

ミャンマー連邦共和国  
運輸通信省 (MOTC)  
ヤンゴン地域政府 (YRG)

# ヤンゴン都市交通整備プログラム 形成準備調査 (YUTRA Update)

## 最終報告書 要約

平成31年3月  
(2019年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)  
株式会社アルメックVPI  
日本工営株式会社  
株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル

東大
JR
19-030

ミャンマー連邦共和国  
運輸通信省 (MOTC)  
ヤンゴン地域政府 (YRG)

# ヤンゴン都市交通整備プログラム 形成準備調査 (YUTRA Update)

最終報告書  
要約

平成31年3月  
(2019年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)  
株式会社アルメックVPI  
日本工営株式会社  
株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル

# ヤンゴン都市交通整備プログラム形成準備調査 (YUTRA Update)

## 最終報告書 要約

### 目次

---

<b>1</b>	<b>はじめに</b>	
1.1	調査の背景.....	1-1
1.2	調査の目的.....	1-1
1.3	調査方法.....	1-2
1.4	調査対象地域.....	1-2
<b>2</b>	<b>ヤンゴンの都市交通システム概要</b>	
2.1	ヤンゴンの戦略的位置付け.....	2-1
2.2	ヤンゴンにおける都市交通体系.....	2-3
2.3	都市交通特性.....	2-9
<b>3</b>	<b>ヤンゴンにおける持続可能な交通整備のための基本戦略</b>	
3.1	交通需要予測.....	3-1
3.2	ヤンゴンにおける持続可能な交通整備にかかるアプローチ.....	3-4
3.3	将来交通ネットワーク.....	3-7
<b>4</b>	<b>サブセクター別提案</b>	
4.1	サブセクターの全体構成.....	4-1
4.2	道路整備.....	4-2
4.3	高速道路整備.....	4-4
4.4	バス交通.....	4-6
4.5	交通管理・交通安全.....	4-10
4.6	都市鉄道整備.....	4-12
4.7	環状線整備.....	4-14
4.8	水上交通整備.....	4-16
4.9	公共交通指向型都市開発 (TOD).....	4-18
4.10	物流交通整備.....	4-20
<b>5</b>	<b>提案プロジェクト、アクションとロードマップ</b>	
5.1	交通プロジェクト.....	5-1
5.2	戦略的アクションプログラムの提案.....	5-6

## 図表目次

表 2.1.1	2014 年におけるミャンマー・ヤンゴン管区・ヤンゴン市社会経済指標	2-1
表 2.2.1	都市クラスター別、ヤンゴン都市圏の人口分布	2-5
表 2.2.2	交通混雑についての理解	2-6
表 2.2.3	ヤンゴン空港の年間利用者数（推計）	2-8
表 2.3.1	2013 年における都市交通需要・モーダルシェア	2-9
表 2.3.2	Hlaing 側スクリーンラインにおける交通流の変化	2-10
表 2.3.3	Bago 側スクリーンラインにおける交通流の変化	2-10
表 2.3.4	ヤンゴンにおけるフライオーバー	2-11
表 2.3.5	ヤンゴン国際空港を出入りする交通量の変化	2-11
表 2.3.6	ヤンゴン都市圏を出入りする交通量の変化	2-12
表 3.1.1	2016 年・2035 年次 OD 表におけるモード別トリップ数	3-2
表 3.3.1	シナリオ別 ネットワークパフォーマンスインディケータ	3-8
表 4.4.1	YBS 改善に向けた分野別に実施中の取組と、提案アクション	4-8
表 4.4.2	バス運行改善に係るパイロットプロジェクトの実施	4-9
表 4.5.1	交通安全プログラムに関する提案	4-11
表 4.8.1	特定 OD ペア別、水上交通と他の公共交通機関との所要時間比較	4-16
表 4.9.1	ヤンゴンにおける事業実施内容	4-19
表 4.10.1	ヤンゴン地域に関連する物流交通需要の成長（2013 年～2030 年）	4-20
表 4.10.2	カテゴリー別 ヤンゴン地域に関連する物流交通需要の成長（2013 年～2030 年）	4-20
表 5.1.1	提案プロジェクト一覧	5-2
表 5.1.2	サブセクター別概算事業費	5-4
表 5.1.3	政府負担額の期別内訳	5-4
表 5.1.4	ヤンゴン都市圏における財源調達シナリオ	5-5
表 5.2.1	都市鉄道整備の実施スキーム案	5-7
図 1.2.1	調査対象地域	1-2
図 2.1.1	ミャンマー・大メコン圏における、ヤンゴンの位置づけ	2-1
図 2.1.2	ヤンゴン地域における交通ネットワーク	2-2
図 2.2.1	ヤンゴン都市圏における交通ネットワーク	2-4
図 2.2.2	都市クラスターの分類（調査団により規定）	2-5
図 2.2.2	ヤンゴン空港における国内便の発着地分布	2-8
図 2.3.1	2013 年次モーダルシェア	2-9
図 2.3.2	フライオーバー位置図	2-11
図 3.1.1	交通需要予測モデルのアップデート手順	3-1
図 3.1.2	現況・将来におけるトリップパターン	3-3
図 3.2.1	ヤンゴン市におけるモーダルシェアの将来目標	3-4
図 3.3.1	シナリオ別 交通需要分析結果	3-8
図 3.3.2	ヤンゴンにおける将来都市交通ネットワーク	3-10
図 4.2.1	ボトルネック解消プログラムの概要（例:Pyay Rd）	4-3
図 4.2.2	ミッシングリンク整備	4-3
図 4.2.3	ヤンゴン都市圏における道路整備プロジェクト	4-3

図 4.3.1	都市高速道路ネットワーク .....	4-5
図 4.3.2	都市高速道路の基本コンセプト .....	4-5
図 4.4.1	バス再編 3 ヶ月後におけるバス利用者のサービス評価 .....	4-7
図 4.4.2	バス路線のカバレッジの比較 .....	4-7
図 4.4.3	YRTA・バス事業者・利用者間での役割分担 .....	4-8
図 4.4.4	バス運行改善に係るパイロットプロジェクトの実施 .....	4-9
図 4.5.1	時差出勤・通学制度導入の可能性 .....	4-11
図 4.5.2	CBD 交通状況改善プログラム案 .....	4-11
図 4.6.1	公共交通需要を満たす上での、都市鉄道の潜在的インパクト .....	4-13
図 4.6.2	ヤンゴン都市圏における都市鉄道ネットワーク計画 .....	4-13
図 4.7.1	整備方針 1： ステップワイズ式整備 .....	4-15
図 4.7.2	整備方針 2： フェーズ別整備 .....	4-15
図 4.7.3	踏切における短期的ソリューションの例 .....	4-15
図 4.8.1	ヤンゴン港周辺の推進 .....	4-17
図 4.8.2	新路線の提案 .....	4-17
図 4.9.1	一体開発のポテンシャルがあるエリア .....	4-19
図 4.10.1	ヤワタジへのドライポート整備計画 .....	4-21
図 5.1.1	可能調達財源と概算事業費の比較結果 .....	5-5
図 5.2.1	ボトルネック解消プログラムの実施ロードマップ .....	5-7
図 5.2.2	バス近代化プログラムの実施ロードマップ .....	5-8
図 5.2.3	交通管理・交通安全プログラムの実施ロードマップ .....	5-8
図 5.2.4	ミッシングリンク整備プログラムの実施ロードマップ .....	5-9
図 5.2.5	都市鉄道ネットワーク整備プログラムの実施ロードマップ .....	5-9
図 5.2.6	水上交通整備プログラムの実施ロードマップ .....	5-10
図 5.2.7	公共交通指向型都市開発プログラムの実施ロードマップ .....	5-11
図 5.2.8	YRTA の能力強化プログラムの実施ロードマップ .....	5-11

## 略語集

略語	英名	和名
YCDC	Yangon City Development Committee	ヤンゴン市政府
MOTC	Ministry of Transportation and Communication	ミャンマー運輸通信省
YUTRA	Project for comprehensive urban transport plan of the greater Yangon	ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査(都市交通)
SUDP	The Strategic Urban Development Plan for Greater Yangon	ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査
UMRT	Urban Mass Rapid Transit	都市鉄道
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GRDP	Gross Regional Domestic Product	域内総生産
GMS	Greater Mekong Subregion	大メコン圏
CBD	Central Business District	中心業務地区 (ヤンゴンにおけるダウンタウンの通称)
AGR	Annual Growth Rate	平均成長率
BRT	Bus Rapid Transit	バス・ラピッド・トランジット
MRT	Mass Rapid Transit	マストラ・大量輸送機関
GPS	Global Positioning System	位置情報システム
CCTV	Closed-Circuit TeleVision	閉回路 TV
ICT	Information Communication Technology	情報通信技術
MR	Myanmar Railway	ミャンマー国鉄
IWT	IW transport	水上交通を運営する地元企業名
DWT	Dead Weight Tonnage	積載重量トン
MITT	Myanmar International Terminal Thilawa	ティラワ港
MPA	Myanmar Port Authority	ミャンマー港湾協会
PCU	Passenger Car Unit	乗用車換算係数
GV	Goods Vehicle	物流車両
LGV	Light Goods Vehicle	小型物流車両
HGV	Heavy Goods Vehicles	大型物流車両
OD	Origin - Destination	出発地と到着地
PPP	Public Private Partnership	官民連携
ROW	Right of Way	交通権
I-RR	Inner Ring Road	内環状道路
O-RR	Outer Ring Road	外環状道路
V/C	Volume / Capacity	混雑度
TOD	Transit Oriented Development	公共交通指向型都市開発
F/S	Feasibility Study	案件準備調査
D/D	Detail Design	詳細設計
YUEX	Yangon Urban Expressway	ヤンゴン都市高速道路
YBS	Yangon Bus Service	ヤンゴン・バス・サービス
HRD	Human Resource Development	人材開発
TCC	Traffic Control Centre	交通管制センター
SEZ	Special Economic Zone	経済特区
ICD	Inland Container Depot	内陸コンテナデポ
TM	Traffic Management	交通管理
KOICA	KOREA International Corporation Agency	韓国国際協力団

### 通貨換算レート (2017年2月時点)

- ・ 1 MMK = 0.08576 JPY, 1 JPY = 11.66 MMK
- ・ 1 USD = 115.1 JPY, 1 JPY = 0.008685 USD
- ・ 1 USD = 1342 MMK, 1 MMK = 0.0007451

Source: JICA Web サイト

# 1 はじめに

## 1.1 調査の背景

1.1 ヤンゴンはミャンマーの旧首都<sup>1</sup>であり、人口 520 万人(2014 年センサスより)を有する、国内最大の商業業務都市である。交通状況は急速に悪化してきており、特に新政権発足後は、経済成長に伴うモータリゼーションの加速によってそれが顕著となっている。交通量の増加は主に自家用車、タクシーとバスによるもので、大気汚染や交通事故も深刻化している。2035 年の人口は、ヤンゴン市(YCDC 管区)のみで 770 万人に達するとともに、市街地の拡大も進み都市圏人口 1,000 万人を超えるメガシティに成長すると予想されている。今後の人口成長・経済成長によって、交通需要、所得、及び自家用車保有率は増加の一途をたどっていくものと予想される。

1.2 2013 年～2014 年に、“ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査(都市交通)(以下 YUTRA)”が国際協力機構(JICA)の技術支援のもと実施され、道路交通、都市鉄道、交通管理・交通安全、公共交通、組織制度形成といった、包括的な都市交通マスタープラン策定を図っている。YUTRA 調査は、ヤンゴンの都市開発マスタープランの策定を目的とした JICA 調査“ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査(以下 SUDP)”と並行・協働で実施している。急速な都市化・交通状況の変化に伴い、新政権下の都市交通整備政策策定の為、SUDP/YUTRA をレビュー・更新する必要性が生じた。政府からの要望をうけ 2016 年 3 月、JICA はミャンマー政府と、以下を目的とした調査実施について合意した。

- (イ) YUTRA 調査における知見と提言のレビューと更新
- (ロ) UMRT 2 号線(東西線)・環状線立体化事業に対するプレ F/S の実施
- (ハ) 交通混雑の緩和・交通事故の減少を目的とした政策及びアクションプランの策定
- (ニ) 政策実現のための組織制度設立

## 1.2 調査の目的

1.3 本調査の目的は下記である。

- (イ) 2035 年を目標年次とした、YUTRA 調査のレビュー及び更新
- (ロ) ヤンゴン都市交通整備に係るロードマップの更新
- (ハ) バス交通の近代化に係るパイロットプロジェクトの実施と、それによって得られた教訓の抽出

1.4 本レビュー調査において必要な情報を収集する過程で、ヤンゴンにおける都市交通ネットワーク形成、及び都市交通管理システムの強化のための提言及びアクションプランについてのドラフト策定も実施している。

---

<sup>1</sup> 2011 年 7 月に遷都を実施した。

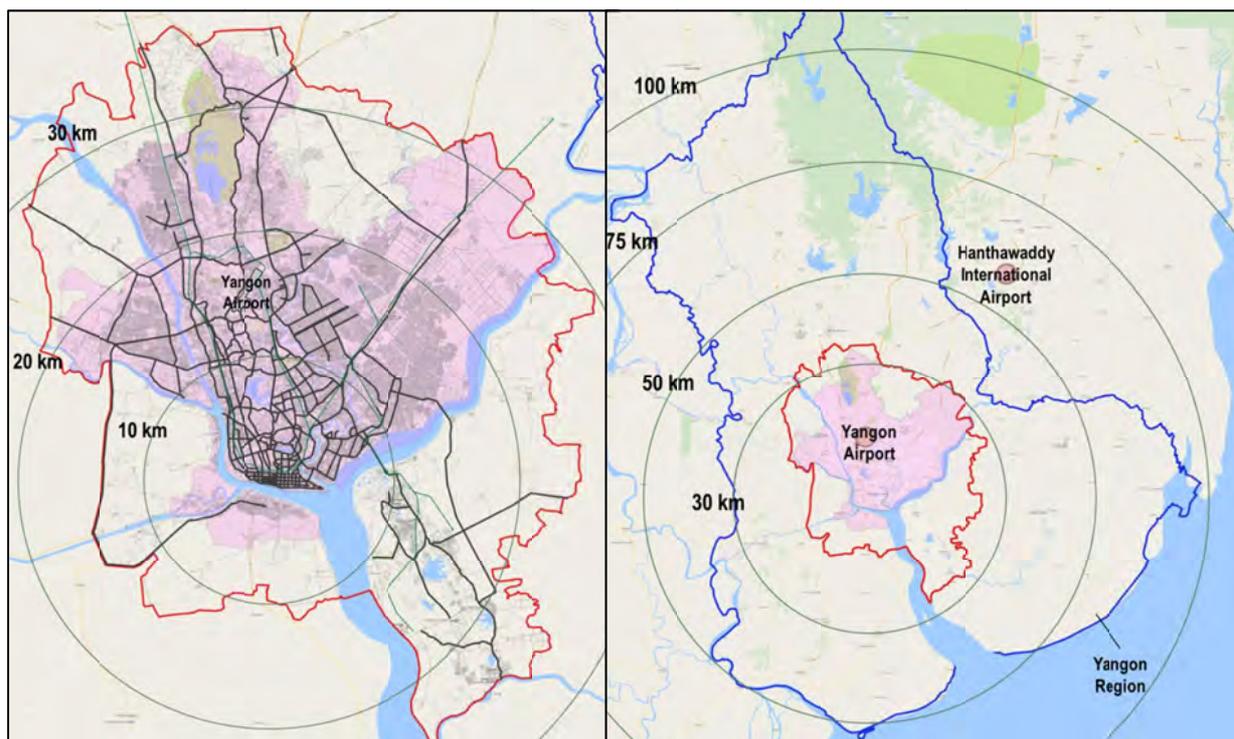
### 1.3 調査方法

1.5 本調査では開発目標・基本戦略、総合的な交通ネットワーク計画、プロジェクト・アクションリスト、及びロードマップの提案が内容に含む交通マスタープランの策定を目的としており、以下の点に留意している。

- (イ) 並行・協働で実施している“ミャンマー国ヤンゴン都市圏開発の課題整理のための情報収集・確認調査（以下 SUDP-II）”で策定されている都市・地域構造、フレームワークとの整合を図る。
- (ロ) 新政権下における都市・地域交通政策、開発方針を提案する。
- (ハ) 補足交通調査の結果と、更新された交通データベースをもとにした、前回調査(YUTRA)で提案している計画・プロジェクト(2014年)をレビュー・更新する。
- (ニ) ヤンゴン地域交通庁(YRTA)との協議・協働による、理解の共有と能力強化を行う。

### 1.4 調査対象地域

1.6 調査対象地域は YUTRA と同じく、YCDC 管区とヤンゴン管区内の市街化している隣接地域を含む、ヤンゴン都市圏 (Greater Yangon) とする(図 1.4.1 参照)。ヤンゴン都市圏の面積は約 1,500 km<sup>2</sup> となっている。



出典：調査団

図 1.4.1 調査対象地域

## 2 ヤンゴンの都市交通システム概要

### 2.1 ヤンゴンの戦略的位置付け

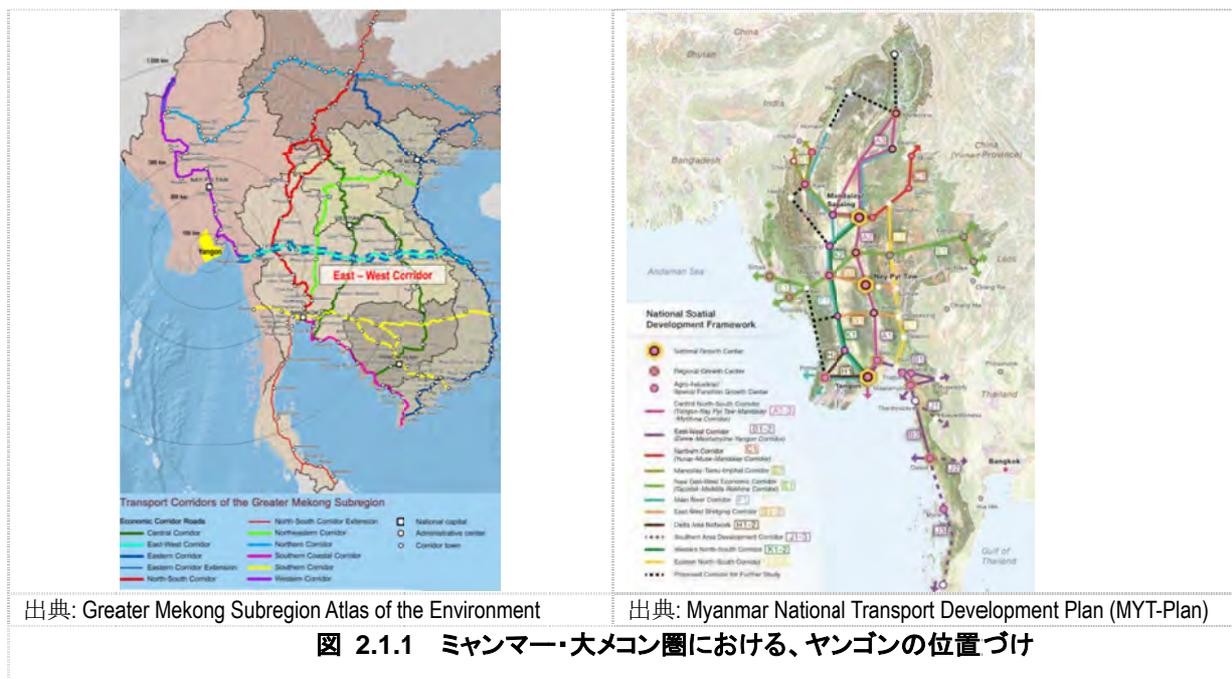
2.1 ヤンゴン市はミャンマーにおいて最も重要な社会・経済活動の中核地区であり、国外へのゲートウェイとしても機能している。2014 年次におけるヤンゴン管区全体(9,804 km<sup>2</sup>)の人口が 740 万人(国全体の 14%)であるのに対し、ヤンゴン市(971 km<sup>2</sup>)の人口は 520 万人となっている<sup>2</sup>。同年におけるヤンゴン地域内総生産(GRDP)は 12.359 兆 MMK(国全体の約 19%)である(表 2.1.1 参照)。

表 2.1.1 2014 年におけるミャンマー・ヤンゴン管区・ヤンゴン市社会経済指標

項目		ミャンマー	ヤンゴン管区	ヤンゴン市 (YCDC 管区)
人口	(千人)	51,486	7,361	5,191
	% (国土人口に対して)	100	14	10
面積	km <sup>2</sup>	669,794	9,804	971
	% (国土人口に対して)	100	1.5	0.14
人口密度 (1,000/km <sup>2</sup> )		77	751	5,346
G(R)DP	MMK billion	65,262	12,359	n.a
	% (国土人口に対して)	100	19	n.a
1 人当たり G(R) DP (MMK000)		1,268	1,679	n.a

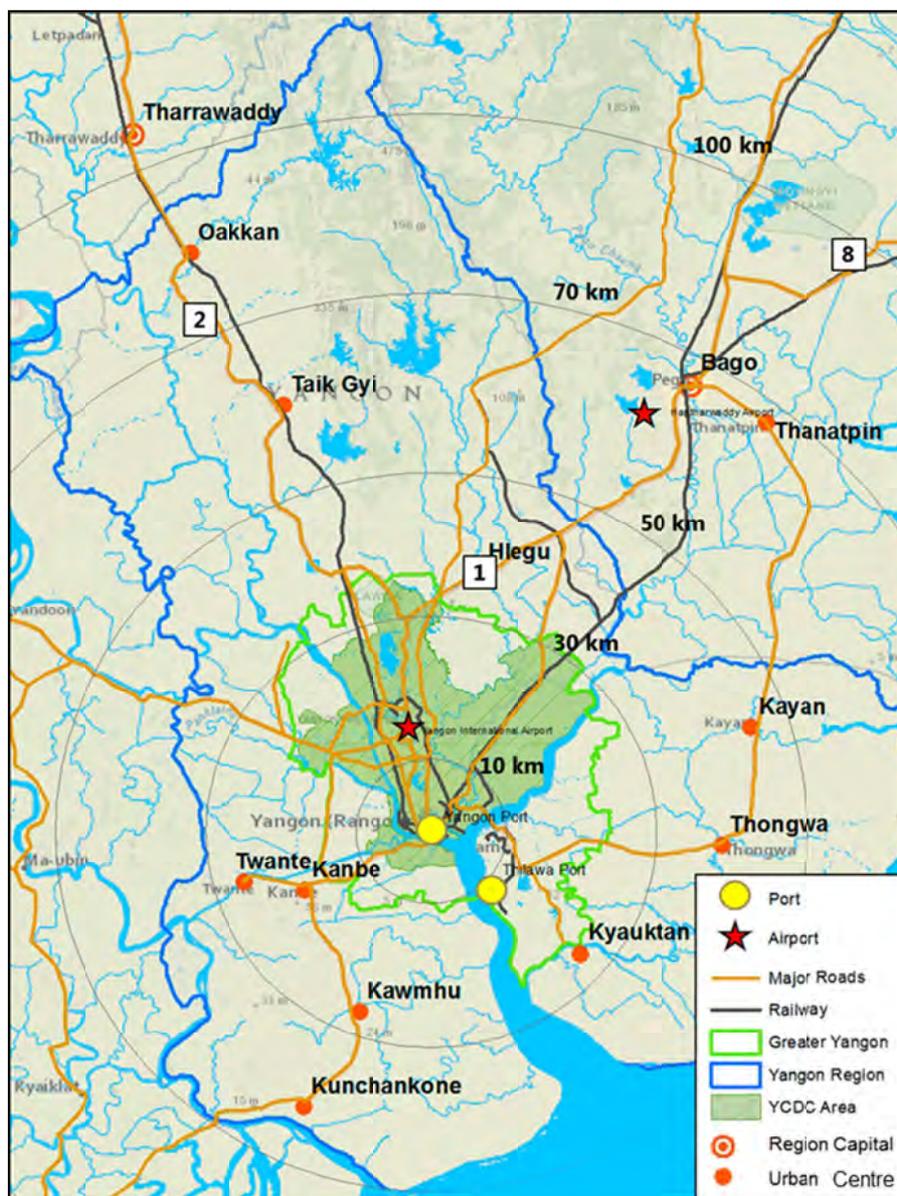
出典: 統計局による統計年報・2014 年センサスをもとに調査団で作成

2.2 ヤンゴンは図 2.1.1 に示す通り、アジア・ハイウェイ・ネットワーク を介して大メコン圏(GMS) と接続している。ヤンゴン管区はタイ・ラオス・ベトナムを通過する東西経済回廊と接続する、西部コリドーに位置している。アジア・ハイウェイ・ネットワーク は現在整備中で、隣接国と接続していない。



<sup>2</sup> 出典: 2014 年センサス

2.3 ヤンゴン市開発委員会 (YCDC) によって管理されている区域を指してヤンゴン市と呼称されているが、この地域の成長は著しい。人口増に伴い、市街地は急速に拡大し、ヤンゴン都市圏を形成している。ヤンゴン管区は道路、水上交通、鉄道のネットワークが構成されており、主要港、国際空港も存在している(図 2.1.2 参照)。しかし、地域内の交通インフラ整備は不十分であり、現状及び将来の交通需要に対応するため、大規模な投資が不可欠である。ヤンゴン市周辺の道路ネットワークは国全体の交通需要の大部分を賄っているにもかかわらず、道路のメンテナンス・改良・新規建設に対する投資は限られている。



出典：調査団

図 2.1.2 ヤンゴン地域における交通ネットワーク

## 2.2 ヤンゴンにおける都市交通体系

### 1) 概況

2.4 ヤンゴンにおける都市交通体系は道路・鉄道・水上交通・港湾・空港で構成されている(図2.2.1 参照)。主要市街地は主要道路・鉄道・水上交通でカバーされているが、それぞれの接続も不十分なうえ、補助幹線ネットワーク及びフィーダーサービスも不足している。

2.5 急速な人口増、モータリゼーション、インフラ整備の遅れ、交通管理の不足といった諸要因により、ここ数年間でヤンゴンの交通状況は急速に悪化している。現状からわかるヤンゴンの主要な交通問題は、(イ)交通混雑の悪化、(ロ)交通事故リスクの増大と交通利用者マナーの悪化、(ハ)公共交通サービス水準の低下(バス、鉄道、タクシー)、(ニ)交通に伴う環境汚染の悪化(騒音、大気質)、(ホ)違法駐車、中古・旧式車両の横行、及び、(ヘ)徒歩環境の悪化等があげられる。これらの問題は相互に関連しており、市街地の多くの箇所において見られるため、短期での抜本的なソリューションの実施は難しい。

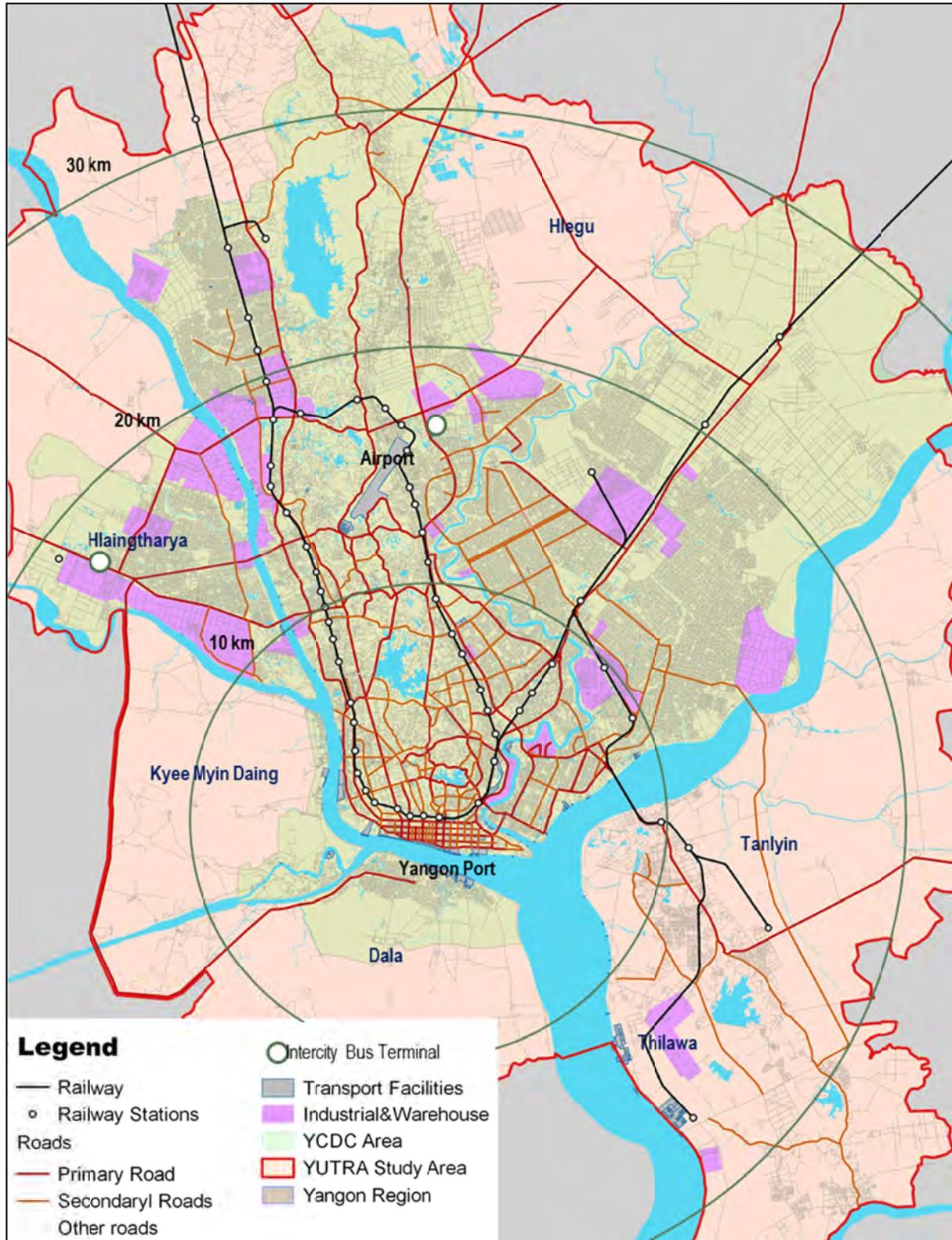
2.6 ヤンゴン地域の国家における役割を検討するうえで、都市交通に関する課題は国家間・地域間における交通課題と不可分である。国家間の交通需要は成長し続け、主要港や空港、国境付近へ集中し、国家間・地域間の交通インパクトはますます顕著となる見通しである。現在、道路・橋梁の新設、既存の鉄道路線の改良、バスサービスの改良・近代化、及び水上交通の整備、といった取り組みが実施中である。

### 2) 土地利用・都市課題へのインプリケーション

2.7 交通需要は市街地における様々な社会経済活動から派生するものである。交通と土地利用は互いに影響を及ぼし、交通問題は、都市問題と関連するものとして検討する必要がある。都心に位置するダウンタウン(CBD)は、極めて高密かつ混合用途の市街地である。郊外部は低密な市街地が広がっている。都心部での人口増が緩やかになってきている一方で、郊外の増加は速度を増しており、スプロールの様相を呈している。ヤンゴンが直面している主要な都市課題は下記である。

- (イ) 適切な公共施設の整備と洪水等自然災害からの保護による生活状況・生活環境の向上
- (ロ) 都市の競争力を引き上げ、より多くの雇用を創出するための投資機会の拡大
- (ハ) 多くの都市が市街化の過程で失ってしまった、市街地に点在するヘリテージや豊富な天然資源(緑地、水源など)の保全・保護

2.8 土地利用の変化を促す上で、交通は重要な要素となりうる。都市開発と環境マネジメントに係る様々な交通問題についての検討が重要となる。



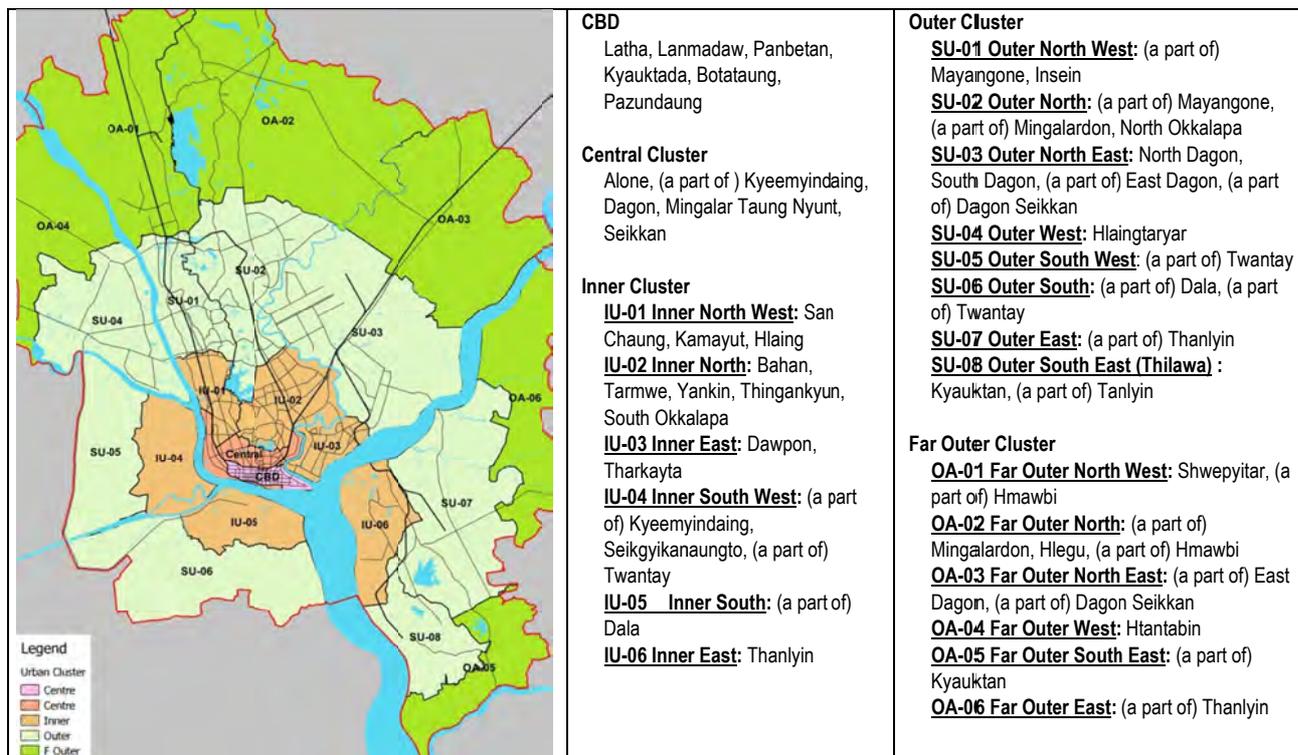
出典：調査団

図 2.2.1 ヤンゴン都市圏における交通ネットワーク

表 2.2.1 都市クラスター別、ヤンゴン都市圏の人口分布

都市クラスター		人口		AGR (%/yr)	人口密度 (no/ha)
		2011	2016		
CBD		252,392	222,256	-2.5	341
Central		318,592	321,115	0.2	234
Inner Cluster	IU-01 Inner North West	344,103	346,743	0.2	200
	IU-02 Inner North	840,726	695,789	-3.7	205
	IU-03 Inner East	340,568	302,554	-2.3	208
	IU-04 Inner South West	89,376	86,786	-0.6	25
	IU-05 Inner South	111,954	112,592	0.1	38
	IU-06 Inner South East	93,526	169,023	12.6	47
Subtotal		1,820,253	1,713,487	-1.2	103
Outer Cluster	SU-01 Outer North West	442,504	442,393	-0.0	135
	SU-02 Outer North	542,494	587,115	1.6	85
	SU-03 Outer North East	798,760	950,639	3.5	74
	SU-04 Outer West	488,768	803,127	10.4	112
	SU-05 Outer South West	11,297	9,894	-2.6	2
	SU-06 Outer South	17,768	16,976	-0.9	2
	SU-08 Outer South East (Thilawa)	13,974	16,466	3.3	4
	SU-07 Outer East	68,560	123,904	12.6	12
Subtotal		2,384,125	2,950,514	4.4	50
Far Outer Cluster	OA-01 Far Outer North West	331,698	494,637	8.3	44
	OA-02 Far Outer North	191,473	301,391	9.5	18
	OA-03 Far Outer North East	61,199	73,710	3.8	6
	OA-04 Far Outer West	32,506	44,981	6.7	6
	OA-05 Far Outer South East	45,212	38,804	-3.0	9
	OA-06 Far Outer East	15,160	27,398	12.6	3
Subtotal		677,248	980,920	7.7	16
Greater Yangon Total		5,452,610	6,188,292	2.6	44

出典：調査団



出典：調査団により規定

図 2.2.2 都市クラスターの分類

### 3) 道路・街路

2.9 ヤンゴンの道路インフラは延長、空間、道路密度、質といったあらゆる面で不足しており、下記のような特徴が見られる。:

- (イ) **道路整備率**：市街地における道路面積の割合はわずか 4.5%で、世界中の大都市と比べると極めて低い水準にある。一方で、CBD (旧市街地)<sup>3</sup> の道路面積は 22%と高い水準にあるが、大部分は路上駐車やベンダーによって占有されている。
- (ロ) **ネットワークとしての接続の不足**：市街地を占有する幹線道路の絶対数が少なく、東西の接続は不足しているだけでなく、補助幹線道路も限られている。
- (ハ) **道路の整備状況**：多くの道路は幅員が狭く、メンテナンス状況も悪い。路面状況も、自動車の運転や歩行者の安全性を著しく損ねている。
- (ニ) **交通管理の不足**：多くの交差点、ラウンドアバウト、及び単路部において交通混雑が発生している。特にショッピングセンターや学校の付近では無秩序な路上駐車や乗降が行われており、交通流を阻害している。安全、及び快適な歩行環境も十分に確保されていない。

### 4) 交通混雑

2.10 先進国を含めた多くの都市で、交通混雑が最も重要な問題として捉えられている理由は、交通混雑が経済・社会・環境へもたらす損失が極めて大きい点にある。交通混雑は人々のモビリティやサービスへのアクセスを妨げ、交通コストを増大させ、快適性を損ねている。また混雑によって大気汚染やガソリン消費量は増大し、都市そのものの競争力・生活しやすさ・環境持続性・イメージといった様々な要因に影響を及ぼす。また、交通混雑の弊害は低所得のグループに対し、より甚大な影響を及ぼす。

表 2.2.2 交通混雑についての理解

負のインパクトを及ぼす領域	主な原因・課題	箇所
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 人々のモビリティ</li> <li>• スムーズな物流</li> <li>• サービスへのアクセス</li> <li>• 交通安全・快適性</li> <li>• 交通費用（時間費用・車両運行費用）</li> <li>• エネルギーの消費</li> <li>• 環境費用（大気汚染・騒音）</li> <li>• 都市に対するイメージ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 道路ネットワークにおける：ボトルネックとミッシング・リンク</li> <li>• 駐車問題：施設/ 空間、マネジメント（料金）</li> <li>• 公共交通サービス：サービス範囲、アクセシビリティ、サービスの質、運転マナー、乗降に係る習慣、バス停（位置・施設）、他</li> <li>• 路側におけるベンダー、学校、商業活動</li> <li>• 歩行者による乱横断</li> <li>• 歩道・歩行者向け施設と歩きやすさ</li> <li>• 人々の交通意識</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 主要コリドー</li> <li>• 補助幹線道路</li> <li>• CBD</li> <li>• クラスターレベル・街区レベルでの検討</li> <li>• 特定の箇所（学校、商業施設、工業団地など）</li> </ul>

出典：調査団

2.11 大都市における交通混雑の解消には、政府および道路利用者の、長期的かつ継続的な取組が求められる。短期間で抜本的に解決することは困難である。交通混雑による負のインパクトを緩和させるうえで注意を要する点は下記である。

<sup>3</sup> CBD (旧市街地)の定義については、図 2.2.2 に示す通り。

- (イ) **インフラ整備の不足**：交通容量の拡大なしに、交通需要に対応することはできない。ここでのインフラ整備は施設のメンテナンス、改善、リハビリ、ボトルネック/ミッシングリンクの解消、新規道路・橋梁や高層道路の建設、BRT/MRT の整備など多岐にわたる。中でも低所得者を中心に全ての人が恩恵を受けられる方策が優先される。
- (ロ) **道路空間の不足及び未活用**：道路空間が有効に利用されていない点は、ヤンゴンの交通混雑を引き起こしている要因のなかで最も分かりやすいもののひとつである。
- (ハ) **自家用車台数の急速な増大と、相応しい公共交通サービスの不足**：都市圏の全体の交通需要のうち約 60%は公共交通により賄われている。私的交通やタクシーへのシフトにより、バスの利用者数は徐々に減少してきている。
- (ニ) **バスサービスの拡大・改善の必要性**：道路交通におけるバスのシェアは、台キロベースでは約 21%であるのに対し、人キロベースでは 73%にも上る。人を輸送するにあたって極めて効率的な手段であるため、拡充を進める必要がある。

## 5) バス交通

2.12 ヤンゴンにおける公共交通はバスが中心で、都市交通需要(徒歩・自転車除く)の約 40%にあたる 200 万トリップ/日を担っている。バス交通の必要性を考慮したうえで、地域政府はバス産業の抜本的な見直しを行っている。この再編プログラムは 2017 年 1 月に開始され、バス路線は 333 から 70 (2017 年 6 月現在で 80 路線)にまで統合された。バス事業者も個人経営や零細企業など 100 以上が運用していたが、こちらも 8 つの企業複合体に統合されている。新規車輛も着々と輸入されており、IC カードや GPS、CCTV といった ICT も徐々に導入されてきている。バス停留所やターミナルの改良事業も実施準備が進んでいる。この再編プログラムはまだ未着手の領域が多いものの、利用者にも徐々に受け入れられている状況にある。

## 6) 鉄道

2.13 ヤンゴン都市圏を運行しているミャンマー国鉄(MR)路線は、一定の需要があるにも拘らず、メンテナンスの不足し老朽化したインフラによってサービスレベルは低く輸送力も低い。比較的メンテナンスされた区間(ヤンゴン～マンダレー間、ヤンゴン～ピイ間)では、最高速度約 25~30 kph 程度であるが、支線などは整備状況は更に悪く、速度は 5~10kph 程度である。

2.14 ヤンゴン環状線においては、ピーク時に 4 本/時間(15 分ヘッド)で運行している区間もある。鉄道利用者のうち 42%が帰宅目的、36%が通勤目的であり、アクセス手段は主に徒歩(72%)となっているが、これはフィーダーサービスが不足しているためである。フィーダーサービスの拡充も含めた、都市鉄道整備の継続的な実施が求められている。

## 7) 水上交通

2.15 ヤンゴン都市圏の水上交通としては、ヤンゴン河、バゴー河、ライン河、パンライン河、トゥワンテ運河、パズンダン・クリーク、チャナント・クリークの 7 路線である。うち 3 路線は IW transport (IWT)が運行している:パンソダン～ダラ間 (1 km のフェリーサービス)、ワーダン～ダラ間(2 km の Ro-Ro 船) 及びランシット～チャナント間(6 km のフェリーサービス)。

## 8) 航空・空港

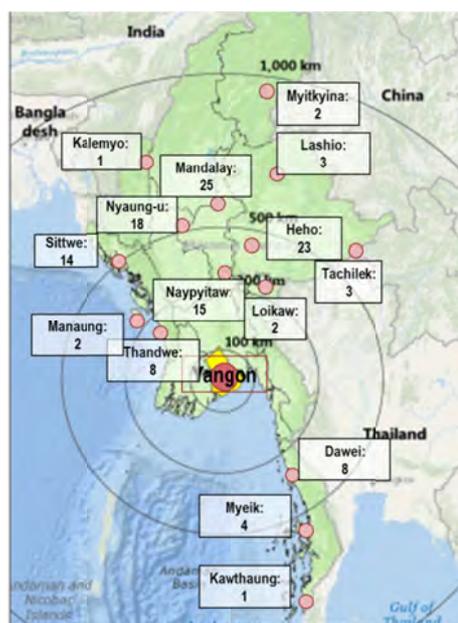
2.16 既存のヤンゴン国際空港は市内の北部に位置しており、都心から約 17km の場所に位置している。空港の有する滑走路は長さ 3,413 m のもの 1 つのみで、国際ターミナルと国内ターミナルに分かれており、海外 16 都市と 105 便/日、国内 15 都市と 129 便/日の直行便が運行している(表 2.2.3 参照)。2017 年における、年間乗降客数は海外 383 万人、国内 199 万人となっている。

2.17 新規の国際空港も計画されている。ヤンゴン市の CBD より 65km 離れたバゴー 地域のハンタワディ への建設が計画されているが、未だ検討段階にある。新空港の立地によって、空港アクセスのパターン、及び都市交通に及ぼすインパクトが大きく変化する。

表 2.2.3 ヤンゴン空港の発着便数

行先		便数 1)
海外	短距離(BKK, DMK, SIN, KUL, PEN, PNH, HAN, SGN, CNX)	79
	中距離 (HKG, KMG, CAN, PEK, TPE)	20
	長距離 (NRT, DOH, DXB, ICN)	6
	小計	105
国内	NYU, MDL, HEH, NYT, SNW, MGZ, KYP, MYT, TVY, AKY, LSH, THL	129
Total		234

1) 2018 年 5 月 25 日 (金) の運行実績  
出典：調査団



1) 2018 年 5 月 25 日 (金) の運行実績  
出典：調査団

図 2.2.3 ヤンゴン空港における国内便の発着便数

## 9) 港湾

2.18 ヤンゴン港 (Yangon Port) は、ヤンゴン本港 (Yangon Main Port) とティラワ地区港 (Yangon Port in Thilawa Area) に分類される。ヤンゴン本港はヤンゴン河沿いに立地しており、水深は乾季には 8.5m、雨期には 9.0 m となり、ヤンゴン本港では最大 15,000DWT、ティラワ地区港では最大 2,000DWT の船舶が停泊可能。港湾施設は CBD 内の広大な空間を占有しており、市街地と河川を分断している。ヤンゴンにおける港湾システムはメイン港とティラワ港に大別される。

2.19 ヤンゴン本港で扱われる貨物の大部分はコンテナターミナルで処理される。一方で一般貨物は一般貨物用のターミナルと、海岸/内陸水運ターミナルで取り扱う。ティラワ港はコンテナ、木材、中古自家用車などを扱っている。小舟や平底船などが国内/内陸水運に供されている。運輸通信省傘下のミャンマー港湾局 (MPA) や民間企業が埠頭を所有しており、一般貨物やコンテナを処理している。

## 2.3 都市交通特性

### 1) 交通需要

2.20 2013年に実施したYUTRA調査にて実施したパーソントリップ調査によると、2013年当時の都市圏内の交通需要は約1,130万トリップであった(表2.3.1、図2.3.1参照)うち42%にあたる480万トリップが徒歩であった。

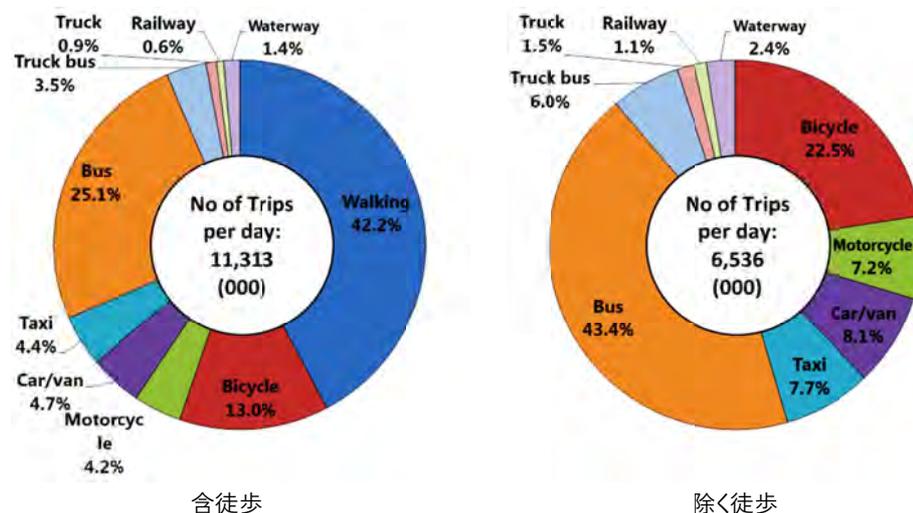
表 2.3.1 2013年における都市交通需要・モーダルシェア

モード	トリップ数 (千/日)	モーダルシェア (%)		
		徒歩含	徒歩除	
徒歩	4,778	42.2	-	
道路交通	自転車	1,472	13.0	22.5
	M/C	471	4.2	7.2
	自家用車	530	4.7	8.1
	タクシー	502	4.4	7.7
	バス	2,838	25.1	43.4
	トラックバス <sup>1)</sup>	391	3.5	6.0
	トラック	101	0.9	1.5
	小計	6,305	55.7	96.5
鉄道	71	0.6	1.1	
水上交通	160	1.4	2.4	
合計 (徒歩除く)	6,536	57.8	100.0	
合計	11,313	100.0	-	

1) バスの再編に伴い、トラックバスは廃止されている。

<https://www.irrawaddy.com/news/burma/rangoon-ban-passenger-travel-hilux-trucks.html>

出典：YUTRA パーソントリップ調査 (2013)



出典：YUTRA パーソントリップ調査 (2013)

図 2.3.1 2013 年次モーダルシェア

2.21 2013年当時、公共交通のシェアは徒歩を除く全体の6割を占めていた。公共交通トリップのうち8割がバスであり、鉄道については約1%に過ぎない。バス・鉄道の平均トリップ時間は59分、87分となっており、平均のトリップレートは2.0となっている。

## 2) 交通需要データのアップデート

2.22 本調査において様々な補足交通調査を実施しており、YUTRA 調査で作成した OD 表をアップデートしている。2013 年以降の交通需要の変動を把握し、現況交通需要のキャリブレーション・検証を行うためのデータを取得するため、交通量カウントと乗車人員調査によるスクリーンライン調査を実施している。2013 年 YUTRA と本調査におけるスクリーンライン調査結果の概要は下記である。

- (イ) **ライン河における道路交通需要の変化**：ライン河西側の大規模な工業開発により、本スクリーンラインを跨ぐ交通量は 2013 年～2016 年で 1.77 倍（年平均成長率 21%）に成長している(表 2.3.2 参照)。

表 2.3.2 ライン河スクリーンラインにおける交通流の変化

車種	交通量(PCU)		成長率
	2013	2016	2016/2013
自家用車	11,306	24,358	2.15
タクシー	14,148	35,462	2.51
小型バス	2,651	4,861	1.83
大型バス	3,889	4,123	1.06
小型物流車(LGV)	27,970	30,415	1.09
大型物流車 (HGV)	12,578	29,251	2.33
合計	72,542	128,470	1.77

出典：: YUTRA(2013) および本調査におけるスクリーンライン調査結果

- (ロ) **バゴー河における道路交通需要の変化**：バゴー河を跨ぐ交通量は 2013 年～2016 年で、PCU ベースにして 1.68 倍に成長しており(表 2.3.3 参照)、ライン河における都市交通需要に匹敵する成長を見せている。ただし、現在でもバゴー河東側は発展途上のため、交通量の絶対量はライン河スクリーンラインに較べ小さい。

表 2.3.3 バゴー河スクリーンラインにおける交通流の変化

車種	交通量(PCU)		成長率
	2013	2016	2016/2013
自家用車	5,118	10,530	2.06
タクシー	5,059	8,471	1.67
小型バス	1,179	3,890	3.30
大型バス	2,734	2,814	1.03
小型物流車(LGV)	6,919	8,543	1.23
大型物流車 (HGV)	3,061	6,201	2.03
合計	24,070	40,449	1.68

出典：: YUTRA(2013) および本調査におけるスクリーンライン調査結果

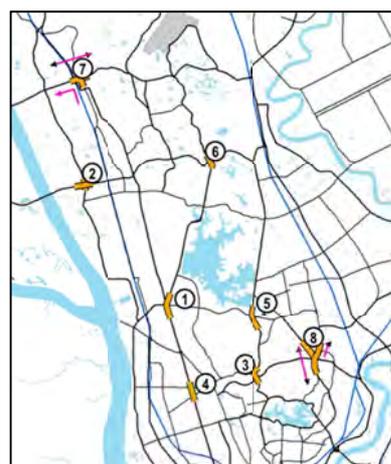
### 3) フライオーバー整備

2.23 ヤンゴン市内の道路ネットワークにおける最大のボトルネックは、交差点の設計及び運用にある。多くのフライオーバーが市内に建設されているが、対象交差点及び周辺に及ぼすインパクトについて検討はされておらず、滞留長が近傍の平面交差点に移るだけであるとの懸念もある。交通ネットワークに及ぼす影響が明らかになっていないという理由から、2件のフライオーバー建設プロジェクト実施が見送りとなった。既存のフライオーバーについて、表 2.3.4 及び図 2.3.2 に示している。

表 2.3.4 ヤンゴンにおけるフライオーバー

		開業時期
1	Hledan Flyover	April 2013
2	Bayintnaung Flyover	December 2013
3	Shwe Gon Daing Flyover	March 2014
4	Myaynigone Flyover	March 2015
5	Kokkaing Flyover	February 2016
6	8 Mile Flyover	March 2016
7	Insein Flyover	March 2016
8	Tarmwe Flyover	July 2016

出典：調査団



出典：調査団

図 2.3.2 フライオーバー位置図

### 4) 空港における道路交通の変化

2.24 ヤンゴン国際空港における道路交通量の推移を表 2.3.5 に示す。空港に出入りする車両数は3年で1.8倍に増加しており、年平均成長率は21.7%となった。

表 2.3.5 ヤンゴン国際空港を出入りする交通量の変化

車種	交通量(PCU換算)		成長率
	2013	2016	2016/2013
クルマ	9,775	19,004	1.94
タクシー	10,791	20,451	1.90
小型バス	336	571	1.70
大型バス	147	163	1.11
小型物流車(LGV)	5,522	7,898	1.43
大型物流車(HGV)	1,106	1,749	1.58
<b>合計</b>	<b>27,677</b>	<b>49,836</b>	<b>1.80</b>

出典：YUTRA(2013) および本調査におけるコードライン調査結果

## 5) 都市圏を往来する交通需要の推移

2.25 都市間交通需要の推移を計る為に、交通量カウントと道路インタビューからなるコードンライン調査を実施した。2013年から2016年で、コードンラインに係る交通量は2.2倍に増加している。

表 2.3.6 ヤンゴン都市圏のコードンライン交通量の変化

車種	交通量(PCU)		成長率
	2013	2016	2016/2013
クルマ	7,558	19,996	2.65
タクシー	2,683	14,427	5.38
小型バス	1,240	6,177	4.98
大型バス	5,757	7,053	1.23
小型物流車	14,284	26,030	1.82
大型物流車	11,496	19,296	1.68
<b>合計</b>	<b>43,019</b>	<b>92,979</b>	<b>2.16</b>

出典：YUTRA(2013) および本調査におけるコードンライン調査結果

### 3 ヤンゴンにおける持続可能な交通整備のための基本戦略

#### 3.1 交通需要予測

##### 1) アプローチ

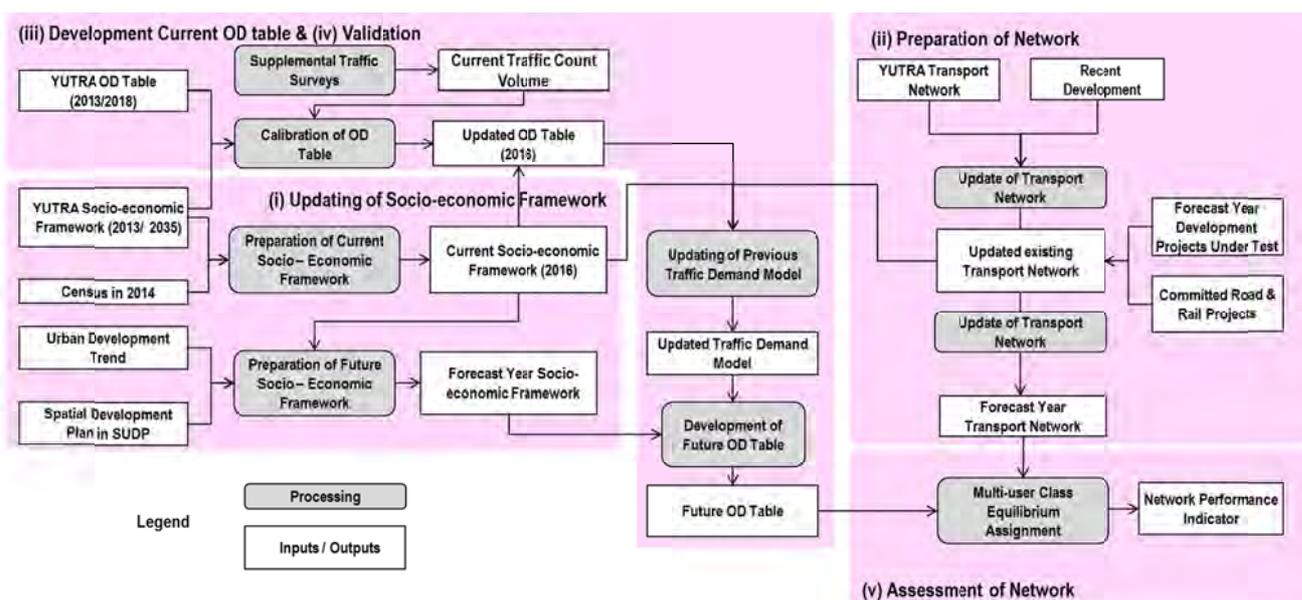
3.1 前回の YUTRA 調査(2013 年)において交通需要モデルは既に構築されているため、本調査では、交通データについて下記に示すアップデートを行った。

- (イ) 2014 年センサスをもとにアップデートした社会経済指標へ更新。
- (ロ) “ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査 (SUDP)” をはじめとする調査より収集した都市開発情報の更新。
- (ハ) 本調査で実施した補足交通調査結果の活用。
- (ニ) 現在進行中・計画されている交通関連プロジェクトに関する情報の更新。

3.2 需要予測作業として、下記を実施した。

- (イ) 2016 年次・計画年次における社会経済指標の更新。
- (ロ) 交通モデル・ネットワークの更新。
- (ハ) YUTRA 調査 (2013 年)で作成した 2013 年& 2018 年 OD 表より、2016 年 OD 表を内挿法により推定。
- (ニ) 補足交通調査結果をもとに、2016 年 OD 表をキャリブレーション。
- (ホ) 需要予測・ネットワーク分析。

3.3 需要予測更新に関する全体的なアプローチについては図 3.1.1 に示す通りである。



出典：調査団

図 3.1.1 交通需要予測モデルのアップデート手順

## 2) 交通需要予測結果

3.4 2016年 OD表については、補足交通調査における交通量をもとに検証を行っている。2035年の交通需要予測には、2016年 OD表と、2035年の社会経済指標をもとに算出されたトリップエンドを用いて推定した。

3.5 2016年から35年にかけての、モード別交通需要の成長について表3.1.1に示す。自家用車によるトリップは他のモードよりも大きく増加しているが、公共交通のトリップについても、2035年には2倍になる見通しである。トリップ数全体は2016年～2035年で2.4倍、年平均成長率は4.6%と、人口の約2倍の勢いで成長する見通しである。

表 3.1.1 2016年・2035年次 OD表におけるモード別トリップ数

No.	交通モード	2016年 OD パーソントリップ ('000)	2016年 モーダルシェア (%)		2035年 OD パーソントリップ ('000)	2035年 モーダルシェア (%)		増加率 (2035 / 2016)	AAGR (%)
			合計	4輪		合計	4輪		
1	Walk	4,624	37.5	-	5,375	24.2	-	1.16	0.8
2	Bicycle	1,091	8.8	-	1,268	5.7	-	1.16	0.8
3	Motorcycle	357	2.9	-	550	2.5	-	1.54	2.3
4	Car	1,118	9.1	17.8	4,186	18.8	27.8	3.75	7.2
5	Taxi	1,019	8.3	16.3	2,280	10.2	15.1	2.24	4.3
6	Public	4,132	33.5	65.9	8,591	38.6	57.1	2.08	3.7
4-6	4+ Wheel Modes	6,269	51	100	15,057	51	100	2.40	4.7
1-6	Total	12,339	100	-	22,250	100	-	1.80	3.2

出典：調査団

3.6 徒歩、自転車、及びオートバイによるシェアは減少傾向、特に徒歩は大きく減少すると推定している。アジア都市は、人々が裕福になるにつれ、徒歩による移動をしなくなる傾向にある。バスの運賃を支払うことも難しいような貧しい人々は、就業場所も居住地と同一、または至近な場所に選び、結果として徒歩トリップが多くなる。自家用車によるシェアは2倍へと増加し、タクシーのシェアもわずかに増加している。徒歩トリップからの転換も起こり得るので、公共交通も増加すると予想される。推定した公共交通の増加率も、人口の増加率よりも大きい。

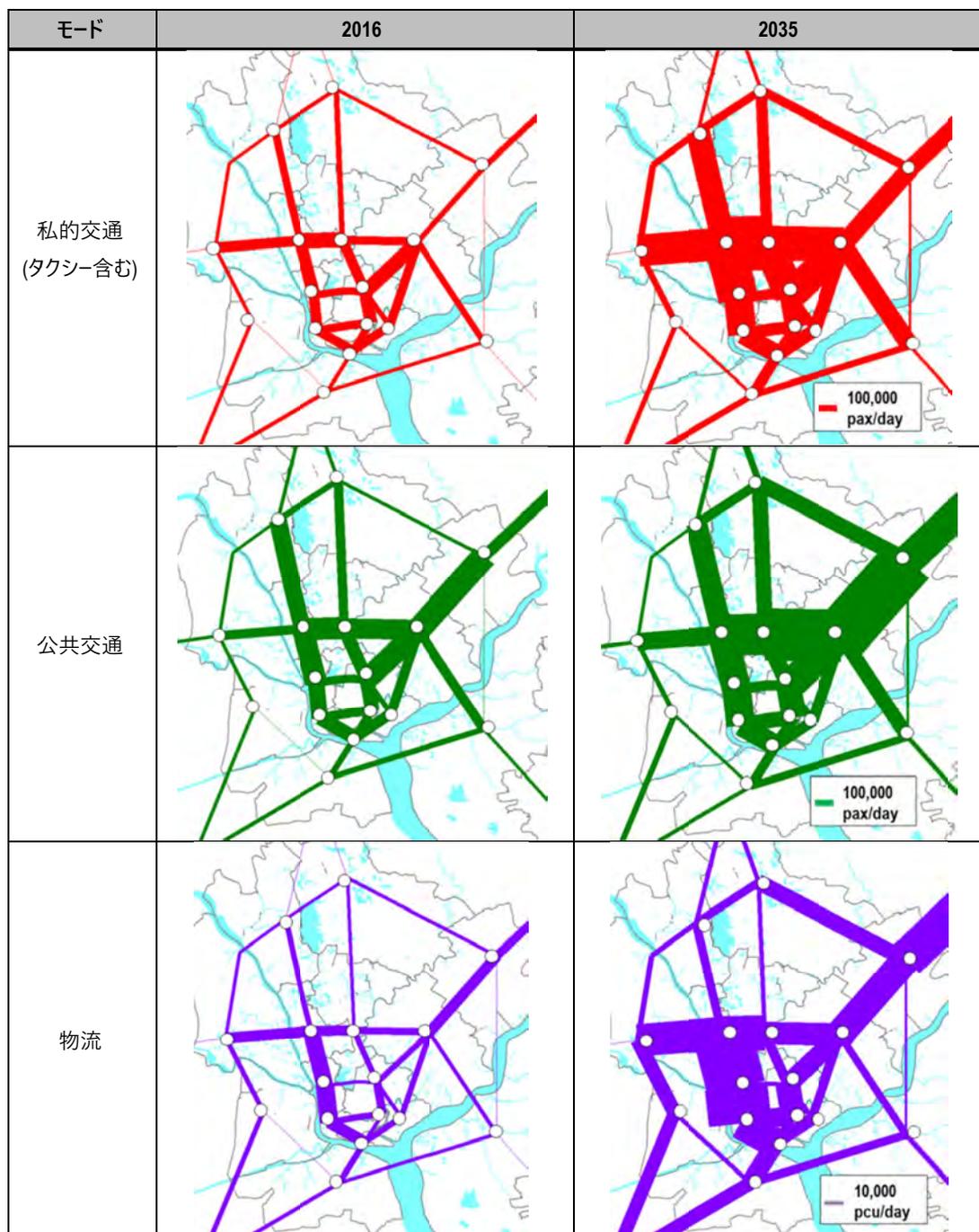
3.7 物流車(GVs: Goods Vehicle)によるトリップについては、トリップ特性上、別のカテゴリーのものとして推定している。同一条件で比較するため、及び道路交通に及ぼす影響の分析の為、モード別トリップと、様々な車種からなる物流車のトリップは全て、自家用車換算係数(PCU: Passenger Car Unit、自家用車を1.0とした換算係数)に変換している。

## 3) トリップパターン

3.8 図3.1.2に、現況・将来のトリップパターン分析結果を示す。主な知見は下記である。

(イ) 現況(2016年次)におけるトリップパターンは、公共交通と私的交通で大きく異なる。私的交通によるトリップは都心部に集中しているのに対し、公共交通は市街地を超えて広範に分布している。平均トリップ長は、私的交通よりも公共交通の方が長いことから、この結果を裏付けている。一方で、物流車は調査対象地域内の主要な発生・集中源に集中している。

(ロ) 将来(2035年次)におけるトリップパターンは現況と異なる。私的交通・公共交通ともに、交通量が増加し、より広範に分布していくことは共通している。郊外部における成長の度合いは、都市交通政策における重要な示唆となる。



出典：調査団

図 3.1.2 現況・将来におけるトリップパターン

### 3.2 ヤンゴンにおける持続可能な交通整備にかかるアプローチ

3.9 交通セクターは都市開発全体における不可欠な部分となり、下記に示す政策目標(2016年10月、ヤンゴン地域政府及び運輸通信省・建設省との協議にて提案・合意)の実現を図る。

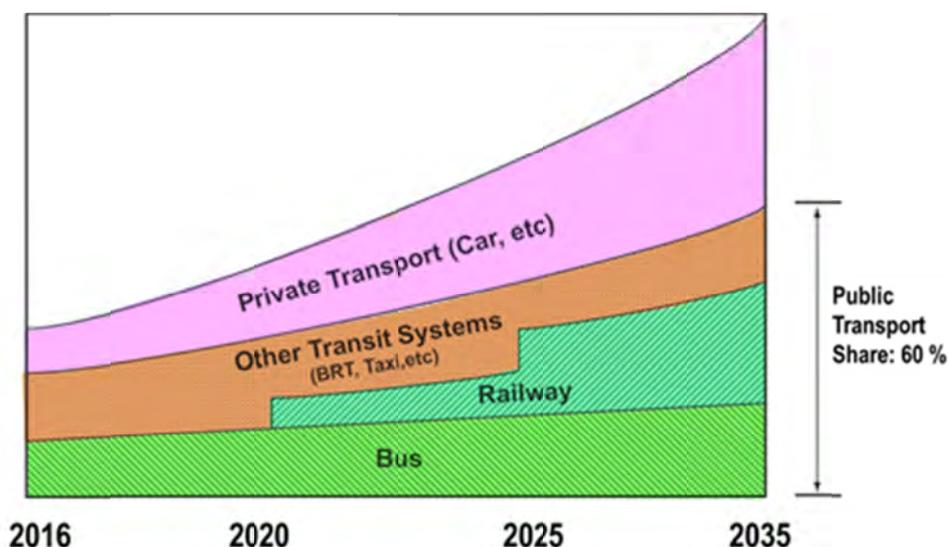
#### ヤンゴン都市交通における大目標

ヤンゴン地域が、海外・国内におけるあらゆる面での成長を牽引するハブとして成長するとともに、人々に必要なモビリティとアクセシビリティを提供できるような、持続可能な交通整備

3.10 これに沿って、ヤンゴンから交通混雑、交通事故、車両による大気汚染、アクセス不便地域、その他ヒト・モノのスムーズな動きの障害となるもの取り除くことを目的としている。都市交通ネットワークは、国内外のあらゆる人々に向けて構築され、特に障害のある人々にとってアクセスしやすいものである必要がある。

#### 1) 目標モーダルシェア

3.11 現在、ヤンゴン地域の都市交通は広範なバスサービスに支えられているが、急速なモータリゼーションによってバスはその地位を脅かされている。しかし、将来のヤンゴンにおいて想定される都市規模では、高いサービス水準で、公共交通ベースの都市として維持していくことは難しい。図 3.2.1 に示す通り、将来においても公共交通の高いシェアを維持していくには、サービスレベルの高い大量輸送機関(都市鉄道や BRT、サービス向上したバスシステム、その他公共交通サービス)を導入する必要がある。



出典：調査団

図 3.2.1 ヤンゴン市におけるモーダルシェアの将来目標

- 3.12 ヤンゴン市のめざす持続可能な交通は、下に示す 5 点の特徴を有することが求められる。
- (イ) **接続**：国際レベル、全国レベル、地域レベル及び都市内レベルで適切に接続されていなければならない。
  - (ロ) **競争力**：サービスレベルが高く、快適性や効率性といった特長を有し、人々が交通サービスを「選択」できるようにならなければならない。
  - (ハ) **包括**：人間中心に指向され、お年寄りや障害者などの弱者にとってもアクセスのしやすいサービスでなければならない。
  - (ニ) **エコ**：エネルギー効率がよく、大気汚染が少なく、災害に強いサービスでなければならない。
  - (ホ) **協調**：政府機関とのタテ・ヨコのつながり、及び民間・公共のセクター間との連携・協働が明確なものでなければならない。
- 3.13 上述した目標と原則に沿って、ヤンゴンの交通セクターは(1) 交通混雑、(2) 交通事故、(3) 交通による大気汚染、(4) アクセスの悪い地域、(5) 人流・物流の妨げ といった負の要素を最小限に抑えるよう目指さなければならない。

## 2) 基本戦略

- 3.14 目標を達成するための基本戦略については下記である。
- (イ) 効果的な土地利用・都市開発と連動した、都市鉄道、近代化されたバス等サービスレベルの高い公共交通の整備。都市鉄道の整備には長い時間と莫大な予算がかかるため、都市鉄道の段階整備、バスサービス向上の早期実施、及び BRT 整備など検討しなければならない。
  - (ロ) 適切な維持管理の行き届いた、都市高速道路・幹線道路・補助幹線道路・地先道路からなる、階層的な道路ネットワークの強化。道路の維持管理、小規模な改良、ボトルネックの解消や、市街地のミッシングリンク解消といった事業を優先していく。都市高速道路の整備については、独立採算事業または PPP による整備を検討することができる。
  - (ハ) 主要コリドー・交差点での交通管理の改善、交通安全施設の整備、交通取締の改善、道路利用者への教育、車両検査の改善といった種々の方策からなる交通管理の強化による交通容量の拡大。
  - (ニ) 徒歩環境の改善。
  - (ホ) 日本で幅広く実践されてきている土地区画制度事業<sup>4</sup> など、交通権 (ROW: Right-of-Way) 取得、及び用地取得問題の早期解決のための制度導入。

<sup>4</sup> 日本の市街地の 3 分の 1 は土地区画整理事業のもと整備されたと報告されている。

3.15 交通計画・交通開発においてキーとなる留意事項は下記である。

- (イ) **包括的なアプローチ**：大都市における多くのプロジェクト・取り組みは相互に関連しているため、セクターごとに独立していたり、単体の解決策は持続可能とは言えない。交通と都市開発は一体的に推進していくべきである。交通手段は効率的なモード間接続が必要である。同時に、インフラはIT や人的リソースによる適切なマネジメントがなければ十分に機能しない。
- (ロ) **短期・中期・長期アクションの連続性**：短期的なアクションは中・長期と続いていかなければならない、それと同時に長期的なアクションは早期着手が必要である。限られたリソースを有効活用していくうえでは、一体的、協調的、かつ段階的なアクションが重要となる。
- (ハ) **全国レベルにおける交通政策の中での都市交通問題の強調**：ヤンゴンの都市交通のパフォーマンスは、ミャンマー全体の経済、イメージに影響を及ぼすため、中央政府からの十分な予算捻出が不可欠である。ヤンゴンとその他地域との接続強化、国際的な玄関口となる港湾・空港へのアクセスといったプロジェクトも対象とする。

3.16 上述した留意事項に加え、交通政策・計画・プロジェクトの形成・実施においては、“**一体化 (integration)**” がキーとなる。具体的にどのような点で一体化を図るべきかについて、以下に示す。

- (イ) **空間的**：ミャンマー・ヤンゴンがどんどん国際色を強めていくなか、人流・物流のシームレス性を確保するうえでは、国際・全国・地域・都市・タウンシップ、更にはコミュニティレベルでの空間的一体性がより重要となっている。
- (ロ) **部門間**：交通、土地利用、環境は強く相互作用するため、整合を図ったうえで計画・実施しなければならない。
- (ハ) **モード間**：様々な私的・公共交通モード（航空、水運、軌道、道路）やサービスが効果的・効率的に供給されるため、適切な一体化を図らなければならない。
- (ニ) **階層間**：交通ネットワークの整備効果を最大化するため、幹線・補助幹線等からなる階層的なデザインを要求される。
- (ホ) **組織間**：交通インフラ整備は国家レベル・地域レベルで、民間企業やコミュニティといった様々な機関・組織を巻き込むため、ステークホルダー間の協働が重要となる。十分な制度的枠組みを整備しなければならない。

### 3.3 将来交通ネットワーク

#### 1) 交通ネットワーク分析結果

3.17 アップデートした交通需要をもとに検討した結果、物流交通が港湾・物流センターに集中し、局所的に混雑する部分を除けば、YUTRA での提案ネットワークは概ね適切であるとの結果となった。本パートでは、YUTRA での提案ネットワークをもとに、更なる検討を行っている。

##### (a) ベースラインシナリオ・Do Nothing シナリオ

3.18 ベースラインシナリオは現状の交通状況を再現したシナリオであり、Do Nothing シナリオは、将来、交通に係るハード・ソフトの取組が一切なされなかった場合の交通状況を分析するものである。図 3.3.1 に示すとおり、交通ネットワークは全く機能しなくなる。図 3.3.2 に示す現況配分図でも混雑区間が至る所に見られるが、Do Nothing シナリオでは、それが市街地全域に広がっていく。Do Nothing シナリオでは、交通コスト(車両運行費用と乗客の移動時間費用の和)は、1 日 1,702 億 MMK と計上され、現況(2016 年) の 7 倍へと増加する見通しとなった。この結果により、ヤンゴンは大きく増大する交通需要に見合うよう交通システムを拡大・強化する必要性が示唆された。

##### (b) Do Maximum シナリオ

3.19 本調査において、2 つの Do Maximum が存在する。1 つは前回の YUTRA 調査 (2013 年) で提案されたもので、もう 1 方は本調査で、SUDP の改訂や新たな政策方針を反映し、アップデートしたものである。2 者の主な相違点は下記である。

- (イ) チーミンダイ・トゥワンタイ・ダラ方面から、外環道路(O-RR)方面への都市高速道路ネットワークの拡大と、東西リンクの追加
- (ロ) 7 本の BRT 路線については、市街地にスペースが不足していることから、2 路線に見直し

3.20 本シナリオは 2035 年次における将来交通ネットワークの妥当性を分析している。表 3.3.1 及び図 3.3.3 に示すとおりである。主な特徴は下記である。

- (イ) 表 3.3.1 に示すとおり、アップデートされた交通需要データのもと、アップデートした交通ネットワークのパフォーマンスは向上している。
- (ロ) 2016 年の現況配分結果と比較しても、交通状況は改善している。平均の V/C (道路全体の交通量/ 交通量) は 0.56 から 0.45 へと減少し、平均の移動速度は 15 km/h から 24km/h へと改善している。
- (ハ) 最も重要な要素として、都市鉄道の利用状況が挙げられる。2035 年には、都市鉄道 (BRT 除く) の利用者は 1 日 445 万人となっている。
- (ニ) もう 1 つの重要な要素として、高速道路ネットワークが輸送する道路交通需要が、全体の約 15% を占める。市街地では高架の高速道路なしには、平面道路における混雑はより悪化していく。

- (ホ) 交通混雑の解消、ネットワークの接続性の向上による移動距離の短縮と言った要因により、1トリップあたりの平均交通コストは現況の1,733 MMKから1,539 MMKへと減少する。

表 3.3.1 シナリオ別 ネットワークパフォーマンスインディケータ

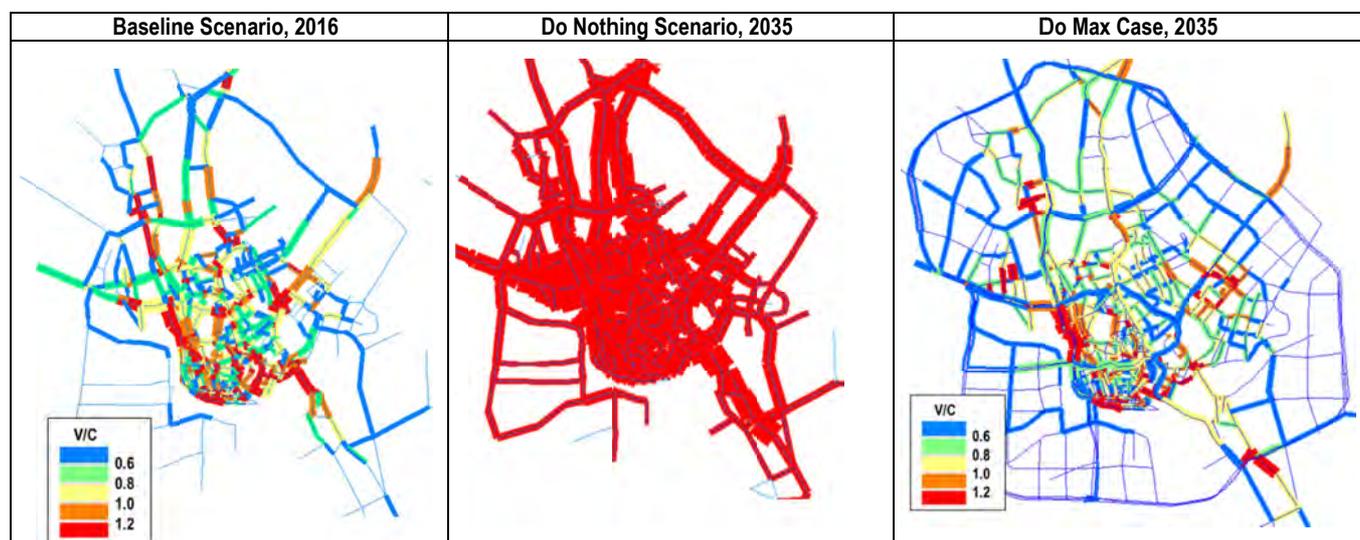
Item		2016	2035		
			Do Nothing	Do Maximum (YUTRA)	Do Maximum (This Study)
Travel Demand	Person Trip (000)	6,268	15,058	15,058	15,058
	Person-km (000)	63,703	175,828	180,309	178,374
	Person-hours (000)	5,565	40,702	14,141	11,802
Road Traffic Demand	PCU-km (000)	13,708	42,034	40,017	35,233
	PCU-hours (000)	1,185	8,295	3,543	2,418
Network Performance	Ave. V/C Rate	0.55	1.67	0.62	0.45
	Ave. Travel Speed (km/h)	11.4	4.3	12.8	15.1
	Transport Cost (MMK billion) <sup>1)</sup>	10.9	68.1	29.9	23.2
	Transport Cost/Pax Trip (Kyat)	1,733	4,524	1,987	1,539
Railway Performance <sup>2)</sup>	No. of Pax (000)	77	499	4,637	4,450
	Pax-km (000)	1,846	5,934	37,796	37,584

1) 車両運行費 (Vehicle Operating Cost) と移動時間費用 (Travel Time Cost).

2) BRT 除く

出典：調査団

3.21 上述した分析により、タイムリーに提案プロジェクトを実施することで、ヤンゴンの交通状況が大きく改善しうることが明らかになった。



出典：調査団

図 3.3.1 シナリオ別 交通需要分析結果

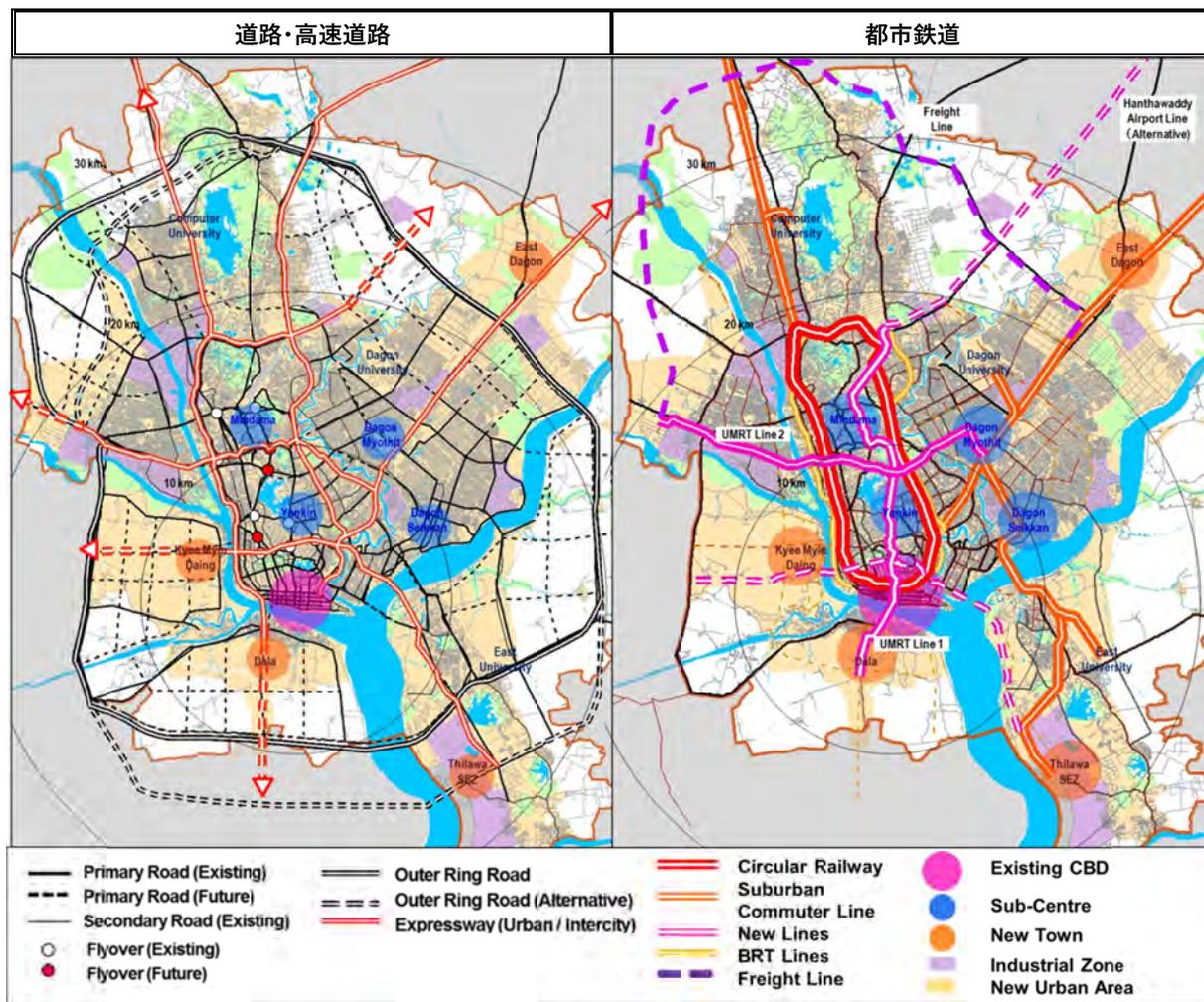
## 2) ヤンゴンにおける交通ネットワーク

3.22 将来におけるヤンゴンの交通需要に対応するため、将来交通ネットワークは下記を考慮して構築・提案している。

- (イ) **道路ネットワーク**：既成市街地及びニュータウン含む新市街地における道路ネットワークの改善、及び幹線道路・補助幹線道路からなる道路階層の構築。
- (ロ) **高速道路ネットワーク**：都市道路と連携した、高架化・アクセスコントロールされた有料高速道路ネットワークの開発による、平面道路における混雑を解消。
- (ハ) **公共交通ネットワーク**：サービス水準が高く、高容量な公共交通システムの整備は、ヤンゴンにおいて最も重要な課題である。交通状況を改善するだけでなく、コンパクトで望ましい市街地・土地利用の形成も促進する。ヤンゴン環状線が都市交通のバックボーンとして機能するとともに、郊外通勤線（ピィ線、マンダレー線、ティラワ線）や新規都市鉄道とも連携を図る必要がある。高架高速道路下での BRT 整備も検討しているが、これも検討の価値はある。

3.23 YUTRA 調査 (2013 年)で提案した都市交通ネットワークは、将来の都市交通需要に対して適切なものと見なされていたが、アップデートした交通データと、新政権下の政策方針をもとにしたレビュー結果によると、主な知見は下記である。

- (イ) **平面道路の整備**：平面道路の新設・容量拡大は、政府による最も基本的な取り組みである。既存道路をアップグレードするだけでなく、市街地内のミッシングリンクの整備、郊外における新市街地内の道路整備について、土地利用整備との一体化を促していく必要がある。
- (ロ) **高速道路ネットワークの拡大**：YUTRA での推計結果を上回るスピードで都市交通が増大している点に加え、平面道路の整備が極めて困難であると予想された点、及び SUDP によって再整理された空間構造に対応する必要があるといった点から、都市高速道路ネットワークは、YUTRA のものと較べて拡大している。
- (ハ) **BRT 整備**：YUTRA では 7 本もの BRT 路線が整備されていた（ただし、所謂専用区間を有する本格的なものではない）が、本調査では 2 本に縮小している。対象路線は、平面区間も十分な ROW を確保しているという理由から、内環状道路 (Inner Ring Road: I-RR) を整備予定の南北コリドーを選定した。
- (ニ) **都市鉄道の整備**：高規格のマストラネットワークが提案されており、特に郊外部ではパーク&ライドの整備等により、自家用車利用への転換の促進を図る。都市鉄道ネットワークは既存の環状線、郊外通勤線、及び新線で構成されている。既存の CBD と、サブセンターとなるダラ、チーミンダイ、ティラワとの接続も考慮されている。



出典：調査団

図 3.3.2 ヤンゴンにおける将来都市交通ネットワーク

## 4 サブセクター別提案

### 4.1 サブセクターの全体構成

4.1 3章までの議論をもとに、下記のサブセクター別に、戦略・提案アクションプランについて策定している。

- (イ) 道路整備
- (ロ) 高速道路整備
- (ハ) バス交通整備
- (ニ) 交通管理・交通安全
- (ホ) 都市鉄道整備(新線)
- (ヘ) ((ホ)と独立して)ヤンゴン環状鉄道の整備
- (ト) 内陸水運整備
- (チ) 公共交通指向型都市開発(TOD)
- (リ) 物流交通整備

4.2 概算事業費と実施計画については、5章で取りまとめている。

## 4.2 道路整備

### 1) 背景

4.3 道路は都市のインフラの中でも、最も基本的なものである。車両や歩行者の通行のためだけでなく、沿道での様々な社会・経済活動のための空間を提供しており、また火災延焼防止帯や避難経路としての役割を有している。道路空間の設計はアメニティや景観といった面においても寄与している。道路は水道、排水、電力、通信施設といった都市インフラを収容し、様々なイベントやレクリエーション活動などの機会も創出しており、周辺に住む人々と、社会経済活動の拠点を接続している。しかしながら、現在の道路ネットワークを見ると、前述した都市拠点間が、必ずしも効率的・効果的に接続されていない。

### 2) 戦略

4.4 交通量はここ数年で急激に増加しており、この傾向はしばらくの間続くものと思われるが、新規道路整備や既存の幹線道路・補助幹線道路の拡幅による市街地の道路交通容量の拡大は、用地収用上の制約の為に極めて難しい。内環状道路(I-RR: Inner Ring Road)などの新規道路やマスター(MRT)の整備には時間を要するので都市道路整備に係る基本方針は下記の通りである。

(イ) ボトルネック解消プログラム、交通管理施策、リハビリ・メンテナンス事業の拡大

(ロ) ミッシングリンク整備：道路沿線環境の改善と既存道路での拡幅事業の一体的実施。

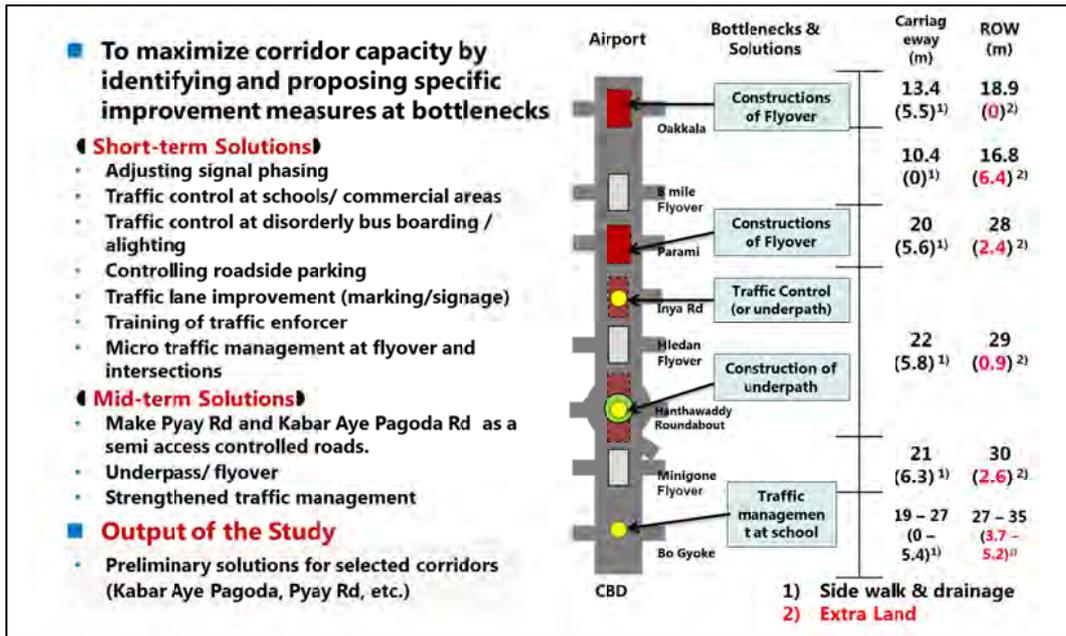
(ハ) 市街地における新規道路の整備：容易ではないが、ヤンゴンでは十分な交通インフラの整備が、有効な土地利用と並んで最も重要な課題となっている。市街地における新規道路の整備手法については、下記が挙げられる。

- ・ 既成市街地における道路整備においては、日本における土地区画整理事業など、用地収用の発生しないアプローチの導入を検討しなければならない。
- ・ 未開発地における道路整備においては、第一に用地を確保するために道路を計画したうえで、その計画に沿った都市開発側に、費用を担保させる。この場合においては、道路計画は法定都市計画の一部として扱われ、ディベロパーに道路整備を義務付けることになる。

### 3) 提案アクション

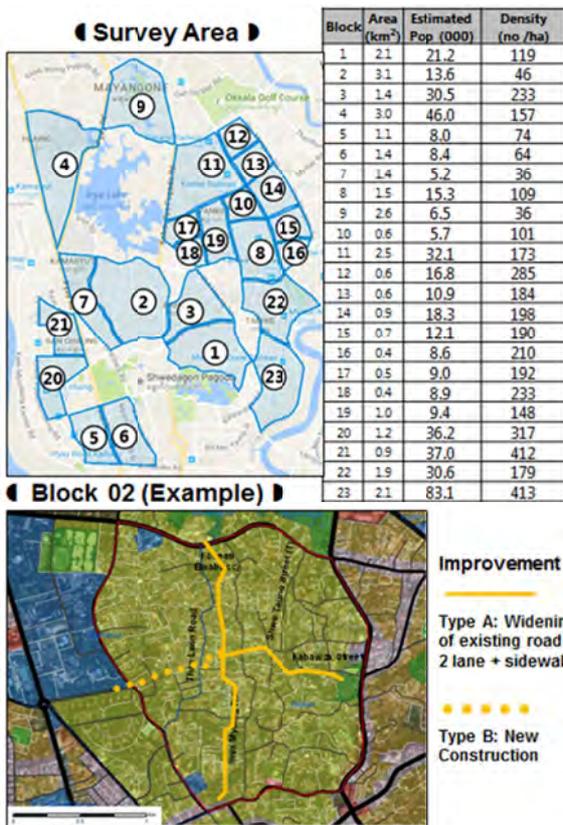
4.5 本セクターにおける提案プロジェクトは下記の通り：

- |                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| (イ) 既存道路のメンテナンス/マイナーな改良 | (ホ) フライオーバー/アンダーパス |
| (ロ) リハビリ事業              | (ヘ) 補助幹線道路整備パッケージ  |
| (ハ) ボトルネック解消            | (ト) 幹線道路整備         |
| (ニ) ミッシングリンク整備          | (チ) 新規橋梁           |
|                         | (リ) 外環状道路          |



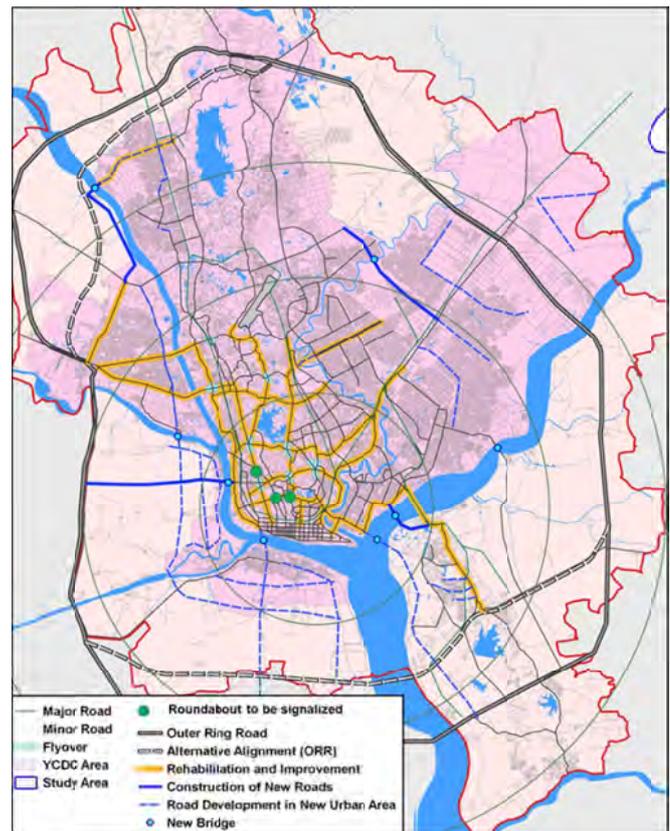
出典：調査団

図 4.2.1 ボトルネック解消プログラムの概要 (例:Pyay Rd)



出典：調査団

図 4.2.2 ミッシングリンク整備



出典：調査団

図 4.2.3 ヤンゴン都市圏における道路整備プロジェクト

## 4.3 高速道路整備

### 1) 背景

4.6 既成市街地(特に都心部)における道路整備は極めて難しく、その一方で他の東南アジア都市と同様、自家用車が急速に普及している。都市鉄道の整備はバスその他の公共交通機関からのシフトは誘発するものの、自家用車からの転換は大きく期待できない。そのため、都市高速道路の整備は自家用車・トラックを、混雑している平面道路から、アクセスコントロールされた高速道路へとシフトさせる。YUTRA 提案プロジェクトの早期実施をはかり、“ヤンゴン都市高速道路 (YUEX) 情報収集調査” が 2015 年に実施され、F/S など次の段階に関する基礎情報を収集した。

4.7 ヤンゴンのような大都市では、サービスレベルの高い公共交通ネットワーク・都市高速ネットワークの両方が必要となる。加えて、内環状道路(I-RR) は道路交通状況の改善のために、適した線形を選定するべきである。具体的には下記の要件を満たす：

- (イ) CBD 内の交通需要を効果的に吸収する。
- (ロ) 港湾を起終点とし、都市間を往来する人流・物流交通を、地上道路から迂回させる。
- (ハ) 建設中のダラ橋を介して、ダラ地区及び南部地域との効果的な接続を確立する。

### 2) 戦略

4.8 将来の交通需要に対応するためには平面道路の整備だけでは不十分である。広大な都市高速道路体系を考慮する必要がある。

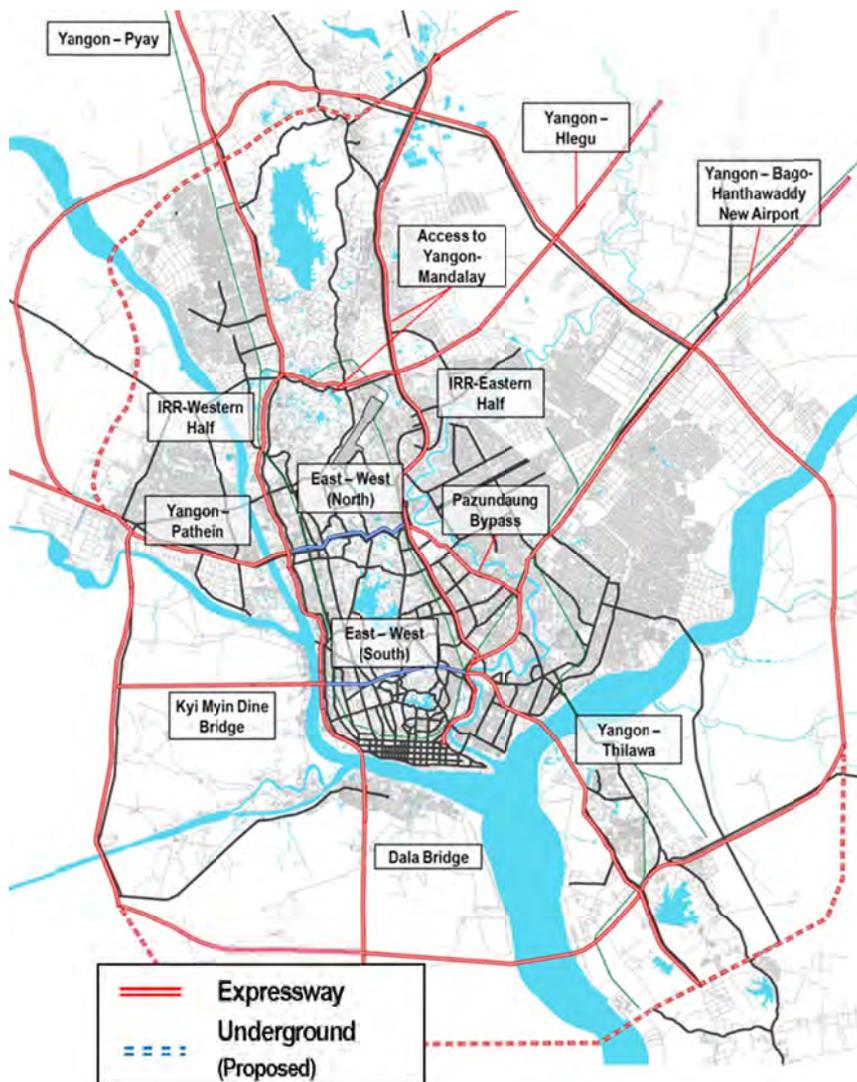
- (イ) 都市高速道路は、I-RR と、ヤンゴン-マンダレー 高速道路へのアクセスを含む放射高速道路で構成されるよう、ネットワークとして整備する必要がある。
- (ロ) I-RR は都心部の東側・西側を起点に、南北方向のバックボーンとして移納する。それゆえに、I-RR の西側はダラ地区と接続し、地区内における都市開発の促進を図る。チャーミンダイ、トゥワンテ方面への接続も重要である。
- (ハ) ヤンゴンは東西の接続が極めて脆弱で、都心部の交通需要を分散させることができていない。解決策として、クアラルンプールで整備・運営されている<sup>5</sup>地下高速道路も、オプションの1つとして提案している。
- (ニ) 自家用車利用者や物流事業者の移動時間短縮に係る支払い意思額・支払い可能額が高い傾向にある。バンコク・東京など多くの都市で実績があるように、都市高速道路整備は採算性の確保も十分に期待できる事業と目されるが、整備方法については ODA や PPP、または複数のスキームを組み合わせた事業モデルなど、詳細な検討が必要となる。

### 3) 提案アクション

4.9 提案アクションは下記の通り：

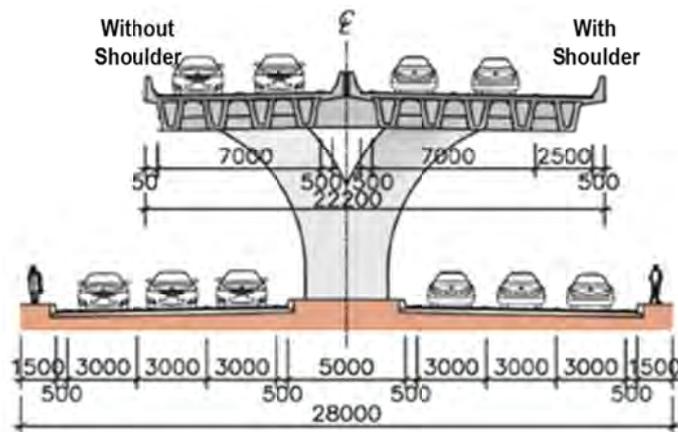
- (イ) ネットワーク・技術基準・PPP 事業機会を含めた、包括的な都市高速道路整備。
- (ロ) 優先事業として、ダラ橋と一体的な整備を前提とした、I-RR の整備。

<sup>4</sup> <http://smarttunnel.com.my/>



出典：調査団

図 4.3.1 都市高速道路ネットワーク



出典：調査団

図 4.3.2 都市高速道路の基本コンセプト

## 4.4 バス交通

### 1) 背景

4.10 モータリゼーションが急速に進む中で、バス交通の近代化が急務として位置づけられている。主な課題としては、下記に代表されるような、バスに対する悪いイメージを払拭させる点にある。

- (イ) **ドライバーの運転マナーの欠如:**バス事業者はお互いに競合しあう傾向にある。道路上で乗客を奪い合うように運行している現在の状況は、バスの産業構造が断片化してしまっている点に起因している。
- (ロ) **バス運行による交通インパクト:** 上述した通り、バスは次のバス停まで、他のバスに負けまいとかなりの速度を出す、一方でバス停では多くの利用者を拾おうとして、いつまで経っても出発しないなど、不規則な運行を行っている。
- (ハ) また、ヤンゴン地域内で 336 もの路線が運行しており、重複が著しく、接続などはあまり考慮されていなかった。
- (ニ) 極めて古いバス車両が多かった。

4.11 2017 年 1 月 17 日、ヤンゴン地域政府はヤンゴンバスサービス(YBS)と呼称する新たなバスネットワークの再編を開始した。これに伴って実施された主要アクションは下記である<sup>6</sup>。

- (イ) Ma Hta Tha (ヤンゴン地域中央自動車車両・船舶 監督委員会 )を解体し、YRTA がバスのレギュレーター・運営組織として取って替わった。
  - (ロ) 300 以上のバス路線を、80 路線(2017 年 6 月現在)に再編。
  - (ハ) 運賃収入ベースでの給与体系(積み過ぎ・安全ではない運転を誘発している)を固定給に変更(ただし、導入していない事業者も存在している)。
  - (ニ) 多くの企業・事業者が車両・路線を個別に運用している状況からの改善を図り、YRTA 管轄のもと、8 つのコンソーシアムを設立。
  - (ホ) 運賃について、通常路線は一律 MMK 200、及び都心の循環線には MMK 100 に設定(2017 年 6 月現在)
  - (ヘ) 製造年 1996 年以前の老朽車両の運行停止
  - (ト) 運賃の支払いトラブル廃止のため、現金から IC カードによる運賃支払へと移行(特定の路線でしか IC カードリーダーは導入されておらず、IC カードも普及もしていない)
- 4.12 他都市におけるバス再編の教訓から得られた、成功に係る要因は下記である。
- (イ) 再編を開始・継続していくための地区/都市レベルでの強い政策リーダーシップ
  - (ロ) 路線計画・モニタリング、インフラ整備の支援などを管轄する組織(YRTA がこの役割を果たすよう期待されている)。
  - (ハ) サービスレベル管理方策の一環として、利用者のフィードバックシステムの整備

<sup>6</sup> Myint, S. (2017). Yangon's new bus service is a bold challenge to vested interests. Frontier Myanmar. Retrieved 18 April 2017, from <http://frontiermyanmar.net/en/yangons-new-bus-service-is-a-bold-challenge-to-vested-interests>

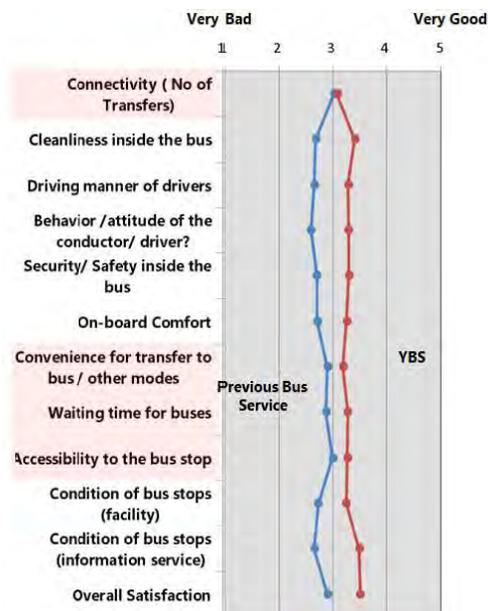
- (二) バスの運行管理のための近代技術の早期開発(GPS ベースの車両管理、統一化された IC カードによる運賃収受、中央管制センターなど)
- (ホ) 適正な補助金の必要性：現在調達中の新型車両の価格に比して、現状の運賃設定は低すぎるため。

4.13 再編後のバスサービスに対する市民の評価を把握するため、再編 3 ヶ月後の 2017 年 4 月、バス利用者を対象に 2,400 サンプルのインタビュー調査を実施した。調査結果によれば、バスに対する評価は概ね改善傾向を示しているが、下記においてはあまり大きな変化が示されていない。

- (イ) バス同士・他のモードとの乗換利便性・及び
- (ロ) 乗換回数
- (ハ) バス停での待ち時間
- (ニ) バス停へのアクセシビリティ

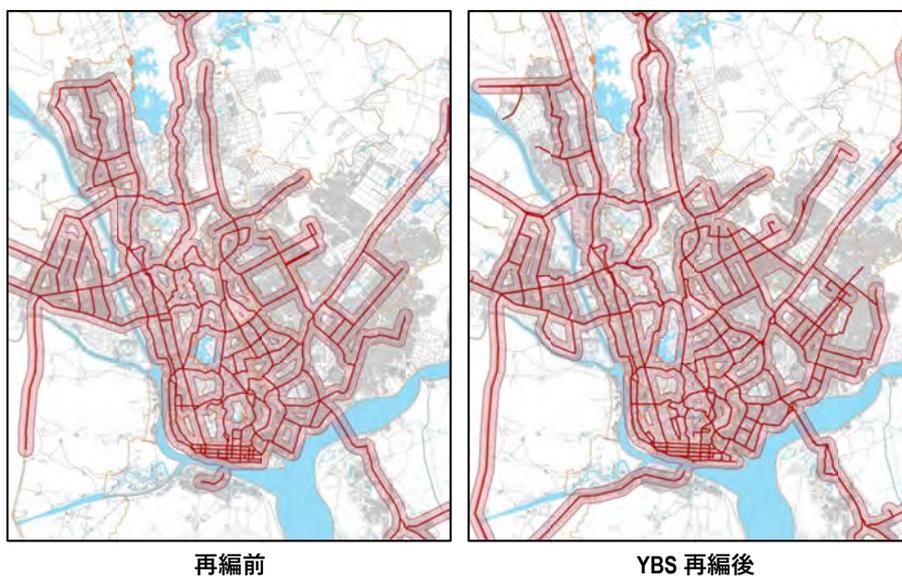
4.14 図 4.4.2 に示す通、300 以上のバス路線は 81 路線に再編された。バス路線のカバレッジ、接続に係る主な特徴は下記である。

- (イ) 乗換えの回数は増えたものの、カバレッジは拡大している。北西・北東方面は広くカバーされているが、反面新市街地(ダラ, チーミンダイ、ティラワ方面)のネットワークは制限されている。
- (ロ) しかし、全地域を大型バスでカバーするのは非経済的であり、フィーダーサービスの適切が配置と、接続の改善が求められる。



出典：調査団  
1) 2,400 サンプルのインタビュー調査結果による

図 4.4.1 バス再編 3 ヶ月後における  
バス利用者のサービス評価



出典：調査団

図 4.4.2 バス路線のカバレッジの比較

- (ハ) 都市のバスサービスを補完するために、トラックバスを含めてより多くのバス車両を供与しようとしている。

## 2) 戦略

### (a) YBS 改善に向けた更なるアクション

4.15 YBS は発足後間もなく、ヤンゴンが利用者のニーズを満たす、安全かつ信頼性のある公共交通を有するにあたって、解決する必要がある課題・問題が多い。調査団は、YRTA 主導のもと、ヤンゴンにおけるバスのサービス改善に資するアクションを表 4.4.1 に示す通り分類している。なお、これらの提案アクションは、YRTA が現在進めている取り組みをもとにしている。

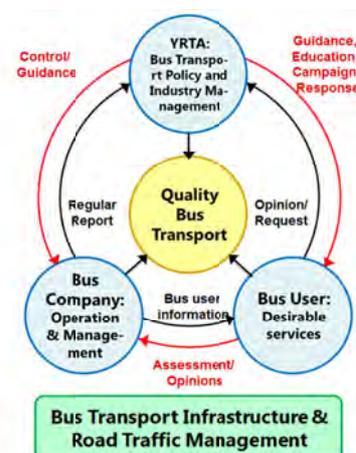
表 4.4.1 YBS 改善に向けた分野別に実施中の取組と、提案アクション

分野	YRTA による実施中の取組	提案アクション	
1	バス事業者の組織再編	バス事業者を 8 つの企業・コンソーシアムへの統合。	8 企業のうち近代的な経営体系を有しているところは少なく、多くの企業は、バスを直接所有しておらず、個人のオーナーと契約を結んでいる状況にあるため、見直しが求められる。
2	バス車輛の近代化	老朽車輛の廃止 新型車輛の調達	依然として、車両数は不足している。 持続可能な更新プログラムの策定。 メンテナンスシステムの確立。
3	バス運行の改善	バス路線を 80 路線に再編。 CBD 循環線の導入と、CBD 内での運行を規制	需給ギャップの継続的なモニタリング より統制されたバス路線運営 フィーダーサービスの検討
4	バス関連施設の改良	バス停施設改良に係る入札を実施中	バス停・アクセス施設の設計ガイドラインの策定 バスのデポ施設、折返し用の施設改良
5	バスコリドーにおける交通改善	交通管制センターを設立し、バスコリドー/交差点におけるモニタリングを開始	バス停・特定のエリアレベルでの交通管理 バス優先施設の検討
6	バス事業の経営改善	コンダクター・ドライバーの報酬を固定給ベースに変更(完全に移行しきってはいない) ワンマン制度への移行	歳出・歳入のコントロールを含めた、運用/マネジメント体制の強化 バス事業実施主体の能力向上
7	利用者の利便性向上	バス路線情報の提供 アプリケーション“Yangon Bus Report“の配信	バス利用者との対話の継続・拡大
8	YRTA のバス事業管理体制の強化	YRTA によるバス運行管理の中央集権化	YRTA とバス事業者の役割分担に関する制度設計 バス会社/バス事業者の技術的支援 バス運賃・補助金政策 バス運行に係る規則・レギュレーションの設定と取締り

出典：調査団

### (b) バスへの ICT 導入に係る提案

4.16 全てのバス企業は、ICT を導入したうえでの事業参画が義務付けられている。この側面においては、ヤンゴンは他国を追い抜いて整備を進める可能性をもっており、コストも比較的安価で急速に実施することができる。利用者はバスをいつ、どのように利用するか知ることができ、サービスに対するフィードバックを事業者・YRTA に報告することができる。事業者も車両の位置を特定し、車両の運行間隔を調整、また需要に応じた車両運用等の検討も行うことが出来る。これらのシステムにより、政府主導のレギュレーションや交通管理者は、大がかりな実地調査なしに交通システムのパフォーマンスを監視することが出来る。



出典：調査団

図 4.4.3 YRTA・バス事業者・利用者間での役割分担

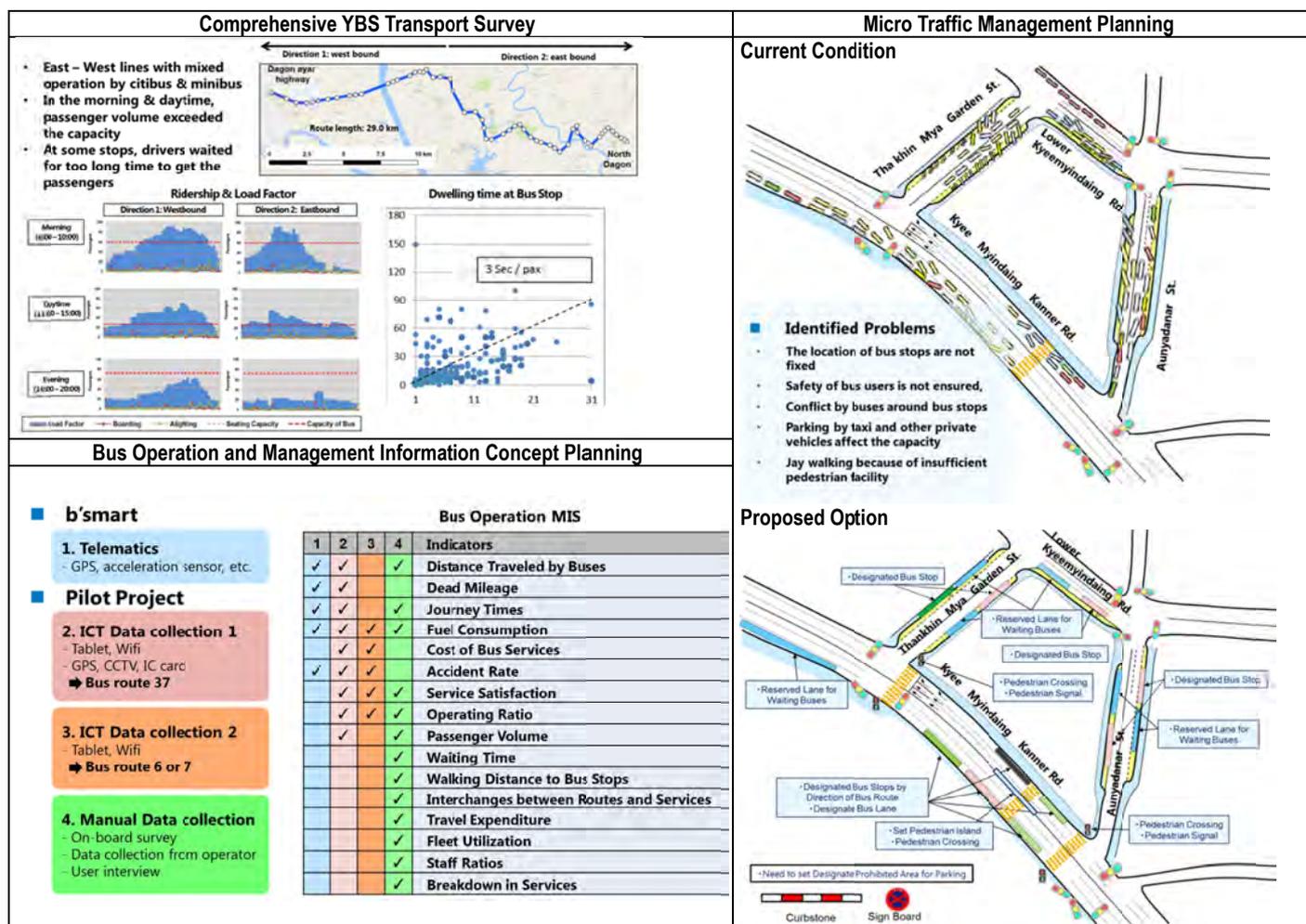
(c) パイロットプロジェクトの実施

4.17 YBS が再編・改善を実施中であるなか、本調査ではパイロット的に表 4.4.2 に示すアクションを実施し、更なる改善の促進を図っている。

表 4.4.2 バス運行改善に係るパイロットプロジェクトの実施

アクション	目的	スコープ
1. YBS 交通調査の実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>バスの運行特性、利用者の満足度/ニーズを取得・分析</li> <li>バスの運行管理情報システムのために必要な、利用状況の収集</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>全 81 路線を対象</li> <li>運行・乗降データ収集を目的とした乗り込み調査</li> <li>主要なバス停における利用者インタビュー調査</li> </ul>
2. バス運行・管理情報のコンセプトプランニング	<ul style="list-style-type: none"> <li>ICT を活用した運行・管理情報のコンセプトプランの策定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特定路線を対象とした ICT によるデータ収集 (IC-card, GPS, Wi-fi)</li> </ul>
3. ミクロ的交通管理施策の計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>バスのスムーズな運行・乗降のための交通整流化・交通管理計画の策定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>選定バスターミナルを対象にした計画策定</li> </ul>
4. トレーニング・ワークショップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>1,2,3 のアウトプットをバス運行事業者へと共有</li> <li>海外のバス事業者の経験・教訓を共有</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ガイドライン・教材を用いた、バス事業者対象のワークショップの実施</li> </ul>

出典：調査団



出典：調査団

図 4.4.4 バス運行改善に係るパイロットプロジェクトの実施

## 4.5 交通管理・交通安全

### 1) 背景

4.18 2章で述べたとおり、交通混雑・交通安全をはじめ多くの都市交通問題は交通管理体制が脆弱・不完全である点に起因している。交通問題の原因は複雑で、かつ相互に関係し合っており、効果的な解決策を見出すことは難しい。交通問題をどれだけ迅速に解決したとしても、交通需要が増え続けるためすぐに新たな問題が発生する。交通需要は往々にしてインフラ・交通容量の供給を超えるスピードで成長する。それでも、交通管理はどのような局面においても、既存のインフラを効率的、安全に、道路利用者に平等(特に公共交通利用者や低所得層)に提供するうえで最も基礎的かつ重要な施策である。

### 2) 戦略

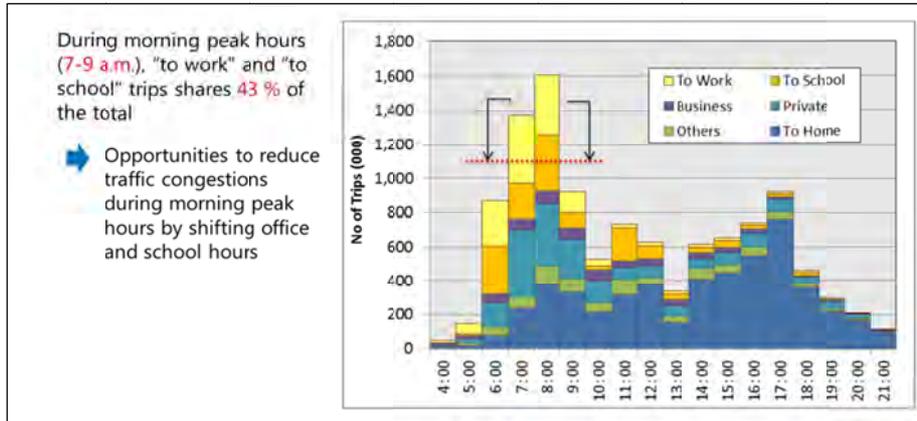
4.19 ヤンゴンでは、交通インフラ/交通施設、人材開発、技術、特定のボトルネック・ブラックスポットに対する対応、規則・規制、教育・キャンペーンなど多くの検討事項が含まれているため、包括的な交通管理調査の実施が必須である。特に注目すべき論点は下記である。

- (イ) 2017年に運用を開始した、市内の主要交差点をカバーする交通管制センター(TCC: Traffic Control Centre)の適切な運用
- (ロ) 主要コリドーを対象にする交通管理プログラムの実施
- (ハ) 組織体制・人材配置、マニュアル・ガイドラインの策定、機材、トレーニングなどを含めた、交通取締組織の能力強化
- (ニ) 交通安全教育・市民向けキャンペーンの拡大、交通安全プログラムの策定（表 4.5.1 参照）。
- (ホ) 時差出勤、パイロット的な駐車料金制度導入といった、交通需要管理の実施（図 4.5.1 参照）
- (ヘ) CBDに対する包括的な交通管理プログラムの策定（図 4.5.2 参照）。

### 3) 提案アクション

4.20 提案するアクション下記である。

- (イ) 道路車両管理
- (ロ) 交通取締り
- (ハ) 交通工学的取り組み（施設整備）
- (ニ) 交通安全教育
- (ホ) 駐車管理
- (ヘ) 交通管制
- (ト) 交通需要管理



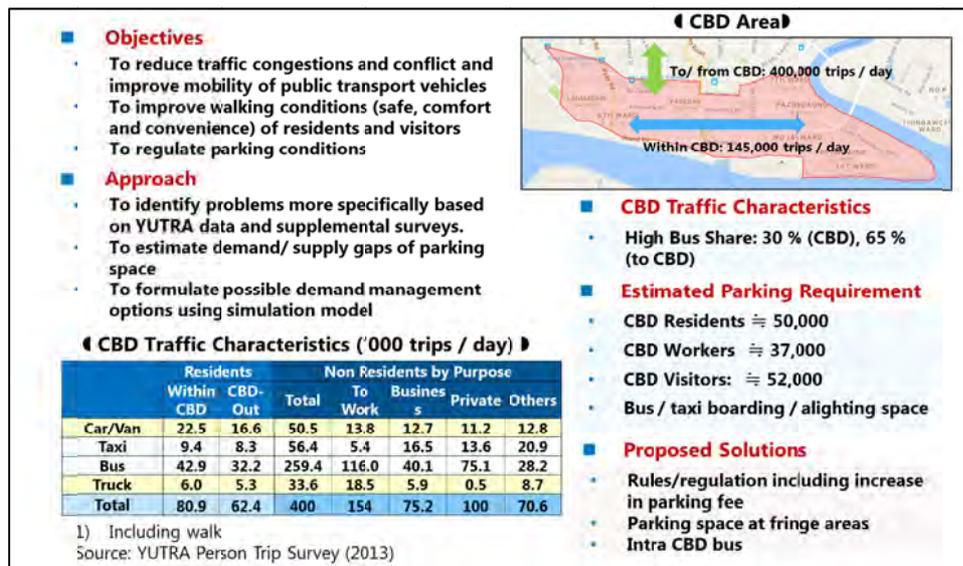
出典：YUTRA パーソントリップ調査(2013)をもとに、JICA 調査団作成

図 4.5.1 時差出勤・通学制度導入の可能性

表 4.5.1 交通安全プログラムに関する提案

目的	施策
交通事故データベース整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>データ収集システムの構築</li> <li>事故データの分析</li> <li>情報の共有・配信</li> </ul>
交通安全に対する意識向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>児童向けの交通安全教育</li> <li>市民向けのキャンペーン</li> <li>コミュニティ単位での交通安全教育</li> </ul>
交通安全のための施設整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>道路施設（信号、標識、標示）</li> <li>交通工学的取組み（交差点改良・ラウンドアバウト）</li> <li>歩行環境改善</li> </ul>
政策のコミットメントと取締	<ul style="list-style-type: none"> <li>国家レベルでの交通安全政策</li> <li>組織・制度の再編</li> <li>取締り能力強化</li> </ul>

出典：調査団



出典：調査団

図 4.5.2 CBD 交通状況改善プログラム案

## 4.6 都市鉄道整備

### 1) 主な論点

4.21 ヤンゴンは今後、1,000 万都市へと成長する見込みであり、高規格なマストラの整備が急務であり、実際に、多くの大都市は都市鉄道やBRTを整備している。ヤンゴンは、インフラの整備水準・運営体制が脆弱なため利用者数は少ないながら、環状線を有しており良好な都市鉄道ネットワーク形成の可能性を秘めている。

4.22 都市鉄道の整備には莫大な予算と期間を要し、市街地においては用地収用が多く発生するため、主な論点は、いかにして潜在的な資源を活用し、ヤンゴンにおける公共交通のバックボーンを形成していくかにある。高い建設コストは、他の優先プロジェクトの進捗に影響を及ぼすだけでなく、コストの改修も容易ではない。

### 2) 基本的な方向性

4.23 YUTRA で検討された通り、SUDP で規定された将来の都市開発戦略においては、(イ)環状線、(ロ)既存のMR路線を活用した郊外通勤線、(ハ)南北線・東西線を含む新規都市鉄道路線で構成される、都市鉄道ネットワークによって支える必要がある。これらの鉄道路線は人々の求めるサービスを提供するうえで効率的な形で調整・統合を図る必要がある。投資が最も効率的な手順で行われるよう、ステップワイズでの戦略策定が必要である。

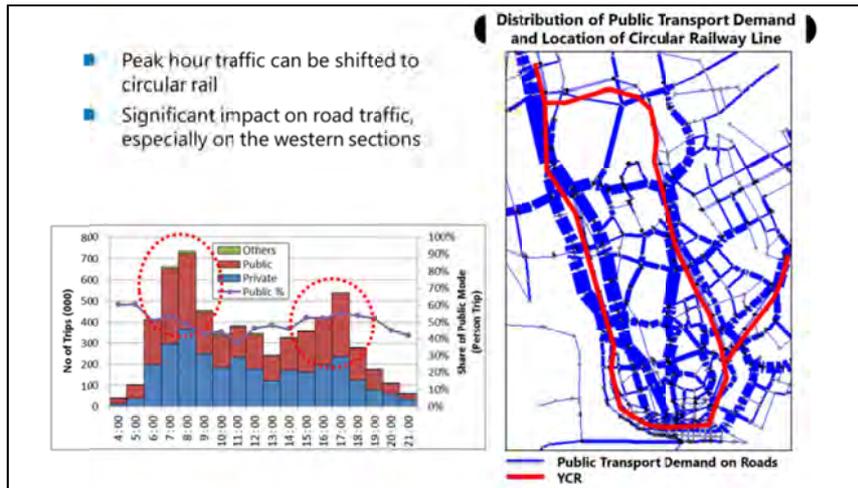
4.24 最も優先度の高い事業は、環状線の整備にある。現在の利用者数は80,000人/日と極めて限られているが、路線はヤンゴンの市街地をカバーするうえで理想的な立地である。在来線・新規鉄道の整備において、都市鉄道整備方針の枠組み策定が急務である。都市鉄道路線が必要な調整なしに異なる運営組織に運営されるなどの事態は避けなければならない。

4.25 都市鉄道の主な役割はCBD～サブセンター群が、交通混雑の影響なしに接続を強化し、アクセシビリティを損なうことなく市街地の拡大を促す点にある。都市鉄道と土地利用/市街地の一体整備こそが、都市の成長管理、TODの推進、コストの改修といった諸要素の成功の必要条件となる。

### 3) 提案アクション

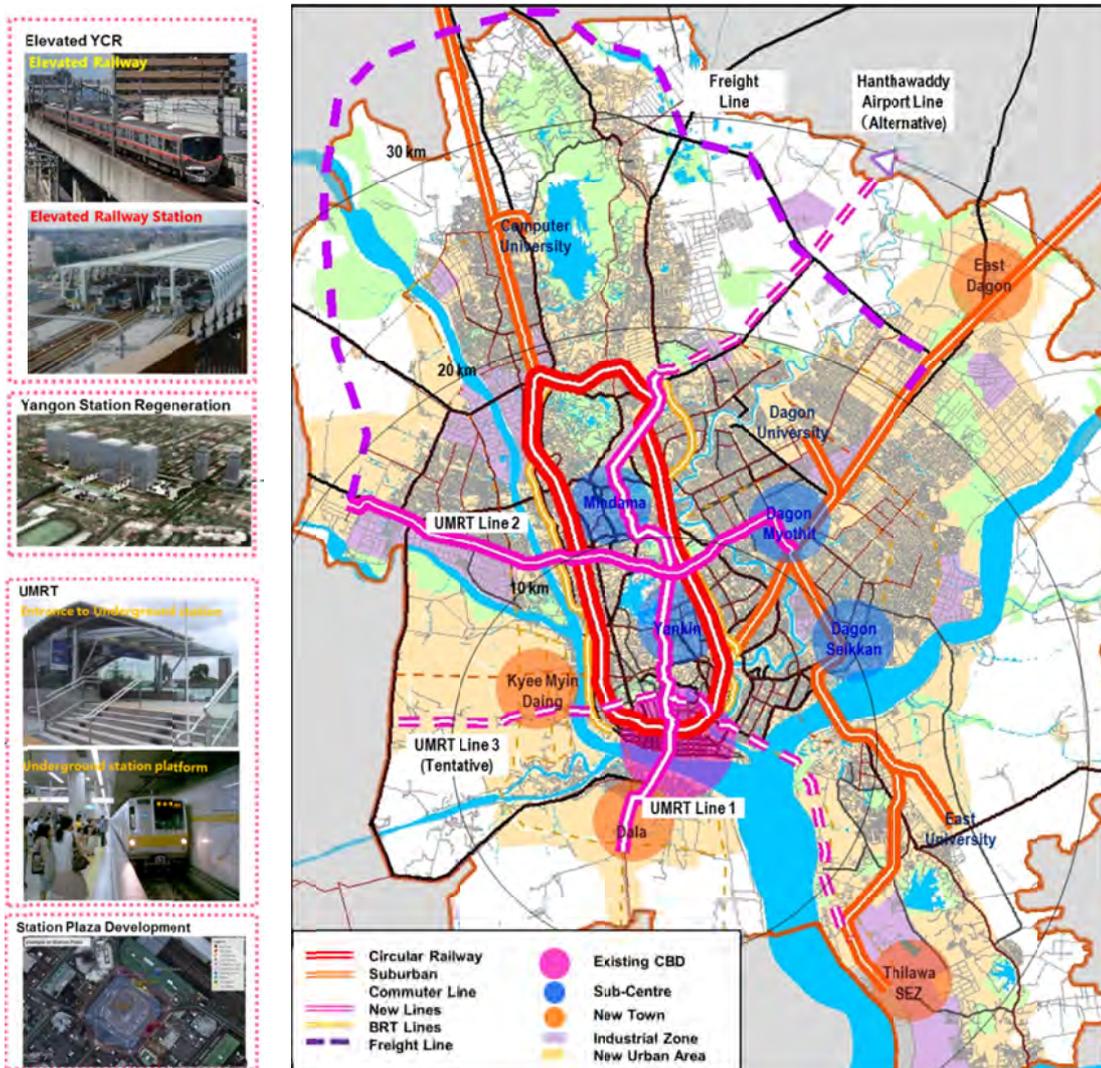
4.26 提案アクションは下記である。

- (イ) 環状線の整備（改良・立体化）：都市の交通バックボーンとして機能させるため。
- (ロ) 都市鉄道整備（南北線・東西線）
- (ハ) 郊外通勤線の改良。
- (ニ) その他路線の整備：
  - ・ 港湾アクセス線。
  - ・ ハンタワディ新空港アクセス線。
  - ・ 郊外貨物線。



出典：調査団

図 4.6.1 公共交通需要を満たす上での、都市鉄道の潜在的インパクト



出典：調査団

1) 写真はイメージ。

図 4.6.2 ヤンゴン都市圏における都市鉄道ネットワーク計画

## 4.7 環状線整備

### 1) 背景

4.27 環状線は単なる公共交通としてだけでなく、都市開発の面においても、市街地のバックボーンとして機能するポテンシャルを持っており、また機能していかなければならない。環状線が高速・高輸送力・高サービス水準の公共交通として整備されれば、沿線、特に駅周辺の土地利用や経済成長に大きく寄与する。沿線の未活用地区や経済的に魅力の薄いエリアも、活性化され新たな投資機会が創出され得る。

### 2) 戦略

4.28 環状線は、都市公共交通、土地利用・都市開発を再編・強化するうえで十分な機会を有しており、そしてそれは整備後の便益を享受するうえで重要である。環状線は最終的には主要道路での平面交差をなくし、立体化を図る必要があるが、整備には極めて長い期間を要し、(整備方法によっては)既存のサービスを停止することになる。環状線は現在も運行しており、短期的な改良事業の余地もあるため、図 4.7.1 に示すようなステップワイズな整備が望ましい。

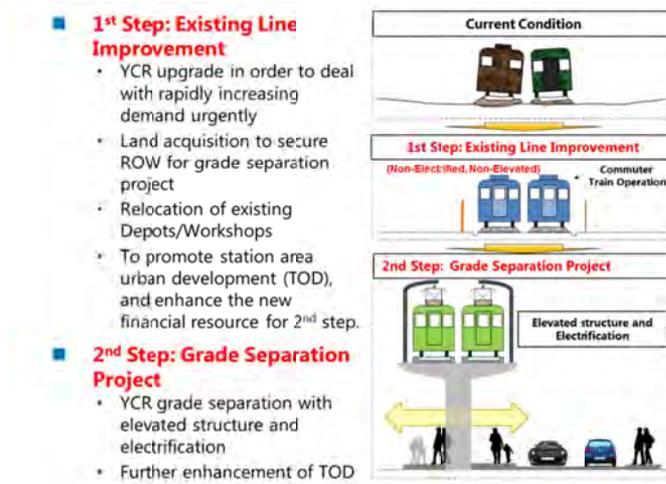
4.29 環状線を高架化する際、収容の対象となる建物は 1,400 戸存在し、うち 70%は住宅となる。延 100 ha 程度の用地が影響を受ける。極めて大きな数字ではあるが、環状線沿線の土地利用・環境を再生する上でも必要な事業である。一旦環状線の高架化が実施されれば、高架下に空間が創出され、再定住や新規開発において適した用地となる。

4.30 市街地の踏切は列車通過時に長時間閉鎖されるため交通混雑の原因となっており、これが原因で環状線の改良を飛び越えて、一足飛びに高架化を推進するべきといった議論が行われている。図 4.7.3 に示す通り、踏切の自動化とともに踏切付近での改良事業を実施することで、周辺交通インパクトは軽減される。

### 3) 提案アクション

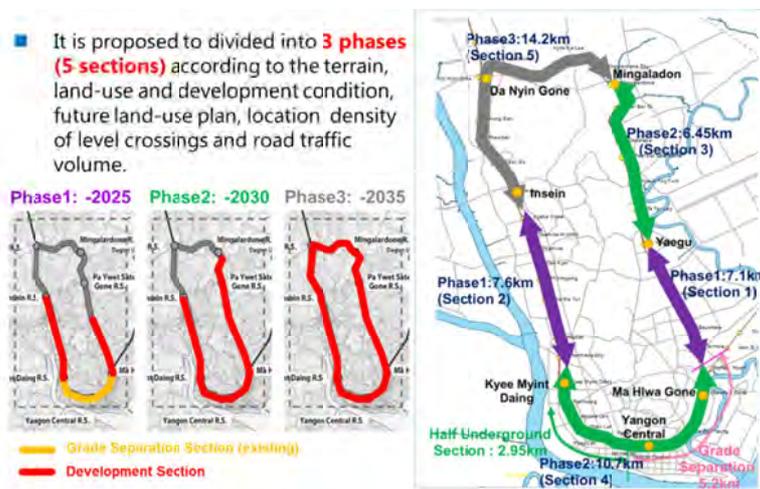
4.31 主な提案アクションは下記である。

- (イ) 既存線の改良事業
- (ロ) F/S を経た、立体化・電化事業の実施
- (ハ) アクセス交通の改良・整備



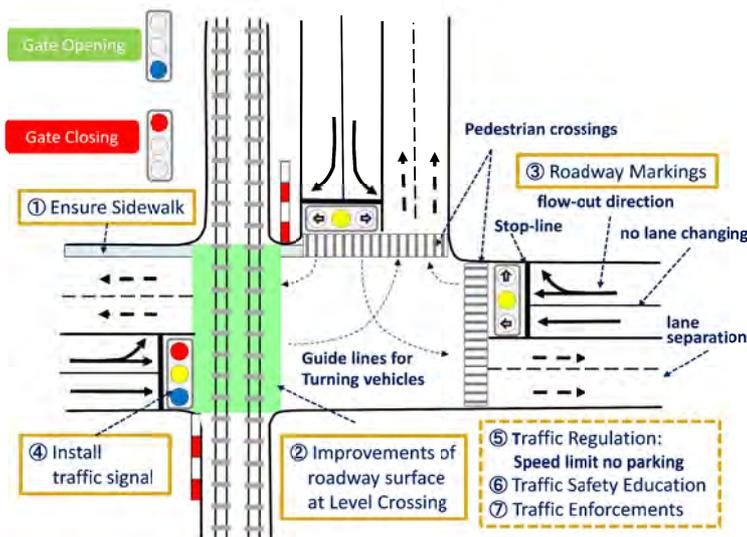
出典：調査団

図 4.7.1 整備方針 1: ステップワイズ式整備



出典：調査団

図 4.7.2 整備方針 2: フェーズ別整備



出典：調査団

図 4.7.3 踏切における短期的ソリューションの例

## 4.8 水上交通整備

### 1) 背景

4.32 ヤンゴンは河川・水路のネットワークが整った立地である。水路は国家間・都市間の物流輸送として広範に使用されているが、都市交通における用途は短距離の人流・物流輸送に限定されている。水上交通は更なる改良が大いに期待できるものの、整備・スムーズな運行にあたっては下記の通り様々な要因について考慮しなければならない。

- (イ) **定時制の確保**：ヤンゴン河の流れは急で、特に雨季は注意を要する。推進力が不足していると運行速度に大きく影響を及ぼし、スケジュール通りの運行が困難となる。
- (ロ) **安全性の確保**：逆に乾季では、特定のエリアにおいて十分な水深が確保できず、座礁の恐れがある(図 4.8.1 参照)。夜間の渡航が困難なエリアもあり、小型船は他の大型船や高速船によって生じる波の影響を受けやすい。
- (ハ) **移動時間**：バス・タクシー・鉄道などの交通手段との移動時間の比較結果によると、水上交通が移動時間面で優位に立つには、高規格の船舶を導入しなければならない(表 4.8.1 参照)
- (ニ) **橋梁のクリアランス**：河川・水路上には多くの橋梁が架けられている。高潮時には適切なクリアランスを確保しておかなければならない。
- (ホ) **運営体制**：管理主体、人材開発、運賃設定などを含めた水上交通の整備のため、制度的枠組みの整備も重要である。

### 2) 戦略

4.33 現在、YRTA は新たな水上交通システム(Yangon Water Bus)の整備に取り組んでいる。SEZ 周辺を含む、ヤンゴンの水上交通における更なる開発において 5 つの路線が整備され、潜在需要について検討が行われている(図 4.8.2 参照)。

### 3) 提案アクション

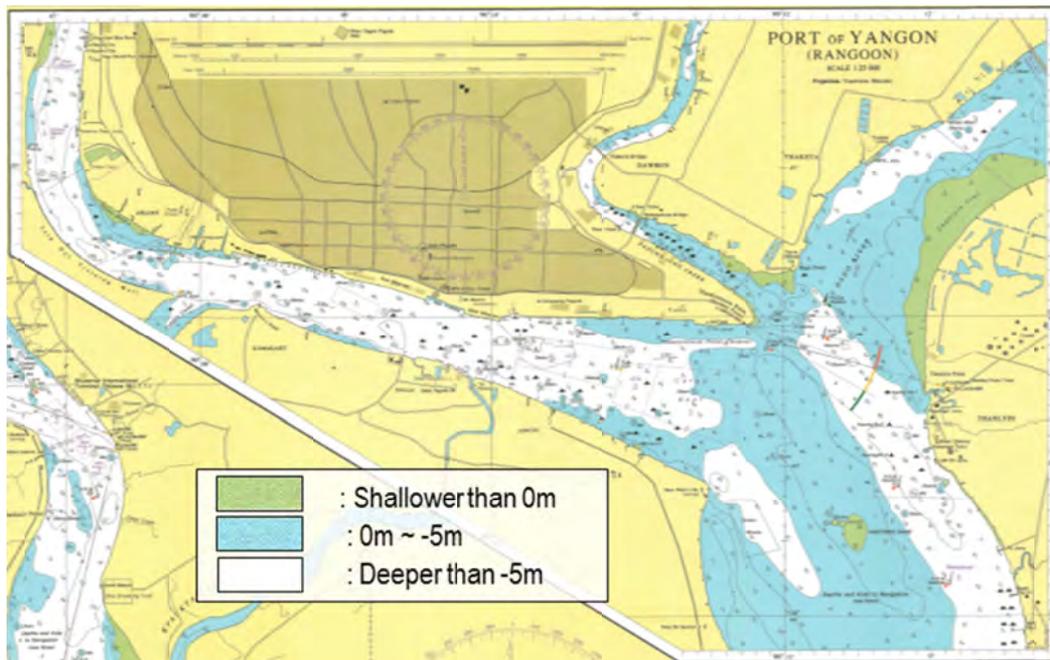
4.34 提案は、既存施設の改良と、F/S に基づいた新規路線の整備に大別される。

表 4.8.1 特定 OD ペア別、水上交通と他の公共交通機関との所要時間比較

	バス	タクシー	鉄道	水上交通 <sup>1)</sup>
i) パンソダン - ラインタヤ	1.0 - 1.5	1.0 - 1.5	1.0	1.2 - 2.3
ii) パンソダン - タンリン	1.5 - 2.0	1 - 1.5	1.5	0.8 - 1.5
iii) ニャウンタン - ダゴン	1.0 - 1.5	1.0	1.0	1.5 - 3.0
iv) ティラワ - ラインタヤ	1.5 - 2.0	1.5	1.5	2.3 - 4.5
v) ティラワ - シェピーター	2.0 - 2.5	2.0	2.0	2.7 - 5.3

出典：調査団

1) 下流方面には 10 ノット、上流方面には 5 ノットで移動するとして推測し、乗降にそれぞれ 7 分の時間を要すると推測している。



出典：MPA

図 4.8.1 ヤンゴン港周辺の水深

■ **Potential New Waterway Routes**

• **Passenger Service**

- ① Pansodan – Hlaingthaya (21 km)
- ② Pansodan - Star City - Thanlyin (13 km)
- ③ Nyaung Dan – Thuwana – Dagon (27 km)

• **Freight Service**

- ④ Thilawa – Hlaingthaya (41 km)
- ⑤ Shwe Pyi Thar – Thilawa (48 km)

• **Tourist Service**

■ **Proposed Fleet: about 100 pax**



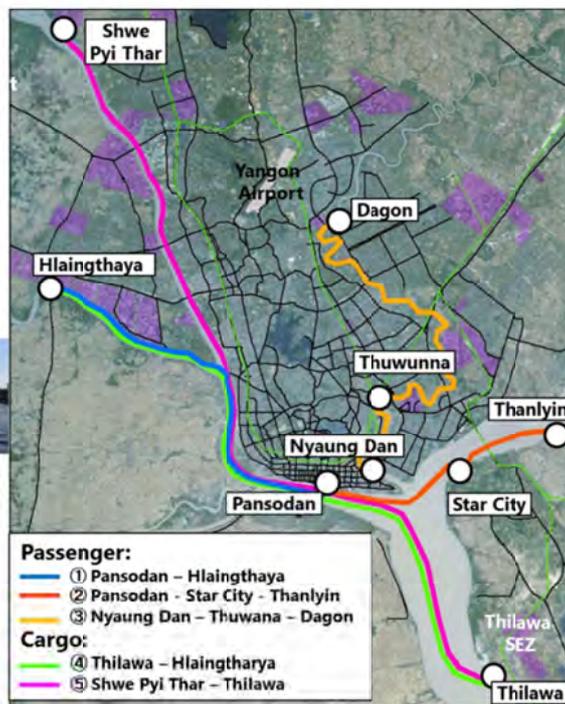
**Chao Phraya Expressway Boat (Bangkok)**  
Capacity: 60 / 90 pax  
L\*W\*D: 27.0 \* 3.5 \* 1.5 (m)



**Tokyo Mizube Line Kawasemi (Tokyo)**  
Capacity: 65 pax  
Length: 16.5 m

■ **Difficulties:**

- **Punctuality due to river current**
- **Safety due to wake wave**
- **Draft due to shallow area**



出典：調査団

図 4.8.2 新路線の提案

## 4.9 公共交通指向型都市開発 (TOD)

### 1) 背景

4.35 ヤンゴンはマストラ主体の、競争力があり、住みやすく、環境に優しい持続可能な都市開発を指向している。在来線・新規路線で形成された広大な都市鉄道ネットワークの整備により、公共交通と土地利用の一体化について大きな機会を創出する。公共セクター・民間セクターにとって、沿線及び駅周辺における TOD のポテンシャル、投資機会は極めて大きい。日本やその他近隣諸国における TOD のあらゆる事例は、ヤンゴンにとっても応用し得る部分が多い。キーとなる原則が組み込まれている限り、TOD は都市鉄道だけでなく、空港、港湾、そして高速道路にも適用することができる。

### 2) 戦略

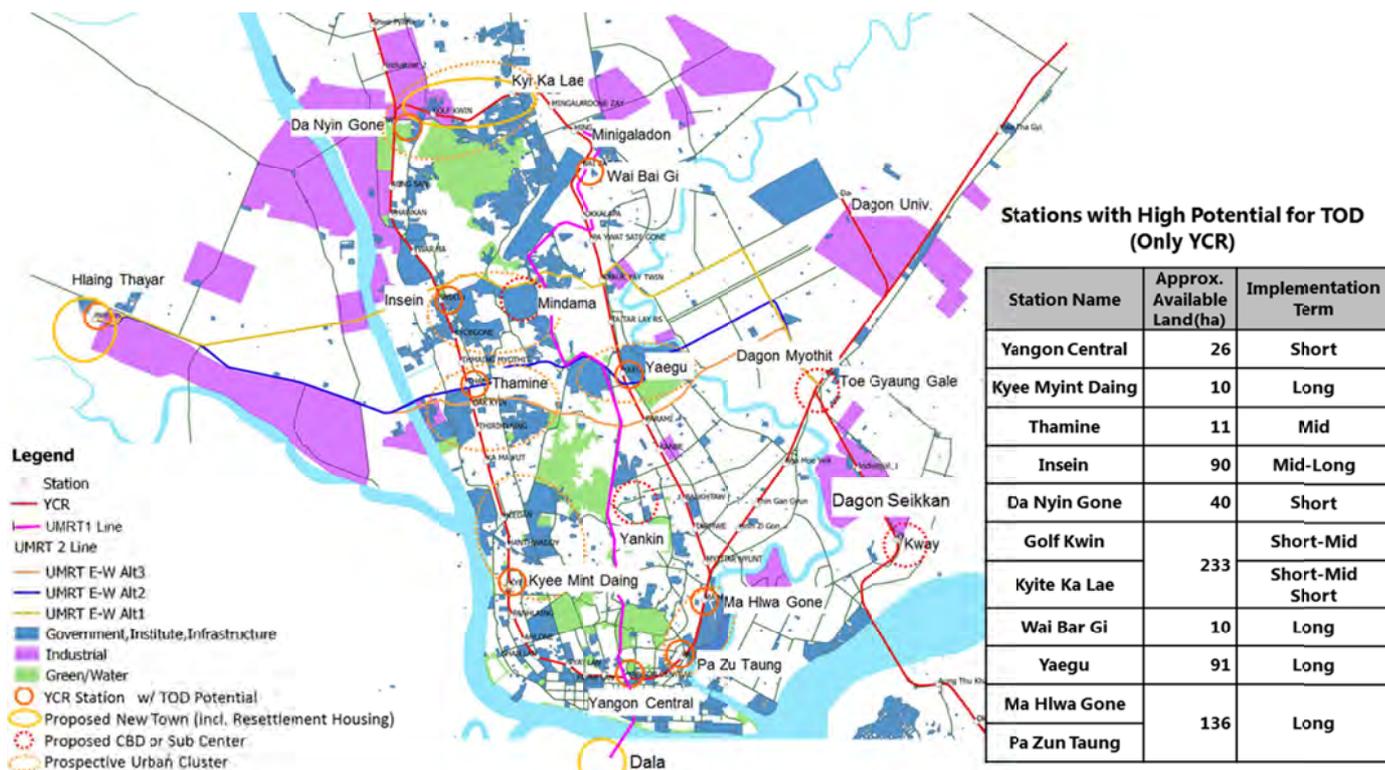
4.36 都市鉄道ベースの TOD は交通・都市開発において、極めて大きなインパクトを引き起こすと期待される。モビリティ・アクセシビリティは向上され、効率的かつ効果的な土地利用整備が促進され、公共交通インフラ財源確保のための開発利益還元機会が創出される。TOD の主な構成要素は下記である。

- (イ) アクセス道路整備
- (ロ) 駅前広場
- (ハ) 歩行者によるアクセス
- (ニ) 交通需要管理 (TDM)
- (ホ) フィーダーサービスの整備
- (ヘ) 一体開発
- (ト) TOD 管理

### 3) 提案アクション

4.37 ヤンゴンにおいて TOD を実施するうえでは、TOD 計画の策定(必要な土地利用計画、ゾーニング、設計ガイドライン)と、計画実施の為の組織間調整の両方が必要となる。最初のステップとして TOD コミティーを設立後、それがイニシアチブをとりつつ民間投資の機会について検討するべきである。検討結果をもとに、2~3 年で実施できるパイロット的モデル事業へとつなげることができる。パイロット事業の候補となる案件としては、図 4.9.1 で短期的事業として分類されている、(1) 環状線北部におけるニュータウン整備、(2) ダニンゴン 駅周辺開発などが考えられる。

4.38 表 4.9.1 に示す通り、TOD 事業は計画、組織制度の確立、法的枠組みの設立などが含まれる。TOD の実施を進めるためには、あらゆる面について同時に実施するべきである。関連する主体の能力開発も OJT ベースで実施するべきである。



出典：調査団

図 4.9.1 一体開発のポテンシャルがあるエリア

表 4.9.1 ヤンゴンにおける事業実施内容

カテゴリー	事業内容
都市鉄道沿線における TOD	<ul style="list-style-type: none"> <li>駅・駅周辺における市街地・郊外部における一体開発</li> <li>特に駅の徒歩圏における、アクセス環境の改善</li> <li>駅周辺の結節点施設の整備</li> <li>ニュータウン開発</li> <li>水上交通・ウォーターフロント開発との一体化</li> <li>地下空間、地下鉄駅の活用</li> <li>高架下空間の活用</li> </ul>
事業実施体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>TOD コミティーの設立</li> <li>TOD にかかる運行・管理体制の設立</li> <li>TOD にかかる財源調達スキームの確立</li> </ul>
法的枠組	<ul style="list-style-type: none"> <li>BOT 事業、土地区画整理、都市再開発、空中権移転、土地の適切な地価評価システム、開発許可、不動産取引の投機規制といった諸制度に関連する法制度、規則の策定</li> <li>政府用地上で実施する BOT 事業向けに、適切な土地所有制度の規定</li> </ul>

出典：調査団

## 4.10 物流交通整備

### 1) 背景

4.39 経済成長に伴い、ヤンゴン地域内、及びヤンゴンとその他地域間との物流交通は大きく成長していく見通しである。2013年～2030年間で物流交通需要は5倍に成長すると推計されており、交通手段は道路交通、内陸水運、鉄道、沿岸海運などが含まれる(表 4.10.1 参照)。

表 4.10.1 ヤンゴン地域に関連する物流交通需要の成長(2013年～2030年)

2030年/2013年	ヤンゴン着	ヤンゴン発	通過交通	平均
道路交通	4.8	4.6	5.2	5.0
内陸水運	5.5	5.9	4.8	5.4
鉄道	3.0	4.7	4.4	4.2
沿岸海運	2.8	4.5	-	4.0
平均	4.4	4.6	5.2	4.8

出典：JICA ミャンマー国全国運輸交通プログラム形成準備調査，(2014年)

4.40 物流交通は、費目ごとに下記のカテゴリーに分類できる：

- (イ) カテゴリー1：野菜、フルーツ、魚介類、家畜 など
- (ロ) カテゴリー2：製品
- (ハ) カテゴリー3：電力、石炭・石油・材木などの工業製品

4.41 ヤンゴンにおける物流需要は、2013年～2030年で最も成長が著しいものはカテゴリー2の7.3倍であり、カテゴリー1が4.9倍、カテゴリー3が2.9倍と続く(表 4.10.2 参照)。

表 4.10.2 カテゴリー別 ヤンゴン地域に関連する物流交通需要の成長(2013年～2030年)

2030年/2013年		カテゴリー 1	カテゴリー 2	カテゴリー 3	合計
ヤンゴン西部	流出	9.0	17.5	3.8	5.8
	流入	4.5	9.0	3.1	3.8
ヤンゴン東部	流出	9.6	9.9	4.6	5.8
	流入	4.6	3.8	1.5	2.9
合計		4.9	7.3	2.9	3.8

出典：JICA ミャンマー国全国運輸交通プログラム形成準備調査，(2014年)

## 2) 戦略

4.42 将来における物流交通の分布パターンの変動について、都市交通への負のインパクトなしに対応するための、物流交通整備の基本的な方向性については下記の通りである。

- (イ) **カテゴリ1の物流交通需要に対応するための、公共の卸売市場の改良**：外環状道路沿線への卸売市場の立地集約、施設・衛生環境の改良、近傍への食品加工産業の誘致などが含まれる。
- (ロ) **カテゴリ2の物流交通需要に対応するための、トラディショナルバザールの改良**：既存のバザールを近代化させるとともに、配送システムを整備する。
- (ハ) **カテゴリ3の物流交通需要に対応するための、ティラワへの港湾機能の移転**：高密度なCBDに物流交通が集中することを避ける。

4.43 ミャンマー国鉄は、物流交通需要に対応する事業として、ドライポート(内陸の複合一貫輸送のための載せ替えターミナル)の建設・運用を検討している。アジアハイウェイ、アジア横断鉄道沿線へのドライポート建設のため、ミャンマー国は2013年11月7日に”ドライポート整備に係る政府間合意”に調印した。ドライポートの整備地点として、ヤンゴン、マンダレー、タム、ムセ、モーラミヤイン、バゴ、モンユウ、ピイの8地区を候補地として提示されており、ヤンゴンでは、イーストダゴンタウンシップのヤワタジでの整備が計画されていた。

4.44 2018年11月、ヤワタジのドライポートが開業した。ヤンゴン河沿いに立地しているいくつかの港湾施設や、ティラワ港とも近い。ヤンゴン～バゴ～ピンマナ～マンダレーと、道路ネットワーク上でも接続されている。また、国鉄のヤンゴン～マンダレー線上に立地しておりヤンゴンとバゴ、更にはハントワディ国際空港と接続している。また、ヤンゴン河沿いには内陸水運港が立地しており、ドライポートへのアクセスが良い。

## 3) 提案アクション

4.45 既存施設の改良・移転、物流施設・機能の新設など。



出典：調査団

図 4.10.1 ヤワタジへのドライポート整備計画

## 5 提案プロジェクト、アクションとロードマップ

### 5.1 交通プロジェクト

#### 1) 交通プロジェクトの分類

5.1 前章で提案したセクター別の交通開発戦略を実施し、将来において望ましい交通ネットワークの実現にむけて、調査団と C/P 機関は協議の末、101 の事業・アクションを、10 のサブセクター・34 のカテゴリーに分けて分類した(表 5.1.1 参照)。各サブセクターについて下記に記述しており、プロジェクトについては本編にまとめられている。

- (イ) **道路**：合計 24 プロジェクト、カテゴリーはマイナーな改良・メンテナンス、リハビリ事業、ボトルネック解消事業、市街地ミッシングリンク整備、フライオーバー・アンダーパスの整備、補助幹線道路、幹線道路、新規橋梁、及び外環状道路の整備など。
- (ロ) **高速道路**：合計 11 プロジェクト。都市間高速道路と都市内高速道路に大別。
- (ハ) **公共交通（バス）**：合計 8 プロジェクトで、バスの近代化と BRT 整備などが含まれる。
- (ニ) **交通管理・交通安全**：合計 16 プロジェクト。車両管理、取締り、交通工学的取組み、交通安全教育、駐車管理、交通管制、及び交通需要管理などが含まれる。
- (ホ) **鉄道**：合計 12 プロジェクト。環状線整備、郊外通勤線整備、及び新規都市鉄道の整備などが含まれる。
- (ヘ) **内陸水運**：合計 7 プロジェクト。既存施設の改良・移転、新規施設整備など。
- (ト) **物流**：合計 4 プロジェクト。既存施設の改良・移転、新規施設整備など。
- (チ) **ICT**：合計 7 プロジェクト。YRTA 向け事業と、公共交通運行事業者向け事業に大別。
- (リ) **TOD**:合計 4 プロジェクト。環状線沿線の TOD 事業と、新規都市鉄道沿線の TOD 事業に分類。
- (ヌ) **組織制度**：合計 8 プロジェクトで、YRTA の能力強化、バス事業者の強化、制度設計、TOD の促進など。

表 5.1.1 提案プロジェクト一覧

セクター	カテゴリー	ID	プロジェクト名	概算事業費 (million USD)	政府負担 (%)	期間 <sup>1), 2)</sup>			
						S (17-20)	M (21-25)	L (26-35)	
道路	道路橋梁メンテナンスプログラム	R-01	Urban roads and bridges maintenance program	496	100				
	優先道路・橋梁に対するリハビリプログラム	R-02	Rehabilitation program for priority roads and bridges (Hlaw Ga Rd, Hlaing River Rd, Main Rd No.5, No.6, etc.)	243	100				
	ボトルネック解消プログラム	R-03	Program on road improvement of bottlenecks	32	100				
	新規市街地における道路整備	R-04	Road Development in New Urban Area	2,120	20				
	ミッシングリンク整備	R-05	Program on Removal of Bottlenecks for Major Corridors	107	100				
	補助幹線道路整備	R-06	1	Program to construct secondary roads in existing urban areas	79	100			
			2	Program on road widening in urban blocks (5 packages)	356	100			
	歩行者の安全のための施設整備	R-07	Pedestrian bridges, pedestrian crossing signals, wide sidewalk, relocation of electric poles, etc.	238	100				
	新規幹線道路整備	R-08	1	Construction of new truck route					
			2	Wataya Br South Approach					
			3	Min Ye Kyaw Swar Rd/Yarzaa Dirit Rd					
			4	Kyi Myin Dine Br & ORR connection					
			5	Dala Br & ORR connection					
			6	Bago River Br -2 and Thanlyin Connection					
新規橋梁整備	R-09	1	New Thaketa Bridge						
		2	New Bago Bridge						
		3	Dala Bridge						
		4	Wataya Bridge						
		5	Kyi Myin Dine Bridge						
		6	Bago River Bridge 2 for Bago or Monkey Point						
外環状道路	R-10	1	East Section (Phase 1)	728	90				
		2	East Section (Phase 2)	1,948	90				
		3	South-West Section	590	90				
		4	North-West Section	870	90				
Subtotal				9,089	80				
高速道路	都市間高速道路	R-11	1	Yangon - Bago - Hanthawaddy New Airport	930	30			
			2	Yangon - Pyay	1,160	30			
			3	Yangon - Thilawa	1,310	45			
			4	Yangon - Hlegu	511	30			
			5	Yangon - Patheingyi	511	30			
	都市内高速道路	R-12	1	North-South Backbone (Western Axis: Insein-CBD-Dala)	1,261	30			
			2	North-South Backbone (Eastern Axis: Mindamar-CBD)	1,333	30			
			3	Access to Yangon-Mandalay Expressway	536	45			
			4	Pazundaung Bypass	422	30			
			5	East-West Smart Tunnel (North)	819	50			
			6	East-West Smart Tunnel (South)	897	50			
	Subtotal				9,690	40			
公共交通 (バス)	バス近代化	P-01	1	Bus Industry Reform/Capacity Building	3	100			
			2	Bus Route Restructuring					
			3	Bus Fleet Renewal/Maintenance	240	50			
			4	Bus Terminals/Facilities Improvement	20	80			
			5	Bus Corridor Traffic Management	20	100			
			6	Bus Transport Sector Management (YRTA)	3	100			
	BRT 整備	P-02	1	BRT under North - South Backbone Western (Kannur Rd - Bayint Naung Rd)	110	50			
			2	BRT under North - South Backbone Eastern (Waizayandar Rd)	110	50			
Subtotal				506	54				
交通管理・ 交通安全	車両管理 (車両登録、点検、整備)	M-01	1	Improvement of Vehicle Registration System					
			2	Development of Vehicle Inspection System	10	80			
	交通取締り (規則整備、人材訓練)	M-02	1	Establishment of Institutional Framework					
			2	Capacity Building of Traffic Enforcers	5	100			
	交通安全教育	M-03	1	Management of Traffic Control Centre					
			2	Expansion of Traffic Signals for Vehicles and Pedestrians					
			3	Improvement of Pedestrian Facilities/ Walking Environment	50	100			
			4	Provision of Signage and Lane Marking					
	交通安全教育	M-04	1	Preparation of Traffic Rules/Regulations					
			2	Traffic Safety Education for School Children	10	100			
3			Traffic Safety Campaign for the Public and Communities						
駐車管理 (駐車規制、駐車場整備)	M-05	1	Establishment of Parking Regulations and Enforcement						
		2	Development of Public Parking Facilities	100	80				
交通需要管理(TDM)	M-06	1	Introduction of Staggered Working/School Time	50	50				

	Management		2	Expansion of Pricing (higher parking fee, fuel, vehicle tax)					
			3	Area Licensing Scheme Control (CBD)					
	Subtotal				225	80			
鉄道	環状鉄道 (改良・立体化)	L-01	1	Upgrading of Existing Line and Services	350	80			
			2	Urgent Service Improvement	3	80			
			3	Elevation and Electrification of Circular Rail	1,100	90			
			4	Improvement/Development of Access Transport	100	100			
	郊外通勤鉄道	L-02	1	Yangon-Mandalay Line	1,350	80			
			2	Yangon-Pyay Line	780	80			
			3	Thilawa Branch Line	1,730	80			
			4	Outer Circular Rail Line	1,020	90			
			5	Relocation of Depot / Workshop to Suburban Area and Regeneration of MR Land	540	50			
	新線整備 (南北線・東西線・新空港アクセス鉄道)	L-03	1	Development of UMRT Line 1 (North-South)	3,630	90			
			2	Development of UMRT Line 2 (East - West)	2,250	90			
3			Yangon New Airport Access	1,350	100				
	Subtotal			14,203	90				
水上交通	既存サービスの改善	W-01	1	Fleet Procurement	10	0			
			2	Facilities Improvement	30	60			
	新航路・施設整備	W-02	1	Facilities Development	10	60			
			2	Fleet Procurement (Passenger)	18	0			
			3	Fleet Procurement (Freight)	10	0			
			4	Fleet Procurement (Tourism)	10	0			
	管理体制の整備	W-03		Strengthening Organization	3	100			
	Subtotal			91	30				
物流	既存施設改良	F-01	1	Upgrading of Public Wholesale Markets	140	10			
			2	Upgrading of Traditional Markets					
	施設の移転・新設 (港湾、ICD、トラックターミナル)	F-02	1	Relocation of Existing Port Function to Thilawa Port	511	60			
			2	Relocation of ICD and Development of New Truck Terminal along ORR	127	50			
	Subtotal			778	50				
ICT	YRTA 向け ICT の整備	C-01	1	Collection and Information of Traffic Data through ICT					
			2	Development of Bus Operation/Management Information system	5	100			
			3	Development of Public Transport User Information System					
	公共交通運行改善向け ICT の拡充	C-02	1	Introduction of Compatible ICT System among Public Transport Operators					
			2a	Provision of ICT Equipment for Public Transport Vehicles	50	50			
2b			Provision of wifi & Digital Signage at Terminals						
	Subtotal			55	50				
TOD	環状鉄道駅前・沿線開発	T-01	1	Integrated Urban Development at/around the Stations					
			2	Development of Integrated New Town for Resettlement and those who need Affordable Housing					
			3	Effective Use of the Space under the Viaduct	n.k	0			
			4	Integrated Development of Publicly Owned Lands					
新規都市鉄道路線 TOD	T-02		Integrated Development with New Lines (UMRT)						
	Subtotal			-	-				
組織制度	YRTA の能力強化	I-01	1	Establishment of Legal and Policy Framework					
			2	Strengthening of Organization and Staffing	15	100			
			3	Capacity Building including Study Tour					
	公共交通運営管理能力強化	I-02	1	Development of Training Manuals/Guideline					
			2	Conduct of Training	3	100			
			3	Conduct of Workshops					
	用地取得、PPP、TOD 促進のためのガイドライン整備	I-03	1	Introduction of "Land Readjustment and Urban Renewal System"	1	100			
2			Development of PPP Guideline on TOD						
	Subtotal			19	100				

出典：調査団

1) n.k.=not known

## 2) 提案プロジェクトの概算事業費

5.2 推計した概算事業費と、民間セクターの参画可能性をもとに、政府負担額について推計した。民間セクターの負担額はプロジェクトの性格によって大きく異なるが、調査団が他国での事例をもとに概算した結果、政府負担は総事業費 346 億米ドルの 67 % にあたる 237 億米ドルとなった。

表 5.1.2 サブセクター別概算事業費

サブセクター		概算事業費 (million USD)	政府負担額	
			% to Total	USD mill
道路	道路橋梁メンテナンスプログラム, 優先道路・橋梁に対するリハビリプログラム, ボトルネック解消プログラム, 新規市街地における道路整備, ミッシングリンク整備	1,551	100	1,551
	補助幹線道路整備, 歩行者の安全の為に施設整備, 新規幹線道路整備, 新規橋梁整備, 外環状道路	7,538	72	5,428
高速道路	都市間高速道路	4,422	34	1,523
	都市内高速道路	5,268	38	2,004
公共交通(バス)	バス近代化	286	57	162
	BRT 整備	220	50	110
交通管理・交通安全		225	100	225
都市鉄道	環状線整備	1,553	88	1372
	郊外通勤線	5,420	79	4,276
	新規都市鉄道整備	7,230	92	6,642
水上交通		91	30	27
物流		778	49	384
ICT		55	55	30
TOD		n.k	n.k	n.k
組織制度		19	100	19
Total		34,656	67	23,707

出典：調査団  
1) n.k.=not known

5.3 政府負担額について、更に短期・中期・長期に分類した結果を表 5.1.3 に示す。

表 5.1.3 政府負担額の期別内訳

Sector	概算事業費 政府負担額 (USD mill)			
	短期 (2017-2020)	中期 (2021-2025)	長期 (2026-2035)	合計
1. 道路	1,328	3,879	1,772	6,979
2. 高速道路	0	2,124	1,403	3,527
3. 公共交通	149	123	0	272
4. 交通管理	178	0	0	178
5. 鉄道	382	5,512	6,396	12,290
6. 水上交通	26	2	0	27
7. 物流	14	217	153	384
8. ICT	30	0	0	30
9. TOD	0	0	0	0
10. 組織制度	10	9	0	19
合計	2,117	11,865	9,725	23,707

出典：調査団

### 3) 財源調達

5.4 政府の事業費負担能力を推定するため、ヤンゴン地域、ヤンゴン都市圏(調査対象地域)における財源調達能力を、下記の前提にもとづいて推計した。

(イ) ヤンゴン地域における総生産 (GRDP) : SUDP での推計値より引用

- ・ 2016 年: 1,760 億米ドル
- ・ 2035 年: 7,590 億米ドル
- ・ 成長率: 2016 年~2035 年で 8% / 年

(ロ) ヤンゴン地域におけるヤンゴン都市圏の財源シェア : 人口をもとに 80% と推定

- (ハ) 交通セクターへの割当
- ・ シナリオ 1: GRDP の 6%
  - ・ シナリオ 2: GRDP の 3%

5.5 推計結果によると、ヤンゴン都市圏における調達可能財源はシナリオ 1 では 410 億米ドル、シナリオ 2 では 205 億米ドルとなった。

表 5.1.4 ヤンゴン都市圏における財源調達シナリオ

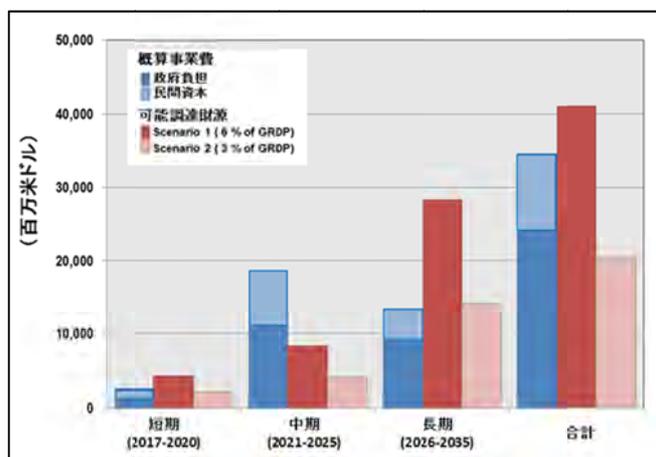
項目		ヤンゴン地域	ヤンゴン都市圏 1) (調査対象地域)
GRDP (USD million)	2016	17,607	14,148
	2035 2)	75,988	60,983
	2017-2035	850,688	683,534
交通セクターへの 割当 (USD million)	シナリオ 1: GRDP の 6%	2017-2020 (Short Term)	4,334
		2021-2025 (Medium Term)	8,346
		2026-2035 (Long Term)	28,332
		Total	41,012
	シナリオ 2: GRDP の 3%	2017-2020 (Short Term)	2,167
		2021-2025 (Medium Term)	4,173
		2026-2035 (Long Term)	14,166
		Total	20,506
		Total	25,521

出典：調査団

- 1)ヤンゴン地域におけるヤンゴン都市圏の財源シェアは、人口をもとに 80% と推定  
2) GRDP の成長率：2016 年~2025 年は 10.0%、26 年~35 年は 6.2%と推定。

5.6 可能調達財源と概算事業費を比較した結果を図 5.1.1 に示す。主な知見は下記である。

- (イ) Scenario 1 の条件であれば、2017 年~2035 年間での可能調達財源は概算事業費総額と同額程度におさまっており、本調査で提案したプロジェクトが、ヤンゴン都市圏が負担可能な規模であることを示唆している。
- (ロ) 一方で、短期・中期的には、予算が不足する。
- (ハ) 結果として、短期・中期の段階においては、外部機関からの資金調達が重要となる。



出典：調査団

図 5.1.1 可能調達財源と概算事業費の比較結果

## 5.2 戦略的アクションプログラムの提案

### 1) 一般

5.7 提案した交通マスタープランは 2035 年を目標年次としており、将来のヤンゴンにおける交通状況改善の一助となるものであるが、計画通りの実施が何よりも重要となる。年々増大する交通需要に対し、事業がタイムリーに実施され、効果を示すことができなければ、長期的な施策についても、社会に受け入れられることはない。そのため、マスタープランで想定した 2035 年の将来像に照らし合わせて、提案プロジェクトを、短期の戦略プログラムとして更にパッケージ化し、政府各機関が主導していくよう提案している。

5.8 上記を踏まえ、効果的な事業実施に係る提言は下記である。

(イ) **開発に計画性を担保するための、プロジェクトのパッケージング**：本調査では、下記の通り 9 つの戦略的プログラムが提案されている。

- ・ 主要コリドー・CBD におけるボトルネック解消
- ・ バス近代化
- ・ 交通管理・交通安全
- ・ ミッシングリンク整備
- ・ 都市鉄道ネットワークの整備
- ・ 都市高速ネットワークの整備
- ・ 内陸水運の整備
- ・ TOD の推進
- ・ YRTA の能力強化

(ロ) **短期アクションの実施と長期プロジェクトへの早期着手**：都市鉄道など大規模なインフラ事業は莫大な予算・整備期間を要する。そのため、(イ) 従来の事業実施シーケンスである“F/S-D/D-ROW 確保-整備”に替わるスキーム導入、(ロ) 都市計画との整合を図る、(ハ) 組織制度やプロセスの整備 などの取組が推奨される (表 5.2.1 参照)。

(ハ) **都市開発戦略との密な連携**：交通は、都市の社会経済活動、土地利用、環境と言った様々な面に大きな影響を及ぼすため、交通計画は都市開発戦略と整合を図る必要がある。具体的には、社会住宅、ハザードエリアに住む低所得層の移転、ニュータウンやサブセンターの開発などである。高密な商業複合施設の開発は、交通インパクトについて精査したうえで、周辺交通流に及ぼすインパクトを解消または最小化するべく検討する。また、住宅や商業施設については、適切な規模の駐車施設を整備しなければならない。

(ニ) **一体的なネットワーク・システムとしての交通整備**：ヤンゴンにおける都市交通は様々なモードで構成されており、ここから更に都市交通、高速道路、近代化されたバス交通等が新たに加わる。モード間の統合・調整は、シームレスで安全な移動を、安価に手提供するうえで必要不可欠である。そのため、YRTA は都市交通の計画・マネジメントを担当する唯一の期間として、その機能・能力を強化していかなければならない。

表 5.2.1 都市鉄道整備の実施スキーム案

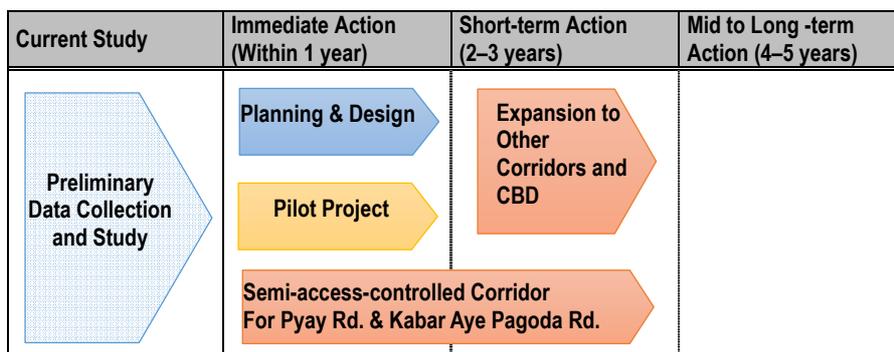
ステップ	アクション	目的
1	ネットワーク全体、または優先路線に対する F/S の実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトのフィージビリティを検証する。</li> <li>鉄道構造・駅・結節点施設の整備に必要な ROW の規定。</li> <li>TOD の実施ポテンシャルをもつエリアの特定。</li> </ul>
2	都市計画との整合	<ul style="list-style-type: none"> <li>法定都市計画のなかで鉄道路線・ROW を規定。</li> <li>都市鉄道沿線で詳細な土地利用・都市開発計画を策定し、土地利用・開発の取締り・コントロール・誘導を図る。</li> </ul>
3	用地取得/ 再定住	<ul style="list-style-type: none"> <li>鉄道整備用地取得の実施。</li> <li>鉄道用地、TOD 整備対象地区を含めた、広範なエリアを対象とした土地区画整理の導入。</li> <li>TOD のコンセプトに、再定住を検討。</li> </ul>
4	短期的な整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>用地取得の実施中に、鉄道計画路線沿線での高規格バス or BRT の導入。</li> <li>交通結節点施設のためのスペースへ侵害しない範囲での、駅ナカ、駅周辺での商業開発の促進。</li> </ul>
5	用地取得済みの ROW 上での D/D 実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>D/D では、開発利益還元を図って、潜在的な民間投資を盛り込んだ TOD 計画を含める。</li> </ul>
6	都市鉄道の建設	<ul style="list-style-type: none"> <li>都市鉄道開業時、初期的に TOD 事業も完了または実施中であるべきである。</li> </ul>

出典：調査団

## 2) 戦略的プロジェクトの実施アプローチ

### (a) 主要コリドー・CBD におけるボトルネック解消

5.9 主要コリドー及び CBD における、スムーズかつ安全な交通流を確保するためのプログラムで、道路のメンテナンス・小規模な改良・リハビリと、局所的なボトルネックの解消、及び交通管理・交通改良施策が含まれている。

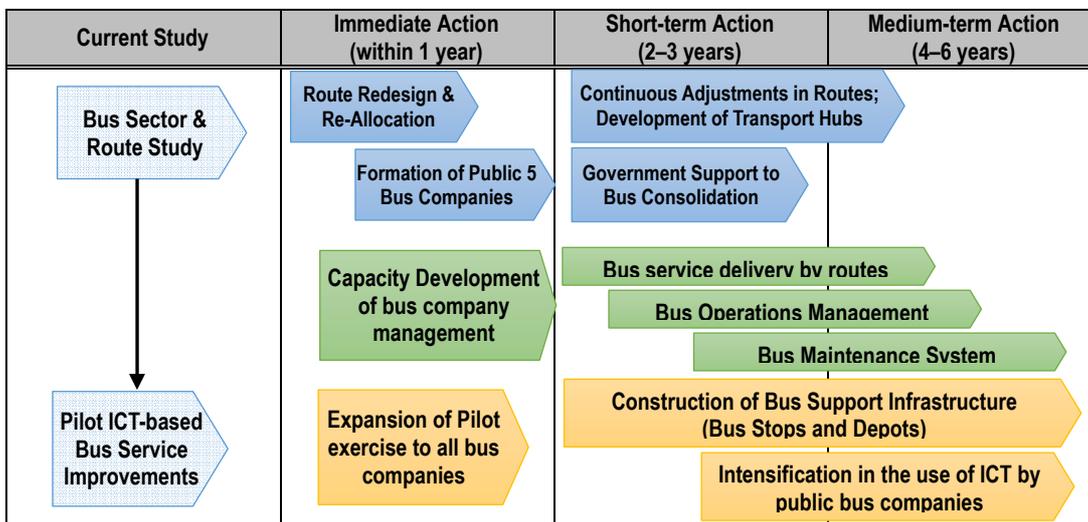


出典：調査団

図 5.2.1 ボトルネック解消プログラムの実施ロードマップ

(b) バス近代化

5.10 本プログラムは(イ)バス路線の再編、(ロ)バス産業の再編、(ハ)バス車両更新の拡大、(ニ)バス運行支援インフラ整備、(ホ)バスコリドーにおける交通管理、(ヘ)YRTA によるバス事業者の監理・規制などで構成される。このプログラムの概算事業費は約 3.5 億米ドルである。

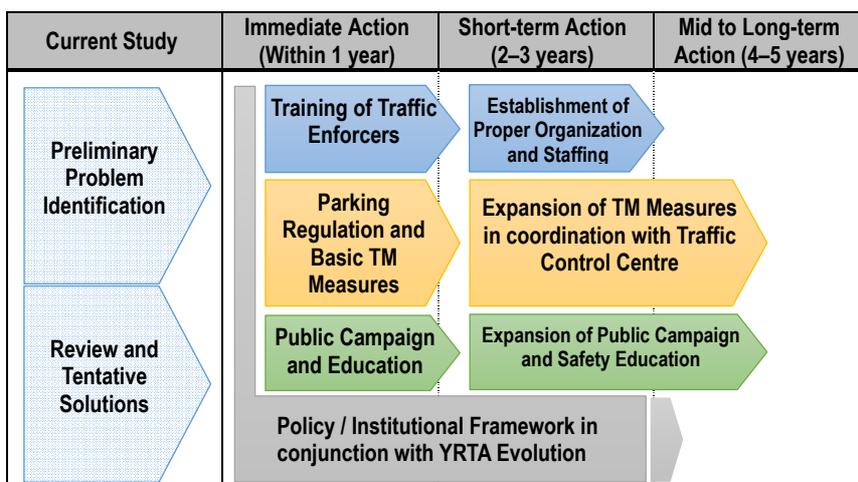


出典：調査団

図 5.2.2 バス近代化プログラムの実施ロードマップ

(c) 交通管理・交通安全

5.11 本プログラムは(イ)車両管理、(ロ)取締り、(ハ)施設整備、(ニ)交通安全教育、(ホ)駐車管理、(ヘ)交通管制、(ト)交通需要管理で構成される。このプログラムの概算事業費は約 2.45 億米ドルである。

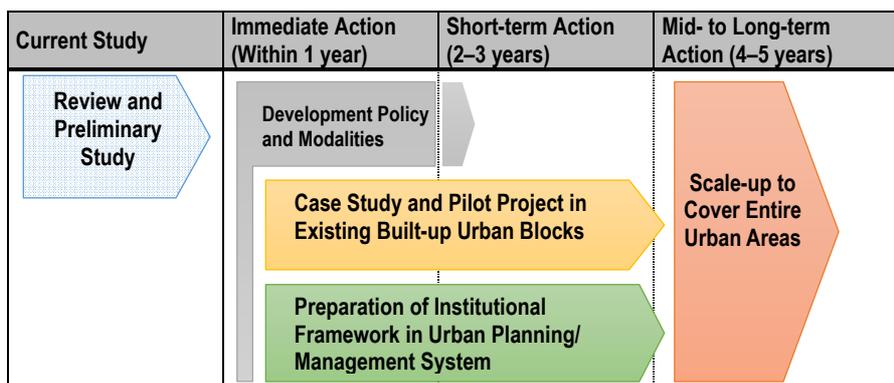


出典：調査団

図 5.2.3 交通管理・交通安全プログラムの実施ロードマップ

### (d) ミッシングリンク整備

5.12 本プログラムは、市街地の大規模区画における道路ネットワークの強化、アクセシビリティの確保を目的とした、道路の拡幅・新設を対象としており、日本でも広く実践されている諸制度の導入が期待される。本プログラムは(イ)大規模区画内における道路拡幅・新設事業(合計5パッケージ)、(ロ)土地区画整理スキームの導入による ROW 取得・再定住の実施を含めている。概算事業費は約5億米ドルである(うち、政府負担金額は半分の2.5億米ドルと推計)。

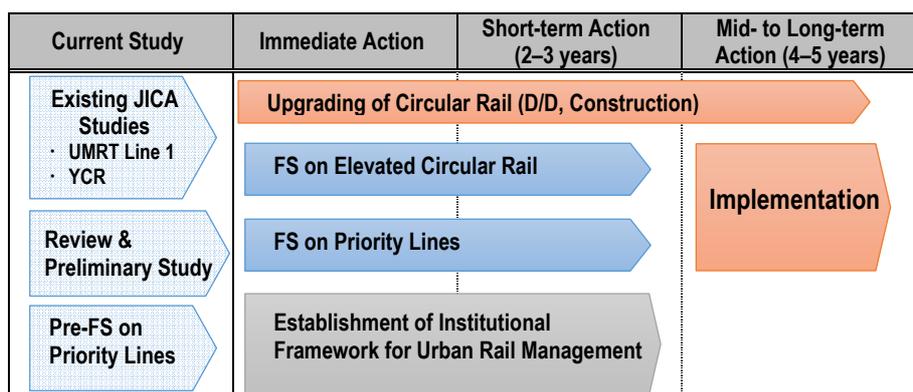


出典：調査団

図 5.2.4 ミッシングリンク整備プログラムの実施ロードマップ

### (e) 都市鉄道ネットワーク整備

5.13 本プログラムは、交通混雑の影響を受けない、高いサービスレベルの公共交通サービスを、フィーダーサービスや TOD とともに、市民に提供することを目的にしている。本プログラムの実施ロードマップを下表に示す通り。

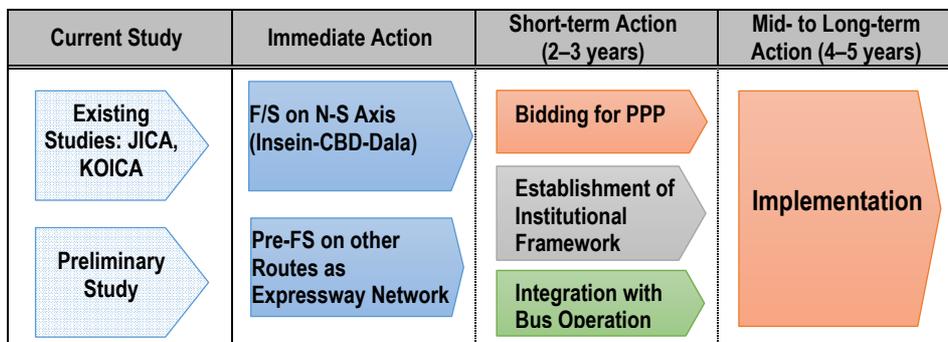


出典：調査団

図 5.2.5 都市鉄道ネットワーク整備プログラムの実施ロードマップ

(f) 都市高速道路の整備

5.14 本プログラムは、私的交通・公共交通の両方において高規格・高容量のコリドーの供給を目的としており、(イ) IRR をはじめとする都市高速道路の整備と、(ロ) IRR 整備空間における BRT の検討、が含まれている。

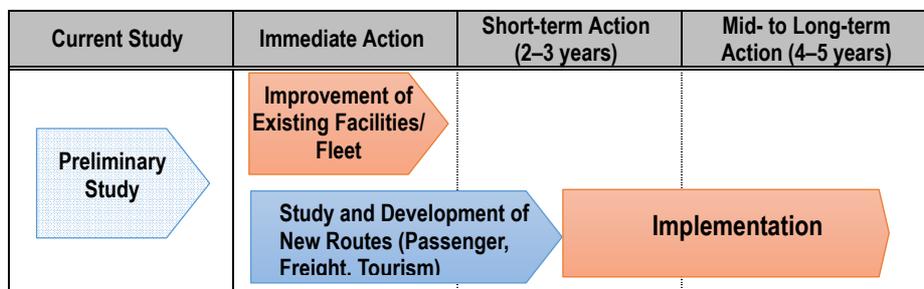


出典：調査団

図 5.2.5 都市鉄道ネットワーク整備プログラムの実施ロードマップ

(g) 水上交通の整備

5.15 本プログラムは、ウォーターフロント沿いにおける交通需要への対応を目的としており、(イ) 既存のサービスの改良と(ロ) 新規路線の整備があり、それぞれ船の調達、施設整備も含まれている。

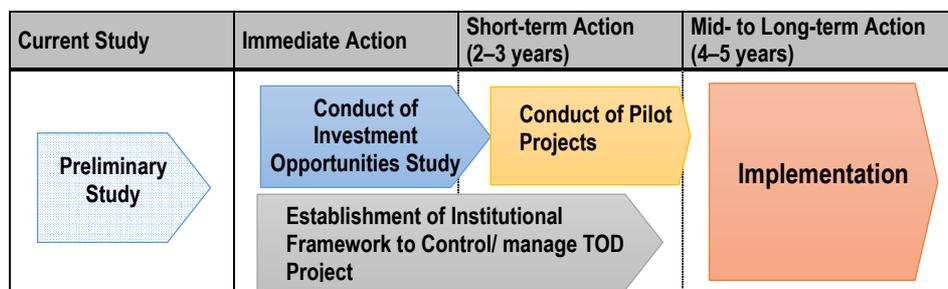


出典：調査団

図 5.2.6 水上交通整備プログラムの実施ロードマップ

### (h) 公共交通指向型都市開発 (TOD)

5.16 本プログラムは、公共交通をベースとしたコンパクトな市街地形成、地域経済活動、開発利益還元を促進を目的としている。本プログラムは(イ) ヤンゴン環状線における TOD(一体開発、アクセス改善、住民移転対象者向けニュータウン事業、高架下の有効利用、政府所有地の一体整備)と、(ロ) その他路線の TOD (サブセンターとの一体開発、地下空間整備など)が含まれている。

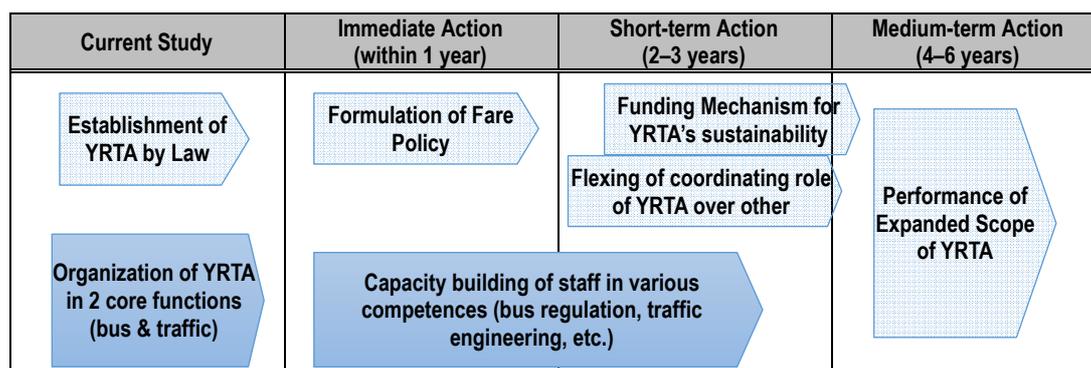


出典：調査団

図 5.2.7 公共交通指向型都市開発プログラムの実施ロードマップ

### (i) YRTA の能力強化

5.17 本プログラムは新たに設立された YRTA を、ヤンゴン地域のあらゆる都市交通システムの計画、管理、規制を統括する、実行力のある組織へと改革していくことを目的としている。本プログラムは(イ)YRTA の動員と、法制度・政策上での枠組みの形成 (ロ)研修や特別訓練コース、実地訓練を介した人材確保、人材育成、(ハ)バス運行を支援するためのインフラ整備・及び他の交通機関(鉄道、水上交通)との調整・TOD の計画や促進といった、更なる機能拡大、を含む。本プログラムの概算事業費は約 1,900 万米ドルで、この費用の大部分は人件費と研修によるものである。



出典：調査団

図 5.2.8 YRTA の能力強化プログラムの実施ロードマップ