

ミャンマー連邦共和国  
建設省道路局 (DOH)

ミャンマー国  
カチン州・チン州道路建設機材整備計画  
準備調査報告書

平成 27 年 11 月  
(2015 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)
15-178



# 要 約

## 1 国の概要

ミャンマー連邦共和国（以下、「ミャンマー」という）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 5,141 万人（2014 年、国勢調査公表値）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カチン州及びチン州は、ミャンマーでも特に開発が遅れた最貧州に位置付けられており、道路整備の遅れが他の州や地域より顕著である。域内の物流を支える主要道路は劣悪な状態にあり、豪雨による道路冠水や土砂災害、橋梁の流出等が頻発している。住民の基本的な生活改善に資する公共サービスのアクセス確保や安定した物流網構築のための道路整備が喫緊の課題である。このような状況の下、ミャンマー国内主要道路の建設・維持管理は建設省道路局（旧公共事業局）が直営事業として着実に実施しているものの、保有する道路建設機材の不足や老朽化等の問題により、効率的な道路整備事業を展開できない状況にある。

上述の状況を受け、ミャンマー政府から、国土の最北部に位置し特に地域開発が遅れているカチン州を対象に、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 2013 年 12 月 10 日付で発出されている。

本件準備調査において、上記発出済みの要請書に基づき建設省及び関係機関と協議した結果、カチン州については、シュエボー～ミッチーナ道路のうちナンシアン～ナムティ間（延長 141km）を整備対象区間として特定し、当該区間の道路整備促進のための機材調達を本計画協力対象事業とすることとなった。

チン州については、機材整備に係る要請書が2015年7月13日付で発出された。同州の整備対象区間としては、州内の道路整備を対象とする我が国の円借款事業「貧困削減地方開発事業（フェーズ1）」が実施中であることから、同事業との連携により相乗的な地域開発に資するため、カレー～ハッカ道路のうちファラム地域～ハッカ間（延長109km）を整備対象区間として特定し、当該区間の道路整備促進のための機材調達を本計画協力対象事業とすることとなった。

### 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2015年2月8日から同年3月26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（当時）が自前予算によりカチン州及びチ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、2015年7月7日より同年7月19日まで概略設計概要説明調査を行った。なお、第一次現地調査時における実施機関は公共事業局であったが、2015年4月の建設省組織改編により新規に設立された道路局が実施機関となった。

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カチン州ナンシアン～ナムティ間を結ぶ延長約141kmの幹線道路（巻頭の位置図参照）、及びチン州ファラム地域～ハッカ間を結ぶ延長約109kmの幹線道路において、道路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。機材の内容としては、建設機材、道路・橋梁試験機材、オペレータ訓練機材、土木技師・技能工訓練機材で構成し、これら各種機材の運用・維持管理を担当する組織としてカチン州及びチン州建設省機材施設、マンドレー機材管理センター（マンドレー市）及びマヤンゴン機材管理センター（ヤンゴン市）、道路試験研究所及び橋梁試験研究所等の建設省関連施設に引渡すものとする。

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、機材運用・維持管理システムの改善、道路パイロット施工、法面安定・補強対策、中央訓練センター研修等のソフトコンポーネントを実施する。

表1～表4に、プロジェクトによる調達機材内容を示す。

表1 調達機材-1（建設機材）

No.	機材内容	調達数量（台・組）			
		カチン州	チン州	マンドレー機材管理センター	計
1	ブルドーザ	3	3	-	6
2	エクスカベータ（クローラタイプ）	3	3	-	6
3	油圧ブレーカ	-	3	-	3
4	エクスカベータ（ホイールタイプ）	2	2	-	4
5	モーターグレーダ	3	3	-	6
6	ホイールローダ	3	3	-	6
7	シープフットコンパクタ	3	3	-	6
8	タンデム型振動ローラ	2	2	-	4
9	タイヤローラ	2	2	-	4
10	プレートコンパクタ	10	10	-	20
11	アスファルトケトル	2	2	-	4
12	アスファルトディストリビュータ	2	2	-	4

13	アスファルトスプレイヤ	10	10	-	20
14	チップスプレッダ	2	2	-	4
15	自走式クラッシャ	2	2	-	4
16	散水車	3	4	-	7
17	ダンプトラック	30	20	-	50
18	キャブバッククレーン	1	2	-	3
19	ラフテレーンクレーン	1	1	-	2
20	低床セミトレーラ (トラクターヘッド付)	1	-	-	1
21	低床セルフローダ	-	2	-	2
22	移動式ワークショップ	2	2	-	4
23	安全管理・工事管理車両	2	2	-	4
24	発電機	3	3	-	6
25	コンクリート吹付機	-	2	-	2
26	デスクトップコンピュータ	1	1	2	4
27	データベースソフトウェア	1	1	2	4

表2 調達機材-2(道路・橋梁試験機材)

No.	機材内容	調達数量 (台・組)						計
		道路試験研究所			橋梁試験研究所			
		研究所	カチン州 (現場用)	チン州 (現場用)	研究所	カチン州 (現場用)	チン州 (現場用)	
1. 土質調査機材								
1-1	ボーリングマシン及び標準付属品	-	-	1	-	1	-	2
2. 土質試験機材								
2-1	三軸圧縮試験機	1	-	-	1	-	-	2
2-2	振動台付ふるい分け試験機 (土質試験)	1	-	-	1	-	-	2
2-3	CBR 室内試験装置	1	-	-	-	-	-	1
2-4	デジタル含水比測定機	-	3	3	-	-	-	6
2-5	動的貫入試験装置	-	3	3	-	-	-	6
2-6	現場締固め試験機 (砂置換)	-	3	3	-	-	-	6
3. コンクリート試験機材								
3-1	強制練攪拌型コンクリートミキサ	-	-	-	1	-	-	1
3-2	コンクリート圧縮試験機	-	-	1	-	2	-	3
3-3	キャリブレーション用ロードセル (デジタル計測器付)	-	-	1	-	1	-	2
3-4	振動台付ふるい分け試験機 (骨材試験)	-	-	1	-	1	-	2
3-5	粗骨材比重測定器	-	-	-	1	-	-	1
3-6	フォトメータ (水質分析器)	-	-	-	1	-	-	1
3-7	粗骨材衝撃試験装置	1	-	-	-	-	-	1
3-8	非接着型供試体キャッピング器	-	-	5	-	-	5	10
3-9	シュミットハンマ	-	-	3	-	3	-	6
4. 共通機材								
4-1	乾燥機	-	-	-	2	-	-	2
4-2	デジタルノギス	1	-	3	1	3	-	8

表3 調達機材-3(オペレータ訓練機材)

No.	機材内容	調達数量 (台)		
		マンダレー 機材管理センター (上ミャンマー)	マヤンゴン 機材管理センター (下ミャンマー)	計
1	ミニドーザ	2	2	4
2	ミニエクスカベータ (クローラタイプ)	2	2	4
3	ミニローダ	2	2	4
4	ミニタンDEM型振動ローラ	2	2	4
5	ミニキャブバッククレーン	2	2	4

表4 調達機材-4(土木技師・技能工訓練機材)

No.	機材内容	調達数量 (台・組)				
		中央訓練 センター	カチン州 (現場用)	チン州 (現場用)	計	
1. 測量機器						
1-1	トータルステーション	2	3	3	8	
1-2	測量器具	巻尺 (30m)	5	6	6	17
		スタッフ (アルミ製 5m、3段)	5	6	6	17
		ポール (木製 2m)	10	30	30	70
		勾配計 (マグネット付)	5	6	6	17
2. 型枠大工訓練機材						
2-1	電動丸鋸	5	15	15	35	
2-2	電気ドリル	5	15	15	35	
2-3	丸鋸盤	1	3	3	7	
2-4	電気カンナ	5	-	-	5	
2-5	大工道具袋	20	30	30	80	
3. コンクリート工訓練機材						
3-1	コンクリートパイプレータ	5	15	15	35	
3-2	高周波発電機	1	3	3	7	
3-3	コンクリートミキサ	1	3	3	7	
4. 道路工訓練機材						
4-1	アスファルトカッタ	1	3	3	7	
4-2	アスファルトスプレイヤ	1	-	-	1	
4-3	プレートコンパクタ	2	-	-	2	
4-4	道路占用安全設備	1	-	-	1	
5. 鉄筋工訓練機材						
5-1	鉄筋加工機	2	4	2	8	
5-2	鉄筋切断機	2	4	2	8	
6. 足場工訓練機材						
6-1	枠組み足場材料	1	-	-	1	
6-2	単管足場材料	1	-	-	1	
6-3	移動式足場材料	1	-	-	1	
6-4	足場組立工具	20	-	-	20	
7. 安全保護具						
7-1	安全保護具 (ヘルメット、保護メガネ、安全チョッキ、 手袋、安全靴、安全帯、キャリーバッグ)	50	50	50	150	

#### 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18.5ヶ月である。

本プロジェクトにおける概略事業費は27.54億円（日本側27.38億円、ミャンマー側0.16億円）である。

表5 概略事業費

内訳	概略事業費	備考
日本側負担事業費	27.38億円	
相手国負担事業費	0.16億円	調達機材受入準備、ソフトコンポーネント、口座開設に基づく銀行手数料等

交換レート：1US\$=119.79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。さらに、本計画ソフトコンポーネントを通じた技術指導により、道路整備促進のための良質な人材育成に資するものであることから、上記の②に対しても合致するものである。

本計画におけるカチン州の整備対象道路は、ミャンマー中央部の主要都市マンダレーやザガインから州都ミッチーナに至る幹線道路の一部を形成するものである。現状の道路は、物資輸送のための大型車両や乗用車が輻輳するなか、1車線しかない車道の舗装面が劣化していることから、輸送効率ならびに交通安全を向上するための道路整備が求められている。本整備計画は、近隣主要管区との安定した交通を確保することによりカチン州全体の地域開発に寄与するだけでなく、対象路線周辺の地域経済を活性化し、沿道住民の生活水準と利便性を向上するものである。また、治安情勢の不安定なカチン州において、本計画整備対象道路は比較的平穏な地域とされていることから、州内の他の幹線道路と比較して今後さらに交通需要が増大することが想定される。

チン州の整備対象道路は、隣接するザガイン管区カレーから州都ハッカに至る幹線道路であ

り、ザガイン管区からの物資をカレー経由でハッカに輸送するための唯一のルートである。また、チン州は州全体において平坦な土地が乏しく空港がないため、主要都市ヤンゴンやマンダレーとハッカとを結ぶアクセス方法は、カレーまで空路で移動したうえで対象道路を陸路移動する手段が最短ルートとなる。しかしながら、対象道路沿線では雨期の土砂災害により交通途絶が頻発するほど道路事情が脆弱であることから、物資輸送のための物流ルートを構築するだけでなく、通行車両や歩行者の安全を確保するうえでも道路整備の緊急性は高い。かかる状況下、我が国は、整備対象区間の隣接区間道路整備を含む円借款事業「貧困削減地方開発事業（フェーズ1）」を実施中である。同円借款事業の整備効果と相まって、チン州と近隣地域とを安定的に接続する道路網が確保され、チン州の地域開発に寄与することが期待される。

以上の背景から、本計画におけるカチン州及びチン州の対象道路は、整備の緊急性が高く、ミャンマー中央政府・地方政府ともに中長期的な開発戦略として整備優先路線に位置付けており、ゆえに本計画の妥当性は高い。

## (2) 有効性

本計画対象地のうち、カチン州整備対象道路沿道には約 64 万 9 千人、チン州整備対象道路沿道には約 6 万 4 千人の住民がそれぞれ居住している。本計画は、これらの沿線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により、カチン州対象区間の車輛走行速度を現状の約 32km から 60km に、チン州対象区間の車輛走行速度を現状の約 28km から 40km にそれぞれ向上することが期待される。これにより、カチン州対象区間の移動所要時間を約 47%短縮することができ、チン州対象区間の移動所要時間を約 30%短縮することができる。

表 6 及び表 7 に、道路整備計画が実現した際の定量的効果を示す。

**表6 カチン州対象道路整備の定量的効果**

成果指標	基準値 (2015 年)	目標値 (2020 年)
調達機材により整備される区間の平均走行速度 (km/時)	約 32km/時	約 60km/時
調達機材による道路の整備延長 (km)	0km	約 141km

**表7 チン州対象道路整備の定量的効果**

成果指標	基準値 (2015 年)	目標値 (2020 年)
調達機材により整備される区間の平均走行速度 (km/時)	約 28km/時	約 40km/時
調達機材による道路の整備延長 (km)	0km	約 109km

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道路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交通安全向上効果、物流効率の向上による生産拡大効果、通学環境の改善効果、医療アクセス環境の改善効果等の様々な定性的効果が期待できる。



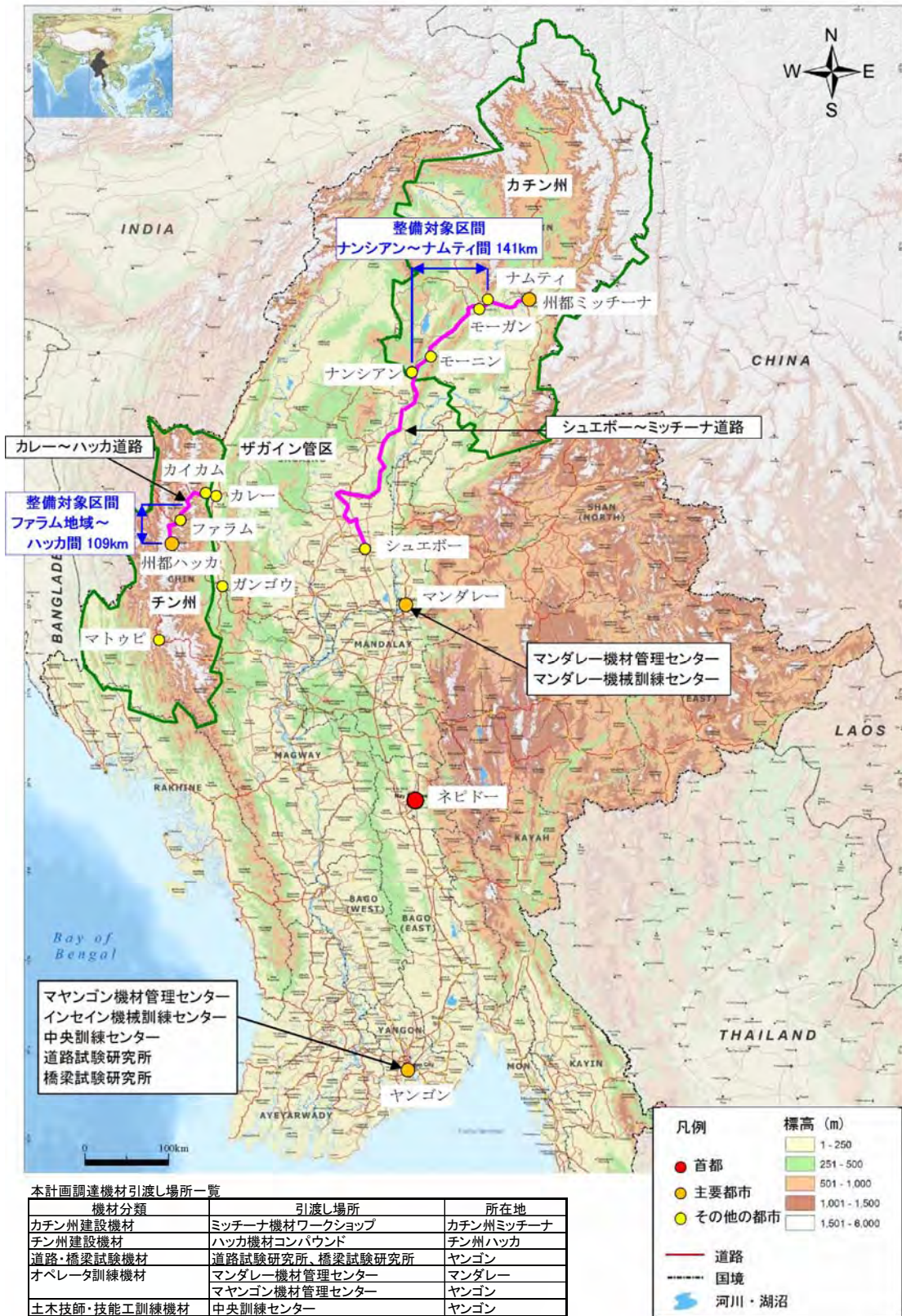
ミャンマー国  
カチン州・チン州道路建設機材整備計画  
準備調査報告書

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.....	1-2
1-1-3	社会経済状況.....	1-3
1-2	無償資金協力の背景・経緯及び概要.....	1-7
1-3	我が国の援助動向.....	1-8
1-4	他ドナーの援助動向.....	1-10
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.....	2-8
2-1-3	技術水準.....	2-11
2-1-4	既存施設・機材.....	2-15
2-2	プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	2-19
2-2-1	関連インフラの整備状況.....	2-19
2-2-2	自然条件.....	2-21
2-2-3	環境社会配慮.....	2-27
2-3	その他（グローバルイシュー等）.....	2-27
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.....	3-4
3-2-1	設計方針.....	3-4
3-2-2	基本計画.....	3-11

3-2-3	概略設計図.....	3-45
3-2-4	調達計画 .....	3-52
3-2-4-1	調達方針 .....	3-52
3-2-4-2	調達上の留意事項.....	3-52
3-2-4-3	調達・据付区分.....	3-53
3-2-4-4	調達監理計画.....	3-54
3-2-4-5	品質管理計画.....	3-56
3-2-4-6	資機材等調達計画.....	3-56
3-2-4-7	初期操作指導・運用指導等計画.....	3-58
3-2-4-8	ソフトコンポーネント計画.....	3-59
3-2-4-9	実施工程.....	3-63
3-3	相手国側分担事業の概要.....	3-63
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3-64
3-5	プロジェクトの概略事業費.....	3-66
3-5-1	協力対象事業の概略事業費.....	3-66
3-5-2	運営・維持管理費.....	3-67
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.....	4-3
<b>【資料】</b>		
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
6-1.	安全管理セミナー報告書.....	A6-1
6-2.	チン州災害緊急調査報告書.....	A6-58
7.	その他資料・情報	
7-1.	カチン州社会状況データ・対象道路沿道基本データ.....	A7-1
7-2.	チン州社会状況データ・対象道路沿道基本データ.....	A7-5



計画地位置図





## 写真(1/4)

### 関係者協議及び機材施設調査状況



建設省公共事業局(組織改編前)協議の様子

実施機関との協議を通じて、本計画整備対象区間、調達機材、機材引渡し場所、機材維持管理体制等について協議を行った。



機械部上ミャンマー事務所協議の様子

上ミャンマー事務所との協議を通じて、上ミャンマー地域の既存機材、維持管理施設、人員体制、技術水準等について協議を行った。



マンダレー機材管理センター視察の様子

上ミャンマー地域の建設省保有機材を一元管理する統括組織。本計画において調達する建設機材は同組織の管理下に置かれる。



マンダレー機械訓練センター視察の様子

オペレータ訓練に使用されている既存機材(ブルドーザ、エクスカバータ等)は、すべて老朽化及び故障により稼働していない。



建設省カチン州事務所協議の様子

カチン州事務所との協議を通じて、カチン州の道路事情、本計画整備対象区間、機材引渡し場所、機材維持管理体制等について協議を行った。



建設省チン州関係者との集合写真

チン州事務所のゲストハウス前にて、Mr. Myat Ko Ko 所長(左から4番目)及び担当技術者との集合写真。



カチン州整備対象道路周辺の状況



カチン州整備対象道路の様子(1)

低平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。アスファルト浸透式マカダム舗装(簡易舗装)による2車線整備が計画されている。



カチン州整備対象道路の様子(2)

カチン州とザガイン管区、マンダレー等を結ぶ主要幹線道路であるが、既存幅員は1車線であるため、物資輸送のための車両が輻輳している。



カチン州整備対象道路上の既存橋梁(1)

仮設ペイリー橋の様子。鉄筋コンクリート橋への架け替えが計画されている。



カチン州整備対象道路上の既存橋梁(2)

仮設木造橋の様子。鉄筋コンクリート橋への架け替えが計画されている。写真右側の標識は重量制限(13トン未満)を示している。



カチン州の機材引渡し場所

カチン州事務所組織下のミッチーナ機材ワークショップ。約16,000m<sup>2</sup>の十分な敷地面積、スペアパーツ保管庫を有している。



州都ミッチーナ市内の様子

連邦政府とカレン州独立機構との紛争が継続するなか、ミッチーナ市内では住民が普段通り生活していた。(2015年3月の第一次現地調査時)



## 写真(3/4)

### チン州整備対象道路周辺の状況



チン州整備対象道路の様子(1)

既存舗装はアスファルト浸透式マカダム舗装(簡易舗装)であるが、ポットホール、ひび割れ、わだち等の損傷の他、写真左側のように舗装表面が完全に消失している箇所もある。



チン州整備対象道路の様子(2)

既存舗装の補修状況。マカダムローラによる転圧以外はすべて人力作業である。写真はアスファルト散布の様子。散布量の管理は行われておらず、作業員の経験に頼っている。



チン州道路拡幅法面の崩壊の様子

不安定化した上部斜面(高さ30m 幅30m 深さ2m)が崩壊している。周辺は風化頁岩が分布している。(写真はハッカーマトウピ道路のハッカから南方へ21.7km 地点)



チン州のスペアパーツ引渡し場所

チン州事務所組織下のハッカ機材コンパウンド。敷地面積約8,000m<sup>2</sup>を有し、簡易ワークショップを併設している。



整備対象道路沿線を運行するミニバス

州都ハッカとザガイン管区カレーを結び、沿線住民にとって唯一の公共交通となっている。



チン州最大のハッカ病院(200床)

医療施設の整った病院は州都ハッカとファラムのみにあり、それ以外の地域に居住する住民は医療へのアクセスが困難な状況にある。



訓練施設、試験研究所の状況



インセイン機械訓練センターの様子(1)

建屋の著しい損傷・老朽化、訓練機材不足、電力不足等の問題を抱えており、施設の更新時期を迎えている。



インセイン機械訓練センターの様子(2)

各種訓練機材を整列して並べているが、多くの機材は旧式であるため、使用されていないものが多い。



中央訓練センターの様子(1)

訓練生はセンター内の宿舎に寝泊まりしながら所定の訓練プログラムを受講する。敷地内には宿舎が 10 棟あり、収容者数約 200 名。



中央訓練センターの様子(2)

大工訓練コースの様子。訪問時には簡単な大工道具と木材を使った製作実習が行われていた。



道路試験研究所の試験室

ミャンマー全土における道路建設の調査・試験・品質管理を実施する組織であるが、機材の不足・老朽化により対応が遅れている。



橋梁試験研究所の現有ボーリングマシン

現有ボーリングマシンの半数以上が 2000 年以前に製造され、消耗部品とともに老朽化している。そのため、ミャンマー各地で必要な土質試験への迅速な対応が困難である。



# 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（2014年3月時点）	1-1
表 1-1.2	30年道路整備計画	1-2
表 1-1.3	ミャンマー全土とカチン州・チン州の基本指標	1-4
表 1-3.1	過去の我が国の類似案件	1-9
表 1-3.2	我が国の関連支援計画	1-10
表 1-4.1	他ドナー・国際機関の活動内容（道路・交通分野）	1-10

## 第2章

図 2-1.1	道路局組織図	2-1
図 2-1.2	機械部組織図（2015年3月時点）	2-2
表 2-1.1	機械部の地域担当区分	2-2
図 2-1.3	カチン州機械部組織図（2015年3月時点）	2-3
図 2-1.4	チン州機械部組織図（2015年3月時点）	2-4
図 2-1.5	カチン州事務所組織図（2015年3月時点）	2-4
図 2-1.6	チン州事務所組織図（2015年3月時点）	2-5
表 2-1.2	本計画整備対象区間における道路・橋梁工事担当組織	2-5
表 2-1.3	道路試験研究所の実施業務件数（2014-2015年度）	2-6
図 2-1.7	道路試験研究所組織図（2015年3月時点）	2-7
図 2-1.8	橋梁試験研究所組織図（2015年3月時点）	2-8
図 2-1.9	中央訓練センター組織図（2015年3月時点）	2-8
図 2-1.10	建設機材の維持管理予算構成	2-9
表 2-1.4	カチン州における機材整備費の実績	2-10
表 2-1.5	チン州における機材整備費の実績	2-10
表 2-1.6	カチン州における道路・橋梁建設予算の実績	2-10
表 2-1.7	チン州における道路・橋梁建設予算の実績	2-11
表 2-1.8	中央訓練センター及び機械訓練センターの予算実績	2-11
図 2-1.11	機械訓練センターの2015年度訓練プログラム	2-13
表 2-1.9	機材修理・整備の区分	2-15
表 2-1.10	道路局機械部の現有機材（2015年3月時点）	2-16
表 2-1.11	カチン州の現有機材（2015年3月時点）	2-17
表 2-1.12	チン州の現有機材（2015年3月時点）	2-17
表 2-1.13	道路試験研究所の現有機材（2015年3月時点）	2-18
表 2-1.14	橋梁試験研究所の現有機材（2015年3月時点）	2-18
図 2-2.1	現況道路横断図	2-20
表 2-2.1	貧困削減地方開発事業（フェーズ1）の整備対象区間	2-20
図 2-2.2	カチン州月別平均降雨量及び平均気温	2-21

図 2-2.3	チン州月別平均降雨量及び平均気温	2-21
図 2-2.4	ミャンマーの地形（左）及び地質図（右）	2-22
図 2-2.5	カチン州対象道路の地形概要	2-23
図 2-2.6	チン州対象道路の地形概要	2-24
図 2-2.7	地質構造模式図（距離程 102 マイル付近の東西方向断面）	2-25
図 2-3.1	カチン独立機構（KIO）優勢地域マップ	2-28

### 第3章

表 3-1.1	本計画調達機材-1（建設機材）	3-2
表 3-1.2	本計画調達機材-2（道路・橋梁試験機材）	3-2
表 3-1.3	本計画調達機材-3（オペレータ訓練機材）	3-3
表 3-1.4	本計画調達機材-4（土木技師・技能工訓練機材）	3-3
表 3-2.1	本計画整備対象区間	3-4
図 3-2.1	整備対象区間の標準横断面図（上段：カチン州、下段：チン州）	3-5
表 3-2.2	機材のグレード設定に係る前提条件	3-7
表 3-2.3	カチン州対象道路整備の概算主要工事数量	3-9
表 3-2.4	チン州対象道路整備の概算主要工事数量	3-9
表 3-2.5	カチン州ナンシアン～ナムティ間道路整備計画工程	3-10
表 3-2.6	チン州ファラム地域～ハッカ間道路整備計画工程	3-10
表 3-2.7	建設機材引渡し場所	3-11
図 3-2.2	カチン州建設機材引渡し場所位置図	3-12
図 3-2.3	カチン州建設機材引渡し場所レイアウト図	3-12
図 3-2.4	チン州建設機材引渡し場所位置図	3-13
図 3-2.5	チン州建設機材引渡し場所レイアウト図	3-13
表 3-2.8	道路・橋梁試験機材引渡し場所	3-14
図 3-2.6	道路・橋梁試験機材引渡し場所位置図	3-14
表 3-2.9	オペレータ訓練機材引渡し場所	3-14
図 3-2.7	オペレータ訓練機材引渡し場所位置図	3-15
表 3-2.10	土木技師・技能工訓練機材引渡し場所	3-15
図 3-2.8	土木技師・技能工訓練機材引渡し場所位置図	3-16
表 3-2.11	本計画建設機材の内容（基本仕様、調達数量）、使用目的及び仕様設定理由	3-17
表 3-2.12	道路・橋梁試験機材の構成内容に係る方針	3-21
表 3-2.13	本計画道路試験機材の内容（基本仕様、調達数量）及び使用目的	3-22
表 3-2.14	本計画橋梁試験機材の内容（基本仕様、調達数量）及び使用目的	3-24
表 3-2.15	試験機材のカチン州最終配置施設及び数量内訳	3-27
表 3-2.16	試験機材のチン州最終配置施設及び数量内訳	3-27
表 3-2.17	オペレータ訓練機材の構成内容に係る方針	3-28
表 3-2.18	本計画オペレータ訓練機材の内容（基本仕様、調達数量）及び使用目的	3-28
表 3-2.19	土木技師・技能工訓練機材の構成内容に係る方針	3-28

表 3-2.2 0	本計画土木技師・技能工訓練機材の内容（基本仕様、調達数量）及び使用目的	3-29
表 3-2.2 1	土木技師・技能工訓練機材のカチン州最終配置施設及び数量内訳	3-32
表 3-2.2 2	土木技師・技能工訓練機材のチン州最終配置施設及び数量内訳	3-32
表 3-2.2 3	カチン州整備対象道路の概算土工・舗装工事数量	3-34
表 3-2.2 4	チン州整備対象道路の概算土工・舗装工事数量	3-34
表 3-2.2 5	整備対象区間の道路工事担当組織	3-35
表 3-2.2 6	カチン州建設機材の調達数量算定根拠	3-36
表 3-2.2 7	チン州建設機材の調達数量算定根拠	3-40
表 3-2.2 8	主要建設機材の参考図	3-45
表 3-2.2 9	道路・橋梁試験機材の参考図	3-48
表 3-2.3 0	土木技師・技能工訓練機材の参考図	3-50
表 3-2.3 1	負担事項区分	3-53
図 3-2.9	事業実施関係図	3-56
表 3-2.3 2	主要機材の調達先等	3-57
表 3-2.3 3	道路・橋梁試験機材の調達先	3-57
表 3-2.3 4	オペレータ訓練機材の調達先	3-58
表 3-2.3 5	土木技師・技能工訓練機材の調達先	3-58
表 3-2.3 6	ソフトコンポーネントの活動項目	3-61
表 3-2.3 7	ソフトコンポーネントの活動内容（機材運用・維持管理システムの改善）	3-61
表 3-2.3 8	ソフトコンポーネントの活動内容（道路パイロット施工）	3-62
表 3-2.3 9	ソフトコンポーネントの活動内容（法面安定・補強対策）	3-62
表 3-2.4 0	ソフトコンポーネントの活動内容（中央訓練センター研修）	3-62
表 3-2.4 1	実施工程表	3-63
図 3-4.1	実施機関の運営・維持管理体制図	3-65
表 3-5.1	カチン州建設機材引渡し後3年間の想定維持管理費	3-67
表 3-5.2	チン州建設機材引渡し後3年間の想定維持管理費	3-68
表 3-5.3	カチン州建設機材引渡し3年後の想定維持管理費	3-68
表 3-5.4	チン州建設機材引渡し3年後の想定維持管理費	3-69
表 3-5.5	上ミャンマー中央整備工場（マンダレー）の機材整備費実績	3-69
表 3-5.6	想定される年間維持管理費の実績値に対する比率	3-70
表 3-5.7	対象道路整備における年間建設費	3-70
表 3-5.8	カチン州対象道路整備にかかる想定燃料費	3-71
表 3-5.9	チン州対象道路整備にかかる想定燃料費	3-71

#### 第4章

表 4-4.1	カチン州対象道路整備の定量的効果	4-3
表 4-4.2	チン州対象道路整備の定量的効果	4-3
表 4-4.3	カチン州対象道路整備の定性的効果	4-4
表 4-4.4	チン州対象道路整備の定性的効果	4-5



## 略語集

略語	英文	和文
AD	Assistant Director	部長補佐
BRL	Bridge Research Laboratory	橋梁試験研究所
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
DG	Director General	局長
DDG	Deputy Director General	副局長
DMD	Deputy Managing Director	副総裁
DOB	Department of Bridge	橋梁局
DOH	Department of Highways	道路局
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
PS	Permanent Secretary	事務次官
RRL	Road Research Laboratory	道路試験研究所
SRL	Soil Testing and Research Laboratory	土質試験研究所
SE	Superintendent 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」という）の道路総延長（約 159,000km）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 23%（約 37,000km）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 159,000km のうち、建設省の管轄下にあるのは約 25%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 53%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。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（2014 年 3 月時点）

舗装種別	道路延長 (km)			割合
	連邦道路	地方道路	計	
瀝青舗装道路	12,658	7,769	20,427	51%
コンクリート舗装道路	738	197	935	2%
碎石道路	1,847	2,779	4,626	11%
砂利道路	2,833	2,713	5,546	14%
土道	1,564	6,310	7,874	20%
その他	0	721	721	2%
合計	19,640	20,489	40,129	100%

出所：旧公共事業局

本計画対象地のうちカチン州は、インド及び中国と国境を接するミャンマー最北部に位置している。また、州南部はシャン州、西部はザガイン管区と接する。同州から近隣管区・州へアクセスする幹線道路は限られており、最北の辺境地であり移動に長時間を要する。さらに、雨期には州内山間部において土砂災害が発生するとともに、平坦地においては洪水や道路冠水被害が頻発する。そのため、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。カチン州は、農作物、木材、宝石等の豊富な産地と知られる一方で、このような脆弱な道路事情が同州の地域経済発展を妨げる一要因となっている。

またチン州は、ミャンマー西部に位置し、南西部でバングラデシュ、北西部及び北部はインドと国境を接する。また南部はラカイン州、東部はマグウェー管区及びザガイン管区と接する。同州の大部分は山岳地帯であり、物流の基幹となる主要道路ですら劣悪な道路状態のまま整備が遅れている。さらに、雨期に頻発する地すべりや道路法面崩壊等により州内多くの道路は途絶され、州都ハッカにおいても近隣管区・州から隔離されることになる。

かかる状況下、カチン州及びチン州の両州はそれぞれ特に開発が遅れている地域とされており、地域開発において重要な社会基盤である道路が劣悪な状態にある。そのため両州では、地域間の安定した物流網構築、ならびに地域住民の生活改善に資するための道路整備が喫緊の課

題となっている。

### 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道路局（以下、「道路局」という）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。建設省との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。

道路局は、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こととしている。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（マイル/ハロン），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	5,665/0 392,563.06	- -	5,970/0 1,554,198.70	- -
道路改修事業	4,482/5 1,160,481.59	2,772/1 2,204,053.80	- -	3,323/5 1,371,643.68
新規道路建設	1,052/6 367,993.87	- -	- -	- -
合計	11,200/3 1,921,038.52	2,772/1 2,204,053.80	5,970/0 1,554,198.70	3,323/5 1,371,643.68

注：ミャンマーの会計年度は、我が国と同様4月1日から翌年3月31日までである。

出所：Thirty year National Plan (Road and Bridges), March, 2015

本計画におけるカチン州及びチン州整備対象路線は、それぞれの州と近隣地域とを接続する主要幹線道路網を形成するうえで重要な路線と位置付けられている。したがって、本計画は上記ミャンマー政府の上位計画に合致するものである。



### 1-1-3 社会経済状況

#### (1) ミャンマー全体の社会経済状況

##### 1) 国土・自然

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

ミャンマーはモンスーン地帯に属し、10 月から 3 月までの乾期、4 月から 5 月までの酷暑期、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。年間平均降雨量は 1,800mm でその大部分が雨期に集中しているのが特徴である。

ミャンマーの国土面積は 677,000km<sup>2</sup> であり、日本の約 1.8 倍の面積を有する。一方、人口は 2014 年の国勢調査で 5,141 万人と集計され、人口 1 億 2 千 7 百万人の日本の約 40% である。ミャンマーは 100 以上の民族が居住する多民族国家であり、人口の 2/3 をビルマ族、残り 1/3 をその他少数民族(シャン族 9%、カレン族 7%、ラカイン族 3.5%、モン族 2%、カチン族 1.5%、印橋 1.25%、カヤー族 0.75%、その他 4.5%) で構成する。

##### 2) 政治・経済

1962 年以降のビルマ式社会主義による閉鎖的経済と、冷戦終結後も継続した軍政に対する経済制裁によりミャンマーの 1 人当たり GDP は 2011 年時点で 875 米ドルとアセアン諸国の中で最貧国であった。2011 年に新憲法が施行され民政移管が行われて翌年には経済制裁も解除された。テイン・セイン氏が大統領に就任してから急ピッチの改革が行われ、海外からの投資も活発化している。

2013 年度のミャンマーの名目 GDP は約 594 億米ドル、国民一人当たりの GDP は 914 米ドル、実質成長率は 7.5% であった。ミャンマーの主要産業は農業である。GDP における農業の比率は低下したとはいえ、38% を占める。その他主要産業の比率は製造業 19%、商業 21%、運輸通信 14% となっている(IMF 国別報告)。農産物の他、鉛、タングステンなどの鉱物資源や宝石類、チーク材など木材資源も豊富で輸出されている。2000 年以降は、中国資本によって開発された石油・天然ガスの輸出額が全体の 30% を占めている。

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

ミャンマーの国土は資源にも恵まれて豊かであり、国民は伝統的に教育熱心で識字率も高く

勤勉である。民族融和が実現し、民主化と改革が進展すれば将来大きく発展する潜在力を有している。

## (2) カチン州・チン州の社会経済状況

ミャンマー全土とカチン州・チン州の基本指標を表1-1.3に示す。

表1-1.3 ミャンマー全土とカチン州・チン州の基本指標

項目	ミャンマー全土	カチン州	チン州
1. 人口 (2014年)	50,213,000人	1,293,000人	479,000人
2. 面積 (km <sup>2</sup> )	677,000	89,000	36,000
3. 住民の属性	ビルマ族 2/3, シャン族 9%、カレン族 7%、ラカイン族 3.5%、華人 2.5%、モン族 2.0%、カチン族 1.5%他 仏教(ビルマ族)	カチン族 40%、ビルマ族 33%、シャン族 24% キリスト教・仏教	人口の約 95%がチン族であり宗教はキリスト教
4. 成人識字率	95.6% (2012年)	87.2% (2010年)	87.4% (2010年)
5. 乳幼児死亡率 (1,000人当たり)	41人 (2012年)	14人 (2011年)	11人 (2011年)
6. 失業率	4% (2012年)	2.3% (2010年)	0.6% (2010年)
7. 貧困者率 (2010年)	25.60%	28.60%	73.30%

出所：項目1 ミャンマー全土は Myanmar Information Management Unit (MIMU)、各州人口は旧公共事業局  
 項目2 Ministry of Forest  
 項目3 旧公共事業局  
 項目4,5,6,7 Myanmar Information Management Unit (MIMU)

### 1) カチン州の社会状況

カチン州はミャンマー最北部に位置し、その北西部はパトカイ山脈でインドと、北部から東部は標高 5,881m のハカボラジ山から連なる高山で長く中国と国境を接し、南部はシャン州、西部はザガイン管区と接する。南部と西部はエーヤワディ川を中心に肥沃な平地が広がる。面積は 89,000km<sup>2</sup> で、北海道の 83,000km<sup>2</sup> を少し上回り、人口は 1,293,000 人(2015年現在)で埼玉県さいたま市とほぼ同じである。人口の 39%がカチン族、32%がビルマ族、23%がシャン族であり、宗教はキリスト教と仏教である。

カチン州はバランスのとれた豊かな州である。米やピーナッツ、スイカやグレープフルーツなどの農作物が豊富に収穫されるほか、チーク等の木材、さらに翡翠、琥珀、金、ルビー等の宝石の産地としても有名である。

カチン州では、カチン独立機構(KIO)と政府間の紛争が今も続いている。2011年以降の戦闘で、中国との国境沿いやミッチーナ～バモウ～シャン州境界にかけて、また翡翠の産地として知られるパカン周辺にはおよそ 10 万人の国内避難民がキャンプ生活をしており、国連機関や NGO が人道支援活動を展開している。

### 2) チン州の社会状況

チン州はミャンマーの西部に位置し、南西部でバングラデシュ、北西部と北部でインドと国境を接する。また南部はラカイン州、東部はマグウェー管区およびザガイン管区と接する。面積は 36,000km<sup>2</sup> で、青森、秋田、岩手 3 県の合計ほどである。人口は 479,000 人(2015年現在)で岡山県倉敷市とほぼ同じであり、ミャンマー7管区・7州の中でカヤー州に次いで 2 番目に少

ない。人口の大多数はインドからミャンマーにかけてアラカン山脈に分布するチン族であり、キリスト教徒が大多数を占める。同州は、かつてはチン民族戦線(CNF)の反政府活動があったが停戦合意がなされ、近年のチン州において治安上の事案はみられない。

チン州の大部分は、標高 1,500m～3,000m の南北に山脈が連なるチン高原にあり、州中央部の州都ハッカの標高は 1,800m である。このため、人の居住や農耕、牧畜に適した平地が少なく、山林の地質は泥岩や頁岩などの軟岩が露出して急峻なため、大規模な木材の生産には向いていない。人々は棚田や段々畑などのわずかな農地で農業を営み、米、トウモロコシ、レタス、玉ねぎ、ジャガイモ、イチゴなどを生産している。山林で採取されるヤムイモは、麺などの原料として日本などに輸出されているが、その他の農作物はほとんど域内で消費されている。それでも食料は不足しているため、農作物等は隣接するザガイン管区やマグウェー管区から、魚介類は主にヤンゴンから運ばれている。このように、現状のチン州は生産力が乏しく、同州各地域が物資や食料を安定して確保するためには、同州と州外を結ぶ通年の物流ルートを確認することが喫緊の課題となっている。

また、購入の原資は海外への出稼ぎによるところが大きい。チン州全体で 10 万人が海外に出稼ぎに出ていると言われており、海外からの仕送りが生活の支えとなっている世帯もある。さらに、州内各地で行われる道路工事は、地域住民にとって日雇い賃金が現金収入の重要な源泉となっている。単純作業の労務で日当 4,000～6,000 チャット(約 480 円～720 円)である。

チン州への物資輸送ルートは、北部で隣接するザガイン管区カレーからファラムを経由して州都ハッカへ至る南北ルートと、マグウェー管区ガンゴウからハッカに至る東西ルートがある。また、南部のミンダット、マトゥピへは、上記ルートとは別にマンダレー方面からパウクを経由して入るルートがある。

### (3) カチン州・チン州対象道路沿線の社会状況

#### 1) カチン州対象道路沿線の社会状況

本計画整備対象道路は、ザガイン管区シュエボーから州都ミッチーナに至るシュエボー～ミッチーナ道路(総延長 462.4km)のうち、ザガイン管区との境界に位置するナンシアンからミッチーナ近郊ナムティに至る 141km 区間としており、ナムティ～ミッチーナ間はミャンマー政府が将来 BOT (Build-Operate-Transfer) 道路として計画中である。

整備対象となるシュエボー～ミッチーナ道路において、本計画がカチン州内の沿線地域に与える影響は州都ミッチーナを含む州内全区間(ナンシアン～ミッチーナ)であると考えられるため、以下に示す沿道社会状況はナンシアン～ミッチーナ間を対象とする。

#### ① 沿道裨益人口・経済・インフラ

カチン州内ナンシアン～ミッチーナ間の沿道には 21 町村が存在し、人口 649,000 人が居住している。21 町村のうち 1 万人以上の町村が 6 つ(計 595,000 人)、残りの 15 村は平均約 3,600 人程度である。本沿道の民族構成はビルマ族 45%、カチン族 31%、シャン族 24%でビルマ族が半数近くを占める。

沿線周辺は平坦な土地が多く、農地が広がる。全域において米が主要産品であるが、沿線主

要都市モーニンにはスイカでも有名である。1世帯当たりの平均年収は1,800米ドルである（旧公共事業局提供資料）。沿道町村には電気が供給されており、水は井戸水を使用している。

整備対象となる既存道路は、ミャンマー北部の中心都市マンダレーとミッチーナを結ぶ主要幹線道路であり、大型車両の往来があるにも関わらず現況1車線舗装である。そのため双方向の通行車両のすれ違い時には衝突または接触の危険を伴うとともに、沿道歩行者やオートバイを危険にさらしている。そのため、現況の舗装改良による移動時間短縮はもとより、舗装幅員拡幅による交通安全の向上も求められている。

## ② 教育・医療

ミャンマーの学制は5-4-2制である。小学校5年、中学校4年、高校2年でこれを1級～11級と呼ぶ。小学校が義務教育で、5月末までに5歳になる児童が6月に入学する。

ナンシアン～ミッチーナ間には小学校94校、中学校41校、高校14校があり、大学はミッチーナに3校、モーニンに1校ある。中学校は小学校を、高校は小学校と中学校を併設している。沿道の21町村には最低1つの小学校があり、小学生は自分の村の学校に通うことができるが、小学校しかない村が6村ある。それらの村の児童は進学後に近隣の中学校までの通学を余儀なくされ、最も遠方への通学距離は20kmである。

医療サービスに関しては、調査時点でカチン州全体に245人の医師が存在し、人口10万人当たりの医師数は約15人である。これに対し、整備対象区間の沿道には病院が8つあるが、医師の内訳はミッチーナ50名、モーニン10名、それ以外の病院は1～2名であり、沿道における人口10万人当たりの医師の数は約11名である。

### 2) チン州対象道路沿線の社会状況

本計画整備対象道路は、ザガイン管区カレーから州都ハッカに至るカレー～（ファラム経由）～ハッカ道路（総延長198.4km）のうち、ファラム近郊からハッカに至る州内南側区間（109km）としている。路線上のチン州内北側区間（ザガイン管区境カイカム～ファラム地域75.8km）は、我が国の円借款事業「貧困削減地方開発事業（フェーズ1）」において整備中である。

上記カレー～ハッカ道路において、本計画による道路整備がチン州沿線地域に与える影響は、ハッカを含む南側区間のみならず、北側区間にも及ぶと考えられるため、以下に示す沿道社会状況はこれを対象とする。

#### ① 沿道裨益人口・経済・インフラ

カレー～ハッカ道路は、総延長198.4kmのうち約93%にあたる184.8kmがチン州内を通る道路である。カレーからチン州に入域後、すぐに道路勾配が急になり山を登り始め、舗装1車線の屈曲した道路が続く。

チン州内の本路線沿道には2015年3月現在19町村が存在し、沿道人口64,247人、世帯数7,928である。そのうちハッカ町44,762人、ファラム町9,359人、リー町3,326人の3町だけで計57,441人と約90%を占め、残りの16村は平均400人ほどの小さな村である。ハッカには公務員や商業従事者も多いが、それ以外の人々は農業に従事している。道路の谷側で小規模の

段々畑や棚田を耕作して自家消費し、余剰分はハッカなどのマーケットにて商売している。1世帯当たりの平均年収は約1,500米ドルである。

燃料は山から切り出したマキと炭が主体である。公共電力が配電されているのは8町村の61,717人である。また、水道で蛇口まで給水されているのはハッカとファラムの一部で、それ以外は井戸水や湧水をポリタンク等で配水している。ハッカ～カレー間の公共交通はバスである。日曜日を除く毎日5便のバスが運行され、輸送容量は138人/日、所要時間は8時間である。乗用車による乾期の所要時間は約7時間（平均速度28km/時）であるが、雨期には土砂災害により通行不能となる事態が頻発する。道路幅としては2車線分確保されている箇所もあるが、狭い区間はすれ違いのできる場所で待機するため時間を要する。特に大型車がすれ違う際には、狭い道路内にオートバイ、自転車、歩行者が輻輳するため危険を伴う。

## ② 教育・医療

対象路線沿道には2015年3月現在小学生5,181人、中学生4,691人、高校生2,442人が在住している。中学校は小学校を兼ねているものがあり、また小学校と中学校を兼ねている高校もある。沿道では、小さな村でも小学校（あるいは小学校を兼ねる中学や高校）があるが、一方で、沿道のうち6つの村には中学校がなく、これらの村に住む児童は別の村の中学に進学することとなる。この場合には徒歩または自転車で集団通学する。

教育熱心なミャンマーにおいてチン州も例外ではなく、多くの児童が公立学校に通いながら塾や家庭教師による補習を受けている。ハッカには6級～9級が42名、10級～11級が117名、合計159名が寄宿する塾などが存在し、寝食をともにしながら学校授業の前後に補習が行われている。

医療サービスに関しては、チン州では1ディストリクトに1つ200床または100床の病院があり、1タウンシップに1つ25床～50床の病院がある。この他大きな町には16床病院もあるが、常勤の医師がいないところが多い。チン州全体で人口479,000人に対して医師の数は103人で、人口10万人当たりの医師の数は21人である(2015年3月時点)。これは日本の全国平均162人(2013年)の8分の1である。

対象路線上のファラムとハッカにはそれぞれ200床を有するディストリクト病院があり、これらの町の住民にとってアクセスは容易である。一方で、これらの街から遠距離に居住する住民は、居住地域から病人を搬送する際にはバイクや馬を使ってアクセスしている。

### 1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

ミャンマーには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カチン州及びチン州は、ミャンマーでも特に開発が遅れた最貧州に位置付けられており、道路整備の遅れが他の州や地域より顕著である。域内の物流を支える主要道

路は劣悪な状態にあり、豪雨による道路冠水や土砂災害、橋梁の流出等が頻発している。住民の基本的な生活改善に資する公共サービスのアクセス確保や安定した物流網構築のための道路整備が喫緊の課題である。このような状況の下、ミャンマー国内主要道路の建設・維持管理は建設省道路局（旧公共事業局）が直営事業として着実に実施しているものの、保有する道路建設機材の不足や老朽化等の問題により、効率的な道路整備事業を展開できない状況にある。

上述の状況を受け、ミャンマー政府から、国土の最北部に位置し特に地域開発が遅れているカチン州を対象に、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2013年12月10日付で発出されている。

本件準備調査において、上記発出済みの要請書に基づき建設省及び関係機関と協議した結果、カチン州については、シュエボー～ミッチーナ道路のうちナンシアン～ナムティ間（延長141km）を整備対象区間として特定し、当該区間の道路整備促進のための機材調達を本計画協力対象事業とすることとなった。

チン州については、機材整備に係る要請書が2015年7月13日付で発出された。同州の整備対象区間としては、州内の道路整備を対象とする我が国の円借款事業「貧困削減地方開発事業（フェーズ1）」が実施中であることから、同事業との連携により相乗的な地域開発に資するため、カレー～ハッカ道路のうちファラム地域～ハッカ間（延長109km）を整備対象区間として特定し、当該区間の道路整備促進のための機材調達を本計画協力対象事業とすることとなった。

### 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、2012年4月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 ③ 機材台帳管理システムの導入及び研修 ④ 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
ラカイン州道路建設機材整備計画 (一般無償資金協力)	2013年度 (約7.38億円)	建設省道路 局(旧公共 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、ダンプトラック、移動式ワークショップ、橋梁点検車等) 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 ③ 機材台帳管理システムの導入及び研修 ④ パイロット施工の実施研修(延長200m) ⑤ 橋梁点検車による点検技術研修	改修対象道路総延長 140 km

建設省道路局に係る我が国の支援計画として、以下の表に示す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。

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	円借款事業（セクタープロジェクトローン）
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	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
実施状況	2015年6月完了	2014年9月完了	実施中	実施中
計画対象地域	エーヤワディ州	エーヤワディ州	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9	地方開発（道路、電力、水）
実施機関	建設省道路局	建設省旧公共事業局	州政府	建設省道路局、電力省、州政府

#### 1-4 他ドナーの援助動向

本計画対象地域となるカチン州及びチン州における他ドナー・国際機関・国際 NGO の援助活動、保健衛生、食糧支援、難民支援等が主体である。道路・交通分野においては限定的であるが、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
インド政府	カチン州ミッチーナ～プタオ道路	州都ミッチーナから北部プタオに至る道路（延長349km）に係る F/S 調査。 インド政府による無償資金協力調査であり、旧公共事業局が 2015 年 1 月 16 日付で入札公示した（参加資格：インド企業）。 入札の結果、インドのコンサルタント会社（WAPCOS 社）が本 F/S 調査を受注し、調査を実施中である（調査完了予定：2016 年 4 月頃）。



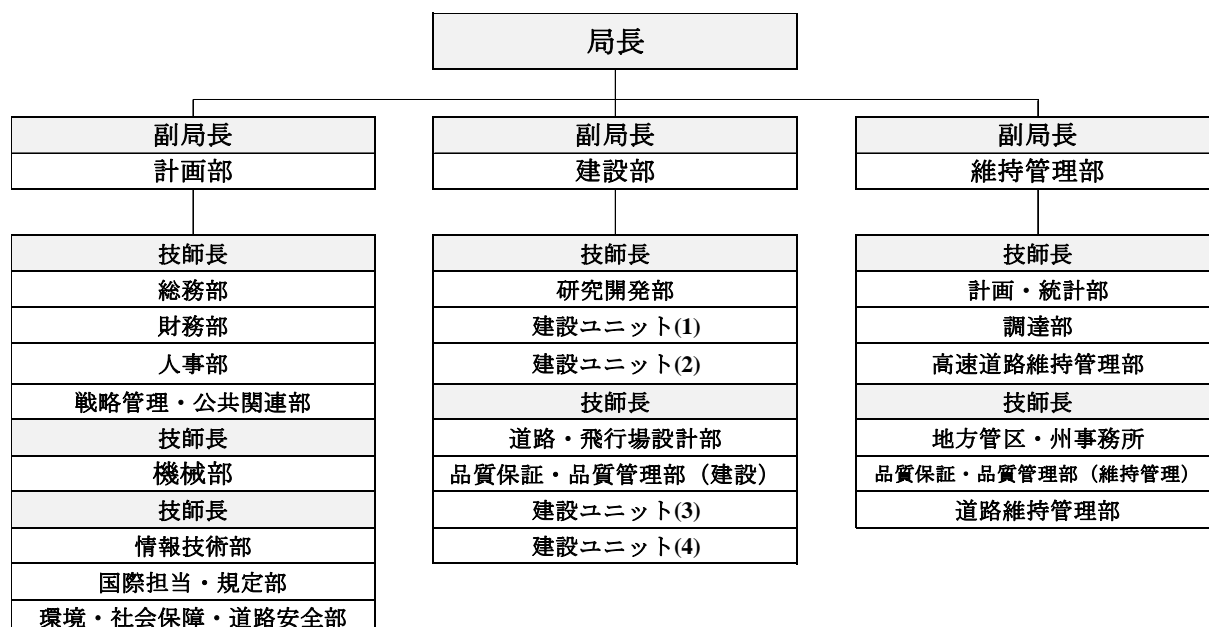
## 第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況

### 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、建設省道路局（以下、「道路局」という）である。道路局は、建設省旧公共事業局の組織改編により、同列の都市・住宅開発局、ビルディング管理局、橋梁局とともに 2015 年 4 月に設立された。

道路局組織下にある各部署のうち、本計画において調達する主要建設機材を管轄する部署は道路局機械部（以下、「機械部」という）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、主要整備内容である道路工事については道路局、対象道路上の一部橋梁工事については橋梁局が管轄することになる。図 2-1.1 に、本計画の実施主体となる道路局の組織図を示す。（本計画に関係する全部署を含む建設省組織図は添付資料 4「第二回現地調査討議議事録」Annex 3 参照）



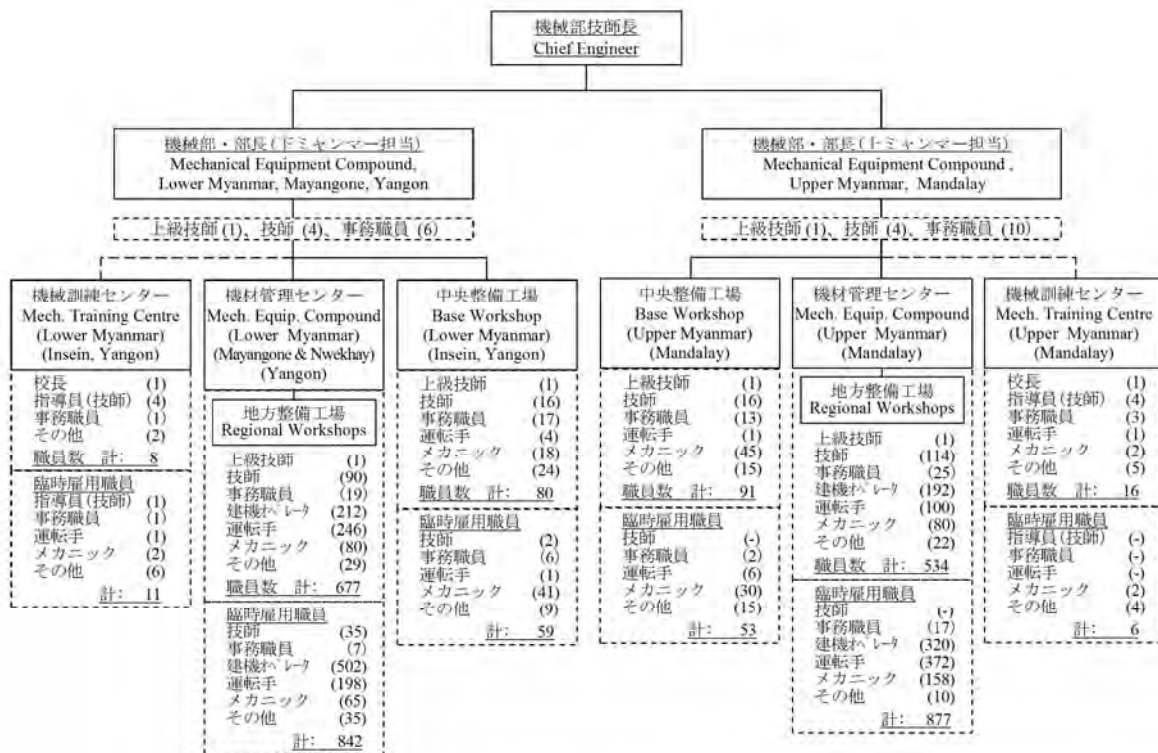
出所：道路局

図 2-1.1 道路局組織図

また、本計画に関連する機材担当部署及び道路・橋梁担当部署の組織概要について以下に示す。

#### (1) 機械部

建設省の機材担当部署として、2015 年 4 月の組織改編により、道路局、橋梁局、ビルディング管理局それぞれに機械部が設置された。建設省は、これら 3 部局の機械部を統括する責任者として道路局機械部のみに技師長を任命したことから、同技師長の統括のもと道路局機械部を中心とした機械関連部署による横断的な連携体制が確立された。図 2-1.2 に、道路局機械部技師長以下に組織される関連部署を示す。



注) ( )内の数値は職員数  
出所: 旧公共事業局

図2-1.2 機械部組織図(2015年3月時点)

機械部は、建設省が保有する建設機材の調達・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ー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: マンダレー市) (北部ミャンマー地域を統括)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カチン州</li> <li>・サガイン管区</li> <li>・チン州</li> <li>・マグウェー管区</li> <li>・マンダレー管区</li> <li>・シャン州</li> <li>・カヤ州</li> </ul>
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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ラカイン州</li> <li>・バゴ管区</li> <li>・ヤンゴン管区</li> <li>・エーヤワディ管区</li> <li>・カレン州</li> <li>・モン州</li> <li>・タニンダーリ管区</li> </ul>

出所: 調査団作成

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、ミャンマー各地に展開さ

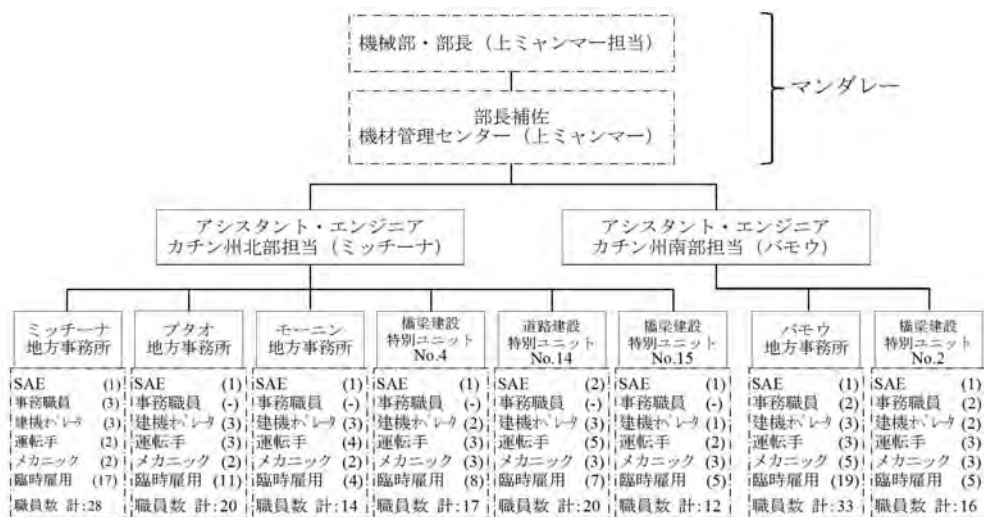
れている整備工場等に配属されている機械部職員は、原則として上記 2 事務所からの出向という立場にある。

本計画対象となるカチン州及びチン州については、マンダレー市に所在する上ミャンマー事務所が管轄しており、同じ敷地内には下位組織であるマンダレー機械管理センター (Mechanical Equipment Compound, Upper Myanmar, Mandalay) が併設されている。さらに、上ミャンマー事務所の管轄する機械管理施設としては同機械管理センターのほか、同市内に重整備工場としての機能を持つマンダレー整備工場等がある。

以上のような施設を有する上ミャンマー機械部の機械管理部門は、2015 年 3 月現在 1,592 名の職員 (臨時雇用含む) を擁し、ミャンマー北部地域に配置されている 2,337 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。

なお、上ミャンマー・下ミャンマーそれぞれに所在するインセイン機械訓練センター及びマンダレー機械訓練センターは、建設省公式の組織体制上は中央訓練センターの下位組織にあたる。中央訓練センター (「2-1-1 組織・人員 (3) 中央訓練センター」参照) は、技術・事務・会計等の幅広い分野において、建設省職員及び技能工等の人材育成を行う組織である。中央訓練センターが担当する人材育成のうち、特に機材に関連する訓練実務については、機械部の監督下において実施している。機械訓練センターは、建設省が直営建設事業のための機材担当者を育成する組織であり、機材オペレータ及び整備士等を毎年輩出している。

次に、本計画対象地であるカチン州及びチン州の機械部関連部署の組織図について図 2-1.3 及び図 2-1.4 に示す。



\* SAE: 2<sup>nd</sup> Assistant Engineer

注) ( )内の数値は職員数

出所: 旧公共事業局

図 2-1.3 カチン州機械部組織図 (2015 年 3 月時点)

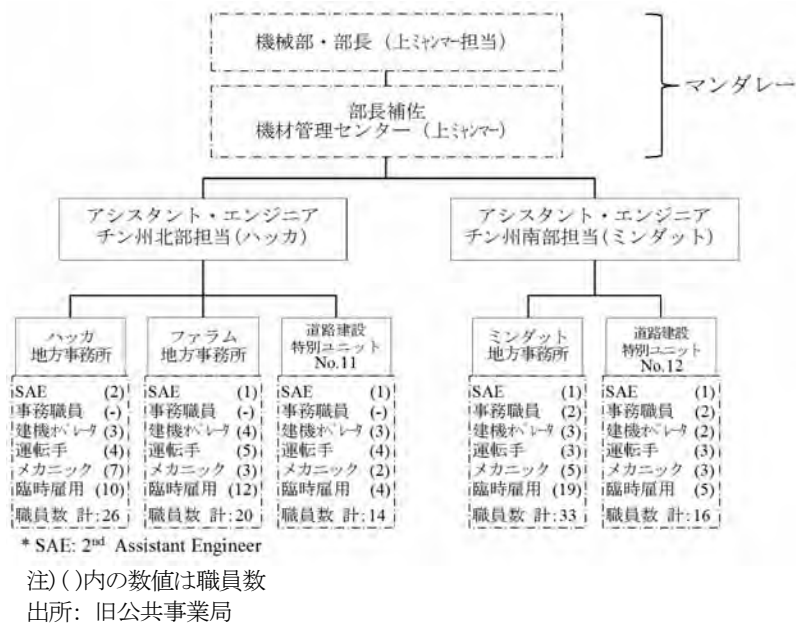


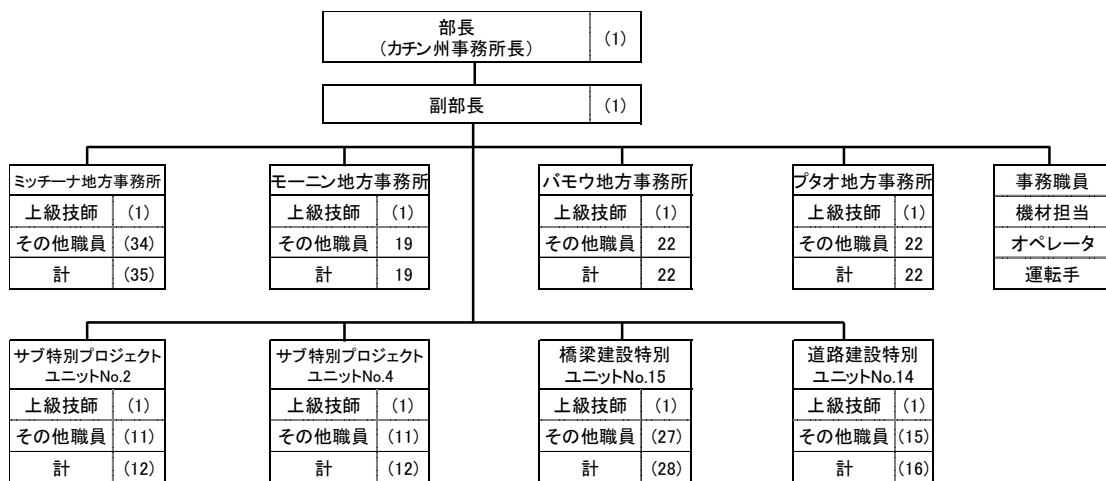
図2-1.4 チン州機械部組織図(2015年3月時点)

(2) 道路・橋梁関係部署

1) 道路・橋梁工事担当部署

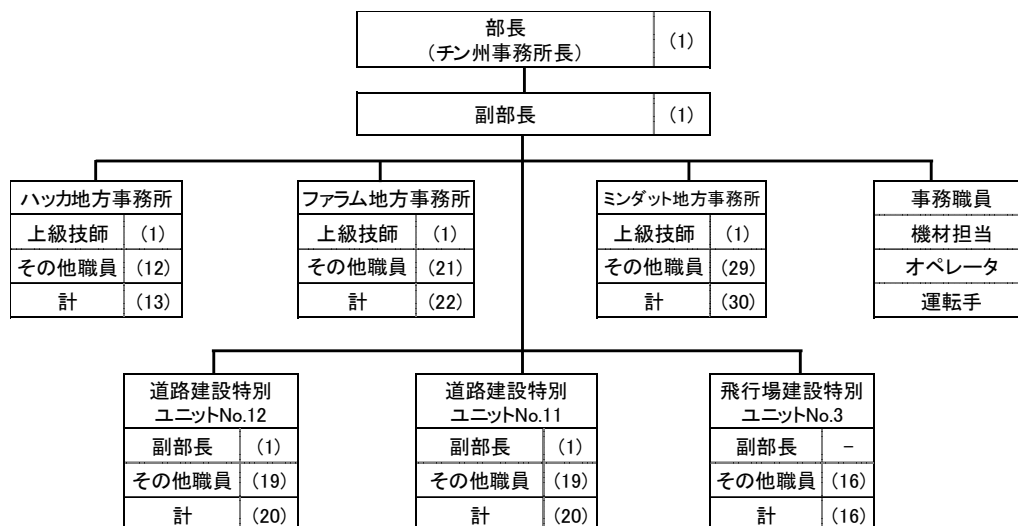
建設省が管轄する道路及び橋梁の設計・施工・維持管理等は、ミャンマーの各州・管区に配置されている建設省地方事務所の他、道路・橋梁整備事業に応じて建設特別ユニット及びサブ特別プロジェクトユニット等を組織し、ミャンマー全土に展開している。特別ユニットは、上記地方事務所とともに各州・管区事務所の監督下に置かれる。

カチン州及びチン州事務所の組織図を図2-1.5及び図2-1.6に示す。



注) ()内の数値は職員数  
出所: 旧公共事業局

図2-1.5 カチン州事務所組織図(2015年3月時点)



注) ( ) 内の数値は職員数  
出所: 旧公共事業局

図 2-1.6 チン州事務所組織図(2015年3月時点)

上図の組織体制のうち、カチン州及びチン州の本計画対象道路整備は以下に示す地方事務所及び特別ユニットが担当する。

表 2-1.2 本計画整備対象区間における道路・橋梁工事担当組織

対象地域	責任組織	工事担当組織	担当内容
カチン州	カチン州事務所	サブ特別プロジェクトユニット No.2 (モーニン地方事務所に統合される計画あり)	対象区間のうち、24km 区間(距離程 168/0～183/0)の道路整備、小規模橋梁(橋長 50 フィート未満)及び道路構造物(ボックスカルバート等)整備を担当。
		モーニン地方事務所	対象区間のうち、46.4km 区間(距離程 183/0～212/0)の道路整備、小規模橋梁(橋長 50 フィート未満)及び道路構造物(ボックスカルバート等)整備を担当。
		サブ特別プロジェクトユニット No.4 (道路建設特別ユニット No.2 に名称変更される計画あり)	対象区間のうち、70.6km 区間(距離程 212/0～256/1)の道路整備、小規模橋梁(橋長 50 フィート未満)及び道路構造物(ボックスカルバート等)整備を担当。
		橋梁建設特別ユニット No.15 (橋梁建設特別ユニット No.1 に名称変更される計画あり)	対象区間において、中規模(橋長 50 フィート)以上の橋梁整備を担当。
チン州	チン州事務所	飛行場建設特別ユニット No.3 (道路建設特別ユニット No.7 に名称変更される計画あり)	対象区間のうち、20km 区間(距離程 56/2～68/5)の道路整備及び道路構造物(ボックスカルバート等)整備を担当。
		ファラム地方事務所	対象区間のうち、60km 区間(距離程 68/5～106/0)の道路整備及び道路構造物(ボックスカルバート等)整備を担当。
		ハッカ地方事務所	対象区間のうち、29km 区間(距離程 106/0～124/0)の道路整備及び道路構造物(ボックスカルバート等)整備を担当。

出所: 調査団作成

建設省は、2015年4月以降の組織改編により、上表を含むミャンマー全土の建設ユニットを

対象に再編成を順次進めており、これに伴い各建設ユニットの組織体制を変更する計画を有している。ただし、ユニット名称の変更及び人事交代等の限定的な体制変更にとどまるため、各建設ユニットの実施能力に影響を与えることはない。

## 2) 試験研究所

建設省が管轄する道路及び橋梁の調査・試験・品質管理を担当する部署として、道路試験研究所及び橋梁試験研究所がある。

### 道路試験研究所

道路試験研究所は、道路局の下位組織として、ミャンマー全域を対象として以下の役割を担っている。

- ① 道路調査
- ② 道路及び空港の舗装試験・設計
- ③ 道路及び空港の工事品質管理
- ④ 各種材料試験
- ⑤ アスファルト乳剤の製造
- ⑥ 訓練所講師

道路試験研究所は、副部長を責任者として、上級技師、試験室-1（土・骨材）、試験室-2（コンクリート）、試験室-3（アスファルト材料）、試験室-4（土・骨材及びアスファルト乳剤製造）、総務課、経理課の6部署からなり、職員数は84名（アルバイト生60名を除く）である。業務の大半は、現地調査結果に基づく道路及び空港舗装の設計と道路及び空港建設工事における品質管理である。2014-2015年度に実施された業務の一覧を表2-1.3に示す。

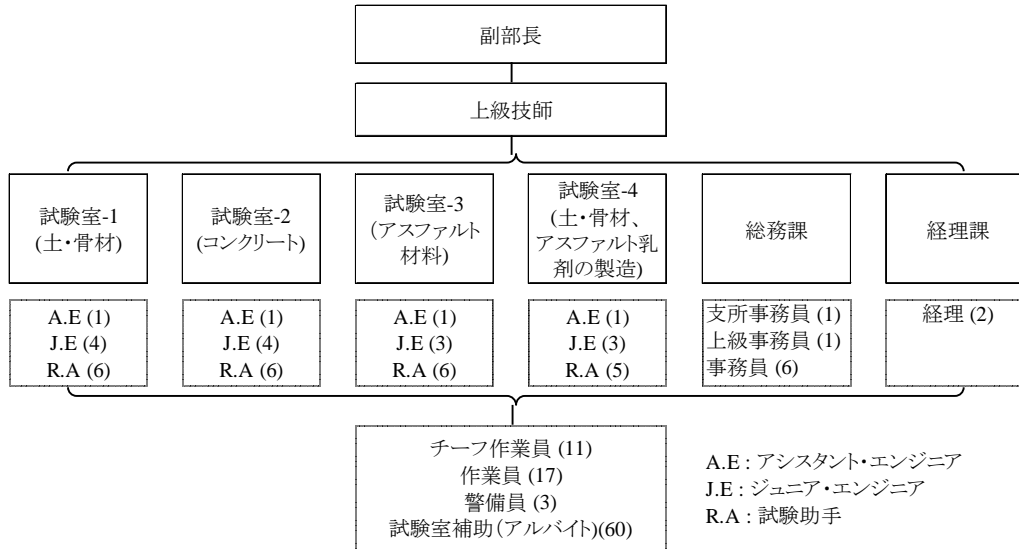
表2-1.3 道路試験研究所の実施業務件数(2014-2015年度)

No.	業務名	件数
1	道路舗装設計	69
2	空港舗装設計	6
3	道路施工品質管理	62
4	空港施工品質管理	18
5	その他	28
	合計	183

出所：道路試験研究所からの聞き取り調査に基づき調査団作成

また、道路試験研究所は、道路の法面管理に関する担当組織であり、チン州等の山岳道路で多発している法面崩壊に対する安定化工事のための調査、設計、施工技術に関する知識の習得を課題としている。

道路試験研究所の組織図を図2-1.7に示す。



注) ( )内の数値は職員数  
出所: 旧公共事業局

図 2-1.7 道路試験研究所組織図(2015年3月時点)

### 橋梁試験研究所

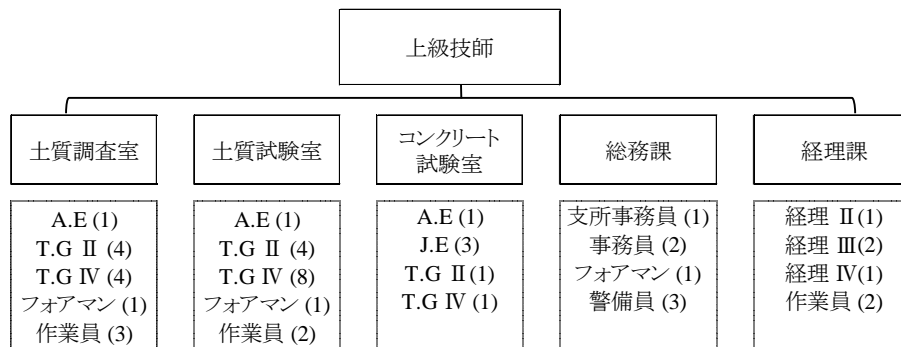
橋梁試験研究所は、橋梁局の下位組織として、ミャンマー全域を対象として以下の役割を担っている。

- ① 橋梁設計のための土質調査及び土質試験
- ② 橋梁施工中のコンクリートの品質管理

橋梁試験研究所は、上級技師を責任者として、土質調査室、土質試験室、コンクリート試験室、総務課、経理課の5部署からなり、職員数は49名である。

土質調査は、ボーリング機材とともに操作技師及び調査技師を現地に派遣して実施されている。土質試験は、採取された試料の力学試験等を橋梁試験研究所で行っている。コンクリートの品質管理では、設計配合の試験練及び、小規模の橋梁工事においては持ち込まれたコンクリート供試体を試験研究所にて、大規模の橋梁工事では圧縮試験機等の機材と品質管理員を現地に派遣して実施している。

橋梁試験研究所の組織図を図 2-1.8 に示す。



A.E : アシスタント・エンジニア  
 J.E : ジュニア・エンジニア  
 T.G : 技術員グレード II, IV

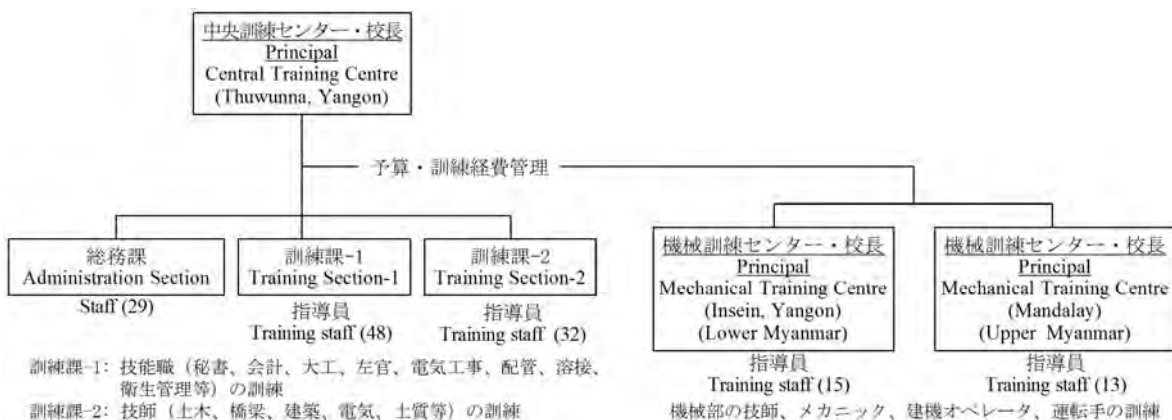
注) ( )内の数値は職員数  
 出所: 旧公共事業局

図2-1.8 橋梁試験研究所組織図(2015年3月時点)

### (3) 中央訓練センター

中央訓練センターは、1966年に設立されて以来、建設省職員及び技能工等の人材育成機関として、また(1)に前述したインsein機械訓練センター及びマンダレー機械訓練センターの事務会計を所掌する上位組織として機能している。

中央訓練センターの組織図を図2-1.9に示す。



注) ( )内の数値は職員数  
 出所: 旧公共事業局

図2-1.9 中央訓練センター組織図(2015年3月時点)

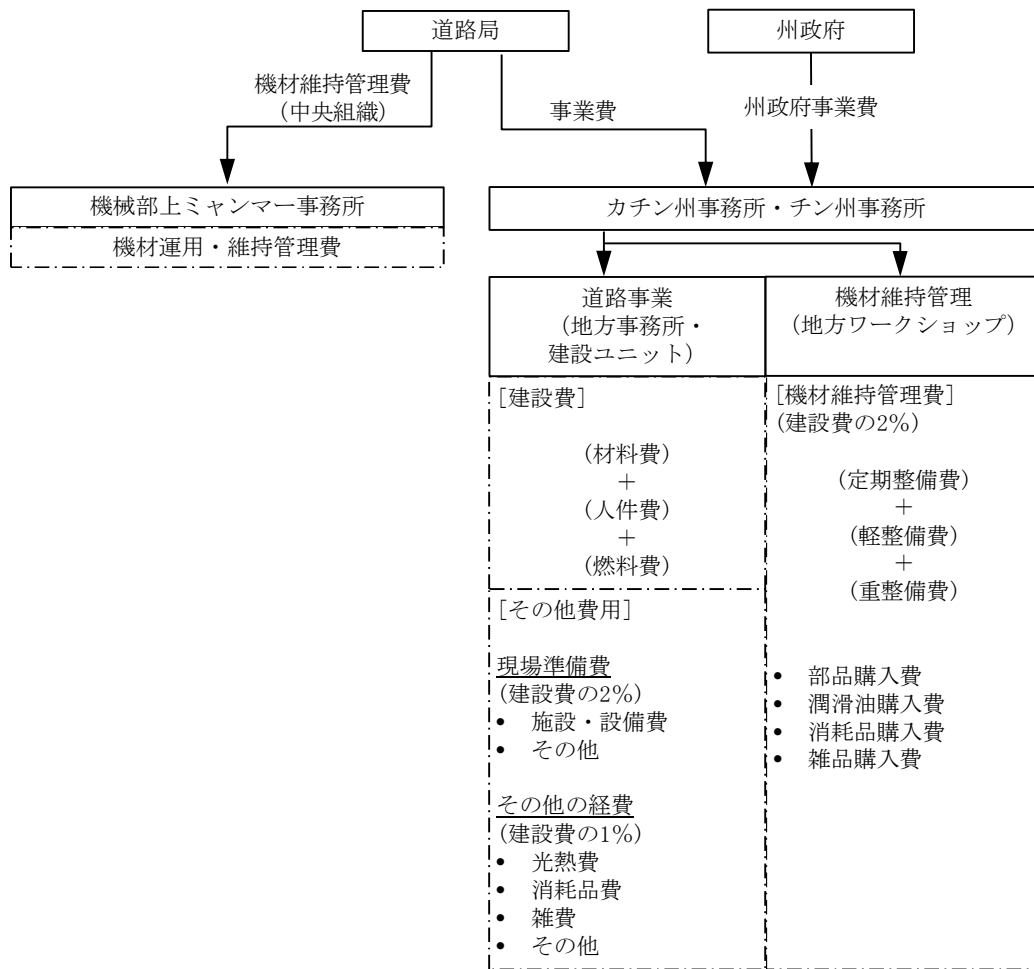
## 2-1-2 財政・予算

### (1) 機材維持管理予算

建設省が保有する建設機材の維持管理予算は、道路局が実施する道路整備プロジェクトごとに割り当てられる。道路整備プロジェクトの建設費(直接工事費)は、材料費、人件費及び燃料費から構成され、建設費の2%が機材維持管理費として追加計上される。さらに、機材維持管理費のほか、現場準備費として建設費の2%、その他経費として1%が追加計上されるため、建設費に対して計5%を追加計上したものが総事業費となる。また、定期整備及び軽整備等の機材



維持管理に対しては、中央政府（道路局）から割り当てられる費用に加え、必要に応じて建設省地方事務所は建設費の1～2%程度を州政府に申請することができ、維持管理予算として追加確保できる仕組みである。これら予算構成について図2-1.10に示す。



出所:道路局からの聞き取り調査に基づき調査団作成

図2-1.10 建設機材の維持管理予算構成

本計画調達機材の維持管理（定期整備、現場修理等）に係る年間費用は、上記予算システムによりカチン州・チン州対象道路整備事業費（「3-5-1 協力対象事業の概略事業費 (2)ミャンマー負担経費」参照）に組み込まれることとなる。

「3-5-2 運営・維持管理費 (1)機材維持管理費」に示す通り、両州における対象道路整備期間中の機材維持管理費は、カチン州建設機材が年間約 1,323 千円 (11,991 千チャット)、チン州建設機材が年間約 1,291 千円 (11,618 千チャット) と想定される。これは、本計画で調達されるスペアパーツ (3,000 時間相当) を用いた整備・維持管理を主体とするものであり、カチン州事務所・チン州事務所それぞれの過去3年間における機材整備年間平均実績額 (表2-1.4及び表2-1.5参照) に対し、カチン州 3.9%、チン州 4.7%に相当することから、両州とも十分支出可能と判断される。なお、表2-1.4及び表2-1.5の通り、支出実績は年度によって変動しているが、これは年度ごとに必要となった機材整備に対して支出されたものであり、予め決定された予算枠に対して配分されたものではないためである。

表2-1.4 カチ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
2012年-2013年	164.4	124.7	289.1
2013年-2014年	194.3	169.8	364.1
2014年-2015年	102.2	166.4	268.6
3年平均値	153.6	153.6	307.3

出所：旧公共事業局

表2-1.5 チ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
2012年-2013年	143.2	120.0	263.2
2013年-2014年	118.5	140.0	258.5
2014年-2015年	46.9	170.0	216.9
3年平均値	102.9	143.3	246.2

出所：旧公共事業局

対象道路整備の完了後は、建設省が本計画対象道路整備完了後においても両州で継続して道路整備事業を展開することにより、予算システムに基づき2%の機材維持管理が恒常的に投入されることとなる。さらに、ミャンマーの農業灌漑省では既に保有機材の維持管理費として建設費の5~7%程度組み込んだ実績があり、建設省も同様に機材維持管理費を最大7%まで引き上げ可能としている。

## (2) 道路・橋梁整備予算

カチン州及びチン州旧公共事業局の過去3年間における道路・橋梁建設予算の実績を表2-1.6及び表2-1.7に示す。

表2-1.6 カチン州における道路・橋梁建設予算の実績

単位：百万チャット

年度	中央政府	地方政府	合計
2012年-2013年	11,591.5	10,161.4	21,752.9
2013年-2014年	14,944.9	22,247.9	36,892.8
2014年-2015年	19,929.0	108,826.1	128,755.1
3年平均値	15,488.5	47,078.5	20,822.3

出所：旧公共事業局

表 2-1.7 チン州における道路・橋梁建設予算の実績

単位：百万チャット

年度	中央政府	地方政府	合計
2012年-2013年	7,057.4	464.3	7,521.7
2013年-2014年	3,488.6	240.0	3,728.6
2014年-2015年	5,739.1	125.0	5,864.1
3年平均値	5,428.4	276.4	5,704.8

出所：旧公共事業局

本計画によるカチン州及びチン州対象道路整備に対しては、上表のように両州に対して配分される年間予算によって実施される。道路局は、対象道路整備のために2019年度末まで3年間に想定される年間予算を設定しており、年間平均予算はカチン州・チン州それぞれ8.5百万ドル、5.3百万ドルである。一方で、両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、上表よりカチン州20,822.3百万チャット（約20.8百万米ドル）、チン州5,704.8百万チャット（約5.7百万米ドル）である。したがって、対象道路の想定年間予算が過去3年間予算実績に対して占める割合は、カチン州約41%、チン州約93%となる。以上の結果、カチン州については、対象道路整備への予算の支出は十分可能と考えられる。チン州については、予算実績に対する想定年間予算の割合が大きいものの、中央政府、地方政府ともに本計画対象道路整備を州内最優先事業として位置づけており、これまでも対象道路の部分拡幅・舗装等に必要の整備費用を重点的に投入していることから、予算の支出は十分可能と考えられる。

### (3) 中央訓練センター・機械訓練センター予算

中央訓練センターならびに同センター管轄下にある各機械訓練センターの過去3年間における予算の実績を表2-1.8に示す。

表 2-1.8 中央訓練センター及び機械訓練センターの予算実績

単位：百万チャット

年度	中央訓練センター	インセイン 機械訓練センター	マンダレー 機械訓練センター	合計
2012年-2013年	140.1	35.0	34.8	209.9
2013年-2014年	236.0	41.0	40.1	317.1
2014年-2015年	233.3	46.5	44.4	324.2

出所：旧公共事業局

中央訓練センターは、配置予算及び既定の訓練プログラムに基づき、人材育成のための研修・訓練コースを毎年実施している。

### 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、また整備対象道路における道路・橋梁の建設及び維持管理は各州に配置された地方事務所及び建設ユニットが担当する。以下に、本計画の直接関連する機械部、道路・橋梁整備担当部署（各試験所含む）、及び中央訓練センターの技術水準について示す。

## (1) 機械部

機械部は、4,000 台以上の多様な建設機械を運用・管理しており、本計画による対象道路整備のために調達される建設機材は、上ミャンマー地域の機材を統括する機械部上ミャンマー事務所（マンダレー市）によって一元管理されることになる。機械部上ミャンマー事務所は、保有する機材を維持管理する整備工場、駐機場等の施設を、マンダレー市をはじめカチン州・チン州等の管轄地域に有している。

カチン州及びチン州現地において建設機材を日常管理するのは、上記上ミャンマー事務所から各州事務所に配置された機材担当部署である。これらの機材担当部署では、機材管理台帳がコンピュータ化されておらず、機材運行・整備記録等をすべて紙で管理しているなど、現状の管理システムに正確性・効率性の問題が散見される。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、機材運用・維持管理システム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ことが必要である。

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、上ミャンマー事務所及び下ミャンマー事務所それぞれに以下に示す機械訓練センターを運営している。

### 1) マンダレー機械訓練センター（上ミャンマー地域）

所在地：マンダレー市

内容：機械部技師、メカニック、建機オペレータ、運転手の訓練

### 2) インsein機械訓練センター（下ミャンマー地域）

所在地：ヤンゴン市

内容：北部地域に同じ

上記機械訓練センターは、定期コースとして建機オペレータ、メカニック、及びドライバー等の訓練、また不定期コースとして新任技師の訓練を実施しており、各コースのカリキュラムを有している。建設機材オペレータとメカニックには 3 等級の建設省認定資格（グレード上位から順に 2、3、4）があり、訓練コースはそれぞれの資格を対象としたコースを更にパート A とパート B に分けて実施している。また、メカニックコースの受講資格として「18 歳以上かつ中学卒業以上」といった一定要件を設定している。さらに、両機械訓練センターは、パート A とパート B の訓練コースを年度毎に交互に実施するなど、習得技術の偏りが生じないよう工夫したカリキュラムを有している。

以下に、両訓練センターにおける 2015 年度の訓練プログラムを示す。

訓練コース (上ミャンマー)	訓練生 (名)	2015年										2016年		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
ドライバー訓練コース	30		11	5										
オペレータ訓練コース (グレード 4-B)	40				29			4						
メカニック訓練コース (グレード 4-A)	40								28		4			
オペレータ訓練コース (グレード 3-A)	30										21		26	
計	140													

訓練コース (下ミャンマー)	訓練生 (名)	2015年										2016年		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
新任技師訓練コース	30		11	5										
オペレータ訓練コース (グレード 4-A)	40				29			4						
メカニック訓練コース (グレード 4-B)	40										21		26	
オペレータ訓練コース (グレード 3-B)	30								28		4			
計	140													

出所：旧公共事業局

図 2-1. 1 1 機械訓練センターの 2015 年度訓練プログラム

(上段：マンダレー、下段：インsein)

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、機材の運転・操作やメンテナンス等の基本的な知識や技能を備えている。また、整備工場では 1960 年代の機材を修理・再生して稼働させている等、ハード面の技術・技能は十分に備えていると言える。一方で、本計画により調達する建設機材は最新式であることに鑑み、機材引渡し時に初期操作指導を実施することにより、運転操作やメンテナンスに必要な技術及び知識を習得させることが必要である。

また本計画では、マンダレー機械訓練センター及びインsein機械訓練センターにおいて不足しているオペレータ訓練用機材の調達を行うこととしている。本訓練用機材の調達により、訓練機関としての技術水準及び効率が向上し、上記既存カリキュラムをもってさらに良質な人材育成が可能となる。これらの訓練用機材についても、引渡し時において初期操作指導を実施し、運転操作やメンテナンスに係る技術及び知識を習得させることが必要である。

## (2) 道路・橋梁整備担当部署

### 1) 道路整備担当部署

カチン州及びチン州の建設省事務所及び各建設ユニットは、道路局が管轄する道路の整備・維持管理を担当している。本計画対象区間は、カチン州・チン州ともにアスファルト浸透式マカダム舗装（簡易舗装）による整備が計画されており、本工法はミャンマーの幹線道路及び地方道路で一般的に採用されていることから、既存技術により十分建設可能である。また、道路局の下位組織として道路試験研究所があり、道路局が実施する道路整備の品質管理を担当して

いる。同試験所はミャンマー全土を管轄しており、道路土工事及び簡易舗装工事における品質管理実績は十分である。

一方で、チン州の整備対象区間は、地すべり・法面補強対策が課題であるが、道路局には法面对策に関する経験及び知見が乏しい（以下写真及び解説参照）。そのため本計画では、法面对策に関するソフトコンポーネントを実施することにより、山岳道路における法面安定化・補強対策に関する基礎技術の習得を図る。

	
<p>ヤンゴン～マンダレー高速道路の盛土区間法面における保護対策実施状況。ブロック積による表層保護が行われている（ネピドージャンクション地点）。</p>	<p>ヤンゴン～マンダレー高速道路の切土法面におけるガリー浸食および表層崩壊。切土区間の大半は表層保護が行われていない（ヤンゴン空港から北へ48km 地点）。</p>

## 2) 橋梁整備担当部署

建設省は、ミャンマー国内においてこれまでに多くの橋梁を建設している。主要橋梁の建設は橋梁局が担当しており、橋梁局自らの技術により建設されたミャンマー国内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。本計画整備対象区間のうち、カチン州対象区間においては仮設橋（木造橋、ベイリー橋等）の架け替えが計画されているが、ミャンマーにおいて一般的な鉄筋コンクリート橋への架け替えであることから、既存技術により十分建設可能と考えられる。また、橋梁局の下位組織として橋梁試験研究所があり、橋梁局が実施する橋梁整備の品質管理を担当している。同試験所はミャンマー全土を管轄しており、既存形式の橋梁工事における品質管理実績は十分である。

## (3) 中央訓練センター

中央訓練センターは、建設省の技術職員に対する研修（土木、橋梁、建築、電気、土質等）、事務職員に対する研修（秘書、会計等）、ならびに技能工の育成など、幅広い分野において人材育成のための研修・訓練コースを有している。

同センターは、2007 年に National Skill Standard Authority (NSSA) を設立し、官民連携でミャンマーの人材育成を活性化するための取り組みを行っており、また 2014 年以降は、IZ（ドイツ）と Swisscontact（スイス）が協働で同取り組みを支援している。NSSA は、労働省の下位組織であり、総裁は労働副大臣である。様々なセクターによる 14 のコミッティーで構成され、全 173 種の職業育成を行っている。建設省、その内、Construction Sector コミッティーの座長であり、下記 16 種の職業育成を行っている。

技能工訓練コース			
(1) コンクリート工	(5) 左官工	(9) 屋根張り工	(13) 井戸掘り工
(2) 大工	(6) 鉄骨工	(10) 建物管理	(14) 料金徴収
(3) 石積み工	(7) 足場工	(11) 造園	(15) 鉄筋工
(4) 塗装工	(8) 配管工	(12) 建設機材整備工	(16) 道路工

本計画では、整備対象道路の安全かつ適切な工事促進に寄与するべく、より良質な人材育成のために有用と想定される訓練機材及び関連備品を調達するものとする。

## 2-1-4 既存施設・機材

### (1) 既存設備

本計画において調達する建設機材を運用・維持管理する機械部上ミャンマー事務所は、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：マンダレー市

役割：上ミャンマー機械部の地域本部、部品調達を含む機材及び人員の管理、及び駐機場

2) 中央整備工場(ベースワークショップ)

所在地：マンダレー市

役割：機材の重整備、部品管理（部品倉庫）

3) 計画対象地に配置されている主な地方整備工場

所在地：以下の通り。

- カチン州ミッチーナ機材ワークショップ
- チン州ハッカ機材コンパウンド

役割：各地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、機械部は、表2-1.9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2-1.9 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：旧公共事業局

### (2) 既存建設機材

道路局機械部が保有する主要建設機材を表2-1.10に示す。保有機材は2000年以前に製造された旧式の機材が全体の約64%を占めており、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2-1.10 道路局機械部の現有機材（2015年3月時点）

No.	機 種	上ミャンマー	下ミャンマー	合計
1	ブルドーザ	171	97	268
2	モーターグレーダ	97	57	154
3	エクスカベータ（クローラタイプ）	132	105	237
4	ホイールローダ	102	74	176
5	バックホローダ	-	18	18
6	ロードローラ	433	340	773
7	振動ローラ	77	80	157
8	タイヤローラ	8	28	36
9	ソイルコンパクタ	18	20	38
10	シープフットコンパクタ	5	-	5
11	ロードスタビライザ	-	1	1
12	発電機	58	82	140
13	ストーンクラッシャ	40	-	40
14	アスファルトプラント	1	18	19
15	アスファルトケトル	-	14	14
16	アスファルトフィニシャ	1	10	11
17	アスファルトディストリビュータ	15	22	37
18	コンクリートプラント	18	13	31
19	コンクリートフィニシャ	3	5	8
20	キュアリングマシン	3	4	7
21	コンクリートミキサ 車	29	30	59
22	コンクリートポンプ車	2	-	2
23	アースドリル	-	13	13
24	アースオーガ	9	3	12
25	バイプロハンマ	9	-	9
26	杭打機	3	-	3
27	ブレーカ（ロックドリル）	-	6	6
28	トラッククレーン	77	64	141
29	モバイルクレーン			
30	クローラクレーン			
31	ラフテレーンクレーン			
32	ダンプトラック	661	473	1134
33	トラック	146	130	276
34	散水車	57	52	109
35	タンクローリ	25	21	46
36	重機運搬車	10	11	21
37	その他	127	419	546
	計	2337	2210	4547

出所：旧公共事業局

上表の建設機材は、ミャンマー各地の建設工事への配置のほかオペレータ訓練においても活用されている。ただし、建設工事への配置が優先されるため、訓練に対しては稼働不能な老朽機材のみが投入されているのが現状である。

また、本計画対象地であるカチン州及びチン州の既存機材について以下に示す。



1) カチン州既存機材

カチン州には計 235 台の機材が配備されており、このうち 142 台が稼働可能な状態にある。これらの既存機材はカチン州事務所が管轄する州内の道路（述べ延長約 2,670km）の改良・補修作業に投入されている。カチン州事務所の現有機材を表 2-1.1 1 に示す。

表 2-1.1 1 カチン州事務所の現有機材（2015 年 3 月時点）

No.	機 種	製造年		機材台数 (計)	機材の状態		
		2000 年 以前	2000 年 以降		稼働中	修理中	修理 不可
1	ブルドーザ	15	2	17	12	1	4
2	エクスカベータ(クローラタイプ)	1	10	11	10	1	0
3	モーターグレーダ	12	1	13	11	1	1
4	ホイールローダ	11	4	15	12	1	2
5	ロードローラ	36	10	46	43	2	1
6	振動ローラ	5	1	6	6	0	0
7	タイヤローラ	0	0	0	0	0	0
8	シープフットコンパクト	0	0	0	0	0	0
9	アスファルトディストリビュータ	0	0	0	0	0	0
10	ストーンクラッシャ	9	3	12	3	0	9
11	発電機	7	1	8	4	0	4
12	エアーコンプレサ	3	0	3	0	0	3
13	ダンプトラック	73	1	74	23	1	50
14	トラック	17	9	26	17	0	9
15	散水車	3	0	3	1	1	1
16	タンクローリ	1	0	1	0	0	1
	計	193	42	235	142	8	85

出所：旧公共事業局

2) チン州既存機材

チン州には計 147 台の機材が配備されており、このうち 127 台が稼働可能な状態にある。これらの機材はチン州事務所が管轄する州内の道路（述べ延長約 1,717km）の改良・補修作業に投入されている。チン州事務所の現有機材表 2-1.1 2 に示す。

表 2-1.1 2 チン州事務所の現有機材（2015 年 3 月時点）

No.	機 種	製造年		機材台数 (計)	機材の状態		
		2000 年 以前	2000 年 以降		稼働中	修理中	修理 不可
1	ブルドーザ	9	5	14	14	0	0
2	エクスカベータ(クローラタイプ)	3	6	9	9	0	0
3	モーターグレーダ	3	4	7	7	0	0
4	ホイールローダ	3	7	10	9	1	0
5	ロードローラ	20	12	32	30	2	0
6	振動ローラ	2	0	2	2	0	0
7	タイヤローラ	0	0	0	0	0	0
8	シープフットコンパクト	0	0	0	0	0	0
9	アスファルトディストリビュータ	1	0	1	1	0	0
10	ストーンクラッシャ	3	0	3	3	0	0
11	発電機	1	0	1	0	0	1
12	エアーコンプレサ	1	0	1	0	0	1
13	溶接機	1	0	1	0	0	1
14	ダンプトラック	45	6	51	41	4	6
15	トラック	8	4	12	8	0	4

16	散水車	1	0	1	1	0	0
17	タンクローリ	2	0	2	2	0	0
	計	103	44	147	127	7	13

出所：旧公共事業局

### (3) 既存試験機材

道路・橋梁工事における調査、試験、品質管理のための機材は、道路試験研究所及び橋梁試験研究所がそれぞれ保有している。表2-1.1.3及び表2-1.1.4に、各研究所の現有機材を示す。

表2-1.1.3 道路試験研究所の現有機材（2015年3月時点）

機 種	製造年		機材台数 (計)	故障あるいは 修理不可台数	
	2000年 以前	2000年 以降			
土質調査	ボーリングマシン	0	0	0	
	動的コーン貫入試験機		2	2	
土質試験	圧縮強度試験器		1	1	
	CBR室内試験		3	3	
	液塑性限界	5		5	
	現場密度(砂置換)	10		10	
	篩分け試験器	1		1	
	天秤 20kg	11		11	
	天秤 2kg	16		16	
	天秤 600g	4		4	
	天秤 300g	11		11	
	乾燥器	7		7	5
アスファルト・セメント コンクリート試験	圧縮強度試験器(セメント)	8		8	6
	圧縮強度試験器(アスファルト)	3		3	
	反発度試験器(セメント)	5		5	
	反発度試験器(アスファルト)	3		3	
	すりへり試験器	3		3	
	破砕試験	3		3	2
	曲げ試験	1		1	
	篩分け試験器	1		1	
	コンクリートミキサ	2		2	1
	遠心分離装置	2		2	
	コア抜き機	1		1	
サンプル引き出し器	2		2		

出所：旧公共事業局

表2-1.1.4 橋梁試験研究所の現有機材（2015年3月時点）

機 種	製造年		機材台数 (計)	故障あるいは 修理不可台数	
	2000年 以前	2000年 以降			
土質調査	ボーリングマシン	8	5	13	1
土質試験	一軸圧縮試験器	3		3	
	圧密試験機	2		2	
	直接せん断試験機	2		2	
	液塑性限界	2		2	
	篩分け試験器	2		2	
	篩い	7		7	
	乾燥器	5		5	2
	天秤	5		5	
コンクリート試験	圧縮強度試験器	5	5	10	5
	すりへり試験器	1		1	
	反発度試験器	1	3	4	
	コンクリートミキサ	1		1	
	攪拌機	1		1	
	はかり(60kg)	3		3	
	はかり(30kg)	3		3	

	はかり (20kg)	5		5	
	天秤	1		1	
	試験用モールド等	1式		1式	

出所：旧公共事業局

道路試験研究所の現有機材は、大部分が老朽化による更新時期を迎えつつある。さらに、ミャンマー全土の道路工事を対象とした調査・試験・品質管理を担当するうえで、特に建設サイトでの現場試験機材は常時稼働状況にあり、必要に応じた十分な機材投入が困難となることがある。また、ボーリング調査などの山岳道路法面設計に必要な調査は、これまで実施されてこなかったことから、ボーリングマシン及びボーリングオペレータを有していない。

橋梁試験研究所の現有機材は、道路試験研究所と同様に大部分が老朽化による更新時期を迎えつつある。また、特に建設サイトでの現地ボーリング調査やコンクリート品質管理試験機材等は、ミャンマー全土で計画・建設中の橋梁整備に対して保有数量が不足している状況にある。

#### (4) 既存土木技師・技能工訓練機材

土木技師・技能工訓練は、中央訓練センターの管轄下であることから、同センターが訓練機材を保有している。しかしながら、既存の訓練機材はすべて人力作業主体の簡素な資機材であることから、現状の訓練内容を上質なものに向上するための訓練機材の整備が課題となっている。

## 2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

### 2-2-1 関連インフラの整備状況

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。以下に、カチン州及びチン州それぞれについて詳述する。

#### (1) カチン州

本計画整備対象区間であるナンシアン～ナムティ間の道路は、ザガイン管区シュエボーからカチン州都ミッチーナに至る総延長 462km の道路のうち、カチン州内の将来 BOT (Build-Operate-Transfer) 計画区間を除く 141km 区間である。本区間は、ミャンマー北部中心都市であるマンダレーからシュエボーを経由してミッチーナに至る広域幹線道路の一部を形成するものであり、マンダレーとの安定した物流確保のための重量路線として位置づけられている。また、本区間は低平地を通過するため、道路の縦断勾配は非常に緩やかである。一方で、雨期には道路冠水により一部区間において通行困難な状況となる。

本対象区間の既存道路は、舗装幅 3.6m (12 フィート) のアスファルト浸透式マカダム舗装が施されている。ただし、ポットホールやひび割れ等により舗装表面が部分的に損傷しており、舗装オーバーレイが必要な区間も存在する。また既存道路は、物資輸送の基幹となる主要幹線道路であるにも関わらず舗装 1 車線であるため、車両がすれ違う際には車輪が舗装端部を跨いで路肩にはみ出すことになり、特に大型車両の通行が端部の舗装面剥離を助長している。

本路線上の橋梁及びボックスカルバートは、ナンシアン～ナムティ～ミッチーナ間に中小合

わせて 436 箇所存在する。このうち、対象区間内には木造橋やベイリー橋等の仮設橋梁が 122 箇所（2015 年 3 月末時点）存在しており、建設省は、仮設橋梁の通行車両を 13 トン以下に制限している。これら仮設橋梁を通過する大型車両は、乾期中は川が渇水するため既存橋梁脇を通行できるものの、川が増水する雨期には通行困難となる。このような状況下、建設省カチン州事務所は、各年次予算により鉄筋コンクリート橋への更新を順次行っている。

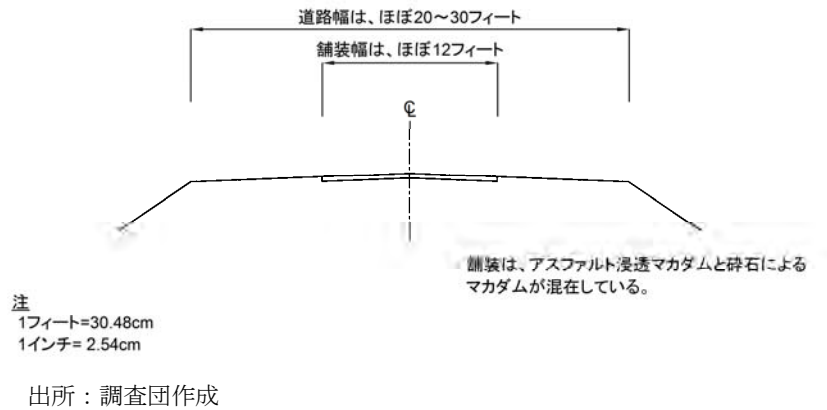


図2-2.1 現況道路横断面

## (2) チン州

本計画対象区間であるチン州ファラム地域～州都ハッカ間の道路は、ザガイン管区カレーからハッカに至る総延長 198km の道路のうち、チン州内南側 109km 区間（距離程 56/2 以南）である。本路線は、ハッカとザガイン管区を結ぶ幹線道路であるため、ザガイン管区及び近隣地域との安定した物流を確保するための重要路線として位置づけられている。また、本路線の北側区間（距離程 56/2 以北）は、我が国「貧困削減地方開発事業（フェーズ 1）」が道路整備を計画している。同事業による整備対象区間を表 2-2.1 に示す。

表 2-2.1 貧困削減地方開発事業（フェーズ 1）の整備対象区間

	第一次現調査時（2015年3月）					チン州災害緊急調査時（2015年9月）				
	起点の距離程		終点の距離程		区間長 (km)	起点の距離程		終点の距離程		区間長 (km)
	マイル	ハロン	マイル	ハロン		マイル	ハロン	マイル	ハロン	
1	9	4	10	7	2.2	9	4	11	0	2.4
2	14	1	15	7	2.8	14	1	15	7	2.8
3	28	6	29	1	0.6	23	4	26	4	4.8
4	32	0	32	4	0.8	28	6	29	1	0.6
5	35	1	36	5	2.4	32	0	32	4	0.8
6	37	0	37	4	0.8	-	-	-	-	-
7	55	2	56	2	1.6	-	-	-	-	-
	整備延長:				11.2	整備延長:				11.4

出所：貧困削減地方開発事業（フェーズ 1）からの聞き取り調査により調査団作成

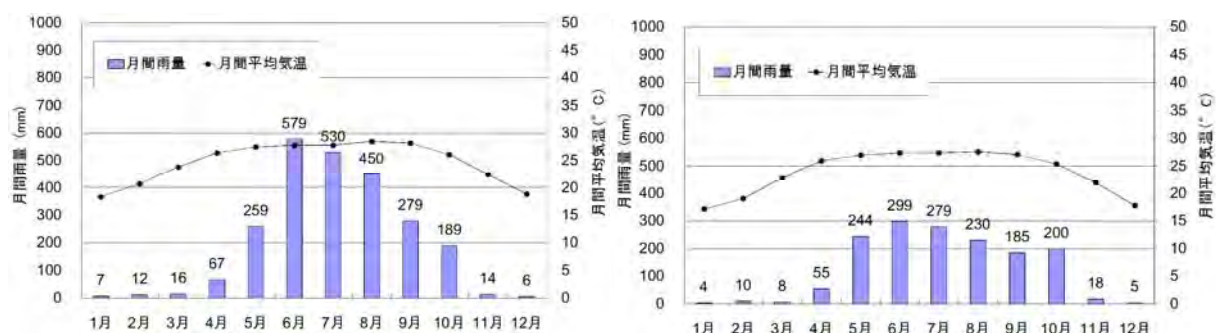
本計画対象区間は、直線距離約 40km の区間を、山腹を迂回しながら 110km の道のりで通過する山岳道路である。沿線上でマニプル川を渡河する橋梁（バー橋）以外は、石積み擁壁での谷処理が数箇所あるに過ぎない。道路は高度をほぼ一定にするため、尾根を大きく迂回しながら山腹斜面を削り、大半の区間は最低限の 1 車線道路として供用中である。また既存道路は、舗装幅 3.6m（12 フィート）のアスファルト浸透式マカダム舗装が施されているが、ポットホール、ひび割れ、わだち等の損傷に加え著しい経年劣化も進行しており、舗装が完全に消失している箇所も散見される。

本対象区間の道路法面の地すべり・崩壊は、比較的規模が大きいものが5箇所あり、数10m<sup>3</sup>以下の中小規模も含めると数10箇所になると推定される。道路谷側においては、谷処理として土留擁壁や張石工、あるいは木グイによる盛土法面の保護工が施工されているに過ぎない。ほとんどの道路法面は、標準勾配による切り土がなされ、法面保護が行われなため、ガリー浸食や表層崩壊が多発している。また、チン州を代表とする山岳地域で法面崩壊が発生した場合には、数百m<sup>3</sup>規模の崩壊となり、その都度土砂を撤去するまで通行止め等の措置が行われている。このような状況下、本計画対象区間に限らず、チン州内多くの道路沿線において法面の安定化や補強対策等が喫緊の課題として挙げられている。

## 2-2-2 自然条件

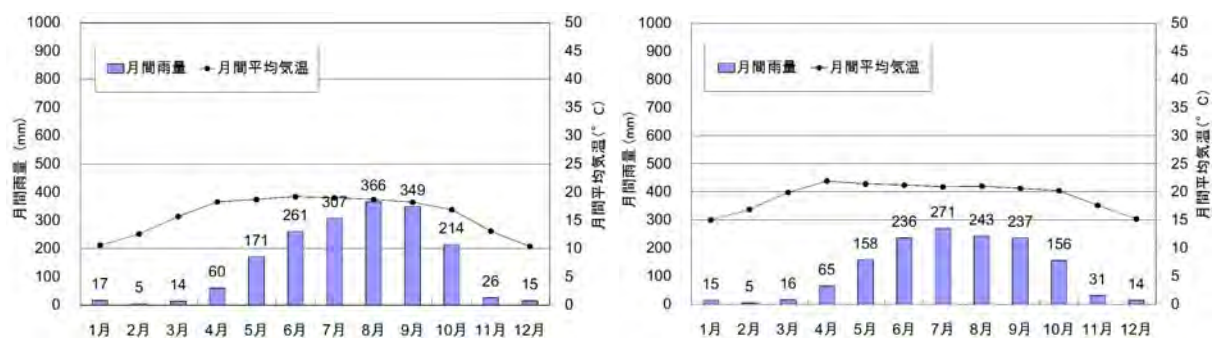
### (1) 気象概要

本計画対象地となるカチン州及びチン州の気象概要について、州都及び対象路線沿線における2001年～2010年の月別平均降水量と平均気温の統計データを図2-2.2及び図2-2.3に示す。図から、カチン州およびチン州の多雨期は何れも5月～10月の6月間程度と見られる。カチン州ミッチーナでは6月～7月に月雨量500mmを超えるが、チン州では多雨期であっても月雨量は300mm前後と相対的には降水量が少ない。気温は、カチン州のミッチーナとモーニンは標高200m以下の低地、チン州のハッカとファラムは1,500m以上の高地であることを受けて、10℃程度チン州が冷涼である。



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

図2-2.2 カチン州月別平均降水量及び平均気温（左：州都ミッチーナ、右：モーニン）



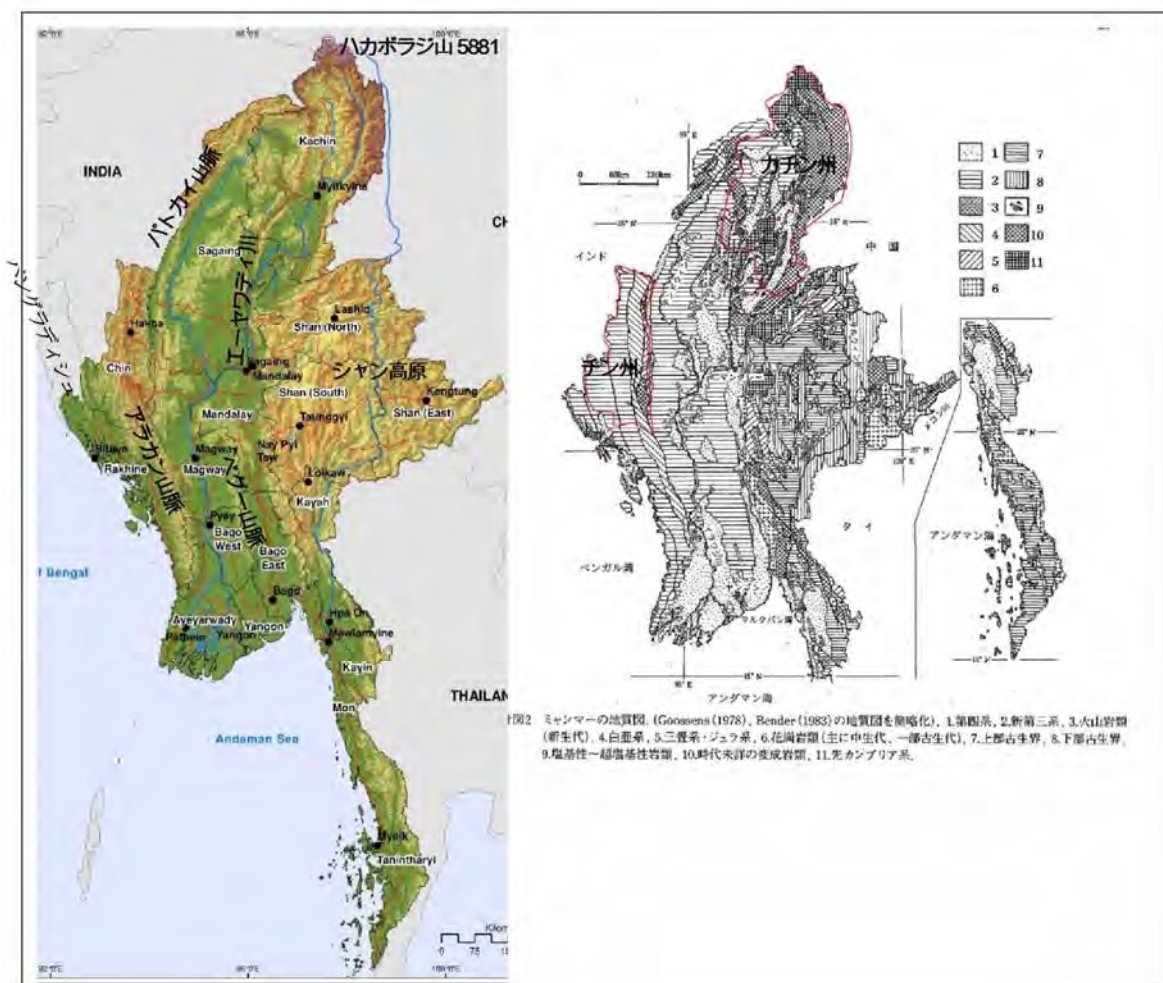
出所：Department of Meteorology and Hydrology, Myanmar の気象データより調査団作成

図2-2.3 チン州月別平均降水量及び平均気温（左：州都ハッカ、右：ファラム）

## (2) ミャンマーの地形地質概要

ミャンマーの地形は、南北に配列した山地と平野・丘陵で特徴づけられている。インド・バングラデシュとの国境付近の西部山地（アラカン山脈）、エーヤワディ川が貫流する中央平野およびシャン高原からなる東部山地に大きく区分される。

西部山地は、白亜紀から新第三紀の頁岩を主とする地層から構成され、標高 2,000～3,000m の褶曲山地からなる。中央平野は、エーヤワディ川等によって運搬された新第三紀から第四紀の地層が厚く堆積し、ペグー山脈を代表とする丘陵地帯を形成している。沖積平野は、エーヤワディデルタに限られている。エーヤワディ川最上流部は、中国との国境に位置し、古期の変成岩類からなる国内最高峰のハカボラジ山（標高 5,881m）がある。東部山地は、シャン高原と呼ばれ、中国・タイとの国境地帯の 3,000m 前後の高地帯を構成し、古生代の大陸地殻が広く分布している。花崗岩類や新第三紀の火山岩類も東部山地とその境界に多い。



出所：左：Myanmar Information Management Unit (MIMU), 右：地質ニュース 524 号（1998 年 4 月）

図 2-2.4 ミャンマーの地形（左）及び地質図（右）

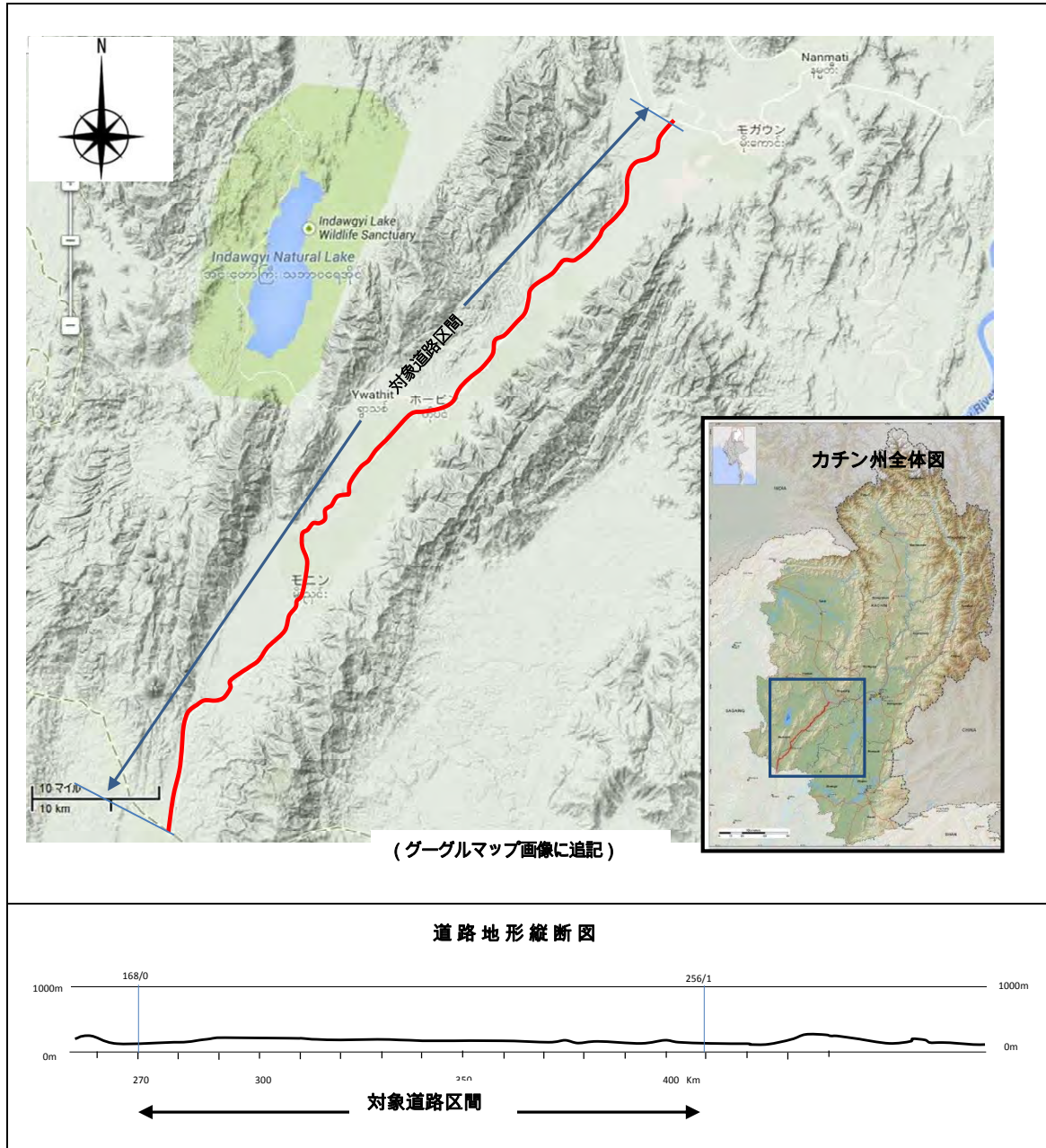
## (3) 計画対象地の地形概要

### 1) カチン州対象道路の地形概要

カチン州の整備対象道路は、ザガイン管区シュエポーからカチン州ミッチーナに至る道路の



うち、カチン州内 141km の区間である。シュエボーからモニン・ホウピン・モガウンに至る区間は、北東－南西方向の幅約 10km の低平地を通過する区間で、道路の縦断勾配は非常に緩やかである。急峻な山地に近接していないため、切土区間は少なく、大半は盛土で道路が建設される。

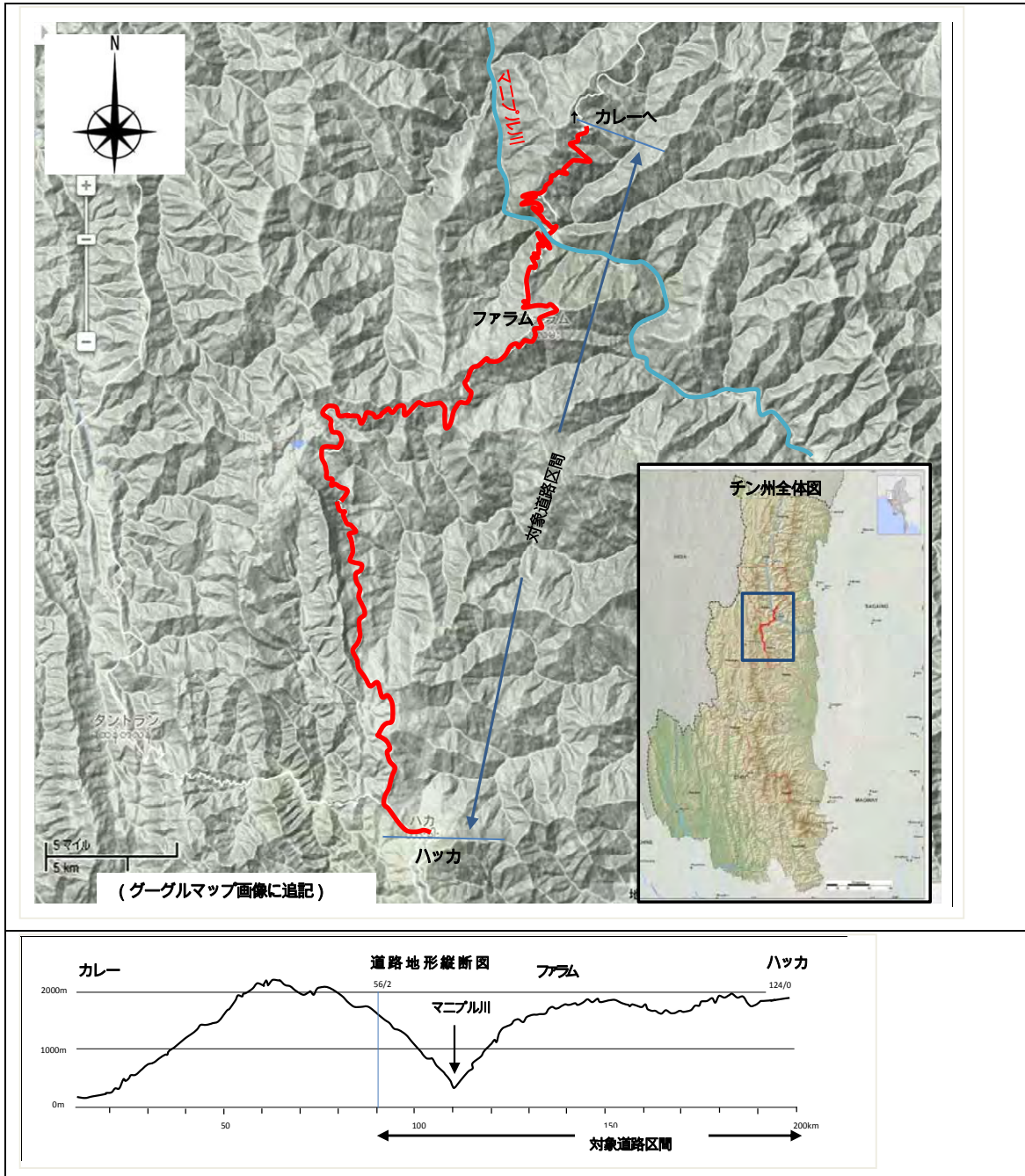


出所：調査団作成

図 2-2.5 カチン州対象道路の地形概要

2) チン州対象道路の地形概要

チン州の整備対象道路は、ザガイン管区カレーからチン州ハッカに至る道路のうち、チン州内ハッカ側109km区間である。本道路区間は、経由地ファラム北方の北部のアラカン山脈を横断するマニプル川通過地点で標高300mまで低下する以外は、標高1,500～2,000mの高所を通過する。また、高度をほぼ一定に保つため尾根を迂回し、直線距離40kmを道のり110kmかけて通過する。道路周辺の山地・谷は概ね南北方向に配列し、当該地域の山地隆起過程における断層を反映した組織地形と考えられる。また、河川沿いや山腹に段丘などの平坦面に乏しいことも特徴である。



出所：調査団作成

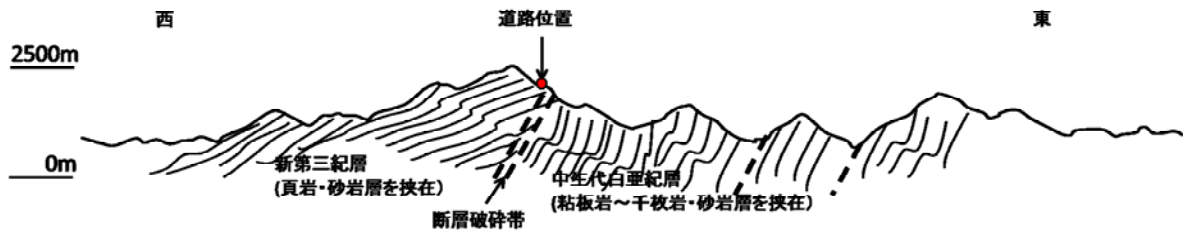
図 2-2.6 チン州対象道路の地形概要



#### (4) チン州計画対象道路の地質概要

##### 1) 対象道路周辺の地質・地質構造

チン州対象道路の東西方向地質構造模式図を図2-2.7に、代表的な地質と地質構造を図下の写真に示す。道路は標高 2,500m の南北に伸張した山脈の東側斜面を通過しており、道路の東側地域には層理面がほぼ直立した中生代白亜紀の粘板岩～千枚岩主体層が分布し、西側地域には西側に 30° 程度傾斜した新第三紀の頁岩主体層（砂岩層を挟在）が分布する。道路側の自然斜面は地質構造的には受盤をなし、20～50° の急勾配斜面を形成している。白亜紀の地層と新第三紀の地層は明瞭な鞍部や直線状谷として認識できる南北方向のリニアメント位置（多くは高角度～中角度の断層破碎帯）で接する。被覆層はファラム北方のマニプル川の斜面に層厚 5～10m の崖錐堆積物が分布する以外には、発達に乏しい。







出所：調査団作成

図2-2.7 地質構造模式図（距離程 102 マイル付近の東西方向断面）

<p>道路から標高 2,500m のピークを見る(165km 地点付近) 受盤構造の砂岩・頁岩互層が岩壁を形成する。</p>	<p>ほぼ直立した地質構造の黒色千枚岩(130km 地点付近) スレーキングにより表層風化し易いが、法面は安定。</p>
<p>頁岩の受盤構造法面(180km 地点付近) 60° 以上の勾配法面でも大きな崩壊は発生していない。</p>	<p>地すべりが発生した道路法面で確認した断層破碎帯 (171km 地点付近)</p>

## 2) 地すべり・崩壊

対象道路沿いの主な地すべり・崩壊の状況写真を以下に示す。本対象道路は地質構造的には受盤となるため、 $60^\circ$  勾配以上の無対策法面でも法面崩壊が生じていない区間が多い。地すべりや岩盤崩壊が発生している場所は、断層破碎帯などの周辺の母岩（未破碎岩盤）に比べて脆弱な地質の場であることが多い。ただし、斜面規模が大きいこと、植生による表層保護が期待できない気象・地盤条件であることから、一度崩壊が発生すると斜面上部まで崩壊が拡大する傾向がある。断層破碎帯などの脆弱な岩盤は、自然斜面においても急崖を形成せず、鞍部等を伴うことが多いため、長期的な安定化を図るためには緩み領域の掘削除去の実施あるいは規模の大きな抑止対策が必要となる。

	
<p><b>171km 地点の岩盤崩壊法面</b>（延長 300m 高さ 25m） 現状では崩壊土砂を除去し、<math>60^\circ</math> 勾配の 3 段法面として整形している。現状でも不安定で、雨期には更に崩壊が拡大することが想定される。（2016 年には道路拡幅が計画されている）</p>	<p><b>170km 地点の岩盤地すべり（崩壊）、傾斜 <math>30^\circ</math> 程度の斜面</b>であるが、法面の上部に地すべり土塊の多くが残存し、非常に不安定な状態である。斜面の下部は、道路拡幅と法面整形がなされている。</p>
	
<p><b>145km 地点の崩積土地すべり</b> 当該道路では希な崩積土地すべり、上部斜面は <math>20^\circ</math> 以下の緩斜面を形成する。雨期には非常に遅い速度で地盤の変状が発生する。</p>	<p><b>132km 地点の岩盤崩壊斜面</b> ファラムの街に近く、雨期には毎年のように崩壊が拡大し、道路に土砂が流出している。山の裏手に雨期の迂回路を建設中である。</p>

### 2-2-3 環境社会配慮

本計画は機材調達を行うものであり、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。

道路事業による負の影響としては、一般的に道路拡幅に伴う住民移転や土地収用が可能性として挙げられる。ただし、以下に示す通り、カチン州・チン州対象道路整備における事業進捗・沿道状況により、本計画において住民移転や土地収用の問題には発展しないと考えられる。

対象地域	道路局による事業進捗・沿道状況
カチン州	対象道路の 2 車線整備に必要な道路用地は既に確保されており、新たな用地取得の必要はない。
チン州	対象道路沿道村落の多くは、道路谷側の斜面に家屋を張り出す形で立地しており、また農地も谷側の斜面に広がっている。そのため、山側斜面を切土することにより道路拡幅する本計画整備内容においては、谷側の家屋・農地等には影響を及ぼさない。また、沿道両側に家屋等が立地する一部の村落においては、道路局は既存道路用地内で舗装オーバーレイを行うこととしている。

なお、ミャンマーでは土地の権利に係る法的枠組みとして下記のものがある。

- 土地収用法 (Land Acquisition Act 1984)
- 農地法 (Farmland Law 2012)
- 登記法 (Registration Act 1908)

公共による収用については内務省所管の土地収用法が現在も有効なものとされている。ここには補償の算定法などが定められている。補償を受ける権利は原則登記されていることが要件であるが、現実には登記されていない場合も多い。(現地専門家聞き取り調査)

実際の道路用地の収用については州政府が使用者と折衝している。登記がない場合でも長期にわたって居住、耕作して納税していれば補償の対象となる。道路敷として定められた後に占用した者には補償はされていない。(州政府聞き取り調査)

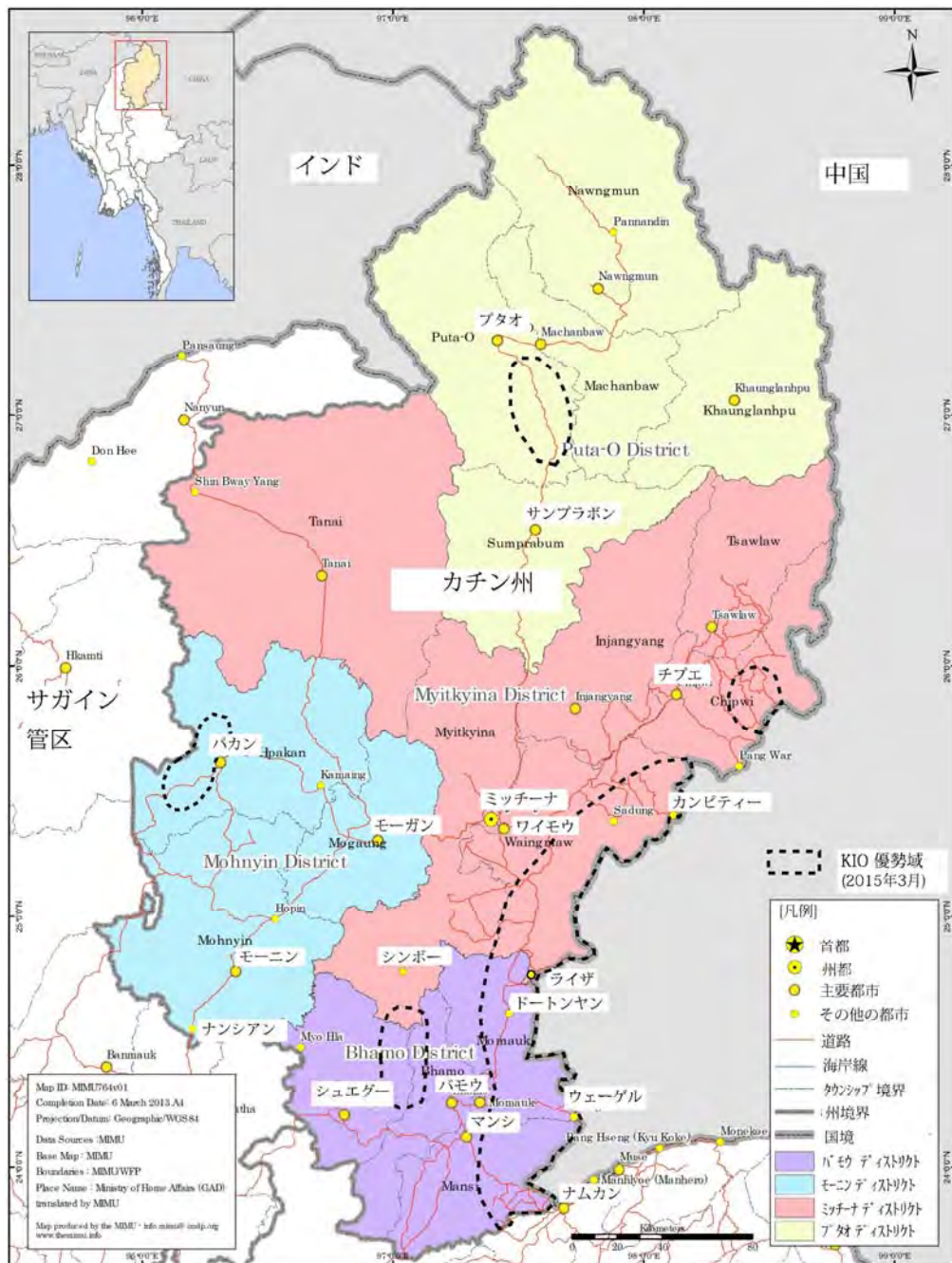
### 2-3 その他（グローバルイシュー等）

カチン州では、1961 年のカチン独立機構（以下、「KIO」という）設立以来、連邦政府との紛争が未だ継続している。1994 年には平和協定を締結して停戦したが、その後も折り合いがつかず 2011 年 6 月から再び戦闘状態となった。現在戦場から逃れた避難民約 9 万 8 千人がミッチーナ町・ワイモー町の周辺、中国国境沿い、バモウ町・モーマウ町周辺、シャン州境界部、パカン周辺等でキャンプ生活を余儀なくされており、国連機関や NGO が人道支援活動を展開している。これまで戦場になった地域には地雷や不発弾が残り、避難民は戦闘終了後も元の土地へ戻れない状況が続いている。避難民のうち 4 万 7 千人は KIO の支配下にある地域に避難していて政府関係者が立ち入れない。

現地複数の支援機関（UNOCHA, UNHCR, UNICEF 等）によると、KIO の勢力が特に強い



地域はチブエタウンシップ東部、カンピティーからライザーに至るワイモウタウンシップ東部、モーマタウンシップ東部、マンシタウンシップ東部、プタオタウンシップ南部、パカントウンシップ山間部と言われている（図2-3.1参照）。



注) 複数の支援機関聞き取り調査により調査団作成 (使用地図は MIMU 発行地図)

図2-3.1 カチン独立機構 (KIO) 優勢地域マップ

KIOにはカチンの富を中央政府に搾取されているという意識があり、民族間の実質的な平等を求めている。また、抜本的な和平合意をなおざりにして開発を急ぐ政府の方針に反抗しており、道路整備はそのような動きの一環としてとらえられる可能性がある。今後、紛争がカチン州全土に広がる可能性は少ないとみられるが、早期解決の見通しは立っていない。

以上の動向を踏まえ、本計画カチン州整備対象区間については、協力対象地の治安情勢を不

安定化する可能性を排除しておくことが肝要であることから、これら **KIO** 勢力が強い地域を避けることを基本方針とした。

なお、2015年3月現在、**KIO** のメンバーは7,000～10,000人程度と言われている。

## 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 159,000km）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 23%（約 37,000km）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道路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カチン州及びチ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。

さらに、対象道路整備において各種試験・品質管理を所掌する道路試験研究所及び橋梁試験研究所、機材オペレータ養成機関である機械訓練センター、土木技術者及び技能工等の育成機関である中央訓練センターに対しても、本計画において試験機材及び訓練機材等を調達することにより、効率的かつ高品質な対象道路整備の実現に資するとともに、実施機関である道路局の機材及び道路・橋梁担当部署における組織体制の強化ならびに技術水準の向上を狙うものである。

#### 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、協力対象となるカチン州及びチン州における対象道路（巻頭のサイト位置図参照）の整備促進を狙い、実施機関である道路局が直営で工事を行うために必要な建設機材、道路・橋梁試験機材、ならびに良質な建設機材オペレータや土木技師・技能工等の育成に必要な訓練機材の調達を行うとともに、調達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。

表 3-1.1～表 3-1.4 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-1 (建設機材)

No.	機材内容	調達数量 (台・組)			
		カチン州	チン州	マンダレー 機材管理 センター	計
1	ブルドーザ	3	3	-	6
2	エクスカベータ (クローラタイプ)	3	3	-	6
3	油圧ブレーカ	-	3	-	3
4	エクスカベータ (ホイールタイプ)	2	2	-	4
5	モーターグレーダ	3	3	-	6
6	ホイールローダ	3	3	-	6
7	シープフットコンパクタ	3	3	-	6
8	タンデム型振動ローラ	2	2	-	4
9	タイヤローラ	2	2	-	4
10	プレートコンパクタ	10	10	-	20
11	アスファルトケトル	2	2	-	4
12	アスファルトディストリビュータ	2	2	-	4
13	アスファルトスプレイヤ	10	10	-	20
14	チップスプレッダ	2	2	-	4
15	自走式クラッシャ	2	2	-	4
16	散水車	3	4	-	7
17	ダンプトラック	30	20	-	50
18	キャブバッククレーン	1	2	-	3
19	ラフテレーンクレーン	1	1	-	2
20	低床セミトレーラ (トラクターヘッド付)	1	-	-	1
21	低床セルフローダ	-	2	-	2
22	移動式ワークショップ	2	2	-	4
23	安全管理・工事管理車両	2	2	-	4
24	発電機	3	3	-	6
25	コンクリート吹付機	-	2	-	2
26	デスクトップコンピュータ	1	1	2	4
27	データベースソフトウェア	1	1	2	4

表3-1.2 本計画調達機材-2 (道路・橋梁試験機材)

No.	機材内容	調達数量 (台・組)						計
		道路試験研究所			橋梁試験研究所			
		研究所	カチン 州 (現場用)	チン州 (現場用)	研究所	カチン 州 (現場用)	チン州 (現場用)	
1. 土質調査機材								
1-1	ボーリングマシン及び標準付属品	-	-	1	-	1	-	2
2. 土質試験機材								
2-1	三軸圧縮試験機	1	-	-	1	-	-	2
2-2	振動台付ふるい分け試験機 (土質試験)	1	-	-	1	-	-	2
2-3	CBR 室内試験装置	1	-	-	-	-	-	1
2-4	デジタル含水比測定機	-	3	3	-	-	-	6
2-5	動的貫入試験装置	-	3	3	-	-	-	6
2-6	現場締固め試験機 (砂置換)	-	3	3	-	-	-	6
3. コンクリート試験機材								
3-1	強制練攪拌型コンクリートミキサ	-	-	-	1	-	-	1
3-2	コンクリート圧縮試験機	-	-	1	-	2	-	3

3-3	キャリブレーション用ロードセル (デジタル計測器付)	-	-	1	-	1	-	2
3-4	振動台付ふるい分け試験機 (骨材試験)	-	-	1	-	1	-	2
3-5	粗骨材比重測定器	-	-	-	1	-	-	1
3-6	フォトメータ (水質分析器)	-	-	-	1	-	-	1
3-7	粗骨材衝撃試験装置	1	-	-	-	-	-	1
3-8	非接着型供試体キャッピング器	-	-	5	-	-	5	10
3-9	シュミットハンマ	-	-	3	-	3	-	6
4. 共通機材								
4-1	乾燥機	-	-	-	2	-	-	2
4-2	デジタルノギス	1	-	3	1	3	-	8

表 3-1.3 本計画調達機材-3 (オペレータ訓練機材)

No.	機材内容	調達数量 (台)		
		マンダレー 機材管理センター (上ミャンマー)	マヤンゴン 機材管理センター (下ミャンマー)	計
1	ミニドーザ	2	2	4
2	ミニエクスカベータ (クローラタイプ)	2	2	4
3	ミニローダ	2	2	4
4	ミニタンデム型振動ローラ	2	2	4
5	ミニキャブバッククレーン	2	2	4

表 3-1.4 本計画調達機材-4 (土木技師・技能工訓練機材)

No.	機材内容	調達数量 (台・組)				
		中央訓練 センター	カチン州 (現場用)	チン州 (現場用)	計	
1. 測量機器						
1-1	トータルステーション	2	3	3	8	
1-2	測量器具	巻尺 (30m)	5	6	6	17
		スタッフ (アルミ製 5m、3 段)	5	6	6	17
		ポール (木製 2m)	10	30	30	70
		勾配計 (マグネット付)	5	6	6	17
2. 型枠大工訓練機材						
2-1	電動丸鋸	5	15	15	35	
2-2	電気ドリル	5	15	15	35	
2-3	丸鋸盤	1	3	3	7	
2-4	電気カンナ	5	-	-	5	
2-5	大工道具袋	20	30	30	80	
3. コンクリート工訓練機材						
3-1	コンクリートパイプレータ	5	15	15	35	
3-2	高周波発電機	1	3	3	7	
3-3	コンクリートミキサ	1	3	3	7	
4. 道路工訓練機材						
4-1	アスファルトカッタ	1	3	3	7	
4-2	アスファルトスプレイヤ	1	-	-	1	
4-3	プレートコンパクト	2	-	-	2	
4-4	道路占用安全設備	1	-	-	1	
5. 鉄筋工訓練機材						
5-1	鉄筋加工機	2	4	2	8	
5-2	鉄筋切断機	2	4	2	8	
6. 足場工訓練機材						
6-1	枠組み足場材料	1	-	-	1	
6-2	単管足場材料	1	-	-	1	



6-3	移動式足場材料	1	-	-	1
6-4	足場組立工具	20	-	-	20
7. 安全保護具					
7-1	安全保護具 (ヘルメット、保護メガネ、安全チョッキ、 手袋、安全靴、安全帯、キャリーバッグ)	50	50	50	150

## 3-2 協力対象事業の概略設計

### 3-2-1 設計方針

#### (1) 基本方針

本計画は、表3-2.1に示す整備対象区間において、道路局自ら道路整備を行うために必要となる建設機材を調達するとともに、計画対象地域であるカチン州及びチン州の不利な地理条件や特殊な地形条件等に鑑み、施工品質管理技術の向上に寄与するための道路・橋梁試験機材、ならびに良質な建設機材オペレータや土木技師・技能工等を育成するための訓練機材を調達することを基本方針とする。

表3-2.1 本計画整備対象区間

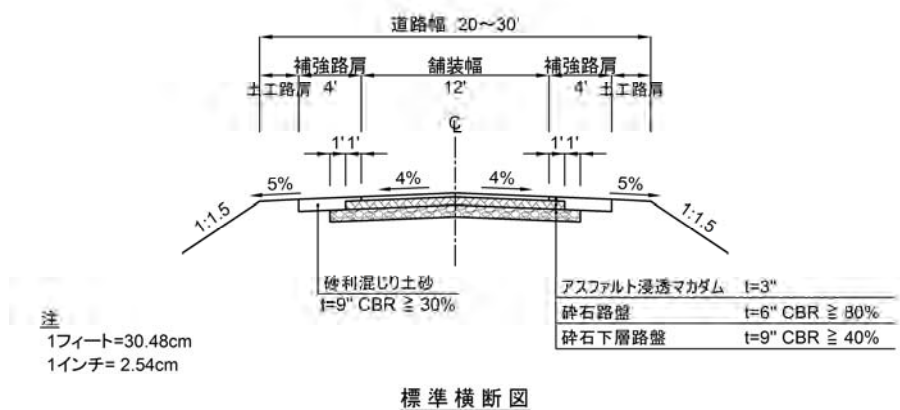
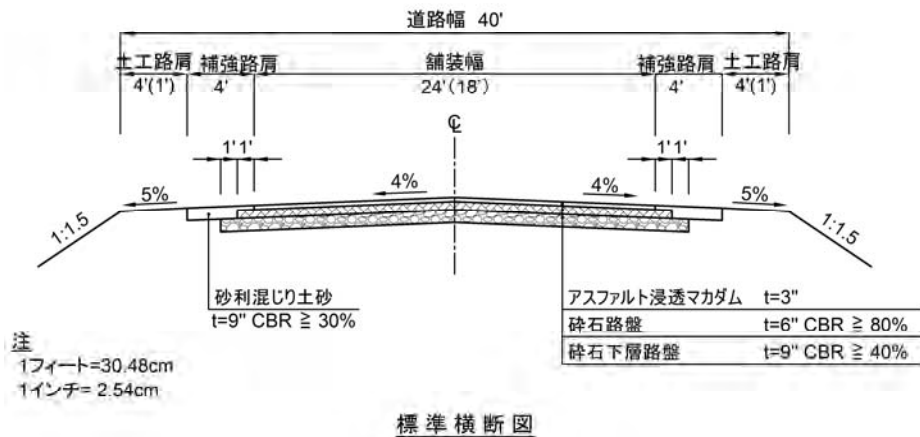
計画対象地	整備対象区間 (マイル/ハロン) <sup>注)</sup>	整備延長
カチン州	ナンシアン (168/0) ~ナムティ (256/1)	141km
チン州	ファラム地域 (56/2) ~ハッカ (124/0)	109km

注) ( ) 内は路線上の距離程。カチン州対象区間はシュエボー～ミッチーナ道路上の距離程、チン州対象区間はカレー～ハッカ道路上の距離程を示す。

道路局は、上記対象区間を含む主要幹線道路の改良計画を有しており、交通需要に応じて下記に示す三段階に分けて事業実施し、各段階において整備効果が発現する計画としている。

- 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マカダム舗装 (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。

道路局は、本計画整備対象とする道路区間の開発段階として、カチン州対象区間を上記第三段階、チン州対象区間を第一段階に位置付けている。図3-2.1に、整備対象区間において計画される標準横断図を示す。



出所：旧公共事業局資料より調査団作成

図3-2.1 整備対象区間の標準横断面図（上段：カチン州、下段：チン州）

## （2）機材の選定方針

### 1) 建設機材

本計画により調達する建設機材の選定にあたっては、カチン州及びチン州において実施される道路整備内容として、アスファルト浸透式マカダム舗装（簡易舗装）工事及び拡幅工事主体であることを前提とする。また、機材構成を検討するにあたっては、以下に挙げる条件に基づき調達機種、仕様及び数量を決定する。

- 対象道路周辺地域の地形・地質及び気象条件
- 対象道路の現状
- 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
- 既存機材の内容及び状況
- 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
- 機材引渡し後のアフターサービス等に係る現地民間業者の現状

## 2) 道路・橋梁試験機材

道路・橋梁試験機材は、カチン州及びチン州対象道路整備のための調査及び品質管理に必要なものであることを前提とし、以下に挙げる条件に基づき調達内容、仕様及び数量を決定する。

- 対象道路の整備内容（道路、道路構造物、橋梁等）
- 道路試験研究所及び橋梁試験研究所が実施する調査・品質管理項目
- 既存試験機材の状態及び稼働状況

## 3) オペレータ訓練機材

オペレータ訓練機材は、カチン州及びチン州対象道路の安全かつ適切な工事に貢献する良質なオペレータ育成のために必要なものであることを前提とし、以下に挙げる条件に基づき調達機種、仕様及び数量を決定する。

- 本計画において調達する建設機材構成
- 機械訓練施設の訓練プログラム  
（マンドレー機械訓練センター及びインセイン機械訓練センター）
- 既存オペレータ訓練機材の状態及び稼働状況

## 4) 土木技師・技能工訓練機材（中央訓練センター訓練機材）

土木技師・技能工訓練機材は、カチン州及びチン州対象道路の安全かつ適切な工事に貢献する良質な人材育成のために必要なものであることを前提とし、土木技師・技能工育成機関である中央訓練センターの各種訓練コースのうち道路・橋梁建設及び維持管理の訓練向上に寄与する機材を選定する。すなわち、道路建設及び維持管理に関連する測量技師及び道路工の各訓練コース、ならびに橋梁・構造物建設及び維持管理に関連する測量技師、鉄筋工、型枠工、コンクリート工、足場工の各訓練コースを対象とした機材であることを選定方針とする。

上記選定方針のもと、以下に挙げる条件に基づき調達機種、仕様及び数量を決定する。

- 対象道路の整備内容（道路、道路構造物、橋梁等）
- 中央訓練センターの訓練プログラム
- 既存訓練機材の状態及び稼働状況
- 道路、道路構造物、橋梁工事における安全確保

上記条件に基づき調達機材を決定するとともに、調達機材の適正かつ効率的な運用を目的としたソフトコンポーネントを計画する（3-2-4-8「ソフトコンポーネント計画」参照）。

### （3）自然環境条件に対する方針

本計画対象地であるカチン及びチン州は、例年11月～4月が乾期、5月～10月が雨期であり、年間降雨量のほとんどが雨期に集中している（2-2-2「自然条件（1）気象概要」参照）。このような自然条件のもと、対象道路整備における主要工種は、品質管理ならびに安全上の観点から雨期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工事に着手できるよう機材調達計画を行う。

#### (4) 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道路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、実施機関である道路局が自前で予算、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、カチン州及びチン州道路事業実績、予算配分、対象サイト周辺で調達可能な建設材料等を勘案のうえ、実現可能な工事内容であることを確認する。特に、建設材料のうち、チン州では砂の調達価格が高額（全国平均約 40 米ドル/m<sup>3</sup> に対し、チン州は約 50 米ドル/m<sup>3</sup>）であることに留意し、本計画で調達するコンクリート吹付機を用いた法面保護対策については実現可能な工事規模を設定する。

#### (5) 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道路局が直営で道路整備を行うのが一般的である。

カチン州及びチン州整備対象地域付近には州政府や民間会社が保有する採石場が存在しており、路盤碎石等の工事材料については現地調達が可能である。

#### (6) 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適切かつ効率的な機材運用・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。

#### (7) 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表 3-2.2 に示す。

表 3-2.2 機材のグレード設定に係る前提条件

カチン州	チン州
1) 整備対象区間の総延長は 141 km とする。	1) 整備対象区間の総延長は 109 km とする。
2) 機材引渡し後の工事期間は約 3 年間とする。	2) 同左
3) 雨期の工事は困難であるため、施工期間は 6 ヶ月間／年（11 月～翌年 4 月）とする。	3) 同左
4) 工種は、アスファルト浸透式マカダム舗装（簡易舗装）、ならびに路盤再生を含む拡幅工事を主体とする。	4) 同左
5) 整備対象区間は標高 200～400m の平野部を通過しており、土工事は道路拡幅のための盛土を主体とする。	5) 整備対象区間の大部分は標高 1,500～2,000m の山岳道路であり、土工事は山側法面の切土掘削を主体とする。
6) 車道幅員は 24 フィート（約 7.2m）の 2 車線とする。	6) 車道幅員は 12 フィート（約 3.6m）の 1 車線とする。

<p>7) 施工は、サブ特別プロジェクトユニット No.2、サブ特別プロジェクトユニット No.4 及びモーニン地方事務所の 3 班編成により実施する。ただし、中規模（橋長 50 フィート）以上の橋梁整備は橋梁建設特別ユニット No.15 が担当する。</p> <p>8) 整備対象区間内には木造橋やベイリー橋等の仮設橋梁が 122 箇所（2015 年 3 月）存在している。そのため、橋梁建設に有効なラフテレーンクレーン、鉄筋加工やコンクリート打設に必要な施工機材（訓練機材を含む）、ならびに橋梁試験機材を調達する。</p> <p>9) 雨期に発生する緊急作業（路肩流失や土砂崩れ後の撤去等）を想定し、自走可能な掘削・積込機材を調達する。</p>	<p>7) 施工は、飛行場建設特別ユニット No.3、ファラム地方事務所及びハッカ地方事務所の 3 班編成により実施する。</p> <p>8) 整備対象区間内には更新が必要な仮設橋梁は存在しない。一方で、対象区間の大部分は山岳道路であることから、法面保護のための擁壁や排水カルバート等の道路構造物を新設する必要がある。そのため、道路構造物建設に有効なラフテレーンクレーン、鉄筋加工やコンクリート打設に必要な施工機材（訓練機材を含む）、ならびに道路試験機材を調達する。</p> <p>9) 同左</p>
--	--

以上の条件を考慮した結果、カチン州の調達機材構成は、建設機材として一般土工用機材と簡易舗装用機材を中核とし、その他、橋梁建設に有効なクレーン、現場での機材整備に有効な移動式ワークショップ、重機運搬車（低床セミトレーラ）等、整備対象区間の道路・構造物工事ならびに機材維持管理を行うために必要な構成とする。また、対象道路整備の事業完了後、カチン州内の別の道路整備・維持管理事業への活用が考えられることから、州内山岳地域の標高においても対応可能な仕様とする。スペアパーツについては、上表の通り整備対象区間の工事期間が 3 年間であることを踏まえ、工事期間中に必要と考えられる 3,000 時間分（1 日約 8 時間、年間 150 日稼働として 1 年当り約 1,000 時間分供給）を調達することとする。

また、チン州の調達機材構成は、建設機材として一般土工用機材と簡易舗装用機材を中核とし、その他、擁壁やカルバート等の構造物建設に有効なクレーン、現場での機材整備に有効な移動式ワークショップ、重機運搬車（低床セルフローダ）等、整備対象区間の道路・構造物工事ならびに機材維持管理を行うために必要な構成とする。一般土工用機材のうち、エクスカベータは、整備対象区間の法面掘削時に一部岩盤破砕が必要となることから、通常のバケットに加えアタッチメントとして油圧ブレーカを装備する仕様とする。また、重機運搬車（低床セルフローダ）については、チン州の狭小な山岳道路においてトレーラの通行が困難であることに配慮し、8×4 駆動式（12 輪）の低床セルフローダ仕様とする。さらに、雨期に法面崩壊が多発する道路事情に鑑み、法面保護対策のためのコンクリート吹付工事用機材を加える。スペアパーツについては、上表の通り整備対象区間の工事期間が 3 年間であることを踏まえ、工事期間中に必要と考えられる 3,000 時間分（1 日約 8 時間、年間 150 日稼働として 1 年当り約 1,000 時間分供給）を調達することとする。

以上の建設機材に加え、カチン州及びチン州整備対象区間の道路・構造物工事において工事

の品質・安全を向上するうえで有効な機材として、鉄筋、型枠、コンクリート等の構造物工事に必要な施工関連機材、土質調査・試験、コンクリート試験等に必要な各種試験機材、ならびに道路占用安全設備、個人用安全保護具等により調達機材を構成する。

### (8) 工期に係る方針

カチン州及びチン州の整備対象区間は、各年次予算による道路拡幅及び簡易舗装工事が進捗中である。表3-2.3及び表3-2.4に、各州対象道路整備における概算主要工事数量を示す。

表3-2.3 カチン州対象道路整備の概算主要工事数量  
(上段：道路工、下段：鉄筋コンクリート構造物工)

道路工	単位	2015-2016年	2016-2017年	2017-2018年	2018-2019年	2019-2020年	合計
施工区間	マイル/ハロン	244/0 - 256/1	233/0 - 244/0	211/0 - 233/0	190/0 - 211/0	168/0 - 190/0	88/1
施工延長	km	19.4	17.6	35.2	33.6	35.2	141.0
土工事	m <sup>3</sup>	277,000	254,000	508,000	485,000	508,000	2,032,000
舗装工事	m <sup>2</sup>	104,760	95,040	246,400	235,200	246,400	927,800
砕石	m <sup>3</sup>	25,300	23,200	92,700	88,500	92,700	322,400

鉄筋コンクリート(RC)構造物工		2015-2016年		2016-2017年		2017-2018年		2018-2019年		2019-2020年		合計	
		箇所(km)	コンクリート数量(m3)	箇所(km)	コンクリート数量(m3)	箇所(km)	コンクリート数量(m3)	箇所(km)	コンクリート数量(m3)	箇所(km)	コンクリート数量(m3)	箇所(km)	コンクリート数量(m3)
橋梁	L<50' (ボックスカルバートを含む)	18	2,770	18	3,650	25	4,330	25	5,080	25	4,680	111	20,510
	50' ≤ L < 100'	3	1,230	0	0	3	1,230	2	960	0	0	8	3,420
	100' ≤ L < 180'	0	0	2	1,620	0	0	0	0	0	0	2	1,620
擁壁(長さ100'/箇所)		0	0	0	0	15	3,270	15	3,240	10	2,160	40	8,670
側溝		0	0	0	0	(40)	21,400	(40)	21,400	(32)	17,120	(112)	59,920
合計			4,000		5,270		30,230		30,680		23,960		94,140

出所：旧公共事業局資料より調査団作成

表3-2.4 チン州対象道路整備の概算主要工事数量  
(上段：道路工、下段：鉄筋コンクリート構造物工)

道路工	単位	2016-2017年	2017-2018年	2018-2019年	2019-2020年	合計	
施工区間	マイル/ハロン	106/0 - 124/0	88/0 - 106/0	68/5 - 88/0	56/2 - 68/	67/6	
施工延長	km	28.8	28.8	31.0	19.8	108.4	
土工事	切土	m <sup>3</sup>	205,000	391,000	435,000	314,000	1,345,000
	盛土	m <sup>3</sup>	42,768	42,768	46,035	29,403	160,974
舗装工事	m <sup>2</sup>	103,680	103,680	111,600	71,280	390,240	
砕石	m <sup>3</sup>	23,328	23,328	25,110	16,038	87,804	

鉄筋コンクリート(RC)構造物工		2016-2017年		2017-2018年		2018-2019年		2019-2020年		合計	
		箇所(km)	コンクリート数量(m3)	箇所(km)	コンクリート数量(m3)	箇所(km)	コンクリート数量(m3)	箇所(km)	コンクリート数量(m3)	箇所(km)	コンクリート数量(m3)
RCボックスカルバート		22	4,070	30	5,550	30	5,550	8	1,480	90	16,650
RC擁壁		10	2,170	10	2,170	10	2,170	5	1,085	35	7,595
RC側溝		(28.8)	15,350	(28.8)	15,350	(31.0)	16,523	(19.8)	10,553	(108.4)	57,777
Total			21,590		23,070		24,243		13,118		82,022

出所：旧公共事業局資料より調査団作成

以上の概算主要工事数量を踏まえ、各州対象道路整備に係る計画工程を表3-2.5及び表3-2.6に示す。なお、本計画調達機材の引渡しを2017年3月末までに行う場合、調達機材は表中の赤枠で示す工事において使用される。

表3-2.5 カチン州ナンシアン～ナムティ間道路整備計画工程

年度	距離程(マイル/ハロン)	183/0		212/0				244/0				
		168/0	180/0	190/0	200/0	210/0	220/0	230/0	240/0	250/0	256/1	
工程		サブ特別プロジェクトユニットNo.2			モーニン地方事務所				サブ特別プロジェクトユニットNo.4			
2015-2016	土工(道路拡幅)											277,000 m3
	簡易舗装											104,760 m2
	橋梁(橋長50フィート未満) ※ボックスカルバート含む								233/0			18 nos
	橋梁(橋長50フィート以上)						1			2		
2016-2017	土工(道路拡幅)											254,000 m3
	簡易舗装											95,040 m2
	橋梁(橋長50フィート未満) ※ボックスカルバート含む							212/0				18 nos
	橋梁(橋長50フィート以上)									2		
2017-2018	土工(道路拡幅)											508,000 m3
	簡易舗装											246,400 m2
	橋梁(橋長50フィート未満) ※ボックスカルバート含む											25 nos
	橋梁(橋長50フィート以上)				1	1					1	
	擁壁											15 nos
	側溝			190/0								
2018-2019	土工(道路拡幅)											485,000 m3
	簡易舗装											235,200 m2
	橋梁(橋長50フィート未満) ※ボックスカルバート含む											25 nos
	橋梁(橋長50フィート以上)	1		1								15 nos
	擁壁											15 nos
	側溝											40.0 km
2019-2020	土工(道路拡幅)											508,000 m3
	簡易舗装											246,400 m2
	橋梁(橋長50フィート未満) ※ボックスカルバート含む											25 nos
	擁壁											10 nos
	側溝											32.0 km

出所：旧公共事業局資料より調査団作成

表3-2.6 チン州ファラム地域～ハッカ間道路整備計画工程

年度	距離程(マイル/ハロン)	68/5			106/0							
		56/2	70/0	80/0	90/0	100/0	110/0	120/0	124/0			
工程		飛行場建設特別ユニットNo.3			ファラム地方事務所			ハッカ地方事務所				
2016-2017※ ※2015年度からの継続	道路拡幅											205,000 m3
	法面保護											
	簡易舗装											103,680 m2
	ボックスカルバート											22 nos
	擁壁											10 nos
	側溝							88/0				
2017-2018	道路拡幅											391,000 m3
	法面保護											141,000 m2
	簡易舗装											103,680 m2
	ボックスカルバート											30 nos
	擁壁											10 nos
	側溝											28.8 km
2018-2019	道路拡幅											435,000 m3
	法面保護											151,000 m2
	簡易舗装											111,600 m2
	ボックスカルバート											30 nos
	擁壁											10 nos
	側溝											31.0 km
2019-2020	道路拡幅											314,000 m3
	法面保護											105,000 m2
	簡易舗装											71,280 m2
	ボックスカルバート											8 nos
	擁壁											5 nos
	側溝											19.8 km

注)   : 本計画調達機材の引渡し後3年間における法面保護工の工事量  
  : 機材引渡しの3年後以降、調達機材による法面保護工が適用可能な工事量

出所：旧公共事業局資料より調査団作成

### 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は、第一次現地調査において現地確認及び関係者協議を行った結果、建設機材、道路・橋梁試験機材、オペレータ訓練機材、土木技師・技能工訓練機材それぞれについて以下に示す引渡し場所が最適であると結論づけた。

##### 1) 建設機材

カチン州及びチン州建設機材の引渡し場所は、以下に示す条件を勘案のうえ選定した。

- 整備対象道路への機材運搬の効率性・容易性
- 機材保管場所としての施設容量（敷地面積、設備、スペアパーツ保管庫の有無等）
- 保管場所及び周辺的安全性

上記条件を踏まえ、表3-2.7に示す各施設を機材引渡し場所とする。

表3-2.7 建設機材引渡し場所

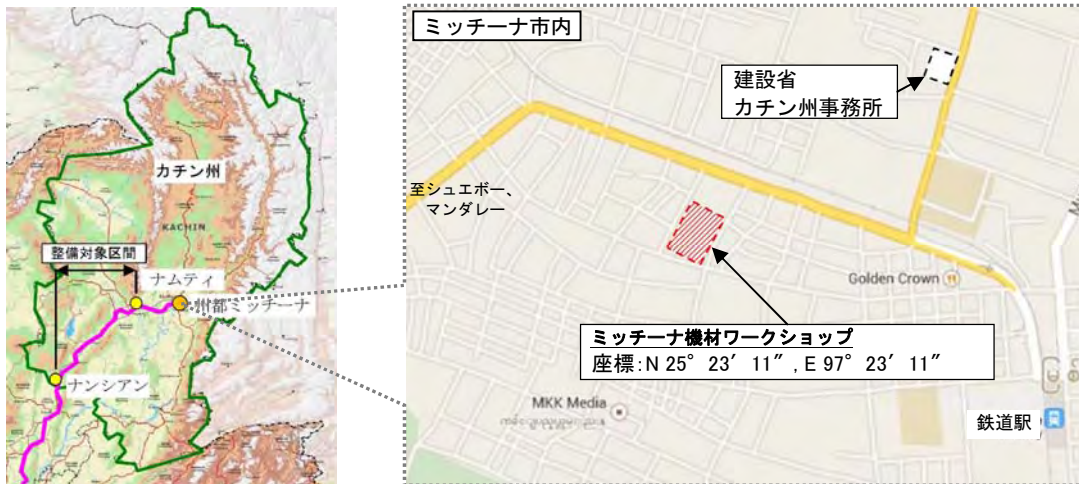
対象地域	引渡し場所	引渡し機材内容	施設概要
カチン州	ミッチーナ機材ワークショップ	建設機材及びスペアパーツ	約 16,000m <sup>2</sup> の敷地面積を有する建設省簡易ワークショップ
チン州	ハッカ機材コンパウンド	移動式ワークショップ及びスペアパーツ	約 8,000m <sup>2</sup> の敷地面積、スペアパーツ保管庫を有する建設省機材コンパウンド
	ハッカ機材コンパウンド No.2 (仮称)	建設機材 (移動式ワークショップを除く)	約 14,000m <sup>2</sup> のチン州政府所有地 (2015年3月時点)

建設機材引渡し場所のうち、チン州ハッカ機材コンパウンドについては、第一次現地調査後の2015年7月～8月に発生した大雨洪水により施設が深刻な被害を受けたことから、建設省は2015年10月現在、近隣地への当施設の移転も含め検討している。また、ハッカ機材コンパウンド No.2 (仮称) についても、ハッカ市街地の甚大な洪水被害を受け、チン州政府が住民の移転候補地として検討中である。

以上を踏まえ、プロジェクトの実施段階において実施機関との最新動向を踏まえた協議が必要となるが、大雨洪水被害の復旧・復興計画についてはチン州政府及び関係省庁間で未だ進行中であることから、本準備調査報告書では第一次現地調査結果を踏まえ表3-2.7に示す各施設を引渡し場所として取り扱う。なお、2015年9月に実施したチン州災害緊急調査において、引渡し場所を移転する場合の候補地を確認している（添付資料6-2参照）。

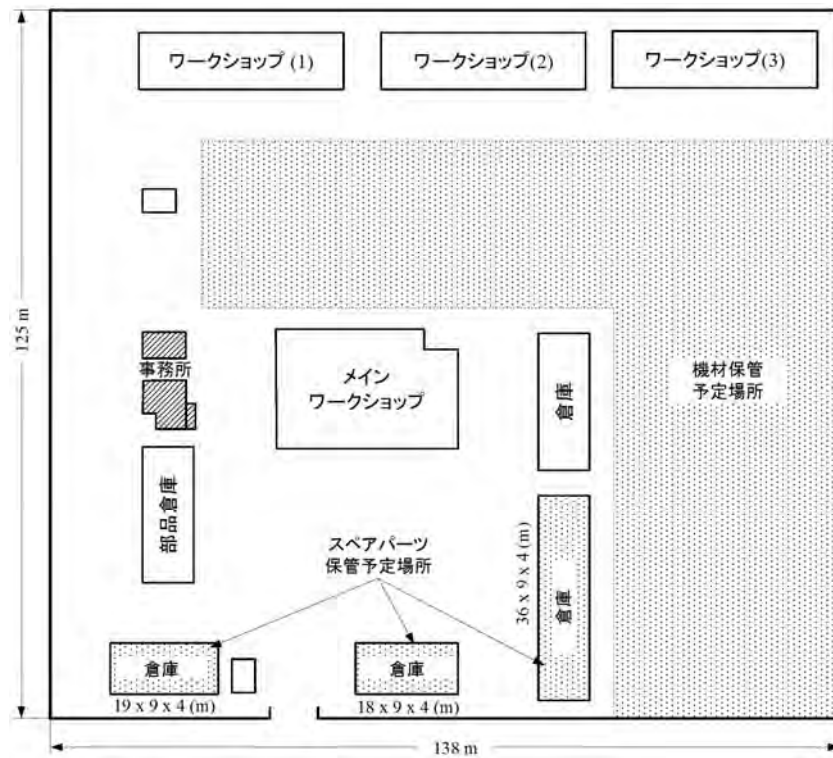
図3-2.2及び図3-2.3に、第一次現地調査において確認したカチン州引渡し場所の位置図及びレイアウト図を示す。





出所：調査団作成

図3-2.2 カチン州建設機材引渡し場所位置図



出所：旧公共事業局

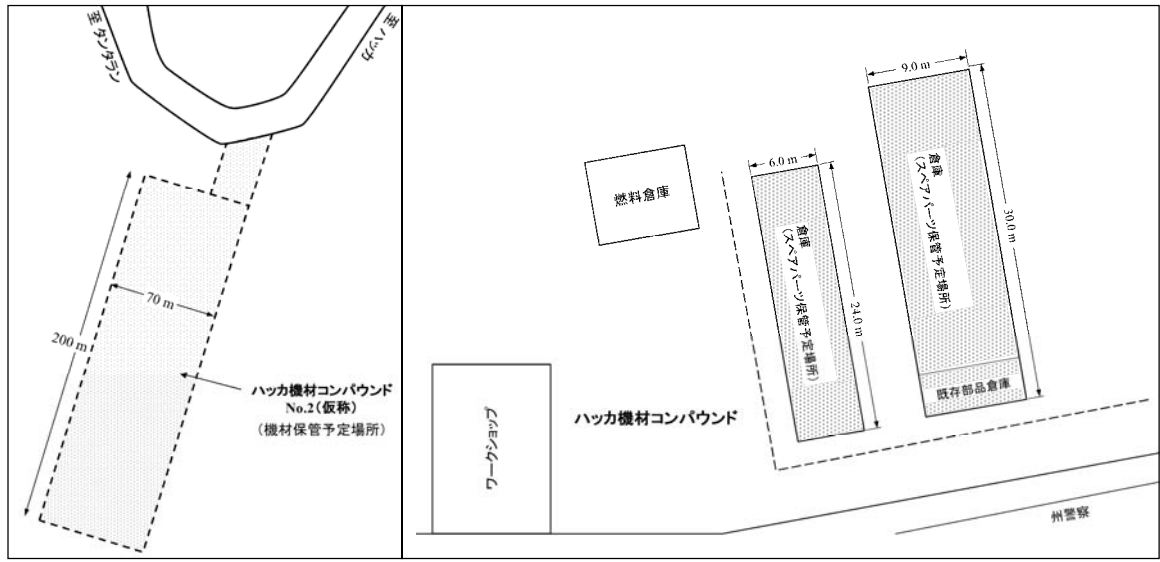
図3-2.3 カチン州建設機材引渡し場所レイアウト図

また、図3-2.4、図3-2.5に、第一次現地調査において確認したチン州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3-2.4 チン州建設機材引渡し場所位置図



出所：旧公共事業局

図3-2.5 チン州建設機材引渡し場所レイアウト図

なお、チン州建設機材引渡し場所のうち、「ハッカ機材コンパウンド No.2 (仮称)」はチン州政府所有地である (2015年3月時点)。そのため、建設省チン州事務所は、本計画調達機材の引渡し前に州政府から土地を借り受けるとともに、フェンスの設置など安全な機材保管場所を整備する (3-2-4-3「調達・据付区分」参照)。

2) 道路・橋梁試験機材

道路・橋梁試験機材は、表3-2.8に示す各施設を引渡し場所とする。

表3-2.8 道路・橋梁試験機材引渡し場所

対象機材	引渡し場所
道路試験機材（カチン州・チン州配置機材を含む）	道路試験研究所
橋梁試験機材（カチン州配置機材を含む <sup>注1</sup> ）	橋梁試験研究所

注)チン州を対象とする橋梁試験機材は無い。

図3-2.6に、道路試験研究所及び橋梁試験研究所の位置図を示す。



出所：調査団作成

図3-2.6 道路・橋梁試験機材引渡し場所位置図

道路試験研究所ならびに橋梁試験研究所は、それぞれ道路及び橋梁試験・品質管理等を所掌する中央組織であることから、本計画機材の適正運用のため、引渡し時において①調達機材の登録手続き、②機材操作方法の習得（初期操作指導）等を行う。その後各試験研究所は、カチン州及びチン州各地に配置予定の試験機材を対象道路整備において活用するため、それぞれ最終配置施設（「(2)機材計画」に後述）まで運搬する責任を負うものとする。

### 3) オペレータ訓練機材

オペレータ訓練機材は、表3-2.9に示す各施設を引渡し場所とする。

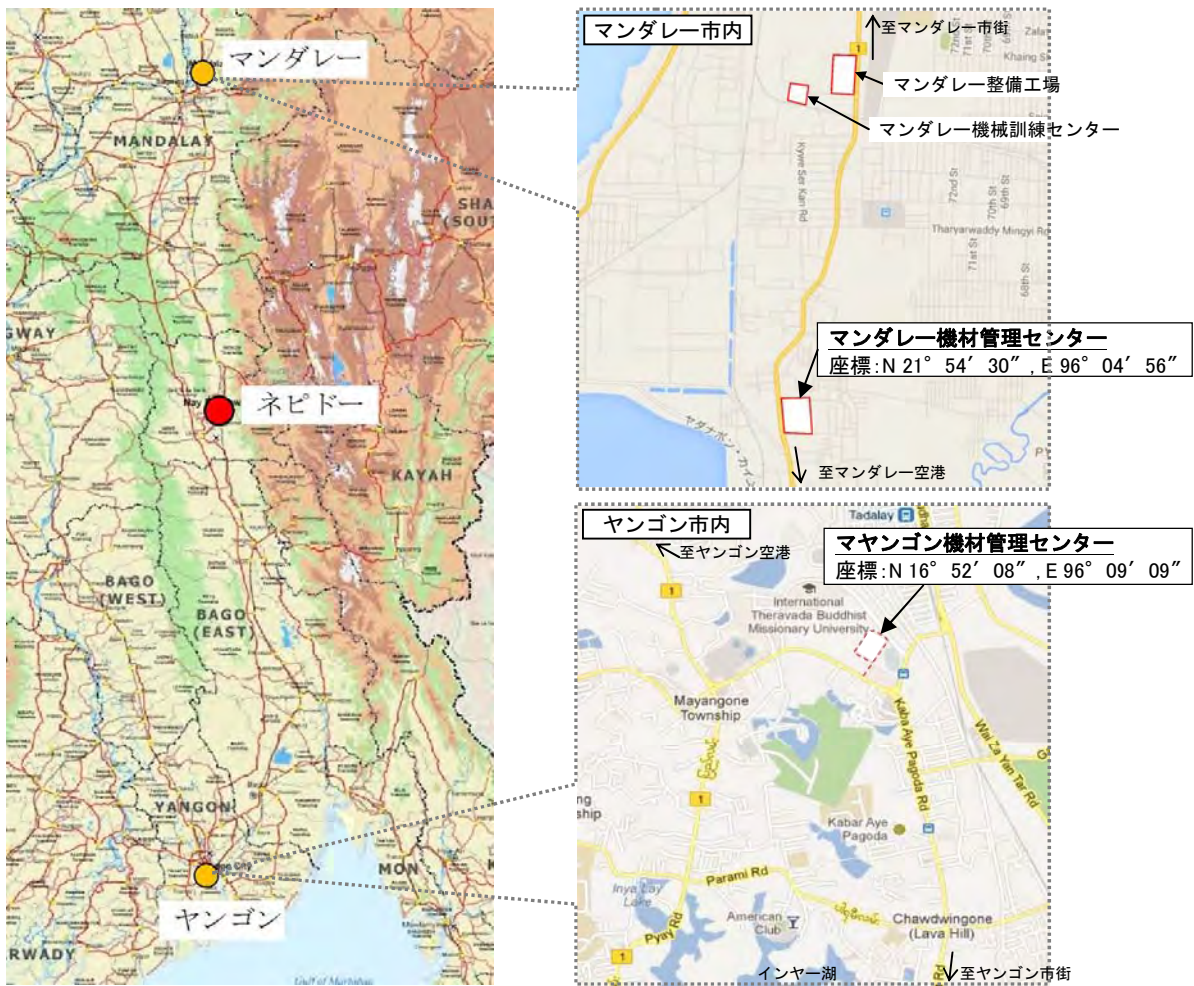
表3-2.9 オペレータ訓練機材引渡し場所

対象機材	引渡し場所
マンダレー機械訓練センター訓練機材	マンダレー機材管理センター
インsein機械訓練センター訓練機材	マヤンゴン機材管理センター

マンダレー及びマヤンゴンの各機材管理センターは、それぞれ上ミャンマー地域及び下ミャンマー地域に配置される機材の運用・維持管理を所掌する中央組織であることから、本計画機材の適正運用のため、引渡し時において①調達機材の登録手続き、②機材操作方法の習得（初期操作指導）等を行う。その後、マンダレー機材管理センターはマンダレー機械訓練センターに、マヤンゴン機材管理センターはインsein機械訓練センターやヌエクワイ駐機場（ヤンゴン市ミンガラドン地区）等の訓練施設に機材を配置し、オペレータ訓練に活用する。

図3-2.7に、マンダレー機材管理センター及びマヤンゴン機材管理センターの位置図を示す。





出所：調査団作成

図3-2.7 オペレータ訓練機材引渡し場所位置図

4) 土木技師・技能工訓練機材（中央訓練センター訓練機材）

土木技師・技能工訓練機材は、表3-2.10に示す施設を引渡し場所とする。

表3-2.10 土木技師・技能工訓練機材引渡し場所

対象機材	引渡し場所
土木技師・技能工訓練機材	中央訓練センター

図3-2.8に、中央訓練センターの位置図を示す。



出所：調査団作成

図3-2.8 土木技師・技能工訓練機材引渡し場所位置図

中央訓練センターは、土木技師・技能工等の育成を所掌する中央組織であることから、本計画機材の適正運用のため、引渡し時において①調達機材の登録手続き、②機材操作方法の習得（初期操作指導）等を行う。その後同センターは、カチン州及びチン州各地に配置予定の訓練機材を対象道路整備において活用するため、それぞれ最終配置施設（「(2)機材計画」に後述）まで運搬する責任を負うものとする。

## (2) 機材計画

本計画において必要と認められる建設機材、道路・橋梁試験機材、オペレータ訓練機材、土木技師・技能工訓練機材について、各機材の内容、使用目的等について以下に示す。

### 1) 建設機材

本計画において調達する建設機材は、カチン州及びチ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、運搬車両等の一般的な道路工事機材に加え、橋梁工事に用いるクレーン、現場での機材メンテナンスのための移動式ワークショップ等で構成する。また、雨期に法面崩壊が多発するチン州については、法面保護対策のためのコンクリート吹付工事に用いる機材を加える。

各機材の数量及び基本仕様を決定するにあたっては、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、大幅な費用負担増とならないこと。
- 機動性があること。

また、本計画において、建設機材を適正に運用・維持管理するためのソフトコンポーネント活動を計画（3-2-4-8「ソフトコンポーネント計画」参照）していることから、同活動において活用するため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を調達するものとする。

以上を踏まえ、本計画において適切と判断される建設機材の内容（基本仕様、調達数量）、使用目的及び仕様設定理由について表3-2.11に示す。

表3-2.11 本計画建設機材の内容（基本仕様、調達数量）、使用目的及び仕様設定理由

No.	機材名	基本仕様	調達数量 (台・組)		使用目的（上段） 仕様設定理由（下段）
			カチ ン州	チン 州	
1	ブルドーザ	運転質量：27,00～29,000kg (ブレード、リッパ、ROPS キャビンを含む) エンジン定格出力：165kW 以上/ 1,500～2,300min <sup>-1</sup> ブレード寸法：3,600mm (幅) ×1,300mm (高さ) 以上	3	3	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 めの地山及び既存道路の掘削・押土 が主な作業となるため、リッパ付で 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質量と する。
2	エクスカバータ (クローラタイプ)	運転質量：19,000～26,000kg エンジン定格出力：100kW 以上/ 1,500～2,300min <sup>-1</sup> バケット容量：0.8m <sup>3</sup> (山積) 以上 最大掘削深さ：6,500mm 以上	3	3	地山の掘削、積込み、撤去など 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 ブームを装備する。
3	油圧ブレーカ	運転質量：1,600～2,000kg ビット径 (直径)：35mm 作動圧力：14～18MPa	-	3	岩掘削 No.2 エクスカバータ (クローラタイ プ) に装着できる仕様であること。
4	エクスカバータ (ホイールタイプ)	運転質量：16,500kg 以下 (アウトリガーを含む) エンジン定格出力：90kW 以上/ 1,500～2,300min <sup>-1</sup> バケット容量：0.5m <sup>3</sup> (山積) 以上最大掘削深さ：4,800mm 以上	2	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、 及び雨期の土砂崩れの撤去作業に対 応できる機動性を持った仕様とする。
5	モーターグレーダ	運転質量：14,000kg 以上 (スカ リファイヤを含む) エンジン定格出力：130kW 以上/ 1,500～2,300min <sup>-1</sup> ブレード寸法：3,700～ 4,100mm (長さ) ×500～ 800mm (高さ)	3	3	路床、路盤材の敷均し・整地 路床の整形、路盤材の敷き均しなど 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 レード長と対象作業に対応した出力 を持つ仕様とする。
6	ホイールローダ	運転質量：16,000kg 以下 エンジン定格出力：115kW 以上/ 1,500～2,300min <sup>-1</sup> バケット容量：2.4m <sup>3</sup> (山積) 以上 ダンピングクリアランス： 2,600mm 以上	3	3	材料集積場での集積・積込み作業 盛土材や骨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 の荷台寸法との整合性を勘案した仕 様とする。

No.	機材名	基本仕様	調達数量 (台・組)		使用目的 (上段) 仕様設定理由 (下段)
			カチ ン州	チン 州	
7	シープフットコン パクタ	運転質量：10,000kg 以上 エンジン定格出力：80kW 以上/ 1,500～2,300min <sup>-1</sup> 振動数：28/30Hz (低/高) 以上 起振力：150/200kN (低/高) 以上	3	3	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。
8	タンデム型振動ローラ	運転質量：7,000kg 以上 エンジン定格出力：50kW 以上/ 1,500～2,300min <sup>-1</sup> 振動数：50/67Hz (低/高) 以上 起振力：60/68kN (低/高) 以上	2	2	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	タイヤローラ	運転質量：15,000kg 以上 (バラストを含む) エンジン定格出力：65kW 以上/ 1,500～2,300min <sup>-1</sup> 締固め幅：2,000mm 以上	2	2	路盤材の締固め・転圧、舗装表層の 転圧 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。
10	プレートコンパクタ	運転質量：50～70kg エンジン定格出力：2.0kW 以上 起振力：8.0kN 以上	10	10	狭小箇所の転圧作業、道路排水構造物等の基礎砕石転圧作業など 大型のローラが入れない狭い場所の転圧作業には欠かせない機材であり、機能性・利便性から 50～60kg クラスの仕様とする
11	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	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。
12	アスファルトディストリビュータ	タンク容量：4,000ℓ エンジン定格出力：115kW 以上/ 1,700～3,000min <sup>-1</sup> 吐出能力：300ℓ/分以上 最大散布幅：3,600mm 以上	2	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。
13	アスファルトスプレイヤ	型式：リヤカー搭載 散布能力 扇形：約 23ℓ/分、円形：約 10ℓ/分	10	10	アスファルトの散布 舗装の補修用機材。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とする。
14	チップスプレッダ	散布可能最大粒度：約 50mm 散布幅：200～2,460mm	2	2	砕石、砂等の散布 アスファルトディストリビュータに対応した散布幅の調整が可能で、かつ作業効率の観点からダンプトラック搭載型のテールゲート式とする。
15	自走式クラッシャ	運転質量：9,000～12,000kg クラッシャ処理能力：15t/h 以上	2	2	砕石の生産 道路工事の進捗に従って容易に移動が可能で、かつ工事進捗に見合う砕石の生産能力を有する仕様とする。



No.	機材名	基本仕様	調達数量 (台・組)		使用目的 (上段) 仕様設定理由 (下段)
			カチ ン州	チン 州	
16	散水車	運転質量：23,000kg 以下 積載質量：10,000kg (10,000ℓ) エンジン定格出力：150kW 以上/ 1,700～2,500min <sup>-1</sup>	3	4	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。
17	ダンプトラック	運転質量：26,000kg 以下 積載質量：14,000kg 以上 エンジン定格出力：190kW 以上/ 1,700～2,500min <sup>-1</sup>	30	20	掘削土・盛土材、砕石等の搬送 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 <sup>3</sup> , 14 ton クラスの仕様とする。
18	キャブバッククレーン	運転質量：25,000kg 以下 (クレーンを除く) 積載質量：10,000kg 以上 エンジン定格出力：190kW 以上/ 1,700～2,500min <sup>-1</sup> クレーン最大吊上総荷重： 5,000kg 以上	1	2	資機材の積み込み、積み降ろし、搬送 道路工事に資機材の積み込み・積み降ろし、及び運搬に適した仕様とする。
19	ラフテレーンクレーン	運転質量：26,000kg 以上 最大吊上総荷重：30,000kg (作業半径：3.0m 時) エンジン定格出力：160kW 以上/ 1,700～2,500min <sup>-1</sup> 最大吊上高さ (ジブ)：30m 以上	1	1	資機材の積み込み、積み降ろし アスファルトケトル、発電機等の運搬時における機材積み込み・積み降ろし作業、コンクリート製又は鋼製橋梁部材の積み込み・積み降ろし及び据付作業等に対応可能な仕様とする。また、橋梁工事、法面保護・補強工事における材料の移動、吊り込み等、多方面の作業に対応可能なブーム長、機動性、操作性を持つ仕様とする。
20	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 最大積載質量：30,000kg 以上 荷台寸法：8,000mm (長さ) × 2,900mm (幅) 床面地上高：1,300mm 以下 (積載時) 2.トラクターヘッド GCM (最大牽引荷重)： 60,000kg 以上 エンジン定格出力：275kW 以上/ 1,700～2,500min <sup>-1</sup>	1	-	重機の搬送 カチン州調達機材の現場搬入、撤去・移動に使用するため、トレーラは最も重量がある調達機材を安全に積載・搬送できる積載質量とし、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。
21	低床セルフローダ	運転質量：41,000kg 以下 積載質量：22,000kg 以上 エンジン定格出力：270kW 以上/ 1,700～2,500min <sup>-1</sup> 荷台寸法：9,000mm (長さ) × 2,900mm (幅) 床面地上高：1,300mm 以下 (積載時)	-	2	重機の搬送 チン州調達機材の現場搬入、撤去・移動に使用するため、最も重量がある調達機材を安全に積載・搬送できる積載質量とし、急カーブが連続するチン州の山岳道路を走行できる仕様とする。

No.	機材名	基本仕様	調達数量 (台・組)		使用目的 (上段) 仕様設定理由 (下段)
			カチ ン州	チン 州	
22	移動式ワークショ ップ	輸送車両：4 輪駆動トラック、 3,000kg クレーン付 運転質量：13,000kg 以下 エンジン定格出力：140kW 以 上/1,700～3,000min <sup>-1</sup> クレーン最大吊上総荷重： 3,000kg 以上	2	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作業を行 うため、車両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。
23	安全管理・工事管 理車両	エンジン定格出力：55kW 以 上 最高速度：100km/h 以上	2	2	現場巡回 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。
24	発電機	定格出力：100kVA 以上、3 相 380/415V、単相 220 /240V、50Hz	3	3	工所用機器・機材への電源供給 工所用機器・機材の電源として十分 な出力があり、かつ移動が容易な可 搬型とする。
25	コンクリート吹付 機	1.コンクリート吹付機 運転質量:1,600kg 以下 吹付能力:4.0m <sup>3</sup> /h 以上 2.空気圧縮機 運転質量:3,500kg 以下 吐出圧力:0.7MPa 以上 3.発電機 定格出力:50kVA、3 相 380/415V、単相 220/240V、 50Hz 4.骨材計量器・ミキサ 材料吐出量:4.0m <sup>3</sup> /h、以上 ホッパー容量：約 450ℓ 5.水タンク 容量：3,000ℓ 以上 6.砂用ホッパー 容量：約 1.1m <sup>3</sup> 7.砂利用ホッパー 容量：約 1.1m <sup>3</sup> 8.ベルトコンベア 電動モータ：出力 5.0kW 以 下、3 相 380/415V または単 相 220/240V、50Hz 9.安全保護具 ヘルメット：JIS 適合 安全帯：本式	-	2	吹付コンクリート施工 吹付機の運転及び吹付作業に必要 な、発電機、エアーコンプレッサ、 計量機、急結剤供給機、水タンク、 ホッパー、ベルトコンベア、ホース、 作業員の安全保護具等のアタッチメ ントを含む仕様とする。
26	デスクトップコン ピュータ <sup>注)</sup>	1.デスクトップコンピュータ OS：Windows 8 以上、英語 版 CPU：Corei3 以上 2.無停電電源装置 (UPS) 入出力電圧：200～240V 出力容量：500VA/300W	2(1)	2(1)	ソフトコンポーネントによる機材管 理システム研修にて活用する。 最新機種とする。
27	データベースソフ トウェア <sup>注)</sup>	アプリケーション・ソフト： ファイルメカ Pro、英語版、 バージョン 14 以上	2(1)	2(1)	ソフトコンポーネントによる機材管 理システム研修にて活用する。 最新機種とする。

注) 「26. デスクトップコンピュータ」及び「27. データベースソフトウェア」の調達数量のうち、( )内の数量はマンドレー機材管理センター配置分を示す。

## 2) 道路・橋梁試験機材

本計画において調達する道路・橋梁試験機材の構成は、「3-2-1 設計方針 (2)機材の選定方針 2) 道路・橋梁試験機材」に示す条件に基づき、表3-2.1 2に示す方針により機材構成を行った。

表3-2.1 2 道路・橋梁試験機材の構成内容に係る方針

対象施設	機材構成内容に係る方針
道路試験研究所	<ul style="list-style-type: none"> <li>- カチン州及びチン州整備対象区間の道路工事（道路構造物工事を含む）において、道路試験研究所の試験室に必要と判断される土質試験機材及びコンクリート試験機材を調達する。</li> <li>- カチン州対象道路工事の品質管理のため、対象サイトへの配置が必要と判断される土質試験機材を調達する。</li> <li>- チン州対象道路工事の品質管理のため、対象サイトへの配置が必要と判断される土質試験機材を調達する。また、チン州対象区間内においては道路構造物（擁壁、カルバート等）工事が多く計画されていることから、対象サイトへの配置が必要と判断される土質調査機材（ボーリングマシン）及びコンクリート試験機材を併せて調達する。</li> </ul>
橋梁試験研究所	<ul style="list-style-type: none"> <li>- カチン州整備対象区間の橋梁工事において、橋梁試験研究所の試験室に必要と判断される土質試験機材、コンクリート試験機材及び共通機材（乾燥機）を調達する。</li> <li>- カチン州整備対象区間の橋梁工事における調査・品質管理のため、対象サイトへの配置が必要と判断される土質調査機材（ボーリングマシン）及びコンクリート試験機材を調達する。</li> <li>- チン州については、整備対象区間内に橋梁工事を含まないため、機材調達は行わない。</li> </ul>

上表を踏まえ、本計画において適切と判断される道路・橋梁試験機材の内容（基本仕様、調達数量）及び使用目的について表3-2.1 3及び表3-2.1 4に示す。

表3-2.13 本計画道路試験機材の内容（基本仕様、調達数量）及び使用目的

No.	機材内容	基本仕様	調達数量（台・組）			使用目的
			道路試験研究所	カチン州（現場用）	チン州（現場用）	
1. 土質調査機材						
1-1	ボーリングマシン及び標準付属品	1.ボーリングマシン 内径：43～48mm 削孔長：50m以上 2.グラウトポンプ 吐出量:50ℓ/分以上 吐出圧力:15kg/cm <sup>2</sup> 以上 3.ボーリング機材 ロッド-1:17本:40.5mm(径)×3.0m(長さ) ロッド-2:2本:40.5mm(径)×1.5m(長さ) ロッド-3:2本:40.5mm(径)×1.0m(長さ) ロッド-4:2本:40.5mm(径)×0.5m(長さ) 三脚やぐら:1セット:6.0m(高さ) 4.単コアチューブ 径66mm用 単コアチューブ-1:2個:試料長1.0m 単コアチューブ-2:2個:試料長0.5m 径86mm用 単コアチューブ-1:2個:試料長1.0m 単コアチューブ-2:2個:試料長0.5m 5.不攪乱試料用機材 不攪乱試料用サンプラー:2セット:R-40.5用 6.デニソンサンプラー デニソンサンプラー:2セット: R-40.5用 7.2層管試料サンプラー 径66mm用 2層管試料サンプラー:2セット: R-40.5用 径86mm用 2層管試料サンプラー:2セット: R-40.5用 8.ケーシング資材 100A ドライブケーシングチューブ -1:20個:1.0m(長さ)(外径114.3mm、内径102.3mm)" 100A ドライブケーシングチューブ -2:2個:0.5m 9.標準貫入試験 分割サンプラー:2セット:51.3mm(径) 自動ハンマーセット:1セット:63.5kg(質量) 10.引上げ資材 内側栓:1個:40.5mm ロッド用 11.作業工具 パイプレンチ:450mm、600mm	-	-	1	法面安定化及び法面設計、路体現地盤の調査のための土質調査

2. 土質試験機材						
2-1	三軸圧縮試験機	型式：4連マルチ式 適用試料：100mm（径）×200mm（高さ） 載荷速度：0.3～2.0mm/分 最大載荷量：1,000N	1	-	-	現地で採取された土の力学試験
2-2	振動台付ふるい分け試験機（土質試験）	1.土質試験用ふるい 網目寸法：各1個/式(JIS 75.0mm、53.0mm、37.5mm、26.5mm、19.0mm、9.5mm、4,750μm、2,000μm、850μm、425μm、250μm、106μm、75μm) 2.ロータップふるい振動器 ホルダー高：ふるい7個まで実装可能 振動速度：250rpm以上	1	-	-	土質のふるい分け試験用
2-3	CBR室内試験装置	1.CBR試験装置 荷重容量：50kN 載荷速度：0.5～50mm/分 2.データ処理装置 ノートパソコン：CPU Core i3以上、Windows 7以上 英語版	1	-	-	CBR室内試験（動的貫入試験値との整合確認）
2-4	デジタル含水比測定機	測定範囲：0～20%（乾燥重量） 精度：±0.2%	-	3	3	道路土工における材料の含水比管理
2-5	動的貫入試験装置	適合規格：ASTM D 6951-03 ハンマー：質量：8kg/4.6kg、ステンレス製	-	3	3	舗装工の現場品質管理（CBR値の計測）
2-6	現場締固め試験機（砂置換）	ジャー：容量：4ℓ 底板：300mm（径）、162mm（センターホール）	-	3	3	盛土における土の締固め管理
3. コンクリート試験機材						
3-1	コンクリート圧縮試験機	1.コンクリート圧縮試験機 最大容量：2,000kN 圧縮間隔：320mm 圧盤（上下圧縮寸法）：220mm（直径） 負荷速度：20mm/分（50Hz） 2.計測制御装置 計測方法：高精度圧力セルによるレンジレス計測 試験力測定精度：指示値の±1%（定格の1/1～1/250の範囲にて）	-	-	1	現場におけるコンクリートの品質管理
3-2	キャリブレーション用ロードセル（デジタル計測器付）	1.ロードセル 容量：2,000kN 定格出力： 1.5mV/V(3,000×10 <sup>-6</sup> strain)±0.2% 2.デジタルひずみ測定器 測定対象：ひずみゲージ式変換機（1,200～1,000Ω） 測定速度：200m/秒 3.標準装備品 単三アルカリ乾電池：4本 フラッシュメモリカード：32MB	-	-	1	コンクリート圧縮試験機較正用
3-3	振動台付ふるい分け試験機（骨材試験）	1.骨材試験用ふるい 網目寸法、細骨材：各1個/セット（JIS 75μm、150μm、300μm、425μm、600μm、1.18mm、2.00mm、	-	-	1	コンクリート用粗骨材、細骨材及び路盤材のふるい分

		2.36mm) 網目寸法、粗骨材：各1個/セット (JIS 4.75mm、9.5mm、13.2mm、 19.0mm、26.5mm、1.5mm、 37.5mm、53.0mm、63.0mm、 5.0mm、90.0mm) 2.ロータップふるい振動器 ホルダー高：ふるい7個まで実装可 能 振動速度：250rpm以上				け試験用（現 場品質管理）
3-4	粗骨材衝撃試験装置	1.本体 規格：BS 812-112 適合 寸法：290mm（長さ）×380mm（幅） ×910mm（高さ） 2.メジャー：115mm（径）×180mm （高さ） 3.円筒：150mm（径）×130～140mm （高さ） 4.ブランチャー：148mm（径）×100 ～115mm（高さ）	1	-	-	路盤材の強度 確認試験
3-5	非接着型供試体キャ ッピング器	1.キャッピング保持器 寸法：150mm（径）×300mm（高さ） 2.ネオプレーンパッド 寸法：150mm（径）×300mm（高さ）	-	-	5	現場における コンクリート の品質管理
3-6	シュミットハンマ	インパクトエネルギー：2.207Nm 測定範囲：10～70N/mm <sup>2</sup>	-	-	3	コンクリート の現場品質管 理
4. 共通機材						
4-1	デジタルノギス	測定範囲：0～200mm 精度：±0.03mm/0.0015インチ以内 読み：mm、インチ	1	-	3	各種寸法計測

表3-2.14 本計画橋梁試験機材の内容（基本仕様、調達数量）及び使用目的

No.	機材内容	基本仕様	調達数量（台・組）			使用目的
			橋梁 試験 研究 所	カチ ン州 (現場用)	チン 州 (現場用)	
1. 土質調査機材						
1-1	ボーリングマシン及 び標準付属品	1.ボーリングマシン 内径：43～48mm 削孔長：50m以上 2.グラウトポンプ 吐出量：50ℓ/分以上 吐出圧力：15kg/cm <sup>2</sup> 以上 3.ボーリング機材 ロッド-1:17本:40.5mm(径)×3.0m (長さ) ロッド-2:2本:40.5mm(径)×1.5m (長さ) ロッド-3:2本:40.5mm(径)×1.0m (長さ) ロッド-4:2本:40.5mm(径)×0.5m (長さ) 三脚やぐら:1セット:6.0m(高さ) 4.単コアチューブ 径66mm用 単コアチューブ-1:2個:試料長1.0m 単コアチューブ-2:2個:試料長0.5m	-	1	-	橋梁及びボッ クス・カルバ ート設計のため の土質調査

		径 86mm 用 単コアチューブ-1:2 個:試料長 1.0m 単コアチューブ-2:2 個:試料長 0.5m 5.不攪乱試料用機材 不攪乱試料用サンプラー:2 セット: R-40.5 用 6.デニソンサンプラー デニソンサンプラー:2 セット: R-40.5 用 7.2層管試料サンプラー 径 66mm 用 2層管試料サンプラー:2 セット: R-40.5 用 径 86mm 用 2層管試料サンプラー:2 セット: R-40.5 用 8.ケーシング資材 100A ドライブケーシングチューブ -1:20 個:1.0m (長さ) (外径 114.3mm、内径 102.3mm) 100A ドライブケーシングチューブ -2:2 個:0.5m 9.標準貫入試験 分割サンプラー:2 セット:51.3mm (径) 自動ハンマーセット:1 セット: 63.5kg (質量) 10.引上げ資材 内側栓:1 個:40.5mm ロッド用 11.作業工具 パイプレンチ:450mm、600mm				
2. 土質試験機材						
2-1	三軸圧縮試験機	型式:4 連マルチ式 適用試料:100mm (径)×200m (高さ) 載荷速度:0.3~2.0mm/分 最大載荷量:1,000N	1	-	-	現地で採取された土の力学試験
2-2	振動台付ふるい分け試験機 (土質試験)	1.土質試験用ふるい 網目寸法:"各 1 個/式 (JIS 75.0mm、53.0mm、37.5mm、 26.5mm、19.0mm、9.5mm、 4,750μm、2,000μm、850μm、 425μm、250μm、106μm、75μm) 2.ロータップふるい振動器 ホルダー高:ふるい 7 個まで実装可能 振動速度:250rpm 以上	1	-	-	土質のふるい分け試験用
3. コンクリート試験機材						
3-1	強制練攪拌型コンクリートミキサ	攪拌容量:60ℓ 攪拌羽根:3 枚羽根 攪拌羽根回転数:60rpm	1	-	-	コンクリート試験練用ミキサ
3-2	コンクリート圧縮試験機	1.コンクリート圧縮試験機 最大容量:2,000kN 圧縮間隔:320mm 圧盤 (上下圧縮寸法):220mm (直径) 負荷速度:20mm/分 (50Hz) 2.計測制御装置	-	2	-	現場におけるコンクリートの品質管理



		計測方法：高精度圧力セルによるレンジレス計測 試験力測定精度：指示値の±1%（定格の1/1～1/250の範囲にて）				
3-3	キャリブレーション用ロードセル（デジタル計測器付）	ロードセル 容量：2,000kN 定格出力： 1.5mV/V(3,000×10 <sup>-6</sup> strain)±0.2% 2.デジタルひずみ測定器 測定対象：ひずみゲージ式変換機（1,200～1,000Ω） 測定速度：200m/秒 3.標準装備品 単三アルカリ乾電池：4本 フラッシュメモリカード：32MB	-	1	-	コンクリート圧縮試験機較正用
3-4	振動台付ふるい分け試験機（骨材試験）	1.骨材試験用ふるい 網目寸法、細骨材：各1個/セット（JIS 75μm、150μm、300μm、425μm、600μm、1.18mm、2.00mm、2.36mm） 網目寸法、粗骨材：各1個/セット（JIS 4.75mm、9.5mm、13.2mm、19.0mm、26.5mm、1.5mm、37.5mm、53.0mm、63.0mm、5.0mm、90.0mm） 2.ロータップふるい振動器 ホルダー高：ふるい7個まで実装可能 振動速度：250rpm以上	-	1	-	コンクリート用粗骨材、細骨材及び路盤材のふるい分け試験用
3-5	粗骨材比重測定器	1.電子天秤台 測定範囲：0～5,000g 最小目盛：0.5g 2.かご 寸法：20cm（径）×20cm（深さ） 3.水槽 材質：鋼製 4.鋼製ゴム板付架台：溶接鋼製架台、ゴム版テーブル	1	-	-	コンクリート粗骨材の品質管理
3-6	フォトメータ（水質分析器）	測定方式：吸光光度法 表示：4.7インチ、320×240ドット、液晶 操作キー：タッチパネル 電源：AC230V ACアダプタまたは電池	1	-	-	コンクリートに使用する水の水質検査
3-7	非接着型供試体キャッピング器	1.キャッピング保持器 寸法：150mm（径）×300mm（高さ） 2.ネオプレーンパッド 寸法：150mm（径）×300mm（高さ）	-	5	-	現場におけるコンクリートの品質管理
3-8	シュミットハンマ	インパクトエネルギー：2.207Nm 測定範囲：10～70N/mm <sup>2</sup>	-	3	-	現場におけるコンクリートの品質管理
4. 共通機材						
4-1	乾燥機	温度設定範囲：80～200℃ 精度：±2℃ 容量：400ℓ以上	2	-	-	コンクリート骨材、土質各種試験用
4-2	デジタルノギス	測定範囲：0～200mm 精度：±0.03mm/0.0015インチ以内 読み：mm、インチ	1	3	-	各種寸法計測

また、表3-2.13及び表3-2.14に示す調達機材のうち、カチン州及びチン州向けの調達機材は、道路試験研究所及び橋梁試験研究所がそれぞれの責任のもと表3-2.15及び表3-2.16に示す最終配置施設に運搬・配置し、対象道路整備において活用する。

表3-2.15 試験機材のカチン州最終配置施設及び数量内訳

機材分類	配置対象機材	配置数量	最終配置施設及び数量内訳				
			カチン州事務所 ミッチーナ試験所	サブ特別 プロジェクト ユニット No.2	サブ特別 プロジェクト ユニット No.4	モーニン 地方事務所	橋梁建設特別 ユニット No.15
道路 試験 機材	デジタル含水比測定機	3	-	1	1	1	-
	動的貫入試験装置	3	-	1	1	1	-
	現地締固め試験機(砂置換)	3	-	1	1	1	-
橋梁 試験 機材	ボーリングマシン及び標準 付属品一式	1	-	-	-	-	1
	コンクリート圧縮試験機	2	1	-	-	-	1
	キャリブレーション用ロード セル	1	1	-	-	-	-
	振動台付ふるい分け試験機 (骨材試験)	1	1	-	-	-	-
	非接着型供試体キャッピング 器	5	2	-	-	-	3
	シュミットハンマ	3	-	1	1	1	-
	デジタルノギス	3	-	1	1	1	-

表3-2.16 試験機材のチン州最終配置施設及び数量内訳

機材分類	配置対象機材	配置数量	最終配置施設及び数量内訳			
			チン州事務所	飛行場建設特別 ユニット No.3	ファラム 地方事務所	ハッカ 地方事務所
道路 試験 機材	ボーリングマシン及び標準 付属品一式	1	1	-	-	-
	デジタル含水比測定機	3	-	1	1	1
	動的貫入試験装置	3	-	1	1	1
	現地締固め試験機(砂置換)	3	-	1	1	1
	コンクリート圧縮試験機	1	1	-	-	-
	キャリブレーション用ロード セル	1	1	-	-	-
	振動台付きふるい分け試験 機(骨材試験)	1	1	-	-	-
	非接着型供試体キャッピング 器	5	5	-	-	-
	シュミットハンマ	3	-	1	1	1
	デジタルノギス	3	-	1	1	1

### 3) オペレータ訓練機材

本計画において調達するオペレータ訓練機材の構成は、「3-2-1 設計方針 (2)機材の選定方針 3)オペレータ訓練機材」に示す条件に基づき、表3-2.17に示す方針により機材構成を行った。

表3-2.17 オペレータ訓練機材の構成内容に係る方針

対象施設	機材構成内容に係る方針
マンダレー機械訓練センター及びインセイン機械訓練センター	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 本計画により調達する建設機材構成を踏まえ、土工機材（ブルドーザ、エクスカベータ、ホイールローダ）、舗装転圧機材（タンデム型振動ローラ）、運搬機材（キャブバッククレーン）により構成する。</li> <li>- 訓練機材であることを考慮し、高コストな大型機材は避け、本計画により調達する建設機材と同じ装置を装備した小型機材とする。</li> <li>- マンダレー機械訓練センター（上ミャンマー地域）と下ミャンマー機械訓練センター（下ミャンマー地域）が相互に訓練プログラムを実施（「2-1-3 技術水準 (1)機械部」参照）していることに鑑み、両センターに機材を調達する。</li> </ul>

上表を踏まえ、本計画において適切と判断されるオペレータ訓練機材の内容（基本仕様、調達数量）及び使用目的について表3-2.18に示す。

表3-2.18 本計画オペレータ訓練機材の内容（基本仕様、調達数量）及び使用目的

No.	機材名	基本仕様	調達数量（台）		使用目的
			マンダレー 機材管理センター （上ミャンマー）	マヤンゴン 機材管理センター （下ミャンマー）	
1	ミニドーザ	運転質量：4,000～8,000 kg エンジン定格出力：30kW 以上 ブレード寸法：2,100 mm（幅）×600 mm（高さ）以上	2	2	ブルドーザ 操作訓練
2	ミニエクスカベータ（クローラタイプ）	運転質量：4,000～5,000 kg エンジン定格出力：28kW 以上 バケット容量：0.11m <sup>3</sup> （山積）以上	2	2	エクスカベータ操作訓練
3	ミニローダ	運転質量：1,900～3,000kg エンジン定格出力：15kW 以上 バケット容量：0.3m <sup>3</sup> （山積）以上 ダンピングクリアランス：1,800 mm 以上	2	2	ホイールローダ操作訓練
4	ミニタンデム型振動ローラ	運転質量：2,000～3,500 kg エンジン定格出力：19kW 以上 振動数/起振力：55Hz 以上/20 kN 以上	2	2	タンデムローラ操作訓練
5	ミニキャブバッククレーン	運転質量：8,000 kg 以下（クレーンを除く） 積載質量：3,000 kg 以上 エンジン定格出力：100 kW 以上 最大吊上総荷重：2,000 以上	2	2	キャブバッククレーン操作訓練

#### 4) 土木技師・技能工訓練機材

本計画において調達する土木技師・技能工訓練機材の構成は、「3-2-1 設計方針 (2)機材の選定方針 3)土木技師・技能工訓練機材」に示す条件に基づき、表3-2.19に示す方針により機材構成を行った。

表3-2.19 土木技師・技能工訓練機材の構成内容に係る方針

対象施設	機材構成内容に係る方針
中央訓練センター	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 本計画対象道路の整備内容が道路（道路構造物含む）及び橋梁工事であることを踏まえ、①土木技師（測量）、②大工技能工、③コンクリート技能工、④道路技能工、⑤鉄筋技能工、⑥足場技能工の計6つの訓練コースを対象とした訓練機材を調達する。</li> <li>- JICA「ODA 建設工事安全管理ガイダンス（2014年9月）」を踏まえ、上記訓練コース及び実作業において各自が着用すべき安全保護具を調達する。</li> </ul>

上表を踏まえ、本計画において適切と判断される土木技師・技能工訓練機材の内容（基本仕

様、調達数量) 及び使用目的について表3-2.20に示す。

表3-2.20 本計画土木技師・技能工訓練機材の内容(基本仕様、調達数量)及び使用目的

No.	機材内容	基本仕様	調達数量(台・組)			使用目的
			中央訓練センター	カチン州(現場用)	チン州(現場用)	
1. 測量機器						
1-1	トータルステーション	倍率：30倍以上 視界：1°以上 最短合焦距離：2.0m以下 測距範囲：2,000m以上	2	3	3	エンジニアリング訓練コースにおいて、トータルステーションの操作方法、トータルステーションを用いた道路測量、法面測量、丁張の設置に関する実習を行う。
1-2	測量器具	1.巻尺 最大測定距離：30m	5	6	6	
		2.スタップ 長さ：5m、3段	5	6	6	
		3.ポール サイズ：30mm(径)×2m(長さ)	10	30	30	
		4.勾配計(マグネット付) サイズ：250mm(長さ)×125mm(高さ)×25mm(厚さ)	5	6	6	
2. 型枠大工訓練機材						
2-1	電動丸鋸	のこ刃径：145mm 電源：単相 220/240V、50Hz	5	15	15	大工技能工訓練コースにおいて、一般に使用される大工電気工具等の安全使用方法を訓練するとともに、それらを用いて実際の型枠の作成、設置の実習を行う。
2-2	電気ドリル	最大穴あけ径：36mm以上 電源：単相 220/240V、50Hz	5	15	15	
2-3	丸鋸盤	のこ刃径：200～300mm(直径) 電源：単相 220/240V、50Hz	1	3	3	
2-4	電気カンナ	切削幅：120mm 電源：単相 220/240V、50Hz	5	-	-	
2-5	大工道具袋	1.のこぎり：210mm以上 2.金槌：330mm(全長)以上 3.カンナ：50mm(幅) 4.コンボックス：5.5m(長さ) 5.水平器：300mm(長さ) 6.墨つぼ：糸長さ20m以上 7.曲尺：320mm(長辺長さ)×160mm(短辺長さ) 8.釘抜き：300mm(全長)以上	20	30	30	
3. コンクリート工訓練機材						
3-1	コンクリートバイブレータ	振動部径：約43mm(径) 振動部長さ：380mm(長さ)以上 周波数：200/240Hz ホース径：約35mm ホース長さ：4.0m(長さ)以上	5	15	15	コンクリート技能工訓練コースにおいて、基本的なコンクリートの知識及び打設方法に関する講習を実施後、実際のコンクリートを用いて、練り方、打設方法について実習を行う。
3-2	高周波発電機	エンジン型式：4サイクル エンジン最大出力：5.9kW以上 周波数：240Hz	1	3	3	
3-3	コンクリートミキサ	標準練上がり量：3切(83ℓ) エンジン最大出力：4.0Hp以上 ドラム回転数：27rpm(50Hz)	1	3	3	

4. 道路工訓練機材						
4-1	アスファルトカッタ	ブレード径：305mm 以上 切断深さ：70～100mm エンジン型式：4 サイクル エンジン最大出力：4.2kW (4,000min <sup>-1</sup> )以上	1	3	3	道路技能工訓練コースにおいて、道路舗装工及び道路の維持管理・補修方法に関する基礎的な講習を実施後、舗装の補修実習に使用する。 また、道路占用安全設備は、道路工事における道路規制方法習得に使用する。
4-2	アスファルトスプレイヤ	型式：リヤカー搭載式 散布能力 扇形：約 23ℓ/分 円形：約 10ℓ/分	1	-	-	
4-3	プレートコンパクタ	運転質量：50～70 kg エンジン定格出力：2.0kW 以上 起振力：8.0kN 以上	2	-	-	
4-4	道路占用安全設備	1.カラーコーン：3.0kg（質量）以上	5	-	-	
		2.コーンバー：34mm（径）×2,000mm（長さ）	4	-	-	
		3.工事灯：カラーコーン設置型	4	-	-	
		4.電光標示板：1,000mm（幅）×900mm（径）×1,600mm（高さ）	1	-	-	
		5.矢印版：軽量アルミ製折りたたみ式、425mm（高さ）×830mm（幅）	3	-	-	
		6.バリケード・スタンド：1 個当たり 2.4kg（質量）以上	4	-	-	
		7.単管：48.6mm（径）×2000mm（長さ）	4	-	-	
5. 鉄筋工訓練機材						
5-1	鉄筋加工機	モーター：単相 220/240V、50Hz 対応鉄筋径：D10～25 最高曲げ角度：180°	2	4	2	鉄筋工技能工訓練コースにおいて、鉄筋加工機および切断機の安全使用方法について講習を行い、実際の構造物の鉄筋材料を用いて、図面に従って切断、曲げ加工および組立の実習を行う。
5-2	鉄筋切断機	モーター：単相 220/240V、50Hz 最大対応鉄筋径：D25	2	4	2	
6. 足場工訓練機材						
6-1	枠組み足場材料	1.敷板：4,000mm（長さ）×240mm（幅）×28mm（厚さ）	5	-	-	足場工技能工訓練コースにおいて、本邦で一般的に使用されている代表的足場工法である枠組み足場、単管足場（作業台）および移動式足場（ローリングタワー）の材料一式を調達し、実際の組立、解体を行って足場工の技能訓練を実施する。 また、組立、解体作業および足場使用時の墜落防止安全訓練に使用する。
		2.ジャッキベース：400mm（高さ）	15	-	-	
		3.建柱：1,700mm（高さ）×1,200（幅）	20	-	-	
		4.筋違：1,200mm（高さ）×1,800（幅）	35	-	-	
		5.先行手すり：据付型、1,280mm（高さ）×1,829mm（幅）	15	-	-	
		6.鋼製布柱：1,800mm（長さ）×500mm（幅）	30	-	-	
		7.連結ピン：225mm（長さ）	30	-	-	
		8.アルミ階段：2,476mm（長さ）×450mm（幅）	5	-	-	
		9.手すり柱：1,000mm（長さ）	15	-	-	
		10.手摺(a)：1,800mm（長さ）	15	-	-	
		11.手摺(b)：1,200mm（長さ）	5	-	-	
		12.エンドストッパー：1,200mm（長さ）	10	-	-	

		13.階段手摺：1,750mm～ 2,550mm（長さ）	10	-	-
		14.ステップガード：1,800mm （幅）×1,000mm（高さ）	5	-	-
		15.幅木：1,800mm（長さ） ×150mm（高さ）	20	-	-
		16.垂直安全ネット：ラッセル 網、網目15mm×15mm、50m <sup>2</sup>	1	-	-
		17.クランプ：異型自在（30個/ 箱）	1	-	-
		18.材料収納カゴ：コロ付き、 1,000mm（長さ）×1,000mm （幅）×1,000mm（高さ）	4	-	-
6-2	単管足場材料	1.敷板：4,000mm（長さ） ×240mm（幅）×28mm（厚み）	5	-	-
		2.単管-1:48.6mm（径）×2.4mm （厚み）×1,000mm（長さ）	10		
		3.単管-2:48.6mm（径）×2.4mm （厚み）×2,000mm（長さ）	10		
		4.単管-3:48.6mm（径）×2.4mm （厚み）×3,000mm（長さ）	10		
		5.単管-4:48.6mm（径）×2.4mm （厚み）×3,500mm（長さ）	10		
		6.単管-5:48.6mm（径）×2.4mm （厚み）×4,000mm（長さ）	30		
		7.単管-6:48.6mm（径）×2.4mm （厚み）×4,500mm（長さ）	10		
		8.単管-7:48.6mm（径）×2.4mm （厚み）×5,000mm（長さ）	15		
		9.鋼製足場板：4,000mm（長さ） ×240（幅）	30		
		10.アルミ梯子：4m（長さ）	2		
		11.クランプ-1:直交（30個/箱）	3		
		12.クランプ-2:自在（30個/箱）	2		
		13.ベース：単管ベース	20		
		14.クランプカバー：樹脂製、 100個/箱	1		
		15.単管キャップ：樹脂製、200 個/箱	1		
		16.幅木：1,800mm（長さ） ×150mm（幅）	20		
		17.安全ブロック：12m（長さ）	2		
		18.材料収納カゴ：コロ付き、 1,000mm（長さ）×1,000mm （幅）×1,000mm（高さ）	4		
6-3	移動式足場材料	1.移動式足場：ビティ式3段 （5.0m（高さ）） 2.アウトリガー：5～6m（高さ） 用 3.安全ブロック：12m（長さ）、 ワイヤーロープ式	1	-	-
6-4	足場組立工具	1.ラチェットレンチ：両口、標 準型 2.水平器：175mm（長さ） 3.アンカーハンマ：1.0～2.0kg （質量） 4.ニッパ：200mm（長さ）	20	-	-

7. 安全保護具						
7-1	安全保護具	1.ヘルメット：労働安全衛生法第42条適合 2.安全靴：26cm 3."安全チョッキ：反射式（黄色） 4.保護メガネ：密閉式、透明 5.安全手袋：すべり止め防止材 6.切創防止手袋：ポリアミド樹脂製 7.防塵マスク：使い捨てフック式締めひも 8.安全帯：2本式 9.ホイッスル：ヘルメット装着 10.キャリーバッグ：厚手布製	50	50	50	各訓練コース実習において全訓練生に着用させ、保護具の正しい使用方法を教育する。また、安全保護具一式は携帯バッグに収納し、適切な保管・管理下に置く意識を醸成する。

また、表3-2.20に示す調達機材のうち、カチン州及びチン州向け調達機材は、中央訓練センターの責任のもと表3-2.21及び表3-2.22に示す最終配置施設に運搬・配置し、対象道路整備において活用する。

表3-2.21 土木技師・技能工訓練機材のカチン州最終配置施設及び数量内訳

機材分類	配置対象機材	配置数量	最終配置施設及び数量内訳				
			カチン州事務所	サブ特別プロジェクトユニットNo.2	サブ特別プロジェクトユニットNo.4	モーニン地方事務所	橋梁建設特別ユニットNo.15
測量機器	トータルステーション	3	3	-	-	-	-
	巻尺	6	6	-	-	-	-
	スタッフ	6	6	-	-	-	-
	ポール	30	30	-	-	-	-
	勾配計	6	6	-	-	-	-
型枠大工用機材	電動丸鋸	15	10	-	-	-	5
	電気ドリル	15	10	-	-	-	5
	丸鋸盤	3	2	-	-	-	1
	大工道具袋	30	20	-	-	-	10
コンクリート工用機材	コンクリートパイプレータ	15	10	-	-	-	5
	高周波発電機	3	2	-	-	-	1
	コンクリートミキサ	3	2	-	-	-	1
道路工用機材	アスファルトカタ	3	-	1	1	1	-
鉄筋工用機材	鉄筋加工機	4	3	-	-	-	1
	鉄筋切断機	4	3	-	-	-	1
安全保護具	安全保護具一式	50	50	-	-	-	-

表3-2.22 土木技師・技能工訓練機材のチン州最終配置施設及び数量内訳

機材分類	配置対象機材	配置数量	最終配置施設及び数量内訳			
			チン州事務所	飛行場建設特別ユニットNo.3	ファラム地方事務所	ハッカ地方事務所
測量機器	トータルステーション	3	3	-	-	-
	巻尺	6	6	-	-	-
	スタッフ	6	6	-	-	-
	ポール	30	30	-	-	-
	勾配計	6	6	-	-	-



型枠大工用 機材	電動丸鋸	15	15	-	-	-
	電気ドリル	15	15	-	-	-
	丸鋸盤	3	3	-	-	-
	大工道具袋	30	30	-	-	-
コンクリート 工用機材	コンクリートバイ ブレータ	15	15	-	-	-
	高周波発電機	3	3	-	-	-
	コンクリートミキ サ	3	3	-	-	-
道路工用機 材	アスファルトカッ タ	3	-	1	1	1
鉄筋工用機 材	鉄筋加工機	2	2	-	-	
	鉄筋切断機	2	2	-	-	
安全保護具	安全保護具一式	50	50	-	-	

### (3) 建設機材の調達数量

#### 1) 本計画機材の概算土工・舗装量

カチン州及びチン州建設機材の調達数量を算定するための基礎となる概算土工・舗装工事数量について、それぞれ表3-2.23及び表3-2.24に示す。これらの数量は、表3-2.3及び表3-2.4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3-2.23 カチン州整備対象道路の概算土工・舗装工事数量

#### 1) 土工

	土量	ブルドーザ	エクスカベータ	ダンプトラック	ホイールローダ	モーターグレーダ
土工量(掘削・積込)	(1) 1,501,000 m <sup>3</sup>	(2) 851,000 m <sup>3</sup>	(4) 650,000 m <sup>3</sup>	-	(6) 382,000 m <sup>3</sup>	-
運搬土量	(3) 469,000 m <sup>3</sup>	-	(5) 1,032,000 m <sup>3</sup>	(7) 1,032,000 m <sup>3</sup>	-	-

注) 盛土材料の約30%は切土発生材を転用する。

#### 2) 舗装用砕石(比重:2.2)

	骨材	ホイールローダ	ダンプトラック
骨材(砕石)の量	(8) 299,361 m <sup>3</sup>	(9) 299,361 m <sup>3</sup>	-
骨材(砕石)の運搬量	-	-	(10) 299,361 m <sup>3</sup>
骨材(砕石)重量	(11) 658,594 ton	-	-

注) 骨材は自走式クラッシャを移動しながら道路建設現場で生産する。

#### 3) 主要機材の概算土工量

機材	土工量	土工量内訳	備考(主な作業)
ブルドーザ	851,000 m <sup>3</sup>	= (2)	地山の抜開徐根、掘削、運土、敷均し
エクスカベータ(クローラタイプ)	650,000 m <sup>3</sup>	= (4)	地山の掘削、積込み、法面整形
ホイールローダ	681,361 m <sup>3</sup>	= (6) + (9)	材料の集積・積込み作業
ダンプトラック	1,331,361 m <sup>3</sup>	= (5) + (10)	盛土材料及び砕石の搬送
モーターグレーダ	1,032,000 m <sup>3</sup>	= (7)	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)	300,000 m <sup>3</sup>	側溝掘削 + 土砂撤去	側溝の掘削、材料積込み、土砂撤去
自走式クラッシャ	219,531 ton	= (11) × 1/3	骨材の生産(概算骨材量 × 1/3) <sup>注)</sup>
シーブフットコンパクタ	873,600 m <sup>2</sup>	路盤面積	盛土及び路盤の転圧
タンデム型振動ローラ	728,000 m <sup>2</sup>	舗装面積	路盤及び舗装の転圧
タイヤローラ	728,000 m <sup>2</sup>	舗装面積	路盤及び舗装の転圧
アスファルトディストリビュータ	2,184,000 m <sup>2</sup>	舗装面積 × 3回	アスファルトの散布

注) 必要骨材量の約1/3を生産し、残りは民間砕石業者等を活用する。

表3-2.24 チン州整備対象道路の概算土工・舗装工事数量

#### 1) 土工

	土量	ブルドーザ	エクスカベータ	ダンプトラック	ホイールローダ	モーターグレーダ
土工量(掘削・積込)	(1) 932,880 m <sup>3</sup>	(2) 371,280 m <sup>3</sup>	(4) 561,600 m <sup>3</sup>	-	(6) 371,280 m <sup>3</sup>	-
運搬土量	(3) 227,710 m <sup>3</sup>	-	(5) 705,170 m <sup>3</sup>	(7) 118,206 m <sup>3</sup>	-	-

注) 盛土材料の約30%は切土発生材を転用する。

#### 2) 舗装用砕石(比重:2.2)

	骨材	ホイールローダ	ダンプトラック
骨材(砕石)の量	(8) 65,110 m <sup>3</sup>	(9) 65,110 m <sup>3</sup>	-
骨材(砕石)の運搬量	-	-	(10) 65,110 m <sup>3</sup>
骨材(砕石)重量	(11) 143,242 ton	-	-

注) 骨材は自走式クラッシャを移動しながら道路建設現場で生産する。

#### 3) 主要機材の概算土工量

機材	土工量	土工量内訳	備考(主な作業)
ブルドーザ	598,990 m <sup>3</sup>	= (2) + (3)	地山の抜開徐根、掘削、運土、敷均し
エクスカベータ(クローラタイプ)	561,600 m <sup>3</sup>	= (4)	地山の掘削、積込み、法面整形
ホイールローダ	636,390 m <sup>3</sup>	= (6) + (9) + 土砂撤去	材料の集積・積込み作業、土砂撤去(200,000m <sup>3</sup> )
ダンプトラック	770,280 m <sup>3</sup>	= (5) + (10)	盛土材料及び砕石の搬送
モーターグレーダ	118,206 m <sup>3</sup>	= (7)	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)	300,000 m <sup>3</sup>	側溝掘削 + 土砂撤去	側溝の掘削、材料積込み、土砂撤去
自走式クラッシャ	143,242 ton	= (11)	骨材の生産
シーブフットコンパクタ	343,872 m <sup>2</sup>	路盤面積	盛土及び路盤の転圧
タンデム型振動ローラ	286,560 m <sup>2</sup>	舗装面積	路盤及び舗装の転圧
タイヤローラ	286,560 m <sup>2</sup>	舗装面積	路盤及び舗装の転圧
アスファルトディストリビュータ	859,680 m <sup>2</sup>	舗装面積 × 3回	アスファルトの散布

2) 調達機材台数

本計画におけるカチン州及びチン州整備対象区間の道路工事は、両州それぞれ表3-2.25に示す3班体制で実施される。

表3-2.25 整備対象区間の道路工事担当組織

対象地域	担当組織（施工班）	担当区間長
カチン州	サブ特別プロジェクトユニット No.2	24km
	モーニン地方事務所	46.4km
	サブ特別プロジェクトユニット No.4	70.6km
チン州	飛行場建設特別ユニット No.3	20km
	ファラム地方事務所	60km
	ハッカ地方事務所	29km

注) カチン州対象道路の中小規模以上の橋梁は、橋梁建設特別ユニット No.15 が整備を担当。  
各組織の詳細は「2-1-1 組織・人員 (2)道路・橋梁関係部署」参照。

本計画建設機材の調達数量は、概算土工・舗装工事数量に基づき必要台数を算定するほか、各施工班の担当規模を勘案のうえ決定する。

表3-2.26及び表3-2.27に、各建設機材の数量算定根拠を示す。

表3-2.26 カチン州建設機材の調達数量算定根拠

1.ブルドーザ(計画台数:3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		25 m	
1サイクル当り所要時間		1.15 min.	1回当たりの押土作業に要する時間
ドーザの容量		3.9 m <sup>3</sup>	ドーザのサイズ (W:3.7 m、H:1.3 m)
1台1時間当たり作業量(地山掘削・集積量)		81 m <sup>3</sup> /h	
1日1台当たりの作業量(地山掘削・集積量)(1)		648 m <sup>3</sup> /日	8時間/台・日
年間稼働日数		150 日	25日/月×6ヶ月(乾期のみ)
計画工期		3 年	
掘削 排土 整地 転圧	概算土工量(2)	851,000 m <sup>3</sup>	地山の掘削、押土、路盤材料の敷き均し
	土工作業期間	3 年	
	作業完了に必要な稼働日数(3)	450 日	
	1日当たり必要な土工運搬量(4)=(2)÷(3)	1,891 m <sup>3</sup> /日	
	必要投入台数=(4)÷(1)	3 台	

2.エクスカベータ(クローラタイプ)(計画台数:3台)

設定条件・算出項目		数 値	備 考
バケット容量		0.8 m <sup>3</sup>	
1サイクル当り所要時間		30 sec.	旋回角度:135°
1台1時間当たり作業量(地山掘削・積込量)		61 m <sup>3</sup> /h	
1日1台当たりの作業量(地山掘削・集積量)(1)		488 m <sup>3</sup> /日	8時間/台・日
年間稼働日数		150 日	25日/月×6ヶ月(乾期のみ)
計画工期		3 年	
掘削 排土 積込	概算土工量(2)	650,000 m <sup>3</sup>	地山の掘削・積込及び碎石の積込
	土工作業期間	3 年	
	作業完了に必要な稼働日数(3)	450 日	
	1日当たり必要な土工運搬量(4)=(2)÷(3)	1,444 m <sup>3</sup> /日	
	必要投入台数=(4)÷(1)	3 台	

3.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 <sup>3</sup>	
1サイクル当り所要時間		30 sec.	旋回角度:135°
1台1時間当たり作業量(地山掘削・排土)		38 m <sup>3</sup> /h	
1日1台当たりの作業量(地山掘削・排土)(1)		304 m <sup>3</sup> /日	8時間/台・日
年間稼働日数		150 日	25日/月×6ヶ月
計画工期		3 年	
掘削 排土 積込	概算土工量(2)	300,000 m <sup>3</sup>	側溝の掘削・成形、土砂崩れ土砂の撤去
	土工作業期間	3 年	
	作業完了に必要な稼働日数(3)	450 日	
	1日当たり必要な土工量(4)=(2)÷(3)	667 m <sup>3</sup> /日	
	必要投入台数=(4)÷(1)	2 台	

4.モータグレーダ(計画台数:3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)		106 m <sup>3</sup> /h	
1日1台当たりの作業量(敷き均し)(1)		848 m <sup>3</sup> /日	8時間/台・日
年間稼働日数		150 日	25日/月×6ヶ月(乾期のみ)
計画工期		3 年	
整地 排土	概算土工量(2)	1,032,000 m <sup>3</sup>	路床・路盤材料の敷き均し
	土工作業期間	3 年	
	作業完了に必要な稼働日数(3)	450 日	
	1日当たり必要な土工量(4)=(2)÷(3)	2,293 m <sup>3</sup> /日	
	必要投入台数=(4)÷(1)	3 台	

## 5. ホイールローダ (計画台数:3台)

設定条件・算出項目		数 値	備 考
バケット容量		2.5 m <sup>3</sup>	
1 サイクル当り所要時間		120 sec.	
1台1時間当たり作業量(ストックパイルの積込量)		37 m <sup>3</sup> /h	
1日1台当たりの作業量(ストックパイルの積込量)(1)		296 m <sup>3</sup> /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(砕石積込)		120 日	10ヶ月(雨期・乾期)
計画工期		3 年	
排土積込	概算土工量(2)	681,361 m <sup>3</sup>	
	土作業期間	3 年	
	作業完了に必要な稼働日数(3)	810 日	土積込及び砕石積込
	1日当たり必要な土工・積込量(4)=(2)÷(3)	841 m <sup>3</sup> /日	
	必要投入台数=(4)÷(1)	3 台	

## 6. シープフトコンパクタ (計画台数:3台)

設定条件・算出項目		数 値	備 考
1台1時間当たり作業量		72 m <sup>2</sup> /h	
1日1台当たりの作業量(1)		576 m <sup>2</sup> /日	8時間/台・日
年間稼働日数		150 日	6ヶ月(乾期のみ)
計画工期		3 年	
転圧 (路床/路盤)	概算作業量(2)	873,600 m <sup>2</sup>	
	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)	1,941 m <sup>2</sup> /日	
	必要投入台数=(4)÷(1)	3 台	

## 7. タンデム型振動ローラ (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		104 m <sup>2</sup> /h	
1日1台当たりの作業量(1)		832 m <sup>2</sup> /日	8時間/台・日
年間稼働日数		150 日	6ヶ月(乾期のみ)
計画工期		3 年	
転圧 (路盤)	概算作業量(2)	728,000 m <sup>2</sup>	
	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)	1,618 m <sup>2</sup> /日	
	必要投入台数=(4)÷(1)	2 台	

## 8. タイヤローラ (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		108 m <sup>2</sup> /h	
1日1台当たりの作業量(1)		864 m <sup>2</sup> /日	8時間/台・日
年間稼働日数		150 日	6ヶ月(乾期のみ)
計画工期		3 年	
転圧 (路盤)	概算作業量(2)	728,000 m <sup>2</sup>	
	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)	1,618 m <sup>2</sup> /日	
	必要投入台数=(4)÷(1)	2 台	

## 9. プレートコンパクタ (計画台数: 10 台)

設定条件・算出項目	数 値	備 考
舗装補修用機材として、工事担当各ユニット・事務所が管理する道路延長に対応した数量を配備する。	-	
サブ特別プロジェクトユニットNo.2 (24 km)	2 台	
モーニン地方事務(46.4 km)	3 台	
サブ特別プロジェクトユニットNo.4(70.6 km)	5 台	
必要投入台数	10 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
工事担当各ユニット・事務所が担当する道路延長に対応した数量を配備する。	-	
サブ特別プロジェクトユニットNo.2 + モーニン地方事務所(70.4km)	1 台	
サブ特別プロジェクトユニットNo.4 (70.6 km)	1 台	
必要投入台数	2 台	

## 11. 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 <sup>2</sup> /h	
1日1台当たりの作業量 (1)	7,980 m <sup>2</sup> /日	2時間/台・日
年間稼働日数	50 日	6ヶ月 (乾期のみ)
計画工期	3 年	
アスファルト 舗装	概算作業量(2)	2,184,000 m <sup>2</sup>
	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)	14,560 m <sup>2</sup> /日
	必要投入台数 = (4)÷(1)	2 台

## 12. 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
工事担当各ユニット・事務所が担当する道路延長に対応した数量を配備する。	-	
サブ特別プロジェクトユニットNo.2(24 km)	2 台	
モーニン地方事務(46.4 km)	3 台	
サブ特別プロジェクトユニットNo.4(70.6 km)	5 台	
必要投入台数	10 台	

## 13. チップスプレッダ (計画台数: 2 台)

設定条件・算出項目	数 値	備 考
工事担当各ユニット・事務所が担当する道路延長に対応した数量を配備する。	-	
サブ特別プロジェクトユニットNo.2 + モーニン地方事務所(70.4km)	1 台	
サブ特別プロジェクトユニットNo.4 (70.6 km)	1 台	
必要投入台数	2 台	

## 14. 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	13.5 t/h	
1日1台当たりの作業量 (1)	108 t/日	8時間/台・日
年間稼働日数	300 日	25日/月×12ヶ月
計画工期	3 年	
骨材生産	概算作業量(2)	219,531 t
	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)	244 t/日
	必要投入台数 = (4)÷(1)	2 台

## 15. 散水車(計画台数:3台)

設定条件・算出項目	数 値	備 考
工事担当各ユニット・事務所に1台ずつ配備する。	-	
必要投入台数	3台	

## 16. ダンプトラック(計画台数:30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	20 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	26 km/h		
ダンプトラック1台当たりの運搬容量	6.81 m <sup>3</sup> /h		
1日1台当たりの運搬量(1)	54.48 m <sup>3</sup> /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)	
年間稼働日数(碎石運搬)	120日	20日/月×6ヶ月(雨期)	
計画工期	3年		
土運搬	概算土工量(2)	1,331,361 m <sup>3</sup>	切土発生材の一部を盛土に転用する。
	土作業期間	3年	
	作業完了に必要な稼働日数(3)	810日	
	1日当たり必要な土工運搬量(4)=(2)÷(3)	1,644 m <sup>3</sup>	
必要投入台数=(4)÷(1)	30台		

## 17. キャブバッククレーン(計画台数:1台)

設定条件・算出項目	数 値	備 考
機材管理拠点であるミッチーナ機材ワークショップに配備する。	-	
必要投入台数	1台	

## 18. ラフテレーンクレーン(計画台数:1台)

設定条件・算出項目	数 値	備 考
ミッチーナ機材ワークショップに配備し、使用時に橋梁・構造物建設サイト等に搬送する。	-	
必要投入台数	1台	

## 19. 低床セミトレーラ(トラクターヘッド付)(計画台数:1台)

設定条件・算出項目	数 値	備 考
機材管理拠点であるミッチーナ機材ワークショップに配備する。	-	
必要投入台数	1台	

## 20. 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
機材管理拠点であるミッチーナ機材ワークショップに配備し、使用時に各サイトに配備する。	-	
サブ特別プロジェクトユニットNo.2+モーニン地方事務所(70.4km)	1台	
サブ特別プロジェクトユニットNo.4(70.6km)	1台	
必要投入台数	2台	

## 21. 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
ミッチーナ機材ワークショップに配備し、使用時に工事担当各ユニット・事務所に配備する。	-	
必要投入台数	2台	

## 22. 発電機(計画台数:3台)

設定条件・算出項目	数 値	備 考
工事担当各ユニット・事務所に1台ずつ配備する。	-	
必要投入台数	3台	



表3-2.27 チン州建設機材の調達数量算定根拠

1.ブルドーザ(計画台数:3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		30 m	
1 サイクル当り所要時間		1.34 min.	1回当たりの押土作業に要する時間
ドーザの容量		3.9 m <sup>3</sup>	ドーザのサイズ (W:3.7 m, H:1.3 m)
1台1時間当たり作業量(地山掘削・集積量)		56 m <sup>3</sup> /h	
1日1台当たりの作業量(地山掘削・集積量)(1)		448 m <sup>3</sup> /日	8時間/台・日
年間稼働日数		150 日	25日/月×6ヶ月(乾期のみ)
計画工期		3 年	
掘削 排土 整地 転圧	概算土工量(2)	598,990 m <sup>3</sup>	地山の掘削、押土、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運搬量(4)=(2)÷(3)	1,331 m <sup>3</sup> /日	
	必要投入台数=(4)÷(1)	3 台	

2.エクスカベータ(クローラタイプ)(計画台数:3台) 油圧ブレーカ付

設定条件・算出項目		数 値	備 考
バケット容量		0.8 m <sup>3</sup>	
1 サイクル当り所要時間		35 sec.	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 <sup>3</sup> /h	
1日1台当たりの作業量(地山掘削・集積量)(1)		416 m <sup>3</sup> /日	8時間/台・日
年間稼働日数		150 日	25日/月×6ヶ月(乾期のみ)
計画工期		3 年	
掘削 排土 積込	概算土工量(2)	561,600 m <sup>3</sup>	地山の掘削・積込及び砕石の積込
	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)	1,248 m <sup>3</sup> /日	
	必要投入台数=(4)÷(1)	3 台	

3.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 <sup>3</sup>	
1 サイクル当り所要時間		30 sec.	旋回角度:135°
1台1時間当たり作業量(地山掘削・排土)		38 m <sup>3</sup> /h	
1日1台当たりの作業量(地山掘削・排土)(1)		304 m <sup>3</sup> /日	8時間/台・日
年間稼働日数		150 日	25日/月×6ヶ月
計画工期		3 年	
掘削 排土 積込	概算土工量(2)	300,000 m <sup>3</sup>	側溝の掘削・成形、土砂崩れ土砂の撤去
	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)	667 m <sup>3</sup> /日	
	必要投入台数=(4)÷(1)	2 台	

4.モータグレーダ(計画台数:3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)		11 m <sup>3</sup> /h	
1日1台当たりの作業量(敷き均し)(1)		88 m <sup>3</sup> /日	8時間/台・日
年間稼働日数		150 日	25日/月×6ヶ月(乾期のみ)
計画工期		3 年	
整地 排土	概算土工量(2)	118,206 m <sup>3</sup>	路床・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)	263 m <sup>3</sup> /日	
	必要投入台数=(4)÷(1)	3 台	

## 5. ホイールローダ (計画台数:3台)

設定条件・算出項目		数 値	備 考
バケット容量		2.5 m <sup>3</sup>	
1 サイクル当り所要時間		120 sec.	
1台1時間当たり作業量(ストックパイルの積込量)		37 m <sup>3</sup> /h	
1日1台当たりの作業量(ストックパイルの積込量)(1)		296 m <sup>3</sup> /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(砕石積込)		120 日	10ヶ月(雨期・乾期)
計画工期		3 年	
排土 積込	概算土工量(2)	636,390 m <sup>3</sup>	雨期の土砂崩れ土砂の撤去を含む
	土作業期間	3 年	
	作業完了に必要な稼働日数(3)	810 日	土積込及び砕石積込
	1日当たり必要な土工・積込量(4)=(2)÷(3)	786 m <sup>3</sup> /日	
	必要投入台数=(4)÷(1)	3 台	

## 6. シープフトコンパクタ (計画台数:3台)

設定条件・算出項目		数 値	備 考
1台1時間当たり作業量		34 m <sup>2</sup> /h	
1日1台当たりの作業量(1)		272 m <sup>2</sup> /日	8時間/台・日
年間稼働日数		150 日	6ヶ月(乾期のみ)
計画工期		3 年	
転圧 (路床/路盤)	概算作業量(2)	343,872 m <sup>2</sup>	
	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)	764 m <sup>2</sup> /日	
	必要投入台数=(4)÷(1)	3 台	

## 7. タンデム型振動ローラ (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		42 m <sup>2</sup> /h	
1日1台当たりの作業量(1)		336 m <sup>2</sup> /日	8時間/台・日
年間稼働日数		150 日	6ヶ月(乾期のみ)
計画工期		3 年	
転圧 (路盤)	概算作業量(2)	286,560 m <sup>2</sup>	
	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)	637 m <sup>2</sup> /日	
	必要投入台数=(4)÷(1)	2 台	

## 8. タイヤローラ (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		45 m <sup>2</sup> /h	
1日1台当たりの作業量(1)		360 m <sup>2</sup> /日	8時間/台・日
年間稼働日数		150 日	6ヶ月(乾期のみ)
計画工期		3 年	
転圧 (路盤)	概算作業量(2)	286,560 m <sup>2</sup>	
	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)	637 m <sup>2</sup> /日	
	必要投入台数=(4)÷(1)	2 台	

## 9. プレートコンパクタ (計画台数: 10 台)

設定条件・算出項目	数 値	備 考
舗装補修用機材として、工事担当各ユニット・事務所が管理する道路延長に対応した数量を配備する。	-	
飛行場建設特別ユニットNo.3 (20 km)	2 台	
ファラム地方事務所(60 km)	5 台	
ハッカ地方事務所(29 km)	3 台	
必要投入台数	10 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
工事担当各ユニット・事務所が担当する道路延長に対応した数量を配備する。	-	
飛行場建設特別ユニットNo.3 (20 km) + ハッカ地方事務所 (29 km)	1 台	
ファラム地方事務所 (60 km)	1 台	
必要投入台数	2 台	

## 11. 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	1,632 m <sup>2</sup> /h	
1日1台当たりの作業量 (1)	3,264 m <sup>2</sup> /日	2時間/台・日
年間稼働日数	50 日	6ヶ月 (乾期のみ)
計画工期	3 年	
アスファルト 舗装	概算作業量(2)	859,680 m <sup>2</sup>
	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)	5,731 m <sup>2</sup> /日
	必要投入台数 = (4) ÷ (1)	2 台

## 12. 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
工事担当各ユニット・事務所が担当する道路延長に対応した数量を配備する。	-	
飛行場建設特別ユニットNo.3 (20 km)	2 台	
ファラム地方事務所(60 km)	5 台	
ハッカ地方事務所(29 km)	3 台	
必要投入台数	10 台	

## 13. チップスプレッダ (計画台数: 2 台)

設定条件・算出項目	数 値	備 考
工事担当各ユニット・事務所が担当する道路延長に対応した数量を配備する。	-	
飛行場建設特別ユニットNo.3 (20 km) + ハッカ地方事務所 (29 km)	1 台	
ファラム地方事務所(60 km)	1 台	
必要投入台数	2 台	

## 14. 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	13.5 t/h	
1日1台当たりの作業量 (1)	108 t/日	8時間/台・日
年間稼働日数	300 日	25日/月 × 12ヶ月
計画工期	3 年	
骨材生産	概算作業量(2)	143,242 t
	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)	159 t/日
	必要投入台数 = (4) ÷ (1)	2 台

## 15. 散水車(計画台数:4台)

設定条件・算出項目	数 値	備 考
取水する河川に近い飛行場建設特別ユニットNo.3及びファラム地方事務所に各1台、遠距離(約60km)にあるハッカ地方事務所に2台を配備する。	-	
必要投入台数	4台	

## 16. ダンプトラック(計画台数:20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	15 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	15 km/h		
ダンプトラック1台当たりの運搬容量	5.89 m <sup>3</sup> /h		
1日1台当たりの運搬量(1)	47.12 m <sup>3</sup> /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)	
年間稼働日数(砕石運搬)	120日	20日/月×6ヶ月(雨期)	
計画工期	3年		
土運搬	概算土工量(2)	770,280 m <sup>3</sup>	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)	810日	
	1日当たり必要な土工運搬量(4)=(2)÷(3)	951 m <sup>3</sup>	
必要投入台数=(4)÷(1)	20台		

## 17. 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
ハッカ地方事務所とファラム地方事務所に各1台を配備する。	-	
必要投入台数	2台	

## 18. ラフテレーンクレーン(計画台数:1台)

設定条件・算出項目	数 値	備 考
ハッカ機材コンパウンド(No.1またはNo.2)に配備し、使用時に構造物建設サイト等に搬送する。	-	
必要投入台数	1台	

## 19. 低床セルフローダ(計画台数:2台)

設定条件・算出項目	数 値	備 考
ハッカ機材コンパウンド(No.1またはNo.2)とファラム地方事務所に各1台を配備する。	-	
必要投入台数	2台	

## 20. 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
機材管理拠点であるハッカ機材コンパウンドに配備し、使用時に各サイトに配備する。	-	
飛行場建設特別ユニットNo.3+ファラム地方事務所	1台	
ハッカ地方事務所	1台	
必要投入台数	2台	

## 21. 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
ハッカ地方事務所及びファラム地方事務所に各1台を配備する。	-	
必要投入台数	2台	

## 22. 発電機(計画台数:3台)

設定条件・算出項目	数 値	備 考
工事担当各ユニット・事務所に1台ずつ配備する。	-	
必要投入台数	3台	

## 23. コンクリート吹付機 (計画台数:2台)








設定条件・算出項目	数 値	備 考
吹付能力	4 m <sup>3</sup> /h	
1台1時間当たりの作業量	3.2 m <sup>3</sup> /h	作業効率:80%
1日1台当たりの作業量(1)	16 m <sup>3</sup> /日	5時間/台・日
年間稼働日数	150 日	25日/月×6ヶ月 (乾期のみ)
計画工期	3 年	
概算作業量	87,000 m <sup>2</sup>	吹付厚さ : 150 mm
概算作業量(2)	13,050 m <sup>3</sup>	
土工作業期間	3 年	
作業完了に必要な稼働日数(3)	450 日	
1日当たり必要な土工運搬量(4)=(2)÷(3)	29 m <sup>3</sup>	
必要投入台数=(4)÷(1)	2 台	

### 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3-2.28 主要建設機材の参考図

<p>1. ブルドーザ</p> 	<p>2. エクスカベータ (クローラタイプ) ※チン州は油圧ブレーカ付</p> 
<p>3. エクスカベータ (ホイールタイプ)</p> 	<p>4. モーターグレーダ</p> 
<p>5. ホイールローダ</p> 	<p>6. シープフットコンパクタ</p> 
<p>7. タンデム型振動ローラ</p> 	<p>8. タイヤローラ</p> 

9. プレートコンパクタ	10. アスファルトケトル
	
11. アスファルトディストリビュータ	12. アスファルトスプレイヤ
	
13. チップスプレッダ	14. 自走式クラッシャ
	
15. 散水車	16. ダンプトラック
	
17. キャブバッククレーン	18. ラフテレーンクレーン
	



<p>19. 低床セミトレーラ (トラクターヘッド付)</p>	<p>20. 低床セルフローダ</p>
<p>※カチン州のみ</p>	<p>※チン州のみ</p>
	
<p>21. 移動式ワークショップ</p>	<p>22. 安全管理・工事管理車両</p>
	
<p>23. 発電機</p>	<p>24. コンクリート吹付機</p>
	<p>※チン州のみ</p> 

本計画における道路・橋梁試験機材の参考図を以下に示す。

表3-2.29 道路・橋梁試験機材の参考図

<p>1. ボーリングマシン及び標準付属品</p> 	<p>2. 三軸圧縮試験機</p> 
<p>3. 振動台付ふるい分け試験機（土質試験）</p> 	<p>4. CBR 室内試験装置 ※道路試験研究所のみ</p> 
<p>5. デジタル含水比測定機 ※道路試験研究所のみ</p> 	<p>6. 動的貫入試験装置 ※道路試験研究所のみ</p> 
<p>7. 現場締固め試験機（砂置換） ※道路試験研究所のみ</p> 	<p>8. 強制練攪拌型コンクリートミキサ ※橋梁試験研究所のみ</p> 




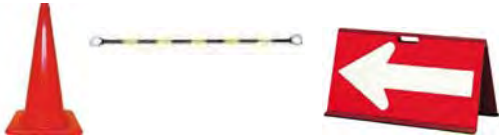


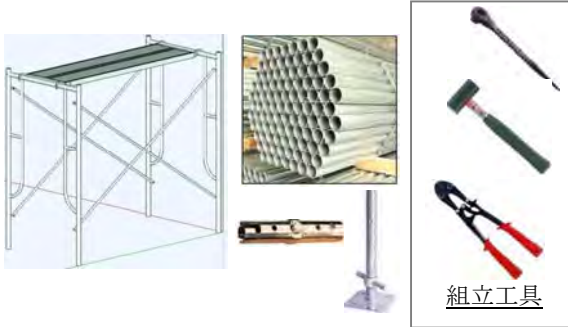

9. コンクリート圧縮試験機	10. キャリブレーション用ロードセル
	
11. 振動台付ふるい分け試験機（骨材試験）	12. 粗骨材比重測定器
	<p>※橋梁試験研究所のみ</p> 
13. フォトメータ（水質分析器）	14. 粗骨材衝撃試験装置
<p>※橋梁試験研究所のみ</p> 	<p>※道路試験研究所のみ</p> 
15. 非接着型供試体キャッピング器	16. シュミットハンマ
	
17. 乾燥機	18. デジタルノギス
<p>※橋梁試験研究所のみ</p> 	

本計画における土木技師・技能工訓練機材の参考図を以下に示す。

表3-2.30 土木技師・技能工訓練機材の参考図

<p>1. トータルステーション</p> 	<p>2. 電動丸鋸</p> 
<p>3. 電気ドリル</p> 	<p>4. 丸鋸盤</p> 
<p>5. 電気カンナ</p> 	<p>6. 大工道具袋</p> 
<p>7. コンクリートパイプレータ</p> 	<p>8. 高周波発電機</p> 



9. コンクリートミキサ	10. アスファルトカッタ
	
11. アスファルトスプレイヤ	12. プレートコンパクタ
	
13. 道路占用安全設備	14. 鉄筋加工機
	
15. 鉄筋切断機	16. 足場材一式
	 <p>組立工具</p>
17. 安全保護具	-
	-

### 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。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、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、実施機関は同省道路局となる。また、本計画での調達機材引渡し後も道路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、本計画調達機材の適切かつ効率的な運用、ならびに調達機材を用いた施工能力の向上を目的としたソフトコンポーネントを実施する（3-2-4-8「ソフトコンポーネント計画」参照）。

##### （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、本計画での機材引渡し後も必要な予備部品（スペアパーツ）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。ただし、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・製造拠点を移したのものもある。これを踏まえ、本計画調達機材は、本邦メーカーの日本国内工場または海外（タイ、一部機材のみ）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。

##### （２）施工計画上の留意点

施工計画上の留意点を以下に示す。

- ① 本計画対象地は、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、引渡し場所へのアクセス道路は増水または土砂災害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、特にチン州の内陸輸送は険しい山岳道路を通過するため、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ビンは取り外して内陸輸送を行うことが肝要である。

### 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渡し場所である建設省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及び労務もミャンマー側負担とする。なお、我が国とミャンマー側の負担区分を表3-2.31に示す。

表3-2.31 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		○	カチン州 - 消耗部品保管庫の準備(ミッチーナ機材ワークショップ) チン州 - 州政府からの機材保管場所(ハッカ機材コンパウンドNo.2(仮称))の借り受け - 上記機材保管場所の受け入れ準備(整地、フェンス設置、警備員配置)
2	現場事務所の確保		○	必要に応じて
3	調達機材の製造・調達	○		
4	調達機材の船積み地までの内陸輸送	○		機材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) ミャンマーまでの調達機材の海上輸送または空輸	○		
	(2) 荷卸し港における免税措置及び通関手続き		○	
	(3) 荷卸し港から引渡し場所までの調達機材の内陸輸送	○		
	(4) 荷卸し港から引渡し場所までの安全な内陸輸送ルートの確保		○	例として、チン州輸送ルートにおいて土砂崩れが発生した場合、土砂撤去による十分な幅員(最低3.6m)の確保等



No.	負担事項	負担区分		備考
		日本国側	ミャンマー側	
6	引渡し場所から最終配置場所までの機材輸送		○	<u>道路・橋梁試験機材</u> ・道路試験研究所・橋梁試験研究所からカチン州及びチン州最終配置施設への機材輸送（表3-2.15、表3-2.16参照） <u>中央訓練センター訓練機材</u> ・中央訓練センターからカチン州及びチン州最終配置施設への機材輸送（表3-2.21、表3-2.22参照）
7	調達機材及び消耗部品の適切な運用及び管理		○	
8	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： ■ 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		○	道路局は、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。
9	建設機材の組立・調整	○		
10	引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。
11	ソフトコンポーネント活動における指導要員の派遣	○		資料5.「ソフトコンポーネント計画書」参照
12	ソフトコンポーネント活動における研修受講者の配置		○	資料5.「ソフトコンポーネント計画書」参照
13	ソフトコンポーネント活動のための予算・材料等確保		○	<u>カチン州及びチン州</u> ・道路パイロット施工、法面パイロット施工のための工事予算及び材料 <u>中央訓練センター</u> ・本計画調達機材を活用した土木技師・技能工訓練のための研修材料（コンクリート、鉄筋、型枠等）
14	整備対象道路の工事実施		○	ミャンマー側は工事に必要な予算・人員・材料等を確保すること。
15	無償資金協力に含まれないその他の費用負担		○	
16	銀行取極に基づく以下の手数料の支払い： ■ 我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・製作される調達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、同調達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。

- 調達機材の製造・調達の出来高確認
- 調達機材輸送のための配船状況、内陸輸送方法等の確認
- 調達機材の組立、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、実施設計図など）に示された調達機材の品質を確保するため、下記の項目に基づき監理する。品質の確保が懸念される場合は、調達業者に対し訂正、変更、または修正を求める。

- 調達機材の製作図及び仕様書の照査
- 調達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
- 調達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
- 調達機材の現地組立の監理及び試運転・調整・検査立会い

#### **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。本計画における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
- 初期操作指導・安全指導による機材安全操作の徹底
- 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**

調達監理時を含め、本計画の実施担当者の相互の関係は、図3-2.9に示す通りである。

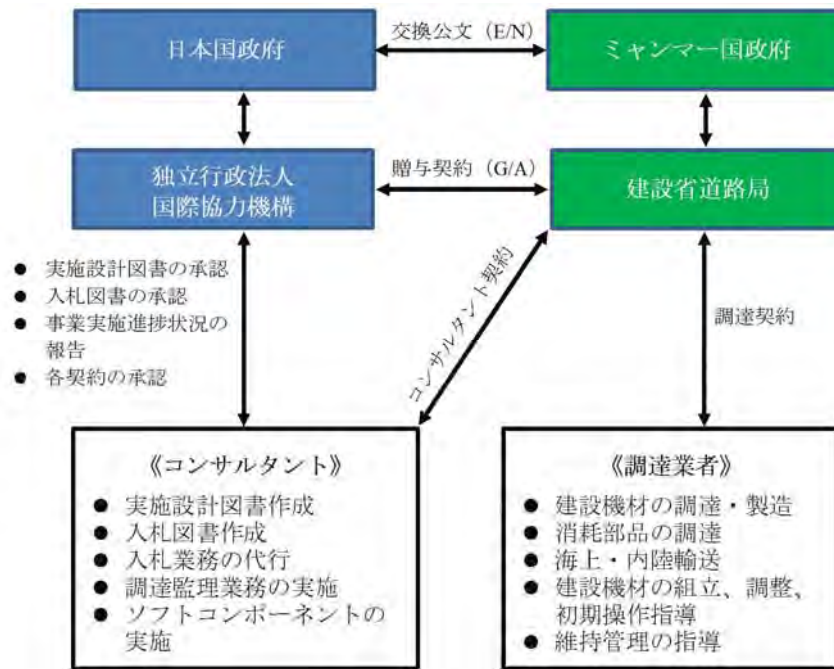


図3-2.9 事業実施関係図

### (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、本計画調達機材の調達・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理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理要員は、契約図書（技術仕様書、実施設計図など）に示された調達機材の品質を確保するため、下記の項目に基づき監理する。品質の確保が懸念される場合は、調達業者に対し訂正、変更、または修正を求める。

- 調達機材の製作図及び仕様書の照査
- 調達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
- 調達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
- 調達機材の現地組立の監理及び試運転・調整・検査立会い

#### 3-2-4-6 資機材等調達計画

本計画における主要調達機材はミャンマー内で製造・生産されていないため、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、第三国製品も調達適格国に加える。機材の調達先を表3-2.3 2～表3-2.3 5に示す。

表3-2.32 主要機材の調達先等

No.	機材内容	調達先		
		日本	ミャンマー	第三国(タイ)
1	ブルドーザ	○		○
2	エクスカベータ(クローラタイプ)	○		
3	油圧ブレーカ	○		
4	エクスカベータ(ホイールタイプ)	○		
5	モーターグレーダ	○		○
6	ホイールローダ	○		
7	シープフットコンパクタ	○		
8	タンデム型振動ローラ	○		
9	タイヤローラ	○		
10	プレートコンパクタ	○		
11	アスファルトケトル	○		
12	アスファルトディストリビュータ	○		
13	アスファルトスプレイヤ	○		
14	チップスプレッダ	○		
15	自走式クラッシャ	○		
16	散水車	○		
17	ダンプトラック	○		
18	キャブバッククレーン	○		
19	ラフテレーンクレーン	○		
20	低床セミトレーラ(トラクターヘッド付)	○		
21	低床セルフローダ	○		
22	移動式ワークショップ	○		
23	安全管理・工事管理車両			○
24	発電機	○		
25	コンクリート吹付機	○		
26	デスクトップコンピュータ		○	
27	データベースソフトウェア	○		

表3-2.33 道路・橋梁試験機材の調達先

No.	機材内容	調達先		
		日本	ミャンマー	第三国
1.	土質調査機材			
1-1	ボーリングマシン及び標準付属品	○		
2.	土質試験機材			
2-1	三軸圧縮試験機	○		
2-2	振動台付ふるい分け試験機(土質試験)	○		
2-3	CBR室内試験装置	○		
2-4	デジタル含水比測定機	○		
2-5	動的貫入試験装置	○		
2-6	現場締固め試験機(砂置換)	○		
3.	コンクリート試験機材			
3-1	強制練攪拌型コンクリートミキサ	○		
3-2	コンクリート圧縮試験機	○		
3-3	キャリブレーション用ロードセル (デジタル計測器付)	○		
3-4	振動台付ふるい分け試験機(骨材試験)	○		
3-5	粗骨材比重測定器	○		

3-6	フォトメータ（水質分析器）	○		
3-7	粗骨材衝撃試験装置	○		
3-8	非接着型供試体キャッピング器	○		
3-9	シュミットハンマ	○		
4. 共通機材				
4-1	乾燥機	○		
4-2	デジタルノギス	○		

表3-2.34 オペレータ訓練機材の調達先

No.	機材内容	調達先		
		日本	ミャンマー	第三国
1	ミニドーザ	○		
2	ミニエクスカバータ（クローラタイプ）	○		
3	ミニローダ	○		
4	ミニタンデム型振動ローラ	○		
5	ミニキャブバッククレーン	○		

表3-2.35 土木技師・技能工訓練機材の調達先

No.	機材内容	調達先		
		日本	ミャンマー	第三国
1. 測量機器				
1-1	トータルステーション	○		
1-2	測量器具	○		
2. 型枠大工訓練機材				
2-1	電動丸鋸	○		
2-2	電気ドリル	○		
2-3	丸鋸盤	○		
2-4	電気カンナ	○		
2-5	大工道具袋	○		
3. コンクリート工訓練機材				
3-1	コンクリートバイブレータ	○		
3-2	高周波発電機	○		
3-3	コンクリートミキサ	○		
4. 道路工訓練機材				
4-1	アスファルトカッタ	○		
4-2	アスファルトスプレイヤ	○		
4-3	プレートコンパクト	○		
4-4	道路占用安全設備	○		
5. 鉄筋工訓練機材				
5-1	鉄筋加工機	○		
5-2	鉄筋切断機	○		
6. 足場工訓練機材				
6-1	枠組み足場材料	○		
6-2	単管足場材料	○		
6-3	移動式足場材料	○		
6-4	足場組立工具	○		
7. 安全保護具				
7-1	安全保護具	○		

上表の調達国に関わらず、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

本計画調達機材の初期操作指導及び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 にて行うことを基本とする。

道路局は、本指導を円滑に進めるため、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 OJT に参加した技術者は、組織内の他の職員に対して技術を水平展開することにより、組織の維持管理能力の向上に協力する必要がある。また、本計画調達機材の初期操作指導は、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う必要がある。

また、メーカー指導員による初期操作指導においては、機材操作の指導にとどまらず、安全訓練活動も盛り込むことに留意する

### 3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

#### (1) ソフトコンポーネントを計画する背景

本計画におけるソフトコンポーネントは、本計画による機材調達を踏まえ、道路局による①建設機材の適切な運用・維持管理、②道路整備における最新建設機材の適正配置・活用、③山岳道路路面施工の技術習得、④土木技師・技能工訓練機関の能力向上を狙い計画する。以下に、これらソフトコンポーネントが必要である背景について記す。

カチン州及びチン州における道路の建設・維持管理のための既存建設機材は、道路局機械部上ミャンマー事務所のマンダレー機材管理センター（マンダレー市）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各州に配備されている。各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。このような状況を踏まえ、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、道路局現状の管理方法を先進の機材管理システムに改善することが肝要である。

上記機材管理システムを運用のもと、本計画により調達する最新建設機材の性能を十分に発揮し、安全かつ高品質な道路整備を実現するためには、施工内容及び手順に応じた機材の適正配置を行うとともに、適切な機材運転・操作技術を習得することが必要となる。そのため、道路局工事担当技術者の工事管理能力ならびに施工技術の向上を図るため、カチン州及びチ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が肝要である。本パイロット施工は、建設サイトの現地条件に応じた実践的な施工技術指導を行う上で有効であるほか、機材管理システム実践訓練の場としても活用可能である。そのため、機材管理担当者が同システムの効率運用を継続していくための手法について、パイロット施工を通じてさらに習熟度を深めることが期待できる。

また、本計画対象地のうちチン州は、山岳地域ゆえ地山掘削を伴う道路整備が必要であることから、本計画により法面補強用の機材（コンクリート吹付機）を調達することとしている。本機材は、雨期に各所で地すべりや法面崩壊が頻発する整備対象道路において、安定した法面対策を施すうえで非常に有効である。一方で、道路局には法面に関する技術的知見が不足しており、法面安定や補強対策を講じた実績がほとんどないのが現状である。そのため、本計画調達機材により適切な法面対策を講じるための技術向上が必要である。これを踏まえ、法面の調

査・設計・施工一連の手法について基礎技術を習得するとともに、チン州整備対象道路の一部法面箇所を対象にしたパイロット施工を実施することにより、調達機材を有効に活用するための手法について指導することが肝要である。

カチン州及びチン州整備対象道路の建設サイトに配置する機材の調達に加え、本計画では、両州道路工事の品質と安全を向上するうえで求められる人材の育成を図るため、建設省中央訓練センターに対して土木技師・技能工訓練用の訓練機材を調達することとしている。これを踏まえ、中央訓練センターにおいてこれら訓練機材を効率的に活用するべく、各訓練コースを通じた技術指導を実施することが肝要である。また、各訓練コースにおける研修の一環として、道路・橋梁の工事中に発生しうる事故事例を紹介するとともに、事故の危険回避ならびに安全確保のための知見や各種対策を指導する。これらの活動を通じて、我が国が有する安全確保のノウハウを中央訓練センターに蓄積させることにより、同センターが継続して訓練プログラムを実施するにあたり、各職種に求められる技術・技能だけでなく高い安全意識を備えた良質な人材を輩出するための組織能力向上に寄与するものである。

## (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。

### 目標-1

本計画にて調達予定の建設機材が、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。

### 目標-2

本計画にて調達予定の建設機材が、適切に道路整備に配置されるとともに、その施工性能を十分に発揮して活用される。

### 目標-3

本計画にて調達予定のコンクリート吹付機を活用した適切な法面施工技術を習得することにより、山岳道路の法面が適切に施工される。

### 目標-4

中央訓練センター調達機材を活用した効率的な訓練手法について技術指導することにより、さらに良質な人材育成が可能となる。

## (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示す。

成果 1： マンダレー機材管理センター職員が、本計画調達機材の稼働状況、スペアパーツ在庫状況等について統括管理するためのシステムが構築される。  
(上記「(2)ソフトコンポーネントの目標」のうち、目標-1に対する成果)

成果 2： カチン州及びチン州道路局職員が機材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、マンダレー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。  
(上記「(2)ソフトコンポーネントの目標」のうち、目標-1に対する成果)



- 成果 3： カチン州及びチン州道路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。  
（上記「(2)ソフトコンポーネントの目標」のうち、目標-2に対する成果）
- 成果 4： 道路局の道路系技術職員が法面の安定性に配慮した測量・調査・設計・施工・維持管理の技術を習得し、本計画調達機材を適切に運用出来るようになる。  
（上記「(2)ソフトコンポーネントの目標」のうち、目標-3に対する成果）
- 成果 5： 建設省中央訓練センター職員が、本計画にて調達する訓練機材を活用した効果的な訓練手法を習得するとともに、工事中の安全確保のための指導が行えるようになる。  
（上記「(2)ソフトコンポーネントの目標」のうち、目標-4に対する成果）

#### (4) ソフトコンポーネントの活動

上記(3)の各成果を達成するため、本計画によるソフトコンポーネント活動として以下の4項目を計画する。

表3-2.36 ソフトコンポーネントの活動項目

活動項目	実施機関の対象組織	該当する成果
(1) 機材運用・維持管理システムの改善	機械部上ミャンマー事務所、カチン州事務所及びチン州事務所機材担当チーム	成果 1, 2
(2) 道路パイロット施工	カチン州事務所及びチン州事務所の道路建設チーム	成果 3
(3) 法面安定・補強対策	道路局本省、道路試験研究所、チン州事務所	成果 4
(4) 中央訓練センター研修	中央訓練センター	成果 5

本計画のソフトコンポーネントは、上表に示す実施機関の組織を対象とした受注コンサルタントによる直接支援型とし、ソフトコンポーネントの成果を達成するための活動内容を以下1)～4)に示す。

##### 1) 機材運用・維持管理システムの改善

表3-2.37 ソフトコンポーネントの活動内容（機材運用・維持管理システムの改善）

項目	内容
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
実施場所	マンダレー機材管理センター、カチン州事務所及びチン州事務所
対象者	マンダレー機材管理センター担当職員、カチン州及びチン州各事務所の機材担当職員
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	- デスクトップコンピュータ - 管理データベース（汎用ソフトウェア）
活動内容	本研修は、調達機材の長期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。 実施場所は機材関連各組織とし、上ミャンマー機材統括管理を行うマンダレー機材管理センター（成果1）、ならびにカチン州・チン州各地方事務所（成果2）においてそれぞれ実施するものとする。

2) 道路パイロット施工

表3-2.38 ソフトコンポーネントの活動内容（道路パイロット施工）

項目	内容
目的	本計画調達機材によるパイロット施工を通じた施工能力向上、ならびに機材台帳管理システムの実践活用能力向上
実施場所	カチン州及びチン州の各整備対象道路のうち、それぞれ約 200m 区間
対象者	カチン州及びチン州各事務所の道路担当エンジニア、機材担当職員
活用教材	- 道路施工の手引き
実習用機材	- 本計画にて調達予定の道路建設機材
活動内容	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道路局と確認・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。

3) 法面安定・補強対策

表3-2.39 ソフトコンポーネントの活動内容（法面安定・補強対策）

項目	内容
目的	道路法面安定に関する基礎知識(測量・斜面調査・安定計算・法面設計)の習得、ならびにパイロット施工を通じた法面補強基本的事項の習得
実施場所	道路局本省、道路試験研究所及びチン州法面パイロット施工箇所（パイロット施工箇所はソフトコンポーネントを通じて選定）
対象者	道路局本省、道路試験研究所及びチン州事務所の道路エンジニア、機材担当職員
活用教材	- 道路法面の測量・調査・安定検討・設計・施工基礎資料 - 道路法面保護工施工の手引き
実習用機材	- 本計画にて調達予定のコンクリート吹付機、測量機器、ボーリングマシン
活動内容	本研修の現地活動として、第 1 回目に 2 会場において法面基礎概論の座学と地質調査を含むパイロット施工準備を行い、第 2 回目に法面保護パイロット施工を実施する

4) 中央訓練センター研修

表3-2.40 ソフトコンポーネントの活動内容（中央訓練センター研修）

項目	内容
目的	中央訓練センター向け調達訓練機材を活用した既存訓練プログラムの品質向上及び安全対策能力向上
実施場所	中央訓練センター
対象者	中央訓練センター講師、土木技師・技能工等の訓練生
活用教材	- 施工の手引き（型枠大工、コンクリート工、道路工、鉄筋工、足場工） - 道路工事安全の手引き
実習用機材	- 中央訓練センター向けの調達機材
活動内容	本研修は、中央訓練センターの各種訓練コースのうち、道路・橋梁建設及び維持管理に関連する 6 つの訓練コース（測量、鉄筋工、型枠大工、コンクリート工、足場工、道路工）を対象とし、各コースにおいて安全対策指導を含む技能訓練を実施する。また、中央訓練センターならびに同センター組織下の機械訓練センター（ヤンゴン市インセイン地区）において、訓練プログラム改善案のとりまとめを行う。

### 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 3-2.41 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																
調達監理																

### 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。
- 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。
- 本計画における調達機材及び消耗部品等を安全に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。
- 本計画におけるソフトコンポーネント活動（技術指導）を実施するためにミャンマー側が投入すべき予算、人員、資機材等を確保する。
- 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。

- 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。

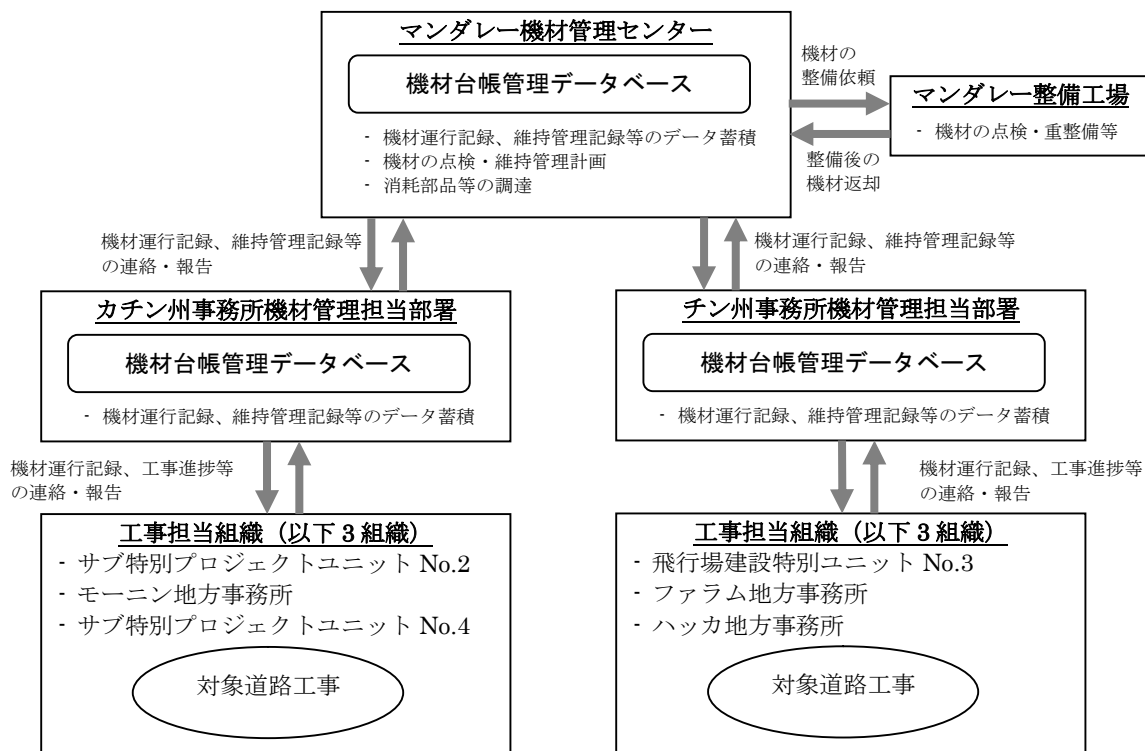
以上のミャンマー分担事業について、実施機関である道路局は機材引渡し後の道路整備のための予算措置や人員配置についてその能力を有しており、調達機材の保管場所等についても現地調査において既に確認済みであるため、実施可能と判断できる。

### 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渡し後、カチン州及びチン州における対象道路の工事・維持管理は、「2-1-1 組織・人員 (2)道路・橋梁関係部署」に示す各組織が担当することとなる。これらの工事担当組織は、本計画により調達する建設機材の日常運転記録ならびに工事進捗を各州建設省事務所に適宜連絡・報告する。

本計画により調達する建設機材の各州での運用・維持管理は、各州建設省事務所の機材管理担当者が責任を持つ。機材管理担当者は、建設機材の日常運行記録について工事担当者から報告を受けた後、本計画ソフトコンポーネントにより導入される機材台帳管理データベースにデータとして蓄積する。さらに、機材管理担当者は、データベースに蓄積した運行記録、維持管理記録等をマンダレー機材管理センターに月例報告する。マンダレー機材管理センターの機材管理担当者は、各州から月例報告された各記録を同センターの機材台帳管理データベースに蓄積する。マンダレー機材管理センターは、データベース上に蓄積した各種記録に基づき、機材の点検・維持管理時期を適切に把握するとともに、消耗部品等の在庫を過不足なく準備するなど、機材の効率的な運用・維持管理を行うこととする。建設機材の基本的な維持管理設備については、マンダレー機材管理センターに近接するマンダレー整備工場が既存設備として有しているが、ソフトコンポーネントにより機材台帳管理データベースを導入のうえ、日本人機材専門家による既存設備を活用した効率的な機材運用・維持管理手法について技術指導を行うこととしている。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。

図3-4.1に、上述した機材運用・維持管理に関わる各組織間の連絡・報告体制を示す。



出所：調査団作成

図3-4.1 実施機関の運営・維持管理体制図

本計画により調達する道路・橋梁試験機材は、道路試験研究所及び橋梁試験研究所の管理下に置かれ、既存試験機材と同様に、各研究所またはカチン州・チン州対象サイトにおいて調査・試験・品質管理に活用される。

オペレータ訓練機材は、上ミャンマーのための調達機材は機械部上ミャンマー事務所、下ミャンマーのための調達機材は機械部下ミャンマー事務所の管理下に置かれる。マンダレー機材管理センター及びマヤンゴン機材管理センターへの機材引渡し後、各センターによる機材登録が完了した後にオペレータ訓練関連施設にて活用される。

土木技師・技能工訓練機材は、中央訓練センターの管理下に置かれ、既存訓練機材と同様に、同センターでの訓練に活用されるほか、カチン州・チン州対象サイトにおいて道路や構造物の施工に活用される。

### 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、27.54 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 2,738 百万円

費 目			概略事業費 (百万円)	
機材	調達原価	建設機材	2,144	2,579
		道路・橋梁試験機材	159	
		オペレータ訓練機材	151	
		土木技師・技能工訓練機材	50	
	一般管理費等	75		
実施設計・調達監理・ソフトコンポーネント			159	

##### (2) ミャンマー負担経費

ミャンマー側により負担されるべき費用を以下に示す。

概略事業費 約 16 百万円 (約 133,000 米ドル)

費 目		概略事業費 (米ドル)
調達機材受入準備	カチン州建設機材のスペアパーツ保管場所準備	5,000
	チン州建設機材の保管場所準備	10,000
ソフトコンポーネント	カチン州道路パイロット施工	36,000
	チン州道路パイロット施工	24,000
	チン州法面保護パイロット施工	25,000
	中央訓練センター訓練	10,000
銀行口座開設に基づく銀行手数料		23,000

上記のほか、ミャンマー側は本事業終了後から 3 年間で、カチン州対象道路整備のために 25.5 百万米ドル、チン州対象道路整備のために 15.8 百万米ドルを支出する。

##### (3) 積算条件

- 積算時点 : 平成 27 年 3 月
- 為替交換レート : 米貨対日本円 1 米ドル = 119.79 円
- 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。
- 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

本計画により調達する建設機材をミャンマー側が効率的に運用していくためには、道路局自身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、ミャンマー側は効率的な運営・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。以下に、ミャンマー側が負担すべき機材維持管理費ならびに燃料費について示す。

#### (1) 機材維持管理費

本計画における建設機材の1年間当りの維持管理費（定期整備、現場修理等）は、機材引渡し後、約3年間の対象道路整備期間においてカチン州建設機材が約1,323千円（11,991千チャット）、チン州建設機材が約1,291千円（11,618千チャット）と想定される。これは、本計画で調達されるスペアパーツ（3,000時間相当）を用いた整備・維持管理を主体とするものであり、カチン州事務所、チン州事務所それぞれの過去3年間における機材整備年間平均実績額に対し、カチン州3.9%、チン州4.7%に相当する（表3-5.1及び表3-5.2参照）。道路局は、これらの維持管理予算を適切に投入する必要がある。

表3-5.1 カチン州建設機材引渡し後3年間の想定維持管理費

機材名	機材価格 (チャット) (a)	使用年数 (年) (b)	整備修理費率 (%) (c)	整備修理費/年 (チャット) (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/1台 (チャット) (g) = d × (f/100)	年間整備修理費計 (千チャット) (h) = e × g
1. ブルドーザ	253,530,000	15	50	8,451,000	3	5	422,550	1,268
2. エクスカベータ(クローラタイプ)	115,101,000	15	40	3,069,360	3	5	153,468	460
4. エクスカベータ(ホイールタイプ)	168,123,600	15	40	4,483,296	2	5	224,165	448
5. モーターグレーダ	154,800,000	15	35	3,612,000	3	5	180,600	542
6. ホイールローダ	144,000,000	15	60	5,760,000	3	5	288,000	864
7. シープフットコンパクタ	125,280,000	15	30	2,505,600	3	5	125,280	376
8. タンデム型振動ローラ	99,072,000	15	30	1,981,440	2	5	99,072	198
9. タイヤローラ	93,816,000	15	40	2,501,760	2	5	125,088	250
10. プレートコンパクタ	1,026,000	15	45	30,780	10	5	1,539	15
11. アスファルトケトル	84,960,000	15	20	1,132,800	2	5	56,640	113
12. アスファルトディストリビュータ	140,940,000	15	50	4,698,000	2	5	234,900	470
13. アスファルトスプレイヤ	6,982,200	15	50	232,740	10	5	11,637	116
14. チップスプレッダ	34,992,000	15	45	1,049,760	2	5	52,488	105
15. 自走式クラッチャ	311,400,000	15	50	10,380,000	2	5	519,000	1,038
16. 散水車	63,180,000	15	40	1,684,800	4	5	84,240	337
17. ダンプトラック	73,530,000	15	50	2,451,000	30	5	122,550	3,677
18. キャブバッククレーン	89,775,000	15	30	1,795,500	2	5	89,775	180
19. ラフテレーンクレーン	331,200,000	15	30	6,624,000	1	5	331,200	331
20. 低床セミトレーラ(トラクターヘッド付)	187,200,000	15	30	3,744,000	2	5	187,200	374
21. 移動式ワークショップ	162,000,000	15	50	5,400,000	2	5	270,000	540
22. 安全管理・工事管理車両	25,312,941	15	50	843,765	2	5	42,188	84
23. 発電機	58,138,560	15	35	1,356,566	3	5	67,828	203
最初の3年間における調達機材の年間維持修理費								11,991
最近3年間(2012年度-2014年度)のカチン州機材維持管理における年間平均実績額								307,300
カチン州機材維持管理の年間平均実績額に対する本計画調達機材の維持管理費比率(%)								3.9

注) 年間平均実績額は、「2-1-2 財政・予算 (1)機材維持管理予算」に示す機材整備費の実績により算出した。

為替レート：1円=9.0チャット（2015年6月時点）

出所：調査団作成



表3-5.2 チン州建設機材引渡し後3年間の想定維持管理費

機材名	機材価格 (チャット) (a)	使用年数 (年) (b)	整備修理費率 (%) (c)	整備修理費/年 (チャット) (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/1台 (チャット) (g)=d×(f/100)	年間整備修理費計 (千チャット) (h)=e×g
1.ブルドーザ	253,530,000	15	50	8,451,000	3	5	422,550.0	1,268
2.エクスカバータ(クローラタイプ)	115,101,000	15	40	3,069,360	3	5	153,468.0	460
3.油圧ブレーカ	18,225,000	15	25	303,750	3	5	15,187.5	46
4.エクスカバータ(ホイールタイプ)	168,123,600	15	40	4,483,296	2	5	224,164.8	448
5.モーターグレーダ	154,800,000	15	35	3,612,000	3	5	180,600.0	542
6.ホイールローダ	144,000,000	15	60	5,760,000	3	5	288,000.0	864
7.シーブフットコンパクタ	125,280,000	15	30	2,505,600	3	5	125,280.0	376
8.タンデム型振動ローラ	99,072,000	15	30	1,981,440	2	5	99,072.0	198
9.タイヤローラ	93,816,000	15	40	2,501,760	2	5	125,088.0	250
10.プレートコンパクタ	1,026,000	15	45	30,780	10	5	1,539.0	15
11.アスファルトケトル	84,960,000	15	20	1,132,800	2	5	56,640.0	113
12.アスファルトディストリビュータ	140,940,000	15	50	4,698,000	2	5	234,900.0	470
13.アスファルトスプレイヤ	6,982,200	15	50	232,740	10	5	11,637.0	116
14.チップスプレッダ	34,992,000	15	45	1,049,760	2	5	52,488.0	105
15.自走式クラッシャ	311,400,000	15	50	10,380,000	2	5	519,000.0	1,038
16.散水車	63,180,000	15	40	1,684,800	4	5	84,240.0	337
17.ダンプトラック	73,530,000	15	50	2,451,000	20	5	122,550.0	2,451
18.キャブバッククレーン	89,775,000	15	30	1,795,500	2	5	89,775.0	180
19.ラフテレーンクレーン	331,200,000	15	30	6,624,000	1	5	331,200.0	331
20.低床セルブローダ(重機運搬車)	187,200,000	15	30	3,744,000	2	5	187,200.0	374
21.移動式ワークショップ	162,000,000	15	50	5,400,000	2	5	270,000.0	540
22.安全管理・工事管理車両	25,312,941	15	50	843,765	2	5	42,188.2	84
23.発電機	58,138,560	15	35	1,356,566	3	5	67,828.3	203
24.コンクリート吹付機	151,305,300	15	80	8,069,616	2	5	403,480.8	807
最初の3年における調達機材の年間維持修理費								11,618
最近3年間(2012年度-2014年度)のチン州機材維持管理における年間平均実績額								246,200
チン州機材維持管理の年間平均実績額に対する本計画調達機材の維持管理費比率(%)								4.7

注) 年間平均実績額は、「2-1-2 財政・予算 (1)機材維持管理予算」に示す機材整備費の実績により算出した。  
為替レート：1円=9.0チャット(2015年6月時点)  
出所：調査団作成

さらに、各機材のスペアパーツの終了後は、ミャンマー側は機材の耐用期間にわたって継続的にスペアパーツを追加調達し、重整備を含む適切な維持管理する必要がある。上述した本計画による3,000時間相当のスペアパーツは、機材本体価格の約10%に相当することを考慮し、年間維持管理費はカチン州建設機材が約25,796千円(232,161千チャット)、チン州建設機材が約25,110千円(225,987千チャット)と想定される(表3-5.3及び表3-5.4参照)。

表3-5.3 カチン州建設機材引渡し3年後の想定維持管理費

機材名	機材価格 (チャット) (a)	使用年数 (年) (b)	整備修理費率 (%) (c)	整備修理費/年 (チャット) (d)=a×(c/100)÷b	機材台数 (e)	年間整備修理費計 (千チャット) (h)=e×g
1.ブルドーザ	253,530,000	12	40	8,451,000	3	25,353
2.エクスカバータ(クローラタイプ)	115,101,000	12	30	2,877,525	3	8,633
4.エクスカバータ(ホイールタイプ)	168,123,600	12	30	4,203,090	2	8,406
5.モーターグレーダ	154,800,000	12	25	3,225,000	3	9,675
6.ホイールローダ	144,000,000	12	50	6,000,000	3	18,000
7.シーブフットコンパクタ	125,280,000	12	20	2,088,000	3	6,264
8.タンデム型振動ローラ	99,072,000	12	20	1,651,200	2	3,302
9.タイヤローラ	93,816,000	12	30	2,345,400	2	4,691
10.プレートコンパクタ	1,026,000	12	42	35,910	10	359
11.アスファルトケトル	84,960,000	12	10	708,000	2	1,416
12.アスファルトディストリビュータ	140,940,000	12	40	4,698,000	2	9,396
13.アスファルトスプレイヤ	6,982,200	12	47	273,470	10	2,735
14.チップスプレッダ	34,992,000	12	42	1,224,720	2	2,449
15.自走式クラッシャ	311,400,000	12	40	10,380,000	2	20,760
16.散水車	63,180,000	12	30	1,579,500	4	6,318
17.ダンプトラック	73,530,000	12	40	2,451,000	30	73,530
18.キャブバッククレーン	89,775,000	12	20	1,496,250	2	2,993
19.ラフテレーンクレーン	331,200,000	12	20	5,520,000	1	5,520
20.低床セミローラ(トラクターヘッド付)	187,200,000	12	20	3,120,000	2	6,240
21.移動式ワークショップ	162,000,000	12	40	5,400,000	2	10,800
22.安全管理・工事管理車両	25,312,941	12	40	843,765	2	1,688
23.発電機	58,138,560	12	25	1,211,220	3	3,634
合計						232,161

為替レート：1円=9.0チャット(2015年6月時点)  
出所：調査団作成

表3-5.4 チン州建設機材引渡し3年後の想定維持管理費

機材名	機材価格 (チャット) (a)	使用年数 (年) (b)	整備修理費率 (%) (c)	整備修理費/年 (チャット) (d) = a × (c/100) ÷ b	機材台数 (e)	年間整備修理費計 (千チャット) (h) = e × g
1. ブルドーザ	253,530,000	12	40	8,451,000	3	25,353
2. エクスカベータ(クローラタイプ)	115,101,000	12	30	2,877,525	3	8,633
3. 油圧ブレーカ	18,225,000	12	15	227,813	3	683
4. エクスカベータ(ホイールタイプ)	168,123,600	12	30	4,203,090	2	8,406
5. モーターグレーダ	154,800,000	12	25	3,225,000	3	9,675
6. ホイールローダ	144,000,000	12	50	6,000,000	3	18,000
7. シープフットコンパクタ	125,280,000	12	20	2,088,000	3	6,264
8. タンデム型振動ローラ	99,072,000	12	20	1,651,200	2	3,302
9. タイヤローラ	93,816,000	12	30	2,345,400	2	4,691
10. プレートコンパクタ	1,026,000	12	42	35,910	10	359
11. アスファルトケトル	84,960,000	12	10	708,000	2	1,416
12. アスファルトディストリビュータ	140,940,000	12	40	4,698,000	2	9,396
13. アスファルトスプレイヤ	6,982,200	12	47	273,470	10	2,735
14. チップスプレッダ	34,992,000	12	42	1,224,720	2	2,449
15. 自走式クラッシャ	311,400,000	12	40	10,380,000	2	20,760
16. 散水車	63,180,000	12	30	1,579,500	4	6,318
17. ダンプトラック	73,530,000	12	40	2,451,000	20	49,020
18. キャブバッククレーン	89,775,000	12	20	1,496,250	2	2,993
19. ラフテレーンクレーン	331,200,000	12	20	5,520,000	1	5,520
20. 低床セルフローダ(重機運搬車)	187,200,000	12	20	3,120,000	2	6,240
21. 移動式ワークショップ	162,000,000	12	40	5,400,000	2	10,800
22. 安全管理・工事管理車両	25,312,941	12	40	843,765	2	1,688
23. 発電機	58,138,560	12	25	1,211,220	3	3,634
24. コンクリート吹付機	151,305,300	12	70	8,826,143	2	17,652
						225,987

為替レート：1円=9.0チャット（2015年6月時点）

出所：調査団作成

ここで、本計画調達機材の機材整備において中心的な役割を果たす上ミャンマー中央整備工場（マンダレー）、ならびにカチン州・チン州各地における年間機材整備費実績を表3-5.5に示す。

表3-5.5 上ミャンマー中央整備工場（マンダレー）の機材整備費実績

単位：百万チャット

	2012年度	2013年度	2014年度	3年平均値	
マンダレー整備工場（重整備）	951.7	1,422.3	616.40	996.8	
地方	カチン州（定期・軽整備）	124.7	169.8	166.4	153.6
	チン州（定期・軽整備）	120.0	140.0	170.0	143.3

注）マンダレー整備工場の2014年度実績が前年度に比べ少ない数値となっている。これは、2013年度に数十台規模の機材更新を行ったため、新規機材により整備費が低く抑えられたためである。

出所：旧公共事業局

機材の重整備と定期・軽整備に係る費用比率を6：4（推定値）とすると、表3-5.3及び表3-5.4で算出された年間維持管理費の機材整備費実績（3年平均値）に対する比率は表3-5.6の通り算出される。道路局は、これら重整備及び定期・軽整備に係る予算を確実に配置する必要がある。

表3-5.6 想定される年間維持管理費の実績値に対する比率

	年間維持管理費 (千チャット)		機材整備費実績の 3年平均値に対す る比率
		上段：重整備 下段：定期・軽整備	
カチン州建設機材	232,161	135,297	14.0%
		92,864	60.5%
チン州建設機材	225,987	135,592	13.6%
		90,395	63.1%

注) 重整備と定期・軽整備の費用比率を6：4（推定値）とした。

出所：旧公共事業局

(2) 燃料費

建設省道路局による直営道路建設の直接工事費は、材料費、人件費、燃料費により構成される。直接工事費の構成比率は、施工条件や工事内容等により事業ごと異なるものの、通常は概算構成比率として材料費30%、労務費40%、燃料費30%がそれぞれ割り当てられる（道路局聞き取り調査による）。表3-5.7に、上記概算構成比率により算出される燃料費を示す。

表3-5.7 対象道路整備における年間建設費

対象地	年間直接工事費 <sup>注)</sup> (100%)	年間直接工事費の内訳として 充当予定の概算燃料費(30%)
カチン州対象道路整備	8.1 百万米ドル (8,732,691 千チャット)	2.43 百万米ドル (2,619,807 千チャット)
チン州対象道路整備	5.0 百万米ドル (5,390,550 千チャット)	1.5 百万米ドル (1,617,165 千チャット)

注) 年間直接工事費は、「3-5-1 協力対象事業の概略事業費」に示すカチン州・チン州対象道路整備事業費が直接工事費100%に対して機材維持管理費・現場準備費等5%を計上したものであることから、1.05で割り戻すことにより算出した。

為替レート：1米ドル=119.79円（積算レートを適用）、1円=9.0チャット（2015年6月時点）

次に、本計画の調達機材ごと算出される想定燃料費を表3-5.8及び表3-5.9に示す。カチン州・チン州各州における想定燃料費の合計額はカチン州建設機材が約127,615千円（1,148,540千チャット）、チン州建設機材が約131,231千円（1,181,077千チャット）となることから、表3-5.7に示す充当予定の概算燃料費の範囲内となる。したがって、対象道路整備に必要な燃料費は十分支出可能と判断されるが、道路局は調達機材により確実にカチン州・チン州対象道路整備を推進するため、両州への燃料費を確保することが必要となる。

表3-5.8 カチン州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 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. ブルドーザ	165	0.175	28.9	1200	3	103,950	946	98,337
2. エクスカベータ (クローラタイプ)	100	0.175	17.5	1200	3	63,000	946	59,598
3. エクスカベータ (ホイールタイプ)	90	0.175	15.8	1200	2	37,800	946	35,759
4. モーターグレーダ	130	0.133	17.3	1200	3	62,244	946	58,883
5. ホイールローダ	115	0.153	17.6	2160	3	114,016	946	107,859
6. シーブフットコンパクタ	80	0.152	12.2	1200	3	43,776	946	41,412
7. タンデム型振動ローラ	50	0.152	7.6	1200	2	18,240	946	17,255
8. タイヤローラ	65	0.100	6.5	1200	2	15,600	946	14,758
9. プレートコンパクタ	2.0	0.301	0.6	400	10	2,408	1,100	2,649
10. アスファルトケトル	17	0.170	2.9	300	2	1,734	946	1,640
11. アスファルトディストリビュータ (サブエンジン)	115	0.090	10.4	100	2	2,070	946	1,958
	10	0.090	0.9	300	2	540	946	511
12. アスファルトスプレイヤ	2.5	0.227	0.6	200	10	1,135	1,100	1,249
13. チップスプレッダ	2.5	0.127	0.3	200	2	127	1,100	140
14. 自走式クラッシャ	40	0.185	7.4	2400	2	35,520	946	33,602
15. 散水車	150	0.040	6.0	600	3	10,800	946	10,217
16. ダンプトラック	190	0.050	9.5	2160	30	615,600	946	582,358
17. キャブバッククレーン	190	0.050	9.5	500	1	4,750	946	4,494
18. ラフテレーンクレーン	160	0.103	16.5	500	1	8,240	946	7,795
19. 低床セミトラクタ(トラクターヘッド付)	275	0.075	20.6	600	1	12,375	946	11,707
20. 移動式ワークショップ	140	0.050	7.0	500	2	7,000	946	6,622
21. 安全管理・工事管理車両	55	0.047	2.6	700	2	3,619	946	3,424
22. 発電機	96	0.170	16.3	1000	3	48,960	946	46,316
年間燃料費								1,148,540

為替レート：1円=9.0チャット（2015年6月時点）

出所：調査団作成

表3-5.9 チン州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 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. ブルドーザ	165	0.175	28.9	1200	3	103,950	946	98,337
2. エクスカベータ (クローラタイプ)	100	0.175	17.5	1200	3	63,000	946	59,598
3. エクスカベータ (ホイールタイプ)	90	0.175	15.8	1200	2	37,800	946	35,759
4. モーターグレーダ	130	0.133	17.3	1200	3	62,244	946	58,883
5. ホイールローダ	115	0.153	17.6	2160	3	114,016	946	107,859
6. シーブフットコンパクタ	80	0.152	12.2	1200	3	43,776	946	41,412
7. タンデム型振動ローラ	50	0.152	7.6	1200	2	18,240	946	17,255
8. タイヤローラ	65	0.100	6.5	1200	2	15,600	946	14,758
9. プレートコンパクタ	2.0	0.301	0.6	400	10	2,408	1,100	2,649
10. アスファルトケトル	17	0.170	2.9	300	2	1,734	946	1,640
11. アスファルトディストリビュータ (サブエンジン)	115	0.090	10.4	100	2	2,070	946	1,958
	10	0.090	0.9	300	2	540	946	511
12. アスファルトスプレイヤ	2.5	0.227	0.6	200	10	1,135	1,100	1,249
13. チップスプレッダ	2.5	0.127	0.3	200	2	127	1,100	140
14. 自走式クラッシャ	40	0.185	7.4	2400	2	35,520	946	33,602
15. 散水車	150	0.040	6.0	600	3	10,800	946	10,217
16. ダンプトラック	190	0.050	9.5	2160	30	615,600	946	582,358
17. キャブバッククレーン	190	0.050	9.5	500	1	4,750	946	4,494
18. ラフテレーンクレーン	160	0.103	16.5	500	1	8,240	946	7,795
19. 低床セルフローダ (重機運搬車)	270	0.075	20.3	600	1	12,150	946	11,494
20. 移動式ワークショップ	140	0.050	7.0	500	2	7,000	946	6,622
21. 安全管理・工事管理車両	55	0.047	2.6	700	2	3,619	946	3,424
22. 発電機	96	0.170	16.3	1000	3	48,960	946	46,316
23. コンクリート吹付機 (発電機)	48	0.170	8.2	1000	1	8,160	946	7,719
(空気圧縮機)	140	0.189	26.5	1000	1	26,460	946	25,031
年間燃料費								1,181,077

為替レート：1円=9.0チャット（2015年6月時点）

出所：調査団作成

## 第 4 章 プロジェクトの評価

### 4-1 事業実施のための前提条件

本プロジェクトの事業実施にあたっては、ミャンマー側による以下の負担事項が確実に行われることが前提条件となる。

- 本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。

- 機材引渡し場所の確保
- スペアパーツ保管庫の確保
- 本計画による機材の調達後、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により習得した技術・技能の継続的な実践
- 通学中の学生や歩行者など、地域住民にも配慮した道路整備の計画
- 道路整備実施の際、地域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

カチン州においては、政府とカチン独立機構(KIO)との紛争終結の見通しが立っていない状況下にある。本計画対象道路沿線は、カチン州のなかでも KIO 勢力が少なく平穏な地域とされているが、事業実施期間中ならびに完了後において事業対象道路及び調達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、特にカチン州における治安情勢が大きく影響すると考えられる。

#### 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。

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

本計画により実現する道路整備促進は、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。さらに、本計画ソフトコンポーネントを通じた技術指導により、道路整備促進のための良質な人材育成に資するものであることから、上記の②に対しても合致するものである。

本計画におけるカチン州の整備対象道路は、ミャンマー中央部の主要都市マンダレーやザガインから州都ミッチーナに至る幹線道路の一部を形成するものである。現状の道路は、物資輸送のための大型車両や乗用車が輻輳するなか、1車線しかない車道の舗装面が劣化していることから、輸送効率ならびに交通安全を向上するための道路整備が求められている。本整備計画は、近隣主要管区との安定した交通を確保することによりカチン州全体の地域開発に寄与するだけでなく、対象路線周辺の地域経済を活性化し、沿道住民の生活水準と利便性を向上するものである。また、治安情勢の不安定なカチン州において、本計画整備対象道路は比較的平穏な地域とされていることから、州内の他の幹線道路と比較して今後さらに交通需要が増大することが想定される。

チン州の整備対象道路は、隣接するザガイン管区カレーから州都ハッカに至る幹線道路であり、ザガイン管区からの物資をカレー経由でハッカに輸送するための唯一のルートである。また、チン州は州全体において平坦な土地が乏しく空港がないため、主要都市ヤンゴンやマンダレーとハッカとを結ぶアクセス方法は、カレーまで空路で移動したうえで対象道路を陸路移動する手段が最短ルートとなる。しかしながら、対象道路沿線では雨期の土砂災害により交通途絶が頻発するほど道路事情が脆弱であることから、物資輸送のための物流ルートを構築するだけでなく、通行車両や歩行者の安全を確保するうえでも道路整備の緊急性は高い。かかる状況下、我が国は、整備対象区間の隣接区間道路整備を含む円借款事業「貧困削減地方開発事業（フェーズ1）」を実施中である。同円借款事業の整備効果と相まって、チン州と近隣地域とを安定的に接続する道路網が確保され、チン州の地域開発に寄与することが期待される。

以上の背景から、本計画におけるカチン州及びチン州の対象道路は、整備の緊急性が高く、ミャンマー中央政府・地方政府ともに中長期的な開発戦略として整備優先路線に位置付けており、ゆえに本計画の妥当性は高い。

## 4-4-2 有効性

### (1) 定量的効果

本計画対象地のうち、カチン州整備対象道路沿道には約 64 万 9 千人、チン州整備対象道路沿道には約 6 万 4 千人の住民がそれぞれ居住している。本計画は、これらの沿線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により、カチン州対象区間の車輛走行速度を現状の約 32km から 60km に、チン州対象区間の車輛走行速度を現状の約 28km から 40km にそれぞれ向上することが期待される。これにより、カチン州対象区間の移動所要時間を約 47%短縮することができ、チン州対象区間の移動所要時間を約 30%短縮することができる。

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 カチン州対象道路整備の定量的効果

成果指標	基準値 (2015 年)	目標値 (2020 年)
調達機材により整備される区間の平均走行速度 (km/時)	約 32km/時	約 60km/時
調達機材による道路の整備延長 (km)	0km	約 141km

表 4-4.2 チン州対象道路整備の定量的効果

成果指標	基準値 (2015 年)	目標値 (2020 年)
調達機材により整備される区間の平均走行速度 (km/時)	約 28km/時	約 40km/時
調達機材による道路の整備延長 (km)	0km	約 109km

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

### 1) カチン州

カチン州において道路整備計画が実現した際の定性的効果を以下に示す。

表 4-4.3 カチン州対象道路整備の定性的効果

現状と課題	整備により期待される効果
<p><b>交通安全</b></p> <p>本計画の対象路線は、上ミャンマーの中心都市マンダレーとカチン州都のミッチーナを結ぶ主要幹線道路の一部であるナムテイ～ナンシア間 141km である。しかしながら、1 車線の簡易舗装で、路肩も狭小であることから大型車両のすれ違い時に、衝突、接触の危険がある。また、歩行者、通学用自転車、オートバイの通行は、車両とのすれ違い時に道路端に押しやれているとともに、常に接触の危険をはらんでいる。</p>	<p><b>交通安全向上効果</b></p> <p>2 車線道路の整備により、大型車が速度を落とさず、すれ違うことが可能となる。このことにより、衝突、接触の危険が低減される。また、歩行者は、整備された路肩を通行することにより安全性の向上が期待できる。</p>
<p><b>経済活動</b></p> <p>カチン州は、農業、林業、宝石産出地として比較的豊かな暮らしをしている。対象路線沿線は、標高 200m 程度の平坦な土地が多く、農耕地が広がっている。主な農業生産品である米、ピーナッツ、スイカ等が近隣管区・州に出荷されることから、輸送効率の改善が求められている。</p>	<p><b>生産拡大効果</b></p> <p>道路整備による時間短縮、走行経費低減により、農業生産物の大消費地であるマンダレーやミッチーナへの輸送効率が向上する。これにより、農業生産が拡大し、経済的向上効果が期待できる。</p>
<p><b>通学路</b></p> <p>対象道路沿道の 21 町村に最低 1 小学校があるが、進学後、近隣の中学校への遠距離通学が余儀なくされる。最大の通学距離は、20km と長時間の通学時間を要している。</p>	<p><b>通学環境の改善効果</b></p> <p>通学は、歩行が主であるが、長距離通学には自転車が利用されている。道路舗装整備により通学時間の短縮、安全性の向上等、通学環境の改善が期待できる。</p>
<p><b>病院へのアクセス</b></p> <p>対象道路沿道には、病院が 8 か所ある。しかしながら、主要な病院は、州都ミッチーナに集中している。重症患者は、ミッチーナに搬送して治療を受けることとなるが、長時間の搬送、路面凹凸による搬送環境の悪さから治療前に容態がさらに悪化する事態が発生している。</p>	<p><b>医療アクセス環境の改善効果</b></p> <p>道路舗装整備により、走行時間が 47% 低減される。左記重症患者の病院搬送時間が短縮されることにより、生命が助かる患者が増えることとなる。さらには、通常時においてもミッチーナでの予防医療を受けやすくなり、沿道住民が安心して暮らせる医療環境の改善効果が期待できる。</p>



2) チン州

チン州において道路整備計画が実現した際の定性的効果を以下に示す。

表 4-4.4 チン州対象道路整備の定性的効果

現状と課題	整備により期待される効果
<p><b>交通安全</b></p> <p>本計画の対象路線は、州都ハッカからガザイン管区カレーに至る区間のハッカ～ファラムまでの 109km である。その道路現況は、アラカン山脈地区の道路であることから小さなカーブ連続であるとともに、厳しい縦断勾配となっている。また、1車線の簡易舗装であることから車両のすれ違い時に、衝突、接触、崖下への転落の危険がある。さらに、雨期には法面崩壊による交通遮断の危険性をはらんでいる。</p>	<p><b>交通安全向上効果</b></p> <p>2車線道路幅員への道路拡幅、1車線簡易舗装、切土法面安定保護工整備により、通年の安定した交通が可能となる。また、車両のすれ違い時には、路肩を走行することにより、衝突、接触、更に崖下への転落の危険を回避することが可能となり、安全性の向上が期待できる。</p>
<p><b>経済活動</b></p> <p>対象道路沿道には、64千人が生活し、その内70%は、州都ハッカ周辺に居住している。沿道住民は、山間斜面での小規模段々畑、棚田を耕作し自給自足の生活を行っている。余剰農産物は、ハッカのマーケットで売買し、わずかな現金収入を得ている。</p>	<p><b>生産拡大効果</b></p> <p>道路建設時に沿道住民の建設雇用創出のフロー効果が期待できる。建設期間に住民の現金収入が増大する。</p> <p>沿道整備による時間短縮、走行経費低減により農業生産物を消費地であるハッカ等の消費地に輸送することが容易となる。これにより、農業生産が拡大し、経済的向上効果が期待できる。</p>
<p><b>通学路</b></p> <p>対象道路沿道の約 9,900人の小中学生が学校に通っている。小学校は、各村々にあるが、進学後、近隣の中学校への遠距離通学が余儀なくされる。徒歩ないし自転車による長時間の通学時間を要している。</p>	<p><b>通学環境の改善効果</b></p> <p>通学は、歩行が主であるが、長距離通学には自転車が利用されている。道路舗装整備により通学時間の短縮、安全性の向上等、通学環境の改善が期待できる。</p>
<p><b>病院へのアクセス</b></p> <p>医療施設の整った大規模病院は、ハッカとファラムのみである。山間地に住む住民は、現在の劣悪な道路状況から十分な医療を受けられず、不安定な生活環境を余儀なくさせられている。</p>	<p><b>医療アクセス環境の改善効果</b></p> <p>道路舗装整備により、走行時間が30%低減される。これにより医師の巡回診療の頻度が増す。また、ハッカ等の大規模病院での予防医療を受けやすくなり、沿道住民が安心して暮らせる医療環境の改善効果が期待環境の改善効果が期待できる。</p>

以上、本章「4-4 プロジェクトの評価」に述べた内容により、本計画の妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断される。



## 添付資料

資料-1 調査団員・氏名

資料-2 調査行程

資料-3 関係者（面会者）リスト

資料-4 討議議事録（M/D）

資料-5 ソフトコンポーネント計画書

資料-6 参考資料

6-1 安全管理セミナー報告書

6-2 チン州災害緊急調査報告書

資料-7 その他の資料・情報

7-1 カチン州社会状況データ・対象道路沿道基本データ

7-2 チン州社会状況データ・対象道路沿道基本データ



## 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
竹内 博史	団長	独立行政法人 国際協力機構 社会基盤・平和構築部 運輸交通・情報通信グループ 課長
土橋 徹	計画管理	独立行政法人 国際協力機構 社会基盤・平和構築部 運輸交通・情報通信グループ
小宮 雅嗣	総括	八千代エンジニアリング(株)
高橋 功	副総括/ 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)
古市 久士	地形地質/法面補強	八千代エンジニアリング(株)
田中 進	社会配慮	八千代エンジニアリング(株)
増田 浩司	調達計画/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
恒岡 伸幸	団長	独立行政法人 国際協力機構 社会基盤・平和構築部 国際協力専門員
川崎 賢宏	計画管理	独立行政法人 国際協力機構 社会基盤・平和構築部 運輸交通・情報通信グループ
小宮 雅嗣	総括	八千代エンジニアリング(株)
高橋 功	副総括/ 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)
増田 浩司	安全計画	八千代エンジニアリング(株)
濱津 陽一	業務調整/安全計画補助	八千代エンジニアリング(株)





## 資料-2 調査行程



2. 第一次現地調査日程

日順	月日	曜日	官団員 (JICA)		総括/事業計画	副総括 /道路橋梁整備計画	機材計画 /機材維持管理計画	地形地質/法面補強	社会配慮	調達計画/積算	宿泊地
			団長 竹内 雅史	計画管理 土橋 徹							
-	2月8日	日	-	-	-	移動:[東京(11:45)NH913→ヤンゴン(17:15)]	-	-	-	-	ヤンゴン
-	2月9日	月	-	-	-	9:00 建設省協議 ・ヤンゴン→カレン州移動(車両)	-	-	-	-	バアン
-	2月10日	火	-	-	-	・機材状態の確認・レビュー	-	-	-	-	バアン
1	2月11日	水	-	-	移動:[東京(11:45)NH913→ヤンゴン(17:15)]	・カレン州→ヤンゴン移動(車両)	移動:[東京(11:45)NH913→ヤンゴン(17:15)]	-	-	-	ヤンゴン
2	2月12日	木	-	-	-	10:00 建設省公共事業局(以下「公共事業局」)インセイン機械訓練センター視察・協議 13:00 公共事業局道路試験研究所及び土質試験研究所視察・協議	-	-	-	-	ヤンゴン
3	2月13日	金	-	-	-	9:00 公共事業局下ミャンマー機材管理センター訪問 カレン州機材管理状況レビュー ・ヤンゴン→ネビドー移動(国内線:10:45発-11:45着) 13:00 公共事業局訪問 インセプションレポート、調査日程等の説明・協議	-	-	-	-	ネビドー
4	2月14日	土	-	-	-	・ネビドー→ヤンゴン移動(車両) 14:00 公共事業局担当者と実務協議	-	-	-	-	ネビドー
5	2月15日	日	移動:[東京(11:45)NH913→ヤンゴン(17:15)] 団内協議	-	-	・収集資料整理	・ネビドー→マンダレー移動(車両)	-	-	-	ヤンゴン/ マンダレー
6	2月16日	月	9:00 団内協議 11:00 JICAMyanmar事務所協議 13:30-14:30 ミャンマー日本大使館表敬訪問 15:00-16:30 道路試験研究所、橋梁試験研究所、中央訓練センター視察・協議	-	-	9:30-12:00 公共事業局上ミャンマー機械部及び機材管理センター訪問 インセプションレポート、調査日程等の説明・協議 13:00-14:00 公共事業局マンダレー機材整備工場視察・協議 14:00-16:00 公共事業局マンダレー機械訓練センター視察・協議	-	-	-	-	ヤンゴン/ マンダレー
7	2月17日	火	・9:30-10:15 マンダレー機材管理センター視察・協議 ・11:00-12:00 インセイン機械訓練センター視察・協議 ・ヤンゴン→カレン移動(国内線:エアカンボーザK7 226便 13:30発-16:00着) ・公共事業局チン州事務所カレン官舎訪問 インセプションレポート、調査日程等の説明・協議	-	-	・公共事業局マンダレー機材訓練センター視察・協議 ・マンダレー→カレン移動(国内線:エアカンボーザK7 226便 15:10発-16:00着)	-	-	-	-	カレン
8	2月18日	水	・カレン付近道路視察 ・カレン→マンダレー移動(国内線:エアカンW9 416便 15:35発-16:25着) 17:30 公共事業局上ミャンマー機械部訪問、機材管理センター、機材整備工場及び機械訓練センター視察	・チン州内道路視察(カレン→ハッカ) ・チン州政府表敬訪問	団長と同行	-	・チン州整備候補路線(ハッカ→カレン道路) 道路現況調査(カレン→ハッカ) ・公共事業局チン州事務所訪問 インセプションレポート、調査日程等の説明・協議 ・チン州政府表敬訪問	-	-	-	マンダレー/ ハッカ
9	2月19日	木	・マンダレー→ネビドー移動(車両) 13:00 公共事業局 MD協議	・チン州内道路視察(ハッカ→ガングウ道路) ・ガングウ→ニャンウー移動(車両)	・マンダレー→ネビドー移動(車両) 13:00 PW本部打合せ	-	・チン州現地調査を継続 機材計画/機材維持管理計画: 既存機材・維持管理状況等の確認・協議 地形地質/法面補強: 地滑り状況、法面補強技術・実績等の確認・協議 社会配慮: 沿線基礎データ収集、政府組織・住民組織・NGO等へのヒアリング調査 調達計画/積算: 工事材料、スペアパーツ等の調達事情調査	-	-	-	ネビドー/ ニャンウー/ ハッカ
10	2月20日	金	9:00 MD署名 12:00 計画経済開発省・工藤専門家と面談	・ニャンウー→ネビドー移動(車両)	団長と同行	-	同上	-	-	-	ネビドー/ ハッカ
11	2月21日	土	・ネビドー→ヤンゴン移動(車両) 官団員帰国:[ヤンゴン(22:10)NH913→東京(翌6:45)]	-	-	・ネビドー→マンダレー移動(車両) ・マンダレー→カレン移動(国内線:エアカンW9 415便 14:30発-15:20着)	同上	-	-	-	ヤンゴン/ カレン/ ハッカ
12	2月22日	日	-	-	-	・収集資料整理	・カレン→ハッカ移動(車両) 調査団と合流	同上	-	-	ヤンゴン/ ハッカ
13	2月23日	月	-	-	-	・JICAMyanmar事務所報告 ・ミャンマー出国	・公共事業局チン州事務所協議を継続	-	-	-	ハッカ
14	2月24日	火	-	-	-	9:00 機材引渡し場所調査 10:00 道路現況調査(ハッカ→アラム) 13:00 公共事業局アラム地方事務所協議	9:00 機材引渡し場所調査 10:00 既存機材状況調査(ハッカ→アラム) 13:00 公共事業局アラム地方事務所協議	9:00 機材引渡し場所調査 10:00 道路現況調査(ハッカ→アラム) 13:00 公共事業局アラム地方事務所協議	・沿線基礎データ収集、政府組織・住民組織・NGO等へのヒアリング調査	9:00 機材引渡し場所調査 10:00 道路現況調査(ハッカ→アラム) 13:00 公共事業局アラム地方事務所協議	ハッカ
15	2月25日	水	-	-	-	-	・チン州整備候補路線(ハッカ→マトゥビ道路) 道路現況調査	-	-	-	-
16	2月26日	木	-	-	-	-	・ハッカ→ニャンウー移動(車両)	-	-	-	ニャンウー
17	2月27日	金	-	-	-	-	・収集資料整理 ・団内協議	-	-	-	ニャンウー
18	2月28日	土	-	-	-	-	・ニャンウー→マンダレー移動(車両)	-	-	-	マンダレー
19	3月1日	日	-	-	-	-	・マンダレー→シュエボー→ミッチーナ輸送ルート調査	-	-	-	マンダレー
20	3月2日	月	-	-	-	-	・マンダレー→ミッチーナ移動(国内線:エアカンボーザK7 622便 14:40発-15:50着)	-	-	-	ミッチーナ
21	3月3日	火	-	-	-	-	10:00 公共事業局カチン州事務所訪問 インセプションレポート、調査日程等の説明・協議 12:00 ミッチーナ機材コンパウンド視察 13:30 カチン州整備候補路線(シュエボー→ミッチーナ道路) 道路現況調査(ミッチーナ市内)	-	-	-	ミッチーナ
22	3月4日	水	-	-	-	-	10:00 公共事業局カチン州事務所協議を継続	-	-	-	ミッチーナ
23	3月5日	木	-	-	-	10:00 公共事業局カチン州事務所協議を継続 11:30 チン州交通・通信大臣表敬訪問	10:00 公共事業局カチン州事務所協議を継続 ・ミッチーナ市内道路状況調査	10:00 公共事業局カチン州事務所協議を継続 11:30 カチン州交通・通信大臣表敬訪問	10:00 公共事業局カチン州事務所協議を継続 ・ミッチーナ市内道路状況調査	-	ミッチーナ
24	3月6日	金	-	-	-	-	10:00 公共事業局カチン州事務所協議を継続	・収集資料整理	副総括と同行	-	ミッチーナ
25	3月7日	土	-	-	-	-	・ミッチーナ→マンダレー移動(国内線:エアカンW9 152便 15:35発-16:45着)	-	-	-	マンダレー
26	3月8日	日	-	-	-	-	・マンダレー→ネビドー移動(車両) ・フィードレポート作成	-	-	-	ネビドー
27	3月9日	月	-	-	-	-	・団内協議 13:00 公共事業局 事業計画協議	-	-	-	ネビドー
28	3月10日	火	-	-	-	-	10:00 公共事業局 フィールドレポート説明・協議、事業計画協議	-	-	-	ネビドー
29	3月11日	水	-	-	-	10:00 ADBネビドー事務所訪問 支援状況ヒアリング ・ネビドー→ヤンゴン移動(車両)	・ネビドー→ヤンゴン移動(車両)	副総括と同行	・ネビドー→ヤンゴン移動(車両)	-	ヤンゴン
30	3月12日	木	-	-	-	10:00 輸送業者ヒアリング 13:00 中央訓練センター視察・協議	・現地調査結果概要(案)作成等	・現地調査結果概要(案)作成等	副総括と同行	-	ヤンゴン
31	3月13日	金	-	-	-	・公共事業局中央訓練センター協議 ・公共事業局橋梁試験研究所協議	-	・MUMU資料収集	副総括と同行	-	ヤンゴン
32	3月14日	土	-	-	-	-	・団内協議 ・収集資料整理	-	-	-	ヤンゴン
33	3月15日	日	-	-	-	-	・収集資料整理	・現地調査結果概要(案)作成等	・収集資料整理	-	ヤンゴン
34	3月16日	月	-	-	-	10:00 地質コンサルタント業者ヒアリング 13:30 公共事業局道路試験研究所協議 15:00 公共事業局中央訓練センター協議	-	・UNHCR ヒアリング	副総括と同行	-	ヤンゴン
35	3月17日	火	-	-	-	-	同上	・現地調査結果概要(案)作成等 ・土地権利関係情報調査	副総括と同行	-	ヤンゴン
36	3月18日	水	-	-	-	・ヤンゴン市内追加情報収集	・公共事業局中央訓練センター協議	・帰国:[ヤンゴン(22:10)NH913→東京(翌6:45)]	・公共事業局中央訓練センター協議	-	ヤンゴン

日順	月日	曜日	官団員(JICA)		総括/事業計画 小宮 雅嗣	副総括 /道路橋梁整備計画 高橋 功	機材計画 /機材維持管理計画 橋口 悦夫	地形地質/法面補強 古市 久士	社会配慮 田中 進	調達計画/積算 増田 浩司	宿泊地
			団長	計画管理							
			竹内 博史	土橋 徹							
37	3月19日	木	—	—	—	・公共事業局中央訓練センター協議 ・公共事業局道路試験研究所、土質試験研究所調査報告・協議	成田着(06:45)			副総括と同行程	ヤンゴン
38	3月20日	金	—	—	—	11:00 JICAミャンマー事務所 現地調査結果報告	—	—		副総括と同行程	ヤンゴン
39	3月21日	土	—	—	—	・現地調査結果概要(案)作成等	—	—		同上	ヤンゴン
40	3月22日	日	—	—	—	同上	—	—		・帰国:[ヤンゴン(22:10) NH913→東京(翌6:45)]	ヤンゴン/ 機中泊
41	3月23日	月	—	—	—	・公共事業局中央訓練センター調査報告・協議 ・現地調査結果概要(案)作成等	—	—		成田着(06:45)	ヤンゴン
42	3月24日	火	—	—	—	・現地調査結果概要(案)作成等	—	—		—	ヤンゴン
43	3月25日	水	—	—	—	・現地調査結果概要(案)作成等 ・JICAミャンマー事務所 現地調査結果概要(案)提出 ・調査団員帰国:[ヤンゴン(22:10)NH913→東京(翌 6:45)]	—	—		—	機中泊
44	3月26日	木	—	—	—	成田着(翌6:45)	—	—		—	—

注) 2/12, 3/2, 3/15は現地祝日

第二次現地調査日程

日順	月日	曜日	官団員(JICA)		安全セミナー講師		総括/事業計画	副総括 /道路橋梁整備計画	機材計画 /機材維持管理計画	安全計画	業務調整 /安全計画補助	宿泊地	
			団長: 恒岡 伸幸	計画管理: 川崎 賢宏	中矢 剛(中部地整)	坂口 裕(山崎建設)							小宮 雅嗣
1	7月5日	日	-	-	-	-	-	-	-	-	移動:[成田(11:00)NH813 →ヤンゴン(15:40)]	ヤンゴン	
2	7月6日	月	-	-	-	-	-	-	-	-	・CTC事前協議 ・セミナー準備	ヤンゴン	
3	7月7日	火	-	-	-	-	-	移動:[成田(11:00)NH813 →ヤンゴン(15:40)]	-	移動:[成田(11:00)NH813 →ヤンゴン(15:40)]	・CTC事前協議 ・セミナー準備	ヤンゴン	
4	7月8日	水	-	-	-	-	-	10:00 中央訓練センター DFR説明・協議 14:00 橋梁試験研究所 DFR説明・協議 15:00 道路試験研究所 DFR説明・協議 16:30 JICAミヤンマー事務所 打合せ	-	・CTC事前協議 ・セミナー準備	ヤンゴン		
5	7月9日	木	移動:[成田(11:00)NH813 →ヤンゴン(15:40)]	移動:[成田(11:00)NH813 →ヤンゴン(15:40)]	-	-	-	10:00 下ミヤンマー機材管理 センター DFR説明・協議	-	・CTC事前協議 ・セミナー準備	ヤンゴン		
6	7月10日	金	中央訓練センター DFR説明・協議	中央訓練センター DFR説明・協議	-	-	-	9:30 JICAミヤンマー事務所 打合せ 10:30 中央訓練センター DFR説明・協議	-	・CTC事前協議 ・セミナー準備、講習用足場組立	ヤンゴン		
7	7月11日	土	・団内協議	・団内協議	-	-	移動:[成田(11:00)NH813 →ヤンゴン(15:40)]	・団内協議	総括と同行程	・ヤンゴン→マンダレー移動(車両)	ヤンゴン/マンダレー		
8	7月12日	日	・団内協議	・団内協議	移動:[中部(7:55)NH838 →成田(9:05)][成田 (11:00)NH813→ヤンゴン (15:40)]	移動:[東京(11:00)NH813 →ヤンゴン(15:40)]	・団内協議 ・ヤンゴン→ネビドー移動(車両)	-	-	・セミナー準備・協議	ヤンゴン/ネビドー/マンダレー		
9	7月13日	月	・ヤンゴン→ネビドー移動 (飛行機) ・道路局 DFR説明・協議、 MD(案)説明	・ヤンゴン→ネビドー移動 (飛行機) ・道路局 DFR説明・協議、 MD(案)説明	・ヤンゴン→ネビドー移動(飛行機)	-	・道路局 DFR説明・協議、MD(案)説明	-	-	・セミナー準備・協議 ・マンダレー→ネビドー移動(車両) ・安全セミナー打合せ	ネビドー		
10	7月14日	火	AM ・安全セミナー概要説明 (道路局本省) PM ・道路局 DFR説明・協議、 MD署名・締結 ・ネビドー→マンダレー移動 (車両)	団長と同行程	AM ・安全セミナー概要説明(道路局本省) PM ・ネビドー→マンダレー移動(車両)	-	団長と同行程	-	-	AM ・安全セミナー概要説明(道路局本省) PM ・ネビドー→マンダレー移動(車両)	マンダレー		
11	7月15日	水	・安全セミナー開催(マンダレー市内ゼドナホテル)										マンダレー
12	7月16日	木	・マンダレー→ヤンゴン移動							・マンダレー→ヤンゴン移動			ヤンゴン
13	7月17日	金	・安全セミナー開催(中央訓練センター) ・JICAミヤンマー事務所への報告 ・在ミヤンマー日本国大使館への報告		団長と同行程		・インゼン機械訓練センター協議		・安全セミナー開催(中央訓練センター)			ヤンゴン	
			移動:[ヤンゴン(21:45)→成田(6:50)+1]										機中泊
14	7月18日	土	・成田着(6:50)	・成田着(6:50)	・成田→名古屋(新幹線 他)	・成田着(6:50)	調査団員帰国:[ヤンゴン(21:45)→成田(6:50)+1]					機中泊	
15	7月19日	日	成田着(06:50)										-



### 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>
<b>建設省 本省</b> <b>Ministry of Construction</b>	
Mr. Kyaw Linn	Permanent Secretary
Mr. Win Pe	Director General, Department of Highways
Mr. Han Soe	Director General, Department of Bridge
Mr. Khin Mg Swe	Chief Engineer, Bridge
Mr. Myo Nyunt	Chief Engineer, Mechanical
Mr. San Wae	Chief Engineer (Civil), Supervisor of Kachin State, Department of Bridge
Mr. Saw Win Naing	Chief Engineer ( Civil ), Department of Highways
Mr. Kywe Wa	Director (Finance), Department of Highways
Mr. Khin Maung Aye	Chief Engineer, Department of Building Administration
Dr. Hlaing Moe	Deputy Director (Mechanical), Department of Highways
Ms. Yin Yin Swe,	Deputy Director, Department of Bridge
Dr. Cherry Lin	Staff Officer ( Civil), Road Planning, Department of Highways

**建設省道路局 下ミャンマー機械部及びマヤンゴン機材管理センター**  
**Mechanical Department in Lower Myanmar, Public Works, Ministry of Construction**  
**Mechanical Equipment Compound (South), Mayangone**

Ms. Mya Win Director (Mechanical), Department of Highways

**建設省 インsein機材訓練センター**  
**Insein Mechanical Training Center, Public Works, Ministry of Construction**

Mr. Khin Sein (retired) Assistant Engineer, Mechanical, Principal

**建設省 上ミャンマー機械部及びマンダレー機材管理センター**  
**Mechanical Department in Upper Myanmar, Public Works, Ministry of Construction**  
**Mechanical Equipment Compound (North), Mandalay**

Mr. Thaung Tun Director (Mechanical), Department of Bridge

Mr. Nyein Chan Assistant Director(Mechanical), Department of Bridge, attached in Mechanical Company ( North)

Mr. Myint Naing Staff Officer, (Mechanical), Department of Bridge

Mr. Nay Moe Naing, Assistant Director(Mechanical), Department of Bridge, attached in Mechanical Company (South)

Mr. Thet Myo Oo, Assistant Director(Mechanical), Basic Workshop

Mr. Ko Ko Oo, (North), Department of Bridge  
Staff Officer (Mechanical), Base Workshop ,  
Department of Bridge

建設省 マンダレー機材訓練センター

**Mandalay Mechanical Training Center, Public Works, Ministry of Construction**

Mr. Khine Myo Myint Staff officer (Mechanical), Principal of Mechanical  
Training Center (Mandalay)

建設省 カチン州事務所

**Ministry of Construction, Kachin State**

Mr. Oo Saw Thein Director( Civil), Department of Highways  
Mr. Kyaw Myo Htun Deputy Director (Civil), Department of Bridge  
Mr. Win Shein Deputy Director, Road Construction Sub Special Project  
Unit (4), Department of Highways  
Ms. Win Win Maw Assistant Director (Civil), Myitkyina District, Department  
of Highways  
Mr. Wan Zaw Staff Officer (Mechanical), Department of Highways

建設省 チン州事務所

**Ministry of Construction, Chin State**

Mr. Myat Ko Ko Director (Civil), Department of Highways  
Mr. Tha Peng Assistant Director (Civil), Department of Highways  
Mr. Tint lwin Deputy Director (Civil), Department of Highways  
Mr. Kyaw Swe Assistant Director (Civil), Falam District Department of  
Highways  
Mr. Win Maw Staff Officer ( Mechanical), Department of Highways  
Mr. Win Tin Staff Officer ( Mechanical), Department of Highways

建設省 道路試験研究所

**Road Research Laboratory (RRL), Ministry of Construction**

Ms. Mya Mya Win Director (Civil), Department of Building  
Administration  
Ms. Htar Zin Thinn Zaw Deputy Director ( Civil), Department of Highways  
Mr. Nay Linn Tun Staff Officer ( Civil), Department of Highways  
Mr. Nyi Nyi Kyaw Staff Officer (Civil), Department of Building  
Administration  
Mr. Tint Lwing Oo Staff Officer (Civil), Department of Highways  
Mr. Aung Myint Consultant

建設省 橋梁試験研究所

**Bridge Research Laboratory (BRL), Ministry of Construction**

Ms. Yin Yin Swe	Deputy Director (Civil), Department of Bridge
Mr. Aung Kyi	Staff Officer (Civil), Department of Bridge
Mr. Ko Ko	Testing Grade I
Mr. Phone Wai	Testing Grade II
Ms. Sonny	Testing Grade II

建設省 中央訓練センター

**Central Training Center, Ministry of Construction**

Mr. Oo Han	Director (Civil), Principal of CCTC, Department of Highways
Ms. Win Thidar Aung	Assistant Director (Administration), Department of Highways
Mr. Win Naing Tun	Staff Officer (Administration), Department of Highways

カチン州政府

**Kachin State Government**

Mr. Kaman Donor	Minister of Transportation
-----------------	----------------------------

チン州政府

**Chin State Government**

Mr. Hone Ngai	Chief Minister
Mr. Nan Zamone	Minister of Finance
Mr. Var Thawng	Minister of Agriculture and Livestock
Mr. Raw Mang	Minister of Planning and Economy
Mr. Ngun San Aung	Minister of Transport
Mr. Nin Naing	Minister of Development
Dr. Bar Mounng	Minister of Social affairs
Mr. Maung Maung San /	Secretary of Chin state

国連人道問題調整事務所 ミッチーナ事務所

**UNOCHA Myitkyina Office**

Mr. Cecil Dunne	Head of Kachin Office
-----------------	-----------------------

国連高等難民弁務官 ミッチーナ事務所  
UNHCR Myitkyina Office

Mr. Kazuhiro Kaneko

Head of Field Office Myitkyina

国連児童基金 ミッチーナ事務所  
UNICEF Myitkyina Office

Mr. Cesar Villar

Chief Field Office Myitkyina

アジア開発銀行ミャンマー駐在事務所  
ADB Myanmar Resident Mission

Mr. Daisuke Mizusawa

Senior Infrastructure Specialist

**GRET Chin (NGO): Group of Research and Technology**

Mr. Tial Lian

Project Coordinator

Mr. Kil Tu

Operation Manager

**KMSS Hakha (NGO): Karuna Myanmar Social Services**

Mr. James Ngun Hre

Program Manager

オリエンタルコンサルタンツ 貧困削減プロジェクト事務所

米山秀樹

道路交通事業部・道路計画部プロジェクト担当部長

永田恒見

道路計画部プロジェクト担当部長

**JICA ミャンマー事務所**  
**JICA Myanmar Office**

三條明仁

次長

紀古鮎美

所員

早川哲史

所員

森川真樹

企画調査員

桜井典子

企画調査員