

タイ国
バンコク首都圏都市鉄道
マスタープラン改定（M-MAP2）に係る
情報収集・確認調査

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

株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル

東京地下鉄株式会社

社会システム株式会社

1R

JR(P)

19-021

目次

要約

Part I: M-MAP2 Blueprint

1. 序論.....	I-1
1.1 調査の背景.....	I-1
1.2 調査の目的.....	I-1
1.3 調査対象地域.....	I-1
1.4 調査実施体制.....	I-1
1.5 調査の実施フロー.....	I-2
2. バンコク首都圏の将来ビジョン.....	I-3
2.1 バンコクの国際都市としてのグローバル競争力.....	I-3
2.2 地域構造計画.....	I-3
2.3 バンコク首都圏計画:ASEAN Economic Community (AEC) をリードする持続可能な首都圏.....	I-4
3. バンコク首都圏における既存都市鉄道開発計画レビュー.....	I-6
3.1 バンコク首都圏の都市鉄道マスタープランの推移.....	I-6
3.2 SRT の既存ネットワークと整備計画.....	I-7
3.2.1 既存ネットワーク.....	I-7
3.2.2 将来開発計画.....	I-7
3.3 バンコク高速鉄道マスタープラン (M-MAP).....	I-8
3.4 都市鉄道事業の実施状況.....	I-10
3.4.1 タイ国鉄事業.....	I-10
3.4.2 バンコク都プロジェクト.....	I-10
3.4.3 MRTA 管轄プロジェクト.....	I-11
4. バンコク首都圏の現状課題と将来予測.....	I-13
4.1 継続する人口増加と市外地域の拡大.....	I-13
4.1.1 バンコク首都圏における人口パターンと高齢化社会の進行.....	I-13
4.1.2 市街地域の拡大.....	I-15
4.2 都市交通問題.....	I-17
4.2.1 自動車の急増.....	I-17
4.2.2 深刻な道路渋滞.....	I-17
4.2.3 都市鉄道利用の低さ.....	I-17
4.2.4 空港利用者の増加.....	I-17
4.3 都市鉄道整備の課題.....	I-18
4.3.1 既存路線の輸送力と利用者数.....	I-18

4.3.2	既存鉄道ネットワーク	I-19
4.3.3	車両および駅内混雑	I-19
4.3.4	混雑道路での踏切閉鎖時間	I-19
4.3.5	ピーク時間の乗換え時間	I-19
4.3.6	駅へのアクセス状況	I-19
4.3.7	意識調査結果	I-20
5.	都市鉄道開発の政策方針(M-MAP2 Blueprint)	I-21
5.1	M-MAP2 Blueprint の全体概要	I-21
5.2	計画の主要前提条件	I-23
5.3	バンコク首都圏における都市鉄道開発の政策方針	I-23
5.3.1	都市中心部の道路渋滞の緩和	I-23
5.3.2	バンコク首都圏における都市鉄道の全体ネットワークの強化	I-25
5.3.3	鉄道駅へのアクセス性の強化	I-28
5.3.4	公共交通の利用促進のための付加価値の高い都市鉄道サービスの提供	I-30
5.3.5	世界へのゲートウェイへのアクセス性の強化	I-31
5.4	将来の都市鉄道ネットワークの提案	I-31
6.	マスタープランの具現化方策	I-33
6.1	実施促進のための制度面での施策	I-33
6.1.1	審議会の制定による客観性、中立性の確保	I-33
6.1.2	計画具現化のための責任体制の明確化	I-33
6.1.3	開かれた合意形成の仕組みづくり	I-33
6.1.4	目標値の設定	I-33
6.2	財政面での実施促進策	I-34
6.2.1	資本的支出勘定の設定	I-34
6.2.2	政策金融の導入	I-34
6.2.3	その他の資金活用施策	I-34
6.3	実現可能な案件形成	I-34
6.3.1	官民連携ファストトラック案件の優先実施	I-34
6.3.2	財務面での実行可能な案件組成	I-34
6.3.3	付帯事業との連携	I-35
6.3.4	事業環境の整備	I-35
6.4	モーダルシフト施策	I-35
6.4.1	短期施策:公共交通利用促進に向けた情報提供	I-35
6.4.2	中長期施策:公共交通推進施策	I-35
6.4.3	長期施策:公共交通推進施策	I-35
6.4.4	長期施策:私的交通の利用制限	I-36
6.5	鉄道事業運営に必要となる要員養成	I-36
6.5.1	計画達成に必要となる要員養成	I-36
6.5.2	指定動力車操縦養成所での養成	I-37

6.5.3 バンコク都市鉄道における要員養成	I-38
------------------------------	------

Part II: 需要予測サブワーキンググループ

1. 需要予測サブワーキンググループの活動	II-1
1.1 需要予測サブワーキンググループの全体像.....	II-1
1.1.1 目的.....	II-1
1.1.2 現状の需要予測 Sub-WG メンバー	II-1
1.2 需要予測 Sub-WG メンバーに期待される役割	II-1
1.2.1 行政の役割	II-1
1.2.2 鉄道管理者・運営者の役割	II-1
1.2.3 有識者の役割	II-1
1.2.4 コンサルタントの役割	II-1
1.3 需要予測 Sub-WG の全体像	II-2
1.4 各 Sub-WG 会議の概要	II-2
2. 需要予測の改訂	II-3
2.1 政策方針と需要予測の関係性.....	II-3
2.2 需要予測改訂への提言	II-3
2.3 改訂内容	II-4
2.4 世帯所得の推計の見直し.....	II-4
2.5 発生交通量調整係数の見直し	II-5
2.6 機関分担モデルの見直し.....	II-5
2.7 新たなスクリーンライン調査による検証	II-7
2.8 需要予測	II-8
3. 需要予測に係る交通調査	II-9
3.1 着地調査	II-9
3.1.1 調査の概要	II-9
3.1.2 主な調査の結果	II-9
3.2 モバイルアプリケーション調査.....	II-10
3.2.1 調査の概要	II-10
3.2.2 主な調査の結果	II-10
3.3 スクリーンライン調査の概要	II-11

Part III: M-MAP2 に向けた提言

1. M-MAP2 作成に向けた全体ロードマップ	III-1
2. 科学的な計画のベースとしての需要予測モデルの継続的改良	III-2
3. 政策立案に向けた政府機関、鉄道事業者、有識者の対話のためのプラットフォームの構築	III-3

4. M-MAP2 Blueprint の主要政策の実施.....	III-3
5. M-MAP2 策定	III-4

表目次

Part I: M-MAP2 Blueprint

表 4.3.1	計画路線と運行路線の比較.....	I-18
表 4.3.2	ARL、BTS、MRT の既存輸送力.....	I-18
表 5.3.1	既存の都市鉄道路線の現状と最大可能な輸送力.....	I-23
表 5.3.2	交通ターミナルのタイプ別の施設と機能.....	I-28

Part II: 需要予測サブワーキンググループ

表 1.4.1	各 Sub-WG の概要.....	II-2
表 2.2.1	需要予測改善への提言.....	II-3
表 2.4.1	Travel Demand Survey (TDS) の所得増加率と改訂所得増加率の比較.....	II-5
表 2.5.1	発生交通量調整係数の見直し結果.....	II-5
表 2.6.1	機関分担モデルの見直し結果.....	II-6
表 2.7.1	南北方向のスクリーンライン調査結果と予測結果の比較.....	II-6
表 2.7.2	東西方向のスクリーンライン調査結果と予測結果の比較.....	II-6

Part III: M-MAP2 に向けた提言

表 2.1	M-MAP2 に向けて需要予測モデルの修正に向けた作業項目.....	III-2
-------	------------------------------------	-------

目次

Part I: M-MAP2 Blueprint

図 1.4.1	調査対象地域	I-2
図 1.5.1	調査実施フロー	I-3
図 2.2.1	バンコク都とその周辺の開発政策	I-4
図 3.1.1	バンコク首都圏の都市鉄道マスタープランの推移	I-6
図 3.2.1	バンコクとその周辺におけるタイ国鉄開発計画	I-8
図 4.1.1	東京圏における人口変遷(1970-2015 年)	I-13
図 4.1.2	2010 年および 2037 年の人口分布	I-14
図 4.1.3	調査エリアにおける人口変遷と将来人口	I-14
図 4.1.4	バンコク首都圏の人口密度(上図)とバンコク首都圏中心部の人口密度(下図)	I-15
図 4.1.5	市外地域の拡大(土地利用とその範囲)	I-16
図 4.2.1	空港の年間利用者数(1,000 人)	I-17
図 5.1.1	M-MAP2 Blueprint の基本コンセプト	I-22
図 5.1.2	提案する M-MAP2 Blueprint の全体概要	I-22
図 5.3.1	M-MAP 計画路線の未整備区間	I-24
図 5.3.2	都市中心部における鉄道不便地域	I-25
図 5.3.3	BMA における地区方面別の将来の都市鉄道の需給ギャップ(放射方向)	I-26
図 5.3.4	BMA における地区方面別の将来の都市鉄道の需給ギャップ(環状方向)	I-26
図 5.3.5	SRT のネットワークと主要ターミナル駅	I-27
図 5.3.6	BMR における主要交通ターミナル	I-28
図 5.3.7	道路上の駅におけるインターモーダル施設のコンセプトイメージ	I-29
図 5.3.8	SRT 駅におけるインターモーダル施設のコンセプトイメージ	I-29
図 5.3.9	郊外ターミナル駅におけるインターモーダル施設のコンセプトイメージ	I-29
図 5.4.1	バンコク首都圏における将来都市鉄道ネットワークの概念的イメージ	I-32

Part II: 需要予測サブワーキンググループ

図 1.3.1	本調査における需要予測 Sub-WG の検討フロー	II-2
図 3.1.1	所得別、距離帯別の自動車と鉄道の分担率	II-9
図 3.1.2	中心部への通勤者の出発地と出発時間	II-9
図 3.1.3	選択モード別の代替交通手段	II-10
図 3.2.1	曜日別の一人当たり平均トリップ数	II-10
図 3.2.2	平日、休日別の一人当たり平均トリップ数	II-11
図 3.3.1	スクリーンライン調査地点 1	II-12
図 3.3.2	スクリーンライン調査地点 2	II-12

Part III: M-MAP2 に向けた提言

図 4.1	M-MAP2 Blueprint 実施スケジュール案	III-3
図 5.1	M-MAP2 策定プロセス	III-5

略語一覧

AEC	ASEAN 経済共同体(ASEAN Economic Community)
ARL	エアポートレールリンク (Airport Rail Link)
BEM	バンコク高速道路メトロ (Bangkok Expressway and Metro Public Company Limited)
BMA	バンコク都庁 (Bangkok Metropolitan Administration)
BMT	バンコク大量高速輸送機関改善計画(2004 年策定バンコク都市鉄道 MP) (Bangkok Mass Transit Implementation Plan)
BRT	バス高速輸送システム (Bus Rapid Transit)
CBD	中心業務地区 (Central Business District)
CMIP	都市鉄道システムマスタープラン方針 (Conceptual Mass Rapid Transit Implementation Plan)
DLT	運輸省陸上輸送局 (Department of Land Transport)
DOH	運輸省高速道路局 (Department of Highway)
DPT	内務省公共事業・都市農村計画局 (Department of Public Works and Town and Country Planning)
e-BUM	拡大バンコク圏都市交通需要予測モデル(Extended Bangkok Urban Model)
EIA	環境影響評価 (Environment Impact Assessment)
GPCI	世界の都市総合力ランキング (Global Power City Index)
HIS	家庭訪問調査 (Household Interview Survey)
LRT	Light Rail Transit
M-MAP	バンコク首都圏鉄道マスタープラン (2010 年策定バンコク都市鉄道 MP) (Mass Rapid Transit Master Plan in Bangkok Metropolitan Region)
M-MAP2	バンコク首都圏鉄道マスタープラン改定
MOT	運輸省 (Ministry of Transport)
MRT	MRTA が管轄する大量高速輸送機関 (Mass Rapid Transit)
MRTA	タイ高速度交通公社 (Mass Rapid Transit Authority of Thailand)
MTMP	都市鉄道システムマスタープラン(1994 年策定バンコク都市鉄道 MP) (Mass Rapid Transit Systems Master Plan)
NESDB	国家経済社会開発委員会 (National Economic and Social Development Board)
OTP	運輸省交通政策・計画局 (The Office of Transport and Traffic, Policy and Planning)
PDMO	財務省公的債務管理局 (Public Debt Management Office)
SRT	タイ国有鉄道 (State Railway of Thailand)
SRTET	タイ国有鉄道電鉄 (ARL の運営主体) (SRT Electrified Train Company Limited)

Sub-WG	サブワーキンググループ (Sub-Working Group)
TDL	マルチモーダル交通データ・モデル調査 (Transport Data and Model Integrated with Multimodal)
TDS	交通需要調査 (Travel Demand Survey)
URMAP	大量都市鉄道輸送マスタープラン (2000 年策定バンコク都市鉄道マスタープラン) (Urban Rail Transportation Master Plan in Bangkok and Surrounding Areas)

Part I

M-MAP2 Blueprint

1. 序論

1.1 調査の背景

バンコク首都圏では、1990年代から数次に渡り都市鉄道マスタープランの策定・見直しが行われてきた。しかし、政権交代、事業実施段階における計画の見直し、入札方法の変更等により、「計画」と「実態」の乖離(計画はあるが着工されていない)が起きていた。そのため 2010年にバンコク首都圏都市鉄道マスタープラン、Mass Rapid Transit Master Plan in Bangkok Metropolitan Region(以下「M-MAP」とする)がタイ政府により策定され、現在実施・計画されているバンコク首都圏の各種都市鉄道事業の根拠となっている。

M-MAPで計画している2029年までのバンコク首都圏の都市鉄道網は、計509km、312駅であり、680km²、513万人の人口をカバーすることを目指している。また、実施機関(タイ国有鉄道: State Railway of Thailand (SRT)、タイ高速交通公社: Mass Rapid Transit Authority of Thailand (MRTA)、バンコク都庁: Bangkok Metropolitan Administration (BMA))別の事業実施計画も定めている。バンコク首都圏の主要路線の整備には一定の目途がついたと考えられる一方で、タイ政府としては、現行M-MAPには需要予測、駅・ルートの連結性等に課題があると考えており、日本の経験を踏まえて、これらの課題の対応策を検討しつつ、バンコクの現状及び将来を見据えた新たなマスタープラン(M-MAP2)(新たな路線の整備計画を含む)を策定していきたい意向を持っている。

本件業務は、タイ側からの支援要請を受け、M-MAP2に係る「骨太の方針(Blueprint)」を、タイ側が日本側の支援を受けつつタイ側が策定することにつき両国間で合意したことに基づき実施された。

1.2 調査の目的

本調査は、タイ政府が2020年までに改定・策定するバンコク都市鉄道マスタープラン(M-MAP2)の3本柱である、①基本方針「骨太の方針(Blueprint)」策定、②需要予測モデル改定、③中長期計画策定のうち、早期に実施すべき①及び②を中心に必要な情報収集・課題分析等を行い、タイ側への提言を取りまとめることを目的とする。

1.3 調査対象地域

対象地域は、バンコク首都圏(バンコク都とナコンパトム県、ノンタブリー県、パトムタニ県、サムットプラカン県、サムットサコン県の5県から成る圏域)で、特に都心から半径40km圏内を主な対象とする(図1.3.1参照)。

1.4 調査実施体制

本調査のカウンターパート機関は、運輸省(Ministry of Transport: MOT)の交通政策・計画局(The Office of Transport and Traffic, Policy and Planning: OTP)である。調査の実施にあたっては、MOTにより下記のSub-Committee、Working Group、需要予測のためのSub-Working Groupが組織され、各レベルでの協議を経ながら運営された。

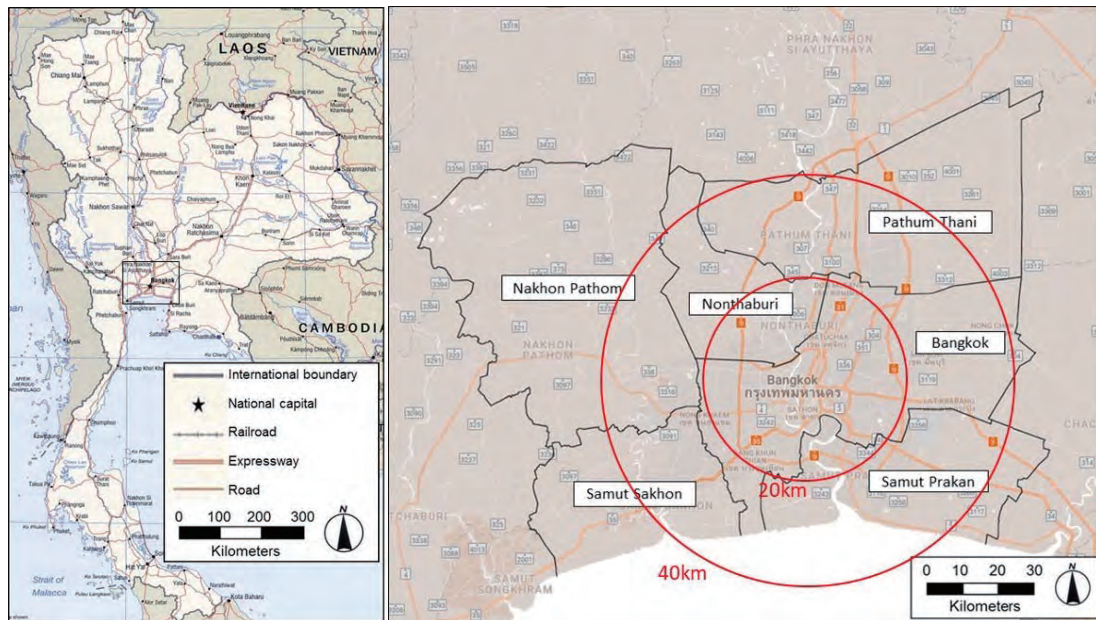
Sub-Committee: M-MAP2の策定に向けて、MOTの鉄道システム開発委員会の下に設立された委員会。MOTのPermanent Secretaryを議長とし、メンバーはMOT、国家経済社会開発委員

会 (National Economic and Social Development Board: NESDB)、財務省公的債務管理局 (Public Debt Management Office: PDMO)、内務省公共事業・都市農村計画局 (Department of Public Works and Town and Country Planning: DPT)、BMA、SRT、タイ国有鉄道電鉄 (SRT Electrified Train Co., Ltd.: SRTE)、MRTA、OTP の幹部職員で構成されている。

Working Group: Sub-Committee の下部組織として設立された。OTP 局長を議長とし、メンバーは MOT、OTP、NESDB、PDMO、運輸省陸上輸送局 (Department of Land Transport: DLT)、DPT、BMA、SRT、SRTE、MRTA から構成されている。

需要予測のため Sub-Working Group: 本調査で実施した需要予測の改良のために設立された。OTP 副局長を議長とし、メンバーは OTP、SRT、SRTE、MRTA、タイ学識者から構成されている。

Blueprint 策定や需要予測モデル改良にあたっては、日本の学識者として森地茂政策研究大学院大学教授、内山久雄東京理科大学教授、福田敦日本大学教授、日比野直彦政策研究大学院大学准教授から助言や支援を得ながら調査を進めた。

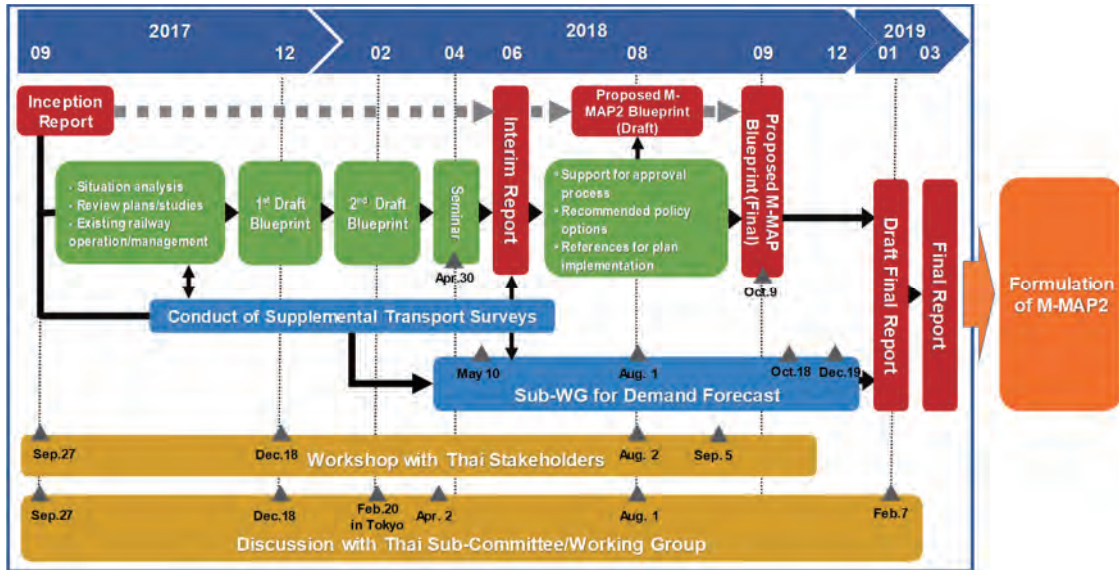


出典: JICA 調査団

図 1.4.1 調査対象地域

1.5 調査の実施フロー

本調査は図 1.5.1 のフロー図に示す通り、2017 年 9 月に開始され、現地側との協議を重ねながら、2019 年 3 月に完了した。



出典: JICA 調査団

図 1.5.1 調査実施フロー

2. バンコク首都圏の将来ビジョン

2.1 バンコクの国際都市としてのグローバル競争力

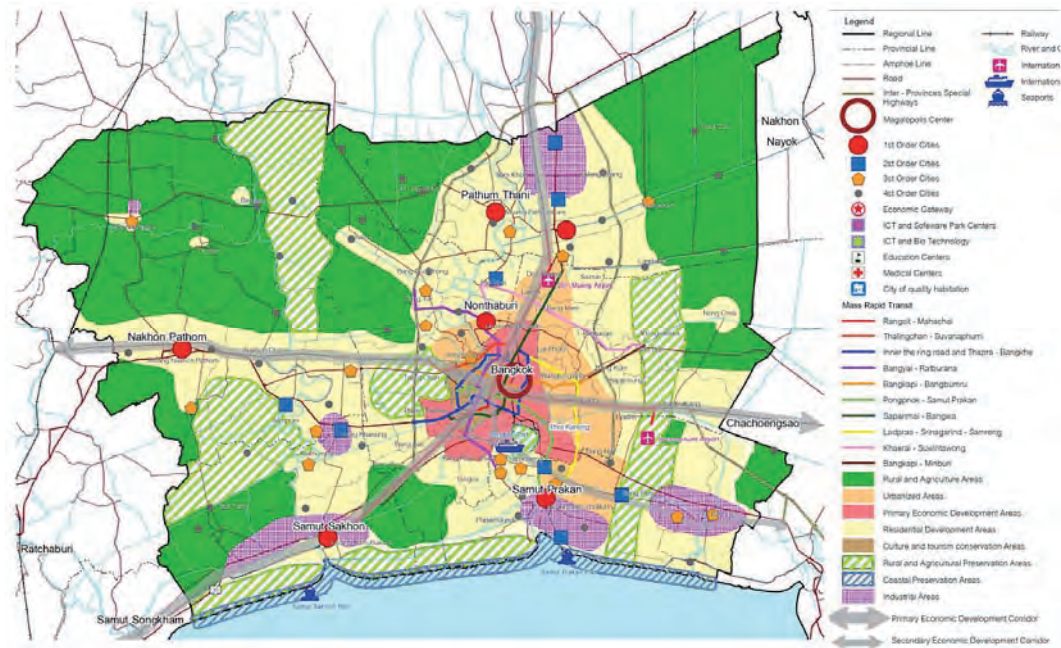
森記念財団 都市戦略研究所による世界の都市総合力ランキング(Global Power City Index : GPCI)によると、バンコクは世界の 44 の主要都市のうち、33 位に位置付けられている。特に、バンコクは文化・交流において評価を高めている。さらに、バンコクは 2017 年の観光客に人気のある都市を評価した Global Destination Cities Index において一位となった。バンコクを訪れる人は年間 2,147 万人に及ぶ。こういった国際ランキングにみられるように、バンコクは世界の主要都市の一員となっており、多くのビジネス客や観光客が訪れている。

交通分野を見ると、上述の GPCI では、バンコクは交通・アクセス分野で、国際交通ネットワークやバンコクからの国際線の直行便、都市交通等が評価され、20 位に評価されている。しかしながら、38 か国の 1,360 都市を対象とした Global Traffic Scorecard 調査では、バンコクの夕方の交通渋滞は世界最悪と評価を受けている。バンコクの車利用者は一年間に 64 時間、交通渋滞に費やしている、と言われている。

2.2 地域構造計画

バンコクと周辺地域計画 2057: 2009 年、公共事業・都市農村計画局は、バンコクと周辺の地域計画 2057 を作成した。そこでは、地域の開発ポテンシャルを引き出すとともに、地域の計画や開発のフレームワークと方針を示し、公共や民間の開発事業の連携を目指している。すなわち、M-MAP2 を策定するうえでも、この地域計画との連携が求められてくる。

バンコク首都圏では、郊外へのスプロールが進んでいることを踏まえ、バンコクへの過度な集中を和らげるためにも、バンコク首都圏計画では、衛星都市を配置した多極型の都市構造を基本コンセプトとしている。これらの衛星都市は交通ネットワークで結ばれる。さらに、コンパクトな都市構造を実現するために、都市の空間構造の管理の必要性を提案している。



出典:バンコクとその周辺地域計画, 2057, 公共事業・都市農村計画局(2009)

図 2.2.1 バンコク都とその周辺の開発政策

バンコク首都圏空間計画 2037: 2018 年、公共事業・都市農村計画局は“バンコク首都圏空間計画”の作成を開始し、バンコク首都圏が取り組むべき課題について、以下の 9 点を挙げている、(i) 首都圏人口 1,900 万人、(ii) 災害対策とリスク低減、(iii) コンパクトシティの形成、(iv) 交通と物流システムの再構築、(v) スマートで持続可能なインフラの推進、(vi) 付加価値のある産業の創出、(vii) 中進国からの成長、(viii) 都市と農村のバランスの取れた開発、(ix) 自然や文化環境の保全。

また、バンコク首都圏空間計画では、セクター間、あるいは計画間の連携が強調されている。すなわち、この地域計画で提案されている地域構造と M-MAP2 のコンセプトを相互に連携することが不可欠である。

2.3 バンコク首都圏計画: ASEAN Economic Community (AEC)をリードする持続可能な首都圏

タイ政府は、バンコクの国際的な位置づけや、バンコク首都圏の社会経済的な役割を踏まえたうえで、バンコク首都圏の目標として、「ASEAN 経済共同体(ASEAN Economic Community: AEC)をリードする持続可能な首都圏」を掲げている。この目標に向けて、バンコク首都圏は以下の役割を果たすべきとしている。

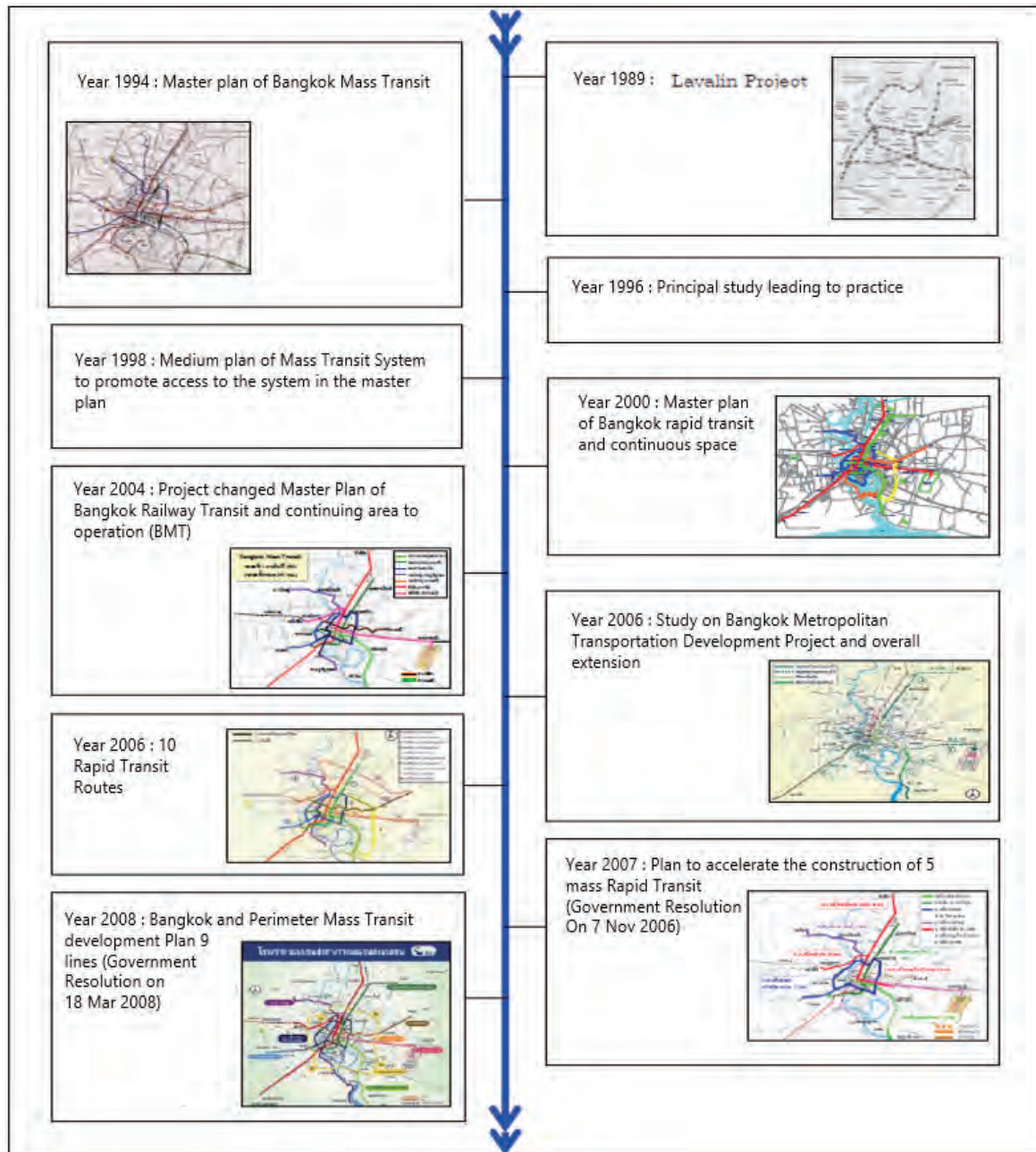
- (i) **AEC の経済・技術のハブ:** バンコク首都圏は、これまでの数十年間と同様に、AEC の産業ハブであり続けることが期待されている。同時に、より高度な技術を持った、付加価値の高い産業の推進を目指す。
- (ii) **総合的な交通ネットワークに支えられた住みやすい首都圏:** バンコク首都圏を訪れる人や住民のモビリティを確保するために、交通ネットワーク整備が特に重要である。
- (iii) **国家の文化的アイデンティティのある魅力ある首都圏:** 観光客にとって最も魅力のある都市として、自然資源と文化資源を守りながら、その個性を維持することが不可欠である。

- (iv) **自然環境豊かな健康的な首都圏**:タイがより発展するにつれて、気候変動を含めた、環境問題に対する人々の意識が高まってきている。緑地を増やし大気の質を改善し、人々の健康で快適な生活を確保していくことが重要である。
- (v) **国の行政機関、国際機関、社会組織の中心**:ASEAN 地域全体の中心として、バンコク首都圏は、国際機関や地域機関の本部機能を担うことが期待されている。

3. バンコク首都圏における既存都市鉄道開発計画レビュー

3.1 バンコク首都圏の都市鉄道マスタープランの推移

バンコク首都圏の都市鉄道マスタープランの推移を以下にまとめる。



出典:M-MAP

図 3.1.1 バンコク首都圏の都市鉄道マスタープランの推移

Mass Transit Master Plan (MTMP), 1994: Mass Transit Master Plan (The MTMP)は、1994年9月24日に内閣承認を受けた、最初の都市鉄道マスタープランである。第一フェーズ(1995–2001)の71.4km、第二フェーズ(2001–2011)の63.6km、合計135kmからなる都市鉄道ネットワークが提案された。

Conceptual Master Implementation Plan (CMIP) Study, 1996: MTMP のアップデートを目的に、The Conceptual Master Implementation Plan (CMIP)は策定された。総延長 206km の都市鉄道ネットワークと、レッドライン、グリーンライン等、主要ラインがアップデートされた。

Urban Rail Transportation Master Plan in Bangkok and Surrounding Areas (URMAP), 2000: The Urban Rail Transportation Master Plan in Bangkok and Surrounding Areas (URMAP) は、1997 年の経済危機後の経済状況の変化に合わせた修正を行うために策定された。放射環状路線からなる基本的な都市鉄道ネットワークと一体的に、バンコク都市圏の開発を進めていく基本構造を示している。レッドラインやそのほかの放射路線につなぐ環状線を提案し、都心部の乗客を分散させ、これらの主要路線へのフィーダー路線としてのセカンダリー路線も提案している。

The Project for Transforming the Rail Transit System in Bangkok and Continuous Area to the Implementation (BMT), 2004: The Project for Transforming the Rail Transit System in Bangkok and Continuous Area to the Implementation (BMT) は 2004 年に策定され、内環状道路 (Ratchadaphisek) と外環状道路 (Kanchanapisek) の間に広がる地域、特に住宅地域を都市鉄道でカバーすることが提案された。

The Network of Mass Rapid Transit (10 lines), 2006: イエローライン、ピンクライン、ブラウンラインが追加され、10 路線のネットワークが提案された。

Intensive Construction Plan for the Five routes, 2007: レッドライン、ブルーライン、パープルライン、ダークグリーンライン(延伸)、ライトグリーンライン(延伸)の 5 路線が内閣で承認された。

The Conceptual Mass Transit Network, 2008: 各路線をさらに郊外部に延伸することが提案され、総延長 311km の鉄道ネットワークが提案された。

M-MAP, 2010: 最新の計画である M-MAP は 2010 年に承認されており、8 本の主要路線(2 コミューター路線、1 Airport rail link, 5 本の都市鉄道、2 本のフィーダー路線)からなっている。2010 年から 2029 年の 20 年間を対象都市、総延長 556km の都市鉄道ネットワークが提案されている。

3.2 SRT の既存ネットワークと整備計画

3.2.1 既存ネットワーク

SRT は、1890 年に設立され、タイ国全体の 4,000km に及ぶ鉄道ネットワークを所有している。Airport Rail Link (ARL) と現在建設中のレッドライン以外は、すべて非電化である。バンコクの主要ターミナルは Hua Lamporn 駅であるが、レッドライン整備後は、主要ターミナルは Bang Sue 駅となる予定である。SRT のネットワークは、チェンマイにつながる北部路線(1 日片道 12 路線)、スラタニーにつながる南部線(一日片道 19 路線)、東部臨海地域を結ぶ東部線(1 日片道 13 路線)、そして、バンコク首都圏の西部を走る Maeklong 線からなる。

3.2.2 将来開発計画

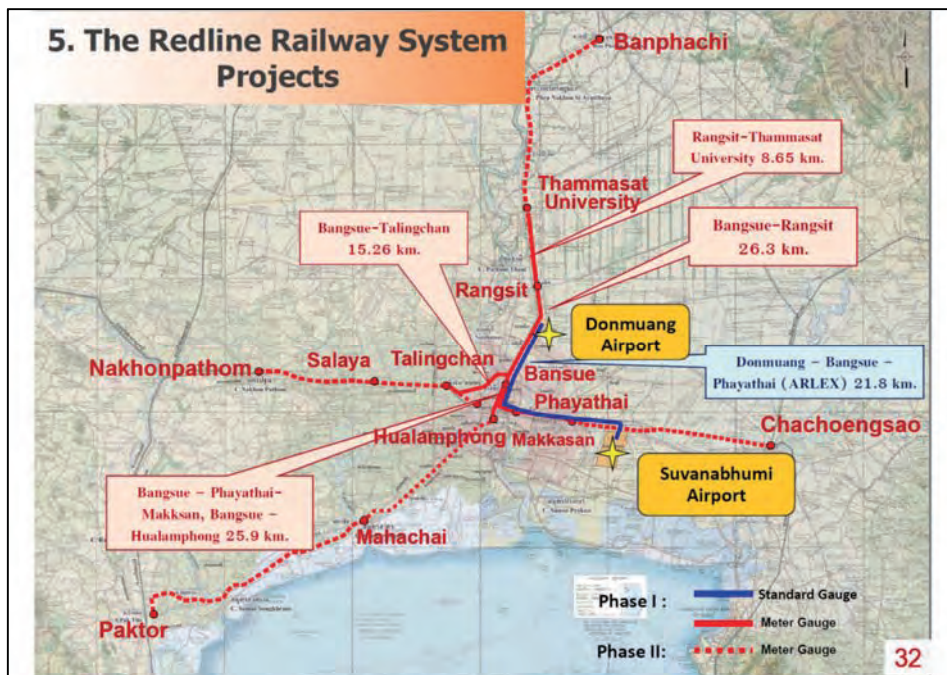
SRT が実施、計画中の事業は下記である。

タイ全体ネットワークの改善: バンコク首都圏の外側のネットワークについて、ダブルトラック事業

を実施中である。

レッドライン事業：Dark Red Line (Bang Sue~Rangsit, 実施中)、Light Red Line (Bang Sue~Taling Chan、土木工事は完了し、運行は Bang Sue~Rangsit と同時に実施)、Dark Red Line (Rangsit~Thammasat Univ.、計画中)、Bangsue-Phayathai-Makksan-Hua Mak 及び Bangsue~Hua Lamphong (未定)

4 路線事業：レッドラインの東西南北方向への延伸事業として、OTP が調査を実施。10 年以上前に設計は行われているが、特に南部区間の環境影響評価が承認されないことから、実施に至っていない。



出典：タイ国鉄のためのインフラ整備プログラム

図 3.2.1 バンコクとその周辺におけるタイ国鉄開発計画

ARL 延伸/3 空港を結ぶ高速鉄道：タイ政府は、2017 年、ドンムアン空港、スワナプーム空港、ウタパオ空港を結ぶ高速鉄道の整備を決めた。このプロジェクトは、既存の ARL の線路と駅を活用し、ARL の Don Mueang Airport への延伸を含むことが想定されている。

3.3 バンコク高速鉄道マスタープラン(M-MAP)

バンコク首都圏における、最新の高速鉄道マスタープランは、2010 年に OTP が策定した。主な内容は、以下の通り。

都市開発の方向性：バンコク首都圏に 7 つのサブセンターを特定。鉄道ネットワークは、既存の Central Business District (CBD)をカバーする他、これらのサブセンターをつなぐように整備するとともに、乗り換え施設とフィーダーシステムを一体的に整備することで、周辺地域のアクセス性向上を図る。

交通ネットワーク開発方針：主要幹線路線は、一時間方向乗客者数 3 万人を超える輸送能力を

もつ路線であり、通勤路線と、MRTA が管轄する大量高速輸送機関 (Mass Rapid Transit: MRT) からなる。バンコク中心部と周辺の都市集積を結ぶ。補助幹線路線やフィーダーシステムは、低密度地区と主要幹線路線を結ぶ。Light Rail Transit (LRT) や Bus Rapid Transit (BRT) 等、中程度の輸送能力をもつ。

乗客数予測:2014 年時点で、一日 184 万トリップ、2019 年時点で 438 万トリップ、2029 年時点で 768 万トリップを運び、年平均 8.22%で増加していくことが予測されている。

鉄道ネットワーク:2016 年までの緊急整備計画、2019 年までの 10 か年計画、それに続く 2029 年までの 10 か年計画からなる。

- (i) 緊急整備計画:2014 年から 2016 年に開業する 7 路線が含まれ、中密度住宅地区と業務商業中心地区を結ぶ。都市鉄道ネットワーク全体は 236km となる。
- (ii) 第一 10 か年計画(~2019):緊急整備計画に含まれる路線の延伸や、新規 LRT 路線の計 8 路線を含む。155km の鉄道整備計画を含み、総延長 391km の都市鉄道ネットワークが形成される。
- (iii) 第二 10 か年計画(~2029):既存 MRT 路線の延伸、および新規 LRT 路線整備の 7 路線を含む。118km の鉄道整備計画を含み、総延長 509km の都市鉄道ネットワークが形成される。

鉄道路線選定クライテリア:都市鉄道路線の選定クライテリアについて、マスタープラン路線と地方自治体管轄路線について、それぞれ以下の通り設定されている。マスタープラン路線としては、主要、あるいは補助幹線路線であること、最大輸送人員は 8,000 人/時/方向以上であること、投資費用が政府の支援が必要となること、他の路線との接続があること、などがあげられている。地方自治体管轄路線については、主要幹線道路に接続するフィーダー路線として位置付けられること、最大輸送人員が 8,000 人/時/方向以下であること、自治体の管轄地域内の路線であること、自治体が少なくとも 50%の投資費用を負担すること、があげられている。

環境影響評価:M-MAP は、都市鉄道ネットワーク全体に対する戦略的な環境評価と、各路線に対する初期的環境影響評価を実施している。

事業コスト:(i) 土地・建物取得、(ii) 公共事業 (道路、橋、駅、等)、(iii) 電機システム、(iv) 車両、(v) 軌道、(vi) その他建設費用 (駐車場)、(vii) 設計・施工監理コンサルタント、(viii) 維持管理センターについて、過去の事業に基づいた平均単価を用いた推計を行っている。

経済・財務評価:経済評価については、各事業計画、事業区間ごとに、経済評価を行っている。財務評価は、IRR や NPV を用いて、12 路線、34 区間に対して実施した。その結果をもとに、これらの鉄道事業計画の優先付けを行っている。

実施計画:システム間の連携に関して、駅での乗り換え、接続といった構造面だけでなく、チケット制度の統合といった、運営・管理面での問題を整理している。独立した組織として Mass Rapid Transit Commission の設置を提案している。

住民参加と広報:住民参加や住民からの意見聴取、また、メディアを通じた広報を提案している。

3.4 都市鉄道事業の実施状況

3.4.1 タイ国鉄事業

1) ダークレッドライン

M-MAP 対象範囲: コミューター路線として、バンコク都と周辺 4 省をつなぐ。

現状: 2013 年に Bang Sue-Rangsit 区間の建設がスタートし、2021 年に開業予定。

将来延伸: M-MAP 対象区間の他に、北部の Ban Pachi、南部の Pak Tho までの延伸計画がある。

2) ライトレッドライン

M-MAP 対象範囲: コミューター路線として、バンコク都を走る。全長 58.5km

現状: Bang Sue から Taling Chan は、2012 年 12 月に非電化路線として開業したが、営業が中断され、Bang Sue-Rangsit 区間事業の一環として電化予定。

将来延伸: Bang Sue-Hua Mak 区間が 2016 年に承認された。

3) Airport Rail Link

M-MAP 対象範囲: Phaya Thai~Suvarnaphumi 空港間を走り、ドンムアン空港を結ぶ。

現状: 2010 年に開業し、Express と City Line が運行されていたが、Express は 2014 年 9 月から車両不足のため中断。車両調達を進めていたが、2017 年にキャンセルとなる。

将来延伸: 2017 年、ウタパオ空港、スワナプーム空港、ドンムアン空港をつなぐ高速鉄道東線が決定された。このプロジェクトでは、ARL の軌道と駅を活用することが想定されており、ARL のドンムアン空港への延伸が含まれることとなる。

3.4.2 バンコク都プロジェクト

1) ダークグリーンライン(全長66.5km、55駅)

M-MAP 対象範囲: M-MAP ネットワークでは、Mo Chit 駅と Samrong 駅を結ぶ。

現状: 上記区間について Sukhumvit 線として運行中である。現在、Mochit から Khu Khot までの北方向への延伸と、Samrong から Samut Prakarn まで南東方向への延伸が、MRTA によって実施中である。

将来延伸: 北側、Khu Khot から LumLukka までの 9km、Samut Prakan から Bang Pu へ 7km のさらなる延伸が計画されている。

2) ライトグリーンライン(15.5km、14駅)

M-MAP 対象範囲: National Stadium 駅から、Bang Wa 駅をつなぐ。

現状: 上記区間について Si Lom Line として運行中である。

将来延伸: Bang Wa から Taling Chan までの延伸が 2013 年に BMA により提案されている。National Stadium から西方向への延伸が、M-MAP ネットワークには含まれていたが、進展はみられていない。

3) グレーライン(26km、21駅)

M-MAP 対象範囲:バンコク中心部を南北に走る LRT(モノレール想定)路線として計画されている。

現状: OTP がフィージビリティ調査を実施し、2015 年には詳細設計と入札図書が整備され、2016 年には環境影響評価 (Environment Impact Assessment: EIA) が実施された。最新の計画では、第一フェーズとして、北部区間 16km が想定されている。

将来延伸:フェーズ 2 区間は、BTS の Silom 線と交差し、南部への延伸が想定されている。

4) ブラウンライン(22km、23駅)

M-MAP 対象範囲:M-MAP ネットワークには含まれていないが、バンコク北部と Nonthaburi 県を東西に結ぶ LRT 路線として計画されている。

現状: フィージビリティ調査が 2018 年に実施された。2017 年には住民説明が行われている。OTP は、ブラウンラインと高速道路を一体的に整備することを提案している。

将来延伸:なし

5) ライトブルーライン(9.5km、9駅)

M-MAP 対象範囲:バンコク中心部を南北に走る LRT 路線として計画されている。

現状: 2018 年現在、実施に向けた動きはない。

将来延伸:なし

6) ゴールドライン

M-MAP 対象範囲:M-MAP ネットワークには位置付けられていないが、バンコク都の Thonburi 区内を走る、グリーンライン、ブルーライン、レッドラインへのフィーダー路線である。

現状: フェーズ 1 の 1.8km が 2019 年に開業予定である。商業施設のディベロッパーである Siam Pivat が開発資金を負担し、新規商業施設アイコンサイアムセンターをつなぐことが想定されている。

将来延伸:2023 年にフェーズ 2 の 1km、さらに西側への延伸として、フェーズ 3 が想定されている。

7) バンナーースワナプーム空港ライン(14.4km、12駅)

M-MAP 対象範囲:M-MAP ネットワークには位置付けられていないが、Bang Na-Trat 道路の混雑緩和を目的に、Bang Na とスワナプーム空港を結ぶ LRT として計画されている。

現状: BMA は EIA 報告書を提出し、運輸省高速道路局 (Department of Highway: DOH) が Bang Na-Trat 道路の空間の利用許可を出している。

将来延伸:3 km 2 駅の支線が計画されている。

3.4.3 MRTA 管轄プロジェクト

1) ブルーライン(55km、42駅)

M-MAP 対象範囲:環状路線として、Bang Sue、Hua Lamporn、Tha Phra、

Phuuddhamonthol Sai4 をつなぐ。

現状: Hua Lamporn から Tha Phra の延伸事業が実施中であり、2019年9月に開業が予定されている。Tao Poon から Tha Phra の延伸区間は 2020年3月に開業予定である。延伸に合わせ、車両の増強が想定されている。

将来延伸: Phuuddhamonthol Sai4 へのさらなる延伸は、未承認となっている。

2) パープルライン(42.8km、32駅)

M-MAP 対象範囲: バンコク首都圏の北東部(Nothaburi 県)からバンコク市内の Thonburi をつなぐ。

現状: フェーズ1区間の Tao Poon から Khlong Bang Phai までが 2016年8月に開業となり、2017年8月に Blue Line が Tao Poon まで延伸され、ブルーラインとの接続が完了した。

将来延伸: M-MAP ネットワークの一部である Tao Poon から Rat Burana までの南部延伸事業は 2017年に閣議承認された。2018年に入札、2024年の開業が想定されている。北部延伸事業として、Bang Yai から Bang Bua Thong が Nonthaburi 県によって要請があがっている。

3) オレンジライン(37.5km、29駅)

M-MAP 対象範囲: バンコク都を東西に走る MRT 路線である。

現状: フェーズ1区間の建設が 2017年に開始され、2022年に終了予定である。

将来延伸: フェーズ2の西部区間は、2018年に閣議決定された。

4) ピンクライン(58.5km、22駅)

M-MAP 対象範囲: バンコク都と Nonthaburi 県をつなぐ LRT(モノレール)路線である。

現状: 2017年建設事業が開始され、2022年に完了予定である。

将来延伸: Impact アリーナとつなぐ支線が提案され、閣議承認を待っている。

5) イエローライン(30.4km、21駅)

M-MAP 対象範囲: バンコク都と Samut Prakan 県をつなぐ LRT(モノレール)路線である。

現状: 2017年にモノレールの運営主体として Eastern Bangkok Monorail Company Limited が設立された。2017年に建設が開始され、2022年に完了予定である。

将来延伸: Ratchada から Pahoayothin への北部延伸が提案され、承認を待っている。さらなる南方向への延伸も計画されている。

4. バンコク首都圏の現状課題と将来予測

4.1 継続する人口増加と市外地域の拡大

4.1.1 バンコク首都圏における人口パターンと高齢化社会の進行

1) バンコク首都圏における人口変遷

バンコク首都圏の人口は、特に 2000 年代に急速に増加し、2015 年には 860 万人に達した。バンコク首都圏の周辺 5 県でも同様に、2000 年代に人口が急増した。バンコク首都圏に隣接する Ayutthaya 県および Chachengsao 県も同様の傾向を示しているが、Ayutthaya の人口は 2010 年に減少が始まっている。

バンコク首都圏の中心部では、統計上人口が減少し始めたとされる一方、近年、郊外に家を持ちながら平日のみ都市中心部に居住する人々の増加傾向もみられる。東京圏でも、郊外化に伴って都市中心部の人口が減少し、その後過去 10 年の間に

出典: JICA 調査団

図 4.1.1 に示すような都心回帰が起こっている。

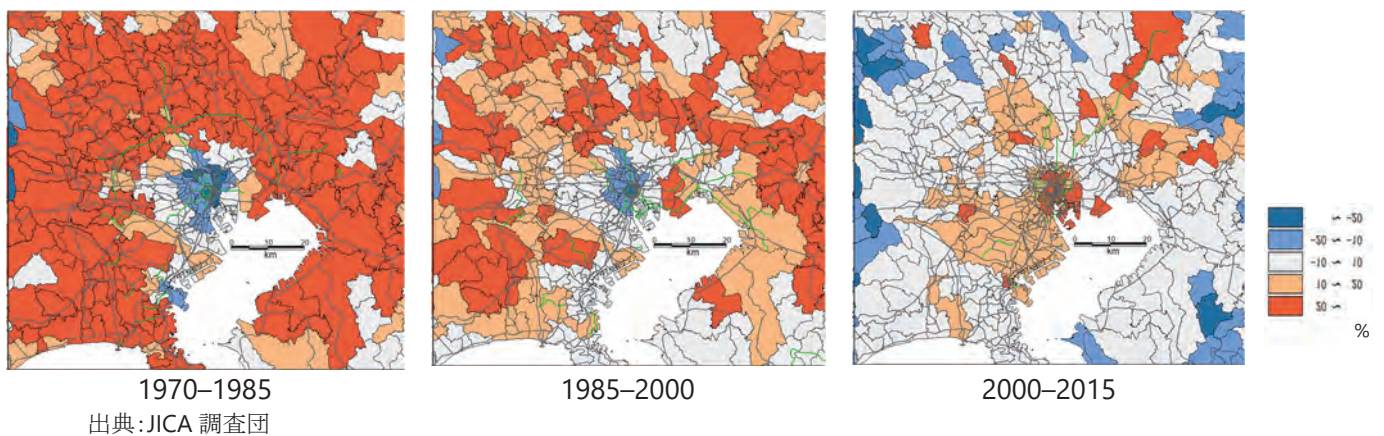
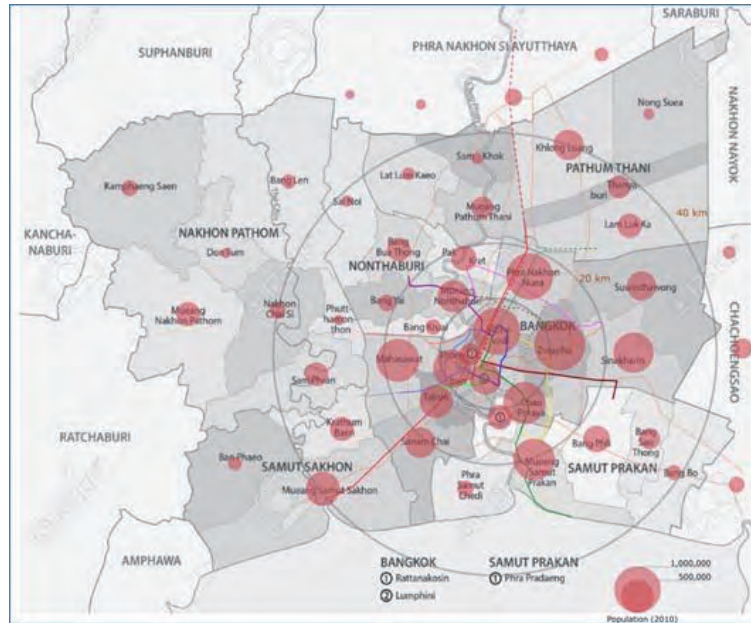


図 4.1.1 東京圏における人口変遷(1970-2015 年)

2) 人口分布

図 4.1.2 に示すように、人口は Samut Prakan、Samut Sakhon、Pathum Thani といったバンコク首都圏および都心 40km 圏内に集中している。

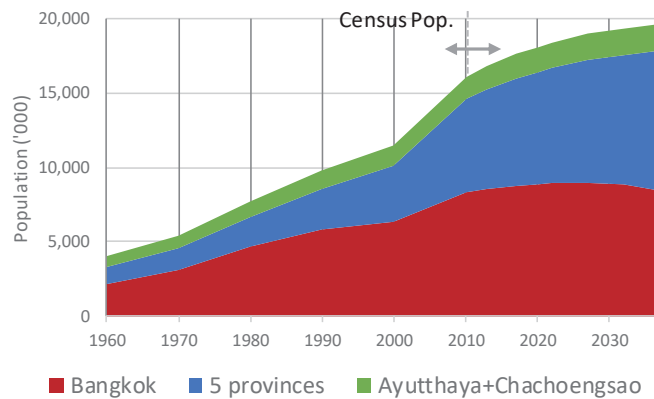


出典: National Statistics Office of Thailand, e-BUM 2013.

図 4.1.2 2010 年および 2037 年の人口分布

3) 将来人口シナリオ

OTP が実施した Transport Data and Model Integrated with Multimodal and Logistics (TDL) 調査の人口シナリオによると、バンコク首都圏の人口は増加し続け、2030 年をピークに減少し、2037 年には約 1,800 万人に到達することが予測されている。一方、周辺 5 県では、人口増加が続くと予測されている。



出典: National Statistics Office of Thailand, e-BUM (2013)

図 4.1.3 調査エリアにおける人口変遷と将来人口

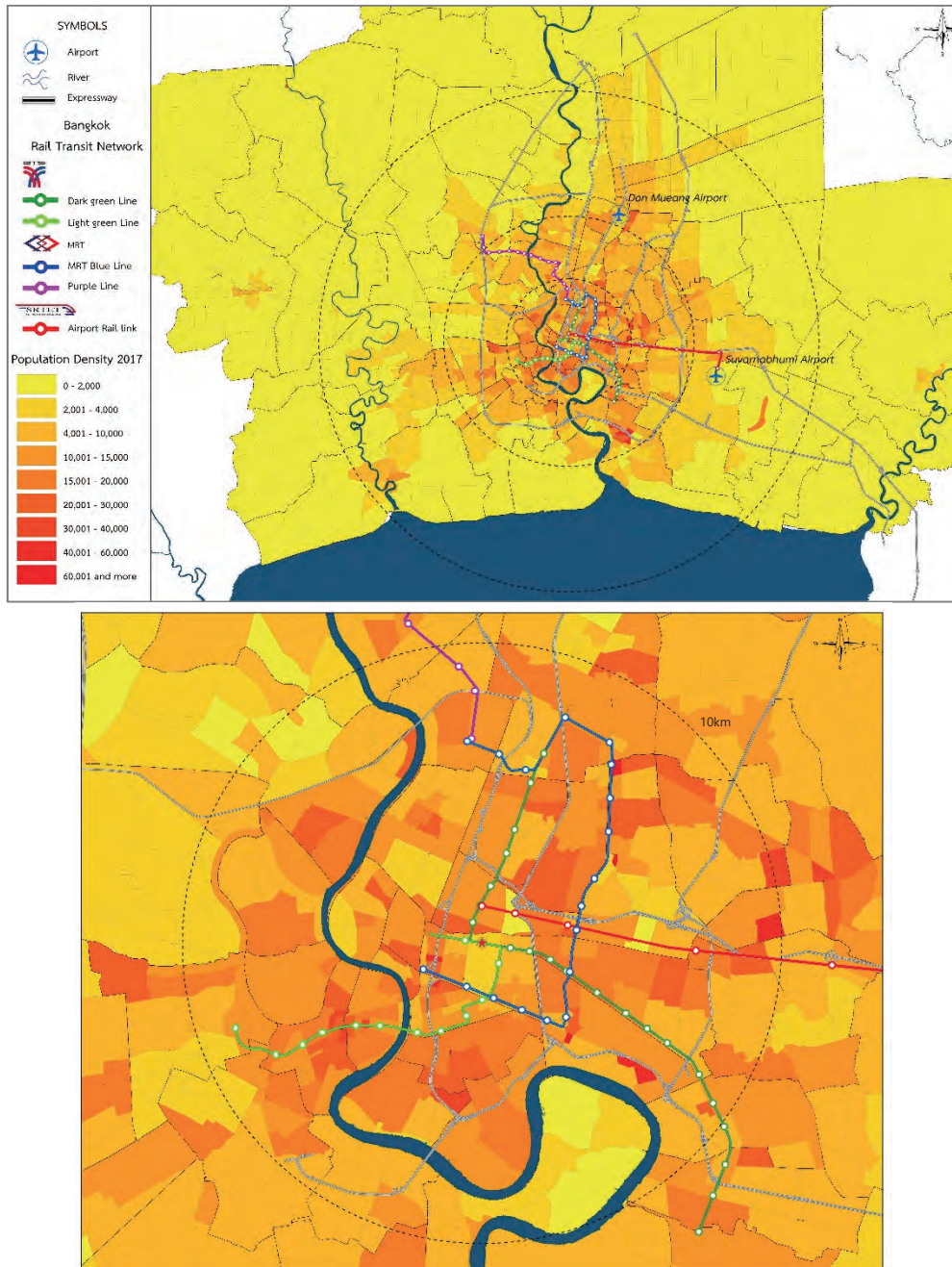
4) 高齢社会の進行

人口に占める 60 歳以上の割合が、過去 10 年間増加し続けている。特にバンコクでは、高齢人口が急速に増加し、2010 年にはバンコクにおける全人口の 9.6%、2016 年には 11.9%に達した。2035 年には 18.6%にまで増加することが予測されている。

4.1.2 市街地域の拡大

人口増加に伴い、バンコク首都圏では、主要幹線道路に沿って市外地域が拡大し、典型的なりボン型の都市構造を示している。このような都市化の傾向は、特に北、北東、東、西方向にみられる。

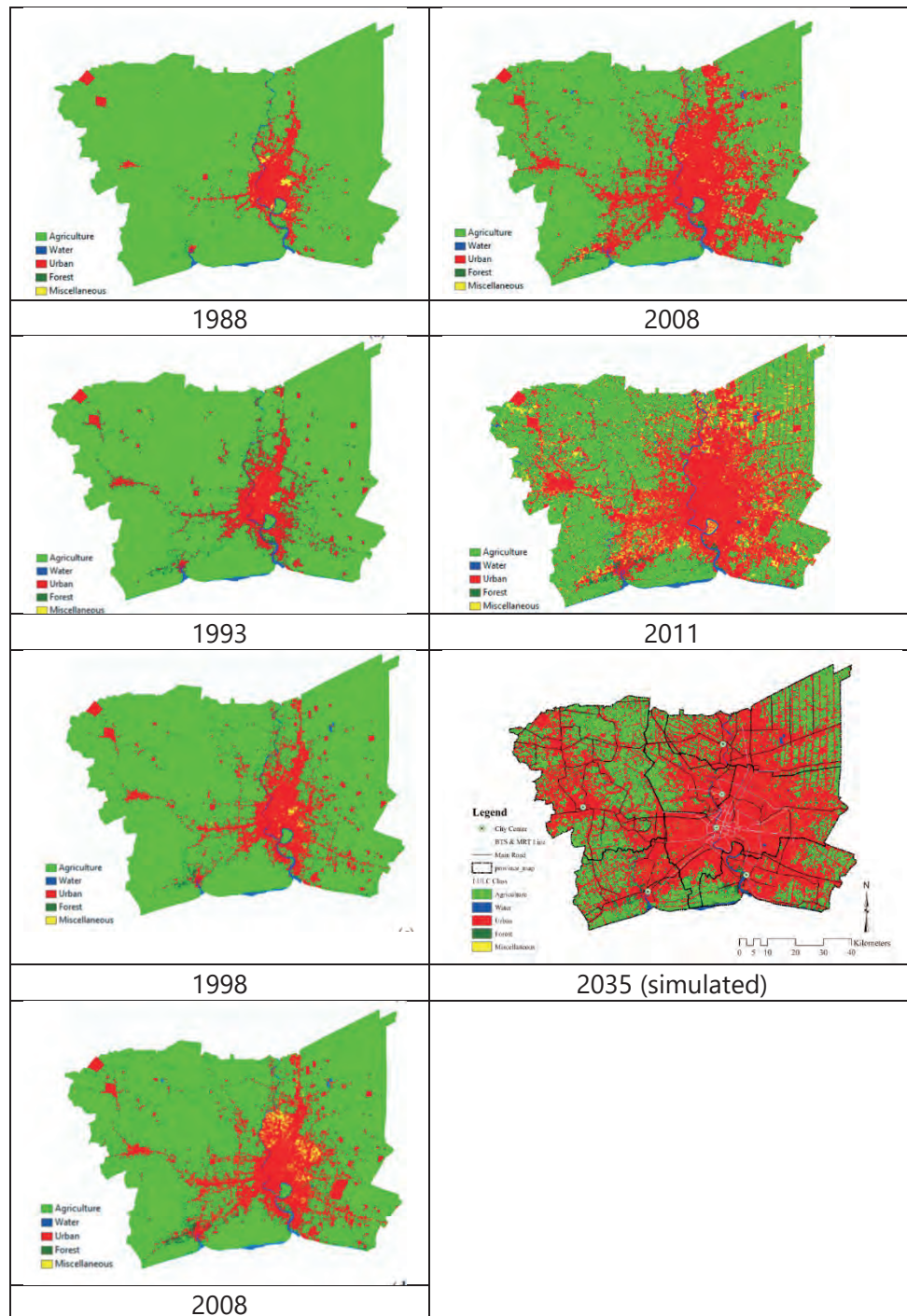
また、バンコク首都圏の中心部の人口密度は、60,000 人/km² を超え、人口密度 4,000 人/km² の都市中心部は、外環状道路(Kanchanapisek)の外まで拡大している。



出典: JICA 調査団(based on e-BUM, 2013).

図 4.1.4 バンコク首都圏の人口密度(上図)とバンコク首都圏中心部の人口密度(下図)

図 4.1.5 に示すバンコク首都圏の土地利用の変化のシミュレーションによると、Nakhon Pathomを除き、バンコク首都圏では、主要道路沿いで線状の市街化がみられる。本シミュレーションでは、適切な処置が取られなければ、バンコク首都圏の農業用地のほとんどが市街地に転換することも示されている。



出典: Modeling Urban Expansion in BMR using Demographic-Economic Data through Cellular Automata-Markov Chain and Multi-Layer Perception-Markov Chain Models, 2016.

図 4.1.5 市外地域の拡大(土地利用とその範囲)

4.2 都市交通問題

4.2.1 自動車の急増

2005 年以降、特にバンコク首都圏において、バイクを含む登録車両数が急増している。

4.2.2 深刻な道路渋滞

自動車数の増加により、バンコク首都圏では、特にピーク時間に深刻な交通渋滞が発生している。TDL 調査によると、朝のピーク時間における平均移動速度は、内環状道路(Ratchadaphisek)内で 11.8km 毎時、外環状道路(Kanchanapisek)内で 17.2km 毎時しかない。このような深刻な交通渋滞により、交通渋滞が発生する以前より、少なくとも 35 分多くの移動時間がかかっており、これは、年間 110 億パーツ、あるいは 1 日当たり 6,000 万パーツの機会費用に換算される。

4.2.3 都市鉄道利用の低さ

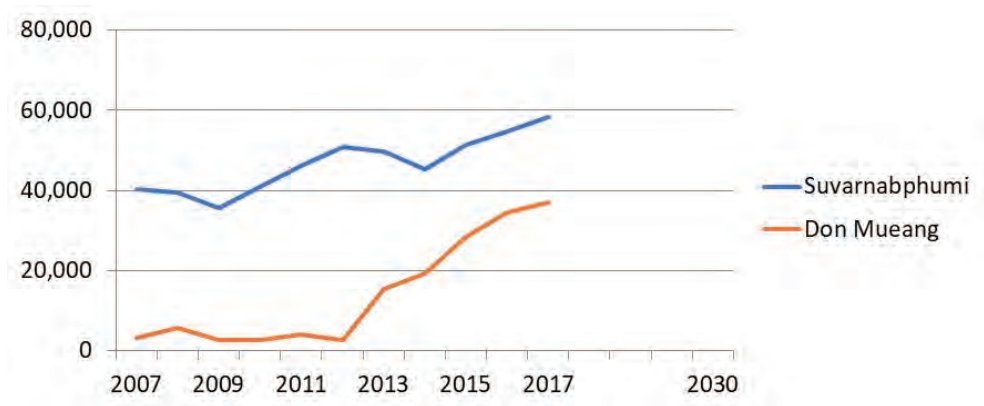
公共交通サービスによりバンコク首都圏における交通需要の半分が供給される一方で、都市鉄道のモーダルシェアは非常に低く、現在でも 5%にとどまっている。

また、公共交通利用者のほとんどは路線バスを利用しているが、都市鉄道ネットワークとバスネットワークとの結節性が低いために、都市鉄道の整備に伴ってバス利用者が減少しており、都市鉄道整備が公共交通の利用者数増大に寄与していない。

4.2.4 空港利用者の増加

バンコクは世界で最も魅力的な都市の一つであることから、2012 年から 2014 年を除く過去 20 年の間、バンコク首都圏に位置する国際空港であるスワンナプーム空港およびドンムアン空港の利用者数が増加し続けている。2017 年時点で、スワンナプーム空港の年間利用者数は 5,830 万人に達し、ドンムアン空港の年間利用者数は 3,710 万人に達した。今後、スワンナプーム空港の年間利用者数は 1 億 2,000 万人、ドンムアン空港の年間利用者数は 6,500 人まで増加すると推測されている。

増加を続ける空港利用者に対して、安定的で低価格な空港アクセスを提供するためには、公共交通のダイレクトアクセスの強化が不可欠であり、ARL の輸送力増強およびドンムアン空港への直通路線の整備が強く求められる。



出典: Airport of Thailand.

図 4.2.1 空港の年間利用者数(1,000 人)

4.3 都市鉄道整備の課題

4.3.1 既存路線の輸送力と利用者数

バンコクの鉄道利用者数は、過去 10 年間で倍増したが、M-MAP で計画されている路線の整備により、今後 10 年間で現在の水準よりもさらに 75%増加することが予測される。

ネットワーク拡大による輸送力の増強も進められているが、それが交通需要に追いついていないのが現状である。2013 年に策定された M-MAP では、2016 年までに合計約 210km に渡る 6 つの都市鉄道路線の運行が開始される見込みであったが、2018 年現在、109km しか運行されていないために、都市鉄道の利用者数は予測よりも非常に少なくなっている。

表 4.3.1 計画路線と運行路線の比較

Line	M-MAP Plan		Actual in operation (2018)
	2016	2019	
BTS	46	53	36.8
Blue	47	47	20.8
Purple	23	42.8	23
ARL	28.5	28.5	28.5
Dark Red	42.8	60.8	-
Light Red	26	49	-
Orange	-	37.5	-
Pink	-	36	-
Total	213.3	354.6	109.1

Note: Other lines planned to open after 2019 are not included.

出典: M-MAP, TDL, and railway operators.

一方で、車両および駅は、ピーク時には既に規定人数を超えた人々であふれている。BTS は一時間方向乗客者数 22,300 人、MRT は 10,000 人の輸送力を持つと推定されていたが、現在、BTS では 4 両編成 3 分間隔の運行で 25,000 人以上、MRT では 3 両編成 5 分間隔の運行で 15,000 人となっている。

表 4.3.2 ARL、BTS、MRT の既存輸送力

	Existing Operation		Estimated Peak Transport capacity (pphpd)
	No. of Rolling stocks	Peak Frequency	
Airport Rail Link	3	6	4,200
Sukhumvit Line	4	20	22,300
Silom Line	4	20	22,300
Purple Line	3	12	10,000
Blue Line	3	12	10,000

出典: JICA 調査団

このような状況から、混雑を緩和し、乗客の安全を確保し、サービスの質を保つため、輸送力の拡大が強く求められている。

4.3.2 既存鉄道ネットワーク

M-MAP で計画されている路線の整備が遅れているため、既存鉄道路線ネットワークは、依然として不十分である。CBD とその他の人口集中地域をつなぐ交通サービスも、限定されたままとなっている。

東京における鉄道ネットワークと比較して、M-MAP で計画されている鉄道ネットワークの合計は、CBD の 5km 圏内、および 10km 圏内で約半分となっている。SRT 路線を含む既存鉄道ネットワークは、M-MAP で計画されている範囲の半分、あるいは東京における鉄道ネットワークの 4 分の 1 にしか満たない。

4.3.3 車両および駅内混雑

都市中心部から郊外への鉄道路線の拡張により、鉄道利用者数が増加した一方、輸送力が不足しているため、ピーク時にはほとんどの車両が満員となっている。車両内のみでなく、駅のプラットフォームも非常に混雑しており、鉄道利用者のほとんどが、乗車までに 10 分間待ち、2~3 本の列車を見送っている。このような状況は鉄道路線の郊外への拡張に伴ってさらに悪化すると予想されている。

バンコクにおける都心 10km 圏内の混雑率は、すでに 180%を超えている。郊外へのネットワークの拡張により、近隣県からバンコク都心部への通勤者が増加することを考慮すると、都心部の交通ネットワークの強化もまた、混雑緩和および安全面への対処のために重要である。

4.3.4 混雑道路での踏切閉鎖時間

バンコクでは、踏切により、交通渋滞や歩行者や運転手の安全面の問題も発生している。これら踏切によって発生する交通課題に対し、鉄道整備プロジェクト内で踏切を撤去するなどして対処がなされている。

4.3.5 ピーク時間の乗換え時間

駅での乗換えもまた、利便性の低さの一因となっている。特に、BTS Phaya Thai 駅と ARL Phaya Thai 駅のように、建設主体が異なる鉄道システム間では、連携が十分になされておらず接続性が悪いいため、乗換えが不便になっている。そのため、鉄道事業者は、計画策定への関与の必要性を認識し、より便利な乗換えを実現するために、事業者の知見や経験を鉄道整備に取り入れるべきである。

4.3.6 駅へのアクセス状況

バンコクには、徒歩やバイクタクシー、トゥクトゥク、ソンテオのような従来の公共交通以外にも、鉄道駅へのアクセス方法が多く存在する。しかしながら、路線バスやバン、自家用車が入り混じる道路状況や駅へのアクセスのための歩道の不足、トゥクトゥクによる道路混雑などにより、現在のライダーモードは鉄道利用者にとって不便なものとなっている。

バスやバンの十分な停車帯がなく、隣接する駅へのダイレクトアクセスがないなど、魅力的な駅前施設の整備への取り組みが不十分な場所もある。このような駅へのアクセス性の低さの要因として、魅力的な駅前施設の重要性に対する認識の低さや、都市開発との連携の欠如、計画策定段階や設計段階において鉄道事業者が関与できる機会の不足、土地に関する制約、土地所有の

複雑などが挙げられる。

このような問題に対処するため、公共交通整備に関わるステークホルダー間の協力を促し、インターモーダル施設の整備をはじめとする鉄道駅へのアクセス性向上を進めていく必要がある。

4.3.7 意識調査結果

人々が都市鉄道サービスに対してどのように感じ、どのような都市鉄道サービスを期待しているかを把握するため、意識調査を実施した。調査結果は、以下の通りである。

- 鉄道での移動時間は、片道 20 分以内である。
- 最寄り駅への到着に要する時間は、鉄道利用者の 3 分の 1 が 10 分以内、3 分の 1 が 10 分から 20 分、残る 3 分の 1 は 20 分以上である。
- 鉄道利用者の 70%が、駅から目的地まで 10 分以内で移動している。
- 利用者が都市鉄道に対して抱く不満の上位 3 つは、1) 鉄道網の不十分さ、2) 路線ごとに課される運賃、3) 車両および駅内の混雑である。
- 人々が重要だと考えている施策のうち上位 3 つは、1) 都市中心部における公共交通ネットワークの拡充、2) 副都心へのネットワークの拡大、3) 交通モード間の乗換えのしやすさである。

意識調査から導き出された方針は、以下の 3 つである。

- 人々がすでに住んでいる、あるいは今後住むであろうエリアを運行する都市鉄道の整備
- 副都心をつなぐ都市鉄道の整備
- 都市中心部における輸送力の増強

5. 都市鉄道開発の政策方針(M-MAP2 Blueprint)

5.1 M-MAP2 Blueprint の全体概要

バンコク首都圏では、2010年にM-MAPと呼ばれる都市鉄道開発のマスタープランが策定された。この計画では主としてバンコクを中心から20km圏内の地域における都市鉄道のネットワーク整備に主眼が置かれていた。その後、M-MAPで計画された都市鉄道路線は徐々に実施に移されつつあり、計画の当初目的は今後10年以内にはある程度達成される見込みである。しかし、バンコク首都圏では依然として様々な交通問題が見込まれており、その主たるものは下記のとおりである。

- 深刻な道路渋滞(特に都市中心部と放射幹線道路)
- 不十分な公共交通ネットワーク(M-MAP計画路線の整備の遅れを含む)
- 貧弱な公共交通サービスの質(都市鉄道やバスを含む)
- 交通モード間のアクセス性の欠如

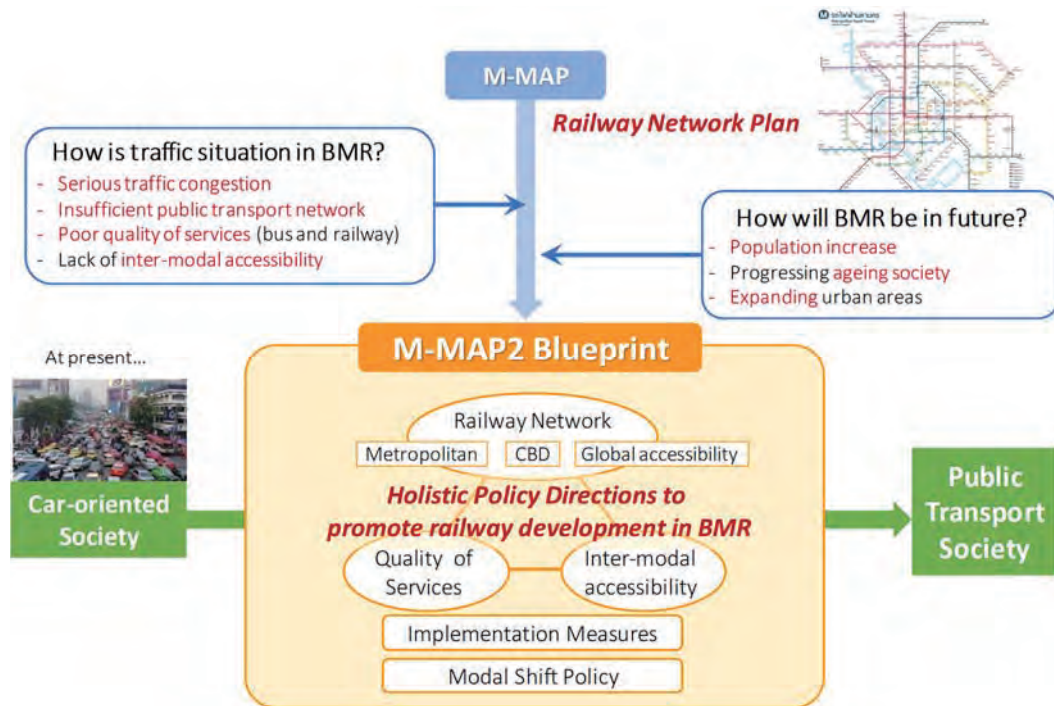
一方、下記に挙げるバンコク首都圏の社会経済状況の変化や都市成長トレンドの分析に基づくと、将来の首都圏においては都市鉄道ネットワークとサービスの更なる整備が必要不可欠であることが示されている。

- バンコク首都圏での増加する人口(特にその周辺地域において)
- 徐々に進行する高齢化社会
- 拡大する市街地域

M-MAPでは2029年までの都市鉄道のネットワーク整備が計画されているが、これだけでは現在のバンコク首都圏の交通課題や将来発展を網羅し、公共交通を主体とした社会形成を促進するには全く不十分である。ネットワーク整備だけでなく、鉄道駅へのアクセス性改善、都市開発との一体化、高品質なサービス提供等、都市鉄道整備を支える多種多様な交通政策や施策が当然必要となる。これがバンコク首都圏における第2次都市鉄道開発マスタープラン(M-MAP2)の目的であり、2037年を目標年次とする。M-MAP2では上述した各種政策の統合、バンコク首都圏における更なる都市鉄道整備、現在の自動車を主体とする社会から将来の公共交通を主体とする社会への転換促進等への寄与が期待されている(図5.1.1参照)。

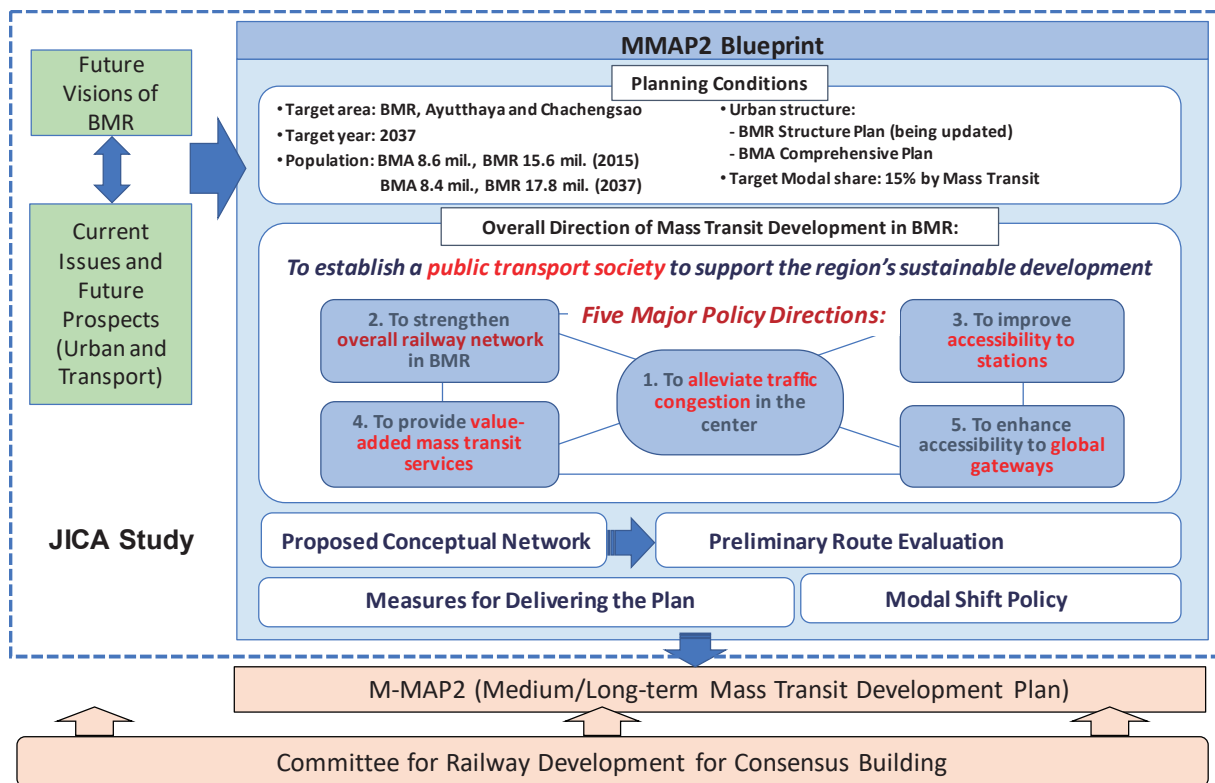
以上の背景より、M-MAP2 Blueprintは都市鉄道開発の政策方針として、主要な交通政策や施策を示すために策定された。今後はこのBlueprintに基づき、M-MAP2の詳細計画がタイ政府により策定されることになる。

M-MAP2 Blueprintの全体フレームは、図5.1.2に示す通り、5つの政策方針、概念的ネットワーク、実施促進施策、モーダルシフト施策から構成される。この提案したBlueprintに基づき、合意形成や計画の円滑な実施のために設立を提案した「鉄道整備審議会」によりM-MAP2の詳細計画が作成されることが望まれる。



出典: JICA 調査団

図 5.1.1 M-MAP2 Blueprint の基本コンセプト



出典: JICA 調査団

図 5.1.2 提案する M-MAP2 Blueprint の全体概要

5.2 計画の主要前提条件

計画の前提条件として、以下のキーとなる指標を目標として設定した。

- 対象地域:バンコク首都圏(アユタヤ県南部 8 郡、チャチェンサオ県 4 郡を含む)
- 目標年次:2037 年
- 現況人口:バンコク都 8.6 百万人、バンコク首都圏 15.6 百万人
- 将来人口:バンコク都 8.4 百万人、バンコク首都圏 17.8 百万人
- 都市構造:バンコク首都圏構造計画(更新中)とバンコク都総合計画
- 目標モーダルシェア:都市鉄道で 15%

5.3 バンコク首都圏における都市鉄道開発の政策方針

上述したバンコク首都圏の将来ビジョン及び都市・交通セクターの現状と将来見通しを考慮して、首都圏における都市鉄道整備の全体政策方針は下記の通りとした。

「公共交通を主体とした社会の形成により、首都圏の持続発展的な開発を支援する」

このバンコク首都圏における全体政策方針は以下の 5 つの主要政策方針に分けられる。

5.3.1 都市中心部の道路渋滞の緩和

バンコク首都圏における一番の交通課題は、都市中心部における深刻な道路渋滞である。したがって、都市鉄道整備において最も優先すべきは、首都圏をより競争力があり魅力的な都市とするため、都市中心部における都市鉄道の輸送容量を増加させることである。これを実現するために以下の 4 つの施策を提案している。

1) 既存の都市鉄道路線の輸送力拡大

ピーク時には、既存の都市鉄道路線の電車内や駅で深刻な混雑が見られる。改善の第一段階としては、既存路線の輸送容量(頻度と車両数)を増やすことが提案される(表 5.3.1 参照)。

表 5.3.1 既存の都市鉄道路線の現状と最大可能な輸送力

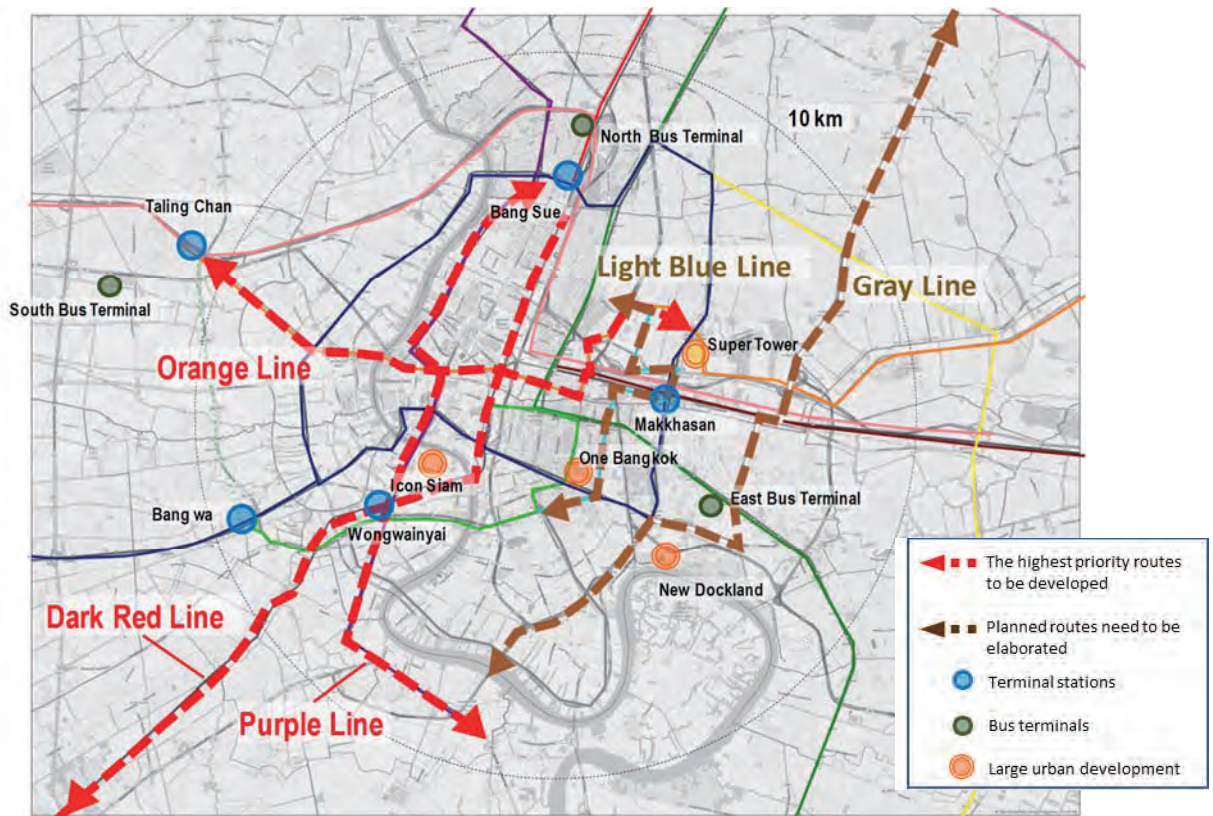
Line	Current operation		Estimated Peak Transport capacity (pphpd) (A)	Improved operation		Increased capacity (pphpd) (B)	Ratio (B)/(A)
	No. of rolling stock	Peak Frequency		No. of Rolling stock	Peak Frequency		
Airport Rail Link	3	6	4,200	6	20	27,700	6.7
Sukhumvit Line	4	20	22,300	6	20	32,400	1.5
Silom Line	4	20	22,300	6	20	32,400	1.5
Purple Line	3	12	10,000	6	20	33,000	3.3
Blue Line	3	12	10,000	6	20	33,000	3.3

Note: The initialism "pphpd" denotes passenger per hour per direction.

出典:JICA 調査団(Culled from various sources)

2) M-MAPで計画されている路線の整備実施

都市鉄道の路線整備は M-MAP の実施予定と比べて特に都市中心部において遅れている。そのため、2 番目の対策として、ダークレッドライン、パープルライン、オレンジラインなど、既存路線の未整備区間をできるだけ早期に整備する必要がある。また、グレーラインやライトブルーライン等、まだコミットされていない M-MAP 路線についてはその容量とアラインメントについての再検討も必要である。

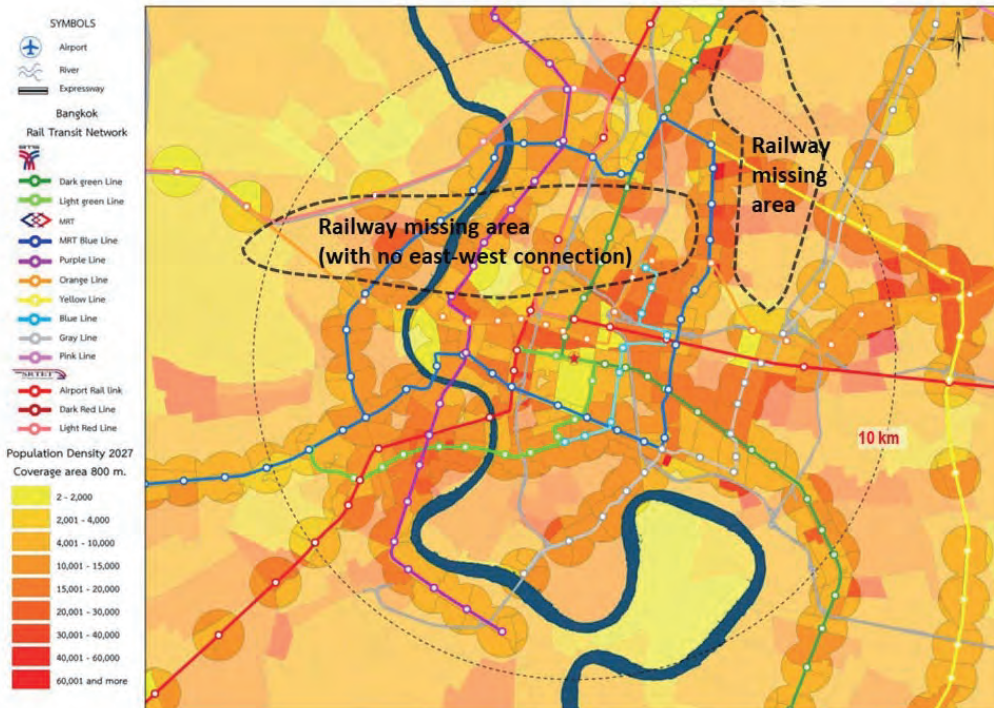


出典: JICA 調査団

図 5.3.1 M-MAP 計画路線の未整備区間

3) 都市中心部における鉄道不便地域での鉄道路線の整備

3つ目の対策は、図 5.3.2 に示すように、都市中心部において人口密度が高いにもかかわらず鉄道サービスが不足している地区に都市鉄道を整備することである。これはまた都市中心部の都市鉄道路線相互の接続性を高める。



Note: Background color shows estimated urban population density as of 2017. (estimation as of e-BUM)

出典: JICA 調査団

図 5.3.2 都市中心部における鉄道不便地域

4) バスや河川交通等と連携したマルチモーダルな公共交通ネットワークの強化

近年、都市鉄道の乗客数は着実に増加している一方、バスの乗客数は減少している。これは、都市鉄道の乗客はバス等の他の公共交通機関から転換しており、公共交通機関の利用者の総数は増えていないことを示している。

したがって、第 4 の対策として、公共交通全体としての魅力を高めるため、都市鉄道のネットワークをバスとフェリーのネットワークと統合して、マルチモーダル公共交通システムとして整備することが提案される。現在、MRTA は都市鉄道のフィーダーサービスを強化するため、パープルラインとグリーンラインの駅に接続するチャオプラヤ川沿いのフェリールートの新編成を検討している。

上記に加え、公共交通ネットワーク全体に関する総合的な情報を乗客に提供することも推奨される。それは、全てのモードのネットワークやサービスがわかる情報であり、インターネットやマップ、駅、バス停、フェリー乗り場などで提供されることが必要である。

5.3.2 バンコク首都圏における都市鉄道の全体ネットワークの強化

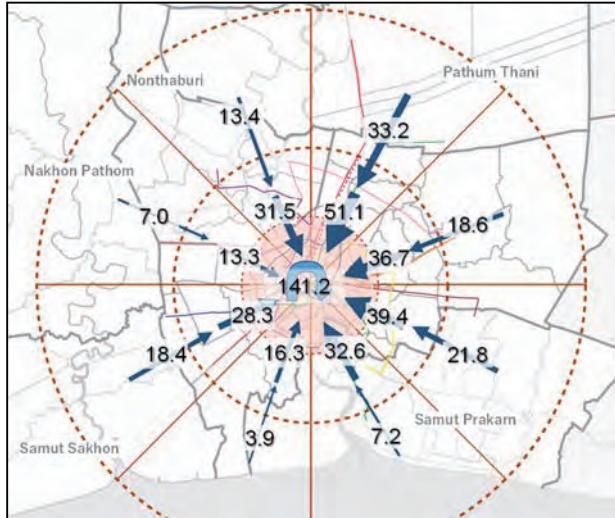
バンコク首都圏を首都としてより強化するためには、首都圏の主要な都市域を連結する都市鉄道ネットワークの整備が重要である。特に、首都圏の存在する全てのタイプの都市開発パターンを統合することである。これを実現するために以下の 4 つの施策を提案している。

1) 交通需要密度の高いコリドーでの都市鉄道路線の整備

M-MAP2 Blueprint の目標年次は 2037 年で、M-MAP の目標年次 (2029 年) を超える。M-MAP による都市鉄道ネットワークは、長期的には都市中心部だけでなく、特に需要が増加している郊外地域で不足すると考えられる。そのため、e-BUM の 2037 年の将来需要を用いて分析し、将

来の需要と供給のギャップを地域別に放射方向と環状方向で算定し、都市鉄道路線がカバーすべき地域を暫定的に特定した。結果は、M-MAP の都市鉄道ネットワークが完成すると、将来の需給ギャップが南東および北東の半径方向に発生することが分かった(図 5.3.3 を参照)。一方、環状方向に沿った需要の大部分は、M-MAP の計画ネットワークでカバーされる(図 5.3.4 参照)。

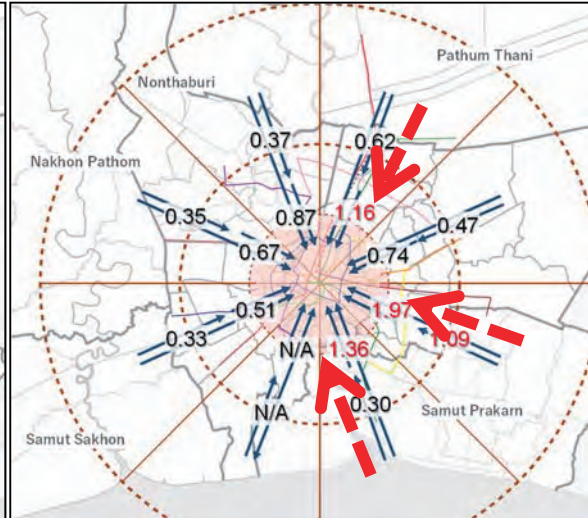
Transport Demand by Direction (2037)
(Unit: 000 trips/hour)



Note: Area within 40km radius.
Assuming 15% railway modal share and 20% peak ratio.

出典: JICA 調査団(using data of e-BUM and M-MAP)

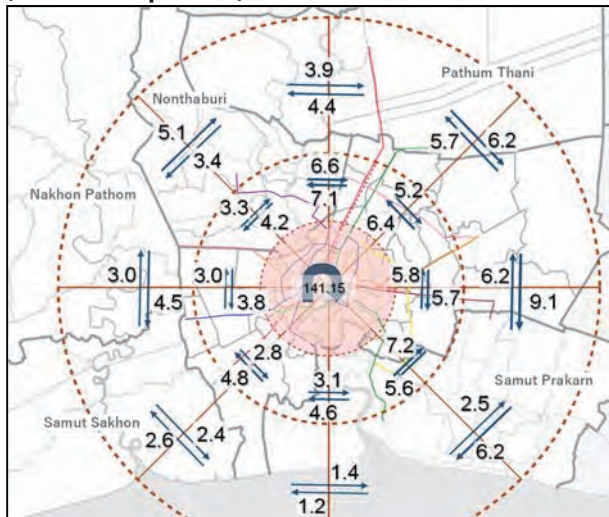
Demand-Supply Ratio by Direction and Area (2037)



Note: Assuming completion of M-MAP planned lines with the train design capacity.

図 5.3.3 BMA における地区方面別の将来の都市鉄道の需給ギャップ(放射方向)

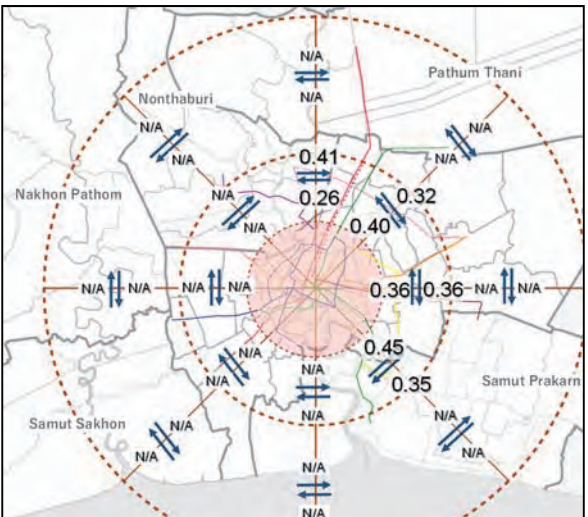
Transport Demand by Direction (2037)
(Unit: 000 trips/hour)



Note: Area within 40km radius.
Assuming 15% railway modal share and 20% peak ratio.

出典: JICA 調査団(using data of e-BUM and M-MAP)

Demand-Supply Ratio by Direction and Area (2037)



Note: Assuming completion of M-MAP planned lines with the train design capacity.

図 5.3.4 BMA における地区方面別の将来の都市鉄道の需給ギャップ(環状方向)

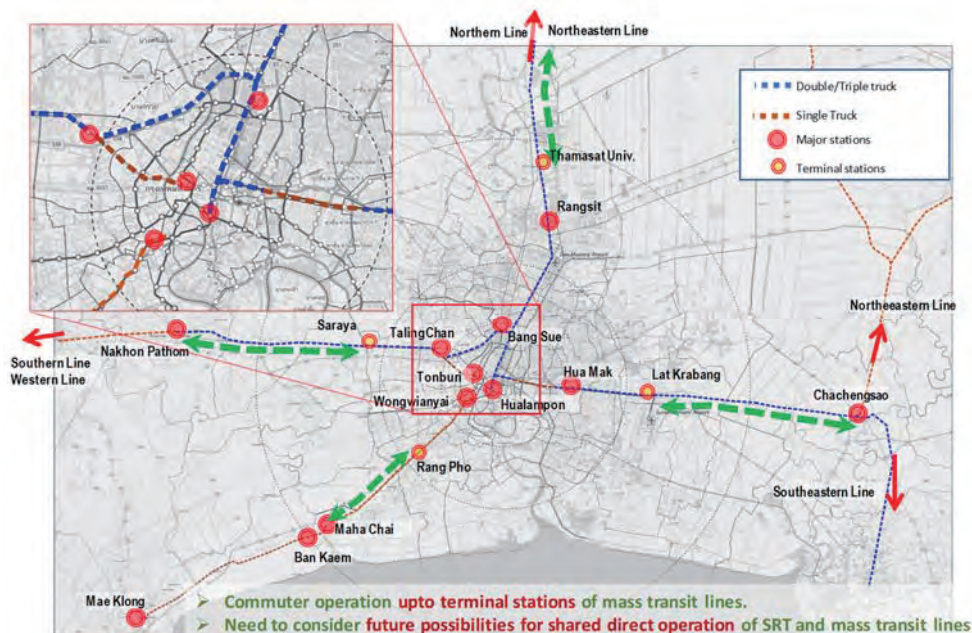
2) 副都心との接続や都市開発と一体となった都市鉄道路線の整備

2 つ目の重要施策は、都市鉄道路線を都市開発と一体的に整備することである。首都圏レベルでは、DPT が策定中の 2037 年の BMR 構造計画における CBD と副都心を連結することが重要である。地区レベルでは、BMA によって更新されている BMA 総合計画との連携を検討する必要がある。主要な副都心は、ダークレッドライン沿いのランシットとサムットプラカン、ARL 沿いのラットクラバン、パープルライン沿いのバンヤイ、バンクンティエン、サムットサコンである。

3) 既存のSRTの活用と都市鉄道ネットワークとの接続

3 つ目の対策は、既存の SRT 路線を活用し、都市鉄道と効率的に接続することである。既存の SRT 路線は、ナコンパトム、チャチェンサオ、アユタヤ県のバンパチー、サムットサコン県のマカチャイなど、BMR 外からの通勤列車として運行されている。ただし、都市中心部の SRT の運行サービスのアップグレードにはいくつかの制約がある。これは、都市中心部の単線区間、道路との平面交差、および運用能力と管理能力が不十分な面である。

そのため、都心までではなく、サラヤ、タマサット大学、ラットクラバン、ランポー等の駅まで周辺地域からの通勤列車サービスを提供することを推奨する。加えて、ターミナル駅で乗り換えなしで都市中心部に通勤できるよう、SRT と都市鉄道路線の相互乗り入れの可能性も考慮する必要がある。



出典: JICA 調査団

図 5.3.5 SRT のネットワークと主要ターミナル駅

4) 交通ターミナルの強化

4 つ目は、都市鉄道と他の交通手段との円滑な乗り換えを確保するとともに、公共交通ターミナルや副都心での都市開発を促進するために主要な交通ターミナルを強化することである。

図 5.3.6 に示す通り、都市鉄道ネットワークと地域構造計画や都市総合計画などの開発計画に基づいて、主要な交通ターミナルの場所を特定した。これらの交通ターミナルは立地特性に基づいて分類されており、必要な施設と機能は表 5.3.2 に要約されている。これらの輸送ターミナルを開発するためには、5.4 節に記述しているように、それらを都市開発と統合することが重要である。



出典: JICA 調査団

図 5.3.6 BMR における主要交通ターミナル

表 5.3.2 交通ターミナルのタイプ別の施設と機能

CBD	Sub-urban Area
Primary terminals	
<ul style="list-style-type: none"> • Easy transfer among railway lines • Integration with the surrounding commercial/ office buildings • Feeder service station (bike-taxi) 	<ul style="list-style-type: none"> • Intermodal facilities for feeder services (bus, van, songteaw) • Park and Ride • Kiss and Ride • Large-scale commercial facilities
Secondary terminals	
<ul style="list-style-type: none"> • Easy transfer among railway lines • Feeder services (bike-taxi) 	<ul style="list-style-type: none"> • Park and Ride • Kiss and Ride • Bay for bus, van, songteaw, tuk-tuk • Small shopping

出典: JICA 調査団

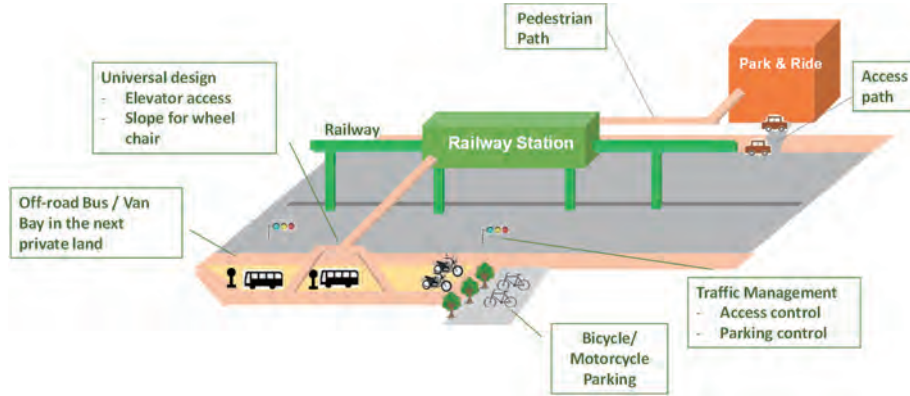
5.3.3 鉄道駅へのアクセス性の強化

鉄道駅への容易なアクセスはその利用をより効果的に増進させることができる。アクセス性は公共交通よりも自動車を好むという現在の人々の考え方を転換させる重要な要因である。これを実現するために以下の3つの施策を提案している。

1) 鉄道駅でのインターモーダル施設の整備

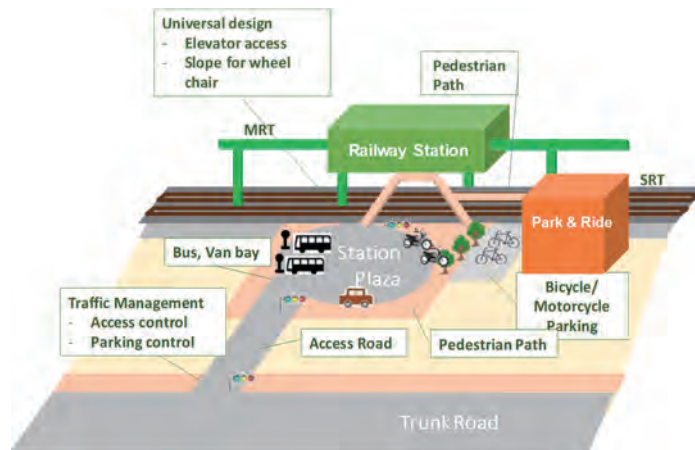
一つ目は、他モードから都市鉄道への円滑な移動を確実にするための物理的な改善である。必要な規模と施設の種類の、駅の種類に応じて検討する必要がある。図 5.3.7-9 に都市中心部の典型的な道路上駅と郊外地域でのターミナル駅におけるインターモーダル施設の概念図を示す。

- ターミナル施設あるいはフィーダーモード用の駐車スペース(できれば路外)
- 自家用車用の乗降スペース
- 歩行者アクセス
- バリアフリー施設



出典:JICA 調査団

図 5.3.7 道路上の駅におけるインターモーダル施設のコceptイメージ



出典:JICA 調査団

図 5.3.8 SRT 駅におけるインターモーダル施設のコceptイメージ



出典:JICA 調査団

図 5.3.9 郊外ターミナル駅におけるインターモーダル施設のコceptイメージ

2) 鉄道駅からの安全で便利な端末交通サービスの供給

駅への端末交通サービスには、ルート固定の songteaw と si-lor-lek、非固定のバイクタクシーがある。これらのサービスは多頻度で便利なアクセスを提供し、時には駅から 10 km 以上の距離をカバーしている。しかし、利用者インタビュー調査の結果では、これらの端末交通サービスを使用する際の安全性とセキュリティに対する深刻な懸念が明らかになった。サービスのレベルを向上させるために、当局は車両の安全基準、運転免許証、速度管理、ヘルメットの使用、及び運転者訓練プログラムを含む規制の枠組みを設定する必要がある。

もう 1 つの重要な問題は、BMTA によって管理されているバスサービスへの端末交通サービスを調整することである。特に、songteaw や si-lor-lek では駅への移動に不十分な郊外地域においては、BMTA のバス路線を再編して駅への送迎サービスを提供することが重要で、公共交通のサービスエリアを拡大することができる。

3) 鉄道駅周辺における都市開発との一体的整備

鉄道駅へのアクセスを確保するためには、鉄道駅とその周辺地区を一体的に整備することが重要である。それには以下の 3 つのレベルがある。

- 鉄道駅への直接的なアクセスの整備
- 鉄道駅でのインターモーダル乗り換え施設の整備
- 鉄道駅と周辺の都市開発との一体的整備

5.3.4 公共交通の利用促進のための付加価値の高い都市鉄道サービスの提供

モーダルシフトを促進するためには、自動車利用者にとって公共交通が魅力的なものであることが重要である。都市鉄道の運行において快適で魅力的なサービスを提供するためには以下の様々な施策がある。

1) 鉄道サービス情報の利用者への提供

鉄道サービスのレベルを向上させるためには、鉄道運行に関する情報提供は重要である。情報は鉄道事業者のみならず政府機関によっても提供される必要がある。

2) 共通運賃システムの導入

バンコクでは、BTSC、BEM、SRTET の 3 社が個別に運賃を設定しており、路線間の乗り換えには割引はない。インタビュー調査の結果に示されているように、乗客は異なる路線を使用するためにはほぼ 2 倍の料金を支払う必要があり、利用者にとって大きな不満の 1 つとなっている。公共交通機関の利用を容易にするためには、バンコク首都圏の利用者に統合運賃システムまたは特別割引率の導入検討することが重要である。

3) 安全、アメニティ施設の充実

安全性と快適性は鉄道サービスに付加価値をもたらし、自動車利用者が鉄道利用にシフトすることを促進する上で重要な要素となる。鉄道車内、プラットフォーム上、駅での安全性と快適性を高めるための対策を検討する必要がある。

4) 急行運転

都市鉄道路線の中には CBD から 20-30 km 以上の距離になるものもあるため、乗車時間が長くなる。例えば、クロンバンファイ駅からパープルラインのタオープン駅までは 40 分以上かかる。都

心への通勤者を都市鉄道に引き付けるためには、長距離の通勤路線(SRT、ダークレッド、ライトレッド、ダークグリーン、パープルライン等)で急行運転の導入検討をすることが重要である。

5) ハイクラス車両(座席確保)

自動車利用者が車を使い続ける理由は、快適さや移動中のプライバシーが要因である。これらの人々を都市鉄道に引き付けるためには、予約された快適な座席で移動できるサービスを提供することが重要である。このようなビジネス車両は、車両の一部または一部の車両編成に導入することができる。このような運行には予約とそのためのチケットを発行するシステムが必要となる。

6) 鉄道運営に係る人材養成と研修センターの整備

付加価値の高いサービスを確実に提供するためには、そのサービスを提供するための人材を育成することが必要となる。これには、鉄道運行に直接関係するスタッフ(運転手、車掌、駅員)、安全と安定運行のための設備と施設の整備と維持管理を担当する技術スタッフ、そして鉄道運行業務と事業運営計画を担当する企業スタッフが含まれる。

これらのスタッフを育成するためには、BMR に包括的な人材訓練センターを設立することが重要である。例えば、東京メトロは独自の総合的な人材訓練センターを開発し、自社のスタッフだけでなく他の鉄道事業者のためにも広範囲のトレーニングプログラムを実施した。

5.3.5 世界へのゲートウェイへのアクセス性の強化

国際あるいは地域の玄関口の利用者に対して安全で定時性があり便利なアクセスを提供することが重要である。バンコク首都圏は年 21.5 百万人以上の来訪者があり、国際空港と都市中心部の間で充分かつ代替性のあるアクセスを提供することは不可欠である。

5.4 将来の都市鉄道ネットワークの提案

上記の主要政策方針に基づき検討した将来の概念的な都市鉄道ネットワークを図 5.4.1 示す。

Confidential Information

6. マスタープランの具現化方策

6.1 実施促進のための制度面での施策

現行版 M-MAP が 2010 年に策定されて以来、バンコク首都圏における鉄道整備は既に同計画から徐々に乖離しつつある。M-MAP2 では、可能な限り乖離、形骸化を招くことがないように策定されることが望ましい。そのため、M-MAP2 は客観性・中立性が確保され、実現に向けた実施主体、実施方法が明確化されたものとする必要がある。具体的には以下の点への配慮が求められる。

6.1.1 審議会の制定による客観性、中立性の確保

学術経験者を中心とした構成の審議会を置き、都市圏における交通基盤整備の将来像を答申という形で打ち出す体制を構築することで、方針の客観性、中立性を確保することが可能となる。この答申が政府、自治体、事業者のみならずオピニオンリーダー、財界等の賛同も得られるものであれば、具現化のための取組がより加速されることとなろう。日本の交通審議会はこの良い参考事例であり、権威ある答申が具現化に向けて政府、自治体、交通事業者の協力関係の下で推進されるものとなっている点は M-MAP2 においても参考とされるべきものであろう。

6.1.2 計画具現化のための責任体制の明確化

計画が具現化されるためには、誰がいつまでにどのような手段で事業を推進するかを規定しておくことが有益であろう。日本の首都圏の場合は審議会での答申が尊重され、その具現化のために政府、自治体、交通事業者が協力しあって進めている。その際、財源の確保、政府による財政措置や奨励施策の導入などが行われる。またロンドンの場合は、知事が方針策定者であるとともに実施者でもあり、そのための財源措置も知事が行うという、明確な責任と権限の規定がなされている点が特徴的である。このように、責任体制と実施手段が計画とあわせて検討されていることにより、同計画の具現化が可能となるのである。

6.1.3 開かれた合意形成の仕組みづくり

幅広い関係者を極力早い段階から巻き込みつつマスタープランを形成することにより、多くの関係者を当事者と位置付けることも可能となる。運輸政策関係者に加え、財政当局、都市(自治体)、事業者が当事者として政策の具現化を主導することが期待される中、これら関係者の早期参画は必須である。また議論の場は、交通機関の需要予測、都市発展モデル、税収への影響など、具体的かつ科学的なデータに基づき、市民視点での検討が行われる環境とすることが求められる。なお、この合意形成の議論の場は、方針制定の場である前述の審議会とは別の形で存在する必要がある。

6.1.4 目標値の設定

交通機関整備のための財政措置を講じるには、政府としても何らかの方向性、目標が設定されていることが望ましい。この目標とは、「成果目標」として、例えば域内の市民が 15 分以内に最寄り駅にアクセス可能とする、さらには域内どこからでも都心部まで 30 分で到達できるようにする、などの目標を設定しておくことが一案である。これにより、交通機関整備の各種案件の優先順位決定や、貢献度計測などが可能となる。

6.2 財政面での実施促進策

タイにおける政府債務残高の GDP 比率は概ね 40% 台で推移しているが、この比率の上昇を防ぐために財政当局は政府債務の抑制を重要政策として掲げている。このような状況下、政府は借入増を招く社会基盤整備のための財政支出についても慎重であり、この傾向は今後とも続くことが予想される。このような制約下においても交通基盤整備を着実に推進するために、例えば以下の方策を提案できよう。

6.2.1 資本的支出勘定の設定

現在タイ政府では、社会基盤整備のための予算を明示しているものの、これは一般財源からの拠出であり、その結果、景気や税収の動向に伴い大きく変動する構造となっている。タイは未だ継続的な社会資本の形成が必要な状況下、資本的支出勘定を設定し、景気動向の影響を受けにくくする仕組みを構築することも検討されるべきであろう。日本の財政投融资の仕組みは一つの参考となる。政府保証なく低コストで資金調達を行い、これを社会基盤整備に充当する仕組みは、タイの社会資本形成のための一つのモデルとなる。

6.2.2 政策金融の導入

政府の政策誘導ツールとして、政策金融は多くの国で使われている手段である。タイでも中小企業、住宅、貿易振興などの分野では政策金融が活用されているが、同様に社会基盤整備促進のためにも政策金融を導入し、政府の施策誘導を可能とすることが提案できよう。

6.2.3 その他の資金活用施策

上記に加え、例えば政府資産の資金化(売却、証券化等)、道路財源など他特定財源の公共交通基盤整備への活用、運賃収入の積立金制度の導入、開発利益還元、特定用途を定めた補助金導入(政策誘導ツールとして)などが検討できよう。ただし、これらはいずれも既存制度の改変を伴う大きな制度変更を要すものであり、採用には高いハードルが存在する状況である。

6.3 実現可能な案件形成

官民連携スキームを主体とした交通基盤整備を進めるバンコクにおいては、政府に求められる重要な役割として、交通事業として実現可能な案件を組成する点があげられる。具体的には以下の点が指摘できよう。

6.3.1 官民連携ファストトラック案件の優先実施

現在、既にタイでは官民連携スキームによるファストトラック案件がリスト化されており、ここに優先的に資金が充当されている。これら案件の推進にあたっては民間資金の呼び込みに成功しており、事業実施促進ならびに政府の負担軽減が実現しており、この取組のさらなる促進が期待される。

6.3.2 財務面での実行可能な案件組成

官民連携スキームによる交通事業の案件組成にあたっては、参画事業者の能力を最大限引き出し、利用者便益の向上を極力実現できる事業環境を整えることが重要である。特に官民連携形態では、官と民の最適な(それぞれの強みを活用した)リスク分担を実現することが鍵となる。バン

コクでは基盤関連のリスクは官が、運営関連のリスクは民が受け持つ形態が多いなか、需要リスクについては官が負う事例と民が負う事例のいずれもが存在する。バンコクの場合は、路線ごとに個別事業として扱われている中、それぞれの事業者が需要喚起のために施せる取組は限られている(ネットワーク全体としての一体経営の場合とは異なる)。このような事業制約下では、官が需要リスクを負うことが期待されるケースが多い。いずれにせよ、事業者が無理なく参画できる案件組成能力が政府側に求められる。

6.3.3 付帯事業との連携

公共交通事業を運営する一つの利点として、不特定多数の利用者との接点を持つ機会がある点があげられる。従って、これら利用者に対するさらなるサービス提供の契機(ビジネスチャンス)を有することとなり、交通事業を上回る収益機会をここに見出すことができる。既にバンコクにおいても、広告、駅施設利用、ロイヤルティなどの形で付帯事業を手がける事例が見られるが、日本の交通事業者に見る多岐にわたる事業展開も今後視野に、このような事業機会を最大限活用できる事業環境を整備することが重要であろう。

6.3.4 事業環境の整備

官民連携スキームの下、交通事業は基本的には民間セクターが実施するものであるが、利用しやすい交通サービス提供のためには、事業として安定的に運営できる環境を整えることは欠かせない。そのため、政府としても必要に応じては財政措置(VGFの導入などのリスク受容も含め)、競合条件の統制、付帯事業の実施奨励などの条件を整えることが期待される。

6.4 モーダルシフト施策

車中心型の都市から変革するためには、都市鉄道ネットワークの整備だけではなく、モーダルシフト施策や交通需要管理の検討が求められている。モーダルシフト施策には、公共交通の利用促進と、私的交通の利用抑制の両面があるが、特に、私的交通の利用制限については、鉄道ネットワークが十分に整備され、公共交通という選択肢が広く選択可能になった時に導入すべきである。モーダルシフト施策について、短期、中長期、長期に分けた整理を行う。

6.4.1 短期施策:公共交通利用促進に向けた情報提供

- ・ 公共交通に対するスマートなイメージの提供:環境にやさしい交通、
- ・ オフピーク通勤の推進

6.4.2 中長期施策:公共交通推進施策

- ・ 公共交通利用に対する表彰制度の導入:環境にやさしいオフィス、環境にやさしい交通推進事業、等
- ・ 学校における教育プログラム
- ・ 通勤者への公共交通手当の供給

6.4.3 長期施策:公共交通推進施策

- ・ ICカードを用いた、柔軟な変動料金設定:オフピーク時の料金の値下げ
- ・ 安全安心な交通モードとしての推進

6.4.4 長期施策:私的交通の利用制限

- ・ ロードプライシング
- ・ 自動車乗り入れ禁止地域
- ・ カーフリーDay
- ・ 車利用に対する課税(燃料税)
- ・ 車両保有に対する課税
- ・ 高速道路の利用料金
- ・ 駐車規制

6.5 鉄道事業運営に必要となる要員養成

マスタープランに示される路線整備のための土木工事や軌道敷設等の工事には、多くの人手が必要である。工事終了に併せて、運営を支える駅務員、乗務員、保守要員等の人材も必要となる。ここでは、養成に時間を要す乗務員の養成について、日本における取組状況を示しつつ、今後のバンコクにおける乗務員の養成等について示唆する。

6.5.1 計画達成に必要となる要員養成

日本においては、要員養成についても、鉄道営業法を基に実施している。この鉄道営業法とともに「運転免許」に関する省令等について紹介する。

1) 鉄道営業法

日本における鉄道に関する法律には、鉄道営業法、鉄道事業法がある。

鉄道営業法は、1900年に制定された。

鉄道営業法は、数回の改正を経ながら鉄道輸送の具体的な在り方を規定している。規定の内容は、「鉄道／設備及輸送」「鉄道係員」「鉄道利用者及公衆」であり、鉄道利用者や荷物の安全を図るとともに、円滑な利用を確保するために、これに反する行為には罰則などである。「鉄道係員」に関する事項があり、「国土交通大臣ハ鉄道係員タルニ要スル資格ヲ定ムルコトヲ得」と示されている。

2) 「運転免許」に関する省令

「動力車操縦者運転免許に関する省令」の目的は、鉄道、軌道及び無軌条電車における動力車操縦者の運転免許に関する制度を定め、もつて動力車操縦者の資質の向上及び輸送の安全の確保を図ることである。

「運転免許」については、運転免許証の記載事項、種類、申請、取消が示されている。

3) 省令に基づく国家試験

「動力車操縦者試験」については、受験資格、試験、身体検査、適性検査、筆記試験、技能試験、試験の免除、試験の施行が示されている。

以下に概要を示す。



動力車操縦者試験の内容	
	内 容
身体検査	視機能、聴力、疾病及び身体機能の障害の有無、中毒症状の有無
適性検査	クレベリン検査、反応速度検査、その他操縦に必要な適性の検査
筆記試験	免許車種の構造及び機能、運転理論、一般常識
技能試験	速度観測、距離目測、制動機の操作、制動機以外の機器の取扱い、定時運転、非常の場合の措置

4) 指定養成所制度

国土交通省が、動力車操縦者養成所として指定をしている養成所は37か所である。

以下に指定動力車操縦養成所に対する指導基準を示す。

指定動力車操縦者養成所に対する指導基準（項目と内容（主なもののみ記載））					
①運営責任者	③1クラス人員数：原則40人以下	⑥主任教師：十分な学識と5年以上の経験	⑩適正検査実施者	⑬身体検査、適性検査	
②技能試験	④教室：1人当り面積1.2㎡以上	⑦専任の教師：主任教師を除く少なくとも2名の教師を専任とすること	⑪指導操縦者	⑭学科講習	
	⑤教材室等：同時に講習を受ける者を収容するのに適切な広さを有する	⑧学科担当教師	⑨技能担当教師	⑮技能講習	
			⑫教材	⑯その他	

6.5.2 指定動力車操縦養成所での養成

日本における指定動力車操縦養成所における養成内容および養成機材等について紹介する。

1) 養成内容

養成所では、公共輸送を担う者としての責任の重さを認識しながら、技能のみでなく、負傷、病気の応急手当の方法等についても指導する。

学科講習	安全に関する基本的事項、電気車の構造及び機能、運転理論
技能講習	指導操縦者の指導のもとに速度観測、距離目測、制動機の操作、制動機以外の機器の取扱い、定時運転及び非常の場合の措置についての訓練を列車運転で実施

※技能講習は身体検査、適性検査及び学科試験に合格した者に対して行わなければならない。

2) 養成機材

養成所には、受講者の理解を深めるために、営業線で実際に用いられている信号設備や車両に準じた模型を設置している。実物に近い模型を用いることで、研修生が体験しつつ、研修を受講できるようにしている。



架線・信号・軌道等の設備



連動盤装置



パンタグラフ及び床下機器教材



台車

3) CAI教室

養成所には、研修用パソコンを整備し、コンピュータを使用し映像と音声を用いた教育補助教材 CAI (Computer Assisted Instruction) を導入している。CAI は授業で使用されるほか、研修生が自分の習得度合いに応じて自主学习を行うことができる。

教師卓と研修用パソコンはネットワークでつながり、教師が研修生の学習進捗状況を逐次把握できるようにしている。



CAI 教室



画面表示例(鉄道電気)

6.5.3 バンコク都市鉄道における要員養成

バンコクでは、運行中の路線については、運営を担う会社がそれぞれ「運転士」を養成している。

現在、バンコク都市鉄道における育成のうち、運転士養成の共通部分を担う総合的な訓練センターの開設及び共通プログラム作成に向けて、関係者で検討・準備が進められている。

総合的な訓練センターにて、バンコク都市鉄道を支えるフロントサービスの提供を担う者、運営に携わる者等が、「安全」について理念等を共通のカリキュラムで学習することにより、「安全」に関する共通概念を持って日々の業務を推進することが望ましい。以上を踏まえ、本調査では MRTA を対象とした安全・安心に関するワークショップを実施した(詳細は、英語版 Appendix を参照)。

バンコクにおいて、都市鉄道が安全な運行サービスを提供することで、都市鉄道の利用者を増加させて、最終的には持続的な運営につながるものとする。

Part II

需要予測サブワーキンググループ

1. 需要予測サブワーキンググループの活動

1.1 需要予測サブワーキンググループの全体像

1.1.1 目的

需要予測の助言を得るため、タイ側有識者を取り込んだ需要予測サブワーキンググループ(Sub-Working Group: 以下、Sub-WG)を、タイ政府とJICAの合意のもと設立した。Sub-WGの主な目的を以下に示す。

- 既存の需要予測手法及び結果を共有するとともに、課題の抽出を行う。
- e-BUM2(既存の需要予測システム)の更新
 - M-MAP2で示される政策方針を評価できるようにする。
 - より精緻な需要予測を行えるようにする。
 - M-MAP2に将来示されるルートの優先順位を決められるようにする。
 - 学識経験者の知識、行政側のリクエストを取り込む。

1.1.2 現状の需要予測 Sub-WG メンバー

現状の需要予測 Sub-WG メンバーは、日本の学識経験者、タイ側有識者、JICA、JICA 調査団、事務局(OTP)、技術サポート有識者、タイ側コンサルタント、その他機関から構成される。

1.2 需要予測 Sub-WG メンバーに期待される役割

1.2.1 行政の役割

行政は、需要予測の精度及びその限界を理解することが求められるとともに、行政の計画及び政策実行のためのユーザーフレンドリーな需要予測システムの構築や、精度の高い需要予測のための効率的かつ効果的な大規模調査の実施することが求められる。

1.2.2 鉄道管理者・運営者の役割

鉄道管理者・運営者は、実務経験に基づく需要予測に対する提案や、運営、経営判断のための需要予測に対する要望を行うことが求められる。

1.2.3 有識者の役割

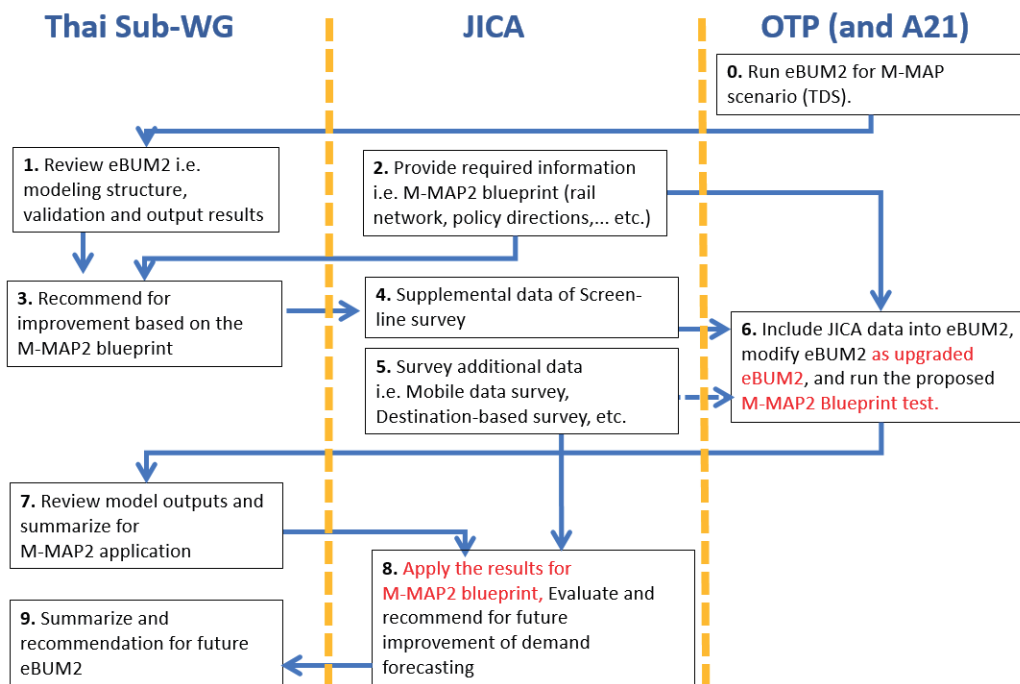
有識者は、専門的知識による技術的貢献に加え、社会的貢献が求められる。

1.2.4 コンサルタントの役割

コンサルタントは、学術研究やそのノウハウを実務化するとともに、技術的、社会的信頼性の観点から需要予測を開発することが求められる。

1.3 需要予測 Sub-WG の全体像

図 1.3.1 に本調査で実施した需要予測 Sub-WG での検討フローを示す。



出典: JICA 調査団

図 1.3.1 本調査における需要予測 Sub-WG の検討フロー

1.4 各 Sub-WG 会議の概要

以下に各需要予測 Sub-WG 会議の概要を示す。

表 1.4.1 各 Sub-WG の概要

WG 会合	概要
第 1 回 2018 年 5 月 10 日	<ul style="list-style-type: none"> 内山教授による基調講演 今回の需要予測 Sub-WG 検討プロセスの全体像 e-BUM2 の結果の紹介
第 2 回 2018 年 8 月 1 日	<ul style="list-style-type: none"> e-BUM2 のレビュー結果及び更新が必要な項目のリスト 今回の Sub-WG における e-BUM2 の更新が必要な項目のリスト及び残りの課題
第 3 回 2018 年 10 月 1 日	<ul style="list-style-type: none"> 着地調査及びモバイルアプリケーション調査の結果 e-BUM2 の改訂作業の進捗状況
第 4 回 2018 年 12 月 19 日	<ul style="list-style-type: none"> 需要予測 Sub-WG 構成メンバーのそれぞれの役割の確認 e-BUM2 の改訂結果 今後の需要予測モデル更新項目の提言

出典: JICA 調査団

2. 需要予測の改訂

2.1 政策方針と需要予測の関係性

M-MAP2 Blueprint に示されている政策方針に対して、既存の需要予測で評価できるもの、軽微な改訂を行うことで評価できるもの、大規模な改訂を行うことで評価が行えるもの、評価が行えないものの4つに分類を行った。

2.2 需要予測改訂への提言

これまでバンコクでは、道路交通の需要予測を行うために需要予測システムの開発が行われてきており、鉄道の需要予測に特化されていなかった。そのため、既存の需要予測システムのレビューを行い、需要予測の予測段階における課題及び改善方針案を示した。また、それぞれの課題に対して、今回の需要予測 Sub-WG で改善した項目、e-BUM2'として M-MAP2 策定に向けて改善すべき項目、将来的に改善すべき項目の3段階に分けて示した。

表 2.2.1 需要予測改善への提言

No.	項目		課題	提案	備考
1	ゾーン区分	調査対象地域	調査対象地域とマスタープランの計画地域の不一致	提案ネットワークに応じた調査対象地域の設定	e-BUM2'として改善すべき項目
2		Traffic Analysis Zones (TAZ)	ゾーンのサイズと交通特性の不一致	社会経済特性を考慮するとともに、鉄道駅の配置を考慮したゾーンの設定	e-BUM2'として改善すべき項目
3	調査	家庭交通調査	サンプル数が少なすぎるため、調査結果の精度が低い	少なくとも1%のサンプル率を確保するため、調査サンプル数の拡大	e-BUM2'として改善すべき項目
4			サンプルを人口の分布飲みに応じて配布されている。	GPS や携帯電話データ等、様々なデータの活用	将来的に改善すべき項目
5			調査日は1日のみのため、日による特性や週末の特性が考慮できていない	社会経済特性を考慮して、調査サンプルの抽出を行うべきだが、その情報の把握が大きな課題である。	将来的に改善すべき項目
6		調査結果データ	サンプルサイズが低いため、トリップレートの信頼性が低い	少なくとも、1週間に2日間を調査対象とすべきだが、調査費用がかさむ。携帯電話の活用が求められる。	将来的に改善すべき項目
7			旅行時間や旅行速度は、アンケートの回答を基にしているため、精度が低い。	調査サンプル数の拡大が求められるとともに、調査員の教育の改善、調査票の単純化が求められる。	e-BUM2'として改善すべき項目
8	人口	人口データ	旅行時間は、旅行速度調査等をもとにした検証が必要。	将来的に改善すべき項目	
9		家庭収入データ	将来人口を土地利用計画に応じて配分しているため、一部のゾーンで人口減少することとなり、現実との乖離がある。	人口推計には、住宅やコンドミニアム、建物等、ミクロなデータの活用を検討すべき	e-BUM2'として改善すべき項目
10		雇用者データ	NESDB による地域レベルの家庭収入予測値が用いられている。	県単位の家庭収入データの経年データに基づいた予測値を採用すべきである。	短期改善項目(改訂済)
11		土地利用モデル	雇用者数データは、土地利用計画データをもとに分布されている。	雇用者数の推計には、事業者登録数や社会保障の登録者数等、よりミクロなデータの活用を検討すべき。	e-BUM2'として改善すべき項目
11		土地利用モデル	交通と土地利用の相互作用が検討されていない。	交通需要予測と土地利用を関連したような土地利用モデルの検討が求められる。	将来的に改善すべき項目

No.	項目	課題	提案	備考	
12	トリップ発生	SEEDING	家庭規模と車両保有の検討にファーンネス手法が用いられているが、現実を反映できていない。	家庭規模と車両保有の相関関係の回帰分析が必要。	e-BUM2'として改善すべき項目
13		Cross-Classificationモデル	Cross-Classificationモデルの改善には、より詳細な多くのサンプルが必要となるが、足りていない。	各カテゴリーに対して、最低限必要なサンプルを確保すべき。	e-BUM2'として改善すべき項目
14		トリップレートの修正	CBD、都市、郊外のみ地域特性が採用されている。	CBD、都市、郊外、だけでなく、公共交通の有無を考慮した地域特性に応じたトリップレートの設定が求められる。	短期改善項目(改訂済)
15	手段分担モデル	調査票設計	Stated Preference (SP) 調査票が複雑すぎる。	SP 調査票について、時間価値、待ち時間、乗り換え等、異なる評価項目を取り入れる必要がある。	e-BUM2'として改善すべき項目
16		モデル	スケールパラメータが1となっている。	Nested 構造の改訂が必要。他の調査結果から時間価値を活用する。	短期改善項目(改訂済)
17			駐車料金等、駐車政策をモデルで評価すべき	モデルキャリブレーションを、駐車に関する費用(料金や駐車場の有無)を含めて実施する。	e-BUM2'として改善すべき項目
18	時間別需要予測	時間帯別の需要がないため、オフピーク通勤や時間帯別料金設定が評価できない。	時間帯別の需要を分析するモデルを構築する必要がある。また、料金に対する感度を分析するために、通勤者に対する料金に関する意識調査を実施すべき。	e-BUM2'として改善すべき項目	
19	モデル構造全体	既存のモデルでは、モード間の競合が十分表現できていない。	モデル構造をよりの確かな分析ができるように改善すべき。鉄道需要の予測モデルを別途作成すべきである。	e-BUM2'として改善すべき項目	
20		料金にかかわらず、私的交通から移行しない私的交通利用者に関する分析ができていない。	私的交通への固執した層がどれくらいいるのか、把握したうえで、需要予測モデル構造に反映すべきである。	将来的に改善すべき項目	

出典:調査団作成

ただし、今回の助言は、提案ベースのものであり、最終的に実施する際には、これらのレビュー及び議論を、タイ側有識者を含めて行うことが必要である。特に需要予測モデルの再構築には、最新の情報を基に継続的な議論をする必要がある。

2.3 改訂内容

上記提案内容に基づき、今回の Sub-WG で改善すべき項目を基に、以下の需要予測に関する見直しを行った。

- 世帯所得の推計の見直し
- 発生交通量調整係数の見直し
- 機関分担モデルの見直し
- 新たなスクリーンライン調査による検証
- 需要予測の実行

2.4 世帯所得の推計の見直し

e-BUM2 での将来世帯所得は、NESDB の目標値が用いられており、基本的に地域間に差がな

い。そのため、月平均世帯当たり収入と地域内総生産より回帰モデルを作成し、将来所得及び所得増加率の推定を行った。表 2.4.1 にその結果を示す。

表 2.4.1 Travel Demand Survey (TDS) の所得増加率と改訂所得増加率の比較

Province	TDS Annual Income Growth Rate ²⁾					New Annual Income Growth Rate ¹⁾				
	2022	2027	2032	2037	2042	2022	2027	2032	2037	2042
Bangkok	2.21%	2.26%	2.22%	2.20%	2.20%	1.39%	1.44%	1.41%	1.39%	1.40%
Chachoengsao	2.50%	2.50%	2.50%	2.50%	2.50%	0.30%	0.30%	0.29%	0.29%	0.29%
Nakhon Pathom	2.20%	2.20%	2.20%	2.20%	2.20%	0.81%	0.81%	0.81%	0.81%	0.80%
Nonthaburi	2.20%	2.20%	2.20%	2.20%	2.20%	1.45%	1.45%	1.45%	1.45%	1.45%
Pathum Thani	2.20%	2.20%	2.20%	2.20%	2.20%	1.44%	1.44%	1.44%	1.44%	1.44%
Ayutthaya	2.20%	2.20%	2.20%	2.20%	2.20%	1.09%	1.09%	1.09%	1.09%	1.09%
Samut Prakan	2.20%	2.20%	2.20%	2.20%	2.20%	1.53%	1.54%	1.55%	1.57%	1.58%
Samut Sakhon	2.20%	2.20%	2.20%	2.20%	2.20%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%

Remark: 1) Inflation rate of 1.86% is already deducted from new annual income growth rate shown in Table 4-1.
 2) Inflation rate is already deducted in TDS annual income growth rate.

出典: JICA 調査団

2.5 発生交通量調整係数の見直し

e-BUM2 では、各ゾーンを業務中心地区、都市部、郊外部の 3 つに区分し、それぞれ目的別に発生交通量調整係数を作成したが、今回の見直しにおいては、それらに加え、MRT 沿線、非沿線の区分も行い、発生交通量調整係数を算出した。表 2.5.1 にその結果を示す。

表 2.5.1 発生交通量調整係数の見直し結果

地域	目的	非 MRT 沿線	MRT 沿線
業務中心地区 CBD	自宅からの通勤	1.050	1.103
	自宅からの通学	1.080	1.107
	自宅からのその他トリップ°	1.080	1.107
	自宅をベースしないトリップ°	1.130	1.158
都心部 URBAN	自宅からの通勤	1.000	1.050
	自宅からの通学	1.000	1.025
	自宅からのその他トリップ°	1.000	1.025
	自宅をベースしないトリップ°	1.000	1.025
郊外部 SUB-URBAN	自宅からの通勤	0.990	1.040
	自宅からの通学	0.960	0.984
	自宅からのその他トリップ°	0.960	0.984
	自宅をベースしないトリップ°	0.940	0.964

出典: JICA 調査団

2.6 機関分担モデルの見直し

既存の機関分担モデルのレビューを行った結果、既存のモデルには、一定程度の現況再現性があることを把握したが、プライベートモードの再現性が低かった。またネステッド構造のモデル

を用いているものの、スケールパラメータが1となっており、ネステッド構造のモデルのルールに反している。そのため、モデルのスケールパラメータの見直しを行い、現況再現性の確認を行った。表 2.6.1 にその結果を示す。モデルのスケールパラメータを見直したことで、現況再現性の向上が図られた。

表 2.6.1 機関分担モデルの見直し結果

Group	HBW trips					
	Before calibrations		After calibrations		HTS survey	
	%PV	%PT	%PV	%PT	%PV	%PT
No vehicle	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
MC	71.8%	28.2%	73.3%	26.7%	78.7%	22.3%
Car	85.4%	14.6%	84.5%	15.5%	81.8%	18.2%
Multi vehicle	85.6%	14.4%	84.8%	15.2%	83.8%	16.2%
Group	HBE trips					
	Before calibrations		After calibrations		HTS survey	
	%PV	%PT	%PV	%PT	%PV	%PT
No vehicle	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
MC	60.7%	39.3%	61.5%	38.5%	67.3%	32.7%
Car	74.2%	25.8%	72.6%	27.4%	68.2%	31.8%
Multi vehicle	73.8%	26.2%	70.6%	29.4%	70.1%	29.9%
Group	HBO trips					
	Before calibrations		After calibrations		HTS survey	
	%PV	%PT	%PV	%PT	%PV	%PT
No vehicle	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
MC	66.2%	33.8%	67.6%	32.4%	78.2%	22.8%
Car	82.1%	17.9%	81.6%	18.4%	81.0%	19.0%
Multi vehicle	79.6%	20.4%	80.2%	19.8%	83.1%	16.9%
Group	NHB trips					
	Before calibrations		After calibrations		HTS survey	
	%PV	%PT	%PV	%PT	%PV	%PT
No vehicle	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
MC	65.4%	34.6%	67.2%	32.8%	76.0%	24.0%
Car	83.6%	16.4%	83.0%	17.0%	81.1%	18.9%
Multi vehicle	80.1%	19.9%	79.7%	20.3%	80.0%	20.0%
Group	Total trips					
	Before calibrations		After calibrations		HTS survey	
	%PV	%PT	%PV	%PT	%PV	%PT
No vehicle	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
1 MC	68.8%	31.2%	70.2%	29.8%	77.3%	23.5%
1 Car	83.0%	17.0%	82.1%	17.9%	80.9%	19.1%
Multi vehicle	82.5%	17.5%	81.5%	18.5%	81.6%	18.4%

Note: HBW: home-based work HBE: home-based education HBO: home-based others

NHB: non-home-based trips PV: private mode PT: public transport MC: motorcycle

2.7 新たなスクリーンライン調査による検証

後述する JICA 調査団で実施したスクリーンライン調査結果と予測結果を比較して、モデルの再

現性の検証を行った。表 2.7.1 にその結果を示す(スクリーンライン調査の調査地点は 3 章を参照)。スクリーンライン調査結果と推計値を比較すると-10%程度のみ違いとなっており、一定の再現性を有したモデルあることが確認された。

表 2.7.1 南北方向のスクリーンライン調査結果と予測結果の比較

Section ¹⁾	Passenger (Persons/day)								
	OBSERVED			MODEL			Difference		
	East bound	West bound	Total	East bound	West bound	Total	East bound	West bound	Total
Section 1: NS01-NS03	201,617	218,046	419,663	212,871	209,949	422,820	5.6%	-3.7%	0.8%
Section 2: NS04-NS08	390,376	447,040	837,416	403,554	387,389	790,943	3.4%	-13.3%	-5.5%
Section 3: NS09-NS13	494,433	500,045	994,478	428,937	371,224	800,161	-13.2%	-25.8%	-19.5%
Section 4: NS14-NS16	298,926	328,613	627,538	278,266	277,791	556,057	-6.9%	-15.5%	-11.4%
Section 5: NS17-NS19	301,287	247,067	548,353	295,226	292,287	587,514	-2.0%	18.3%	7.1%
Section 6: NS20-NS22	202,010	221,891	423,901	217,463	211,069	428,532	7.6%	-4.9%	1.1%
TOTAL	1,888,649	1,962,701	3,851,350	1,836,317	1,749,710	3,586,027	-2.8%	-10.9%	-6.9%

注: Section は、図 3.3.2 参照。NS21 (Bhumipol Bridge II) の交通量は、NS20 (Bhumipol Bridge I)と重複するため含まず。

表 2.7.2 東西方向のスクリーンライン調査結果と予測結果の比較

Section	Passenger (Persons/day)								
	OBSERVED			MODEL			Difference		
	North bound	South bound	Total	North bound	South bound	Total	North bound	South bound	Total
Section 1: EW01-EW15	817,475	915,192	1,732,667	770,898	825,434	1,596,331	-5.7%	-9.8%	-7.9%
Section 2: EW16-EW28	856,915	1,126,009	1,982,923	881,672	906,721	1,788,393	2.9%	-19.5%	-9.8%
Section 3: EW29-EW41	1,147,188	1,212,263	2,359,451	1,048,936	1,024,697	2,073,632	-8.6%	-15.5%	-12.1%
TOTAL	2,821,578	3,253,464	6,075,041	2,701,505	2,756,851	5,458,357	-4.3%	-15.3%	-10.2%

注: Section は、図 3.3.1 参照。

2.8 需要予測

M-MAP2 Blueprint で計画した路線の概略的なルート、駅位置、サービス水準を設定し、改訂した需要予測モデル(e-BUM2)を用いて、各路線の需要予測を行った。

3. 需要予測に係る交通調査

3.1 着地調査

3.1.1 調査の概要

自動車から公共交通に転換しない要因を分析するためのデータ及び分析がないため、通勤者を対象にその着地側(バンコク中心部)でインタビュー形式によるアンケート調査を実施した。アンケートでは、普段の利用交通機関に関する情報のみならず、代替交通手段に関する情報も質問して、モーダルシフトに関する要因の分析を行った。また、アンケートは、目標回収数は、2,500 サンプルとし、このうち自動車利用者及び鉄道利用者のサンプルをそれぞれ 30%以上取得するようにし、2,760 サンプルのアンケートを回収した。

3.1.2 主な調査の結果

- 所得別の自動車利用者と鉄道利用者割合をみると、4 万バーツ/月を境に自動車分担率が 50 以上となる。また、距離帯別にみると中心部から 10km 以上で自動車の分担率が 60%以上になる。

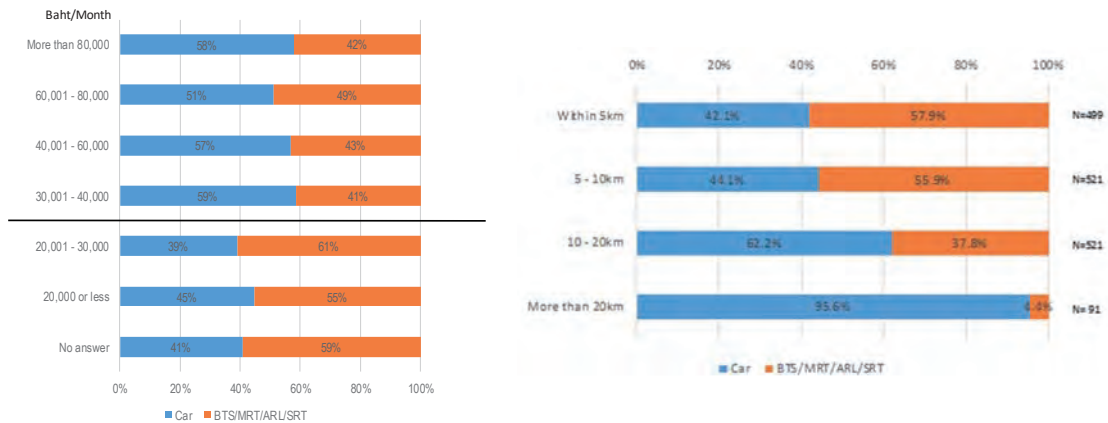


図 3.1.1 所得別、距離帯別の自動車と鉄道の分担率

- 通勤者の発地をみると中心部から半径 20~30km 圏内に分布している。また、その出発時間をみると、6 時~8 時が 9 割近くを占めている。

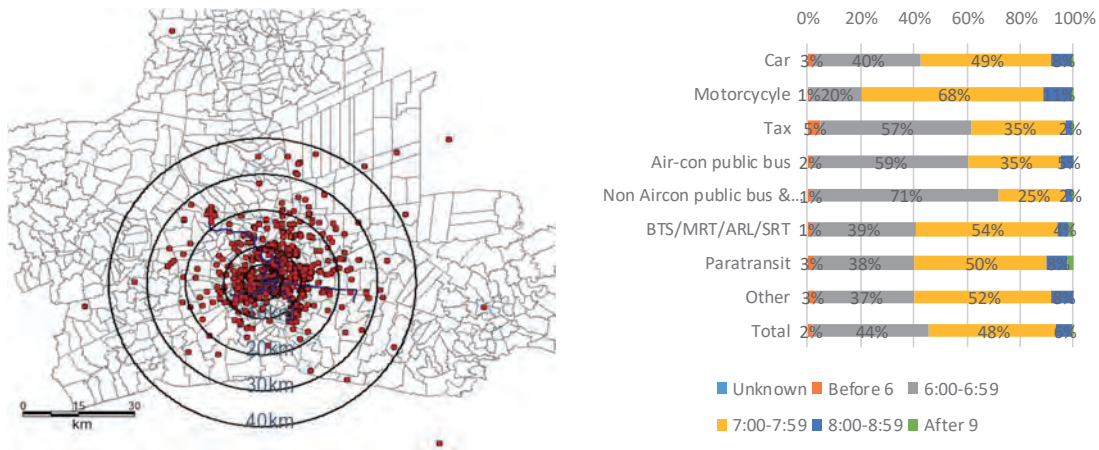


図 3.1.2 中心部への通勤者の出発地と出発時間

- 選択しているモード別の代替交通手段をみると、自動車利用者及びバイクは、代替交通手段として、タクシーを多く挙げている。また、バス、鉄道利用者は代替交通手段として、自動車、タクシーが多く挙げている。

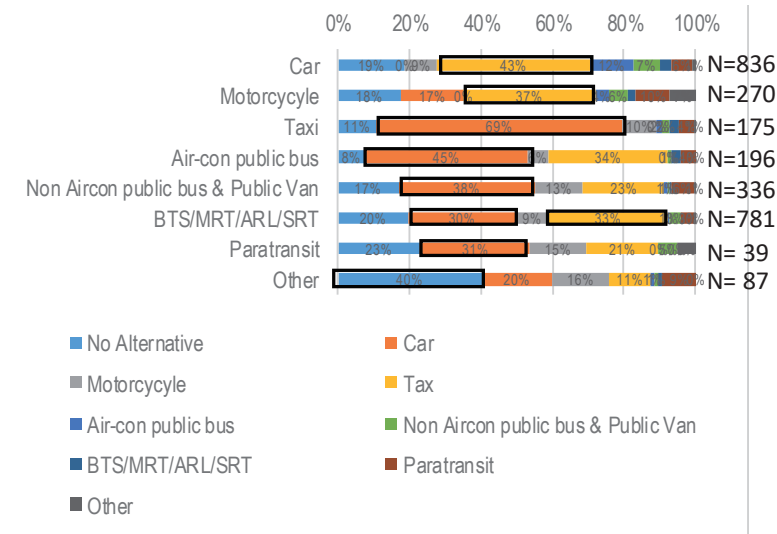


図 3.1.3 選択モード別の代替交通手段

3.2 モバイルアプリケーション調査

3.2.1 調査の概要

モバイルアプリケーション調査を実施し、家庭訪問調査 (Household Interview Survey: HIS) の代替調査の可能性を検討するとともに、平日、休日でのトリップ特性に関して分析を行った。モバイルアプリケーション調査は、移動毎に、出発地、利用交通手段、到着地、移動の目的、費用を記録させるアプリケーションを開発して行った。また調査は、バンコクに通勤している 308 人を対象とし、それぞれ 10 日間のトリップを記録してもらった。

3.2.2 主な調査の結果

- 曜日別の一人当たりの平均トリップ数をみると、日曜日が最も低くなっているが、各曜日の平均トリップ数は 2.38～2.57 の範囲にあり、大きな違いはない。

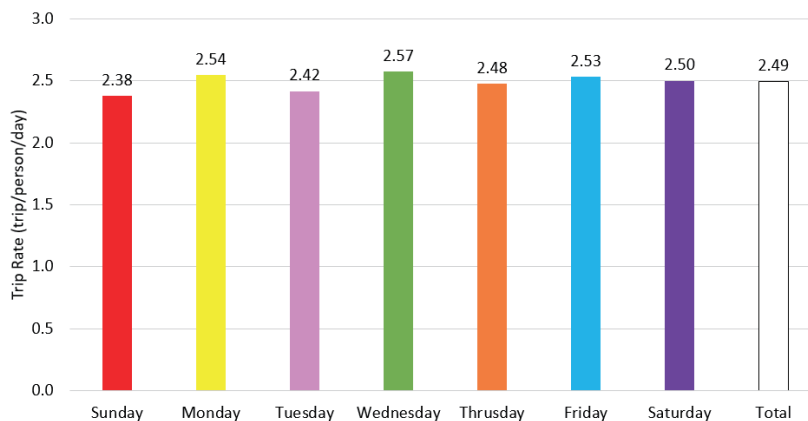


図 3.2.1 曜日別の一人当たり平均トリップ数

- 平日・休日別に時間帯のトリップ割合をみると、平日は、出発時間でみると7時台及び17時台にピークがある一方で、休日は、12時台のトリップの割合が多い。

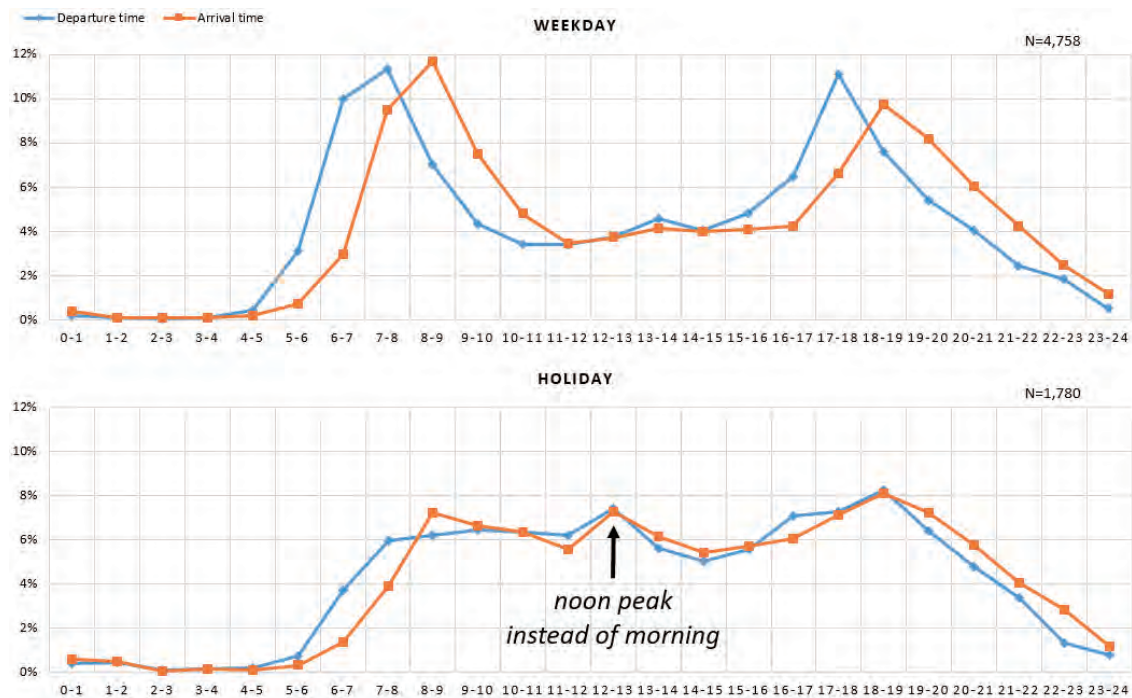


図 3.2.2 平日、休日別の一人当たり平均トリップ数

- 回答側の問題として、記録のし忘れや記録間違いなどが見られた。また、高齢者のサンプルを集めにくいことや、アプリケーション自体のデザインの課題も把握した。
- 上記の課題に加え、実施費用に関して、アプリケーションの開発費、調査費用(トレーニング、モニタリング、問題発生時の対応)、分析費用がかかり、調査費用削減に関しても課題があることを把握した。
- HIS と比較すると、本モバイルアプリケーション調査は、同一人物のトリップデータを長期間取得することにおいて優位であることがわかった。

3.3 スクリーンライン調査の概要

南北、東西方向にスクリーンラインを設定して、交通量調査及び乗車人員調査を実施した。調査地点を以下のように設定した。

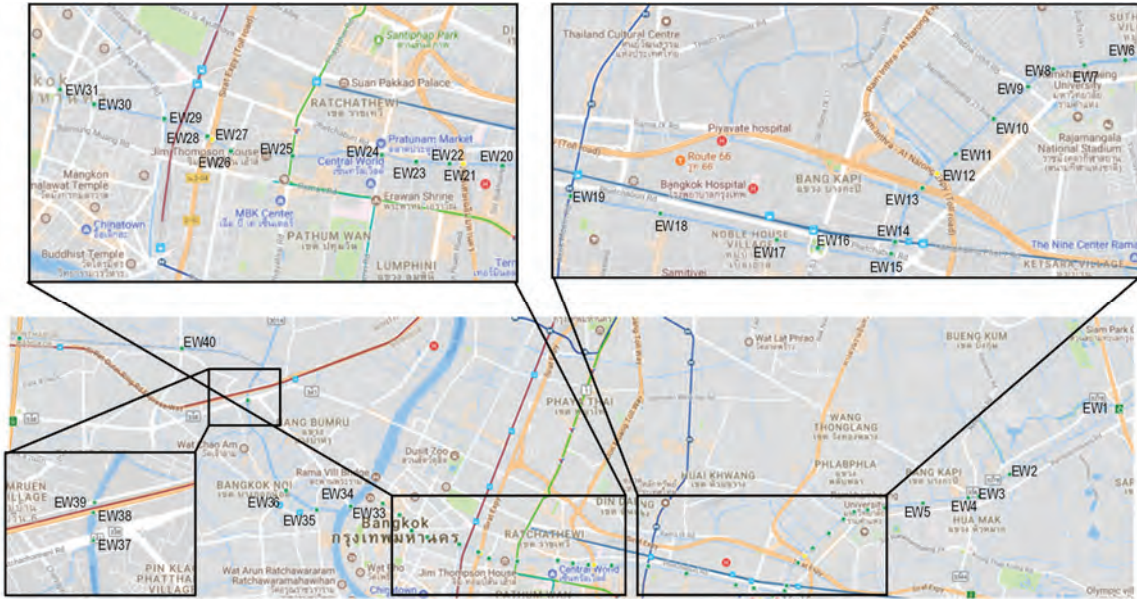


図 3.3.1 スクリーンライン調査地点 1

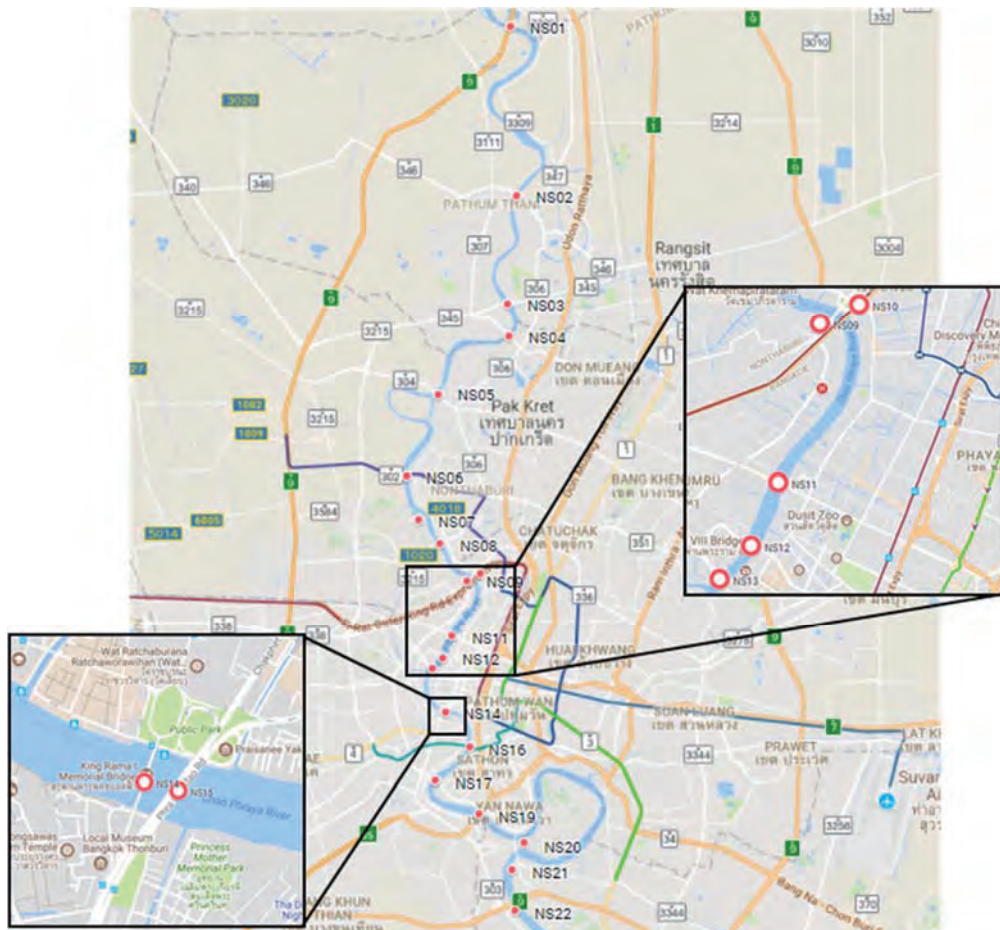


図 3.3.2 スクリーンライン調査地点 2

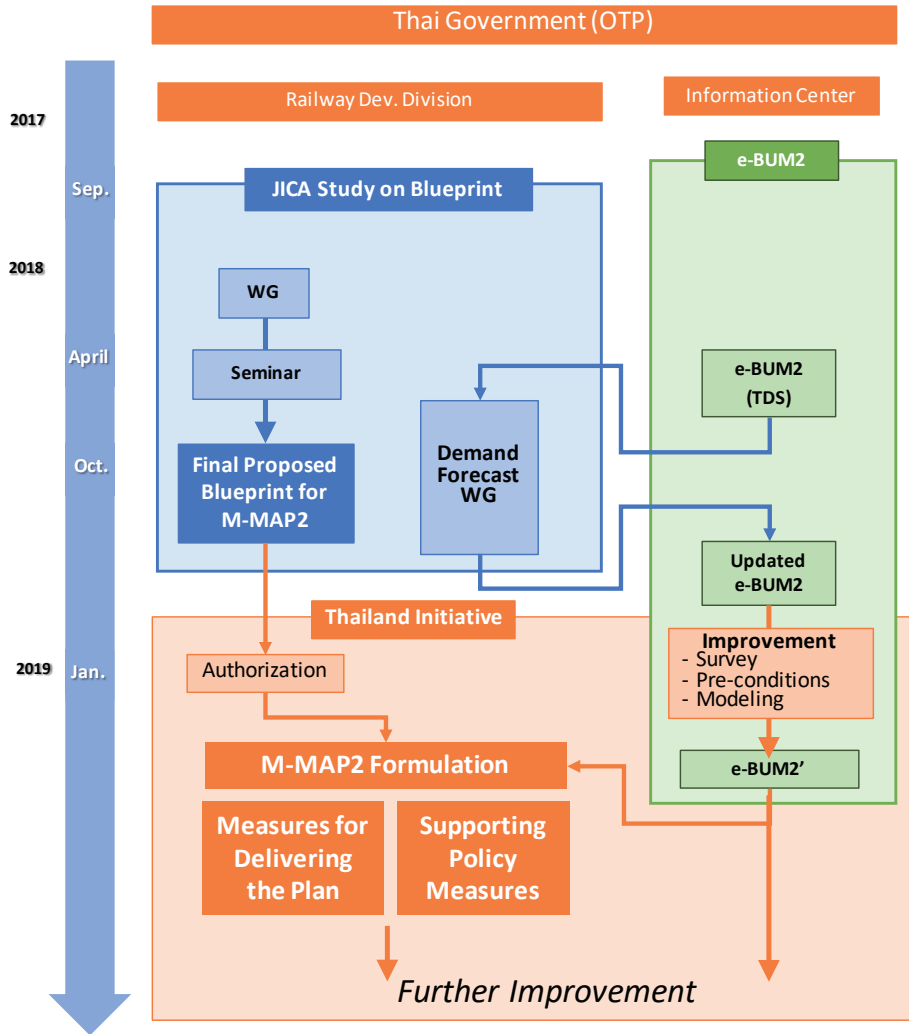
Part III

M-MAP2 に向けた提言

1. M-MAP2 作成に向けた全体ロードマップ

M-MAP2 Blueprint に基づいて、OTP-MOT は、M-MAP2 を策定すると同時に、計画実施に向けた取り組みや、政策の実施に向けた検討を進めることが必要となる。また、需要予測 Sub-WG で提案された改善事項をもとに、OTP-MOT はタイ側有識者との連携を継続しながら、需要予測モデルを改良することが期待される。

本調査で策定した M-MAP2 Blueprint と、需要予測 Sub-WG の位置づけ、そして、今後タイ側によって実施が期待される取り組みの全体の流れを下記に記す。



- 注:
- M-MAP: 2010年に策定された現行のバンコク都都市鉄道マスタープラン
 - M-MAP2 Blueprint: JICAが提案した、鉄道整備に関する政策方針
 - M-MAP2: 次に策定されるバンコク都都市鉄道マスタープラン
 - e-BUM2 (TDS): 拡大バンコク都市圏モデルと呼ばれる、需要予測モデルであり、2018年に、TDS調査で更新されたもの。
 - Updated e-BUM2: 本業務の需要予測 Sub-WGの活動を通じて改良された需要予測モデル
 - e-BUM2': 本業務で提案された改善事項に基づき、今後、タイ側によってさらなる改善がされた時の、修正需要予測モデル

2. 科学的な計画のベースとしての需要予測モデルの継続的改良

需要予測 Sub-WG では、既存の e-BUM2 に関する課題を特定し、OTP、タイ側有識者、タイコンサルタントの間で共有した。特定された課題を踏まえ、必要となる改善事項について、以下のような提案を行った。

- (i) **すぐに改善すべき事項:** 本調査内で、需要予測 Sub-WG の作業の一環として改良を行った。
- (ii) **e-BUM2'としての改善事項:** 優先度の高い改善事項であり、手段転換をより適切に表すためのモデル構造の改造等、短期的にタイ側が改善すべき事項を含む。この改善を行うために必要な作業項目について、以下のような提案を行った。この提案内容について、需要予測 Sub-WG を継続して、さらに検討していくことが求められる。

表 2.1 M-MAP2 に向けて需要予測モデルの修正に向けた作業項目

1. 調査対象地域の変更
2. 追加調査の実施
2.1 HIS
2.2 主要交通拠点へのアクセス調査
2.3 Stated Preference (SP) 調査
3. 需要予測の前提条件の見直し
3.1 交通分析ゾーンの見直し
3.2 交通モードの分類の見直し
3.3 交通ネットワークの見直し(道路、バス)
3.4 サービスレベル設定の見直し(道路、バス、パラトラ、鉄道)
4. 現況 Origin-Destination (OD) 表の再現
5. 需要予測モデルの修正
5.1 最新需要予測手法のレビュー
5.2 需要予測モデルの見直し(モデル構造全体、人口推計、発生集中量モデル、分布モデル、配分モデル)
5.3 鉄道、公共交通配分モデルの見直し

- (iii) **将来改善事項:** 長期間を要する改良事項であり、M-MAP2 作成以降にさらに検討を加えることが求められる事項。

需要予測手法は、計画策定プロセスと並行して、継続して改善を進めていくことが求められる。すなわち、M-MAP2 策定プロセスを通じて、e-BUM2 のさらなる改善事項を特定することとなる。これらの改善事項を踏まえたうえで、上記(iii)の長期的な改善事項と合わせて、継続して改善を進めていくことが求められてくる。

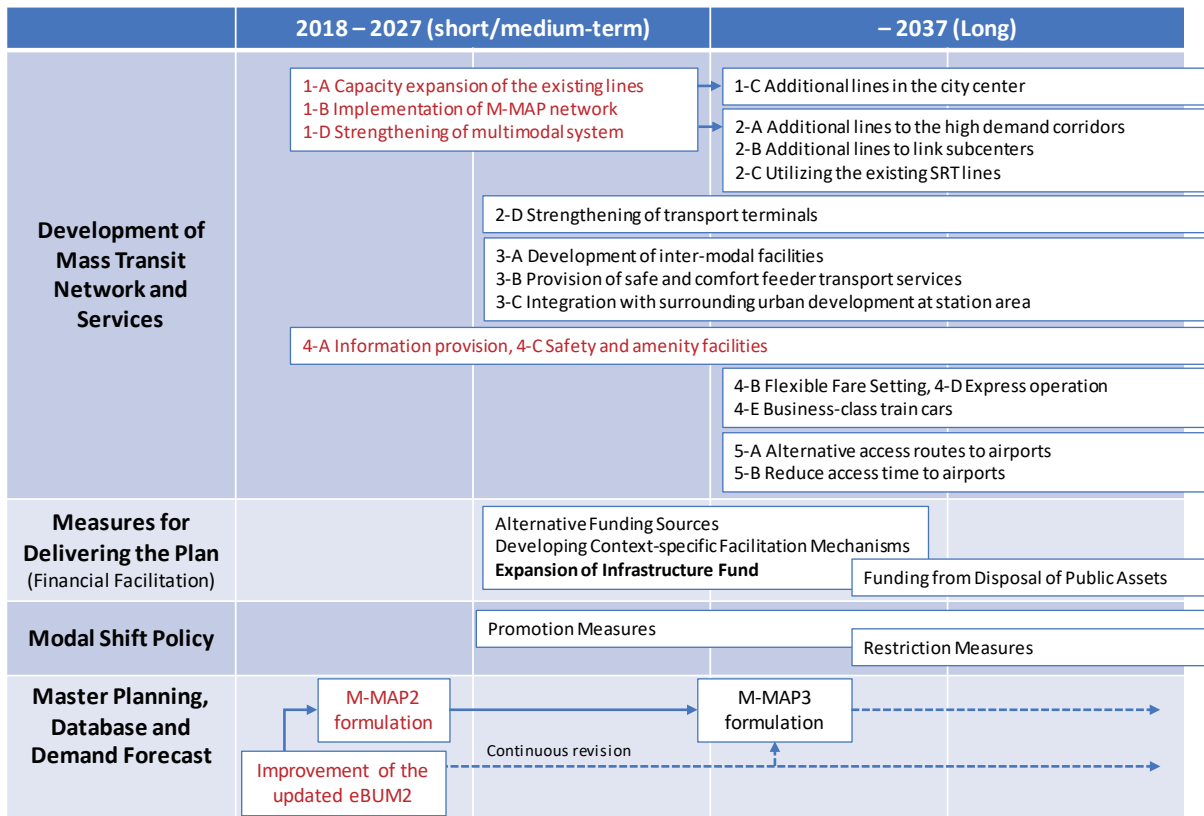
3. 政策立案に向けた政府機関、鉄道事業者、有識者の対話のためのプラットフォームの構築

都市鉄道整備に向けて、分析結果や議論のためだけでなく、認識共有や意思決定のためのプラットフォームとして、都市鉄道整備に関する委員会を立ち上げることを強く提言する。委員会の構成メンバーは以下である。

- 政府機関: 計画機関 (OTP)、鉄道事業開発主体 (MRTA、BMA、SRT)、地域都市開発機関 (DPT、BMA)
- BMR 内の地方自治体 (県政府、沿線市政府)
- 鉄道事業運営主体: Bangkok Expressway and Metro Public Company Limited (BEM)、Bangkok Mass Transit System Public Company Limited (BTSC)、SRTET
- 有識者: 交通計画専門家、財務・経済専門家、公共政策専門家
- コンサルタント: 交通コンサルタント 等

4. M-MAP2 Blueprint の主要政策の実施

M-MAP2 Blueprint で提案された、バンコク首都圏の都市鉄道整備の方向性と 5 つの政策について、政策実現に向け、特に、どの機関がいつ実施を担うのかを含め、さらなる議論と検討が必要となる。いくつかの政策課題は、M-MAP2 策定と合わせて、詳細な検討が必要となるが、付加価値の高いサービスの提供や、モーダルシフトの実施等、M-MAP2 策定に先立ち短期的に実施可能な施策も含まれている。



出典: JICA 調査団

図 4.1 M-MAP2 Blueprint 実施スケジュール案

5. M-MAP2 策定

M-MAP2 は、本調査で提案した M-MAP2 Blueprint と需要予測モデル改定の議論、さらには今後のタイ側による e-BUM2 の更なる改善をふまえて、タイ側によって策定されることが期待される。詳細のプロセスについて、以下に記す(図 5.1)。また、M-MAP2 策定に入る前に、計画課題、計画範囲等、基本条件について、事前に確認することが必要となる。

1. 調査実施: 家庭訪問調査、Stated Preference (SP) 調査等の実施
2. 現状分析: 都市開発、都市交通等の現状やトレンド分析と、主要課題の特定
3. 計画課題の分析: 上記現状分析結果に基づく。
4. 鉄道マスタープランの策定:
 - 4-1. BMR の将来ビジョンの構築: 都市計画、地域計画との整合性、住民の意向の確認。社会経済フレームワークの策定。
 - 4-2. 鉄道開発方針の策定: 上記ビジョンを実現するために、基本的な政策方針の合意。
 - 4-3. 将来鉄道計画の作成: 代替案の設定、将来ネットワークの評価、
 - 4-4. 交通需要予測: 評価指標の設定(旅行時間、事業採算性、アクセス改善、等)、代替案の評価
 - 4-5. 各路線開発計画: 各路線の実施計画、実施主体

M-MAP2 の計画実現に向け、組織体制の強化、財源の確保、個別事業形成等、計画実現のための施策や、政策実施の手法の整備も同時に求められる。これらの実現手法については、PDMO 等財務関係機関、都市開発関連機関等との連携が強く求められている。これらの議論や連携については、上述した M-MAP2 計画策定業務と並行して実施していくことが肝要である。

Blueprint for the M-MAP2

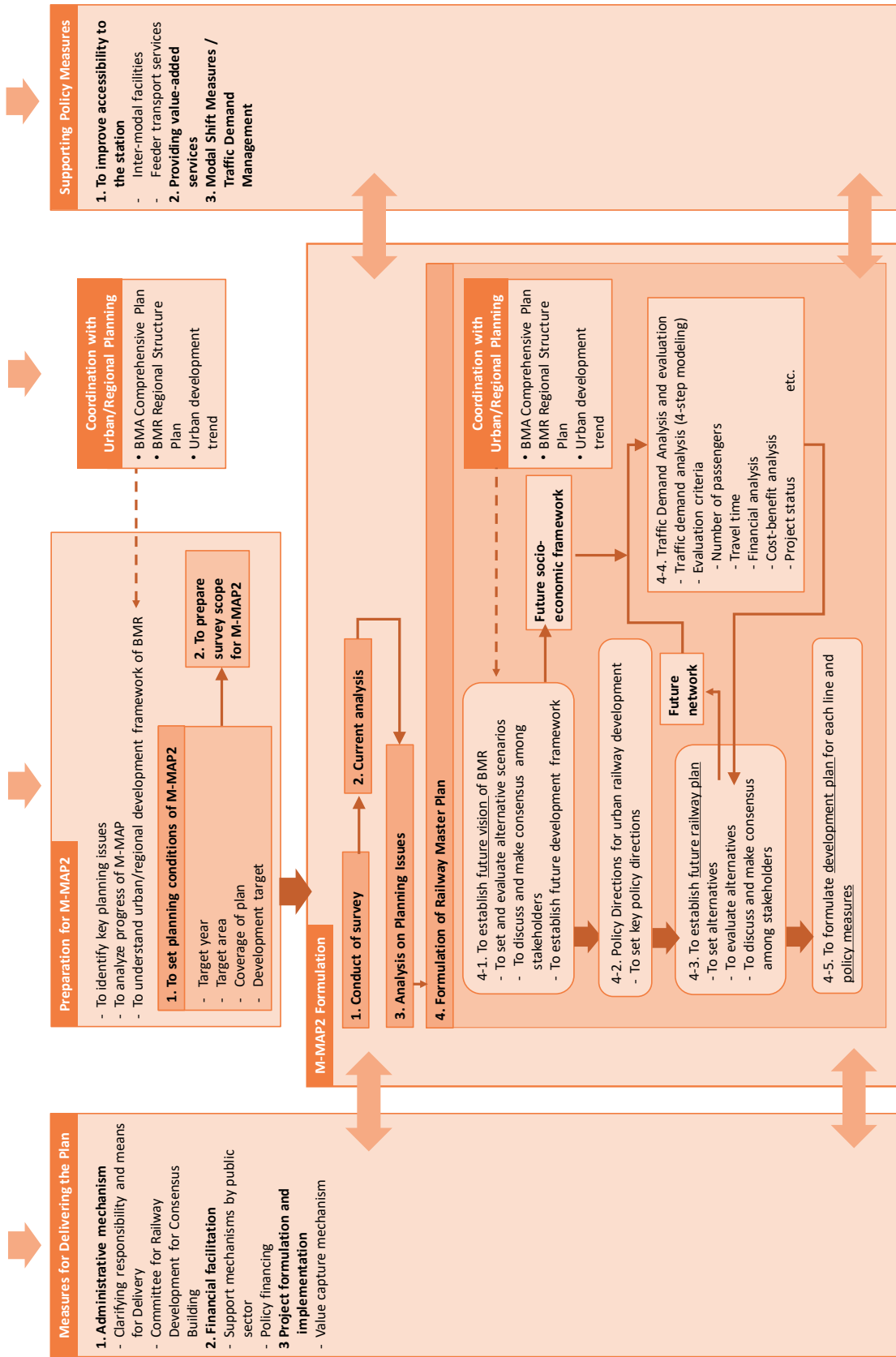


図 5.1 M-MAP2 策定プロセス