

バングラデシュ人民共和国
運輸省 (MOC)
ダッカ運輸調整局 (DTCB)

ダッカ都市交通網整備事業 準備調査報告書

ファイナルレポート (和文要約)

平成 22 年 3 月
(2010 年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
株式会社 三菱総合研究所

基盤
JR
10-053

序 文

独立行政法人国際協力機構は、バングラデシュ人民共和国のダッカ都市交通網整備事業にかかる協力準備調査を実施し、2009年3月から2010年3月までの間、株式会社片平エンジニアリング・インターナショナルの木村俊夫氏を総括とし、同社、株式会社オリエンタルコンサルタンツ及び株式会社三菱総合研究所から構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ダッカ運輸調整局を始めとする同国政府関係者と協議及び現地調査を行い、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、ダッカ都市交通網整備に大いに貢献するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、本調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 22 年 3 月

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部
部長 小西 淳文

伝 達 状

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部
部長 小 西 淳 文 殿

今般、バングラデシュ人民共和国におけるダッカ都市交通網整備事業に係る協力準備調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

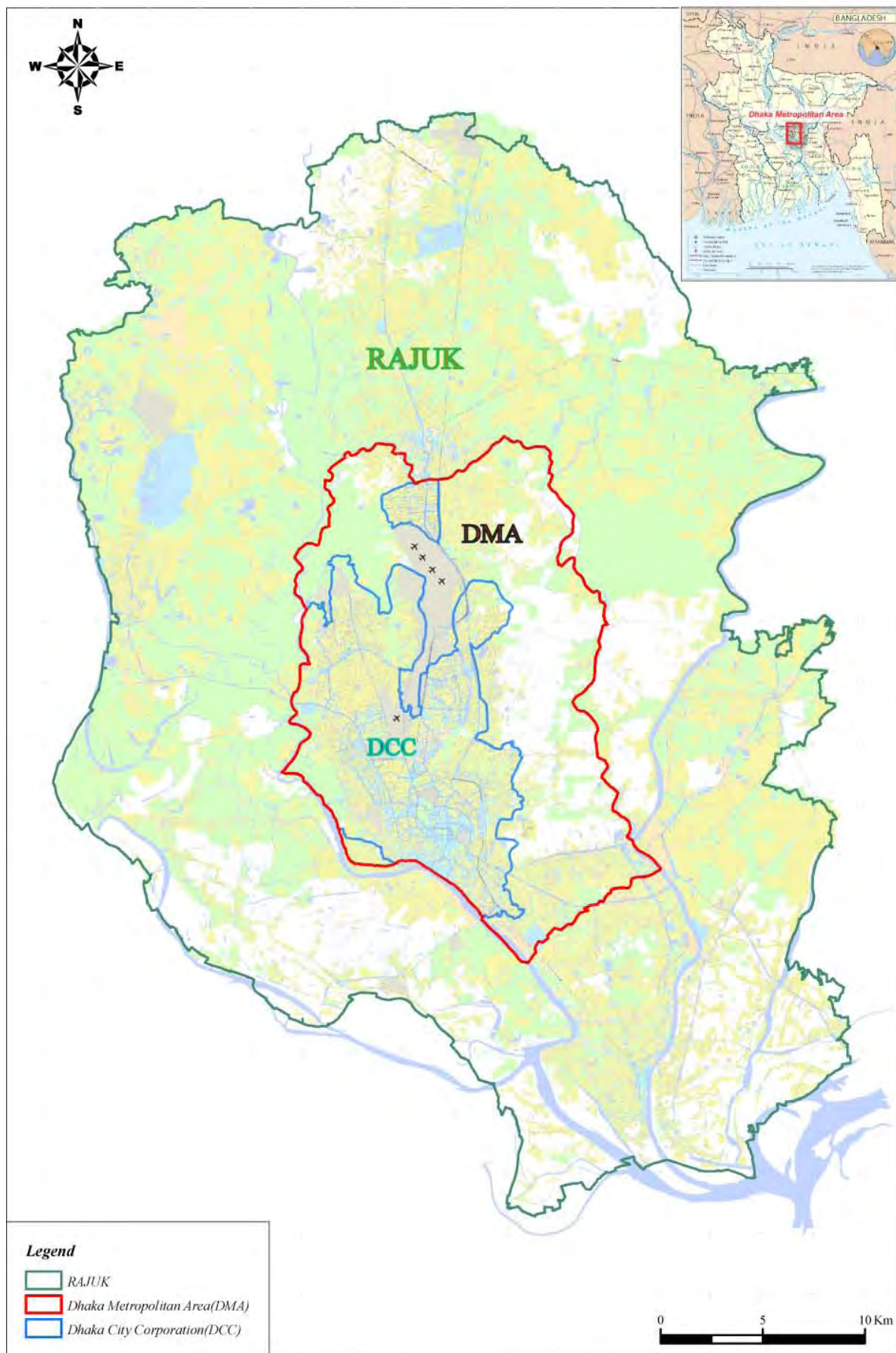
本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成 21 年 3 月より平成 22 年 3 月までの 13 ヶ月にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、バングラデシュの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の有償・無償資金協力及び技術協力の枠組みに適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本調査が活用されることを切望致します。

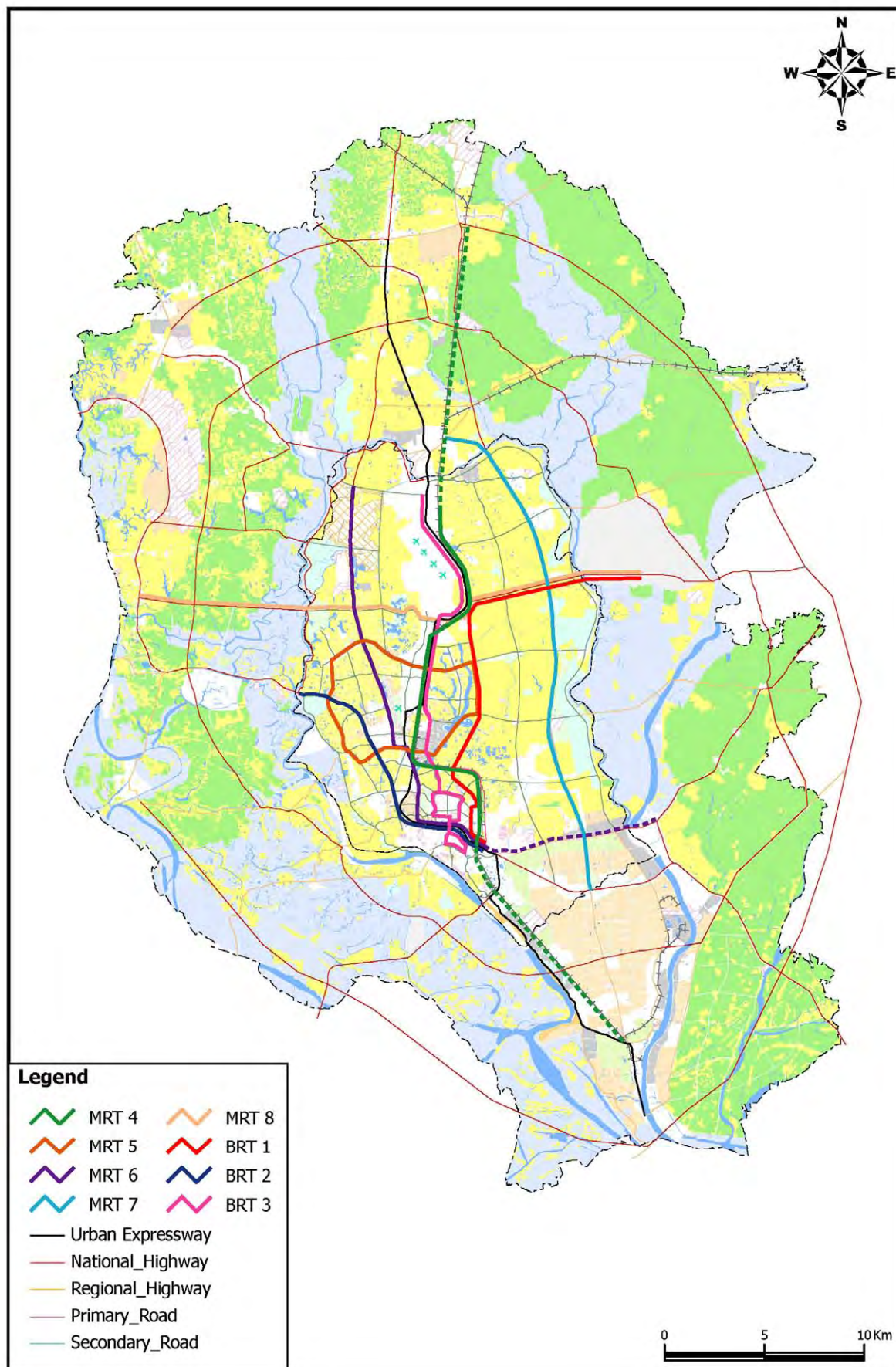
平成 22 年 3 月

共同企業体
(代表者) 株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
(構成員) 株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
(構成員) 株式会社 三菱総合研究所

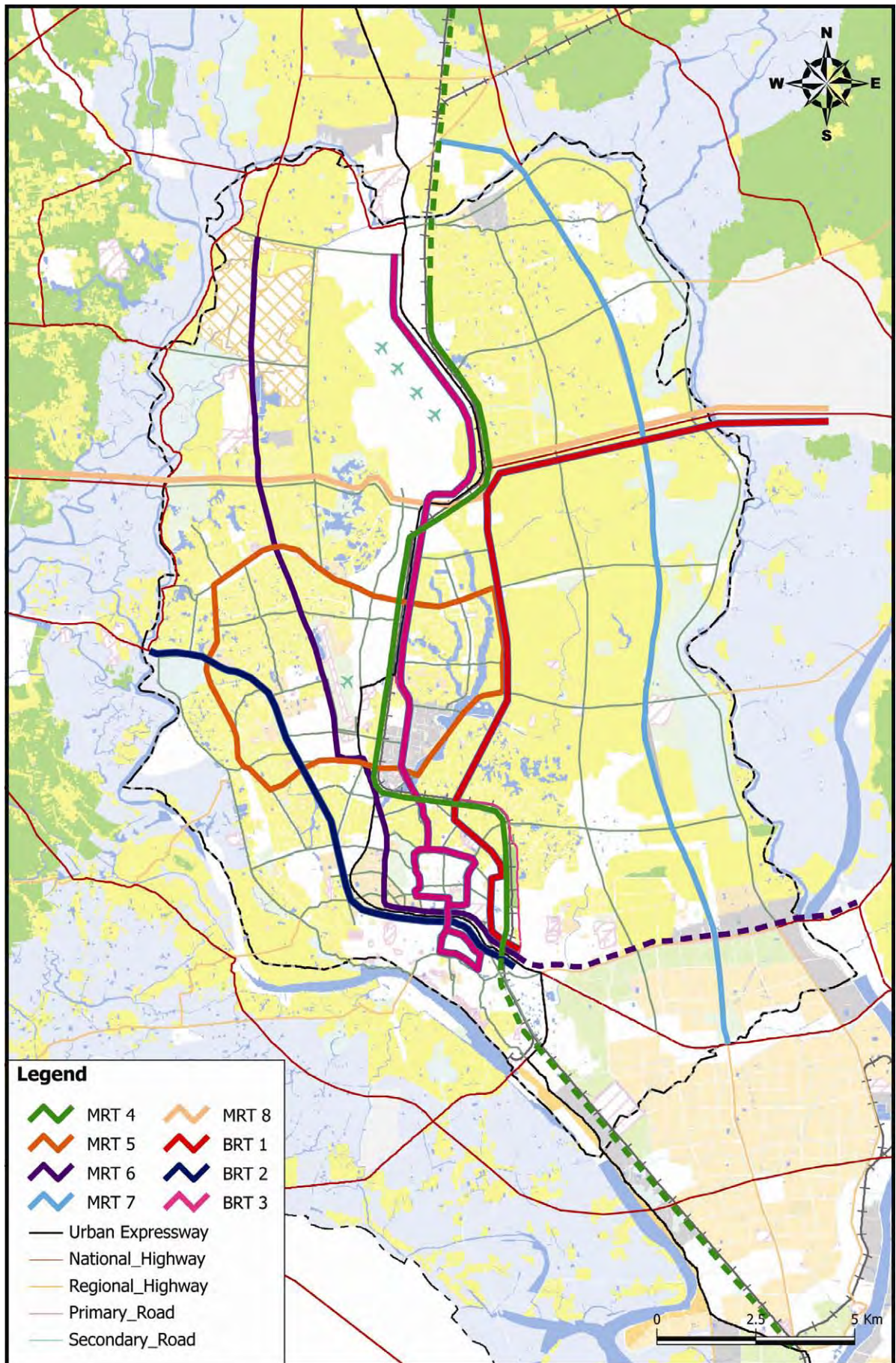
バングラデシュ人民共和国
ダッカ都市交通網整備計画事業準備調査
総 括 木 村 俊 夫



調査対象地域位置図



ダッカ首都圏（RAJUK 地域）の都市交通網整備計画



ダッカ都市圏（DMA）の都市交通網整備計画

目 次

調査対象地域位置図

	頁
1. 概 説	1
1.1 業務の背景	1
1.2 業務の目的	1
1.3 業務対象地域	1
1.4 調査のアプローチ	2
1.5 調査組織	2
1.6 業務のスケジュール	3
2. 過去の調査および現在進行中の交通調査のレビュー	4
2.1 過去の交通調査の概観	4
2.2 STP 計画	4
2.3 CASE プロジェクト	5
2.4 STP のレビューと本調査	5
3. 将来都市構造と人口フレーム	6
3.1 既存マスタープランのレビュー	6
3.2 将来人口フレーム	7
3.3 開発のポテンシャル	8
3.4 将来都市構造	8
4. “Do Nothing”シナリオの交通需要予測	12
5. 2025 年の交通ネットワークシナリオの策定	15
5.1 課題、ビジョン、戦略及び対策	15
5.2 2025 年都市交通開発シナリオの選択	17

5.2.1	最適都市交通開発シナリオ選択のプロセス	17
5.2.2	最適な都市交通開発網の選定	17
6.	交通インフラストラクチャー計画とマネジメント	23
6.1	公共交通開発プラン	23
6.1.1	バス輸送整備計画	23
6.1.2	大量輸送システム(MTS)開発計画	26
6.2	道路ネットワーク 開発プラン	29
6.2.1	道路ネットワーク開発のためのプランニングコンセプト	29
6.2.2	道路分類とデザイン基準	30
6.2.3	提案された道路 ネットワーク開発	30
6.3	交通マネジメントプラン	33
6.3.1	基本的検討	33
6.3.2	迅速なアクションのための短期プラン	33
6.3.3	交通需要マネジメント (TDM)	36
6.3.4	社会実験及び交通キャンペーンの実施	37
7.	初期段階環境調査 (IEE)	39
7.1	バングラデシュにおける EIA 法律制定	39
7.2	IEE の範囲	39
8.	MRT6 号線の概要	41
8.1	MRT6 号線の概略エンジニアリング	41
8.1.1	提案されたルート	41
8.1.2	暫定運転計画	42
8.1.3	現時点での基本的設計の考え方	42
8.2	暫定事業費積算および事業実施工程	46
8.2.1	暫定事業費	46
8.2.2	実施スケジュール	47
8.3	MRT6 号線の予備的経済・財務分析	49

8.3.1	MRT6 号線の予備的財務分析	49
8.3.2	予備的経済評価	50
9.	MRT 事業実施に向けた組織制度	51
9.1	MRT 組織制度にかかる課題	51
9.2	MRT 事業にかかる DMTA と DMTC の役割	51
9.3	MRT 整備にかかる組織制度全般	52
9.4	事業実施組織	52
9.5	DMTA 設立進捗状況	54
9.6	MRT 運営会社 (DMTC) の設立と運営計画	54
9.6.1	DMTC の機能	54
9.6.2	MRT 運営会社 (DMTC) の形態	54
9.6.3	MRT 運営における民間関与	55
9.7	鉄道関連法規制	56
10.	本事業の評価	57
10.1	概説	57
10.2	本マスタープランの評価結果	57
11.	事業実施プログラムの作成	59
11.1	事業実施の枠組	59
11.2	実施スケジュール	61
	付属資料：調査実施組織	68

図表目次

	頁
図 1.1	DHUTS 調査の方法 2
図 1.2	DHUTS 調査の実施組織..... 2
図 1.3	業務のスケジュール 3
図 2.1	交通計画・プロジェクトの歴史的な流れ 4
図 2.2	大量輸送交通ネットワーク 4
図 2.3	DHUTS と STP との関係..... 5
図 3.1	DMDP ストラクチャープラン 1995-2015..... 7
図 3.2	DMDP 提案の衛星新市街地計画 7
図 3.3	都市地域のコンセプト 中心部 8
図 3.4	2050 年に向けたダッカ都市開発シナリオ 10
図 3.5	2050 年に向けた DMA の都市開発構想図 11
図 4.1	RAJUK 地域の目的別パーソントリップ数の予測 12
図 4.2	現在及び将来(2025 年)の交通機関トリップ数の予測..... 13
図 4.3	現況の交通状況 (2009 年)..... 14
図 4.4	将来 (2025 年) の“Do Nothing”ケースの交通状況の予測 14
図 5.1	ビジョン、戦略及び交通対策 16
図 5.2	最適な交通網シナリオ..... 17
図 5.3	代替交通網開発シナリオの設定 19
図 5.4	2025 年の MRT 網の提案 22
図 6.1	公共交通システムの階層システム..... 24
図 6.2	統合した公共交通システムの構築..... 24
図 6.3	MTS 開発プラン..... 27
図 6.4	DCC/DMA 内の提案された道路ネットワーク 31
図 6.5	RAJUK エリアの提案された道路ネットワーク 32
図 6.6	交通需要マネジメントのコンセプト 36
図 8.1	MRT6 号線の路線と構造 (基本ケース)..... 41
図 8.2	UIC の標準建築限界とゲージ 43
図 8.3	駅間高架構造..... 44
図 8.4	駅間地下構造 (シールドの場合) 44
図 8.5	変電所の位置..... 45
図 8.6	事業実施工程 (案) 48

図 9.1	DMTA と DMTC の MRT 整備における基本的役割分担	51
図 9.2	MRT 整備のための提案組織体系	52
図 9.3	特別事業組織 (Special Project Organization) の運営会社 DMTC への移行	53
図 9.4	MRT 運営における民間セクターの関与	55
図 11.1	運輸部門開発のために期待される予算	60
図 11.2	2015 年までの将来輸送ネットワーク	63
図 11.3	2020 年までの将来輸送ネットワーク	64
図 11.4	2025 年までの将来輸送ネットワーク	65
表 3.1	本調査による人口予測、2009-2025	7
表 4.1	現在及び将来 (2025 年) の交通機関分担率	13
表 4.2	“Do Nothing”シナリオの交通量 /交通容量 (V/C)比率	14
表 5.1	代替シナリオの要約	18
表 5.2	代替交通開発シナリオの評価指標	18
表 5.3	交通網開発シナリオ別交通機関別トリップ数	20
表 5.4	交通開発シナリオ別交通指標	20
表 5.5	代替案の比較分析	21
表 6.1	MTS 網の提案	26
表 6.2	3 つの MRT コリドーの比較分析	28
表 6.3	MRT システムの概要	28
表 6.4	フェーズごとの交通マネジメント対策	33
表 6.5	交通マネジメント活動機関関係	36
表 8.1	主な車両示方書	46
表 8.2	事業費の積算	47
表 8.3	MRT6 号線の財務分析	49
表 8.4	予備的経済的分析	50
表 10.1	旅行時間節約及び走行距離の節約 (2025)	57
表 10.2	本事業のための経済評価結果	58
表 10.3	本事業のための BCR	58
表 11.1	成長率と他のパラメーターの仮定	60
表 11.2	DMA における将来的運輸開発財源	61
表 11.3	実施プログラム	62
表 11.4	投資必要額と供給可能財源	66

略語集

B/C Ratio	Benefit Cost Ratio	便益・費用比率
BR	Bangladesh Railway	バングラデシュ鉄道
BRT	Bus Rapid Transit	高速バス輸送システム
C/P	Counterpart	カウンターパート
CASE Project	Clean Air Sustainable Environment Project	持続的大気清浄プロジェクト
CBD	Central Business District	中心市街地
DCC	Dhaka City Corporation	ダッカ市役所
DHUTS	Dhaka Urban Transport Network Development Study	ダッカ都市交通網整備事業準備調査
DITS	Dhaka Integrated Transport Study	ダッカ大都市圏統合交通計画
DMA	Dhaka Metropolitan Area	ダッカ都市圏
DMDP	Dhaka Metropolitan Development Plan	ダッカ都市圏開発計画
DMP	Dhaka Metropolitan Police	ダッカ都市圏警察
DMTA	Dhaka Mass Transit Authority	ダッカ大量輸送庁
DMTC	Dhaka Mass Transit Corporation	ダッカ大量輸送会社
DTCB	Dhaka Transport Coordination Board	ダッカ運輸調整局
DUTP	Dhaka Urban Transport Project	ダッカ都市交通プロジェクト
E&M	Electric and Machinery	電気・機械
EIRR	Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
FIRR	Financial Internal Rate of Return	財務的内部収益率
GC	General Consultant	統括コンサルタント
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
HIS	Household Interview Survey	家庭訪問調査
IEE	Initial Environmental Evaluation	初期環境評価
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
LA	Loan Agreement	借款合意
LGD	Local Government Department	地方自治局
LRT	Light Rail Transit	軽便鉄道
MOC	Ministry of Communications	運輸省
MOE	Ministry of Environment	環境省
MRT	Mass Rapid Transit System	軌道系公共高速輸送システム
NMT	Non-Motorized Transport System	非動力系交通機関

OD	Origin and Destination	起終点
O&M	Operation and Maintenance	運営・管理
RAJUK	Rajdhani Unnayan Katripakkha	首都圏開発庁
RHD	Road & Highway Department	バングラデシュ道路局
STP	Strategic Transportation Plan	ダッカ都市交通戦略計画
TDM	Traffic Demand Management	交通需要調整
UNDP	United Nation for Development Program	国連開発計画
V/C Ratio	Volume/Capacity Ratio	交通混雑度

1. 概説

1.1 業務の背景

バングラデシュ国(以下「バ」国)の首都であるダッカ市は、その都市圏(Dhaka Metropolitan Area : DMA)に1,070万人の人口(全国の7.5%、2006年)を有している。現在、DMAの都市交通は道路交通に大きく依存しているが、自動車・バス・リキシャ等の交通モードの並存により、交通渋滞が重大な問題となっているほか、大気汚染等の交通公害による健康被害も深刻化している。今後、経済成長及び、都市人口の増加に伴い自動車保有台数の増加も見込まれる、DMAの交通状況及び都市環境の改善を図るための都市公共交通システムの整備が喫緊の課題となっている。

かかる状況を踏まえ、「バ」国政府(実施機関はDhaka Transport Coordination Board : DTCB)は世界銀行の協力を得て、DMAのための“Strategic Transportation Plan (STP)”を策定した(2005年)。STPにおける都市交通政策としては、2004年から2024年を対象期間とした“Urban Transportation Policy”として纏められており、事業実施及び維持管理に係る組織体制の確立、大量輸送交通(バス及び軌道系交通)や都市高速道路の整備等を優先課題として示している。

STPは、既に「バ」国政府より正式に承認されており、今後は、このSTP計画に基づき各ドナーが都市交通の状況改善に向けた支援していくことが想定される。

本調査は、DTCBをカウンターパート(C/P)機関として、2025年におけるダッカ都市圏の都市開発の基本構想を策定しつつ、中長期的に必要なJICA支援プログラムに向けての案件形成をすべく実施するものである。

1.2 業務の目的

- 1) 2025年を目標年次としたダッカ都市圏の都市開発基本構想を策定する。
- 2) 都市開発基本構想を踏まえ、優先的に実施すべき都市交通事業の概要を作成する。
- 3) 事業実施機関及び運営維持管理機関の役割を明確にし、その実施能力の向上を提案する。
- 4) 都市交通システム建設プロジェクトのフィージビリティ調査の枠組みを作成する。

1.3 業務対象地域

調査対象地域は、ダッカ都市圏(Dhaka Metropolitan Area:DMA)とする。また当該地域と関連する隣接行政地域についても、調査の必要性に応じ検討対象に含めることとする。(調査対象地域は巻頭口絵に示す。)

1.4 調査のアプローチ

本調査は図 1.1 に示されたこれらの計画と事業の準備を実施した。

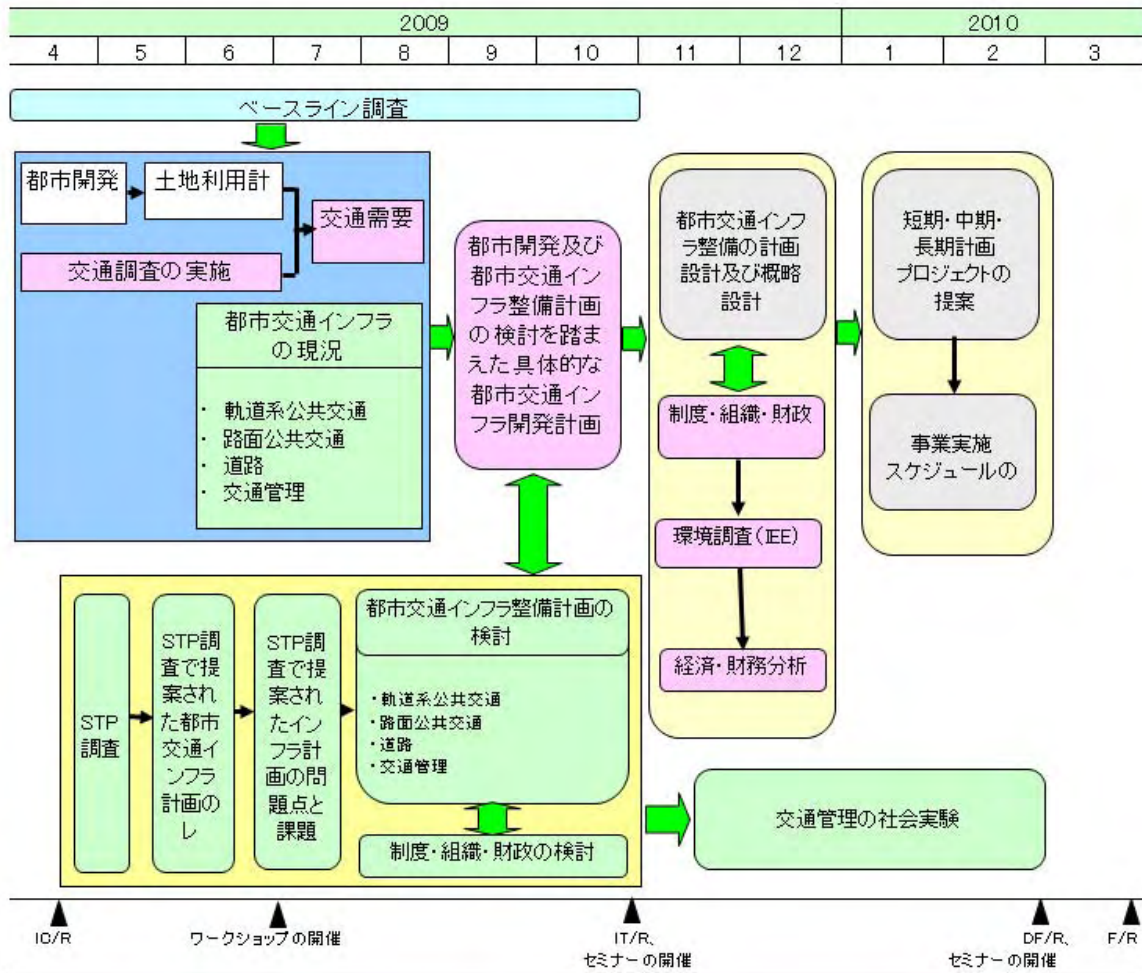


図 1.1 DHUTS 調査の方法

1.5 調査組織

28名の団員からなる JICA 調査団は、円滑な調査の実施のために交通省下に設立されたステアリングコミティーメンバーである DTCB とバングラデシュ側からより選出されたカウンターパートと業務を遂行してきた。調査実施組織は下図に示すとおりである。

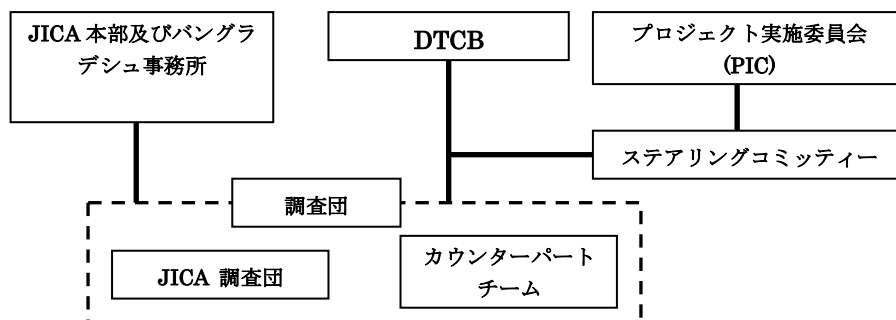


図 1.2 DHUTS 調査の実施組織

1.6 業務のスケジュール

本調査は2009年3月上旬より開始し、2010年3月下旬で終了した。

年/月	2009												2010												2011		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
TOR1																											
TOR2																											
フォローアップ調査のためバングラデ シユ側への任務配属																											
事前フィージビリティ調査																											
レポート																											

図 1.3 業務のスケジュール

2. 過去の調査および現在進行中の交通調査のレビュー

2.1 過去の交通調査の概観

本章の目的は、過去に実施された計画についてレビューすることである。これらのプランは1959年のダッカマスタープラン、1981年のダッカ都市圏統合都市開発プラン、1994年のダッカ大都市圏統合交通計画（DITS）、ダッカ都市交通プロジェクト（DUTP）及び2006年に実施されたダッカ都市交通戦略計画（STP）である。このSTP調査に基づき、本調査であるダッカ都市交通網整備予備調査（DHUTS）及び持続的環境プロジェクト（CASE）を実施している。このような流れを図2.1に示す。

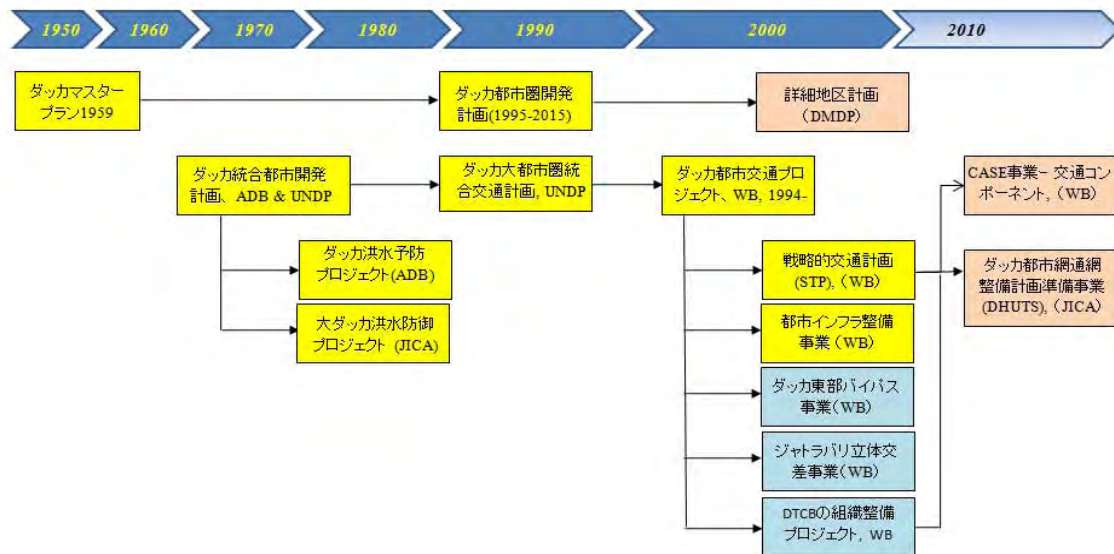


図 2.1 交通計画・プロジェクトの歴史的な流れ

2.2 STP 計画

ダッカ都市交通戦略計画（STP）の主要な目的は、交通セクターにおける現在と将来の維持可能な投資を策定することである。この目的を達成するために、土地利用と交通の相互的判断を土台とした20年にわたるDMAの長期的な総合交通計画を策定した。

この計画は2004年4月より開始され2005年12月に完了した。

この提言内容は、ダッカの将来的な需要に適応可能な公共交通の提供と個人交通の良好的なバランスを提案することと、大量高速輸送提供において

経済的資源の根拠に沿った全方位的に柔軟で最適な提案を提供することにある。

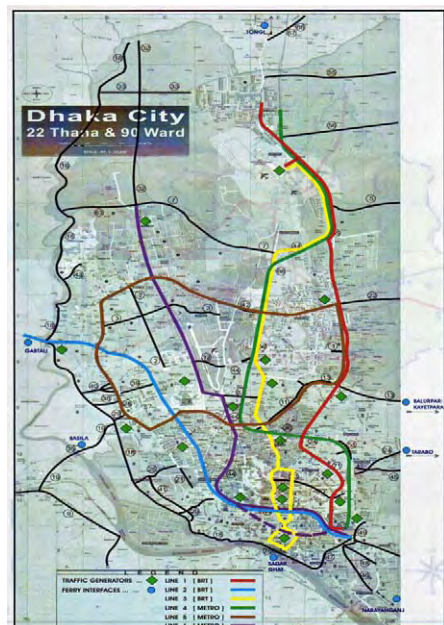


図 2.2 大量輸送交通ネットワーク

2.3 CASE プロジェクト

このプロジェクトの目的は、ダッカの大気の保全と安全なモビリティを確保するために交通環境とレンガ生産工場からの大気汚染の改善対策を実施することを目的としている。コンポーネント1は環境対策、コンポーネント2は交通対策である。交通対策には、DCCをベースとする交通施設の改善と DTCB をベースとするバスシステムの整備 - 高速バス輸送システム (BRT) の整備から構成されている。このプロジェクトは世銀の協力によって、現在実施中である。

2.4 STP のレビューと本調査

STP 調査をレビューした結果を、以下に示すような課題がある。

- STP の目的は交通政策と戦略を立案することが主たる目的であることから、交通調査もその目的に交通政策策定に適合した非集計タイプの家庭訪問 (HIS) 調査を実施している。従って、サンプルサイズも限定され 3,000 世帯余、調査地区も 17 地区である。しかしながら、このような調査データは歪があり、交通インフラ計画には使用できないこと。
- STP 調査の需要予測では交通量を表現する OD 表や道路区間別交通量等が報告書にはなく、交通網への配分も不十分である。
- 交通投資に関しては、空港道路コリドーに過度の投資が偏っている。

従って、本調査では上記のレビューを踏まえて、ダッカ都市圏に対して大規模な HIS 調査を行い、大量輸送交通開発に重点をおいた都市交通プロジェクト実施にむけた効果的な対策と実行内容に耐えうる調査とした。(図 2.3)

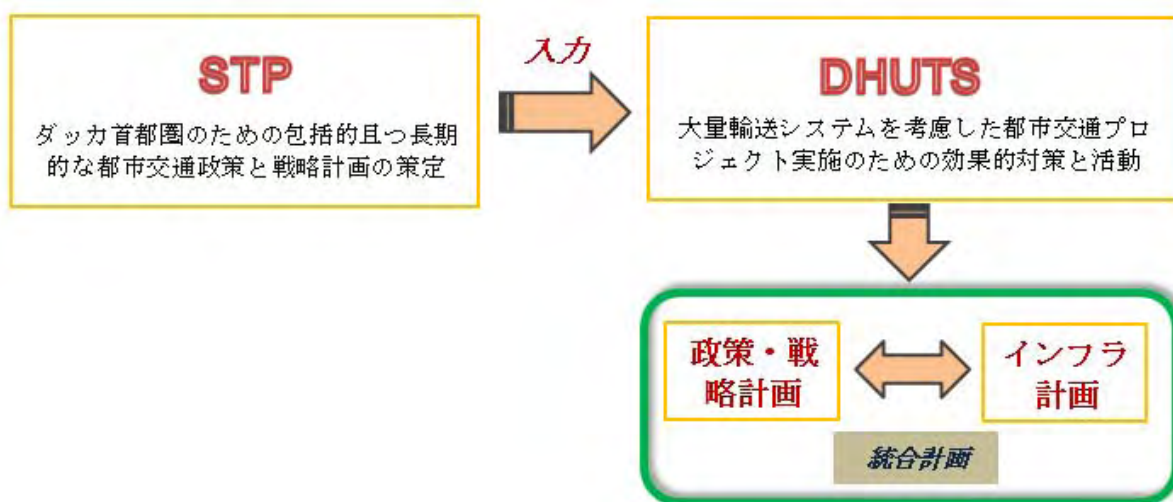


図 2.3 DHUTS と STP との関係

3. 将来都市構造と人口フレーム

3.1 既存マスタープランのレビュー

ダッカ市およびその周辺地域を対象に、過去に3つの都市計画マスタープランが策定されている。ひとつは1959年に Dhaka Improvement Trust (RAJUK の前身)の組織の元に策定されたマスタープラン。この計画はダッカ首都圏の人口を1979年に140万人と予測し、主な都市の発展方向として北部の Mirpur、Tongi、Gulshan、Banani、Badda 等の地区への拡大と南部 Keraniganj、Postogola、DND triangle 地区の大規模な埋め立てが提案された。しかし資金や実施能力の不足から計画は完全には実施に移されなかった。その結果、急速な市街化と無秩序な開発がダッカ市とその周辺地域に広がった。

1981年にはアジア開発銀行や UNDP の援助の元に、ダッカ首都圏総合都市開発計画 (Dhaka Metropolitan Area Integrated Urban Development Plan)が策定された。この計画は長期的な都市の発展戦略を示すもので、2000年の人口を900万人と予測し、それらの増加人口を収容する市街地として、3つの発展戦略を検討している。すなわち (1) 洪水対策を主体とした東部地域への発展、(2) 既存市街地周辺への発展、(3) 洪水危険の少ない北部地域への発展。当マスタープランでは洪水危険の少ない北部地域への発展が望ましいと提案している。

1995年には、UNDP、世界銀行、アジア開発銀行の支援の下に Dhaka Metropolitan Development Plan (DMDP) が策定された。この計画は3つのコンポーネントからなっている。(1) 2015年までの発展方向を示すストラクチャー・プラン、(2) 2005年までの短期的開発方向を示すアーバン・エリア・プラン、(3) 各地区毎の詳細な土地利用計画を示す詳細地区計画がある。ストラクチャー・プランと都市開発計画は1995年に作成され承認されたが、詳細地区計画は2009年に作成されたがまだ承認されていない。ストラクチャー・プラン(図3.1及び図3.2)では、2015年の人口を1,560万人と予測し、周辺地域の衛星都市とDCC東部地域の開発を提案している。

DMDPの開発コンセプトを元に2004年に Strategic Transport Plan (STP) が策定された。当計画は2024年を目標年次とし、総合的な交通政策を提案するものである。当計画では将来交通発生量を予測するため、3つの土地利用シナリオ、すなわち(1) Central Spine Scenario, (2) Regional Growth Centers Scenario, (3) Northern Dispersal Scenario が検討された。そして交通政策を検討する将来土地利用シナリオとして、(2) Regional Growth Centers Scenario,が採用された。当シナリオに基づく周辺部の Growth Centers として、北西部の Savar と南部の Narayanganj が上げられている。

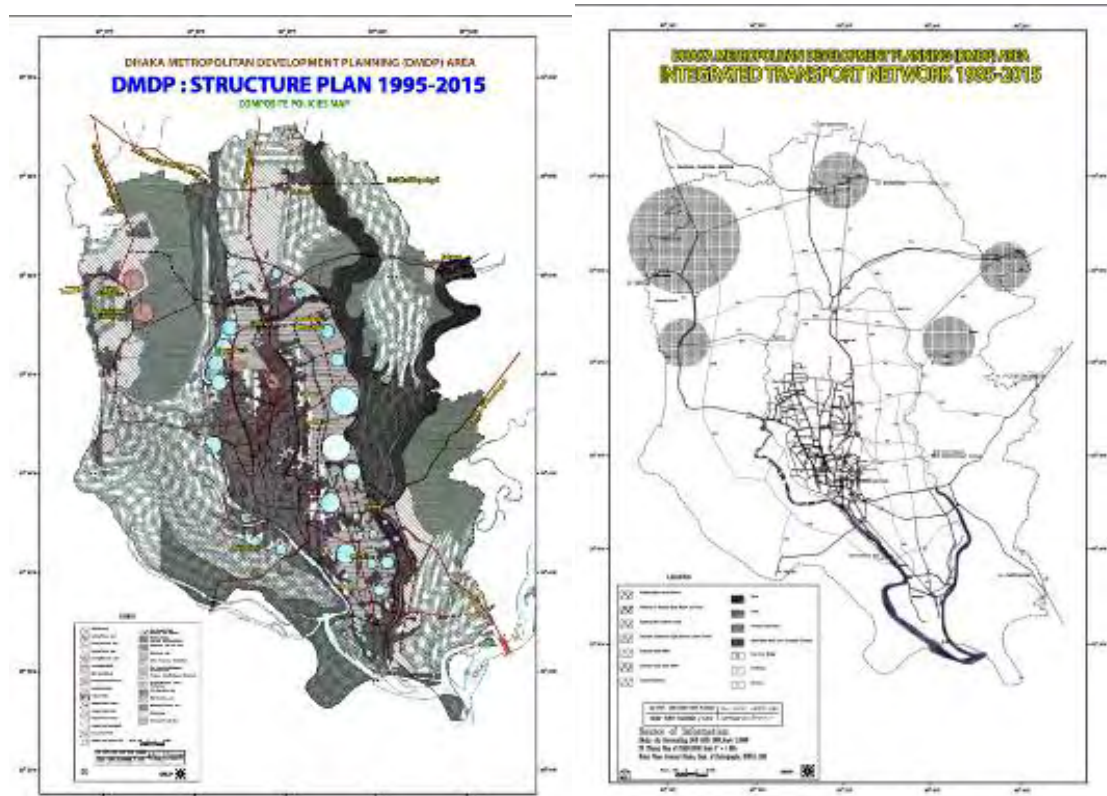


図 3.1 DMDP ストラクチャープラン
1995-2015

図 3.2 DMDP 提案の衛星新市街地計画

3.2 将来人口フレーム

本調査では STP で検討された人口予測をレビューし、各 Thana/Upazila 毎の人口密度に応じて自然増・社会増加率を想定し DMA 地域および広域首都圏（RAJUK のエリア）での 2025 年の人口を推計した。その推計結果は表 3.1 に示している。2025 年には RAJUK エリアで 2,540 万人、DMA 地域で 1,560 万人と予測される。これは今後 16 年間に RAJUK エリアで約 1,090 万人、DMA 地域で 650 万人の増加人口が見込まれる。

表 3.1 本調査による人口予測、2009-2025

人口		2001	2009	2015	2020	2025
RAJUK (DMAを含む)		10,621,481	14,513,651	18,079,292	21,455,486	25,410,130
DMA		6,482,877	9,151,455	11,415,963	13,457,234	15,661,123
人口密度	区域 (ha)	2001	2009	2015	2020	2025
RAJUK (DMAを含む)	185,949	57.12	78.05	97.23	115.38	136.65
DMA	30,292	214.01	302.11	376.86	444.25	517.01
年間人口増加率 (%)		2001-2009		2009-2015	2015-2020	2020-2025
RAJUK (incl. DMA)		3.98%		3.73%	3.48%	3.44%
DMA		4.40%		3.75%	3.34%	3.08%

出典: JICA 調査団

3.3 開発のポテンシャル

ダッカを地域経済の観点から見ると、インドシナを含めた東南アジア経済圏とインドを中心とした南アジア経済圏の中間に位置し、陸上交通の要衝に位置している。またバングラデシュの北に位置するネパールやブータン等の内陸国にとって、海へのアクセスとなる港（Chittagong、Mongla）を有している。これらのことから、ダッカは交通、貿易等の中継地として地域経済に果たす役割は増しつつある。そのためインフラ整備は欠かせない条件といえるだろう。

ダッカ広域首都圏（RAJUK エリア）の人口は 2009 年の 1,450 万人から 2025 年には 2,540 万人に達すると予測される。しかし DCC 内は既に飽和状態にあり、今後周辺部の開発は不可欠である。将来の開発方向を検討する上で、洪水は切り離せない条件である。DMDP のストラクチャー・プランでは洪水危険地域と生産性の高い農業地域を市街化抑制地域と規定している。一方 RAJUK は、現在 Purbachal New Town や Uttara-3 及び南部の Keraniganj の住宅開発を進めている。また民間開発業者は DCC に隣接する東部周辺地域の住宅開発を進めている。

3.4 将来都市構造

ダッカはバングラデシュの首都であり、行政機能、商業、工業、教育そして文化の中央部である。しばしばメガシティ¹と呼ばれ、1 千万以上の広大な人口集中を示す。さらに重要なことに、ダッカは極めて高い人口密度をもつ。旧都市エリアにおけるいくつかの地域では、ヘクタールあたり 1,000 人以上の人口密度がある、これは深刻な交通渋滞と住環境の悪化を引き起こす。

DMDP のような以前のマスタープランによると、ダッカは、人口 および雇用機会において、都市部から衛星コミュニティをともなう周辺地域へ分散させるべきであると提案された。下記の DMDP の提案に従い、政府は、Tongi、Gazipur、Savar and Narayanganj のような DCC 外域の衛星コミュニティ開発を行った。さらに近年、Purbachal ニュータウンが RAJUK により開発された。本調査は、この、人口と労働場所における都心部から周辺衛星コミュニティへの地方分散のコンセプトに従う。この、有力な都市の集中および都市地域と周辺都市/周辺-都市/地方開拓というコンセプトを我々は、周辺開拓をともなう都市システムと名づける。

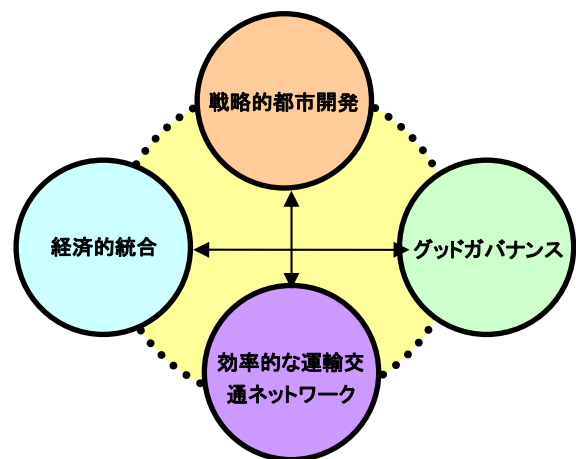


図 3.3 都市地域のコンセプト
中心部

¹ 国連は1 千万あるいはそれ以上の人口集中をメガシティと定義する

ダッカ都市地域は、有力な都市である DCC および周辺衛星コミュニティと地方開拓地から成り、そしてこれらは経済的に統合されている。よって、ダッカにおける将来都市開発は、有力な都市中央部から広まり、近接の都市と開拓地を含むことになるであろう。例えば、Tongi、Gazipur、Savar、Narayanganj そして Purbachal の、これら都市および開拓地は、DCC 中央部に位置する多核大規模都市地域として構成されるであろう。多核都市地域開発において少なくとも 4 つの主要な課題である。それらは、(1) 衛星コミュニティの戦略的都市開発、(2) 既存の都市中心部と周辺成長拠点をつなげる効果的運輸交通ネットワーク、(3) 有力な都市中央部と周辺都市／周辺都市－地方開拓地間の経済的統合 (4) 効果的で効率的な方法で都市地域を統制するためのグッドガバナンス。

多核都市地域開発は、都市活動の過度の集中および人口を、中央エリアから衛星コミュニティへ地方分散することを推進することが必要である。衛星コミュニティにおいて、多くの雇用機会と、中および低収入の人々のための新住宅地域開発をすべきである。衛星コミュニティへの民間投資導入のため、中央エリアと衛星中央部間を結びつける新運輸交通システムが交通渋滞を軽減するために必要になるであろう。

2050 年に向けた大ダッカエリアにおける多核大規模都市地域の創造による将来都市構造を図 3.5 に示す。公共輸送コリドー設立を伴う、3 つの主軸開発が提案される: (1) Tongi – Mirpur – 都市中央部 – Narayanganj のような、既存の北南開発コリドー、(2) Purbachal – Uttara – Savar の東西開発コリドー、そして、(3) 東部外辺開発コリドー。戦略的都市開発に沿ってこれら公共輸送コリドーは推進されるべきである。バス高速輸送 (BRT) と軌道系公共高速輸送 (MRT) を含む公共輸送は、多核的大規模都市地域へとダッカ都市構造を変える引き金になる。公共輸送開発は都市活動において重要なインパクトを供給するであろう。2009 年から 2050 年の時間枠での、ダッカのための総合的な開発シナリオを図 3.4 に示す。

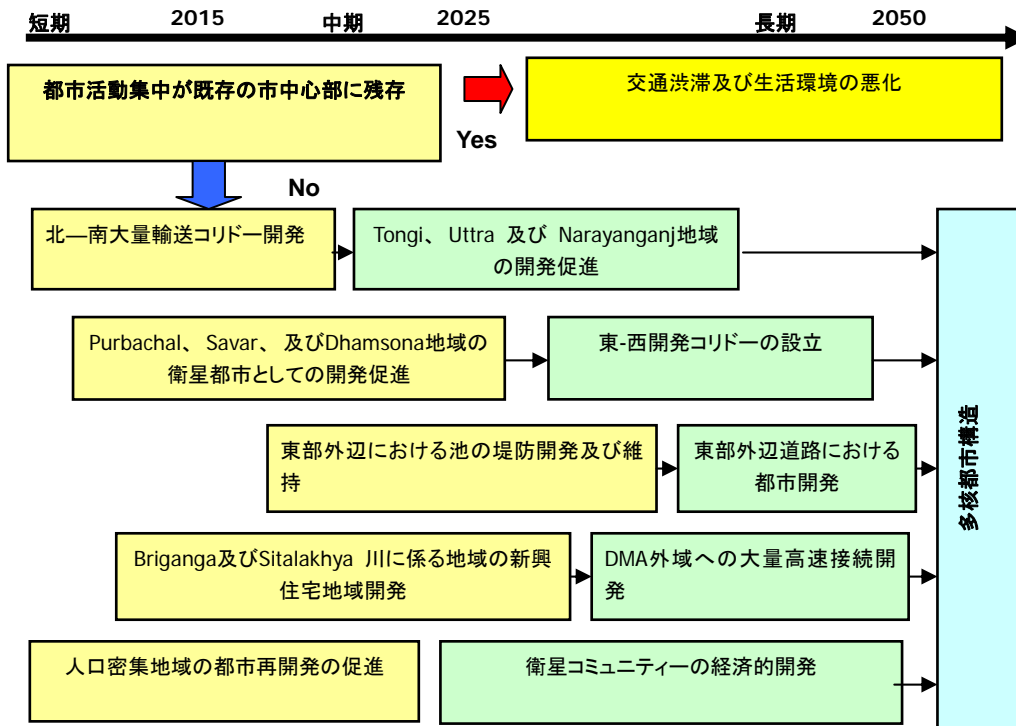


図 3.4 2050 年に向けたダッカ都市開発シナリオ

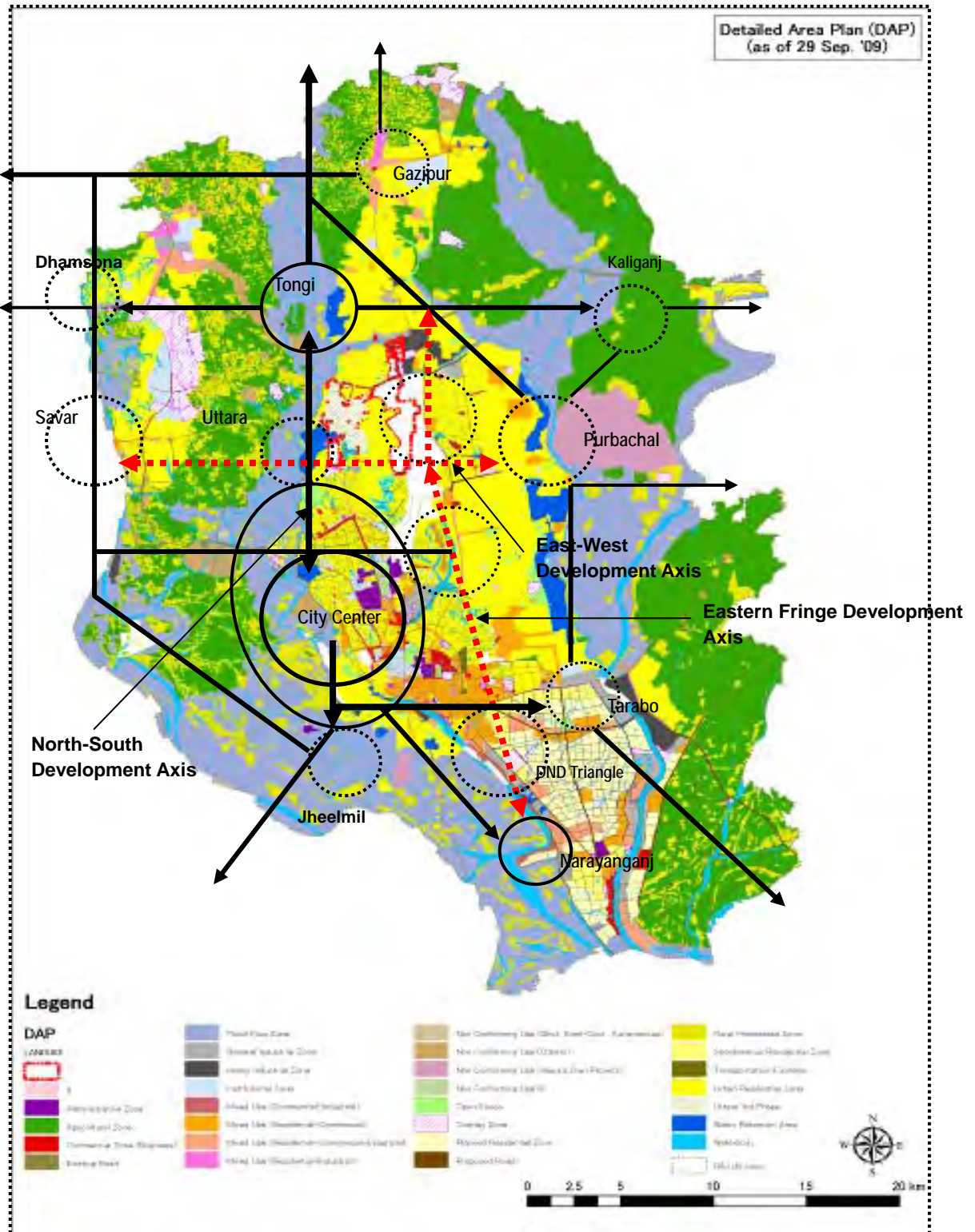


図 3.5 2050 年に向けた DMA の都市開発構想図

4. “Do Nothing”シナリオの交通需要予測

前節の都市開発を前提として、現在実施中の交通施設整備以外の交通投資がなされないと仮定した場合（“Do Nothing”ケースと及ぶ）の交通需要予測を行った。このケースの交通需要予測は、将来都市交通網整備のベンチマークとなるものである。

(1) 交通発生量

ダッカ大都市圏のパーソントリップ数の予測によれば 2009 年の 35.9 百万トリップ数から 2025 年には 65.5 百万トリップに増加し、年平均成長率は 3.8 % である。

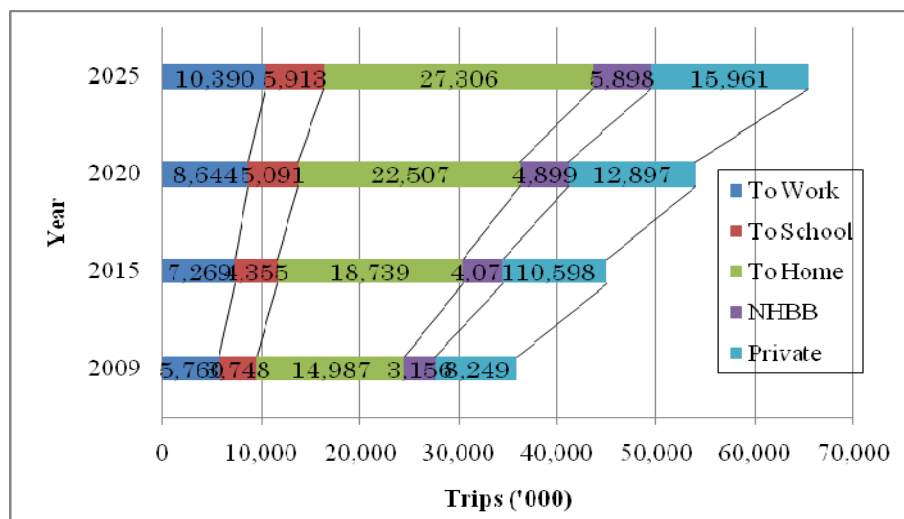


図 4.1 RAJUK 地域の目的別パーソントリップ数の予測

出典: JICA 調査団

(2) “Do Nothing” ケースの将来ダッカ都市圏の交通状況

現在実施中の道路整備以外の交通投資が無いと仮定した場合（“Do Nothing” Case）の将来の交通状況を予測すると下記のような図となる。

2009 年には非動力系交通機関（NMT）の利用率は全体の交通機関の 59%を占めているが、2025 年には NMT の利用率は 47%と減少するものと予想される。これは、人口が郊外に分散されるために、パーソントリップの移動距離が相対的に長くなり、動力系の交通機関の利用が多くなると予想される。

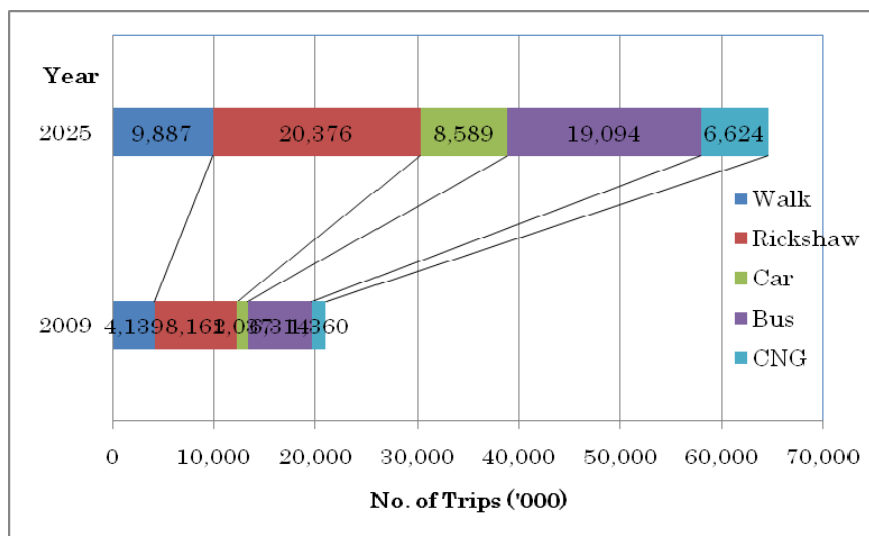


図 4.2 現在及び将来(2025 年)の交通機関トリップ数の予測

表 4.1 現在及び将来 (2025 年) の交通機関分担率

		Walk	Rickshaw	Car	Bus	CNG	Total
2009	Trips ('000)	4,139	8,162	1,037	6,314	1,360	21,011
	%	19.7%	38.8%	4.9%	30.1%	6.5%	100.0%
2025	Trips ('000)	9,887	20,376	8,589	19,094	6,624	64,570
	%	15.3%	31.6%	13.3%	29.6%	10.3%	100.0%

出典: JICA 調査団

このうち、自動車利用率は、2009 年の全交通機関のうちわずか 5%であったが、2025 年には 13%と大幅に増大している。これは、ダッカ市民の所得の向上による自動車段数の増加による。バスの利用率は変化が無く全交通機関のうち 30%を占めている。

この交通量を”Do Nothing”の道路網に配分すると下記の通りとなる。

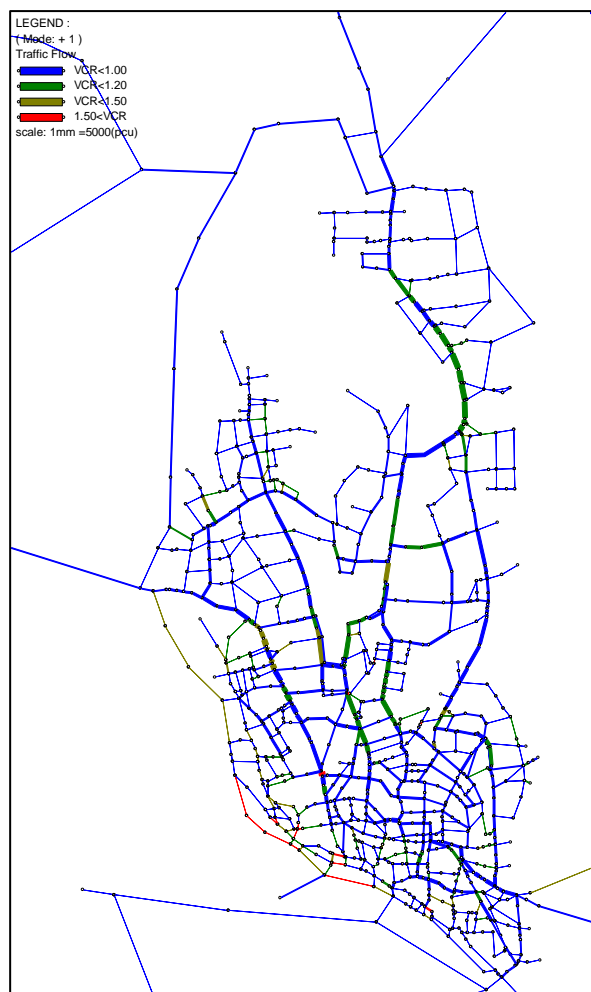


図 4.3 現況の交通状況 (2009年)

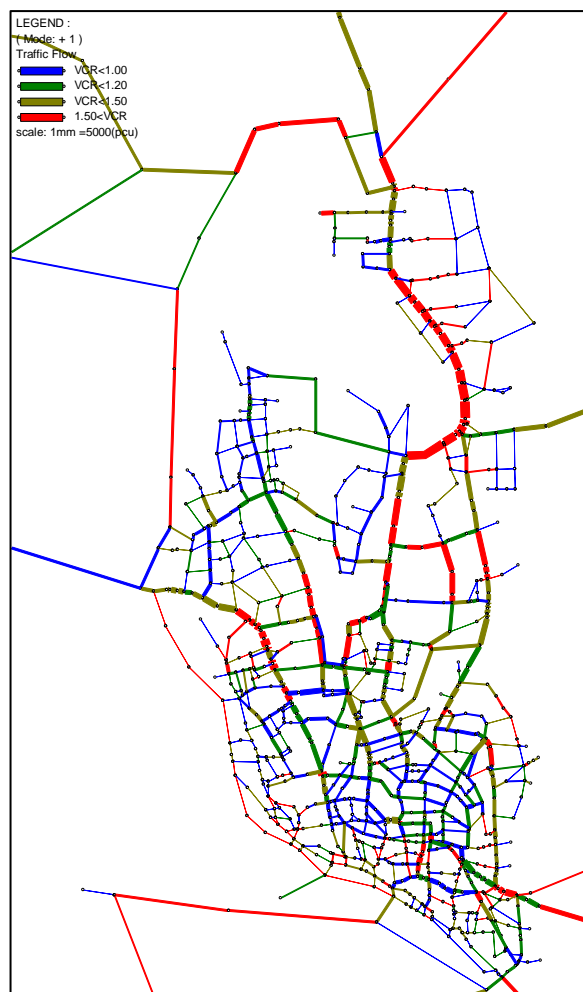


図 4.4 将来 (2025年) の”Do Nothing”ケースの交通状況の予測

もし、将来交通網の整備がなされないとすれば道路の混雑度は著しく将来のダッカ都市圏の道路の混雑度は平均すると1以上となり、あらゆる道路が混雑するという状況が想定される。

表 4.2 “Do Nothing”シナリオの交通量 /交通容量 (V/C)比率

Year	Item	Total (km)	Distance by VCR Rank in Alternatives					Average V/C	
			0.00~0.50	0.50~0.75	0.75~1.00	1.00~1.25	1.25~1.50		1.50~
2009	Road Length	679.6	335.2	174.1	92.1	59.5	11.7	7.0	0.51
	%	100%	49.3%	25.6%	13.6%	8.8%	1.7%	1.0%	
2025	Road Length	747.1	143.1	46.5	130.0	134.7	115.0	177.8	1.09
	%	100%	19.2%	6.2%	17.4%	18.0%	15.4%	23.8%	

Source: JICA Study Team

5. 2025年の交通ネットワークシナリオの策定

5.1 課題、ビジョン、戦略及び対策

(1) 主な課題

ダッカはバングラデシュ経済の強力な牽引力であるものの、下記の深刻な交通問題と課題に直面している。

- 現在及び将来の重度かつ慢性的な交通渋滞の発生
- 市地域への極度な人口集中に伴う過大な交通需要量
- 道路交通ベースの公共交通システムでは、現在及び将来の交通需要に対応しないこと
- CBD及びオールドダッカでは、道路ネットワークの階層化が明確化されていない
- 適切な交通マネジメントと交通安全教育が行われていない

(2) ビジョンと戦略

前節で提案したダッカ都市圏の都市開発シナリオを達成するために、本調査においては下記に示すようなビジョンを提案する。

a) ビジョン1： 持続的な社会的、経済的成長への到達

ダッカはバングラデシュ経済の継続的な成長へと導く強力なエンジンとしての社会経済的中心部としての地位を確立しなければならない。

b) ビジョン2： 社会的公平性の確保

都市輸送開発による利益は特定の選択されたグループのみが享受するのではなく、すべての人々が享受できるものでなければならない。

c) ビジョン3： 健康的かつ安全な都市環境の確保

都市輸送は、すべての住民の健康的で安全な環境を保障するために貢献する。

(3) 上記の3つの社会-経済的ビジョンを具体化するために、ダッカ輸送システム開発は、下記の3ミッションを満たさなくてはならない。

ミッション 1: 能率的かつ効果的な交通システム

ミッション 2: 人々の可動性において公平な交通システム

ミッション 3: 安全かつ環境に配慮した交通システム

(4) 3つの輸送ミッションに対応するため、これを作り上げるためには多大な努力が払われなければならない。輸送需要と慢性的な輸送問題を解決する持続的な輸送システムのために、下記に鍵となる推奨される5戦略を示す。

戦略 1: 人々の可動性の向上

戦略 2: 最適な交通インフラ開発の設立

戦略 3: 安心・安全な交通

戦略 4: すべての人々にアクセス可能な交通

戦略 5: 継続的な制度の設立

図 5.1 にビジョン、戦略及びその対策を示す。

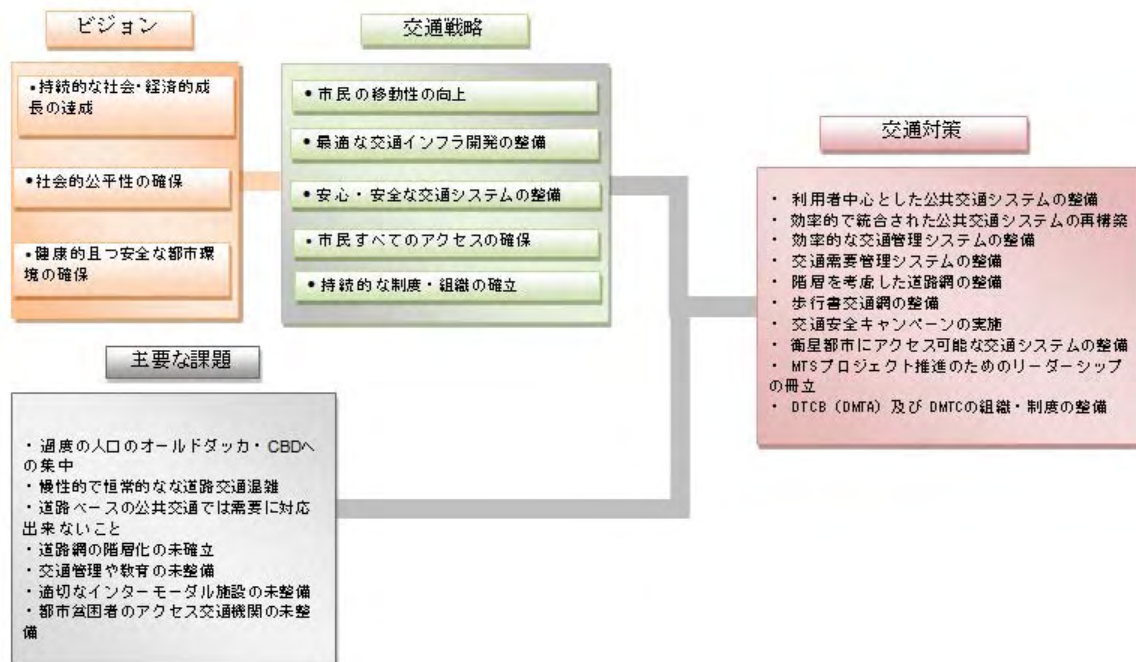


図 5.1 ビジョン、戦略及び交通対策

5.2 2025年都市交通開発シナリオの選択

5.2.1 最適都市交通開発シナリオ選択のプロセス

“Do Nothing”ケースの交通需要予測及び将来の都市開発のシナリオを踏まえて、ダッカ都市圏の最適な交通開発システムを選択する。

ダッカの将来の最適な都市交通開発のシナリオを選択するために、本調査では2ステップの選択アプローチを採用した。

- 1) STPで提案されたMRT路線の優先路線の選定
- 2) 2025年における最適交通網の選択

図 5.2 に最適な交通網シナリオの選定フローチャートをしめす。

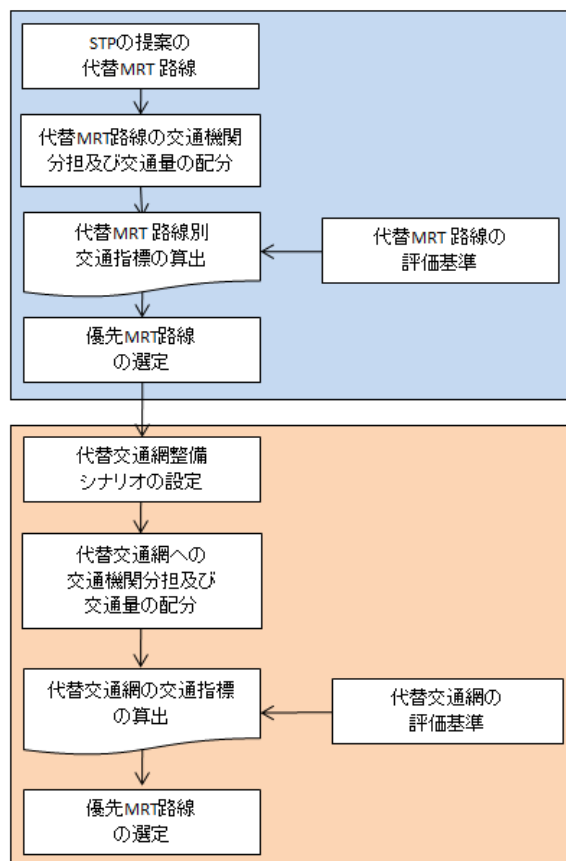


図 5.2 最適な交通網シナリオ

5.2.2 最適な都市交通開発網の選定

(1) 代替交通開発シナリオ代替“Do-Minimum”シナリオ

1) “Do-Minimum”シナリオ

限られたバングラデシュ政府予算を勘案した“Do-Minimum”シナリオは、BRT3 路線 MRT1 路線、並びにバングラデシュ鉄道の通勤サービスが拡充されるシナリオである。

2) “Do-Medium”シナリオ

“Do-Medium”シナリオは、いくつかの BRT、MRT 路線について、若干の修正を行っているものの、原則的に STP の提案を基本としたものである。

3) “Do-Maximum”シナリオ

このシナリオでは、下記の 3 つの BRT 線 と 5 つの MRT 線からなる RAJUK 区域における将来的都市開発を踏まえたものである。このシナリオは長期的(2025 年以降)都市開発シナリオに対応するものである。

各シナリオについて、表 5.1 及び図 5.3 に示す。

表 5.1 代替シナリオの要約

		Do Nothing シナリオ	Do Minimum DHUTS シナリオ	Do Medium DHUTS シナリオ	Do Maximum DHUTS シナリオ
公共交通					
0.0	MRT及びBRT導入なし	●			
MRTプラン					
1.0	MRT4号線(BRの小規模改善)		●		
1.1	MRT4号線(BRの小規模改善・拡張・拡幅)			●	●
1.2	MRT4号線(地下鉄レベルの改善・拡張・拡幅)				●
2.0	MRT5号線(Gulshan-Mirpur-Rampura)			●	●
3.0	MRT6号線(Pallabi-Saidabad)		●		●
3.1	MRT6号線延長(Uttara 3- Pallabi - Saidabad)			●	●
3.2	MRT6号線延長(Uttara 3-Sandabad-Terado)				●
BRTプラン					
4.0	BRT1号線(Uttara-Saidabad)				
4.1	BRT1号線(Purbachar-Saidabad)		●	●	●
5.0	BRT2号線(Gabtori-Saidabad)		●	●	●
6.0	BRT3号線(Uttara-Airport Road-Ramma)		●	●	●
6.1	BRT3号線延長(Uttara-Ramma-Jheelmel)				●
道路ネットワークプラン					
0.0	道路改良無し	●			
1.0	都市高速道路		●	●	●
2.0	格子状道路開発		●	●	●
3.0	放射環状道路				●

Source: JICA Study Team

(2) 比較分析

代替シナリオを比較する指標として、次の3つの要因を採用した。

表 5.2 代替交通開発シナリオの評価指標

指標	内容
交通の観点	a) 平均旅行速度、 b) 平均混雑度 (V/C)から構成される交通の観点
システムと効率の視点	a) 旅行距離、 b) 旅行時間、 b)旅行費用からなる交通網システムの効率の視点
経済・財務的視点	a) 延長あたり平均料金収入、 b) 投下費用に対する料金収入からなる経済・財務的視点

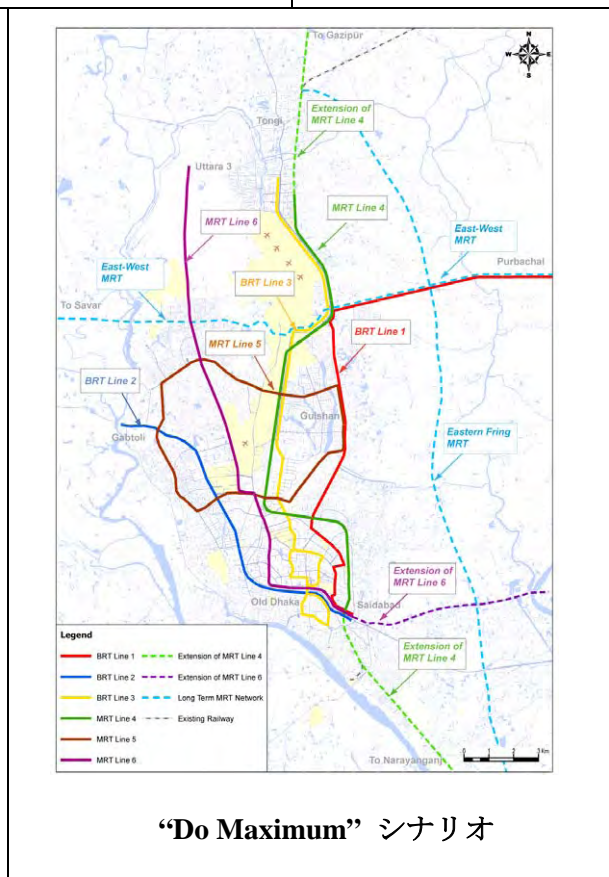
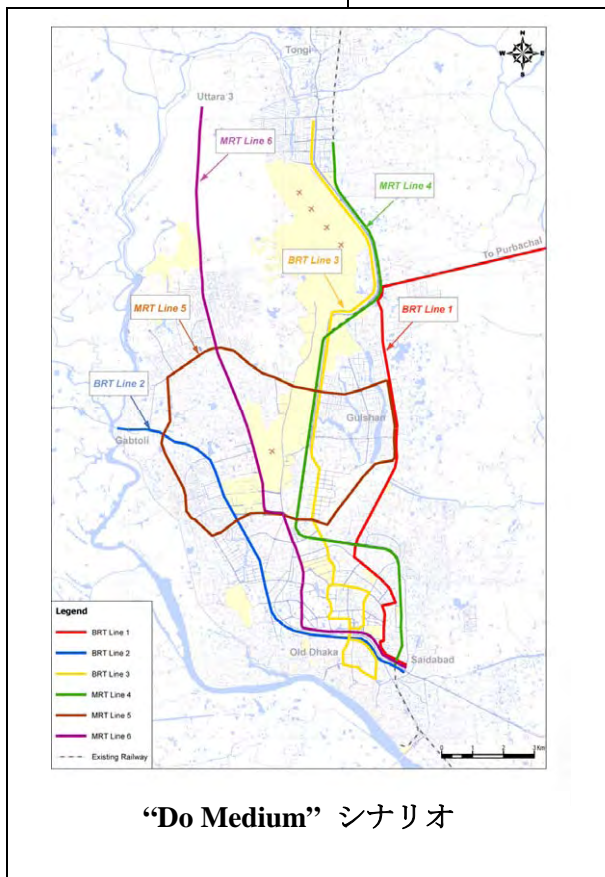
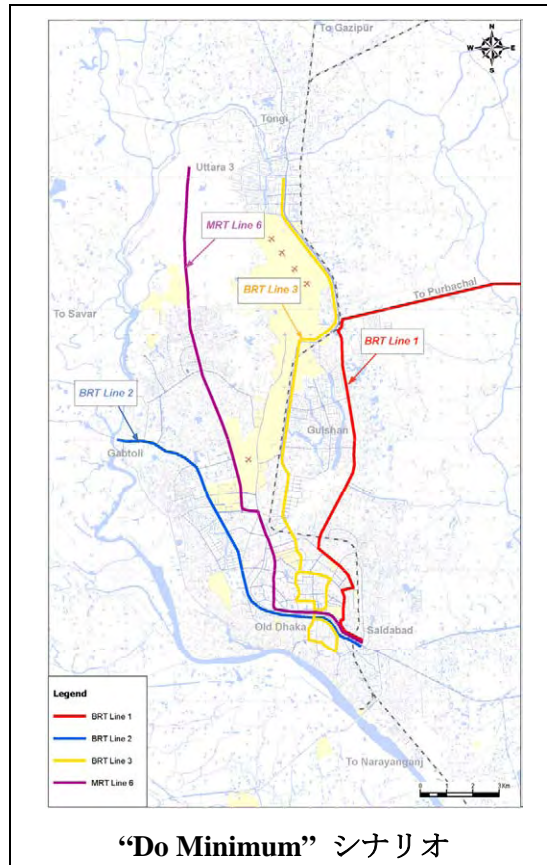


図 5.3 代替交通網開発シナリオの設定

(3) 交通指標の比較分析

表 5.3 は代替交通開発シナリオの交通指標を示したものである。

表 5.3 交通網開発シナリオ別交通機関別トリップ数

単位：トリップ数/日

	徒歩	リキシャ	乗用車	バス	CNG	BRT・MRT	合計
2009	4,139,000	8,162,000	1,037,000	6,314,000	1,360,000	0	21,011,000
Do Nothing	9,887,000	20,376,000	8,589,000	19,094,000	6,624,000	0	64,570,000
Do Minimum	9,889,000	20,441,000	7,819,000	17,678,000	6,114,000	2,629,000	64,570,000
Do Medium	9,889,000	20,441,000	7,727,000	17,598,000	6,067,000	2,849,000	64,570,000
Do Maximum	9,889,000	20,441,000	7,716,000	17,570,000	6,056,000	2,898,000	64,570,000

出典: JICA 調査団

表 5.4 交通開発シナリオ別交通指標

	トリップ数 ('000トリップ /日)	道路交通				MRT・BRT			
		総走行時間 (1,000PCU.hr)	総走行距離 (1,000 PCU.km)	平均旅行速度 (km/h)	平均混雑度 (V/C)	利用者・時間 (1,000 人・時)	利用者・Km (1,000 人・km)	平均トリップ長 (km)	平均旅行時間 (分)
2009	8,711	920	13,851	15.1	0.51	—	—	—	—
2025									
Do Nothing	34,240	8,044	33,605	4.2	1.09	—	—	—	—
Do Minimum	34,240	2,769	35,223	12.8	0.65	19,259	580	7.33	13.24
Do Medium	34,240	2,375	34,182	14.5	0.63	22,102	616	7.76	12.97
Do Maximum	34,240	2,302	34,009	14.9	0.63	25,132	677	8.67	14.02

出典: JICA 調査団

(4) 総合評価

表 5.4 は 4 つの代替案について総合評価をしたものである。総合評価は表 5.5 に示した交通システム、経済・財務の観点から評価したのものであるその結果、次のような評価がなされた。

- Do nothing シナリオでは現在の交通混雑を更に悪化させるものであることから推薦できない。
- Do maximum シナリオは、受け入れることが出来ない。なぜなら、この案を実現するために多大の投資が必要となり、バングラデシュ政府の財政に悪い影響を与えるためである。
- Do minimum シナリオ、もしくは Do medium シナリオが他の案よりも優れている。しかし、バングラデシュ政府の財源を考えたときに、Do Minimum シナリオの方がより望ましい案と言える。

表 5.5 代替案の比較分析

シナリオ	交通の効率	システムの効率	経済・財務の観点	総合評価
Do Nothing ・現在実施中のプロジェクト以外の交通投資の実施はない。	<ul style="list-style-type: none"> 平均走行速度=4.2 km/h 平均混雑度 (VCR) = 1.09 2025年の交通網としては不適切 	<ul style="list-style-type: none"> MRT&BRTの建設なし 平均トリップ長 = 16.5 km 平均旅行時間 = 49分 	<ul style="list-style-type: none"> 投資費用が必要で内から財政負担は必要としない。しかし、ダッカ経済には悪影響を及ぼす。 	2025年の交通網としては勧告できない。その理由は、増減的な交通混雑が発生する。
Do Minimum ・MRT Line 6の建設 ・BRの改良 ・3 BRT路線の整備 ・都市高速道路の整備	<ul style="list-style-type: none"> 平均走行速度 = 14.1 km/h 平均混雑度 (VCR) = 0.65 交通の観点から2025年の交通網は適切である。 	<ul style="list-style-type: none"> 旅客輸送量 = 196,000 人/km トリップ長 = 16.5 km 旅行時間 = 15 min 	<ul style="list-style-type: none"> 料金収入 = 552,000 Tk/km 投資費用に対する料金収入 = 15,400 Tk 	2025年の案としては、最適である。他の案に比べて、すべての観点でよりよい。
Do Medium ・MRT Line 4,5,及び8の建設 ・3 BRT路線の整備 ・都市高速道路の整備	<ul style="list-style-type: none"> 平均走行速度=14.5 km/h 平均混雑度 (VCR) = 0.63 交通の観点から2025年の交通網は適切である。 	<ul style="list-style-type: none"> 旅客輸送量 = 189,000 人/km トリップ長 = 14.9 km 旅行時間 = 14 min 	<ul style="list-style-type: none"> 平均料金収入 = 548,000 Tk/km 投資費用に対する料金収入 = 11,800 Tk 	2025年の案としては、次善の案。Do Minimum案に比べて投下コストが高い。
Do Maximum ・MRT Line 4,5,及び8の建設 ・MRT Line 7 & 8の整備 ・3 BRT路線の整備 ・都市高速道路の整備	<ul style="list-style-type: none"> 平均走行速度=14.9 km/h 平均混雑度 (VCR) = 0.63 交通の観点から2025年の交通網は適切である。 	<ul style="list-style-type: none"> 旅客輸送量 = 189,000 pass/km トリップ長 = 15.4 km 旅行時間 = 14 min 	<ul style="list-style-type: none"> 平均料金収入 = 389,000 Tk/km 投資費用に足る料金収入 = 7,750 Tk 	2025年の交通網としては勧告できない。その理由は、投資費用が他の案に比べて大きい。

Source; JICA Study Team

(5) 2025年の最適な交通開発のシナリオ

本調査では‘Do Minimum’シナリオを勧告する。

‘Do Minimum’シナリオは次ページの図の通り、次の交通網から成り立っている。

- ・ MRT6 号線の建設
- ・ Bangladesh Railway (BR)のコンピュータサービスの拡充
- ・ BRT 1 から 3 号線の整備

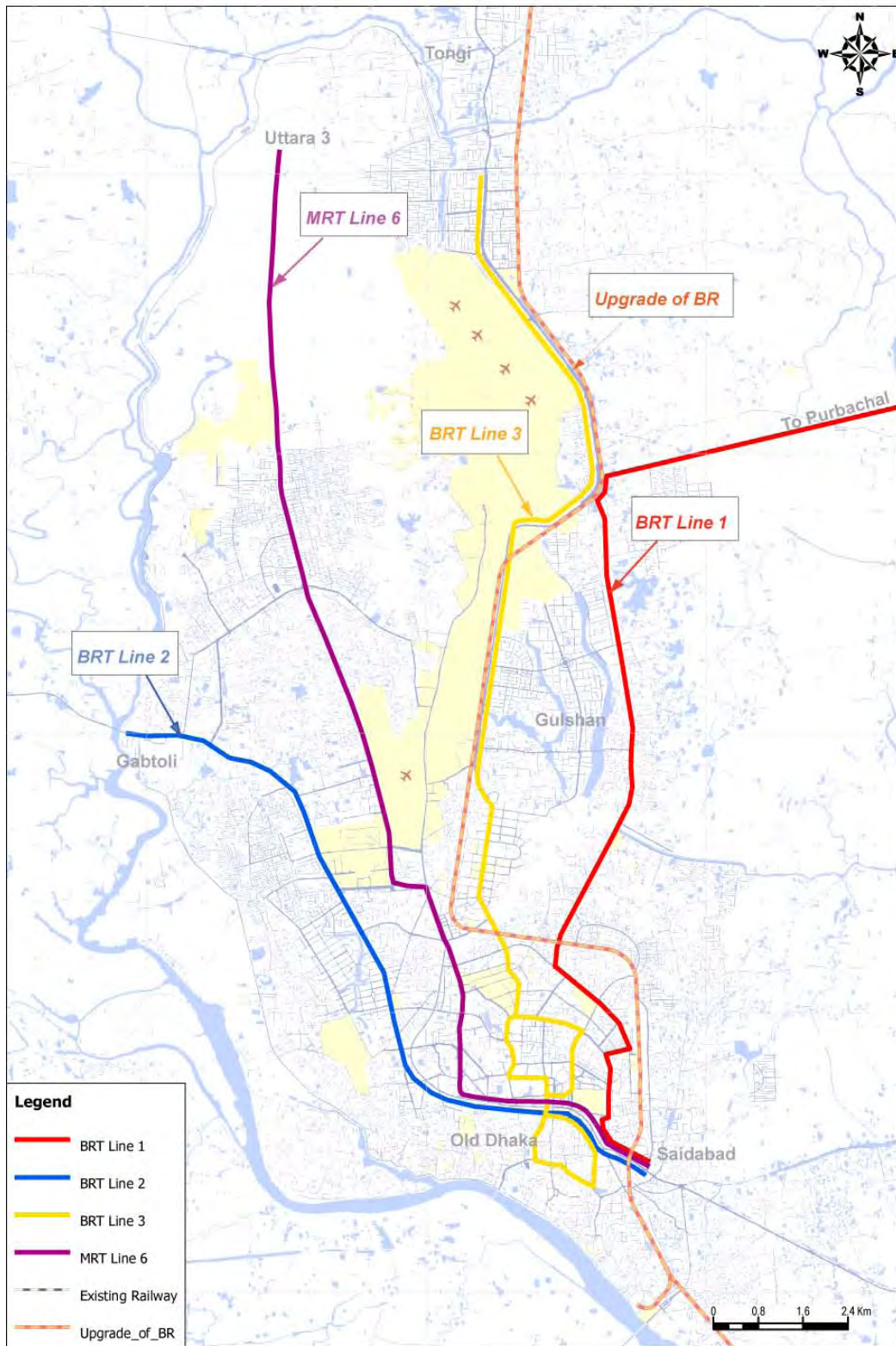


図 5.4 2025 年の MRT 網の提案

Source: JICA Study Team

6. 交通インフラストラクチャー計画とマネジメント

6.1 公共交通開発プラン

6.1.1 バス輸送整備計画

(1) バス輸送の課題

DMA におけるバス輸送システムにおける課題は、原則的に4つのカテゴリーに副次的に分けられる。

1) サービス提供における課題

- スケジュールに沿ったオペレーションが提供できない
- 乗客定員を超える乗客数
- 貧弱なバスサービスのクオリティ
- 内部外部双方のバス車両の貧弱なコンディション

2) バスルート構築課題

DMA におけるバスルートは、大型バスとミニバスサービスからなる152ルートあり、複雑である。バスルートは、北-南コリドーにある幹線道路では網羅されているが、中央ダッカ(オールドダッカ)および外辺エリアは、十分に網羅されていない。

3) バスオペレーションにおける財政的困難

小規模バスオペレーターにとって、増加するオペレーションとメンテナンスコストは生死の問題にも関わる。一方で、政府によって料金が調整されているので、バスオペレーターはバス料金を決める権利がない。乗客を乗せれば乗せるほど、企業の利益は高まる。それが、限られたバススペースにできるだけ乗客を確保しようとする激しい競争を引き起こす。

4) 不適切なバス輸送施設

この問題は、停留所数の不十分とともに不適切なロケーションとバス停留所使用、バスターミナルの限られたキャパシティ、例えば押ボタン式(Pelican)横断歩道或いは歩道橋、通行のための歩道の貧弱な状態などを含んだ歩行者施設の欠如が挙げられる。

(2) 公共交通開発政策

公共交通プランニングコンセプトをもとに、下記の4つの鍵となる公共交通開発政策が推奨される。

- a) 大量輸送システムの導入は公共交通システムの階層の構築
- b) 統合した公共交通システムの構築
- c) 低収入グループのための公共交通の提供
- d) 都市開発促進のための公共交通システムの構築

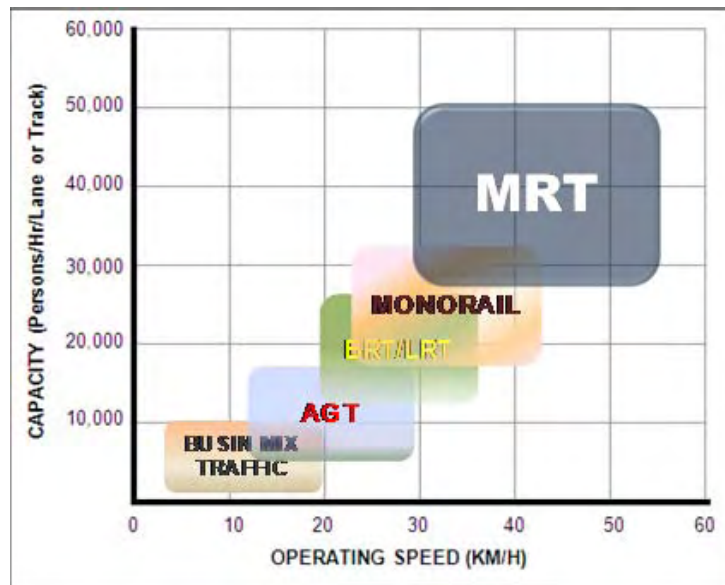


図 6.1 公共交通システムの階層システム

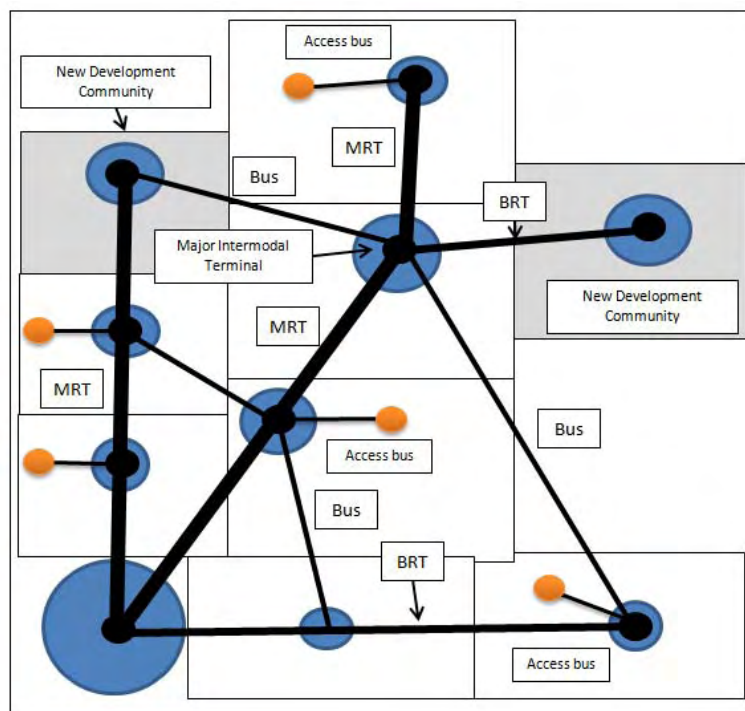


図 6.2 統合した公共交通システムの構築

(3) 推奨されるバス輸送システム

下記に適切なバス輸送システムを提案する。

1) バス業界の再構築

再構築のために下記の コンポーネントが推奨される。

- マネジメントおよびモニタリング (公共) 自主独立体の設立

- バスオペレーターへの要求事項の調整 (スケール、車両、運転手マネジメントなど。)
 - バスルートフランチャイズシステムの導入
- 2) **バス運営システムの改良**
 - バス車両マネジメント
 - 定期的なモニタリング (バス全車両と搭乗員)
 - バスコンダクターのマネジメント
 - 従業員登録
 - 自動料金集金機のような電子機材の導入
 - 3) **バス運営に関する適切な情報提供**
 - 包括的バスルートマップの開発
 - バス料金システムの表示
 - 走行距離の記録
 - 4) **料金政策の見直し (チケット発行)**
 - 現状の料金政策の見直し
 - 料金構造形成 (ゾーンベースまたは距離ベース)
 - 通常の乗車チケット発行システムの設立
 - 5) **都市貧困層のための公共交通**
 - 都市公共交通利用促進のためのキャンペーン
 - 社会的弱者である輸送利用者への補助システムの設立
 - 6) **バス運転手トレーニングプログラム**
 - 運転手トレーニングプログラム開発
 - バスに特化した運転免許システム設立
 - 公共交通運転手のためのトレーニングセンターの設立
 - 7) **都市開発との統合**
 - ネットワーク構築と統合
 - ネットワークルートのシステムティックプランニング
 - プランニングプロセスにおけるコミュニティ参加
 - プランニングプロセスと実施の間の統合と継続した活動
 - バス運営のモニタリングと取締
 - 8) **現地政府プランニングスタッフのキャパシティビルディング**

6.1.2 大量輸送システム(MTS)開発計画

(1) MTS ネットワークプランと優先的整備路線

提案された都市開発計画を可能とする MTS ネットワークプランは、将来増加する人口にアクセシビリティやモビリティを与えるために図 6.3 及び表 6.1 に示す通り提案された。

表 6.1 MTS 網の提案

	Section	Starting Point	Via	Terminating Point	System proposed by STP	Length (km)	Remarks
Line 1	Purbachar-Saidabad Line	Purbachar	DTI Road	Saidabad	BRT	23	
Line 2	Gastali - Saidabad Line	Gastali	New Market	Saidabad	BRT	14	
Line 3	UTTRA-Old Dhaka Line	UTTRA	Airport Road	Old Dhaka	BRT	26	
Line 4	UTTRA - Saidabad Line	UTTRA	Tajgaon	Saidabad	MRT	22	
Line 5	Circular Line	Badda	Mirpur	Badda	MRT	22	
Line 6	Pallabi -Saidabad Line	UTTRA Pahes 3	National Assembly	Saidabad	MRT	22	
Line 7	Purbachar-Savar Line	Purbachar	Zia Colony	Savar	-	22	Future line
Line 8	East Fringe Line	Tongi	Satarkul	Narayanganj	-	22	Future line

Source JICA Study Team

このうち、都市高速鉄道（MRT）のコリドーと考えられる 4 号線から 8 号線のうち、7 号線及び 8 号線は 2050 年までの都市開発構想を支える交通網であり、超長期に整備すべき路線である。従って、残りの MRT3 路線について、優先整備路線の比較分析を行った。比較分析は 1) 都市開発、2) 交通需要、3) 技術的、4) 社会・自然環境、5) 事業実施等の 5 つの観点から行った。

比較分析によると、他線より MRT 6 号線に他の路線に比べて、比較優位性が高い。この理由としては、この路線は輸送需要が多いこと、道路スペースは比較的幅が広く、用地取得・家屋移転等の社会的問題が少ないこと等から判断されるためである。

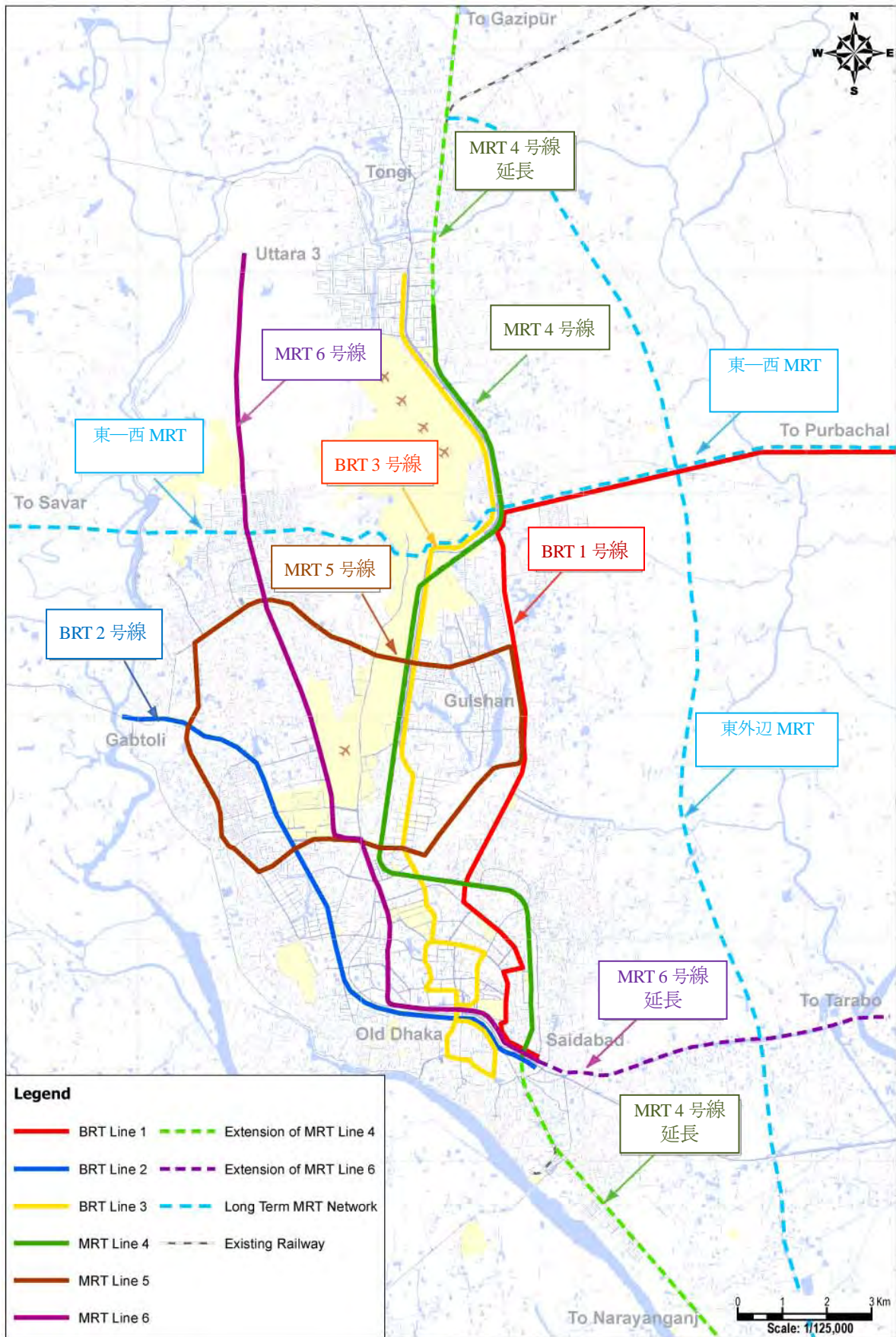







図 6.3 MTS 開発プラン

表 6.2 3つの MRT コリドーの比較分析

		路線4 (Green Line)	路線5 (Brown Line)	路線6 (Purple Line)
プロジェクトの概要	起点	ウッタラ	グルシヤン	ウッタラフェーズ3
	終点	サイダバードバスターミナル	グルシヤン	サイダバードバスターミナル
	路線	*この路線はウッタラ、空港、グリム、マハカリ、テジガオン、カマナプールからサイダバードに至る路線	*この路線は環状鉄道 *このルートはグルシヤン、カコリ、ミルプール、マリバグ、ラムブラを通過する路線	*この路線はウッタラ、ミルプール、旧空港、シュナルガオン、BUETからサイダバードに至る路線
	延長 (km)	22km	22 km	22.1 km
	構造	*ウッタラカントメント: 平面 6.5 km *カントメント - サイダバード: 地下 13.5km	*高架構造: 22km	*ウッタラフェーズ3 - パラビ: 平面 6km *パラビ - シュナルバングラ: 高架 7km *シュレイバングラ - サイダバード: 地下もしくは高架 9km
	駅数	18 駅	19 駅	19 駅
	関連開発計画	*カマラプールコンテナターミナルのトンギへの移設		*ウッタラフェーズ3の新都市開発 *サイダバードバスターミナルの再開発
都市開発	土地利用	*ウッタラは住居地域、 *カントメントは軍隊地区、 *マハカリ地区は混合地区およびテジガオンは工業地区	*グルシヤン、バナニ、ミルプールは住宅地区 *テジガオンは工業地区、 *南線は湖に面している	*ウッタラフェーズ3は新開発住居地域 *パラビ・ミルプールは住宅地域 *空軍、国会議事堂などの行政地区 *ファームゲートからシュナルガオンは商業地区 *BUET等の文教地区
	都市開発の方向性との整合性	*BR路線のために、都市鉄道向きの土地利用ではない。	既存市街地であり、新しい都市開発はない。	*ウッタラフェーズ3新都市開発
交通需要予測(人/pphd)		* 62,000 人/pphd テジガオン-カマナプール	* 40,000人/pphd * 東西軸の交通需要は少ない	* 64,000 人/pphd ミルブル付近
技術的観点	技術的プロファイル	* 市街地地区内は、フラオーバーがあることから地下構造にならざるを得ない	* すべての区間は高架構造物 * グルシヤン、バナニ地区は道路が狭いため地下構造物	* すべての区間で高架構造物の建設は可能
	概略事業費	3つのオプションのうち、最も高価	中間コスト	安価
環境的観点	用地取得・家族移転	* BRがROWの用地を持っているが、多くの不法占拠者が用地を使用している。	* CBD内では、フライオーバーなどの構造物がある。	* 全区間で道路を使用することから、用地取得は用意。家族移転数も少ない。
	自然環境	* 自然環境には影響がない	* 自然環境には影響がない	* 自然環境には影響がない
その他の観点	事業実施の観点	* BRの意志決定に振り回される	* 輸送需要が少ない	* 特に問題なし
	拡張性	* ガジプール・ナヤンガンジへの延長性	* 拡張性なし	* 北・ナヤンガンジへの延伸可能
勧告		BRとして中距離電車サービス	優先順位が低く、実施順位が遅い	高いプライオリティ
主要な課題		* BRT 1 & 3 および高速道路の投資と重複 * BRT 3 はコミットされておりMRT4号線の建設は、その成果をみて判断	* 交通需要が低いことから、プライオリティは低い	* ダッカ大学からジャトラバりは道路が狭いことから交通に影響がある恐れがある。 * サイダバードのバスターミナルの再開発の必要性

Source: JICA Study Team

表 6.3 MRT システムの概要

	新交通システム (AGT)	股座式モノレール	LRT	BRT	MRT
車両の外観					
システムの特徴	高架構造物上をガイドウェイに従って走行する新交通システム	モノレール上を股座タープで走行する新交通システムであり、専用軌道を利用。	専用軌道もしくは平面上を走行する鉄道で、1両もしくは複数車両により運行。MRTに比べ容量が少なく、速度が遅い。	バスをベースとした新しい技術である。主として、平面道路上の専用車線を走行する。	平面、高架、地下構造物上の専用軌道を走行する鉄道で、複数車両により運行。LRTに比べ輸送容量が多く、速度が早い。
サービス延長 (km)	5-15 km	5 - 15 km	5-15 km	5-15km	10 -50 km
輸送容量	10,000-17,000 pphpd	15,000 - 20,000 pphpd	10,000-17,000 pphpd	10,000- 25,000 pphpd	30,000 - 60,000 pphpd
最高速度 (km/h)	60 km/h	80 km/h	70 km/h	70 km/h	80 km/h
運行スピード(km/h)	20-30 km/h	25 -30 km/h	20-40 km/h	20 -30 km/h	30 -40 km/h
車両延長 (m)	27 m / 3-vehicle	14 m / vehicle	30 m / 3-vehicle as one unit	18.5 m /articulated	20 m / train
車両幅 (m)	2.7 m	3.0 m	2.6 m	2.6 m	2.8 m
車両高 (m)	3.3 m	3.6 m	3.7 m	3.7 m	3.5 m
サービス頻度 (min)	2 min	2 min	2 min	1 min	2 min

Source: JICA Study Team

6.2 道路ネットワーク 開発プラン

6.2.1 道路ネットワーク開発のためのプランニングコンセプト

既存の道路開発課題、都市開発および土地利用プラン、そして将来交通需要予測をもとにして、道路ネットワーク開発のためのプランニングコンセプトが下記に準備された。

(1) 道路ネットワーク課題および道路ネットワーク開発プランニングコンセプト

道路ネットワーク開発課題は下記に明らかにする。

- a) 道路階層の設置
- b) 欠如しているリンク改良
- c) 新開発エリアにおける幾何学的道路ネットワーク建設
- d) 道路建設改良
- e) 環状道路建設改良
- f) NMT 道路改良
- g) ダッカ北-南高速道路建設
- h) ダッカ東部外辺道路建設

(2) 道路ネットワーク開発政策

道路ネットワーク開発プランニングコンセプトを基準として、下記の道路ネットワーク開発政策が提案された。

- a) 道路ネットワークは、すべてのダッカの各地区を結び付ける幹線としての役割とともに経済的成長において最重要の牽引者、そして結合力のある経済的自体そして、また、ダッカ経済とバングラデシュおよび各地方の統合をも果たす。
- b) ダッカ道路ネットワーク開発は RAJUK の土地利用開発プランのもとに統合されるであろう。
- c) 政府は、ダッカ地域の全地区および近接地区を連結させる道路ネットワーク再構築に高い優先権を与えることを継続するであろう。
- d) 政府は、国道高速道と地方高速道路メンテナンスと支線道路の再構築に高い優先権を与えることを継続するであろう。
- e) 政府は、増加する道路インフラ開発において、プライベートセクターと道路使用者の参加可能性を検討する。
- f) 交通インフラの効果的なマネジメントのために、政府は、裏づけする法律と規定するフレームワークとともに道路法の採用を早める。
- g) 道路利用者交通安全強化のために現地政府は位置する

6.2.2 道路分類とデザイン基準

効果的交通と都市マネジメントにおいて機能的な道路分類が重要である。バングラデシュにと ASSHOT において RHD、LGD および DCC 道路分類と幾何学的な道路構築を検討し、HCM、そして日本道路構築において、DHUTS は道路構築基準、交通マネジメントと機能的な分類をと もなう環境的対策分野を推奨する。

6.2.3 提案された道路 ネットワーク開発

(1) DCC および DMA

DMA における道路ネットワーク開発プランの基本は、

- a) 階層的で機能的な道路ネットワーク改良を基本とする
- b) ダッカ CBD と都市中核部、衛星コミュニティと地区中心部間をリンクさせるための主要道路ネットワーク改良
- c) 効率の良い道路ネットワークを準備するため都市化したエリア内の欠如しているリンクの改良
- d) 新規開発エリアのためグリッドタイプ道路ネットワーク開発のために、東部外辺エリアの地理的特徴を検討する必要性がある
- e) ダッカ中心部のバックボーンとなる道路ネットワークとしての都市高速道路建設
- f) 内環道路改良はダッカから RAJUK エリアにある地方中心部をつなげるのみでなく、バングラデシュ交通においても貢献する

DCC と DMA において推奨される道路ネットワーク開発プランを図 5.4 に示す。

(2) RAJUK エリア

RAJUK エリアの道路ネットワーク 開発における基本は下記の通りである。

- a) 道路ネットワーク開発のための階層と道路機能の検討
- b) 円周および放射状としての道路ネットワークコンセプト開発
- c) ダッカ - チッタゴン道路、ダッカ - Khruna 道路などのような内部-地方をつなぐ道路の改良

RAJUK エリアにおいては、提案された道路ネットワーク図 6.4 と図 6.5 に示す。

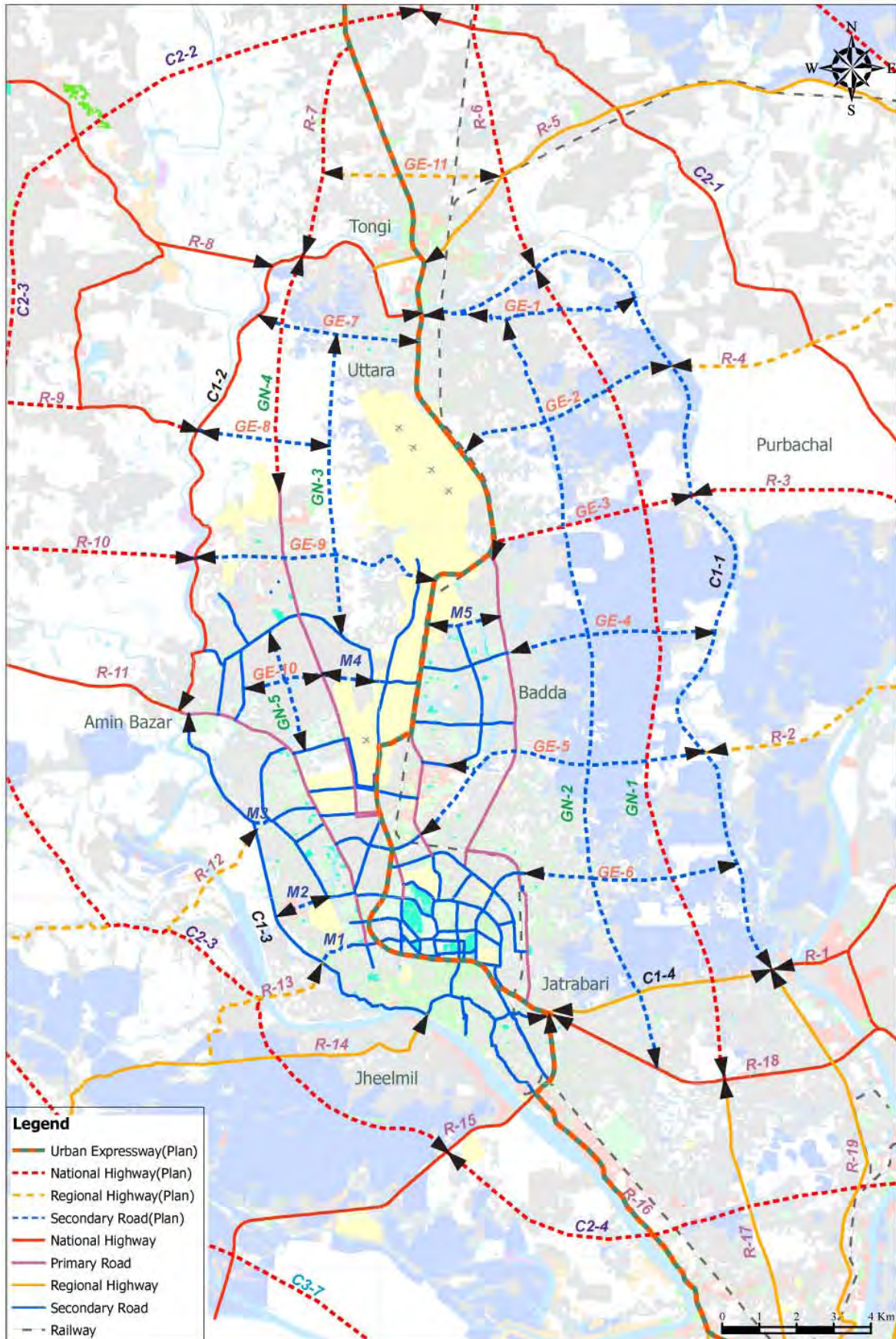


図 6.4 DCC/DMA 内の提案された道路ネットワーク

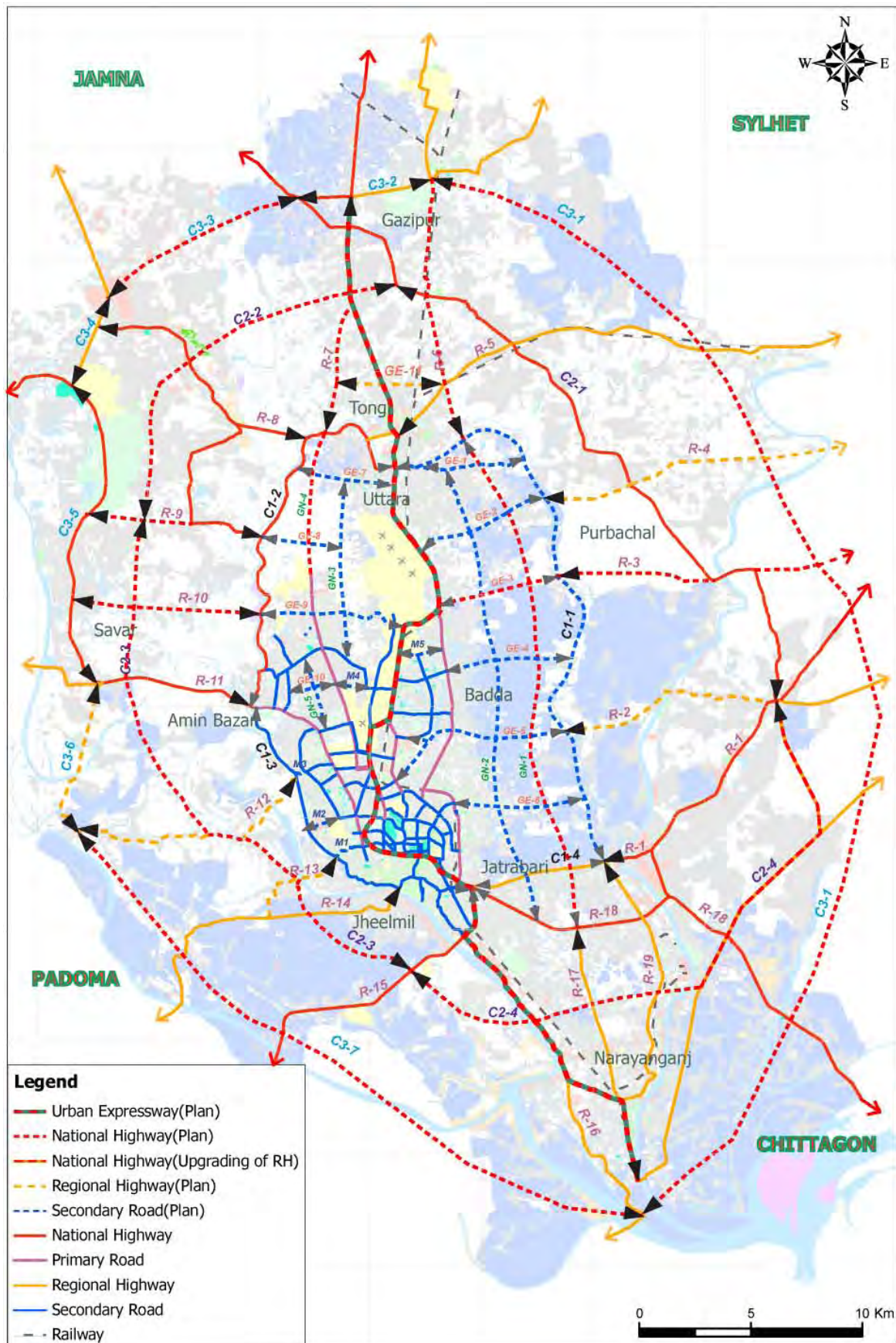


図 6.5 RAJUK エリアの提案された道路ネットワーク

6.3 交通マネジメントプラン

6.3.1 基本的検討

現状の交通渋滞の原因は、主として交通マネジメントの欠如のための不適切な道路使用である。道路が安全で円滑な交通流を保つために、適切な交通マネジメントシステム、現状の道路容量を拡大するための道路施設の最大限の使用が重要である。

- 円滑な交通流の実現
- 交通事故減少、そして
- 歩行者にやさしい施設の設定

上記に指摘された目標のために、下記の内容から構成される交通マネジメント対策プランが推奨される。

表 6.4 フェーズごとの交通マネジメント対策

対策	短-期	中期
● ボトルネック交差点改良	✓	
● 駐車システム改良	✓	✓
● 交通安全施設改良	✓	
● 信号制御改良	✓	✓
● ITS システム導入		✓
● 交通安全教育	✓	
● 制度的コーディネーション	✓	

Source: JICA Study Team

多くの提案されたプロジェクトは短期プランに組み込まれる。いくつかの先端のテクノロジー、例えば情報処理機能を持つ交通システム(ITS)は、中期において導入すべきである。

6.3.2 迅速なアクションのための短期プラン

(1) ボトルネック交差点のための包括的な交通マネジメントプログラム実施

調査エリアにスペースがないので、既存および新道路を拡幅することは大変困難である。主な現状の問題である、交通キャパシティの欠如、交通ルールがほぼ無視されている、適切な交通オペレーションおよび関係機関の間でのコーディネーションの欠如を解消することによる交通渋滞減少を実現化するため、包括的な交通マネジメント活動が必要である。対策は、ピークアワー間の遅延時間と渋滞長の減少を考慮に入れることが必要である。

- 幾何学的な改良

- 交通信号改良
- 交通ルールの定着
- バス停留所ロケーションと停留所デザインの改良
- 運転者および歩行者のための交通取締改良
- 関係機関とのコーディネーション

(2) 駐車場システムの改良

緊急アクションプランの調査エリアであるダッカ CBD は、商業およびビジネス活動のセンターとして機能する、密集して立てられたエリアである。ピークアワーにおいて、このエリア内の全ての主な道路は通勤者、商業、ビジネス 活動の高い集中のために渋滞する。この渋滞は、全環境、商業およびビジネス活動すべてを含む悪化において多大な問題を引き起こす。新道路建設への無制限の投資にもかかわらず、緊急アクションプラン対象エリアの建造物群の密集のために、交通量が増加傾向にある中で、その需要を満たせる道路キャパシティの改良は困難であろう。ゆえに、多種の交通規制と増加する公共交通施設使用によるプライベート車両の流入を統制することが必要である。規制のない車両の動きは、ダッカ CBD において交通整理とプライベート車両から公共交通の使用への転換の促進対策によって制限されるべきである。つまり、駐車マネジネントのためのゾーニング政策を導入して駐車場システムを改良すべきである。推奨内容の主な点は、

- 道路キャパシティの効果的使用のためのゾーン別駐車場管制によって路上駐車を禁止する。
- 回転率を高めるための駐車場時間のマネジメント
- 長時間駐車車両を阻止するため駐車場料金システムの導入
- 駐車場料金設定も考慮にいたれた裏通り駐車場施設開発

それに加えて、ビルオーナーにビル全階分の使用量に対応できる駐車場スペース設置を義務づける、ビル建設における駐車ガイドラインの作成も、この計画の中にも含めるべきである。

(3) 交通信号システム改良

飽和状態に近い、或いはそれをこえた交通渋滞軽減のために、交通状況反応信号システムタイプの導入が推奨される。これは非飽和状態から飽和状態までの全交通状態において適応可能である。高度先端交通管制システムとして、この新信号管制システムが提案している。 コントロールコンセプト、システム配置、採用効果の妥当性の詳細は下記に示す。

推奨内容の主な点は、

- 交通信号の効果的管制のために交通状況反応信号管制システムの導入
- 効果的な交通信号制御のために交通状況反応型交通管制システム導入
- 主なボトルネック点の交通状況のモニタリングのために、CCTV による交通モニタリ

ングシステムの導入

- さらに効果的な交通流オペレーションのための、エリア規模で連携された交通整理システムの導入
- 主要なボトルネックの交通状況をモニタリングするためのCCTVによる交通モニタリングシステム導入

(4) 交通安全施設

歩行者横断歩道（歩道橋含む）、安全警備装置と交通標識において交通安全施設数が充分ではない。歩行者は道路の中間を横切り、彼らの歩行距離を短縮するために車道を歩いたり、一方、バス待合場所において、歩行者と乗客が車道に溢れている。歩行者は、一般的に優先権が低い。歩行者が交差点の横断歩道を歩いているときでさえ運転者は一般的に歩行者に対してわずかな注意を払うのみである。キャンペーンを通じた歩行者教育を含む、道路における歩行者への優先権確保のための、安全で便利な施設供給をもって、歩行者のための安全施設歩行者交通検討は車両交通と同じく重要であることを認識させなければならない。このセクションでは、特に歩行者の関与する交通事故防止のための歩行者施設の開発の目的を議論する。

- 歩行者の車道横切り通行防止
- 歩行者安全環境確保
- 歩行者にやさしい施設の創設

(5) 行政機関間のコーディネーション

いずれの省あるいは公共事業機関においても、行政機関間の連携を取った交通マネジメント活動は実施されていない。表 6.5 に見られるように、交通マネジメント対策実施において、いくつかの機関が関連している。DTCB が交通マネジメントのボトルネックをさらに効果的に解決するために、各省および機関のコーディネーションをとることが推奨される。

表 6.5 交通マネジメント活動機関関係

課題	対策	DCC	DMP	MOE	DTCB
1 交差点における交通渋滞(主要ボトルネック)	1 格子状交差点改良 2 交差点信号制御改良 3 交通警察による交通取締改良	● ●			●
2 バス停留所付近のバス交通渋滞	1 バス交通規律プログラムの改良 2 無秩序なバスに対する交通取締改良 3 バス施設の改良		●		●
3 交通規則の改善	1 運転者・リキシャプラー及び歩行者への交通安全教育 2 交通取締	●	●	●	●
4 交通マネジメント施設の改善	1 道路マーキング及びサインの改良 2 歩行者施設及び歩道の改良 3 交差点の連結化	● ● ●			●
5 交通安全	1 交通安全キャンペーン 2 交通取締	●	● ●		●
6 駐車規制	1 交通警察による交通取締 2 路上駐車規制、駐車料金施設の導入 3 裏道路駐車施設の開発	● ●	● ●		●

6.3.3 交通需要マネジメント (TDM)

TDM は、おもにピーク時間の管制交通需要の考え方である。なぜならピーク時間は、都市において深刻な交通渋滞を引き起こす。それによって社会に経済的損失を生み出す。交通渋滞は1日のうちの特定の時間と特定の都市地域でしばしば生じる。TDMの目的は、ピークオーバータイムとスペースのレベリングにより交通渋滞の解決することである。さらに、TDMの重要目的は、車から公共交通へと人々の交通使用モードを変えることである。なぜならこのような形状変化が交通効果を増加、或いは、さらに少ない車両でのさらに多くの人々の移動を可能にするからであり、それによって経済的および環境的利益を社会にもたらすからである。

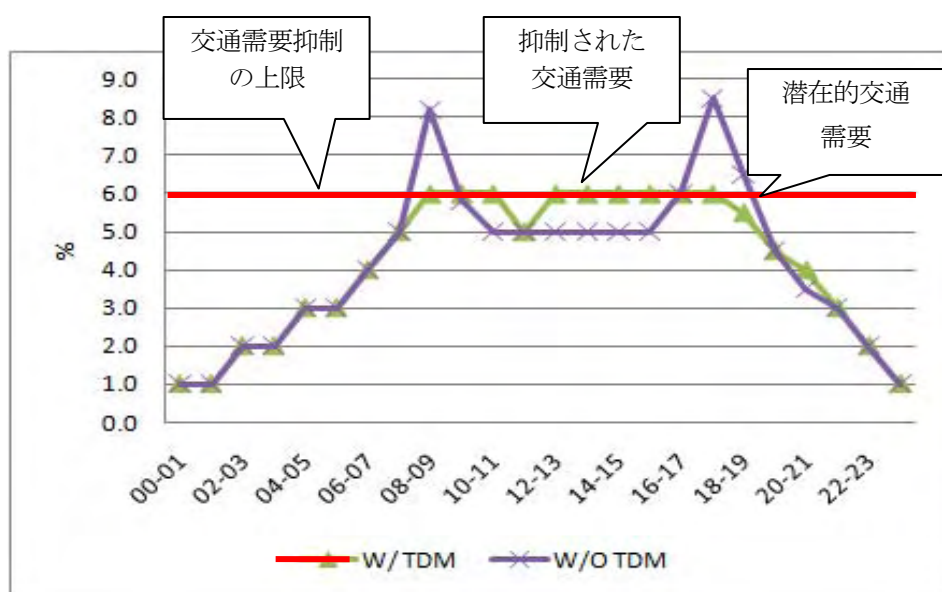


図 6.6 交通需要マネジメントのコンセプト

6.3.4 社会実験及び交通キャンペーンの実施

(1) 背景

社会実験及びそれに伴う交通キャンペーンが実施された。社会実験対象交差点は、ビジネスの中心地および在外公館の多い Gulshan-2 交差点と、オールドダッカに位置する商業地にある New Market 交差点が選定された。

(2) 目的

- ✓ 効果的な交通マネジメントの対応策の検討。
- ✓ DCC、DMA による、近未来的な道路・交差点改良を実施するにあたり、社会実験で実施した改良内容が他の交差点での適用可能性の検討。
- ✓ ダッカにおける交通安全とマナーの促進。
- ✓ JICA がダッカの交通状況改善に貢献していることを市民に理解してもらい、効果的、効率的な事業実施の促進に協力を求める。

(3) 実施機関

社会実験と交通キャンペーンの準備及び実施は、DTCB、TMC そして DHUTS の連携により進められた。

(4) 期間

社会実験：2010年3月1日から3月3日(3日間)

交通キャンペーン：2010年2月22日から3月3日(10日間)

(5) 使用媒体および活動:

- ✓ 社会実験：円滑な交通流の確保の目的で、実験前に対象交差点の白線引き工事を行い、実験中は白線によって分けられた進行方向別に車両をわけて走行させた。また、左折レーンを利用してトラフィックコーンを用いて仮設の歩行者用スペースを設けた。
- ✓ 交通キャンペーン：ラジオ・新聞・バス掲載用ポスターによる広報、対象交差点でのチラシ制作・対象交差点方向指示用バナー設置、対象交差点でのチラシ配布と交通指導。社会実験初日は、メディアを招いてオープニングセレモニーを実施した。

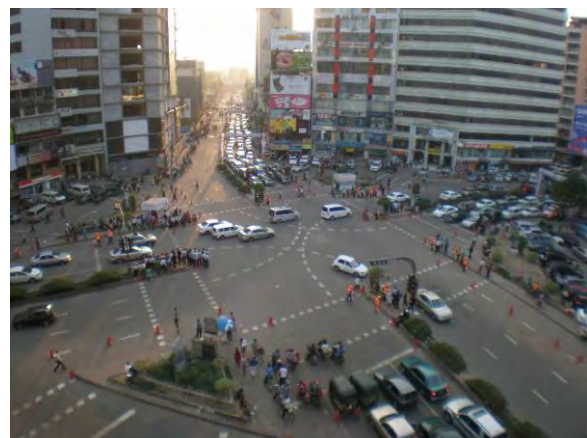
(6) 結果

- ✓ 方向別車線が明確になり円滑な交通流が保たれた。
- ✓ 歩行者用スペースを確保することによって、歩行者が安全に道路を通行することができるようになった。
- ✓ 交通指導に関して道路利用者は初期において抵抗を示すものも多かったが、マスメディアによる広報活動や交通指導補助要員の地道な現場活動により、自主的に交通マナーに従う歩行者や車両が増えてきた。

社会実験前



社会実験中



写真：社会実験事前事後の対象交差点の比較

(7) 提案

社会実験及び交通キャンペーンの結果を受けて、下記の事項を提案する。

- ✓ DCC 内の主要交差点、特に社会実験実施対象交差点付近での車線及び交通標識の設置。
- ✓ ピークアワー帯の交差点の歩行者数の多さを鑑みた、歩道スペースの十分な確保。
- ✓ 信号機のコントロールボードの修理とメンテナンスの実施。
- ✓ 交通関連関係機関と連携した、メディア使用や交差点及び道路などの現場での継続的な交通安全啓発活動の実施。
- ✓ 継続的な交通安全啓発及び指導の実施を目的とした、交差点及び道路での交通警察の交通指導の補助役としての、ボーイスカウトやガールスカウトのような交通安全啓発ボランティアグループの設立。
- ✓ 学校における子供向け交通安全及び交通マナー教育の実施。

7. 初期段階環境調査 (IEE)

7.1 バングラデシュにおける EIA 法律制定

環境許可認定発行の目的のために 1997 年に制定された環境保護法によると、工業分野と開発プロジェクトは、緑、オレンジ - A、オレンジ - B と赤の 4 つのカテゴリーに段階づけされる。緑のカテゴリーは、自動的に許可認定を授与される。オレンジカテゴリーは、更なる情報と計画を環境部に提出しなければならない。そして恐らく現場立ち入り検査を受けることになる。オレンジ-B カテゴリーは初めの環境検査と環境部が満足する環境マネジメントプランを準備しなければならない。赤のカテゴリーは詳細な環境インパクト査定と環境マネジメントプランを準備しなくてはならない。この法律には、場所と環境への影響を基準とした工業単位あるいは開発プロジェクトの分類がある。オレンジ-B のカテゴリーは、「エンジニアリング作業を含むプロジェクト (100 万 BDT 以上の資本)」、「建設、再建設および道路の拡張 (支線道路、地元道路)」と「建設、再建設および橋の拡張 (長さ 100 メートル未満)」、赤のカテゴリーに入るプロジェクトは「エンジニアリング作業(100 万 BDT 以上の資本)」、「建設、再建設および道路の拡張(地域、国および国際規模)」と「建設、再建設および橋の拡張(長さ 100 メートル以上)」である。交通マネジメントプランは、その分類内容に明記されていない。本事業で提案された多くの建設事業は赤のカテゴリーとして分類されることになる。

7.2 IEE の範囲

主要事業において主として想定される計画別環境的、社会的影響は下記の通りである。

(1) 大量高速輸送鉄道 (MRT) 開発計画

- 建設作業による空気および水質汚染
- 効果的な結果の出る事業を実施しない場合と比較した際の MRT オペレーションによる大気汚染の総量の低下。
- 建設作業廃棄物および余剰土の発生
- 建設機械と増加する自動車による騒音および振動の発生
- 地下水、地盤沈下、それに伴う周辺の既存の建造物の地下階への影響
- 道路脇および中央分離帯にある木の喪失
- 建設作業による温室ガスの発生
- 効果的な結果の出る事業を実施しない場合と比較した際の MRT オペレーションによる温室ガスの総量の低下。
- 低地での道路排水と洪水パターンの水環境への影響、高層建造物脇における太陽光減少、建設従事者の事故
- 立ち退きをされたグループと宿主グループ間の利益とテリトリーをめぐる地域的紛争
- 貧困家庭でのジェンダー問題
- 貧困家庭での子供の人権

(2) 提案された道路開発計画

1) 道路ネットワーク開発

- 建設作業による空気および水質汚染
- 建設廃棄物の発生
- 建設機械と増加する自動車による騒音および振動の発生
- ほぼ自然状態にある野菜畑と道路脇および中央分離帯にある木の喪失
- 灌漑水路への影響の可能性
- 車両交通増加による温室ガスの増加の潜在的可能性
- 低地での道路排水と洪水パターンの水環境への影響
- 立ち退きをされたグループと宿主グループ間の利益とテリトリーをめぐる紛争

2) 交差点改良(立体交差建設事業)

- 建設作業による空気および水質汚染
- 車両増加による大気汚染の増加
- 建設廃棄物の発生
- 建設機械と増加する自動車による騒音および振動の発生
- 地盤沈下の潜在的影響
- 道路脇および中央分離帯にある木の喪失
- 道路排水の水環境への影響
- 高層建造物脇における太陽光減少の影響
- 建設従事者の事故
- 立ち退きをされたグループと宿主グループ間の利益とテリトリーをめぐる紛争

3) 東部フリンジ道路計画・中環状道路計画

- 建設作業による空気および水質汚染
- 車両増加による大気汚染の増加
- 建設廃棄物の発生
- 建設機械と増加する自動車による騒音および振動の発生
- 川辺地域における土壌浸食の潜在的影響
- ほぼ自然状態の野菜畑の喪失
- 灌漑水路への影響の可能性
- 低地での洪水の水問題の種類への影響
- 立ち退きをされたグループと宿主グループ間の利益とテリトリーをめぐる紛争

4) 交通マネジメント計画

- 環境および環境汚染への小規模な影響
- 好結果をもたらす計画を実施しない場合より空気汚染度は低下する