

**ヤンゴン都市圏開発プログラム
形成準備調査（都市交通）
(YUTRA)**

**ファイナルレポート
和文要約**

2014年12月

**株式会社アルメックVPI
株式会社オリエンタルコンサルタンツ
日本工営株式会社**

本レポートにおける為替レート

US\$ 1.00 = MMK 1,000



内環状線および BRT 導入イメージ図



ヤンゴン鉄道の高架化とヤンゴン駅周辺開発イメージ図

目次

1	業務の概要	
1.1	業務の背景	1-1
1.2	業務の目的	1-1
1.3	対象地域	1-2
1.4	業務のスケジュールとフレーム	1-3
1.5	報告書の構成	1-3
1.6	プロジェクト組織構成	1-3
2	現在の交通状況、問題・課題	
2.1	概況	2-1
2.2	主要交通コンポーネント	2-2
2.3	交通需要特性	2-8
2.4	環境イシュー	2-9
2.5	公共セクターの計画と予算システム	2-10
2.6	交通セクターの組織制度	2-11
3	交通需要	
3.1	都市開発シナリオ	3-1
3.2	社会経済フレームと将来の交通需要	3-2
4	交通開発戦略	
4.1	全体交通政策	4-1
4.2	投資可能財源	4-4
4.3	土地利用と交通ネットワーク	4-5
4.4	公共交通開発	4-10
4.5	道路ネットワーク	4-12
4.6	交通マネジメントと交通安全	4-14
4.7	貨物輸送	4-16
4.8	組織制度改革と強化	4-17
5	実施および計画されている交通プロジェクト	
6	マスタープラン 2035	
6.1	交通ネットワーク計画	6-1
6.2	主要プロジェクト	6-4
6.3	事業評価	6-25
7	実施プログラム	
7.1	実施スケジュールと投資計画	7-1
7.2	TOD プロジェクトの可能資金源	7-2

7.3	プロジェクト実施に向けた考察	7-2
7.4	組織制度改革のスケジュール	7-5
8	結論と提言	
8.1	結論	8-1
8.2	提言	8-3

目 次

図 1.3.1	YUTRA 調査地域	1-2
図 1.4.1	プロジェクトのスケジュールとフレーム	1-3
図 1.6.1	YUTRA プロジェクトの組織構成	1-4
図 2.1.1	ヤンゴン地域における車種別登録自動車台数	2-1
図 2.2.1	MOC と YCDC が管理する道路の舗装状況	2-2
図 2.2.2	混雑交差点と混雑区間	2-4
図 2.2.3	登録車両 10000 台当たりの負傷交通事故	2-4
図 2.2.4	既存のバスターミナル位置と移転候補地	2-5
図 2.3.1	モーダルシェア(2013 年)	2-9
図 2.5.1	ミャンマー国家計画フレーム	2-10
図 3.1.1	ヤンゴン都市圏の将来都市構造提案(緑地の島を散りばめた副都心システム)	3-1
図 3.1.2	将来土地利用計画	3-2
図 3.2.1	YUTRA スタディエリアの交通需要分布パターン	3-5
図 3.2.2	2013 年配分交通量(現況交通ネットワーク上)	3-6
図 3.2.3	2035 年配分交通量(現況交通ネットワーク上)	3-7
図 3.2.4	需給分析のためのミニスクリーンライン	3-8
図 4.1.1	ヤンゴンマスタープランの特徴	4-3
図 4.2.1	シナリオ別ミャンマーGDP 予測	4-4
図 4.3.1	階層的センター配置とネットワーク	4-6
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)	4-9
図 4.3.3	各センター間に増加が提案される道路容量	4-9
図 4.5.1	地域区分ならびに将来道路交通需要	4-13
図 4.5.2	道路ネットワーク計画の流れ	4-14
図 4.7.1	物流基地とトラックラックルートの見直し	4-16
図 6.1.1	最大ネットワーク(Do-maximum ネットワーク)	6-1
図 6.1.2	2035 年提案ネットワーク(マスタープラン)	6-1
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)	6-2
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)	6-3
図 6.1.5	提案 BRT ルート(マスタープラン)	6-3
図 6.1.6	配分交通量、2013	6-4
図 6.1.7	配分交通量、2035	6-4
図 6.2.1	既存線の段階整備	6-5
図 6.2.2	既存車両基地・工場の移転と統合の模式図	6-6
図 6.2.3	各提案案件の時系列を踏まえた相関フロー図	6-7
図 6.2.4	短期(2013~2018)提案プロジェクト位置図	6-8
図 6.2.5	中期(2018~2025)提案プロジェクト位置図	6-9
図 6.2.6	長期(2035)提案プロジェクト位置図	6-10
図 6.2.7	BRT コリドーと各建設フェーズ	6-15
図 6.2.8	フェーズ別 BRT 導入スケジュール	6-16
図 6.2.9	幹線道路網計画図(最終段階)	6-17
図 6.2.10	高速道路網計画図(最終段階)	6-17
図 6.2.11	内環状都市高速道路 標準横断図	6-18
図 6.2.12	短期道路プロジェクト(2018年)	6-19
図 6.2.13	中期道路プロジェクト(2025年)	6-19
図 6.2.14	長期道路プロジェクト(2035年)	6-19
図 6.2.15	2035年以降の道路プロジェクト(参考)	6-19
図 6.2.16	ラッカバン ICD(タイ)の事例	6-24
図 7.3.1	政府所有地	7-4

表 目 次

表 2.1.1	調査対象地域の社会経済状況.....	2-1
表 2.2.1	貨物交通の課題.....	2-6
表 2.2.2	全国レベル交通施設に関連する計画課題.....	2-7
表 2.3.1	2013年の交通モード別トリップ数.....	2-8
表 2.5.1	交通セクターのGFCFの割合の変化.....	2-11
表 3.2.1	ヤンゴン都市圏社会経済フレーム.....	3-3
表 3.2.2	総交通需要の増加、パーソントリップ（'000）.....	3-4
表 3.2.3	YUTRA スタディエリアのモード別総交通需要.....	3-5
表 3.2.4	ミニスクリーンラインでの需給ギャップ、2013 および 2035.....	3-8
表 4.2.1	ヤンゴン都市圏交通セクターの推定予算規模.....	4-5
表 4.3.1	CBD-サブセンターリンク.....	4-7
表 4.3.2	サブセンター間リンク.....	4-7
表 4.3.3	サブセンター-ニュータウンセンターリンク.....	4-8
表 4.3.4	ニュータウンセンター間リンク.....	4-8
表 6.1.1	交通ネットワークのパフォーマンス.....	6-4
表 6.2.1	鉄道プロジェクト実施計画(1/3).....	6-11
表 6.2.2	鉄道プロジェクト実施計画(2/3).....	6-12
表 6.2.3	鉄道プロジェクト実施計画(3/3).....	6-13
表 6.2.4	概略建設・調達コスト.....	6-14
表 6.2.5	フェーズ別 BRT ルートおよびコリドー建設長.....	6-15
表 6.2.6	道路プロジェクトの実施スケジュール.....	6-20
表 6.2.7	道路プロジェクトの概略工事費.....	6-20
表 6.2.8	交通管理プロジェクトの実施スケジュール.....	6-21
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.....	7-1
表 7.1.2	必要投資額と可能投資額の比較.....	7-1
表 7.4.1	組織制度改革の実施スケジュール.....	7-5
表 8.1.1	マスタープランで提案するプロジェクト.....	8-2

略語表

ADB	Asia Development Bank	アジア開発銀行
AH	Asian Highways	アジアハイウェイ
AWPT	Asia World Port Terminal	アジア・ワールド・ポート・ターミナル(ミャンマーの民間業者)
BIMSTEC	Bay of Bengal Initiative for Multi-Sectoral Technical and Economic Cooperation	ベンガル湾多分野技術・経済協力イニシアチブ
BLC	Bus line committees	バス路線委員会
BOC	Bus Operating Companies	バス運営企業
BOT	Build-Operate-Transfer	BOT 方式
BRT	Bus rapid transit	BRT
BRTA	Bus Rapid Transit Authority	BRT 公社
BSC	Bus supervisory committees	バス監督委員会
BSW	Bo Aung Kyaw Wharf	ボー・アウン・チョウ埠頭
CBD	Central Business District	中心業務地区
DWT	Dead Weight Tonnage	載貨重量トン数
EIA	Environmental impact assessment	環境影響評価
EIRR	Equity internal rate of return	経済的内部収益率
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GFCF	Gross Fixed Capital Formation	総固定資本形成
GMS	Greater Mekong Subregion	大メコン圏地域
HIA	Hanthawaddy International Airport	ハンタワディー国際空港
HIS	Household Interview Survey	世帯訪問調査
ICD	Inland Container Depots	内陸コンテナデポ
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
ITS	Intelligent Transport Systems	高度道路交通システム
IWT	Inland Water Transport	内陸水運公社(ミャンマー国)
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構(日本国)
LRT	Light Rail Transit	LRT
MCTA	Myanmar Container Trucks Association	ミャンマーコンテナトラック協会
MEC	Myanmar Economic Corporation	ミャンマー・エコノミック・コーポレーション(国防省 出資・国有企業)
METI	Ministry of Economy, Trade and Industry of Japan	経済産業省(日本国)
MIP	Myanmar Industrial Port	Myanmar Industrial Port(ミャンマー国港湾)
MIPL	Myanmar Integrated Port Limited	ミャンマー・インテグレイテッド・ポート社
MITT	Myanmar International Terminal Thilawa	ティラワ国際港
MOC	Ministry of Construction	建設省(ミャンマー国)
MOECF	Ministry of Environment Conservation and Forestry	環境保全森林省(ミャンマー国)
MORT	Ministry of Rail Transportation	鉄道運輸省(ミャンマー国)
MOT	Ministry of Transport	運輸省(ミャンマー国)
MP	Master Plan	マスタープラン
MPA	Myanmar Port Authority	港湾公社(ミャンマー国)
MR	Myanma Railways	ミャンマー国鉄
MRT	Mass Rapid Transit	MRT
MYT-Plan	The Survey Program for the National Transportation Development Plan in the Republic of the Union of Myanmar	ミャンマー国全国運輸交通プログラム形成準備調査, JICA (2013)
NMV	Non-Motorized Vehicle	非動力系車両

OD	Origin-Destination	出発地ー目的地
ORR	Outer Ring Road	外環道路
PCU	Passenger Car Unit	乗用車換算台数
PSP	Private Sector Participation	民間セクター参入
ROW	Right of Way	通行権
SEZ	Special Economic Zone	経済特区
SPW	Sule Pagoda Wharves Terminal, Sule Pagoda Wharf	スーレーパゴタ埠頭
SUDP	Project for Strategic Urban Development Plan of the Greater Yangon, JICA (2013)	ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査、JICA (2013)
TEU	Twenty-foot equivalent units	20 フィートコンテナ換算
TIA	Traffic Impact Assessment	交通インパクトアセスメント
TOD	Transit Oriented Development	公共交通指向型開発
UG	Union Government	ミャンマー国政府
UMRT	Urban Mass Rapid Transit	都市高速大量輸送システム
YCDC	Yangon City Development Committee	ヤンゴン都市開発委員会
YIA	Yangon International Airport	ヤンゴン国際空港
YRG	Yangon Region Government	ヤンゴン地域政府
YUTA	Yangon Urban Transport Authority	ヤンゴン公共交通公社

概要

1 序論

背景

ミャンマーの旧首都ヤンゴン市を含むヤンゴン都市圏は、2013年現在人口約570万人を抱えるミャンマー最大の商業都市であり、経済活動の中心地として近年も人口が急速に増加しており、都市化とモータリゼーションが加速している。このため交通インフラは大きな圧力を受けており、交通事情の悪化は既に社会的・政治的・環境的に大きな問題となっている。

このような状況下、国際協力機構（以下 JICA）は2012年5月、ヤンゴン地域政府との間で“The Greater Yangon Urban Development Programme”を開始することに合意した。このプログラムの枠内で、ヤンゴン市の都市開発と土地利用に焦点を当てた“The project for Strategic Urban Development Plan of the Greater Yangon (SUDP)”が2012年8月に着手され、これに続く次のプロジェクトとして、2012年12月、本プロジェクト“The Project for Comprehensive Urban Transport Plan of the Greater Yangon (YUTRA)”が開始された。このプロジェクトは、上記 SUDP に整合した総合都市交通計画を策定するためのものである。

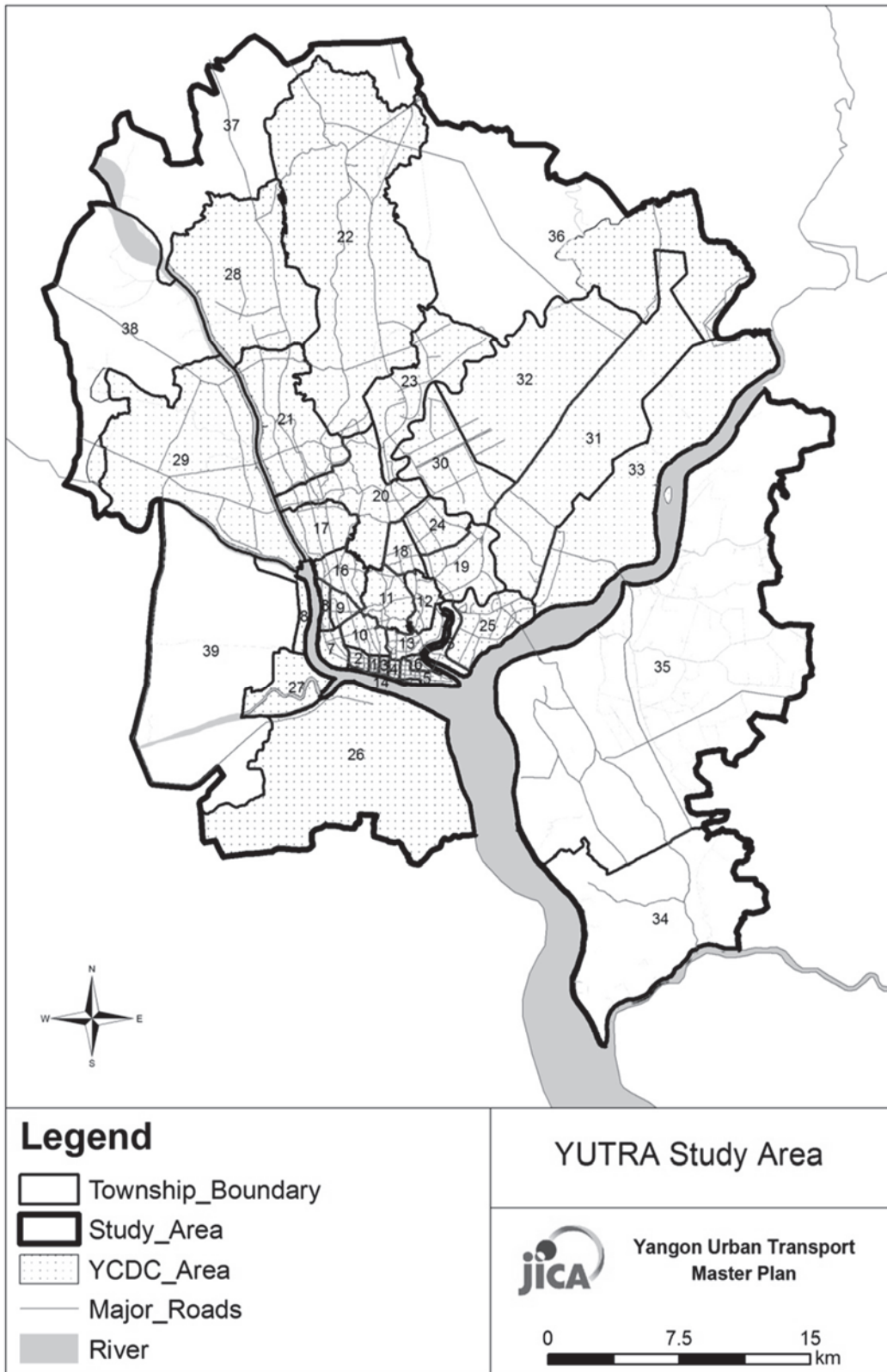
目的

このプロジェクトは、効果的で持続可能性のある公共交通システムおよび道路ネットワークによって、ヤンゴン都市圏の住民が、都市サービスへのモビリティとアクセシビリティを確保するための計画策定を目的としている。具体的には、次の4点である。

- 1) 2035年を最終目標年次とするヤンゴン都市圏の総合都市交通計画の策定（中期目標年次2025年、短期目標年次2018年）
- 2) 優先プロジェクトにかかるプレ F/S の実施（SUDP で架けかえの緊急性が指摘された新 Thaketa 橋建設プロジェクトが対象）
- 3) パイロットプロジェクトの実施（“8-mile Intersection”における交差点改良）
- 4) ミャンマー側カウンターパートに対する技術移転の実施

対象地域

調査対象範囲はヤンゴン都市圏であり、ヤンゴン市を中心として周辺タウンシップ（Thalyin, Hmawbi, Helgu, Htantabin, Twantay, Kyauktan）の一部を含む。この範囲を図 1.1 に示す。面積は合計約 1500 km² である。



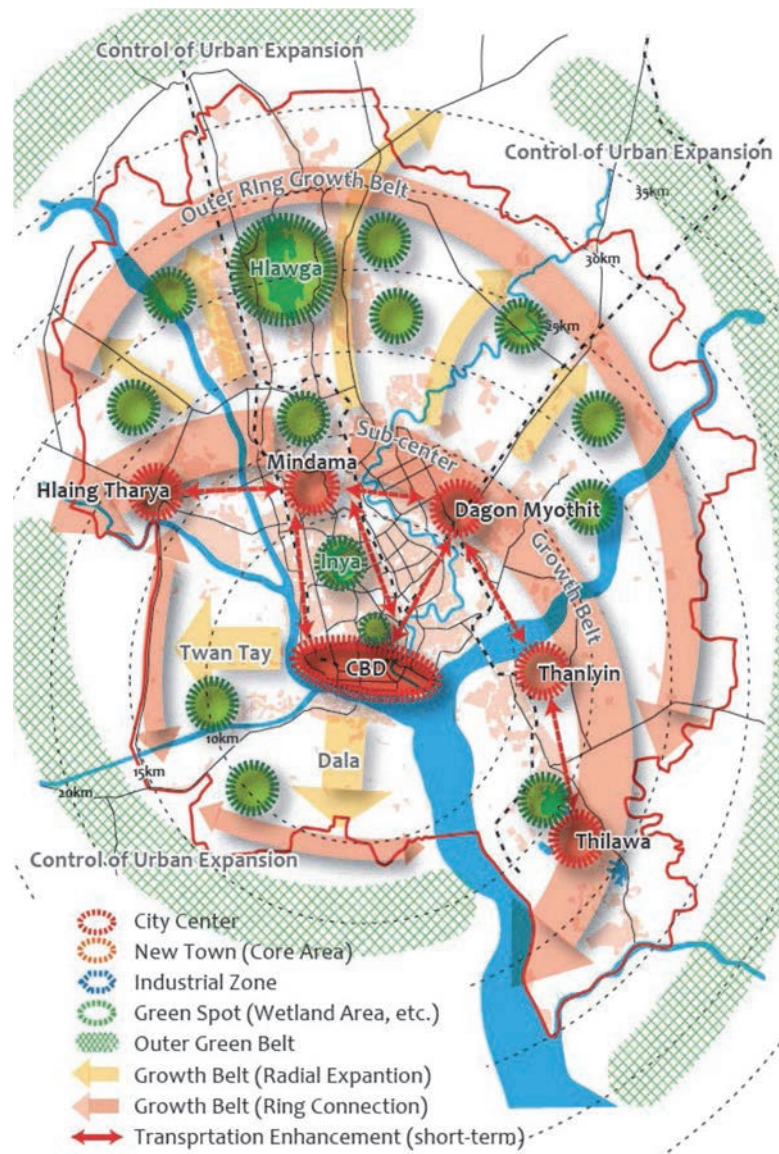
出典：YUTRA プロジェクトチーム

図 1.1 YUTRA 調査地域

2 YUTRA マスタープランの前提条件

ヤンゴン都市圏の都市構造

2013年1月、2040年を目標年次とする都市開発マスタープランが YCDC によって JICA の支援のもとに策定された。これは“The Project for the Strategic Urban Development Plan of the Greater Yangon” (SUDP) と称される。このマスタープランの提唱する開発ビジョンは、1) 国際ハブ都市、2) 快適な都市、3) 良好なインフラが整備された都市、4) ガバナンスの優れた都市、であり、本 YUTRA マスタープランの前提条件となるものである。SUDP は、ヤンゴン都市圏の将来構造を「緑地の島を散りばめた副都心システム」と定義した。これは、既存都心の機能を分散させることを意図したものである。図 2.1 に示すように、既存 CBD の 10-15 km の範囲で複数の副都心が形成されることになる。



出典：SUDP, JICA, 2013

図 2.1 ヤンゴン都市圏の将来都市構造提案（緑地の島を散りばめた副都心システム）

社会経済フレームと将来の交通需要

過去のトレンド、SUDP により計画された将来土地利用、全国運輸交通プログラム形成準備調査（同時進行中の別の JICA スタディ。以下、MYT-Plan）の全国社会経済フレームおよび一連の GIS による分析に基づいて、YUTRA の社会経済フレームが設定された。設定された指標は夜間・昼間の人口、産業別就業者数、学生数、平均世帯所得、自家用車保有率等であるが、これらは交通ゾーンごとに推定されている。¹

交通需要予測は、SUDPの提案している都市開発シナリオに則り、上記の社会経済フレームに基づいて行われた。これをベースに推定されたヤンゴン都市圏の交通需要は、表 2.1 のようにまとめられる。

表 2.1 総交通需要の増加、パーソントリップ ('000)

Description	2013	2018	2025	2035
Walk	4,778	5,238	6,072	7,403
Bicycle	1,472	1,661	1,981	2,704
Mechanized	4,935	5,862	7,185	9,477
% mechanized	44.1%	45.9%	47.2%	48.4%
Total Trips	11,185	12,761	15,238	19,584
Population	5,716	6,437	7,616	9,712
Trip Rate (No. of Trips/person/day)	1.96	1.98	2.00	2.02

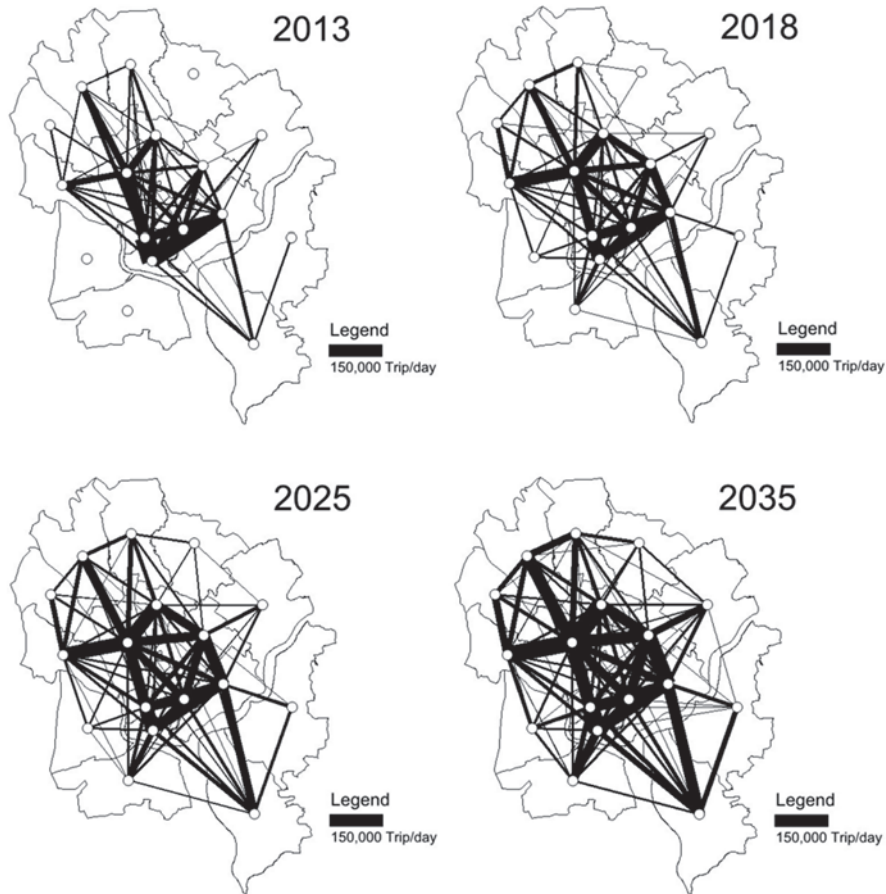
出典：YUTRA プロジェクトチーム

交通需要の伸びは人口に比べてやや速いが、これは徒歩と自転車を除くトリップ（動力トリップ）の増加率が高いためであり、自家用車保有世帯の増加が寄与している（2013 年の 12%が 2035 年の 34%に増加）。動力トリップは 2013 年 4.9 百万トリップから 2035 年には 9.5 百万トリップまで増加することになる。自家用車所有世帯では、世帯構成員全員があらゆる目的に自家用車を利用しようとする傾向があるが、途上国では一般的な現象であり、車所有が社会のステータスと見なされ、駐車や道路利用者への課金等の制約が少ない中では避けがたい傾向と言える。

交通需要予測の次の段階として総需要の分布(OD)が推定された。推定の結果が図 2.2 に目標年次ごとに希望路線図の形で示されている。将来には、CBD を囲む新しい副都心を中心とする交通需要が増えていくパターンが明瞭である。なお、YUTRA 調査地域の外部で発生集中するトリップは、別に推定され、上記交通需要に上乘せされた。この外部トリップは、MYT-Plan の予測と整合している。表 2.2 は、YUTRA 調査地域の総交通需要をモード別にまとめたものである。2035 年には、総交通需要が約 2 倍に増え、特に自家用車(Car&Van)が 4.3 倍に急増していることが分かる。² 2013 年と 2018 年の間で自転車とバイクのトリップが減少しているが、これは周辺部道路整備によって長距離の2輪トリップが減少する(公共交通に転換する)ことを考慮したものである。

¹ 調査地域内 156 ゾーン、詳細は YUTRA Final Report Vol I, Chapter 3 参照。

² 需要予測のモデルについては、YUTRA Final Report Vol II, Chapter 2 参照。



出典：YUTRA プロジェクトチーム

図 2.2 YUTRA スタディエリアの交通需要分布パターン

表 2.2 YUTRA スタディエリアのモード別総交通需要

Summary of Trip Totals by Mode (Inter-zonal)					% Growth			% Growth p.a.		
Total Trips	2013	2018	2025	2035	2013-2018	2018-2025	2025-2035	2013-2018	2018-2025	2025-2035
Bicycle	598,500	422,900	504,200	688,900	-29.3	19.2	36.6	-6.7	2.5	3.2
Motorcycle	304,500	208,200	246,100	320,300	-31.6	18.2	30.2	-7.3	2.4	2.7
Car & Van	628,400	1,201,300	1,771,300	2,728,000	91.2	47.4	54.0	13.8	5.7	4.4
Taxi	595,000	756,200	909,200	1,173,100	27.1	20.2	29.0	4.9	2.7	2.6
Bus / Train/ Ferry	3,065,900	3,915,400	4,560,400	5,672,600	27.7	16.5	24.4	5.0	2.2	2.2
Total Person Trips	5,192,300	6,504,000	7,991,200	10,582,900	25.3	22.9	32.4	4.6	3.0	2.8
% by Public (Taxi, Bus, Ferry & Train)	70.5	71.8	68.4	64.7						
Goods Vehicle PCU	110,900	151,200	205,200	301,600	36.3	35.7	47.0	6.4	4.5	3.9

出典：YUTRA プロジェクトチーム

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 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。

ここでは、これらの GDP 成長シナリオについて、ミャンマー全国の公共投資とその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 合計におけるシェアは約 22%であった。一方 JICA の全国総合交通開発計画(MYT-Plan)では、このヤンゴン地域のシェアを中期で 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表 2.3 のように計算される。この推定予算規模は、YUTRA で提案できるプロジェクトの総コストを規定する。この予算規模を大きく越える計画は、実現可能性が乏しいと判断される。

表 2.3 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

3 ヤンゴン都市圏交通開発戦略

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て、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、表 3.1 に示す 8 つの目標を設定した。これらの特徴と交通開発戦略の相互関係は図 3.1 に示される。

表 3.1 YUTRA マスタープランの戦略

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な管理	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. 階層的な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. 階層的な公共交通機関の開発
	C2. 大量公共交通機関の早期導入(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
D. 効率的な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. 効果的な交通需要管理(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

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 3.1 YUTRA マスタープランの特徴

4 マスタープラン

公共交通の強化

予想される将来需要に対応するため、本プロジェクトでは、高輸送容量、高旅行速度、低環境負荷等の特徴を持つ、鉄道（ミャンマー国鉄路線の改良および新設 UMRT 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する。目標とする公共交通機関分担率は 60%以上、うちマストランジット（UMRT・ミャンマー国鉄・BRT）20%以上である。

BRT 整備：特に、現在の高い公共交通分担率（約 61%、徒歩を除く）を急速に進行しているモータリゼーションの影響で低下させないことが重要と考え、できるだけ早い時期に広いエリアをカ

バーする BRT ネットワークを整備することをマスタープランの骨子の一つとした。短期計画として計画した BRT ルートネットワークを図 4.1、図 4.2 に示す。BRT のルート数は 11、総延長は約 128km(ルート延べ延長約 245km)である。



出典:YUTRA プロジェクトチーム

図 4.1 提案 BRT ルート(マスタープラン)



出典:YUTRA プロジェクトチーム

図 4.2 BRT 想像図

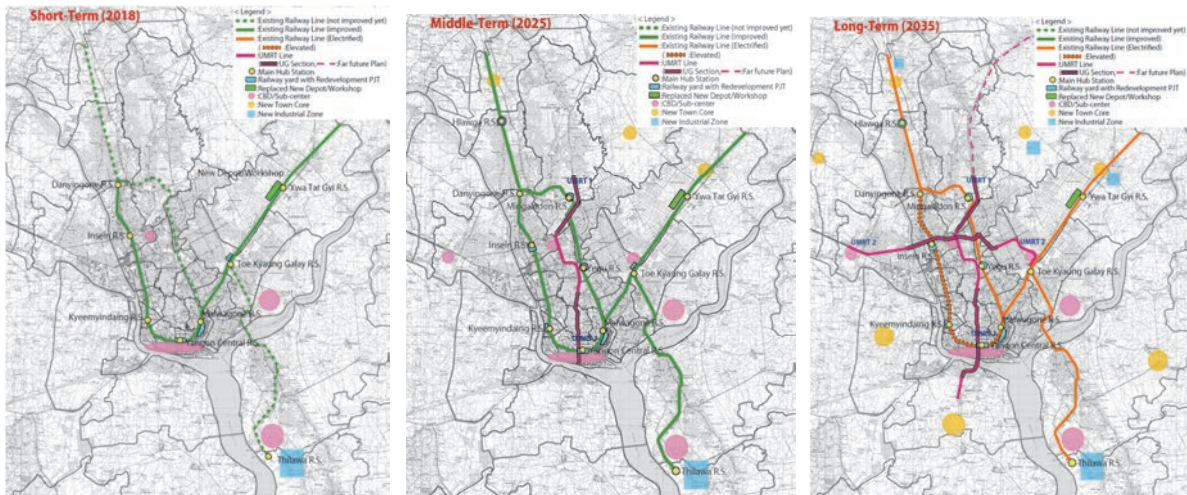
ミャンマー国鉄都市内区間改善：ミャンマー国鉄の近代化も重要である。既存線の都市内区間の改良及び近代化は、i) 既に沿線や駅周辺の人口密度が高い場合が多いので、即効性がある、ii)既存線のインフラを利用できるので、建設費が比較的安価である、iii) 既に鉄道用地内に建設されているため、土地取得や住民移転が不要もしくは少なくて済む、等のメリットがある。短期案件では、ヤンゴン環状線とヤンゴンーマンダレー本線改良を行い、CBD にあるヤンゴン中央駅を起点に、そこから北東(Danyingone 駅方面)と北西(YwaTarGyi 駅方面)に延びる V 字ラインの輸送力を強化する。また、沿線にある鉄道用地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い、新統合車両基地・車両工場の建設も同時に行うものとする。

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、ヤンゴンーピー本線近郊区間、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。

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、運行コスト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。

UMRT 導入：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。この UMRT1 号線の建設は、中期計画(2025 年目標)とする。UMRT2 号線は、長期計画とし、東西の副都心間を結ぶ路線として計画する。

以上の結果、ヤンゴン都市圏の幹線公共交通ネットワークは、図 4.3 に示すものとなる。



出典：YUTRA プロジェクトチーム

図 4.3 短期・中期・長期別提案鉄道ネットワーク

なお、既存のバスシステムについては、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問題を抱えているため、ヤンゴン地域における既存公共バスサービスの改善事業を短期的に実施し、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等を計画する。

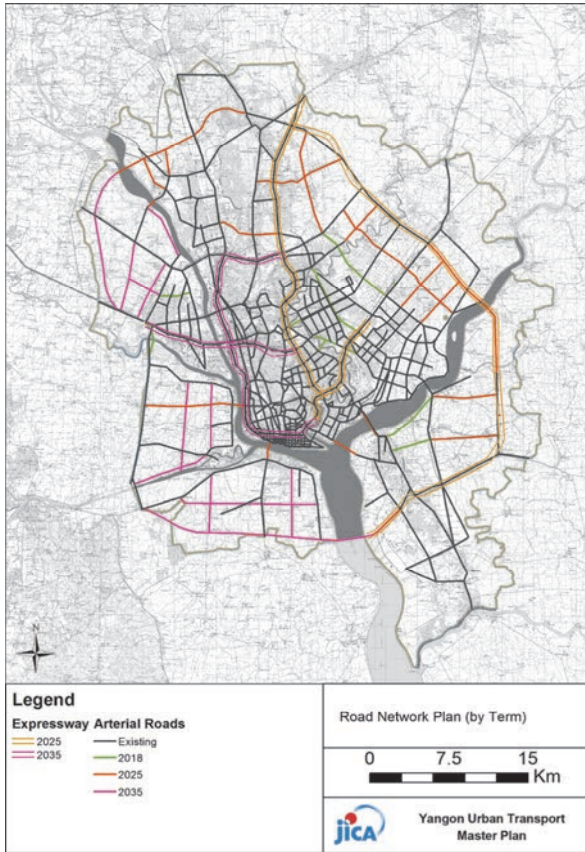
競争力の向上

ヤンゴンには、将来とも発展を続ける東南アジアにあって、バンコク・ジャカルタ・マニラ等の大都市と社会経済的に競合し、その中で独自の地位を築いていく必要がある。このためには、交通インフラやサービスの面でグローバルスタンダードを満たし、地域的なハブ機能を備えた多核都市として成長しなければならない。

道路： 道路交通インフラ面では、将来予想される交通量の増加に対応する幹線道路の改良と新設を計画し、特に都市高速道路を戦略的に取り込むものとした。道路網全体のサービス水準目標は、平均混雑率(容量/交通量比)を 2035 年で 0.5 以下(現在は約 0.3)、平均旅行速度を 2035 年で 20kph 以上(現在は約 30kph)とし、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るものとした。

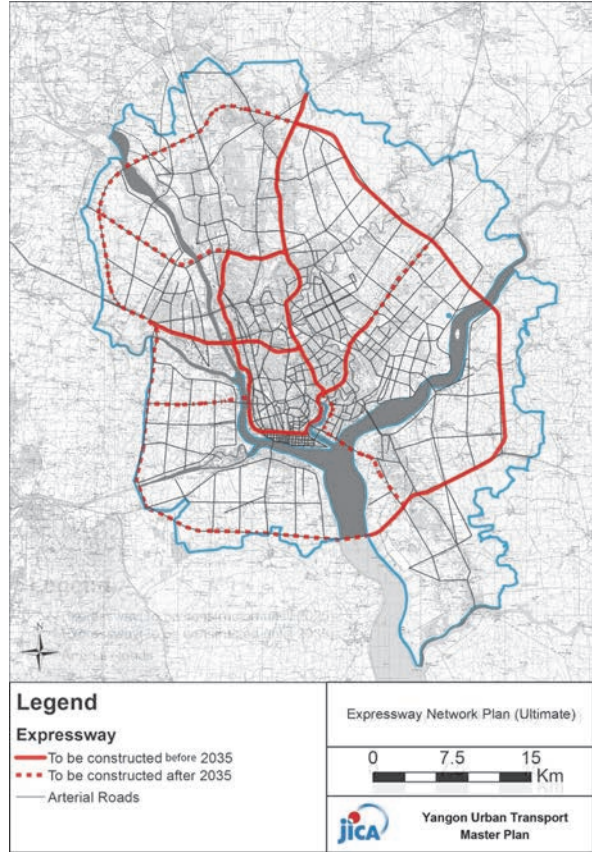
道路の短期計画では、主に北側、東側への都市機能分散の促進と Thilawa 工業団地への接続性の向上を計画するとともに、トラックルートのヤンゴン中心部からの回避を計画した。中期では、主に北側、東側への都市機能分散の促進と Thilawa, Dagon Myothit, Hlaing Tharaya サブセンターの開発支援、幹線道路網の Hlegu, Hmawbi, East Dagon ニュータウンコアへの拡大を提案した。長期計画では、主に西側、南側への都市機能分散の促進、幹線道路網の Thanlyin, Dala, Twantay, Htantabin ニュータウンコアへの拡大を重視した(図 4.4 参照)。

高速道路： 都市内高速道路では、中期計画として、内環状道路の一部として交通需要の大きい南北軸の形成を計画するほか、外環状高速道路の建設による全国交通と Thilawa 工業団地の接続を図る。内環状道路は、長期計画で環状全体の完成を目指し、その中央部で東西の連結を図るものとする(図 4.5、図 4.6 参照)。



出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 4.4 短期・中期・長期別提案道路ネットワーク



出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 4.5 高速道路網計画



出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 4.6 内環状道路の想像図

TOD: 幹線公共交通の駅周辺では、既存の政府所有地やミャンマー国鉄用地を利用して、TOD (Transit Oriented Development)を行う。これにより、公共交通利用者の利便性・快適性を向

上させるとともに、公共交通の利用率を高め、土地利用効率を上げる(図 4.7 参照)。また、既存の政府所有地やミャンマー国鉄用地は大きい経済価値を有しており、交通インフラの整備財源となる可能性が大きい。当面ヤンゴン中央駅等の候補地を選び、事業を推進するべきである。



出典: YUTRA プロジェクトチーム

図 4.7 ヤンゴン中央駅 TOD 想像図

管理の適正化

YUTRA で提案するプロジェクトは、交通管理、交通需要管理(TDM)、教育・啓蒙活動、行政組織改善などから構成され、そのゴールとしては自家用車などの私的交通機関の利用を抑制し、公共交通機関の利用を促進することにより、公共交通を中心とした交通社会を構築することにある。

CBDにおける混雑緩和: 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図ることを目的とし、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)、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)の実施等を含む。

幹線道路における混雑緩和: 本プロジェクトは、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ものである。含まれる内容は、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等である。

駐車場整備: 駐車規制や駐車場整備は、住民の日常行動と密接な関係があるため、社会的な議論を招きやすく、一般に円滑な実施は困難である。YUTRA では、包括的な都市交通政策・都市開発政策の実現のために、どのような駐車政策が求められるかを追求するために、第一段階として基本的な事実とデータを集めて分析し、駐車場整備計画を策定することを提案する。ここで

は、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)が整理され、公共駐車場の運用、路上駐車を取り締まりについての社会実験、公共駐車場の運用、維持管理を行う組織のありかたに関する提言が作成される。第二段階は、この計画に基づく公共駐車場整備の実行である。

交通安全の確保： 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とに鑑み、第一段階として、交通安全5ヶ年プログラムを策定する必要がある。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。第二段階では、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や交通警察、交通安全委員会及び関連主体の能力開発に進む。

能力開発： 自動車指向型の社会からの脱却は、環境面・経済面においても有効とみなされており、その実現をはかるうえで、交通需要管理は非常に有効なアプローチだが、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。YCDC の下に「交通計画・交通管理部」を設立して、そのスタッフの知識・実行能力の向上を行う必要がある。(この組織は後述の YUTA 設立後、そこに吸収されると想定。)また、刻々と変化する交通状況を把握し、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ことが重要である。

BRTA の設立： BRT は、先に述べたように、現在の高い公共交通シェアを維持するために重要な役割を担っており、この開発・運行・維持管理に責任を持つ中立の機関を設立することが喫緊の課題である。ここで必要とされる機能は、既存の政府機関のみでは賄いきれず、かなりの外部リソースが必要となろう。

YUTA の設立： 交通プロジェクトに関する意志決定を行うことのできる政府機関として、ヤンゴン都市交通庁(Yangon Urban Transport Authority, YUTA)を設立する必要がある。YUTA は、プロジェクト別に担当の責任組織を指定し、プロジェクト実施を監視・管理する。YUTA は、ヤンゴンに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となりうる。また、YUTA 設立と同時に、連邦政府レベルで鉄道運輸省内に都市交通部(Urban Transport Department, UTD)が設立され、YUTA の関連する計画の意思決定、予算確保等を担うものとする。

5 プロジェクトコストおよび評価

プロジェクトコスト

このマスタープランで提案している全プロジェクトのコストは、約 248 億ドル(2013 年価格)である(表 5.1 参照)。この中にはプライベートセクターが PPP スキーム等により負担する(できる)であろうコストが含まれているため、政府が負担すべきコストは約 163 億ドルと約 2/3 になると推定される。

一方、あり得べき政府の交通セクター投資額を推定すると、セクター全体ではマスタープランプロジェクトのコストを賄いうるが、このコストに含まれないメンテナンス、地方の交通インフラ、車両等を考慮すると(全体の 60%と想定)、政府の公的投資のみではマスタープランのコストを

60~80%程度しかファイナンスできないことが分かる(表 5.2 参照)。

このため、ミャンマー政府は新しい投資財源を発掘する必要がある。現在のところ、有望なのは、駐車場関係の収入、TOD に関係した政府保有地からの収入、交通インパクトアセスメントフィー等と考えられる。ミャンマー政府は、積極的に新しい財源を探す必要がある。

表 5.1 マスタープランで提案したプロジェクトのコスト

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 5.2 マスタープランのコスト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				
b. 40% of Transport Sector Total (excluding cost for maintenance, secondary road and other local transport facility development, and vehicles, etc.)	2.6-2.7 1.05-1.10	7.7-8.7 3.1-3.5	16.3-21.3 6.5-8.5	26.5-32.7 10.6-13.1

出典: YUTRA プロジェクトチーム

プロジェクト評価

経済評価： BRT 事業は 15%～31%と全体的に高い EIRR を記録した。ミャンマー国鉄事業については、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。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。

環境影響評価： 5 つの分野(道路、BRT、バス、鉄道、交通管理)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、道路プロジェクトは低いスコアとなった。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。

6 提言

- 1) 本マスタープランを中央政府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、以下 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閑地を所有しており、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。その他には、駐車場開発と駐車規制から期待される収入、交通インパクトアセスメントフィー等がある。
- 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。

1 業務の概要

1.1 業務の背景

ミャンマーの旧首都ヤンゴン市は、人口約 510 万人を抱えるミャンマー最大の商業都市である。経済活動の中心地として近年も人口が増加しており、都市化とモータリゼーションが一層加速している状況にある。このため交通インフラは大きな圧力を受けており、交通事情の悪化は既に社会的・政治的・環境的に大きな問題となっている。

このような状況下、国際協力機構(以下 JICA)は 2012 年 3 月ファクトファインディングミッションを派遣し、ヤンゴン市とその周辺を調査した。この結果、ヤンゴン都市圏(ヤンゴン市とその周辺の市街地)について総合都市開発計画を策定する必要が認識され、2012 年 5 月、ヤンゴン地域政府と JICA の間で“The Greater Yangon Urban Development Programme”を開始することが合意された。このプログラムの枠内で、ヤンゴン市の都市開発と土地利用に焦点を当てた“The project for Strategic Urban Development Plan of the Greater Yangon (SUDP)”が 2012 年 8 月に着手された。これに続く次のプロジェクトとして、ヤンゴン地域政府と JICA は 2012 年 9 月、本プロジェクト“The Project for Comprehensive Urban Transport Plan of the Greater Yangon (YUTRA)”を取り上げ、上記 SUDP に整合した総合都市交通計画を策定し、ヤンゴン都市圏の住民に効率的・安全・快適で環境に優しい交通サービスを提供し、持続可能でバランスの取れた発展に寄与させることに合意した。

1.2 業務の目的

本調査は、効果的かつ持続可能性のある公共交通システムおよび道路ネットワークによって、ヤンゴン都市圏の住民が、都市サービスへのモビリティとアクセシビリティを確保することを目指すものである。このため、ヤンゴン都市圏の都市交通開発について、2035 年を目標年次とする都市交通マスタープランを策定するとともに、優先プロジェクトにかかるフィージビリティスタディを実施し、ヤンゴン都市圏の都市交通関連機関にかかる実施体制強化と能力向上のための提言を行う(SUDP の目標年次は 2040 年であるが、プロジェクト提案は 2035 年が最終となっているため)。またミャンマー側カウンターパートに対し、調査期間中技術移転を実施する。

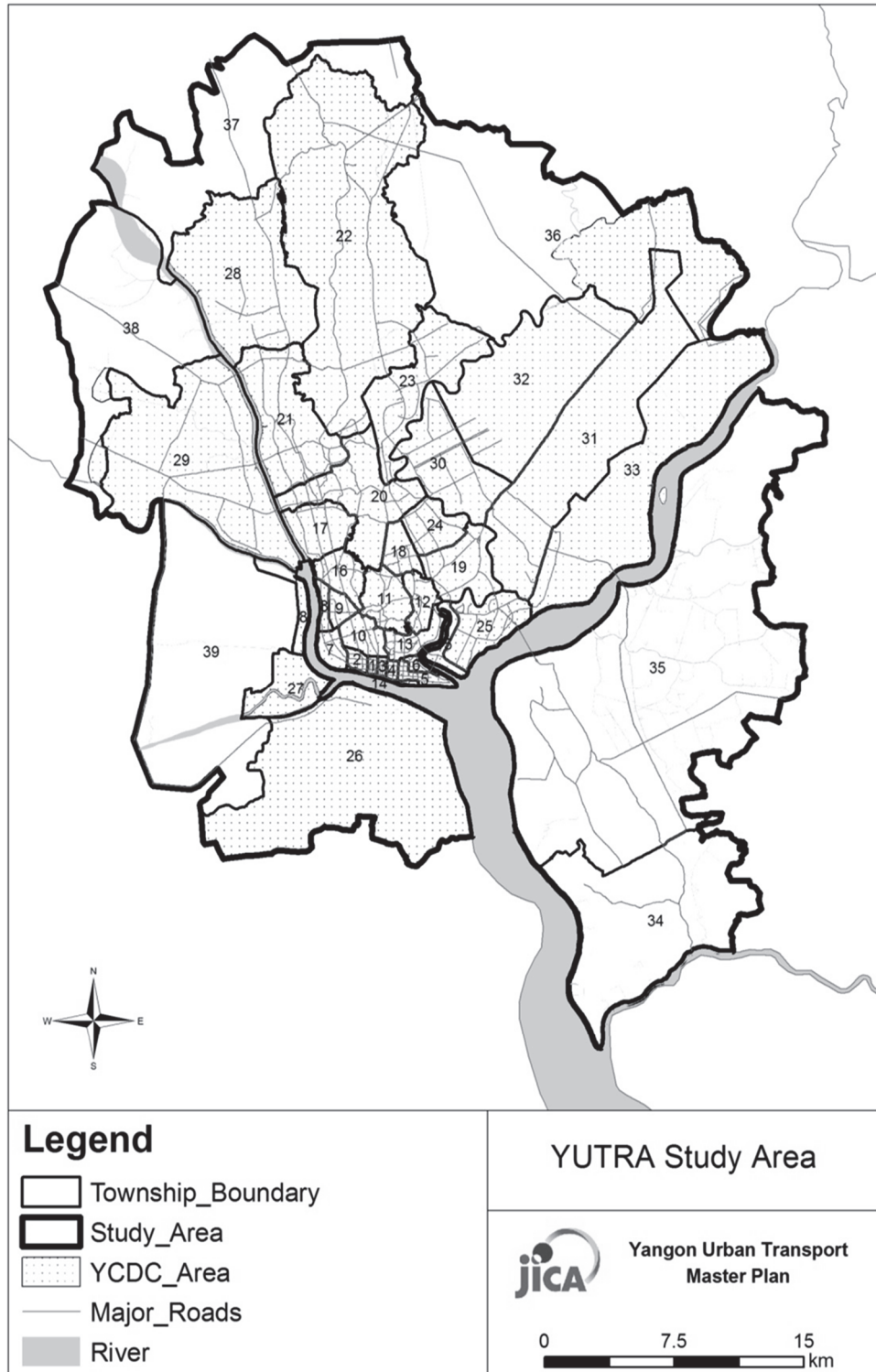
本調査で求められる成果は以下の通りである。

- (1) 2035 年を目標年次とするヤンゴン都市圏の総合都市交通計画の策定
- (2) 優先プロジェクトにかかるプレ F/S の実施(短期対策事業および総合都市交通計画の優先プロジェクト)
- (3) パイロットプロジェクトの実施
- (4) ミャンマー側カウンターパートに対する技術移転の実施

上記短期対策事業としてのプレ FS は、新 Thaketa 橋建設プロジェクトであり、SUDP で架けかえの緊急性が指摘され、短期計画として提案されたプロジェクトの一つである。パイロットプロジェクトは、“8-mile Intersection”における交差点改良である。

1.3 対象地域

調査対象範囲はヤンゴン都市圏であり、ヤンゴン市および周辺タウンシップ(Thalyin, Hmawbi, Helgu, Htantabin, Twantay, Kyauktan)の一部である。面積は計約 1500 km² であり、2013 年の人口は約 5.7 百万人である。位置図を下記に示す。

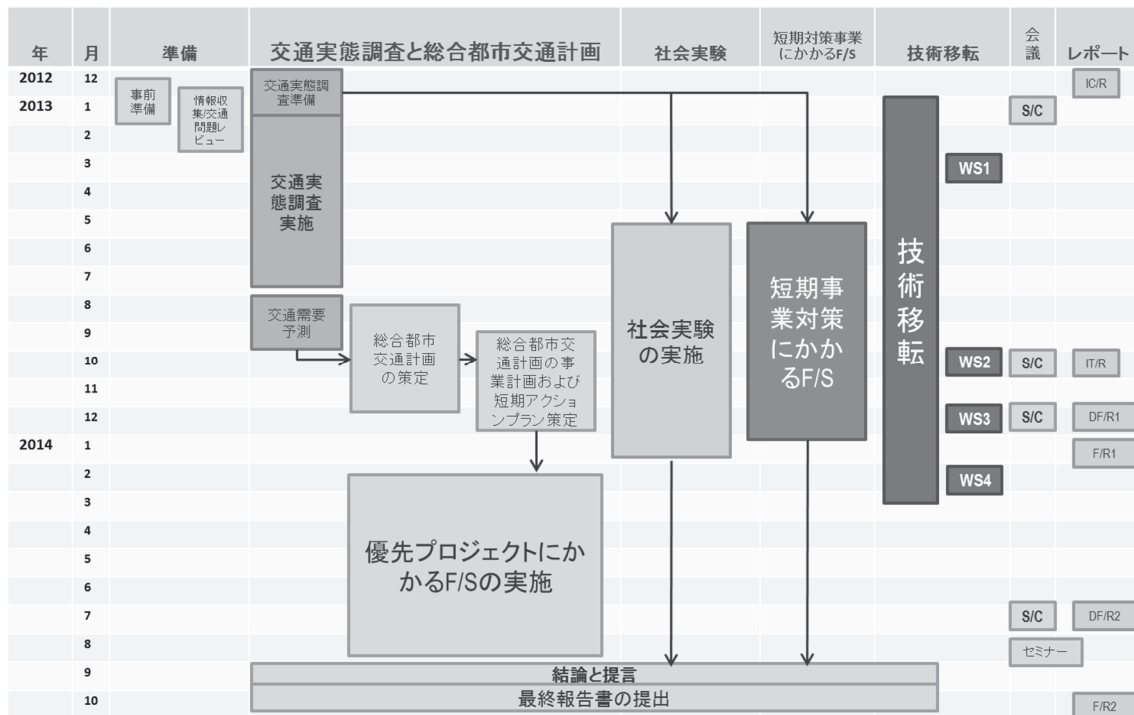


出典：YUTRA プロジェクトチーム

図 1.3.1 YUTRA 調査地域

1.4 業務のスケジュールとフレーム

業務のスケジュールとフレームを下図に示す。



注：S/C: Steering Committee. IC/R: Inception Report. IT/R: Interim Report. DF/R: Draft Final Report. F/R: Final Report. WS: Workshop. F/S: Feasibility Study.

出典：YUTRA プロジェクトチーム

図 1.4.1 プロジェクトのスケジュールとフレーム

このレポートはファイナルレポート I であり、ヤンゴン都市圏の都市交通マスタープランに関するものである。プロジェクトは 2014 年 10 月まで続くが、その内容は、優先プロジェクトとして提案された優先事業にかかるプレ FS である。

1.5 報告書の構成

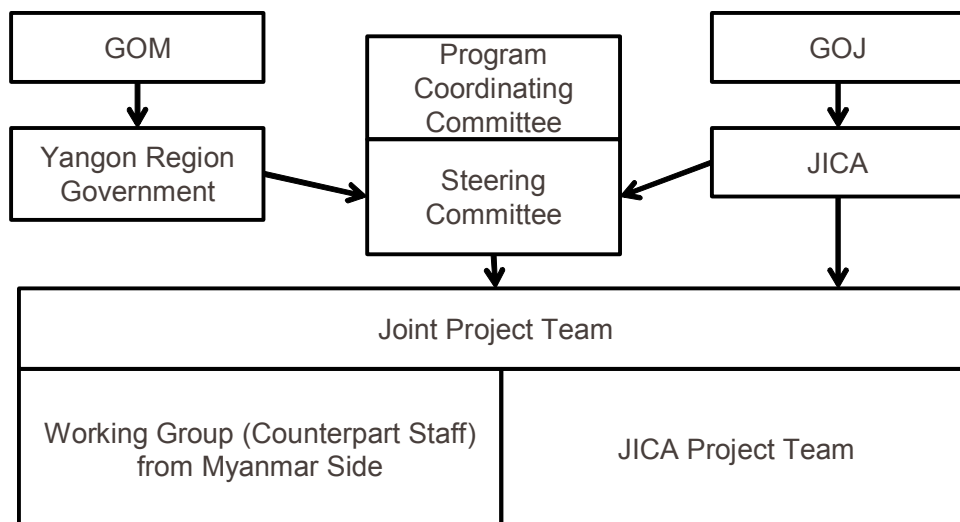
YUTRA のファイナルレポート I の構成は次の通りである。

- (i) 要約
- (ii) ボリューム I: ヤンゴン都市圏都市交通マスタープラン
- (iii) ボリューム II: 交通調査、交通需要予測、環境社会配慮、技術移転、パイロットプロジェクト、データベース

新 Thaketa 橋建設プロジェクトについては、報告書は別に準備される。

1.6 プロジェクト組織構成

次図は YUTRA に関するプロジェクト組織構成である。ミャンマー側のカウンターパートと JICA 調査団により合同プロジェクトチームが組織されている。



出典：YUTRA プロジェクトチーム

図 1.6.1 YUTRA プロジェクトの組織構成

2 現在の交通状況、問題・課題

2.1 概況

ヤンゴンは、三方を川に囲まれる地形にあり、1980年代までの都市の成長はCBDから北方向であったが、1990年代からは東西方向の開発が進められ都市化は南北軸と東西軸に沿って進んでいる。工業地域は住居地域に混在していたが、1990年代以降、ライン川より西側及び北側、そして東側に再配置された。

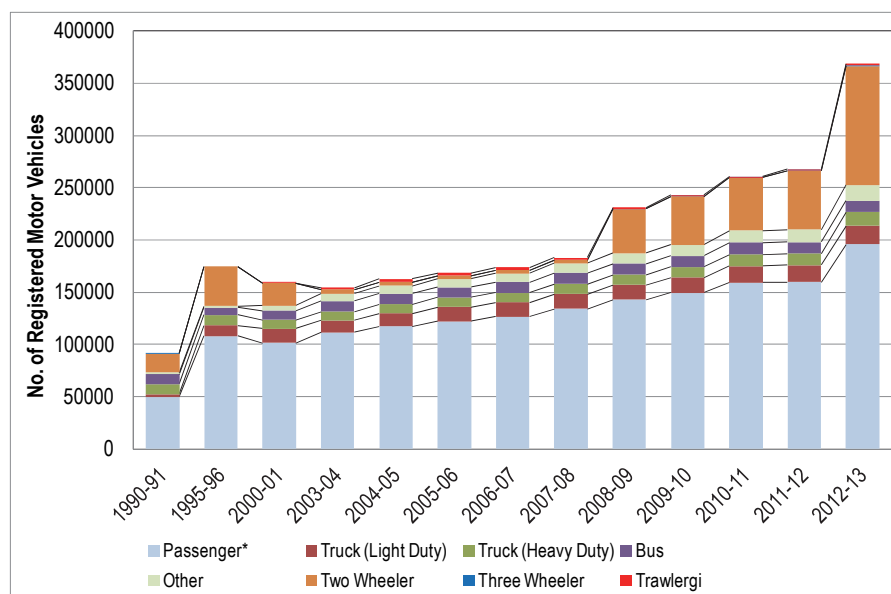
YCDC エリアでは、2011年現在人口は約510万人であり、年平均2.6%で増加している。CBDでの人口密度は36500人/km²と非常に高い。人口の約半数が就業している。(表 2.1.1 参照)

表 2.1.1 調査対象地域の社会経済状況

タウンシップ	人口			密度 (千人/ km ²)	面積 (km ²)	就業者数	
	1998	2011	年平均増 加率% '98-'11			就業者合計	対人口 比率%
CBD	255,685	252,391	-0.10%	36.5	6.9	118,297	46.9%
Inner City	689,081	778,156	0.94%	15.7	49.4	559,800	71.9%
Outer City	598,436	596,426	-0.03%	17.4	34.2	265,464	44.5%
Old Suburb	1,386,581	1,803,129	2.31%	5.2	345.1	1,048,538	58.2%
New Suburb	687,098	1,642,030	6.93%	4.1	404.9	575,735	35.1%
YCDC Total	3,691,941	5,142,128	2.58%	6.2	829.0	2,611,977	50.8%
Periphery Total	N.A.	430,114	-	0.6	706.8	N.A.	-
Study Area Total	N.A.	5,572,242	-	3.6	1,534.9	N.A.	-

出典: SUDP, JICA (2013)

ミャンマーの自動車保有率は、1人当たりGDPが低く、政府による外国車輸入が規制されていたため、これまで低く抑えられていた。しかし、古い車両の更新を促進するため、2011年9月から、規制緩和が行われ、ヤンゴンでは新規登録車両が急増している(図 2.1.1 参照)。



出典: Road Transport Administration Department, As of July 4, 2013

図 2.1.1 ヤンゴン地域における車種別登録自動車台数

2.2 主要交通コンポーネント

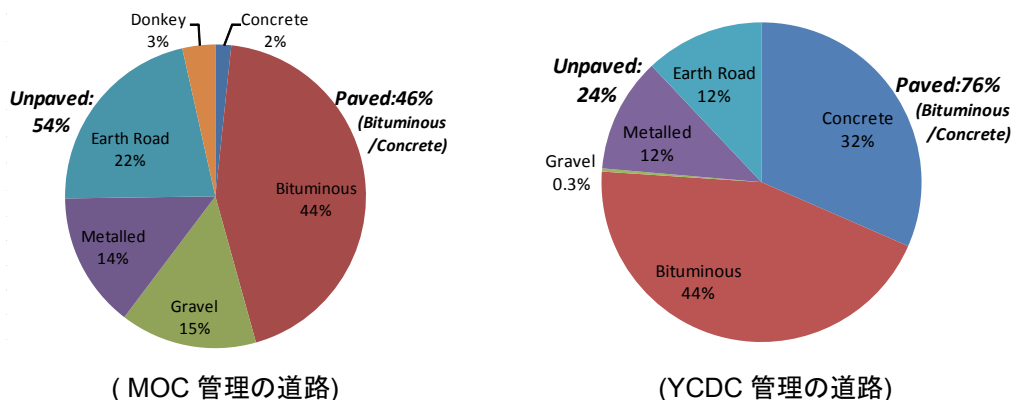
1) 道路

道路網

ヤンゴンを中心とするミャンマー国の道路網はアジアハイウェイにより ASEAN 諸国とならびに南アジア諸国に接続されており、MOC 長期道路整備計画(30 years Long-term Plan)での重点整備路線となっている。ヤンゴン-ネピドー-マンダレー間を結ぶ約 586.2km の高速道路は、制限速度 100km/h の片側 2 車線の 4 車線道路として 2009 年に最初の区間が供用されているが、現時点においてトラックなどの大型車の通行は制限されている。

道路延長と舗装状況

ミャンマー国における全道路延長は 148,690km でありヤンゴン地域において建設省(MOC)が管理している道路は 980km、ヤンゴン市(YCDC)が管理している道路は 3,928km である。図 2.2.1 は各管理者における道路舗装状況を示す。建設省(MOC)では54%が未舗装となっているが、ヤンゴン市(YCDC)では76%が舗装済みである。



出典: YUTRA Project Team, Department of Public Works, MOC, reported in 2012

図 2.2.1 MOC と YCDC が管理する道路の舗装状況

2) 鉄道

鉄道ネットワークの現状

ミャンマーには総延長 5,878.16 km の鉄道網があるが、調査対象地においては、3 つの幹線(ヤンゴン環状線、およびヤンゴン-マンダレー本線とヤンゴン-ピー線のヤンゴン近郊区間の計 95.9km)と 5 つの支線(52.4km)の計 8 路線(148.3km、80 駅)がある。支線のうち 1 路線(9.9km)は貨物専用線である。3 つの本線のうち、ヤンゴン-ピー線の一部を除く 86.3km 区間は複線化されている。支線は全て単線である。また、電化されている区間はない。

ミャンマーの鉄道は、鉄道省(以下、MORT)の傘下にあるミャンマー鉄道(以下、MR)によって運営されている。調査対象地域を管轄するのは、下ミャンマー総管区の第 7 管区である。

ヤンゴン環状線と地方路線の 1 日あたりの平均乗車人数は、2011 年で 90,620 人である。また、1 日あたりの運行本数は 200 本である。ヤンゴン環状線及び近郊線の運賃は、2 区間乗車で 100Kyat(約 10 円)である。(切符は乗車駅窓口で購入。2011 年 11 月に 20Kyat から値上げされ

た。)

ヤンゴン都市鉄道の課題

鉄道をもっと使いたいという利用者のニーズはあるものの、インフラの劣化及びメンテナンス不足により、運行サービスが悪く、輸送力が少ない。ヤンゴン環状線のなかでも、比較的メンテナンスされている区間(Yangon-Mandalay Main Line and Yangon-Pyay Main Line)でさえ、最大時速が約 25~30 km/h である。また、他路線は線路の状態が悪いため、5~10 km/h の時速で緩行運行している。

朝のピーク時間帯は 7:00 ~ 9:00 (ピーク率: 11%)、夕方のピーク時間帯は 17:00~18:00 (ピーク率: 17%)である。ピーク時間帯には、1 時間に 4 本(運行間隔 15 分)を運行している。乗客者の 42%が帰宅するために鉄道を利用しており、残りの 36%が仕事のために利用している。駅への主な交通手段は徒歩(72%)であり、フィーダーサービスが充実していない。フィーダーサービスを含めた都市鉄道の持続的な整備及び開発が望まれる。

3) 交通管理・安全

CBD内外の交通現状

ヤンゴンの都市域の交通状況は、急速なモータゼーションと不十分な交通信号運用により悪化している。CBD における混雑の原因は複雑で、路上駐車、違法駐車、路上の物売り、急速なモータゼーションと不十分な交通信号運用に加え、さらに重複したバス路線の多数のバス車両や主要バス停付近でのバスの無秩序な客待ち駐車が含まれる。一方、CBD 以外では、限られた道路ネットワークと信号運用が不十分なところに交通が集中するために主要な交差点で無秩序な交通状況が発生している。

都市域において二輪車の利用は規制されており、NMV(非動力車両)の利用は CBD では限られている。都市域での交通混雑を緩和するためトラックルートが設定されている。しかし、厳しい車両輸入規制は 2011 年に緩和されたため、近年自動車台数が急増している。

交通管理・安全の課題

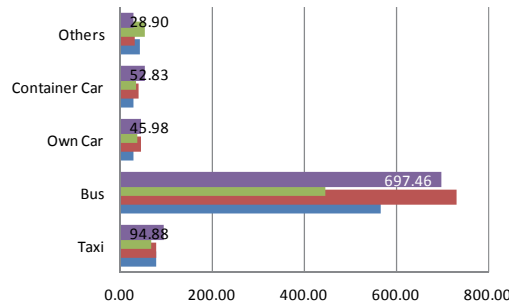
車両保有者の多くは十分な車庫スペースを持っていないため、路外公共駐車場の不足が、特に CBD や CBD 以外の主要商業地域の路上駐車需要を増加させている。

交通事故件数は 2008 年から徐々に増加している。多くの交通事故がバスや歩行者に関係している。特に、登録車両 1 万台当たりのバスの事故比率は非常に高く(2011 年で 697.5 件)、路側で旅客が乗降する運行システム、早い走行スピード、過積載等に起因している。郊外における交通事故は、二輪車の関連するものが多く、安全意識を欠いた運転者が多い。

交通信号が多く主要交差点に導入されているがその機能は旧式である。舗装マーキングや交通標識は概ね適切に設置されるものの、マーキング等については長い雨季により舗装路面の劣化が進むか、不十分な道路清掃のために、良好に維持管理されているとは言い難い。歩行者用信号や歩行者用横断橋は非常に限られており、人々は交通事故のリスクの中で交通量の多い道路を横断せざるを得ない状況にある。



出典: YUTRA プロジェクトチーム
 図 2.2.2 混雑交差点と混雑区間



出典: 交通警察をもとに YUTRA プロジェクトチームが作成
 図 2.2.3 登録車両 10000 台当たりの負傷交通事故

4) 公共交通サービス

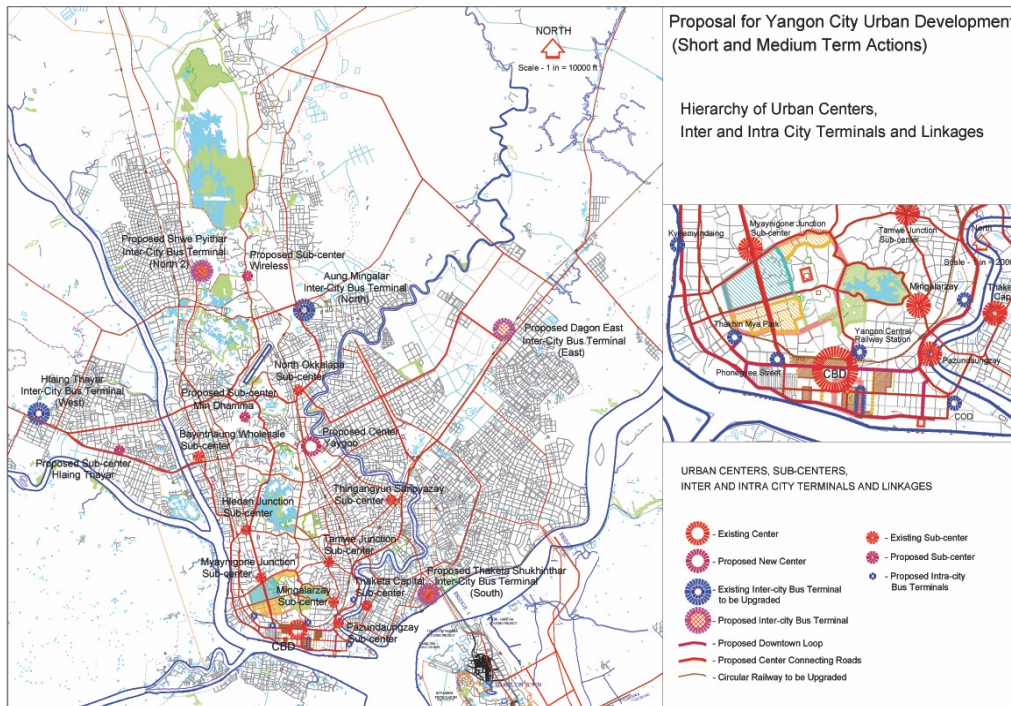
概況

バスがヤンゴン地域における公共交通の主要な役割を担っている。ヤンゴン市に限っては、トライショー、自転車、オートバイの使用は違法となっている。そのため、バス交通は、そのサービスレベルが十分なものでないにもかかわらず、公共交通の主要モードとして存在し続けている。

現在のバスサービスは、公共や民間が混在した状況で提供されている。その主要な提供者は、主に次の3つのグループに分類できる。

- 民間バス会社により提供されるバスサービス: 大規模なバス事業者が、自らバス、運転手、車掌を所有する。ヤンゴン地域には現在、2社がある。
- バス監督委員会 (Bus Supervisory Committee, BSC) により管理され、個人のバス所有者により提供されるバスサービス: 非政府組織であり、バスは所有せず、個人でバスを所有するバス事業者に運行を任せ、路線毎の運行頻度、配車等を監督し、管理のための人材を雇用する。収入は主に各バス事業者からの手数料である。ヤンゴン地域には現在、6組織がある。
- バス路線委員会 (Bus Line Committee, BLC) により提供されるバスサービス: 非政府組織であり、BSC と同様の機能を持つ。ヤンゴン地域には現在、10組織がある。これら 18 組織のバスサービス提供者は、ヤンゴン地域中央自動車車両・船舶監督委員会 (Ma-hta-tha-Central) が監督している。

図 2.2.4 に既存のバスターミナルと MOC (DHSHD) が計画している移転候補地を示す。候補地は将来の環状道路との接続を意識した計画となっている。YUTRA で計画される鉄道網との連携も視野にいたった詳細計画が必要である。



出典: DHSHD

図 2.2.4 既存のバスターミナル位置と移転候補地

公共交通の課題

バスのサービスレベルは、運行の信頼性、快適性や安全性の面で、十分とは言えない。また、バス停のシェルターやベンチなど関連施設についても整備は行き届いておらず、長い待ち時間や社内の混雑に対する不満も高い¹状況である。これは、場当たりの無計画なバス路線の配置に問題があり、バス路線の重複が、交通混雑のみならずバス事業者間の客の取り合いを引き起こしているからである。

バスの料金レベルは、ヤンゴン地域政府により厳しく規定されている。現在のバス料金は、都市貧困者層に配慮した低い水準だが、政府による運行補助金はなく、料金収入による利益を生み出しにくい構造であり、運行上の様々な問題の一因となっている。

また、不十分な車体管理、維持管理水準の低さ、路面状況の悪さ、部品の供給不足、車体更新のための資金の欠如等から、バスの供給が需要に追いつかず、過積載を引き起こしている。

5) 水運

概況

ミャンマーは、Ayeyarwady、Chindwin、Kaladan 及び Thanlwin の4大水系に合計 6,650km の内陸水運が発達しており、国内輸送の根幹を成している。調査対象区域には、Yangon 川、Bago 川、Hlaing 川 Panhlaing 川、Twante 運河、Pazundaung クリーク、Khanaungto クリークの7水系

¹ SUDP で行われた世帯訪問調査(HIS)、2012年

がある。

調査対象区域内では、ヤンゴン川をまたぎ、周辺地域と CBD をつなぐ5つのルートにおいて、IWT がフェリーを運航しており、市民の大切な交通手段となっている。その中で、Pansodan Jetty と Dala Port Jetty を結ぶルートは基幹ルートで、1 日当たり約 3 万人(片道)の人が利用している。利用実態を把握するため、ヤンゴン川をはじめ河川を横断する船舶(小型木製船からフェリーまで)OD 調査を実施した。その結果、1 日当たり約 6 万 6 千人(片道)が、船舶を利用していることが解った。Siekkan タウンシップから Dala タウンシップへの交通量が最も多く、約 4 万 1 千人であった。

課題

内陸水運については以下の課題があり、早急な対応や将来計画に組み入れることが望まれる。1) 船齢が高く、メンテナンスが不十分で安全性が劣る貨物船や旅客船が数多く運航している。2) 航行安全施設が不十分である。3) Jetty の老朽化が著しく安全管理が不十分である。なお、交通量が増えて主要河川を横断する橋梁が建設された後は、河川舟運は、ウォーターフロントエリアを結ぶ水上バス/タクシー、観光船によるリパークルーズ、Ayeyarwady 水系の貨物輸送の発展が期待される。

6) 貨物交通

概況

調査対象地域内の主な貨物関連交通の発生源として、工業団地、大規模商業施設、地域商業施設、港湾関連貨物(コンテナトラック)、鉄道貨物、トラックターミナル(一般貨物)、ログ(木材)があり、統計やヒアリング等により、取扱量、貨物流動パターンについて整理した。

トラックが通行可能なルートは指定されている。ヤンゴン川西岸に位置する工業団地へのアクセスには Aung Zaya 橋の方が近く、便利のため多くのトラックはこの橋を利用する。タンリン及びティラワ方面に向かうトラックは、主に Dagon 橋を利用しているとみられる。Tanlyin 橋はもともと鉄道アクセスのために建設され、Dagon 橋はトラックルートとしての機能が期待されているからである。バゴー方面に向かうトラックはルート No.3 を利用する。一方、乗用車、バスはルート No. 1 (Pyay Road)を利用し、高速道路あるいはバゴー方面道路にアクセスする。

計画課題

対象地域内の代表的な貨物発生源を道路及び周辺土地利用に対する交通インパクトの観点から問題点、計画課題を以下に取りまとめる。

表 2.2.1 貨物交通の課題

交通発生源	交通インパクトアセスメント
工業団地	ヤンゴン港発着のコンテナ流動の約 7 割がヤンゴン側の西側に位置するラインタヤ工業団地との間で観察される。ヤンゴン港全体での 1 日に動いているコンテナトレーラーの数はせいぜい 400 台であり、交通インパクトとしてはそれほど大きくない。ヤンゴン河沿い上流、ミンガラドン工業団地周辺、南ダゴン工業団地等のインパクトについては実施中の交通調査結果をもって判断する。
大規模商業施設	調査対象地域内の大規模商業施設の数は限られているが(40 以下)、そのほとんどが旧市街地、ピーロードなどの幹線道路沿いに位置する。ある特定の交差点(例えばミニゴン交差点)では複数のショッピングセンターが立地し、混雑の原因となっている。多くのショッピングセンターは幹線道路沿いに位置するため、公共交通(バス)へのアクセスは確保されている、一方、駐車場は不足する傾向にある。新しい大型ショッピングセンター(JUNCTION SQUARE)は十分な駐車場を備えるが、その分周

	辺道路に対するインパクトは大きい。新たな開発(例えばセドナホテル近く)については適切な交通インパクト調査が行われることが望ましい。
地域商業施設	地域住民を主たる顧客とするマーケットは調査対象地域内に散在する。一部の観光客にも有名なマーケットを除き商圏は地域に限られていると思われる。十分な駐車場が附帯するマーケットはほとんどなく、また、公共交通のアクセスも限られる。地域住民は徒歩、三輪車などでアクセスしているようであるが、今後自動車利用が増える場合には、地域的な交通渋滞を引きこす可能性はある。
港湾関連貨物(コンテナ)	2011年統計によれば約38万TEUのコンテナがヤンゴン港を通過している。この量は、仮にすべてが20フィートコンテナだと仮定しても1日平均約1000台の交通量に相当するにすぎない。
トラックターミナル	ビエナン橋のたもとに位置するYCDCトラックターミナルを起点とする10トン以上トラック交通の日平均発生・集中量は約1000台/日である。この量自体はさほど大きなものではないが、周辺道路は非常に混雑しているように見える。パホー道路、ビエナン道路はトラックルートとして指定されているが、同時にバス、地域交通も利用するため、速度、大きさの異なる様々な挙動の交通が混在している。これが、交通混雑しているように見える一つの理由であろうと考えられる。
鉄道貨物駅	調査対象地域内の位置する主要貨物駅はサトサン駅である。一般貨物の一日の取扱量は約700トンであり、5トントラックに換算したとしてもせいぜい140台/日の交通発生・集中量にしかならず、周辺道路に対する交通インパクトとしては限られる。

出典: YUTRA プロジェクトチーム

7) 全国交通システムとの結節

全国レベル交通施設の概況

調査対象地域はかつての首都であり、ミャンマー国内ネットワークの拠点であるだけでなく国際ゲートウェイでもある。主たる全国レベルの交通施設としては、ヤンゴン港、ヤンゴン国際空港、ハンタワディー国際空港(調査対象地域外)、ヤンゴン中央駅、ハイウェイバスターミナル、ハイウェイトラックターミナル、ヤンゴン～マンダレー高速道路がある。

計画課題

調査対象地域内には予算配分上全国レベルの交通システムとして整備すべきものがいくつか考えられる。以下、関連する諸施設の検討課題をとりまとめる。

表 2.2.2 全国レベル交通施設に関連する計画課題

計画課題	説明
増大する港湾貨物に対する対応	現在のヤンゴン港の取り扱い貨物量は年約40万TEUである。現在進行中のバース拡張によりヤンゴン港での取り扱い貨物量は若干伸びるものの、結果としての交通インパクトはそれほど大きなものではないと考えられる。しかしながら、ヤンゴン川西岸に位置するラインター工業団地と既存ヤンゴン港とを結ぶリンクの交通容量は改善されるべきである。一方、経済成長に伴いさらに増大する将来貨物はMITTで取り扱われることになろう。MITTを利用する貨物のODは明らかにはなっていないが、ダゴン橋のさらなる有効利用、またMITTからヤンゴン～マンダレー高速道路へのアクセス確保は重要計画課題である。
既存ヤンゴン港エリアの再開発	AWPおよびMITはバース拡張工事を実行中であり、近々にこれらのエリアを別の用途で再開発するという考えは現実的ではない。Sule Pagoda Wharves (SPW) のオペレーションは民営化の方向で進められているが、ここはヤンゴン市内の一等地であり再開発を検討する価値はあるものと考えられる。
ティラワ関連開発交通の処理	ティラワSEZおよび周辺開発に起因する交通発生およびそのパターンについてはまだ十分な検討がなされていないものの、重車両による既存市街地の通過交通はなるべく排除すべきである。そのためにはダゴン橋をさらに有効活用し、加えて未整備リンク(環状)を早急に整備することにより、トラックルートをより外側に配置すべきと考えられる。
ヤンゴン国際空港の再開発	ハンタワディー新国際空港の建設により、既存国際空港は国際線専用空港に転用するとの考えもあるが、はっきりとした方向性はまだでない。仮に国内線専用空港となった場合には、国際線への乗り継ぎ施設(例えば両空港を結ぶ鉄道空港線)の整備は必須である。また、仮に既存空港が商業・業務地区として再開発されるのであれば、都市地下鉄などの大量輸送機関の整備が必要となってくるであろう。
ハンタワディー新国際空港へのアクセス	ハンタワディー新国際空港へのアクセス整備に関する具体的検討はまだ進められていない。ヤンゴン市内から約77km(バゴの西)に位置するこの新空港へのアクセス整備は空港経営の成功のためにも喫緊の課題である。まずは、既存ヤンゴン～マンダレー高速道路(約40マイル付近)からこの空港へのアクセス高速道路、高速バスサービスの提供、需要が増大してきた段階でヤンゴン市街地と新空港とを結ぶ空港鉄道線整備が必要となってくる。

ヤンゴン～マンダレー高速道路の延伸	ティラワ SEZ およびその周辺開発に起因する交通パターンは明らかになってはいないものの、この地区はミャンマーのゲートウェイとなることは明らかである。よって、そのサービス範囲はミャンマー全国をカバーしていると言ってよく、その意味でヤンゴン～マンダレー高速道路に直接アクセスできる必要がある。現在の高速道路の0マイル付近から南へ(ほぼルート7号の線形に従い)延伸し、ティラワ地区に連絡すべきである。
ヤンゴン市内高速道路の整備	ヤンゴン市内からヤンゴン～マンダレー高速道路へのアクセスには主にピーロードを利用するが、高速道路乗口まで約40kmあり、時には渋滞の影響で1時間以上かかることもめずらしくない。仮にヤンゴン～マンダレー高速道路をティラワ地区に延伸した場合には、それに連結する東西方向の都市高速道路を整備することにより、高速道路へのアクセス利便性を格段に改善することが可能となる。
ヤンゴン駅再開発	各省は資産の有効活用を求められており、MRもまもなくヤンゴン駅エリアの再開発にむけた具体的なアクション(民間投資家による提案型入札)を起こす予定である。具体的な提案内容、ファイナンススキームは明らかでないが、この再開発には、ヤンゴン～マンダレー線改良・近代化事業、ヤンゴン環状線改良・近代化事業、ヤンゴン駅南側のヤードエリアの利用など複数の重大な要素が関連する他、将来の駅ビル自体の交通インパクト、インフラ整備の必要についても十分な検討が必要。

出典: YUTRA プロジェクトチーム

2.3 交通需要特性

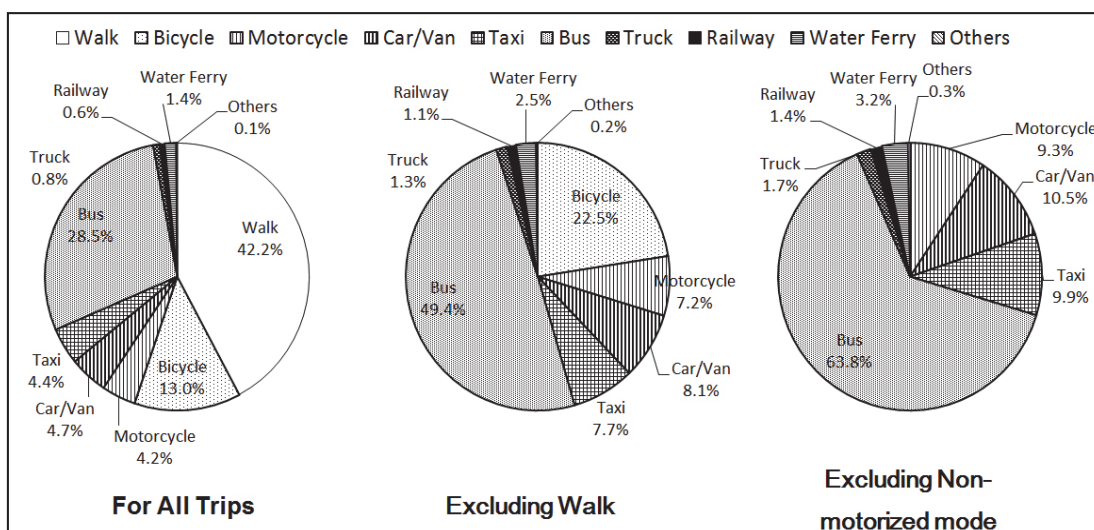
YUTRA では、交通需要の現状を把握するため、およそ 11,000 世帯(サンプル率 1%)に対するパーソントリップ調査(世帯訪問調査)を始めとする 11 種類の交通調査を実施した。表 2.3.1 示すとおり、調査対象地域では、2013 年、平日に約 11 百万トリップの移動がなされている。この内の 42%にあたる 4.78 百万トリップは徒歩であり、他の交通機関と比べて高い割合を占めている。

機関別の分担率を図 2.3.1 に示す。徒歩を除くと、バスが 49.4%と最大の割合を占め、ついで自転車(22.5%)、車・バン(8.1%)、タクシー(7.7%)、オートバイ(7.2%)と続く。電車の分担率はきわめて低く、1.1%にすぎない。バス、タクシー、鉄道、フェリーを合わせた公共交通のシェアは 60.7%(徒歩除く)であり、市民の移動に公共交通が広く利用されていることが分かる。

表 2.3.1 2013 年の交通モード別トリップ数

Mode	Groups	The number of Trips (Trips / day)	Modal Share by Each Mode (%)			Modal Share by Group (%)		
			For all Trips	Excluding Walk	Excluding Non-Motorized Mode	For all Trips	Excluding Walk	Excluding Non-Motorized Mode
Walk	Walk	4,777,672	42.2	-	-	42.2	-	-
Bicycle	Bicycle	1,471,790	13.0	22.5	-	13.0	22.5	-
Motorcycle	Motorcycle	471,386	4.2	7.2	9.3	4.2	7.2	9.3
Car	Car/Van	440,759	3.9	6.7	8.7	4.7	8.1	10.5
Van		88,885	0.8	1.4	1.8			
Taxi	Taxi	501,689	4.4	7.7	9.9	4.4	7.7	9.9
Sc / Co Bus	Bus	603,674	5.3	9.2	11.9	28.5	49.4	63.8
Passenger Truck		390,923	3.5	6.0	7.7			
Small-Bus		377,662	3.3	5.8	7.5			
Large-Bus		1,856,273	16.4	28.4	36.7			
Pick-up	Truck	63,619	0.6	1.0	1.3	0.8	1.3	1.7
Medium-Truck		13,963	0.1	0.2	0.3			
Large-Truck		5,544	0.0	0.1	0.1			
Trailer		5,073	0.0	0.1	0.1			
Railway	Railway	71,215	0.6	1.1	1.4	0.6	1.1	1.4
Water Ferry	Water Ferry	160,200	1.4	2.5	3.2	1.4	2.5	3.2
Others	Others	12,858	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.3
Total		11,313,185	100	100	100	100	100	100

出典: YUTRA Person Trip Survey



出典：YUTRA Person Trip Survey

図 2.3.1 モーダルシェア(2013年)

2.4 環境 이슈ー

1) 政策と法制度

都市交通にかかる法制度

都市交通にかかる環境関連法規制としては、道路・内水運法(Road and Inland Water transport Law, 1963)、自動車法(Motor Vehicles Law, 1964)、自動車登録及び運転免許に関する規則・規制(Rules and Regulations for Registration of Vehicles and Issuing of Driving Licenses, 1994)などがある。

自動車法は自動車の登録、自動車保有のライセンス付与、車両保険、運転免許証、最高速度の制限、および違反に対する罰金・処罰について規定している。自動車法規則(Motor Vehicle Rules, 1989)では、自動車の登録、整備、運転免許証、教習所、商用車に関する規則、車・歩行者・自転車に関する交通規則を規定している。さらに、ヤンゴン開発法(City of Yangon Development Law)では道路、橋の建設・メンテナンスと合わせて車両利用について規定している。しかしながら、これらの法には排気ガスの規定や実施する体制については規定されていない。

用地取得、住民移転関連の法規制

2012年に制定された農地法(Farm Land Law 2012)では、農民への土地利用権(Land use right)の付与と権利を規定するとともに、その権利の委譲(売買)、交換、リースすることが認められた。

Land Acquisition Act(1894)が英国統治時代の制定された Land Acquisition Act(1894)が現在でも中核的な役割を担っている。しかし、開発プロジェクトにおける用地取得に係る問題などを取り扱う適切な制度・ガイドラインとして体系化、具体化されていない。また、非自発的住民移転発生の回避、移転規模低減化努力、被影響者数の評価、弱者や非合法居住者への支援、受給資格の判定、再取得価格ベースの補償、情報公開、住民移転計画策定等の点について、JICAガイドラインの方針とのギャップが認められる。

2) 社会・自然環境

土地利用

2012年のデータでは、主要な土地利用は農地が51%、都市化地域が31%(うち、22%が既成市街地、9%が進行中)となっている。現在、野生生物、自然保護等を目的としてヤンゴン都市圏に「Hlawga 公園」(面積 2,342 ヘクタール)が保護区として指定されており、流域保全森林として厳しく管理され、許可がなければ立ち入ることはできない。

大気汚染

工場等の固定発生源が少ないヤンゴン都市圏では移動発生源である自動車排ガスによる大気汚染が問題である。車両登録台数の急増や排ガスの未整備、並びに交通渋滞時のアイドリングなどにより、NOx や粒子状物質の排出が急増傾向にある。他方、大気汚染のモニタリングデータは皆無に近く、今後のモニタリング体制の確立が喫緊の課題である。

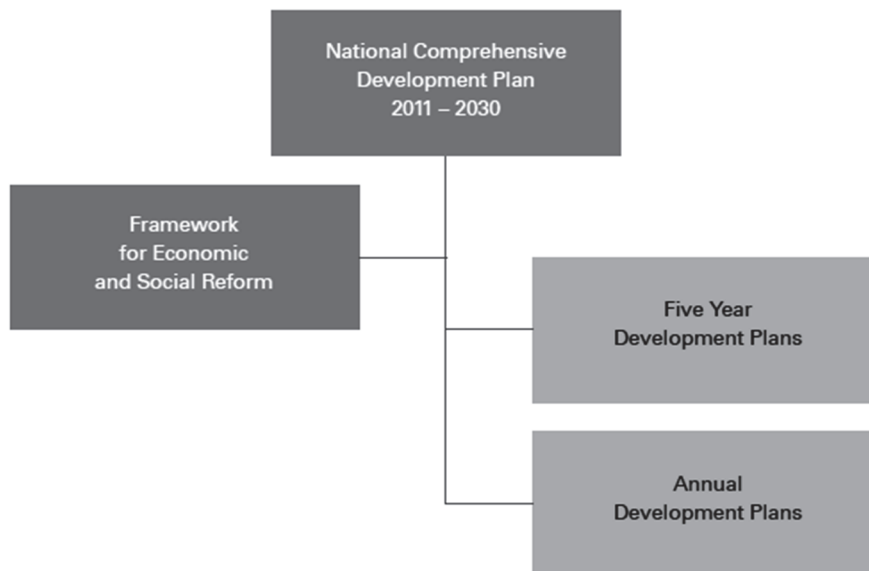
廃棄物処理

都市交通に関連する廃棄物として、廃車や使用済み潤滑油は、産業廃棄物に相当するが、現在法規制がない。廃車については、スクラップされ、陸軍傘下の鉄鋼工場(Myanmar Economic Corporation)などで鉄にリサイクルされている。使用済み潤滑油については、廃油、スラッジと同様な扱いとなるが処理処分システムは構築されていない。

2.5 公共セクターの計画と予算システム

1) 国家計画フレーム

ミャンマーの国家計画フレームは、経済社会改革フレーム、2011-2012の5か年国家計画、長期国家総合開発計画からなる。国家計画と予算に係る主要な機関は、国会、財務委員会、計画委員会、国家経済社会諮問委員会、財務省、国家計画・経済開発省等である。



出典：Infrastructure in Myanmar, KPMG, 2013

図 2.5.1 ミャンマー国家計画フレーム

2) 交通プロジェクトへの投資

図 2.5.1 は交通セクターの総固定資本形成(GFCF)(列 5)や全国の GFCF に対する割合(列 6)を含む近年の財務指標の変化を示している。2004-2005 年及び 2005-2006 年の交通セクターの GFCF は、ネピドーへの首都移転のための多数の建設事業を反映して 2 桁の割合を示した。2012-2013 年の国家予算法の予算配分に基づく事前予測では、交通セクターの GFCF の割合は、資本の活用にもよるが 8-10%とされている。

ミャンマーにおけるインフラと交通セクターへの平均投資レベルは、各々 GDP の 8%と 1%である。このミャンマーの GDP に対する投資レベルは、交通インフラがよく整った OECD の先進国の道路、鉄道、陸上交通への最近 10 年の支出トレンドである 0.85%と比べるとかなり低いものである。

表 2.5.1 交通セクターの GFCF の割合の変化

(Unit: MMK Billion)

Fiscal Year (0)	Nominal GDP (1)	Total Fixed Capital Formation (2)	Gov't Expenditure (3)	Gov't Capital Expenditure (4)	Fixed Capital Formation in the Transport Sector (5)	Transport to Total GFCF (5)/(2) (%)
2004-05	9,078.9	1,207.5	1,693.0	733.5	154.3	12.8
2005-06	12,286.8	1,867.6	2,353.9	906.5	269.3	14.4
2006-07	16,852.8	2,359.4	3,693.5	1,274.0	177.7	7.5
2007-08	23,336.1	3,710.4	4,901.5	1,890.0	255.9	6.9
2008-09	29,233.3	5,057.4	5,314.9	2,033.6	244.3	4.8
2009-10	33,894.0	7,151.6	6,260.6	2,840.8	381.7	5.3
2010-11	39,846.7	10,081.2	7,506.9	3,575.3	352.3	3.5

出典: Myanmar Statistical Yearbooks 2010 and 2011, Central Statistical Organization

2.6 交通セクターの組織制度

概況

2011 年 3 月の新政府の発足を踏まえ、中央と地方の両政府の組織構造と行政システムが徐々に改革されつつある。そのため、各組織の役割と責任、ならびに交通セクターにおける関係機関間の調整メカニズムははっきりまだ定義されていない。

現在、交通関連の責任は、国レベルの省庁、地域レベルの公営交通事業者、市レベルの開発委員会など様々な組織によって共有されている。地域交通大臣の下の行政組織は、地域政府が所有する組織でない。それらは国の関連省庁の地域事務所として機能しているにすぎない。実際に、それらは二重のコントロール下にあり、つまり縦割り行政システムからの命令を受けると同時に地域政府の大臣にも報告しなければならない状況にある。

交通セクターを監督する政府機関の間で、鉄道輸送省(MORT)、運輸省(MOT)、建設省(MOC)が重要な役割を果たしている。

交通セクターにおける組織制度的課題

交通セクターが中央政府と地方政府の両方のいくつかの省庁の責任の下にあること、セクター全

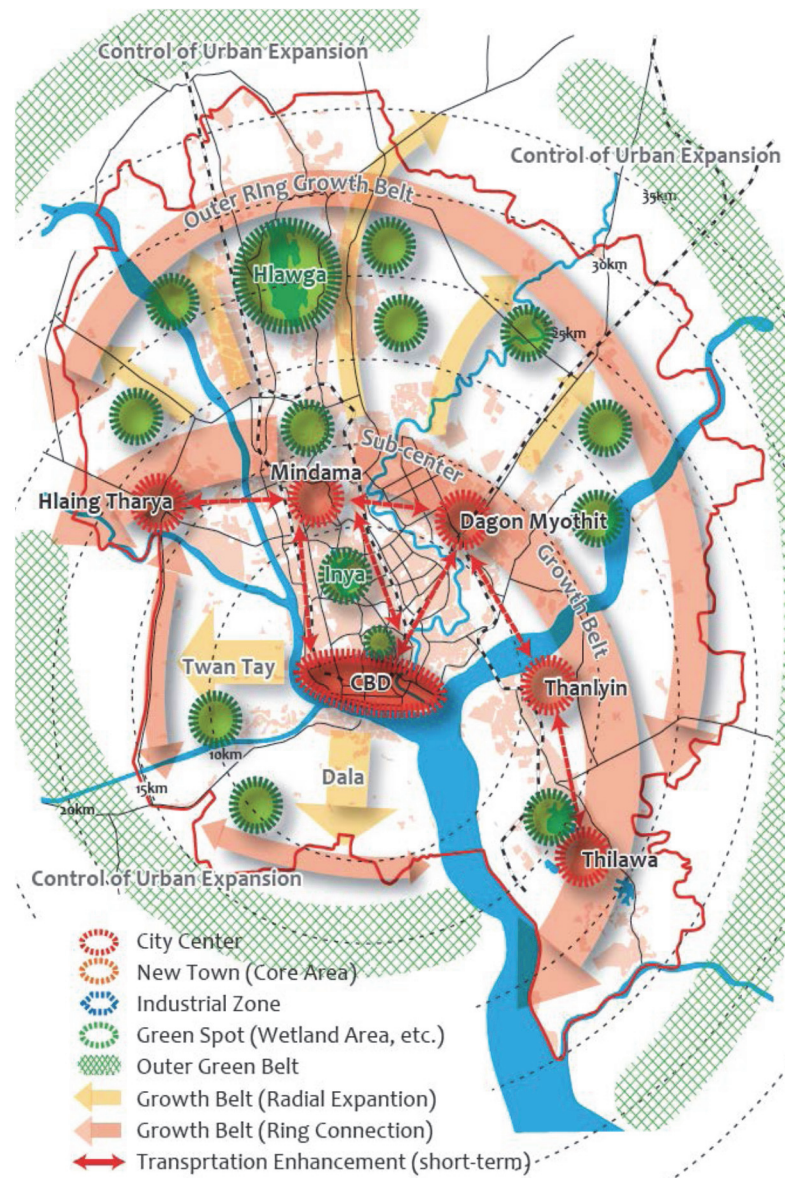
体を明確に監督する単一の機関がないことを意味する。組織の多様性やそれらの間の責任の不明確かつ不合理な分担にも関わらず、これら組織制度や行政システムにかかる重要な課題は以下のとおりである。

- 各省庁や他の政府機関の役割と責任を定義する明確さの欠如
- 交通セクターの開発とサービス提供における透明性と機関間の協調性の欠如
- 例えば、政府機関の間でどのように監督や報告手続きを行うかなど、責任の明確なラインの欠如
- 明確な予算メカニズムの欠如
- ヤンゴン地域セキュリティと円滑な交通監督委員会とヤンゴン地域交通規則取締り監督委員会が設立されたが、この委員会がどの程度の活動をするのかが明確になっていない。
- 例えば鉄道輸送など、いくつかの輸送サービスにおける独占的なコントロール
- 1980年代からのミャンマーの長い孤立期間による国際的な専門知識、経験、投資の不足のため、政府行政や輸送サービスを運営するに足る訓練された人材が不足している。

3 交通需要

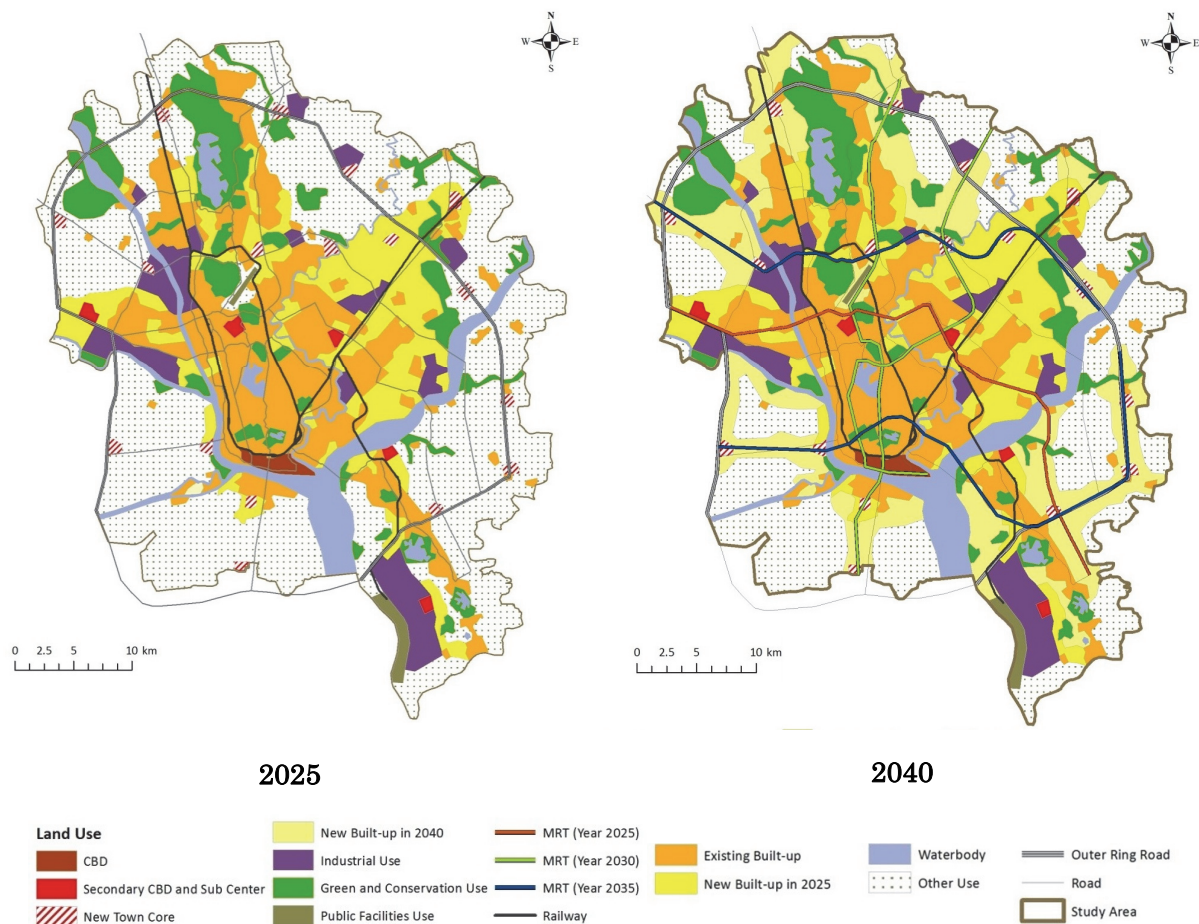
3.1 都市開発シナリオ

2040年を目標年次とする都市開発マスタープラン“The Project for the Strategic Urban Development Plan of the Greater Yangon” (SUDP)が、JICAの支援により、YCDCによって策定された(2013年1月)。この都市開発マスタープランの提唱する開発ビジョンは、1) 国際ハブ都市、2) 快適な都市、3) 良好なインフラが整備された都市、4) ガバナンスの優れた都市、である。ヤンゴン都市圏の将来構造を、既存都心の機能を分散させることを意図し「緑地の島を散りばめた副都心システム」と定義している。すなわち図 3.1.1 に示すように、既存 CBD の 10-15 km の範囲で複数の副都心が形成されることを目指す。また、土地適性評価により、図 3.1.2 に示す 2025 年と 2040 年の土地利用が計画された。YUTRA も SUDP で提案された開発ビジョンに準じた提案を行う。



出典： SUDP, JICA, 2013

図 3.1.1 ヤンゴン都市圏の将来都市構造提案 (緑地の島を散りばめた副都心システム)



出典：SUDP, JICA, 2013

図 3.1.2 将来土地利用計画

3.2 社会経済フレームと将来の交通需要

社会経済フレーム

過去の傾向、SUDPにより計画された将来土地利用、ミャンマー国全国運輸交通プログラム形成準備調査（通称 MYT-Plan、JICA）の全国社会経済フレームおよび一連のGISによる分析に基づいて、YUTRA の社会経済フレームを設定した。交通ゾーンごとに、次に示す各指標を推計した。

- 人口（夜間および昼間）
- セクター別就業者数（夜間および昼間）
- 学生数（夜間および昼間）
- 世帯所得
- 自家用車保有世帯率

次表は推定された社会経済指標をヤンゴン都市圏についてまとめたものである。

表 3.2.1 ヤンゴン都市圏社会経済フレーム

			2013	2018	2025	2035	年平均成長率			
							2013-2018	2018-2025	2025-2035	Average 2013-2035
夜間 (’000)	就業者数	一次	58	58	58	58	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		二次	219	263	350	562	3.7%	4.2%	4.8%	4.4%
		三次	2,263	2,601	3,214	4,470	2.8%	3.1%	3.4%	3.1%
		就業者計	2,540	2,921	3,622	5,089	2.8%	3.1%	3.5%	3.2%
	学生数	1,164	1,303	1,532	1,938	2.3%	2.3%	2.4%	2.3%	
	その他人口	2,013	2,212	2,462	2,685	1.9%	1.5%	0.9%	1.3%	
	夜間計	5,716	6,437	7,615	9,712	2.4%	2.4%	2.5%	2.4%	
昼間 (’000)	就業者数	一次	58	58	58	58	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		二次	244	289	378	595	3.4%	3.9%	4.6%	4.1%
		三次	2,263	2,610	3,242	4,547	2.9%	3.1%	3.4%	3.2%
		就業者計	2,565	2,956	3,678	5,200	2.9%	3.2%	3.5%	3.3%
	学生数		1,303	1,532	1,938	2.3%	2.3%	2.4%	2.3%	
	その他人口		2,212	2,462	2,685	1.9%	1.5%	0.9%	1.3%	
	昼間計	5,741	6,472	7,672	9,823	2.4%	2.5%	2.5%	2.5%	
世帯所得 (’000 Kyat/月)			240.6	340.5	522.2	954.7	7.2%	6.3%	6.2%	6.5%
世帯車所有率 (%)			11.6	16.8	23.2	32.3	7.8%	4.7%	3.4%	4.8%

出典： YUTRA プロジェクトチーム

交通需要予測

YUTRA の調査地域の交通需要を、マスタープランの目標年次（短期 2018、中期 2025、長期 2035）について述べる。目標年の交通需要分析と予測モデルについては、本レポート Vol.2 第 2 章に詳細に述べられている。

交通需要予測の前提である都市開発シナリオは、SUDP の提案しているものと同一である。これをベースに推定されたヤンゴン都市圏の交通需要は、目標年次間の増加率を含め、表 3.2.2 にまとめた。交通需要の伸びは、人口が年率約 2.4%の増加なのに比べて速い。これは、徒歩と自転車を除くトリップ（動力トリップ）の増加率が高いためであり、自家用車保有世帯の増加が寄与している（2013 年の 12%が 2035 年の 34%に増加）。増加の速度は、初期にむしろ大きくなっている。動力トリップは 2013 年 4.9 百万トリップから 2035 年には 9.5 百万トリップまで増加することになる。徒歩と自転車トリップのシェアも徐々に増加するが、自家用車所有率の増加速度には及ばない。自家用車所有世帯では、世帯構成員のすべてがあらゆる目的に車を利用しようとする傾向があるが、途上国では一般的な現象であり、車所有が社会のステータスと見なされ、駐車や道路利用者への課金等の制約が少ない中では避けがたい傾向と言える。

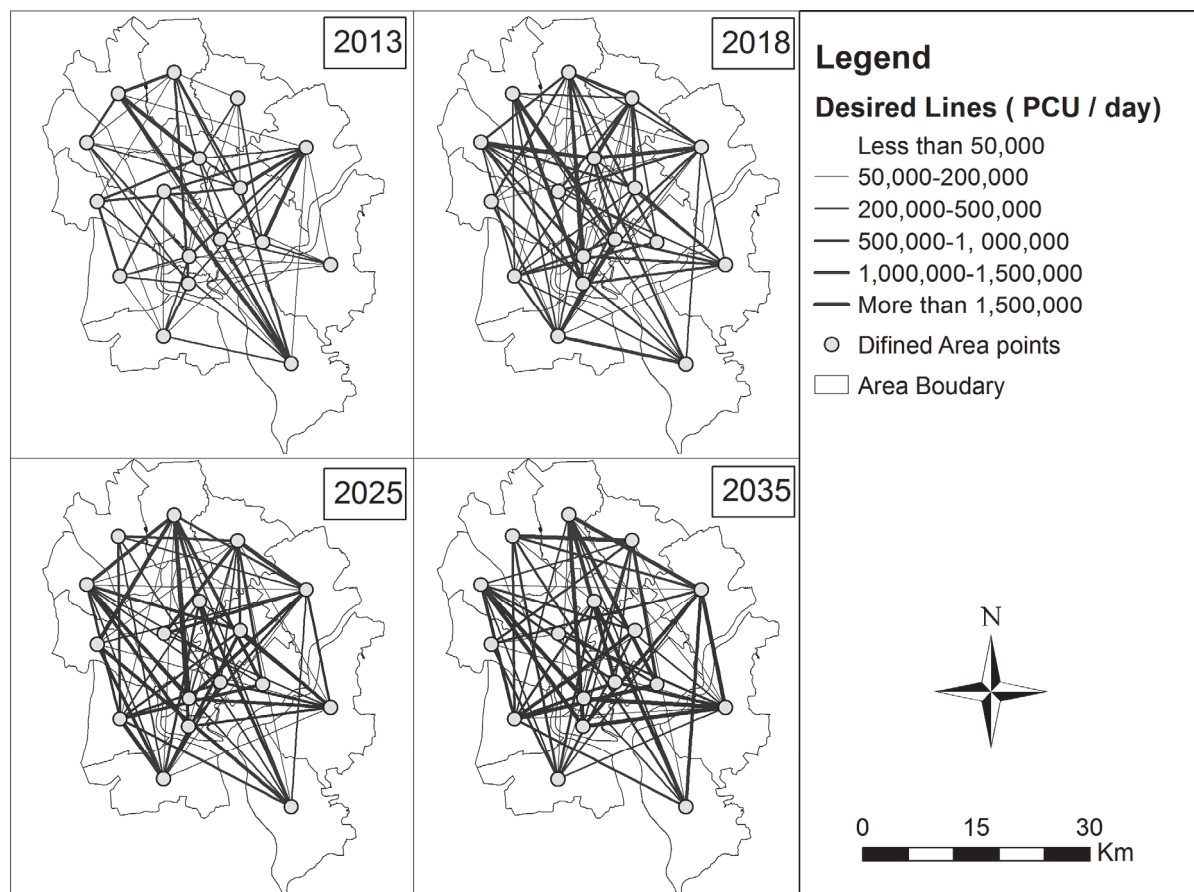
表 3.2.2 総交通需要の増加、パーソントリップ ('000)

Description	2013	2018	2025	2035
Walk	4,778	5,238	6,072	7,403
Bicycle	1,472	1,661	1,981	2,704
Mechanised	4,935	5,862	7,185	9,477
%mechanised	44.1	45.9	47.2	48.4
Total Trips	11,185	12,761	15,238	19,584
Population	5,716	6,437	7,616	9,712
Trip Rate	1.96	1.98	2.00	2.02
Growth Indicator	Growth Rate % p.a.			
	2013-18	2018-25	2025-35	
Walk	1.86	2.13	2.00	
Bicycle	2.45	2.55	3.16	
Mechanised	3.50	2.95	2.81	
Total Trips	2.67	2.57	2.54	
Population	2.40	2.43	2.46	
Trip Rate	0.26	0.13	0.08	

出典： YUTRA プロジェクトチーム

交通需要予測の次の段階は、上記で予測された総需要の分布（OD）を推定することである。推定の結果を図 3.2.1 に目標年次ごとに希望路線図の形で示す。将来には、CBD を囲む新しい副都心を中心とする交通需要が増えていくパターンが明瞭である。

YUTRA の調査対象エリアの外部で発生集中するトリップ（外部トリップ）は、これと別に推定され、上記交通需要に上乗せされた。外部トリップは、MYT-Plan の予測と整合を取るため、YUTRA スタディエリアと外部間および通過トリップについて調整が行われた（自家用車、公共交通、貨物車）。次表は、YUTRA スタディエリアの総交通需要をモード別にまとめたものである。



出典： YUTRA プロジェクトチーム

図 3.2.1 YUTRA スタディエリアの交通需要分布パターン

表 3.2.3 YUTRA スタディエリアのモード別総交通需要

Summary of Trip Totals by Mode (Inter-zonal)					% Growth			% Growth p.a.		
Total Trips	2013	2018	2025	2035	2013-2018	2018-2025	2025-2035	2013-2018	2018-2025	2025-2035
Bicycle	598,500	422,900	504,200	688,900	-29.3	19.2	36.6	-6.7	2.5	3.2
Motorcycle	304,500	208,200	246,100	320,300	-31.6	18.2	30.2	-7.3	2.4	2.7
Car & Van	628,400	1,201,300	1,771,300	2,728,000	91.2	47.4	54.0	13.8	5.7	4.4
Taxi	595,000	756,200	909,200	1,173,100	27.1	20.2	29.0	4.9	2.7	2.6
Bus / Train/ Ferry	3,065,900	3,915,400	4,560,400	5,672,600	27.7	16.5	24.4	5.0	2.2	2.2
Total Person Trips	5,192,300	6,504,000	7,991,200	10,582,900	25.3	22.9	32.4	4.6	3.0	2.8
% by Public (Taxi, Bus, Ferry & Train)	70.5	71.8	68.4	64.7						
Goods Vehicle PCU	110,900	151,200	205,200	301,600	36.3	35.7	47.0	6.4	4.5	3.9

出典： YUTRA プロジェクトチーム

図 3.2.2 は、現在（2013 年）の交通ネットワークに交通量を配分したものであり、混雑率（V/C ratio）が色別に表示されている。この図からは、容量を越えた区間は比較的小数のみであることが分かる。なおこの図は現在の路上駐車状況を踏まえている（つまり道路容量が減少している）が、これが CBD 周辺の混雑の主因である。CBD の外では、いくつかの道路区間で需要が容量に近づいている（混雑率 0.75~1.0）他、茶色で示したボトルネック区間が散見される。

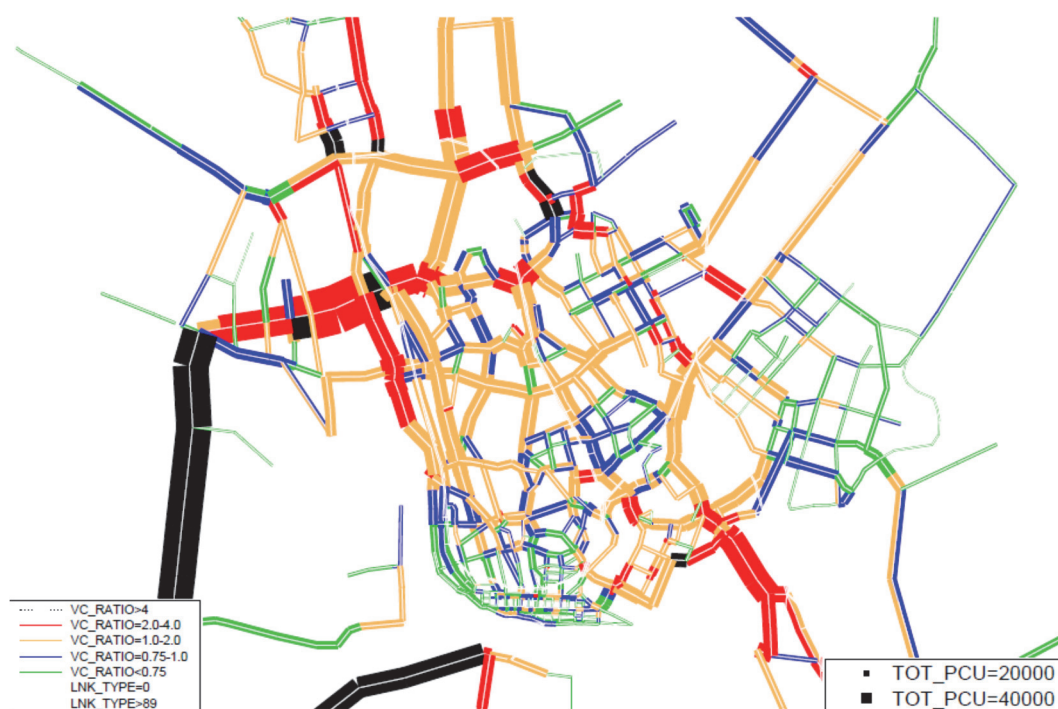


出典： YUTRA プロジェクトチーム

図 3.2.2 2013 年配分交通量（現況交通ネットワーク上）

また、図 3.2.3 は現在のネットワーク（つまり無改良）に 2035 年の交通需要を配分したものであり、上図と同様に混雑率で色分けされている。これがいわゆる“Do-Nothing”ケースと呼ばれるものである。この図からは、もし現在の交通ネットワークが改善されないならば、交通混雑が深刻になり、ヤンゴン川の西部や南部で混雑率が 2 を越えることになる。Hlain 川や Bago 川を渡る橋でも交通需要は容量を越え、Yangon 川や Bago 川での渡河容量の増強が喫緊の課題であることが分かる。

2035 年には交通需要が PCU 換算で 2.3 百万にも達するが、この状況では、交通インフラを現状のままにして都市を成長させることは不可能に近い。下図ではほとんどの道路区間で混雑率が 1 を越えており（茶・赤・黒色）、交通サービスのレベルが甚だしく低下している。赤や黒で表示した区間では、道路容量を 2 倍以上にする必要があり、2035 年までに効率的なマストラランジットを整備しなければならない。



出典： YUTRA プロジェクトチーム

図 3.2.3 2035 年配分交通量（現況交通ネットワーク上）

将来需給ギャップ

2013 年の交通ネットワークと 2013 年および 2035 年の OD 表を用いた交通量配分から、地域別、方向別に交通需要とインフラ供給の需給ギャップを測定し、この分析から将来の交通ネットワークを計画する。分析は図 3.2.4 に示す 17 本のミニスクリーンラインごとに行われた。

分析の結果、2013 年現在では需要が供給を上回るミニスクリーンラインはなかった（表 3.2.1 参照）。しかしながら、2035 年には、多くのミニスクリーンラインで、需要が供給（現在の道路インフラ容量）を上回ることとなり、特にヤンゴン CBD と Dala の間のヤンゴン川を渡る需要の増加が著しく、対策が必要である。他には、Hlain 川、Bago 川、Pazundaung クリーク等のミニスクリーンラインでの対策が重要であることが明らかとなった。



出典： YUTRA プロジェクトチーム

図 3.2.4 需給分析のためのミニスクリーンライン

表 3.2.4 ミニスクリーンラインでの需給ギャップ、2013 および 2035

ミニスクリーン	A. 2013 容量 (000 PCU /日)	B. 2013 需要 (000 PCU /日)	B/A	C. 2035 需要 (000 PCU /日)	C/A
1	95.8	20.5	0.21	137.2	1.43
2	6.6	2.8	0.42	70.9	10.75
3	16.6	3.3	0.20	19.4	1.17
4	426.8	181.1	0.42	486.8	1.14
5	27.6	2.4	0.09	33.5	1.21
6	454.4	224.5	0.49	373.0	0.82
7	16.6	0.5	0.03	5.9	0.36
8	137.2	4.1	0.03	29.6	0.22
9	147.0	25.6	0.17	91.2	0.62
10	66.2	20.3	0.31	70.3	1.06
11	84.0	4.1	0.05	41.7	0.50
12	0.0	4.2	-	42.2	-
13	115.2	54.7	0.47	203.1	1.76
14	298.4	131.0	0.44	312.9	1.05
15	287.2	135.4	0.47	284.0	0.99
16	276.4	127.4	0.46	307.7	1.11
17	0.0	0.2	-	2.5	-
Total	2456.0	942.2	0.38	2511.8	1.02

注：全ての公共交通旅客は 23 人/PCU の比率を仮定して PCU に換算されている。

出典： YUTRA プロジェクトチーム