

ミャンマー国
運輸省

ミャンマー国

全国運輸交通プログラム形成準備調査

東西経済回廊関連道路事業

ファイナルレポート（要約）

平成 26 年 9 月
(2014 年)

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
株式会社 国際開発センター
株式会社 アルメック

基盤

JR

14-189

ミャンマー国
運輸省

ミャンマー国

全国運輸交通プログラム形成準備調査

東西経済回廊関連道路事業

ファイナルレポート（要約）

平成 26 年 9 月
(2014 年)

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
株式会社 国際開発センター
株式会社 アルメック

換算レート

US\$1.00=MMK904

US\$1.00=JPY98.93

MMK1=JPY0.1094

出典: Bank of Tokyo Mitsubishi UFJ for the JPY-US\$ rate
Central Bank of Myanmar for the MMK-US\$ rate

ミャンマー国全国運輸プログラム形成準備調査

東西経済回廊関連道路事業

ファイナルレポート (要約)

目次

第 1 章 概説	1-1
1.1 背景	1-1
1.2 目的	1-1
1.3 調査対象区間について	1-2
第 2 章 対象道路・橋梁の現況と課題の整理	2-1
2.1 調査対象路線区間における道路と橋梁の現況と課題の整理	2-1
2.1.1 タトーン-エインドゥ間の現況と整理	2-1
2.1.2 エインドゥ-コーカレー区間の現況と課題	2-2
2.1.3 コーカレー-ミーヤワディ区間の現況と課題	2-3
2.1.4 エインドゥ-モーラミヤイン区間	2-3
2.1.5 パヤジー-モーラミヤイン区間	2-4
第 3 章 対象地域の関連道路プロジェクト	3-1
3.1 既往道路プロジェクト	3-1
3.1.1 民間活用 (BOT)	3-1
3.1.2 建設省公共事業局 (直轄)	3-2
3.1.3 タイ政府	3-2
3.1.4 関連 ADB プロジェクト	3-3
3.1.5 ドーナ山脈トンネル建設	3-4
第 4 章 交通需要予測	4-1
4.1 社会経済フレーム	4-1

4.2	需要予測	4-1
4.2.1	前提条件	4-1
4.2.2	旅客需要予測	4-1
4.2.3	貨物需要予測	4-2
4.2.4	路面改良プロジェクト事前実現可能性調査対象地域の交通量配分結果	4-5
第 5 章	優先路線の検討	5-1
5.1	優先道路の選定	5-1
5.2	対象プロジェクトの抽出	5-1
5.2.1	優先プロジェクト	5-2
第 6 章	概略設計	6-1
6.1	設計基準	6-1
6.1.1	道路幾何構造基準	6-1
6.2	道路設計（バイパス建設、橋梁アプローチ道路）	6-1
6.2.1	道路改良	6-1
6.3	舗装設計	6-3
6.3.1	舗装構成の設定	6-3
6.3.2	橋梁設計	6-4
6.3.3	最適架橋位置の選定	6-4
6.3.4	最適橋梁形式の検討	6-4
6.3.5	各橋梁の改修方針	6-4
第 7 章	施工計画	7-1
7.1	施工チーム編成（発注編成）	7-1
7.2	橋梁架け替えの施工計画	7-1
7.3	外ソバパス建設の施工計画	7-1
7.4	事業行程表	7-4
第 8 章	概算事業費積算	8-1
8.1	積算	8-1
8.2	積算条件	8-1
8.2.1	前提条件	8-1
8.3	概略設計事業費	8-3
第 9 章	東西経済回廊関連道路に係る環境社会配慮調査	9-1

9.1	簡易環境影響評価調査の範囲	9-1
9.1.1	調査範囲	9-1
9.2	環境影響	9-1
9.2.1	タトン・バイパス道路建設プロジェクト	9-1
9.2.2	五橋の建設	9-2
9.3	環境管理	9-3
9.4	環境影響評価の手続き	9-5
第 10 章	プロジェクト評価と結論	10-1
10.1	経済分析	10-1
10.1.1	前提条件	10-1
10.1.2	費用	10-1
10.1.3	経済便益	10-1
10.1.4	EIRR の算出	10-3
10.2	期待される整備効果	10-3
10.2.1	東西経済回廊（5 橋梁の架け替え）	10-3
10.2.2	東西経済回廊（タトン・バイパス建設）	10-4
10.3	F/S に向けた提言	10-4
10.3.1	道路設計に係る提言	10-4
10.3.2	橋梁設計に係る提言	10-4

表目次

表 1	タトン-エインドゥ区間の主な橋梁の諸元	2-1
表 2	エインドゥ-コーカレー区間の主な橋梁の諸元	2-2
表 3	コーカレー-ミーヤワディ区間の主な橋梁の諸元	2-3
表 4	エインドゥ-モーラミヤイン区間の主な橋梁の諸元	2-4
表 5	パヤジー-モーラミヤイン道路の主な橋梁の諸元	2-5
表 6	対象区間における既存プロジェクト	3-1
表 7	現行 BOT 維持管理区間	3-2
表 8	2030 年品目別輸送手段別貨物輸送量	4-4
表 9	対象道路区間一覧	5-2
表 10	資金協力による実施が想定されるプロジェクト(1)	5-2
表 11	資金協力による実施が想定されるプロジェクト(2)	5-2
表 12	道路幾何構造基準の比較	6-1
表 13	東西経済回廊 5 橋梁の主橋梁形式 (案)	6-5
表 14	施工区分	7-1
表 15	架け替え橋梁一覧表	7-1
表 16	施工ヤードの設置機材	7-2
表 17	資材別の平均運搬距離	7-2
表 18	橋梁施工工程表 (第 1 工区)	7-3
表 19	施工行程表	7-4
表 20	労務単価	8-2
表 21	資材単価	8-3
表 22	建設工事費内訳表	8-3
表 23	運営維持管理費	8-4
表 24	環境影響評価概要 (Thaton 市内バイパス道路建設)	9-2
表 25	5 橋梁の建設による環境影響	9-3
表 26	環境緩和策およびモニタリング計画を概括	9-4
表 27	経済分析における前提条件	10-1
表 28	経済分析で採用する経済費用	10-1
表 29	維持管理費と更新費	10-1
表 30	VOC の削減 (5 橋梁の架替及びタトン・バイパス建設)	10-2
表 31	旅行時間の節約の価値 (5 橋梁の架替及びタトン・バイパス建設)	10-2
表 32	感度分析の結果 (5 橋梁の架替)	10-3
表 33	感度分析の結果 (タトン・バイパス建設)	10-3

図目次

図 1 旅客の交通機関分担率（全国）	4-2
図 2 2030 年交通量配分結果（ミャンマー南東部地域）	4-5
図 3 五橋架け替え工事	5-3
図 4 タトン・バイパス建設プロジェクト	5-5
図 5 道路横断構成および道路改良方法	6-3
図 6 Overseas Road Note 31 による舗装構成	6-4
図 7 ジャイン・コーカレー橋完成予想図	6-6
図 8 ジャイン・コーカレー橋完成予想図（側面）	6-6

第1章 概説

1.1 背景

ミャンマー連邦共和国（以下「ミ」国）は、2012年の選挙に伴う政治経済の民主化への転換を機に、積極的な諸外国からの経済支援の下、高い経済成長を成し遂げつつある。

「ASEAN Connectivity」の提唱のもと、2015年のASEAN統合に向け、さらなる開発の必要性が高まるものと予想される。一方、長年の経済封鎖の影響から、「ミ」国経済の活性化を図る上で必要なインフラ整備が整っておらず、特に市民の移動手段、かつ、経済活動を支えるプライマリーの輸送手段として不可欠な道路整備への取り組みが急務となっている。

「ミ」国南東部へ接続する主要幹線道路として、①GMS東西経済回廊として位置づけられるミーヤワディーエインドゥーモーラミヤイン道路、②「ミ」国南部地域と経済都市ヤンゴンと接続するパヤジーモーラミヤインダウェイ道路、③今後、経済回廊として飛躍的に国境交通の需要が伸びると予測されるタンビューザヤからタイ国境につながるスリーパゴダパス、④インドシナ半島西岸に位置し、将来的に隣国タイをはじめ、GMS諸国とのアクセス向上が期待されるダウェイ港アクセス道路、などが挙げられる。ヤンゴン都市圏とタイとを結ぶこれらルートには、ASEAN諸国との交易を活性化し、「ミ」国の経済成長に大きく寄与するのみならず、隣国への避難を余儀なくされた地域住民の帰還促進や生活レベルの向上につながることを期待されている。

以上の背景を踏まえ、本調査では「ミ」国南東部地域の主要幹線道路における現況およびドナー等によるプロジェクト支援状況、計画を整理した。この基礎調査をもとに、今後事業実施が必要と想定されるプロジェクトを抽出し、これらの事業内容提案、概算事業費の検討を行い、設計・施工、経済性、環境面等の面からの事業の妥当性を概略検討した。

1.2 目的

本調査は、タトーンエインドゥーミーヤワディ道路、モーラミヤインエインドゥ道路及びパヤジーモーラミヤイン道路について、現在の道路整備状況、将来整備計画を整理した上で、実施の必要性・可能性が高いと考えられるプロジェクト案を選定する。

1.3 調査対象区間について

本調査の対象区間は、「ミ」国南東部、GMS 東西経済回廊に関連する道路（タトーンエ
インドゥーミーヤワディ道路、モーラマイン－エインドゥ道路及びパヤジーモーラマイ
ン道路）及びその周辺地域を対象とする。

第2章 対象道路・橋梁の現況と課題の整理

2.1 調査対象路線区間における道路と橋梁の現況と課題の整理

2.1.1 タトン-エインドゥ間の現況と整理

(1) 現況

道路の線形は全般的に設計速度 60km/h 程度が確保されているが、タンリン橋前後区間や市街地部では、曲率の小さいカーブや屈曲部が存在している。道路幅員は対面 2 車線 (1 車線あたり 3.5m) の 7m で、車道部はアスファルト簡易舗装 (マカダム舗装) されているが、路肩は舗装されていない。このため、バイクや牛車等も車道を通行していることや、速度の遅い大型車を追い越すことが困難であることが、全体の走行速度の低下の要因となっている。路面状況は良好で、全区間を通じ道路用地 (ROW) も確保されているが、タトン、パアン、エインドゥの市街地内を通過しており、住宅や商店の一部道路用地内の立ち入りがみられる。特に、カイン州都であるパアンにおいては、本道路が市街地道路としての機能を有している状況である。本区間には、上記位置図に示す 3 つの主な橋梁が存在する。各橋梁の諸元については表 1 に整理する。

表 1 タトン-エインドゥ区間の主な橋梁の諸元

橋梁名	長さ	上部工形式	重量制限	完成年
ドンタミ橋	183m	PC+RC	50t	1982
タンリン (パアン) 橋	686m	鋼トラス	60t	1997
ナウロン橋	115m	RC(I 桁)	30t	1970s

出典: JICA 調査団

(2) 現況における課題

当該区間における既存道路および橋梁に関わる課題は以下のとおりである。

- ✓ 路肩の整備 (舗装)
- ✓ 将来交通量に合わせた道路拡幅
- ✓ タトン、パアンの市街地を迂回するバイパス計画の検討
- ✓ ドンタミ橋の架け替え (MOC 優先橋梁 17 橋)
- ✓ ナウロン橋の架け替え
- ✓ 路肩や歩道の整備により、市街地における歩車分離の推進

- ✓ 区画線や標識等の交通安全施設の整備及び片勾配の設置による安全性の向上
- ✓ ROW 内への立ち入りに対する取り締まりの強化
- ✓ 交通事故の削減

2.1.2 エインドゥーコーカレー区間の現況と課題

(1) 現況

幅員は対面2車線(1車線あたり3.5m)の7mで、車道部はアスファルト簡易舗装(マカダム舗装)されているが、路肩は舗装されていない。平地部を通過しており起伏は少ないが、パアン-エインドゥー区間に比べると幅員が狭く、路面状態も悪い。線形は全般的に設計速度60km/h程度が確保されているが、市街地部や一部区間では、曲率の小さいカーブや屈曲部が存在している。全線を通じ沿道家屋は少なく、道路用地(ROW)については基本的に確保されているが、エインドゥー、コーカレーの市街地では住宅や商店の用地内の立ち入りが見られる。本区間には、上記位置図に示すジャイン(コーカレー)橋が存在する。本橋梁の諸元については表2に整理する。

表2 エインドゥーコーカレー区間の主な橋梁の諸元

橋梁名	長さ	上部工形式	重量制限	完成年
ジャイン(コーカレー)橋	400m	Suspension	30t	1999

出典: JICA 調査団

(2) 現況における課題

当該区間における既存道路および橋梁に関わる課題は以下のとおりである。

- ✓ 路肩の整備(舗装)
- ✓ 将来交通量に合わせた道路拡幅
- ✓ エインドゥー、コーカレーの市街地を迂回するバイパス計画の検討
- ✓ 路肩や歩道の整備により、市街地における歩車分離の推進
- ✓ 区画線や標識等の交通安全施設の整備及び片勾配の設置による安全性の向上
- ✓ ROW 内への立ち入りに対する取り締まりの強化
- ✓ ジャイン(コーカレー)橋の老朽化に伴う架け替え。
- ✓ 計量所にて車両の総重量の計測はされているものの、軸重は計測されておらず、過積載の取締は行われていない。よって、舗装の損傷が懸念される。
- ✓ 主ケーブルのモルタル被覆が割れて剥がれ落ち、ケーブルが露出することにより腐食が進行する危険性がある。モルタル被覆が目立った損傷がない場合でも、モルタル内部に水が浸透してケーブルの損傷につながる危険性はあるが、その確認作業を行うことは困難である。

2.1.3 コーカレー～ミーヤワディ区間の現況と課題

(1) 現況

コーカレー～ミーヤワディ区間の現道（延長約 64Km）は「ミ」国とタイとをつなぐクロスボーダールートとして位置づけられているが、ドーナ山脈を越えるため、ティンガニノ～ミーヤワディ区間約 40km に渡り険しい山岳道路となっており、通行に約 2 時間を要している。本区間は一方通行制限（一日毎に上り、下り方向を変更）となっているため、同日中に当該区間を往復することができないのが現状である。また、路面状況や雨季の道路冠水などにより、大型車の通行に困難が生じている。ミーヤワディ～ティンガニノ区間約 18km は、タイ政府による道路整備が概ね完了しており、車道 2 車線路肩付のアスファルト道路が整備されている。現在、タイの車両はタトンまでの通行が許可されている。大型の貨物車両については、ミーヤワディもしくはティンガニノで「ミ」国の貨物車両に積み替えて、ヤンゴン方面に物資を運んでいるのが現状である。一方、「ミ」国の車両は国境を越えてメーソットまで行くことが許可されている。本区間には、上記位置図に示すタイミャンマー友好橋が存在する。本橋梁の諸元については表 3 に整理する。

表 3 コーカレー～ミーヤワディ区間の主な橋梁の諸元

橋梁名	長さ	上部工形式	重量制限	完成年
タイミャンマー友好橋	420m	PC(I 桁)	25t	1997

出典: JICA 調査団

(2) 現況における課題

当該区間における既存道路および橋梁に関わる課題は以下のとおりである。

- ✓ 山岳道路であるため、線形改良をする場合には大規模な構造物（擁壁、長大橋、トンネル）が必要となり、多額の事業費がかかることが予想される。また、大規模土工事による環境への影響が懸念される。
- ✓ 雨期の斜面崩壊や路面冠水による通行止めの解消
- ✓ カレン州における特殊な用地買収手続き（KNU 等との連携の必要性）

2.1.4 エインドゥーモーラミヤイン区間

(1) 現況

本区間は、AyeKo Family (AK) が建設省公共事業局とコンセッション契約を結んでおり、BOT により運営・維持管理を行っている。平地部を通過するため起伏はほとんどなく、ジャイン河、アトラン河を横断している。道路延長約 40Km の 1.5 車線道路で、車道部はアスファルト簡易舗装（マカダム舗装）で整備されているが、路肩は舗装されておらず、追越しする際は非常に危険な状況である。路面状況は周辺の他路線に比べると損傷が激しく、簡易補修の跡が点在している。雨季の大雨により路面は冠水してしまうことが、舗装の損傷の一番の原因であると考えられる。本路線の西側に、パアンとザタビエンとを結ぶ道路（延長約 35Km）が並走しており、パアンとモーラミヤインを繋ぐ最短ルートである。車道 2 車

線のアスファルト簡易舗装（マカダム舗装）で整備されており、この路線も AyeKo Family (AK) が BOT により運営・維持管理を行っている。現在のところ交通量は少なく、路面状況もエインドゥーザタビエン区間に比べると良好である。本区間には、上記位置図に示す 2 つの主な橋梁が存在する。各橋梁の諸元については表 4 に整理する。

表 4 エインドゥーモーラミヤイン区間の主な橋梁の諸元

橋梁名	長さ	上部工形式	重量制限	完成年
ジャイン・ザタビエン橋	884m	吊橋	30t	1999
アトラン橋	433m	斜張橋	30t	1998

出典: JICA 調査団

ジャイン（ザタビエン）橋はジャイン河に架かる吊橋、アトラン橋はモーラミヤインの東、チャイナクワ河に架かる斜張橋であり、いずれも中国からの資材供与および技術支援の下、1990 年代後半に建設された。2 橋とも老朽化が進んでいるため、建設省公共事業局が直営で補修工事（塗装塗替え、ケーブル被覆、橋面の型鋼交換等）を実施しており、2013 年 4 月に補修工事が完了している。アトラン橋においては、補修して間もないにもかかわらず、橋面の型鋼に変形が生じていた。また、2 橋ともに重量制限が 30t であるため、ヤンゴン及びミーヤワディからモーラミヤインへ向かう 30t を超える重量物運搬車は、この 2 橋を迂回し、タトン経由でタンリン（モーラミヤイン）橋（60t 制限）へ迂回することになっている。

(2) 現況における課題

当該区間における既存道路および橋梁に関わる課題は以下のとおりである。

- ✓ エインドゥーモーラミヤイン道路は、雨期の高水位を考慮して路面高さが決定されていないため、雨期の冠水が問題となっており、道路改修をする場合には路面高さの嵩上げが必要となるため、新設工事同様に多額の工事費がかかる可能性がある。
- ✓ 2 橋とも重量制限が 30t と低く、橋面も舗装されていないため仮設橋の域を脱しておらず、重車両の通行に対応した本設橋の架橋が必要である。

2.1.5 パヤジーモーラミヤイン区間

(1) 現況

首都ヤンゴンと南部地域の中核都市モーラミヤインとを結ぶ主要幹線道路の一部である。また、アジアハイウェイ（AH1）、Trilateral Transport Network の一部を形成するルートであり、MOC の整備優先区間として挙げられている。現在は、ASEAN 道路設計基準のクラス 3 道路で整備されており、道路幅員は対面 2 車線（1 車線あたり 3.5m）の 7m で、路肩は舗装されていない。路面状況は良好で、市街地を除けば道路用地（ROW）も確保されている。本路線は、「ミ」国の民間企業である Shwe Than Lwin Highway Co., Ltd が BOT により維持管理を行っており、料金所が 3 か所存在する。

また、いくつかの市街地を通過することもあり、沿道住民の生活道路として利用されているため、歩行者や自転車、バイクが多い。大型車も多いが、路肩が未舗装で片側1車線道路であるため、車両が追越しをする際に危険である。なお、タトナーモーラミヤイン区間については、本道路と並行する形で、国境省が整備した延長約60Km、1車線(W=3.5m)のRural roadが整備されている。

本区間には、上記位置図に示す2つの主な橋梁が存在する。各橋梁の諸元については表5に整理する。

表5 パヤジーモーラミヤイン道路の主な橋梁の諸元

橋梁名	長さ	上部工形式	重量制限	完成年
シタン(モパリン)橋	729m	鋼トラス	60t	2008年
タンリン(モーラミヤイン)橋	3529m	鋼トラス	60t	2005年

出典: JICA 調査団

(2) 現況における課題

当該区間における既存道路および橋梁に関わる課題は以下のとおりである。

- ✓ バギー寄りの交通量は比較的多い(1000~2000台/日程度)が、全体として現在交通量が少なく(1000台/日未満)、需要の伸びは、タイ、ADBが実施を予定している東西回廊整備の進捗に左右される。
- ✓ 現在は交通量が少ないため2車線で何ら問題はないが、東西回廊とヤンゴンを結ぶ国際幹線道路であることから、将来大型貨物をはじめとした交通量の増加が見込まれるため、4車線必要となる可能性もある。その際、市街地におけるバイパス整備、多数の橋梁の架け替え、ユーティリティの移設などが課題である。また、現道を交差する踏切が10箇所存在するため、将来的な鉄道運行計画を考慮しながら、立体交差化の検討が必要である。ただし、現在はBOT事業対象区間となっているため、コンセッション契約(Shwe Than Lin社)の見直し及び、「ミ」国道路整備方針の再整理が必要となる。
- ✓ 路肩や歩道の整備により、市街地における歩車分離の推進。
- ✓ 区画線や標識等の交通安全施設の整備及び片勾配の設置による安全性の向上。
- ✓ ROW内への立ち入りに対する取り締まりの強化。
- ✓ 交通事故の削減。

第3章 対象地域の関連道路プロジェクト

3.1 既往道路プロジェクト

対象区間においては、「ミ」国建設省公共事業局、BOT、タイ政府、ADB等により、様々な道路、橋梁改良、維持管理のためのプロジェクトが実施中及び実施検討が進められている。主なプロジェクトを表6に示す。

表6 対象区間における既存プロジェクト

プロジェクト	実施内容	実施機関	進捗状況
パヤジーモーラミヤイン道路	維持管理	BOT	実施中
タトンーエインドゥ道路	維持管理	BOT	実施中
モーラミヤインーエインドゥ道路	維持管理	BOT	実施中
モーラミヤインーパアン道路	維持管理	BOT	実施中
ナウロンーコーチャイトバイパス	維持管理	BOT	実施中
タトンバイパス	道路新設	MOC	計画
ザタビエンチャガレーバイパス	道路新設	MOC	計画段階
ミーヤワディーティンガニノ道路	道路改良	タイ政府	施工中
コーカレーーティンガニノバイパス	道路新設	タイ政府	施工中
第1タイーミャンマー友好橋	橋梁改良	タイ政府	施工中
第2タイーミャンマー友好橋	橋梁新設	タイ政府	FS 実施中
コーカレーーエインドゥ道路	道路改良	ADB	FS 開始前

出典: JICA 調査団

3.1.1 民間活用 (BOT)

当該調査範囲において、パヤジからエインドゥ、モーラミヤインまでの区間は、「ミ」国の民間企業である Shwe Than Lwin Highway 会社と AyeKo Family (AK) が維持・管理を行っている。これら企業は、路線ごとに建設省公共事業局との間でコンセッション契約を結んでおり、契約書の中で、遵守すべき技術仕様、業者の責任、通行料金設定等が規定さ

れている。BOT 区間と主な契約内容は以下の通り。

表 7 現行 BOT 維持管理区間

区間	コンセッショナー
パヤジーモーラミヤイン道路	Shwe Than Lwin Highway
タトン-エインドゥ道路	Shwe Than Lwin Highway
モーラミヤイン-エインドゥ道路	AyeKo Family
モーラミヤイン-パアン道路	AyeKo Family
ナウロン-コーチャイトバイパス	AyeKo Family

出典:建設省公共事業局

3.1.2 建設省公共事業局（直轄）

(1) タトン・バイパス計画

建設省公共事業局は、2013年3月からタトンバイパス計画の検討を始めており、現地調査に基づいてバイパス案の中心線が決定されている

(2) ザタビエンチャガレーバイパス

現在建設省公共事業局が拡幅及び路盤工事を実施中である。路線上に橋梁がいくつかあるが、どれも仮設橋であり、壊れているため本設橋への架け替えが必要である（ボックスカルバート、パイプカルバートも同様）。

3.1.3 タイ政府

(1) ミーヤワディーティンガニノ区間道路拡幅工事

ミーヤワディーティンガニノ（=Foot of Dawna Range）までの延長約 17Km の区間については、現在タイ政府により現道拡幅工事が実施中である。工事費は約 151,770,000 バーツ（=約 5,000,000USD）である。拡幅後の道路規格は、ASEAN 道路設計基準のクラス-3（総幅員 10m）である。

(2) コーカレー-ティンガニノ バイパス（タイ政府）

ティンガニノ-コーカレー区間については、タイ政府の資金支援（ソフトローン）により約 28Km の新規バイパス工事が行われている。道路規格は、ASEAN 道路設計基準のクラス-3（総幅員 10m）である。工事費は約 31,640,000USD である。

用地取得は、工事の施工業者である SEE SANG KARN YOTAH (1979) Co.,LTD.が、地域住民及び地元政府と直接交渉を行っている。カレン民族同盟（KNU： Karen National Union）や民主カレン仏教徒軍（DKBA： Democratic Karen Buddhist Army）が双方の間に立ってコーディネートを行うという特殊な方法が取られているようである。また、補償費につい

てはプロジェクトコストに含まれておらず、SEE SANG KARN YOTAH (1979) Co.,LTD.が自社資金で用地取得を進めているようである。用地取得の進捗は、2013年5月時点で、コーカレーよりの約8Km区間（主に水田）を除いて完了している。

現在、SEE SANG KARN YOTAH (1979) Co.,LTD.が工事準備工を実施しており、工事の進捗は2013年4月末時点で全体の約2%が完了している状況である。工事完了は2015年の予定である。2車線舗装道路を整備することにより、交通量や旅行速度の増加、事故や車両故障の減少が期待されるとともに、タイとの物流アクセスの向上にも大きく貢献することが期待される。

(3) 第1タイーミャンマー友好橋補修工事

第1タイーミャンマー友好橋は、橋長約420m（支間割14×30m）、斜角45度、道路幅員8mで両側に2.5mの歩道が設けられている。タイ政府の無償資金協力で建設され、工事費は79,200,000バーツであり1997年に完成している。モエイ・タウンジン川の流れの変化により、橋脚基礎杭がスコアリングを受けて突出するという不具合が生じており、現在、ジェットグラウト工法による補修工事が行われている。工事の進捗は約50%（2013年4月時点）であり、2013年7月に完了予定である。補修工事費は39,349,740バーツ（約1,310,000USD）である。

(4) 第2タイーミャンマー友好橋

ミーヤワディの北側を迂回する形でタイへとつながるバイパスが計画されており、国境のモエイ・タウンジン川渡河位置に第2タイーミャンマー友好橋の建設が計画されている。2013年4月時点でタイ政府がFS実施中であり、同年7月に完了予定である。その後、2014年7月までに詳細設計が行われる予定である。

3.1.4 関連 ADB プロジェクト

(1) エインドゥーコーカレー区間拡幅プロジェクト

本区間（約70km）は、GMS 経済回廊の実現を提唱する ADB が、GMS 東西経済回廊区間の一部として、所定の2車線の道路拡幅へ資金提供を行う予定であり、2013年8月頃からF/SおよびD/Dを含むプロジェクト準備技術協力（PPTA）が実施される予定である。2車線舗装道路を整備することにより、交通量や旅行速度の増加、事故や車両故障の減少が期待されるとともに、タイとの物流アクセスの向上にも大きく貢献することが期待される。

当該区間は、元々は「ミ」国民間企業である AyeKo Family が BOT により維持管理していたが、ADB がプロジェクト準備技術援助（PPTA）の実施を決定したことにより、コンセッション契約が変更された。本路線の起点は、現在タイ政府が無償で整備を進めているティンガニノーコーカレーバイパスとの接続地点である。

①業務内容（Scope of Works）：

✓ プロジェクトのアウトプットは、エインドゥーコーカレー区間の道路70kmの機能向上

である（プロジェクト開発、準備、実行における政府スタッフの訓練を含む）。

✓ TA は 2013 年 8 月に開始され、10 か月以内の完了を見込んでいる。

②業務範囲：

①フェーズー 1：F/S

②フェーズー 2：詳細設計及び調達

3.1.5 ドーナ山脈トンネル建設

ドーナ山脈トンネルを含む、約 12km のバイパスの建設計画が進められようとしている。現行交通は、山岳部の狭幅員のため、隔日による方向別規制が如かれており、東西経済回廊上の一番の難所とされる。コーカレイ（Kawkaeilik）～ミヤワディ（MYAWADI）間のうち、約 38km 区間が標高 750m の Dawna 山脈越えの山岳道路であり、次のような問題を抱えている。

- ・ 車がすれ違えない区間が多く、西行きと東行き交通を 1 日置きとした一方通行運用が行われており、輸送効率は半分に低下している。
- ・ 平面線形は、ヘアピンカーブや急カーブが多いこと、さらに縦断勾配は 7%を越える区間が多いことにより、旅行速度は 20km/h と低速度でしか走れない。この区間を通過するのに 2 時間を要す。
- ・ タイとの国境橋が、重量制限が課されていることもあるが、大型貨物車は通行できず小型貨物車のみが通行している。
- ・ 路面状態が悪いことと線形が悪いことが相まって、谷への転落車両や荷崩れを起こしている貨物車が多い。
- ・ 雨季に法面崩壊が発生し、通行止めとなる日が多い。

第4章 交通需要予測

4.1 社会経済フレーム

将来の交通需要は対象とするネットワーク沿線の経済活動、人口動態の変化により大きく影響を受けると考えられる。そのため、交通需要の推計に当たり、2012年における地域別の人口・GDPを基に、2030年までの将来人口・GDPの推計を行った。

ミャンマー全土において、人口は2012年から2030年の期間において、年平均0.9%で増加するものと推計された。GDPに関しては、年平均7.1%の割合で増加するものと推計された。また、一人当たりGDPは年平均6.1%の割合で増加するものと推計された。

4.2 需要予測

4.2.1 前提条件

2013年を基準年とし、2015年、2020年、2030年の将来の交通需要予測を行った。ディストリクト境界を基本として、ミャンマー全土を71の交通分析ゾーン（以下、「ゾーン」と称する。）に分割した。

4.2.2 旅客需要予測

(1) 手法

旅客の将来需要は4段階推計法に従って推計を行った。現状交通需要の推計は、既存の関連交通統計および交通調査結果をもとに、交通機関別のゾーン間現況交通量を推計した。また、将来の各ゾーンからの発生交通量は、各ゾーンの将来の社会経済指標（GDP）に比例するものを設定し、機関分担率は、各ゾーン別の旅行時間及びコストから推計した。

(2) 将来発生交通量

将来の各ゾーンからの発生交通量は、各ゾーンの将来の社会経済指標（GDP）に比例するもの設定した。GDPに対する発生交通量の弾性値は、周辺諸国における過去の経済成長と交通量の増加状況を考慮し、2013年から2015年の期間で1.0、2015年から2030年の間で1.2と設定した。その結果、将来のゾーン間総旅客量は、2013年時点で約30万人/日、2015年時点で約34.7万人/日、2020年で約55.5万人/日、2030年で約139.7万人/日に増加するものと推計された。

(3) 将来集中交通量

将来のゾーン間交通量は、フレーター法によって推計を行った。

(4) 機関分担

旅客移動は、航空、自家用車、内陸水運、鉄道、バスの5つのモードによって行われるものとし、二項選択ロジットモデルにより、現在及び将来の交通機関分担率を推計した。以下の式により、二点間のゾーン*i, j*間の機関分担率を算出した。

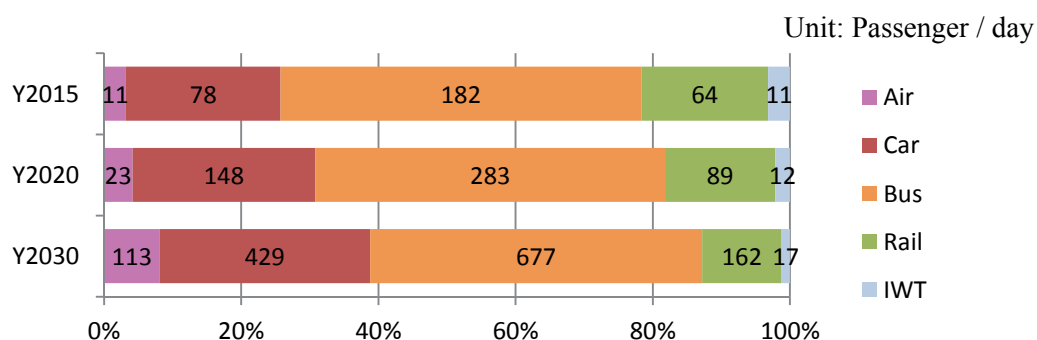
$$\frac{1}{1 + \exp(-\lambda(C_{ij}^2 - C_{ij}^1))}$$

λ :スケールパラメータ

C_{ij}^1 :ゾーン*i, j*間における旅行コスト (モード1)

C_{ij}^2 :ゾーン*i, j*間における旅行コスト (モード2)

これらのコストには、出発地点から目的地までのすべてのコストが含まれている¹。自家用車の場合、旅行時間や燃料費、通行料が含まれており、自家用車以外のモードでは、バス代などの交通費や旅行時間、待ち時間が含まれている。



出典：JICA 調査団

図 1 旅客の交通機関分担率 (全国)

4.2.3 貨物需要予測

ミャンマーにおける貨物輸送モードは、内陸水運や沿岸輸送、鉄道、道路など、多岐にわたる。将来貨物輸送は、それら各モードの特徴をもとに推計を行う。

¹ コストは、分換算で算出。

(1) 貨物需要予測モデル

1) 将来貨物生成量

将来の貨物輸送の生成量交通量は、全交通機関の総輸送量であるコントロールトータルの推計と、将来貨物の品目別のゾーン別発生集中量をもとに推計された。

2) コントロールトータル

コントロールトータルは、現状の交通量と将来 GDP 成長率、GDP をもとに算出した将来貨物量の弾力係数をもとに推定を行った。この弾力係数は、日本の高度経済成長期（1960年～1972年）の回帰分析によって導きだされ、その値は 1.342 である。品目別の貨物量も同様に、タイやベトナム、カンボジアの輸出入量の弾力係数をもとに推定された。

3) 地区別発生量

貨物の発生/集中量とゾーン特性をもとに、GRDP による貨物の発生集中の弾力係数は、算出された。将来貨物の発生/集中量は、ゾーンや近年の貨物発生/集中量や、将来の GRDP をもとに、算出されたコントロールトータルによって、推定された、

4) 将来貨物発生量

以下のフレーター法を使用し、品目別の将来貨物の OD を算出した。

$$T_{ij} = t_{ij} \cdot \frac{G_i}{g_i} \cdot \frac{A_j}{a_j} \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{g_i}{\sum_j t_{ij} \cdot A_j / a_j} + \frac{a_j}{\sum_i t_{ij} \cdot G_i / g_i} \right)$$

T_{ij}: i, j 間における将来貨配分量,

G_i: ゾーン i 将来貨物発生量

A_j: ゾーン j 将来貨物集中量,

t_{ij}: 近年のゾーン i, j 間における配分量

g_i: 近年のゾーン i 間における発生量

a_j: 近年のゾーン j における集中量

5) 将来機関分担

将来の貨物の機関分担は、ロジットモデルを使用し、各輸送モード（沿岸・内陸水運、鉄道、道路）別に以下の式を基に推計された。

$$P_i = \frac{\exp(U_i)}{\exp(U_i) + \exp(U_j)}$$

$$U_i = a \cdot time_i + b \cdot cost_i$$

$$U_j = a \cdot time_j + b \cdot cost_j$$

U_i : モード i の効用、

$time_i$: モード i における輸送時間、

$cost_i$: モード i におけるコスト、

U_j : モード j における効用、

$time_j$: モード j における輸送時間、

$cost_j$: モード j におけるコスト、

機関分担モデルは、品目別に階層的な二者選択モデルを適用した。

(2) 将来貨物量

推計された将来の輸送手段別品目別の貨物量を以下の表に示す。

表 8 2030 年品目別輸送手段別貨物輸送量

単位: 千トン/日

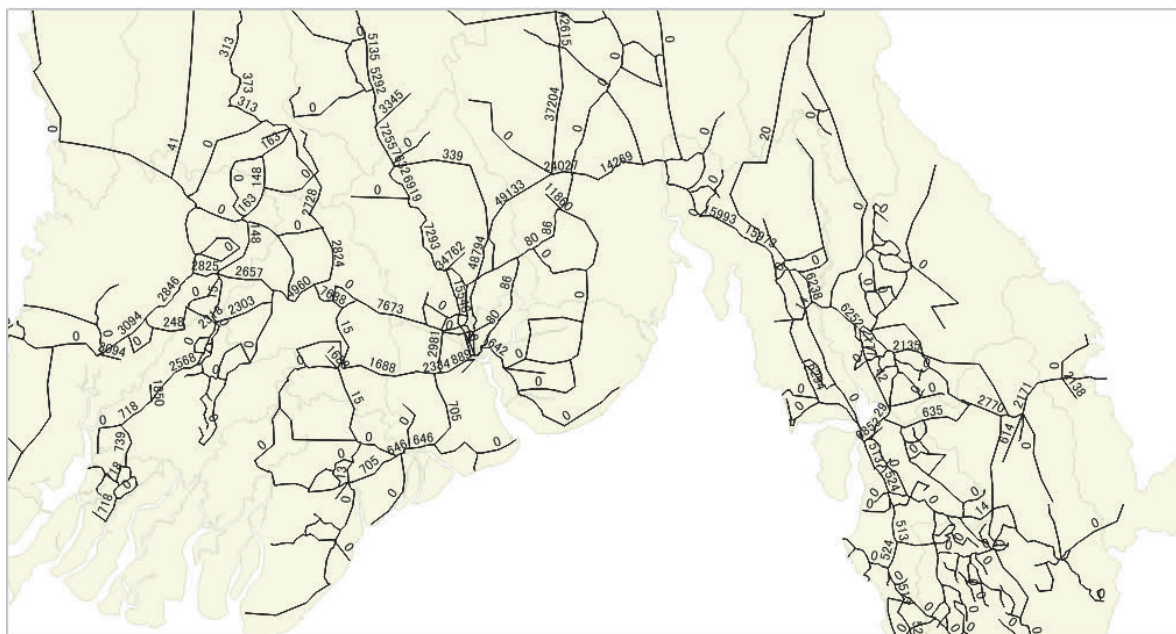
Commodity	Truck	Inland water	Railway	Coastal	Total
1 Live Animal & Animal Products	4.2	0.1	0.0	0.0	4.3
2 Fish and Aquatic Products	13.0	0.0	0.0	0.0	13.0
3 Vegetable and Fruits	15.5	0.0	0.0	0.0	15.6
4 Grain and Grain Products	157.4	3.2	1.8	4.4	166.9
5 Other Agricultural Products (ex. Plantation Product)	104.0	5.0	0.8	0.0	109.9
6 Foodstuff, Beverage and Animal Food	56.2	3.5	7.6	8.9	76.2
7 Petroleum, Oil and Gas	30.3	21.0	1.9	63.9	117.1
8 Coal, Ore, Stone and Sand	63.4	0.8	2.6	0.0	66.9
9 Cement, Construction Material (incl. steel-frame)	136.9	10.1	15.5	4.2	166.7
10 Fertilizer (incl. Urea)	33.3	0.2	0.2	0.0	33.7
11 Garment, Textiles and fabric	9.4	0.3	0.1	0.0	9.8
12 Wood and Wood Products	9.1	1.1	4.2	0.0	14.4
13 Paper and Printed Matter	3.1	0.0	0.1	0.0	3.2
14 Metal and Metal Products (excl. construction material)	5.8	0.3	0.8	0.0	6.9
15 Industrial Material, Chemicals	19.6	0.9	1.0	0.9	22.3
16 Household articles, miscellaneous	106.2	7.1	2.8	0.8	116.8
17 Machinery and Parts, Transportation	27.4	0.5	0.3	0.1	28.3
Total	794.9	54.3	39.8	83.1	972.1
Share	82%	6%	4%	9%	100%

出典: JICA 調査団

4.2.4 路面改良プロジェクト事前実現可能性調査対象地域の交通量配分結果

以上の旅客および貨物輸送の将来交通量の推定結果より、将来の自動車 OD 表を推計した。この OD 表には、平均人員（バス、自家用車）と平均貨物輸送量（トラック輸送）を基に推計された。2013 年、2020 年、2030 年の将来 OD 表を、改良された将来ネットワークへ配分した。配分結果を以下に示す。

単位：PCU/day



出典：JICA 調査団

図 2 2030 年交通量配分結果（ミャンマー南東部地域）

第5章 優先路線の検討

5.1 優先道路の選定

下記の条件を踏まえ、今後資金協力により実施が必要と想定されるプロジェクトをリストアップした。

- ▶ クロスボーダー交通の利用が見込まれる主要幹線道路として位置づけられ、インドシナ諸国との連携に寄与し、将来的に大幅な交通量の増加が想定される道路およびその路線にある橋梁の建設、改良プロジェクトを対象とする。
- ▶ 道路については、地形条件、道路線形、沿道環境、維持管理、沿道環境等を考慮し、幹線道路整備として効率的、経済的と想定されるルートを対象とし、ASEAN 道路設計基準のクラス-3（総幅員 10m）での整備を基本とする。
- ▶ 橋長 50mを超える橋梁について、幅員不足、線形不良、老朽化、上下部工部材などの損傷により車両の通行に支障のあるものは、2車線橋梁での改修および架け替えによる改良とする。

すでに他機関により実施中および実施の目途が立っている事業については、本検討の対象から除外する。また BOT 契約により維持管理が実施されている区間は、資金協力による道路整備を実施する条件として、現 BOT 契約が政府に返還される必要がある。しかしながら、建設省公共事業局は本区間の改良、拡幅は本 BOT 契約内で実施するという方針を取っており、BOT 契約の解除及びドナー支援による整備は検討していない。このため、BOT 区間の現道改良については、本調査の対象プロジェクトから除外した。

5.2 対象プロジェクトの抽出

選定の方法については、以下の 2 段階での評価を実施する。

- 第 1 次：調査対象区間における整備優先区間の選定
- 第 2 次：プロジェクトの抽出、比較検討及び優先プロジェクトの選定

表 9 対象道路区間一覧

対象道路区間		延長	車線数	舗装	老朽化した長大橋	
1	パヤジー・タウー道路 (200km)	パヤジー・タトン道路	130km	2	アスファルト	
		タトン・モーラ・ミヤイン道路	70km	2	アスファルト	
2	エイントウ・ミヤワディ道 路 (120km)	エイントウ・コーカレー道路	70km	2	マカダム	ジャイン・コーカレー橋
		コーカレー・ミーヤワディ道路	32km	1	未舗装	
			18km	2	アスファルト	
3	タトン・エイントウ道路	60km	2	アスファルト	ドンタミ橋、ナロン橋	
4	モーラ・ミヤイン・エイントウ道路	40km	1.5	マカダム	ジャイン・ザタビエン橋、アトラン橋	

出典：JICA 調査団

表 10 資金協力による実施が想定されるプロジェクト(1)

	プロジェクト名	内容	延長
橋梁	① ドンタミ橋	2車線橋梁架け替え	200m
	② ナウロン橋	同上	180m
	③ ジャイン（コーカレー）橋	2車線橋梁	415m
	④ ジャイン（ザタビエン）橋	2車線橋梁	880m
	⑤ アトラン橋	2車線橋梁	430m

出典：JICA 調査団

表 11 資金協力による実施が想定されるプロジェクト(2)

	プロジェクト名	内容	延長
道路	⑥ タトン・バイパス建設	車道2車線+路肩舗装	30km

出典：JICA 調査団

5.2.1 優先プロジェクト

(1) 東西経済回廊5橋梁の架け替え

1) プロジェクトの目的

インドシナ半島を横断する東西経済回廊上の橋梁であり、落橋の危険性が高く、強度の不足により所定の車両通行が不可能なボトルネック橋梁が架け替えられることで、他ドナーによる道路改良効果と相乗して、安定した人員・物資の輸送が確保される。また、周辺地域の貧困削減、他国と首都圏との接続性が高まり、国際輸送路として、経済波及効果が大きいと期待される。一方、現在、30トン以上の大型車両が通行している浮棧橋（Pontoon bridge）の存在が、地域住民が使用する内陸水運に対し、支障となっていることから、新橋建設により、航路への影響はなくなり、自由に航行が可能となる。

建設省公共事業局は、タイ、ADBの支援等による東西回廊整備が進む一方で、大型化する貨物車両等の通行が不可能な構造物が残り、少数民族が多く定住するカレン州を含む貧困地域の経済活動の足枷となることや、東西経済回廊の本来の機能を損なうことを危惧している。そのため、ASEAN連携強化の実現に向けた役割を果たすためにも、本橋の架け替えは必要不可欠と判断している。

2) プロジェクト内容

先述したとおり、ADB がコーカレーーエインドゥ間の東西経済回廊（EWEC）を GMS 道路ネットワークの規格に合致した道路拡幅への資金提供を予定している。しかし、路線上のジャン・コーラー橋の架け替えは対象となるか検討中である。建設省公共事業局側の意向としては、落橋の危険性もあり、構造上、強度も不足していることから、第1優先橋梁プロジェクト（17 橋）のひとつとして、新橋への架け替えが必要と判断している。架橋位置の土地についてはカレン州政府所有地であるため、用地買収の心配はないとのことである。また、新橋建設後も、既存橋は取り壊すのではなく、補修をしたうえで軽車両用に使い続けたいというのが建設省公共事業局の意向である。

3) 概算事業費

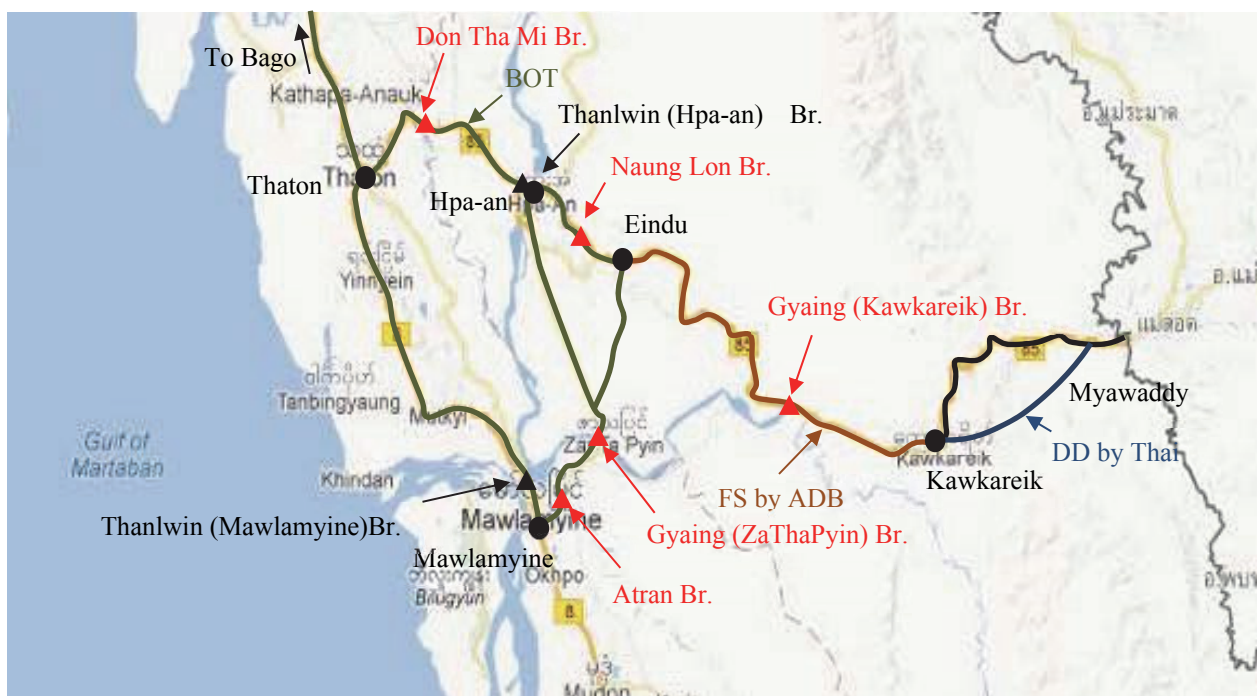
有償資金協力 142 億円

4) 工期

詳細設計／調達期間：約 14 カ月、実施（架け替え工事）：約 36 ヶ月

5) 実施に向けた課題

建設省公共事業局によると、新橋は上流側に設置された浮棧橋（Pontoon bridge）と本橋との間の敷地内に建設したい意向であり、支障家屋の移転等は発生しない見込みである。



出典：JICA 調査団

図 3 五橋架け替え工事

(2) タトン・バイパス建設（一部既存道路拡幅含む新規道路建設）

1) プロジェクトの目的

現行の東西経済回廊は、従来のモーラミヤイン向きのエインドゥ~モーラミヤイン路線とヤンゴン向きのタトン~エインドゥ区間に区分される。後者はヤンゴン首都圏への接続となるため、現行交通量も前者と比較してかなり多く、特に貨物等の大型車の混入率は50%近くに上る。このため、南東部地域の拠点都市モーラミヤインに次いで人口の多いタトン市街地へ大型車が流入し、住民の生活交通との混在により、交通安全上の問題を引き起こしている。かかる状況下、タトン市街地への東西経済回廊上の交通を流入迂回させ、バゴ方面へ直接アクセスできるバイパスを計画することにより、これらの問題を解決できるとともに、当該路線の交通流の効率化に寄与するものとする。現行の路線は上図でも示すようにタトン市を通過するため、南へ一度蛇行し、北上している。本件バイパスを建設することにより、約9kmの距離が短縮でき、障害も少ない山間部を走行することにより、走行性も向上するものとする。期待される。

2) プロジェクト内容

東西経済回廊上（タトン）約30kmのバイパス建設

3) 工期

詳細設計／調達期間：約14カ月、実施（架け替え工事）：約42ヶ月

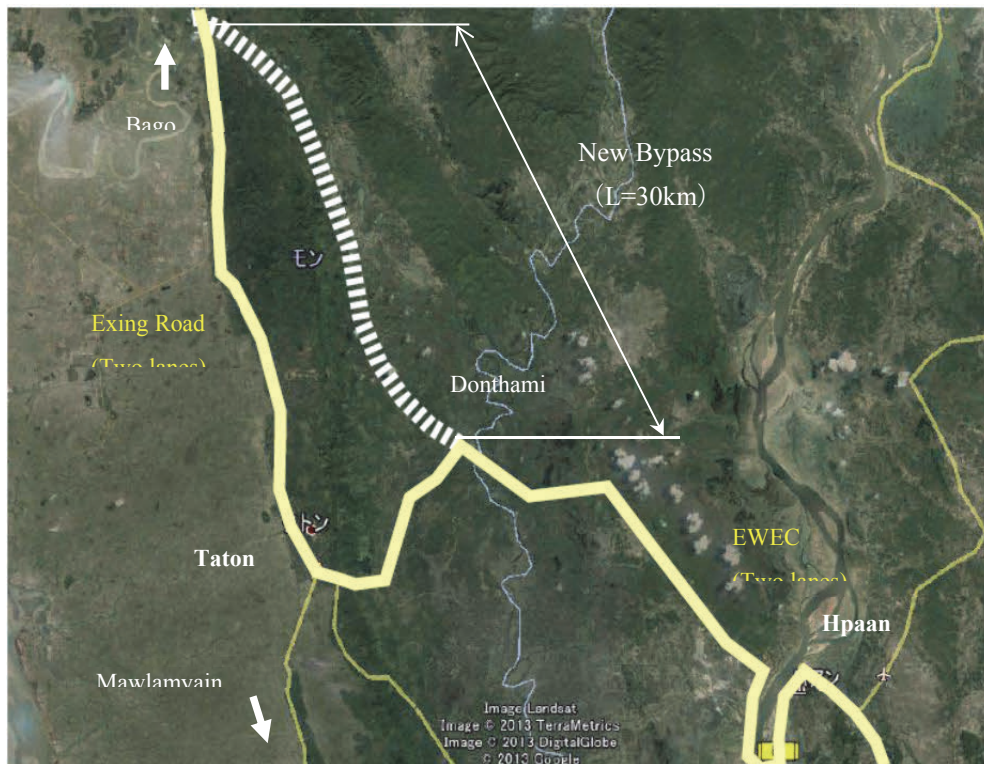


図 4 タトン・バイパス建設プロジェクト

第6章 概略設計

6.1 設計基準

6.1.1 道路幾何構造基準

単位系の違いから2004年度に制定されたPWDの道路設計マニュアルでは道路クラスの幾何構造基準の中でも違いが大きく、国際幹線道路の精度としては、適用は困難なものとする。今後のUnion Highwayの整備方針へも影響することから、今後の設計時においては十分な協議のうえ、採用を決定するものとする。

表 12 道路幾何構造基準の比較

主な幾何構造基準 (2車線丘陵部)	横断構成の代替案および基準			
	Asian Highway Class II	ASEAN Highway (GMS Corridor) Class II	ミャンマー (PW) D-III	タイ政府 区間
設計速度 (km/h)	60	60-80	50	50
車線幅 (m)	3.50	3.50	3.66 (12ft)	3.50
車道幅 (m)	12.0	12.0	12.2 (24ft)	10.0
舗装路肩(m)	2 x 2.50	2 x 2.50	2 x 2.44 (2x8ft)	2 x 1.50
最大縦断勾配(%)	5	7	4	9
平面曲線最小半径(m)	115	110	130	120
横断勾配	アスファルト/セメントコンクリート舗装			
車道 (%)			2-3	
路肩 (%)			3-6	
片勾配(%)	10	10 (6)	6	10
橋梁設計荷重 (Min.)			HS20-44	
道路占用地幅			30m (100ft)*	

* 道路施設は道路占用地内に含む

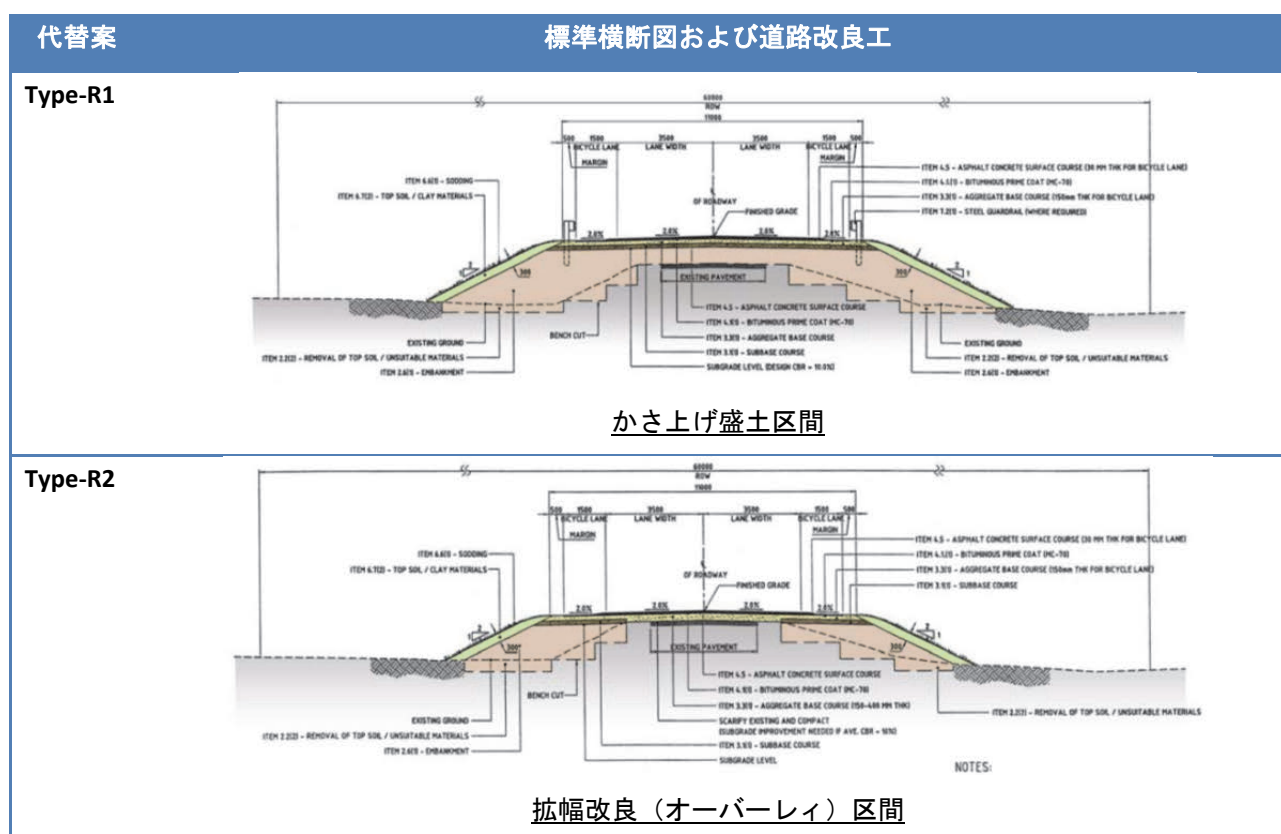
6.2 道路設計 (バイパス建設、橋梁アプローチ道路)

6.2.1 道路改良

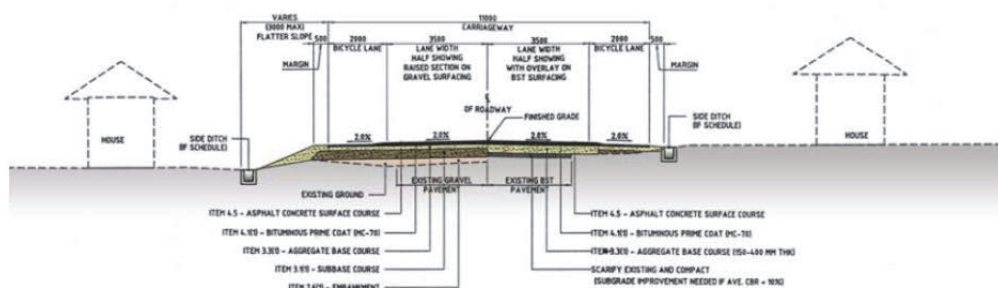
東西経済回廊の道路改良は、基本的に現行交通量から、路肩付2車線への改良が行われれば、必要十分である。道路改良には盛土等土工、舗装工、橋梁および横断暗渠の付け替えおよび改修等、その他環境対策工が含まれる。改良工の概要は以下のとおりである。

- (1) 洪水想定区域の盛土をかさ上げし、洪水しても冠水しない
- (2) 平面、縦断線形の改良、橋梁アプローチ部等視距の確保
- (3) 車道幅 7.0m へ拡幅、1.5m の舗設路肩（集落部 2.0m、0.5m 保護路肩）を整備
- (4) アスファルトコンクリート舗装もしくはコンクリート舗装、DBST 舗装
- (5) 法面浸食に配慮した排水施設の集約、集落部の側溝設置等
- (6) 安全施設の設置等、集落部の歩車道分離の原則を導入
- (7) 道路施設（規制案内、横断歩道、舗装マーキング等）の導入

道路改良は、各地形、周辺の用途ごとに道路占有地（ROW）の制約も異なることから、改良案は各区間の条件ごとにそれぞれの道路幅において、改良を行うことを提案する。標準横断図および基本道路改良計画は図 5 に示すとおりである。

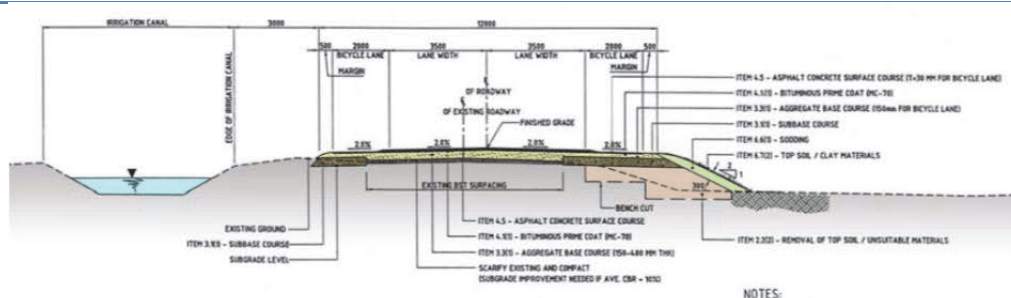


Type-R3



集落部区間

Type-R4



低地帯および湿地帯区間

図 5 道路横断構成および道路改良方法

6.3 舗装設計

6.3.1 舗装構成の設定

調査対象路線において、現況交通量は各民活 BOT の料金所において計測された結果があり、それをもとに JICA 「ミ」 国全国運輸プログラム形成準備調査の中で、将来の交通需要予測が実施されている。対象道路における舗装構成は、ミャワディー～タトン道路で、タイの支援で実施されている道路改良計画と同等の舗装構成とする。これは本道路が、上記ミャワディー～タトン道路と同じ様に隣国タイとを結ぶ国際道路であり、物流経路の幹線と成り得ることからである。ただし、本格調査に当たっては、必要な交通量調査を実施した上での舗装設計が必要である。また舗装設計に当たっては、Overseas Road Note 31 を適用できるとの PWD の見解であることから、本仕様書に準拠し設計を行う。

ミャワディー～タトン道路の舗装構成は次頁図に示すとおりで、これは Overseas Road Note 31 の GRANULAR ROADBASE/STRUCTURAL SURFACE の T-6/S2 レベルに相当するものと考えられる。なお、既設道路を路床に利用している部分を、Selected Subgrade Fill に相当すると考え、本プレ F/S においては T-6/S3 の舗装構成とする。下図に本対象道路の標準横断を示す。

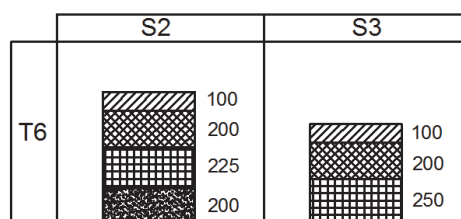


図 6 Overseas Road Note 31 による舗装構成

6.3.2 橋梁設計

本プロジェクトにおいては PWD と協議を行った結果として、180 フィート以上の対象路線内の河川横断部に係る 5 橋について本邦により整備する事を想定して検討を行った。当該 5 橋については橋種についての比較検討を行い最適な橋種を採用する。

6.3.3 最適架橋位置の選定

各橋梁の架橋位置は、想定される代替架橋位置について、サテライトマップ等を用いた検討を行い、評価項目とした Multi Criteria を用いて比較・評価を行う。

6.3.4 最適橋梁形式の検討

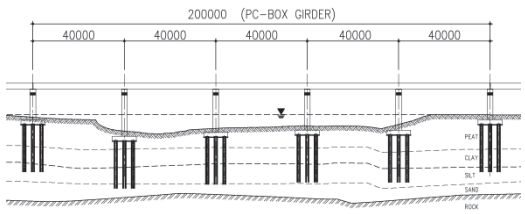
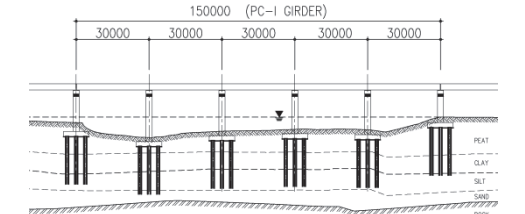
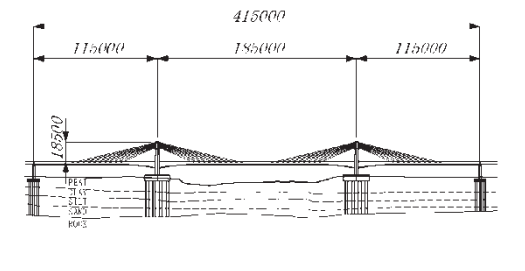
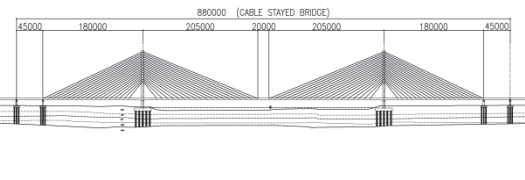
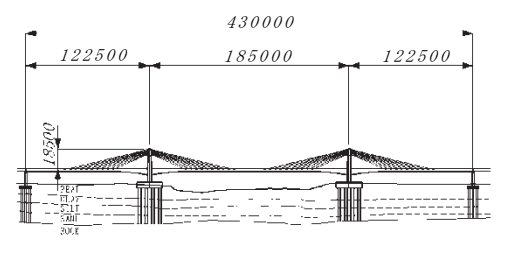
選定された架橋位置において、複数の代替案の中から、経済性、施工性、既存橋梁への影響、施工期間、維持管理の容易さ、自然・社会環境への影響、景観性、本邦技術活用等の評価指標を用いた総合評価により、最適橋梁形式を選定する。現時点で選定された主橋梁形式(案)を表 13 に示す。なお、下部工については、下記のように想定する。

- (a) 橋台、橋脚は基本的に杭基礎とする。
- (b) 橋台高さの限界は 12m とし、長さは高さの約 80%とする。
- (c) 浅い川の橋台高さは、将来の河床洗掘のために約 10m とする。
- (d) 支持層の仮定は、河床最深部か将来河床洗掘深さとする。
- (e) 川の中の間支点橋脚は杭基礎 (L=10m) とする。
- (f) 地盤の許容支持力<math>< 5000\text{kN/m}^2</math>
- (g) 地質データが無いので、上部工反力が小さい構造が望ましい。

6.3.5 各橋梁の改修方針

概略検討を行った 5 橋について、特長を下表に示す。

表 13 東西経済回廊 5 橋梁の主橋梁形式 (案)

プレ FS 結果の主橋梁形式	特徴
<p>【ドンタミ橋】 L=200 (5x40m)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 構造形式：5 径間連続 PC 箱桁橋 (支間長：40m、橋長：200m) 構造性：一般的な橋梁形式である。等断面の桁高は 2.5m 程度となり、支間長が長くなると桁高も高くなる。 施工性：基礎・下部工は水中施工となるため、施工時期には配慮が必要。上部工はオールケーシングによる架設を想定。 維持管理：コンクリート橋であり維持管理は容易。 経済性：安価。 本邦技術：全旋回オールケーシング工法 (杭施工法) 建設費：12.0 億円
<p>【ナウロン橋】 L=150m (5x30m)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 構造形式：5 径間連続 PC-I 桁橋 (支間長：30m、橋長：150m) 構造性：一般的な橋梁形式である。桁高は 2.2m 程度である。 施工性：乾期では基礎・下部工の施工はほぼドライで施工可能なため、施工性が良い。上部工はクレーン架設を想定。 維持管理：コンクリート橋であり維持管理は容易。 経済性：最も安価。 本邦技術：全旋回オールケーシング工法 (杭施工法) 建設費：9.0 億円
<p>【ジャイン・コーカレー橋】 L=415m (115+185+115)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 構造形式：3 径間連続 PC エクストラードズド橋 (中央支間長：185m、橋長：415m) 構造性：上部工全体を PC 箱桁構造としたエクストラードズド橋。主桁は主塔から両側に張出し施工で 2 面吊り。 施工性：基礎工は水際付近での施工となり、仮締切は必要。上部工は張り出し架設となる。 維持管理：ケーブル以外はコンクリートで、維持管理は容易。 経済性：中位。 景観性：主塔にシンボル性があり、ランドマークとなり得る。 本邦技術：エクストラードズド橋、鋼管矢板井筒基礎 建設費：25.0 億円
<p>【ジャイン・ザタビエン橋】 L=880m (45+180+430+180+45)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 構造形式：3 径間連続 PC 斜張橋 (主橋梁：支間長：430m、側径間長：225m) 構造性：上部工全体を鋼箱桁構造とした斜張橋。主桁は主塔から両側に張出し施工 1 面吊り。桁高は 3.0m 程度。 施工性：基礎・下部工、主塔は大規模かつ水中施工となる。上部工は張り出し架設となる。 維持管理：斜材ケーブルの維持管理が必要。 経済性：最も高価。 景観性：主塔にシンボル性があり、ランドマークとなり得る。 本邦技術：鋼管矢板井筒基礎、耐候性鋼板 (鋼桁) 建設費：70.0 億円
<p>【アトラン橋】 L=430m (122.5+185+122.5)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 構造形式：3 径間連続 PC エクストラードズド橋 (中央支間長：185m、橋長：430m) 構造性：上部工を PC 箱桁構造としたエクストラードズド橋。主桁は主塔から両側に張出し施工で 2 面吊り。 施工性：基礎工は、水際付近での施工となり、仮締切は必要となる。上部工は張り出し架設となる。 維持管理：ケーブル以外はコンクリートで、維持管理は容易。 経済性：中位。 景観性：主塔にシンボル性があり、ランドマークとなり得る。 本邦技術：エクストラードズド橋、鋼管矢板井筒基礎 建設費：26.0 億円

a) 長大スパンへの対応 (コスト縮減策)

斜張橋より経済性が高く、本邦企業の技術力が発揮できるエクストラードード橋を主橋梁に採用することを検討する。河川内に設置する橋脚を減らすことにより、航路、河川内の自然環境への影響を極力抑えることができるほか、近接する既存橋梁の橋脚に対する洗掘等の影響に対しても効果的である。また、橋脚数を減らすことにより、雨季における基礎、橋脚工事を最小化し、施工リスクの軽減、工期短縮(コスト縮減)にも繋がる。エクストラードード橋の適用支間長は100m~200mであるため、今次対象橋梁では、ジャンイン・コーカレー橋およびアトラン橋の2橋で、本橋梁形式を採用することが可能である。図7、図8にエクストラードード橋のフォトモンタージュを示す。なお、エクストラードード橋は景観性に優れ、ランドマークにもなり得る橋梁形式である。



図7 ジャンイン・コーカレー橋完成予想図
(右既存橋)



図8 ジャンイン・コーカレー橋完成予想図 (側面)

その他本邦技術活用の検討

工事期間中の現況交通、河川への影響、仮設と一体化した効率的かつ効果的な基礎工の施工、上部工の防錆効果による耐久性向上、トンネル掘削時における安全対策等、下記本邦技術の適用を概略設計時において検討する。これら日本の技術である施工法、材料等を適用することにより、様々なメリットが想定される。初期コストの増減だけでなく、環境影響、施工性、安全性、景観、維持管理、「ミ」国側への技術移転効果等を加味したうえで、総合的な判断のもと、本邦技術の活用を検討する。

第7章 施工計画

7.1 施工チーム編成（発注編成）

東西経済回廊上の5橋梁の架け替えにあたっては、施工の効率性を考慮すると、5橋全てを1つのパッケージにするよりも、2つのパッケージに分けて工事を発注する方が、効率的な施工計画が立案可能と考える。

なお、タトンバイパス建設工事は将来的に5橋梁架け替えとは異なるプロジェクトとして発注される可能性があるが、現時点では同一プロジェクトとして、工区分けによる施工編成により、対応することとする。これによりそれぞれの工区における橋梁も以下となる。

表 14 施工区分

工区分け	施工延長（離隔）	対象橋梁	橋梁
第1工区	約130km	①ドンタミ橋 ②ナウロン橋 ③ジャイン・コーカー橋	3橋
第2工区	約15km	④ジャイン・サダエン橋 ⑤アラン橋	2橋
第3工区	約28km	外バイパス建設	小規模(6橋)

7.2 橋梁架け替えの施工計画

第1工区にて2橋、第2工区にて3橋の橋梁建設を実施する事を想定しているが、それぞれの橋梁についての施工工程を検討する。

表 15 架け替え橋梁一覧表

	位置	橋種	幅	延長
第1工区（タトン～エインドゥ）				
ドンタミ橋	34km	5径間連続PC箱桁橋	W=10.0m	L=200m
ナウロン橋	42km	5径間連続PC桁橋	W=10.0m	L=150m
ジャイン・コーカー橋	79km	PCエクストラードスト橋	W=10.0m	L=415m
第2工区（エインドゥ～モーラマイン）				
ジャイン・サダエン橋	85km	PC斜張橋	W=10.0m	L=880m
アラン橋	87km	PCエクストラードスト橋	W=10.0m	L=430m

7.3 外バイパス建設の施工計画

施工ヤードに配置するプラント類に関しては、以下を想定する。

表 16 施工ヤードの設置機材

起終点	アスファルトプラント
	砕石プラント
	ストックヤード(盛土材)
	ストックヤード(盛土材)

各資材における平均運搬距離は、表 17 のとおりである。

表 17 資材別の平均運搬距離

工区	資材	土取場・砕石場⇄ プラント	プラントからの 平均運搬距離	備考
起終点～ パン付近ま での距離	土	10km	15km	
	砕石	20km	35km	
	アスファルト	-	0～28km	
	コンクリート	10km(骨材)	15km	小規模橋梁 6 橋

表 18 橋梁施工工程表 (第1工区)

年 累計月数 月	2017			2018			2019			2020			特記事項									
	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23		25	27	29	31	33	35	37	39	41
①トンダミ橋 橋長200m 5径間PC連続箱桁橋																						
準備工																						*
下部工																						
上部工																						
床版工																						
橋面工																						
片付け																						
②ナカロン橋 橋梁 150m 5径間PC連続桁橋																						
準備工																						*
下部工																						
上部工																						
床版工																						
橋面工																						
片付け																						
③シヤン・コー橋 橋梁 415m 3径間PCイレスト-スト橋																						
準備工																						*
下部工																						
上部工																						
床版工																						
橋面工																						
片付け																						
④シヤン・サビイン橋 橋長880m 3径間PC斜張橋																						
準備工																						*
下部工																						
上部工																						
床版工																						
橋面工																						
片付け																						
⑤アラン橋 橋長430m 3径間PCイレスト-スト橋																						
準備工																						*
下部工																						
上部工																						
床版工																						
橋面工																						
片付け																						

7.4 事業行程表

プロジェクト全体の事業の工程表を表 7.4 に記す。なお、第3工区のタトンバイパス建設は現時点では別プロジェクトなる可能性があることから、5橋梁とは別に事業計画を策定した。

表 19 施工行程表

項目	2014				2015				2016				2017				2018				2019				2020				2021			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2014年度案件(東西経済回廊 5橋梁改修事業)																																
アプラーガル、ブレッジ、E/N、L/A(2014年12月竣工)	Aprasa E/N, L/A																															
コンサルタント費	80																															
概略設計レビュー & 詳細設計(調査支援/工事監理)	120																															
業者調達(ICB/PQ/Tender)	140																															
建設工事	建設費 工期																															
B1 ドラム橋(L=200m/PC桁橋+770+770+770)	120 16.0																															
B2 ナロン橋(L=150m/PC桁橋+770+770)	90 12.0																															
B3 ジャインコーラー橋 (41km+424+515+515+770+770+770)	250 24.0																															
B4 ジャイン・ヤウエン橋(L=800m/桁橋+770+770+770)	700 36.0																															
B5 アトラ橋(L=400m+270+515+515+770+770)	260 30.0																															
合計	142.0 億円																															
土地収用/住民移転/環境モニタリング	12.0																															
2014年度案件(東西経済回廊 5橋梁改修事業)																																
アプラーガル、ブレッジ、E/N、L/A(2014年12月竣工)	Aprasa E/N, L/A																															
コンサルタント費	80																															
概略設計レビュー & 詳細設計(調査支援/工事監理)	120																															
業者調達(ICB/PQ/Tender)	140																															
建設工事	建設費 工期																															
B1 タトンバイパス建設	42.0 42.0																															
合計	42.0 億円																															
土地収用/住民移転/環境モニタリング	12.0																															

第 8 章 概算事業費積算

8.1 積算

(1) 補償費

以下の土地取得、支障物件の移転費用等については、ミャンマー側の負担分とするため、プロジェクトの積算から対象外とした。

- 土地取得に係る費用
- 建物の補償費

上記における物価上昇費用と予備費

(2) 建設費

建設費は、詳細設計時に準備される技術仕様書を基に、PW からのヒヤリングにより取得した工事単価をベースに積算される。また、工事受注社の管理費用などの間接費等の費目も事前準備調査の中で算出される。

(3) 設計・施工監理費（コンサルタントフィー）

設計・施工監理費には、以下の項目を含む。

- 詳細設計費
- 入札業務費
- 施工監理費

(4) 維持管理費

維持管理費には、道路および橋梁の日常維持管理、定期的維持補修（オーバーレイ等）、橋梁付属物（伸縮継手及び支承）の交換等を含む。

8.2 積算条件

8.2.1 前提条件

(1) 積算時期

積算単価は 2013 年 5 月時点とし、事業履行年度は 2017 年を想定する。

(2) 交換レート（目安）

- 1 US ドル=100 円
- 1 円=0.10 ミャンマー・チャット
- 1 US ドル=1000 ミャンマー・チャット

(3) 税金

- (h) 関税：全ての輸入品に対し、2%課税される。
- (i) 商業税：輸入品を含む、全ての国外からのサービスに対し、5%課税される。
- (j) 源泉税：全ての国内のサービスに対し、2%課税される。
- (k) 物価上昇率：IMFにより推定されている年率9.25%を採用する。
- (l) 予備費：建設費に対して、5%とする。
- (m) PWDの事務手数料：直接工事費の10%とする。

積算基準年：積算基準日は2013年とし、第1工区の工事開始2014年、第2工区の工事完了は2020年とする。

(4) 積算単価

労務、資材単価はPWDからの見積単価を採用する。労務、資材単価を以下に示す。

表 20 労務単価

ID	種類	要件	単位	金額 (チャット)
LA001	一般世話役		人/日	7,500
LA002	特殊作業員		人/日	7,500
LA003	普通作業員		人/日	5,500
LA005	とび工		人/日	9,000
LA006	鉄筋工		人/日	9,000
LA007	運転手	特殊	人/日	7,500
LA008	運転手	一般	人/日	7,500
LA009	型枠工		人/日	9,000
LA010	大工		人/日	9,000
LA012	石工		人/日	9,000
LA013	塗装工		人/日	9,000
LA016	機械工		人/日	9,000
LA018	警備員		人/日	5,500
LA019	橋梁世話役		人/日	7,500
LA020	橋梁特殊鋼		人/日	7,500
LA021	土木技術者	経験 20 年	人/月	2,200,000
LA022	土木技術者	経験 15 年	人/月	1,650,000
LA023	土木技術者	経験 10 年	人/月	1,320,000
LA024	土木技術者	経験 5 年	人/月	1,100,000
LA029	測量士		人/月	550,000
LA030	測量助手		人/月	330,000
LA031	製図技術員		人/月	220,000
LA032	会計		人/月	1,320,000
LA034	運転手	一般	人/月	220,000
LA035	警備員		人/月	110,000
LA036	オフィスボーイ	雑役	人/月	88,000
LA037	電気設備工		人/日	11,000

表 21 資材単価

ID	種類	要件	単位	金額 (チャット)
MT001	ポルトランドセメント(OPC)		t	180,000
MT002	混和剤	ポゾリス	kg	13,000
MT003	鉄筋	D13-D25, GRADE 460	t	1,344,000
MT004		D29-, GRADE 460	t	1,120,000
MT005	栗石	150 mm-225 mm	m ³	6,356
MT006	原石	150 mm-229 mm	m ³	9,888
MT007	砕石	51 mm-102 mm	m ³	12,360
MT008		25 mm-51 mm	m ³	18,715
MT009		13 mm- 19 mm	m ³	24,014
MT010		3 mm-6 mm	m ³	24,014
MT011	川砂	路面用	m ³	35,310
MT012		コンクリート用	m ³	21,186
MT013	土取り場土	盛土用	m ³	5,000
MT014	型枠用合材	15 mm コーティング済	m ²	3,283
MT015	路面表示用ペイント	白色	kg	4,400
MT016	路面表示用ペイント	白色	kg	-
MT017	瀝青材	60/70 (EX-STOCK)	l	2,000
MT018	プライムコート		l	2,500
MT019	タックコート		l	3,000
MT020	PVC 塩ビ管	P.V.C.パイプ Ø 75mma	m	7,218
MT021	規制標識	Ø 900	no.	50,000
MT022	警戒標識	Ø 900	no.	50,000
MT023	ゴム沓	410x310x44 (固定)	no.	50,000
MT024	伸縮継ぎ手	道路幅 7.31m	m	478,800
MT025	軽油		l	1,000

8.3 概略設計事業費

(1) 建設費

各工区の積算結果を表 22 及び以下に示す。

表 22 建設工事費内訳表

単位：百万ドル

事業費	東西経済回廊橋梁架け替え (フェーズ 1)		タトンバイパス 改修工事 (フェーズ 2)
	第 1 工区 (ドンタミ橋) (ナロン橋) (ジャイン・コーカー橋)	第 2 工区 (ジャイン・サタヒン橋) (アラン橋)	
建設費	42.78	89.28	39.06
設計・施工監理費：7%	3.22	6.72	2.94
予備費 (事務管理費) : 2%	0.92	1.92	0.84
総事業費	50.14	104.64	42.84
	154.78		

(2) 運営維持管理費

ミャンマー側が負担すべき維持管理費は表 8.4 に示すとおりである。道路舗装仕様、構造物の仕様等により、費用が増減することから、次段階以降の調査では、これらの維持管理費用を具体的に再確認する必要がある。

表 23 運営維持管理費

項目		費用 (百万ドル)
日常維持管理費 (道路&橋梁) / 年	東西経済回廊 5 橋梁	0.04
	タトンバイパス	0.06
定期維持管理費 / 10 年 (更新)	東西経済回廊 5 橋梁	0.71
	タトンバイパス	6.30

* 上記金額については PW の維持管理費用との照査が必要

第9章 東西経済回廊関連道路に係る環境社会配慮調査

9.1 簡易環境影響評価調査のスコープ

9.1.1 調査範囲

簡易環境影響評価調査は、道路事業で予想される環境社会影響を特定する目的で実施された。その評価結果は、プレFSで検討されている道路プロジェクトの設計に反映された。調査は以下の3ルートで行った。

- 1) Payagyi – Mawlamyine ルート
- 2) Thaton – Eindu ルート
- 3) Mawlamyine - Myawaddy ルート

ここで、想定した主要な事業内容を以下に概括する。

- 道路改良（路肩の整備、舗装等）
- 4車線への拡幅
- Kyaikhto、Theingseik、Thaton、Yinngyeinにおけるバイパス道路の建設
- 橋梁の架け替え（Atran 橋、Don Tha Mi 橋、Naung Lon 橋、Gyaing (Kawkareik) 橋および Gyaing (Za Tha Pyin) 橋

最終的には、Thaton 市内におけるバイパス道路の新設、及び上記5橋梁の架け替えが事業候補となった。

9.2 環境影響

環境への影響は、以下の二つの項目に対して評価される。

- タトン市内バイパス道路建設
- 五橋建設

9.2.1 タトン・バイパス道路建設プロジェクト

環境影響評価の結果は、以下の表に示す。

表 24 環境影響評価概要 (Thaton 市内バイパス道路建設)

No.	環境影響	設計	建設	運用	
社会環境	1	土地収用、住民移転	A-	D	D
	2	地域経済、住民生活	C-	B+	B+
	3	土地利用、地域産業利用	C-	C-	D
	4	社会制度	C-	D	D
	5	社会インフラ、サービス	D	D	D
	6	交通	D	C-	C+
	7	地域分断	D	B-	B-
	8	少数民族	D	D	D
	9	便益・損失の不均衡	C-	C-	D
	10	自然・歴史遺産	D	D	D
	11	地域社会不満	D	C-	C-
	12	水利用、利用権	D	D	D
	13	公衆衛生	D	C-	D
	14	リスク、感染症、HIV/AIDS	D	C-	D
自然環境	15	地形、地質	D	D	D
	16	土壌浸食	D	C-	D
	17	地下水	D	C-	D
	18	水象、水文	D	D	D
	19	生態系、動植物	D	D	D
	20	気象	D	D	D
	21	景観	D	D	D
	22	地球温暖化	D	D	D
公害	23	大気環境	D	C-	B-
	24	水環境	D	B-	D
	25	土壌	D	B-	D
	26	廃棄物	D	B-	D
	27	騒音・振動	D	C-	B-
	28	地盤沈下	D	D	D
	29	悪臭	D	D	D
	30	底質	D	D	D
	31	事故	D	C-	B-

Rating:

A+/-: 重大な影響が予想される

B+/-: 通常の影響が予想される

C+/-: 影響の程度は不明

D : 影響は軽微あるいはなし

9.2.2 五橋の建設

環境影響評価の結果は、以下に示す。

表 25 5橋梁の建設による環境影響

No.	環境影響	設計	建設	運用	
社会環境	1	土地収用、住民移転	A-	D	D
	2	地域経済、住民生活	C-	B+	D
	3	土地利用、地域産業利用	C-	C-	D
	4	社会制度	C-	D	D
	5	社会インフラ、サービス	D	D	D
	6	交通	D	C-	C+
	7	地域分断	D	B-	B-
	8	少数民族	D	D	D
	9	便益・損失の不均衡	C-	C-	D
	10	自然・歴史遺産	D	D	D
	11	地域社会不満	D	C-	C-
	12	水利用、利用権	D	C-	D
	13	公衆衛生	D	C-	D
	14	リスク、感染症、HIV/AIDS	D	C-	D
自然環境	15	地形、地質	D	D	D
	16	土壌浸食	D	B-	D
	17	地下水	D	C-	D
	18	水象、水文	D	B-	D
	19	生態系、動植物	D	C-	D
	20	気象	D	D	D
	21	景観	D	D	D
	22	地球温暖化	D	D	D
公害	23	大気環境	D	C-	D
	24	水環境	D	B-	D
	25	土壌	D	B-	D
	26	廃棄物	D	B-	D
	27	騒音・振動	D	C-	D
	28	地盤沈下	D	D	D
	29	悪臭	D	D	D
	30	底質	D	D	D
	31	事故	D	C-	B-

Rating:

A+/-: 重大な影響が予想される

B+/-: 通常の影響が予想される

C+/-: 影響の程度は不明

D : 影響は軽微あるいはなし

9.3 環境管理

環境管理は、“環境緩和策”および“環境モニタリング”で構成される。下表は、環境緩和策およびモニタリング計画を概括している。

表 26 環境緩和策およびモニタリング計画を概括

環境影響	環境緩和策	環境モニタリング
土地収用、住民移転	<ul style="list-style-type: none"> - 対象世帯に対する公聴会の開催 - 住民移転計画に基づく明確な補償の提示 - 農地に対して収穫後の収用 	<ul style="list-style-type: none"> - 現地踏査 - 移転後の成果生活環境に関する聞き取り 有識者、NGO 等を交えての[橋梁建設] - コンサルテーション
地域経済	<ul style="list-style-type: none"> - 地域住民の優先雇用、ローカルリソースの活用 	<ul style="list-style-type: none"> - 地域住民、雇用者への聞き取り - 現地踏査
地域分断	<p>[バイパス道路]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 横断歩道の設置 - 交通安全に関する啓発・教育 	<ul style="list-style-type: none"> - 地域住民への聞き取り - 現地踏査
土壌汚染	<p>[橋梁建設]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 排水をコントロールするための排水路の設置 - 石積みフェンス等河川敷の強化 	<ul style="list-style-type: none"> - 地域住民への聞き取り - 現地踏査
水象、水文	<p>[橋梁建設]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 濁水が直接河川に流れ込まないように、排水路を設置 	<ul style="list-style-type: none"> - 地域住民への聞き取り - 現地踏査 - 漁業資源調査（漁獲量等）
水質汚染	<ul style="list-style-type: none"> - 排水路の設置 - 閉管路の設置 - 未処理排水の流出の制御 	<ul style="list-style-type: none"> - 水質測定(pH、濁度、油分等) - 地域住民への聞き取り - 現地踏査
土壌汚染	<p>[橋梁建設]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 未処理排水の流出の制御 - 使用油の回収・保管 	<ul style="list-style-type: none"> - 地域住民への聞き取り - 現地踏査
廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> - 仮設廃棄物保管場所の設置 - 閉管路の設置、未処理排水の流出の禁止 - 廃棄物保管を示したサインボードの設置 - 使用油の回収・保管 - 建設土材の道路端、事業地外への保管の禁止 - 事業地がわかるようフェンス等の設置 - 建設土材の再利用 	<ul style="list-style-type: none"> - 現地踏査 - 廃棄物保管記録（種類、量、処理方法等）のチェック - リサイクル、再利用の記録

出典：JICA 調査団

9.4 環境影響評価の手続き

環境影響評価（EIA）の手順は、現在策定中であるが、草案及び環境森林省（MOECAF）の環境保全局（ECD）への聞き取りによると、以下のステップとなる。

- (a) ミャンマーにおいて全ての事業は、スクリーニングを経て環境レビューが課せられる。
- (b) EIA は環境管理計画と社会影響評価から構成される。
- (c) 必要に応じ、初期環境評価（IEE）、EIA および環境管理計画（EMP）の準備において住民参加が求められる。
- (d) 事業実施機関は EIA レビュー委員会を設置し、委員会では EIA の認可に対する検討を行う。MOECAF 大臣は、委員会の意見を元に裁定する。審査期間は、IEE で 50 日間、EIA で 90 日間である。
- (e) 委員会のメンバーは MOECAF 大臣により、行政からだけではなく、産業界、大学、社会団体とう幅広く選出される。
- (f) 住民移転問題は、地方政府により処理されるので、EIA の手続きからは除外される。
- (g) EIA に係るコストは事業者が負担する。
- (h) EIA は環境保全局が認可した企業によりミャンマーでのみ行われる。

第 10 章 プロジェクト評価と結論

10.1 経済分析

10.1.1 前提条件

本事業における経済分析の前提条件は、表 27 に示すとおりである。

表 27 経済分析における前提条件

項目	条件	備考
プロジェクトライフ	30 年 (建設含む)	建設開始：2017 年 供用開始：2021 年 (5 橋梁架替)、 2022 年 (タトン・バイパス建設)
為替レート	1US ドル=100.00 円 1US ドル=1000 チャット	参考レート
社会的割引率	12%	-
経済価格	財務価格の 85%	-

10.1.2 費用

以下の表は、維持管理費と更新費を示す。

表 28 経済分析で採用する経済費用

(単位：百万ドル)

項目		2017	2018	2019	2020	2021	合計
投資費用	5 橋梁架け替え	30.5	51.0	36.3	24.2	-	142.0
	タトン・バイパス建設	2.8	8.4	8.4	5.6	2.8	28.0
	合計	33.3	59.4	44.7	29.8	2.8	170.0

出典：JICA 調査団

表 29 維持管理費と更新費

項目	コスト	支出頻度
維持管理費	建設費の 0.03% (5 橋梁架替)	毎年
	建設費の 0.10% (タトン・バイパス建設)	
更新費	建設費の 0.5% (5 橋梁架替)	10 年ごと
	建設費の 10.0% (タトン・バイパス建設)	

出典：JICA 調査団

10.1.3 経済便益

(1) 車両走行費用 (VOC)

2021 年から 2046 年までの VOC の削減は表 30 に示すとおりである。

表 30 VOC の削減 (5 橋梁の架替及びタトン・バイパス建設)

年	5橋梁の架替		タトン・バイパス建設	
	1日あたりの VOC削減(ド ル)	1年あたりの VOC削減(百 万ドル)	1日あたりの VOC削減(ド ル)	1年あたりの VOC削減(百 万ドル)
2021	134,326	40.298	-	-
2022	151,106	45.332	7,917	2.375
2023	169,904	50.971	8,629	2.589
2024	190,955	57.287	9,404	2.821
2025	214,524	64.357	10,247	3.074
2026	240,904	72.271	11,165	3.349
2027	270,421	81.126	12,163	3.649
2028	303,441	91.032	13,250	3.975
2029	340,369	102.111	14,432	4.330
2030	381,658	114.497	15,719	4.716
2031	427,812	128.344	17,118	5.135
2032	479,392	143.818	18,639	5.592
2033	537,022	161.107	20,294	6.088
2034	601,399	180.420	22,093	6.628
2035	673,297	201.989	24,049	7.215
2036	753,578	226.073	26,174	7.852
2037	843,201	252.960	28,484	8.545
2038	943,233	282.970	30,995	9.298
2039	1,054,864	316.459	33,722	10.117
2040	1,179,413	353.824	36,684	11.005
2041	1,318,352	395.506	39,901	11.970
2042	1,473,315	441.994	43,395	13.019
2043	1,646,121	493.836	47,188	14.156
2044	1,838,793	551.638	51,305	15.392
2045	2,053,580	616.074	55,774	16.732
2046	2,292,981	687.894	60,622	18.187

出典：JICA 調査団

(2) 旅行時間の節約効果

2021 年から 2046 年までの旅行時間の節約効果は表 31 に示すとおりである。

表 31 旅行時間の節約の価値 (5 橋梁の架替及びタトン・バイパス建設)

年	5橋梁の架替		タトン・バイパス建設	
	1日あたりの 旅行時間節 約(ドル)	1年あたりの 旅行時間節 約(百万ド ル)	1日あたりの 旅行時間節 約(ドル)	1年あたりの 旅行時間節 約(百万ド ル)
2021	2,588	0.776		
2022	3,223	0.967	448	0.134
2023	3,987	1.196	509	0.153
2024	4,905	1.472	578	0.173
2025	6,006	1.802	655	0.196
2026	7,344	2.203	743	0.223
2027	8,947	2.684	842	0.253
2028	10,866	3.260	952	0.286
2029	13,156	3.947	1,075	0.322
2030	15,889	4.767	1,210	0.363
2031	19,196	5.759	1,363	0.409
2032	23,143	6.943	1,530	0.459
2033	27,847	8.354	1,713	0.514
2034	33,448	10.034	1,911	0.573
2035	40,111	12.033	2,123	0.637
2036	48,165	14.449	2,354	0.706

年	5橋梁の架替		タトン・バイパス建設	
	1日あたりの旅行時間節約(ドル)	1年あたりの旅行時間節約(百万ドル)	1日あたりの旅行時間節約(ドル)	1年あたりの旅行時間節約(百万ドル)
2037	57,756	17.327	2,596	0.779
2038	69,170	20.751	2,845	0.853
2039	82,743	24.823	3,095	0.928
2040	98,872	29.662	3,336	1.001
2041	118,025	35.408	3,557	1.067
2042	140,755	42.227	3,741	1.122
2043	167,715	50.315	3,866	1.160
2044	199,674	59.902	3,901	1.170
2045	237,540	71.262	3,807	1.142
2046	282,380	84.714	3,535	1.061

出典：JICA 調査団

10.1.4 EIRR の算出

5橋梁の架替プロジェクトでは経済的内部収益率(EIRR)は30.3%、タトン・バイパス建設プロジェクトではEIRRは13.0%となる。算出したEIRRは、開発途上国で一般的に社会的割引率の目安とされる12%を超えている。従って、本事業は経済的妥当性を有するものと判断できる。

表 32 感度分析の結果(5橋梁の架替)

(単位：パーセント)

ケース	EIRR
ベースケース	30.3
建設費用の10%上昇	28.9
経済便益の10%減少	28.8

出典：JICA 調査団

表 33 感度分析の結果(タトン・バイパス建設)

(単位：パーセント)

ケース	EIRR
ベースケース	13.0
建設費用の10%上昇	12.2
経済便益の10%減少	12.0

出典：JICA 調査団

10.2 期待される整備効果

10.2.1 東西経済回廊(5橋梁の架け替え)

- タイ(バンコク)ーミャンマー(ヤンゴン)間の旅行時間をより短くすることができる。
- 橋梁の耐久性の問題により、現在は車両の積み替えが行われているが、FS対象路線整備により、これにかかる時間、費用が減少する。
- ミャンマーからタイ国ターク県への観光需要が増加する。
- タイ西部地域からミャンマーへの交通需要が増加する。
- 内戦により移住を強いられた住民の帰還が促進される。

- FS 対象路線および国境周辺地域、さらにミャンマー南部地域の開発が促進される。例えば、カイン州の州都パーンには工業団地が整備されているが、タイのメーソートからミャンマー側への労働集約的な工場の移転が促進される。

10.2.2 東西経済回廊（タトン・バイパス建設）

- 車両がタトンの中心街を通らずに済むようになり、物理的な距離の節約による燃料代の節約及び旅行時間の節約をすることができる。
- タトンの中心街における交通量が減少し、タトンに住む人々がより安全に生活できるようになる。

10.3 F/S に向けた提言

10.3.1 道路設計に係る提言

- (a) 将来的な国際幹線道路としての位置づけを見越した国際基準による概略設計を行う。
- (b) 2013 年に発生した集中豪雨による洪水など、冠水しない路面高さについて、周辺の洪水位を FS 調査時に検討する必要がある。
- (c) 民活 BOT および PWD の維持管理状況を確認する必要がある。
- (d) PWD 側のインフラ整備における実施スケジュールを確認する。
- (e) 精度の高い交通量需要予測が必要となる。
- (f) 交通量予測に基づいた舗装設計等の検証が必要である。
- (g) 測量による地形図、CBR 試験などの必要な土質情報を得る。

10.3.2 橋梁設計に係る提言

- (a) FS の概略設計に対応した精度の高い測量が必要である。
- (b) 将来的な国際幹線道路としての位置づけを見越した国際基準による設計を行う。
- (c) 橋梁の位置を確定するために、河川の水文解析が必要である。

橋梁設計の着手前に、橋梁施設、添架施設等、基本条件を見直す必要がある。