

ミャンマー連邦共和国  
農業・畜産・灌漑省地方開発局（DRD）  
農業・畜産・灌漑省灌漑・水利用局（IWUMD）  
建設省農村道路開発局（DRRD）

ミャンマー連邦共和国  
地方部農村インフラ開発計画  
準備調査報告書  
（先行公開版）

平成 31 年 3 月  
（2019 年）

独立行政法人  
国際協力機構（JICA）

八千代エンジニアリング株式会社  
日本工営株式会社

農村
JR (P)
19-002

## 序 文

独立行政法人国際協力機構は、ミャンマー連邦共和国の地方部農村インフラ開発計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を八千代エンジニアリング株式会社・日本工営株式会社共同企業体に委託しました。

調査団は、平成29年6月から平成30年12月までミャンマーの政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成31年3月

独立行政法人国際協力機構  
農 村 開 発 部  
部 長 宍 戸 健 一

# 要 約

## 1 国の概要

ミャンマーは北緯 10～28 度、東経 93～103 度、インドシナ半島の付け根に位置し、西側でバングラデシュ・インドと接し、北東部で中国と、また東部から東南部では、ラオス、タイと国境を接する。そして南部はアンダマン海に面している。西側は標高 1,500m から 3,000m のアラカン山脈とパトカイ山脈に、また北東部は標高 5,881m のハカボラジ山を筆頭に 3,000m 級の山々が連なる高山地帯とシャン高原に囲まれ、中央のビルマ盆地は南北に走る流路長約 2,100km のエーヤワディー川を中心に広大な平原が広がっている。

ミャンマーはモンスーン地帯に属し、10 月から 3 月までの乾季、4 月から 5 月までの酷暑期、6 月から 10 月中旬までの雨季の 3 つの季節に分かれている。年間平均降雨量は 1,800mm でその大部分が雨季に集中しているのが特徴である。

2014 年の国勢調査によると、ミャンマーの国土面積は 676,577km<sup>2</sup> であり、日本の約 1.8 倍の面積を有する。一方、人口は 5,148 万人と集計され、人口 1 億 2 千 7 百万人の日本の約 40% である。ミャンマーは 100 以上の民族が居住する多民族国家であり、人口の 2/3 をビルマ族、残り 1/3 をその他少数民族（シャン族 9%、カレン族 7%、ラカイン族 3.5%、モン族 2%、カチン族 1.5%、印橋 1.25%、カヤー族 0.75%、その他 4.5%）で構成されている。

## 2 プロジェクトの背景、経緯及び概要

ミャンマーでは国民の約 6 割が農業分野に従事し（2011/12 年度、国連食料農業機関（FAO））、農林水産業の GDP に占める割合は、27.9% となっている（2014/15 年、ミャンマー中央統計局）。農業が主要産業である地方部の開発は遅れており、貧困率は高く（29%、UNDP、2009/10 年）、都市部（15%）の約二倍となっている。とりわけ、本計画協力対象であるチン州はミャンマーの他州・地域に比べ貧困率が最も高く、またエーヤワディー地域は貧困人口が最も多い。山岳地帯に位置するチン州は、農業の機械化や生産向上等の潜在性が限定されるとともに、州内の山岳道路において毎年雨季（5～10 月）に頻発する土砂災害により周辺から隔絶されるなど、生活改善の観点からも開発の緊急性が高い。また、エーヤワディー川の河口に位置するエーヤワディー地域は、大規模な穀倉地帯において民間の農業機械サービスにより生産性向上が進む一方、低地等の機械化不利地においては民間のサービス展開が進まないなど、農業生産性の格差の是正が求められている。

上述の状況を受け、独立行政法人国際協力機構（JICA）は、チン州やエーヤワディー地域等において「貧困削減小規模インフラ情報収集・確認調査」（2016 年度）（以下、「情報収集・確認調査」という）を実施した。同情報収集・確認調査は、農業・農村開発セクターにおける貧困層への裨益を目的とした資金協力の支援ニーズを確認するため、農業畜産灌漑省はじめ中央政府や地方政府関係者との協議を通じ農村開発及び生活改善効果の発現が期待される地域（村落、村等）を選定のうえ、効果発現のために必要と考えられるインフラ支援（道路・橋梁、灌漑、給水等）の検討を行ったものである。

本件準備調査は、上述の情報収集・確認調査結果に基づき、ミャンマー政府より特に優先協力の要望があったチン州とエーヤワディー地域において最新の支援ニーズを確認のうえ、我が国無償資金協力による事業の妥当性を検証するものである。現地調査及び関係機関協議を通じて、チン州及びエーヤワディー地域それぞれにおいて農村開発ならびに生活改善の事業効果の観点から協力対象地を検証し、最終的にチン州テディムタウンシップのドルアン村落、ファラムタウンシップのサトゥワー村落、ならびにエーヤワディー地域ボガレタウンシップのサバイコン村落・タカンワー村落、モラメアンジュンタウンシップのシッサリトン村落を協力対象として選定することでミャンマー側実施機関と合意した。これら協力対象地における我が国無償資金協力として、道路・橋梁及び灌漑施設の建設により農業活動の効率及び生産性向上を図り、延いては所得向上に寄与する農村開発を計画するとともに、給水施設の建設による生活改善を実現するよう、複合セクターによる事業コンポーネントを計画・策定した。

なお、本件無償資金協力に係る正式要請は、ミャンマー政府より 2018 年 3 月 16 日に発出されている。

### 3 調査結果の概要とプロジェクトの内容

JICA は、本調査の第一次現地調査として 2017 年 6 月 25 日から同年 7 月 12 日まで、第二次現地調査として 2017 年 8 月 6 日から同年 9 月 19 日までミャンマーに調査団を派遣し、本計画に係る先方機関の要請内容の確認を行い、ミャンマー側実施機関である農業畜産灌漑省地方開発局（以下、「DRD」という）、同省灌漑・水利用局（以下、「IWUMD」という）、建設省農村道路開発局（以下、「DRRD」という）と協議を行った。帰国後に現地調査結果を基に国内解析を行い、概略設計を実施すると共に、概略事業費の積算を行った。その結果を基に、2018 年 12 月 8 日より同年 12 月 15 日まで概略設計概要説明調査を行った。

本協力対象事業は、チン州対象地域（サトゥワー村落、ドルアン村落）及びエーヤワディー地域（シッサリトン村落、サバイコン村落、タカンワー村落）において、表 1 に示す道路・橋梁、灌漑、給水の各セクターを対象としたインフラ整備を実施するものである。これにより、整備対象とする各セクターのインフラが複合的に効果を発現し、協力対象地における農村開発に寄与することが期待される。また、本計画対象のうち灌漑施設においては、対象施設の建設後、実施機関及び農民による運営・維持管理が適切かつ効率的に行われるための技術支援として、ソフトコンポーネント活動を実施するものである。

表 1 協力対象施設及び整備目的

州・地域	対象村落	整備対象	整備目的
チン州	サトゥワー村落	道路・橋梁	幹線道路及び圃場へのアクセス向上、近隣村落とのネットワーク構築、ならびに河川増水時の通年通行確保。
		灌漑（頭首工）	灌漑用水の安定供給、ならびに河川増水時の下流域への洪水被害解消。
	ドルアン村落	道路・橋梁	幹線道路及び圃場へのアクセス向上、村落内のネットワーク構築、ならびに河川増水時の通年通行確保。
エーヤワディー	シッサリト	道路・橋梁	幹線道路及び圃場へのアクセス向上。

地域	ン村落	給水（雨水貯留タンク）	乾季における飲料水の安定供給及び水質確保。
	サバイコン村落	道路・橋梁	幹線道路及び圃場へのアクセス向上。
		給水（雨水貯留タンク）	乾季における飲料水の安定供給及び水質確保。
	タカンワー村落	道路・橋梁	幹線道路及び圃場へのアクセス向上。
		灌漑（調整水門）	灌漑用水の供給量調整による米の生産性及び品質向上。
		給水（雨水貯留タンク）	乾季における飲料水の安定供給及び水質確保。

出所：調査団作成

また、表2及び表3に、本計画によるチン州及びエーヤワディー地域の事業コンポーネント概要を示す。

表2 協力対象地の事業コンポーネント概要（チン州）

州・地域	タウンシップ	村落	村	部門	工種	細目
チン州	ファラム					
			サトゥワー			
			パムンチャン村	道路・橋梁	道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>Route PA(U)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路改良：舗装幅 3.6m × 延長 L=0.4km</li> <li>● 舗装種別：コンクリート舗装。</li> <li>● 函渠工：内空 B2.0m × H1.0m, 延長 L=11.5m</li> <li>● 管渠工：内空 径=600mm, 延長 L=8.0m</li> <li>● 側溝工：U型側溝 300mm × 300mm, L=163m</li> <li>● 護岸工：階段式ふとんかご</li> </ul> </li> <li>➢ <u>Route PA(D)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路改良：舗装幅 2.6m~3.1m × 延長 L=0.2km</li> <li>● 舗装種別：コンクリート舗装</li> <li>● 函渠工：内空 B1.5m × H0.7m</li> <li>● 護岸工：階段式ふとんかご</li> </ul> </li> </ul>
					橋梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>PA(U)-BR1(架替)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 形式：鋼ポニートラス橋</li> <li>● 橋長(支間割)：50.0m(1@49.0m)</li> <li>● 全幅員：7.00m</li> <li>● 下部工形式：逆 T 式橋台</li> <li>● 基礎形式：直接基礎</li> </ul> </li> <li>➢ <u>PA(D)-BR1(新設)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 形式：RC 床版橋</li> <li>● 橋長(支間割)：20.0m(2@10.0m)</li> <li>● 全幅員：7.00m</li> <li>● 下部工形式：逆 T 式橋台、RC 橋脚</li> <li>● 基礎形式：直接基礎</li> </ul> </li> <li>➢ <u>PA(D)-BR2(新設)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 形式：3 連ボックスカルバート×2</li> <li>● 延長(内空断面)：32.0m ((B4.8 × H1.5) × 3 × 2)</li> <li>● 全幅員：7.00m</li> <li>● 下部工形式：逆 T 式橋台、RC 橋脚</li> <li>● 基礎形式：直接基礎</li> </ul> </li> </ul>
				灌漑	頭首工	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>頭首工①(上流側)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● コンクリート固定堰：幅 13.5m × 高さ 1.9m</li> <li>● 鋼製取水ゲート：1 門, 幅 1.0m × 高さ 0.6m</li> <li>● 鋼製土砂吐ゲート：1 門, 幅 1.0m × 高さ 1.9m</li> </ul> </li> <li>➢ <u>頭首工②(下流側)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● コンクリート固定堰：幅 30m × 高さ 2.2m</li> <li>● 鋼製取水ゲート：1 門, 幅 1.0m × 高さ 0.6m</li> <li>● 鋼製土砂吐ゲート：1 門, 幅 1.0m × 高さ 2.2m</li> </ul> </li> <li>➢ <u>管理橋(鋼製)：幅 1.0m×長さ 13.5m, 人道橋</u></li> <li>➢ <u>河川護床工(コンクリートブロック)</u></li> <li>➢ <u>護岸工(鉄筋コンクリート擁壁)</u></li> </ul>

州・地域	タウンシップ	村落	村	部門	工種	細目
	テディム	ドルアン				
		ゾーザン村	道路・橋梁	道路	道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>Route ZZ (Latpanchang — Zo Zang)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路改良：舗装幅 3.6m × 延長 L=4.3km</li> <li>● 舗装種別：コンクリート舗装。</li> <li>● 管渠工：内空 径=600mm, 11 箇所, 総延長 L=96.0m</li> <li>● 護岸工：階段式ふとんかご</li> </ul> </li> </ul>
				橋梁	橋梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>ZZ-BR1(新設)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 形式：鋼ポニートラス橋</li> <li>● 橋長(支間割)：160.0m(4@40.0m)</li> <li>● 全幅員：8.00m</li> <li>● 下部工形式：逆 T 式橋台、RC 壁式橋脚</li> </ul> </li> <li>基礎形式：杭基礎(場所打ち杭 径=1,000mm)</li> </ul>
		タンザン村	道路・橋梁	道路	道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>Route TZ (Zo Zang — Tan Zang)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路改良：舗装幅 3.6m×延長 L=2.2km</li> <li>● 舗装種別：コンクリート舗装。</li> <li>● 管渠工：内空 径=600mm, 4 箇所, 延長 L=32m</li> <li>内空 径=800mm, 3 箇所, 延長 L=24m</li> <li>内空 径=800mm × 2 系統, 3 箇所, 延長 L=24m</li> <li>内空 径=800mm × 3 系統, 2 箇所, 延長 L=16m</li> <li>● 護岸工：階段式ふとんかご</li> </ul> </li> </ul>
				橋梁	橋梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>TZ-BR1(新設)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 形式：鋼ポニートラス橋</li> <li>● 橋長(支間割)：30.0m(1@29.0m)</li> <li>● 全幅員：7.00m</li> <li>● 下部工形式：逆 T 式橋台</li> <li>● 基礎形式：杭基礎(場所打ち杭 径=1,000mm)</li> </ul> </li> <li>➢ <u>TZ-BR2(新設)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 形式：2 連ボックスカルバート</li> <li>● 延長(内空断面)：9.3m ((B4.0 × H2.0) × 2)</li> </ul> </li> <li>➢ <u>TZ-BR3(新設)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 形式：鋼ポニートラス橋</li> <li>● 橋長(支間割)：30.0m(1@29.0m)</li> <li>● 全幅員：7.00m</li> <li>● 下部工形式：逆 T 式橋台</li> <li>● 基礎形式：杭基礎(場所打ち杭 径=1,000mm)</li> </ul> </li> </ul>
		ゾーナンザン村	道路・橋梁	道路	道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>Route ZN (Latpanchang — Zo Nuan Zang)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路改良：舗装幅 3.6m × 延長 L=4.5km</li> <li>● 舗装種別：コンクリート舗装。</li> <li>● 函渠工</li> <li>ZN-BC1：内空 B1.5m × H0.7m, 延長 L=6.7m</li> <li>ZN-BC2：内空 B1.5m × H0.7m, 延長 L=10.0m</li> <li>ZN-BC3：内空 B1.5m × H1.0m, 延長 L=13.8m</li> <li>ZN-BC4：内空 B1.2m × H0.7m, 延長 L=9.0m</li> <li>ZN-BC5：内空 B2.0m × H1.0m, 延長 L=10.0m</li> <li>ZN-BC6：内空 B2.0m × H1.0m, 延長 L=8.0m</li> <li>● 護岸工：階段式ふとんかご</li> </ul> </li> </ul>
				橋梁	橋梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>ZN-BR1(架替)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 形式：2 連ボックスカルバート</li> <li>● 延長(内空断面)：9.3m ((B4.0 × H2.0) × 2)</li> </ul> </li> </ul>

表 3 協力対象地の事業コンポーネント概要 (エーヤワディー地域)

州・地域	タウンシップ	村落	村	部門	工種	細目
	エーヤワディー地域					
	モラメアンジェン					
		シッサリトン				
		シッサリトン村及び	道路・橋梁	道路	道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>Route Sit Sali Htone</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路改良：舗装幅 2.6m × 延長 L=11.8km</li> <li>● 舗装種別：コンクリート舗装</li> <li>● 石灰路床改良：40cm</li> <li>● 函渠工：内空 B4.0m × H1.6m, 延長 L=5.2m</li> <li>● 護岸工：階段式ふとんかご</li> <li>● 待避所設置(約 500m 間隔)</li> </ul> </li> </ul>
				橋梁	橋梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>SS-BR1(架替)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 形式：3 連ボックスカルバート</li> </ul> </li> </ul>

州・地域	タウンシップ	村落	村	部門	工種	細目
			その周辺			<ul style="list-style-type: none"> <li>延長(内空断面)：13.6m((B4.0×H4.0)×3)</li> <li>SS-BR2(架替)</li> <li>形式：1連ボックスカルバート</li> <li>延長(内空断面)：6.2m((B5.0×H3.5)×1)</li> <li>SS-BR3(架替)</li> <li>形式：3連ボックスカルバート</li> <li>延長(内空断面)：13.6m((B4.0×H3.5)×3)</li> </ul>
				給水	給水タンク	<ul style="list-style-type: none"> <li>雨水貯留タンク(RC構造)</li> <li>40,000 ガロン：1基</li> <li>100,000 ガロン：2基</li> <li>130,000 ガロン：3基</li> <li>濾過設備(RC構造,粗ろ過)：各1箇所</li> <li>配水タンク(RC構造)：各1箇所</li> </ul>
ボガレ						
サバイコン						
			サバイコン村及びその周辺	道路・橋梁	道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>Route Sa Bai Kone</li> <li>道路改良：舗装幅 2.6m×延長 L=4.0km</li> <li>舗装種別：コンクリート舗装</li> <li>石灰路床改良：60cm</li> <li>護岸工：階段式ふとんかご</li> <li>待避所設置(約 500m 間隔)</li> </ul>
					橋梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>SB-BR1(架替)</li> <li>橋梁形式：鋼ポニーラス橋</li> <li>橋長(支間割)：60.0m (3@20.0m)</li> <li>全幅員：7.00m</li> <li>下部工形式：逆T式橋台,RC壁式橋脚</li> <li>基礎形式：杭基礎(場所打ち杭 径=800mm)</li> <li>SB-BR2(架替)</li> <li>形式：3連ボックスカルバート</li> <li>延長(内空断面)：16.8m((B5.0×H3.5)×3)</li> <li>SB-BR3(架替)</li> <li>形式：3連ボックスカルバート</li> <li>延長(内空断面)：20.0m((B6.0×H3.5)×3)</li> </ul>
				給水	給水タンク	<ul style="list-style-type: none"> <li>雨水貯留タンク(RC構造)</li> <li>40,000 ガロン：1基</li> <li>100,000 ガロン：6基</li> <li>濾過設備(RC構造,粗ろ過)：1箇所</li> <li>配水タンク(RC構造)：各1箇所</li> </ul>
タカンワー						
			タカンワー村及びその周辺	道路・橋梁	道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>Route Tha Kan Wa</li> <li>道路改良：舗装幅 2.6m×延長 L=4.8km</li> <li>舗装種別：コンクリート舗装</li> <li>石灰路床改良：40cm</li> <li>護岸工：階段式ふとんかご</li> <li>待避所設置(約 500m 間隔)</li> </ul>
					橋梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>TK-BR1(架替)</li> <li>形式：1連ボックスカルバート</li> <li>延長(内空断面)：7.4m((B6.0×H5.0)×1)</li> <li>TK-BR2(架替)</li> <li>橋梁形式：鋼ポニーラス橋</li> <li>橋長(支間割)：30.0m(1@29.0m)</li> <li>全幅員：7.00m</li> <li>下部工形式：逆T式橋台,RC壁式橋脚</li> <li>基礎形式：杭基礎(場所打ち杭 径=800mm)</li> </ul>
				灌漑	水門	<ul style="list-style-type: none"> <li>調整水門①</li> <li>コンクリート門柱：幅 15m×高さ 4.5m</li> <li>ゲート：2門,幅 2.0m×高さ 2.2m</li> <li>基礎形式：木杭</li> <li>調整水門②</li> <li>コンクリート門柱：幅 9m×高さ 2.0m</li> <li>ゲート：1門,幅 2.0m×高さ 1.5m</li> <li>基礎形式：木杭</li> </ul>
				給水	給水タンク	<ul style="list-style-type: none"> <li>雨水貯留タンク(RC構造)</li> <li>100,000 ガロン：2基</li> <li>130,000 ガロン：3基</li> <li>濾過設備(RC構造,粗ろ過)：各1箇所</li> <li>配水タンク(RC構造)：各箇所</li> </ul>

#### 4 プロジェクトの工期及び概略事業費

本プロジェクトの所要工期は、我が国無償資金協力ガイドラインに基づき、実施設計7ヶ月、施工期間20ヶ月の計27ヶ月である。

本プロジェクトにおける日本側負担事業費は、調達業者契約認証まで非公表。

表4 概略事業費

内訳	概略事業費	備考
日本側負担事業費	非公表	
相手国負担事業費	1,050万円	仮設施設の用地費、支障物の撤去及び移転費、口座開設に基づく銀行手数料等

交換レート：1米ドル=112.92円

#### 5 プロジェクトの評価

本プロジェクトの妥当性及び有効性を以下に示す。

##### (1) 妥当性

本計画は、ミャンマーの貧困率の高いチン州、貧困人口の多いエーヤワディー地域のうち、貧困層の多い村落・村を対象としている。対象村落であるチン州サトゥワー村落、ドルアン村落の対象道路・橋梁の現況を概観すると、対象道路は耕地とテディムタウンシップやカレータウンシップ（ザガイン地域）に通じる幹線道路へのアクセス路であり、ほとんどの道路が未舗装又は砂利舗装で雨季は通行困難な場合が多く、橋梁にも損傷がみられ、河川内を通る代替路も増水時に通行が困難となる。そのため、道路が断絶している期間は、学校、医療施設、市場等へのアクセスが途絶え、適時の農作物収穫や出荷にも支障が生じる。同対象地域の灌漑システムの現況は、洪水時には、既存の木製固定堰が頻繁に流出し都度農民が協働で堰を新設したり、堰上流側に堆積している土砂、岩石及び堰本体の木材が同時に流出して発生した土石流が下流の住民に被害を与えている。また、既存のゲートのない取水口は、大雨時に河川が増水するたびに多量の土砂を含んだ洪水流の発生を許し、水路の損傷や大量の土砂堆積とそれに伴う流量低下がみられる。

エーヤワディー地域シッサリトン村落、サバイコン村落、タカンワー村落の対象道路・橋梁の現況を概観すると、対象道路は対象村と周辺のボガレタウンシップ等の主要なタウンシップに通じる幹線道路へのアクセス路であり、損傷程度が大きい碎石舗装で雨季は通行困難な場合が多く、橋梁にも損傷がみられ、車両の通行が困難なものもある。そのため、道路が断絶している期間は、学校、医療施設、市場等へのアクセスが途絶え、適時の農作物収穫や出荷にも支障が生じる。同対象地域の灌漑システムの現況は、大潮や水路が高位の時に水路から水田へ水が溢れる湛水被害が発生し、田面が乾燥状態にできないことによる稲の品質が悪化と、それに伴う販売価格が低下している。さらに、乾季の稲作時は、引き潮の影響で水源となる水路の水位が下がり、ポンプを使用しても十分な取水ができないことや、収穫時期に農業機械を水田に入れることができず、手作業で収穫作業を行う状況が発生している。同対象地域の給水の状況を概観すると、天水や深井戸を利用しているが、乾季になると天水や井戸が枯渇することがし



ばしば発生しており、ミネラルウォーターの購入や水質の悪い河川や深井戸の水、行政からの給水を利用している。

上記に示した通り、本計画の裨益対象が貧困層を含む一般国民であることから、無償資金協力の方針と合致している。

我が国の援助政策・方針に着目すると、我が国は、対ミャンマー支援について、民主化、国民和解、経済改革の恩恵が幅広く国民に渡ることをめざして、以下の重点支援分野を設定している。

- ① 国民の生活向上のための支援（少数民族や貧困層支援、農業開発、地域の開発を含む）
- ② 経済・社会を支える人材の能力向上や制度の整備のための支援（民主化推進のための支援を含む）
- ③ 持続的経済成長のために必要なインフラや制度の整備等の支援

本計画における道路・橋梁の整備により、チン州及びエーヤワディー地域の農村部の住民の学校、医療施設、市場等社会インフラへのアクセス向上や農作物の市場までの運搬の効率化が実現でき、さらに、灌漑施設の整備により、圃場への土砂流入や浸水被害の低減、安定した水の供給による農作物の品質向上、それらに伴う所得向上及び生活の質の向上に貢献が期待される。また、給水施設を整備することにより、安全な水を被益住民に届けることができ、被益住民の健康の維持と良質な労働力の確保が図られる。道路・橋梁、灌漑、給水施設の整備により得られる効果は、上記の①に合致するもので、我が国の対ミャンマー支援の方針との整合性が高いものといえる。さらに、灌漑のソフトコンポーネントとして、受益住民及びIWUMD職員を対象に既存水路の補修技術、ゲートの適切な運用・維持管理技術指導を計画している。ソフトコンポーネントの実施は、農業生産効率の向上を支援する行政関係者の良質な人材育成に資するものであることから、上記の②に対しても合致するものである。

ミャンマーの経済政策に着目すると、現政権が推し進めている経済政策のうち、以下の3つの経済政策は農村環境の改善に向けた政策であり、州・地域間の所得や生活水準の均衡化を図ることをねらいとしている。

- ① 発電、道路整備、港湾整備などの経済インフラを優先的に整備する。また、電子システムを確立する（IDカードシステム等）
- ② 帰還民に対して雇用の機会を創出し、短期間でより多くの雇用機会を生む経済企業に優先権を与える。
- ③ 農業と産業のバランスのとれた経済モデルを確立する。また、農業、畜産、工業セクターの総合的な開発を支援し、食糧安全保障や輸出拡大を推進する。

上述した通り、本計画の道路・橋梁、灌漑、給水施設の整備は、対象村落・村の農業所得の向上、生活の質の向上をねらいとして農村地域を支援するものであり、上記の②に合致するものである。また、道路・橋梁、灌漑、給水施設の整備により農村地域の所得向上と生活の質の向上を図ることにより、対象村落・村の農業が活性化し、新たな雇用の場が創出されれば、移住労働者や避難民が帰還することも期待でき、上記の③に対しても合致するものである。

以上の背景から、本計画におけるチン州及びエーヤワディー地域の貧困層を対象とした道

路・橋梁、灌漑、給水施設の整備における緊急性は高く、ミャンマー政府の経済政策とも合致している。ゆえに本計画の妥当性は高い。

(2) 有効性

本計画の道路・橋梁施設整備により、チン州の対象村の 2,718 人、エーヤワディー地域の対象村落の 10,193 人の住民に対して直接的な便益を与えるものである。灌漑施設整備により、チン州の対象村の 303 人、エーヤワディー地域の対象村落の 3,234 人の住民に対して直接的な便益を与えるものである。給水施設の整備により、エーヤワディー地域の対象村落の 10,193 人の住民に対して直接的な便益を与えるものである。

道路・橋梁施設整備により、チン州山間部道路の年間不通日数を最大 42 日間から 0 日に改善、エーヤワディー州の主要な市場までのアクセス時間を最大 160 分に短縮することが期待できる。灌漑施設整備により、チン州サトゥワー村落パムンチャン村にある固定堰流出回数を年間 3 回から 0 回に、水路へ土砂流入に伴う農業揚水の断水日数を年間 20 日から 0 日へ改善することが期待される。給水施設整備により、対象村落の公共施設を通じた乾季の飲料水の給水量を 1 日 1 人あたり 0 リットルから 4.5 リットルに向上することが期待される。

本計画において道路・橋梁、灌漑、給水施設の整備が実現した際の定量的効果を表 5 に示す。

表 5 道路・橋梁、灌漑、給水施設の整備に伴う定量的効果

セクター	指標名	計画対象地			基準値 (2017 年)	目標値 (2024 年)
		州/地域	村落	村		
道路 ・ 橋梁	年間の不通日数 (日/年)	チン州	サトゥワー	パムンチャン	10	0
			ドルアン	ゾーザン/タン ザン/ゾーナン ザン	42	0
	メインの市場までのア クセス時間 (分/回)	エーヤワディ ー地域	シッサリトン		210 <sup>*1</sup>	50 <sup>*1</sup>
			サバイコン		120 <sup>*2</sup>	22 <sup>*2</sup>
			タカンワー		60 <sup>*3</sup>	24 <sup>*3</sup>
灌漑	固定堰流出回数 (土石流発生回数) (回/年)	チン州	サトゥワー	パムンチャン	3	0
	水路への土砂流入に伴 う農業用水の断水日数 (日/年)				20	0
	乾季の収穫時期の圃場 の浸水日数 (日/年)	エーヤワディ ー地域	タカンワー		12	0
給水	公共施設を通じた乾季 の飲料水の給水量 (リットル/人/日)	エーヤワディ ー地域	シッサリトン		0	4.5
			サバイコン		0	4.5
			タカンワー		0	4.5

注 1) シッサリトン村落は、メイン市場はモラメアンジュンである。シッサリトン村落内シッサリトン村からモラメアンジュンまでのボートでの移動は約 210 分を要する。モラメアンジュンまでは約 33km であり、車の走行速度 40km/時と設定すると移動は約 50 分を要する。

注 2) サバイコン村落のメイン市場はボガレタウンシップである。サバイコン村落内サバイコン村からボガレタウンシップまでのボートでの移動は約 120 分を要する。ボガレタウンシップまでの距離は約 15km であり、車の走行速度 40km/時と設定すると移動は約 22 分を要する。

注 3) タカンワー村落は、メイン市場はボガレタウンシップである。タカンワー村落内タカンワー村からボガレタウンシップまでのボートでの移動は約 60 分を要する。ボガレタウンシップまでの距離は約 16km であり、車の走行速度 40km/時と設定すると移動は約 24 分を要する。

出所：調査団作成

また、上記に挙げた定量的効果に加え、道路・橋梁施設の整備によりアクセス確保、農業機械の搬入アクセスの向上、灌漑施設の整備により販売価格の向上、給水施設の整備により維持管理意識の向上等、様々な定性的な効果が期待できる。

以 上

**ミャンマー連邦共和国**  
**地方部農村インフラ開発計画**  
**準備調査報告書**

**目 次**

序文	
要約	
目次	
位置図／完成予想図／写真	
図表リスト／略語集	
第 1 章 プロジェクトの背景・経緯.....	1-1
1-1  当該セクターの現状と課題.....	1-1
1-1-1  現状と課題.....	1-1
1-1-2  開発計画.....	1-3
1-1-3  社会経済状況.....	1-6
1-2  無償資金協力の背景・経緯及び概要.....	1-16
1-3  我が国の援助動向.....	1-17
1-4  他ドナーの援助動向.....	1-18
第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況.....	2-1
2-1  プロジェクトの実施体制.....	2-1
2-1-1  組織・人員.....	2-1
2-1-2  財政・予算.....	2-4
2-1-3  技術水準.....	2-5
2-1-4  既存施設・機材.....	2-7
2-2  プロジェクトサイト及び周辺の状態.....	2-10
2-2-1  関連インフラの整備状況.....	2-10
2-2-2  自然条件.....	2-19
2-2-3  環境社会配慮.....	2-29
2-2-3-1  環境社会の概況.....	2-29
2-2-3-1-1  法的・行政的仕組み.....	2-29
2-2-3-1-2  関連する法律・規定.....	2-29
2-2-3-1-3  JICA ガイドラインとミャンマー法令の比較.....	2-32
2-2-3-1-4  関係機関の責任.....	2-37
2-2-3-2  道路・橋梁計画の環境社会の概況.....	2-37
2-2-3-2-1  計画の概要（道路・橋梁）.....	2-37
2-2-3-2-2  スクリーニング（道路・橋梁）.....	2-40
2-2-3-2-3  代替案の検討（道路・橋梁）.....	2-40
2-2-3-2-4  スコーピング結果（道路・橋梁）.....	2-41

2-2-3-2-5	環境社会配慮調査結果（道路・橋梁）	2-44
2-2-3-2-6	影響評価（道路・橋梁）	2-46
2-2-3-2-7	緩和策（道路・橋梁）	2-49
2-2-3-2-8	モニタリング計画（道路・橋梁）	2-51
2-2-3-2-9	環境管理実施体制（道路・橋梁）	2-54
2-2-3-3	灌漑計画の環境社会の概況	2-54
2-2-3-3-1	計画の概要（灌漑）	2-54
2-2-3-3-2	スクリーニング（灌漑）	2-55
2-2-3-3-3	代替案の検討（灌漑）	2-55
2-2-3-3-4	スコーピング結果（灌漑）	2-56
2-2-3-3-5	環境社会配慮調査結果（灌漑）	2-59
2-2-3-3-6	影響評価（灌漑）	2-61
2-2-3-3-7	緩和策（灌漑）	2-65
2-2-3-3-8	モニタリング計画（灌漑）	2-66
2-2-3-3-9	環境管理実施体制（灌漑）	2-69
2-2-3-4	給水計画の環境社会の概況	2-69
2-2-3-4-1	計画の概要（給水）	2-69
2-2-3-4-2	スクリーニング（給水）	2-70
2-2-3-4-3	代替案の検討（給水）	2-70
2-2-3-4-4	スコーピング結果（給水）	2-71
2-2-3-4-5	環境社会配慮調査結果（給水）	2-74
2-2-3-4-6	影響評価（給水）	2-76
2-2-3-4-7	緩和策（給水）	2-79
2-2-3-4-8	モニタリング計画（給水）	2-80
2-2-3-4-9	環境管理実施体制（給水）	2-83
2-2-4	簡易住民移転計画	2-83
2-2-4-1	用地取得・住民移転の必要性	2-84
2-2-4-1-1	予測される用地取得と住民移転	2-84
2-2-4-1-2	用地取得・住民移転を最小化するための検討	2-84
2-2-4-2	用地取得・住民移転にかかる法的枠組み	2-85
2-2-4-2-1	用地取得・住民移転に関連する法令・規則	2-85
2-2-4-2-2	JICA ガイドラインの方針	2-87
2-2-4-2-3	JICA ガイドライン(2010)とミャンマー法令との比較	2-88
2-2-4-2-4	用地取得と住民移転の制度的枠組み	2-91
2-2-4-2-5	本計画での方針	2-91
2-2-4-3	用地取得と住民移転の規模・範囲	2-94
2-2-4-3-1	土地所有者の概要	2-94
2-2-4-3-2	被影響住民(PAPs) と影響する物件(PAU)	2-95
2-2-4-3-3	環境社会状況	2-98
2-2-4-3-4	土地の寄贈	2-101

2-2-4-4	補償・支援の具体策.....	2-102
2-2-4-4-1	本計画の損失補償（補償の見積もり）.....	2-102
2-2-4-4-2	エンタイトルメント・マトリックス.....	2-104
2-2-4-5	苦情処理メカニズム.....	2-105
2-2-4-6	実施体制.....	2-106
2-2-4-6-1	関係機関の補償委員会.....	2-106
2-2-4-6-2	関係機関の役割・責務.....	2-106
2-2-4-6-3	実施スケジュール（案）.....	2-107
2-2-4-7	費用と財源.....	2-108
2-2-4-8	実施機関によるモニタリング体制、モニタリングフォーム.....	2-108
2-2-4-9	ステークホルダー会議の実施結果と本計画への反映.....	2-110
2-3	その他（グローバルイシュー等）.....	2-112

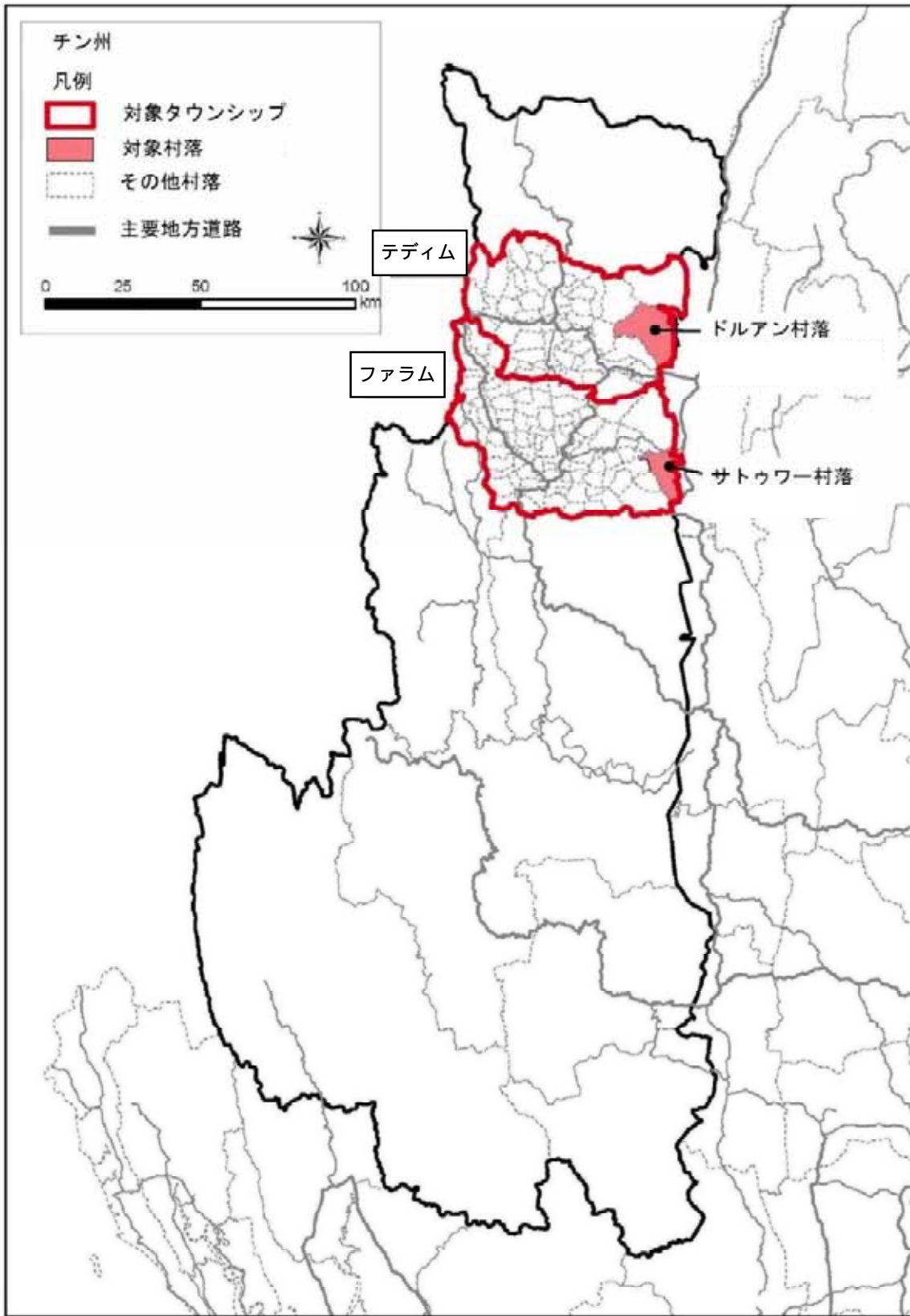
### 第3章 プロジェクトの内容

3-1	プロジェクトの概要.....	3-1
3-1-1	上位目標とプロジェクト目標.....	3-1
3-1-2	プロジェクトの概要.....	3-1
3-2	協力対象事業の概略設計.....	3-6
3-2-1	設計方針.....	3-6
3-2-1-1	チン州.....	3-6
3-2-1-2	エーヤワディー地域.....	3-9
3-2-2	基本計画.....	3-13
3-2-2-1	チン州.....	3-13
3-2-2-1-1	道路・橋梁計画.....	3-13
3-2-2-1-2	灌漑計画.....	3-38
3-2-2-2	エーヤワディー地域.....	3-46
3-2-2-2-1	道路・橋梁計画.....	3-46
3-2-2-2-2	灌漑計画.....	3-63
3-2-2-2-3	給水計画.....	3-71
3-2-3	概略設計図.....	3-82
3-2-4	施工計画.....	3-83
3-2-4-1	施工方針.....	3-83
3-2-4-2	施工上の留意事項.....	3-85
3-2-4-3	施工区分.....	3-85
3-2-4-4	施工監理計画.....	3-86
3-2-4-5	品質管理計画.....	3-88
3-2-4-6	資機材等調達計画.....	3-89
3-2-4-7	ソフトコンポーネント計画.....	3-91
3-2-4-8	実施工程.....	3-92
3-3	相手国側分担事業の概要.....	3-93

3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3-94
3-4-1	道路・橋梁	3-94
3-4-2	灌漑	3-95
3-4-3	給水	3-96
3-5	プロジェクトの概略事業費	3-100
3-5-1	協力対象事業の概略事業費	3-100
3-5-2	運営・維持管理費	3-101
第4章	プロジェクトの評価	4-1
4-1	事業実施のための前提条件	4-1
4-2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項	4-1
4-3	外部条件	4-1
4-4	プロジェクトの評価	4-1
4-4-1	妥当性	4-1
4-4-2	有効性	4-3
4-4-2-1	定量的効果	4-3
4-4-2-2	定性的効果	4-5

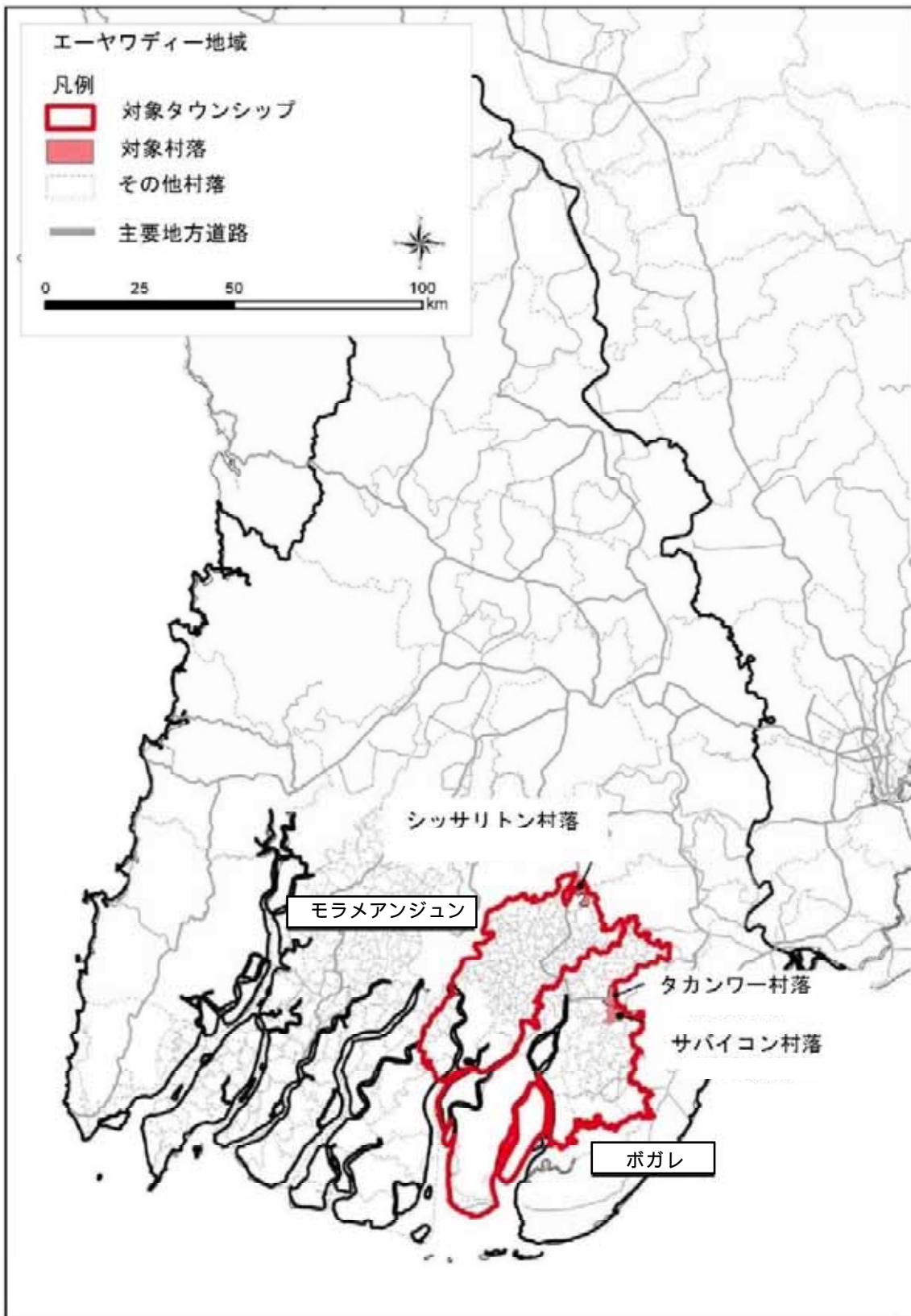
#### 【資料】

1.	調査団員・氏名	A1-1
2.	調査行程	A2-1
3.	関係者（面会者）リスト	A3-1
4.	討議議事録（M/D）	A4-1
5.	ソフトコンポーネント計画書	A5-1
6.	フィールド・レポート	A6-1
7.	参考資料	
7-1	協力対象地の選定経緯・根拠	A7-1-1
7-2	自然条件調査結果（チン州）	A7-2-1
7-3	自然条件調査結果（エーヤワディー地域）	A7-3-1
7-4	社会経済調査結果（チン州）	A7-4-1
7-5	社会経済調査結果（エーヤワディー地域）	A7-5-1
7-6	ミャンマー免税情報シート	A7-6-1
7-7	小型膜ろ過浄水システムの視察結果報告	A7-7-1
7-8	環境社会配慮に関するスクリーニングフォーマット	A7-8-1
8.	概略設計図	A8-1

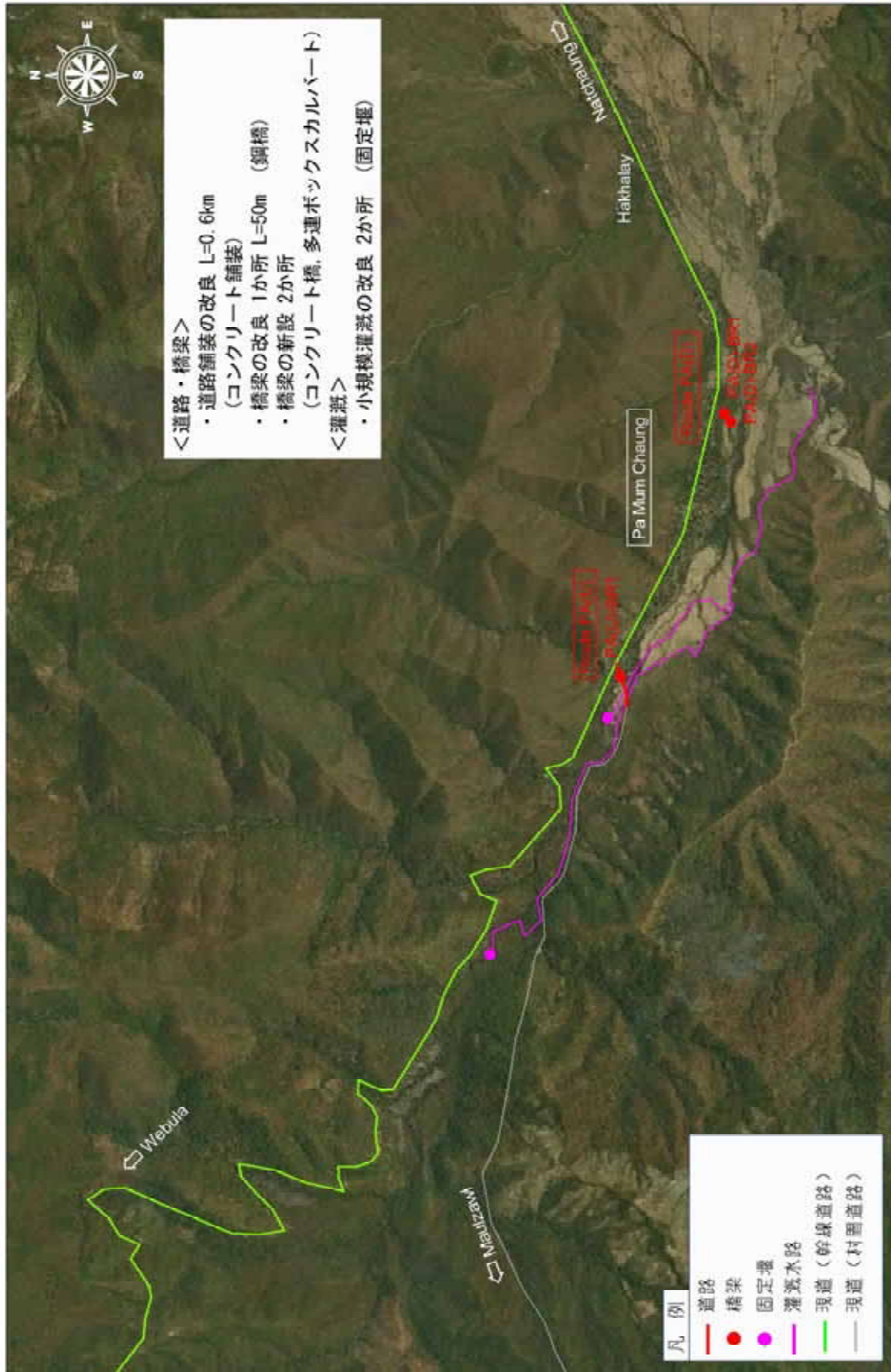


計画対象位置図（チン州）

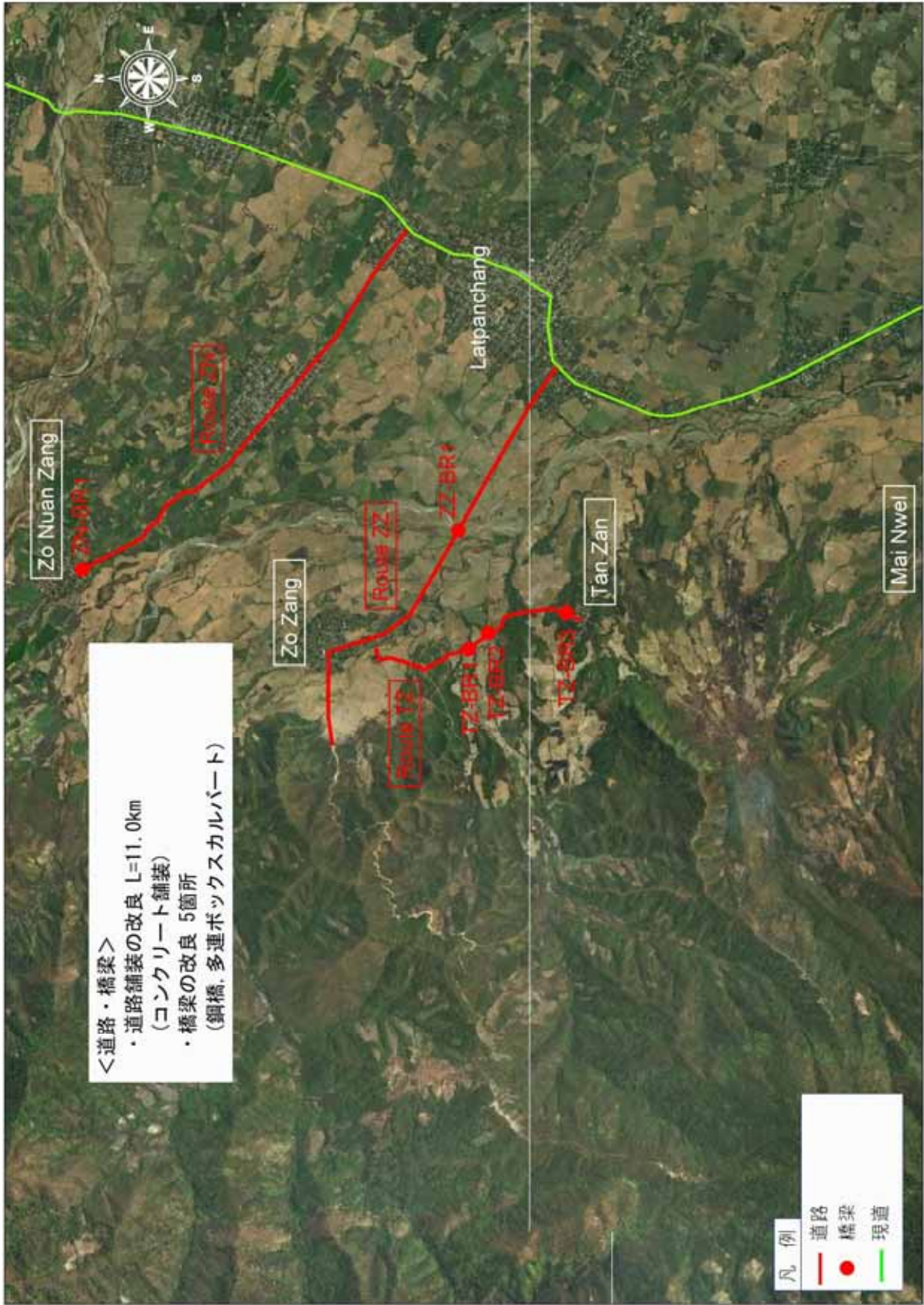




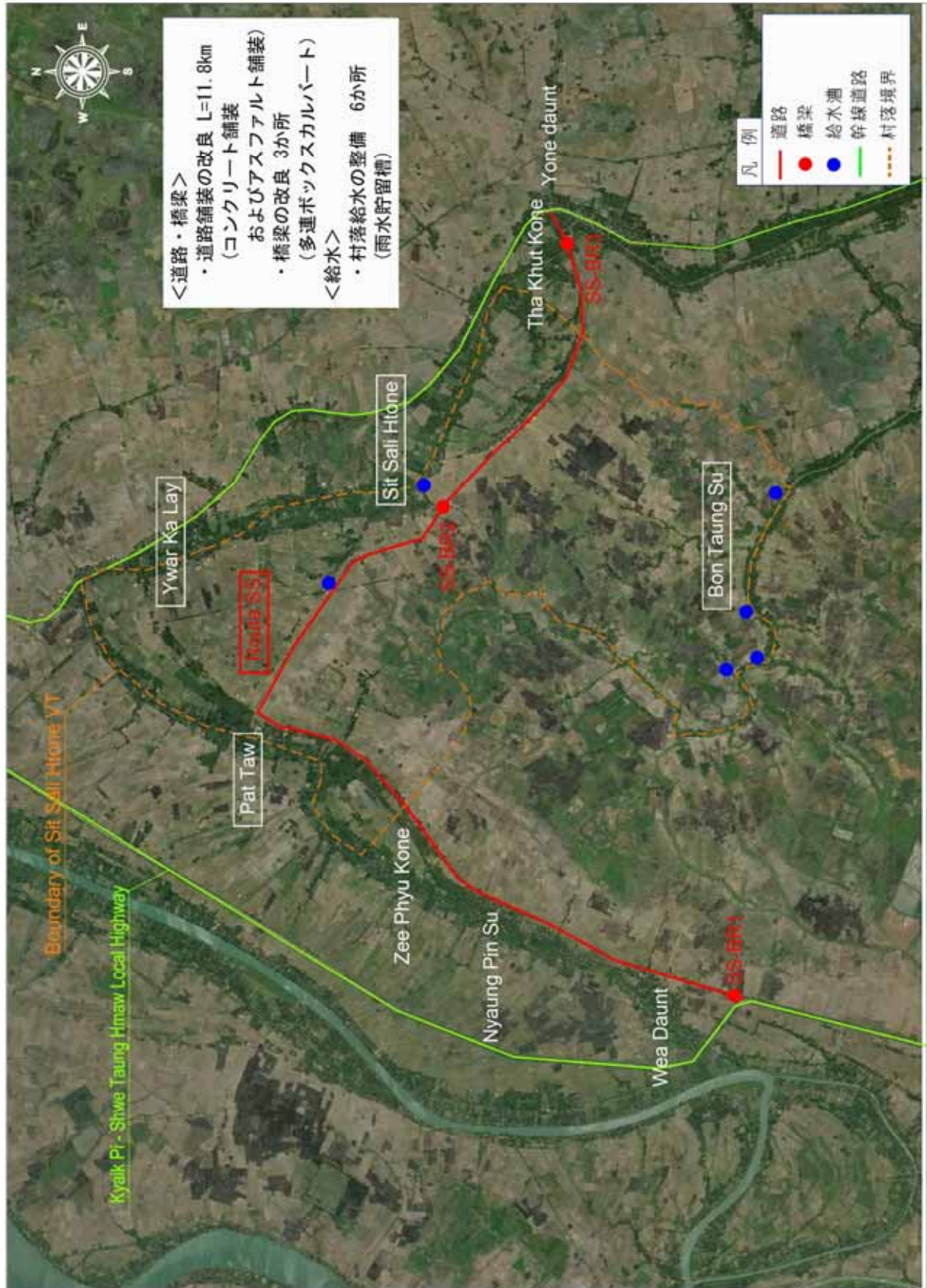
計画対象位置図（エーヤワディー地域）



計画対象地位置図（チン州サトゥワー村落）



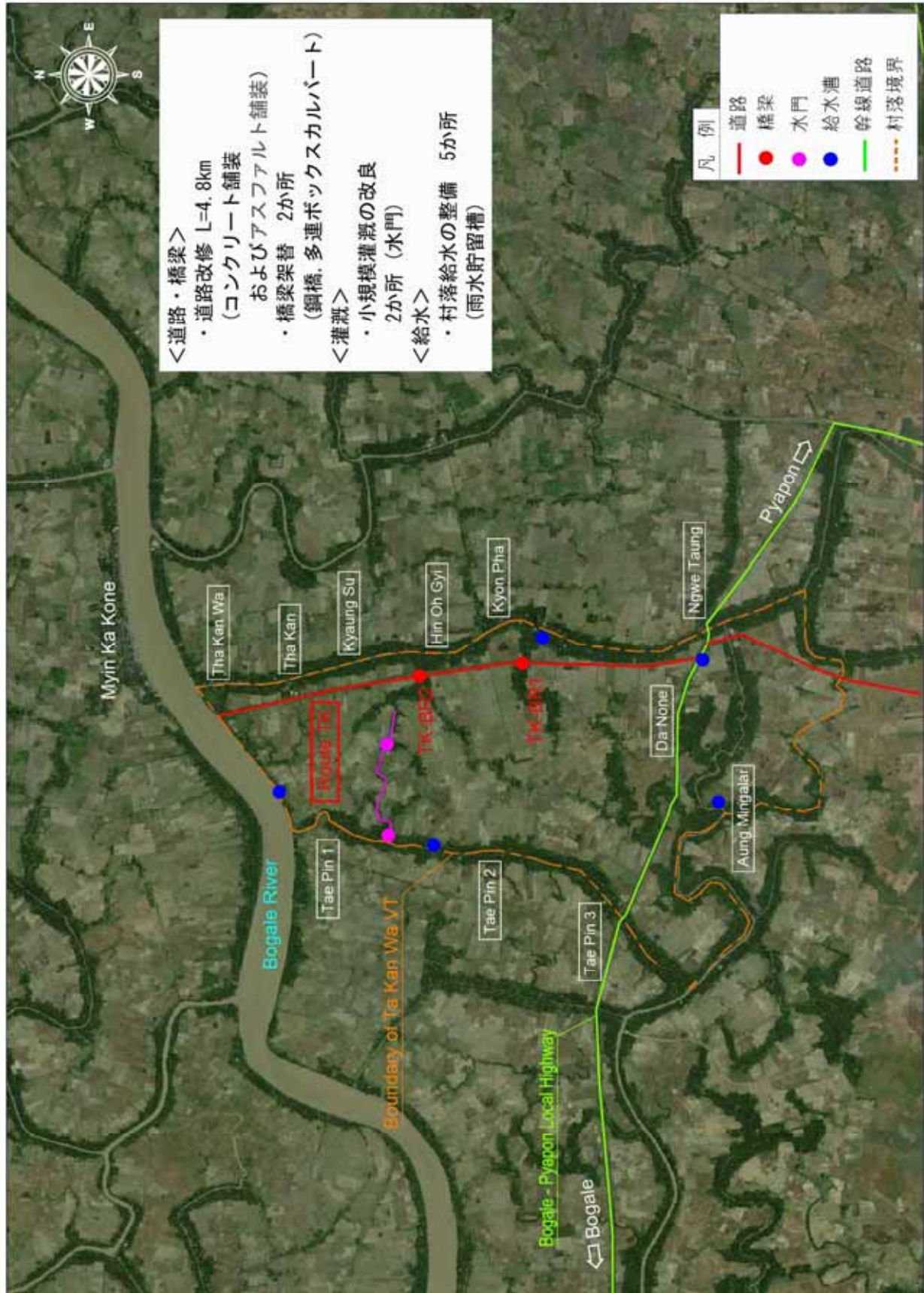
計画対象地位置図（チン州ドルアン村落）



計画対象地位置図（エーヤワディー地域シッサリトン村落）



計画対象地位置図（エーヤワディー地域サバイコン村落）

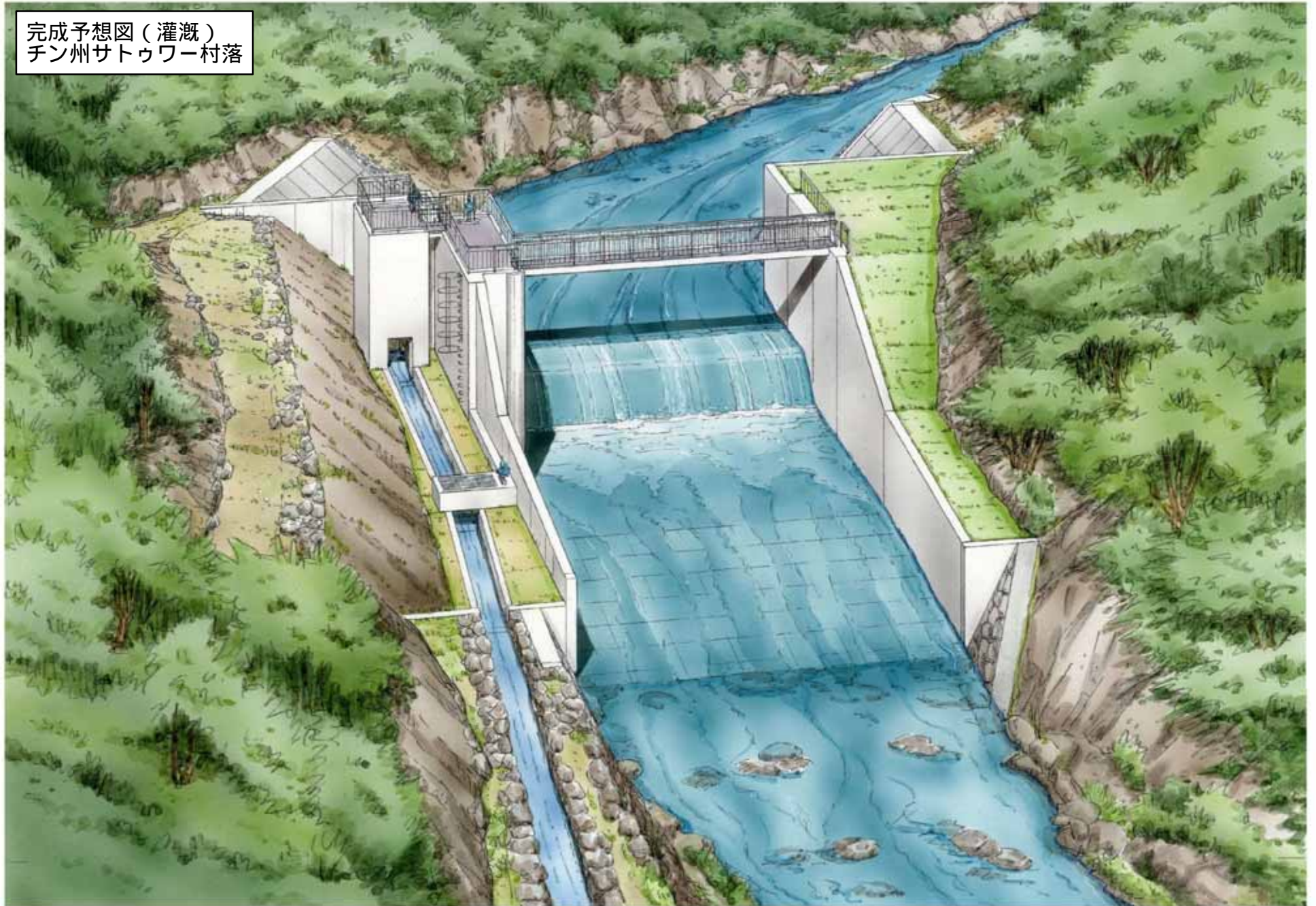


計画対象地位置図 (エーヤワディー地域タカンワ村落)

完成予想図（道路・橋梁）  
チン州ドルアン村落



完成予想図（灌漑）  
チン州サトゥワー村落





完成予想図（給水）  
エーヤワディー地域サバイコン村落



## 写真(1/3)

### 現地の状況 (チン州)



**[道路・橋梁 1、サトゥワー村落]**

村の上流側に位置する現道。雨季に泥濁化し、車両通行が困難である。



**[道路・橋梁 2、サトゥワー村落]**

半壊している吊り橋。橋長約50m。地元民からの聞き取りによれば、約3年前より現状のまま放置されている。



**[灌漑 1、サトゥワー村落]**

上流側既存固定堰の状況。固定堰は木製で、雨季に発生する大規模な洪水で年間3回程度流出している。また、右岸側の取水口にはゲートが無いため、洪水が発生すると、取水口周辺及び水路内に土砂が流入・堆積して、灌漑水が取水できない状況となる。



**[灌漑 2、サトゥワー村落]**

下流側既存固定堰の状況。固定堰は木製で、雨季に発生する大規模な洪水で上流側固定堰が流出する度に、流出に伴う土石流により年間3回程度流出している。また、右岸側の取水口にはゲートが無いため、洪水が発生すると、取水口周辺に土砂が堆積して、灌漑水が取水できない状況となる。



**[道路・橋梁 1、ドルアン村落]**

Zo Zang村～Letpaunchang村(ザガイン地域)の現道。砂利舗装されており、河川部を除き通年走行は可能だが、損傷程度が大きい箇所が多数ある。



**[道路・橋梁 2、ドルアン村落]**

雨季には渡河不可の時期があり、毎年洪水時に1、2人の死者が発生している。

現地の状況 (エーヤワディー地域)



**[道路・橋梁 1、シッサリトン村落]**  
碎石舗装されているが、雨季に泥濁化する箇所が多数あり、通年通行は困難である。



**[道路・橋梁 2、シッサリトン村落]**  
既設橋。木製床版の鋼鈹桁橋である。損傷が大きいこと、桁の耐力が不足することから、車両の通行は困難である。



**[給水1、シッサリトン村落]**  
UNDPが建設した雨水貯留施設。



**[給水2、シッサリトン村落]**  
2015年に設立されたDRD標準の雨水貯留タンク。容量は5,000ガロンであり、村落全体で4箇所設置されている。乾季中に枯渇するため、モラメアンジュンDRDの給水車がタンクへ水供給を実施している。



**[道路・橋梁 1、サバイコン村落]**  
碎石舗装されている現道。損傷程度が大きいいため、通年通行は困難である。デルタ地帯であり、軟弱粘土層が30m以上堆積。支持層は確認できない。



**[道路・橋梁 2、サバイコン村落]**  
村と幹線道路を結ぶ道路上の橋梁。床版の損傷が激しく、車両の通行は困難である。下部工はラーメン式橋脚である。

現地の状況 (エーヤワディー地域)



〔給水 1、サバイコン村落〕

雨水貯留のための壺。ほとんどの家庭に備わっており、容量は50ガロンである。各家庭には2-3個備えているが、乾季が始まると約1ヶ月で枯渇し、水不足となる。



〔給水 2、サバイコン村落〕

Sa Bai Kone村の寺院にある水栓。寺院には雨水貯留タンクが設けられており、ジェネレーターで本タンクに水供給し、寺院用の飲料水としている。



〔道路・橋梁 1、タカンワー村落〕

碎石舗装されており、通年走行は可能だが、損傷程度が大きい箇所が多数ある。農作物の収穫時期は車両の通行がメインであり、主要市場はピャボンおよびボガレである。



〔道路・橋梁 2、タカンワー村落〕

ピャボン-ボガレ幹線道路より2.7km地点に位置する橋梁。中間橋脚沈下により床版等に損傷生じ架替が必要。桁下クリアランスが小さく満潮時の舟運が不可となる。



〔灌漑 1、タカンワー村落〕

雨季の大潮かつ満潮時で水路から水田に水が溢れている状況。潮汐による下流河川の水面が上下するのに伴い、背水現象が生じ、対象水田脇の水路水位も大きく上下する現象が発生している。



〔灌漑 2、タカンワー村落〕

調整水門設置予定地点の状況。Tae Pin (1)村にある人道橋の下流側に調整水門の一つを設置する計画である。村民は水運(小型ボート)を移動手段として使用しており、その運航を考慮して水門の仕様を決定する。また、調整水門には人道橋兼管理橋を設置する計画であり、水門及び村へのアクセスを確保する。

# 図表リスト

(頁)

## 第1章

表 1-1-1.1 旧 DRD の管轄道路延長 (ミャンマー全土、2016 年度) .....	1-1
表 1-1-1.2 対象タウンシップの道路延長及び舗装率 (2017 年度) .....	1-2
表 1-1-2.1 CRRN カテゴリー区分の定義及び概念図.....	1-4
表 1-1-2.2 DRRD による CRRN 区分の定義及び概念図.....	1-4
表 1-1-2.3 ミャンマー全土の村落給水のアクセス率.....	1-5
表 1-1-2.4 目標年次 2030 年までの目標給水アクセス率.....	1-5
表 1-1-2.5 目標村落給水原単位.....	1-5
表 1-1-3.1 ミャンマー全国とチン州・エーヤワディー地域の基本指標.....	1-8
表 1-1-3.2 チン州の本計画対象村落の世帯数・人口.....	1-9
表 1-1-3.3 チン州の本計画対象村落の月の世帯収入.....	1-9
表 1-1-3.4 パムンチャン村の世帯区分による世帯数と世帯所得の平均 (チャット/月)..	1-10
表 1-1-3.5 ゴーザン村の世帯区分別による世帯数と世帯所得の平均 (チャット/月).....	1-10
表 1-1-3.6 エーヤワディー地域の本計画対象村落の世帯数・人口.....	1-11
表 1-1-3.7 チン州の本計画対象村落の月の世帯収入.....	1-12
表 1-1-3.8 シッサリトン村落の世帯区分による世帯数と世帯所得の平均 (チャット/月)	1-12
表 1-1-3.9 サバイコン村落の世帯区分による世帯数と世帯所得の平均 (チャット/月)...	1-13
表 1-1-3.10 タカンワー村落の世帯区分による世帯数と世帯所得の平均 (チャット/月)	1-13
表 1-3-1.1 我が国の過去の類似案件.....	1-17
表 1-4-1.1 他ドナー・国際機関の活動内容.....	1-18

## 第2章

図 2-1-1.1 農村道路開発局 (DRRD) 組織表.....	2-1
図 2-1-1.2 灌漑・水利用局 (IWUMD) 組織図.....	2-2
図 2-1-1.3 地方開発局 (DRD) の組織図.....	2-3
図 2-1-2.1 IWUMD の予算推移.....	2-5
図 2-2-2.1 カレーミョ (ザガイン地域) の月別平均降雨量と平均気温.....	2-19
図 2-2-2.2 ピャポン (エーヤワディー地域) の月別平均降雨量と平均気温.....	2-20
図 2-2-2.3 対象地域地形図.....	2-21
図 2-2-2.4 ボーリング調査位置 (左:ドルアン村落、右:サトゥワー村落) .....	2-23
図 2-2-2.5 BH-1~3 地層断面図.....	2-23
図 2-2-2.6 BH-5 地層断面図.....	2-23
図 2-2-2.7 BH-6 地層断面.....	2-23
図 2-2-2.8 BH-7 地層断面図.....	2-24
図 2-2-2.9 ボーリング調査位置 (左:タカンワー村落、右:サバイコン村落) .....	2-24
図 2-2-2.10 ボーリング調査位置 (シッサリトン村落) .....	2-25
図 2-2-2.11 BH-A-1 地層断面図.....	2-25

図 2-2-2.12 BH-A-2 地層断面図.....	2-25
図 2-2-2.13 BH-B-1 地層断面図.....	2-25
図 2-2-2.14 BH-B-2 地層断面図.....	2-25
図 2-2-2.15 ミャンマーの保護区と計画対象地域の位置図.....	2-28
図 2-2-3.1 天然資源環境保護省の組織表.....	2-29
図 2-2-3.2 スクリーニングの手順.....	2-31
図 2-2-3.3 IEE の手順.....	2-31
図 2-2-4.1 ミャンマーにおける用地取得の流れ.....	2-87
図 2-2-4.2 苦情処理メカニズム（案）.....	2-105
図 2-2-4.3 簡易住民移転計画モニタリングシステム（案）.....	2-109
図 2-2-4.4 モニタリングシート案.....	2-109
表 2-1-1.1 灌漑・水利用局（IWUMD）の職員数.....	2-3
表 2-1-2.1 DRD 財務諸表（2011-2016 年度）.....	2-4
表 2-1-3.1 IWUMD の研修機関.....	2-6
表 2-1-3.2 研修数と研修生数の推移.....	2-6
表 2-1-4.1 DRRD の現有機材（2017 年 9 月までに DRD から移管された機材）.....	2-7
表 2-1-4.2 IWUMD の保有機材.....	2-8
表 2-2-2.1 チン州測量数量.....	2-22
表 2-2-2.2 エーヤワディー地域測量数量.....	2-22
表 2-2-2.3 チン州ボーリング位置および数量.....	2-22
表 2-2-2.4 エーヤワディー地域ボーリング位置および数量.....	2-24
表 2-2-2.5 チン州 CBR 試験位置および結果.....	2-26
表 2-2-2.6 エーヤワディー地域 CBR 試験位置および結果.....	2-26
表 2-2-2.7 本計画対象地の保護区の一覧.....	2-27
表 2-2-3.1 JICA ガイドラインとミャンマー側法令との比較.....	2-32
表 2-2-3.2 道路・橋梁計画の内容.....	2-38
表 2-2-3.3 IEE と EIA のカテゴリ分類（交通分野）.....	2-40
表 2-2-3.4 代替案の検討結果（橋梁）.....	2-41
表 2-2-3.5 スコーピング結果（道路・橋梁）.....	2-41
表 2-2-3.6 環境インパクト予測（道路・橋梁）.....	2-44
表 2-2-3.7 影響評価（道路・橋梁）.....	2-46
表 2-2-3.8 緩和策と環境管理計画（道路・橋梁）.....	2-49
表 2-2-3.9 モニタリング計画（道路・橋梁）.....	2-52
表 2-2-3.10 環境管理とモニタリングの実施体制（道路・橋梁）.....	2-54
表 2-2-3.11 灌漑計画の概要.....	2-54
表 2-2-3.12 IEE と EIA のカテゴリ分類（灌漑分野）.....	2-55
表 2-2-3.13 代替案の検討結果（灌漑）.....	2-55
表 2-2-3.14 スコーピング結果（灌漑）.....	2-56
表 2-2-3.15 環境インパクト予測（灌漑）.....	2-59

表 2-2-3.16 影響評価（灌漑） .....	2-61
表 2-2-3.17 緩和策と環境管理計画（灌漑） .....	2-65
表 2-2-3.18 モニタリング計画（IWUMD） .....	2-67
表 2-2-3.19 環境管理とモニタリングの実施体制（灌漑） .....	2-69
表 2-2-3.20 給水計画の概要.....	2-69
表 2-2-3.21 EIA/ IEE のカテゴリ分類（給水） .....	2-70
表 2-2-3.22 代替案の検討結果（給水） .....	2-70
表 2-2-3.23 スコーピング結果（給水） .....	2-71
表 2-2-3.24 環境インパクト予測（給水） .....	2-74
表 2-2-3.25 影響評価（給水） .....	2-76
表 2-2-3.26 緩和策と環境管理計画（給水） .....	2-79
表 2-2-3.27 モニタリング計画（給水） .....	2-81
表 2-2-3.28 環境管理とモニタリング実施体制（給水セクター） .....	2-83
表 2-2-4.1 道路・橋梁計画に伴い予想される用地取得と住民移転の概要 .....	2-84
表 2-2-4.2 JICA ガイドラインとミャンマー法令との比較 .....	2-89
表 2-2-4.3 用地取得と住民移転に関する機関の役割.....	2-91
表 2-2-4.4 本計画における補償のためのカットオフデート.....	2-93
表 2-2-4.5 土地所有者の概要.....	2-94
表 2-2-4.6 想定される被影響住民(PAPs)と影響する物件(PAU) .....	2-95
表 2-2-4.7 森林伐採許認可取得の手続き .....	2-95
表 2-2-4.8 道路・橋梁計画の PAPs と PAUs.....	2-95
表 2-2-4.9 給水計画の PAPs と PAUs.....	2-97
表 2-2-4.10 年齢、性別、家族数・構成.....	2-98
表 2-2-4.11 職業、収入・支出.....	2-99
表 2-2-4.12 民族、宗教、教育レベル及び交通手段.....	2-100
表 2-2-4.13 土地の寄贈が予定されている計画.....	2-101
表 2-2-4.14 世界銀行のオペレーショナルポリシー（WB-2）の検証結果 .....	2-102
表 2-2-4.15 用地取得に必要な費用の見積（道路・橋梁計画） .....	2-102
表 2-2-4.16 家屋の見積り .....	2-104
表 2-2-4.17 エンタイトルメント・マトリックス.....	2-104
表 2-2-4.18 関係機関の役割と責務.....	2-106
表 2-2-4.19 実施スケジュール（案） .....	2-107
表 2-2-4.20 RAPs の実施予算 .....	2-108
表 2-2-4.21 ステークホルダー会議の概要.....	2-110
表 2-2-4.22 ステークホルダー会議での住民意見と本計画への反映.....	2-111

### 第3章

図 3-2-2.1 道路・橋梁計画（サトゥワー村落） .....	3-14
図 3-2-2.2 道路・橋梁計画（ドルアン村落） .....	3-16
図 3-2-2.3 設計車両.....	3-22

図 3-2-2.4	線荷重.....	3-23
図 3-2-2.5	カレーワの気象データ.....	3-23
図 3-2-2.6	温度勾配.....	3-24
図 3-2-2.7	最大風速分布図.....	3-25
図 3-2-2.8	地震帯図.....	3-26
図 3-2-2.9	流域面積（ドルアン村落）.....	3-29
図 3-2-2.10	流域面積（サトゥワー村落）.....	3-30
図 3-2-2.11	頭首工計画位置図.....	3-39
図 3-2-2.12	道路・橋梁計画（シッサリトン村落）.....	3-47
図 3-2-2.13	道路・橋梁計画（サバイコン村落）.....	3-48
図 3-2-2.14	道路・橋梁計画（タカンワー村落）.....	3-49
図 3-2-2.15	エーヤワディー地域道路の標準横断構成.....	3-51
図 3-2-2.16	設計の手順.....	3-52
図 3-2-2.17	軟弱地盤対策工法「マットレス工法+ジオテキスタイル敷設工」.....	3-55
図 3-2-2.18	待避所のイメージ.....	3-57
図 3-2-2.19	パテインの気象データ.....	3-57
図 3-2-2.20	水門計画位置図.....	3-63
図 3-2-2.21	水路から水田への浸水状況（雨季の大潮の満潮時）.....	3-65
図 3-2-2.22	乾期の生育期（12月～3月）における1日のゲート操作方法と水路水位.....	3-66
図 3-2-2.23	乾期の収穫期（3月～4月）における1日のゲート操作方法と水路水位.....	3-67
図 3-2-2.24	既存施設の雨水集水方式.....	3-74
図 3-2-2.25	計画給水施設概略図.....	3-75
図 3-2-2.26	計画給水施設位置図.....	3-77
図 3-2-4.1	事業実施関係図.....	3-84
図 3-2-4.2	コンサルタントの施工監理体制.....	3-87
図 3-4-3.1	施設管理フロー図.....	3-96
表 3-1-2.1	協力対象施設及び整備目的.....	3-2
表 3-1-2.2	協力対象地の事業コンポーネント概要（チン州）.....	3-2
表 3-1-2.3	協力対象地の事業コンポーネント概要（エーヤワディー地域）.....	3-4
表 3-2-2.1	チン州の整備対象路線.....	3-13
表 3-2-2.2	道路幾何構造.....	3-17
表 3-2-2.3	DRRD の道路規格及び幅員構成.....	3-18
表 3-2-2.4	路床の評価.....	3-19
表 3-2-2.5	チン州各路線の設計 CBR.....	3-19
表 3-2-2.6	DRRD 規格舗装の比較検討.....	3-20
表 3-2-2.7	排水構造物リスト(チン州).....	3-21
表 3-2-2.8	橋長と幅員構成.....	3-22
表 3-2-2.9	温度変化量(チン州).....	3-23
表 3-2-2.10	温度勾配（チン州）.....	3-24



表 3-2-2.11	設計風速.....	3-25
表 3-2-2.12	ピーク地盤加速度.....	3-26
表 3-2-2.13	河川の概要.....	3-27
表 3-2-2.14	流域面積.....	3-28
表 3-2-2.15	超過確率降雨量.....	3-31
表 3-2-2.16	流入時間.....	3-31
表 3-2-2.17	クラーヘン式.....	3-31
表 3-2-2.18	流出係数.....	3-32
表 3-2-2.19	高水流量.....	3-34
表 3-2-2.20	流下能力の確認.....	3-34
表 3-2-2.21	橋梁形式比較(長さ 20m 超え).....	3-36
表 3-2-2.22	頭首工 1 施設諸元.....	3-39
表 3-2-2.23	頭首工 2 計画諸元.....	3-39
表 3-2-2.24	本計画で使用する設計基準一覧.....	3-40
表 3-2-2.25	頭首工 設計条件.....	3-41
表 3-2-2.26	鋼材比較表.....	3-44
表 3-2-2.27	頭首工 1 鋼製ゲート計画諸元.....	3-45
表 3-2-2.28	頭首工 2 鋼製ゲート計画諸元.....	3-45
表 3-2-2.29	エーヤワディー地域の整備対象路線.....	3-46
表 3-2-2.30	計画交通機種による車道幅員の決定.....	3-50
表 3-2-2.31	エーヤワディー地域各路線の設計 CBR.....	3-51
表 3-2-2.32	改良厚さの算定.....	3-53
表 3-2-2.33	改良 CBR ごとの改良層厚.....	3-53
表 3-2-2.34	改良層 CBR の固化材添加量 (Route-SS) .....	3-54
表 3-2-2.35	各路線の改良厚と固化材添加量.....	3-54
表 3-2-2.36	DBST の舗装構成.....	3-54
表 3-2-2.37	排水構造物リスト(エーヤワディー地域).....	3-55
表 3-2-2.38	道路一般部及び待避所における沈下量検討.....	3-56
表 3-2-2.39	橋梁アプローチ部における沈下量検討.....	3-56
表 3-2-2.40	温度変化量(エーヤワディー地域).....	3-57
表 3-2-2.41	温度勾配(エーヤワディー地域).....	3-58
表 3-2-2.42	設計風速.....	3-58
表 3-2-2.43	ピーク地盤加速度.....	3-58
表 3-2-2.44	計画高水位.....	3-58
表 3-2-2.45	渡河構造形式比較(長さ 20m 以下).....	3-60
表 3-2-2.46	ボックスカルバート諸元.....	3-62
表 3-2-2.47	水門 1 計画諸元.....	3-64
表 3-2-2.48	水門 2 計画諸元.....	3-64
表 3-2-2.49	水門設計条件.....	3-68
表 3-2-2.50	水門 1、2 鋼製ゲート計画諸元.....	3-69

表 3-2-2.51	計画給水人口及び乾季の総必要給水量	3-71
表 3-2-2.52	エーヤワディー地域の開発可能な用地	3-72
表 3-2-2.53	水源調査結果比較表（エーヤワディー地域）	3-73
表 3-2-2.54	ボガレの月平均/最低降水量（2011-2016年平均）	3-74
表 3-2-2.55	計画給水施設の容量諸元	3-76
表 3-2-2.56	各村落における供給可能給水量と総必要給水量	3-76
表 3-2-2.57	上屋射影面積と雨水集水量の関係	3-78
表 3-2-2.58	躯体構造形式の比較表	3-78
表 3-2-2.59	雨水貯留タンクの基礎構造の比較表	3-80
表 3-2-2.60	雨水貯留タンクの地上/地下構造の比較表	3-81
表 3-2-3.1	図面目次（チン州）	3-82
表 3-2-3.2	図面目次（エーヤワディー地域）	3-82
表 3-2-4.1	両国政府の負担区分	3-85
表 3-2-4.2	コンクリート工の品質管理項目(案)	3-88
表 3-2-4.3	土工及び舗装工の品質管理項目(案)	3-89
表 3-2-4.4	主要工事用資材調達区分	3-89
表 3-2-4.5	主要工事用機械調達区分	3-90
表 3-2-4.6	ソフトコンポーネント計画	3-91
表 3-2-4.7	実施工程表	3-92
表 3-2-4.1	ミャンマー側の負担事項	3-93
表 3-4-1.1	道路維持管理方法	3-94
表 3-4-1.2	橋梁維持管理方法	3-95
表 3-4-2.1	ゲート操作計画案	3-95
表 3-4-3.1	本計画施設の運営・維持管理の主な項目	3-97
表 3-4-3.2	消耗品の調達計画	3-98
表 3-4-3.3	各村落のVDCの要員計画（案）	3-99
表 3-5-2.1	DRRDが負担する運営・維持管理費	3-101
表 3-5-2.2	IWUMDが負担する運営・維持管理費	3-102
表 3-5-2.3	VDCが負担する運営・維持管理費	3-102

## 第4章

表 4-4-2.1	道路・橋梁、灌漑、給水施設の整備に伴う定量的効果	4-4
表 4-4-2.2	世帯所得の向上指標（参考）	4-4

## 略 語 集

略 語	英文	和文
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
AIDS	Acquired Immunodeficiency Syndrome	後天性免疫不全症候群
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations	東南アジア諸国連合
BOD	Biological Oxygen Demand	生物化学的酸素要求量
CE	Chief Engineer	技師長
COD	Chemical Oxygen Demand	化学的酸素要求量
CRRN	Core Rural Road Network	主要地方道路ネットワーク構想
DBST	Double Bituminous Surface Treatment	二層瀝青表面処理
DCE	Deputy Chief Engineer	副技師長
DG	Director General	局長
DDG	Deputy Director General	副局長
DO	Dissolved Oxygen	溶存酸素量
DOA	Department of Agriculture	農業局
DOB	Department of Bridge	橋梁局
DOH	Department of Highways	道路局
DOP	Department of Planning	計画局
DRD	Department of Rural Development	地方開発局
DRRD	Department of Rural Road Development	農村道路開発局
DSE	Deputy Superintending Engineer	副部長
ECD	Environmental Conservation Department	環境省保護局
EE	Executive Engineer	上級技師
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EMP	Environmental Management Plan	環境管理計画
GAD	General Administration Department	一般管理局
HIV	Human Immunodeficiency Virus	ヒト免疫不全ウイルス
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境調査
IWUMD	Irrigation and Water Utilization Management Department	灌漑・水利用局
MOALI	Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation	農業畜産灌漑省
MOC	Ministry of Construction	建設省
MOBA	Ministry of Border Affairs	国境省
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
NO2	Nitrogen Dioxide	二酸化窒素
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PM10	Particulate Matter Particulates	粒子状物質

PMU	Project Management Unit	プロジェクト管理ユニット
PS	Permanent Secretary	事務次官
RC	Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート
ROW	Right of Way	道路用地
SEA	Strategic Environmental Assessment	戦略的環境アセスメント
SO2	Sulfur Dioxide	二酸化硫黄
SS	Suspended Solids	浮遊物質
TOR	Terms of Reference	付託条項
TS	Township	タウンシップ
VDC	Village Development Committee	村落開発委員会
VT	Village Tract	村落
WB	World Bank	世界銀行
WHO	World Health Organization	世界保健機関

# 第1章 プロジェクトの背景・経緯

## 1-1 当該セクターの現状と課題

### 1-1-1 現状と課題

#### (1) 道路・橋梁

本計画のミャンマー側実施機関である建設省農村道路開発局（以下、「DRRD」という）は、2017年7月の省庁組織改編に伴い農業畜産灌漑省地方開発局（以下、「DRD」という）の管轄道路を引き継ぐとともに、今後、建設省道路局（以下、「DOH」という）との調整により移管される地方道路も管轄することとなる。DRRDが引き継いだ旧DRD管轄地方道路（車両通行道路）の舗装率（コンクリート舗装または簡易舗装）は、ミャンマー全国で平均約6%に対し、本調査対象であるチン州は1%、エーヤワディー地域では2~3%にとどまっている。

表1-1-1.1に、DRRDが旧DRDから引き継いだ管理道路延長を示す。

表1-1-1.1 旧DRDの管轄道路延長（ミャンマー全土、2016年度）

単位：km

州/地域	コンクリート舗装 アスファルト舗装	マカダム舗装 碎石舗装	未舗装	総延長
カチン州	154	674	2,419	3,246
カヤー州	56	190	352	598
カレン州	128	845	851	1,824
チン州	30	101	2,608	2,739
ザガイン地域	392	2,346	9,048	11,786
タニンダーリ地域	352	627	2,421	3,400
バゴー地域	250	2,592	3,973	6,814
マグウェー地域	178	2,197	6,786	9,160
マンダレー地域	541	2,941	3,936	7,418
モン州	296	426	622	1,344
ラカイン州	158	832	1,618	2,608
ヤンゴン地域	694	330	1,491	2,515
シャン州	790	2,939	11,030	14,760
エーヤワディー地域	392	1,296	3,765	5,453
ネピドー地域	98	685	1,075	1,858
合計	4,509	19,019	51,995	75,523
比率	6%	25%	69%	100%

出所：旧DRD

本計画対象地のうちチン州は、ミャンマーの西部に位置し、南西部でバングラデシュ、北西部及び北部はインドと国境を接する。また南部はラカイン州、東部はマグウェー地域及びザガイン地域と接する。同州の大部分は山岳地帯であり、物流の基幹となる主要道路すら劣悪な道路状態のまま整備が遅れている。

一方、エーヤワディー地域は、ミャンマーの南部に位置し、ベンガル湾に面しており、北部はバゴー地域、東部はヤンゴン地域、北西部はラカイン州と接している。同地域の大部分はデルタ地帯に位置する低平地であり、河川は縦横に張り巡らされ舟運が発達している。道路・橋

梁等の整備の遅れにより、未舗装（碎石道、土道）あるいは舗装状態の劣悪な既存道路が大部分を占めている。これらの既存道路は、乾季には粉塵が飛散し、雨季には路面が著しく泥濘化して通行困難になる等、通年劣悪な状況にある。

表 1-1-1.2 に本計画対象タウンシップの道路延長及び舗装率を示す。

表 1-1-1.2 対象タウンシップの道路延長及び舗装率（2017 年度）

州/地域	タウンシップ	管轄路線数		舗装種類			
				コンクリート舗装 アスファルト舗装	マカダム舗装 碎石舗装	未舗装	合計
チン州	ファラム	71	延長	8 km	26 km	752 km	786 km
			比率	1%	3%	96%	100%
	テディム	86	延長	8 km	0 km	644 km	652 km
			比率	1%	0%	99%	100%
エーヤワ ディー地 域	ボガレ	81	延長	5 km	8 km	217 km	230 km
			比率	2%	4%	94%	100%
	モラメア ンジュン	36	延長	3 km	34 km	64 km	101 km
			比率	3%	34%	63%	100%

出所：旧 DRD

橋梁については、両地域とも大部分が仮設ベイリー橋または木造橋である。特に、木製床板を有する橋梁では、湿潤状態の期間が長期にわたり、桁（鋼またはコンクリート）の損傷・劣化に悪影響を及ぼしている。さらに、橋台に翼壁がない、あるいは橋台背面の裏込め土の施工品質に起因し、裏込め流出により通行困難となっている橋梁が散見される。

かかる状況下、安全かつ円滑に通行可能な地方道路を整備促進することにより、農村部から都市部または幹線道路へのアクセスを向上するとともに、村落間を接続する域内主要道路を含む道路整備事業を促進することによる地域ネットワーク形成が課題となっている。求められる道路構造としては、通年交通を可能にするため瀝青材による浸透式マカダム舗装（簡易舗装）またはコンクリート舗装、橋梁についてはコンクリート橋梁または鋼橋が望ましいが、今後 DRRD は、年次予算に応じて優先度の高い路線から順次更新することとしている。

## (2) 灌漑

ミャンマーにおける利用可能な年間水資源は 1,081,300 MCM と見積もられるが、そのうち実際に農業に利用されているのは、僅か 3.6%にあたる 39,550MCM に過ぎず、農業開発のための水資源は依然豊富にある状態である。現在の全国における重力式灌漑施設の面積は約 1,144 千ヘクタール（2016 年時点）であるが、そのうち、本調査対象地の灌漑施設整備状況は、米作地域であるエーヤワディー地域 176 千ヘクタール（全灌漑面積の 15%）、チン州 98 ヘクタール（同 0.008%）と低い水準にあり、灌漑農業の普及が望まれる。

チン州のような山間部傾斜地は小規模農地が散在しており、農地拡大の可能性も低い状況である。また灌漑施設は整備されておらず、農民が人力で築造した木製の堰や簡易な水路を利用して灌漑水を圃場に供給している。このような堰は洪水の度に流出し、水路は至る所で漏水がある。また、ゲート設備がない取水施設も多く、洪水時には水路内に土砂が流入し灌漑水が供給できない状態となっている。受益面積が限定的であるため、灌漑施設整備における投資効率は

他地域に比べて低い傾向にあるが、既存灌漑施設の改修により如何に効率的に灌漑用水を供給し、農業生産性を向上させて、投資効果を向上させるかが大きな課題となっている。

一方、エーヤワディー地域など海岸付近の低平地では、潮位変動の影響を受けて水路水位が上下しており、代かき期等の必要なときに水が供給できない、収穫期等の不要なときに水が排水できない、等の問題が生じている。そのため、灌漑水及び供給と排水状況の改善が灌漑施設整備の課題となっている。

### (3) 給水

ミャンマーの地方部における安全な水の給水率 6.2%は全国平均 9%と比べて低く（2014 年、ミャンマー政府国勢調査報告書）、特に貧困地域において健康被害等が懸念されている。ミャンマー国保健省及び WHO によると、5 歳以下の乳幼児死因の 20%は下痢が原因となっており、同数値世界平均の 2 倍、水不足に苦しむサブサハラアフリカ地域と同水準となっている。また、ADB が発表した「都市開発と水セクターのアセスメント・戦略・ロードマップ」では、給水インフラの不足は住民の健康を脅かす要因であるとしている。

ミャンマーの村落給水を担当する農業畜産灌漑省 DRD の村落給水部は、水質分析試験室を首都ネピドーの本部に保有し、村落給水の水質分析を実施している。また、DRD 本部から DRD の各地方事務所に、簡易水質検査キットを配布し、定期的に既存施設の水質検査を実施している。

なお、DRD の将来計画に対する必要資金に対しては、配置可能な予算数値は明記されておらず、海外援助機関からの資金援助が期待されている。また、裨益住民自身が施設建設費の一部を負担することが想定されているとともに、施設建設後の運営・維持管理費は原則として全て裨益住民自身が支出することとされている。

上記の体制で村落給水を実施しているが、本計画協力対象とするエーヤワディー地域の対象村落は、乾季に水源の水量が減少し、渇水状態に陥る。既存施設としては、雨水を原水とした雨水貯留池や雨水貯留タンクであるが、水処理施設が付帯されていない。そのため、現状では安全な水の給水量がゼロ（0.0 ガロン/人/日）であり、乾季における安全な水の確保が喫緊の課題とされている。

## 1-1-2 開発計画

### (1) 道路・橋梁

DRRD の前身である旧 DRD は、DRRD への編入前に地方道路の整備を推進するための長期開発計画として、2030 年を目標年次とする「地方道路国家戦略 (National Strategy for Rural Road and Access)」を策定した。これは、ADB による技術支援のもと 2017 年 2 月に初稿 (FIRST DRAFT) が編集されたものであり、以下の通り戦略目標を掲げている。

《戦略目標》 2030 年目標年次までに通年通行可能な地方道路整備を推進し、国内全 7 州・7 地域において 80%以上の村落間を接続することにより、約 94%の農村人口に対する通年アクセスを確保する。

上記の戦略目標を達成するため、旧 DRD は、「主要地方道路ネットワーク構想（CRRN: Core Rural Road Network）」（以下、「CRRN」という）と称し、既存道路のネットワークとしての重要度に応じて3段階（Class A, B, C）にカテゴリー区分したうえで優先的に整備事業に着手する計画とした。表 1-1-2.1 に、「地方道路国家戦略」が策定した各カテゴリー区分の定義及び概念図を示す。

表 1-1-2.1 CRRN カテゴリー区分の定義及び概念図

区分	定義	概念図
Class A	幹線道路または都市に接続する道路	
Class B	村落間を接続する道路	
Class C	その他の村落道路（支線、村落内道路等）	

出所：National Strategy for Rural Roads and Access (FIRST DRAFT)、2017年2月

DRRD は、旧 DRD の上記戦略目標をレビューした上で、DRD から DRRD に移管された路線を含む管轄道路の開発計画策定を進めている。また、旧 DRD が定義した道路区分を見直し、表 1-1-2.2 の通り修正した。今後、DRRD は、本区分に従い管轄道路の優先度付けを行い、順次地方道整備を促進することとしている。

表 1-1-2.2 DRRD による CRRN 区分の定義及び概念図

区分	定義	概念図
地方道標準1	建設省（MOC）道路に接続する道路	
地方道標準2	地方道標準1と村を接続する道路	
地方道標準3	村間を接続する道路	

出所：DRRD

## (2) 灌漑

ミャンマーの農業セクターでは、「2030年には、1億人のミャンマー国民に対する米の自給、米4百万トン/年の輸出、及び米の平均単位収量5トン/ヘクタールを実現する」との達成目標が掲げられている。そのための長期開発計画として、農業畜産灌漑省は、「農業セクター20ヵ年計画（2011/12年度-2030/31年度）」において次の6項目を掲げている。

- 農業生産性の向上（優良品種/種子導入、農業投入財活用、農業機械化、灌漑農業推進）
- 技術普及組織強化
- 市場アクセスの向上
- 農業統計精度の向上



- 農業関連法案の整備
- 情報メディアの重要性と活用

この長期計画をより具体化させるため、5年毎の中期計画として、「5ヵ年開発計画」を策定している。5ヵ年計画では、更に細かい目標として、作付面積と作付率、米作の単位収量と総収量、総灌漑面積、機械化導入面積と総テラス圃場面積などの具体的な目標数値が設定されている。

### (3) 給水

ミャンマー政府は、2016年に中長期計画となる「村落及び学校・保健施設における給水・衛生・保健戦略「National Strategy for Rural Water, Sanitation and Hygiene (WASH), WASH in School and WASH in Health Facilities (2016)」を策定し、村落部の給水状況及び衛生状態の改善を目標としている。目標年次までの計画に従いDRDが中心的な役割を果たしている。

また、本戦略の中で、2015年における村落給水施設による給水アクセス率は60.6%（表1-1-2.3参照）であり、残りの39.4%が給水施設を設けずに表流水や灌漑用水から直接給水している現状が述べられている。

表1-1-2.3 ミャンマー全土の村落給水のアクセス率

村落人口（人）	全世帯数（戸）	給水施設による世帯数（戸）	直接給水による世帯数（戸）	給水施設による給水アクセス率（%）
34,203,208	7,828,400	4,782,377	3,107,961	60.6

出所：National Strategy for Rural Water, Sanitation and Hygiene (WASH), WASH in School and WASH in Health Facilities (2016)

このような背景のもと、ミャンマーは本戦略の中で、「2030年までに全ての村落に対して、安全かつ容易にアクセス可能な飲料水を提供する」ことを計画目標としている。目標年次2030年までの目標給水アクセス率を表1-1-2.4に、目標とする村落給水原単位を表1-1-2.5にそれぞれ示す。

表1-1-2.4 目標年次2030年までの目標給水アクセス率

計画年次	2015年	2020年	2025年	2030年
給水施設による給水アクセス率	61%	70%	85%	100%

出所：National Strategy for Rural Water, Sanitation and Hygiene (WASH), WASH in School and WASH in Health Facilities (2016)

表1-1-2.5 目標村落給水原単位

飲料水（国際水質基準に準拠）	1.0 ガロン（4.5 リットル）/人/日
生活用水 <sup>注）</sup>	9.0 ガロン（40.5 リットル）/人/日

注）生活用水は、臭気や色度が無く、濁度が5NTU以下であること。

出所：National Strategy for Rural Water, Sanitation and Hygiene (WASH), WASH in School and WASH in Health Facilities (2016)

表1-1-2.5に示す通り、目標村落給水原単位は10ガロン（45.0リットル）/人/日であり、内容は飲料水が1.0ガロン（4.5リットル）/人/日、生活用水が9.0ガロン（40.5リットル）/人/日である。

### 1-1-3 社会経済状況

#### (1) ミャンマー全体の社会経済状況

##### 1) 国土・自然

ミャンマーは北緯 10～28 度、東経 93～103 度、インドシナ半島の付け根に位置し、西側でバングラデシュ・インドと接し、北東部で中国と、また東部から東南部では、ラオス、タイと国境を接する。そして南部はアンダマン海に面している。西側は標高 1,500m から 3,000m のアラカン山脈とパトカイ山脈に、また北東部は標高 5,881m のハカボラジ山を筆頭に 3,000m 級の山々が連なる高山地帯とシャン高原に囲まれ、中央のビルマ盆地は南北に走る流路長約 2,100km のエーヤワディー川を中心に広大な平原が広がっている。

ミャンマーはモンスーン地帯に属し、10 月から 3 月までの乾季、4 月から 5 月までの酷暑期、6 月から 10 月中旬までの雨季の 3 つの季節に分かれている。年間平均降雨量は 1,800mm でその大部分が雨季に集中しているのが特徴である。

2014 年の国勢調査によると、ミャンマーの国土面積は 676,577km<sup>2</sup> であり、日本の約 1.8 倍の面積を有する。一方、人口は 5,148 万人と集計され、人口 1 億 2 千 7 百万人の日本の約 40% である。ミャンマーは 100 以上の民族が居住する多民族国家であり、人口の 2/3 をビルマ族、残り 1/3 をその他少数民族（シャン族 9%、カレン族 7%、ラカイン族 3.5%、モン族 2%、カチン族 1.5%、印橋 1.25%、カヤー族 0.75%、その他 4.5%）で構成されている。

##### 2) 政治・経済

1962 年以降のビルマ式社会主義による閉鎖的経済と、冷戦終結後も継続した軍政に対する経済制裁によりミャンマーの 1 人当たり GDP は 2011 年時点で 875 米ドルとアセアン諸国の中で最貧国であった。2011 年に新憲法が施行され民政移管が行われ、翌年には経済制裁も解除された。テイン・セイン氏が大統領に就任してから急ピッチの改革が行われ、海外からの投資も活発化している。また、2016 年にアウンサンスーチン氏を党首に迎えた国民民主連盟（以下、「NLD」という）による政権が開始してから、同政党は、特に、ミャンマー全体の経済発展を推し進めるため、以下に示す 12 項目の経済政策を推進している。

- 透明かつ効果的な公共財政管理を通じて国の財源を拡大する。
- 国営企業の運営を改善するとともに、改革余地のある国営企業を民営化する。また中小企業の成長の促進を支援する。
- 経済発展に必要な人材の育成、職業教育訓練を改善・拡大する。
- 発電、道路整備、港湾整備などの経済インフラを優先的に整備する。また、電子システムを確立する（ID カードシステム等）
- 帰還民に対して雇用の機会を創出し、短期間でより多くの雇用機会を生む経済企業に優先権を与える。
- 農業と産業のバランスのとれた経済モデルを確立する。また、農業、畜産、工業セクターの総合的な開発を支援し、食糧安全保障や輸出拡大を推進する。
- 自由経済を促し、市場経済のシステムに則った民間セクターの発展を支援する。外国投

資を増やすための具体的な政策を策定する。個人の財産権と法律を強化する。

- 金融・財政の安定化を図るとともに、企業や農家の新たな事業展開を後押しできる金融システムを構築する。
- 環境に配慮した都市づくり、公共サービスと公益事業の向上、公共スペースの拡大、文化遺産の保護を推進する。
- 政府の歳入を増やす。法律の制定により、個人の権利と財産権を守る。公正で効率的な税制を確立する。
- 先端技術の革新と開発を促進するため、知的財産権を支援する技術システム及び手続きを確立する。
- ASEANならびに更に広域的なビジネス環境の変化と発展を把握した上で、自らのビジネスにおいてその潜在力を活用する。

IMFのWorld Economic Outlook Databaseによると、2015年度のミャンマーの名目GDPは約595億米ドル、国民一人当たりのGDPは1,148米ドル、実質GDP成長率は7.29%であった。IMFの国別報告によると、ミャンマーの主要産業は農業である。GDPにおける農業の比率は低下したとはいえ、38%を占める。その他主要産業の比率は製造業19%、商業21%、運輸通信14%となっている。農産物の他、鉛、タングステンなどの鉱物資源や宝石類、チーク材など木材資源も豊富で輸出されている。2000年以降は、中国資本によって開発された石油・天然ガスの輸出額が全体の30%を占めている。

なお、ミャンマーは1948年の独立以来民族問題を抱えている。多数の少数民族武装集団と国軍がしばしば戦闘を交えてきた。1990年以降、軍事政権と武装勢力との停戦合意が進展している一方で、カチン州やシャン州では今なお武力衝突が続いている。このため、カチン州東部やシャン州北部には国内避難民のキャンプが多数存在し、国連機関やNGOが支援活動を展開している。このような状況下、民主化と経済的発展を目指すミャンマー政府にさらなる少数民族との和解促進が求められている。

## (2) チン州・エーヤワディー地域の社会経済状況

チン州は、ミャンマーの西部に位置し、南西部でバングラデシュ、北西部と北部でインドと国境を接する。また南部はラカイン州、東部はマグウェー地域及びザガイン地域と接している。州面積は36,018 km<sup>2</sup>、人口は478,801人であり、ミャンマー7州・7地域の中でカヤー州に次いで2番目に人口が少ない州である。人口の大多数はインドからミャンマーにかけてアラカン山脈に分布するチン族であり、キリスト教徒が大多数を占める。同州は、かつてはチン民族戦線(CNF)の反政府活動があったが停戦合意がなされ、近年のチン州において治安上の事案はみられない。貧困率は73.3%とミャンマーの中で最も高い州である。成人識字率は79.4%、乳幼児死亡率は1,000人あたり76人、失業率は5.4%となっており、これらの数値は全国平均値と比べると悪い数値となっている。チン州は、山岳部や平野部が混在した地形であり、その地理的条件が起因し、農業のための水や農業開発に適した土地の確保が容易でない。そのため、米の単作、もしくは乾季でも導水できるエリアでは豆類等の裏作を行っている。対象村落の一人あたりの農地所有面積は約3.8エーカーと小さく、自家消費分と僅かな余剰生産分しか生産できないため、農業所得のみに依存して現金収入を得ることは難しく、農業を行いつつも出稼ぎや

副業を行いながら現金収入を得て生計を立てている地域である。

エーヤワディー地域はミャンマーの南部に位置し、エーヤワディー川のデルタ地域に位置している。ベンガル湾に面しており、北部はバゴー地域、東部はヤンゴン地域、北西部はラカイン州と接している。地域面積は35,031 km<sup>2</sup>、人口は6,184,829人であり、ミャンマー7州・7地域の中で2番目に人口が多い地域である。人口の大多数はビルマ族であり、仏教徒が大多数を占める。2010 貧困率は32.2%とミャンマー全国の平均値25.6%よりも高い数値となっている。エーヤワディー地域は、エーヤワディー川下流のデルタ地帯で平野部が広がる地形であり、雨季の豊富な降雨を利用した稲作で発達してきた稲作地帯である。乾期においても近接する河川から導水が可能であり、二期作により十分な収穫量を確保できる。作付している品種はミャンマーを代表する品種であり、市場ニーズは高い。エーヤワディー地域の対象村落の一人あたりの農地所有面積は約9.0エーカーであり、ミャンマーの平均の6.7エーカーよりも大きい。自家消費分を除く余剰生産物により現金収入を得られる地域である。

ミャンマー全国とチン州・エーヤワディー地域の基本指標を表1-1-3.1に示す。

表1-1-3.1 ミャンマー全国とチン州・エーヤワディー地域の基本指標

項目	ミャンマー全国	チン州	エーヤワディー地域
人口	51,486,253 人	478,801 人	6,184,829 人
面積 (km <sup>2</sup> )	676,577	36,018	35,031
民族	ビルマ族： 68% シャン族： 9% カイン族： 7% ラカイン族：3.5% 中国系民族：2.5% モン族： 2% カチン族： 1.5% 他 135 の少数民族	大半はチン族 他、ビルマ族 等	大半はビルマ族 他、ラカイン族、カレン族 等
宗教	仏教： 74% キリスト教： 6% イスラム教： 3% ヒンズー教： 2% その他： 11%	キリスト教 仏教	仏教 キリスト教 イスラム教
成人識字率	89.5%	79.4%	93.8%
乳幼児死亡率 (1,000 人当たり)	62 人	76 人	87 人
失業率	4.0%	5.4%	3.4%
貧困率 (2010 年)	25.6%	73.3%	32.2%

出所：人口、面積、成人識字率、乳幼児死亡率、失業率：2014 Myanmar Population and Housing Census  
民族、宗教：Myanmar Information Management Unit (2014)

貧困率：Integrated Household Living Conditions Survey in Myanmar (2009-2010) Poverty Profile / 2011/ IHLCA

次に、チン州及びエーヤワディー地域それぞれの計画対象地における社会状況について以下に示す。

### (3) チン州計画対象地の社会状況

#### 1) 立地

本計画対象地であるサトゥワー村落パムンチャン(Pa Mum Chaung)村はチン州ファラムタウ

ンシップ内の山岳傾斜地に位置している。ドルアン村落ゾーザン(Zo Zang)村、タンザン(Tan Zan)村、ゾーナンザン(Zo Nuan Zang)村はチン州テディムタウンシップ内の山麓地に位置している。

## 2) 人口

サトゥワー村落は2の村で構成される124世帯・539人の村落である。ドルアン村落は10の村で構成される741世帯・4,764人の村落である。本計画対象村であるサトゥワー村落パムンチャン村の人口は741世帯・303人である。ドルアン村落ゾーザン村は290世帯・1,751人、タンザン村は40世帯・291人、ゾーナンザン村は84世帯・506人である。チン州の本計画対象村落の世帯数、人口を表1-1-3.2に示す。

表1-1-3.2 チン州の本計画対象村落の世帯数・人口

タウンシップ	村落	村	世帯数	人口
ファラム	サトゥワー	サトゥワー (Zar Thwlor)	64	236
		パムンチャン (Pa Mum Chaung)	60	303
テディム	ドルアン	ドルアン (Dolluang)	23	177
		ゾーザン (Zo Zang)	290	1,751
		ゾーナンザン (Zo Nuan Zang)	84	506
		タンザン (Tan Zan)	40	291
		マウルヌアンド (Moul Nwand)	20	110
		マイヌエル (Mai Nwel)	76	414
		フタンサン (Htan San)	12	117
		トウィルバイル (Twilbyel)	99	758
		スワンドウ (Swang Dawh)	34	196
		マウルザン (Moul Zan)	63	444

出所：DRD

## 3) 経済

本調査の中で実施した社会経済調査によると、サトゥワー村落パムンチャン村の世帯収入は月121,114チャット、ドルアン村落は月130,629チャットである。

表1-1-3.3に示す通り、本計画対象村の世帯収入は、チン州の平均や全国の平均と比較すると少ない。同社会経済調査によると、本計画対象地の主な産業は農業（サトゥワー村落パムンチャン村並びにドルアン村落で米の単作）であるが、農業所得だけでは生計を立てられず、海外からの仕送り、軽労働や季節労働等の等の農外所得が生活の支えとなっている。

表1-1-3.3 チン州の本計画対象村落の月の世帯収入

通貨単位：ミャンマーチャット<sup>注1)</sup>

タウンシップ	村落	村	月世帯収入
ファラム	サトゥワー	パムンチャン	121,114 チャット
テディム	ドルアン (平坦地)	ゾーザン タンザン ゾーナンザン	130,629 チャット
チン州平均 (2012年)			150,844 チャット
全国平均 (2012年)			258,061 チャット

注1) 為替レート (参考) = 1円 = 12.12チャット (2017年9月)

出所：サトゥワー村落パムンチャン村、ドルアン村落の平坦地の村、山間部の村の世帯収入は本調査で実施した社会経済調査 (2017年) の結果、チン州並びに全国の月世帯収入の平均は、Household Income and Expenditure survey(2012)である。

サトゥワー村落（パムンチャン村）

パムンチャン村では、専業農家世帯が最も多いものの、世帯の平均所得は 97,867 チャット/月で同村の平均所得よりも低い。単作のみでは十分な所得を得られていないと感じている世帯は多く、農閑期には副業を行ったり、出稼ぎに行くことにより世帯所得の向上を図っている。農業を行いながら出稼ぎに出る世帯の収入は専業農家世帯の約 2.4 倍の収入を得ている。表 1-1-3.4 に同村の世帯区分ごとの世帯所得の平均を示す。

表 1-1-3.4 パムンチャン村の世帯区分による世帯数と世帯所得の平均（チャット/月）

区分	農家世帯			農業賃労働世帯			農外所得世帯		計
	① 専業	② 兼業 出稼ぎ無	③ 兼業 出稼ぎ有	④ 専業	⑤ 兼業 出稼ぎ無	⑥ 兼業 出稼ぎ有	⑦ 出稼ぎ無	⑧ 出稼ぎ有	
世帯数	16	8	11	5	4	3	9	3	60
世帯の平均所得	97,867	121,625	238,850	27,000	133,750	116,667	64,889	156,667	121,114

出所：社会経済調査をもとに調査団作成

ドルアン村落（ゾーザン村、タンザン村、ゾーナンザン村）

ドルアン村落ゾーザン村では専業農家世帯が最も多く、世帯の平均所得は 115,600 チャット/月で同村の平均所得よりも低い。農業を行いながら出稼ぎに出る世帯の収入は、専業農家世帯の約 3.1 倍の収入を得ている。農閑期には副業を行ったり、出稼ぎに行くことにより世帯所得の向上を図っている。表 1-1-3.5 に同村の世帯区分ごとの世帯所得の平均を示す。

表 1-1-3.5 ゾーザン村の世帯区分別による世帯数と世帯所得の平均（チャット/月）

区分	農家世帯			農業賃労働世帯			農外所得世帯		計
	① 専業	② 兼業 出稼ぎ無	③ 兼業 出稼ぎ有	④ 専業	⑤ 兼業 出稼ぎ無	⑥ 兼業 出稼ぎ有	⑦ 出稼ぎ 無	⑧ 出稼ぎ 有	
世帯数	75	25	25	30	40	25	45	30	295
世帯の平均所得	115,600	169,400	368,600	83,000	114,625	493,000	100,556	189,167	175,322

出所：調査団作成

#### 4) インフラ

現状のチン州は生産力が乏しく、同州各地域が物資や食料を安定して確保するためには、同州と州外を結ぶ通年の物流ルート等の基幹インフラを確保することが喫緊の課題となっている。

サトゥワー村落（パムンチャン村）

パムンチャン村内には、チン州と隣接するザガイン地域を結ぶ幹線道路が通過しており、近隣の市場であるナチャン村、遠方の大きな市場であるカレーミョへのアクセスが確保されている。また、給水状況を概観すると、同村には 10 箇所の公共水栓がある。雨季は全世帯が十分な水にアクセスできているものの、乾季の公共施設による給水量は一人当たりの平均給水量は推定で 14.3 リットル/日に留まっている。

## ドルアン村落（ゾーザン村、タンザン村、ゾーナンザン村）

ドルアン村落には、ゾーナンザン村とラパンチャン村間、ゾーザン村とラパンチャン村間、山中 6 村からゾーザン村に続く道路があり、これらはカレーミョ等につながる幹線道路に結節するため、ゾーナンザン村やゾーザン村、さらにそれらの村の背面に位置する村の域外へのアクセス道路としての性格をもつ道路である。しかし、これらの道路は雨季の洪水に伴う道路の冠水により、頻繁に断絶するため、域外への学校や医療施設等へのアクセスも途絶える状況にある。給水状況を概観すると、ゾーザン村及び周辺地域の世帯は、雨季には十分な水にアクセスできている。ゾーナンザン村や湛山村には DRD により整備された給水施設があるが、ゾーザン村には整備されておらず、乾季の公共施設による給水量は一人当たりの平均給水量は 0 リットル/日である。

### (4) エーヤワディー地域計画対象地の社会状況

#### 1) 立地

本計画対象地であるシッサリトン村落はエーヤワディー地域モラメアンジュンタウンシップ内に、サバイコン村落並びにタカンワー村落はボガレタウンシップ内のエーヤワディー川のデルタ地域に位置している。

#### 2) 人口

シッサリトン村落は 4 の村で構成される 603 世帯・3,405 人、サバイコン村落は 8 の村で構成される 698 世帯・3,554 人、タカンワー村落は 4 の村で構成される 824 世帯・3,234 人の村落である。エーヤワディー地域の本計画対象村落の世帯数、人口を表 1-1-3.6 に示す。

表 1-1-3.6 エーヤワディー地域の本計画対象村落の世帯数・人口

タウンシップ	村落	村	世帯数	人口
モラメアンジュン	シッサリトン	シッサリトン (Sit Sali Htone)	107	625
		パットー (Pat Taw)	246	615
		イワーカーレー (Ywar Ka Lay)	112	1,504
		ボントーグスー (Bon Taung Su)	138	661
ボガレ	サバイコン	サバイコン (Sa Bai Kone)	85	373
		バーワーシット (Ba Wa Thit)	106	645
		イワータンシェー (Ywar Tan Shay)	107	556
		モートソーチョーング (Mote So Chaung)	45	226
		サーカーロンコン (Sa Kar Lon Kone)	136	703
		ダーチョーング (Dar Chaung)	55	307
		ンガーパイトーンハル (Nga Pi Tone Hle)	102	473
		ウドーキャンサー (U Do Kan Su)	62	271
	タカンワー	タカンワー (Tha Kan Wa)	49	247
		タカン (Tha Kan)	45	163
		キョーングスー (Kyaung Su)	76	301
		ヒンオーギー (Hin Oh Gyi)	44	179
		キョンファー (Kyon Pha)	134	436
		ンウートーング (Ngwe Taung)	90	389
		ダーナン (Da None)	86	348
		アウンミングラ (Aung Mingalar)	36	174
		テーピン 1 (Tae Pin 1)	71	272
		テーピン 2 (Tae Pin 2)	98	378

タウンシップ	村落	村	世帯数	人口
		テーピン 3 (Tae Pin 3)	95	347

出所：DRD

### 3) 経済

本調査の中で実施した社会経済調査によると、シッサリトン村落の世帯収入は月 232,104 チャット、サバイコン村落の世帯収入は月 187,837 チャット、タカンワー村落の世帯収入は月 153,826 チャットである。

表 1-1-3.7 に示す通り、シッサリトン村落を除く本計画対象村の世帯収入は、エーヤワディー地域の平均と比較すると少なく、全国の平均と比較すると、本計画対象地の月世帯収入は少ない。本計画対象地の主な産業は農業（米の二期作）であり、農業所得により生計を立てている。

表 1-1-3.7 チン州の本計画対象村落の月の世帯収入

通貨単位：ミャンマーチャット<sup>注1)</sup>

タウンシップ	村落	村	月世帯収入
モラメアンジュン	シッサリトン	シッサリトン村他 3 村	232,104 チャット
ボガレ	サバイコン	サバイコン村他 7 村	187,837 チャット
	タカンワー	タカンワー村他 10 村	153,826 チャット
エーヤワディー地域平均 (2012 年)			206,114 チャット
全国平均 (2012 年)			258,061 チャット

注 1) 為替レート (参考) =1 円=12.12 チャット (2017 年 9 月)

出所: シッサリトン村落、サバイコン村落、タカンワー村落の世帯収入は本調査で実施した社会経済調査 (2017 年) の結果、エーヤワディー地域並びに全国の月世帯収入の平均は、Household Income and Expenditure survey(2012)である。

#### シッサリトン村落

シッサリトン村落では、専業農家世帯が最も多く、世帯平均所得は 201,546 チャット/月である。次点は兼業農家世帯が多く、世帯平均所得は 366,923 チャット/月である。表 1-1-3.8 に同村の世帯区分ごとの世帯所得の平均を示す。

表 1-1-3.8 シッサリトン村落の世帯区分による世帯数と世帯所得の平均 (チャット/月)

区分	農家世帯			農業賃労働世帯			農外所得世帯		計
	① 専業	② 兼業 出稼ぎ無	③ 兼業 出稼ぎ有	④ 専業	⑤ 兼業 出稼ぎ無	⑥ 兼業 出稼ぎ有	⑦ 出稼ぎ 無	⑧ 出稼ぎ 有	
世帯数	271	131	40	N/A	80	N/A	70	10	603
世帯の 平均所得	201,546	366,923	497,375	N/A	77,500	N/A	143,571	100,000	232,104

出所：社会経済調査をもとに調査団作成

#### サバイコン村落

サバイコン村落では、専業農家世帯が最も多く、世帯平均所得は 265,875 チャット/月である。次点は、副業を行いながら農業賃労働を行う世帯が多く、世帯平均所得は 86,750 チャット/月で最も所得が低い。農業賃労働を行う世帯に区分される人は、同じ村落内の農家世帯に雇われる労働者であり、農家世帯の所得を上げることが農業賃労働者の所得向上につながる。表 1-1-3.9 に同村の世帯区分ごとの世帯所得の平均を示す。



表 1-1-3.9 サバイコン村落の世帯区分による世帯数と世帯所得の平均 (チャット/月)

区分	農家世帯			農業賃労働世帯			農外所得世帯		計
	① 専業	② 兼業 出稼ぎ無	③ 兼業 出稼ぎ有	④ 専業	⑤ 兼業 出稼ぎ無	⑥ 兼業 出稼ぎ有	⑦ 出稼ぎ 無	⑧ 出稼ぎ 有	
世帯数	317	74	21	53	127	32	42	32	698
世帯の 平均所得	265,875	168,429	230,750	106,100	86,750	164,667	92,500	115,000	187,837

出所：社会経済調査をもとに調査団作成

#### タカンワー村落

タカンワー村落では、専業農家世帯が最も多く、世帯平均所得は 118,425 チャット/月である。次点は、兼業農家世帯が多い。地理的条件はサバイコン村落と同じであるが、農業不利地が存在していることも起因し、専業農家世帯の所得同士を比較すると、タカンワー村落の所得はサバイコン村落の半分にとどまっている。表 1-1-3.10 に同村の世帯区分ごとの世帯所得の平均を示す。

表 1-1-3.10 タカンワー村落の世帯区分による世帯数と世帯所得の平均 (チャット/月)

区分	農家世帯			農業賃労働世帯			農外所得世帯		計
	① 専業	② 兼業 出稼ぎ無	③ 兼業 出稼ぎ有	④ 専業	⑤ 兼業 出稼ぎ無	⑥ 兼業 出稼ぎ有	⑦ 出稼ぎ 無	⑧ 出稼ぎ 有	
世帯数	270	230	81	14	122	N/A	108	N/A	824
世帯の 平均所得	118,425	206,412	316,833	100,000	92,000	N/A	84,688	N/A	153,826

出所：社会経済調査をもとに調査団作成

#### 4) インフラ

本計画対象地は、ヤンゴンにつながるボガレーピャポン間の幹線道路に近接しており、乾季には同幹線道路を利用した物資の調達、大型農業機械の搬入搬出が可能である。しかしながら、村落内の道路は舗装されていないため、雨季には、村落内から同幹線道路までのアクセスが確保できていない。本計画対象地は水路が張り巡らされており、雨季は主な移動手段は舟となっている。

#### シッサリトン村落

シッサリトン村落からの市場アクセスをみると、シッサリトン村落の近傍の市場はヨンダン (Yone Daunt) 村、遠方の大きな市場はシッサリトン村落の南西部にあるチャイピ (Kyaik Pi) タウンシップ や北東部にあるマウビン (Maubin) タウンシップである。雨季に両タウンシップにアクセスする場合、村落を出るためにボートを使い、それから幹線道路を車で移動することになり、移動には約 5 時間を要している。乾季は車で陸上移動が可能であり、移動時間は約 1.5 時間である。農村インフラの整備状況に着目すると、ヨンダン村とウェアダン (Wea Daunt) 村間の道路が雨季には泥濘化し、また沿線の橋梁は損壊しており通行不能なため、農業機械は搬入できない。また、チャイピタウンシップ やマウビントウンシップ等の市場につながる幹線道路とのアクセスも確保できていない。給水状況を概観すると、同村落には 7 箇所の雨水貯留

タンクがあるが、乾季の給水量は十分でなく、乾季の公共の雨水貯留タンクによる給水量は一人当たりの平均給水量は推定で 0.26 リットル/日に留まっている。

#### サバイコン村落

サバイコン村落は、水路が発達しており、生産活動及び生活行動は水路に依存している。道路は水路により分断されているところが多い。市場アクセスをみると、同村落の主要な市場は、同村落の西部にあるボガレタウンシップと東部にあるピャポンタウンシップである。雨季に両タウンシップにアクセスするためには、村落を出るためにはボートを使い、幹線道路に出てからは車で移動する。例えば、同村落からボガレタウンシップへの移動にはボートと車で約 3 時間を要している。乾季は車のみでの移動が可能であり、移動時間は約 1 時間である。農村インフラの整備状況に着目すると、村落内を南北に通る道路が、ボガレ・ピャポンタウンシップに続く幹線道路に結節する道路である。しかしながら、この南北道路は、雨季には泥濘化し通行不能となり、農業機械は搬入できず、また、ボガレ・ピャポンタウンシップへの米の円滑な輸送が阻害されている。給水状況を概観すると、同村落には 1 箇所の雨水貯留タンクと 15 箇所の雨水貯留池があるが、乾季の給水量は十分でなく、乾季の公共の雨水貯留タンクによる給水量は一人当たりの平均給水量は推定で 15.8 リットル/日に留まっている。

#### タカンワー村落

タカンワー村落の市場アクセスをみると、同村落の主要な市場は、同村落の西部にあるボガレタウンシップと東部にあるピャポンタウンシップである。雨季に両タウンシップにアクセスするためには、村落を出るためにはボートを使い、幹線道路に出てからは車で移動する。村落内の道路の整備状況を見ると、南北に縦貫する道路が、ボガレ・ピャポンタウンシップに続く幹線道路に結節する道路である。しかしながらこの南北道路は、雨季には泥濘化し通行不能となり、農業機械は搬入できず、また、ボガレ・ピャポンタウンシップへの米の円滑な輸送が阻害されている。給水状況を概観すると、同村落には 4 箇所の雨水貯留タンクと 18 箇所の雨水貯留池があるが、乾季の給水量は十分でなく、乾季の公共の雨水貯留タンクによる給水量は一人当たりの平均給水量は推定で 21.0 リットル/日に留まっている。

### (5) 計画対象地の農業状況

#### 1) チン州対象地の農業状況

#### サトゥワー村落 (パムンチャン村)

パムンチャンの農業生産は、灌漑施設が整備されている 259 エーカーのエリアでの雨季単作が主となっている。既存の農業に係るインフラの整備状況に着目すると、2 箇所の既存灌漑施設は雨季の大規模な洪水により度々破壊され、土砂を含む洪水流が水路に流れ込み、その結果農地への土砂流入などの被害が生じ生産性が低下している。また、村民は農業のほとんどを畜力に頼っている。河川対岸の圃場にアクセスするための既設橋梁（木製人道橋）は崩落しており、特に雨季の洪水時には渡河できず農業機械等を圃場に搬入できない状況にある。既存の圃場道路も雨季には泥濘化して圃場アクセスが困難となる。

## ドルアン村（ゾーザン村、タンザン村、ゾーナンザン村）

ゾーザン村及び周辺地域の農地のうち、灌漑が行き届いている 304 エーカーのエリアでは乾季には小豆や緑豆等を作付する二毛作を行っているが、ゾーザン村の 730 エーカーのエリアでは灌漑が行き届いておらず雨季単作を行っている。また、ゾーザン村及び周辺地域の農業のほとんどは畜力もしくは小型の機械に頼った農法である。ゾーザン村の山麓付近には、新たに農地を開発できる土地が 170 エーカーある。

### 2) エーヤワディー地域計画対象地の農業状況

#### シッサリトン村落

シッサリトン村落北側のパッター村、ワッカレイ（Ywar Ka Lay）村周辺の 1,407 エーカーのエリアで二毛作、その他は 2,461 エーカーのエリアで米の二期作を行っている。二期作エリアの乾季稲作は、コンバイン等の大型機械による機械サービスが進んでいるが、雨季作の稲の収穫から乾季作の圃場準備作業は手作業や水路から搬入した小型機械（耕耘機）によって行われ大型機械化は進んでいない。非効率な農業を行っているため、米の品質が低下し、市場での販売価格が低下している。一方、二毛作エリアで作付している小豆や緑豆等は、同村落の米よりも 1 エーカーあたりの利益が大きい結果が得られている。

#### サバイコン村落

サバイコン村落は、3,615 エーカーのエリアで米の二期作を行っている。乾季稲作はコンバイン等の大型機械による機械サービスが進んでいるが、雨季作の稲の収穫から乾季作の圃場準備作業は手作業や水路から搬入した小型機械（耕耘機）によって行われ大型機械化は進んでいない。非効率な農業を行っているため、米の品質が低下し、市場での販売価格が低下している。同村落では、農業所得向上に向け NGO が優良種子の提供や農業技術等に支援を行っている。給水状況を概観すると、同村落には 1 箇所の雨水貯留タンクと 15 箇所の雨水貯留池があるが、乾季の給水量は十分でなく、乾季の公共の雨水貯留タンクによる給水量は一人当たりの平均給水量は推定で 15.8 リットル/日に留まっている。

#### タカンワー村落

タカンワー村の農業生産は、1,942 エーカーのエリアで米の二期作を行っている。同村落は北側の河川に近接していることから、タエピン（Tae Pin1）村周辺の 78 エーカーのエリアは満潮時には水路の増水に伴い、収穫時期に水路の水が水田に侵入し地盤が緩み、コンバイン等の大型機械が搬入できず、結果米の質の低下を招いている。他方で干潮時には水路の水位が低下すると水田に灌漑できない状況になる等、農業条件不利地となっている。また、乾季稲作はコンバイン等の大型機械による機械サービスが進んでいるが、雨季作の稲の収穫から乾季作の圃場準備作業は手作業や水路から搬入した小型機械（耕耘機）によって行われ大型機械化は進んでいない。非効率な農業を行っているため、米の品質が低下し、市場での販売価格が低下している。

## 1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

ミャンマーでは国民の約6割が農業分野に従事し(2011/12年度、国連食料農業機関(FAO))、農林水産業のGDPに占める割合は、27.9%となっている(2014/15年、ミャンマー中央統計局)。農業が主要産業である地方部の開発は遅れており、貧困率は高く(29%、UNDP、2009/10年)、都市部(15%)の約二倍となっている。とりわけ、本計画協力対象であるチン州はミャンマーの他州・地域に比べ貧困率が最も高く、またエーヤワディー地域は貧困人口が最も多い。山岳地帯に位置するチン州は、農業の機械化や生産向上等の潜在性が限定されるとともに、州内の山岳道路において毎年雨季(5~10月)に頻発する土砂災害により周辺から隔絶されるなど、生活改善の観点からも開発の緊急性が高い。また、エーヤワディー川の河口に位置するエーヤワディー地域は、大規模な穀倉地帯において民間の農業機械サービスにより生産性向上が進む一方、低地等の機械化不利地においては民間のサービス展開が進まないなど、農業生産性の格差の是正が求められている。

上述の状況を受け、独立行政法人国際協力機構(JICA)は、チン州やエーヤワディー地域等において「貧困削減小規模インフラ情報収集・確認調査」(2016年度)(以下、「情報収集・確認調査」という)を実施した。同情報収集・確認調査は、農業・農村開発セクターにおける貧困層への裨益を目的とした資金協力の支援ニーズを確認するため、農業畜産灌漑省はじめ中央政府や地方政府関係者との協議を通じ農村開発及び生活改善効果の発現が期待される地域(村落、村等)を選定のうえ、効果発現のために必要と考えられるインフラ支援(道路・橋梁、灌漑、給水等)の検討を行ったものである。

本件準備調査は、上述の情報収集・確認調査結果に基づき、ミャンマー政府より特に優先協力の要望があったチン州とエーヤワディー地域において最新の支援ニーズを確認のうえ、我が国無償資金協力による事業の妥当性を検証するものである。現地調査及び関係機関協議を通じて、チン州及びエーヤワディー地域それぞれにおいて農村開発ならびに生活改善の事業効果の観点から協力対象地を検証し、最終的にチン州テディムタウンシップのドルアン村落、ファラムタウンシップのサトゥワー村落、ならびにエーヤワディー地域ボガレタウンシップのサバイコン村落・タカンワー村落、モラメアンジュンタウンシップのシッサリトン村落を協力対象として選定することでミャンマー側実施機関と合意した。これら協力対象地における我が国無償資金協力として、道路・橋梁及び灌漑施設の建設により農業活動の効率及び生産性向上を図り、延いては所得向上に寄与する農村開発を計画するとともに、給水施設の建設による生活改善を実現するよう、複合セクターによる事業コンポーネントを計画・策定した(各村落の協力対象施設については第3章「3-1 プロジェクトの概要」に後述)。

なお、本件無償資金協力に係る正式要請は、ミャンマー政府より2018年3月16日に発出されている。

### 1-3 我が国の援助動向

ミャンマーにおける我が国既往の関連支援事業を表 1-3-1.1 に示す。

表 1-3-1.1 我が国の過去の類似案件

案件名	年度 (事業費)	案件概要
中央乾燥地村落給水計画（一般無償資金協力）	2011年度 (約 6.29 億円) <完了>	ミャンマー中央乾燥地の生活用水は、主として雨水を水源とする溜池や浅井戸に頼っているため、乾季には枯渇し、利用が不可能になるケースがある。そのため、ミャンマー中央部の乾燥地において、新規水源開発の必要性が高い村落に対して、深井戸による給水施設整備のための機材供与を実施。
少数民族地域におけるコミュニティ開発・復旧計画（国際連合人間居住計画（コミュニティ開発支援無償））	2012年度 (約 7.00 億円) <完了>	国際連合人間居住計画（UN-Habitat）と連携し、カチン州、シャン州、ラカインの3州において橋梁・道路等のコミュニティ・インフラの復旧や、河川水供給システムや雨水収集タンクの設置等水と衛生の改善事業を住民参加型で実施。
バゴー地域西部灌漑開発事業（借款）及びバゴー地域西部灌漑農業収益向上事業（技術協力プロジェクト）	2014年～2018年 (約 149 億円)、2016年～2021年 (約 6 億円)	バゴー地域西部において、①円借款による灌漑施設の整備・改修と、②技術協力による営農普及の強化、を一体的に進め、「儲かる灌漑農業経営の先進的モデル」を確立することを目的としている。
貧困削減地方開発計画（フェーズ1） (有償資金協力)	2014年度～2019年度 (約 170.00 億円) <現在実施中>	本計画は、ミャンマー全国の7地域及び7州において、生活基盤インフラ（道路、電力、給水等）の新設・改修を実施。本計画の実施により、地方部の住民の生活水準が向上し、地方部における開発・貧困削減に寄与する。
第二次中央乾燥地村落給水計画 (一般無償資金協力)	2015年度 (約 12.42 億円) <現在実施中>	ミャンマーの中央に位置する乾燥地（マンダレー地域、マグウェイ地域及びザガイン地域）において、新たな水源開発に必要な深井戸建設に係る資機材等の供与を実施。
貧困削減地方開発計画（フェーズ2） (有償資金協力)	2018年度より開始予定 (約 239.79 億円) 借款契約調印は2017年3月	ミャンマー全国の7州及び7地域において、貧困層への裨益効果が高く、地方部の社会経済開発に資する生活基盤インフラ（道路・橋梁、電力、給水）の新設・改修・設置等を実施する。州・地域政府のニーズに基づいた生活基盤インフラ開発を実施することにより、地方部内及び地方部間の経済活動の活発化が可能となり、加えて、少数民族居住地域等の開発が遅れている地域への生活基盤インフラを整備することにより、国民和解や地方分権を促すことになり、ミャンマーの政治的及び社会的安定に寄与する。
ミャンマー国農業所得向上事業 (有償資金協力)	事業開始時期は未定 (約 304.69 億円) 事前通報は2017年11月	ザガイン地域において、農業生産インフラ及び流通インフラの整備並びに農業関連ビジネス振興を通じ、若年層を含む農業関連ビジネスの雇用創出、農家所得の倍増を図ることをねらいとし、展示圃場整備、灌漑施設補修、圃場整備、農業機械供与、洪水監視システム整備、農道・小規模橋梁改修などを実施する。

出所：調査団作成

## 1-4 他ドナーの援助動向

本計画対象地となるチン州及びエーヤワディー地域においては、他ドナーにより以下の活動が実施されている。表 1-4-1.1 に他ドナー・国際機関の活動内容を示し、これらの他ドナー事業と本計画との重複はない。

表 1-4-1.1 他ドナー・国際機関の活動内容

関連 セクター	ドナー名	事業名	対象地域	事業概要
道路	ADB	Maubin - Pyapon Road Rehabilitation Project (有償)	エーヤワディー地域	2015年5～2018年10月の事業スケジュールにおいて総事業費80百万米ドルの有償支援事業。対象地域においてMOC管轄地方道路の整備・改修促進を目的とする
		Emergency Support for Chin State Livelihoods Restoration Project (無償)	チン州 (対象 Township は以下の通り) Hakha, Htantalan, Falam, Tedim, Tonzaang, Mindat, Matupi	2016年5～2019年4月の事業スケジュールにおいて総事業費10百万米ドルの無償支援事業。対象地域において道路整備・改修事業を主体とし、給水、電力の各セクターも加えた支援を目的とする
	KfW	Rural Development Programme (RDP) (無償)	南シャン州 (対象 Township は以下の通り) フェーズ1: Taunggyi, Ywangan, Hsihseng フェーズ2及び3: Kalaw, Yauksauk, Taunggyi, Nyaungshwe, Hopong フェーズ4及び5 (案): Taunggyi, Yauksauk, Pekon, Hopole, Pinlaung, Hsihseng, Pindaya, Ywangan, Loileim, Nansang, Mongnai, Mawkmai	2014年8月～2018年12月の事業スケジュールを3フェーズに分割し、総事業費18百万ユーロの無償支援事業。対象地域においてDRD管轄地方道路の整備・改修促進を目的とする 現在、フェーズ2実施中である 本調査中DRDからの聞き取りによると、将来フェーズ9までの支援事業構想がある
		Rural Road Rehabilitation Project (RRRP) (無償)	ザガイン地域	2016年7月～2018年12月の事業スケジュールにおいて総事業費10百万ユーロの無償支援事業。対象地域においてDRD管轄地方道路の整備・改修促進を目的とする
		Flood and Landslide Emergency Recovery Project (ERC) (有償)	ザガイン地域、バゴ ー地域、マグウェー 地域、ヤンゴン地 域、エーヤワディー 地域	2016年7月～2021年4月の事業スケジュールにおいて総事業費60百万米ドルの有償支援事業。洪水・土砂災害地域における緊急復旧事業の促進を目的とする
	WB			

関連 セクター	ドナー名	事業名	対象地域	事業概要
灌漑	IFAD	Eastan States Agri-business Project (ESAP) Phase-I 及び Phase-II	南シャン州及びカレン州	対象州における小規模農家に対し、アグリビジネスと直結する商業的な小規模農業モデルの提案を目的とする。受益者は 62,400 農家 (Phase-I) Phase-I は 2015 年に完了し Phase-II を現在実施準備中
	IFAD	Western States Agri-business Project (WSAP)	チン州	上記 ESAP と同様のコンセプトの事業を西部州において実施する (現在実施準備中)
	韓国 (KOICA)	Project for Formulation of the Comprehensive Agriculture and Irrigation Development Master Plan in Ayeyarwady Region	エーヤワディー地域	灌漑及び包括的農業開発のためのマスタープラン策定調査事業 (現在実施準備中)
給水	ADB	Emergency Support for Chin State Livelihoods Restoration Project	チン州 (対象 Township は以下の通り) Hakha, Falam, Hton Zam, Tedim, Mindat, Matupi	チン州の 7 タウンシップ (Hakha, Falam, HtonZam, Tedim, Mindat, Matupi) を対象とし、洪水や土砂災害などで破損した給水施設 (主に重力給水方式で敷設されている配水管) を改修する。対象村落数は、改修を必要としている 44 村落 (人口: 26,100 人) となる。また、ADB による無償資金協力事業であり、GA 期限は、2016 年 8 月～2019 年 10 月である
	UNICEF	—	エーヤワディー地域 (ボガレ区)	雨水貯留池及び高架水槽を築造し、配管給水を実施する。また、世帯別に水道メーターを設置し、使用給水量を管理する
	Action Aid	—	エーヤワディー地域 (ボガレ区)	社会経済開発の観点から、貧困層及び農村地域でプロジェクトを実施し、対象地域の事業活動や農村インフラ整備、社会保障の向上に寄与する

出所：農業畜産灌漑省各局及び「貧困削減小規模インフラ情報収集・確認調査」報告書 (2017 年 2 月)

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

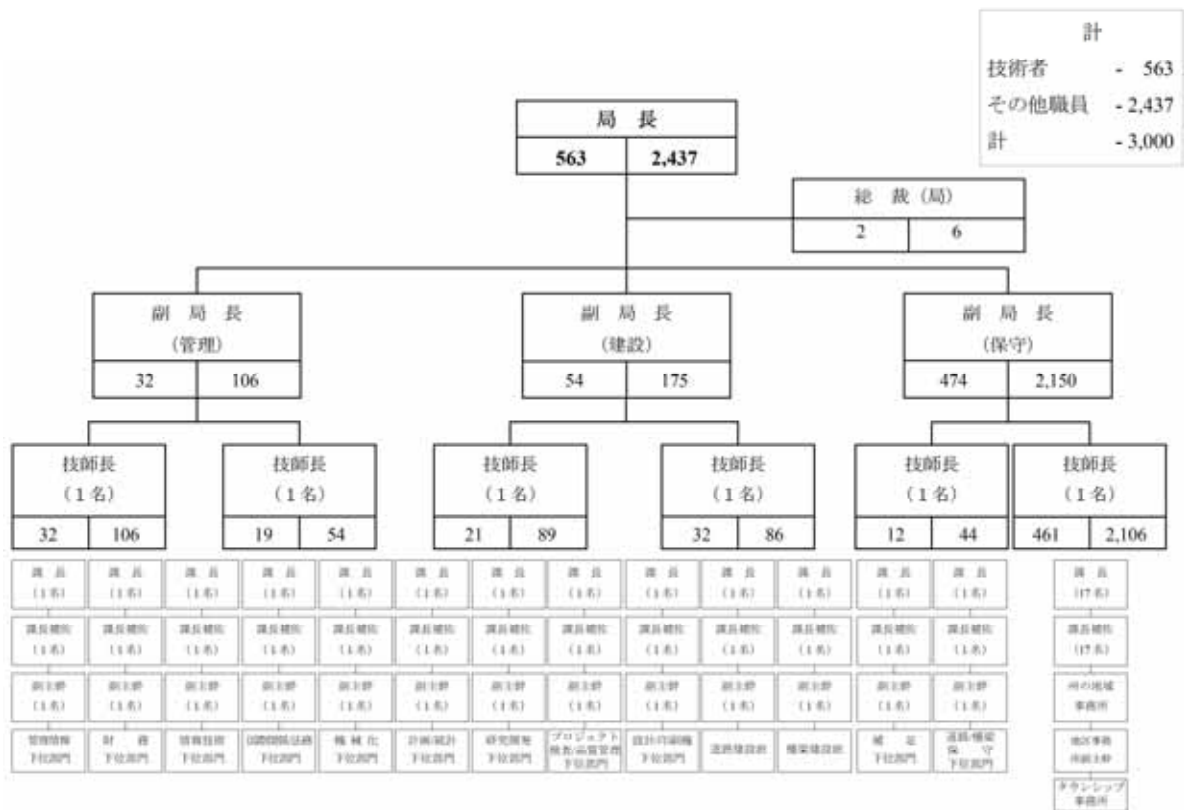
### 2-1 プロジェクトの実施体制

#### 2-1-1 組織・人員

##### (1) 建設省農村道路開発局（道路・橋梁）

本計画の実施機関は2017年7月に建設省に新設されたDRRDである。同組織は、建設省DOH及び農業畜産灌漑省DRD道路・橋梁課から異動した職員構成により発足した。DRRDは、ミャンマー地方農村部の道路・橋梁に関わる計画、建設、運営・維持管理を管轄する。当該局に所属する職員数は発足時点で約1,500人であるが、将来3,000人規模の組織となる計画である。

DRRDの組織図を図2-1-1.1に示す。



出所：DRRD

図 2-1-1.1 農村道路開発局（DRRD）組織表

また、DRRDの組織編制及び概要を以下に示す。

- DRD より異動した職員を含む駐在員を各郡（ディストリクト）及びタウンシップレベルの事務所に配置する（DRD の旧体制を継承）。
- 管轄道路の建設は 20%を直営、80%を民間への委託とする。
- 管轄道路の維持管理は極力直営で行う。（迅速な補修工事、災害復旧のため）
- 保有している維持管理機材の管理は DRRD 本部を核とし、地方における機材管理作業は



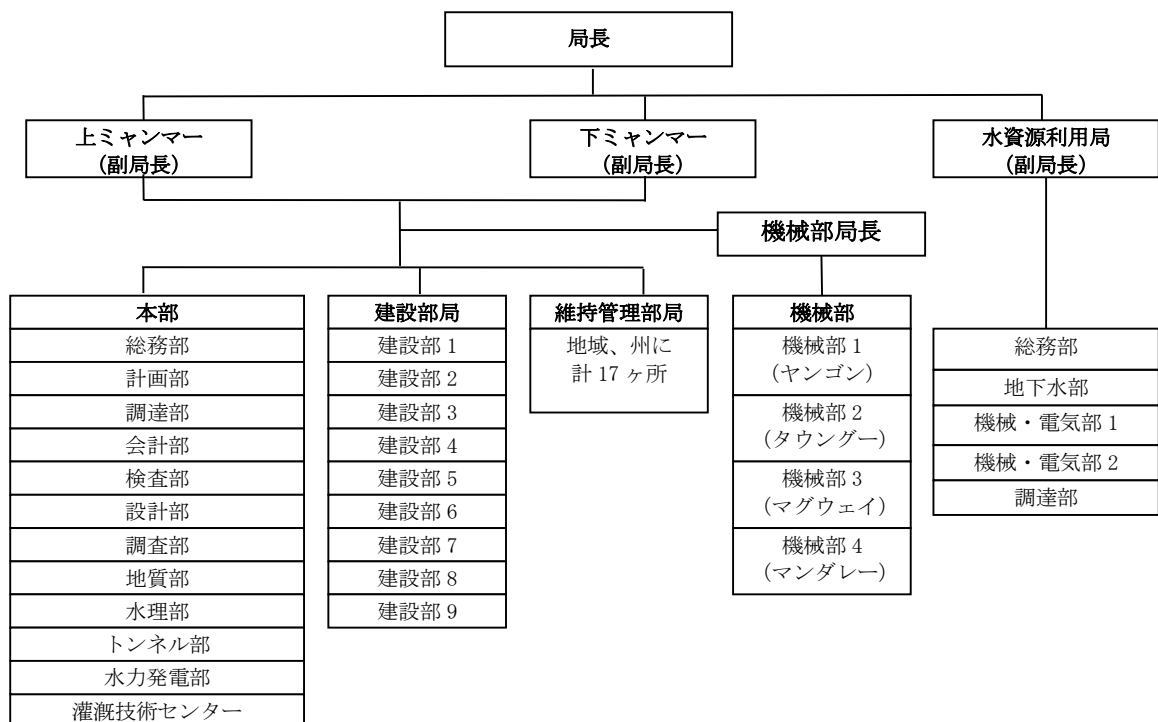
当面 DOH の施設・設備を使用する。また、機材オペレータ及び整備士等の人員確保は、DOH から支援を受けることとしている。さらに、必要に応じて DRD から異動により補完する。

## (2) 農業畜産灌漑省灌漑・水利用局（灌漑）

農業畜産灌漑省灌漑・水利用局（以下、「IWUMD」という）は、2016年に前身である旧灌漑局（Irrigation Department）及び旧水資源利用局（Water Resource Utilization Department）が統合されることにより発足した。IWUMDは、局長以下に3名の副局長を擁し、うち2名は管轄地域を2分（下ミャンマー、上ミャンマー）して旧灌漑局の所掌を継承し、残る1名は旧水資源利用局の所掌を継承している。

旧灌漑局は本部、維持管理部、建設部等により構成され、このうち維持管理部はミャンマー全7地域・7州にネピドー及び北シャン州・東シャン州を追加した計17セクションからなる。一方、建設部は、レグ、ピイ、マグウェイ、シュエポー、ピンマナ、ヤンゴン、メッティエラ等の国内主要事業地域に拠点を配置しており、加えてこれら主要事業地域に近いヤンゴン、タウンゲー、マグウェイ及びマンダレーの4箇所に機械担当部署を配置している。

旧水資源利用局は、総務、地下水、機械（1部及び2部）、調達等の5つの部署から構成される。IWUMD組織図を図2-1-1.2に示す。



出所：IWUMD

図 2-1-1.2 灌漑・水利用局（IWUMD）組織図

IWUMDの総職員数は、Staff Officerと呼ばれるシニア技術者が1,194名、その他の職員が14,132名とされ、その詳細内訳を下表に示す。各部署間の人員の配置に大きな偏りは見られないよう

に思われる。このうち、最大人数を有する維持管理部では、9州及び8地域に拠点事務所が存在するが、その人数配分は、9州の拠点事務所の総数が技術者70名及びその他職員840名に対して（1事務所当たり、7.8名/事務所及び93.3名/事務所）、8地域の拠点事務所では、技術者179名及びその他職員4,238名（1事務所当たり22.4名/事務所及び528.8名/事務所）となり、8地域の拠点事務所の職員は9州事務所のおよそ3～4倍である。この偏りは、主に農業の発達状況に起因すると考えられるが、9州における農業ポテンシャルがそれ程低くは無いことを勘案すると、今後は上記に見られるような体制の偏りは徐々に補正していく必要があると考えられる。

表 2-1-1.1 灌漑・水利用局（IWUMD）の職員数

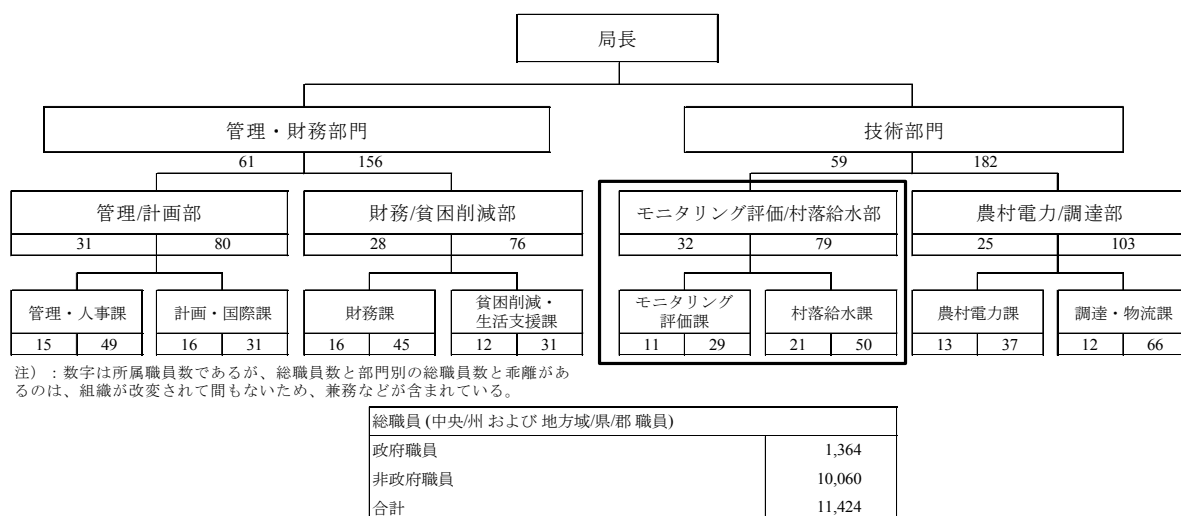
部門	技術者(staff officer)		その他	
	人数	割合	人数	割合
本部	261	(22%)	1,626	(12%)
建設部	266	(22%)	3,877	(27%)
維持管理部	249	(21%)	5,070	(36%)
機械部	87	(7%)	2,047	(14%)
水資源利用部	331	(28%)	1,512	(11%)
	1,194	(100%)	14,132	(100%)

出所：IWUMD

### (3) 農業畜産灌漑省地方開発局（給水）

本計画では、村落給水の監督機関である DRD が実施機関となる。また、本実施機関は、農業畜産灌漑省に属しており、2017 年 7 月に組織編制があり、DRD の農村道路・橋梁部門が建設省下に移管され、新体制となった。

DRD の組織図は、図 2-1-1.3 に示す通り、計 4 部門で構成され、図 2-1-1.3 中の太枠内の「モニタリング評価 / 村落給水部」が村落給水セクターにおける主要関連部署である。主要関連部署の職員数は、111 名在籍しており、また、その他にもミャンマー州・地方域において郡（タウンシップ）毎に現地事務所を配置しており、DRD の村落給水レベルまで網羅的に建設・維持管理を所掌している。



注)：数字は所属職員数であるが、総職員数と部門別の総職員数と乖離があるのは、組織が改変されて間もないため、兼務などが含まれている。

注) 太枠は、村落給水セクターにおける主要関連部署を示す。

出所：DRD

図 2-1-1.3 地方開発局（DRD）の組織図

## 2-1-2 財政・予算

### (1) DRRD (道路・橋梁)

本計画実施機関であるDRRDは2017年7月に新設された部局であることから、同局の年次予算計画については建設省が策定中である(2018年3月時点で未策定)。一方、建設省は、少なくとも旧DRDと同等の機材維持管理予算を確保することとしてDRRDの予算計画策定を進めている。

表 2-1-2.1 に、旧 DRD 道路・橋梁課が DRRD に統合される以前の DRD 財務諸表 (2011~2016 年) を示す。DRD は、毎年歳出超過となっているが、これは歳入に国からの補助金 (Union Budget) を含めていないためであり、DRD のヒアリングによれば、補助金を含めれば財務状況は毎年健全であるとのことである。なお、2017 年 7 月に実施機関で組織編成があったため、2016 年度 (2016-2017) の予算は開示されていない。

表 2-1-2.1 DRD 財務諸表 (2011-2016 年度)

No.	予算項目	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	合計(2011-2016)
A	歳入						
1	計上利益	72.13	71.99	196.70	4,759.72	375.00	5,475.54
2	大規模収入	165.10	43.88	265.67	477.03		951.68
3	海外無償援助	-	813.00	6,825.39	27,976.57	83,320.47	118,935.43
4	債務	-	-	152.23	761.87	21,761.38	22,675.48
	歳入の部 合計	237.23	928.87	7,439.99	33,975.19	105,456.85	148,038.13
B	支出						
1	経常支出	2,572.37	8,729.91	24,380.86	93,942.31	188,583.57	318,209.02
1-1	一般支出	944.65	671.90	5,842.43	12,560.95	18,666.94	38,686.87
1-2	無償援助支出	1,627.20	8,058.01	18,482.67	81,341.48	169,894.52	279,403.88
a	政府支出	1,627.20	7,245.00	11,657.27	53,364.91	96,774.06	170,668.44
b	海外無償支援支出	-	813.00	6,825.39	27,976.57	73,120.47	108,735.43
1-3	金利	0.52	-	55.76	39.88	22.11	118.27
2	大型支出	2,809.77	48,669.53	109,324.93	309,192.98	299,831.22	769,828.43
2-1	建設工事支出	2,759.77	48,122.03	108,848.08	298,784.74	295,994.04	754,508.66
2-2	機材費	50.00	547.50	476.85	8,275.47	1,443.18	10,793.00
2-3	その他支出				2,132.77	2,394.00	4,526.77
3	債権	3.32	-	567.78	580.37	574.02	1,725.49
	支出の部 合計	5,385.46	57,399.44	134,273.57	403,715.66	488,988.81	1,089,762.94

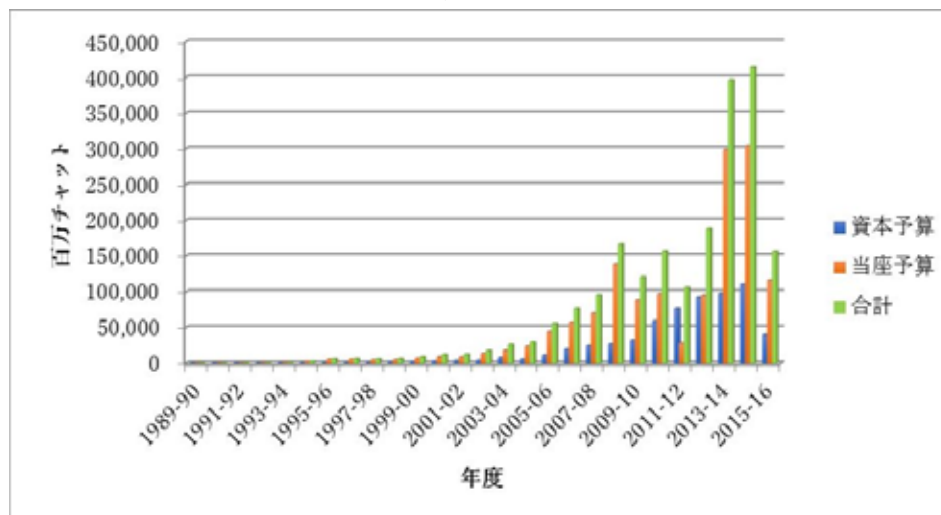
出所：DRD

上述の通り、DRRDの年次予算計画は未だ策定中であるものの、建設省は、DRRDの組織体制が確立するまでは管轄道路の維持管理予算・技術、人員確保等に対してDOHと連携することとしている。DOHは、ミャンマー全国の幹線主要道路(約40,000km、DOHからのヒアリングにより)を運営・維持管理する年次予算や人員を擁していることから、本計画の整備道路(チン州約11.6km、エーヤワディー地域約20.6km)に対しては組織連携による予算配分が十分可能な範囲と言える。

### (2) IWUMD (灌漑)

IWUMDの総予算額は、長期的に見ると、1989-90年の予算が629百万チャットであったものが、10年後(1999-2000)には9,298百万チャット(14.7倍)、20年後(2009-10)には120,973百万チャット(192.3倍)、25年後(2014-15)には414,918百万チャット(659.6倍)と大幅に増加傾向にあった。しかし、新政権発足後の2015-16年予算では、前年比(2014-15年:414,918百万チャット)で、62%減の156,501百万チャット(資本予算:40,087百万チャット、当座予算:116,414百万チャット)

へと激減しており、同局の活動全般に大きな影響を与えている。



出所：IWUMD

図 2-1-2.1 IWUMD の予算推移

### (3) DRD (給水)

ミャンマーにおける水道事業運営は、1) ヤンゴン市とマンダレー市における市開発委員会 (City Development Committee) によるもの、2) 地方都市におけるタウンシップ開発委員会 (Township Development Committee) によるもの、3) タウンシップに属さない村落部における村落開発委員会 (Village Development Committee : 以下 VDC という) によるものに大きく分類される。市開発委員会とタウンシップ開発委員会による水道事業は、地方域政府または州政府が監督機関であり、予算管理もこれら地方政府が行う。村落部については、施設建設を DRD が行い、施設建設後、村落・村に施設を引き渡すため、村落・村が維持管理を実施する。

以上から、本事業における実施機関は DRD であるが、引き渡し後の運転維持管理は、VDC が行うものとする。ただし、各施設の水质モニタリングは DRD が行い、水质試験に必要な試薬の定期購入などは DRD が行う必要がある。これらは、約 14,000 円/年程度であり、DRD の負担は小さい。前述の表 2-1-2.1 に示す DRD 財務諸表を含め、補助金を考慮した財務状況から判断すれば、本事業の実施に特段の問題はない範囲と言える。

## 2-1-3 技術水準

### (1) DRRD (道路・橋梁)

旧組織のDRDでは、農村道路規格ごとの標準横断面図や支間5～6m程度のRC橋、またはプレードガーダー橋の標準図を所有しているが、直轄での設計・施工は実施されておらず、監督機関としての機能に限定されていた。新組織となり、MOC内のDOHやDOB出身の技術系職員も新たに加わったため、今後、経験は蓄積されていくものと考えられる。

### (2) IWUMD (灌漑)

IWUMDは、局内に計画を行う計画部、詳細設計を実施する設計部、施工を行う施工部を有し長年、独自独力で灌漑事業を実施してきており、本案件における灌漑施設に対する能力技術は

十分有していると判断される。また、灌漑訓練センター(ITC)を有し、局内専門家の能力向上も行っている。灌漑訓練センター(ITC)に係る詳細を以下に記述する。

IWUMDは、主要な事業である新規建設とは別に、施設の維持管理にも重点を置いている。局職員が各専門分野にて維持管理技術を学び、施設の適切な維持管理に資するため、灌漑訓練センターにて、定期的に職員に対して研修を実施している。研修は、経験豊富な人材からの技術移転という観点においても重要であり、経験、資格のある職員を研修の講師として選定している。研修施設としては、灌漑訓練センターと機械訓練センターがあり、専門分野に特化した数多くの研修を実施している。各研修機関の所在地や研修内容は下表の通りである。

表 2-1-3.1 IWUMD の研修機関

No	研修機関	研修コース	所在地
1	灌漑訓練センター	・事前研修 ・実践研修 ・専門科目研修 ・水管理研修	バゴ
		・事前研修 ・実践研修	パテイン
2	機械訓練センター	・重機の操作、維持管理、修理方法に関する研修	ヤンゴン マンダレー

出所：IWUMD

バゴ地域の灌漑訓練センター（ITC）は1989年度に設立され、2014年度の9月末までに393の研修コース、延べ13,899人が受講した。パテイン地域の灌漑訓練センターでは、85の研修コース、延べ3,742人が受講した。機械技術センター（MTC）は、236の研修コース、延べ11,599人が受講し、重機の操作方法、維持管理や補修方法について学んだ。技術センターの研修コース数と研修員数は下表の通りである。機械技術センターの研修コース数と参加者数はヤンゴンとマンダレーの2施設合計値である。

表 2-1-3.2 研修数と研修生数の推移

年度	ITC（バゴ）		ITC（パテイン）		MTC（ヤンゴン、マンダレー）	
	研修数	研修生数	研修数	研修生数	研修数	研修生数
1991-92	14	457	0	0	44	2,728
1992-93	16	296	0	0	9	316
1993-94	18	248	0	0	10	244
1994-95	16	308	0	0	11	369
1995-96	17	390	0	0	11	642
1996-97	15	414	0	0	17	1,511
1997-98	18	590	0	0	6	225
1998-99	16	457	0	0	8	365
1999-00	16	476	0	0	4	176
2000-01	28	1,067	0	0	6	225
2001-02	20	748	1	24	12	453
2002-03	22	866	1	30	15	569
2003-04	24	748	4	141	8	294
2004-05	17	654	7	319	11	390
2005-06	22	740	7	352	5	262
2006-07	18	810	12	565	6	218
2007-08	16	705	4	197	5	248
2008-09	12	586	7	271	7	326
2009-10	12	576	8	329	7	341
2010-11	12	532	7	237	10	466

年度	ITC (バゴー)		ITC (パテイン)		MTC (ヤンゴン、マンダレー)	
	研修数	研修生数	研修数	研修生数	研修数	研修生数
2011-12	12	547	7	324	9	459
2012-13	11	522	8	338	9	474
2013-14	16	682	8	397	2	98
2014-15	18	960	9	445	5	300
2015-16	3	163	3	180	1	54
2016-17	5	266	3	160	0	0
合計	414	14,808	96	4,309	238	11,753

出所：IWUMD

IWUMDは灌漑施設に関する計画、設計、施工監理及び維持管理に係る基本的な技術を有している。一方で本計画対象施設の運営・維持管理体制を構築するための支援として、各対象施設のゲート操作・運用に係る実施体制の確立や技術支援を行うことが肝要であると考えられる。そのため、これらの支援を目的としたソフトコンポーネントを計画することとする。

### (3) DRD (給水)

DRDは村落給水の基本・詳細計画、設計、直轄施工及び予算計画の立案を主業務とし、施工業者の入札による選定及び予算管理も行っている。施工監理と施設の維持管理については、各村落で設立されているVDCが中心に実施している。しかし、各VDCの技術水準は低く、運営維持管理の監督機関であるDRDが施工監理や運営維持管理をサポートする必要がある。

水質検査については、DRDの各県支所が簡易水質検査機材を保有しており、施設完工時と問題発生時に水質分析を実施している。また、定期的に、DRD各郡支所(各タウンシップ支所)へ水質試験に係る技術指導を実施しており、本施設の水質試験に対する知識を保有していると判断される。

## 2-1-4 既存施設・機材

### (1) DRRD (道路・橋梁)

表2-1-4.1に、DRRDの現有建設用機材を示す。これら機材は、旧DRDより移管された機材のみを示しており、当面は必要に応じてDOH保有の機材を借用し地方道路整備を展開することとしている。

表 2-1-4.1 DRRDの現有機材 (2017年9月までにDRDから移管された機材)

単位：台

No	機材名	製造年		機材 台数計	機材の状態		
		2007 年以前	2007 年以後		稼働 中	修理 中	修理 不可
1	ブルドーザ	9	0	9	9	0	0
2	モーターグレーダ	8	1	9	5	4	0
3	エクスカベータ	10	8	18	13	5	0
4	ホイールローダ	0	8	8	8	0	0
5	ロードローラ	0	5	5	5	0	0
6	振動ローラ	0	1	1	1	0	0
7	タイヤローラ	4	2	6	6	0	0
8	アスファルトプラント	2	0	2	2	0	0
9	アスファルトフィニシャ	2	0	2	2	0	0

No	機材名	製造年		機材 台数計	機材の状態		
		2007 年以前	2007 年以後		稼働 中	修理 中	修理 不可
10	アスファルト ディストリビュータ	0	1	1	0	1	0
11	ダンプトラック	11	5	16	16	0	0
12	トラック	0	0	0	0	0	0
	計	46	31	77	67	10	0

出所：DRRD

表2-1-4.1によると、2017年9月時点で現有機材数は計77台であり、うち67台は稼働中、10台は修理中となっている。将来的にDRRDは、ミャンマー全国の郡（ディストリクト）事務所にグレーダを1台、タウンシップ事務所にエクスカベータ及びコンパクトを各1台ずつ、最低限の機材構成として配備することとしている。

## (2) IWUMD（灌漑）

IWUMDには4つの機械部局があり、建設に必要な重機を各工事現場に提供している。また、各機械部局には工場があり、重機の修理や維持管理が可能である。IWUMDの保有機材を下表に示す。

表 2-1-4.2 IWUMD の保有機材

No	機種	プロジェクト 所有	州/地域所有	ワークショップ 所有	合計
1	トラックドーザー Class I	33	0	38	71
2	トラックドーザー Class II	153	74	64	291
3	トラックドーザー Class III	2	12	16	30
4	エクスカベータ	209	186	88	483
5	モーターグレーダ	13	0	5	18
6	スクレーパー	1	0	7	8
7	ローダー	49	1	39	89
8	ダンプトラック (DF)	250	83	81	414
9	ダンプトラック (DO)	13	0	24	37
10	ローダーバックホウ	2	0	2	4
11	移動式クレーン	27	0	21	48
12	クローラクレーン	2	0	1	3
13	コンパクト	14	1	8	23
14	ローラ	3	2	13	18
15	シープフットローラ	75	4	16	95
16	ダンプ車	177	160	21	358
17	給水車	125	14	22	161
18	給油車	68	7	6	81
19	圧砕機	1	0	4	5
20	バッチングプラント	11	0	4	15
21	アジテータトラック	24	0	8	32
22	クローラドリル	20	35	0	55
23	水陸両用バックホウ	0	8	4	12
24	噴水機	7	0	1	8

No	機種	プロジェクト 所有	州/地域所有	ワークショップ 所有	合計
25	コンクリートポンプ車	6	0	4	10
26	コンプレッサ	19	47	0	66
27	発電機 (> 50 KVA)	65	12	15	92
28	トラック	157	218	51	426
29	コンクリート噴射機	1	0	1	2
30	コアドリル	11	49	0	60
31	ジャンボドリル	3	0	2	5
32	輸送車	6	1	18	25
33	振動ローラ	0	0	2	2
34	ミニバックホウ	39	16	17	72
35	輸送船	0	4	0	4
36	油圧クラブ	0	0	1	1
37	杭打ちハンマー	0	0	0	0
38	消防車	3	1	7	11
39	モバイルワークショップ	1	0	2	3
	合計	1,590	935	613	3,138

出所: IWUMD

### (3) DRD (給水)

DRDの村落給水を担当する村落給水部は、11台の井戸掘削機と同数の井戸掘削班を所有し井戸掘削を実施するため必要な人員・機材の配置と資材の供給が可能である。また、水質分析試験室を本部に保有し、簡易水質検査機材も各郡支所に保有しており、村落給水の水質分析を実施している。



## 2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

### 2-2-1 関連インフラの整備状況

#### (1) チン州

##### 1) サトゥワー村落パムンチャン村

セクター	既存インフラ状況	整備課題
道路・橋梁	<p>(1) 上流側道路</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・幅員 3.0～4.0m で延長は 0.4km(幹線道路～耕地)。未舗装で雨季は泥濘化する。</li> </ul> <p>1) 交通状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・道路は沿道の農地(180 エーカー)へのアクセス路及びマウヅウ村への村間道路として機能を有している。</li> <li>・渡河 (パムンチャン川) 歩道橋(吊り橋、橋長 50m)は半壊し使用不可。河川内を通る代替路は増水時に通行困難で適時の農作物収穫や出荷に支障が生じる。</li> <li>・主要市場のカレーミョまで車で約 1 時間。</li> </ul> <p>2) 道路周辺</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・沿道の土地利用は耕地のみ。</li> <li>・河岸段丘で岩露出が散見。</li> </ul> <p>3) 橋梁及び道路附帯工</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・灌漑水路(幅 2m)を渡る構造物(カルバート)が必要。</li> </ul> <p>(2) 下流側道路</p> <p>1) 交通状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・圃場へのアクセス路であり、農業機械(パワーティラー)、牛車、牛は河川 (パムンチャン川) 内を渡河している。渡河構造物は設置されておらず、年に 2 週間程は増水により通行困難となっている。</li> </ul> <p>2) 道路周辺</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・沿道の利用は耕地、魚類の養殖池となっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道路の舗装整備、及び半壊した吊り橋の架け替えにより、圃場へのアクセス、村間道路機能を向上させる必要がある。</li> <li>・現状の橋詰付近の道路線形は直角に角度で折れ曲り、橋面高との高低差もあることから、車両通行を考慮した平面・縦断線形の設定に基づいた橋梁計画が必要(50m 規模の橋梁)。また、線形変更に伴う用地取得が必要である。</li> </ul>  <p>写真： 既設橋の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・集落と圃場を分断するパムンチャン川及び圃場や養魚場への水路を跨ぎ、圃場アクセス向上や農業機械化促進の図る必要がある。</li> </ul>
灌漑	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存の 2 灌漑システムとして、上流側は 1970 年建設 (27 エーカー10 農家)、下流側は 1969 年建設 (約 110 エーカー38 農家)。</li> <li>・灌漑水は、木製固定堰(高さ約 1.5m)で堰上げした水を右岸取水口から灌漑水路へと取水している。</li> <li>・既存木製固定堰は、雨季の大規模な洪水時に年間で 3 回程度流出し、都度受益者が協働で堰を新設している。また、洪水時には、堰上流側に堆積している土砂、岩石及び堰本体の木材が同時に流出して土石流が発生し、下流の住民に被害を与えている。</li> <li>・現在、取水口には、ゲートが設置されておらず、雨季に月 2 回程度発生する大雨で河川が増水する度に、多量の土砂を含んだ洪水流が水路に流れ込み、水路の至る所を破壊し、また大量の土</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上下流の 2 つの既存木製固定堰をコンクリート製固定堰に改修する。合わせて下流エプロンの保護も行おう。取水口には現在ゲートが無い状況なので、鋼製ゲート (幅約 1m 程度) を 1 門設置する。</li> <li>・固定堰上流側に貯まる土砂を定期的に河川下流に排出するための土砂吐用鋼製ゲート (幅約 1m 程度) を設置する。</li> <li>・既存水路システムを踏襲するため、固定堰の諸元設定にあたり、既存の堰天端標高、取水水位は現状から変化させないことが必要となる。</li> </ul>

セクター	既存インフラ状況	整備課題
	<p>砂堆積（流量低下）が発生している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>上流側堰から取水された水は、約 1.5km 下流の下流側固定堰付近までの間、山間部の急斜面上を横切って敷設されている。水路は基本的には土水路であるが、斜面崩壊が起こった箇所では、練石積工などによって補強されている場合も散見される。また、3 箇所の沢を PVC パイプで交差している。</li> </ul>  <p>写真：上流側頭首工からの水路</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>雨季稲作に対する補給灌漑を行っている。基本的には、乾季の耕作は行わず出稼ぎなどに行って生計を立てている。</li> </ul>	 <p>写真：上流側頭首工予定地</p>
給水	<p>(1) 既存施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自然流下式給水施設：1 箇所（UNDP 2011 年設立）</li> <li>配水池：1 箇所</li> <li>公共水栓：10 箇所</li> <li>湧水地点：パムンチャン村から南西 4km</li> </ul> <p>(2) 給水状況</p> <p>雨季の取水量が 60 リットル/分に対し、配水池への導水量が 40 リットル/分に低下しており、導水管からの漏水が懸念される。</p> <p>また、村長からのヒアリングの結果、乾季は雨季の 30%未満の水量となり、一日 6 時間だけ（午前と午後の各 3 時間）の給水制限を実施している。</p>  <p>写真：既存の給水施設</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>山岳地帯であるため、既存施設と同様に湧水を水源とした給水施設を基本として、将来の施設計画を行う必要がある。</li> <li>既存施設では、導水管からの漏水が懸念されており、取水地点と配水施設の高度差に留意した減圧施設及び管材を検討する必要がある。</li> </ul>

## 2) ドルアン村落ゾーザン村及びその周辺

セクター	既存インフラ状況	整備課題
道路・橋梁	<p>(1) ゾーザン村～ラパンチャン村</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>幅員 5.0～6.0m、延長 4.3km (起点：ラパンチャン村、終点：ゾーザン村)。</li> <li>砂利舗装。河川部を除き通年通行可能。</li> </ul> <p>1) 交通</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>州境の河川(幅 150m)は橋がなく増水時の渡河は困難である。毎年溺死者が出ている。</li> <li>主要市場のカレーミョまで約 1.5 時間。</li> </ul> <p>2) 道路周辺</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>沿道利用は農地、住宅及び学校等の公共施設。</li> <li>平地で砂礫地盤である。</li> <li>DRRD 内の整備優先度も高い。</li> </ul> <p>3) 渡河構造物</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>既設なし。</li> </ul> <p>(2) ゾーザン村～タンザン村</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>幅員 5.0～6.0m、延長 2.2km (ゾーザン村～タンザン村)</li> <li>土道。一部横断河川や水路があり、雨季には一部泥濘化している。灌木などにより車両の通行ができない箇所が多くある。</li> </ul> <p>1) 交通</p> <p>主に村間道路の機能を有し、圃場へのアクセス路として利用されている。</p> <p>2) 道路周辺</p> <p>沿道の利用は耕作であるが、一部灌漑上の問題で水の供給ができない箇所は雑木林になっている。</p> <p>3) 渡河構造物</p> <p>既設なし</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁の計画規模は 160m 程度。雨季(5月～10月)を踏まえ工期短縮が可能な支間割、橋梁形式選定が必要である。</li> <li>施工の際はセメントプラントの築造が不可欠。</li> <li>架橋により現道縦断をあげる必要があり、アプローチ部の用地取得が必要である。</li> <li>洪水発生毎に川の流下方向が変わるため橋脚の柱形状は円柱とする。</li> <li>橋梁建設に伴う樹木伐採及び記念碑の施工中の移設について所有者の了承を得た。</li> </ul>  <p>写真：ラパンチャン村～ゾーザン村の架橋位置付近の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>村落間連絡道路及び圃場へのアクセス路としての役割を果たす道路であり、対象村落の所得向上・生活改善に向けた道路網構築を検討する必要がある。</li> <li>施工の際はセメントプラントの築造が不可欠。</li> <li>橋梁の計画規模は、2 橋 (橋長 30m 程度)。乾季施工となるため、工期短縮が可能な支間割・形式選定が必要である。</li> <li>橋梁計画箇所は、水路あるいは河川の横断箇所であり、起伏がある。切盛土工を極力少なくするために、橋梁延長で調整を行うことも考慮する必要がある</li> </ul>  <p>写真：ゾーザン村～タンザン村間の水路</p>

セクター	既存インフラ状況	整備課題
	<p>(3) ラパンチャン村~ゾーナンザン村</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>幅員 5.0~6.0m、延長 4.5km (起点：ラパンチャン村、終点：ゾーナンザン村)</li> <li>砂利舗装。横断河川もなく通年通行可能。</li> </ul> <p>1) 交通</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>主要なマーケットはザカイン地域のラパンチャン村である。</li> <li>キムレイ(Kimlai)村、マウン(Mawng)村は主要なマーケットであるラパンチャン村までのアクセス道路として利用している。</li> </ul> <p>2) 道路周辺</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>沿道の利用は田圃、畑である。</li> </ul> <p>3) 渡河構造物</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>人道橋 (木造、幅員 1.2m 橋長 15m)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>村落間連絡道路及び圃場へのアクセス路としての役割を果たす道路であり、対象村落の所得向上・生活改善に向けた道路網構築を検討する必要がある。</li> <li>道路と並行して用排水路があり、横断水路が 5 箇所ある。これらは老朽化が著しく見られるため、道路舗装工事に併せて横断管あるいはボックスカルバートに変更する必要がある。</li> <li>村内を河川が横断しており、この河川により分断されている。現状は木造の人道橋が設置されている。農業機械については水位低下時に河川を横断している状況であり、村落北部の圃場へのアクセス向上のため、渡河構造物の再構築が望まれる。</li> </ul> <div data-bbox="948 779 1334 1066" data-label="Image"> </div> <p>写真：ラパンチャン村~ゾーナンザン村の架橋位置付近の状況</p>
給水	<p>(1) ゴーザン村</p> <p>1) 既存施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>浅井戸給水施設：約 230 箇所 (自家用約 200 箇所、共同用約 30 箇所)</li> </ul> <p>2) 給水状況</p> <p>約 200 世帯が個人所有の浅井戸を保有しており、残りの世帯は、共同水栓を利用している。乾季になると、一部の浅井戸が枯渇し、賦存量が多い浅井戸を共有することで賄っているが、給水量は不足している。</p> <p>また、公共の既存給水施設が無いため、村落で組織された施設の維持管理にかかる組織はない。</p> <div data-bbox="416 1610 821 1823" data-label="Image"> </div> <p>写真： 村の浅井戸</p> <p>(2) タンザン村</p> <p>1) 既存施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自然流下式給水施設：2 箇所 (UNDP 及び DRD により設立)</li> </ul> <p>2) 給水状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>深井戸給水施設を検討したが、村からの要望で、運営・維持管理費が低コストの湧水による給水施設を検討する。水源利用については、乾季の湧水量や湧水地点の土地所有者について十分に留意する必要がある。</li> <li>また、湧水による給水施設を検討するため、漏水対策として、取水地点と配水地点の高度差に留意した減圧施設及び管材を検討する必要がある。また、村民が運営・維持管理に対する意識が低いとため、維持管理体制を構築する必要がある。</li> <li>乾季の一部で水不足となっている。不足している給水量に対して、新規水源及び施設建設が必要である。</li> </ul>

セクター	既存インフラ状況	整備課題
	<p>2 箇所の給水施設があり、湧水 (UNDP) と河川 (DRD) を水源とし、年間を通じて給水できている。また、乾季の 4 月と 5 月に、水不足になるが、渇水状態にはならない。</p> <p>(3) ゴーナンザン村</p> <p>1) 既存施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自然流下式給水施設: 1 箇所 (DRD 2016 年設立)</li> </ul> <p>2) 給水状況</p> <p>河川を水源とした 1 箇所の給水施設があるが、年間を通じて濁度が高く、臭気も含まれている。乾季は水量が大きく減少し、水不足となる。また、現在までに、配管の破損が何度も発生しており、村落で 10 回以上の修繕を実施している。</p> <p>(4) マイヌエル村</p> <p>1) 既存施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自然流下式給水施設: 2 箇所 (カトリック協会及び NGO により設立)</li> <li>・浅井戸給水施設: 1 箇所 (NGO により設立)</li> </ul> <p>2) 給水状況</p> <p>河川を水源とした 2 箇所の給水施設と浅井戸による給施設があるため、年間を通じて、十分な給水量があり、乾季に大きな水不足問題は発生していない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存施設の水質に問題があるため、水処理施設等を検討する必要がある。また、乾季の水不足問題に対して、新規水源を開発する必要がある。</li> <li>・他村と比較して、給水量は十分にあり、顕著な水不足は発生していない。</li> </ul>

(2) エーヤワディー地域

1) シッサリトン村落シッサリトン村及びその周辺

セクター	既存インフラ状況	整備課題
<p>道路・橋梁</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・幅員 2.0～3.0m、延長 11.8km (チャイーピ(Kyaik Pi)ースウェテンマウ(Shwe Taung Hmaw)間幹線道路～ヨンダウン村落)</li> <li>・碎石舗装。雨季に泥濘化する箇所が多くあり通行困難となる。</li> </ul> <p>1) 交通</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・主要市場はヨンダウン村落及びスウェテンマウ村落である。</li> <li>・村北側の水路を利用した水運がある。</li> </ul> <p>2) 道路周辺</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・沿道は水田利用される。</li> <li>・軟弱地盤で付近の状況やボーリング柱状図の結果より支持層は確認できない。</li> </ul> <p>3) 渡河構造物</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既設橋 3 橋はいずれも耐荷力不足で損傷(木製床版等)が大きく、車両通行はバイクのみ可。架替が必要。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p style="text-align: center;">写真： 既設道路の状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現道両側には水田もしくは水路が走っており、地盤条件(大規模な沈下対策)、用地制約を考慮すると現道の拡幅は困難である。</li> <li>・渡河構造物計画は、雨季(5 月～10 月)を踏まえ工期短縮が可能な延長、形式選定が必要である。</li> <li>・ピャボンーボガレ幹線道路に設置されている橋梁の許容重量が 8 トン程度で重機の搬入の制約があることから、仮橋脚による補強を行う必要がある。(DRRD 負担事項として協議済)</li> <li>・施工の際はセメントプラントの築造が不可欠である。</li> <li>・既設橋の再構築は同位置とすることを DRRD との協議により確認した。</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p>写真：既設橋の状況</p> </div>
<p>給水</p>	<p>1) 既存施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・雨水貯留タンク (容量 5,000 ガロン) : DRD 標準タンク 4 基、UNDP タンク 3 基</li> <li>・深井戸給水施設：数ヶ所</li> </ul> <p>2) 給水状況</p> <p>各家庭で雨水貯留用の瓶を複数保有しており、雨季は屋根から瓶へ集水し、飲料水・生活用水として使用している。乾季は、瓶に貯留した水を使用しているが、枯渇するため、DRD や UNDP が設立した雨水貯留タンクや、深井戸から給水している。ただし、深井戸水は水質が悪いため煮沸して飲料水としている。</p> <p>また、雨季の貯水量では乾季中の給水量を十分に確保できないため、乾季の渇水時は、モラメアンジュン DRD より給水車が各タンクに水を充足するなどしている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存の雨水貯留タンクがあるが、容量や数量が少ないため、十分な給水量を碑益人口全体に供給できていない。また、既存の雨水貯留タンクには浄化設備が設置されていないため、安全な水を確保するための設備を付帯する必要がある。</li> <li>・なお、村落のほぼ全ての土地が私有地あり、給水施設を建設する際に、私有を村落へ寄贈する必要がある。</li> </ul>

セクター	既存インフラ状況	整備課題
	 <p>写真： 既存雨水貯留タンク</p>	

## 2) サバイコン村落サバイコン村及びその周辺

セクター	既存インフラ状況	整備課題
道路・橋梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>幅員 2.0~3.0m、延長 4.0km (ボガレ (Bogale)ーピャポン(Pyapon)間幹線道路 ~サバイコン村)</li> <li>砕石舗装。橋台背面の裏込流出や橋梁の損傷により車両の通行は困難。</li> </ul> <p>1) 交通</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>舟運が発達するが干潮時は干上がり利用が制限される。</li> <li>主要市場はピャポン及びボガレである。</li> </ul> <p>2) 道路周辺</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>沿道は水田利用され道路両側あるいは片側に水路がある。</li> <li>デルタ地帯にある軟弱地盤で支持層は確認できない。</li> </ul> <p>3) 渡河構造物</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>既設橋の内、木製床版を有する 3 橋は損傷が激しい。桁自体の耐荷力も不明なため再構築が必要と判断される。</li> <li>農業機械の農地搬出入や収穫物輸送のため水路を渡河する橋梁の建設が望まれる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現道両側には水田もしくは水路が走っており、地盤条件（大規模な沈下対策）、用地制約を考慮すると現道の拡幅は困難である。</li> <li>施工の際はセメントプラントの築造が不可欠である。</li> <li>ピャポンーボガレ幹線道路に設置されている橋梁の許容重量が 8 トン程度で重機の搬入の制約があることから、仮橋脚による補強を行う必要がある。（DRRD 負担事項として協議済）</li> <li>渡河構造物計画は、雨季(5月~10月)を踏まえ工期短縮が可能な支間割、構造形式選定が必要である。</li> <li>既設橋の再構築は同位置とすることを DRRD との協議により確認した。</li> <li>架橋地付近の水路は海水が混じるため、コンクリートの練混ぜ等に使用する真水の購入が必要。</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p>写真： 既設道路及び既設橋の状況</p> </div>
給水	<p>1) 既存施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>雨水貯留池（容積 100 フィート × 100 フィート × 5 フィート、80 フィート × 80 フィート × 4 フィート、他）：15 箇所（一部改修が必要）</li> <li>雨水貯留タンク（容量 5,000 ガロン）：UNDP タンク 1 箇所</li> </ul> <p>2) 給水状況</p> <p>雨季は、各家庭で保有している瓶を使用し、乾季は瓶に貯水された雨水で給水しているが、枯渇するため、雨水</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存の雨水貯留池があるが、新設するには、広い土地が必要になるため、村民の収入源である水田・農地を利用しなければならない。その場合、村民の生活に影響を及ぼし兼ねないため、設置面積が小さい雨水貯留タンクによる給水を検討する必要がある。</li> </ul>

セクター	既存インフラ状況	整備課題
	<p>貯留池や雨水貯留タンクから給水している。</p> <p>ただし、雨季の貯水量では、乾季中の給水量を十分に確保できていない。そのため、乾季の渇水時には、ボガレDRDによる給水、ミネラルウォーターの購入、他の地域の河川水や地下水なども利用して凌いでいる。</p>	

### 3) タカンワー村落タカンワー村及びその周辺

セクター	既存インフラ状況	整備課題
道路・橋梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>幅員 2.0～3.0m、延長 4.8km（ボガレ（Bogale）ーピャポン（Pyapon）間幹線道路 ～タカンワー村）</li> <li>碎石舗装。通年走行は可能だが損傷程度が大きい。</li> </ul> <p>1) 交通</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>農作物の収穫時期は車両の通行がメイン。</li> <li>主要市場はピャポン及びボガレである。</li> </ul> <p>2) 道路周辺</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>沿道は水田利用され道路両側に水路がある（西側は 15m、東側は 200m の離隔）</li> <li>軟弱地盤で支持層は確認できない。</li> </ul> <p>3) 渡河構造物</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁（TK-BR1）は中間橋脚沈下により床版等に損傷生じ架替が必要。</li> <li>桁下クリアランスが小さく満潮時の舟運が不可となる。</li> <li>水路により道路と農地が分断されており、農業機械の搬出入や収穫物輸送に際して付近に自生するヤシの木を利用して仮橋を建設して対処している。付近に圃場整備を行っている区画もあり、将来的に圃場整備が行われる可能性がある。そのため、永久構造物として橋梁を整備した場合に将来の圃場整備に支障をきたすことが考えられる。また、農業機械などの圃場へのアクセスは期間が限られていることから、容易に設置・撤去ができる簡易な橋梁の資材を供与し設置位置など村民が弾力的に運用できるものが望ましい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現道両側には水田もしくは水路が走っており、地盤条件（大規模な沈下対策）、用地制約を考慮すると現道の拡幅は困難である。</li> <li>ピャポンーボガレ幹線道路に設置されている橋梁の許容重量が 8 トン程度で重機の搬入の制約があることから、仮橋脚による補強を行う必要がある。（DRRD 負担事項として協議済）</li> <li>渡河構造物計画は、雨季（5 月～10 月）を踏まえ工期短縮が可能な支間割、形式選定が必要である。</li> <li>既設橋の再構築は同位置とすることを DRRD との協議により確認した。</li> </ul>  <p>写真：現道の状況</p>  <p>写真：既設橋の状況</p>
灌漑	<ul style="list-style-type: none"> <li>潮汐による下流河川の水面が上下するのに伴い、背水現象が生じ、対象水田脇の水路水位も大きく上下する現象が発生している。</li> <li>ここで、①大潮の際や水路水位が高い時には、水路から水田へ水が溢れ、水田の湛水被害が発生している。これにより、田面が乾燥状態にできない為に、稲の品質が悪化し、販売価格が低下している。さらに、乾季米の収穫時</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水路上下流部（2 箇所）に水門を設置する。干潮時に水門を締め切ることで、水路水位を低い位置に維持し、水路からの越流による水田の湛水被害を抑制する。</li> <li>また、満潮時に水門を締め切ることで、水路水位を高い位置に維持し、乾季コメ作のための水源確保も行う。</li> <li>雨季の大潮時等、水路内水位が水路高を超えるような時には水門を越流して水</li> </ul>



	<p>期にコンバインハーベスタなどの機械を水田に入れることができず、手作業での収穫作業となっている。対象地域で機械できている農家数は 7/53 戸（約 13%）、面積は 67/195 エーカー（約 34%）である。</p> <p>② 乾季にコメ作を行っている際には、引き潮の影響で1日に約2回、水源となる水路の水位が下がり、ポンプを使用しても十分な取水が適時できない状況が発生している。</p>  <p>写真： 水門設置予定地の状況</p>	<p>が流れることになるため、適切な水門操作方法の設定が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地元住民はボートを所持しており、水路を移動・輸送手段として使用している。ボートの運航を考慮して水門規模、数を設定することが必要である。</li> </ul>  <p>写真： 既設水路及び水田の状況</p>
<p>給水</p>	<p>1) 既存施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・雨水貯留池（容積 100 フィート × 100 フィート × 5 フィート、80 フィート × 80 フィート × 4 フィート、他）：18 箇所（一部改修が必要）</li> <li>・深井戸給水施設：1 箇所（故障中）</li> </ul> <p>2) 給水状況</p> <p>雨季は、各家庭で保有している瓶を使用し、乾季は瓶に貯水された水で給水しているが、枯渇するため、雨水貯留池から給水している。また、乾季は、雨水貯留池が主要給水施設となり、DRD 標準の雨水貯留池が存在する。また、乾季の渇水時には、簡易雨水貯留池を設置し、ボガレ DRD の給水車による給水も実施している。</p>  <p>写真： 既存雨水貯留池</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存の雨水貯留池があるが、新設するには、広い土地が必要になるため、村民の収入源である水田・農地を利用しなければならない。その場合、村民の生活に影響を及ぼし兼ねないため、設置面積が小さい雨水貯留タンクによる給水を検討する必要がある。</li> </ul>

## 2-2-2 自然条件

### 2-2-2-1 気象概要

#### 1) チン州

本計画対象地域となるチン州ドルアン村落、サトゥワー村落の2014年～2016年における月別降雨量と平均最高気温、最低気温の気象概要を図2-2-2.1に示す。この2村落に気象データが無いことから隣接するザガイン地域の主要都市であるカレーミョの気象庁データを代表とした。カレーミョは、2村落と20km程度と近距離であり、いずれもチン州山岳地の東山麓に位置し地勢状況が近似している。

ドルアン村落、サトゥワー村落は、ミャンマーの北西部に位置し、11月～4月が乾季、5月～10月が雨季であり、年間降水量約1,600mmは雨季の7月～9月に集中している。最高気温は、25～36度と年間を通じて高温である。図2-2-2.1にカレーミョ（ザガイン地域）の月別平均降雨量と平均気温を示す。



出所：運輸省気象水文庁統計データに基づき調査団作成

図 2-2-2.1 カレーミョ（ザガイン地域）の月別平均降雨量と平均気温

#### 2) エーヤワディー地域

本計画対象地域となるエーヤワディー地域シッサリトン村落、サバイコン村落、タカンワー村落の2014年～2016年における月別降雨量と平均最高気温、最低気温の気象概要を図2-2-2.2に示す。この3村落に気象データが無いことから同村落の近接主要都市であるピャポンの気象庁データを代表とした。ピャポンは、3村落と20～35km程度と近距離であり、いずれもエーヤワディー地域のデルタ平坦地であることから地勢状況が近似している。

シッサリトン村落、サバイコン村落、タカンワー村落は、エーヤワディー地域の南部デルタ地帯に位置し、11月～4月が乾季、5月～10月が雨季であり、年間降水量約3,200mmは雨季の6月～8月に集中している。最高気温は、30～35度と年間を通じて高温である。図2-2-2.2にピャポン（エーヤワディー地域）の月別平均降雨量と平均気温を示す。



出所：運輸省気象水文庁統計データに基づき調査団作成

図 2-2-2.2 ピャボン（エーヤワディー地域）の月別平均降雨量と平均気温

### 2-2-2-2 地形地質概要

#### 1) チン州

本計画対象地域となるチン州ドルアン村落、サトゥワー村落は、インド・バングラデシュとの国境付近に位置するアラカン山脈北部の東山麓に位置し、丘陵地形を呈している。その標高は、ドルアン村落160m程度、サトゥワー村落300m程度となっている。

対象地域の地質は、新第三紀の頁岩を基岩とし表層部は砂礫交じり土砂であり、地耐力は高い。図2-2-2.3に対象地域地形図を示す。

#### 2) エーヤワディー地域

本計画対象地域となるエーヤワディー地域シッサリトン村落、サバイコン村落、タカンワー村落は、ミャンマー北部カチン州を源流とするエーヤワディー川とその支流とから成るミャンマー南西部のデルタ平野に位置し、標高5m程度の平坦地形となっている。

対象地域の地質は、沖積粘性土が35m以上覆っており、その地耐力を示すN値は0～10程度と低い値となっている。軟弱地盤が厚く覆っていることから盛土による沈下が想定される。図2-2-2.3に対象地域地形図を示す。



出所：Information Management Unit (MIMU)

図 2-2-2.3 対象地域地形図

### 2-2-2-3 自然条件調査

#### (1) 地形測量

##### 1) チン州

チン州内で計画する道路、橋梁、及び頭首工の設計を行うため地形測量を実施した。測量方法は、GPS、トータルステーション、オートレベルを用いた一般的地上測量である。道路の横断測量間隔は、50mを基本とし、地形変化が大きい区間は、20mとした。頭首工位置の測量は、平板測量とした。また、河川勾配を把握するため河川縦断測量を行った。高さの確認は、5m間隔とした。表 2-2-2.1に実施した測量数量を示す。

表 2-2-2.1 チン州測量数量

路 線	路線測量 (km)	横断測量 (測線)	平板測量 (m <sup>2</sup> )	河川縦断測量 (km)
パムンチャン	1.8	59	—	—
ゾーザン	5.7	157	—	—
タンザン	6.0	121	—	—
ゾーナンザン	4.8	96	—	—
頭首工	—	—	16,706	17.5
合 計	18.3	433	16,706	17.5

出所：調査団作成

## 2) エーヤワディー地域

エーヤワディー地域内で計画する道路、橋梁、及び水門工の設計を行うため地形測量を実施した。測量方法は、上述のチン州と同様である。路線上の現況橋梁を把握するため、平板測量と橋梁形状寸法計測を実施した。表 2-2-2.2に実施した測量数量を示す。

表 2-2-2.2 エーヤワディー地域測量数量

路 線	路線測量 (km)	横断測量 (測線)	平板測量 (m <sup>2</sup> )	橋梁復元測量 (箇所)
シッサリトン	11.8	238	8,237	3
サバイコン	4.0	83	20,717	3
タカンワー	4.8	97	2,903	2
水門工	—	6	5,622	—
合 計	20.6	424	37,479	8

出所：調査団作成

## (2) ボーリング調査

### 1) チン州

ボーリング調査は、規模の大きな2橋梁と頭首工2箇所を対象とし、基礎地盤の地質状況確認を行うために実施した。ボーリング調査は、6箇所、総延長は122.77mである。ボーリング調査と併せて貫入試験（SPT）、不攪乱土壌サンプリング、コアサンプリング、水位測定を行った。表2-2-2.3と図2-2-2.4に調査位置と数量を示す。

表 2-2-2.3 チン州ボーリング位置及び数量

名称	対象構造物	ボーリ ング長 (m)	標準貫 入試験 (回)	不攪乱 土壌 サンプ リング (箇所)	コアサ ンプリ ング(箇 所)	水位測 定 (箇所)	偏東距離	偏北距離
BH-01	ZZ- BR1	35.42	35			1	602838.000	2581018.000
BH-02		25.18	25			1	602766.000	2581052.000
BH-03		25.17	25	1		1	602708.000	2581081.000
BH-05	PA(U)-BR1	15.0	13		2	1	599480.551	2541655.085
BH-06	頭首工2	6.0	1		5	1	598998.000	2541730.000
BH-07	頭首工1	16.0	8		6	1	597688.000	2542462.000
合計		122.77	107	1	13	6		

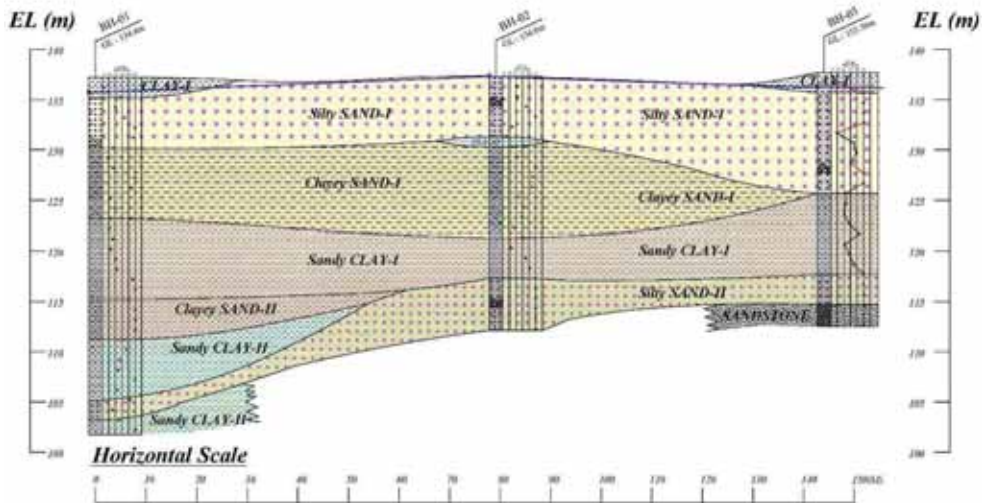
出所：調査団作成



出所：調査団作成

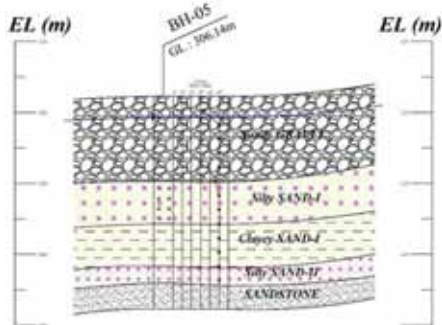
図 2-2-2.4 ボーリング調査位置（左：ドルアン村落、右：サトゥー村落）

調査結果の地層断面図を図2-2-2.5～図2-2-2.8に示す。ドルアン村落内の橋梁（ZZ-BR1 橋長150m）を対象としたBH-01～03の河川地層は、シルト混じり砂、粘土混り砂の層構造となっている。サトゥー村落内の橋梁（PA(U)-BR1 橋長50m）を対象としたBH-05の河川地層は砂礫、粘土混り砂の層構造となっている。また、サトゥー村落内の2か所の頭首工の地層は、石灰岩と頁岩を基岩としている。



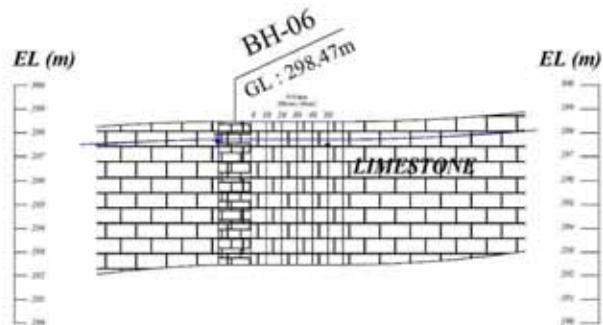
出所：自然条件調査報告書より

図 2-2-2.5 BH-1～3 地層断面図



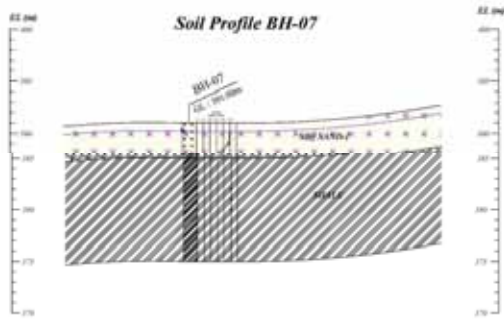
出所：自然条件調査報告書より

図 2-2-2.6 BH-5 地層断面図



出所：自然条件調査報告書より

図 2-2-2.7 BH-6 地層断面図



出所：自然条件調査報告書より

図 2-2-2.8 BH-7 地層断面図

## 2) エーヤワディー地域

ボーリング調査は、対象3村落の橋梁と水門を対象とし、基礎地盤の地質状況確認を行うために実施した。ボーリング調査は、4箇所、総延長は140mである。ボーリング調査と併せて貫入試験（SPT）、不攪乱土壌サンプリング、水位測定を行った。表2-2-2.4及び図2-2-2.9、図2-2-2.10に調査位置と数量を示す。

表 2-2-2.4 エーヤワディー地域ボーリング位置及び数量

名称	村落	対象構造物	ボーリング長 (m)	標準貫入試験 (回)	不攪乱土壌サンプリング(箇所)	水位測定 (箇所)	偏東距離	偏北距離
BH-A-1	タカンワー	橋梁	35.0	28	7	1	767881.091	180443.013
BH-A-2	タカンワー	水門	35.0	32	3	1	766253910	1804730.117
BH-B-1	サバイコン	橋梁	35.0	31	4	1	768277.015	1801362.966
BH-B-2	シッパトン	橋梁	35.0	34	1	1	755665.687	1827470.677
合計			140.0	125	15	4		

出所：自然条件調査報告書より



出所：調査団作成

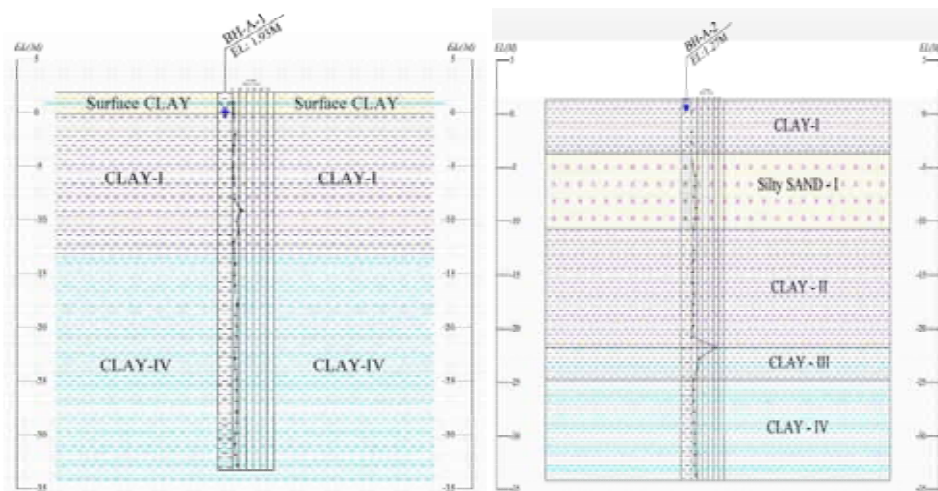
図 2-2-2.9 ボーリング調査位置（左：タカンワー村落、右：サバイコン村落）



出所：調査団作成

図 2-2-2.10 ボーリング調査位置（シッサリトン村落）

調査結果の地層断面図を図2-2-2.11～14に示す。地層は、粘性土を主体とし、シルト混じり砂の層構造となっている。N値は、5以下の低い値となっている。

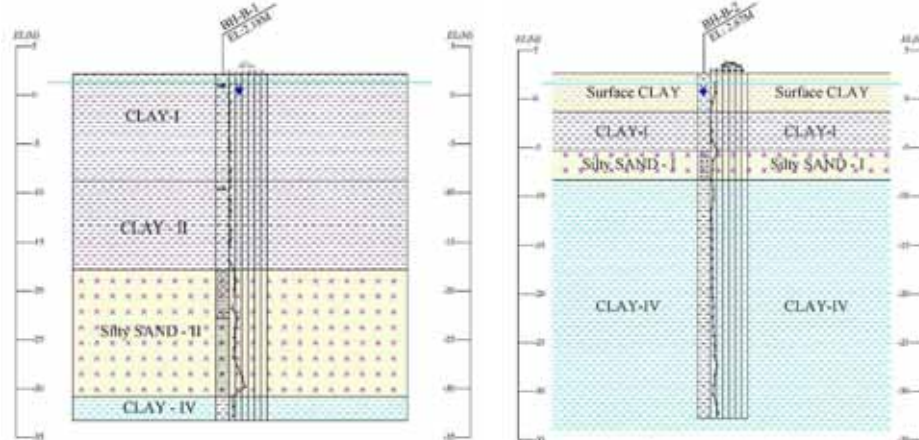


出所：自然条件調査報告書より

図 2-2-2.11 BH-A-1 地層断面図

出所：自然条件調査報告書より

図 2-2-2.12 BH-A-2 地層断面図



出所：自然条件調査報告書より

図 2-2-2.13 BH-B-1 地層断面図

出所：自然条件調査報告書より

図 2-2-2.14 BH-B-2 地層断面図



### (3) CBR 調査

#### 1) チン州

CBR調査は、サトゥワー村落内の1路線（パムンチャンルート）、ドルアン村落内の3路線（ゾーザン、タンザン、ゾーナンザンルート）において21箇所を実施した。調査方法は、JIS A 1211基準に則って行った。調査結果を表2-2-2.5に示す。一部を除き、路床として十分な地耐力を有する。

表 2-2-2.5 チン州 CBR 試験位置及び結果

路 線	調査位置	偏東距離	偏北距離	供試体	CBR値
パムンチャン	1	599267.980	2541643.310	1-1	24.2
				1-2	21.6
ゾーザン(1)	2-1	603152.610	2580844.130	2-1-1	5.8
				2-1-2	7.4
	2-2	602575.100	2581147.470	2-2-1	0.3
				2-2-2	0.3
ゾーザン(2)	3	601848.910	2581762.670	3-1	9.2
				3-2	9.6
ゾーザン(3)	4	601467.210	2582159.000	4-1	57.6
				4-2	37.1
タンザン	5-1	601647.670	2581756.190	5-1-1	2.5
				5-1-2	6.0
	5-2	601633.960	2581691.170	5-2-1	5.2
				5-2-2	3.3
	5-3	601631.650	2581609.010	5-3-1	31.0
				5-3-2	32.6
ゾーナンザン	6-1	604431.380	2582135.170	6-1-1	9.6
				6-1-2	8.3
	6-2	603423.820	2582950.340	6-2-1	0.5
				6-2-2	0.4
	6-3	602886.640	2583605.840	6-3	4.1

出所：自然条件調査報告書より

#### 2) エーヤワディー地域

CBR調査は、エーヤワディー地域3路線（シッサリトンルート、サバイコンルート、タカンワルート）において22箇所を実施した。調査方法は、JIS A 1211基準に則って行った。調査結果を表2-2-2.6に示す。一部を除き、低い値となっていることから路床改良が必要となる。

表 2-2-2.6 エーヤワディー地域 CBR 試験位置及び結果

路 線	調査位置	偏東距離	偏北距離	供試体	CBR値
シッサリトン	1	755765.000	1827699.000	1-2	3.8
	2	755988.000	1828506.000	2-2	5.0
	3	756391.000	1829326.000	3-2	4.3
	4	756858.000	1830178.000	4-2	6.7
	5	757618.000	1830787.000	5-2	6.7
	6	758087.000	1831339.000	6-2	3.4
	7	758199.000	1831856.000	7-2	2.5

	8	759297.000	1831549.000	8-2	2.1
	9	760008.000	1830679.000	9-2	1.7
	10	760861.000	1829889.000	10-2	4.6
	11	761618.000	1829197.000	11-2	0.9
サバイコン	1	76278.000	1801352.000	1-2	1.6
	2	767889.000	1800315.000	2-2	3.7
	3	76698.000	1799235.000	3-2	0.4
	4	767047.000	1798281.000	4-2	3.0
	5	765965.000	1798039.000	5-2	0.6
タカンワー	1	768049.000	1801807.000	1-2	3.7
	2	767994.000	1802533.000	2-2	3.1
	3	768003.000	1803223.000	3-2	1.7
	4	767943.000	1803928.000	4-2	4.7
	5	767874.980	1804476.920	5-2	1.0
	6	767710.210	1805212.890	6-2	3.7

出所：自然条件調査報告書より

#### (4) 圧密調査

エーヤワディー地域は、デルタ地帯であることから軟弱地盤となっている。土質調査結果を用いて3m盛土を行った場合の沈下計算を行った。この結果、67～84cmの沈下が想定される。なお、チン州の計画地域は山麓にであり、その地質は、砂礫であることから圧密沈下は、発生しない。

#### 2-2-2-4 動植物及び保護区の概要

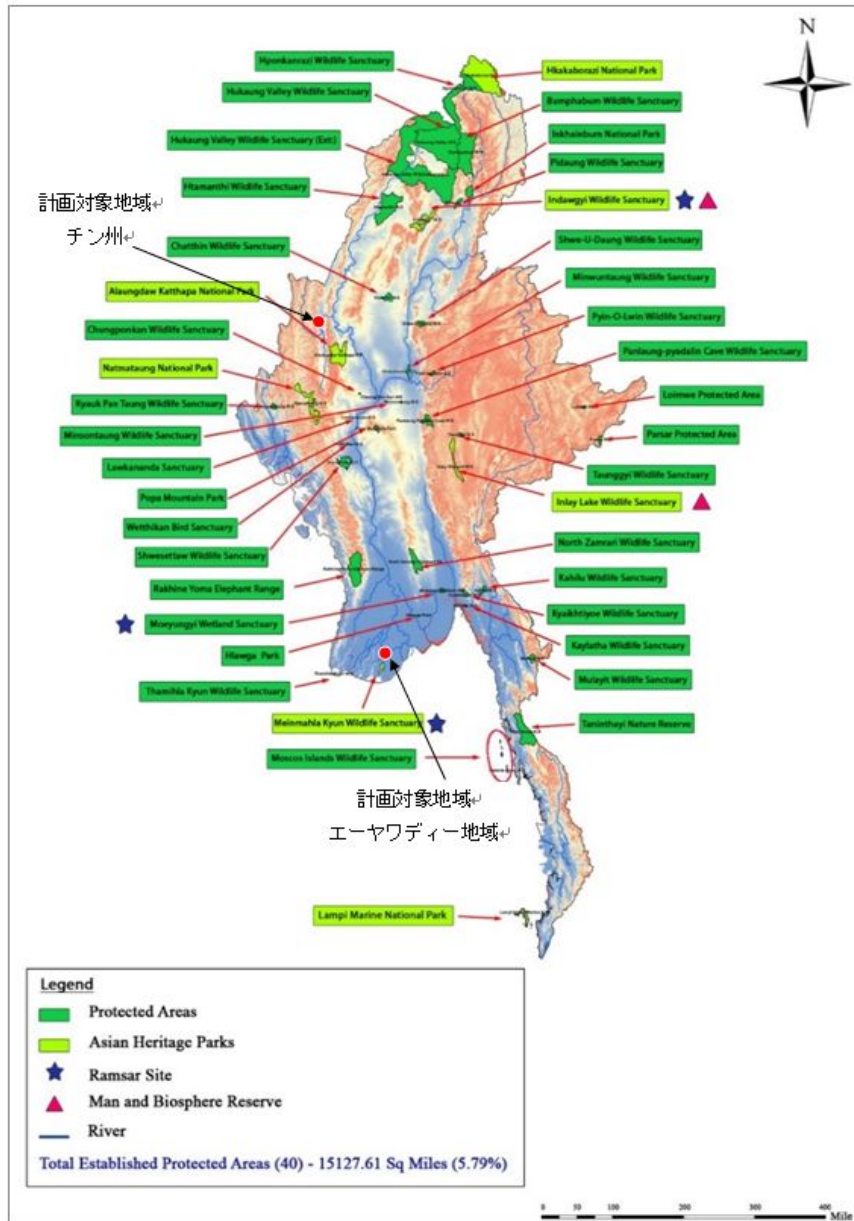
2018年現在、ミャンマーには40か所の保護区がある。それらには国立公園、水源、野生動物の棲息地域などが法律によって定められている。保護区の位置を表2-2-2.7に示す。

チン州、エーヤワディー地域には図2-2-2.15に示す4つの保護区が指定されているが、本計画対象地は、これらの保護区に含まれない。チン州の計画対象地は最も近い保護区までは約85km、エーヤワディー地域は約150kmの場所に位置している。

表 2-2-2.7 本計画対象地の保護区の一覧

名称	指定年	面積	州・地域	保護対象の希少種	森林種別
Thamihla Kyun Wildlife Sanctuary	1970	約 217 エーカー	エーヤワディー地域	ウミガメ	常緑樹林 マングローブ
Meinmahla Kyun Wildlife Sanctuary	1993	約 33,776 エーカー		ワニ / 水鳥	マングローブ
Natmataung National Park	2010	約 176,202 エーカー	チン州	ガウル (野牛) / カモシカ / ゴーラル / マミジ ロゴジュウカラ (鳥類)	常緑樹林 丘陵地の樹林 松林
Kyauk Pan Taung Wildlife Sanctuary	2013	約 32,272 エーカー		カモシカ / ゴーラル / サンパー / ヒョウ / ウンピョウ / ヤマネコ / ホエジカ / イノシシ	常緑樹林 丘陵地の樹

出所：ミャンマー環境省森林局



出所：ミャンマー環境省森林局

図 2-2-2.15 ミャンマーの保護区と計画対象地域の位置図

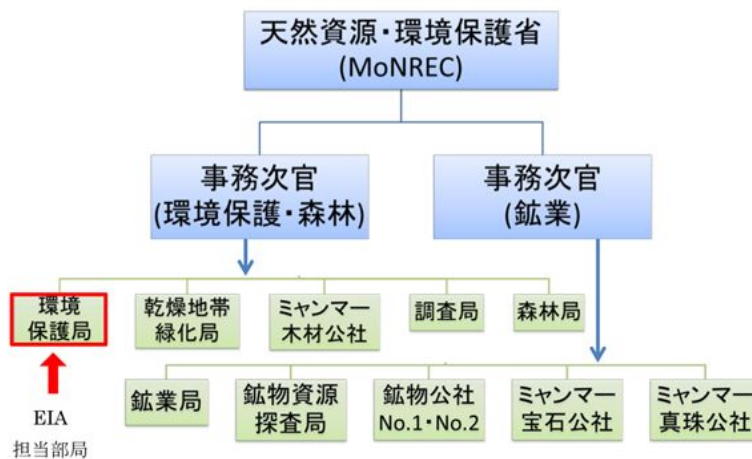
## 2-2-3 環境社会配慮

### 2-2-3-1 環境社会の概況

#### 2-2-3-1-1 法的・行政的仕組み

政府省庁の中で、環境に係る第一の責任機関は天然資源環境保護省であるが、農業畜産灌漑省なども責任を共有することがある。天然資源環境保護省は 2016 年 4 月に前身である環境保護・森林省が再編されたものであり、その環境保護・森林省は 2011 年 9 月に森林省が再編されて組織された。

天然資源環境保護省の役割は、前身の森林省の役割は森林法（1995）の中で「森林管理、環境保護、材木伐採の管理、森林政策」と規定されており、踏襲されていた。省の組織構造の大きな変化はなく、2012 年 10 月に環境保護法に基づき環境保護局が設置されたのみである。この環境保護局は環境影響評価（Environmental Impact Assessment: EIA）の実施管理についての責任機関である。2015 年 12 月、旧環境保護・森林省のもとで環境保護局は ADB の支援を受けながら、EIA 手順（2015）及びミャンマー国家環境排出基準ガイドライン（2015）を発行した。これらの手順及びガイドラインは 2016 年 1 月に国会で承認され、施行されている。天然資源環境保護省の組織図を図 2-2-3.1 に示す。



出所：天然資源環境保護省

図 2-2-3.1 天然資源環境保護省の組織表

#### 2-2-3-1-2 関連する法律・規定

##### (1) 環境保護法（2012 年）

ミャンマーにおいて環境管理に係る主要な法律としては、2012 年 3 月に発行された環境保護法（The Pyidaungsu Hluttaw Law No. 9/20）がある。この法律では、環境管理を担当する政府機構や関連する規定、権限、責務等が定められている。また、環境に影響を与える事業の環境・社会影響手続きについても言及されている。開発事業については、基本的に開発者が本計画実施によって生まれる環境と社会への影響に係るコストを負担する責任があるという考え方である。本法は環境保護・森林省の中に環境保護局を創設すること、また続く 2 つの法：環境保護規則（Environmental Conservation Rules）と環境影響評価手順（Environmental Impact Assessment

Procedure) についても言及されている。

## (2) 環境保護規則 (2014 年)

環境保護規則は 2014 年に公布され、環境保護法と関連してより明確で、実践的な環境基準や EIA 手順も含んだものである。一方で詳細なガイドラインや責任機関、EIA や IEE (初期環境調査) の基準は 2015 年以降の EIA Procedures で提供されている。

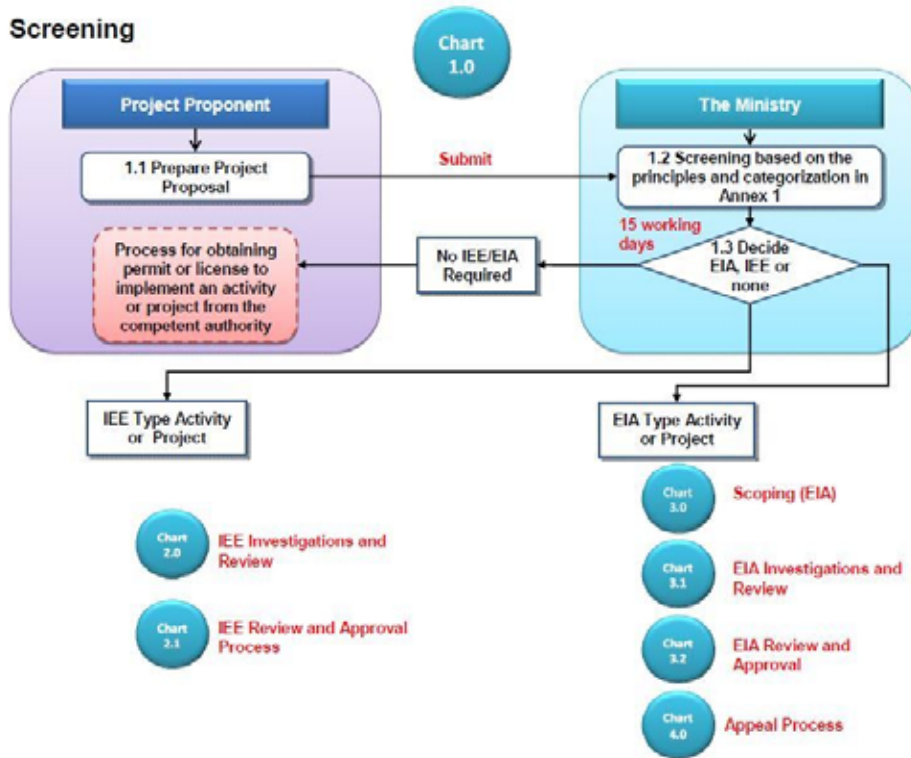
## (3) 環境影響評価手順 (2016 年)

環境影響評価手順 (Environmental Impact Assessment Procedure: EIA 手続き) は、2015 年に旧環境保護・森林省令 No. 616/2015 として策定された。影響の大きさに応じて分けられるカテゴリの基準や EIA を実施する際のステップなどが規定されている。

本計画実施機関は、環境影響をスクリーニングするために事業提案書 (Project Proposal) を環境省保護局 (ECD) に提出しなければならない。ECD は、環境影響が大きい事業から 1) EIA (Environmental Impact Assessment)、2) IEE (Initial Environmental Examination)、3) EMP (Environmental Management Plan) の 3 つに分類する。EIA 手続きには、EIA、IEE 及び EMP の際のパブリックコンサルテーションに関する条項もある。また事前予防的な視点にも言及し、気候変動や戦略的環境アセスメント (Strategic Environmental Assessment: SEA) にも触れている。

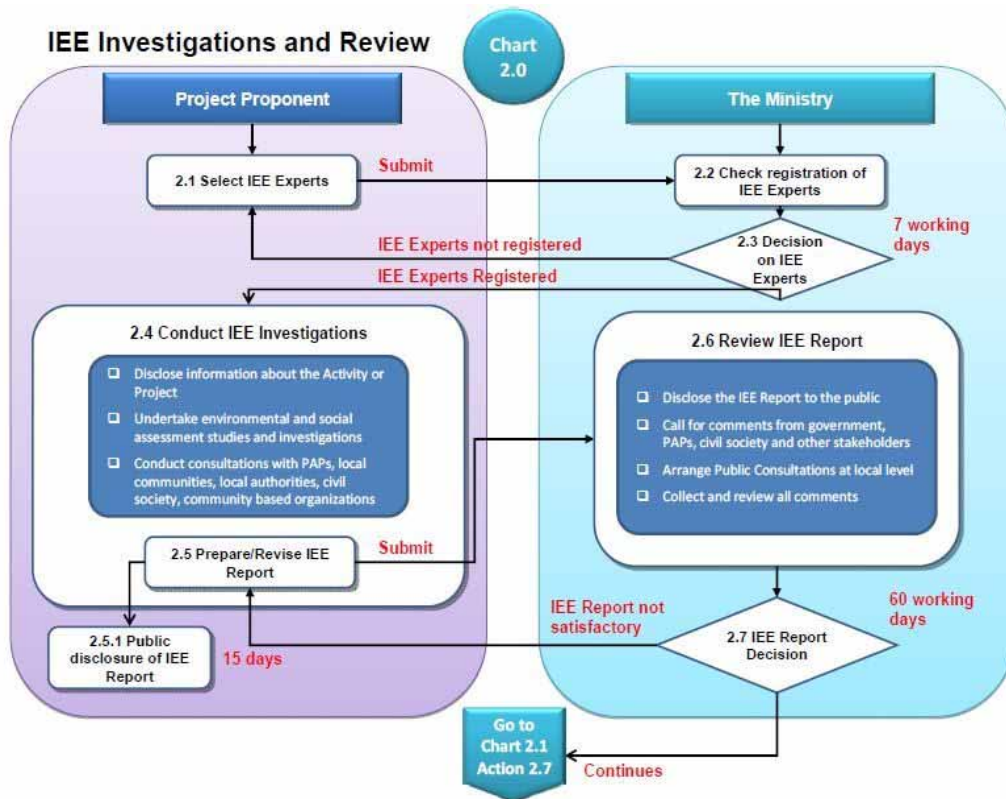
EIA に分類された事業では、本計画実施機関は環境影響のスコーピングを行い、EIA 実施に必要な TOR を準備し、スコーピングレポートと TOR を環境保護局に提出し、レビューと承認を得る。そして EIA ライセンスを保持する者 (環境省に登録された者) が専門的見地から EIA を実施する。IEE に分類された事業では、本計画実施機関自身、又は環境専門家が IEE を実施することができるが、本計画実施機関は IEE を始める前に、本計画実施機関は誰が調査を担当し報告するかを事業者名もしくは個人名を環境保護局に知らせるべきとされている。スクリーニングのプロセスと IEE の流れを図 2-2-3.2、図 2-2-3.3 に示す。

### Screening



出所： EIA Procedure 2016

図 2-2-3.2 スクリーニングの手順



出所： EIA Procedure 2016

図 2-2-3.3 IEE の手順

## 2-2-3-1-3 JICA ガイドラインとミャンマー法令の比較

環境社会配慮に関するミャンマー法令と JICA ガイドラインの方針について表 2-2-3.1 に示す。両者の間には、若干の検討すべきギャップが見受けられる。JICA ガイドラインとミャンマー関連法令との間にはギャップが生じる場合、本計画においては主に JICA ガイドラインをベースとした方針とする。

表 2-2-3.1 JICA ガイドラインとミャンマー側法令との比較

JICA ガイドライン/世銀 OP4.12	ミャンマー法令	JICA ガイドラインとミャンマー法令とのギャップ
<b>(1) 基本的事項</b>		
1. プロジェクトを実施するに当たっては、その計画段階で、プロジェクトがもたらす環境や社会への影響について、できる限り早期から、調査・検討を行い、これを回避・最小化するような代替案や緩和策を検討し、その結果をプロジェクト計画に反映しなければならない。	EIA 手続き (A 9, 35, 62)	EIA 手続きでは、EIA 事業については代替案と緩和策の検討が、IEE 事業には緩和策の検討が求められる。ミャンマーの規定と比べて若干のギャップがある。本計画は、EIA にも IEE にも該当しないが、代替案や緩和策を検討する。
2. このような検討は、環境社会関連の費用・便益のできるだけ定量的な評価に努めるとともに、定性的な評価も加えた形で、プロジェクトの経済的、財政的、制度的、社会的及び技術的分析との密接な調和が図られなければならない。	EIA 手続き (A 36, 63)	EIA 手続きでは、社会的、経済的に密接して調和のある事業の検討を規定しているが、事業に伴う定量的な評価は求められていない。ミャンマーの規定と比べて若干のギャップがある。本計画では、事業に伴う定量的且つ定性的な評価を行う。
3. このような環境社会配慮の検討の結果は、代替案や緩和策も含め独立の文書あるいは他の文書の一部として表さなければならない。特に影響が大きいと思われるプロジェクトについては、環境影響評価報告書が作成されなければならない。	EIA 手続き (A 9, 35, 62)	EIA 手続きでは、EIA 報告書、IEE 報告書、スコーピングレポートの本文は英語かミャンマー語で、要約はミャンマー語で作成することが求められる。ミャンマーの規定と比べて基本的にギャップはない。本計画が EIA にも IEE にも該当しないため同報告書の作成は行わないが、スコーピングは英語、要約はミャンマー語で作成する。
4. 特に影響が重大と思われるプロジェクトや、異論が多いプロジェクトについては、アカウンタビリティを向上させるため、必要に応じ、専門家等からなる委員会を設置し、その意見を求める。	EIA 手続き (A 3)	EIA 手続きでは、少なくとも 5 人の専門家で構成された環境保護委員会の設立が求められている。環境保護委員会には提出された IEE、EIA、EMP の提案・承認する義務がある。ミャンマーの規定と比べて基本的にギャップはない。本計画でも、環境管理実施体制やモニタリング体制を構築し、施工中及び供用時環境にかかる管理を行うことを検討する。

JICA ガイドライン/世銀 OP4.12	ミャンマー 法令	JICA ガイドラインとミャンマー法令 とのギャップ
<b>(2) 対策の検討</b>		
1. プロジェクトによる望ましくない影響を回避または最小限に抑え、環境社会配慮上よりよい案を選択するため、複数の代替案が検討されていなければならない。対策の検討にあたっては、まず、影響の回避を優先的に検討し、これが可能でない場合には影響の最小化・軽減措置を検討することとする。代償措置は、回避措置や最小化・軽減措置をとってもなお影響が避けられない場合に限り検討が行われるものとする。	EIA 手続き (A 35, 62)	EIA 手続きでは、代替案と緩和策の検討することが示されているが、補償の目安の算定については規定されていない。ミャンマーの規定と比べてギャップがある。本計画では、実施機関と協議の上、補償対象とする影響物と補償の目安の検討を行う。
2. 環境管理計画、モニタリング計画など適切なフォローアップの計画や体制、そのための費用及びその調達方法が計画されていなければならない。特に影響が大きいと考えられるプロジェクトについては詳細な環境管理のための計画が作成されていなければならない。	EIA 手続き (A 35,36,62,63)	EIA 手続きでは、軽減策と同様にわかりやすい代替案及び費用と便益の分析が規定されている。また、すべての事業でEMP（環境管理計画）の作成も求められている。ミャンマーの規定と比べて若干ギャップがある。本計画では、環境管理体制やモニタリング体制を組むことを検討する。また、ミャンマーの規定を遵守し、EMPの作成（本計画はEIA、IEEに該当しない）を行う。
<b>(3) 検討する影響のスコープ</b>		
1. 環境社会配慮に関して調査・検討すべき影響の範囲には、大気、水、土壌、廃棄物、事故、水利用、気候変動、生態系及び生物相等を通じた、人間の健康と安全への影響及び自然環境への影響（越境の又は地球規模の環境影響を含む）並びに以下に列挙するような事項への社会配慮を含む。非自発的住民移転等人口移動、雇用や生計手段等の地域経済、土地利用や地域資源利用、社会関係資本や地域の意思決定機関等社会組織、既存の社会インフラや社会サービス、貧困層や先住民民族など社会的に脆弱なグループ、被害と便益の分配や開発プロセスにおける公平性、ジェンダー、子どもの権利、文化遺産、地域における利害の対立、HIV/AIDS等の感染症、労働環境（労働安全含む）。	EIA 手続き (A 56)	EIA 手続きでは、EIA は事業のあらゆる段階において影響を受ける環境、人々、コミュニティに関連する法的事項に沿って、対象地域全ての生態系、物理的な影響、社会、経済、保健衛生、文化などへの影響を検討する。そして環境・社会への負の影響、リスク、蓄積されるもの、広がるもの、またもし関連があれば事業から生じる健康への影響を特定すべきとされている。 JICA 環境ガイドラインに記された全ての項目が網羅されているわけではなく、JICA のガイドラインと比べて若干のギャップがある。 本計画では、JICA 環境ガイドラインに記された全ての項目を対象に環境影響評価を実施する。
2. 調査・検討すべき影響は、プロジェクトの直接的、即時的な影響のみならず、合理的と考えられる範囲内で、派生的・二次的な影響、累積的影響、不可分一体の事業の影響も含む。また、プロジェクトのライフサイクルにわたる影響を考慮することが望ましい。	該当なし	派生的、二次的な影響、累積的、不可分一体の事業について言及している法令・規定はない。 本計画では、派生的・二次的な影響、累積的影響、不可分一体の事業についても調査・検討の範囲とする。
<b>(4) 法令、基準、計画等との整合</b>		
1. プロジェクトは、プロジェクトの実施地における政府（中央政府及び地方政府を含む）が定めている環境社会配慮に関する法令、基準を遵守しなければならない	環境保護法 2012 (A 28, 29)	環境社会配慮に関連する法令遵守・基準等を規定したものはない。 本計画では、ミャンマーの政策や上位計画を踏まえる。



JICA ガイドライン/世銀 OP4.12	ミャンマー 法令	JICA ガイドラインとミャンマー法令 とのギャップ
い。また、実施地における政府が定めた環境社会配慮の政策、計画等に沿ったものでなければならない。		環境保護法では「本法律の下ではいかなるものも事前の承認がなく、承認が必要な商売等をはじめるとはできない」と規定している。また、法律に基づいて発行されたルール、通知、命令、指示、手順に違反してはならないと規定されている。 ミャンマーの法令と比べて基本的にギャップはない。ミャンマーの法令に従う。 ただし、本計画対象地は、ミャンマーの自然保護や文化遺産保護の地域内にはない。
2. プロジェクトは、原則として、政府が法令等により自然保護や文化遺産保護のために特に指定した地域の外で実施されねばならない（ただし、プロジェクトが、当該指定地区の保護の増進や回復を主たる目的とする場合はこの限りでない）。また、このような指定地域に重大な影響を及ぼすものであってはならない。		
<b>(5) 社会的合意</b>		
1. プロジェクトは、それが計画されている国、地域において社会的に適切な方法で合意が得られるよう十分な調整が図られていなければならない。特に、環境に与える影響が大きいと考えられるプロジェクトについては、プロジェクト計画の代替案を検討するような早期の段階から、情報が公開された上で、地域住民等のステークホルダーとの十分な協議を経て、その結果がプロジェクト内容に反映されていることが必要である。	EIA 手続き (A 16,36)	EIA 手続きでは、EIA レビュー時に、EIA が手順に従ったものであるかを確認することが規定されている。また、EIA レポートにはパブリックコンサルテーション時の住民からの提案とそれに対する実施機関の回答を含まなければならないことが規定されている。 ミャンマーの規定と比べて若干ギャップがある。 本計画では、パブリックコンサルテーションを実施し、住民からの提案とそれに対する実施機関の回答を計画に反映することとする。
2. 女性、子ども、老人、貧困層、少数民族等社会的な弱者については、一般に様々な環境影響や社会的影響を受けやすい一方で、社会における意思決定プロセスへのアクセスが弱いことに留意し、適切な配慮がなされていなければならない。	EIA 手続き (A 7)	EIA 手続きでは、先住民への悪影響や住民移転が生じるプロジェクトの際に先住民への影響を含めて評価することが求められているに留まる。 ミャンマーの規定と比べて若干のギャップがある。 本計画では、パブリックコンサルテーションにおいて、女性、子ども、老人、貧困層、少数民族の意見を吸い上げ、計画に反映する。
<b>(6) 生態系及び生物相</b>		
1. プロジェクトは、重要な自然生息地または重要な森林の著しい転換または著しい劣化を伴うものであってはならない。	環境保護法 2012 (A 18)	環境保護法では、関係する政府機関・組織は環境保護・管理、利用可能・持続可能な行動をし、地域的な協力体制に力を入れることを規定している。 ミャンマーの法令と比べて基本的にギャップはない。ミャンマーの法令に従う。
	森林法 1992 (A 40)	森林法では、保護林やその環境が劣化することを禁じており、罰則を科すことを規定している。 ミャンマーの法令と比べて基本的にギャップはない。ミャンマーの法令に従う。

JICA ガイドライン/世銀 OP4.12	ミャンマー 法令	JICA ガイドラインとミャンマー法令 とのギャップ
	野生生物及び 自然区域の保 護法 1994 (A 36)	野生生物及び自然区域の保護法では、保護区域へのいかなるダメージを禁止するとともに、罰則を科すことを規定している。 ミャンマーの法令と比べて基本的にギャップはない。ミャンマーの法令に従う。
2. 森林の違法伐採は回避しなければならない。違法伐採回避を確実にする一助として、プロジェクト実施主体者による、森林認証の取得が奨励される。	森林法 1992 (A 17, 40)	森林法では、林産物は認可が下りた後のみ伐出ができると規定している。 ミャンマーの法令と比べて基本的にギャップはない。ミャンマーの法令に従う。
<b>(7) 非自発的住民移転</b>		
1. 非自発的住民移転及び生計手段の喪失は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補償するために、対象者との合意の上で実効性ある対策が講じられなければならない。	EIA 手続き (A 7)	EIA 手続きでは、住民移転の可能性のあるプロジェクトでは必要な対応を実施しているが、具体的な対応については述べられていない。 ミャンマーの規定とはギャップがある。本計画では、非自発的住民移転及び生計手段の喪失が発生する場合の影響を最小化し、損失を補償するために、対象者との合意の上で実効性ある対策を講じる。
2. 非自発的住民移転及び生計手段の喪失の影響を受ける者に対しては、相手国等により、十分な補償及び支援が適切な時期に与えられなければならない。補償は、可能な限り再取得価格に基づき、事前に行われなければならない。相手国等は、移転住民が以前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるように努めなければならない。これには、土地や金銭による（土地や資産の損失に対する）損失補償、持続可能な代替生計手段等の支援、移転に要する費用等の支援、移転先でのコミュニティ再建のための支援等が含まれる。	土地収用法令 1894 (A 3)	土地収用法令では、土地がプロジェクトによって収容される時、土地の権利を持つ所有者は補償に対して苦情を言うことができると規定している。 ミャンマーの法令と比べて基本的にギャップはない。 本計画では、影響を受ける人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムを検討する。
	農地規定 2012 (A 64)	農地規定では、事業による農地の収用の場合の補償を定めている。 ミャンマーの法令と比べて基本的にギャップはない。 本計画により永久占有される農地の所有者に対して補償を行う。
	土地収用法令 1894 (A 23)	土地収用法令では、土地の収用による作物、樹木、土地、所有物の損失、また居住地の移動や商売への影響、利益の損失について、被影響住民が少なくとも標準的な生活に改善できるように支援することができるような補償を検討することを規定している。 ミャンマーの法令と比べて基本的にギャップはない。 本計画により永久占有される樹木、土地、所有物の損失、また居住地の移動や商売への影響、利益の損失に対して補償を行うことを検討する。
3. 非自発的住民移転及び生計手段の喪失に係る対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加が促進されていなければ	EIA 手続き (A 15)	EIA 手続きでは、関係機関や組織、市民社会・市民組織、事業によって影響を受ける人々を巻き込んで、IEE/EIA/EMP のなかで、その意見や提案を提供すると

JICA ガイドライン/世銀 OP4.12	ミャンマー 法令	JICA ガイドラインとミャンマー法令 とのギャップ
ならない。また、影響を受ける人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムが整備されていなければならない。	土地収用法令 1894 (A 5A, 18)	記載されている。しかし苦情処理についての言及はない。 ミャンマーの規定と比べて基本的にギャップはない。 本計画では、影響を受ける人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムを検討する。  土地収用法令では、土地に影響を受ける人は30日以内に反対意見を述べる事ができると規定している。 ミャンマーの法令と比べて基本的にギャップはない。ミャンマーの法令に従う。
4. 大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画が、作成、公開されていなければならない。住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われていなければならない。協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明が行われていなければならない。住民移転計画には、世界銀行のセーフガードポリシーのOP4.12 Annex Aに規定される内容が含まれることが望ましい。	該当なし	大規模非自発的住民移転に関する記載をしている法令等はない。地方の内務省一般管理局によると、用地取得及び住民移転計画書は大規模な開発の際に作成する必要があり、一般管理局によって承認されるとのことである。 本計画では、非自発的住民移転が発生する場合、事前に影響を受ける人々やコミュニティと協議し、住民移転計画を検討する。
<b>(8) 先住民族</b>		
1. プロジェクトが先住民族に及ぼす影響は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補填するために、実効性ある先住民族のための対策が講じられなければならない。	EIA 手続き (A 7)	EIA 手続きでは、先住民への悪影響や住民移転が生じるプロジェクトの際に先住民への影響を含めて評価することが求められているに留まる。 ミャンマーの規定と比べて若干のギャップがある。 本計画では、先住民族に及ぼす影響を回避・最小化するための緩和策を検討する。
2. プロジェクトが先住民族に影響を及ぼす場合、先住民族に関する国際的な宣言や条約（先住民族の権利に関する国際連合宣言を含む）の考え方に沿って、土地及び資源に関する先住民族の諸権利が尊重されるとともに、十分な情報が提供された上での自由な事前の協議を通じて、当該先住民族の合意が得られるよう努めなければならない。	EIA 手続き (A 7)	EIA 手続きでは、先住民族への悪影響や住民移転が生じるプロジェクトの際に先住民への影響を含めて評価することが求められているに留まる。 ミャンマーの規定と比べて若干のギャップがある。 本計画では、影響を受ける民族との協議を行い、必要な損失補償、生計回復策を講じる。
3. 先住民族のための対策は、プロジェクトが実施される国の関連法令等を踏まえつつ、先住民族計画（他の環境社会配慮に関する文書の一部の場合もある）として、作成、公開されていなければならない。先住民族計画の作成にあたり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく当該先住民族との協議が行われていなければならない。協議に際しては、当該先住民族が理解できる言語と様式に	EIA 手続き (A 7)	EIA 手続きでは、先住民族に影響を及ぼす時、本計画実施機関はEIA手順とは別の対応をすることを規定している。 ミャンマーの規定と比べて若干のギャップはない。 本計画では、事業着手前には、先住民族少数民族に向けた情報公開を行うことを検討する。なお、その際には、先住民族・少数民族が理解できる言語と様式による説明を行うことに配慮する。

JICA ガイドライン/世銀 OP4.12	ミャンマー 法令	JICA ガイドラインとミャンマー法令 とのギャップ
よる説明が行われていることが望ましい。先住民族計画には、世界銀行のセーフガードポリシーの OP4.10 Annex B に規定される内容が含まれることが望ましい。		
<b>(9) モニタリング</b>		
1. プロジェクトの実施期間中において、予測が困難であった事態の有無や、事前に計画された緩和策の実施状況及び効果等を把握し、その結果に基づき適切な対策をとらなければならない。	EIA 手続き (A 3, 71-75)	EIA 手続きでは、事業者は IEE/EIA とともに環境管理計画 (EMP)を準備・提出すべきとしている。 また、環境保護委員会は、承認された EMP に基づいて、モニタリングを実施すべきとしている。 ミャンマーの規定と比べて基本的にギャップはない。 本計画では、モニタリングを実施すべきタスクフォースをくむことを検討する。
2. 効果を把握しつつ緩和策を実施すべきプロジェクトなど、十分なモニタリングが適切な環境社会配慮に不可欠であると考えられる場合は、プロジェクト計画にモニタリング計画が含まれていること、及びその計画の実行可能性を確保しなければならない。	EIA 手続き (A 3)	EIA 手続きでは、事業者は IEE/EIA とともに EMP を準備・提出すべきとしている。 ミャンマーの規定と比べて基本的にギャップはない。 本計画では、EMP の作成(本計画は EIA、IEE に該当しない)を行う。
3. モニタリング結果を、当該プロジェクトに関わる現地ステークホルダーに公表するよう努めなければならない。	該当なし	本計画実施機関が、地方の事業関係が入手できるようなモニタリングの結果について作成するような規定を定めている法令・規定等はない。 本計画では、モニタリング結果が現地ステークホルダーへ公開されるよう検討する。

注) JICA - JICA 環境社会配慮ガイドライン、WB - World Bank Safeguard Policy、Procedures - Environmental Impact Assessment Procedures (2015)、A - Article.

出所: JICA 環境社会配慮ガイドライン(2010年4月)、World Bank OP 4.12、ミャンマー側法令

#### 2-2-3-1-4 関係機関の責任

道路・橋梁計画については、DRRD が責任機関であり、環境管理や計画のモニタリングを実施する。DRRD と天然資源環境保護省の間で情報を共有（環境に係る関係機関との会合に参加するなど）したり、環境報告書（本計画では環境管理計画 (EMP)）を準備するため、DRRD は局内に担当者を配置する。灌漑計画の責任機関は IWUMD であり、給水計画の責任機関は DRD である。

#### 2-2-3-2 道路・橋梁計画の環境社会の概況

##### 2-2-3-2-1 計画の概要（道路・橋梁）

道路・橋梁計画の内容は表 2-2-3.2 の通りである。

表 2-2-3.2 道路・橋梁計画の内容

州・地域名 / タウンシッ プ名 / 村落名 / 村名	部門	工種	工事内容
チン州 ファラムタウンシップ サトゥワー村落 パムンチャン村	道路・橋梁	道路	<u>Route PA(U)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>道路改良：舗装幅 3.6m×延長 L=0.4km</li> <li>舗装種別：コンクリート舗装</li> <li>函渠工：内空 B2.0m×H1.0m, 延長 L=11.5m</li> <li>管渠工：内空 径=600mm, 延長 L=8.0m</li> <li>側溝工：U 型側溝 300mm×300mm, L=163m</li> <li>護岸工：階段式ふとんかご</li> </ul> <u>Route PA(D)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>延長 L=舗装幅 2.6m～3.1m×0.2km</li> <li>舗装種別：コンクリート舗装</li> <li>函渠工：内空 B1.5m×H0.7m</li> <li>護岸工：階段式ふとんかご</li> </ul>
		橋梁	<u>PA(U)-BR1(架替)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁形式：鋼ポニーラス橋</li> <li>橋長(支間割)：50.0m(1@49.0m)</li> <li>全幅員：7.00m</li> <li>下部工形式：逆 T 式橋台</li> <li>基礎形式：直接基礎</li> </ul> <u>PA(D)-BR1(新設)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁形式：RC 床版橋</li> <li>橋長(支間割)：20.0m(2@10.0m)</li> <li>全幅員：7.00m</li> <li>下部工形式：逆 T 式橋台、RC 橋脚</li> <li>基礎形式：直接基礎</li> </ul> <u>PA(D)-BR2(新設)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁形式：多連ボックスカルバート</li> <li>橋長(支間割)：32.0m(2×3@6.0m)</li> <li>全幅員：7.00m</li> <li>下部工形式：逆 T 式橋台、RC 橋脚</li> <li>基礎形式：直接基礎</li> </ul>
		道路	<u>Route ZZ (Latpanchang — Zo Zang)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>道路改良：舗装幅 3.6m × 延長 L=4.3km</li> <li>舗装種別：コンクリート舗装。</li> <li>管渠工：内空 径=600mm, 11 箇所, 総延長 L=96.0m</li> <li>護岸工：階段式ふとんかご</li> </ul>
チン州 テディムタウンシップ ドルアン村落 ゾーザン村	道路・橋梁	橋梁	<u>ZZ-BR1(新設)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁形式：鋼ポニーラス橋</li> <li>橋長(支間割)：160.0m(4@40.0m)</li> <li>全幅員：8.00m</li> <li>下部工形式：逆 T 式橋台、RC 壁式橋脚</li> <li>基礎形式：杭基礎(場所打ち杭径=1000mm)</li> </ul>
		道路	<u>Route TZ (Zo Zang — Tan Zang)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>道路改良：舗装幅 3.6m × 延長 L=2.2km</li> <li>舗装種別：コンクリート舗装。</li> <li>管渠工：内空 径=600mm, 4 箇所, 延長 L=32m</li> <li>内空 径=800mm, 3 箇所, 延長 L=24m</li> <li>内空 径=800mm × 2 系統, 3 箇所, 延長 L=24m</li> <li>内空 径=800mm × 3 系統, 2 箇所, 延長 L=16m</li> <li>護岸工：階段式ふとんかご</li> </ul>
チン州 テディムタウンシップ ドルアン村落 タンザン村	道路・橋梁	道路	<u>Route TZ (Zo Zang — Tan Zang)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>道路改良：舗装幅 3.6m × 延長 L=2.2km</li> <li>舗装種別：コンクリート舗装。</li> <li>管渠工：内空 径=600mm, 4 箇所, 延長 L=32m</li> <li>内空 径=800mm, 3 箇所, 延長 L=24m</li> <li>内空 径=800mm × 2 系統, 3 箇所, 延長 L=24m</li> <li>内空 径=800mm × 3 系統, 2 箇所, 延長 L=16m</li> <li>護岸工：階段式ふとんかご</li> </ul>
		橋梁	<u>TZ-BR1(新設)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁形式：鋼ポニーラス橋</li> <li>橋長(支間割)：30.0m(1@29.0m)</li> <li>全幅員：7.00m</li> </ul>

州・地域名 / タウンシップ名 / 村落名 / 村名	部門	工種	工事内容
			<ul style="list-style-type: none"> <li>下部工形式：逆 T 式橋台</li> <li>基礎形式：杭基礎(場所打ち杭 径=1,000mm)</li> </ul> <u>TZ-BR2(新設)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁形式：2 連ボックスカルバート</li> <li>橋長(支間割)：9.3m(4.0×2)</li> </ul> <u>TZ-BR3(新設)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁形式：鋼ポニートラス橋</li> <li>橋長(支間割)：30.0m(1@29.0m)</li> <li>全幅員：7.00m</li> <li>下部工形式：逆 T 式橋台</li> <li>基礎形式：杭基礎(場所打ち杭 径=1,000mm)</li> </ul>
チン州 テディムタウンシップ ドルアン村落 ゾーナンザン村	道路		<u>Route ZN (Latpanchang — Zo Nuan Zang)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>道路改良：舗装幅 3.6m×延長 L=4.5km</li> <li>舗装種別：コンクリート舗装。</li> <li>函渠工 <ul style="list-style-type: none"> <li>ZN-BC1：内空 B1.5m×H0.7m, 延長 L=6.7m</li> <li>ZN-BC2：内空 B1.5m×H0.7m, 延長 L=10.0m</li> <li>ZN-BC3：内空 B1.5m×H1.0m, 延長 L=13.8m</li> <li>ZN-BC4：内空 B1.2m×H0.7m, 延長 L=9.0m</li> <li>ZN-BC5：内空 B2.0m×H1.0m, 延長 L=10.0m</li> <li>ZN-BC6：内空 B2.0m×H1.0m, 延長 L=8.0m</li> </ul> </li> <li>護岸工：階段式ふとんかご</li> </ul>
	橋梁		<u>ZN-BR1(架替)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁形式：2 連ボックスカルバート</li> <li>橋長(支間割)：9.3m(4.0×2)</li> </ul>
エーヤワディー地域 モラメアンジュンタウン シップ シッサリトン村落	道路		<u>Route Sit Sali Htone</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>道路改良：舗装幅 2.6m × 延長 L=11.8km</li> <li>舗装種別：コンクリート舗装</li> <li>石灰路床改良：40cm</li> <li>函渠工：内空 B4.0m×H1.6m, 延長 L=5.2m</li> <li>護岸工：階段式ふとんかご</li> <li>待避所設置(約 500m間隔)</li> </ul>
	橋梁		<u>SS-BR1(架替)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁形式：3 連ボックスカルバート</li> <li>橋長(支間割)：13.6m (4.0×3)</li> </ul> <u>SS-BR2(架替)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁形式：1 連ボックスカルバート</li> <li>橋長(支間割)：6.2m (5.0)</li> </ul> <u>SS-BR3(架替)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁形式：3 連ボックスカルバート</li> <li>橋長(支間割)：13.6m (4.0×3)</li> </ul>
エーヤワディー地域 ボガレタウンシップ サバイコン村落	道路		<u>Route Sa Bai Kone</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>道路改良：舗装幅 2.6m × 延長 L=4.0km</li> <li>舗装種別：コンクリート舗装</li> <li>石灰路床改良：60cm</li> <li>護岸工：階段式ふとんかご</li> <li>待避所設置(約 500m間隔)</li> </ul>
	橋梁		<u>SB-BR1(架替)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁形式：鋼ポニートラス橋</li> <li>橋長(支間割)：60.0m(3@20.0m)</li> <li>全幅員：7.00m</li> <li>下部工形式：逆 T 式橋台, RC 壁式橋脚</li> <li>基礎形式：杭基礎(場所打ち杭 径=800mm)</li> </ul> <u>SB-BR2(架替)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁形式：3 連ボックスカルバート</li> </ul>

州・地域名 / タウンシ プ名 / 村落名 / 村名	部門	工種	工事内容
エーヤワディー地域 ボガレタウンシップ タカンワー村落			<ul style="list-style-type: none"> <li>橋長(支間割) : 16.8m(5.0×3)</li> </ul> <b>SB-BR3(架替)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁形式 : 3 連ボックスカルバート</li> <li>橋長(支間割) : 20.0m(6.0×3)</li> </ul>
		道路	<b>Route Tha Kan Wa</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>道路改良 : 舗装幅 2.6m × 延長 L=4.8km</li> <li>舗装種別 : コンクリート舗装</li> <li>石灰路床改良 : 40cm</li> <li>護岸工 : 階段式ふとんかご</li> <li>待避所設置(約 500m 間隔)</li> </ul>
		橋梁	<b>TK-BR1(架替)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁形式 : 1 連ボックスカルバート</li> <li>橋長(支間割) : 7.4m (6.0)</li> </ul> <b>TK-BR2(架替)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁形式 : 鋼ポニートラス橋</li> <li>橋長(支間割) : 30.0m(1@29.0m)</li> <li>全幅員 : 7.00m</li> <li>下部工形式 : 逆 T 式橋台, RC 壁式橋脚</li> <li>基礎形式 : 杭基礎(場所打ち杭 径=800mm)</li> </ul>

出所 : 調査団作成

## 2-2-3-2-2 スクリーニング(道路・橋梁)

EIA 手続き (2016) によるカテゴリ分類は表 2-2-3.3 の通りである。カテゴリ分類によると本計画は EIA や IEE には該当しない。また、JICA ガイドライン (2010) においては、一般に影響を及ぼしやすいセクター・特性、影響を受けやすい地域での事業ではない。

表 2-2-3.3 IEE と EIA のカテゴリ分類 (交通分野)

No.	プロジェクト種別	IEE が必要なプロジェクト	EIA が必要なプロジェクト
127	橋、河川橋、高架橋の新設	0.2 km 以上 2km 未満	2km 以上
128	橋、河川橋、高架橋の改良	300m 以上	省が EIA の実施が必要とした全てのプロジェクト
130	高速道路 (ASEAN 高速道路基準 : 新設か 1 車線以上の拡幅)	2km 以上 50km 未満	50km 以上
131	その他の道路 (州・地域・都市での新設か 1 車線以上の拡幅)	50km 以上 100km 未満	100km 以上
132	道路改修 (国・地方道路)	50km 以上	省が EIA の実施が必要とした全てのプロジェクト

出所 : Environmental Impact Assessment Procedures (2016)

## 2-2-3-2-3 代替案の検討(道路・橋梁)

計画対象地の道路は、雨季には泥濘化により農業機械の圃場への搬入が困難になっており、雨季作の農業機械による収穫が困難である。人力の収穫作業により収穫ロスが発生し、結果、世帯収入減にも影響している。また、現在橋梁がないために、雨季には川の増水により渡河できない等の問題もある。

本計画の道路・橋梁事業の代替案として、「第 0 案 : 事業なし」「第 1 案 : 事業あり (JICA 等による ODA 支援事業)」について比較検討を行った。表 2-2-3.4 に示すように、「第 1 案」の方

が妥当であると結論づけた。

表 2-2-3.4 代替案の検討結果（橋梁）

比較項目	第0案	第1案
	事業なし（ゼロオプション）	事業あり（JICA 等による ODA 支援事業）
技術的難易度 財務的難易度	ゼロ 事業を行わないため、技術的難易度、財務的難易度に問題はない。	小 要求される技術は既に確立されている。また、橋梁計画は要求される規模に応じて過大にならない工事を選択しており、コストも安価である。
住民移転ならびに用地収用の必要性	ゼロ 事業を行わないため、住民移転ならびに用地収用は発生しない。	小 エーヤワディー地域タカンワー村落「Route TK-BR2（架替工事）」の取り付け道路周辺で4世帯の住民移転が発生するが JICA のガイドラインに則り適切な補償・代償が払われる予定である
事業効果	ゼロ 事業を行わないため、効果は発現しない。	大 橋梁計画により、年間を通じて、学校、医療施設、市場等へのアクセスが確保される。また、農業機械の搬入アクセスが向上する。
事業コスト	ゼロ	中
選定	×	○
	事業を行わないため影響や事業コストは発生しないが、現状の問題が解決されることはない。	技術的、財務的難易度は低く、社会的影響も小さいながら事業効果は大きいいため、事業を実施することが妥当であると結論付ける。

出所：調査団作成

#### 2-2-3-2-4 スコーピング結果（道路・橋梁）

道路・橋梁計画のスコーピングの結果は表 2-2-3.5 の通りである。

表 2-2-3.5 スコーピング結果（道路・橋梁）

	№	項目	評価		評価理由
			施工前 / 施工中	供用後	
汚染対策	1	大気汚染	B-	C	<p>施工中：建設機械や重機の使用による排気ガスや粉塵の発生等、一時的な負の影響が想定される。</p> <p>供用後：交通量の増加により、ある程度の負の影響が想定される。</p>
	2	水質汚濁	B-	D	<p>施工中：橋梁計画予定地では掘削によって濁水の発生が想定される。さらにベースキャンプでの汚水発生も想定される。</p> <p>供用後：道路・橋梁の供用後、水質汚濁を引きおこす要素、状況は特に想定されない。</p>
	3	廃棄物	B-	D	<p>施工中：土捨てや既存舗装の除去、樹木の伐採による建設廃棄物が生じる可能性が想定される。さらにベースキャンプからの有機廃棄物の発生が想定される。</p> <p>供用後：道路・橋梁の供用後、廃棄物の発生に影響を与える要素、状況は特に想定されない。</p>
	4	土壌汚染	D	D	<p>施工中／供用後：道路・橋梁の供用後、土壌汚染を引きおこす要素、状況は特に想定されない。</p>



	№	項目	評価		評価理由
			施工前 / 施工中	供用後	
自然環境	5	騒音振動	B-	C	<p>施工中: 建設機械・器具の使用により、一時的な負の影響が想定される。</p> <p>供用後: 交通量の増加により、ある程度の負の影響が想定される。</p>
	6	地盤沈下	D	D	<p>施工中/供用後: 本計画による道路・橋梁事業は地下水のくみ上げは行わないため、施工中・供用後ともに地盤沈下の影響は想定されない。</p>
	7	悪臭	D	D	<p>施工中/供用後: 道路・橋梁の施工中・供用後ともに、悪臭を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	8	底質	D	D	<p>施工中/供用後: 道路・橋梁の施工中・供用後ともに、底質を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	9	保護区	D	D	<p>施工中/供用後: 計画対象地は保護区外に位置しており、本道路・橋梁計画による影響は想定されない。</p>
	10	生態系	B-	C	<p>施工中: 樹木の伐採、農地への盛土等により生態系へ影響を及ぼす可能性がある。</p> <p>供用後: 樹木の伐採、農地への盛土等により、供用後、生態系へ影響を及ぼす可能性があるが、現時点での影響の程度は不明である。</p>
	11	水象	D	D	<p>施工中/供用後: 道路・橋梁の施工中・供用後ともに、水象を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	12	地形・地質	B-	C	<p>施工中: 橋梁の新設・架替によっては若干の切土が発生する可能性がある。</p> <p>供用後: 橋梁の新設・架替によっては若干の切土が発生する可能性はあり、その影響で地形・地質の変容を及ぼす可能性があるが現時点での影響の程度は不明である。</p>
社会環境	13	住民移転	B-	D	<p>施工前: 道路の線形変更・拡幅や橋梁の新設・架替によっては住民移転や用地買収が発生する可能性がある。</p> <p>供用後: 本計画による道路・橋梁事業の供用後、住民移転は想定されない。</p>
	14	貧困層	B+	A+	<p>施工中: 就業機会の増加など正の影響が想定される。</p> <p>供用後: 病院、学校、近隣市場へのアクセスの改善、雨季の農業機械の使用等、正の影響が想定される。</p>
	15	少数民族・先住民族	C	C	<p>施工中/供用後: 計画対象地には、少数民族が居住する可能性がある。</p>
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B±	A+	<p>施工中: ブローカーによる作物の取引、個人による近隣市場での取引の際に、既存の道路や橋梁の利用が限定される可能性があり、ある程度の負の影響が想定される。</p> <p>他方で、施工中は就業機会の増加など正の影響が想定される。</p> <p>供用後: 病院、学校、近隣市場へのアクセスの改善、雨季の農業機械の使用等による所得の向上等、正の影響が予想される。</p>
	17	土地利用や地域資源利用	B-	C	<p>施工前: 道路の線形変更・拡幅や橋梁の新設・架替によって用地取得があれば、農地やある程度の負の影響が想定される。</p> <p>供用後: 道路改良にともない新たな産業が立地される可能性が高まるが、現時点で影響の程度は不明である。</p>
	18	水利用	D	D	<p>施工中: 道路・橋梁の施工中に、労働者によって利用</p>

№	項目	評価		評価理由
		施工前 / 施工中	供用後	
				される水量は、域内の水利や水利権に影響を及ぼす規模ではないと考えられ、水利利用への影響は想定されない。 ----- 供用後：道路・橋梁の供用後、水利や水利権に影響を与える要素、状況は特に想定されない。
19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	A+	施工中：建設機械や重機の使用により、緊急時に社会インフラ（学校・病院等）へのアクセスにある程度の負の影響が想定される。 ----- 供用後：病院、学校へのアクセスの改善等、正の影響が想定される。
20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	施工中／供用後：意思決定は村側にあり、本道路・橋梁計画による影響は想定されない。
21	被害と便益の偏在	D	D	施工中／供用後：本計画による道路・橋梁はすべての人々が利用可能であり、施工中・供用後ともに被害と便益の偏在は想定されない。
22	地域内の利害対立	D	D	施工中／供用後：本計画による道路・橋梁はすべての人々が利用可能であり、施工中・供用後ともに地域内の利害対立は想定されない。
23	文化遺産	D	D	施工中／供用後：本計画対象地周辺に文化遺産はなく、影響は想定されない。
24	景観	D	D	施工中／供用後：本計画による道路・橋梁事業は大規模でないため、施工中・供用後ともに景観に負の影響は想定されない。
25	ジェンダー	B+	A+	施工中：就業機会の増加など正の影響が想定される。 ----- 供用後：病院、学校、近隣市場へのアクセスの改善、雨季の農業機械の使用等、正の影響が想定される。
26	子どもの権利	D	B+	施工中：道路・橋梁の施工中に子どもの権利を迫害する要素、状況は特に想定されない。 ----- 供用後：本計画による道路・橋梁はすべての子ども達が利用可能であり、学校へのアクセスの改善等、正の影響が想定される。
27	HIV/AIDS 等の感染症	D	D	施工中：本計画の道路・橋梁事業期間中に、計画対象地に不特定多数の人が流入する可能性は低く、HIV/AIDS 等の感染症への影響は想定されない。 ----- 供用後：本計画による道路・橋梁を利用した著しい人の流入の可能性は低く HIV/AIDS 等の感染症への影響は想定されない。
28	労働環境	B-	D	施工中：施工中に労働環境が悪化し、事故につながる事が想定される。 ----- 供用後：本計画により道路・橋梁が整備されることで、労働環境への負の影響は想定されない。
その他	29 事故	B-	C	施工中：建設車両が居住地近くを通る可能性があり、交通事故の数は増えることが想定される。 ----- 供用後：交通速度が増すことが想定されるが、現時点での影響は不明である。
	30 越境の影響及び気候変動	D	D	施工中／供用後：道路・橋梁の施工中・供用後ともに、交通量の増加により、車から排出される二酸化炭素や温室効果ガスの増加が想定されるが、事業規模が大きくなり、越境の影響及び気候変動への影響は想定されない。

A+/- : 重大な正/負の影響が想定される。  
B+/- : ある程度の正/負の影響が想定される。

- C : 影響の有無、その程度・範囲が不明であり、今後更なる調査が必要である。  
 D : 本計画による影響は想定されない。  
 出所：調査団作成

### 2-2-3-2-5 環境社会配慮調査結果（道路・橋梁）

表 2-2-3.5 のスコーピング結果のうち、「B-：ある程度の負の影響が想定される」と評価した項目について現地調査、受益村落・村民へのインタビュー等を行った。また、実施機関や関係者と技術的な協議を行い、同項目の環境社会面に関する検討を行った。その結果を表 2-2-3.6 に示す。

表 2-2-3.6 環境インパクト予測（道路・橋梁）

	環境項目	状況と予測
汚染環境	1 大気汚染	施工中は建設機械や重機が使われることからある程度の排気ガス、砂埃などにより大気汚染が予想されるが、一時的なものであり適切な緩和策をすることにより負のインパクトは軽減される。供用時は現況交通量が最大でも 50 台/日程度であり、本計画実施による劇的な交通量の増加は想定されず、ほとんど影響がないと予想される。
	2 水質汚濁	橋梁計画地では掘削によって濁水が発生し、さらにベースキャンプでの汚水発生も予想される。工事区域では汚水・濁水を下流地域に排出されないように注意深く作業を行われることが必要である。
	3 廃棄物	廃棄物としては、掘削土、樹木、既存道路の石、既存橋の木片や鉄片の撤去物等の発生が想定される。ミャンマーでは再利用できるものは可能な限り各種の公共工事等で再利用が図られ、木片や鉄片等は家屋や小屋づくりに使用できるため近隣住民に無償提供されている。本計画においても同様の方法で再利用が可能である。上述した措置後でも残る廃棄物の適切な処理方法について工事の開始前に確定されることが必要である。
	5 騒音・振動	施工中は建設機材や重機が使われることにより騒音や振動が一時的に高くなる可能性がある。供用時は交通量の増加により騒音の増加が懸念される。これらの騒音は適切な緩和策をとることにより減らすことが可能である。
自然環境	10 生態系	施工中、チン州ゾーザン村の橋梁計画（ZZ-BR1）では大木 1 本の伐採、全橋梁計画地で草本の伐採（約 200 m <sup>2</sup> /村）、全道路計画地で農地のアスファルト化（計 2,500 m <sup>2</sup> （約 200 m <sup>2</sup> /村）、エーヤワディー地域の道路計画地（Route－Sit Sali Hton / Route－Sa Bai Kone/ Route－Tha Kan Wa）における仮設道路建設のために農地の盛土が生じる。供用後、消滅する大木、草本、農地は小規模であり、森林生態系、農地生態系に変化・変容を及ぼすことは想定されない。
	12 地形、地質	道路計画は基本的に既存道路の改修であり地形や地質に影響を及ぼすものではない。また、橋梁計画の新設・架替工事においても周辺の樹木は一部伐採を行うものの地形や地質に影響を及ぼすものではない。
社会環境	13 住民移転	道路計画は基本的に既存道路の改修であり住民移転は発生しない。他方、橋梁計画ではエーヤワディー地域タカンワー村落「Route TK-BR2（架替工事）」の取り付け道路周辺で住民移転が発生する。JICA のガイドラインに則り適切な補償・代償が払われる必要がある。
	15 少数民族・先住民族	道路橋梁計画の主な影響住民はビルマ族、チン族、カレン族等である。これらの民族はミャンマーの国籍法上、「国民 <sup>1</sup> 」と定められた民族である。チン族やカレン族はビルマ族と比べると少数であるが国籍法上、少数民族と明確に示されておらず、また、ビルマ族と並んでミャンマーにおける主な民族とされている。

<sup>1</sup> 国籍法では、135 民族が 1823 年以前からビルマに住んでいる正規の「国民」とされ、独立年である 1948 年に施行された最初の国籍法に基づいて国籍を申請し取得した人（主にインド系や中国系の人々や英系ビルマ人）を「準国民」、法律に基づいて帰化した外国人を「帰化国民」に分類している。「準国民」と「帰化国民」は 3 代たてば「国民」に格上げされるが、それまでは公務員の管理職になれず、国家の教育予算が多く使われている大学の理工系・医学系学部に進学が認められないなど、不平等な扱いを受けることになる。

環境項目	状況と予測	
	<p>また、以下、世界銀行のセーフガードポリシー(Operational Policy 4.10(OP4.10)の「先住民族 (少数民族)」の4つの特徴と照らし合わせた際の検討の結果を以下に示す。</p>	
	<p>OP4.10の「先住民族」にかかる特徴</p>	<p>本計画地の民族の特徴</p>
	<p>自他ともに独自のアイデンティティがあるか。 (self-identification as members of a distinct indigenous cultural group and recognition of this identity by others)</p>	<p>チン族とカレン族は、自他ともに、大多数のビルマ族と違う民族であるという認識がある。特に、チン族及びカレン族の一部はキリスト教を信仰している。ミャンマーの大多数の信仰宗教である仏教とは異なっていることから、チン族やカレン族は独自のアイデンティティをもっているという認識がある。また、各種の意思決定等の場面では、同じ民族からの指南・指導の方がよりスムーズに合意形成が図れるという傾向はみられる。</p>
	<p>地理的に固有な住居地であるか、先祖伝来の領地であるか、並びにそうした居住地や領地内の自然資源に対する集団的愛着・依存はあるか。 (collective attachment to geographically distinct habitats or ancestral territories in the project area and to the natural resources in these habitats and territories)</p>	<p>チン州の計画対象地は山麓部、エーヤワディー地域はエーヤワディー川のデルタ地域に位置している。取水ができる可住地に村ができたものと推察できる。計画対象地は、地理的に僻地ではなく、先祖伝来の領地でもない。また、計画対象地のチン族やカレン族が天然資源に依存して生計をたてている実態はない。</p>
	<p>社会や文化と切り離された慣習上の文化的、経済的、社会的、政治的の制度が存在しているか。(customary cultural, economic, social, or political institutions that are separate from those of the dominant society and culture )</p>	<p>計画対象地にいるチン族やカレン族のほとんどの世帯が農業により生計をたてており、農閑期になると出稼ぎにでている世帯もある。また、計画対象地はビルマ族の経済圏内にあり、物資の調達や米の販売等のため、ビルマ族との交流も日常的に行われている。また、ビルマ族と同様の公共サービスを受けている。チン族やカレン族だけが、社会や文化と切り離された慣習上の文化的、経済的、社会的、政治的の制度を有しているわけではない。</p>
	<p>国や地域の公用語とは異なる言語を使用しているか。(an indigenous language, often different from the official language of the country or region)</p>	<p>チン族とカレン族ともに、ビルマ族が日常用いる言語とは異なる言語を用いる。</p>
	<p>ミャンマーの国籍法における定義並びに世界銀行のセーフガードポリシーの先住民族・少数民族の特徴に鑑みると、チン族やカレン族は、ビルマ族と比べると言語や宗教の違いはあるものの、生活様式はビルマ族とほぼ同じである。よって本計画地のチン族やカレン族等は、先住民族・少数民族には該当しない。</p>	

	環境項目	状況と予測
	17 土地利用や地域資源利用	道路計画は基本的に既存の道路の改修であるが、道路の線形変更・拡幅、施工中の資機材置き場の確保のためには周辺の田畑に対して負のインパクトが想定される。JICA のガイドラインに則り適切な補償・代償が払われる必要がある。
	19 既存の社会インフラや社会サービス	道路・橋梁計画地周辺には病院、学校、教会、集会場などが存在する。施工中は交通渋滞などが起こり、負のインパクトが想定される。一方、供用時には道路の改修により上記の施設へのアクセス向上につながり、正のインパクトが想定される。
	28 労働環境	建設スケジュールがタイトであったり、十分な労働人数を割り当てられていなかった場合、労働環境が悪化し事故につながる可能性がある。また、事前に現場で労働者への安全対策を怠った場合、事故が発生する傾向がある。
㉔	29 事故	施工中は建設機械や建設車両が使われることから事故の増加が懸念される。供用時は交通量の増加や走行速度の上昇などが想定されるため緩和策を講じる必要がある。

出所：調査団作成

### 2-2-3-2-6 影響評価（道路・橋梁）

現地調査時の環境社会配慮調査結果を踏まえ、道路・橋梁計画の環境への影響を評価した。

影響の程度は、以下の 30 の環境項目（汚染、自然環境、社会環境）について一つずつ評価した。結果を表 2-2-3.7 においてスコーピング結果とともに示す。

表 2-2-3.7 影響評価（道路・橋梁）

	No	項目	スコーピング時の影響評価		調査結果後の影響評価		評価理由
			施工前 / 施工中	供用後	施工前 / 施工中	供用後	
汚染対策	1	大気汚染	B-	C	B-	D	<p>施工中：建設機械や重機の使用による排気ガスや粉塵の発生等により一時的に大気が悪化することが予想される。</p> <p>供用時：現況交通量が 50 台/日程度であり、本計画の実施による交通量の劇的な増加は想定されず、適切な緩和策を講じることで、ほとんど影響がないと予想される。</p>
	2	水質汚濁	B-	D	B-	D	<p>施工中：橋梁工事予定地では掘削によって濁水の発生が予想される。さらにベースキャンプでの汚水発生も予想される。</p> <p>供用後：道路・橋梁の供用後、水質汚濁を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	3	廃棄物	B-	D	B-	D	<p>施工中：掘削土、樹木、既存道路の石、既存橋の木片や鉄片の撤去物等の建設廃棄物が生じることが予想される。さらにベースキャンプからの有機廃棄物の発生が予想される。</p> <p>供用後：道路・橋梁の供用後、廃棄物の発生を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	4	土壌汚染	D	D	D	D	<p>施工中／供用後：道路・橋梁の供用後、土壌汚染を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	5	騒音振動	B-	C	B-	D	<p>施工中：建設機械・器具の使用により、一時的に騒音の増大が予想される。</p> <p>供用後：現況交通量が 50 台/日程度であり、本計画の実施による交通量の劇的な増加は想定されず、ほとんど影響がないと予想される。</p>

	№	項目	スコーピング時の影響評価		調査結果後の影響評価		評価理由
			施工前 / 施工中	供用後	施工前 / 施工中	供用後	
	6	地盤沈下	D	D	D	D	施工中／供用後: 本計画による道路・橋梁事業は地下水のくみ上げは行わないため、施工中・供用後ともに地盤沈下の影響は想定されない。
	7	悪臭	D	D	D	D	施工中／供用後: 道路・橋梁の施工中・供用後ともに、悪臭を引き起こす要素、状況は特に想定されない。
	8	底質	D	D	D	D	施工中／供用後: 道路・橋梁の施工中・供用後ともに、底質を引き起こす要素、状況は特に想定されない。
	9	保護区	D	D	D	D	施工中／供用後: 計画対象地は保護区外に位置しており、本道路・橋梁計画による影響は想定されない。
自然環境	10	生態系	B-	C	B-	D	<p>施工中: 施工中、チン州ゾーザン村の橋梁計画 (ZZ-BR1) では大木 1 本の伐採、全橋梁計画地で草本の伐採 (約 200 m<sup>2</sup>/村)、全道路計画地で農地のアスファルト化 (計 2,500 m<sup>2</sup> (約 200 m<sup>2</sup>/村)、エーヤワディー地域の道路計画地 (Route - Sit Sali Hton / Route - Sa Bai Kone/ Route - Tha Kan Wa) における仮設道路建設のために農地の盛土が生じる。これにより一時的に、生物の生息・移動に負の影響を及ぼす可能性がある。</p> <p>供用後: 消滅する大木、草本、農地は小規模であり、森林生態系、農地生態系に変化・変容を及ぼすことは想定されない。</p>
	11	水象	D	D	D	D	施工中／供用後: 道路・橋梁の施工中・供用後ともに、水象を引き起こす要素、状況は特に想定されない。
	12	地形・地質	B-	C	D	D	施工中／供用後: 橋梁の新設・架替によっては若干の切土が発生する可能性はあるが、その影響で地形・地質の変容を及ぼす規模ではない。
社会環境	13	住民移転	B-	D	B-	D	<p>施工前: 本計画の橋梁工事ではエーヤワディー地域タカンワー村落 Route TK -BR2 (架替工事) の取り付け道路周辺で 4 世帯の住民移転が発生する。</p> <p>供用後: 本計画による道路・橋梁事業の供用後、住民移転は想定されない。</p>
	14	貧困層	B+	A+	B+	A+	<p>施工中: 施工中には、日雇い労働、軽作業等の就業機会の増加等、正の影響が予想される。</p> <p>供用後: 病院、学校、近隣市場へのアクセスの改善、雨季の農業機械の使用等、正の影響が予想される。</p>
	15	少数民族・先住民族	C	C	D	D	施工中／供用後: 計画対象地のチン族やカレン族は少数民族・先住民族には該当しない。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B±	A+	B±	A+	<p>施工前: ブローカーによる作物の取引、個人による近隣市場での取引の際、近隣の市場に行くために、既存の道路や橋梁を利用する必要があるが、その利用が限定されることが予想される。他方で、施工中には、日雇い労働、軽作業等の就業機会の増加等、正の影響が予想される。</p> <p>供用後: 病院、学校、近隣市場へのアクセスの改善、雨季の農業機械の使用等による所得向上等、正の影響が予想される。</p>

No	項目	スコーピング時の影響評価		調査結果後の影響評価		評価理由
		施工前 / 施工中	供用後	施工前 / 施工中	供用後	
17	土地利用や地域資源利用	B-	C	B-	B+	<p>施工前: 道路の線形変更・拡幅、橋梁の新設・架替によって用地取得があれば、田畑に負の影響を与えることが予想される。</p> <p>供用後: 本計画に伴い新たな産業が立地される可能性が高まることが予想される。</p>
18	水利用	D	D	D	D	<p>施工中: 道路・橋梁の施工中に、労働者によって利用される水量は、域内の水利や水利権に影響を及ぼす規模ではないと考えられ、水利用への影響は想定されない。</p> <p>供用後: 道路・橋梁の供用後、水利や水利権に影響を与える要素、状況は特に想定されない。</p>
19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B+	B-	A+	<p>施工中: 建設機械や重機の使用により、緊急時に社会インフラ（学校・病院等）へのアクセスにある程度の負の影響が想定される。</p> <p>供用後: 病院、学校へのアクセスの改善等、正の影響が予想される。</p>
20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	D	D	<p>施工中／供用後: 意思決定は村側にあり、本計画による影響は想定されない。</p>
21	被害と便益の偏在	D	D	D	D	<p>施工中／供用後: 本計画による道路・橋梁はすべての人々が利用可能であり、施工中・供用後ともに被害を受ける者はおらず、被害と便益の偏在は想定されない。</p>
22	地域内の利害対立	D	D	D	D	<p>施工中／供用後: 本計画による道路・橋梁はすべての人々が利用可能であり、地域内の利害対立は想定されない。</p>
23	文化遺産	D	D	D	D	<p>施工中／供用後: 本計画対象地周辺に文化遺産はなく、影響は想定されない。</p>
24	景観	D	D	D	D	<p>施工中／供用後: 本計画による道路・橋梁事業は大規模でないため、施工中・供用後ともに景観に影響は想定されない。</p>
25	ジェンダー	B+	A+	B+	A+	<p>施工中: 就業機会の増加など正の影響が想定される。</p> <p>供用後: 病院、学校、近隣市場へのアクセスの改善、雨季の農業機械の使用等、正の影響が想定される。</p>
26	子どもの権利	D	B+	D	B+	<p>施工中: 道路・橋梁の施工中に子どもの権利を迫害する要素、状況は特に想定されない。</p> <p>供用後: 本計画による道路・橋梁はすべての子ども達が利用可能であり、学校へのアクセスの改善等、正の影響が想定される。</p>
27	HIV/AIDS等の感染症	D	D	D	D	<p>施工中: 本計画の道路・橋梁事業期間中に、計画対象地に不特定多数の人が流入する可能性は低く、HIV/AIDS等の感染症への影響は想定されない。</p> <p>供用後: 本計画による道路・橋梁を利用した著しい人の流入の可能性は低く HIV/AIDS等の感染症への影響は想定されない。</p>
28	労働環境	B-	D	B-	D	<p>施工中: 建設スケジュールがタイトであったり、十分な労働人数を割り当てられていなかった場</p>

	No	項目	スコーピング時の影響評価		調査結果後の影響評価		評価理由
			施工前 / 施工中	供用後	施工前 / 施工中	供用後	
その他							合、労働環境が悪化し事故につながる可能性がある。また、事前に現場で労働者への安全対策を怠った場合、事故が発生する傾向がある。 ----- 供用後：本計画により道路・橋梁が整備されることで、労働環境への負の影響は想定されない。
	29	事故	B-	C	B-	D	施工中：建設車両が居住地近くを通る可能性があり、交通事故の数は増えることが予想される。 ----- 供用後：現況交通量が50台/日程度であり、本計画の実施による交通量の劇的な増加は想定されない。また、道路が改良され、通行車両がスピードを出しすぎる恐れがあるが、標識の設置など安全対策を行うことにより事故の増加は抑制可能であり、ほとんど影響は予想されない。
	30	越境の影響及び気候変動	D	D	D	D	施工中/供用後：道路・橋梁の施工中・供用後ともに、交通量の増加により、車から排出される二酸化炭素や温室効果ガスの増加が想定されるが、事業規模が大きくなり、越境の影響及び気候変動への影響は想定されない。

A+/- : 重大な正/負の影響が想定される。  
 B+/- : ある程度の正/負の影響が想定される。  
 C : 影響の有無、その程度・範囲が不明であり、今後更なる調査が必要である。  
 D : 本計画による影響は想定されない。  
 出所：調査団作成

### 2-2-3-2-7 緩和策（道路・橋梁）

表 2-2-3.7 の道路・橋梁計画の影響評価の結果のうち、「B-：ある程度の負の影響が想定される」と評価した項目について緩和策を検討した。最小限の環境負荷で目的を達成するために、緩和策は施工前、施工中、供用時のすべての段階で検討した。施工中の緩和策の実施に係るコストは工事費に含むこととし、業者が負担する。なお、緩和策に係るコストは、工事の詳細が決定する詳細設計時に算出される。表 2-2-3.8 に緩和策を示す。

表 2-2-3.8 緩和策と環境管理計画（道路・橋梁）

	番号	影響項目	主な緩和策		体制	
			施工前、施工中	供用時	実施機関	責任機関
汚染対策	1	大気汚染	[排気ガス] ・ 十分なメンテナンス ・ 低排気建機の使用 [粉じん] ・ 住宅地周辺での定期的な水まき ・ 住宅地周辺での建設車両のスピード制限 (20km/時間)	必要なし	[施工中] 業者	DRRD
	2	水質汚濁	[水の濁り] ・ 沈殿池やフィルターを通して排水の実施 ・ 労働者のための簡易トイレの設置 ・ 建設機材の適切な管理 ・ 必用に応じ川や池などへ影響がある場合には漁業関係者等への説明	必要なし	[施工中] 業者	DRRD



	番号	影響項目	主な緩和策		体制	
			施工前、施工中	供用時	実施機関	責任機関
	3	廃棄物	[建設廃材(木材や残土)] ・ 建設廃材は廃棄前に再利用できるか検討 (公共工事への再利用、近隣住民への無償配布等) [工事宿舎からのゴミ] ・ 宿舎からのゴミや廃油は処分場や処理施設へ運搬 [糞尿] ・ 工事宿舎に簡易トイレなどの設置 ・ 森林局及び関連機関から確認と許可を得た上で、決まった処理場でのみ処理の実施	必要なし	[施工中]業者	DRRD
	5	騒音・振動	[建設時の騒音] ・ 騒音遮断器の設置と低ノイズ機器の選択 ・ 夜間は重機の使用を避ける ・ 地域住民に対して建設スケジュールを説明し、同意を得る	必要なし	[施工中]業者	DRRD
自然環境	10	生態系	・ 建設地以外への立ち入り禁止 ・ 有害廃棄物は最終処分の前に適切に保存 ・ 公共地域での植林や植物、芝などを植替え ・ シルトフェンスの設置、簡易トイレの設置	必要なし	[施工中]業者	DRRD
社会環境	13	住民移転	・ 簡易住民移転計画に基づく適切な補償と社会支援	必要なし	[施工中]定住・土地登録局 DRRD 内務省一般管理局	DRRD
	16	雇用や生計手段等の地域経済	・ 簡易住民移転計画に従った適切な補償	必要なし	[施工中]定住・土地登録局 DRRD 内務省一般管理局	DRRD
	17	土地利用や地域資源利用	・ 施工時に負の影響のある農地に対しての適切な土地収用と補償	必要なし	[施工中]定住・土地登録局 DRRD	DRRD
	19	既存の社会インフラや社会サービス	・ 迂回路の建設及び既存のコミュニティ道路への接続	必要なし	[施工中]業者	DRRD
	28	労働環境	・ 適切な建設計画の作成(建設スケジュール、労働者の割り当て人数) ・ 労働者への安全教育	必要なし	[施工中]業者	DRRD
その他	29	事故	・ 建設車両が行き来する場所での合図者の配置 ・ 安全標識の設置 ・ 建設地域への子どもなどの立ち入りを制限するためのフェンスの設置 ・ 夜間作業時の電燈の設置 ・ 建設車両の駐車スペースの設置 ・ 建設施設内での車両のスピード制限 ・ 労働者への安全教育 ・ 建設地域での監督者による安全パトロール	必要なし	[施工中]業者	DRRD

出所：調査団作成

### 2-2-3-2-8 モニタリング計画（道路・橋梁）

道路・橋梁計画の環境モニタリングは、実施機関である DRRD によって行われる。環境管理計画（EMP）に組み込まれるモニタリング計画を表 2-2-3.9 に示す。DRRD は、請負業者が施工中に EMP で指定された各緩和策に適合していることを確認する責任がある。請負業者は、各緩和策の実施状況についての対応レベル（はい、いいえまたは一部）を回答する。また上記のレベルで「部分的」に「いいえ」である場合、(i) 緩和策の準拠/実施、(ii) 問題や懸念 (iii) 推奨される行動の実施への責任についての状況を説明し、是正措置を提示する。施工中のモニタリング実施に係るコストは工事費に含むこととし、業者が負担する。施工前及び施工後のモニタリング実施に係るコストは実施機関が負担することとし、予算を確保する。なお、緩和策に係るコストは、工事の詳細が決定する詳細設計時に算出される。

ミャンマーの EIA 手続きでは IEE 並びに EMP に分類された全ての計画で半年に 1 度以上の頻度で天然資源環境保護省環境保護局（ECD）にモニタリング報告書を提出することが求められる。DRRD は、毎月モニタリング報告書を用意し、各計画のモニタリング委員会へ月次モニタリング報告書を提出する。同時に、ミャンマーの EIA 手続きで IEE に分類された計画ならびに JICA ガイドライン上のカテゴリ B に相当する計画は JICA へも報告する。計画のモニタリング委員会は、地域の一般管理局（General Administration Department: GAD）やコミュニティのリーダー、他の関係者等の草の根レベルで形成される。

表 2-2-3.9 モニタリング計画（道路・橋梁）

カテゴリー	項目	方法	地点	頻度	参考とする標準値と法令	実施機関	責任機関	コストを支払う機関
<b>(I) 施工前</b>								
1) 承認と許可	計画実施の許可と環境許可	1) 計画の許可手続き 2) 環境省からの環境許可	DRRD 天然資源環境保護省	工事開始前	1) 環境保全法 (2012), 2) 環境保全規則 (2015)	DRRD	DRRD 天然資源環境保護省	DRRD
2) 社会環境	生活・生存基盤に影響を受ける住民への補償の実施	インタビュー調査	土地取得が必要となる場所	工事開始前	1) ミャンマーの土地関連法 2) JICA 環境社会配慮ガイドライン	DRRD	内務省一般管理局 (地方)	DRRD
	必要な土地の確保	現地調査	確保する必要がある土地	工事開始前	ミャンマーの土地関連法	DRRD	内務省一般管理局 (地方)	DRRD
	ステークホルダー協議と情報公開	計画の説明と住民からの意見、提案、要求	すべての計画地	工事開始前	1) 環境保全規則 (2015) 2) JICA 環境社会配慮ガイドライン	DRRD	DRRD 建設省	DRRD
<b>(II) 施工中</b>								
1) 社会環境	交通渋滞と公共施設へのアクセス障害	1) 苦情の収集 2) 交通状況の確認 3) 住民への聞き取り 4) 警告サインの表示	建設現場とその周辺	毎日	該当なし	業者	業者 DRRD、 内務省一般管理局 (地方)	業者
	安全と公共衛生	1) 担当者の選任 2) 安全計画、防火計画、有害物質の制御 3) 警告サインの表示 4) トイレ、ゴミ箱、排水管理、宿舎での破棄物の管理	建設現場とその周辺	労働者と建設現場周辺の住民の症状により決定	厚生法、労働安全法	業者	業者 DRRD、 内務省一般管理局 (地方)	業者
	労働環境	1) 作業員の健康チェック 2) 救急箱	建設現場とその周辺	必用に応じて	労働者安全法	業者	業者 DRRD 内務省一般管理局 (地方)	業者
	自然災害	計画地で発生した自然災害や危険の記録	建設現場とその周辺	毎日	災害防止法	業者	業者 DRRD 内務省一般管理局 (地方)	業者

カテゴリー	項目	方法	地点	頻度	参考とする標準値と法令	実施機関	責任機関	コストを支払う機関
	事故	計画地で発生した事故の記録	建設現場とその周辺	毎日	労働法、労働安全法	業者	業者 DRRD 内務省一般管理局（地方）	業者
	社会問題	1) 苦情の収集と要求 2) 聞き取り	建設現場とその周辺	必用に応じて	該当なし	業者	業者 DRRD 内務省一般管理局（地方）	業者
2) 自然環境	伐採した分の植林	1) 現地での観察 2) 聞き取り	建設現場とその周辺	必用に応じて	該当なし	業者	業者 DRRD 内務省一般管理局（地方）	業者
3) 汚染	大気汚染	1) 苦情の収集 2) 現地での観察 3) 粉じん制御 4) 大気濃度測定 (SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> )	1)2)3)4) 施工現場とその周辺	1) 苦情発生時 2) 毎日 3) 必要に応じて 4) 必要に応じて	コミュニティ参加	業者 DRRD	業者 DRRD 内務省一般管理局（地方）	業者
	水質汚濁	1) 苦情の収集 2) 現地での観察 3) 水質分析 (pH, BOD, COD, TS, SS)	1) & 2) 施工現場とその周辺; 3) 重要地点	1) 苦情発生時 2) 毎日 3) 必要に応じて	コミュニティ参加	業者 DRRD	業者 DRRD 内務省一般管理局（地方）	業者
	ゴミ処理	破棄物運搬と収集の記録	建設現場とその周辺	廃棄物の運搬と収集の発生時	コミュニティ参加	業者	業者 DRRD 内務省一般管理局（地方）	業者
	騒音	1) 苦情の収集 2) 現地での観察 3) 騒音の計測	1) & 2) 施工現場とその周辺 3) 騒音の被害が想定される場所	1) 苦情発生時 2) 毎日 3) 必要に応じて	コミュニティ参加	業者	業者 DRRD 内務省一般管理局（地方）	業者
(III) 供用時								
1) 汚染	大気汚染	1) 苦情の収集 2) 聞き取り 3) 大気濃度測定 (SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> )	1)2)3) 施工現場とその周辺	1)2)3)状況に応じて	防災法	DRRD	DRRD	DRRD

注) 施工中のモニタリング費用は業者が負担する。

出所：調査団作成

## 2-2-3-2-9 環境管理実施体制（道路・橋梁）

施工中及び供用時の環境管理とモニタリングの実施体制・役割を表 2-2-3.10 に示す。すべての計画された緩和策は請負業者によって実施され、DRRD とコンサルタントに報告される必要がある。モニタリング結果はレビューされ、必要に応じて是正処置及び予防処置がとられる。

表 2-2-3.10 環境管理とモニタリングの実施体制（道路・橋梁）

状況	組織名	役割と責務
施工前 及び 施工中	土地収用チーム (DRRD、定住・土地登録局、コンサルタント)	<ul style="list-style-type: none"> <li>詳細設計時に簡易住民移転計画の更新状況を監督。</li> <li>影響を受ける土地所有者、建物の所有者、及び作物/樹木の所有者への補償の支払い状況の確認。</li> <li>詳細計画時に簡易住民移転計画の最終化においてその他の必要な役割の実施。</li> </ul>
	コンサルタント (施工監理)	<ul style="list-style-type: none"> <li>緩和策の点検、承認された IEE に基づき請負業者が行う環境モニタリングの確認。</li> <li>DRRD と JICA へのモニタリング結果の月例報告。</li> </ul>
	道路建設委員会 (DRRD、地方政府、請負業者、コンサルタント、ローカル NGO、農業組合、宗教組織、政治組織)	<ul style="list-style-type: none"> <li>請負業者による EMP の実施状況の確認。</li> <li>環境月例報告の確認と必要な対応の実施。</li> <li>プロジェクトが初期環境影響評価と簡易住民移転計画に準拠しているかどうかについての検証。</li> <li>苦情の受付、苦情の内容を検証するために必要な情報の収集、DRRD が推薦する苦情への対応の実施。</li> <li>ステークホルダーへの簡易報告書の準備と配布。</li> <li>DRRD へ提出される年次モニタリング報告書の準備作業（モニタリングデータの収集と編集）</li> </ul>
	請負業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>承認された初期環境影響評価と簡易住民移転計画に基づく緩和策とモニタリングの実施。</li> <li>上記実施内容の報告書の提出。</li> </ul>
供用時	DRRD 地方政府	<ul style="list-style-type: none"> <li>承認された初期環境影響評価と簡易住民移転計画のモニタリングと天然資源環境保護省と地方政府への報告。</li> <li>建設された道路、橋梁の定期的な検査。</li> <li>建設完了の 2 年後にモニタリングを実施。</li> </ul>

出所：調査団作成

## 2-2-3-3 灌漑計画の環境社会の概況

### 2-2-3-3-1 計画の概要（灌漑）

灌漑計画の内容は表 2-2-3.11 の通りである。

表 2-2-3.11 灌漑計画の概要

州・地域名 / タウンシップ名 / 村落名 / 村名	部門	工種	工事内容
チン州 ファラムタウンシップ サトゥワー村落 パムンチャン村	灌漑	頭首工	<p><u>頭首工①(上流側)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コンクリート固定堰：幅 13.5m × 高さ 1.9m</li> <li>鋼製取水ゲート：1 門、幅 1.0m × 高さ 0.6m</li> <li>鋼製土砂吐ゲート：1 門、幅 1.0m × 高さ 1.9m</li> </ul> <p><u>頭首工②(下流側)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コンクリート固定堰：幅 30m × 高さ 2.2m</li> <li>鋼製取水ゲート：1 門、幅 1.0m × 高さ 0.6m</li> <li>鋼製土砂吐ゲート：1 門、幅 1.0m × 高さ 2.2m</li> <li>管理橋（鋼製）：幅 1.0m × 長さ 13.5m、人道橋</li> <li>河川護床工（コンクリートブロック）</li> <li>護岸工（鉄筋コンクリート擁壁）</li> </ul>

州・地域名 / タウンシ ップ名 / 村落名 / 村名	部門	工種	工事内容
エーヤワディ地域 ボガレタウンシ ップ タカンワー村落		水門	<u>調整水門①</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>コンクリート門柱：幅 15m × 高さ 4.5m</li> <li>ゲート：2 門、幅 2.0m × 高さ 2.2m</li> <li>基礎形式：木杭</li> </ul> <u>調整水門②</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>コンクリート門柱：幅 9m × 高さ 2.0m</li> <li>ゲート：1 門、幅 2.0m × 高さ 1.5m</li> <li>基礎形式：木杭</li> </ul>

出所：調査団作成

### 2-2-3-3-2 スクリーニング（灌漑）

EIA 手続き（2016）によるカテゴリ分類は表 2-2-3.12 の通りである。同カテゴリ分類によると本計画は EIA や IEE には該当しない。また、JICA ガイドライン（2010）においては、一般に影響を及ぼしやすいセクター・特性、影響を受けやすい地域での事業ではない。

表 2-2-3.12 IEE と EIA のカテゴリ分類（灌漑分野）

No	プロジェクト種別	IEE が必要なプロジェクト	EIA が必要なプロジェクト
41	灌漑システム	100ha 以上 5,000ha 未満	5,000ha 以上

出所：Environmental Impact Assessment Procedure（2016）

### 2-2-3-3-3 代替案の検討（灌漑）

雨季の洪水時に、計画対象地の既存の灌漑施設が壊れ、土石流が圃場へ流入する。また、水門の設置箇所には、収穫時期に水路の水が水田へ流入している。これらにより、農業の生産性の低下ならびに米の品質の低下を招き、ひいては米の販売価格が低下し、世帯収入にも影響を及ぼしている。

本計画の灌漑事業の代替案として、「第 0 案：事業なし（ゼロオプション）」「第 1 案：事業あり（JICA 等による ODA 支援事業）」「第 2 案：事業あり（農民移転を伴う新規灌漑農地開発）」について比較検討を行った。表 2-2-3.13 に示すように、「第 1 案」の方が妥当であると結論づけた。

表 2-2-3.13 代替案の検討結果（灌漑）

比較項目	第 0 案	第 1 案	第 2 案
	事業なし （ゼロオプション）	事業あり （JICA 等による ODA 支援 事業）	事業あり （農民移転を伴う新規灌 漑農地開発）
本計画事業 対象地	-	既存施設と同じ対象地	新規灌漑施設整備対象地
技術的難易度 財務的難易度	ゼロ 事業を行わないため、技術 的難易度、財務的難易度に 問題はない。	中 要求される技術は既に確 立されている。また、工事 は主に既存の灌漑施設の 改修でコストは新規灌漑 施設整備よりも安価であ る。	大 新たな調査、設計、施工が 要求される。
住民移転なら びに用地収用	ゼロ 事業を行わないため、住民	なし 本計画対象地は公有地も	あり 新たな灌漑施設整備のた

比較項目	第0案	第1案	第2案
	事業なし (ゼロオプション)	事業あり (JICA等によるODA支援 事業)	事業あり (農民移転を伴う新規灌 漑農地開発)
の必要性	移転ならびに用地収用は発生しない。	しくは村のコミュニティ所有の土地であり民有地ではない。よって住民移転は発生しない。	めに大規模な用地収用が求められる可能性があり、それに伴い、大規模な住民移転が発生する可能性がある。
事業効果	ゼロ 事業を行わないため、効果は発現しない。	大 安定した灌漑用水を確保するために有効である。米の生産向上が期待できる。	大 安定した灌漑用水を確保するために有効である。米の生産向上が期待できる。
事業コスト	ゼロ	中	高
選定	×	○	×
	事業を行わないため影響や事業コストは発生しないが、現状の問題が解決されることはない。	技術的、財務的難易度は中程度で、社会的影響も小さいながら事業効果は大きいため、事業を実施することが妥当であると結論付ける。	事業効果は大きいですが、技術的、財務的難易度や社会的影響が大きく、事業の実施には多くの困難が予想される。

出所：調査団作成

#### 2-2-3-3-4 スコーピング結果（灌漑）

灌漑計画のスコーピングの結果は表 2-2-3.14 の通りである。

表 2-2-3.14 スコーピング結果（灌漑）

	No	項目	評価		評価理由
			施工前 / 施工中	供用後	
汚染対策	1	大気汚染	B-	D	<p>施工中：建設機械や重機の使用による排気ガスや粉塵の発生等、一時的な負の影響が想定される。</p> <p>供用後：灌漑施設の供用後、大気汚濁を引きおこす要素、状況は特に想定されない。</p>
	2	水質汚濁	B-	D	<p>施工中：掘削、その他の工事等により、河川や水路に混濁した水が流水することが想定される。</p> <p>供用後：本計画は、集約農業を目的とした灌漑工事ではなく、既存の頭主工の改修、水門設置等による農業環境の整備を行うものであり農薬使用量が増加しない、供用後、農薬や肥料の使用に変化が起こる可能性は低い。供用後水質汚濁を引きおこす要素、状況は特に想定されない。</p>
	3	廃棄物	B-	D	<p>施工中：掘削、その他の工事等により、廃棄物やくず（主に既存の水路の土壌や煉瓦等）が発生することが想定される。</p> <p>供用後：灌漑施設の供用後、廃棄物の発生を引きおこす要素、状況は特に想定されない。</p>
	4	土壌汚染	D	D	<p>施工中／供用後：本計画による灌漑事業は大規模でないため、施工中・供用後ともに、農薬や肥料の使用に変化が起こる可能性は低く、土壌汚染は想定されない。</p>
	5	騒音振動	B-	D	<p>施工中：建設機械や重機の使用により、一時的な負の影響が想定される。</p> <p>供用後：灌漑施設の供用後、騒音振動を引きおこす要</p>

No	項目	評価		評価理由
		施工前 / 施工中	供用後	
				素、状況は特に想定されない。
6	地盤沈下	D	D	施工中／供用後：本計画による灌漑事業は地下水のくみ上げは行わないため、施工中・供用後ともに地盤沈下の影響は想定されない。
7	悪臭	D	D	施工中／供用後：灌漑施設の施工中・供用後ともに、悪臭を引き起こす要素、状況は特に想定されない。
8	底質	B-	D	<p>施工中：水門工事の施工計画によると、建設機材の設置のため、水路内の水を一時的に抜くため、水路の底質に負の影響が想定される</p> <p>供用後：水門設置後、底質を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
自然環境	9	D	D	施工中／供用後：計画対象地は保護区外に位置しており、本灌漑計画による影響は想定されない。
	10	B-	C	<p>施工中：本計画対象地である河川や田んぼの現地固有種に負の影響を与える可能性がある。</p> <p>供用後：灌漑施設や水門工事により現在形成されている生態系に影響を及ぼす可能性があるが、現時点での影響の程度は不明である。</p>
	11	B-	B-	<p>施工中：灌漑施設や水門工事により、川の流れや速度への影響を及ぼす可能性がある。</p> <p>供用後：水門の設置により、一時的に水路内の水のせき止めを行うため、供用後、川の流れや速度への影響を及ぼす可能性がある。</p>
	12	D	D	施工中／供用後：本計画による灌漑事業は大規模でないため、施工中・供用後ともに、地形・地質の変容を引き起こす要素、状況は特に想定されない。
社会環境	13	D	D	施工中／供用後：本計画による灌漑事業により住民移転は想定されない。
	14	B+	A+	<p>施工中：就業機会の増加など正の影響が想定される。</p> <p>供用後：灌漑施設や水門により通年を通じて安定した農業用水を確保できるようになる。結果、米の収量増加が見込め、所得の向上が期待できる。</p>
	15	C	C	施工中／供用後：計画対象地には、少数民族が居住する可能性がある。
	16	B+	A+	<p>施工前：就業機会の増加など正の影響が想定される。</p> <p>供用後：灌漑施設や水門により通年を通じて安定した農業用水を確保できるようになる。結果、米の収量増加が見込め、所得の向上が期待できる。</p>
	17	B-	A+	<p>施工前：工事中の資機材の設置場所等を確保するため、農地にある程度の負の影響が想定される。</p> <p>供用後：灌漑施設や水門により通年を通じて安定した農業用水を確保できるようになる。結果、米の収量増加が見込め、所得の向上が期待できる。</p>
	18	D	A+	<p>施工中：灌漑工事中に、労働者によって利用される水量は、域内の水利や水利権に影響を及ぼす規模ではないと考えられ、水利用への影響は想定されない。</p> <p>供用後：本計画による灌漑事業は大規模でないため、供用後、これまでの農法に変化が起こる可能性は低く、農業用水の利用量の増加は想定されない。一方で、灌漑施設や水門により通年を通じて安定した農業用水を確保できるようになる。結果、米の収量増加が見込め、所得</p>



No	項目	評価		評価理由
		施工前 / 施工中	供用後	
				の向上が期待できる。
19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	D	<p>施工中：建設機械や重機の使用により、緊急時に社会インフラ（学校・病院等）へのアクセスにある程度の負の影響が想定される。</p> <p>供用後：灌漑施設の供用後、既存の社会インフラや社会サービスの阻害を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	<p>施工中／供用後：意思決定は村側にあり、本計画による影響は想定されない。</p>
21	被害と便益の偏在	D	D	<p>施工中／供用後：本計画による灌漑施設はすべての受益農民が利用可能であり、被害を受ける者はおらず、被害と便益の偏在は想定されない。</p>
22	地域内の利害対立	D	D	<p>施工中／供用後：本計画による灌漑施設は地域のすべての農民に被益するものであり、地域内の利害対立は想定されない。</p>
23	文化遺産	D	D	<p>施工中／供用後：本計画対象地周辺に文化遺産はなく、影響は想定されない。</p>
24	景観	D	D	<p>施工中／供用後：本計画による灌漑事業は大規模でないため、施工中・供用後ともに、景観への影響は想定されない。</p>
25	ジェンダー	B+	A+	<p>施工中：就業機会の増加など正の影響が想定される。</p> <p>供用後：灌漑施設や水門により通年を通じて安定した農業用水を確保できるようになる。結果、米の収量増加が見込め、所得の向上が期待できる。</p>
26	子どもの権利	D	D	<p>施工中／供用後：灌漑施設の施工中・供用後ともに、子どもの権利を迫害する要素、状況は特に想定されない。</p>
27	HIV/AIDS等の感染症	D	D	<p>施工中：本計画の灌漑事業期間中に、計画対象地に不特定多数の人が流入する可能性は低く、HIV/AIDS等の感染症への影響は想定されない。</p> <p>供用後：本計画による灌漑施設を利用する裨益者は主に地域住民であり、域外からの著しい人の流入の可能性は低くHIV/AIDS等の感染症への影響は想定されない。</p>
28	労働環境	B-	C	<p>施工中：施工中に労働環境が悪化し、事故につながるものが想定される。</p> <p>供用後：これまで農地への水の流入量の調整等のためにかかってきた労働が軽減される正の影響が想定されるが現時点での影響の程度は不明である。</p>
その他	29 事故	B-	C	<p>施工中：工事中に建設車両の往来が増えることにより、事故の発生する可能性がある。</p> <p>供用後：灌漑施設や水門の日常管理の面で負の影響が想定されるが現時点での影響の程度は不明である。</p>
	30 越境の影響及び気候変動	D	D	<p>施工中／供用後：灌漑施設の施工中・供用後ともに、越境の影響及び気候変動に影響を及ぼす要素、状況は特に想定されない。</p>

A+/-：重大な正/負の影響が想定される。

B+/-：ある程度の正/負の影響が想定される。

C：影響の有無、その程度・範囲が不明であり、今後更なる調査が必要である。

D：本計画による影響は想定されない。

出所：調査団作成

## 2-2-3-3-5 環境社会配慮調査結果（灌漑）

表 2-2-3.14 のスコoping結果のうち、「B-：ある程度の負の影響が想定される」と評価した項目について、現地調査、受益村落・村民へのインタビュー等を行った。また、カウンターパート機関や関係者と技術的な協議を行い、同項目の環境社会面に関する検討を行った。その結果を表 2-2-3.15 に示す。

表 2-2-3.15 環境インパクト予測（灌漑）

	環境項目	状況と予測
汚染環境	1 大気汚染	施工中は建設機械や重機が使われることからある程度の排気ガス、砂埃などにより大気汚染が予想されるが、一時的なものであり適切な緩和策をすることにより負のインパクトは軽減される。
	2 水質汚濁	施工時には、施工区域の掘削土から濁水が排出されるが、その濁水は施工を行っている水路内に限られる。施工時には、濁水が下流地域に排出されないように注意深く作業が行われる必要である。供用後は安定的な農業用水の供給や塩を含む水の流入を防ぐことが可能となるが、本計画による灌漑システムの改善によりこれまでの農薬を使用しない農法に変化が起ころうことは考えづらい。
	3 廃棄物	灌漑・水門工事に伴う廃棄物としては、掘削土、壊れた既存灌漑施設の木片の撤去物等がある。再利用できるものは可能な限り各種の公共工事等で再利用が図られ、木片等は家屋や小屋づくりに使用できるため近隣住民に無償提供されている。本計画においても同様の方法で再利用が可能である。上述した措置後も残る廃棄物の適切な処理方法については、工事の開始前に確定される必要がある。
	5 騒音・振動	施工中は建設機材や重機が使われることにより騒音や振動が一時的に高くなる可能性がある。供用時は交通量の増加により騒音の増加が懸念される。これらの騒音は適切な緩和策をとることにより減らすことが可能である。
	8 底質	エーヤワディー地域タカンワー村落の水門設置工事（Gate1、Gate2）では、建設機材の搬入のため、水路内の一部の区間の水を一時的に抜くことを想定している。工事と浚渫により川底がかき回され、土砂等の堆積物が拡散することで水中は再懸濁し、堆積物は川底に堆積する可能性がある。供用後は水路内に水を戻すため底質への悪影響は想定されない
	自然環境	10 生態系
11 水象		エーヤワディー地域タカンワー村落の水門設置工事（Gate1、Gate2）では、建設機材の搬入のため、水路内の一部の区間の水を一時的に抜くことを想定している。施工時には、周辺の川の流れや速度への影響を及ぼす可能性がある。供用後は、水門により、水田内に入る水の量を調整するが、河川の流れへの影響は軽微と考えられる。
15 少数民族・先住民族		灌漑計画の主な影響住民はビルマ族、チン族、カレン族等である。これらの民族はミャンマーの国籍法上、「国民」と定められた民族である。チン族やカレン族はビルマ族と比べると少数であるが国籍法上、少数民族と明確に示されておらず、また、ビルマ族と並んでミャンマーにおける主な民族とされている。

	環境項目	状況と予測										
	15 少数民族・先住民族	<p>また、以下、世界銀行のセーフガードポリシー(Operational Policy 4.10(OP4.10)の「先住民族(少数民族)」の4つの特徴と照らし合わせた際の検討の結果を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="517 383 1394 1861"> <thead> <tr> <th data-bbox="517 383 986 416">OP4.10の「先住民族」にかかる特徴</th> <th data-bbox="986 383 1394 416">本計画地の民族の特徴</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="517 416 986 864">           自他ともに独自のアイデンティティがあるか。            (self-identification as members of a distinct indigenous cultural group and recognition of this identity by others)         </td> <td data-bbox="986 416 1394 864">           チン族とカレン族は、自他ともに、大多数のビルマ族と違う民族であるという認識がある。特に、チン族及びカレン族の一部はキリスト教を信仰している。ミャンマーの大多数の信仰宗教である仏教とは異なっていることから、チン族やカレン族は独自のアイデンティティをもっているという認識がある。また、各種の意思決定等の場面では、同じ民族からの指南・指導の方がよりスムーズに合意形成が図れるという傾向はみられる。         </td> </tr> <tr> <td data-bbox="517 864 986 1211">           地理的に固有な住居地であるか、先祖伝来の領地であるか、並びにそうした居住地や領地内の自然資源に対する集団的愛着・依存はあるか            (collective attachment to geographically distinct habitats or ancestral territories in the project area and to the natural resources in these habitats and territories)         </td> <td data-bbox="986 864 1394 1211">           チン州の計画対象地は山麓部、エーヤワディー地域はエーヤワディー川のデルタ地域に位置している。取水ができる可住地に村ができたものと推察できる。計画対象地は、地理的に僻地ではなく、先祖伝来の領地でもない。また、計画対象地のチン族やカレン族が天然資源に依存して生計をたてている実態はない。         </td> </tr> <tr> <td data-bbox="517 1211 986 1693">           社会や文化と切り離された慣習上の文化的、経済的、社会的、政治的の制度が存在しているか。(customary cultural, economic, social, or political institutions that are separate from those of the dominant society and culture)         </td> <td data-bbox="986 1211 1394 1693">           計画対象地にいるチン族やカレン族のほとんどの世帯が農業により生計をたてており、農閑期になると出稼ぎにでている世帯もある。また、計画対象地はビルマ族の経済圏内にあり、物資の調達や米の販売等のため、ビルマ族との交流も日常的に行われている。また、ビルマ族と同様の公共サービスを受けている。チン族やカレン族だけが、社会や文化と切り離された慣習上の文化的、経済的、社会的、政治的の制度を有しているわけではない。         </td> </tr> <tr> <td data-bbox="517 1693 986 1861">           国や地域の公用語とは異なる言語を使用しているか (an indigenous language, often different from the official language of the country or region)         </td> <td data-bbox="986 1693 1394 1861">           チン族とカレン族ともに、ビルマ族が日常用いる言語とは異なる言語を用いる。         </td> </tr> </tbody> </table> <p>ミャンマーの国籍法における定義並びに世界銀行のセーフガードポリシーの先住民族・少数民族の特徴に鑑みると、チン族やカレン族は、ビルマ族と比べると言語や宗教の違いはあるものの、生活様式はビルマ族とほぼ同じである。よって本計画地のチン族やカレン族等は、先住民族・少数民族には該当しない。</p>	OP4.10の「先住民族」にかかる特徴	本計画地の民族の特徴	自他ともに独自のアイデンティティがあるか。 (self-identification as members of a distinct indigenous cultural group and recognition of this identity by others)	チン族とカレン族は、自他ともに、大多数のビルマ族と違う民族であるという認識がある。特に、チン族及びカレン族の一部はキリスト教を信仰している。ミャンマーの大多数の信仰宗教である仏教とは異なっていることから、チン族やカレン族は独自のアイデンティティをもっているという認識がある。また、各種の意思決定等の場面では、同じ民族からの指南・指導の方がよりスムーズに合意形成が図れるという傾向はみられる。	地理的に固有な住居地であるか、先祖伝来の領地であるか、並びにそうした居住地や領地内の自然資源に対する集団的愛着・依存はあるか (collective attachment to geographically distinct habitats or ancestral territories in the project area and to the natural resources in these habitats and territories)	チン州の計画対象地は山麓部、エーヤワディー地域はエーヤワディー川のデルタ地域に位置している。取水ができる可住地に村ができたものと推察できる。計画対象地は、地理的に僻地ではなく、先祖伝来の領地でもない。また、計画対象地のチン族やカレン族が天然資源に依存して生計をたてている実態はない。	社会や文化と切り離された慣習上の文化的、経済的、社会的、政治的の制度が存在しているか。(customary cultural, economic, social, or political institutions that are separate from those of the dominant society and culture)	計画対象地にいるチン族やカレン族のほとんどの世帯が農業により生計をたてており、農閑期になると出稼ぎにでている世帯もある。また、計画対象地はビルマ族の経済圏内にあり、物資の調達や米の販売等のため、ビルマ族との交流も日常的に行われている。また、ビルマ族と同様の公共サービスを受けている。チン族やカレン族だけが、社会や文化と切り離された慣習上の文化的、経済的、社会的、政治的の制度を有しているわけではない。	国や地域の公用語とは異なる言語を使用しているか (an indigenous language, often different from the official language of the country or region)	チン族とカレン族ともに、ビルマ族が日常用いる言語とは異なる言語を用いる。
OP4.10の「先住民族」にかかる特徴	本計画地の民族の特徴											
自他ともに独自のアイデンティティがあるか。 (self-identification as members of a distinct indigenous cultural group and recognition of this identity by others)	チン族とカレン族は、自他ともに、大多数のビルマ族と違う民族であるという認識がある。特に、チン族及びカレン族の一部はキリスト教を信仰している。ミャンマーの大多数の信仰宗教である仏教とは異なっていることから、チン族やカレン族は独自のアイデンティティをもっているという認識がある。また、各種の意思決定等の場面では、同じ民族からの指南・指導の方がよりスムーズに合意形成が図れるという傾向はみられる。											
地理的に固有な住居地であるか、先祖伝来の領地であるか、並びにそうした居住地や領地内の自然資源に対する集団的愛着・依存はあるか (collective attachment to geographically distinct habitats or ancestral territories in the project area and to the natural resources in these habitats and territories)	チン州の計画対象地は山麓部、エーヤワディー地域はエーヤワディー川のデルタ地域に位置している。取水ができる可住地に村ができたものと推察できる。計画対象地は、地理的に僻地ではなく、先祖伝来の領地でもない。また、計画対象地のチン族やカレン族が天然資源に依存して生計をたてている実態はない。											
社会や文化と切り離された慣習上の文化的、経済的、社会的、政治的の制度が存在しているか。(customary cultural, economic, social, or political institutions that are separate from those of the dominant society and culture)	計画対象地にいるチン族やカレン族のほとんどの世帯が農業により生計をたてており、農閑期になると出稼ぎにでている世帯もある。また、計画対象地はビルマ族の経済圏内にあり、物資の調達や米の販売等のため、ビルマ族との交流も日常的に行われている。また、ビルマ族と同様の公共サービスを受けている。チン族やカレン族だけが、社会や文化と切り離された慣習上の文化的、経済的、社会的、政治的の制度を有しているわけではない。											
国や地域の公用語とは異なる言語を使用しているか (an indigenous language, often different from the official language of the country or region)	チン族とカレン族ともに、ビルマ族が日常用いる言語とは異なる言語を用いる。											

	環境項目	状況と予測
	17 土地利用や地域資源利用	エーヤワディー地域タカンワー村落の「調整水門①」「調整水門②」の水門工事の施工中の資機材置き場の確保、また工事用車両が田んぼ内を自走するため周辺の農地に対して負のインパクトが想定される。影響される規模は大きくないものの、JICA のガイドラインに則り適切な補償・代償が払われる必要がある。
	19 既存の社会インフラや社会サービス	計画対象地まで必要な建設機械や重機は舟で搬入するため、施工中に交通渋滞の発生は想定されない。
	28 労働環境	建設スケジュールがタイトであったり、十分な労働人数を割り当てられていなかった場合、労働環境が悪化し事故につながる可能性がある。また、事前に現場で労働者への安全対策を怠った場合、事故が発生する傾向がある。
その他	29 事故	施工中は建設機械や建設車両が使われることから事故の増加が懸念される。供用時は交通量の増加などが想定されるため緩和策を講じる必要がある。

出所：調査団作成

### 2-2-3-3-6 影響評価（灌漑）

現地調査時の環境社会配慮調査結果を踏まえ、灌漑計画の環境への影響を評価した。

影響の程度は、以下の 30 の環境項目（汚染、自然環境、社会環境）について一つずつ評価した。結果を表 2-2-3.16 においてスコーピング結果とともに示す。

表 2-2-3.16 影響評価（灌漑）

	No	項目	スコーピング時の影響評価		調査結果後の影響評価		評価理由
			施工前 / 施工中	供用後	施工前 / 施工中	供用後	
汚染対策	1	大気汚染	B-	D	B-	D	<p>施工中：建設機械や重機の使用による排気ガスや粉塵の発生等により一時的に大気が悪化することが予想される。</p> <p>供用後：灌漑施設の供用後、大気汚濁を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	2	水質汚濁	B-	D	D	D	<p>施工中：施工区域の掘削土から濁水が排出されるが、その濁水は施工を行っている水路内に限られるため、本計画による水質の汚濁は想定されない。</p> <p>供用後：本計画は、集約農業を目的とした灌漑工事ではなく、既存の頭主工の改修、水門設置等による農業環境の整備を行うものであり農薬使用量が増加しない、供用後、農薬や肥料の使用に変化が起こる可能性は低い。供用後水質汚濁を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	3	廃棄物	B-	D	B-	D	<p>施工中：掘削、その他の工事等により、廃棄物やくず（主に既存の水路の土壌や煉瓦等）が発生することが予想される。</p> <p>供用後：灌漑施設の供用後、廃棄物の発生を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	4	土壌汚染	D	D	D	D	<p>施工中／供用後：本計画による灌漑事業は大規模でないため、施工中・供用後ともに、農薬や肥料の使用に変化が起こる可能性は低く、土壌汚染は想定されない。</p>

	No	項目	スコーピング時の影響評価		調査結果後の影響評価		評価理由
			施工前 / 施工中	供用後	施工前 / 施工中	供用後	
自然環境	5	騒音振動	B-	D	B-	D	<p>施工中: 建設機械・器具の使用により、一時的に騒音の増大が予想される。</p> <p>供用後: 灌漑施設の供用後、騒音振動を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	6	地盤沈下	D	D	D	D	<p>施工中/供用後: 本計画による灌漑事業は地下水のくみ上げは行わないため、施工中・供用後ともに地盤沈下の影響は想定されない。</p>
	7	悪臭	D	D	D	D	<p>施工中/供用後: 灌漑施設の施工中・供用後ともに、悪臭を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	8	底質	B-	D	B-	D	<p>施工中: エーヤワディー地域タカンワー村落の水門設置工事 (Gate1、Gate2) では、建設機材の搬入のため、水路内の一部の区間の水を一時的に抜くことを想定している。工事と浚渫により川底がかき回され、土砂等の堆積物が拡散することで水中は再懸濁し、堆積物は川底に堆積する可能性がある。</p> <p>供用後: 供用後は水路内に水を戻すため底質への悪影響は想定されない。</p>
	9	保護区	D	D	D	D	<p>施工中/供用後: 計画対象地は保護区外に位置しており、本灌漑計画による影響は想定されない。</p>
	10	生態系	B-	C	B-	B-	<p>施工中: エーヤワディー地域タカンワー村落の「調整水門①」「調整水門②」の施工予定地である水路は、在来種のキノボリウオの産卵場所となっており、施工により負の影響が想定される。</p> <p>供用後: エーヤワディー地域タカンワー村落の「調整水門①」「調整水門②」の施工予定地である水路は、在来種のキノボリウオの生息地となっており、負の影響を与える可能性がある。そのため、キノボリウオの生息への影響を最低限とするため、適切な緩和策をとる必要がある。</p>
	11	水象	B-	B-	B-	D	<p>施工中: エーヤワディー地域タカンワー村落の水門設置工事 (Gate1、Gate2) では、建設機材の搬入のため、水路内の一部の区間の水を一時的に抜くことを想定している。施工時には、周辺の川の流れや速度への影響を及ぼす可能性がある。</p> <p>供用後: 水門により、水田内に入る水の量を調整するため、周辺の河川の流れに影響を及ぼす可能性があるが、その影響は軽微と考えられる。</p>
	12	地形・地質	D	D	D	D	<p>施工中/供用後: 本計画による灌漑事業は大規模でないため、施工中・供用後ともに、地形・地質の変容を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
社会環境	13	住民移転	D	D	D	D	<p>施工中/供用後: 本計画による灌漑事業により住民移転は想定されない。</p>
	14	貧困層	B+	A+	B+	A+	<p>施工中: 施工中には、工事現場での労働、軽作業等の就業機会の増加等、正の影響が予想され</p>

№	項目	スコーピング時の影響評価		調査結果後の影響評価		評価理由
		施工前 / 施工中	供用後	施工前 / 施工中	供用後	
						る。 供用後: 灌漑施設や水門により通年を通じて安定した農業用水を確保できるようになる。結果、米の収量増加が見込め、所得の向上が期待できる。
15	少数民族・先住民族	C	C	D	D	施工中/供用後: 計画対象地のチン族やカレン族は少数民族・先住民族には該当しない。
16	雇用や生計手段等の地域経済	B+	A+	B+	A+	施工前: 施工中には、工事現場での労働、工事に伴う軽作業等の就業機会の増加等、正の影響が予想される。 供用後: 灌漑施設や水門により通年を通じて安定した農業用水を確保できるようになる。結果、米の収量増加が見込め、所得の向上が期待できる。
17	土地利用や地域資源利用	B-	A+	B-	A+	施工前: エーヤワディー地域タカンワー村落の「調整水門①」「調整水門②」の水門工事の施工中の資機材置き場の確保、また工事用車両が田んぼ内を自走するため周辺の農地に対して、影響される規模は大きくないものの、負の影響が予想される。 供用後: 灌漑施設や水門により通年を通じて安定した農業用水を確保できるようになる。結果、米の収量増加が見込め、所得の向上が期待できる。
18	水利用	D	A+	D	A+	施工中: 灌漑工事中に、労働者によって利用される水量は、域内の水利や水利権に影響を及ぼす規模ではないと考えられ、水利用への影響は想定されない。 供用後: 本計画による灌漑事業は大規模でないため、供用後、これまでの農法に変化が起こる可能性は低く、農業用水の利用量の増加は想定されない。一方で、灌漑施設や水門により通年を通じて安定した農業用水を確保できるようになる。結果、米の収量増加が見込め、所得の向上が期待できる。
19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	D	B-	D	施工中: 建設機械や重機の使用により、緊急時に社会インフラ（学校・病院等）へのアクセスにある程度の負の影響が想定される。 供用後: 灌漑施設の供用後、既存の社会インフラや社会サービスの阻害を引き起こす要素、状況は特に想定されない。
20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	D	D	施工中/供用後: 意思決定は村側にあり、本計画による影響は想定されない。
21	被害と便益の偏在	D	D	D	D	施工中/供用後: 本計画による灌漑施設はすべての受益農民が利用可能であり、被害を受ける者はおらず、被害と便益の偏在は想定されない。
22	地域内の利害対立	D	D	D	D	施工中/供用後: 本計画による灌漑施設は地域のすべての農民に被益するものであり、地域内の利害対立は想定されない。

No	項目	スコーピング時の影響評価		調査結果後の影響評価		評価理由
		施工前 / 施工中	供用後	施工前 / 施工中	供用後	
23	文化遺産	D	D	D	D	施工中／供用後：本計画対象地周辺に文化遺産はなく、影響は想定されない。
24	景観	D	D	D	D	施工中／供用後：本計画による灌漑事業は大規模でないため、施工中・供用後ともに、景観への影響は想定されない。
25	ジェンダー	B+	A+	B+	A+	<p>施工中：就業機会の増加など正の影響が想定される。</p> <p>供用後：灌漑施設や水門により通年を通じて安定した農業用水を確保できるようになる。結果、米の収量増加が見込め、所得の向上が期待できる。</p>
26	子どもの権利	D	D	D	D	施工中／供用後：灌漑施設の施工中・供用後ともに、子どもの権利を迫害する要素、状況は特に想定されない。
27	HIV/AIDS 等の感染症	D	D	D	D	<p>施工中：本計画の灌漑事業期間中に、計画対象地に不特定多数の人が流入する可能性は低く、HIV/AIDS 等の感染症への影響は想定されない。</p> <p>供用後：本計画による灌漑施設を利用する裨益者は主に地域住民であり、域外からの著しい人の流入の可能性は低く HIV/AIDS 等の感染症への影響は想定されない。</p>
28	労働環境	B-	B+	B-	B+	<p>施工中：建設スケジュールがタイトであったり、十分な労働人数を割り当てられていなかった場合、労働環境が悪化し事故につながる可能性がある。また、事前に現場で労働者への安全対策を怠った場合、事故が発生する傾向がある。</p> <p>供用後：チン州 PaMunChang 村の「頭首工①」「頭首工②」は既存の灌漑施設がある。これまでは農地に流入する水の量の調整や破損時の修理は農家自らが行っていたが、この作業が軽減されることが期待できる。</p>
その他	29 事故	B-	D	B-	D	<p>施工中：チン州 PaMunChang 村の「頭首工①」「頭首工②」の施工現場では建設車両が居住地近くを通る可能性があり、交通事故の数は増えることが予想される。エーヤワディー地域タカンワー村落の「調整水門①」「調整水門②」の水門工事では川から機械を搬入するため人の行き来はなく事故が発生する可能性は低いと想定される。</p> <p>供用後：灌漑施設や水門の日常管理の面で負の影響が想定されるが現時点での影響の程度は不明である。</p>
	30	越境の影響及び気候変動	D	D	D	D

A+/- : 重大な正/負の影響が想定される。

B+/- : ある程度の正/負の影響が想定される。

C : 影響の有無、その程度・範囲が不明であり、今後更なる調査が必要である。

D : 本計画による影響は想定されない。

出所：調査団作成

## 2-2-3-3-7 緩和策（灌漑）

表 2-2-3.16 の灌漑計画の影響評価の結果のうち、「B-：ある程度の負の影響が想定される」と評価した項目について緩和策を検討した。施工中の緩和策の実施に係るコストは工事費に含むこととし、業者が負担する。供用時の緩和策の実施に係るコストは、実施機関である IWUMD が負担することとし、予算を確保する。なお、緩和策に係るコストは、工事の詳細が決定する詳細設計時に算出される。表 2-2-3.17 に緩和策を示す。

表 2-2-3.17 緩和策と環境管理計画（灌漑）

	番号	影響項目	主な緩和策		体制	
			施工前、施工中	供用時	実施機関	責任機関
汚染対策	1	大気汚染	[排気ガス] ✓ 十分なメンテナンス ✓ 低排気建機の使用 [粉じん] ✓ 住宅地周辺での定期的な水まき	必要なし	[施工中] 業者	IWUMD
	3	廃棄物	[建設廃材（木材や残土）] ✓ 建設廃材は廃棄前に再利用できるか 検討（公共工事への再利用、近隣住民への無償配布等） [工事宿舎からのゴミ] ✓ 宿舎からのゴミや廃油は処分場や処理施設へ運ぶ [糞尿] ✓ 工事宿舎に簡易トイレなどを設置する ✓ 森林局及び関連機関から確認と許可を得た上で、決まった処理場でのみ処理を行う	必要なし	[施工中] 業者	IWUMD
	5	騒音・振動	[建設時の騒音] ✓ 騒音遮断器の設置と低ノイズ機器の選択 ✓ 夜間は重機の使用を避ける ✓ 地域住民に対して建設スケジュールを説明し、同意を得る	必要なし	[施工中] 業者	IWUMD
自然環境	10	生態系	✓ 在来種の生息地の保全のための魚道の設置 ✓ 在来種（キノボリウオ）の産卵時期を避けた施工計画の作成 ✓ 建設地以外への立ち入り禁止 ✓ 有害廃棄物は最終処分の前に適切に保存する	✓ 魚道の運用状況にかかるモニタリング	[施工中] 業者 [供用時] 地方政府	IWUMD
社会環境	17	土地利用や地域資源利用	✓ 施工時に負の影響のある農地に対しての適切な土地収用と補償	必要なし	[施工中] 定住・土地登録局 IWUMD	IWUMD
	28	労働環境	✓ 適切な建設計画の作成（建設スケジュール、労働者の割り当て人数） ✓ 労働者への安全教育	必要なし	業者	IWUMD



	番号	影響項目	主な緩和策		体制	
			施工前、施工中	供用時	実施機関	責任機関
その他	29	事故	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 建設車両が行き来する場所での合図者の配置</li> <li>✓ 安全標識の設置</li> <li>✓ 建設地域への子どもなどの立ち入りを制限するためのフェンスの設置</li> <li>✓ 夜間作業時の電燈の設置</li> <li>✓ 建設車両の駐車スペースの設置</li> <li>✓ 建設施設内での車両のスピード制限</li> <li>✓ 労働者への安全教育</li> <li>✓ 建設地域での監督者による安全パトロール</li> </ul>	必要なし	業者	IWUMD

出所：調査団作成

### 2-2-3-3-8 モニタリング計画（灌漑）

灌漑計画の環境モニタリングは、実施機関である IWUMD によって行われる。環境管理計画（EMP）に組み込まれるモニタリング計画を表 2-2-3.18 に示す。IWUMD は、請負業者が施工中に EMP で指定された各緩和策に適合していることを確認する責任がある。請負業者は、各緩和策の実施状況についての対応レベル（はい、いいえまたは一部）を回答する。また上記のレベルで「部分的」に「いいえ」である場合、(i) 緩和策の準拠/実施、(ii) 問題や懸念 (iii) 推奨される行動の実施への責任についての状況を説明し、是正措置を提示する。施工中のモニタリング実施に係るコストは工事費に含むこととし、業者が負担する。施工前及び施工後のモニタリング実施に係るコストは実施機関が負担することとし、予算を確保する。なお、緩和策に係るコストは、工事の詳細が決定する詳細設計時に算出される。

ミャンマーの EIA 手続きでは IEE 並びに EMP に分類された全ての計画で半年に1度以上の頻度で天然資源環境保護省環境保護局（ECD）にモニタリング報告書を提出することが求められる。IWUMD は、毎月モニタリング報告書を用意し、各計画のモニタリング委員会へ月次モニタリング報告書を提出する。同時に、ミャンマーの EIA 手続きで IEE に分類された計画ならびに JICA ガイドライン上のカテゴリ B に相当する計画は JICA へも報告する。計画のモニタリング委員会は、地域の一般管理局（General Administration Department: GAD）やコミュニティのリーダー、他の関係者等の草の根レベルで形成される。

表 2-2-3.18 モニタリング計画 (IWUMD)

カテゴリ	項目	方法	地点	頻度	参考とする標準値と法令	実施機関	責任機関	コストを支払う機関
<b>(I) 施工前</b>								
1) 承認と許可	計画実施の許可と環境許可	1) 計画の許可手続き 2) 天然資源環境保護省からの環境許可	該当なし	工事開始前	1) 環境保全法 (2012), 2) 環境保全規則 (2015)	IWUMD	IWUMD 天然資源環境保護省	IWUMD
2) 社会環境	生活・生存基盤に影響を受ける住民への補償の実施	住民へのインタビュー調査	土地取得が必要となる場所	工事開始前	1) ミャンマーの土地関連法 2) JICA 環境社会配慮ガイドライン	IWUMD	IWUMD 内務省一般管理局 (地方)	IWUMD
	必要な土地の確保	現地調査	確保する必要がある土地	工事開始前	ミャンマーの土地関連法	IWUMD	IWUMD 内務省一般管理局 (地方)	IWUMD
	ステークホルダー協議と情報公開	計画の説明と住民からの意見、提案、要求の収集	すべての計画地	工事開始前	1) 環境保全法(2012), 2) 環境保全規則 (2015) 3) JICA 環境社会配慮ガイドライン	IWUMD	IWUMD	IWUMD
<b>(II) 施工中</b>								
1) 社会環境	安全と公共衛生	1) 担当者の選任 2) 安全計画、防火計画、有害物質の制御 3) 警告サインの表示 4) トイレ、ゴミ箱、排水管理、宿舎での破棄物の管理	施工現場とその周辺	労働者と建設現場周辺の住民の症状により決定	厚生法, 労働安全法	業者	業者 IWUMD 内務省一般管理局 (地方)	業者
	労働環境	1) 作業員の健康チェック 2) 救急箱	施工現場とその周辺	必用に応じて	労働者安全法	業者	業者 IWUMD 内務省一般管理局 (地方)	業者
	自然災害	計画地で発生した自然災害や危険の記録	施工現場とその周辺	事象の発生時	災害防止法	業者	業者 IWUMD 内務省一般管理局 (地方)	業者

カテゴリ	項目	方法	地点	頻度	参考とする標準値と法令	実施機関	責任機関	コストを支払う機関
2) 自然環境	事故	計画地で発生した事故の記録	施工現場とその周辺	事象の発生時	労働法, 労働安全法	業者	業者 IWUMD 内務省一般管理局 (地方)	業者
	社会問題	1) 苦情の収集と要求 2) 聞き取り	施工現場とその周辺	必用に応じて	該当なし	業者	業者 IWUMD 内務省一般管理局 (地方)	業者
	伐採した分の植林	1) 現地での観察 2) 聞き取り	施工現場とその周辺	必用に応じて	該当なし	業者	業者 IWUMD 内務省一般管理局 (地方)	業者
	魚道の設置	1) 現地での確認	施工現場	キノボリウオの産卵期 (5月)	該当なし	業者	IWUMD	業者
3) 汚染	大気汚染	1) 苦情の収集 2) 現地での観察 3) 粉じん制御 4) 大気濃度測定 (SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM10)	施工現場とその周辺	1) 苦情発生時 2) 毎日 3) 必要に応じて 4) 必要に応じて	コミュニティ参加	業者 IWUMD	業者 IWUMD 内務省一般管理局 (地方)	業者
	ゴミ処理	破棄物運搬と収集の記録	施工現場とその周辺	廃棄物の運搬と収集の発生時	コミュニティ参加	業者	業者 IWUMD 内務省一般管理局 (地方)	業者
	騒音	1) 苦情の収集 2) 現地での観察 3) 騒音の計測	施工現場とその周辺	1) 苦情発生時 2) 毎日 3) 必要に応じて	コミュニティ参加	業者	業者 IWUMD 内務省一般管理局 (地方)	業者
<b>(III) 供用時</b>								
1) 自然環境	魚道の運用	1) 現地での観察 2) 聞き取り	施工現場	キノボリウオの産卵期 (5月)	該当なし	業者	業者 IWUMD	IWUMD

注) 施工中のモニタリング費用は業者が負担する。

出所: 調査団作成

### 2-2-3-3-9 環境管理実施体制（灌漑）

施工中及び供用時の環境管理とモニタリングの実施体制・役割を表 2-2-3.19 に示す。すべての計画された緩和策は請負業者によって実施され、IWUMD とコンサルタントに報告される必要がある。モニタリング結果はレビューされ、必要に応じて是正処置及び予防処置がとられる。

表 2-2-3.19 環境管理とモニタリングの実施体制（灌漑）

状況	組織名	役割と責務
施工前 及び 施工中	土地収用チーム (IWUMD、定住・土地登録局、コンサルタント)	<ul style="list-style-type: none"> <li>詳細設計時に簡易住民移転計画の更新状況を監督。</li> <li>影響を受ける土地所有者、建物の所有者、及び作物/樹木の所有者への補償の支払い状況の確認。</li> <li>詳細計画時に簡易住民移転計画の最終化においてその他の必要な役割の実施。</li> </ul>
	コンサルタント (施工監理)	<ul style="list-style-type: none"> <li>緩和策の点検、承認された IEE に基づき請負業者が行う環境モニタリングの確認。</li> <li>IWUMD と JICA へのモニタリング結果の月例報告。</li> </ul>
	灌漑施設建設委員会 (IWUMD、地方政府、請負業者、コンサルタント、ローカル NGO、農業組合、宗教組織、政治組織)	<ul style="list-style-type: none"> <li>請負業者による EMP の実施状況の確認。</li> <li>環境月例報告の確認と必要な対応の実施。</li> <li>計画が初期環境影響評価と簡易住民移転計画に準拠しているかどうかについての検証。</li> <li>苦情の受付、苦情の内容を検証するために必要な情報の収集、IWUMD が推薦する苦情への対応の実施。</li> <li>ステークホルダーへの簡易報告書の準備と配布。</li> <li>IWUMD へ提出される年次モニタリング報告書の準備作業（モニタリングデータの収集と編集）</li> </ul>
	請負業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>承認された初期環境影響評価と簡易住民移転計画に基づく緩和策とモニタリングの実施。</li> <li>上記実施内容の報告書の提出。</li> </ul>
供用時	IWUMD 地方政府	<ul style="list-style-type: none"> <li>承認された初期環境影響評価と簡易住民移転計画のモニタリングと天然資源環境保護省と地方政府への報告。</li> <li>建設された灌漑施設、水門の定期的な検査。</li> <li>建設完了の2年後にモニタリングを実施。</li> </ul>

出所：調査団作成

### 2-2-3-4 給水計画の環境社会の概況

#### 2-2-3-4-1 計画の概要（給水）

給水計画の内容は表 2-2-3.20 の通りである。

表 2-2-3.20 給水計画の概要

州・地域名 / タウンシップ名 / 村落名 / 村名	部門	工種	工事内容
エーヤワディ地域 モラメアンジュンタウン シップ シッサリトン村落	給水	給水タンク	<u>雨水貯留タンク (RC 構造)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>25,000 ガロン：1 基</li> <li>100,000 ガロン：2 基</li> <li>130,000 ガロン：3 基</li> </ul> 濾過設備 (RC 構造、粗ろ過)：各 1 箇所 配水タンク (RC 構造)：各 1 箇所
エーヤワディ地域 ボガレタウンシップ サバイコン村落		給水タンク	<u>雨水貯留タンク (RC 構造)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>250,000 ガロン：1 基</li> <li>100,000 ガロン：4 基</li> <li>130,000 ガロン：2 基</li> </ul>

州・地域名 / タウンシッ プ名 / 村落名 / 村名	部門	工種	工事内容
エーヤワディ地域 ボガレタウンシップ タカンワー村落			濾過設備 (RC 構造、粗ろ過) : 1 箇所 配水タンク (RC 構造) : 各 1 箇所
		給水 タンク	雨水貯留タンク (RC 構造) • 100,000 ガロン : 2 基 • 130,000 ガロン : 3 基 濾過設備 (RC 構造、粗ろ過) : 各 1 箇所 配水タンク (RC 構造) : 各箇所

出所：調査団作成

## 2-2-3-4-2 スクリーニング (給水)

EIA 手続き (2016) によるカテゴリ分類は表 2-2-3.21 の通りである。IEE が必要とされるのは、産業用、農業用及び都市給水における地下水開発が行われる事業である。

本案件の計画では、雨水タンクの設置であり IEE は不要である。また、JICA ガイドライン (2010) において、一般に影響を及ぼしやすいセクター・特性、影響を受けやすい地域での事業ではない。

表 2-2-3.21 EIA/ IEE のカテゴリ分類 (給水)

No	プロジェクト種別	IEE が必要なプロジェクト	EIA が必要なプロジェクト
111	産業用、農業用及び都市給水 における地下水開発	4,500 m <sup>3</sup> /日以下の取水	4,500 m <sup>3</sup> /日以上 の取水

出所：Environmental Impact Assessment Procedure

## 2-2-3-4-3 代替案の検討 (給水)

エーヤワディー地域の給水計画地の住民は、現在、飲み水や生活用水として、浄水していない雨水を利用している。WHO の水質基準も満たしておらず、地域住民はしばしば水因性疾患に罹患している。

本計画の灌漑事業の代替案として、「第 0 案：現行施設をそのまま利用 (ゼロオプション)」「第 1 案：JICA 等による ODA 支援事業 (整備事業を主とする)」「第 2 案：都市給水事業」について比較検討を行った。表 2-2-3.22 に示すように、「第 1 案」の方が妥当であると結論づけた。

表 2-2-3.22 代替案の検討結果 (給水)

比較項目	第 0 案 事業なし	第 1 案 事業あり (JICA 等による ODA 支 援事業)	第 2 案 事業あり (都市給水事業)
	本計画事業 対象地	—	本計画対象地
水質基準	ゼロ 飲み水や生活用水とし て、雨水を浄水せずに使 用している。WHO の水 質基準を満たしていな い。	WHO の水質基準を満た している。	WHO の水質基準を満た している。
技術的難易度 財務的難易度	ゼロ 事業を行わないため、技 術的難易度、財務的難易	中 ミャンマーの農村部にお いて雨水タンクの設置	大 源水、取水方法、浄水施 設の設計、資材調達や施

比較項目	第0案 事業なし	第1案 事業あり (JICA等によるODA支援事業)	第2案 事業あり (都市給水事業)
		度に問題はない。	は、一般的な給水方法である。
住民移転ならびに用地収用の必要性	ゼロ 事業を行わないため、住民移転ならびに用地収用は発生しない。	中 雨水タンクの設置候補地は公有地を予定しているが、適地がない場合は民有地が対象地となるため用地収用が発生する。ただし、施設規模から民有地の庭等でおさまる規模であり住民移転は発生しない。	大 新たな都市給水事業のために大規模な用地収用が求められる可能性があり、それに伴い、大規模な住民移転が発生する可能性がある。
事業効果	ゼロ 事業を行わないため、効果は発現しない。	中 年間を通じて安全な水を確保することができるが容量には限界はある。	大 年間を通じて安全な水を確保することができる。
事業コスト	ゼロ	中	高
選定	×	○	×
	事業を行わないため影響や事業コストは発生しないが、現状の問題が解決されることはない。	技術的、財務的難易度は低く、社会的影響も小さいながら事業効果は大きいため、事業を実施することが妥当であると結論付ける。	事業効果は大きいですが、技術的、財務的難易度や社会的影響が大きい可能性があり、事業の実施には多くの困難が予想される。

出所：調査団作成

#### 2-2-3-4-4 スコーピング結果（給水）

給水計画のスコーピングの結果は表 2-2-3.23 の通りである。

表 2-2-3.23 スコーピング結果（給水）

	№	項目	評価		評価理由
			施工前 / 施工中	供用後	
汚染対策	1	大気汚染	B-	D	<p>施工中：建設機械や重機の使用による排気ガスや粉塵の発生等、一時的な負の影響が想定される。</p> <p>供用後：雨水タンクや配水タンクの設置後、大気汚濁を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	2	水質汚濁	D	D	<p>施工中／供用後：雨水タンクや配水タンクの設置時、供用後ともに、水質汚濁を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	3	廃棄物	B-	D	<p>施工中：掘削、その他の工事等により、廃棄物やくず（主に既存の水路の土壌や煉瓦等）が発生することが想定される。</p> <p>供用後：雨水タンクや配水タンクの設置後、廃棄物の発生を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	4	土壌汚染	D	D	<p>施工中／供用後：雨水タンクや配水タンクの設置時、土壌汚染を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>

	№	項目	評価		評価理由
			施工前 / 施工中	供用後	
自然環境	5	騒音振動	B-	D	<p>施工中: 建設機械や重機の使用により、一時的な負の影響が想定される。</p> <p>供用後: 雨水タンクや配水タンクの設置後、騒音振動を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	6	地盤沈下	D	D	<p>施工中/供用後: 雨水タンクや配水タンクの設置時、供用後ともに、地盤沈下を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	7	悪臭	D	D	<p>施工中/供用後: 雨水タンクや配水タンクの設置時、供用後ともに、悪臭を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	8	底質	D	D	<p>施工中/供用後: 雨水タンクや配水タンクの設置時、供用後ともに、底質への悪影響を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	9	保護区	D	D	<p>施工中/供用後: 計画対象地は保護区外に位置しており、本給水計画による影響は想定されない。</p>
	10	生態系	B-	C	<p>施工中: 雨水タンク設置のために樹木の伐採等の可能性があり、負の影響が想定される。</p> <p>供用後: 伐採された樹木により計画対象地周辺の生態系に影響を及ぼす可能性があるが、影響の程度は不明である。</p>
	11	水象	D	D	<p>施工中/供用後: 雨水タンクや配水タンクの設置時、供用後ともに、水象への悪影響を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	12	地形・地質	D	D	<p>施工中/供用後: 雨水タンクや配水タンクの設置時、供用後ともに、地形・地質の変容を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
社会環境	13	住民移転	B-	D	<p>施工前: 雨水タンクや配水タンクを設置するために、用地収用、住民移転が発生する可能性がある。</p> <p>供用後: 雨水タンクや配水タンクの供用後は、住民移転は想定されない。</p>
	14	貧困層	B+	A+	<p>施工中: 就業機会の増加など正の影響が想定される。</p> <p>供用後: 雨水タンク、配水タンクの設置により通年を通じて浄水された水を確保できるようになる。結果、水因性疾患の罹患者数の減少が期待できる。住民の健康状態が保てるようになり良質な労働力の確保につながる。</p>
	15	少数民族・先住民族	C	C	<p>施工中/供用後: 計画対象地には、少数民族が居住する可能性がある。</p>
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B+	A+	<p>施工中: 就業機会の増加など正の影響が想定される。</p> <p>供用後: 雨水タンク、配水タンクの設置により通年を通じて浄水された水を確保できるようになり、結果、水因性疾患の罹患者数の減少が期待できる。</p>
	17	土地利用や地域資源利用	B-	A+	<p>施工中: 雨水タンクの設置場所や工事の資機材の設置場所等を確保するため、民有地（民家の庭や農地）にある程度の負の影響が想定される。</p> <p>供用後: 雨水タンク、配水タンクの設置により通年を通じて浄水された水を確保できるようになり、水因性疾患の罹患者数の減少が期待できる。</p>

No	項目	評価		評価理由
		施工前 / 施工中	供用後	
18	水利用	D	A+	<p>施工中: 工事中に、労働者によって利用される水量は、域内の水利や水利権に影響を及ぼす規模ではないと考えられ、水利用への影響は想定されない。</p> <p>供用後: 雨水タンク、配水タンクの設置により通年を通じて浄水された水を確保できるようになる。結果、水因性疾患の罹患者数の減少が期待できる。</p>
19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	D	<p>施工中: 建設機械や重機の使用により、緊急時に社会インフラ（学校・病院等）へのアクセスにある程度の負の影響が想定される。</p> <p>供用後: 雨水タンクや配水タンクの供用後は、既存の社会インフラや社会サービスの阻害を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	<p>施工中/供用後: 意思決定は村側にあり、本計画による影響は想定されない。</p>
21	被害と便益の偏在	D	D	<p>施工中/供用後: 雨水タンクや配水タンクはすべての村落住民が利用可能であり、被害を受ける者はおらず、被害と便益の偏在は想定されない。</p>
22	地域内の利害対立	D	D	<p>施工中/供用後: 本計画による雨水タンクや配水タンクは地域のすべての村落住民に被益するものであり、地域内の利害対立は想定されない。</p>
23	文化遺産	D	D	<p>施工中/供用後: 本計画対象地周辺に文化遺産はなく、影響は想定されない。</p>
24	景観	D	D	<p>施工中/供用後: 雨水タンクや配水タンクの設置規模は大きくなく、施工時・供用後ともに、景観への影響は想定されない。</p>
25	ジェンダー	D	B+	<p>施工中: 雨水タンクや配水タンクの設置時、ジェンダーの問題を生む要素、状況は特に想定されない。</p> <p>供用後: 安全水が容易に使えるようになるために、女性の水汲み労働負担が軽減されることが期待される。</p>
26	子どもの権利	D	D	<p>施工中/供用後: 雨水タンクや配水タンクの設置時、供用後ともに、子どもの権利を迫害する要素、状況は特に想定されない。</p>
27	HIV/AIDS 等の感染症	D	D	<p>施工中: 雨水タンクや配水タンクの設置時に計画対象地に不特定多数の人が流入する可能性は低く、HIV/AIDS等の感染症への影響は想定されない。</p> <p>供用後: 本計画による雨水タンク・配水タンクを利用する裨益者は主に地域住民であり、域外からの著しい人の流入の可能性は低く HIV/AIDS 等の感染症への影響は想定されない。</p>
28	労働環境	B-	B+	<p>施工中: 工事中に労働環境が悪化し、事故につながるものが想定される。</p> <p>供用後: 安全水が容易に使えるようになるために、水汲み労働負担が軽減されることが期待される。</p>
その他	29 事故	B-	D	<p>施工中: 建設車両が居住地近くを通る可能性があり、交通事故の数は増えることが想定される。</p> <p>供用後: 雨水タンクや配水タンクが設置後は、事故が発生する要素、状況は特に想定されない。</p>
	30 越境の影響及び気候変動	D	D	<p>施工中/雨水タンクや配水タンクの設置時・供用後ともに、越境の影響及び気候変動に影響を及ぼす要素、状況は特に想定されない。</p>

A+/- : 重大な正/負の影響が想定される。



B+/- : ある程度の正/負の影響が想定される。  
 C : 影響の有無、その程度・範囲が不明であり、今後更なる調査が必要である。  
 D : 本計画による影響は想定されない。  
 出所：調査団作成

## 2-2-3-4-5 環境社会配慮調査結果（給水）

表 2-2-3.23 のスコーピング結果のうち、「B-：ある程度の負の影響が想定される」と評価した項目について、現地調査、受益村落・村民へのインタビュー等を行った。また、実施機関や関係者と技術的な協議を行い、同項目の環境社会面に関する検討を行った。その結果を表 2-2-3.24 に示す。

表 2-2-3.24 環境インパクト予測（給水）

	環境項目	状況と予測
汚染環境	1 大気汚染	施工中は建設機械や重機が使われることからある程度の排気ガス、砂埃などにより大気汚染が予想されるが、一時的なものであり適切な緩和策をとることにより負のインパクトは軽減される。
	3 廃棄物	本計画の廃棄物としては、伐採した樹木の枝や石片の撤去物等がある。ミャンマーでは再利用できるものは可能な限り各種の公共工事等で再利用が図られ、木片等は家屋や小屋づくりに使用できるため近隣住民に無償提供されている。本計画においても同様の方法で再利用が可能である。上述した措置後でも残る廃棄物の適切な処理方法について工事の開始前に確定されることが必要である。
	5 騒音・振動	施工中は建設機械や重機が使われることにより騒音や振動が一時的に高くなる可能性がある。供用時は交通量の増加により騒音の増加が懸念される。これらの騒音は適切な緩和策をとることにより減らすことが可能である。
自然環境	10 生態系	雨水タンクを設置する場所を確保するために、最大 55 本程度生じることが予想されるが、生態系に変化・変容を及ぼす規模ではない。
社会環境	13 住民移転	計画対象地のいくつかは私有地の庭が対象になる可能性がある。住民移転は発生しないが、私有地の一部の用地を収容する可能性がある。その際には JICA のガイドラインに則り適切な補償・代償が払われる必要がある。
	15 少数民族・先住民	給水計画の主な影響住民はビルマ族、カレン族等である。これらの民族はミャンマーの国籍法上、「国民」と定められた民族である。カレン族はビルマ族と比べると少数であるが国籍法上、少数民族と明確に示されておらず、また、ビルマ族と並んでミャンマーにおける主な民族とされている。また、以下、世界銀行のセーフガードポリシー(Operational Policy 4.10(OP4.10)の「先住民(少数民族)」の 4 つの特徴と照らし合わせた際の検討の結果を以下に示す。

環境項目		状況と予測	
15	少数民族・先住民	OP4.10の「先住民」にかかる特徴	本計画地の民族の特徴
		自他ともに独自のアイデンティティがあるか。 (self-identification as members of a distinct indigenous cultural group and recognition of this identity by others)	カレン族は、自他ともに、大多数のビルマ族と違う民族であるという認識がある。特に、カレン族の一部はキリスト教を信仰している。ミャンマーの大多数の信仰宗教である仏教とは異なっていることから、カレン族は独自のアイデンティティをもっているという認識がある。また、各種の意思決定等の場面では、同じ民族からの指南・指導の方がよりスムーズに合意形成が図れるという傾向はみられる。
		地理的に固有な住居地であるか、先祖伝来の領地であるか、並びにそうした居住地や領地内の自然資源に対する集団的愛着・依存はあるか。 (collective attachment to geographically distinct habitats or ancestral territories in the project area and to the natural resources in these habitats and territories)	エーヤワディー地域の計画対象地はエーヤワディー川のデルタ地域に位置している。取水ができる可住地に村ができたものと推察できる。計画対象地は、地理的に僻地ではなく、先祖伝来の領地でもない。また、計画対象地のカレン族が天然資源に依存して生計をたてている実態はない。
		社会や文化と切り離された慣習上の文化的、経済的、社会的、政治的制度が存在しているか。(customary cultural, economic, social, or political institutions that are separate from those of the dominant society and culture)	計画対象地にいるカレン族のほとんどの世帯が農業により生計をたてており、農閑期になると出稼ぎにでている世帯もある。また、計画対象地はビルマ族の経済圏内にあり、物資の調達や米の販売等のため、ビルマ族との交流も日常的に行われている。また、ビルマ族と同様の公共サービスを受けている。カレン族だけが、社会や文化と切り離された慣習上の文化的、経済的、社会的、政治的制度を有しているわけではない。
		国や地域の公用語とは異なる言語を使用しているか。(an indigenous language, often different from the official language of the country or region)	カレン族は、ビルマ族が日常用いる言語とは異なる言語を用いる。
		ミャンマーの国籍法における定義並びに世界銀行のセーフガードポリシーの先住民・少数民族の特徴に鑑みると、カレン族は、ビルマ族と比べると言語や宗教の違いはあるものの、生活様式はビルマ族とほぼ同じである。よって本計画地のカレン族等は、先住民・少数民族には該当しない。	
17	土地利用や地域資源利用	雨水タンクの設置場所や工事中の資機材の設置場所等を確保するため、民有地(民家の庭や農地)にある程度の負の影響が想定される。	
19	既存の社会インフラや社会サービス	本計画対象地周辺には病院、学校、集会場などの社会インフラ施設が存在する。施工中は交通渋滞などが起こり、負のインパクトが想定される。	

環境項目		状況と予測
28	労働環境	建設スケジュールがタイトであったり、十分な労働人数をを割り当てられていなかった場合、労働環境が悪化し事故につながる可能性がある。また、事前に現場で労働者への安全対策を怠った場合、事故が発生する傾向がある。
他	29 事故	施工中は建設機械や建設車両が使われることから事故の増加が懸念される。供用時は交通量の増加などが想定されるため緩和策を講じる必要がある。

出所：調査団作成

### 2-2-3-4-6 影響評価（給水）

現地調査時の環境社会配慮調査結果を踏まえ、灌漑計画の環境への影響を評価した。

影響の程度は、以下の30の環境項目（汚染、自然環境、社会環境）について一つずつ評価した。結果を表2-2-3.25においてスコوپング結果とともに示す。

表2-2-3.25 影響評価（給水）

No	項目	スコープング時の影響評価		調査結果後の影響評価		評価理由
		施工前 / 施工中	供用後	施工前 / 施工中	供用後	
汚染対策	1 大気汚染	B-	D	B-	D	<p>施工中：建設機械や重機の使用による排気ガスや粉塵の発生等により一時的に大気が悪化することが予想される。</p> <p>供用後：雨水タンクや配水タンクの設置後、大気汚濁を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	2 水質汚濁	D	D	D	D	<p>施工中／供用後：雨水タンクや配水タンクの設置時、供用後ともに、水質汚濁を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	3 廃棄物	B-	D	B-	D	<p>施工中：伐採した樹木の枝や石片の撤去物等が発生することが予想される。</p> <p>供用後：雨水タンクや配水タンクの設置後、廃棄物の発生を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	4 土壌汚染	D	D	D	D	<p>施工中／供用後：雨水タンクや配水タンクの設置時、供用後ともに、土壌汚染を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	5 騒音振動	B-	D	B-	D	<p>施工中：建設機械・器具の使用により、一時的に騒音の増大が予想される。</p> <p>供用後：雨水タンクや配水タンクの設置後、騒音振動を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	6 地盤沈下	D	D	D	D	<p>施工中／供用後：雨水タンクや配水タンクの設置時、供用後ともに、地盤沈下を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	7 悪臭	D	D	D	D	<p>施工中／供用後：雨水タンクや配水タンクの設置時、供用後ともに、悪臭を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
	8 底質	D	D	D	D	<p>施工中／供用後：雨水タンクや配水タンクの設置時、供用後ともに、底質への悪影響を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>

	№	項目	スコーピング時の影響評価		調査結果後の影響評価		評価理由
			施工前 / 施工中	供用後	施工前 / 施工中	供用後	
自然環境	9	保護区	D	D	D	D	施工中／供用後：計画対象地は保護区外に位置しており、本給水計画による影響は想定されない。
	10	生態系	B-	C	B-	D	<p>施工中：施工中、雨水タンクや配水タンクの設置のために草本 55 本の伐採が生じる。これにより一時的に、生物の生息・移動に負の影響を及ぼす可能性がある。</p> <p>供用後：消滅する草本は小規模であり、森林生態系に変化・変容を及ぼすことは想定されない。</p>
	11	水象	D	D	D	D	施工中／供用後：雨水タンクや配水タンクの設置時、供用後ともに、水象への悪影響を引き起こす要素、状況は特に想定されない。
	12	地形・地質	D	D	D	D	施工中／供用後：雨水タンクや配水タンクの設置時、供用後ともに、地形・地質の変容を引き起こす要素、状況は特に想定されない。
社会環境	13	住民移転	B-	D	D	D	<p>施工前：計画対象地のいくつかは民有地の庭が対象になる可能性がある。住民移転は発生しないが、民有地の一部の用地を収容する可能性がある。</p> <p>供用後：雨水タンクや配水タンクが設置後は、住民移転は想定されない。</p>
	14	貧困層	B+	A+	B+	A+	<p>施工中：施工中には、工事現場での労働や工事に伴う軽作業等の就業機会の増加等、正の影響が予想される。</p> <p>供用後：雨水タンク、配水タンクの設置により通年を通じて浄水された水を確保できるようになる。結果、水因性疾患の罹患者数の減少が期待できる。住民の健康状態が保てるようになり良質な労働力の確保につながる。</p>
	15	少数民族・先住民族	C	C	D	D	施工中／供用後：計画対象地のカレン族は少数民族・先住民族には該当しない。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B+	A+	B+	A+	<p>施工中：施工中には、工事現場での労働や工事に伴う軽作業等の就業機会の増加等、正の影響が予想される。</p> <p>供用後：雨水タンク、配水タンクの設置により通年を通じて浄水された水を確保できるようになる。結果、水因性疾患の罹患者数の減少が期待できる。ひいては</p>
	17	土地利用や地域資源利用	B-	A+	B-	A+	<p>施工中：雨水タンクの設置場所や工事中の資機材の設置場所等を確保するため、民有地（民家の庭）にある程度の負の影響が想定される。</p> <p>供用後：雨水タンク、配水タンクの設置により通年を通じて浄水された水を確保できるようになる。結果、水因性疾患の罹患者数の減少が期待できる。</p>
18	水利用	D	A+	D	A+	<p>施工中：工事中に、労働者によって利用される水量は、域内の水利や水利権に影響を及ぼす規模ではないと考えられ、水利用への影響は想定されない。</p> <p>供用後：雨水タンク、配水タンクの設置により</p>	

No	項目	スコーピング時の影響評価		調査結果後の影響評価		評価理由
		施工前 / 施工中	供用後	施工前 / 施工中	供用後	
						通年を通じて浄水された水を確保できるようになる。果、水因性疾患の罹患者数の減少が期待できる。
19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	D	B-	D	<p>施工中: 建設機械や重機の使用により、緊急時に社会インフラ(学校・病院等)へのアクセスにある程度の負の影響が想定される。</p> <p>供用後: 雨水タンクや配水タンクの供用後は、既存の社会インフラや社会サービスの阻害を引き起こす要素、状況は特に想定されない。</p>
20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	D	D	<p>施工中/供用後: 意思決定は村側にあり、本計画による影響は想定されない。</p>
21	被害と便益の偏在	D	D	D	D	<p>施工中/供用後: 雨水タンクや配水タンクはすべての村落住民が利用可能であり、被害を受ける者はおらず、被害と便益の偏在は想定されない。</p>
22	地域内の利害対立	D	D	D	D	<p>施工中/供用後: 本計画による雨水タンクや配水タンクは地域のすべての村落住民に被益するものであり、地域内の利害対立は想定されない。</p>
23	文化遺産	D	D	D	D	<p>施工中/供用後: 本計画対象地周辺に文化遺産はなく、影響は想定されない。</p>
24	景観	D	D	D	D	<p>施工中/供用後: 雨水タンクや配水タンクの設置時、供用後ともに、景観への影響は想定されない。</p>
25	ジェンダー	D	B+	D	B+	<p>施工中: 雨水タンクや配水タンクの設置時、ジェンダーの問題を生む要素、状況は特に想定されない。</p> <p>供用後: 安全水が容易に使えるようになるために、女性の水汲み労働負担が軽減されることが期待される。</p>
26	子どもの権利	D	D	D	D	<p>施工中/供用後: 雨水タンクや配水タンクの設置時、供用後ともに、子どもの権利を迫害する要素、状況は特に想定されない。</p>
27	HIV/AIDS 等の感染症	D	D	D	D	<p>施工中: 雨水タンクや配水タンクの設置時に計画対象地に不特定多数の人が流入する可能性は低く、HIV/AIDS等の感染症への影響は想定されない。</p> <p>供用後: 本計画による雨水タンク・配水タンクを利用する裨益者は主に地域住民であり、域外からの著しい人の流入の可能性は低くHIV/AIDS等の感染症への影響は想定されない。</p>
28	労働環境	B-	B+	B-	B+	<p>施工中: 施工中に労働環境が悪化し、事故につながるものが想定される。</p> <p>供用後: 安全水が容易に使えるようになるために、水汲み労働負担が軽減されることが期待される。</p>
その他	29 事故	B-	D	B-	D	<p>施工中: 建設車両が居住地近くを通る可能性があり、交通事故の数は増えることが想定される。</p>

No	項目	スコーピング時の影響評価		調査結果後の影響評価		評価理由
		施工前 / 施工中	供用後	施工前 / 施工中	供用後	
						供用後: 雨水タンクや配水タンクが設置後は、事故が発生する要素、状況は特に想定されない。
30	越境の影響及び気候変動	D	D	D	D	施工中: 雨水タンクや配水タンクの設置時・供用後ともに、越境の影響及び気候変動に影響を及ぼす要素、状況は特に想定されない。

A+/- : 重大な正/負の影響が想定される。

B+/- : ある程度の正/負の影響が想定される。

C : 影響の有無、その程度・範囲が不明であり、今後更なる調査が必要である。

D : 本計画による影響は想定されない。

出所: 調査団作成

### 2-2-3-4-7 緩和策（給水）

上記のそれぞれの項目について負のインパクトを緩和するための緩和策を表 2-2-3.26 のように検討した。施工中の緩和策の実施に係るコストは工事費に含むこととし、業者が負担する。なお、緩和策に係るコストは、工事の詳細が決定する詳細設計時に算出される。

表 2-2-3.26 緩和策と環境管理計画（給水）

番号	影響項目	主な緩和策		体制	
		施工前、施工中	供用時	実施機関	責任機関
汚染対策	1 大気汚染	[排気ガス] ✓ 十分なメンテナンス ✓ 低排気建機の使用 [粉じん] ✓ 住宅地周辺での定期的な水まき	必要なし	業者	DRD
	3 廃棄物	[建設廃材 (木材や残土)] ✓ 建設廃材は廃棄前に再利用できるか検討 [工事宿舎からのゴミ] ✓ 宿舎からのゴミや廃油は処分場や処理施設へ運搬 [糞尿] ✓ 工事宿舎に簡易トイレなどを設置 ✓ 森林局及び関連機関から確認と許可を得た上で、決まった処理場でのみ処理	必要なし	[施工中] 業者	DRD
	5 騒音・振動	[建設時の騒音] ✓ 騒音遮断器の設置と低ノイズ機器の選択 ✓ 夜間は重機の使用を避ける。 ✓ 地域住民に対して建設スケジュールを説明し、同意を得る	必要なし	[施工中] 業者	DRD
社会環境	13 住民移転	✓ 簡易住民移転計画に基づく適切な補償と社会支援	必要なし	[施工中] 定住・土地登録局 DRD 内務省一般管理局	DRD
	17 土地利用や地域資源利用	✓ 施工時に負の影響のある農地に対する適切な土地収用と補償	必要なし	[施工中] 定住・土地登録局 DRD	DRD
	19 既存の社会インフラや社会サービス	✓ 迂回路の建設及び既存のコミュニティ道路への接続	必要なし	[施工中] 業者	DRD

番号	影響項目	主な緩和策		体制	
		施工前、施工中	供用時	実施機関	責任機関
28	労働環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 適切な建設計画の作成（建設スケジュール、労働者の割り当て人数）</li> <li>✓ 労働者への安全教育</li> </ul>	必要なし	[施工中]業者	DRD
29	事故	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 建設車両が行き来する場所での合図者の配置</li> <li>✓ 安全標識の設置</li> <li>✓ 建設地域への子どもなどの立ち入りを制限するためのフェンスの設置</li> <li>✓ 夜間作業時の電燈の設置</li> <li>✓ 建設車両の駐車スペースの設置</li> <li>✓ 建設施設内での車両のスピード制限</li> <li>✓ 労働者への安全教育</li> <li>✓ 建設地域での監督者による安全パトロール</li> </ul>	必要なし	[施工中]業者	DRD

出所：調査団作成

#### 2-2-3-4-8 モニタリング計画（給水）

給水計画の環境モニタリングは、実施機関である DRD によって行われる。環境管理計画（EMP）に組み込まれるモニタリング計画を表 2-2-3.27 に示す。DRD は、請負業者が施工中に EMP で指定された各緩和策に適合していることを確認する責任がある。請負業者は、各緩和策の実施状況についての対応レベル（はい、いいえまたは一部）を回答する。また上記のレベルで「部分的」に「いいえ」である場合、(i) 緩和策の準拠/実施、(ii) 問題や懸念 (iii) 推奨される行動の実施への責任についての状況を説明し、是正措置を提示する。施工中のモニタリング実施に係るコストは工事費に含むこととし、業者が負担する。施工前及び施工後のモニタリング実施に係るコストは実施機関が負担することとし、予算を確保する。なお、緩和策に係るコストは、工事の詳細が決定する詳細設計時に算出される。

ミャンマーの EIA 手続きでは IEE 並びに EMP に分類された全ての計画で半年に 1 度以上の頻度で天然資源環境保護省環境保護局（ECD）にモニタリング報告書を提出することが求められる。DRD は、毎月モニタリング報告書を用意し、各計画のモニタリング委員会へ月次モニタリング報告書を提出する。同時に、ミャンマーの EIA 手続きで IEE に分類された計画ならびに JICA ガイドライン上のカテゴリ B に相当する計画は JICA へも報告する。プロジェクトのモニタリング委員会は、地域の一般管理局（General Administration Department: GAD）やコミュニティのリーダー、他の関係者等の草の根レベルで形成される。

表 2-2-3.27 モニタリング計画 (給水)

カテゴリ	項目	方法	地点	頻度	参考とする標準値と法令	実施機関	責任機関	コストを支払う機関
<b>(I) 施工前</b>								
1) 承認と許可	計画実施の許可と環境許可	1) 計画の許可手続き 2) 天然資源環境保護省からの環境許可	該当なし	工事開始前	1) 環境保全法 (2012), 2) 環境保全規則 (2015)	DRD	DRD 天然資源環境保護省	DRD
2) 社会環境	生活・生存基盤に影響を受ける住民への補償の実施	住民へのインタビュー調査	土地取得が必要となる場所	工事開始前	1) ミャンマーの土地関連法 2) JICA 環境社会配慮ガイドライン	DRD	DRD 内務省一般管理局 (地方)	DRD
	必要な土地の確保	1)現地調査 2)寄贈のための合意書の取り付け	確保する必要がある土地	工事開始前	1)ミャンマーの土地関連法 2)WBガイドライン	DRD	DRD 内務省一般管理局 (地方)	DRD
	ステークホルダー協議と情報公開	計画の説明と住民からの意見、提案、要求	すべての計画地	工事開始前	1) 環境保全法(2012), 2) 環境保全規則 (2015) 3) JICA 環境社会配慮ガイドライン	DRD	DRD	DRD
<b>(II) 施工中</b>								
1) 社会環境	安全と公共衛生	1) 担当者の選任 2) 安全計画、防火計画、有害物質の制御 3) 警告サインの表示 4) トイレ、ゴミ箱、排水管理、宿舍での破棄物の管理	施工現場とその周辺	労働者と建設現場周辺の住民の症状により決定	厚生法, 労働安全法	業者	業者 DRD 内務省一般管理局 (地方)	業者
	労働環境	1) 作業員の健康チェック 2) 救急箱	施工現場とその周辺	必用に応じて	労働者安全法	業者	業者 DRD 内務省一般管理局 (地方)	業者
	自然災害	計画地で発生した自然災害や危険の記録	施工現場とその周辺	事象の発生時	災害防止法	業者	業者 DRD	業者



カテゴリ	項目	方法	地点	頻度	参考とする標準値と法令	実施機関	責任機関	コストを支払う機関
							内務省一般管理局(地方)	
	事故	計画地で発生した事故の記録	施工現場とその周辺	事象の発生時	労働法, 労働安全法	業者	業者 DRD 内務省一般管理局(地方)	業者
	社会問題	1) 苦情の収集と要求 2) 聞き取り	施工現場とその周辺	必用に応じて	該当なし	業者	業者 DRD 内務省一般管理局(地方)	業者
2) 自然環境	伐採した分の植林	1) 現地での観察 2) 聞き取り	施工現場とその周辺	必用に応じて	該当なし	業者	業者 DRD 内務省一般管理局(地方)	業者
3) 汚染	大気汚染	1) 苦情収集と要求 2) 現地での観察 3) 粉じん制御 4) 大気濃度測定 (SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM10)	施工現場とその周辺	1) & 2) 毎日, 3) & 4) 必要に応じて	コミュニティ参加	業者 DRD	業者 DRD 内務省一般管理局(地方)	業者
	ゴミ処理	破棄物運搬と収集の記録	施工現場とその周辺	廃棄物の運搬と収集の発生時	コミュニティ参加	業者	業者 DRD 内務省一般管理局(地方)	業者
	騒音	1) 苦情 2) 観察 3) 騒音の計測	施工現場とその周辺	1) 苦情発生時 2) 毎日 3) 必要に応じて	コミュニティ参加	業者	業者 DRD 内務省一般管理局(地方)	業者
<b>(III) 供用時</b>								
1) 社会環境	給水の適正と効率性	1) 受益者及び水利用の意見 2) 水質検査 (pH, BOD, COD, SS, TS)	雨水タンク内	1) 年2回 2) 必要に応じて	コミュニティ参加	DRD	DRD	DRD

注) 施工中のモニタリング費用は業者が負担する。

出所: 調査団作成

### 2-2-3-4-9 環境管理実施体制（給水）

施工中及び供用時の環境管理とモニタリングの実施体制・役割を表 2-2-3.28 に示す。すべての計画された緩和策は請負業者によって実施され、DRD とコンサルタントに報告される必要がある。モニタリング結果はレビューされ、必要に応じて是正処置及び予防処置がとられる。

表 2-2-3.28 環境管理とモニタリング実施体制（給水セクター）

状況	組織名	役割と責務
施工前 及び 施工中	土地収用チーム (DRD、定住・土地登録局、コンサルタント)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・詳細設計時に簡易住民移転計画の更新状況を監督</li> <li>・影響を受ける土地所有者、建物の所有者、及び作物/樹木の所有者への補償の支払い状況の確認</li> <li>・詳細計画時に簡易住民移転計画の最終化においてその他の必要な役割の実施</li> </ul>
	コンサルタント (施工監理)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・緩和策の点検、承認された IEE に基づき請負業者が行う環境モニタリングの確認</li> <li>・DRD と JICA へのモニタリング結果の月例報告</li> </ul>
	給水施設建設委員会 (DRD、地方政府、施工監理コンサルタント、工事請負業者、NGO、住民代表)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・請負業者による EMP の実施状況の確認</li> <li>・環境月例報告の確認と必要な対応の実施</li> <li>・計画が初期環境影響評価と簡易住民移転計画に準拠しているかどうかについての検証</li> <li>・苦情の受付、苦情の内容を検証するために必要な情報の収集、DRD が推薦する苦情への対応の実施</li> <li>・ステークホルダーへの簡易報告書の準備と配布</li> <li>・DRD へ提出される年次モニタリング報告書の準備作業（モニタリングデータの収集と編集）</li> </ul>
	請負業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・承認された初期環境影響評価と簡易住民移転計画に基づく緩和策とモニタリングの実施</li> <li>・上記実施内容の報告書の提出</li> </ul>
供用時	DRRD 地方政府	<ul style="list-style-type: none"> <li>・承認された初期環境影響評価と簡易住民移転計画のモニタリングと天然資源環境保護省と地方政府への報告</li> <li>・建設された給水施設（雨水タンク）の定期的な検査</li> <li>・建設完了の2年後にモニタリングを実施</li> </ul>

出所：調査団作成

### 2-2-4 簡易住民移転計画

JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010年4月）によると、非自発的住民移転や用地取得が予測される場合、プロジェクトによって移転等が必要となる被影響者数によって、本計画実施機関は住民移転計画書もしくは簡易住民移転計画書を準備しなければならない。

初期環境社会配慮調査に基づくと、本計画での被影響者数は200名以下と想定されるため、簡易住民移転計画書の作成が必要である。簡易住民移転計画はミャンマーの法令・規定に基づき、DRRD、IWUMD、DRD 及び関連する地方政府が実施する移転作業について作成する。簡易住民移転計画作成の目的は次の通りである。

- コミュニティや住民がプロジェクトによって受ける損失や不利益から守る。
- 被影響者のため現在の社会経済状況を基に補償方針を策定する。
- 移転及び関連する活動に係る必要な費用を DRRD、IWUMD、DRD が確保できるようにする。

- 透明性と公正かつ容易な方法で、被影響者のために必要な一連の活動を支援し、被影響者や関係自治体との指針を提供する。

## 2-2-4-1 用地取得・住民移転の必要性

### 2-2-4-1-1 予測される用地取得と住民移転

道路・橋梁の施工計画によると、エーヤワディー地域タカンワー村落 Route TK -BR2（架替工事）の取り付け道路周辺で4世帯（27名）の住民移転、約2,630 m<sup>2</sup>の農地取得、1動産（メモリアルストーン）の移転が生じる。移転対象となる住民に対しては、家屋や物品の損失、生計への影響が発生する場合、損失対象への適切な補償や被影響者に対する支援が求められる。農地を消失する所有者に対しては適切な補償と生計回復策を検討する必要がある。また、メモリアルストーンの移転を伴う所有者に対しては移転費などの補償もしくは復元等が求められる。

さらに、エーヤワディー地域の3村落については、現道幅が狭いため、資機材置き場や施工ヤードの設置のための仮設用地を確保する必要がある。同仮設用地は、現在、農地として利用されているが、これらの農地は DRRD が所有する道路用地内にある。農地所有者の世帯あたりの損失面積は約500～700 m<sup>2</sup>である。聞き取りの結果、被影響者は公共事業のため農地を無償提供することについて同意しているが、生計回復策等を検討することが望ましい。表 2-2-4.1 に道路・橋梁計画に伴い予想される用地取得と住民移転の概要を示す。

表 2-2-4.1 道路・橋梁計画に伴い予想される用地取得と住民移転の概要

	チン州				エーヤワディー地域		
	パムン チャン村	ゾーザン 村	タンザン 村	ゾーナン ザン村	シッサリト ン村落	サバイ コン村落	タカンワー 村落
家屋	-	-	-	-	-	-	4世帯(27名) 140 m <sup>2</sup>
農地	3世帯 約500 m <sup>2</sup>	2世帯 約400 m <sup>2</sup>	7世帯 約1,070 m <sup>2</sup>	1世帯 約60 m <sup>2</sup>	5世帯 約480 m <sup>2</sup>	1世帯 約120 m <sup>2</sup>	-
動産（メモリアルストーン）	-	1世帯 1個	-	-	-	-	-

注) 樹木は全て村の所有である  
出所：調査団作成

灌漑の施工計画によると、森林の伐採を伴うが用地取得や住民移転は発生しない。

給水の施工計画によると、雨水タンクの設置箇所は学校、宗教施設の敷地、民有地の庭が対象となるものの住民移転は発生しない。雨水タンクの設置に対して、所有者は土地の無償提供（寄贈）に合意している。さらに、資機材置き場や施工ヤードの設置のために一時的に農地を占有する。なお、一時的に占有される農地は施工後現状復旧を行う予定である。

### 2-2-4-1-2 用地取得・住民移転を最小化するための検討

用地取得や住民移転による影響を避けるもしくは最小化するために、DRRD、DRD は各計画の詳細設計の際に次のような方針で検討を進める。

- 道路・橋梁計画を所掌する DRRD は、多数の用地取得及び住民移転の発生が見込まれそうな箇所がある場合は、道路幅員を減らすよう検討する。

- 給水計画を所掌する DRD は、まずそれぞれが所有する土地の利用を検討し、公用地への寄贈の可能性を検討する。公用地の利用が難しい場合、補償を含めた私有地の利用を検討する。
- もし私有地の土地所有者が本計画への使用（土地の売却）に同意しない場合、同意を得られるまで交渉を続けるか、もしくは同計画の取りやめを検討する。

## 2-2-4-2 用地取得・住民移転にかかる法的枠組み

### 2-2-4-2-1 用地取得・住民移転に関連する法令・規則

ミャンマーにおいては、Land Nationalization Act (1953)、Disposal of Tenancies Law (1963)、Land Acquisition Act (1894)、Forest Law (1992)、Farm Land Law (2012)など、土地の管理・問題、土地の所有等に係る重要な法令・法律がある。それらの法律の中で、Land Acquisition Act (1894)が用地取得・住民移転に係る主要な法令である。

イギリス植民地時代に公布された The Land Acquisition Act (1894)は、現在においてもミャンマーにおける用地取得・住民移転に係る主要な法令であり、2018年7月時点で新しく法的に有効な仕組みは策定されていない。ミャンマーの用地取得の流れは図 2-2-4.1 の通りである。その手続きは以下のように5つの段階に要約される。

#### (1) 予備調査

通知は官報に公表され、公告の要旨は近場で見ることができる。予備調査は、ボーリング/土地境界図作成等の調査が含まれる。

#### (2) 異議に係る聞き取り調査

用地取得に係る異議については公告から30日以内に集められる。集約する者（コレクター）は異議内容を分析し、問題の合意形成を図る。また必要に応じて、異議に対する提案を含めた報告書が、決定・決断を求めため大統領に提出される。

#### (3) 予定される用地取得の発表・表明

用地取得の表明は、対象の土地が位置する地域や州の官報によって行われる。表明する内容には、取得の目的、おおよそのサイズ、位置及び計画が含まれる。

#### (4) コレクターによる測定、査定及び裁定へ問い合わせ

##### 1) 公示

コレクターは用地を測定し、当該土地近くの適当な場所に公告する。その公告は土地を良く知るもの、関心を持っている人々にも提供される。

##### 2) 査定・裁定（土地の面積と補償）

コレクターは測定に対する異議、通知を発行した時点での土地の価値、補償に関する苦情を申し立てる資格、査定結果についての問い合わせを進める。査定は、土地の面積と被影響者の意見と被影響者間での配分を含んだ補償に基づいて評価される。査定はコレクターと関心のあ

る人の中での結論的な証拠として提出される。コレクターは直ちに不在の人や代表者に査定結果を通知する。またコレクターは問い合わせを修正するように努める。

### 3) 苦情処理

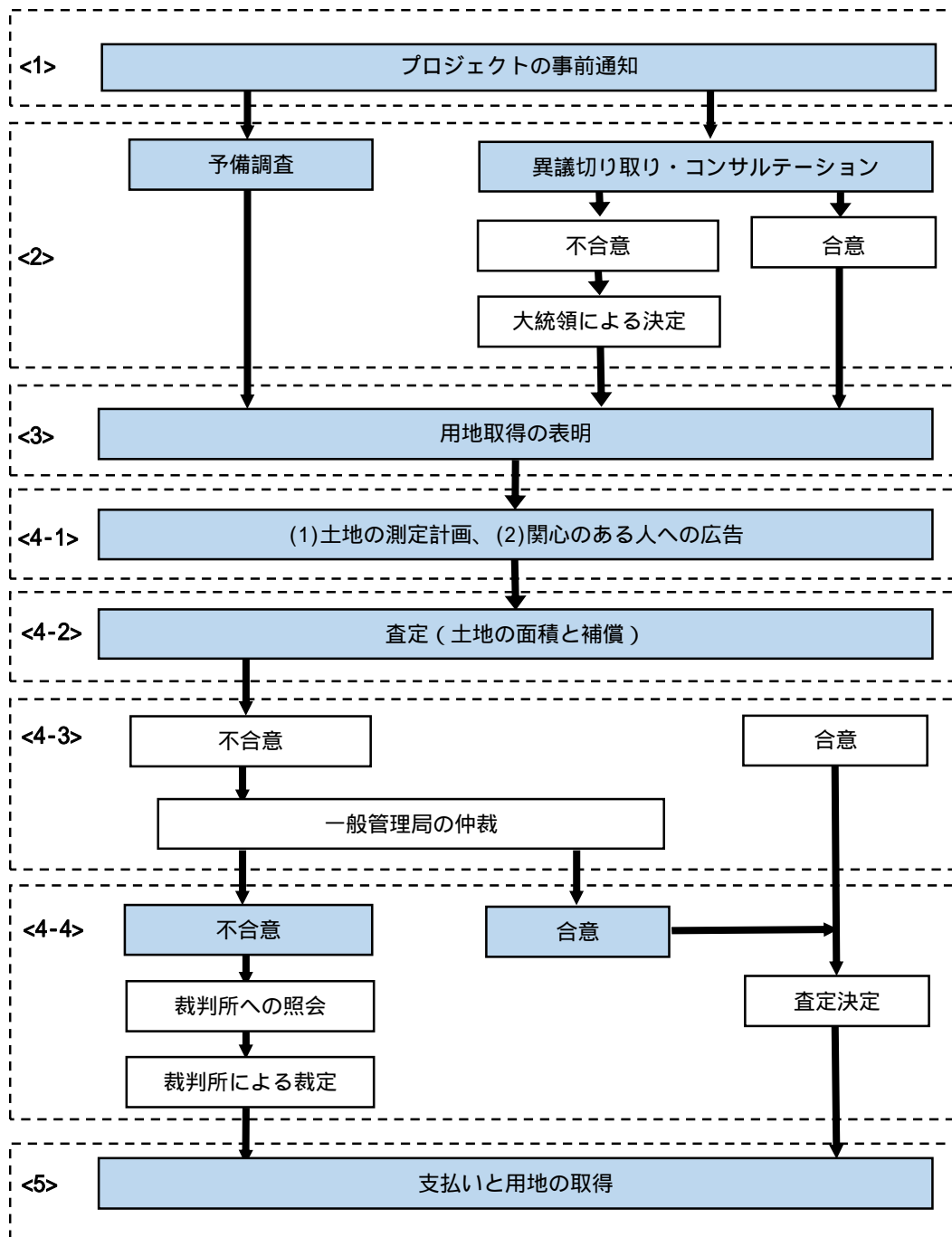
審議が合意に達した場合、査定委員会は補償の種類及び額についての決定を発行する。審議が被影響者と査定委員会の間で続く場合、地方の内務省の一般管理局が仲裁に入る。

### 4) 裁判所への照会

査定を受け入れないどのような人でも、測定に対する異議、補償額、支払われるべき人、補償の配分が適切であるかどうかについて、申請書と共に裁判所の決定のためにコレクターによって問題が参照されることを要求できる。人々が補償に合意した場合、特定の者が結論的な証拠として査定の中で指定される。また論争が生じた場合、コレクターは論争の裁定を裁判所に向けることができる。

### (5) 支払いと土地の所有

コレクターは補償を支払い、土地を所有する。コレクターは取得する前に、財産等を移動する際に不都合がないように、十分な時間を与える。



出所：Flow of Land Acquisition under Myanmar Legislation

図 2-2-4.1 ミャンマーにおける用地取得の流れ

### 2-2-4-2-2 JICA ガイドラインの方針

JICA ガイドライン(2010 年 4 月)によると、住民移転と用地取得に関する JICA 方針の基本原則は次の通りである。

- (a) 非自発的住民移転及び生計手段の喪失は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。
- (b) このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補償するために、実効性ある対策が講じられなければならない。

- (c) 移転住民には、移転前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるような補償・支援を提供する。
- (d) 補償は可能な限り再取得費用に基づかなければならない。
- (e) 補償やその他の支援は、物理的移転の前に提供されなければならない。
- (f) 大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画が、作成、公開されていなければならない。住民移転計画には、世界銀行のセーフガードポリシーの OP4.12 Annex A に規定される内容が含まれることが望ましい。
- (g) 住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われていなければならない。協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明が行われていなければならない。
- (h) 非自発的住民移転及び生計手段の喪失にかかる対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加が促進されていなければならない。
- (i) 影響を受ける人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムが整備されていなければならない。
- (j) 被影響住民は、補償や支援の受給権を確立するため、初期ベースライン調査(人口センサス、資産・財産調査、社会経済調査を含む)を通じて特定・記録される。これは、補償や支援等の利益を求めて不当に人々が流入することを防ぐため、可能な限り事業の初期段階で行われることが望ましい。
- (k) 補償や支援の受給権者は、土地に対する法的権利を有するもの、土地に対する法的権利を有していないが、権利を請求すれば、当該国の法制度に基づき権利が認められるもの、占有している土地の法的権利及び請求権を確認できないものとする。
- (l) 移転住民の生計が土地に根差している場合は、土地に基づく移転戦略を優先させる。
- (m) 移行期間の支援を提供する。
- (n) 移転住民のうち社会的な弱者、得に貧困層や土地なし住民、老人、女性、子ども、先住民、少数民族については、特段の配慮を行う。
- (o) 200 人未満の住民移転または用地取得を伴う案件については、移転計画(要約版)を作成する。

上記の原則に加えて、JICA ガイドライン(2010)では、プロジェクト特有の移転計画、実施のための制度的枠組み、モニタリング及び評価のメカニズム、実施スケジュールと詳細な財務計画を包括的に含んだ詳細な移転計画に重点を置いている。

### 2-2-4-2-3 JICA ガイドライン(2010)とミャンマー法令との比較

表 2-2-4.2 に JICA ガイドラインとミャンマーの法令との比較とギャップ及び本計画での方針を示す。

表2-2-4.2 JICA ガイドラインとミャンマー法令との比較

No	JICA ガイドライン (2010)	ミャンマーの法令	JICA ガイドラインとミャンマー法令とのギャップ	本計画での方針
1	非自発的住民移転及び生計手段の喪失は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない(JICA GL)	該当なし	ミャンマー法令には移転回避や生計損失に係る記載はない	JICA ガイドラインに準じる
2	このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補償するために、実効性ある対策が講じられなければならない (JICA GL)	補償もしくは賠償金は公共の利益として農地取得の際に提供される (Farmland Law (2012) Art. 26, Farmland Rules (2012) Art. 64).	相違なし	ミャンマー法令と JICA ガイドラインに準じる
3	移転住民には、移転前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるような補償・支援を提供する (JICA GL)	作物/樹木、土地、所有物、移転費用、経済活動は補償とし要求できる(Land Acquisition Act (1894) Art. 23, Farmland Rules (2012) Art. 67)	事業前の生活水準、収入の機会、生産水準に回復するという記載はない	本計画では生計の回復・改善への支援を考慮する。
4	補償は可能な限り再取得費用に基づかなければならない (JICA GL)	現在の市場価格での平均生産量の3倍の価値を補償する (Farmland Rules (2012) Art. 67)	相違なし	ミャンマー法令と JICA ガイドラインに準じる
5	補償やその他の支援は、物理的移転の前に提供されなければならない (JICA GL)	補償金が用地取得前に支払われない時は、利息も加えて払わなければならない	ミャンマー法的枠組みには明確な時払い時期がない	本計画では補償と他支援が移転前に提供されるように移転プロセスを支援する
6	大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画が、作成、公開されていなければならない。住民移転計画には、世界銀行のセーフガードポリシーの OP4.12 Annex A に規定される内容が含まれることが望ましい (JICA GL)	該当なし	移転計画書を準備するような規定はない	本計画では簡易住民移転計画書を作成し、公開する
7	住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われていなければならない (JICA GL)	該当なし	被影響者に対して相談・協議をする組織をもつような規定はない	本計画では被影響者やコミュニティに対してコンサルテーションを実施し、事前に十分な情報を伝える
8	協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明が行われていなければならない (JICA GL)	該当なし	同上	本計画では協議の際、適切な説明となるようにする



No	JICA ガイドライン (2010)	ミャンマーの法令	JICA ガイドラインとミャンマー法令とのギャップ	本計画での方針
9	非自発的住民移転及び生計手段の喪失にかかる対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加が促進されていなければならない (JICA GL)	該当なし	移転計画書の計画、実施、モニタリングの過程で被影響者が参加するような仕組みは無し	本計画では被影響者の適切な参加を考慮する
10	影響を受ける人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムが整備されていない (JICA GL)	1) 被影響者への補償額の通知への苦情：補償査定可から6週間以内に裁判所に訴える 2) 被影響者の代表への補償額の通知：i) 補償通知受領から6週間以内、ii) 補償査定の日から6か月以内のうち先に期間が切れるもの (Land Acquisition Act (1894) Art. 18)	ミャンマーにおける苦情処理については、直接裁判所に行くことになっており、被影響者にとっては容易でない	本計画では被影響者にとってより便利となるよう既存の管理システム(仕組み)を利用して苦情処理メカニズムを考慮する
11	被影響住民は、補償や支援の受給権を確立するため、初期ベースライン調査(人口センサス、資産・財産調査、社会経済調査を含む)を通じて特定・記録される。これは、補償や支援等の利益を求めて不当に人々が流入することを防ぐため、可能な限り事業の初期段階で行われることが望ましい。(WB OP 4.12 Para. 6)	用地取得の通知や公共事業については官報で公告され、市役所など関連する適当な場所に発行される (Land Acquisition Act (1894) Article 4)	可能な限り早い段階で被影響者を特定するような特別な記載はない	本計画では確認する段階で、被影響者を特定し記録する
12	補償や支援の受給権者は、土地に対する法的権利を有するもの、土地に対する法的権利を有していないが、権利を請求すれば、当該国の法制度に基づき権利が認められるもの、占有している土地の法的権利及び請求権を確認できないものとする (WB OP 4.12 Para. 15)	占有者/関係者は用地収用と補償請求について説明を受ける (Land Acquisition Act (1894) Article 9)	詳細な手続きと資格基準について明確な規定はない。また土地の権利がない場合の移転についても言及がない	本計画では本計画実施により収入や所有物に影響が出るすべての世帯に対し支援の対象者となるよう考慮する
13	移転住民の生計が土地に根差している場合は、土地に基づく移転戦略を優先させる (WB OP 4.12 Para. 11)	該当なし	土地に基づいた移転戦略を規定するようなものはない	本計画では土地に基づいた移転戦略を策定する
14	移行期間の支援を提供する (WB OP 4.12, para.6)	該当なし	移行期間も支援を提供するような規定はない	本計画では移行期間の支援の提供も考慮する

No	JICA ガイドライン (2010)	ミャンマーの法令	JICA ガイドラインとミャンマー法令とのギャップ	本計画での方針
15	移転住民のうち社会的な弱者、得に貧困層や土地なし住民、老人、女性、子ども、先住民族、少数民族については、特段の配慮を行う(WB OP 4.12 Para. 8)	該当なし	脆弱な人々への特段の配慮を行うような規定はない	本計画では、必要に応じて脆弱な人々へ特段の配慮を行う
16	200 人未満の住民移転または用地取得を伴う案件については、移転計画(要約版)を作成する(WB OP4.12 Para.25)	該当なし	200 名以下の影響者数の時、A-RAP を準備するような規定はない	JICA ガイドラインに準じる

出所：Land Acquisition Act (1894), Farmland Rules (2012), Farm Land Law (2012), JICA Guidelines (2010.4) 及び World Bank OP 4.12

#### 2-2-4-2-4 用地取得と住民移転の制度的枠組み

一般的にミャンマーは、法制度が複雑で行政機能の連携が弱いため、用地取得や住民移転に係る問題は複雑である。用地取得と住民移転を実施する関係機関の役割と機能については次の表 2-2-4.3 の通りである。

表 2-2-4.3 用地取得と住民移転に関する機関の役割

関係機関	役割と機能
農業畜産灌漑省土地管理局	1) 非農耕地についてタウンシップの土地管理局は土地利用、面積、所有者、貸借人を調べ、用地取得に必要な資料や地図を準備する 2) 土地管理局は通常、土地権利の移行や区画の細分化を行い、土地の賃借に係る証明書を準備する。
農業畜産灌漑省定住・土地記録局	1) 農耕地について農業畜産灌漑省下にあるタウンシップの定住・土地記録局は、面積、所有者を調べ、用地取得に必要な資料や地図を準備する。 2) 定住・土地記録局は補償対象の土地、建物、作物、樹木の市場価格を調べる。
査定委員会	それぞれのタウンシップ行政官が議長を務める査定委員会は、受給資格や補償額などを査定する。
地域行政官	地域行政官は 1 エーカーを超えない土地の賃借について取り扱う。
地方の内務省の一般管理局	一般管理局は 1 エーカー以上の土地の賃借について取り扱う。

出所：調査団作成

#### 2-2-4-2-5 本計画での方針

##### (1) 概要

本計画実施によって生じる用地取得や住民移転に係る方針については、JICA ガイドラインとミャンマーの関係法令の両方を考慮に入れる。JICA ガイドラインとミャンマー関連法令の間にはギャップが生じており、前者の方が相対的に包括的な内容であることから、本計画においては主に JICA ガイドラインをベースとした方針とする。

## (2) 再取得価格費用

計画により負の影響を受ける被影響者は、補償の受給資格がある。下記の原則に基づいて算出される方針とする。市場価格の確認及び算出は、補償委員会の設立後すみやかに同委員会によって算出される。なお、資産の移転に必要な補償額は、減価償却は加味されずに移転・移動の前に計算される。最終的な補償の支払いの際には、本計画によって発生する各諸税、登録料等の経費も含まれる。

- ① 生産用地 (農業、水産業、庭園及び林業等)：対象地で昨今行われた用地売買の市場価格に基づく。もしそのような売買がない場合は、類似場所での類似のケースの売買価格と税金に基づき、それもない場合は生産的価値に基づく。
- ② 宅地：対象地で昨今行われた宅地売買の市場価格に基づく。もしそのような売買がない場合は、類似場所での類似のケースの売買価格と税金に基づく。
- ③ 建物、作物、樹木に係る補償計算に関する地方政府の規定があればそれを利用する。
- ④ 家屋と他関係する建物：現在の市場価格に基づく。
- ⑤ 一年生作物：移動(置換)のための現金補償は、あれば地方政府の規定に基づく。もしくは現在の同等の市場価格に基づく。
- ⑥ 多年生作物：移動(置換)のための現金補償は、あれば地方政府の規定に基づく。もしくは現在の同等の市場価格に基づく。
- ⑦ 材木：移動(置換)のための現金補償は、あれば地方政府の規定に基づく。もしくは現在の同等の市場価格・価値(樹種、樹齢、直径や樹高といった生産価値)に基づく。

## (3) 生計回復支援策

道路・橋梁計画に伴い、住民移転、農地の取得、メモリアルストーンの移転もしくは復元が発生する。一般的に、住民移転や用地取得が発生する場合、再取得価格に基づく十分な補償を実施するとともに、必要に応じて生計回復支援を実施し、被影響者に対する生計回復支援は、被影響者の生計が本計画以前と同等、もしくは、計画前よりも良い生計を確保できることが肝要である。以下、住民移転ならびに農地の消失を余儀なくされる住民に対する生計回復支援策を示す。

### 1) 移転をともなう住民に対する支援策

実施機関である DRRD との協議を踏まえた移転先地の補償・支援方針を示す。

#### ① 移転先地の選定方法

DRRD は、現在、被影響世帯が居住するタカンワー村落内で移転先地を選定する方針である。現在の被影響世帯は地方幹線道路につながる農村道路沿いにある。また、飲料水・生活用水は雨水を利用しており、さらに、ジェネレーターによる自家発電により電力を確保している。移転先地の第一候補として、現在の居住地と同様に地方幹線道路につながる農村道路に近接したエリア(移転元地から移転先候補地までの距離は約 1~4km の位置)で且つ同村落内の DRRD の所有地を選定する。同村落内で同条件の土地を移転先地として確保できない場合は、村のコミュニティの土地を移転先地の第二候補とする。なお、その際、村のコミュニティの土地は DRRD が収用することとする。

## ② 移転先地で整備される基礎的インフラの内容

DRRD は、被影響住民に対して移転先を紹介・提供するとともに、移転前の家屋の撤去費、引越費、現在の家屋と同等レベル以上の家屋が再建できるための費用（材料費を含む）を補償する。また、必要に応じて電力確保のためのジェネレーターを提供する。本計画では同村落内に雨水貯留施設を設置する予定である。被影響住民は、その雨水貯留施設により浄水された水を確保できるようにする。

## ③ 移転スケジュール

DRRD は贈与契約（G/A）締結後、直ちに移転先候補地についての調査を開始する予定である。移転候補地の選定は 2019 年 6 月から、家屋の移動と必要に応じて移動先地の整備は 2019 年 8 月からを予定している。

## ④ 生計回復策

移転先地を現在と同様の村落内とすることにより、現在、生業としている農業の継続を補償する。加えて、現在よりも収入増が図れるように、AMD による農業指導（効率的な農業指導や雨季の大型農業機械の使用方法等）を受講できるように取り計らったり、本道路・橋梁計画の工事に伴う日雇い労働や軽労働等に対して DRRD は、優先的な雇用を行う。

## 2) 農地を消失する所有者に対する支援策

実施機関である DRRD との協議の結果、DRRD は永久的に農地を消失する所有者に対して、DRRD は年収穫の 3 倍分に相応の補償を予定している。加えて、現在よりも収入増が図れるように、AMD による農業指導（効率的な農業指導や雨季の大型農業機械の使用方法等）を受講できるように取り計らうことを生計回復策として検討する。また、DRRD は、本道路・橋梁計画の工事に伴う日雇い労働や軽労働等に対して優先的な雇用を行う。

## (4) 受給資格とカットオフデート

カットオフデートは、受給資格のある被影響者・補償対象世帯を特定するために設定されるものである。カットオフデート以降に本計画対象地に流入した世帯は、補償対象外となる。本計画にかかわる環境社会調査は、2017 年 9 月及び 2018 年 11 月～12 月の期間で実施し、本計画の被影響者・世帯に対して、基本的な環境社会の状況（土地利用、社会経済状況、野生生物、近隣の保護区、影響を受けやすい場所等）について説明した。実施機関との協議の結果、カットオフデータは表 2-2-4.4 の通り設定した。なお、カットオフデートの周知は、実施機関から村長・村落長を通じて周知される。

表 2-2-4.4 本計画における補償のためのカットオフデート

計画対象地	カットオフデート
チン州 (パムンチャン村、ゾーザン村、タンザン村、ゾーナンザン村)	2018 年 12 月 8 日
エーヤワディー地域 (シッサリトン村落、サバイコン村落タカンワー村落)	2018 年 12 月 5 日

出所：調査団作成

## 2-2-4-3 用地取得と住民移転の規模・範囲

### 2-2-4-3-1 土地所有者の概要

本計画の土地所有者については、次の表 2-2-4.5 の通りである。簡易住民移転計画の調査（資産調査、社会経済調査等）は私有地の取得が必要な計画について実施した。加えて所有者や、村の土地からの土地の寄贈が想定される計画については、世界銀行のオペレーショナルポリシーに基づき、現況等を確認した。（確認結果は「2-2-4-3-4 土地の寄贈」の項で示す）

表 2-2-4.5 土地所有者の概要

	計画 No.	州・地域	村落・村名	状況・所有者等
道路 ・ 橋梁	Route PA(U)	チン州	パムンチャン 村	農地(畑 2)の用地取得あり・住民移転はなし
	PA(U)-BR1	チン州	パムンチャン 村	農地(田 1)の用地取得あり・住民移転はなし
	Route PA(D)	チン州	パムンチャン 村	用地取得・住民移転はなし
	PA(D)-BR1	チン州	パムンチャン 村	用地取得・住民移転はなし
	PA(D)-BR2	チン州	パムンチャン 村	用地取得・住民移転はなし
	Route ZZ	チン州	ゾーザン村	用地取得・住民移転はなし
	ZZ-BR	チン州	ゾーザン村	農地(田 3)、物品（メモリアルストーン 1）の用地取得あり・住民移転はなし
	Route TZ	チン州	タンザン村	農地(田 4)の用地取得あり・住民移転はなし
	TZ-BR1	チン州	タンザン村	農地(田 4)の用地取得あり・住民移転はなし
	TZ-BR2	チン州	タンザン村	農地(田 2)の用地取得あり・住民移転はなし
	TZ-BR3	チン州	タンザン村	農地(田 4)の用地取得あり・住民移転はなし
	Route ZN	チン州	ゾーナンザン村	用地取得・住民移転はなし
	ZN-BR1	チン州	ゾーナンザン村	農地(田 1)の用地取得あり・住民移転はなし
	Route SS	エーヤワディー地域	シッサリトン村落	用地取得・住民移転はなし
	SS-BR1	エーヤワディー地域	シッサリトン村落	用地取得・住民移転はなし
	SS-BR2	エーヤワディー地域	シッサリトン村落	農地(田 4)の用地取得あり・住民移転はなし
	SS-BR3	エーヤワディー地域	シッサリトン村落	農地(田 4)の用地取得あり・住民移転はなし
	Route SB	エーヤワディー地域	サバイコン村落	用地取得・住民移転はなし
	SB-BR1	エーヤワディー地域	サバイコン村落	用地取得・住民移転はなし
	SB-BR2	エーヤワディー地域	サバイコン村落	農地(田 2)の用地取得あり・住民移転はなし
SB-BR3	エーヤワディー地域	サバイコン村落	用地取得・住民移転はなし	
Route TK	エーヤワディー地域	タカンワー村落	用地取得・住民移転はなし	
TK-BR1	エーヤワディー地域	タカンワー村落	用地取得・住民移転はなし	
TK-BR2	エーヤワディー地域	タカンワー村落	用地取得なし・住民移転あり（家屋 4）	
灌漑	Head Works 1	チン州	パムンチャン村	用地取得・住民移転はなし
	Head Works 2	チン州	パムンチャン村	用地取得・住民移転はなし
	Gate 1	エーヤワディー地域	タカンワー村落	用地取得・住民移転はなし
	Gate 2	エーヤワディー地域	タカンワー村落	用地取得・住民移転はなし
給水	SST-1	エーヤワディー地域	シッサリトン村落	影響土地（民有地庭 1）あり《寄贈》
	SST-2	エーヤワディー地域	シッサリトン村落	影響土地（民有地庭 1）あり《寄贈》
	SST-3	エーヤワディー地域	シッサリトン村落	影響土地（民有地庭 1）あり《寄贈》
	SST-4	エーヤワディー地域	シッサリトン村落	影響土地（民有地庭 1）あり《寄贈》
	SST-5	エーヤワディー地域	シッサリトン村落	影響土地（民有地庭 1）あり《寄贈》
	SST-6	エーヤワディー地域	シッサリトン村落	影響土地（民有地庭 1）あり《寄贈》
	SBK-1	エーヤワディー地域	サバイコン村落	影響土地（民有地庭 1）あり《寄贈》
	SBK-1	エーヤワディー地域	サバイコン村落	影響土地（民有地庭 1）あり《寄贈》
	SBK-2	エーヤワディー地域	サバイコン村落	影響土地（民有地庭 1）あり《寄贈》
	SBK-3	エーヤワディー地域	サバイコン村落	影響土地（学校 1）あり《寄贈》
	SBK-4	エーヤワディー地域	サバイコン村落	影響土地（宗教施設 1）あり《寄贈》
	SBK-5	エーヤワディー地域	サバイコン村落	影響土地（民有地庭 1）あり《寄贈》
	SBK-6	エーヤワディー地域	サバイコン村落	影響土地（学校 1）あり《寄贈》
	SBK-7	エーヤワディー地域	サバイコン村落	影響土地（宗教施設 1）あり《寄贈》

	計画 No.	州・地域	村落・村名	状況・所有者等
	TKW-1	エーヤワディー地域	タカンワー村落	影響土地（民有地庭1）あり《寄贈》
	TKW-2	エーヤワディー地域	タカンワー村落	影響土地（民有地庭1）あり《寄贈》
	TKW-3	エーヤワディー地域	タカンワー村落	影響土地（民有地庭1）あり《寄贈》
	TKW-4	エーヤワディー地域	タカンワー村落	影響土地（民有地庭1）あり《寄贈》
	TKW-5	エーヤワディー地域	タカンワー村落	影響土地（学校1）あり《寄贈》

注) SST2 と TKW2 の所有者は同じである

出所：調査団作成

### 2-2-4-3-2 被影響住民(PAPs) と影響する物件(PAU).

表 2-2-4.6 に被影響住民と影響する物件の概要を示す。全体で 16 世帯が影響する。

表 2-2-4.6 想定される被影響住民(PAPs)と影響する物件(PAU)

セクター	PAPs 被影響住民数	PAUs				
		影響する世帯	建物数	土地数	面積 (m <sup>2</sup> )	樹木数(本)
道路・橋梁	27	4	4	0	140	0
灌漑	0	0	0	0	0	0
給水	57	12	0	18	6,135	55

出所：調査団作成

被影響住民の数は 2017 年 9 月に実施した社会経済調査で数えた。全ての計画地でいくつかの樹木の伐採が生じる。事業実施機関（DRRD/ID/DRD）は、施工前に自然資源・環境保護省の森林局に対して、森林伐採の許認可（Forest Clearance）を得る必要がある。なお、同許認可取得には、約 5.5 か月の期間を要するため、詳細設計が終了した時点で、同許認可手続きを行うことが望ましい。森林局への許認可手続きを表 2-2-4.7 に示す。

表 2-2-4.7 森林伐採許認可取得の手続き

要する期間	内容
—	実施機関は、森林省に対し、当該計画地内の影響を受ける可能性のある樹木を確認するように要請する。
約 2.5 か月 (計 4 回程度)	詳細設計に基づき、当該計画地の所有者の立ち合いのもと、実施機関、コンサルタント、森林局が現地踏査を行い、影響樹木について確認する。
約 1 か月	現地踏査の結果をもとに、森林局は影響樹木に対する補償額を算出する。
約 0.5 か月	森林局から実施機関に向けて、影響樹木に対する補償額を伝える。
約 0.5 か月	実施機関は、影響樹木に対する補償等について所有者と協議する。
約 0.5 か月	実施機関は、所有者に向けて必要な補償額を支払う。
約 0.5 か月	森林局は、森林伐採の許認可（Forest Clearance）を実施機関に発出する。

出所：森林局へのヒアリングを基に調査団作成

JICA の環境社会配慮ガイドライン (2010) の評価基準によると、本計画はカテゴリ B であり、PAPs の数も 200 名以下であることから、ある程度の影響は想定されるものの、深刻な影響ではないと考えられる。表 2-2-4.8、表 2-2-4.9 に各セクター別の PAPs と PAU の概要を述べる。

表 2-2-4.8 道路・橋梁計画の PAPs と PAUs

個人情報のため掲載不可

個人情報のため掲載不可

表 2-2-4.9 給水計画の PAPs と PAUs

個人情報のため掲載不可



個人情報のため掲載不可

### 2-2-4-3-3 環境社会状況

各セクター別の PAPs 世帯情報等は表 2-2-4.10 から表 2-2-4.12 の通りである。

表 2-2-4.10 年齢、性別、家族数・構成

個人情報のため掲載不可

個人情報のため掲載不可

表 2-2-4.11 職業、収入・支出

個人情報のため掲載不可

個人情報のため掲載不可

表 2-2-4.12 民族、宗教、教育レベル及び交通手段

個人情報のため掲載不可

個人情報のため掲載不可

#### 2-2-4-3-4 土地の寄贈

給水計画では、いくつかの計画対象地の所有が民有地である。当該土地の所有者から土地の寄贈が想定されている。概要は表 2-2-4.13 の通りである。

表 2-2-4.13 土地の寄贈が予定されている計画

個人情報のため掲載不可

出所：調査団作成

世界銀行のガイドラインによると、自発的な土地の寄贈であったとしても、土地の状況、所有者、プロセスなどを確認する必要がある。また事前の同意の取り付けが難しい場合は、次の8つの基準を確認すること勧められている。本計画において8つの基準の確認は、補償委員会によって行われる。すべての条件が確認されなかった場合、補償方針に沿って用地を取得、又は当該箇所での事業を中止し、新たな計画地を検討する。

- WB-1： 施設・設備・基盤は特定の固定された土地ではない。
- WB-2： 影響は最小限であり、保有するエリアの10%を超えてはならず、物理的な移転も必要でない。
- WB-3： 技術的な基準を満たすために必要な土地は、関係機関やプロジェクト責任機関によってではなく、影響するコミュニティによって確認されなければならない(とはいえ、技術的責任機関は土地が、プロジェクトの目的に合い適当であること、また健康・環境安全面の問題を生み出さないことを確かなものとするため支援できる)。
- WB-4： 不法占拠者、不法に居座るもの、邪魔するものがない。
- WB-5： 土地の寄贈に係る証拠(例えば公証、証書等)などを寄贈するものから入手しなければならない。
- WB-6： もし収入の損失や物理的な移転が想定される場合、コミュニティ側で考察した軽減策を自発的に受け入れる確認・確証は、悪い影響が想定される場合、入手しなければならない。
- WB-7： もし社会事業がプロジェクト内で提供される場合、土地の権利はコミュニティ側でなければならない。もしくはサービスにアクセスできる適切な保証は、私的な権利保有者によって与えられなければならない。
- WB-8： 苦情処理メカニズムがある。

本計画において、給水の計画対象地について、所有者から土地の寄進の意向を得ている。世界銀行のオペレーショナルポリシーのうち、「WB-2」の項目についてポリシーに反していないかを確認するため表2-2-4.14の通り、所有者の現在の土地保有面積と計画対象対象面積の規模の比較を行った。

表2-2-4.14 世界銀行のオペレーショナルポリシー (WB-2) の検証結果

個人情報のため掲載不可
-------------

#### 2-2-4-4 補償・支援の具体策

##### 2-2-4-4-1 本計画の損失補償 (補償の見積もり)

本計画では道路・橋梁計画の道路橋梁セクターの補償にかかる費用の見積を表2-2-4.15に示す。

表 2-2-4.15 用地取得に必要な費用の見積 (道路・橋梁計画)

項目	補償内容			
<b>損失のタイプ</b>				
不動産 (家屋)	<p>本計画では、橋梁計画に伴い移転を余儀なくされる住民に対して、移転先を紹介・提供するとともに、移転前の家屋の撤去費、引越費、移転先での再建費を補償する。移転候補地は現在と同じタカンワー村落内とし、移転前のコミュニティの中での生活が継続できるように環境整備を行う。</p> <p><math>3,300\text{MMK}/\text{m}^2 \times \text{約 } 0.025 \text{ エーカー (約 } 100 \text{ m}^2) = 330,000\text{MMK}</math></p> <p><b>不動産 (家屋) の補償費の合計は 330,000MMK である。</b></p>			
土地	<p>本計画では、橋梁計画に伴い移転を余儀なくされる住民に対して、上記の家屋を建設するための土地の補償もあわせて行う。</p> <p>市場価格を基にした私有地の価格</p>			
	州・地域名 村落名	計画番号	影響する面積	補償額 (MMK)
	エーヤワディー地域 タカンワー村落	Route TK-BR2	0.035 エーカー (140 m <sup>2</sup> )	315,000
	合計			315,000
<b>土地の補償費の合計は 315,000MMK である。</b>				
作物	<p>年収穫の 3 倍分に相当する額を補償する。なお、作物・樹木の補償は土地の補償に含まれている。</p> <p>Pa Mun Chang 村(米、ターメリック / 0.124 エーカー (500 m<sup>2</sup>) ) 18kg / 1 エーカー / 1 年*4,166 MMK/kg= 約 74,000MMK</p> <p>ゾーザン村(米 / 0.099 エーカー (400 m<sup>2</sup>) ) 14kg / 1 エーカー / 1 年*4,166 MMK/kg= 約 59,000MMK</p> <p>タンザン村(米 / 0.264 acre (1070 m<sup>2</sup>) ) 38kg / 1 エーカー / 1 年*4,166 MMK/kg= 約 158,000MMK</p> <p>Zo Nun Zang 村(米 / 0.015 エーカー (60 m<sup>2</sup>) ) 2kg / 1 エーカー / 1 年*4,166 MMK/kg=約 8,000MMK</p> <p>シッサリトン村落(米 / 0.119 エーカー (480 m<sup>2</sup>) ) 17kg / 1 エーカー / 1 年*4,166 MMK/kg= 約 71,000MMK</p> <p>タカンワー村落(米/ 0.030 エーカー (480 m<sup>2</sup>) ) 4kg / 1 エーカー / 1 年*4,166 MMK/kg= 約 17,000MMK</p> <p>注) 1kg あたりの販売額は 4,166MMK で算出している。 情報源: Kalaymyo ならびに Bogale Whole Sale Center 及び 農家への聞き取り結果</p> <p><b>作物の補償費の合計は 387,000MMK である。</b></p>			
動産(メモリアルストーン)	<p>DRRD への聞き取りの結果、無償での移転もしくは復元を検討しているが、所有者との協議の結果を踏まえ、必要に応じて、移動費用を提供する (現時点での見積りはなし)。</p> <p><b>動産の補償費の合計は 0MMK である (参考)。</b></p>			
就労の機会	<p>本計画に関係する施工関係の仕事は、ジェンダー平等などにも配慮しながら優先的に雇用の機会を提供する (現時点での見積りはなし)。</p> <p><b>就労の機会の補償費の合計は 0MMK である (現時点)。</b></p>			
<b>その他</b>				
代替地を探す費用	<p>所有者は代替地を探す必要がないので不要である</p> <p><b>代替地を探す費用の補償費の合計は 0MMK である (現時点)。</b></p>			
合計	<b>1,032,000MMK</b>			

出所：調査団作成

不動産 (家屋) 単価の見積りについては次の表のように市場価格に基づいている。家屋の状態は、1 階建てであり、概ね床面積が 20 フィート×20 フィート (6m×6m)、建材は竹・わらである。家屋の見積もりは表 2-2-4.16 の通りである。1 件当たりの単価は MMK 116,000 (36 m<sup>2</sup>) で、1m<sup>2</sup>の単価は 3,222MMK (約 3,300MMK / m<sup>2</sup>) となる。

表 2-2-4.16 家屋の見積り

(材料費)					
No.	項目	数量	単位	単価 (MMK)	計 (MMK)
1	木製の柱	9	本	1 本=1,000	9,000
2	わらぶき屋根	200	本	1 本 = 100	20,000
3	竹製の杵(屋根・壁用)	40	本	1 本 = 75	3,000
4	アルミシート	1	枚	1 枚=10,000	10,000
5	わら(壁用)	300	本	1 本 = 100	30,000
6	竹(床用)	200	本	1 本 = 75	15,000
7	竹片	2	個	1 個= 500	1,000
8	ワイヤー	1	本	1 本= 1,800	1,800
9	くぎ	1	個	1 個= 2,000	2,000
小計(材料費)					91,800
(労働費・賃金)					
No.	項目	数量	単位	単価 (MMK)	計 (MMK)
1	塗装工・作業員	5	日	5000	25,000
小計 (労働費・賃金)					25,000
合計 (資材費 + 労働費・賃金)					116,800

出所：調査団作成(Ngwe Kyel Ein Construction Material Shop, Leway Township, Nay Pyi Taw & Kaung Khant Bamboo and Timber Shop, Leway Township, Nay Pyi Taw)

#### 2-2-4-4-2 エンタイトルメント・マトリックス

エンタイトルメント・マトリックスは、本計画実施によって生じる損失について評価するツールである。また被影響住民(PAPs)の受給資格を確認し、必要となる補償の基礎やPAPsに対して移転に係る支援などを検討する。表 2-2-4.17 に本計画でのエンタイトルメント・マトリックスを示す。

表 2-2-4.17 エンタイトルメント・マトリックス

損失のタイプ	受給資格	補償の方針	責任機関
不動産 (家屋、建物、 井戸等)	資産の所有者	定住・土地登録局の市場価格に基づいた再取得価格での補償 (損失の程度が大きい場合は、市場価格の2倍程度の補償も検討する)	DRRD、IWUMD、DRD 必要に応じて、関係省庁や地方政府、コミュニティと協力
動産 (車・移動費用 など)	資産の所有者	動産は基本的に補償の対象としない。しかしながら資産を移動する際に費用が発生する場合は、移動費用として補償	DRRD、IWUMD、DRD 必要に応じて、関係省庁や地方政府、コミュニティと協力
私有地 (農地、住宅地、 商業用地等)	資産の所有者	市場価格に基づいた再取得価格での補償。	DRRD、IWUMD、DRD 必要に応じて、関係省庁や地方政府、コミュニティと協力
作物、貴重な植物・樹木等	作物・樹木の所有者	農作物を植えることで得であろう利益の3年分に値する現金補償 (市場価格に基づいた再取得価格)	DRRD、IWUMD、DRD 必要に応じて、関係省庁や地方政府と協力
就労の機会(所得、販売、職業、居住者の事業所等の一時的もしくは永続的な悪影響)	労働者、商売人(売店、店主など) 貧困世帯、女性世帯等	マイクロクレジットや補助金などによって、新規求職活動や仕事の再開を支援する。 本計画に関係する施工関係の仕事は優先的に雇用の機会を提供する。	DRRD、IWUMD、DRD 必要に応じて、関係省庁や地方政府、コミュニティと協力
生活環境の変化	移転世帯	移転地における生活環境整備、地域コミュニティとの連携強化	DRRD、IWUMD、DRD 必要に応じて、関係省庁や地方政府、コミュニティと協力
コミュニティ	コミュニティ	移設のための諸費用	DRRD、IWUMD、DRD

損失のタイプ	受給資格	補償の方針	責任機関
の資産 (パゴダ等)			必要に応じて、関係省庁や地方政府、コミュニティと協力

出所：調査団作成

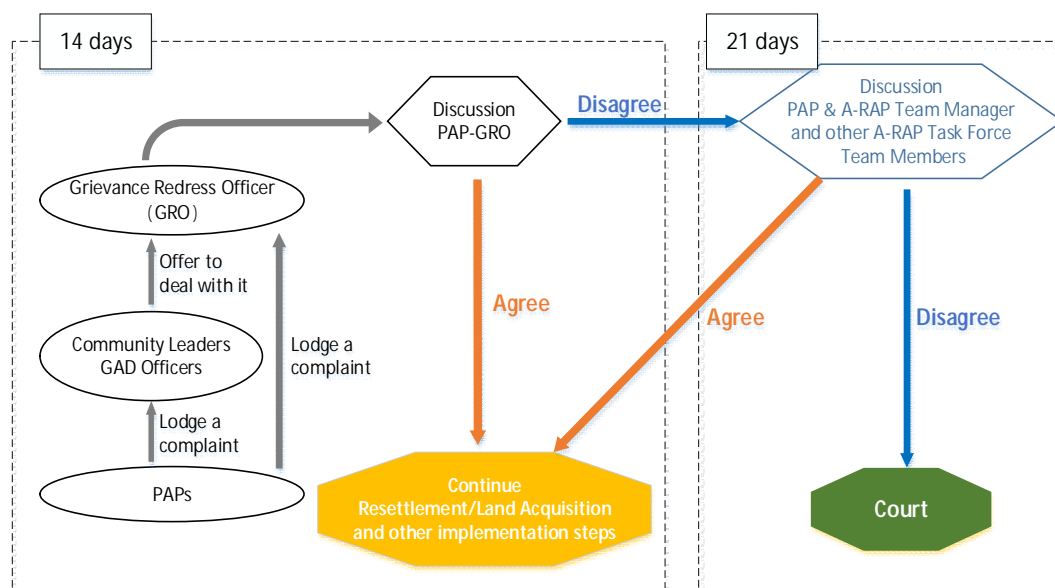
### 2-2-4-5 苦情処理メカニズム

簡易住民移転計画の実施中に苦情がだされた場合、移転・用地取得の手続きや補償の内容が被影響住民にとって納得のいくもの、また迅速な対応が可能となるよう、明確な苦情処理の仕組みを作ることが重要である。

苦情処理手続きは、苦情を抱える被影響住民が必要な場合にすぐ取りかけられるよう、十分に周知されていなければならない。(例：お知らせレターを文字の読めない人に渡す時は、信頼できる仲介人が口頭でも説明する。) 苦情処理担当者は、名前と連絡先を関係する全ての被影響住民に提供し、被影響住民から受けた苦情に対しては、所定の手続きを進める義務がある。

苦情処理手続きの手順は、被影響住民が本計画の中で実施される移転や用地に対する補償の基準、資格要件の適用などについて納得がいかない場合、まず始めに苦情処理担当者へ申し立てる。苦情処理担当者は、苦情を受け付けてから1週間以内に回答しなければならない。その際、全ての苦情やそれぞれの動きは記録される。

もし、苦情処理が始まって14日以内に解決ができない場合、苦情処理担当者は補償委員会のマネージャーに知らせる。そして、補償委員会と協力して、別に設定した21日間以内に回答しなければいけない。補償は、苦情及び論争の解決を受けて支払われる。補償委員会のマネージャーによる決定に納得がいかない場合、被影響住民は裁判所に申し立てをすることができる。苦情処理手続きは、現行の法的プロセスに置き換わるものではないが、同意をベースとして、高額で時間のかかる法的手続きをとらず、速やかに補償を支払うために、問題を早く解決することを目指した苦情処理メカニズムである。苦情処理メカニズムの流れを図2-2-4.2に示す。



出所：調査団作成

図2-2-4.2 苦情処理メカニズム（案）



## 2-2-4-6 実施体制

### 2-2-4-6-1 関係機関の補償委員会

本簡易住民移転計画を実施するにあたり、実施機関である DRRD、IWUMD、DRD はセクター毎に補償委員会を設立する。補償委員会には、実施機関及び関係機関から 1 名以上の必要な人数を以下の業務を担う担当者として配置する。なお、補償委員会の設立は本計画の詳細設計時に設立され、すみやかに活動を開始する。

- マネージャー: 簡易住民移転計画実施の全体を監督する。
- 業務実施オフィサー: 簡易住民移転計画の実施が予定通り進んでいるか適宜確認し、簡易住民移転計画実施を支援する。
- 苦情処理担当オフィサー: 被影響住民からの苦情に適切に対応しているか、被影響住民やコミュニティ組織と良好な関係を築く。
- 会計担当: 補償費用の支払い等を管理する。

### 2-2-4-6-2 関係機関の役割・責務

関係機関の役割と責務について表 2-2-4.18 に示す。

表 2-2-4.18 関係機関の役割と責務

組織	役割	責務
MOC、MOALI	DRRD の管轄省庁 IWUMD、DRD の管轄省庁	本計画実施による用地取得・住民移転等を承認する
DRRD、IWUMD、DRD	本計画実施担当局	移転・収用の必要な土地のデータを確認する 補償委員会を結成し運営する 被影響住民、地方政府と密に連絡する 補償について被影響住民と交渉し、合意を得る 苦情に対して、適切に対応する 移行期間は被影響住民に対して生計支援する 内部モニタリングを実施する
地方の内務省の一般管理局 (GAD)	土地収用法の監督・実施機関	土地収用法及び一般管理局のこれまでの実績に基づき、事業で生じる移転・収用プロセスについて指導する 移転先地及び再建を支援する 補償額・率の決定を支援する 被影響住民と DRRD の間で合意が得られない場合、仲裁に入る
その他機関 農業畜産灌漑省定住・土地記録局 農業畜産灌漑省定住・家屋開発局 NGOs	DRRD、IWUMD、DRD への支援	DRRD、IWUMD、DRD を支援し助言する

出所：調査団作成

### 2-2-4-6-3 実施スケジュール(案)

簡易住民移転計画の実施スケジュール案を表 2-2-4.19 に示す。

表 2-2-4.19 実施スケジュール(案)

No.	内容/年次	1年次												2年次	3年次	4年次	5年次	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
	事業開始(施工開始)	—————																
1	環境社会配慮調査(センサス含む)	—————																
2	ステークホルダー会議						—————											
3	各省(建設省, 農業畜産灌漑省)での簡易住民移転計画実施のためのシステムを設立・機能		—————															
4	事業の情報公開		—————															
5	簡易住民移転計画報告書の作成と JICA へ提出				—————													
6	補償委員会の設立				—————													
7	苦情処理システムの機能		—————															
8	補償方針と手順の検討・設立	—————																
9	被影響住民への補償額の見積り、必要に応じて追加調査の実施		—————															
10	被影響住民の特定、移転候補地の選定					—————												
11	補償(現金及び支援)の決定と被影響住民からの合意の取り付け						—————											
12	生活回復支援策の実施(農業指導や日雇い労働支援等)						—————											
13	補償金の支払い							—————										
14	家屋の移動と必要に応じて移動先地の整備							—————										
15	簡易住民移転計画の完了									—————								
16	モニタリング作業						—————											

2-107

出所：調査団作成

## 2-2-4-7 費用と財源

本計画の住民移転計画実施に係る予算と費用を見積もったものを表 2-2-4.20 に示す。DRRD には土地収用と住民移転を実施するための適切な資金を提供する責任がある。重要な点として、詳細設計の際に実施される詳細な住民移転計画において本見積額は見直し、再検討する必要がある。

表 2-2-4.20 RAPs の実施予算

項目	見積り予算		説明
	MMK	USD	
道路・橋梁計画 (DRRD)			
補償 (家屋)	330,000		Route TK-BR2 (架替工事) の取り付け道路周辺の 4 世帯分
補償 (土地)	315,000		Route TK-BR2 (架替工事) の取り付け道路周辺の 4 世帯分
補償 (農地)	387,000		道路・橋梁計画対象地の 2,320 m <sup>2</sup>
収入の損失	0		該当なし
生計への支援	0		該当なし
住民協議	100,000		50,000*2 回
モニタリング	300,000		100,000*3 年
小計	1,432,000		
予備費 (+8%)	114,560		
合計	1,546,560	1,289	

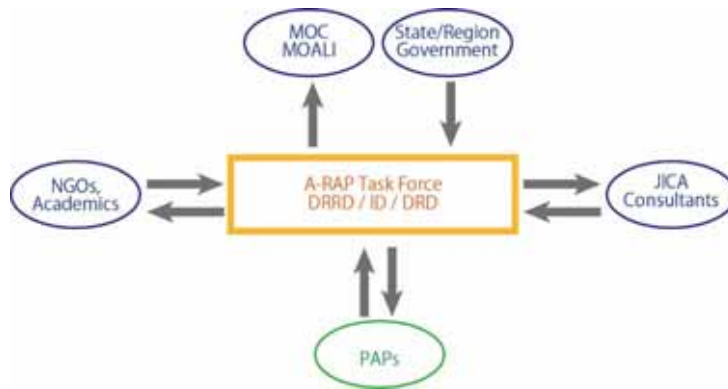
注) 1 USD=1,200 MMK(2018 年 7 月時点)

出所: 調査団作成

## 2-2-4-8 実施機関によるモニタリング体制、モニタリングフォーム

補償については、被影響住民との合意の過程や移転の支援など、簡易住民移転計画の実施過程がモニタリングされる必要がある。モニタリングでは、公平で透明性のある調査、分析そして評価を行う。

本計画実施機関である DRRD、IWUMD、DRD は、地方政府や関連する省庁（建設省、農業畜産灌漑省）と一緒にモニタリングするための補償委員会を設置する。このチームが移転に係る問題を回答する窓口となり、本計画実施機関や地方政府などの関連機関に報告する。必要に応じて NGO も第三者機関としてモニタリング活動に巻き込むこともできる。モニタリングシステムのフローチャートは次の図 2-2-4.3 の通りである。また、モニタリングシート案は図 2-2-4.4 の通りである。



出所：調査団作成

図 2-2-4.3 簡易住民移転計画モニタリングシステム（案）

<b>Resettlement Monitoring Sheet</b>					
Name of HH Head : _____					
<b>(1) Progress of Resettlement</b>					
Progress	Date	Checked	Remark		
Official Notice					
Confirmation on result of census survey					
Survey relocation if any					
Negotiation 1st time					
2nd time					
3rd time					
4th time					
5th time					
Agreement on compensation and relocation					
Securing of Land					
<b>(2) Post Resettlement Monitoring</b>					
Date	Location	Occupation (if changed)	Income Level	Perception	Remarks
Note: 2 times in the first year and 1 time in the second year after relocation.					
<b>(3) Record of Grievance / Perception and Redress</b>					
Date	Grievance	Redress	Results	Checked by independent Org. (if any)	

出所：調査団作成

図 2-2-4.4 モニタリングシート案

#### 2-2-4-9 ステークホルダー会議の実施結果と本計画への反映

本計画対象地において、本計画の目的、概要等を事業受益者に説明するためのステークホルダー会議を開催した。概要を表 2-2-4.21 に示す。

表 2-2-4.21 ステークホルダー会議の概要

日 時/ 場 所	2017年9月4日：チン州サトゥワー村落パムンチャン村の集会場 2017年9月5日：チン州ドルアン村落ゾーザン村の集会場 2017年8月31日：エーヤワディー地域シッサリトン村落内の集会場 2017年9月1日：エーヤワディー地域サバイコン村落内の学校 2017年9月2日：エーヤワディー地域タカンワー村落の集会場
ターゲット	事業受益者
開催回数	各村、村落1回ずつ
告知方法	DRD から各村、村落の村長・村落長にステークホルダー会議の開催を依頼、村長・村落長から地域住民に向けてステークホルダー会議の開催を周知した。
参加者（行政）	<p>個人情報のため掲載不可</p>
参加者（住民）	

方法	配布資料により事業目的、概要、スケジュール、予測し得る環境社会への影響とその軽減策等について説明した。
欠席者へのフォローアップ	各村長・村落長から欠席者に向けて、ステークホルダー会議の成果をフィードバックする。

出所：調査団作成

住民からの主な意見と本計画への反映は表 2-2-4.22 の通りである。

表 2-2-4.22 ステークホルダー会議での住民意見と本計画への反映

住民からの意見	本計画への反映
《道路・橋梁計画について》	
DRRD より道路工事時に一時的に農地や村のコミュニティの土地を占有するが、それらの土地に対して政府の賠償支援はないことを説明した。これに対して、村長より村の開発のために賠償金等の補償は必要ないと回答した（パムンチャン村）	道路・橋梁事業に係る一時的な土地の占有に補償が必要ないことを確認した。
現在ゾーナンザンからゾーザンとドルアンへ行く橋があるが、長さが 60feet、幅が 4feet しかないためバイクしか通れない。又、墓場が同橋の向こう側にあり葬送するときにも橋の幅が狭いのが不便の原因となっている（ゾーナンザン村）	本計画の橋梁の新設又は改修では、すべて車が通行可能な幅を確保する。
住民移転の補償対象は道路・橋梁事業が該当するのか。給水事業が該当するのか（シッサリトン村落）⇒調査団から、シッサリトン村落には住民移転を伴う事業はないことを説明した。	当日回答の通り。
今回は道路・橋梁、灌漑、給水セクターのみが対象となっているが、畜産業者や軽労働者の所得向上に向けた支援をして欲しい（サバイコン村落）	今後の支援に向けた意見にとどめる。
サバイコン村落の中には壊れた橋が 3 本ある（本計画地）。現在の橋の位置は、水面から橋桁までの高さが足りないこと、橋脚間が狭いことが原因で舟がとおれない。橋梁を設計する際には水面から橋桁までの高さを 10 フィート、橋脚間は 20 フィート（川によって 25～30 フィートの幅が必要）を確保して欲しい（サバイコン村落）⇒調査団から、橋梁設計時に反映することを説明した。	当日回答の通り。
《灌漑計画について》	
水門の近くの農民として、水門を勝手に自分の水田の為だけ使うことにより他の農民と問題が発生している事例があるからそれは遠慮してください。それと水門が長く持つためにきちんと使う必要があります。又、困っているところや水門など必要なところがあったら IWUMD に依頼レターを出してください。そうでないと、政府より農民らが困っている点などを解決するための予算がもらえないです。（パムンチャン村）	水門の適切な運用、維持管理技術を、ソフトコンポーネントとして本計画に含める。
海水流入を防止する水門建設が必須であり、早期に事業を実施して欲しい（サバイコン村落）	本計画の水門の設計時に海水流入防止を考慮する。
《給水計画について》	
雨水タンクを設置のために、所有者は土地の寄贈の意志を表明している。活用して欲しい（シッサリトン村落）	寄贈の申し出のあった土地において、雨水タンクを設置する計画とした。

出所：調査団作成

## 2-3 その他（グローバルイシュー等）

ミャンマーの農村地域において、農業分野・道路分野の現状から生活環境を概観した場合、都市部との地域格差の是正が課題とされており、特に女性や子供については以下のような問題点が取り上げられている。

- 圃場アクセスが不便なことによる農業関連労働の長時間化と他の生活活動への制約、さらに農業機械化の遅れによる体力への負担
- 劣悪な道路事情による保健・医療施設アクセスの制約や就業・学業機会の喪失
- 劣悪な給水事情による水汲みに関わる体力や時間の負担と健康被害

以上の地域事情を踏まえ、本計画は、施設整備を促進することにより生産性向上に止まらず、農作業時間の短縮と余剰時間の創出、重労働の軽減等を図ろうとするものである。さらに、道路整備により、安全かつ通年的な交通空間が創出され、保健・医療施設アクセスや教育施設アクセスの向上が期待される。給水施設改善は生活余剰時間の創出と重労働の軽減、水因性健康被害の抑制が期待される。

したがって、上述した負の要素を軽減し、女性や子供が平等で活力ある日常生活活動を送ることができるよう、各協力対象地の地域特性を踏まえた上で農作業や道路、給水施設の効率向上・安全向上に配慮した計画コンポーネントとしている。

## 第3章 プロジェクトの内容

### 3-1 プロジェクトの概要

#### 3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

ミャンマーでは国民の約6割が農業分野に従事し（2011/12年度、国連食料農業機関（FAO）、農林水産業のGDPに占める割合は、27.9%となっている（2014/15年、ミャンマー中央統計局）。農業が主要産業である地方部の開発は遅れており、貧困率は高く（29%、UNDP、2009/10年）、都市部（15%）の約二倍となっている。とりわけ、本計画協力対象であるチン州はミャンマーの他州・地域に比べ貧困率が最も高く、またエーヤワディー地域は貧困人口が最も多い。

チン州は、山岳地帯に位置するため農地として活用可能な土地は限定的であり、ミャンマーにおいて最も農業条件の不利な辺境地域とされている。さらに、近隣地域に比べ相対的に道路整備が遅れていることから、毎年雨季（5～10月）には河川増水や土砂災害により周辺から隔絶されるなど、生活改善の観点からも開発の緊急性が高い。また、エーヤワディー川の河口に位置するエーヤワディー地域は、大規模な穀倉地帯が広がる地域である一方、都市部の市場や幹線道路からのアクセスが困難な農村部においては農業機械等の民間サービスの展開が進まないなど、農業生産性の格差是正が求められている。

かかる状況下、2016年7月に発表されたミャンマー政府の経済政策では、ビジョンとして国民の融和が掲げられ、地域間のバランスのとれた発展が求められており、地方部の農村インフラの整備を通じて経済的な底上げを行う地方開発事業は、ミャンマー政府にとって重要な取り組みとして位置付けられている。

本計画は、こうした上位目標の達成に貢献するため、チン州及びエーヤワディー地域それぞれの協力対象地として選定した地方農村（添付資料7-1「協力対象地の選定経緯・根拠」参照）において、道路・橋梁、灌漑、給水の複合セクターによるインフラ整備を実施することにより、市場や各種社会サービスへのアクセス向上、灌漑用水の安定供給による農業の生産性向上、安定した給水による生活改善等を図るものであり、延いては協力対象地の所得向上を目標とするものである。これにより、協力対象とする地方農村の均衡ある発展に寄与することが期待される。

#### 3-1-2 プロジェクトの概要

上記のプロジェクト目標を達成するため、チン州及びエーヤワディー地域における本協力対象事業は、表3-1-2.1に示す道路・橋梁、灌漑、給水の各セクターを対象としたインフラ整備を実施することとする。これにより、整備対象とする各セクターのインフラが複合的に効果を発現し、協力対象地における農村開発に寄与することが期待される。また、本計画対象のうち灌漑施設においては、対象施設の建設後、実施機関及び農民による運営・維持管理が適切かつ効率的に行われるための技術支援として、「3-2-4-7ソフトコンポーネント計画」に詳述するソフトコンポーネント活動を実施するものである。



表 3-1-2.1 協力対象施設及び整備目的

州・地域	対象村落	整備対象	整備目的
チン州	サトゥワー 村落	道路・橋梁	幹線道路及び圃場へのアクセス向上、近隣村落とのネットワーク構築、ならびに河川増水時の通年通行確保。
		灌漑（頭首工）	灌漑用水の安定供給、ならびに河川増水時の下流域への洪水被害解消。
	ドルアン村 村落	道路・橋梁	幹線道路及び圃場へのアクセス向上、村落内のネットワーク構築、ならびに河川増水時の通年通行確保。
エーヤワディー 地域	シッサリト ン村落	道路・橋梁	幹線道路及び圃場へのアクセス向上。
		給水（雨水貯留タンク）	乾季における飲料水の安定供給及び水質確保。
	サバイコン 村落	道路・橋梁	幹線道路及び圃場へのアクセス向上。
		給水（雨水貯留タンク）	乾季における飲料水の安定供給及び水質確保。
	タカンワー 村落	道路・橋梁	幹線道路及び圃場へのアクセス向上。
		灌漑（調整水門）	灌漑用水の供給量調整による米の生産性及び品質向上。
給水（雨水貯留タンク）		乾季における飲料水の安定供給及び水質確保。	

出所：調査団作成

また、表3-1-2.2及び表3-1-2.3に、本計画によるチン州及びエーヤワディー地域の事業コンポーネント概要を示す。

表 3-1-2.2 協力対象地の事業コンポーネント概要（チン州）

州・地域	タウンシップ	村落	村	部門	工種	細目
チン州	ファラム	サトゥワー	バムンチャン村	道路・橋梁	道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>Route PA(U)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路改良：舗装幅 3.6m × 延長 L=0.4km</li> <li>● 舗装種別：コンクリート舗装。</li> <li>● 函渠工：内空 B2.0m × H1.0m, 延長 L=11.5m</li> <li>● 管渠工：内空 径=600mm, 延長 L=8.0m</li> <li>● 側溝工：U型側溝 300mm × 300mm, L=163m</li> <li>● 護岸工：階段式ふとんかご</li> </ul> </li> <li>➢ <u>Route PA(D)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路改良：舗装幅 2.6m~3.1m × 延長 L=0.2km</li> <li>● 舗装種別：コンクリート舗装</li> <li>● 函渠工：内空 B1.5m × H0.7m</li> <li>● 護岸工：階段式ふとんかご</li> </ul> </li> </ul>
					橋梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>PA(U)-BR1(架替)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 形式：鋼ポニートラス橋</li> <li>● 橋長(支間割)：50.0m(1@49.0m)</li> <li>● 全幅員：7.00m</li> <li>● 下部工形式：逆 T 式橋台</li> <li>● 基礎形式：直接基礎</li> </ul> </li> <li>➢ <u>PA(D)-BR1(新設)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 形式：RC 床版橋</li> <li>● 橋長(支間割)：20.0m(2@10.0m)</li> <li>● 全幅員：7.00m</li> <li>● 下部工形式：逆 T 式橋台、RC 橋脚</li> <li>● 基礎形式：直接基礎</li> </ul> </li> <li>➢ <u>PA(D)-BR2(新設)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 形式：3 連ボックスカルバート×2</li> <li>● 延長(内空断面)：32.0m (B4.8 × H1.5) × 3 × 2)</li> </ul> </li> </ul>

州・地域	タウンシップ	村落	村	部門	工種	細目
						<ul style="list-style-type: none"> <li>全幅員：7.00m</li> <li>下部工形式：逆 T 式橋台、RC 橋脚</li> <li>基礎形式：直接基礎</li> </ul>
				灌漑	頭首工	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 頭首工①(上流側) <ul style="list-style-type: none"> <li>コンクリート固定堰：幅 13.5m × 高さ 1.9m</li> <li>鋼製取水ゲート：1 門、幅 1.0m × 高さ 0.6m</li> <li>鋼製土砂吐ゲート：1 門、幅 1.0m × 高さ 1.9m</li> </ul> </li> <li>➤ 頭首工②(下流側) <ul style="list-style-type: none"> <li>コンクリート固定堰：幅 30m × 高さ 2.2m</li> <li>鋼製取水ゲート：1 門、幅 1.0m × 高さ 0.6m</li> <li>鋼製土砂吐ゲート：1 門、幅 1.0m × 高さ 2.2m</li> </ul> </li> <li>➤ 管理橋（鋼製）：幅 1.0m×長さ 13.5m、人道橋</li> <li>➤ 河川護床工（コンクリートブロック）</li> <li>➤ 護岸工（鉄筋コンクリート擁壁）</li> </ul>
	テディム					
			ドルアン			
			ゾーザン村	道路・橋梁	道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Route ZZ (Latpanchang — Zo Zang)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>道路改良：舗装幅 3.6m × 延長 L=4.3km</li> <li>舗装種別：コンクリート舗装。</li> <li>管渠工：内空 径=600mm, 11 箇所, 総延長 L=96.0m</li> <li>護岸工：階段式ふとんかご</li> </ul> </li> </ul>
			ゾーザン村	道路・橋梁	橋梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>ZZ-BR1(新設)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>形式：鋼ポニーラス橋</li> <li>橋長(支間割)：160.0m(4@40.0m)</li> <li>全幅員：8.00m</li> <li>下部工形式：逆 T 式橋台、RC 壁式橋脚</li> <li>基礎形式：杭基礎(場所打ち杭 径=1,000mm)</li> </ul> </li> </ul>
			タンザン村	道路・橋梁	道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Route TZ (Zo Zang — Tan Zang)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>道路改良：舗装幅 3.6m×延長 L=2.2km</li> <li>舗装種別：コンクリート舗装。</li> <li>管渠工：内空 径=600mm, 4 箇所, 延長 L=32m</li> <li>内空 径=800mm, 3 箇所, 延長 L=24m</li> <li>内空 径=800mm × 2 系統, 3 箇所, 延長 L=24m</li> <li>内空 径=800mm × 3 系統, 2 箇所, 延長 L=16m</li> <li>護岸工：階段式ふとんかご</li> </ul> </li> </ul>
			タンザン村	道路・橋梁	橋梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>TZ-BR1(新設)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>形式：鋼ポニーラス橋</li> <li>橋長(支間割)：30.0m(1@29.0m)</li> <li>全幅員：7.00m</li> <li>下部工形式：逆 T 式橋台</li> <li>基礎形式：杭基礎(場所打ち杭 径=1,000mm)</li> </ul> </li> <li>➤ <b>TZ-BR2(新設)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>形式：2 連ボックスカルバート</li> <li>延長(内空断面)：9.3m ((B4.0 × H2.0) × 2)</li> </ul> </li> <li>➤ <b>TZ-BR3(新設)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>形式：鋼ポニーラス橋</li> <li>橋長(支間割)：30.0m(1@29.0m)</li> <li>全幅員：7.00m</li> <li>下部工形式：逆 T 式橋台</li> <li>基礎形式：杭基礎(場所打ち杭 径=1,000mm)</li> </ul> </li> </ul>
			ゾーナンザン村	道路・橋梁	道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Route ZN (Latpanchang — Zo Nuan Zang)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>道路改良：舗装幅 3.6m × 延長 L=4.5km</li> <li>舗装種別：コンクリート舗装。</li> <li>函渠工 <ul style="list-style-type: none"> <li>ZN-BC1：内空 B1.5m × H0.7m, 延長 L=6.7m</li> <li>ZN-BC2：内空 B1.5m × H0.7m, 延長 L=10.0m</li> <li>ZN-BC3：内空 B1.5m × H1.0m, 延長 L=13.8m</li> <li>ZN-BC4：内空 B1.2m × H0.7m, 延長 L=9.0m</li> <li>ZN-BC5：内空 B2.0m × H1.0m, 延長 L=10.0m</li> <li>ZN-BC6：内空 B2.0m × H1.0m, 延長 L=8.0m</li> </ul> </li> <li>護岸工：階段式ふとんかご</li> </ul> </li> </ul>
			ゾーナンザン村	道路・橋梁	橋梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>ZN-BR1(架替)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>形式：2 連ボックスカルバート</li> <li>延長(内空断面)：9.3m ((B4.0 × H2.0) × 2)</li> </ul> </li> </ul>

表 3-1-2.3 協力対象地の事業コンポーネント概要 (エーヤワディー地域)

州・地域	タウンシップ	村落	村	部門	工種	細目
エーヤワディー地域						
モラメアンジュン						
シッサリトン						
シッサリトン村及びその周辺						
				道路・橋梁	道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>Route Sit Sali Htone</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路改良：舗装幅 2.6m × 延長 L=11.8km</li> <li>● 舗装種別：コンクリート舗装</li> <li>● 石灰路床改良：40cm</li> <li>● 函渠工：内空 B4.0m × H1.6m, 延長 L=5.2m</li> <li>● 護岸工：階段式ふとんかご</li> <li>● 待避所設置(約 500m 間隔)</li> </ul> </li> </ul>
				橋梁		<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>SS-BR1(架替)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 形式：3 連ボックスカルバート</li> <li>● 延長(内空断面)：13.6m((B4.0 × H4.0) × 3)</li> </ul> </li> <li>➢ <u>SS-BR2(架替)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 形式：1 連ボックスカルバート</li> <li>● 延長(内空断面)：6.2m((B5.0 × H3.5) × 1)</li> </ul> </li> <li>➢ <u>SS-BR3(架替)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 形式：3 連ボックスカルバート</li> <li>● 延長(内空断面)：13.6m((B4.0 × H3.5) × 3)</li> </ul> </li> </ul>
				給水	給水タンク	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>雨水貯留タンク(RC 構造)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 40,000 ガロン：1 基</li> <li>● 100,000 ガロン：2 基</li> <li>● 130,000 ガロン：3 基</li> </ul> </li> <li>➢ <u>濾過設備(RC 構造, 粗ろ過)：各 1 箇所</u></li> <li>➢ <u>配水タンク(RC 構造)：各 1 箇所</u></li> </ul>
ボガレ						
サバイコン						
サバイコン村及びその周辺						
				道路・橋梁	道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>Route Sa Bai Kone</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路改良：舗装幅 2.6m × 延長 L=4.0km</li> <li>● 舗装種別：コンクリート舗装</li> <li>● 石灰路床改良：60cm</li> <li>● 護岸工：階段式ふとんかご</li> <li>● 待避所設置(約 500m 間隔)</li> </ul> </li> </ul>
				橋梁		<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>SB-BR1(架替)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 橋梁形式：鋼ポニーラス橋</li> <li>● 橋長(支間割)：60.0m (3@20.0m)</li> <li>● 全幅員：7.00m</li> <li>● 下部工形式：逆 T 式橋台, RC 壁式橋脚</li> <li>● 基礎形式：杭基礎(場所打ち杭 径=800mm)</li> </ul> </li> <li>➢ <u>SB-BR2(架替)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 形式：3 連ボックスカルバート</li> <li>● 延長(内空断面)：16.8m((B5.0 × H3.5) × 3)</li> </ul> </li> <li>➢ <u>SB-BR3(架替)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 形式：3 連ボックスカルバート</li> <li>● 延長(内空断面)：20.0m((B6.0 × H3.5) × 3)</li> </ul> </li> </ul>
				給水	給水タンク	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>雨水貯留タンク (RC 構造)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 40,000 ガロン：1 基</li> <li>● 100,000 ガロン：6 基</li> </ul> </li> <li>➢ <u>濾過設備 (RC 構造, 粗ろ過)：1 箇所</u></li> <li>➢ <u>配水タンク (RC 構造)：各 1 箇所</u></li> </ul>
タカンワー						
タカンワー村及びその周辺						
				道路・橋梁	道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>Route Tha Kan Wa</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路改良：舗装幅 2.6m × 延長 L=4.8km</li> <li>● 舗装種別：コンクリート舗装</li> <li>● 石灰路床改良：40cm</li> <li>● 護岸工：階段式ふとんかご</li> <li>● 待避所設置(約 500m 間隔)</li> </ul> </li> </ul>
				橋梁		<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>TK-BR1 (架替)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 形式：1 連ボックスカルバート</li> <li>● 延長(内空断面)：7.4m((B6.0 × H5.0) × 1))</li> </ul> </li> <li>➢ <u>TK-BR2 (架替)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 橋梁形式：鋼ポニーラス橋</li> <li>● 橋長(支間割)：30.0m(1@29.0m)</li> <li>● 全幅員：7.00m</li> <li>● 下部工形式：逆 T 式橋台, RC 壁式橋脚</li> </ul> </li> </ul>

州・地域	タウンシップ	村落	村	部門	工種	細目
				灌漑	水門	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 基礎形式：杭基礎（場所打ち杭 径=800mm）</li> <li>➢ <u>調整水門①</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● コンクリート門柱：幅 15m × 高さ 4.5m</li> <li>● ゲート：2 門, 幅 2.0m × 高さ 2.2m</li> <li>● 基礎形式：木杭</li> </ul> </li> <li>➢ <u>調整水門②</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● コンクリート門柱：幅 9m × 高さ 2.0m</li> <li>● ゲート：1 門, 幅 2.0m × 高さ 1.5m</li> </ul> </li> </ul> 基礎形式：木杭
				給水	給水タンク	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>雨水貯留タンク (RC 構造)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 100,000 ガロン：2 基</li> <li>● 130,000 ガロン：3 基</li> </ul> </li> <li>➢ <u>濾過設備 (RC 構造, 粗ろ過)：各 1 箇所</u></li> <li>➢ <u>配水タンク (RC 構造)：各箇所</u></li> </ul>

出所：調査団作成

## 3-2 協力対象事業の概略設計

### 3-2-1 設計方針

#### 3-2-1-1 チン州

##### (1) 基本方針

###### 1) 道路・橋梁

前述の開発の方向性を踏まえ、技術的・経済的妥当性を検証し、適切な成果を得るために必要かつ最適な起終点設定及び設計を行う。計画路線はいずれもDRRDが管轄する村落を連結する地方道路であり、現道改良を基本とする。基本方針を下記に示す。

- 道路規格：DRRDの道路標準規格を原則適用する。
- 路線の整備水準：現在の利用交通量は、少ないことからDRRDの最小基準である1車線幅員（3.6m）とする。ただし、構造物区間は、将来の交通需要を考慮した幅員とする。
- 平面線形：現道の改良であることから現道に合わせた線形とする。
- 縦断線形：現道の改良であることから現道高さに舗装厚を加えた線形とする。ただし、切・盛土工が発生する区間は、その量を極力縮小した構造とする。また、河川・水路などの交差構造物すり付け区間は、車両の登坂能力を考慮して設定する。
- 舗装種別：長寿命で耐久性に優れるコンクリート舗装とする。
- 橋梁形式：ミャンマー国内で資機材調達可能な構造形式を選定するとともに、施工性及び品質確保の観点から形式を類型化する。

###### 2) 灌漑

チン州は、急峻な地形が土地の大部分を占めており効率的かつ大規模な灌漑施設を建設することは非常に困難な状況である。そのような状況下においても農民は、山間地の溪流に手製の簡易な木製固定堰を伴う取水施設を建設したりするなどして、独自の努力によって農業生産の向上を図っている。しかし、灌漑施設に対する基本的な機能の理解及びそれに係る建設能力が不足している事に起因し、洪水の度にこれらの堰が流されて下流地域に土石流の危険をもたらしている状況である。また、洪水時には水路に土砂が流入し、取水を困難にする状況も毎雨季に発生している。この様な状況を鑑み、本案件では、「永久構造物として、取水施設が最低限持ち合わせているべき機能を整備すること」を設計の基本方針に掲げ、2箇所の既存木製固定堰をコンクリート固定堰に改修し、鋼製ゲート等の基本的な付帯施設を設置する。具体的な設計にあたっては、既存施設の形状や取水量などは極力現行の状態を維持すること、近年の気候変動の影響を考慮した安全な設計・施工計画とすること、現況の農業活動を極力阻害しない施工計画・工程とすること、などを十分考慮する。

## (2) 自然環境条件に対する方針

### 気象

本計画対象地域は、乾季と雨季が明確に分かれている。年間降雨量約1,600mmは、雨季の5月～10月に集中している。特に降雨が集中する7月～9月の3ヶ月間は、土工、舗装、コンクリート打設などの現場作業を極力避ける。また、乾季にはドルアン村落の道路交差河川・水路の流下がなくなるが突然の降雨に対する河道対策を見込む必要がある。最低気温13度、最高気温36度であることから作業時間の低減は見込まない。

### 地質

本計画対象地域の地質は、新第三期頁岩を基岩として表層部は砂礫交じり土砂となっている。切盛り土工で発生するのり面勾配は、盛土1:1.5、切土1:1.2として安定を確保する。現地発生材は、良好であることから盛土材として利用する。路床CBR調査結果DRRDの要求基準である3%を大きく上回っていることから現況路面を路床として使用し改良は行わない。橋梁基礎は、ボーリング調査結果に基づき設計を行う。河床表層部はシルト質砂礫であり一部N値が低い箇所もあることから杭基礎を検討する。

### 交差条件

本計画道路と交差する河川・水路の水位等の調査が行われていないことから河川管理者による河川断面、高水位が設定されていない。河川・水路交差構造物は、既設橋梁、住民へのヒアリングや堤内地盤高を参考にして決定する。ゾーザン川を含め、本計画交差河川・水路の舟運はない。交差河川・水路は、流下方向が洪水毎に変化する河道に対応するため流路変更柔軟に対応できる橋脚を設定する。

## (3) 社会経済条件に対する方針

本計画対象サトゥワー村落内道路は、パムンチャン川右岸への圃場アクセスと山間部のマウゾウ村を結ぶ現道改良である。本計画対象村落は、農業を主体とした経済活動であることから交通量は多くないものの医療などを含め、生活の質の向上を図ることから通年通行が可能となる整備を行う。工事中は、迂回路等の代替路が無いことから一般車両や歩行者の通行や安全を確保した施工計画と安全対策を施す。ただし、パムンチャン村右岸への圃場アクセス路は、圃場のみへのアクセス路であることから河川渡河部のみを整備する。

ドルアン村落内道路については、ゾーザン村など地域の中心であるラパンチャン町までの現道改良である。本対象道路は、村落の農産品、手工業生産品を搬出するとともに村落に必要な物資の供給路となっている。整備対象村落は、農業を主体とした経済活動であることから交通量は多くないものの医療などを含め、生活の質の向上を図ることから通年通行が可能となる整備を行う。工事中は、迂回路等の代替路が無いことから一般車両や歩行者の通行や安全を確保した施工計画と安全対策を施す。

## (4) 建設事情に対する方針

チン州の幹線道路工事は、建設省道路局の直轄事業として行われ民間建設会社が工事を実施する事例は少ない。本計画の工事は、橋梁工、ボックスカルバート工、道路舗装工、頭首工であり、主たる材料は、碎石、セメント、鉄筋、鋼上部工鋼材である。いずれもミャンマー国内

で調達が可能である。特に砕石は、河川の玉砂利を用いて砕石会社が生産を行っている。ただし、生コンクリートの製造設備であるコンクリートプラントは、現地に存在しないことから本計画事業で設置する。建設機械は、ヤンゴン、マンダレー等の主要都市から調達する。建設労務者は、近傍の村落農民等の活用が可能である。

#### (5) 現地業者（建設業者、コンサルタント）の活用に係る方針

本州には本計画対象工事を実施できる大手建設会社は存在せず、小規模工事を行う中小企業のみである。本邦建設会社の指導の下、現地の中小建設会社を協力会社として活用する。

#### (6) 運営・維持管理に対する方針

本計画道路の舗装は、長寿命で、耐久性のあるコンクリート舗装とする。本計画完了後の道路・橋梁の維持管理は、各タウンシップにあるDRRDが実施する。本計画で整備する道路・橋梁は特殊技術や工法は含まれておらず、現在の体制で運営維持管理を行うことは可能であると判断される。

サトゥワー村落内のパムンチャン川に設置する2か所の頭首工、取水ゲート、及び水路の管理は、IWUMD及びこの取水を利用する農民が実施する。本計画完了後ソフトコンポーネントにおいて日本人技術者が上記管理者に運営・維持管理手法を指導する。

#### (7) 施設のグレードの設定に係る方針

##### 1) 道路・橋梁

DRRDの農道整備計画との整合を図りつつ、路線の交通量や重要度を踏まえ、施設単体のコストを低減し、将来の自力による展開が可能な施設のサービスレベルを設定する。

- 20m以下の橋梁：ボックスカルバートの適用
- ルートPA(D)：本ルート整備の目的は、農地へのアクセスのみであることから、洪水時の一時的通行止めを許容する潜水橋を採用する。

##### 2) 灌漑

本計画頭首工は河川区域内に設置する施設であり、近年の気候変動の影響による急激な出水なども十分考慮した施設とする。頭首工本体（固定堰）、護岸工、管理橋、水門などの施設設計にあたっては、IWUMDの設計基準や現地踏査結果をもとに計画洪水量を設定し、それに対して安全となるよう構造型式、諸元を設計する。

本計画では、水門及び鋼製管理橋を設置する。一般的な鋼材は再塗装等の維持管理が必要となりライフサイクルコストで不利となる。本計画では受益者やIWUMD職員の維持管理作業が省力化できるステンレス鋼材を採用する。

#### (8) 工法、工期に係る方針

##### 1) 道路・橋梁

雨季中の現場施工が困難となることから、乾季の工事が迅速かつ確実に完了する工程計画を

検討する。道路舗装工事は建設時、及びコンクリート養生中に現行交通路を確保するため片側（1.8m）ずつの交互施工とする。橋梁は、雨季に上部工桁製作等を工場内作業として効率化を図る。また、河川内となる橋梁下部工工事は、施工時の濁水処理や土砂流出対策等の環境保全対策を講じることとする。

## 2) 灌漑

本計画施設は、急峻な渓谷地域における河川区域内の工事で、主に2回の乾季において現場施工を実施する。乾季における圃場への取水は行なわれていないため、工事中に取水を考慮した工事計画とする必要はない。一方、雨季には河川水位の急激な上昇が予想されることから、河川区域内での工事行わない方針とし、水門設備の工場製作や輸送などの準備作業にあて、全体の工事が確実に完了する工程計画を立案する。また、工事期間の2乾季に挟まれる雨季中に当該施設から灌漑水を取水する必要があるため、固定堰を簡易に復旧する。資材は基本的には現地調達とするが、水門、管理橋等の機械設備は現地での製作が困難であることから、本邦調達とする。これらの現場据付は最終工程となるが、各設備が据え付け前に現地に納入できるよう、発注、工場製作、輸送計画を立案する。

### 3-2-1-2 エーヤワディー地域

#### (1) 基本方針

##### 1) 道路・橋梁

前述の開発の方向性を踏まえ、技術的・経済的妥当性を検証し、適切な成果を得るために必要かつ最適な起終点設定及び設計を行う。計画路線はいずれもDRRDが管轄する村落を連結する地方道路であり、現道改良を基本とする。当該地域は、沖積粘土層が35m以上覆っており、軟弱地盤地帯である。道路構築、構造物設計において常に軟弱地盤であることを考慮する。基本方針を下記に示す。

- 道路規格：DRRDの道路標準規格を原則適用する。
- 路線の整備水準：現在の利用交通量は、少なく現道幅員が狭小であることからDRRDの最小基準である1車線幅員（3.6m）を確保する場合、盛土構築が必要となる。盛土構築を行った場合、沈下が収束するまで相当の時間を要するため舗装幅員は、現道幅員に合わせて2.6m とする。ただし、車両交互の交差を考慮し待避所を適宜設ける。構造物区間は、将来の交通需要を考慮した幅員とする。
- 平面線形：現道の改良であることから現道に合わせた線形とする。
- 縦断線形：現道の改良であることから現道高さに舗装厚を加えた線形とする。ただし、切・盛土工が発生する区間は、その量を極力縮小した構造とする。また、河川・水路などの交差構造物すり付け区間は、車両の登坂能力を考慮して設定する。
- 舗装種別：長寿命で耐久性に優れるコンクリート舗装とする。
- 橋梁形式：ミャンマー国内で資機材調達可能な構造形式を選定するとともに、施工性及び品質確保の観点から形式を類型化する。



## 2) 灌漑

エーヤワディーの対象地域では、河口からの背水の影響を受けて満潮時には水田内に水が浸入し、また干潮時には灌漑水の供給に支障を与えている状況であるため、水路内に調整水門を2箇所新設する計画である。これらの水門は、水路の水位を操作・調整して対象地域の灌漑・排水状況を改善すること主機能であるため、その機能を十分確保するため、特に水位の変動状況に十分留意し、技術的・経済的妥当性を検証しつつ、適切な成果を得るために必要かつ最適な設計を行う。

具体的な設計にあたっては、乾季／雨季毎の干潮及び満潮時における対象河川の水位変化を十分考慮した設計・施工計画とすること、近年の気候変動の影響を考慮した安全な設計、施工計画とすること、現況の農業活動を極力阻害しない施工計画・工程とすること、などに留意する。

## 3) 給水

整備対象施設は、シッサリトン、タカンワー、サバイコンの3村落の住民に対する乾季の飲料水を供給する施設である。貯水槽の規模は、飲料水の基準である一人当たり4.5リットル/日に住民数を乗じて算出する。施設は、貯水槽と砂フィルター槽、塩素消毒槽の3構成とする。施設は、村落内の公共用地の面積、形状により類型化して設計する。

### (2) 自然環境条件に対する方針

#### 気象

本計画対象地域は、乾季と雨季が明確に分かれている。年間降雨量約3,200mmは、雨季の5月～10月に集中している。特に降雨が集中する6月～8月の3ヶ月間は、土工、舗装、コンクリート打設などの現場作業を極力避ける。ただし、給水施設の工事は、箇所毎の工事規模が小さく、人力作業が中心であることから通年施工とする。最低気温16度、最高気温35度であることから作業時間の低減は見込まない。

当該地域の水路は、乾季において水位は低下するものの、満潮時に舟運が行われている。このことから水路内工事は、舟運を確保した設計と施工計画とする。

#### 地勢

本計画対象地域は、海洋に近いことから水路の水に塩分が含まれていることからコンクリート練り混ぜ用の真水確保が必要となる。

#### 地質

本計画対象地域の地質は、沖積粘土層が35m以上覆っている。この粘土層は、軟弱地盤であることから荷重による沈下が想定される。整備道路の標準幅員を6mとした場合、現道幅3.5mの両側に腹付け盛土が必要となる。この盛土部分の沈下安定に5年から10年を要することから現道幅員内での整備とする。構造物の設計に当たっては、沈下、地耐力を考慮する。計画道路は、現道の改良であることから現地地盤が路床に相当する。CBR試験の結果、1%台であることから路床改良を行って舗装設計を行う。現地発生粘性土は、盛土材として適さないことから購入土とする。橋梁基礎は、ボーリング調査結果N値が5程度以下であるこ

とから杭基礎を検討する。

### 交差条件

本計画区域の交差河川・水路は、縦横に張り巡らされ舟運が発達している。道路と交差する河川・水路の交差構造物は、既存交差構造物の桁下高、径間長、通行舟の規模等の調査結果に基づいて桁下クリアランスや支間割を決定する。

### (3) 社会経済条件に対する方針

本計画対象道路は、幹線道路と村落内の村を結ぶとともに農業機械化に伴う機械の搬入・搬出、農産物の搬出とともに農村に必要な物資の供給路となっている。対象村落は、農業を主体とした経済活動であることから交通量は多くないものの医療などを含め、生活の質の向上を図ることから通年通行が可能となる整備を行う。特にタカンワー村落の道路終点船着き場は、ボガレ川右岸の村との舟運交通が発達し、小型乗り合いバスによるボガレ、ピャポン町への運行が行われていることから整備の重要度は高い。工事中は、迂回路等の代替路が無いことから一般車両や歩行者の通行や安全を確保した施工計画と安全対策を施す。

本計画対象給水施設は、飲料を対象として村落以内の18箇所の村に設置する。給水施設設置箇所は、道路に隣接していない箇所もあることから資機材を舟運で運搬する。機材を舟運で運搬することからコンクリートは、傾動式コンクリートミキサーにより生産する。

### (4) 建設事情に対する方針

本計画の工事は、橋梁工、ボックスカルバート工、道路舗装工、飲料用雨水貯留槽、水路ゲート工であり、主たる材料は、砕石、セメント、鉄筋、鋼上部工鋼材である。いずれもミャンマー国内で調達が可能である。なお、砕石、盛土材は、当該地域に生産地が無いことからミャンマー北部、あるいは東部地域から入手する。橋梁付帯の高欄、伸縮装置、水路ゲート工のゲート鋼材等は日本調達とする。生コンクリートの製造設備であるコンクリートプラントは、現地に存在しないことから本計画地に設置することとする。建設機械は、ヤンゴン等の主要都市から調達する。建設労務者は、近傍の村落農民等の活用が可能である。

### (5) 現地業者（建設業者、コンサルタント）の活用に係る方針

本地域には本計画対象工事を実施できる大手建設会社は存在せず、人力作業を中心に工事を行う中小企業のみである。本邦建設会社の指導の下、現地の中小建設会社を協力会社として活用する。

### (6) 運営・維持管理に対する方針

本計画完了後の道路・橋梁の維持管理は、各タウンシップにあるDRRDが実施する。本計画で整備する道路・橋梁は特殊技術や工法は含まれておらず、現在の体制で運営維持管理を行うことは可能であると判断される。

橋梁のアプローチ部は盛土構造となり沈下が想定されることから沈下による変状を軽減するため構造物アプローチ部に踏掛版を設置する。

タカンワー村落内の水路に設置する2か所のゲートの管理は、IWUMD及びこの取水を利用す

る農民が実施する。本計画完了後ソフトコンポーネントにおいて日本人技術者が上記管理者に運営・維持管理手法を指導する。

給水施設の運営・維持管理は利用する農民から徴収する水代を充てることとする。この方式はDRDが広くミャンマー国内での実績を有する。

## (7) 施設のグレードの設定に係る方針

### 1) 道路・橋梁

DRRDの農道整備計画との整合を図りつつ、路線の交通量や重要度を踏まえ、施設単体のコストを低減し、将来の自力による展開が可能な施設のサービスレベルを設定する。軟弱地盤地帯であることから橋梁基礎が大規模となる。渡河幅が20m程度以下で水深が浅い箇所は、低版支持となるボックスカルバートを適用する。

### 2) 灌漑

本計画水門は、村人が移動手段として利用している小型ボートが往来している水路に設置予定である。水門設置後は、水門操作による水管理が最優先となるが、水門が開いている時間帯での小型ボートの通行を考慮して水門諸元を設定する。一般的な鋼材は再塗装等の維持管理が必要でライフサイクルコストを考えた場合に不利となる。本計画では受益者やIWUMD職員の維持管理作業が省力化できるようなステンレス鋼材を採用する。

### 3) 給水

雨水貯留タンクは、長寿命を考慮しコンクリート製とする。また、雨水集水用屋根の面積、確保できる用地面積、計画給水人口に合わせた施設容積に基づき、雨水貯留タンクの構造を設定する。また、飲料としての水質を確保するため、砂フィルター槽、塩素消毒槽を設置する。

## (8) 工法、工期に係る方針

### 1) 道路・橋梁

雨季中の現場施工が困難となることから、乾季の工事が迅速かつ確実に完了する工程計画を検討する。道路舗装工事は、建設時及びコンクリート養生中に現行交通を確保するため並行する工事用道路を設置する。橋梁は、雨季中は桁製作等の工場内での作業に当てるなど効率化を図る。また、水路内となる橋梁下部工工事は、濁水処理や土砂流出対策等の施工時の環境保全対策を検討する。軟弱地盤地帯であることから橋梁下部工に基礎を設計する。その際、工事用地が狭いことから小型ボアホール工法による基礎杭を構築する。

### 2) 灌漑

本計画水門は、水路内の施工のため雨季中の現場施工が困難となることから、乾季において現場施工を実施する。雨季中は水門設備の工場製作や輸送にあてるなど、全体の工事が確実に完了する工程計画を立案する。工事中においても灌漑水を供給するために、水門2箇所を同時施工することは避け、原則1乾季に1箇所の施工として、本体施設の施工は2乾季に分ける。なお、水門設備の設置は2乾季目に2箇所まとめて実施する。

施工現場への資機材の搬入は、舟運で実施する。そのため、使用する工事中機材は台船の諸元により設定する。搬入できる工事中機材が限定されるため、これに対応できる工法を選定する。資材は基本的には現地調達とするが、水門等の機械設備は現地での製作が困難であることから、本邦調達とする。これらの現場での据付は工事の最終工程となるが、それまでに各設備が現地に納入できるよう、発注、工場製作、輸送計画立案時を立案する。

### 3) 給水

雨水貯留タンクの計画位置のほとんどは、車両によるアクセスが困難であることから、舟運利用を考慮した資機材の搬入を考慮した工法及び工期設定を行う。

## 3-2-2 基本計画

### 3-2-2-1 チン州

#### 3-2-2-1-1 道路・橋梁計画

##### (1) 全体計画

表3-2-2.1にチン州の道路・橋梁計画における整備対象道路を示す。

表 3-2-2.1 チン州の整備対象路線

村落名	村名	路線名	延長 (km)
サトゥワー村落	パムンチャン村(上流側)	Route PA(U)	0.4
	パムンチャン村(下流側)	Route PA(D)	0.2
ドルアン村落	ゾーザン村	Route ZZ	4.3
	タンザン村	Route TZ	2.2
	ゾーナンザン村	Route ZN	4.5

出所：調査団作成

##### 1) チン州サトゥワー村落

###### 路線の概要

###### Route PA(U)

対象路線は圃場アクセス機能に加え、パムンチャン村～マウゾウ (Maulzawl) 村の村間道路の役割を持つ。道路整備区間は圃場アクセス向上及び農業機械化促進の観点から雨季に著しく泥濘化する橋梁アプローチ部及び道路沿線に圃場がある0.4km区間を対象とする。集落と圃場を分断するパムンチャン川を渡河する既設吊橋 (人道橋) は損傷が大きく通行不可であることから、マーケットアクセス向上及び農業機械化促進のため車両が通行可能な橋梁として架替を行う。

###### Route PA(D)

対象路線は上流側のRoute PA(U)と同様、集落と圃場を分断するパムンチャン川及び圃場や養魚場への水路を跨ぎ、圃場アクセス向上や農業機械化促進の観点から整備されるものである。本路線は、圃場へのアクセス機能のみ有している。整備区間は河川渡河部及びそのアプローチ部とする。橋梁2橋は当該路線の渡河部に新設するが、河川増水時に通行止を

許容する潜水橋として整備する。また、現道幅は2.5m以下程度であり、桁架設に必要となるような大型重機の進入が困難であることから現場打ちのRC構造を基本とする。図3-2-2.1にサトゥワー村落の道路・橋梁計画の概要を示す。

項目	計画内容
路線名	・ Route PA(U)      ・ Route PA(D)
計画区間	・ Route PA(U) 起点：パムンチャン村, 終点：圃場エリア（上流側） ・ Route PA(D) 起点：パムンチャン村, 終点：圃場エリア（下流側）
道路規格区分	・ Route PA(U)：地方道標準 1      ・ Route PA(D)：地方道標準 1
道路計画	<p><u>Route PA(U)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 道路改良：舗装幅 3.6m × 延長 L=0.4km</li> <li>・ 舗装種別：コンクリート舗装</li> <li>・ 道路排水構造物（函渠）：内空 B2.0m × H1.0m, 延長 L=11.5m</li> <li>・ 道路排水構造物（管渠）：内空 径=600mm, 延長 L=8.0m</li> <li>・ 道路排水構造物（側溝）：U 型側溝 300mm × 300mm, L=163m</li> </ul> <p><u>Route PA(D)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 道路改良：舗装幅 2.6m～3.1m × 延長 L=0.2km</li> <li>・ 舗装種別：コンクリート舗装</li> <li>・ 道路排水構造物（函渠）：内空 B1.5m × H0.7m, 延長 L=7.0m</li> </ul>
橋梁計画	<p><u>PA(U)-BR1（架替）</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 形式：鋼ポニートラス橋</li> <li>・ 延長（支間割）：50.0m(1@49.0m)</li> <li>・ 全幅員：7.00m</li> <li>・ 下部工形式：逆 T 式橋台</li> <li>・ 基礎形式：直接基礎</li> </ul> <p><u>PA(D)-BR1（新設）</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 形式：RC 床版橋</li> <li>・ 延長（支間割）：20.0m(2@10.0m)</li> <li>・ 全幅員：7.00m</li> <li>・ 下部工形式：逆 T 式橋台, RC 橋脚</li> <li>・ 基礎形式：直接基礎</li> </ul> <p><u>PA(D)-BR2（新設）</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 形式：3 連ボックスカルバート × 2</li> <li>・ 延長（内空断面）：32.0m ((B4.8 × H1.5) × 3 × 2)</li> <li>・ 全幅員：7.00m</li> <li>・ 下部工形式：逆 T 式橋台, RC 橋脚</li> <li>・ 基礎形式：直接基礎</li> </ul>



出所：調査団作成

図 3-2-2.1 道路・橋梁計画（サトゥワー村落）

## 2) チン州ドルアン村落

### 路線の概要

#### Route ZZ

対象路線は圃場アクセス機能に加え、ラパンチャン村～ゾーザン村～ドルアン村の村間道路の役割を持つ。橋梁は増水時に不通となるゾーザン川を渡河しラパンチャンへの通年アクセス確保を目的として新設される。橋長は現況川幅150mより設定するが、河道計画がなく増水発生毎に流下方向が変わるため余裕を見込んでL=160mとする。橋脚高が低いいため河川内橋脚は小判形の壁式橋脚とする。橋台前面には護岸を設置し、橋台周りの土砂流出を防止する。

#### Route TZ

対象路線は圃場アクセス機能に加え、ゾーザン村～タンザン村間の地域ネットワーク形成の道路機能を有している。橋梁は増水時に不通となる河川を渡河し通年アクセス確保を目的として新設される。橋梁は用地制約から現道上に設けることとし、各橋梁の橋長は現況川幅より設定する。

#### Route ZN

対象路線は圃場アクセス機能に加え、ラパンチャン～ゾーナンザン村の村間道路の役割を持つ。農業用水路を渡河する既設木橋（人道橋）に対し、マーケットアクセス向上及び農業機械化促進のため再構築を行う。橋梁は橋詰部の住宅立地状況を考慮し、現道上に設ける。内空断面は現況川幅より設定する。

図3-2-2.2にドルアン村落の道路・橋梁計画の概要を示す。

項目	計画内容
路線名	・ Route ZZ      ・ Route TZ      ・ Route ZN
計画区間	・ Route ZZ 起点：ラパンチャン村, 終点：ゾーザン村 ・ Route TZ 起点：ゾーザン村, 終点：タンザン村 ・ Route ZN 起点：ラパンチャン村, 終点：ゾーナンザン村
道路規格区分	・ Route ZZ、Route ZN：地方道標準 2 ・ Route TZ：地方道標準 3
道路計画	<p><u>Route ZZ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 道路改良：舗装幅 3.6m × 延長 L=4.3km</li> <li>・ 舗装種別：コンクリート舗装</li> <li>・ 道路排水構造物（管渠）：内空 径=600mm、11 箇所、総延長 L=96.0m</li> </ul> <p><u>Route TZ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 道路改良：舗装幅 3.6m × 延長 L=2.2km</li> <li>・ 舗装種別：コンクリート舗装</li> <li>・ 道路排水構造物（管渠） <ul style="list-style-type: none"> <li>内空 径=600mm, 4 箇所, 延長 L=32m</li> <li>内空 径=800mm, 3 箇所, 延長 L=24m</li> <li>内空 径=800mm × 2 系統, 3 箇所, 延長 L=24m</li> <li>内空 径=800mm × 3 系統, 2 箇所, 延長 L=16m</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Route ZN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 道路改良：舗装幅 3.6m × 延長 L=4.5km</li> <li>・ 舗装種別：コンクリート舗装</li> <li>・ 道路排水構造物（函渠） <ul style="list-style-type: none"> <li>ZN-BC1：内空 B1.5m × H0.7m, 延長 L=6.7m</li> <li>ZN-BC2：内空 B1.5m × H0.7m, 延長 L=10.0m</li> </ul> </li> </ul>

項目	計画内容
	ZN-BC3 : 内空 B1.5m × H1.0m, 延長 L=13.8m ZN-BC4 : 内空 B1.2m × H0.7m, 延長 L=9.0m ZN-BC5 : 内空 B2.0m × H1.0m, 延長 L=10.0m ZN-BC6 : 内空 B2.0m × H1.0m, 延長 L=8.0m
橋梁計画	<u>ZZ-BR1 (新設)</u> ・形式：鋼ポニートラス橋 ・延長（支間割）：160.0m(4@40.0m) ・全幅員：8.00m ・下部工形式：逆T式橋台、RC壁式橋脚 ・基礎形式：杭基礎（場所打ち杭 径=1,000mm） <u>TZ-BR1 (新設)</u> ・形式：鋼ポニートラス橋 ・延長（支間割）：30.0m(1@29.0m) ・全幅員：7.00m ・下部工形式：逆T式橋台 ・基礎形式：杭基礎（場所打ち杭 径=1,000mm） <u>TZ-BR2 (新設)</u> ・形式：2連ボックスカルバート ・延長（内空断面）：9.3m ((B4.0 × H2.0) × 2) <u>TZ-BR3 (新設)</u> ・形式：鋼ポニートラス橋 ・延長（支間割）：30.0m(1@29.0m) ・全幅員：7.00m ・下部工形式：逆T式橋台 ・基礎形式：杭基礎（場所打ち杭 径=1,000mm） <u>ZN-BR1</u> ・形式：2連ボックスカルバート ・延長（内空断面）：9.3m ((B4.0 × H2.0) × 2)



出所：調査団作成

図 3-2-2.2 道路・橋梁計画（ドルアン村落）

## (2) 施設計画（道路）

### 1) 設計基準

実施機関であるDRRDは、道路規格ごとの横断構成及び舗装構成（Typical Drawings of Rural Road and Bridge (2017-2018)、DRD）に関する基準を策定している。本計画には、先方機関の基準類を準拠しつつ、詳述されていない細部計画については、適宜、日本基準を準拠することとする。

- 道路幾何構造：日本基準（道路構造令、土地改良事業計画設計基準設計「農道編」等）
- 横断設計：ミャンマー基準（DRD）
- 舗装設計：ミャンマー基準（DRD）及び日本基準（舗装設計便覧等）
- 道路構造物：日本基準（カルバート工指針等）

### 2) 道路計画

#### 道路幾何構造

道路幾何構造は、主に農道としての道路利用形態及び交通量（道路構造令の第3種第5級相当）を考慮し、設計速度30km/時で計画する。表3-2-2.2に実施機関との協議により決定した設計速度と主要な道路幾何構造を示す。

表 3-2-2.2 道路幾何構造

項目	適用			備考
設計速度	30 km/h			
路面横断勾配	3 %			
路肩横断勾配	5 %			
最小曲線半径	20 m			
最大縦断勾配	12 %			
片勾配（最大値）	10 %			
制動停止視距	35m			
盛土法面	粒度の良い砂、礫、砂質土、硬い粘土、岩塊	0~5m	1 : 1.5	
		5~10m	1 : 1.8	
		10m 以上	1 : 2.0	
切土法面	砂、砂質土、砂利または岩塊混じりの砂質土、粘性土、岩塊または玉石混じりの粘性土	0~5m	1 : 1.2	
		5m 以上	1 : 1.5	
		軟岩	1 : 1.0	
	硬岩	1 : 0.5		

出所：調査団作成

注) 道路構造令に基づき、DRRD と協議による決定



## 平面縦断計画

平面及び縦断線形は、下記の理由により極力現道線形を踏襲することとする。

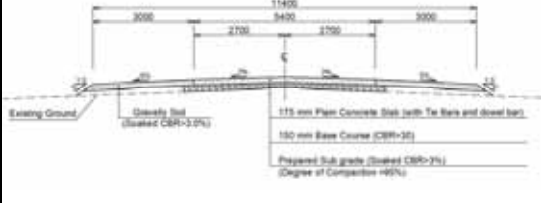
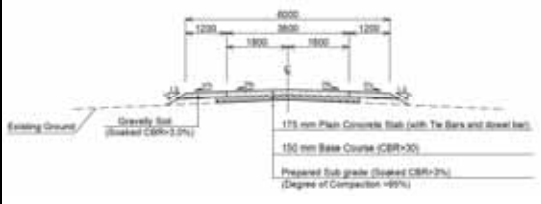
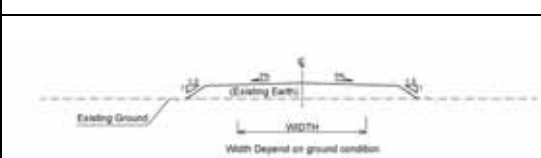
- 農地や沿道家屋などの既存施設との干渉の最小化
- 農道の機能（走行性よりアクセス性を重視）
- 工事規模の最小化

ただし、橋梁やボックスカルバート等、構造物前後区間で平面及び縦断線形の変更がやむを得ない場合は、幾何構造基準を満足するよう線形を見直すこととする。

## 横断構成

チン州対象道路の横断構成は、1-1-2開発計画で前述したDRRD道路規格区分による道路幅員の採用を基本とする。表3-2-2.3にDRRD道路規格及び幅員構成、適用路線を示す。

表 3-2-2.3 DRRD の道路規格及び幅員構成

DRRD 規格区分	幅員構成	概要	適用路線
地方道 標準 1		建設省（DOH）道路に接続する道路： 地方部での広域交通を担う幹線道路	—
地方道 標準 2		地方道標準 1 と村を接続する道路： 農業生産活動、農産物流通等の農業用の利用に併せて農村の社会生活活動にも利用される農道であり、農村地域の基幹的な農道	Route-PA(U) <small>(注)</small> Route-ZZ Route-TZ Route-ZN
地方道 標準 3		村間を接続する道路、その他道路： 主に圃場への通作、営農資材の搬入、圃場からの農産物の搬出等の農業生産活動に利用される	Route-PA(D) <small>(注)</small>

出所：調査団作成

注) 路線 Route-PA(U)及び Route-PA(D)の道路区分については、道路の機能の踏まえ、DRRD との協議により適用規格を決定した。

計画路線のうち、Route-ZZのゾーザン村～ドルアン村間（延長約L= 1.0km）については、上記の標準横断適用時に農地や沿道家屋などの既存施設との干渉が生じるため、路肩縮小（最小500mm）を行うこととし、現況への支障を最小化することとした。

### 3) 舗装計画

#### 設計期間

舗装の設計期間は、一般部を通行する交通による繰り返し荷重に対する舗装構造全体の耐荷力を設定するための期間であり、疲労破壊によりひび割れが生じるまでの期間として設定される。通常、道路管理者が定めるものであるが、DRRDには道路規格ごとの設計期

間を特に定めていないことから、日本の市町村道の一般値である10年を本計画の設計期間とする。

### 舗装計画交通量

舗装の計画交通量とは、先に定めた設計期間内の大型車の平均的な交通量（台/日・方向）を指す。現地調査時の聞き取り調査によると最も交通量が多い路線(Route-ZN)においても1日1方向別、50台程度（大型車混入率10～20%程度）であることから、いずれの路線もL交通（大型車100台未満）相当と判断される。

### 路床の CBR 試験結果

DRRD基準類に基づき、舗装の路床はCBR3%以上を満足する必要がある。路床が深さ方向に異なるいくつかの層をなしている場合には、その地点のCBRは路床面以下1mまでの各層のCBRを用いて、表3-2-2.4に示す式によって求まる値とする。

表 3-2-2.4 路床の評価

$$CBR_m = [(h_1 CBR_1^{1/3} + h_2 CBR_2^{1/3} + \dots + h_n CBR_n^{1/3}) / 100]^3$$

$CBR_m$ : m地点のCBR  
 $CBR_1, CBR_2, \dots, CBR_m$ : m地点の各層のCBR  
 $h_1, h_2, \dots, h_n$ : m地点の各層の厚さ(cm)  
 $h_1 + h_2 + \dots + h_n = 100$

出所：「H18 舗装設計便覧」、日本道路協会、P.68

同一舗装設計区間の中にあつて極端に離れたCBRの値を棄却判定し、採用するか否かを判断し、区間のCBRを求めることとする。表3-2-2.5に地質調査による対象路線の路床設計CBRの結果を示す。

表 3-2-2.5 チン州各路線の設計 CBR

村落	路線名	地点数(n)	平均値	標準偏差	区間 CBR (%)	設計 CBR (%)
サトゥワー村落	Route-PA(U)	4	18.375	6.148	12.3	12
	Route-PA(D)	4	18.375	6.148	12.3	12
ドルアン村落	Route-ZZ	4	7.950	1.741	6.3	6
	Route-TZ	4	5.550	0.624	5.0	4
	Route-ZN	3	7.100	2.629	4.5	4

出所：調査団作成

上記の結果の通り、チン州のすべての路線は路床設計CBR3%以上であるため、路床改良は不要とする。

### 舗装構成

DRRDの基準に基づく農村道路舗装は、アスファルト舗装（浸透式簡易舗装）とコンクリート舗装に大別される。本計画に適用する舗装構成は、対象路線が農道の機能として走行性より耐久性が重視される点、極力メンテナンスに要する時間や経費を抑える観点から、コンクリート舗装を基本とする。以下、表3-2-2.6にDRRD規格舗装の比較検討を示す。

表 3-2-2.6 DRRD 規格舗装の比較検討

項目	アスファルト舗装 (DBST、浸透式簡易舗装)		コンクリート舗装	
	舗装構造	表層	3 cm	表層
上層路盤		15 cm	上層路盤	15 cm
下層路盤		15 cm	下層路盤	在来砂利層
耐久性	5~7年程度		20年程度	
単価比率	1.0		約 1.2	
長所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・走行性が良い</li> <li>・施工期間が短い</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・耐久性に優れている</li> <li>・表面温度上昇抑止効果</li> </ul>	
短所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・耐久性が悪いため、ひび割れや凹みができやすく、頻繁に補修する必要がある</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・継ぎ目などの設置で、走行性がアスファルト舗装に比べ、劣る</li> <li>・施工期間が長い</li> </ul>	
評価	雨季の豪雨及び交通荷重により、舗装に損傷がある場合、補修が適時にされないことによる損傷範囲や程度の拡大が懸念される。また、走行性に優れるのが大きな利点だが、農村道路の機能と整備道路の設計速度（30km）を考慮すると、十分発揮できない。		耐久性に優れ、メンテナンスに要する時間や経費を抑えることが出来る。初期費用はアスファルト舗装より高いが、供用年数を考慮すると、ライフサイクルコスト面で有利である。	
	△		○	

出所：調査団作成

#### 4) 道路構造物計画

##### 排水構造物工（函渠工、管渠工、側溝工）

道路の路面排水施設は、道路の利用者が安全かつ快適に利用できるように、道路面や周辺からの排水を円滑に処理するための施設であり、同時に道路本体及び舗装の耐用年数に大きな影響を与える重要な施設である。本計画区間5つの路線の既設横断排水施設は17箇所ある。

既設横断排水施設は、大きくパイプカルバート、ボックスカルバートの2タイプが存在する。すべての既設物は劣化や損傷が激しく、さらに計画道路幅より構造物延長が不足することとなるため、再構築が必要であると判断される。排水構造物の設計にあたっては、下記の方針で計画することとする。

- 幅員は標準横断図で設定した幅員とする。
- 構造物の内空断面サイズ及び形状は、既設構造物を基準とし、水路の8割水深を確保することとする。新設の場合（Route-TZ）、水路断面の形状を考慮して決定する。
- 壁厚等の部材詳細は、排水構造物に関する実施機関の標準図がないため、日本の土木構造物標準設計図集（国土交通省）を参考とする。
- パイプカルバート及び、ボックスカルバートについても構造物本体の健全性、設置状況を確認し、両端部を延長させる事で対応できるものは可能な限り既存構造物を活用する方向で検討したが、品質確保及び施工が困難であることから、全て再構築とする。
- パイプカルバート及びボックスカルバートの最小断面は、維持管理の作業性に配慮してそれぞれ、径600mm、B600×H600mm以上とする。
- 農業機械の乗り入れを考慮し、道路側溝は現況の土側溝を利用する。ただし、

Route-PA(U)においては一部切土が発生し、洗掘の恐れのある個所があるため、コンクリート側溝を設置する。

本計画で整備する排水構造物のリストを以下の表3-2-2.7に示す。

表 3-2-2.7 排水構造物リスト(チン州)

路線名	測点	構造物番号(函渠)	断面寸法	延長(m)	備考
Route Zo Nuan Zang	STA.2+868.7	ZN-BC1	1.5×0.7	6.7	再構築
	STA.3+161.0	ZN-BC2	1.5×0.7	10.0	"
	STA.3+181.0	ZN-BC3	1.5×1.0	13.8	"
	STA.3+609.0	ZN-BC4	1.2×0.7	9.0	"
	STA.3+615.5	ZN-BC5	2.0×1.0	10.0	"
	STA.4+119.5	ZN-BC6	2.0×1.0	8.0	"
Route PA(U)	STA.0+219.5	PA(U)-BC1	2.0×1.0	11.5	新設
Route PA(D)	STA.0+12.7	PA(D)-BC1	1.5×0.7	7.0	新設
路線名	測点	構造物番号(管渠)	断面寸法	延長(m)	備考
Route Zo Zang	[A1]STA.0+751.1	ZZ-PI1	D600	8.0	再構築
	[A1]STA.0+873.9	ZZ-PI2	D600	8.0	"
	[A1]STA.1+386.6	ZZ-PI3	D600	7.0	"
	[A1]STA.1+507.7	ZZ-PI4	D600	8.0	"
	[A1]STA.1+937.2	ZZ-PI5	D600	9.0	"
	[A1]STA.2+186.5	ZZ-PI6	D600	10.0	"
	[A1]STA.2+240.0	ZZ-PI7	D600	11.0	"
	[A1]STA.2+346.1	ZZ-PI8	D600	10.0	"
	[A1]STA.2+562.2	ZZ-PI9	D600	11.0	"
	[A3]STA.0+365.8	ZZ-PI10	D600	6.0	"
	[A3]STA.0+532.9	ZZ-PI11	D600	8.0	"
Route Tan Zan	STA.0+103.5	TZ-PI1	D800	8.0	新設
	STA.0+121.0	TZ-PI2	D800x3	8.0	"
	STA.0+499.0	TZ-PI3	D800x3	8.0	"
	STA.0+766.5	TZ-PI4	D600	8.0	"
	STA.0+936.5	TZ-PI5	D800x2	8.0	"
	STA.1+5.5	TZ-PI6	D800x3	8.0	"
	STA.1+290.5	TZ-PI7	D800x3	8.0	"
	STA.1+583.5	TZ-PI8	D600	8.0	"
	STA.1+613.0	TZ-PI9	D600	8.0	"
	STA.1+704.5	TZ-PI10	D600	8.0	"
	STA.1+957.5	TZ-PI11	D800	8.0	"
	STA.2+97.5	TZ-PI12	D800	8.0	"
Route PA(U)	STA.0+382.0	PA(U)-PI1	D600	8.0	新設
路線名	測点	構造物番号(側溝)	断面寸法	延長(m)	備考
Route PA(U)	STA.0+219.4～ STA.0+380.8	PA(U)-PI1	U300X300	163.0	新設

出所：調査団作成

#### 擁壁工

橋梁アプローチ部の擁壁工及び水路や橋台・函渠廻りの護岸工は、ミャンマーで調達容易で追従性に富む多段積ふとんかご工を基本とする。設置区間及び延長は以下を基本とする。

- 橋梁部：構造物幅＋両側10m
- 排水構造物部：水路幅 × 2（呑口部、吐口部）
- 水路部：土工法面が水路に干渉する区間

(3) 施設計画（橋梁）

1) 設計条件

幅員

橋梁の幅員構成はDRRDとの協議により、橋長に応じて表3-2-2.8の通りとする。なお、ボックスカルバートを適用する渡河構造物については、DRRDが規定する一般部道路幅員と同一とする。100m以上の橋梁における橋梁幅員は、DRRDが定めた将来の拡幅計画(片側1車線)に対応するものであり、長大橋のため拡幅時の隣接橋新設よりも現段階で拡幅時の幅員構成にした方が安価と判断したためである。なお、構造物前後の道路は拡幅時に対応できる用地幅を確保済みである。

表 3-2-2.8 橋長と幅員構成

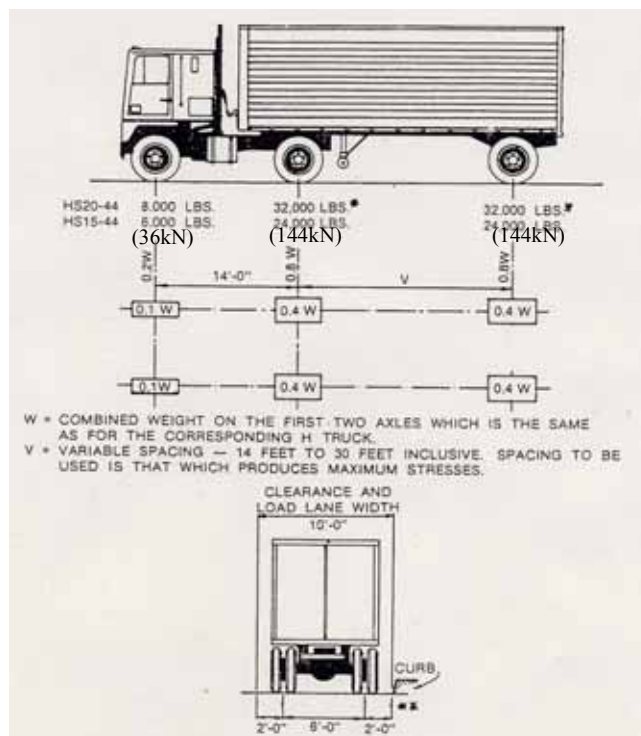
項 目	規定値		摘 要
	橋長 100m 未満	橋長 100m 以上	
設計速度	30km/h		
車道幅	5.0m	6.0m	路肩を含む
地覆幅	1.0m	1.0m	
全幅員	7.0m	8.0m	

出所：調査団作成

設計荷重

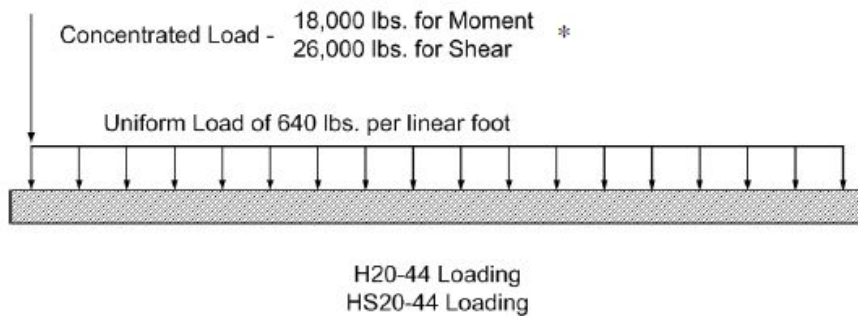
i. 設計活荷重

DRRDの規定に準じ、車道にはHS20-44、歩道には3kN/m<sup>2</sup>を採用する。図3-2-2.3及び図3-2-2.4に本計画の設計車両、線荷重を示す。



出所：AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 2012

図 3-2-2.3 設計車両

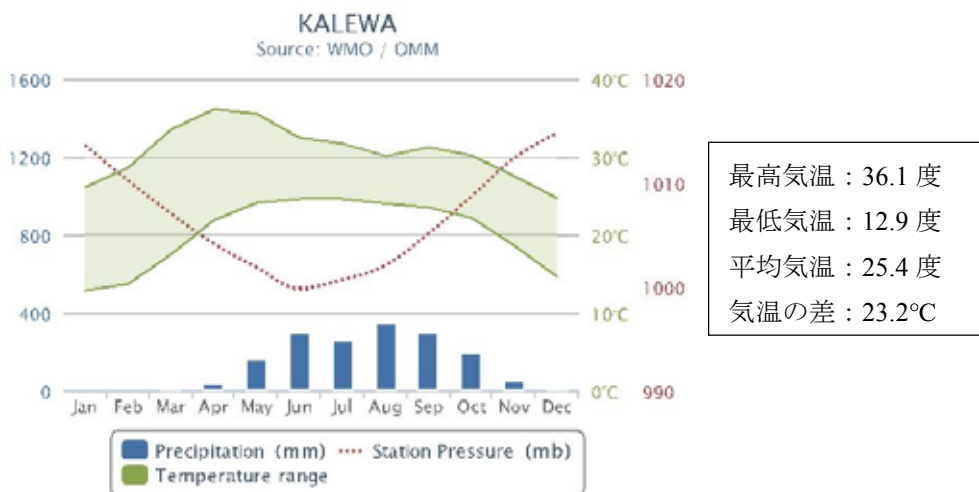


出所：Standard Specifications for Highway Bridges, AASHTO 1996

図 3-2-2.4 線荷重

ii. 温度荷重

橋梁設計における温度変化範囲は、気象観測記録から決定する。気候データはWMO(世界気象機関)によってウェブサイト公開されているデータを元にする。架橋地近傍のカレーワ（サガイン地域）の気候データを図3-2-2.5に示す。温度変化量と温度勾配を表3-2-2.9と図3-2-2.6、表3-2-2.10に示す。



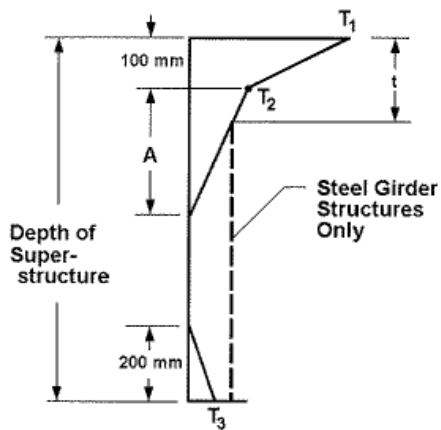
出所：世界気象機関（WMO）のウェブサイト

図 3-2-2.5 カレーワの気象データ

表 3-2-2.9 温度変化量(チン州)

州/地域	村落	温度変化量		備考
		鋼	コンクリート	
チン州	サトゥワー	±30 度	±15 度	
	ドルアン	±30 度	±15 度	

出所：調査団作成



ここに、

A は下記の通り設定する。

・コンクリート

桁高 $\geq 400\text{mm}$  :  $A=300\text{mm}$

桁高 $< 400\text{mm}$  :  $A=\text{桁高}-100\text{mm}$

・鋼

桁高  $A=300\text{mm}$

t: コンクリート床版厚

Figure 3.12.3-2 Positive Vertical Temperature Gradient in Concrete and Steel Superstructures.

出所 : AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 2007

### 図 3-2-2.6 温度勾配

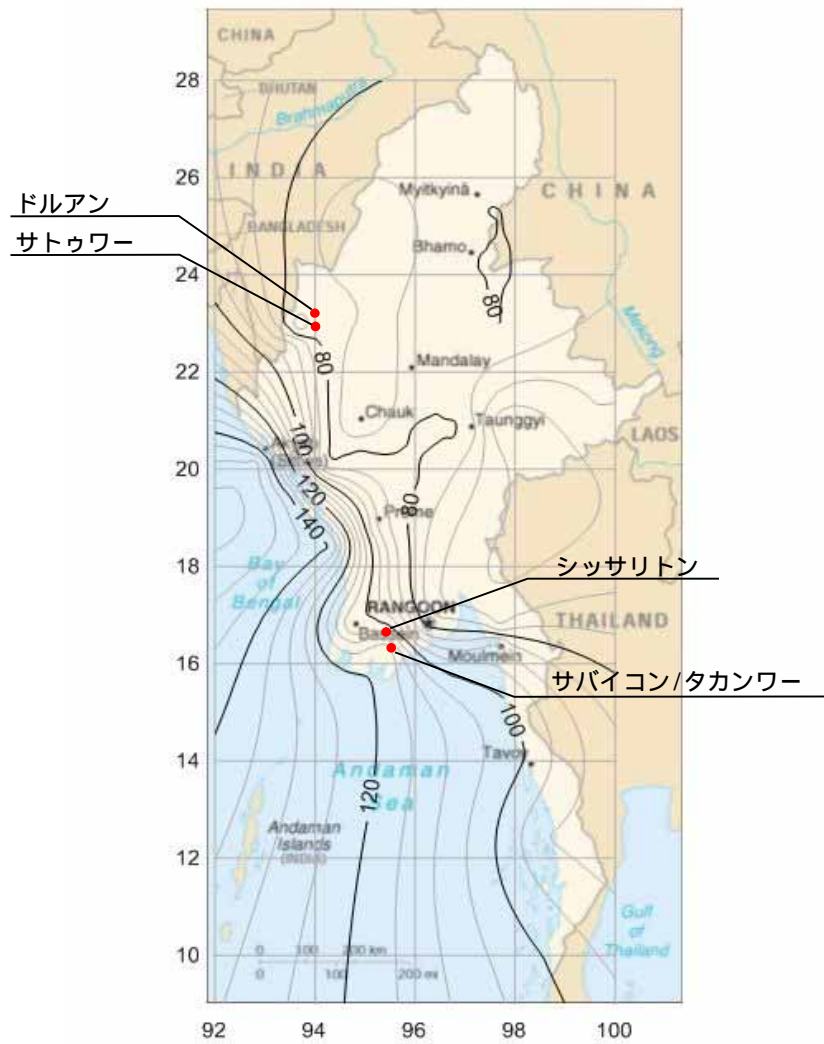
表 3-2-2.10 温度勾配 (チン州)

州/地域	村落	温度勾配		備考
		T1	T2	
チン州	サトゥワー	30	7.8	
	ドルアン	30	7.8	

出所 : 調査団作成

### iii. 風荷重

設計風速は図3-2-2.7に基づき、表3-2-2.11の通り設定する。



出所：建設省

図 3-2-2.7 最大風速分布図

表 3-2-2.11 設計風速

州/地域	村落	設計風速 mph (m/s)	
		地図より	設計値
チン州	サトゥワー	75-80	80 (35.8m/s)
	ドルアン	75-80	80 (35.8m/s)

出所：調査団作成



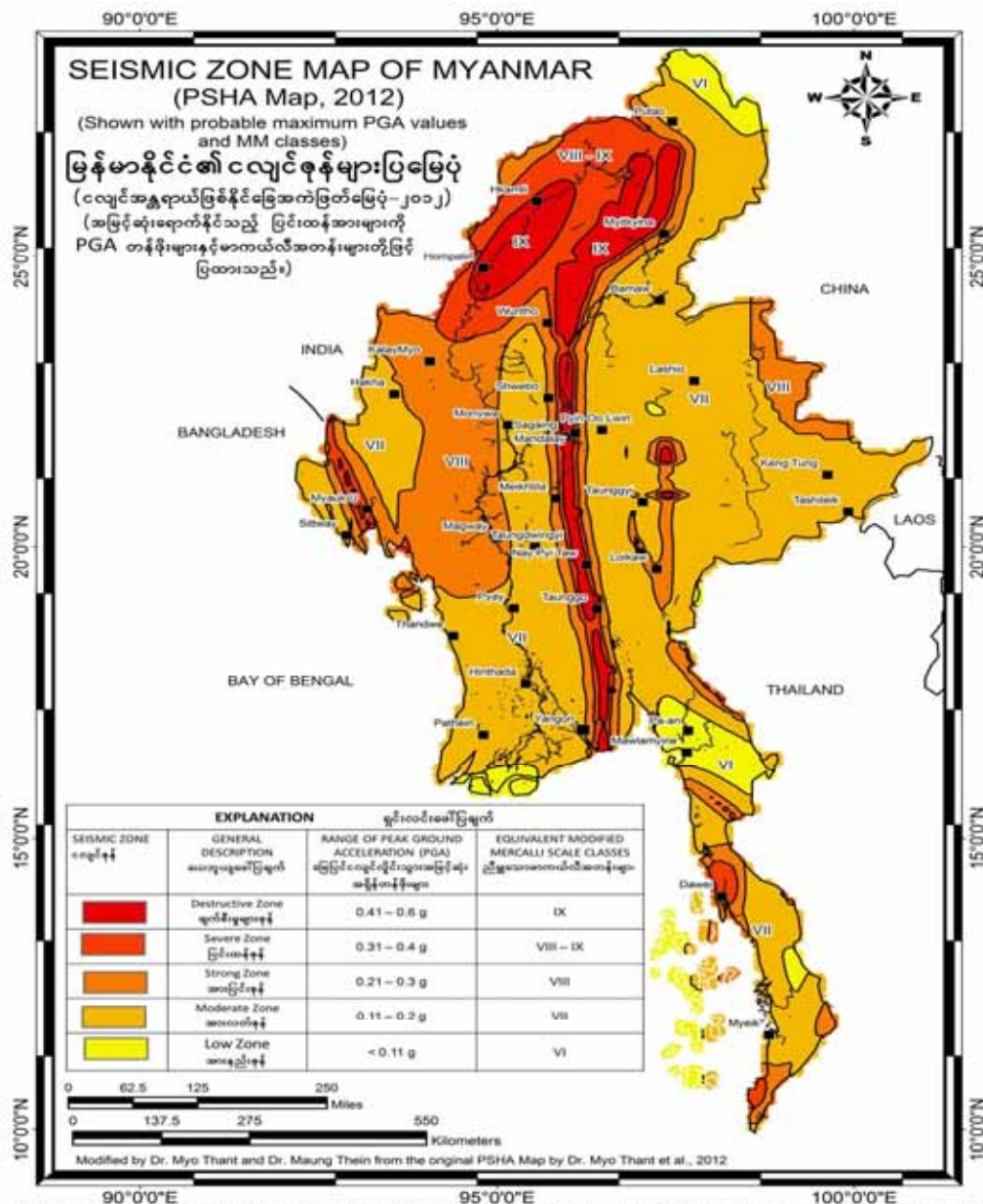
iv. 地震荷重

地震荷重は、「ミャンマーの地震帯地図 (Revised Version、2005)」に基づき、AASHTO LRFD Bridge Design Specificationsに準じて算出する。地震帯地図は図3-2-2.8に示す。対象地域のピーク地盤加速度 (PGA) は表3-2-2.12に示す。

表 3-2-2.12 ピーク地盤加速度

州/地域	村落	ピーク地盤加速度		備考
		PGA の範囲	採用値	
チン州	サトゥワー	0.21~0.3g	0.3g	Zone VIII
	ドルアン	0.21~0.3g	0.3g	Zone VIII

出所：調査団作成



Probabilistic Seismic Hazard Assessment Map (PSHA Map) of Myanmar showing expected peak ground acceleration (PGA) values with 100% probability in 500 years.  
 (Note: 0.21 - 0.3 g zone in the northern part of Shan State is taken from the Seismic Zone Map of Myanmar by Dr. Maung Thein et al., 2005)

出所：Seismic Zone Map of Myanmar (PSHA Map 2012)

図 3-2-2.8 地震帯図

## 架橋地における計画高水流量及び計画高水位

### i. 検討方法

本邦における橋梁計画・設計では、渡河する河川の計画規模（確率年）や設計高水流量を設定し、これに基づき計画河川断面や桁下余裕高を設定するのが一般的である。しかし、ミャンマーの地方河川では、流量観測は実施されておらず、主要な国道、地方道にかかる橋梁においても本邦の橋梁のような整理事例はない。したがって、本計画における橋梁計画では、基本的に現況に基づき下記の通り河川条件を決定している。

- 河道は現況に基づく
- 橋長は新設の場合は現況河道に基づき、架け替えの場合は現況と同程度とする。
- 計画高水位は、流下跡など現地の河道状況、地元住民へのヒアリングに基づき設定する。
- 桁下余裕高は、1.0m以上（DRRDの指示による）かつ、現況桁下高以上とする。

ここでは、既往の資料をもとに計画高水流量を試算し、対象橋梁における河川条件の妥当性を確認するための資料とする。計画高水流量は、近隣の降雨データ及び合理式を用いた。

### ii. 検討条件

#### ◆ 各橋梁位置の河川について

橋梁の河川及び水路の概要を表3-2-2.13に記す。

表 3-2-2.13 河川の概要

構造物名	河川/水路名	概要
PA(U)-BR1	パムンチャン川	周辺地域の主要河川であり本計画のうち、頭首工を上流部に計画している。
PA(D)-BR1	パムンチャン川から分派した水路 (2 条)	農地や養魚池に導水している。潜水橋として計画。
PA(D)-BR2	パムンチャン川	PA(U)-BR1 の下流に位置する。潜水橋として計画。
ZZ-BR1	ゾーザン川	周辺地域の主要河川である。無堤河川である。水深は浅い (1m 程度) が洪水時に周辺道路は冠水しない。
TZ-BR1	小河川	水深は浅い (1m 程度)。無堤河川で周辺に家屋はなく、洪水時には農地に幅広く流れる。
TZ-BR2	小河川	同上
TZ-BR3	小河川	同上
ZN-BR1	ゾーザン川から取水した農水路	農業用水路であり、洪水時にも現況水路断面以上の流下が発生する可能性は低いと考えられる。

出所：調査団作成

#### ◆ 合理式

架橋地点の高水量は、雨量観測記録を用い、以下に示す合理式により推定する。

$$Q = \frac{1}{3.6} \times f \times r_t \times A$$

ここに、

Q：ピーク洪水量 (m<sup>3</sup>/s)、f：流出係数、r<sub>t</sub>：洪水到達時間内平均降雨強度 (mm/hr)、  
A：流域面積 (km<sup>2</sup>)

なお、推定の手順は以下に示す通りである。

- A) 計画確率年の設定
- B) 計画確率年日降雨量の算定
- C) 洪水到達時間の設定
- D) 洪水到達時間内の平均降雨強度の設定
- E) 流出係数の設定
- F) 合理式による流出量の算定

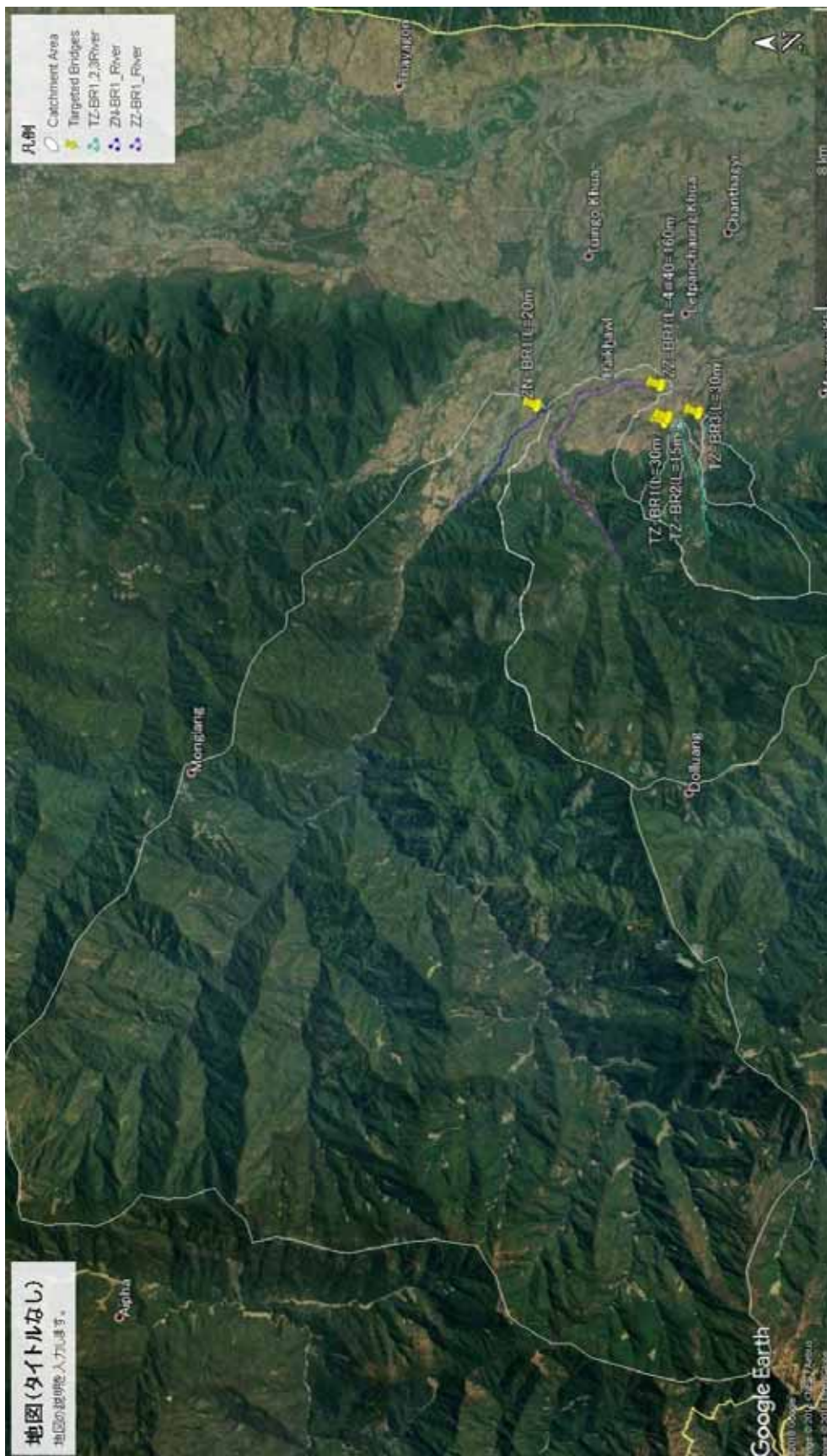
◆ 流域面積

以下に衛星データを用いて算出した各構造物の流域面積を表3-2-2.14に示す。

表 3-2-2.14 流域面積

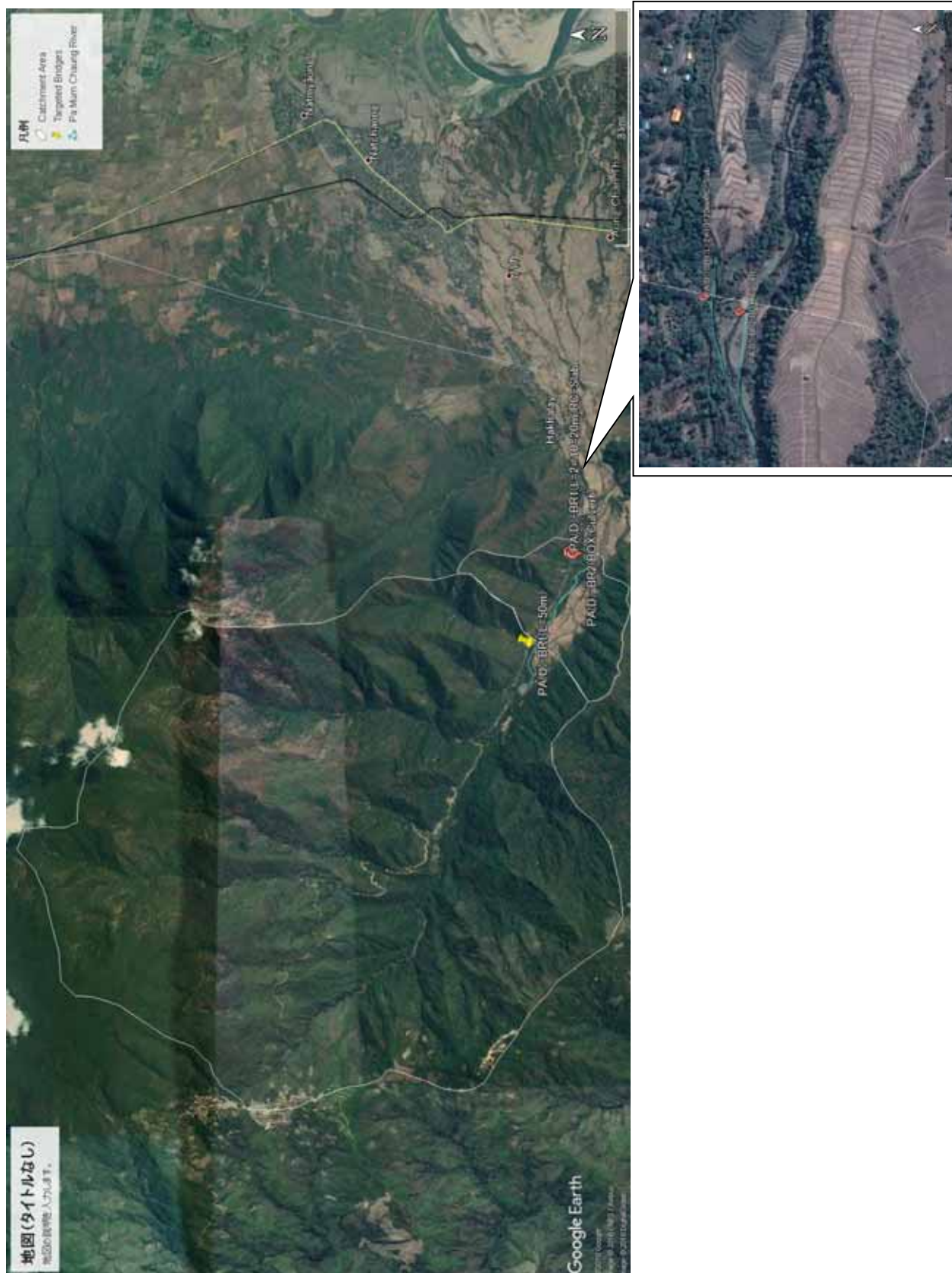
構造物名	河川/水路名	流域面積 (km <sup>2</sup> )
PA(U)-BR1	パムンチャン川	36.8
PA(D)-BR1	パムンチャン川から分派した水路 (2 条)	36.8
PA(D)-BR2	パムンチャン川	36.8
ZZ-BR1	ゾーザン川	53.6
TZ-BR1	小河川	1.3
TZ-BR2	小河川	8.5
TZ-BR3	小河川	2.2
ZN-BR1	主要河川から取水した農水路	268.6

出所：調査団作成



出所：調査団作成

図 3-2-2.9 流域面積（ドルアン村落）



出所：調査団作成

図 3-2-2.10 流域面積（サトゥワ村落）

◆ 計画確率年及び降雨量の設定

計画確率年の規模は、本邦では河川の重要度や現地の自然条件、地形条件等に応じて設定されるがミャンマーにおける橋梁計画では基準は定まっていない。パムンチャン川流域では雨量観測は実施されていないため、灌漑水利用局がカレーミヨで観測している過去5年間の雨量観測記録を用いて表3-2-2.15の通り各確率年の日降雨量を算定した。

なお、雨量観測はチン州山岳部に位置するライバ（Laiva）ダムでも実施されているが、山岳部から平野部に移行する遷移部であり平野部に近い気象条件であると判断されるため、山岳部のライバダムの記録ではなく、平野部のカレーミヨの記録を用いることとした。

表 3-2-2.15 超過確率降雨量

確率年 (年)	超過確率降雨量 (mm/日)
2	72
5	94
10	113
20	133
50	163
100	188
200	216

出所：調査団作成

◆ 洪水到達時間の設定

洪水到達時間は、流域末端での降雨が河川に流入するまでの「流入時間」と河川流入後架橋地点まで流下するまでの「流下時間」の和である。

◆ 流入時間

河川砂防基準における記載(表3-2-2.16)を参考とし、本計画対象地域の地形を考慮して、特に急傾斜面流域に該当する流入時間である20分を採用する。

表 3-2-2.16 流入時間

流域	流入時間 (分)
山地流域	30
特に急傾斜面流域	20

出所：河川砂防技術基準調査編，平成 26 年 4 月

◆ 流出時間

流下時間は経験式より算出する。経験式として種々提案されているが、その多くは流路長と勾配を用いた表現となっている。表3-2-2.17に本計画で採用したクラークヘン式を示す。

<クラークヘン（Kraven）式>

表 3-2-2.17 クラークヘン式

I	1/100 以上	1/100~1/200	1/200 以下
W	3.5 m/s	3.0 m/s	2.1 m/s

出所：河川砂防技術基準調査編，平成 26 年 4 月

$$T=L/W$$

ここに、

$I$ は流路勾配、 $W$ は洪水流出速度、 $L$ は流路長、 $T$ は洪水到達時間

<ルチーハ (Rziha) 式>

$$T=L/W$$

$$W=20(h/L)^{0.6}$$

ここに、

$W$ は洪水流出速度 (m/s)、 $h$ は落差 (m)、 $L$ は流路長 (m)、 $T$ は洪水到達時間

◆ 洪水到達時間

採用した流入時間と流出時間を合計して、洪水到達時間は、上流側頭首工45分、下流側頭首工53分とする。

- ・ 上流側頭首工洪水到達時間＝流入時間＋流出時間＝20＋25＝45分
- ・ 下流側頭首工洪水到達時間＝流入時間＋流出時間＝20＋33＝53分

◆ 洪水到達時間内の平均降雨強度の設定

平均降雨強度は経験式を用いて算出する。

$$R_t = \frac{R_{24}}{24} \left( \frac{24}{t} \right)^{2/3}$$

ここに、

$R_t$  :  $t$ 時間内の平均雨量強度 (mm/hr)、 $R_{24}$  : 日雨量 (mm/day)、 $t$  : 洪水到達時間 (hr)  
算定した結果は以下に示す通りである。

◆ 流出係数の設定

流出係数は、表3-2-2.18を参考として、山地に該当する0.7を採用する。ミャンマーの設計基準にも流出係数に関する記述があり、流出係数は0.6～0.75となっている。日本国の基準とほぼ同じ数値であり、現場条件も日本国の山岳地帯と類似していることもあるため、流出係数は0.7で問題ないと判断される。

表 3-2-2.18 流出係数

地形	流出係数
密集市街地	0.9
一般市街地	0.8
畑原野	0.6
水田	0.7
山地	0.7

出所：河川砂防技術基準調査編、平成26年4月

iii. 合理式による流出量の算定

上記で設定した各数値を用いて、合理式により架橋位置の高水流量を算定した。算定結

#### iv. 流下能力と計画高水流量の比較

橋梁計画において設定した計画高水位における河道の流下能力と、上記計画高水流量との比較を表3-2-2.20に示す。なお、河道の流下能力は右式により算出した。設定した設計河川断面に基づく流下能力は構造物規模から判断し妥当であると判断する。

##### クリアランス（建築限界、桁下余裕高）

#### i. 建築限界

路面より高さ4.5mとする（DRRDにおける規定に準拠）。

#### ii. 桁下余裕高

通年通行確保のため、下記の通り桁下余裕高を確保する。

- 潜水橋以外の場合：桁下高は既設桁下高以上かつHWLに対し1m以上の余裕高を確保する。
- 潜水橋の場合：洪水時の一時的な通行止を許容するため、余裕高は考慮しない。



表 3-2-2.19 高水流量

	Chatchment Area (km2)	河川諸元		1/2		1/5		1/10		1/20		1/50		1/100	
		L : Slope distance (m)	Elevation Up stream (m)	Rainfall intensity within Concentration time mm/h	Discharge m3/s	Rainfall intensity within Concentration time mm/h	Discharge m3/s	Rainfall intensity within Concentration time mm/h	Discharge m3/s	Rainfall intensity within Concentration time mm/h	Discharge m3/s	Rainfall intensity within Concentration time mm/h	Discharge m3/s	Rainfall intensity within Concentration time mm/h	Discharge m3/s
PA(D)-BR1	36.8	7,666.00	1457.8	23.00	164.6	31.00	221.9	37.00	264.8	43.00	307.7	53.00	379.3	61.00	436.5
PA(D)-BR2	36.8	7,656.60	1457.8	27.00	193.2	35.00	250.5	42.00	300.6	49.00	350.7	61.00	436.5	70.00	500.9
PA(U)-BR1	36.8	6,245.70	1457.8	23.00	164.6	31.00	221.9	37.00	264.8	43.00	307.7	53.00	379.3	61.00	436.5
ZZ-BR1	53.6	14,160.10	900	22.00	229.3	29.00	302.3	35.00	364.8	41.00	427.4	50.00	521.2	58.00	604.5
TZ-BR1	1.3	2,302.70	203	46.00	11.7	60.00	15.2	72.00	18.2	85.00	21.5	104.00	26.3	120.00	30.4
TZ-BR2	8.5	5,715.00	596	35.00	57.9	46.00	76.1	55.00	91	65.00	107.5	79.00	130.6	92.00	152.1
TZ-BR3	2.2	478.40	154	40.00	17.2	52.00	22.3	62.00	26.6	73.00	31.3	90.00	38.5	103.00	44.1
ZN-BR1	268.6	24,803.10	1349	18.00	940.1	24.00	1253.5	29.00	1514.7	34.00	1775.8	41.00	2141.4	48.00	2507

分派を考慮しない  
分派を考慮しない

出所：調査団作成

表 3-2-2.20 流下能力の確認

項目	単位	サトゥー村落			ドルアン村落					
		PA(U)-BR1	PA(D)-BR1	PA(D)-BR1	ZZ-BR1	TZ-BR1	TZ-BR2	TZ-BR3	ZN-BR1	
橋長	m	50	20	32	160	30	15	30	20	
流下能力	Q	m3/s	6231	38	65	607	50	15	42	61
高水流量	1/2	m3/s	164.6 OK	164.6 NG	164.6 NG	229.3 OK	11.7 OK	57.9 NG	17.2 OK	940 NG
	1/5	m3/s	221.9 OK	221.9 NG	221.9 NG	302.3 OK	15.2 OK	76.1 NG	22.3 OK	1254 NG
	1/10	m3/s	264.8 OK	264.8 NG	264.8 NG	364.8 OK	18.2 OK	91.0 NG	26.6 OK	1515 NG
	1/20	m3/s	307.7 OK	307.7 NG	307.7 NG	427.4 OK	21.5 OK	107.5 NG	31.3 OK	1776 NG
	1/50	m3/s	379.3 OK	379.3 NG	379.3 NG	521.2 OK	26.3 OK	130.6 NG	38.5 OK	2141 NG
	1/100	m3/s	436.5 OK	436.5 NG	436.5 NG	604.5 OK	30.4 OK	152.1 NG	44.1 NG	2507 NG
備考		現況断面は100年確率以上の流下能力を有している。		潜水橋として計画。	潜水橋として計画。	現況断面は100年確率以上の流下能力を有している。	現況断面は100年確率以上の流下能力を有している。	現地は平坦地を流れる無堤河川のため洪水時は農地にも広がるため流下能力不足とは言えない。	現況断面は50年確率以上の流下能力を有している。	農水路を跨ぐ橋梁のため現況流下能力以上の高水は発生しないと想定される。

$$V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

$$R = A / P$$

$$Q = V \cdot A$$

ここに、 n：粗度係数  
I：勾配  
R：径深 (m)  
A：流積  
V：流速 (m/s)  
Q：流量(m<sup>3</sup>/s)  
F：フルード数  
 $F = \{Q^2 \cdot T / g \cdot A^3\}^{1/2}$   
T：水面幅(m)

出所：調査団作成

## 2) 渡河構造形式における基本方針

ミャンマーにおける渡河構造物の形式は、道路の規格や区分によらず、支間6m（20フィート）以上を有する場合は橋梁、6m未満は函渠とすることを基本としている。一方、本計画における渡河構造形式はエーヤワディー地域と同様下記を基本方針とした。

- 長さ20m以下：ボックスカルバートを基本とする。
- 長さ20m以上：橋梁を基本とする。

## 3) 長さ 20m 以下の渡河構造物における計画

### PA(D)-BR1

パムンチャン川から農水及び養魚用に分派し近接する2つの水路を渡河する橋梁である。各水路幅は7m及び5m程度で水深は0.8m程度である。本橋は潜水橋として計画するため、桁下余裕高は考慮しない。したがって、河床～路面までの高さが2m程度と低い。ボックスカルバートの場合、構造上の縦横比のバランスを考慮すると、3m程度の隔壁間隔となり、水路内に隔壁を設けざるを得ず、通常の流下に対しての障害が大きくなる。基礎地盤が良好なため、橋梁としても下部工は大規模にならず、ボックスカルバートに対する工費差は小さい。したがって、本橋の橋梁形式はそれぞれの水路を障害しない橋梁として計画する。橋梁形式は現場への大型重機が搬入困難であることから、RCスラブ橋とした。

### TZ-BR2

本橋は水深0.6m程度、川幅8m程度の小河川を跨ぐ。内空高は余裕高1mを考慮して2mとし、内空幅4mの2連のボックスカルバートとして計画する。位置は現道上とする。

### ZN-BR1

本橋は水深1.0m程度、川幅8m程度の農業用水路を跨ぎ、道路と水路の交差角は70°程度である。内空高は余裕高1mを考慮して2mとし、内空幅4mの2連の斜角を有するボックスカルバートとして計画する。位置は現道上とする。

## 4) 長さ 20m 以上渡河構造物における計画

### 橋梁形式の選定

橋梁形式はミャンマーで適用可能な橋梁形式を抽出し、比較を行った上で選定する。本計画では、下路式で橋梁アプローチ部が小さく、施工も小規模なクレーンで架設可能で経済性に優れるポニートラス橋を選定した。表3-2-2.21 に橋梁形式比較（長さ20m以上）を示す。

表 3-2-2.21 橋梁形式比較(長さ 20m 以上)

	鋼桁橋	PC ポストテンション T 桁橋	ポニーラス橋
概要図			
構造概要	鋼桁を配置し、RC 床版を設置する形式であり、現地でも多く用いられる形式である。	工場または現場付近のヤードで製作した桁を配置し PC 鋼材によりプレストレス導入する形式である。	小型の材片を主体とし、大型重機を使用せずに架設することができる。下路式橋である。
構 造 性	桁高が高く(桁高支間比(1/15~20)、道路縦断のかさ上げ量が多い。	桁高が高く(桁高支間比(1/16~18)、道路縦断のかさ上げ量が多い。桁重量が他案より重く、地盤が軟弱のため、下部工規模が大きくなる。	下路式のため道路縦断のかさ上げ量が小さい。桁重量が軽く、下部工規模が小さく出来る。
施 工 性	大型クレーンが必要なこと施工ヤードとして鋼桁の地組・クレーンの作業スペースを確保する必要があり、大規模な借地が発生する等施工性に劣る。	大型クレーンが必要なこと、施工ヤードとして鋼桁の地組・クレーンの作業スペースを確保する必要があり、大規模な借地が発生する等施工性に劣る。	部材が小さく輸送及び架設に大型重機やトレーラーを必要としない。現場工期は他案に比べやや長くなるが、特殊な作業がなく架設は容易である。
工 期	現場工期 180 日程度 ○	現場工期 180 日程度 ○	現場工期 190 日程度
経 済 性	1.2	1.2	1.0 ○
評 価	不採用 経済性に劣り現場に重機が入れない箇所がある。上路式のため橋梁アプローチ部が長くなる。	不採用 経済性、施工性に劣る。上路式のため橋梁アプローチ部が長くなる。	採用 架設に大型重機を必要とせず経済性に優れる。下路式であり橋梁アプローチ部を短区間にできる。

出所：調査団作成

### 下部工形式

橋台形式は、ミャンマーにおいて橋台高4.5~14mの範囲において最もよく適用されている逆T式橋台を採用する。ZZ-BR1における橋脚形式は、河床~桁下までの高さが2~3mと低いことから壁式橋脚(小判形)を採用する。

### 基礎形式の選定

#### i. サトゥワー村落における橋梁基礎形式

露岩が散見できるなど、支持層(砂質土：N値30以上、粘性土：N値20以上)が浅いため、直接基礎を採用する。

#### ii. ドルアン村落における橋梁基礎形式

地質は礫混じり砂質土であり、地表から浅い位置にN値50以上が出現するが、ばらつくため礫叩きと判断する。N値の分布が安定する15m程度以深を支持層と見なす。したがって、基礎形式は杭基礎とする。杭基礎の形式は現地実績より場所打ち杭 (Bore Pile：日本ではアースドリル工法に相当) を採用する。杭径は礫による施工時リスクを避けるため、一般的な径0.8mより太径の径1.0mを採用する。

## PA(U)-BR1

### i. 架橋位置

本橋は集落と圃場を分断するパムンチャン川を渡河し、マウゾウ (Mualzawl) 村へ繋がる道路上にある破損した既設橋の架け替えである。架橋は既設橋と同位置とし、橋梁前後の土工区間の線形改良を行うことでアクセス性、走行性の向上を図る。そのため、路面高は現況より約2.2m程度高くなる。

### ii. 橋台位置(橋長の設定)

橋台位置は下記の通りとし、橋長を5mラウンドで調整し、50mとする。

- A1橋台(左岸側)

露岩する岩盤上に構築する。基礎形式は直接基礎である。底版下面から前面に底版長/2以上の水平距離を確保できる位置とする。

- A2橋台(右岸側)

砂礫が堆積する地盤上に構築する。基礎形式は直接基礎である。底版下面から前面に底版長以上の水平距離が確保できる位置とする。

### iii. 支間割

#### PA(D)-BR2

PA(D)-BR1と同様洪水時の一時的な通行止を許容する橋梁である。HWLは現地ヒアリングより設定し、同じ高さに頂版下面を合わせた。その結果、橋長30m程度となるため、支間は構造上の縦横比のバランスを考慮して約5mとした。

#### ZZ-BR1

### i. 橋台位置(橋長の設定)

無堤河川のため、河川幅は雨季出水時の川幅を現地ヒアリング及び洪水跡より設定した。その結果、現況川幅は約150mであった。橋長は河道計画がなく増水発生毎に流下方向が変わるため余裕を見込んでL=160mとした。

### ii. 支間割

ポニートラス橋の適用支間を考慮し、施工性（現在みお筋となっている箇所を避ける）を考慮し、同一支間割の4@40mとして設定した。

#### TZ-BR1 及び TZ-BR3

本橋は現況河川幅がほぼ同一であるため、施工性向上の観点からの標準化を図り同一支間の橋梁とした。橋長はL=30mとした。

### 3-2-2-1-2 灌漑計画

#### (1) 全体計画

##### 1) 施設改修計画

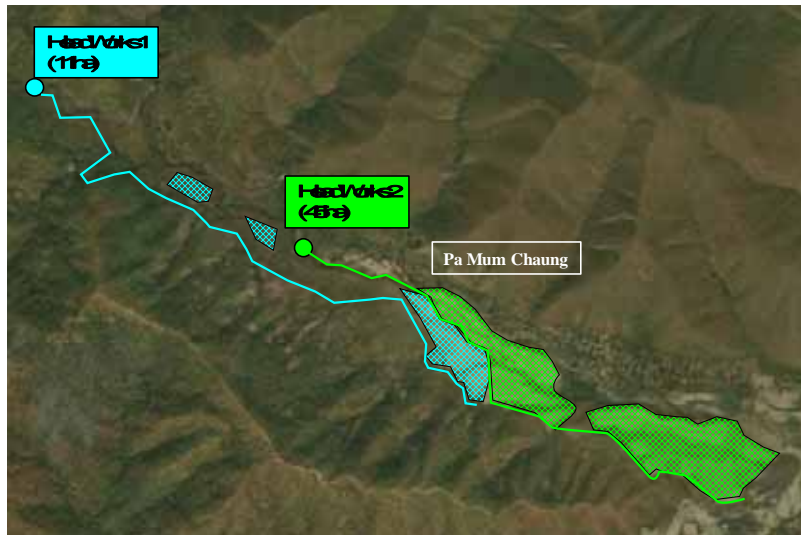
本計画で整備する頭首工は上流側の頭首工（以下、「頭首工1」という）及び下流側の頭首工（以下、「頭首工2」という）の2箇所である。それぞれ受益面積が約11ヘクタール、約45ヘクタールと限られているため、2箇所の堰を統合して一括で取水した水を下流水路まで導水する方法も考えられた。この場合には頭首工1（統合堰）から頭首工2の取水口付近まで導水路を新設する必要があるため、現地調査時に想定されるルートの踏査を実施して確認した。その結果、斜面崩壊が複数個所で確認され、仮に導水路を新設したとしても雨季に多発する地すべり等で容易に破壊されて水路通水機能が損なわれると判断された。壊れない施設の整備、維持管理の労力軽減、水路の通水機能確保、を目的とした本計画において、堰の統合及び導水路の新設はできないと判断して、既存の頭首工を改修することを基本計画とした。

また取水方法として既存の固定堰を改修する以外の方法としてポンプ灌漑方式が考えられた。ポンプ灌漑の場合、ポンプの運転費用、資機材の維持管理費が継続的に発生するため、施設の持続的な運用が困難となる懸念が考えられる。また本地区では、雨季の突発的な出水によって、上流側簡易木製固定堰が破壊されて下流へ流され、その土石流が下流側木製堰も破壊してさらに大きな土石流となることが、住民からの聞き取り調査の結果判明している。このような累乗に土石流の強度が増して下流側の施設や人命を脅かしている状況がある本地区では、この危険な状況をも、コンクリート堰への改修により改善することを考えており、これはポンプ灌漑施設の整備では対処できないものであると判断し、既存の固定堰を改修する計画とした。

なお、頭首工1からの水路も山間部に配置されているが、これは受益農民が毎年破壊された箇所を補修して水路を維持管理している。一方で損傷個所が複数に及び、その対応に負われて急場しのぎで処理していること、土木にかかる一般的な知識を持ち合わせていないため構造物の品質が悪く補修箇所でも破損や漏水が見られている状況である。この点については、ソフトコンポーネント活動にて受益者農民やIWUMD職員に対して施設補修工事に係る研修訓練を行うことによって、補修工事の品質向上を目指す計画である。

##### 2) 全体計画諸元

上記の通り既存水路の改修は行わないため、改修する固定堰の天端高、取水位は現況と同じ条件とする。水理計算、構造計算、以下に記述する各施設の検討結果より設定した、頭首工1、2の計画諸元を表3-2-2.22及び表3-2-2.23に示す。なお本計画は、既存木製固定堰をコンクリート堰に改修するものであり、プロジェクト実施前後にて、河川の水生生物に与える環境は変化しないことから、魚道の設置は不要であると判断する。図3-2-2.11に頭首工計画位置図を示す。



出所：調査団作成

図 3-2-2.11 頭首工計画位置図

表 3-2-2.22 頭首工 1 施設諸元

項目	検討内容	数値/諸元	備考
固定堰	固定堰天端高	EL. 392.86m	
	設置位置	既存固定堰と同じ位置	
	基礎形式	直接基礎	地質調査結果より
	高さ	1.9m	安定計算結果より
	天端幅	3.3m	同上
	上流側勾配/下流勾配	1:0.0 (垂直)/ 1:1.0	同上
護岸工	上流側エプロン長/厚	5.0 m/ 0.5 m	
	下流側エプロン長/厚	13.0 m/ 1.0 m	
	エプロン区間、護床工区間	コンクリート擁壁	
護床工	堰上流側の壁高/堰下流側の壁高	EL. 398.26m/ EL. 394.96 m	HWL+0.8m
	上流側と下流側の擦付け区間勾配	1:1.5	
土砂吐	型式	コンクリートブロック	
	長さ	13.0m	
取水口	幅	1.0m	
	上流側区間長	5.0m	
付帯施設	位置	現況取水口と同じ位置	
	取水口底高	EL. 392.26m	
	幅/高さ	1.0m/ 0.6 m	
付帯施設	取水ゲート	H 0.6 m × B 1.0 m	鋼製スライドゲート
	土砂吐ゲート	H 1.9 m × B 1.0 m	鋼製スライドゲート
	管理用ゲート	H 1.0 m × B 1.0 m	鋼製スライドゲート
	管理橋	B 1.1 m × L 13.5 m	鋼製管理橋

出所：調査団作成

表 3-2-2.23 頭首工 2 計画諸元

項目	検討内容	数値/諸元	備考
固定堰	固定堰天端高	EL. 317.00m	
	設置位置	既存堰の下流側	
	基礎形式	直接基礎	地質調査結果より
	高さ	2.2m	安定計算結果より
	天端幅	3.0m	同上
	上流側勾配/下流勾配	1:0.0 (垂直)/ 1:1.0	同上
	上流側エプロン長/厚	5.0m/ 0.5 m	

項目	検討内容	数値/諸元	備考
	下流側エプロン長/厚	13.0 m/ 1.0 m	
護岸工	エプロン区間	コンクリート擁壁	
	護床工区間	練石積	
	堰上流側の壁高/堰下流側の壁高	EL. 321.30m/ EL. 318.00 m	HWL+0.8m
	上流側と下流側の擦付け区間勾配	1:1.5	
護床工	型式	コンクリートブロック	
	長さ	13.0m	
土砂吐	幅	1.0m	
	上流側区間長	5.0m	
取水口	位置	既存取水口の下流	
	取水口底高	EL. 316.40m	
	幅/高さ	1.0m/ 0.6 m	
付帯施設	取水ゲート	H 0.6 m × B 1.0 m	鋼製スライドゲート
	土砂吐ゲート	H 2.2 m × B 1.0 m	鋼製スライドゲート
	管理用ゲート	H 1.0 m × B 1.0 m	鋼製スライドゲート

出所：調査団作成

### 3) 設計基準

施設設計にあたり本計画で使用する設計基準を表3-2-2.24に示す。

表 3-2-2.24 本計画で使用する設計基準一覧

No.	基準書	発行者	発行年	備考
1	Design Criteria on HEADWORKS	ミャンマー国 農業畜産灌漑省 灌漑・水利用管理局	1997 年	
2	Design Criteria on CANAL WORKS	同上	"	
3	Some Notes for Reference	ミャンマー国 農業畜産灌漑省 灌漑・水利用管理局 設計課	2011 年	Letter No. 3251/DB/am13,2011
4	土地改良事業計画 設計基準「頭首工」	農林水産省農村振興局 整備部設計課	1995 年	
5	土地改良事業計画 設計基準「水路工」	同上	2001 年	

出所：調査団作成

## (2) 施設計画

### 1) 頭首工の基本諸元

#### 位置の選定と取水位

本計画では既存水路の改修を行わない。したがって頭首工の位置は既存固定堰と同じ位置に設置することとし、取水位も現況と同じ高さとする。

#### 取入方式及び取入れ方法

取入れ方式は、河川から直接取水する自然取入れと、水位を一定に保つために堰上げ施設を設けて取水する堰上げ取入れとに区分される。既存水路も固定堰で堰上げして取水していること、自然取入れの場合には将来的な河床低下により取水位が低下し、取水量の確保が困難となること、から現況と同じ堰上げ取入れ方式とする。取入れ方法は、頭首工 1、2 とともに受益地が右岸側であるため、右岸（片岸）取入れとする。

## 計画洪水量、計画洪水位

頭首工を設置予定のパムウチャン川では流量観測は実施されていない。このため、各頭首工頭首工地点の計画洪水量は合理式により算定した。IWMUD発行の「Some Notes for References (Nov. 2011)」では、複数の設計洪水量計算方法が記述されているが、本地区のように、流域面積が100km<sup>2</sup>以下で、流量観測データも入手できない地区では、合理式が一般的に広く適用されているため、本計画でも合理式を適用した。

計画洪水量算定時に使用する計画確率年は、河川の重要度や現地の自然条件、地形条件等に応じて設定される。IWUMDへのヒアリングの結果、ミャンマーにおける頭首工設計時の計画確率年は、一般的に100年確率が使用されているが、施設規模によっては、50年確率を採用する場合もあるとのことであった。本計画で対象とする頭首工は比較的小規模な河川に設置される施設であるため、計画確率年としては50年を採用する。ただし、小規模な施設といえども、洪水被害があった場合には大きな問題となるため、不確定要素を考慮した安全率として余裕高を考慮した設計を行う。余裕高は頭首工設計基準に計画流量に応じて設定されており、本地区の場合は0.8mとなる。

頭首工1、2の設計条件一覧を表3-2-2.25に示す。

表 3-2-2.25 頭首工 設計条件

項目	検討内容	頭首工1	頭首工2	備考
基本諸元	設置位置	現況と同位置	現況と同位置	
	取入れ方式/取入れ方法	堰上げ取水/右岸	堰上げ取水/右岸	
	計画洪水流量	318 m <sup>3</sup> /s	403 m <sup>3</sup> /s	合理式計算結果
	上流側計画洪水位	EL. 397.46m	EL. 320.50m	水理計算結果
	下流側計画洪水位	EL. 394.16m	EL. 317.20m	同上
	上流側計画洪水深	4.6m	3.5m	同上
	下流側計画洪水深	3.2m	2.4m	同上
	余裕高	0.8m	0.8m	基準値
固定堰	固定堰天端高	EL. 392.86m	EL. 317.00m	現況と同様
	設置位置	既存固定堰と同じ位置	既存堰の直下流側	
取水口	位置	現況取水口と同じ位置	既存取水口の下流	
	取水口底高	EL. 392.26m	EL. 316.40m	

出所：調査団作成

## 2) 固定堰

### 設計方針

本計画では既存水路の改修は行わないため、固定堰の天端高、取水位、設置位置などの基本的な条件は現況固定堰と同じとする。

### 施設形状

固定堰の基本断面形は、上流面を垂直勾配とし、下流面を緩勾配として堰頂に幅を与えた台形断面が一般的である。固定堰断面の寸法は、洪水時における常時上下流方向の安定計算を行い、a.転倒に対して安全であること、b.滑動に対して安全であること、c.地盤支持に対して安全であること、を満足する断面を設定した。また地質調査結果より、支持層が浅い位置（5m未満）にあり、施工時の水替えも可能であると判断し、頭首工1、2ともに固定堰の基礎形式は直接基礎とした。



### 施設規模

頭首工1の固定堰に関して、下流斜面の勾配1:1.0、固定堰高1.9m、天端幅3.3mと設定した。頭首工2の固定堰に関して、下流斜面勾配1:1.0、固定堰高2.2m、天端幅3.0mと設定された。

## 3) 上下流エプロン

### 設計方針

固定堰上流及び下流には、洪水による河床の洗堀を防ぐためにエプロンを設置する。エプロン長はパイピングの防止のため、堰基礎面や取り付け擁壁の背面に沿う浸透路の長さを確保できる長さで設定する。確保すべき浸透路長は、ブライ（Bligh）の方法とレーン（Lane）の方法で求めた長さのうち大きい値をとることにより求める。また上流エプロン厚は通常下流エプロン厚の1/2～1/3程度とすることが一般的である。本地区は将来砂が堆積することが予測されるが、本計画では下流エプロン厚の1/2として上流エプロン厚を設定する。

### 施設形状

下流エプロンの下流端には阻壁を設置して、浸透路長を確保する計画である。また、上流エプロンと堰体の結合部にダウエルバーを挿入して沈下を防止し、かつ止水板を入れて十分な水密を図る計画とする。

### 施設規模

頭首工1、2ともに下流エプロン長は13.0m、下流エプロン厚は1.0m、上流エプロン厚長は5.0m、上流エプロン厚は0.5mと設定する。

## 4) 護床工

### 設計方針

護床工は洪水による河床洗堀を防ぐために下流エプロンに連続して設置する。護床工の材料は一般的に使用されているコンクリート製の消波根固めブロックとする。

### 施設形状

護床工のブロックの突起天端は原則として、エプロンの床面と同じ標高とする。これによって護床工上の流れは、断面急拡に伴う減勢効果が著しく増大される。さらに、激しい流砂による破壊や摩擦を避けることができる。なお河川工事におけるブロックの大きさは、河川勾配が1/1,000より緩やかなところで19.6kN/個、1/1,000～1/500で29.4kN/個、1/500～1/200で39.2kN/個、1/200より急な河川で49.0kN/個のものが一般的に使用されている。頭首工を設置する河川は現地測量の結果から、河床勾配が1/200より急な河川であるため、49.0kN/個を適用する。なお洪水に抵抗するために、護床工の末端位置は堰全体を通して同一位置とし、ブロック同士を連結させることに留意する。

### 施設規模

護床工の設置区間は頭首工1、2ともに下流エプロン下流端から13.0mまでの地点とする。

## 5) 護岸工

### 設計方針

堰柱と上下流エプロンの間には背面盛土や堤防の崩壊を防ぐため取付け護岸を設置する。取付け護岸は、上流エプロンの上流端10m地点から、下流側護床工の下流端5mの地点までの区間にわたり設置する。この区間は上下流エプロンの上流端から下流端までの区間（エプロン部）の護岸とその他の区間（護床部）の護岸に分かれる。

### 施設形状

エプロン部の護岸は、ゲート頂部または固定堰からの落水が直接護岸法面に落下しても支障のないように擁壁の前面は垂直とし、構造は鉄筋コンクリート擁壁とする。上流側の護岸工は地山勾配に合わせて張り構造とする。上流エプロンから10mの区間は正規規格品を使用したブロック張工として、さらにその上流側は地山への擦り付けによる変則区間として、現地発生土及び玉石等をコンクリートに埋め込む練石張工とする。下流側の護岸工について、頭首工1の護床工区間はエプロン部と同様の鉄筋コンクリート擁壁とし、それより下流の区間は練石積工とする。頭首工2は護床工区間において河川が左岸側に拡大している形状であるため、左岸側の護岸工はその地形に沿った練石積工とする。

### 施設規模

頭首工1、2ともに上記の通り、上流エプロンの上流端から15m地点、下流護床工から5m地点まで護岸工を設置する。取付け護岸（コンクリート擁壁）の高さは頭首工1で最大約7.5m、頭首工2で最大約7.3mとなる。護岸工の高さは頭首工1で最大約8.0m、頭首工2で最大約7.3mとなる。

## 6) 取水工

### 設計方針

本計画では水路改修は行わないため、取水口の位置は現況施設と同じ位置とする。また取水口は土砂や浮遊物などの通水障害物が水路に流入しないような構造とし、取水ゲートの前面にはスクリーンを設置する。

### 施設形状

取水口は土砂の流入を防ぐため、土砂吐底高より1.0m以上高い位置とする。なお頭首工1、2ともに沈砂池は設置しない計画である。これは取付水路が右岸側の切り立った斜面に設置予定であり、その斜面を掘削、切土して、水路を現況以上に深くすること、幅を広げること、ができないという用地の制約があるためである。ただし、取付水路には排砂ゲートを設置して水路内に土砂が堆積した場合に河川に排除できる計画とする。

### 施設規模

取水ゲートの規模は現状と同規模の幅1.0m×高さ0.6mとする。なお今回取水口に新設する取水ゲートの効果を発揮するためには、洪水時に適切にゲートが閉鎖され土砂が水路へ流入しないことが重要となる。一方、夜間に発生する洪水に対しては、操作者が夜間に取入口のゲートを閉鎖するために頭首工まで行き操作を行うことは困難なことが多く、また操作可能な場合でも危険な状況であることが想定される。したがって、灌漑水の取水は基

本的に日中のみとし、洪水が発生する危険性がある雨季の夜間中はゲートを閉鎖することで土砂の流入を防ぐ運用を計画しており、ソフトコンポーネント計画でも指導を行うこととしている。

## 7) 水門設備

### 設計方針

本計画にて土砂吐ゲートと取水ゲートを新設する。ゲート材料は表3-2-2.26の比較表に示す通り二相ステンレス鋼材を適用する。本材料はステンレス鋼よりも耐久性、耐食性に優れた材料である。また強度も高いため、鋼材重量を軽くできる利点もあり、設置時にクレーンで対岸まで吊り上げる必要がある本計画において、施工性も優れている材料であると判断できる。IWUMDも本鋼材に興味を持っており、本計画で導入した後は全国展開していきける可能性もある。

表 3-2-2.26 鋼材比較表

単位：%

項目	普通鋼 (SS400)	ステンレス鋼 (SUS304)	二相ステンレス鋼 (SUS821L1)
重量	100	91	75
費用	扉体	61	50
	開閉機	47	40
	据付	12	12
建設費用	100	120	102
維持管理費用	14	-	-
ライフサイクルコスト	114	120	102
耐久性			
耐食性	×		
日本が行う協力事業としての 技術的優位性・展示効果	×	×	
評価	建設費用は他の鋼材より安価であるがライフサイクルコストでは二相ステンレス鋼材に劣る。	メンテナンスフリーであり耐久性を有しているが、建設費用が高く、ライフサイクルコストで他の材料に劣る。	メンテナンスフリー、高耐久性かつ高耐食性を有する。ライフサイクルコストが他の材料に比べて優れる。
	×		○

比較基準：

- ・ゲート寸法：7.0m×7.0m、2門。
- ・ゲート耐用年数：50年。
- ・補修頻度：10年に1回とする。
- ・ゲート軽量化に伴う設置時のコスト削減は考慮しない

出所：調査団作成

### 施設形状

取水ゲート及び土砂吐ゲートは操作台の上から、管理用の排泥ゲートは取付水路上から操作を行う計画であり、その操作が可能となるようなゲート構造とする。

### 施設規模

ゲートの操作は人力による機側操作とする。現況の取水口と同等の寸法とし、幅1.0m、高さ0.6mとする。頭首工1及び2の計画諸元を表3-2-2.27及び表3-2-2.28に示す。また水門の開閉機は洪水時にも安全に操作できるよう門柱の上に設置する。

表 3-2-2.27 頭首工 1 鋼製ゲート計画諸元

項目	頭首工 1		
	土砂吐ゲート	取水ゲート	排泥ゲート
水門種類	鋼製スライドゲート	鋼製スライドゲート	鋼製スライドゲート
水門形式	鋼製スライドゲート	鋼製スライドゲート	鋼製スライドゲート
数量 (門)	1	1	1
材料	SUS821L1 (二相ステンレス鋼)	SUS821L1 (二相ステンレス鋼)	SUS821L1 (二相ステンレス鋼)
純径間 (m)	1.0	1.0	1.0
高さ (m)	1.9	0.6	1.0
設計水深 (m)	6.5	6.0	3.2
操作水深 (m)	6.0	5.2	1.0
水密方式	上流側三方水密方式	下流側四方水密方式	下流側四方水密方式
開閉機	ラック式 (手動)	ラック式 (手動)	ラック式 (手動)
操作方法	機側操作 (操作台)	機側操作 (操作台)	機側操作 (操作台)
巻上げ高 (m)	6.0	5.2	1.0

出所：調査団作成

表 3-2-2.28 頭首工 2 鋼製ゲート計画諸元

項目	頭首工 2		
	土砂吐ゲート	取水ゲート	排泥ゲート
水門種類	鋼製スライドゲート	鋼製スライドゲート	鋼製スライドゲート
水門形式	鋼製スライドゲート	鋼製スライドゲート	鋼製スライドゲート
数量 (門)	1	1	1
材料	SUS821L1 (二相ステンレス鋼)	SUS821L1 (二相ステンレス鋼)	SUS821L1 (二相ステンレス鋼)
純径間 (m)	1.0	1.0	1.0
高さ (m)	2.2	0.6	1.0
設計水深 (m)	5.7	4.1	3.2
操作水深 (m)	4.5	4.5	1.0
水密方式	上流側三方水密方式	下流側四方水密方式	下流側四方水密方式
開閉機	ラック式 (手動)	ラック式 (手動)	ラック式 (手動)
操作方法	機側操作 (操作台)	機側操作 (操作台)	機側操作 (操作台)
巻上げ高 (m)	4.5	4.5	1.0

出所：調査団作成

## 8) 付帯施設

## 設計方針

頭首工1は水門へのアクセスが困難であるため、水門操作時や水路維持管理時に安全にアクセスできるよう管理橋を新設する。管理橋は計画洪水位に余裕高を考慮して、洪水時にも被害を受けない高さとする。頭首工2の水門には既存水路から容易にアクセスができるため管理橋は設置しない計画とした。

## 施設形状

頭首工 1 に設置する管理橋は、橋長が13.5mと短く1スパンでの設置が可能であること、及び橋脚を設置した場合には河川通水阻害になること、を考慮して橋脚は設置しない計画とする。また管理橋の鋼材は水門と同様の二相ステンレス鋼材を使用する。管理橋は常時水に浸かる条件ではないものの、風雨の影響を受ける場所に設置される。設置後の維持管理作業を極力減らすためにも耐久性、耐食性に優れた材料を適用する。

## 施設規模

管理橋は基本的に人がゲート操作及び水路の維持管理のために通行することを想定して

いる。管理橋の幅は人が通行可能な1.1mとして、長さは固定堰幅12.5mに左右岸の設置長0.5mを加えた13.5mとする。管理橋は工場製作とし現場には分割して搬入を行い、現地で組み立て設置を行う計画である。

### 3-2-2-2 エーヤワディー地域

#### 3-2-2-2-1 道路・橋梁計画

##### (1) 全体計画

表3-2-2.29にエーヤワディー地域の道路・橋梁計画における整備対象道路を示す。

表 3-2-2.29 エーヤワディー地域の整備対象路線

村落名	村名	路線名	延長 (km)
シッサリトン村落	シッサリトン村	Route SS	11.8
サバイコン村落	サバイコン村	Route SB	4.0
タカンワー村落	タカンワー村	Route TK	4.8

出所：調査団作成

##### 1) エーヤワディー地域シッサリトン村落

###### 路線の概要

対象路線は、チャイーピ〜スウェテンマウ間の幹線道路（DOH管轄）を結ぶ道路の機能とともに圃場へアクセス機能を有している。整備区間は、圃場アクセス向上及び農業機械化促進、及び圃場からメインマーケットまでのアクセス向上の観点から、雨季に著しく泥濘化する路線全体11.8kmを対象区間とする。木製床版の損傷が著しく耐荷力不足の既設橋（3橋）については再構築を行う。図3-2-2.12にシッサリトン村落の道路・橋梁計画の概要を示す。

項目	計画内容
路線名	Route SS
計画区間	・起点：チャイーピ〜スウェテンマウ間幹線道路、・終点：ヨーンダウン村落
道路規格区分	地方道標準 1
道路計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道路改良：舗装幅 2.6m × 延長 L=11.8km</li> <li>・舗装種別：コンクリート舗装（ただし、橋梁アプローチ部は DBST 舗装）</li> <li>・路床改良：40cm</li> <li>・排水構造物（函渠）：内空 B4.0m × H3.0m, 延長 L=5.0m</li> <li>・待避所設置(約 500m間隔)</li> </ul>
橋梁計画	<p><u>SS-BR1(架替)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・形式：3 連ボックスカルバート</li> <li>・延長(内空断面)：13.6m((B4.0 × H4.0) × 3)</li> </ul> <p><u>SS-BR2(架替)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・形式：1 連ボックスカルバート</li> <li>・延長(内空断面)：6.2m((B5.0 × H3.5) × 1)</li> </ul> <p><u>SS-BR3(架替)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・形式：3 連ボックスカルバート</li> <li>・延長(内空断面)：13.6m((B4.0 × H3.5) × 3)</li> </ul>



出所：調査団作成

図 3-2-2.12 道路・橋梁計画（シッサリトン村落）

## 2) エーヤワディー地域サバイコン村落

### 路線の概要

対象路線は、ピャボンーボガレ間幹線道路（DOH管轄）を結ぶ道路の機能とともに圃場へアクセス機能を有している。整備区間は、既設道路がある幹線道路～サバイコン村落中心部までを対象区間とする。木製床版の損傷が著しく耐荷力不足の既設橋（3橋）については、車両の通年通行可能な橋梁への再構築を行う。図3-2-2.13にサバイコン村落の道路・橋梁計画の概要を示す。

項目	計画内容
路線名	Route SB
計画区間	・起点：ボガレーピャボン間幹線道路 ・終点：サバイコン村
規格区分	地方道標準 1
道路計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道路改良:舗装幅 2.6m × 延長 L=4.0km</li> <li>・舗装種別:コンクリート舗装（ただし、橋梁アプローチ部は DBST 舗装）</li> <li>・石灰路床改良：60cm</li> <li>・待避所設置(約 500m間隔)</li> </ul>
橋梁計画	<p><b>SB-BR1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・形式：鋼ポニートラス橋</li> <li>・延長(支間割)：60.0m(3@20.0m)</li> <li>・全幅員：7.00m</li> <li>・下部工形式：逆 T 式橋台,RC 壁式橋脚</li> <li>・基礎形式：杭基礎(場所打ち杭 径=800mm)</li> </ul> <p><b>SB-BR2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・形式:3 連ボックスカルバート</li> <li>・延長(内空断面)：16.8m((B5.0 × H3.5) × 3)</li> </ul> <p><b>SB-BR3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・形式:3 連ボックスカルバート</li> <li>・延長(内空断面)：20.0m((B6.0 × H3.5) × 3)</li> </ul>



出所：調査団作成

図 3-2-2.13 道路・橋梁計画（サバイコン村落）

### 3) エーヤワディー地域タカンワー村落

#### 路線の概要

対象路線は、ピャポンーボガレ間幹線道路（DOH管轄）を結ぶ道路の機能とともに圃場へアクセス機能を有している。幹線道路～ボガレ川河口までを対象区間とし、耐荷力不足の既設橋（2橋）については車両の通年通行可能な橋梁への再構築を行う。図3-2-2.14にタカンワー村落の道路・橋梁計画の概要を示す。

項目	計画内容
路線名	Route TK
計画区間	・ 起点：ボガレーピャポン間幹線道路 ・ 終点：タカンワー村
道路規格区分	地方道標準 1
道路計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 道路改良：舗装幅 2.6m × 延長 L=4.8km</li> <li>・ 舗装種別：コンクリート舗装（ただし、橋梁アプローチ部は DBST 舗装）</li> <li>・ 石灰路床改良：40cm</li> <li>・ 待避所設置(約 500m 間隔)</li> </ul>
橋梁計画	<p><b>TK-BR1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 形式：1 連ボックスカルバート</li> <li>・ 延長(内空断面)：7.4m((B6.0 × H5.0) × 1))</li> </ul> <p><b>TK-BR2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 形式：鋼ポニートラス橋</li> <li>・ 延長(支間割)：30.0m(1@29.0m)</li> <li>・ 全幅員：7.00m</li> <li>・ 下部工形式：逆 T 式橋台, RC 壁式橋脚</li> <li>・ 基礎形式：杭基礎(場所打ち杭 径=800mm)</li> </ul>



出所：調査団作成

図 3-2-2.14 道路・橋梁計画（タカンワー村落）



## (2) 施設計画（道路）

### 1) 設計基準

前述のチン州と同一方針で設定する。

### 2) 道路計画

#### 道路幾何構造及び平面縦断計画

前述のチン州と同一方針で設定する。

#### 横断構成

エーヤワディー地域の対象の3つの路線は、すべて幹線道路（DOH管轄道路）に接続する道路としてDRRDによる道路規格区分（表3-2-2.3参照）によると、地方道標準1（道路幅W=11.4m）に該当する。一方、対象路線の現道幅が約2～3m程度と非常に狭い上、両側には水田や水路が走っているため、地方道標準1の幅員に拡幅した場合、大規模な用地問題が発生する。また、対象地域は軟弱地盤として拡幅による沈下問題が懸念される。

上記の状況を踏まえ、DRRDと協議をした結果、道路の機能、地域特性等を考慮し、計画交通機種、歩行者及び自転車の交通等を検討の上、幅員構成を決定することとした。

#### i. 車道幅員

車道幅員の決定方法には、計画交通量による方法、計画交通機種による方法等があるが、対象地域は、計画農機の導入計画が具体化されている農道であることから、計画交通機種による幅員決定方法で選定することとする。表3-2-2.30に示す計画交通機種に基づき、車両幅員は2.0mと設定、側方余裕幅（0.6m）を加えた2.6mを車道幅員とする。

- 車道幅員 2.6m = 車両幅員（2.0m） + 車両の外側の余裕（0.6m）

表 3-2-2.30 計画交通機種による車道幅員の決定

名称	幅員(m)	高さ(m)
乗用車	1.7	2.0
トラック(小型)	1.7	2.8
軽自動車(軽トラック)	1.5	2.0
耕運機(3.7kw 未満)	0.6	2.0
耕運機(3.7kw 以上)	0.8	2.0
トラクタ(22.1kW 未満)	1.3	2.0
トラクタ(22.1kW 級)	1.7	2.8
コンバイン(2条)	1.6	2.0
コンバイン(3、4条)	1.7	2.7
<b>コンバイン(5条)</b>	<b>2.0</b>	<b>2.7</b>



出所：土地改良事業計画設計基準設計「農道編」（公社 農業農村工学会、平成16年2月）

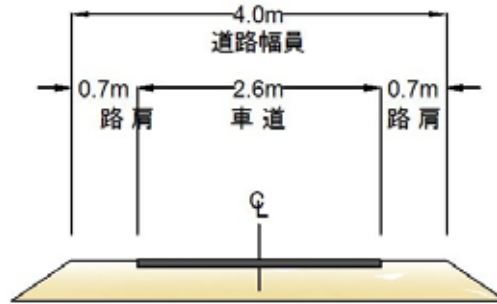
#### ii. 路肩幅員

車道部の舗装を保護し、側方余裕として交通の安全性と快適性を確保する目的とする路

肩は、道路構造令の最小路肩幅に基づき、0.5m以上とする。

### iii. 舗装工事中における最小幅員

将来の道路拡幅計画に備え、本計画では道路中心を基準に拌み勾配となっており、舗装工事は片側施工となる。現況は狭いため、使用される建設機械は小型バックホウ（0.45m<sup>3</sup>クラス）や振動ローラー（3トン～4トンクラス）等に限定されるが、その場合でも片側最低2.0m以上の確保が求められる。以上の幅員条件を踏まえ決定したエーヤワディー地域の横断構成を図3-2-2.15に示す。



出所：調査団作成

図 3-2-2.15 エーヤワディー地域道路の標準横断構成

一方、上記の横断構成では、対向車とのすれ違いが困難なため、500m間隔に待避所を設置する必要がある。待避所計画については、6) 付帯施設計画で詳述する。

### 3) 舗装計画

#### 設計期間、荷重条件

前述のチン州と同一方針で設定する。

#### 路床の CBR

エーヤワディー地域もチン州と同様、DRRD基準類に基づき、舗装の路床はCBR3%以上を満足する必要がある。エーヤワディー地域においても同一舗装設計区間の中にあって極端に離れたCBRの値を棄却判定し、採用するか否かを判断し、区間のCBRを求めることとする。表3-2-2.31に地質調査による対象路線の路床設計CBR結果を示す。

表 3-2-2.31 エーヤワディー地域各路線の設計 CBR

村落	路線名	地点数(n)	平均値	標準偏差	区間 CBR (%)	設計 CBR (%)
シッサリトン村落	Route-SS	11	3.272	1.919	1.8	3 未満
サバイコン村落	Route-SB	5	1.840	1.436	0.4	3 未満
タカンワー村落	Route-TK	6	2.933	1.368	1.5	3 未満

出所：調査団作成

エーヤワディー地域のCBR試験結果、全路線設計CBR3%を確保できないため、路床改良が必要である。

## 路床改良

### i. 改良工法の検討

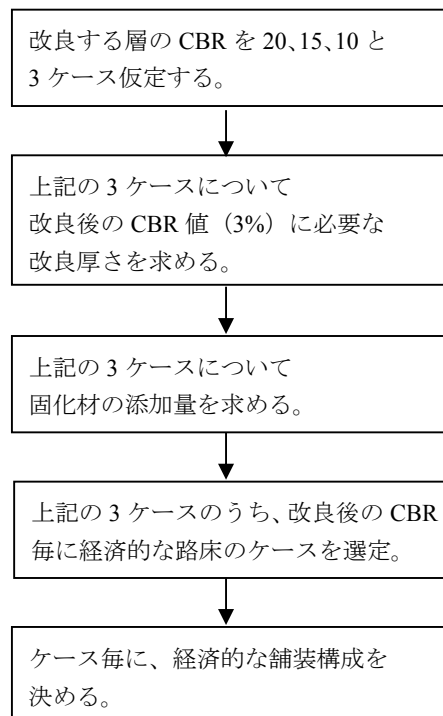
路床改良の方法としては、大きく①安定処理工法、②置き換え工法が考えられるが、下記の理由により、固化材による安定処理工法を採用する。

- エーヤワディー地域では良質土の入手が難しく、80km離れたカムウ（Kawmuu）タウンシップ(ヤンゴン管区)からの調達になるため、高価である。  
※同地域の Maubin-Phyapon 道路改良事業(ADB)も上記の理由に安定処理工法を採用している。
- 残土処理の問題

なお、改良材は、粘土に有効でミャンマーで実績が多く安価に調達可能な石灰系固化材とする。石灰系材料は、吸水効果が高く、特に粘性土の強度増加に有効とされている。なお、吸水による体積膨張と高発熱を伴うため、市街地部や家屋近接箇所には不相当とされているが、当案件には、そのようなケースがないため、最適工法といえる。

### ii. 設計の考え方

計画路線は、目標とする設計CBRが3%と設定されていることから、路床の改良に当たっては、図3-2-2.16の通り、改良する添加量や厚さによって、その上の舗装構成が変わってくることから、適当な舗装構成を何ケースか仮定し、その中から最も経済的なケースを採用することとする。



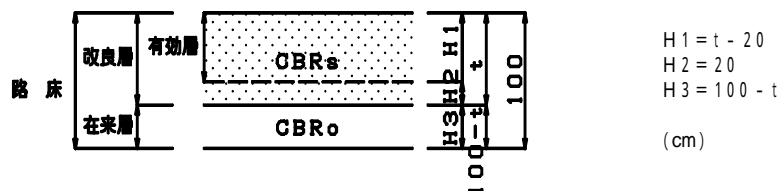
出所：調査団作成

図 3-2-2.16 設計の手順

### iii. 改良厚さの計算 (Route-SS)

まずは、改良層のCBRを20、15、10の3ケース設定し、そのうち底部の20cmを除いた厚さを改良の有効な層とし、底部の20cmについては、在来路床土のCBR値との平均値をそのCBRとして計算を行う。下記の表3-2-2.32に改良厚さの算定結果を示す。

表 3-2-2.32 改良厚さの算定



$$CBR_m = [(H1CBR_s^{1/3} + H2 \times [1/2 \times \{CBR_s + CBR_o\}]^{1/3} + H3CBR_o^{1/3}) / 100]^3$$

CBR<sub>m</sub>: 安定処理した路床の平均CBR  
 CBR<sub>s</sub>: 改良層のCBR  
 CBR<sub>o</sub>: 在来路床土のCBR

	t	30	40	50	60	70	80	90
CBR <sub>s</sub> = 20	H1	10	20	30	40	50	60	70
$1/2 \times \{CBR_s + CBR_o\}$	H2	20	20	20	20	20	20	20
CBR <sub>o</sub> = 1.8	H3	70	60	50	40	30	20	10
CBR <sub>m</sub>		3.84	5.05	6.50	8.19	10.16	12.41	14.98
改良後の設計CBR		3	4	6	8	8	12	12

	t	30	40	50	60	70	80	90
CBR <sub>s</sub> = 15	H1	10	20	30	40	50	60	70
$1/2 \times \{CBR_s + CBR_o\}$	H2	20	20	20	20	20	20	20
CBR <sub>o</sub> = 1.8	H3	70	60	50	40	30	20	10
CBR <sub>m</sub>		3.41	4.33	5.40	6.64	8.06	9.66	11.46
改良後の設計CBR		3	4	4	6	8	8	8

	t	30	40	50	60	70	80	90
CBR <sub>s</sub> = 10	H1	10	20	30	40	50	60	70
$1/2 \times \{CBR_s + CBR_o\}$	H2	20	20	20	20	20	20	20
CBR <sub>o</sub> = 1.8	H3	70	60	50	40	30	20	10
CBR <sub>m</sub>		2.91	3.53	4.22	5.00	5.87	6.83	7.89
改良後の設計CBR		3未満	3	4	4	4	6	6

※表の○は、所定の設計CBR値が達成できる改良層のうち、改良厚の薄い方をマークしたものである。  
 出所：調査団作成

目標とする設計CBRが3%を満足させるための改良層CBRとそれぞれの改良層厚を表3-2-2.33に示す。

表 3-2-2.33 改良 CBR ごとの改良層厚

ケース	改良層 CBR (%)	平均 CBR (%)	改良層厚 t (cm)
1	20	3	30
2	15	3	30
3	10	3	40

出所：調査団作成

#### iv. 固化材添加量の算定

CBR試験結果より、改良層CBR=10、15、20を得るための混合率はそれぞれ、45、70、110 (kgf/m<sup>3</sup>) である。これと路床土単位体積重量 $\gamma = 1.95\text{tf/m}^3$ より改良土1 m<sup>3</sup>当たりの添加量を算定する。なお、添加量には室内と現場の諸条件の相違を考慮した割り増しを見込む。対象土が粘性土であることから「アスファルト舗装要綱」より割増率は30～50%となるが、本計画ではその中間値の40%を採用する。表3-2-2.34に割増率を見込んだ改良層CBRの固化材添加量を示す。

表 3-2-2.34 改良層 CBR の固化材添加量 (Route-SS)

改良層 CBR (%)	添加量 (kgf/m <sup>3</sup> )	割増率 (%)	実添加量 (kgf/m <sup>3</sup> )
10	45	40	45×(1+0.4)= 63
15	70	40	70×(1+0.4)= 98
20	110	40	110×(1+0.4)= 154

出所：調査団作成

表3-2-2.33及び表3-2-2.34に結果に基づき、最も経済的な改良構成（改良層施工単価と添加量単価の比較分析）は改良層CBR=10%、固化材添加量=63 kgf/m<sup>3</sup>である。

以上のような設計手順を踏まえ、決定された各路線における路床改良厚さと固化材添加量を表3-2-2.35に示す。

表 3-2-2.35 各路線の改良厚と固化材添加量

路線名	改良厚(仕上がり) (cm)	実添加量 (kgf/m <sup>3</sup> )	改良層 CBR (%)
Route-SS	40	63	10
Route-SB	60	74	10
Route-TK	40	35	10

出所：調査団作成

#### 舗装構成

エーヤワディー地域対象道路についてもチン州と同様、対象路線の道路機能を鑑み、コンクリート舗装を基本とする。ただし、軟弱地盤のため、経年的な沈下が生じる橋梁アプローチ部には、沈下に追従するDRRD標準のDBST（浸透式簡易舗装）を適用することとする。構造物と土工部に段差が生じる場合は、オーバーレイが必要となる。表3-2-2.36に本計画に適用するDBST舗装構成を示す。

表 3-2-2.36 DBST の舗装構成

項目	アスファルト舗装 (DBST、浸透式簡易舗装)	
舗装構造	表層	3 cm
	上層路盤	15 cm
	下層路盤	15 cm

出所：調査団作成

#### 4) 道路構造物計画

##### 排水構造物工（函渠工）

エーヤワディー地域の対象路線3つの路線の既設横断排水施設は5箇所設置されている。既設横断排水施設はすべてボックスカルバートとして、近年（2015～2017年）に整備されており、大きな損傷が見られないことから、現況の既設構造物を利用することとする。

ただし、現状、竹を並べただけで雨季の通行、車両重機等の通行が困難な個所（Route-SS、Sta.6+005付近）については、新設の構造物を設置し、通年通行を可能とする。設計にあたっては、エーヤワディー地域の軟弱地盤を考慮し、底版下に浅層改良及び杭による地盤改良を行う。また、アプローチ部との段差を軽減するため、踏掛版を設ける。

エーヤワディー地域で整備する当該箇所の構造物の概要を表3-2-2.37に示す。

表 3-2-2.37 排水構造物リスト(エーヤワディー地域)

路線名	測点	構造物番号(函渠)	断面寸法(m)	延長(m)	備考
Route SS	STA. 6+004.2	SS-BC1	B4.0×H3.0	5.0	新設

出所：調査団作成

### 擁壁工

橋梁アプローチ部の擁壁工及び水路や橋台・函渠廻りの護岸工は、ミャンマーで調達容易で追従性に富む多段積ふとんかご工を基本とする。一方、エーヤワディー地域のような軟弱粘性土地盤上に盛土及びふとんかごを設置する場合、地盤支持力やすべり安定の両面に関して、十分安定性を確保する必要がある。当該地盤はN値<3の軟弱な粘性土が堆積するため、ふとんかごを設置する地盤に十分な粘着力の強度増加は期待できない。また、高盛土(2.0~2.5m)になる橋梁の前後区間についてはすべり安定が確保できないため、局所的な地盤補強が必要となる。この対策工には、表層改良工、深層改良工など種々の工法が挙げられるが、施工性にすぐれ、経済的にも安価な「マットレス工法」を採用した。また、盛土の全体すべり安定対策として、「ジオテキスタイル敷設工」を採用した。

図3-2-2.17に上記軟弱地盤対策工法の適用横断図(Route-SB STA.0+300断面)を示す。

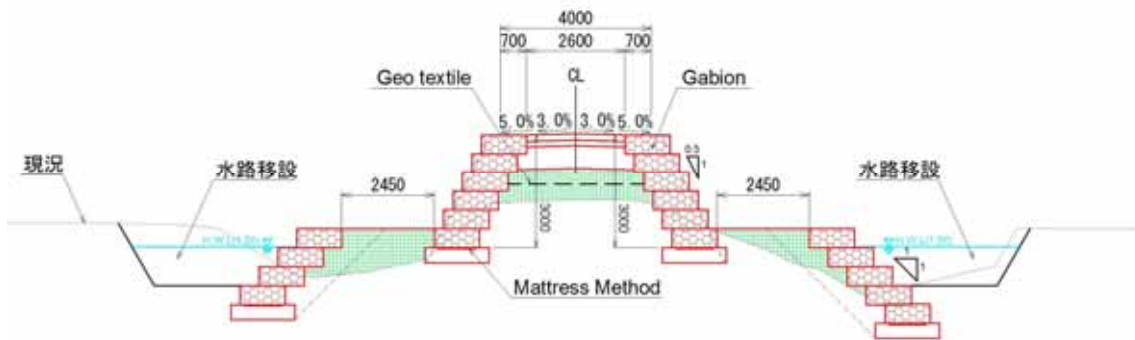


図 3-2-2.17 軟弱地盤対策工法「マットレス工法+ジオテキスタイル敷設工」

## 5) 軟弱地盤対策

### 圧密沈下の検討

エーヤワディー地域は、沖積粘性土が35m以上覆っており、その地耐力を示すN値は0~10程度と低い値となっている。軟弱地盤が厚く覆っていることから盛土による沈下が想定されるため、圧密沈下検討が必要である。

#### i. 検討条件

- 道路横断構造：幅4.0m（車道：2.6m、路肩：1.2m）
- 残留沈下許容値の設定：20cm

・理由：コンクリート舗装工に対する残留供用沈下値の明確な基準値はないため、道路土工軟弱地盤対策工指針にある“土工部の構造物境界部等における舗装後3年間の残留許容沈下値10～30cm”の平均値20cmに設定した。

- 輪荷重の評価：現道は群衆荷重や農機・軽車両荷重=3.5kN/m<sup>2</sup>が既に作用していると言えるため、実際の増加輪荷重は、 $10-3.5=6.5\text{kN/m}^2$ とする。
- 圧密沈下は、低盛土の道路一般部（ケース1）と高盛土の橋梁アプローチ部（ケース2）に分類し、検討する。
- 予測沈下量の照査：道路土工軟弱地盤対策工指針に準拠し、舗装後3年間の予測沈下値を照査対象とする。なお、この残留沈下値は、最大安全側の設計となるよう、舗装車道幅内の最大値とする。

## ii. 計算結果及び対策

圧密沈下計算の結果を表3-2-2.38及び表3-2-2.39に示す。舗装完成後3年間の残留予測沈下量は最大15cm程度であり、道路土工指針に示される目標管理値20cmを下回った。したがって、本計画では沈下対策工は不要とした。

表 3-2-2.38 道路一般部及び待避所における沈下量検討

対象村落	沈下量 (cm)	
シッサリトン	5.0	O.K.
サバイコン及びタカンワー	4.0	O.K.

表 3-2-2.39 橋梁アプローチ部における沈下量検討

対象構造物	盛土高 (m)	沈下量 (cm)	
SS-BR1 (シッサリトン1)	1.4	11	O.K.
SS-BR2 (シッサリトン2)	1.5	12	O.K.
SS-BR3 (シッサリトン3)	1.6	13	O.K.
SB-BR1 (サバイコン1)	2.5	14	O.K.
SB-BR2 (サバイコン2)	2.6	15	O.K.
SB-BR3 (サバイコン3)	2.0	11	O.K.
TK-BR1 (タカンワー1)	1.3	7	O.K.
TK-BR2 (タカンワー2)	1.5	8	O.K.

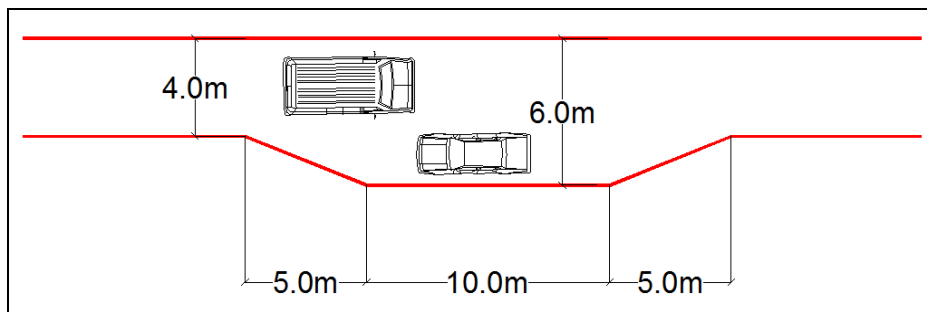
出所：調査団作成

## 6) 付帯施設計画

エーヤワディー地域の対象路線は、対向車とのすれ違いのために待避所を設置する必要がある。待避所を設置する際には、農地の干渉、区画の不整形等の支障を生ずることとなるので、待避所の位置選定に留意し、計画する。待避所の設計条件は、次の通りとする。

- 待避所相互間の距離は、平面線形がほぼ直線で視距が十分確保出来ることから500m程度とする。
- 待避所相互間の農道の大部分が待避所から見通すことができるものとする。
- 待避所の長さは 10.0mとし、その区間の車道幅員は 6.0mとする。
- 待避所の前後には、車両の出入りを容易にするためすりつけ区間を設けるものとし、その区間の長さは5.0mとする。

図3-2-2.18に待避所のイメージを示す。



出所：調査団作成

図 3-2-2.18 待避所のイメージ

(3) 施設計画（橋梁）

1) 設計条件

幅員

前述のチン州と同一方針（表3-2-2.8参照）で設定する。。

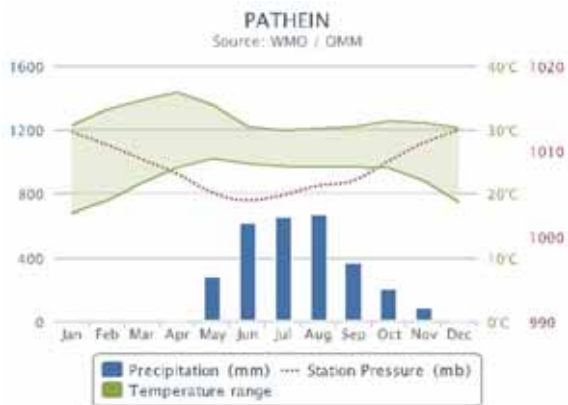
設計荷重

i. 設計活荷重

前述のチン州と同一方針（図3-2-2.3及び図3-2-2.4参照）で設定する。

ii. 温度荷重

前述のチン州と同一方針で設定する。架橋地近傍のパテイン（エーヤワディー地域）の気候データを図3-2-2.19に示す。温度変化量と温度勾配を表3-2-2.40と表3-2-2.41に示す。



最高気温：35.8 度  
 最低気温：16.9 度  
 平均気温：27.0 度  
 気温の差：18.9 度

出所: 世界気象機関（WMO）のウェブサイト

図 3-2-2.19 パテインの気象データ

表 3-2-2.40 温度変化量(エーヤワディー地域)

州/地域	村落	温度変化量		備考
		鋼	コンクリート	
エーヤワディー地域	シッサリトン	±30 度	±15 度	
	サバイコン/タカンワー	±30 度	±15 度	

出所：調査団作成



表 3-2-2.41 温度勾配(エーヤワディー地域)

州/地域	村落	温度勾配 <sup>注)</sup>		備考
		T1	T2	
エーヤワディー地域	シッサリトン	30	7.8	
	サバイコン/タカンワー	30	7.8	

注) 表中の T1,T2 は図 3-2-2.6 参照。

出所：調査団作成

### iii. 風荷重

設計風速は図3-2-2.7に基づき、表3-2-2.42の通り設定する。

表 3-2-2.42 設計風速

州/地域	村落	設計風速 mph (m/s)	
		地図より	設計値
エーヤワディー地域	シッサリトン	100-105	105 (46.9m/s)
	サバイコン/ タカンワー	110-115	115 (51.4m/s)

出所：調査団作成

### iv. 地震荷重

前述のチン州と同一方針（表3-2-2.12及び図3-2-2.8参照）で設定する。対象地域のピーク地盤加速度（PGA）は表3-2-2.43に示す。

表 3-2-2.43 ピーク地盤加速度

州/地域	村落	ピーク地盤加速度		備考
		PGA の範囲	採用値	
エーヤワディー地域	シッサリトン	0.11~0.2g	0.2g	Zone VII
	サバイコン/ タカンワー	0.11~0.2g	0.2g	Zone VII

出所：調査団作成

### 計画高水位

エーヤワディー地域における対象構造物は、潮汐の影響を受ける自己流は極めて小さい水路を跨ぐ。そのため、計画高水位は構造物前後における現地盤高より設定した。表3-2-2.44に計画高水位を示す。

表 3-2-2.44 計画高水位

州/地域	村落	構造物名	設計水位 (m)	備考
エーヤワディー地域	シッサリトン	SS-BR1	2.00	
		SS-BR2	2.00	
		SS-BR3	2.00	
	サバイコン	SB-BR1	1.50	
		SB-BR2	1.50	
		SB-BR3	1.50	
	タカンワー	TK-BR1	1.50	
		TK-BR2	1.50	

出所：調査団作成

## クリアランス（建築限界、桁下余裕高）

### i. 建築限界

チン州と同様、路面より高さ4.5mとする（DRRDにおける規定に準拠）。

### ii. 桁下余裕高

通年通行確保のため、下記の通り桁下余裕高を確保する。

- ボックスカルバート以外の場合

桁下高は既設桁下高以上かつHWLに対し1m以上の余裕高を確保する。

- ボックスカルバート

上記条件に加え、上げ越し量1m（圧密による沈下量約50cm、圧密度90%より設定）を加える。

## 2) 渡河構造形式

ミャンマーにおける渡河構造物の形式は、道路の規格や区分によらず、支間6m（20フィート）以上を有する場合は橋梁、6m未満は函渠とすることを基本としている。一方、本計画における渡河構造形式は下記を基本方針とした。

長さ20m以下：ボックスカルバート

長さ20m以上：橋梁

### <選定理由>

- 対象道路は全て農道であり、幹線道路に比べ重要度は低い。
- 架橋位置の地盤が概して軟弱で、橋梁とした場合には基礎工費が高額となり、全体事業費を押し上げる要因となる。
- 橋梁の設計活荷重はミャンマー国基準によりHS20-44（36トン）と規定されているものの、現況で当該車両の通行はなく、路線整備後の将来も頻繁に通行するようになるとは考えにくい。また、本計画で導入される最大の農業機械も3トン程度であり、幹線道路より整備水準を落としたとしても大きな問題は発生しないと考えられる。
- 一方、20m以上の渡河構造形式については、不具合発生による架け替えは困難と考えられるため、橋梁として計画することとした。

表3-2-2.45に長さ20m以下における渡河構造形式の比較検討を示す。

表 3-2-2.45 渡河構造形式比較(長さ 20m 以下)

	既設橋	第 1 案：橋梁	第 2 案：ボックスカルバート
概略図			
構造的	木製床版を有する RC 栈橋タイプが多い。	沈下は許容しない。 河川断面は既設と同等以上確保できる。	○ 土構造物であり沈下は許容する。対策として上げ越しを行うことで河川断面は橋梁と同じである。
維持管理性		定期的な点検は必要であり、15 年程度毎に塗装塗り替えが必要である。	△ 経年的な沈下が発生するため、定期的点検により構造物にひび割れ等の損傷の有無を確認する必要がある。また、路面不陸が生じた場合はオーバーレイが必要である。
経済性		地盤が軟弱のため基礎工費が高み初期コストはボックスカルバートに比べ 3 割程度高くなる。	△ 初期費用は安価である。
施工性		橋台施工に際し土のうにより水路を部分的に締切りドライな条件で施工する。杭打設に時間を要するため施工期間は 2 乾季に渡る。	○ 半川締切にて 2 回に分けて施工することを基本とすることで通水・舟運を確保するため問題ない。杭打設がないため 1 乾期内の施工が可能である。
評価		本計画で対象とする道路は全て交通量の少ない農道であり、幹線道路に比べ重要度は低く、過大と判断される。	△ 経年的な沈下及び周辺への影響を最小限に抑えるため、上げ越し(1m)を余裕高(1m)に加えて確保し、浅層改良及び杭による地盤改良、踏掛版を設置する。
採用		不採用	採用

備考 ○：優、○良、△可

出所：調査団作成

### 3) 長さ 20m 以下の渡河構造物における計画（ボックスカルバートの計画）

対象構造物はいずれも雨季または年間を通じて舟運利用されている水路を渡河する破損した既設橋の再構築である。架橋は橋詰部の宅地や農地等の制約により既設橋と同位置とする。以下に構造概要について記す。

#### 内空断面の設定

##### i. 端部側壁内側の位置

既設水路の幅に準じて決定する。

##### ii. 内空高

下記要領で決定した高さを50cmラウンドとして設定する。

- 底版上面位置

現況河床と同程度とし、沈下量低減の観点から根入れは設けない。

- 頂版下面位置

HWL+1m（余裕高）及び上げ越し1mを確保し、かつ既存橋桁下高より高い位置に設定する。

##### iii. 内空幅

幅：高=2:1程度以下となるように等間隔（50cmラウンド）で隔壁を設置する。

#### 部材厚

最小300mmとし、100mmラウンドで構造計算により決定する。

#### 土被り

最小50cmとする。

#### 沈下低減対策

沈下を最小限に留めるため、底版下に杭による地盤改良を行う。また、アプローチ部との段差を軽減するため、踏掛版を設ける。

#### 翼壁

アプローチ部の土羽止めに翼壁を設ける。

#### 洗掘対策

ボックスカルバートの上下流各2～3m程度の範囲に布団かごを設置する。

#### 護岸

ボックスカルバートの上下流各10m程度の範囲に護岸（かご工）を設置する。

#### 舗装

構造物区間及びアプローチ部は沈下に追従するアスファルト舗装（DBST）とする。

## まとめ

表3-2-2.46にボックスカルバートの諸元を示す。

表 3-2-2.46 ボックスカルバート諸元

構造物名	内空高(m)	内空幅(m)	連数	橋長(m)	斜角(°)
SS-BR1	4.00	4	3	13.6	90
SS-BR2	3.50	5	1	6.20	90
SS-BR3	3.50	4	3	13.6	90
SB-BR2	3.50	5	3	16.8	90
SB-BR3	3.50	6	3	20.0	90
TK-BR1	5.00	6	1	7.40	90
SS-BC1	3.00	4	1	5.00	90

出所：調査団作成

### 4) 長さ 20m 以上渡河構造物における計画

#### 橋梁形式の選定

橋梁形式はチン州と同様（表3-2-2.21参照）、ポニートラス橋を採用する。

#### 下部工形式

橋台形式は、チン州と同様逆T式橋台を採用する。SB-BR1における橋脚形式は、橋脚築造に伴う工費増となる大規模な締切を必要としないフーチング（パイルキャップ）を水面より上に配置したパイルベント橋脚を採用する。

#### 基礎形式の選定

対象村落の地質はいずれも軟弱粘性土であり、架橋地近傍のボーリング柱状図では支持層は確認できない。したがって、基礎形式は杭基礎（摩擦杭）とする。杭基礎の形式は現地実績より場所打ち杭（Bore Pile：日本ではアースドリル工法に相当）を採用する。杭径はミャンマーで一般的な径0.8mを採用する。

#### SB-BR1

##### i. 架橋位置

本橋は中型船舶（最大13.3×4.5m）の往来がある水路を渡河し、サバイコン村落中心部へ繋がる道路上にある破損した既設橋の架け替えである。架橋は橋詰部の宅地等の用地制約より既設橋と同位置とする。桁下標高は既設橋桁下以上とし、現況の舟運利用に影響しない空間を確保する。

##### ii. 橋台位置（橋長の設定）

橋台位置は既往の既設水路幅を確保するよう既設橋台位置を基本とし、橋長を5mラウンドで調整する。その結果、橋長は60mに設定する。

##### iii. 支間割

単径間（1@60m）は採用橋梁形式（ポニートラス橋）の適用外となるため、複数径間とする。また、水路を航行する船舶の安全性確保のため、水路中央部には橋脚を設けないものとする。以上より支間割は3@20mに設定する。

## TK-BR1

### i. 架橋位置

本橋は中型船舶（最大11.4×1.5m）の往来がある水路を渡河し、サバイコン村落中心部へ繋がる道路上にある破損した既設橋の架け替えである。架橋は橋詰部の宅地等の用地制約より既設橋と同位置とする。桁下標高は既設橋桁下以上とし、現況の舟運利用に影響しない空間を確保する。

### ii. 橋台位置（橋長の設定）

橋台位置は既往の既設水路幅を確保するよう既設橋台位置を基本とし、橋長を5mラウンドで調整する。その結果、橋長は30mに設定する。

### iii. 支間割

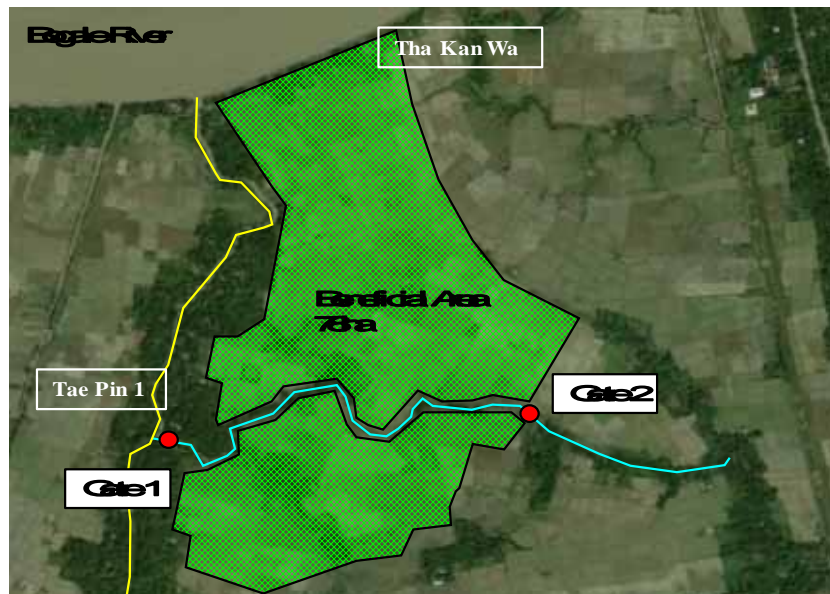
既往の舟運利用の安全性確保、及び下部工基数減による工期短縮の観点から、採用橋梁形式（ポニートラス橋）の適用内である単径間（1@30m）とする。

## 3-2-2-2 灌漑計画

### (1) 全体計画

#### 1) 施設整備計画

乾季における灌漑・排水状況を改善するために対象地区のほ場水路に水門を2箇所設置する計画である。乾季米生育期の中干し期間や収穫期間で水田の乾燥が必要な時には、干潮時に水門を締切ること、水路水位を低い位置に維持して水路からの越流による水田の湛水被害を軽減する。また乾季米生育期で水田への灌漑水の供給が必要な時には、満潮時に水門を締切ること、水路水位を高い位置に維持して乾季米作付けのための水源確保を行う計画である。下記、図3-2-2.20に水門計画の位置図を示す。



出所：調査団作成

図 3-2-2.20 水門計画位置図

## 2) 全体計画諸元

既存水路に水門施設はないため、水門設置位置は受益者とIWUMD職員と現地調査を行い、受益が最大となり、かつ水門設置による地元住民の営農や水運への影響がない範囲で選定した。水門1はテーピン1村の集落に近い位置で、村内の主要水路から分水した直後の地点とした。水門2は、水門1地点から約1km離れた位置で、周囲が水田に囲まれた位置を選定した。水理計算、構造計算、以下に記述する各施設の検討結果より設定した、水門1、2の計画諸元を表3-2-2.47及び表3-2-2.48に示す。水門は軟弱地盤上に設置する構造物となるため、基礎工や構造形式等に特に留意した計画とする。

表 3-2-2.47 水門 1 計画諸元

項目	検討内容	値/諸元	備考
水門	幅	2.0 m	ボート幅(1.6m)+余裕幅
	高さ	2.3 m	
	型式	鋼製スライドゲート	
門柱	本体	鉄筋コンクリート	
	基礎形式	地盤改良+RC 杭	
	基礎諸元	地盤改良 1.5m RC 杭 1.5m	
	杭間隔	1 本 / 1 m	
	構造型式	フリューム	
保護工	水門施設と既存土水路の境界	コンクリートブロック	

出所：調査団作成

表 3-2-2.48 水門 2 計画諸元

項目	検討内容	値/諸元	備考
水門	幅	2.0 m	ボート幅(1.6m)+余裕幅
	高さ	1.3 m	
	型式	鋼製スライドゲート	
門柱	本体	鉄筋コンクリート	
	基礎形式	地盤改良+RC 杭	
	杭基礎諸元	地盤改良 1.5m RC 杭 1.5m	
	杭間隔	1 本 / 1 m	
	構造型式	フリューム	
保護工	水門施設と既存土水路の境界	コンクリートブロック	

出所：調査団作成

## 3) 設計基準

適用する設計基準はチン州で使用するものと同様である。

## 4) 水門操作方法

本地区に設置予定である水門の操作方法及び水門設置に伴う灌漑・排水、水運交通、魚（生物）の移動について整理する。水門操作は大きく雨季と乾季に分けて検討しているため、それぞれの操作方法を以下に示す。

### 雨季

月に2回ある大潮の満潮時には、水路の水位が水田面より高くなり、水路から水が溢れる

状況が発生している。この期間に水門を閉じて、水は水門を越流して水田に向けて流れるため、その水流により施設が破損する懸念が考えられる（図3-2-2.21参照）。

したがって、雨季の期間中、水門は常に全開として操作は行わない計画とする。これにより、ボートの往来、魚（生物）の往来に関して現況と同じ状況が維持される。また、水路内水位及び灌漑排水の状況も現況と変わらないため、雨季の洪水（溢水）状況は変化しないことになる。



出所：調査団撮影

図 3-2-2.21 水路から水田への浸水状況（雨季の大潮の満潮時）

### 乾季

乾期には水門操作を行う。操作方法は、稲の生長のために水が必要な「生育期（12月～3月）」と、稲の品質確保及び農業機械導入の観点から水田の乾燥が必要となる「収穫期（3月～4月）」とで大きく2つに分類される。

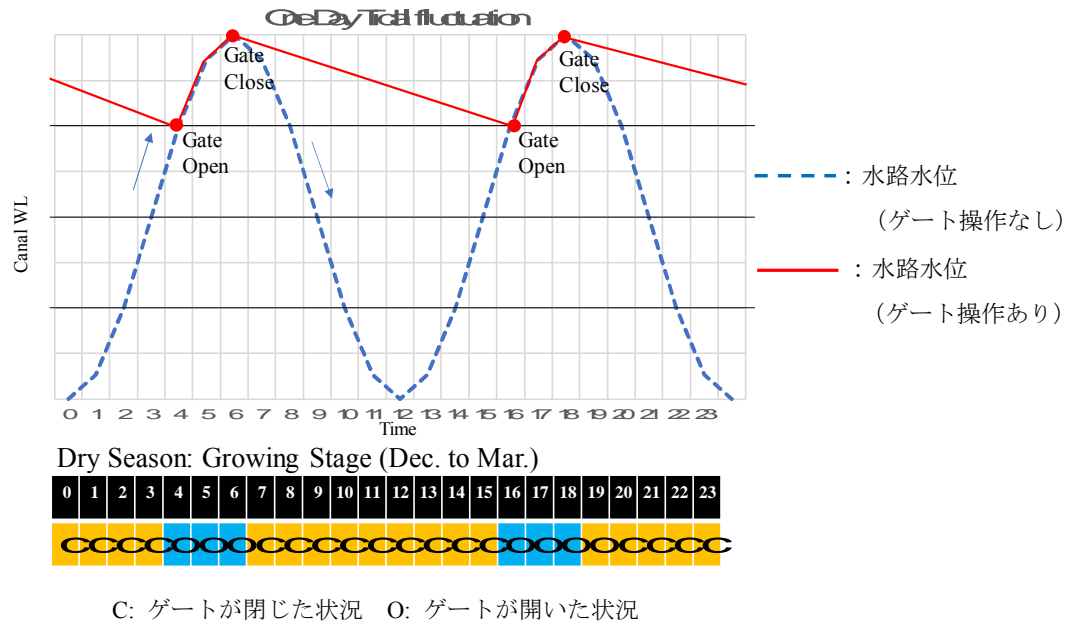
#### ・生育期（12月～3月）

生育期には水田に灌漑水を供給する必要があるため、水路の水位を可能な限り高い位置で維持することが求められる。水門操作により、現況では潮位の変化で上下する水位を水門操作により高い位置で維持する。一日の水路の水位変化、水門操作（開、閉）方法を以下に示す。

- ・ 潮位が最大となる時間帯の前3時間（仮）で水門を開け、水路内に水を貯める。
- ・ 潮位が低下する時間帯は水門を閉めて水路内の水位を高い位置に維持する。
- ・ 上記の繰返しにより、水門は1日に2回、約6時間開けた状態とする。

図3-2-2.22に乾期の生育期（12月～3月）における1日のゲート操作方法と水路水位を示す。





出所：調査団作成

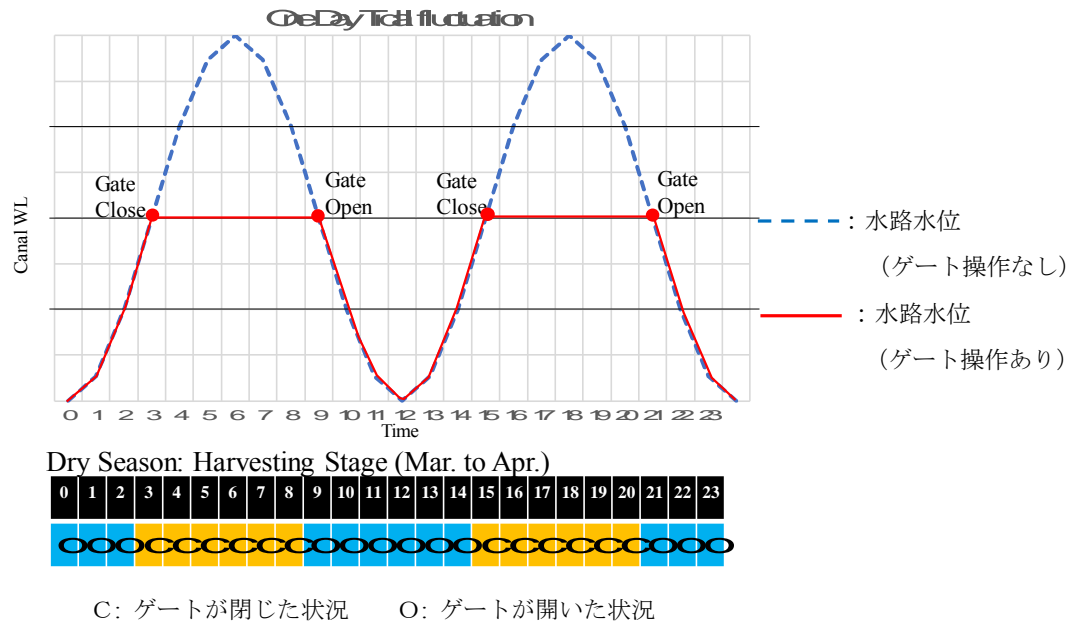
図 3-2-2.22 乾期の生育期（12月～3月）における1日のゲート操作方法と水路水位

#### ・収穫期（3月～4月）

収穫期には稲の品質及び農業機械導入の観点から水田を乾燥させることが必要であるため、水路の水位を可能な限り低い位置で維持することが求められる。水門操作により、現況では潮位の変化で上下する水位を低い位置で維持する。一日の水路の水位変化、水門操作（開、閉）方法を以下に示す。

- ・潮位が水路水位の半分より高くなり始める時間帯の前後で水門を閉じて、水路に流入する水を遮断し、水位を低い位置で維持する。
- ・潮位が上昇する時間帯は水門を閉じて水路内の水位を低い位置に維持する。
- ・水位維持だけの為であれば、収穫期には継続して水門を閉鎖して水の出入りを遮断してしまえば良いこととなるが、実際には収穫期の水路は収穫物の運搬路としての機能も有する為、水門を開いて水運を確保する必要がある。
- ・上記操作の繰返しにより、水門は1日に2回、約12時間開けた状態とする。

図 3-2-2.23 に乾期の収穫期（3月～4月）における1日のゲート操作方法と水路水位を示す。



出所：調査団作成

図 3-2-2.23 乾期の収穫期（3月～4月）における1日のゲート操作方法と水路水位

## 5) 水門設置に伴う環境の変化

### 水運交通

雨季は水門操作を行わず、常に開いた状態であるため、現在の状況と同様に24時間ボートの運航は可能である。乾季は、水門を閉じている期間はボートの運航は不可能であり、乾季の生育期（12月～3月）には、1日当たり概ね6時間程度通行可、収穫期（3月～4月）には、概ね1日当たり概ね12時間程度通行可能となる。なお水門操作時間は、船の運航に影響を与えるため、住民の合意により決定する。

### 小魚（生物）

雨季は水門が常に全開となっているため、プロジェクト実施前と実施後では、状況は全く変わらないといえる。乾季は水門操作により水位を調整するが、毎日常に水門を開いている状態があるため、長時間に亘り完全に遮断状態となること無く、また、水位を低い位置に調整した場合でも水路内の水がなくなることはないため、生物の生育環境が悪化することはない。

## (2) 施設計画

### 1) 水門の基本諸元

#### 設置位置

上記の通り、現地調査時に受益者と共同で水門1、水門2の設置位置を決定した。

#### 設計水位

- 計画水位差

水門設置地点テーピン 1 における計画水位差は、a.近傍のボガレ川水位観測所とテ

ーピン 1 村における水位差の相関関係、b.ボガレ川水位観測所で過去 9 年間に観測された既往最大日水位差の観測結果、から算出したところ 1.5m と設定された。なお水位差の詳細な算出方法は添付資料に取り纏める。

- 設計高水位

現地調査時に受益者に聞き取りをした結果、特に雨季の満潮時には既設護岸を超えるまで潮位が上昇している状況であることが分かった。また、現地調査時にもそのように水位が高い状況が確認された。この状況を踏まえて、本計画では既設護岸を超えるような高い水位の制御は計画から除外することとした。したがって、設計高水位は既設護岸高と同じ標高とする。

- 設計低水位

計画低水位は計画高水位から計画水位差を差し引いた値である。上記の記述より計画水位差は 1.5m であるため、既設護岸高から 1.5m 差し引いた水位が計画低水位となる。

### 水門幅

水門が開いている時間帯には住民が使用している小型ボートが通行できるよう水門幅を設定する。小型ボートの最大幅1.6mに左右の余裕幅0.2mを加味して水門幅は2.0mと設定する。なお水門1、水門2ともに幅は共通とする。表3-2-2.49に水門設計条件を示す。

表 3-2-2.49 水門設計条件

項目	検討内容	値/諸元	備考
設計条件	計画水位差	1.50 m	過去の水位データより設定
	計画高水位	既存堤防と同じ高さ	
	計画低水位	H.W.L - 1.50 m	
水門	幅	2.0 m	ボート幅(1.6m) + 余裕幅

出所：調査団作成

## 2) 水門

### 設計方針

ゲートの操作は人力による機側操作とする。材料は、チン州の頭首工の土砂吐や取水口に設置するゲートと同じ二相ステンレス鋼材とする。現地IWUMD職員へのヒアリング結果より、エーヤワディー地域は塩水遡上の影響で特に水門設備の腐食が著しいとのことであった。水門設置予定地点のタカンワー村落では現状塩水遡上の影響は確認されていないものの、耐食性に優れる二相ステンレス鋼材を使用する。

### 施設形状

通行する小型ボートの通行を確保するため、ゲート全開時には計画高水位とゲート下端との幅を1.0m確保する必要がある。したがって、ゲートの操作台は既設護岸（計画高水位）から1.0m+ゲート高さ分上がった位置に設置される。施設の重量を軽くするために門柱は鋼材とし、枠組みも鋼材で製作する方針である。また、操作台に上がるためのタラップも2つのゲートにそれぞれ設置する。

### 施設規模

- ゲート幅  
水門の幅は地区内を運行する小型ボート幅（1.6m）に余裕幅（左右 0.2m ずつ）を考慮して 2.0m と設定する。
- ゲート高さ  
水門 1 のゲート天端高（全閉→全開）は、施設の安全性を担保するために、設計高水位（既設護岸）から 30 cm 下がった位置とした。これは、潮位が上昇してゲート天端を超える水位になった場合、ゲートを閉じたままにせず全開にする操作を行う目安となる操作水深である。水門 1 の高さは、最低水位（＝設計高水位－設計水位差）に小型ボート底との余裕幅（1.0m）を加えた値とするが、上記の通り天端高を設計高水位から 0.3m 下げた位置となるので高さは 2.2m となる。水門 2 も水門 1 と同様にゲート天端高を設計高水位から 0.3m 下げた位置とする。水門 2 設置地点の水路高が 1.6m であるため、水路高から 0.3m 差し引いた 1.3m がゲート高さとなる。
  - ・ 水門 1 のゲート高さ＝（1.5－0.3）＋1.0＝2.2m
  - ・ 水門 2 のゲート高さ＝1.6－0.3＝1.3m下記、表 3-2-2.50 に水門 1 及び水門 2 の鋼製ゲート計画諸元を示す。

表 3-2-2.50 水門 1、2 鋼製ゲート計画諸元

項目	水門 1	水門 2
水門形式	鋼製スライドゲート	鋼製スライドゲート
数量 (門)	2	2
材料	SUS821L1 (二相ステンレス鋼)	SUS821L1 (二相ステンレス鋼)
純径間 (m)	2.0	2.0
高さ (m)	2.3	1.3
設計水深 (m)	3.8	1.3
操作水深 (m)	3.3	2.3
水密方式	上流側三方水密方式	上流側三方水密方式
開閉機	ラック式 (手動)	ラック式 (手動)
操作方法	機側操作 (操作台)	機側操作 (操作台)
巻上げ高 (m)	3.3	2.3

出所：調査団作成

### 3) 基礎工

#### 設計方針

水門設置予定地で実施したボーリング調査結果を基に基礎形式を決定する。ボーリング調査結果より、深度35m地点まで掘削しても支持層がなく、特に表層付近はN値ゼロの軟弱地盤であった。したがって、基礎は地盤改良とRC杭（摩擦杭）を組み合わせた形式とする。

#### 施設形状

杭基礎の形式は現地で一般的に採用されているRC杭とする。

#### 施設規模

杭径及び杭長は構造計算により杭径φ150mm、杭長L=1.5mと設定され、杭間隔は1.0mで配置する。

#### 4) 躯体工

##### 設計方針

軟弱地盤上に設置する構造物となるため、躯体の構造形式は部材厚を極力薄くできる形式を選定する。

##### 施設形状

躯体形式は鉄筋コンクリートフルーム水路とする。水門設置箇所は水門幅に壁厚を加味した幅として、水門設置箇所から上下流に向けて既設の水路護岸に擦り付けるため漸拡させる形状とした。また水門の上下流には躯体に角落し戸溝を設置し水門設置時や維持管理時に水門施工箇所の水替えが容易に行えるようにした。

##### 施設規模

躯体の部材厚は構造計算により算出した。水門1の側壁は0.3m、底版は0.5m、水門2の側壁は0.25m、底版は0.4mと設定した。

#### 5) 保護工

##### 設計方針

対象地区の水路は潮位の変動の影響を受けて水位が上下している。一般的な河川や水路と異なり常に水の流れがあるわけではないが、水路の浸食防止のため新設する水門施設と既存土水路の境界には護岸工及び護床工を設置する。

##### 施設形状

護岸工は練石積工、護床工はコンクリートブロック工を適用する。

##### 施設規模

コンクリート擁壁から現況の土水路への擦り付け区間を4.0mとし、その区間にコンクリートブロックを設置する計画である。コンクリートブロックの寸法は現地に搬入できる重機で設置可能な仕様として、水門1は0.28m<sup>3</sup>以下、水門2は0.23m<sup>3</sup>以下のブロックとする。

### 3-2-2-2-3 給水計画

#### (1) 全体計画

##### 1) 計画給水人口

ミャンマーのセンサス予測（2017）では、エーヤワディー地域の人口増加率を2015-2031年の16年間で2%減少すると予測している。そのため、人口減少率/年を0.125%とし、目標年次となる2025年（施設完成後3年）の人口を計画給水人口とする。各対象村落における計画給水人口を表3-2-2.51に示す。

##### 2) 計画給水量

1-1-2に前述した中長期国家開発計画では、2030年までに一人一日平均給水量を飲料水：1.0 ガロン/人/日（4.5リットル/人/日）、生活用水：9.0 ガロン/人/日（40.5リットル/人/日）の合計10.0 ガロン/人/日（45リットル/人/日）とする計画目標である。現況調査の結果、水処理施設が付帯されていない雨水貯留池/タンク、雨水貯留用の水瓶などの生活用水で飲料水を確保（煮沸等）している状況である。特に、乾季の後半（2月～4月）では、生活用水も一部枯渇するため、乾季における飲料水の確保が喫緊の課題である。その結果、乾季用の非常用給水施設の位置づけとし、計画給水量を国家目標である飲料水基準の1.0 ガロン/人/日（4.5リットル/人/日）とする。計画給水人口に応じた乾季（11月～4月）の総必要給水量を表3-2-2.51に示す。また、対象村落は表3-2-2.51中の3村落としており、各村落の総必要給水量は、シッサリトン村落が605,700ガロン（2,776m<sup>3</sup>）、タカンワー村落が566,280ガロン（2,548m<sup>3</sup>）、サバイコン村落が626,580ガロン（2,820m<sup>3</sup>）となる。

表 3-2-2.51 計画給水人口及び乾季の総必要給水量

村落名	村名	現人口 (人) <2017年>	計画給水人口 (人) <2025年>	一人一日平均計画 給水量 (ガロン/人/日)	乾季(11月～4月) の総必要給水量 (ガロン)
シッサリ トン	パットー (Pat Taw)	615	607	1.0 (4.5 リットル)	109,260 (492m <sup>3</sup> )
	イワーカーレー(Ywar Ka Lay)	1504	1488	1.0 (4.5 リットル)	267,840 (1,205m <sup>3</sup> )
	シッサリトン (Sit Sali Htone)	625	617	1.0 (4.5 リットル)	111,060 (500m <sup>3</sup> )
	ボントーングスー (Bon Taung Su)	661	653	1.0 (4.5 リットル)	117,540 (529m <sup>3</sup> )
	小計	3,405	3,365	-	605,700 (2,726m <sup>3</sup> )
タカン ワー	タカン (Tha Kan)	163	155	1.0 (4.5 リットル)	27,900 (126m <sup>3</sup> )
	(Tha Kan Wa)	247	239	1.0 (4.5 リットル)	43,020 (194m <sup>3</sup> )
	テーピン 1 (Tae Pin 1)	272	264	1.0 (4.5 リットル)	47,520 (214m <sup>3</sup> )
	テーピン 2 (Tae Pin 2)	378	370	1.0 (4.5 リットル)	66,600 (300m <sup>3</sup> )
	テーピン 3 (Tae Pin 3)	347	339	1.0 (4.5 リットル)	61,020 (275m <sup>3</sup> )
	アウンミングラー (Aung Mingalar)	174	166	1.0 (4.5 リットル)	29,880 (134m <sup>3</sup> )
	キョンファー (Kyon Pha)	436	428	1.0 (4.5 リットル)	77,040 (347m <sup>3</sup> )
	ヒンオーギー (Hin Oh Gyi)	179	171	1.0 (4.5 リットル)	30,780 (139m <sup>3</sup> )
	キョーングスー (Kyaung Su)	301	293	1.0 (4.5 リットル)	52,740 (237m <sup>3</sup> )
	ンウートーング (Ngwe Taung)	389	381	1.0 (4.5 リットル)	68,580 (309m <sup>3</sup> )
	ダーナン (Da None)	348	340	1.0 (4.5 リットル)	61,200 (275m <sup>3</sup> )
	小計	3,234	3,146	-	566,280 (2,548m <sup>3</sup> )
サバイ コン	ダーチョーング (Dar Chaung)	307	299	1.0 (4.5 リットル)	53,820 (242m <sup>3</sup> )
	サーカーロンコン (Sa Kar Lon)	703	695	1.0 (4.5 リットル)	125,100 (563m <sup>3</sup> )

村落名	村名	現人口 (人) <2017年>	計画給水人口 (人) <2025年>	一人一日平均計画 給水量 (ガロン/人/日)	乾季(11月~4月) の総必要給水量 (ガロン)
	Kone)				
	サバイコン (Sa Bai Kone)	373	365	1.0 (4.5 リットル)	65,700 (296m <sup>3</sup> )
	ンガーパイトーンハル (Nga Pi Tone Hle)	473	465	1.0 (4.5 リットル)	83,700 (377m <sup>3</sup> )
	パーワーシット(Ba Wa Thit)	645	637	1.0 (4.5 リットル)	114,660 (516m <sup>3</sup> )
	イワータンシェー (Ywar Tan Shay)	556	548	1.0 (4.5 リットル)	98,640 (444m <sup>3</sup> )
	ウドーキャンサー (U Do Kan Su)	271	263	1.0 (4.5 リットル)	47,340 (213m <sup>3</sup> )
	モートソーチョーング (Mote So Chaung)	217	209	1.0 (4.5 リットル)	37,620 (169m <sup>3</sup> )
	小計	3,545	3,481	-	626,580 (2,820m <sup>3</sup> )
	合計	10,184	9,992	-	1,798,560 (8,094m <sup>3</sup> )

出所：調査団作成（2014-2050年のミャンマー州・地域における人口予測報告書（ミャンマー労働・入国管理・人口省・労働局及び国際連合人口基金, 2017）より推定）

### 3) 計画前提条件

計画前提条件として、開発可能な用地面積を表3-2-2.52に示す。用地の選定については、以下の項目を基準にして選定した。また、これらの用地面積で総必要給水量を確保できる施設計画を実施する。

- 既存雨水貯留タンクより容量が大きい施設が設置可能であること
- 安全な飲料水を確保するために、水処理施設が設置可能であること
- 村民の収入源となる農地を除く用地
- 施設建設に必要な資機材搬入経路（陸運路、水運路）が確保できること
- 湿地帯や整地が必要な地盤状態の悪い用地を除外
- 土地所有者が寄贈可能であること

表 3-2-2.52 エーヤワディー地域の開発可能な用地

村落名	村名	用地数量 (箇所)	用地 No.	用地面積		
				横 (m)	縦 (m)	面積 (m <sup>2</sup> )
シッサリトン	イーワーカーレー (Ywarka Lay)	6	SST-1	22	20	420
	シッサリトン (Sit Sali Htone)		SST-2	22	22	484
	ボーントーングスー (Bone Htaung Su)		SST-3	20	20	400
	ボーントーングスー (Bone Htaung Su)		SST-4	18	15	270
	ボーントーングスー (Bone Htaung Su)		SST-5	22	18	396
	ボーントーングスー (Bone Htaung Su)		SST-6	20	20	400
タカンワー	タカンワー (Tha Kan Wa)	5	TKW-1	20	20	400
	テーピン1 (Tae Pin 1)		TKW-2	20	20	400
	アウンミングラ (Aung Mingalar)		TKW-3	20	20	400
	キョンファー (Kyon Pha)		TKW-4	19	19	361
	ンウートーング (Ngwe Taung)		TKW-5	20	20	400
サバイコン	ダーチョーング (Dar Chaung)	7	SBK-1	18	19	342
	サーカロンコン (Sa Kar Lon Kone)		SBK-2	24	17	408
	サーカロンコン (Sa Kar Lon Kone)		SBK-3	18	16	288
	サバイコン (Sa Bai Kone)		SBK-4	20	18	360
	ンガーパイトーンハル (Nga Pi Tone Hle)		SBK-5	20	17	340
	イワータンシェー (Ywar Tan Shay)		SBK-6	20	18	360
	ウドーキャンサー (U Do Kan Su)		SBK-7	20	17	340
	合計 (平均)	18	-	-	6,769 (376)	

出所：調査団作成

#### 4) 水源調査比較

水源調査結果より、水質面や安価な維持管理費、及び対象地域での既存施設の実績より、雨水を水源とした雨水貯留タンクを検討する。検討結果を表3-2-2.53に示す。

表 3-2-2.53 水源調査結果比較表（エーヤワディー地域）

水源	エーヤワディー地域 (シッサリトン村落・サバイコン村落・タカンワー村落共通)
湧水	・近隣に湧水は存在しない。
河川	・河川の濁度は高く、濁度除去には浄水処理施設が必要になる。揚水ポンプ用及び処理施設の電源確保に必要な燃料費や、定期的に施設の薬品代や修繕費などが発生し、村人では費用負担が困難である。また、浄水処理施設を建設する用地の確保が困難である。 ・満潮時に海水が混入することもあり、水源として有望でない。
雨水	・既存施設として、雨水を水源とした雨水貯留池もしくは雨水貯留タンクが各村落にある。雨水施設の利用実績がある。 ・古来より村人は雨水を利用しており、各家庭で貯留用の瓶を所有している。 ・対象地域の降水量データから、雨季の6か月間で3,000mm以上の降水量が確認できており（表3-2-2.54）、雨季に雨水を十分に貯留する事ができる。
地下水	・既存施設として深井戸があるが、臭気が強く、村人は飲料水として利用していない。 ・周辺地域では、地下水からヒ素が検出されている地域もあり、地下水開発には注意が必要である。 ・河川下流のデルタ地帯であるため、地下水に塩分が含まれるケースも見受けられる。

出所：調査団作成

#### 5) 対象地域の降水量

対象地域の主要都市であるボガレの降水量を表3-2-2.54に示す。月平均降水量によれば、雨季の6ヶ月間（5月～10月）で単位面積あたり3,294mm（約3.3m）の雨水を貯留可能である。雨水貯留タンクの上部に屋根が設置されており、タンク内部はほぼ閉塞空間のため、貯留水の蒸発は殆ど無いと考えられる。また、仮に雨水貯留タンク内の貯留水の蒸発量を算出する場合、水道事業で一般的な蒸発量の計算式であるバルク法に基づき、以下の式で算出できる。

ここに、

C：蒸発係数（ $C = 0.0152 \times v + 0.0178$ ）

v (m/s)：タンク内水面上の風速

Pw (mmHg)：タンク内水温と等しい温度の飽和空気の水蒸気圧

Pa (mmHg)：タンク内の空気の水蒸気圧

また、水蒸気圧の算出には、以下の実用性の高いTetens（テテンス）の式を用いた。

水蒸気圧： $E(t) \text{ (hPa)} = 6.11 \times 10^{\wedge} (7.5t / (t+237.3))$  <t：摂氏温度>

水蒸気圧の計算には、対象地域の年間平均気温（2014-2016）である27.1度をタンク内の気温とし、タンク内の水温は一般的な気温と水温差である気温より1度低い26.1度とした。また、タンク内はほとんど閉塞空間であり、タンク内の湿度を89%とした。

その結果、上式の各変数は以下の通りとなる。

C：蒸発係数 =  $0.0152 \times 0 \text{ (m/s)} + 0.0178 = 0.0178$

Pw (mmHg) =  $6.11 \times 10^{\wedge} (7.5 \times 26.1 \text{度} / (26.1 \text{度} + 237.3)) \times 100\% = 33.82 \text{ (hPa)} = 25.38 \text{ (mmHg)}$

Pa (mmHg) =  $6.11 \times 10^{\wedge} (7.5 \times 26.1 \text{度} / (27.1 \text{度} + 237.3)) \times 89\% = 31.93 \text{ (hPa)} = 23.95 \text{ (mmHg)}$



以上より、単位面積当たりの水の蒸発量Lは、以下の通り、108.0 (mm/6 month) となる。

$$L \text{ (mm/h)} = 0.0178 \times (25.38 - 23.95) = 0.025 \text{ (mm/h)} = 18.0 \text{ (mm/month)} = 108.0 \text{ (mm/6 month)}$$

そのため、6ヶ月間の蒸発量は、単位面積あたり108 (mm) となる。そのため、集水期間中 (6ヶ月間) の蒸発量を差し引いたとしても、十分な集水量を確保する事ができると判断される。

表 3-2-2.54 ボガレの月平均/最低降水量 (2011-2016 年平均)

季節	雨季						乾季					
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
観測月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
月平均降水量 (mm)	226.7	715.4	810.6	800.7	482.9	257.9	79.29	1.4	8.9	0.0	13.3	11.5
合計 (mm)	3,294.2						114.3					
月最低降水量 (mm)	113.03	546.10	457.96	542.54	317.25	58.93	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計 (mm)	2,035.8						0.0					

出所：IWUMD

## (2) 施設計画

### 1) 計画施設の構成

計画給水施設は、乾季 (11月～4月) の渇水時の非常用給水施設として、雨水貯留タンク、浄化設備 (ろ過池及び浄水タンク) から構成される。雨季に施設上部の上屋より雨水貯留タンクへ雨水を集水し、乾季に雨水貯留タンクから浄化設備に送水し、1.0ガロン/人/日 (4.5リットル/人/日) の給水量を浄水タンクに設置された公共水栓より日毎で供給する。雨水集水方式は現地の既存給水施設を踏襲し、雨樋による集水方式とした。(図3-2-2.24)

また、浄水タンクには塩素を注入し、安全な飲料水を確保する。図3-2-2.25に計画施設概略図を示す。また、計画施設の詳細は以下の通りである。



出所：調査団作成

図 3-2-2.24 既存施設の雨水集水方式

## 雨水貯留タンク

雨水貯留タンクは、総必要給水量を満たせる容量とする。施工性を向上させるため、タンク形式を4タイプとする。浄化設備への送水は、自然流下方式を基本とするが、軟弱地盤対策（項3-2-2-2-3(2)6参照）として、タンク底部を半地下構造としているため、タンク水位が低下する乾季の残りの半期間は自然流下方式での送水ができない。そのため、自然流下方式に加えソーラーポンプ、及びハンドポンプによる送水とする。ハンドポンプはソーラーポンプの維持管理の際の予備用とする。

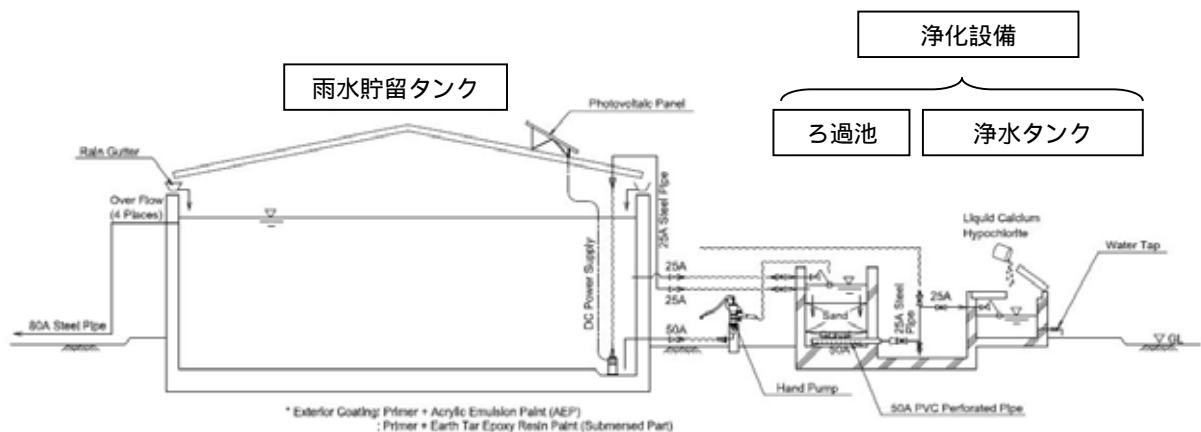
## ろ過池

ろ過池の基本的な考え方は以下の通りである。

- 比較的粒径の大きな夾雑物を取り除くことを目的とし、数層の砂、礫で粗ろ過を行う設備とする。
- 定期的にろ過砂、礫を手で簡易に掻き出せるよう開放構造とする。
- また洗浄時に容易に人が入ってメンテナンスできるように、ろ過面積を1.5m<sup>2</sup>以上とする。
- 一日当たりの計画給水量を半日以内でろ過し、浄水タンクに貯水できる能力とする。

## 浄水タンク

浄水タンクの容量は、ろ過水を貯留し、計画給水量1.0ガロン（4.5リットル）/人/日を供給できる容量とする。また、安全な飲料水を確保するために、塩素注入を実施する。塩素による消毒は、低コストで残留性があり、効果が持続するため、本施設に対して有効的な消毒方法である。また、塩素注入量は、WHO基準に基づき、残留塩素濃度が0.2mg/リットル以上を確保できるようにする。



出所：調査団作成

図 3-2-2.25 計画給水施設概略図

## 2) 計画施設の容量諸元

対象地域は土質調査結果より軟弱地盤であるため、地盤に作用する単位面積当たりの荷重を最低限に抑える必要がある。そのため、開発可能な用地面積に対して、施工スペースなどを勘案し、最大限の施設面積とした。表3-2-2.55に各計画施設の諸元を示す。

表 3-2-2.55 計画給水施設の容量諸元

形式	施設面積	雨水貯留タンク	ろ過池	浄水タンク	適用
タイプ 1	14m × 13.7m	有効容量：40,000 (180m <sup>3</sup> ) 有効水深：2.7m 内寸： W11.2m × L6.0 × H3.0m 構造：RC	ろ過面積：1.5m <sup>2</sup> 構成：ろ過砂 1 層、 砂利 2 層 内寸： W1.5m × L1.0m × H1.0m 構造：RC <全タイプ共通>	有効容量：220 ガロン (1.0m <sup>3</sup> ) 内寸： W2.3m × L1.0m × H0.6m 構造：RC 水栓：5 箇所 <sup>1)</sup> 塩素注入量：20ml/日 (注入塩素濃度 1.0%)	• SST-4 • SBK-3
タイプ 2	20m × 17m	有効容量：100,000 ガロン (450m <sup>3</sup> ) 有効水深：2.7m 内寸： W17.2m × L7m × H3.0m 構造：RC		有効容量：550 ガロン (2.5m <sup>3</sup> ) 内寸： W6m × L1.0m × H0.6m 構造：RC 水栓：11 箇所 <sup>1)</sup> 塩素注入量：50ml/日 (注入塩素濃度 1.0%) <タイプ 2 と 3 は共通>	• SBK-2 • SBK-5 • SBK-7
タイプ 3	18m × 18.5m	有効容量：100,000 ガロン (450m <sup>3</sup> ) 有効水深：2.7m 内寸： W15.2m × L11.0m × H3.0m 構造：RC		有効容量：720 ガロン (3.25m <sup>3</sup> ) 内寸： W7.3m × L1.0m × H0.6m 構造：RC 水栓：13 箇所 <sup>1)</sup> 塩素注入量：65ml/日 (注入塩素濃度 1.0%)	• SST-5 • SST-6 • SBK-1 • SBK-4 • SBK-6 • TKW-3 • TKW-4
タイプ 4	20m × 20m	有効容量：130,000 ガロン (585m <sup>3</sup> ) 有効水深：2.7m 内寸： W17.2m × L12.6m × H3.0m 構造：RC			• SST-1 • SST-2 • SST-3 • TKW-1 • TKW-2 • TKW-5

注) 1) 水栓数は以下資料を参考にし、1 水栓当たり約 50 人/日の給水能力としている。

資料：National Strategy for Rural Water Supply, Sanitation and Hygiene (WASH), WASH in Schools and WASH in Health Facilities

出所：調査団作成

表3-2-2.56に示す通り、各村落において雨水貯留タンクに総必要給水量を満たせるように、本計画施設を開発可能な用地に配置する。ろ過池と浄水タンクは、雨水貯留タンクの付帯設備として、表3-2-2.56の計画施設の容量諸元に基づき、配置する。

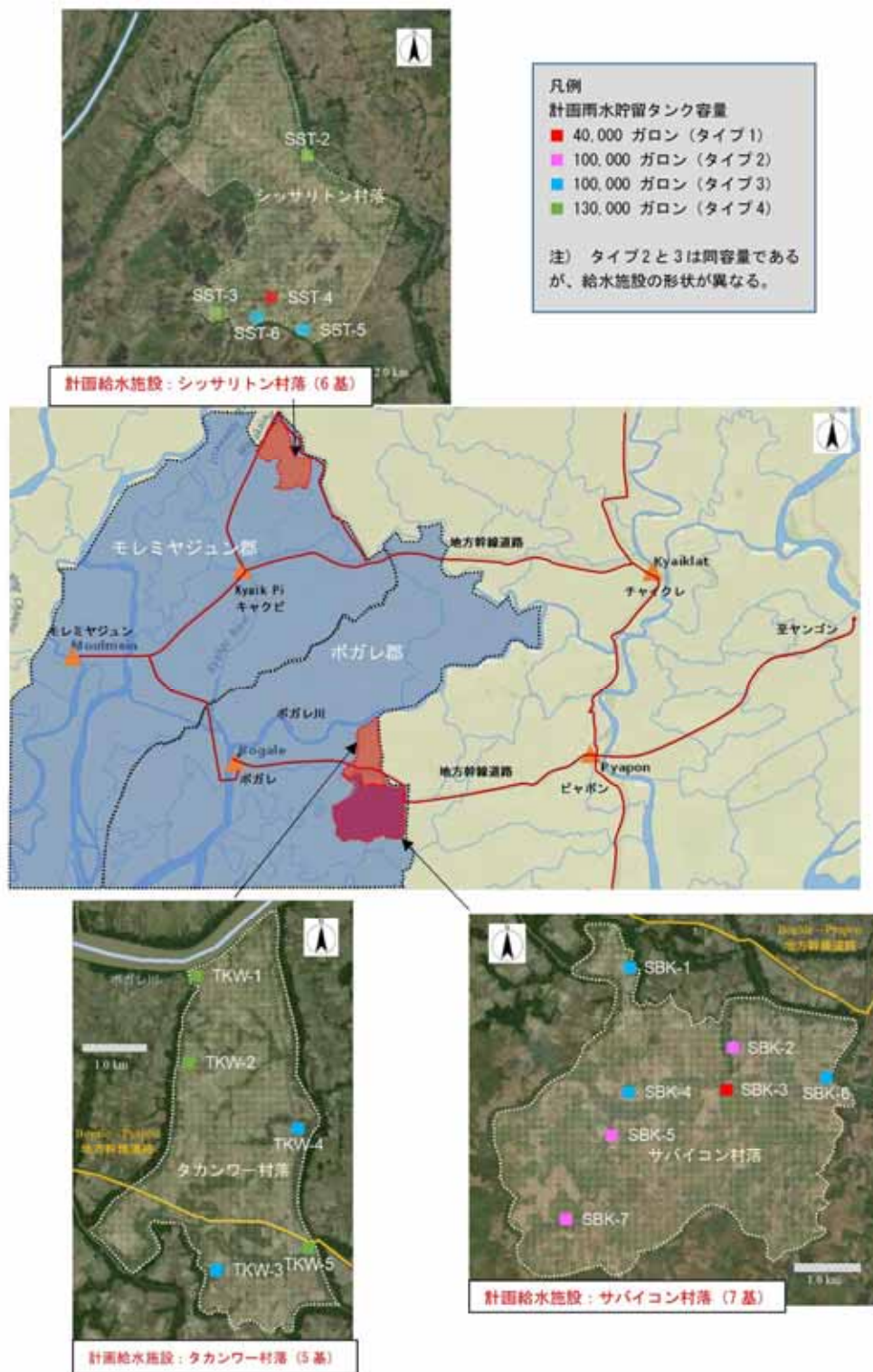
表 3-2-2.56 各村落における供給可能給水量と総必要給水量

村落名	計画給水人口 (人) <2025 年>	乾季 (11月~4月) の総必要給水量 (ガロン)	タイプ 1		タイプ 2		タイプ 3		タイプ 4		供給可能給水量 (ガロン)
			容量 (ガロン)	数量 (基)	容量 (ガロン)	数量 (基)	容量 (ガロン)	数量 (基)	容量 (ガロン)	数量 (基)	
シッサリトン	3,365	605,700 (2,726m <sup>3</sup> )		1		0		2		3	630,000 (2,835m <sup>3</sup> )
タカンワー	3,146	566,280 (2,548m <sup>3</sup> )	40,000 (180m <sup>3</sup> )	0	100,000 (450m <sup>3</sup> )	0	100,000 (450m <sup>3</sup> )	2	130,000 (585m <sup>3</sup> )	3	590,000 (2,655m <sup>3</sup> )
サバイコン	3,481	626,580 (2,820m <sup>3</sup> )		1		3		3		0	640,000 (2,880m <sup>3</sup> )
合計	9,992	1,798,560 (8,094m <sup>3</sup> )	-	2	-	3	-	7	-	6	1,860,000 (8,370m <sup>3</sup> )

出所：調査団作成

### 3) 施設配置図

計画給水施設の各村落における位置図を図3-2-2.26に示す。



出所: 調査団作成

図 3-2-2.26 計画給水施設位置図

#### 4) 上屋の雨水集水量と構造

本計画施設の上屋射影面積と雨水集水量の関係を表3-2-2.57に示す。雨水貯留タンクの上屋の集水量でタンク容量を満たせるが、月最低降水量(表3-2-2.57より月平均降水量の約60%)を勘案し、浄化設備の上屋からも集水し、十分な集水量を確保する。

表 3-2-2.57 上屋射影面積と雨水集水量の関係

形式	雨水貯留タンク タンク容量 (ガロン)	雨水貯留タンク上屋		浄化設備上屋 (ろ過池、浄水タンク)	
		A. 上屋射影面積 (m <sup>2</sup> )	B. 雨水集水量 (ガロン) *1) (B = A × 蒸発を加味し た月平均降水量 3,186mm)	C. 上屋射影面積 (m <sup>2</sup> )	D. 雨水集水量 (ガロン) *1) (D = C × 蒸発を加味 した月平均降水量 3,186mm)
タイプ 1	40,000 (180m <sup>3</sup> )	100.3 (13.2m × 7.6m)	71,012 (320 m <sup>3</sup> )	77.9 (13.2m × 5.9m)	55,153 (248 m <sup>3</sup> )
タイプ 2	100,000 (450m <sup>3</sup> )	217.0 (19.2m × 11.3m)	153,636 (691 m <sup>3</sup> )	105.6 (19.2m × 5.5m)	74,765 (336 m <sup>3</sup> )
タイプ 3	100,000 (450m <sup>3</sup> )	216.7 (17.2m × 12.6m)	153,424 (690 m <sup>3</sup> )	96.3 (17.2m × 5.6m)	68,180 (307 m <sup>3</sup> )
タイプ 4	130,000 (585m <sup>3</sup> )	272.6 (19.2m × 14.2m)	193,001 (869m <sup>3</sup> )	107.5 (19.2m × 5.6m)	76,110 (342 m <sup>3</sup> )

注) \* 1) 雨水集水量は集水期間の蒸発量を差し引いた月平均降水量の合計値を用いて算出した。

出所：調査団作成

また、上屋構造は、現地の施設上屋構造物で一般的な鉄骨トラス構造とした。特に、対象地域はサイクロンによる被害がしばしば見受けられる地域であるため、ミャンマー国の建築基準法 (Myanmar National Building Code 2016) に基づき、風荷重に耐えるように軒下に補剛材を設置する。

#### 5) 雨水貯留タンクの躯体形式の検討

雨水貯留タンクの構造形式は、使用材料に応じて大きくRC構造とFRP構造の2種類に大別できるが、構造 (地盤への設置条件)、施工性、維持管理性及び経済性を考慮し、RC構造を採用した。また、ひび割れが発生しないように許容応力度法で構造計算を実施した。比較選定表を表 3-2-2.58に示す。

表 3-2-2.58 躯体構造形式の比較表

構造形式	RC 構造	FRP パネル構造
参考外観図		
耐用年数	50 年 (○)	15 年 (△)
施工期間	約 2.5 ヶ月 (△)	2.0 ヶ月以上 (輸送期間を含め納品まで別途約 2.0 ヶ月間が必要) (○)
施工性	現地の施工業者で施工可能 (○)	海外メーカー技術者の指導が必要 (△)
設置条件	特になし (○)	メーカー側の設置条件として、地耐力 60kN/m <sup>2</sup> が必要である。そのため、上記地耐力を確保するための軟弱地盤対策が必要である。 (×)
維持管理	コンクリート製の構造物は村落に存在するため、材料の調達や補修も含め現地で対応可能	<ul style="list-style-type: none"> <li>海外でのメーカー保証は付帯していない。</li> <li>紫外線によりパネル強度が劣化する可能性がある。</li> <li>FRP パネルのガラス繊維を保護するための再塗装、</li> </ul>

構造形式	RC 構造	FRP パネル構造
	(○)	ボルトやパッキンの補修が必要になった場合、修繕費の捻出が困難。特に屋外に設置した場合は、再塗装が必要になるケースが多い（メーカー推奨仕様の塗料は有害物質を含むため日本国外への輸出が禁止されている）。 (×)
コスト*1)	1.0 (○)	3.2 (×)
評価	<b>【採用】</b> 施工期間以外についてはRC構造の優位性が大きく、RC構造を採用する。	<b>【不採用】</b> FRP構造の方が、施工期間について若干優位であるが、コストが3倍以上も高価、また、維持管理が困難である。

注) 1) RC構造を1.0とし、比率で表記  
出所：調査団作成

## 6) 基礎形式の検討

土質試験の結果より、計画地はいずれも軟弱粘土層が厚く堆積し（現地ヒアリングによれば50m以上）、施工後に圧密沈下が長期にわたり発生する地盤上にある。また、地盤反力も許容支持力を満足していないため、沈下抑制と支持力を確保するために地盤改良を行う。

### 直接基礎と杭基礎の比較検討

計画地への資機材搬入は、一部を除き、車両通行可能な道路に面していないことから、幅10m、平均水深約2.0m程度の小規模な水路を使用した舟運を使用する。

当該タンクに適用可能な基礎形式は、地盤条件より、残留沈下を許容しない完全支持形式（杭基礎）、及びそれを許容する不完全支持形式（直接基礎+地盤改良）となる。表3-2-2.59に基礎形式比較表を示す。

完全支持形式の場合、必要な杭長は20mと長い上、杭打設のための機材の搬入が困難である。そのため、残留沈下を許容する不完全支持形式を採用した。

なお、地盤対策工は、圧密試験結果を反映した圧密計算結果に基づき、表層改良工（セメント改良+杭）を採用し、タンクを半地下構造にする事で許容沈下量（最終沈下量の最大値20～30cm：社団法人セメント協会 地盤改良マニュアル）を満足する。

表 3-2-2.59 雨水貯留タンクの基礎構造の比較表

構造形式	不完全支持形式	完全支持形式
工法	直接基礎+表層処理工	杭基礎
概要図		
工法概要	表層部分の軟弱な粘土と固化材（セメント）とを攪拌混合することにより改良し、地盤の安定を図る工法である。タンクの荷重に対し、表層改良のみでは、許容支持力を満足できないため、支持不足分を杭で負担する。また、エーヤワディー地域では、地盤改良工法のひとつとして実績が多い。	杭基礎により沈下を許容しない基礎形式である。
施工性	掘削に日数を要するが、搬入可能な機材で施工が可能であり、工期内に収まる。 (○)	雨水貯留タンク計画地は、杭打機の搬入が困難なため、適用不可である。 (×)
信頼性	最終沈下量は約 30 年で 23cm 程度発生するが、フレキシブル管での対策が可能である。 (△)	沈下発生なし (○)
直接工事費 (直接基礎+ 表層処理工を 1.0 とし、比率 で表記)	1.0	1.9
評価	<b>【採用】</b> 沈下を許容するが、搬入可能な機材での施工が可能で、全体工期内に収まる。また、沈下対策としてフレキシブル管を採用し、給水機能の維持を図る。	<b>【不採用】</b> 施工が困難であり、工期も長く工期内に収めるのが困難である。

出所：調査団作成

### 地盤改良の検討

基礎構造を検討し、施工性や直接工事費を勘案した結果、不完全支持形式を採用することとなった。ただし、不完全支持形式にした場合、信頼性（最終沈下量の最大値：30cm未満）を確保することが前提となる。信頼性を確保するために、以下の内容で沈下抑制を検討した。

- 半地下構造にして半地下部の土量を雨水貯留タンクに置き換え、タンク下の地盤全体に作用する荷重増加応力を低減する。  
(半地下部の深度は、施工可能な期間となる表層改良工と信頼性との兼ね合いで決定する。)
- タンク下の地盤を改良する事で、圧密沈下する土層厚を小さくする。

その結果、1.0mの半地下型にした場合、1.5mの浅層改良のみで信頼性（最終沈下量：23cm）が確保できるが、許容支持力が不足するため、杭により支持力を確保する。また、地上型にした場合、浅層改良厚が5.0mとなり、施工可能な機材の搬入が困難であることと、施工期間内での完工が困難となるため、半地下型を採用する。地上型及び半地下型とした際の

比較表を表3-2-2.60に示す。

表 3-2-2.60 雨水貯留タンクの地上/地下構造の比較表

構造形式	地上型	半地下型（地下深度 1.0m）
概要図		
目標最終沈下量 （圧密度 90%）	30cm 未満	30cm 未満
表層処理工	5.0m（浅層改良）	1.5m（浅層改良）＋杭 1.5m@0.60m 間隔
許容支持力 の安全率	1.1 以上 (○)	1.1 以上 (○)
最終沈下量 （圧密度 90%）	25cm (○)	23cm (○)
表層処理工 の施工期間	約 4 ヶ月 (×)	約 1.5 ヶ月 (○)
沈下による 送水機能維 持対策	フレキシブル管 (○)	フレキシブル管、水中/ハンドポンプ (△)
運用	自然流下によりフレキシブル管のみでろ過池へ流入させるため、運用が容易である。 (○)	フレキシブル管では乾季の半分程度のみしか送水できない。そのため水中/ハンドポンプでの揚水とするが、水中/ハンドポンプによる揚水は現地で一般的に実用されており、運用上問題ない。 (△)
評価	<b>【不採用】</b> 目標最終沈下量 30cm 未満を満たすためには、5.0m の表層改良が必要になる。その場合、施工可能な機材の搬入が困難であり、施工期間内での完工が難しい。また、搬入可能機材での表層改良が難しい。	<b>【採用】</b> 表層処理工を最低限に抑えられ、施工期間内に完工が可能である。

出所：調査団作成



### 3-2-3 概略設計図

基本計画、設計条件に基づいた道路の基本設計図面を添付資料8「概略設計図」に示す。チン州及びエーヤワディー地域の図面目次は表3-2-3.1、表3-2-3.2の通りである。

表 3-2-3.1 図面目次 (チン州)

DRAWINGS LIST (Chin State)

Road		Bridge		Irrigation	
No.	DRAWING TITLE	No.	DRAWING TITLE	No.	DRAWING TITLE
1・2	LOCATION MAP	75	GENERAL VIEW OF PA(U)-BR1	91 ~ 99	GENERAL VIEW OF HEAD WORK1
3・4	TYPICAL CROSS SECTION	76	GENERAL ARRANGEMENT OF ABUTMENT A1 (PA(U)-BR1)	100 ~ 108	GENERAL VIEW OF HEAD WORK2
5	PLAN & PROFILE OF ROUTE PA MUM CHAUNG (UPSTREAM)	77	GENERAL ARRANGEMENT OF ABUTMENT A2 (PA(U)-BR1)		
6 ~ 10	CROSS SECTION OF ROUTE PA MUM CHAUNG (UPSTREAM)	78	GENERAL VIEW OF PA(D)-BR1		
11	PLAN & PROFILE OF ROUTE PA MUM CHAUNG (DOWNSTREAM)	79	GENERAL ARRANGEMENT OF ABUTMENT A1 (PA(D)-BR1)		
12・13	CROSS SECTION OF ROUTE PA MUM CHAUNG (DOWNSTREAM)	80	GENERAL VIEW OF PA(D)-BR2		
14 ~ 20	PLAN & PROFILE OF ROUTE ZO ZANG	81	GENERAL ARRANGEMENT OF ABUTMENT (PA(D)-BR2)		
21 ~ 32	CROSS SECTION OF ROUTE ZO ZANG	82・83	GENERAL VIEW OF ZZ-BR1		
33 ~ 36	PLAN & PROFILE OF ROUTE TAN ZAN	84	GENERAL ARRANGEMENT OF ABUTMENT (ZZ-BR1)		
37 ~ 51	CROSS SECTION OF ROUTE TAN ZAN	85	GENERAL ARRANGEMENT OF PIER (ZZ-BR1)		
52 ~ 58	PLAN & PROFILE OF ROUTE ZO NUAN ZANG	86	GENERAL VIEW OF TZ-BR1		
59 ~ 70	CROSS SECTION OF ROUTE ZO NUAN ZANG	87	GENERAL VIEW OF TZ-BR2		
71	GENERALVIEW OF BOX CULVERT	88	GENERAL VIEW OF TZ-BR3		
72	TYPE OF BOX CULVERT	89	GENERAL ARRANGEMENT OF ABUTMENT (TZ-BR3)		
73	TYPE OF DITCH AND PIPE CULVERT	90	GENERAL VIEW OF ZN-BR1		
74	STANDARD DRAWING OF REVETMENT	-	-		

出所：調査団作成

表 3-2-3.2 図面目次 (エーヤワディー地域)

DRAWINGS LIST (Ayeyarwady Region)

Road		Bridge		Irrigation		Water Supply	
No.	DRAWING TITLE	No.	DRAWING TITLE	No.	DRAWING TITLE	No.	DRAWING TITLE
1 ~ 3	LOCATION MAP	94	GENERAL VIEW OF SS-BR1	105 ~ 109	GENERAL VIEW OF SLUICE GATE1	114	RAIN WATER COLLECTION SYSTEM FLOW DIAGRAM
4 ~ 6	TYPICAL CROSS SECTION	95	GENERAL VIEW OF SS-BR2	110 ~ 113	GENERAL VIEW OF SLUICE GATE2	115 ~ 117	SECTION OF WATER SUPPLY FACILITY (TYPE-1)
7 ~ 24	PLAN & PROFILE OF ROUTE SIT SALI THONE	96	GENERAL VIEW OF SS-BR3			118 ~ 121	SECTION OF WATER SUPPLY FACILITY (TYPE-2)
25 ~ 54	CROSS SECTION OF ROUTE SIT SALI THONE	97	GENERAL VIEW OF SB-BR1			122 ~ 125	SECTION OF WATER SUPPLY FACILITY (TYPE-3)
55 ~ 60	PLAN & PROFILE OF ROUTE SA BAI KONE	98・99	GENERAL ARRANGEMENT OF ABUTMENT (SB-BR1)			126 ~ 129	SECTION OF WATER SUPPLY FACILITY (TYPE-4)
61 ~ 71	CROSS SECTION OF ROUTE SA BAI KONE	100	GENERAL VIEW OF SB-BR2				
72 ~ 79	PLAN & PROFILE OF ROUTE THA KAN WA	101	GENERAL VIEW OF SB-BR3				
80 ~ 91	CROSS SECTION OF ROUTE THA KAN WA	102	GENERAL VIEW OF TK-BR1				
92	GENERALVIEW OF BOX CULVERT	103	GENERAL VIEW OF TK-BR2				
93	STANDARD DRAWING OF REVETMENT	104	GENERAL ARRANGEMENT OF ABUTMENT (TK-BR2)				

出所：調査団作成

### 3-2-4 施工計画

#### 3-2-4-1 施工方針

本計画は、我が国の無償資金協力のスキームに基づき実施される。我が国政府により事業実施の承認がなされた後、両国政府による交換公文（E/N）並びに贈与契約（G/A）が取り交わされる予定であり、本邦コンサルタントは独立行政法人国際協力機構（JICA）の推薦を受けミャンマー側実施機関と入札、施設監理に係る業務遂行のための契約を締結する。コンサルタントは、適正かつ、円滑に本計画が履行されるように本体業務を管理する。以下に本計画を実施に移す場合の基本事項及び特に配慮を要する点を示す。

##### (1) 事業実施主体

ミャンマー側の責任・監督機関は、農業畜産灌漑省（給水、灌漑）及び建設省（道路・橋梁）である。実施機関は、DRD（給水）、IWUMD（灌漑）、DRRD（道路・橋梁）となる。また、本計画対象施設の引渡し後も、上記実施機関がそれぞれ施設の適切な運営・維持管理を担当する。

本計画は、上記の通り複数の省庁・部局にわたる実施機関による事業実施体制となる。したがって、実施段階においてミャンマー側は、コンサルタント契約、業者契約、支払い手続き、ミャンマー側負担事項の適宜履行等、無償資金協力事業における各種手続きが円滑に進むよう、上記部局から構成されるステアリング・コミッティを構築し、これをミャンマー側実施機関とする。なお、同ステアリング・コミッティは、DRDが主導する体制とし、実施段階の各種手続きや協議を遅滞なく進めることとする。

##### (2) コンサルタント

本計画を円滑に実施するため、日本のコンサルタントがミャンマー側実施機関と設計監理業務契約を締結し、本計画に係わる実施設計と施工監理業務を実施する。コンサルタントは入札図書を作成すると共に、実施機関に対し施設建設工事の入札業務を支援する。また、コンサルタントは常駐施工監理者（土木技術者）を現地に常駐させ、品質管理・工程管理を含む総合的な施工監理を実施する。

##### (3) 工事請負業者

我が国の無償資金協力の枠組みに従い、一般競争入札により選定された日本国法人の工事請負業者が、本計画の施設建設を実施する。

本計画の施設建設における工事請負業者には、我が国一般無償資金協力における類似かつ同等案件の施工実績を有し、建設現場での安全・確実な施工能力・実績を有し、適切な資機材搬入・搬出計画、さらには、工事期間中の十分な安全対策を実施可能な能力を有することが重要である。

##### (4) 技術者派遣の必要性

本計画の施設建設は、複数のサイトにおいて、資機材の調達・輸送・搬入、現場工事等を行

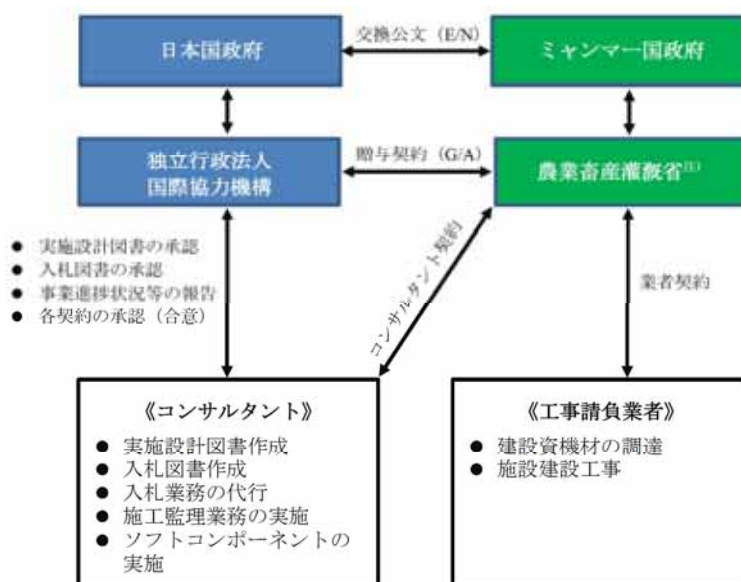
う。そのため、工程、原価、品質、安全衛生の釣り合いのとれた管理が必須であり、工事全体を一貫して指揮・管理することが可能な日本の工事請負業者の土木技術者を派遣することが必要と判断される。

### (5) 現地コンサルタント

ミャンマーにおいては、調査・設計・施工管理を実施するコンサルタント会社の存在は限定的である。一方、現地の建設会社、人材派遣会社、ディベロッパー等は、土木工事の施工管理実績を有する土木技術者を有している。したがって、実施設計及び施工監理の補助として活用することにより、ミャンマー国内の許認可手続きが円滑に進むよう調整役として機能するとともに、工事推進体制を強化することが可能である。したがって本計画では、現地の土木技術者を活用することとする。

### (6) 実施段階における全体的な関係

施工監理を含め、本計画の実施段階における関係機関の相互関係は図3-2-4.1に示す通りである。



注) 農業畜産灌漑省は、建設省と共に本計画運営のためのステアリング・コミッティを組織する。  
出所：調査団作成

図 3-2-4.1 事業実施関係図

### 3-2-4-2 施工上の留意事項

本計画は、我が国の無償資金協力のスキームに基づき実施されることから、本邦企業による一般競争入札を想定している。入札の発注ロットとしては、道路・橋梁、灌漑、給水の各セクターの事業コンポーネント規模を踏まえ、全セクターから構成される一つのロットとして入札を実施することとする。

また、工事の実施に際し、留意すべき事項を以下に示す。

#### (1) 労働基準の尊重

雇用者は、労働者の雇用に際しミャンマーの労働法を遵守すると同時に、雇用に伴う適切な労働条件や習慣を尊重し、労働者との紛争を防止すると共に、労働災害に関わる安全を確保するものとする。

#### (2) 工事中の安全対策

本工事は、現道改良や航路利用の河川への架橋が計画されており、既存交通に対して安全を確保する必要がある。そのため、作業時間中には、施工区間前後または上・下流に保安員を配置するとともに、必要に応じてバリケード等の安全対策を行う。また、夜間には保安灯や照明灯等の保安施設を設置する計画とする。

#### (3) 工事期間中の環境保全

周辺環境に与える影響を考慮して、既設構造物（橋梁等）の撤去に伴う廃材処分及び残土処分は、所定の処分場に運搬し処分する。また、工事中に発生する粉塵、濁水などの対策を考慮する。

#### (4) コンクリートの品質管理の重視

本計画で計画されているコンクリート構造物は、コンクリートの品質が構造物の寿命に大きく影響する。施工時では、ひび割れの少ない、高品質のコンクリートを施工するために、骨材、砂、水、セメント等の材料管理、コンクリートプラントの仕様規定、コンクリートの運搬規定、コンクリートの打設・養生管理等コンクリートの品質管理を重点項目として管理する。特に、年平均気温が25度を超えると想定される乾期には、暑中コンクリートとして打設する必要がある。

### 3-2-4-3 施工区分

両国政府が分担すべき事項は表3-2-4.1の通りである。

表 3-2-4.1 両国政府の負担区分

項目	内容	負担区分		備考
		日本	ミャンマー	
準備作業	本計画実施に係る事業認可（環境、道路占用等）		○	
	適切な法手続きの下での施設建設予定地の土地確保（土地収用、家屋移転等）		○	
	支障物となる樹木、既設架空線や地下埋設物、モニュメン		○	

項目	内容	負担区分		備考
		日本	ミャンマー	
	トの撤去または移転			
	仮設施設(現場事務所、倉庫、バッチャープラント、工事用道路、施工ヤード、仮橋等)設置用地の提供		○	
	建設廃棄物や残土処分に係る廃棄施設や場所の提供		○	
	通行規制に関する住民、通行車両、通行船舶への周知		○	
	本計画実施のための役務に関連した日本国法人及び日本人がミャンマー国への入国及び滞在する際の便宜		○	
	本計画実施に必要な資機材の輸入に際する荷下ろし、通関手続きへの便宜及び国内輸送に際しての便宜		○	
	本計画実施に必要な電力、給排水施設等の提供		○	
本工事	資機材の調達・搬入	○		
	道路工事	○		
	橋梁工事	○		
	灌漑施設工事	○		
	給水施設工事	○		

出所：調査団作成

### 3-2-4-4 施工監理計画

コンサルタントは実施設計業務、入札業務及び施工監理業務について、日本国政府の無償資金協力の枠組み及びコンサルタント契約に基づき、基本設計の主旨を踏まえて一貫したプロジェクト遂行チームを構築し、業務完了まで遅滞なく本計画を遂行する。各業務の主な内容を以下に記す。

#### (1) 実施設計業務

コンサルタントは、ミャンマー政府とコンサルタント契約締結後、現地調査を行い同国関係機関と協議し協力対象内容の確認を行い、帰国後に実施設計を行う。実施設計の主な内容は以下の通りである。

- 詳細設計及び設計図面の作成
- 調達計画及び事業費の見直し
- 工事仕様書等の作成

上記作業終了後、入札図書について、発注者の承認を得る。

#### (2) 入札段階

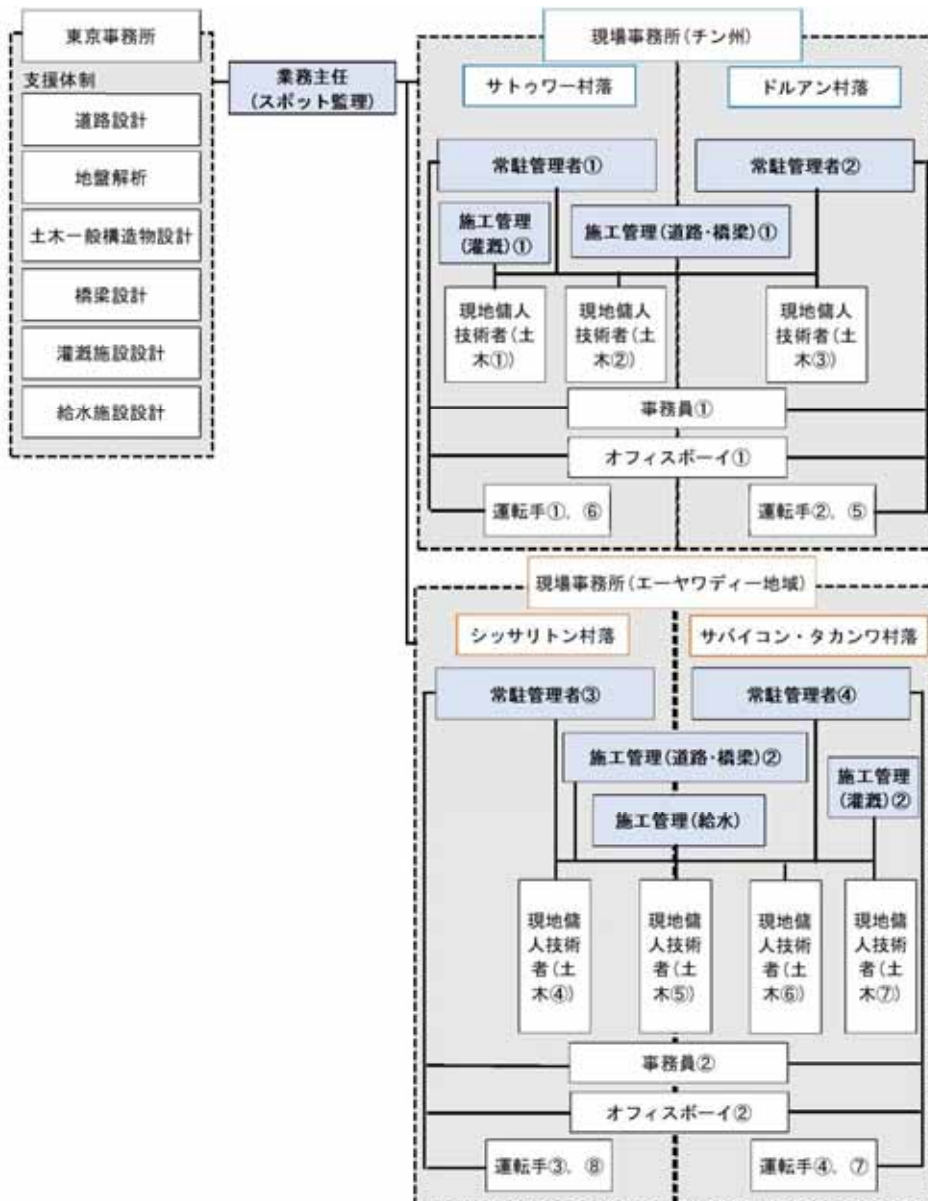
コンサルタントは先方機関とあらかじめ十分協議のうえ、入札会の進行・書類審査等を行う。この入札に参加するミャンマー政府の代理人は、契約に係る承認権を持つ者と、技術分野の判断が可能な者である必要がある。入札業務の内容は以下の通りである。

- PQ 公示/審査
- 入札公示
- 入札図書配布
- 入札及び入札評価
- 業者契約締結

### (3) 施工監理段階

常駐施工監理及び施工監理要員を派遣し、当該工事が契約書で規定されている仕様書、設計図等に則って所定の品質を確保しながら正しく施工されていることを監理する。施工監理の主な内容は以下の通りである。なお、コンサルタントの施工監理の実施体制を図3-2-4.2に示す。

- 施工計画の承認
- 品質管理
- 工程管理
- 出来形管理
- 安全管理
- 月例報告書の作成、報告



出所：調査団作成

図 3-2-4.2 コンサルタントの施工監理体制

### 3-2-4-5 品質管理計画

施工業者は、設計図書（仕様書、図面等）に基づき、強度・寸法の目標値、試験・検査方法及び施工方法を記した施工計画書を工事着手前にコンサルタントへ提出する。コンサルタントは、提出された施工計画書の内容をチェックする。特に各種の試験・検査は、工程管理計画に基づき、試験方法、実施時期や頻度及び試験・検査の基準となる数値目標を示し、良好な品質の確保に努める。また、コンサルタントは、品質管理の確保に係わる管理基準値等（材質、設計強度、構造、形状・寸法）を整理し、これらに基づき施工業者から提出される施工計画書の「各種試験・検査方法（案）」の内容を十分に検討し、品質管理計画を策定する。

品質管理は以下の手段で実施する必要がある。

- 資機材のカタログ・仕様書及び製作図の照査
- 資機材の試験結果／工場検査結果の照査または立会い
- 資機材の据付要領書、現場試運転・調整・検査要領書及び施工図の照査
- 資機材の現場据付工事の監理と試運転・調整・検査の立会い
- 請負業者の施工図の照査
- 工事中の転圧・配筋・コンクリート強度等の現場検査
- 工事実施状況・工法等の現場確認
- 施設施工図と現場出来高の照査
- 竣工図面の照査

なお、品質管理が必要な主な項目は以下の通りである。

- コンクリート工
- 鉄筋工及び型枠工
- 土工
- 舗装工
- 鋼橋製作工場検査

上記の内、代表的な品質試験管理項目であるコンクリート工の品質管理項目（案）を表3-2-4.2、土工及び舗装工の品質管理項目（案）を表3-2-4.3に示す。

表 3-2-4.2 コンクリート工の品質管理項目(案)

管理項目		試験方法	試験頻度
材料	セメント	品質証明書、化学・物理試験結果	材料毎
	水	成分試験結果	材料毎
	混和剤	品質証明書、成分分析表	材料毎
	細骨材	絶乾比重	材料が変わる毎
		粒度分布、粗粒率	
		粘土塊と軟質微片率	
粗骨材	絶乾比重	材料が変わる毎	
	粒度分布(混合)		
配合試験時		圧縮強度試験(供試体 Cube)	配合毎
打設時	スランプ(Concrete)		打設毎
	空気量		
	温度		

管理項目	試験方法	試験頻度
強度	圧縮強度試験 (7 日、28 日)	指定頻度毎

出所：調査団作成

表 3-2-4.3 土工及び舗装工の品質管理項目(案)

管理項目		試験方法	試験頻度
盛土工	敷設	密度試験(締固め)	指定頻度毎
路盤工	配合材料	液性限界、塑性指数	配合毎
		粒度分布(配合)	
		骨材強度試験	
		骨材密度試験	
	最大乾燥密度(締固め試験)	指定頻度毎	
敷設	密度試験(締固め率)		

出所：調査団作成

### 3-2-4-6 資機材等調達計画

現地調査の結果、本工事に使用する一般資材（セメント、骨材、木材等）については、ミャンマー内で生産されている。鉄筋は、輸入品が市場に流通しており国内調達が可能である。ただし、鋼材、鋼製高欄、伸縮装置及びゴム支承等の橋梁上部工に使用する橋梁建設用関連資材、及び水門ゲートに使用する二層ステンレス鋼材については現地での調達が困難である。

以上より、主要資材の調達区分は、下記方針に基づき下表に示す通り計画した。

- 可能な限り現地生産品を調達する。
- 輸入品が当該国の市場に恒常的に流通している場合は、これを調達する。
- 現地調達が困難な資材については、本邦または第三国からの調達とする。調達先については価格、品質及び納期等に留意して決定する。

表3-2-4.4に主要工事用資材の調達区分を示す。

表 3-2-4.4 主要工事用資材調達区分

資材名	現地調達	日本調達	第三国調達	調達理由
<b>1. 共通資機材</b>				
(1) 資材				
セメント	○			
骨材	○			
鉄筋	○			
合板(型枠材)	○			
燃料	○			
購入土	○			
地盤改良材	○			
杭	○			
大型土のう	○			
(2) 機材				
仮設材	○			
コンクリートプラント	○			
<b>2. 橋梁関連資機材</b>				
(1) 資材				
鋼製桁	○			
足場材、支保工材	○			



資材名	現地 調達	日本 調達	第三国 調達	調達理由
支承（トラス橋）		○		現地で入手困難なため。
支承（RC 橋）		○		現地で入手困難なため。
伸縮装置		○		現地で入手困難なため。
排水柵		○		現地で入手困難なため。
高欄		○		現地で入手困難なため。
(2) 機材				
ベント設備、架設工具、仮締ボルト等	○			
<b>3. 道路関連資材</b>				
ジオテキスタイル	○			
<b>4. 灌漑関連資材</b>				
ゲート、橋等		○		現地で入手困難なため。
<b>5. 給水関連資材</b>				
鉄骨	○			
屋根材	○			
足場・支保工材料	○			
鋼管、フレキシブル管、 その他の管材	○			
弁類	○			
水中ポンプ、ハンドポ ンプ	○			
太陽光パネル	○			
残留塩素計	○			

出所：調査団作成

表3-2-4.5に主要工事用機械の調達区分を示す。

表 3-2-4.5 主要工事用機械調達区分

機械名	仕様	賃貸/ 購入	現地	日本	第三国	調達理由
ダンプトラック	10 トン	賃貸	○			
ブルドーザ	普通 3 トン級 (3~4 トン)	賃貸	○			
ブルドーザ	普通 15 トン級 (13~16 トン)	賃貸	○			
バックホウ	山積 0.8m <sup>3</sup> (平積 0.6m <sup>3</sup> )	賃貸	○			
バックホウ	山積 0.45 (平積 0.35m <sup>3</sup> )・吊能力 2.9 トン	賃貸	○			
コンクリートポンプ車	90~110m <sup>3</sup> /h	賃貸	○			
タンバ	60kg	賃貸	○			
振動ローラ	0.8~1.1 トン	賃貸	○			
振動ローラ・搭乗式	コンバインド型 3~4 トン	賃貸	○			
モーターグレーダ	土工用・ブレード幅 3.1m	賃貸	○			
ロードローラ	マカダム・質量 10~12 トン・締固め 幅 2.1m	賃貸	○			
タイヤローラ	普通型・質量 8~20 トン	賃貸	○			
ディーゼル発電機	出力 45kVA	賃貸	○			
クローラクレーン	油圧駆動式ウィンチ・ラチスジブ型 35 トン吊 OP 付	賃貸	○			
ラフテレーンクレーン	油圧伸縮ジブ型 16 トン吊 OP 付	賃貸	○			
ラフテレーンクレーン	油圧伸縮ジブ型 25 トン吊 OP 付	賃貸	○			
空気圧縮機	可搬式・スクリーエエンジン・3.5~ 3.7m <sup>3</sup> /min	賃貸	○			
ハンドブレーカ	20kg 級	賃貸	○			
パイプロハンマ	電動式 60kW	賃貸	○			

出所：調査団作成

### 3-2-4-7 ソフトコンポーネント計画

ソフトコンポーネントは、本計画により建設される施設コンポーネントのうち、灌漑施設を対象とする。すなわち、実施機関であるIWUMD及び受益者により対象施設が適切に運営・維持管理されるよう必要な技術支援を計画するとともに、事業完了後においてもミャンマー政府自身による同種事業の展開促進に資する支援となるよう、インフラ整備事業における一連の段階において組織能力及び運営能力の強化支援を計画することを基本方針とする。(詳細は添付資料「ソフトコンポーネント計画書」参照)

ソフトコンポーネント計画（活動内容、対象、成果）を表3-2-4.6に示す。

表 3-2-4.6 ソフトコンポーネント計画

対象地域	対象者	活動項目	成果
チン州	<ul style="list-style-type: none"> <li>・受益農民</li> <li>・IWUMD 職員</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・住民参加による既存水路の補修技術の習得</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・受益者が本計画で整備した施設を適切に操作、運用することができるようになる。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・受益農民</li> <li>・IWUMD 職員</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ゲートの適切な運用、維持管理技術の習得</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・IWUMD 職員がゲートの維持管理技術を習得し、受益農民に対し適切に指導することができるようになる。</li> </ul>
エーヤワディー地域	<ul style="list-style-type: none"> <li>・受益農民</li> <li>・IWUMD 職員</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ゲートの適切な運用、維持管理技術の習得</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・受益者が本計画で整備した施設を適切に操作、運用することができるようになる。</li> <li>・IWUMD 職員がゲートの維持管理技術を習得し、受益農民に対し適切に指導することができるようになる。</li> </ul>

出所：調査団作成

ソフトコンポーネント活動は、邦人コンサルタントによる直接支援とし、延べ3.8ヶ月程現地にて活動を行う計画とする。既存水路の補修技術習得に係る活動は、2乾季目の前半に実施し、ゲートの運用、維持管理技術習得に係る活動は、2乾季目の工事にて施設にゲートが設置された後に実施する計画である。なお本活動の対象者は受益農民及びIWUMD職員とする。

3-2-4-8 実施工程

日本側負担分の実施設計、施工監理についての実施工程を表3-2-4.7に示す。

表 3-2-4.7 実施工程表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
実施設計	■ (国内解析・詳細設計)																				
			■ (入札図書作成)																		
					■ (入札図書承認)																
						■ (入札)															
								■ (入札評価)													計 7 ヶ月
施工監理	チン州	■ (準備工)															(道路・橋梁本体工)				
				■ (灌漑本体工)																	
			■ (片付工)																	■	
	エーヤワディー地域	■ (準備工)															(道路・橋梁本体工)				
				■ (灌漑本体工)																	
					■ (給水本体工)																
						■ (片付工)															■
																			計 20 ヶ月		

### 3-3 相手国側分担事業の概要

E/N締結後、ミャンマー側は責任機関及び各実施機関の協力の下、表 3-2-4.1に示す負担事項を実施する。

表 3-2-4.1 ミャンマー側の負担事項

No.	分担事業項目	事業段階		
		実施前 (工事前)	実施中 (工事中)	実施後 (工事後)
全セクター共通				
1	本計画実施に係る事業認可（環境、道路占用等）	✓		
2	施設建設予定地周辺への住民説明やステークホルダー会議の開催	✓	✓	
3	適切な法手続きの下での施設建設予定地の土地確保（土地収用、家屋移転等）	✓		
4	工事に支障となる樹木、既設架空線や地下埋設物、モニュメントの撤去または移転	✓		
5	仮設施設（現場事務所、倉庫、バッチャープラント、工所用道路、施工ヤード、仮橋等）設置用地の提供	✓		
6	建設廃棄物や残土処分に係る廃棄施設や場所の提供	✓	✓	
7	通行規制に関する住民、通行車両、通行船舶への周知	✓	✓	
8	本計画実施のための役務に関連した日本国法人及び日本人がミャンマー国への入国及び滞在する際の便宜	✓	✓	
9	本計画実施に必要な資機材の輸入に際する荷下ろし、通関手続きへの便宜及び国内輸送に際しての便宜	✓	✓	
10	本計画実施に必要な電力、給排水施設等の提供		✓	
11	日本側コンサルタント・請負業者への支払いに必要な取消不能支払授權書（A/P）発行手続き、発行手数料及び支払手数料の負担	✓	✓	
12	無償資金協力に含まれていない費用で、本計画実施に必要なすべての費用の負担	✓	✓	✓
道路・橋梁				
13	道路供用後の定期点検や舗装オーバーレイ等の維持管理の実施			✓
14	橋梁供用後の定期点検や塗装塗り替え等の維持管理の実施			✓
15	橋台施工位置周辺の捨土を撤去し、2017.12 時点の地形へ復元（PA(U)-BR1 サトゥワー村落）	✓		
灌漑				
16	ソフトコンポーネント活動（技術指導）を実施するための人員及び資機材投入	✓		
17	灌漑施設供用後の定期点検や消耗品交換、必要に応じた補修等の維持管理の実施			✓
18	ソフトコンポーネントにより習得した技術・技能の継続的な運用			✓
19	水利組合への定期的なフォローアップ活動及び組織強化活動			✓
給水				
20	給水施設の敷地周辺へのフェンス及びゲートの設置		✓	
21	VDC が塩素を購入する際の調達補助及び残留塩素計の試薬調達		✓	✓
22	給水施設供用後の定期点検や消耗品交換、必要に応じた補修等の維持管理の実施			✓

出所：調査団作成

### 3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

#### 3-4-1 道路・橋梁

##### (1) 維持管理体制

チン州及びエーヤワディー地域の路線の整備後の道路維持管理は、DRRD傘下の道路・橋梁保守部門及び各タウンシップ事務所が主体となり実施する。2017年7月にMOCに新設されたDRRDは、将来3,000人規模の組織となる計画（保守分野：2,624人）の上、MOC内の道路局や橋梁局出身の技術系職員も新たに加わったため、今後、道路維持管理能力は向上されていくものと考えられる。

##### (2) 維持管理方法

###### 1) 道路

道路の維持管理方法を表3-4-1.1に示す。

表 3-4-1.1 道路維持管理方法

項目	頻度	内容	担当組織及び体制
日常維持管理	年2回 (雨季の前後)	舗装の点検	DRRD 職員 3 名(2 日間) × 各路線
		排水構造物の点検と清掃	DRRD 職員 3 名(2 日間) × 各路線
定期維持管理	5 年に 1 回	コンクリート舗装及び DBST 舗装の修繕 (路盤含む)	DRRD 直営もしくは民間委託による工事
		横断排水構造物の補修	DRRD 直営もしくは民間委託による工事

出所：調査団作成

##### 乾季

- 乾季（10 月～5 月）に、舗装、横断排水構造物（函渠、管渠）、護岸構造物（ふとんかご）の点検と清掃、補修を行う。
- 舗装の損傷（ポットホールや段差）が生じた場合、雨季の流水によって舗装の破損へと繋がるため、速やかに補修を行う。特にエーヤワディー地域対象路線の橋梁等の渡河構造物のアプローチ部（DBST舗装区間）については、沈下に伴い、舗装段差が発生しやすいことから、オーバーレイする等の補修を徹底的に行う。また、その時期は乾季での施工が望ましい。
- 横断排水構造物の堆積物除去と損傷部の補修を行う。

##### 雨季

横断排水構造物内に土砂、小石、ゴミ等が堆積すると、水路から雨水が道路上あるいは法面上に溢れ、路面あるいは法面の損傷を早めることになる。雨季期間においても、これら土砂・石・ゴミ等で、水路内の雨水の流れを阻害することのないように、点検と堆積物除去を実施する。

## 2) 橋梁

橋梁は、車両の衝突等による主構部材の変形・破損が発生しない限り、日常的な維持管理を行ってれば、完成後20年～30年間の大規模補修は必要としない。橋梁完成後の日常的な維持管理を表3-4-1.2に示す。

表 3-4-1.2 橋梁維持管理方法

項目	頻度	内容	担当組織及び体制
日常維持管理	年2回 (雨季の前後)	橋梁の点検(土砂等による排水詰まりの掃除、ひびわれや剥離・鉄筋露出、塗装剥がれ等の損傷の点検など)	DRRD 職員 3 名(2 日間) × 各 構造物

出所：調査団作成

## 3-4-2 灌漑

チン州の対象地区では、既存施設の運営にあたっては、各農家から徴収した米で水路管理者を雇い、水路土砂撤去等の維持管理作業を行っている状況である。本計画で整備される頭首工にはゲートが設置されるため、その操作が必要となるが、既存の運営・維持管理体制を最大限活用して対応する。

エーヤワディー地域の対象地区では、施設が存在しないため運営・維持管理体制は現状構築されていない。しかしながら、対象地区のテーピン1村は、水門の設置を強く要請している地区であり、現地踏査中に行われた村人との協議においては、水門が新設された際には村人が費用負担をして複数の管理者を雇用し、交代制で水門操作を行う事を村人が提案してきており、その実現性は高い。水門操作の時期や方法等は、指導による知識や技術の普及が必要であるが、水門設置後の運営・維持管理体制に大きな問題はない。

### (1) 運営・維持管理体制

本計画で整備した施設で運営、維持管理が必要な施設は、水門設備や管理橋等の鋼製設備である。日常操作は受益農民が行い、維持管理作業は現地IWUMD職員が主体となって行う。施設の操作方法や維持管理方法は、ソフトコンポーネント活動にて、本邦コンサルタントが受益者及び現地IWUMD職員に指導する計画である。

### (2) 運営計画

本計画で整備したゲートの操作は基本的に受益者が行うこととし、必要に応じて現地IWUMD職員が適切に指導する計画である。チン州、エーヤワディー地域に設置するゲートの操作計画案を表3-4-2.1に示す。

表 3-4-2.1 ゲート操作計画案

対象地域	対象施設	操作者	操作時期 / 頻度	備考
チン州	取水ゲート	受益農民	・雨季 ・2回/日	雨季の取水時に1日2回(朝、夕方)操作
	土砂吐ゲート	受益農民	・雨季 ・2回程度/月	洪水時、上流に土砂が堆積した場合に操作
	管理用ゲート	受益農民	・雨季	洪水により水路内に土砂が流入し

対象地域	対象施設	操作者	操作時期 / 頻度	備考
			・1回程度/月	た場合に操作
エーヤワディー地域	調整ゲート	受益農民	・乾季 ・4回/日	1日2回ある潮位のピーク時に合わせて操作

出所：調査団作成

### (3) 維持管理計画

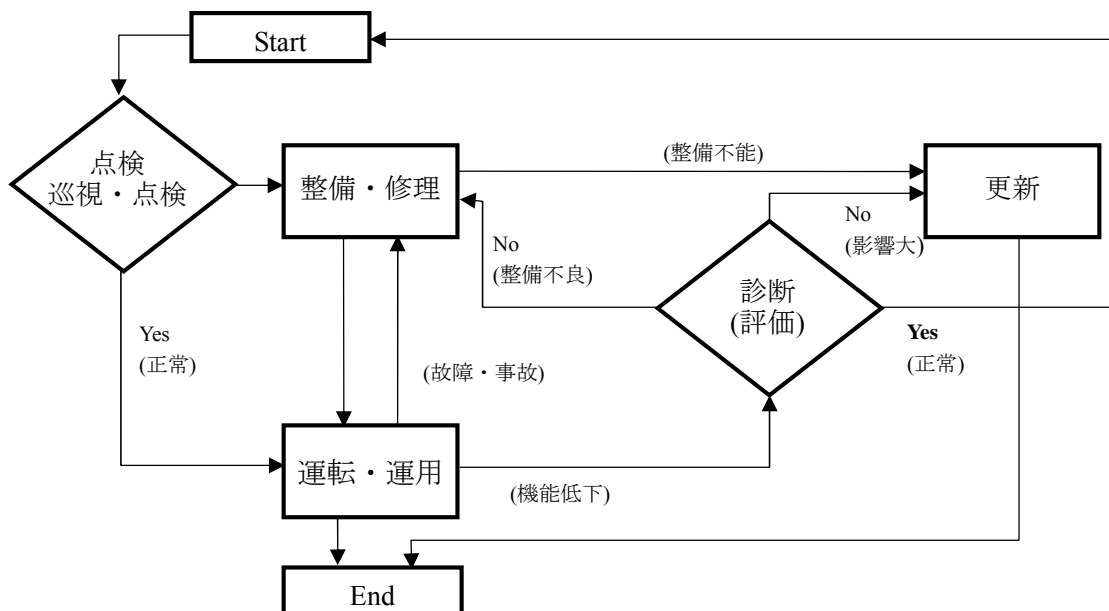
本計画で設置予定のゲートは二相ステンレス鋼材製を予定しており、耐久性・耐食性に優れた材料であり、基本的にはメンテナンスフリーであるため今後50年間の維持管理費・更新費は基本的に発生しない予定である。鋼製ゲートに関連する部品で交換が必要となる消耗品は、水密ゴムやボルト等の部品が考えられる。水密ゴムの交換サイクルは一般的に15年程度であるので、その都度、維持管理計画を立て消耗品を過不足なく準備し、適切に維持管理を行うこととする。

## 3-4-3 給水

### (1) 基本方針

本計画施設を長期にわたって有効に活用し、安定的かつ継続的に安全な水を供給するために、各設備の運転・保守（O&M）及び施設環境の保全が不可欠である。

ミャンマー側は当該施設・設備が持つ性能及び機能を維持し、安定した浄水供給を行うために、各施設・設備の信頼性、安全性及び効率性の向上を柱とした適切な予防保全と維持管理を実施すべきである。本計画施設の基本的な管理フローを図3-4-3.1に示す。



出所：水道維持管理指針

図 3-4-3.1 施設管理フロー図

なお、個別の施設・設備については、本計画の工事期間中に工事請負会社がDRD及びVDCに対して施設運転・保守操作説明として技術指導を行う計画である。

## (2) 定期点検項目

上記の運営・維持管理の方針を踏まえ、DRD及びVDCが本計画の給水施設運営維持管理に対して実施すべき基礎的な項目は、以下のように大別される。表3-4-3.1に本計画の給水施設の運転管理と維持管理の主な実施項目を示す。

- 運転管理：設備や装置等の操作、監視を与えられた条件下で適切に行う。
- 維持管理：運転を実施するにあたり、施設、設備、装置等が常に最大の機能を発揮できるように保守、修理及び準備を行う。

表 3-4-3.1 本計画施設の運営・維持管理の主な項目

管理分類	主な管理項目	担当組織
運転管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>給水量管理</u>：決定した目標給水量値に適合するように設備や装置を操作、制御する。</li> <li>• <u>水中/ハンドポンプの操作管理</u>：雨水貯留タンクの水位レベルを確認し、必要に応じて各種ポンプの操作を実施し、浄化設備に雨水貯留タンク内の貯留水を送水する。</li> </ul>	1) VDC 2) VDC
維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>巡視点検</u>：施設、設備、装置等の状態を計器または目視等を利用して巡視または点検し、故障や不具合の部分に対する保守、修理を行う。</li> <li>• <u>予防保全</u>：施設、設備、装置等の重要性及び特性に応じて、故障や不具合がなくても一定間隔を決めて予防的な整備を行い、施設、設備及び装置の信頼性と安全性を確保向上させ、確実な運転を維持する。</li> <li>• <u>清掃</u>：施設内部（ろ過材含む）の清掃を雨季の初頭に実施し、貯留水の汚染を防止し、また、施設の耐用年数を維持させる。</li> <li>• <u>残留塩素濃度のモニタリング</u>：定期的に残留塩素濃度のモニタリングを実施し、目標残留塩素濃度を維持する事で、常に安全な水を供給できるようにする。</li> </ul>	1) VDC 2) VDC 3) VDC 4) DRD 郡(タウンシップ) 支所

出所：調査団作成

なお、DRD及びVDCは機器メーカーが提出する調達機材の個別の運転・維持管理マニュアルに基づいて、各設備に対する適切な運転・維持管理を実施する必要がある。

## (3) 消耗品の調達計画

本計画施設の浄水タンクには、塩素を注入する計画である。塩素はミャンマー国内で調達可能な次亜塩素酸カルシウム（塩素濃度35%）を水に溶解させ、溶解させた水溶液を目標の残留塩素濃度となるようにVDCが注入する。また、塩素を注入後、定期的に残留塩素濃度のモニタリングが必要になるため、モニタリングの担当組織（DRD郡支所）と調整し、隔週でモニタリングを計画する。各消耗品の調達（次亜塩素酸カルシウム（さらし粉）及び残留塩素計の試薬）は、消耗品の調達計画に基づき、其々担当組織が実施する。表3-4-3.2に各消耗品の調達計画を示す。



表 3-4-3.2 消耗品の調達計画

消耗品名	使用頻度	乾季6ヶ月間の使用量	担当組織	調達計画
1. 次亜塩素酸カルシウム（さらし粉）	毎日	約 4.8kg（全 18 施設）	VDC	乾季の施設運用前に各施設で 0.5kg の次亜塩素酸カルシウムを調達し、各施設の維持管理組織である VDC が担当する。VDC は次亜塩素酸カルシウムの調達実績が無いため、DRD 郡（タウンシップ）支所が調達サポートする。また、全 18 施設での乾季中の使用量は約 4.8kg であるため、約 2 年間（0.5kg × 全 18 施設/4.8kg）で消耗する。無くなり次第、その都度充足する。
2. 残留塩素計の試薬	隔週	432 タブレット（2 タブレット/日）	DRD 郡（タウンシップ）支所	試薬はタブレット型で、500 タブレット/袋で調達可能である。乾季の使用数量は 432 タブレットであるが、再モニタリングも想定し、全施設に対し、毎年 500 タブレットを調達する計画とする。納品には時間を要するため、予め雨季の間に調達を実施する。

出所：調査団作成

#### (4) 運営維持管理体制

本計画の運営・維持管理に係る監督機関は農業畜産灌漑省のDRDである。本計画の対象施設がエーヤワディー地域の各タウンシップ（ボガレ及びモレミヤジュン）に計画されるため、各タウンシップDRDの職員が対象施設の監理を実施する。

各タウンシップDRDでの実施事項としては、VDCとの施設利用の情報共有、残留塩素濃度のモニタリングの実施、残留塩素計の試薬の調達、DRD本部とのモニタリング結果の情報共有、緊急時の対応などになる。そのため、各タウンシップDRDの現在の職員で監理可能である。

また、運営・維持管理を実施する組織は、対象地の各村落のVDCとなる。既存の給水施設は、村落内の各村にVDCが組織されており、構成人数は5-6名で、既存施設（既存雨水貯留タンクや既存雨水貯留池）の清掃等の維持管理を実施している。本計画施設では、新規に計画施設の操作/点検/清掃/消耗品の調達、給水量管理などが含まれるが、既存VDCで運営維持管理を実施することとなる。

また、VDCの計画要員を以下のように検討した。

- 運営維持管理は、原則、施設が建設される村のVDCが担う事とする。
- 施設が建設される村の維持管理については、既存のVDCの要員で実施する。
- 村に複数の施設が建設され、現状のVDCの要員が不足する場合、給水を受ける村のVDCが必要に応じて維持管理を支援する事とする。

表3-4-3.3に各VDCの要員計画（案）を示す。

表 3-4-3.3 各村落の VDC の要員計画（案）

村落名	村名	用地 No.	計画施設 タイプ	計画給水 人口 (人) <2025 年>	各計画施設 の給水可能 人口 (人) <small>注</small>	各施設に 必要な VDC 要員数 (人)	VDC 要員数の内訳	
							自村施設 への 要員数 (人)	他村施設 への支援 要員数 (人)
シッサ リトン	Pattaw	-	-	607	0 (607)	0	0	3
	Ywarka Lay	SST-1	タイプ 4	1488	720 (768)	3	3	3
	Sit Sali Htone	SST-2	タイプ 4	617	720	3	3	0
	Bone Htaung Su	SST-3	タイプ 4	653	720	3	5	0
	Bone Htaung Su	SST-4	タイプ 1		222	2		
	Bone Htaung Su	SST-5	タイプ 3		555	3		
	Bone Htaung Su	SST-6	タイプ 3		555	3		
小計				3,365	3,492	17	11	6
タカン ワー	Tha Kan	-	-	155	0 (155)	0	0	0
	Tha Kan Wa	TKW-1	タイプ 4	239	720	3	3	0
	Tae Pin 1	TKW-2	タイプ 4	264	720	3	3	0
	Tae Pin 2	-	-	370	0 (370)	0	0	0
	Tae Pin 3	-	-	339	0 (339)	0	0	0
	Aung Mingalar	TKW-3	タイプ 3	166	555	3	3	0
	Kyon Pha	TKW-4	タイプ 3	428	555	3	3	0
	Hin Oh Gyi	-	-	171	0 (171)	0	0	0
	Kyaung Su	-	-	293	0 (293)	0	0	0
	Ngwe Taung	TKW-5	タイプ 4	381	720	3	3	0
	Da None	-	-	340	0 (340)	0	0	0
小計				3,146	3,270	15	15	0
サバイ コン	Dar Chaung	SBK-1	タイプ 3	299	555	3	3	0
	Sa Kar Lon Kone	SBK-2	タイプ 2	695	555	3	5	0
		SBK-3	タイプ 1		222	2		
	Sa Bai Kone	SBK-4	タイプ 3	365	555	3	3	0
	Nga Pi Tone Hle	SBK-5	タイプ 2	465	555	3	3	0
	Ba Wa Thit	-	-	637	0 (637)	0	0	0
	Ywar Tan Shay	SBK-6	タイプ 3	548	555	3	3	0
	U Do Kan Su	SBK-7	タイプ 2	263	555	3	3	0
Mote So Chaung	-	-	209	0 (209)	0	0	0	
小計				3,482	3,552	20	20	0
合計				9,992	10,314	52	46	6

注) 各施設の給水可能人口は、村に給水施設が計画されていない、もしくは、村に設置された給水施設で計画給水人口を満たせない場合、他村の給水施設から給水可能な人数とした。他村から水分配する事で、村落全体の計画給水人口を満たしている。また、表中の括弧書きは、他村からの水分配による給水可能人口である。

出所：調査団作成

### 3-5 プロジェクトの概略事業費

#### 3-5-1 協力対象事業の概略事業費

##### (1) 日本側負担経費

調達業者契約認証まで非公表。

##### (2) ミャンマー負担経費

ミャンマー側により負担されるべき費用を以下に示す。

概略事業費 約 10.5 百万円 (約 92,700 米ドル)

費 目		概略事業費 (米ドル)
チン州	仮設施設 (現場事務所) の用地費	2,500
	仮設施設 (施工ヤード) の用地費 (道路・橋梁)	1,500
	支障物の撤去及び移転費 (道路・橋梁)	2,000
	サトゥワー村落橋梁の橋台施工箇所周辺の地形復旧 (道路・橋梁)	1,500
	仮設施設 (施工ヤード) の用地費 (灌漑)	500
	施設建設予定地周辺への住民説明やステークホルダー会議の開催費	200
	小計	8,200
エーヤワデー地域	仮設施設 (現場事務所) の用地費	2,500
	仮設施設 (施工ヤード) の用地費 (道路・橋梁)	1,500
	仮設施設 (工事中道路) の用地費 (道路・橋梁)	27,000
	施設建設予定地の土地費 (土地収用、家屋移転等) (道路・橋梁)	1,000
	仮設施設 (施工ヤード) の用地費 (灌漑)	500
	仮設施設 (施工ヤード) の用地費 (給水)	5,000
	給水施設の敷地周囲へのフェンス及びゲートの設置費 (給水)	16,000
	給水施設工事中の残留塩素計の試薬の調達 (2 年分) (給水)	400
	施設建設予定地周辺への住民説明やステークホルダー会議の開催費	200
小計	54,100	
銀行口座開設に基づく銀行手数料	A/P 通知手数料	100
	銀行支払手数料	30,300
合計		92,700

##### (3) 積算条件

- 積算時点 : 平成 30 年 11 月
- 為替交換レート : 米貨対日本円 1 米ドル = 112.92 円
- 施工期間 : 施工期間は「3-2-4-8 実施工程」に示す実施工程表の通り。
- その他 : 積算は、日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行うこととする。

### 3-5-2 運営・維持管理費

#### (1) 道路・橋梁

本計画で整備する施設の運営・維持管理費は、日常維持管理及び定期維持管理に係る費用と施設の補修費用である。橋梁に関しては、完成後の20年～30年間は大規模補修が予想されないため、補修費用は見込まないこととする。整備される施設に必要な主な維持管理業務は表3-5-2.1に示す日常・定期維持管理業務であり、維持管理費（年平均換算）は約3,205万チャット（約256万円相当）と推定される。また、軟弱地盤であるエーヤワディー地域においては、渡河構造物アプローチ部の前後に圧密沈下による構造物と土工部に段差が生じることが想定されるため、舗設2年後、盛土及び路盤含む舗装オーバーレイを行う必要があり、その額は約158万チャット（約13万円相当）と推定される。

本計画実施機関であるDRRDは2017年7月に新設された部局であることから、同局の年次予算計画については建設省が策定中であり（2018年3月時点で未策定）、本計画に伴い予算を申請する必要がある。

表 3-5-2.1 DRRD が負担する運営・維持管理費

(単位:MMK)										
州/地域	項目	頻度	内容	仕様	単位	単価	数量	回数	費用	備考
チン州	日常維持管理	年2回	舗装補修	各路線全長	-	7,000	30	20	4,200,000	DRRD職員3名(2日間)×5路線
			排水構造物の点検と清掃	各路線全長	-	7,000	30	20	4,200,000	同上
			橋梁の点検	各構造物	-	7,000	48	20	6,720,000	DRRD職員3名(2日間)×8箇所
					小計-I			10年の合計 =	15,120,000	
	定期維持管理	5年に1回	コンクリート舗装修繕(路盤含む)	舗装面積の約2%	m2	60,000	928	2	111,360,000	単価は現地単価調査による
			構造物の補修	構造物の約1%	m3	150,000	10	2	3,000,000	同上
				小計-I			10年の合計 =	114,360,000		
エーヤワディー地域	日常維持管理	年2回	舗装補修	各路線全長	-	7,000	18	20	2,520,000	DRRD職員3名(2日間)×3路線
			排水構造物の点検と清掃	各路線全長	-	7,000	18	20	2,520,000	同上
			橋梁の点検	各構造物	-	7,000	48	20	6,720,000	DRRD職員3名(2日間)×8箇所
					小計-I			10年の合計 =	11,760,000	
	定期維持管理	5年に1回	コンクリート舗装修繕(路盤含む)	舗装面積の約2%	m2	60,000	1,236	2	148,320,000	単価は現地単価調査による
			DBSTオーバーレイ(路盤含む)	舗装面積の約10%	m2	50,000	288	2	28,800,000	同上
		構造物の補修	構造物の約1%	m3	140,000	2	2	560,000	同上	
				小計-II			10年の合計 =	177,680,000		
				小計-I +I +			+II	320,504,000		
								年間管理費	32,050,400	
州/地域	項目	頻度	内容	仕様	単位	単価	数量	回数	費用	備考
エーヤワディー地域	渡河構造物アプローチ部舗装オーバーレイ	舗装後2年	DBSTオーバーレイ(盛土、路盤含む)	舗装面積の約10%	m2	5,500	288	1	1,584,000	注1)
								合計 =	1,584,000	

注1) 渡河構造物アプローチ部の前後については、舗設2年後、盛土および路盤含む舗装オーバーレイを行う必要がある。

出所：調査団作成

#### (2) 灌漑

本計画で整備する施設の運営・維持管理費は、ゲート消耗品（水密ゴム等）に係る費用と施設の補修に係る費用である。水密ゴムの交換サイクルは15年程度、施設の補修も大規模なものとは発生しないと思われるため、既存の部署・要員で十分対応可能である。そのためIWUMDで負担する人件費の増加はない。一方で施設の維持管理に関わる費用はチン州とエーヤワディー地域でそれぞれ表3-5-2.2の通り必要である。チン州では現状IWUMDの予算がない状況であるため、少額ではあるが本計画に伴い予算を申請する必要がある。一方でエーヤワディー地域の過去5年間の予算の1%未満であることから、対象施設の運営・維持管理費支出に問題はない。

表 3-5-2.2 IWUMD が負担する運営・維持管理費

州/地域	項目	頻度	単価	数量	費用	備考
チン州 頭首工 1	ゲート部品交換 (水密ゴム等)	1回/10年	MMK100千 (約8千円)	1	MMK100千 (約8千円)	水密ゴム材料費、交換に係る施工費込み。
	施設の修繕費	年1回	MMK10,000千 (約80千円)	10	MMK10,000千 (約800千円)	コンクリート補修や付帯施設補修費としてMMK1,000千を計上。
チン州 頭首工 2	ゲート部品交換 (水密ゴム等)	1回/10年	MMK100千 (約8千円)	1	MMK100千 (約8千円)	同上
	施設の修繕費	年1回	MMK10,000千 (約80千円)	10	MMK10,000千 (約800千円)	同上
エーヤワ ディー 地域 水門 1	ゲート部品交換 (水密ゴム等)	1回/10年	MMK100千 (約8千円)	1	MMK100千 (約8千円)	同上
	施設の修繕費	年1回	MMK10,000千 (約80千円)	10	MMK10,000千 (約800千円)	同上
エーヤワ ディー 地域 水門 2	ゲート部品交換 (水密ゴム等)	1回/10年	MMK100千 (約8千円)	1	MMK100千 (約8千円)	同上
	施設の修繕費	年1回	MMK10,000千 (約80千円)	10	MMK10,000千 (約800千円)	同上
10年間維持管理費					MMK40,400千 (約3,232千円)	
年間維持管理費					MMK4,040千 (約323千円)	

出所：調査団作成

### (3) 給水

本対象施設の運営・維持管理費は、次亜塩素酸カルシウムと残留塩素計の試薬調達費及び施設の修繕費のみである。また、残留塩素濃度のモニタリングを各タウンシップDRDで実施するが、隔週で実施予定のため、既存の部署・要員で十分に対応可能である。そのため、DRDで負担する人件費の増減はない。なお、本対象施設はVDCに調達され、事実上、運営・維持管理はVDCが実施する。表3-5-2.3にVDCが負担する運営・維持管理費を示す。また、DRDは、塩素処理による水質確保を継続するよう村民に対する衛生啓蒙活動を行う必要がある。

表 3-5-2.3 VDC が負担する運営・維持管理費

項目	概算金額 /施設/年	数量 (施設数)	全体 概算金額/年	備考
次亜塩素酸 カルシウム (さらし粉)	MMK450 (約36円)	18	MMK8千 (約640円)	全18施設の乾季6ヶ月間の使用量は約4.8kgである。次亜塩素酸カルシウムのグラム単価がMMK1.6であるため、約MMK8千となる。
残留塩素計 の試薬	MMK10千 (約800円)	18	MMK180千 (約14,400円)	表3-4-3.2に示すように、乾季6ヶ月間で全18施設において500タブレットを必要とする。500タブレット分の費用を見込んだ。
施設の 修繕費	MMK100千 (約8千円)	18	MMK1,800千 (約144千円)	コンクリートの補修、各種水栓やパイプ及び屋根材の修繕費として各施設でMMK100千見込んだ。全18施設でMMK100千×18施設=MMK1,800千となる。
合計			MMK1,988千 (約159千円)	-

出所：調査団作成

## 第4章 プロジェクトの評価

### 4-1 事業実施のための前提条件

本計画実施にあたっては、ミャンマー側による以下の負担事項が確実に行われることが前提条件となる。

- 本計画の工事資材輸入の免税、通関手続き及び速やかな国内輸送のための措置
- 工事の資材や機材登録及び通行許可、ならびに邦人の入域許可等の取得に係る関係機関との調整
- 日本国の無償資金を使用するものに対しミャンマー内で課税される関税、内国税及びその他税金の負担
- 本計画に従事する日本人がミャンマーへ入国及び滞在するために必要な法的措置
- 整備された施設の適切な運用及び維持管理
- 本計画実施上必要となる経費のうち、日本国の無償資金によるもの以外の所要経費の負担
- 本計画に関し日本に開設する銀行口座の手数料の負担

### 4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

本計画の全体計画を達成するためにミャンマー側が投入（負担）すべき事項は以下の通りである。

- 本計画により建設する道路・橋梁、灌漑、給水各施設の適切な運営及び維持管理
- 上記運営及び維持管理のために必要な人員ならびに予算の配置

### 4-3 外部条件

本計画のプロジェクト効果を発現・継続するためには、治安や気象災害等の要因により、道路・橋梁、灌漑、給水施設の施工、運用・維持管理が妨げられないことが前提となる。

### 4-4 プロジェクトの評価

#### 4-4-1 妥当性

本計画は、ミャンマーの貧困率の高いチン州、貧困人口の多いエーヤワディー地域のうち、貧困層の多い村落・村を対象としている。対象村落であるチン州サトゥワー村落、ドルアン村落の対象道路・橋梁の現況を概観すると、対象道路は耕地とテディムタウンシップやカレータウンシップ（ザガイン地域）に通じる幹線道路へのアクセス路であり、ほとんどの道路が未舗装又は砂利舗装で雨季は通行困難な場合が多く、橋梁にも損傷がみられ、河川内を通る代替路も増水時に通行が困難となる。そのため、道路が断絶している期間は、学校、医療施設、市場等へのアクセスが途絶え、適時の農作物収穫や出荷にも支障が生じる。同対象地域の灌漑システムの現況は、洪水時には、既存の木製固定堰が頻繁に流出し都度農民が協働で堰を新設したり、堰上流側に堆積している土砂、岩石及び堰本体の木材が同時に流出して発生した土石流が

下流の住民に被害を与えている。また、既存のゲートのない取水口は、大雨時に河川が増水するたびに多量の土砂を含んだ洪水流の発生を許し、水路の損傷や大量の土砂堆積とそれに伴う流量低下がみられる。

エーヤワディー地域シッサリトン村落、サバイコン村落、タカンワー村落の対象道路・橋梁の現況を概観すると、対象道路は対象村と周辺のボガレタウンシップ等の主要なタウンシップに通じる幹線道路へのアクセス路であり、損傷程度が大きい砕石舗装で雨季は通行困難な場合が多く、橋梁にも損傷がみられ、車両の通行が困難なものもある。そのため、道路が断絶している期間は、学校、医療施設、市場等へのアクセスが途絶え、適時の農作物収穫や出荷にも支障が生じる。同対象地域の灌漑システムの現況は、大潮や水路が高位の時に水路から水田へ水が溢れる湛水被害が発生し、田面が乾燥状態にできないことによる稲の品質が悪化と、それに伴う販売価格が低下している。さらに、乾季の稲作時は、引き潮の影響で水源となる水路の水位が下がり、ポンプを使用しても十分な取水ができないことや、収穫時期に農業機械を水田に入れることができず、手作業で収穫作業を行う状況が発生している。同対象地域の給水の状況を概観すると、天水や深井戸を利用しているが、乾季になると天水や井戸が枯渇することがしばしば発生しており、ミネラルウォーターの購入や水質の悪い河川や深井戸の水、行政からの給水を利用している。

上記に示したとおり、本計画の裨益対象が貧困層を含む一般国民であることから、無償資金協力の方針と合致している。

我が国の援助政策・方針に着目すると、我が国は、対ミャンマー支援について、民主化、国民和解、経済改革の恩恵が幅広く国民に渡ることをめざして、以下の重点支援分野を設定している。

- ① 国民の生活向上のための支援（少数民族や貧困層支援、農業開発、地域の開発を含む）
- ② 経済・社会を支える人材の能力向上や制度の整備のための支援（民主化推進のための支援を含む）
- ③ 持続的経済成長のために必要なインフラや制度の整備等の支援

本計画における道路・橋梁の整備により、チン州及びエーヤワディー地域の農村部の住民の学校、医療施設、市場等社会インフラへのアクセス向上や農作物の市場までの運搬の効率化が実現でき、さらに、灌漑施設の整備により、圃場への土砂流入や浸水被害の低減、安定した水の供給による農作物の品質向上、それらに伴う所得向上及び生活の質の向上に貢献が期待される。また、給水施設を整備することにより、安全な水を被益住民に届けることができ、被益住民の健康の維持と良質な労働力の確保が図られる。道路・橋梁、灌漑、給水施設の整備により得られる効果は、上記の①に合致するもので、我が国の対ミャンマー支援の方針との整合性が高いものといえる。さらに、灌漑のソフトコンポーネントとして、受益住民及びIWUMD職員を対象に既存水路の補修技術、ゲートの適切な運用・維持管理技術指導を計画している。ソフトコンポーネントの実施は、農業生産効率の向上を支援する行政関係者の良質な人材育成に資するものであることから、上記の②に対しても合致するものである。

ミャンマーの経済政策に着目すると、現政権が推し進めている経済政策のうち、以下の3つ

の経済政策は農村環境の改善に向けた政策であり、州・地域間の所得や生活水準の均衡化を図ることをねらいとしている。

- ① 発電、道路整備、港湾整備などの経済インフラを優先的に整備する。また、電子システムを確立する（IDカードシステム等）
- ② 帰還民に対して雇用の機会を創出し、短期間でより多くの雇用機会を生む経済企業に優先権を与える。
- ③ 農業と産業のバランスのとれた経済モデルを確立する。また、農業、畜産、工業セクターの総合的な開発を支援し、食糧安全保障や輸出拡大を推進する。

上述したとおり、本計画の道路・橋梁、灌漑、給水施設の整備は、対象村落・村の農業所得の向上、生活の質の向上をねらいとして農村地域を支援するものであり、上記の②に合致するものである。また、道路・橋梁、灌漑、給水施設の整備により農村地域の所得向上と生活の質の向上を図ることにより、対象村落・村の農業が活性化し、新たな雇用の場が創出されれば、移住労働者や避難民が帰還することも期待でき、上記の③に対しても合致するものである。

以上の背景から、本計画におけるチン州及びエーヤワディー地域の貧困層を対象とした道路・橋梁、灌漑、給水施設の整備における緊急性は高く、ミャンマー政府の経済政策とも合致している。ゆえに本計画の妥当性は高い。

#### 4-4-2 有効性

##### 4-4-2-1 定量的効果

本計画の道路・橋梁施設整備により、チン州の対象村の 2,718 人、エーヤワディー地域の対象村落の 10,193 人の住民に対して直接的な便益を与えるものである。灌漑施設整備により、チン州の対象村の 303 人、エーヤワディー地域の対象村落の 3,234 人の住民に対して直接的な便益を与えるものである。給水施設の整備により、エーヤワディー地域の対象村落の 10,193 人の住民に対して直接的な便益を与えるものである。

道路・橋梁施設整備により、チン州山間部道路の年間不通日数を最大 42 日間から 0 日に改善、エーヤワディー州の主要な市場までのアクセス時間を最大 160 分に短縮することが期待できる。灌漑施設整備により、チン州サトゥワー村落パムンチャン村にある固定堰流出回数を年間 3 回から 0 回に、水路へ土砂流入に伴う農業揚水の断水日数を年間 20 日から 0 日へ改善することが期待される。給水施設整備により、対象村落の公共施設を通じた乾季の飲料水の給水量を 1 日 1 人あたり 0 リットルから 4.5 リットルに向上することが期待される。

本計画において道路・橋梁、灌漑、給水施設の整備が実現した際の定量的効果を表 4-4-2.1 にそれぞれ整理する。



表 4-4-2.1 道路・橋梁、灌漑、給水施設の整備に伴う定量的効果

セクター	指標名	計画対象地			基準値 (2017年)	目標値 (2024年)
		州/地域	村落	村		
道路 ・ 橋梁	年間の不通日数 (日/年)	チン州	サトゥワー	パムンチャン	10	0
			ドルアン	ゾーザン/タン ザン/ゾーナン ザン	42	0
	メインの市場までの アクセス時間 (分/回)	エーヤワデ イー地域	シッサリトン		210 <sup>※1</sup>	50 <sup>※1</sup>
			サバイコン		120 <sup>※2</sup>	22 <sup>※2</sup>
		タカンワー		60 <sup>※3</sup>	24 <sup>※3</sup>	
灌漑	固定堰流出回数 (土石流発生回数) (回/年)	チン州	サトゥワー	パムンチャン	3	0
	水路への土砂流入に 伴う農業用水の断水 日数 (日/年)				20	0
	乾季の収穫時期の圃 場の浸水日数 (日/年)	エーヤワデ イー地域	タカンワー		12	0
給水	公共施設を通じた乾 季の飲料水の給水量 (リットル/人/日)	エーヤワデ イー地域	シッサリトン		0	4.5
			サバイコン		0	4.5
			タカンワー		0	4.5

注 1) シッサリトン村落は、メイン市場はモラメアンジュンである。シッサリトン村落内シッサリトン村からモラメアンジュンまでのボートでの移動は約 210 分を要する。モラメアンジュンまでは約 33km であり、車の走行速度 40km/時と設定すると移動は約 50 分を要する。

注 2) サバイコン村落のメイン市場はボガレタウンシップである。サバイコン村落内サバイコン村からボガレタウンシップまでのボートでの移動は約 120 分を要する。ボガレタウンシップまでの距離は約 15km であり、車の走行速度 40km/時と設定すると移動は約 22 分を要する。

注 3) タカンワー村落は、メイン市場はボガレタウンシップである。タカンワー村落内タカンワー村からボガレタウンシップまでのボートでの移動は約 60 分を要する。ボガレタウンシップまでの距離は約 16km であり、車の走行速度 40km/時と設定すると移動は約 24 分を要する。

出所：調査団作成

表 4-4-2.2 世帯所得の向上指標 (参考)

セクター	指標名	計画対象地			基準値 (2017年)	目標値 (2024年)
共通	世帯所得 (チャット/月)	チン州	サトゥワー	パムンチャン	121,114	187,189
			ドルアン	ゾーザン/タンザ ン/ゾーナンザン	113,002	613,585
		エーヤワデ イー地域	シッサリトン		232,104	472,775
			サバイコン		187,837	379,965
			タカンワー		153,826	235,661

出所：調査団作成

表 4-4-2.2 に示す世帯所得の向上指標は、本計画以外の要因も影響する可能性があるため、参考の値として算出する。

#### 4-4-2-2 定性的効果

本計画により対象村落・村において道路・橋梁、灌漑、給水施設が整備された際の定性的効果を以下に示す。

##### (1) 道路・橋梁

###### 1) アクセス確保

チン州ドルアン村落の山間部の子どもたちは同村落内の学校へ通学している。また、山間部の住民は軽度の疾患時には同村落内の医療施設を利用しているが、重篤な疾患時にはデディムタウンシップやカレータウンシップ（ザガイン地域）の医療施設を利用している。エーヤワディー地域シッサリトン村落のメイン市場はモラメアンジュン、サバイコン村落とタカンワー村落のメイン市場はボガレタウンシップである。道路・橋梁の整備により、天候に左右されず年間を通じて、これらの学校、医療施設、市場等へのアクセスが確保される。また、移動に要する時間の短縮が期待される。ひいては、これまで移動に費やされていた時間やアクセスの悪さに起因する様々な制約が解放され、現金収入の向上が期待される。

###### 2) 農業機械の搬入アクセスの向上

チン州ゾーザン村の入り口にあるファラタ川に橋梁が架かっていないため、雨季に農業機械の搬入は難しい。道路・橋梁が整備されると農業機械の搬入が季節に関わらず円滑にできるようになり、人手による収穫作業による収穫ロスを低減し、収量の増大を図ることが期待される。

##### (2) 灌漑

###### 1) 収穫量の増大

チン州サトゥワー村落では、250 エーカーの圃場で雨季の稲作を行っている。そこに灌漑施設が整備されると、雨季に固定堰からの土石流流出や水路への土石流の流入による農業用水の断水が発生しないようになり、農作物被害を低減し、収穫量の増大を図ることが期待される。また、エーヤワディー地域タカンワー村落では、低地の 1,942 エーカーの圃場で稲の二期作を行っている。そこに灌漑施設が整備されると、乾季の高潮時の運河からの浸水が発生しないようになり、農作物被害や大型機械の導入の阻害を低減し、収穫量の増大を図ることが期待される。

###### 2) 販売価格の向上

チン州サトゥワー村落及びエーヤワディー地域タカンワー村落に灌漑施設が整備されると、土砂流入や浸水の発生を低減し、同時に安定した水の供給も図れるため、生産物の質の向上に伴う販売価格の向上が期待される。

###### 3) 水門機能に対する改善意識の向上

チン州サトゥワー村落及びエーヤワディー地域タカンワー村落に灌漑施設が整備されると、

生産物の品質向上に向けた水門機能の維持管理の重要性に対する意識向上が期待される。

#### 4) 下流域の土石流被害の防止

山岳傾斜地の上流に位置するチン州サトゥワー村落に頭首工が建設されることによって、下流地域への土石流被害の防止が期待できる。

### (3) 給水

#### 1) 給水施設の維持管理意識の向上

エーヤワディー地域シッサリトン、サバイコン、タカンワー村落に給水施設が整備されることにより、住民が水質の向上を認識し、給水施設の維持管理の必要性の意識が向上する。

#### 2) 労働力の確保

エーヤワディー地域シッサリトン、サバイコン、タカンワー村落に給水施設が整備されることにより、良好な水質の水が供給され、住民の健康維持を図ることができ、良質な労働力の確保が期待される。

以上、本章「4-4 プロジェクトの評価」に述べた内容により、本計画の妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断される。

## 添付資料

資料-1 調査団員・氏名

資料-2 調査行程

資料-3 関係者（面会者）リスト

資料-4 討議議事録（M/D）

資料-5 ソフトコンポーネント計画書

資料-6 フィールド・レポート

資料-7 参考資料

7-1 協力対象地の選定経緯

7-2 自然条件調査結果（チン州）

7-3 自然条件調査結果（エーヤワディー地域）

7-4 社会経済調査結果（チン州）

7-5 社会経済調査結果（エーヤワディー地域）

7-6 ミャンマー免税情報シート

7-7 小型膜ろ過浄水システムの視察結果報告

7-8 環境社会配慮に関するスクリーニングフォーマット

資料-8 概略設計図

## 資料-1 調査団員・氏名

## 1. 調査団員氏名・所属

### 【第一次現地調査】

氏名	担当業務	所属
田中 卓二	総括	JICA 農村開発部技術審議役
今村 誠	計画管理	JICA 農村開発部農業・農村開発第一チーム主任調査役
高橋 功	業務主任 / 農村開発 / 調達事情調査 / 施工計画・積算	八千代エンジニアリング(株)
中村 昭夫	副業務主任 / 農村開発	八千代エンジニアリング(株)
林 志勲	道路設計	八千代エンジニアリング(株)
中田 裕士	橋梁設計 1	八千代エンジニアリング(株)
吉田 健次	給水計画	八千代エンジニアリング(株)
森 明司	農業機械	八千代エンジニアリング(株)(補強)
村上 文明	灌漑設計	日本工営(株)
馬場 正敏	自然条件調査	八千代エンジニアリング(株)

**【第二次現地調査】**

氏名	担当業務	所属
田中 卓二	総括	JICA 農村開発部技術審議役
今村 誠	計画管理	JICA 農村開発部農業・農村開発第一チーム主任調査役
高橋 功	業務主任 / 農村開発 / 調達事情調査 / 施工計画・積算	八千代エンジニアリング(株)
中村 昭夫	副業務主任 / 農村開発	八千代エンジニアリング(株)
林 志勲	道路設計	八千代エンジニアリング(株)
中田 裕士	橋梁設計 1	八千代エンジニアリング(株)
増田 卓男	橋梁設計 2	八千代エンジニアリング(株)(補強)
橋口 悦夫	道路維持管理機材	八千代エンジニアリング(株)(補強)
吉田 健次	給水計画	八千代エンジニアリング(株)
粕谷 俊暢	給水設計	八千代エンジニアリング(株)
森 明司	農業機械	八千代エンジニアリング(株)(補強)
村上 文明	灌漑設計	日本工営(株)
所 伸彦	水文・水資源	日本工営(株)
馬場 正敏	自然条件調査	八千代エンジニアリング(株)
平野 加保里	環境社会配慮 / 社会経済調査	八千代エンジニアリング(株)

**【第二次現地調査】(補足調査1)**

氏名	担当業務	所属
粕谷 俊暢	給水設計	八千代エンジニアリング(株)

**【第二次現地調査】(補足調査2)**

氏名	担当業務	所属
高橋 功	業務主任 / 農村開発 / 調達事情調査 / 施工計画・積算	八千代エンジニアリング(株)
馬場 正敏	自然条件調査	八千代エンジニアリング(株)
平野 加保里	環境社会配慮 / 社会経済調査	八千代エンジニアリング(株)

**【第三次現地調査】**

氏名	担当業務	所属
高橋 功	業務主任 / 農村開発 / 調達事情調査 / 施工計画・積算	八千代エンジニアリング(株)
粕谷 俊暢	給水設計	八千代エンジニアリング(株)
所 伸彦	水文・水資源	日本工営(株)



## 資料-2 調査行程

## 2. 調査行程

### 【第一次現地調査】

日 期	月 日	曜 日	JICA 団員 / 総括	JICA 団員 / 灌漑開発 (JICA 専門家)	JICA 団員 / 計画管理	業務主任 / 農村開発 / 調査事情調査 / 施工計画・積算	副業務主任 / 農村開発	道路設計	橋梁設計1	給水計画	農業機械	灌漑設計	自然条件調査	通訳 (日本語 ミャンマー語)	宿泊地
			田中 卓二	北田 裕道 (6/26-30 参加)	今村 誠	高橋 功	中村 昭夫	林 志勲	中田 裕士	吉田 健次	森 明司	村上 文明	馬場 正敏	ミヤ・ソー・シェイン	
1	6月25日	日	東京 (バンコク) ネビドー			-	業務主任と同じ	-	業務主任と同じ			-	-	-	ネビドー
2	6月26日	月	・農業畜産灌漑省 (灌漑・水利用管理) / インセプション説明協議 ・農業畜産灌漑省 (農業機械化局) / インセプション説明協議			-	業務主任と同じ	東京 (バンコク) ネビドー	業務主任と同じ			-	-	-	ネビドー
3	6月27日	火	・建設省表取 / インセプション説明協議 ・農業畜産灌漑省 (計画局, 地方開発局, 農業機械化局, 灌漑・水利用管理, 農業局) / キックオフ会議 ・農業畜産灌漑省 (地方開発局) / インセプション説明協議			-	-	業務主任と同じ			-	-	-	-	ネビドー
4	6月28日	水	・ネビドー マンダレー (車両) ・マンダレー(14:20) カレーミョ(15:05) (空路, UB-634)			-	-	-	-	-	-	-	-	-	カレーミョ
5	6月29日	木	・テン州サイト調査 (Pa Mun Chaung)			-	-	-	-	-	-	-	-	-	カレーミョ
6	6月30日	金	・テン州サイト調査 (Zo Zang) ・カレーミョ(15:30) ヤンゴン(17:15) (空路, UB-604)			-	業務主任と同じ	・テン州サイト調査 (Pa Mun Chaung) ・カレーミョ(15:30) ヤンゴン(17:15) (空路, UB-604)	-	-	-	-	-	-	ヤンゴン
7	7月1日	土	・ヤンゴン ボガレ (車両) ・エ・ヤワディ・地域サイト調査 (Sa Bai Kone)			-	-	-	-	-	-	-	-	-	ボガレ
8	7月2日	日	・エ・ヤワディ・地域サイト調査 (Sit Sa Li Htone)			-	-	-	-	-	-	-	-	-	ボガレ
9	7月3日	月	・エ・ヤワディ・地域サイト調査 (Sa Bai Kone, Sit Sa Li Htone 周辺)			-	-	-	-	-	-	-	-	-	ボガレ
10	7月4日	火	・ボガレ ミャウミャ (車両) ・エ・ヤワディ・地域サイト調査 (Shan Yae Kyaw, 橋梁 300m) ・エ・ヤワディ・地域サイト調査 (Laput Pyay Lae Pyauk)			-	業務主任と同じ	・DRD協議 ・エ・ヤワディ・地域サイト調査 (Sa Bai Kone 周辺) ・ボガレ ヤンゴン (車両)	-	-	-	-	-	-	ミャウミャ
11	7月5日	水	・ミャウミャ ヤンゴン (車両) ・ヤンゴン(17:00) ネビドー(17:55) (空路, ND 117)			-	業務主任と同じ	・MOC (DOB) 協議 ・ヤンゴン (17:00) ネビドー(17:55) (空路, ND 117)	・ミャウミャ ヤンゴン ・民間建設会社協議 ・ヤンゴン (17:00) ネビドー(17:55) (空路, ND 117)	-	-	-	-	-	ネビドー
12	7月6日	木	・農業畜産灌漑省 MO 協議			-	業務主任と同じ	・民間建設会社協議 (ヤンゴン)	-	-	-	-	-	-	ネビドー
13	7月7日	金	・MD 署名 ・ネビド(13:00) ヤンゴン (13:50) (空路, UB112) ・JICA ミャンマー事務所報告 ・在ミャンマー日本国大使館表敬訪問 / MD 署名報告 ・韓国[ヤンゴン 東京]			・MD 署名 ・ネビド(13:00) ヤンゴン (13:50) (空路, UB112) ・MOA 協議 ・ネビド(13:00) ヤンゴン (13:50) (空路, UB112) 業務主任と同じ	業務主任と同じ	・民間建設会社協議 (ヤンゴン) ・韓国[ヤンゴン 東京]	・ネビドー マンダレー (車両) ・マンダレー(14:20) カレーミョ(15:05) (空路) ・テン州サイト調査 (Zo Zang)	・ネビドー (08:15) ヤンゴン(09:10) (空路) ・民間業者ヒアリング ・韓国[ヤンゴン 東京]	・MD 署名 ・ネビド(13:00) ヤンゴン (13:50) (空路, UB112) ・灌漑局協議 (ヤンゴン) ・韓国[ヤンゴン 東京]	・DRD 協議 ・エ・ヤワディ・地域サイト調査 (Sa Bai Kone 周辺) ・ボガレ ヤンゴン (車両)	・MOC (DOB) 協議 ・民間建設会社協議 (ヤンゴン)	業務主任と同じ	ヤンゴン
14	7月8日	土	・日本帰着			関係機関資料収集	-	・日本帰着	・テン州サイト調査 (Zo Zang) ・カレーミョ(15:30) ヤンゴン(17:15) (空路) ・韓国[ヤンゴン 東京]	-	-	-	-	-	ヤンゴン
15	7月9日	日	-			・民間業者ヒアリング ・現地業者ヒアリング	関係機関資料収集 ・韓国[ヤンゴン 東京]	-	・日本帰着	-	-	-	-	-	ヤンゴン
16	7月10日	月	-			・現地業者ヒアリング ・他ドナーヒアリング	・日本帰着	-	-	-	-	-	-	-	ヤンゴン
17	7月11日	火	-			・民間業者ヒアリング ・韓国[ヤンゴン 東京]	-	-	-	-	-	-	-	-	ヤンゴン
18	7月12日	水	-			・日本帰着	-	-	-	-	-	-	-	-	-





【第二次現地調査】（補足調査1）

日順	月日	曜日	給水設計	宿泊地
			粕谷 俊暢	
1	2018年1月23日	火	・東京 ヤンゴン (空路)	ヤンゴン
2	2018年1月24日	水	・ヤンゴンで業者訪問	ヤンゴン
3	2018年1月25日	木	・資料整理	カレーミョ
4	2018年1月26日	金	・チン州サイト調査 (ドルアン村落)	カレーミョ
5	2018年1月27日	土	・カレーミョ ヤンゴン (空路)	-
6	2018年1月28日	日	・日本帰着	-

【第二次現地調査】（補足調査2）

日順	月日	曜日	業務主任 / 農村開発 / 調達事情調査 / 施工計画・積算	自然条件調査	環境社会配慮 / 社会経済調査	宿泊地
			高橋 功	馬場 正敏	平野加保里	
1	2018年11月13日	火	東京 ヤンゴン	-	-	ヤンゴン
2	2018年11月14日	水	・ヤンゴン ネビドー ・農業畜産灌漑省 (灌漑・水利利用管理局) 協議 / 農業畜産灌漑省 (地方開発局) 協議	-	-	ネビドー
3	2018年11月15日	木	・建設省 (農村道路開発局) 協議 / 農業畜産灌漑省 (灌漑・水利利用管理局) 協議	-	-	ネビドー
4	2018年11月16日	金	・ネビドー ヤンゴン ・建設単価徴収	-	-	ヤンゴン
5	2018年11月17日	土	・建設単価徴収	・建設単価徴収 ・帰国 [ヤンゴン 東京]	-	ヤンゴン
6	2018年11月18日	日	・資料整理	・日本帰国	-	ヤンゴン
7	2018年11月19日	月	・JICAミャンマー事務所報告 ・建設単価徴収	-	-	ヤンゴン
8	2018年11月20日	火	・建設単価徴収 ・帰国 [ヤンゴン 東京]	-	-	
9	2018年11月21日	水	・日本帰国	-	-	
1	2018年11月28日	水	-	-	ネビドー着	ヤンゴン
2	2018年11月29日	木	-	-	天然資源環境保護省協議	ネビドー
3	2018年11月30日	金	-	-	環境社会配慮関連作業にかかる単価徴収 (緩和策、モニタリング計画等)	ネビドー
4	2018年12月1日	土	-	-	ネビドー ヤンゴン ヤンゴン エーヤワディー	ビャボン
5	2018年12月2日	日	-	-	エーヤワディー現地調査 (影響用地、被影響住民の再確認)	ビャボン
6	2018年12月3日	月	-	-	エーヤワディー現地調査 (影響用地、被影響住民の再確認) エーヤワディー ヤンゴン ネビドー	ネビドー
7	2018年12月4日	火	-	-	天然資源環境保護省協議 / 農業畜産灌漑省 (灌漑・水利利用管理局) 協議	ネビドー
8	2018年12月5日	水	-	-	建設省 (農村道路開発局) 協議 / 農業畜産灌漑省 (地方開発局) 協議 帰国 [ネビドー バンコク]	
9	2018年12月6日	木	-	-	帰国 [バンコク 東京] 日本帰国	

### 【第三次現地調査】

日順	月日	曜日	業務主任 / 農村開発 / 調達事情調査 / 施工計画・積算	水文・水資源	給水設計	通訳(日本語 ミャンマー語)	宿泊地
			高橋 功	所 伸彦	粕谷 俊輔	Myaw Zaw Shein他	
1	12月8日	土	移動:[東京 ヤンゴン]	-	-	-	
2	12月9日	日	・施工業者と面談 ・ヤンゴン ネビドー移動	移動:[東京 ネビドー]	-	-	ネビドー
3	12月10日	月	・JICA専門家等との関係者協議		移動:[東京 ネビドー]	-	ネビドー
4	12月11日	火	・建設省農村道路開発局 準備調査報告書(案)の説明・協議 ・農業畜産灌漑省地方開発局 準備調査報告書(案)の説明・協議 ・農業畜産灌漑省灌漑・水利用管理局 準備調査報告書(案)の説明・協議			協議通訳	ネビドー
5	12月12日	水	・ネビドー エーヤワディー地域パティ ン移動	・農業畜産灌漑省(灌漑・水利用 管理局) 技術協議	・ネビドー エーヤワディー地域パテ イン移動	協議通訳	ネビドー
6	12月13日	木	・地方開発局の既存給水施設調査 ・エーヤワディー地域 ネビドー移動	・農業畜産灌漑省(灌漑・水利用 管理局) 技術協議	・地方開発局の既存給水施設調査 ・エーヤワディー地域 ネビドー移動	協議通訳	ヤンゴン/ ネビドー
7	12月14日	金	・JICAミャンマー事務所(ネビドー) 報告 ・地方開発局 エーヤワディー地域給水施設調査報告 ・帰国(ネビドー 東京)			協議通訳	-
8	12月15日	土	・日本帰着			-	-

### 資料-3 関係者(面会者)リスト

### 3. 関係者（面会者）リスト

#### 所属及び氏名職位

#### 農業畜産灌漑省 本省

#### **Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation**

Dr. Tin Htut	Permanent Secretary
Dr. Khin Zaw	Permanent Secretary
Mr. Tun Lwin	Assistant Secretary

#### 計画局

#### **Department of Planning**

Mr. Kyaw Swe Lin	Deputy Director General
------------------	-------------------------

#### 地方開発局

#### **Department of Rural Development (DRD)**

Mr. Khant Zaw	Director General
Dr. Zarni Minn	Director
Mr. Hla Khaing	Director
Mr. Thein Lwin	Deputy Director General
Mr. Soe Soe Oo	Deputy Director
Mr. Kyaw Thu Aung	Deputy Director
Dr. Win Min Oo	Deputy Director
Mr. Kyaw Min Tun	Assistant Director

#### 灌漑・水利用局

#### **Department of Irrigation and Water Resource Management (IWUMD)**

Mr. Soe Myint Tun	Deputy Director General
Mr. Zaw Lwin Tun	Deputy Director General
Mr. Kyaw Zaw	Director
Mr. Soe Myint Tun	Deputy Chief Engineer
Mr. Bo Bo Kyaw	Deputy Chief Engineer
Mr. Kyaw Zaw	Superintendent Engineer
Ms. Nu Nu Htwe	Deputy Director
Mr. Khan Cheen	Deputy Director
Mr. Myint Soe	Deputy Director
Ms. Sein New	Assistant Director
Dr. Aung Than Oo	Assistant Director

#### 農業機械化局

#### **Department of Agricultural Mechanization (AMD)**

Mr. Soe Hlaing	Director General
Mr. Myint Zaw	Deputy Director General
Mr. Ko Ko Maung	Director
Mr. Yu Kyi	Director
Mr. Aung Win	Director



建設省 本省  
**Ministry of Construction**

農村道路開発局  
**Department of Rural Road Development (DRRD)**

Mr. Khin Thet	Director General
Mr. Myint Oo	Deputy Director General
Mr. Wanna Zaw	Deputy Director General
Ms. Tin Moe Myint	Director
Ms. Daw Kyi Kyi Thwe	Director
Dr. Tun Myint Aung	Deputy Director

橋梁局  
**Department of Bridge (Yangon Office)**

Mr. Nay Aung Ye`Myint	Deputy Director General (Planning)
-----------------------	------------------------------------

チン州農業畜産灌漑省  
**Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation in Chin State**

Mr. Thein Naing	Deputy Director, DRD
Mr. Tam Aung	Deputy Director, DRD
Mr. Pyae Sone Oo	Assistant Director, DRD (Hakha)
Mr. Robert Salai Mang	Superintendent Assistant Engineer, DRD (Falam)
Mr. Lang Naing	Assistant Director, DRD
Mr. Vum Lun Dal	Assistant Director, IWUMD (Falam)
Mr. Maung Maung Soe	Director, AMD
Mr. Kyaw Zaw Hla	Assistant Director, AMD

チン州建設省  
**Ministry of Construction in Chin State**

Mr. Kyaw Swe	Executive Engineer, (Falam) DRRD
--------------	----------------------------------

チン州地方政府  
**Chin State Government**

Mr. Vungh Pian Thamg	Township Staff Officer (Tedim)
Mr. Soe Nan Htun Khaing	Township Staff Officer (Tedim)
Mr. Lal Hup Thang	Township Staff Officer (Falam)

エーヤワディ地域農業畜産灌漑省  
**Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation in Ayeyarwady Region**

Mr. Htay Naing	Deputy Director, DRD
Mr. Wanna Htun	Staff Officer, DRD (Myaungmya)
Mr. Thura Lin	Assistant Engineer, DRD (Hinthada)
Ms. Mu Mu Thin	Deputy Officer, DRD (Hinthada)
Mr. Khanit Zin	Superintendent Assistant Engineer, DRD (Mawlamyinegyun)
Mr. Kyaw Soe	Assistant Director, DRD (Bogale)
Mr. Mya Lai Soe	Senior Officer, DRD (Bogale)
Ms. Kalyar Oo	Assistant Engineer, DRD (Bogale)

Mr. Maung Maung Lwin	Junior Engineer, DRD (Bogale)
Mr. Wai Yan	Junior Engineer, DRD (Bogale)
Mr. Nay Win	Assistant Director, DRD (Mawlamyinegyun)
Mr. Thein Htay Aung	Deputy Director, IWUMD
Mr. Than Zaw	Senior Superintendent Assistant Engineer, IWUMD (Bogale)
Mr. Tin Tun Naing	Superintendent Assistant Engineer, IWUMD (Bogale)
Mr. Lu Myint	Deputy Director, AMD
Mr. Zaw Min Naing	District Manager, AMD (Myaungmya)
Mr. Hla Htay	Officer, AMD (Bogale)

エーヤワディ地域建設省

**Ministry of Construction in Ayeyarwady Region**

Mr. Aung Kyaw Soe	Superintendent Assistant Engineer (Bogale)
Mr. Win Naing	Assistant Engineer (Bogale)
Mr. Sai Nyi Nyi Aung	Assistant Director (Phyar Pone)

エーヤワディ地域地方政府

**Ayeyarwady Region Government**

Mr. Win Ngwe	Township Staff Officer (Mawlamyinegyun)
Mr. Maung Han	Deputy Staff Officer (Mawlamyinegyun)

JICA ミャンマー事務所

**JICA Myanmar Office**

山崎 潤	次長
徳重 佳史	企画調査員
飯塚 協太	企画調査員

資料-4 討議議事録 (M/D)

**Minutes of Meetings  
on the Preparatory Survey for the Project  
for Rural Infrastructure Development in Local Areas**

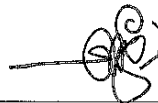
Based on the several preliminary discussions between the Government of the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as “GOM”) and Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), with reference to the M/M dated on 4<sup>th</sup> April, 2017 between the Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation and JICA, JICA dispatched the Preparatory Survey Team for the Outline Design (hereinafter referred to as “the Team”) of the Project for Rural Infrastructure Development in Local Areas (hereinafter referred to as “the Project”) to Myanmar, headed by Mr. Takuji Tanaka, Executive Technical Advisor to the Director General of JICA Rural Development Department from 26<sup>th</sup> June to 7<sup>th</sup> July, 2017. The Team held a series of discussions with the officials of the GOM and conducted a field Survey. In the course of the discussions, both sides have confirmed the main items described in the attached sheets.

Nay Pyi Taw, 6<sup>th</sup> July, 2017

田中 卓二

---

Mr. Takuji Tanaka  
Leader  
Preparatory Survey Team  
Japan International Cooperation Agency  
Japan



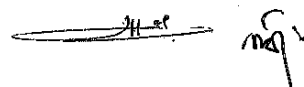

---

U Kyaw Min Oo  
Director General  
Department of Planning  
Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation  
The Republic of the Union of Myanmar




---

U Myint Oo  
Deputy Director General  
Department of Rural Development  
Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation  
The Republic of the Union of Myanmar





---

U Soe Myint Tun  
Deputy Director General  
Irrigation and Water Utilization Management  
Department  
Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation  
The Republic of the Union of Myanmar



---

U Myint Zaw  
Deputy Director General  
Agricultural Mechanization Department  
Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation  
The Republic of the Union of Myanmar

RT

J.

b

## ATTACHMENT

### 1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve income and living standard in local areas by developing rural infrastructures (road/bridge, water supply, agricultural machinery, irrigation) in Chin State and Ayeyarwady Region, thereby contributing to the balanced growth between rural and urban areas.

### 2. Title of the Preparatory Survey

Both sides confirmed the title of the Preparatory Survey as “the Preparatory Survey for the Project for Rural Infrastructure Development in Local Areas”.

### 3. Project site

Both sides confirmed that the sites of the Project are in Chin State and Ayeyarwady Region, which is shown in Annex 1.

### 4. Responsible authority for the Project

Both sides confirmed the authorities responsible for the Project are as follows:

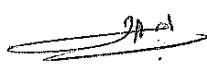
4-1. The Line agency is the Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation (hereinafter referred to as “MOALI”) which will be the agency to supervise the relevant executing agencies (internal Departments).

4-2. The Coordination Agency at the Survey stage is the Department of Planning (hereinafter referred to as “DOP”) of MOALI on behalf of three (3) Departments. The DOP shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Survey.

4-3. The Executing agencies are the Department of Rural Development (hereinafter referred to as “DRD”), the Irrigation and Water Utilization Management Department (hereinafter referred to as “IWUMD”), the Agricultural Mechanization Department (hereinafter referred to as “AMD”) of the MOALI. These Executing Agencies shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings for the Project shall be managed by relevant authorities properly and on time. The organization charts are shown in Annex 2.

4-4. Moreover, for smooth coordination and implementation of the Survey and the Grant Aid Project, the Team requested Myanmar side to formulate a platform and National Project Steering Committee. Myanmar side accepted the platform and to proceed to detailed discussion of the structure of the Steering Committee through the Survey stage, based on the Tentative Implementation Structure of the Project as shown in Annex 3, in order for smooth commencement of the implementation stage.

T.P

S.  ref 2

6

5. Items requested by the GOM

As a result of discussions, both sides confirmed that the items requested by the GOM are as follows:

Target area : (1) Chin State and (2) Ayeyarwady Region

Target Township :

(1) Falam Township and Tedim Township

(2) Bogale Township, Mawlamyinegyun Township and Myaungmya Township

Components :

(1) Construction : Rural road, Bridge and Irrigation facility,

(2) Equipment : Agricultural Machinery, Road maintenance equipment

(3) Soft components : Capacity building for operation and management

5-1. JICA will assess the feasibility of the above requested items through the Survey and will report the findings to the Government of Japan. The final scope of the Project will be decided by the Government of Japan.

5-2. The Government of Myanmar shall submit an official request to the Government of Japan through a diplomatic channel before the appraisal of the Project, which is scheduled in January, 2018

6. Procedures and Basic Principles of Japanese Grant

6-1. The Myanmar side agreed that the procedures and basic principles and basic principles of Japanese Grant as described in Annex 4 shall be applied to the Project.

As for the monitoring of the implementation of the Project, JICA requires Myanmar side to submit the Project Monitoring Report during the implementation stage of the Project, the form of which is attached as Annex 5.

6-2. The Myanmar side agreed to take the necessary measures, as described in Annex 6, for smooth implementation of the Project. The contents of the Annex 6 will be elaborated and refined during the Preparatory Survey and be agreed in the mission dispatched for explanation of the Draft Preparatory Survey Report.

The contents of Annex 6 will be updated as the Preparatory Survey progresses, and eventually, will be used as an attachment to the Grant Agreement.


7. Schedule of the Survey

7-1. The Team will proceed with further Survey in Myanmar until middle of September, 2017.

7-2. The GOM shall submit an official request to the Government of Japan through diplomatic channel before January, 2018.

7-3. JICA will prepare a draft Preparatory Survey Report in English and dispatch a mission to Myanmar in order to explain its contents around February 2018.

TT



7-4. If the contents of the draft Preparatory Survey Report is accepted and the undertakings for the Project are fully agreed by the Myanmar side, JICA will finalize the Preparatory Survey Report and send it to Myanmar around April, 2018.

7-5. The above schedule is tentative and subject to change.

## 8. Environmental and Social Considerations

8-1. The Myanmar side confirmed to give due environmental and social considerations before and during implementation, and after completion of the Project, in accordance with the JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

8-2. The Project is categorized as "B" from the following considerations:

The Project is not considered to be a large-scale road / bridge / agriculture Project, is not located in a sensitive area, and has none of the sensitive characteristics under the JICA guidelines for environmental and social considerations (April 2010), it is not likely to have a significant adverse impact on the environment.

8-3. For the Project that will result in involuntary resettlement, the Myanmar side confirmed to prepare a Resettlement Action Plan (RAP)/Abbreviated Resettlement Action Plan (ARAP) and make it available to the public. In addition, the Myanmar side confirmed to provide the affected people with sufficient compensation and/or support in accordance with RAP/ARAP, which is consistent with JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010), in a timely manner.

## 9. Other Relevant Issues

9-1. The Myanmar side agreed to request budget for the fiscal year 2018 based on the Annex 6 "Major Undertakings to be taken by the Government of Myanmar" and draft Project proposal prepared by the Team in timely manner.

9-2. Modification of target villages and sub-Projects are follows,

The Team will investigate original 2 Village Tracts in Chin State, 2 Village Tracts and adjacent areas in Ayeyarwady Region based on shortlist of Data Collection Survey, and additionally 1 Village Tract in Myaungmya Township. Moreover, The Team also explained the possibility of expected contractors of the Project would be both of local companies and Japanese companies.

9-3. Prioritization of sub-Projects as well as areas

The sub-Projects proposed by the Preparatory Survey and Myanmar side will be examined by higher authorities in Japan and the overall Project cost may be limited based on budgetary constraint. In order to be prepared to modify the overall Project scope, the Myanmar side agreed to make prioritization between Chin State and Ayeyarwady Region as well as among sub-Projects through the Preparatory Survey by taking expected output, outcome etc. into consideration.

RT



U



9-4. The concept of the Project

The Team explained that the Project is to invest in rural infrastructure by focusing geographical location which is decided based on development potential in terms of the income improvement and living standard improvement. In order to achieve the goal of the investment, the relevant Executing Agencies should be jointly responsible for formulation and implementation for One Project. Moreover, the intervention for livelihood improvement should be examined through the Preparatory Survey, and if necessary, the Executing Agency will coordinate with other government organizations such as Department of Agriculture of MOALI in order to mobilize their extension staff for the purpose of the Project.

9-5. Myanmar side understands the necessity of multi-sector (three Departments) coordinated investment in line with development strategy in each location. Myanmar side will regard the Project as a model case of such approach. Myanmar side will seek the possibility to institutionalize such approach after the Project.

9-6. Myanmar side explained that the plan of re-organization of DRD has not been officially approved and the Team understood.

Annex 1 Project Site Proposed in Chin State and Ayeyarwady Region

Annex 2 Organization Chart

Annex 3 Tentative Implementation Structure of the Project

Annex 4 Japanese Grant

4-1 Japanese Grant

4-2 Procedures of Japanese Grant

Annex 5 Project Monitoring Report

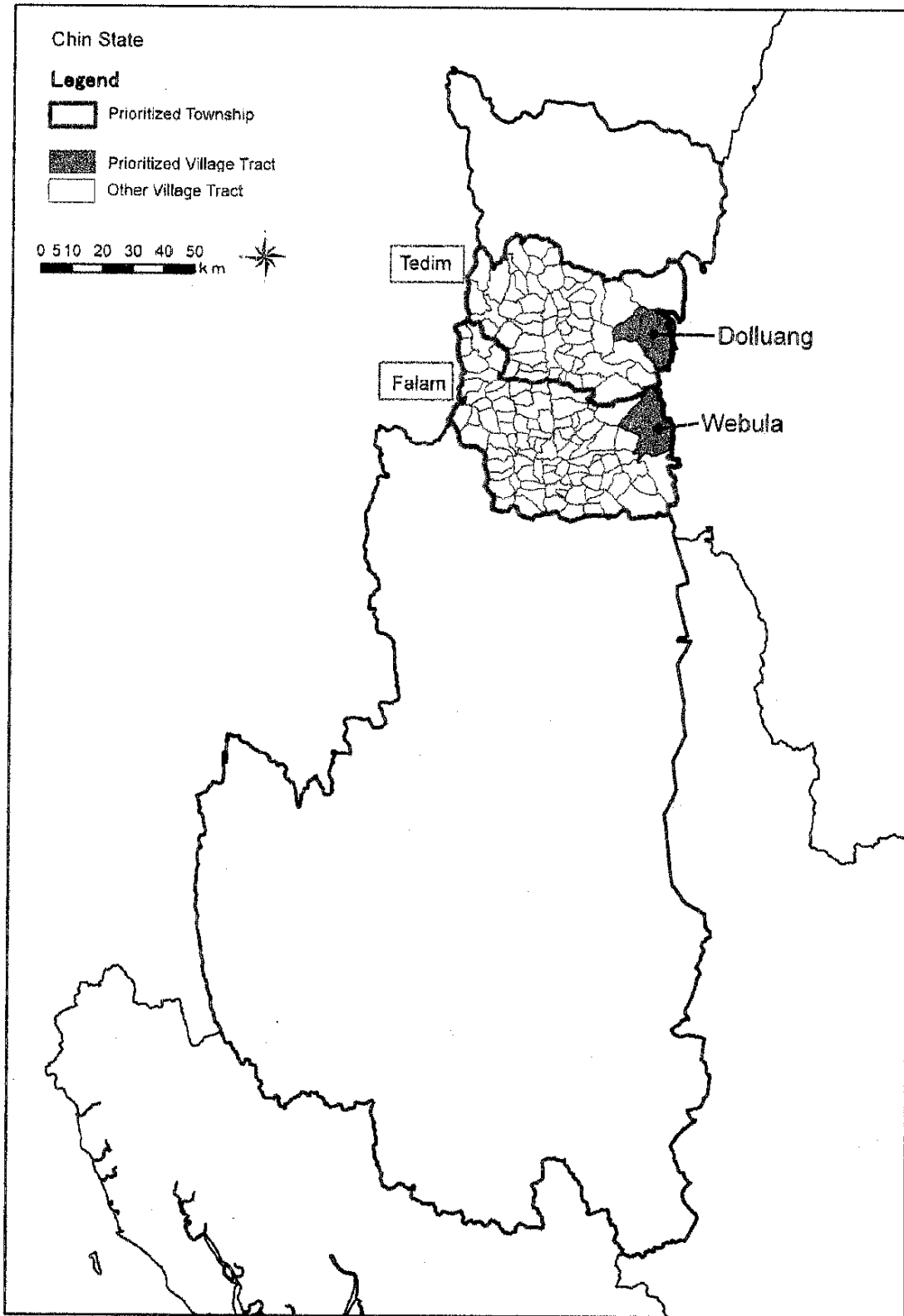
Annex 6 Major Undertakings to be taken by the Government of Myanmar

Annex 7 Financial Flow

T.T

J. 24.11 ref:

6

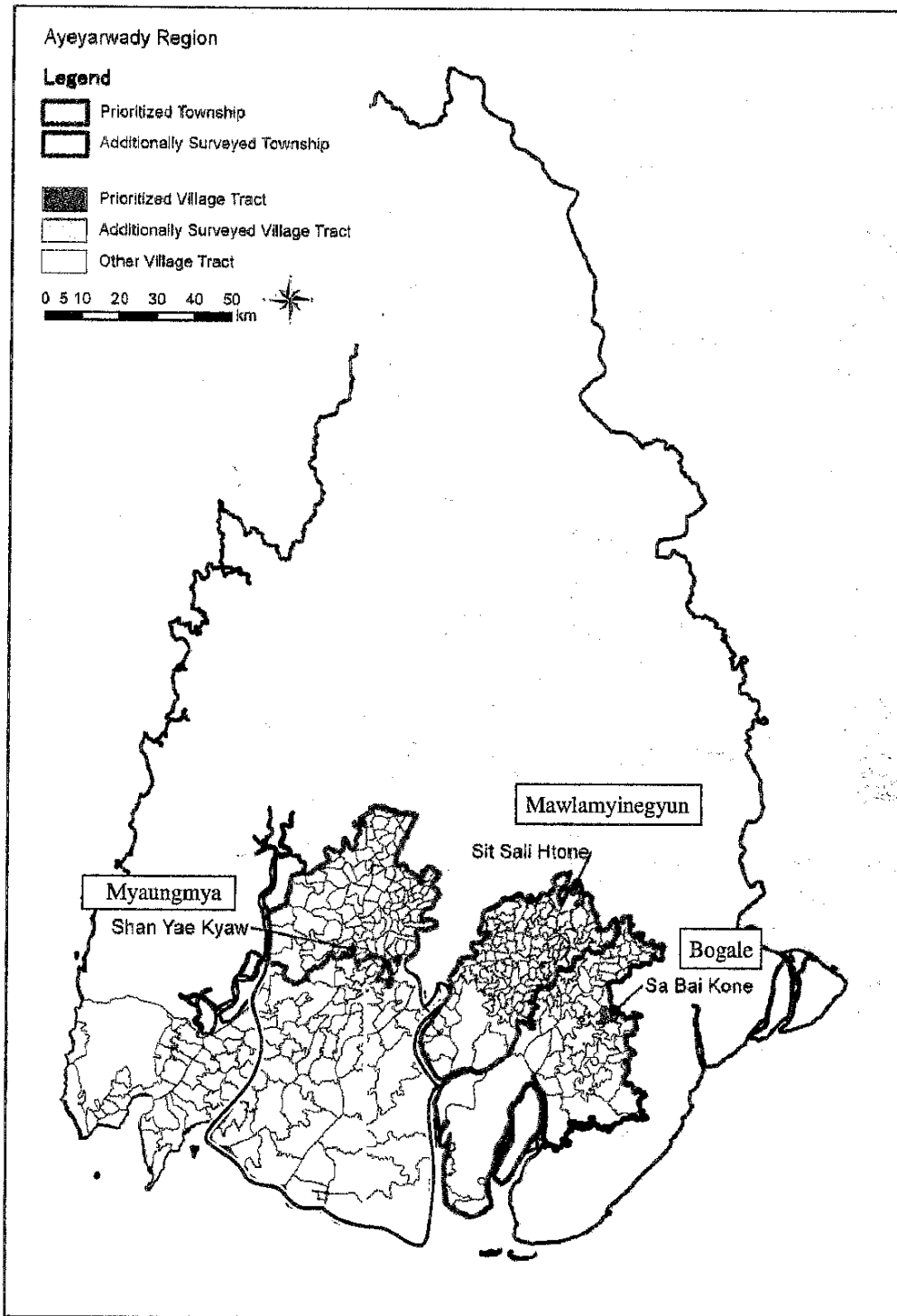


Site Map Proposed in Chin State

*J. [Signature]*

RT

6

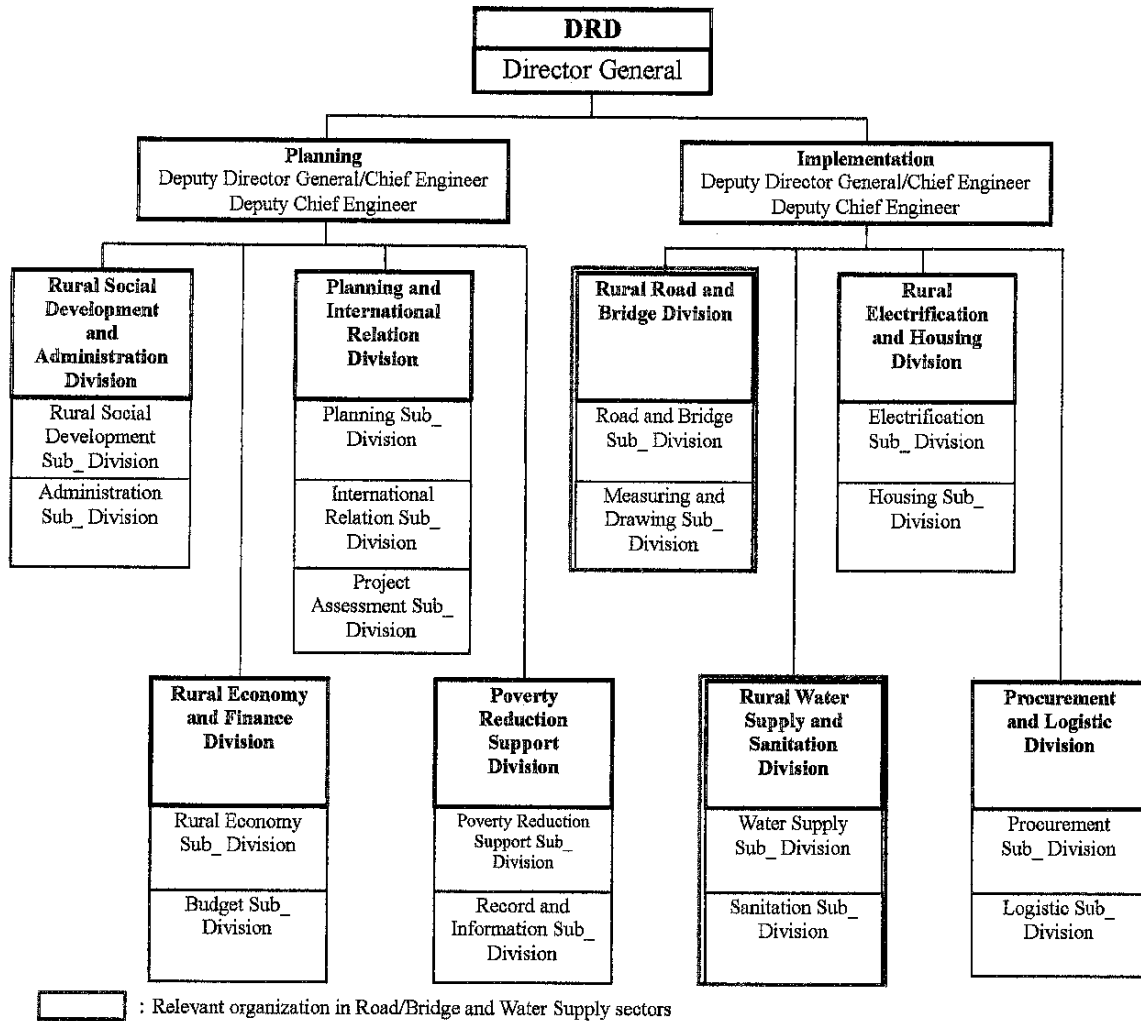


**Site Map in Ayeyarwady Region**

RT

*Handwritten signature*

6

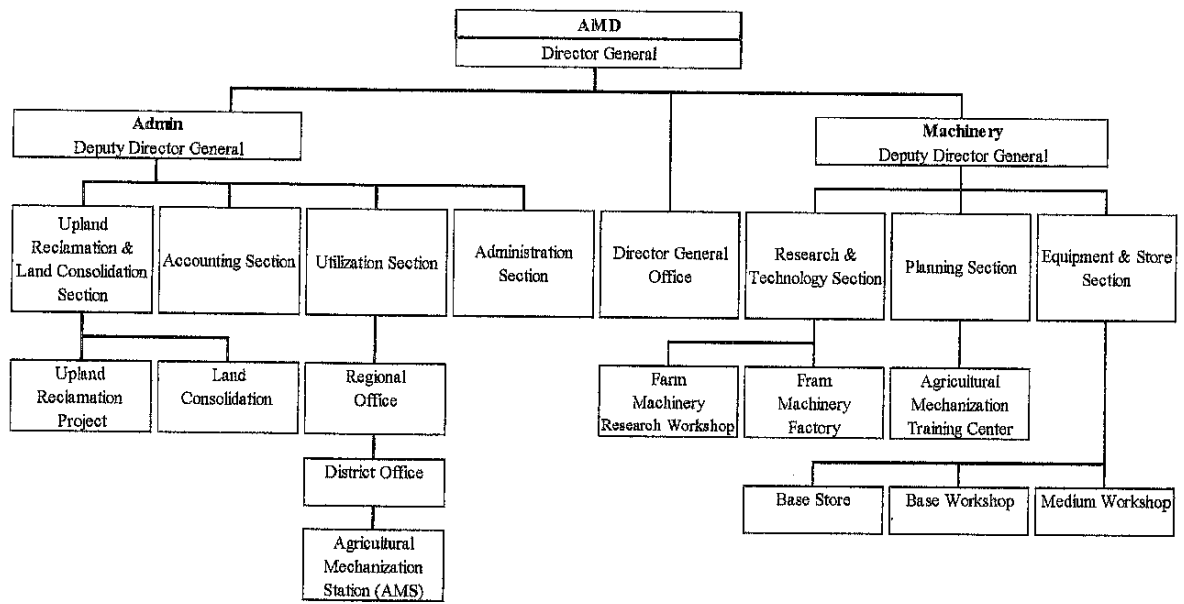


Organization Chart of DRD, MOALI

T.T

*[Handwritten signature]*





Organization Chart of AMD, MOALI

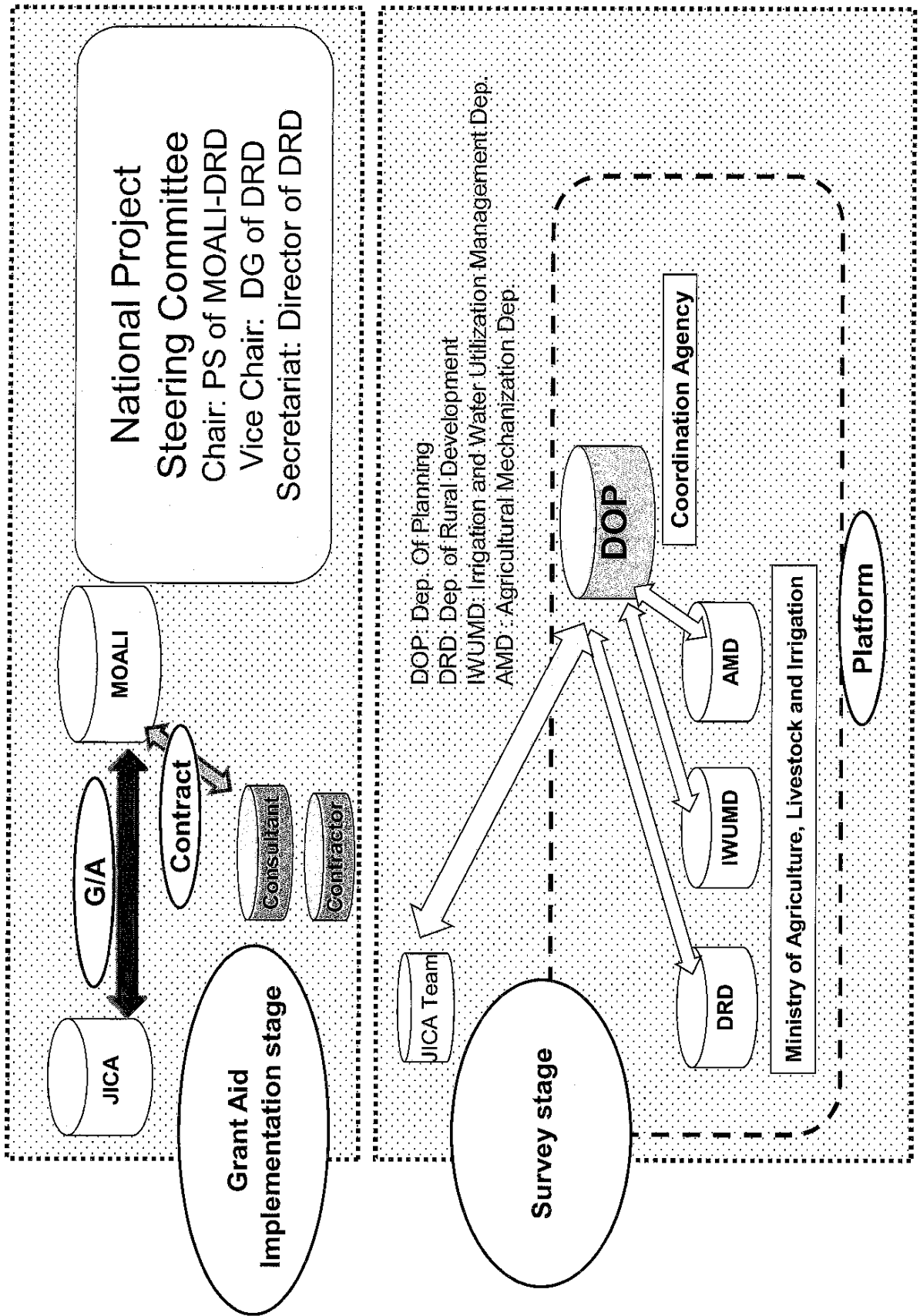
TT

*[Handwritten signature and initials]*

RT

# Tentative Implementation Structure of the Project

## (Survey stage and Grant Aid Implementation stage)



*Handwritten signature and date: 5. 29. 2009*





relevant agencies of the Recipient necessary for the implementation of the Project.

- Evaluation of the feasibility of the Project to be implemented under the Japanese Grant from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.
- Confirmation of Environmental and Social Considerations

The contents of the original request by the Recipient are not necessarily approved in their initial form. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japanese Grant.

JICA requests the Recipient to take measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the executing agency of the Project. Therefore, the contents of the Project are confirmed by all relevant organizations of the Recipient based on the Minutes of Discussions.

#### (2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA contracts with (a) consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

#### (3) Result of the Survey

JICA reviews the report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the feasibility of the Project.

### 3. Basic Principles of Project Grants

#### (1) Implementation Stage

##### 1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the Recipient to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Recipient to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as conditions of disbursement, responsibilities of the Recipient, and procurement conditions. The terms and conditions generally applicable to the Japanese Grant are stipulated in the "General Terms and Conditions for Japanese Grant (January 2016)."

J. 21-1 ref. 0

T.T

2) Banking Arrangements (B/A) (See "Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)" for details)

- a) The Recipient shall open an account or shall cause its designated authority to open an account under the name of the Recipient in the Bank, in principle. JICA will disburse the Japanese Grant in Japanese yen for the Recipient to cover the obligations incurred by the Recipient under the verified contracts.
- b) The Japanese Grant will be disbursed when payment requests are submitted by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Recipient.

3) Procurement Procedure

The products and/or services necessary for the implementation of the Project shall be procured in accordance with JICA's procurement guidelines as stipulated in the G/A.

4) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the Recipient to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

5) Eligible source country

In using the Japanese Grant disbursed by JICA for the purchase of products and/or services, the eligible source countries of such products and/or services shall be Japan and/or the Recipient. The Japanese Grant may be used for the purchase of the products and/or services of a third country as eligible, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic rationality of products and/or services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm, which enter into contracts with the Recipient, are limited to "Japanese nationals", in principle.

6) Contracts and Concurrence by JICA

The Recipient will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be concurred by JICA in order to be verified as eligible for using the Japanese Grant.

7) Monitoring

The Recipient is required to take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and to regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

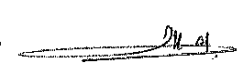
8) Safety Measures

The Recipient must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.

9) Construction Quality Control Meeting

Construction Quality Control Meeting (hereinafter referred to as the "Meeting") will be held for quality assurance and smooth implementation of the Works at each stage of the Works. The member of the Meeting will be composed by the

T. T

J.  ref. D

Recipient (or executing agency), the Consultant, the Contractor and JICA. The functions of the Meeting are as followings:

- a) Sharing information on the objective, concept and conditions of design from the Contractor, before start of construction.
- b) Discussing the issues affecting the Works such as modification of the design, test, inspection, safety control and the Client's obligation, during of construction.

(2) Ex-post Monitoring and Evaluation Stage

- 1) After the project completion, JICA will continue to keep in close contact with the Recipient in order to monitor that the outputs of the Project is used and maintained properly to attain its expected outcomes.
- 2) In principle, JICA will conduct ex-post evaluation of the Project after three years from the completion. It is required for the Recipient to furnish any necessary information as JICA may reasonably request.

(3) Others

1) Environmental and Social Considerations

The Recipient shall carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the Recipient and JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).


2) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient

For the smooth and proper implementation of the Project, the Recipient is required to undertake necessary measures including land acquisition, and bear an advising commission of the A/P and payment commissions paid to the Bank as agreed with the GOJ and/or JICA. The Government of the Recipient shall ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant and its accrued interest, since the grant fund comes from the Japanese taxpayers.

3) Proper Use

The Recipient is required to maintain and use properly and effectively the products and/or services under the Project (including the facilities constructed and the equipment purchased), to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Japanese Grant.

T.T

Handwritten signature and date "24/4" with "mf." and a circled "0" below it.

4) Export and Re-export

The products purchased under the Japanese Grant should not be exported or re-exported from the Recipient.

RT

J. ~~2004~~ up: D

## PROCEDURES OF JAPANESE GRANT

Stage	Procedures	Remarks	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultants	Contractors	Agent Bank
Official Request	Request for grants through diplomatic channel	Request shall be submitted before appraisal stage.	x	x				
1. Preparation	(1) Preparatory Survey Preparation of outline design and cost estimate		x		x	x		
	(2) Preparatory Survey Explanation of draft outline design, including cost estimate, undertakings, etc.		x		x	x		
2. Appraisal	(3) Agreement on conditions for implementation	Conditions will be explained with the draft notes (E/N) and Grant Agreement (G/A) which will be signed before approval by Japanese government.	x	x (E/N)	x (G/A)			
	(4) Approval by the Japanese cabinet			x				
3. Implementation	(5) Exchange of Notes (E/N)		x	x				
	(6) Signing of Grant Agreement (G/A)		x		x			
	(7) Banking Arrangement (B/A)	Need to be informed to JICA	x					x
	(8) Contracting with consultant and issuance of Authorization to Pay (A/P)	Concurrence by JICA is required	x			x		x
	(9) Detail design (D/D)		x			x		
	(10) Preparation of bidding documents	Concurrence by JICA is required	x			x		
	(11) Bidding	Concurrence by JICA is required	x			x	x	
	(12) Contracting with contractor/supplier and issuance of A/P	Concurrence by JICA is required	x				x	x
4. Ex-post monitoring & evaluation	(13) Construction works/procurement	Concurrence by JICA is required for major modification of design and amendment of contracts.	x			x	x	
	(14) Completion certificate		x			x	x	
4. Ex-post monitoring & evaluation	(15) Ex-post monitoring	To be implemented generally after 1, 3, 10 years of completion, subject to change	x		x			
	(16) Ex-post evaluation	To be implemented basically after 3 years of completion	x		x			

notes:

1. Project Monitoring Report and Report for Project Completion shall be submitted to JICA as agreed in the G/A.
2. Concurrence by JICA is required for allocation of grant for remaining amount and/or contingencies as agreed in the G/A.

T.T

J.                      ref: 8

**Project Monitoring Report**  
on  
**Project Name**  
**Grant Agreement No. XXXXXXX**  
20XX, Month

**Organizational Information**

<b>Signer of the G/A (Recipient)</b>	_____ Person in Charge (Designation) _____ _____ Contacts      Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
<b>Executing Agency</b>	_____ Person in Charge (Designation) _____ _____ Contacts      Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
<b>Line Ministry</b>	_____ Person in Charge (Designation) _____ _____ Contacts      Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____

**General Information:**

<b>Project Title</b>	_____
<b>E/N</b>	Signed date: _____ Duration: _____
<b>G/A</b>	Signed date: _____ Duration: _____
<b>Source of Finance</b>	Government of Japan: Not exceeding JPY _____ mil. Government of (_____): _____

T.T

*J. [Signature]*

**1: Project Description**

**1-1 Project Objective**

--

**1-2 Project Rationale**

- Higher-level objectives to which the project contributes (national/regional/sectoral policies and strategies)
- Situation of the target groups to which the project addresses

--

**1-3 Indicators for measurement of "Effectiveness"**

Quantitative indicators to measure the attainment of project objectives		
Indicators	Original (Yr )	Target (Yr )
Qualitative indicators to measure the attainment of project objectives		

**2: Details of the Project**

**2-1 Location**

Components	Original <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual
1.		

**2-2 Scope of the work**

Components	Original* <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual*
1.		

Reasons for modification of scope (if any).

(PMR)
-------

T.T

S. ~~\_\_\_\_\_~~ ref: D

**2-3 Implementation Schedule**

Items	Original		Actual
	<i>(proposed in the outline design)</i>	<i>(at the time of signing the Grant Agreement)</i>	

Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project (if any)

--

**2-4 Obligations by the Recipient**

**2-4-1 Progress of Specific Obligations**

See Attachment 2.

**2-4-2 Activities**

See Attachment 3.

**2-4-3 Report on RD**

See Attachment 11.

**2-5 Project Cost**

**2-5-1 Cost borne by the Grant(Confidential until the Bidding)**

Components			Cost (Million Yen)	
	Original <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual <i>(in case of any modification)</i>	Original <sup>1)2)</sup> <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual
	1.			
Total				

Note: 1) Date of estimation:  
 2) Exchange rate: 1 US Dollar = Yen

**2-5-2 Cost borne by the Recipient**

Components			Cost (1,000 Taka)	
	Original <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual <i>(in case of any modification)</i>	Original <sup>1)2)</sup> <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual
	1.			

T-7

*[Handwritten signature and initials]*



- Note: 1) Date of estimation:  
2) Exchange rate: 1 US Dollar =

Reasons for the remarkable gaps between the original and actual cost, and the countermeasures (if any)

(PMR)

**2-6 Executing Agency**

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc,
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

<b>Original</b> (at the time of outline design) name: role: financial situation: institutional and organizational arrangement (organogram): human resources (number and ability of staff):
<b>Actual</b> (PMR)

**2-7 Environmental and Social Impacts**

- The results of environmental monitoring based on Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- The results of social monitoring based on in Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- Disclosed information related to results of environmental and social monitoring to local stakeholders (whenever applicable).

**3: Operation and Maintenance (O&M)**

**3-1 Physical Arrangement**

- Plan for O&M (number and skills of the staff in the responsible division or section, availability of manuals and guidelines, availability of spareparts, etc.)

<b>Original</b> (at the time of outline design)
<b>Actual</b> (PMR)

**3-2 Budgetary Arrangement**

- Required O&M cost and actual budget allocation for O&M

<b>Original</b> (at the time of outline design)
---

T-T

S. ——— ref: D

Actual (PMR)

**4: Potential Risks and Mitigation Measures**

- Potential risks which may affect the project implementation, attainment of objectives, sustainability
- Mitigation measures corresponding to the potential risks

**Assessment of Potential Risks** (at the time of outline design)

Potential Risks	Assessment
1. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
2. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
3. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:

T.T

 24.8 uf: U

	Contingency Plan (if applicable):
<b>Actual Situation and Countermeasures</b> (PMR)	

**5: Evaluation and Monitoring Plan (after the work completion)**

**5-1 Overall evaluation**

Please describe your overall evaluation on the project.

--

**5-2 Lessons Learnt and Recommendations**

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

--

**5-3 Monitoring Plan of the Indicators for Post-Evaluation**

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring, frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

--

T.T

*[Handwritten signature]*

0

Attachment

1. Project Location Map
  2. Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant
  3. Monthly Report submitted by the Consultant
- Appendix - Photocopy of Contractor's Progress Report (if any)
- Consultant Member List
  - Contractor's Main Staff List
4. Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/ Agreement and Schedule of Payment)
  5. Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form
  6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
  7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries) (PMR (final) only)
  8. Pictures (by JPEG style by CD-R) (PMR (final) only)
  9. Equipment List (PMR (final) only)
  10. Drawing (PMR (final) only)
  11. Report on RD (After project)

T-T

7

S. 2024 ref: U

Monitoring sheet on price of specified materials

1. Initial Conditions (Confirmed)

Items of Specified Materials	Initial Volume A	Initial Unit Price (¥) B	Initial total Price C=A×B	1% of Contract Price D	Condition of payment Price (Decreased) E=C-D	Condition of payment Price (Increased) F=C+D
Item 1	●●t	●	●●	●●	●●	●●
Item 2	●●t	●	●●	●●	●●	●●
Item 3						
Item 4						
Item 5						

2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials

(1) Method of Monitoring : ●●

(2) Result of the Monitoring Survey on Unit Price for each specified materials

Items of Specified Materials	1st month, 2015	2nd month, 2015	3rd month, 2015	4th	5th	6th
Item 1	●	●	●			
Item 2						
Item 3						
Item 4						
Item 5						

(3) Summary of Discussion with Contractor (if necessary)

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.

T-T

Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)  
 (Actual Expenditure by Construction and Equipment each)

	Domestic Procurement (Recipient Country) A	Foreign Procurement (Japan) B	Foreign Procurement (Third Countries) C	Total D
Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Direct Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
others	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Equipment Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Design and Supervision Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Total	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	

R.T

*[Handwritten signature and initials]*

## Major Undertakings to be taken by the Government of Myanmar

## 1. Specific obligations of the Government of Myanmar which will not be funded with the Grant

## (1) Before the Tender

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To open bank account (B/A)	within 1 month after the signing of the G/A	MOALI		
2	To issue A/P to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the consultant	within 1 month after the signing of the contract	ditto		
3	To approve IEE/EIA(Conditions of approval should be fulfilled, if any) and secure the necessary budget for implementation.	within 1 month after the signing of the G/A	ditto		
4	To secure the necessary budget and implement land acquisition and resettlement (including preparation of resettlement sites), and compensation with full replacement cost in accordance with RAP	before start of the construction	ditto		
5	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	till land acquisition and resettlement complete	ditto		
6	To secure and clear the following lands 【Facility】 1) right of way 2) project sites 3) temporary construction yard and stock yard near the Project area 【Equipment】 1) project sites	before notice of the bidding document	ditto		
		To be prepared through the preparatory survey			
7	To obtain the planning, zoning, building permit	before notice of the bidding document	ditto		
8	To clear, level and reclaim the following sites 【Facility】 1) remove utilities, if any 2) existing facilities, if any 3) leveling and reclaiming the sites 【Equipment】 1) leveling and reclaiming the sites	before notice of the bidding document	ditto		
		To be prepared through the preparatory survey			
9	To submit Project Monitoring Report (with the result of Detail Design)	before preparation of bidding documents	ditto		

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable)

T.P

(2) During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To issue A/P to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the Supplier(s)/ the Contractor(s)	within 1 month after the signing of the contract(s)	MOALI		
2	To bear the following commissions to a bank in Japan for the banking services based upon the B/A				
	1) Advising commission of A/P	within 1 month after the signing of the contract(s)	ditto		
	2) Payment commission for A/P	every payment for consultant	ditto		
3	to ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in recipient country and to assist the Supplier(s) /the Contractor(s) with internal transportation therein	during the Project	ditto		
4	To accord Japanese nationals and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work	during the Project	ditto		
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be exempted;	during the Project	ditto		
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project	during the Project	ditto		
7	【Facility】 To submit Project Monitoring Report 【Equipment】 To submit Project Monitoring Report after each work under the contract(s) such as shipping, hand over, installation and operational training	every month  within one month after completion of each work	ditto		
8	To submit Project Monitoring Report (final)	within one month after signing of Certificate of Completion for the works under the contract(s)	ditto		
	To submit a report concerning completion of the Project	within six months after completion of the Project	ditto		
9	To construct access roads	3 months before completion of the construction	ditto		
	1) Outside the site, if any				

T.T

S.                     

uf:



10	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the site(s), if any		MOALI		
	1) Electricity The distributing line to the site	before start of the construction	ditto		
	2) Drainage The city drainage main ( for storm, sewer and others ) to the site	6 months before completion of the construction	ditto		
11	To take necessary measure for safety construction - traffic control - rope off	during the construction	ditto		
12	To implement EMP and EMoP	during the construction	ditto		
13	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	during the construction	ditto		
14	To implement RAP (livelihood restoration program, if needed)	for a period based on livelihood restoration program	ditto		
15	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report - Period of the monitoring may be extended if affected persons' livelihoods are not sufficiently restored. Extension of the monitoring will be decided based on agreement between MOALI and JICA.	- until the end of livelihood restoration program (In case that livelihood restoration program is provided) - for two years after land acquisition and resettlement complete (In case that livelihood restoration program is not provided)	ditto		

T.P

S. ~~\_\_\_\_\_~~ ref. 6

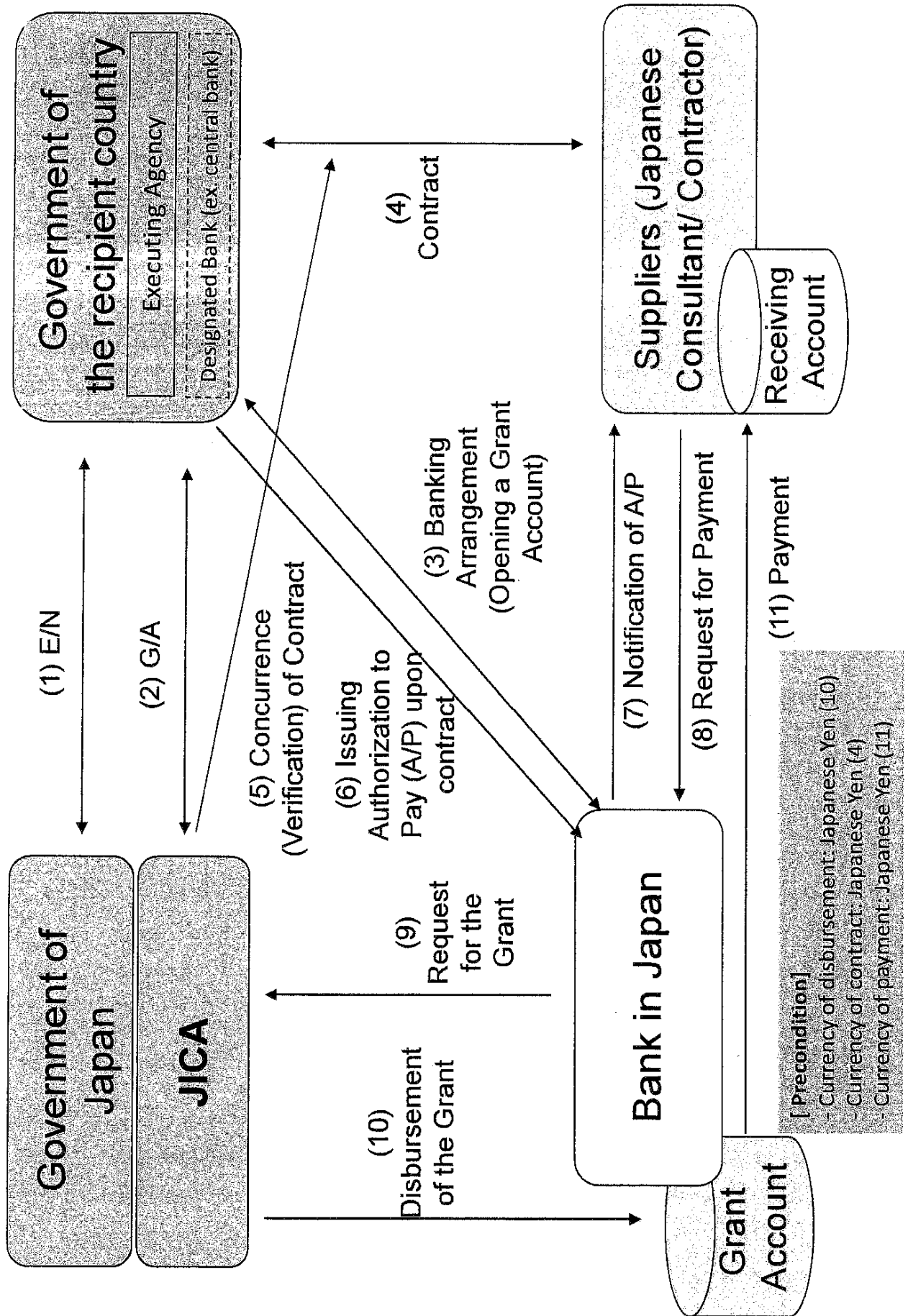
(3) After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To implement EMP and EMoP	for a period based on EMP and EMoP	MOALI		
2	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, semiannually - The period of environmental monitoring may be extended if any significant negative impacts on the environment are found. The extension of environmental monitoring will be decided based on the agreement between MOALI and JICA.	for three years after the Project	ditto		
3	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid 1) Allocation of maintenance cost 2) Operation and maintenance structure 3) Routine check/Periodic inspection	After completion of the construction	ditto		

TR

S. ~~201~~ of: 6

# Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)



T.P

Handwritten signatures and initials.

**Second Minutes of Meetings  
on the Preparatory Survey for the Project  
for Rural Infrastructure Development in Local Areas**

Based on the several preliminary discussions between the Government of the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as "GOM") and Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), with reference to the M/M dated on 4<sup>th</sup> April, 2017 and the M/M dated on 6<sup>th</sup> July, 2017 between the Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation and JICA, JICA dispatched the Preparatory Survey Team 2 for the Outline Design (hereinafter referred to as "the Team") of the Project for Rural Infrastructure Development in Local Areas (hereinafter referred to as "the Project") to Myanmar, headed by Mr. Takuji Tanaka, Executive Technical Advisor to the Director General of JICA Rural Development Department from 5<sup>th</sup> to 8<sup>th</sup> September, 2017. The Team held a series of discussions with the officials of the GOM. In the course of the discussions and on-going 2<sup>nd</sup> field survey, both sides have confirmed the revision of main items described in the attached sheets.

Nay Pyi Taw, 8<sup>th</sup> September, 2017

田中 卓二

---

Mr. Takuji Tanaka  
Leader  
Preparatory Survey Team  
Japan International Cooperation Agency  
Japan




---

U Kyaw Soc  
Deputy Director General  
Department of Rural Development  
Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation  
The Republic of the Union of Myanmar




---

U Soe Myint Tun  
Deputy Director General  
Irrigation and Water Utilization Management  
Department  
Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation  
The Republic of the Union of Myanmar

5.



၂၀၂၁

---

U Myint Zaw  
Deputy Director General  
Agricultural Mechanization Department  
Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation  
The Republic of the Union of Myanmar



---

U Myint Oo  
Deputy Director General  
Department of Rural Road Development  
Ministry of Construction  
The Republic of the Union of Myanmar

၂

၂၅

T-T

## ATTACHMENT

1. Objective of the Project No revision

The objective of the Project is to improve income and living standard in local areas by developing rural infrastructures (road/bridge, water supply, agricultural machinery, irrigation) in Chin State and Ayeyarwady Region, thereby contributing to the balanced growth between rural and urban areas.

2. Title of the Preparatory Survey No revision

Both sides confirmed the title of the Preparatory Survey as “the Preparatory Survey for the Project for Rural Infrastructure Development in Local Areas”.

3. Project site No revision

Both sides confirmed that the sites of the Project are in Chin State and Ayeyarwady Region, which is shown in Annex 1.

4. Responsible authority for the Project

Both sides confirmed the authorities responsible for the Project are revised as follows:

- 4-1. The Line agencies are the Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation (hereinafter referred to as “MOALI”) and the Ministry of Construction (hereinafter referred to as “MOC”), which would be the agencies to supervise the relevant executing agencies (internal Departments).

(Original)

The Line agency is the Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation (hereinafter referred to as “MOALI”) which will be the agency to supervise the relevant executing agencies (internal Departments).

- 4-2. The Coordination Agency/Forcal Department at the Grant Aid Implementation stage as well as at the Survey stage is the Department of Rural Development (hereinafter referred to as “DRD”) of MOALI on behalf of 2 Ministries with 4 Departments. The DRD shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Survey. Department of Planning (hereinafter referred to as “DOP”) of MOALI will remain as supporting Agency.

(Original)

The Coordination Agency at the Survey stage is the Department of Planning (hereinafter referred to as “DOP”) of MOALI on behalf of three (3) Departments. The DOP shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Survey.

- 4-3. The Executing agencies are DRD, Irrigation and Water Utilization Management Department





T-T

(hereinafter referred to as "IWUMD") and Agricultural Mechanization Department (hereinafter referred to as "AMD") of the MOALI and Department of Rural Road Development (hereinafter referred to as "DRRD") that is newly organized in the MOC. DRD will be the Leading Executing agency on behalf of 2 Ministries with 4 Departments These Executing Agencies shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings for the Project shall be managed by relevant authorities properly and on time. The organization charts are shown in revised Annex 2.

(Original)

The Executing agencies are the Department of Rural Development (hereinafter referred to as "DRD"), the Irrigation and Water Utilization Management Department (hereinafter referred to as "IWUMD"), the Agricultural Mechanization Department (hereinafter referred to as "AMD") of the MOALI. These Executing Agencies shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings for the Project shall be managed by relevant authorities properly and on time. The organization charts are shown in Annex 2.

4-4. Moreover, for smooth coordination and implementation of the Survey and the Grant Aid Project, the Team requested Myanmar side to formulate a platform and National Project Steering Committee. Myanmar side accepted the platform and to proceed to detailed discussion of the structure of the Steering Committee through the Survey stage, based on the Tentative Implementation Structure of the Project as shown in revised Annex 3, in order for smooth commencement of the implementation stage.

#### 5. Items requested by the GOM

As a result of discussions and on-going 2<sup>nd</sup> field survey, both sides re-confirmed that the items requested by the GOM are as follows: Revision is underlined.

Target State /Region : (1) Chin State and (2) Aycyarwady Region

Target areas :

(1) Falam Township (Pa Mum Chung Village) and Tedim Township (Zo Zang Village and surrounding some Villages)

(2) Bogale Township (Sa Bai Kone Village Tract, Tha Kan Wa Village Tract), Mawlamyinegyun Township (Sit Sali Htone Village Tract)

Components :

(1)Construction : Rural road, Bridge, Irrigation facility and Water supply

(2)Equipment : Agricultural Machinery, Road maintenance equipment

(3) Soft components : Capacity building for operation and management

- 5-1. JICA will assess the feasibility of the above requested items through the Survey and will report the findings to the Government of Japan. The final scope of the Project will be decided by the Government of Japan. No revision
- 5-2. The Government of Myanmar shall submit an official request to the Government of Japan through a diplomatic channel before the appraisal of the Project, which is scheduled in January, 2018. No revision
6. Procedures and Basic Principles of Japanese Grant No revision
- 6-1. The Myanmar side agreed that the procedures and basic principles and basic principles of Japanese Grant as described in Annex 4 shall be applied to the Project.  
As for the monitoring of the implementation of the Project, JICA requires Myanmar side to submit the Project Monitoring Report, the form of which is attached as Annex 5.
- 6-2. The Myanmar side agreed to take the necessary measures, as described in Annex 6, for smooth implementation of the Project. The contents of the Annex 6 will be elaborated and refined during the Preparatory Survey and be agreed in the mission dispatched for explanation of the Draft Preparatory Survey Report.  
The contents of Annex 6 will be updated as the Preparatory Survey progresses, and eventually, will be used as an attachment to the Grant Agreement.
7. Schedule of the Survey No revision
- 7-1. The Team will proceed with further Survey in Myanmar until middle of September.
- 7-2. The GOM shall submit an official request to the Government of Japan through diplomatic channel before January, 2018.
- 7-3. JICA will prepare a draft Preparatory Survey Report in English and dispatch a mission to Myanmar in order to explain its contents around February 2018.
- 7-4. If the contents of the draft Preparatory Survey Report is accepted and the undertakings for the Project are fully agreed by the Myanmar side, JICA will finalize the Preparatory Survey Report and send it to Myanmar around April, 2018.
- 7-5. The above schedule is tentative and subject to change.
8. Environmental and Social Considerations No revision
- 8-1. The Myanmar side confirmed to give due environmental and social considerations before and during implementation, and after completion of the Project, in accordance with the JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).
- 8-2. The Project is categorized as "B" from the following considerations:  
The Project is not considered to be a large-scale road / bridge / agriculture Project, is not located in a sensitive area, and has none of the sensitive characteristics under the JICA guidelines for environmental and social considerations (April 2010), it is not likely to have a significant adverse impact on the environment.









8-3. For the Project that will result in involuntary resettlement, the Myanmar side confirmed to prepare a Resettlement Action Plan (RAP)/Abbreviated Resettlement Action Plan (ARAP) and make it available to the public. In addition, the Myanmar side confirmed to provide the affected people with sufficient compensation and/or support in accordance with RAP/ARAP, which is consistent with JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010), in a timely manner.

9. Other Relevant Issues No revision except 9-6 and 9-7

9-1. The Myanmar side agreed to request budget for the fiscal year 2018 based on the Annex 6 "Major Undertakings to be taken by the Government of Myanmar" and draft Project proposal prepared by the Team in timely manner.

9-2. Modification of target villages and sub-Projects are follows,

The Team will investigate original 2 Village Tracts in Chin State, 2 Village Tracts and adjacent areas in Ayeyarwady Region based on shortlist of Data Collection Survey, and additionally 1 Village Tract in Myaungmya Township. Moreover, The Team also explained the possibility of expected contractors of the Project would be both of local companies and Japanese companies.

9-3. Prioritization of sub-Projects as well as areas

The sub-Projects proposed by the Preparatory Survey and Myanmar side will be examined by higher authorities in Japan and the overall Project cost may be limited based on budgetary constraint. In order to be prepared to modify the overall Project scope, the Myanmar side agreed to make prioritization between Chin State and Ayeyarwady Region as well as among sub-Projects through the Preparatory Survey by taking expected output, outcome etc. into consideration.

9-4. The concept of the Project

The Team explained that the Project is to invest in rural infrastructure by focusing geographical location which is decided based on development potential in terms of the income improvement and living standard improvement. In order to achieve the goal of the investment, the relevant Executing Agencies should be jointly responsible for formulation and implementation for One Project. Moreover, the intervention for livelihood improvement should be examined through the Preparatory Survey, and if necessary, the Executing Agency will coordinate with other government organizations such as Department of Agriculture of MOALI in order to mobilize their extension staff for the purpose of the Project.

9-5. Myanmar side understands the necessity of multi-sector (three Departments) coordinated investment in line with development strategy in each location. Myanmar side will regard the Project as a model case of such approach. Myanmar side will seek the possibility to institutionalize such approach after the Project.

9-6. Myanmar side explained that the plan of re-organization of DRD of MOALI and new





T.T

Department (Department of Rural Road Development) in the MOC have been officially approved on 1<sup>st</sup> August, 2107.

9-7. The Team explained the modification of 9-2 as follows;

- The expected contractors of the Project would be Japanese companies for responding to necessary technical level for some components.
- The target villages and sub-Project are in the table of 5.

Moreover, due to complexity of coordination and management of 2 target State/Region and differences of appropriate work period for each State/Region, the Team also explained the possibility of 2 Projects not 1 Project would be formulated and proposed.

Even though Myanmar side requested the mandate of local company participation as sub-contractor for Japanese contractor, the Team expressed the difficulty to accept the request because the utilization of sub-contractor is not limited to the recipient country under the Procurement rule of Japanese grant. The Team also expressed the possibility of sub-contract between Myanmar local company and Japanese contractor for cost effectiveness and advantages of experiences and knowledge that local company had, comparing with third country's. Myanmar side understood the explanation.

Annex 1 Project Site Proposed in Chin State and Ayeyarwady Region No revision

Annex 2 revised Organization Chart (DRD and DRRD)

Annex 3 revised Implementation Structure of the Project

Annex 4 Japanese Grant No revision

4-1 Japanese Grant No revision

4-2 Procedures of Japanese Grant No revision

Annex 5 Project Monitoring Report No revision

Annex 6 revised Major Undertakings to be taken by the Government of Myanmar

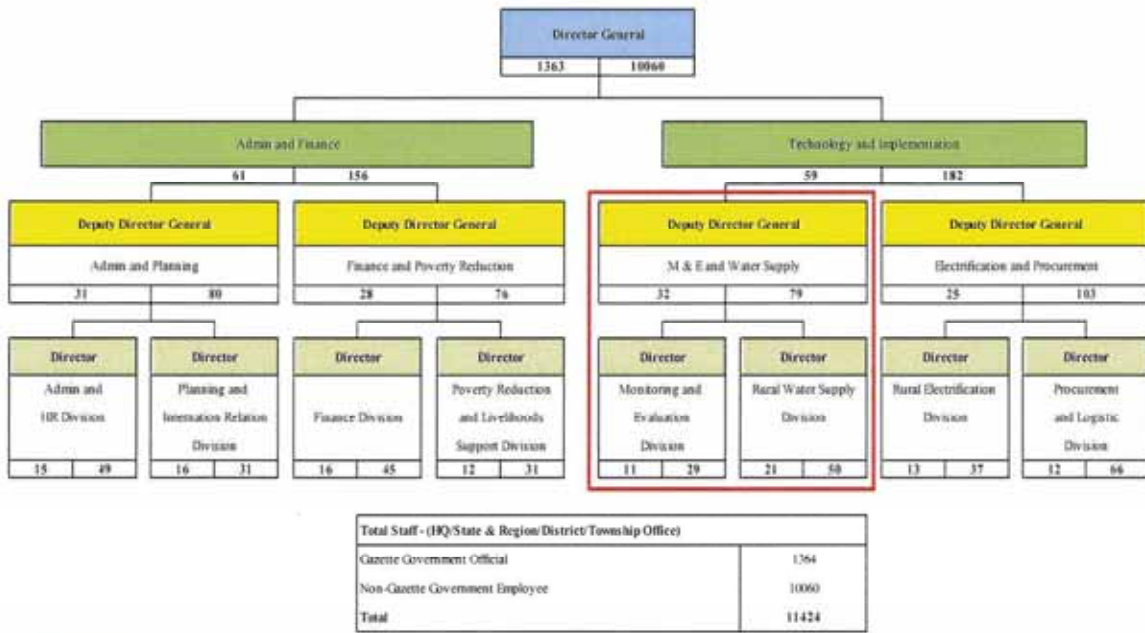
Annex 7 Financial Flow No revision

Y

S. 24

ref.

T.T



: Relevant organization in Water Supply sectors

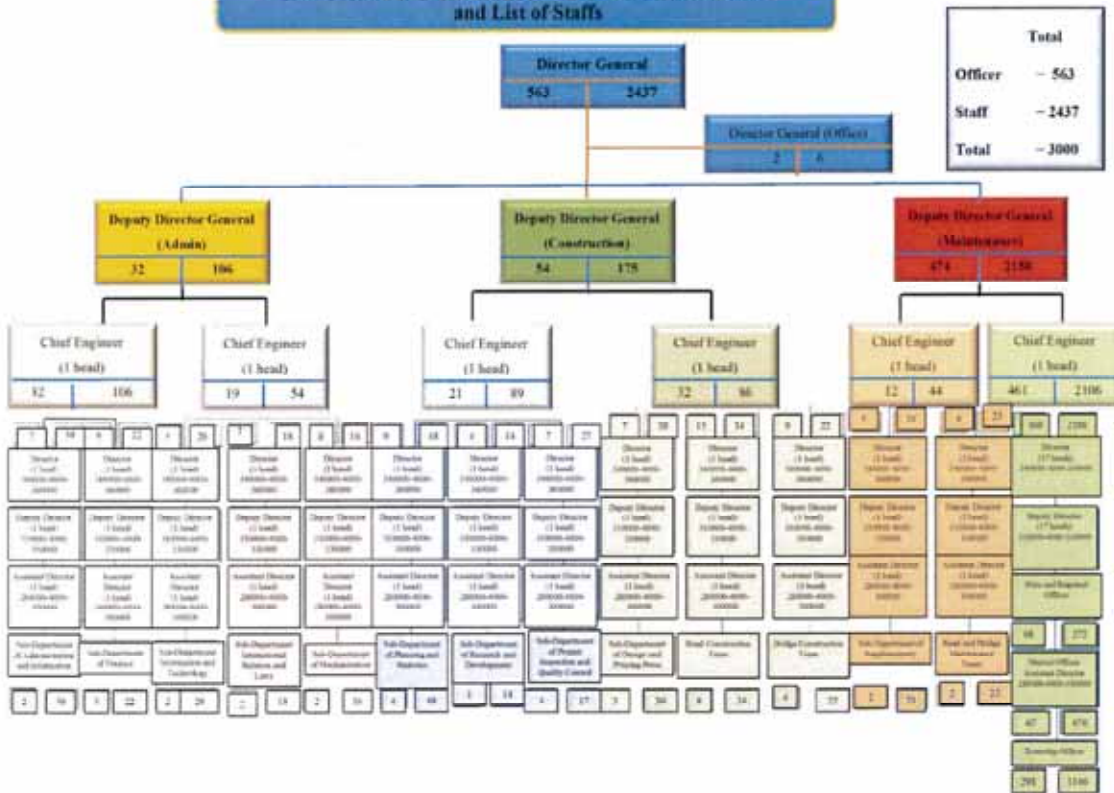
Organization Chart of DRD, MOALI

*M*

*S. Mat*

*T-T*

### Constitution of Department of Rural Road Development and List of Staffs



Organization Chart of DRRD, MOC

*Handwritten mark*

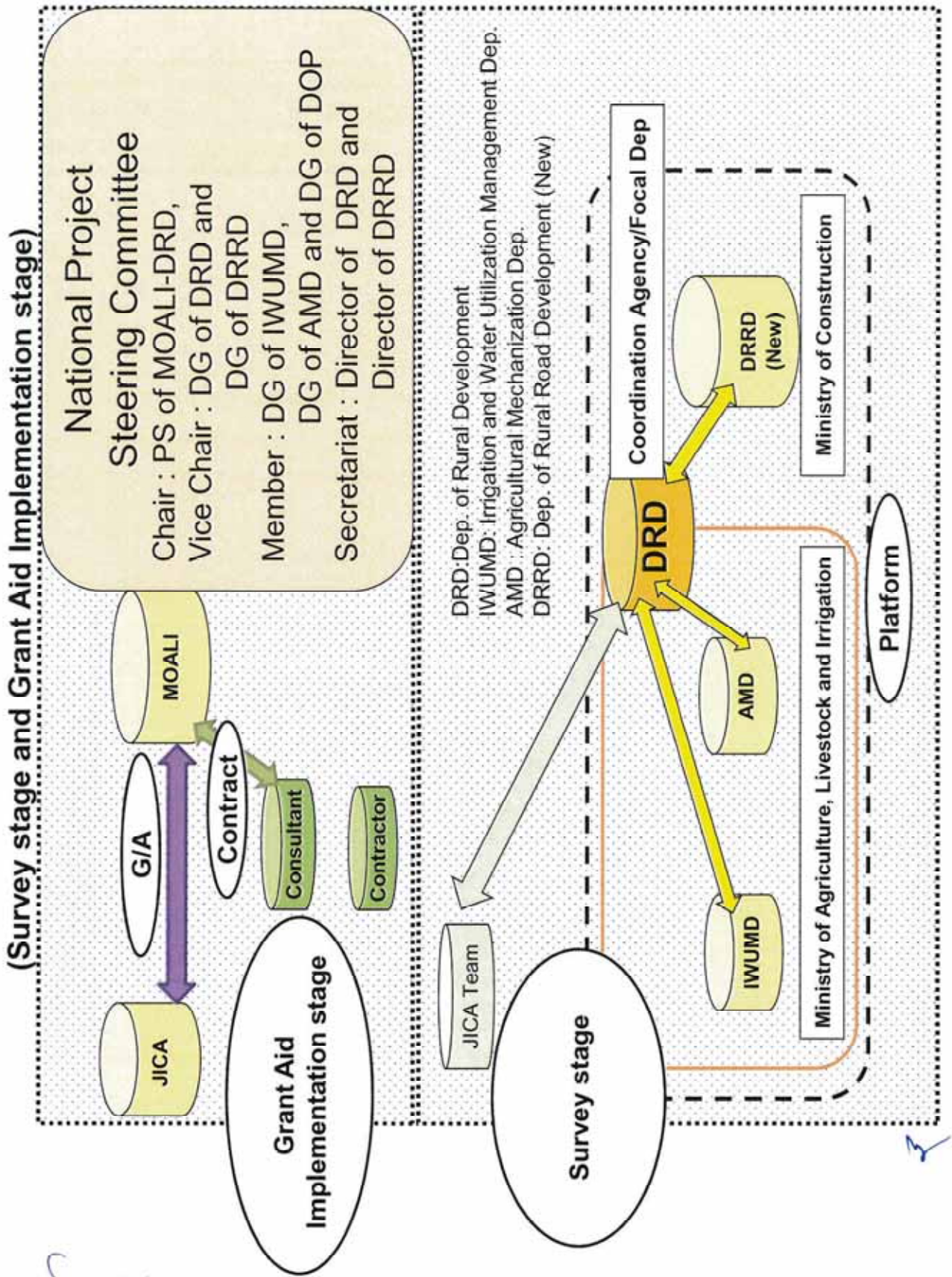
*Handwritten signature*

*Handwritten mark*

*T-T*

# Revised Implementation Structure of the Project

Annex 3



T-T

## Major Undertakings to be taken by the Government of Myanmar

## 1. Specific obligations of the Government of Myanmar which will not be funded with the Grant

## (1) Before the Tender

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To open bank account (B/A)	within 1 month after the signing of the G/A	MOALI (DRD)		
2	To issue A/P to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the consultant	within 1 month after the signing of the contract	Ditto		
3	To approve IEE/EIA(Conditions of approval should be fulfilled, if any) and secure the necessary budget for implementation.	within 1 month after the signing of the G/A	MOALI /MOC		
4	To secure the necessary budget and implement land acquisition and resettlement (including preparation of resettlement sites), and compensation with full replacement cost in accordance with RAP	before start of the construction	ditto		
5	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	till land acquisition and resettlement complete	ditto		
6	To secure and clear the following lands 【Facility】 1) right of way 2) project sites 3) temporary construction yard and stock yard near the Project area 【Equipment】 1) project sites	before notice of the bidding document	ditto		
		To be prepared through the preparatory survey			
7	To obtain the planning, zoning, building permit	before notice of the bidding document	ditto		
8	To clear, level and reclaim the following sites 【Facility】 1) remove utilities, if any 2) existing facilities, if any 3) leveling and reclaiming the sites 【Equipment】 1) leveling and reclaiming the sites	before notice of the bidding document	ditto		
		To be prepared through the preparatory survey			
9	To submit Project Monitoring Report (with the result of Detail Design)	before preparation of bidding documents	ditto		

(B/A: Banking Arrangement. A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable)

## (2) During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To issue A/P to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the Supplier(s)/ the Contractor(s)	within 1 month after the signing of the contract(s)	MOALI /MOC		
2	To bear the following commissions to a bank in Japan for the banking services based upon the B/A				
	1) Advising commission of A/P	within 1 month after the signing of the contract(s)	ditto		
	2) Payment commission for A/P	every payment for consultant	ditto		
3	to ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in recipient country and to assist the Supplier(s) /the Contractor(s) with internal transportation therein	during the Project	ditto		
4	To accord Japanese nationals and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work	during the Project	ditto		
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be exempted;	during the Project	ditto		
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project	during the Project	ditto		
7	<b>【Facility】</b> To submit Project Monitoring Report <b>【Equipment】</b> To submit Project Monitoring Report after each work under the contract(s) such as shipping, hand over, installation and operational training	every month  within one month after completion of each work	ditto		
8	To submit Project Monitoring Report (final)	within one month after signing of Certificate of Completion for the works under the contract(s)	ditto		
	To submit a report concerning completion of the Project	within six months after completion of the Project	ditto		
9	To construct access roads	3 months before completion of the construction	ditto		
	1) Outside the site, if any				

✓

S. 21-6

2/1

T-T

10	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the site(s), if any		MOALI /MOC		
	1) Electricity The distributing line to the site	before start of the construction	ditto		
	2) Drainage The city drainage main ( for storm, sewer and others ) to the site	6 months before completion of the construction	ditto		
11	To take necessary measure for safety construction - traffic control - rope off	during the construction	ditto		
12	To implement EMP and EMoP	during the construction	ditto		
13	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	during the construction	ditto		
14	To implement RAP (livelihood restoration program, if needed)	for a period based on livelihood restoration program	ditto		
15	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report - Period of the monitoring may be extended if affected persons' livelihoods are not sufficiently restored. Extension of the monitoring will be decided based on agreement between MOALI and JICA.	- until the end of livelihood restoration program (In case that livelihood restoration program is provided) - for two years after land acquisition and resettlement complete (In case that livelihood restoration program is not provided)	ditto		

2

J. ...

mfi

T.T



(3) After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To implement EMP and EMoP	for a period based on EMP and EMoP	MOALI /MOC		
2	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, semiannually - The period of environmental monitoring may be extended if any significant negative impacts on the environment are found. The extension of environmental monitoring will be decided based on the agreement between MOALI and JICA.	for three years after the Project	ditto		
3	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid 1) Allocation of maintenance cost 2) Operation and maintenance structure 3) Routine check/Periodic inspection	After completion of the construction	ditto		

3

S. A.

mpc

T.T

**Minutes of Meeting  
on the Preparatory Survey for  
the Project for Rural Infrastructure Development in Local Areas  
(Explanation on Draft Preparatory Survey Report)**

With reference to the minutes of discussions signed among Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation, Ministry of Construction and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") on 8<sup>th</sup> September, 2017 and in response to the request from the Government of the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as "Myanmar") dated 16<sup>th</sup> March, 2018, JICA dispatched the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") for the explanation of Draft Preparatory Survey Report (hereinafter referred to as "the Draft Report") for the Project for Rural Infrastructure Development in Local Areas (hereinafter referred to as "the Project").

As a result of the discussions, both sides agreed on the main items described in the attached sheets.

Nay Pyi Taw, 21<sup>st</sup> February, 2019



Nobuo Iwai  
Leader  
Preparatory Survey Team  
Japan International Cooperation Agency  
Japan



U Khant Zaw  
Director General  
Department of Rural Development  
Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation  
The Republic of the Union of Myanmar



U Kyaw Myint Hlaing  
Director General  
Irrigation and Water Utilization Management  
Department  
Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation  
The Republic of the Union of Myanmar



---

U Khin Thet  
Director General  
Department of Rural Road Development  
Ministry of Construction  
The Republic of the Union of Myanmar

## ATTACHEMENT

### 1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve agricultural productivity and living standard in rural areas by construction of roads, bridges, irrigation and water supply units thereby contributing to the balanced growth between rural and urban areas.

### 2. Title of the Preparatory Survey

Both sides confirmed the title of the Preparatory Survey as “the Project for Rural Infrastructure Development in Local Areas”.

### 3. Project site

Both sides confirmed that the sites of the Project are in Chin State and Ayeyarwady Region, which is shown in Annex 1.

### 4. Responsible authority for the Project

Both sides confirmed the authorities responsible for the Project are as follows:

- 4-1. The Department of Rural Development (hereinafter referred to as “DRD”) and the Irrigation and Water Utilization Management Department (hereinafter referred to as “IWUMD”) of the Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation (hereinafter referred to as “MOALI”) and the Department of Rural Road Development (hereinafter referred to as “DRRD”) of the Ministry of Construction (hereinafter referred to as “MOC”) will be the executing agency for the Project (hereinafter referred to as “the Executing Agencies”) The Executing Agency shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings for the Project shall be taken care by relevant authorities properly and on time. The organization charts are shown in Annex 2-2 to 2-5.
- 4-2. The line ministry of the Executing Agency is MOALI and MOC. The MOALI shall be responsible for supervising the Executing Agencies on behalf of the Government of Myanmar.
- 4-3. Implementation structure of the Project is as shown in the Annex 2-2 and Coordination Agency is DRD of MOALI.

### 5. Contents of the Draft Report

After the explanation of the contents of the Draft Report by the Team, the Myanmar

side agreed to its contents.

6. Cost estimate

Both sides confirmed that the cost estimate explained by the Team is provisional and will be examined further by the Government of Japan for its approval.

7. Confidentiality of the cost estimate and technical specifications

Both sides confirmed that the cost estimate and technical specifications of the Project should never be disclosed to any third parties until all the contracts under the Project are concluded.

8. Timeline for the project implementation

The Team explained to the Myanmar side that the expected timeline for the project implementation is as attached in Annex 3.

9. Expected outcomes and indicators

Both sides agreed that key indicators for expected outcomes are as follows. The Myanmar side will be responsible for the achievement of agreed key indicators targeted in year 2024 and shall monitor the progress based on those indicators.

[Quantitative indicators]

Sector	Indicator	Project Target Area			Reference Value (2017)	Target Value (2024)
		State/Region	Village Tract	Village		
Roads and river crossing structures	Impassable days per year (days/year)	Chin State	Zar Thwlor	Pa Mum Chaung	10	0
			Dolluang	Zo Zang/Tan Zan/Zo Nuan Zang	42	0
	Access time to main markets (minutes/trip)	Ayeyarwady Region	Sit Sali Htone		210 ※1	50 ※1
	Sa Bai Kone			120 ※2	22 ※2	
	Tha Kan Wa			60 ※3	24 ※3	
Irrigation	Number of fixed weirs lost in flooding (number of debris flows per year)	Chin State	Zar Thwlor	Pa Mum Chaung	3	0
	Number of days when water supply is interrupted due to inflow of				20	0

constraints arising from poor conditions of access, it is anticipated that they will be able to earn more cash income.

2) Improvement in access for carrying in agricultural machines

Since there is no bridge over Falata River at the entrance to Zo Zang Village, it is difficult to carry in agricultural machines during the rainy season. Through constructing and improving roads and river crossing structures, it will become possible to transport agricultural machines regardless of the season, thereby making it possible to reduce lost yields arising from manual harvesting and boost yields.

**(2) Irrigation**

1) Increase of yields

In Zar Thwlor Village Tract in Chin State, farmers cultivate rice on 250 acres of fields during the rainy season. Through constructing and improving irrigation facilities, it will be possible to prevent agricultural water supply from being interrupted due to debris flows from fixed weirs and inflow of sediment to channels, thereby reducing damage to crops and boosting yields. Meanwhile, in Tha Kan Wa Village Tract in Ayeyarwady Region, double cropping of rice is carried out on 1,942 acres of lowland fields. Through constructing and improving irrigation facilities here, inundation caused by water from canals during high tides in the dry season will be prevented, thereby reducing damage to crops, improving access for large machinery and boosting yields.

2) Improvement of sale prices

Through constructing and improving irrigation facilities in Zar Thwlor Village Tract, Chin State and Tha Kan Wa Village Tract, Ayeyarwady Region, sediment inflows and inundation will be reduced and stable water supply will be achieved, thereby making it possible to improve the quality of products and charge higher sale prices.

2) Enhancement of awareness about improving sluice gate functions

Through constructing and improving irrigation facilities in Zar Thwlor Village Tract, Chin State and Tha Kan Wa Village Tract, Ayeyarwady Region, it is anticipated that awareness about the importance of maintaining sluice gate functions geared to improving the quality of products will be enhanced.

3) Prevention of debris flow damage in downstream areas

Through constructing headworks in Zar Thwlor Village Tract, Chin State, it is anticipated that damaged caused by debris flows in downstream areas can be prevented.

Sector	Indicator	Project Target Area			Reference Value (2017)	Target Value (2024)
		State/Region	Village Tract	Village		
	sediment to channels (days/year)					
	Number of days of field inundation during the dry season harvest (days/year)	Ayeyarwady Region	Tha Kan Wa		12	0
Water supply	Amount of water supply via public facilities in the dry season (l/person/day)	Ayeyarwady Region	Sit Sali Htone		0	4.5
			Sa Bai Kone		0	4.5
			Tha Kan Wa		0	4.5

Note 1) The main market for Sit Sali Htone Village Tract is in Mawlamyinegyun. From Sit Sali Htone Village in Sit Sali Htone Village Tract, it takes approximately 210 minutes by boat to reach Mawlamyinegyun, which is approximately 33km away. Assuming a car can travel at a speed of 40km/hour, it will take approximately 50 minutes to reach there by road.

Note 2) The main market for Sa Bai Kone Village Tract is in Bogale Township. From Sa Bai Kone Village in Sa Bai Kone Village Tract, it takes approximately 120 minutes by boat to reach Bogale Township, which is approximately 15km away. Assuming a car can travel at a speed of 40km/hour, it will take approximately 22 minutes to reach there by road.

Note 3) The main market for Tha Kan Wa Village Tract is in Bogale Township. From Tha Kan Wa Village in Tha Kan Wa Village Tract, it takes approximately 60 minutes by boat to reach Bogale Township, which is approximately 16km away. Assuming a car can travel at a speed of 40km/hour, it will take approximately 24 minutes to reach there by road.

Source: Prepared by the Survey Team

[Qualitative indicators]

### (1) Roads and river crossing structures

#### 1) Securing of access

Children in the mountain areas of Dolluang Village Tract commute to schools inside the village tract. Residents in these areas use medical care facilities inside the village tract in cases of minor ailments, but they utilize facilities in Tedim Township or Kalay Township (Sagaing Region) when they have serious health issues. The main market for Sit Sali Htone Village Tract in Ayeyarwady Region is in Mawlamyinegyun, while the main market for Sa Bai Kone Village Tract and Tha Kan Wa Village Tract is in Bogale Township. Through constructing and improving roads and river crossing structures, access to these schools medical facilities, markets, etc. not affected by the weather will be secured all year round. Moreover, the length of time spent on travel will be shortened. Accordingly, since residents will save on travel time and be liberated from various

### (3) Water supply

#### 1) Enhancement of awareness regarding maintenance of water supply facilities

Through constructing and improving water supply facilities in Sit Sali Htone, Sa Bai Kone, and Tha Kan Wa Village Tracts in Ayeyarwady Region, residents will become aware of the improvement in water quality and the need for maintenance of water supply facilities.

#### 2) Securing of health and quality labour

Through constructing and improving water supply facilities in Sit Sali Htone, Sa Bai Kone, and Tha Kan Wa Village Tracts in Ayeyarwady Region, it will be possible to supply good quality water, and thereby preserve the health of residents and secure better quality labour.

### 10. Technical assistance (“Soft Component” of the Project)

Considering the sustainable operation and maintenance of the products and services granted through the Project, following technical assistance is planned under the Project. The Myanmar side confirmed to deploy necessary number of counterparts who are appropriate and competent in terms of its purpose of the technical assistance as described in the Draft Report.

- Participatory Irrigation Management

### 11. Undertakings of the Project

Both sides confirmed the undertakings of the Project as described in Annex 9. With regard to exemption of customs duties, internal taxes and other fiscal levies as stipulated in (2)-5 of Annex 10, both sides confirmed that such customs duties, internal taxes and other fiscal levies, which shall be clarified in the bid documents by MOALI (and MOC) during the implementation stage of the Project.

The Myanmar side assured to take the necessary measures and coordination including allocation of the necessary budget which are preconditions of implementation of the Project as Annex 10. Both sides also agreed that the coverage of the cost for issuance of A/P to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the consultant and Common fee indicated in Annex 9 and 10 shall be discussed amongst Executing Agencies prior to G/A signing.

It is further agreed that the costs are indicative, i.e. at Outline Design level. More accurate costs will be calculated at the Detailed Design stage.



Both sides also confirmed that the Annex 5 will be used as an attachment of G/A.

12. Monitoring during the implementation

The Project will be monitored by the Executing Agency and reported to JICA by using the form of Project Monitoring Report (PMR) attached as Annex 4. The timing of submission of the PMR is described in Annex 4.

13. Project completion

Both sides confirmed that the Project completes when all the facilities constructed and equipment procured by the grant are in operation. The completion of the Project will be reported to JICA promptly, but in any event not later than six months after completion of the Project.

14. Ex-Post Evaluation

JICA will conduct ex-post evaluation after three (3) years from the project completion, in principle, with respect to five evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact, Sustainability). The result of the evaluation will be publicized. The Myanmar side is required to provide necessary support for the data collection.

15. Schedule of the Study

JICA will finalize the Preparatory Survey Report based on the confirmed items. The report will be sent to the Myanmar side around end of April, 2019.

16. Environmental and Social Considerations

16-1 General Issues

16-1-1 Environmental Guidelines and Environmental Category

The Team explained that 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April 2010)' (hereinafter referred to as "the Guidelines") is applicable for the Project. The Project is categorized as B because the Project does not fall in the sectors, projects that have characteristics liable to cause adverse environmental impacts, and projects located in or near sensitive area.

16-1-2 Environmental Checklist

The environmental and social considerations including major impacts and mitigation measures for the Project are summarized in the Environmental Checklist

attached as Annex 5. Both sides confirmed that in case of major modification of the content of the Environmental Checklist, the Myanmar side shall submit the modified version to JICA in a timely manner.

## 16-2 Environmental Issues

### 16-2-1 Environmental Permission

Both sides confirmed environmental permission has already issued based on the Outline Design prepared by the Team as Annex 6 .

### 16-2-2 Environmental Management Plan and Environmental Monitoring Plan

Both sides confirmed Environmental Management Plan (EMP) and Environmental Monitoring Plan (EMoP) of the Project is as Annex 7, respectively. Both side agreed that environmental mitigation measures and monitoring shall be conducted based on the EMP and EMoP, which may be updated during the detailed design stage.

## 16-3 Social Issues

### 16-3-1 Specific social issue which need to be confirmed/agreed between the parties

Both sides confirmed that for projects that will result in involuntary suspension of business operations and/ or move (including temporary move), the Myanmar side confirmed to prepare an Action Plan through stakeholders meetings and/or consultations, and make it available to the public. In addition, the Myanmar side confirmed to provide the affected people with sufficient compensation and/or support in accordance with the Action Plan in a timely manner.

## 16-4 Environmental and Social Monitoring

### 16-4-1 Environmental Monitoring

Both sides agreed that the Myanmar side will submit results of environmental monitoring to JICA with PMR by using the monitoring form attached as Annex 8. The timing of submission of the monitoring form is described in Annex 7.

### 16-4-2 Social Monitoring

The Myanmar side and the Team agreed that the Myanmar side will submit results of social monitoring to JICA with PMR by using the monitoring form attached as Annex 8.

### 16-4-3 Information Disclosure of Monitoring Results

Both sides confirmed that the Myanmar side will disclose results of environmental and social monitoring to local stakeholders through local broadcasting program and

public notice board.

The Myanmar side agreed JICA will disclose results of environmental and social monitoring submitted by the Myanmar side as the monitoring forms attached as Annex 8 on its website.

## 17. Other Relevant Issues

### 17-1. Disclosure of Information

Both sides confirmed that the Preparatory Survey Report from which project cost is excluded will be disclosed to the public after completion of the Preparatory Survey. The comprehensive report including the project cost will be disclosed to the public after all the contracts under the Project are concluded.

### 17-2. Safety Measures

Myanmar side understood the importance of safety measure in road maintenance and agricultural service stage. The Team explained "The Guidance for the Management of Safety for Construction Works in Japanese ODA Projects", and Myanmar side explained that they will respect and refer this Guidance in the use of the Equipment.

### 17-3. Travel Permission

Myanmar side agreed to arrange a permit necessary to travel around the Project sites.

Annex 1 Project Site(drafting by Consultant Team)

Annex 2 Organization Chart of Executing Agency and Implementation Structure of the Project

Annex 3 Project Implementation Schedule (drafting by Consultant Team)

Annex 4 Project Monitoring Report (template)

Annex 5 Environmental Check List

Annex 6 Environmental Permission

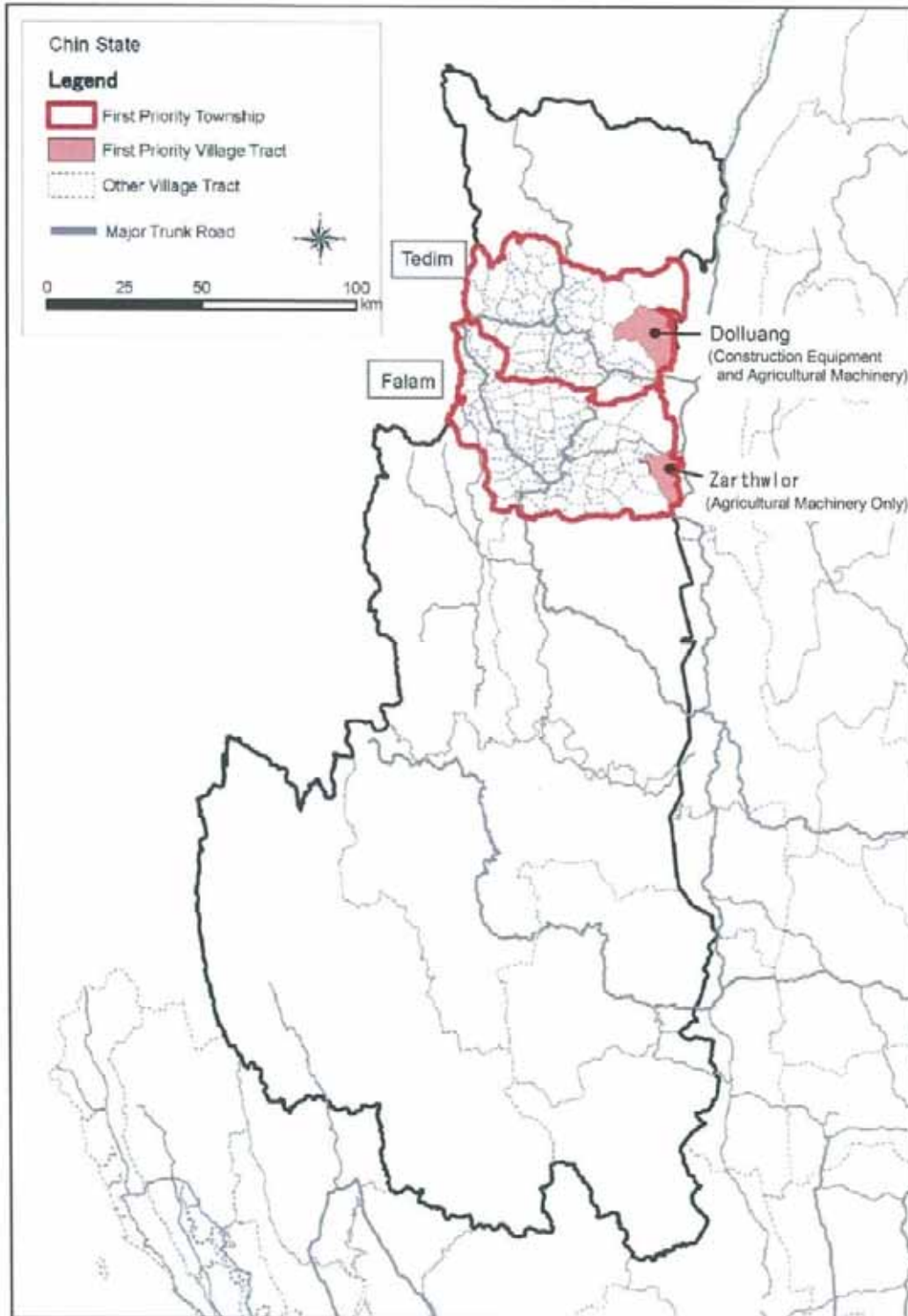
Annex 7 Environmental Management Plan/Environmental Monitoring Plan

Annex 8 Environmental and Social Monitoring Form

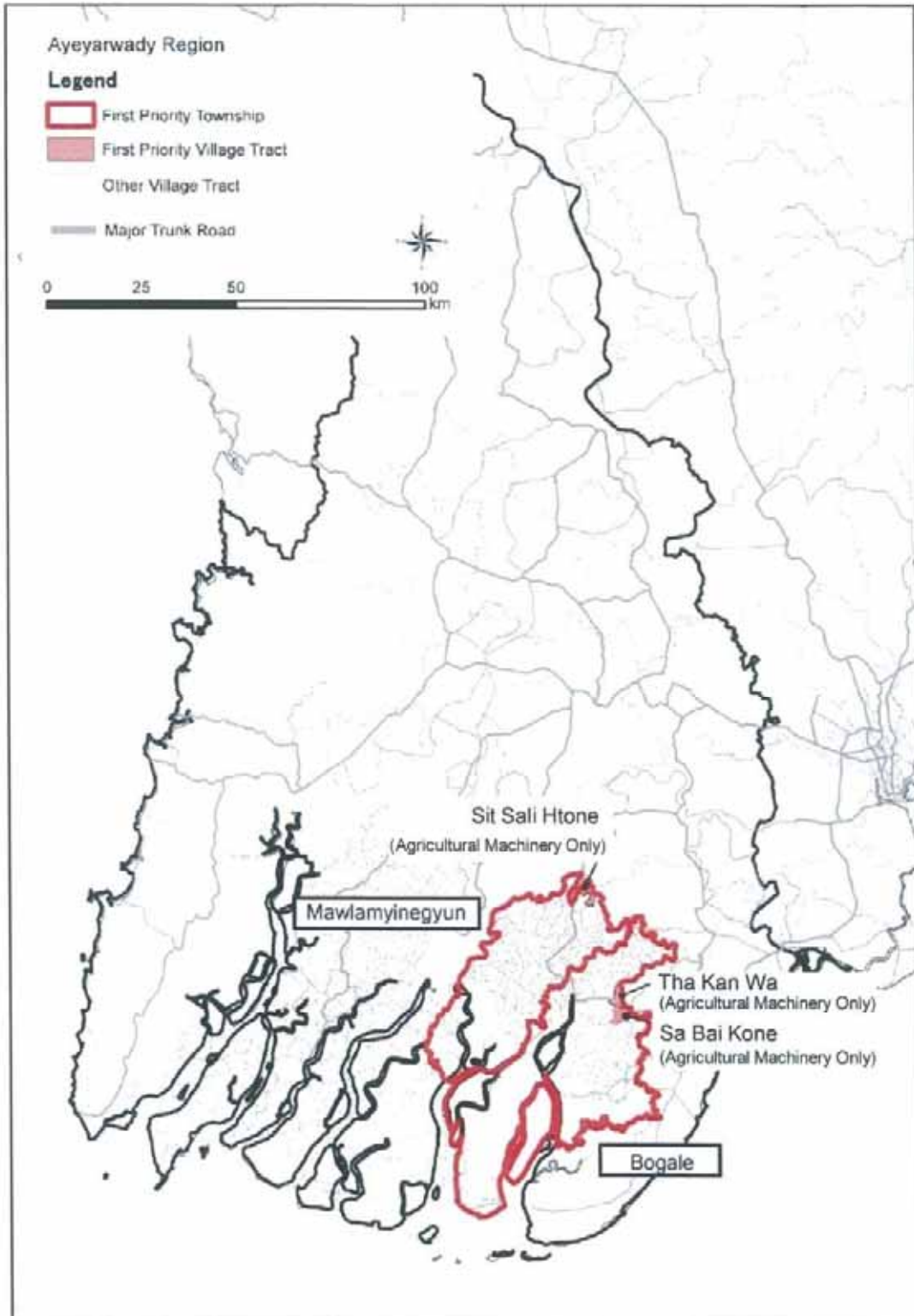
Annex 9 Counterpart Cost

Annex 10 Major Undertakings to be taken by the Government of Myanmar

【Annex 1】 Project Site

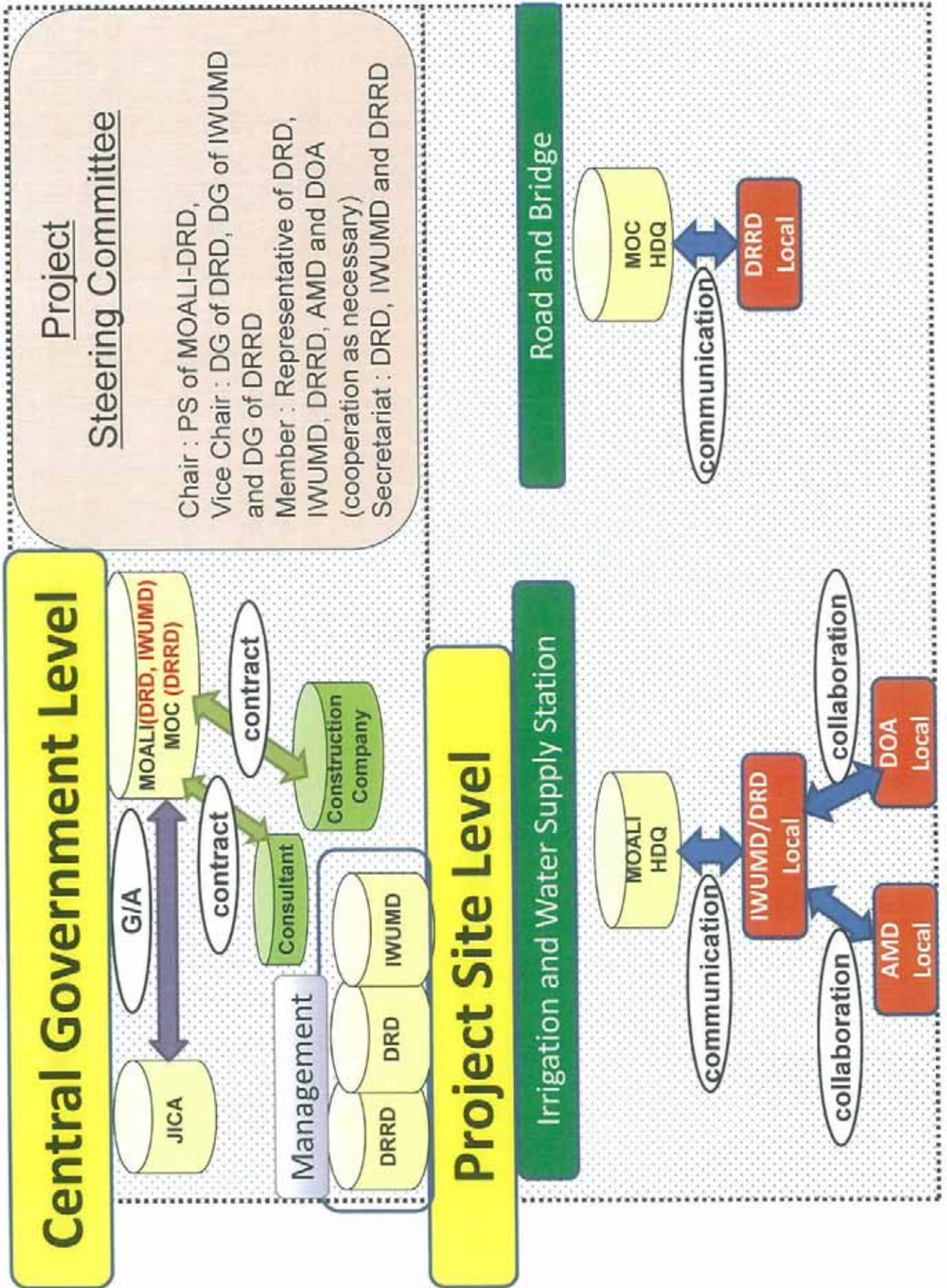


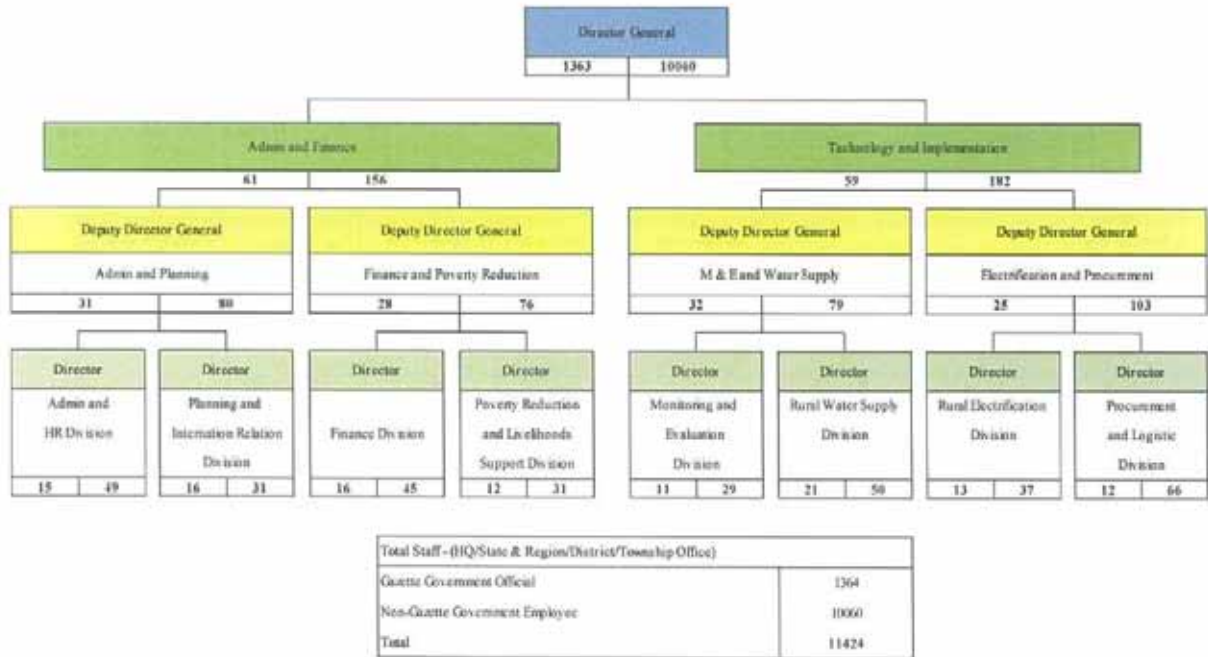
Target areas in Chin State



**Target areas in Ayevarwady Region**

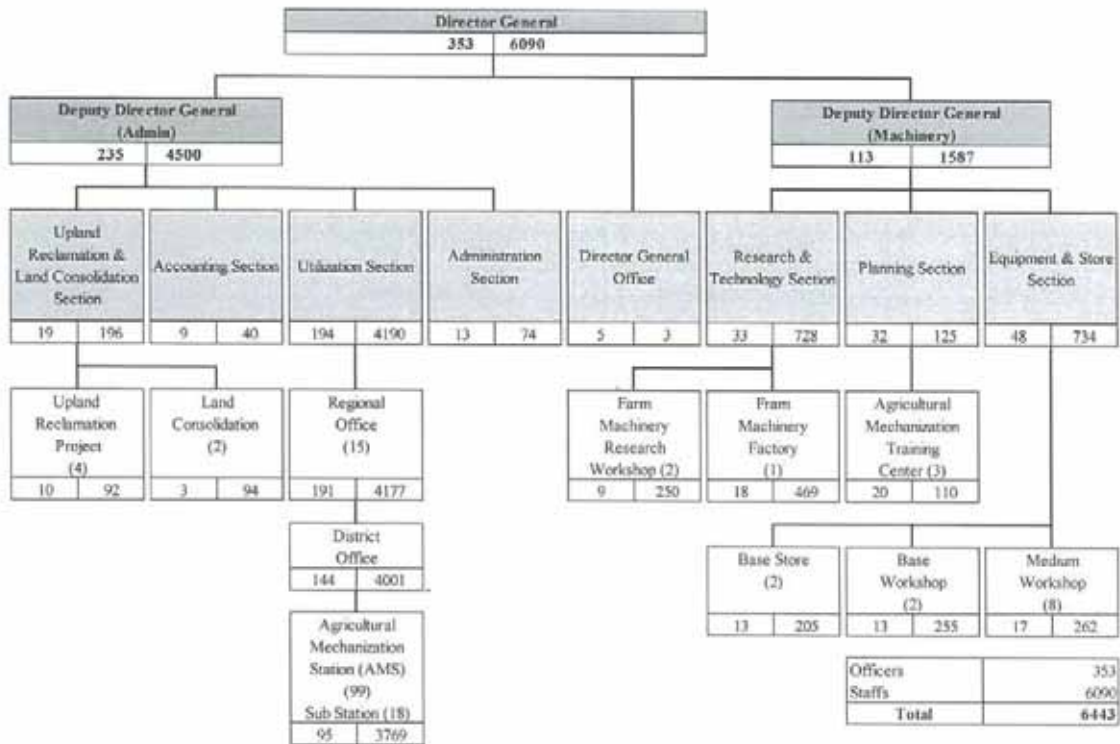
Implementation Structure of the Project





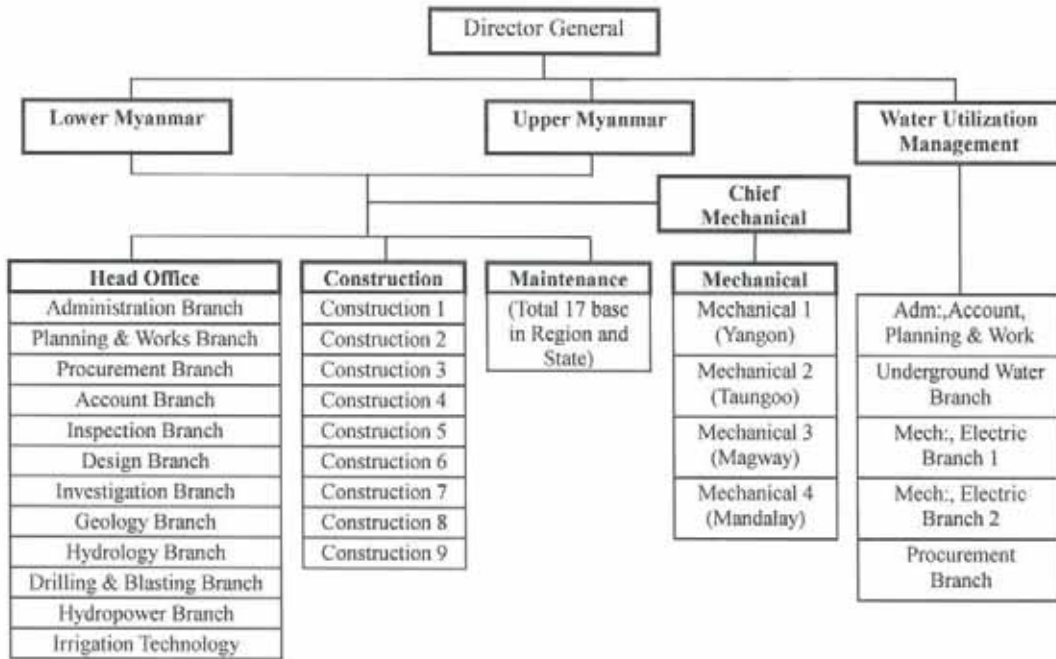
Organization Chart of DRD, MOALI

Handwritten marks and initials at the bottom right of the page.

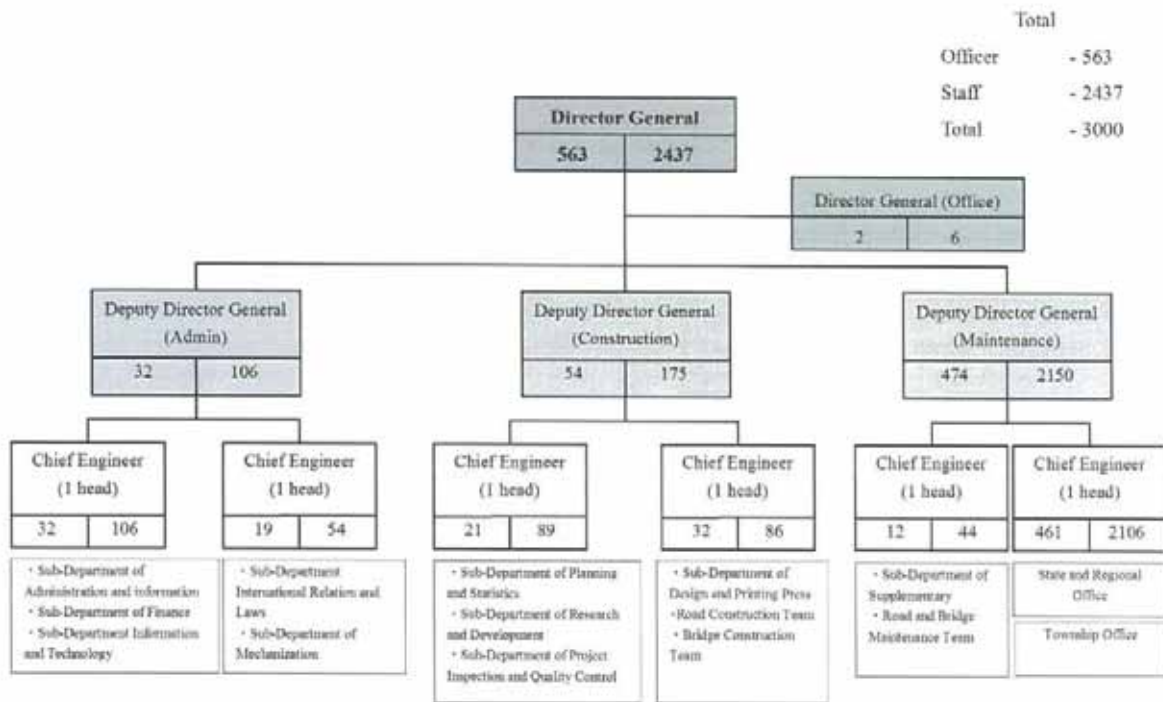


Organization Chart of AMD, MOALI





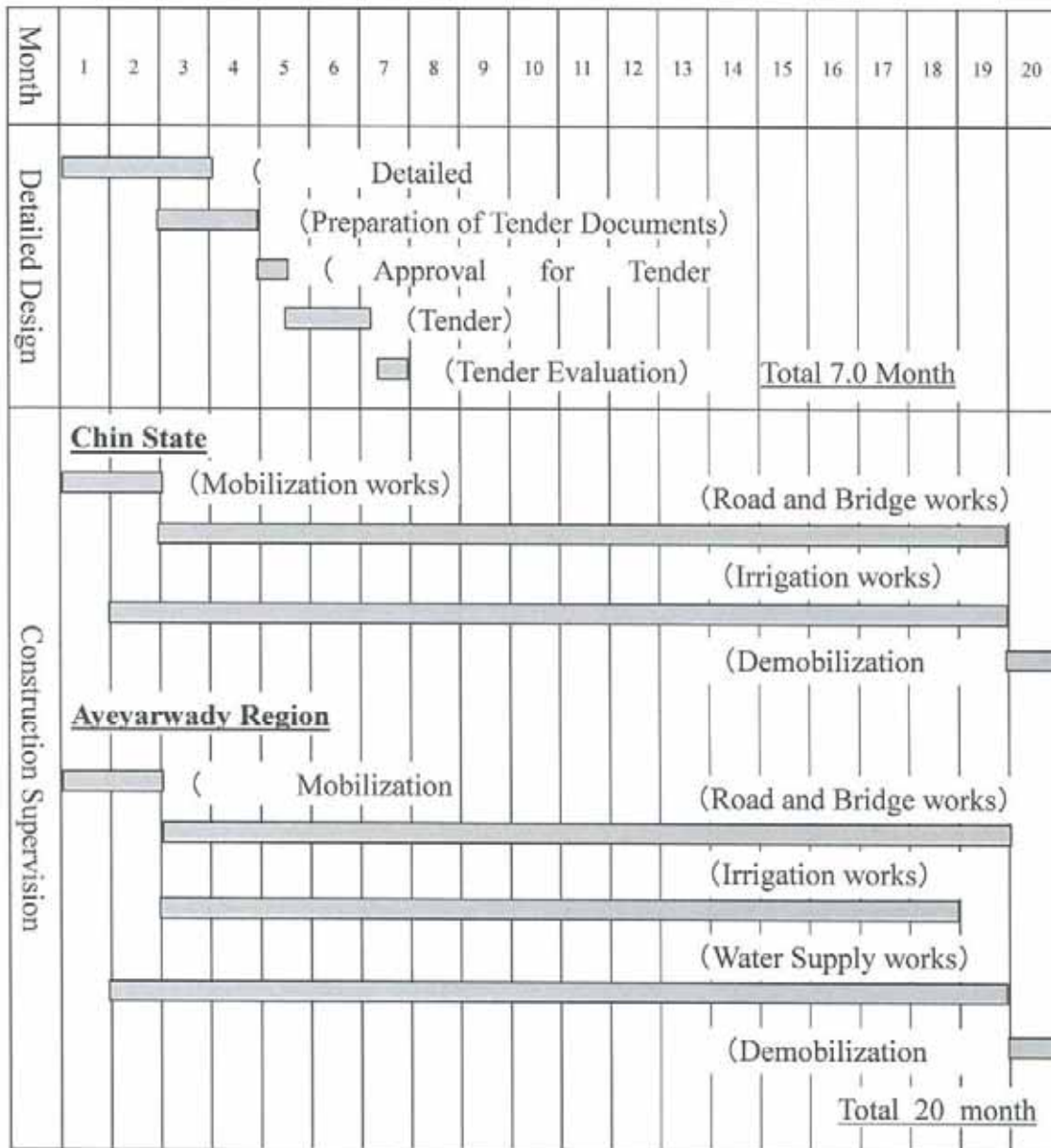
Organization Chart of IWUMD, MOALI



Organization Chart of DRRD, MOC

Handwritten marks: a signature and some scribbles.

### Tentative Project Implementation Schedule



**Project Monitoring Report**  
**on**  
**Project Name**  
**Grant Agreement No. XXXXXXX**  
20XX, Month

**Organizational Information**

<b>Signer of the G/A (Recipient)</b>	<p>_____ Person in Charge (Designation)</p> <p>Contacts      _____                     Address:                     Phone/FAX:                     Email:</p>
<b>Executing Agency</b>	<p>_____ Person in Charge (Designation)</p> <p>Contacts      _____                     Address:                     Phone/FAX:                     Email:</p>
<b>Line Ministry</b>	<p>_____ Person in Charge (Designation)</p> <p>Contacts      _____                     Address:                     Phone/FAX:                     Email:</p>

**General Information:**

<b>Project Title</b>	
<b>E/N</b>	Signed date: Duration:
<b>G/A</b>	Signed date: Duration:
<b>Source of Finance</b>	Government of Japan: Not exceeding JPY _____ mil. Government of (_____): _____

**1: Project Description**

**1-1 Project Objective**

--

**1-2 Project Rationale**

- Higher-level objectives to which the project contributes (national/regional/sectoral policies and strategies)
- Situation of the target groups to which the project addresses

--

**1-3 Indicators for measurement of "Effectiveness"**

Quantitative indicators to measure the attainment of project objectives		
Indicators	Original (Yr )	Target (Yr )
Qualitative indicators to measure the attainment of project objectives		

**2: Details of the Project**

**2-1 Location**

Components	Original <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual
1.		

**2-2 Scope of the work**

Components	Original* <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual*
1.		

Reasons for modification of scope (if any).

(PMR)
-------

**2-3 Implementation Schedule**

Items	Original		Actual
	<i>(proposed in the outline design)</i>	<i>(at the time of signing the Grant Agreement)</i>	

Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project (if any)

--

**2-4 Obligations by the Recipient**

**2-4-1 Progress of Specific Obligations**

See Attachment 2.

**2-4-2 Activities**

See Attachment 3.

**2-4-3 Report on RD**

See Attachment 11.

**2-5 Project Cost**

**2-5-1 Cost borne by the Grant(Confidential until the Bidding)**

Components			Cost (Million Yen)	
	Original <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual <i>(in case of any modification)</i>	Original <sup>1),2)</sup> <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual
1.				
Total				

Note: 1) Date of estimation:  
 2) Exchange rate: 1 US Dollar = Yen

**2-5-2 Cost borne by the Recipient**

Components			Cost (1,000 Taka)	
	Original <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual <i>(in case of any modification)</i>	Original <sup>1),2)</sup> <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual
1.				

Handwritten marks and signatures at the bottom right of the page.

- Note: 1) Date of estimation:  
2) Exchange rate: 1 US Dollar =

Reasons for the remarkable gaps between the original and actual cost, and the countermeasures (if any)

(PMR)

#### 2-6 Executing Agency

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc,
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

**Original** (at the time of outline design)  
name:  
role:  
financial situation:  
institutional and organizational arrangement (organogram):  
human resources (number and ability of staff):

**Actual** (PMR)

#### 2-7 Environmental and Social Impacts

- The results of environmental monitoring based on Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- The results of social monitoring based on in Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- Disclosed information related to results of environmental and social monitoring to local stakeholders (whenever applicable).

### 3: Operation and Maintenance (O&M)

#### 3-1 Physical Arrangement

- Plan for O&M (number and skills of the staff in the responsible division or section, availability of manuals and guidelines, availability of spareparts, etc.)

**Original** (at the time of outline design)

**Actual** (PMR)

#### 3-2 Budgetary Arrangement

- Required O&M cost and actual budget allocation for O&M

**Original** (at the time of outline design)

Actual (PMR)

**4: Potential Risks and Mitigation Measures**

- Potential risks which may affect the project implementation, attainment of objectives, sustainability
- Mitigation measures corresponding to the potential risks

**Assessment of Potential Risks (at the time of outline design)**

Potential Risks	Assessment
1. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
	Contingency Plan (if applicable):
2. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
	Contingency Plan (if applicable):
3. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:

cel chs s w



	Contingency Plan (if applicable):
<b>Actual Situation and Countermeasures</b>	
(PMR)	

## 5: Evaluation and Monitoring Plan (after the work completion)

### 5-1 Overall evaluation

Please describe your overall evaluation on the project.

--

### 5-2 Lessons Learnt and Recommendations

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

--

### 5-3 Monitoring Plan of the Indicators for Post-Evaluation

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring, frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

--

Attachment

1. Project Location Map
  2. Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant
  3. Monthly Report submitted by the Consultant
- Appendix - Photocopy of Contractor's Progress Report (if any)
- Consultant Member List
  - Contractor's Main Staff List
4. Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/Agreement and Schedule of Payment)
  5. Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form
  6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
  7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries) (PMR (final) only)
  8. Pictures (by JPEG style by CD-R) (PMR (final) only)
  9. Equipment List (PMR (final) only)
  10. Drawing (PMR (final) only)
  11. Report on RD (After project)

Monitoring sheet on price of specified materials

1. Initial Conditions (Confirmed)

Items of Specified Materials		Initial Volume A	Initial Unit Price (¥) B	Initial total Price C=A×B	1% of Contract Price D	Condition of payment	
					Price (Decreased) E=C-D	Price (Increased) F=C+D	
1	Item 1	●●t	●	●	●	●	●
2	Item 2	●●t	●	●			
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials

(1) Method of Monitoring : ●●

(2) Result of the Monitoring Survey on Unit Price for each specified materials

Items of Specified Materials		1st month, 2015	2nd month, 2015	3rd month, 2015	4th	5th	6th
1	Item 1	●	●	●			
2	Item 2						
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

(3) Summary of Discussion with Contractor (if necessary)

.  
. .

Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)  
 (Actual Expenditure by Construction and Equipment each)

	Domestic Procurement (Recipient Country) A	Foreign Procurement (Japan) B	Foreign Procurement (Third Countries) C	Total D
Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Direct Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
others	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Equipment Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Design and Supervision Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Total	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	

1.Road

	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
1 Permits and Explanation	(1) EIA and Environmental Permits	(a) Have EIA reports been already prepared in official process? (b) Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? (c) Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? (d) In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	(a)N (b)- (c)- (d)N	(a) Preparation of EIA and IEE is not necessary by the regulation of Myanmar. (b) N/A (c) N/A (d) It is necessary to obtain the permission from Forest Department (FD) when trees will be cut before start project.
	(2) Explanation to the Local Stakeholders	(a) Have contents of the project and the potential impacts been adequately explained to the Local stakeholders based on appropriate procedures, including information disclosure? Is understanding obtained from the Local stakeholders? (b) Have the comment from the stakeholders (such as local residents) been reflected to the project design?	(a)Y (b)Y	(a) SHM for Road and Bridge project has been conducted at each site on 31th of August 2017 and 1st, 2nd, 4th, 5th September 2017. (b) Participants of SHM at all sites have agreed this project and are willing to do it.
	(3) Examination of Alternatives	(a) Have alternative plans of the project been examined with social and environmental considerations?	(a)Y	(a) The projects have been compared and considered including zero option.
2 Pollution Control	(1) Air Quality	(a) Is there a possibility that air pollutants emitted from the project related sources, such as vehicles traffic will affect ambient air quality? Does ambient air quality comply with the country's air quality standards? Are any mitigating measures taken? (b) Where industrial areas already exist near the route, is there a possibility that the project will make air pollution worse?	(a)N (b)-	(a) It is expected to increase the traffic volume by road improvement, and it can be considered that also increase pollutant emissions. On the other hand, the target is rural roads, so traffic volume will be less than in urban areas. Therefore it is not expected that the amount of emissions will be over environmental standards. (b) N/A
	(2) Water Quality	(a) Is there a possibility that soil runoff from the bare lands resulting from earthmoving activities, such as cutting and filling will cause water quality degradation in downstream water areas? (b) Is there a possibility that surface runoff from roads will contaminate water sources, such as groundwater? (c) Do effluents from various facilities, such as parking areas/service areas comply with the country's effluent standards and ambient water quality standards? Is there a possibility that the effluents will cause areas not to comply with the country's ambient water quality standards?	(a)N (b)N (c)N	(a) It is expected filling at some area for temporary construction land. But impact by soil runoff is not known at this stage. DRRD will consider to control that amount where expected a large amount of filling if needed. (b) It is not expected contaminate water sources, such as groundwater by this project. (c) There are no plan to construct parking area and service area.
	(3) Wastes	(a) Are wastes generated from the project facilities, such as parking areas/service areas, properly treated and disposed of in accordance with the country's regulations?	(a)N	(a) There are no plan to construct parking area and service area.
	(4) Noise and Vibration	(a) Do noise and vibrations from the vehicle and train traffic comply with the country's standards?	(a)N	(a) Target roads locate at rural area, so it seems that level of noise and vibration is not over national standard. DRRD will monitor if comply with Myanmar standards (55dB(7:00-22:00) / 45dB(22:00-7:00)) if needed.
3 Natural Environment	(1) Protected Areas	(a) Is the project site located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	(a)N	(a) All project sites are not located in protected area designated by Myanmar laws and international treaties and conventions.
	(2) Ecosystem	(a) Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? (b) Does the project site encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? (c) If significant ecological impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem? (d) Are adequate protection measures taken to prevent impacts, such as disruption of migration routes, habitat fragmentation, and traffic accident of wildlife and livestock? (e) Is there a possibility that installation of roads will cause impacts, such as destruction of forest, poaching, desertification, reduction in wetland areas, and disturbance of ecosystems due to introduction of exotic (non-native invasive) species and pests? Are adequate measures for preventing such impacts considered? (f) In cases the project site is located at undeveloped areas, is there a possibility that the new development will result in extensive loss of natural environments?	(a)N (b)N (c)N (d)N (e)N (f)N	(a) Project sites are located at village or village tract, not ecological sensitive area. (b) Protected or valuable species have not been confirmed at project sites. (c) Adverse effects on the ecosystem is not expected. (d) It is not expected disruption of migration route and habitat fragmentation of wildlife and livestock. (e) It is not expected deforestation, desertification and disturbance of ecosystem etc.. (f) This project is not at the undeveloped areas.
	(3) Hydrology	(a) Is there a possibility that alteration of topographic features and installation of structures, such as tunnels will adversely affect surface water and groundwater flows?	(a)N	(a) It is not expected a large amount of water use by the project.
	(4) Topography and Geology	(a) Is there any soft ground on the route that may cause slope failures or landslides? Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides, where needed? (b) Is there a possibility that civil works, such as cutting and filling will cause slope failures or landslides? Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides? (c) Is there a possibility that soil runoff will result from cut and fill areas, waste soil disposal sites, and borrow sites? Are adequate measures taken to prevent soil runoff?	(a)N (b)N (c)N	(a) Adequate measurement and methods will be consider during detail design stage. (b) Adequate measurement and methods will be consider to avoid landslides during detail design stage. (c) Adequate measurement will be consider to avoid sediment discharge during design stage.

	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
4 Social Environment	(1) Resettlement	(a) Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement? (b) Is adequate explanation on compensation and resettlement assistance given to affected people prior to resettlement? (c) Is the resettlement plan, including compensation with full replacement costs, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement? (d) Are the compensations going to be paid prior to the resettlement? (e) Are the compensation policies prepared in document? (f) Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or people, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples? (g) Are agreements with the affected people obtained prior to resettlement? (h) Is the organizational framework established to properly implement resettlement? Are the capacity and budget secured to implement the plan? (i) Are any plans developed to monitor the impacts of resettlement? (j) Is the grievance redress mechanism established?	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y (e)Y (f)Y (g)Y (h)Y (i)Y (j)Y	(a) Involuntary resettlement is not expected, but land acquisition (Paddy fields) will be required. Abbreviated Resettlement Action Plan (A-RAP) has been prepared. (b) Compensation and resettlement assistance has been described on A-RAP. (c) Replacement cost and restoration of livelihood has been described on A-RAP. (d) Compensation will be paid before land acquisition. (e) Compensation policies has been described on A-RAP. (f) Vulnerable people will be consider in this project. (g) Agreement will be prepared prior to land acquisition. (h) DRRD and GAD will make implementation plan. DRRD is planning to prepare the budget for compensation. (i) Monitoring plan has been described on A-RAP. (j) Grievance redressing mechanism has been described on A-RAP.
	(2) Living and Livelihood	(a) Where roads are newly installed, is there a possibility that the project will affect the existing means of transportation and the associated workers? Is there a possibility that the project will cause significant impacts, such as extensive alteration of existing land uses, changes in sources of livelihood, or unemployment? Are adequate measures considered for preventing these impacts? (b) Is there any possibility that the project will adversely affect the living conditions of the inhabitants other than the target population? Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary? (c) Is there any possibility that diseases, including infectious diseases, such as HIV will be brought due to immigration of workers associated with the project? Are adequate considerations given to public health, if necessary? (d) Is there any possibility that the project will adversely affect road traffic in the surrounding areas (e.g., increase of traffic congestion and traffic accidents)? (e) Is there any possibility that roads will impede the movement of inhabitants? (f) Is there any possibility that structures associated with roads (such as bridges) will cause a sun shading and radio interference?	(a)N (b)N (c)N (d)N (e)N (f)N	(a) Scope of this project is road improvement, not new construction. Significant negative impact is not expected. (b) It is not expected adverse impact to the living conditions. (c) It is not expected immigration of workers from outside by this project because target sites are rural at Myanmar. (d) It is not expected adverse impact such as traffic congestion and accidents. (e) It is not expected adverse impact such as movement of inhabitants during the construction. (f) There are no plan to construct structures associated with roads in this project.
4 Social Environment	(3) Heritage	(a) Is there a possibility that the project will damage the local archeological, historical, cultural, and religious heritage? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?	(a)N	(a) There are no heritages at the project site, so it is not expected adverse impact.
	(4) Landscape	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?	(a)N	(a) It is not expected adverse impact to landscape.
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	(a) Are considerations given to reduce impacts on the culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples? (b) Are all of the rights of ethnic minorities and indigenous peoples in relation to land and resources to be respected?	(a)Y (b)Y	(a) With this project, it is possible to create jobs for ethnic minorities during construction. So positive impact is expected during construction. (b) The negative impact on the rights to land and resources, etc. are not expected.
	(6) Working Conditions	(a) Is the project proponent not violating any laws and ordinances associated with the working conditions of the country which the project proponent should observe in the project? (b) Are tangible safety considerations in place for individuals involved in the project, such as the installation of safety equipment which prevents industrial accidents, and management of hazardous materials? (c) Are intangible measures being planned and implemented for individuals involved in the project, such as the establishment of a safety and health program, and safety training (including traffic safety and public health) for workers etc.? (d) Are appropriate measures being taken to ensure that security guards involved in the project not to violate safety of other individuals involved, or local residents?	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y	(a) This is a plan in accordance with relevant laws of Myanmar. (b) Measures of safety consideration by the implementing agency (DRRD) and contractor is scheduled to be taken. (c) Implementing agency (DRRD) and contractor will consider to do about planning safety training for workers. (d) Implementing agency (DRRD) and contractor will consider the allocation of appropriate security guard.
5 Others	(1) Impacts during Construction	(a) Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)? (b) If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts? (c) If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts?	(a)Y (b)Y (c)Y	(a) Implementing agencies (DRRD) and contractors will take mitigation measure against pollution. (b) It is not expected negative impact for the natural environment so far. DRRD will set adequate measure to reduce impact, if needed. (c) It is not expected negative impact for social environment so far. DRRD will set adequate measure to reduce impact, if needed.
	(2) Monitoring	(a) Does the proponent develop and implement monitoring program for the environmental items that are considered to have potential impacts? (b) What are the items, methods and frequencies of the monitoring program? (c) Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)? (d) Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y	(a) Implementing agency (DRRD), GAD and contractors will consider about monitoring plan before start construction. (b) Implementing agency (DRRD), GAD and contractors will consider about monitoring plan whether the monitoring item will be appropriate or no. (c) Implementing agency (DRRD), GAD and contractors will establish the monitoring system before start construction. (d) Reporting of the method, frequency, etc. will be decided before start construction.
6 Note	Reference to Checklist of Other Sectors	(a) Where necessary, pertinent items described in the Forestry Projects checklist should also be checked (e.g., projects including large areas of deforestation). (b) Where necessary, pertinent items described in the Power Transmission and Distribution Lines checklist should also be checked (e.g., projects including installation of power transmission lines and/or electric distribution facilities).	(a)- (b)-	(a)N/A (b)N/A
	Note on Using Environmental Checklist	(a) If necessary, the impacts to transboundary or global issues should be confirmed, if necessary (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, or global warming).	(a)-	(a)N/A

2. Bridge

	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
1 Permits and Explanations	(1) EIA and Environmental Permits	(a) Have EIA reports been already prepared in official process? (b) Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? (c) Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? (d) In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	(a)N (b)- (c)- (d)N	(a) Preparation of EIA and IEE is not necessary by the regulation of Myanmar. (b) N/A (c) N/A (d) It is necessary to obtain the permission from Forest Department (FD) when trees will be cut before start project.
	(2) Explanation to the Local Stakeholders	(a) Have contents of the project and the potential impacts been adequately explained to the Local stakeholders based on appropriate procedures, including information disclosure? Is understanding obtained from the Local stakeholders? (b) Have the comment from the stakeholders (such as local residents) been reflected to the project design?	(a)Y (b)Y	(a) SHM for Road and Bridge project has been conducted at each site on 31th of August 2017 and 1st, 2nd, 4th, 5th September 2017. (b) Participants of SHM at all sites have agreed this project and are willing to do it.
	(3) Examination of Alternatives	(a) Have alternative plans of the project been examined with social and environmental considerations?	(a)Y	(a) The projects have been compared and considered including zero option.
2 Pollution Control	(1) Air Quality	(a) Is there a possibility that air pollutants emitted from the project related sources, such as vehicles traffic will affect ambient air quality? Does ambient air quality comply with the country's air quality standards? Are any mitigating measures taken? (b) Where industrial areas already exist near the route, is there a possibility that the project will make air pollution worse?	(a)N (b)-	(a) It is expected to increase the traffic volume by bridge project, and it can be considered that also increase pollutant emissions. On the other hand, the target is rural bridges, so traffic volume will be less than in urban areas. Therefore it is not expected that the amount of emissions will be over environmental standards. (b) N/A
	(2) Water Quality	(a) Is there a possibility that soil runoff from the bare lands resulting from earthmoving activities, such as cutting and filling will cause water quality degradation in downstream water areas? (b) Is there a possibility that surface runoff from roads will contaminate water sources, such as groundwater? (c) Do effluents from various facilities, such as parking areas/service areas comply with the country's effluent standards and ambient water quality standards? Is there a possibility that the effluents will cause areas not to comply with the country's ambient water quality standards?	(a)N (b)N (c)N	(a) It is expected cutting earth at some area. But impact by soil runoff is not known at this stage. DRRD will consider to control that slope where expected a large amount of cutting earth if needed. (b) It is not expected contaminate water sources, such as groundwater by this project. (c) There are no plan to construct parking area and service area.
	(3) Wastes	(a) Are wastes generated from the project facilities, such as parking areas/service areas, properly treated and disposed of in accordance with the country's regulations?	(a)N	(a) There are no plan to construct parking area and service area.
	(4) Noise and Vibration	(a) Do noise and vibrations from the vehicle and train traffic comply with the country's standards?	(a)N	(a) Target roads locate at rural area, so it seems that level of noise and vibration is not over national standard. DRRD will monitor if comply with Myanmar standards (55dB(7:00-22:00) / 45dB(22:00-7:00)) if needed.
3 Natural Environment	(1) Protected Areas	(a) Is the project site located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	(a)N	(a) All project sites are not located in protected area designated by Myanmar laws and international treaties and conventions.
	(2) Ecosystem	(a) Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? (b) Does the project site encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? (c) If significant ecological impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem? (d) Are adequate protection measures taken to prevent impacts, such as disruption of migration routes, habitat fragmentation, and traffic accident of wildlife and livestock? (e) Is there a possibility that installation of roads will cause impacts, such as destruction of forest, poaching, desertification, reduction in wetland areas, and disturbance of ecosystems due to introduction of exotic (non-native invasive) species and pests? Are adequate measures for preventing such impacts considered? (f) In cases the project site is located at undeveloped areas, is there a possibility that the new development will result in extensive loss of natural environments?	(a)N (b)N (c)N (d)N (e)N (f)N	(a) Project sites are located at village or village tract, not ecological sensitive area. (b) Protected or valuable species have not been confirmed at project sites. (c) Adverse effects on the ecosystem is not expected. (d) It is not expected disruption of migration route and habitat fragmentation of wildlife and livestock. (e) It is not expected deforestation, desertification and disturbance of ecosystem etc.. (f) This project is not at the undeveloped areas.
	(3) Hydrology	(a) Is there a possibility that alteration of topographic features and installation of structures, such as tunnels will adversely affect surface water and groundwater flows?	(a)N	(a) It is not expected a large amount of water use by the project.
	(4) Topography and Geology	(a) Is there any soft ground on the route that may cause slope failures or landslides? Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides, where needed? (b) Is there a possibility that civil works, such as cutting and filling will cause slope failures or landslides? Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides? (c) Is there a possibility that soil runoff will result from cut and fill areas, waste soil disposal sites, and borrow sites? Are adequate measures taken to prevent soil runoff?	(a)N (b)N (c)N	(a) Adequate measurement and methods will be consider during detail design stage. (b) Adequate measurement and methods will be consider to avoid landslides during detail design stage. (c) Adequate measurement will be consider to avoid sediment discharge during design stage.

	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
4 Social Environment	(1) Resettlement	(a) Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement? (b) Is adequate explanation on compensation and resettlement assistance given to affected people prior to resettlement? (c) Is the resettlement plan, including compensation with full replacement costs, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement? (d) Are the compensations going to be paid prior to the resettlement? (e) Are the compensation policies prepared in document? (f) Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or people, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples? (g) Are agreements with the affected people obtained prior to resettlement? (h) Is the organizational framework established to properly implement resettlement? Are the capacity and budget secured to implement the plan? (i) Are any plans developed to monitor the impacts of resettlement? (j) Is the grievance redress mechanism established?	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y (e)Y (f)Y (g)Y (h)Y (i)Y (j)Y	(a) Involuntary resettlement will be required around TK-BR2 (Thu Kan Wa VT in Ayeyarwady Region). Abbreviated Resettlement Action Plan (A-RAP) has been prepared. (b) Compensation and resettlement assistance has been described on A-RAP (c) Replacement cost and restoration of livelihood has been described on A-RAP. (d) Compensation will be paid before land acquisition. (e) Compensation policies has been described on A-RAP. (f) Vulnerable people will be consider in this project. (g) Agreement will be prepared prior to land acquisition. (h) DRRD and GAD will make implementation plan. DRRD is planning to prepare the budget for compensation. (i) Monitoring plan has been described on A-RAP. (j) Grievance redressing mechanism has been described on A-RAP.
	(2) Living and Livelihood	(a) Where roads are newly installed, is there a possibility that the project will affect the existing means of transportation and the associated workers? Is there a possibility that the project will cause significant impacts, such as extensive alteration of existing land uses, changes in sources of livelihood, or unemployment? Are adequate measures considered for preventing these impacts? (b) Is there any possibility that the project will adversely affect the living conditions of the inhabitants other than the target population? Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary? (c) Is there any possibility that diseases, including infectious diseases, such as HIV will be brought due to immigration of workers associated with the project? Are adequate considerations given to public health, if necessary? (d) Is there any possibility that the project will adversely affect road traffic in the surrounding areas (e.g., increase of traffic congestion and traffic accidents)? (e) Is there any possibility that roads will impede the movement of inhabitants? (f) Is there any possibility that structures associated with roads (such as bridges) will cause a sun shading and radio interference?	(a)N (b)N (c)N (d)N (e)N (f)N	(a) Scope of this project is small bridge construction or improvement. Significant negative impact is not expected. (b) It is not expected adverse impact to the living conditions. (c) It is not expected immigration of workers from outside by this project because target sites are rural at Myanmar. (d) It is not expected adverse impact such as traffic congestion and accidents. (e) It is not expected adverse impact such as movement of inhabitants during the construction. (f) There are no plan to construct structures associated with roads in this project.
	(3) Heritage	(a) Is there a possibility that the project will damage the local archeological, historical, cultural, and religious heritage? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?	(a)N	(a) There are no heritages at the project site, so it is not expected adverse impact.
4 Social Environment	(4) Landscape	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?	(a)N	(a) It is not expected adverse impact to landscape.
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	(a) Are considerations given to reduce impacts on the culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples? (b) Are all of the rights of ethnic minorities and indigenous peoples in relation to land and resources to be respected?	(a)Y (b)Y	(a) With the project, it is possible to create jobs for ethnic minorities during construction. So positive impact is expected during construction. (b) The negative impact on the rights to land and resources, etc. are not expected.
	(6) Working Conditions	(a) Is the project proponent not violating any laws and ordinances associated with the working conditions of the country which the project proponent should observe in the project? (b) Are tangible safety considerations in place for individuals involved in the project, such as the installation of safety equipment which prevents industrial accidents, and management of hazardous materials? (c) Are intangible measures being planned and implemented for individuals involved in the project, such as the establishment of a safety and health program, and safety training (including traffic safety and public health) for workers etc.? (d) Are appropriate measures being taken to ensure that security guards involved in the project not to violate safety of other individuals involved, or local residents?	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y	(a) This is a plan in accordance with relevant laws of Myanmar. (b) Measures of safety consideration by the implementing agency (DRRD) and contractor is scheduled to be taken. (c) Implementing agency (DRRD) and contractor will consider to do about planning safety training for workers. (d) Implementing agency (DRRD) and contractor will consider the allocation of appropriate security guard.
5 Others	(1) Impacts during Construction	(a) Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)? (b) If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts? (c) If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts?	(a)Y (b)Y (c)Y	(a) Implementing agencies (DRRD) and contractors will take mitigation measure against pollution. (b) It is not expected negative impact for the natural environment so far. DRRD will set adequate measure to reduce impact, if needed. (c) It is not expected negative impact for social environment so far. DRRD will setadequate measure to reduce impact, if needed.
	(2) Monitoring	(a) Does the proponent develop and implement monitoring program for the environmental items that are considered to have potential impacts? (b) What are the items, methods and frequencies of the monitoring program? (c) Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)? (d) Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y	(a) Implementing agency (DRRD), GAD and contractors will consider about monitoring plan before start construction. (b) Implementing agency (DRRD), GAD and contractors will consider about monitoring plan whether the monitoring item will be appropriate or no. (c) Implementing agency (DRRD), GAD and contractors will establish the monitoring system before start construction. (d) Reporting of the method, frequency, etc. will be decided before start construction.
6 Note	Reference to Checklist of Other Sectors	(a) Where necessary, pertinent items described in the Forestry Projects checklist should also be checked (e.g., projects including large areas of deforestation). (b) Where necessary, pertinent items described in the Power Transmission and Distribution Lines checklist should also be checked (e.g., projects including installation of power transmission lines and/or electric distribution facilities).	(a)- (b)-	(a)N/A (b)N/A



Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
Note on Using Environmental Checklist	(a) If necessary, the impacts to transboundary or global issues should be confirmed, if necessary (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, or global warming).	(a)-	(a)N/A

3. Water

	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
1 Permits and Explanation	(1) EIA and Environmental Permits	(a) Have EIA reports been already prepared in official process? (b) Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? (c) Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? (d) In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	(a)N (b)- (c)- (d)N	(a) Preparation of EIA and IEE is not necessary by the regulation of Myanmar. (b) N/A (c) N/A (d) It is necessary to obtain the permission from Forest Department (FD) when trees will be cut before start project.
	(2) Explanation to the Local Stakeholders	(a) Have contents of the project and the potential impacts been adequately explained to the Local stakeholders based on appropriate procedures, including information disclosure? Is understanding obtained from the Local stakeholders? (b) Have the comment from the stakeholders (such as local residents) been reflected to the project design?	(a)Y (b)Y	(a) SHM for Road and Bridge project has been conducted at each site on 31th of August 2017 and 1st, 2nd, 4th, 5th September 2017. (b) Participants of SHM at all sites have agreed this project and are willing to do it.
	(3) Examination of Alternatives	(a) Have alternative plans of the project been examined with social and environmental considerations?	(a)Y	(a) The projects have been compared and considered including zero option.
2 Pollution Control	(1) Air Quality	(a) Is there a possibility that chlorine from chlorine storage facilities and chlorine injection facilities will cause air pollution? Are any mitigating measures taken? (b) Do chlorine concentrations within the working environments comply with the country's occupational health and safety standards?	(a)N (b)Y	(a) Since this projects are to install the rain water tank and treated water tank, air pollution by chlorine storage facilities etc is not expected. (b) DRD will follow the occupational safety standards of Myanmar.
	(2) Water Quality	(a) Do pollutants, such as SS, BOD, COD contained in effluents discharged by the facility operations comply with the country's effluent standards?	(a)Y	(a) It has been planned so that it is consistent with the actual country of effluent standards.
	(3) Wastes	(a) Are wastes, such as sludge generated by the facility operations properly treated and disposed in accordance with the country's regulations?	(a)Y	(a) It is not expected generation of waste such as sludge by this project. As for other waste, DRD will follow the waste management standard of Myanmar.
	(4) Noise and Vibration	(a) Do noise and vibrations generated from the facilities, such as pumping stations comply with the country's standards?	(a)-	(a) N/A
	(5) Subsidence	(a) In the case of extraction of a large volume of groundwater, is there a possibility that the extraction of groundwater will cause subsidence?	(a)-	(a) N/A
3 Natural Environment	(1) Protected Areas	(a) Is the project site or discharge area located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	(a)N	(a) All project sites are not located in protected area designated by Myanmar laws and international treaties and conventions.
	(2) Ecosystem	(a) Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? (b) Does the project site or discharge area encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? (c) If significant ecological impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem? (d) Is there a possibility that the amount of water used (e.g., surface water, groundwater) by project will adversely affect aquatic environments, such as rivers? Are adequate measures taken to reduce the impacts on aquatic environments, such as aquatic organisms?	(a)N (b)N (c)- (d)-	(a) Project sites are located at village or village tract, not ecological sensitive area. (b) Protected or valuable species have not been confirmed at project sites. (c) N/A (d) N/A
	(3) Hydrology	(a) Is there a possibility that the amount of water used (e.g., surface water, groundwater) by the project will adversely affect surface water and groundwater flows?	(a)-	(a) N/A
4 Social Environment	(1) Resettlement	(a) Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement? (b) Is adequate explanation on compensation and resettlement assistance given to affected people prior to resettlement? (c) Is the resettlement plan, including compensation with full replacement costs, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement? (d) Is the compensations going to be paid prior to the resettlement? (e) Is the compensation policies prepared in document? (f) Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or people, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples? (g) Are agreements with the affected people obtained prior to resettlement? (h) Is the organizational framework established to properly implement resettlement? Are the capacity and budget secured to implement the plan? (i) Are any plans developed to monitor the impacts of resettlement? (j) Is the grievance redress mechanism established?	(a)N (b)- (c)- (d)- (e)- (f)- (g)- (h)- (i)- (j)Y	(a) Involuntary resettlement is not expected, and land acquisition will not also be required. (b) N/A (c) N/A (d) N/A (e) N/A (f) N/A (g) N/A (h) N/A (i) N/A (j) Grievance redressing mechanism has been described in this project.
	(2) Living and Livelihood	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the living conditions of inhabitants? Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary? (b) Is there a possibility that the amount of water used (e.g., surface water, groundwater) by the project will adversely affect the existing water uses and water areas?	(a)N (b)N	(a) It is not expected adverse impact of their livelihood. After construction, positive impact will be expected. Water resource and right have been confirmed. And agreement between owner and DRD will be prepared prior to the construction. (b) It is not expected adverse impact to existing water use and water area.
	(3) Heritage	(a) Is there a possibility that the project will damage the local archeological, historical, cultural, and religious heritage? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?	(a)N	(a) There are no heritages at the project site, so it is not expected adverse impact.

Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
4 Social Environment	(4) Landscape	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?	(a)N (a) It is not expected adverse impact to landscape.
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	(a) Are considerations given to reduce impacts on the culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples? (b) Are all of the rights of ethnic minorities and indigenous peoples in relation to land and resources respected?	(a)Y (b)Y (a) With the project, it is possible to create jobs for ethnic minorities during construction. So positive impact is expected during construction. (b) The negative impact on the rights to land and resources, etc. are not expected.
	(6) Working Conditions	(a) Is the project proponent not violating any laws and ordinances associated with the working conditions of the country which the project proponent should observe in the project? (b) Are tangible safety considerations in place for individuals involved in the project, such as the installation of safety equipment which prevents industrial accidents, and management of hazardous materials? (c) Are intangible measures being planned and implemented for individuals involved in the project, such as the establishment of a safety and health program, and safety training (including traffic safety and public health) for workers etc.? (d) Are appropriate measures taken to ensure that security guards involved in the project not to violate safety of other individuals involved, or local residents?	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y (a) This is a plan in accordance with relevant laws of Myanmar. (b) Measures of safety consideration by the implementing agency (DRD) and contractor is scheduled to be taken. (c) Implementing agency (DRD) and contractor will consider to do about planning safety training for workers.. (d) Implementing agency (DRD) and contractor will consider the allocation of appropriate security guard.
5 Others	(1) Impacts during Construction	(a) Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)? (b) If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts? (c) If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts? (d) If the construction activities might cause traffic congestion, are adequate measures considered to reduce such impacts?	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y (a) Implementing agencies (DRD) and contractors will take mitigation measure against pollution. (b) The scale of this project is small, so it is not expected negative impact for the natural environment. (c) It is not expected negative impact for social environment.. (d) It is not expected heavy traffic congestion by this project.
	(2) Monitoring	(a) Does the proponent develop and implement monitoring program for the environmental items that are considered to have potential impacts? (b) What are the items, methods and frequencies of the monitoring program? (c) Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)? (d) Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y (a) Implementing agency (DRD), GAD and contractors will consider about monitoring plan before start construction. (b) implementing agency (DRD), GAD and contractors will consider about monitoring plan whether the monitoring item will be appropriate or no. (c) Implementing agency (DRD), GAD and contractors will establish the monitoring system before start construction.. (d) Reporting of the method, frequency, etc. will be decided before start construction.
6 Note	Reference to Checklist of Other Sectors	(a) Where necessary, pertinent items described in the Dam and River Projects checklist should also be checked.	(a)- (a)N/A
	Note on Using Environmental Checklist	(a) If necessary, the impacts to transboundary or global issues should be confirmed (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, or global warming).	(a)- (a)N/A

4. Irrigation

	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
1 Permits and Explanation	(1) EIA and Environmental Permits	(a) Have EIA reports been already prepared in official process? (b) Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? (c) Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? (d) In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	(a)N (b)- (c)- (d)N	(a) Preparation of EIA and IEE is not necessary by the regulation of Myanmar. (b) N/A (c) N/A (d) It is necessary to obtain the permission from Forest Department (FD) when trees will be cut before start project.
	(2) Explanation to the Local Stakeholders	(a) Have contents of the project and the potential impacts been adequately explained to the Local stakeholders based on appropriate procedures, including information disclosure? Is understanding obtained from the Local stakeholders? (b) Have the comment from the stakeholders (such as local residents) been reflected to the project design?	(a)Y (b)Y	(a) SHM for Road and Bridge project has been conducted at each site on 31th of August 2017 and 1st, 2nd, 4th, 5th September 2017. (b) Participants of SHM at all sites have agreed this project and are willing to do it.
	(3) Examination of Alternatives	(a) Have alternative plans of the project been examined with social and environmental considerations?	(a)Y	(a) The projects have been compared and considered including zero option.
2 Pollution Control	(1) Water Quality	(a) Are there preventive measures for water pollutions of nearby rivers and ground water due to discharged or leachate water from agriculture? Have there been standards for the appropriate utilization and disposal for fertilizer, agrochemicals and livestock waste and has the system to duly inform farmers of the standards been set up? (b) Has there been monitoring system against river and ground water pollution?	(a)Y (b)N	(a) It is forecast that excavation will cause muddy water around work sites, however, this will be limited to the channels being worked on and the the pollution of the water quality by this plan is not expected. (b) The increase of the amount of agricultural chemicals and fertilizers used in this project is not expected.
	(2) Wastes	(a) Do waste appropriately disposed of and treated according to regulations of the host country?	(a)Y	(a) It is expected to be properly disposed by this project following the waste management standard of Myanmar.
	(3) Soil contamination	(a) Are soil contaminations such as salt pollution in irrigated field expected? (b) Are measures taken to prevent pollution of irrigated field from agrochemicals, heavy metals or other hazardous materials? (c) Has an agrochemical control plan been formulated and the utilization method and operating structure been set up?	(a)N (b)- (c)-	(a) Salt pollution is not expected in the project site. (b) N/A (c) N/A (Because the Project irrigation works are not aimed at realizing intensive agriculture but rather at improving the agricultural environment through rehabilitating existing headworks and installing sluice gates, the increase in the amount of agricultural chemicals and fertilizers used in this project is not expected. )
	(4) Subsidence	(a) In the case of extraction of a large volume of groundwater, is there a possibility that the extraction of groundwater will cause subsidence?	(a)N	(a) It is not expected extraction of a large volume of groundwater by this project.
	(5) Odor	(a) Is there a source of odor? If so, is there a possibility that it causes a conflict with local residents?	(a)N	(a) It is not expected odor generation by this project.
3 Natural Environment	(1) Protected Areas	(a) Is the project site or discharge area located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	(a)N	(a) All project sites are not located in protected area designated by Myanmar laws and international treaties and conventions.
	(2) Ecosystem	(a) Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? (b) Does the project site or discharge area encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? (c) Are breeding ground or feeding ground for protected or valuable species lost due to project implementation? If so, are there alternative ground nearby? (d) Are there negative impacts on habitat of wildlife due to excessive depasturage or is degradation of ecosystem due to desertification expected? (e) If a significant impact on ecosystem is expected, are measures taken to prevent or alleviate it?	(a)N (b)N (c)Y (d)- (e)-	(a) Project sites are located in villages or village tracts which are not ecological sensitive area. (b) Protected or valuable species have not been confirmed at project sites. (c) The channels that are scheduled for works on regulating sluice "Gate1" and regulating sluice "Gate2" in Tha Kan Wa Village Tract in Ayeeyarwady Region are spawning grounds for indigenous climbing perch, and it is possible that negative impacts will be alleviated. IWUMD will set up a fish ladder in the project sites. (d) N/A (e) N/A
4 Social Environment	(1) Resettlement	(a) Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement? (b) Is adequate explanation on compensation and resettlement assistance given to affected people prior to resettlement? (c) Is the resettlement plan, including compensation with full replacement costs, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement? (d) Is the compensations going to be paid prior to the resettlement? (e) Is the compensation policies prepared in document? (f) Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or people, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples? (g) Are agreements with the affected people obtained prior to resettlement? (h) Is the organizational framework established to properly implement resettlement? Are the capacity and budget secured to implement the plan? (i) Are any plans developed to monitor the impacts of resettlement? (j) Is the grievance redress mechanism established?	(a)N (b)- (c)- (d)- (e)- (f)- (g)- (h)- (i)- (j)Y	(a) Involuntary resettlement is not expected, and land acquisition will not also be required. (b) N/A (c) N/A (d) N/A (e) N/A (f) N/A (g) N/A (h) N/A (i) N/A (j) Grievance redressing mechanism has been described in this project.

	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
4 Social Environment	(2) Living and Livelihood	(a) Is there negative impacts on the lives of local people due to project implementation? If necessary, are measures taken to alleviate such impacts? (b) Is the distribution of land use right appropriately conducted? Is there an unbalanced distribution of land rights or benefits to people in specific areas or sector? (c) Is the distribution of water use right appropriately conducted? Is there an unbalanced distribution of water rights or benefits to people in specific areas or sector? (d) Is there negative impact on the fishery or water use nearby or in downstream areas caused by the water intake (surface water, ground water) for the project? (e) Are water-induced or water-related diseases expected such as hematozoon, malaria, or filariasis? Is the appropriate measures taken for public health when necessary?	(a)N (b)Y (c)Y (d)N (e)N	(a) It is not expected that adverse impact is caused on thier livelihood. After construction, positive impact will be expected. (b) With the irrigation projects, appropriate distribution of land use right is conducted. (c) With the irrigation projects, appropriate distribution of water use right or benefit of water use is conducted. (d) It is not expected that adverse impact is caused on existing water use and downstream area. (e) It is not expected that water-induced or water-related diseases such as hematozoon, malaria, or filariasis are caused.
	(3) Heritage	(a) Is there a possibility that the project will damage the local archeological, historical, cultural, and religious heritage? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?	(a)-	(a) There are no heritages at project site, so it is not expected adverse impact.
	(4) Landscape	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?	(a)-	(a) It is not expected adverse impact to landscape.
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	(a) Are considerations given to reduce impacts on the culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples? (b) Are all of the rights of ethnic minorities and indigenous peoples in relation to land and resources respected?	(a)Y (b)Y	(a) With the project, it is possible to create jobs for ethnic minorities during construction. So positive impact is expected during construction. (b) The negative impact on the rights to land and resources, etc. are not expected.
	(6) Working Conditions	(a) Is the project proponent not violating any laws and ordinances associated with the working conditions of the country which the project proponent should observe in the project? (b) Are tangible safety considerations in place for individuals involved in the project, such as the installation of safety equipment which prevents industrial accidents, and management of hazardous materials? (c) Are intangible measures being planned and implemented for individuals involved in the project, such as the establishment of a safety and health program, and safety training (including traffic safety and public health) for workers etc.? (d) Are appropriate measures taken to ensure that security guards involved in the project not to violate safety of other individuals involved, or local residents?	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y	(a) This is a plan in accordance with relevant laws of Myanmar. (b) Measures of safety consideration by the implementing agency (IWUMD) and contractor is scheduled to be taken. (c) Implementing agency (IWUMD) and contractor will consider to do about planning safety training for workers.. (d) Implementing agency (IWUMD) and contractor will consider the allocation of appropriate security guard.
	5 Others	(1) Impacts during Construction	(a) Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)? (b) If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts? (c) If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts? (d) If the construction activities might cause traffic congestion, are adequate measures considered to reduce such impacts?	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y
(2) Monitoring		(a) Does the proponent develop and implement monitoring program for the environmental items that are considered to have potential impacts? (b) What are the items, methods and frequencies of the monitoring program? (c) Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)? (d) Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y	(a) Implementing agency (IWUMD), GAD and contractors will consider about monitoring plan before start construction. (b) Implementing agency (IWUMD), GAD and contractors will consider about monitoring plan whether the monitoring item will be appropriate or no. (c) Implementing agency (IWUMD), GAD and contractors will establish the monitoring system before start construction.. (d) Reporting of the method, frequency, etc. will be decided before start construction.
6 Note	Reference to Checklist of Other Sectors	(a) If necessary, checklist items for forestry industry should be evaluated additionally. (b) In case there is a large-scale construction of weir facilities, reservoir or dam for the water intake or utilization, according to the necessity, checklist items for hydropower generation/dam/ reservoir should be evaluated additionally.	(a)- (b)-	(a)N/A (b)N/A
	Note on Using Environmental Checklist	(a) If necessary, the impacts to transboundary or global issues should be confirmed (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, or global warming).	(a)-	(a)N/A

Republic of the Union of Myanmar  
Ministry of Natural Recourse and Environmental Conservation  
Environmental Conservation Department  
Officer No. 53, Nay Pyi Taw



Letter Number- EIA-1/7 (257/2019)

Date - 4<sup>th</sup> February, 2019

To

Director General  
Department of Rural Road Development  
Ministry of Construction

Director General  
Irrigation & Water Utilization Management Department  
Ministry of Agriculture, Livestock & Irrigation

**Subject: Informing back remark regarding with submitted letter "Request for Evaluation of the Project Proposal"**

#### References

- (1) Letter of Irrigation and Water Utilization Management Department with date on 4<sup>th</sup> Dec, 2018
- (2) Letter of Department of Rural Road Development with date on 5<sup>th</sup> Dec, 2018
- (3) Letter No. (Forest) 3(2)/16(D) (330/2019) of Union Minister Office, Ministry of Natural Recourse and Environmental Conservation with date on 24<sup>th</sup> Jan, 2019

1. Regarding with the preceding subject, letter of reference (1) from Irrigation and Water Utilization Management Department (IWUMD), Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation (MOALI) and letter of reference (2) from Department of Rural Road Development (DRRD), Ministry of Construction (MOC) submitted to Union Minister Office of Ministry Natural Resource and Environmental Conservation. Therefore, Union Minister Office reply their remark with letter of reference (3) in respect of the Project of 'Rural Infrastructure Development in Local Areas which will implement in Ayeyarwady Region and Chin State.
2. In submitted letter of references (1) and (2), observations/surveys were conducted with Japan International Cooperation Agency (JICA) starting since about last one year ago. It is already noted to get suggestions on project proposal submitted to Department of Environmental Conservation under Ministry of Recourse and Environmental Conservation in accordance with Environmental Impact Assessment (EIA) procedures concerned with environmental and social issues when implementing. It is the mentions in project proposal attachment to reply remarks which is concerned environment for the following functions.

- a) Repairing and upgrading the rural road & bridge, and carrying out the processes of water distribution at villages in Bogale Township and Mawlamyinegyun Township, Ayeyarwady Region.
  - b) Repairing and upgrading the rural road & bridge, and carrying out the processes of water distribution at villages in Falam Township and Tedim Township, Chin State.
3. Regarding with processes of Rural Infrastructure Development in Ayeyarwady Region and Chin State, the followings are inspected and found out.
- a) In Bogale Township and Mawlamyinegyun Township, Ayeyarwady Region, the following functions will be conducted.
    - i. Upgrading total (3) numbers of rural road sections; (2) numbers of 4.2-kilometer long road section and (1) number of 4.2-kilometer long road section.
    - ii. Upgrading total (8) bridges; (2) bridges which 60-meter long, (1) bridge which is 30-meter long, (4) bridges which is 20-meter long, and (1) bridge which is 15-meter long.
    - iii. Constructing (17) purified water tanks, water filtering lakes and rainwater collected lakes which have the capacity of 40,000 to 130,000 gallons in volume.
    - iv. Newly Constructing (2) water control gates; water control gate (1) which is 2 m wide and 2.2 m height and water control gate (2) which is 2 m wide and 1.5 m height.
  - b) The following activities would be implemented in Falam and Tedim Townships in Chin State.
    - i. Upgrading total (5) numbers of rural road sections; (1) number of 0.3 kilometer long road section, (1) number of 0.4-kilometer long road section, (1) number of 4.1-kilometer long road section, (1) number of 2.2-kilometer long road section and (1) number of 3.7-kilometer long road section.
    - ii. Total (8) bridges will be upgraded and newly constructed; upgrading (1) bridge which is 10-meter long, and newly constructing - (1) bridges which is 10-meter long, (3) bridges which is 20-meter long, (1) bridge which is 30-meter long and (1) bridge which is 160-meter long.
    - iii. Upgrading distribution infrastructure (Head Work 1) which is 13.5-meter broad and 1.9-meter high water and 30.0-meter broad and water distribution infrastructure (Head Work 2) which is 2.2-meter high after renovating both kinds.
4. Regarding No. (126) of appendix (A) in Environmental Impact Assessment (EIA) Procedures, it is prescribed that initial environmental assessment has to be conducted if the length of constructing bridges, river-crossing bridges and arch bridge which is over 200 m and lower than 2 km. And, if the length is over 2 km, environmental impact assessment (EIA) is necessary to be carried out. Then, it is stated that initial environmental assessment has to be conducted if the length of upgrading roads is over 50 meters regarding with no. (131).
5. It has been verified that the activities which will implement in the project are less than the limitations included in appendix (A) in Environmental Impact Assessment (EIA) Procedures, upgrading and renovating water distribution infrastructures, roads and bridges which are indeed necessary for rural development, and it is found out that there will be no obvious adverse impacts on environment and society according to the project size.
6. Therefore, the remark is that "there is no objection concerning with upon the Project of 'Rural Infrastructure Development in Local Areas' with the assistance by JICA and the followings are necessary to obey and follow not to have the environmental and social impacts".
- i. To implement the methods which will be minimized for environmental impacts when implementing the project after well preparing in advance the work procedures in order to minimize and avoid environmental and social impacts which could occur due to project activities.
  - ii. To dispose wastes materials, disposal liquids, smell and powders generated from the project in accordance with the designated standards.
  - iii. To implement not to damage natural valleys and water outlets due to blocking when implementing soil excavating and refilling in the project area.

- iv. To implement systematically disposing wasted materials, garbage and water generated from project site and retreating works.
- v. To conduct and design the working procedures systematically in order to avoid accidents and to be safety in working place for workers.
- vi. To acquire the approvals, desires and attitudes of respective region/state governments and residents living near the project site.
- vii. To comply in accordance with the prescribed environmental conversation law, principles, procedures and instructions.

Director General (behalf)  
(Soe Naing, Director)

Copy to –

Office receipt

Office circulation file

---



## Environmental Management Plan / Environmental Monitoring Plan

1) Environmental Management Plan

(a) Road and Bridge

(b) Irrigation

(c) Water Supply

2) Environmental Monitoring Plan

(a) Road and Bridge

(b) Irrigation

(c) Water Supply

# 1) Environmental Management Plan

## (a) Road and Bridge

	Nb	Item	Environmental Management Plan		Organization	
			During Works	In service	Implementing Agency	Responsible Agency
Pollution Control	1	Air pollution	[Exhaust gases] ✓ Ample maintenance ✓ Use of low-exhaust construction machinery [Particulates] ✓ Periodic sprinkling of water in and around residential areas ✓ Imposition of a speed limit (20km/h) on construction vehicles in and around residential areas	Not necessary	[During works] Contractor	DRRD
	2	Water pollution	[Muddying of water] ✓ Implementation of drainage through sedimentation tanks and filters ✓ Installation of basic toilets for labourers ✓ Appropriate management of construction equipment ✓ If there are impacts on rivers, ponds and so on, explanations to fishermen, etc. as needed	Not necessary	[During works] Contractor	DRRD
	3	Waste	[Construction waste materials (timber and residual earth)] ✓ Examine whether construction waste materials can be recycled in advance (recycling in public works, free donation to local residents, etc.) [Garbage from works dormitories] ✓ Transportation of garbage and waste oil from dormitories to disposal sites or treatment facilities [Night soil] ✓ Installation of basic toilets in works dormitories ✓ Disposal in specified sites only upon checking with and obtaining permission from the forestry department	Not necessary	[During works] Contractor	DRRD
	5	Noise and vibration	[Noise during construction] ✓ Installation of silencers and selection of low-noise equipment ✓ Avoid using heavy machinery at night ✓ Explanation of construction schedule to local residents and securing of their consent	Not necessary	[During works] Contractor	DRRD
Natural Environment	10	Ecosystem	✓ Prohibition of entry to areas outside of construction sites ✓ Appropriate storage of hazardous wastes before final disposal ✓ Replanting of trees, plants, lawns, etc. in public areas ✓ Installation of silt fences and basic toilets	Not necessary	[During works] Contractor	DRRD
Environment and Social	13	Involuntary resettlement	✓ Appropriate compensation and social assistance based on basic resettlement plans	Not necessary	[During works] SLRD DRRD GAD	DRRD
	16	Local economy such as employment and	✓ Compensation in accordance with based on basic resettlement plans	Not necessary	[During works] SLRD DRRD GAD	DRRD

	Nb	Item	Environmental Management Plan		Organization	
			During Works	In service	Implementing Agency	Responsible Agency
		livelihood				
	17	Land use and utilization of local resources	✓ Appropriate land expropriation and compensation regarding farmland that is negatively impacted by works	Not necessary	[During works] SLRD DRRD	DRRD
	19	Existing social infrastructures and services	✓ Construction of detours and connection of them to existing community roads	Not necessary	[During works] Contractor	DRRD
	28	Labor environment	✓ Preparation of appropriate construction plans (construction schedule, assigned numbers of labourers) ✓	Not necessary	[During works] Contractor	DRRD
Others	29	Accidents	✓ Placement of traffic controllers in places used by construction vehicles ✓ Installation of safety signs ✓ Installation of fences to stop children from entering construction sites ✓ Installation of electric lights when conducting nighttime work ✓ Provision of parking spaces for construction vehicles ✓ Limiting of speed inside construction facilities ✓ Provision of safety education for labourers ✓ Safety patrols by supervisors in construction sites	Not necessary	[During works] Contractor	DRRD

(b) Irrigation

	Nb	Item	Environmental Management Plan		Organization	
			During Works	In service	Implementing Agency	Responsible Agency
Pollution Control	1	Air pollution	[Exhaust gases] ✓ Ample maintenance ✓ Use of low-exhaust construction machinery [Particulates] ✓ Periodic sprinkling of water in and around residential areas ✓ Imposition of a speed limit (20km/h) on construction vehicles in and around residential areas	Not necessary	[During works] Contractor	IWUMD
	3	Waste	[Construction waste materials (timber and residual earth) ✓ Examine whether construction waste materials can be recycled in advance (recycling in public works, free donation to local residents, etc.) [Garbage from works dormitories] ✓ Transportation of garbage and waste oil from dormitories to disposal sites or treatment facilities [Night soil] ✓ Installation of basic toilets in works dormitories ✓ Disposal in specified sites only upon checking with and obtaining permission	Not necessary	[During works] Contractor	IWUMD

	No	Item	Environmental Management Plan		Organization	
			During Works	In service	Implementing Agency	Responsible Agency
	5	Noise and vibration	[Noise during construction] ✓ Installation of silencers and selection of low-noise equipment ✓ Avoid using heavy machinery at night ✓ Explanation of construction schedule to local residents and securing of their consent	Not necessary	[During works] Contractor	IWUMD
Natural Environment	10	Ecosystem	✓ Installation of fishways for conservation of habitats of native species ✓ Creation of a construction plan avoiding the spawning season of native species (Kenobori) ✓ Going out of the construction site is not allowed. ✓ Hazardous waste is properly stored prior to final disposal	Monitoring on the operational status of fishways	[During works] Contractor [In service] Local government	IWUMD
Social and Environmental	17	Involuntary resettlement	✓ Appropriate compensation for agricultural land and social assistance based on basic resettlement plans	Not necessary	[During works] SLRD IWUMD	IWUMD
	28	Labor environment	✓ Preparation of appropriate construction plans (construction schedule, assigned numbers of labourers) ✓ Safety education for labourers	Not necessary	[During works] Contractor	IWUMD
Others	29	Accidents	✓ Placement of traffic controllers in places used by construction vehicles ✓ Installation of safety signs ✓ Installation of fences to stop children from entering construction sites ✓ Installation of electric lights when conducting nighttime work ✓ Provision of parking spaces for construction vehicles ✓ Limiting of speed inside construction facilities ✓ Provision of safety education for labourers ✓ Safety patrols by supervisors in construction sites	Not necessary	[During works] Contractor	IWUMD

### (c) Water Supply

	No	Item	Environmental Management Plan		Organization	
			During Works	In service	Implementing Agency	Responsible Agency
Pollution Control	1	Air pollution	[Exhaust gases] ✓ Ample maintenance ✓ Use of low-exhaust construction machinery [Particulates] ✓ Periodic sprinkling of water in and around residential areas	Not necessary	[During works] Contractor	DRD
	3	Waste	[Construction waste materials (timber and residual earth) ✓ Examine whether construction waste materials can be recycled in advance (recycling in public works, free donation to local residents, etc.) [Garbage from works dormitories] ✓ Transportation of garbage and waste oil from	Not necessary	[During works] Contractor	DRD

No	Item	Environmental Management Plan		Organization		
		During Works	In service	Implementing Agency	Responsible Agency	
		dormitories to disposal sites or treatment facilities [Night soil] ✓ Installation of basic toilets in works dormitories ✓ Disposal in specified sites only upon checking with and obtaining permission from the forestry department				
5	Noise and vibration	[Noise during construction] ✓ Installation of silencers and selection of low-noise equipment ✓ Avoid using heavy machinery at night ✓ Explanation of construction schedule to local residents and securing of their consent	Not necessary	[During works] Contractor	DRD	
Social and Environmental	13	Involuntary resettlement	✓ Appropriate compensation and social assistance based on basic resettlement plans	Not necessary	[During works] SLRD DRD GAD	DRD
	17	Land use and utilization of local resources	✓ Appropriate land expropriation and compensation regarding farmland that is negatively impacted by works	Not necessary	[During works] SLRD DRD	DRD
	19	Existing social infrastructures and services	✓ Construction of detours and connection of them to existing community roads	Not necessary	[During works] Contractor	DRD
	28	Labor environment	✓ Preparation of appropriate construction plans (construction schedule, assigned numbers of labourers) ✓ Safety training of laborers	Not necessary	[During works] Contractor	DRD
Others	29	Accidents	✓ Placement of traffic controllers in places used by construction vehicles ✓ Installation of safety signs ✓ Installation of fences to stop children from entering construction sites ✓ Installation of electric lights when conducting nighttime work ✓ Provision of parking spaces for construction vehicles ✓ Limiting of speed inside construction facilities ✓ Provision of safety education for labourers ✓ Safety patrols by supervisors in construction sites	Not necessary	[During works] Contractor	DRD

## 2) Environmental Monitoring Plan

### (a) Road and Bridge

Category	Item	Method	Location	Frequency	Standard and Regulation	Executing Agency	Responsible organization	Cost borne by
<b>(I) Before execution</b>								
1) Approval and Permission	Permission for project implementation, and environmental authorization	1) Project permission procedures 2) Environmental authorization from the Ministry of Environment	DRRD Ministry of Natural Resources and Environmental Protection	Before the start of works	1) Environmental Conservation Act (2012), 2) Environmental Conservation Regulations (2015)	DRRD	DRRD Ministry of Natural Resources and Environmental Protection	DRRD
	Compensation for residents whose lives or livelihoods are impacted	Interview survey	Places where land needs to be secured	Before the start of works	1) Land legislation in Myanmar 2) JICA environmental and social consideration guidelines	DRRD	GAD	DRRD
	Securing of the necessary land	Site survey	Land that needs to be secured	Before the start of works	Land legislation in Myanmar	DRRD	GAD	DRRD
2) Social and Environment	Stakeholder discussions and information disclosure	Project explanation and opinions, proposals and requests from residents	All Project sites	Before the start of works	1) Environmental Conservation Regulations (2015) 2) JICA environmental and social consideration guidelines	DRRD	DRRD Ministry of Construction	DRRD
<b>(II) During execution</b>								
1) Social and Environment	Traffic congestion and hindering of access to public facilities	1) Gathering of complaints 2) Confirmation of traffic conditions 3) Hearings with residents 4) Display of warning signs	Construction sites and surrounding areas	Every day	Not applicable	Contractor	Contractor DRRD GAD	Contractor
	Safety and public health	1) Appointment of personnel in charge 2) Safety planning, fire prevention planning, control of hazardous substances 3) Display of warning signs	Construction sites and surrounding areas	Decide according to symptoms among labourers and nearby residents	Welfare Act, Labour Safety Act	Contractor	Contractor DRRD GAD	Contractor

Category	Item	Method	Location	Frequency	Standard and Regulation	Executing Agency	Responsible organization	Cost borne by
		4) Management of toilets, waste receptacles, and wastewater, and waste management in dormitories						
	Labour environment	1) Workers' health checks 2) First aid boxes	Construction sites and surrounding areas	According to necessity	Labourer Safety Act	Contractor	Contractor DRRD GAD	Contractor
	Natural disasters	Record of natural disasters and risks that occur in the Project area	Construction sites and surrounding areas	When incidents occur	Disaster Prevention Act	Contractor	Contractor DRRD GAD	Contractor
	Accidents	Record of accidents that occur in the Project area	Construction sites and surrounding areas	When incidents occur	Labour Act, Labour Safety Act	Contractor	Contractor DRRD GAD	Contractor
	Social issues	1) Gathering of complaints and demands 2) Hearings	Construction sites and surrounding areas	According to necessity	Not applicable	Contractor	Contractor DRRD GAD	Contractor
2) Natural Environment	Felled trees	1) Onsite observation 2) Hearings	Construction sites and surrounding areas	According to necessity	Not applicable	Contractor	Contractor DRRD GAD	Contractor
	Air pollution	1) Gathering of complaints 2) Onsite observation 3) particulate control 4) Atmospheric concentration measurements (SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM10)	1)2)3)4) Works sites and surrounding areas	1) When complaints occur 2) Everyday 3) According to necessity 4) According to necessity	Community participation	Contractor DRRD	Contractor DRRD GAD	Contractor
3) Pollution	Water pollution	1) Gathering of complaints 2) Onsite observation 3) Water quality analysis (pH, BOD, COD, TS, SS)	1) & 2) Works sites and surrounding areas; 3) Important locations	1) When complaints occur 2) Everyday 3) According to necessity	Community participation	Contractor DRRD	Contractor DRRD GAD	Contractor
	Waste issues	Waste transportation and collection records	Construction sites and surrounding areas	When waste transportation and collection arises	Community participation	Contractor	Contractor DRRD GAD	Contractor
	Noise	1) Gathering of complaints 2) Onsite observation 3) Noise measurement	1) & 2) Works sites and surrounding areas 3) Places where noise damage is expected	1) When complaints occur 2) Everyday 3) According to necessity	Community participation	Contractor	Contractor DRRD GAD	Contractor

Category	Item	Method	Location	Frequency	Standard and Regulation	Executing Agency	Responsible organization	Cost borne by
<b>(III) In service</b>								
1) Pollution	Air pollution	1) Gathering of complaints 2) Hearings 3) Atmospheric concentration measurements (SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM10)	1)2)3) Works sites and surrounding areas	1)2)3) According to conditions	Disaster Prevention Act	DRRD	DRRD	DRRD

### (b) Irrigation

Category	Item	Method	Location	Frequency	Standard and Regulation	Executing Agency	Responsible organization	Cost borne by
<b>(I) Before execution</b>								
1) Approval and Permission	Permission for project implementation, and environmental authorization	1) Project permission procedures 2) Environmental authorization from the Ministry of Natural Resources and Environmental Protection	Not applicable	Before the start of works	1) Environmental Conservation Act (2012), 2) Environmental Conservation Regulations (2015)	IWUMD	IWUMD Ministry of Natural Resources and Environmental Protection	IWUMD
2) Social and Environment	Compensation for residents whose lives or livelihoods are impacted	Interview survey	Places where land needs to be secured	Before the start of works	1) Land legislation in Myanmar 2) JICA environmental and social consideration guidelines	IWUMD	IWUMD GAD	IWUMD
	Securing of the necessary land	Site survey	Land that needs to be secured	Before the start of works	Land legislation in Myanmar	IWUMD	IWUMD GAD	IWUMD
	Stakeholder discussions and information disclosure	Project explanation and opinions, proposals and requests from residents	All Project sites	Before the start of works	1) Environmental Conservation Act(2012), 2) Environmental Conservation Regulations (2015) 3) JICA environmental and social consideration guidelines	IWUMD	IWUMD	IWUMD
<b>(II) During execution</b>								
1) Social and Environment	Safety and public health	1) Appointment of personnel in charge 2) Safety planning, fire prevention planning, control	Works sites and surrounding areas	Decide according to symptoms among labourers and nearby residents	Welfare Act, Labour Safety Act	Contractor	Contractor IWUMD GAD	Contractor



Category	Item	Method	Location	Frequency	Standard and Regulation	Executing Agency	Responsible organization	Cost borne by
		of hazardous substances 3) Display of warning signs 4) Management of toilets, waste receptacles, and wastewater, and waste management in dormitories						
	Labour environment	1) Workers' health checks 2) First aid boxes	Works sites and surrounding areas	According to necessity	Labourer Safety Act	Contractor	Contractor IWUMD GAD	Contractor
	Natural disasters	Record of natural disasters and risks that occur in the Project area	Works sites and surrounding areas	When incidents occur	Disaster Prevention Act	Contractor	Contractor IWUMD GAD	Contractor
	Accidents	Record of accidents that occur in the Project area	Works sites and surrounding areas	When incidents occur	Labour Act, Labour Safety Act	Contractor	Contractor IWUMD GAD	Contractor
	Social issues	1) Gathering of complaints and demands 2) Hearings	Works sites and surrounding areas	According to necessity	Not applicable	Contractor	Contractor IWUMD GAD	Contractor
2) Natural Environment	Felled trees	1) Onsite observation 2) Hearings	Works sites and surrounding areas	According to necessity	Not applicable	Contractor	Contractor IWUMD GAD	Contractor
	Installation of fishway	1) On-site Confirmation	Construction site	Spawning season (May) of Anabantoidei	Not applicable	Contractor	IWUMD	Contractor
3) Pollution	Air pollution	1) Gathering of complaints 2) Onsite observation 3) particulate control 4) Atmospheric concentration measurements (SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM10)	Works sites and surrounding areas	1) When complaints occur 2) Everyday 3) According to necessity 4) According to necessity	Community participation	Contractor	Contractor IWUMD GAD	Contractor
	Waste treatment	Waste transportation and collection records	Works sites and surrounding areas	When waste transportation and collection arises	Community participation	Contractor	Contractor IWUMD GAD	Contractor
	Noise	1) Gathering of complaints 2) Onsite observation 3) Noise measurement	Works sites and surrounding areas	1) When complaints occur 2) Everyday 3) According to necessity	Community participation	Contractor	Contractor IWUMD GAD	Contractor

Category	Item	Method	Location	Frequency	Standard and Regulation	Executing Agency	Responsible organization	Cost borne by
<b>(III) In service</b>								
1) Natural environment	Operation of fishway	1) Onsite observation 2) Hearings	Construction site	Spawning season (May) of Anabantoides	Not applicable	Contractor	Contractor IWUMD	IWUMD

### (c) Water Supply

Category	Item	Method	Location	Frequency	Standard and Regulation	Executing Agency	Responsible organization	Cost borne by
<b>(I) Before execution</b>								
1) Approval and Permission	Permission for project implementation, and environmental authorization	1) Project permission procedures 2) Environmental authorization from the Ministry of Natural Resources and Environmental Protection	Not applicable	Before the start of works	1) Environmental Conservation Act (2012), 2) Environmental Conservation Regulations (2015)	DRD	DRD Ministry of Natural Resources and Environmental Protection	DRD
2) Social and Environment	Compensation for residents whose lives or livelihoods are impacted	Interview survey	Places where land needs to be secured	Before the start of works	1) Land legislation in Myanmar 2) JICA environmental and social consideration guidelines	DRD	DRD GAD	DRD
	Securing of the necessary land	1) Site survey 2) Agreement for donation	Land that needs to be secured	Before the start of works	1) Land legislation in Myanmar 2) WB Guideline	DRD	DRD GAD	DRD
	Stakeholder discussions and information disclosure	Project explanation and opinions, proposals and requests from residents	All Project sites	Before the start of works	1) Environmental Conservation Act(2012), 2) Environmental Conservation Regulations (2015) 3) JICA environmental and social consideration guidelines	DRD	DRD	DRD
	<b>(II) During execution</b>							
1) Social and Environment	Safety and public health	1) Appointment of personnel in charge 2) Safety planning, fire prevention planning, control of hazardous substances 3) Display of warning signs 4) Management of toilets, waste receptacles, and wastewater, and waste	Works sites and surrounding areas	Decide according to symptoms among labourers and nearby residents	Welfare Act, Labour Safety Act	Contractor	Contractor DRD GAD	Contractor

Category	Item	Method	Location	Frequency	Standard and Regulation	Executing Agency	Responsible organization	Cost borne by
		management in dormitories						
	Labour environment	1) Workers' health checks 2) First aid boxes	Works sites and surrounding areas	According to necessity	Labourer Safety Act	Contractor	Contractor DRD GAD	Contractor
	Natural disasters	Record of natural disasters and risks that occur in the Project area	Works sites and surrounding areas	When incidents occur	Disaster Prevention Act	Contractor	Contractor DRD GAD	Contractor
	Accidents	Record of accidents that occur in the Project area	Works sites and surrounding areas	When incidents occur	Labour Act, Labour Safety Act	Contractor	Contractor DRD GAD	Contractor
	Social issues	1) Gathering of complaints and demands 2) Hearings	Works sites and surrounding areas	According to necessity	Not applicable	Contractor	Contractor DRD GAD	Contractor
2) Natural Environment	Felled trees	1) Onsite observation 2) Hearings	Works sites and surrounding areas	According to necessity	Not applicable	Contractor	Contractor DRD GAD	Contractor
3) Pollution	Air pollution	1) Gathering of complaints and demands 2) Onsite observation 3) particulate control 4) Atmospheric concentration measurements (SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM10)	Works sites and surrounding areas	1) & 2) Every day, 3) & 4) According to necessity	Community participation	Contractor DRD	Contractor DRD GAD	Contractor
	Waste treatment	Waste transportation and collection records	Works sites and surrounding areas	When waste transportation and collection arises	Community participation	Contractor	Contractor DRD GAD	Contractor
	Noise	1) Gathering of complaints 2) Onsite observation 3) Noise measurement	Works sites and surrounding areas	1) When complaints occur 2) Every day 3) According to necessity	Community participation	Contractor	Contractor DRD GAD	Contractor
<b>(III) In service</b>								
1) Social and environment	Proper and efficient water supply	1) Opinions of stakeholders and water use 2) Water quality inspection (pH, BOD, COD, SS, TS)	Inside rainwater tanks	1) Twice a year 2) According to necessity	Community participation	DRD	DRD	DRD

**The Project for Rural Infrastructure Development in Local Areas**  
**Environmental and Social Monitoring Form (Draft)**

Before the Tender					
The latest results of the below monitoring items shall be submitted to the donor every month before the Tender.					
<b>1. Actions for Involuntary suspension of business operations and/or move including temporary move in accordance with the Action Plan</b>					
No.	Items	Method	Date	Monitoring Result	Actions taken to Reduce Impacts

Construction Phase					
The latest results of the below monitoring items shall be submitted to the donor progress report throughout the construction phase once in six months.					
<b>1. Actions for Involuntary suspension of business operations and/or move including temporary move in accordance with the Action Plan</b>					
No.	Items	Method	Date	Monitoring Result	Actions taken to Reduce Impacts
<b>2. Pollution Control</b>					
<b>(1) Air Quality</b>					
*Monitor every day and report every six months for the first two years of operation.					
No.	Items	Method	Date	Monitoring Result (Location of occurrence and its status)	Actions taken to Reduce Impacts
<b>(2) Water Quality</b>					
*Monitor every day and report every month during construction period.					
No.	Items	Method	Date	Monitoring Result (Location of occurrence and its status)	Actions taken to Reduce Impacts
<b>(3) Waste Disposal</b>					
*Monitor every time disposed and report every month during construction period.					
No.	Date	Major Items	Dumping Location or Contractors Accepted/Treated	Volume (if scaled)	Remarks

**(4) Noise and Vibration**

\* Record every grievance reported from the public during construction period.

No.	Date	Record of Grievance on Noise and Vibration from the Public	Countermeasures to prevent further Accidents and Problems during Reporting Period

**3. Working Condition**

\*Monitor and report every month during construction period.

No.	Date	Record of Industrial Accidents and Health Problems Occurred	Countermeasures to prevent further Accidents and Problems during Reporting Period

**4. Impact during Construction**

\*Record every case during construction period.

No.	Date	Record of Traffic Accidents around Construction Site and Grievance from the Public	Countermeasures to prevent further Accidents and Problems during Reporting Period

Over

**Implementation Stage**

The latest results of the below monitoring items shall be submitted to the donors on biannual basis for the first two years of operation

**1. Pollution Control****(1) Air Quality**

\*Monitor monthly and report every six months for the first two years of operation.

Date	Item	Method	Date	Monitoring Result (Location of occurrence and its status)	Actions taken to Reduce Impacts (e.g. Spray Water)

**2. Environmental Impact****(1) Natural environment**

\*Monitor in May and report every six months for the first two years of operation.

Date	Item	Monitoring Result	Photo of the Site

**3. Social Impact****(1) Social and environment**

\*Conduct interviews and report every six months for the first two years of operation.

No.	Date of Interview	Comments/Feedback on their living and livelihood

Over

## Table of Counterpart Cost

The costs shown below must be borne by Myanmar side.

Approximately USD 92,700

Items			Cost Amount (USD)	
Preparation for the construction work	Chin State	Common	1) Cost for securing lands for temporary facility (Site office) 2) Cost for stakeholder meetings	2,700
		DRRD	1) Cost for securing lands for temporary facility (Construction yard) 2) Cost for removal of obstructions or transfer 3) Removal of dumped soil around bridge abutment sites and restoration of terrain (PA (U)-BR1 Zar Thwlor Village Tract)	5,000
		IWUMD	Cost for securing lands for temporary facility (Construction yard)	500
		Sub-total		8,200
	Ayeyarwady Region	Common	1) Cost for securing lands for temporary facility (Site office) 2) Cost for stakeholder meetings	2,700
		DRRD	1) Cost for securing lands for temporary facility (Construction yard) 2) Cost for securing lands for temporary facility (Construction road) 3) Cost for securing lands for facilities at construction sites (land acquisition, resettlement of houses, etc.)	29,500
		IWUMD	Cost for securing of land for temporary facility (Construction yard)	500
		DRD	1) Cost for securing of land for temporary facility (Construction yard) 2) Installation of fences and gates around water supply facilities 3) Assistance of procurement when VWC purchases chlorine, and procurement of reagent for residual chlorine meters provided by the Project	21,400
		Sub-total		54,100
	Commissions to the bank based on Embankment Arrangement		A/P advising commission	100
		Payment commission	30,300	
Total			92,700	

## Major Undertakings to be taken by the Government of Myanmar

**1. Specific obligations of the Government of Myanmar which will not be funded with the Grant**

## (1) Before the Tender

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost (USD)	Ref.
1	To open bank account (B/A)	within 1 month after the signing of the G/A	MOPF/DRD	100	

2	To issue A/P to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the consultant	within 1 month after the signing of the contract	To be discussed amongst E/As	30,300	
3	To approve IEE/EIA(Conditions of approval should be fulfilled, if any) and secure the necessary budget for implementation	N/A	N/A	N/A	
4	To secure the necessary budget and implement land acquisition and resettlement (including preparation of resettlement sites), and compensation with full replacement cost in accordance with RAP  1. Chin State (1) Common 1) Cost for stakeholder meetings  <u>Note:</u> <u>Costs in above "(1) Common" need to be arranged among executing agencies, i.e. DRD, IWUMD and DRRD.</u>	before notice of the bidding document	Common fee to be discussed amongst E/As	1. Chin State (1) Common 1) 200	
	2. Ayeyarwady Region (1) Common 1) Cost for stakeholder meetings (2) DRRD 1) Cost for securing of land on facilities construction sites (land acquisition, resettlement of houses, etc.) (3) IWUMD N/A (4) DRD N/A  <u>Note:</u> <u>Costs in above "(1) Common" need to be arranged among executing agencies, i.e. DRD, IWUMD and DRRD.</u>	ditto	Common fee to be discussed amongst E/As	2. Ayeyarwady Region (1) Common 1) 200 (2) DRRD 1) 1,000 (3) IWUMD N/A (4) DRD N/A	
5	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	till land acquisition and resettlement complete	ditto	N/A	
6	To secure and clear the following lands 1. Chin State (1) Common 1) Cost for securing lands for temporary facility (Site office) (2) DRRD 1) Cost for securing lands for temporary facility (Construction yard) (3) IWUMD 1) Cost for securing lands for temporary facility (Construction yard)  <u>Note:</u> <u>Costs in above "(1) Common" need to be arranged among executing agencies, i.e. DRD, IWUMD and DRRD.</u>	before notice of the bidding document	Common fee to be discussed amongst E/As	1. Chin State (1) Common 1) 2,500 (2) DRRD 1) 1,500 (3) IWUMD 1) 500	
			MOALI(IWUMD)/ and MOC(DRRD)		



	<p>2. Ayeyarwady Region</p> <p>(1) Common</p> <p>1) Cost for securing lands for temporary facility (Site office)</p> <p>(2) DRRD</p> <p>1) Cost for securing lands for temporary facility (Construction yard)</p> <p>2) Cost for securing lands for temporary facility (Temporary road for construction)</p> <p>(2) IWUMD</p> <p>1) Cost for securing lands for temporary facility (Construction yard)</p> <p>(3) DRD</p> <p>1) Cost for securing lands for temporary facility (Construction yard)</p> <p>Note:</p> <p>Costs in above "(1) Common" need to be arranged among executing agencies, i.e. DRD, IWUMD and DRRD.</p>	<p>5,</p> <p>5,</p>	<p>Common fee to be discussed amongst E/As</p>	<p>2. Ayeyarwady Region</p> <p>(1) Common</p> <p>1) 2,500</p> <p>(2) DRRD</p> <p>1) 1,500</p> <p>2) 27,000</p> <p>(2) IWUMD</p> <p>1) 500</p> <p>(3) DRD</p> <p>1) 5,000</p>	
7	<p>To obtain the planning, zoning, building permit</p>	<p>before notice of the bidding document</p>	<p>MOALI(DRD, IWUMD)/ and MOC(DRRD)</p>	<p>N/A</p>	
8	<p>To clear, level and reclaim the following sites</p> <p>1. Chin State</p> <p>(1) DRRD</p> <p>1) Cost for removal of obstructions and transfer</p> <p>2) Removal of dumped soil around bridge abutment sites and restoration of terrain (PA (U)-BR1 Zar Thwlor Village Tract)</p> <p>(2) IWUMD</p> <p>N/A</p>	<p>before notice of the bidding document</p>	<p>MOALI(DRD, IWUMD)/ and MOC(DRRD)</p>	<p>1. Chin State</p> <p>(1) DRRD</p> <p>1) 2,000</p> <p>2) 1,500</p> <p>(2) IWUMD</p> <p>N/A</p>	
	<p>2. Ayeyarwady Region</p> <p>N/A</p>			<p>2. Ayeyarwady Region</p> <p>N/A</p>	
9	<p>To submit Project Monitoring Report (with the result of Detail Design)</p>	<p>before preparation of bidding documents</p>	<p>DRD (DRD integrates drafts collected from each department, i.e. DRD, IWUMD and DRRD)</p>	<p>N/A</p>	

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable)

(2) During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost (USD)	Ref.
----	-------	----------	-----------	----------------------	------

u    *[Handwritten marks]*

1	To issue A/P to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the Supplier(s)/ the Contractor(s)	within 1 month after the signing of the contract(s)	MOPF/MOALI (DRD, IWUMD)/ MOC(DRD)	This cost is included in Item No.2 of above "(1) Before the Tender".	
2	To bear the following commissions to a bank in Japan for the banking services based upon the B/A				
	1) Advising commission of A/P	within 1 month after the signing of the contract(s)	ditto		
	2) Payment commission for A/P	every payment for consultant and contractor(s)	ditto		
3	to ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in recipient country and to assist the Supplier(s) /the Contractor(s) with internal transportation therein	during the Project	MOALI(DRD, IWUMD)/ and MOC(DRD)	N/A	
4	To accord Japanese nationals and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work	during the Project	ditto	N/A	
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be exempted;	during the Project	ditto	N/A	
6	To ensure the following items (1) DRD in Ayeyarwady Region 1) Installation of fences and gates around water supply facilities 2) Assistance of procurement when VWC purchases chlorine, and procurement of reagent for residual chlorine meters provided by the Project	during the Project	DRD	1) 16,000 2) 400	
7	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project	during the Project	DRD	N/A	
8	To submit Project Monitoring Report	Every month	DRD (DRD integrates drafts collected from each department, i.e. DRD, IWUMD and DRRD)	N/A	
9	To submit Project Monitoring Report (final)	within one month after signing of Certificate of Completion for the works under the contract(s)	ditto	N/A	
	To submit a report concerning completion of the Project	within six months after completion of the Project	ditto	N/A	

10	To construct access roads	3 months before completion of the construction	ditto	N/A	
	1) Outside the site, if any				

cu 2 5 W

11	To take necessary measure for safety construction - traffic control - rope off	during the construction	ditto	N/A	
12	To implement EMP and EMoP	during the construction	MOALI/ MOC	N/A	
13	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	during the construction	MOALI/ MOC	N/A	
14	To implement RAP (livelihood restoration program, if needed)	during the construction	MOC	N/A	
15	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report - Period of the monitoring may be extended if affected persons' livelihoods are not sufficiently restored. Extension of the monitoring will be decided based on agreement between MOALI and JICA.	- until the end of livelihood restoration program (In case that livelihood restoration program is provided)	MOALI/ MOC	N/A	

(3) After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To implement EMP and EMoP	for a period based on EMP and EMoP	MOALI/ MOC	N/A	
2	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, semiannually - The period of environmental monitoring may be extended if any significant negative impacts on the environment are found. The extension of environmental monitoring will be decided based on the agreement between MOALI and JICA.	for three years after the Project	ditto	N/A	
3	To maintain properly and effectively the constructed facilities provided under the Grant Aid 1) Allocation of maintenance cost 2) Routine check/Periodic inspection	After completion of the construction	MOALI	N/A	

Handwritten marks: a stylized 'M', 'S', 'S', and 'u'.

## 2. Other obligations of the Government of Myanmar funded with the Grant

NO	Items
1	To construct following facilities: - Roads and bridges in Chin State and Ayeyarwady Region - Irrigation facilities in Chin State and Ayeyarwady Region - Water supply facilities in Ayeyarwady Region
2	To implement detailed design, bidding support and construction supervision (Consulting Service)
3	Contingencies

## 資料-5 ソフトコンポーネント計画書

**ミャンマー国  
地方部農村インフラ整備計画  
準備調査**

**ソフトコンポーネント計画書  
(案)**

平成 30 年 10 月

八千代エンジニアリング株式会社

日本工営株式会社



## 目 次

1. ソフトコンポーネントを計画する背景 .....	1
2. ソフトコンポーネントの目標 .....	3
3. ソフトコンポーネントの成果 .....	3
4. 成果達成度の確認方法 .....	4
5. ソフトコンポーネントの活動（投入計画） .....	4
6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法 .....	9
7. ソフトコンポーネントの実施工程 .....	10
8. 成果品 .....	10
9. ソフトコンポーネントの概略事業費 .....	11
10. 相手国側の責務 .....	11

## 1. ソフトコンポーネントを計画する背景

「ミャンマー国地方部農村インフラ整備計画準備調査」（以下、「本計画」という）は、ミャンマー連邦共和国（以下、「ミャンマー」という）の中で最も貧困率が高いチン州、ならびに貧困人口が多いエーヤワディー地域において、協力対象とする農村地域の所得向上及び生活改善を目標とし、農村開発の観点から道路・橋梁、灌漑、給水など複合セクターによるインフラ整備を実施するものである。

本計画の実施機関として、道路・橋梁セクターを建設省農村道路開発局（以下、「DRRD」という）が担当し、灌漑、給水の各セクターを農業畜産灌漑省灌漑局（以下、「IWUMD」という）、地方開発局（以下、「DRD」という）がそれぞれ担当する。

本ソフトコンポーネントは、本計画により建設される施設コンポーネントのうち、灌漑施設を対象とする。すなわち、チン州の頭首工及びエーヤワディー地域の調整水門である。本計画で整備する施設の概要を以下に示す。実施機関である IWUMD および受益者により対象施設が適切に運営・維持管理されるよう必要な技術支援を計画するとともに、事業完了後においてもミャンマー政府自身による同種事業の展開促進に資する支援となるよう、インフラ整備事業における一連の段階において組織能力および運営能力の強化支援を計画することを基本方針とする。また、上記の基本方針に基づき計画するソフトコンポーネントを以下に記す。

### チン州 灌漑施設概要

対象施設	上流側頭首工（頭首工1）	下流側頭首工（頭首工2）
規模	<ul style="list-style-type: none"> <li>幅 12.5m、高さ 1.9m</li> <li>取水ゲート 1 門（幅 1m×高さ 0.6m）</li> <li>土砂吐ゲート 1 門（幅 1m×高さ 1.9m）</li> <li>管理橋（幅 1.1m×長さ 13.5m）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>幅 29.0m、高さ 2.2m</li> <li>取水ゲート 1 門（幅 1m×高さ 0.6m）</li> <li>土砂吐ゲート 1 門（幅 1m×高さ 2.2m）</li> </ul>
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>コンクリート材料による固定堰改修</li> <li>鋼製取水ゲートの設置</li> <li>鋼製土砂吐ゲートの設置</li> </ul>	

### エーヤワディー地域 灌漑施設概要

対象施設	調整水門 1	調整水門 2
規模	<ul style="list-style-type: none"> <li>幅 12.0m、高さ 4.5m</li> <li>ゲート 2 門（幅 2.0m×高さ 2.3m）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>幅 9.0m、高さ 2.6m</li> <li>ゲート 2 門（幅 2.0m×高さ 1.3m）</li> </ul>
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>門柱の設置</li> <li>鋼製ゲートの設置</li> </ul>	

## ソフトコンポーネント計画

セクター	事業段階	項目	州／地域
灌漑	維持管理	ゲートの適切な運用・維持管理技術、および 住民参加による既存水路の補修技術の習得	チン州
		ゲートの適切な運用・維持管理技術の習得	エーヤワディー地域

これらソフトコンポーネントが必要である背景は以下の通りである。

本計画はチン州頭首工の改修を行うものであり、既存水路は計画後も現況通り使用される。現地踏査の結果、現況水路は急傾斜地の斜面に設置されている都合上、自然災害による破損が頻繁に発生している状況が確認された。その箇所について受益者は、急場しのぎで補修していること、土木にかかる一般的な知識を持ち合わせていないため、補修した構造物の品質は悪く、補修箇所からの破損や漏水が確認された。受益者による持続的な施設利用が可能となるように、受益者に対して補修工事訓練を行い、一つ一つの補修工事を適正な品質が確保されたものにするこことで、水路の維持管理状況は大きく向上すると考えられる。本ソフトコンポーネントでの補修工法の講習、事例紹介及び工事実践を通じて、本計画後も灌漑施設のストックマネジメントが効果的に実施できる仕組みを構築する。

チン州の頭首工に設置される取水ゲート及び土砂吐ゲート、エーヤワディー地域に設置されるゲートは、いずれも本計画により新設されるものであり、本計画の効果が発揮されるためには、それらが適切に運用、維持管理されることが非常に重要となる。特に、チン州で今回新設する取水ゲートの効用は、洪水時に適切にゲートが閉鎖され土砂が水路へ流入しないことが重要となる。一方、夜間に発生する洪水に対しては、ゲートキーパーが深夜に取入口のゲートを閉鎖するために頭首工まで行くことが困難な場合も多いといえる。よって、これに対処するために、灌漑水の取水は日中のみとし、洪水が発生する危険性がある雨季の夜間中はゲートを閉鎖して土砂の流入を防ぐ運用を計画している。このための教育指導が重要となる。

鋼製ゲート施設の維持管理（遮水ゴム交換、塗装などの定期補修）はIWUMDが行い、日常のゲート操作・運用は各地域の受益者が行う方針であるが、操作・維持管理の実績がほとんどないのが現状である。したがって、ゲートを有効活用するための維持管理方法、操作・運用方法について、IWUMD職員及び受益者に指導することが必要である。また、チン州固定堰については、下流村落住民の間で本頭首工建設によって過剰な取水を行われる様になるのではないかという懸念を示していることから、計画取水量（取水時間）以上を取水しないための量水技術およびその確認方法を下流村落も交えて行う必要がある。この様な取水量の管理技術に関する指導も同時に行い、本計画による下流受益者の水利用に変化がないよう配慮する計画である。

また、エーヤワディー地域においては、河口部の潮位変動に連動したせき上げ背水の影響が遠く離れた対象地区の水路水位にも及んでおり、灌漑地区の取水や田圃の排水作業を困難にさせる要因となっている。一方、同対象地区では、それらの干満潮時の水位状況を利用し、農作物運搬をおこなう水運の活動も行われており、計画策定および実際の運用際しては、これらの状況を十分考慮するとともに、干満潮の利点／欠点を理解した上での適正な水利用の為のゲート操作が必要となる。

## 2. ソフトコンポーネントの目標

上記背景を踏まえ、プロジェクトの効果発現と持続可能性の観点から以下の目標を設定する。

### 目標-1

本計画にて、灌漑施設の持続的な維持管理活動が行える体制\*を整えられる。また、本計画により建設されたチン州のゲート施設が IWUMD の資産として適切な維持管理のもとに置かれ、IWUMD 職員が定期的に点検し、その結果が適切に保管・蓄積される。また、ゲートは受益者管理のもとで操作され、本ゲートの設置効果が継続的に発揮される。

### 目標-2

本計画にて、建設されたエーヤワディー地域のゲート施設の持続的な維持管理活動が行える体制\*を整えられる。また、本計画により建設されたエーヤワディー地域のゲート施設が IWUMD の資産として適切な維持管理のもとに置かれ、IWUMD 職員が定期的に点検し、その結果が適切に保管・蓄積される。また、ゲートは受益者管理のもとで操作され、本ゲートの設置効果が継続的に発揮される。

※「体制」:

- ・ゲートの機能、操作方法、重要性、等を理解している操作員の育成
- ・操作員の役割分担（担当箇所、担当時間、など）体制
- ・緊急時のゲート操作、ゲート補修の実施体制
- ・受益者負担によるゲート操作員に対する支払体制

## 3. ソフトコンポーネントの成果

本計画によるソフトコンポーネント完了時の直接的成果を以下に記す。

成果1： チン州の受益者の自助努力によって、本計画で整備した灌漑施設およびその他灌漑水路施設の一部を適切に操作、運用、維持管理することができるようになる（適正な量を取水することを含む）。また、IWUMD 職員が鋼製ゲートの維持管理および操作の技術を適切に習得し、受益農民に対し、施設運営を適切に指導することができるようになる。

（「2. ソフトコンポーネントの目標」のうち、目標-1 に対する成果）

成果2： エーヤワディー地域の受益者の自助努力によって、本計画で整備したゲート施設を適切に操作、運用することができるようになる（適正な量を取水することを含む）。また、IWUMD 職員が鋼製ゲートの維持管理および操作の技術を適切に習得し、受益農民に対し、施設運営を適切に指導することができるようになる。（「2. ソフトコンポーネントの目標」のうち、目標-2 に対する成果）

#### 4. 成果達成度の確認方法

本計画によるソフトコンポーネントの成果達成度を確認するため、成果毎の確認項目を以下の通り設定する。達成度の確認にあたっては、ソフトコンポーネント対象者への事前・事後のアンケート調査、能力確認の為の簡易テストおよび活動実績などにより評価を行う。

成果	達成度の確認項目
成果 1： チン州の受益者の自助努力によって、本計画で整備した灌漑施設およびその他灌漑水路施設の一部を適切に操作、運用、維持管理することができるようになる（適正な量を取水することを含む）。また、IWUMD 職員が鋼製ゲートの維持管理および操作の技術を適切に習得し、受益農民に対し、施設運営を適切に指導することができるようになる。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 移転された技術を用いて維持管理活動が行われたか。（適切に土木工事が行われたかによって確認）</li> <li>2. IWUMD 職員および受益農民が、本計画で整備した頭首工施設の仕様、操作方法（特にゲート施設）を理解し、実際に開閉操作ができるか。（簡易テストによって確認）</li> <li>3. 計画取水量を超過しない範囲で取水量が調整できているか。（ゲート操作記録実績、下流住民へのアンケート調査で確認）</li> <li>4. 施設の長期運用に資するため、IWUMD 職員によって、維持管理状況（時期、交換部品、費用等の情報）を台帳に記入して、そのデータを蓄積できているか。（台帳の記録実績、台帳記録に係る簡易テストで確認）</li> </ol>
成果 2： エーヤワディー地域の受益者の自助努力によって、本計画で整備したゲート施設を適切に操作、運用することができるようになる（適正な量を取水することを含む）。また、IWUMD 職員が鋼製ゲートの維持管理および操作の技術を適切に習得し、受益農民に対し、施設運営を適切に指導することができるようになる。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. IWUMD 職員および受益農民が、本計画で整備したゲート施設の仕様、操作方法を理解し、実際に開閉操作ができるか。（簡易テストによって確認）</li> <li>2. 地区内でゲート操作体制が構築され、ゲートが適切に運用されているか。（アンケート調査で確認）</li> <li>3. 潮位変動及び地区内の水運を考慮して、ゲート開閉計画を設定し、その計画に基づいて運用ができるか。（ゲート操作記録実績で確認）</li> <li>4. 施設の長期運用に資するため、IWUMD 職員によって、維持管理状況（時期、交換部品、費用等の情報）を台帳に記入して、そのデータを蓄積できているか。（台帳の記録実績、台帳記録に係る簡易テストで確認）</li> </ol>

#### 5. ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

##### (1) 活動内容

本ソフトコンポーネントにおける活動内容を以下に示す。

活動項目	実施機関の対象組織	該当する成果
(1) 住民参加による既存水路の補修技術の習得、およびゲートの適切な運用・維持管理技術の習得（チン地域）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・チン州サトゥワー村落の頭首工①（上流側）、頭首工②（下流側）受益者</li> <li>・チン州 IWUMD 職員</li> <li>・サトゥワー村落の下流 3 村の農家代表</li> </ul>	成果 1
(2) ゲートの適切な運用・維持管理技術の習得（エーヤワディー地域）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エーヤワディー地域タカンワー村落の調整水門受益者</li> <li>・エーヤワディー地域 IWUMD 職員</li> </ul>	成果 2

本計画のソフトコンポーネントは、上表に示す対象組織を対象とした受注コンサルタントによる直接支援型とし、ソフトコンポーネントの成果を達成するための活動内容を成果毎に以下に記す。

1) 成果 1 に対する活動

(a) 必要な技術・業種

水路補修工法、水管理、機械設備

(b) 技術水準

現状の技術水準	必要とされる技術水準
現在は、受益者が現場で入手できる安価な資材（木材、石材等）を用いて、不適切な施工方法（不適切なコンクリート配合、養生、など）の元で一時的な補修工事を実施している。このため、補修箇所からの漏水が確認され、補修が効果的、効率的に実施されているとは言えない。	補修した施設の永続性を担保させるため、水路の補修工事を行う際に最低限必要となる土木構造物の基礎知識（適正な配合、養生、施工管理、資材保管方法など）を習得する必要がある
既存ゲート施設がないため、IWUMD 職員及び受益者は施設の操作・運用、維持管理方法を把握していない。	ゲート施設の操作、維持管理方法を理解して、適切に操作、運用、維持管理ができる。また、洪水（雨量）時に操作を行うため、気象情報を把握することや、下流への影響も考えて適切な量水技術も必要となる。

(c) 対象者

- チン州サトゥワー村落の頭首工①（上流側）、頭首工②（下流側）受益者：48 農家
- サトゥワー村落の下流 3 村の農家代表：30 名程度（1 村 10 名）
- チン州 IWUMD 担当職員：5 名

(d) 実施方法

実施場所	チン州サトゥワー村落
実施期間	現地作業：約 2.3 ヶ月
活用教材	- 水路補修工説明用資料 - ゲート施設維持管理台帳
実習用機材	- 水路補修用資材（PVC パイプ、セメントなど） - 現場に設置するゲート施設
活動内容	<p>本研修は、頭首工の受益者及びチン州の IWUMD 職員を対象として、①受益者に対する水路補修工事指導、②受益者に対するゲート操作、運用指導、③IWUMD 職員に対するゲート施設維持管理指導、に大きく分類される。以下に、各活動内容を示す。以下のような活動を行う。</p> <p>① 受益者に対する水路補修工事指導：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 水路補修工の概要説明、事例紹介、オリエンテーション：2 日間</li> <li>- 実施体制の構築：3 日間</li> <li>- 既存水路の現場調査・ウォークスルー調査（上流水路：約 4.2km、下流水路：約 2.6km）：6 日間</li> <li>- 現場調査結果取り纏め及び補修工法の協議&amp;選定：3 日間</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 住民参加による水路補修工事の実施：14日間</li> </ul> <p>最終的な水路補修工事の内容、数量は現地調査後に設定するが、現時点で以下のような研修内容を想定している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. PVC管を用いた小規模河川横断工の改修：長さ10m×3本×2か所 <ul style="list-style-type: none"> <li>・PVCパイプ横断箇所の支保工施設の建設方法</li> <li>・PVCパイプの接続方法</li> </ul> </li> <li>b. PVC管の埋設工：長さ15m×3本×2か所 <ul style="list-style-type: none"> <li>・PVCパイプの適切な埋設方法</li> </ul> </li> <li>c. 練石積工：高さ0.5m程度×幅0.3m×延長2.0m程度×10か所 <ul style="list-style-type: none"> <li>・練石積工の適切な施工方法</li> </ul> </li> <li>d. コンクリート工：高さ0.5m×幅0.3m×延長2.0m程度×10か所 <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートの適正な配合、施工方法</li> </ul> </li> <li>e. モルタルやコンクリートの試験練、資材管理方法に関する研修 <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートの粗/細骨材の現地での調達、保管方法</li> </ul> </li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- フォローアップ活動：1日間</li> <li>- 移動日（往復）：5日間</li> </ul> <p>② ゲート操作、運用指導：</p> <p>1. 受益者：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ゲート施設の概要説明、オリエンテーション：2日間</li> <li>- ゲート施設の操作体制の構築（運営資金調達方法の決定を含む）：4日間</li> <li>- ゲート施設の操作説明、取水量の設定、実践操作訓練（現場）：6日間（低水期3日および高水時期3日間）</li> <li>- 受益者と下流3村落農家合同での取水量確認会（現場）：6日間（取水時期に2日間 x 3回）</li> <li>- 全体フォローアップ活動：1日間</li> <li>- 移動日（往復）：5日間</li> </ul> <p>2. IWUMD職員に対するゲート施設維持管理指導：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 維持管理作業の実施体制、実施計画の作成：2日間</li> <li>- ゲート設置・撤去実践研修（ゲート設置時に実施）：5日間</li> </ul> <p>ゲート設置実践研修は以下のような内容を想定している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 搬入されたゲートの納入検査要領（設計図との整合、寸法確認）</li> <li>b. ゲートの配置設定技術</li> <li>c. 戸当り設置に係る施工監理要領</li> <li>d. ゲート扉体の吊込み作業に係る施工監理要領</li> <li>e. ゲート設置後の開閉試験方法</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 維持管理台帳の作成、記入：2日間</li> <li>- 上記作業①&amp;②の共同実施</li> </ul>
--	---

2) 成果 2 に対する活動

(a) 必要な技術・業種

水管理、機械設備、潮汐

(b) 技術水準

現状の技術水準	必要とされる技術水準
既存ゲート施設がないため、IWUMD 職員及び受益者は施設の操作・運用、維持管理方法を把握していない。	ゲート施設の操作、維持管理方法を理解して、適切に操作、運用、維持管理ができる。また、潮汐に応じて操作を行うため、気象情報を把握することも必要である。

(c) 対象者

- エーヤワディー地域タカンワー村落の受益者：53 農家
- エーヤワディー地域 IWUMD 担当職員：5 名程度

(d) 実施方法

実施場所	エーヤワディー地域タカンワー村落
実施期間	現地作業：約 1.6 ヶ月
活用教材	- ゲート施設の説明用資料 - ゲート施設維持管理台帳
実習用機材	- 現場に設置するゲート施設
活動内容	<p>本研修は、①受益者に対する操作、運用指導、②IWUMD 職員に対する維持管理指導、に大きく分類される。以下に、各活動内容を示す。</p> <p>① 受益者に対する操作、運用指導（第 1 回渡航）：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ゲート施設の概要説明、オリエンテーション：1 日間</li> <li>- ゲート操作に係る現状調査：10 日間（潮位、気象データの入手、解析） ゲート操作に係る現状調査は以下のような内容を想定している。 <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 水位データ情報収集</li> <li>b. 入手データの整理、データを用いた水位予測</li> <li>c. 水位予測に基づいた季節毎のゲート操作ルールの設定</li> <li>d. IWUMD 職員、受益者に対する上記 a. ～c. に係る指導</li> </ul> </li> <li>- 実施体制の構築（運営資金調達方法の決定や受益者総会開催&amp;合意を含む）：5 日間</li> <li>- ゲート操作・運用指導（乾期）：5 日間</li> <li>- 移動日（往復）：5 日間</li> </ul> <p>② ゲート操作、運用指導（第 2 回渡航）：</p> <p>1. 受益者：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ゲート操作・運用指導（雨期）：5 日間</li> <li>- 地区内水運利用者へのゲート操作時期に関する合意形成(素案の作成な</li> </ul>



	<p>どのコミュニティ総会の準備および開催&amp;合意含む) : 3日間</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 全体フォローアップ活動 : 1日間</li> <li>- 移動日 (往復) : 5日間</li> </ul> <p>2. IWUMD 職員に対するゲート施設維持管理指導 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 維持管理作業の実施体制、実施計画の作成 : 2日間</li> <li>- ゲート設置・撤去実践研修 (ゲート設置時に実施) : 5日間</li> <li>- 維持管理台帳の作成、記入 : 2日間</li> <li>- 上記作業①&amp;②の共同実施</li> </ul>
--	---

## (2) 実施リソース

### 1) 日本側

ソフトコンポーネントを実施するために派遣する日本人技術者の担当分野、人数、派遣期間、及び主な活動内容について以下に記す。

#### 【日本人技術者】

担当分野	人数	期間 (M/M)	主な活動内容
成果1に対する従事者			
水路補修指導 (日本人技術者)	1名	現地 : 約 1.1M/M	- 水路補修工法の紹介 - 水路補修工事の施工指導
ゲート施設操作・ 運用・維持管理指 導 (日本人技術者)	1名	現地 : 約 1.1M/M 合計 : 約 1.1M/M	- ゲートの操作、運用、維持管理指導 - 取水量の合意形成 (下流村落間) 等
成果2に対する従事者			
ゲート施設操作・ 運用・維持管理指 導 (日本人技術者)	1名	現地 : 約 1.6M/M 合計 : 約 1.6M/M	- ゲートの操作、運用、維持管理指導 - 操作時期の設定と合意形成 (潮汐表の活用、水運交通の確保)

また、現地傭人として、通訳及び日本人技術者の作業補助要員を以下の通り備上する。

#### 【現地傭人】

担当分野	人数	期間 (M/M)	主な活動内容
成果1に対する従事者			
通訳 (英緬) (現地傭人)	1名	現地 : 約 2.1M/M	- 日本人技術者の通訳 - 研修時の英緬通訳 - 教材等の翻訳
成果2に対する従事者			
通訳 (英緬) (現地傭人)	1名	現地 : 約 1.4M/M	- 日本人技術者の通訳 - 研修時の英緬通訳 - 教材等の翻訳

2) ミャンマー側

ソフトコンポーネントを実施するためにミャンマー側が投入すべき人材を以下に記す。

担当分野	投入人数	期間
成果1に対する従事者		
・チン州 IWUMD 担当職員	5名程度	2.1ヶ月程度
・サトゥワー村落受益者	48農家	2.1ヶ月程度
・下流村落受益者	30名程度	0.3ヶ月程度
成果2に対する従事者		
・エーヤワディー地域 IWUMD 担当職員	5名程度	1.4ヶ月程度
・タカンワー村落受益者	53農家	1.4ヶ月程度

6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

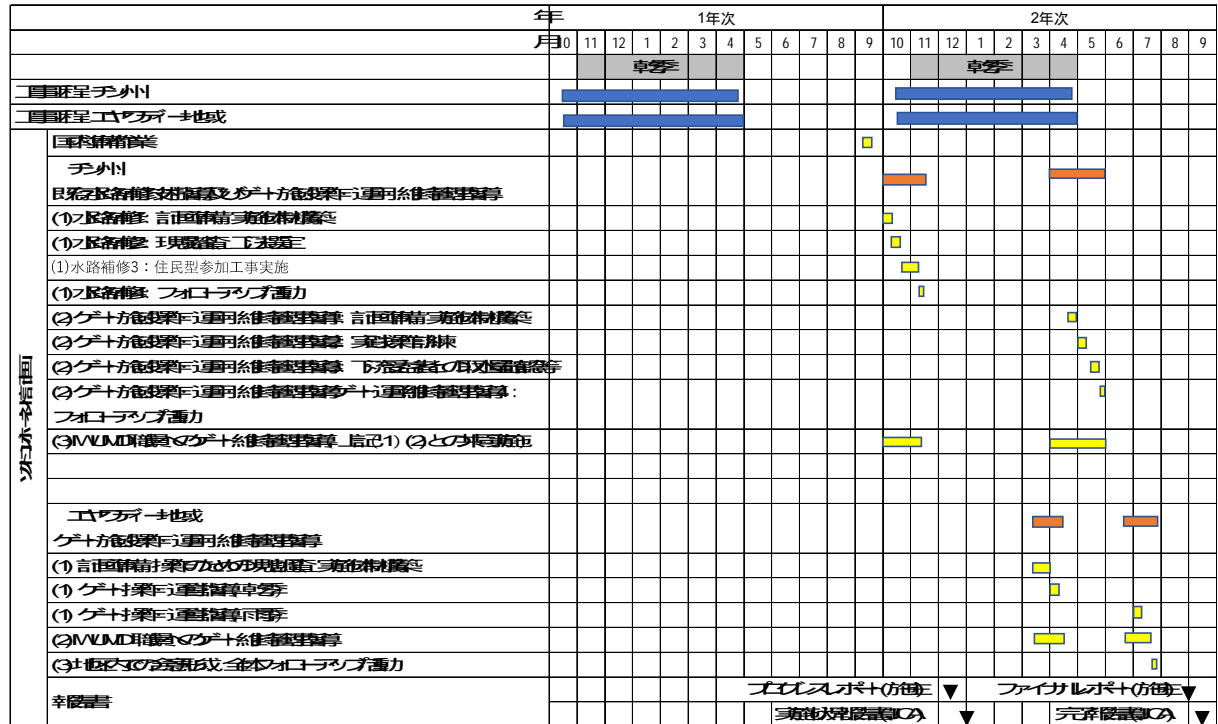
本ソフトコンポーネントにおける各活動においては、以下に示す理由によりローカルリソースではなく日本人技術者が相応しいと考えられる。

活動項目	日本人技術者による実施の理由
(1) 住民参加による既存水路の補修技術の習得 (チン州)	施設保全を含む「参加型水管理」に係る指導にあたっては単なる土木技術の知識のみならず、住民参加型での意思決定手法や、農民組織の強化方法や実施体制構築に係るダイナミクスなどにも精通している事が必要となる。これらの複合技術は長年途上国での灌漑施設建設とその後の組織運営／育成活動を通して培われるものであり、途上国での ODA 農業案件の経験を豊富に有する日本のコンサルタントが適任である。
(2) ゲートの適切な運用、維持管理技術の習得 (チン州)	対象地域にはゲート施設がないこと、および設置予定のゲートは本邦企業製作の製品を想定していることから、これら調達機材の運用・管理ノウハウ等において日本人技術者が最も精通していると考えられる。
(3) ゲートの適切な運用・維持管理技術の習得 (エーヤワディー地域)	対象地域にはゲート施設がないこと、および設置予定のゲートは本邦企業製作の製品を想定していることから、これら調達機材の運用・管理ノウハウ等において日本人技術者が最も精通していると考えられる。

以上の理由により、本ソフトコンポーネントにおいては、受注コンサルタントが直接実施することが適切である。

## 7. ソフトコンポーネントの実施工程

ソフトコンポーネントの実施工程を下图に示す。



## 9. ソフトコンポーネントの概算事業費

事業費については非公開。

## 10. 相手国側の責務

ソフトコンポーネントの目標が達成されるためには、ソフトコンポーネントの実施による成果に加え相手側実施機関が果たすべき責務として以下のような項目が挙げられる。

1. ソフトコンポーネントにより習得した水路補修工法について、チン州の他地区についても水平展開していき、水路施設の継続的な維持管理を行う。
2. ソフトコンポーネントにより習得したゲートの運用、操作システム、及び合意した取水量を継続的に運用するため、IWUMD 職員が定期的に運用、操作のモニタリングを行う。
3. 本計画で調達したゲート資機材の維持管理、及びスペアパーツの追加調達に必要な予算を確保する。また、職員による施設の定期的な点検を実施する。

## 資料-6 フィールド・レポート

**PREPARATORY SURVEY  
FOR  
THE PROJECT  
FOR  
RURAL INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT IN LOCAL AREAS**

**FIELD SURVEY REPORT**

**September 2017**

**JICA Survey Team**

**YACHIYO ENGINEERING CO., LTD., TOKYO, JAPAN  
NIPPON KOEI CO., LTD., TOKYO, JAPAN**

# THE PROJECT FOR RURAL INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT IN LOCAL AREAS

## FIELD SURVEY REPORT

### **Preface**

Based on the Minutes of Meeting agreed between Ministry of Agriculture, Livestock (hereinafter referred to as “MOALI”) and Irrigation and JICA on 6<sup>th</sup> July, 2017 (hereinafter referred to as “the Minutes of Meeting”), the JICA Survey Team (hereinafter referred to as “the Team”) of the above captioned project conducted a field survey in Ayeyarwady Region and Chin State, respectively. Moreover, the Team discussed details of proposed project components with concerned officials of Department of Rural Development (hereinafter referred to as “DRD”), Department of Irrigation, Water Utilization and Management (hereinafter referred to as “IWUMD”) and Agricultural Mechanization Department (hereinafter referred to as “AMD”) from MOALI and Department of Rural Road Development (hereinafter referred to as “DRRD”) from Ministry of Construction (hereinafter referred to as “MOC”), which was newly established through reorganization between MOALI and MOC in August 2017.

As a result of the survey and discussion, the Team formulated details of following items.

- 1. Survey Areas**
- 2. Overview of Existing Infrastructure at surveyed Areas**
- 3. Progress on Road/ Bridge Project**
- 4. Progress on Irrigation Project**
- 5. Progress on Water Supply Project**
- 6. Progress on Agricultural Mechanization Project**

**However, all the items and components described in this report will be decided after further studies in Japan and consultations with the concerned officials of the Government of Japan.**

## 1. Survey Areas

In the selection of a target road for the Project, the Team conducted the field survey at following areas.

Table 1-1 Survey Area

State/Region	Township	Village Tract	Village
Chin State	Falam	Zarhwlor	- Pa Mum Chaung
	Tedim	Dolluang	- Zo Zang - Zo Nuan Zang - Tan Zan - Dolluang <sup>Note)</sup> - Swang Dawh
Ayeyarwady Region	Mawlamyinegyun	Sit Sali Htone	- Sit Sali Htone - Pat Taw - Ywar Ka Lay - Bon Taung Su
	Bogale	Sa Bai Kone	- Sa Bai Kone - Ba Wa Thit - Ywar Tan Shay - Mote So Chaung - Sa Kar Lon Kone - Dar Chaung - Nga Pi Tone Hle - U Do Kan Su
		Tha Kan Wa	- Tha Kan Wa - Tha Kan - Kyaung Su - Hin Oh Gyi - Kyon Pha - Ngwe Taung - Da None - Aung Mingalar - Tae Pin (1) - Tae Pin (2) - Tae Pin (3)

Note) Site survey for villages located in mountain area, Dolluang and Swang Dawh Village, will be conducted in dry season, December 2017, due to the difficulty of access in rainy season.



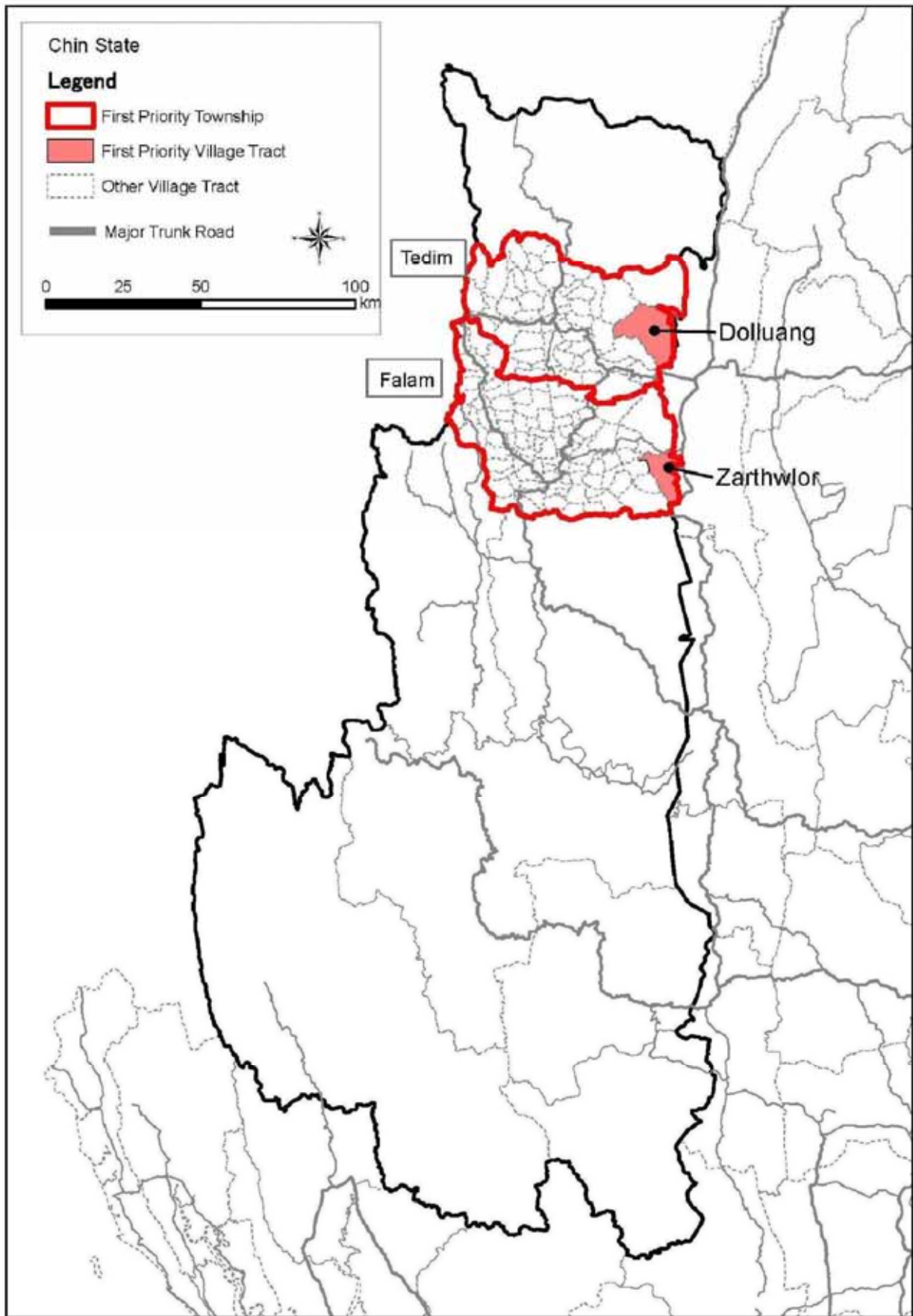


Figure1-1 Survey areas in Chin State

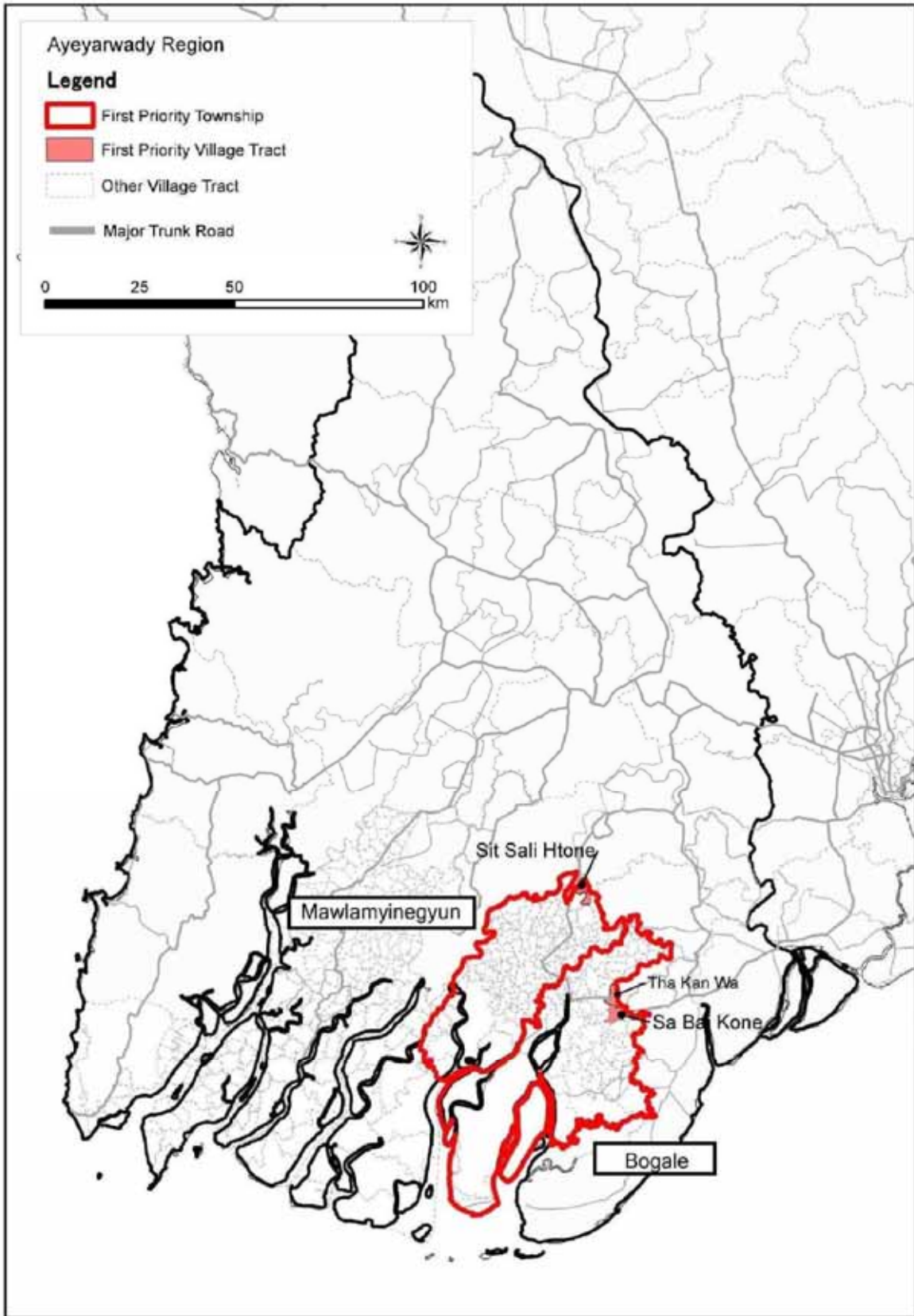


Figure 1-2 Survey areas in Ayeyarwady Region

## 2. Overview of Existing Infrastructure at Surveyed Areas







### 2-1. Road/Bridge

Current conditions at surveyed areas are observed as follows:

Table 2-1-1 Overview of existing road/bridge surveyed in Chin State

Area	Overview
<p>Dolluang Village Track, Tedim Township</p> <p>Village: Zo Zang, Tan Zan ZoNuanZang, Mai Nwel, Dolluang, Swang Dawh</p>	<p>Zo Zang, Tan Zan , Mai Nwel, and Zo Nuan Zang village are located at plain area and others, Dolluang, Swang Dawh are located in the mountain. Zo Zang village is biggest village in Dolluang Village Track, and considered an entrance of the village. This village tract has major access problems. There is no bridge over a river named Pha La Tha River at present and the river becomes in impassable condition in rainy season. During several months in rainy season, Zo Zang village, Tan Zan village and other villages behind Zo Zang village are isolated from neighboring areas. A bridge construction over the river is in urgent needs for this village tract.</p> <p>About existing road/bridge of Mai Nwel village, there is an existing bridge to across Pha La Tha river, and the condition is still sound. However, road structures such as pipe culverts are used to be washed out in rainy season, road restoration is required every year.</p> <p>Zo Nuan Zang village is located over Pha La Tha river and close to Sagain Region. The road to connect to Sagain Region is available through the entire year. The road is paved with gravel, and mainly Zo Nuan Zang villagers and other 4 villages, which are located at north side of Zo Nuan Zang village, are using this road for economic activity.</p> <div data-bbox="392 952 1316 1294"> </div> <p style="text-align: center;">Existing road condition of Zo Zang village</p>
<p>Zarhwlor Village Track, Falam Township</p> <p>Village: Pa Mum Chaung</p>	<p>The existing timber suspension bridge for access to farm land in Pa Mum Chaung village is damaged around year 2013. Thus villagers cannot access to their farm land by any vehicle. When the rise of a river flooding, even access on foot is not available, and villagers cannot maintain their crops timely. The road condition for access to farm land after bridge is unpaved and muddy in rainy season, so that vehicle is hard to pass.</p> <p>For covering all agricultural area in Pa Mum Chaung village, not only replacement of existing timber suspension bridge, but also another available route to access farm land has to be considered.</p> <div data-bbox="392 1563 1316 1906"> </div> <p style="text-align: center;">Existing road condition of Pa Mum Chaung village</p>

Table 2-1-2 Overview of existing road/bridge surveyed in Ayeyarwady Region

Area	Overview
<p>Sit Sali Htone Village Tract, Mawlamyine gyun Township</p> <p>Village: Sit Sali Htone and surrounding villages in the tract</p>	<p>The existing road from local main road controlled by MOC to the village tract is 2.0m width and 11.8km length with unpaved surface. There are 3 existing bridges, but damaged due to inadequate load capacity, only motorcycle is able to pass in dry season. Road becomes muddy during the every rainy season, and hard to traffic to access to main market, Yone daunt where is located 2.5 km east of Sit Sali Htone village, and to administrative city, Mawgyun where is located around 25 km south of the village. In the rainy season, they are dependent on water transportation for economic and administrative activities. Paddy fields, approximately 1,000 acre, are formed along the road, and an agricultural machine is also hard to access their paddy field due to poor condition of the road and bridge.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">Existing road condition of Sit Sali Htone village</p>
<p>Sa Bai Kone Village Tract, Bogale Township</p> <p>Village: Sa Bai Kone and surrounding villages in the tract</p>	<p>The existing road from Bogale – Pyapon highway controlled by MOC to Sa Bai Kone village is 2.6m width and 4.2km length with unpaved surface. Road becomes muddy during the every rainy season, and hard to traffic to access to main market, Bogale. In the rainy season, they are dependent on water transportation. It takes more than 2 hours to go to Bogale from Sa Bai Kone village using boat, whereas car only takes 20 min. Paddy fields, approximately 1,400 acre, are formed along the road, and an agricultural machine is also hard to access their paddy field due to poor condition of the road and bridge.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">Existing road condition of Sa Bai Kone village</p>
<p>Tha Kan Wa Village Tract, Bogale Township</p> <p>Village: Tha Kan Wa and surrounding villages in the tract</p>	<p>The existing road from Bogale – Pyapon highway controlled by MOC to Tha Kan Wa village is 3.0m width and 4.8km length with gravel surface. Due to the poor construction quality of base course and harsh rain in rainy season, numerous potholes are confirmed on site. In dry season, 7-8 seater bus operates between Bogale and Tha Kan Wa village 5 times a day, but the bus is not available in rainy season due to poor road condition. There are 2 existing bridges on target road, but there is weight limitation, below 3 tons. Therefore, it is difficult to haul agricultural produce with truck. Paddy fiend has been spread along the road, but access of agricultural machine is not easy due to no existing of entering bridges. Farmer always make temporary timber bridges taking 2~3 days when access of agricultural machine is necessary.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">Existing road condition of Tha Kan Wa village</p>

## 2-2. Irrigation

Current conditions at surveyed areas are observed as follows:

Table 2-2-1 Overview of existing irrigation surveyed in Chin State






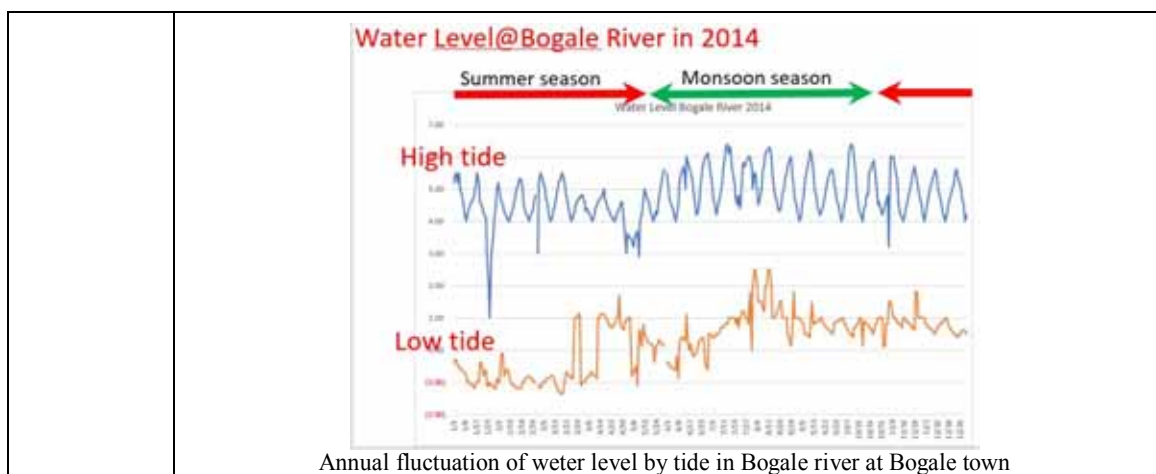
Area	Overview
<p>Zarthwor Village Track, Falam Township</p> <p>Village: Pa Mum Chaung</p>	<p>There are 2 small rural irrigation systems in the Pa Mun Chaung village, which were constructed in 1970 at upstream one and in 1969 at downstream one. Irrigation water is currently taken from a Pa Mun Chaung river directly without using intake gate facilities at the right side of the both headworks.</p> <p>Accordingly huge amount of sands and stones are always brought into the canals with flood flow whenever a flood occurs. Removal works of such sedimentation is one of severe burdens for farmers in the area. In addition, when the wooden fixed weir is flushed away by a flood, the farmers have to rebuild the weir with wood materials. According to the farmers, they had reconstructed them 3 times in a monsoon season in the past.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Current condition of the upstream headworks</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Sedimentation in the canal (upstream headworks)</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Sedimentation in front of the intake (upstream headworks)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>A current wooden fixed weir (downstream headworks)</p> </div> </div>

Table 2-2-2 Overview of existing irrigation surveyed in Ayeyarwady Region

Area	Overview
<p>Tha Kan Wa Village Track, Bogale Township</p> <p>Village: Tha Kan Wa and surrounding villages in the tract</p>	<p>In the target area, water levels in the canal fluctuate with tidal movement through the Bogale river periodically.</p> <p>In the monsoon paddy cultivation period, canal water levels sometimes exceeded over the top level of bunds of paddy fields. Consequently canal water inundated periodically on paddy fields. When the paddy was in growing period, such inundation did not cause any serious damages on paddy. However, in harvest period, such inundation affected on quality of rice and workability of combine harvesters in the paddy field.</p> <p>On contrary, in summer paddy cultivation period, the canal water levels draw down till the bottom of the canal in low tide time, and canal water could not be supplied from the canal to the paddy fields sufficiently. It caused difficulty of growth of paddy.</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  <p>Present inundation condition of the target paddy fields at high tide time</p> </div>



### 2-3. Water Supply

Current conditions at surveyed areas are observed as follows:

Table 2-3-1 Overview of existing water supply surveyed in Chin State

Area	Overview
<p>Dolluang Village Track, Tedim Township</p> <p>Village: Zo Zang, Tan Zan ZoNuanZang, Mai Nwel, Dolluang, Swang Dawh</p>	<p>In Zo Zang village, DRD constructed the public water system in 2016 and the source of water was stream near the village. After two months from the operation, the system was broke down and has not been repaired. People used only shallow wells and water quality is not good. Water in some shallow wells are dried up in dry season.</p> <p>In Tan Zan village, there are two water supplies in the village that constructed by UNDP and DRD. The present water facility was spring and steam water supply systems which is 4miles far from the village.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ UNDP - Spring water supply system</li> <li>➤ DRD - Stream water supply system</li> </ul> <p>As per the village information, these systems can sustain enough amount of water in whole season but only small shortage for drinking water in dry season especially in April &amp; May.</p> <p>In Zo Nuan Zang village, there is one water supply system in the village that constructed by DRD at Feb, 2016. The present water facility was steam water supply system which is 4.8km far from the village. This system can sustain only small amount of water in dry season, water turbidity was higher and smells also not good in whole season. Villagers maintained over 10 times by themselves because of pipe line broken.</p> <p>In Mai Nwel village, there are two water supplies system in the village that constructed by Catholic Organization and Myanmar NGO at 2011. The present water facility was spring and steam water supply systems which is 1.5miles far from the village.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Catholic Organization - Spring water supply system</li> <li>➤ MNGO - Stream water supply system and Two public tube well</li> </ul> <p>As an amount of water is enough to supply all household in the village.</p>



Existing shallow well in Zo Zang village





<p>Zarhwlor Village Tract, Falam Township</p> <p>Village: Pa Mum Chaung</p>	<p>In Pa Mum Chaung village, there is a public water supply system using one spring water source which is established by UNDP in 2011, and spring water source is situated 4km from village. Discharge rate of spring intake was 60 L/min, but outflow to the tank in village was 40 L/min. Since an amount of spring water source is reduced and not enough to supply all villagers in dry season, they only supply at the limited time.</p>	 <p>Existing water supply facility (UNDP) in Pa Mum Chaung village</p>
---	---	--




Table 2-3-2 Overview of existing water supply surveyed in Ayeyarwady Region

Area	Overview	
<p>Sit Sali Htone Village Tract, Mawlamyine gyun Township</p> <p>Village: Sit Sali Htone and surrounding villages in the tract</p>	<p>In Sit Sali Htone Village Tract, for drinking water purpose, there are rain water storage tanks. Hand pumps borehole are also available but have water quality problem. Rain water tanks in accordance with DRD standard are constructed in Sit Sali Htone Village Tract. Its capacity is 5,000gallos (15'x9'x6') and rain water is collected from roof of other facilities such as private house and school. There are some rain water storage tanks including tanks established by NGO. Each household have several storage pots to collect water in rainy season, however, amount of stored water including rain water tanks is shortage during dry season. DRD support to supply water into rain water storage tank using water tank truck for dry season.</p>	 <p>Rain water tank (DRD standard) in Sit Sali Htone Village Tract</p>
<p>Sa Bai Kone Village Tract, Bogale Township</p> <p>Village: Sa Bai Kone and surrounding villages in the tract</p>	<p>In Sa Bai Kone Village Tract, water source in the tract is rain. There are rain water ponds in each village which are established by DRD and village. In addition to rain water ponds, there is rain water storage tank which collecting from roof system established by NGO as public water supply. Each household have several storage pots to collect water in rainy season, however, amount of stored water including rain water ponds is shortage during dry season.</p>	 <p>Rain water pond established by village in Sa Bai Kone</p>
<p>Tha Kan Wa Village Tract, Bogale Township</p> <p>Village: Tha Kan Wa and surrounding villages in the tract</p>	<p>In Tha Kan Wa Village Tract, villages use rain water ponds mainly and rain water tanks as public water supply. Some ponds are need to be repaired. There is deep well facility established by NGO, however it is no longer used due to water quality problem. Some rain water ponds in accordance with DRD standard are constructed. Their capacities are 300,000 gallons (100'x100'x5') and ponds are surrounded by fence. Hand pumps are installed outside fence in order to supply water. Each household have several storage pots to collect water in rainy season, however, amount of stored water including rain water ponds is shortage during dry season.</p>	 <p>DRD standard's pond in Tha Kan wa Village Tract</p>

## 2-4. Agricultural Mechanization

Current conditions at surveyed areas are observed as follows:

Table 2-4-1 Overview of existing agricultural machinery surveyed in Chin State

Village	Overview
<p>Zarthlor, Village Track, Falam Township</p> <p>Village: Pa Mum Chaung</p>	<p>Monsoon paddy is cultivated in 255 acres but summer crop is cultivated very little. Farm land are terraced on gentle slope in a valley where many rocks and stones are scattered and it obstacles to machine use. Farmers are making efforts to remove them. Farming practice relies on cows for land preparation and threshing. A powertiller donated by DOA is not used now in out of order.</p> <p>Distribution of stone on fields vary among areas, about a half of their sawn area can be used powertiller judging by observation and information given by farmers.</p> 
<p>Dolluang Village Track, Tedim Township</p> <p>Village: Zo Zang, Tan Zan ZoNuanZang, Mai Nwel, Dolluang, Swang Dawh</p>	<p>Zo Zang village: Monsoon paddy is cultivated in 840 acres. Farming by caws is major even 12 powertillers are also used for 100 acres approximately. Powertiller owners do not use them well by provision of lending service to other farmers. Summer crop is cultivated only on 70 acres.</p> <p>Service providers of thresher come from Kalaymyo side already. 30% of farm land is lowland where big machines like tractor and combine harvester cannot enter. Additionally, there are the areas of small farm plots of formless shape where big machines cannot use too. For the rest area, mechanization by big machine can be expected.</p> <p>About 200 acres of possible land to be a farmland was identified during the field survey, where locate on gentle slope of around 10 degrees extending to a mountain, and can be develop to terrace fields of enough width plots that big machines can be used.</p>  <p style="text-align: center;">Existing machinery                      Candidate area for land reclamation</p>
	<p>Zo Nuan Zang village : Among total 1,500 acres, 30 farm household in the village use only 120 acres, and the rest fields are owed by farmers out of the village. 5 powertillers are used in 35 acres.</p> <p>Even though need of farmers for using private mechanization services is high, but their fields scatter in 1,500 acres area and then they are facing difficulties to receive services due to less economic interest of the providers.</p>  <p>Tan Zan village: 20 farm households cultivate 200 acres mainly by cows. Among them, 4 farmers ask the service by powertillers for harrowing while they plow and rotavate by cows, the rest 16 farmers cultivate by cow. But 10 among 16 farmers borrow cows in the season. Thus, mechanization has been just started by using powertillers to harrow.</p>








	<p>Mai Nwel village : 2 farm households among 78 household are only cultivating on 8 acres. The other households work for animal breeding and raising of cows for meat, buffaloes and pigs by small scale, and some engage fish culture in a pond.</p>	
	<p>Dolluang village: 22 households engage tea leaves production in mountainous area. Road condition to the main road is a bad earth road and they carry the tea product in a bag on their shoulders and transport them to a market on foot or by a motorcycle.</p>	
	<p>Swang Dawh village: 36 households engage tea leaves production in mountainous area. Road condition to the main road is a bad earth road and they carry the tea product in a bag on their shoulders and transport them to a market on foot or by a motorcycle.</p>	

Table 2-4-2 Overview of existing agricultural machinery surveyed in Ayeyarwady Region

Village Tract	Overview	
<p>Sit Sali Htone Village Tract, Mawlamyinegyun Township</p> <p>Village: Sit Sali Htone and surrounding villages in the tract</p>	<p>Monsoon paddy is cultivated in 2,461 acres by 423 farm households and paddy and upland crop such as beans and sunflower are cultivated in around 1,000 acres (43% of total fields). There are 2 farms who have a tractor and a combine harvester each but cultivation by 170 units of powertiller is major in the village. 132 heads of cow and 14 heads of buffalo are breed and used for cultivation in little fields.</p> <p>Farmers need to shorten the period from harvesting of monsoon paddy to land preparation of summer crops for sowing of summer crops earlier. Then, their needs for introduction of combine harvester and tractor in the time. However, it has not been introduced yet even about 50% of summer paddy is harvested by combine harvester.</p>	
<p>Sa Bai Kone Village Tract, Bogale Township</p> <p>Village: Sa Bai Kone and surrounding villages in the tract</p>	<p>334 farm households cultivate rice by double cropping in 3,500 acres. A farm household cultivates 10 acres in an average. 125 units of powertillers owed by farmers are used for cultivation. Needs for using a combine harvester and a tractor for harvesting of monsoon paddy and land preparation of summer crops are very high but they are not introduced yet. In the last two years, the provision of harvesting service of summer paddy by private has been increased rapidly and occupied 90% of harvesting area in this year. Since farmland in the village locates on low land area, there are some areas where big machines such as a tractor and a combine harvester.</p>	
<p>Tha Kan Wa Village Tract, Bogale Township</p> <p>Village: Tha Kan Wa and surrounding villages in the tract</p>	<p>352 farm households cultivate rice by double cropping in 1,942 acres. A farm household cultivates 5.5 acres in an average. 93 units of powertillers owed by farmers are used for cultivation.</p> <p>For harvesting of summer paddy, private machine service has been providing to farmers already and covered 700 acres in this year. But harvesting of monsoon paddy is still carried out by manpower and powertillers are used for land preparation for summer paddy yet.</p> <p>There is the lowland area where creek water flows over to fields in high tide time even in the dry season. In such area, big machines as a tractor and a combine harvester cannot enter.</p>	

### 3. Progress on Road/ Bridge Project

#### 3-1. Outline of Road/ Bridge Plan

As per survey result, road and bridge are planned by the Team. However, survey of “Environmental and Social Consideration” and study of “Rural Development” are still on going. Road/Bridge plan shall be finalized after completion of study of “Rural Development” and “Environmental and Social Consideration”. Outline of tentative road/bridge plan are shown as follows.

##### 3-1-1. Chin State

Target areas are Dolluang Village Tract of Tedim Township and Zarthwlor Village Tract of Falam Township. In Dolluang Village Tract, 6 numbers of roads are marked out as candidates. In Zarthwlor Village Tract, 2 numbers of roads are marked out as candidates. Target road and numbers of bridges and structures are shown in following.

##### (1) Dolluang Village Tract

Outline of tentative road/bridge plan are shown in Figure 3-1-1. There are 6 candidate roads. Road A, B, C, E, F are connected from village to village, and they are classified as “Class B” in accordance with national strategy for rural roads and access that defines the Core Rural Road Network (CRRN). Road D is interior village road. These candidate roads are still under evaluation, and proposed roads will be finalized after evaluation in terms of agricultural and rural development in around this areas. There is one major bridge on Road A, the bridge crossing river along to border line between Chin State and Sagaing Region. Zo Zang village, Tan Zang village and other 6 villages are isolated due to flood in monsoon season because there is no bridge on Road A.

Current situation of Road A and planned bridge location is shown in Figure 3-1-2.

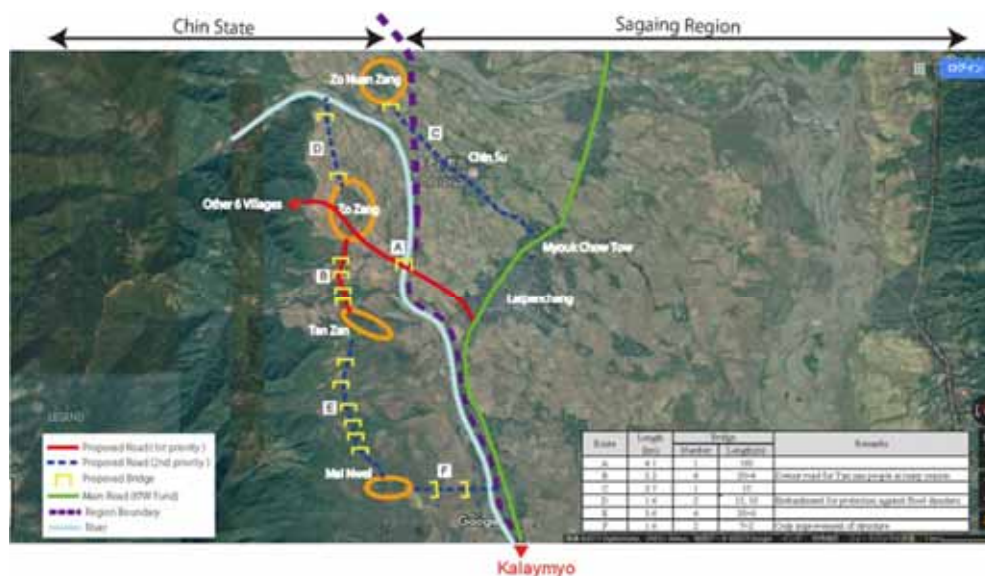


Figure 3-1-1 Planned roads and bridges in Dolluang Village Tract, Tedim Township



Figure 3-1-2 Current situation of Road A and planned bridge location

**(2) Zarthwlor Village Tract**

Outline of tentative road/bridge plan are shown in Figure 3-1-3. Residential area and paddy field are separated by the river. It is planned reconstruction of damaged bridge at Road A and construction of ford bridge for transportation of agricultural machine.

Existing bridge on Road A was damaged due to unexpected overload, villagers are going across river to agricultural work. There is no bridge at river crossing point on Road B, this road is used for transportation of agricultural machine.



Figure 3-1-3 Planned road and bridge in Zarthwlor Village Tract, Falam Township



Figure 3-1-4 Existing suspension bridge at Road A (Damaged) and river crossing point for agricultural machine at Road B

### 3-1-2. Ayeyarwady Region

Target areas are Sit Sali Htone Village Tract of Mawlamyinegyun Township and Sa Bai Kone Village Tract and Tha Kan Wa Village Tract of Bogale Township. Target road and bridge are shown in followings.

#### (1) Sit Sali Htone Village Tract

In Sit Sali Htone Village Tract, 11.8km length road is planned with concrete pavement. DRRD road classification Class 3 will be applied to this road due to the subsidence and land acquisition issue. Planned bridges are on existing road, existing bridges are three timber decked bridges. Those bridges are difficult to pass by vehicle and agricultural machine. It is required to improve road transportation for passengers, agricultural machine and product. It is recommended to reconstruct these 3 bridges as concrete bridge.



Figure 3-1-5 Planned road/bridge in Sit Sali Htone Village Tract, Mawlamyinegyun Township



Figure 3-1-6 Bamboo bridge



Figure 3-1-7 Timber decked bridge

**(2) Sa Bai Kone Village Tract**

In Sa Bai Kone Village Tract, 4.2km length road is planned with concrete pavement. DRRD road classification Class 3, pavement within existing road width, will be applied to this road due to the subsidence and land acquisition issue. After improvement of this road, accessibility to their main markets, Bogale and Pyapon, will be sharply increased, also dependence on water transportation in rainy season will be moderated.

Planned bridges are on existing road, existing bridges are 3 bridges which are timber decked concrete bridge. These bridges are got older, it is recommended to reconstruct as steel and concrete bridge.

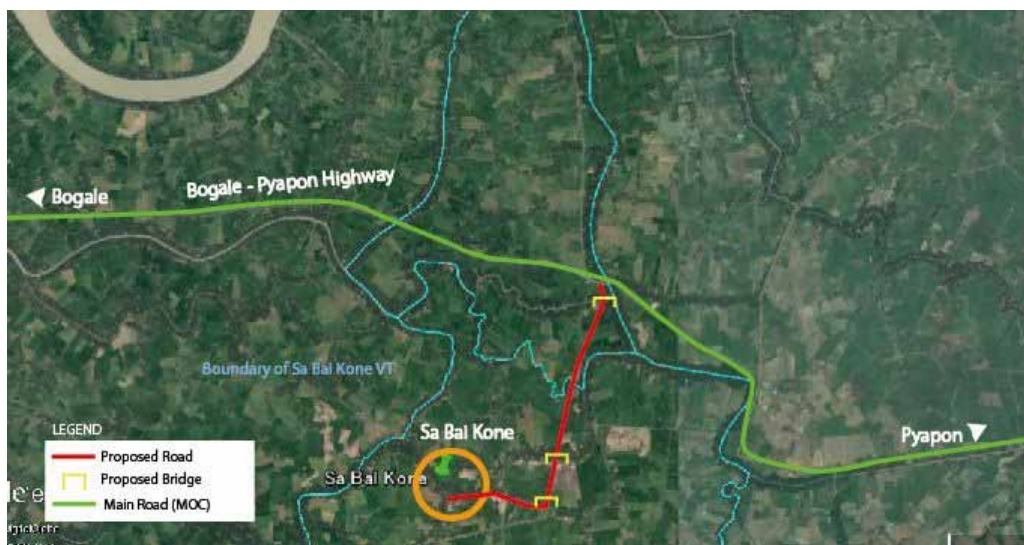


Figure 3-1-8 Planned road/bridge in Sa Bai Kone Village Tract, Bogale Township



Figure 3-1-9 Timber decked bridges at Sa Bai Kone Village Tract

### (3) Tha Kan Wa Village Tract

In Tha Kan Wa Village Tract, 4.8km length road is planned with concrete pavement. DRRD road classification Class 3, pavement within existing road width, will be applied to this road due to the subsidence and land acquisition issue. Space for car passing will be planned at regular intervals assumed about 300m. After improvement of this road, accessibility to their main markets, Bogale and Pyapon, will be sharply increased, also dependence on water transportation in rainy season will be moderated.

About the bridge plan, 2 bridges are subject to consider reconstruction due to the lack of load bearing capacity, only 3 tons.



Figure 3-1-10 Planned road/bridge in Tha Kan Wa Village Tract, Bogale Township



Figure 3-1-11 Existing concrete bridge in Tha Kan Wa Village Tract

### 3-2. Design Condition

#### 3-2-1. Road

##### (1) Applicable Standard

Design of roads shall be followed standards/specifications which are used for the projects in Myanmar. Design standards, specifications and other relevant documents are shown as follows;

Table 3-2-1 Applicable Standards

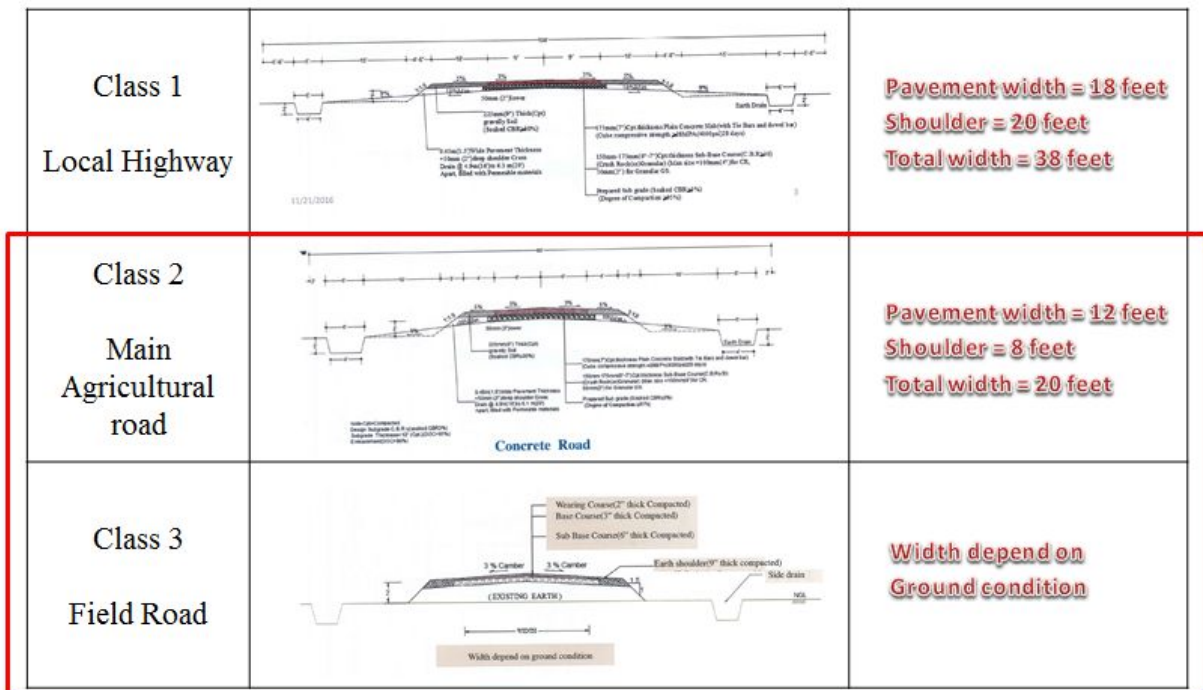
No.	Standards/Specifications	Publisher	Published Date	Remarks
1	Typical Drawings of Rural Road and Bridge (2017-2018)	DRD	Dec.2016	
2	Road Design Criteria in Myanmar	MOC, Department of Highways	Dec.2015	
3	Road Note 29& 31: A Guide to the Structural Design of Bitumen Surfaced Roads in Tropical and Subtropical Countries	Transport and Road Research Laboratory, the UK	1993	If necessary
4	Road Design Standards	Japan Road Association	2015	If necessary

Source: JICA Survey Team

##### (2) Design Condition

###### 1) Road classification and crossing structure

Road classification and cross structure of DRRD is shown as Figure3-2-1.

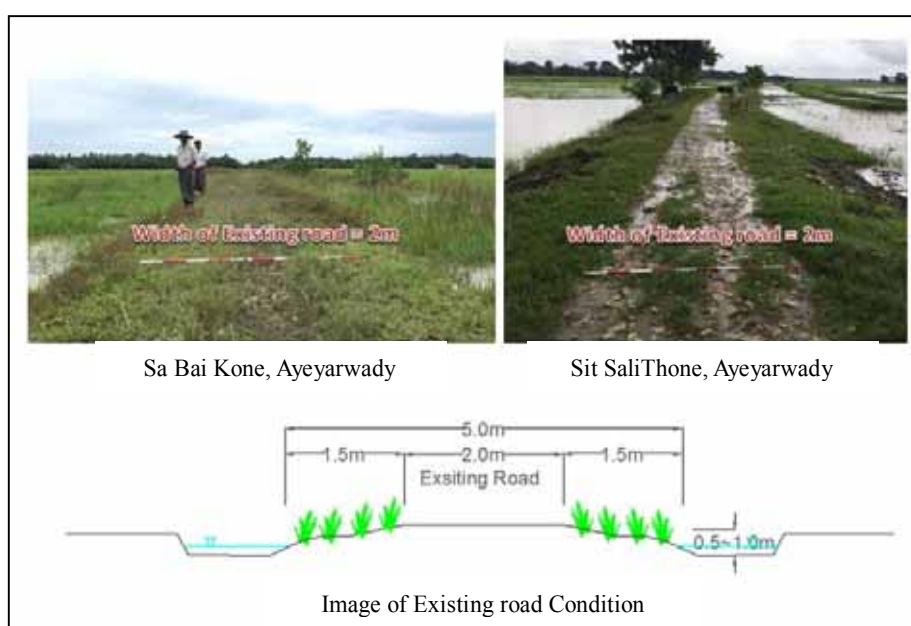


Source: Typical Drawings of Rural Road and Bridge (2017-2018)

Figure 3-2-1 Road classification of DRRD

At the meeting held on 4 September, 2017, DRRD and the Team has agreed to apply Class 2 or Class 3 considering existing situation and road function. Details of discussion are described as below.

- The road plan connecting village to village in Chin state, Class 2 road will be applied.
- Regarding the road plan in Ayeyarwady Region, it is difficult to apply Class 2 road due to following reasons.
  - Narrow existing road (refer to Figure 3-2-2)
  - Subsidence problem in Ayeyarwady Region, delta area
  - Land acquisition issue



Source: JICA Survey Team

Figure 3-2-2 Existing road condition in Ayeyarwady Region

In consideration of above reasons, Class 3 road will be applied in Ayeyarwady. In typical drawing of DRRD, the Class 3 is described as “Width depends on ground condition”, however minimum width of road has to be reviewed in accordance with expected road functions.

A) Review for width of Class 3 road

a) Minimum width of carriageway = 2.0m (Vehicle width) + 0.6m (allowance)= 2.6m



Carriageway 車道幅員	Width height			
	名称	幅員 (m)		高さ (m)
Vehicle width 車両幅員 0.3   車両幅員   0.3	乗用車	1.7	2.0	Passenger car
	大型トラック (56.8kN以上)	2.5	3.8	Small truck
	小型トラック (19.6kN)	1.7	2.8	
	軽自動車 (軽トラック)	1.5	2.0	
	耕うん機 (3.7kW未満)	0.6		Power-tiller
	＊ (3.7kW以上)	0.8	2.0	
	乗用トラクタ (22.1kW未満)	1.3	2.0	
	＊ (22.1kW機)	1.7	2.8	
	＊ (36.8kWを超える)	2.3	2.0	
	コンバイン (2条)	1.6	2.0	Combine harvester
＊ (3.4条)	1.7	2.7		
＊ (5条)	2.0	2.7		

Source: Agricultural road Design Standard by Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Japan.

Figure 3-2-3 Assumed vehicle on proposed road and minimum width of carriageway

b) Minimum width of road = 4.0m (Carriageway +Shoulder)

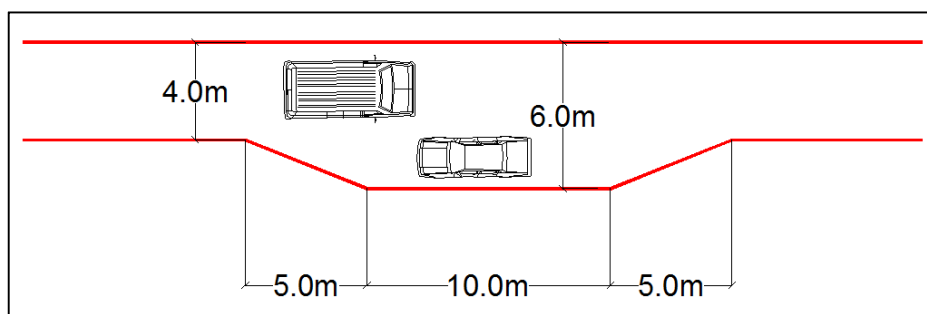
(During construction, proposed road will be used for construction road)

To consider the road function and construction plan, at least 4.0m width (pavement width 2.6m) is necessary. If the road is constructed to 4.0m width, space for car passing is required. The design conditions of car passing space are shown as below.

B) Design condition of car passing space

- Width: 6.0m
- Interval: Every 300m (This value is subjected to modify depends on sight distance)
- Length: 10m (Stop section) + 5m\*2 (Nose section)

Note) Above conditions are referred to Agricultural road Design Standard by Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Japan.



Source: JICA Survey Team

Figure 3-2-4 Image of car passing space

a) Geometric design

Geometric design shall be based on following parameters;

Table 3-2-2 Road geometric design

Item	Specific	Remarks
Classification of road	Class 2 and Class 3	

Design speed	30km/h	
Width of carriageway	3.6m for Class 2, 2.6m for Class 3.	
Width of shoulder	1.2m each direction for Class 2, 0.7m each direction for Class 2	
Minimum horizontal curve radius	20m	
Maximum vertical gradient	10%	
Superelevation	3%	
Stopping sight distance:	35m	

### 3-2-2. Bridge

#### (1) Applicable Standard

Design of bridges shall be followed standards/specifications which are used for the projects in Myanmar. Design standards, specifications and other relevant documents are shown as follows;

Table 3-2-3 Applicable Standards

No.	Standards/Specifications	Publisher	Published Date	Remarks
1	LRFD Bridge Design Specifications 4 <sup>th</sup> edition (SI units) <sup>1</sup>	AASHTO	2007	Latest 7 <sup>th</sup> edition
2	Typical Drawings of Rural Road and Bridge (2017-2018)	DRD	Dec.2016	

Source: JICA Survey Team

#### (2) Design Condition

##### 1) Geometric design

Geometric design shall be based on following parameters;

Table 3-2-4 Geometric Parameter

Item		Specific	Remarks
Design speed of vehicle		30km/h	
Bridge width <sup>2</sup>	L<100m	Carriageway	5.0m Incl. shoulder
		Kerb	1.0m
		Overall width	7.0m
	L≥100m	Carriageway	6.0m Incl. shoulder

<sup>1</sup> Per a decision by the AASHTO Subcommittee on Bridges and Structures, there will no further updates to the SI specification. On the other hand, SI unit will be applied for design works for bridges and structures as per MOC's decision. Therefore, design of bridges and structure depend on AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 4<sup>th</sup> Edition (SI units).

<sup>2</sup> Bridge width has been discussed and concluded among DRRD and Survey Team as mentioned in table.

		Kerb	1.0m	
		Overall width	8.0m	
Clearance	Road	Vertical	4.5m	
		Horizontal	5.0m/6.0m	Depend on bridge length
	Navigation	Vertical	4.0m	
		Horizontal	6.0m	
Freeboard	For bridge		1.0m	Minimum requirement
	For box culvert			Depend on site condition
Pavement	Asphalt pavement		t=50mm	
	Concrete pavement		t=50mm	
Earth cover			0.6m	Foundations (footing, pile cap)

Source: JICA Survey Team

## 2) Materials

Materials to be used in the bridge construction work shall conform to following table.

Table 3-2-5 Materials

Item			Specific Value	Remarks
Concrete	Specified compressive strength	Superstructure	28MPa	
		Substructure	24MPa	
		Pile foundation	31MPa	Bored pile
		Levelling concrete	18MPa	
Structural steel	Rolled steel	ASTM A36	fy=250MPa	Shapes
	Sheet pile	ASTM A572	fy=350MPa	Grade 50
	Steel pipe pile	ASTM A252	fy=205MPa	Grade1
			fy=240MPa	Grade2
			fy=310MPa	Grade3
Reinforcement	Yield strength		295MPa	Japan Road Association

Source: JICA Survey Team

### 3) Loadings

#### A) Dead load

Unit weight for calculation of self-weight of structural component shall be complied as follows;

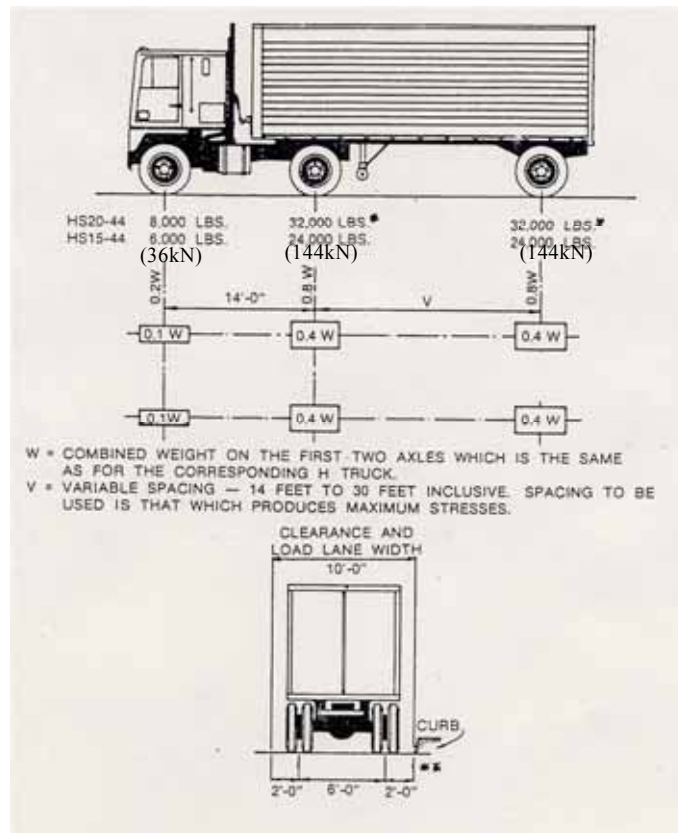
Table 3-2-6 Unit weight

Item		Unit weight	Remarks
Concrete	Reinforced concrete	25.0kN/m <sup>3</sup>	
	Plain concrete	23.5kN/m <sup>3</sup>	
Pavement	Asphalt	22.5kN/m <sup>3</sup>	
	Concrete	23.5kN/m <sup>3</sup>	
Structural Steel		78.5kN/m <sup>3</sup>	

Source: JICA Survey Team

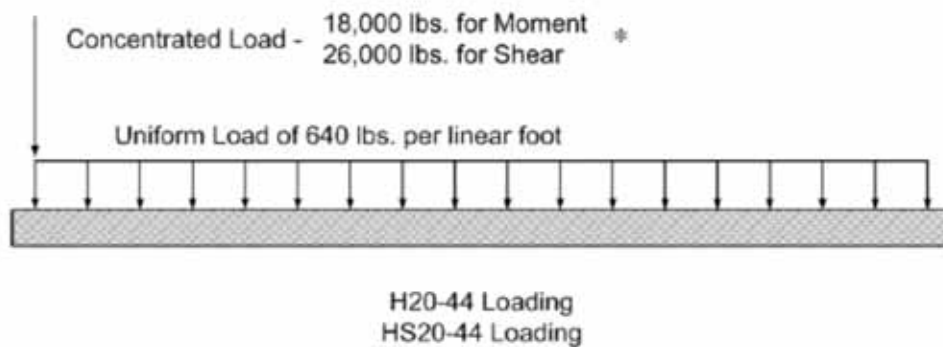
#### B) Live load

- Vehicular Live Load: HS20-44
- Pedestrian Live Load: 60lb/ft<sup>2</sup> (=3.0kN/m<sup>3</sup>)



Source: AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 2012

Figure 3-2-5 HS20-44 Design Track



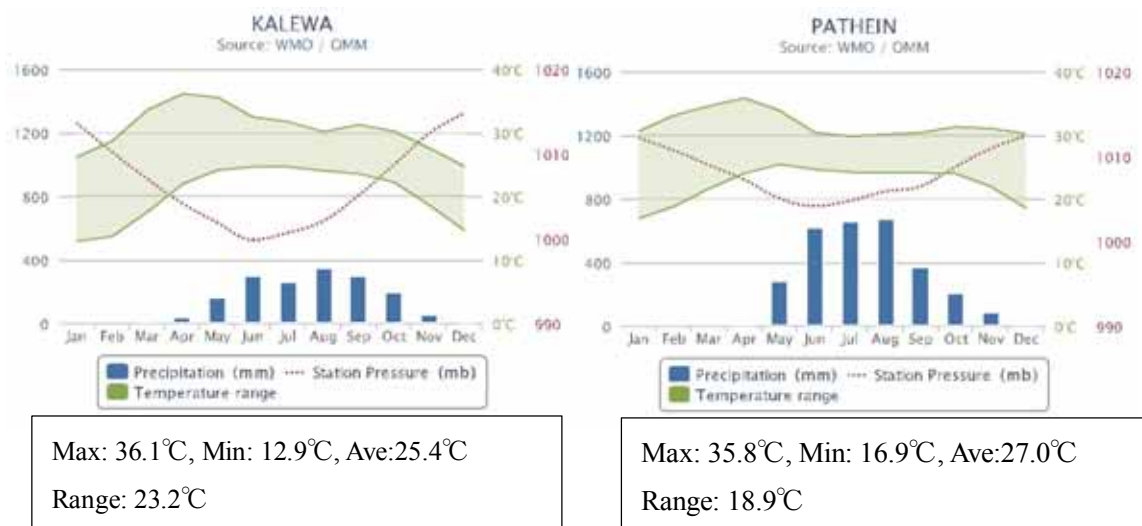
Source: Standard Specifications for Highway Bridges, AASHTO 1996

Figure 3-2-6 Lane Load

C) Thermal effect

Temperature range for bridge design shall be determined from meteorological observation record. Climate data are published on website by WMO<sup>3</sup>. Climate data of Kalaywa (Sagain Region) and Pathein (Ayeyarwady Region) are shown below. These two observation station are nearby project site.

Proposed temperature change and difference are shown in Table 3-2-7 and Table 3-2-8. However, it shall be reviewed specific temperature range and difference based on meteorological observation record.



Source: World Meteorological Organization web site, Country Profile Database

Figure 3-2-7 Climate data at Kalaywa and Pathein

<sup>3</sup> WMO is abbreviation of World Meteorological Organization. As a specialized agency of the United Nations, WMO is dedicated to international cooperation and coordination on the state and behavior of the Earth's atmosphere, its interaction with the land and oceans, the weather and climate it produces, and the resulting distribution of water resources.

Table 3-2-7 Temperature change (rise/fall)

State/Region	Township	Village Tract	Temperature Range		Remarks
			Steel	Concrete	
Chin State	Falam	Zarhwlor	±30°C	±15°C	
	Tedim	Dolluang	±30°C	±15°C	
Ayeyarwady Region	Mawlamyinegyun	Sit Sali Htone	±30°C	±15°C	
	Bogale	Sa Bai Kone/Tha Kan Wa	±30°C	±15°C	

Source: JICA Survey Team

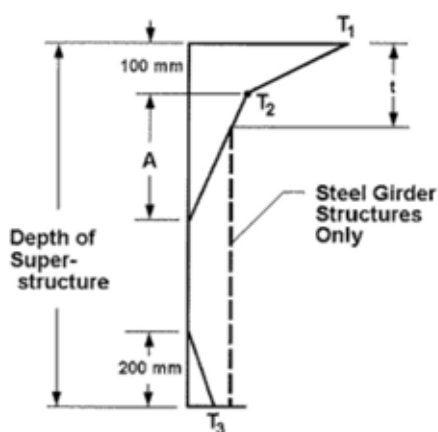


Figure 3.12.3-2 Positive Vertical Temperature Gradient in Concrete and Steel Superstructures.

Dimension "A" shall be taken as:

Concrete

Depth greater than 400mm

A=300mm

Depth less than 400mm

A=100mm less than actual depth

Steel

A=300mm

t: depth of the concrete deck

Source: AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 2007 (Partly touch up)

Figure 3-2-8 Temperature gradient

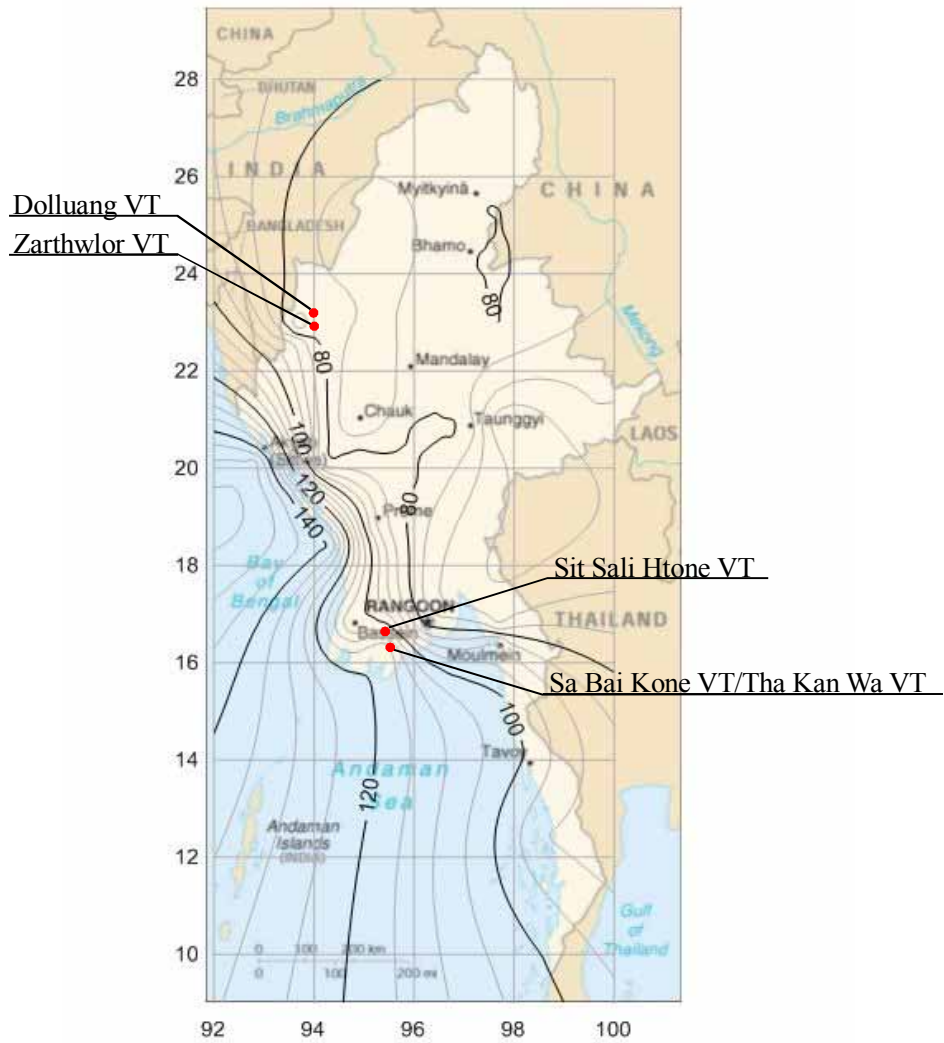
Table 3-2-8 Temperature gradient

State/Region	Township	Village Tract	Temperature Gradient		Remarks
			T1	T2	
Chin State	Falam	Zarhwlor	30	7.8	
	Tedim	Dolluang	30	7.8	
Ayeyarwady Region	Mawlamyinegyun	Sit Sali Htone	30	7.8	
	Bogale	Sa Bai Kone/Tha Kan Wa	30	7.8	

Source: JICA Survey Team

D) Wind load

Design wind velocity shall be determined from the map as shown in. Figure3-2-9.



\*VT = Village Tract

Source: Ministry of Construction, Government of Myanmar

Figure 3-2-9 Map of maximum wind velocity

Table 3-2-9 Design wind velocity

State/Region	Township	Village Tract	Wind Load in mph (m/sec)	
			From Map	Specific Value
Chin State	Falam	Zarthwlor	75-80mph	80mph (35.8m/s)
	Tedim	Dolluang	75-80mph	80mph (35.8m/s)
Ayeyarwady Region	Mawlamyinegyun	Sit Sali Htone	100-105mph	105mph (46.9m/s)
	Bogale	Sa Bai Kone /Tha Kan Wa	110-115mph	115mph (51.4m/s)

Source: JICA Survey Team

E) Seismic force

Seismic force conform to AASHTO LRFD Bridge Design Specifications. However, Seismic zonation is not applicable for Myanmar. Therefore, seismic zonation is based on “Seismic Zone Map of Myanmar (Revised Version, 2005)”.

a) Seismic zone

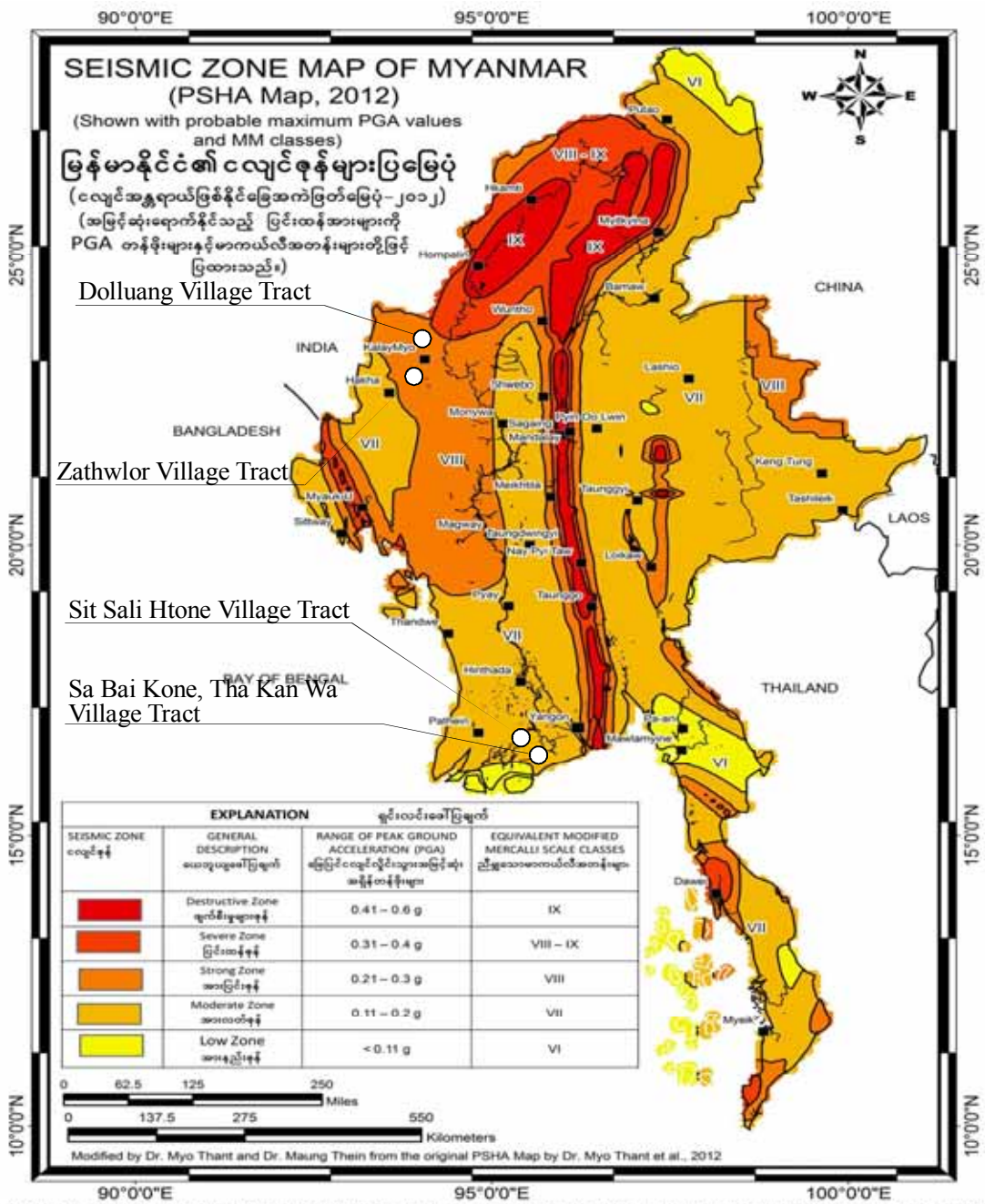
Seismic zone map is shown in Figure 3-2-10. Peak Ground Acceleration (PGA) for target areas are taken as following table.

Table 3-2-10 Peak ground acceleration

State/Region	Township	Village Tract	Peak Ground Acceleration		Remarks
			Range of PGA	Specific Value	
Chin State	Falam	Zarhwlor	0.21~0.3g	0.3g	Zone VIII
	Tedim	Dolluang	0.21~0.3g	0.3g	Zone VIII
Ayeyarwady Region	Mawlamyinegyun	Sit Sali Htone	0.11~0.2g	0.2g	Zone VII
	Bogale	Sa Bai Kone/ Tha Kan Wa	0.11~0.2g	0.2g	Zone VII

Source: JICA Survey Team





Probabilistic Seismic Hazard Assessment Map (PSHA Map) of Myanmar showing expected peak ground acceleration (PGA) values with 100% probability in 500 years. (Note: 0.21 - 0.3 g zone in the northern part of Shan State is taken from the Seismic Zone Map of Myanmar by Dr. Maung Thein et al., 2005)

မြန်မာနိုင်ငံအတွက် ငလျင်ဖြစ်နိုင်ခြေ အကဲဖြတ်မြေပုံ၊ ၄၁၀၀၀ နှစ်အတွက် အန္တရာယ် ၁၀၀%အတွက် ပြင်းထန်စွာ ရာခိုင်နှုန်းပြည့် မြေငလျင်တိုက်ခတ်မှု အမြင့်ဆုံးအရှိနိုင်သည့်တန်ဖိုးများ (၆ တန်ဖိုးများ) ပြင်ပြထားသည်။

Source: Seismic Zone Map of Myanmar (PSHA Map 2012)

Figure 3-2-10 Seismic zone map of Myanmar

Table 3-2-11 Site coefficient

Site Coefficient	Soil Profile Type			
	I	II	III	IV
S	1.0	1.2	1.5	2.0

Table 3-2-12 Soil profile type

Soil Profile Type	Description	Shear Wave Velocity
I	A profile shall be taken as Type I if composed of: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rock of any description, either shale-like or crystalline in nature, or</li> <li>➤ Stiff soils where the soil types overlying the rock are stable deposits of sands, gravels, or stiff clays.</li> </ul>	V>765m/sec
II	A profile with stiff cohesive or deep cohesionless soils where the soil depth exceeds 60 000mm and the soil types overlying the rock are stable deposits of sands, gravels, or stiff clays shall be taken as Type II.	
III	A profile with soft to medium-stiff clays and sands, characterized by 9000mm or more of soft to medium-stiff clays with or without intervening layers of sand or other cohesionless soils shall be taken as Type III.	
IV	A profile with soft clays or silts greater than 12 000mm in depth shall be taken as Type IV.	V<152m/sec

Source: AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 2007

b) Elastic seismic response coefficient

<General>

Elastic seismic response coefficient shall be taken as following formula

$$C_{sm} = \frac{1.2AS}{T_m^{2/3}} \leq 2.5A$$

where:

$T_m$  = period of vibration of the  $m^{th}$  mode (sec.)

A = acceleration coefficient

S = site coefficient

<Exceptions>

For bridges on soil profile III or IV and in areas where the coefficient “A” is not less than 0.30,  $C_{sm}$  need not exceed 2.0A.

For soil profiles III and IV, and for modes other than the fundamental mode that have periods less than 0.3s,  $C_{sm}$  shall be taken as:

$$C_{sm} = A(0.8+4.0T_m)$$

If the period of vibration for any mode exceeds 4.0s, the value of  $C_{sm}$  for that mode shall

be taken as:

$$C_{sm} = \frac{3AS}{T_m^{4/3}}$$

c) Response modification factors

Seismic force effects shall be determined by dividing the force effects resulting from elastic analysis by the appropriate response modification factor, R, as specified in following tables.

Table 3-2-13 Response modification factors (Substructures)

Substructure	Importance Category		
	Critical	Essential	Other
Wall-type piers larger dimension	1.5	1.5	2.0
Reinforced concrete pile bents			
- Vertical piles only	1.5	2.0	3.0
- With batter piles	1.5	1.5	2.0
Single columns	1.5	2.0	3.0
Steel or composite steel and concrete pile bents			
- Vertical pile only	1.5	3.5	5.0
- With batter piles	1.5	2.0	3.0
Multiple column bents	1.5	3.5	5.0

Source: AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 2007

Table 3-2-14 Response modification factors (Connections)

Connection	All Importance Categories
Superstructure to abutment	0.8
Expansion joints within a span of the superstructure	0.8
Columns, piers, or pile bents to cap beam or superstructure	1.0
Columns or piers to foundations	1.0

Source: AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 2007

d) Combination of seismic force effects

The elastic seismic force effects on each of the principal axes of a component resulting from analysis in the two perpendicular directions shall be combined to form two load cases as follows:

- 100 percent of the absolute value of the force effects in one of the perpendicular directions combined with 30 percent of the absolute value of the force effects in the second perpendicular direction, and
- 100 percent of the absolute value of the force effects in the second perpendicular direction combined with 30 percent of the absolute value of the force effects in the first perpendicular direction.

Where foundation and/or column connection forces are determined from plastic hinging of the columns, the resulting force effects may be determined without consideration of combined load

cases herein.

### (3) Detailing

#### 1) Clear cover of reinforcement

Clear cover of reinforcing bar shall be complied with following requirement.

Table 3-2-15 Clear cover

Classification		Clear Cover in mm	Remarks
Superstructure		40	
Substructure	Exposed into atmosphere	50	
	Submerged portion	100	
Pile foundation		75	

Note) Values mentioned in table are based on “Typical Drawings of Rural Road and Bridge (2017-2018)”<sup>4</sup>.

#### 2) Splice of reinforcing bar

Length of lap splice of reinforcing bar shall be complied with AASHTO and JRA (Japan Road Association).

Lap splice of reinforcing bar shall be arranged as staggered to avoid strength degradation because at the point of overcrowded arrangement of reinforcement makes less quality of concrete structure due to honeycomb and cavity etc. Therefore, it is recommended distance between lap splices shall be taken as greater than 80% of embedment length of reinforcing bar and 20 times of diameter of reinforcing bar or more.

Table 3-2-16 Length of lap splice of reinforcing bar (reference)

Classification	Length of Splice	Remarks
Superstructure	44φ	
Substructure	50mm	
Pile foundation	1.0m	

Note) Lap length is mentioned in “Typical Drawings of Rural Road and Bridge (2017-2018)”.

### 3-3. Outline of Road Maintenance Equipment Plan

#### (1) General Plan of DRRD

- Construction of rural roads will be carried out under the direct management by DRRD-20%, and by contract with private company-80%
- Maintenance of rural roads will be carried out by DRRD (100%)
- Connect all rural roads to arterial roads by 2020
- Equipment for maintenance of rural roads is planned to allocate one motor grader per District, and one mini excavator and one road roller per Township
- Maintenance of the equipment will be carried out by DRRD (100%)

<sup>4</sup> “Typical Drawings of Rural Road and Bridges (2017-2018)” is provided from DRD.

- For the moment, until preparations for facilities and personnel of DRRD are complete, DOH provide assistance to DRRD

**(2) Equipment for Rural Road Maintenance in Chin State**

After the series of discussions between the Teem and DRRD, both party agreed the followings;

- Prioritized project areas for provision of equipment for rural road maintenance in Chin State shall be Falam Township and Tedim Township.
- Project site for the provision of equipment for rural road maintenance in Chin State shall be Zarthwlor Village Tract in Falam Township, and Dollung Village Tract in Tedim Township.
- The delivery point of equipment in Chin State is planned at MOC compound (called as 9 miles store) located beside Thangmual Road (Kalay – Hakha Road) at near 9 miles point form Kalay, show in Figure 3-3-1..
- DRRD shall set up the regional station, parking lot and parts store at the delivery point for equipment.



Figure 3-3-1 Delivery point of equipment for rural road maintenance in Chin State

- Proposed equipment in Chin State shall be compact size, suitable to work on rural roads. See table 3-3-1 for the list of proposed equipment.
- Type and quantity of equipment for rural road maintenance in Chin State shall be determined in consideration of the road condition, total length of the road, and maintenance work volume in the prioritized project areas (Falam Township and Tedim

Township).

**(3) Transporting Construction Equipment by the Contractor of the Project**

- In case of the contractor of the project needs to carry the heavy equipment by road into the project site in Ayeyarwady Region and Chin State, DRRD will take measures to reinforce bridges in the transport route on request of the contractor, and if necessary.



Figure 3-3-2 Example of the reinforcement of the bridge

- In case of the contractor of the project needs to carry the heavy equipment by river/waterway into the project site, DRRD will allow the contractor of the project to use MOC landing place located beside the Nat Chaung Creek and 18<sup>th</sup> Street in the Bogale town, on request of the contractor, and if necessary.



Figure 3-3-3 MOC landing place in Bogale Town

Table 3-3-1 Tentative list of the equipment for the road maintenance

No.	Name of Equipment		Specification	Quantity	Priority
1.	Compact Size (Mini) Bulldozer		Operation Weight: 6000-8000 kg Steel crawler Engine Output (approx.): 30 kW Power angle & Power tilt dozer FOPS/ROPS cab	3	A
2.	Compact Size (Mini) Excavator		Bucket capacity (approx.): 0.1 m <sup>3</sup> Offset-boom Steel crawler Operation Weight: 4000 -5000 kg Engine Output (approx.): 30 kW FOPS/ROPS cab	3	A
3.	Compact Size (Mini) Wheel Loader		Engine output (approx.): 15 kW Bucket capacity (approx.): 0.3 m <sup>3</sup> Operation Weight:1900 - 3000 kg FOPS/ROPS cab	3	A
4.	Wheel Excavator		Bucket capacity (approx.): 0.45 m <sup>3</sup> Operation Weight (approx.): 14000 kg Engine Output (approx.): 90 kW Max. Travel Speed (approx.): 35 km/h FOPS/ROPS cab	2	A
5.	Motor Grader		Articulation frame type Blade length (approx.): 3000 mm Operation weight (approx.): 10000 kg Engine output (approx.): 100 kW FOPS cab	1	A
6.	Hand-guided Vibratory Roller		Operation Weight: 500 - 600 kg Engine Output (approx.) 4 kW Compaction Width (approx.) 600 mm	3	A
7.	Plate Compactor		Weight: 40~60 kg Centrifugal force: 6~10 kN Vibrating plate size (approx.): 550 × 350 (mm)	6	B
8.	Crawler Dump		Operation Weight (approx.): 4000 kg Max. payload (approx.): 3500 kg Rubber crawler Engine Output (approx.): 35 kW Max. speed (approx.): 10 km/h	2	A
9.	Dump Truck		Max payload: 2000 kg Forward control 4x4 drive system Left-hand steering, Engine output: (approx.) 100 kW	6	A
10.	Boom Truck (Cab-back Crane)		Crane Max. Lifting capacity: 2000 kg Telescopic boom Carrier Max. payload (approx.): 3000 kg GVW (approx.): 6000 kg Forward control 4x2 cargo truck Engine output (approx.): 100 kW Left-hand steering	1	B
11.	Self-loading Truck (Equipment Carrier)		Max. payload: 8000 kg. Rear loading type Forward control, 4 x4 drive system Engine output (approx.): 170 kW Left-hand steering	2	A
12.	Mobile Workshop		4x4, cargo truck, with 2000 kg telescopic boom crane Equipped with tools and equipment necessary to carry out service for construction machines Max. payload (approx.): 3000 kg GVW (approx.): 6000 kg Engine output (approx.): 100 kW Left-hand steering	1	A

Priority : A = 1st, B=2nd, (A = If necessary, quantity to be adjusted, B = If necessary, quantity to be adjusted or omitted from the list)

ROPS: Roll-Over Protective Structure, FOPS: Falling-Object Protective Structure

### **3-4. Other Issues**

#### **(1) Support for Heavy Equipment Mobilization**

During the construction stage, heavy equipment and construction materials will be mobilized by the contractor using MOC road. When it is necessary to reinforce existing bridges for heavy equipment and materials transit due to lack of load capacity, the DRRD will be fully responsible to undertake counter measures by reinforcement works and related procedures..

#### **(2) NATALA (Ministry of Border Affairs) Road plan in Chin State.**

NATALA has planned to road improvement around Dolluang Village Track in this year. The total length is around 16 km, connecting 7 villages, Mainwel – Tanzang – Zo Zang - Zo nang zang - Maun lang – Kimlai – Dain zan.

In this context, MOC has to coordinate with NATALA in order not to affect this project at all.



#### **4. Progress on Irrigation Project**

In Chin State and Ayeyarwady Region, there were 2 proposed irrigation facilities to be rehabilitated, improved and newly constructed in the Project. Basic plans for those facilities were summarized in the following table.

##### **4-1. Outline of Irrigation Plan**

###### **4-1-1. Chin State (Pa Mun Chaung village)**

###### **(1) Proposed Facilities**

In the project, the following facilities were proposed to be constructed in the target sites of Chin State:

###### **1) At the upstream headworks**

- Fixed weir improvement with concrete material
- Installation of the intake gate facility with steel sluice gate
- Installation of the sand flush gate facility with steel sluice gate

###### **2) At the downstream headworks**

- Fixed weir improvement with concrete material
- Installation of the intake gate facility with steel sluice gate
- Installation of the sand flush gate facility with steel sluice gate

###### **(2) Objectives and Effects of the Proposed Facilities**

Above 2 facilities were recommended in the Project in order to realize the following objectives.

###### **1) Alleviation of burden against damages by floods**

###### **A) Fixed weir**

Present rustic wooden fixed weir was frequently damaged and flushed out by flood flow in monsoon season. The improvement of strength of the weir using the rigid concrete material was recommended in the survey. Height of weir and intake water level should be kept as it were not so as to affect continuity of current agricultural activity.

###### **B) Canals**

Sedimentation phenomena had been observed in monsoon season, in particular during flood period. Installation of intake gate was highly recommended in order to prevent intrusion of sand and stones with flood flow into canal directly. Canal size, intake discharge, and any other conditions of the intake water should be kept as it were.

Aiming to discharge sands and stones in front of the intake gate, sand flushing gate was also recommended to install adjacent to the intake gate.

Those gates should be slide gate-type with manual operation, and ought to be anti-corrosion for less-maintenance works in future. Thus material of steel should be carefully selected. For the

gates ,it is recommended to use duplex stainless steel, which is high strength than normal stainless steel and high anti-corrosion even against sea water with less price.

**2) Stabilization of intake water volume in order to increase agricultural productivity in paddy cultivation**

By introduction of the rigid concrete fixed weir and the steel intake gate in the headworks, it is expected that the intake water would be stabilized after the Project.

It is also recommended that measuring device, such as broad crested weir, at the downstream side of intake gate to check intake discharge.

**3) Securing safety against floods**

When the wooden fixed weir was broken, a furious debris flow, containing sand and stones which were deposited at upstream of the wooden weir, occurred and attacked downstream area. If the fixed weir was improved with concrete material in the project, such dangerous flood flow phenomena would be avoided.

**(3) Basic Facility Plan**

Particular plan including special remarks were summarized in the following table.

Table 4-1-1 Basic facility plan (Irrigation at Chin State)

Facilities	Facility Design Plan and Remarks
Fixed weir improvement with concrete material	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material: concrete or alternative rigid materials</li> <li>- Weir elevation and intake level: No change</li> </ul>
Installation of the intake gate facility with steel sluice gate	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material of gate and frame: Steel, preferably stainless steel for easy maintenance</li> <li>- Operation system: Manual operation</li> <li>- Measuring device, such as broad crested weir, should be constructed at downstream of the gate</li> <li>- Sand trap and sand discharging function is required preferably at the beginning point of the canal in order to sweep out sedimentation in the canal caused by human error.</li> </ul>
Installation of the sand flush gate facility with steel sluice gate	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material of gate and frame: Steel, preferably stainless steel for easy maintenance</li> <li>- Operation system: Manual operation</li> <li>- The facility should have steep slope for sweeping out sands and stones with jet flow.</li> <li>- The elevation of gate-sill should be low enough in comparison with the sill elevation of the intake gate in order to prevent from entering sedimentation into canal.</li> </ul>

**4-1-2. Ayeyarwady Region (Tha Kan Wa village)**

**(1) Proposed Facilities**

In the project, the following facilities were proposed to be constructed in the target sites of

Ayeyarwady Region:

- Installation of 2 numbers of regulation gate facilities at entrance/exit of the creek located at Tha Kan Wa and Tepin No.1 village.

## (2) Objectives and Effects of the Proposed Facilities

Above facilities were recommended in order to realize the following objectives.

- Alleviation of inundation of river water in paddy field at harvest period of the summer paddy  
If river water get into the paddy fields at harvest time and the ground become soft, combine harvesters cannot be used and quality of rice is drastically deteriorated.  
If the regulation gate is closed before river water enters in the creek at high tide time, the paddy field could be protected from intrusion and inundation of river water.
- Securing irrigation water in summer paddy cultivation  
When low tide time comes, a water level in the creek is drastically dropped to the bottom. Consequently the farmers cannot irrigate paddy field with river water even using a pump.  
If the regulation gate is closed at peak water level in the creek at high tide time and peak water level is maintained, water in the creek can be used for irrigation uninterruptedly.

## (3) Basic Facility Plan

Particular plan including special remarks were summarized in the following table.

Table 4-1-2 Basic facility plan (Irrigation at Ayeyarwady Region)

Facilities	Facility Design Plan and Remarks
Southern and Northern regulation gate facilities	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The gates should be anti-corrosion and easy maintenance as much as possible.</li> <li>- Operation system of gates: Manual operation</li> <li>- Small boats, approximately 1.6m at maximum width, should pass the gate facility when it opens.</li> <li>- Since foundation at site is soft, foundation design of the structure should be conducted carefully. Based on the results, type of foundation should be determined.</li> <li>- Design conditions, in particular design water levels, of structures should be determined based on water levels at the construction sites. Water levels at the construction site should be derived from river water level records at the Bogale river gauging station.</li> </ul>

## 4-2. Design Conditions

### 4-2-1. Applicable Standard

In principle, the Design Criteria of Myanmar and Design Standard for Land Improvement Project of Japan are used for detail design of the headworks, gate and related facilities, roads and bridges, and river improvement works. In this chapter, major design conditions are given in hydraulic calculation

and structural design.

Table 4-2-1 Reference book of design

No.	Reference Book	Publisher	Published Date	Remarks
1	Design Criteria on Headworks	Union of Myanmar Ministry of Agriculture and Irrigation Irrigation Department	1997	
2	Design Criteria on Canal Works	"	"	
3	Some Notes for Reference	Union of Myanmar Ministry of Agriculture and Irrigation Irrigation Department Design Branch	November, 2011	Letter No. 3251/DB/am 13,2011
4	Design Standard for Land Improvement Project, JAPAN [Headworks]	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries Rural Development Bureau	1995	
5	Design Standard for Land Improvement Project, JAPAN [Canal Works]	"	2001	

#### 4-2-2. Design Condition

The proposed design conditions for the basic design works for the irrigation facilities in the Project were summarized in Annex-2 "Design Criteria". Please refer to the above mentioned document.

#### 4-3. Other Issues

##### (1) Fish ladder

It was noted that there were several special species of fishes which moved from rivers to paddy fields in Tha Kan Wa village tract of Ayeyarwady Region. In particular, Climbing Fish climb up to paddy field when they lay eggs in spawning period. Thus it might be affected by the project facilities after the Project. Therefore in the further stage, the relations between gate operation and movement of fishes, changing water levels/accessibilities to paddy field should be carefully examined. Then necessary action, such as installation of the fish ladder, should be included if necessary.

##### (2) Soft Component

Irrigation facilities would function effectively only when those are operated and maintained properly. Consequently only construction works are not enough in the Project for sustainable utilization, and trainings on software components for the facilities are inevitable.

Contents of the trainings should be designed properly in the further design stage.

## 5. Progress on Water Supply Project

### 5-1. Outline of Basic Plan

As per survey result, water supply facilities are planned by Team. However, finalized confirmation of “Site Study for Installation of Rain Water Tank” is still on going. Water supply plan shall be finalized after completion of finalized confirmation of “Site Study for Installation of Rain Water Tank”. Outline of tentative water supply plan is shown as follows.

#### 5-1-1. Chin State

##### (1) Dolluang and Zarthwlor Village Tract

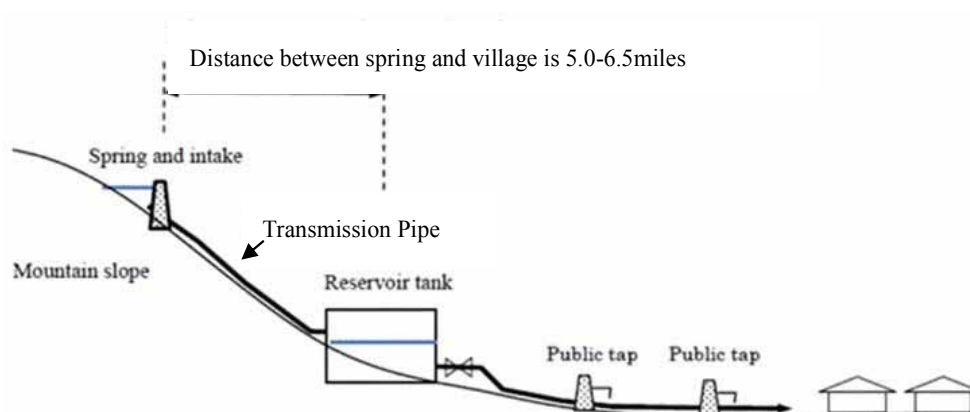
The targeted villages in this Project are Pa Mun Chaung village in Zarthwlor Village Tract and Zo Zang in Dolluang Village Tract.

##### 1) Current condition

As for current condition, in Pa Mun Chanung, there is a public water supply system using one spring water source, and spring water source is situated 4km from village. Discharge rate of spring intake was 60 L/min, but outflow to the tank in village was 40 L/min. Since an amount of water is not enough to supply all villagers, they only supply at the limited time. In Zo Zang village, DRD constructed the public water system in 2016 and the source of water was stream near the village. After two months from the operation, the system was broke down and has not been repaired. Gravitational water supply facility using spring and stream water is common.

##### 2) Tentative proposed water facility

From this kind of background, as a result of survey, the Team proposes gravitational water supply facility tentatively for each village. The following is a schematic drawing of tentative proposed water facility.



Source: JICA Survey Team

Figure 5-1-1 Tentative proposed water facility in Dolluang and Zarthwlor Village Tract

#### 5-1-2. Ayeyarwady Region

## **(1) Sit Sali Htone, Sa Bai Kone, and Tha Kan Wa Village Tract**

### **1) Current condition**

#### A) Sit Sali Htone Village Tract

For drinking water purpose, there are rain water storage tanks. Hand pumps borehole are also available but have water quality problem.

#### B) Sa Bai Kone Village Tract

Water source in the tract is rain. There are several rain water ponds. In addition to rain water ponds, there are rain water storage tanks which collecting from roof system.

#### C) Tha Kan Wa Village Tract

Villages use rain water ponds mainly and rain water tanks as public water supply. Some ponds are need to be repaired. There is deep well facility established by NGO, however it is no longer used due to water quality problem.

### **2) Tentative proposed water facility**

From this kind of background, as a result of survey, the Team propose rain water tanks tentatively for each village tract.

Existing rain water tanks in accordance with DRD standard are constructed in Sit Sali Htone Village Tract. Its capacity is 5,000gallons (15'x9'x6') and rain water is collected from roof of other facilities such as private house and school. The design photo is shown in Figure 5-1-2. The tentative proposed rain water tanks are for emergency use in dry season, therefore, proposed quantity and capacity are considered with condition of existing tanks and land acquisition.



Figure 5-1-2 Rain water tank (DRD Standard)

## 5-2. Design Condition

### 5-2-1. Applicable Standard

Design of rain water tanks should be followed DRD standard basically. DRD standard tank (5,000 gallon capacity) is shown in Appendix-1. In this project, roof system for collection of rain water will be modified.

### 5-2-2. Design Condition

#### (1) Water Supply Facility

##### 1) Pa Mun Chaung village (Zarthwlor Village Tract, Chin State)

There is new spring water source which distance is 10 km from the village. The new spring water source is planned to be used for construction of proposed water supply facility in this village. Webula village next to Pa Mun Chaung village is the owner of new spring water source and therefore it must be discussed between them. The location of water source and tentative proposed facilities are shown in Figure 5-2-1 and 5-2-2.



Figure 5-2-1 Location of water source in Pa Mun Chaung village and Webula village

Spring water is delivered by transmission pipe and stored in water tank which is located upper side of Pa Mun Chaung village. Then, spring water is distributed by distribution pipeline to public fountains (Figure 5-2-2).



Figure 5-2-2 Tentative proposed water supply facilities in Pa Mun Chaung village

## 2) Zo Zang village (Dolluang Village Tract, Chin State)

There are several spring water sources which is situated at 8.5 km from the Mualunuam village. Discharge rate of the first spring is 30L/min and the discharge rate of other springs have not confirmed yet and not known due to the severe weather condition. The location of water source and tentative proposed facilities are shown in Figure 5-2-3 and 5-2-4.



Figure 5-2-3 Location of water source in Mualunuam



Spring water is delivered by transmission pipe and stored in water tank which is located upper side of Zo Zang village. Then, spring water is distributed by distribution pipeline to public fountains (Figure 5-2-4).



Figure 5-2-4 Tentative proposed water supply facilities in Zo Zang village

### 3) Ayeyarwady Region

The tentative proposed rain water tank is improved from DRD standard, in order to collect sufficient rain water during rainy season. Specially, collecting rain water from roof system is more efficient. The capacity of proposed rain water tanks should be considered to be more than 5,000 gallons as well. The following criteria is considered as much as possible for selection of construction sites.

- Not agricultural and paddy fields
- Outside of house garden
- Flat land

However, quantity and capacity of proposed rain water tanks are considered at the present. They will be finalized after completion of finalized confirmation of “Site Study for Installation of Rain Water Tank”. Ponds are not considered at the present due to difficulty of land acquisition. There are not enough land space to construct new ponds except for agricultural or paddy fields.

Regarding treatment system, any treatment systems is considered to install at proposed rain water tank, and treatment method will be introduced to WASHCOM and village organization as soft component.

#### (2) Grant Equipment for Water Quality Analysis

In this Project, equipment of water quality analysis must be granted to Mawlamyaingyun and Bogale DRD. The following 14 items must be annualized by grant equipment.

- Turbidity, pH, TDS, Sulphate, Nitrate, Manganese, Chloride, Hardness, Iron, Fluorite,

Arsenic, Lead, Total Coliform, Faecal Coliform

### **5-3. Construction materials and equipment**

Materials and equipment for design of water supply facilities shall be used standard and specification which are procured in following countries.

- The Republic of the Union of Myanmar
- Japan
- The third countries (ex. The Kingdom of Thailand)

### **5-4. Other Issues**

#### **(1) Chin State**

- Due to the raining in Chine State during survey period, the quantity of spring source cannot be estimated properly, and quantity of spring water should be clarified.
- Excavation for laying pipeline should be adjusted to planning of new road construction in Pa Mun Chaung village.
- Storage of spare pipes must be provided by DRD.

#### **(2) Ayeyarwady Region**

- Land for proposed rain water tanks is private property and land acquisition must be completed before the construction. Compensation should be considered for land acquisition as well.
- Leveling of access roads and construction sites must be conducted before the construction.
- Construction site must be cleaned before the construction.
- Proposed rain water tank is for emergency use during dry season.

## 6. Progress on Agricultural Mechanization Project

In Chin State and Ayeyarwady Region, there were 5 proposed target villages in 2 target village tracts in Chin State and 3 target village tracts in Ayeyarwady Region to be strengthened, improved, and promoted agricultural mechanization in the Project. Basic plans for those programs were summarized as follows.

### 6-1. Outline of Agricultural Mechanization Project

#### 6-1-1. Chin State

Target Village	Objectives of Program	Inputs Plan	Expected Effects
Zarhwlor Village Tract (Pa Mum Chaung)	Promotion of agricultural mechanization by provision of powertillers and threshers.	Provision of machines: - Powertillers with trailers - Threshers Support plan by AMD / AMS: - Training proper operation and daily maintenance way to villagers - Support and promote appropriate utilization way of machines among villagers - Monitoring operation, maintenance and utilizing condition of machines and give guidance for improvement if necessary - Provision of consumables and spare parts - Provision of repair works	- Improvement of productivity - Shortening farm work time and assigning the rest time for other economic activities - Reduction of hard farm work - Introduction of summer crops - Improvement of transportation of goods and moving of villagers
Dolluang Village Tract (Zo Zang, Tan Zan)	Promotion of agricultural mechanization by provision of mechanization service of tractor and combine harvester.	Support plan by AMD / AMS: - Provision of mechanization service by AMS, Kalay by allocation of machines and operators in the village continuously during the season. - Expansion of farmland to be mechanized by land reclamation work done by LRPO, Hakha	- Improvement of productivity - Reduction of post-harvest losses and cost - Shortening farm work time and assigning the rest time for other economic activities - Reduction of hard farm work - Expansion of summer crops cultivation area
Dolluang Village Tract (Dolluang Swang Dawh) *Note)	Improvement of transportation of goods and moving of villagers by using powertillers with trailers	Provision of machines: - Powertillers with trailers Support plan by AMD / AMS: - Training proper operation and daily maintenance way to villagers - Support and promote	- Reduction of transportation time and assigning the rest time for other economic activities - Improvement of transportation economy

		appropriate utilizing way of machines among villagers - Monitoring operation, maintenance and utilizing condition of machines and give guidance for improvement if necessary - Provision of consumables and spare parts - Provision of repair works	- Reduction of hard transportation work
--	--	--	---

\*Note) By the result of the field survey in this dry season, December 2017, the program is finally decided.

### 6-1-2 Ayeyarwady Region

Target Village Tract	Objectives of Program	Inputs Plan	Expected Effects
Sit Sali Htone, Sa Bai Kone, Tha Kan Wa Village Tract	Promotion of agricultural mechanization by provision of mechanization service of tractor and combine harvester specially to use the machines for demonstration of appropriate operation way in the season from harvesting of monsoon paddy to land preparation of summer crops.	Support plan by AMD / AMS: - Provision of mechanization service by AMS, Mawlamyinegyun by allocation of machines in the village continuously during the season. - Demonstration of proper operation way of using tractors and combine harvesters to villagers - Support and promotion of appropriate utilizing way of machines to farmers.	- Improvement of productivity - Reduction of post-harvest losses and cost - Shortening farm work time and assigning the rest time for other economic activities - Reduction of hard farm work

## 6.2 Design Plan

Since the machines to be considered for procurement by the Project have been used widely in Myanmar, the type and major specification of the machines were selected after discussion with AMD based on their experience data of using machines. Detailed specification and number of machines will be decided after further study in Japan

No.	Item	Type	Target area	Delivery point
1	Powertiller (with a trailer)	Ordinary (for lowland)	Zarhwlor Village Tract (Pa Mum Chaung)	AMS, Kalay
2	Powertiller (with a trailer)	Long handle (Shan Type)	Dolluang Village Tract (Dolluang Swang Dawh)	AMS, Kalay
3	Thresher	Movable (with wheel)	Zarhwlor Village Tract (Pa Mum Chaung)	AMS, Kalay
4	Tractor	50 hp class	Dolluang Village Tract (Zo Zang, Tan	AMS, Kalay, AMS,

			Zan), Sit Sali Htone Village Track, Sa Bai Kone Village Track, Tha Kan Wa Village Track	Mawlamyinegyun
5	Combine Harvester	70 hp class	Dolluang Village Track (Zo Zang, Tan Zan), Sit Sali Htone Village Track, Sa Bai Kone Village Track, Tha Kan Wa Village Track	AMS, Kalay AMS, Mawlamyinegyun
6	Dozer	Operation Weight: 6000~8000 kg,	Dolluang Village Track (Zo Zang)	Land reclamation project office, Hakha
7	Excavator	Operation Weight: 4000 ~5000 kg, Bucket capacity: (approx.) 0.1 m <sup>3</sup>	Dolluang Village Track (Zo Zang)	Land reclamation project office, Hakha
8	Tractor with front blade	50 hp class	Dolluang Village Track (Zo Zang)	Land reclamation project office, Hakha