

## 8. MRT6号線の概要

DHUTS はレール・ベースの輸送システムとバスを基調とする BRT を提案している。このうちレールを基調としたものは5路線をここで提案しているが、うち3本はSTPのなかで2024年を目標として整備するようになっている。

5路線のMRTから調査団は6号線が最も需要面でダッカに寄与できると考え、概略の技術的検討を加えた。この結果を次のステップ（可能性調査）の基礎とすることを提案する。更に概略コストを算出し経済的、財務的評価をおこなう。

### 8.1 MRT6号線の概略エンジニアリング

#### 8.1.1 提案されたルート

STPでPallabi地区から下町のバスターミナル（Saidabad）を結んで16キロの同線が提案されている。RAJUKが現在進めているUTTARA 3住宅開発プロジェクトを考慮し、Pallabiから更に北に延伸することをDHUTSは提案している。総延長は22キロで18の駅を作る。

6号線は全線道路の中央分離帯を使って建設可能と考えられる。ほとんどの道路の幅員は片側3車線となっており、2メートルほどの歩行者通路が付いている。Pallabiから北の地区は未だ道路さえない。

図8.1に基本に考えたルートと構造を示す。Pallabi以北は地平構造とし、PallabiからChandrima-Uddaanは高架構造、それ以南は地下と考えている。

高架から地下への変更点をSher-e-Bangla Nagar地区に設ける。

ShonargaonからSaidabadへの地域はダッカ市でも最も交通が激しい地区である。ここを通過するに2つのルートが代替案として考えられている。ひとつはShonargaon通りを南下しダッカ大学を通り、BUETからSaidabadに達するルートである。もう一つのルートはKazi Nazul Islam通りからSaidabadに入る案である。ルート選定はFS時に詳細を検討して決めるように提案する。

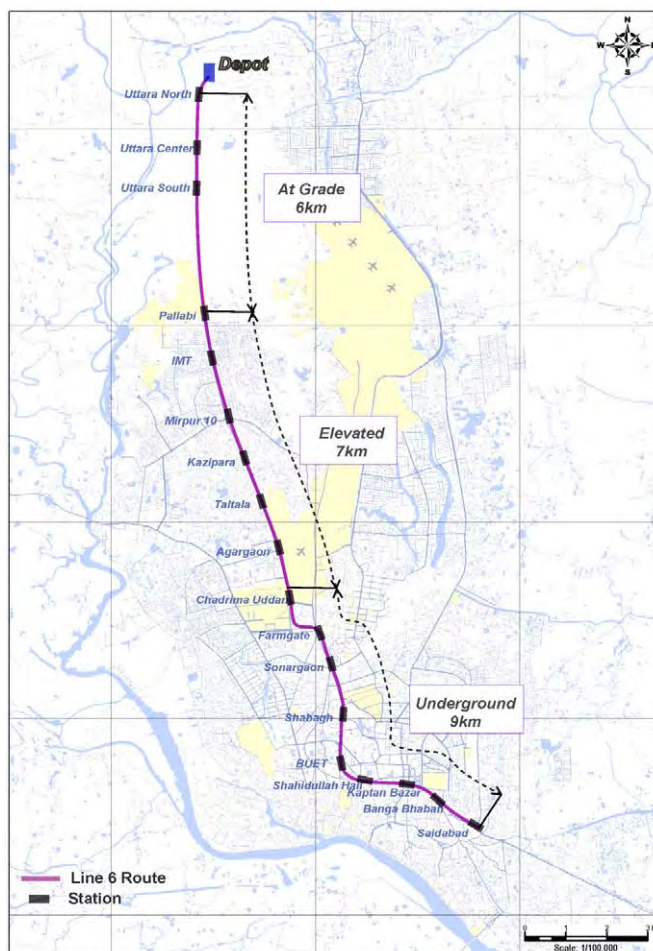


図8.1 MRT6号線の路線と構造（基本ケース）

### 8.1.2 暫定運転計画

2025年における6号線の需要予測は1時間あたりピーク時には64,000人と推定される。このうち70%の鉄道利用者が都心に向かうと仮定すると片方向40,000人となる。この値を使って種々の運転計画を立案する。

その他基本的仮定は次のようである。

- a) m<sup>2</sup>あたり乗車客6人
- b) 平均列車速度35キロ、最大時速80キロ
- c) 営業ルート長22キロ
- d) 終点での折り返し時分4分
- e) 駅停車時分40秒
- f) 途中折り返しなし、急行運転なし
- g) 1列車10両編成
- h) 駅数16(途中駅)+2(端末)

#### (1) 必要車両数

ラッシュ1時間片道最大区間断面を4万人として、必要列車本数を算出し、更に必要車両数を割り出した。その結果10両編成列車を3分45秒間隔で運転することにより輸送可能となった。

なお、運転に供用する車両の他、定期検診に2列車、スタンバイ用に1列車を考慮している。2025年には260両が必要となる。ただし開業時には、この半分の130両から開始するよう提案する。この260両を収容する車両基地はおよそ24ヘクタールと見積もられる。FSにて需要予測を基に更なる検討をすべきである。

#### (2) 1日の列車運転

以下調査団が提案する運転頻度は以下の通りである。

- a) オフピーク: 5:00 am - 7:00 am 及び 7:00 pm - 11 pm の計6時間、1時間当たり6便
- b) 朝ピーク時間帯: 7:00 am - 9:00 am の2時間、1時間当たり16便
- c) 日中帯: 9:00 am - 4:00 pm の7時間:1時間当たり8便
- d) 夜間ピーク時間帯: 4:00 pm - 7:00 pm の3時間:1時間当たり12便

### 8.1.3 現時点での基本的設計の考え方

#### (1) 軌間（ゲージ）

バングラデッシュ鉄道網の西部はインドと同じ広軌（ブロードゲージ）を使い、ダッカを含む東側はメートル軌間を採用している。しかし我々はバングラデッシュ鉄道に乗り入れを考えていな

いので、世界的に最も汎用性のある標準ゲージを提案している。これには数々の優位な点があるが、最も考慮するのは競争性があることから、廉価に入手できると考えている。更に海外鉄道事業者から一時的に借用あるいは、中古車の入手も可能と考えるからである。図 8.2 は UIC の標準建築限界を示している。

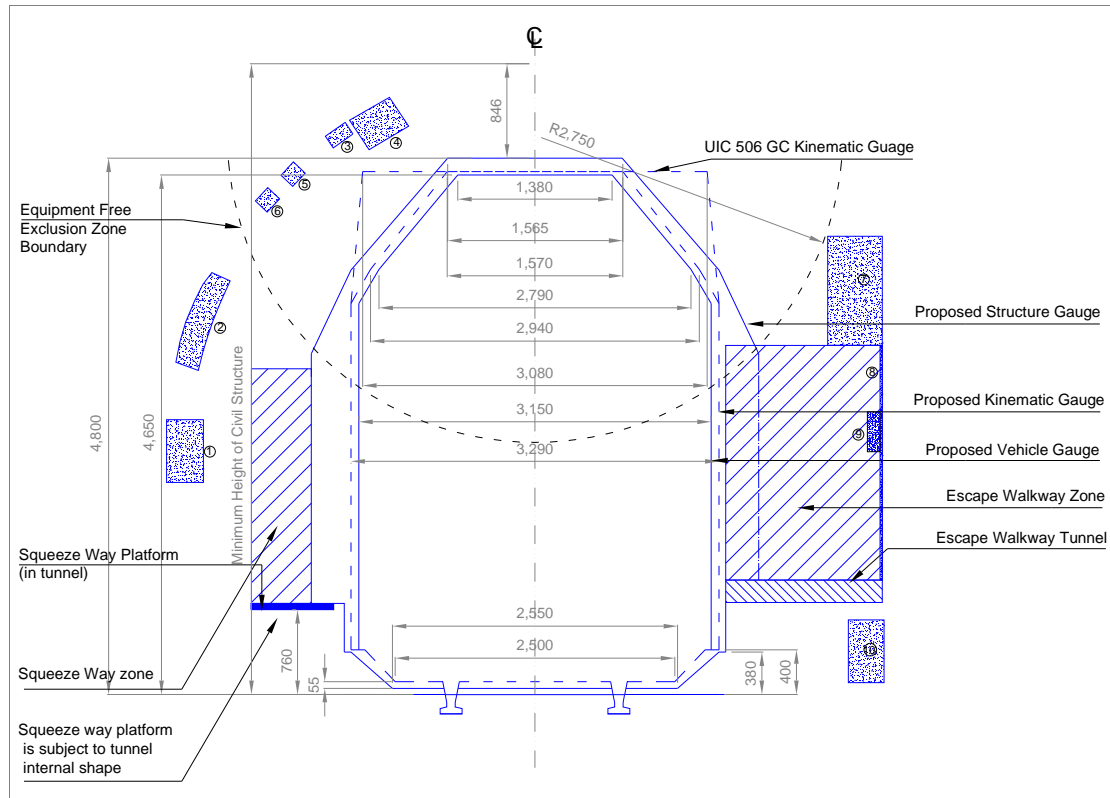


図 8.2 UIC の標準建築限界とゲージ

## (2) 建設計画

既存道路幅員は中央に橋脚を建設できるものと思われる。駅間では約 2 メートルの円柱の橋脚が適当かと思う。杭の径、長さについては地質調査を行って決めなければならない。また 2 メートル程度の駅へのアプローチが必要となる。しかし道路敷利用の建設には条件が付けられる。すなわち不法駐車除去とか、リキシャを乗り入れ禁止にするとか、さらには道路から建設資材を撤去すべきである。図 8.3 は標準的な駅間構造である。

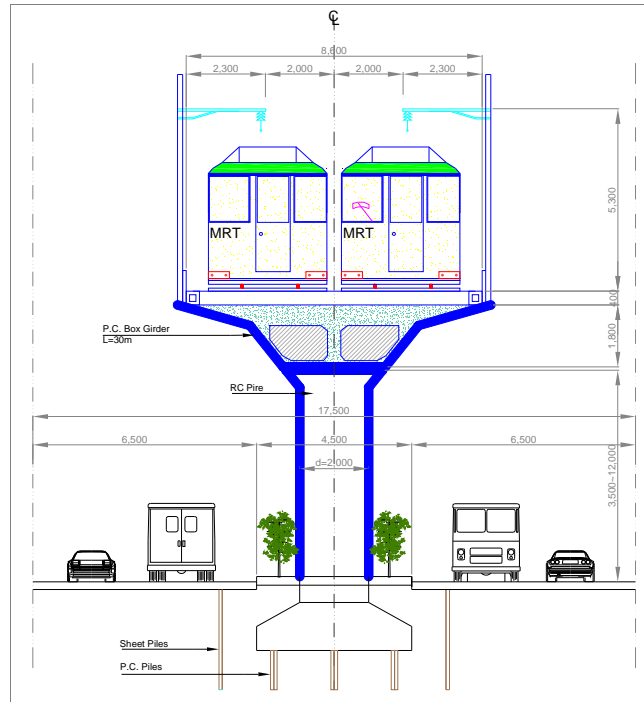


図 8.3 駅間高架構造

STP はオールド・ダッカにおいて地下構造を提案している。しかしそのことは経済的評価をしなければならぬ。というのは巨額の建設費が必要になるからである。図 8.4 は標準的なシールドトンネルの断面である。

高架から地下構造への移行区間は雨水から防護されなければならないが、設計に当たっては通常 100 年確率の計画高水位が用いられる。それでも雨水流入を完全に防ぐことはできず、揚水用ポンプを常時使用可能な状態にしておく必要がある、

建設中の交通管理は大きなテーマである。一般的に高架橋区間の建設には 8 メートルの幅が占有されるが、地下駅の建設には最低 21 メートルの幅の道路敷と迂回路が必要になる。

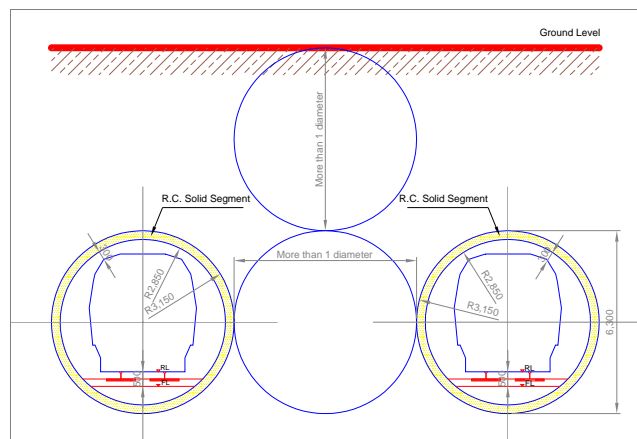


図 8.4 駅間地下構造 (シールドの場合)

### (3) 鉄道運転システム

軌道をベースとする都市交通システムは通常加減速に優れ且つ消費エネルギーの面からも優位な EMU (Electrical Multiple Unit) が使われる。調査団はダッカの電力不足を懸念する。安定的で時間に正確な運転をする上で電力の安定的供給は不可欠である。ひとつの案として発電所を自前で持つことも考えられるが、初期投資額が大きくなる。通常変電所計画においては、ひとつの変電所がダウンしても両隣の変電所から電力が供給され列車運行に支障をきたさないようにする。図 8.5 はダッカ市内の変電所の位置図であるが、6 箇所からの給電が考えられる。直流か交流かの議論があろうが、我々は直流 1500V、架線方式を提案する。都市近郊での運転に優れているほか、停電時のカバーがし易い直流を選定したが、次のステップで詳細な検討をようする。

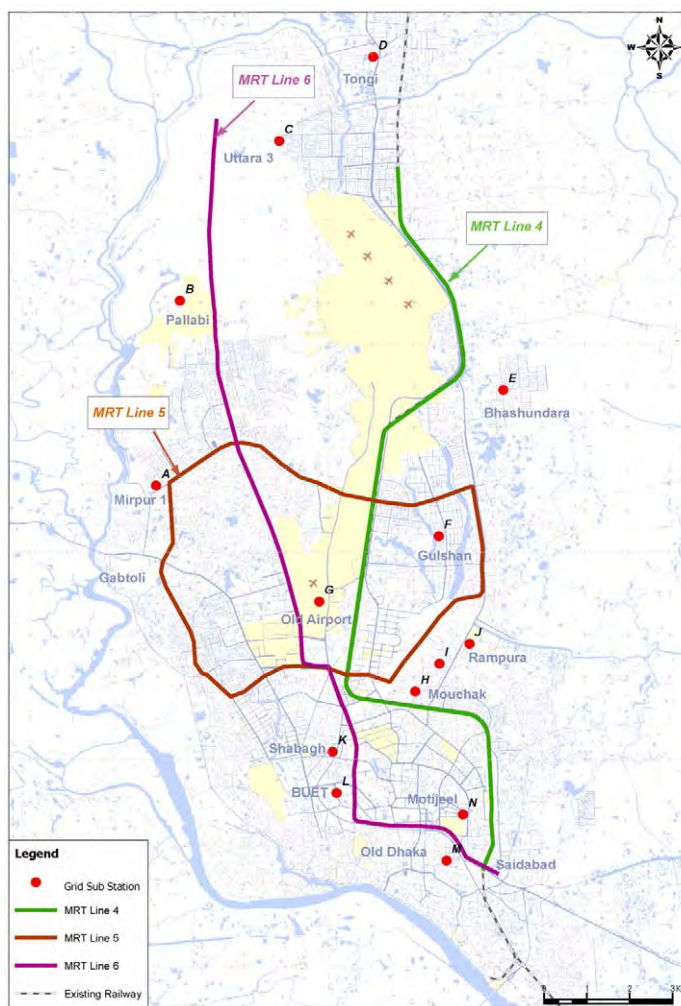


図 8.5 変電所の位置

### (4) 車両及び保守基地

車両は MRT の重要な一つの構成要素である。一般的には 1 時間片道 4 万人を運ぶためにはレールベースのシステムが求められる。通常 1 両あたりの輸送能力は 250 人程度であるから、約 260 両の車両を要する。しかし私たちは開業時には 130 両程度の規模から始めて 2025 年頃に 260 両に達するように調達すべきと考える。

主な技術上の示方書は以下の通り考える。

表 8.1 主な車両示方書

ゲージ : 1435 mm	車両サイズ: 20,900 mm (デリーメトロに同じ)
牽引: AC/DC 高架カテナリーCatenary (AC か DC かの選択はフィージビリティ調査で決定)	
車両構成: 10 車両	車輪直径: 860 mm
最高速度: 時速 80 キロ	設計速度: 時速 100 キロ
平均速度: 時速 34 キロ	
重量: 車体重量 36 トン未満(デリーメトロに同じ)	
加速: 1.0 m/s/s	減速力: 1.3 m/s/s (緊急時)
車軸積載量: 14 - 16 トン	推進力システム: VVVF 3 フェーズドライブ
列車モーター等級: 180 キロワット	ブレーキ: 改造可能
車体: 軽量ステンレススチール或いはアルミ	座席配置: 長椅子
設備: 空調	列車コントロール: ATO、ATP

## (5) 要員訓練計画

MRT に与えられた使命は乗客に安定的な、安全な、定時の輸送サービスを与えることである。この使命を果たすために車両、信号、通信、駅などすべての施設は常に運転出来るレベルに保守されておかねばならない。

加えて運転要員は必要とされる技量を備えなければならない。運営会社の要員に対する教育と訓練の軌間を確保するべきである。従い、要員採用計画は訓練プログラムと十分調整されたものでなければならない。一般的に言って新規採用者の教育・訓練内容は運転法規、非常時の扱い、乗客への対応、運転技術等である。従い営業開始の1年前には要員を確保すべきであろう。

企業経営の観点からは要員等固定費はできるだけ小さくすべきである。従って車両洗浄、駅建築の清掃・保守、警備員などはできるだけアウトソーシングすべきである。欧米ではこのアウトソーシングの考え方は広く進んでいる。開業後の数年は保守費は比較的小さくて済むが、年が経つと保守頻度は上がる。開業後5年の保守を義務付けた建設契約とすることを提案する。もし低品質のモノを納入した場合保守期間に多大な出費が強いられることもあり、品質確保の一助になるものとする。

## 8.2 暫定事業費積算および事業実施工程

### 8.2.1 暫定事業費

事業費算定にあたっては、数々の MRT を参考とした。最も有効としたのは西ベンガル州のコルカタ MRT であり、その SAPROF の結果を使っている。

事業費算出にあたり、次の4オプションについて検討した。

- a) オプション 1-1: UTTARA 3 から Saidabad 22 km、地上部 6 km、高架 7 km、地下 9 km。
- b) オプション 1-2: Pallabi から Saidabad 16 km、高架 7 km と地下 9 km。
- c) オプション 2-1: UTTARA 3 から Saidabad 22 km 地上部 6 km、高架 16 km
- d) オプション 2-2: Pallabi から Saidabad 16 km 高架 16 km。

表 8.2 事業費の積算

単位:USD Million

	オプション 1-1	オプション 1-2	オプション 2-1	オプション 2-2
起 点	UTTARA3	Pallabi	UTTARA3	Pallabi
終 点	Saidabad		Saidabad	
延 長 (km)	22	16	22	16
構造の種類	With Underground		Without Underground	
土木構造物	1,091	972	838	713
システム	595	454	627	445
エンジニアリング	207	171	176	139
合計	1,893	1,597	1,641	1,295

出典: JICA 調査団

### 8.2.2 実施スケジュール

暫定事業実施工程を図 8.6 に示すが、次のような仮定をしている。

- a) General Consultant (GC) の選定前に事業実施主体となる局が設立されており、その局において GC の役割が明確化される。
- b) Loan Agreement (L/A)の後、General Consultant (GC) の選定を直ちにおこなう。ただし GC を担うコンサルタントは十分な力量をもっていなければならない。
- c) 建設の設計・施工契約でなされる。
- d) 作業用土地は着工命令前には業者に明け渡すこと。
- e) 入札軌間は設計・施工契約の場合一般的である 3-4 ヶ月とする。
- f) 土木工事請負者はシステム請負者 (E&M contractor) が合理的時期に作業現場に入れる契約で時期を明らかにする。
- g) 車両基地は最初の車両が現地に届く前には受け入れ可能の状態でなくてはならない。車両基地請負者が着工命令を受けてから 2 年後とする。
- h) 引渡し検査前にはすべての構造別、軌道、E&M、OCC 及び車両それぞれの検査を終了し employer' s requirements をすべて満たすこと。個別検査後統合試験を行う。この軌間として 6 ヶ月を計上する。

調査団の計算によれば LA 締結後 7 年の工程である。

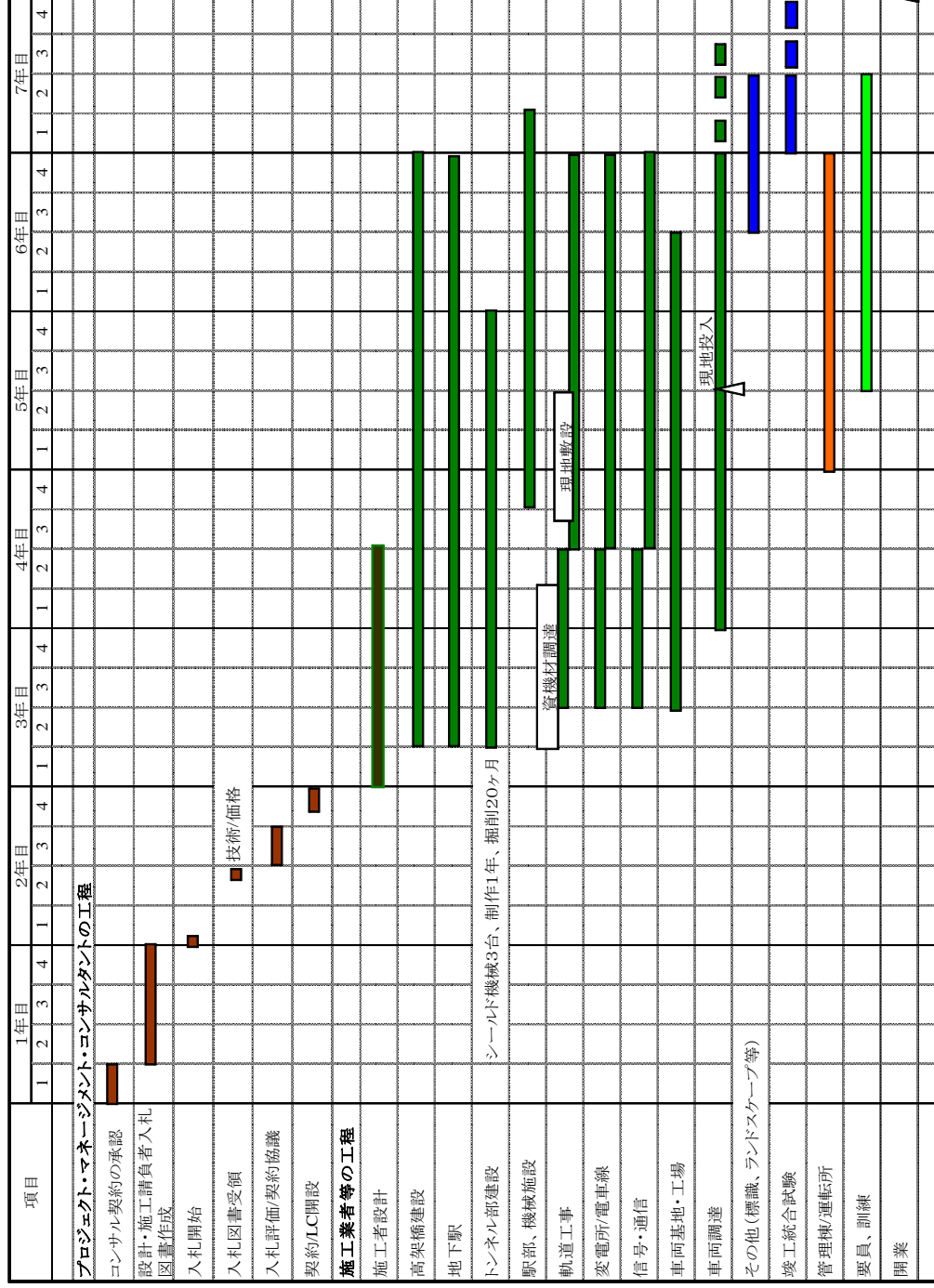


図 8.6 事業実施工程 (案)

資料：JICA 調査団



### 8.3 MRT6号線の予備的経済・財務分析

#### 8.3.1 MRT6号線の予備的財務分析

MRT6号線の予備的財務分析結果を表8.4に示す。MRT6号線への助成金がなかったとしても、FIRRは1.71%となる。仮に下記の調達計画が現地政府で可能であれば事業実施は可能となる。

例として、

- RUJUKがPallabiからUttara3までの延長のための建設とシステム構築費用をRAJUKから提供する。
- 事業コストの10%はバングラデシュ政府が資本負担する
- 事業コストの70%は、援助機関の資金協力による調達(例えば、年間利率0.2%、10年間の猶予期間、30年間の返済)で行う
- 残りの事業コストはバングラデシュ中央銀行あるいはプライベートバンクからの調達で行う(年利12.0%)

表 8.3 MRT6号線の財務分析

	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4
総収入(USD Million)	3,581.80			
総支出(USD Million)	2,803.2	2,639.2	2,358.4	1,790.3
収支バランス	778.6	942.6	1,223.4	1,791.5
収入/支出比率	1.28	1.36	1.52	2.00
FIRR(%)	1.71	2.20	3.19	6.71
累積赤字解消年次	26	25	23	16

注: ケース 1; 助成金がない場合

ケース 2; 現地政府は助成金として10%の資本投入をする

ケース 3; RUJUKがPallabiからUttara3までの延長のための建設とシステム構築費用の提供

ケース 4; 現地政府MRT6号線のインフラ整備を建設する

なお、分析の建設費はオプション2-1を採用した。

出典: JICA 調査団

### 8.3.2 予備的経済評価

経済的フイージビリティ分析の結果、74億9,100百万USDの投入は、2025年に年間13億900万USDの経済的便益を生み出すことを示している。割引率を12%と仮定し、プロジェクトライフを30年と仮定すると、BC比は2.23と推定される。他の推計指標であるEIRRは25.7%と推定される。これらの指標は国民経済的観点からはフイージブルであり、速やかな実行に移すべきことを示している。

表 8.4 予備的経済的分析

経済指標	Net Present Value (USD Million)	5,055
	B/C Ratio	2.23
	EIRR (%)	25.7%

注; 1) ディスカウントレートは現在の純現在価値、B/C比推定のため年間あたり12%と仮定する  
2) プロジェクト実施期間を30年とする

出典：JICA 調査団

## 9. MRT 事業実施に向けた組織制度

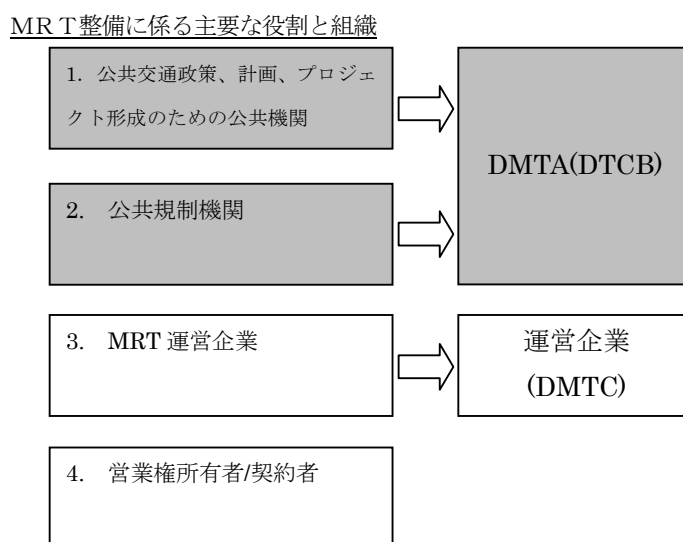
### 9.1 MRT 組織制度にかかる課題

2009年10月5日にバ国政府は、現在のDTCBの名称をDMTA (Dhaka Mass Transit Authority: ダッカ公共交通庁)に変更すること、および役員会 (Board of Directors) の改編を承認した。このDTCBの組織改編のもと、MRT 実現に向けた組織制度にかかる主要課題は以下の通りである。

- 1) DMTA の権限および人的資源強化による計画調整能力強化
- 2) MRT 整備・事業運営にかかる政策立案および法制度・組織枠組みの設定
- 3) MRT 事業実施組織ではなく、交通セクターの政策・計画立案組織としての、DMTA (DTCB) の明確な定義
- 4) MRT 事業の監督機関と実施機関の明確な役割分担
- 5) BRT と MRT の整備時期を勘案した、段階的な MRT 事業実施組織の設立
- 6) 関係者間のコンセンサス

### 9.2 MRT 事業にかかる DMTA と DMTC の役割

DMTA は、DTCB 改編により設立され、MRT 事業実施会社 DMTC は近い将来設立されることになる。DMTA は DTCB のもともとの政策・計画立案、計画調整の使命を実行する。また、公共交通事業の決定をし、公共交通事業組織を監督する。DMTA・DMTC 間の適切な財務分担の判断により、DMTA 自体が MRT 事業実施に、例えばインフラ部分のみ、というように部分的に関与することもありうる。

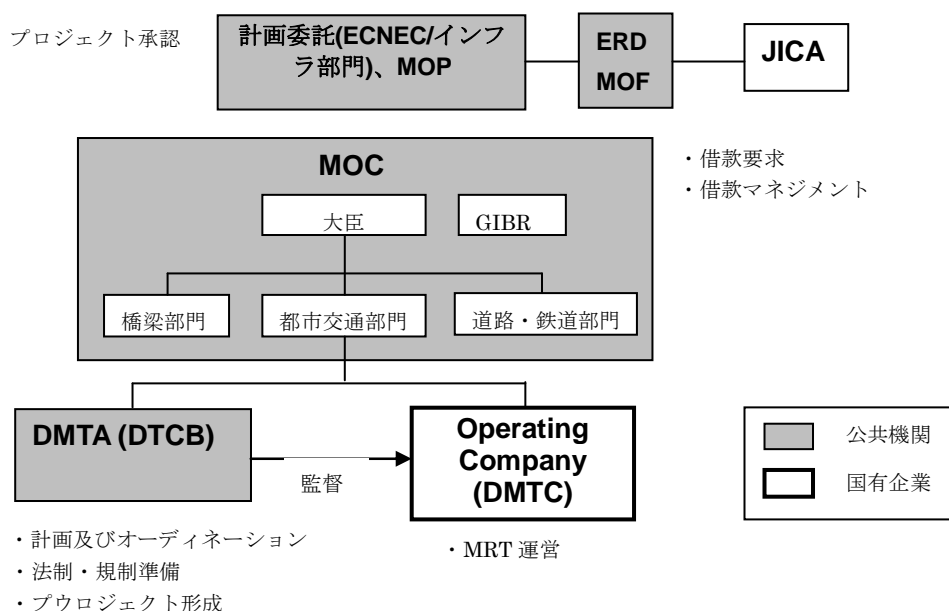


出典：JICA 調査団

図 9.1 DMTA と DMTC の MRT 整備における基本的役割分担

### 9.3 MRT 整備にかかる組織制度全般

DMTC は都市交通局（Urban Transport Division）に同列に設立されることを提案する。この組織体系であっても、DMTA が監督規制組織として MRT 事業を監督することは、DMTA 法の定めにより、十分可能である。この組織体系のためには、MOC に都市交通局を設立することが重要である。



出典：JICA 調査団

図 9.2 MRT 整備のための提案組織体系

### 9.4 事業実施組織

調査団は、以下に示す 3 つのケースを検討し、そのうち 3 番目の DTMA と DMTC の役割を事業実施段階（建設・運営維持管理）により分ける役割分担方式を提案する。この場合、建設期間では DMTA がインフラ建設・E&M 整備・ローリングストック調達のすべてに関して責任を持ち、O&M 段階では DMTA は、インフラの維持管理のみ責任を負う。そして、O&M 段階で、E&M および車両などの資産は DMTA から DMTC に移管され、DMTC が MRT の運営・維持管理を行う。

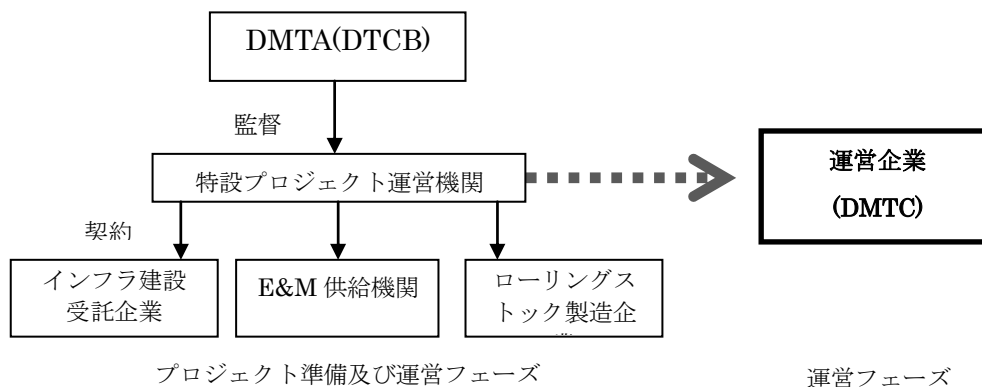
この事業体制では、図 8.3 に示すように、事業準備・建設期間中に、特別事業組織（Special Project Organization）を DMTA のもとに一時的に設立する。この SPO が事業財源を管理することで、財源フローの透明性が確保される。この方法はバ国では多くのケースで実施されている。

DMTA のインフラの維持管理業務は、適切な契約の元で、DMTA も含め外部委託することが可能ではある。

MRT 建設・運営維持管理の DMTA と DMTC の責任分担ケース

	DMTA (DTCB)	運営企業 (DMTC)
<b>Option A</b> デリーメトロ バンコク MRT マニラ LRT	建設 (プロジェクトでは実施なし)  O&M	・インフラ建設 (建設・トラック) ・E&M プロジェクト ・ローリングストックの調達 ・MRT 運営及びインフラメンテナンス、E&M およびローリングストック
<b>Option B</b> シンガポール MRT	建設 ・インフラ建設(構造物・トラック) ・インフラメンテナンス  O&M	・ローリングストックの調達 ・E&M 開発 ・MRT 運営 ・ローリングストックメンテナンス ・E&M メンテナンス
<b>Option C</b> バンコク SRT 空港 レイルリンク ジャカルタ MRT	建設 ・インフラ建設(構造物・トラック) ・E&M 開発 ・ローリングストックの調達 ・インフラメンテナンス  O&M	(資金は運営企業に譲渡あるいは賃貸される)  ・MRT 運営 ・ローリングストックメンテナンス

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 9.3 特別事業組織 (Special Project Organization) の運営会社 DMTC への移行

この方法を採用する場合は、事業実施政府機関と DMTC の間で財政およびリスク分担を決める必要がある。そのためには、政府補助金・リスク分担・軌道使用料・DMTC による鉄道外事業・その他の財政関連事項について、詳細な費用計算に基づいた FS の分析をもとに決定する必要がある。

## 9.5 DMTA 設立進捗状況

DMTA は DTCB が改編されて組織される。2009 年 DMTA は現在承認過程にあり、2010 年 7 月に国会で最終的に制定される予定である。DMTA 組織構造・人員計画は、法律制定後数ヶ月で最終的に承認される予定である。

## 9.6 MRT 運営会社 (DMTC) の設立と運営計画

### 9.6.1 DMTC の機能

DMTC の主要機能は、MRT 事業をすべてを行うとして、以下の通りである。

- 1) 土木構造物と軌道を含むインフラの整備、維持管理
- 2) E&M (電気機械設備)・車両・駅・駅施設・車両基地などの整備／調達、運営維持管理
- 3) 駅および駅周辺での開発事業の実施・管理。

### 9.6.2 MRT 運営会社 (DMTC) の形態

DMTC の組織形態として、バ国では、以下の 4 つが想定される。

- 1) 政府の行政システムの組織
  - 政府機関 (例： バングラデシュ鉄道 (BR) )
  - 公社 (例： バングラデシュ道路交通公社 (BRTC))
- 2) 会社法 (1994) による企業
  - 公営企業 (例： ダッカ電力配電株式会社 (DPDC)、ダッカ電力供給株式会社 (DESCO))
  - 民間企業

商業性・効率性向上を目指して、BR の企業化が現在議論されている。このような状況では、政府機関は、より商業性のある事業運営を目指す DMTC には向かない。

他の途上国の MRT 運営状況を見ると、事業運営が財務的に厳しく、政府補助や政府機関の財務・リスク負担がなければ事業は成立しない状況である。したがって、DMTC も民間企業では困難であろう。

公社を見ると、ダッカ電力会社 (Dhaka Power Distribution Company Limited (DPDC)) やダッカ電力供給会社 (Dhaka Electric Supply Company Limited (DESCO)) は事業がうまくいっている。DESCO は 100% 公営企業として設立し、後に、株式の一部を民間セクターに譲渡し官民共同出資になっている。DPDC や DESCO は企業化により経営が著しく改善された。

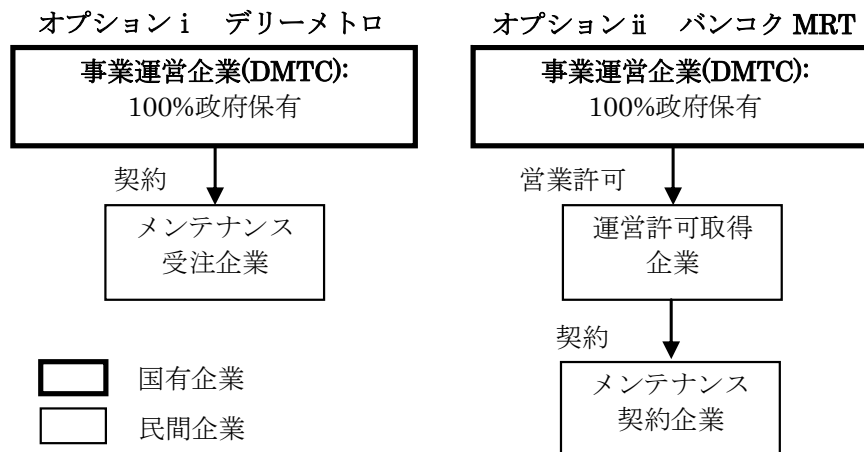
上記より、政府機関、民間企業は、DMTC の組織形態として適切でない。調査団は、公社と公

営企業を比較し、以下の理由から DMTC は公営企業として設立することを提案する。

- 人員計画・給与体系などを独自に決定でき、政府の制度に左右されないので、有能なスタッフを確保できる。
- 株主の監視があるため、より透明性の高い経営が確保される。
- 政府行政手続きではなく独自意思決定手続きに従うので、より迅速な意思決定が可能である。
- ビジネス能力、より自由な商業活動により、経営がより効率的になる。
- 民間セクターの資金利用による資金調達の柔軟性があり、非鉄道事業や鉄道沿線・駅周辺開発事業などの拡大が可能である。
- DMTC は完全 100%公営企業でスタートし、DESCO のように株式の一部を民間に譲渡することは可能である。

### 9.6.3 MRT 運営における民間関与

民間セクターの関与は2つのケースが考えられる。ひとつは、デリー地下鉄のように、運営会社が MRT を運営し、維持管理業務を民間セクターに外部委託する方法である。もうひとつは、バンコク MRT のように、事業会社が MRT 運営をコンセッションナーに外部委託し、その委託先がさらに維持管理業務を外部委託するケースである。民間セクターの関与は、事業費、料金体系、非鉄道事業の可能性などに基づいて、詳細に検討される。



出典：JICA 調査団

図 9.4 MRT 運営における民間セクターの関与

## 9.7 鉄道関連法規制

Bangladesh の鉄道運営に関しては、鉄道法 1890 (The Railway Act 1890) および関連規則・規準があるが、Bangladesh 国鉄(BR)の運営、運行について規定しており、整備予定の都市高速鉄道 (MRT) を想定した鉄道に関するものではない。整備予定の都市高速鉄道 (MRT) はバングラデシュにない電化鉄道を基本としており、国等が定めなければならない法規の策定及び、電化鉄道による輸送の安全性、利便性確保するため、鉄道事業者が遵守すべき新たな技術的規準、モデルとなる標準的な仕様を整備する必要がある。

以下に、MRT 整備に必要となる法令、規則、規準の概要について示す。

- ダッカ公共交通会社 (DMTC) 法
- 都市高速鉄道事業法
- 都市高速鉄道構造規則：線路及び建造物、電気施設、運転保安設備、車両等
- 鉄道技術基準：建築構造、軌道構造、電気設備、信号通信設備、電路機械設備、車両基地、地下変電所及び空調設備
- 運転規則
- 設計仕様 (荷重、地震、浸水対策、列車防護等)
  - 車両検査、軌道整備基準
  - 労働災害防止のための遵守すべき安全措置
  - 道路施設物及び埋設物の処理に関する規定
  - 変電所設置に関する規制
- 運賃、運転規則
- その他



## 10. 本事業の評価

### 10.1 概説

経済的評価は「便益・費用」分析を元とした経済的キャッシュフロー分析によって実施された。つまり、本事業によってもたらされる地域経済への社会的便益と事業実施のための必要社会的コストの比較による分析である。

上記の経済的評価は、利益とコスト比較調査分析のために実施された。便益は時間節約便益と車両費用節約便益を含む。一方で、費用は、建設費用と操作、メンテナンス費用からなる。経済的評価のためにここで採用された指標は、従来型の「経済的還付実質レート (EIRR)」である。評価は交通需要予測に基づいて実施された。運輸需要予測は「輸送計画を実施した場合」と「実施しなかった場合」の2通りに分けて行われた。評価される輸送計画は、MRT 6 号線、BRT 3 線、高速道路開発計画、都市高速道路を含む、本事業で提案されたすべての輸送計画である。

### 10.2 本マスタープランの評価結果

#### (1) 利用者便益算出

(a) BRT 3 線、(b) BR 線の改良を伴う MRT6 号線、(c) 高速道路と都市高速道路、そして (d) 本調査によって提案された道路交通マネジメント政策を含む全種類の輸送プラン導入による利用者便益が試算された。下記の表に示されるように、時間節約が一日あたり約 4,700,000 時間、一方、自動車走行距離節約は一日あたり 33,600,000 キロである。

表 10.1 旅行時間節約及び走行距離の節約 (2025)

時間節約 [時間/日]		
MRT及び BRT		580,500
車両		-5,274,800
総計		-4,694,300
キロあたりの車両節約 [車両*キロ/日]		
車両		-33,604,900

出典：JICA 調査団

前記の時間節約価値と車両走行距離の節約は年間価値に換算できる。総合的経済便益は金額として年間 13 億 900 万 USD と試算される。

#### (2) 経済的内部収益率 (EIRR)

利用者利益と費用の結果をもとにして、本調査を EIRR において評価した。その結果として、25.7%と試算される。

表 10.2 本事業のための経済評価結果

単位：百万 USD

項目		結果
プロジェクト 費用	総事業費	7,491
	建設費	4,755
	MRT 6 号線	1,641
	BRT 1, 2, 3 号線	591
	道路開発	1,596
	交通管理及びその他公共交通整備	927
	運営・管理費 (30 年)	2,736
	MRT 6 号線	902
	BRT 1, 2, 3 号線	736
	道路開発	766
交通管理及びその他公共交通整備	279	
便益 (2025 年)	総便益	1,309
	時間節約便益	59
	走行経費削減便益	1,250
経済指標	純現在価値	5,055
	経済的内部収益率 (%)	25.7

出典：JICA 調査団

**(3) 便益・費用比率 (BCR)**

BCR は、4.0%、10.0%、12.0% そして 25.7%相当のディスカウントレートを仮定し、推計された。

下記の表に示したように BCR は、1.00 から 3.57 の範囲まで推計された。

表 10.3 本事業のための BCR

割引率[%]	便益・費用比率[BCR]
4.0	3.57
10.0	2.18
12.0	2.23
25.7	1.00

出典：JICA 調査団

## 11. 事業実施プログラムの作成

### 11.1 事業実施の枠組

本事業で提案されたプロジェクトとプログラムの事業実施プログラムの総体を設定するために、タイムスケジュール、プロジェクト実施優先順位と財政的検討の枠組が設定された。

#### (1) フェーズ計画期間

総計画期間は 2010 年から 2025 年までの 16 年間、下記の 3 フェーズに分けられる：

- a) 短期: 2010 – 2015 年
- b) 中期: 2016 – 2020 年
- c) 長期: 2021 – 2025 年

#### (2) 推定予算

プロジェクト実施における DMA の運輸セクターの将来的財源は下記の仮定では、

- a) 年間 GDP 成長率は 2010-2015 の間で 5.7 % になると推定される。2016-2025 年の間では 6 % になると推定される。
- b) バングラデシュ経済が強化されれば過去数年と比較して公共支出による費用分担は増大すると考えられる。よって 2010-2025 年間の公共支出は GDP の 15 % を占めると仮定できる。
- c) 公共支出における開発支出の割合は 2007 予算年度において 27%、2003 予算年度において 38 % である。バングラデシュ経済が活性化した際は、開発支出は 2010-2025 年において 40 % 増加すると想定される。
- d) 運輸セクターにおける開発支出額総計は 2010-2025 年の間において 20 % になると仮定できる。DMA への運輸セクター財源確保は、2010-2025 年間において 20 % 維持、2007/08 年は類似した負担となる。
- e) DHUTS で提案されたプロジェクトとプログラムへの予算割り当ては、20 % の DMA 開発投資を想定している。

成長率と他のパラメーターの要約は、表 11.1 に示す。

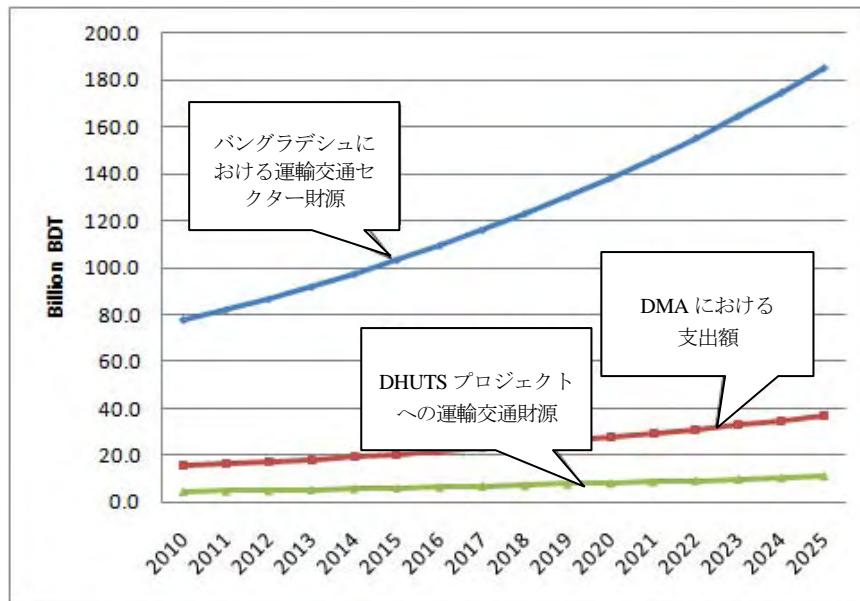


図 11.1 運輸部門開発のために期待される予算

表 11.1 成長率と他のパラメーターの仮定

	2007-08	2010-15	2016-20	2021-25
GDP成長率(%)	6.00%	5.70%	6.00%	6.00%
公共支出配分(%)	13.00%	15.00%	15.00%	15.00%
開発支出配分(%)	26.20%	40.00%	40.00%	40.00%
運輸交通セクター配分(%)	16.40%	20.00%	20.00%	20.00%
DMAへの予算配給	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
DHUTSプロジェクトへの予算配給	—	30.00%	30.00%	30.00%

出典：JICA 調査団

GDP 予測を基にして、本事業で提案された運輸開発財源プロジェクトおよびプログラムを表 11.2 に示す。

表 11.2 DMA における将来的運輸開発財源

百万 BDT

	短期 2010-15	中期 2016-20	長期 2021-25
GDP実質(百万BDT)	44,928,234	51,408,976	68,796,806
公共支出配分(%)	15.00%	15.00%	15.00%
公共支出	6,740,735	7,711,346	10,319,521
開発支出	40.00%	40.00%	40.00%
開発支出配分(%)	2,696,294	3,084,539	4,127,808
運輸交通セクター配分(%)	20.00%	20.00%	20.00%
運輸交通セクター開発	539,259	616,908	825,562
DMAへの予算配分	20.00%	20.00%	20.00%
DMAにおける開発支出	107,852	123,382	165,112
DHUTSへの配分	30.00%	30.00%	30.00%
DHUTSへの開発財源	32,356	37,014	49,534

出典：JICA 調査

## 11.2 実施スケジュール

### (1) 段階的なコンセプト

現実的かつ効果的な実施プログラムを創設するために段階的なコンセプトを導入する。主な分野を下記に示す。

- a) 進行中および予定されているプロジェクトは短期プラン中に完成させる
- b) 既存の設備を最大限に使用したプロジェクト
- c) 慢性的な交通問題を軽減するためのプロジェクト
- d) MRT と BRT に主眼を置いた公共交通システム統合強化
- e) 実施が容易で効果が早く出るローコストの解決法
- f) MRT プロジェクト実施に特化した制度的および組織的プログラムの必要性
- g) 近郊コミュニティ開発促進のためのプロジェクト
- h) ダッカ市民へ可動性を提供するためのプロジェクト

### (2) 事業実施計画

ここで設定された実施の枠組み内容とともに、DHUTS プロジェクト全体の実施スケジュールを表 11.3 に示す。全体の実施スケジュールをもとに、短期段階の都市交通網開発 (2010-2015 年)、中期 (2016-2020 年)、そして長期 (2021-2025 年)は、図 11.2~図 11.4 にそれぞれ示される。

表 11.3 実施プログラム

提案プロジェクト/プログラム	単位	延長 (Km)	事業費 (Million Tk)	政府出資 (Million Tk)	PPPスキーム (Million Tk)	短期 (2010-15)	中期 (2016-20)	長期 (2021-25)	2026年以降
公共交通プロジェクト					150.0				
MRT プロジェクト									
Line 4	Km	21	7,313.0	2,332.0					
Line 5	Km	23	100.0	1,741.0					
Line 6	Km	22	1,725.0	100.0					
Line 7	Km	26	1,641.0	0.0					
Line 8	Km	34	1,950.0	1,641.0					
BRT プロジェクト									
Line 1	Km	21	591.0	591.0					
Line 2	Km	14	221.0	221.0					
Line 3	Km	17	188.0	188.0					
バス輸送改良									
パラトランジット改良									
道路プロジェクト									
都市高速道路	Km	54	1,595.9	309.0	935.0				
道路およびハイウェイ建設	Km	647.2	935.0	935.0					
ミンダリング	Km	6.3	2.5	295.3					
グリッド道路	Km	123.8	216.1	216.1					
森林道路	Km	304.6	295.3	295.3					
放射道路	Km	194.9	133.3	133.3					
立体交差	No.	5	13.7	13.7					
交通管理プロジェクト									
短期アクションプロジェクト									
交差点改良	No.	10.0	732.1	432.1	300.0				
駐車場整備	No.	10.0	517.1	217.1	300.0				
交通信号改善	No.	100.0	300.0	50.0	300.0				
交通安全施設整備	No.	204.3	100.0	100.0					
中期・長期プロジェクト	yr		16.0	16.0					
ITS システム	No.	5	150.0	150.0					
交通常管理	No.	5	65.0	65.0					
短期的TDM	No.	1	5.0	5.0					
中期的TDM	System	2	60.0	60.0					
環境マネージメント									
プロジェクトのモニタリング	yr	1	32.0	32.0					
環境モニタリング	yr	1	16.0	16.0					
制度・組織改良									
DMTAの設置	yr	2	15.0	15.0					
DMTCの新設	yr	3	2.0	2.0					
DMTCの新設のキャパシティアップメント	yr	5	10.0	10.0					
合計			9,688.0	3,120.1	1,385.0	1,579.5	1,527.90	1,749.70	4,831.00
年平均費用			605.5	195.0	86.6	263.3	305.6	349.9	

出典：JICA 調査団

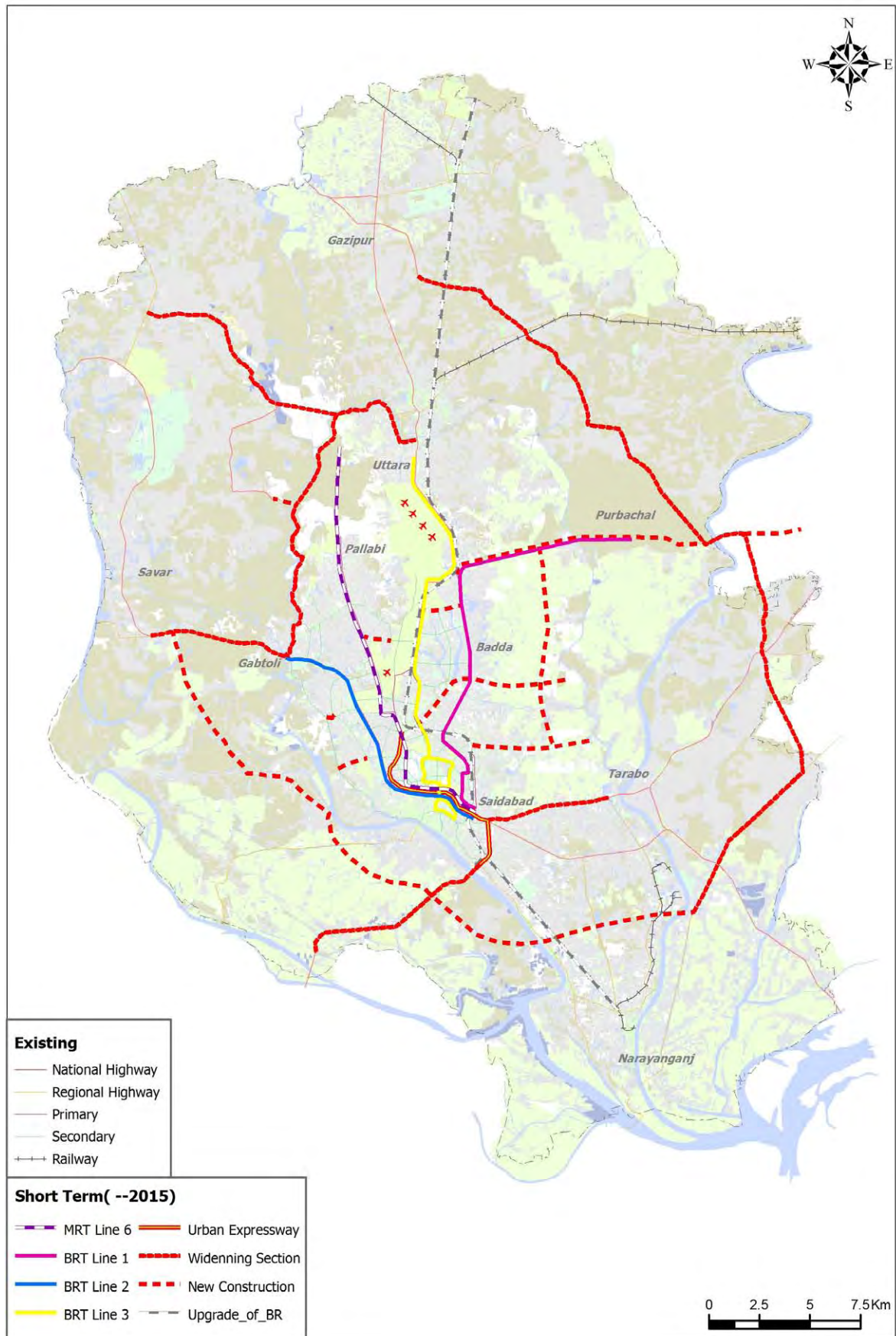


図 11.2 2015 年までの将来輸送ネットワーク

出典：JICA 調査団

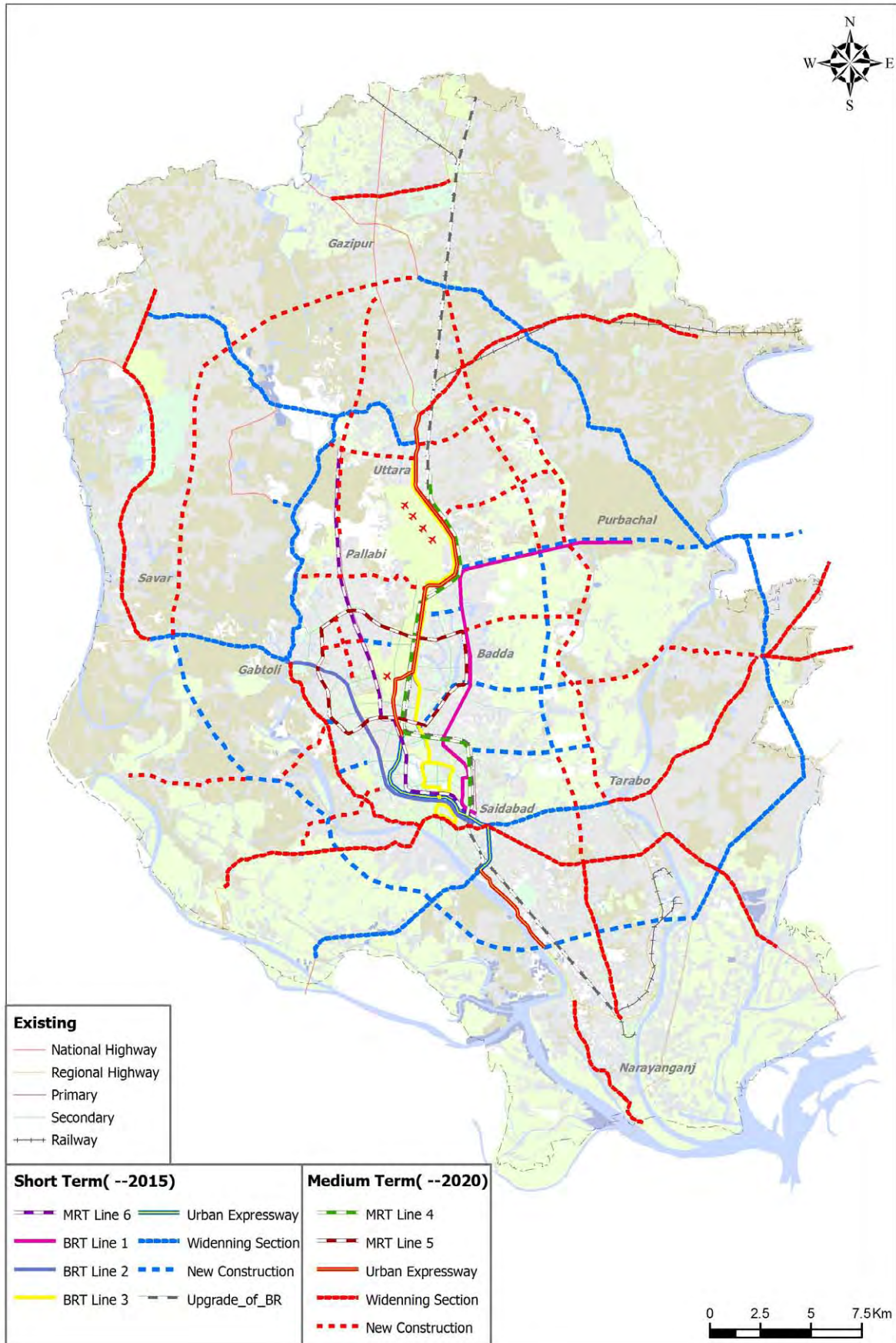


図 11.3 2020 年までの将来輸送ネットワーク

出典：JICA 調査団



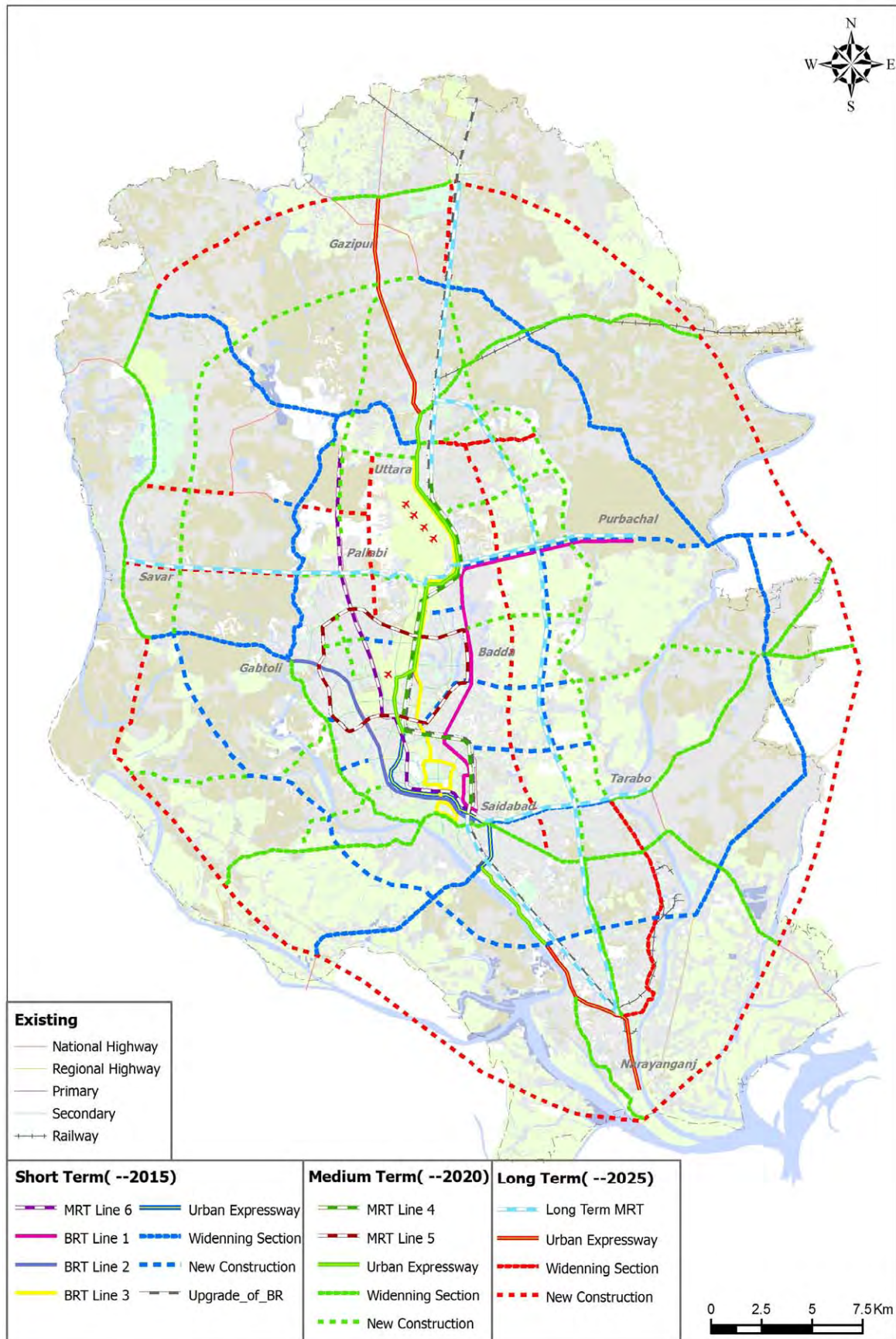


図 11.4 2025 年までの将来輸送ネットワーク

出典：JICA 調査団

**(3) 事業投資計画**

表 11.5 に示される内容は、提案された実施スケジュールをもとに投資コスト試算である。この表によると、下記の所見が挙げられる。

- a) 全投資額は 2025 年までに US\$ 48 億が必要である。この投資のうち、プロジェクト実施短期で US\$ 16 億、中期で US\$ 15 億、そして長期で US\$ 17 億必要とされる。
- b) 必要コストに対して現地財源は恐らく 2025 年までに US\$ 1,700 まで供給できる。約 US\$ 31 億の残金は民間(と/或いは)海外援助によって調達されることを想定している。
- c) MRT システムと BRT システムのインフラ開発は、海外投資機関によって調達されると想定する。これに加えて、本調査で提案された東部外辺道路、中環道路と外環道路のような大型幹線道路も海外投資機関によって投資されることを想定している。

表 11.4 投資必要額と供給可能財源

単位:USD 百万

項目		合計	短期 2010-15	中期 2016-20	長期 2021-25
<b>必要事業費</b>					
1	公共交通機関整備	2,482.0	980.0	760.7	741.3
2	道路及び高速道路	1,596.0	417.1	475.5	703.4
3	交通マネジメント	732.1	161.4	275.7	295.0
4	環境マネジメント	32.0	12.0	10.0	10.0
5	制度改善	15.0	9.0	6.0	-
合計		4,857.1	1,579.5	1,527.9	1,749.7
<b>調達可能財源</b>					
1	現地供給可能財源	1,698.6	462.2	528.8	707.6
2	民間参入	1,193.1	388.0	375.3	429.8
3	国際援助	1,965.4	729.3	623.8	612.3
合計		4,857.1	1,579.5	1,527.9	1,749.7

出典：JICA 調査団

**(4) 優先度の高いプロジェクトの選定**

下記に示された分類に従って、フェーズ 2 調査で継続して行われるフィージビリティ調査のために優先度の高いプロジェクトが選出された。

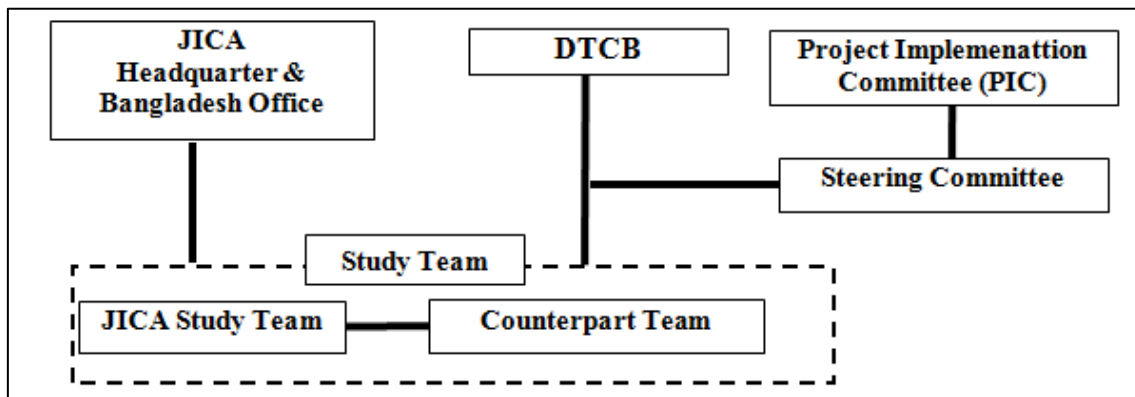
- a) 調査によって優先度の高いプロジェクトの選定のための分類と必要度が下記の内容で選択された。
- b) プロジェクトの緊急性
- c) プロジェクトの完成度
- d) プロジェクトのインパクト
- e) 運輸政策との整合性

### 1) 優先順位の高いプロジェクトの提案

候補に挙がっているプロジェクトの内、下記に分野別に優先度の高いプロジェクトを示した。

- a) 公共交通プロジェクト
  - MRT 6 号線プロジェクト
  - BRT 3 号線プロジェクト
- b) 道路プロジェクト
  - 東部フリンジ道路プロジェクト
  - 中環状道路プロジェクト
  - 立体交差プロジェクト
- c) 交通マネジメント
  - 総合的な交通マネジメントプロジェクト
- d) DTCB（将来的に DMTA）と DMTC（MRT の運営会社）の組織・制度の開発

## 付属資料: 調査実施組織



## プロジェクトステアリングコミッティ (PSC)、バングラデシュ

1. Secretary, Roads and railways Division. Ministry of communication.
2. Additional Secretary Roads and Railways Division, Ministry of communication.
3. Executive Director, DTCB
4. Additional Secretary, ERD
5. Chairman, Bangladesh Road Transport Authority (BRTA)
6. Chairman Bangladesh Inland Water Transport Authority (BIWTA)
7. Chairman Rajdhani Unnayan Kartripakka(RAJUK)
8. Chief Engineer Roads and Highways Department (RHD)
9. Director General Bangladesh Railway (BR)
10. Chairman Bangladesh Road Transport Cooperation (BRTC).
11. Joint Chief Roads and Railway Division Ministry of communication
12. Joint Chief Transport Sector Coordination Wing Planning Communication
13. Chief Engineer Local Government Engineering Department (LGED)
14. Chief Engineer Bangladesh Bridge Authority (BBA)
15. Chief Engineer Dhaka City Cooperation (DCC)
16. Joint Commissioner Traffic Dhaka Metropolitan Police (DMP)
17. Representative of the Civil Engineering Department, Bangladesh University of Engineering and Technology (BUET).
18. Representative of the Urban Planning Department, Bangladesh University of Engineering and Technology (BUET).
19. Additional Executive Director (Policy and Planning) DTCB
20. JICA Project Formulation Advisor (Dhaka Urban Transport Network Development Project)
21. Team Leader, Survey Consultants of JICA, (Dhaka Urban Transport Network Development Projects)

## プロジェクト実施コミッティ (PIC)、バングラデシュ

1. Executive Director, DTCB (Chairman)
2. Additional Executive Director (Policy and Planning) DTCB
3. Additional Executive Director (TMPTI), DTCB
4. Superintending Engineer, Traffic Engineering Division, Dhaka City Corporation (DCC)
5. Superintending Engineer, Traffic Engineering Division, Dhaka City Corporation (DCC)
6. Superintending Engineer, Dhaka Circle, LGED.
7. Superintending Engineer, Bangladesh Bridge Authority (BBA)
8. Deputy Secretary (Japan), ERD
9. Deputy Chief, Roads & Railways Division, Ministry of Communication
10. Deputy Director, Town Planning, Rajdhani Unnayan Kartripakkha (RAJUK)
11. Deputy Commissioner, Traffic, Dhaka Metropolitan Police (DMP)
12. Senior Traffic Engineer, DTCB
13. Traffic Engineer. DTCB
14. Manager Traffic Survey (Design and Planning)
15. Urban Planner, DTCB
16. Transport Engineer, DTCB
17. Representative of the Civil Engineering Department, Bangladesh University of Engineering and Technology (BUET).
18. Representative of the Urban Planning Department, Bangladesh University of Engineering and Technology (BUET).
19. Chief Town Planner, DCC.
20. Director (Technical), BRTC.
21. Superintending Engineer, BIWTA.
22. Chief Planning Officer, Bangladesh Railway.
23. JICA Project Formulation Advisor (Dhaka Urban Transport Network Development)
24. Team Leader, Survey Consultants of JICA, (Dhaka Urban Transport Network Development Projects)
25. Transport Planner, DTCB.

## 国内支援委員会委員

兵藤 哲朗	東京海洋大学 海洋工学部 教授
花岡 伸也	東京工業大学 大学院理工学研究科 准教授
福田 大輔	東京工業大学 大学院理工学研究科 准教授

## 独立行政法人 国際協力機構（JICA）本部

小泉 幸弘	経済基盤部運輸交通・情報通信第1課課長
竹内 博史	経済基盤部運輸交通・情報通信第1課課長（前）
小野 智広	経済基盤部運輸交通・情報通信第1課調査役
大川 太郎	経済基盤部運輸交通・情報通信第1課調査役(前)
山本 賢一	南アジア部南アジア第5課課長
中井 完造	南アジア部南アジア第5課課長（前）
添川 瑞乃	南アジア部南アジア第5課調査役
西村 直樹	南アジア部南アジア第5課
武笠 恵里子	南アジア部南アジア第5課(前)

## 独立行政法人 国際協力機構（JICA）バングラデシュ事務所

戸田 隆夫	バングラデシュ事務所所長
萱島 信子	バングラデシュ事務所所長(前)
遠藤 真由美	バングラデシュ事務所次長
渡辺 玉興	バングラデシュ事務所 企画調査員

## 調査団

木村 俊夫	総括 / 総合都市開発
櫻田 陽一	副総括/交通計画/交通需要予測
浅野 良博	副総括/土地利用計画
森 浩	社会経済
桧垣 亨	社会経済
アシュラフル	交通調査
渡辺 雅人	交通需要予測

---

工藤 利昭	都市計画 A/制度・法規
岡本 純子	都市計画 B/組織・制度
藤木 育雄	制度（軌道系）
永島 茂	組織（軌道系）
星野 莞治	地域開発計画
柴田 護	社会基盤整備計画
香野 拓司	防災・治水計画
小山 忠雄	鉄道防災計画
会田 祐一	公共交通計画（道路系）
石川 唯志	公共交通計画（軌道系）
藤原 英勝	道路計画
磯元 賢志	交通施設計画
矢代 修一	交通管理計画
大津 攻	交通財政/経済・財務分析
弓田 和夫	事業運営計画
佐々木 仁	民間活用
渡辺 幹治	自然環境配慮
庄司 岳雄	社会環境配慮
宮尾 佳予子	地理情報整備
古屋 透	データベース構築
三島 あい	交通キャンペーンコーディネーター
向井 潔	社会実験