

ミャンマー連邦共和国
建設省公共事業局 (PW)

ミャンマー国
ラカイン州道路建設機材整備計画
準備調査報告書

平成 26 年 2 月
(2014 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

基盤
CR(2)
14-024

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ラカイン州における道路建設機材整備計画にかかる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、平成 25 年 9 月から平成 25 年 12 月まで、ミャンマー国の政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

平成 26 年 2 月

独立行政法人国際協力機構
経 済 基 盤 開 発 部
部 長 三 浦 和 紀

要 約

1 国の概要

ミャンマー連邦共和国（以下、ミャンマーと称す）は中国、タイ、ラオス、インド、バングラデシュと国境を接する人口 6,495 万人（2013 年、IMF 推定値）の多民族国家である。国土面積は 68 万平方キロメートルと日本の約 1.8 倍であり、国土の中央をエーヤワディ川が縦断している。また、ミャンマーの気候はモンスーン地帯に属し、10 月下旬から 3 月までの乾期、4 月と 5 月の酷暑期、及び 6 月から 10 月中旬までの雨期の 3 つの季節に分かれている。

2013 年度におけるミャンマーの名目 GDP は約 594 億米ドル（IMF 国別報告）であり、同国の GDP 成長率は政府発表では年率 10%以上、IMF の推計でも年率 6.8%の勢いで成長している。また、一人当たりの GDP は、2013 年において 914 米ドル（IMF 国別報告）と推計されている。

ミャンマーの主要産業は農業である。徐々にその割合を低めているとはいえ、GDP の 4 割近くを占めている。一方、製造業は逆にその割合を高めつつあり、GDP の 2 割に達しようとしている。なお、GDP に対して産業別に占める割合は、第一次産業 39%（農業 38%、鉱山 1%）、第二次産業 24%（製造業 19%、建設業 5%）、第三次産業 37%（商業 21%、運輸・通信 14%、行政 1%、その他 1%）となっている（IMF 国別報告）。

2 プロジェクトの背景、経緯及び概要

ミャンマーには 135 におよぶ民族が居住しており、世界で最も民族が多様な国のひとつである。1948 年の独立以降、様々な民族グループは政府に対して積極的支援や、自治権の拡大、完全独立等を求めて武力闘争を開始させたが、1990 年代以降政府は少数民族との和解を進め、2011 年 3 月に発足した現政権も民族統一のために少数民族と精力的に停戦合意・和平協定を進めている。

本計画の対象となるラカイン州は、バングラデシュに国境を接する辺境地である。主要産業である農業の生産性は低く、灌漑施設不足、土地所有権問題もあり、同地域の開発は遅れている。また年間降雨量 6,000mm が雨期に集中し、道路の崩壊、橋の流失も多発し、域内交通は不便な状態となっている。同北部地域には、バングラディッシュ側からの帰還民も多く生活し、貧困地域として劣悪な生活環境となっている。

上述の状況を受けて、ミャンマー政府から、特に帰還民が多くかつ地域開発が遅れているラカイン州、ならびにカレン州を対象に、道路整備のための機材整備に係る無償資金協力の正式要請書が準備され、2012 年 8 月 7 日付で発出された。

上記要請を背景に、国際協力機構は、平成 24 年度「ラカイン州及びカレン州における道路建設機材整備計画」に係る準備調査を実施した。一方、昨年 6 月以来ラカイン州では治安が悪化し、調査期間中に改善に至らなかったことから、昨年 10 月時点でラカイン州は計画コンポーネントから除外され、カレン州のみが事業実施に至った。しかしながら、同州住民の生活改善のためには道路整備による地域開発が喫緊の課題であるなか、ラカイン州の最新の治安情勢を踏

まえ、平成 25 年度、新たに本件調査が実施されることとなった。

本件調査の第一次現地調査において、ミャンマー実施機関である公共事業局より、本計画の対象道路について、以下に示す 3 つの路線が優先区間として提案された。

- 第一優先区間：トンガアップ～アン（約140km）
- 第二優先区間：タンドウェ～ガタインチャン（約182km）
- 第三優先区間：ミンビャ～ポーター（約34km）

公共事業局からの上記提案を踏まえ、現地確認調査の中で、地域開発の観点から事業の緊急性、裨益効果等を検証した結果、第一優先区間であるトンガアップ～アンの区間が本計画対象道路として妥当であると結論づけ、対象道路の整備のための機材調達を行うことで公共事業局の合意を得るに至った。

3 調査結果の概要とプロジェクトの内容

JICA は、本調査の第一次現地調査として 2013 年 9 月 1 日から同年 9 月 29 日までミャンマーに調査団を派遣し、本計画に係る機材の要請内容の確認を行い、ミャンマー側実施機関である公共事業局が自前予算によりラカイン州で道路整備を実施する対象サイトの現地調査を実施した。帰国後に現地調査結果を基に国内解析を行い、概略設計を実施すると共に、概略事業費の積算を行った。その結果を基に、2013 年 12 月 12 日より同年 12 月 20 日まで概略設計概要説明調査を行った。

本プロジェクトの調達機材は、プロジェクト対象路線となるラカイン州トンガアップ～マエイ～アン間を結ぶ延長約 140km の南北道路（巻頭の位置図参照）において、公共事業局が簡易舗装工事を実施するために必要となる機材構成とする。

また、本プロジェクトにおいては、機材を効率的に運営・維持管理するための支援の一環として、機材台帳管理システム導入、パイロット施工、橋梁点検研修等のソフトコンポーネントを実施する。

以下に、プロジェクトによる調達機材内容を示す。

表-1 プロジェクトの内容

	機材名	調達数量	備考
1	橋梁点検車	1	
2	モーターグレーダ	2	
3	エクスカベータ（クローラタイプ）	2	
4	ホイールローダ	2	
5	エクスカベータ（ホイールタイプ）	2	
6	ブルドーザ	2	
7	シープフットコンパクト	2	
8	タンDEM型振動ローラ	4	
9	アスファルトディストリビュータ	2	

10	アスファルトケトル	2	
11	移動式ワークショップ	2	
12	散水車	2	
13	ダンプトラック	12	
14	キャブバッククレーン	2	
15	低床セミトレーラ（トラクターヘッド付）	1	
16	自走式クラッシャ	2	
17	安全管理・施工管理車両	2	
18	アスファルトスプレイヤ	10	
19	デスクトップコンピュータ	2	機材台帳管理システム用
20	データベースソフトウェア	1	同上

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、実施設計から入札業務、調達監理を含めて19ヶ月である。

本プロジェクトにおける概略事業費は25.77億円（日本側7.38億円、ミャンマー側18.39億円）である。

表-2 概略事業費

内訳	概略事業費	備考
日本側負担事業費	7.38億円	
相手国負担事業費	18.39億円	道路建設費、口座開設に基づく銀行手数料等

交換レート：1US\$=99.38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

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

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

本計画は、上記の1及び3に合致するもので、我が国の対ミャンマー支援の方針との整合性が高いものといえる。

本計画におけるラカイン州の整備対象道路区間は、南北に長く伸びる同州の中央に位置するもので、同州の南北を縦貫する幹線道路の一部を形成するものである。本整備計画は、同州の南部と北部との安定した交通の確保を実現するだけでなく、同州南東部に隣接するエーヤワディ管区、さらにはミャンマー経済の中心であるヤンゴンと続く、ミャンマー全体の幹線道路整備計画の一部を担うものである。

また、公共事業局は、同州東部に隣接するマグウェー管区のミンブから、本整備計画区間の北端に位置するアンを経由し、さらに同州北部のミャウー及びチャウクタウを経て、同州都のシトゥウェに至る幹線道路を整備したい考えである（図 4-4.1 参照）。本計画対象区間の整備及び左記アン～シトゥウェ間の道路整備が実現することにより、ラカイン州の南北縦貫道路の 2/3 程度が完成することとなる。

以上の点から、ラカイン州における本計画対象道路整備は、公共事業局の道路整備計画と連携して、本計画対象地域にとどまらず同州全体の地域開発にも大きく貢献するものと評価できる。

(2) 有効性

ラカイン州の本計画整備対象区間の沿道には、約 6 万 2 千人の住民が居住している。本計画は、これらの住民に直接的な便益を与えるものである。

本計画対象区間における道路整備の実施により、車輛の走行速度は現行の約 25km から 60km に向上することが期待される。この走行速度の増加により、トングアップからアンまでの移動が 2.5 時間程度で可能となる。

ラカイン州における道路整備が実現した際の定量的効果を下表に示す。

表-3 定量的な効果指標

成果指標	基準値（2013 年）	目標値（2018 年）
調達機材により整備される区間の平均走行速度（km/h）	約 25km/h	約 60km/h
調達機材による道路の整備延長（km）	0km	約 140km

なお、上表に示す成果指標のうち、整備区間の平均走行速度については、目標年次において実施機関である公共事業局が整備区間を実走行することにより測定する。

また、上記に挙げた定量的効果に加え、対象道路の整備によって物資輸送等の物流効率化、雨期の通行や交通安全の向上、医療施設への緊急アクセスの向上、輸送コストの削減、地域経済活動の活発化等の様々な定性的効果が期待できる。

ミャンマー国
ラカイン州における道路建設機材整備計画
準備調査報告書

目 次

序文
要約
目次
位置図／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.....	1-1
1-1-3	社会経済状況.....	1-2
1-2	無償資金協力の背景・経緯及び概要.....	1-6
1-3	我が国の援助動向.....	1-7
1-4	他ドナーの援助動向.....	1-9
第 2 章	プロジェクトを取り巻く状況.....	2-1
2-1	プロジェクトの実施体制.....	2-1
2-1-1	組織・人員.....	2-1
2-1-2	財政・予算.....	2-4
2-1-3	技術水準.....	2-5
2-1-4	既存施設・機材.....	2-7
2-2	プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	2-9
2-2-1	関連インフラの整備状況.....	2-9
2-2-2	自然条件.....	2-10
2-2-3	環境社会配慮.....	2-11
2-3	その他（グローバルイシュー等）.....	2-11
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.....	3-2
3-2-1	設計方針.....	3-2
3-2-2	基本計画.....	3-7

3-2-3	概略設計図.....	3-19
3-2-4	調達計画	3-21
3-2-4-1	調達方針	3-21
3-2-4-2	調達上の留意事項.....	3-21
3-2-4-3	調達・据付区分.....	3-23
3-2-4-4	調達監理計画.....	3-24
3-2-4-5	品質管理計画.....	3-25
3-2-4-6	資機材等調達計画.....	3-25
3-2-4-7	初期操作指導・運用指導等計画.....	3-26
3-2-4-8	ソフトコンポーネント計画.....	3-26
3-2-4-9	実施工程.....	3-28
3-3	相手国側分担事業の概要.....	3-28
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3-29
3-5	プロジェクトの概略事業費.....	3-30
3-5-1	協力対象事業の概略事業費.....	3-30
3-5-2	運営・維持管理費.....	3-31
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.....	4-2
4-4-1	妥当性.....	4-2
4-4-2	有効性.....	4-2
【資料】		
1.	調査団員・氏名.....	A1-1
2.	調査行程.....	A2-1
3.	関係者（面会者）リスト.....	A3-1
4.	討議議事録（M/D）.....	A4-1
5.	ソフトコンポーネント計画書.....	A5-1
6.	参考資料.....	A6-1
7.	その他資料・情報	

位置図



計画地位置図

写真(1/2)

ラカイン州整備対象道路周辺の状況



道路状況① トングアップからマエイ間対象道路の様子

平坦な丘陵地を通過することから平面および縦断とも緩やかな線形となっている。舗装は、3.6mのアスファルト浸透式簡易舗装である。



道路状況② マエイからアン間対象道路の様子

山岳地を通過することから左右に曲がりくねった平面線形と厳しい縦断線形となっている。舗装は、3.6mのマカダム舗装である。



対象道路(マエイ)における住民の長距離移動の様子

マエイはチャオピューへの分岐点になっており、ヤンゴンやラカイン州アン等の主要都市を結ぶ長距離バスが1日数本運行している。



タンルウェ橋 (トングアップからマエイ間)

トングアップから約20km(12マイル)の地点にある7径間のベイリー橋(橋長約180m)。現在1車線の幅員であるがプレートガーダーの鋼橋として整備が予定されている。



機材引き渡し場所 (トングアップ)

機材引き渡し場所の一つである道路建設特別ユニットの敷地。同ユニットの事務所に近接しており、機材引き渡しに十分な広さを有している。



機材引き渡し場所 (アン)

機材引き渡し場所の一つである橋梁建設特別ユニットの敷地。機材引き渡しに十分な広さを有し、対象道路整備を担当する飛行場建設特別ユニットの事務所に近接している。

写真(2/2)

カウンターパート協議及び機材関連施設等の状況



建設省公共事業局との会議の様子

公共事業局との会議を通して、対象道路、道路建設機材の選定、機材の引き渡し場所等について検討を行った。



ラカイン州 州知事との会議の様子

州知事との会議を通して、州政府に対する本案件の説明及び合意を取り付けた。



マヤンゴン機材管理センター(中央整備場)

ラカイン州へ調達される機材本体の登録場所。下ミャンマーの機材は当地が一元管理している。機材の重装備は同管理センターの下部組織である中央整備場(インsein)にて行われる。



トングアップ近郊の道路冠水

道路に交差する河川の付近は、標高数メートル以下の低地で雨期に冠水することがあり、一時通行止めとなる。本年7月にも大雨により2回の冠水を被っている。



対象道路付近のマーケット(アン)

アンを含め主要都市にはマーケットがあり、現地の重要な経済活動拠点の一つとなっている。



対象道路における住民の近距離移動の様子

住民が日常的に使用できる公共交通機関は無いため、バイク先導の乗合タクシーもしくは多くの荷物がある際は徒歩によって移動している。

図表リスト

(頁)

第1章

表 1-1.1	建設省管轄道路の道路延長 (2013年3月現在)	1-1
表 1-1.2	30年道路整備計画	1-2
表 1-1.3	基本指標のミャンマー全土とラカイン州の比較	1-3
表 1-1.4	アンタウンシップ ディストリクト病院(100床ベッド病院)	1-5
表 1-1.5	トングアップタウンシップ タウンシップ病院(50床ベッド病院)	1-6
表 1-3.1	過去の我が国の類似案件	1-8
表 1-3.2	我が国の関連支援計画	1-9
表 1-4.1	他ドナー・国際機関の活動内容(道路・交通分野)	1-9

第2章

表 2-1.1	機械部の地域担当区分	2-1
図 2-1.1	機械部組織図	2-2
図 2-1.2	ラカイン州に配置されている機械部組織図	2-3
図 2-1.3	建設機材の維持管理予算	2-4
表 2-1.2	公共事業局のラカイン州における機材整備費の実績	2-5
表 2-1.3	公共事業局のラカイン州における道路・橋梁建設予算の実績	2-5
表 2-1.4	機材修理・整備の区分	2-7
表 2-1.5	公共事業局の現有機材概要	2-8
表 2-1.6	対象路線工事を担当する各ユニットの現有機材概要	2-9
図 2-2.1	現況道路横断図	2-10
図 2-2.2	長大橋位置図	2-10
表 2-2.1	トングアップ～アン間長大橋一覧表	2-10

第3章

表 3-1.1	本計画調達機材	3-2
図 3-2.1	ラカイン州対象地域の気象データ	3-3
表 3-2.1	トングアップ～アン間道路整備計画工程	3-5
表 3-2.2	トングアップ～アン間道路整備状況	3-6
表 3-2.3	概算主要工事数量	3-6
図 3-2.2	機材引き渡し場所位置図	3-7
図 3-2.3	機材引き渡し場所のレイアウト図	3-8
表 3-2.4	本計画調達機材の仕様、設定期由、目的	3-10
表 3-2.5	概算土工・舗装工事量	3-13
表 3-2.6	調達機材の算定根拠	3-14
表 3-2.7	調達機材配置計画	3-18

表 3-2.8	主要建設機材の参考図.....	3-19
表 3-2.9	機材の調達先等.....	3-22
表 3-2.10	負担事項区分.....	3-23
図 3-2.4	事業実施関係図.....	3-25
表 3-2.11	実施工程表.....	3-28
図 3-4.1	公共事業局組織体制図.....	3-29
表 3-5.1	調達機材の想定維持管理費.....	3-31
表 3-5.2	対象道路整備にかかる想定燃料費.....	3-32
表 3-5.3	公共事業局のラカイン州における機材維持管理費（実績）.....	3-32

第4章

図 4-4.1	マグウェー管区からラカイン州シットウェに至る幹線道路.....	4-2
表 4-4.1	道路整備の定量的効果.....	4-3
表 4-4.2	ラカイン州における道路整備の定性的効果.....	4-3

略語集

略語	英文	和文
CE	Chief Engineer	技師長
CTC	Central Training Center	中央訓練センター
DCE	Deputy Chief Engineer	副技師長
DMD	Deputy Managing Director	副総裁
DSE	Deputy Superintending Engineer	副部長
EE	Executive Engineer	上級技師
LBT	Labor Based Technology	労働集約型工法
MD	Managing Director	総裁
MES	Myanmar Engineering Society	ミャンマー工学会
MoC	Ministry of Construction	建設省
MoBA	Ministry of Border Affairs	国境省
MTC	Mechanical Training Center	機械訓練センター
PW	Public Works	公共事業局
RRL	Road Research Laboratory	道路研究所
SRL	Soil Testing and Research Laboratory	土質調査研究所
SE	Superintending Engineer	部長

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

ミャンマー連邦共和国（以下、ミャンマーと称す）の道路総延長（約 146,000km）の内、舗装道路（アスファルト舗装またはコンクリート舗装）は全体の約 20%（約 30,000km）であり、地域住民にとっての各種生活基盤となる基幹道路の整備状況は遅れている。

また、ミャンマーの道路約 146,000km のうち、建設省の管轄下にあるのは約 27%にあたり、そのうち舗装道路（アスファルト簡易舗装またはコンクリート舗装）の比率は約 50%である。なお、ミャンマーの道路においてアスファルト舗装は一般的には見られず、路盤上に表層を施した簡易舗装が主流となっている。以下の表 1-1.1 に、建設省管轄道路の舗装種別ごとの延長を示す。

表 1-1.1 建設省管轄道路の道路延長（2013 年 3 月現在）

舗装種別	道路延長 (km)			比率
	連邦高速道路	地方道路	計	
瀝青舗装道路	12,467	6,683	19,150	48%
コンクリート舗装道路	654	51	705	2%
碎石道路	2,092	3,347	5,439	13%
砂利道路	2,710	3,143	5,853	15%
土道	1,699	6,155	7,854	20%
その他	18	763	781	2%
計	19,640	20,142	39,782	100%

出所：公共事業局

本計画対象地のラカイン州は、ミャンマー西部のベンガル湾沿岸に南北に渡って位置しており、雨期には豪雨やサイクロンによる脅威にさらされている。同州は、ミャンマーの中でも道路整備が遅れている地域のひとつである。州東部に隣接するマグウェー管区やバゴー管区へはアラカン山脈を越える山岳ルートによりアクセスするが、特に雨期においては、州内の至る場所で豪雨による道路の冠水が発生するとともに、不安定な土壌により土砂災害が発生するなど、州内の移動のみならず隣接管区とのアクセスも困難になる。そのため同州内においては、物流の基幹となる主要道路でさえ、劣悪な道路状態のまま整備が遅れている状況であり、既存道路及び橋梁の早急な改修が喫緊の課題となっている。

また、ミャンマー国内の主要道路の建設・維持管理を実施している建設省公共事業局は、同局が保有する道路建設機材の不足や老朽化等の諸問題を抱えており、特に地域開発が遅れているラカイン州においては道路整備の遅れが他の管区・州より顕著な状況である。

1-1-2 開発計画

ミャンマー政府は、2001年から2030年までを実施期間とした30年間の道路整備計画（National Development Plan for 30years；以下”30年道路整備計画”と称す）を策定し、全国の道路整備を進めている。

本計画の中で建設省公共事業局は、道路及び橋梁の開発は国の開発に直接寄与するものと位置づけており、5カ年毎の6フェーズに分けた計画に基づき、目標年次2030年に向けた道路整備を実施している。

また、ミャンマーの主要幹線道路においては、Build-Operate-Transfer(BOT)による事業運営方式が1996年に採用され、民間委託による道路の建設・維持管理が実施されている。公共事業局とのBOT契約下の民間建設会社は、契約期間である40年間道路の建設・維持管理を受け持ち、通行車両からの通行料金を収益源として運営を行っている。現在、公共事業局が管轄する道路のうち、延長約17%の区間がBOT方式により運営中である。

公共事業局は、上述の30年道路整備計画による道路整備事業完了後においては、幅員48フィート（約14.6m）4車線の国際幹線道路、幅員24フィート（約7.3m）2車線の主要幹線道路、及び幅員12フィート（約3.6m）1車線道路による道路網が整備されるとしている。また、同30年道路整備計画期間内において、現在ミャンマー内において多くみられるすべての木造橋梁も架け替えるとしている。以下の表1-1.2に、本開発計画における今後の整備延長及び予算計画を示す。

表 1-1.2 30年道路整備計画

項目	上段：整備延長（km），下段：予算（百万チャット）			
	第3フェーズ 2011-2015年	第4フェーズ 2016-2020年	第5フェーズ 2021-2025年	第6フェーズ 2026-2030年
国際幹線道路網整備	9,064	-	9,552	-
	375,333.99	-	1,821,153.80	-
道路改修事業	7,172	4,435	-	5,318
	1,108,794.39	401,661.62	-	1,113,801.52
新規道路建設	1,684	-	-	-
	350,764.81	-	-	-
合計	17,920	4,435	9,552	5,318
	1,834,893.19	401,661.62	1,821,153.80	1,113,801.52

注：「ミ」国の会計年度は、わが国と同様4月1日から翌年3月31日までである。

出所：Thirty year National Plan of Public Works (Road and Bridges), 26 June, 2012

本計画におけるラカイン州の整備対象道路（ラカイン州トングアップ～アン道路）は、州内の南北縦貫道路かつ内陸地域への安定的なアクセスを可能にする道路とされており、国内の主要幹線道路網を形成するうえで重要な道路と位置付けられている。

このような背景により、本計画対象道路は、上記30年道路整備計画の中でも特に優先的に整備を進めたいとの方針で、ミャンマー中央政府及び地方政府の意見は一致している。

1-1-3 社会経済状況

(1) ラカイン州の位置づけ

ラカイン州は、海と山脈に囲まれており他地域からのアクセスが非常に困難な地域であり、ミャンマーの中でも貧困な州と言われている。一方、ラカイン州の西側はベンガル湾に面しており、タンドウェなどミャンマー有数のビーチリゾートとして知られている。ミャウーは遺跡の街として知られており、州知事によれば将来的に付近をホテルゾーンとして整備することを考えている。またチャオピユウでは石油とガスの産出を中国とミャンマー資本が共同で行い、SEZとして整備中である。以上から、ラカイン州は今後の開発の可能性を秘めている地域であるとも言える。

北部はバングラデシュの国境と接しており、2012年6月と10月の事件によりイスラム住民とラカイン族をはじめとした仏教徒住民の緊張関係がラカイン州北部を中心に高まっている。

表 1-1.3 基本指標のミャンマー全土とラカイン州の比較

項目	ミャンマー全国	ラカイン州
人口(2012年)	約 46,030 千人	約 2,968 千人
面積	676,000 km ²	36,780 km ²
住民の属性	ビルマ族、135 の少数民族を中心とした多民族国家	ラカイン族、チン族、ムスリム住民等
成人識字率(2010年)	90.6%	75.1%
乳幼児死亡率(1000人当たり)(2011年)	12.6 人	11.3 人
失業率(2010年)	2%	6.7%
貧困者率(2010年)	26%	44%

出所：「面積」ミャンマー全図(Design Printing Services)

ラカイン州における「住民の属性」公共事業局提供資料(添付資料 7-1 参照)

「人口」「成人識字率」「乳幼児死亡率」「失業率」「貧困者率」Myanmar Information Management Unit

ラカイン州全体ではコメの生産が農作物の80%を占めている。その他ゴマ、落花生、ガモン(噛みタバコの葉)、チップスにするいも等がある。

チップスなどの加工工場はラカイン州にはなく、マンダレーやヤンゴン等に運んでいる。また、海岸に接していることから海産物も特産の一つである。

前述したように、ラカイン州は海と山で周囲を囲まれた地域であり、他地域への物資輸送手段が限られている。特に陸上輸送は、山間部を越える必要があり、雨期になると通行が困難になる悪路が多く、荷物を積んだトラックなどの通行には適していない。そのためラカイン州では海上輸送も多く利用されている。海上輸送は低コストである反面時間を要し、州都シットウェからヤンゴンへは5~7日間程度必要となる。ラカイン州は、海に面し海産物が多く取れるが、

それらを新鮮な状態で他の地域へ輸送するための所要時間が課題となっている。

また、ラカイン州内の物資輸送においても悪路が陸上輸送活発化を阻んでいる。そのため各主要都市付近の海岸には栈橋が設けられており、物資の搬入が行われている。

(2) 対象道路沿道の社会状況

整備対象道路はラカイン州中部アンからマエイを通り、トングアップへと南下する約 140km の道路である。アン及びトングアップは山脈を越えて他の地域へつながる起点となっている。

1) 民族構成、宗教

沿線住民の約 93%がラカイン族であり、その次にチン族、ビルマ族となっている。ごく少数ではあるが、カチン族、カレン族、モン族がトングアップの街に居住している(添付資料 7-2 参照)。ラカイン族は仏教徒が多く、対象道路沿線にも仏教寺院が散見された。チン族はキリスト教徒が多いとされているが、今回対象道路沿線には居住人数も少ないためか、教会などは見られなかった。

2) 主要産業

沿線は山間部のため、ラカイン州の主要産業であるコメは比較的少ない。一方で道路沿線にはゴムの木が散見された。また、チャオピューへ続く海岸線付近にはマングローブが多く生息している。マエイ付近の山では「ロイヤルオーキッド」と呼ばれ、ミャンマー国内の学校の卒・入学式や結婚式などで贈り物として重宝される蘭の卵が採取できる。

3) 社会・福祉サービス

① 学校施設

対象道路沿線付近には 33 の小学校、3 の中学校、5 の高校が位置しているおり、学生は計 13,553 人、教師は 520 人在籍している(添付資料 7-2 参照)。

ラカイン州教育局によると、本年度学校の新規建設・施設増築をラカイン州全土で 220 案件予定している。対象道路が位置しているアンタウンシップでは計 16 校、そのうち 1 校が高校の新規建設・増設である。トングアップタウンシップでは計 12 校、そのうち 4 校が中学校、1 校が高校である。学生達は主に徒歩、自転車、サイカー(自転車の横に人を乗せる椅子がついている乗り物)にて学校へ通っている。

トングアップには 2012 年 12 月にラカイン州 2 校目となる大学が開校となった。開設学科は理系 5 学科(化学、物理、数学、動物学、植物学)と文系 3 学科(ミャンマー語、歴史、地理)があり、英語が準科目として開講されている。平日通学する一般学生は約 350 人、土日や休みなどを中心に学ぶ遠距離学生は約 880 人いる。一般学生の多くはトングアップ出身だが、その他にタンドウエタウンシップ、チャオピュータウンシップ、マナンタウンシップ、アンタウンシップ、グワタウンシップから通学している。校舎内にはラボラトリー 2 つ、語学ラボラトリー 1

つ、コンピュータールーム 1 室、ジム 1 室が教室の他に備わっている。その他校舎外には現在スタッフ宿舎や水供給のための小規模ダムを建設中である。

		
大学校舎	コンピューター室	校舎裏に建設中の小規模ダム

遠方の一般学生はトングアップのユースホステルに滞在しながら通学しており、30,000 チャット/週の費用が掛かる。また、アンートングアップ間の通学費は片道約 5,000 チャットであり、マナンートングアップとなるとボートと車を取りつぐ必要があるため片道約 7,000～8,000 チャットの通学費がかかる。ミャンマーにおける最低レベルの賃金は ASEAN Briefing によれば 2,000 チャット/日と言われているため、上記の費用はある程度安定した収入がある家庭しか支払うことができないと考えられる。

② 保健・医療施設

対象道路沿線付近には準地方ヘルスセンターが 6 棟、地方ヘルスセンター 4 棟、病院が 2 棟位置しているおり、医師は計 7 人、助産師は 10 人在籍している(添付資料 7-2 参照)。

ラカイン州保健局によると本年度の予算でラカイン州全土の医療施設新設・増設は 10 案件を予定している。対象道路付近ではアンタウンシップに準地方ヘルスセンターの新設 3 棟を予定している。

対象道路からは少し外れているが、アンには各診療内容の専門医師が配置されている 100 床ベッドの病院が設置されており、地域住民の重要な医療施設となっている。

表 1-1.4 アンタウンシップ ディストリクト病院(100 床ベッド病院)

項目	内容
医療従事者及びスタッフ	医師 8 名、看護師 23 名、その他スタッフ 29 名、計 60 名が勤務
外来患者	約 20 人/日
一般的な診察・疾病内容	マラリア、出産、(バイクの)交通事故、事故によるトラウマ、違法中絶
重度患者の取り扱い	多くは山を越えマグウェーの病院に連れて行く。 その際交通費として別途約 100,000 チャットが患者負担となる。
電力の有無	自家用発電設備による電力供給。 夜間患者は別途発電燃料費を負担しなくてはならない。

100 床ベッド病院として格付けされているが、実際稼働しているのは 75 床程度である。薬品などの医薬品はシットウェから輸送されてくる。



トングアップの街中には 50 床ベッドのタウンシップ病院が設置されている。

表 1-1.5 トングアップタウンシップ タウンシップ病院(50 床ベッド病院)

項目	内容
医療従事者	現在医師 7 名(他地域配属の医師を除くと 4 名)、看護師 19 名
外来患者	10~20 人/日
一般的な診察・疾病内容	一般内科、分娩(通常・特別)、手術、歯科
重度患者の取り扱い	専門医師が配置されているタンドウェの病院へ送られる。輸送費は約 50,000 チャットで患者負担となる
電力の有無	自家用発電設備による電力供給。 現地の有力者によって形成されている「トングアップ地域開発委員会」により 24 時間安定して供給されている。

来年度には 100 床ベッド病院に格上げされる予定である。管轄村数は 20,010 村、管轄人口は 144,761 人で、施設は分娩室、手術室、入院棟(児童、妊婦、男性、女性)、外来棟、ラボラトリー(基本的な血液検査、尿検査等)、レントゲン室、ワクチン貯蔵庫がある。



1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

ミャンマーには 135 におよぶ民族が居住しており、世界で最も民族が多様な国のひとつである。1948 年の独立以降、様々な民族グループは政府に対して積極的支援や、自治権の拡大、完全独立等を求めて武力闘争を開始させたが、1990 年代以降政府は少数民族との和解を進め、2011 年 3 月に発足した現政権も民族統一のために少数民族と精力的に停戦合意・和平協定を進めている。

本計画の対象となるラカイン州は、バングラデシュに国境を接する辺境地である。主要産業である農業の生産性は低く、灌漑施設不足、土地権利問題もあり、同地域の開発は遅れている。

る。また年間降雨量 6,000mm が雨期に集中し、道路の崩壊、橋の流失も多発し、域内交通は不便な状態となっている。同北部地域には、バングラディッシュ側からの帰還民も多く生活し、貧困地域として劣悪な生活環境となっている。

上述の状況を受けて、ミャンマー政府から、特に帰還民が多くかつ地域開発が遅れているラカイン州、ならびにカレン州を対象に、道路整備のための機材整備に係る無償資金協力の正式要請書が準備され、2012年8月7日付で発出された。

上記要請を背景に、国際協力機構は、平成24年度「ラカイン州及びカレン州における道路建設機材整備計画」に係る準備調査を実施した。一方、昨年6月以来ラカイン州では治安が悪化し、調査期間中に改善に至らなかったことから、昨年10月時点でラカイン州は計画コンポーネントから除外され、カレン州のみが事業実施に至った。しかしながら、同州住民の生活改善のためには道路整備による地域開発が喫緊の課題であるなか、ラカイン州の最新の治安情勢を踏まえ、平成25年度、新たに本件調査が実施されることとなった。

本件調査の第一次現地調査において、ミャンマー実施機関である公共事業局より、本計画の対象道路について、以下に示す3つの路線が優先区間として提案された。

- 第一優先区間：トングアップ～アン（約140km）
- 第二優先区間：タンドウェ～ガタインチャン（約182km）
- 第三優先区間：ミンビャ～ポーター（約34km）

公共事業局からの上記提案を踏まえ、現地確認調査の中で、地域開発の観点から事業の緊急性、裨益効果等を検証した結果、第一優先区間であるトングアップ～アンの区間が本計画対象道路として妥当であると結論づけ、対象道路の整備のための機材調達を行うことで公共事業局の合意を得るに至った。

1-3 我が国の援助動向

(1) 我が国の援助方針

我が国は、従来、ミャンマーに対する経済協力については民主化及び人権状況の改善を見守りつつ、基礎生活分野（BHN）の案件を中心にケース・バイ・ケースで検討し実施してきた。しかしながら、2011年以降、政治犯の釈放、テイン・セイン大統領とアウン・サン・スー・チー氏との直接対話、少数民族武装勢力との停戦等の措置がミャンマー政府によってとられたこと、ならびに2012年4月1日の議会補欠選挙の結果、アウン・サン・スー・チー氏を含む幅広い関係者の政治参加が実現したこと等を踏まえて、同時期に我が国の経済協力方針を変更した。

我が国の新たな経済協力方針の下では、ミャンマーの民主化及び国民和解、持続的発展に向けて、急速に進む同国の幅広い分野における改革努力を後押しするため、引き続き改革努力の進捗を見守りつつ、民主化と国民和解、経済改革の配当を広範な同国国民が実感できるよう、以下の分野を中心に支援を実施することとしている。

- 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、上記方針の内、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、地域開発を含む少数民族や貧困層支援、農業開発、地域開発を含む）」を実施するものである。

（２）我が国の関連支援計画

本計画と類似している過去の計画を表 1-3.1 に示す。

表 1-3.1 過去の我が国の類似案件

案件名	年度 (事業費)	実施機関	案件概要	備考
シャン州北部コーカン地区 道路建設機材整備計画 (一般無償資金協力)	2001年度 (約 5.84 億円)	少数民族国 境地域開発 省 民族国 境地域局	① 道路建設機材の調達（主要機材：モーターグレーダ、振動ローラ、タイヤローラ、バックホウ、ダンプトラック、ホイールローダ等） ② 機材修理工場の建設 ③ パイロット事業としての道路改修工事の実施(延長約10km) ④ 調達機材の運営維持管理及び施工監理技術向上に係るソフトコンポーネント	改修対象道路総延長 71.64 km 内、日本側パイロット 事業対象区間 10.04 km、ミャンマー側工事 区間 61.6 km
洪水被害対策ノンプロジェクト無償 (ノンプロジェクト無償)	2012年度 (約 16 億円)	農 業 灌 漑 省、建設省	① 道路建設機材の調達（主要機材：モーターグレーダ、振動ローラ、タイヤローラ、バックホウ、ダンプトラック、ホイールローダ等）	マグウェー管区、カレン州、バゴー管区、ラカイン州、エーヤワディ管区の道路復旧工事
カレン州道路建設機材整備計画 (一般無償資金協力)	2012年度 (約 7.59 億円)	建設省公共 事業局	① 道路建設機材の調達（主要機材：ブルドーザ、ホイールローダ、モーターグレーダ、振動ローラ、アスファルトディストリビュータ、ラフテレーンクレーン、ダンプトラック、移動式ワークショップ等） ② 調達機材の運営維持管理技術向上に係るソフトコンポーネント - 機材台帳管理システムの導入及び研修 - パイロット施工の実施研修(延長 200m)	改修対象道路総延長 146 km

現在、建設省公共事業局に係る我が国の支援計画として、表 1-3.2 に示すとおり技術協力プロジェクト、草の根技術協力、緊急開発調査、セクタープロジェクトローン等が実施されている。このうち、セクタープロジェクトローンでは、ラカイン州に対する道路分野の支援計画として、州内 6 箇所における橋梁の架け替え工事が計画されている。左記 6 箇所の橋梁は、すべて本計画対象道路の路線上に位置することから、我が国の支援計画が相互に補完することにより、対象地域における効率的な道路整備支援事業に資することが期待されている。

表 1-3.2 我が国の関連支援計画

項目	技術協力プロジェクト	草の根技術協力事業	緊急開発調査	セクタープロジェクト ローン(SPL)
案件名	災害多発地域における道路技術改善プロジェクト	エーヤワディ・デルタ地域における雇用促進のための労働集約型道路整備(路面処理)に関する人的資源開発事業	少数民族のための南東部地域総合開発計画プロジェクト	貧困削減地方開発事業(フェーズ1)
実施状況	実施中(～2015年8月)	実施中(～2014年9月)	調査完了(～2013年8月)	実施中(2013年10月～)
計画対象地域	エーヤワディ管区	エーヤワディ管区	カレン州、モン州	全州
計画内容	道路建設・維持管理にかかる技術基準の整備及び技術者の育成	労働集約型工事の技術移転	地方開発(道路、電力、水)	地方開発(道路、電力、水)
実施機関	建設省公共事業局	建設省公共事業局	州政府	建設省公共事業局、電力省、州政府

1-4 他ドナーの援助動向

本計画の対象地域となるラカイン州においては、他ドナー・国際機関・国際 NGO による援助活動は限定的であるが、道路・交通分野においては以下の活動が実施されている。

表 1-4.1 他ドナー・国際機関の活動内容(道路・交通分野)

機関名	対象地域	概要
Bridge Asia Japan (BAJ)	ラカイン州北部	州都シットウェ及び北部地域において、道路・橋梁・水などのインフラ整備を継続して支援している。 なお、上記支援のほか BAJ は、ラカイン州全土を対象にした小学校建設をコミュニティレベルで進めている。
UNDP	ラカイン州北部(ミンビャ、ポーター、ミャウー等)	仏教徒住民、ムスリム住民双方を巻き込んだコミュニティレベルのインフラ整備。 現在までに池の整備、村間をつなぐコミュニティ道路を整備。
インド	ラカイン州北部	州都シットウェから北部インド方面への水運・陸運の輸送力を強化するため、カラダン川開発を含むインフラ整備を目的とするもの。 インド政府及びミャンマー政府が MOU を結び、事業を進めている。実際の整備はインドの会社が実施しているが、現地ミャンマー人と共同で行っている。 ガダラン(シットウェ)→【水路:7時間～1日】→パラワン(チン)→【陸路】→カラワ(チン)→【陸路】→ミゾラン(インド)という経路を整備中であり、今後 2～3 年の間で完成させる予定としている。
中国	ラカイン州中部	ラカイン州中部のチャウピューから中国雲南省を結ぶ原油・ガスパイプライン事業。パイプラインの一部区間では既に供給を開始している。 なお、本ガスパイプラインは、本計画対象道路と交差(アンの南約 30km 地点)するが、現地調査の結果、パイプラインの埋設工事は既に完了していた。
韓国	ラカイン州～マグウェー管区	昨年、ラカイン州アン～マグウェー管区ミンプ間道路整備の F/S 調査を実施。調査は既に完了済みであるが、今後の具体的な事業計画は立っていない。

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

本計画の実施機関は建設省公共事業局である。公共事業局の組織のうち、本計画における調達機材を管轄する部署は計画担当副総裁の下に組織される公共事業局機械部（以下、「機械部」）である。また、本計画における整備対象道路の建設・維持管理については、建設担当副総裁の下に組織される公共事業局道路部と橋梁部（以下、それぞれ「道路部」、「橋梁部」）が管轄することになる。

(1) 機械部

機械部は、公共事業局の建設機材の調達・運用・維持管理を担当しており、人員の配置はミャンマーを南北（上下）2 地域に大別した形となっている。すなわち表 2-1.1 に示す通り、北部地域はマンダレイ市を拠点とする機械部上ミャンマー事務所、南部地域はヤンゴン市を拠点とする機械部下ミャンマー事務所がそれぞれ統括している。

表 2-1.1 機械部の地域担当区分

統括部署と地域	対象州・管区
機械部・上ミャンマー事務所 (所在地：マンダレイ市) (北部ミャンマー地域を統括)	・カチン州 ・サガイン管区 ・チン州 ・マグウェー管区 ・マンダレイ管区 ・シャン州 ・カヤ州
機械部・下ミャンマー事務所 (所在地：ヤンゴン市マヤンゴン地区) (南部ミャンマー地域を統括)	・ラカイン州 ・バゴー管区 ・ヤンゴン管区 ・エーヤワディ管区 ・カレン州 ・モン州 ・タニンダーリ管区

機械部の人員は、基本的に全員が上ミャンマー事務所または下ミャンマー事務所を所属元としており、南北地域の管区・州に配属されることになる。すなわち、「ミ」国各地に展開されている整備工場等に配属されている機械部職員は、原則として上記 2 事務所からの出向という立場にある。

本計画の対象となるラカイン州については、ヤンゴン市マヤンゴン地区に所在する下ミャンマー事務所が管轄しており、同じ敷地内には機材管理センター（Mechanical Equipment Compound, Lower Myanmar）が併設されている。さらに、下ミャンマー事務所の管轄する機材管理施設としては同機材管理センターのほか、ヤンゴン市内インセイン地区には重整備工場としての機能を持つ中央整備工場、ミンガラドン地区には 280,000m² の広大な敷地に機材集積

スペースを備えるヌエクワイ駐機場等がある。

以上のような施設を持つ下ミャンマー事務所の機材管理部門は、834名の職員を擁し、ミャンマー南部地域に配置されている2,220台の建設機材を統括管理していることから、本計画による調達機材を運用・維持管理するための組織人員としては十分であると考えられる。

機械部の組織図、ならびに下ミャンマー機械部からラカイン州に配置されている機械部の組織図と職員数について、以下の図 2-1.1 及び図 2-1.2 に示す。

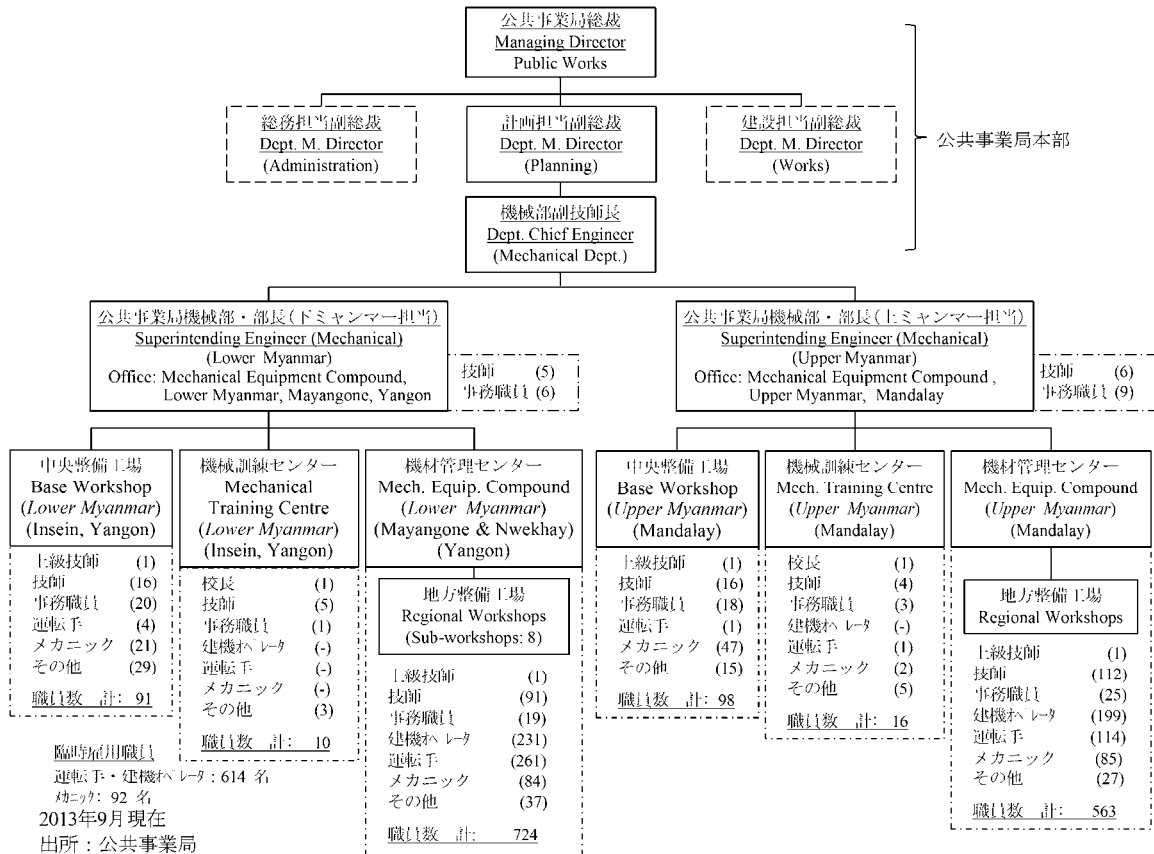


図 2-1.1 機械部組織図



図 2-1. 2 ラカイン州に配置されている機械部組織図

なお、機材管理センター等と同じく下ミャンマー事務所の管轄下である機械訓練センターは、公共事業局が直営で実施する建設事業のための人材育成を担当しており、メカニックや機材オペレータ等を毎年輩出している。

(2) 道路整備事業担当部署

公共事業局は、同局が所管するミャンマー道路の建設・維持管理を担当する実行チームとして、建設担当副総裁の管轄下にある各部署（道路部、橋梁部、飛行場部、ビルディング部）により建設特別ユニットを組織し、ミャンマー全土に展開している。

ラカイン州の本計画対象道路周辺地域には、以下に示す建設特別ユニットが配置されており、各々の所掌分担のもとに対象道路整備を進めることになる。なお、整備対象区間の工事は道路舗装工事が主体となるため、本計画機材引き渡し後においては、上記ユニットのうち、道路建設特別ユニット No. 8 及び飛行場建設特別ユニット No. 8 が主体的な実施チームとして工事を担当することになる。

- トングアップ～マエイ間の道路工事 : 道路建設特別ユニット No. 8 (トングアップ)
- アン～マエイ間の道路工事 : 飛行場建設特別ユニット No. 8 (アン)
- タンルウエ橋 (橋長約 200m) : 橋梁建設特別ユニット No. 8 (ミンビャ)
- 対象区間内のタンルウエ橋以外の橋梁 : 橋梁建設特別ユニット No. 10 (チャオトー)

公共事業局のインフラ担当部局としては、道路、橋梁、飛行場、ビルディングの4部局から構成されるが、各部局は専門の分野のみを所掌するのではなく、ミャンマー各管区・各州に本省から配置されたユニットが横断的にインフラ整備の役割を補完している。すなわち、上記工事担当分けの通り、アンに配置されているのは飛行場建設特別ユニットであるが、担当地域の道路建設・維持管理も担当している。

なお、道路部ほか関係部署を含む公共事業局全体の組織図については、「添付資料4 討議議事録(M/D)」のANNEX 2に示される通りである。

2-1-2 財政・予算

公共事業局が保有する建設機材の維持管理予算は、図2-1.3に示す通り、下ミャンマー機械部が直接管理する重整備費、及び各地区事務所または建設ユニットが管理する定期整備及び軽整備に充当する経費に分けられる。定期整備及び軽整備のための維持管理予算としては、ラカイン州における道路・橋梁各プロジェクトの事業費の約2%に相当する金額を予め予算として確保しておき、定期整備・修理等が必要な際にはそこから支出するシステムとなっている。

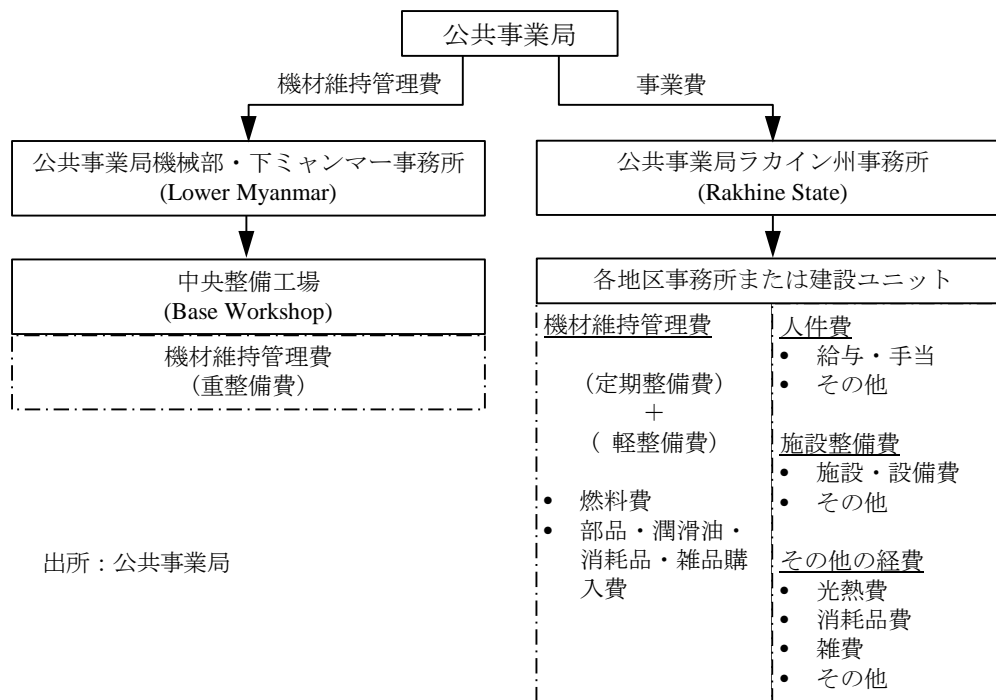


図 2-1.3 建設機材の維持管理予算

本計画調達機材の維持管理（定期整備、現場修理等）にかかる年間費用（「3-5-2 運営・維持管理費」参照）は、上記予算システムにより本計画対象道路事業に対して確保される維持管理予算の約19%であることから、本配分方法により十分支出可能と考えられる。

なお、公共事業局の過去3年におけるラカイン州機材整備費の実績を表2-1.2に示す。表中の数値が示すとおり、支出実績は各年度によって大きく異なる。これは、年度ごとに必要となった整備費用の実績に基づき支出されたものであり、予め予算枠を決定して配分されたものではないためである。

表 2-1.2 公共事業局のラカイン州における機材整備費の実績

単位：百万チャット

年度	重整備費	定期整備・軽整備費	計
2011年-2012年	159	363	522
2012年-2013年	85	1,416	1,501
2013年-2014年	138	887	1,025

出所：公共事業局

また、本計画対象地であるラカイン州全体における公共事業局の道路・橋梁建設予算を表 2-1.3に示す。

表 2-1.3 公共事業局のラカイン州における道路・橋梁建設予算の実績

単位：百万チャット

年度	自国予算	他ドナー支援	合計
2011年-2012年	13,945	0	13,945
2012年-2013年	62,945	0	62,945
2013年-2014年	37,506	0	37,506

出所：公共事業局

本計画によるラカイン州対象道路整備については、上表のようなラカイン州道路建設のために割り当てる建設省公共事業局年間予算によって実施される。公共事業局は、対象道路整備に係る 2017 年度末までの年間投資予算を既に設定しており、道路建設に必要な年間平均予算は 6.2 百万ドルである（総事業費は「3-5-1 協力対象事業の概略事業費」参照）。一方で、ラカイン州の道路及び橋梁建設に係る直近 3 年間の年間平均予算は、上表より約 38 百万米ドルであることから、対象道路の建設費が占める割合は年間 16%程度となり、予算の支出は十分可能と考えられる。

2-1-3 技術水準

本計画による調達機材の運用・管理は機械部、また整備対象道路の建設・維持管理はラカイン州整備対象地域に配置された各建設特別ユニットが管轄するため、各部署の技術水準について以下に示す。

(1) 機械部

機械部は、3,000 台以上の多様な建設機械を運用・管理しており、これらの機材を維持管理するための整備工場、駐機場等の施設も有している。本計画による対象道路整備のための調達機材は、ヤンゴン市マヤンゴン地区の機材管理センターによって一元管理されることになる。

また、ラカイン州にて本計画調達機材を直接管理するのは、道路建設特別ユニット No. 8 及び飛行場建設特別ユニット No. 8 である。各ユニットには、機材管理担当者が配置されているが、機材管理のための台帳もコンピュータではなく紙での管理が行われているなど、現

状の管理システムに問題が散見される。これらの状況に鑑み本計画においては、ソフトコンポーネントとして、ラカイン州機材管理担当者を対象とした運転維持管理手法（台帳管理）の改善を図るとともに、調達機材を用いた施工研修の中で台帳管理実習などを実践的に行うことにより、効率的に調達機材を管理するためのシステムへの習熟度を深める。

また、機械部は職員の機材運転・メンテナンス技能向上のため、下ミャンマー事務所及び上ミャンマー事務所それぞれに機械訓練センターを運営している。

1) 中央訓練センター

所在地：ヤンゴン市ツワナ地区

内容：技師（土木、橋梁、建築、電気、土質等）の訓練及び秘書、会計、大工、左官、衛生管理等の分野の建設省職員の訓練

2) 機械訓練センター（北部地域）

所在地：マンダレイ市

内容：機械部の技師、メカニック、建機オペレータ、運転手の訓練

3) 機械訓練センター（南部地域）

所在地：ヤンゴン市インセイン地区

内容：北部地域に同じ

機械部職員の多くは上記訓練施設で各講習や実技訓練等を受講しており、機材操作やメンテナンス等の基本的な知識や技能は備えている。また、最新式の機材に対しては、機材引き渡し時に初期操作指導を実施することにより、操作やメンテナンスに必要な技能の習得は可能と考えられる。

(2) 道路整備事業担当部署

1) 道路部

道路部は、建設省が管轄する道路の改良工事を進めている。本計画区間であるトングアップ～アン道路の現況は、12フィートの舗装がなされている。舗装は、碎石によるマカダム舗装とアスファルト浸透式舗装が混在している。今後、公共事業局は往復2車線への拡幅改良を計画しており、盛り切り土工と全線に亘るアスファルト浸透式舗装を計画している。アスファルト浸透式舗装は、ミャンマー内で一般的にみられる簡易舗装と同じものであることから、道路部の既存技術により十分建設可能と考えられる。なお、本計画対象道路のうち、北側区間（アン～マエイ間の建設を担当するのは、飛行場部により配置された建設ユニットであるが、道路部と横断的に技術を共有している組織であることから、技術的な問題はない。

2) 橋梁部

橋梁部は、これまでに多くの橋梁を建設している。橋梁部自らの技術により建設されたミャンマーの橋梁の中で最も長大な橋梁としては、橋長 11,575 フィート（約 3,528m）の Thanlwin 橋（モン州）が挙げられ、それ以外にも橋長 1,000 フィート以上の橋梁が国内に 60 橋以上存在する。本計画の整備対象道路の区間内においては、7 径間橋長 600 フィート（約 180m）程度のベイリー構造であるタンルウェ橋がある。この橋梁は、下部工が健全であるこ

とから上部工のみをプレートガーター構造の鋼橋とする計画である。他にも小規模な木橋が存在する。いずれも橋梁部の既存技術により十分建設可能と考えられる。

2-1-4 既存施設・機材

(1) 既存設備

本計画における機材の調達先である下ミャンマー事務所機械部は、以下の機材管理施設を有している。

- 1) 機材管理センター
所在地：ヤンゴン市マヤンゴン地区
役割：機械部下ミャンマーの地域本部、部品調達を含む機材及び人員の管理
 - 2) 中央整備工場(ベースワークショップ)
所在地：ヤンゴン市インセイン地区
役割：機材の重整備、部品管理（部品倉庫）
 - 3) スエクワイ駐機場
所在地：ヤンゴン市ミンガラドン地区ヌエクワイ
役割：駐機場、建機オペレータの実習訓練場
 - 4) 各地方に配置されている主な整備工場
所在地：以下の通り。
 - ラカイン州トングアアップ（道路建設特別ユニットNo.8）
 - ラカイン州マエイ（飛行場建設特別ユニットNo.7）
 - ラカイン州アン（飛行場建設特別ユニットNo.8）
 - ラカイン州アン（橋梁建設特別ユニットNo.10）

※本計画においては引き渡し時の駐機場として利用される。

 - バゴ管区パタウン（ピンタ整備工場）
- 役割：各管区・州に配置された機材の管理、定期整備、マイナーな修理等の軽整備

なお、機械部では、表 2-1.4 に示す通り機材整備レベルを 5 段階に区分し、中央整備工場（ベースワークショップ）と地方整備工場（サブワークショップ）の作業所掌について明確にしている。

表 2-1.4 機材修理・整備の区分

区分	機材整備・修理の種類	担当
1	定期整備	地方整備工場
2	点検・調整	
3	軽整備・修理（クラッチのオーバーホールや部品取替え等）	
4	主要装置の完全分解修理	中央整備工場
5	機械の完全分解修理・改造	

出所：公共事業局

(2) 既存機材

公共事業局が保有する主要機材の概要を以下の表 2-1.5 に示す。同局の全保有機材数は

3350 台であるが、そのうち 2000 年以前に製造された機材は 2707 台で全体の 80%を占めている。これは、ミャンマーに対する近年までの経済制裁を背景に、予算不足等により適切な時期における機材更新がなされていないこと等が考えられる。保有機材の中には、1950 年代製の老朽化したものも含まれているため、機材の更新が必要となっている。

表 2-1.5 公共事業局の現有機材概要

	機種	製造年		保有機材台数 (計)	機材の状態		
		2000年前	2000年後		可動中	修理中	修理不可
1	ブルドーザ	167	72	239	183	47	9
2	モーターグレーダ	85	62	147	115	25	7
3	エクスカベータ	52	94	146	134	8	4
4	ホイールローダ	94	47	141	113	22	6
5	ロードローラ	599	142	741	641	63	37
6	コンクリートプラント	26	0	26	23	2	1
7	アスファルトプラント	15	0	15	8	7	0
8	アースドリル	14	8	22	22	0	0
9	バイプロハンマ	15	8	23	22	1	0
10	ブレーカ(ロックドリル)	22	0	22	6	8	8
11	発電機	115	25	140	102	2	6
12	エアーコンプレサ	121	13	134	58	55	21
13	クレーン	115	12	127	115	9	3
14	振動ローラ	76	44	120	84	26	10
15	ダンプトラック	908	84	992	638	217	137
16	トラック	283	32	315	204	59	52
	計	2707	643	3350	2468	581	301

注) 骨材プラント、重機運搬車両等は除く。

出所：公共事業局

本計画対象路線の工事を担当する飛行場建設特別ユニット No.8 (アン) 及び道路建設特別ユニット No.8 (トングアップ) では、表 2-1.6 に示すとおり、2013 年 9 月現在、それぞれ 16 台と 14 台の機材が稼働しているが、前者においては 60%、後者では 100%の機材が 2000 年以前に製造されたものであり老朽化が顕著である。さらに、これら稼働中の機材は、上記各ユニットが管轄する他路線の改良、維持補修に配置されており、本計画対象路線への投入は困難である。したがって、対象となるトングアップ～アン道路を整備するためには、本計画による機材調達が必要不可欠となる。

表 2-1.6 対象路線工事を担当する各ユニットの現有機材概要

	機種	飛行場建設 特別ユニット No.8 (アン)			道路建設 特別ユニット No.8 (トンガアップ)		
		保有台数	稼働中	修理中	保有台数	稼働中	修理中
1	ブルドーザ	1	1	0	1	1	0
2	モーターグレーダ	1	1	0	-	-	-
3	エクスカベータ	2	2	0	-	-	-
4	ホイールローダ	1	1	0	2	2	0
5	ロードローラ	5	5	0	5	3	2
6	振動ローラ	1	1	0	1	1	0
7	発電機	-	-	-	1	1	0
8	エアーコンプレサ	-	-	-	1	1	0
9	ダンプトラック	5	4	1	5	3	2
10	トラック	1	0	1	-	-	-
11	ストーンクラッシャ	-	-	-	1	1	0
12	散水車	-	-	-	2	1	1
13	アスファルトディストリビュータ	1	1	0	-	-	-
	計	18	16	2	19	14	5

注) 2013年9月現在
出所：公共事業局

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) 道路状況

本計画における整備対象道路周辺地域においては、道路インフラを含めすべての基盤インフラが十分に行き届いていない状況である。

本計画対象区間であるトンガアップ～アン間の道路は、ラカイン州を南北に縦貫する幹線道路のほぼ中央に位置している。当該道路は、東側に位置する南北に連なるアラカン山脈の裾野を通り、その大半の区間は、比較的緩やかな標高 10～40m 程度の丘陵地を通過している。道路に交差する河川の付近は、標高数メートル以下の低地で雨期に冠水することがあり、一時通行止めとなる。公共事業局の現地エンジニアによると、今年7月にも大雨により2回の冠水被害を被っている。また、アンの手前7km程の区間は、標高150m程の山岳地を通過しており、切土構造となっている。

本計画対象区間約140kmは、全線にわたって道路幅6m～9m程度で構築され、舗装幅は約3.6m(12フィート)である。既存舗装における種類の構成比率は、アスファルト浸透式の簡易舗装が約24%、碎石によるマカダム舗装が約76%である。簡易舗装区間においても路面は平坦ではなく、多くの箇所において穴や損傷等が見られ、走行性を損ねている。また、マカダム舗装区間は、碎石のサイズが揃っていないことから、著しい凹凸により走行速度が20km/h程度に低下する。

対象区間の平面・縦断線形は、平坦地および丘陵地において緩やかであるが、山岳地を通過

する区間の線形は、曲線半径 30m 程度の小さな曲線が左右に連続し、縦断勾配 10%程度の急勾配箇所も見られる。図 2-2.1 に、現況の道路横断図を示す。

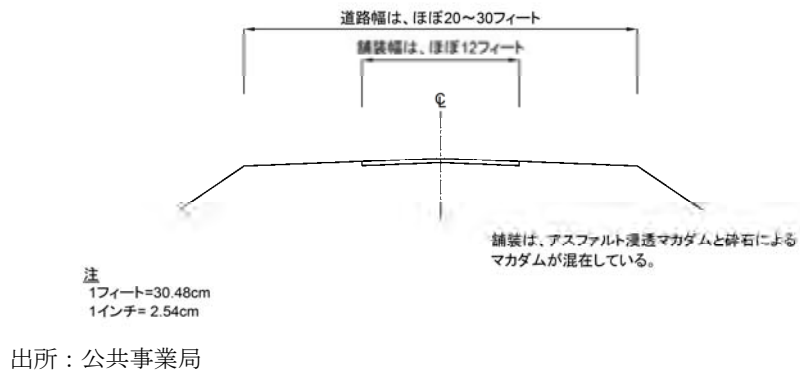


図 2-2.1 現況道路横断図

(2) 橋梁状況

本計画対象区間には、中小合わせて 310 か所の橋梁がある。その内 294 橋は、鉄筋コンクリート橋で整備済みである。残る 16 橋は、ベイリー橋あるいは木橋であるが、順次コンクリート橋への架け替えが計画されている。50m 以上の長大橋は、6 橋あり、そのうち 5 橋は鉄筋コンクリート橋として整備済みである。残る 1 橋は、トングアップから約 20km の地点にあるタンルウェ橋（橋長 600 フィート（約 180m）、7 径間）である。現在は幅員 3.6m のベイリー橋であるが、2015 年度予算により公共事業局が鋼橋（プレートガーダー）への上部工架け替え工事を計画している。図 2-2.2 及び表 2-2.1 に長大橋の位置と概略延長を示す。



出所：調査団作成

図 2-2.2 長大橋位置図

表 2-2.1 トングアップ～アン間長大橋一覧表

番号	名称	概略延長	備考
1	キエシャイ橋	160m	
2	タンルウェ橋	180m	現況ベイリー橋
3	サリピン橋	50m	
4	ラム橋	150m	
5	マエイ橋	280m	
6	アン橋	180m	

出所：調査団作成

これらの橋梁は、道路交通の重要施設である。1 か所でも構造の損傷によって通行止めとなった場合、路線船体の交通機能が停止してしまう事態が懸念される。このことから道路整備と共に橋梁の点検により常に良好な状態に保つ維持管理業務も合わせて行うことが望まれる。

2-2-2 自然条件

ミャンマーはモンスーン地帯に属し、10月下旬から3月までの乾期、4月と5月の酷暑期、及び6月から10月中旬までの雨期の3つの季節に分かれている。

また、ミャンマーは地震やサイクロン等の災害被害も多く、特に、ベンガル湾に面している本計画対象地のラカイン州は、南に隣接するエーヤワディ管区と共に毎年サイクロンの直撃被害を受けている。

2-2-3 環境社会配慮

本計画は機材調達であり、影響を及ぼしやすいセクター・特性及び影響を受けやすい地域に該当せず、環境への望ましくない影響は最小限であると判断される。

本計画にて調達された機材を使用して行う道路整備の際には、ミャンマーの法令に従い実施される。ミャンマーは現在、事業実施の際に行うべき環境配慮に係る調査等を記した法令を整備中である。

また、ラカイン州現地調査の結果、対象道路のほぼ全区間において、公共事業局が本計画で整備予定の2車線簡易舗装道路のための道路用地を確保していることを確認した。なお、ミャンマーの現行手続きとして、道路整備の際に農地や住民の土地が影響を受ける場合は、公共事業局から州政府へ土地確保の要請をあげ、州政府が土地収用の対応を行うこととなっている。

2-3 その他（グローバルイシュー等）

ラカイン州は2012年6月と10月に発生したムスリム住民とラカイン族を中心とした仏教徒住民との争いにより、一時外国人の退避が命じられる程の治安悪化が見られた。この騒動はラカイン州を越え、マンダレイ管区のメティラやバゴ管区へも飛び火した。

一連の騒動により、ラカイン州のシットウェ以北を中心に国内避難民が大量に発生し、ミャンマー中央政府、州政府、国連機関、NGOなどが協力支援を行ってきた。現在情勢としては比較的落ち着いているが、以前両者間の緊張関係は高い状態である。

本案件が円滑に実施されるには治安状況の安定が必須状況であり、将来的なリスクも踏まえる必要がある。

(1) 対象道路付近の状況

第一優先道路が位置しているアンタウンシップ、トングアップタウンシップにはムスリム住民(州政府は「ベンガリ」と呼ぶ)はおらず、ラカイン族、チン族が多数を占めている。

第二優先道路は、沿線付近にはいないものの、タンドウェタウンシップにはムスリム住民が生活しており、街の中心部にはモスクも存在している。また、UNOCHAによれば、2013年7

月末頃、比較的小規模ではあるが家が焼かれるなどの事件がタンドウェで発生した。そして10月1日にはタンドウェにてムスリム女性が殺害され、家屋が焼かれる事件が発生した。

第三優先道路沿線はラカイン族のみ居住しているようだが、ポートタウンシップには国内避難民キャンプが今でも設置されている。

(2) キャンプ内外の状況

事件の発生当初、被害を受け住む場所がなくなってしまったラカイン族を中心とした仏教徒住民とムスリム住民は別々のキャンプにて生活を送っており、現在もその状況は続いている。しかし実情としてはラカイン族中心とした仏教徒住民のキャンプはほぼ解散しており、政府が新たな場所に住居を与え、そこに移り住んでいる。

州知事によると、政府はキャンプ内にはクリニックや学校などを建設し、キャンプ住民の生活を後押しする計画がある。しかしながら、UNHCRによれば、計画があるのは把握しているものの実際施設が建設されても教師や医療従事者が配置されない可能性が高い。配置されたとしても、ムスリム住民の国内避難民キャンプ内にてミャンマー人教師や医療従事者の身の安全を守るのは難しい状況の様である。そのためWHOによれば、キャンプにて医療サービスを提供しているのはほぼドナー機関やNGOが用意した医療従事者であり、ミャンマー政府による医療従事者はほんのわずかとのことである。

また、キャンプ内にも住民間で格差が生じている。キャンプ内の住民は基本的にキャンプ周辺のムスリム住民の村々まで移動が許されており、長距離の移動は禁止されている。そのため付近の川で魚を捕ったり、野菜などを収穫したりする等、生活は苦しく、ドナー機関やNGO等の支援により生活を維持している状態である。そのため、少しでも現金がある場合は、ボートにてマレーシアなどの国外脱出を試みる住民も少なくない。以前はボート代が約500米ドルであったようだが、最近では大型船が行き来しはじめ、料金も300米ドル程度となっている。

UNHCRによれば、キャンプ外においてムスリム住民の村を包囲する等の圧力を政府ではなくRakhine National Development Party (RNDP)がラカイン住民をたきつけて行っているとの報告もあるとしている。一方で、現地で活動しているNGOであるBAJによるとシットウェにある大学には付近にムスリム住民の村があるため、付近の通学を不安視するラカイン族の声も上がっている。

(3) 騒動をめぐる各ステークホルダーの動向と政治的な関わり

ミャンマー政府は依然としてイスラム住民に市民権を与えることに慎重になっており、国際社会から圧力を受けている。一方多数が仏教徒であり、反イスラム住民感情が高まっている国民に対して、政府がどのようにイスラム住民へ対応するかは、2015年の選挙に大きく影響するものと考えられている。政府は板挟みとなっており、野党も含め2015年までは、この騒動における大きなコミットメントは見られないのではないかと考えられている。また、ラカイン州の地域政党RNDPがイスラム住民に対して圧力をかけているとの報告もある。

一方、ラカイン州現地住民や州政府は国際機関に対して「イスラム住民への支援ばかり」という感情を抱いているのも事実である。バングラデシュとの国境線を接し、住民の多くがムスリムであるマウンドウタウンシップでは、最近UNHCRのマウンドウ駐在スタッフが現地当局(トップはビルマ人)から退去を命じられたとの報告もある。国際機関職員の移動制限も以前より

厳しくなっており、現地ではどちらか片方に肩入れした支援は、住民感情を逆立てするきっかけとなってしまうと懸念する声もある。

本件調査における国際機関や NGO 職員からのヒアリングによると、現地住民、特に家族や家、財産などを奪われ国内避難民キャンプにて生活を送っている仏教徒住民、ムスリム住民にとっては、互いに対する信用を一切失った状態であり、双方が居住地域を別にして生活を送っている。そのような生活環境下、双方が相手に対して持つ悪印象は払拭されず、負の噂が肥大し更なる不信感を招いている状態である。その背景には、慢性的な貧困生活が大きく関係しており、住民が日々感じている様々な不満が、騒動として形に表れてしまったのではないかと考えられている。そのため UNOCHA は、この騒動の解決には緊急的な人道支援と共にラカイン州全体の地域開発に対しても支援を行っていく必要を強調している。

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

ミャンマーの道路総延長（約 146,000km）の内、舗装道路（アスファルト舗装またはコンクリート舗装）は全体の約 20%（約 30,000km）にとどまっている。

そのような状況の下、ミャンマー政府は、2001 年から 2030 年までを実施期間とした「30 年道路整備計画」を策定し、整備目標を達成するために全国の道路整備事業を進めている。本事業を主導する建設省は、「国家の発展は道路と橋梁の整備に直接依存する」としたうえで、既存道路の改修、新規道路の建設、国際幹線道路の整備推進を基本目標としており、目標年次までの計画に従い同省公共事業局が中心的な役割を果たしている。

本計画は、こうした上位目標の達成に貢献するため、ミャンマーの中でも特に開発が遅れているラカイン州において道路建設機材を整備し、辺境地域の基幹インフラである主要道路整備の促進を図ることにより、計画対象地域における地域開発が進むことを目的としている。これにより、対象地域において重要な社会基盤の一つである州内主要道路が確保され、社会経済の活性化及び住民生活の向上が期待される。

3-1-2 プロジェクトの概要

上記のプロジェクト目的を達成するため、本協力対象事業は、整備対象道路となるラカイン州トングアップ～マエイ～アン間を結ぶ延長約 140km の南北道路（巻頭のサイト位置図参照）の整備促進を狙い、ミャンマー実施機関である公共事業局が直営で工事を行うために必要な建設機材の調達を行うとともに、機材を効率的に運営・維持管理するための支援の一環として、「3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画」に詳述するソフトコンポーネント活動を実施するものである。

以下に、本計画における調達機材を示す。

表 3-1.1 本計画調達機材

	機材名	調達数量	建設機材優先度 ^{注)}
1	橋梁点検車	1	A
2	モーターグレーダ	2	A
3	エクスカベータ（クローラタイプ）	2	A
4	ホイールローダ	2	A
5	エクスカベータ（ホイールタイプ）	2	A
6	ブルドーザ	2	A
7	シープフットコンパクタ	2	A
8	タンデム型振動ローラ	4	A
9	アスファルトディストリビュータ	2	A
10	アスファルトケトル	2	A
11	移動式ワークショップ	2	A
12	散水車	2	B
13	ダンプトラック	12	B
14	キャブバッククレーン	2	B
15	低床セミトレーラ（トラクターヘッド付）	1	B
16	自走式クラッシャ	2	B
17	安全管理・施工管理車両	2	B
18	アスファルトスプレイヤ	10	B
19	デスクトップコンピュータ	2	-
20	データベースソフトウェア	1	-

注) 表中の優先度 A は、整備対象道路の工事及び維持管理のために最低限必要な機材を表し、優先度 B は、工事の効率と品質を向上させるために有効な機材を表す。

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

(1) 機材の選定方針

本計画における調達機材の選定にあたっては、本計画の対象路線となるラカイン州トンガアップ～アン間を結ぶ延長約 140km の道路（巻頭のサイト位置図参照）において、公共事業局が簡易舗装工事及び拡幅工事を実施するために必要となる機材構成とする。

また、調達機材の構成を検討するにあたっては、以下に挙げる条件を基に、本計画対象地であるラカイン州の現地状況を踏まえ、機種、仕様及び数量を決定する。

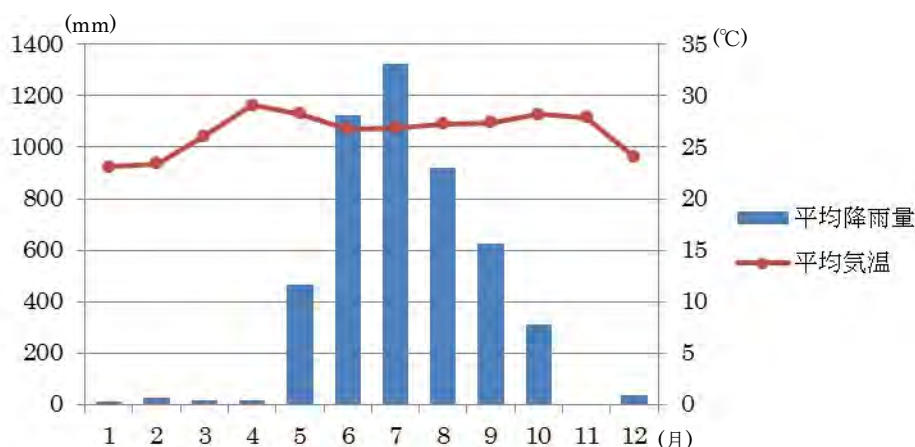
- 対象道路周辺地域の地理的条件、土質、気象条件
- 対象道路の現状
- 公共事業局による対象道路工事の工種、工法、工事規模及び実施スケジュール
- 機材の受入・運用・維持管理体制（組織、人員、施設・設備、予算）の整備状況
- 公共事業局の既存機材の内容と状況

- 港湾施設・設備の整備状況等、機材の輸入に係るミャンマーの諸事情
- 機材の国内輸送に係る輸送経路、重量制限等の諸条件
- 機材引き渡し後のアフターサービス等に係る現地の民間業者の現状と体制件

(2) 自然環境条件に対する方針

本計画対象地は、例年 10 月～3 月が乾期、4 月～9 月が雨期であり、年間降雨量約 5,000mm のほとんどは雨期に集中している。このような自然条件のもと、舗装工事における主要工種については、品質管理の観点から雨期の中の施工が望ましくないことから、乾期の開始とともに速やかに整備対象道路の工事に着手できるような機材調達計画を行う。

以下に、計画対象地域であるラカイン州トングアップにおける過去 5 年（2007～2011 年）の平均降雨量及び平均気温を示す。



出所：Department of Meteorology and Hydrology, Myanmar の気象データより調査団作成

図 3-2.1 ラカイン州対象地域の気象データ

(3) 建設事情／調達事情に対する方針

ミャンマーにおいては、道路管理者である建設省公共事業局が直営で道路整備を行うのが一般的である。本計画対象道路においても、実施機関である公共事業局が自前で予算、人員、建設材料等を投入して道路整備を実施することになっていることから、直接の実施担当部署である同局道路部及び橋梁部の事業実績、予算配分等を勘案のうえ、整備対象道路の工事コンポーネントの妥当性を確認する。

(4) 現地業者の活用に係る方針

前項「建設事情／調達事情に対する方針」に述べた通り、ミャンマーにおいては建設省公共事業局が直営で道路整備を行うのが一般的である。

整備対象地域の付近には採石場も複数存在していることから、路盤碎石等の工事材料についてもすべて公共事業局により現地調達される。

(5) 運営・維持管理に対する対応方針

本計画調達機材の初期操作指導ならび運転維持管理方法に関する指導については、機材引渡し時にメーカー指導員が運転維持管理マニュアルにしたがって OJT(実地訓練)にて行うことを

基本とする。また、これらの指導に加え、機材引渡し後においても継続的な機材の運営・維持管理を行えるよう、コンピュータによる効率的な機材管理システムの導入を目的としたソフトコンポーネントを計画する。

(6) 機材のグレードの設定に係る方針

上述した各方針、並びに整備対象路線における現地調査の結果等を踏まえ、本計画調達機材の仕様、数量等を設定するにあたっての前提条件を以下に示す。

- 対象路線の総延長は、ラカイン州中部の主要都市トングアップとアンとを結ぶ 140 km 区間とする。
- 本計画整備事業の工事対象期間は 3 年とする。
- 対象道路は山間の平野部を通っており、掘削作業はエクスペータ、ブルドーザ等の一般機種で対応が可能である。
- 工事内容は、対象道路の簡易舗装及び拡幅工事が主体となる。
- 雨期（5 月～10 月）になると工事が困難となり、作業が可能な月数は 6 ヶ月/年とする。
- 公共事業局は、対象路線において調達機材で構成する 2 班編成による工事を計画している。工事は対象路線の両端に位置するトングアップとアンに拠点を置く、道路建設特別ユニット No.8（トングアップ）と飛行場建設特別ユニット No.8（アン）が実施する計画である。
- 公共事業局は、対象道路全線の簡易舗装について、1 車線から順に、1.5 車線、2 車線へと順次拡幅する計画である。

以上の条件を考慮した結果、本計画調達機材の構成は、一般土木工事用建設機材と簡易舗装用機材を中核とし、その他、橋梁点検車、現場における機材の整備に要する移動式ワークショップ、現場で機材の移動に必要なトレーラ等のバックアップ用機材を加えることにより、対象路線の工事に最低限必要となる組合せとする。

(7) 工期に係る方針

当該整備区間であるトングアップ～アン間約 140km の 2013 年 9 月現在の道路現況は、道路幅員 6m～9m が構築され、その舗装幅員は、約 3.6m となっている。その舗装構造は、アスファルト浸透式簡易舗装が約 24%、碎石によるマカダム舗装が約 76%となっている。

公共事業局は、当該区間の道路改良 30 年計画を立案している。これによると、下記に示すように三段階に分けて工事を実施し、段階ごとに整備効果が発現する計画となっている。

- ① 第一段階：全線に亘り舗装幅 3.6m（1 車線道路）のアスファルト浸透式簡易舗装を実施する。
- ② 第二段階：道路幅員を 12m に拡幅するとともに、舗装幅を 5.4m に拡幅し、すれ違い交通をスムーズにする。
- ③ 第三段階：舗装幅を往復 2 車線道路の 7.2m に拡幅する。

本計画機材引き渡し予定の2015年度から2017年度までの3年間における工事は、上記第二、第三段階の整備を行う予定である。この整備は、トンガアップに拠点を置く公共事業局道路建設特別ユニットNo.8とアンに拠点を置く同局飛行場建設特別ユニットNo.8の2か所の工事事務所によって行われる。

表 3-2.1 にトンガアップ～アン間の工事工程を示す。また、表 3-2.2 に2015年当初と2017年末の整備状況を示す。さらに表 3-2.3 に3年間の概算主要工事数量を示す。

表 3-2.1 トンガアップ～アン間道路整備計画工程

工種	年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度
トンガアップ～マエイ L=68.8km						
3.6mアスファルト簡易舗装工		17.4km	16.0km			
雨期冠水地盛土工			7.6km			
5.4mアスファルト簡易舗装工				12.0km		
土工拡幅工				4.0km	4.8km	6.4km
3.6m→5.4m拡幅部アスファルト簡易舗装工				4.0km	4.8km	6.4km
予算(百万チャット)		1,594.8	3,820.0	4,362.5	600.0	800.0
アン～マエイ L=66.6km						
3.6mアスファルト簡易舗装工		27.4km	30.8km			
3.6m→5.4m拡幅部アスファルト簡易舗装工				66.6km		
3.6mアスファルト簡易表層舗装工				8.2km		
土工拡幅工					66.6km	
5.4m→7.2m拡幅部路盤工					66.6km	
5.4mアスファルト簡易表層舗装工					12.8km	12.8km
3.6m→7.2mアスファルト簡易表層舗装工						8.0km
予算(百万チャット)		2,085.8	2,958.2	4,657.5	7,354.7	1,114.5
予算合計(百万チャット)		3,680.6	6,778.2	9,020.0	7,954.7	1,914.5

注) ミャンマーの会計年度は、我が国同様、4月から翌年の3月までである。
毎年5月から10月までは雨期にあたるため、道路工事は原則実施しないものとする。

出所：公共事業局開発30年計画より調査団作成

表 3-2.2 トングアップーアン間道路整備状況

工種	2015年度当初		2017年度末	
トンガアップーマエイ間				
土工	W=6~9m		W=12m 27.2km (40%) W= 8m 41.6km (60%)	
舗装	アスファルト浸透式 W=3.6m 56.8km(83%) 砕石マカダム W=3.6m 12.0km(17%)		アスファルト浸透式 W=5.4m 27.2km(40%) W=3.6m 41.6km(60%)	
アンーマエイ間				
土工	W=6~9m		W=12m 66.6km (100%)	
舗装	アスファルト浸透式 W=3.6m 66.6km(100%)		アスファルト浸透式 W=7.2m 8.0km(12%) W=5.4m 58.6km(82%)	
トンガアップーアン間				
土工	W=6~9m		W=12m 93.8km (69%) W= 8m 41.6km (31%)	
舗装	アスファルト浸透式 W=3.6m 123.4km(91%) 砕石マカダム W=3.6m 12.0km(9%)		アスファルト浸透式 W=7.2m 8.0km(6%) W=5.4m 85.8km(63%) W=3.6m 41.6km(31%)	
標準横断面	<p>注 1フィート=30.48cm 1インチ=2.54cm</p>		<p>注 1フィート=30.48cm 1インチ=2.54cm</p>	

表 3-2.3 概算主要工事数量

トンガアップーマエイ間 L=68.8km												
年度	幅	延長	面積 (㎡)			3.6m舗装出来形			盛土高	盛土幅	土量(m3)	備考
			As簡易舗装	上層路盤	下層路盤	As簡易舗装	砕石舗装	合計				
2012(現況)						23,400	45,400	68,800				
2013-2014	3.6	17,400	62,640	73,080	83,520	40,800	28,000	68,800				3.6m砕石→3.6mAs簡易舗装
2014-2015	3.6	16,000	57,600	67,200	76,800	56,800	12,000	68,800				3.6m砕石→3.6mAs簡易舗装
2015-2016	5.4	12,000	64,800	72,000	79,200	68,800	0	68,800	1.5	4.0	72,000	3.6m砕石→5.4mAs簡易舗装
	1.8	4,000	7,200	9,600	12,000				1.5	4.0	24,000	3.6→5.4mAs拡幅簡易舗装
2016-2017	1.8	4,800	8,640	11,520	14,400				1.5	4.0	28,800	3.6→5.4mAs拡幅簡易舗装
2017-2018	1.8	6,400	11,520	15,360	19,200				1.5	4.0	38,400	3.6→5.4mAs拡幅簡易舗装
3年度合計	舗装面積(m2)		92,160	108,480	124,800						163,200	
	舗装材量(m3)		7,023	16,532	28,529							
アンーマエイ間 L=66.6km												
年度	幅	延長	面積 (㎡)			3.6m舗装出来形			土工			備考
			As簡易舗装	上層路盤	下層路盤	As簡易舗装	砕石舗装	合計	盛土高	盛土幅	土量(m3)	
2012(現況)						8,400	58,200	66,600				
2013	3.6	27,400	98,640			35,800	30,800	66,600				3.6m砕石→3.6mAs簡易舗装
2014	3.6	30,800	110,880			66,600	0	66,600				3.6m砕石→3.6mAs簡易舗装
2015-2016	1.8	66,600	119,880	159,840	199,800							3.6→5.4mAs拡幅部As簡易舗装
	3.6	8,200	29,520									3.6mAs表層舗装のみ施工
2016-2017	1.8	66,600		159,840	199,800				1.5	4.0	399,600	5.4→7.2mAs拡幅簡易舗装
	5.4	12,800	69,120									8m→12m盛土拡幅
2017-2018	5.4	12,800	69,120									5.4m表層舗装のみ施工
	3.6	8,000	28,800									5.4m表層舗装のみ施工
3年度合計	舗装面積(m2)		316,440	319,680	399,600						399,600	
	舗装材量(m3)		24,113	48,719	91,349							
トンガアップーアン間 135.4km												
3年度合計	舗装面積(m2)		408,600	428,160	524,400						562,800	
	舗装材量(m3)		31,135	65,252	119,878							

3-2-2 基本計画

(1) 全体計画

本計画調達機材の引渡し場所については、ラカイン州対象道路地域周辺を念頭に、公共事業局関連施設を対象として検討を行った。同局との協議及び現地調査の結果、以下の引渡し場所が最適であると結論づけた。

1) 公共事業局道路建設特別ユニット No.8 (トングアップ)

ラカイン州トングアップに配置され、トングアップ - マエイ道路を含む周辺道路の建設・維持管理を担当している。同ユニットへの引き渡し場所は以下の通り。

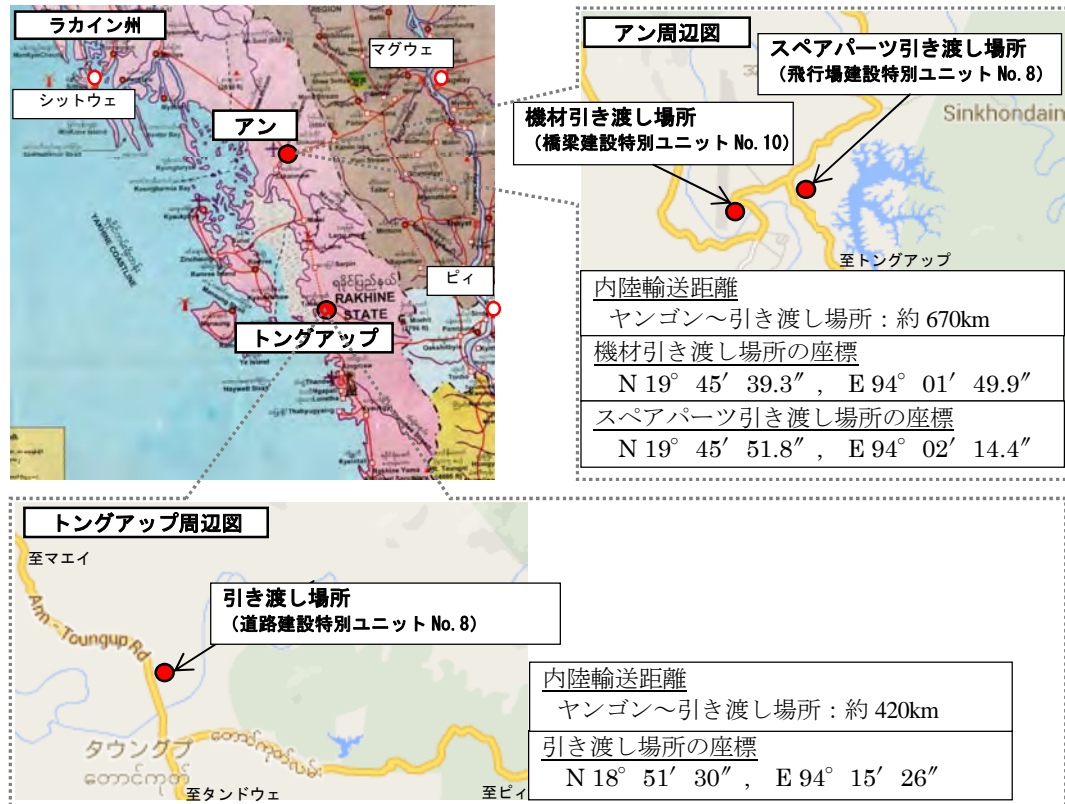
- 機材本体：道路建設特別ユニット No.8 の事務所に隣接する機材駐機スペース
- スペアパーツ：道路建設特別ユニット No.8 が保有する保管庫

2) 公共事業局飛行場建設特別ユニット No.8 (アン)

ラカイン州アンに配置され、アン - マエイ道路を含む周辺道路の建設・維持管理を担当している。同ユニットへの引き渡し場所は以下の通り。

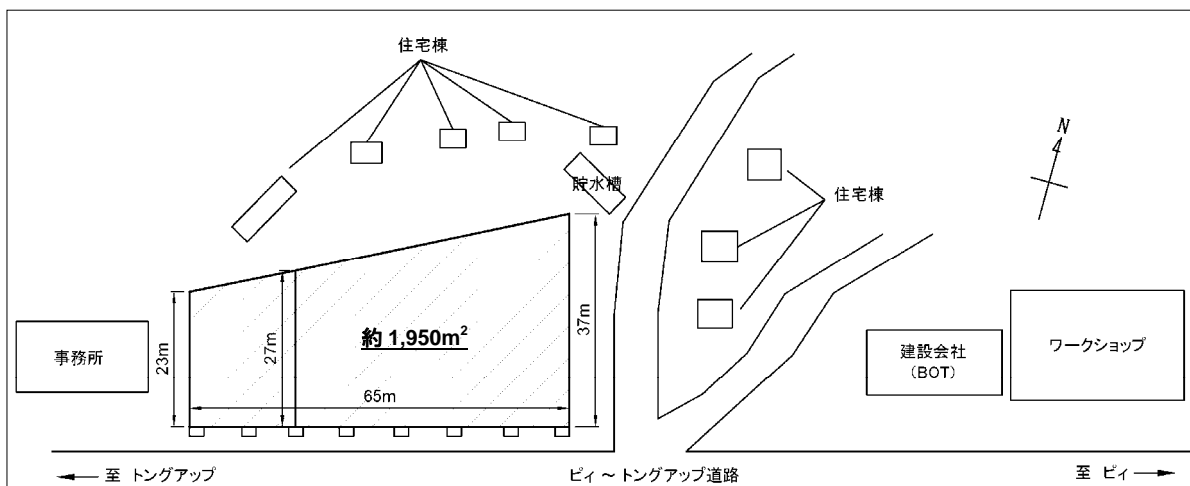
- 機材本体：橋梁建設特別ユニット No.10 の事務所に隣接する機材駐機スペース
- スペアパーツ：飛行場建設特別ユニット No.8 が保有する保管庫

以下の図 3-2.3 及び図 3-2.2 に、引渡し場所の位置図及びレイアウト図を示す。

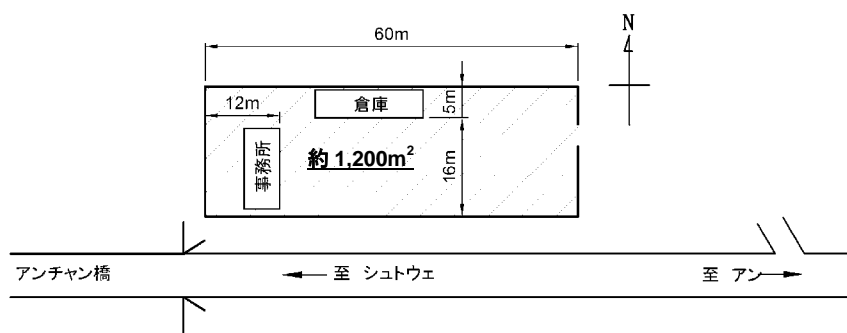


出所：調査団作成

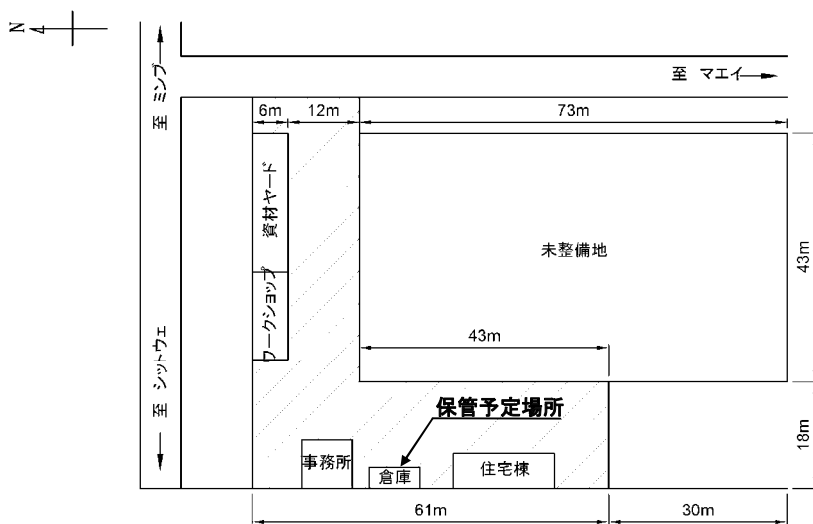
図 3-2.2 機材引き渡し場所位置図



① 引き渡し場所（トングアップ）レイアウト図



② 機材引き渡し場所（アン）レイアウト図



③ スペアパーツ引き渡し場所（アン）レイアウト図

出所：公共事業局

図 3-2.3 機材引き渡し場所のレイアウト図

(2) 機材計画

本計画における調達機材は、ラカイン州整備対象道路の簡易舗装及び拡幅工事を施工するための主要機材として、ブルドーザ、掘削・積込機械、締固め機械、アスファルト散布機、運搬車両等、土木工事用の一般的な機材に加え、現場において機材のメンテナンスを行うための移動式ワークショップ、橋梁保全管理のための点検車両等で構成することとし、各機材の数量及び基本仕様を検討するにあたり以下に挙げる条件を前提とする。

- 対象道路の改修工事を効率よく行える装備と作業能力があること。
- 対象道路の改修工事を効率よく行える数量であること。
- 工事現場の諸条件に適した大きさと重量であること。
- 安全な運転操作ができること。
- 健康に負担を強いられない環境で運転操作ができること。
- 気候条件等、工事現場の自然環境に適した仕様であること。
- 機材の維持管理に関し、費用が極端に負担とならないこと。
- 機動性があること。

以上を勘案し適切と判断される機材の内容（基本仕様、調達数量、使用目的）及びその仕様選定理由について、以下の表 3-2.4 に示す。

表 3-2.4 本計画調達機材の仕様、設定理由、目的

No.	機材名	基本仕様	数量 (台)	使用目的 (上段) 仕様設定理由 (下段)
1	橋梁点検車	デッキ積載荷重: 200 kg デッキ最大地下深さ: 5.5 m 以上 デッキ最大地上高: 6 m 以上 最大作業半径: 5.5 m 以上	1	橋梁の点検作業 ----- 道路維持管理の一環として、橋梁の現状を把握し、異常及び損傷を早期に発見するために使用する機材である。橋梁の側面や下面に回り込み、無足場で、点検・補修作業が安全に行える仕様とする。
2	モーターグレーダ	運転質量: 14,000kg 以上 エンジン定格出力: 130kW 以上 ブレード長: 3,700-4,100mm ブレード高: 500-800mm	2	路床、路盤材等の敷均し、整地 ----- 路床の整形、路盤材の敷き均しなどは平坦性が求められる作業となることから、対象道路の幅員に対応したブレード幅と対象作業に対応した出力を持つ仕様とする。
3	エクスカベータ (クローラタイプ)	運転質量: 19,000~26,000 kg エンジン定格出力: 100kW 以上 バケット容量: 0.8m ³ 以上	2	地山の掘削、積込み、撤去 ----- 既存道路幅員拡張のため、地山の掘削、盛土材の採集が主な作業となることを考慮し、汎用性のある長さのブームを装備した掘削機とする。
4	ホイールローダ	運転質量: 16,000 kg 以下 エンジン定格出力: 115kW 以上 バケット容量: 2.4m ³ (山積) 以上 積込寸法 ダンピングクリアランス: 2,600mm 以上 ダンピングリーチ: 1,000mm 以上	2	材料集積場での集積、積込み作業 ----- 盛土材の集積及び積込みが主な作業となるため、ダンプトラックの規模との整合性を考慮した仕様とする。
5	エクスカベータ (ホイールタイプ)	運転質量: 16,500 kg 以下 エンジン定格出力: 90 kW 以上 バケット容量: 0.5 m ³ 以上 最大掘削深さ: 4,800mm 以上	2	側溝の掘削、積込み、撤去など ----- 側溝の掘削等の小規模の掘削作業に用いることを考慮した仕様とする。
6	ブルドーザ	運転重量: 27,000 ~29,000 kg エンジン定格出力: 165 kW 以上 ブレード幅: 3,700mm 以上 ブレード高さ: 1,400mm 以上	2	掘削、運土、敷均し、排土、整地、転圧など ----- 盛土材の採集・集積、幅員拡張のための地山の掘削・押土が主な作業となるため、リップ付で掘削・押土作業に十分な出力を持つ仕様とする。また、盛土材の敷き均し・締固め等にも使える運転重量とする。
7	シープフットコンパクタ	運転質量: 10,000 kg 以上 エンジン定格出力: 80kW 以上 起振装置 振動数: 28/30Hz 以上 起振力: 150/200 kN 以上	2	路床、路盤材の締固め・転圧 ----- 路床、路盤材の締固め作業に用いる。シープフットとフラットロールの機能があり、25 t クラスのマカダムローラと同等の転圧性能を持つ仕様とする。

No.	機材名	基本仕様	数量 (台)	使用目的（上段） 仕様設定理由（下段）
8	タンデム型振動ローラ	運転質量：7,000 kg 以上 エンジン定格出力：50kW 以上 起振装置 振動数：50/67Hz 以上 起振力：60/68 kN 以上	4	路床、路盤材等の締固め、転圧、舗装表層の転圧 ----- 路床、路盤材の締固め・転圧、及び舗装表層の転圧に用いることを考慮した仕様とする。
9	アスファルトディストリビュータ	タンク容量：4,000 ℓ エンジン定格出力：115kW 以上 アスファルト・ポンプ吐出能力：300ℓ/分以上 散布幅：3,600mm 以上	2	アスファルト・乳剤等の散布 ----- アスファルトを効率良く、且つ、施工品質を一定に確保するため、散布幅を一車線 2 回散布とし、散布幅及び散布量の調整が容易で機動性を考慮した仕様とする。
10	アスファルトケトル	タンク容量：3,000ℓ アスファルト移送ポンプ吐出能力：100ℓ/分以上	2	アスファルトの加熱、溶解 ----- アスファルトディストリビュータに供給するブロンアスファルト材（アスファルトの塊）の加熱・溶解に不可欠な機材。アスファルトの搬送効率及びアスファルトディストリビュータとの整合性を勘案し、設置式ではあるが、移動が可能な可搬型及び容量とする。
11	移動式ワークショッパ	車両：4 輪駆動トラック、クレーン付 エンジン定格出力：115kW 以上 クレーン最大吊上総荷重：3,000kg 機材整備用機器・工具類： (1) ディーゼルエンジン駆動発電機・溶接機 (2) 電気溶接用機器・工具一式 (3) ガス溶接用機器・工具一式 (4) その他工具類	2	機材の出張修理・整備 ----- 機材が故障した現場への出張修理や工事現場における定期整備の実施は機材の効率的な運用に不可欠な要素である。工事現場における機材の整備作業を容易にするため、機材の仕様は、機動性のある 4 輪駆動トラックをベースとし、機材の整備作業に必要な機器及び工具類を装備した構成とする。
12	散水車	車両総質量：23,000 kg 以下 積載質量：10,000 ℓ エンジン定格出力：150 kW 以上	2	盛土材、路盤材等の含水比調整、散水清掃、防塵のための散水など ----- 盛土材・路盤材等の締固め・転圧時に適切な散水を行える機能と機動性を有し、作業現場の状況を勘案したタンクの容量及び車両の仕様とする。また、現場練りコンクリート等の給水車としての機能も備えた機材とする。
13	ダンプトラック	車両総質量：26,000 kg 以下 積載質量：14,000kg エンジン定格出力：190 kW 以上	12	掘削土・盛土材、砕石等の搬送 ----- 主な使用目的は、掘削土、路盤材及び舗装材等の運搬である。対象道路の土工量及び作業現場の状況を勘案し、効率化を図るため、10m ³ 、14 t クラスの仕様とする。

No.	機材名	基本仕様	数量 (台)	使用目的（上段） 仕様設定理由（下段）
14	キャブバッククレーン	車両総質量：25,000kg 以下 (クレーンを除く) 積載質量：10,000kg エンジン定格出力：190 kW 以上 最大吊上げ荷重：3,000kg	2	資機材の積み込み、積み降ろし、搬送 道路工事用資機材の積み込み・積み降ろし、及び運搬に適した仕様とする。
15	低床セミトレーラ (トラクターヘッド付)	(1) 低床セミトレーラ 積載質量：30,000kg 荷台寸法（長さ×幅）： 8,000mm×2,900mm (2) トラクターヘッド エンジン定格出力：230 kW 以上 シャシ：6×4 駆動式、キャブオーバータイプ	1	重機の搬送 本計画で調達される建設機械の現場搬入、撤去・移動に使用する。トレーラは最も重量がある調達機材を安全に積載・搬送できる積載量とし、トラクターヘッドはこれを安全に輸送できる牽引力を有する仕様とする。
16	自走式クラッシャー	運転質量：10,000～ 20,000kg 破碎処理能力：15t /時以上	2	碎石の生産 道路工事の進捗に従って容易に移動が可能で、かつ工事の進捗に見合う碎石の生産能力を有する仕様とする。
17	安全管理・工事管理車両	型式：4×4 駆動式、ダブルキャブ・ピックアップトラック エンジン定格出力：55 kW 以上	2	現場巡回 対象路線の改修工事を計画通りに進めるためには、現場の安全管理や施工管理を効率的に行う必要がある。このため、対象地域の道路状況に適し、工事現場を支障なく安全に走行が可能な仕様とする。
18	アスファルトスプレイヤ	散布能力：扇形約 23 l/分、 円形約 10 l/分	10	アスファルトの散布 舗装の補修用機材である。アスファルトのドラム缶を加熱する機能と熔融したアスファルトを圧送・散布する機能を有する仕様の機材とする。
19	デスクトップコンピュータ	CPU 3.3GHz 以上 HDD：500 GB 以上	2	ソフトコンポーネントによる機材管理システム研修に活用する。 最新機種とする。
20	データベースソフトウェア	ファイルメーカーPro 12 以上	1	ソフトコンポーネントによる機材管理システム研修に活用する。 最新バージョンとする。

注) 上表のデスクトップコンピュータ及びデータベースソフトウェアについては「3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画」参照。

(3) 機材の調達数量

1) 本計画機材の概算土工・舗装量

機材調達数量の基礎となる概算土工・舗装工事量を表 3-2.5 に示す。これらの数量は、表 3-2.3 に示す概算主要工事数量に基づき算出したものである。

表 3-2.5 概算土工・舗装工事量

1) 路体盛土：粘性土【ほぐし率(L)：1.25, 締固め率(C)：0.90, 比重(ほぐし土)：1.4】

	土 量	ブルドーザ	エクスカベータ	ダンプトラック
盛土量 (締固め後)	562,800 m ³			
運搬土量	(1) 781,667 m ³	(2) 390,833 m ³		(3) 390,833 m ³
地山土量	(4) 625,333 m ³	(5) 312,667 m ³	(6) 312,667 m ³	

注：盛土材料の約50%は切土発生材を転用する。

2) 舗装用砕石【ほぐし率(L)：1.2, 締固め率(C)：0.95, 比重：2.2】

	土 量	エクスカベータ	ホイールローダ
締固め後の容量	216,265 m ³		
運搬容量	(7) 273,177 m ³	(8) 54,635 m ³	(9) 218,541 m ³
砕石の量	(10) 227,647 m ³		
砕石重量	(11) 475,783 t		

注1：骨材用石材は機材の納入前に道路建設現場に搬送する。

80%をホイールローダーで積み込む

注2：骨材はクラッシャを移動しながら道路建設現場で生産する。

3)

本計画における各機材の概算土工量

機 材	土 工 量	土工量内訳	備考 (主な作業)
ブルドーザ	312,667 m ³	= (5)	地山の伐開徐根、掘削、運土
エクスカベータ (クローラタイプ)	367,302 m ³	= (6) + (8)	地山の掘削、積込み、法面整形
ホイールローダ	609,375 m ³	= (3) + (9)	材料の集積・積込み作業
ダンプトラック	390,833 m ³	= (3) = (1) - (2)	盛土材料の搬送
モータグレーダ	728,329 m ³	= (3)+(10)	路体・路床・路盤材の敷均し、整地
エクスカベータ (ホイールタイプ)	210,000 m ³	=140km×3/4×2か所×1m×1m	側溝の掘削、材料積込み、土砂の撤去
自走式クラッシャ	475,783 t	= (11)	骨材の生産
シープフットコンパクト	952,560 m ²	路盤面積	路盤の転圧
	1,876,000 m ²	路体面積	路体の転圧 1層30cm
タンDEM型振動ローラ	408,600 m ²	舗装面積	舗装の転圧
アスファルトディストリビュータ	1,634,400 m ²	舗装面積×4回	アスファルトの散布
アスファルトスプレイヤ	102,150 m ²	舗装面積×0.25	アスファルトの散布 (舗装の補修工事)

2) 調達機材台数

本計画の対象路線工事は、トンガアップに拠点を置く道路建設特別ユニット No.8 (トンガアップ → マエイを担当) とアンに拠点を置く飛行場建設特別ユニット No.8 (アン → マエイを担当) の2班編成による実施を計画している。

本計画の対象路線工事に係る機種を選定、及び各機材の台数を算定するにあたっては、道路工事の工種に従って機種を選定し、工事の工程及び規模(作業量)によって機材の台数を設定することを基本とした。また、工事を実施する2班の間で共有(共同使用)出来ない機材については各班に同じ機種を最低1台配置する等、道路工事实施機関の現状に即した機材構成とした。

本計画における各機材の台数算定根拠を表 3-2.6 に示す。

表 3-2.6 調達機材の算定根拠

1. 橋梁点検車 (計画台数: 1 台)

設定条件・算出項目	数 値	備 考
対象路線における橋梁の点検整備を行うためにアンに拠点点を置く飛行場建設特別ユニット No.8 (本計画のC/P機関) に配備する。		対象路線の維持管理の一環として、橋梁の現状把握、及び異常・損傷の早期発見を行う機材
必要投入台数	1 台	

2. モータグレーダ (計画台数: 2 台)

設定条件・算出項目	数 値	備 考	
ブレード幅	3.7 m		
1台1時間当たり作業量 (敷き均し)	121 m ³ /時		
1日1台当たりの作業量 (敷き均し)(1)	968 m ³ /日	8時間/台・日	
年間稼働日数	150 日	25日/月×6ヶ月 (乾期のみ)	
公共事業局の計画工期	3 年	機材調達後の工期	
敷き均し	概算土工量(2)	728,329 m ³	機材調達後に予定される数量 路体・路盤材料の敷き均し
	土作業期間	3 年	
	作業完了に必要な稼働日数(3)	450 日	
	1日当たり必要な土工量(4)=(2)÷(3)	1,619 m ³ /日	
	必要投入台数=(4)÷(1)	2 台	1.7台

3. エクスカバータ (クローラタイプ) (計画台数: 2 台)

設定条件・算出項目	数 値	備 考	
バケット容量	0.8 m ³		
1 サイクル当り所要時間	35 秒	旋回角度: 135°	
1台1時間当たり作業量 (地山掘削・積込量)	52 m ³ /時		
1日1台当たりの作業量 (地山掘削・集積量)(1)	416 m ³ /日	8時間/台・日	
年間稼働日数	150 日	25日/月×6ヶ月 (乾期のみ)	
公共事業局の計画工期	3 年	機材調達後の工期	
掘削	概算土工量(2)	367,302 m ³	機材調達後に予定される数量 地山の掘削・積込&碎石の積込
	土作業期間	3 年	
積込	作業完了に必要な稼働日数(3)	450 日	
	1日当たり必要な土工運搬量(4)=(2)÷(3)	816 m ³ /日	
	必要投入台数=(4)÷(1)	2 台	2.0台

4. ホイールローダ (計画台数: 2 台)

設定条件・算出項目	数 値	備 考	
バケット容量	2.5 m ³		
1 サイクル当り所要時間	55 秒		
1台1時間当たり作業量 (ストックパイルの積込量)	80 m ³ /時		
1日1台当たりの作業量 (ストックパイルの積込量)(1)	641 m ³ /日	8時間/台・日	
年間稼働日数(土積込)	150 日	25日/月×6ヶ月 (乾期のみ)	
年間稼働日数(碎石積込)	250 日	10ヶ月(雨季・乾季)	
公共事業局の計画工期	3 年	機材調達後の工期	
集積	概算土工量(2)	390,833 m ³	土砂
	概算碎石量(2)'	218,541 m ³	碎石
積込	概算土工量計(2)	609,375 m ³	機材調達後に予定される数量
	土作業期間	3 年	機材調達後の工期
	作業完了に必要な稼働日数(3)	450 日	土積込
	作業完了に必要な稼働日数(3)'	750 日	碎石積込
	1日当たり必要な土砂積込量(4)=(2)÷(3)	869 m ³ /日	土砂
	1日当たり必要な碎石積込量(4)'=(2)'÷(3)'	291 m ³ /日	碎石
	必要投入台数=(4)÷(1)	2 台	1.8台

5. エクスカベータ(ホイールタイプ) (計画台数: 2 台)

設定条件・算出項目		数 値	備 考
バケット容量		0.5 m ³	
1 サイクル当り所要時間		35 秒	旋回角度: 135°
1台1時間当たり作業量 (地山掘削・排土)		33 m ³ /時	
1日1台当たりの作業量 (地山掘削・排土)(1)		262 m ³ /日	8時間/台・日
年間稼働日数		150 日	25日/月×6ヶ月 (乾期のみ)
公共事業局の計画工期		3 年	機材調達後の工期
掘削	概算土工量(2)	210,000 m ³	機材調達後に予定される数量 側溝の掘削・成形 (140km×3/4×2×1×1) (m ³)
	土作業期間	3 年	
積込	作業完了に必要な稼働日数(3)	450 日	
	1日当たり必要な土工量(4)=(2)÷(3)	467 m ³ /日	
	必要投入台数=(4)÷(1)	2 台	1.8 台

6. ブルドーザ (計画台数: 2 台)

設定条件・算出項目		数 値	備 考
ブルドーザによる押土距離		50 m	
1 サイクル当り所要時間		1.7 分	1回当たりの押土作業(前進&後進)に要する時間
ドーザの容量		4.5 m ³	ドーザのサイズ (W:3.7 m, H:1.4 m)
1台1時間当たり作業量 (地山掘削・集積量)		52 m ³ /時	
1日1台当たりの作業量 (地山掘削・集積量)(1)		414 m ³ /日	8時間/台・日
年間稼働日数		150 日	25日/月×6ヶ月 (乾期のみ)
公共事業局の計画工期		3 年	機材調達後の工期
掘削 排土 敷き均し 転圧	概算土工量(2)	312,667 m ³	機材調達後に予定される数量 地山土量(計)- エクスカベータによる掘削量
	土作業期間	3 年	
作業完了に必要な稼働日数(3)		450 日	
1日当たり必要な土工運搬量(4)=(2)÷(3)		695 m ³ /日	
必要投入台数=(4)÷(1)		2 台	1.7 台

7. シープフットコンパクタ (計画台数: 2 台)

設定条件・算出項目		数 値	備 考
1台1時間当たり作業量		347 m ² /時	路盤
1日1台当たりの作業量(1)		2,776 m ² /日	8時間/台・日
1台1時間当たり作業量		495 m ² /時	路体
1日1台当たりの作業量(1)		3,960 m ² /日	8時間/台・日
年間稼働日数		150 日	6ヶ月 (乾期のみ)
公共事業局の計画工期		3 年	機材調達後の工期
転圧 (路体/路盤)	概算作業量(2)	952,560 m ²	機材調達後に予定される路盤数量
	概算作業量(2)'	1,876,000 m ²	機材調達後に予定される路体数量
	作業期間	3 年	
	作業完了に必要な稼働日数(3)	450 日	
	1日当たり必要な作業量(4)=(2)÷(3)	2,117 m ² /日	0.8
	1日当たり必要な作業量(4)'=(2)'÷(3)	4,169 m ² /日	1.1
必要投入台数=(4)÷(1)		2 台	1.9 台

8. タンデム型振動ローラ (計画台数: 4 台)

設定条件・算出項目		数 値	備 考
1台1時間当たり作業量		94 m ² /時	
1日1台当たりの作業量(1)		376 m ² /日	4時間/台・日
年間稼働日数		100 日	6ヶ月 (乾期のみ)
公共事業局の計画工期		3 年	機材調達後の工期
転圧 (簡易舗装)	概算作業量(2)	408,600 m ²	機材調達後に予定される数量
	作業期間	3 年	
	作業完了に必要な稼働日数(3)	300 日	
	1日当たり必要な作業量(4)=(2)÷(3)	1362 m ² /日	
必要投入台数=(4)÷(1)		4 台	3.6 台

9. アスファルトディストリビュータ (計画台数: 2 台)

設定条件・算出項目		数 値	備 考
1台1時間当たり作業量		3990 m ² /時	
1日1台当たりの作業量(1)		7,980 m ² /日	2時間/台・日、配管の清掃、後片付け
年間稼働日数		50 日	6ヶ月(乾期のみ)
公共事業局の計画工期		3 年	機材調達後の工期
アスファルト 舗装	概算作業量(2)	1,634,400 m ²	機材調達後に予定される数量
	作業期間	3 年	
	作業完了に必要な稼働日数(3)	150 日	
	1日当たり必要な作業量(4)=(2)÷(3)	10,900 m ² /日	
必要投入台数=(4)÷(1)		2(1.4) 台	

10. アスファルトケトル (計画台数: 2 台)

設定条件・算出項目		数 値	備 考
本計画において道路工事を実施する道路建設特別ユニット No. 8 (トンガアップ) 及び飛行場建設特別ユニット No. 8 (アン) に各1台を配備する。			アスファルトディストリビュータに付帯する機材 (アスファルトディストリビュータに供給するアスファルトの加熱・溶解を行う)
必要投入台数		2 台	

11. 移動式ワークショップ (計画台数: 2 台)

設定条件・算出項目		数 値	備 考
本計画において道路工事を実施する道路建設特別ユニット No. 8 (トンガアップ) 及び飛行場建設特別ユニット No. 8 (アン) に各1台を配備する。			道路工事を実施する各班において道路建設機材の定期点検・整備、修理を建設現場で行う機材
必要投入台数		2 台	

12. 散水車 (計画台数: 2 台)

設定条件・算出項目		数 値	備 考
本計画において道路工事を実施する道路建設特別ユニット No. 8 (トンガアップ) 及び飛行場建設特別ユニット No. 8 (アン) に各1台を配備する。			盛土転圧時の散水、及び現場練りコンクリート等の給水を行う機材
必要投入台数		2 台	

13. ダンプトラック (計画台数: 12 台)

設定条件・算出項目		数 値	備 考
ダンプトラックによる運搬距離		12 km	現場から切羽までの平均往復距離
ダンプトラックの走行速度		20 km/時	
ダンプトラック1台当たりの運搬容量		10 m ³ /時	
1日1台当たりの運搬量(1)		76 m ³ /日	8時間/台・日
年間稼働日数(土運搬)		150 日	25日/月×6ヶ月(乾期のみ)
公共事業局の計画工期		3 年	機材調達後の工期
土運搬	概算土工量(2)	390,833 m ³	機材調達後に予定される数量。 切土発生材の一部を盛土に転用する。
	土工作業期間	3 年	
	作業完了に必要な稼働日数(3)	450 日	
	1日当たり必要な土運搬量(4)=(2)÷(3)	869 m ³	
必要投入台数=(4)÷(1)		12 台	11.5 台

14. キャブバッククレーン (計画台数: 2 台)

設定条件・算出項目		数 値	備 考
本計画において道路工事を実施する道路建設特別ユニット No. 8 (トンガアップ) 及び飛行場建設特別ユニット No. 8 (アン) に各1台を配備する。			道路工事を実施する各班において道路工費用資機材の積込・搬送・積降しを行う
必要投入台数		2 台	

15. 低床セミトレーラ（トレーラヘッド付）（計画台数：1台）

設定条件・算出項目	数 値	備 考
本計画の道路工事の実施において道路建設機材の搬送を行うため、トンガアップに拠点を置く道路建設特別ユニット No. 8に配備する。		道路建設機材の現場搬入・撤去・移動を行う
必要投入台数	1台	

16. 自走式クラッシャ（計画台数：2台）

設定条件・算出項目	数 値	備 考	
1台1時間当たり作業量	35 t/時		
1日1台当たりの作業量(1)	280 t/日	8時間/台・日	
年間稼働日数	300日	25日/月×12ヶ月	
公共事業局の計画工期	3年	機材調達後の工期	
骨材 (砕石) 生産	概算作業量(2)	475,783 t	機材調達後に予定される数量。
	作業期間	3年	
	作業完了に必要な稼働日数(3)	900日	
	1日当たり必要な作業量(4)=(2)÷(3)	529 t/日	
	必要投入台数=(4)÷(1)	2.0台	

17. 安全管理・工事管理車両（計画台数：2台）

設定条件・算出項目	数 値	備 考
本計画において建設現場の安全管理・施工管理を効率的に実施するため、道路建設特別ユニット No. 8（トンガアップ）及び飛行場建設特別ユニット No. 8（アン）に各1台を配備する。		道路建設現場の巡回検査・調査
必要投入台数	2台	

18. アスファルトスプレイヤ（計画台数：10台）

設定条件・算出項目	数 値	備 考
アスファルト舗装の小規模な補修工用機材として対象道路沿線の町・村に置かれている公共事業局の出張所に配備する。		
トンガアップ～マエイ間の機材配備予定出張所数	5班	
アン～マエイ間の機材配備予定出張所数	5班	
機材配備予定の出張所総数	10班	
必要投入台数	10台	
アスファルトスプレイヤの作業能力(参考)		
1台1時間当たり作業量	300 m ² /時	
1日1台当たりの作業量(1)	300 m ² /日	1時間/台・日
年間稼働日数	100日	6ヶ月(乾期のみ)

以上により算定した各調達機材の各引き渡し場所（「3-2-2(1)全体計画」参照）への配置計画を表 3-2.7に示す。

表 3-2.7 調達機材配置計画

機材 番号	機材名	単 位	数 量	数量内訳	
				道路建設特別 ユニット No.8 (トングアップ)	橋梁建設特別 ユニット No.10/ 飛行場建設特別 ユニット No.8 (アン)
1	橋梁点検車	台	1	1	-
2	モーターグレーダ	台	2	1	1
3	エクスカバータ (クローラタイプ)	台	2	1	1
4	ホイールローダ	台	2	1	1
5	エクスカバータ (ホイールタイプ)	台	2	1	1
6	ブルドーザ	台	2	1	1
7	シーブフットコンパクト	台	2	1	1
8	タンデム型振動ローラ	台	4	2	2
9	アスファルトディストリビュータ	台	2	1	1
10	アスファルトケトル	台	2	1	1
11	移動式ワークショップ	台	2	1	1
12	散水車	台	2	1	1
13	ダンプトラック	台	12	6	6
14	キャブバッククレーン	台	2	1	1
15	低床セミトレーラ (トラクターヘッド付)	台	1	-	1
16	自走式クラッシャ	台	2	1	1
17	安全管理・施工管理車両	台	2	1	1
18	アスファルトスプレイヤ	台	10	5	5
19	デスクトップコンピュータ	組	2	1	1
20	データベースソフトウェア	組	1	1	-

注) アンにおける機材配置は、機材本体を橋梁建設特別ユニット No.10、スペアパーツを飛行場建設特別ユニット No.8 とする。

3-2-3 概略設計図

本計画における主要建設機材の参考図を以下に示す。

表 3-2.8 主要建設機材の参考図

<p>1. 橋梁点検車</p> 	<p>2. モーターグレーダ</p> 
<p>3. エクスキャバータ (クローラタイプ)</p> 	<p>4. ホイールローダ</p> 
<p>5. エクスキャバータ (ホイールタイプ)</p> 	<p>6. ブルドーザ</p> 
<p>7. シープフットコンパクタ</p> 	<p>8. タンデム型振動ローラ</p> 

9. アスファルトデイス تريビュータ	10. アスファルトケトル
	
11. 移動式ワークショップ	12. 散水車
	
13. ダンプトラック	14. キャブバッククレーン
	
15. 低床セミトレーラ (トラクターヘッド付)	16. 自走式クラッシャー
	
17. 安全管理・施工管理車両	18. アスファルトスプレイヤ
	

3-2-4 調達計画

3-2-4-1 調達方針

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。なお、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、建設機材調達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、円滑に本事業が履行されるように本体業務を管理する。以下に本プロジェクト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・監督機関は建設省であり、実施機関は同省公共事業局となる。また、本計画での調達機材引き渡し後も同公共事業局が当該機材の適切な運営・維持管理を担当する。

（2）コンサルタント

本計画での機材調達に関わる入札仕様書の作成及び機材調達業務・据付作業等を監理するため、ミャンマー側は JICA より推薦されたコンサルタントと調達監理契約を締結する。また、コンサルタントは、本計画に係わる建設機材の適切な運営・維持管理及びスペアパーツ管理強化のため、ソフトコンポーネントの実施も担当する。

（3）調達業者

我が国の無償資金協力の枠組みにしたがって、かつ、競争入札により選定された調達業者が、本計画の建設機材の調達、輸送、現地での組立及び初期操作・運転指導等を実施する。

調達業者は、本計画での機材引き渡し後も必要な予備部品の供給、故障時の対応などアフターケアが必要と考えられるため、調達業者は機材引き渡し後の連絡調整についても十分配慮する必要がある。そのため、ミャンマー国内に現地事務所等の活動拠点を有する調達業者とする。

3-2-4-2 調達上の留意事項

（1）調達先

本計画で調達を予定している建設機材は、ミャンマーにて製造・生産されていないことから、原則本邦メーカー製の建設機材とするが、本邦メーカー機材の一部には日本国内で製造を中止し、海外の工場へ生産・製造拠点を移したものもある。これを踏まえ本計画における調達機材は、本邦メーカーの日本国内工場または海外（タイ）での工場生産・製造された機材とし、船積み港についても適宜判断することとする。機材の調達先を表 3-2.9 に示す。

表 3-2.9 機材の調達先等

No	機材名	調達先		
		日本	ミャンマー	第三国 (タイ)
1	橋梁点検車	○		
2	モーターグレーダ	○		○
3	エクスカベータ (クローラタイプ)	○		
4	ホイールローダ	○		
5	エクスカベータ (ホイールタイプ)	○		
6	ブルドーザ	○		
7	シープフットコンパクト	○		
8	タンDEM型振動ローラ	○		
9	アスファルトディストリビュータ	○		
10	アスファルトケトル	○		
11	移動式ワークショップ	○		
12	散水車	○		
13	ダンプトラック	○		
14	キャブバッククレーン	○		
15	低床セミトレーラ (トラクターヘッド付)	○		
16	自走式クラッシャ	○		
17	安全管理・工事管理車両			○
18	アスファルトスプレイヤ	○		
19	デスクトップコンピュータ		○	
20	データベースソフトウェア	○		

(2) 施工計画上の留意点

- ① 本計画での対象地は、例年11月～4月が乾期、5月～10月が雨期である。雨期の7月及び8月が降雨の最盛期となるため、引き渡し場所へのアクセス道路は増水等により寸断されることもある。このため、ミャンマー国ティラワ港での陸揚げ後の内陸輸送は、同雨期の最盛期を避ける必要がある。
- ② 内陸輸送の経路上の一部は舗装面が傷んでいる悪路もあるため、走行スピードが低減する。また、内陸輸送は一部アラカン山脈を越える山岳ルートであるため、走行には細心の注意を有する。
- ③ 内陸輸送の経路上には複数の橋梁があり、重車両の制限が設けられている。このため、輸送経路や運搬能力に制約を受けることから、輸送計画の策定、工程計画には留意が必要である。さらに、各地において市街地を通過する際は、低位置にある配電線・電話線等の切断を未然に防ぐ予防策を講じる必要があり、グレーダ、ブルドーザなどのキャabinは取り外して内陸輸送を行うことが肝要でもある。

3-2-4-3 調達・据付区分

我が国とミャンマー側の負担区分のうち、ミャンマーでの荷卸し港から引き渡し場所である

公共事業局関連施設までの内陸輸送は日本側負担とするが、同施設から各対象サイトまでの輸送はミャンマー側負担とする。また、対象道路の建設に必要な建設資材もミャンマー側負担とする。

なお、詳細なわが国とミャンマー側の負担区分は、表 3-2.10 に示すとおりである。

表 3-2.10 負担事項区分

No.	負担事項	負担区分		備考
		日本国側	ミャンマー側	
1	建設機材置場及び消耗部品保管場所の確保		○	フェンスの設置、消耗部品保管庫の建設（道路建設特別ユニット No.8）
2	現場事務所の確保		○	必要に応じて
3	建設機材の製造・調達	○		
4	建設機材の内陸輸送	○		製造メーカーから積出し港間
5	海上輸送、通関手続き、及び税の取扱い			
	(1) ミャンマーまでの建設機材の海上輸送及び空輸の責任	○		
	(2) 荷卸し港における免税措置及び通関手続き		○	
	(3) 荷卸し港から引き渡し場所までの建設機材の内陸輸送	○		
6	建設機材及び消耗部品の適切な運用及び管理		○	
7	以下に示す登録及び許可取得のための必要な手続き・措置： <ul style="list-style-type: none"> ■ 機材登録 ■ 重車両通行・通過に必要な許可 ■ 制限地区への進入許可 ■ 邦人の入域に対する許可 		○	公共事業局は、車両登録手続きが遅滞なく行われるよう、国内関係機関と密な連携・調整を行う。
8	建設機材の組立・調整	○		
9	引き渡し検査及び機材の初期操作指導・維持管理に係る指導	○		ミャンマー側は同指導に参加する人員を確保・配置すること。
10	整備対象道路の工事実施		○	ミャンマー側は工事に必要となる十分な人員を確保・配置すること。
11	無償資金協力に含まれないその他の費用負担		○	
12	銀行取極に基づく以下の手数料の支払い： <ul style="list-style-type: none"> ■ わが国の外国為替公認銀行における口座開設費用 ■ 支払手数料の負担 		○	

注：○印が負担区分を表す。

3-2-4-4 調達監理計画

我が国の無償資金協力制度に基づき、ミャンマー側は国際協力機構の推薦を受けた本邦コンサルタント契約を締結し、実施設計と調達監理の円滑な業務実施を図る。なお、本邦コンサルタント主導による調達監理のもと、調達業者が実施するそれら業務の監理を行う。

また、必要に応じて、本邦内で製造・製作される建設機材の工場立会検査及び出荷前検査に専門技術者が参画し、同建設機材の現地搬入後のトラブル発生を未然に防ぐように監理を行う。

(1) 調達監理の基本方針

コンサルタントは、本計画が所定の工期内に完成するよう全体計画の進捗を監理し、且つ、契約書に示された品質を確保するとともに、同計画が安全に実施されるようミャンマー側の協力の下、調達業者を監理・指導することを基本方針とする。

以下に主要な調達監理上の留意点を示す。

1) 工程監理

調達業者が契約時に計画・提出した工程とその進捗状況との比較を以下の項目ごとに月及び週ごとに行い、遅れが出ると判断される場合は、調達業者に警告を出すとともに、その対策案の提出を求め工期内に本計画が完成するように指導する。

- ▶ 建設機材の製造・調達の出来高確認
- ▶ 建設機材輸送のための配船状況、内陸輸送方法等の確認
- ▶ 建設機材の組立、初期操作指導等に関わる人員の配置状況の確認

2) 品質管理

契約図書（技術仕様書、承認設計図など）に示された建設機材の品質が調達業者によって確保されているかどうかを下記の項目に基づき監理を実施する。なお、品質の確保が危ぶまれるときは、調達業者に訂正、変更、修正を求める。

- ▶ 建設機材の製作図及び仕様書の照査
- ▶ 建設機材の工場検査結果の照査または検査への立会い
- ▶ 建設機材の組立要領書、現場試運転・調整・検査要領書及び施工図の照査
- ▶ 建設資機材の現場組立作業の監理と試運転・調整・検査の立会い

3) 安全管理

調達業者と協議・協力し、本計画実施期間中の労働災害、事故を未然に防止するための監理を行う。現場での安全管理に関する留意点は以下のとおりである。

- ▶ 安全管理規定の制定と管理者の選任
- ▶ 作業工具・機材等の安全装置の点検実施による災害の防止
- ▶ 内陸輸送中の運行ルートの方策と徐行運転の徹底及び荷崩れの防止
- ▶ 安全保護具の着用（ヘルメット、作業靴、手袋など）

(2) 計画実施に関する全体的な関係

調達監視時を含め、本計画の実施担当者の相互の関係は、図 3-2.4 に示すとおりである。

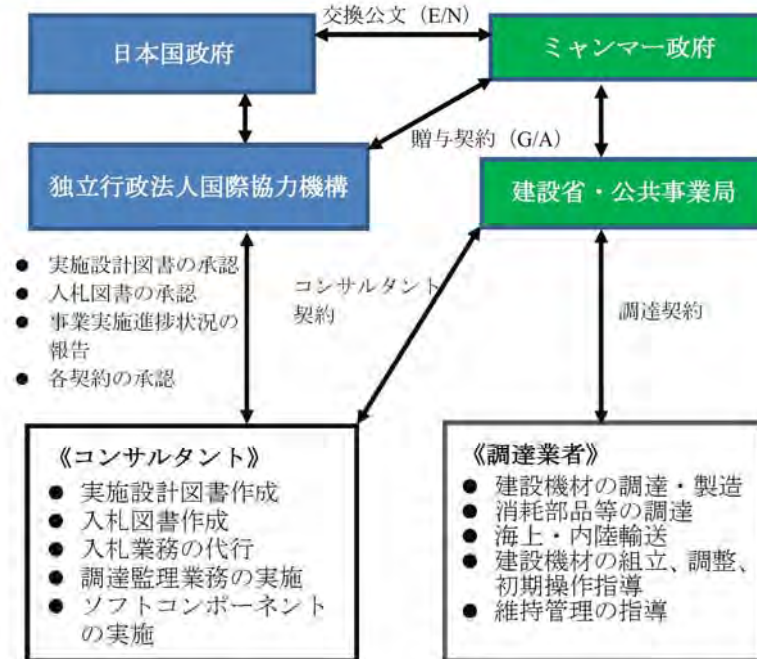


図 3-2.4 事業実施関係図

(3) 調達監督者

調達業者は、ミャンマー側との契約に基づき、建設機材の調達・組立、初期運転操作指導等を実施する。また、調達業者は、当該業務実施中の工程管理、品質管理及び安全管理も担うこととなるが、コンサルタントの調達監視要員が同調達業者を指導・監督する。

3-2-4-5 品質管理計画

コンサルタントの調達監視要員は、契約図書（技術仕様書、実施設計図など）に示された施設・資機材の品質が、調達業者によって確保されているかどうかを、下記の項目に基づき監視を実施する。品質の確保が危ぶまれる時は、調達業者に対し訂正、変更、または修正を求める。

- 建設機材の製作図及び仕様書の照査
- 建設機材の工場検査立会い、または工場検査結果報告書の照査
- 梱包・輸送及び現地仮置き方法の照査
- 建設機材に係る工場及び現場における試運転・調整・検査要領書の照査
- 建設機材の現場組立の監視と試運転・調整・検査の立会い

3-2-4-6 資機材等調達計画

本計画の道路建設機材の一部は、ミャンマー内で製造・生産されていないため、主要な機材は原則として本邦調達とする。ただし、メーカーによっては工場を海外に移転し、生産・製造している機材もある。このため、日本で製造されていない機材、あるいは本邦メーカーが1社に限定され、かつ入札の競争性が確保されない機材については、第三国調達とする。

なお、調達国に関わらず、すべての調達機材には日本の ODA マークのペイントあるいはシールを施すものとする。

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

本計画における調達機材の組立初期操作指導並びに運転維持管理方法に関する指導については、機材引き渡し時にメーカー指導員が運転維持管理マニュアルにしたがって OJT にて行うことを基本とする。公共事業局は、本指導計画を円滑に進めるために、コンサルタント及び機材調達業者と密接な連絡・協議を行い、OJT に参加する専任技術者を任命する必要がある。選任された同局の技術者は、計画に参加できなかった他の職員に対して、技術を水平展開し、同局の維持管理能力の向上に協力する必要がある。また、調達する建設機材の運用・調整は、所定の技術レベルを有するメーカーの専門技術者を必要とすることから、現地業者の活用は困難であり、我が国から技術者を派遣し、技術指導を行わせる必要がある。

3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

本計画の先方負担である調達機材の運転維持管理を適切に実施させるためにソフトコンポーネントを導入し、実施機関の運転維持管理体制の強化を図る。

ラカイン州に配置される建設機材は、下ミャンマーを担当するマヤンゴン機材管理センター（ヤンゴン）において一元的に管理されており、各地に配備されている。また、スペアパーツも同センターにて管理をしている。

また、ラカイン州においては、公共事業局のワークショップが各地に所在し、同州に配置されている建設機材の定期点検や軽微な修理を行っている。本計画調達機材を管理・運営する道路建設特別ユニット No.8（トングアップ）及び飛行場建設特別ユニット No.8（アン）についても、同様のワークショップを有しており、既存機材の管理を行っている。管理自体はなされているものの、台帳が紙での管理となっており、システム上効率性が低い管理体制となっている。

以上を踏まえ、本計画におけるソフトコンポーネントは、以下の内容により実施する。

（1）建設機材の運転維持管理のマネージメント（台帳管理）の改善・効率化

1) 目的

- 本計画調達機材を対象とした機材管理システムの改善

2) 実施方法および内容

- ソフトコンポーネント実施者：コンサルタント
- 実施場所：道路建設特別ユニット No.8 事務所（トングアップ）
- 実施期間：実技指導 1.0 ヶ月間及び評価・フォローアップ 0.5 ヶ月間
- 対象者：道路建設特別ユニット No.8（トングアップ）及び飛行場建設特別ユニット No.8（アン）の技術職員、ならびに中央機材管理担当職員（合計約 20 名）
- 下記マニュアル・管理ソフトの作成
 - ・建設機材運行記録マニュアル（運転台帳）

- ・建設機材運転維持管理マニュアル（スペアパーツ管理台帳）
- ・上記用管理ソフト（汎用ソフト活用）
- 研修内容
 - ・上記マニュアルと管理ソフトを利用した研修

3) 実習用機材

- ・デスクトップコンピュータとデータベースソフトを 2 セット調達し、実習用機材として活用する。
- ・実習用機材の調達後の配置先
 - 道路建設特別ユニット No.8 : 1 セット
 - 及び飛行場建設特別ユニット No.8 : 1 セット

(2) 建設機材を用いたパイロット施工

1) 目的

- 本計画調達機材を活用したパイロット施工を通じた台帳管理システムの実践訓練

2) 実施方法および内容

- ソフトコンポーネント実施者：コンサルタント
- 実施場所：整備対象路線のうち、トンガアップ近郊の約 200m 区間
- 実施期間：事前協議・準備 0.5 ヶ月間及び工事実施 1.5 ヶ月間
- 対象者：道路建設特別ユニット No.8（トンガアップ）及び飛行場建設特別ユニット No.8（アン）の技術職員、ならびに中央機材管理担当職員（合計約 20 名）
- 下記マニュアル・管理ソフトの作成
 - ・道路施工マニュアル
 - ・建設機材運行記録マニュアル（運転台帳、上記（1）のものを流用）
 - ・建設機材運転維持管理マニュアル（スペアパーツ管理台帳、上記(1)のものを流用）
 - ・上記用管理ソフト（汎用ソフト、上記（1）のものを流用）
- 研修内容
 - ・パイロット施工の実施

3) 実習用機材

- ・本計画調達機材
- ・上記（1）の活動で使用したデスクトップコンピュータとデータベースソフトを流用する。

(3) 橋梁点検車を用いた橋梁点検研修

1) 目的

- 本計画調達機材である橋梁点検車を活用した橋梁点検・維持管理技術の習得

2) 実施方法および内容

- ソフトコンポーネント実施者：コンサルタント
- 実施場所：道路建設特別ユニット No.8 事務所（トンガアップ）及び整備対象路線上のキエシャイ橋
- 実施期間：日本国内準備 0.5 ヶ月間及び現地指導 1.1 ヶ月間
- 対象者：橋梁点検・維持管理担当職員（合計約 15 名）

- 下記マニュアル・管理台帳の作成
 - ・ 橋梁点検ハンドブック
 - ・ 橋梁台帳
- 研修内容
 - ・ 上記ハンドブックと台帳を利用した講習
 - ・ 橋梁点検実技研修

3) 実習用機材

- ・ 橋梁点検車（本計画調達機材）

3-2-4-9 実施工程

日本側負担分の実施設計、調達監理についての実施工程を以下に示す。

表 3-2.11 実施工程表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
実施設計																		
								(計 4 ヶ月)										
調達監理																		
								(計 15 ヶ月)										

3-3 相手国側分担事業の概要

E/N 締結後、ミャンマー側は責任機関及び各実施機関の協力の下、以下の作業を負担する。

- E/N 締結後、速やかに我が国の銀行に口座を開設する。なお、同口座開設に伴う費用はミャンマー側負担となる。
- 本計画で調達する資機材の改めての輸入はないと考えられるが、輸入が必要な場合は、迅速な荷揚げの確保及び免税措置を行う。
- 本計画の関係者（日本人及び第三人）に対し、ミャンマー側への入国、滞在及び安全に必要な便宜を図る。
- 本計画に関連する役務、資機材調達及び日本人に対し、ミャンマー側で課せられる関税・国内税等免除措置／負担を行う。
- 我が国の無償資金協力で建設された道路及び附帯施設を適切に運用し、且つ確実な維持管理を継続する。

- 我が国の無償資金協力に含まれていない費用で、本計画に必要な他の全ての費用を負担する。
- 本計画における調達機材及び消耗部品等を保管するための場所を確保するとともに適切な運用・維持管理を行う
- 本計画における対象道路の整備を実施するための事業費、人員、工事材料等を確保し、機材引渡し後速やかに工事に着手する。
- 本計画における対象道路の整備にあたって、追加的な道路用地の取得が必要な場合は、遅滞なく工事に着工できるようミャンマーの法令に従って確実に用地を確保する。
- 政府関連機関等への許認可が必要な場合は、これを申請・取得する。

以上のミャンマー分担事業について、実施機関である公共事業局は機材引渡し後の道路整備のための予算措置や人員配置についてその能力を有しており、調達機材の保管場所等についても現地調査において既に確認済みであるため、実施可能と判断できる。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

本計画調達機材の引き渡し後、ラカイン州における対象道路の工事は公共事業局が実施する。下図に同局の工事実施体制を示す。



注) 図中の赤枠は対象道路工事を担当する部署を示す。

出所：公共事業局

図 3-4.1 公共事業局組織体制図

本計画の整備対象路線における道路建設は、公共事業局の下部組織である建設担当 (Works) の道路部及び飛行場部が直接的な実施機関となる。道路部と飛行場部は、それぞれラカイン州

に道路建設特別ユニット No.8（ラカイン州トングアップ）及び飛行場建設特別ユニット No.8（ラカイン州アン）を工事实施チームとして配置しており、これらのユニットが対象道路工事ならびに調達機材の運営・維持管理を担当する。

また、本計画調達機材は、ラカイン州トングアップの道路建設特別ユニット No.8 駐機スペース、ならびに同州アンの橋梁建設特別ユニット No.10 駐機スペースを引き渡し・保管場所として計画している。調達機材の日常維持管理は、整備対象道路の道路建設を担当する各ユニットが担当するため、各ユニット敷地内に機材消耗部品等も保管するとともに、機材の運行状況や維持管理記録等を定期的にヤンゴン市マヤンゴンの下ミャンマー機械部機材管理センターに報告する。

機材管理センターは、調達機材の維持管理計画及び現地ユニットからの報告等に基づき、消耗部品等の在庫を過不足なく準備し、機材の効率的な運用・維持管理を行う。機材の基本的な維持管理設備については公共事業局の既存施設が有しているが、本計画の機材引き渡し時には、さらに効率的な運用・維持管理を目的とした初期操作・運用指導及びソフトコンポーネント（技術指導）を実施することとしている。なお、スペアパーツ・消耗品の入手については、現地の代理店等を通じて購入可能である。

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

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は、7.38 億円となり、前述（「3-2-4-3 調達・据付区分」参照）の日本とミャンマーとの負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記（3）に示す積算条件に基づき、次のとおり見積られる。ただし、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

（1）日本側負担経費

日本側により負担される費用を以下に示す。

概略事業費 約 738 百万円

費 目			概略事業費（百万円）	
機材	道路建設機材	調達原価	678	698
		一般管理費等	20	
実施設計・調達監理・ソフトコンポーネント			40	

（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。

費 目		概略事業費（USD）	
ラカイン州対象道路整備 ^{注)}	トングアップ～マエイ間	5.4million	18.5 million
	アン～マエイ間	13.1million	
本計画調達機材の保管場所準備（フェンス設置、スペアパーツ保管庫の確保）		5,000	
銀行口座開設に基づく銀行手数料		7,500	

注) 対象道路整備のための概略事業費は、2015 年～2017 年度の合計を示している。

(3) 積算条件

1. 積算時点 : 平成 25 年 9 月
2. 為替交換レート : 米貨対日本円 1US\$ = 99.38 円
3. 調達期間 : 調達期間は「3-2-4-9 実施工程」に示す実施工程表のとおり。
4. 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

本計画による調達機材を公共事業局が効率的に運用していくためには、同局による持続的な維持管理が必要不可欠となる。したがって、対象道路工事の実施機関である同局は効率的な運営・維持管理計画に基づき必要な予算措置を行い、適切に維持管理を行う必要がある。

本計画調達機材の1年間当たり維持管理費（定期整備、現場修理等）は約 2,394,000 円（約 22,506,000 チャット）と想定される（表 3-5.1 参照）。これは、表 3-5.3 に示すラカイン州公共事業局の過去3年間における平均機材維持管理費の 2.2 %程度である。また、機材維持管理費に加え、対象道路整備において調達機材を稼働するため燃料費として約 22,326,000 円（約 209,868,000 チャット）必要となる（表 3-5.2 参照）。公共事業局は、機材の適切な運営・維持管理ならびに確実な対象道路整備推進のため、これらの費用を確保することが必要となる。

表 3-5.1 調達機材の想定維持管理費

機材名	機材価格 (千円) (a)	使用年数 (年) (b)	整備修理費率 (%) (c)	整備修理費/年 (千円) (d) = a × (c/100) ÷ b	機材台数 (e)	道路建設工事期間 (3年) における機材整備・修理費		
						整備修理費率 (%) (f)	整備修理費/年 (千円) (g) = d × (f/100)	年間整備修理費計 (千円) (h) = e × g
1. 橋梁点検車	42,750	15	45	1,283	1	15	192.4	192
2. モーターグレーダ	18,549	15	40	495	2	15	74.2	148
3. エクスカベータ (クローラタイプ)	9,691	15	50	323	2	15	48.5	97
4. ホイールローダ	12,778	15	70	596	2	15	89.4	179
5. エクスカベータ (ホイールタイプ)	18,932	15	40	505	2	15	75.7	151
6. ブルドーザ	24,000	15	45	720	2	15	108.0	216
7. シーブフットコンパクタ	13,864	15	15	139	2	15	20.8	42
8. タンデム型振動ローラ	10,520	15	20	140	4	15	21.0	84
9. アスファルトディストリビュータ	14,814	15	55	543	2	15	81.5	163
10. アスファルトケトル	7,747	15	20	103	2	15	15.5	31
11. 移動式ワークショップ	17,169	15	45	515	2	15	77.3	155
12. 散水車	7,854	15	40	209	2	15	31.4	63
13. ダンプトラック	7,441	15	50	248	12	15	37.2	446
14. キャブバッククレーン	10,088	15	30	202	2	15	30.3	61
15. 低床セミトラクタ (トラクターヘッド付)	25,872	15	45	776	1	15	116.4	116
16. 自走式クラッシャー	20,322	15	50	677	2	15	101.6	203
17. 安全管理・工事管理車両	2,146	15	50	72	2	15	10.7	21
18. アスファルトスプレイヤ	501	15	50	17	10	15	2.5	25
最初の3年間における調達機材の年間維持修理費 (千チャット)								2,394(22,506)
最近3年間(2011-2013)におけるラカイン州公共事業局の平均年間機材維持管理費								108,079
ラカイン州公共事業局の平均年間機材維持管理費に対する調達機材の維持管理費比率 (%)								2.2

備考：為替レート:1.0円 = 9.4チャット (2013年11月時点)

出所：調査団作成

表 3-5.2 対象道路整備にかかる想定燃料費

機 材 名	エンジン出力 (kW) (a)	燃料消費率		年間運転時間 (時間) (d)	機 材 台 数 (e)	燃料消費量 (ℓ/年) (f) = c × d × e	燃料単価 (チャット/ℓ) (g)	燃料費/年 (千チャット) (h) = f × g
		(ℓ/kW・h) (b)	(ℓ/h) (c) = a × b					
1. 橋梁点検車	100	0.040	4.0	500	1	2,000	950	1,900
2. モーターグレーダ	130	0.108	14.0	1200	2	16,848	950	16,006
3. エクスカベータ (クローラタイプ)	100	0.175	17.5	1200	2	21,000	950	19,950
4. ホイールローダ	120	0.153	18.4	2400	2	44,064	950	41,861
5. エクスカベータ (ホイールタイプ)	90	0.175	15.8	1200	2	18,900	950	17,955
6. ブルドーザ	165	0.175	28.9	1200	2	34,650	950	32,918
7. シーブフットコンパクタ	80	0.152	12.2	1200	2	14,592	950	13,862
8. タンデム型振動ローラ	50	0.152	7.6	400	4	3,040	950	2,888
9. アスファルトディストリビュータ	115	0.090	10.4	400	2	4,140	950	3,933
サブエンジン	10	0.090	0.9	400	2	360	950	342
10. アスファルトケトル	17	0.170	2.9	300	2	867	950	824
11. 移動式ワークショップ	140	0.050	7.0	700	2	4,900	950	4,655
発電機・溶接機	20	0.170	3.4	300	2	1,020	950	969
12. 散水車	150	0.040	6.0	600	2	3,600	950	3,420
13. ダンプトラック	190	0.050	9.5	1500	12	14,250	950	13,538
14. キャブバッククレーン	190	0.050	9.5	700	2	6,650	950	6,318
15. 低床セミトラクタ(トラクターヘッド付)	230	0.075	17.3	600	1	10,350	950	9,833
16. 自走式ラッシャー	40	0.185	7.4	2400	2	17,760	950	16,872
17. 安全管理・工事管理車両	55	0.047	2.6	700	2	1,810	950	1,719
18. アスファルトスプレイヤ(ガソリン・エンジン)	2.5	0.227	0.6	200	10	114	950	108
年間燃料費								209,868

備考：為替レート:1.0円=9.4チャット (2013年11月時点)
出所：調査団作成

表 3-5.3 公共事業局のラカイン州における機材維持管理費 (実績)

年 度	重整備費	定期整備・軽整備費	計 (チャット)	計 (日本円換算値)
2011-2012	158,650,000	363,000,000	521,650,000	55,494,681
2012-2013	85,362,700	1,416,000,000	1,501,362,700	159,719,436
2013-2014	137,820,000	887,000,000	1,024,820,000	109,023,404
過去3年間の平均金額			1,015,944,233	108,079,174

備考：為替レート:1.0円=9.4チャット (2013年11月時点)
出所：公共事業局

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

本プロジェクトの事業実施にあたっては、ミャンマー国側による以下の負担事項が確実に履行されること前提条件となる。

- 調達機材引き渡し場所及び消耗部品保管場所の確保（トンガアップの道路建設特別ユニット No.8 はフェンス設置及び消耗部品保管庫の建設が必要）
- 本プロジェクトの資機材輸入の免税、通関手続き及び速やかな国内輸送のための措置
- 日本国の無償資金を使用するものに対しミャンマー国内で課税される関税、内国税及びその他税金の負担
- 本プロジェクト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
- 調達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
- 調達機材の適切な運用及び維持管理
- 本プロジェクト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
- 本プロジェクト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

本プロジェクト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。

- 本計画による機材の調達後、ラカイン州の整備対象道路における速やかな工事開始
- 上記道路整備における建設サイトへの機材輸送
- 上記道路整備のために必要な技術者、オペレータ等の配置
- 上記道路整備のために必要な道路用地の確保
- 本計画の調達機材の適切な運用、維持管理、及びそのために必要となる技術者の配置
- 本計画ソフトコンポーネントのために調達された備品（デスクトップコンピュータ、データベースソフトウェア）及び習得した機材管理システムの適切かつ継続的な運用
- 通学中の学生など、通行人にも配慮した道路整備の計画
- 道路整備実施の際、住民に対する道路整備スケジュールや注意事項等の十分な説明

4-3 外部条件

本計画の対象となるラカイン州は現在比較的状況は落ち着いている。さらに対象地域はラカイン州の中でも治安上のリスクは低い地域である。しかし未だ予断を許さない状況であるため機材調達後の対象道路工事期間中あるいは工事完了後において、本計画対象道路及び機材が健

全に保たれるとともに、事業関係者の安全が保たれることが前提条件となる。

このような社会的背景から、本プロジェクト全体計画を達成するためには、ミャンマーにおける治安情勢が大きく影響することになる

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 妥当性

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

- I. 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）
- II. 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）
- III. 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、上記の I.及び III.に合致するもので、我が国の対ミャンマー支援の方針との整合性が高いものといえる。

本計画におけるラカイン州の整備対象道路区間は、南北に長く伸びる同州の中央に位置するもので、同州の南北を縦貫する幹線道路の一部を形成するものである。本整備計画は、同州の南部と北部との安定した交通の確保を実現するだけでなく、同州南東部に隣接するエーヤワディ管区、さらにはミャンマー経済の中心であるヤンゴンと続く、ミャンマー全体の幹線道路整備計画の一部を担うものである。



図 4-4.1 マグウェー管区からラカイン州シットウェに至る幹線道路

また、公共事業局は、同州東部に隣接するマグウェー管区のミンブから、本整備計画区間の北端に位置するアンを経由し、さらに同州北部のミャウー及びチャウクタウを経て、同州都のシットウェに至る幹線道路を整備したい考えである（図 4-4.1 参照）。本計画対象区間の整備及び左記アン～シットウェ間の道路整備が実現することにより、ラカイン州の南北縦貫道路の 2/3 程度が完成することとなる。

以上の点から、ラカイン州における本計画対象道路整備は、公共事業局の道路整備計画と連携して、本計画対象地域にとどまらず同州全体の地域開発にも大きく貢献するものと評価できる。

4-4-2 有効性

(1) 定量的効果

ラカイン州の本計画整備対象区間の沿道には、約6万2千人の住民が居住している。本計画は、これらの住民に直接的な便益を与えるものである。

本計画対象区間における道路整備の実施により、車輛の走行速度は現行の約25kmから60kmに向上することが期待される。この走行速度の増加により、トングアップからアンまでの移動が2.5時間程度で可能となる。

以下に、道路整備計画が実現した際の定量的効果を示す。

表 4-4.1 道路整備の定量的効果

成果指標	基準値 (2013年)	目標値 (2018年)
調達機材により整備される区間の平均走行速度 (km/h)	約 25km/h	約 60km/h
調達機材による道路の整備延長 (km)	0km	約 140km

なお、上表に示す成果指標のうち、整備区間の平均走行速度については、目標年次において実施機関である公共事業局が整備区間を実走行することにより測定する。

(2) 定性的効果

ラカイン州における道路整備計画が実現した際の定性的効果を下表に示す。

表 4-4.2 ラカイン州における道路整備の定性的効果

現状と問題点	本協力対象事業での対策	計画の効果・改善程度
<p>本計画の対象道路は、未舗装、マカダム舗装、簡易舗装などが混在しており、路面の著しい損傷により車両走行性が非常に悪い。また、舗装幅員は1車線のみである。さらに、計画対象地域周辺は、雨期において大雨による冠水被害を受けることでも知られており、これによる道路の損傷や橋梁の流出等多発している。</p> <p><住民生活></p> <ul style="list-style-type: none"> ・子供たちの通学路 <p>中学、高校への通学は、徒歩の他に自転車やサイカーを利用している学生が多い。しかし、悪路のため自転車の安定した運転ができない。また、雨期には路面上いたる所に水たまりが発生するため、車両通行時には通学中の学生や通行人に水しぶきが飛ぶなど、安全・衛生上の問題も抱えている。</p>	<p>▶ アン・マエイ・トングアップ間の道路改良及び拡幅</p>	<p>本計画により対象道路が改良・拡幅されることで、地域住民の移動が容易になる。併せて、物資の移動も促進され、産業の発展にも寄与する。</p> <p>〈対象道路の裨益人口、施設〉</p> <p>道路沿道人口：62,272人</p> <p>沿道の学校：42校 (小学校～大学を含む)</p> <p>沿道の医療施設：12施設 (準地域センター、地域ヘルスセンター、病院を含む)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・道路が舗装されることにより、雨期においても水たまりの発生を抑えられる。また、安定した舗装道路により自転車の通行が容易になるとともに、車両通行時の危険も軽減されるため、学生にとって通学時の安全が確保される。

現状と問題点	本協力対象事業での対策	計画の効果・改善程度
<p>・病院へのアクセス 初期医療施設は準地域ヘルスセンターでの処置が可能だが、あくまでも一次治療のため、重症患者の場合はタウンシップのヘルスセンターや街にある病院へ行く必要がある。本プロジェクトの対象道路は悪路であり、住民が日常的に使用する定期的な公共交通機関はなく、バイクが先導する乗合タクシーが数台通っている程度である。また、重症患者は交通費も別途支払わなくてはならず、大きな負担となっている。病院によっては救急車を保持しているが、悪路のため有効利用されていない。</p> <p>・電力へのアクセス 対象道路沿線では公営電力による電力供給が限られており、自家用発電設備による電力供給が行われている。一般住居はもとより、病院等の公共施設においても安定的な電力供給が難しい状況である。</p>		<p>・道路が舗装されることにより定期的な公共交通機関の運行も予想され、医療施設へのアクセスなど急を要する場合も容易に移動ができるようになる。また救急車の有効利用も考えられ、患者の交通費負担軽減が考えられる。</p> <p>・道路整備により、電力供給のために必要な燃料の輸送コストが下がり、より多くの住民が電力へアクセス可能となる。</p>
<p><物資輸送></p> <p>・特にラカイン州中部、南部では悪路のため陸上輸送は限られている。そのため主要都市付近には棧橋が設置されており、海上輸送が利用されている。しかし海上輸送も天候に大きく左右され、安定した物資輸送は難しい。また、輸送コストは比較的低いもののヤンゴン—シットウェ間の水運には5—7日間程かかり、特産である海産物を新鮮な状態で輸送するのが難しい。現地輸送業者によれば、ラカイン州における海上輸送は現地住民の習慣である一方、悪路のためやむを得ない選択である。</p> <p>・病院やヘルスセンターへ配布される医療品もシットウェに一度集まり、州内へ配布される。</p>	<p>同上</p>	<p>・対象道路は、効率的な内陸輸送ルートとして機能することが見込まれることから、州都シットウェや他地域からの物資をラカイン州中部・南部の各方面へ短時間かつ低コストで輸送することを可能とする。また、州外に対しては、陸上輸送時の起点であるアン、トングアップを含む点からラカイン州産の農・海産物を迅速に輸送することができ、価格競争力向上が期待できる。また、州内において、物資の流通がさらに円滑になり、小規模商店など住民レベルの経済活動活性化が期待できる。</p> <p>・医療品の配布がより迅速に行われ、冷保存が必要なワクチンなどの提供の幅も広がるが見込まれる。</p>

添付資料

資料-1 調査団員・氏名

資料-2 調査行程

資料-3 関係者（面会者）リスト

資料-4 討議議事録（M/D）

資料-5 ソフトコンポーネント計画書

資料-6 参考資料

6-1 対象道路調査概要

資料-7 その他の資料・情報

7-1 ラカイン州の社会状況

7-2 対象道路の社会状況

資料-1 調査団員・氏名

1. 調査団員・氏名

【第一回現地調査】

氏名	担当業務	現職
三宅 繁輝	総括	独立行政法人 国際協力機構 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信第二課 課長
小林 謙一	計画管理	独立行政法人 国際協力機構 資金協力業務部 実施監理第一課 主任調査役
小宮 雅嗣	業務主任	八千代エンジニアリング(株)
高橋 功	副業務主任/ 道路・橋梁整備計画	八千代エンジニアリング(株)
橋口 悦男	機材計画/機材維持管理計画	八千代エンジニアリング(株) (補強:オーピーシー株式会社)
小山 亜由美	社会状況調査	八千代エンジニアリング(株)
馬場 正敏	調達事情/積算	八千代エンジニアリング(株)

【第二回現地調査】

氏名	担当業務	現職
三宅 繁輝	総括	独立行政法人 国際協力機構 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信第二課 課長
土橋 徹	計画管理	独立行政法人 国際協力機構 経済基盤開発部 計画・調整課
小宮 雅嗣	業務主任	八千代エンジニアリング(株)
高橋 功	副業務主任/ 道路・橋梁整備計画	八千代エンジニアリング(株)

資料-2 調査行程

第一回現地調査日程

日順	月日	曜日	官団員 (JICA)		コンサルタント				宿泊地
			総括 / 計画管理 :	業務主任	副業務主任/ 道路・橋梁整備計画	機材計画/ 機材維持管理計画	社会状況調査	調達計画/概算	
			総括: 三宅繁輝 計画管理: 小林謙一	小宮 雅嗣	高橋 功	橋口 悦夫	小山 亜由美	馬場正敏	
1	9月1日	日	東京→ヤンゴン	-	移動: [東京→Bangkok→Yangon]				ヤンゴン
2	9月2日	月	・ヤンゴン→ラカイン州移動 (国内線) ・タンドウエにてラカイン州PWとインセプション説明・協議	-	団長と同行程				タンドウエ
3	9月3日	火	・ラカイン州現地調査(タンドウエ→マエイ→アン)	移動: [東京→Bangkok→Yangon(18:45)]	団長と同行程				アン / ヤンゴン
4	9月4日	水	・ラカイン州現地調査(アン→マウエイ→ネビドー:6時間)	・ヤンゴン→ネビドー移動 (国内線:)	団長と同行程				ネビドー
5	9月5日	木	・PW インセプション説明・協議 ・M/M協議						ネビドー
6	9月6日	金	・M/M署名 ・ネビドー→ヤンゴン移動 ・16:00 在ミャンマー日本国大使館表敬訪問、M/M報告						ヤンゴン
7	9月7日	土	ヤンゴン出発→日本	・ヤンゴン→シットウエ移動 (国内線)	・団内協議	業務主任と同行程	高橋・橋口と同行程	シットウエ / ヤンゴン	
8	9月8日	日	-	・団内協議	・団内協議	業務主任と同行程	高橋・橋口と同行程	シットウエ / ヤンゴン	
9	9月9日	月	-	・州政府と協議 ・UNOCHAとの協議	・PWマヤンゴン機材管理センター協議 ・道路試験所調査・協議	業務主任と同行程	高橋・橋口と同行程	シットウエ / ヤンゴン	
10	9月10日	火	-	・シットウエ→アン移動 (車両:7時間)	・ヤンゴン→ピイ移動 (車両:6時間)	業務主任と同行程	高橋・橋口と同行程	アン / ピイ	
11	9月11日	水	-	・アン→タンドウエ移動 (車両:7~8時間) ・沿道ヒアリング	・PWピントワークショップ調査・協議 ・ピイ→タンドウエ移動 (車両:8時間)	業務主任と同行程	高橋・橋口と同行程	タンドウエ	
12	9月12日	木	-	・タンドウエ→ピイ移動 (車両:8時間)	・PW道路建設特別ユニットNo.8協議(トンガアップ)	・タンドウエ→トンガアップ移動(車両:2時間) ・対象沿道ヒアリング	高橋・橋口と同行程	ピイ / タンドウエ	
13	9月13日	金	-	・ピイ→ヤンゴン移動 (車両:6時間)	・PW道路建設特別ユニットNo.8協議(トンガアップ)	・タンドウエ→トンガアップ移動(車両) ・対象沿道ヒアリング	高橋・橋口と同行程	ヤンゴン / タンドウエ	
14	9月14日	土	-	・帰国: [Yangon→Bangkok]	・団内協議			機中泊 / タンドウエ	
15	9月15日	日	-	東京・成田着	・ラカイン州現地調査 (タンドウエ→グワ) (車両)			グワ	
16	9月16日	月	-	-	・ラカイン州現地調査 (グワ→ガタインチャン→パテイン) (車両)			パテイン	
17	9月17日	火	-	-	・移動 (パテイン→ヤンゴン)			ヤンゴン	
18	9月18日	水	-	-	・PWマヤンゴン機材管理センター協議 ・現地輸送業者聞き取り調査	・情報整理	高橋・橋口と同行程	ヤンゴン	
19	9月19日	木	-	-	・ヤンゴン→ネビドー移動 (車両) ・PW フィールドレポート説明・協議	・情報整理 ・UNHCR聞き取り調査	高橋・橋口と同行程	ネビドー/ヤンゴン	
20	9月20日	金	-	-	・PW 事業計画協議	・情報整理 ・BAJ聞き取り調査	高橋・橋口と同行程	ネビドー/ヤンゴン	
21	9月21日	土	-	-	・ネビドー→ヤンゴン移動 (車両)	・現地調査結果概要(案)準備	高橋・橋口と同行程	ヤンゴン	
22	9月22日	日	-	-	・現地調査結果概要 (案) 準備			ヤンゴン	
23	9月23日	月	-	-	・PWインセン整備工場調査・協議 ・現地調査結果概要(案)準備	・現地調査結果概要(案)準備	高橋・橋口と同行程	ヤンゴン	
24	9月24日	火	-	-	・Ministry of Rail Transport 車両登録手続き聞き取り調査 ・現地調査結果概要(案)準備	・WHO聞き取り調査 ・現地調査結果概要(案)準備	高橋・橋口と同行程	ヤンゴン	
25	9月25日	水	-	-	・現地調査結果概要 (案) 準備			ヤンゴン	
26	9月26日	木	-	-	・団内協議、収集資料等の整理、現地調査結果概要修正等 ・UNDP聞き取り調査 (社会状況調査担当のみ)			ヤンゴン	
27	9月27日	金	-	-	・JICAミャンマー事務所へ現地調査結果概要(案)提出、第1次調査終了帰国挨拶 ・ラカイン州の水路物資輸送について聞き取り調査			ヤンゴン	
28	9月28日	土	-	-	・帰国: [Yangon→Bangkok]			機中泊	
29	9月29日	日	-	-	東京・成田着				

第二回現地調査(報告書案説明)日程

日順	月日	曜日	官団員(JICA)	コンサルタント		宿泊地
			総括/計画管理	業務主任	副業務主任/ 道路・橋梁整備計画	
			総括：三宅繁輝 計画管理：土橋徹	小宮 雅嗣	高橋 功	
1	12月12日	木	-	移動：[東京(10:45)TG641→バンコク(15:45)/(17:55) TG305 → ヤンゴン(18:40)]		ヤンゴン
2	12月13日	金	-	・ヤンゴン→ネビドー移動(車両) 13:00 建設省公共事業局 調査結果概要書の説明・協議、MD(案)説明		ネビドー
3	12月14日	土	日本出発→ヤンゴン	・団内協議		ネビドー
4	12月15日	日	・団内協議	・ネビドー→ヤンゴン移動(車両) ・団内協議		ヤンゴン
5	12月16日	月	8:00 Myanmar Engineering Council 設立祝賀会出席 11:00 建設省公共事業局 MD署名・締結			ヤンゴン
6	12月17日	火	9:00 マヤンゴン機材管理センター協議 11:00 インセイン重整備工場協議			ヤンゴン
7	12月18日	水	・団内協議			ヤンゴン
8	12月19日	木	10:00 JICAミャンマー事務所への報告 14:00 ミャンマー日本国大使館への報告			機中泊
			・ヤンゴン出発→日本	・調査団員帰国：[ヤンゴン(19:40) TG306→バンコク(21:35/23:55) TG642]		
9	12月20日	金	-	・東京・成田着(07:35)		-

資料-3 関係者(面会者)リスト

3. 関係者（面会者）リスト

<u>所属及び氏名</u>	<u>職位</u>
建設省公共事業局 Public Works, Ministry of Construction	
Mr. Kyaw Linn	Managing Director
Mr. Han Soe	Deputy Managing Director (Maintenance)
Mr. Myo Nyunt	Deputy Chief Engineer (Mechanical)
Mr. Ohn Lwing	Chief Engineer (Road)
Mr. Khin Maung Kyaw	Chief Engineer (Road)
Mr. Shwe Lay	Chief Engineer (Bridge)
Mr. Thein Zaw	Chief Engineer (Airfield)
Mr. Kyaw Shein	Deputy Chief Engineer (Planning)
Mr. Khin Thet,	Deputy Chief Engineer (Airfield)
Ms. Hla Hla Thue	Superintending Engineer (Road)
Dr. Hlaing Moe	Deputy Superintending Engineer (Mechanical)
Ms. Mya Mya Win	Deputy Superintending Engineer (RRL)
Mr. Nay Linn Tun	Assistant Engineer (RRL)
ラカイン州政府 Rakhine State Government	
Mr. Hla Maung Tin	Chief Minister
Mr. Hla Haw	Minister of Transportation
Mr. Tha Tun	Minister of Development Affair
Mr. Tun Way	Deputy Superintendent Engineer Ministry of Border Affair Department of Rural Development
ラカイン州公共事業局 Public Works, Ministry of Construction at Rakhine State	
Mr. Soe Taw Tu Htwo	Superintending Engineer
Mr. Aye Thwin,	Deputy Superintending Engineer
Mr. Khin Maung Than	Deputy Superintending Engineer
Mr. Kyaw Thet	Deputy Superintending Engineer
Mr. Saw Thawdu Htoo	Deputy Superintending Engineer
Mr. Kyaw Kyaw Htwo	Executive Engineer
Mr. Min Thant Oo	Assistant Engineer
Mr. Zayar Soe Tint	Assistant Engineer

国家計画局タンドエタウンシップ事務所

National Planning Department at Thandwe Township

Mr. Tin Thein, Assistant Director of National Planning and Economic
Department

農業局ラカイン州事務所

Department of Agriculture, Rakhine State, Sittwe

Mr. Khin Maung Win Deputy Director

保健局ラカイン州事務所

Department of Health, Rakhine State, Sittwe

Dr. Aye Nying State Health Director
Dr. Win Win Mar State TB Officer
Dr. Soe Win Paing Team Leader Special Disease Control
Dr. Mya Mya Than Team Leader Nutrition Team
Dr. Pyae Phyoo San Team Leader STD Champing
Mr. Thein Nyunt State VBDC Sittwe

教育局ラカイン州事務所

Department of Education, Rakhine State, Sittwe

Mr. Myo Swe Director Director
Mr. Hla Sein Tun Deputy Director

アンディストリクト病院

Ann District Hospital

Dr. Zaw Tun Consultant Surgery Specialist

トングアッ大学

Tounggoke Collage

Professor Thar Tun Maung Principal of Tounggoke College

トンガアップタウンシップ病院

Toungoke Township Hospital

Dr. Nyunt Oo

Township Medical Officer

国連人道問題調整事務所 ヤンゴン事務所
UNOCHA Yangon Office

Ms. Barbara Manzi

Head of Myanmar Office

国連高等難民弁務官 ヤンゴン事務所
UNHCR Yangon Office

Mr. Ayaki Ito

Deputy Representative

Ms. Noriko Takagi

Senior Programme Officer

Ms. Mai Terawaki

Associate Programme Officer

国連開発計画 ヤンゴン事務所
UNDP Yangon Office

Ms. Monica Rijal

Early Recovery Specialist

世界保健機関 ヤンゴン事務所
WHO Yangon Office

Dr. Liviu Vedrasco

Health Cluster Coordinator

ブリッジ・エーシア・ジャパン ヤンゴン事務所
Bridge Asia Japan Yangon Office

Ms. Akiko Mori

Country Representative

Mr. Kenichi Minoda

Programme Manager

Ms. Sayaka Yoshida

Coordinator

日本大使館
Embassy of Japan

松尾英明

参事官(経済・経済協力担当)

中矢剛

二等書記官

JICA ミャンマー事務所
JICA Myanmar Office

三條明仁

佐藤恭之

森川真樹

次長

所員

企画調査員

資料-4 討議議事録 (M/D)

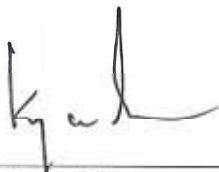
MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE PREPARATORY SURVEY
ON THE PROJECT FOR PROVISION
OF ROAD CONSTRUCTION AND MAINTENANCE EQUIPMENT
IN RAKHINE STATE

In response to a request from the Government of the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as "Myanmar"), the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), in consultation with the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Survey on the Project for Provision of Road Construction and Maintenance Equipment in Rakhine State (hereinafter referred to as "the Project").

JICA sent to Myanmar the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. MIYAKE Shigeki, Director of Transportation and ICT Division 2, Economic Infrastructure Department, JICA and is scheduled to stay in the country from September 1st to September 28th, 2013. The Team held discussions with the officials concerned with the Government of Myanmar and conducted a field survey in the study area.

In the course of discussions and field survey, both sides confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Preparatory Survey Report.

Nay Pyi Taw, September 5, 2013



U Kyaw Linn
Managing Director
Public Works
Ministry of Construction
The Republic of the Union of Myanmar



Mr. MIYAKE Shigeki
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to promote road construction using machineries to be procured by the Project, and to improve social infrastructure and living circumstance of people around areas in Rakhine state.

2. Project site

The sites of the Project are located in Rakhine state as shown in ANNEX 1.

3. Responsible and Implementing Agency

The Responsible and Implementation Agency is Public Works (PW), Ministry of Construction. The organization chart of PW is shown in ANNEX 2.

4. Confirmation of the items requested by the Government of Myanmar

After discussions with the Team, the requested components were confirmed as follows. JICA will assess the appropriateness of the requests and will recommend them to the Government of Japan for approval.

- Priority sections to be improved/ constructed

1st priority: Toungup - Ann road (approximately 140km)

2nd priority: Ngathaingchaung - Thandwe road (approximately 182km)

3rd priority: Pauktaw - Minbyar (approximately 34km)

The Target Section of the Project will be finally confirmed at the mission to explain the contents of draft final report.

- Types of the road structure to be applied to the above sections

1) Pavement type: Bituminous road

- Requested equipment component

Both side confirmed the requested equipment component as shown in ANNEX 3. The Project component will be determined in consideration with the priority shown in ANNEX 3 as well as the result of field survey by the Team.

5. Japan's Grant Aid Scheme

5-1. Myanmar side understands the Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team, as described in ANNEX 4.

5-2. Myanmar side will take the necessary measures, as described in ANNEX 5, for smooth implementation of the Project.

6. Proper Use of the Equipment

6-1. Myanmar side understood the importance of “Proper Use” of the equipment procured under the Japan’s Grant Aid and they should be utilized in road construction for the road sections which were specified as the Target Section of the Project.

6-2. Myanmar side agreed to share the equipment ledger once a year with JICA Myanmar Office to monitor “Proper Use” of the equipment to be procured under the Project.

7. Schedule of the Study

7-1. JICA will prepare the draft report in English and dispatch a mission in order to explain its contents around middle of December, 2013

7-2. JICA will finalize the final report and send it to the Government of Myanmar around March, 2014

8. Other issues

8-1. Myanmar side agreed to make necessary arrangements for road construction of the Target section, such as budget and personnel. The both sides confirmed that necessary information for approximate estimation of construction cost would be provided by Myanmar side and the Team would present its result in the draft final report.

8-2. Myanmar side agreed to provide the appropriate storage yard for the Equipment to be procured under the Project.

8-3. Myanmar side requested to conduct a soft component as guidance for operation and maintenance on the Equipment to be procured under the Project.

8-4. Myanmar side explained to the Team that 6 bridges construction between Toungup–Ann road are planned using JICA’s Yen loan scheme. The Team appreciates the plan as a good coordination to facilitate the effect of the Project.

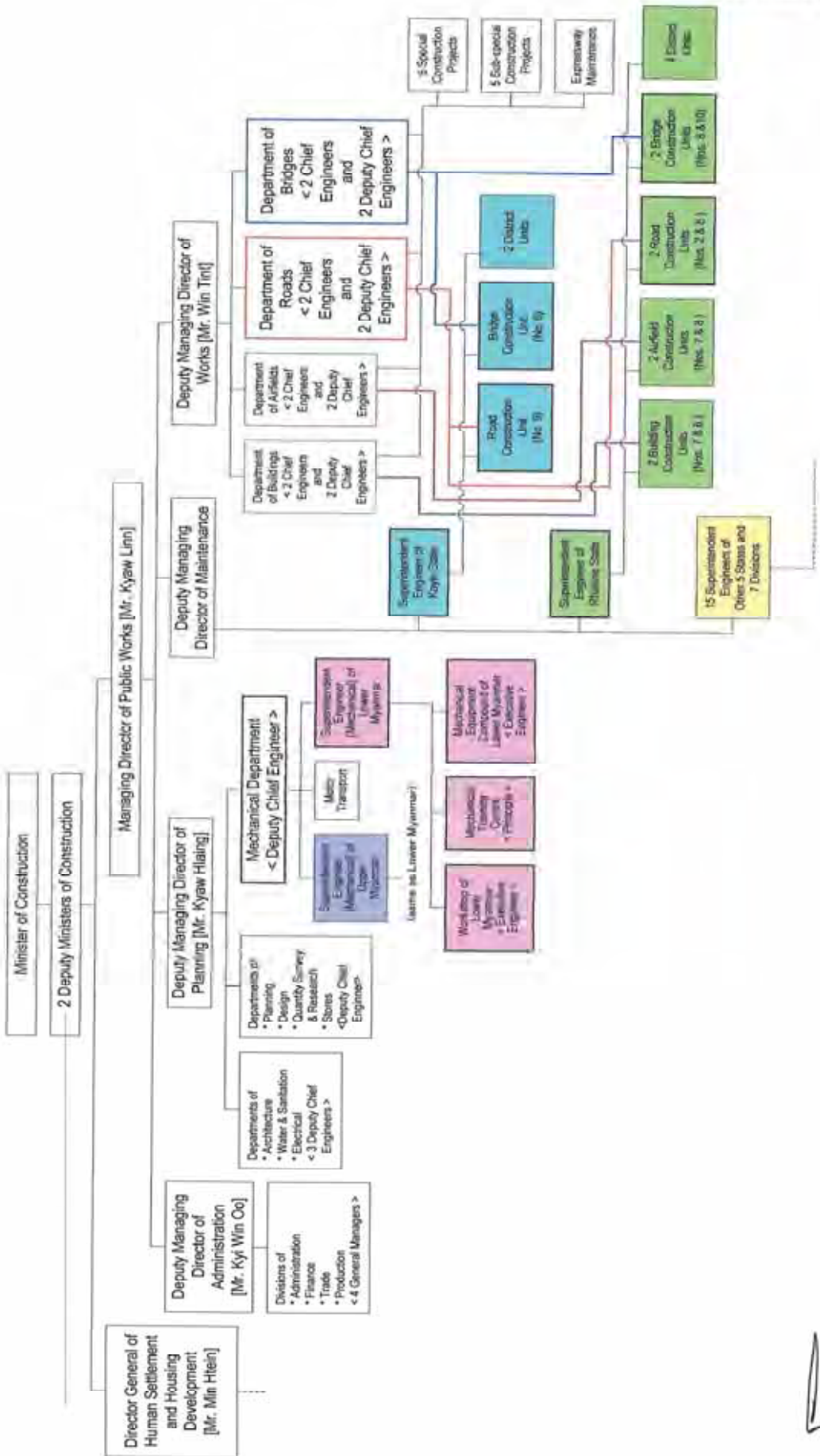
8-5. The Team requested that the Target Section of the Project should be constructed within 3 years after the hand-over of the equipment.

8-6. Myanmar side requested to procure some testing apparatuses for road construction for Road Research Laboratory (RRL) in Yangon (see ANNEX3). The Team explained that it would be considered on the condition that those testing apparatuses could contribute to the road construction of the Target Section of the Project in Rakhine state.

Site Map



Organization chart of Public Works



Tentative list of the equipment requested by the Public Works (Rakhine State)

-Equipment for the road construction

Priority : A = 1st, B=2nd

No.	Name of Equipment	Specification	Quantity	Priority
1	Under Bridge Inspection Vehicle		1	A
2	Motor Grader	Engine output: (approx.) 130 kW, Blade length: (approx.) 4 m, with scarifier Operation weight: (approx.) 14 ton	2	A
3	Excavator (Crawler)	Bucket capacity: (Approx.) 1.0 m ³ Max. Digging Depth: more than 6 m Operation Weight: (approx.) 25 ton Engine Output:(approx.) 100 kW	2	A
4	Wheel Loader	Engine output: (approx.) 120 kW, Bucket capacity: (approx.) 2.5 m ³ , Operation Weight: (approx.) 16 ton, Max Dumping Clearance: (approx.) 3 m with ROPS cab	2	A
5	Wheeled Retro Excavator	Operation Weight: (approx.) 6 ton, Engine Output: (approx.) 70 kW Backhoe Bucket capacity: (approx.) 0.2 m ³ Loader bucket Capacity: (approx.) 1.0 m ³	2	A
6	Bulldozer (crawler)	Operation Weight: (approx.) 27~28 ton, Engine Output:(approx.) 170 kW Straight Tilt Dozer and Multi-shank Ripper with ROPS cab	2	A
7	Vibration Roller (Sheep foot Compactor)	Operation Weight: (approx.) 13 ton Padfoot drum with removable smooth drum Vibration Power: (approx.) 245 kN (25,000 kgf)	2	A
8	Vibratory Combined Roller	Operation Weight: (approx.) 5~8 ton	4	A
9	Bitumen Sprayer Truck (Bitumen Distributor)	Capacity: 4000 lit. With sub-engine for asphalt pump Diesel Fuel Burner and Heater Splay width: (approx.) 3.6 m Carrier: 4 x 2, left-hand steering	2	A
10	Asphalt Kettle	Tank capacity :3000~4000 lit. Direct heating type with heat tube and diesel fuel burner Electric hoist for asphalt drum Electric asphalt transfer pump with heater Generator 3 ϕ , 415 V, 50 Hz, 20 kVA	2	A
11	Mobile Workshop	4x4, cargo truck, with telescopic boom 3 (t) crane and equipment and tools necessary to carry out service for construction machines Payload: (approx.) 7~10 ton	2	A

12	Water Bowser (Tanker)	2400 Gal. (10,000 lit.) Engine output:(approx.) 150 kW Drive System: 6 x 4, Left-hand steering GVW(approx.) 23 ton	2	B
13	Dump truck	Max. payload: 14 ton Engine Output: (approx.) 300 kW Drive System: 6 x 4, Left-hand steering, Air Brake GVW: Max. 26 ton	12	B
14	Boom Truck (Cab-back Crane)	Max. Lifting capacity: 3 ton Telescopic boom crane Carrier: 10 ton payload, 6x4 cargo truck, Left-hand steering, Air Brake, Engine output:(approx.) 240 kW	2	B
15	Low bed Semi-trailer(with Tractor Head) (Tractor Head)	Max. Payload: 30 ton, Rear loading typeTwo or three axles, 8~16 wheelsAir Brake, Suspension: Multi-leaf spring Forward control, 6x4 drive system Engine output: (approx.) 350 kW Payload (Fifth wheel) : (approx.) 18 ton Left-hand steering, Air Brake	1	B
16	Mobile Crusher	Operation Weight (approx.):10 t Capacity (approx.): 30 t/h	2	B
17	Inspection Vehicle	4 x 4, Double Cab Pickup , Diesel Engine, Engine output:(approx.) 78 kW	2	B
18	Asphalt Hand Sprayer	Capacity: 15~30 lit./min. with heater	10	B

- Testing apparatuses for road construction

	Name of Equipment	Standard
1	CBR Testing Machine complete with - Penetration Piston - Penetration Dial Guage - Bracket & Adeptor - Load Ring (28KN)	BS-1377
2	Field Lab. CBR Testing Machine complete with - 45KN Mechanical Scale - 28KN Load Ring - Penetration Piston - Bracket & Adeptor - Penetration Dial Guage	BS-1377
3	Hand Auger for Taking insitu Undisturbed Simple	-
4	Core Drilling Machine (with Core barrel 100mm)	BS-4019
5	Centrifugal Extractor (Replacement Bowl 1500g)	ASTM-D2172
6	Oven for finding moisture content (720 liters Capacity) (Dial thermometer = 0 to 200 °C)	BS-1377
7	Apparatus for finding International Roughness Index	-

JAPAN'S GRANT AID

The Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures :

- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a outline design of the Project.

- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and the G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country.

However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

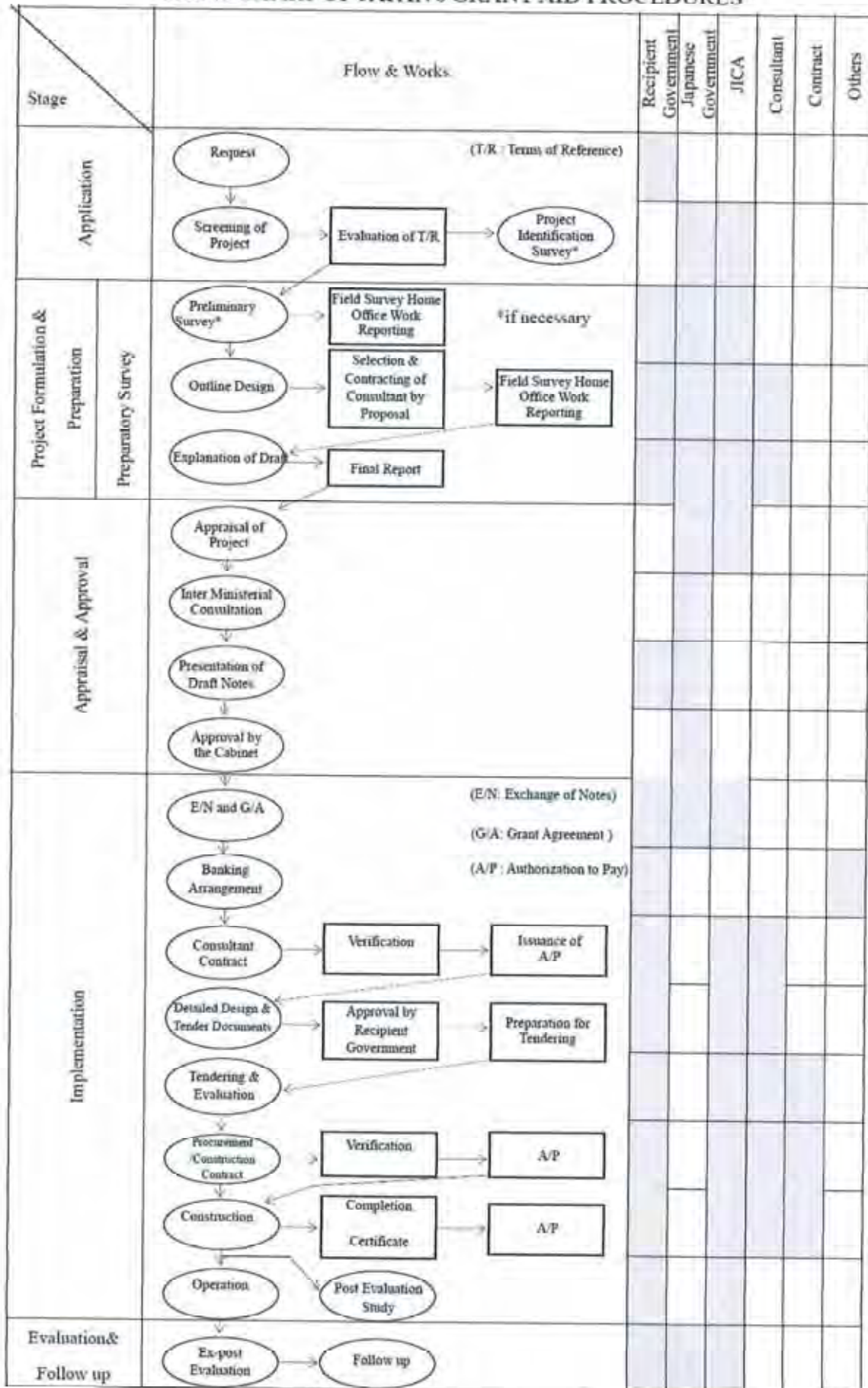
The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA guidelines for environmental and social considerations.



FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES



③

L

Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To ensure prompt unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in the recipient country and to assist internal transportation of the products		
	1) Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country	•	
	2) Tax exemption and custom clearance of the Products at the port of disembarkation		•
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site (delivery point)	•	
2	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be borne by the Authority without using the Grant		•
3	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		•
4	To ensure that the products be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		•
5	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		•
6	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		•
	2) Payment commission		•

(B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to pay)

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE PREPARATORY SURVEY
ON THE PROJECT FOR PROVISION
OF ROAD CONSTRUCTION AND MAINTENANCE EQUIPMENT
IN RAKHINE STATE
(SECONDARY SURVEY)

In September 2013, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched a study team (hereinafter referred to as "the Previous Team") on the Project for Provision of Road Construction and Maintenance Equipment in Rakhine State (hereinafter referred to as "the Project") in the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as "Myanmar"), and JICA is conducting technical examination of the results of the surveys in Japan.

In order to explain and to consult with the concerned officials of the Government of Myanmar about the progress of the study, JICA sent Myanmar the Secondary Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), which was headed by Mr. Shigeki MIYAKE, Director, Transportation and ICT Division 2, Economic Infrastructure Department, JICA, from December 12th to 19th, 2013.

As a result of discussion, both sides confirmed the main items described in the attachment.

Yangon, December 16th, 2013



U Kyaw Linn
Managing Director
Public Works
Ministry of Construction
The Republic of the Union of Myanmar



Mr. Shigeki MIYAKE
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency

ATTACHMENT

1. Project Components Provided by Japan

The Team explained to the Myanmar side that the tentative Project components provided by Japan as shown in ANNEX 1 and 2 as a result of the first field survey. The Team also explained that the tentative components as well as cost estimation have been studying in Japan, and the final components will be given in a final report. The Myanmar side agreed with the tentative Project components and Team's explanations.

2. Implementation Plan of Construction

Both sides confirmed that the road construction of the target section, Toungup, Ma-ei and Ann road (approximately 140 km), should be completed by the end of Myanmar fiscal year 2017. The Myanmar side agreed to provide necessary budget and personnel for the construction work.

3. Project Cost obligated by the Myanmar side

The Myanmar side agreed to take necessary budget for the Project which was described in ANNEX 3 to be conducted in a timely manner.

4. Schedule of the Study

JICA will complete the final report and send it to the Government of Myanmar around March, 2014.



List of Equipment**The Project for Provision of Road Construction and Maintenance Equipment in Rakhine State**

No.	Name of Equipment	Specification	Quantity
1	Under Bridge Inspection Vehicle	Max working depth of the deck (below the ground):(approx) 5.5 m Max working height of the deck (above the ground):(approx) 7m GVW: (approx) 10 ton	1
2	Motor Grader	Engine output: (approx) 130 kW, Blade length: (approx) 4 m, with scarifier Operation weight: (approx) 14 ton	2
3	Excavator (crawler)	Bucket capacity: (Approx) 1.0 m ³ Max Digging Depth: more than 6 m Operation Weight: (approx) 19 ~ 26 ton Engine Output:(approx) 100 kW	2
4	Wheel Loader	Engine output: (approx) 110 kW , Bucket capacity: (approx) 2.5 m ³ , Operation Weight: (approx) 16 ton, Max Dumping Clearance: (approx) 2.6 m with ROPS cab	2
5	Wheel Excavator	Bucket capacity: (Approx) 0.5 m ³ Max Digging Depth: more than 4.8 m Operation Weight: (approx) 16 ton Engine Output:(approx) 90 kW	2
6	Bulldozer	Operation Weight: (approx) 27~29 ton, Engine Output:(approx) 165 kW Straight Tilt Dozer and Multi-shank Ripper with ROPS cab	2
7	Sheep Foot Compactor	Operation Weight: (approx) 10 ton Pad-foot drum with removable smooth drum Vibration Power: (approx) 200 kN	2
8	Vibratory Tandem Roller	Operation Weight: (approx) 7 ton Smooth drum Vibration Power: (approx) 70 kN (7,000 kgf)	4
9	Bitumen Distributor	Capacity: 4000 lit. With sub-engine for asphalt pump Diesel Fuel Burner and Heater Splay width: (approx) 3.6 m Carrier: 4 x2, left-hand steering	2
10	Asphalt Kettle	Tank capacity : 3000~4000 lit. Direct heating type with heat tube and diesel fuel burner Electric hoist for asphalt drum Electric asphalt transfer pump with heater Generator 3 φ, 415 V, 50 Hz, 17 kVA	2
11	Mobile Workshop	4x4, cargo truck, with telescopic boom 3 (t) crane and equipment and tools necessary to carry out service for construction machines GVW: (approx) 13 ton	2
12	Water Bowser (tanker)	2400 Gal. (10,000 lit.) Engine output:(approx) 150 kW Drive System: 6 x4, Left-hand steering GVW(approx) 23 ton	2
13	Dump Truck	Max payload: 14 ton Engine Output: (approx) 190 kW Drive System: 6 x4, Left-hand steering, Air Brake GVW: Max 26 ton	12
14	Cab-back Crane	Max lifting capacity: 3 ton, telescopic boom crane Carrier: 6x4 cargo truck, Left-hand steering, Air Brake, Max payload: 10 ton Engine output:(approx) 190 kW	2
15	Low Bed Semi-trailer with Tractor Head	(1) Semi-trailer Max Payload: 30 ton, Rear loading type Two or three axles, 8-12 wheels Air Brake, Suspension: Multi-leaf spring (2) Tractor Head Forward control, 6x4 drive system Engine output: (approx) 230 kW Payload (Fifth wheel) : (approx) 16 ton Left-hand steering, Air Brake	1
16	Mobile Crusher	Operation Weight (approx): 9 ~ 12 ton Capacity (approx): 15 ~ 50 t/h	2
17	Inspection Vehicle	4 x4, Double Cab Pickup, Diesel Engine, Engine output:(approx) 55 kW	2
18	Asphalt Hand Sprayer	Capacity: 10 ~ 20 lit./min., with heater, mounted on the hand-cart	10
19	Desktop Computer	CPU 3.3GHz or more	2
20	Database Software	FileMaker Pro. 12 or updated version	1

Outline of Soft Component

1. Objective

Japanese consultant is going to support to introduce a Ledger Management System to improve PW staff's capability so that equipment provided by Japanese Grant Aid, PW's existing equipment and their spare parts can be efficiently managed and maintained.

2. Main Activity

- Instruction for operation of the Ledger Management System to the Road Construction Special Unit No.8 and the Airfield Construction Special Unit No.8
- Pilot road construction works of approximately 200m-road construction near Toungup on the Project target road. All the equipment to be provided under the Project shall be utilized for the Pilot road construction works.
- Technical guidance for the Bridge Inspection Vehicle to be procured in the Project

3. Participants

Around 35 staffs who belong to following or related section,

- Staff of management section and maintenance section at the Road Construction Special Unit No.8, the Airfield Construction Special Unit No.8 and the Mayangon Mechanical Compound
- Staff of management and maintenance section of the Bridge Dept.

4. Equipment

- Desktop Computer and Database Software

5. Tentative Schedule

		2015						
		Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Procurement Schedule of Grant Aid			Handing over of Equipment				Project Completion	
Soft Component	Training of Database Ledger Control System		Instruction			Evaluation and follow-up		
	Pilot Road Construction Works			Preparation		Implementation		
	Technical Guidance of Bridge Inspection			Preparation in Japan		Technical Guidance		

Project Cost Estimation of Myanmar side**1. Initial Cost Estimation**

Items		Cost Amount (USD)	
Road construction of the Project site in Rakhine state	Toungup-Ma-ei	5.4million	18.5 million
	Ann-Ma-ei	13.1 million	
The storage cost of construction equipment of the Project (fence, storage house for spare parts)			5,000
Commissions to the bank based on Banking Arrangement			7,500

Note) PW plans to construction work of the Project site from fiscal year 2015 to 2017.

2. Operation and Maintenance Cost**(1) Estimated costs for equipment maintenance**

Name of Equipment	FOB Value (=1000 JY) (a)	Machine's life span (years) (b)	Maintenance Rate (in life span) (%) (c)	Av. mainte- cost/year (=1000 JY) (d) <small>(d) = (a) × (c) / (b)</small>	Number of machines (e)	Machinery maintenance costs in initial 3 years		
						Cost rate (%) (f)	Cost/unit (=1000 JY) (g) <small>(g) = (d) × (f) / 100</small>	Annual expenditure (× 1000 JY) (h) = (e) × (g)
1. Under Bridge Inspection Vehicle	42,750	15	45	1,263	1	15	192.4	192
2. Motor Grader	18,549	15	40	495	2	15	74.3	148
3. Excavator (Crawler)	9,691	15	50	323	2	15	48.5	97
4. Wheel Loader	12,778	15	70	596	2	15	89.4	179
5. Wheel Excavator	18,932	15	40	505	2	15	75.7	151
6. Bulldozer	24,900	15	45	720	2	15	108.0	216
7. Sheep Foot Compactor	13,864	15	15	139	2	15	20.8	42
8. Vibratory Tandem Roller	10,520	15	20	140	4	15	21.0	84
9. Bitumen Distributor	14,814	15	55	543	2	15	81.5	163
10. Asphalt Kettle	7,747	15	20	103	2	15	15.5	31
11. Mobile Workshop	17,169	15	45	515	2	15	77.3	155
12. Water Bowser (Tanker)	7,854	15	40	209	2	15	31.4	63
13. Dump Truck	7,441	15	50	248	12	15	37.2	446
14. Cab-back Crane	10,088	15	30	202	2	15	30.3	61
15. Low bed Semi-trailer (with Tractor Head)	25,872	15	45	776	1	15	116.4	116
16. Mobile Crusher	20,322	15	50	677	2	15	101.6	203
17. Inspection Vehicle	2,146	15	50	72	2	15	10.7	21
18. Asphalt Hand Sprayer	501	15	50	17	10	15	2.5	25
Estimated annual expenditure for machinery maintenance in initial three years (Kyat)								2,394(22,506)
Average annual expenditure for machinery maintenance in Public Works Rakhine State Office (for the last three years , 2011-2013)								108,079
The rate of increase in expenditure for machinery maintenance based on the average annual expenditure for last three years (%)								2.2

(2) Estimated costs for fuel

Name of Equipment	Engine Output (kW) (a)	Fuel Consumption Rate		Working Hrs. (hrs./year) (d)	Number of Machines (e)	Fuel Consumption (liters/year) (f) = a*d*b	Fuel Price (Kyat/l) (g)	Fuel Costs/year (Kyat*1000) (h) = f*g
		(liters/kWh) (b)	(liters/hr) (c) = a*b					
1. Bridge Inspection Vehicle	100	0.040	4.0	500	1	2,000	950	1,900
2. Motor Grader	130	0.108	14.0	1200	2	16,800	950	16,006
3. Excavator (Crawler)	100	0.175	17.5	1200	2	21,000	950	19,950
4. Wheel Loader	120	0.153	18.4	2400	2	44,164	950	41,861
5. Wheel Excavator	90	0.175	15.8	1200	2	18,900	950	17,955
6. Bulldozer	165	0.175	28.9	1200	2	34,650	950	32,918
7. Sheep Foot Compactor	80	0.152	12.2	1200	2	14,592	950	13,862
8. Vibratory Trench Roller	50	0.152	7.6	400	4	3,040	950	2,888
9. Diesel Distributor	115	0.090	10.4	400	2	4,140	950	3,933
Sub Engine	10	0.090	0.9	400	2	360	950	342
10. Asphalt Kettle	17	0.170	2.9	300	2	867	950	824
11. Mobile Workshop	140	0.050	7.0	700	2	4,900	950	4,655
Generator-cum-Arc Welder	20	0.170	3.4	300	2	1,020	950	960
12. Water Bowser (Tanker)	150	0.040	6.0	600	2	3,600	950	3,420
13. Dump Truck	190	0.050	9.5	1800	12	44,250	950	41,838
14. Cal-sack Crane	190	0.050	9.5	700	2	6,650	950	6,318
15. Low bed Semi-trailer (with Tractor Head)	230	0.075	17.3	600	1	10,350	950	9,833
16. Mobile Crusher	40	0.185	7.4	2400	2	17,760	950	16,872
17. Inspection Vehicle	55	0.047	2.6	700	2	1,810	950	1,719
18. Asphalt Hand Sprayer (Petrol Engine)	2.5	0.227	0.6	200	10	114	950	108
Estimated annual expenditure for fuel								209,868

(3) Budget for equipment maintenance (Public Works Rakhine State Office)

Financial Year	Expenses for major repair	Expenses for periodic maintenance/minor repair	Total (Kyats)	Total (JY)
2011-2012	158,650,000	363,000,000	521,650,000	55,494,681
2012-2013	85,362,700	1,416,000,000	1,501,362,700	159,719,436
2013-2014	137,820,000	887,000,000	1,024,820,000	109,023,404
Average amount for the past three years			1,015,944,233	108,079,174

Note: Conditions of cost estimation are as follows;

1. Timing of cost estimation : September 2013
2. Exchange rate : 1USD = 99.38 Japanese Yen (JPY)
3. Others : Cost estimation shall be conducted in accordance with the institution of the Grant Aid Project of the Japanese government.

A handwritten signature in blue ink is located above a circular stamp. The stamp contains a stylized symbol or character, possibly a signature or official mark.

資料-5 ソフトコンポーネント計画書

**ミャンマー国
ラカイン州道路建設機材整備計画
準備調査**

ソフトコンポーネント計画書

平成 25 年 10 月

八千代エンジニアリング株式会社

1. ソフトコンポーネントを計画する背景

「ミャンマー国ラカイン州道路建設機材整備計画」（以下、本計画と称す）は、ミャンマー連邦共和国（以下、ミャンマーと称す）の中でも特に開発が遅れているラカイン州における地域開発を目標とし、同州計画対象路線の道路工事において実施機関（建設省公共事業局）が直営で工事を行うために必要な建設機材の調達を行うものである。

ラカイン州における道路建設、維持管理のための既存建設機材は、ミャンマー建設省公共事業局機械部下ミャンマー事務所の機材管理センター（ヤンゴン市マヤンゴン）において一元的に管理されており、同管理センターの管轄下にあるラカイン州並びに各州に配備されている。ラカイン州に配置された機材は、機械部から州内各地に配置された機材担当者により管理されているが、現状は紙による台帳管理であり、システム上の問題が散見される。

このような状況の中、本計画により調達される建設機材が効率的に運用・維持管理されるためには、先方実施機関の保有機材及びスペアパーツ管理システムを強化することが肝要であると考えられる。調達機材の初期操作指導や運用指導そのものは機材調達業務の一環として実施することになるが、ソフトコンポーネントとしてコンピュータによる機材台帳管理システムを導入することにより、稼働状況や運転時間等から調達機材の適切なメンテナンス時期や交換部品の交換時期等を把握し、公共事業局自身により機材を長期運用するための管理技術の習得を目的とする。本システムの導入後においては、本計画の調達機材だけでなく既存保有機材及びスペアパーツに対する適切な管理の実現に資することが期待できる。

また、本ソフトコンポーネントでは機材管理システムの強化に加え、ラカイン州整備対象路線の一部区間においてパイロット施工を実施する。パイロット施工は、本計画調達機材を用いた道路整備の品質を確保するため、機材の適正配置や施工手順などの技術習得を狙うものである。パイロット施工を通じて本計画調達機材を応用的に操作・管理するための技術の習得を図るとともに、パイロット施工一連の中で実践的に機材管理システムを活用することにより、本システムの効率的な運用を継続していくための手順・手法について習熟度を深めることが可能となる。

また、本計画調達機材のひとつである橋梁点検車について、ラカイン州整備対象路線上の既設橋梁をモデルケースとした運用指導を実施する。同機材は、橋梁に対する健全度調査のほか、経年劣化や損傷の早期発見、ならびに簡易な補修作業においても有効活用が期待される。一方で、先方実施機関においては同機材を活用した橋梁維持管理手法の習得が必要であると考えられるところ、既設橋梁の点検手法ならびに簡易な維持補修手法（清掃、追加塗装等）等の技術を指導することにより、橋梁の延命を狙った効率的な保全技術の習得が可能となる。

2. ソフトコンポーネントの目標

上記の背景を踏まえ、プロジェクトの効果発現と持続可能性の観点から以下の目標を設定する。

- 本計画にて調達予定の道路建設機材が、その施工性能を十分に発揮して道路建設に活用

されるとともに、既存保有機材及びスペアパーツとともに効率的な運用・維持管理のもとに置かれる。

- 本計画にて調達予定の橋梁点検車が、橋梁の点検・補修に効率的に活用されるとともに、既存の橋梁ストックが体系的かつ効率的な維持管理のもとに置かれる。

3. ソフトコンポーネントの成果

本計画によるソフトコンポーネント完了時の直接的成果を以下に記す。

- 成果 1： ラカイン州公共事業局職員が機材ストックヤード及び建設サイトに配置される機材の稼働状況、メンテナンスの必要性・緊急性を把握し、機材管理センター（ヤンゴン市）との体系的な管理手法を習得することにより故障時においても迅速な対応ができるようになる。
- 成果 2： ラカイン州公共事業局職員の道路建設にかかる施工管理能力が向上するとともに、本計画調達機材の性能を十分に発揮するための施工技術が習得される。
- 成果 3： ラカイン州公共事業局職員が橋梁の日常点検及び定期点検の実施頻度、点検項目、損傷度の評価方法等を理解し、点検結果の蓄積に基づき既設橋梁の健全度・損傷度を把握するとともに、必要に応じ補修計画に反映できるようになる。

4. 成果達成度の確認方法

本計画によるソフトコンポーネントの成果達成度を確認するため、成果毎の確認項目を以下の通り設定する。達成度の確認にあたっては、ソフトコンポーネント対象者への事前・事後のアンケート調査により評価を行う。

成果	達成度の確認項目
成果 1： ラカイン州公共事業局職員が機材ストックヤード及び建設サイトに配置される機材の稼働状況、メンテナンスの必要性・緊急性を把握し、機材管理センターとの体系的な管理手法を習得することにより故障時においても迅速な対応ができるようになる。	1. 本計画調達機材及びスペアパーツの稼働状況、在庫状況を適切に把握できるか。 2. データベースを活用した台帳管理の手法・手順を理解し、正確なデータ管理を実施できるか。 3. 機材管理状況について機材管理センターへの定例報告の重要度を理解し、実践しているか。 4. 本調達機材の管理手法を基にラカイン州内の既存保有機材をリスト化することにより配置状況、稼働状況を管理できるか。 5. 調達機材の長期運用のため、機材メンテナンスや交換部品の交換時期について台帳管理システムを有効活用できるか。
成果 2： ラカイン州公共事業局職員の道路建設にかかる施工管理能力が向上するとともに、本計画調達機材の性能を十分に発揮するための施工技術が習得される。	1. 施工サイトにおいて本調達機材を安全かつ適切に運転できるか。 2. 本調達機材の機能・性能を十分に発揮し、土工・舗装の締固め品質、及び平坦性を向上した施工ができるか。 3. 設計図書・仕様通りの工事材料を調達し、安全監理を含む施工計画に沿った施工が実施できるか。
成果 3： ラカイン州公共事業局職員が橋梁の日常点検及び定期点検の実施頻度、点検項目、損傷度の評価方法等を理解し、点検結果の蓄積に基づき既設橋梁の健全度・損傷度を把握するとともに、必要に応じ補修計画に反映できるようになる。	1. 安全確保した実施計画に沿った橋梁点検作業を実施できるか。 2. 橋梁の損傷あるいは劣化の種類、原因等を理解するとともに、点検結果をデータとして管理できるか。 3. 橋梁の損傷度に応じた対策を理解し、補修計画に反映できるか。

5. ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

(1) 活動内容

本ソフトコンポーネントは、ラカイン州に配置される公共事業局関連施設（道路建設特別ユニット No.8、飛行場建設特別ユニット No.8）の担当職員を対象に実施する。ラカイン州を含む下ミャンマー地域における機材は、下ミャンマー機械部（図 5-1 参照）が統括管理しており、ラカイン州各施設（図 5-2 参照）に同機械部から配置された職員が維持管理を担当している。

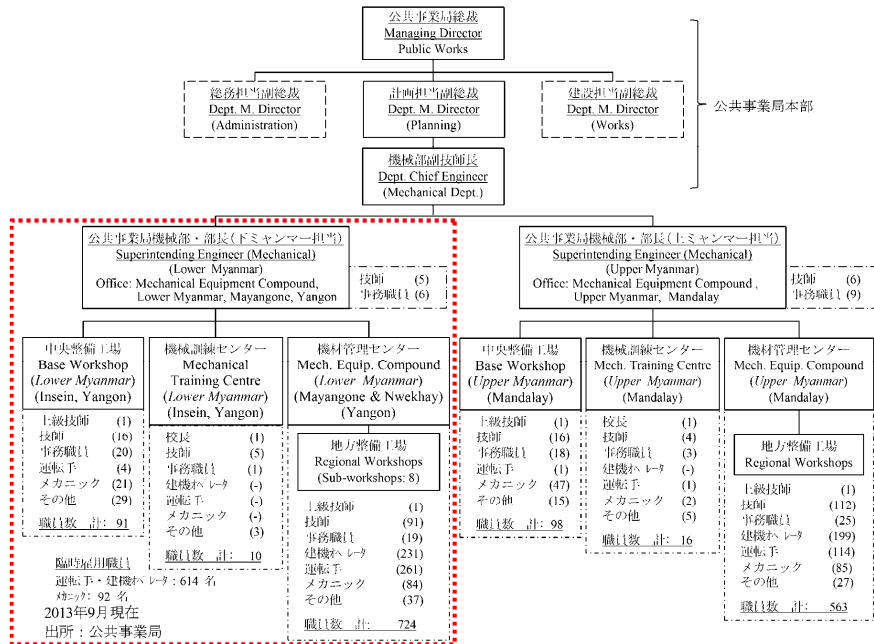


図 5-1 機械部組織図



* SAE: 2nd Assistant Engineer

出所: 公共事業局

図 5-2 ラカイン州に配置されている機械部組織図

本計画のソフトコンポーネントは、ラカイン州公共事業局の機材担当職員及びエンジニアを対象とした受注コンサルタントによる直接支援型とし、ソフトコンポーネントの成果を達成するための活動内容を成果毎に以下に記す。

1) 成果 1 に対する活動

(a) 必要な技術・業種

機材台帳システム管理者、メカニック

(b) 技術水準

現状の技術水準	必要とされる技術水準
配置機材の故障や老朽化により稼働できない機材があるが、簡易メンテナンスの設備が不十分であり、さらに中央組織である機材管理センター（ヤンゴン市）からのスペアパーツ支給が遅れがちであることから、適切な維持管理の実施及び故障時の迅速な修理が課題となっている。	本計画により調達される移動式ワークショップの活用により日常の簡易メンテナンスを適切に行う。また、機材の長期運用のため、パソコンのデータベースにより配置機材の稼働状況等を適切に管理し、機材管理センター及び公共事業局ラカイン州事務所に定例報告を行う。

(c) 対象者

ラカイン州道路建設特別ユニット No.8 担当職員、ラカイン州飛行場建設特別ユニット No.8 担当職員、機材管理センター担当職員（合計約 20 名）

※ラカイン州の担当職員を対象とした研修であるが、中央組織である機材管理センター担当職員も参加させる。これは、「平成 24 年度ミャンマー国カレン州道路建設機材整備計画」のソフトコンポーネントにより、機材管理センターにおける機材管理システム強化を目的とした研修が計画（2014 年 9 月に実施）されていることから、中央組織と地方組織の役割分担についてラカイン州担当職員の理解を深めるとともに、機材管理センターへの定例報告体制を確立するためである。

(d) 実施方法

実施場所	道路建設特別ユニット No.8 事務所（ラカイン州トングアupp）
実施期間	第 1 回目：実技指導 0.9 ヶ月（活動日 15 日、移動日 8 日、休日 4 日） 第 2 回目：評価・フォローアップ 0.6 ヶ月（活動日 6 日、移動日 8 日、休日 4 日）
活用教材	- 建設機材運行記録マニュアル（運転台帳） - 建設機材運転維持管理マニュアル（スペアパーツ管理台帳）
実習用機材	- デスクトップパソコン 2 台 - 管理データベース（汎用ソフトウェア） ※調達するソフトウェアとしては操作性に優れた「FileMaker」を推奨する。
活動内容	本研修は、調達機材の長期的にわたる効率的運用ノウハウを確実に習得するため、実技指導ならびに評価・フォローアップの計 2 回、研修活動を実施する。

以下に、各活動内容を示す。

第1回目：

本計画調達機材及びスペアパーツの台帳管理データベースを導入し、管理システムの運用ノウハウを習得するために上記2つのマニュアルに沿って研修を行う。本ソフトコンポーネントでは計画の一環としてラカイン州整備対象道路の一部区間においてパイロット施工を実施することから、本計画調達機材の施工サイトへの配置をケーススタディとする。

実施時期は本計画調達機材の引き渡し後とし、主な研修内容は以下の通りである。

- データベースソフトウェアの概要説明、オリエンテーション：0.5日間
- 機材諸元（メーカー・モデル、調達先、登録番号等）のデータ入力：2日間
- 機材の稼働状況、出入庫管理：2日間
- スペアパーツ、消耗品の在庫管理：2日間
- 機材の稼働時間、燃料・オイル消費量の管理：1日間
- 定期点検・メンテナンスの実施計画：3日間
（稼働時間、走行距離等による実施計画を立てる）
- 定期点検・メンテナンスの実施記録：2日間
- 本計画調達機材の配置状況、稼働状況、メンテナンス記録等についてヤンゴン市の機材管理センターに定例報告：1日間
- 上記活動を対象者自らが実施するためのフォローアップ：0.5日間
- 研修後、飛行場建設特別ユニット No.8 へのシステム配置支援：1日間

DATA INPUT		COVER	READ OUT	REGISTER	SORT
REGISTRATION		ENGINE-1			
ID No. 10000	ID CODE 01	MAKE	Tisco-Late Motor		
REG. NO. 01-XY 234	ETPA NO. XXXXXXX	MODEL	TL-XY 1234		
DATE OF REGISTRATION	DATE OF ISSUE	SERIAL NO.(PIN)	001234		
DATE OF DISPOSAL		DISPLACEMENT	3000 (cc)		
		OUTPUT	100 (kW) 134 (HP) 1500 (RPM)		
MINISTRY MTC/PM	DEP.	ENGINE-2			
DIV. D-TEAM	DIST.	MAKE			
STATION (PIN NO./Fax/Telex)	Person Assigned	MODEL			
BUDGET CODE		SERIAL NO.(PIN)			
		DISPLACEMENT	(cc)		
		OUTPUT	(kW) (HP) (RPM)		
VALUE (US\$) \$10,000.00		TRANSMISSION			
COUNTRY OF ORIGIN Tisco-Late	DONOR	MAKE			
		MODEL			
		SERIAL NO.(PIN)			
MACHINE		MACHINE CONDITION (MARK)			
MACHINE TYPE A-Station Wagon (4 x 4)	CATEGORY Motor Vehicle	1. MACHINE CONDITION	[M]		
(MARK) [A] = M. Vehicle, [B] = Const. Equipment	MAKE Tisco-Late Motor	2. REMARKS	G=Good, U=Uncertain, L=Unserviceable, D=Disposed		
MODEL A/B/C/D	SERIAL NO. (PIN / VIN) 0123456789	REMARKS	This is an example for data input.		
YEAR OF MFG. 2005	CAPACITY 8 (UNIT)				
WEIGHT 1000 (UNIT)					

管理データベースの入力フォーム例

なお、道路建設特別ユニット No.8 での第1回目研修終了後、デスクトップパソコン2台のうち1台を同ユニットに残し、残り1台を飛行場建設特別ユニット No.8 に配置する。

	<p>第2回目：</p> <p>第1回目の研修で習得したノウハウを用いてのデータベース活用状況について確認及び評価を行う。</p> <p>また、ラカイン州内に配置されている保有機材を管理システムにリスト化する作業を支援する。これは、将来的に本計画調達機材だけでなく、本管理システムにより州内すべての保有機材を管理対象とするための支援であり、ラカイン州機材担当者が自立してシステムを活用できるかを念頭に習熟度を評価し必要に応じてフォローアップを行う。</p> <p>現地での活動は、評価2日、フォローアップ1日を2箇所（道路建設特別ユニット No.8 及び飛行場建設特別ユニット No.8）で行うため、合計6日間とする。</p>
--	--

2) 成果2に対する活動

(a) 必要な技術・業種

道路エンジニア、機材オペレータ

(b) 技術水準

現状の技術水準	必要とされる技術水準
既存の保有機材を用いて舗装工事を実施できる。	本計画により調達される最新機材を効率的に活用することでより品質の高い道路を施工することができる。

(c) 対象者

ラカイン州道路担当エンジニア、機材オペレータ

(d) 実施方法

実施場所	ラカイン州整備対象路線のうち、南起点トンガアップ付近の約 200m 区間
実施期間	第1回目：0.5ヶ月（パイロット施工準備） 第2回目：1.5ヶ月（パイロット施工指導）
活用教材	- 道路施工マニュアル
実習用機材	- 本計画にて調達予定の道路建設機材

<p>活動内容</p>	<p>本パイロット施工は、施工時における現地指導のほか、施工計画・資機材調達等の準備内容について事前に公共事業局と確認・協議を行うことが必要であることから、計2回の現地活動を実施する。</p> <p>以下に、各活動内容を示す。</p> <p>第1回目：</p> <p>パイロット施工を円滑に開始するため、実施機関である公共事業局の関係者と協議を行い、予算状況、施工計画、工事材料の調達状況等について確認する。</p> <p>第2回目：</p> <p>パイロット施工を通じて以下の技術指導を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 作業工程、現場状況に応じた効率的な機材投入 - 現場状況に応じ本計画調達機材の施工性能を発揮するための運転操作 - 機材管理センター及びラカイン州事務所への機材状況の適宜報告 - 施工時の必要に応じた安全対策指導（交通規制、重機周りへの立ち入り防止措置等） <div data-bbox="603 936 1225 1357" style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">パイロット施工実施予定区間</p>
-------------	---

3) 成果3に対する活動

(a) 必要な技術・業種

ラカイン州道路・橋梁エンジニア、機材オペレータ

(b) 技術水準

現状の技術水準	必要とされる技術水準
<p>ミャンマーはこれまでに橋梁点検車を導入した実績を持たず、したがって同機材を活用した橋梁の維持管理手法が確立されていない。</p>	<p>既存橋梁の点検計画にしたがい点検作業を実施し、点検結果を橋梁台帳に記録するとともに、損傷内容・レベルに応じ補修計画に反映する。</p>

(c) 対象者

ラカイン州道路建設特別ユニットNo.8担当職員、飛行場建設特別ユニットNo.8担当職員、公共事業局維持管理部局職員（合計約15名）

(d) 実施方法

実施場所	道路建設特別ユニットNo.8事務所（ラカイン州トンガアップ） キエシャイ橋（研修モデルとして整備対象路線上の既存橋梁を抽出）
実施期間	国内作業：0.5ヶ月（活動日10日） 現地作業：1.1ヶ月（活動日18日、移動日7日、休日8日）
活用教材	- 橋梁点検ハンドブック - 橋梁台帳
実習用機材	- 管理データベース（橋梁台帳用の汎用ソフトウェア） - 本計画にて調達予定の橋梁点検車
活動内容	<p>本研修は、研修教材作成のための国内準備、ならびに現地での実技指導を実施する。</p> <p>以下に、各活動内容を示す。</p> <p>第1回目（国内作業）：</p> <p>現地研修のための活用教材を作成する。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 橋梁点検ハンドブック（英文）の作成：4日間 - 橋梁台帳（英文）の作成：6日間



橋梁台帳（和文）の入力フォーム例

第2回目（現地作業）：

上記国内作業で作成した橋梁点検ハンドブック及び橋梁台帳を用い、ラカイン州整備対象路線上の2橋梁を対象に実技指導を行う。

- 橋梁点検ハンドブックの概要説明、オリエンテーション：1日間

	<ul style="list-style-type: none"> - 橋梁台帳の運用手法説明、初期データ入力：3日間 - 現場点検作業の手順説明（安全指導含む）、橋梁の損傷事例紹介：3日間 - 既存橋梁点検の実技指導：5日間 - 点検結果に基づく台帳入力・管理指導：3日間 - 損傷内容・レベルに応じた日本の補修対策事例紹介：1日間 - 上記活動を対象者自らが実施するためのフォローアップ：2日間
--	--

(2) 実施リソース

1) 日本側

ソフトコンポーネントを実施するために派遣する人材、派遣期間、及び主な活動内容について以下に記す。なお、研修対象となる公共事業局地方職員の英語によるコミュニケーション能力不足に鑑み、英緬通訳を主業務とする現地傭人を備上する。

担当分野	人数	期間 (M/M)	主な活動内容
機材計画 (日本人技術者)	1名	1回目：0.9M/M 2回目：0.6M/M 合計：1.5M/M	1回目：台帳管理システムの研修指導 2回目：システム活用状況の確認・評価
道路計画 (日本人技術者)	1名	1回目：0.5M/M 2回目：1.5M/M 合計：2.0M/M	1回目：パイロット施工準備 2回目：パイロット施工技術指導
橋梁点検計画 (日本人技術者)	1名	1回目：0.5M/M 2回目：1.1M/M 合計：1.6M/M	1回目：活用教材の作成 2回目：現地実技指導
通訳兼補助要員-1 (現地傭人)	1名	1回目：0.9M/M 2回目：0.6M/M 合計：1.5M/M	機材計画日本人技術者の通訳兼補助 - 研修時の英緬通訳 - マニュアル等の翻訳（必要に応じ）
通訳兼補助要員-2 (現地傭人)	1名	1回目：0.5M/M 2回目：1.5M/M 合計：2.0M/M	道路計画日本人技術者の通訳兼補助 - パイロット施工時の英緬通訳 - マニュアル等の翻訳（必要に応じ）
通訳兼補助要員-3 (現地傭人)	1名	1回目：国内作業につき不要 2回目：1.1M/M 合計：1.1M/M	橋梁点検計画日本人技術者の通訳兼補助 - パイロット施工時の英緬通訳 - 橋梁点検ハンドブック等の翻訳（必要に応じ）

2) ミャンマー側

ソフトコンポーネントを実施するためにミャンマー側が投入すべき人材等について以下に記す。

担当分野	投入人数	期間
機材管理担当	20名程度	1回目：0.9ヶ月 2回目：0.6ヶ月 合計：1.5ヶ月
工事責任者、道路エンジニア、作業員	パイロット施工の工種に応じて適宜投入	1回目：0.5ヶ月（作業員除く） 2回目：1.5ヶ月 合計：2.0ヶ月
橋梁点検・維持管理担当	15名程度	1回目：国内作業につき投入不要 2回目：1.1ヶ月 合計：1.1ヶ月

(3) 成果品の種類

1) 日本側

- 建設機材運行記録マニュアル（運転台帳）
- 建設機材運転維持管理マニュアル（スペアパーツ管理台帳）
- 橋梁点検ハンドブック
- 橋梁台帳

2) 日本側及びミャンマー側

- 機材台帳管理システムの運用フロー
（中央と地方の定例報告体制等を含む運用フロー）
- 橋梁点検業務の運用フロー
（中央と地方の定例報告体制等を含む運用フロー）

6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

本ソフトコンポーネントにおける台帳管理システム研修においては、データベースによる台帳管理システムを活用して相手側実施機関の体制強化を図るとの観点から、ローカルリソースではなく日本人技術者が相応しいと考えられる。その理由としては、①ミャンマーの現状においては、本計画調達機材のような多種にわたる建設機材をコンピュータで台帳管理する手法は普及しておらず、ローカルリソースでは対応不可能である点、さらに、②本計画により調達される機材の大部分は本邦メーカーの製品が想定されていることから、これら調達機材の運用・管理ノウハウ等においても日本人技術者が最も精通している点、などが挙げられる。

同様に、パイロット施工については、本邦建設機材に精通した日本人技術者が機材管理システムと連携のもと現地指導することにより、本計画調達機材を用いた道路整備の品質向上に資するものである。

また、橋梁点検車を活用した橋梁点検研修についても、経年劣化または損傷した既存橋梁ス

トックを効率的に点検・管理する手法は我が国独自の優れた技術であり、日本人技術者による実施が適している。

したがって、本ソフトコンポーネントにおいては、受注コンサルタントが直接実施することが適切である。

7. ソフトコンポーネントの実施工程

本ソフトコンポーネントの実施工程を以下に示す。

		2015年						
		6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
調達・工事工程		-----						▼ プロジェクト完工
ソフトコンポーネント	台帳管理システムの研修		成果1				成果1	
	パイロット施工の準備及び実施			成果2 (国内作業)		成果2		
	橋梁点検の研修				成果3	成果3		
	報告書提出時期		▼	▼			▼	▼
			プログレスレポート (施主)	進捗状況報告書 (JICA)		ファイナルレポート (施主)	完了報告書 (JICA)	

注) ミャンマーでは5月～10月が雨季にあたる。

8. 成果品の種類

ソフトコンポーネントにより作成する成果品を以下に示す。

- 建設機材運行記録マニュアル (運転台帳)
- 建設機材運転維持管理マニュアル (スペアパーツ管理台帳)
- 橋梁点検ハンドブック
- 橋梁台帳
- ソフトコンポーネント完了報告書
完了報告書は以下の成果品を含む。
 - 施工写真等の活動記録
 - 上記マニュアル類、システムの運用フロー
 - 実施機関職員への事前・事後アンケート結果
 - 施主に提出した Final Report

9. ソフトコンポーネントの概略事業費

ソフトコンポーネントの概略事業費を以下に示す。また、概略事業費内訳を巻末に添付する。

費目	金額（千円）	備考
1. 直接人件費	3,968	
2. 直接経費	10,768	現地再委託費はなし
3. 間接費	5,079	
合計	19,815	

※ 交換レート：1米ドル=99.38円

10. 相手国側の責務

ソフトコンポーネントの目標が達成されるためには、ソフトコンポーネントの実施による成果に加え相手側実施機関が果たすべき責務として以下のような項目が挙げられる。

- ▶ ソフトコンポーネントにより習得した機材管理システム、ならびに橋梁点検のノウハウを継続的に運用するため、組織内において習得した技術や管理手法の普及及び水平展開を行う。
- ▶ 本計画による調達機材を活用して計画対象道路の整備を遅滞なく進め、機材管理システムを活用しての効率的な機材運用・維持管理を実施する。
- ▶ 機材管理システムを活用しての運用・維持管理を適切に行うため、本計画による調達機材の維持管理、及びスペアパーツの追加調達に必要な予算を確保する。

添付資料： 概略事業費内訳

(交換レート：1米ドル=99.38円)

ソフトコンポーネント概略事業費内訳

番号	項目・費目	仕様・規格	数量	単位	内貨分		外貨分		適用・備考
					円ポーション(円)	金額	米ドル	金額	
					単価	金額	単価	金額	
6-3-1	直接人件費								
(1)	国内作業		1.00	式		389,000			
(2)	現地作業		1.00	式		3,578,800			
	直接人件費合計					3,967,800			
6-3-2	直接経費		1.00	式		3,016,400		78,000	
	直接経費合計					3,016,400		78,000	
6-3-3	間接費								
(1)	諸経費	直接人件費x90%	1.00	式		3,571,020			
(2)	技術経費	(直接人件費+諸経費)x20%	1.00	式		1,507,764			
	間接費合計					5,078,784			
	合計					12,062,984		78,000	

番号	項目・費目	仕様・規格	数量	単位	内貨分		外貨分		適用・備考
					円ポーション(円)		米ドル		
					単価	金額	単価	金額	
6-3-2	直接経費								
(1)	現地傭人費								
	通訳兼補助要員-1		39	日			200.00	7,800	24+15=39
	通訳兼補助要員-2		54	日			200.00	10,800	12+42=54
	通訳兼補助要員-3		30	日			200.00	6,000	
	小計							24,600	
(2)	旅費・日当・宿泊								
1)	旅費								
①	航空賃	成田⇄バンコク⇄ヤンゴン							
	機材計画(ソフトコンポーネント)	3号	1	往復	173,020	173,020			1ヶ月以内 ゾーンPEX往復料金
	機材計画(ソフトコンポーネント)	3号	1	往復	173,020	173,020			1ヶ月以内 ゾーンPEX往復料金
	道路計画(ソフトコンポーネント)	3号	1	往復	173,020	173,020			1ヶ月以内 ゾーンPEX往復料金
	道路計画(ソフトコンポーネント)	3号	1	往復	215,020	215,020			6ヶ月以内 ゾーンPEX往復料金
	橋梁点検計画(ソフトコンポーネント)	3号	1	往復	215,020	215,020			6ヶ月以内 ゾーンPEX往復料金
②	日本国内旅費	上記渡航回数分	5	往復	5,100	25,500			京成スカイライナー(東京発)
	小計					974,600			

番号	項目・費目	仕様・規格	数量	単位	内貨分		外貨分		適用・備考
					円ポーション(円)	金額	米ドル	金額	
					単価	金額	単価	金額	
2) 日当									
	機材計画(ソフトコンポーネント) 3号	3号	27	日	3,800	102,600			滞在日数30日まで
	機材計画(ソフトコンポーネント) 3号	3号	18	日	3,800	68,400			滞在日数30日まで
	道路計画(ソフトコンポーネント) 3号	3号	15	日	3,800	57,000			滞在日数30日まで
	道路計画(ソフトコンポーネント) 3号	3号	30	日	3,800	114,000			滞在日数30日まで
	道路計画(ソフトコンポーネント) 3号	3号	15	日	3,420	51,300			滞在日数31日～60日まで
	橋梁点検計画(ソフトコンポーネント) 3号	3号	30	日	3,800	114,000			滞在日数30日まで
	橋梁点検計画(ソフトコンポーネント) 3号	3号	3	日	3,420	10,260			滞在日数31日～60日まで
	小計					517,560			

3) 宿泊費												【日当日数】-1日
	機材計画(ソフトコンポーネント) 3号	26	日	11,600	301,600							滞在日数30日まで
	機材計画(ソフトコンポーネント) 3号	17	日	11,600	197,200							滞在日数30日まで
	道路計画(ソフトコンポーネント) 3号	14	日	11,600	162,400							滞在日数30日まで
	道路計画(ソフトコンポーネント) 3号	30	日	11,600	348,000							滞在日数30日まで
	道路計画(ソフトコンポーネント) 3号	14	日	10,440	146,160							滞在日数31日～60日まで
	橋梁点検計画(ソフトコンポーネント) 3号	30	日	11,600	348,000							滞在日数30日まで
	橋梁点検計画(ソフトコンポーネント) 3号	2	日	10,440	20,880							滞在日数31日～60日まで
	小計				1,524,240							

番号	項目・費目	仕様・規格	数量	単位	内貨分		外貨分		適用・備考	
					円ポーション(円)	金額	米ドル	金額		
					単価	金額	単価	金額		
(3)	車両費									
	車両-1 ヤンゴン市内	乗用車	2	日			60.00	120	その他三社見積比較 機材計画1回目	
	車両-1 ラカイン州	4WD	20	日			680.00	13,600	同上	
	車両-1 ヤンゴン-ラカイン州	4WD	4	日			680.00	2,720	同上	
	車両-2 ヤンゴン市内	乗用車	2	日			60.00	120	その他三社見積比較 道路計画2回目	
	車両-2 ラカイン州	4WD	8	日			680.00	5,440	同上	
	車両-2 ヤンゴン-ラカイン州	4WD	4	日			680.00	2,720	同上	
	車両-3 ヤンゴン市内	乗用車	2	日			60.00	120	その他三社見積比較 機材・道路・橋梁点検計画	
	車両-3 ラカイン州	4WD	38	日			680.00	25,840	同上	
	車両-3 ヤンゴン-ラカイン州	4WD	4	日			680.00	2,720	同上	
	小計							53,400		
	合計					3,016,400		78,000		

資料-6 参考資料

6-1 対象道路調査概要

6. 参考資料

対象道路調査概要

道路現況写真	対象候補-1: トングアツプ-マエエイ-アン道路 (約 140km)	対象候補-2: タンドウエ-グワア-ガタインチャン道路 (約 182km)	対象候補-3: ミンピヤ-ポーター道路 (約 34km)
 <p>丘陵区間</p>  <p>山岳区間</p> <p>タンルウエ橋</p> <p>雨期豪雨による道路冠水</p>	 <p>クワア〜ガタインチャン山岳区間</p>  <p>クワア〜グワア改良工事</p>  <p>クワア〜グワア橋梁新設</p>	 <p>建設中のシュウニエ橋</p>  <p>シュウニエ橋計画図</p> <p>沿道の農村</p>	 <p>現況道路</p>
<p>ミャンマー政府の整備優先度</p>	<p>公共事業局の優先度 1 位。 また、ラカイン州政府 (州知事) からの聞き取り調査においても、候補路線の中で本区間の優先度は最も高い。</p>	<p>公共事業局の優先度 2 位。</p>	<p>公共事業局の優先度 3 位。</p>
<p>路線区間の概要</p>	<p>本区間は、ラカイン州を南北に縦貫する幹線道路のほぼ中央に位置している。当該道路は、東側に位置する南北に連なるアラカン山脈の裾野を通り、その大半の区間は、比較的緩やかな標高 10〜40m 程度の丘陵地を通過している。アンの手前 7km 程の区間は、標高 150m 程の山岳地となっている。道路に交差する河川の付近は、標高数メートル以下の低地で雨期に冠水することがある。</p>	<p>本区間は、ラカイン州の南北に貫く路線幹線道路の南部に位置している。タンドウエ〜グワア間は、比較的緩やかな丘陵地、および平坦な圃場区域を通過する。またその一部は、海岸付近を通過する。グワア〜ガタインチャン間は、アラカン山脈を越える山岳道路であり、その最高標高は、約 450m である。</p>	<p>本区間は、ラカイン州の北部に位置し、南北幹線道路の主要都市であるミンピヤからベンガル湾に臨む都市であるポーターまでを結ぶ道路である。当該区域は、ベンガル湾に面したデルタ地帯であることから平坦な地域を通過している。この地区の大河川であるシュウニエ川およびシンコンタイン川は、橋梁が整備されておらず、現在整備が進められている。</p>
<p>近隣管区・州へのアクセス性</p>	<p>本区間の南端トングアツプからバゴ管区ビビにアクセスし、さらにはヤンゴンに至る。同アクセス道路は、アラカン山脈を抜ける山岳ルート (標高 1000m) であり、道路事情は貧弱であるが、州中部チャウピエーや州南部タンドウエ等からのヤンゴン行き長距離バスの運行ルートとしても機能している。公共事業局によると、州外に延びる 3 つの幹線道路の中では、最も物流が盛んであるとのこと。 また、本区間の北端アンからマグウェー管区ミンブにアクセスする。同アクセス道路は、アラカン山脈を抜ける山岳ルート (標高 1300m) であり、上記ピエー・トングアツプルートより若干道路事情は良い。州北部の州都シットウエからのヤンゴン行き長距離バスの運行ルートとしても機能している。公共事業局によると、州外に延びる 3 つの幹線道路の中では、上記ピエー・トングアツプルートに次いで物流が盛んであるとのこと。</p>	<p>エーヤワディ管区ガタインチャンに接続する道路であり、さらにはヤンゴンに至る。アラカン山脈を抜ける山岳ルート (標高 450m) であり、他の 2 ルートに比べ標高が低いため、道路の線形は最も緩やかである。 州南部のタンドウエからのヤンゴン行き長距離バスの運行ルートとしても機能している。 ただし、公共事業局によると、州外に延びる 3 つの幹線道路の中では物流が少ない路線であるとのこと</p>	<p>近隣管区・州にアクセスする道路ではない。</p>

<p>既存道路の現況</p>	<p>対象候補-1: トングアツプ - マエイ・アン道路 (約 140km)</p> <p>【道路】 全線 140km は、道路幅 6m～9m が構築され、舗装率は、約 3.6m(12 フィート)である。その舗装は、アスファルト浸透式舗装が約 24%、砕石によるマカダム舗装が約 76%である。アスファルト舗装区間は、平坦ではなくかなりの箇所には穴があき、走行性を損ねている。マカダム舗装区間は、砕石のサイズが揃っていないことから、凹凸がみられる。</p> <p>平坦および丘陵地の平面線形は、緩やかであるが山岳地の線形は、曲線半径 30m 程度の小さな曲線が左右に連続する。平坦地、丘陵地の縦断は、ほぼ平坦であるが、山岳地のそれは、10%程度の急勾配となっている。</p> <p>【橋梁】 本区間には、中小合わせて 310 か所の橋梁がある。その内 294 橋は、鉄筋コンクリート橋で整備済みである。残る 16 橋は、ペイリー橋あるいは木橋であるが、順次コンクリート橋への架け替えが計画されている。</p> <p>50m 以上の長大橋は、6 橋あり、そのうち 5 橋は整備済みである。残る 1 橋は、トングアツプから約 20km の地点にあるタンルウェ橋 (橋長 600 フィート (約 180m)、7 径間) である。現在は幅員 3.6m のペイリー橋であるが、2015 年度予算により公共事業局が鋼橋 (プレートガーダー) への上部工架け替え工事を計画している。</p>	<p>対象候補-2: タンドゥエ - グワア - ガタインチャン道路 (約 182km)</p> <p>【道路】 全線 182km は、道路幅 6m～9m が構築され、舗装率は、約 3.6m(12 フィート)である。その舗装は、アスファルト浸透式舗装が約 67%、砕石によるマカダム舗装が約 33%である。タンドゥエ～グワア間は、平坦な地域を通っていることから平面・縦断線形共に穏やかである。各地で拡幅改良、バイパスおよびコンクリート橋架設が公共事業局によって行われている。グワア～ガタインチャン間は、山脈を越えることから平面・縦断ともに厳しく、最大 12% を超える急勾配区間もある。この区間も拡幅改良が各地で行われている。</p> <p>【橋梁】 本区間には、中小合わせて 584 か所の橋梁がある。その内 255 橋は、コンクリート橋で整備済みである。残る 329 橋は、ペイリー橋あるいは木橋となっている。これらの橋も順次コンクリート橋に作り替えられている。</p> <p>タンドゥエから 70km 程にある Kyaupkasup 橋 (橋長約 100m、ペイリー橋) は、2016 年にコンクリート橋として整備が予定されている。</p>	<p>対象候補-3: ミンピャ - ポーター道路 (約 34km)</p> <p>【道路】 全線 34km の道路区間は、冠水を避けるため、1～2m の盛土構造となっている。道路幅員は、約 3.6m (12 フィート) の舗装とこれに土の肩が左右 2m 程度設置されている。その舗装は、起終点の市街地のみアスファルト浸透式舗装となっており、その割合は、約 5%、その他は、砕石によるマカダム舗装で約 99% である。軟弱地盤上であること、マカダム舗装の砕石の大きさが不揃いであること、十分な転圧が行われていないことからスムーズな走行が困難である。</p> <p>平坦地を通過していることから、平面および縦断線形は緩やかである。</p> <p>【橋梁】 本区間には、長大橋 4 橋を含む 20 か所の橋梁がある。中小橋 16 橋の内、6 橋は、コンクリート橋で整備済みである。残る 10 橋は、木橋となっている。</p> <p>この地区の大河川であるシュウニエ川を渡河するシュウニエ橋梁、シンコンタイ川を渡河するシンコンタイ橋梁が建設中である。シュウニエ橋は、橋長約 365m のコンクリート、トラス形式の橋梁で、下部工が完了し、上部工の建設中である。いずれも 2014 年度の完成を目指している。</p>
<p>実施機関 (建設省公共事業局) による整備状況</p>	<p>本区間の道路は、2 区間に分けて建設・維持管理されている。南側トングアツプ～マエイ間 72km は、トングアツプに事務所を置く道路建設特別ユニット No.8、北側アン～マエイ間 68km は、アンに事務所を置く飛行場建設特別ユニット No.8 が担当する。走行時間が 5 時間 30 分から 2 時間 30 分になり、約 55% の時間便益が想定される。</p>	<p>本区間の道路は、2 区間に分けて建設・維持管理されている。タンドゥエ～グワア間約 134km は、タンドゥエ地区事務所が担当する。グワア～ガタインチャン 48km は、ガタインチャンに事務所を置く道路建設ユニット特別ユニット No.2 が担当する。走行時間が 7 時間 30 分から 3 時間 30 分になり、約 53% の時間便益が想定される。</p>	<p>本区間の道路は、シットウエ地区事務所によって建設・維持管理されている。</p> <p>本区間の長大橋の建設は、州内ミンピャに所在する橋梁建設特別ユニット No.8 が担当する。</p> <p>現在建設されている 2 橋の区間では、現状ではポーターによって交通を確保している。</p> <p>橋梁が完成し、道路が整備された後には、約 40 分での通行が可能となる。</p>
<p>我が国支援との関連性</p>	<p>本区間の 6 箇所の橋梁については、有償資金協力「貧困削減地方開発 (フェーズ 1)」において改修事業が計画されている。</p>	<p>なし</p>	<p>なし</p>
<p>沿線の社会状況</p>	<p>裨益住民 62,272 人 (約 444.8 人/km)</p> <p>沿線住民の約 93% がラカイン族であり、その次にチン族、ビルマ族となっている。ごく少数ではあるが、カチン族、カレン族、モン族がトングアツプの街に住んでいる。ラカイン族は仏教徒が多く、対象道路沿線にも仏教寺院が散見された。チン族はキリスト教徒が多いとされているが、今回対象道路沿線には居住人数も少ないためか、教会などは見られない。</p> <p>山間部のため、ラカイン州の主要産業であるコメは比較的少ない。一方で道路沿線にはゴムの木が散見された。また、チャオピュー～へ続く海岸線付近にはマングローブが多く生息している。マエイ付近の山では「ロイヤルオーキッド」と呼ばれ、学校の卒・入学式や結婚式などで贈り物として重宝される蘭の卵が採取できる。</p> <p>対象道路沿線付近には 33 の小学校、3 の中学校、5 の高校が位置している。ラカイン州教育局によると、本年度学校の新規建設・施設増築をラカイン州全土で 220 案件予定している。対象道路が位</p>	<p>裨益住民 90,499 人 (約 497.2 人/km)</p> <p>沿線住民の約 51% がビルマ族であり、約 46% がラカイン族である。その他チン族、シャン族、カレン族と、外国人登録としてインド人、パキスタン人が居住している。</p> <p>作物としてはコメ、落花生、ココナツ、海産物がよくとれる。また、グワア付近では自生のマングローブが見られた。雨期が終わり乾期になると、タンドゥエのガパリビーチによる観光収入が見込まれる。</p> <p>対象道路付近には小学校 51 校、中学校 9 校、高校 10 校が設置されており、学生は計 12,992 人、教師は計 626 人在籍している。本年度予算ではグワア～グワア間に小学校を 10 校、タンドゥエ～グワア間に小学校 19 校、高校 1 校の新築・改築を行う予定である。</p> <p>一方、対象道路沿線付近に準地域ヘルスセンターが 10 棟、地域ヘルスセンターが 15 棟、病院が 2 棟設置されており、医師は 5 人、助産師は 22 人配置されている。タンドゥエの街には専門</p>	<p>裨益住民 10,260 人 (300.2 人/km)</p> <p>沿線住民の 100% がラカイン族である。</p> <p>ラカイン族には仏教徒が多いが、仏教寺院などは道路沿線には見られない。</p> <p>作物としてはコメ、豆がとれる。</p> <p>対象道路付近には小学校 6 校、中学校 1 校、が設置されており、学生は計 1,340 人、教師は計 37 人在籍している。(添付資料 4-2 参照。) 本年度予算ではポーター～グワア間に小学校を 10 校、高校を 1 校、ミンピャ～グワア間に小学校 10 校、高校 1 校の新築・改築を行う予定である。</p> <p>一方、対象道路沿線付近には準地域ヘルスセンターが 2 棟のみで、医師も助産師も配置されていない。(添付資料 7-2 参照)</p> <p>本年度予算ではポーター～グワア間にヘルスセンターを 1 棟建設予定である。</p>

	<p>対象候補-1: トングアツプ - マエイ・アン道路 (約 140km)</p> <p>置しているアンタウシンシップでは計 16 校、そのうち 1 校が高校の新規建設・増設である。トングアツプタウンシップでは計 12 校、そのうち 4 校が中学校、1 校が高校である。</p> <p>一方、対象道路沿線付近には準地方ヘルスセンターが 6 棟、地方ヘルスセンター 4 棟、病院が 2 棟位置している。医師は計 7 人、助産師は 10 人在籍している。(添付資料 7-2 参照)</p> <p>ラカイン州保健局によると本年度の予算でラカイン州全土の医療施設新設・増設は 10 案件を予定している。対象道路付近ではアンタウシンシップに準地方ヘルスセンターの新設 3 棟を予定している。</p>	<p>対象候補-2: タンドウェ - グワア・ガタインチャン道路 (約 182km)</p> <p>医師が配置されている病院が設置されている。</p> <p>本年度予算ではグワワタウンシップに職員宿舎を 1 棟建設予定である。</p>	<p>対象候補-3: ミンピヤ - ポーター道路 (約 34km)</p>
<p>総合評価</p>	<p>3 候補中 1 位。 本区間の起終点であるトングアツプとアンは、ラカイン州の主要都市であるとともに、バゴア管区やマガグウェ管区等の近隣管区とアクセスする交通の要衝でもある。そのため、本区間の道路整備による交通・物流の改善効果は大きいと考えられ、計画対象地域の地域開発の観点からも、対象候補中で最も整備効果が大きいと考えられる。</p> <p>また、公共事業局及びラカイン州政府も本区間を第 1 優先と位置付けており、公共事業局の 30 年道路整備計画においても、本区間の道路整備に対しては 2015 年度からの 3 か年に予算の重点投資を行なう計画としている。</p> <p>以上の考察を踏まえ、本計画においては、本区間が 3 候補中最も整備の優先度が高いと評価する。</p>	<p>3 候補中 2 位。 本区間の北端に位置するタンドウェは、ラカイン州において漁業を主産業とする主要都市であり、ミヤンマー有数のビーチを有する観光地でもある。本区間の整備は、同州南部地域やエーヤワディ管区へのアクセス改善に寄与すると考えられるが、対象候補-1 の路線に比べ物流の規模は小さく、整備事業の緊急性としては対象候補-1 に劣ると考えられるため、次点とした。</p> <p>なお、本区間は、現在公共事業局によって現道の改良及び拡幅が進められており、最低限の交通・物流改善はミヤンマーの自助努力によって確保されるものと考えられる。</p>	<p>3 候補中 3 位。 ミンピヤ、ポーターを含むこの一帯は、ミヤンマーの海産物の約 60% を生産する漁業が活発な地区である。本区間の整備により、海産物の輸送時間短縮が見込まれ、地域住民の生活水準向上が期待される。</p> <p>公共事業局は、本区間の長大橋 2 橋の 2014 年完成を目指しており、地域開発の観点からも道路整備の必要性は高いと考えられるが、裨益効果は他の 2 候補に比べて限定的であると考えられる。</p>

資料-7 その他の資料・情報

7-1 ラカイン州の社会状況

7-2 対象道路の社会状況

7-1. ラカイン州の社会状況

Township	# of Village Tracts	# of Villages	Ethnic composition													# of Teacher	# of Student	# of Schools				# of Doctor	# of Nurse	# of Mid-wife	# of Health Center		
			Burma	Rakhine	Chin	Kachin	Kayin	Mon	Shan	Chinese	Foreigner			Total	Primary			middle	High school	University	Hospital				RHC	SHC	
											Indian	Bengali	others														
Maungdaw	88	381	1,183	20,118	66	-	29	-	-	3	393,919	469	1166	98057	142	12	5	-	8	32	39	5	8	41			
Buthidaung	78	339	954	45,205	7	-	-	-	-	-	258,501	417	1165	72429	146	7	3	-	4	7	30	2	6	31			
Rathedaung	88	196	888	141,769	-	-	33	-	4	-	34,162	284	983	34317	161	7	4	-	2	11	34	2	6	26			
Kyauktaw	79	283	3,240	208,201	66	-	-	-	9	-	42,734	362	1272	42722	192	8	6	-	4	14	27	3	6	25			
Ponnyaung	92	193	38	138,625	16	-	-	-	1	-	1,699	285	1018	27868	168	7	3	-	3	13	29	2	5	23			
Sittwe	27	169	8,496	146,397	540	90	97	83	93	168	-	186	1575	35376	95	12	8	1	66	276	34	2	6	24			
Mrauk-U	94	248	934	151,338	3,300	14	35	-	3	1	22,307	342	1242	37956	188	9	3	-	3	13	45	3	8	34			
Pauktaw	5	177	67	153,563	-	-	-	-	-	-	17,897	182	873	28816	137	9	3	-	3	11	34	2	6	32			
Minnya	62	246	1,692	154,495	30,253	22	46	9	22	-	21,988	308	1024	34287	179	9	2	-	4	8	35	2	6	27			
Myebon	52	156	48	109,005	17,936	2	1	-	-	-	3,563	208	846	31818	136	9	3	-	3	14	40	2	8	32			
Ann	36	242	3,436	96,464	25,372	7	50	22	18	-	-	278	872	23876	145	4	7	-	15	30	29	4	5	27			
Kyaukpadaung	54	261	113	200,263	863	-	13	-	-	1	5,358	315	1312	32467	192	7	7	-	13	54	45	3	8	34			
Ramree	51	207	250	148,919	1,379	-	-	-	-	-	-	258	1062	18682	150	8	7	-	5	24	36	4	6	28			
Munauung	36	137	19	103,705	1,340	-	-	-	-	-	-	173	681	9201	105	5	5	-	4	22	37	3	7	28			
Toungup	42	207	874	140,161	11,552	1	7	3	2	-	-	249	1185	29862	153	6	8	1	7	31	37	4	6	29			
Thandabye	63	254	4,503	141,092	6,900	6	347	40	109	1	8,034	317	1178	20382	174	9	6	-	15	21	45	3	8	34			
Gwa	21	156	2,217	79,188	2,296	7	52	8	10	-	-	177	669	10257	109	9	3	-	2	22	27	3	5	20			
Total	968	3,852	28,952	2,176,508	101,886	149	710	175	262	180	3	935,484	18,133	588,373	2,572	137	83	2	161	603	603	49	110	495			

出所: ラカイン州政府

7-2. 対象道路の社会状況
トングアップマエミアン運路

Township	Village Tract/ Ward	# of population	By ethnicities						# of Students	# of Teachers	# of Schools			# of Doctors	# of Mid-wives	# of Health Center	
			Burma	Rakhine	Chin	Kavin	Kachin	Mon			Others	Primary	Middle			High	SHC
Toungup	Toungup	28,510	353	27,822	322	7	3	3	339	10	2	2	5	3	-	-	1
	Mi Kyauq Hioe	603	-	603	-	-	-	-	76	3	-	-	-	-	-	-	-
	Kin Taung	6,089	-	6,089	-	-	-	-	533	3	1	1	-	1	-	1	-
	Tayaba	1,102	-	1,102	-	-	-	-	86	6	1	-	-	-	-	-	-
	Thin Chay Koune	283	-	283	-	-	-	-	21	2	1	-	-	-	-	-	-
	Pauk Pyin	638	-	638	-	-	-	-	57	3	1	-	-	1	1	-	-
	Zani	320	-	320	-	-	-	-	52	2	1	-	-	-	-	-	-
	Sar Pyin	3,269	-	3,009	260	-	-	-	716	20	1	-	-	1	1	-	-
	Aung Mingalar	336	-	313	23	-	-	-	65	3	1	-	-	-	-	-	-
	Zee Kwin	676	-	642	34	-	-	-	102	2	1	-	-	-	-	-	-
	Kamar	1,238	-	1,200	38	-	-	-	298	7	1	-	-	-	-	-	-
	Yone	461	-	440	21	-	-	-	75	2	1	-	-	-	-	-	-
	Lae Phar	332	-	300	32	-	-	-	44	3	1	-	-	-	-	-	-
	Padar	1,719	-	1,619	100	-	-	-	189	9	2	-	-	1	1	-	-
	Lamu	7,876	-	7,384	492	-	-	-	841	29	-	1	1	1	1	-	1
	Ma-ei	4,514	-	4,514	-	-	-	-	814	35	-	1	1	1	-	-	1
	Sak han Maw	1,256	20	432	804	-	-	-	240	6	3	-	-	-	-	-	-
	Naung Chanung	1,108	4	250	854	-	-	-	510	12	2	-	-	1	1	-	-
	Tha Linsaing	1,942	-	1,356	586	-	-	-	1,059	34	6	-	-	-	2	2	-
Total		62,272	377	58,316	3,566	7	3	3	520	33	3	5	7	10	6	4	2

出所: ラカイン州公共事業局