

4 交通開発戦略

4.1 全体交通政策

現在の都市開発政策

ヤンゴンには、現在および将来出てくる問題を解決するための資金が不足しており、最大の制約条件となっている。そのため、政府が民間企業と協力することが必要であり、特に交通サービス面では、政府がもっぱら責任を取る方向ではなくなってきた。

ヤンゴンは、多くの途上国都市が公共交通のシェア低下に悩んでいる中、幸い高い公共交通の分担率を誇っている。この利点は維持するか、さらに強化されなければならない。このためには、政府の関与が必要である。

3番目の制約条件は、都市交通問題に対処するための制度的能力の不足である。これに対応するには、現在政府機関に不足している専門的知識・経験の充実が不可欠である。

新しい政策の方向

政策の方向におけるキーファクターは、交通インフラ建設・運用における民間セクターへの委譲を強めることであり、これは市場経済を志向する国家の戦略とも合致している。ミャンマーは、既にこの方向に動き出しているが、種々の政策転換と政府の試行錯誤が必要である。

旅客輸送サービスでは、公共セクターは、サービス提供と結果に関して規制面とともに管理面の役割を強める必要がある。このためには、規制面だけに頼らず、サービス提供を管理するためにより商業的なアプローチを取るための技術と能力の構築を図らねばならない。

市街地の拡大に関連して、将来の道路用地を確保するために土地利用の規制を強める必要がある。道路用地を指定することは、民間に対し将来の発展がどこで生じるかを明確に示す働きがある。税金面やその他の優遇措置も、CBDの外側での開発を促進するのに有効である。建築許可等の従来型行政管理のみに頼るべきではない。

都市間・行政機関間の提携は、市街化が都市の境界を越えて広がり、交通政策面での調整の取れた統合型アプローチが必要になっている現在、強化していくことが重要である。都市圏全体の交通をコントロールする組織が必要となっており、「都市交通庁(YUTA)」(4.8 項に詳述)の設立にむけて動き出すべきである。

経済的・技術的側面とは別に、交通プロジェクトは、持続可能性(運営、維持管理、資金等)、最小の住民移転、環境的健全性を旨として実施することが重要である。

YUTRA 交通開発戦略

将来のヤンゴンは、生活環境が良好でなければならず、産業面の競争力と魅力を高めてミャンマー全体の国際貿易をリードしなければならない。交通は、これを可能とするべく計画される。都市交通のゴールは、次に示す通りである。

“人々と社会に必要な都市サービスへのモビリティとアクセシビリティを保証するため、安全性・快適性・公平性に優れた交通システムと持続可能で効率的な公共交通システムを構築すること”

供給側と需要側の戦略を組み合わせ、現在の公共交通シェア 60%以上という利点を維持することが重要である。本マスタープランの特徴は下記のようにまとめられる。

1. **公共交通の強化**: 現在の高い公共交通トリップのシェアを利用した持続可能な公共交通システムの開発
2. **ヤンゴンの東南アジアにおける競争力の向上**: 人口一千万の多核都市をサポートする高効率交通システムの構築
3. **管理の行き届いた環境に優しい都市の実現**: 新しい運営管理の技術を導入した世界水準の交通と住環境の調和した都市の建設
4. **即効性のある混雑緩和策の採用**: 速やかに効果が発揮される低コストの混雑緩和策の実施

このため、YUTRA では、次の 8 つの目標を設定した。それぞれの戦略とともに次に示す。

- A. 都市交通問題・課題についての社会的理解の促進
 - A1. 交通キャンペーンの連続的实施
 - A2. 交通教育の拡大
 - A3. 交通研究・調査の強化
 - A4. 情報公開
- B. 都市の成長と発展の効率的管理
 - B1. ヤンゴン都市圏での政策協調
 - B2. 都市および交通マスタープランのオーソライズ
 - B3. 階層的道路網と分類の確立(設計基準と駐車場整備水準)
 - B4 都市と交通の統合的開発の促進 (TOD).
- C. 魅力的な公共交通の開発と利用促進
 - C1. 階層的公共輸送機関の開発
 - C2. 大量公共輸送機関の早期導入(BRT)ー公共交通分担率の維持
 - C3. 既存鉄道の改良
 - C4. バス輸送システムの開発と改良(マネージメントシステムとビジネスモデルの革新)
 - C5. 公共交通利用の促進とサービスの拡大
- D. 効率的交通コントロールと管理
 - D1. 総合交通管理システムの確立(歩行者や自転車のような非動力モードのための施設改良を含む)
 - D2. 交通規制・管理の強化
 - D3. 貨物車交通の管理
 - D4. 駐車政策と規制方針の確立
 - D5. 良好な交通規制システムの確立
- E. 効果的交通需要管理(TDM)

- E1. 都市と交通開発の統合(TOD);
- E2. 効率的な代替公共交通モードの提供
- E2. 道路・駐車場へのアクセス規制と適正な課金
- F. 交通空間と環境の総合開発
 - F1. 歩行者と自転車への交通安全環境の改善
 - F2. 市中心部における交通空間の再配分と交通環境の改善
 - F3. タウンシップ交通開発戦略の確立
- G. 交通安全の向上
 - G1. 交通安全オーディットシステムの確立
 - G2. 交通事故ブラックスポットの除去
 - G3. 車両免許・検査システムの改善
 - G4. 交通取り締まりシステムの強化
 - G5. 事故即応体制の強化
- H. 交通セクター管理能力の強化
 - H1. 交通関係組織のリフォーム
 - H2. 民間セクター参加の促進
 - H3. 計画・管理能力の強化
 - H4. 開発財源の確保

これらの特徴と交通開発戦略の相互関係は次図に示される。



出典: YUTRA プロジェクトチーム

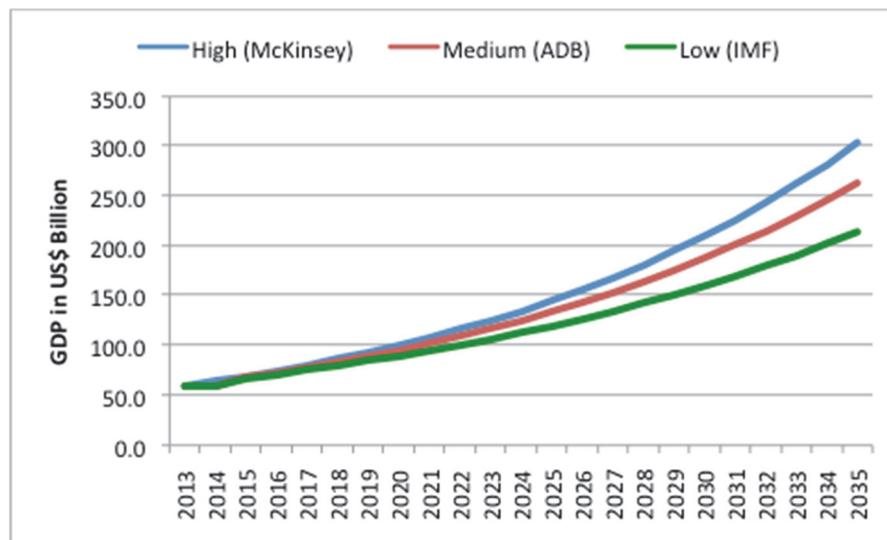
図 4.1.1 ヤンゴンマスタープランの特徴

4.2 投資可能財源

いくつかの国際機関は、マクロ経済改革の動向によると条件を付けながらも、ミャンマーの長期経済予測を公表している。主なシナリオは次の通りである。

- (i) **シナリオ 1: 高成長** – このシナリオは、マッキンゼーの国の成長を左右する7つのセクターの年平均成長率を7.7%とする予測をベースとしている。ミャンマー政府もこの見解を支持しており、2011/12年から2015/16年までの5ヶ年開発計画もこれを前提としている。
- (ii) **シナリオ 2: 中成長** – このシナリオは、年平均GDP成長率をIMFの年平均GDP成長率を7%とする予測、およびADBの7%-8%とする予測に基づく。後者は“Myanmar in Transition”というレポートに記載されている。
- (iii) **シナリオ 3: 低成長** – このシナリオは、IMFの2013年の負債健全性分析に基づく。ここでは、年平均GDP成長率を2014年から2031年までの期間6.0%と予測している。

これら三つのシナリオのGDP予測を下図に示す。



出典：YUTRA プロジェクトチーム

図 4.2.1 シナリオ別ミャンマーGDP 予測

ヤンゴン都市圏の交通への投資可能財源の推定に当たり、ミャンマーの投資は、経済的に大きな貢献を期待できる地域に重点的に投資されるとの前提を設けた。

ミャンマー全国について公共投資と交通セクターへの配分を予測した後、交通セクターの予算規模を推定した。2011/12年から2012/13年にかけて、ヤンゴン地域のミャンマーGDP合計への寄与は約22%であった。一方JICAの全国総合交通開発計画(MYT-Plan)では、ヤンゴン地域の寄与を中期で25%、長期で30%と想定している。地域の交通予算規模はGDPへの寄与分と同じ比率だと仮定すると、ヤンゴン地域の交通予算規模は次表のように計算される。

表 4.2.1 ヤンゴン都市圏交通セクターの推定予算規模

(10 億 USドル、2013 年価格)

期間	ヤンゴン都市圏交通予算規模		
	高成長シナリオ (マッキンゼー)	中成長シナリオ (ADB)	低成長シナリオ (IMF)
2014-2017	2.748	2.702	2.637
2018-2025	8.675	8.234	7.656
2026-2035	21.314	19.048	16.252

出典: YUTRA プロジェクトチーム

4.3 土地利用と交通ネットワーク

1) ヤンゴン都市交通ネットワーク計画のための方法論

ヤンゴンはスーレーパゴダを含む中心市街地から北へ、さらにパズンダウンクリークを越えて北東方向に低密な市街地が広がりつつある。行政、金融、商業・業務機能は中心市街地、ピーロード、カバアエパゴダロードなどの幹線道路沿いに集中する傾向にある。このような土地利用形態は中心市街地に向かう放射方向の道路や特定幹線道路の交通量を増大させ、結果として深刻な渋滞問題を引き起こす。

これに対するカウンターメジャーとして、ヤンゴン都市開発マスタープラン(SUDP)は、CBD を中心とするものの、階層的な多極分散型核都市(センター)配置構造を提案している(第 3 章参照)。分散するそれぞれのセンターにおいて、高密度で複合的な土地利用を実現し、大量輸送機関によってセンター間が結ばれた、公共交通指向型開発(TOD)を目指す。SUDP の将来都市構造を下記にまとめる。

- 「サブセンターと緑の島」システム

都心機能： CBD から 10-15km 圏にサブセンターを配置し都市機能を分散配置し、さらに外環状沿いにニュータウンセンターあわせて商業・工業系用途の土地利用は配置することで職住近接型の街づくりを目指している。

工業機能： 既存 24 ヶ所の工業ゾーンでの就労者は 2040 年までに 55 万人に増大すると想定され、さらに外環状沿いにニュータウンセンターに近接して 3 つの新たな工業ゾーンを配置する。

緑地機能： 南北に走る丘陵線上にある緑地は「ヤンゴン南北軸緑地」として保全し、ヤンゴン河沿いの空間は、港湾機能を維持しつつも、水辺へのアクセシビリティを高めてアメニティーや住環境の向上を図る。

- 階層的・分散型都市機能

3 つの階層からなる都市機能配置システムを採用する。CBD を頂点として半径 10-15km の円周上に 5 つのサブセンター、さらにその外側に 7 つのニュータウンセンターを配置している。この配置形態は、最も昼間人口密度の高い CBD から外延部に向かって徐々にその密度が低くなるピラミッド型の都市活動密度パターンにつながると予想されるが、各サブセンターにおいてもサブセンターを中心とするコンパクトな都市生活空間を形成することも想定している。

- 交通ネットワーク構築コンセプト

「サブセンターと緑の島」に対応する交通ネットワークも同様に階層的に形成される。

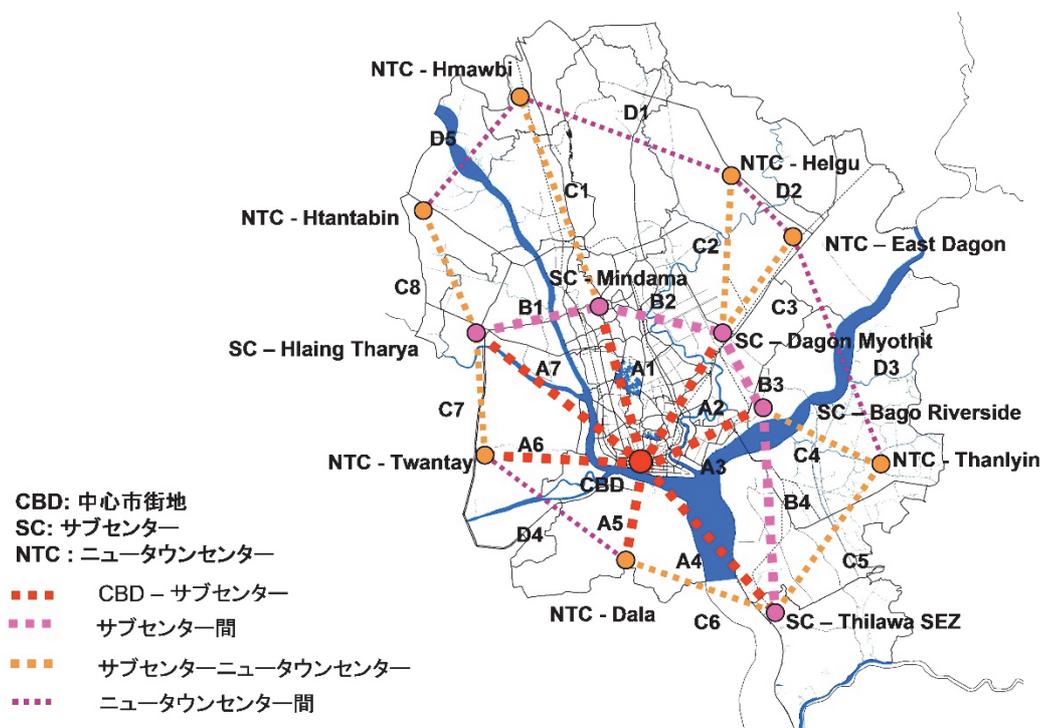
- リンク A: CBDーサブセンター
- リンク B: サブセンター間
- リンク C: サブセンターーニュータウンセンター
- リンク D: ニュータウンセンター間

ヤンゴン都市圏の交通ネットワークはこの都市構造、土地利用パターン、すなわちセンター間の移動をサポートする必要がある。センターあるいはセンター間の交通需要に対応すると同時に、既存および将来の大規模交通発生源、つまり港、空港、工業団地、SEZ 等の空間的配置にも留意しつつ幹線交通ネットワークを構築する。

各センター間は都市構造レベルでの TOD 方針に従い、公共交通サービスが階層的にかつ需要に応じて整備を行う必要がある。すなわち、CBDーサブセンター間は原則として大量輸送機関、サブセンター間は中量輸送機関、サブセンターーニュータウン間も中量輸送機関、ニュータウンセンター間はバスあるいは需要対応型の輸送機関というように、公共輸送サービスが期待される需要に応じて階層的に提供される。

2) ネットワークの評価

提案される都市構造に対して現況のネットワークがどの程度対応しているかを把握するため、将来センター間に対応するリンク(接続性)を考慮して、対応する現況の道路、鉄道、バス、フェリーなどのセンター間輸送サービスの評価を行う(図 4.3.1)。



出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 4.3.1 階層的センター配置とネットワーク

現況ネットワーク

- CBD－サブセンター間(リンク A)

ピーロード、カバアエパゴダロードを有する南北リンク A1 がもつとも輸送容量の大きいリンクである。A1 リンクには、直接的ではないが、ヤンゴン環状線が南北移動需要に対応するサービスを提供していると考えてよい。A4 リンクでも鉄道の利用が可能である。その他のリンクの道路容量は低く、かつ鉄道サービスは提供されていない。A5 リンクではフェリーサービスが提供されているが、その輸送容量は極めて限られたものである。

表 4.3.1 CBD－サブセンターリンク

リンクタイプ	リンク名	2013年 交通施設現況					
		道路	車線数	鉄道	水運	主要道路	
CBD－サブセンターリンク	A1	ミンダマSC	○	12	△	×	Pyay Rd Kaba Aye Pagoda Rd.
	A2	ダゴンミョーティットSC	○	4	○	×	No.2 Main Rd
	A3	バゴ－河岸SC	○	4	×	×	Yadanar Rd
	A4	ティラワSEZ SC	○	2	△	×	Kyaik Khouk Pagoda Rd
	A5	ダラ NTC	×	0	×	○	NA
	A6	トゥワンティー NTC	△	4	×	×	No.5 Main Rd Twantay Main Rd
	A7	ラインタヤ－SC	○	4	×	×	No.5 Main Rd

注: ○: 利用可, △: 部分的に利用可, ×: 利用不可

出典: YUTRA プロジェクトチーム

- サブセンター間(リンク B)

提案されているサブセンター間を連絡する道路は、意識的にこれらセンター間を連絡するために作られてきたわけではない。これらのサブセンターを連絡するには、ヤンゴン河、パズンダウンクreek、バゴ－川を横切る必要があり、したがって道路交通としては橋の容量がリンクの輸送容量を規定していると考えてよい。なお、現状ではサブセンターを東西に連絡する軌道系のサービスは提供されていない。

表 4.3.2 サブセンター間リンク

リンクタイプ	リンク名	2013年 交通施設現況						
		道路	車線数	鉄道	水運	主要道路		
サブセンター間	B1	ラインタヤ－	ミンダマ	○	6	×	×	Lanthit Rd
	B2	ミンダマ	ダゴンミョーティット	○	4	×	×	Pin Lon Rd Thanthumar Rd
	B3	ダゴンミョーティット	バゴ－河岸	○	4	×	×	Ayer Wun Rd
	B4	バゴ－河岸	ティラワSEZ	○	6	△	×	Dagon bridge Thanlyin bridge

注: ○: 利用可, △: 部分的に利用可, ×: 利用不可

出典: YUTRA プロジェクトチーム

- サブセンターーニュータウンセンター間(リンク C)

C1～C5 サブセンターーニュータウンセンターリンクは放射方向にあるため、部分的に国道レベルの道路でサービスされる。一方、C6～C8 リンクは環状方向にあり、現状での接続性は非常に弱い。

表 4.3.3 サブセンターーニュータウンセンターリンク

リンクタイプ	リンク名		2013年 交通施設現況					
			道路	車線数	鉄道	水運	主要道路	
サブセンターー ニュータウンセ ンター間	C1	マウビ	ミンダマ	○	2	○	×	No.4 Main Rd
		Corridor inbetween C1 and C2		○	6	×	×	Pyay Rd
	C2	レグ	ダゴンミョーティット	△	4	×	×	Min Yae Kyaw Swar Rd
	C3	イーストダゴン	ダゴンミョーティット	○	4	○	×	No.2. Main Rd
	C4	タンリン	バゴー河岸	○	4	×	×	Yangon Thilawar Rd
	C5	タンリン	ティラワSEZ	○	4	×	×	No.6 Main Rd
	C6	ダラ	ティラワSEZ	×	0	×	×	-
	C7	トゥワンティー	ラインタヤー	△	2	×	×	Twantay Main Rd
C8	タンタピン	ラインタヤー	△	4	×	×	Amauk Pine University Rd	

注: ○: 利用可, △: 部分的に利用可, ×: 利用不可

出典: YUTRA プロジェクトチーム

- ニュータウンセンター間(リンク D)

ニュータウンセンターは、公共事業局(PW)により計画されている外環状線上に配置されるため、現時点でネットワークは形成されていない。

表 4.3.4 ニュータウンセンター間リンク

リンクタイプ	リンク名		2013年 交通施設現況					
			道路	車線数	鉄道	水運	主要道路	
Link Between New Towns	D1	マウビ	レグ	△	4	×	×	No.7 Main Rd
	D2	レグ	イーストダゴン	△	4	×	×	No.7 Main Rd
	D3	イーストダゴン	タンリン	×	0	×	△	-
	D4	ダラ	トゥワンティー	×	0	×	△	-
	D5	タンタピン	マウビ	△	2	×	×	No.4 Main Rd

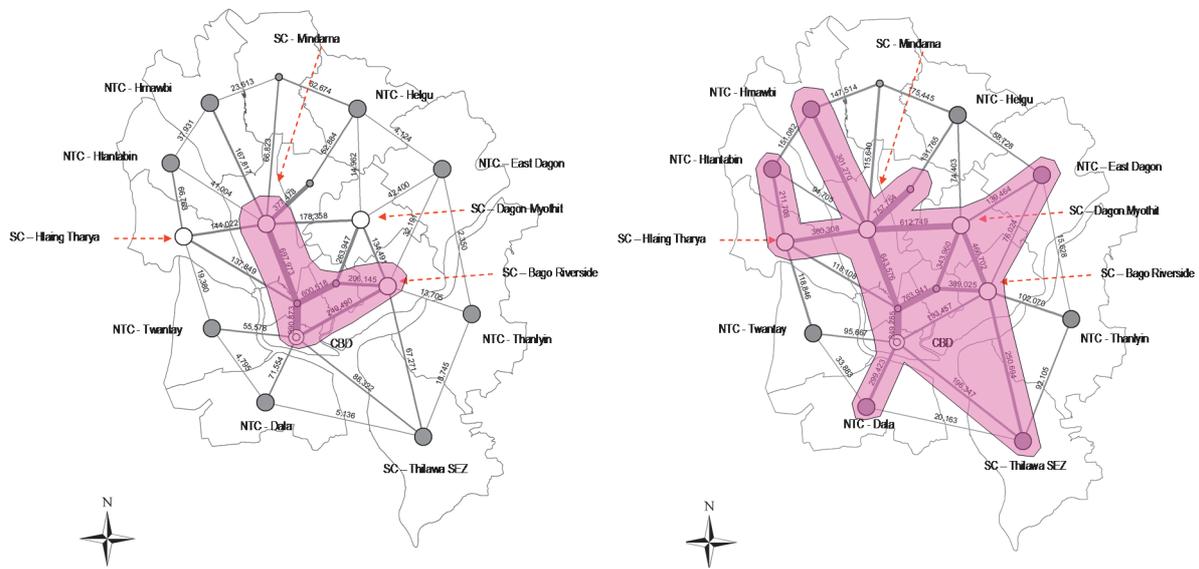
注: ○: 利用可, △: 部分的に利用可, ×: 利用不可

出典: YUTRA プロジェクトチーム

将来需要

センター間の旅客移動需要を、集約した中ゾーン間の OD とし、スパイダーネットワークに配分した。2013 年現況では CBD、ミンダマサブセンター、南オッカラパ付近を頂点とする三角形のエリアで需要が多い。仮に目標値として総トリップの 60% に対して公共交通サービスを提供しようと考えた場合、この範囲の需要はすでに大量輸送機関を必要とする大きさとなっている。2035 年では、

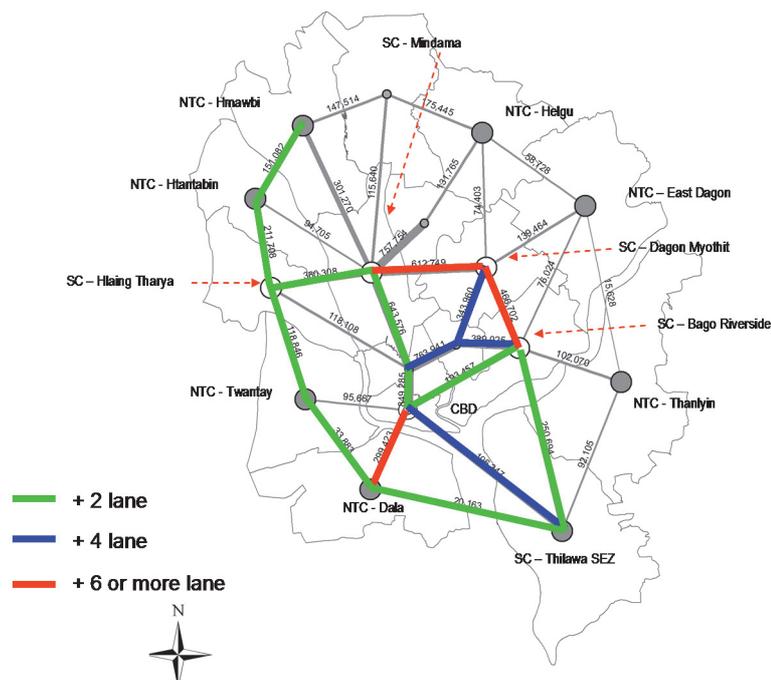
このような大量輸送を必要とする範囲がすべてのサブセンター、4つのニュータウンセンターを含む範囲まで拡大する(図 4.3.2)。



出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 4.3.2 2013 年センター間旅客需要と大量輸送機関を必要とするリンク (2013 年および 2035 年)

一方、残る 40%の旅客需要を自動車で輸送すると仮定した場合、現在の道路容量、特に渡河容量が不足することが指摘される。特にパズダウクリークの渡河需要に対しては、車線数で 16 車線相当の追加供給が必要と予想される。また、CBD とティラワ SEZ サブセンター間でも追加で 6 車線相当の供給が必要である。(図 4.3.3 参照)



出典: YUTRA, JICA (2013)

図 4.3.3 各センター間に増加が提案される道路容量

4.4 公共交通開発

公共交通が持つ高輸送容量、高旅行速度、低環境負荷等の特徴や、予想される将来需要に対応するため、本調査では、鉄道(MRT 含む)と中量公共交通(BRT 中心)を積極的に組み合わせた公共交通ネットワークの導入を提案した。

[B1] ヤンゴン都市圏での政策協調

[B2] 都市および交通マスタープランのオーソライズ

[B4] 都市と交通の統合的開発の促進 (TOD)

[C1] 階層的公共輸送機関の開発

[C2] 大量公共輸送機関の早期導入(BRT) – 公共交通分担率の維持

[C3] 既存鉄道の改良

[C4] バス輸送システムの開発と改良(マネージメントシステムとビジネスモデルの革新)

[C5] 公共交通利用の促進とサービスの拡大

[E1] 都市と交通開発の統合(TOD)

1) 都市鉄道の開発方針

本調査における都市鉄道開発計画は、以下の開発方針に従って策定した。

- 都市開発マスタープラン(SUDP)及び全国交通マスタープラン(MYT-Plan)との整合性を確保すること (関連戦略番号 B1、B2、および E1)
 - 鉄道及び BRT よりなる公共交通ネットワークは SUDP で設定された将来の都市開発計画、土地利用計画、都市機能計画と適応すること。
 - SUDP で計画された鉄道ネットワーク計画を、概念計画として考慮すること。
 - 全国交通 MP(MYT-Plan)の鉄道計画と整合させること。
- 公共交通モード間の総合調整(関連戦略番号 B4、C1、E1)
 - 初期投資額を抑えるため、鉄道ネットワークのみでなく BRT ネットワークも含めた総合的な公共交通ネットワークにより要求される機能を達成すること。
- 鉄道利用の促進(関連戦略番号 C5)
 - 開発のシナジー効果を高めるため、鉄道開発と駅や駅前広場、沿線開発を加えた総合開発を行うこと。
 - CBD から放射状に延びる軸と、それらを繋ぐ東西軸を持つ鉄道/UMRT 路線ネットワークとすること。
- 現実的な開発計画の立案(関連戦略番号 C2、C3)
 - 初期コストを抑えるため、i) 既存線を改良して活用、ii) UMRT を適用する場合には極力地下化を避ける、iii) 比較的 km 当たり単価の安価な BRT の積極的活用、に努めること。

- 既存線近代化に際しては、人口密度の高い区間を優先すること。
- 実現可能な計画とするため、新設する車両基地や車両工場、交通結節点等の用地としては、現時点で実際に用地取得が容易と思われる土地の利用を考慮すること
- UMRT 事業を成功に導くために、その運営維持管理を行う組織について十分考慮すること。

鉄道を適切に機能させるには、鉄道網の拡大・近代化に加え、駅へのフィーダーや交通結節点としての駅前広場等の確立が不可欠である。交通結節点としての駅機能の充実(駅及び駅前施設)を実現するためには、MR 構内用地の再開発が不可欠であり、現在 MR 用地にある車両基地・車両工場の郊外代替地への移転も合わせて必要となる。移転先としては、MR が大規模な土地を保有するヤンゴン-マンダレー本線 Ywa Tar Gyi 駅北西側用地が有力な候補地である。

鉄道貨物輸送計画は全国交通マスタープラン(MYT-Plan)の内容に整合させることとする。

本調査で設定される鉄道インフラ配置計画の最終形には、短期、中期、長期の各段階における目標形を設定し、一步一步達成して行く段階開発に基づいて達成して行く必要がある。その段階開発計画は以下の原則に基づいて立案された。

- 短期案件は、現時点で熟度が高い案件に絞って提示すること。
- 開発順序は、コスト面から既存線改良を最優先すること。
- UMRT の導入は、絵空事にならぬよう、実現可能なタイミングを考慮して決定すること。
- 鉄道開発と、その関連事業(沿線開発事業や、それに伴うデポ移転事業等)実施のタイミングをリンクさせた整備シナリオとすること。
- 鉄道用地再開発の開発利益を鉄道インフラ整備に充てることができるシナリオとすること。
- 既存線改良は、順次電化や高架化を行う、段階整備を有効的に活用すること。

2) BRT および路線バスの開発方針

BRT の整備はヤンゴンの持つ強みとリスクをそれぞれ考慮し、マネジメントする方法を考えた上で実行されるべきである。

- 現時点のバス交通への高依存と自家用車両保有率の低さは大きなメリットである。
- ヤンゴンにある幹線道路網は比較的良好に発達しており、BRT 導入にとって十分な幅員を持っている。

以上の強みから、BRT はヤンゴンにおいて社会的に受容可能な交通手段であり、空間的に実現可能であると考えられる。一方、導入に際して課題となる事項は以下のとおりであり、スムーズな BRT の運行のためには、高いマネジメント能力が必要となる。

- 停電が運行システムや信号システムに与える悪影響
- 交差点におけるバス優先走行システム
- バスレーンの確保(他交通からの干渉を減らす)

BRT を効率的に導入するために、下記 3 つの設計目標を設定する。

1. 乗客を惹きつける高いサービスレベルを持った大量交通輸送機関となること
2. 主要な幹線道路で運行を行い、完全に統合されたネットワークを供給すること
3. 持続可能な事業モデルであること

都市鉄道(含む UMRT)や BRT が開発された後でも、従来型の路線バスサービスは重要である。路線バスサービスに対する受容は少なくとも現状レベルを保持し続けるため、段階的に現状の低いサービスレベルから改善を図っていくことが必要である。バスやその他公共交通のサービス品質の改良はそれ自体が最終目標というのではなく、ヤンゴン全体の交通状況を改善のための必要条件である。

4.5 道路ネットワーク

道路開発の基本戦略は、当然良好なモビリティ、アクセシビリティ、快適性、安全を道路利用者に提供することである。道路・道路交通の質について定量的な目標を置くことは困難であるが、YUTRA マスタープランでは、次の目標を追求するものとしている。

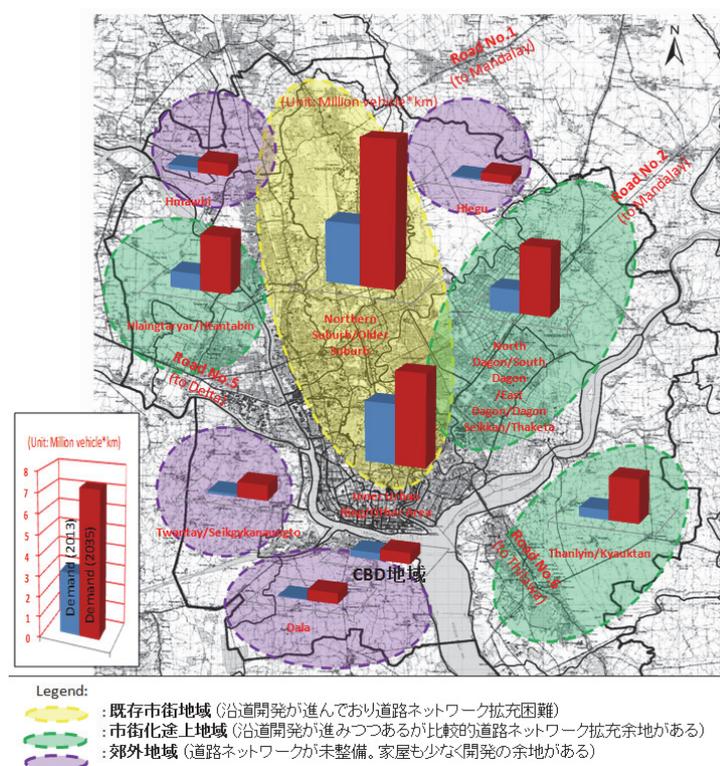
1. 平均混雑率(容量/交通量比)： 2035 年で 0.5 以下(現在は約 0.3)
2. 平均旅行速度： 2035 年で 20kph 以上(現在は約 30kph)
3. モビリティ、アクセシビリティ、快適性、安全を保証する施設整備がなされていること

これらの目標は控えめ過ぎると思われるかも知れないが、これでも東南アジア大都市に比べるとはるかに良好である。また道路整備は新しく交通を呼び込み、交通混雑の通減につながらないというのはよく知られた事実である。実のところ、ヤンゴン中心部には新しい道路を整備する空間が残されていないのである。

図 4.2.1 に示す地域区分(CBD 地域、既存市街地域、市街化途上地域、郊外地域)の交通需要、道路ネットワークの開発余地(土地利用状況他)は地域間で特性がある。各地域に対して提案する道路ネットワークの基本開発方針を示す。

- CBD 地域における開発方針
 - 利便性の高い公共交通システムの導入による道路渋滞の緩和
 - 路上駐車規制および公共駐車場等の整備による道路容量拡大
 - 信号等交通管制システム改善、ITS による用地収用を伴わない道路容量拡大
 - 港湾関係車両の一般車両との分離(ストランド道路)による渋滞緩和
 - 交通需要マネジメント(TDM)施策による自動車利用の抑制
 - 歩行者空間に配慮した道路計画
- 既存市街地域における開発方針
 - 利便性の高い公共交通システムの導入による道路渋滞の緩和
 - 道路拡幅による道路容量の最大化(一部の主要幹線道路対象)

- 道路拡幅のみでは不足する道路容量を高架道路化(有料道路)により容量拡大
- 信号等交通管制システム改善、ITS による道路容量拡大
- 歩行者空間に配慮した道路計画
- 市街地にある物流施設の郊外移転
- 市街化途上地域における開発方針
 - 有料道路網を含む新規道路ネットワークによる脆弱な既存道路ネットワークの強化
 - 道路拡幅による道路容量の最大化(補助幹線道路も含む)
 - 公共交通システム(主にバス交通)の改善
 - 市街地にある物流施設の郊外移転と郊外部の開発促進(CBD 一極集中の回避)
 - 信号等交通管制システム改善、ITS による道路容量拡大
 - 歩行者空間に配慮した道路計画
- 郊外地域における開発方針
 - 都市の基盤道路ネットワークの整備(新規道路ネットワーク)
 - 道路拡幅による道路容量の最大化
 - 市街地にある物流施設の郊外移転と郊外部の開発促進(CBD 一極集中回避)



出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 4.5.1 地域区分ならびに将来道路交通需要

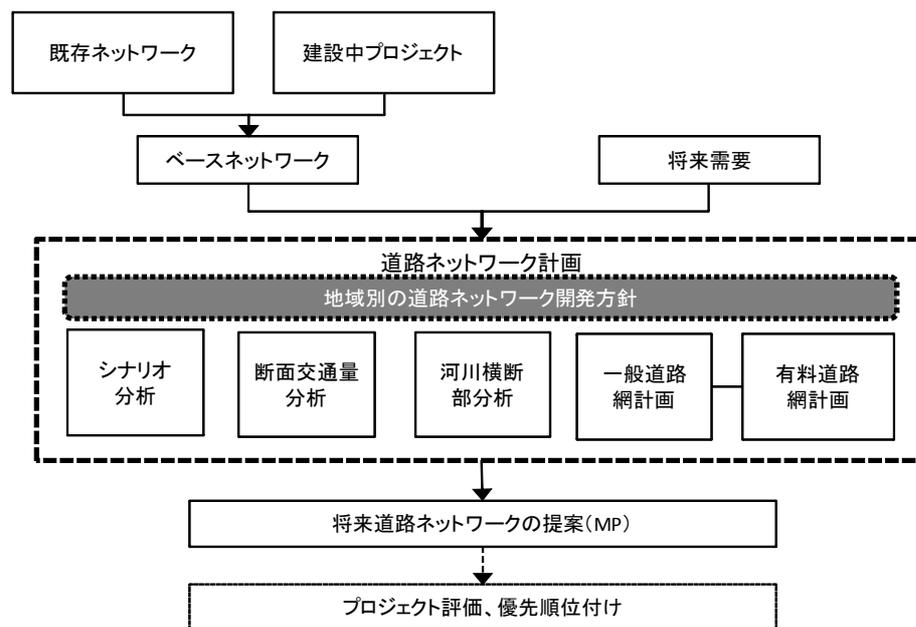
道路ネットワーク計画のフローを図 4.5.2 に示す。4.4 節で策定した地域別開発方針に基づき、シナリオ分析 (with, without)、道路断面(東西、南北)、渡河部断面におけるスクリーンライン分析結果等から道路ネットワーク代替案を立案する。

一般道路網の計画方針

- 各解析結果より設定された目標新規車線数に沿った道路拡幅計画および新規道路ネットワークの構築
- 河川横断部解析結果より設定された目標新規車線数に沿った新規橋梁の計画
- 外環状道路ネットワークによる郊外開発地域間連結による郊外地域の開発促進
- 外環状道路と市街地域を接続する放射道路ネットワーク強化による面的な都市開発促進

有料道路網および物流ルートの計画方針

- 市街地を経由する既存物流ルートの郊外移転による市街地渋滞の緩和
- 既存施設(ダゴン橋)の有効活用による物流ルートの効率化と強化
- 外環状道路(将来有料道路化)沿線への物流施設の移転
- 一般車両、物流車両の需要増に対応した効率的な有料道路網の整備促進



出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 4.5.2 道路ネットワーク計画の流れ

4.6 交通マネジメントと交通安全

駐車場整備戦略

路側を占有する駐車車両による交通混雑の緩和のもっとも一般的な方策は、主要道路における路上駐車制御と、路外駐車施設の開発促進である。近年は環境面の議論から、駐車需要その

ものの抑制へと視点が変わってきている。公共交通への転換の促進が、今まで以上に重要視される。一方で、あまりに急激に駐車スペースが削減されれば、人々の日々の活動を妨げてしまう。駐車政策はコミュニティの賛同を得るだけでなく、路外駐車場の整備や公共交通の改善と整合するよう、慎重に実施していく必要がある。以上より、YUTRA では都心部の駐車政策・戦略として、以下の段階的アプローチを提案する。

- 第1フェーズ(既存駐車施設利用の見直し)
 - 駐車場施設の配置転換
 - 主要な業務・商業地区における駐車料金の徴収、及び駐車時間の管理
- 第2フェーズ(路外駐車施設の導入)
 - 路外駐車場の整備と、違法な路上駐車を取り締まり
 - P&R 促進のための、駐車施設の開発
 - 駐車場附置義務に関する拘束力の強化
- 第3フェーズ(駐車需要の抑制)
 - 公共交通の開発にともなう、既存の路上・路外駐車施設の、親環境的スペースへの転換
 - 自動車に依存する施設・業務(倉庫、卸売、運輸関係業務)の、郊外部への配置転換

上記の政策を実施するためには、いくつかのルール、規制、及び組織の設立が必要となる。駐車場法、車庫法、駐車料金、駐車場開発のための基金、駐車施設のための技術的ガイドライン、駐車管理実施主体のためのルールや規制の設立などがそれに該当する。現在、路上駐車は全て無料となっている。新たな駐車場料金徴収システムを導入し、新たな公共駐車場開発のための資金に充てることが有効と考えられる。

交通安全促進戦略

交通事故は社会問題の1つとなっており、特に歩行者・バスによる事故は問題視されている。そのため、SUDP 及び YUTRA の提案では、バスによる事故を、1/10 まで減らすよう目標を掲げている(現在のバスの事故率は、10,000 台当たり 749 件と、極めて高い)。目標達成に向けて、YUTRA では以下の基本戦略を提案する。なお、交通安全対策には、道路管理者(YCDC(道路橋梁部))、警察などの交通管理者、安全教育啓蒙などために学校等教育機関の参加が必要であり、その組織間の連携のために交通安全委員会の設立が不可欠である。

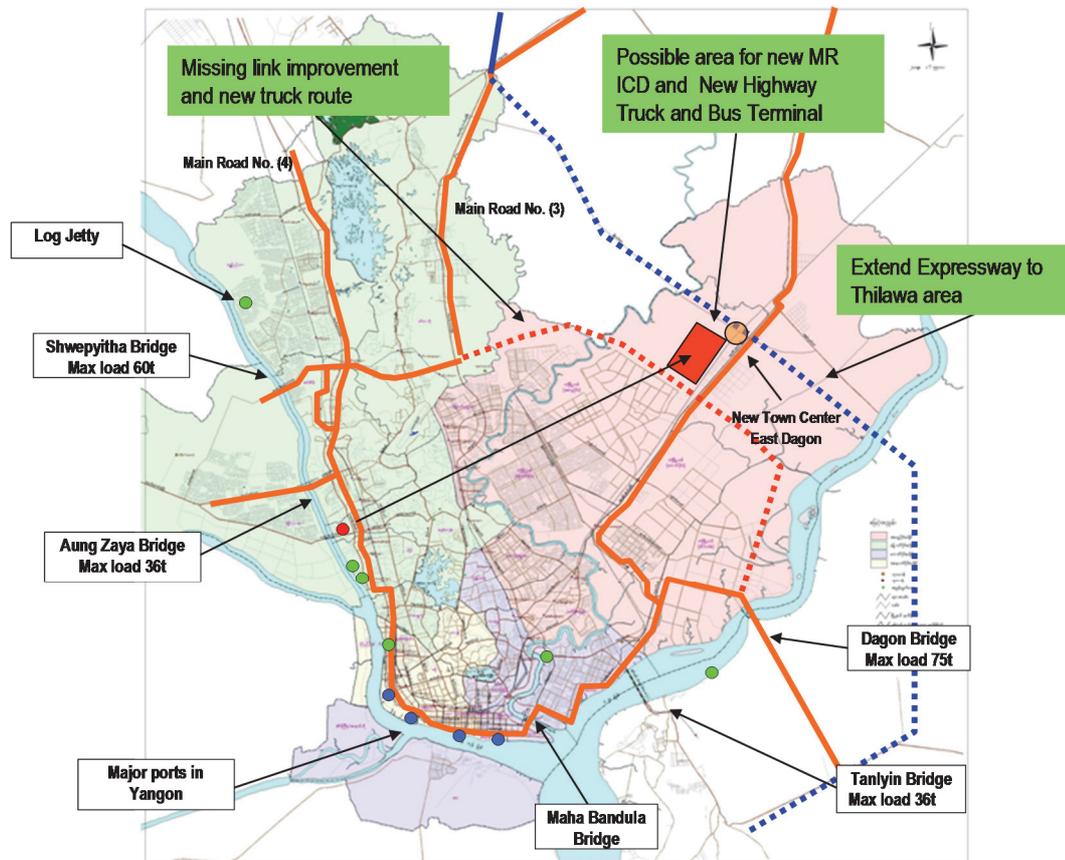
- (1) 人・自動車・道路環境の三要素をカバーした、八つの領域に関する交通安全促進
- (2) 事故の予防、事故後の対応策を含めた、包括的な交通安全方策の促進
- (3) 適切な交通安全促進のための、必要な機関及びデータベースの構築
- (4) 交通社会における、人々の行動に重点をおいた取り組み
- (5) 持続可能な資金調達及び能力開発
- (6) 能力開発への投資と整合した、実践的かつ手頃な先進技術の導入

4.7 貨物輸送

現在のヤンゴン港の機能は維持する必要があるが、施設移転の必要は当面ないが、急速に増大する国際貨物、輸出産品を取り扱うために近々に整備されるティラワ港を有効活用する体制を整えるべきである。すなわち、ティラワ港を有効活用するために、内陸の輸送ネットワークも平行して整備する必要がある。少なくとも下記を考慮することが必要である。

- 高速道路のティラワ SEZ までの延長およびトラックの高速道路利用を可能とすること(現在、トラックは高速道路利用を認められていない)
- トラックルートの変更とトラックターミナル(拡大)の移設
- ティラワ発着の鉄道輸送力の強化(ヤンゴン近郊での ICD 建設)

現状の貨物発生源の配置、将来の貨物流動を大まかに判断すれば、下図に示すように、ICD・トラックターミナルは East Dagon 地区に建設すべきである。なお、MR はここに広大な用地をすでに持っており、ICD、ワークショップ、デポ建設あたり新たな用地取得の必要はない。また、同じ監督官庁(鉄道運輸省)の監督下にあるトラックターミナル、コンテナトラックもこの MR 用地に移転させることにより、複合的な物流基地をこの East Dagon 地区に形成することが可能となる。また、この近傍に第 3 番目の都市間バスターミナルを建設することも、この地域の人々の生活に大いに貢献する。この物流基地は国家プロジェクトであるティラワ SEZ を成功させるためにも必要なプロジェクトと位置づけられる。



出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 4.7.1 物流基地とトラックルートの見直し

4.8 組織制度改革と強化

ヤンゴン交通庁(YUTA)の設立

第2章の都市交通管理体制の現状と課題の分析で明らかにしたとおり、増大する都市交通課題に効果的に対処するためには、現在の異なる部局による個別の責任体系ではなく、一つの組織によって統一的に管理されるのが重要である。YUTA 設立の目的は、都市開発と都市交通の連携を改善し、都市交通計画に反映させるための戦略的な政策決定の枠組みを成すことにある。

新しい制令に明記されるべき交通庁の機能は以下のとおりである。

- (i) 総合的交通サービスを開発・供給するための総合計画及びアクションプランの策定
- (ii) 都市公共交通サービスの強化
- (iii) 都市公共交通サービスを支えるインフラと施設の開発と改良
- (iv) 交通需要管理(TDM)の実施
- (v) 公共交通指向型開発(TOD)の支援
- (vi) 対象地域における総合的交通サービスの整備プログラムと交通マスタープランの実施状況のモニターと評価
- (vii) マスタープランとプログラム実施のための予算措置
- (viii) 国家の富の管理
- (ix) YUTA の管轄下にある業務の全体的な実施状況の管理

YUTA の設立にあたっては、中央政府により法的に制度化される必要がある。そのためには鉄道運輸省(MORT)の都市交通局の下に監督部局を設けて YUTA の設立を支援することが重要である。YUTA の職員は既存の関連機関からの派遣と、特別な技術分野に係る外部からの採用者から構成され、50 人を超える規模の組織を想定する。

なお、YUTA の設立には 1-2 年の手続き期間が必要であり、それまでの短期事業、特に交通管理や交通安全の対策事業を行うための実施体制については 6 章のマスタープランの中で提案している。

BRT 管理会社の設立

BRT システムを機能させるため、3 層の異なる組織レベルを提案する。各レベルは、説明責任と割り当てられたリスクを伴う明確な役割と責任を持つ。提案した政治レベルの YUTA は、戦略的な政策方針を管理し、中間レベルにある BRT システムの管理者(BRT 管理会社)は公共交通の事業を管理し、その下のバス運行会社は契約に基づき運行を行う。

BRT 管理会社は BRT ネットワークの計画と管理に責任を持ち、旅客へのサービス供給を第一とする。具体的な責任事項は以下のとおりである。

- (i) 旅客の愛顧を生成し、収益を生み、効率性を管理する
- (ii) ルートを計画し、サービスの供給状況をモニター、コントロールする。
- (iii) BRT のインフラを管理する。

- (iv) 旅客へのサービス供給と苦情に責任を持つ
- (v) 財務成績の確保
- (vi) 運賃政策と回収の管理
- (vii) バス運行契約の管理と取締り
- (viii) 広報やシステムの宣伝・利用促進の管理

BRT 管理会社は YUTA からの派遣と独自の職員から構成され、50 人規模の組織を想定する。なお、UMRT 事業の実施段階においては、BRTA と同じく YUTA の下に MRTA なる都市鉄道の管理会社を設立して、この建設、運営、管理を一元的に行うことが重要である。

バス運営免許と運行契約

BRT 管理会社は、公営企業や国営企業のような自立的な会社組織であるべきである。BRT 管理会社はバス運行会社(BOC)と契約し、運行距離に応じて支払われるパフォーマンス契約(期間、提供するサービスの水準が規定)に基づきサービスを提供する。BOC は民間あるいは公社でもよいが、契約内容を設定する際にどちらのタイプにも公平で効果的なものとなる必要がある。スマートカードによる電子チケットシステムの導入により、旅客単位の集中的な運賃収集・収益配分の管理が容易となる。

YUTA と BRT 管理会社の設立に係る技術協力の可能性

現状の非効率で複雑な都市交通開発や管理に係る組織制度や不十分な経験・能力を踏まえると、YUTA と BRT 管理組織を効果的に設立し、その能力を確立するには国際コミュニティによる技術協力が必ず必要である。技術協力プロジェクトの目的は以下とおりである。

- (i) YUTA 設立の支援
- (ii) 都市交通全体、特に公共交通を管理するための YUTA の必須機能や能力の構築
- (iii) 職員の研修、技術・スキルの移転

技術協力には BRT 管理会社として機能する政府保有公社(SOE)の組織・機能の確立も含む。

5 実施および計画されている交通プロジェクト

実施中のプロジェクト

ヤンゴン都市圏で現在実施されている主要な交通プロジェクトの概要を紹介する。

- YCDC の道路・橋梁課により、主要な道路・橋梁のコンクリート舗装化が実施されている。
- Hledan(2013年4月)、Shwe Gon Tine(2013年12月)および Bayint Naung(2013年11月)の3つの交差点の高架化が実施された。このうち、Bayint Naung の高架化は、交差する2つの橋梁も事業の対象に含む。
- 建設省公共事業局は No (2) Bayint Naung Bridge を建設中である。この橋は既存の Bayint Naung Bridge と並行して、Hlaing River に架るもので、2014 年中ごろ、工事完了予定である。
- ミャンマー政府(主として大統領の指示を受けた MORT)は現在、BRT 導入に関心が高い。それを受けて、2013年7月25日、ヤンゴン地域政府は、委員会に BRT 技術支援委員会が設立され、BRT 実施計画の立案を要請した。委員会は現在、ほぼ毎週定例ミーティングを開いている。
- YCDC 及び交通警察局は、37 の主要道路において tow-away zones(レッカー移動区域)を設定した。この取り組みは YCDC の条例とともに実行されており、2013年11月14日現在で、64 台の車両が撤去されている。
- ヤンゴン環状鉄道は 2013年11月1日、新型車両を導入した。6 両編成で 648 人の乗客を収容可能である。また現在、JICA、ミャンマー国鉄、鉄道運輸省が共同で、“鉄道の安全性・サービス向上のための技術協力プロジェクト”を実施しており、鉄道サービスの改善を図っている。鉄道の問題点として、信号システムが劣悪なことが挙げられており、解決策として OCC(中央指令所)や誤操作を防ぐ装置などの整備が有効と考えられている。具体的にどのような設備が必要かなど、JICA とミャンマー国鉄が検討している。
- JICA と港湾公社および内陸水運公社の協働のもと、“ヤンゴン市フェリー整備計画”が実施されている。これは、ヤンゴンーダラ間の路線に供されている、老朽化した船舶に替り、新規のフェリー船舶が提供される予定である。3 隻の船舶は完工予定 2014 年 10 月であり、同年 10 月に内陸水運公社を介して、ヤンゴンに譲渡される予定である。本プロジェクトの供与限度額は、11 億 6,800 万円となっている。
- JICA と内陸水運公社の協働のもと、“ヤンゴン港・内陸水運施設改修プロジェクト”が実施されている。ヤンゴン港施設、ドックヤード及びナビゲーションシステムの復旧を図る。パイロットプロジェクトとして日本の開発計画調査型技術協力により、ダラ栈橋のフェリーの再建が計画されている。
- 民間企業の協働により、ミャンマー運輸省と、“全国空港保安設備整備計画”の実施が合意された。これにより、ミャンマーの国際空港・主要な空港における航空輸送の安全性および信頼性の向上を図る。本プロジェクトは JICA による無償資金協力で、費用は 12 億 3,300 万円の予定である。

計画されているプロジェクト

以下、様々なセクターによって提案・計画されている交通プロジェクトの概要を紹介する。

- 建設省公共事業局により、Thanlyin-Thilawa Road、East Dagon-No. (2) Main Road、Thilawa-East Dagon Road の改修工事が計画されている。また、ヤンゴンーマンダレー間の高速道路の新設も計画されており、こちらは国際機関の資金協力または融資より費用を捻出すると考えられる。同局はそれ以外にも橋梁の建設を 6 件計画している。
- ヤンゴン地域政府は Myaynigone 交差点の高架化を計画中である。費用は 170 億チャットと推定されており、国際機関及び地域政府の来年度予算より捻出されるものと考えられる。
- 鉄道運輸省道路交通局は、公共交通システムの運用について、現地企業・海外企業を対象に入札を実施し、合弁先を探している。選定された現地企業と道路交通局は、ミャンマー投資委員会にプロポーザルを提出しており、現在、事業開始の承認を待っている。このプロジェクトはバスターミナルの建設や車両の維持管理なども含む。
- YCDC は市内への駐車場供給を計画している。CBD に立体駐車場の建設も計画しているが、詳細は未定である。
- “ヤンゴンーマンダレー鉄道の近代化・再建プロジェクト”により、鉄道路線が改良・近代化される予定である。円借款が想定される。
- 港湾公社は、輸出入が盛んな地区に埠頭 7 箇所を建設を計画している。MEC(ミャンマー・エコノミック・コーポレーション)も類似した事業を予定している。現在、これら以外にも多くの港湾開発プロジェクトが計画されており、いくつかは近い将来に実施予定である。
- 新たな国際空港として Hanthawaddy 国際空港が建設される。建設予定地はバゴー地域の 3,912ha(ヤンゴン国際空港の 9 倍)であり、少なくとも年間 1,200 万人を輸送できると見込まれている。空港事業権に関する入札において仁川国際空港公社を筆頭とする企業体が優先交渉権を獲得した。費用は 15 億米ドルと見積もられており、2014 年建設開始、2017 年完成、運用開始は 2018 年の初旬となる予定である。BOT 形式が採用されており、2067 年まで仁川国際空港公社の所有となるが、それ以降はミャンマー政府に運営権が譲渡される。新空港が建設される周辺は、ヤンゴンに続く第 2 の商業拠点として成長することが期待されている。
- ヤンゴン国際空港の改修プロジェクトが、Asia World (ミャンマー企業)を秘湯とする企業体が事業運営権入札において優先交渉権を獲得した。本空港は現在年間 270 万人を輸送可能だが、2017 年までに 600 万人を輸送できるよう拡大する予定である。費用は 1 億 5,000 万～1 億 7,000 万米ドルと見積もられている。

6 マスタープラン 2035

本章では、2035年を目標年次としたヤンゴン都市交通マスタープランと提案プロジェクトについて述べる。プロジェクトの詳細は本論 vol.1 6章を参照のこと。

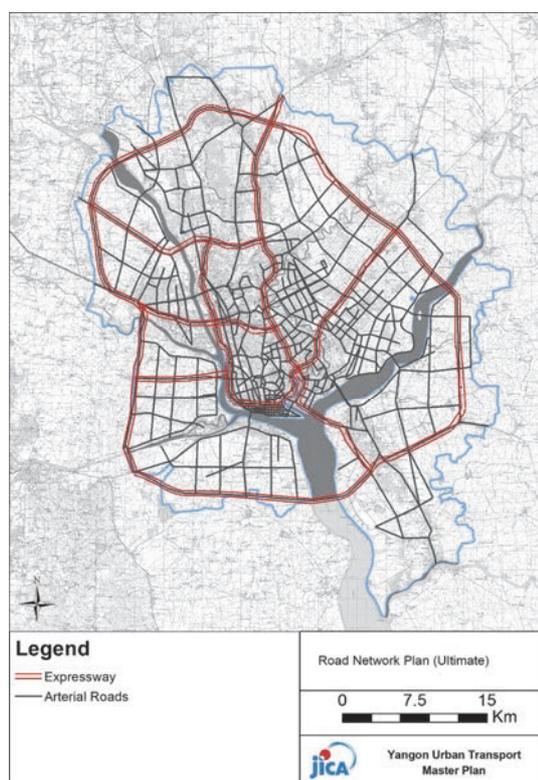
6.1 交通ネットワーク計画

道路ネットワークの形成

先に述べた需給ギャップ分析に基づき、まず最大ネットワーク（“Do-maximum”ネットワーク）が計画された。これは、交通量配分の結果によって不必要な道路リンクやルートを除いていくベースとなるネットワークであり、マスタープラン策定に欠かせない作業である。この最大ネットワークを図 6.1.1 に示す。

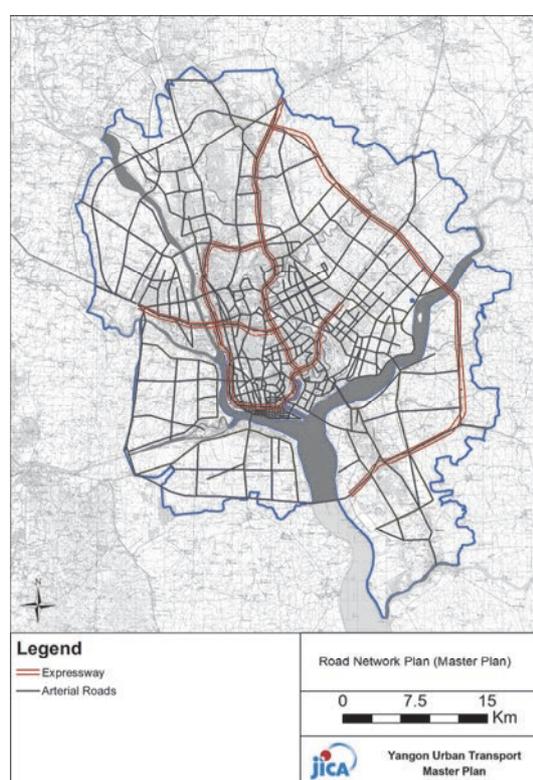
需要予測の結果によれば、需要が小さいリンクがあり、2035年のマスタープランに含むと過大投資になる恐れがあるため、そういったリンクはマスタープランから除外するものとした。例外として、外環状道路（ORR）の需要は小さいが、国の貨物輸送コリドーとしての戦略的重要性から、ORRの東側区間（Yangon-Mandalay 高速道路との接続点から Thilawa SEZ まで）は中期計画に格上げするものとした。これは全国総合交通計画（MYT-Plan）と整合している。

マスタープランで提案する道路ネットワークは図 6.1.2 に示すとおりである。短期・中期・長期のプロジェクト別に分けたネットワークは図 6.1.3 に示す。



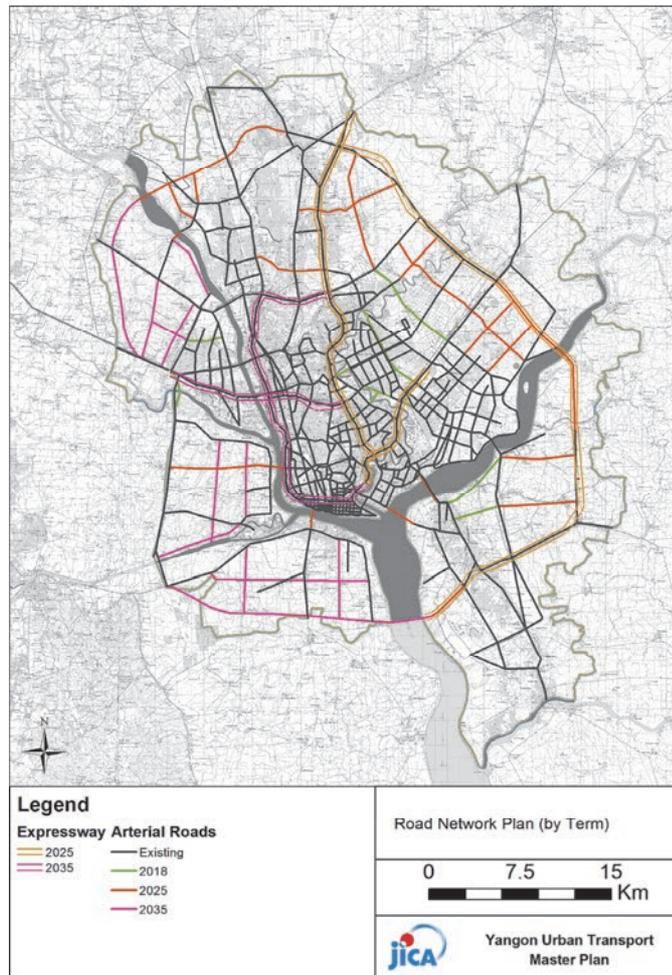
出典：YUTRA プロジェクトチーム

図 6.1.1 最大ネットワーク
(Do-maximum ネットワーク)



出典：YUTRA プロジェクトチーム

図 6.1.2 2035年提案ネットワーク
(マスタープラン)

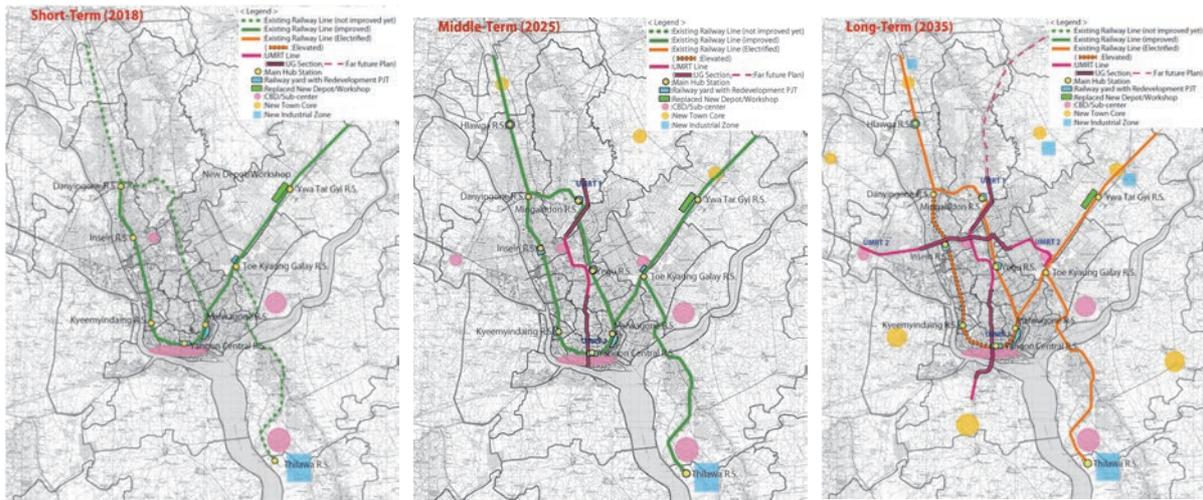


出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 6.1.3 短期・中期・長期別提案道路ネットワーク(マスタープラン)

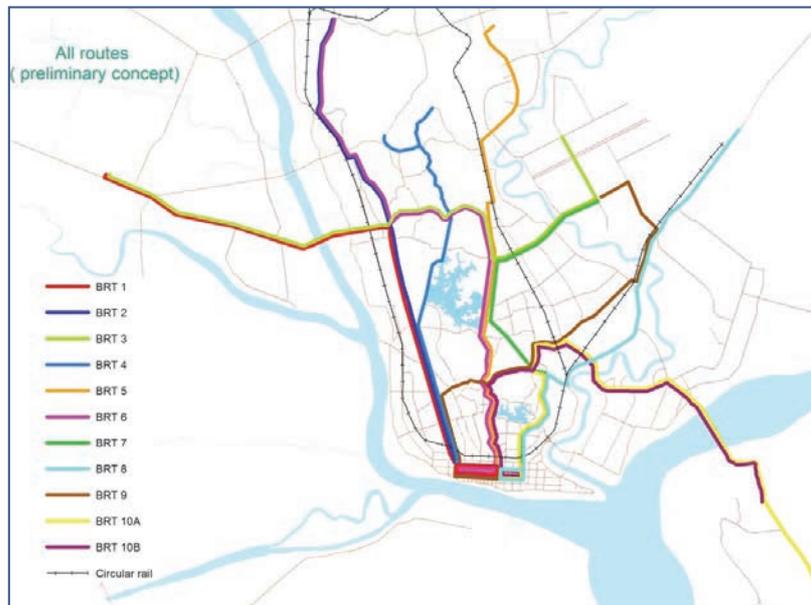
公共交通ネットワークの形成

需要予測の結果に基づき、まず三つの鉄道ネットワーク代替案が作成された。これらを比較して、1) 南北軸と東西軸のバランス、2) 鉄道間の乗り換え・接続性、の観点から、最適案が選ばれた。次図にこの鉄道ネットワークを示す。鉄道のネットワークは、単に建設するだけでなく、他の公共交通、特に BRT とバスを考慮した統合が重要である。BRT ネットワークは、需要予測の結果と道路条件から計画された。すべての BRT は 2018 年までに整備すべき短期計画となっている（図 6.1.5）。



出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 6.1.4 短期・中期・長期別提案鉄道ネットワーク(マスタープラン)



出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 6.1.5 提案 BRT ルート(マスタープラン)

交通ネットワークの評価

図 6.1.6 および図 6.1.7 は、2013 年と 2035 年のマスタープランとして提案するネットワークへの交通量配分の結果である。

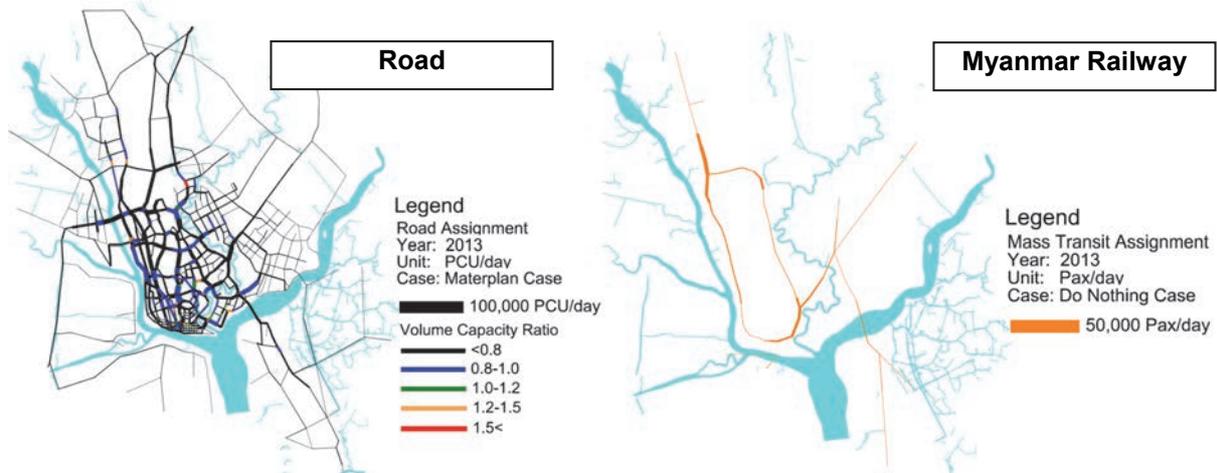
また表 6.1.1 は、配分結果に基づく 2013 年、2018 年、2025 年、2035 年の交通ネットワークの評価指標をまとめている。それによると、提案プロジェクトがすべて完成しても、道路ネットワークのパフォーマンスは、2035 年に向けて緩やかながら悪化してゆく。本マスタープランの最大の利点は、マストラ（ミャンマー国鉄、UMRT、BRT）の機関分担率が高まってゆくところにある。公共交通全体のシェアは、かなり減少する見込みであるが、

それでもモータリゼーションの圧力に抗して、約 60%のシェアを保つ計画である。

表 6.1.1 交通ネットワークのパフォーマンス

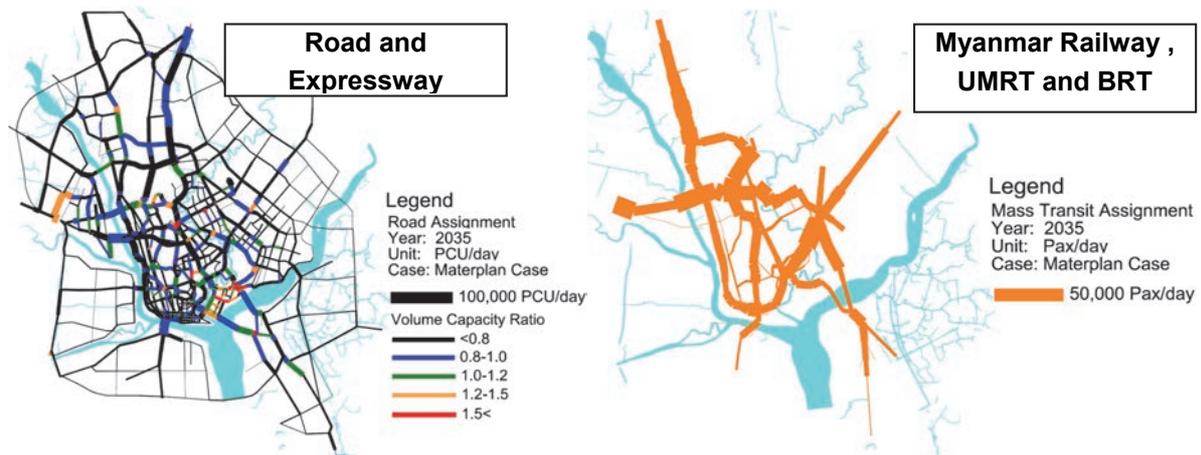
指標	2013	2018	2025	2035
平均混雑率(道路)	0.27	0.35	0.34	0.42
平均速度(kph、道路)	30	22	28	24
公共交通のシェア(%、人キロベース)	74	65	63	58
マストラのシェア(%、人キロベース)	1	12	21	22

出典: YUTRA プロジェクトチーム



出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 6.1.6 配分交通量、2013



出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 6.1.7 配分交通量、2035

6.2 主要プロジェクト

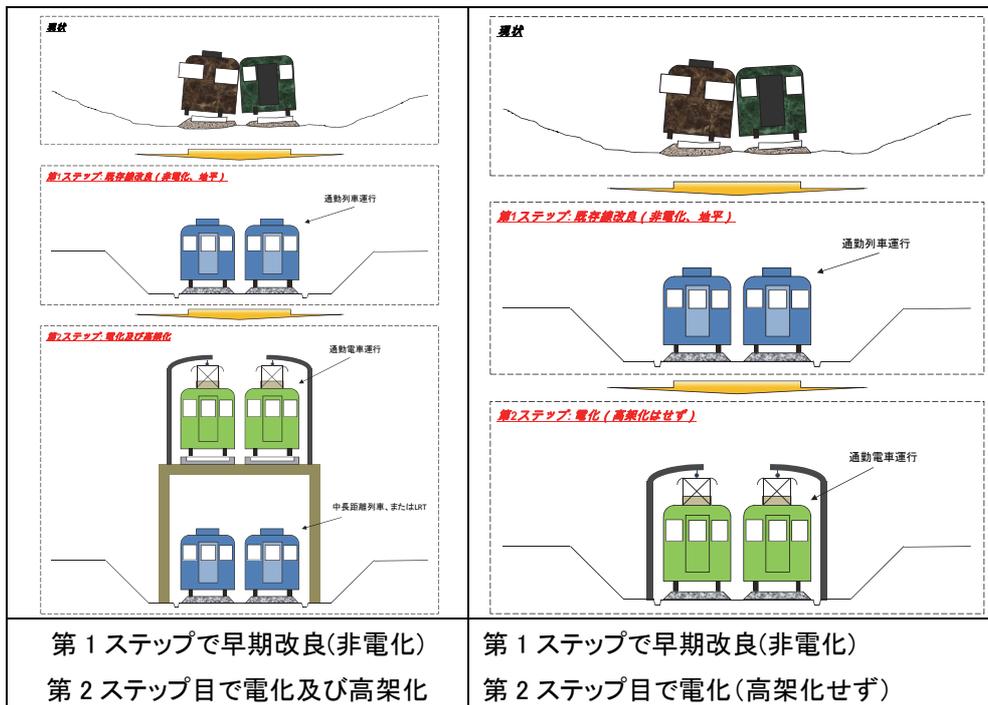
1) 公共交通プロジェクト(都市鉄道開発プロジェクト)

都市鉄道プロジェクトには、(1) MR 既存線の都市内区間近代化、(2) 都市鉄道建設、(3)

TOD 事業の3つのタイプがある。プロジェクトの実施効果を高めるためには、互いに有機的に関連付けて実施する必要がある。

MR既存線の都市内区間

ヤンゴン都市圏の鉄道整備の最も基本となるのが、MR 既存線の都市内区間の改良及び近代化である。MR 既存線の都市内区間の改良及び近代化は、i) 既に沿線や駅周辺の人口密度が高い場合が多いので、改良効果に即効性がある、ii) 既存線のインフラを利用できるので、建設費が比較的安価である。よって、各方面のインフラ整備に莫大な予算が必要なミャンマー政府にとっては実施しやすい、iii) 既に鉄道用地内に建設されているため、土地取得や住民移転が不要もしくは少なくて済む、等のメリットがある。既存線を効果的に近代化するために、下図に示す段階整備を行う方針とした。



出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 6.2.1 既存線の段階整備

都市鉄道

将来の都市圏の人口増とそれに伴うトリップ数の増加を考えると、既存鉄道の近代化に加え、高速高密度大量輸送が可能な、いわゆる Urban Mass Rapid Transit (UMRT)の導入が不可欠である。一方で、UMRTはその建設および維持管理に莫大なコストがかかるため、適切な導入時期を設定する必要がある。UMRTの導入時期は、アジア各都市のUMRT導入年とその時のGRDPとの相関関係の実例に基づいて設定した。本調査では、UMRTとして2路線を提案した。

公共交通志向型開発(TOD)

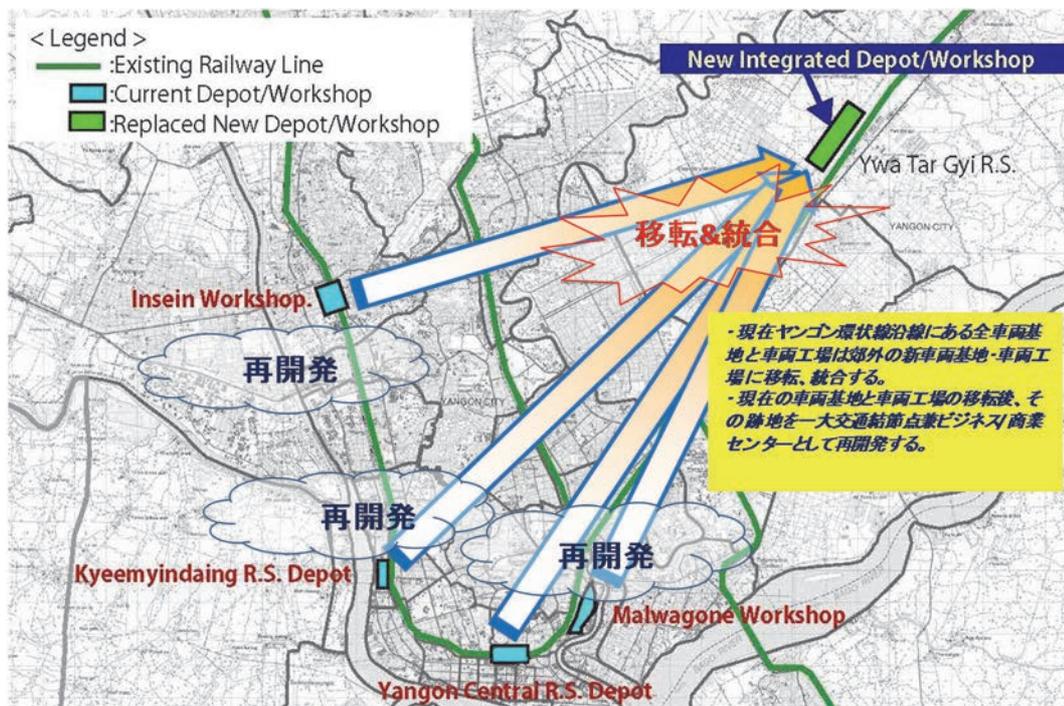
鉄道事業を成功させるカギは、駅前・駅中開発や沿線開発、駅の交通結節機能強化、ライダー強化等、鉄道駅を商業拠点かつ交通拠点とし、集客力向上を図ることである。即ち、

住民が徒歩と鉄道を主体とする公共交通で市内のどこにでもアクセス可能でき、かつ鉄道駅が商業的にも経済的にも魅力的なエリアとなる TOD を、鉄道事業と空間的にもタイミング的にも調和させて実施することが重要である。

本調査では、Urban Sections of Existing Myanmar Railway の改良及び近代化のタイミングに合わせて、沿線にある鉄道用地や現在空き地となっている潜在的な駅前用地の開発を計画している。特に、ヤンゴン中央駅、マルワゴン車両基地兼車両工場用地、インsein車両工場用地、キーミンダイ駅構内用地の4か所については、ミャンマー国鉄用地の中でも面積が大きく、開発ポテンシャルが高い。中でも、ヤンゴン中央駅は、CBD内に位置しているため民間デベロッパーの関心も高く、早期の再開発が見込まれる状況にある。しかし一方で、民間主導で開発を行うとどうしても短期的な利益史上型の開発となってしまう、TODを達成するために駅機能として根源的に必要な公共部分の整備（各公共交通との結節機能強化、ペDESTリアンデッキ、バリアフリー設備、シームレスな動線、駅前広場、災害等非常時に必要な施設、等）が手薄になる可能性があるため、開発に際しては、あくまでもミャンマー政府/ヤンゴン州政府等の公的機関側が主導的立場で開発のルールを決定し、応分の責任を担う仕組みとすることが重要である。

また、TOD開発においては巨額の開発利益が見込まれるが、これらの開発利益を鉄道インフラの新規整備やアップグレード・維持更新に還元し、更なるサービス向上を図るという好循環を作り出すことが必要である。

さらに、鉄道用地の再開発を行うということは、現在そこで行われている車両の留置や整備といった機能を他所へ移転することがセットで求められる（下図）。これらの事業については、再開発事業の付帯事業として捉え、その開発利益を利用して整備を行う方針とした。

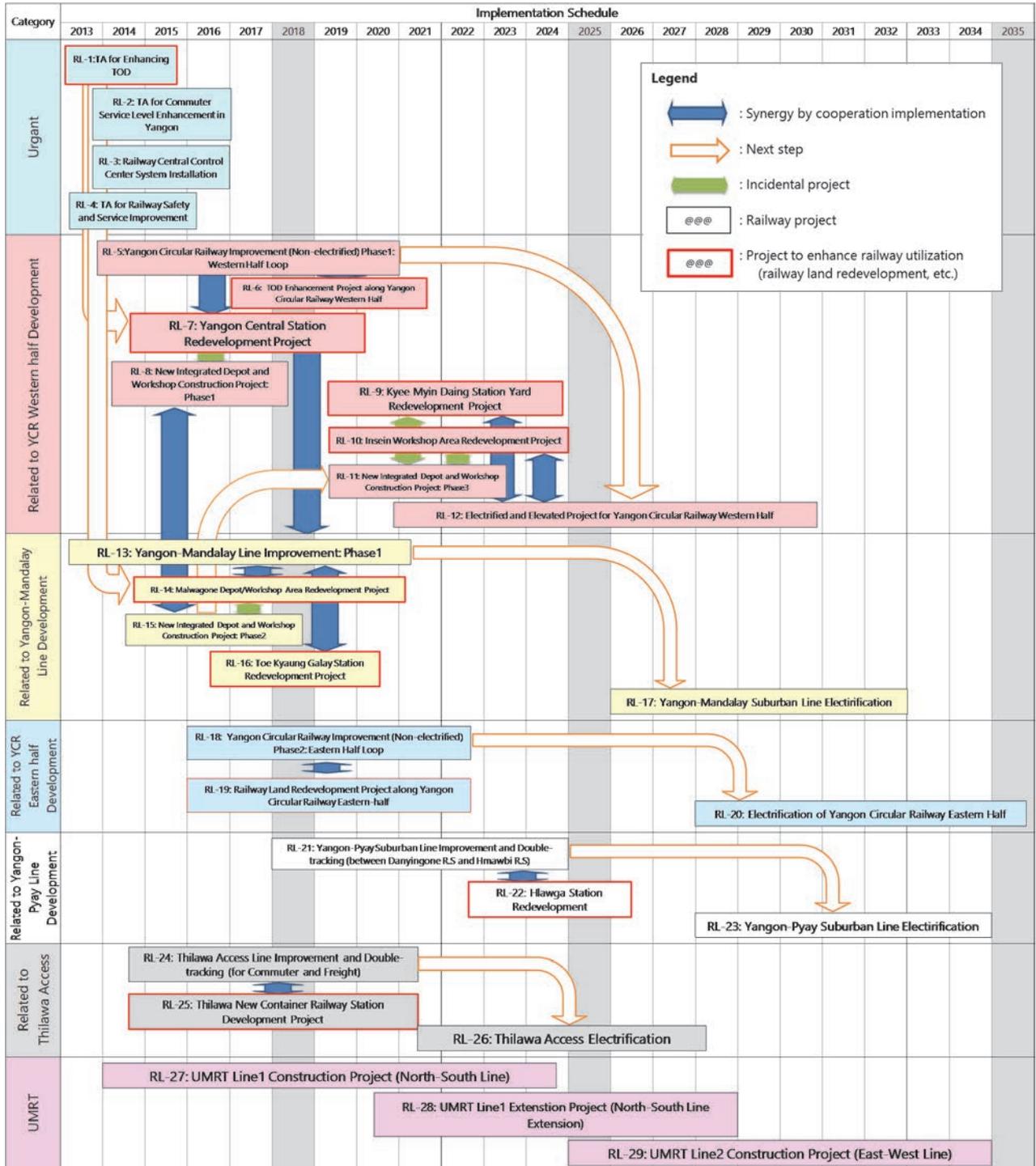


出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 6.2.2 既存車両基地・工場の移転と統合の模式図

事業実施スケジュール

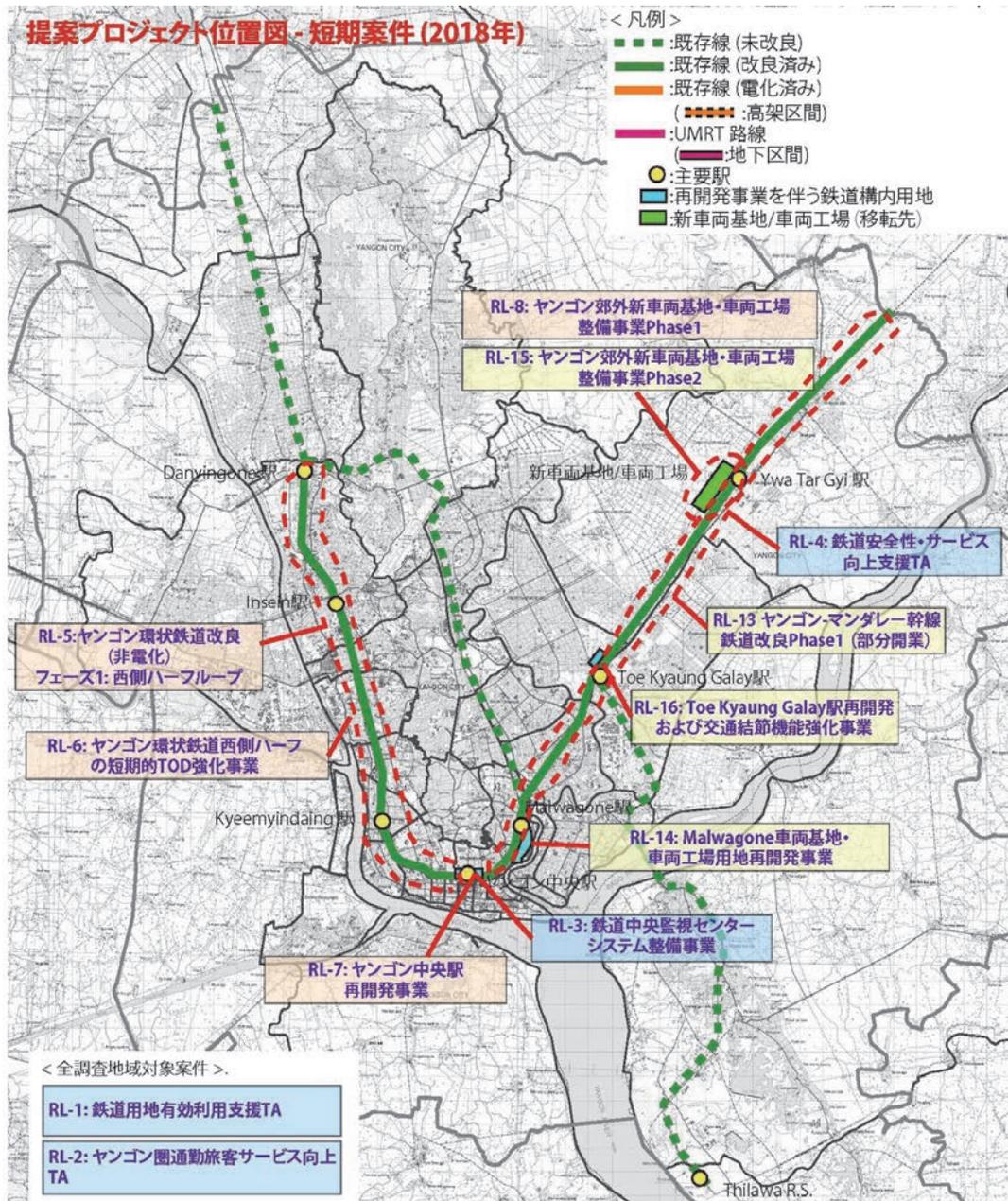
各提案案件の時系列を踏まえた関連フロー図を以下に示す。本調査では、各プロジェクトを下記フローの通りに行い、それぞれの開発事業がお互いの開発効果を高めあうシナリオとしている。



出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 6.2.3 各提案案件の時系列を踏まえた関連フロー図

短期、中期、長期の各段階における各プロジェクトの位置図を以下の3つの図に示す。短期案件では、ヤンゴン環状線とヤンゴンマンダレー本線改良を行い、CBDにあるヤンゴン中央駅を起点に、そこから北東（Danyingone 駅方面）と北西（Ywa Tar Gyi 駅方面）に延びるV字ラインの輸送力を強化するとともに、その沿線にある鉄道用地の再開発を併せて行い、鉄道利用客の増加と集客力の向上を行う。また、鉄道用地再開発に伴い必要となる新統合車両基地・車両工場の建設も同時に行う。



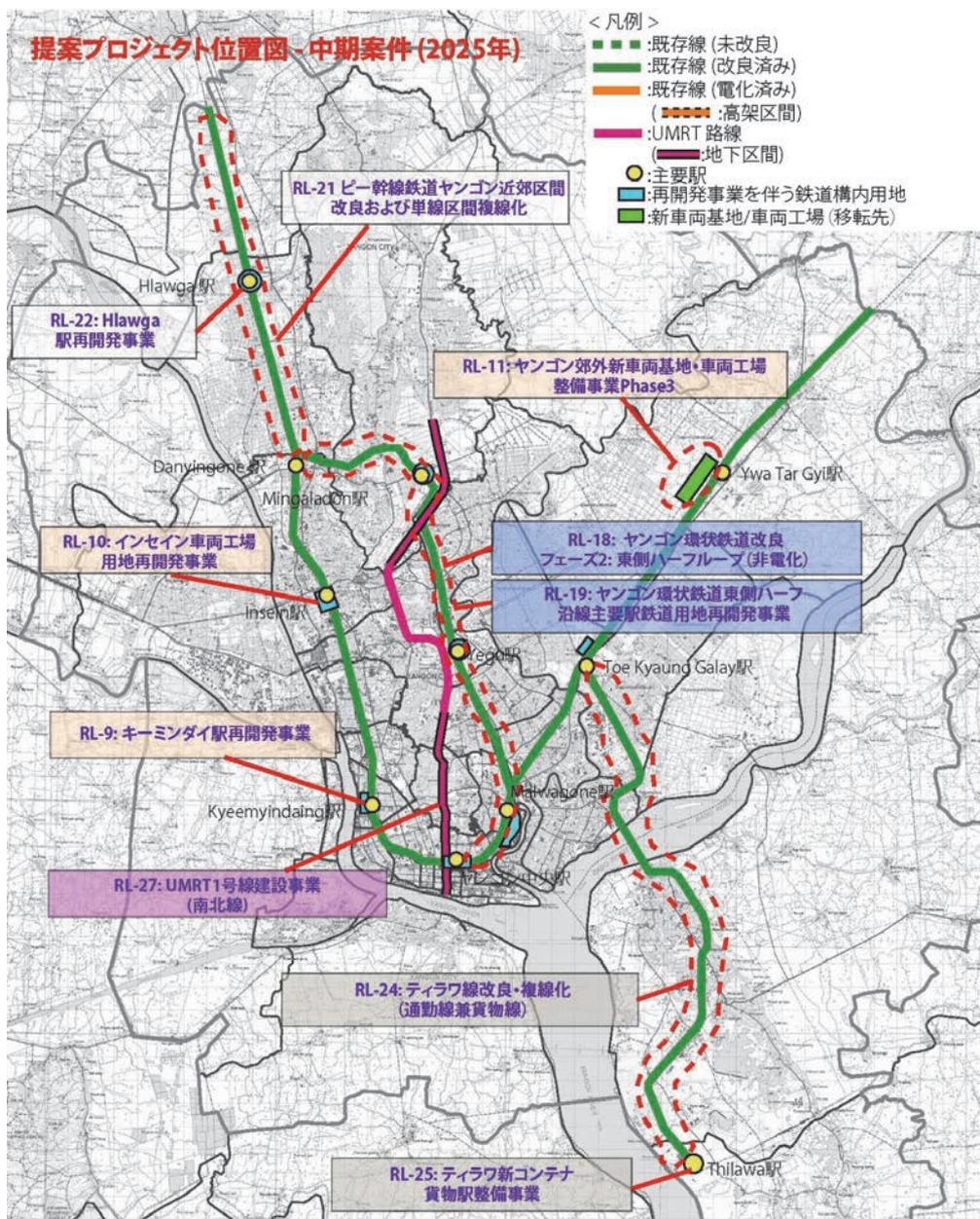
出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 6.2.4 短期(2013~2018)提案プロジェクト位置図

中期(2018~2025)案件としては、短期で改良できなかった既存線の残区間（ヤンゴン環状鉄道東側ハーフ、ヤンゴンピー本線近郊区間、ティラワアクセス線）を改良するとともに、

その沿線にある鉄道用地及び開発可能と思われる空地の再開発を行い、鉄道利用客の更なる増加と集客力の向上を実現する。また、鉄道用地再開発に伴い必要となる新統合車両基地・車両工場の拡張も同時に行う。

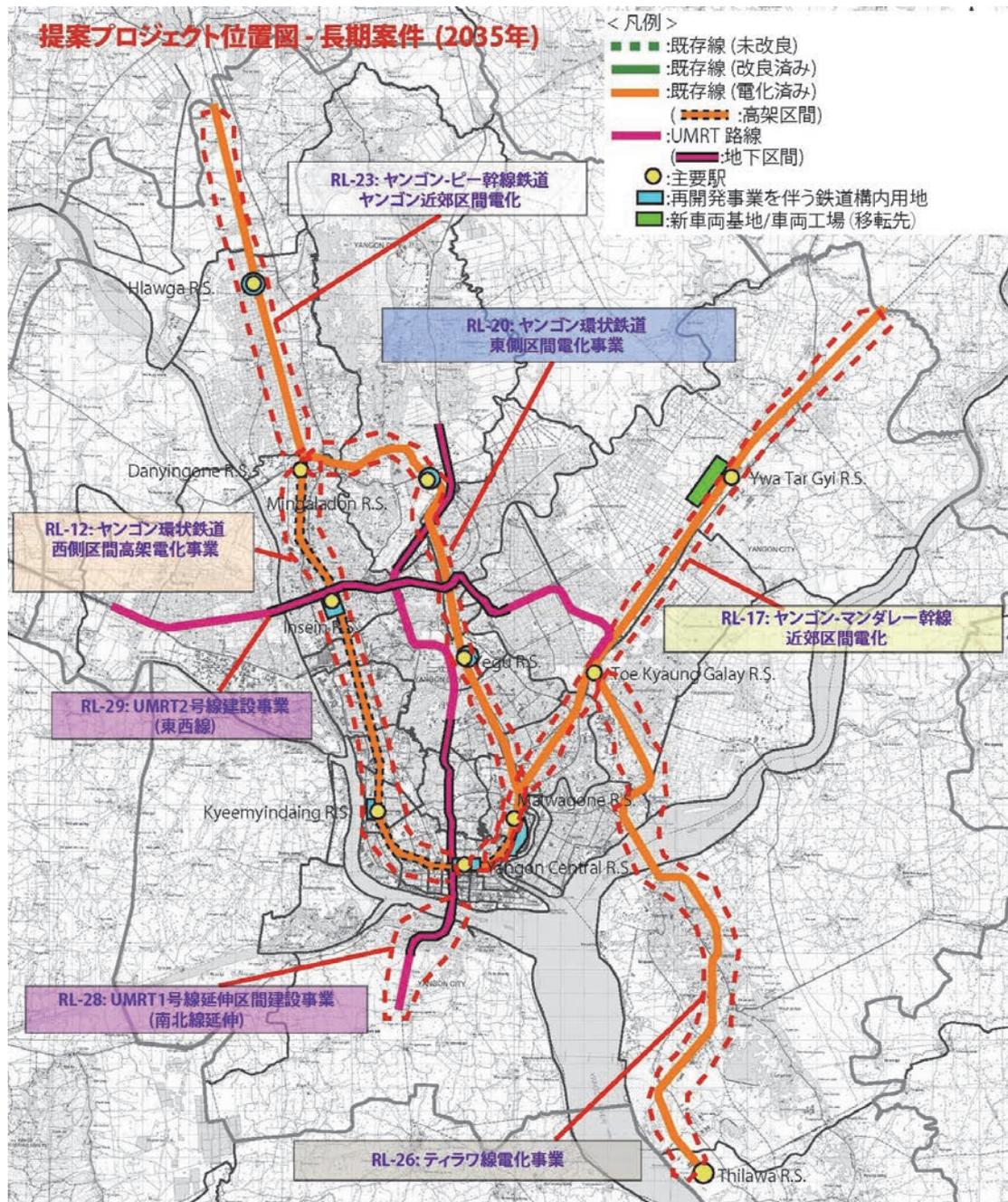
また、既存鉄道とは別に、ヤンゴン中心部を南北に結ぶ、UMRT1号線の建設を行う。UMRTは、コストミニマムの観点から、高架に出来る区間は高架とし、スペース的に難しい区間についてのみ地下化することとする。なお、他国の例から判断し、UMRT事業を成功裏に収めるためにはその事業実施や運営維持管理を行う専門組織の設立が不可欠である。本調査では都市交通を管轄する組織であるYUTAの新設を提案しているため、UMRT事業実施に際しては、YUTA傘下にMRTA（仮称）のような事業実施及び運営母体を設置することを想定する。



出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 6.2.5 中期(2018~2025)提案プロジェクト位置図

長期(2025~2035)案件では、輸送容量の更なる増大とスピードアップ、Operation Cost の削減を達成するため、既に短期や中期で改良した既存線区間の電化及び一部高架化を行う。また、UMRT についても路線網の拡充を行うため、2号線の建設を行う。



出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 6.2.6 長期(2035)提案プロジェクト位置図

以上の、短期(2013~2018)、中期(2018~2025)、長期(2025~2035)に実施する各案件の実施計画を、次表に示す。

表 6.2.1 鉄道プロジェクト実施計画(1/3)

No.	カテゴリー	事業名	スリーク	実施スケジュール												備考									
				2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040		
RL-1	緊急対応	鉄道用地有効利用支援	緊急		■	■																			今後海外が格次鉄道用地の民間/PPP再開発事業のためのルール-進捗作りための調査。 主に、ヤンゴン駅及びマルゴン車両基地の移転と、その跡地開発権利金を利用した建設準備計画・入札、調達の支援（官民のナマク、標準契約書、RFPのFOR作成）。
RL-2	緊急対応	ヤンゴン圏通勤旅客サービス向上事業	緊急		■	■	■																		①ヤンゴン都市圏列車運行効率化支援（効率的な列車運行の支援を行う）、 ②通勤旅客サービス組織設立・人材強化支援（MR内に専門組織を設置し、人材育成。）、 ③通勤車両改修支援（既存車両の内装改善。）、 JICA懸賞予定案件として準備調査実施中。
RL-3	緊急対応	鉄道中央監視センターシステム整備事業（調査は実施中。）	緊急		■	■	■	■																	
RL-4	緊急対応	鉄道安全性・サービス向上支援（実施中）	緊急		■																				・JICA技プロで実施中。 ・軌道保守技術の指導（マンダレー線ヤンゴン近郊区間がモデル区間）。 ・整備基準作成。
RL-5	ヤンゴン環状鉄道西側ハーフ開発関連	ヤンゴン環状鉄道改良（非電化）フェーズ1：西側ハーフ	短期		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	ヤンゴン中央駅～ダニンゴン駅間約21kmの既存線運動線化改良。 ・スコープは、①土木施設改良、②軌道改良（レール重畳化、マーク交換、バラスト新規交換）、③信号通信設備近代化、④駅設備近代化（高床ホーム化、切符販売窓口着改良（ICカード導入）、⑤DEMUの導入、⑥既存信号WSの改修、⑦交差路切の自動線化を想定。 ・PPPを想定。 ・ヤンゴン環状鉄道西側ハーフ改良の付随業生として実施。 ・キーンダイ駅、インセイン駅、タニンゴン駅前の駅前広場（バス停留）整備を想定。
RL-6	ヤンゴン環状鉄道西側ハーフ開発関連	ヤンゴン環状鉄道西側ハーフの短期的TOD強化事業	短期		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	・PPPでの実施を想定。 ・ヤンゴン中央駅構内の子母機能を移転し、その跡地を含む構内を交通結節点商業用地として再開発。 ・本事業の開発利益を利用し、以下案件の整備を行う。 RL-8（新車両基地/工場整備Phase1）。
RL-7	ヤンゴン環状鉄道西側ハーフ開発関連	ヤンゴン中央駅再開発事業	短期		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	・PPPを想定。 ・案件RL-7で糸権なくされるヤンゴン中央駅車両基地の機能移転、W-3のテペロツハー負担で実施させる。 ・Ywa The Gyi駅北側線用地が候補地。
RL-8	ヤンゴン環状鉄道西側ハーフ開発関連	ヤンゴン郊外新車両基地・車両工場整備事業Phase1	短期		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	・PPPでの実施を想定。 ・キーンダイ駅構内の子母機能を移転し、その跡地を含む構内を交通結節点商業用地として再開発。 ・本事業の開発利益を利用し、以下案件の整備を行う。 RL-11（新車両基地/工場整備Phase3）、RL-12（ヤンゴン環状鉄道高架電化）。
RL-9	ヤンゴン環状鉄道西側ハーフ開発関連	キーンダイ駅再開発事業	中期																						・PPPでの実施を想定。 ・インセイン構内の車両基地機能を移転し、その跡地を含む構内を交通結節点商業用地として再開発。 ・本事業の開発利益を利用し、以下案件の整備を行う。 RL-11（新車両基地/工場整備Phase3）、RL-12（ヤンゴン環状鉄道高架電化）。
RL-10	ヤンゴン環状鉄道西側ハーフ開発関連	インセイン車両工場用地再開発事業	中期																						・PPPでの実施を想定。 ・インセイン構内の車両基地機能を移転し、その跡地を含む構内を交通結節点商業用地として再開発。 ・本事業の開発利益を利用し、以下案件の整備を行う。 RL-11（新車両基地/工場整備Phase3）、RL-12（ヤンゴン環状鉄道高架電化）。

<凡例>

- : F/S、調査
- : 諸手続期間
- : コンサルタント雇用手続
- : 詳細設計・入札準備
- : 入札手続
- : 建設、調達
- : 開業
- : 技術協力 (TA)

概略コスト

上記事業の概略建設・調達コストを以下に示す。本概略コストは過去の類似事業等より想定した km 当たり単価（もしくは ha 当たり単価）を用いて算定している。本コストは建設及び調達コストのみであり、その他コスト（調査設計・エンジニアリング費、用地取得費、物価上昇、税金等）は含んでいない。

表 6.2.4 概略建設・調達コスト

No.	カテゴリー	事業名	ステータス	建設費 (百万 USD)	鉄道			TOD			その他		
					短期	中期	長期	短期	中期	長期	短期	中期	長期
RL-1	緊急対応	鉄道用地有効利用支援	緊急	1									
RL-2	緊急対応	ヤンゴン圏通勤旅客サービス向上事業	緊急	2									
RL-3	緊急対応	鉄道中央監視センターシステム整備事業 (調査は実施中。)	緊急	-									
RL-4	緊急対応	鉄道安全性・サービス向上支援 (実施中)	緊急	-									
RL-5	ヤンゴン環状鉄道西側ハーフ開発	ヤンゴン環状鉄道改良(非電化)フェーズ1: 西側ハーフループ	短期	485	485								
RL-6	ヤンゴン環状鉄道西側ハーフ開発	ヤンゴン環状鉄道西側ハーフの短期的TOD強化事業	短期	6			6						
RL-7	ヤンゴン環状鉄道西側ハーフ開発	ヤンゴン中央駅再開発事業	短期	704			704						
RL-8	ヤンゴン環状鉄道西側ハーフ開発	ヤンゴン郊外新車両基地・車両工場整備事業Phase1	短期	64						64			
RL-9	ヤンゴン環状鉄道西側ハーフ開発	キーミンダイ駅再開発事業	中期	220				220					
RL-10	ヤンゴン環状鉄道西側ハーフ開発	インセイン車両工場用地再開発事業	中期	1,144				1,144					
RL-11	ヤンゴン環状鉄道西側ハーフ開発	ヤンゴン郊外新車両基地・車両工場整備事業Phase3	中期	104						104			
RL-12	ヤンゴン環状鉄道西側ハーフ開発	ヤンゴン環状鉄道西側区間高架電化事業	長期	1,260		1,260							
RL-13	マンダレー線開発	ヤンゴン-マンダレー幹線鉄道改良Phase1 (部分開業)	短期	144	144								
RL-14	マンダレー線開発	Malwagone車両基地車両工場用地再開発事業	短期	2,684			2,684						
RL-15	マンダレー線開発	ヤンゴン郊外新車両基地・車両工場整備事業Phase2	短期	244						244			
RL-16	マンダレー線開発	Toe Kyaung Galay駅再開発および交通結節機能強化事業	短期	220			220						
RL-17	マンダレー線開発	ヤンゴン-マンダレー幹線近郊区間電化	長期	425		425							
RL-18	ヤンゴン環状鉄道東側ハーフ開発	ヤンゴン環状鉄道改良フェーズ2: 東側ハーフループ	中期	568		568							
RL-19	ヤンゴン環状鉄道東側ハーフ開発	ヤンゴン環状鉄道東側ハーフ沿線主要駅鉄道用地再開発事業	中期	1,100			1,100						
RL-20	ヤンゴン環状鉄道東側ハーフ開発	ヤンゴン環状鉄道東側区間電化事業	長期	398		398							
RL-21	ビー線開発	ビー幹線鉄道ヤンゴン近郊区間改良及び複線化	中期	500		500							
RL-22	ビー線開発	Hlawga駅再開発事業	中期	220			220						
RL-23	ビー線開発	ビー幹線鉄道ヤンゴン近郊区間電化	長期	302		302							
RL-24	ティラワアクセス	ティラワ線改良・複線化(通勤線兼貨物線)	中期	766		766							
RL-25	ティラワアクセス	ティラワ新コンテナ貨物駅整備事業	中期	40							40		
RL-26	ティラワアクセス	ティラワ線電化事業	長期	393		393							
RL-27	UMRT開発	UMRT1号線建設事業(南北線)	中期	2,253		2,253							
RL-28	UMRT開発	UMRT1号線延伸区間建設事業(南北線延伸)	長期	693		693							
RL-29	UMRT開発	UMRT2号線建設事業(東西線)	長期	2,730		2,730							
				小計	629	4,087	6,201	3,614	2,684	0	412	40	0
				計			10,917		6,298				452
				総計									17,667

出典: YUTRA プロジェクトチーム

2) その他大量交通輸送システム(BRT)

BRTネットワークと建設フェーズ

図 6.2.7 で示す 11 本の BRT 路線が提案されている。路線によっては運行区間が重複している部分もある。BRT が運行されるコリドーは 1A、1B、2A、2B の 4 つのフェーズに分けられ、段階的に建設される。導入の初期段階から、自家用車利用者が BRT を利用する機会を最大化するよう、建設するルート of 順序を考慮している。



出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 6.2.7 BRT コリドーと各建設フェーズ

事業実施スケジュールと概算費用

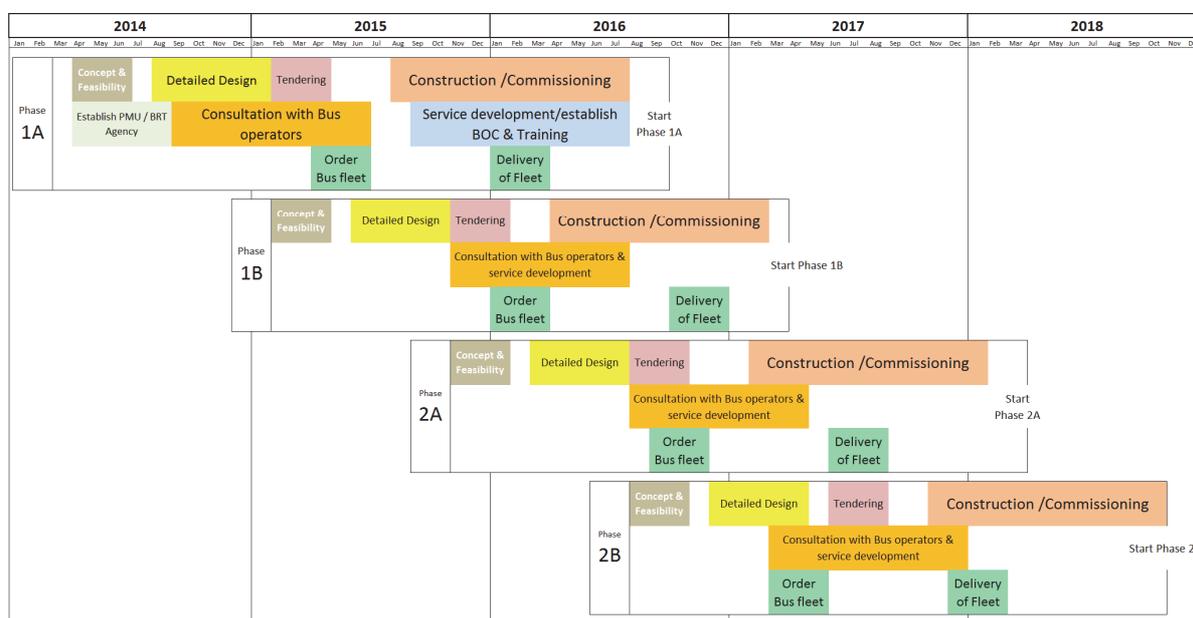
表 6.2.5 および図 6.2.8 は各フェーズの建設スケジュールとコリドー長および BRT 路線長を示したものである。

表 6.2.5 フェーズ別 BRT ルートおよびコリドー建設長

	コリドー長 (Km)		BRT ルート長(Km)		事業費 (百万 USD)
フェーズ 1A	ブルーライン	22.4	BRT 1 (レッド)	24.6	153
	グリーンライン	27.5	BRT 2 (ブルー)	22.5	
			BRT 3 (ライトグリーン)	25.0	
	小計	49.9	小計	72.1	
フェーズ 1B	オレンジライン (北)	8.5	BRT 4 (ライトブルー)	18.7	139
	オレンジライン (南)	11.4	BRT 5 (オレンジ)	22.7	
	レッドライン	11.2	BRT 6 (ピンク)	25.6	
	小計	31.1	小計	67.0	

	コリドー長 (Km)		BRT ルート長(Km)	事業費 (百万 USD)
フェーズ 2A	パープルライン	20.3	BRT 7 (ダークグリーン)	19.5
	ブラウンライン	9.7	BRT 8 (アクアブルー)	20.3
			BRT 9 (ブラウン)	21.4
	小計	30.0	小計	61.2
フェーズ 2B	グレーライン	16.9	BRT 10A (イエロー)	23.5
			BRT 10B (パープル)	21.1
	小計	16.9	小計	44.6
合計	127.9	合計	244.9	472

出典: YUTRA プロジェクトチーム



出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 6.2.8 フェーズ別 BRT 導入スケジュール

既存バス

ヤンゴンの公共交通全体は、体系的で統合されたシステムとなることを目指す必要がある。既存のバスシステムは問題を多く抱えており、バスルートの重複、道路混雑の悪化、公共バスの輸送容量の低下といった課題を生じている。バスネットワークの再構築には、バス運行システムの改善が必要である。この再構築は以下の原則に従って実施されるべきである。

1. 車両およびバス停・バスターミナルを含む旅客施設の近代化: クリーンで現代的な設備が備えられた車両の導入が可能となる新しいビジネスモデルを実施する
2. 幹線交通サービスからフィーダー交通への転換: UMRT や BRT の建設段階に合わせたバスルート再編を実施する。既存バスは基幹交通からフィーダー交通へと徐々に役割をシフトする。主な鉄道や BRT の駅や結節点においては、乗り換え客にとって利便性のよいバスが提供さ

れるべきである。

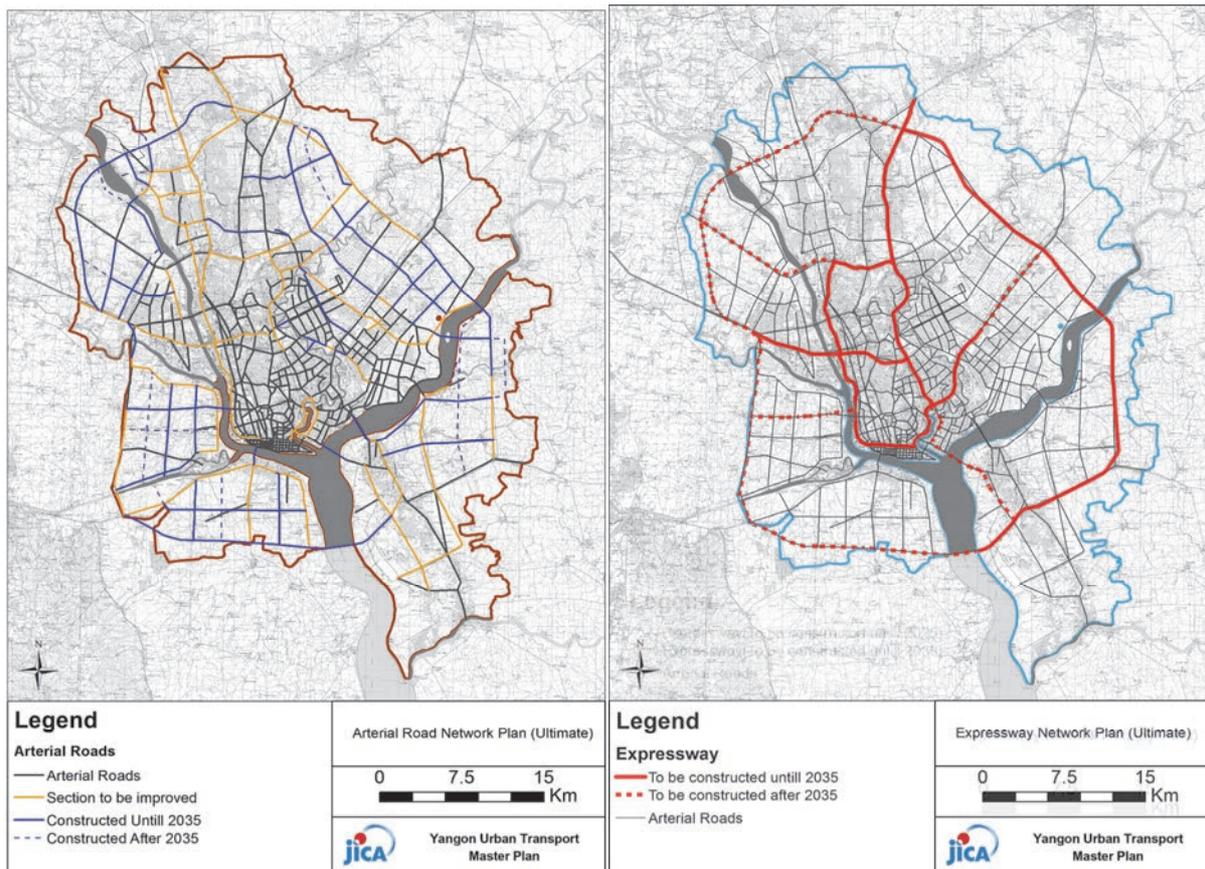
上記を考慮して下記事業が提案される。総事業費はおよそ 1.08 億ドルであり、詳細は本論 Appendix に記載されている通りである。

- ヤンゴン地域における既存公共バスサービスの改善
 - バスネットワークの再構築
 - バスサービスの近代化
 - バスターミナルおよび乗換駅の開発
 - 都市バス交通の優先化

3) 道路プロジェクト

幹線道路・高速道路網計画

交通需要予測に基づく配分計算の結果を踏まえて、図 6.2.9 および図 6.2.10 に幹線道路網計画案（最終段階）および高速道路網計画案（最終段階）を示す。



出典: YUTRA プロジェクトチーム

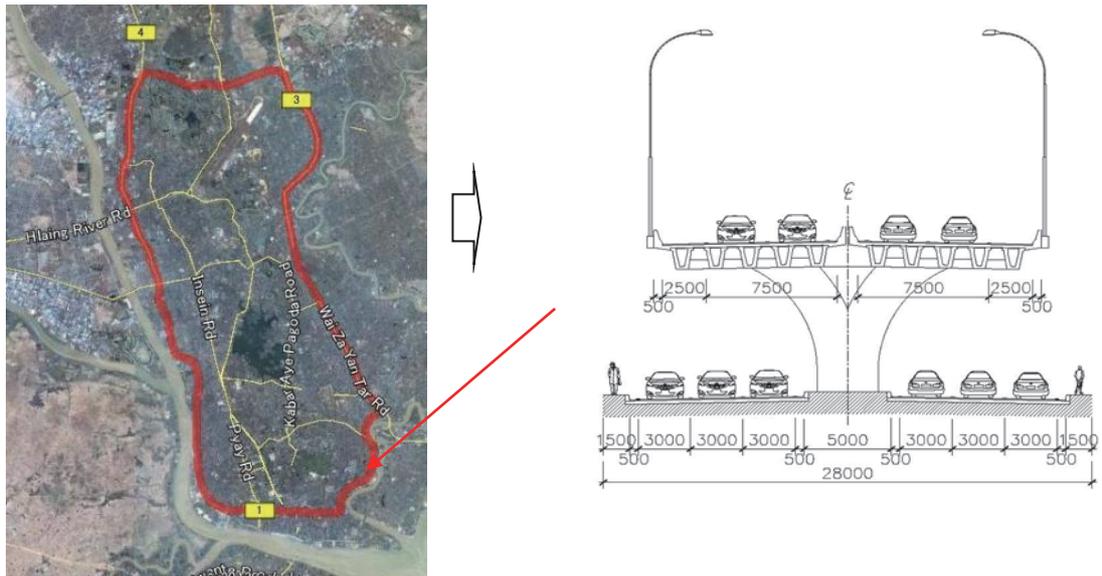
図 6.2.9 幹線道路網計画図（最終段階）

出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 6.2.10 高速道路網計画図（最終段階）

高速道路のうち、内環状都市高速道路の計画断面については以下のとおりである。

- 既存幹線道路の中央分離帯を利用して4車線の高架橋構造を基本とした内環状都市高速道路を建設する。
- 標準横断面は図 6.2.11 に示すとおりであり、既存幹線道路の車線幅 3.6m を 3.0m に縮小して中央分離帯幅を確保する。
- この内環状都市高速道路は基本的に高架構造となるが、一部北側区間のみは用地確保が可能となるため土構造で計画を行う。



内環状都市高速道路路線計画 (Wai Za Yan Tar 道路区間)

完成イメージ (既存幹線道路 + 内環状都市高速道路)

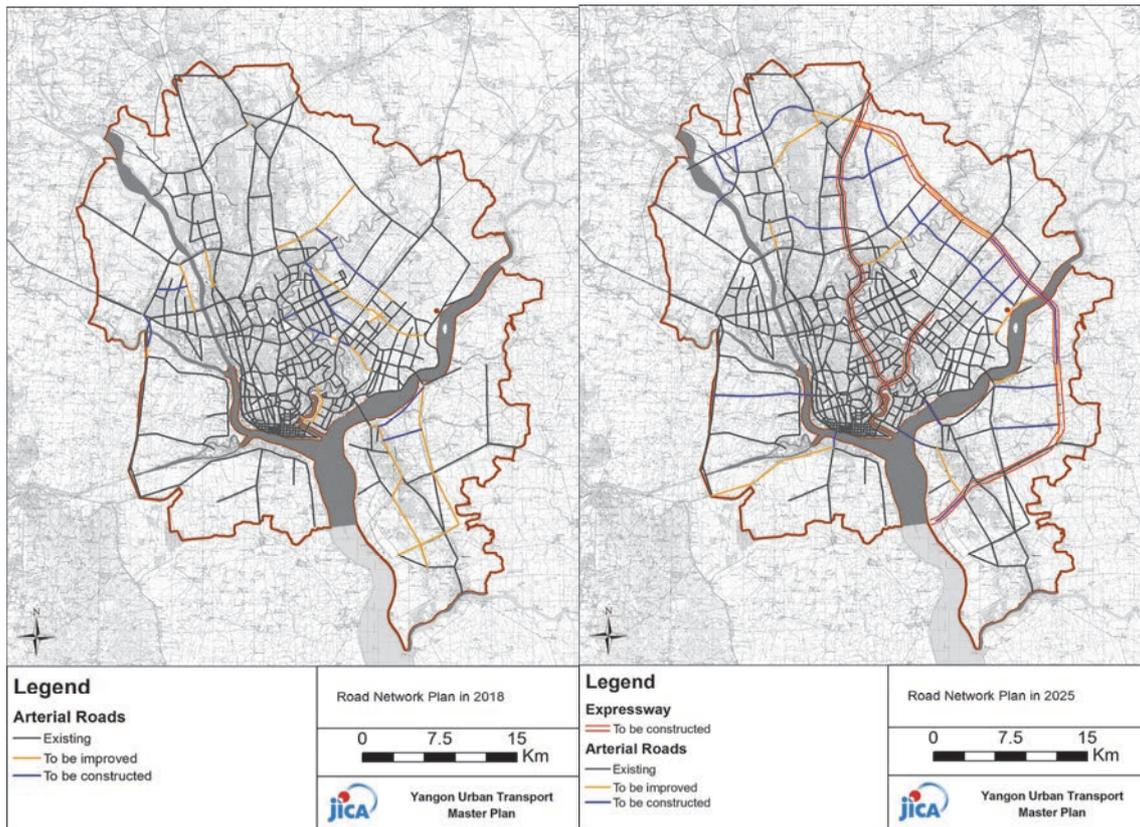
出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 6.2.11 内環状都市高速道路 標準横断面図

各対象年次における道路プロジェクト

短期 (2018 年)、中期 (2025 年)、長期 (2035 年) ごとに実施されるプロジェクトをまとめた。計画図は図 6.2.12 から図 6.2.14 に示す。また、参考として長期 (2035 年) 以降の道路プロジェクトを図 6.2.15 に示す。

- 短期(2018 年)
 - 全国交通との接続性の向上
 - 主に北側、東側への都市機能分散の促進
 - Thilawa 工業団地への接続性の向上
 - トラックルートのヤンゴン中心部からの回避

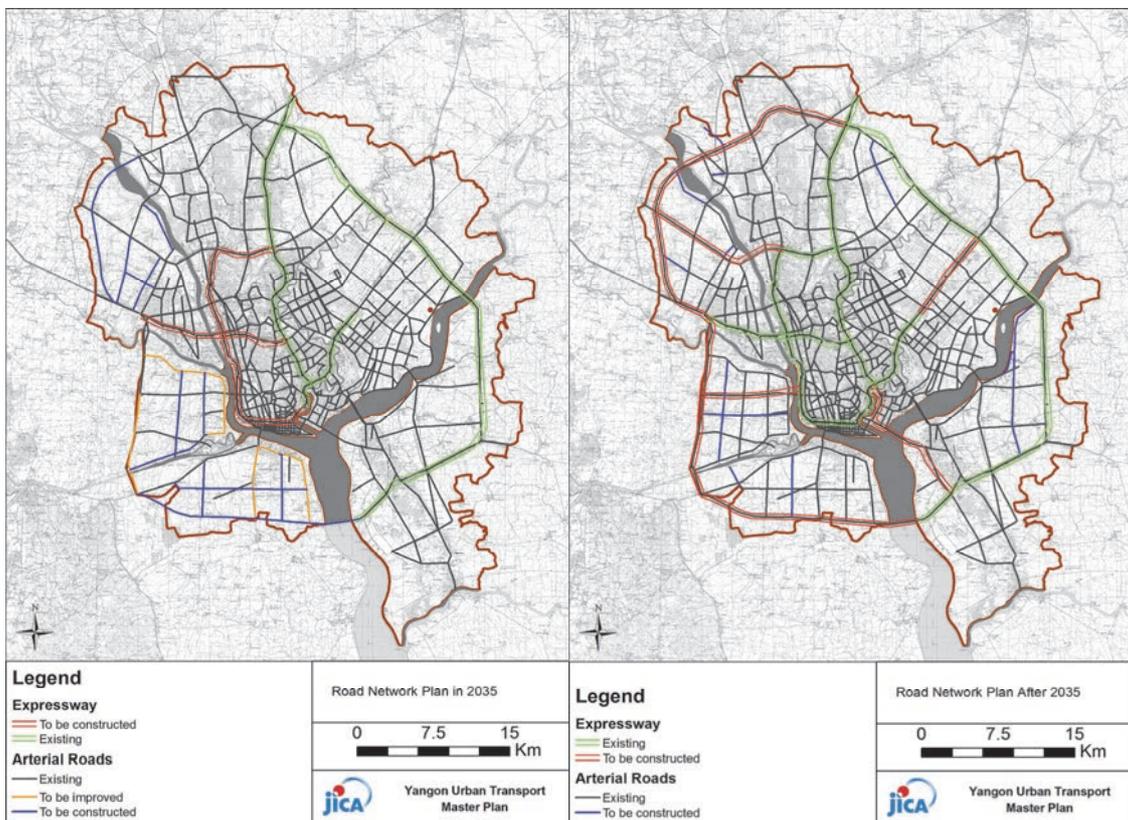


出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 6.2.12 短期道路プロジェクト(2018年)

出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 6.2.13 中期道路プロジェクト(2025年)



出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 6.2.14 長期道路プロジェクト(2035年)

出典: YUTRA プロジェクトチーム

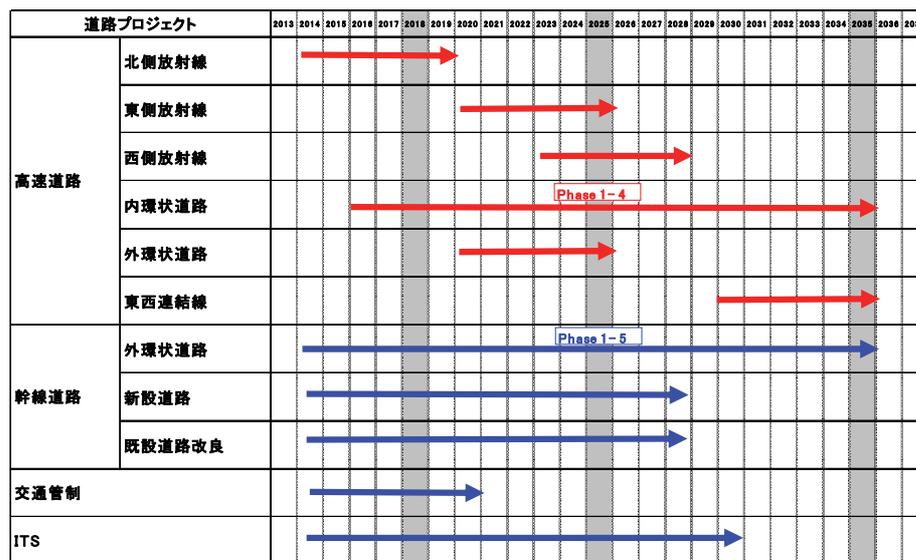
図 6.2.15 2035年以降の道路プロジェクト(参考)

- 中期(2025年)
 - 主に北側、東側への都市機能分散の促進と Thilawa, Dagon Myothit, Hlaing Tharaya サブセンターの開発支援
 - 幹線道路網の Hlegu, Hmawbi, East Dagon ニュータウンコアへの拡大
 - 都市内高速道路における南北軸の形成
 - 外環状高速道路の建設による全国交通と Thilawa 工業団地の接続
- 長期(2035年)
 - 主に西側、南側への都市機能分散の促進
 - 幹線道路網の Thanlyin, Dala, Twant, Htantabin ニュータウンコアへの拡大
 - 内環状都市高速道路の完成

事業実施スケジュール

各道路プロジェクトの実施スケジュール案を表 6.2.6 に示す。

表 6.2.6 道路プロジェクトの実施スケジュール



出典: YUTRA プロジェクトチーム

概略工事費の算出

各対象年次における道路プロジェクトの概略工事費を表 6.2.7 に示す。

表 6.2.7 道路プロジェクトの概略工事費

(単位 t: 百万 USD)

	短期 (2018年)	中期 (2025年)	長期 (2035年)	合計
高速道路(内環状、放射線)	-	1,098	1,788	2,886
高速道路(外環状)		666	-	666
幹線道路	447	1,002	1,774	3,223
ITS, 信号機等	15	35	35	85
合計	462	2,801	3,597	6,860

出典: YUTRA プロジェクトチーム

4) 交通管理プロジェクト

本マスタープランにおいて提案する、交通管理プロジェクトは6つあり、駐車場整備戦略および交通安全促進戦略に基づく CBD・主要道路における混雑緩和、能力開発、交通安全、駐車場開発を提案している。以下に各プロジェクトの概要を述べる。(各プロジェクトの詳細はファイナルレポート Appendix を参照) 実施スケジュールは表 6.2.8 の通りである。

表 6.2.8 交通管理プロジェクトの実施スケジュール

No.	Category	Project Name	Status	Implementation Schedule																
				2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023						
TMS-1	Traffic Managemnt	Yangon CBD Traffic Congestion Mitigation Project	Urgent																	
TMS-2	Traffic Managemnt	Yangon Main Roads Traffic Congestion Mitigation Project	Short																	
TMS-3	Traffic Managemnt	Capacity Development on Traffic Planning and Management in Yangon	Urgent																	
TMS-4	Traffic Managemnt	Yangon Parking Development Project (Master Plan)	Short-term																	
TMS-5	Traffic Managemnt	Yangon Parking Development Project (Construction)	Short/ Middle																	
TMS-6	Traffic Safety	Yangon Traffic Safety Five-Year Program	Short-term																	

Source: YUTRA プロジェクトチーム

CBDにおける混雑緩和プロジェクト

本プロジェクトは、交通混雑の著しい CBD エリアに着目し、インフラの改善、交通管理の促進、人々への心理的アプローチなど、様々な面より交通混雑の緩和をはかることを目的としている。

- 信号制御システムの近代化
- 混雑区間における路上駐車撤去・混雑していない区間への駐車スペースの供給
- 駐車場料金徴収システムの導入(パーキングメーターなど)
- 歩道における行商活動の規制(行商者をまとめて収容するスペースも併せて導入)と、歩行環境の改善
- バスベイ・タクシーベイの供給
- MM(モビリティマネジメント)、TDM(交通需要管理)の実施
- 実施期間: 2014年4月～2015年12月、実施主体: YCDC

主要道路における混雑緩和プロジェクト

主要道路における交通混雑に対して、面的・包括的な緩和方策を採り、交通流の円滑化をめざす。

- 信号機の新規導入、及び更新
- 交差点の幾何構造の改善、道路標識、路面標示の実施及び改善
- 交通流の監視システムの導入
- 歩道橋の導入
- バスターミナルの導入、及びバス停留所の改善
- 実施期間: 2014年7月～2016年12月、実施主体: YCDC

交通計画・交通管理に関する能力開発

交通ネットワークの効率化、交通需要のコントロールなどを目指すうえで、交通管理政策は非常に重要な役割を果たすが、ヤンゴンにおいてそれらの政策を実施する機関は存在しない。本プロジェクトは、YCDCの下に”交通計画・交通管理部”の設立と、それに従事する人々の知識・実行能力の向上を目的としている。より適切な交通管理政策が実施できるようにするために、交通量や自動車登録台数などを一元化した交通データベースを整備する。

- 交通工学・交通管理についてのトレーニング
- 交通データベースの整備
- 社会実験の実施
- 現状の交通ルール、規制の改善
- 日本、第3国における研修
- セミナー・ワークショップ
- 実施期間: 2014年8月～2017年7月、実施主体: YCDC

ヤンゴン駐車場整備プロジェクト(マスタープラン)

包括的な都市交通政策・都市開発政策の実現のために、ヤンゴンにどのような駐車政策が求められるか議論を行いながら、駐車場マスタープランの策定をめざす。

- 駐車場利用状況についての調査、駐車需要の把握
- 駐車についての法律、規制、技術的ガイドラインの整備
- 公共駐車場の整備プラン(候補地の選定、基本デザイン、コスト算定なども含む)
- 公共駐車場の運用、路上駐車を取り締まり
- 経済・財務評価と、資金調達計画
- 公共駐車場の運用、維持管理を行う主体の組織
- 社会実験: 小規模な駐車スペースの導入と、周辺の駐車取り締まりの強化(CBD内の特定タウンシップ内にて実施)
- 実施期間: 2014年8月～2015年3月、実施主体: YCDC

ヤンゴン駐車場整備プロジェクト(建設)

上記のマスタープランで提案する路外の公共駐車場建設を行う。対象範囲は CBD エリアである。なお、主要な公共交通ターミナルにおけるパーク&ライド駐車場の整備などは、公共交通関係のプロジェクトにおいて別途計画されているため、対象外とする。CBD エリアは利用可能な土地が限られているため、公共駐車場の設置場所について、地下駐車場の建設も含め、慎重に選定する必要がある。本プロジェクトの第1段階として、FSの実施を予定している。

- 環境アセスメントを含めた、公共駐車場についての FS の実施
- 詳細設計・入札書類の準備
- 駐車場建設の監督
- 実施期間: 2015 年 4 月～2020 年 12 月、実施主体: YCDC

ヤンゴン市の交通安全運動推進のための5ヶ年プログラム

現在、包括的な交通安全運動を推進する主体が存在せず、交通警察がその場限りの取り締まりを行うだけにとどまっている。この5ヶ年プログラムは、(1) 包括的な交通安全運動を行う組織、及び交通安全委員会の立ち上げ 及び(2)交通安全運動の実施 を行うものである。

- 3Es: Engineering (交差点・道路改良)、Education (運転者教育)、Enforcement (交通取締) を含む、交通安全運動推進のための5ヶ年プロジェクトの策定
- 交通安全委員会の策定
- 交通事故データベースの開発
- 交通安全プロジェクトの実施
- 交通警察、交通安全委員会及び関連主体の能力開発
- 実施期間: 2014 年 4 月～2019 年 12 月、実施主体: YCDC

プロジェクト実施に関する提言

以上6つのプロジェクトを実施していくための提言をまとめる。

1. “ヤンゴンにおける人・環境に優しい交通社会の創出”の実現にむけて、公共交通システムと交通需要管理の重要性を、関係者へより強固に認識させていくべきである。
2. CBD 内、及び CBD 外の主要な交差点における混雑の緩和は、喫緊の課題であり、中でも不適切な信号制御の改善について、優先して行うべきと考えられる。CBD では、駐車問題や路上の行商活動についても取り組む必要があり、包括的な交通管理方策が求められる。
3. モータリゼーションの初期段階は交通事故が頻発する傾向にある。ヤンゴン政府は、歩行者の安全確保・バスなど商業車の安全運転の推進・郊外部における2輪車による事故といった課題に着目して、包括的な交通安全政策を推進するべきである。

4. 自家用車の普及とともにバス離れが進み、バス利用者が減少することが予想される。2 輪車の規制は今後も継続していき、それに併せて、駐車規制政策など、新たな交通需要管理政策を導入するべきである。
5. (包括的な交通管理・交通安全政策の策定の為に、政府システム、組織の改革、能力開発はもっとも重要な事項として考慮するべきである。交通管理・交通安全を継続的に実施していくために、“交通計画・交通管理部”及び“交通安全委員会”の設立、5 ヶ年にわたる戦略の策定、信頼性の高い管理システムの構築、実施のための資金調達などを制度化する必要がある。

5) 貨物輸送関連プロジェクト

物流基地建設プロジェクト

ヤンゴン港の追加バース建設、ティラワ新港の建設が進みつあり、ティラワを含むヤンゴン都市圏を起点とし北はミッチーナに至る国土南北軸における貨物輸送においてミャンマー国鉄 (MR) と高速道路は主要な役割を果たすことが期待されている。

貨物輸送ビジネスの展開は MR にとっても最重要課題であり、そのためのインフラ整備を 2015 年から建設を予定しているヤンゴン～マンダレー鉄道線改良事業と平行して行なう必要がある。JICA が実施中のミャンマー全国運輸交通プログラム形成調査では、マンダレーにおけるミンゲ、ヤンゴンにおける East Dagon イワタジでの物流基地建設を提案している。この 2 地点で物流基地を建設することにより、ヤンゴン～マンダレー間の鉄道物流のためのインフラがほぼ整うことになる。

ヤンゴン側で MR は East Dagon タウンシップにおよそ 780ha (7.8km²)の用地を確保しており (本論 7.3 項参照)、ここに増大するコンテナ貨物に対応する ICD、高速トラックターミナル、鉄道ワークショップ・デポを建設することが可能である。

必要な用地、施設規模は今後の FS を待たねばならないが、隣国タイの同様施設 (ラッカバン ICD) を参考にすれば、概ね 100~150ha の広さがあれば、必要な施設を十分収容可能と考えられる。



出典:YUTRA プロジェクトチーム

図 6.2.16 ラッカバン ICD(タイ)の事例

高速道路の延伸およびトラックルートの見直し

このイワタジ総合物流基地を成立させるには、

- 既存高速道路の延伸(0マイル地点から、7号線沿いに南下し、ティラワ SEZ に至る)
- 既存の高速道路をトラック利用可能とする(遅くとも 2018 年まで)
- ヤンゴン市内の主要幹線道路ミッシングリンクの完成

が不可欠である。また、これに伴い、現在のトラックルートの一部（パズンドウアングリーク沿い）を見直し、上記ミッシングリンク完成後に、この環状道路を新たなトラックルートとして指定すべきである。

新高速バスターミナル

MR は East Dagon に広大な敷地(およそ 7.8km²)を有しており、また North Dagon, East Dagon の居住者の便を考えれば、この MR 用地に新たな高速バスターミナルを建設すべきである。

6.3 事業評価

経済・財務分析

YUTRA で提案した公共交通及び道路分野の事業のうち、経済便益が算出可能な事業については経済評価を行い、さらに料金徴収を必要とする事業については財務評価も合わせて行った。経済評価の前提条件として、評価期間は 2014 年度から 30 年間、道路事業の耐用年数は 50 年間、公共交通事業については 30 年間、経済価格への変換係数は 0.85、割引率は 10%を適用した。なお、財務評価については現在の料金設定を適用した。

YUTRA 実施全体の経済効果は 20.2%の EIRR を記録し、YUTRA 実施の経済的妥当性が確認された。なお、各分野の評価結果の概要は以下のとおりである。

- 公共交通事業:BRT 事業は BRT-1A の 15%~BRT-2B の 31%まで全体的に高い EIRR を記録した。鉄道事業については、環状線(西側及び東側)は 13-19%、UMRT1 号線及び 2 号線は 12-13%、その他郊外線で 15%以上の EIRR が算出された。一方で、財務分析結果に関しては、多くの対象事業の FIRR は非常に低いか算出不可能であった。
- 道路事業:道路事業は全般的に非常に高い EIRR を記録し、セクター全般では 27%であった。特に新規の架橋事業や幹線道路改修事業では 30%を超える EIRR を算出した。財務評価対象事業の 3 案件のうち 2 案件は FIRR12%、残り 1 案件は 1%であった。

環境影響評価

環境社会配慮面からの優先度評価は、以下の 4 つの評価指標をもとに、指標ごとの評定ランク(5 段階)及びウエイトを設定して行った。

- (i) 社会環境指標－非自発的住民移転発生の有無・程度
- (ii) 自然環境指標－樹木・植生の伐採・撤去発生の有無・程度
- (iii) 環境汚染 – 大気汚染物(NOx 及び粒子状物質) 排出の有無・程度
- (iv) 地球温暖化 – 地球温暖化ガス(CO₂ など)排出の有無・程度

評価の結果、65 の候補プロジェクト 5 つの分野(道路、BRT、バス、鉄道、交通管理)からなる 67 の候補プロジェクトは、全体スコアをもとに 3 段階区分した優先度ランク(A, B, C)に応じて、Aランク(優先度大)が 23 件(34.3%)、Bランク(優先度中)が 26 件(38.8%)、Cランク(優先度小)が 18 件(26.9%)となった。

5つの分野の候補プロジェクトのうちで、鉄道及び交通管理プロジェクトが高いスコアを示し、一方

道路プロジェクトは低いスコアとなっている。この理由は、道路交通では主に大気汚染物及び地球温暖化ガス排出に関して鉄道、交通管理に比べて、低い評点となっているためと考えられる。

環境社会配慮事項

ここでは、ヤンゴン都市圏の都市交通マスタープラン検討の過程で抽出された 5 つの分野の候補プロジェクトに対する環境社会配慮として、IEE レベルの事前環境影響評価を行い、全体的な配慮事項及び主要な環境項目についての配慮事項を整理した。

5 つの分野の候補プロジェクト(道路、BRT、バス、鉄道、交通管理)を想定して、それらの開発行為から想定される環境影響を、プロジェクト実施に至る各段階(I.計画段階、II.建設及び III.供用段階)に分けて、34 の環境項目ごとに予測・評価を実施した。ただし、環境影響の内容と評定は負の影響が最も大きく想定される場合とした。

負の影響項目に対しては、緩和策として、負の影響の回避、最小化、除去などの対策やモニタリング、さらに必要な調査内容を抽出して、整理した。

- 全般的な配慮事項
 - 「ミ」国の法規制の遵守及び JICA ガイドラインの方針への配慮
 - 住民参加と情報公開への配慮
 - 代替案の設定と比較
 - 環境管理計画及びモニタリング計画作成と実施
- 社会環境面での配慮事項
 - 非自発的住民移転発生(用地取得、住民移転等)への配慮
 - 文化的、歴史的、宗教的施設保全への配慮
 - コミュニティの分断回避、住民間の便益と被害の公平性、コンフリクト回避
 - 貧困層、少数民族への配慮
 - 労働環境(作業環境安全)への配慮
 - HIV/AIDS など感染症への配慮
 - 自然災害・リスクへの配慮
- 自然環境、環境汚染面での配慮事項
 - 地域の地形・地質的条件への配慮
 - 環境保護地域への配慮
 - 地域の植物・動物・生態系への配慮
 - 地球温暖化・気候変動への配慮
 - 大気汚染への配慮

7 実施プログラム

7.1 実施スケジュールと投資計画

6章で示したとおり、提案した主要マスタープランプロジェクトは、3つの実施段階に取りまとめられる。この実施スケジュールに基づき、各段階における全体の投資必要額を表7.1.1に整理するとともに、4章で推計した可能投資額との比較を表7.1.2に示した。

表 7.1.1 主要マスタープランプロジェクトの投資必要額

分野	カテゴリー	推計費用(百万 USD)			% to Capital	政府投資(百万 USD)		
		短期 2014-2018	中期 2019-2025	長期 2026-2035		短期 2014-2018	中期 2019-2025	長期 2026-2035
Public Transport	MR Lines Upgrading and Capacity Development	629	1,874	2,778	100	629	1,874	2,778
	UMRT Development	0	2,253	3,423	100	0	2,253	3,423
	TOD/Depot Relocation	4,026	2,684	0	0	0	0	0
	BRT Development	472	0	0	55	212	0	0
	Bus Transport	108	0	0	-	78	0	0
	Sub-Total	5,235	6,811	6,201	-	919	4,127	6,201
Road	Arterial Roads and Bridges	253	1,516	1,049	100	253	1,516	1,049
	Expressways	0	1,591	1,700	30	0	477	510
	Traffic Control/ITS, etc.	33	26	26	-	15	26	26
	Sub-Total	286	3,133	2,776	-	268	2,019	1,585
Traffic Management	Congestion Management	157	0	0	-	17	0	0
	Traffic Safety	22	0	0	-	20	0	0
	Sub-Total	179	0	0	-	37	0	0
Freight Transport	Truck Terminal	0	150	0		0	150	0
	Sub-Total	0	150	0	-	0	150	0
TOTAL		5,700	10,094	8,977	-	1,224	6,296	7,786

出典: YUTRA プロジェクトチーム

表 7.1.2 必要投資額と可能投資額の比較

項目	金額(百万 USD)			
	短期 2014-2018	中期 2019-2025	長期 2026-2035	MP 期間 合計
(1) Investment Requirement for Master Plan (Cost to Government)	1.2	6.3	7.8	15.3
(2) Budget Envelope (Low-High Case)				
a. Transport Sector Total	2.6-2.7	7.7-8.7	16.3-21.3	26.5-32.7
b. 40% of Transport Sector Total (excluding cost for maintenance, secondary road and other local transport facility development, and vehicles, etc.)	1.05-1.10	3.1-3.5	6.5-8.5	10.6-13.1

出典: YUTRA プロジェクトチーム

上表に示すとおり、交通セクターの可能投資額は必要投資額を賄うには十分ではない。したがって、他の財源の可能性を検討する必要があり、それには路上・路外駐車場や都市高速道路運

営の余剰収益や、政府所有の未利用地の効果的活用による TOD からの収益などがあげられる。

7.2 TOD プロジェクトの可能資金源

ヤンゴン都市圏の都市交通マスタープランの財源を得る可能性のある施策の一つとして、ヤンゴンにある政府(複数省庁)所有の未利用地の効果的活用と組み合わせた公共交通指向型開発(TOD による価値の回収)の活用をさらに検討した。加えて、交通インパクトアセスメント(TIA)についても、大規模都市開発プロジェクトによる交通インパクトの最小化と必要な交通施設とサービスの確保のためにその導入を推奨した。

7.3 プロジェクト実施に向けた考察

土地価格

2011 年の開放政策以降、ヤンゴンの不動産市場は活況を呈しつつづけている。急速に上昇しつつある土地取引価格を 2013 年上半期に収集したデータでみると、CBD 以外ではインヤ湖とカンダウジー湖には含まれた地域、ピーロードやカバアエバゴダロード沿いなどに高い価格がみられる。CBD の対岸にあるダラは CBD に近いものの価格は低い。

ヤンゴンの土地取引価格を決めている要素としては、以下に挙げられるものがあると分析できる。一方、公共交通機関に対するアクセシビリティ(鉄道駅周辺)は現在の土地取引市場ではさほど評価されていないように見受けられる。

- 主要幹線道路沿い(主要幹線道路へのアクセシビリティ)
- CBD からの距離
- 公園や緑、ヤンゴン河へのアクセシビリティ
- 上水等のユーティリティーの整備状況

外部経済

YUTRA は既存ヤンゴン環状線の改良、複数の地下鉄整備を提案しており、これに伴い外国投資家等がヤンゴン不動産市場に参入してくれば、これまでの不動産取引市場とは異なり、駅および駅周辺の土地は評価されこれまで経験したことのないような土地取引価格の上昇につながる可能性が高い。

既存の土地所有者は鉄道等のインフラ整備により正の外部経済を享受することになるが、追加的な価値上昇に対して適正な価格評価、不動産所有税等の仕組みにより徴収し、投下したインフラ整備費用の返済原資とするなど、新たな整備財源とすべきである。特に、整備が予定されている鉄道路線の駅および周辺については、特別の監視区域を設けて、外部経済を公的機関が再利用できる仕組みをつくるべきと考えられる。

未利用地

ヤンゴン市内には政府(各省)が所有する未利用地が残されている(図 7.3.1 参照)。いくつかの土地は SUDP が提案するサブセンターやニュータウンセンターの近くにある。ミャンマー国鉄は East Dagon タウンシップに広大な敷地を有するが、この土地は戦略的な位置にあり、高速道路の延長、ミッシングリングの整備により飛躍的に利用ポテンシャルが向上する。

(i) East Dagon タウンシップ(ミャンマー国鉄所有地)

鉄道ベースの ICD、ワークショップ、デポ、トラックターミナル、高速バスターミナルなどを建設するに十分な広さの土地を MR が所有する。この土地を有効利用するための地区計画、マスタープラン策定が望まれる。

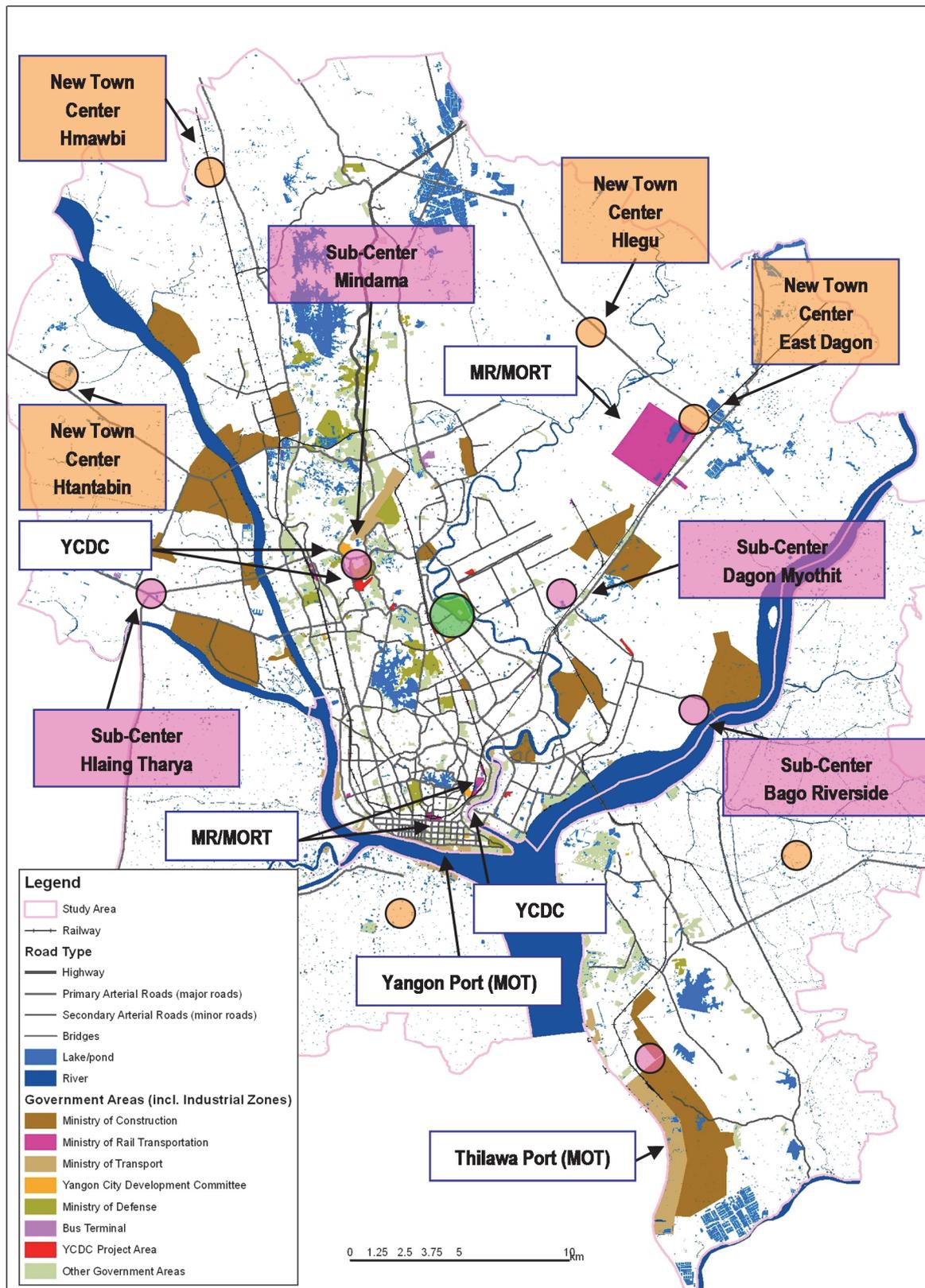
(ii) 駅および駅周辺(ミャンマー国鉄所有地)

現在の MR 駅(ヤンゴン環状線)は複合利用されていない。つまり、駅舎内に鉄道目的以外のオフィス、小売業、レストラン、ホテル、住居などの施設はなく、その土地からまったく利益を生み出していない。逆に言えば、駅利用者もそのようなサービスを楽しむ機会を失っている。

今後のヤンゴン環状線整備に従い、MR は駅舎ならびに MR 所有の周辺について高度複合を利用を進めるための制度整備、不動産市場にかかる調査、マスタープラン策定などを行なうべきであり、そのための特別の組織も設立すべきであると考えられる。

(iii) 地下鉄駅周辺

YUTRA は東西および南北にそれぞれ MRT を提案し、SUDP の指定するセンターを連絡するが、これら地下鉄の交差する地点・地域も不動産の価値が上昇する。特に Mayangone タウンシップのオッカラ地域には国防省の所有する広大な土地がある。このような開発ポテンシャルの高い地域については、YCDC または MOC は周辺地域の整備と不整合がおこらないように、早い段階で地区計画を策定しておくことが望まれる。



出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 7.3.1 政府所有地

7.4 組織制度改革のスケジュール

ヤンゴン都市交通庁(YUTA)とBRT 管理会社の設立、及びこれらを支援する技術協力の実実施スケジュールは表 7.4.1 に示される。

表 7.4.1 組織制度改革の実施スケジュール

活動	実施機関	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Urban Development Plan for Greater Yangon is formulated	YRG	▲					
Urban Transport Master Plan for Greater Yangon is formulated	YRG		▲				
Yangon Urban Transport Authority (YUTA)							
Institutional Design of YUTA	YRG		■				
Urban Transport and Passenger Service Act	UG/YRG		▲				
Decision by Union/Region Government	UG/YRG		▲				
Establishment of YUTA	YRG			▲			
Start Operation and Management	YUTA			■			
BRT Agency							
Institutional Design of BRTA	YUTA		■				
Feasibility Study	YUTA		■				
Establishment BRTA	YUTA			▲			
Detailed Design, Construction, Procurement	BRTA			■			
Start Operation and Management	BRTA				■		
Capacity Development Program for YUTA and BRT Management Agency (TA under ODA)							
Preparation	DA/YRG		■				
Agreement of TA	DA/YUTA		▲				
Procurement of Consultants	DA		■				
Implementation	DA/YUTA			■			

出典: YUTRA プロジェクトチーム

UG: Union Government, YRG: Region Government, YUTA: Yangon Urban Transport Authority, BRTA: BRT Agency, DA: Donor Agencies

8 結論と提言

8.1 結論

持続可能な都市交通開発の危機

ヤンゴン都市圏における都市交通状況は、まだ他の東南アジア諸都市が苦しんでいるレベルにまで悪化していない。市民はまだ比較的自在に動いている。しかし、現在の傾向が続くならば、現在の交通問題が制御不能なまでに深刻化する時期が遠からずやってくる。政府機関や人々が考える持続可能な都市交通を実現するためには、交通セクターは他セクターと切り離して単独にあつかわれるべきではない。むしろ都市交通計画は、都市計画と経済開発とともに、統合的なアプローチを必要とする。このためには、人々に都市交通セクターが都市圏開発の将来方向を誘導するのに果たす重要性を認識してもらうことが重要である。ヤンゴンの将来の競争力と生活環境は、現在どのような行動が取られるか(もしくは取られないか)にかかっている。

ビジョン共有の重要性

多くの政府機関、組織、個人が交通計画に関わっているが、整合の取れた行動とコンセンサスがあれば、プロジェクトの実施は簡単になる。これは特に、ユニオン政府、地域政府および市政府の間で必要なことである。しかし、これが可能になるのは、ヤンゴンに関するビジョンが全てのもしくは大部分の人々に共有されているときのみである。マスタープランは、このビジョンを明確なものにする。

マスタープランは常に施策の比較と選択を含むが、これは本質的に政治的なものである。他セクターとの間では、計画実行に要する資金や資源を巡って競争が発生する。この問題を解決するのは重要な業務であるが、基本的には政治レベルでしか解決はできない — ただし技術面からの誘導が重要であるが。種々の提案や計画も、実施のためには、政治面からの優先順位の評価を避けて通るわけにはいかない。政治プロセスは、計画やその構成要素についての合意を作り出すことが目的なのである。

セクターの制約条件

最大の制約条件は、資金調達である。ヤンゴンには、現在および将来出てくる問題を解決するための資金が不足している。そのため、民間に接近することが必要になってきており、特に交通サービス面では、政府がもっぱら責任を取る方向ではなくなっている。仮にヤンゴン市に無限に資金があったとしても、建造物を壊し急いで土地取得を行いつつ道路を際限なく作り続けることはできない。また、新しく道路を作ると更に車を増やし混雑が解消しないというのは、他都市の事例から、既に明らかとなっている。

モータリゼーションに抗して公共交通にもっと人を乗せるとするのは、絶対的に必要なことである。しかし、これは非常に難しい課題である。ヤンゴンは、多くの途上国都市が公共交通のシェア低下に悩んでいる中、幸い高い公共交通の分担率を誇っている。この利点は維持するか、さらに強化されなければならない。このためには、政府の関与が必要である。

3番目の制約条件は、不明確、不安定な政策の中、都市交通問題に対処するための制度的能力の不足である。しかしこれに対応するには、現在政府機関に不足している専門的知識・経験の

充実が不可欠である。

戦略

YUTRA では、都市交通のゴールを次のように設定している。

“人々と社会に必要な都市サービスへのモビリティとアクセシビリティを保証するため、安全性・快適性・公平性に優れた交通システムと持続可能で効率的な公共交通システムを構築すること”

供給側と需要側の戦略を組み合わせ、現在の公共交通シェア 65%以上という利点を維持することが重要である。このゴールは、次の 8 つの戦略により達成される。

- A. 都市交通問題・課題についての社会的理解の促進
- B. 都市の成長と発展の効率的な管理
- C. 魅力的な公共交通の開発と利用促進
- D. 効率的な交通コントロールと管理
- E. 効果的な交通需要管理(TDM)
- F. 交通空間と環境の総合開発
- G. 交通安全の向上
- H. 交通セクター管理能力の強化

マスタープラン

本マスタープランで提案するプロジェクトは、次表のようにまとめられる。

表 8.1.1 マスタープランで提案するプロジェクト

期	プロジェクト分類	プロジェクト数	概算コスト (US\$ million)
短期 (2013-2018)	公共交通	17	919
	道路	6	268
	交通管理	6	37
	貨物交通他	-	-
	計	29	1,224
中期 (2018-2025)	公共交通	10	4,127
	道路	11	1,699
	交通管理	-	-
	貨物交通他	2	150
	計	23	5,677
長期 (2025-2035)	公共交通	7	6,201
	道路	10	1,905
	交通管理	-	-
	貨物交通他	-	-
	計	17	9,423
合計		69	16,324

注: 概算コストは、民間負担分を除き、政府負担分のみを計上

出典: YUTRA プロジェクトチーム

上記の政府負担分コストはかなり大きく、政府の予算を推計して比較すると、マスタープラン実施に必要なコスト(政府負担分)の約 60-80%しかカバーできない。このため、新規の資金ソースを開拓する必要がある。

8.2 提言

YUTRA プロジェクトチームからヤンゴン地域政府への提言は、当然ここで提案したプロジェクトの実施ということに尽きる。すべてのプロジェクトがマスタープランの不可欠な一部を構成しているが、とりわけ重要なのは、A. 駐車場開発と駐車規制(短期)、B BRT 整備(短期)、C.ミャンマー国鉄既存線改良(短期～長期)、D. UMRT 整備(中期・長期)、E. 内環状道路開発(中期・長期)である。その他、関連の提言は次の通りである。

- 1) 本マスタープランをユニオンレベルおよび地域レベルの関係各機関がオーソライズ・承認し、関係者に周知すること。
- 2) ヤンゴン都市交通庁(Yangon Urban Transport Authority, YUTA)を設立し、交通プロジェクトに関する意志決定を行うこと。プロジェクト別に明確に責任組織を指定すること。YUTA は、プロジェクト実施を監視・管理する。YUTA の設立は、ヤンゴンにとって、ドナー機関からの様々な技術・資金援助を受け入れる機関を作ることになる。
- 3) 様々な新規資金源を開発し、現在の収入源を見直すことにより、財務能力の向上に努めること。最も有望な資金源は、TOD (Transit Oriented Development)に関するものであろう。政府はヤンゴンの戦略的地点に膨大な休閒地を所有しており、これは都市開発と交通整備が一体となったプロジェクト(ここでは都市側から交通側への内部補助が期待される)において、有効な「種」になり得る。この他には、駐車場開発と駐車規制から期待される収入がある。
- 4) 可及的速やかにマスタープランで提案している短期プロジェクトを立ち上げること。特に、FSを必要とするなど、関係機関との事前調整が必要なプロジェクトについては、ミャンマー政府側からドナー機関等に速やかに働きかけることが重要である。
- 5) 提案しているBRTについては、将来UMRTやミャンマー国鉄の整備が進捗すれば、需要が変化する可能性があり、運行条件を調節する必要がある場合が出てくる。この場合、残された道路スペースは、車道に戻すこともあり得るが、理想的には将来ビジョンの精神に則り、歩行者や自転車のための緑のプロムナードに転換することもできる。
- 6) 本マスタープランでは、高速道路の料金は現行ヤンゴンーマンダレー道路の料金、ミャンマー国鉄の料金も現行レベル、UMRTとBRTの料金も現在のバスレベルと仮定している。この料金は、将来は一人当たりGRDPの伸びに比例して上がると想定したが、国際レベルに比べるとまだ極めて低い上、現在利用者の料金に対する過敏な反応を見ると容易には上げられない。これが財務評価の結果が貧弱な原因である。しかし、民間資金の導入を図り、政府補助金を削減しようとする立場からは、この状況は望ましいものではなく、FSの段階で再検討される必要がある。
- 7) 本マスタープランは、通常の世界経済情勢が将来も相当期間続くことを想定している。通常というのは、長期に渡る経済恐慌や戦争のない状態を意味し、これが生じるとマスタープランの結論が全く違ってくるため、マスタープランの有効性がなくなる。逆に言えば、これがない限り、一連の交通調査を再度実施すれば(パーソントリップ調査は10年くらいの期間では原

則的には不要)、マスタープランの更新が可能であり、その基本的な考え方は受け継いでゆ
くことができる。一般には5年くらいの間隔で更新がなされるべきである。