

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

ミャンマー連邦共和国
農村地域における基礎インフラ開発計画
協力準備調査報告書
（先行公開版）

令和3年2月
（2021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

経開
JR(P)
21-003

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農村地域における基礎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に委託しました。

調査団は令和2年10月から令和3年2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調査を実施し、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。

令和3年2月

独立行政法人国際協力機構
経 済 開 発 部
部 長 佐 野 景 子

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。

2019 年の世界銀行のデータによると、ミャンマーの国土面積は 653,080km² であり、日本の約 1.8 倍の面積を有する。一方、人口は 5,405 万人と集計され、人口 1 億 2 千 6 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 54% が農業分野に従事し（UNDP、2017 年）、農林水産業の GDP に占める割合は、20.5% となっている（Myanmar Statistical information Service、2017/18 年）。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（チン州：58.0%、エーヤワディー地域：31.7%、世界銀行、2019 年）、都市部（15%）の約二倍から四倍となっている。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、安定的な市場アクセスが困難であるだけでなく、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道路及び橋梁整備の緊急性が高い。

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、穀倉地帯において民間の農業機械サービスの進出など生産性向上に向けた取り組みが進められている。他方、農村地域住民の生活においては、飲料水や一部生活用水を汚濁した河川や灌漑用水、または雨水に頼っている。とりわけ雨水に頼っている農村地域は、雨季の後半に村内の池や水がめに雨水を貯水し、乾季にこれを消費している。しかしながら、これらの既存施設は貯水容量が十分でない。したがって、乾季においても安全な水質の飲料水を供給することは、農村住民の生活水準の格差を是正する上で重要な課題とされている。

上述の状況を受け、独立行政法人国際協力機構（以下、「JICA」という）は、チン州やエーヤワディー地域等において農業・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、「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。また、同情報収集・確認調査に続き、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「地方部農村インフラ整備計画準備調査」（2017年度）（以下、「先行調査」という）を実施した。同先行調査において、農村開発ならびに生活改善のための我が国無償資金協力によるインフラ整備事業について計画策定した上、機材調達（農業機械、建設機材）ならびに施設建設（道路・橋梁、給水、灌漑）それぞれに係る準備調査報告書を取りまとめた。このうち、機材調達については、2019年4月に日本・ミャンマー両国政府間で交換公文（E/N）が締結され、先行して無償資金協力事業を実施中である。

本件調査は、上述した先行調査を通じて計画策定した道路・橋梁、給水、灌漑から構成される事業コンポーネントのうち、道路・橋梁及び給水コンポーネントを対象とし、施設建設に係るミャンマー政府側の最新ニーズに基づき、我が国無償資金協力を想定した事業コンポーネントの再検討結果を踏まえ計画策定を行うとともに、概略事業費の算定を行うものである。ここで、本件調査名称は「地方部農村インフラ整備計画（施設）協力準備調査であるが、最終的に日本政府により案件名称が「農村地域における基礎インフラ開発計画」に変更されたため、本報告書についても変更後の案件名称にしたがっている。

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 及び調査団は、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)、建設省農村道路開発局(以下、「DRRD」という)と協議を行った。また、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、概略設計概要説明調査を行った。

本協力対象事業は、表 1 に示す通り、チン州の協力対象地とするテディム・タウンシップにおいて道路・橋梁を整備するとともに、エーヤワディー地域の協力対象地とするモラメアンジュン・タウンシップ及びボガレ・タウンシップにおいて給水施設を整備する。本事業は、これらインフラ整備を実施することにより、チン州の対象地において近隣市場や各種社会サービスへのアクセス向上を図るとともに、エーヤワディー地域の対象地においては安全な飲料水の供給による地域住民の生活改善を図るものであり、もってミャンマーの地方農村部における農村開発ならびに貧困削減に寄与するものである。

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	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。
エーヤワディー地域	シッサリトン村落	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	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	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

本件調査を通じた本計画実施体制にかかる実施機関協議の結果、本計画実施段階において建設省は農業畜産灌漑省と共にステアリング・コミッティを組織する。同コミッティは、本計画の主管局 DRRD の監督省庁である建設省次官（Permanent Secretary）を議長、DRRD 局長及び DRD 局長を副議長とし、DRRD が事務局を担当する。また、DRRD 及び DRD は、本計画の事業実施管理のため Project Management Unit (PMU) をそれぞれ組織する。本計画実施段階の円滑な事業管理のため、ステアリング・コミッティは、PMU より適宜事業進捗にかかる報告を受けるとともに、実施中の各種手続きにおいて必要に応じて PMU に対して助言を行う。なお、先行調査においては DRD を主管部所としたが、本件調査を通じて事業コンポーネント規模が大きい道路・橋梁を所管する DRRD を主管部所とし、これによりステアリング・コミッティも農業畜産灌漑省次官から建設省次官に変更することで事業関係者は合意した。

また、表2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

州・地域	タウンシップ	村落	村	種別	細目			
チン州	テディム	ドルアン	ゾーザン村	道路	<ul style="list-style-type: none"> ➢ <u>Route ZZ (Latpanchang — Zo Zang)</u> <ul style="list-style-type: none"> ● 道路改良:舗装幅 3.6m×延長 L=4.3km ● 舗装種別:コンクリート舗装 ● 管渠工:内空 φ=600mm,11 箇所,総延長 L=96.0m 			
				橋梁	<ul style="list-style-type: none"> ➢ <u>ZZ-BR1(新設)</u> <ul style="list-style-type: none"> ● 形式:鋼ポニートラス橋 ● 橋長(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 φ=1,000mm) ● 護岸工:階段式ふとんかご ● 基礎形式:杭基礎(場所打ち杭 φ=1,000mm) 			
			ゾーナンザン村	道路	<ul style="list-style-type: none"> ➢ <u>Route ZN (Latpanchang — Zo Nuan Zang)</u> <ul style="list-style-type: none"> ● 道路改良:舗装幅 3.6m×延長 L=4.5km ● 舗装種別:コンクリート舗装。 ● 函渠工 <ul style="list-style-type: none"> ZN-BC1:内空 B1.5m×H0.7m, 横断延長 L=6.7m ZN-BC2:内空 B1.5m×H0.7m, 横断延長 L=10.0m ZN-BC3:内空 B1.5m×H1.0m, 横断延長 L=13.8m ZN-BC4:内空 B1.2m×H0.7m, 横断延長 L=9.0m ZN-BC5:内空 B2.0m×H1.0m, 横断延長 L=10.0m ZN-BC6:内空 B2.0m×H1.0m, 横断延長 L=8.0m ZN-BC7:内空 B4.0m×H2.0m×2 連, 道路方向延長 L=9.9m ● 護岸工:階段式ふとんかご 			
エーヤワディー地域	モラメアンジュン	シッサリトン	シッサリトン村ほか	給水	<ul style="list-style-type: none"> ➢ <u>雨水貯留タンク (RC 構造)</u> <ul style="list-style-type: none"> ● 40,000G: 1 基 ● 100,000 ガロン: 2 基 ● 130,000 ガロン: 3 基 ➢ <u>濾過設備 (RC 構造、粗ろ過): 各 1 箇所</u> ➢ <u>配水タンク (RC 構造): 各 1 箇所</u> 			
				ボガレ	サバイコン	サバイコン村ほか	給水	<ul style="list-style-type: none"> ➢ <u>雨水貯留タンク (RC 構造)</u> <ul style="list-style-type: none"> ● 40,000 ガロン: 1 基 ● 100,000 ガロン: 6 基 ➢ <u>濾過設備 (RC 構造、粗ろ過): 1 箇所</u> ➢ <u>配水タンク (RC 構造): 各 1 箇所</u>
							タカンワー	タカンワー村ほか

出所:調査団作成

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、施工業者契約認証まで非公表。

表3 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	370万円	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=107.22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。

チン州の道路・橋梁計画対象地域は、既存道路が未舗装または砂利舗装のため、とりわけ雨季の通行が困難となり、さらには橋梁未整備のため雨季の河川増水時には近隣地域から隔絶される。そのため、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ている。本計画は、道路インフラの整備によりこれらの諸問題を改善することにより農村開発を促進し、近隣地域との均衡ある発展に寄与するものである。

エーヤワディー地域の給水施設計画対象地域は、乾季の水不足により汚濁した河川の水利用を余儀なくされている。本計画は、給水施設の整備により安全な水を被益住民に提供することにより、生活の質の向上に寄与するものである。

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わたることをめざして、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

我が国無償資金協力によるこれらの支援は、上記の①に合致するものであり、我が国の対ミャンマー支援方針との整合性が高いものといえる。

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、本計画による道路・橋梁、給水施設整備は、協力対象地域の農村開発ならびに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③に合致するものである。さらには、農村開発により生活の質が向上することにより、協力対象地域の主産業である農業が活性化し、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るため、上記の②に対しても合致するものである。

また、本計画の対象地域である地方農村部は、国内他地域と比べても特にインフラ整備が遅れている。JICAも円借款「地方インフラ整備事業」等を通じ農村部を含む地方部のインフラ整備を支援しているものの、経済性等の観点から地方都市部における事業が中心となっており、農村部へのアウトリーチは依然として圧倒的に不足している。地方農村部では、人間の安全保障の観点から貧困など個人の尊厳、生命、生活に対する脅威への対応が特に喫緊の課題であることを踏まえると、無償資金協力としてJICAが本計画の実施を支援する必要性は高い。

以上より、チン州及びエーヤワディー地域の貧困農村を対象とした本計画の緊急性は高く、我が国の対ミャンマー支援方針及びミャンマー政府の経済政策とも合致しており、ゆえに本計画の妥当性は高い。

(2) 有効性

本計画において道路・橋梁、給水施設の整備が実現した際の定量的効果を表4に示す。

表4 道路・橋梁、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 (2020年)	目標値 (2026年)
		州/地域	村落	村		
道路・橋梁	本計画における河川増水等に起因する交通途絶日数 (日/年)	チン州	ドルアン	ゾーザン、 ゾーナンザン	42	0
給水	対象地域における乾季の給水施設からの飲料水給水量 (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) 交通途絶日数については道路・橋梁コンポーネントに係る定量効果指標。

注2) 給水量については給水施設コンポーネントに係る定量効果指標。「飲料水」とは、ミャンマー国の飲料水基準を満たしたもの。

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、農民の

収入の向上、農業機械の搬入アクセスの向上、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
農村地域における基礎インフラ開発計画
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.....	1-5
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要.....	1-12
1-3 我が国の援助動向.....	1-13
1-4 他ドナーの援助動向.....	1-15
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.....	2-3
2-1-3 技術水準.....	2-4
2-1-4 既存施設・機材.....	2-5
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状態.....	2-6
2-2-1 関連インフラの整備状況.....	2-6
2-2-2 自然条件.....	2-8
2-2-2-1 気象概要.....	2-8
2-2-2-2 地形地質概要.....	2-9
2-2-2-3 動植物及び保護区の概要.....	2-10
2-2-3 環境社会配慮.....	2-12
2-2-3-1 環境社会の概要.....	2-12
2-2-3-1-1 法的・行政的仕組み.....	2-12
2-2-3-1-2 関連する法律・規定.....	2-12
2-2-3-1-3 JICA 環境社会配慮ガイドラインとミャンマー法令の比較.....	2-15
2-2-3-1-4 関係機関の責任.....	2-20
2-2-3-2 道路・橋梁計画の環境影響評価.....	2-20
2-2-3-2-1 計画の概要（道路・橋梁）.....	2-20

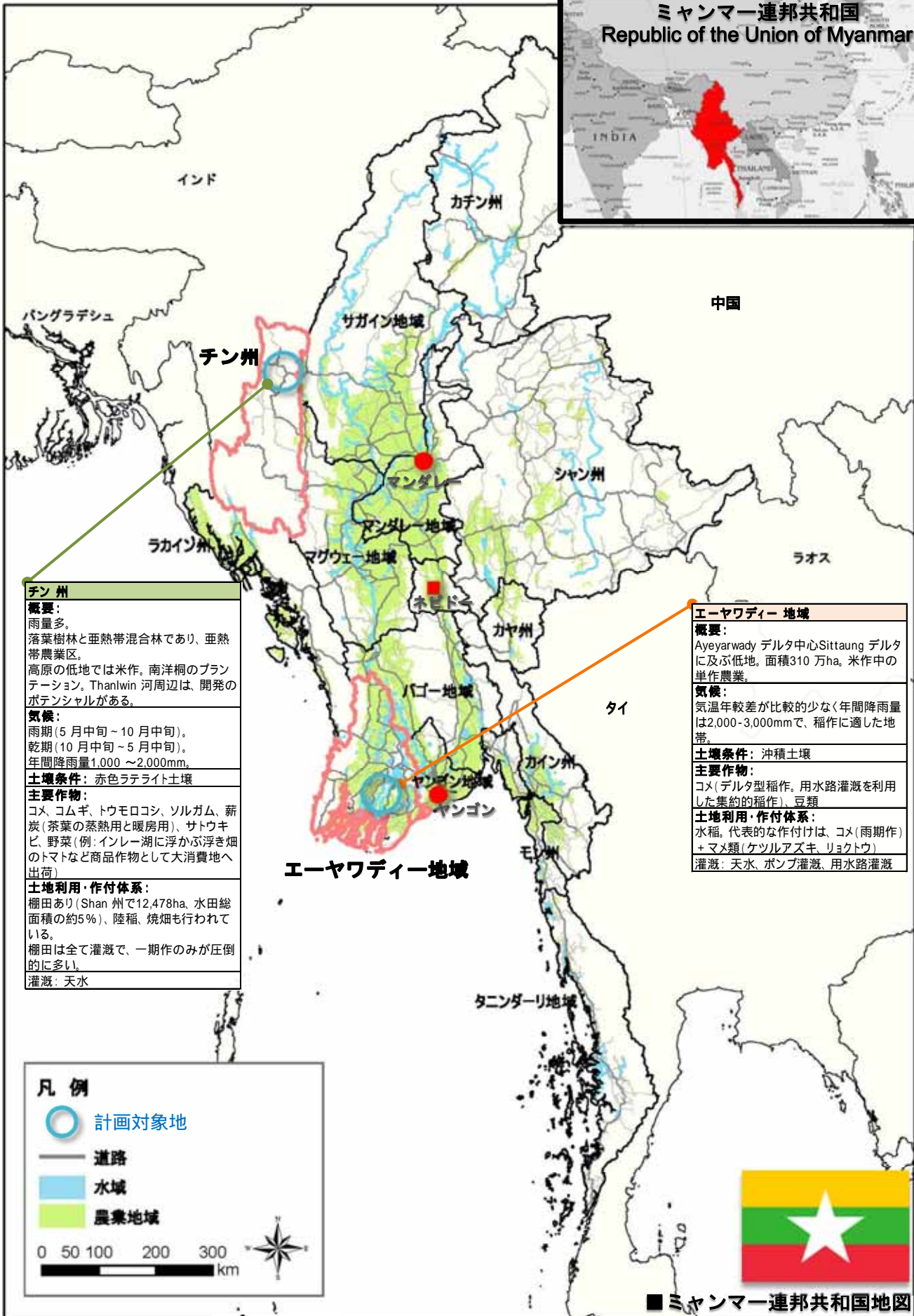
2-2-3-2-1	計画の概要（道路・橋梁）	2-20
2-2-3-2-2	スクリーニング（道路・橋梁）	2-21
2-2-3-2-3	代替案の検討（道路・橋梁）	2-21
2-2-3-2-4	スコーピング結果（道路・橋梁）	2-22
2-2-3-2-5	環境社会配慮調査結果（道路・橋梁）	2-25
2-2-3-2-6	影響評価（道路・橋梁）	2-27
2-2-3-2-7	緩和策（道路・橋梁）	2-30
2-2-3-2-8	モニタリング計画（道路・橋梁）	2-31
2-2-3-2-9	環境管理実施体制（道路・橋梁）	2-35
2-2-3-3	給水計画の環境影響評価	2-36
2-2-3-3-1	計画の概要（給水）	2-36
2-2-3-3-2	スクリーニング（給水）	2-36
2-2-3-3-3	代替案の検討（給水）	2-36
2-2-3-3-4	スコーピング結果（給水）	2-37
2-2-3-3-5	環境社会配慮調査結果（給水）	2-41
2-2-3-3-6	影響評価（給水）	2-43
2-2-3-3-7	緩和策（給水）	2-46
2-2-3-3-8	モニタリング計画（給水）	2-47
2-2-3-3-9	環境管理実施体制（給水）	2-50
2-2-4	簡易住民移転計画	2-51
2-2-4-1	用地取得・住民移転の必要性	2-51
2-2-4-1-1	予測される用地取得と住民移転	2-51
2-2-4-1-2	用地取得・住民移転を最小化するための検討	2-52
2-2-4-2	用地取得・住民移転にかかる法的枠組み	2-52
2-2-4-2-1	用地取得・住民移転に関連する法令・規則	2-52
2-2-4-2-2	JICA ガイドラインの方針	2-54
2-2-4-2-3	JICA 環境社会配慮ガイドラインとミャンマー法令との比較	2-56
2-2-4-2-4	用地取得と住民移転の制度的枠組み	2-58
2-2-4-2-5	本計画での方針	2-58
2-2-4-3	用地取得と住民移転の規模・範囲	2-60
2-2-4-3-1	土地所有者の概要	2-60
2-2-4-3-2	被影響住民(PAPs) と影響する物件(PAU)	2-61
2-2-4-3-3	環境社会状況	2-62
2-2-4-3-4	土地の寄贈	2-64
2-2-4-4	補償・支援の具体策	2-65
2-2-4-4-1	本計画の損失補償（補償の見積もり）	2-65
2-2-4-4-2	エンタイトルメント・マトリックス	2-67
2-2-4-5	苦情処理メカニズム	2-68
2-2-4-6	実施体制	2-69
2-2-4-6-1	関係機関の補償委員会	2-69

2-2-4-6-2	関係機関の役割・責務.....	2-70
2-2-4-6-3	実施スケジュール（案）.....	2-71
2-2-4-7	費用と財源.....	2-72
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.....	2-72
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.....	2-73
2-3	当該国における無償資金協力事業実施上の留意点.....	2-76
2-4	その他（グローバルイシュー等）.....	2-76
第3章	プロジェクトの内容.....	3-1
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.....	3-3
3-2-1	設計方針.....	3-3
3-2-1-1	道路・橋梁.....	3-3
3-2-1-2	給水.....	3-5
3-2-2	基本計画.....	3-7
3-2-2-1	道路・橋梁.....	3-7
3-2-2-1-1	全体計画.....	3-7
3-2-2-1-2	施設計画.....	3-9
3-2-2-2	給水.....	3-28
3-2-2-2-1	全体計画.....	3-28
3-2-3	概略設計図.....	3-40
3-2-4	施工計画.....	3-41
3-2-4-1	施工方針.....	3-41
3-2-4-2	施工上の留意事項.....	3-44
3-2-4-3	施工区分.....	3-44
3-2-4-4	施工監理計画.....	3-45
3-2-4-5	品質管理計画.....	3-47
3-2-4-6	資機材等調達計画.....	3-48
3-2-4-7	実施工程.....	3-50
3-2-5	安全対策計画.....	3-50
3-3	相手国側分担事業の概要.....	3-51
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3-52
3-4-1	道路・橋梁.....	3-52
3-4-2	給水.....	3-53
3-5	プロジェクトの概略事業費.....	3-57
3-5-1	協力対象事業の概略事業費.....	3-57
3-5-2	運営・維持管理費.....	3-58
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	4-3

[資料]

1. 調査団員・氏名
2. 関係者（面会者）リスト
3. 協議議事録（M/D）
4. 概略設計図



チン州
概要: 雨量多。 落葉樹林と亜熱帯混合林であり、亜熱帯農業区。 高原の低地では米作。南洋桐のプランテーション。Thanlwin 河周辺は、開発のポテンシャルがある。
気候: 雨期(5月中旬～10月中旬)。 乾期(10月中旬～5月中旬)。 年間降雨量1,000～2,000mm。
土壌条件: 赤色ラテライト土壌
主要作物: コメ、コムギ、トウモロコシ、ソルガム、薪炭(茶葉の蒸熱用と暖房用)、サトウキビ、野菜(例:インレー湖に浮かぶ浮き畑のトマトなど商品作物として大消費地へ出荷)
土地利用・作付体系: 棚田あり(Shan 州で12,478ha、水田総面積の約5%)、陸稲、焼畑も行われている。 棚田は全て灌漑で、一期作のみが圧倒的に多い。
灌漑: 天水

エーヤワディー 地域
概要: Ayeyarwady デルタ中心Sittaung デルタに及ぶ低地。面積310 万ha。米作中の単作農業。
気候: 気温年較差が比較的少なく年間降雨量は2,000-3,000mmで、稲作に適した地帯。
土壌条件: 沖積土壌
主要作物: コメ(デルタ型稲作。用水路灌漑を利用した集約的稲作)、豆類
土地利用・作付体系: 水稻。代表的な作付けは、コメ(雨期作)+マメ類(ケツルアズキ、リュクトウ)
灌漑: 天水、ポンプ灌漑、用水路灌漑

凡例

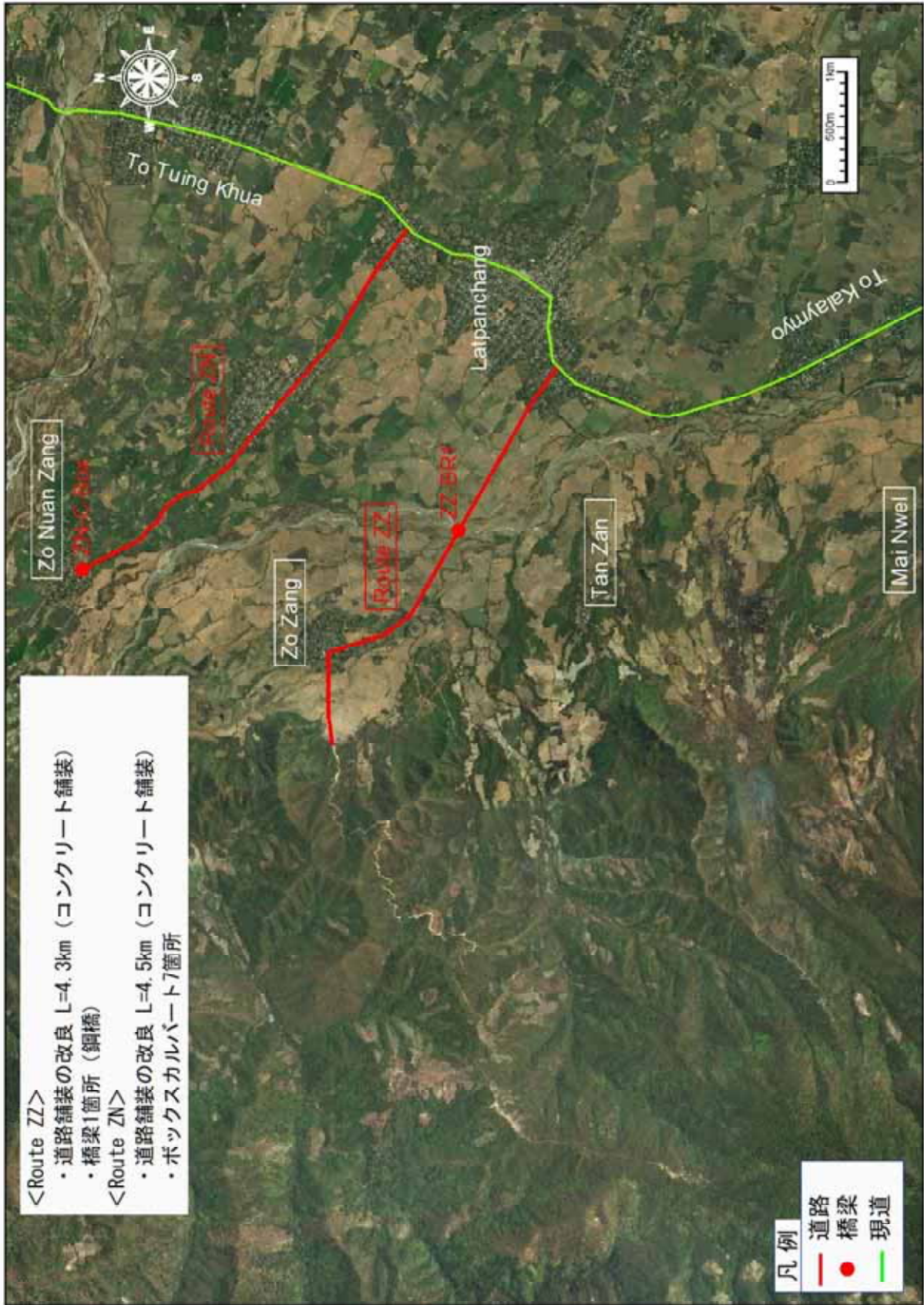
- 計画対象地
- 道路
- 水域
- 農業地域

0 50 100 200 300 km

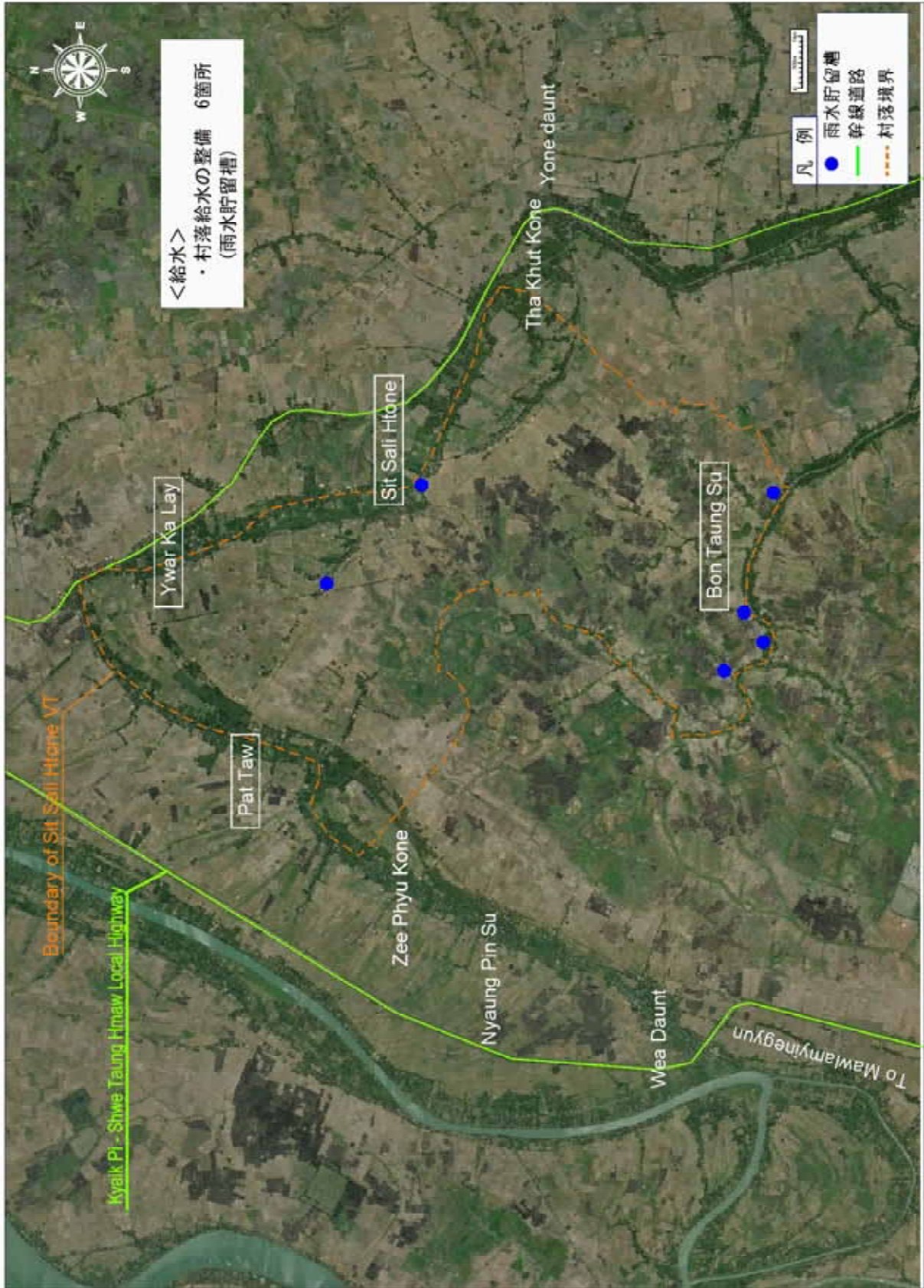


■ ミャンマー連邦共和国地図

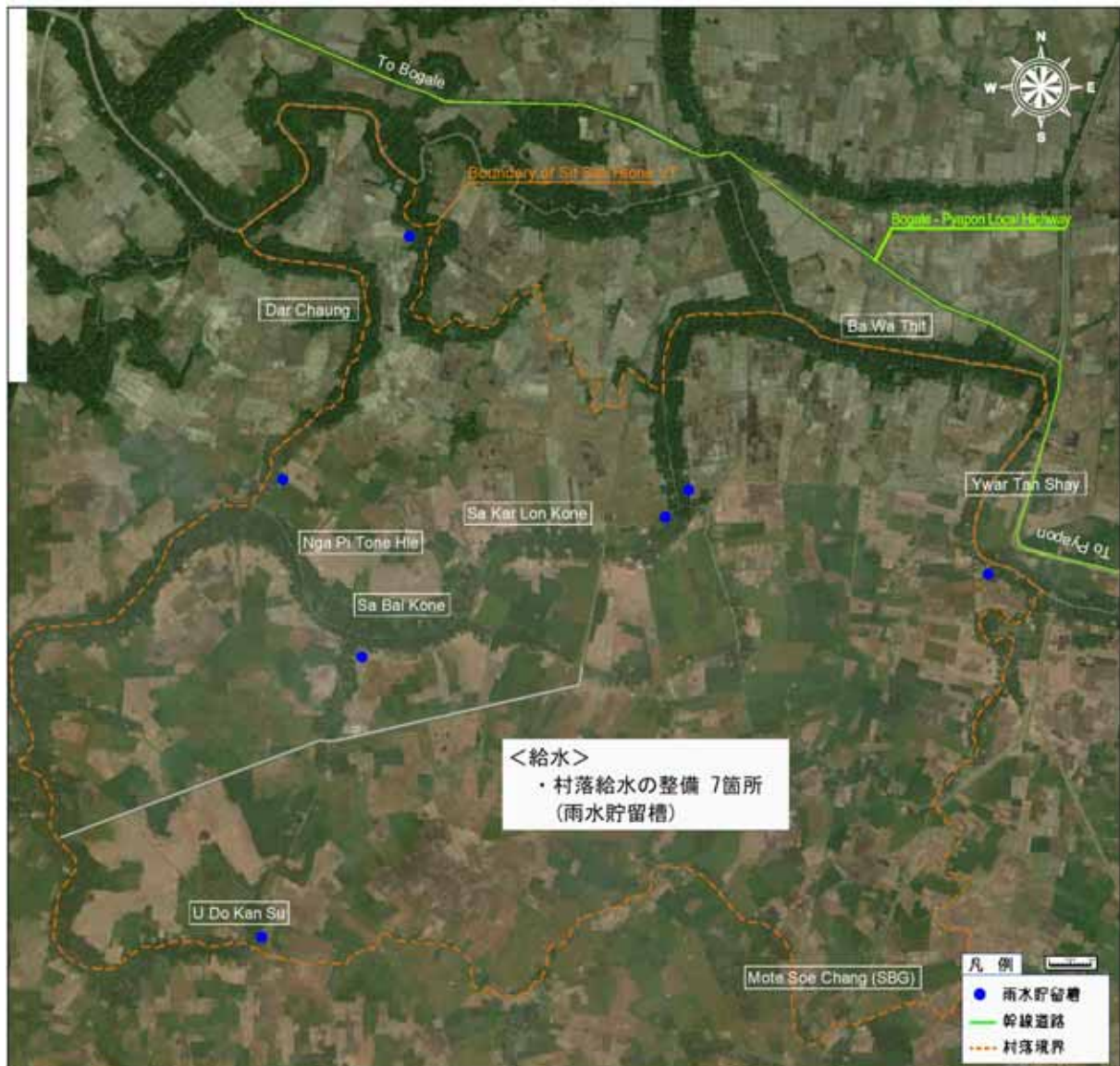
巻頭図 本プロジェクト対象地域位置図



計画対象位置図 (チン州ドルアン村落)



計画対象位置図（エーヤワディ地域シッサリトン村落）



計画対象位置図（エーヤワディ地域サバイコン村落）

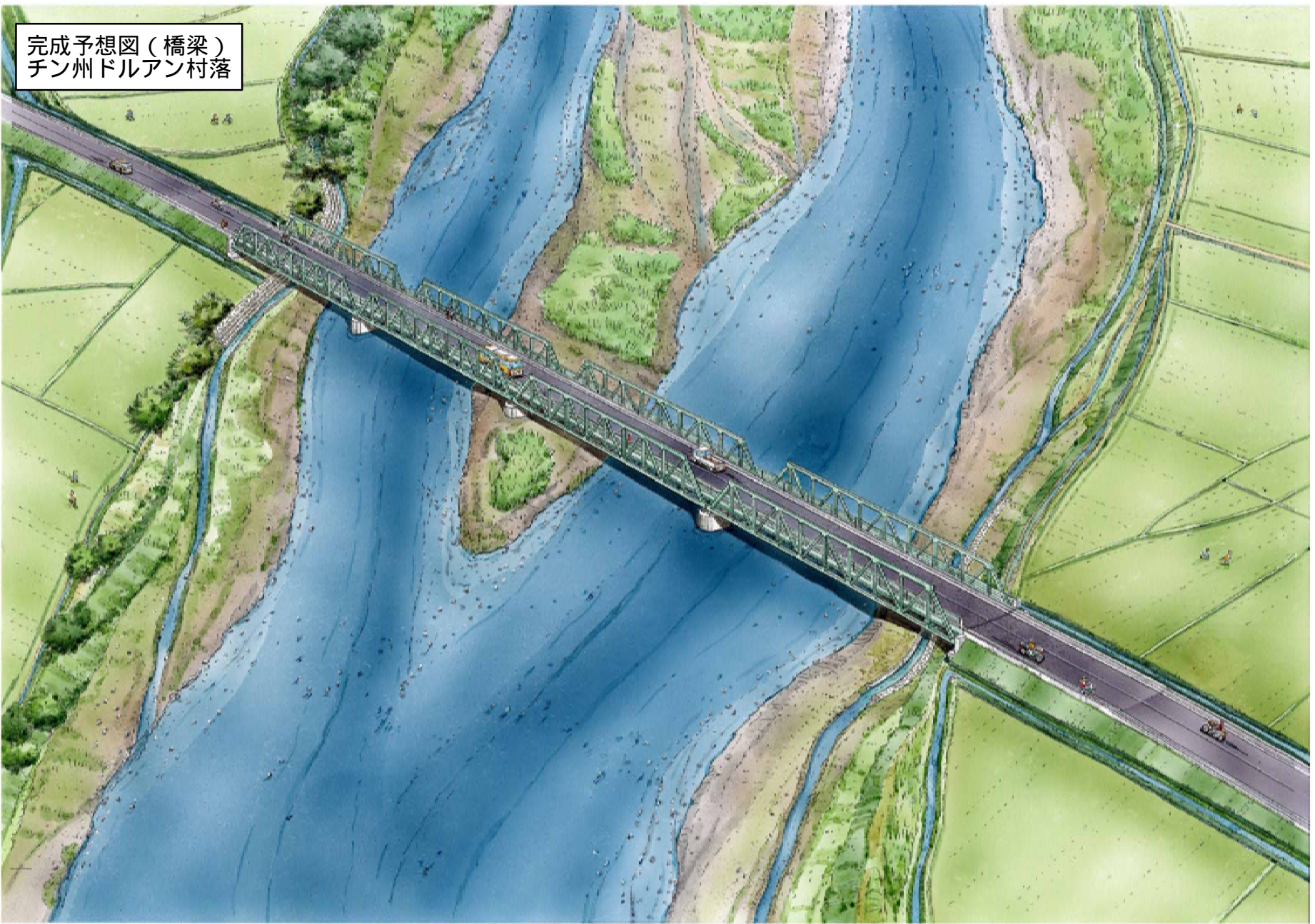


計画対象位置図（エーヤワディ地域タカンワ村落）

完成予想図（道路）
チン州ドルアン村落



完成予想図（橋梁）
チン州ドルアン村落



完成予想図（給水）
エーヤワディー地域サバイコン村落



現地状況



道路・橋梁 1 チン州ゾーザン村

ゾーザン村を通過する現道。雨季には路面が泥濘化し、車両通行が困難となる。また、雨季には河川の増水により近隣地域から隔離される。



道路・橋梁 2 チン州ゾーザン村

橋梁計画地点。現状では村人が乾季に簡易な人道橋を製作し、雨季の増水による流失を繰り返している。



道路・橋梁 3 チン州ゾーザン村

ゾーザン村と同様、雨季には路面が泥濘化し、車両通行が困難となる。



給水 1 エーヤワディー地域シッサリトン村落

2015年に設立された地方開発局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が、乾季中に枯渇する。



給水 2 エーヤワディー地域サバイコン村落

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 3 エーヤワディー地域サバイコン村落

サバイコン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を供給し、寺院用の飲料水としている。

図表リスト

(頁)

図 1-1-3.1 下・上院における各政党の改選議席数	1-6
図 2-1-1.1 農村道路開発局 (DRRD) 組織図	2-1
図 2-1-1.2 農村道路開発局 (DRRD) チン州事務所組織図	2-1
図 2-1-1.3 地方開発局 (DRD) 組織図	2-2
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	2-8
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	2-9
図 2-2-2.3 対象地域地形図	2-10
図 2-2-2.4 ミャンマーの保護区と計画対象地域の位置図	2-11
図 2-2-3.1 天然資源環境保護省組織図	2-12
図 2-2-3.2 スクリーニングの手順	2-14
図 2-2-3.3 IEE の手順	2-14
図 2-2-4.1 ミャンマーにおける用地取得の流れ	2-54
図 2-2-4.2 苦情処理メカニズム (案)	2-69
図 2-2-4.3 簡易住民移転計画モニタリングシステム (案)	2-72
図 2-2-4.4 モニタリングシート案	2-73
図 3-2-2.1 道路・橋梁計画図	3-9
図 3-2-2.2 Route ZZ 及び Route ZN 標準横断図	3-12
図 3-2-2.3 護岸工標準図	3-16
図 3-2-2.4 設計車両	3-17
図 3-2-2.5 線荷重	3-17
図 3-2-2.6 ザガイン地域カレーワの気象データ	3-18
図 3-2-2.7 温度勾配	3-18
図 3-2-2.8 最大風速分布図	3-19
図 3-2-2.9 ミャンマーの地震帯図	3-20
図 3-2-2.10 ZZ-BR1 護岸工設置位置図	3-27
図 3-2-2.11 既存施設の雨水集水方式	3-32
図 3-2-2.12 計画給水施設概略図	3-33
図 3-2-2.13 計画給水施設位置図	3-35
図 3-2-4.1 業実施関係図	3-42
図 3-2-4.2 コンサルタントの施工監理体制	3-46
図 3-4-2.1 施設管理フロー図	3-53
表 1-1-1.1 DRRD の管轄道路延長 (ミャンマー全土、2019 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 (2019 年度)	1-2
表 1-1-2.1 DRRD 管轄道路区分	1-3
表 1-1-2.2 ミャンマー全土の村落給水のアクセス率	1-4

表 1-1-2.3 目標年次 2030 年までの目標給水アクセス率	1-4
表 1-1-2.4 目標村落給水原単位	1-4
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 チン州協力対象地の世帯数・人口（2017 年調査時点）	1-9
表 1-1-3.3 チン州協力対象村落の月の世帯収入（2017 年調査時点）	1-9
表 1-1-3.4 エーヤワディー地域の本計画対象村落の世帯数・人口（2017 年調査時点）	1-10
表 1-1-3.5 エーヤワディー地域の本計画対象村落の月の世帯収入（2017 年調査時点）	1-11
表 1-3.1 我が国の過去の類似案件	1-13
表 1-4.1 他ドナー・国際機関の活動内容	1-15
表 2-1-2.1 チン州における道路・橋梁建設・維持管理予算の実績	2-3
表 2-1-2.2 エーヤワディー地域における給水施設建設予算の実績	2-3
表 2-1-4.1 DRRD の現有機材（2017 年 9 月時点）	2-5
表 2-2-1.1 既存給水施設の状況	2-7
表 2-2-2.1 本計画対象地の保護区の一覧	2-11
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	2-15
表 2-2-3.2 道路・橋梁計画の内容	2-21
表 2-2-3.3 IEE と EIA のカテゴリ分類（交通分野）	2-21
表 2-2-3.4 代替案の検討結果（橋梁）	2-22
表 2-2-3.5 スコーピング結果（道路・橋梁）	2-22
表 2-2-3.6 環境インパクト予測（道路・橋梁）	2-25
表 2-2-3.7 影響評価（道路・橋梁）	2-27
表 2-2-3.8 緩和策と環境管理計画（道路・橋梁）	2-30
表 2-2-3.9 モニタリング計画（道路・橋梁）	2-33
表 2-2-3.10 環境管理及びモニタリングの実施体制（道路・橋梁）	2-35
表 2-2-3.11 給水計画の概要	2-36
表 2-2-3.12 EIA/ IEE のカテゴリ分類（給水）	2-36
表 2-2-3.13 代替案の検討結果（給水）	2-37
表 2-2-3.14 スコーピング結果（給水）	2-38
表 2-2-3.15 環境インパクト予測（給水）	2-41
表 2-2-3.16 影響評価（給水）	2-43
表 2-2-3.17 緩和策と環境管理計画（給水）	2-46
表 2-2-3.18 モニタリング計画（給水）	2-48
表 2-2-3.19 環境管理及びモニタリング実施体制（給水）	2-50
表 2-2-4.1 チン州道路・橋梁計画に伴い予想される用地取得	2-51
表 2-2-4.2 JICA ガイドラインとミャンマー法令との比較	2-56
表 2-2-4.3 用地取得と住民移転に関する機関の役割	2-58
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	2-60
表 2-2-4.5 土地所有者の概要	2-60

表 2-2-4.6 想定される被影響住民(PAPs)と影響する物件(PAU).....	2-61
表 2-2-4.7 森林伐採許認可取得の手続き	2-61
表 2-2-4.8 道路・橋梁計画の PAPs と PAUs	2-62
表 2-2-4.9 給水計画の PAPs と PAUs	2-62
表 2-2-4.10 年齢、性別、家族数・構成.....	2-63
表 2-2-4.11 職業、収入・支出.....	2-63
表 2-2-4.12 民族、宗教、教育レベル及び交通手段.....	2-64
表 2-2-4.13 土地の寄贈が予定されている計画.....	2-64
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.....	2-65
表 2-2-4.15 用地取得に必要な費用の見積 (道路・橋梁計画)	2-66
表 2-2-4.16 一時用地取得に必要な費用の見積 (道路・橋梁計画)	2-66
表 2-2-4.17 一時用地取得に必要な費用の見積 (給水計画)	2-67
表 2-2-4.18 エンタイトルメント・マトリックス.....	2-67
表 2-2-4.19 関係機関の役割と責務.....	2-70
表 2-2-4.20 実施スケジュール (案)	2-71
表 2-2-4.21 RAPs の実施費用 (予算見積)	2-72
表 2-2-4.22 ステークホルダー会議の概要.....	2-74
表 2-2-4.23 ステークホルダー会議での住民意見と本計画への反映.....	2-75
表 3-1-2.1 協力対象地及び事業コンポーネント概要.....	3-2
表 3-2-2.1 チン州の整備対象路線.....	3-7
表 3-2-2.2 整備対象路線の計画概要.....	3-8
表 3-2-2.3 道路幾何構造.....	3-10
表 3-2-2.4 DRRD の道路規格および幅員構成.....	3-11
表 3-2-2.5 路床の評価.....	3-12
表 3-2-2.6 チン州各路線の設計 CBR.....	3-13
表 3-2-2.7 DRRD 規格舗装の比較検討.....	3-14
表 3-2-2.8 排水構造物計画一覧.....	3-15
表 3-2-2.9 橋長に応じた幅員構成区分.....	3-16
表 3-2-2.10 温度変化量(チン州).....	3-18
表 3-2-2.11 温度勾配 (チン州)	3-19
表 3-2-2.12 設計風速.....	3-19
表 3-2-2.13 ピーク地盤加速度.....	3-20
表 3-2-2.14 河川の概要.....	3-21
表 3-2-2.15 流域面積.....	3-22
表 3-2-2.16 超過確率降雨量.....	3-22
表 3-2-2.17 流入時間.....	3-22
表 3-2-2.18 クラーヘン式.....	3-23
表 3-2-2.19 流出係数.....	3-23
表 3-2-2.20 高水流量.....	3-24
表 3-2-2.21 流下能力の確認.....	3-24

表 3-2-2.22 橋梁形式比較(延長 20m 以上).....	3-25
表 3-2-2.23 計画給水人口および乾季の総必要給水量.....	3-28
表 3-2-2.24 エーヤワディー地域の開発可能な用地.....	3-30
表 3-2-2.25 水源調査結果比較表.....	3-30
表 3-2-2.26 ボガレの月平均/最低降水量 (2011-2016 年平均)	3-31
表 3-2-2.27 計画給水施設の容量諸元.....	3-34
表 3-2-2.28 各村落における供給可能給水量と総必要給水量.....	3-34
表 3-2-2.29 上屋射影面積と雨水集水量の関係.....	3-36
表 3-2-2.30 躯体構造形式比較表.....	3-36
表 3-2-2.31 雨水貯留タンクの基礎構造形式比較表.....	3-38
表 3-2-2.32 雨水貯留タンクの地上/地下構造比較表.....	3-39
表 3-2-3.1 図面目次 (チン州)	3-40
表 3-2-3.2 図面目次 (エーヤワディー地域)	3-40
表 3-2-4.1 両国政府の負担区分.....	3-44
表 3-2-4.2 コンクリート工の品質管理項目(案).....	3-47
表 3-2-4.3 土工および舗装工の品質管理項目(案).....	3-48
表 3-2-4.4 主要工事用資材調達区分.....	3-48
表 3-2-4.5 主要工事用機械調達区分.....	3-49
表 3-2-4.6 実施工程表.....	3-50
表 3-3.1 ミャンマー側の負担事項表.....	3-51
表 3-4-1.1 道路維持管理方法.....	3-52
表 3-4-1.2 橋梁維持管理方法.....	3-53
表 3-4-2.1 本計画施設の運営・維持管理の主な項目.....	3-54
表 3-4-2.2 消耗品の調達計画.....	3-55
表 3-4-2.3 各村落の VDC の要員計画 (案)	3-56
表 3-5-2.1 DRRD が負担する運営・維持管理費.....	3-58
表 3-5-2.2 VDC が負担する年間運営・維持管理費.....	3-59
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.....	4-3

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
A/P	Authorization to Pay	支払授權書
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
CBR	California Bearing Ratio	CBR 試験
CE	Chief Engineer	技師長
CERP	COVID-19 Economic Relief Plan	COVID-19 経済的救済計画
CNF	Chin National Front	チン民族戦線
COD	Chemical Oxygen Demand	化学的酸素要求量
COVID-19	Coronavirus Disease 2019	新型コロナウイルス感染症
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
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IWUMD	Irrigation and Water Utilization Management Department	灌漑・水利用局
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau Bankengruppe	ドイツ復興金融公庫
KOICA	Korea International Cooperation Agency	韓国国際協力団

MERRP	Myanmar Economic Recovery and Reform Plan	ミャンマー経済復興改革計画
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
MONREC	Ministry of National Resources and Environmental Conservation	天然資源・環境保護省
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
NLD	National League for Democracy	国民民主連盟
NO2	Nitrogen Dioxide	二酸化窒素
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PAPs	Project Affected Persons	非影響住民
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
UEC	Union Election Commission	連合選挙委員会
UNICEF	United Nations Children's Fund	国際連合児童基金
USDP	Union Solidarity and Development Party	連邦団結発展党
VDC	Village Development Committee	村落開発委員会
VT	Village Tract	村落
WASH	Water, Sanitation and Hygiene	給水・衛生・保健
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、建設省道路局（以下、「DOH」という）より一部移管された地方道路も管轄している。

表 1-1-1.1 に、DRRD の管理道路延長を示す。

表 1-1-1.1 DRRD の管轄道路延長（ミャンマー全土、2019 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 砕石舗装	未舗装	総延長
カチン州	382	548	2046	2976
カヤー州	128	191	430	749
カレン州	390	202	1,320	1,912
チン州	75	198	7,357	7,630
ザガイン地域	685	1,930	9,790	12,405
タニンダーリ地域	735	646	1,787	3,169
バゴー地域	541	1,022	5,172	6,734
マグウェー地域	406	1,060	10,445	11,911
マンダレー地域	852	1,940	5,756	8,549
モン州	697	65	784	1,546
ラカイン州	335	936	1,490	2,762
ヤンゴン地域	1,039	322	1,775	3,136
シャン州	1,169	1,738	15,019	17,926
エーヤワディー地域	524	1,314	4,576	6,415
ネピドー地域	273	301	2,014	2,588
合計	8,232	12,413	69,761	90,406
比率	9%	14%	77%	100%

出所：DRRD

本計画協力対象地であるチン州は、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。

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（2019 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 砕石舗装	未舗装	合計
チン州	テディム	50	延長 比率	12 km 2%	11 km 2%	608 km 96%	631 km 100%

出所：DRRD

橋梁については、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。DRRD は、年次予算に応じて優先度の高い路線から既設橋梁を順次更新することとしている。

(2) 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、配賦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、乾季に既存施設の水源となる雨水が減少し、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) がとりまとめられ、以下の通り戦略目標が掲げられた。

《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。

上記の戦略目標を継承した DRRD は、全管轄道路を対象として表 1-1-2.1 に示す道路区分を定義し、同区分に基づき既存道路の維持管理または更新の優先度付けを行った上、地方道路整備事業を促進している。本計画対象地であるチン州テディム・タウンシップにおいては、上述の「地方道路国家戦略」に基づき、2030 年までコンクリート舗装として約 33km/年、碎石舗装として約 30km/年の合計約 63km/年を整備していく計画としている。

表 1-1-2.1 DRRD 管轄道路区分

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

DRRD 管轄道路のうち、とりわけチン州は地理条件かつ地形条件により道路事情が劣悪であり、隣接地域のアクセスが困難な状況にあり、ミャンマー国内の道路状況の平準化に向け DRRD 主導のもと地方道路開発に取り組んでいる。

(2) 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 1-1-2.2 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 1-1-2.2 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 1-1-2.3 に、目標とする村落給水原単位を表 1-1-2.4 にそれぞれ示す。

表 1-1-2.3 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 1-1-2.4 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 ^{注)}	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 1-1-2.4 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、その内訳は飲料水が 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 級の高山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。

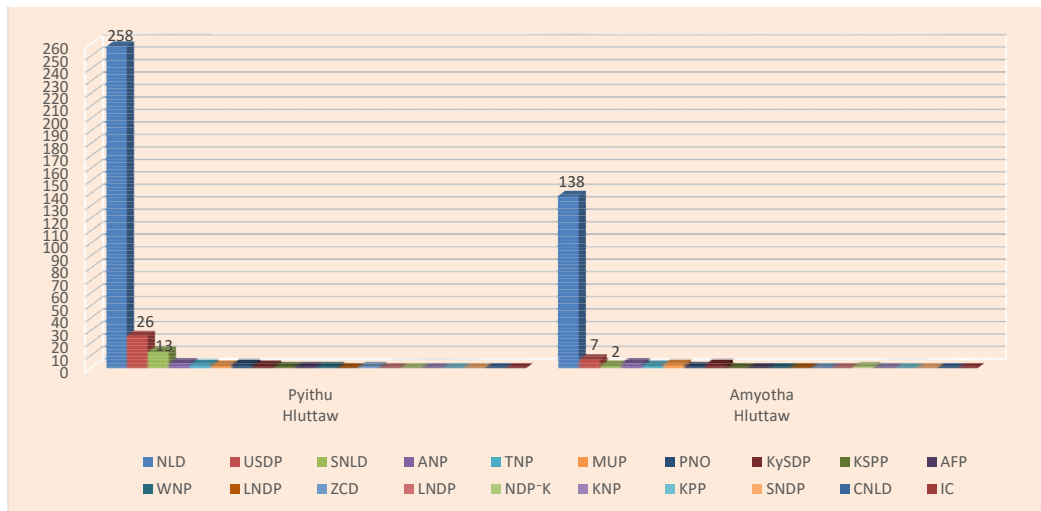
ミャンマーはモンスーン地帯に属し、10 月から 3 月までの乾季、4 月から 5 月までの酷暑期、6 月から 10 月中旬までの雨季の 3 つの季節に分かれている。年間平均降雨量は 1,800mm でその大部分が雨季に集中しているのが特徴である。

2019 年の世界銀行のデータによると、ミャンマーの国土面積は 653,080km² であり、日本の約 1.8 倍の面積を有する。一方、人口は 5,405 万人と集計され、人口 1 億 2 千 6 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

2020 年 11 月 8 日、ミャンマー国の総選挙が実施され、同年 11 月 16 日に Union Election Commission (UEC) 選挙結果が発表された。これによると、与党の国民民主連盟 (NLD : National League Democracy、以下、「NLD」という) は、政権交代を果たした前回 2015 年 11 月の総選挙での上院・下院 390 議席を上回る 396 議席（上院：138、下院：258）を獲得し、改選議席の過半数（322）を大きく超えて単独政権政党となることが確実となった。

図 1-1-3.1 に、下・上院における各政党の改選議席数を示す。



出所：ミャンマーの報道紙面情報に基づき調査団作成

図 1-1-3.1 下・上院における各政党の改選議席数

本選挙の投票率は、全国平均で 70%を超えたことから、国民の政治に対する関心の高さが示された。一方、野党勢力が前評判より票を伸ばせなかった要因としては、軍事色が濃いとされる野党第一党の連邦団結発展党（USDP）政権には戻したくないとの根深い国民感情の表れでもある。また、少数民族政党については、乱立状態にあり連邦制実現は困難という判断から NLD を支持する事が連邦制実現の近道という戦略的な投票が各地で行われたとの見方もある。更には、第一次 NLD 政権のこれまでの 5 年間の成果（輸出の増加、外国からの投資の伸びなど）、カリスマ的なアウン・サン・スー・チー国家顧問に対する国民人気は NLD の得票を後押しすることとなった。

総選挙の結果を受け、2021 年 2 月 1 日に召集される連邦議会において、上院より 1 名、下院より 1 名、国軍卒より 1 名の副大統領候補者を選出し、連邦議員による大統領選出の投票が行われる。上記議員数からして、上院、下院とも NLD からの選出となり、どちらかが大統領となるのが確実であり、他 2 名は副大統領となる。大統領が確定した時点で組閣が行われ、第二次 NLD 政権が発足することとなるが、第一次政権時の積み残しとも言える憲法改正、行政改革、ロヒンギャ問題、少数民族問題、経済成長の実現と公正な分配など、如何に実施していくかが課題となっている。

また、ミャンマー国内の経済に関する動向として、2020 年初頭より新型コロナウイルス感染症（COVID-19）が世界的に感染拡大するなか、2020 年 3 月 23 日にミャンマーで初めて 2 名の感染者が確認された。以降、2021 年 1 月 10 日時点の累計感染者は 13 万人を超え、更に感染による死者が 2,846 人となった。この間、ミャンマー政府は感染予防・防疫を第一として、国境の閉鎖、国際旅客便の離発着禁止、感染拡大地域の封鎖などを段階的かつ継続的に実施して人の往来を抑制し、予防・防疫に専念した。この結果、国境貿易の減少、海外からの投資減少、生産減少、失業者の増加など、国内経済にもたらす影響は甚大なものとなっている。更には、国外に出ていた 30 万人を超える労働者も勤務地（国）の新型コロナウイルス感染拡大により帰国を余儀無くされ、政府が用意した救援便にて順次帰還している。そのため、生計を立てるための国外からの送金が途絶えたと同時に多くの失業者を生んでいる。

国内経済においては、縫製業や観光業（航空会社、ホテル、旅行会社など）から始まった経済への影響は、その後幅広い分野に広がりを見せており、2018/19年度の経済成長率が6.8%であったが、2019/20年度は0.5%以下に落ち込むことが予想されている（世界銀行、2020年8月時点）。

かかる状況下、ミャンマー政府は、新型コロナウイルス感染拡大下の経済対応として、2020年4月27日にCOVID-19 Economic Relief Plan（以下、「CERP」という）を公表した。しかしながら、政府の財政余力が乏しい中で、実行出来る対応は限定的と捉える向きもある。CERPの冒頭挨拶において、アウン・サン・スー・チー国家顧問は、同プランによりミャンマー経済悪化への影響を軽減すると共に、景気回復に向けた基盤を築いていくとしている。CERPは、7つの目的、10の戦略、36の行動計画、76の実施策によって構成されている。また、個別の実施策に対して、実施時期と対応省庁が明記されている。

CERPの大項目である7つの目的、ならびに各目的に対応する行動計画及び実施策の項目数を以下に示す。

1. 金融刺激策によるマクロ環境の改善策（Improve Macroeconomic Environment through Monetary Stimulus）5つの行動計画、6つの実施策
2. 投資・貿易・銀行セクターの改善による民間部門の負担軽減策（Ease the Impact on the Private Sector through Improvements to Investment, Trade and Banking Sectors）15の行動計画、36の実施策
3. 労働者の負担軽減策（Easing the Impact on Labourers and Workers）2つの行動計画、3つの実施策
4. 家計に対する負担軽減策（Easing the Impact on Households）3つの行動計画、6つの実施策
5. 画期的な商品やプラットフォームの促進策（Promoting Innovative Products and Platforms）2つの行動計画、6つの実施策
6. ヘルスケア分野の強化策（Healthcare Systems Strengthening）6つの行動計画、16の実施策
7. COVID-19への対応資金の強化策（Increase Access to COVID-19 Response Financing Including Contingency Funds）3つの行動計画、4つの実施策

(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 km²、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58.0%（世界銀行、2019年）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低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、その地理的条件に起因し、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地域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 km²、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。貧困率は 31.7%（世界銀行、2019 年）とミャンマー全国の平均値 24.8%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。河川が近接している地域では二期作が可能であり、単作地域と比較すると米の収穫量は多い。ミャンマーを代表する品種の栽培量も多く、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	54,045 千人	478 千人	6,184 千人
面積 (km ²)	653,080	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 (2019 年)	24.8%	58.0%	31.7%

出所：人口、面積：2014 Myanmar Population and Housing Census, World Bank (2019)
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：Myanmar Living Conditions Survey 2019 Poverty Report (World Bank)

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

本計画協力対象地であるチン州テディム・タウンシップ内のドルアン村落は、その大部分が山麓地に広がっているが、ザガイン地域に隣接する一部地域において平坦地を有している。本計画の道路・橋梁整備対象地であるゾーザン (Zo Zang) 村及びゾーナンザン (Zo Nuan Zang) 村位置は、平坦地に位置している。

2) 人口

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。このうち、ドルアン村落ゾーザン村は 290 世帯・1,751 人、ゾーナンザン村は 84 世帯・506 人である。

協力対象村落の世帯数、人口内訳を表 1-1-3.2 に示す。

表 1-1-3.2 チン州協力対象地の世帯数・人口 (2017 年調査時点)

タウンシップ	村落	村	世帯数	人口
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
		スワンドゥ (Swang Dawh)	34	196
		マウルザン (Moul Zan)	63	444

出所：DRD

3) 経済

表 1-1-3.3 に示す通り、本計画対象地の世帯収入は、チン州の平均や全国平均と比較すると少ない。計画対象地の主な産業は農業であり、主要作物は米 (単作) であるが、米より販売価格が高いとうもろこし、落花生、お茶等も作付けされており、これら作物に対する作付面積拡大のポテンシャルを有している。しかしながら、現状の脆弱な道路インフラにより生産者自ら安定的に市場にアクセスすることが困難であり、仲介業者が提示する不利な販売価格で取引をしている状況にある。結果として、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農外所得が生活の支えとなっている。

表 1-1-3.3 チン州協力対象村落の月の世帯収入 (2017 年調査時点)

通貨単位：ミャンマーチャット^{注1)}

タウンシップ	村落	村	月世帯収入
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：先行調査「ミャンマー国地方部農村インフラ開発計画準備調査」時の社会経済調査 (2017 年)、ただしチン州及び全国月世帯収入の平均は”Household Income and Expenditure survey(2012)”

(4) エーヤワディー地域計画対象地の社会状況

1) 立地

本計画協力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、サバイコン村落及びタカンワー村落はボガレ・タウンシップ内に位置している。

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。

協力対象村落の世帯数、人口内訳を

表 1-1-3.4 に示す。

表 1-1-3.4 エーヤワディー地域の本計画対象村落の世帯数・人口（2017年調査時点）

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
		ボントーングスー (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
		ウドーキャンズー (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
		アウンミングラー (Aung Mingalar)	36	174
		テーピン 1 (Tae Pin 1)	71	272
		テーピン 2 (Tae Pin 2)	98	378
		テーピン 3 (Tae Pin 3)	95	347

出所：DRD

3) 経済

表 1-1-3.5 に示す通り、シッサリトン村落を除く本計画対象村落の世帯収入は、エーヤワディー地域の平均と比較すると少なく、全国平均と比較すると、全村落とも月世帯収入は少ない。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 1-1-3.5 エーヤワディ 地域の本計画対象村落の月の世帯収入（2017 年調査時点）

通貨単位：ミャンマーチャット^{注1)}

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：先行調査「ミャンマー国地方部農村インフラ開発計画準備調査」時の社会経済調査（2017 年）、ただしエーヤワディー地域及び全国月世帯収入の平均は”Household Income and Expenditure survey(2012)”

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 54%が農業分野に従事し（UNDP、2017 年）、農林水産業の GDP に占める割合は、20.5%となっている（Myanmar Statistical information Service、2017/18 年）。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（チン州：58.0%、エーヤワディー地域：31.7%、世界銀行、2019 年）、都市部（15%）の約二倍から四倍となっている。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、安定的な市場アクセスが困難であるだけでなく、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離されるなど、生活改善の観点からも道路及び橋梁整備の緊急性が高い。

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、穀倉地帯において民間の農業機械サービスの進出など生産性向上に向けた取り組みが進められている。他方、農村地域住民の生活においては、飲料水や一部生活用水を汚濁した河川や灌漑用水、または雨水に頼っている。とりわけ雨水に頼っている農村地域は、雨季の後半に村内の池や水がめに雨水を貯水し、乾季にこれを消費している。しかしながら、これらの既存施設は貯水容量が十分でない。したがって、乾季においても安全な水質の飲料水を供給することは、農村住民の生活水準の格差を是正する上で重要な課題とされている。

上述の状況を受け、独立行政法人国際協力機構（以下、「JICA」という）は、チン州やエーヤワディー地域等において農業・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、「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。また、同情報収集・確認調査に続き、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「地方部農村インフラ整備計画準備調査」（2017 年度）（以下、「先行調査」という）を実施した。同先行調査において、農村開発ならびに生活改善のための我が国無償資金協力によるインフラ整備事業について計画策定した上、機材調達（農業機械、建設機材）ならびに施設建設（道路・橋梁、給水、灌漑）それぞれに係る準備調査報告書を取りまとめた。このうち、機材調達については、2019 年 4 月に日本・ミャンマー両国政府間で交換公文（E/N）が締結され、先行して無償資金協力事業を実施中である。

本件調査は、上述した先行調査を通じて計画策定した道路・橋梁、給水、灌漑から構成される事業コンポーネントのうち、道路・橋梁及び給水コンポーネントを対象とし、施設建設に係るミャンマー政府側の最新ニーズに基づき、我が国無償資金協力を想定した事業コンポーネントの再検討結果を踏まえ計画策定を行うとともに、概略事業費の算定を行うものである。ここで、本件調査名称は「地方部農村インフラ整備計画（施設）」協力準備調査であるが、最終的に日本政府により案件名称が「農村地域における基礎インフラ開発計画」に変更されたため、本報告書についても変更後の案件名称にしたがっている。

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 に示す。

表 1-3.1 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）およ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) <完了>	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、「収益性の高い農業モデル」を確立することを目的としている。
貧困削減地方開発事業（フェーズ 1） (有償資金協力)	2014 年度～ 2019 年度 (約 170.00 億円) <完了>	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、また緊急性の高い生活基盤インフラ（道路・橋梁、電力、給水）の新設・改修を行うことにより、地方部の住民の生活向上を図り、もって地方部における開発・貧困削減に寄与する事業である。
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) <完了>	ミャンマーの中央に位置する乾燥地（マンダレー地域、マグウェー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する。
貧困削減地方開発事業（フェーズ 2） (有償資金協力)	2018 年度より開始 (約 239.79 億円) 借款契約調印は 2017 年 3 月 <現在実施中>	貧困削減地方開発事業フェーズ 1 に引き続き、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礎インフラ（道路・橋梁、電力、給水）の新設・改修・設置等を実施する事業。
農業所得向上事業 (有償資金協力)	2018 年度より開始 (約 304.69 億円) 借款契約調印は 2018 年 3 月 <現在実施中>	サガイン地域シュエボー灌漑地区において、農業生産・流通インフラの整備及び営農技術普及・農業機械化の推進を行うことで、同地域の農業所得の向上を図り、もって同地域の農村部の経済発展に資するものであり、展示圃場の増設、灌漑施設補修、圃場整備、建設機材調達、水管理システム導入、農村道路・橋梁改修などを実施する事業。
農村地域における農業機械及び建設機材整備計画 (一般無償資金協力)	2019 年度より開始 (約 4.44 億円) G/A 締結は 2019 年 11 月 <現在実施中>	チン州、エーヤワディー地域において農村インフラ改善に資する機材を整備することにより、地方部住民の生活の質及び農業生産性の向上を図り、もって対象地域の経済社会的発展を通じた都市・農村間の均衡ある発展に寄与する事業。

案件名	年度 (事業費)	案件概要
地方インフラ整備事業 (有償資金協力)	2019年度より開始 (約 423.56 億円) 借款契約調印は 2020年1月 <現在実施中>	地方部における基礎インフラ(道路・橋梁、電力、給水)の新設・改修・設置等を行うことにより、地方部住民の生活向上を図り、もって、地方の安定的な社会経済開発に寄与する事業。
農業所得向上計画(フェーズ2) (有償資金協力)	調査開始	エーヤワディー地域において、農業生産・流通インフラの整備及び営農技術の普及、農業機械化の推進を行うことにより、同地域の農業生産性の向上を図り、もって同国の都市・農村間の均衡ある発展に寄与することを目的とする事業。

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。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 に、他ドナー・国際機関の活動内容を示す。

表 1-4.1 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, Mawksai	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。 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。
	WB	Flood and Landslide Emergency Recovery Project (ERC) (有償)	ザガイン地域、バゴ一地域、マグウェー地域、ヤンゴン地域、エーヤワディー	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

関連 セクター	ドナー名	事業名	対象地域	事業概要
			地域	地域における緊急復旧事業の促進を目的とする。
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。
	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。
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：調査団作成

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

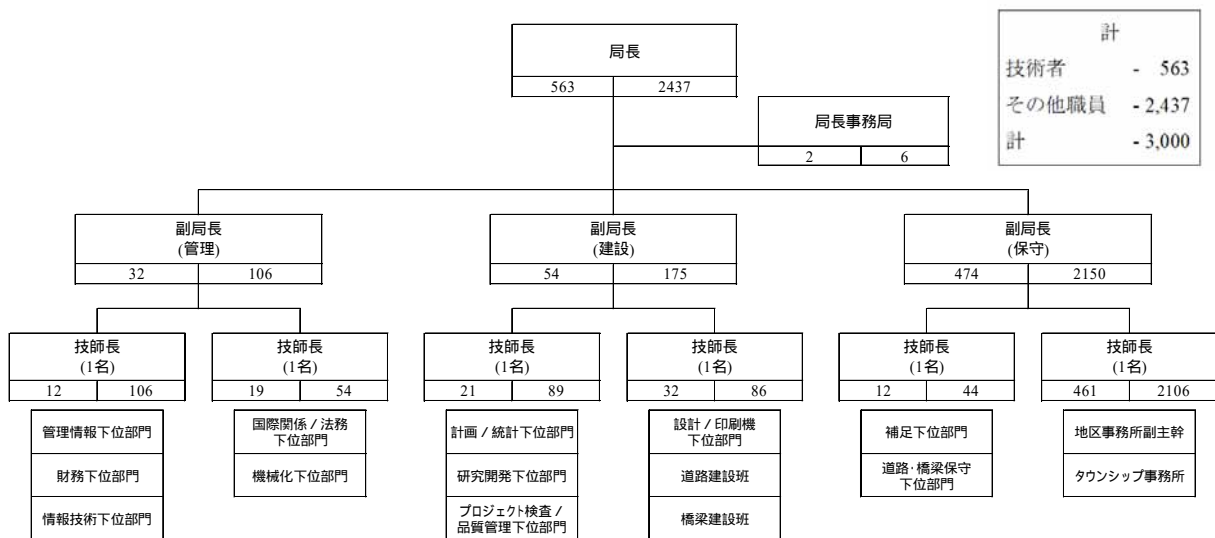
2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

(1) 建設省農村道路開発局（道路・橋梁）

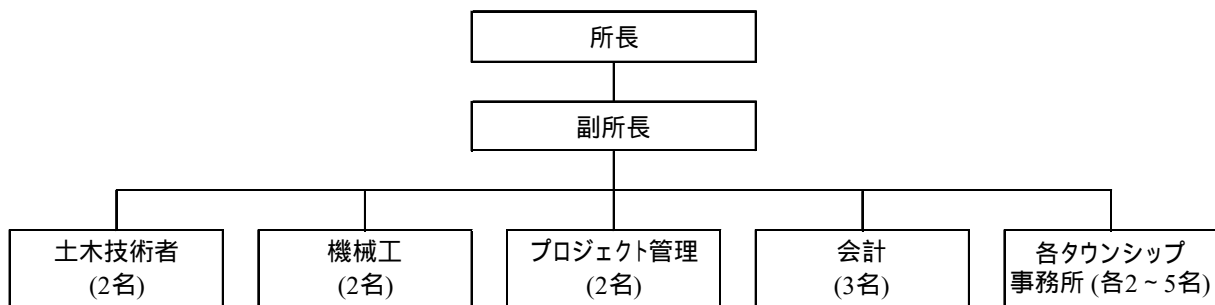
本計画の道路・橋梁事業の実施機関は、2017年7月に建設省に新設されたDRRDである。同組織は、建設省DOH及び農業畜産灌漑省DRD道路・橋梁部門から異動した職員構成により発足した。DRRDは、ミャンマー地方農村部の道路・橋梁に関わる計画、建設、運営・維持管理を管轄しており、ミャンマー全地域・州の各郡（ディストリクト）及びタウンシップレベルにおいて事務所を配置している。本計画におけるチン州の道路・橋梁の維持管理はDRRD本部の保守部門管轄の下、チン州事務所が主体となって行う。

DRRDの組織図を図2-1-1.1に、DRRDチン州事務所の組織図を図2-1-1.2に示す。



注) 図中の数値は左側が技術者の人数、右側がその他職員の人数を示す。
出所：DRRD

図 2-1-1.1 農村道路開発局（DRRD）組織図



出所：DRRD

図 2-1-1.2 農村道路開発局（DRRD）チン州事務所組織図

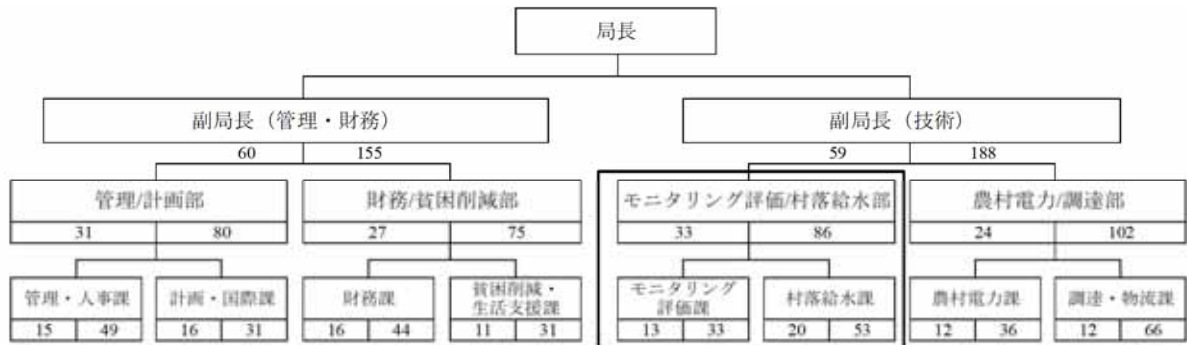
また、DRRDの業務体制を以下に示す。

- 管轄道路の建設は20%程度を直営、80%程度を民間委託している。
- 管轄道路の維持管理は、迅速な補修工事や災害復旧のため極力直営で行うこととしている。
- 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DOHの施設・設備を使用する。また、機材オペレーター及び整備士等の人員確保は、DOHから支援を受けている。

(2) 農業畜産灌漑省地方開発局（給水）

本計画の給水施設事業の実施機関は、村落給水の監督機関である農業畜産灌漑省DRDである。本実施機関は、2017年7月の組織改編により、旧DRD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の組織体制は、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。主要関連部署には119名の職員が在籍しており、また、その他にもミャンマー全地域・州において各郡（ディストリクト）及びタウンシップレベルに現地事務所を配置し、DRD管轄の村落給水レベルまで網羅的に建設・維持管理を展開している。



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) 組織図

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、DRDが給水施設 (雨水貯留タンクや貯留池) の標準様式を備えており、各地域に適した給水施設を建設をしている。施設建設後、村落・村に施設を引渡すため、村落・村が維持管理を実施する。

以上より、実施機関であるDRDの監督下のもと、引渡し後の施設の運営・維持管理は、VDCが主導して行うこととなる。

2-1-2 財政・予算

(1) DRRD (道路・橋梁)

過去3年間(2017年度～2019年度)のチン州における中央政府及びチン州地方政府によるDRRDの建設・維持管理予算実績を表2-1-2.1に示す。

表2-1-2.1 チン州における道路・橋梁建設・維持管理予算の実績

単位：百万チャット

年度	建設予算		維持管理予算	計
	中央政府	地方政府		
2017/18年	1,757	140	100	1,997
2018/19年	6,914	6,547	1,601	15,062
2019/20年	9,476	23,387	591	33,454

出所：DRRD

「1-1-2 開発計画」にて前述の通り、地方道路国家戦略の初稿が2017年2月に策定されており、それに基づき翌年の2018/19年度予算では、15,062百万チャットの建設予算が配賦されている。地方道路国家戦略は目標年次が2030年であるため、今後もこれと同等以上の予算が配賦される計画である。

また、DRRDにおける道路・橋梁維持管理は、毎年管理道路の状況を調査したうえで行われているため、状況に応じて、維持管理予算として計画される予算は変動するが、維持管理の必要性に見合った予算計上がなされている。本計画による整備対象道路・橋梁の年間維持管理費は約9百万チャットと算出され、表2-1-2.1の3年間の平均維持管理予算実績764百万チャットの1.18%程度と軽微であることから、維持管理への予算配分は十分可能な範囲といえる。

(2) DRD (給水)

過去3年間(2017年度～2019年度)の中央政府及びエーヤワディー地域政府によるエーヤワディー地域への給水施設建設・維持管理予算実績を表2-1-2.2に示す。

表2-1-2.2 エーヤワディー地域における給水施設建設予算の実績

単位：百万チャット

年度	建設予算		維持管理予算	計
	中央政府	地方政府		
2017/18年	1,463	-	168	1,631
2018/19年	3,397	-	240	3,637
2019/20年	2,586	71	248	2,887

出所：DRD

DRDはプロジェクト単位で予算確保を行っているため、維持管理予算として計画される予算は変動するが、維持管理の必要性に見合った予算計上がなされている。

本計画対象施設の引渡し後の運営・維持管理は、VDCが主導して行う。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が行うこととなる。これら費用は、年間14,000円程度であり、負担費用としては軽微であるため、予算配分は

十分可能な範囲といえる。また、上記費用と別に補修費用として年間 145,000 円程度が VDC 負担で必要となる。VDC は住民から給水施設の水道料金を徴収することでこの費用を捻出する。

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図や支間5～6m程度のRC橋、またはプレート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。DRRDは2017年7月に新設された組織であるが、道路及び橋梁の重要度や規模（橋長等）に応じた標準仕様・図面を整備している。また、ミャンマー国内の主要道路及び橋梁事業において施工・維持管理経験豊富なDOH及びDOBとの技術連携が可能である。したがって、本計画整備対象道路・橋梁の運営・維持管理において問題は生じないと判断される。

(2) 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。施設の運営・維持管理については、各村落で設立されている VDC が中心となり実施している。しかしながら、各 VDC 主導による給水施設の運営・維持管理においては、DRD が運営状況や水質を適宜把握し、必要に応じて支援を行う必要がある。なお、本計画対象地域周辺においては、VDC が問題なく既存給水施設の運営・維持管理を実施している。

水質検査については、DRD の各地方事務所が簡易水質検査機材を保有しており、施設完成時や問題発生時に水質分析を実施している。また、定期的に、DRD の各タウンシップ事務所へ水質試験に係る技術指導を実施している。したがって、本計画整備対象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。

また、エーヤワディー地域のパピョン市や、パテイン市郊外のチャンワ村では、VDC が住民から水道料金を徴収することで、DRD が設置した給水施設を問題無く運営・維持管理を実施していることが確認されている。

2-1-4 既存施設・機材

(1) DRRD (道路・橋梁)

表2-1-4.1に、2017年9月時点DRRDの現有建設機材を示す。表中の機材は、2017年7月の組織発足時に旧DRDより移管された機材のみを示しており、必要に応じてDOH保有の機材を借用し道路・橋梁の維持管理を実施することが可能である。

表 2-1-4.1 DRRD の現有機材 (2017 年 9 月時点)

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
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

(2) DRD (給水)

DRDの村落給水を担当する村落給水部は、11台の井戸掘削機ならびに同数の井戸掘削班を編成している。また、本計画整備対象施設の運営・維持管理に関連する設備としては、DRD本部に水質分析試験室を設置している。また、各地方事務所には簡易水質検査機材を配置しており、各事務所が管轄する村落において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) 道路・橋梁（チン州）

計画対象地であるチン州ドルアン村落ゾーザン村及びゾーナンザン村は、比較的大きな生活圏であるザガイン地域ラパンチャン村と隣接しており、さらにラパンチャン村を經由して周辺地域一帯の中核都市であるカレーミョにアクセスする地理的環境にある。そのため、ゾーザン村及びゾーナンザン村とラパンチャン村とを結ぶ既存道路は、計画対象地及び以遠に位置するドルアン村落の村々の住民にとって、生活及び経済活動の基盤となる重要な基礎インフラとされている。既存道路の延長は、それぞれゾーザン村道路 4.3km、ゾーナンザン村 4.5km であり、幅員は 5～6m 程度である。それぞれ路面は砂利舗装であることから、雨季には路面状態が著しく悪化し、車両の走行が困難となる。さらに、ゾーザン村とラパンチャン村を結ぶ既存道路の中間地点において河川幅 150m 程度のゾーザン川が縦断しており、同河川を渡河するための橋梁が未整備のため、毎年雨季には増水により通行不能となり、ゾーザン村及び以遠の村々は周辺地域から完全に隔絶されることとなる。

上述した既存インフラの状況に鑑み、計画対象地においては、隣接するラパンチャン村及びカレーミョへの通年アクセスを可能とする道路・橋梁の整備が喫緊の課題となっている。

(2) 給水（エーヤワディー地域）

計画対象地であ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、それぞれ域内数ヶ所に既存の貯水タンクを有しており、雨季の間にタンクに雨水をため、乾季に飲料水及び一部生活用水として利用している。また、計画対象地を含む周辺地域一帯においては、過去には井戸を掘削し運用した経験があるが、デルタ地帯で海岸近傍にあるため、地下水には塩分が含まれることに加え、アンモニアも検出されている。そのため、過去には井戸を掘削し運用した経験があるが、井戸水の水質や住民の味覚に合わないなどの理由から、ごく限定的な利用または運用されなくなった経緯がある。さらに、河川については、計画対象地域が河川の下流に位置しているため、河川水の濁度が非常に高く、高度処理が必要となる。以上より、雨水を活用した既存の貯水タンクを利用している。

上述した既存インフラの状況に鑑み、計画対象地においては、最低限の生活水準確保のため安全な飲料水を住民に提供することがベーシック・ヒューマン・ニーズ (B.H.N) の観点からも求められており、したがって乾季の間も安定的に運用可能な給水施設の整備が課題となっている。

表 2-2-1.1 に、計画対象地それぞれの既存給水インフラを示す。

表 2-2-1.1 既存給水施設の状況

対象地	既存施設の状況
シッサリトン村落	<p>1) 既存施設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 ・ 深井戸給水施設：数箇所 <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>
サバイコン村落	<p>1) 既存施設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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） ・ 雨水貯留タンク（容量 5,000 ガロン）：UNDP タンク 1 箇所 <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、雨水貯留池や雨水貯留タンクから給水している。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>
タカンワー村落	<p>1) 既存施設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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） ・ 深井戸給水施設：1 箇所（故障中） <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>

出所：調査団作成

2-2-2 自然条件

2-2-2-1 気象概要

1) チン州

本計画対象地となるチン州ドルアン村落は、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、計画対象地周辺の2014年～2016年における月別降雨量と平均最高気温・最低気温を示す。なお対象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、対象村落から20km程度の近距離に位置しており、チン州山岳地の東山麓に位置していることから、地勢状況が近似している。



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) イー地域

本計画対象地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、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、計画対象地周辺の2014年～2016年における月別降雨量と平均最高気温・最低気温を示す。なお対象村落に気象データが無いことから、近隣の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、対象村落から20～35km程度の近距離に位置しており、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。



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

チン州ドルアン村落は、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、160m 程度である。

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

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 程度の平坦地形である。

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 動植物及び保護区の概要

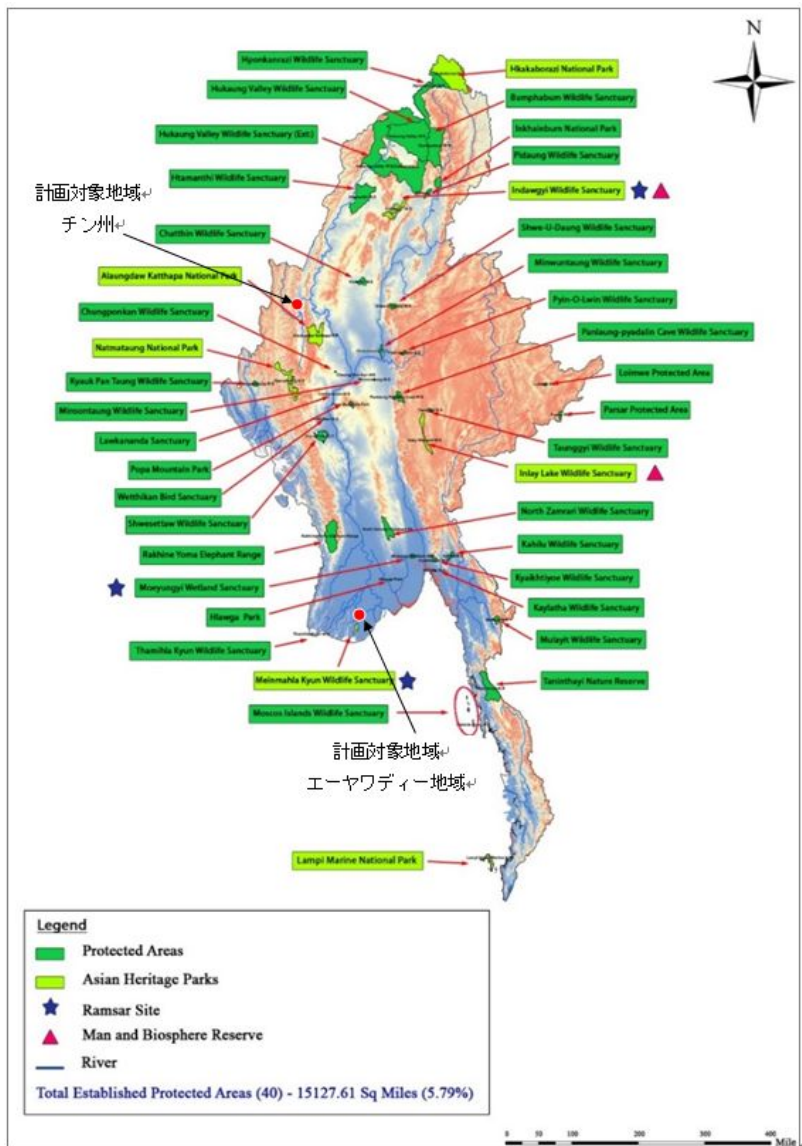
2018 年時点において、ミャンマーには国立公園、水源、野生動物の棲息地域など 40 箇所の保護区が指定されている。保護区の位置を表 2-2-2.1 に示す。

チン州及びエーヤワディー地域においては、図 2-2-2.4 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、これらの保護区には含まれない。チン州の計画対象地は、最も近い保護区まで約 85km、エーヤワディー地域の計画対象地は約 150km に位置している。

表 2-2-2.1 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 年	約 217 エーカー	エーヤ ワデー ー地域	ウミガメ	常緑樹林 マングローブ
Meinmahla Kyun Wildlife Sanctuary	1993 年	約 33,776 エーカー		ワニ / 水鳥	マングローブ
Natmataung National Park	2010 年	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 年	約 32,272 エーカー		カモシカ / ゴーラル / サンバー / 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 2-2-2.4 ミャンマーの保護区と計画対象地域の位置図

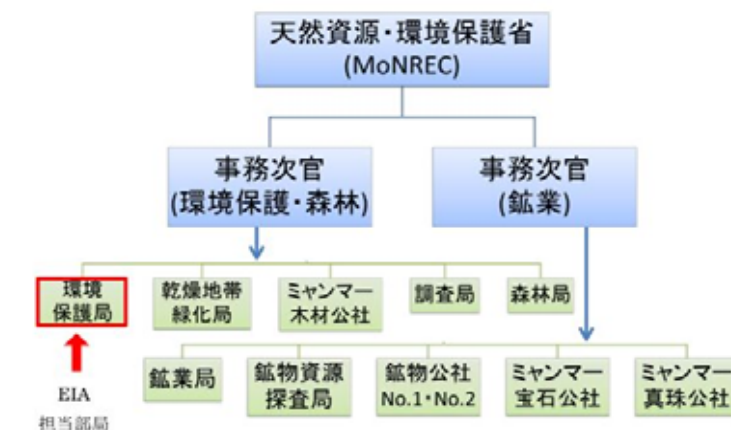
2-2-3 環境社会配慮

2-2-3-1 環境社会の概要

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 年）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（以下、「ECD」という）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、以下、「EIA」という）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 年）及びミャンマー国家環境排出基準ガイドライン（2015 年）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組織図

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 や初期環境調査（以下、「IEE」という）の基準は 2015 年以降の EIA Procedures で提供されている。

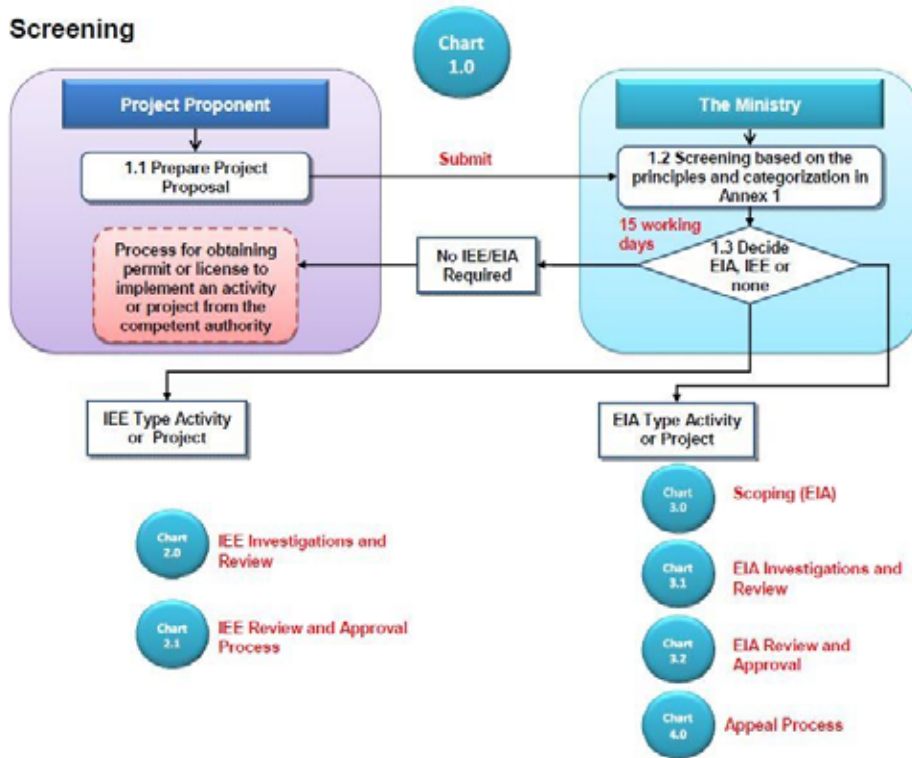
(3) 環境影響評価手順 (2016 年)

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。

本計画の実施機関は、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) に提出することとなる。環境保護局は、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、以下、「EMP」という) 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。

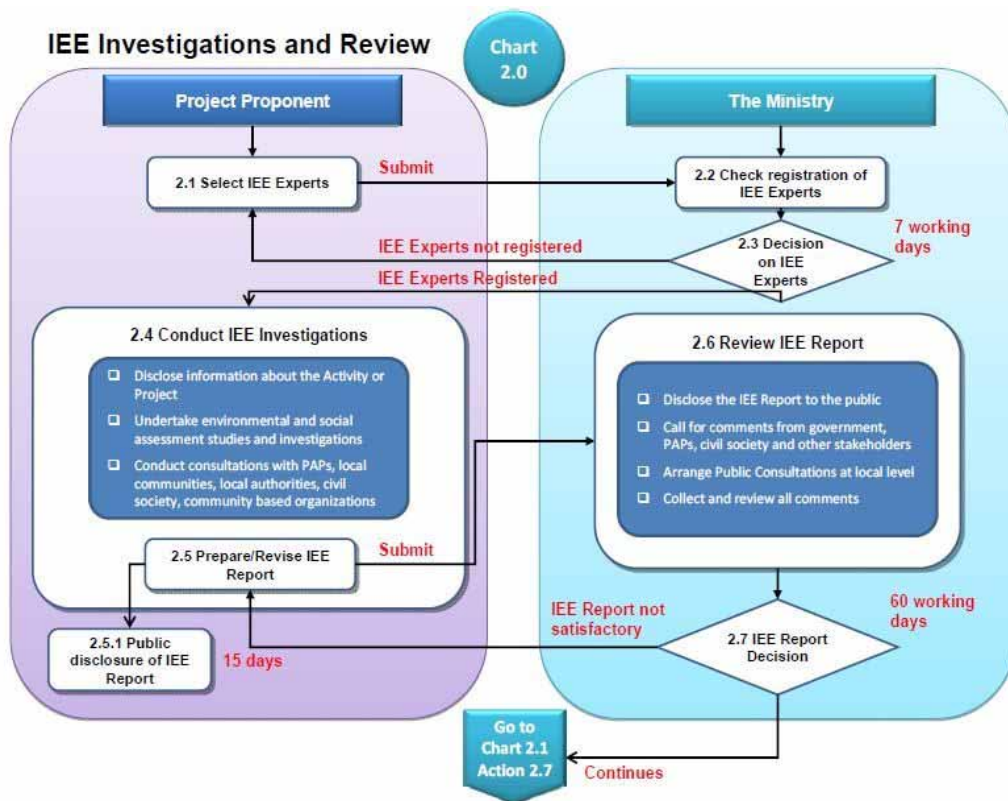
EIA に分類された事業では、実施機関は環境影響のスクリーピングを行い、EIA 実施に必要な TOR を準備し、スクリーピングレポートと TOR を環境保護局に提出し、レビューと承認を得る。そして EIA ライセンスを保持する者 (環境省に登録された者) が専門的見地から EIA を実施する。IEE に分類された事業では、実施機関自身、または環境専門家が IEE を実施することができるが、実施機関は IEE を始める前に、誰が調査を担当し報告するかについて事業者名もしくは個人名を環境保護局に知らせるべきとされている。スクリーピングのプロセス及び IEE の流れを図 2-2-3.2、図 2-2-3.3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

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 環境社会配慮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 環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月）（以下、「JICA ガイドライン」という）の方針について表 2-2-3.1 に示す。両者の間には、若干の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 ガイドラインに準拠することを基本方針とする。

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及び対処方針
(1) 基本的事項		
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れていなければならない。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。 本計画は 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、施工中及び供用時の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 とのギャップ及び対処方針
(2) 対策の検討		
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。
(3) 検討する影響のスコープ		
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。
(4) 法令、基準、計画等との整合		
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	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

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 とのギャップ及び対処方針
<p>する法令、基準を遵守しなければならない。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。</p> <p>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。</p>		<p>画を踏まえる。</p> <p>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始めることはできない」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。</p>
(5) 社会的合意		
<p>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。</p>	EIA 手続き (A 16,36)	<p>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。</p>
<p>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。</p>	EIA 手続き (A 7)	<p>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。</p>
(6) 生態系及び生物相		
<p>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。</p>	環境保護法 2012 (A 18)	<p>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。</p>
	森林法 1992 (A 40)	<p>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</p>

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 とのギャップ及び対処方針
		う。
	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。
(7) 非自発的住民移転		
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するとしているが、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。	用地取得法令 1894 (A 3)	用地取得令では、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、事業による農地の用地取得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。
	用地取得法令 1894 (A 23)	用地取得法令では、土地の取得による作物、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。

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 とのギャップ及び対処方針
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。	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。
	用地取得法令 1894 (A 5A, 18)	用地取得法令では、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。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。
(8) 先住民族		
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。	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。

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 とのギャップ及び対処方針
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。		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。
(9) モニタリング		
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組織することを検討する。
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

本計画の実施機関は、環境管理や計画のモニタリングを実施する。実施機関は、天然資源環境保護省に情報共有(環境に係る関係機関との会合に参加するなど)するほか、環境報告書(本計画では環境管理計画(EMP))を準備するため、組織内に担当者を配置する。

2-2-3-2 道路・橋梁計画の環境影響評価

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	工種	工事内容
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	<u>Route ZZ (Latpanchang — Zo Zang)</u> <ul style="list-style-type: none"> 道路改良：舗装幅 3.6m × 延長 L=4.3km 舗装種別：コンクリート舗装。 管渠工：内空 径=600mm, 11 箇所, 総延長 L=96.0m
	橋梁	<u>ZZ-BR1</u> <ul style="list-style-type: none"> 橋梁形式：鋼ポニートラス橋 橋長(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=1000mm) 護岸工：階段式ふとんかご
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"> 道路改良：舗装幅 3.6m×延長 L=4.5km 舗装種別：コンクリート舗装。 函渠工 ZN-BC1：内空 B1.5m × H0.7m, 横断延長 L=6.7m ZN-BC2：内空 B1.5m × H0.7m, 横断延長 L=10.0m ZN-BC3：内空 B1.5m × H1.0m, 横断延長 L=13.8m ZN-BC4：内空 B1.2m × H0.7m, 横断延長 L=9.0m ZN-BC5：内空 B2.0m × H1.0m, 横断延長 L=10.0m ZN-BC6：内空 B2.0m × H1.0m, 横断延長 L=8.0m ZN-BC7：内空 B4.0m×H2.0m×2 連, 道路方向延長 L=9.9m 護岸工：階段式ふとんかご

出所：調査団作成

2-2-3-2-2 スクリーニング (道路・橋梁)

ミャンマーの EIA 手続き (2016 年) 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)

計画対象地は、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がある。

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」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。
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	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。 供用後：交通量の増加により、負の影響が想定される。
	2	水質汚濁	B-	D	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。 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。
	3	廃棄物	B-	D	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。 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。
	4	土壌汚染	D	D	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。
	5	騒音振動	B-	C	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。 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。

	№	項目	評価		評価理由
			施工前 / 施工中	供用後	
	6	地盤沈下	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	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	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。
自然環境	9	保護区	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。
	10	生態系	B-	C	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。 ----- 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。
	11	水象	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	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。 ----- 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があり、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。
社会環境	13	住民移転	B-	D	施工前：住民移転は想定されないが、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発生する可能性がある。 ----- 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。
	14	貧困層	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、ある程度の正の影響が想定される。
	15	少数民族・先住民族	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	雇用や生計手段等の地域経済	B±	A+	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。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。 ----- 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。
	17	土地利用や地域資源利用	B-	C	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。 ----- 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。
	18	水利用	D	D	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。 ----- 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。

№	項目	評価		評価理由
		施工前 / 施工中	供用後	
19	既存の社会インフラや社会サービス	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、正の影響が想定される。</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	<p>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。</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。</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。</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。</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: 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+	<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	<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	<p>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。</p> <p>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。</p>
その他	29 事故	B-	C	<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: 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。</p>
	30 越境の影響及び気候変動	D	D	<p>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。</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

2-2-3-2-5 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用さ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講ず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注意深く作業が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用さ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）において大木 1 本の伐採及び草本伐採（約 200m ² ）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、橋梁の新設工事において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。
	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、チン族等である。これらの民族はミャンマーの国籍法上、「国民1」と定められた民族である。チ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。

¹ 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	
社会環境		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。	
		OP4.10の「先住民族」にかかる特徴	本計画地の民族の特徴
		<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が天然資源に依存して生計をたっている実態はない。</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>計画対象地に居住するチ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>チン族は、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。よって本計画対象地のチン族は、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る場合や、十分な労働人数を割り当てられない場合、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</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							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。
	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。
	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）において大木1本の伐採及び草本伐採（約200m²）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：本計画において住民移転は不要であるが用地取得が必要となる可能性がある。</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+	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、ある程度の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: 就業機会増加等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る場合</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							や、十分な労働人数を割り当てられない場合、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。 ----- 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用地取得と補償	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 ならびに EMP に分類された全ての計画において、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準備し、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
(I) 施工前								
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	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) ミヤ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)
		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	ミヤンマーの土地関連法	DRRD	内務省一般管理局 (地方)
	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
(II) 施工中								
1) 社会環境	交通渋滞と公共施設へのアクセス障害	苦情の収集 1) 交通状況の確認 2) 住民への聞き取り 3) 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、宿舍での破棄物の管理	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 ₂ , NO ₂ , PM10)	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	破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 ₂ , NO ₂ , PM10)	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及び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 及び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 環境管理及び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	用地取得チーム (DRRD、定住・土地登録局、コンサルタント)	<ul style="list-style-type: none"> 詳細設計時に簡易住民移転計画の更新状況を監督。 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。 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。
	コンサルタント (施工監理)	<ul style="list-style-type: none"> 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。 DRRD 及び JICA へのモニタリング結果の月例報告。
	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"> 請負業者による EMP の実施状況の確認。 環境月例報告の確認及び必要な対応の実施。 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。 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。 ステークホルダーへの簡易報告書の準備と配布。 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）。
	請負業者	<ul style="list-style-type: none"> 承認された初期環境影響評価及び簡易住民移転計画に基づく緩和策、モニタリングの実施。 上記実施内容の報告書の提出。
供用時	DRRD 地方政府	<ul style="list-style-type: none"> 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及び地方政府への報告。 建設された道路・橋梁の定期的な検査。 建設完了の 2 年後にモニタリングを実施。

出所：調査団作成

2-2-3-3 給水計画の環境影響評価

2-2-3-3-1 計画の概要（給水）

給水計画の内容は表 2-2-3.11 の通りである。

表 2-2-3.11 給水計画の概要

州・地域名 / タウンシップ名 / 村落名 / 村名	工種	工事内容
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	給水タンク	雨水貯留タンク（RC 構造） <ul style="list-style-type: none"> • 40,000 ガロン：1 基 • 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 1 箇所
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	給水タンク	雨水貯留タンク（RC 構造） <ul style="list-style-type: none"> • 40,000 ガロン：1 基 • 100,000 ガロン：6 基 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
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	給水 タンク	雨水貯留タンク（RC 構造） <ul style="list-style-type: none"> • 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 1 箇所

出所：調査団作成

2-2-3-3-2 スクリーニング（給水）

ミャンマーの EIA 手続き（2016 年）によるカテゴリ分類は表 2-2-3.12 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。

本計画の事業内容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 2-2-3.12 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 ³ /日以下の取水	4,500 m ³ /日以上以上の取水

出所：Environmental Impact Assessment Procedure

2-2-3-3-3 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、浄水されていない雨水を飲み水や生活用水として利用している。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。

本計画の給水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 2-2-3.13 に示すように、「第 1 案」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（給水）

比較項目	第0案	第1案	第2案
	事業なし	事業あり (JICA 等による ODA 支援事業)	事業あり (都市給水事業)
本計画事業対象地	—	本計画対象地	新規都市給水事業整備対象地
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、財務的難易度に問題はない。	中 ミャンマーの農村部において雨水タンクの設置は、一般的な給水方法である。	大 源水、取水方法、浄水施設の設計、資材調達や施工方法等の F/S 調査等が必要であり、そのために一定の期間を要する。
住民移転ならびに用地取得の必要性	ゼロ 事業を行わないため、住民移転ならびに用地取得は発生しない。	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取得が発生する。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取得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

2-2-3-3-4 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 2-2-3.14 の通りである。

表 2-2-3.14 スコーピング結果（給水）

	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：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>
	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>
自然環境	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、用地取得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>

No.	項目	評価		評価理由
		施工前 / 施工中	供用後	
15	少数民族・先住民	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	雇用や生計手段等の地域経済	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：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。
17	土地利用や地域資源利用	B-	A+	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（民家の庭や農地）にある程度の負の影響が想定される。 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。
18	水利用	D	A+	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。 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。
19	既存の社会インフラや社会サービス	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：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。
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：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。
22	地域内の利害対立	D	D	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。
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：雨水・配水タンクの設置規模は小さくなく、施工時・供用後ともに景観への影響は想定されない。
25	ジェンダー	D	B+	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。 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。
26	子どもの権利	D	D	施工中／供用後：雨水・配水タンクの設置時、供用後ともに子どもの権利迫害の要素、状況は特に想定されない。
27	HIV/AIDS 等の感染症	D	D	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。 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。

	No.	項目	評価		評価理由
			施工前 / 施工中	供用後	
	28	労働環境	B-	B+	施工中: 施工中に労働環境が悪化し、事故につながる が想定される。 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。
その他	29	事故	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想定される。 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	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

2-2-3-3-5 環境社会配慮調査結果（給水）

表 2-2-3.15 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 2-2-3.15 に示す。

表 2-2-3.15 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取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	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。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・先住民族	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。

環境項目		状況と予測	
15	少数民族・先住民	<p>OP4.10の「先住民族」にかかる特徴</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>本計画地の民族の特徴</p> <p>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。</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>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。</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>計画対象地に居住す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。</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>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。</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、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、先住民族・少数民族には該当しない。</p>			
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る場合や、十分な労働人数をを割り当てられない場合、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（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2-2-3.16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（給水）

	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：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>
自然環境	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、本給水計画による影響は想定されない。</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	
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	<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	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>
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取得する可能性がある。</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	<p>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。</p>
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。</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の資機材の設置場所等を確保するために、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。</p>

社会環境

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	
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、事故につながることを想定される。</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> <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>

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	
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

2-2-3-3-7 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 2-2-3.17 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 2-2-3.17 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	[施工中] 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用地取得と補償	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
	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	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
29	事故	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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	DRD

出所：調査団作成

2-2-3-3-8 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 2-2-3.18 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 ならびに EMP に分類された全ての計画において、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準備し、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、他の関係者等で形成される。

表 2-2-3.18 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
(I) 施工前								
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 必要な土地の確保 ステークホルダー協議と情報公開	土地取得が必要となる場所 確保する必要がある土地 すべての計画地	工事開始前 工事開始前 工事開始前	1) ミヤンマーの土地関連法 2) JICA 環境社会配慮ガイドライン 1) ミヤンマーの土地関連法 2) WB ガイドライン 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	DRD 内務省一般管理局 (地方) DRD 内務省一般管理局 (地方) DRD	DRD DRD DRD
(II) 施工中								
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	施工現場と	事象の発生時	災害防止法	業者	業者	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	コストを払う機関
		然災害や危険の記録	その周辺				DRD 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 ₂ , NO ₂ , 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	破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
(III) 供用時								
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

2-2-3-3-9 環境管理実施体制（給水）

施工中及び供用時の環境管理及び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、DRD 及び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 環境管理及びモニタリング実施体制（給水）

状況	組織名	役割と責務
施工前 及び 施工中	用地取得チーム (DRD、定住・土地登録局、コンサルタント)	<ul style="list-style-type: none"> ・詳細設計時に簡易住民移転計画の更新状況を監督。 ・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。 ・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。
	コンサルタント (施工監理)	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・DRD 及び JICA へのモニタリング結果の月例報告。
	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"> ・請負業者による EMP の実施状況の確認。 ・環境月例報告の確認及び必要な対応の実施。 ・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。 ・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。 ・ステークホルダーへの簡易報告書の準備と配布。 ・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）。
	請負業者	<ul style="list-style-type: none"> ・承認された初期環境影響評価及び簡易住民移転計画に基づく緩和策、モニタリングの実施。 ・上記実施内容の報告書の提出。
供用時	DRRD 地方政府	<ul style="list-style-type: none"> ・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及び地方政府への報告。 ・建設された給水施設（雨水タンク）の定期的な検査。 ・建設完了の 2 年後にモニタリングを実施。

出所：調査団作成

2-2-4 簡易住民移転計画

JICA ガイドラインによると、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、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 Initial Environmental Examination (IEE) 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、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 及び 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

(1) 道路・橋梁

本事業の道路・橋梁計画に伴い、約 460 m² の農地取得、1 動産（メモリアルストーン）の移転が生じる。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行う必要がある。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。

表 2-2-4.1 に、道路・橋梁計画に伴い予想される用地取得の概要を示す。

表 2-2-4.1 チン州道路・橋梁計画に伴い予想される用地取得

	ゾーザン村	ゾーナンザン村
家屋	-	-
農地	2 世帯 約 400 m ²	1 世帯 約 60 m ²
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

また、資機材置き場や施工ヤードのために、約 1,400m² の工事期間中の一時用地取得が必要となる。施工ヤードの一時用地取得にかかる補償としては、工事期間中の作物収穫の収入損失分につき補償する。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) 給水

本事業の給水計画に伴い、雨水タンクの設置箇所は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。また、資機材置き場や施工ヤードのために、約 22,000 m² の工事期間中の一時用地取得が必要となる。施工ヤードの一時用地取得にかかる補償としては、工事期間中の作物収穫の収入損失分につき補償する。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。
- 給水施設を所掌する 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

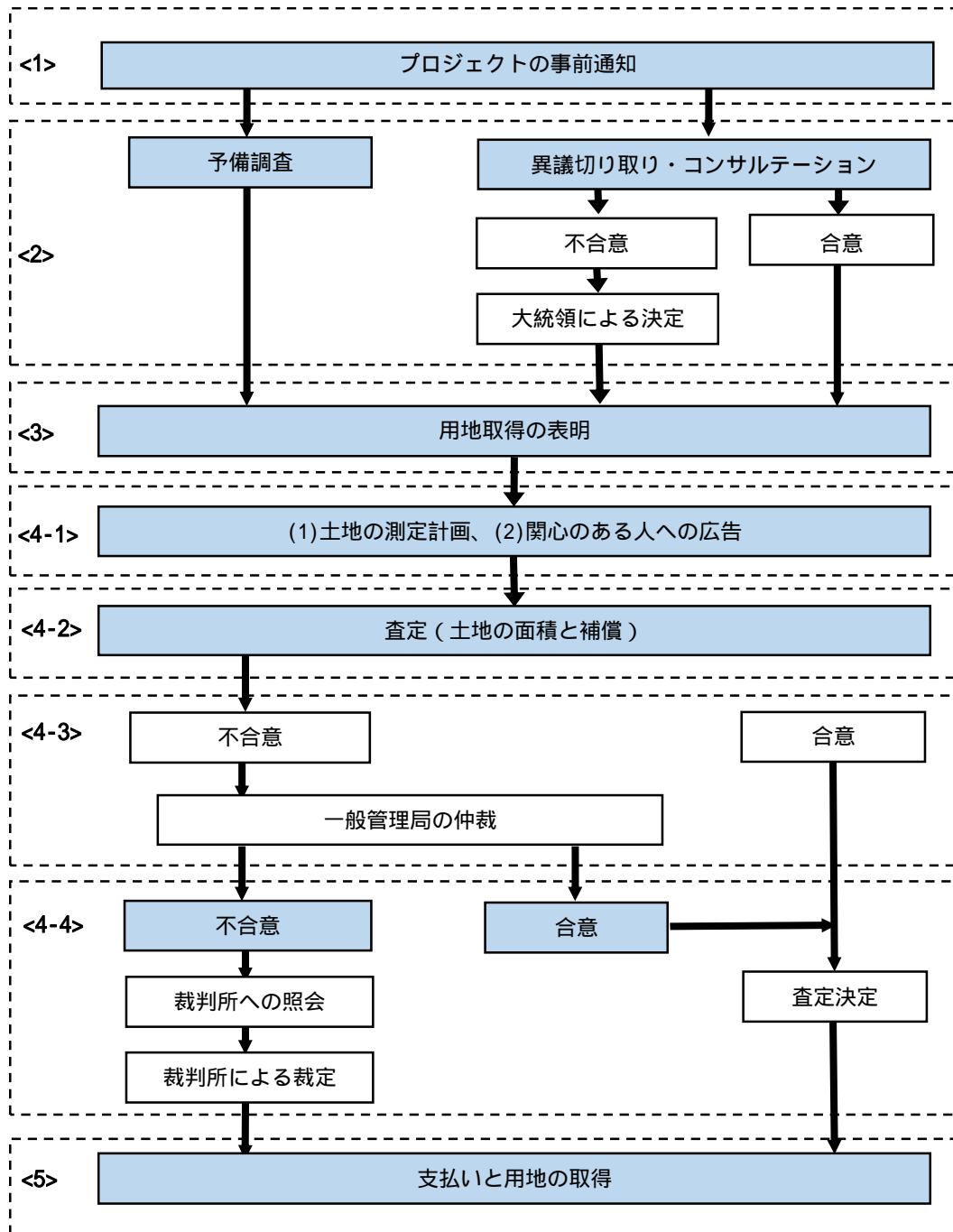
審議が合意に達した場合、査定委員会は補償の種類及び額についての決定を発行する。審議が被影響者と査定委員会の間で続く場合、地方の内務省の一般管理局が仲裁に入る。

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、実施スケジュール及び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 環境社会配慮ガイドライン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 年 4 月)	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

No	JICA ガイドライン (2010年4月)	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
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
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ない	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/関係者は用地取得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	該当なし	土地に基づいた移転戦略を規定するものはない	本計画では土地に基づいた移転戦略を策定する

No	JICA ガイドライン (2010年4月)	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
	先させる(WB OP 4.12 Para. 11)			
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規定はない	本計画では移転期間の支援の提供も考慮する
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場合、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係る機関の役割

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

本計画の実施によって生じる用地取得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 ガイドラインに準拠することを基本方針とする。

(2) 再取得価格費用

本計画の実施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。補償額は、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、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。

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倍分に相当する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、農業畜産灌漑省農業機械化局（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月の期間に実施し、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、カットオフデイトは表 2-2-4.4 の通り設定した。なお、カットオフデイトの周知は、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イト

計画対象地	カットオフデイト
チン州 (ゾーザン村、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

本計画に関連する土地所有者の状況は、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。

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 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 4)、物品 (メリアルストーン 1) 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-BC7	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
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 (民有地庭 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 (民有地庭 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 (民有地庭 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 (民有地庭 1) あり《寄贈》
	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 (民有地庭 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 ²)	樹木数(本)
道路・橋梁	31	4	0	0	460	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を通じて確認した。全ての計画地でいくつかの樹木の伐採が生じる。実施機関（DRRD/DRD）は、施工前に自然資源・環境保護省森林局に対して、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。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)	当該計画地の所有者の立ち会いのもと、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：森林局への聞き取り調査に基づき調査団作成

JICA ガイドライン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

No.	計画番号	州・地域 村落名	緯度経度		PAPs 名	影響 物件	影響 面積 (m ²)	保有 面積 (m ²)
			緯度	経度				
1.	ZZ-BR1		個人情報のため掲載不可					
2.	ZZ-BR1							
3.	ZZ-BR1							
4.	ZZ-BR1							
5.	ZZ-BR1							
6.	ZN-BC7							

出所：調査団作成

表 2-2-4.9 給水計画の PAPs と PAUs

No.	計画 番号	州・地域 村落名	緯度経度		PAPs 名	影響 物件	影響 面積 (m ²)	保有 面積 (m ²)
			緯度	経度				
7.	SST-1		個人情報のため掲載不可					
8.	SST-2							
9.	SST-3							
10.	SST-4							
11.	SST-5							
12.	SST-6							
13.	SBK-1							
14.	SBK-2							
15.	SBK-5							
16.	TKW-1							
17.	TKW-2							
18.	TKW-3							
19.	TKW-4							

出所：調査団作成

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、表 2-2-4.11、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

No.	計画番号	世帯主名	世帯主の年齢	家族数	家族の年齢構成				性別	
					5歳以下	6-17歳	18-60歳	60歳以上	男性	女性
1.	ZZ-BR1	個人情報のため掲載不可								
2.	ZZ-BR1									
3.	ZZ-BR1									
4.	ZZ-BR1									
5.	ZZ-BR1									
6.	ZN-BC7									
7.	SST-1									
8.	SST-2									
9.	SST-3									
10.	SST-4									
11.	SST-5									
12.	SST-6									
13.	SBK-1									
14.	SBK-2									
15.	SBK-5									
16.	TKW-1									
17.	TKW-2									
18.	TKW-3									
19.	TKW-4									

出所：調査団作成

表 2-2-4.11 職業、収入・支出

No.	計画番号	世帯主名	職業	年間収入額 (MMK)	年間支出額 (MMK)
1.	ZZ-BR1	個人情報のため掲載不可			
2.	ZZ-BR1				
3.	ZZ-BR1				
4.	ZZ-BR1				
5.	ZZ-BR1				
6.	ZN-BC7				
7.	SST-1				
8.	SST-2				
9.	SST-3				
10.	SST-4				
11.	SST-5				
12.	SST-6				
13.	SBK-1				
14.	SBK-2				
15.	SBK-5				
16.	TKW-1				
17.	TKW-2				
18.	TKW-3				
19.	TKW-4				

出所：調査団作成

表 2-2-4.12 民族、宗教、教育レベル及び交通手段

No	計画番号	世帯主名	民族	宗教	教育レベル(卒業した学校)						交通手段		
					寺院	小学校	中学校	高校	大学	大学院	バイク	バス	その他
1.	ZZ-BR1	個人情報のため掲載不可											
2.	ZZ-BR1												
3.	ZZ-BR1												
4.	ZZ-BR1												
5.	ZZ-BR1												
6.	ZN-BC7												
7.	SST-1												
8.	SST-2												
9.	SST-3												
10.	SST-4												
11.	SST-5												
12.	SST-6												
13.	SBK-1												
14.	SBK-2												
15.	SBK-5												
16.	TKW-1												
17.	TKW-2												
18.	TKW-3												
19.	TKW-4												

注) 就学中の子どもについては、上表の教育レベル(卒業した学校)の数に含めていない。

出所: 調査団作成

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

No.	州・地域	村落	所有者名
SST-1	個人情報のため掲載不可		
SST-2			
SST-3			
SST-4			
SST-5			
SST-6			
SBK-1			
SBK-2			
SBK-5			
TKW-1			
TKW-2			
TKW-3			
TKW-4			

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。

本計画の給水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

計画 No	所有者名	対象	保有面積 (m ²)	計画対象面積 (m ²)	計画対象地の占有率 (%)
SST-1	個人情報のため掲載不可				
SST-2					
SST-3					
SST-4					
SST-5					
SST-6					
SBK-1					
SBK-2					
SBK-5					
TKW-1					
TKW-2					
TKW-3					
TKW-4					

注) 1 エーカーあたり 4,046 m² 算出
出所：調査団作成

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)

道路・橋梁計画及び給水計画の補償にかかる費用の見積を表 2-2-4.15～表 2-2-4.17 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
損失のタイプ	
不動産（家屋）	本計画において家屋移転は発生しない。
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>ゾーザン村（米 / 0.099 エーカー（400 m²）） $14\text{kg} / 1 \text{ エーカー} / 1 \text{ 年} * 4,166 \text{ MMK/kg} = \text{約 } 59,000\text{MMK}$</p> <p>ゾーナンザン村（米 / 0.015 エーカー（60 m²）） $2\text{kg} / 1 \text{ エーカー} / 1 \text{ 年} * 4,166 \text{ MMK/kg} = \text{約 } 8,000\text{MMK}$</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 作物の補償費の合計は 67,000MMK</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（調査時点での見積りはなし）。</p> <p>動産の補償費の合計は 0MMK</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（調査時点での見積りはなし）。</p> <p>就労機会の補償費の合計は 0MMK</p>
その他	
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>代替地を探す費用の補償費の合計は 0MMK である</p>
合計	67,000MMK

出所：調査団作成

表 2-2-4.16 一時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
損失のタイプ	
作物	<p>道路・橋梁計画においては、資機材置き場や施工ヤードのための一時用地約 0.35 エーカー（約 1,400 m²）の土地が必要となる。一時用地取得にかかる補償として、工事期間中の作物収穫損失分につき補償する。</p> <p>ゾーザン村／ゾーナンザン村（米 / 0.35 エーカー（1400 m²）） $16\text{kg} / 1 \text{ 年} * 4,166 \text{ MMK/kg} * 3 \text{ 年} = \text{約 } 199,000\text{MMK}$</p> <p>注 1）道路・橋梁計画の着工から完了までの工事期間は、約 20 ヶ月である。米の作付計画に鑑みると、工事期間中の作物の補償には、24 ヶ月分の米の収穫に対して補償をする必要がある。しかしながら、現時点では、本計画の工事開始時期が確定していないため、工事にかかる最大損失に相当する 36 ヶ月（米の収穫時期等に工事がかかることも検討しておく）を補償することとする。</p> <p>注 2）1kgあたりの販売額は4,166MMKで算出している。 情報源: Kalaymyo Whole Sale Center 及び農家への聞き取り結果 作物の補償費の合計は 199,000MMK</p>
合計	199,000MMK

出所：調査団作成

表 2-2-4.17 一時用地取得に必要な費用の見積（給水計画）

項目	補償内容
損失のタイプ	
作物	<p>給水計画においては、資機材置き場や施工ヤードのための一時用地約 5.44 エーカー（約 22,000 m²）の土地が必要となる。一時用地取得にかかる補償として、工事期間中の作物収穫損失分につき補償する。</p> <p>シッサリトン村落／サバイコン村落／タカンワー村落（米 / 5.44 エーカー（22,000 m²））</p> <p>455kg / 1 年 * 4,166 MMK/kg * 3 年 = 約 5,686,000MMK</p> <p>注 1) 給水計画の着工から完了までの工事期間は、約 20 ヶ月である。米の作付計画に鑑みると、工事期間中の作物の補償には、24 ヶ月分の米の収穫に対して補償をする必要がある。しかしながら、現時点では、本計画の工事開始時期が確定していないため、工事にかかる最大損失に相当する 36 ヶ月（米の収穫時期等に工事がかかることも検討しておく）を補償することとする。</p> <p>注 2) 1kg あたりの販売額は 4,166MMK で算出している。 情報源: Bogale Whole Sale Center 及び農家への聞き取り結果 作物の補償費の合計は 5,686,000MMK</p>
合計	5,686,000MMK

出所：調査団作成

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 2-2-4.18 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 2-2-4.18 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、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・移動費用等）	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、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及び一時的に占有される農地は施工後現状復旧	DRRD、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るであろう利益の 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）また、資機材置き場や施工ヤードの一時用地取得にかかる補償としては、工事期間中の作物収穫の収入損失分につき補償	DRRD、DRD 必要に応じて、関係省庁や地方政府と協力

損失のタイプ	受給資格	補償の方針	責任機関
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 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	DRRD、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、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
コミュニティの資産（パゴダ等）	コミュニティ	移設のための諸費用	DRRD、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

出所：調査団作成

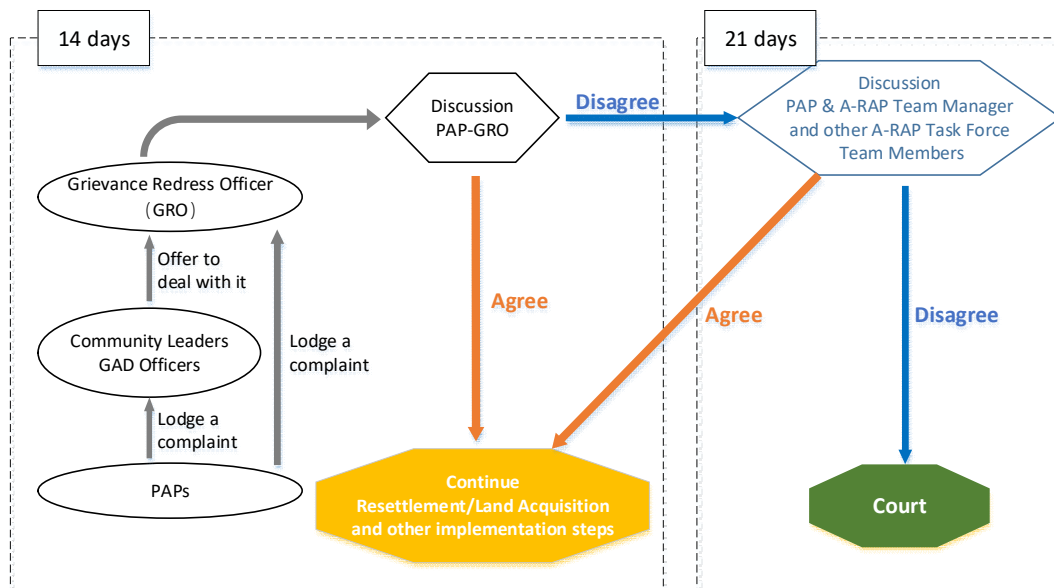
2-2-4-5 苦情処理メカニズム

簡易住民移転計画の実施中に苦情が寄せられた場合、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、DRD は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 名以上の必要人数を以下の業務を担う担当者として配置する。

- 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 2-2-4.19 に示す。

表 2-2-4.19 関係機関の役割と責務

組織	役割	責務
MOC、MOALI	DRRD の管轄省庁 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、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)	用地取得法の監督・実施機関	用地取得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、DRD への支援	DRRD、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実施スケジュール案を表 2-2-4.20 に示す。

表 2-2-4.20 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更新と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	■	■														
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	簡易住民移転計画の完了																
15	モニタリング作業																

出所：調査団作成

2-2-4-7 費用と財源

住民移転計画実施に係る費用見積を表 2-2-4.21 に示す。DRRD 及び DRD は、用地取得を実施するための予算配賦を行う責任がある。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 2-2-4.21 RAPs の実施費用（予算見積）

項目	予算見積		説明
	MMK	USD	
永久構造物用地に対する補償（家屋）	0		該当なし
永久構造物用地に対する補償（土地）	0		該当なし
永久構造物用地に対する補償（農地）	67,000		道路・橋梁計画対象地の 460 m ²
一時用地取得に対する補償（農地）	199,000		道路・橋梁計画対象地の 1,400 m ²
一時用地取得に対する補償（農地）	5,686,000		給水計画対象地の 22,000 m ²
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	6,352,000		
予備費（+8%）	508,000		
合計	6,860,000	5,716	

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、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）

Resettlement Monitoring Sheet

Name of HH Head : _____

(1) Progress of Resettlement

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			

(2) Post Resettlement Monitoring

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.

(3) Record of Grievance / Perception and Redress

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

先行調査において、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 2-2-4.22 に示す。なお、ステークホルダー会議により、住民に選択権がある状況下で合意を得ている。

表 2-2-4.22 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（参考） 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）	個人情報のため掲載不可
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 2-2-4.23 の通りである。

表 2-2-4.23 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
<p>《道路・橋梁計画について》</p>	
<p>現在ゾーナンザンからゾーザンやドルアンへ行く橋があるが、長さが 60 フィート、幅が 4 フィート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）</p>	<p>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。</p>
<p>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。</p>	<p>当日回答の通り。</p>
<p>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）</p>	<p>今後の支援に向けた意見にとどめる。</p>
<p>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。</p>	<p>当日回答の通り。</p>
<p>《給水計画について》</p>	
<p>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）</p>	<p>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。</p>

出所：調査団作成

2-3 当該国における無償資金協力事業実施上の留意点

ミャンマーにおいて我が国無償資金協力事業を円滑に進める上では、各契約（コンサルタント契約、業者契約）締結完了後の支払授權書（以下、「A/P」という）発給、さらには事業実施の各段階の支払いを遅滞なく進めるため、ミャンマー側実施機関は事前に政府内において予算申請及び承認取得を行っておく必要がある。ミャンマーの予算年度は、毎年10月1日から翌年9月30日までの1年間と定められており、各省庁は毎年6～7月に次年度予算申請、3～4月に補正予算申請を行うことを踏まえ、本計画の事業実施工程に基づくA/P発給の時期、各支払い時期等に応じた適切な時期に実施機関が予算申請を行うことが重要となる。

また、本計画は2つの省庁の複数部局が実施機関として政府内手続きを行うことから、実施監理コンサルタントは、両実施機関の予算手続きに係る進捗を適時把握した上、手続きに遅延が生じないようにそれぞれに対して必要な支援を行う。

2-4 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、農作業時間の短縮や余剰時間の創出、重労働の軽減等を図るものである。さらに、道路及び橋梁の整備により、安全かつ通年の交通空間が創出され、保健・医療施設や教育施設へのアクセスの向上が期待される。給水施設は、生活余剰時間の創出、重労働の軽減、水因性健康被害等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道路インフラ整備による社会経済活動の効率及び安全向上、ならびに給水施設整備による生活の質の改善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54%が農業分野に従事し（UNDP、2017年）、農林水産業のGDPに占める割合は、20.5%となっている（Myanmar Statistical information Service、2017/18年）。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（チン州：58.0%、エーヤワディー地域：31.7%、世界銀行、2019年）、都市部（15%）の約二倍から四倍となっている。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、安定的な市場アクセスが困難であるだけでなく、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道路及び橋梁整備の緊急性が高い。

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、穀倉地帯において民間の農業機械サービスの進出など生産性向上に向けた取り組みが進められている。他方、農村地域住民の生活においては、飲料水や一部生活用水を汚濁した河川や灌漑用水、または雨水に頼っている。とりわけ雨水に頼っている農村地域は、雨季の後半に村内の池や水がめに雨水を貯水し、乾季にこれを消費している。しかしながら、これらの既存施設は貯水容量が十分でない。したがって、乾季においても安全な水質の飲料水を供給することは、農村地域の生活水準を向上する上で重要な課題とされている。

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開発ニーズが高い地方農村を選定した上、各対象地において緊急性が高いインフラ整備を実施することにより、地方農村地域の均衡ある発展に寄与することを目標とするものである。

3-1-2 プロジェクトの概要

上記の目標を達成するため、チン州の協力対象地とするテディム・タウンシップにおいて道路・橋梁を整備するとともに、エーヤワディー地域の協力対象地とするモラメアンジュン・タウンシップ及びボガレ・タウンシップにおいて給水施設を整備する。本事業は、これらインフラ整備を実施することにより、チン州の対象地において近隣市場や各種社会サービスへのアクセス向上を図るとともに、エーヤワディー地域の対象地においては安全な飲料水の供給による

地域住民の生活改善を図るものであり、もってミャンマーの地方農村部における農村開発ならびに貧困削減に寄与するものである。

表3-1-2.1に、本事業による協力対象地及び事業コンポーネント概要を示す。

表 3-1-2.1 協力対象地及び事業コンポーネント概要

州・地域	タウンシップ	村落	村	種別	細目
チン州					
テディム					
ドルアン					
ゾーザン村					
				道路	<ul style="list-style-type: none"> ➢ <u>Route ZZ (Latpanchang — Zo Zang)</u> <ul style="list-style-type: none"> • 道路改良:舗装幅 3.6m×延長 L=4.3km • 舗装種別:コンクリート舗装 • 管渠工:内空 φ=600mm,11 箇所,総延長 L=96.0m
				橋梁	<ul style="list-style-type: none"> ➢ <u>ZZ-BR1(新設)</u> <ul style="list-style-type: none"> • 形式:鋼ポニートラス橋 • 橋長(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 φ=1,000mm) • 護岸工:階段式ふとんかご
ゾーナンザン村					
				道路	<ul style="list-style-type: none"> ➢ <u>Route ZN (Latpanchang — Zo Nuan Zang)</u> <ul style="list-style-type: none"> • 道路改良:舗装幅 3.6m×延長 L=4.5km • 舗装種別:コンクリート舗装。 • 函渠工 <ul style="list-style-type: none"> ZN-BC1:内空 B1.5m×H0.7m, 横断延長 L=6.7m ZN-BC2:内空 B1.5m×H0.7m, 横断延長 L=10.0m ZN-BC3:内空 B1.5m×H1.0m, 横断延長 L=13.8m ZN-BC4:内空 B1.2m×H0.7m, 横断延長 L=9.0m ZN-BC5:内空 B2.0m×H1.0m, 横断延長 L=10.0m ZN-BC6:内空 B2.0m×H1.0m, 横断延長 L=8.0m ZN-BC7:内空 B4.0m×H2.0m×2 連, 道路方向延長 L=9.9m • 護岸工:階段式ふとんかご
エーヤワディー地域					
モラメアンジュン					
シッサリトン					
				給水	<ul style="list-style-type: none"> ➢ <u>雨水貯留タンク (RC 構造)</u> <ul style="list-style-type: none"> • 40,000G: 1 基 • 100,000 ガロン: 2 基 • 130,000 ガロン: 3 基 ➢ <u>濾過設備 (RC 構造、粗ろ過) : 各 1 箇所</u> ➢ <u>配水タンク (RC 構造) : 各 1 箇所</u>
ボガレ					
サバイコン					
				給水	<ul style="list-style-type: none"> ➢ <u>雨水貯留タンク (RC 構造)</u> <ul style="list-style-type: none"> • 40,000 ガロン: 1 基 • 100,000 ガロン: 6 基 ➢ <u>濾過設備 (RC 構造、粗ろ過) : 1 箇所</u> ➢ <u>配水タンク (RC 構造) : 各 1 箇所</u>
タカンワー					
				給水	<ul style="list-style-type: none"> ➢ <u>雨水貯留タンク (RC 構造)</u> <ul style="list-style-type: none"> • 100,000 ガロン: 2 基 • 130,000 ガロン: 3 基 ➢ <u>濾過設備 (RC 構造、粗ろ過) : 各 1 箇所</u> ➢ <u>配水タンク (RC 構造) : 各 1 箇所</u>

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 道路・橋梁

(1) 基本方針

チン州の協力対象地において計画する道路・橋梁は、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を設定した上、設計を実施する。計画路線はいずれもDRRDが管轄する地方道路であり、現道改良を基本とする。以下に、概略設計の基本方針を示す。

- 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：現況の利用交通量は限定的であることから、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、その土工量が最小となる道路構造とする。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選定する。

(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る。年間降雨量は約1,600mmであり、同雨量は雨季の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、対象地域の最低気温は13度、最高気温は36度である。

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。切盛り土工が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

本計画対象道路と交差する河川・水路においては、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。そのため、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、本計画対象道路と交差する河川・水路において舟運はない。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に柔軟に対応できる橋脚形式を設定する。

(3) 社会経済条件に対する方針

本計画対象道路は、協力対象地であるゾーザン村及びゾーナンザン村から周辺地域の中心であるザガイン地域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。対象村落は、農業を主体とした経済活動により生計を維持していることから、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ため通年通行が可能となる道路・橋梁整備を実施する。

なお、工事期間中は、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と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。特に砕石は、河川の玉砂利を用いて現地の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工事により設置する必要がある。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、計画地域周辺にて雇用可能である。

(5) 現地業者（建設業者、コンサルタント）の活用に係る方針

チン州には本計画対象工事を実施できる中・大規模の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。したがって、本邦建設会社の管理・指導の下、現地の中小建設会社を活用する。

(6) 運営・維持管理に対する方針

本計画対象道路の舗装は、長寿命で耐久性のあるコンクリート舗装とする。事業完了後の道路・橋梁の維持管理は、各タウンシップに展開するDRRD地方事務所が実施することとなる。本計画により整備する道路・橋梁は、特殊技術や工法を含んでおらず、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。

(7) 施設のグレードの設定に係る方針

DRRDの農村道路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DRRDによる自立展開が可能な仕様を設定する。

(8) 工法、工期に係る方針

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とする。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)ずつの交互施工として計画する。橋梁は、雨季中に上部工桁を工場製作する等、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。

3-2-1-2 給水

(1) 基本方針

本計画の整備対象とする給水施設は、シッサリトン、タカンワー、サバイコンの3村落住民に対して乾季の飲料水を供給する貯水施設である。貯水槽の規模は、ミャンマーにおける飲料水の基準である一人当たり4.5ℓ/日に住民人口を乗じて算出する。施設の構成は、雨水貯水槽、ろ過池(砂フィルター槽)、浄水タンク(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・形状等により類型化して設計することを基本方針とする。

(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る。年間降雨量は約3,200mmであり、同雨量は雨季の5月～10月に集中している。ただし、本計画の給水施設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を勘案し、雨季中の品質管理に留意した上で通年施工として計画する。対象地域の最低気温は16度、最高気温は35度である。

地勢

本計画対象地域は、海洋に近いことから海水が遡上し、水路の水に塩分が含まれている。そのため、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ことに留意する。

(3) 社会経済条件に対する方針

本計画対象とする給水施設は、飲料水を対象として3村落内の18箇所に設置する。施設建設箇所は、道路に隣接していない箇所もあることから、建設サイトへの資機材搬入にあたっては舟運を活用する必要がある。

(4) 建設事情に対する方針

本計画による給水施設工事は、飲料用雨水貯留槽であり、主たる材料は、砕石、セメント、鉄筋、屋根鋼材である。いずれもミャンマー国内で調達が可能である。なお、砕石は、当該計画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こととなる。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、計画地域周辺にて雇用可能

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

本計画対象地地域には中・大規模の建設会社は存在せず、人力作業主体で工事を行う中小企業のみである。したがって、本邦建設会社の管理・指導の下、現地の中小建設会社を活用する。

(6) 運営・維持管理に対する方針

本計画対象施設の運営・維持管理は、施設を利用する住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実績を有するものである。

(7) 施設のグレードの設定に係る方針

雨水貯留タンクは、長寿命を図るため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、ろ過池（砂フィルター槽）、浄水タンク（塩素消毒槽）を設置する。

(8) 工法、工期に係る方針

「(3) 社会経済条件に対する方針」に上述した通り、建設サイトへの資機材搬入にあたっては舟運を活用する必要がある。事例として、本計画工事の主たる建設材料である生コンクリートについても陸路運搬でなく舟運によることから、各建設サイトにおいて傾動式コンクリートミキサーにより生コンクリートを生産することを前提として、工法および工期設定を行うこととする。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 道路・橋梁

3-2-2-1-1 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)
ドルアン村落	ゾーザン村	Route ZZ	4.3
	ゾーナンザン村	Route ZN	4.5

出所：調査団作成

また、各路線（Route ZZ、Route ZN）の概要について以下に示す。

Route ZZ

整備対象路線は、ザガイン地域ラパンチャン村～チン州ドルアン村落ゾーザン村～ドルアン村の村間を結ぶ主要地方道路としての役割を持つほか、沿道の圃場へのアクセス機能を有する。

本路線上において計画する橋梁は、増水時に不通となるゾーザン川を渡河し、ラパンチャン村への通年アクセス確保を目的として整備する。橋長は、現況の川幅150mより設定する。また、ゾーザン川渡河橋梁部の計画高は、高水位からの桁下空間を確保する高さとする。このため、橋梁取付け部の計画高は現道より高くなるが、通行車両が円滑に走行できる縦断勾配とする。現況地形により橋脚高を低く計画することとし、河川内橋脚は河川水流を円滑に流すため小判形の壁式橋脚とする。橋台前面の現河川堤に護岸を設置し、橋台周りの洗堀防止を図る。

Route ZN

整備対象路線は、ラパンチャン村～ドルアン村落ゾーナンザン村の村間を結ぶ地方道路としての役割を持つほか、沿道の圃場アクセス機能を有する。

本路線上の複数地点において農業用水路が横断していることから、現況水路断面に応じたボックスカルバートを設置する。終点部の用水路を、これを渡河する既設木橋をボックスカルバートに更新し、通行車両の円滑な走行を確保する事により市場へのアクセス向上に加え農業機械化促進を図る。

上述した整備対象路線の計画概要及び計画図を表3-2-2.2、図3-2-2.1にそれぞれ示す。

表 3-2-2.2 整備対象路線の計画概要

項目	計画内容
路線名	・ Route ZZ ・ 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 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
道路計画	<p><u>Route ZZ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 道路改良:舗装幅 3.6m×延長 L=4.3km ・ 舗装種別:コンクリート舗装 ・ 道路排水構造物 (管渠) :内空 φ=600mm、11 箇所、総延長 L=96.0m <p><u>Route ZN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 道路改良:舗装幅 3.6m×延長 L=4.5km ・ 舗装種別:コンクリート舗装 ・ 道路排水構造物 (函渠) <ul style="list-style-type: none"> ZN-BC1:内空 B1.5m×H0.7m, 横断延長 L=6.7m ZN-BC2:内空 B1.5m×H0.7m, 横断延長 L=10.0m ZN-BC3:内空 B1.5m×H1.0m, 横断延長 L=13.8m ZN-BC4:内空 B1.2m×H0.7m, 横断延長 L=9.0m ZN-BC5:内空 B2.0m×H1.0m, 横断延長 L=10.0m ZN-BC6:内空 B2.0m×H1.0m, 横断延長 L=8.0m ZN-BC7:内空 B4.0m×H2.0m×2 連, 道路方向延長 L=9.9m ・ 護岸工: 階段式ふとんかご
橋梁計画	<p><u>ZZ-BR1(新設)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 形式:鋼ボニートラス橋 ・ 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 φ=1000mm) ・ 護岸工: 階段式ふとんかご



出所：調査団作成

図 3-2-2.1 道路・橋梁計画図

3-2-2-1-2 施設計画

(1) 道路

1) 設計基準

本計画の実施機関であるDRRDは、道路規格ごとの横断構成および舗装構成（Typical Drawings of Rural Road and Bridge (2017-2018)）に関する基準を策定している。本計画においては、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、以下に示す日本基準に適宜準拠することとする。

- 道路幾何構造：日本基準（道路構造令）
- 横断設計：ミャンマー基準（DRD）
- 舗装設計：ミャンマー基準（DRD）および日本基準（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および交通量（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3-2-2.3に、実施機関との協議により設定した設計速度及び主要な道路幾何構造を示す。

表 3-2-2.3 道路幾何構造

項目	適用		
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

平面縦断計画

平面及び縦断線形は、以下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
- 圃場アクセスとしての機能
- 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ことを条件に線形を見直すこととする。

<Route ZZ>

平面線形は、現道改良であることから現道の形状に合わせた線形とする。縦断線形は、現道路面高を路床天端として舗装厚を加えた計画高とする。交差する管渠箇所は、最小土被り(50cm)を確保した計画高とする。ゾーザン川を渡河するZZ-BR1橋梁区間は、計画高水位(HWL 135.0m)から桁下余裕高1.0mを考慮して縦断高さを設定する。橋梁形式は、取付け部の盛土高を小さくするため下路式のポニーラス橋形式とする。橋台部での盛土高は、2m程度となる。この地域の表層部は、頁岩を基岩とする砂礫交じり土砂であることからこの盛土による地盤沈下は発生しない。また、前後の低盛土区間との擦り付け縦断勾配は、耕耘機などの小型農機の能力を考慮して4%程度とする。

<Route ZN>

平面線形は、Route ZZと同様現道改良であることから現道の形状に合わせた線形とする。縦断線形はRoute ZZと同様、現道路面高を路床天端として舗装厚を加えた計画高とする。交差する函渠箇所は、最小土被り（50cm）を確保した計画高とする。

横断構成

チン州整備対象道路の横断構成は、DRRDの道路規格区分に応じた道路幅員を採用することを基本とする。

表3-2-2.4に、DRRDの道路規格区分、幅員構成、ならびに本計画における適用路線を示す。

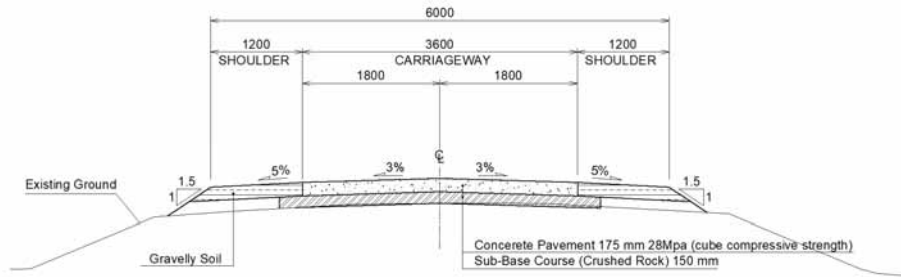
表 3-2-2.4 DRRD の道路規格および幅員構成

DRRD規格区分	標準幅員構成	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、農産物流通等の利用に加え、農村の社会生活活動にも利用される道路であり、農村地域の基幹道路。	Route-ZZ Route-ZN
地方道標準3		村間を接続する道路、その他道路： 主に圃場へのアクセス、営農資材の搬入、圃場からの農産物搬出等の農業生産活動に利用される道路。	—

出所：調査団作成

Route ZZ及びRoute ZNは、地方道標準1規格道路であるカレーミョからラパンチャン道路からゾーザン村及びゾーナンザン村を結ぶ地方道標準2規格道路である。交通量は、100台/日程度であることから道路幅員6.0m、舗装幅員3.6mの1車線道路として整備する。

両道路の標準横断図を図3-2-2.2に示す。



出所：調査団作成

図 3-2-2.2 Route ZZ 及び Route ZN 標準横断面図

なお、計画路線のうち、Route-ZZのゾーザン村～ドルアン村間（区間延長約L=1.0km）については、上記の標準幅員構成を適用した場合の農地や沿道家屋など既存施設との干渉を避けるため、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は道路規格の各区分に応じた設計期間を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、次式によって求まる値とする。

表 3-2-2.5 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異常値と判断されるCBR値を棄却判定し、採用するか否かを判断し、区間CBRを求めることとする。表3-2-2.6に、地質調査による対象路線の路床設計CBRを示す。

表 3-2-2.6 チン州各路線の設計 CBR

路線名	地点数(n)	平均値	標準偏差	区間 CBR (%)	設計 CBR (%)
Route ZZ	4	7.950	1.741	6.3	6
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、両路線とも路床設計CBR3%以上であるため、路床改良は不要とする。

2路線のCBR試験の結果を踏まえ、設計CBRは、6あるいは4とする。この値は、舗装標準構造の基礎となる路床CBR3%以上を満たしていることから、舗装構成は、DRRD標準のコンクリート舗装厚17.5cm、路盤厚15.0cmとする。

舗装種別比較

DRRD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、対象道路が市場アクセス向上だけでなく農業利用のため、走行性より耐久性が重視される点、工事完了後のメンテナンスに要する時間や経費を抑える観点から、コンクリート舗装とする。


なお、先行調査時に対象路線となっていたエーヤワディー地域シッサリトン村落道路に隣接するヨンドン村落道路は、コンクリート舗装として整備されている。また、タカンワ一村落道路の舗装もコンクリート舗装として整備する予定である。

DRRDは、道路整備にあたって現地の地質、土質状況、舗装材料の調達、地域状況等を調査し、この現地調査結果に基づいて整備道路毎にその道路規格、地域状況に応じて浸透式簡易アスファルト舗装とコンクリート舗装とを使い分けている。

本計画対象道路の舗装種別構成は、対象道路が市場アクセス向上だけでなく農業利用のため、走行性より耐久性が重視される点、地盤が礫質土で安定している点、工事完了後のメンテナンスに要する時間や経費を抑える観点から、コンクリート舗装とする。

表3-2-2.7に、本対象道路の舗装比較検討を示す。

表 3-2-2.7 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	走行性が良い 施工期間が短い		耐久性に優れている 表面温度の上昇抑止効果	
短所	コンクリート舗装に比べ耐久性が劣り、ひび割れや凹みが生じやすく、補修にかかる負担が大きい		アスファルト舗装に比べ走行性が劣る 施工期間が長い	
評価	<p>雨季の豪雨や交通荷重により舗装に損傷が生じることが想定され、補修が適時行われない場合、損傷規模や範囲の拡大が懸念される。</p> <p>また、コンクリート舗装に比べ走行性に優れるが、農村道路としての機能や設計速度(30km)を考慮すると、優位性を十分発揮できない。</p>		<p>建設のための初期費用はアスファルト舗装より高いが、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。ミャンマー農村部においてコンクリート舗装が行われている道路がある。長期の維持管理データは蓄積されていないものの、浸透式簡易アスファルト舗装に比べてポットホール等がなく、路面状況が長期に亘って健全に維持されている。</p>  <p>チン州山間地農村道のコンクリート舗装</p> <p>また、車両や農業機械の低速走行、停止・発進の繰り返し等の挙動に対して、アスファルト舗装に比べ耐久性を有する。</p>	
	△		○	

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。路面の排水を円滑に行うため、車道部の横断勾配を3%、路肩部の横断勾配を5%とする。

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タイプある。本計画による整備対象とする路線上の全ての既設構造物は、劣化や損傷が著しく、さらに計

画道路幅に対して既設構造物の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、以下の方針で計画することとする。

- 幅員は標準横断面図で設定した幅員とする。
- 構造物の内空断面サイズおよび形状は、既設構造物を基準とし、水路の8割水深を確保する。
- 壁厚等の部材詳細は、実施機関が排水構造物に関する標準図を有していないため、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の最小断面は、維持管理の作業性に配慮し、それぞれ内径600mm（パイプカルバート）、幅600mm×高さ600mm（ボックスカルバート）以上とする。

本計画により整備する排水構造物一覧を表3-2-2.8に示す。

表 3-2-2.8 排水構造物計画一覧

路線名	構造物番号	種別	断面寸法
Route ZZ	ZZ-PI1	管渠	径 600mm
	ZZ-PI2	管渠	径 600mm
	ZZ-PI3	管渠	径 600mm
	ZZ-PI4	管渠	径 600mm
	ZZ-PI5	管渠	径 600mm
	ZZ-PI6	管渠	径 600mm
	ZZ-PI7	管渠	径 600mm
	ZZ-PI8	管渠	径 600mm
	ZZ-PI9	管渠	径 600mm
	ZZ-PI10	管渠	径 600mm
	ZZ-PI11	管渠	径 600mm
Route ZN	ZN-BC1	函渠	幅 1.5m×高さ 0.7m
	ZN-BC2	函渠	幅 1.5m×高さ 0.7m
	ZN-BC3	函渠	幅 1.5m×高さ 1.0m
	ZN-BC4	函渠	幅 1.2m×高さ 0.7m
	ZN-BC5	函渠	幅 2.0m×高さ 1.0m
	ZN-BC6	函渠	幅 2.0m×高さ 1.0m
	ZN-BC7	函渠	幅 4.0m×高さ 2.0m×2 連

出所：調査団作成

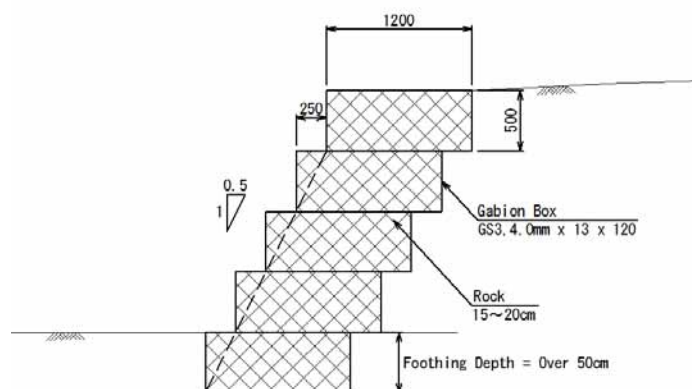
護岸工

河川、水路を渡河する橋梁橋台及び函渠呑み吐口部には、道路、構造物を保護するため護岸工を設置する。この護岸工は、ミャンマーで調達容易であり、かつ追従性に富む多段積みふとんかご工とし、以下に示す設置区間及び延長を基本とする。図3-2-2.3にふとんかご護岸工の標準図を示す。

橋梁部（ZZ-BR1）護岸：橋台幅＋両側10m

函渠部呑み吐口洗堀防止：水路幅×2箇所（呑口部、吐口部）

水路部呑み吐口護岸：土工法面と水路とが接する区間のが水路に干渉する区間



出所：調査団作成

図 3-2-2.3 護岸工標準図

(2) 橋梁

1) 設計条件

幅員

橋梁の橋長による幅員構成区分は、DRRDとの協議により表3-2-2.9の通り設定した。本計画整備対象の橋梁（ZZ-BR1）は、橋長が160mであることから橋梁の幅員は、DRRDが定めた車道幅6.0m、地覆幅1.0m（両側）、合計8.0mとした。

表 3-2-2.9 橋長に応じた幅員構成区分

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	

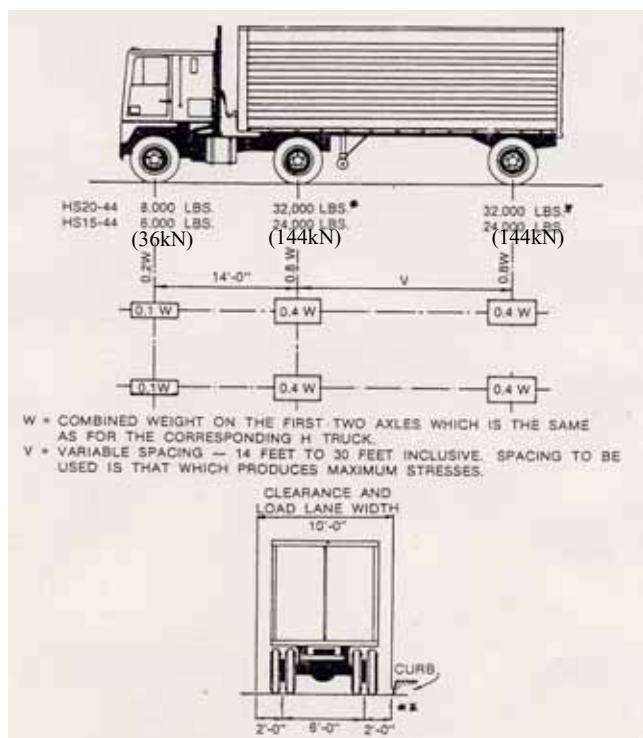
出所：調査団作成

設計荷重

i. 設計活荷重

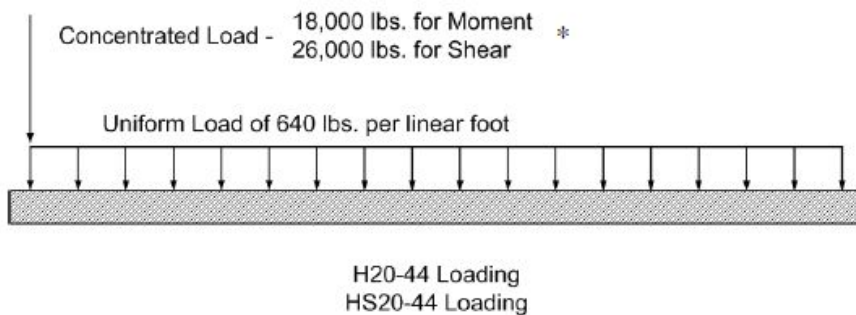
DRRDの規定に準じ、車道にはHS20-44、歩道には3kN/m²を採用する。また、橋梁活荷重は自動車荷重を用いることと規定されている（道路橋示方書より）。本設計自動車荷重はHS20-44の3軸トレーラーである。

現状は河川渡河構造物が無い為、車両の通行は限定的である。ただし、橋梁整備後は、ドルアン村落への一般車両、物資運搬車両に加え農業機械、圃場整備用重機が乗り入れることとなる。



出所：AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 2012

図 3-2-2.4 設計車両



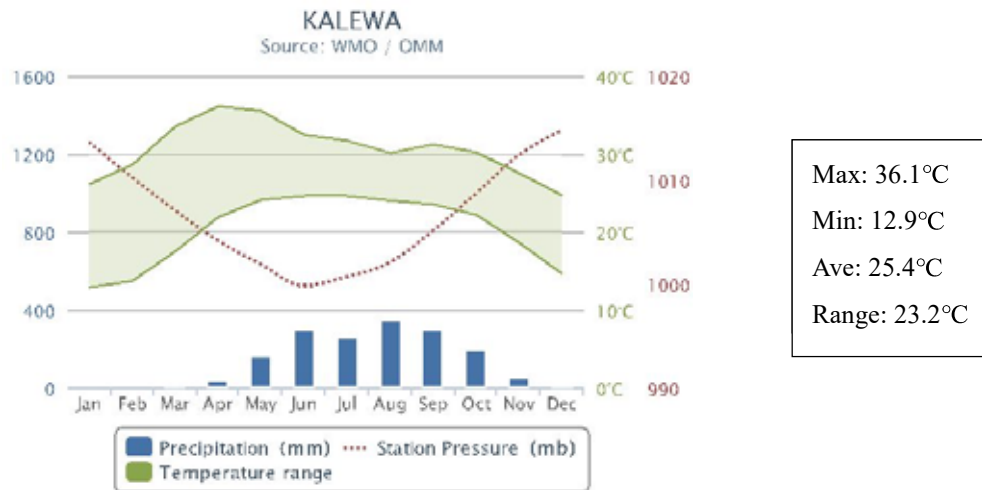
出所：Standard Specifications for Highway Bridges, AASHTO 1996

図 3-2-2.5 線荷重

このZZ-BR1橋梁を含むゾーザン道路（Route ZZ）に接するラパチャン村からこの地域の中核都市であるカレーミョまでの道路は、ドイツ復興金融公庫のKfW開発銀行による地方道路整備プログラムによって2018年7月から2020年4月にかけて橋梁、道路舗装の整備が行われた。この道路のミャンマー側所管部署はDRRDであることから橋梁の設計荷重はHS20-44と想定される。

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に公開されているデータを元にする。架橋地近傍のザガイン地域カレーワにおける気候データを図3-2-2.6に示す。また、温度変化量及び温度勾配を表3-2-2.10、図3-2-2.7、表3-2-2.11にそれぞれ示す。



出所: 世界気象機関のウェブサイト

図 3-2-2.6 ザガイン地域カレーワの気象データ

表 3-2-2.10 温度変化量(チン州)

州/地域	村落	温度変化量	
		鋼	コンクリート
チン州	ドルアン	±30°C	±15°C

出所: 調査団作成

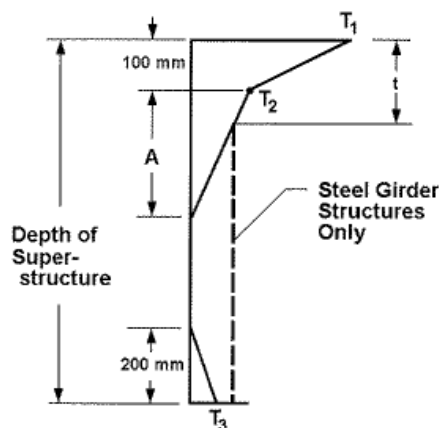


Figure 3.12.3-2 Positive Vertical Temperature Gradient in Concrete and Steel Superstructures.

出所: AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 2007

図 3-2-2.7 温度勾配

- 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

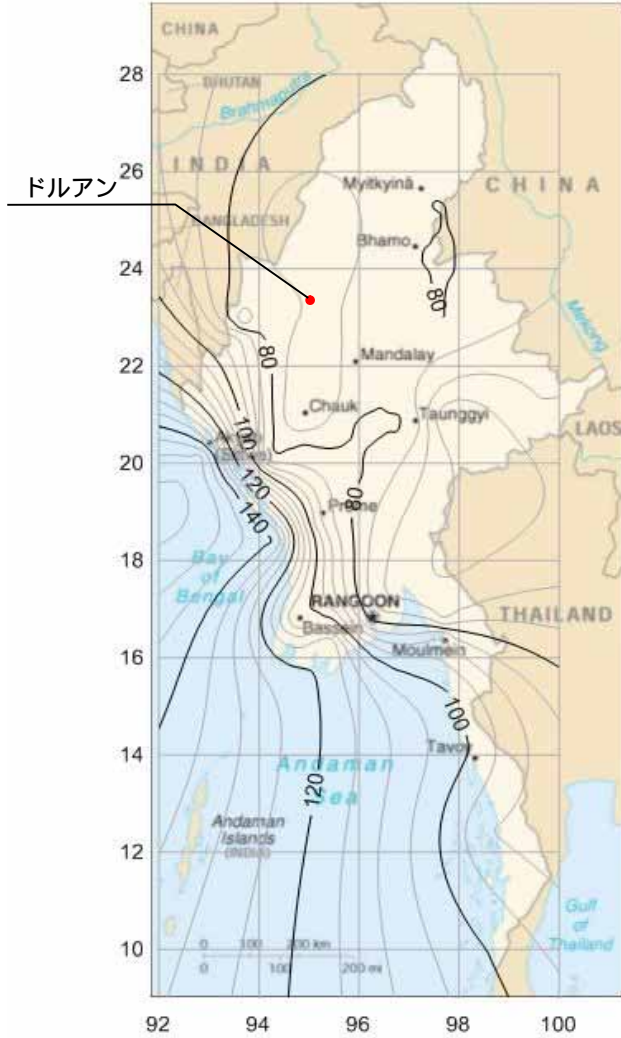
表 3-2-2.11 温度勾配 (チン州)

州/地域	村落	温度勾配	
		T1	T2
チン州	ドルアン	30	7.8

出所：調査団作成

iii. 風荷重

設計風速は、図3-2-2.8に基づき表3-2-2.12の通り設定する。



出所：建設省

図 3-2-2.8 最大風速分布図

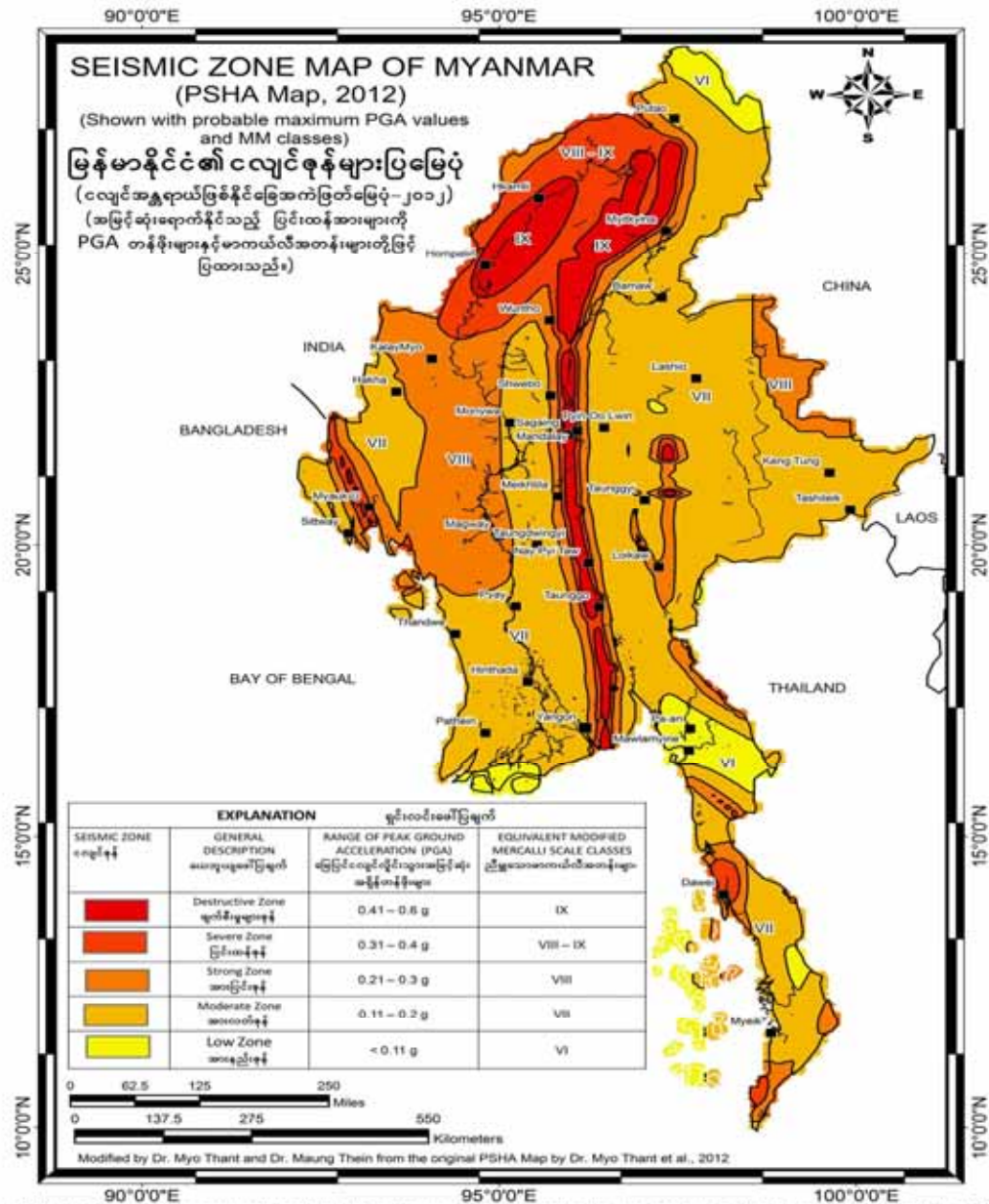
表 3-2-2.12 設計風速

州/地域	村落	設計風速 mph (m/sec)	
		地図より	設計値
チン州	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。地震帯地図及び対象地域のピーク地盤加速度 (PGA) を図3-2-2.9、表3-2-2.13にそれぞれ示す。



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 3-2-2.9 ミャンマーの地震帯図

表 3-2-2.13 ピーク地盤加速度

州/地域	村落	ピーク地盤加速度		摘要
		PGA の範囲	採用値	
チン	ドルアン	0.21~0.3g	0.3g	Zone VIII

出所：調査団作成

架橋地における計画高水流量および計画高水位

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、地方道の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以下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、DRRD協議に基づき1.0m以上かつ既設桁下高以上とする。

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。なお、計画高水流量は、近隣の降雨データおよび合理式を用いた。

ii. 検討条件

◆ 渡河構造物位置の河川について

表3-2-2.14に、本計画において渡河構造物を整備する河川及び水路の概要を示す。

表 3-2-2.14 河川の概要

構造物名	河川/水路名	概要
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。

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（m³/s）、f：流出係数、r_t：洪水到達時間内平均降雨強度（0mm/hr）、
A：流域面積（km²）

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

表3-2-2.15に、衛星データを用いて算出したZZ-BR1の流域面積を示す。

表 3-2-2.15 流域面積

構造物名	河川/水路名	流域面積 (km ²)
ZZ-BR1	ゾーザン川	53.6

出所：調査団作成

◆ 計画確率年および降雨量の設定

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。本計画協力対象地では雨量観測は実施されていないため、灌漑水利用局が近隣のザガイン地域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3-2-2.16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 3-2-2.16 超過確率降雨量

確率年 (年)	超過確率降雨量 (mm/day)
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

表3-2-2.17に示す河川砂防基準を参考とし、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 3-2-2.17 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

流出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3-2-2.18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 3-2-2.18 クラークヘン式

<i>I</i>	1/100 以上	1/100~1/200	1/200 以下
<i>W</i>	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

◆ 流出係数の設定

流出係数は、表3-2-2.19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。これは、日本の基準とほぼ同じ数値とみなすことができ、現地条件も日本の山岳地帯と類似しているため、流出係数は0.7で問題ないと判断される。

表 3-2-2.19 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

上述の通り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。2、5、10、20、100年確率による高水流量算定結果を表3-2-2.20に示す。

iv. 流下能力と計画高水流量の比較

表3-2-2.21に、橋梁計画において設定した計画高水位 (HWL=135.0m) 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示す。なお、河道の流下能力は表の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 (607m³/s) は、100年確率高水流量

(604.5m³/s) を上回ることから構造物規模として妥当であると判断する。

表 3-2-2.20 高水流量

河川諸元	流域面積 (Km ²)	流下距離 (m)	高低差 (m)
	53.6	14,160.10	900
確率年	降雨強度 (mm/h)	流出量 (m ³ /s)	
2	22.00	229.3	
5	29.00	302.3	
10	35.00	364.8	
20	41.00	427.4	
50	50.00	521.2	
100	58.00	604.5	

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

$$R = A / P$$

$$Q = V \cdot A$$

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(m³/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

表 3-2-2.21 流下能力の確認

項目	単位	ドルアン村落	
		ZZ-BR1	
橋長	m	160	
流下能力	Q	m ³ /s	607
高水流量	2年	m ³ /s	229.3 OK
	5年	m ³ /s	302.3 OK
	10年	m ³ /s	364.8 OK
	20年	m ³ /s	427.4 OK
	50年	m ³ /s	521.2 OK
	100年	m ³ /s	604.5 OK
備考		現況断面は100年確率以上の流下能力を有している。	

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

路面より高さ4.5mとする (DRRD規定に準拠)。

ii. 桁下余裕高

通年通行を確保するため、以下の条件にしたがい桁下余裕高を確保する。

- 高水流量が500 m³/sから2,000 m³/sであるため、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。

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 (20ft) 以上を有する場合は橋梁、6m未満は函渠とすることを標準としているが、本計画における渡河構造形式は以下に示す基本方針とする。

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

3) ZZ-BR1 (L=160m) の構造物計画

橋梁形式の選定

対象橋梁（ZZ-BR1）の橋梁形式は、まず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、橋梁アプローチ部の盛土高を小さくするため下路式構造とし、施工も小規模なクレーンにより架設可能で経済性に優れるポニートラス橋を選定した。

なお、本橋梁は、通年通行を目的としていることから潜水橋形式は、対象外とする。また、ベイリー橋形式は、簡易な仮橋であることから永久橋として適切でないため対象外とする。

表3-2-2.22に橋梁形式比較を示す。

表 3-2-2.22 橋梁形式比較(延長 20m 以上)

	鋼桁橋	PC ポストテンション T 桁橋	ポニートラス橋
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	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いため、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	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。	部材が小さく輸送およ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。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

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φ0.8mより太径のφ1.0mを採用する。

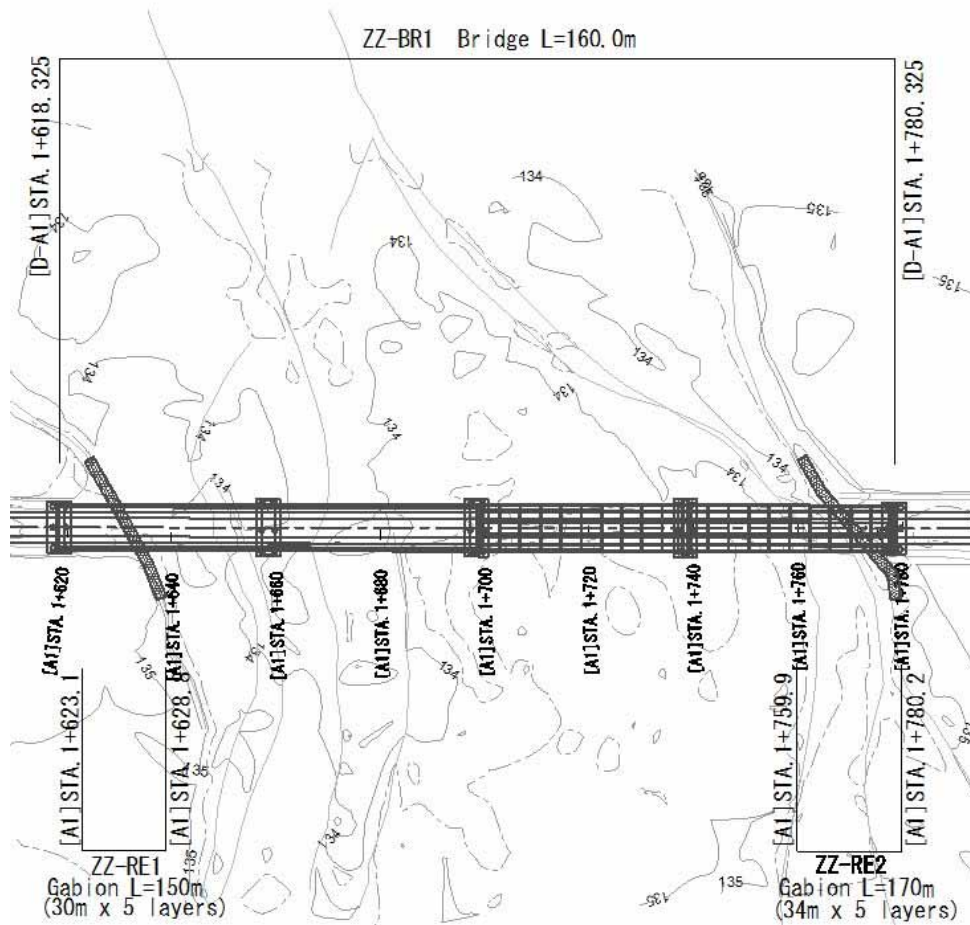
橋台位置（橋長の設定）

橋梁を架設するゾーザン川は無堤河川のため、河川幅は雨季出水時の川幅を現地聞き取り調査及び洪水跡より設定した。その結果、橋台位置を計画高水位（HWL=135.0m）と設定した現河川堤より後背地とし橋長を160mとした。現河川堤に布団かごによる護岸工を設置し河道の確保と橋台の洗堀防止を図る。

護岸工

橋梁を架設するゾーザン川は無堤河川であるが計画高水位と設定した現河川堤に橋台全面幅に上下流側それぞれ10mを加えた約30m区間にふとんかごによる護岸工を設置し河道の確保と橋台の洗堀防止を図る。

図3-2-2.10にZZ-BR1橋梁の護岸工設置位置を示す。



出所：調査団作成

図 3-2-2.10 ZZ-BR1 護岸工設置位置図

支間割

橋梁形式として採用したポニートラス橋の適用支間、河川阻害率、施工性（みお筋となっている箇所を回避）等を考慮し、同一支間割の4@40mとする。支間長を同一することにより仮設材をすることで、施工の効率化を図る。

維持管理

ポニートラスは鋼橋であり、その塗装は長期間の維持管理低減を図るためフッ素系の重防食塗装とする。フッ素系の重防食塗装は、耐久性が高く、50年以上メンテナンスフリーである。

3-2-2-2 給水

3-2-2-2-1 全体計画

1) 計画給水人口

ミャンマーのセンサス予測（2017年）では、エーヤワディー地域の人口増加率を2015年～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（施設完成後3年）の人口を計画給水人口とする。

2) 計画給水量

「1-1-2 開発計画」に前述した中長期開発計画では、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（4.5L/人/日）、生活用水：9.0 ガロン/人/日（40.5L/人/日）の合計10.0ガロン/人/日（45L/人/日）とすることを目標としている。本計画協力対象村落では、水処理施設を付帯し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を煮沸するなどして飲料水を確保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。本計画では、乾季の飲料水を確保することとし、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。

表3-2-2.23に、本計画対象3村落の計画給水人口に応じた乾季（11月～4月）の総必要給水量を示す。各対象村落の総必要給水量は、シッサリトン村落605,700ガロン（2,776m³）、タカンワー村落566,280ガロン（2,548m³）、サバイコン村落が626,580ガロン（2,820m³）となる。

表 3-2-2.23 計画給水人口および乾季の総必要給水量

村落名	村名	現人口（人） <2017年>	目標年次の計画 給水人口（人） <2026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	パッター (Pat Taw)	615	607	1.0 (4.5L)	109,260 (492m ³)
	イワーカーレー (Ywar Ka Lay)	1504	1488	1.0 (4.5L)	267,840 (1,205m ³)
	シッサリトン (Sit Sali Htone)	625	617	1.0 (4.5L)	111,060 (500m ³)
	ボントーングスー (Bon Taung Su)	661	653	1.0 (4.5L)	117,540 (529m ³)
小計		3,405	3,365	-	605,700 (2,726m ³)
タカン ワー	タカン (Tha Kan)	163	155	1.0 (4.5L)	27,900 (126m ³)
	(Tha Kan Wa)	247	239	1.0 (4.5L)	43,020 (194m ³)
	テーピン 1 (Tae Pin 1)	272	264	1.0 (4.5L)	47,520 (214m ³)
	テーピン 2 (Tae Pin 2)	378	370	1.0 (4.5L)	66,600 (300m ³)
	テーピン 3 (Tae Pin 3)	347	339	1.0 (4.5L)	61,020 (275m ³)
	アウンミンガラ (Aung Mingalar)	174	166	1.0 (4.5L)	29,880 (134m ³)
	キョンファー (Kyon Pha)	436	428	1.0 (4.5L)	77,040 (347m ³)
	ヒンオーギー (Hin Oh Gyi)	179	171	1.0 (4.5L)	30,780 (139m ³)
	キョーグスー (Kyaung Su)	301	293	1.0 (4.5L)	52,740 (237m ³)
	ンウートング (Ngwe Taung)	389	381	1.0 (4.5L)	68,580 (309m ³)
ダーナン (Da None)	348	340	1.0 (4.5L)	61,200 (275m ³)	
小計		3,234	3,146	-	566,280 (2,548m ³)
サバイ コン	ダーチョーグ (Dar Chaung)	307	299	1.0 (4.5L)	53,820 (242m ³)
	サーカーロンコン (Sa Kar Lon Kone)	703	695	1.0 (4.5L)	125,100 (563m ³)

村落名	村名	現人口 (人) <2017年>	目標年次の計画 給水人口 (人) <2026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)
	サバイコン (Sa Bai Kone)	373	365	1.0 (4.5L)	65,700 (296m ³)
	ンガーパイトーンハル (Nga Pi Tone Hle)	473	465	1.0 (4.5L)	83,700 (377m ³)
	パーワーシット(Ba Wa Thit)	645	637	1.0 (4.5L)	114,660 (516m ³)
	イワータンシェー (Ywar Tan Shay)	556	548	1.0 (4.5L)	98,640 (444m ³)
	ウドーキャンズー (U Do Kan Su)	271	263	1.0 (4.5L)	47,340 (213m ³)
	モートソーチョーング (Mote So Chaung)	217	209	1.0 (4.5L)	37,620 (169m ³)
小計		3,545	3,481	-	626,580 (2,820m ³)
合計		10,184	9,992	-	1,798,560 (8,094m ³)

注) 計画給水人口は、2014年~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・労働局および国際連合人口基金, 2017年)より推定

出所: 調査団作成

なお、現在の村落家屋が所有する水瓶の貯留量等から消費飲料水(調理用水を含む)は、4.7ℓ/人・日となっている。また、WHOが示す飲料水のガイドラインは、3~4ℓ/人・日である。このことからミャンマー国が定める計画給水量4.5ℓ/人・日は、妥当と考えられる。

対象村落において乾季の初めは各家屋が所有する水瓶の貯留水も利用可能であり、かつ乾季中にも一定程度の降水量が観測されているため、事業完了後においても現状の4.7ℓ/人・日と同程度の飲料水利用が可能と考えられる。

3) 計画の前提条件

給水計画の前提条件として、開発可能な用地面積を表3-2-2.24に示す。用地の選定にあたっては、以下に示す項目に基づき選定した。

- 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
- 土地所有者が土地を寄贈可能であること

表 3-2-2.24 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 ²)
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
	ボントーングスー (Bone Htaung Su)		SST-3	20	20	400
	ボントーングスー (Bone Htaung Su)		SST-4	18	15	270
	ボントーングスー (Bone Htaung Su)		SST-5	22	18	396
	ボントーングスー (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
	ダーナン (Da None)		TKW-4	19	19	361
	ンウートーング (Ngwe Taung)		TKW-5	20	20	400
サバイコン	ダーチャョーング (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、およ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比較検討の結果、採用する。検討結果を表3-2-2.25に示す。

表 3-2-2.25 水源調査結果比較表

水源	調査結果概要 (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。揚水ポンプ用およ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ヶ月間で3,000mm以上の降水量が確認できており (表3-2-2.26)、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3-2-2.26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 x 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、実用性が高い以下のTetens (テテンス) 式を用いた。

水蒸気圧 : $E(t) \text{ (hPa)} = 6.11 \times 10^{\wedge} (7.5t / (t+237.3)) <t : \text{摂氏温度}>$

水蒸気圧の計算には、対象地域の年間平均気温 (2014年～2016年) 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温度差である気温より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ることから、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 x 0 (m/s) + 0.0178 = 0.0178

Pw (mmHg) = 6.11 x 10[^] (7.5 x 26.1°C / (26.1°C + 237.3)) x 100% = 33.82 (hPa) = 25.38 (mmHg)

Pa (mmHg) = 6.11 x 10[^] (7.5 x 26.1°C / (27.1°C + 237.3)) x 89% = 31.93 (hPa) = 23.95 (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108.0mm/6ヶ月となる。

$L \text{ (mm/時)} = 0.0178 \times (25.38 - 23.95) = 0.025 \text{ mm/時} = 18.0 \text{ mm/月} = 108.0 \text{ mm/6ヶ月}$

以上より、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 3-2-2.26 ボガレの月平均/最低降水量 (2011-2016 年平均)

季節	雨季						乾季					
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：農業畜産灌漑省灌漑・水利用局 (IWUMD)

(2) 施設計画

1) 計画施設の構成

計画給水施設は、雨水貯留タンク、浄化設備 (ろ過池および浄水タンク) により構成する計

画とする。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供給する。

雨水集水方式は、図3-2-2.11に示す現地の既存給水施設を踏襲することとし、雨樋による集水方式とする。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。



出所：調査団作成

図 3-2-2.11 既存施設の雨水集水方式

計画施設を構成する各設備の概要を以下に示す。

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。また、施工性を考慮し、タンク形式を4タイプに類型化する。浄化設備への送水は、自然流下方式を基本とするが、軟弱地盤対策としてタンク底部を半地下構造とすることから、タンク水位が低下する乾季の後半期間は自然流下方式による送水ができない。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方式を併用する。なお、ハンドポンプはソーラーポンプの維持管理時の予備用設備とする。また、本計画給水施設は構造上の衛生管理として、以下が挙げられる。

- し尿や動物等、塩素で処理できないような水質の汚染は構造上発生しない。
- 乾季で一旦雨水貯留タンクが空になり、また雨季の初めにVDCが清掃を実施することから、経年的な汚染は発生しない。

ろ過池

既存給水施設は、埃などの夾雑物が雨水貯留タンクに流入しており、供給する水は非衛生である。本計画給水施設も既存給水施設と同様の雨水収集方式であるが、安全な飲料水を供給するため、ろ過池を設置する。従って、ろ過池は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。また、定期的ろ過砂、礫を手で簡易に掻き出せるよう開放構造とし、洗浄時に容易に人が入ってメンテナンスできるよう、ろ過面積を1.5m²以上とする。

ろ過能力は、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。

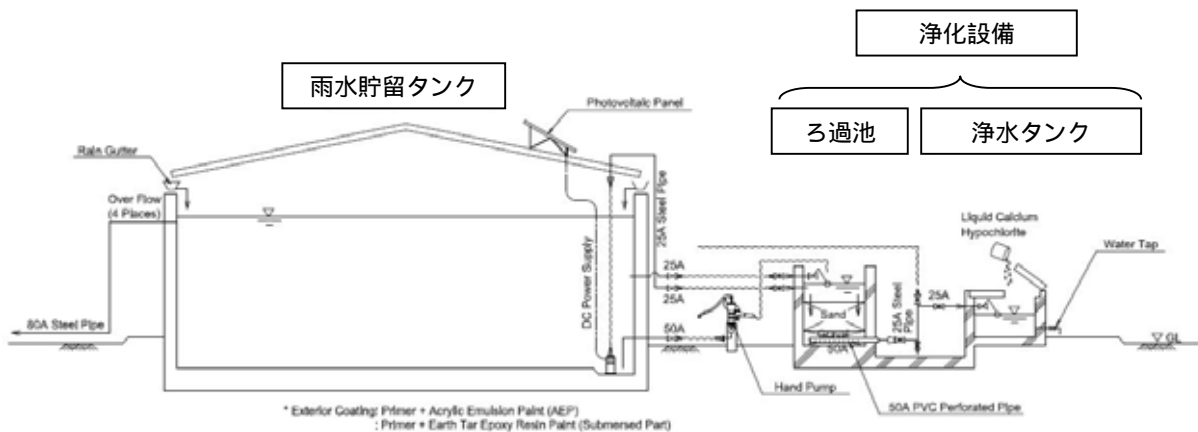
浄水タンク

既存給水施設に浄水機能が無いことも、安全な飲料水が確保できていない要因である。そのため、本計画給水施設では、安全な飲料水を確保するために塩素注入を実施する計画とし、塩素注入する浄水タンクを設置する。

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、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 0.2mg/L 以上を確保する計画とする。

上述した計画施設の概略図を図3-2-2.12に示す。



出所：調査団作成

図 3-2-2.12 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3-2-2.27に各計画施設の諸元を示す。

表 3-2-2.27 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	14mx13.7m	有効容量：40,000 G (180m ³) 有効水深：2.7m 内寸：11.2mWx6.0Lx3.0mH 構造：RC	ろ過面積：1.5m ² 構成：ろ過砂 1 層、砂利 2 層 内寸：1.5mWx1.0mLx1.0mH 構造：RC <全タイプ共通>	有効容量：220 G (1.0m ³) 内寸：2.3mWx1.0mLx0.6mH 構造：RC 水栓：5 箇所 ^注 塩素注入量：20ml/日 (注入塩素濃度 1.0%)	・SST-4 ・SBK-3
タイプ 2	20mx17m	有効容量：100,000 G (450m ³) 有効水深：2.7m 内寸：17.2mWx9.7mLx3.0mH 構造：RC		有効容量：550 G (2.5m ³) 内寸：5.6mWx1.0mLx0.6mH 構造：RC 水栓：11 箇所 ^注 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	18mx18.5m	有効容量：100,000 G (450m ³) 有効水深：2.7m 内寸：15.2mWx11.0mLx3.0mH 構造：RC			・SST-5 SST-6 ・SBK-1 SBK-4 SBK-6 ・TKW-3 TKW-4
タイプ 4	20mx20m	有効容量：130,000 G (585m ³) 有効水深：2.7m 内寸：17.2mWx12.6mLx3.0mH 構造：RC		有効容量：720 G (3.25m ³) 内寸：7.3mWx1.0mLx0.6mH 構造：RC 水栓：13 箇所 ^注 塩素注入量：65ml/日 (注入塩素濃度 1.0%)	・SST-1 SST-2 SST-3 ・TKW-1 TKW-2 TKW-5

注) 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。

出所：調査団作成

表3-2-2.28に示すとおり、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3-2-2.28の計画施設の容量諸元に基づき、配置する。

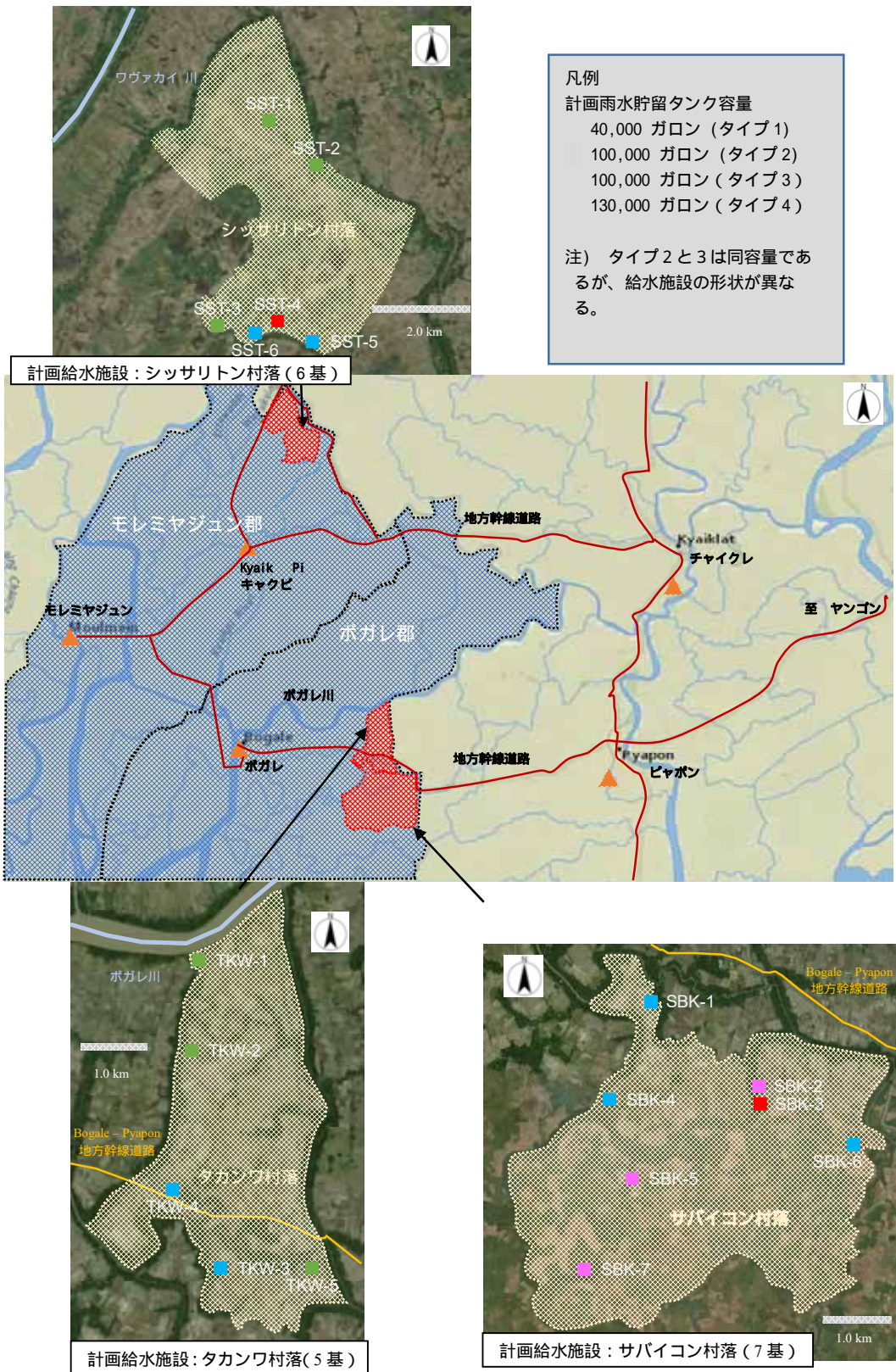
表 3-2-2.28 各村落における供給可能給水量と総必要給水量

村落名	計画給水人口 (人) <2026 年>	乾季 (11 月～4 月) の総必要給水量 (G)	タイプ 1		タイプ 2		タイプ 3		タイプ 4		供給可能給水量 (G)			
			容量(G)	数量 (基)	容量(G)	数量 (基)	容量(G)	数量 (基)	容量(G)	数量 (基)				
シツサリトン	3,365	605,700 (2,726m ³)	40,000 (180m ³)	1	100,000 (450m ³)	0	100,000 (450m ³)	2	130,000 (585m ³)	3	630,000 (2,835m ³)			
タカソウ	3,146	566,280 (2,548m ³)		0								3	3	0
サバアイコン	3,481	626,580 (2,820m ³)		1										
合計	9,992	1,798,560 (8,094m ³)	-	2	-	3	-	7	-	6	1,860,000 (8,370m ³)			

出所：調査団作成

3) 施設配置図

各対象村落における計画給水施設の位置図を図3-2-2.13に示す。



出所：調査団作成

図 3-2-2.13 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3-2-2.29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3-2-2.29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することにより、十分な集水量を確保する。

表 3-2-2.29 上屋射影面積と雨水集水量の関係

形式	雨水貯留タンク容量 (G)	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 ²)	B. 雨水集水量 (G) 注) (B = A x 蒸発を加味した月平均降水量 3,186mm)	C. 上屋射影面積 (m ²)	D. 雨水集水量 (G) 注) (D = C x 蒸発を加味した月平均降水量 3,186mm)
タイプ 1	40,000 (180m ³)	100.3 (13.2mx7.6m)	71,012 (320 m ³)	77.9 (13.2mx5.9m)	55,153 (248 m ³)
タイプ 2	100,000 (450m ³)	217.0 (19.2mx11.3m)	153,636 (691 m ³)	105.6 (19.2mx5.5m)	74,765 (336 m ³)
タイプ 3	100,000 (450m ³)	216.7 (17.2mx12.6m)	153,424 (690 m ³)	96.3 (17.2mx5.6m)	68,180 (307 m ³)
タイプ 4	130,000 (585m ³)	272.6 (19.2mx14.2m)	193,001 (869m ³)	107.5 (19.2mx5.6m)	76,110 (342 m ³)

注) 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として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発生する地域であるため、ミャンマーの建築基準法 (Myanmar National Building Code 2016) に基づき、風荷重に耐えうるよう軒下に補剛材を設置することとする。

5) 雨水貯留タンクの躯体形式

雨水貯留タンクの躯体構造形式は、使用材料に応じて大きくRC構造とFRP構造の2種類に大別される。本計画の対象施設は、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、ひび割れの発生を抑制するため許容応力度法により構造計算を実施した。躯体構造形式の比較表を表3-2-2.30に示す。

表 3-2-2.30 躯体構造形式比較表

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 (△)

構造形式	RC 構造	FRP パネル構造
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 ² 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対応可能 (○)	<ul style="list-style-type: none"> ・海外でのメーカー保証は付帯していない。 ・紫外線によりパネル強度が劣化する可能性がある。 ・FRP パネルのガラス繊維を保護するための再塗装、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が含まため日本国外への輸出が禁止されている）。 (×)
建設費 ^{注)}	1.0 (○)	3.2 (×)
評価	【採用】 施工期間以外はRC構造の優位性が大きく、RC構造を採用する。	【不採用】 FRP構造は施工期間にお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) 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（現地聞き取り調査によると50m以上）、施工後に長期にわたり圧密沈下が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地盤改良を行う必要がある。

直接基礎と杭基礎の比較検討

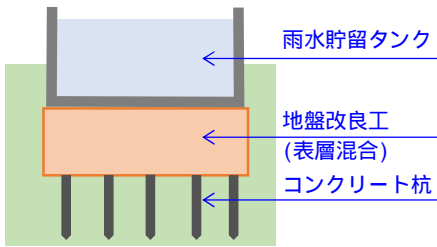
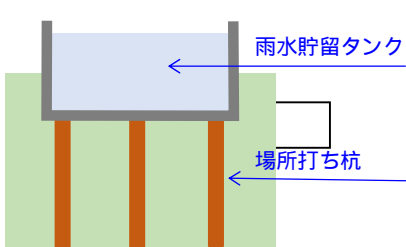
計画地への資機材搬入は、一部を除き、車両通行可能な道路に面していないことから、幅10m、平均水深約2.0m程度の小規模な水路を使用した舟運を使用する。

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）、およ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3-2-2.31に基礎構造形式比較表を示す。

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+竹杭）を採用し、タンクを半地下構造にすることで許容沈下量（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 3-2-2.31 雨水貯留タンクの基礎構造形式比較表

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、支持不足分を竹杭で負担する。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 (○)
コスト ^{注)}	1.0	1.9
評価	【採用】 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。	【不採用】 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。

注) 不完全支持形式を 1.0 とし、比率で表記。

出所：調査団作成

地盤改良の検討

上述の通り、計画施設の基礎構造は不完全支持形式を採用することとしたが、同形式の場合、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、以下の通り沈下抑制を行うこととする。

- 半地下構造とすることにより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ことにより、圧密沈下する土層厚を小さくする。

以上の要領で1.0mの半地下型を採用した場合、1.5mの浅層改良のみで信頼性（最終沈下量：23cm）を確保できるが、許容支持力が不足する。そのため、竹杭により支持力を確保する。なお、地上型を採用した場合、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り、また工期が増大することとなる。地上型及び半地下型の構造比較表を表 3-2-2.32に示す。

表 3-2-2.32 雨水貯留タンクの地上/地下構造比較表

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) + 竹杭 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	<p>【不採用】</p> <p>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、また工期が増大する。また、搬入可能機材での表層改良が難しい。</p>	<p>【採用】</p> <p>表層処理工を最低限に抑えられ、工程上も有利である。</p>

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「概略設計図」に示す。チン州およ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)

ROAD				BRIDGE	
No.	DRAWING TITLE	No.	DRAWING TITLE	No.	DRAWING TITLE
1	LOCATION MAP	23	PLAN & PROFILE OF ROUTE ZO NUAN ZANG (1)	45	GENERAL VIEW OF ZZ-BR1 (1)
2	TYPICAL CROSS SECTION (1)	24	PLAN & PROFILE OF ROUTE ZO NUAN ZANG (2)	46	GENERAL VIEW OF ZZ-BR1 (2)
3	TYPICAL CROSS SECTION (2)	25	PLAN & PROFILE OF ROUTE ZO NUAN ZANG (3)	47	GENERAL ARRANGEMENT OF ABUTMENT (ZZ-BR1)
4	PLAN & PROFILE OF ROUTE ZO ZANG (1)	26	PLAN & PROFILE OF ROUTE ZO NUAN ZANG (4)	48	GENERAL ARRANGEMENT OF PIER (ZZ-BR1)
5	PLAN & PROFILE OF ROUTE ZO ZANG (2)	27	PLAN & PROFILE OF ROUTE ZO NUAN ZANG (5)	49	GENERAL VIEW OF ZN-C-Box
6	PLAN & PROFILE OF ROUTE ZO ZANG (3)	28	PLAN & PROFILE OF ROUTE ZO NUAN ZANG (6)		
7	PLAN & PROFILE OF ROUTE ZO ZANG (4)	29	PLAN & PROFILE OF ROUTE ZO NUAN ZANG (7)		
8	PLAN & PROFILE OF ROUTE ZO ZANG (5)	30	CROSS SECTION OF ROUTE ZO NUAN ZANG (1)		
9	PLAN & PROFILE OF ROUTE ZO ZANG (6)	31	CROSS SECTION OF ROUTE ZO NUAN ZANG (2)		
10	PLAN & PROFILE OF ROUTE ZO ZANG (7)	32	CROSS SECTION OF ROUTE ZO NUAN ZANG (3)		
11	CROSS SECTION OF ROUTE ZO ZANG (1)	33	CROSS SECTION OF ROUTE ZO NUAN ZANG (4)		
12	CROSS SECTION OF ROUTE ZO ZANG (2)	34	CROSS SECTION OF ROUTE ZO NUAN ZANG (5)		
13	CROSS SECTION OF ROUTE ZO ZANG (3)	35	CROSS SECTION OF ROUTE ZO NUAN ZANG (6)		
14	CROSS SECTION OF ROUTE ZO ZANG (4)	36	CROSS SECTION OF ROUTE ZO NUAN ZANG (7)		
15	CROSS SECTION OF ROUTE ZO ZANG (5)	37	CROSS SECTION OF ROUTE ZO NUAN ZANG (8)		
16	CROSS SECTION OF ROUTE ZO ZANG (6)	38	CROSS SECTION OF ROUTE ZO NUAN ZANG (9)		
17	CROSS SECTION OF ROUTE ZO ZANG (7)	39	CROSS SECTION OF ROUTE ZO NUAN ZANG (10)		
18	CROSS SECTION OF ROUTE ZO ZANG (8)	40	CROSS SECTION OF ROUTE ZO NUAN ZANG (11)		
19	CROSS SECTION OF ROUTE ZO ZANG (9)	41	CROSS SECTION OF ROUTE ZO NUAN ZANG (12)		
20	CROSS SECTION OF ROUTE ZO ZANG (10)	42	TYPE OF BOX CULVERT		
21	CROSS SECTION OF ROUTE ZO ZANG (11)	43	TYPE OF DITCH AND PIPE CULVERT		
22	CROSS SECTION OF ROUTE ZO ZANG (12)	44	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)

WATER SUPPLY	
No.	DRAWING TITLE
1	LOCATION MAP (1)
2	LOCATION MAP (2)
3	LOCATION MAP (3)
4	RAIN WATER COLLECTION SYSTEM FLOW DIAGRAM
5	SECTION OF WATER SUPPLY FACILITY (TYPE-1) (1)
6	SECTION OF WATER SUPPLY FACILITY (TYPE-1) (2)
7	SECTION OF WATER SUPPLY FACILITY (TYPE-1) (3)
8	SECTION OF WATER SUPPLY FACILITY (TYPE-2) (1)
9	SECTION OF WATER SUPPLY FACILITY (TYPE-2) (2)
10	SECTION OF WATER SUPPLY FACILITY (TYPE-2) (3)
11	SECTION OF WATER SUPPLY FACILITY (TYPE-2) (4)
12	SECTION OF WATER SUPPLY FACILITY (TYPE-3) (1)
13	SECTION OF WATER SUPPLY FACILITY (TYPE-3) (2)
14	SECTION OF WATER SUPPLY FACILITY (TYPE-3) (3)
15	SECTION OF WATER SUPPLY FACILITY (TYPE-3) (4)
16	SECTION OF WATER SUPPLY FACILITY (TYPE-4) (1)
17	SECTION OF WATER SUPPLY FACILITY (TYPE-4) (2)
18	SECTION OF WATER SUPPLY FACILITY (TYPE-4) (3)
19	SECTION OF WATER SUPPLY FACILITY (TYPE-4) (4)

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、建設省（道路・橋梁）及び農業畜産灌漑省（給水）である。実施機関は、DRRD（道路・橋梁）、DRD（給水）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、DRRD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

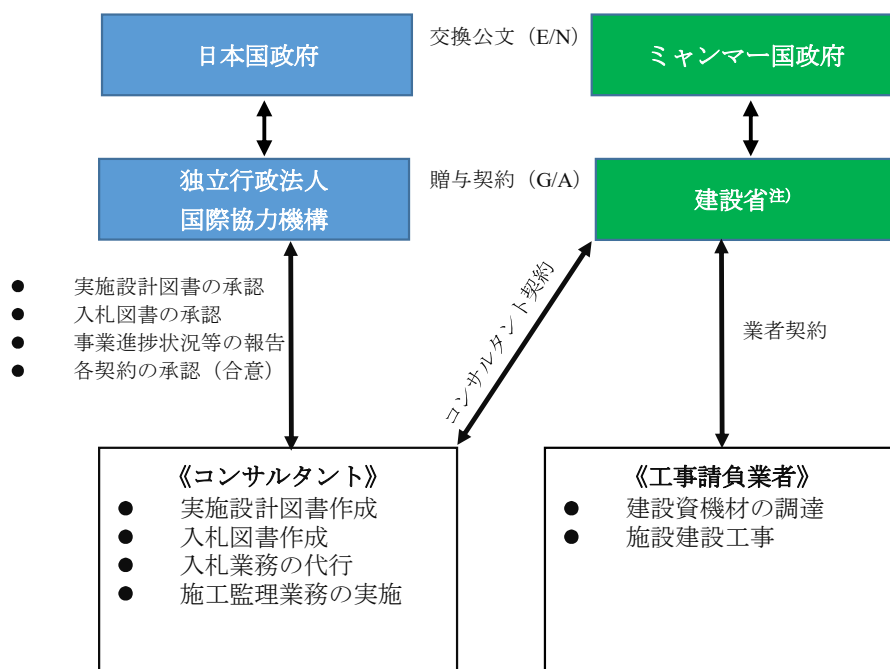
う。そのため、工程、原価、品質、安全衛生の釣り合いのとれた管理が必須であり、工事全体を一貫して指揮・管理することが可能な日本の工事請負業者の土木技術者を派遣することが必要と判断される。

(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) 建設省は、農業畜産灌漑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 業実施関係図

本計画実施段階においては、建設省は農業畜産灌漑省と共にステアリング・コミッティを組織する。同コミッティは、本計画の主管局DRRDの監督省庁である建設省次官 (Permanent Secretary) を議長、DRRD局長及びDRD局長を副議長とし、DRRDが事務局を担当する (添付資料4「討議議事録 (M/D)」Annex2-2参照)。また、DRRD及びDRDは、本計画の事業実施管理のためProject Management Unit (PMU) をそれぞれ組織する。本計画実施段階の円滑な事業管理のため、ステアリング・コミッティは、PMUより適宜事業進捗にかかる報告を受けるとともに、実施中の各種手続きにおいて必要に応じてPMUに対して助言を行う。なお、先行調査において

はDRDを主管部所としたが、本件調査を通じて事業コンポーネント規模が大きい道路・橋梁を所管するDRRDを主管部所とし、これによりステアリング・コミッティも農業畜産灌漑省次官から建設省次官に変更することで事業関係者は合意した（添付資料3「討議議事録（M/D）」参照）。

また、本計画は、二つの異なる省庁の部局が実施機関であることを踏まえ、コンサルタントは、ミャンマーにおいて無償資金協力の各支払いのために必要となる予算手続きを勘案の上、実施設計段階において最適な工事入札・契約ロットを決定する。

ミャンマーの実施機関は、事業全体の支払い計画に基づき予算年度（10月1日～翌年9月30日）毎の支払い相当額を予め予算計上することとなるが、複数部局の予算を一括して申請することは予算制度上困難である。したがって本計画においては、2つの部局がそれぞれ自らの所掌分の予算を適時申請・承認取得するとともに、各支払いを円滑に進めるため各部局の支払い区分及び条件を契約書で明確にしておくことが肝要となる。さらに、業者入札及び契約を1ロットとする場合は、施工監理における各部局の責任範囲（立会い検査、中間・完工証明の承認等）を明確にしておくことが重要である。

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、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

本計画の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、平均気温が25度を超えると想定される乾季には、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、モニュメントの撤去または移転		○	

項目	内容	負担区分		備考
		日本	ミャンマー	
準備作業	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	○		
	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

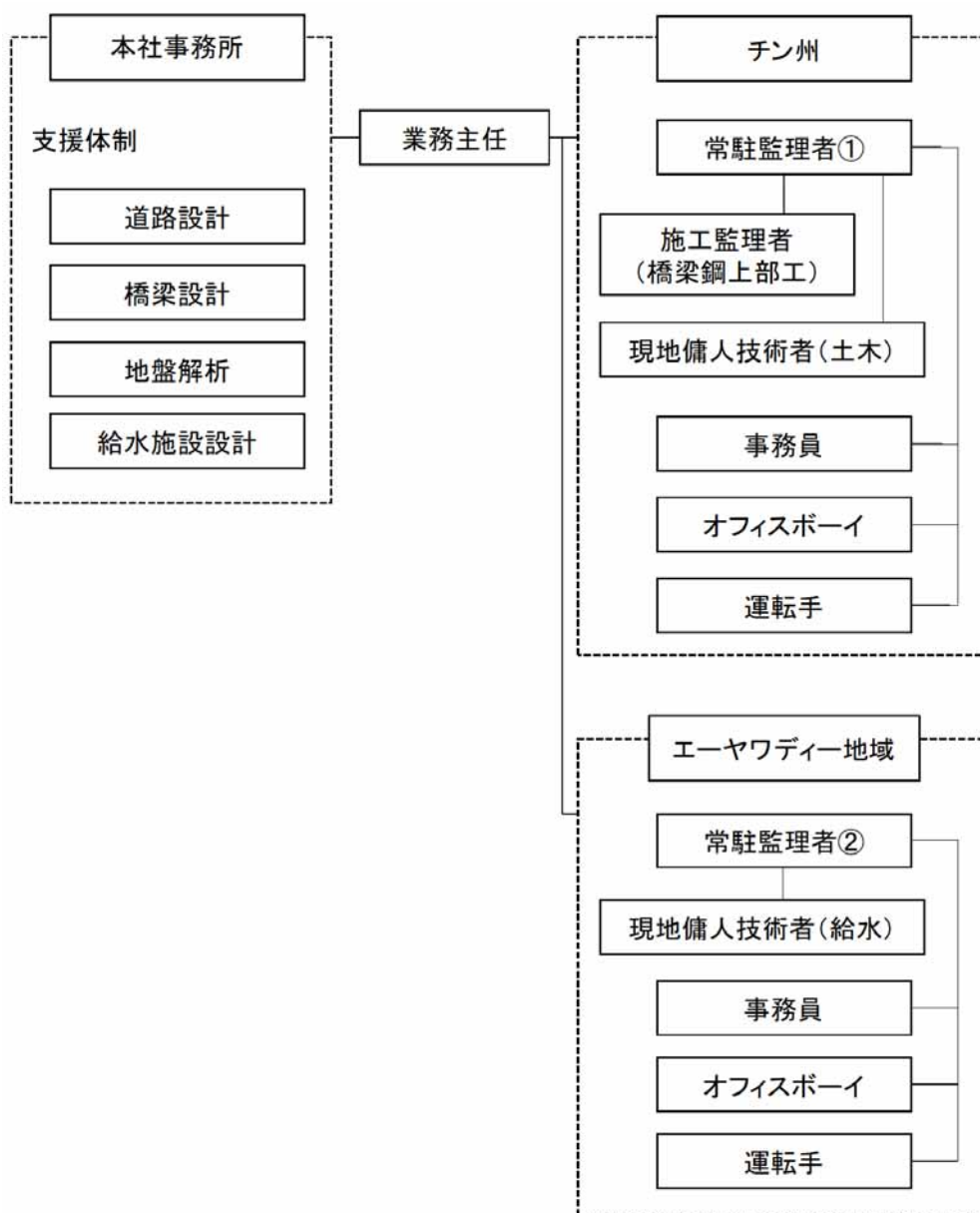
コンサルタントは先方機関とあらかじめ十分協議のうえ、入札会の進行・書類審査等を行う。この入札に参加するミャンマー政府の代理人は、契約に係る承認権を持つ者と、技術分野の判断が可能な者である必要がある。入札業務の内容は以下の通りである。

- 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とおりである。

- 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。

- 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
- 鉄筋工および型枠工
- 土工
- 舗装工
- 鋼橋製作工場検査

上記のうち、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表を表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にそれぞれ示す。

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	配合毎
打設時	スランプ		打設毎
	空気量		
	温度		
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 土工およ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	
	敷設	最大乾燥密度(締固め試験)	指定頻度毎
	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 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
共通資機材				
(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	○			
既成コンクリート杭	○			
大型土のう	○			
(2) 機材				
仮設材	○			
コンクリートプラント	○			
橋梁関連資機材				
(1) 資材				
鋼製桁	○			
足場材、支保工材	○			
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。

資材名	現地 調達	日本 調達	第三国 調達	調達理由
(2) 機材				
ベント設備、架設工具、仮締ボルト等	○			
道路関連資材				
ジオテキスタイル	○			
給水関連資材				
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 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	10t	賃貸	○			
ブルドーザ	普通 3t 級 (3~4t)	賃貸	○			
ブルドーザ	普通 15t 級 (13~16t)	賃貸	○			
バックホウ	山積 0.8m ³ (平積 0.6m ³)	賃貸	○			
バックホウ	山積 0.45 (平積 0.35m ³)・ 吊能力 2.9t	賃貸	○			
コンクリートポンプ車	90~110m ³ /h	賃貸	○			
タンパ	60kg	賃貸	○			
振動ローラ	0.8~1.1t	賃貸	○			
振動ローラ・搭乗式	コンバインド型 3~4t	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 10~12t・ 締固め幅 2.1m	賃貸	○			
タイヤローラ	普通型・質量 8~20t	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 35t 吊 OP 付	賃貸	○			
ラフテレーンクレーン	油圧伸縮ジブ型 16t 吊 OP 付	賃貸	○			
ラフテレーンクレーン	油圧伸縮ジブ型 25t 吊 OP 付	賃貸	○			
空気圧縮機	可搬式・スクリュエエン ジン・3.5~3.7m ³ /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

3-3 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3-3.1に示す負担事項を実施する。

表 3-3.1 ミャンマー側の負担事項表

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、工事用道路、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			✓
給水				
15	給水施設の敷地周辺へのフェンス及びゲートの設置		✓	
16	VDC が塩素を購入する際の調達補助および残留塩素計の試薬調達		✓	✓
17	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

本計画対象道路・橋梁の維持管理は、DRRDの道路・橋梁保守部門及び地方事務所が実施する。2017年7月にMOCに新設されたDRRDは、現在3,000人規模の組織人員（うち、技術者563名）により構成されている。

また、本計画による道路・橋梁整備後の維持管理業務を直接担当する組織は、DRRDチン州事務所である。DRRDチン州事務所は、管轄する主要路線については定期巡回を通じて維持管理・補修業務を行うほか、全管轄路線に対しても災害発生時や農村住民の要請に応じて復旧・補修対応を行っている。これら道路維持管理業務においては、DOHチン州事務所が土工建機、舗装機材、車両など多様な建設機材を保有していることから、必要に応じてこれを活用可能である。

本計画対象道路・橋梁の整備後に必要となる維持管理業務について以下に示す。

(2) 維持管理方法

1) 道路

道路の点検と補修について以下の表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	担当組織および体制
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（路盤含む）	DRRD 直営または民間委託による工事
		横断排水構造物の補修	DRRD 直営また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。
- 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実施することにより、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	担当組織および体制
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

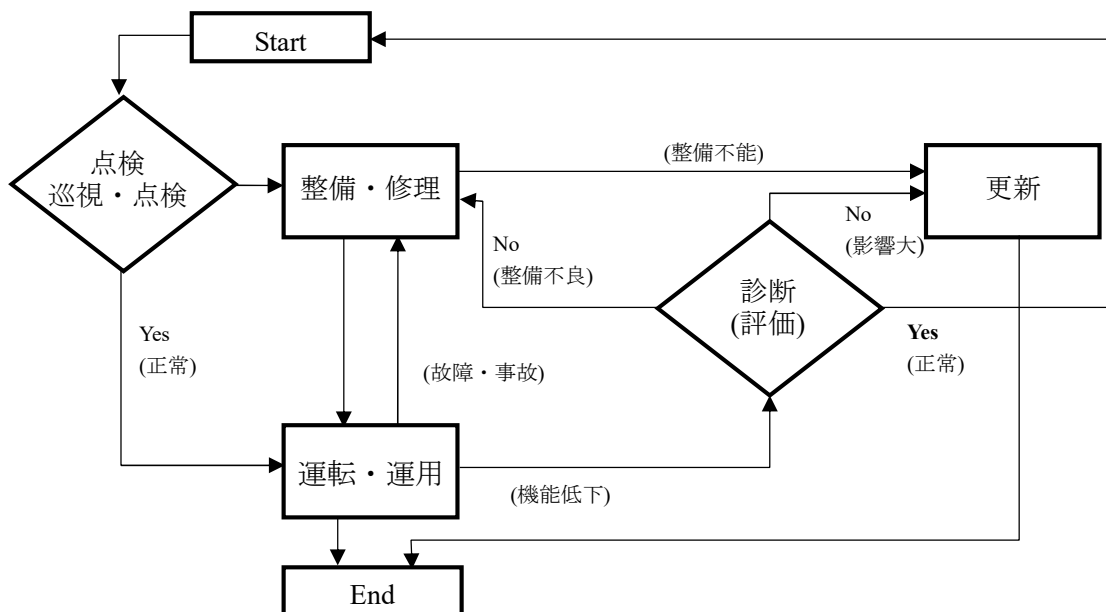
出所：調査団作成

3-4-2 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、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る必要がある。本計画施設の基本的な管理フローを図3-4-2.1に示す。



出所：水道維持管理指針指針（2016年度）を基に調査団作成

図 3-4-2.1 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（Village Development Committee）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および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3-4-2.1に、本計画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 3-4-2.1 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	1) <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。給水時に VDC の管理者を各施設に配置し、適正に給水量を管理できるようにする。	1) VDC
	2) <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。	2) VDC
維持管理	1) <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。	1) VDC
	2) <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。	2) VDC
	3) <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。ろ過材については、乾季の稼働中に目詰まりが発生した場合、ろ過材の上層部を交換して、ろ過能力を適性に維持する。	3) VDC
	4) <u>塩素注入</u> ：次亜塩素酸カルシウムを指定の濃度となるように水で溶解させ、溶解水を満水になった浄水タンクに注入する。	4) VDC
	5) <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。	5) DRD 地方事務所

出所：調査団作成

また、コンサルタントは、機器メーカーが推奨する調達機材の個別の運転・維持管理マニュアルを参考として、表3-4-2.1の管理項目に関する本計画給水施設の運転・維持管理マニュアルを作成する。DRD及びVDCは、この運転・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。

(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地方事務所）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）およ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3-4-2.2に各消耗品の調達計画を示す。

表 3-4-2.2 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場合、DRD 地方事務所が調達サポートする。次亜塩素酸カルシウムの購入費用は、VDC が住民から水道料金を徴収することで賄う。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（0.5kgx 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 地方事務所	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

本計画対象施設の運営・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（ボガレ及びモラメアンジュン）にて整備されるため、各タウンシップのDRD職員が対象施設の監理を実施する。また、DRD地方事務所が、VDCに対し、運営・維持管理に係るワークショップを供与前に実施する。

供与後、各タウンシップのDRD地方事務所による実施事項は、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実施、残留塩素計の試薬の調達、DRD本部へのモニタリング結果の情報共有、緊急時の対応等である。これらは、各タウンシップDRDの現在の職員体制で監理可能である。

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である。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、給水量管理等が含まれるが、既存VDCで運営・維持管理を実施することとなる。

また、VDCの実施体制を以下の通りとする。

- 運営維持管理は、原則、施設が建設される村のVDCが担うこととし、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、給水施設が建設される村から給水を受ける別の村のVDCが必要に応じて維持管理を支援することとする。

表3-4-2.3に各VDCの要員計画（案）を示す。

表 3-4-2.3 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) ^{注)}	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。他村から水を分配することで村落全体の計画給水人口を満たしている。また、表中の括弧内の数字は、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

施工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 3.7 百万円 (約 34,900 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	1,300
	仮設施設 (施工ヤード) の用地費 (道路・橋梁)	300
	支障物の撤去または移転費 (道路・橋梁)	2,000
	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
	用地取得 (農地) のための補償費用	100
	小計	3,900
エーヤワデー地域	仮設施設 (現場事務所) の用地費	1,300
	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	22,900
銀行口座開設に基づく銀行手数料		8,100
合計		34,900

(3) 積算条件

- 積算時点 : 令和 2 年 10 月
 為替交換レート : 米貨対日本円 1 米ドル = 107.22 円
 施工期間 : 施工期間は「3-2-4-7 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

本計画対象施設の運営・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、ならびに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。整備後の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る。DRRDは、本計画に伴い運営・維持管理費必要な年次予算を確保する必要がある。

表 3-5-2.1 DRRD が負担する運営・維持管理費

単位:ミャンマーチャット(MMK)

項目	頻度	内容	仕様	単位	単価	数量	回数	費用	摘要	
日常維持管理	年2回	舗装補修	各路線全長	-	7,000	6	20	840,000	DRRD職員3名(2日間)	
		排水構造物の点検・清掃	各路線全長	-	7,000	6	20	840,000	同上	
		橋梁点検	各構造物	-	7,000	6	20	840,000	DRRD職員3名(2日間)	
	小計								2,520,000	
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%	m ²	60,000	704	2	84,480,000	単価は現地単価調査による	
		構造物の補修	構造物の約1%	m ³	150,000	5	2	1,500,000	同上	
	小計								85,980,000	
合計(小計 + 小計)									88,500,000	10年間の合計
年間維持管理費									8,850,000	

出所：調査団作成

(2) 給水

本計画対象施設の運営・維持管理にかかる費目は、残留塩素計の試薬調達費のみである。また、残留塩素濃度のモニタリングを各タウンシップのDRD地方事務所が実施するが、隔週で実施する計画のため、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3-5-2.2に、VDCが負担する運営・維持管理費を示す。VDCは、エーヤワディー地域の他村落と同様に、住民から水道料金を徴収することで運営・維持管理費を捻出することが可能である。

表 3-5-2.2 VDC が負担する年間運営・維持管理費

項目	概算金額 /施設	数量 (施設数)	全体 概算金額	摘要
次亜塩素酸 カルシウム (さらし粉)	MMK450 (約 36 円)	18	MMK8,000 (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 MMK8,000 となる。 年一回、乾季の運転開始前に購入し、必要分 を各 18 施設に充当する。
施設の 修繕費	MMK100,000 (約 8,000 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、屋 根材及びソーラー/ハンドポンプの修繕費と して各施設で MMK100,000 を見込んだ。全 18 施設で MMK100,000 x 18 施設=MMK1,800 千 となる。 コンクリートの補修、各種水栓やパイプ、屋 根材については、年一回、乾季の運転開始前 に修繕することを原則とし、また、必要に応 じて運転期間中にも修繕するなどの支出が発 生する。ソーラー/ハンドポンプは交換時期と なる 7-10 年毎の支出とする。
合計			MMK1,808 千 (約 145 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、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賦

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、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

我が国の対ミャンマー支援においては、民主化、国民和解、経済改革の恩恵が幅広く国民にわたることをめざして、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。

チン州の道路・橋梁計画対象地域は、既存道路が未舗装または砂利舗装のため、とりわけ雨季の通行が困難となり、さらには橋梁未整備のため雨季の河川増水時には近隣地域から隔絶される。そのため、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ている。本計画は、道路インフラの整備によりこれらの諸問題を改善することにより農村開発を促進し、近隣地域との均衡ある発展に寄与するものである。

エーヤワディー地域の給水施設計画対象地域は、乾季の水不足により汚濁した河川の水利用を余儀なくされている。本計画は、給水施設の整備により安全な水を被益住民に提供することにより、生活の質の向上に寄与するものである。

我が国無償資金協力によるこれらの支援は、上記の①に合致するものであり、我が国の対ミャンマー支援方針との整合性が高いものといえる。

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、本計画による道路・橋梁、給水施設整備は、協力対象地域の農村開発ならびに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③に合致するものである。さらには、農村開発により生活の質が向上することにより、協力対象地域の主産業である農業が活性化し、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るため、上記の②に対しても合致するものである。

また、本計画の対象地域である地方農村部は、国内他地域と比べても特にインフラ整備が遅れている。JICAも円借款「地方インフラ整備事業」等を通じ農村部を含む地方部のインフラ整備を支援しているものの、経済性等の観点から地方都市部における事業が中心となっており、農村部へのアウトリーチは依然として圧倒的に不足している。地方農村部では、人間の安全保障の観点から貧困など個人の尊厳、生命、生活に対する脅威への対応が特に喫緊の課題であることを踏まえると、無償資金協力としてJICAが本計画の実施を支援する必要性は高い。

以上より、チン州及びエーヤワディー地域の貧困農村を対象とした本計画の緊急性は高く、我が国の対ミャンマー支援方針及びミャンマー政府の経済政策とも合致しており、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

本計画において道路・橋梁、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 (2020年)	目標値 (2026年)
		州/地域	村落	村		
道路・橋梁	本計画における河川増水等に起因する交通途絶日数 (日/年)	チン州	ドルアン	ゾーザン、ゾーナンザン	42	0
給水	対象地域における乾季の給水施設からの飲料水給水量 (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) 交通途絶日数については道路・橋梁コンポーネントに係る定量効果指標。

注2) 給水量については給水施設コンポーネントに係る定量効果指標。「飲料水」とは、ミャンマー国の飲料水基準を満たしたものの。

出所：調査団作成

4-4-2-2 定性的効果

本計画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、重篤な疾患時にはテディム・タウンシップやザガイン地域カレー・タウンシップの医療施設を利用している。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、医療施設に加え、近隣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) 収入の向上

市場へのアクセスが年間を通して確保されることにより、農畜産物による収入が増加する等して農民の収入が向上する。

3) 農業機械の搬入アクセスの向上

ドルアン村落ゾーザン村の河川に橋梁が架かっていないため、雨季の農業機械搬入は困難である。道路・橋梁の整備により、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るため、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) 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の対象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、給水施設の適切な運用・維持管理の必要性に対する意識が向上する。

2) 住民の健康改善

エーヤワディー地域の対象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、水因性疾患が減少する等、住民の健康維持を図ることが可能となる。

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 関係者（面会者）リスト

資料- 3 討議議事録（M/D）

資料- 4 概略設計図

資料- 1 調査団員・氏名

1. 調査団員氏名・所属

氏名	担当業務	所属
溝江 恵子	総括	JICA 経済開発部 農業・農村開発 第一グループ 第一チーム
村尾 あかり	協力企画	JICA 経済開発部 農業・農村開発 第一グループ 第一チーム
高橋 功	業務主任/事業実施計画 1	八千代エンジニアリング(株)
小松 大記	副業務主任 / 事業実施計画 2	八千代エンジニアリング(株)
馬場 正敏	道路・橋梁設計/施工計画・積算 1	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)
伊藤 晃生	施工計画/積算 2	八千代エンジニアリング(株)

資料- 2 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

Mr. Kyaw Min Oo Permanent Secretary

計画局

Department of Planning

Mr. Kyaw Swe Lin Director General

Mrs. Khin Mar Oo Director, International Relationship Section

地方開発局

Department of Rural Development (DRD)

Mr. Khant Zaw Director General

Mr. Thein Lwin Deputy Director General

Dr. Win Min Oo Deputy Director, Water Supply Section

Dr. Zarni Min Director, International Relationship Section

Mr. Myo Win Soe Staff Officer

建設省 本省

Ministry of Construction

農村道路開発局

Department of Rural Road Development (DRRD)

Mr. Wanna Zaw Director General

Mrs. Tin Moe Myint Deputy Director General

Dr. Tun Myint Aung Chief Engineer

チン州建設省

Ministry of Construction in Chin State

Mr. Kyaw Swe State Director (Civil)

Mrs. Shwe Ki Assistant State Director (Civil)

Mr. Lai Hup Thang Staff Officer (Falam Township)

Mr. Kham Suan Pau Staff Officer (Teedam Township)

Mr. Thang Lam Pau Deputy Staff Officer (Teedam Township)

エーヤワディ地域農業畜産灌漑省

Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation in Ayeyarwady Region

U Lay Htee Shein	Director, Regional Office, AYD
U Thant Zaw Lwin	Deputy Director, Regional Office, AYD
U Bo San	Staff Officer, Bogalay Tsp
U Mg Mg Lwin	SAE, Bogalay Tsp
U Kyaw Kyaw Naing	Staff Officer, Mawlamyaing Kyun Tsp
U Khant Zin	SAE, Mawlamyaing Kyun Tsp