

ミャンマー連邦共和国  
計画財務省 対外経済関係局  
計画財務省 計画局  
建設省 道路局  
建設省 橋梁局  
電力エネルギー省 地方配電公社  
電力エネルギー省 マンダレー配電会社  
農業畜産灌漑省 地方開発局

# ミャンマー国貧困削減地方開発事業 (フェーズ2) 準備調査 最終報告書 (要約)

平成 29 年 1 月  
(2017 年)

独立行政法人 国際協力機構  
八千代エンジニアリング株式会社  
株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル

東大
JR
17-012

# 目次

1. 調査の前提.....	1
1.1 背景.....	1
1.2 目的.....	1
1.3 円借款で事業を実施する意義.....	1
1.4 本調査の特徴.....	1
2. 貧困状況とフェーズⅡ事業に向けた方針.....	2
2.1 貧困削減の観点からの現状と改善に向けた方針.....	2
2.2 円借款事業運営の観点からの現状と改善に向けた方針.....	3
3. フェーズⅡ事業のショートリスト.....	5
3.1 カウンターパート機関より提示されたロングリスト.....	5
3.2 評価の視点.....	5
3.3 ショートリスト化の手法.....	6
3.4 ショートリスト化されたサブプロジェクトの概要.....	11
4. セクター別の事業概要.....	19
4.1 セクター別の事業概要.....	19
4.2 優先サブプロジェクトの準備状況.....	20
5. 事業実施計画.....	23
5.1 実施スケジュール.....	23
5.2 事業実施体制.....	23
5.3 調達.....	28
6. 環境社会配慮.....	28
7. 各セクターの標準設計および運営維持管理計画【別添資料】.....	29
7.1 道路・橋梁セクター.....	29
7.2 電力セクター（オングリッド）.....	35
7.3 給水セクター.....	40

# 図リスト

図 3-1 離散値と連続値で取得されるオリジナル・データのイメージ.....	9
図 3-2 連続値（0～1）へのノルム化のイメージ(赤枠部分).....	10
図 3-3 ショートリスト上のサブプロジェクト位置図（最終版）.....	15
図 3-4 道路・橋梁セクターのサブプロジェクト位置図（最終ショートリスト版）.....	16
図 3-5 電力（オングリッド）セクターのサブプロジェクト位置図（最終ショートリスト版）.....	17
図 3-6 給水セクターのサブプロジェクト位置図（最終ショートリスト版）.....	18
図 5-1 実施体制.....	24
図 5-2 建設省道路局の維持管理体制.....	25
図 5-3 地方配電公社の維持管理体制.....	25
図 5-4 マンダレー配電会社の維持管理体制.....	26
図 5-5 農業畜産灌漑省地方開発局の維持管理体制.....	26
図 7-1 標準横断図（平地部/ MOC-05 : DBST 舗装道路 5.5m）.....	29

図 7-2	標準横断図（平地部/MOC-07：DBST オーバーレイ 5.5m）	29
図 7-3	標準横断図（山岳部/MOC-03,06,17：DBST オーバーレイ 5.5m-7.0m）	29
図 7-4	標準横断図（山岳部/MOC-18：DBST オーバーレイ 7.0m）	29
図 7-5	標準横断図（山岳部/MOC-22：DBST オーバーレイ 5.5m）	30
図 7-6	曲線部における視距の基本的な考え方	30
図 7-7	標準横断図（石積み擁壁、石積み排水溝設置部）	31
図 7-8	アセットマネジメントの流れ	31
図 7-9	33/11kV 変電所の標準図	35
図 7-10	標準的な 33kV 架空線の装柱図	36
図 7-11	標準的な 11kV 架空線の装柱図	37
図 7-12	低圧配電線の装柱例	37
図 7-13	標準的な柱上変圧器の装柱図	38
図 7-14	タイプ 1 地下水（深井戸）+ポンプ配水	40
図 7-15	タイプ 2 地下水（深井戸）+重力式配水	40
図 7-16	タイプ 3 表流水（浄水場）+ポンプ配水	41
図 7-17	タイプ 4 表流水（浄水場）+重力式配水	41
図 7-18	浄水場の概念図	43

## 表リスト

表 2-1	州・地域別の貧困人口と基礎インフラの整備状況	2
表 2-2	州・地域別の貧困人口と世帯収入・失業率状況	3
表 2-3	実施組織に係る教訓と提案	3
表 3-1	ロングリストに挙げられたサブプロジェクト数 (2016 年 5 月現在)	5
表 3-2	評価の視点	5
表 3-3	貧困人口に基づいた州・地域への円借款分配の参考値 (総事業費 150 億円の場合)	7
表 3-4	サブプロジェクトの選定基準・指標	8
表 3-5	各州・地域のセクター別重み付け係数	10
表 3-6	ショートリスト化されたサブプロジェクト数の集計結果	11
表 3-7	道路・橋梁セクターのサブプロジェクトの概要	11
表 3-8	電力（オングリッド）セクターのサブプロジェクトの概要	12
表 3-9	給水セクターのサブプロジェクトの概要	13
表 4-1	セクター別の事業概要	19
表 4-2	地方道路・橋梁セクターにおける優先サブプロジェクト	20
表 4-3	地方道路・橋梁セクターにおける優先サブプロジェクトの準備状況	20
表 4-4	電化（オングリッド）セクターにおける優先サブプロジェクト	21
表 4-5	地方電化（オングリッド）セクターにおける優先サブプロジェクトの準備状況	21
表 4-6	地方給水セクターにおける優先サブプロジェクト	22

表 5-1	実施スケジュール.....	23
表 5-2	PMU、PSC の構成と役割（暫定）.....	27
表 6-1	想定される被影響住民(PAPs)と影響する物件(PAUs).....	28
表 6-2	ミャンマーの EIA 手順に基づき初期的環境評価をとりまとめたサブプロジェクト一覧.....	28
表 7-1	主な点検作業（案）.....	32
表 7-2	道路維持管理の項目.....	34
表 7-3	基本的な電気設計の条件.....	39
表 7-4	基本的な電気設計の仕様.....	39
表 7-5	典型的な給水システムの特徴.....	41
表 7-6	代表的なろ過方法.....	42

為替レート：2015 年 12 月 31 日

1.00 JPY= 10.85341 MMK

# 1. 調査の前提

## 1.1 背景

前政権では、民主化や和平合意、経済活性化に向けた様々な改革に着手し、その成果に加えて欧米諸国による経済制裁措置の撤廃（一部米国の金融制裁を除く）や貿易・投資拡大などにより、2014年度及び2015年度のミャンマー連邦共和国（以下、ミャンマーとする）の経済成長率は、アジア開発銀行の報告によると7.2%に達すると予想されている。この改革路線に沿って、アウンサンスーチー党首率いる国民民主連盟が2015年11月の総選挙で勝利を収め、新政権が2016年3月に誕生した。今後、改革はさらに加速することが期待されている。

他方で、ミャンマーにおける社会経済状況は未だ発展途上にある。また、貧困率は、過去数年で若干の改善は見られたものの、UNDPのデータによると2010年時点で未だ26%にとどまっている。加えて、これまでの政権下においては、都市部の大規模インフラの開発に重点が置かれ、地方部への公共投資が十分にまわらなかったため、地方のインフラ整備が遅れており、ミャンマー国内の州・地域間における貧困格差の要因となっている。

このような状況下で、州・地域間の貧困格差を是正し、均衡のとれた国家開発を達成するため、包括的な地域開発事業が求められている。2013年6月には有償資金協力「貧困削減地方開発事業（フェーズⅠ）」（以下、フェーズⅠ事業）の円借款貸付契約が調印された。同事業の実施はミャンマー地方部の貧困削減・地方開発に資するものとして捉えられている。今後の継続した支援に対するミャンマー政府からの期待も大きく、フェーズⅠ事業に続く後続案件としての「貧困削減地方開発事業（フェーズⅡ）」（以下、フェーズⅡ事業）実施に向けたミャンマー政府からの要望を受け、人間開発を中心とした持続可能な経済の構築を目標に掲げている国家包括開発計画を達成すべく、2015年3月に協力準備調査を実施することで合意した。新政権は2016年7月に12の主な経済政策を発表しており、この経済政策の最重要課題は「持続可能な資源の集約と州・地域への配分の均衡化」としている。これは、フェーズⅡ事業は新政権の政策とも合致している。

## 1.2 目的

フェーズⅡ事業は、7州及び7地域を対象とし、フェーズⅠ事業と同様、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・改修事業を、我が国円借款事業として実施することをねらいとしている。

本準備調査は、フェーズⅡの円借款事業に係る事前資格審査に必要な情報（円借款事業の背景、目的、必要性、対象、事業費、事業実施体制、運営・維持管理体制、環境および社会面の配慮や他機関との連携等）の収集及び分析を行うことを目的とする。

## 1.3 円借款で事業を実施する意義

フェーズⅡ事業を円借款のスキームを用いて実施する意義は以下のように集約される。

- 事業費の大きい事業に対応でき早急で必要性の高いインフラ開発の要望に応えることができる。
- ミャンマー国内の金融市場が未発達であること、民間からの資金調達が困難であること、ミャンマー政府の厳しい財政事情などを考慮すると、事業の実施にあたり円借款を利用することは効果的である。
- 経験豊富なコンサルタントによる技術支援を提供でき、また政府関係者や技術者の能力向上に貢献できる。
- 各プロジェクトの評価方法を確立しており、貧困削減効果および経済効果が期待できる案件を適正に抽出することが可能である。

## 1.4 本調査の特徴

実効性の高い貧困削減を達成するため、調査団は、本準備調査中に、地方住民のインフラ整備にかかるニーズを収集した。ヒアリングの結果、実施予定のサブプロジェクトと裨益住民の最優先インフラのニーズが合致していることを確認した。

また、それぞれの州・地域が最優先で求めるセクターのプロジェクトがショートリストとして選定されるように、インフラ整備率に応じて州・地域のセクター別の重みづけ係数を設定し、サブプロジェクトの選定評価に加えた。

## 2. 貧困状況とフェーズⅡ事業に向けた方針

### 2.1 貧困削減の観点からの現状と改善に向けた方針

#### 2.1.1 貧困人口と基礎インフラの整備状況

表 2-1 によると、ミャンマーにおける貧困人口は約 1,200 万人である。特にマグウェー地域、マンダレー地域、ラカイン州、シャン州、エーヤワディー地域では、貧困人口が 100 万人を超えている。

また、これらの州・地域のインフラ整備率に着目すると、マグウェー地域とラカイン州では電気アクセス率と水道普及率、エーヤワディー地域では道路舗装率と水道普及率が、全国の平均値を下回っており、これらの州・地域の該当セクターのサブプロジェクトとして選定することが望まれる。

表 2-1 州・地域別の貧困人口と基礎インフラの整備状況

州・地域	人口 (人) 2014年	都市部の 貧困人口 (人) 2010年	農村部の 貧困人口 (人) 2010年	州地域の 貧困人口 (人) 2010年	貧困率 (%) 2010年	道路 舗装率 (%) 2014年	電気アク セス率 (%) 2014年	水道 普及率 (%) 2014年
カチン州	1,642,841	98,478	312,544	412,479	28.6	25.7	30.3	5.2
カヤ州	286,627	2,020	30,903	31,627	11.4	57.5	48.6	23.0
カイン州	1,504,326	39,090	209,877	249,164	17.4	49.7	26.9	4.5
チン州	478,801	43,265	314,355	348,898	73.3	29.4	15.4	68.2
ザガイン地域	5,325,347	123,912	637,571	774,941	15.1	51.4	24.2	7.5
タンダリ地域	1,408,401	57,438	383,072	445,142	32.6	62.9	8.0	11.0
バゴー地域	4,867,373	155,388	733,528	887,222	18.3	80.5	27.7	1.9
マグウェー地域	3,917,055	94,821	985,104	1,105,220	27.0	80.2	22.7	7.8
マンダレー地域	6,165,723	234,599	1,294,126	1,531,936	26.6	97.1	39.4	11.2
モン州	2,054,393	86,806	260,405	344,779	16.3	84.8	35.7	7.6
ラカイン州	2,098,807	111,684	1,334,098	1,401,771	43.5	56.9	12.8	4.9
ヤンゴン地域	7,360,703	476,439	562,023	959,875	16.1	95.5	69.3	13.3
シャン州	5,824,432	147,443	1,351,464	1,487,285	33.1	53.9	33.4	20.0
エーヤワディー地域	6,184,829	178,010	1,880,227	2,034,074	32.2	25.7	30.3	5.2
ネピドー	1,160,242							
全国	51,486,253	1,849,395	10,289,297	12,014,411	25.6	59.7	32.4	9.0

出所：貧困人口は以下に示す 2010 年の人口及び貧困率のデータを基に調査団により算出したものである。

- ・人口（2014年）：Myanmar Population and Housing Census（旧入国管理・人口省）
- ・貧困人口算出の基となる人口（2010年）：Township Health Profile 2011（保健省保健計画局）
- ・貧困率（2010年）：Integrated Household Living Conditions Survey in Myanmar (2009-2010) Poverty Profile / 2011/IHLCA PROJECT TECHNICAL UNIT (UNDP etc.)
- ・舗装率：建設省
- ・電気へのアクセス率（系統電源のみ）：Myanmar Population and Housing Census/ 2014（旧入国管理・人口省人口局）
- ・水道普及率：Myanmar Population and Housing Census/ 2014（旧入国管理・人口省人口局）

注 1: 2014 年の全国人口（51,486,253 人）は自治区の人口を含む数であり、州・地域の人口の単純集計の数とは異なっている。

注 2: 州地域の貧困人口は、都市部および農村部の貧困人口を合算している。

#### 2.1.2 貧困人口と経済的状況

2.1.1 と同様に、貧困人口が多いマグウェー地域、マンダレー地域、ラカイン州、シャン州、エーヤワディー地域と世帯収入、失業率の関連をみる。

ラカイン州は、1 か月 1 世帯あたりの収入が全国平均よりも下回っており、年間失業率が全国の中で最も高い。また、マグウェー地域、エーヤワディー地域については 1 か月 1 世帯あたりの収入が全国平均よりも下回っている。これらの州・地域では、電気や給水環境が改善されることで、家事労働（例：水汲み/ 調理のための薪割り等）が軽減され、これまで家事労働に要していた時間を、就労のための時間、就労に寄与する学習時間として確保されることが望まれる。

表 2-2 州・地域別の貧困人口と世帯収入・失業率状況

州・地域	人口 (人) 2014年	都市部の 貧困人口 (人) 2010年	農村部の 貧困人口 (人) 2010年	州地域の 貧困人口 (人) 2010年	貧困率 (%) 2010年	1か月1世帯あ たりの収入 (チャット) 2012年	15歳以上の 年間失業率 (%) 2014年
カチン州	1,642,841	98,478	312,544	412,479	28.6	304,708	3.7
カヤ州	286,627	2,020	30,903	31,627	11.4	237,956	2.7
カイン州	1,504,326	39,090	209,877	249,164	17.4	322,517	7.5
チン州	478,801	43,265	314,355	348,898	73.3	150,844	5.4
ザカイン地域	5,325,347	123,912	637,571	774,941	15.1	223,166	3.6
タンダリ地域	1,408,401	57,438	383,072	445,142	32.6	326,536	4.6
バゴー地域	4,867,373	155,388	733,528	887,222	18.3	222,970	5.1
マグウェー地域	3,917,055	94,821	985,104	1,105,220	27.0	205,385	3.3
マンダレー地域	6,165,723	234,599	1,294,126	1,531,936	26.6	318,133	3.1
モン州	2,054,393	86,806	260,405	344,779	16.3	298,088	6.2
ラカイン州	2,098,807	111,684	1,334,098	1,401,771	43.5	198,651	10.4
ヤンゴン地域	7,360,703	476,439	562,023	959,875	16.1	328,603	4.1
シャン州	5,824,432	147,443	1,351,464	1,487,285	33.1	282,450	2.0
エヤウェイ地域	6,184,829	178,010	1,880,227	2,034,074	32.2	206,114	3.4
ネピドー	1,160,242						
全国	51,486,253	1,849,395	10,289,297	12,014,411	25.6	258,061	4.0

出所：

- ・1か月1世帯あたりの収入：Household Income and Expenditure Survey 2012 (計画財務省中央統計局)
- ・15歳以上の年間失業率：Population and Housing Census of Myanmar 2014 (旧入国管理・人口省)

## 2.2 円借款事業運営の観点からの現状と改善に向けた方針

フェーズⅡ事業を円滑に実施するためには、先行して実施中であるフェーズⅠ事業から得られる教訓を生かすことは重要である。本準備調査では、円借款事業に関わる5つの側面（準備段階/円借款事業の運営管理/コンサルタントサービス業務/実施組織/各セクターの実施および運営）において、フェーズⅠ事業を通じて抽出された問題点や課題を基に、フェーズⅡ事業の実施・対応方針等について検討した。

フェーズⅠ事業と大きく異なる点として、フェーズⅡ事業では「計画財務省 対外経済関係局」が実施機関ではなく調整機関としての役割を担うことがあげられる。3つの異なるセクターの事業を、1つの案件として効率的かつ効果的に運営していくため、PSC (Project Steering Committee)・PMU (Project Management Unit) を有効に機能させていく必要がある。また、PMU および PSC の開催に係る調整はフェーズⅠ同様に行う。

PSC・PMUの円滑な運営方法についてフェーズⅠ事業から得られる教訓を表2-3に示す。

表 2-3 実施組織に係る教訓と提案

確認項目	フェーズⅠ事業からの教訓	フェーズⅡ事業に向けた提案 ※本編の9章の9.3を参照
セクター間 マネジメント	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3セクター間で、調整と管理を行うための実施組織の完成度はまだ低く改善の余地がある。また、財務、入札管理、契約管理、工事進捗管理などを含めすべてのサブプロジェクトの実施は個別のセクター毎に縦割りとなっている。</li> <li>・各実施機関は全体コスト管理の問題を共有しているが、分担に係る明確なルール付けがなされていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フェーズⅠ事業において対外経済関係局は実施機関であったが、フェーズⅡ事業ではとりまとめ機関となる。このためPMUやPSCの開催に係る調整はフェーズⅠ時同様行う。他方で、フェーズⅠ事業で対外経済関係局が担っていた以下の内容の実施主体が未確定である（※本準備調査終了後もC/Pと継続協議）。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- コンサルタント契約にかかる手続き</li> <li>- コンサルサービスに係るRFD (Request of Disbursement Form) の提出</li> </ul> </li> </ul>

確認項目	フェーズ I 事業からの教訓	フェーズ II 事業に向けた提案 ※本編の 9 章の 9.3 を参照
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- RSP の提出</li> <li>- 利子の取り纏め 等</li> </ul>
PMU の役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 各実施機関であるライン省庁の活動を調整・コントロールするための機能は十分発揮されていない。</li> <li>• PMU の基本的な役割は以下のとおり：               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 全体プロジェクト管理</li> <li>(2) コンサルタントとのプロジェクト管理と調整</li> <li>(3) 各サブプロジェクトのモニタリングと評価</li> <li>(4) 財務および支出管理</li> <li>(5) 環境社会配慮</li> <li>(6) PSC との業務連携管理</li> <li>(7) JICA との業務調整と報告書の提出（四半期報告書及び完了報告書）</li> <li>(8) 中央政府監査事務所とのプロジェクトにおける監査業務に係る調整</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 借款全体を管理する機関を支援する専任の常駐管理スタッフをコンサルタントとして投入する。</li> <li>• フェーズ I 事業の PMU 組織の役割を基本的に踏襲するが、左記(1)に以下の役割も担ってもらう。               <ul style="list-style-type: none"> <li>－組織内でのサブプロジェクト追加やキャンセル等に係る合意形成業務</li> <li>－月例 PMU 会議の滞りない開催</li> <li>－PMU 事務局の管理と全体管理費の管理</li> </ul> </li> </ul>
PMU 事務局	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PMU の一般業務管理は、対外経済関係局長の責任分担であるが、常駐責任担当ではない。副部長およびそのアシスタントが実際の事務管理業務を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 事業実施の為の確実な機能確保のため、常設事務局と事務職員を配置が図られるようにする。</li> </ul>
PMU 会議開催頻度	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PMU 会議は月例で実施されている。</li> <li>• 実施開始当初は定期的な会議実施が達成されなかった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 開催頻度はフェーズ I 事業に合わせる。</li> <li>• PMU 会議は年間ベースで開催日を確定し、構成員は必ず参加することが義務付ける。</li> </ul>
PMU による合意形成プロセス	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PMU は 3 カ月毎の PSR 準備と対外経済関係局から JICA への提出が義務である。</li> <li>• 緊急事態に対する対応が、月に一度の会議では対応が難しい。</li> <li>• 各ライン省庁内での承認手続きに手間取るため、PMU メンバーによる意思決定が難しい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 月例での PMU 会議では確実に期限内に則った意思決定・合意を図る。</li> <li>• 対外経済関係局には強い指導権を与え、各実施機関ライン省庁の承認手続き等を即す権限を与える。</li> </ul>
PSC の役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC の役割のすべてが明確になっていない。また、PSC による決定についてスケジュールの遅れが発生しないように行う必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• フェーズ I 事業での PSC の基本的組織構造をフェーズ II 事業でも踏襲するがより明確な役割を決定する。</li> </ul>
PSC 事務局	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 対外経済関係局の部長が PSC の一般事務局を管理するが常駐ではない。副部長クラス及びそのアシスタントが実務を行う。</li> <li>• 対外経済関係局の Japan Desk が事務局の役割と PSC と PMU の橋渡しを行うが、人材確保の問題で業務の品質確保に限界がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 確実な機能担保、および PMU と PSC 間の相互機能担保に向け、常設事務局と事務職員の配置が図られるようにする。</li> <li>• PSC 開催が必要な緊急事態に対して事務局が十分な機能を発揮できるようにする。</li> </ul>
PSC 会議の開催頻度	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 カ月ごとの地方政府出席者も含めた PSC 開催で緊急事態への対応が非常に難しい。</li> <li>• JICA は PSC への出席了承を求めている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 緊急時の PSC 召集や承認プロセスに関する新たなルール付けを行う。</li> </ul>
PSC による承認プロセス	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC による承認手続きは 6 カ月ごとの開催時でしか実行されない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• フェーズ I 事業におけるプロジェクト実施上のサブプロジェクトの各種変更などに対する承認や PSC の責任と役割を検証し、必要な手続きの改善を行う。</li> </ul>



確認項目	フェーズⅠ事業からの教訓	フェーズⅡ事業に向けた提案 ※本編の9章の9.3を参照
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSCの承認手続きと手順が不明瞭であり、意思決定の遅延等によりプロジェクト実施に際し重大な問題を起こす可能性がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 緊急時のPSCの役割と義務について改善を加える。</li> </ul>

出所：調査団作成

### 3. フェーズⅡ事業のショートリスト

#### 3.1 カウンターパート機関より提示されたロングリスト

セクター別のロングリストは、当初 2015 年 9 月にミャンマーのカウンターパート機関より提示された。しかし、その後 2015 年 12 月から 2016 年 5 月までの間に、カウンターパート機関よりサブプロジェクトのキャンセルや追加の要請があったため、オリジナルのロングリストの内容に変更があった。2016 年 5 月末時点における最新のロングリストは以下の表 3-1 に示す通りである。

表 3-1 ロングリストに挙げられたサブプロジェクト数 (2016 年 5 月現在)

州・地域	道路橋梁	電力			給水
		オングリッド	オフグリッド*		
			太陽光発電システム	小水力発電システム	
カチン州	1	2			
カヤ州	2	2			
カイン州	1	4			6
チン州	1	2	41 (45)	5(12)	
ザガイン地域	1	27	14 (137)		
タニンダーリ地域		2		1(36)	3
バゴー地域	1	6	17 (299)		3
マグウェー地域	1	3	6 (171)		9
マンダレー地域	3	7	10 (109)		2
モン州	2	2	4 (108)		4
ラカイン州	3	2			1
ヤンゴン地域	2		2 (17)		
シャン州	2	9		6(12)	11
エーヤワディー地域	1	5			10
ネピドー	1		4 (70)		
合計	22	73	98(956)	12(60)	49

出所：カウンターパート機関より提示されたロングリストを基に調査団が作成

注：表内オフグリッドの数字はタウンシップ数を、括弧内の数字は村落数を示している。

注：上表は、カウンターパート機関よりキャンセルの要請があったものを除くサブプロジェクトの数を集計

したものである。

#### 3.2 評価の視点

フェーズⅡ事業では、表 3-2 に示す①必要性/緊急性、②合目的性、③経済性、④実現可能性の 4 つの視点を持ってサブプロジェクトを評価する。

表 3-2 評価の視点

視点	説明
必要性/緊急性	<p>貧困削減或いはベーシック・ヒューマン・ニーズの充足の観点から、各州・地域の貧困動態を考慮に入れた必要性・緊急性の高いサブプロジェクトを評価する<sup>1</sup>。貧困ラインに位置する人々の生活状況の改善に対応するものである。</p>

<sup>1</sup> JICA の「貧困削減の課題別指針」にも示されている通り、貧困とは単に十分な収入の欠如を意味するものではない。同指針による貧困の概念とは、人間が基本的な生活を送る上で必要となるあらゆる機会が剥奪された状況や、社会もしくは開発プロセスから排除された状況を含むものであり、これには性差別等も含まれる。このような背景のもと、本事業ではジェンダーの不平等を一つの重要課題として捉えることとし、事業実施を通じたジェンダー統合化への貢献も目指す。

合目的性	国家計画や開発計画等との整合性があるサブプロジェクトを評価する。国の計画と連動したプロジェクトを行うことにより、相乗的な開発効果の発現を期待するものである。
経済性	対費用効果（経済的事業効果）が高いサブプロジェクト、経済的妥当性があるサブプロジェクトを評価する。
実現可能性	技術面・維持管理面で問題のなく円滑に事業を実施でき、また円借款のスキームで実施するため、返済が可能であるか等点からの実現可能なサブプロジェクトを評価する。

出所：調査団作成

### 3.3 ショートリスト化の手法

#### 3.3.1 ショートリスト化の手順

ショートリスト化は、以下に示す STEP1 から STEP3 の手順に沿って行う。

##### **STEP 1: サブプロジェクトのスクリーニング**

一定の条件<sup>2</sup>に当てはまるサブプロジェクトは、ショートリスト候補から除外する。

##### **STEP 2: 評点付けとランキングの作成**

まず、表 3-4 で設定した評価指標に沿って点数付けを行う。次に、州・地域毎のインフラ整備率を比較し、インフラ整備率の低いセクターのサブプロジェクトが高く評価されるように、この評価点に各州・地域のセクター別の重みづけ係数をかける（表 3-5）。これらの手順により算出された最終評点が高い順に、全てのサブプロジェクトを並び替え、サブプロジェクト毎にランキングを付ける。

##### **STEP 3: サブプロジェクトの選定**

まず一巡目では、「各州・地域への円借款分配の参考値（表 3-3）」を上限として、建設事業費の合計が 150 億円に達するまで、ランキング上位のサブプロジェクトの選定を行う<sup>3</sup>（あるサブプロジェクトを選定することにより州・地域別の事業費合計がこの参考値を超過する場合、そのサブプロジェクトは選定されず、次点の別の州・地域のサブプロジェクトが優先される）。この手順によりランキング最下位まで選定する。

二巡目では、各州・地域の上限を 20 億円として、残りのサブプロジェクトをランキング順に選定する。

フェーズ II 事業では、州・地域間の貧困格差を是正することを重点に置いている。ショートリスト化にあたっては、ランキング順に選定しつつも、貧困人口に応じた適正な分配額を参考とし、州・地域に対する分配額がアンバランスにならないように配慮している。

#### 3.3.2 貧困人口に基づいた円借款分配の参考値

貧困人口に基づいて算出した、各州・地域への円借款分配の参考値は表 3-3 に示す通りである。

<sup>2</sup> スクリーニングに適用される条件

- ・ 既に他の財源が確保されている / 他ドナーによる支援が入る可能性が高い。
- ・ 治安上の懸念のある地域に位置している。
- ・ JICA の環境社会配慮ガイドラインでカテゴリ A に分類される。
- ・ サブプロジェクト実施の必要性が低い(既存の施設や設備が現在の電力需要・給水需要を満たしており、)。
- ・ 各セクターの上位計画と整合していない。
- ・ 円借款案件としては事業規模が小さすぎる（総事業費が 1 千円以下）。
- ・ プロジェクトの実施に必要な用地取得が困難である。
- ・ F/S 調査報告書など、円借款の準備に必要な情報が入手不可能である。
- ・ 標準設計や事業コストが、円借款事業の目的に鑑みると適切でない（仕様・事業費が高い）
- ・ 経済性が著しく悪い。

<sup>3</sup> ただし上限の 150 億に関してはコンサル費や予備費などは含まないこととする。

表 3-3 貧困人口に基づいた州・地域への円借款分配の参考値<sup>4</sup> (総事業費 150 億円の場合)

州・地域	人口 ※1	貧困率 ※2	貧困人口 ※3	貧困人口 偏差値	貧困人口 係数
	A	B	A×B	C	D
カチン州	1,642,841	28.6%	469,853	43.4	0.06204
カヤ州	286,627	11.4%	32,675	36.4	0.05204
カイン州	1,504,326	17.4%	261,753	40.1	0.05728
チン州	478,801	73.3%	350,961	41.5	0.05932
ザガイン地域	5,325,347	15.1%	804,127	48.8	0.06969
タニンダーリ地域	1,408,401	32.6%	459,139	43.3	0.0618
バゴー地域	4,867,373	18.3%	890,729	50.2	0.07168
マグウェー地域	3,917,055	27.0%	1,057,605	52.8	0.07549
マンダレー地域	6,165,723	26.6%	1,640,082	62.2	0.08882
モン州	2,054,393	16.3%	334,866	41.3	0.05895
ラカイン州	2,098,807	43.5%	912,981	50.5	0.07218
ヤンゴン地域	7,360,703	16.1%	1,185,073	54.9	0.07841
シャン州	5,824,432	33.1%	1,927,887	66.8	0.09541
エーヤワディー地域	6,184,829	32.2%	1,991,515	67.8	0.09687
合計	50,279,900	25.6%	12,616,269	750.0	1.00000

※1 出所: 2014 Myanmar Population and Housing Census

※2 Integrated Household Living Conditions Survey in Myanmar (2009-2010) Poverty Profile / 2011/ IHLCA PROJECT TECHNICAL UNIT (UNDP etc.)

※3 貧困人口は、人口に貧困率を掛け合わせて算出している。

※4 ネピドーは、必要なデータが入手不可能なため、表に含めていない。

### 3.3.2.1 選定基準

サブプロジェクトの評価の視点 (①必要性/緊急性、②合目的性、③経済性、④実現可能性) を反映した選定基準を、以下の表 3-4 に表す。これらの基準は、全セクターのサブプロジェクト評価に用いられるものである。なお、4つの視点のうち、①必要性/緊急性は、フェーズⅡ事業でねらいとする貧困削減やベーシック・ヒューマン・ニーズの充足に直接的に関連するものであるため、最重要視されるべき指標である。そのため、①必要性/緊急性の指標は、他の3つの指標よりも、評価の比率を高く設定する。

<sup>4</sup> 各州・地域への参考値は以下の方法で算出されている。まず、各州・地域の貧困人口は偏差値(偏差値とは、ある値が平均値よりどの程度離れているかを示した数値である)に変換される。この貧困人口偏差値に対応した係数を基に、総建設事業費 150 億円を分配した額となっている。

この計算では貧困人口の「絶対値」ではなく「偏差値」を用いているが、これは、「絶対値」を用いた場合、州・地域間の分配額の最大と最小の差が大きくなりすぎてしまう(約 60 倍の差がつく)ためである。貧困人口の偏差値の算出式は以下に示す通り。

$$\text{Deviation Value (DVi)} = ((x - \bar{x}) / S) \times 10 + 50$$

where: DVi; Deviation Value of i State/Region

x; Poverty Population of i State/Region in 2010 shown in IHLCA Survey.

$\bar{x}$ ; Average Poverty Population of States/Regions

S; Standard deviation of data

「偏差値」とは、元の値が平均値からどの程度離れているかを示している。例えば、貧困人口(元の値)が大きい場合は、偏差値は 50 から 100 のいずれかになり、貧困人口が小さい場合は偏差値は 0 から 50 のいずれかになる。本プロジェクトにおいて用いる偏差値は 0 から 1 に標準化されている。偏差値を用いることにより、異なる性質をもつ数値間を同じ条件下で比較できるといった利点がある。

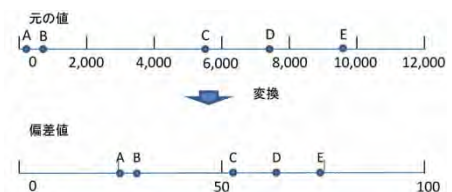


表 3-4 サブプロジェクトの選定基準・指標

		選定基準・指標	評点	比率															
必要性・緊急性	貧困人口	貧困人口の多い州・地域に位置するサブプロジェクトを評価する。	0~1.0 (0~1の連続値にノルム化)	40%															
	国家政策との整合性 / カウンターパート機関による優先度	<p>国家計画や州・地域の開発計画（5年計画等）、あるいはミャンマー政府の開発政策に整合するサブプロジェクトを評価する。またカウンターパート機関にとって優先度の高いサブプロジェクトを評価する。</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="3">国家計画・開発計画</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>5年計画(2016-2021)で取り扱われている</li> <li>2016年~2021年の間に実施が予定されている</li> <li>上位計画に挙げられている<sup>5</sup>サブプロジェクト</li> </ul> </td> <td>1.0</td> <td rowspan="3">20%</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>5年計画(2016-2021)に含まれる可能性が高い、もしくは2016年~2021年の間に計画される可能性が高いサブプロジェクト</li> </ul> </td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>上記に該当しないサブプロジェクト</li> </ul> </td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">カウンターパート機関による優先度</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>各州・地域の要請により、建設省の優先度が高いサブプロジェクト</li> </ul> </td> <td>1.0か0.0</td> <td rowspan="3">国家政策 ×0.5 C/P 優先度 ×0.5</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>各州・地域の要請により、電力省地方配電公社の優先度が高いサブプロジェクト</li> </ul> </td> <td>1.0か0.0</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>各州・地域の要請により、州開発委員会および地域開発委員会もしくは都市開発委員会の優先度が高いサブプロジェクト</li> </ul> </td> <td>優先度とランキング<sup>6</sup> (0~1の連続値にノルム化)</td> </tr> </table>	国家計画・開発計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>5年計画(2016-2021)で取り扱われている</li> <li>2016年~2021年の間に実施が予定されている</li> <li>上位計画に挙げられている<sup>5</sup>サブプロジェクト</li> </ul>	1.0	20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>5年計画(2016-2021)に含まれる可能性が高い、もしくは2016年~2021年の間に計画される可能性が高いサブプロジェクト</li> </ul>	0.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記に該当しないサブプロジェクト</li> </ul>	0.0	カウンターパート機関による優先度	<ul style="list-style-type: none"> <li>各州・地域の要請により、建設省の優先度が高いサブプロジェクト</li> </ul>	1.0か0.0	国家政策 ×0.5 C/P 優先度 ×0.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>各州・地域の要請により、電力省地方配電公社の優先度が高いサブプロジェクト</li> </ul>	1.0か0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>各州・地域の要請により、州開発委員会および地域開発委員会もしくは都市開発委員会の優先度が高いサブプロジェクト</li> </ul>	優先度とランキング <sup>6</sup> (0~1の連続値にノルム化)	
国家計画・開発計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>5年計画(2016-2021)で取り扱われている</li> <li>2016年~2021年の間に実施が予定されている</li> <li>上位計画に挙げられている<sup>5</sup>サブプロジェクト</li> </ul>	1.0		20%															
	<ul style="list-style-type: none"> <li>5年計画(2016-2021)に含まれる可能性が高い、もしくは2016年~2021年の間に計画される可能性が高いサブプロジェクト</li> </ul>	0.5																	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記に該当しないサブプロジェクト</li> </ul>	0.0																	
カウンターパート機関による優先度	<ul style="list-style-type: none"> <li>各州・地域の要請により、建設省の優先度が高いサブプロジェクト</li> </ul>	1.0か0.0	国家政策 ×0.5 C/P 優先度 ×0.5																
	<ul style="list-style-type: none"> <li>各州・地域の要請により、電力省地方配電公社の優先度が高いサブプロジェクト</li> </ul>	1.0か0.0																	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>各州・地域の要請により、州開発委員会および地域開発委員会もしくは都市開発委員会の優先度が高いサブプロジェクト</li> </ul>	優先度とランキング <sup>6</sup> (0~1の連続値にノルム化)																	
経済性	開発に伴う経済性	<p>事業実施の経済性が高いとされるサブプロジェクトを評価する。</p> <p>※道路・橋梁サブプロジェクトの経済性は移動時間・移動費用の削減を基に<sup>6</sup>、電力・給水サブプロジェクトの経済性は支払い意思額(Willingness to pay)を基に<sup>7</sup>算出する。</p>	0~1.0 (0~1の連続値にノルム化)	20%															
実現可能性	健全な実施と維持管理	<p>事業実施面では、技術的難易度や実施機関の実施能力等を勘案し、円滑な実施が可能なサブプロジェクトを評価する。</p> <p>維持管理面では、技術的難易度が低いサブプロジェクト(道路・橋梁)、料金徴収により円借款額の返済が可能なサブプロジェクト(電力・給水)を評価する。</p>	1.0か0.5	20% 事業実施 ×0.5 維持管理															
		<table border="1"> <tr> <td>道路・橋梁</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>技術面や実施機関の能力面から、事業実施に問題がないとされるサブプロジェクト</li> <li>技術的な見地から、事業実施が容易でない<sup>7</sup>とされるサブプロジェクト(雨期の工事や施工技術等)</li> </ul> </td> </tr> </table>			道路・橋梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術面や実施機関の能力面から、事業実施に問題がないとされるサブプロジェクト</li> <li>技術的な見地から、事業実施が容易でない<sup>7</sup>とされるサブプロジェクト(雨期の工事や施工技術等)</li> </ul>													
道路・橋梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術面や実施機関の能力面から、事業実施に問題がないとされるサブプロジェクト</li> <li>技術的な見地から、事業実施が容易でない<sup>7</sup>とされるサブプロジェクト(雨期の工事や施工技術等)</li> </ul>																		

<sup>5</sup> MoCは5カ年計画に含めるべきプロジェクトを精査中である。しかし、MoCは通常道路・橋梁の短期開発計画を策定しておらず、年次ごとの事業パッケージを策定している。この事業パッケージは、地域政府の要請に基づき策定され、ドナーからの財源も含めた各年の実際の分配予算額の範囲内で実施されるものである。一方で、MoCの30年計画(上位計画)に挙げられている地方幹線道路や高規格道路に関しては、順々に実施が予定されており、ロングリストで挙げられた22のサブプロジェクトは全て2016年で実施が予定されている。

<sup>6</sup> 道路・橋梁サブプロジェクトにおける「移動時間・移動費用の削減」による便益計算は、国際ラフネス指数(IRI)に基づき算出されている。道路のサブプロジェクトによって、国際ラフネス指数のカテゴリIRI10からIRI3に改善すると仮定しており、同指数は、ADBによるミャンマー国内の道路事業(Mqubin-Phyapon Road Rehabilitation Project)にも採用されている。

<sup>7</sup> 調査団は、第3次現地調査中にシャン州、カヤ州、バゴー地域の120世帯を対象とした世帯調査を実施した。その結果として得られた電力・給水の支払い意思額を以下に示す。

- 電力の支払い意思額: 5,000 Kyat/month.HH (中央値)
- 給水の支払い意思額: 758 Kyat/month.person (中央値)

		選定基準・指標	評点	比率
	電力・給水セクター	・技術面や実施機関の能力面から、維持管理に問題がないとされるサブプロジェクト ・技術的な見地から、維持管理が容易でないとされるサブプロジェクト(雨期の資機材調達等)	1.0 か 0.5	×0.5
		・円滑な事業実施の実績・経験がある実施機関によるサブプロジェクト	ESE1.0 か TDC0.9 <sup>8</sup>	
		・事業実施後の財政状況が安定的であり、地方配電公社(ESE)やタウンシップ開発委員会(TDC)による借款額の返済が十分可能であるサブプロジェクト(世帯収入、電気料金、水道料金、補助金など考慮される)	FIRR(%)(0~1.0の連続値にノルム化)	

出所：調査団作成

### 3.3.2.2 評点付けの方法

3.3.2.1 ショートリスト化の手順における「STEP 2:評点付けとランキングの作成」における評点付けの方法を以下に詳述する。

#### (1) 4つの選定基準による評点付け

4つの選定基準による評点付けは、次の手順で行う。

- ① サブプロジェクトの評価データは、離散値及び連続値で取得する(図3-1)。異なる種類のデータの相互比較を可能にするために、連続値で取得されたデータに関しては、以下の算出式を用いて0から1の値にノルム化する(図3-2)。

$$\text{連続値} = \{X - \text{Min}(X_1, X_2, \dots, X_n)\} / \{\text{Max}(X_1, X_2, \dots, X_n) - \text{Min}(X_1, X_2, \dots, X_n)\}$$

- ② 4つの選定基準のうち、「合目的性」と「実現可能性」に関しては、1つの選定指標に対して選定基準を2つずつ設定しているため、2つの選定値が得られる。得られた2つの値は足して2で除することにより、4つの選定基準に対してそれぞれに1つの結果値を取得する。
- ③ これらの値にそれぞれ比率を乗じ(必要性/緊急性指標:40%、その他:20%)、得られたすべての数値を足し合わせる。

Reference Number	Project Code	State/Region	Name of Subproject	Evaluation(Original)							
				① Purposiveness			② Cost-Benefit	③ Needs / Urgency	④ Feasibility		
				National Policy	C/P Needs			Poverty Population	Implementation	Management	
112	ESE-1201	Ayeyarwady	Patheingyi	1.00	1.00		1.00	112.6%	2,400,510	1.0	98.2%
117	ESE-1206	Ayeyarwady	Einme	1.00	0.00		0.00	102.5%	2,400,510	1.0	90.9%
168	TDC-28	Ayeyarwady	Patheingyi	0.5	1.00	1.00	1.00	5.8%	2,400,510	0.9	11.5%
165	TDC-25	Ayeyarwady	Wakema	0.5	0.89	1.00	0.94	4.0%	2,400,510	0.9	4.0%
169	TDC-29	Ayeyarwady	Myaungmya	0.5	0.78	1.00	0.89	8.9%	2,400,510	0.9	5.5%
160	TDC-20	Ayeyarwady	Bogale	0.5	0.67	1.00	0.83	10.1%	2,400,510	0.9	2.4%
161	TDC-21	Ayeyarwady	Kyaiklat	0.5	0.44	1.00	0.72	7.5%	2,400,510	0.9	16.0%
18	MoC-18	Ayeyarwady	NgaThine Chaung - Gwa Road	1.00	1.00		1.00	-6.5%	2,400,510	1.0	1.0
114	ESE-1203	Ayeyarwady	Myaungmya (Pvin Village)	0.00	1.00		1.00	-11.0%	2,400,510	1.0	-15.3%
163	TDC-23	Ayeyarwady	Nyaungdon	0.5	0.11	1.00	0.56	-2.3%	2,400,510	0.9	6.8%
162	TDC-22	Ayeyarwady	Dedaye	0.5	0.00	1.00	0.50	-5.2%	2,400,510	0.9	3.0%
17	MoC-17	Shan	Tangoo - LeikTha - YaDo - Hopone Road	1.00	1.00		1.00	-5.5%	1,728,813	0.5	1.0
135	ESE-1317	Mandalay	PyinOoLwin T/S (Athe Sakhon-Myoma, Myoma 8/5)	1.00	1.00		1.00	77.5%	2,013,886	1.0	65.8%

図3-1 離散値と連続値で取得されるオリジナル・データのイメージ

出所：調査団作成

<sup>8</sup> 先行するフェーズ I 事業において、タウンシップ開発委員会による2つの給水パイロット事業の実施が、計画より約1割程度遅れている。この事実を踏まえ、給水セクターの実現可能性指標としてのタウンシップ開発委員会の実施能力を0.9として設定している。



Reference Number	Project Code	State/Region	Name of Subproject	Evaluation(Norm)							
				① Purposiveness			② Cost-Benefit	③ Needs / Urgency	④ Feasibility		
				National Policy	C/P Needs		Poverty Populatio	Implementat	Managem		
112	ESE-1201	Ayeyarwady	Patheingyi	1.00	1.00	1.00	0.62	1.00	1.00	0.56	0.78
117	ESE-1206	Ayeyarwady	Einme	1.00	0.00	0.50	0.58	1.00	1.00	0.53	0.76
168	TDC-28	Ayeyarwady	Patheingyi	0.5	1.00	0.75	0.16	1.00	0.90	0.18	0.54
165	TDC-25	Ayeyarwady	Wakema	0.5	0.94	0.72	0.15	1.00	0.90	0.15	0.52
169	TDC-29	Ayeyarwady	Myaungmya	0.5	0.89	0.69	0.17	1.00	0.90	0.15	0.53
160	TDC-20	Ayeyarwady	Bogale	0.5	0.83	0.67	0.17	1.00	0.90	0.14	0.52
161	TDC-21	Ayeyarwady	Kyaiklat	0.5	0.72	0.61	0.16	1.00	0.90	0.20	0.55
18	MoC-18	Ayeyarwady	NgaThine Chaung - Gwa Road	1.00	1.00	1.00	0.10	1.00	1.00	1.00	1.00
114	ESE-1203	Ayeyarwady	Myaungmya (Pyin Village)	0.00	1.00	0.50	0.08	1.00	1.00	0.06	0.53
163	TDC-23	Ayeyarwady	Nyaungdon	0.5	0.56	0.53	0.12	1.00	0.90	0.16	0.53
162	TDC-22	Ayeyarwady	Dedaye	0.5	0.50	0.50	0.11	1.00	0.90	0.14	0.52
17	MoC-17	Shan	Tangoo - LeikTho - YaDo - Hopone Road	1.00	1.00	1.00	0.11	0.72	0.50	1.00	0.75

図 3-2 連続値 (0~1) へのノルム化のイメージ(赤枠部分)

出所：調査団作成

## (2) 各州・地域のセクター別重み付け係数の設定

州・地域によって、道路・橋梁、電力、給水のそれぞれのインフラ整備に対するニーズは異なる。そこで、現在のインフラ整備率に基づき、各州・地域のセクター別重み付け係数を設定する。具体的には、道路の未舗装率（道路・橋梁）、電力への非アクセス比率、安全な水への非アクセス比率を用いて重み付け係数を設定し、各州・地域におけるセクター別のインフラ需要を定量的に評価に組み込んでいる（表 3-5）。

上記(1)で得られた 4 つの選定基準による評点に対し、この重み付け係数を掛けることで、総合的な評点を導き出す。

表 3-5 各州・地域のセクター別重み付け係数

State/Region	Road		Power Supply		Water Supply	
	Rate of Unpaved Road (%)※1	Coefficient (Ave. Dev. Value)	Rate of Non Access to Electricity (%)※2	Coefficient (Ave. Dev. Value)	Rate of Non Access to Safe Water (%)※3	Coefficient (Ave. Dev. Value)
Kachin	74%	67.878	70%	49.766	96%	58.033
Kayah	43%	52.898	51%	38.072	80%	48.857
Kayin	50%	56.573	73%	51.938	93%	56.275
Chin	71%	66.135	85%	59.287	20%	15.999
Sagaing	49%	55.772	76%	53.664	83%	50.835
Tanintharyi	37%	50.355	92%	64.016	83%	50.725
Bago	20%	42.064	72%	51.427	96%	57.649
Magway	20%	42.206	77%	54.622	73%	44.956
Mandalay	3%	34.245	61%	43.951	74%	45.780
Mon	15%	40.039	64%	46.315	89%	54.132
Rakhine	43%	53.181	87%	60.948	81%	49.736
Yangon	5%	34.999	31%	24.844	82%	50.286
Shan	46%	54.594	67%	47.785	86%	52.044
Ayeyarwady	30%	47.199	88%	61.460	98%	59.132
Nay Pyi Taw	40% ※4	51.862	57%	41.906	92%	55.561

Weight<sub>i</sub>=DVi/ΣDVi

DVi: Deviation Value of i sector

出所：

※1：旧公共事業局

※2：Myanmar Population and Housing Census（旧入国管理・人口省）

※3：Integrated Household Living Conditions Survey in Myanmar (2009-2010) Poverty Profile / 2011/ IHLCA PROJECT TECHNICAL UNIT (UNDP etc.)

※4：ネピドーの道路舗装率はデータ入手不可であるため、全国の値が示してある。

### 3.4 ショートリスト化されたサブプロジェクトの概要

#### 3.4.1 ショートリスト化されたサブプロジェクト数の集計結果

ショートリスト化されたサブプロジェクト数の集計結果は表 3-6 のとおりである。

表 3-6 ショートリスト化されたサブプロジェクト数の集計結果

州・地域名	道路・橋梁セクター	電力（オングリッド）セクター	給水セクター	州・地域別の合計
カチン州		1		1
カヤ州				
カイン州	1	1	2	4
チン州		1		1
ザガイン地域	1	6		7
タンダリ地域		2	2	4
バゴー地域	1	6	2	9
マグウェー地域	1	2	5	8
マンダレー地域		7	2	9
モン州		1	2	3
ラカイン州		2	1	3
ヤンゴン地域				
シャン州	2	1	3	6
エーヤテディ地域	1	2	3	6
ネピドー				
セクター別の合計	7	32	22	61

出所：調査団作成

#### 3.4.2 ショートリスト化されたサブプロジェクトの概要

ショートリスト化されたサブプロジェクトの概要は表 3-7、3-8、3-9 および図 3-3、3-4、3-5、3-6 のとおりである。

##### 3.4.2.1.道路・橋梁セクター（7）

表 3-7 道路・橋梁セクターのサブプロジェクトの概要

サブプロ 番号	州 地域	サブプロジェクト名 ※1	内容	定量的効果 ※2	
				①年間の日平均交通量(台/日)	②一日の通行者数(人/日)
MOC-03	カイン	Taungoo - Leik Tho - Yar Do - Loikaw - Ho Pone Roa (78.0km)	土工改修:55箇所 / 舗装建設:16.0km / RC橋の建設:64.0m / ボックスカルバートの建設:1箇所 / 擁壁・排水の整備:11.6km / ガードレールの整備:31.2km	① 40 ② 2,911 ③ 200 ④ 24 ⑤ 2	① 150 ② 該当なし ③ 120 ④ 40 ⑤ 0
MOC-05	ザガイン	Mandalay-Dagaung-Myit Kyina Road (Mya Taung- Tharya Gone Section) (56.2km)	舗装建設:53.0kmおよび舗装改修3.2m / RC橋の建設:54.9m	① 100 ② 1,763 ③ 99 ④ 34 ⑤ 5	① 380 ② 該当なし ③ 67 ④ 50 ⑤ 0
MOC-06	バゴー	◎Taungoo - LeikTho - YaDo - Loikaw - Hopone Road (16.8km)	土工拡幅:16.8km / 舗装建設:16.8km	① 40 ② 2,911 ③ 30 ④ 34 ⑤ 0	① 150 ② 該当なし ③ 25 ④ 40 ⑤ 該当なし
MOC-07	マグウェー	Gan Gaw-Aika Road (14.8km)	土工拡幅:6.4km / 舗装建設:14.8km / RC橋の建設:6.1m / ボックスカルバートの建設(1.52m 1.52m×12.19m) : 7箇所 / ボックスカルバートの建設(1.52m 1.52m×8.53m) : 2箇所 / 排水の整備:0.475km	① 30 ② 252 ③ 29 ④ 31 ⑤ 0	① 110 ② 該当なし ③ 22 ④ 40 ⑤ 該当なし

サブプロ 番号	州 地域	サブプロジェクト名 ※1	内容	定量的効果 ※2	
				①年間の日平均交通量(台/日)②一日の通行者 数(人/日)/③走行時間(分)/④走行速度(km/時 間)/⑤年間の通行不能日数(日/年)	
				事業前(2015)	事業後(2023)
MOC-17	シャン	Taungoo - Leik Tho - Yar Do - Loikaw - Ho Pone Road (39.4km)	土工改修:15箇所/舗装建設:39.4km/RC橋の建 設:22.9m/ボックスカルバートの建設:34箇所/ 擁壁・排水の整備:9.6km/ガードレールの整 備:8.0km	① 40 ② 2,911 ③ 105 ④ 23 ⑤ 0	① 150 ② 該当なし ③ 60 ④ 40 ⑤ 該当なし
MOC-18	エーヤワデー	◎Nga Thine Chaung - Gwa Road (32.4km)	土工拡幅:19.8km/土工改修:17箇所/舗装建 設:32.4km/ボックスカルバートの建設(1.52m 1.52m×15.24m):15箇所/ボックスカルバート の建設(1.52m1.52m×6.1m):2箇所/擁壁・排水 の整備:32.4km/ガードレールの整備:10.6km	① 180 ② 964 ③ 54 ④ 36 ⑤ 0	① 680 ② 該当なし ③ 49 ④ 40 ⑤ 該当なし
MOC-22	シャン	Han - Myintmo - Myo Gyi - Ywar Ngan - Aung Pan Road (14.6km)	土工拡幅:11.8km/舗装建設:14.6km/ボックスカ ルバートの建設:13箇所/擁壁の整備:11.8km/ ガードレールの整備:4.8km	① 370 ② 651 ③ 25 ④ 35 ⑤ 0	① 1,390 ② 該当なし ③ 22 ④ 40 ⑤ 該当なし

### 3.4.2.2 電力（オングリッド）セクター（32）

表 3-8 電力（オングリッド）セクターのサブプロジェクトの概要

サブプロ 番号	州 地域	サブプロジェクト名 ※1	内容	定量的効果 ※2	
				①電化世帯数(世帯)/②売電量(MW/h)	
				事業前(2015)	事業後(2023)
ESE-0101	カチン	Waing maw	66/33kV 変電所(10MVA):1 基 33kV スイッチベイ:3 基	① 13,047 ② 4,566	① 17,102 ② 17,102
ESE-0303	カイン	Pinekyon	33/11kV 変電所(5MVA):1 基 33kV 架空地線付単柱:19 マイル	① 122 ② 43	① 7,799 ② 7,799
ESE-0401	チン	Teetain	11/0.4kV 柱上変圧器(100kVA):8 基 11/0.4kV 柱上変圧器(50kVA):1 基 11kV ACSR:8.8 マイル/0.4kV ABC 電線:5 マイル	① 0 ② 0	① 850 ② 850
ESE-0501	モン	Saung Naing Gyi (Kyaikhto)	33/11kV 変電所(5MVA):1 基 33kV 架空地線付単柱:15 マイル	① 13,019 ② 4,557	① 32,423 ② 32,423
ESE-0601	ラカイン	Ann(kazukain)	33/11kV 変電所(5MVA):1 33kV 架空地線付単柱:7 マイル	① 0 ② 0	① 3,850 ② 3,850
ESE-0602	ラカイン	Thandwe (Kyaunggyi)	66/11kV 変電所(10MVA):1 基/66kV スイッチ ベイ:1 基/66kV H 柱:22 マイル/11/0.4kV 柱上変 圧器(100kVA):19 基/11/0.4kV 柱上変圧器 (50kVA):25 基/11kV ACSR:35.6 マイル/0.4kV ABC 電線:16.3 マイル	① 5,855 ② 2,049	① 10,353 ② 10,353
ESE-0703	シャン	◎Kalow (Heho)	66/11kV 変電所(10MVA):1 基 66kV H 柱:15 マイル	① 3,593 ② 1,257	① 8,899 ② 8,899
ESE-0802	ザガイン	Ohmtaw-Myinmu	33kV 架空地線付単柱:25.44 マイル	① 9,887 ② 3,460	① 10,876 ② 10,876
ESE-0805	ザガイン	Watlat(Sinnaingwe)	33/11kV 変電所(5MVA):1 基/33kV 架空地線付 単柱:0.2 マイル/11kV ACSR:7.5 マイル	① 1,705 ② 597	① 11,452 ② 11,452
ESE-0808	ザガイン	Khin Oo (Chay Myint Kyin)	33/11kV 変電所(5MVA):1 基/33kV 架空地線付 単柱:4.5 マイル/11kV ACSR:15 マイル	① 0 ② 0	① 6,610 ② 6,610
ESE-0809	ザガイン	Depayin (Myae)	33/11kV 変電所(5MVA):1 基/33kV 架空地線付 単柱:23 マイル/11kV ACSR:6 マイル	① 358 ② 125	① 6,282 ② 6,282
ESE-0812	ザガイン	Kani	66/11kV 変電所(10MVA):1 基/66kV H 柱:1 マイル 11kV ACSR:2 マイル	① 500 ② 175	① 10,836 ② 10,836
ESE-0813	ザガイン	Batalin (MaungTaung)	33/11kV 変電所(5MVA):1 基/33kV 架空地線付 単柱:8 マイル/11kV ACSR:16 マイル	① 0 ② 0	① 5,147 ② 5,147
ESE-0901	タングー	Launglon(Zalot village)	33/11kV 変電所(10MVA):1 基 33kV 架空地線付単柱:20 マイル	① 0 ② 0	① 3,850 ② 3,850
ESE-0902	タングー	Thayetchaung(Mindut)	33/11kV 変電所(10MVA):1 基 33kV 架空地線付単柱:20 マイル	① 0 ② 0	① 3,850 ② 3,850
ESE-1006	バゴ	Tharyarwad	33/11kV 変電所(5MVA):1 基 33kV 架空地線付単柱:0.8 マイル	① 4,529 ② 1,585	① 15,389 ② 15,389
ESE-1008	バゴ	Bago(N0-4(Oakthar))	33/11kV 変電所(10MVA):1 基 33kV 架空地線付単柱:4 マイル	① 0 ② 0	① 1,100 ② 14,240
ESE-1011	バゴ	Htantabin (Zayatgyi)	33/11kV 変電所(5MVA):1 基/33kV 架空地線付 単柱:12 マイル/11kV ACSR:6 マイル	① 5,056 ② 1,770	① 7,425 ② 7,425
ESE-1013	バゴ	Yedashe(Myohla)	33/11kV 変電所(5MVA):1 基/33kV 架空地線付 単柱:1.0 マイル/11kV ACSR:0.5 マイル	① 1,975 ② 681	① 4,928 ② 4,928
ESE-1014	バゴ	Sinmeeswe	33/11kV 変電所(5MVA):1 基 33kV 架空地線付単柱:0.8 マイル	① 2,160 ② 756	① 4,246 ② 4,246
ESE-1016	バゴ	Othegon	33/11kV 変電所(5MVA):1 基 33kV 架空地線付単柱:6.0 マイル	① 1,924 ② 673	① 5,246 ② 5,246



サブプロ 番号	州 地域	サブプロジェクト名 ※1	内容	定量的効果 ※2	
				①電化世帯数(世帯)/②売電量(MW/h)	
				事業前(2015)	事業後(2023)
ESE-1101	マグウェー	◎Chauk (GwePin Village)	66/11kV 変電所(10MVA):1 基 66kV H 柱:5 マイル	① 0 ② 0	① 6,153 ② 6,153
ESE-1102	マグウェー	Taungdwingyi (Sathwa Village)	66/11kV 変電所(10MVA):1 基 66kV H 柱:1.5 マイル	① 1,201 ② 420	① 8,809 ② 8,809
ESE-1201	エヤワデー	Pathein	33/11kV 変電所(10MVA):1 基 33kV 架空地線付単柱:1 マイル	① 33,220 ② 11,627	① 60,500 ② 60,500
ESE-1206	エヤワデー	Einme	33/11kV 変電所(10MVA):1 基	① 3,555 ② 1,244	① 41,812 ② 41,812
ESE-1305	マンダレー	Taungthar T/S	66/33kV 変電所(30MVA):1 基 / 66kV スイッチベ イ:1 基 / 33kV スイッチベイ:6 基 / 33kV 架空地 線付単柱:14 マイル	① 11,000 ② 3,850	① 28,050 ② 28,050
ESE-1309	マンダレー	◎Nyungoo T/S	66/11kV 変電所(10MVA):1 基 スイッチベイ(66kV):1 基	① 0 ② 0	① 4,400 ② 4,400
ESE-1317	マンダレー	PyinOoLwin T/S	スイッチベイ(33kV):1 基 33kV 架空地線付単柱:10 マイル	① 20,125 ② 7,044	① 28,090 ② 28,090
ESE-1318	マンダレー	McikHtilar T/S	33/11kV 変電所(5MVA):1 基 スイッチベイ(33kV):1 基	① 1,772 ② 620	① 6,475 ② 6,475
ESE-1319	マンダレー	TharSi T/S	33/11kV 変電所(5MVA):1 基 33kV 架空地線付単柱:10 マイル 11kV ACSR: 24 マイル	① 0 ② 0	① 3,550 ② 3,550
ESE-1321	マンダレー	Kyauk Pa Taung T/S	66/11kV 変電所(10MVA):1 基 スイッチベイ(66kV):1 基	① 291 ② 102	① 11,768 ② 11,768
ESE-1322	マンダレー	TharSi T/S	33/11kV 変電所(10MVA):1 基	① 0 ② 0	① 15,166 ② 15,166

### 3.4.2.3 給水セクター (22)

表 3-9 給水セクターのサブプロジェクトの概要

サブプロ 番号	州 地域	サブプロジェク ト名※1	内容	定量的効果 ※2	
				①給水サービス人口率(%)②給水量(ℓ/人・日) ③濁度④残留塩素濃度(mg/ℓ) ⑤測定 周波数⑥維持管理費(百万チャット/年)	
				事業前(2015)	事業後(2023)
TDC-01	ヲカイン	◎Sittwe	拡張	①54②91(20G/c/日)③不明④0⑤適用なし ⑥70	①71②91(20G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1回/ 日⑥137
TDC-04	マグウェー	Chauk	拡張	①80②91(20G/c/日)③700mg/L in SS ④0⑤適用なし⑥171	①100②91(20G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1回/ 日⑥480
TDC-05	マグウェー	Taungdwingyi	拡張	①86②41(9G/c/日)③不明④0⑤適用なし ⑥50	①100②91(20G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1回/ 日⑥147
TDC-06	マグウェー	Minbu	拡張	①80②91(20G/c/日)③不明④0⑤0⑥110	①100②91(20G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1回/ 日⑥59
TDC-08	マグウェー	Thayet	拡張	①21②36(8G/c/日)③不明④0⑤適用なし ⑥40	①100②91(20G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1回/ 日⑥85
TDC-11	マグウェー	Pakokku	拡張	①36②91(20G/c/日)③不明④0⑤適用なし ⑥108	①50②91(20G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1回/ 日⑥148
TDC-13	マンダレー	Myingyan	拡張	①25②91(20G/c/日)③不明④0⑤適用なし ⑥16	①85②91(20G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1回/ 日⑥180
TDC-16	カイン	Than Daung Gyi	拡張	①19②68(15G/c/日)③不明④0⑤適用なし ⑥24	①90②68(15G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1回/ 日⑥60
TDC-18	カイン	Kyainseikgyi	新規	①4②0③不明④0⑤適用なし⑥0	①100②114(25G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1 回/日⑥72
TDC-25	エヤワデー	Wakema	新規	①0②0③不明④0⑤適用なし⑥0	①78②91(20G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1回/ 日⑥85
TDC-28	エヤワデー	◎Pathein	新規	①0②0③80④0⑤適用なし⑥0	①90②91(20G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1回/ 日⑥656
TDC-29	エヤワデー	Myaungmya	新規	①0②0③140④0⑤適用なし⑥0	①85②91(20G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1回/ 日⑥215
TDC-30	バゴ	Bago	拡張	①11②114(25G/c/日)③0.5④0⑤適用なし ⑥28	①33②114(25G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1回/ 日⑥1,068
TDC-32	バゴ	Gyobingauk	拡張	①8②68(15G/c/日)③不明④0⑤適用なし ⑥9	①35②68(15G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1回/ 日⑥60
TDC-34	タニンダラー	Launglon	拡張	①0②0③不明④0⑤適用なし⑥0	①65②114(25G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1回/ 日⑥38

サブプロ 番号	州 地域	サブプロジェク ト名※1	内容	定量的効果 ※2	
				①給水サービス人口率(%)②給水量(ℓ/人・日) ③濁度④残留塩素濃度(mg/ℓ) ⑤測定 周波数⑥維持管理費(百万チャット/年)	
				事業前(2015)	事業後(2023)
TDC-36	タンダラー	Bokpyin	拡張	①0②0③不明④0⑤適用なし⑥0	①91②91(20G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1回/ 日⑥21
TDC-37	シャン	Taunggyi	拡張	①35②91(20G/c/日)③不明④0⑤適用なし ⑥75	①60②91(20G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1回/ 日⑥313
TDC-38	シャン	Aungpan	拡張	①52②91(20G/c/日)③<5④0⑤適用なし ⑥96	①100②91(20G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1回/ 日⑥160
TDC-44	シャン	Lashio	拡張	①36②91(20G/c/日)③不明④0⑤適用なし ⑥167	①86②91(20G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1回/ 日⑥338
TDC-54	モン	Thanbyuzayat	拡張	①2②45(10G/c/日)③不明④0⑤適用なし ⑥10	①60②55(12G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1回/ 日⑥130
TDC-57	マンダラー	◎Meiktila	拡張	①52②91(20G/c/日)③不明④0⑤適用なし ⑥226	①100②91(20G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1回/ 日⑥333
TDC-58	モン	Mawlamyine	拡張	①29②114(25G/c/日)③不明④0⑤適用な し⑥348	①52②114(250G/c/日)③≤5④0.1~1⑤1 回/日⑥480

出所：調査団作成

※注1：「サブプロジェクト名」に◎がついているものは優先サブプロジェクトとして提案されている。

※注2：「定量的効果」は直接的効果のみ示している。本編の8章の表8-2-5,8-3-5,8-4-5には間接的効果も示している。

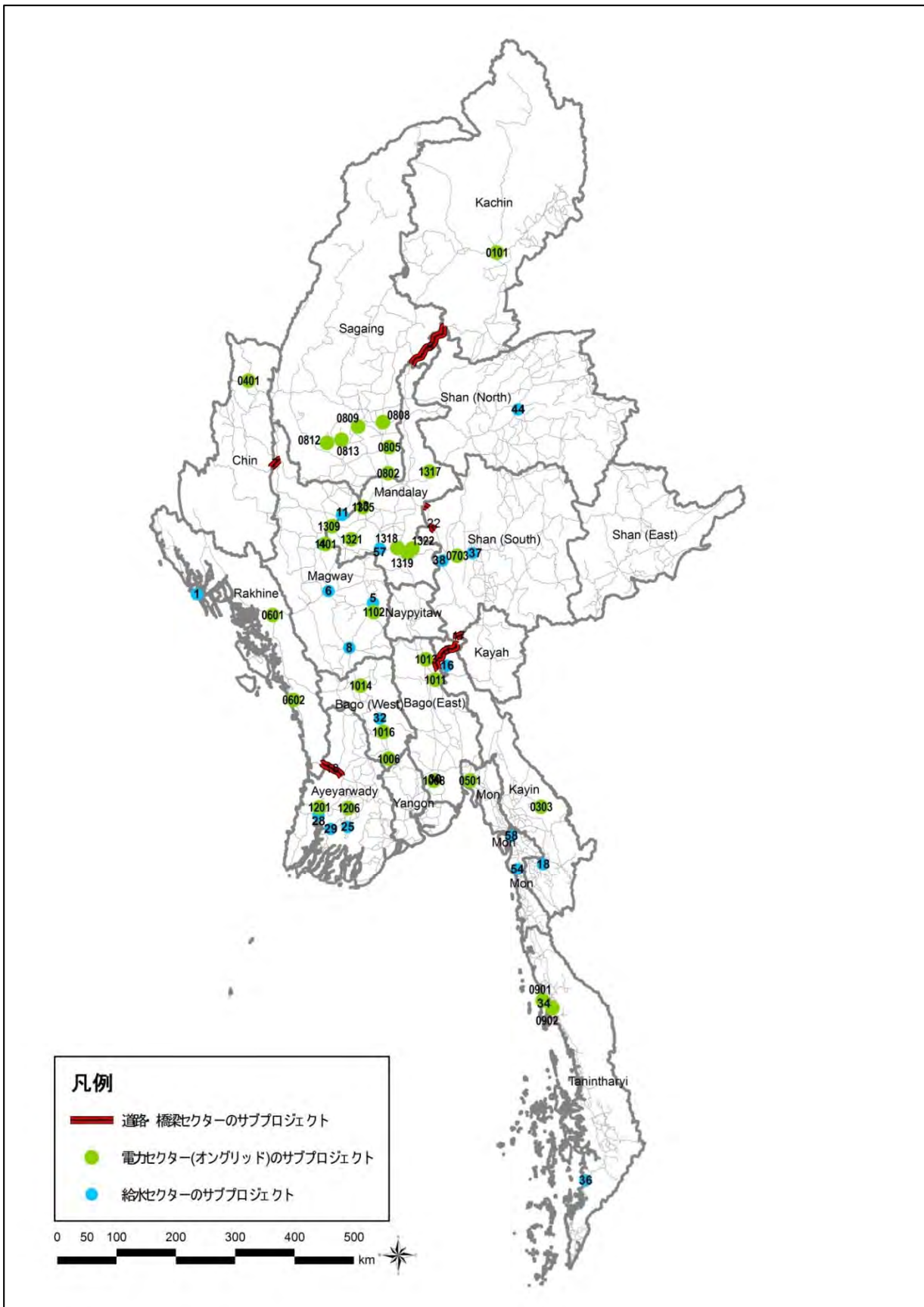


図 3-3 ショートリスト上のサブプロジェクト位置図 (最終版)

出所：調査団作成

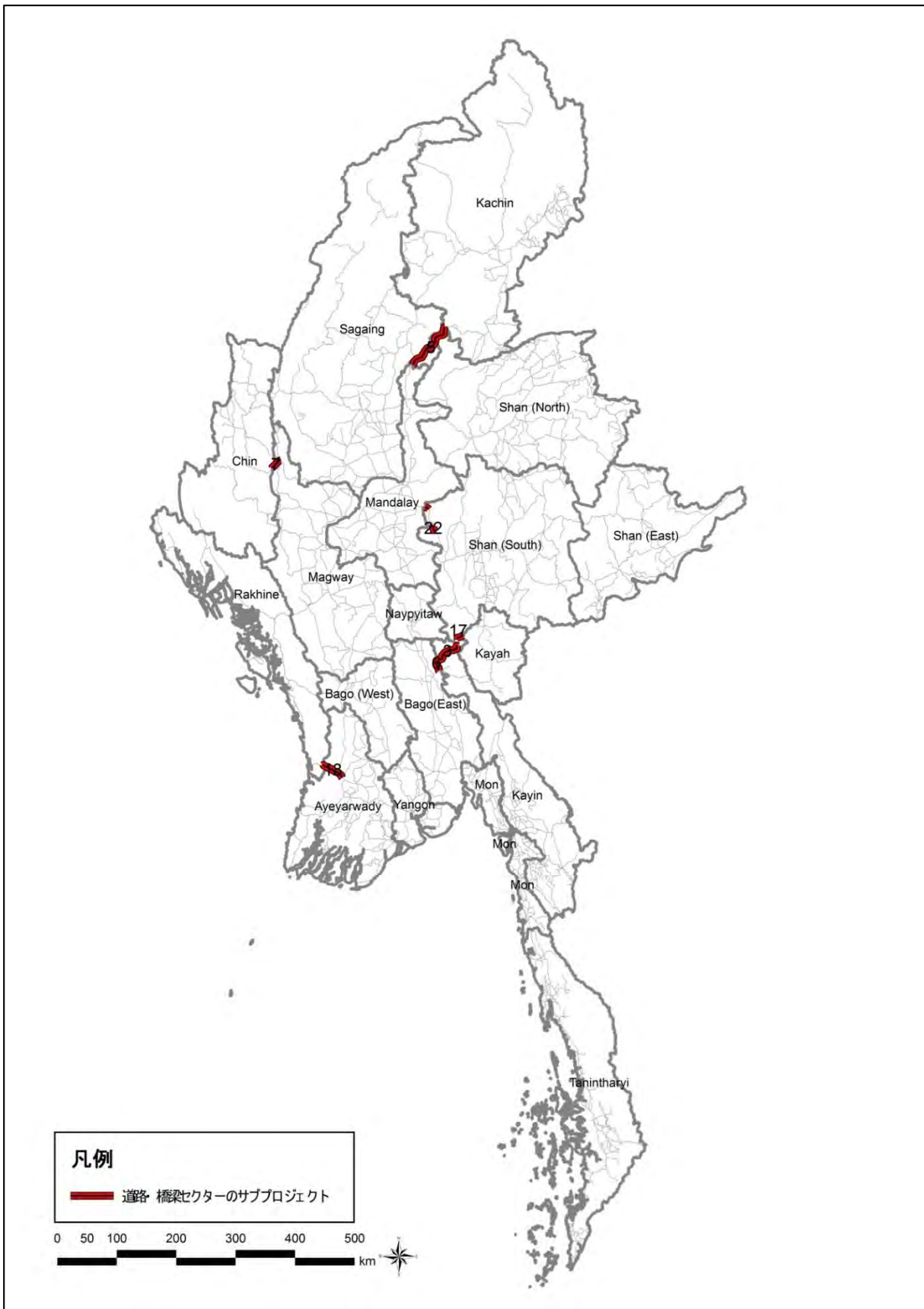


図 3-4 道路・橋梁セクターのサブプロジェクト位置図（最終ショートリスト版）

出所：調査団作成

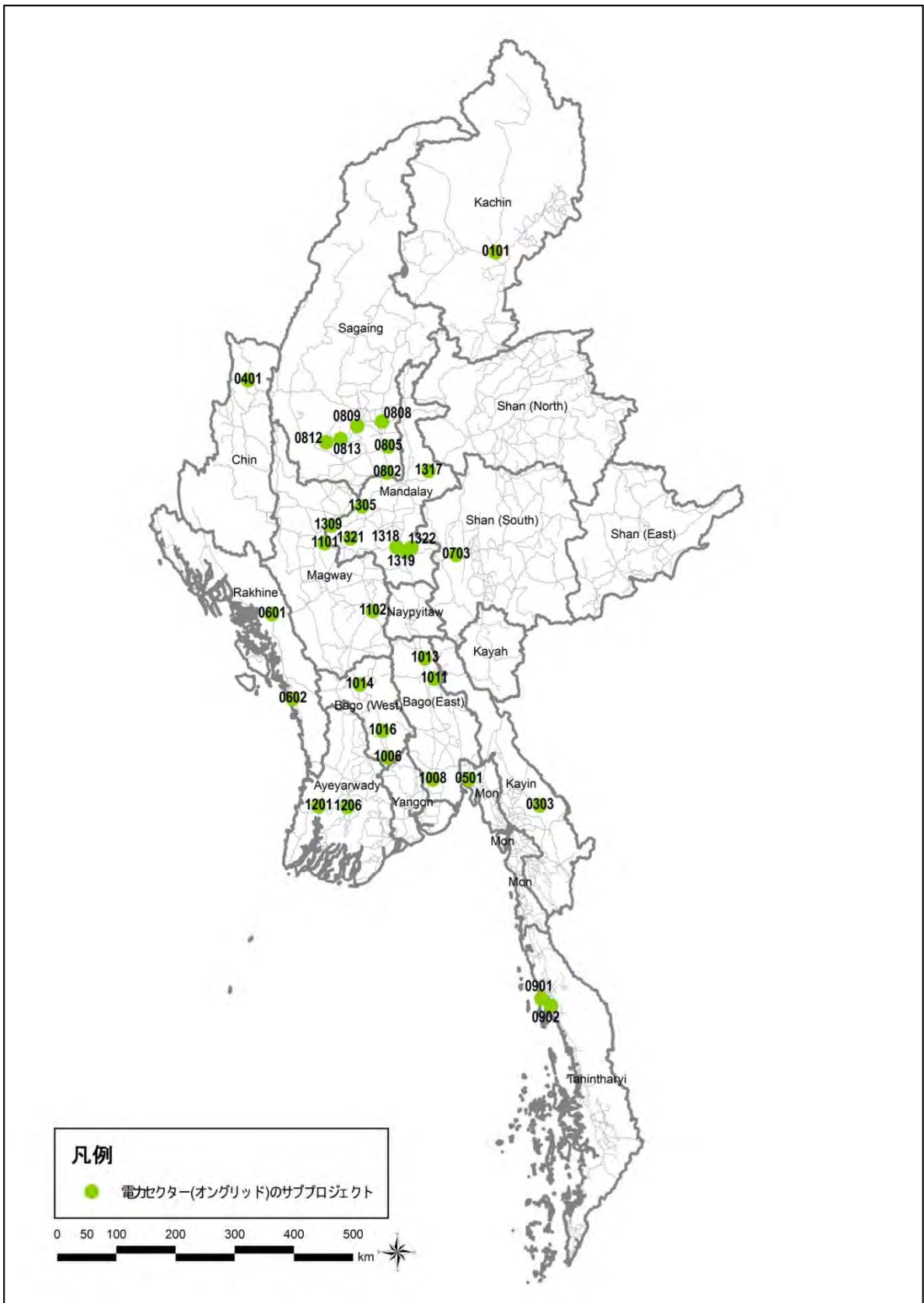


図 3-5 電力（オングリッド）セクターのサブプロジェクト位置図（最終ショートリスト版）

出所：調査団作成



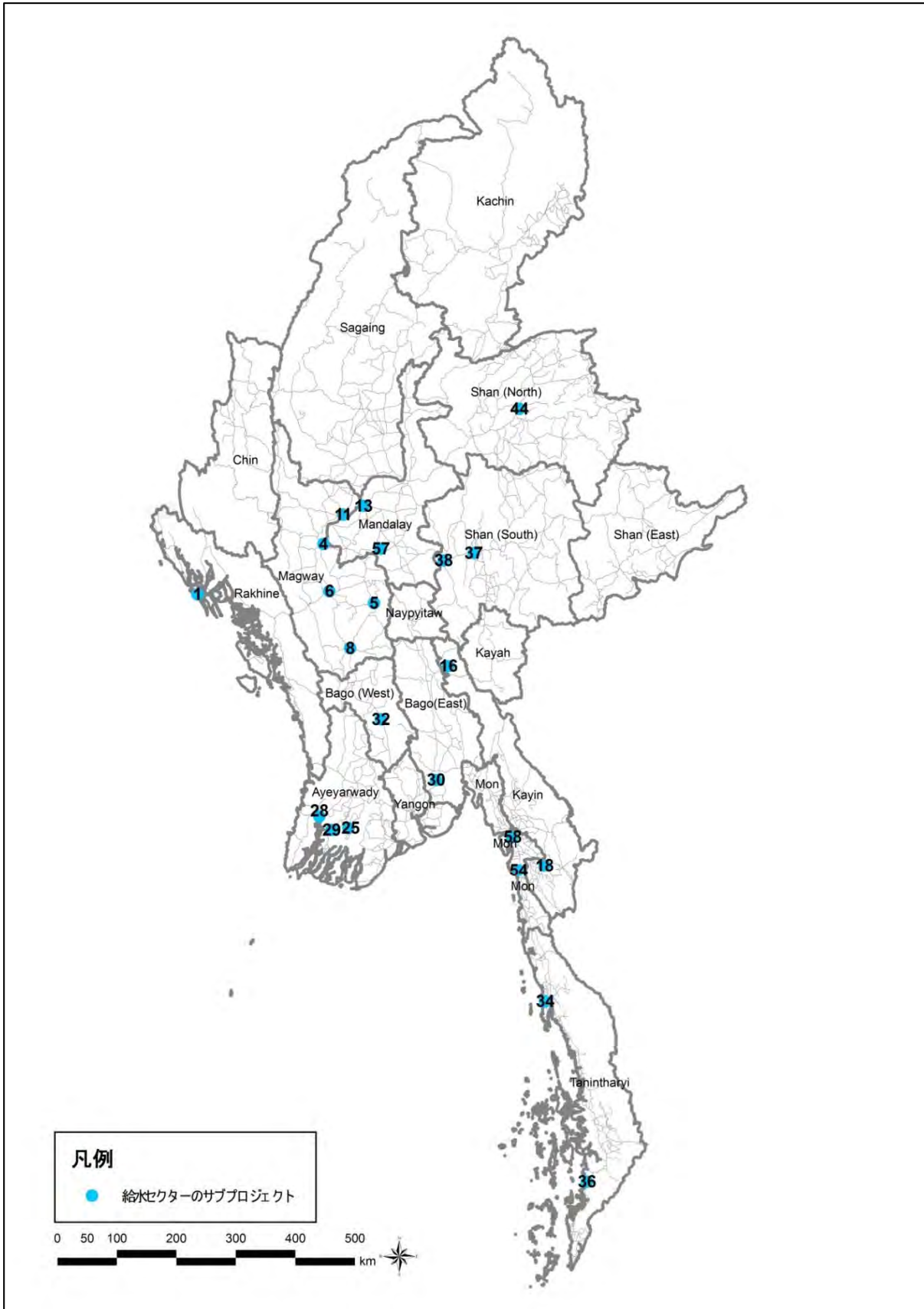


図 3-6 給水セクターのサブプロジェクト位置図 (最終ショートリスト版)

出所：調査団作成

## 4. セクター別の事業概要

### 4.1 セクター別の事業概要

3つのセクターの事業の概要を表4-1のとおり整理する。

表4-1 セクター別の事業概要

	道路・橋梁セクター	電力(ワグリッド)セクター	給水セクター
実施機関	建設省道路局	電力エネルギー省 地方配電公社及び マングレー配電会社	農業畜産灌漑省 地方開発局
事業内容	土工改修・拡幅/舗装改修・建設/ボックスカルバートの建設/RC橋の建設/排水設備の整備/擁壁の整備/ガードレールの整備	66kV/33kVと66kV/11kV変電所/33kV/11kV変電所/66kV送電線/33kV送電線/11kV配電線/0.4kV配電線/配電用変圧器	水源施設/導水施設/浄水施設/送水施設/配水池/配水施設/受電施設/運転管理機材
標準設計 ※別添資料参照	 図:簡易マカダム舗装オーバーレイ5.5m	 図:33/11kV変電所	 図:タイプ4表流水(浄水場)+重力式配水
スケジュール ※カッコ内単位は「月」	MOC3,17,18は約3年 (設計:6/調達:6/工事:24) MOC5は約2年9か月 (設計:3/調達:6/工事:24) MOC6は約2年3か月 (設計:3/調達:6/工事:18) MOC7は約1年9か月 (設計:3/調達:6/工事:12) MOC22は約2年6か月 (設計:3/調達:6/工事:21)	全て約2年3か月 (基本設計レビュー・詳細設計: 5/入札開示・入札者準備:3/プロポーザル評価・契約交渉・契約:7/工事:12)	TDC28は約3年 (設計:5/設計業者・施工業者調達: 11/工事:20) 他サブプロジェクトは約2年4か月 (設計:5/設計業者・施工業者調達: 11/工事:12)
業者調達	実施段階前に確定する予定 ※調査団はB/Q方式を提案 ※設計は道路局が担当	ランプサム方式(ターンキー契約予定) ※設計はESEが担当	ランプサム方式 井戸建設工事のみB/Q方式 ※設計業者と施工業者は別々に発注
実施体制 -上段:実施機関 -下段:コンサルサービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>•PSC/PMUの組織・運営</li> <li>•詳細設計(自然条件調査含む)/入札図書の作成</li> <li>•コンサルタント、施工業者の調達/契約</li> <li>•施工監理</li> <li>•関係機関との協議・調整</li> <li>•環境認可手続きおよびパブリックコンサルテーションの実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•PSC/PMUの組織・運営</li> <li>•詳細設計/入札図書の作成</li> <li>•コンサルタント、施工業者の調達/契約</li> <li>•施工監理</li> <li>•関係機関との協議・調整</li> <li>•環境認可手続きおよびパブリックコンサルテーションの実施</li> <li>•機材輸入の通関手続き、支払い手続き、および他当局との連絡のサポート</li> </ul>	<p>《地方開発局》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•PSC/PMUの組織・運営</li> <li>•予算/契約管理</li> <li>•コンサルタント、施工業者の調達/契約</li> <li>•州地域/タウンシップ開発委員会への指導</li> </ul> <p>《タウンシップ開発委員会》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•外部委託する設計作業の監督</li> <li>•施工監理</li> <li>•環境認可手続き及びパブリックコンサルテーションの実施</li> <li>•定期的に進捗を州地域開発委員会、地方開発委員会へ報告</li> </ul>
維持管理体制 ※別添資料参照	<ul style="list-style-type: none"> <li>•維持管理計画の策定及び決定</li> <li>•維持管理予算の確保と担当事務所への予算配分</li> <li>•維持管理材料・資機材の調達</li> <li>•維持管理の実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•維持管理計画の策定及び決定</li> <li>•維持管理予算確保並びに各事務所への配分</li> <li>•送配電資材、変圧器、変電所資機材、その他記事の調達</li> <li>•現場への資機材の運搬</li> <li>•維持管理の実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•維持管理計画の策定及び決定</li> <li>•維持管理予算・人員の確保</li> <li>•必要とされる維持管理事業に関して州地域開発委員会への報告</li> <li>•資機材の購入</li> <li>•給水事業の実施(施設運転/維持管理/水道料金の徴収等)</li> </ul>

出所：調査団作成

## 4.2 優先サブプロジェクトの準備状況

### 4.2.1 道路・橋梁セクター

#### 4.2.1.1 選定された優先サブプロジェクト

2016年7月6日に開催されたワークショップにて表4-2示した2案件のサブプロジェクトが優先サブプロジェクトとして選定された。MOC-06は、MOCの優先度が最も高く、土工・舗装拡幅工事のみで工事難易度が比較的低いこと、MOC-18は、世界銀行の援助によりラカイン州区間の道路拡幅工事が実施される予定で、エーヤワディ区間の道路拡幅工事が強く要望されたためである。

表4-2 地方道路・橋梁セクターにおける優先サブプロジェクト

プロジェクト番号	州・地域	サブプロジェクト名/内容	延長(km)
MOC-6	バゴ-地域	Taungoo - LeikTho - YaDo - Loikaw - Hopone Road	16.8
MOC-18	エーヤワディ-地域	Nga Thine Chaung - Gwa Road	32.4

出所：調査団作成

#### 4.2.1.2 優先サブプロジェクトの準備状況と留意事項

##### (1) 準備状況

建設省との協議により収集した優先サブプロジェクトの詳細設計、調達、施工維持管理などの実施にかかる準備状況は表4-3のとおりである。

表4-3 地方道路・橋梁セクターにおける優先サブプロジェクトの準備状況

	MoC-6	MoC-18
詳細設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存道路の舗装拡幅であり、道路の幾何設計 (Geometric Design) が不要である。舗装設計は、「Penetration Macadam」から「DBST: Double Bituminous Surface Treatment」に見直す必要であるが未作成である。</li> <li>小橋梁・カルバートは図面化されていないが、杭基礎が必要な場所はないと想定され、その場合は、標準設計断面が用いられる予定である。舗装、構造物の図面は、1か月程度で準備が可能である。</li> <li>MoC-06とそれに続く路線の舗装幅について、可能な区間は12フィートから24フィートに拡幅する。その区間の設定とコスト増の確認、調達期間が1か月程度必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>道路改良工事で線形の変更を伴うため、道路の幾何設計 (Geometric Design) が必要である。建設省による幾何設計はすでに完了しているが、旧来の平面データのみ (手書き図面) で、入札図書の図面を作成するには不十分である。そのため、調査団は、再測量で3次元データを得るように道路局に助言しているが、まだ実施されていない。 (MoC-18の舗装幅は全線12フィートから24フィートへと拡幅することになっており、線形変更が伴うため、道路の切土・盛土が生じる。そのほか、小橋梁・カルバート・側溝・擁壁などの構造物も含めて、3次元データがあれば、それらの図面作成が容易となる)</li> </ul>
調達	<ul style="list-style-type: none"> <li>調達にかかる入札はLCB (Local Competitive Bid) 方式を採用する。フェーズIと同様の方式であるため、建設省はすでに一定レベルのノウハウを有している。</li> <li>契約はBQ (Bill of Quantity=単価契約) 方式を採用する。各単価の数量算定方法を明確にするため、施主はGeneral Specificationsを準備しておく必要がある。General Specificationsについては、フェーズI事業の技術移転の一環として、2016年8月24日に道路局のフェーズI事業の担当者、もしくはフェーズII事業の担当予定の現地エンジニアをネピドーに収集し、調査団側から各エンジニア及びネピドーの関係者にGeneral Spec. (Draft) を配布し、講習会を実施済である。</li> </ul>	
施工スケジュール	<ul style="list-style-type: none"> <li>フェーズI事業では、建設省の工事経験からすべて1年前後で設定されたが、フェーズII事業では工事数量に見合った工期 (1~2年) を設定する。特に、MoC-18は、既存道路のリハビリではなく、本格的な道路改良となるため、設計図書の作成には数か月を要し、さらに、工事期間も1年を超えることが想定される。したがって、優先プロジェクト実施期間中には、工事が完了しないことが想定されるため、円借款本体事業に引き継がれる予定である。</li> </ul>	



施工維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>品質管理、維持管理については、道路局のフェーズⅠ事業の担当者、もしくはフェーズⅡ事業の担当予定の現地エンジニア向けに、上述した講習会を実施済である（2016年8月24日に実施）。</li> <li>入札前のパブリックコンサルテーションの実施については、フェーズⅠと同様に、入札公示までの期間に実施することを想定している。</li> </ul>
--------	--

出所：調査団作成

## (2) 留意事項

道路工事の建設工期の設定について、貧困削減フェーズⅠでは、これまで工事業者に外注した例がなかったことから、旧公共事業局の直営部隊の過去の工事实績から工期を設定していた。

その後、フェーズⅠで一括外注（ランプサム）方式の工事を実施して、大手の工事業者であっても工期遵守が難しい状況であったことから、フェーズⅡ事業の優先サブプロジェクトにおいては、チャンマーにおける平均的な建設業者の施工能力を反映した工期設定を行うよう、建設省に助言している。特に、業者の資機材の調達能力を大きく見積もり短い工期設定を行うと、入札に参加できる業者数が限られてしまうことが明らかとなったことから、工事建設業者の入札機会を増やし競争性を確保するためにも、工事のクリティカルパスと平均的な日当たり施工能力、調達可能機械台数等から工期を合理的に算出し、入札図書に反映するよう助言している。

### 4.2.1.3 広報

道路・橋梁工事は、その地域にとっては大型の公共工事であり、完工時には地域政府の関係者や住民も参加した式典が実施されている。新聞、テレビの取材も行われており、フェーズⅡ事業の優先サブプロジェクトでもそのような機会を積極的に活用すべきである。

一方、工事実施前のパブリックコンサルテーションは、サブプロジェクト実施による直接の負の影響を抑制するために重要であるが、フェーズⅡ事業の優先サブプロジェクトでは、地権者のみでなく、広報的な意味から近隣自治体の首長や企業関係者にも計画を公表して賛同を得ることにより、サブプロジェクトを円滑に実施することが望まれる。

## 4.2.2 電力セクター（オングリッド）

### 4.2.2.1 選定された優先サブプロジェクト

需要の急激な増加が予想されるため、他のサブプロジェクトよりも緊急度が高いとされた3サブプロジェクトとも地域への供給力を増やす目的から66/11kV変電所を新設するものであり、ESE/MESCが運開時期に合わせて配電網を整備することで電化範囲を拡大することができる。なお、3件のサブプロジェクトが優先プロジェクトとして選定された。ESE-0703およびESE-1309は、観光地に近く、多くのホテルやレストランが最近オープンしている。また、ESE-1101は、油井や工場に近い。

表 4-4 電化（オングリッド）セクターにおける優先サブプロジェクト

プロジェクト番号	州・地域	サブプロジェクト名	内容
ESE-0703	シャン州	Kalow (Heho)	66/11kV 変電所(10MVA) :1基 66kV H柱 :1.5マイル
ESE-1101	マグウェー地域	Chauk(GwePin Village)	66/11kV 変電所(10MVA) :1基 66kV H柱 :5マイル
ESE-1309	マンダレー地域	Nyungoo T/S (wetgyinn)	66/11kV 変電所(10MVA) :1基 スイッチベイ(66kV) :1基

出所：調査団作成

### 4.2.2.2 優先サブプロジェクトの準備状況と留意事項

#### (1) 準備状況

優先サブプロジェクトの詳細設計、調達、施工維持管理などの実施にかかる準備状況は表 4-5 のとおりである。

表 4-5 地方電化（オングリッド）セクターにおける優先サブプロジェクトの準備状況

ESE-0703 / ESE-1101 / ESE-1309	
詳細設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>地方配電公社の地方事務所およびマンダレー配電会社の担当者が、担当入札（LCB）図書作成に必要な詳細設計（機器仕様書、平面図や単線結線図など）を準備している。</li> </ul>

調達	<ul style="list-style-type: none"> <li>調達にかかる入札は LCB (Local Competitive Bid) 方式を採用する。フェーズ I と同様の方式である。</li> </ul>
施工スケジュール	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 案件とも 1 年以内に完工する予定である。</li> </ul>
施工維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工は、入札によって選定された会社が行う。</li> <li>維持監理は、地方配電公社の各地方事務所およびマンダレー配電公社が担当する予定である。</li> </ul>

出所：調査団作成

## (2) 留意事項

地方配電公社は、2016 年 5 月 11 日に No. 225/MD/2016 “Necessity of Consultant and Support for “Pilot Projects” under Preparatory Survey for Regional Development Project for Poverty Reduction Phase II” を調査団に提出した。レターによると、地方配電公社は、JICA に対して優先サブプロジェクトをより早期に高信頼度で効率的に実施するために現在の地方配電公社と JICA コンサルタントによるチームを継続的にサポートすることを要請している。

### 4.2.2.3 広報

フェーズ I 事業においては、工事現場内に日本の政府開発援助により建設されていることがわかる工事看板を設置している例があった。地方配電公社およびマンダレー配電公社はフェーズ II 事業においても看板の設置や電化対象地区での周知活動を実施する予定である。

## 4.2.3 給水セクター

### 4.2.3.1 選定された優先サブプロジェクト

3つの優先サブプロジェクトは、以下のように水源の異なるサブプロジェクトから選定している。

TDC-1 の Sittwe は水源を井戸としている案件である。Sittwe は、フェーズ I 事業でも実施されている案件ではあるが、ラカイン州で唯一採択されている案件であり、ラカイン州の州都である水道整備の要望が高いため優先サブプロジェクトとした。TDC-28 の Pathein は河川を水源としている案件である。Pathein は、エーヤワディ地域の州都であり事業規模から早期に実施する必要があり優先サブプロジェクトとした。TDC-57 の Meiktila は湖を水源としている。Meiktila は、フェーズ I、フェーズ II 事業を通して、初めてマンダレー地域から候補として挙がり、マンダレー地域からの要望も高いため優先サブプロジェクトとした。表 8.4-6 に示した 3 案件のサブプロジェクトが優先サブプロジェクトとして選定された。

表 4-6 地方給水セクターにおける優先サブプロジェクト

プロジェクト番号	州・地域	サブプロジェクト名
TDC-1	ラカイン州	Sittwe Water Supply Development
TDC-28	エーヤワディ地域	Pathein Water Supply Development
TDC-57	マンダレー地域	Meiktila Wate Supply Development

出所：調査団作成

### 4.2.3.2 優先サブプロジェクトの準備状況

フェーズ II 円借款事業が行われる前に実施される、協力準備調査によって行われる詳細設計の支援（詳細設計実施のための入札図書を作成、タウンシップ開発委員会とともに詳細設計実施業者に対する詳細設計指導）、施工業者の調達支援業務を待っている状況である。

タウンシップ開発委員会へのヒアリングにより、3 案件の計画、設計、概算見積に変更が無いことを確認した。また、優先サブプロジェクトとして早期実施に入れるように施設建設用地の確保、必要な合意書を作成するように助言した。

なお、給水事業に関しては、タウンシップ開発委員会が施設の所有者であり各タウンシップ開発委員会が円借款の返済を行う。22 のタウンシップ開発委員会のとりまとめの資金管理（業者との契約、業者への支払い、JICA への返済）は DRD が行う。

### 4.2.3.3 広報

広報活動として、以下を予定している。

- 実施に当たって住民説明会を行う。
- 工事現場では、JICAのODAであることが判る看板を設置する。
- 完成後には、式典、または新聞等で紹介する。

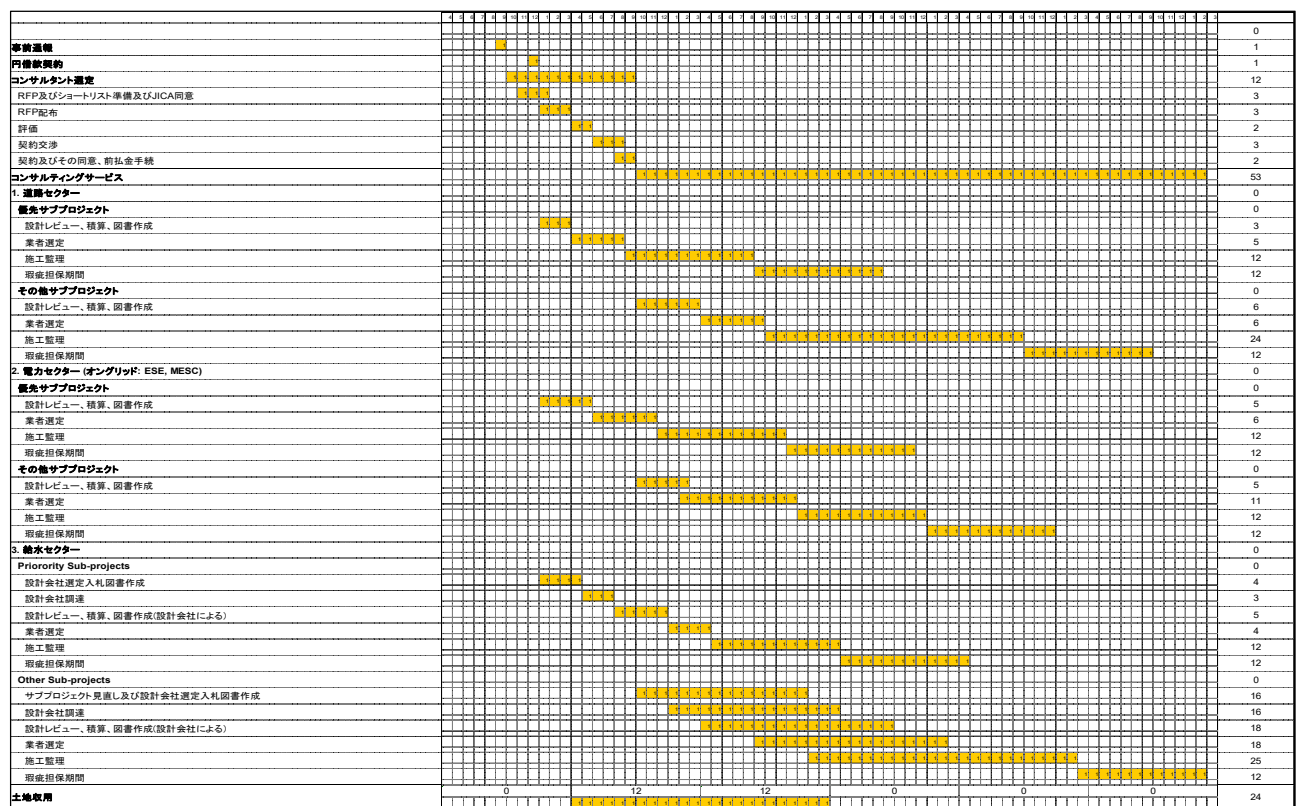
## 5. 事業実施計画

### 5.1 実施スケジュール

- 事前通報 (Pledge) : 2016年9月
- ローン締結 (Loan Agreement, L/A) : 2016年12月 (予定)
- コンサルタント選定に必要な期間 : ローン締結より12ヶ月

ローン締結から瑕疵担保期間を除く実施期間は54ヶ月と見込まれる。瑕疵担保期間及び事業の延長を考慮し、ローン期間は8年とすることを提言する。なお、表5-1のスケジュールはローン締結が2016年12月となった場合を想定している。

表5-1 実施スケジュール



備考：  
 \*1)農業畜産灌漑省地方開発局作成のデザインのレビュー  
 \*2)デザインビルド方式による業者の実施した詳細設計のレビュー  
 出所：調査団作成

### 5.2 事業実施体制

#### 5.2.1 実施機関

- 建設省道路局、電力エネルギー省の地方配電公社及びマンダレー配電会社、農業畜産灌漑省地方開発局の4機関を「実施機関」とする。なお、タウンシップ開発委員会は、給水サブプロジェクトの運営維持管理機関である。
- 計画財務省の対外経済協力局はこれらの実施機関の「取り纏め機関」として事業実施、マネジメントに関して調整・連絡を担う。

- 実施・取り纏め機関の上部に、管理運営、意思決定のための機構として、プロジェクト・マネジメント・ユニット（PMU）並びにプロジェクト・ステアリング・コミッティ（PSC）を設置する。

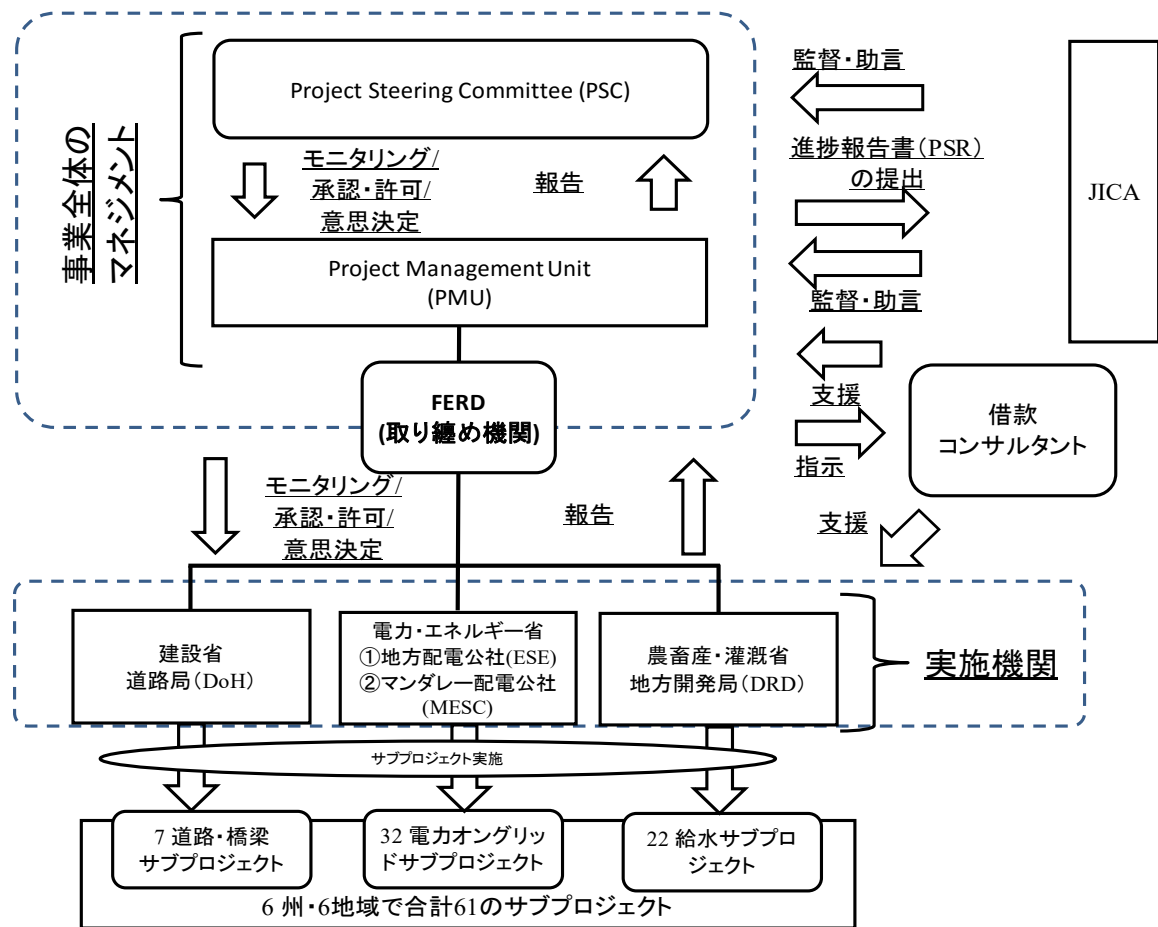


図 5-1 実施体制

出所：調査団作成

## 5.2.2 維持管理体制

実施機関である建設省道路局、電力エネルギー省の地方配電公社、マンダレー配電会社、農業畜産灌漑省地方開発局における維持管理体制を図 5-2~5 にそれぞれ示す。4 機関共に中央～州/地域事務所～地方事務所（ディストリクト／タウンシップ）の連携が組織立てられているが、中央 - 地方間連携、地方事務所での機材の不備及び担当者の能力という点で課題が多い。下記の方策を検討することにより、財政面も含めた維持管理体制の向上を図ることを提言する。

- 短～中期の維持管理標準作業指針（SOP）を作成、施設所管のインベントリー調査を実施し、維持管理予算の半自動算定システムを構築する。
- 州／地域に 2~3 箇所程度の維持管理拠点を整備し、資機材の備蓄並びに地方担当者への技術移転を行う。
- 市場の状況を踏まえた民間委託を検討する。

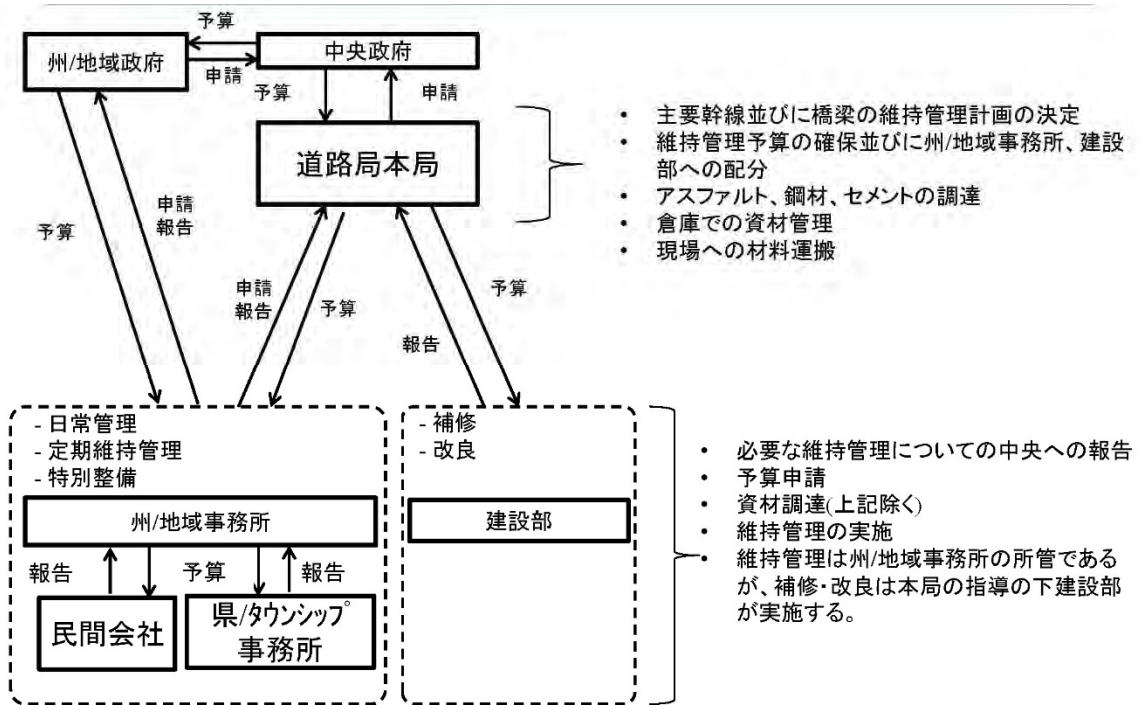


図 5-2 建設省道路局の維持管理体制

出所：調査団作成

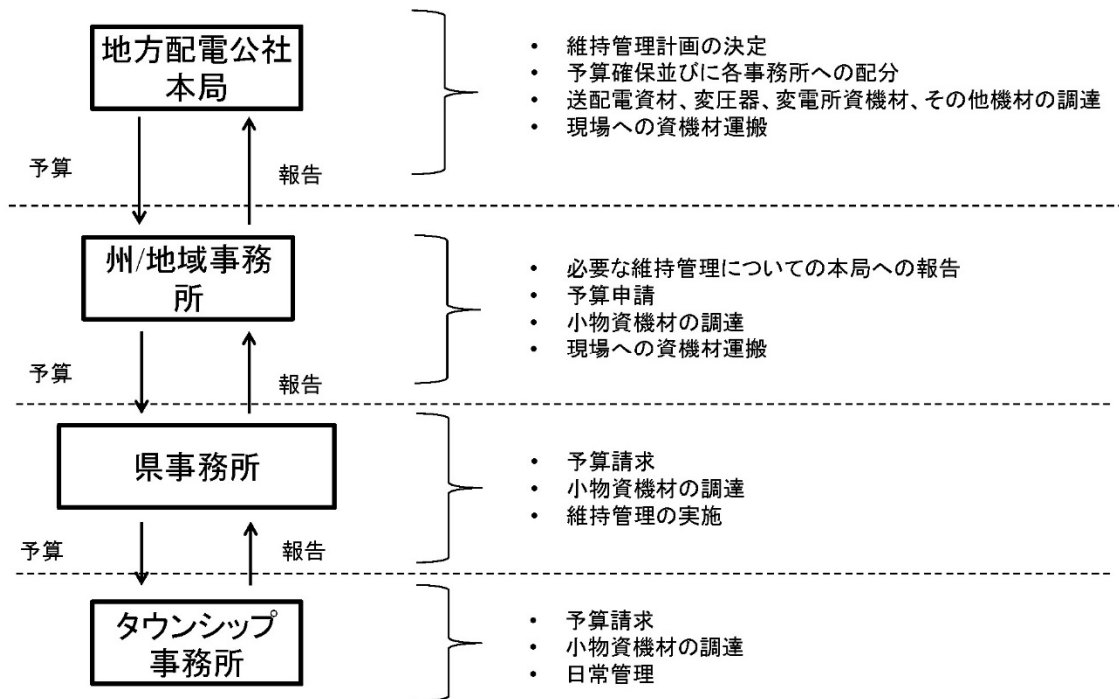


図 5-3 地方配電公社の維持管理体制

出所：調査団作成

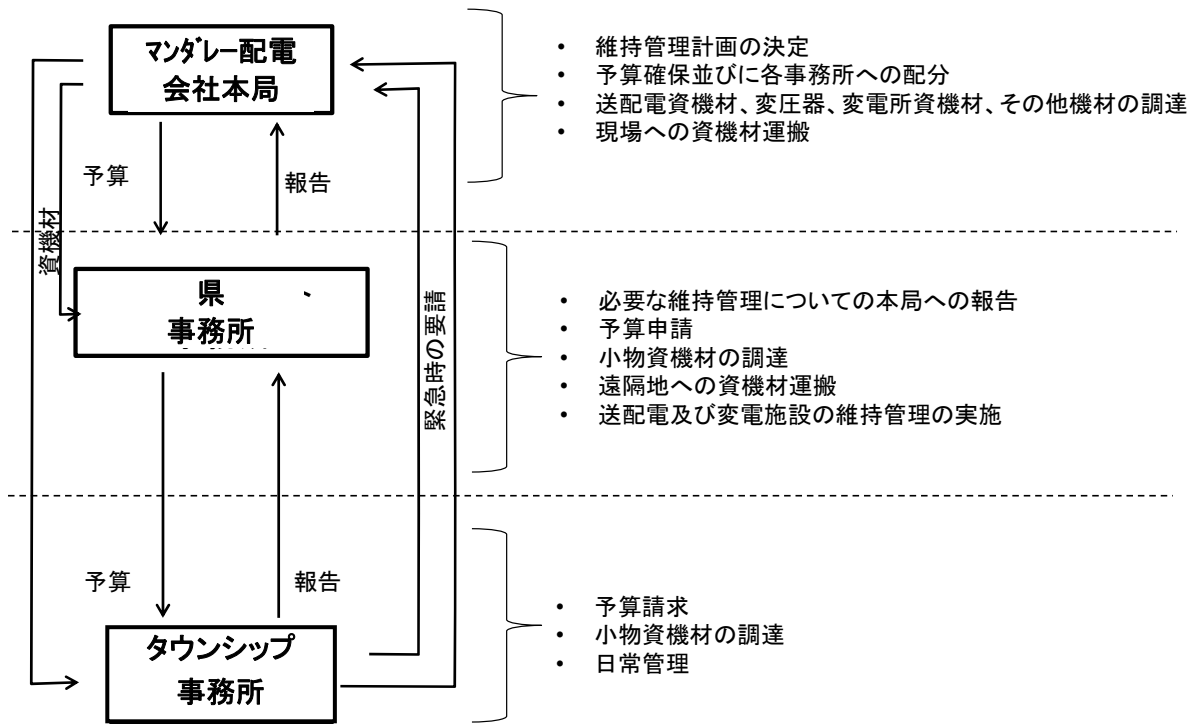


図 5-4 マンダレー配電会社の維持管理体制

出所：調査団作成

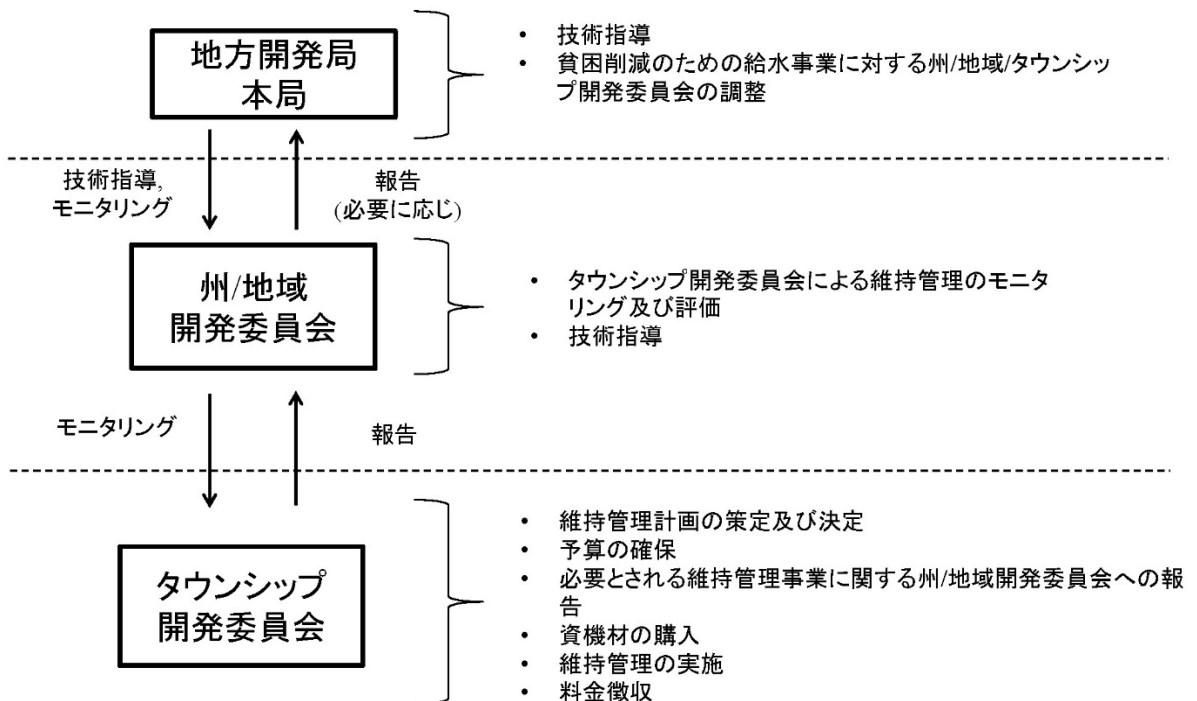


図 5-5 農業畜産灌漑省地方開発局の維持管理体制

出所：調査団作成



## 5.2.3 PMU 及び PSC

表 5-2 PMU、PSC の構成と役割 (暫定)

	PSC	PMU
役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業全体の責任機関</li> <li>ステークホルダーの調整</li> <li>サブプロジェクトの実施モニタリング</li> <li>サブプロジェクトの実施にあたっての政策レベルの課題解決</li> <li>PMU より提案される事業費超過への対策に対する承認または意思決定</li> <li>半期毎の PSC 会議の開催</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業の全体マネジメント</li> <li>コンサルタントの協同による事業の調整・マネジメント</li> <li>サブプロジェクトのモニタリング及び評価</li> <li>財務及び支払管理</li> <li>環境社会配慮に係るモニタリング</li> <li>サブプロジェクトの交代、追加、変更及び削除の検討</li> <li>予備費の使用に関する正当性評価</li> <li>PMU 会議の調整</li> <li>プログレスレポート・完了報告書の提出を含む JICA への報告</li> <li>事業の監査対応</li> </ul>
構成員	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画財務省副大臣(委員長)</li> <li>計画財務省財務局長</li> <li>州・地域政府代表</li> <li>電力エネルギー省地方配電公社総裁</li> <li>電力エネルギー省マンダレー配電会社総裁</li> <li>農業畜産灌漑省地方開発局局長</li> <li>計画財務省対外経済関係局総局長</li> <li>建設省道路局局長</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画財務省対外経済関係局総局長(委員長)</li> <li>計画財務省対外経済関係局局長</li> <li>計画財務省予算局副局長</li> <li>計画財務省予算局事業審査・進捗管理部長</li> <li>地方配電公社副局長</li> <li>マンダレー配電会社副局長</li> <li>農業畜産灌漑省地方開発局副局長</li> <li>建設省道路局チーフエンジニア</li> </ul>
オブザーバー	JICA 代表	JICA 代表
サポート	円借款コンサルタント	円借款コンサルタント

出所：調査団作成 省庁名は 2016 年 4 月の省庁再編後の省庁名に更新している。

## 5.2.4 サブプロジェクトの変更手続き

### (1) 方針

1. コンサルティング・サービスの開始時にショートリストに選定されたサブプロジェクトの見直しを行うものとする。結果は PMU、PSC 及び JICA で議論、合意する。
2. 交代、追加のために提案された新規サブプロジェクト候補は、本調査と同様の評価を行う。
3. キャンセルになったサブプロジェクトの代替については、同じ州・地域から同じセクターのサブプロジェクトを優先する。
4. ただし、災害後の復旧・復興プロジェクト等、建設省、電力エネルギー省地方配電公社、農業畜産灌漑省地方開発局(以降、総称して実施官庁と総称する)の強い要望があれば、PMU、PSC 及び JICA で必要性、緊急性を十分に検討し、採択することができる。
5. 実施官庁は、L/A において各官庁に配分される円借款額の範囲内において、サブプロジェクトの変更について専決する権限を持つ。配分された額を超えることが想定される場合、リアロケーション手続を行う前に PMU、PSC で十分に協議する。

注) 事業の迅速な実施のためサブプロジェクトの変更に関わる最終決定の権限を議会から PSC に移譲することを提案する。

### (2) サブプロジェクトの変更手順

1. 実施機関がショートリストに選定されたサブプロジェクトのレビューを行う。
2. 実施機関、PMU、JICA がサブプロジェクトのキャンセルについて協議、合意する。
3. 実施が決定したサブプロジェクトに対し、コンサルタントが設計レビュー及び積算を行う。この際、コスト縮減策についても検討する。
4. PMU はコンサルタントの協力の元、実施が決定したサブプロジェクトの予定価格を元に各セクターの事業費総計を計算する。

5. 同時に、コンサルタントは、実施官庁から提案された新規サブプロジェクト候補に対し、その合理性、設計、コスト、経済・財務妥当性、環境社会影響のレビューを行う。
6. コンサルタントは新規サブプロジェクトの評価を行い、ロングリストに加える。
7. 各セクターの事業費総計が割り当てられた円借款額に対してアンダーランとなった場合、実施官庁は割り当てられた円借款額に至るまで、ロングリストの中から新規/代替サブプロジェクトの追加を行うことができる。予備費は追加工事や物価上昇に備えこの時点では使用しないものとする。
8. 実施中のサブプロジェクトの最終金額の見通しがついた時点で、予備費も含めた残予算を追加のサブプロジェクトに対して使用できるものとする。

注) 各セクターの事業費が割り当てられた円借款額に対してオーバーランとなった場合、PMU、PSC の了承の元、予備費を配分することができる。合意が得られない場合、サブプロジェクトのキャンセルもしくは他予算の充当により対応する。

## 5.3 調達

### 5.3.1 コンサルタントの選定

- 事業は円借款の供与を受けることから、JICA によるコンサルタント調達ガイドラインに基づき適正かつ速やかに国際コンサルタントの選定を行うことを提案する。
- 調達は、国際的な経験、技術的な経験及び総合的な能力が公平に評価されることを提案する。
- ミャンマーは、円借款事業における調達の経験に乏しいことから、JICA が雇用する調達管理の促進のためのコンサルタントを活用することを提案する。

### 5.3.2 業者の選定

- PQは実施せず、適格性は Technical Evaluation にて審査する。
- 調達の実施にあたっては、評価委員会を設置する。建設省道路局、農業畜産灌漑省地方開発局においては州・地域の代表が評価委員に入っていないなければならない。
- Two Envelop - One Stage による総合評価方式を採用している。
- 最低価格制度<sup>9</sup>を採用している。

## 6. 環境社会配慮

JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づき、初期的環境評価 (IEE) を実施した。また土地収用や住民移転が生じるサブプロジェクトがあるものの、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 (A-RAP) を作成した。またミャンマーの EIA 手順 (2016) に基づき、全てのサブプロジェクトに対して環境管理計画 (EMP) を作成し実施機関に提出した。さらに次表のサブプロジェクトについては EIA 手順の基準により初期的環境評価 (IEE) を作成し、それぞれ道路局とタウンシップ開発委員会に提出した。

表 6-1 想定される被影響住民(PAPs)と影響する物件(PAUs)

セクター名	影響する世帯	被影響住民数	PAUs					
			建物数	土地数	面積 (m <sup>2</sup> )	管井戸数	堀井戸数	樹木数
道路・橋梁	15	57	17	-	388	-	-	-
電力	9	35	-	8	44,951	-	-	-
給水	2	8	1	3	4,067	1	1	15

出所：調査団作成

表 6-2 ミャンマーの EIA 手順に基づき初期的環境評価をとりまとめたサブプロジェクト一覧

セクター名	数	サブプロジェクト
道路・橋梁	2	MOC-5 / MOC-3,6,17
給水	6	TDC-01 / TDC-5 / TDC-11 / TDC-13 / TDC-16 / TDC-34

出所：調査団作成

<sup>9</sup> 最低価格程度とは、過度のダンピングによる品質の低下を防ぐために予定価格の一定のパーセンテージ以下（日本では 70～75%が一般）の入札は失格とする制度である。



## 7. 各セクターの標準設計および運営維持管理計画【別添資料】

### 7.1 道路・橋梁セクター

#### 7.1.1 標準設計

##### 7.1.1.1 標準横断

舗装種別は、すべてのサブプロジェクトでDBSTとした。舗装幅については、18フィートを基本とし、MoC-18については全長を24フィート、MoC-03、MoC-06およびMoC-17については拡幅可能な範囲を24フィートとした。標準横断図を図7-1から図7-5に示す。

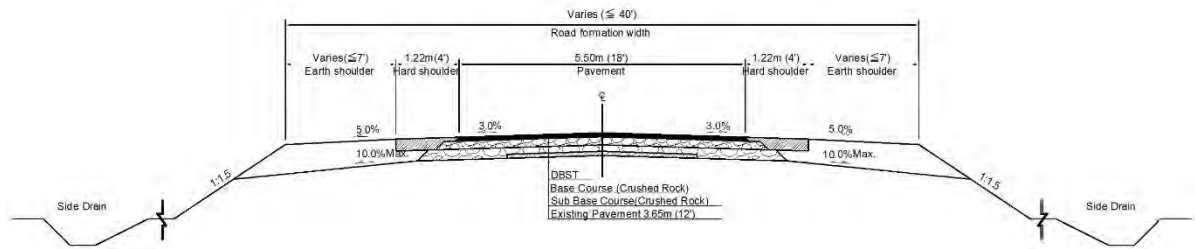


図 7-1 標準横断図（平地部/ MOC-05 : DBST 舗装道路 5.5m）

出所：調査団作成

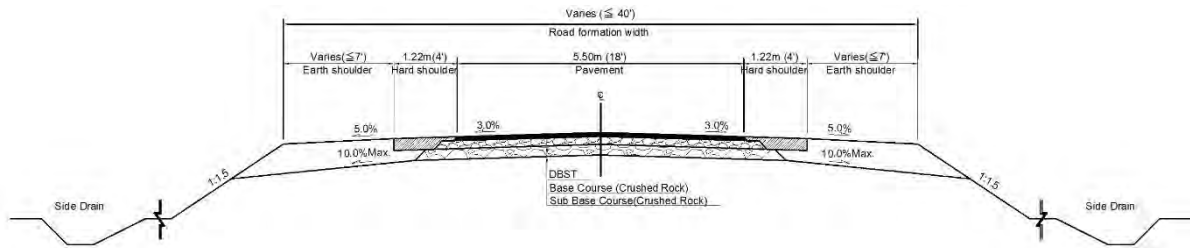


図 7-2 標準横断図（平地部/ MOC-07 : DBST オーバーレイ 5.5m）

出所：調査団作成

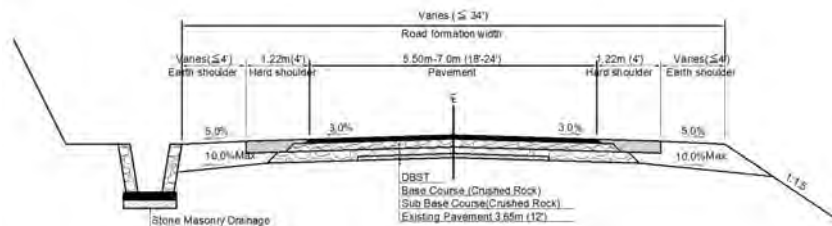


図 7-3 標準横断図（山岳部 / MOC-03,06,17 : DBST オーバーレイ 5.5m-7.0m）

出所：調査団作成

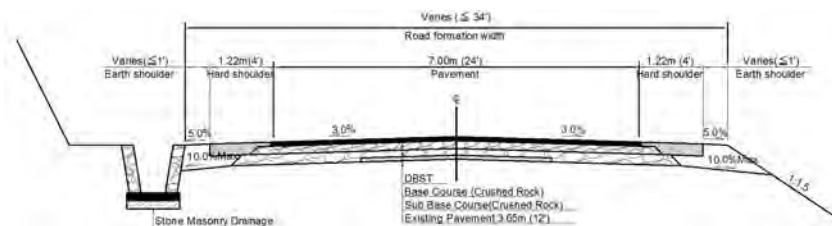


図 7-4 標準横断図（山岳部/ MOC-18 : DBST オーバーレイ 7.0m）

出所：調査団作成

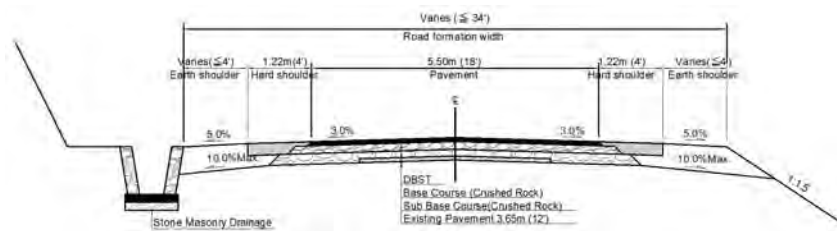


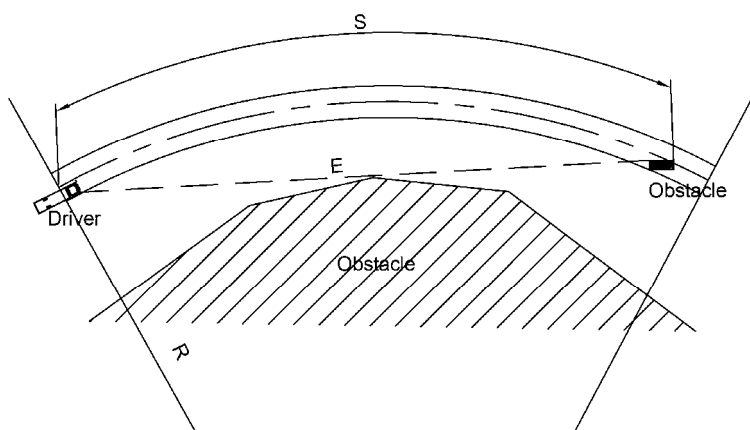
図 7-5 標準横断面図（山岳部 / MOC-22 : DBST オーバーレイ 5.5m）

出所：調査団作成

### 7.1.1.2 詳細設計に向けての提言

#### (1) 視距の確保

視距は安全で快適な車両走行のために重要なもので、特にプロジェクト道路においては曲線部に視距の確保が求められる。図 7-6 に示すように、視距は運転者が障害物を認識してから制動停止するまでに必要なセットバック距離と等価な距離を内側車線において確保する事が必要となる。実施段階では、実施機関が行う詳細設計をレビューし、適切な視距が確保されるよう、必要に応じて設計修正の助言を行う必要がある。



望ましい視距 (m)	
設計速度 (km/h)	視距 (m)
120	210
100	160
80	110
60	75
50	55
40	40
30	30
20	20

$$E = \frac{S^2}{8R}$$

S = 視距 (m)

R = 曲線半径 (m)

E = セットバック距離 (m)

図 7-6 曲線部における視距の基本的な考え方

出所：道路構造令

#### (2) 斜面安定対策と排水

特に山岳地域のプロジェクト道路について、道路の安全性を確保するため斜面安定対策と排水の計画が必要である。地方の施工業者の能力、ミャンマーやフェーズ I 事業での実績を勘案し、本準備調査の段階では山岳区間の全延長の 15% に対して石積み擁壁と石積み排水溝の設置を計画している（図 7-7）。コンサルタントは、実施機関による詳細設計をレビューし、必要に応じて斜面安定対策、排水に関する提案と助言を行う事が必要である。

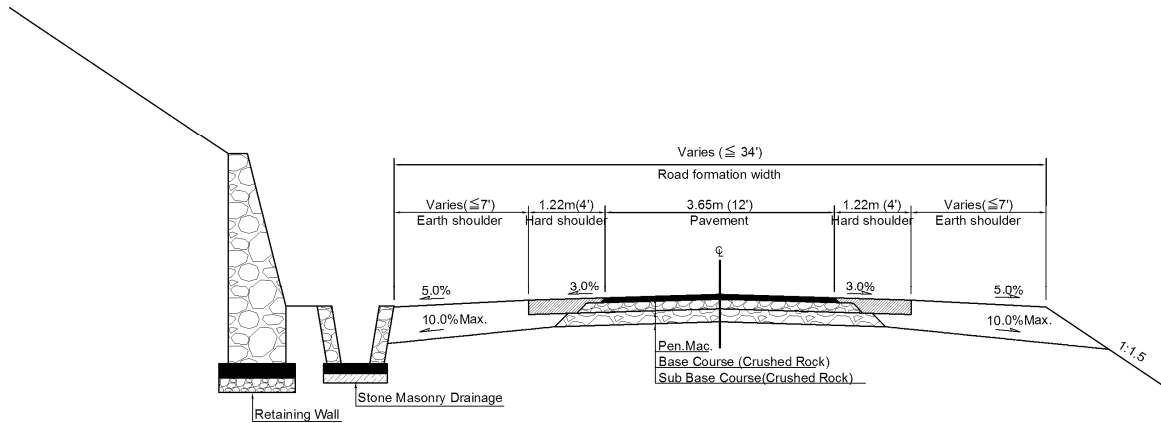


図 7-7 標準横断図（石積み擁壁、石積み排水溝設置部）  
出所：調査団作成

## 7.1.2 運営維持管理計画

### 7.1.2.1 はじめに

本事業で対象とする道路はいずれも簡易マカダム舗装による計画としている。これは、MoCの30年計画（日交通量1,000台以上は2車線のアスファルト舗装、それ以下での交通量では簡易舗装）に沿うものであり、限られた予算で施工延長を最大限に延ばし、より多くの道路を舗装化するという点において理にかなっている。一方、簡易舗装道路は初期コストが安価な分、適切な道路運営・維持管理が実施されなければ劣化が急速に進行しいずれは舗装道路としての機能が確保できなくなってしまう。今後、経済発展とともに交通量が増加し、また管理する道路インフラが急増すると予想される状況下、一定のサービスレベルを維持するためには限られた予算で効率的・効果的な維持管理を行うことが必要である。

そこで、本事業では道路運営・維持管理手法に「アセットマネジメント」手法を取り入れ、プロジェクト道路完成後に適切な道路運営・維持管理が出来るよう実施機関の能力強化を図ることを提案する。

### 7.1.2.2 アセットマネジメント

アセットマネジメントとは、道路アセット（道路や構造物）の置かれている状況を適切に把握した上で、個々のアセットに対して将来の劣化予測を行い、致命的な損傷が起こる前に必要な補修・補強等を計画し、最小のコストで所定のサービスレベルを維持できるようにする手法である。図 7-8 に道路アセットマネジメントの流れを示す。

#### (1) 点検

アセットマネジメントの出発点は、点検を実施し道路アセットの状態を的確に把握することである。点検には表 7-1 に示すように、1) 日常点検、2) 定期点検、3) 緊急点検の3種類がある。アセットマネジメントではこれらの点検結果からデータベースを逐次更新していくことで劣化予測の精度向上と補修・補強計画の適正化を図っていく。

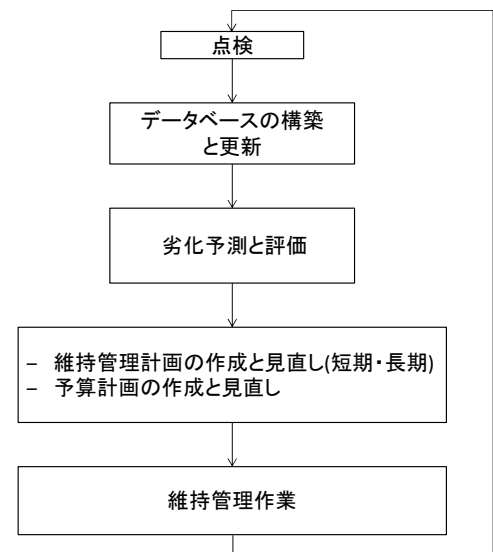


図 7-8 アセットマネジメントの流れ  
出所：調査団作成

表 7-1 主な点検作業（案）

点検種類			対象	目的	方法
日常	毎日	1、2回	路面	安全性の確認	車両からの目視による点検
		朝、晩	桁、ハッチなどの入り口	防犯	目視及び触診
定期	毎年		構造物全般	損傷度、安全性の確認	目視及びひび割れ測定定規、ハンドテープ等の器具を使った点検
	5年ごと		構造物全般	損傷度、安全性の確認	・ 目視 ・ 器具を用いた点検 ・ サンプルを摂取した試験
緊急	大規模な自然災害及び事故が発生時		損傷を受けたと思われる部分	損傷度、安全性の確認	目視及び器具を用いた検査
	上記の検査で再検査が必要な問題が発見されたとき		再検査を要する部分	・ 構造物の状態の把握 ・ 対応策の検証 ・ 損傷過程のモニタリング ・ 損傷原因の特定	・ 目視 ・ 器具を用いた点検 ・ サンプルを摂取した試験

出所：調査団作成

### ① 日常点検

日常点検では、道路・橋梁の状態を把握するため、主として右車線または路肩を走行し目視による点検を行う。したがって、点検項目は車両から目視可能な以下の項目に限定される。

- ・ 舗装の状態
- ・ 排水施設の湛水の有無
- ・ 盛土・切土の状態
- ・ その他道路施設の異常（ガードレール、道路灯、交通情報表示システム、他）

### ② 定期点検

定期点検では、日常点検では確認できない道路・橋梁の状態を把握するため、主に点検機器を用いた近接目視による点検を行う。また、交通規制が必要な場合は、点検作業に先立ちこれを実施する。

### ③ 緊急点検

緊急時点検は、交通事故や自然災害等により構造物が深刻なダメージを受けた可能性がある場合にその健全度を把握するために実施する。道路・橋梁の機能を維持できない深刻な損傷を抱えている可能性がある場合には、詳細な点検を行う必要がある。

#### (2) データベースの構築と更新

ミャンマーではこれまで総延長 40,000km を超える道路建設を行ってきたが、その多くは竣工図書が残っておらず、適切なインベントリーデータが管理されていないため、将来に必要とされる維持管理が予め特定することが難しい。したがって、実施機関である道路局に対しデータベース構築の方法と管理方法について支援することが必要と考える。本事業では実施段階でアセットマネジメントの専門家を配置し、データベースの作成方法について指導を行う事を提案する。

道路アセットデータベースに最低限盛り込むべき情報を以下に列挙する。

- ・ 基礎情報（アセット整理番号/道路・橋梁名/竣工年/管理部署名/場所/道路規格）
- ・ 基礎諸元（設計基準/幅員構成/舗装の種類/道路延長/路床 CBR/最急縦断勾配/構造物諸元）
- ・ その他（交差条件/補修・補強履歴/損傷履歴/点検履歴/交通量）

#### (3) 劣化予測と評価

維持管理計画・予算計画をより適正化していくためには、精度の高い劣化予測が必要となる。劣化予測精度は道路アセットから取得する情報量に依存するため、前述したように点検、データベースの

構築と更新が非常に重要となる。管理対象は構造物、付属施設、法面、舗装等多岐に渡るが、本事業では維持管理費の大部分を占める「舗装」にテーマを絞り、実施機関に対して劣化予測と評価方法、活用方法に関する技術移転を行う。

#### (4) 維持管理計画及び予算計画の策定と更新

既存データから得られた劣化予測と評価を基に、今後必要とされる維持管理及び予算計画立案及び更新していく。維持管理計画は一度計画すれば終わりという事はなく、道路アセットの状態によって更新していく必要がある。次項で今後必要と想定される維持管理項目をまとめる。なお、本事業における維持管理計画は、フェーズ I 事業で準備される維持管理マニュアルをコンサルタントの支援を借りながら実施機関がバージョンアップするものとする。

#### (5) 維持管理作業

維持管理作業は一般に(1) 日常メンテナンス、(2) 定期メンテナンス、(3) 緊急メンテナンスの 3 つに分類される。

##### ① 日常メンテナンス

日常メンテナンスはゴミや瓦礫、土や石などの走行に障害をきたすものの除去や法面の草刈り及び排水施設の掃除などを行うこととし、その頻度は必要に応じて決定する。日常メンテナンスには、パッチングによるポットホール補修、側溝補修、ボックスカルバートや擁壁の清掃や補修が含まれる。さらに、路面標示の修繕、道路標識・照明・ガードレールの補修と取り換えも日常メンテナンスで実施する必要がある。

##### ② 定期メンテナンス

定期点検には以下のような特徴がある。

- ・ 長期のインターバルをおいて実施し、その頻度は交通量、特に大型車の交通量によって変動する。
- ・ 比較的大規模な交通規制を行う必要がある

定期メンテナンスは道路機能に支障をきたすような状態にある場合は舗装の全面補修や再舗装を含む作業を行う。開通後 10 年が経過したときがその目安となる。

##### ③ 緊急メンテナンス

緊急メンテナンスは自然災害や大規模事故などによって構造物に著しい損傷が確認され、早急に補修を行う必要があるときに行う。これは不測の事態が発生した際に必要なことであり、どのような対応が必要になるかを推測することが難しい。よって下記にいくつかの例を示す。

- ・ 豪雨による盛土・切土の地すべり
- ・ 地震による橋梁、盛土・切土、舗装、側壁などの損傷

交通流への影響を最小限にするために、緊急メンテナンスは多くの場合において二つのステージに分類して行うことが望ましい。第一段階として暫定的に交通を流すことを可能にする応急的措置を行い、第二段階として将来的に安定した強度を確保できる全面的な工事を実施することが望ましい。

以上の項目をまとめたものを表 7-2 に示す。

表 7-2 道路維持管理の項目

維持管理の種類		目的	作業内容
日常	毎日	路面の清掃	ゴミ、瓦礫、石、土などの除去
	3 か月ごと	スロープの草刈り	スロープの草刈り（天候に応じて頻度を変える）
		排水施設の清掃	排水溝やカルバートのゴミ及び沈殿物の除去
	毎年	軽度の路面損傷の補修	パッチング工法によるポットホールの補修、表面被膜工法によるひび割れの補修
		道路付属物の補修	道路灯、標識、路面標示の補修及び取り換え
定期	10 年ごと	舗装の全面補修及び再舗装	再舗装
緊急	事故及び災害発生時	損傷個所の補修	損傷個所の補修

出所：調査団作成

### 7.1.2.3 運営維持管理費

運営維持管理費について、プロジェクト道路の維持管理は毎年または 10 年に 1 度の定期的なメンテナンスの 2 つに大別される。運営・維持管理費は実際に実施されるアセットマネジメントに基づき定期的に見直し、最適化を図っていくことが必要となるが、ここでは以下のような前提条件を考慮して運営・維持管理費用を算出した。

- 完成後 10 年まで：日常メンテナンスコスト
- 10 年以降：日常メンテナンスコストと定期メンテナンスコスト  
(各プロジェクト道路の総延長の 20%を舗装オーバーレイするための費用)

## 7.2 電力セクター（オングリッド）

### 7.2.1 標準設計

#### 7.2.1.1 設計及び仕様の基準

サブプロジェクトで使用される機材の設計及び仕様の基準について以下に概要を示す。これらは、既存設備との整合性を図るため、既存の地方配電公社の設計および仕様を基本としている。

#### (1) 66kV/33kV変電所と66kV/11kV 変電所

地方配電公社には、66/33kV と 66/11kV の 2 種類の 66kV 変電所がある。66kV 変電所の標準は、気中変電所である。基本的に、MEPE（Myanmar Electric Power Enterprise）が 66kV 変電所を建設し、地方配電公社が維持管理を行っている。しかしながら、小規模な 66kV 変電所は、地方配電公社が建設している。

#### (2) 33kV/11kV 変電所

図 7-9 に 33kV/11kV 変電所の標準図を示す。33kV/11kV 変電所は、引込線 1 回線、スイッチベイ 1 セット、変圧器 1 台で構成される。33kV 回路には、気中絶縁スイッチギアが使われており、スイッチベイと呼ばれている。11kV スイッチギアパネルは、コントロールルームに設置される。コントロールルームには、33kV 変圧器遠隔操作盤、メーターおよびリレーも設置される。いくつかのサブプロジェクトでは、地方配電公社が設置した小容量（5MVA）の変圧器が負荷増によって過負荷となったために大容量の変圧器に交換される。その場合、取り除かれた変圧器は、他の変電所で転用される。

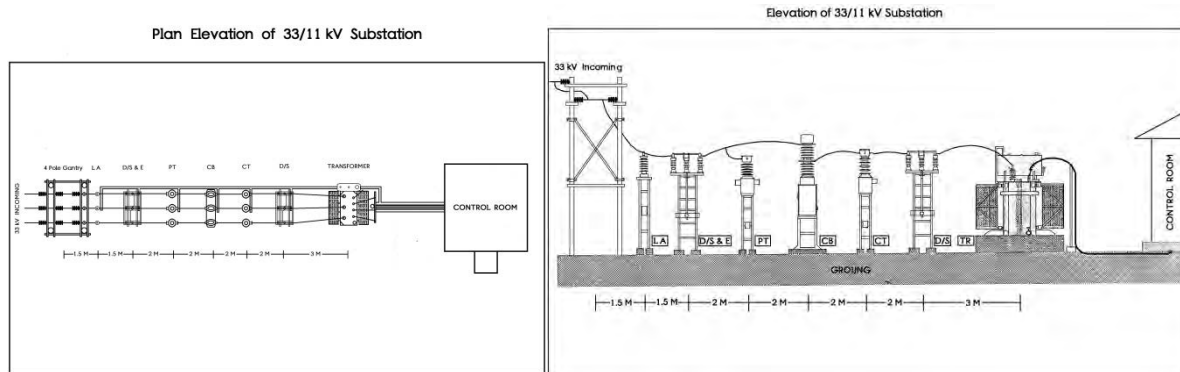


図 7-9 33/11kV 変電所の標準図

出所：地方配電公社

#### (3) 66kV 送電線

66kV 送電線は架空線であり、電線には鋼心アルミより線（ACSR: Aluminium Conductor Steel Reinforced）、支持物にはコンクリート柱が用いられる。一般的に、ACSR 185 mm<sup>2</sup> と 15 m コンクリート柱が地方配電公社では標準である。

#### (4) 33kV 送電線

33kV 送電線は架空線であり、電線には ACSR、支持物にはコンクリート柱が用いられている。一般的に、ACSR 150 mm<sup>2</sup> と 12 m コンクリート柱が地方配電公社では標準である。図 7-10 に標準的な 33kV 架空線の装柱図を示す。

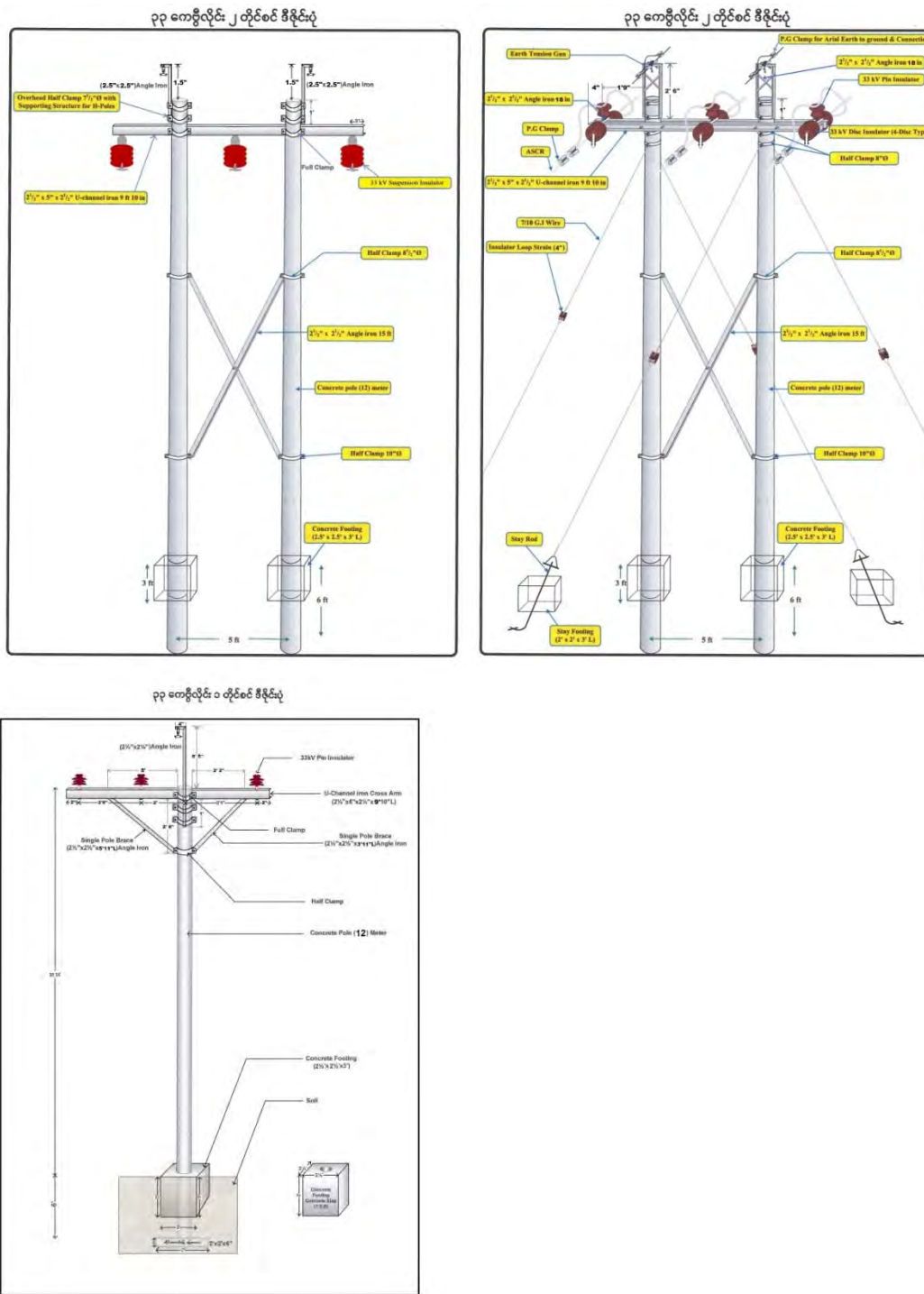


图 7-10 標準的な 33kV 架空線の装柱図

出所：地方配電公社

(5) 11kV配電線

11kV 配電線は架空線であり、電線には ACSR、支持物にはコンクリート柱が用いられている。一般的に、ACSR 95 mm<sup>2</sup> と 10 m コンクリート柱が地方配電公社で標準である。図 7-11 に、標準的な 11kV 架空線の装柱図を示す。



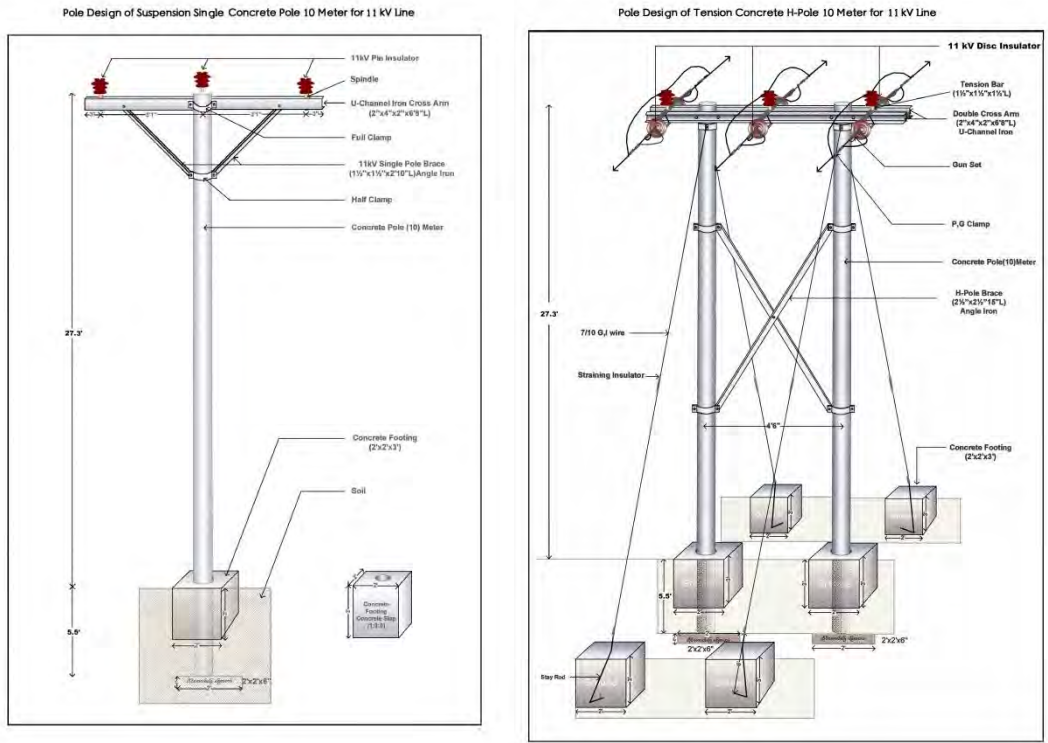


図 7-11 標準的な 11kV 架空線の装柱図

出所：地方配電公社

(6) 0.4kV 配電線

400/230V 配電線は、過去には裸硬銅線（HDBC: Hard Drawn Bare Copper）が使われていたが、現在、ABC（Aerial Bundled Cable）電線が広範囲に使われている。ABC 電線は、絶縁電線であり、HDBC に比べると安全であり、事故および盗電（non-technical loss）が少ない利点がある。図 7-12 に低圧配電線の装柱例を示す。

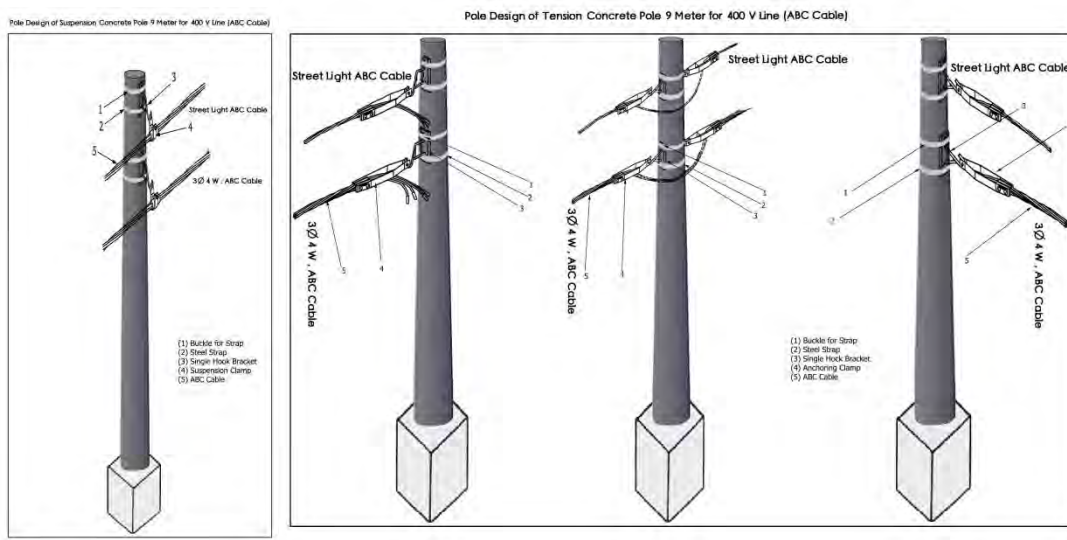
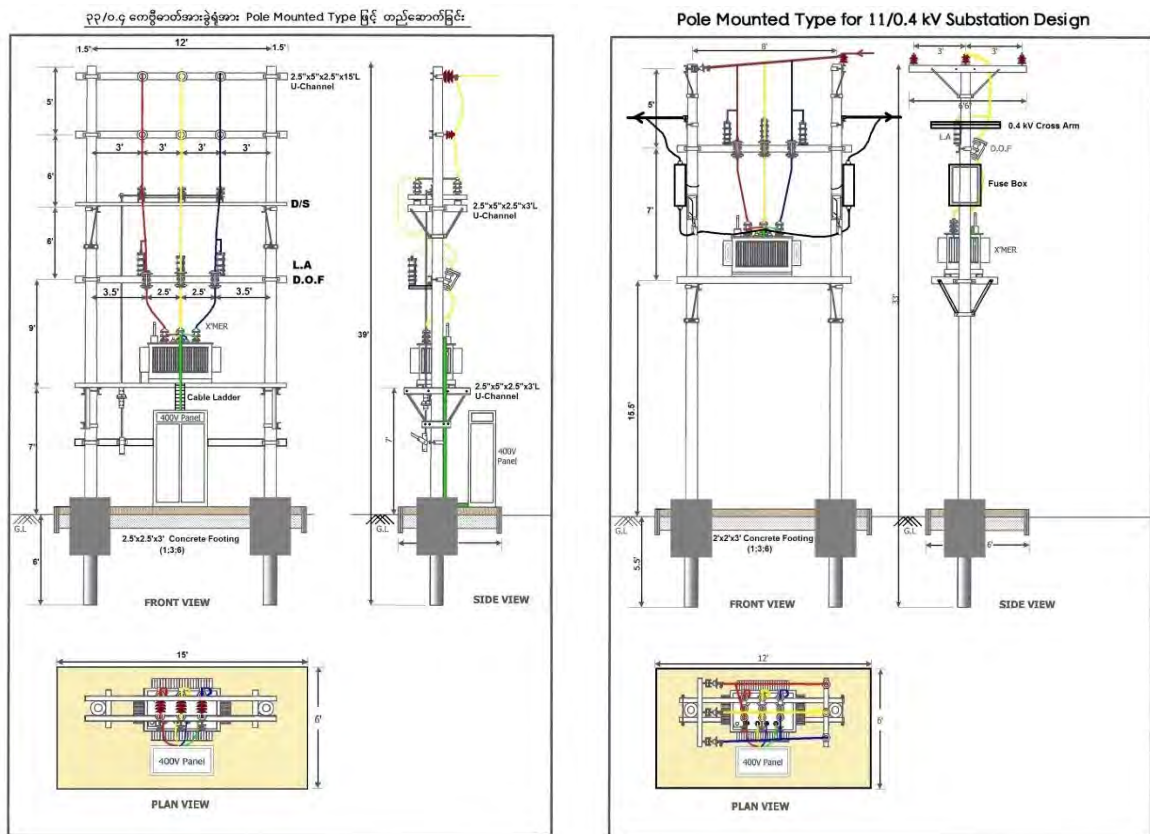


図 7-12 低圧配電線の装柱例

出所：地方配電公社

(7) 配電用変圧器

地方配電公社には、33kV/0.4kV 配電用変圧器と 11kV/0.4kV 配電用変圧器がある。柱上変圧器の標準的な装柱図（33kV/0.4kV および 11kV/0.4kV）を図 7-13 に示す。



(33kV/0.4kV)

(11kV/0.4kV)

図 7-13 標準的な柱上変圧器の装柱図

出所：地方配電公社

### 7.2.1.2 適用規則および基準

プロジェクト設計において、ミャンマーにおける既存の電力設備との整合性を確保するために大部分の機器については関係する国際基準である IEC や ISO などが適用される。また、単位には SI 単位系が原則用いられる。

- ・ 国際標準化機構 (ISO: International Standardization Organization) : 一般的に工業製品の性能評価に用いられる。
- ・ 国際電気標準会議 (IEC: International Electro-technical Commission) : 一般的に電気機器の主要機能について用いられる。
- ・ 電気機器の設置に関する関連する技術基準 : 一般的に電気工事が用いられる。

### 7.2.1.3 基本的な電気設計の条件および仕様

電気機器および材料の基本的な電気設計の条件および仕様を表 7-3 と表 7-4 に示す。

表 7-3 基本的な電気設計の条件

項目	高圧			低圧		DC
	66kV	33kV	11kV	MESC <sup>10</sup> &ESE	独立発電事業者	
定格電圧	66kV	33kV	11kV	400/230V	400/230V	110V
最大電圧	72kV	36kV	12kV	440/242V	440/242V	116V
配線方式	三相 3 線式			三相 4 線式		2 線式
周波数	50 Hz					-
力率	0.8 to 0.9 lagging					-
接地方式	直接接地			抵抗接地 / ZPT / ZCT	直接接地	-

出所：地方配電公社

表 7-4 基本的な電気設計の仕様

項目	設計条件
主変圧器	機械的強度: 短絡電流最大瞬時値 x k 但し、定数 k は IEC 60076 もしくは同等の基準を参照すること。 熱的強度: 短絡電流 2 秒間 11kV, 33kV, 66kV は直接接地方式。
遮断器 (CB)	機械的強度: 定格遮断電流 x 2.5 熱的強度: 定格遮断電流 2 秒間
短時間最大定格電流	CB 11kV---- 25kA, 40kA, 50kA, 80kA
接地抵抗	12 時間以上降雨の無い状態で 10 Ω 以下 変電所では、2 Ω を超えないこと。
電柱	400V: 9m (地下 4.55ft) 11kV: 10m (地下 5ft) 33kV: 12m (地下 6ft) 66kV: 15m (地下 6.5ft) 66kV 以上で道路横断箇所: 18m (地下 7ft) 製品: 強度および品質が保証された 鉄筋コンクリート柱
架空地線	架線方式: 2, 3 および 4 本方式
避雷器	IEC 60099 もしくは同等の基準: 5kA, 10kA
保護	1) 変圧器 (主) 差動継電器, 地絡継電器, 過電流継電器, 不足電圧継電器, 熱継電器 2) 配電線 地絡継電器, 過電流継電器, 過電圧地絡継電器, 過電流地絡継電器
モニタリング	電力量, 電力, 力率, 電圧 (三相), 電流 (三相)
安全基準	高圧と低圧誘電設備との安全距離を保つこと
保護および絶縁	変電所を含む配電設備は、保護および絶縁協調を図ること。

出所：地方配電公社

<sup>10</sup> MESC : マンダレー配電会社

## 7.2.2 運営維持管理計画

新設される設備の維持管理に関しては、地方配電公社およびマンダレー配電会社のタウンシップエンジニアが担当すると想定される。

今のところ、すべての変電所は有人であり、電線路は 24 時間運転を基本にローテーションにて運転されている。これらの設備は、日々のパトロールでチェックされており、3 か月に 1 回詳細な停電点検を変圧器、CT、VT、GCB、DS および ES について行われている。

しかしながら、現在設備管理は、紙ベースで標準様式がないため、事故を防ぐための適切な設備管理が難しい。維持管理は、維持管理データベースにある日々のパトロール記録および定期点検履歴に基づいて計画されるべきである。コンピュータを用いた設備管理データベースを用いることで、維持管理に関する効率とパフォーマンスを向上させ、設備データへのアクセスを容易にすると思われる。さらに、これらは将来計画策定の基礎データになる。なお、地方配電公社およびマンダレー配電会社は、この問題点について今後の検討課題として認識している。

また、建設段階において工事現場での人材育成を含む技術移転が推奨される。これらのトレーニングは、建設段階においてコントラクターによって行われる。地方配電公社およびマンダレー配電会社本部および現地職員が技術および経験を共有することが望ましく、ライフサイクルコストの改善や事故低減のためにも考慮される。

なお、地方配電公社およびマンダレー配電会社の財源となる電気料金は、定められた電気料金単価により算出され、毎月請求書によって徴収されている。基本的に請求日から 25 日以内に支払う必要があり、それを超えると供給停止となる可能性がある。

## 7.3 給水セクター

### 7.3.1 標準設計

サブプロジェクトに必要なコンポーネントは、大きく、図 7-14 から 7-17 に示すように分類される。コンポーネントの選択の際、各タウンシップ開発委員会の原案を尊重したものの、本調査で必要な修正を加えた。例えば、表流水の配水計画であるにもかかわらず、浄水場がない計画には、浄水場を加えるように修正した。4 種類のシステムの特徴は、表 7-5 に示すとおりである。

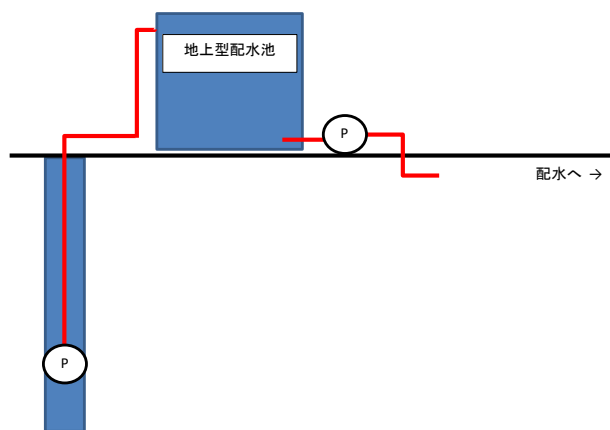


図 7-14 タイプ 1  
地下水（深井戸）+ポンプ配水  
出所：調査団作成

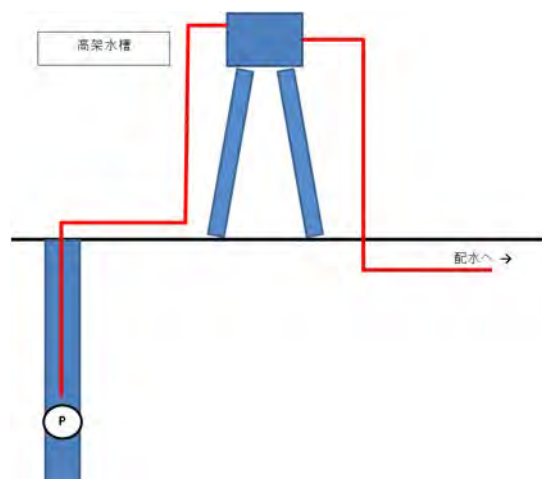


図 7-15 タイプ 2  
地下水（深井戸）+重力式配水  
出所：調査団作成

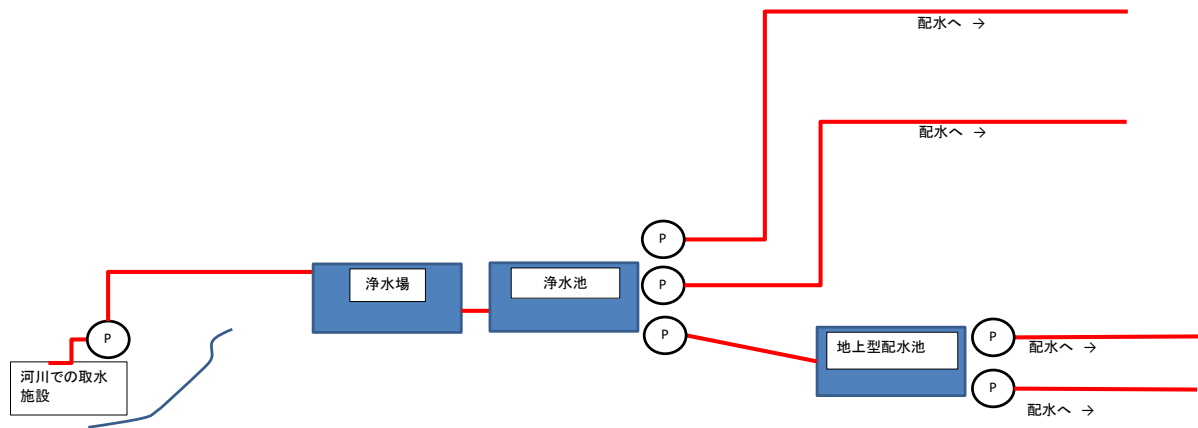


図 7-16 タイプ 3 : 表流水 (浄水場) +ポンプ配水

出所：調査団作成

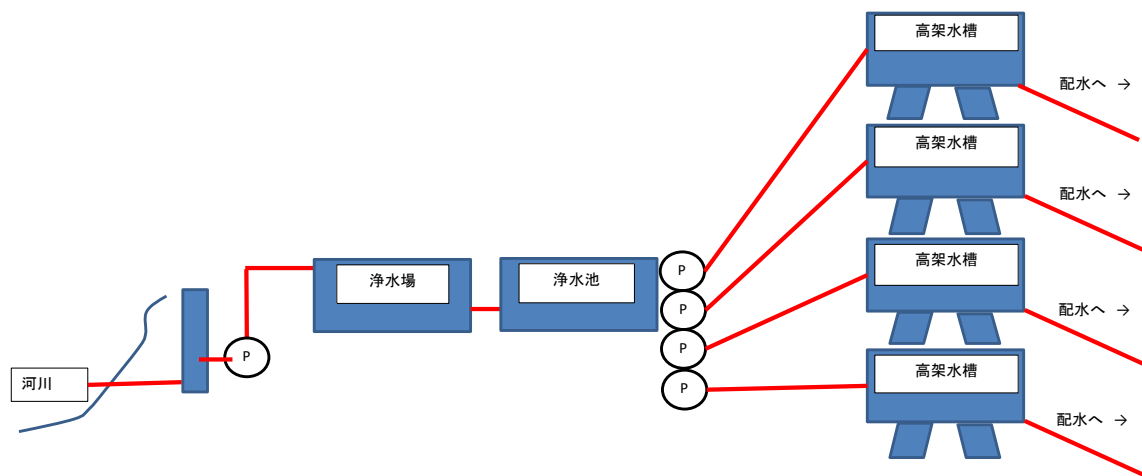


図 7-17 タイプ 4 : 表流水 (浄水場) +重力式配水

出所：調査団作成

表 7-5 典型的な給水システムの特徴

タイプ	特徴
タイプ 1	地下水を配水するシステム。取水した水を地上型配水池に貯水し、ポンプで配水する。配水圧はポンプで管理される。塩素消毒は、地上型配水池で実施されることが多い。
タイプ 2	上記と同様に、地下水を配水するシステムであるが、取水した水を高架水槽に貯水する。配水圧は高架水槽の高さで与えられ、そこから自然流下で配水する。15m (低水位) より高い高架水槽の建設を避けたいというタウンシップ開発委員会が多く、それらのケースでは、0.15MPa 以上の配水圧を確保することは難しい。塩素消毒は、高架水槽での実施以外に、ポンプで配管内に塩素注入するケースもある。
タイプ 3	河川や雨水貯留池の水を配水するシステム。浄水場で水処理 (塩素消毒含む) を実施し、地上型配水池に貯水する。配水圧はポンプで管理され、ポンプの力で配水する。
タイプ 4	上記と同様に、河川や雨水貯留池の水を配水するシステムであるが、高架水槽から配水する。自然流下なので、配水圧の管理は容易である。ただし、15m (低水位) より高い高架水槽の建設を避けたいというタウンシップ開発委員会が多く、それらのケースでは、0.15MPa 以上の配水圧を確保することは難しい。

出所：調査団作成

### 7.3.1.1 表流水の浄水

表流水を使用する場合、ろ過を使った浄水を配水前に実施するべきである。代表的なろ過方法として、表 7-6 に示す 2 種類がある。

表 7-6 代表的なろ過方法

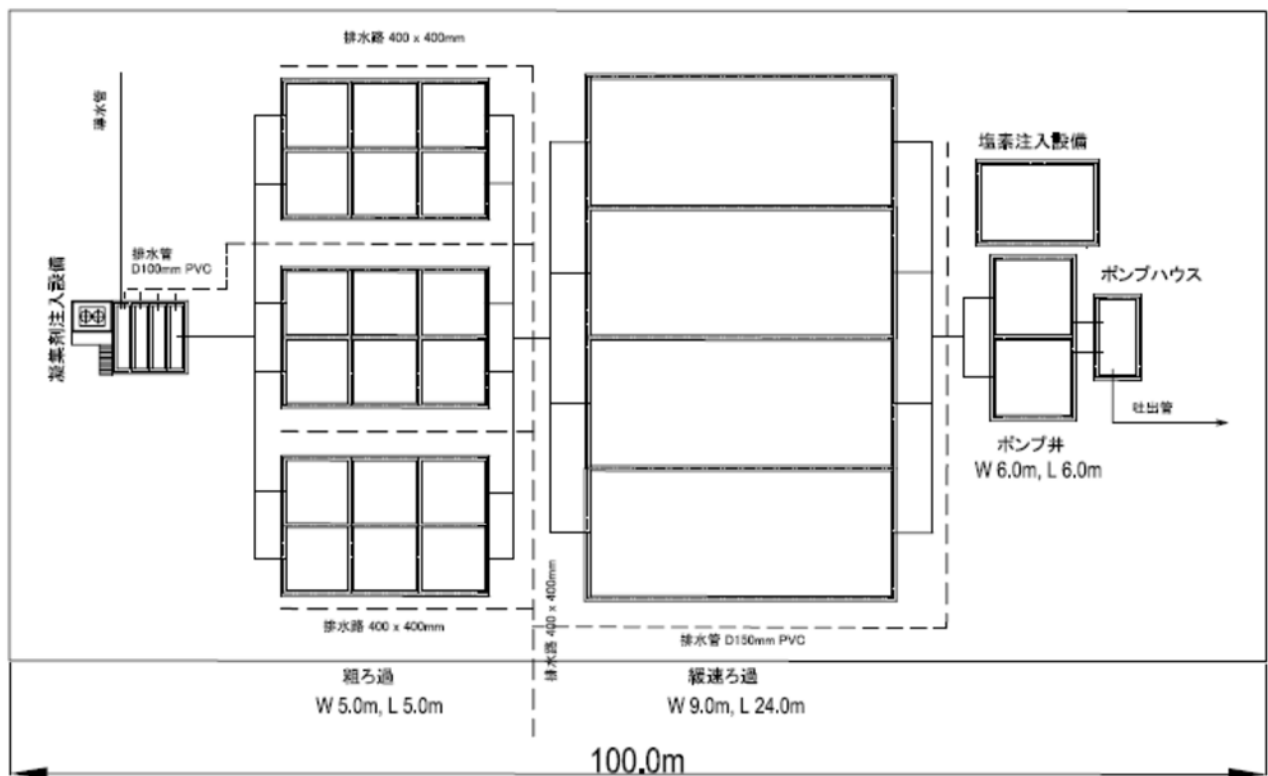
項目	方法 1：急速ろ過	方法 2：緩速ろ過
基本的な構成	凝集剤の混和、フロック形成、凝集沈殿、急速ろ過	緩速ろ過（原水の水質次第では、前処理が必要）
メリット	河川水のように濁度の高い水を浄水できる。凝集沈殿に比較的広い面積を必要とするが、ろ過池の面積を節約できる。	原水濁度が 10NTU 以下の場合、前処理無しの緩速ろ過で対応可能なケースが多い。ろ過池の洗浄頻度が低く、運転は容易である。
デメリット	運転は比較的複雑になり、日常的にろ過池の逆洗等の作業が必要である。	広いろ過池面積を必要とする。原水濁度が 10NTU を超える場合、前処理が必要になる可能性が高い。
ろ過速度	一般的に、120 - 150 m/日程度	一般的に 4.0 - 5.0 m/日程度

出所：調査団作成

本調査において、各タウンシップ開発委員会と調査団の間で、ろ過方法に係る協議が実施された。協議の結果、以下の理由により、緩速ろ過を基本に計画する。

- 各タウンシップ開発委員会は、用地面積よりも、運転・維持管理の容易さに重きを置く。
- 湧水や雨水貯留池のケースでは、原水濁度が概ね 10NTU 以下と考えられるので、シンプルな緩速ろ過で対応可能と考えられる。
- 河川水のケースでは、前処理施設を併設する。
- フェーズ I 事業のケースでも、緩速ろ過が導入された。同システムの運転結果は、本件（フェーズ II 事業）の詳細設計期間中又はそれ以前に得られると考えられる。その際、浄水方法の検証が実施でき、必要な修正を講ずることができる。

前処理施設としては、粗ろ過施設の導入を基本とする。ただし、雨季の高濁度の河川水に対応するために、カイン州の Phaen タウンシップ開発委員会に導入されているような凝集剤の添加システムの併設が推奨される。図 7-18 に、前処理施設併設の緩速ろ過浄水場の概念図を示す。



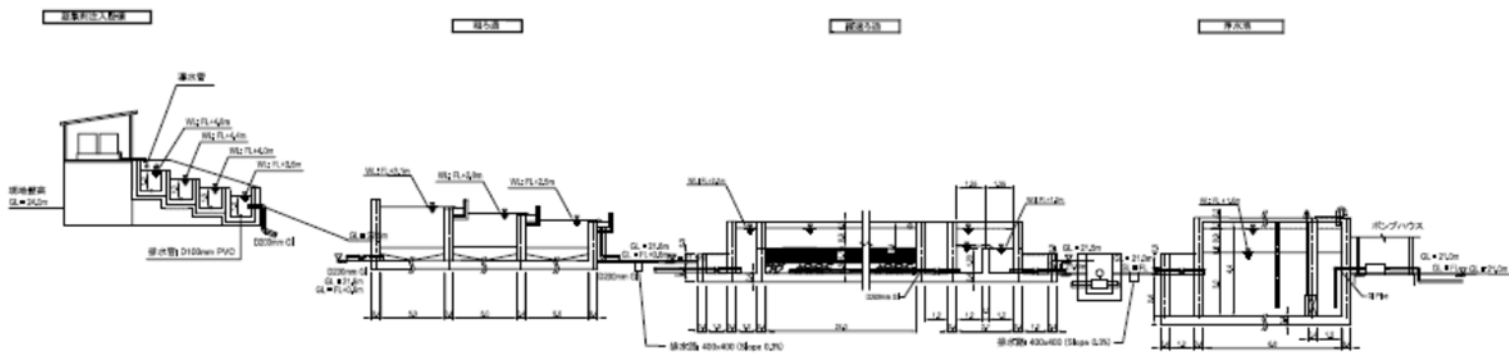


図 7-18 浄水場の概念図

出所： フェーズ I 事業 (MY-P1) の報告資料

### 7.3.1.2 詳細設計へ向けての提案

#### (1) 浄水プロセス

現時点では、全てのタウンシップ開発委員会が原水に係る水質分析を実施しているわけではない。また、分析結果があっても、必ずしも水質の季節変動を把握するために十分なものではない。そのため、下記にしたがって、浄水プロセスに係る更なる検証が必要である。

- 水質を含む、フェーズ I 事業で建設した施設の運転状況や効率
- フェーズ I 事業以外のプロジェクトで建設された施設の運転状況や効率
- 原水に係る更なる水質分析結果

#### (2) 地下水賦存量及び深井戸の深度・口径

地下水賦存量に係る既存データが不十分なため、電気探査や試験揚水を実施し、水位や揚水可能量の調査が必要である。そのため、深さ・口径・ポンプ能力等の井戸の設計は、それらの調査後に最終化する必要がある。

#### (3) 地下水の水質と井戸としての適性

地下水の水質に係る既存データが不十分なため、各タウンシップ開発委員会には、水質分析の実施が求められる。水質分析は、季節変動を把握するために、季節ごとに実施することが推奨される。もし、水質的に不適切と評価された場合、設計の修正が必要である。なお、浅井戸を水源にすることを計画しているタウンシップ開発委員会においては、より慎重な水質分析の実施が必要である。

## 7.3.2 運営維持管理計画

### 7.3.2.1 O&M 技術と体制

各タウンシップ開発委員会には、浄水場運営のみならず、給水事業そのものの経験がほとんど無い。そのため、建設工事段階で、施設や機材の基本的な使用方法について、建設会社やコンサルタントから指導を受ける必要がある。また、経験や知識に加え、組織内の要員数も不足している。そのため、各タウンシップ開発委員会には、給水事業に係る専門組織の立ち上げと必要な員数の要員雇用が求められる。なお、専門組織の立ち上げ時には、24 時間の連続給水を前提にした計画が必要である。なお、参考値であるが、概ね 1,000 接続に対し 5 名程度の要員数が平均的な給水事業組織規模であると考えられる。

### 7.3.2.2 財政

各タウンシップ開発委員会は、給水事業に係る専用（独立）会計制度を導入していない。道路・配電施設・公共施設建設等のタウンシップ開発委員会の事業に必要な収入源が限定的であるため、タウンシップ開発委員会によっては、必要な資金を給水料金として徴収しているケースがある。財政の説明責任を果たすには、現在の仕組みは適切ではないため、独立した会計を導入することが推奨される。

料金体系の面では、現在、数多くのタウンシップ開発委員会が固定料金制を導入している。固定料金制の場合、水の使い過ぎの原因につながり、給水の効率が低下すると考えられる。そのため、本事業では、水道メーターと従量制の導入が推奨される。