

出典: JICA 調査団

図 4.11.1 2026 年末開業工程表

図 4.11.1 に 2026 年開業をターゲットにした、地下工区の工程を示す。

高架区間建設については、作業パーティの増加により柔軟にスケジュール管理が可能であり、更に作業環境はダッカ郊外であり、交通量も工程を左右するとは考えにくい。従ってクリティカル・パス上にあるのはトンネル建設と考える。

工程を考える上でクリティカルと考えるポイントは次のものがある。

地下埋設物の移設に 8 か月を想定しているが、埋設物の所有者がコントラクターの乗り込み前に移設することが可能であれば、この 8 か月がセーブできる。

開削工法で建設される、駅部および発進・到達立坑部の路面交通は、覆工板を使い確保することを考えている。この作業には 11 か月を想定している。ただし発進立坑の構築にあたり土留め壁に SMW 工法を適用することで、TBM の発進を 1 か月早めることは可能と考える。詳細は 4 章 5.2 の 3) 概略施工計画 (2) 地下区間を参照されたい。

TBM 掘進は 1 日 2 シフトで 10 リング可能と予想するが、計画立案にあたっては 8 リングと想定した。現在一般的に使われているセグメント長は 1.2m である。

発進立坑から掘削を進め、隣接する駅に設けられた到達立坑に到達した TBM は地上に引き上げられ、駅反対側の発進立坑まで陸上を輸送し、再度組み立てる。この作業を 2 か月と想定した。

トンネル建設が到達立坑に達してから、1 か月を目途にインバートコンクリートを打設する。

インバートコンクリートは土木コントラクターが施工するが、道床コンクリートは鉄道システムコントラクター（CP109）が施工する。インバートコンクリート打設から 2 か月後軌道工事が始まると想定した。

軌道工事においてレールがセットされた段階で電車線架線に移行すると考える。

これら一連の作業を、図 4.11.2 縦工程表に示す。なおこの図で示すように 2026 年末開業前には 4 か月の統合試験（Integrated Test および試運転）と 4 か月の各システムの試験を考えた。

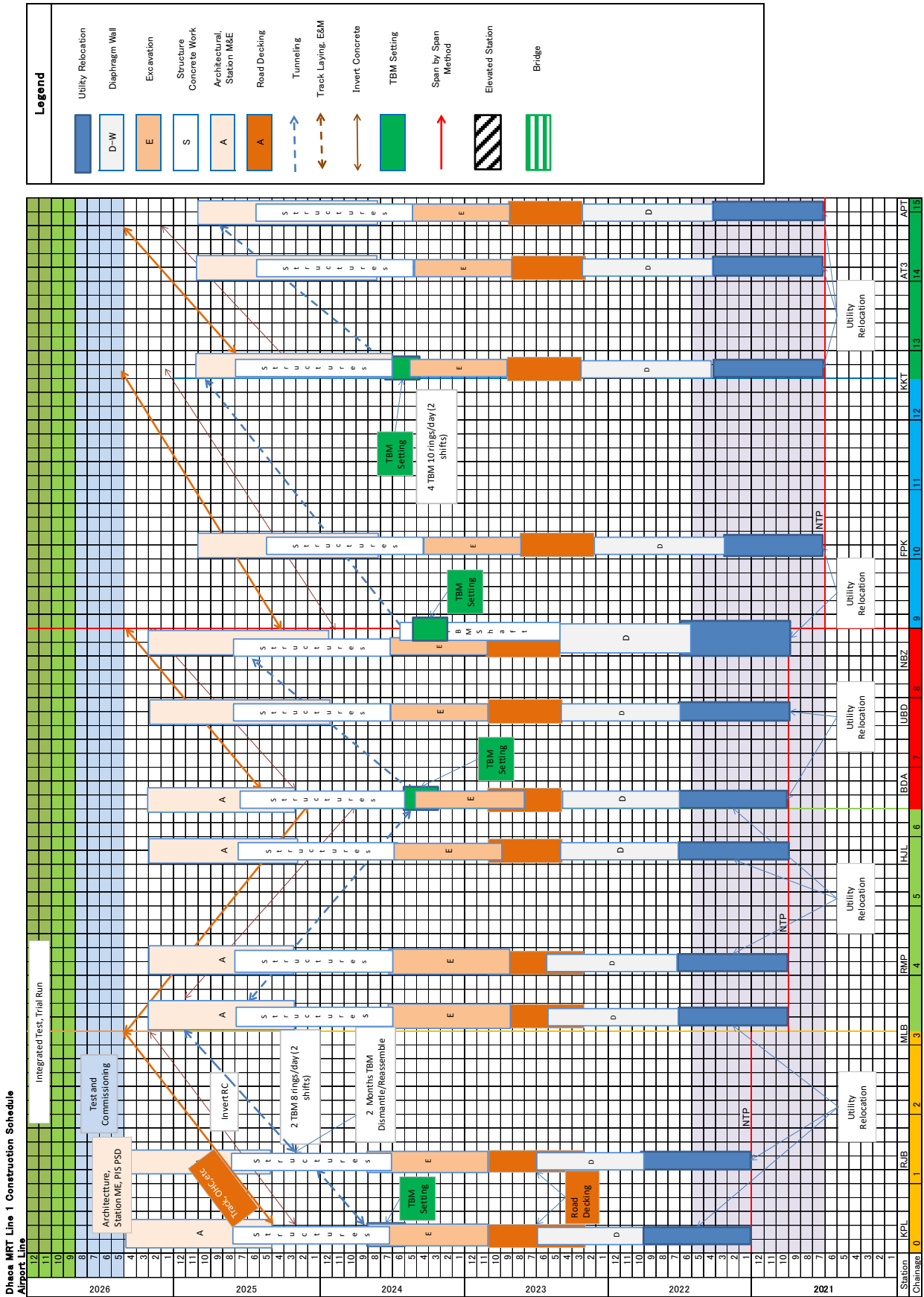


図 4.11.2 縦工程表 (1)

出典: JICA 調査団

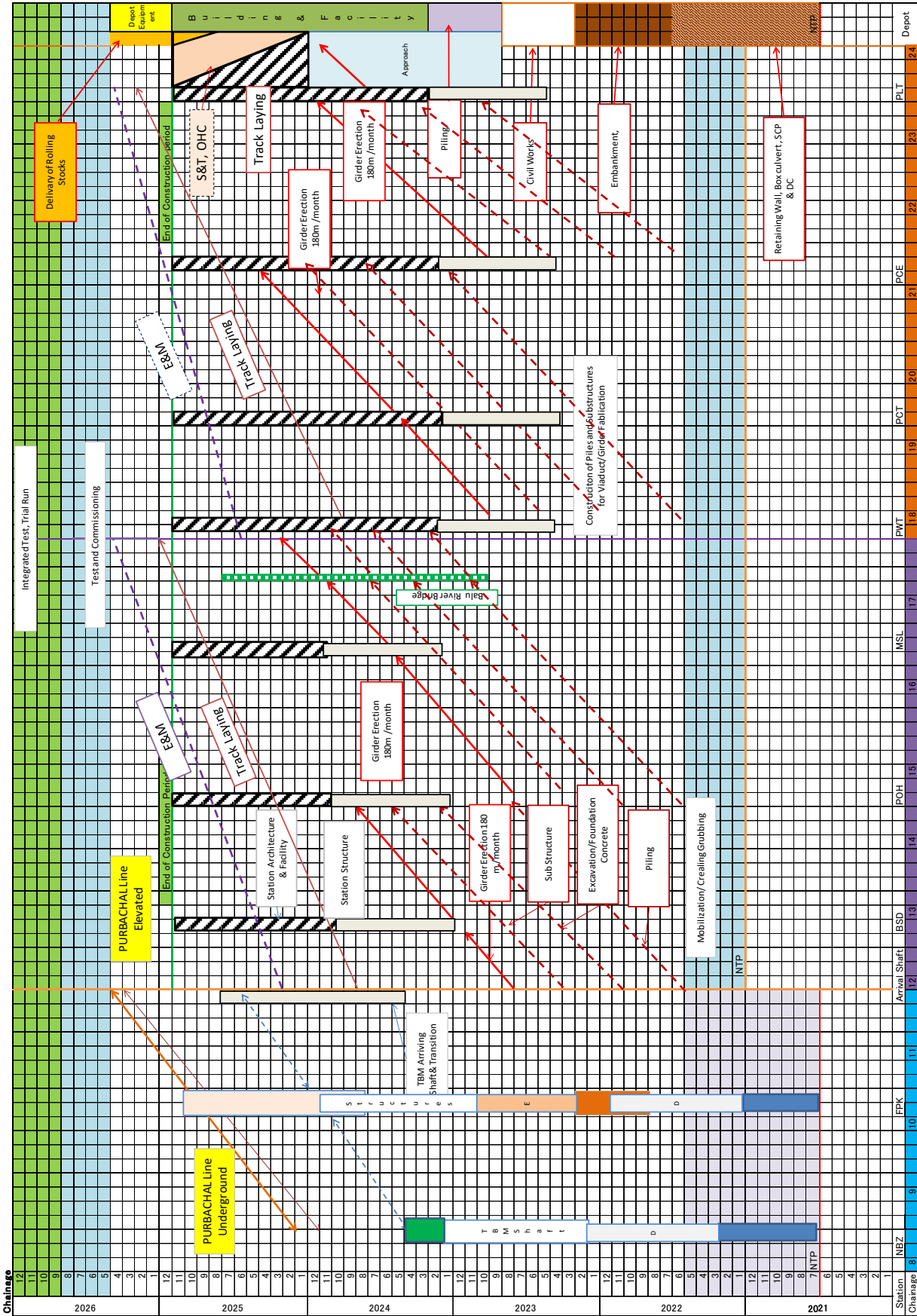


図 4.11.2 縦工程表 (2)

出典: JICA 調査団

考えられる主要行事の予定は、次の通り表 4.11.1 である。

**表 4.11.1 主要行事の予定**

Key Event	Date
Preparation of DD & TD	November 2018- April 2020
Tender Assistance	January 2020 - February 2022
Construction Supervision	July 2021- December 2026
Land Acquisition	February 2019- October 2020
Procurement of Contractors	October 2022 – February 2022
Civil Works	July 2021- April 2026
Railway E/M	March 2022 – December 2026
Defects Liability Period (E/M)	January 2027- December 2028
Commercial Open	31 December 2026
Project Completion	31 December 2028

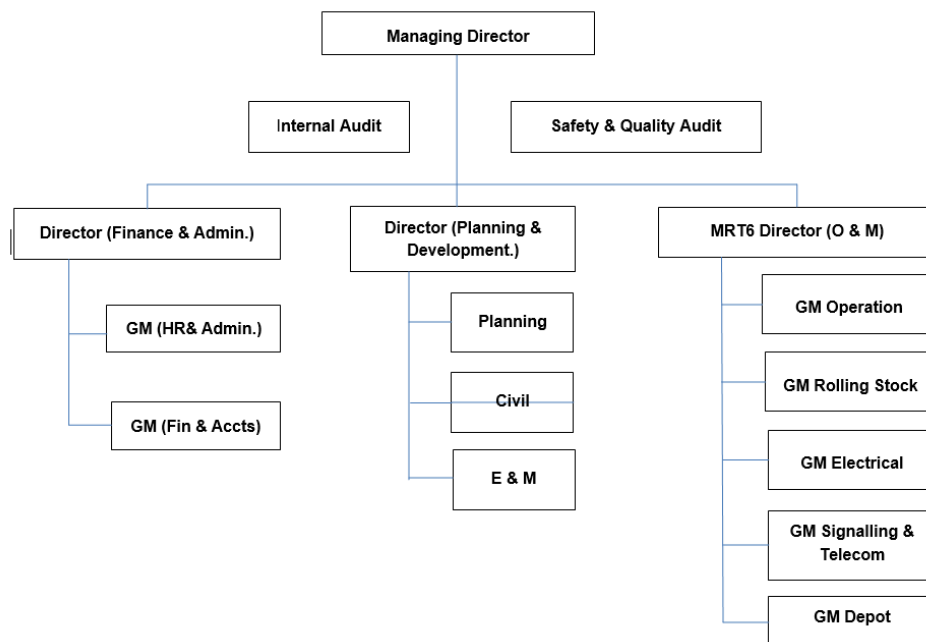
出典：JICA 調査団

## 4.12 事業実施体制

### 4.12.1 実施体制の検討

MRT 1号線の事業は、先行して設立される MRT 6号線の運営主体となる DMTCL (Dhaka Mass Transit Company Limited) が両方を運営することにより、効率的な運営が行える。従って、DMTCL の本社組織の一部組織強化とともに、1号線独自の現場の運営主体を設立して運営を行う。

MRT 6号線の運営組織は本社機能と現場の運営を実施する現場機能との 2つの機能から成る組織である。MRT 6号線の運営組織をレビューすると図 4.12.1 のとおりである。



出典：IDC DFR、2016年4月

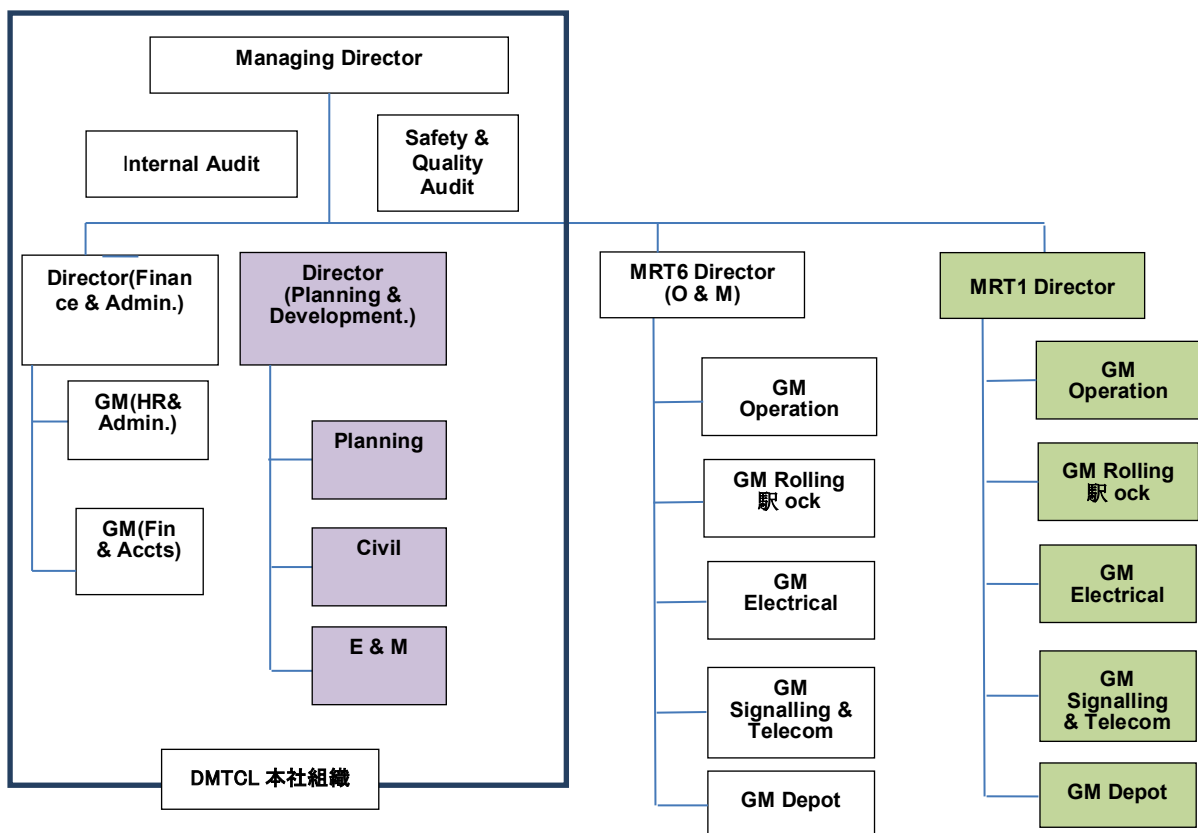
**図 4.12.1 MRT 6号線の組織図**

MRT 6号線の本社組織及び現場組織の人員構成は概ね以下の通りと検討されている。

本社 約 170 人、アウトソーシング 110 人で合計約 280 人と見込まれている。また、現場を運行する MRT 6号線 運営人員は約 1,600 人余りと見込まれている。

本社には2つの Finance & Admin 部局と Planning & Development 部局が設立される予定であるが、それぞれの部局の人員はそれぞれ約 80 名と約 70 名の予定となっている。

なお、MRT 1号線の運営主体は 6号線と同じく DMTCL である。DMTCL に本社の計画開発部局（Planning & Development）の強化と共に、2020 年には 6号線の建設がほぼ終了していることから、MRT 6号線 建設担当から MRT 1号線担当に業務を変更すると共に、MRT 1号線の運行に関して、MRT 1号線運行主体を付加した組織構造となる。DMTCL は概ね図 4.12.2 の組織体制とする。



出典: JICA 調査団

図 4.12.2 MRT 1号線建設・運営時の DMTCL の組織体制

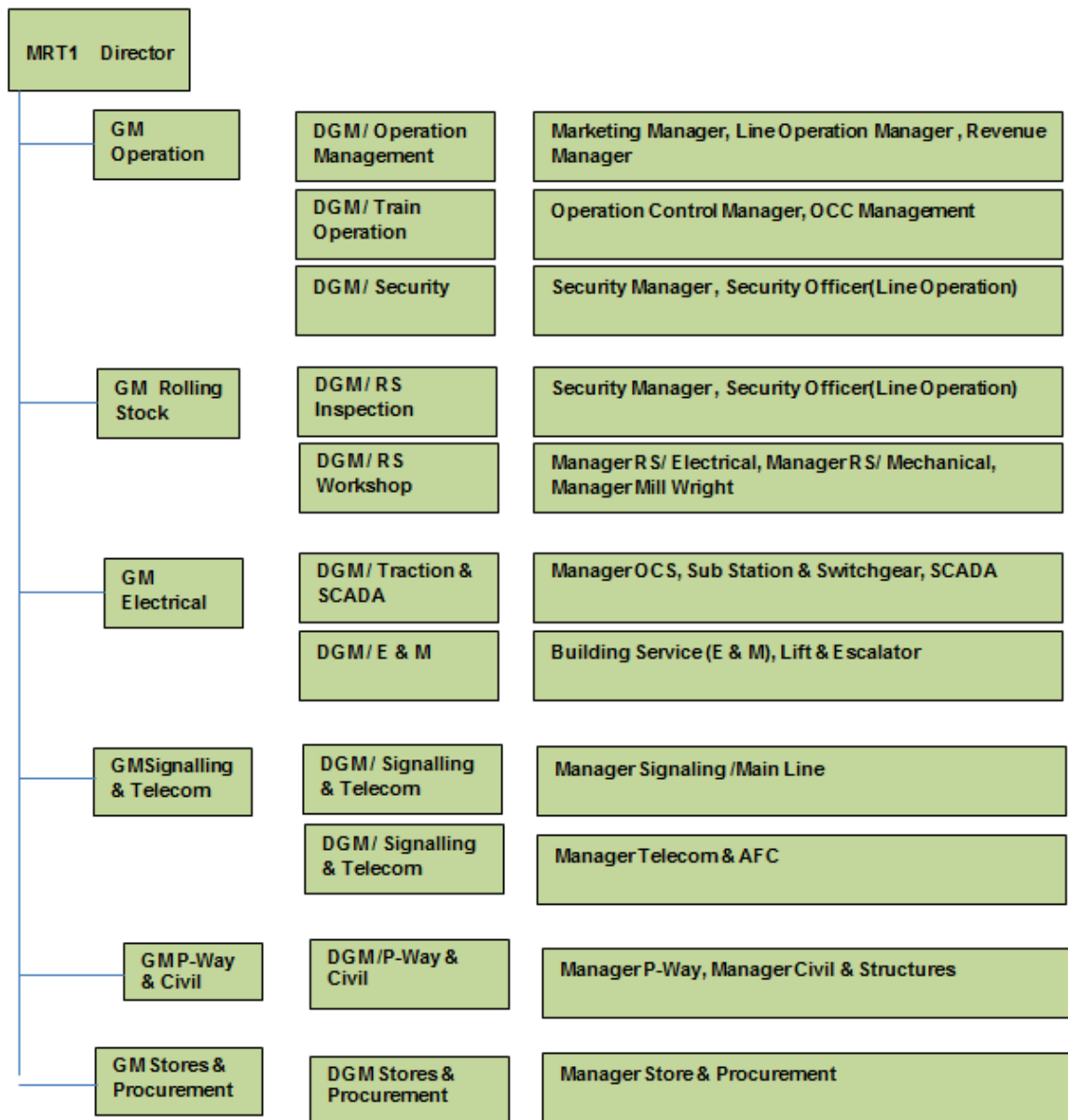
本社の計画開発局を強化すると共に、MRT 1号線の運転・営業を管理する MRT 1号線運転・メンテナンス局を設置する。その規模は MRT 6号線とほぼ同規模の約 1,600 人を想定する。

#### 4.12.2 実施機関の財務・予算構造・技術水準

MRT の建設にかかる予算は財務省並びに運輸省の管轄の下、実施機関である DMTCL に計画・建設が移管される。

### 4.12.3 運営・維持管理体制

MRT 1号線の運営・維持管理は DMTCL に 1号線専用の運営・維持管理組織を設立して実施する。MRT 1号線の運営組織は MRT 6号線と同規模と想定され、約 1,600人規模を想定している。それぞれの部局の組織体制、機能をブレイクダウンすると以下のようになる。



出典: JICA 調査団

図 4.12.3 MRT 1号線運営・維持管理組織体制

#### 4.13 人員採用計画

MRT 1号線及び5号線はMRT 6号線と同様の組織を設置するとの前提に立っている。MRT 6号線開業23年、MRT 1号線開業26年、MRT 5号線開業28年をベースとして採用計画を算出する。

算出に当たっては、MRT 6号線の採用職員をベースに、各運営組織の部局ごとに、駅数、車両編成数などを原単位として、MRT 6号線との比率により職員を算出する。

MRT 1号線、MRT 5号線はMRT 6号線開業後の業務の慣れによる効率化を考慮し、2年後に開業するMRT 1号線は10%、5年後に開業するMRT 5号線は20%の効率化を図ることとした。なお、本社人員は各路線の計画、経理等において各10名増とした。

表 4.13.1 1号線及び5号線の運営部局の人員算出

部局	サブ部局	MRT 6号線		MRT 1号線		MRT 5号線	
		条件	人数	条件	人数	条件	人数
Operation	Operation	16 駅	134	19 駅	159	14 駅	117
	OCC	1 か所	25	1	25	1	25
	Driver	24 編成	96	31 編成	124	30 編成	120
	Security	16 駅	39	19	34	14	25
Rolling Stock	RS Inspection	編成	28	31	36	30	35
	Inspection Shed	編成	50	31	65	30	63
	RS Workshop	1 か所	146	1	146	1	146
Electrical	OCS	1	38	1	38	1	38
	Sub st.	16	28	19	33	14	25
	SCADA-OCC	1	20	1	20	1	20
	E&M(駅)	16	89	19	106	14	78
Signal & Telecom	Signal	16	49	19	58	14	43
	Telecom & AFC	16	50	19	59	14	44
P-Way & Civil	P-Way & Deot	1	30	1	30	1	30
	Civil structure	16	25	19	31	14	22
Total			861		987		845
10% Efficiency					881		760
20% Efficiency					783		676

(注) MRT 6号線組織では、外注約 830 人のうち券売機担当者約 150 人、清掃約 280 人、警備約 300 人、自動車運転手 40 人、ワーカー60 人等であり、直接雇用者(幹部及びスタッフ)のみの人数を計上した。

出典: JICA 調査団

表 4.13.2 に MRT 1号線及び5号線開業に向けた人員採用計画を示す。開業の2年前からの採用及び訓練開始とする。



表 4.13.2 MRT 1&5 号線開業に向けた DMTCL 人員採用計画 (年度別)

年度	本部			運営・維持管理グループ			合計				DMTC合計	
	基幹職員	一般職員	小計	基幹職員	一般職員	小計	基幹職員		一般職員		合計	
							(単年度)	(累積)	(単年度)	(累積)	(単年度)	DMTC(累積)
2017	39	17	56	82	0	82	120	120	17	17	138	138
2018	22	25	47	25	79	104	47	167	104	121	151	289
2019	0	13	13	28	40	68	28	205	53	174	81	370
2020	13	5	18	65	229	294	78	273	234	408	312	682
2021	0	0	0	67	174	241	67	340	174	582	241	923
2022 (2023)				17	55	72	17	357	55	637	72	995
MRT6計	74	60	134	284	577	861		357		637	995	
		10	10						10	10	10	1,005
2023				142	298	440	142	142	298	308	440	1,445
2024				142	299	441	142	284	299	597	441	1,886
MRT1計		10	10	284	597	881		284		607	891	
2025		10	10						10	10	10	1,896
2026				142	196	338	142	142	196	206	338	2,234
2027				142	196	338	142	284	196	402	338	2,572
MRT5計		10	10	284	392	676		284		402	686	

出典: JICA 調査団

## 5 環境社会配慮

### 5.1 環境社会配慮に影響を与える事業内容

本事業は、ダッカ都市圏（DMA： Dhaka Metropolitan Area）内で実施される鉄道事業の建設である。事業の目的は、DMA 内の交通需要を満たすこと、経済発展に寄与すること、および大気汚染の緩和である。

本事業は、JICA の支援により実施された「ダッカ都市交通戦略計画改定プロジェクト（RSTP）の中で、優先プロジェクトとして提案されたものである。（第 1 章 1.1 参照）RSTP では、戦略的環境アセスメント（SEA）を行った上で、複数の交通プロジェクトから優先プロジェクトとして選定されたものである。この結果から、Bangladesh 政府と JICA は、MRT1 号線（および 5 号線）の準備を進めるために合意に達し、実現可能性調査として本調査を実施している。

表 5.1.1 事業内容

路線建設	高架構造物、地下構造物	全 31.2km(重複区間、附帯する路線長を含む) 駅間距離 17.5km (Kamalapur Station ~ Airport Station, Future Park Station ~ Bashundhara Station: 地下構造) 10.7km (Bashundhara Station ~ Purbachal Terminal Station: 主に高架構造)
駅舎建設	地下駅舎、高架駅舎(出入口、昇降設備、換気設備を含む)	19 駅
車両基地	土地整備、車庫・整備施設建設、引き込み線敷設等	38.993 ha : 車両基地用 25 ha 、13.993 ha 建設ヤード用 (Purbachal Terminal Station の南側)
その他	施工ヤード等	未定

出典：調査団

図 5.1.1 MRT 1 号線路線図



出典：Google Maps を用いて調査団により作成

本事業における建設及び鉄道の供用に伴って、環境・社会に対して負の影響が発生する可能性がある。また、用地取得・住民移転が必要になる可能性がある。

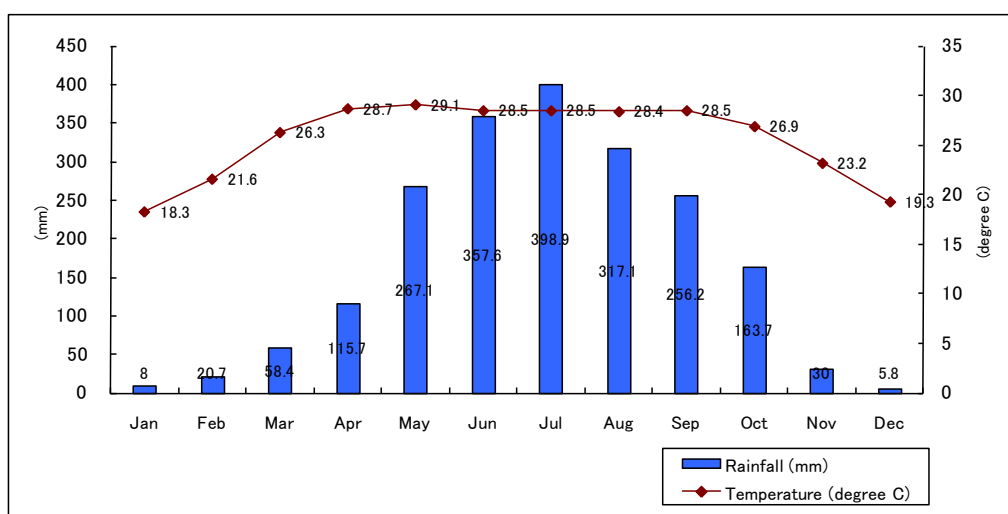
なお、本事業の駅周辺における開発については、駅舎周辺開発は民間事業者により開発されることから、現段階で環境影響を予測・評価することは困難であり、本事業において合理的と考えられる範囲ではない。よって駅周辺の開発については本調査の環境社会配慮の範囲外とする。

また、本事業による累積影響として、ダッカ周辺で計画されている交通プロジェクトが挙げられる。これについては、6.6.2 項にて検討する。土取り場、採石場、施工ヤード等については、現段階で特定することができないため、環境社会への影響緩和のための方針を掲げる。

## 5.2 環境・社会の現況

### 5.2.1 事業計画地の位置、気候条件

ダッカの気候は、ケッペンの気候分類で熱帯モンスーン気候に分類される。年平均気温は25℃、年間の降水量は約2,000 mmである。季節は、5月から10月の暑・雨季、11月から2月の冷・乾季、3月から4月の暑・乾季に分かれる。年間の降水量の80%は5月から9月の間に観測される。雨期には河川水位が上昇するため、高強度の降雨が発生すると、ダッカ市内において雨水の排水不良による浸水被害が発生しやすくなる。



出典: <http://www.worldclimate.com/>

図 5.2.1 ダッカにおける月平均降水量および気温

### 5.2.2 地形・地質

本事業対象地域を含む RAJUK 地域は、マドハプール台地（更新世台地）の高地、氾濫原、湿地・低地、自然堤防を含む沖積平野から形成されている。ダッカ都市部とその周辺には低地にある湿地や沼地が分布している。ダッカ市役所地域の標高は海拔 2-13m 以上であり、RAJUK 地域内の開発地域の標高は海拔 6-8m である。

RAJUK 地域の一部は、更新世マドハプール粘土層、ガンジス・ブラマプトラ氾濫原の完新世堆積物から構成されている。酸化更新世堆積物であるマドハプール粘土層は RAJUK 北西部に位置し、プロジェクト地域の中央部にかけて分布している。RAJUK 地域の東部と南西には、ガンジス・ブラマプトラ氾濫原の堆積物から構成されている。

地震については、全国地震分帯図（Geological Survey of Bangladesh）が示すように、 Bangladesh 国は3つのゾーン（図 5.2.2）に分かれている。ダッカ市は中度リスクゾーン（ゾーン2）に位置しており、最大マグニチュード6から7の中強度の揺れが発生する可能性がある。



出典： Ministry of Power, Energy & Mineral Resources Division

図 5.2.2 Bangladesh 国の地震分帯図

### 5.2.3 水象

#### 1) ダッカ市周辺における水文特性

ダッカ市は、四方を主要3大河川（ガンジス、ブラマプトラ、メグナ）の支川・派川に取り囲まれている。ダッカ市周辺を流れる河川は、大河川の水位と連動して変位しており、通常雨期には5.0～6.0mまで水位が上昇する。一方乾期の水位は1.0～2.0m程度である。

#### 2) ダッカ市の地下水の状況

帯水層からの地下水揚水は、ダッカ市における重要な水源である。しかし、ダッカで給水される水の大半は地下水の汲み上げに頼っていることから、地下水位の低下を招いている。さらに、急激な都市の拡大に伴う道路や建物の整備及び築堤整備等により、降雨や河川等からの地下水涵養が阻害されている<sup>1</sup>。湖や運河および小河川等により形成される水路網は、都市部の洪水排水だけでなく、地下水涵養の機能も有しているが、近年の無秩序な開発により、これら水域は激減し、地下水涵養の低下を引き起こしている。

#### 3) ダッカ市における地下水の枯渇

ダッカ市では、地下水の揚水井戸は約100mの深さで、深いところでは約300mまで掘られているが、年々地下水面は低下傾向にある。将来的に、多くの井戸が取水不能となり、

<sup>1</sup> Dhaka Structure Plan 2016-2035 (draft) 11.3.4 Ground Water Depletion



地下水の安定需給を妨げるとともに、水供給コストが上昇する恐れがある。

## 5.2.4 湿地帯

### 1) 湿地帯の機能

ダッカ市周辺の低地部に分布する湿地帯は、治水面や環境面で以下のような重要な役割を果たしている。

- a. 氾濫水の保水：河川の氾濫水の貯留
- b. 都市部の雨水排水：市内に降った雨水の貯留及び河川等への排出
- c. 地下水の涵養
- d. 生態系と生物多様性の保全
- e. 地域経済との繋がり：乾期は肥沃な農地、雨期は漁場として利用
- f. レクリエーションの場の提供

### 2) 湿地帯の減少

1960年当時の開水域は約2,952 haであったが、2008年には約1,991 haに減少している。特に2005年から2011年の6年間にダッカ市に隣接した湿地帯は商業・産業・住宅地へと開発され、585 haから395 haに減少した。この傾向が継続すると2037年にはダッカからすべての湿地帯が消失し、ダッカ市の存続に重大な脅威をもたらすと予測されている<sup>2</sup>。

## 5.2.5 自然公園、自然保護区、その他の保存地区

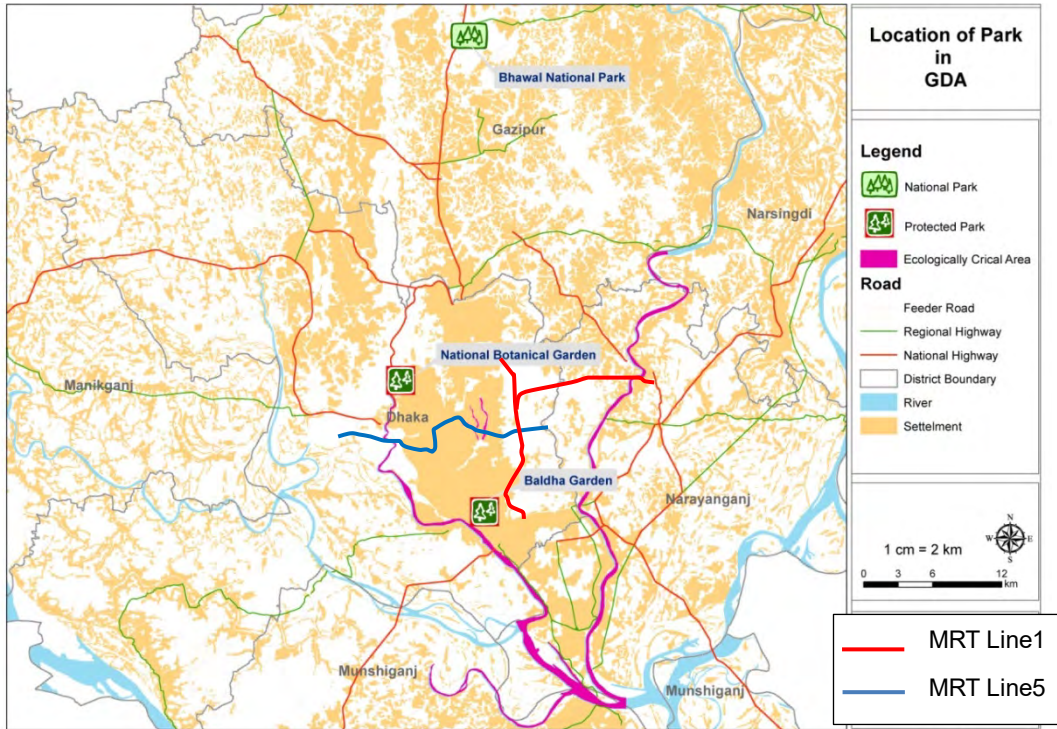
Bangladesh Wildlife Preservation Order (1973)により、保護区域は自然公園、自然保護区、禁猟地区、民営禁猟地区に区分される。GDA内の保護区域を図5.2.3に示す。GDAにはGazipurのBhawal National Park（National Parkは自然公園の中でも大規模なもの）の1か所のみがあるが、本事業の計画地内およびその周辺には、これらの自然公園、自然保護区は存在しない。図中のNational Botanical GardenおよびBaldha Gardenは、本事業計画地からいずれも2km程度離れた場所に位置する植物園である。

## 5.2.6 環境・生態系の悪化が懸念される地域

1995年のバングラデシュ環境保護法には、環境・生態系が悪化している、あるいは悪化が懸念される地域に対し、環境局長により環境・生態系危機地域（Ecologically Critical Area。以下「ECA」）へ宣言できる条項が含まれている。ECAとは「既に一定の環境悪化が見られることから更なる環境悪化を防ぐ見地から宣言されている区域」であり、開発行為一般が禁止されている地域ではない。自然保護や文化遺産保護のために特に指定した地域は、Bangladesh Wildlife Preservation Order（野生生態系保全法）及びForest Act（森林法）に基づき別途指定されている。ECAに指定された地域については、バングラデシュ国政府は環境のさらなる悪化を防ぐ観点で活動や製造工程など制限する。RAJUK地域には湖沼（Gulshan Banani-Baridhara Lake）と河川（Buriganga、Turag、Balu及びShitalakshya）の5か所のECAがある（図5.2.3）。本事業は高架部がBalu川と交差する。

---

<sup>2</sup> Dhaka's shrinking wetlands raise disaster risks (Abu Syed, Bangladesh Center for Advanced Studies, 2012)



出典： The Project on the Revision and Updating of the Strategic Transport Plan for Dhaka, 2<sup>nd</sup> Draft Final Report, February 2016, JICA

図 5.2.3 GDA内の自然保護区

## 5.2.7 生態系

### 1) 生態系

Bangladesh国 の生態系は、森林・丘陵生態系、農業生態系（Agro-ecosystem）、農場生態系（Homestead Ecosystem）を含む陸域生態系と、季節性また通年に存在する湿地帯、河川、湖、沿岸マングローブ、沿岸干潟、チャール（河川の中洲。chars）、海域生態系に大別される。RAJUK 地域には湿潤落葉樹林（Sal Forest）生態系、農業生態系、農場生態系、そして湿地生態系が存在している。本事業実施地域については、その大半は都市化されているため、Purbachal 地区に農業生態系、農場生態系、湿地生態系が残されるのみである。

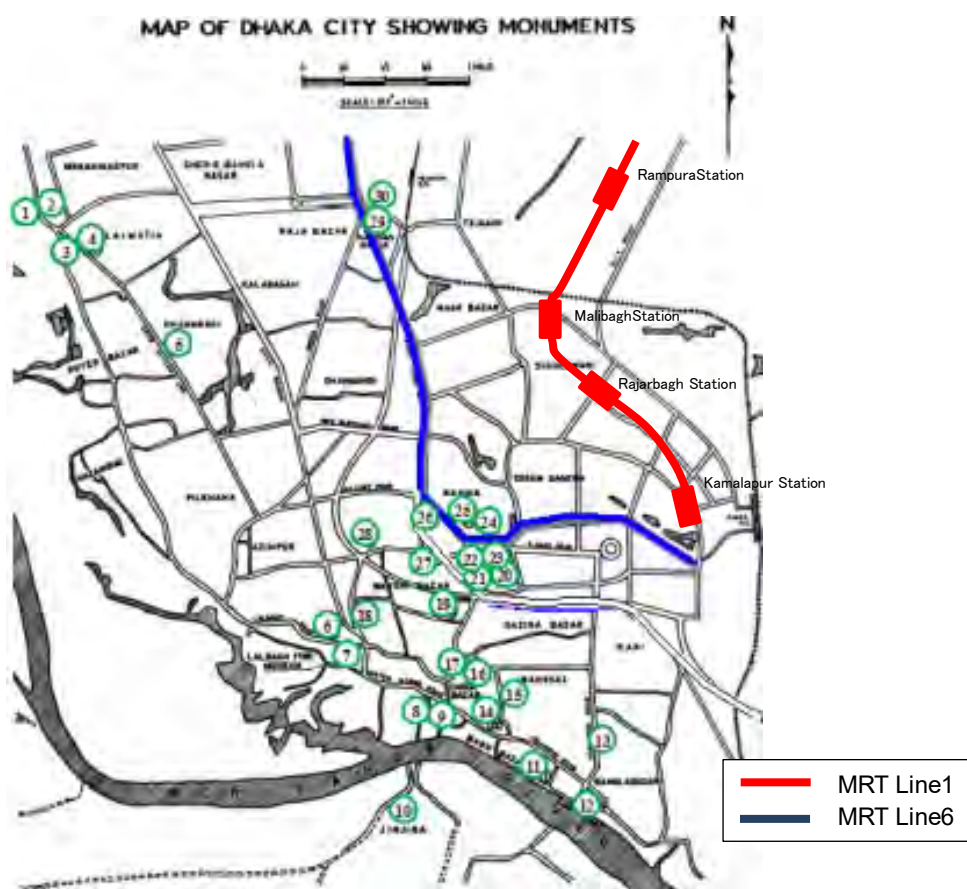
### 2) 絶滅危惧種

Bangladesh国 には非常に多様な種が生息している。2014年7月現在、国際自然保護連合（International Union for Conservation of Nature）により、106種の動物と16種の植物が絶滅危惧種 IA 類（CR）、絶滅危惧種 IB 類（ER）、脆弱種（VU）に指定されている。

## 5.2.8 文化財

RAJUK 地域には以下を含む 74 の考古学的遺産が保存されている。ダッカ市の特に重要な考古学的遺産を以下に示す。

- |  |  |
|--|--|
| 1. Sat Gumbad Mosque                   | 16. Baoli                                    |
| 2. Unknown Tomb near Sat Gumbad Mosque | 17. Kartalab Khan Mosque                     |
| 3. Alakuris Mosque                     | 18. Dhakeswari Temple                        |
| 4. Dara Begum's Tomb                   | 19. Hussaini Dalan                           |
| 5. Old Eidgah                          | 20. Fazlul Huq Hall                          |
| 6. Khan Muhammad Mridha Mosque         | 21. Curzon Hall                              |
| 7. Lalbagh Fort                        | 22. Dhaka City Corporation                   |
| 8. Bara Katra                          | 23. Musa Khan Mosque                         |
| 9. Chhoto Katra                        | 24. Greek Memorial                           |
| 10. Kadamtali Circle                   | 25. Tomb and Mosques of Haji Khawaja Shahbaz |
| 11. Ahsan Manzil                       | 26. Salimullah Hall                          |
| 12. Northbrook Hall                    | 27. Dara Begum's Tomb                        |
| 13. St. Mary's Cathedral               | 28. BUET                                     |
| 14. The American Church                | 29. Khwaja Ambar Mosque                      |
| 15. Sitara Mosque                      | 30. St. Augustin Church                      |



出典： Department of Archaeology, Bangladesh

図 5.2.4 ダッカ市の考古学的遺産

ダッカ市の考古学的遺産は、南部に集中していることから、本計画路線内には、直接影響を受ける文化財は存在しないとみられるが、本調査の中で、本計画路線内および周辺に存在する文化財を確認する。

## 5.2.9 公害対策

### 1) 大気質

ダッカでは大気質の悪化が主要な環境問題の一つである。主な大気汚染物質は窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）、二酸化硫黄（SO<sub>2</sub>）、粒子状物質（PM）、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、一酸化炭素（CO）、オゾン（O<sub>3</sub>）及び鉛（Pb）であり、自動車と伝統的なレンガ窯が大気汚染の主な原因である。ダッカ市周辺の低農地にある何百ものレンガ窯は、11月から4月の乾季に稼働し、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>及び炭化水素等を含む煤煙を排出し、大気質を悪化させている。

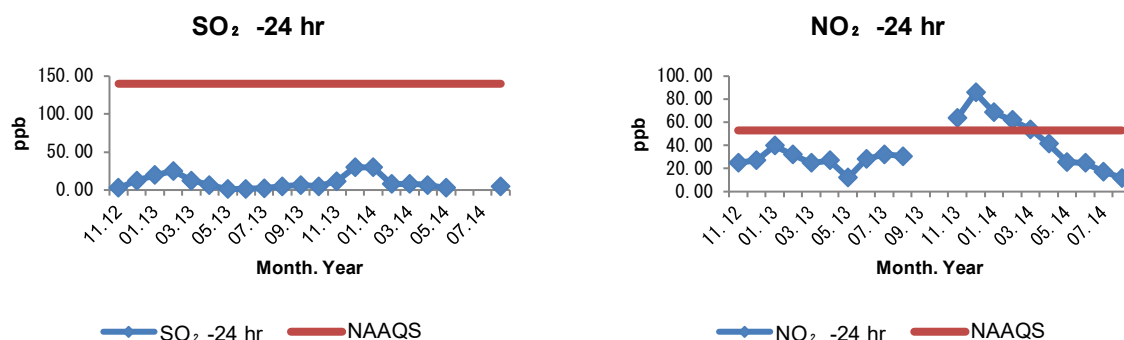
表 5.2.1 に Bangladesh の大気質環境基準 (National Ambient Air Quality Standards (以下、NAAQS)) を WHO ガイドラインとともに示す。

表 5.2.1 Bangladesh 国の大気質環境基準

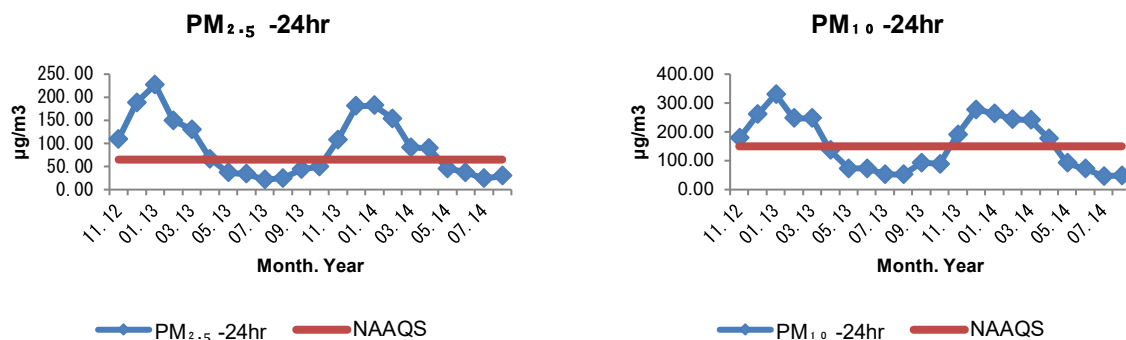
汚染物質	単位	評価時間	Bangladesh 国大気質環境基準	WHO ガイドライン
CO	mg/m <sup>3</sup>	8 hours(a)	10 (9 ppm)	10
	mg/m <sup>3</sup>	1 hour(a)	40 (35 ppm)	30
Pb	µg/m <sup>3</sup>	Annual	0.5	0.5
NO <sub>x</sub>	µg/m <sup>3</sup>	Annual	100 (0.053 ppm)	40 (as NO <sub>2</sub> )
PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	Annual (b)	50	20
	µg/m <sup>3</sup>	24 hours (c)	150	50
PM <sub>2.5</sub>	µg/m <sup>3</sup>	Annual	15	10
	µg/m <sup>3</sup>	24 hours	65	25
O <sub>3</sub>	µg/m <sup>3</sup>	1 hour (d)	235 (0.12 ppm)	-
	µg/m <sup>3</sup>	8 hours	157 (0.08 ppm)	100
SO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	Annual	80 (0.03 ppm)	-
	µg/m <sup>3</sup>	24 hours (a)	365 (0.14 ppm)	20

出典: Statutory Rules and Order No. 220, GOB (2005); Air Quality Guidelines for Europe, 2nd ed., WHO (2005); and Air Quality Guidelines for Particulate Matter, Ozone, Nitrogen Dioxide and Sulfur Dioxide, WHO (2006).

図 5.2.5 に、Clean Air and Sustainable Environment Project（世界銀行の支援により行われている大気質モニタリング）において測定されたダッカ市内（Darus-Salam）の大気汚染物質濃度の測定値を示す。大気汚染物質の濃度変化には季節性が認められ、12月から2月の乾季に濃度が高くなり、5月から9月の雨季に低下する。汚染物質としては、PMの濃度が高い。







出典： The Project on the Revision and Updating of the Strategic Transport Plan for Dhaka, 2<sup>nd</sup> Draft Final Report, February 2016, JICA

図 5.2.5 2012年11月から2014年8月までに測定された大気汚染物質濃度（Darus-Salam）

本調査の中で、本事業計画地沿線の大気質調査を行い、大気汚染の状況を改めて確認する。本事業による大気汚染について、必要に応じて緩和策を提案する。

## 2) 騒音

ダッカ市の騒音レベルは高く、一般市民にとって主要な問題となっている。ほとんどの地域では以下の騒音基準を超えている。バングラデシュ国の騒音基準を WHO ガイドラインとともに表 5.2.2 に示す。

表 5.2.2 バングラデシュ国騒音基準と WHO ガイドライン

地域カテゴリ	バングラデシュ国騒音基準 <sup>1</sup> (等価騒音レベル dBA)		コミュニティ騒音ガイドライン(WHO、1999)	
	日中 (6:00-21:00)	夜間 (21:00-6:00)	日中 (7:00-22:00)	夜間 (22:00-2:00)
Silent zone	45	35	-	-
Residential area	50	40	55	45
Mixed area	60	50	-	-
Commercial area	70	60	70	70
Industrial area	75	70	70	70

出典： Study Team

注： 1)noise standards of ECR, 1997

表 5.2.3 に、本事業計画地付近で測定された騒音レベルを示す。全体的に騒音レベルは高いが、特に住宅地以外は 80dB(A)を超える騒音が観測されている。これらの騒音は、主に車のクラクションや走行、デモ行進や集会の大音量のスピーカー、道路脇の商店のオーディオプレーヤーからの大きな音等に起因していると思われる。

表 5.2.3 本事業計画地周辺の騒音レベル

地域	騒音レベル (dBA)
Sayedabad Bus Terminal	Kamalapur 駅南 106
Mowchak	Future Park 駅周辺 103
Gulistan	Kamalapur 駅南西 90
Sapla Chattar Motijheel	Kamalapur 駅西 89

出典： Dey, A. R., N. Kabir and D. Efroymson, 2010, Noise Pollution in Dhaka: Current Situation and Suggestions for Action.

## 3) 水質

ダッカ市には河川、水路や湿地が多く、水環境の形成に寄与している一方、ここ最近の急激な人口増加に伴い、水質の汚染が深刻化している。本事業計画地周辺で行われた水質調査の結果およびバングラデシュ国の水質基準を表 5.2.4 に示す。No.2 および No.3 は都心部の小河川、排水路であるが、汚染の程度はきわめて高い。

表 5.2.4 本事業計画地周辺の水質調査結果（2010年に実施）

No.	Location	Date	pH	Dissolved Oxygen (DO) ppm	Chemical Oxygen Demand (COD) ppm	Total Suspended Solid (TSS) g/l	Total Coliform number/100ml
1	Pond in Northern Pallabi	2 Oct.	7.5	5.8	45.6	288	500,000
2	Mirpur Khal	2 Oct.	7.3	0.6	164.0	636.4	500,000
3	Begunbari Drain	2 Oct.	7.6	1.4	141.6	502.1	1,100,000
1	Pond in Northern Pallabi	12 Dec.	7.6	7.2	64	149	1,000
2	Mirpur Khal	12 Dec.	7.7	Under DL*	480	392	910,000
3	Begunbari Drain	12 Dec.	7.7	Under DL*	448	367	960,000
Bangladesh Standard for Inland Surface Water Quality (Water usable by various process)			6.5-8.5	5 or more	Not yet set	Not yet set	5,000 or less

\*: 測定下限値

出典: Preparatory Survey on Dhaka Urban Transport Network Development Project – Phase II

#### 4) 地下水

Bangladesh国では、湖沼や河川が飲用水として利用されていたが、水質汚濁により飲用利用が困難となったために、1970年代から地下水利用が進められてきた。その一方、1990年代から地下水のヒ素汚染による問題が深刻化している。汚染の原因は明らかではないが、1993年に Bangladesh国基準値（0.05mg/l）を超えるヒ素が発見されて以来、現在では全国にある469郡のうち270郡がヒ素汚染地域とされ、およそ3,000万人の人々がヒ素に汚染された水の影響を受けているとされる。 Bangladesh国政府は当該汚染地域において、これまでドナーと共に緊急砒素緩和措置を講じるとともに、2004年には「国家ヒ素緩和政策」（National Policy for Arsenic Mitigation）および同「実行計画」を採択したが、これまで設置された代替水源は限られており、安全な飲料水の供給は引き続き大きな課題となっている。

なお、 Bangladesh国には地下水の水質にかかる基準はない。

### 5.2.10 社会経済に関する基本情報

#### 1) 人口および社会経済

Bangladesh国では多くの人口（2011年の国勢調査時で142.3百万人、WBの世界開発指標（World Development Index）によれば2015年には156.6百万人と報告されている）を抱えながら、繁栄と多元的社会の構築を目指した発展が持続している。WBによれば、 Bangladesh国の人口一人当たりの収入は依然低く1,096米ドル（2014年の実績）であるが、経済は過去10年間に年率6%以上の成長率を遂げており、国内総生産（以下「GDP」）は1,951億米ドル（世界銀行2015年の報告）となっている。2004年のGDPが651億米ドルであったことを考えると、GDPは約10年間で4倍に急成長した。

その経済発展の原動力は輸出産業であり、特に Bangladesh国の2013年の繊維輸出货量は中国に続いて世界二位である。内訳はニットウェア、既製服製作が215億米ドルで、国全体の輸出額（270億米ドル）の80%を占めている。その他の産業には製薬、造船、陶磁器、皮製品、家電がある。また、一次産業に関しては Bangladesh国は極めて肥沃な土壌を有しており、農業は米、ジャウト、茶、小麦、綿花、サトウキビ等が換金作物として

栽培されている。漁業、海産物は世界で5位を占めている。最後に出稼ぎ労働者による海外送金は140億米ドル（2014年の実績）に上る。セクター別の経済シェアは農業16%、工業28%、サービス業56%（WB, 2013）となっている。

本調査の対象地域を含むGDAは、バングラデシュにおいて最も経済的に発展した地域であり、地域内総生産（Gross Regional Domestic Product。以下「GRDP」）はGDPの約25%を占めている。産業別の割合で見ると、農業の占める割合が減り、近年は工業の割合が増加している。また、人口の観点からもGDAは、2011年のセンサスによれば、23,459,577人で、バングラデシュ全体の16.29%を占めている。

表 5.2.5 地域別人口と面積

県	面積(km <sup>2</sup> )	人口		年平均成長率
		2001	2011	
Dhaka	1,463.6	9,036,647	12,043,977	2.91%
Gazipur	1,806.4	2,143,200	3,403,912	4.73%
Mnikganj	1,383.7	1,343,749	1,392,867	0.35%
Mushiganj	1,004.3	1,353,483	1,445,660	0.66%
Narayanganj	684.4	2,300,514	2,948,217	2.51%
Narsingdi	1,150.1	1,983,449	2,224,944	1.15%
合計	7,492.5	18,161,042	23,459,577	2.59%

出典：国勢調査（2011）、面積は STATISTICAL YEAR BOOK BANGLADESH 2015

上述のとおり、GDAの人口は2011年時点で2,346万人にのぼり、2025年には3,259万人まで増加する事が予測されている。急激な人口の増加はダッカを無秩序かつ高密度化させ、低品質な建物の建設が原因で世界でも最も災害に脆弱な都市の一つとなっている。また、農村部から都市部への人口流入も進んでおり、年収60,000タカ以下の低所得層の増加と同時に、スラム地区の拡大、交通渋滞、電力不足、環境汚染の拡大を進行させている。

また、都市交通は、道路交通に大きく依存している。バス、リキシャ、CNG（Compressed Natural Gas：圧縮天然ガス、あるいはCNGを燃料とした車両）等の公共交通分担率が80%を超えるが、道路に依存した公共交通に偏っており、道路容量を超える交通量が発生している。さらに、速度の異なる自動車・バス・リキシャ等の多種多様な交通機関が並走するため深刻な交通渋滞が慢性化し、旅行時間の増加・輸送効率性の低下・交通事故の増加・消費燃料の増加・大気汚染等の交通公害・健康被害といった諸問題が生じている。これらの諸問題改善の為に、様々な交通管理政策を打ち出しており、貨物車の昼間の都市内乗り入れ規制やリキシャの排除などの交通政策を実施しているが、取り締まりが徹底されておらず、その効果も限定的である。そのため、道路交通以外の代替輸送機関の整備が欠かすことが出来ない。

貧困率は、総人口に対して貧困線以下で生活する人々の割合を示している。バングラデシュ国統計局（Bangladesh Bureau of Statistics, 2011年）によれば、2010年の貧困率は国内全体では31.5%、農村部では35.2%、都市部では21.3%であった。一方2005年の貧困率は、国内全体では40.0%、農村部では43.8%、都市部では28.4%であった。つまり2005年から2010年の間に国内全体では8.5%、農村部では8.6%、都市部では7.1%貧困率が減少している。1991年～1992年の国内全体の貧困率は56.7%であったことから、この約10年間で、25.2%貧困率が減少している。

表 5.2.6 ダッカ大首都圏(GDA)における GRDP

	名目 GRDP (百万 \$US)						年平均成長率 (%)	
	1995		1999		2005		1995-1999	1999-2005
	百万 \$US	割合 %	百万 \$US	割合 %	百万 \$US	割合 %	AAGR (%)	AAGR (%)
Bangladesh	39,065	100.0%	45,447	100.0%	59,748	100.0%	3.1%	5.6%
GDA	9,206	23.6%	10,762	23.7%	15,004	25.1%	3.2%	6.9%
- Dhaka	5,714	14.6%	6,742	14.8%	9,497	15.9%	3.4%	7.1%
- Gazipur	1,132	2.9%	1,309	2.9%	1,850	3.1%	2.9%	7.2%
- Manikganj	342	0.9%	401	0.9%	503	0.8%	3.2%	4.6%
- Munshiganj	325	0.8%	372	0.8%	465	0.8%	2.7%	4.6%
- Narayanganj	1,097	2.8%	1,246	2.7%	1,751	2.9%	2.6%	7.0%
- Narsinghdi	596	1.5%	692	1.5%	938	1.6%	3.0%	6.3%

出典：Growth, Income Inequality and Poverty Trends in Bangladesh: Implications for Development Strategy by Center for Policy Dialogue (CPD)

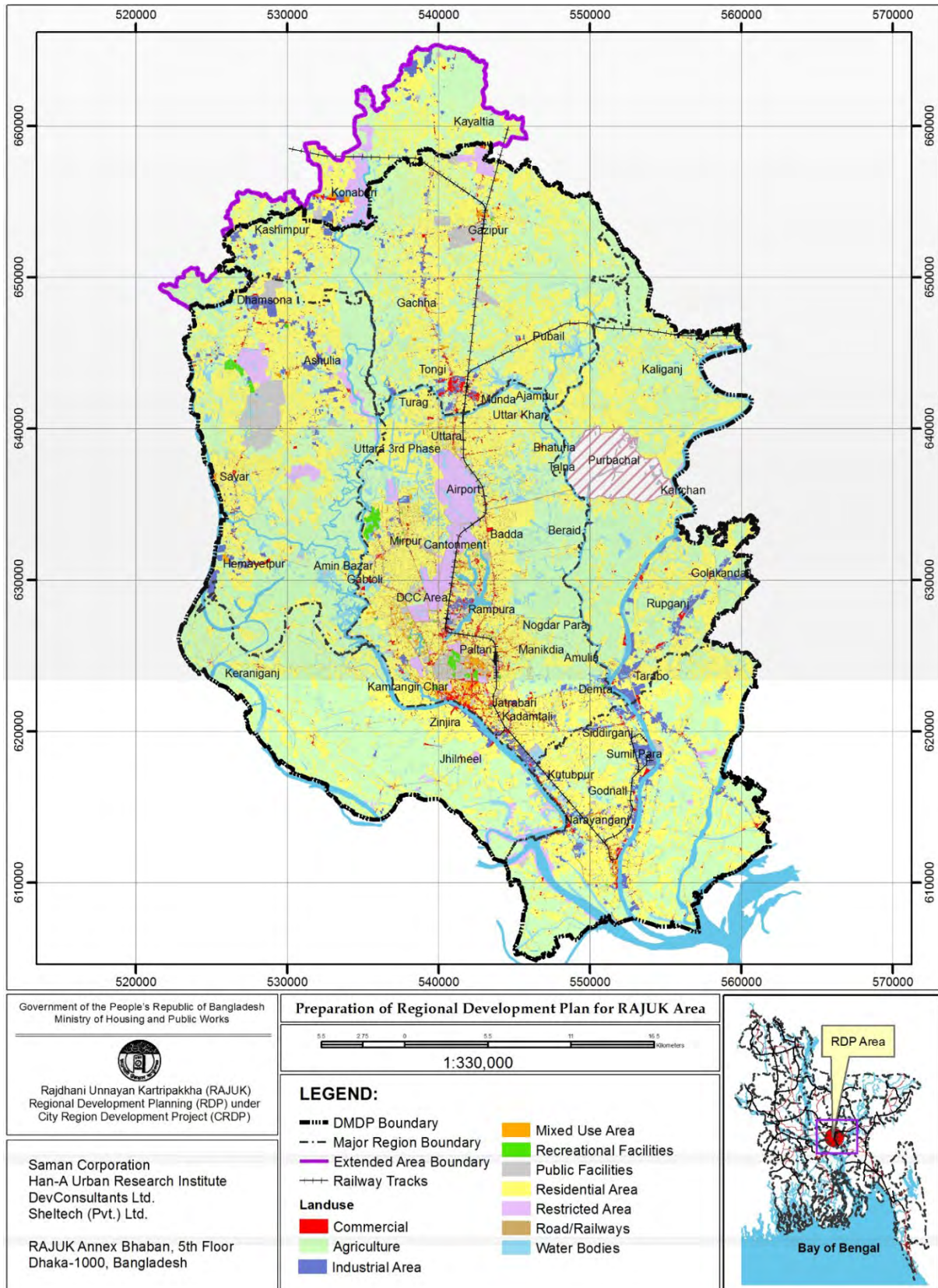
Rushidan I. Rahman and Rizwanul Islam (2013), Female labour force participation in Bangladesh: trends, drivers and barriers, ILO Asia-Pacific Working Paper Series によれば、バ近年の経済発展等の要因により、バングラデシュ都市部における女性の労働参加率（15歳以上人口に占める労働力人口（就業者＋完全失業者）の割合）は、1995/96年度に20.5%だったものが、2005/06年度には27.4%、2010/11年度には34.5%と増加しており、うちダッカにおける女性の労働参加率（2010/11年）は36.4%である。同国にはパルダ（Purdah）と呼ばれる女性隔離の慣習があり、従来、「女性の世界を家庭に限定するパルダに対し、女性が戸外で就労することは真っ向から対立する」と考えられてきたが、女性の労働参加と教育機会の拡大により、特に都市部ではこの慣習は変化しており、女性の移動の自由は今後も拡大すると考えられている。

事業対象地域の詳細な状況は今後の調査で確認する予定であるが、現地踏査及び実施機関によると、事業対象地域への状況は概ね同じであると考えられる。

## 2) 土地利用状況

RAJUK エリア管轄地域では、都市化の進展に伴い土地利用にも変化が見られ、特に水域が市街地に転換していることから1967年には206,969 ha あった水域が2010年には5,520 ha と1/4まで減っている。これらの転換は土地利用管理の不在や未計画な都市化によってもたらされており、都市貧困や洪水被害の拡大につながっている。GDA同様、RAJUKにおける都市化も北部に広がっており、具体的にはサバールやアスリア、ウッタラである。

RAJUK エリアはダッカ中央地域、北部地域、東部地域、西部地域、南部地域、南西地域の6地域に分割され、152,000 ha あるRAJUK 全体の内、北部地域が23%、ダッカ中央地域が20%、西部地域が17%を占める。土地利用別にみると農地が全体の40%以上を占め、北部と西部に広がっている。居住地が2番目に大きな割合を占め（37%）、ダッカ中央地域と北部地域に広がっており、商業業務地区や混合土地利用も同地域で多く見られる。一方で、工業地域は北部と南部地域に多く立地している。RAJUK エリア管轄地域の土地利用を図5.2.6に示す。



出典：Regional Development Planning (RDP) Survey Report (RAJUK, 2014)

図 5.2.6 RAJUK エリアの土地利用（2013 年）



### 3) 想定される用地取得、住民移転

本事業による用地取得・住民移転は次のように想定される。

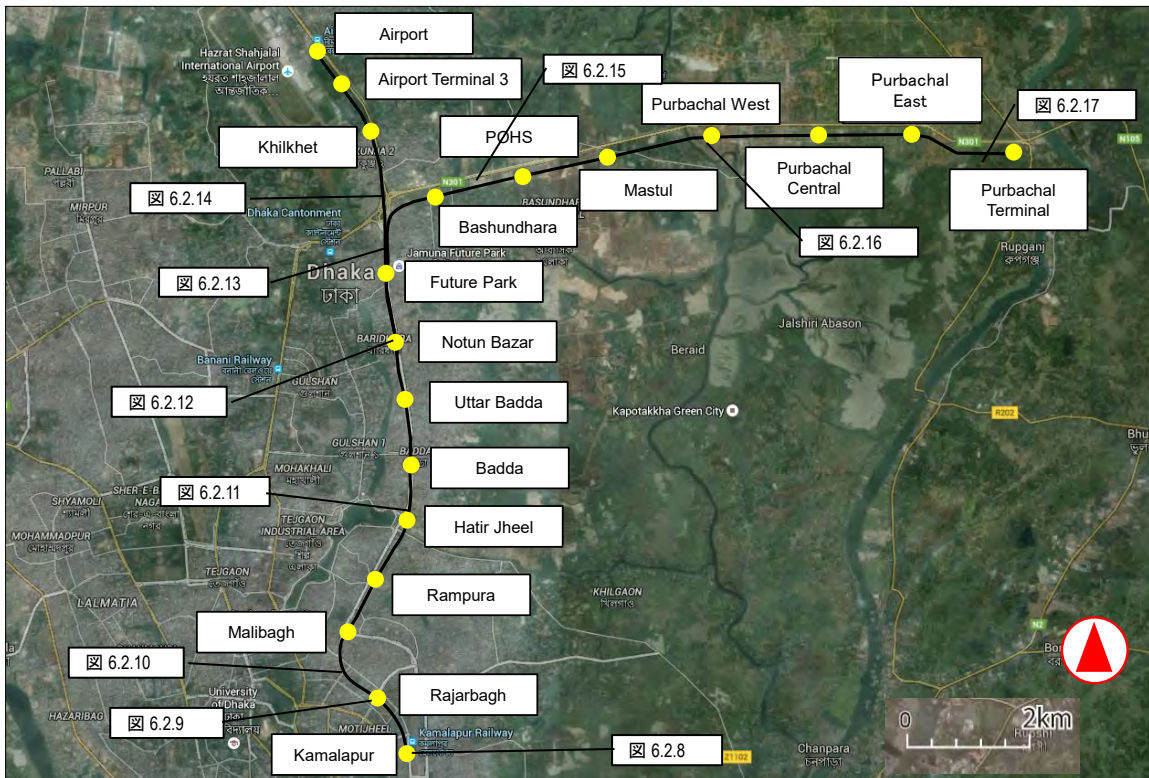
表 5.2.7 想定される用地取得と住民移転数

路線名	高架部	駅部	車両基地	車両基地とのアクセス	建設ヤード
1号線	高架部：Road and Highway Department の Right of Way (ROW)内の予定であり、新たな用地取得は発生しない予定である。 しかし、出入口、換気塔等の附帯施設用として ROW 外の民有地の確保が必要である。	駅及び附帯施設建設に伴う民間用地取得と住民移転数は概ね次のようになる。  用地取得面積：0.23 ha 移転世帯：421 世帯	車両基地は民有地（暫定）である。  用地取得：38.993 ha 移転世帯：698 世帯	用地取得：車両基地の用地に含む。 移転世帯：車両基地の用地に含む。	路線上の空き地を中心に数か所の候補地を検討中である。

出典：調査団

#### 5.2.11 事業計画地周辺の環境の状況

MRT1 号線は、ダッカの南北回廊を結ぶ路線である。路線のほとんどは既存道路の ROW 内を通る。Rajarbagh~Malibagh 間および Future Park~Bashundhara 間は既存道路の外を通るがそれ以外は ROW 内を通る。沿線には、工場など汚染物質源となる施設は存在しない。



出典：Google Maps を用いて調査団により作成

図 5.2.7 MRT 1 号線路線図

路線の南端である Kamalapur 駅（図 5.2.8）は、バングラデシュ国鉄の Kamalapur 駅と接している。ここから Rajarbagh 駅（図 5.2.9）に至る区間は、Outer Circular Road の地下を通過するが、路線の周辺は中高層住宅、政府機関施設、商店などが立地している。



出典：調査団

図 5.2.8 Kamalapur 駅周辺



出典：調査団

図 5.2.9 Rajarbag 駅周辺

Rajarbagh 駅～Rampura 駅間は、中高層の商業施設が立ち並ぶ地域であり、非常ににぎわっている。高架道路が整備されつつあることから、地下区間となることが想定される。（図 5.2.10）

ここから Future Park 駅までの区間は、中高層オフィスビル、商業施設、住宅が混在する地域である。Notun Bazar 駅（図 5.2.12）など、路線上の主要交差点にて交通混雑が見られる。Notun Bazar 駅で MRT1 号線と MRT5 号線と交差接続する。



出典：調査団

図 5.2.10 Rajarbagh 駅～ Malibagh 駅間



出典：調査団

図 5.2.11 Hatirjheel 駅



出典：調査団

図 5.2.12 Notun Bazar 駅周辺



出典：調査団

図 5.2.13 Future Park 駅周辺

路線は、Future Park 駅（図 5.2.13）から空港方面および東（Purbachal）へと分岐する。分岐地点の周辺には、インターチェンジ道路（Kuril 高架橋）が整備されているため、1号線は地下構造、あるいは既存高架を超える背の高い高架構造が必要となる。

路線は、広幅員を持つ Purbachal Express Highway を通り、東端の Purbachal Terminal 駅に至



る。Future Park 駅から Bashundhara 駅の区間は、中高層建築の開発が進んでいる。（図 5.2.15）



出典：調査団

図 5.2.14 Kuril 駅周辺



出典：調査団

図 5.2.15 Bashundhara 駅周辺

Purbachal Terminal 駅に至る路線の周辺は、湿地、森、耕作地からなる。一方、開発が進みつつある（図 5.2.16）。車両基地は Purbachal Terminal 駅の南に計画されている。ここは未利用地、耕作地および開発中の土地である。（図 5.2.17）



出典：調査団

図 5.2.16 開発が進む Purbachal 地区



出典：調査団

図 5.2.17 1号線車両基地周辺

### 5.3 環境配慮に関する法的枠組み

#### 5.3.1 法的枠組み

##### 1) 環境保全に関する主要法令・政策

表 5.3.1 に、 Bangladesh の主要な環境法令を示す。

表 5.3.1 Bangladesh 国の主要な環境法令・政策

法令・政策	規定事項等
環境政策 1992 (Environmental Policy 1992)	Bangladesh における環境政策大綱。目的、15 分野における環境政策、法的枠組みと制度の調達から構成される。環境影響評価の実施に関わる理由を示している。
環境行動計画 (Environmental Action Plan)	1992 年制定。「環境政策 1992」の具体的なアクションプランとして、17 分野での行動計画を定めると同時に、関係省庁の指定を行っている。5 年ごとの環境白書の作成が定められている。
国家環境管理行動計画 (National Environment Management Action Plan)	1995 年に制定。国連環境計画の協力により策定された計画。この計画の目的として、Bangladesh に関係する重要な環境問題を認識すること、環境悪化の低減、生物多様性の保全すること、持続可能な開発を促進し人間の生活の質を改善するための行動を確定することなどが定められている。行政だけでなく、NGO や関係住民が中心となって、住民参加型のワークショップが開かれ、同計画が策定された。
環境保全法	1989 年の「環境保護法」に代わり 1995 年に制定。森林環境省 (Ministry of Environment and



(Bangladesh Environment Conservation Act)	Forests) が作成し、環境保全の基本的な領域を網羅した。環境局 (Department of Environment。以下「DoE」) が発行する ECC の取得なしではいかなる工場の設立・事業実施もできないという規定なども定めている。
環境保全規定 (The Environmental Conservation Rules)	1997 年に、「環境保全法」を改定し、大気、水、産業排水、排ガス、騒音、悪臭などの環境基準を定めたもの。事業のカテゴリに基づき事業計画や、環境影響評価及び環境マネジメント計画の提出などを義務づけている。同規則も 2002 年と 2003 年に一部修正がなされた。
環境裁判法 (Environmental Court Law)	2000 年に制定。環境汚染に対する裁判について特別に定めたもの。

出典：経済産業省 平成 23 年度海外の環境汚染・環境規制・環境産業の動向に関する調査報告書(株三菱総合研究所)より抜粋

## 2) 気候変動に係る政策

バングラデシュ国は世界的にも洪水の影響を受けやすい地域のひとつであり、気候変動による海面上昇は、洪水の被害を拡大する要因となる。さらに気候変動による干ばつ、サイクロンなどの増加が、バングラデシュ国の社会・経済活動における大きな問題となる可能性がある。

バングラデシュ国政府は、気候変動枠組条約 (United Nations Framework Convention on Climate Change。以下「UNFCCC」) の締約国 (非附属書締約国) であるが、UNFCCC の枠組みのもと、2008 年、バングラデシュ気候変動戦略行動計画 (Bangladesh Climate Change Strategy and Action Plan) を策定した。この行動計画は、以下の 6 つの項からなり、10 カ年 (2009-2018) の行動実行を目標として気候変動への順応・耐久性を構築している。

- ・ 食料保全、社会保障および健康管理
- ・ 包括的災害管理
- ・ 基礎施設管理
- ・ 気候変動に関連する調査、知識の向上
- ・ GHG 排出緩和、低炭素開発
- ・ キャパシティ・ビルディング、関連する施設の拡充

温室効果ガスの削減への取り組みとしてバングラデシュ国政府は、我が国が進める低炭素技術の普及促進のためのシステムである「二国間クレジット制度」(JCM) について、2013 年 3 月に調印し、二国間の制度を構築した。この制度のもと、我が国の省エネルギー技術、再生可能エネルギー技術の導入が進められている。

バングラデシュ国政府は 2015 年の Intended Nationally Determined Contributions (各国が自主的に決定する約束草案) の中で、エネルギー、交通、産業セクターの GHG 排出量を BAU 比で 2030 年までに 20%削減する目標を打ち出している。本事業は、自動車から鉄道へのモーダルシフトにより GHG 排出量の削減が期待されることから、バングラデシュ国の気候変動政策へも寄与する。

### 5.3.2 環境アセスメント制度

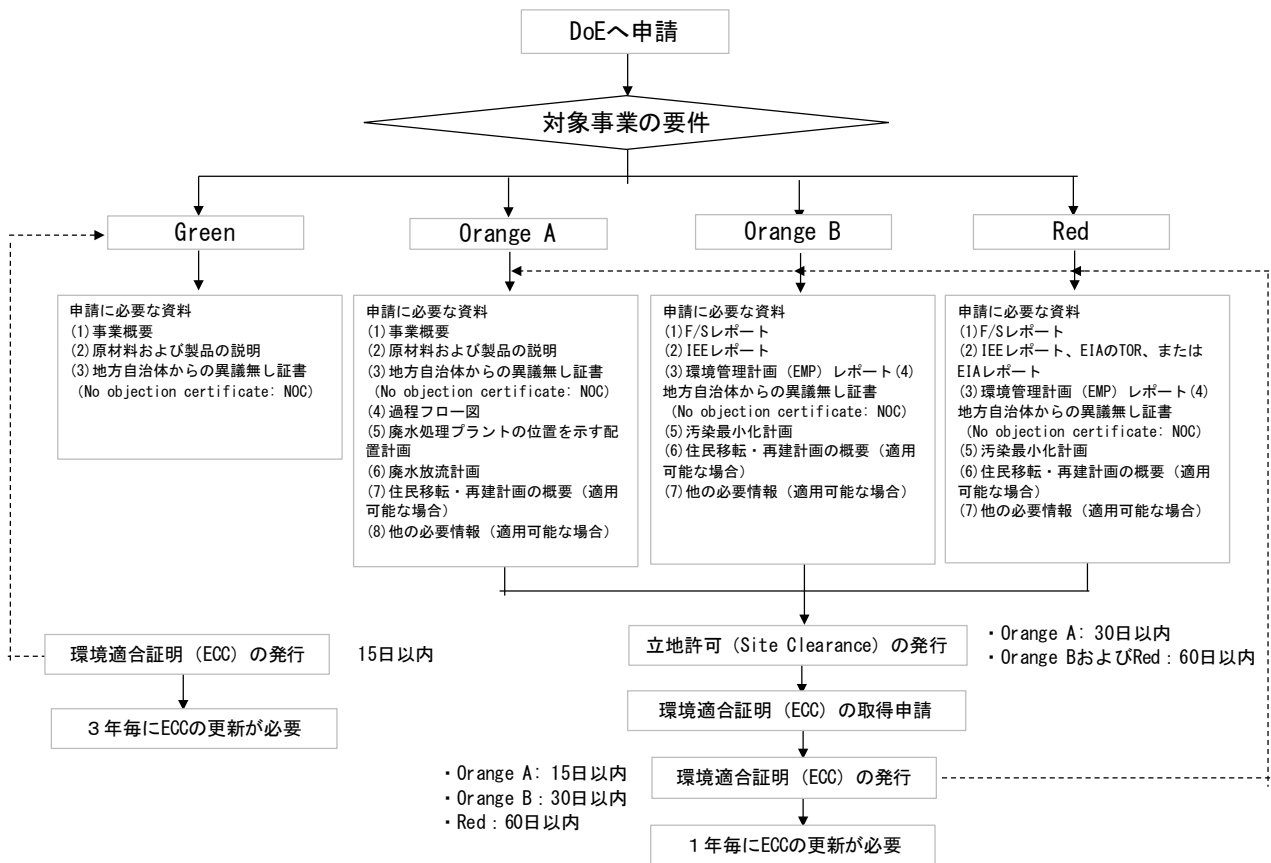
バングラデシュ国では、1995 年に制定された環境保護法 (Environmental Conservation Act。以下「ECA」) および 1997 年に制定された環境保全規定 (The Environmental Conservation Rules。以下「ECR」) に環境アセスメント制度が規定されている。1970 年代から 80 年代にかけて、バングラデシュ国政府は貧困および雇用問題の解決のために多くの産業振興政策を推進したが、環境配慮を欠いた開発が環境悪化を招いた。この反省をもとに、公害防止、環境保全を目的として上記の法令が制定された。

### 5.3.3 環境アセスメントに係る手続き

バングラデシュ国におけるすべての産業・事業の実施は、Ministry of Environment & Forests (MoEF)の下位組織である Department of Environment (DoE)が発行する ECC が必要である。

(ECA, Section12)。すべての新規産業、活動およびプロジェクトは、環境に及ぼす影響の程度と実施場所により、Green、Orange A、Orange B、Red カテゴリに分類され、カテゴリごとの指針に従った手続きを必要とする。カテゴリは事業規模および環境影響の大きさによる区分であり、Green カテゴリは小規模で環境影響が軽微な産業、事業であり、Orange A、Orange B、Red カテゴリに進むに従い大規模、環境影響が著しい事業となる。

事業のうち、Green と Orange A カテゴリ事業は、基本的に事業の概要書と地方自治体の許可書を提出すれば、Environmental Clearance Certificate (ECC) を取得できる。Orange B と Red カテゴリの事業は、上記に加え、初期環境調査書 (Initial Environmental Examination。以下「IEE」) 及び環境管理計画書 (Environmental Management Plan。以下「EMP」) などを提出する必要がある。IEE の内容によっては、EIA 報告書の作成が必要となる。



出典: Environmental Profile of Bangladesh (11,2016, Japan Bank International Cooperation)

図 5.3.1 ECC取得のための手続きフロー

### 5.3.4 EIA 対象事業と報告書の種類

EIA が必要となる可能性がある事業は、Red カテゴリに分類される事業である。Red カテゴリに分類される産業・事業を表 5.3.2 に示す。

表 5.3.2 Red カテゴリに分類される産業・事業

1.皮革加工（皮なめし）	31.工業ガス（窒素、酸素、二酸化炭素を除く）	61.自動車の修理（投資額 100 万タカ以上）
2.ホルムアルデヒド	32.ごみ焼却炉	62.水処理プラント
3.尿素化学肥料	33.他の化学製品	63.下水パイプラインの敷設、取り換え、拡張
4.第三リン酸ナトリウム (T.S.P) 化学肥料	34.指定工場	64.水道、電力、ガス配給ラインの敷設、取替え、拡張
5.化学染料、光沢剤、ニスとエナメル	35.原子力発電	65.ミネラル資源の調査、採取、配給
6.発電所	36.アルコール飲料	66.洪水調整堤防、干拓地、土手等の建設、再建、拡張
7.全採鉱事業（炭、石灰岩、鉱石、天然ガス、ミネラル油等）	37.リストに記載されていない非金属化学製品	67.（地域、国、国際）道路の建設、再建、拡張
8.セメント	38.リストに記載されていない非金属	68.橋（長さ 200m以上）の建設、再建、拡張
9.燃料油精製	39.工業地区	69.カリの製造
10.人エゴム	40.基礎工業化学製品 41.鉄に関連のない基礎金蔵	
11.紙・パルプ	42.洗剤	
12.砂糖	43.地方自治、工業、商業ごみの埋立	
13.蒸留所	44.下水処理プラント	
14.織物の染色、化学製品加工	45.救命薬剤	
15.苛性ソーダ、カリ	46.膠系接着剤	
16.他のアルカリ	47.殺鼠剤	
17.鉄、鋼鉄製造	48.耐火性物質	
18.薬と基礎薬剤の原材料	49.工業ガス（窒素、酸素、二酸化炭素）	
19.電気メッキ	50.バッテリー	
20.写真フィルム、写真紙と写真化学薬品	51.病院	
21.石油と石炭からの化学薬品	52.造船	
22.爆発物	53.タバコ（加工、葉巻タバコ、箱入り）	
23.酸と塩（有機と無機）	54.金属製ボート製造	
24.窒素化合物（シアノイド、シアミド等）	55.木製ボート製造	
25.プラスチック原材料の生産	56.冷蔵庫、空調・空冷機製造	
26.アスベスト	57.タイヤ、チューブ	
27.ファイバーガラス	58.ボード粉砕機	
28.殺虫剤、殺菌剤、除草剤	59.カーペット	
29.燐と燐化合物/派生物	60.エンジニアリング作業（投資額 100 万タカ以上）	
30.塩素、フッ化物、臭素、ヨウ素とそれらの化合物/派生物		

出典：Schedule-I, Rule7(2) of Environment Conservation Rules 1997

インフラ事業としては、洪水調整堤防、干拓地、道路、橋（長さ 200 m 以上）の建設が該当する。鉄道事業は本表に含まれていないが、本プロジェクトは 200 m を超える高架橋の建設を含むため、Red カテゴリに該当する。

ECC 取得にあたり、カテゴリに応じて必要な書類を DoE の地区事務所（Division Office）に提出する必要がある。Red カテゴリに必要な書類は以下のとおりである。

- (1)事業の実行可能性についての報告書
- (2)事業に関わる IEE、設備・事業の EIA に係る業務指示書（TOR）と EIA 実施フロー図、または DoE によって認可された TOR に基づき作成された EIA 報告書
- (3) EMP 報告書
- (4)地方自治体からの異議無し証書（No objection certificate）
- (5)有害な環境影響に関する緊急計画および汚染影響緩和のための計画
- (6)住民移転・再建計画の概要
- (7)他の必要情報

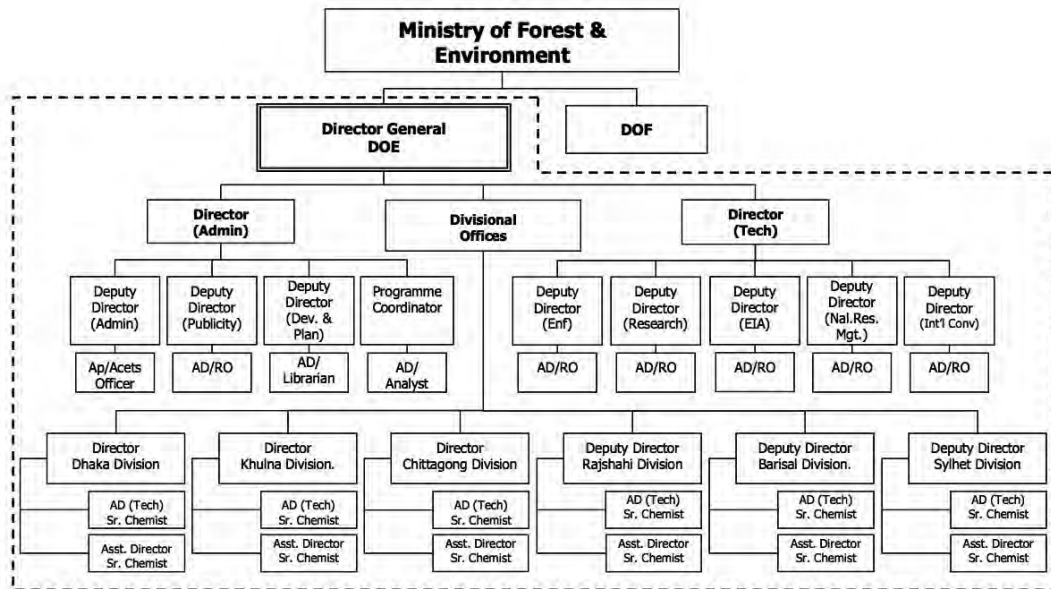
### 5.3.5 ステークホルダー協議、情報公開

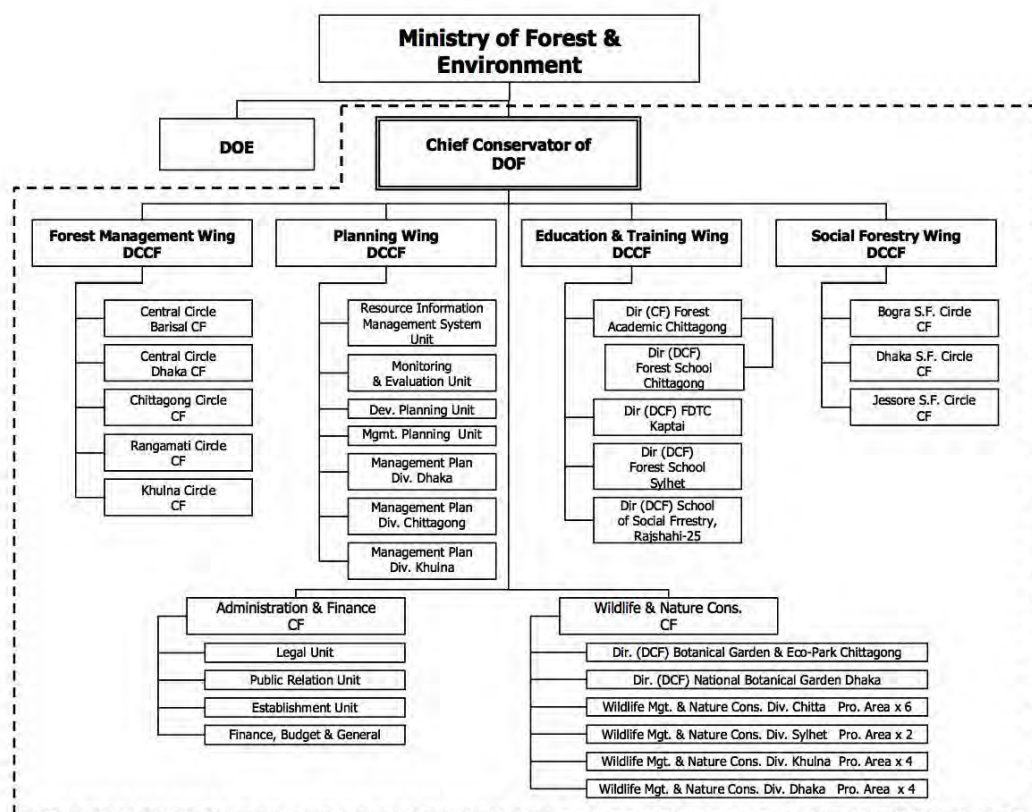
影響を受ける住民や関係者等への情報公開・住民協議会の実施については、関連法令には規定されていない。この点については、本調査の実施の中で JICA ガイドラインとの整合を図る必要がある。

### 5.3.6 EIA 関連機関

ECC 交付に至る EIA の一連の工程には、DoE が全面的に関与する。なお、事業者は ECC 申請にあたり、事業地の自治体から同意書（No-objection certificate: NOC）を取り付け、申請書とともに提出する必要がある。ECC の取得申請は、申請対象となる産業または事業の立地する DoE の地区事務所の事務所長または副事務所長が受理し、審査する。必要に応じて DoE の中央事務所も審査を行う場合がある。

なお、Bangladesh 国の環境行政は、MoEF の下、DoE と Department of Forest (DoF) が所掌している。DoE がおもに公害管理、EIA 手続きを所掌し、MoF は森林保全、生物生態系の保全を中心に管轄している。





出典： Profile on Environmental and Social Considerations in Bangladesh (July 2012, JICA)

図 5.3.2 DoE および DoF の組織図

### 5.3.7 JICA ガイドラインとバングラデシュ国法令とのギャップ分析及び対応方針

表 5.3.3 に JICA ガイドラインとバングラデシュ国 EIA システムとのギャップおよび対応方針を示す。バングラデシュ国法令では、代替案の検討、広範囲にわたる項目に対する評価、住民参加、モニタリングに関する規定がない。本調査ではこれらについて補完し、本事業の実施における環境社会への影響を回避・最小限化する。

表 5.3.3 JICA ガイドラインとバングラデシュ国法令とのギャップおよび対応方針

対象事項	JICA ガイドライン 環境社会配慮の基本方針	バングラデシュ国関連法	ギャップの有無及び対応方針
基本的事項	プロジェクトを実施するに当たっては、その計画段階で、プロジェクトがもたらす環境や社会への影響について、できる限り早期から、調査・検討を行い、これを回避・最小化するような代替案や緩和策を検討し、その結果をプロジェクト計画に反映しなければならない。(JICA ガイドライン、別紙 1.1)	プロジェクトの位置について複数の代替案を検討し選定することが推奨されている。(EIA Guidelines for Industries, DoE, 1997)	バングラデシュ国の制度では、義務化はされていない。JICA ガイドラインの方針に基づき、現地調査を行い、影響を回避・最小化するような代替案・緩和策を検討し、本事業計画に反映する。
情報公開	-環境アセスメント報告書は、プロジェクトが実施される国で公用語または広く使用されている言語で書かれていなければならない。また、説明に際しては、地域の人々が理解できる言語と様式による書面が作成されなければならない。 -環境アセスメント報告書は、地域住民等も含め、プロジェクトが実施される国において公開されており、地域住民等のステークホルダーがいつでも閲覧可能であり、また、コピーの取得が認められていることが要求される。(JICA ガイドライン、別紙 2)	環境アセスメント報告書に関する言語の規定はない。 環境アセスメント報告書の公開について、規定はない。	住民説明会においては、地域の人々が理解できる言語(ベンガル語)により説明を行う。 環境アセスメント報告書については、地域住民等の申し入れにより閲覧可能となるよう先方実施機関に申し入れる。

対象事項	JICA ガイドライン 環境社会配慮の基本方針	バングラデシュ国関連法	ギャップの有無及び対処方針
住民協議	<p>-特に、環境に与える影響が大きいと考えられるプロジェクトについては、プロジェクト計画の代替案を検討するような早期の段階から、情報が公開された上で、地域住民等のステークホルダーとの十分な協議を経て、その結果がプロジェクト内容に反映されていることが必要である。(JICA ガイドライン、別紙 1、社会的合意.1)</p> <p>-環境アセスメント報告書作成に当たり、事前に十分な情報が公開されたうえで、地域住民等のステークホルダーと協議が行われ、協議記録等が作成されていなければならない。</p> <p>-地域住民等のステークホルダーとの協議は、プロジェクトの準備期間・実施期間を通じて必要に応じて行われるべきであるが、特に環境影響評価項目選定時とドラフト作成時には協議が行われていることが望ましい。 (JICA ガイドライン、別紙 2.カテゴリ A に必要な環境アセスメント報告書)</p>	<p>バングラデシュ国の EIA 制度においては、住民参加についての規定はない。</p>	<p>EIA 調査実施前の事業説明・スコーピング案段階、および DFR 段階でステークホルダー協議を行い、結果を EIA 報告書に反映させる。</p>
影響評価対象項目	<p>-環境社会配慮に関して調査・検討すべき影響の範囲には、大気、水、土壌、廃棄物、事故、水利用、気候変動、生態系及び生物相等を通じた、人間の健康と安全及び自然環境への影響(越境の又は地球規模の環境影響を含む)並びに以下に列挙する様な事項への社会配慮を含む。非自発的住民移転等人口移動、雇用や生計手段等の地域経済、土地利用や地域資源利用、社会関係資本や地域の意思決定機関等社会組織、既存の社会インフラや社会サービス、貧困層や先住民族など社会的に脆弱なグループ、被害と便益の分配や開発プロセスにおける公平性、ジェンダー、子どもの権利、文化遺産、地域における利害の対立、HIV/AIDS 等の感染症、労働環境(労働安全を含む)。(JICA ガイドライン、別紙 1.検討する影響のスコープ.1)</p> <p>-調査・検討すべき影響は、プロジェクトの直接的、即時的な影響のみならず、合理的と考えられる範囲内で、派生的・二次的な影響、累積的影響、不可分一体の事業の影響も含む。また、プロジェクトのライフサイクルにわたる影響を考慮することが望ましい。(JICA ガイドライン、別紙 1、検討する影響のスコープ.2)</p>	<p>EIA 報告書の中で調査・検討すべき項目については、具体的に示されていない。 DoE が事業ごとに作成する TOR に基づき、EIA 調査を行う。</p> <p>バングラデシュ国の EIA 制度には、派生的・二次的な影響、累積的影響、不可分一体事業の影響評価について、規定はない。</p>	<p>本事業では、DoE により提示される調査項目のほか、JICA ガイドラインに示された項目を踏まえて、スコーピングを行い、調査項目を決定する。</p> <p>他の大規模事業との輻輳など、可能な範囲で派生的・二次的な影響、累積的影響、不可分一体事業の影響評価について、規定はない。</p>
モニタリング等 苦情処理	<p>-モニタリング結果を、当該プロジェクトに関わる現地ステークホルダーに公表するよう努めなければならない。(JICA ガイドライン、別紙 1、モニタリング.3)</p> <p>-第三者等から、環境社会配慮が十分でないなどの具体的な指摘があった場合には、当該プロジェクトに関わるステークホルダーが参加して対策を協議・検討するための場が十分な情報公開のもとに設けられ、問題解決に向けた手順が合意されるよう努めなければならない。(JICA ガイドライン、別紙 1、モニタリング.4)</p>	<p>ECC 取得にあたり、EMP 報告書を提出する必要がある。しかし、モニタリングの報告義務、違反行為に対する罰則はない。</p>	<p>バングラデシュ国 EIA 制度の中では、モニタリングの実施が制度化されていない。 EIA 調査の中で適切な環境管理計画を策定するとともに、モニタリングの実施について先方実施機関に申し入れ、合意する。</p>
生態系及び生物相	<p>プロジェクトは、重要な自然生息地または重要な森林の著しい転換または著しい劣化を伴うものであってはならない。</p>	<p>バングラデシュ国では、重要な自然生息地は、保護地区として指定され、地区内の行為が制限される。</p>	<p>本事業周辺には重要な自然生息地はない見込みである。</p>
先住民族	<p>プロジェクトが先住民族に及ぼす影響は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補填するために、実効性ある先住民族のための対策が講じられなければならない。</p>	<p>先住民族に関する法令は整備されていない、</p>	<p>調査の中で、本事業により影響を受ける先住民族が確認された場合、RAP の中で実効性のある先住民族のための方策を講じる。</p>

出典：調査団

## 5.4 代替案

### 5.4.1 RSTP における公共交通プロジェクトの比較検討

RSTP 調査では、将来のダッカを見据えた交通開発戦略を提案しているが、そのひとつとして、MRT および BRT 整備を含む公共交通の強化を挙げている。そして需要予測の結果に基づき、5本の MRT 路線と2本の BRT 路線を提案している。さらに需要予測結果および都市開発との整合性を条件に、MRT1 号線および5号線を優先事業として提案している。これらの公共交通プロジェクトに対して、戦略的環境影響評価（SEA）の視点から IEE レベルで環境影響評価を行った（表 5.4.1）。

MRT1 号線については、高架部における騒音・振動の影響が予想されるものの、被影響世帯数が少ないこと、保護地域や生物多様性への影響が小さいことから、環境社会配慮の観点からも推奨プロジェクトとしている。

表 5.4.1 RSTP における公共交通プロジェクトの比較検討

影響項目	MRT 1号線	MRT 2号線	MRT 4号線	MRT 5号線	BRT 7号線
<b>社会環境</b>					
用地取得及び非自発的住民移転	[全路線高架案] Kuril 高架橋及び Moghbazar - Mouchak 間高架道路を飛び越すためには追加用地取得が必要であり、大規模な住民移転が避けられない。  [高架及び一部地下案] 路線は次の区間で地下を通る。Kuril 地区、及び Maribag から BR の Kamalapur 駅、さらに Buriganga を超えるまで。	[全路線高架案] 路線は Gabtali から Dhaka 大学まで狭い既存道路を通過するため、多数の構造物が影響を受ける。ウエスタンフリンジエリアの既存道路は高架を通す十分な幅がある。	[全路線高架案] 高架路線が既存 BR の ROW 上に建設される。多数の非正規居住者等が BR の ROW を占拠しているが、BR が複々線化される場合は、移転させられる可能性もある。	[全路線高架案] ダッカ中心部を通過するため、多くの構造物が影響を受ける。イースタンフリンジエリアでは被影響構造物はない。  [高架及び一部地下案] 軌道の一部は地下に計画される。軍営地从ら Madani Avenue、そして Dhanmondi から Bashundahara City までの区間。	[地上案] イースタンフリンジ道路（60m 幅）を新設するため用地取得が必要。
被影響世帯数	全線高架案 500 一部地下案 100	1,100	500	全線高架案 620 一部地下案 120	1,000
被影響者数*1	全線高架案 2,500 一部地下案 500	5,500	2,500	全線高架案 3,100 一部地下案 600	5,000
<b>自然環境</b>					
保護地域	路線は保護地区を通過しない。	路線は保護地区を通過しない。	路線は保護地区を通過しない。	路線は保護地区を通過しない。	路線は保護地区を通過しない。
生物多様性（湿地）	路線は市街地の既存道路、BR の ROW を通過するため、低湿地への直接的影響はない。路線上に小沼地がいくつか存在する。	路線の大部分は市街地の既存道路を通過する。Gabtali から Hemayetpur 間は、周囲が低湿地の道路を通過するため、工事による影響が想定される。	路線は市街地の既存 BR の ROW を通過するため、低湿地への影響はない。	路線は市街地の既存道路、BR の ROW を通過するため、低湿地への直接的影響はない。イースタンフリンジエリアの延伸路線では低湿地や農地が影響を受ける。	路線はイースタンフリンジエリアの低湿地や農地を通過するため、生物多様性に重大な影響を与える恐れがある。

影響項目	MRT 1号線	MRT 2号線	MRT 4号線	MRT 5号線	BRT 7号線
洪水リスク	路線は既存道路上を通過するため洪水リスクは小さい。	路線はウェスタンフリンジの洪水常襲地帯を通過するため浸水リスクが高い。	路線は既存 BR の ROW 上を通過するため洪水リスクは小さい。	路線はイースタンフリンジの保水地を通過するため浸水リスクが高い。	路線はイースタンフリンジの洪水氾濫地帯及び保水地を通過するため浸水リスクが高い。
公害防止					
損音・振動	路線は既存市街地の道路上で高架構造となるため、騒音・振動に敏感な地区では緩和策を検討する必要がある。	路線はダッカ中心部では既存道路上で高架構造となるため、騒音・振動に敏感な地区では緩和策を検討する必要がある。	路線は既存 BR 上で高架構造となるため、騒音・振動に敏感な地区では対策を検討する必要がある。	路線は既存市街地の道路上で高架構造となるため、騒音・振動に敏感な地区では緩和策を検討する必要がある。イースタンフリンジエリアでは影響は小さい。	イースタンフリンジエリアでは既存市街地が少ないので、騒音・振動による影響は小さい。
大気汚染	既存市街地の住宅地では、工事中、発生するダストが迷惑を及ぼす恐れがある。	ダッカ中心部や Savar 市街地では、工事中、発生するダストが迷惑を及ぼす恐れがある。	既存市街地の住宅地では、工事中、発生するダストが迷惑を及ぼす恐れがある。	既存市街地では、工事中、発生するダストが迷惑を及ぼす恐れがあるが、イースタンフリンジエリアでは影響は小さい。	イースタンフリンジエリアでは既存市街地が少ないので、工事中、ダストによる影響は小さい。
水質汚染	路線は低湿地を通過しないので、濁水による水質悪化は想定されない。	工事中、低湿地の水質が濁水により悪化する恐れがある。	路線は低湿地を通過しないので、濁水による水質悪化は想定されない。	工事中、イースタンフリンジエリアの低湿地の水質が濁水により悪化する恐れがある。	工事中、イースタンフリンジエリアの低湿地の水質が濁水により悪化する恐れがある。
全体評価	<p>O: 全線高架、一部高架ケースともに被影響世帯数は最小 O: 保護地域及び生物多様性に対する影響が小さい O: 洪水リスクが小さい X: 高架部分では騒音・振動による影響がある</p> <p>被影響世帯数は最小かつ自然環境への影響が小さい。社会環境配慮面から優先プロジェクトとして推奨する。</p>	<p>X: 被影響世帯数が最大 X: 低湿地において生物多様性に影響がある X: 洪水リスクが大きい X: 騒音・振動による影響がある</p> <p>被影響世帯数が最大であり、自然環境へは中程度の影響が想定される。CBD においては BRT を短中期計画として検討すべきである。</p>	<p>△: BR ROW 内を多数の非正規居住者が占拠 O: 保護地域及び生物多様性に対する影響が小さい O: 洪水リスクが小さい X: 騒音・振動による影響がある 多数の非正規居住者が BR の ROW を占拠している。BR が複数線化される場合再検討が必要。自然環境への影響は小さい。</p>	<p>O: 一部地下ケースの場合、被影響世帯数は 2 番目に少ない X: 低湿地において生物多様性に影響がある X: 洪水リスクが大きい X: 騒音・振動による影響がある</p> <p>被影響世帯数は 2 番目に少ない。イースタンフリンジへの延伸は、自然環境に対して重大な影響を及ぼし、洪水リスクが増大する。</p>	<p>X: 被影響世帯数が 2 番目に多い X: 低湿地において生物多様性に影響がある X: 洪水リスクが大きい O: 騒音・振動による影響が小さい 被影響世帯数が多く、自然環境への影響は重大である。洪水リスクが非常に高い。イースタンフリンジ道路は環境影響を最小化するように慎重に検討されるべきである。</p>

出典: The Project on the Revision and Updating of the Strategic Transport Plan for Dhaka, Final Report, February 2016, JICA

#### 5.4.2 MRT1号線における代替案検討

本事業について、事業を実施しないオプションを含み、代替オプションの比較検討を行った。



## 1) 事業を実施しないオプション

事業を実施しないオプションは、MRT5号線（およびRSTPで提案されている公共交通プロジェクト）が実施されない場合と設定した。都市の拡大や一極化により、DMAでは慢性的な交通渋滞が深刻な問題となっている。事業を実施しない場合、都市機能が計画的に郊外に拡大せず都心部に人口が集中することから、2035年には都市部の多くの地域の人口密度が1,000人/haを超え、道路の平均混雑率（道路の交通容量に対する実際の交通量の比率。1.0を超える場合は道路本来の交通容量を超えており、本来の道路機能が確保できていない状態を示す）が1.2（2014年）から3.7に増加、平均走行速度が6.1km/h（2014年）から5.0km/hに低下し、都市交通ネットワークが機能しなくなると予想される。さらなる交通混雑の悪化による環境汚染（大気汚染や騒音振動など）、経済的損失の拡大が予想される。なお、本事業（RSTPで提案している公共交通プロジェクトを含む）を実施した場合、道路の平均混雑率は1.2（2014年）から0.8に緩和され、平均走行速度が11.7km/hに改善される。

一方、本事業が実施されない場合、大規模な用地取得・住民移転は発生しないほか、高架区間周辺への騒音や景観の影響は発生しない。しかしながら、一極化による都市機能の低下や交通混雑、環境悪化等の問題が残される。

事業を実施しないことによる負の影響（都市機能の停滞、都市部における環境悪化）と正の影響（住民移転、高架区間周辺の環境影響の回避）を比較・検討した上で、バングラデシュ政府が本事業を実施しないオプションを採用することは困難である。

## 2) 構造形式における代替案検討

都市鉄道における構造形式としては、(1)地上、(2)高架（橋梁）、(3)地下（トンネル）がある。本事業は都市の密集地を走行することから、都市を分断する盛土構造は採用されない。

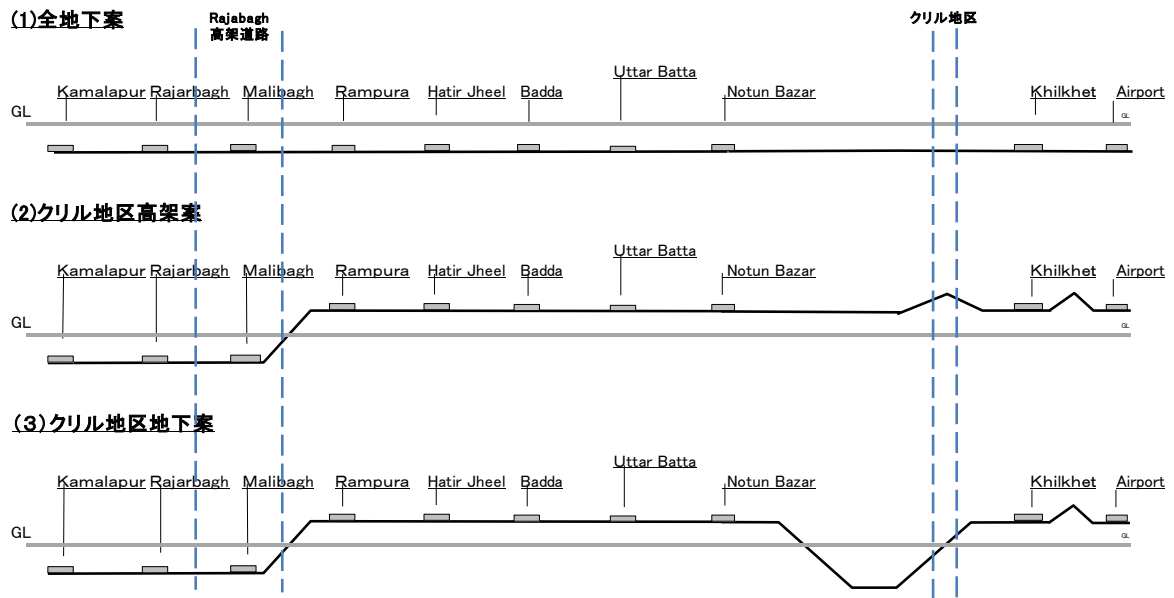
Purbachal線は、広大な幅員を擁する道路上に建設されるため、高架構造以外の選択はない。一方、空港線については、周辺の状況を考慮して、構造形式を検討する必要がある。コントロールポイントとしては、Kamalapur駅からMalibagh駅までは、高架道路が建設中であることから、地下構造とする。また、Kuril地区では、既存の高架道路との関係により、構造形式の余地がある。これらの点を踏まえ、以下の3つの案を提案し、比較検討を行った。

- (1) 全線地下案
- (2) Kuril地区高架案
- (3) Kuril地区地下案



出典: Google Maps を用いて調査団により作成

図 5.4.1 Kuril 地区高架案、Kuril 地区置換の効果と地下の範囲



出典: 調査団

図 5.4.2 全地下案、Kuril 地区高架案、Kuril 地区地下案の高架・地下の構造形式

本事業はダッカ市の都市部を通過する鉄道事業であることから、周辺住民の生活環境悪化、公害、用地取得・非自発的住民移転の回避、最小化、建設コスト、施工方法と周辺への影

響が主たる評価項目である。

評価の結果を表 5.4.2 に示す。

(1)全地下案は、施工の難易度や施工時の安全、交通規制といった点で最も有利である。また、住民移転が最も少なく、環境（騒音、景観等）への影響が最も小さい。一方、施工費は最も高く、残土の発生、浸水被害のリスクは最も高い。

(2)Kuril 地区高架案は、施工費が最も安い。地下区間が短いため、建設残土は最も少なく、浸水被害のリスクが最も小さい。一方、市中心部の過密地域にトランジット区間を設置することになり、用地取得・住民移転への影響が大きい。また、高架沿線への騒音、景観等の環境影響が最も大きい。

(3)Kuril 地区地下案は、市中心部の過密地域にトランジット区間が 3 か所必要になることから、用地取得・住民移転や施工中の交通への影響が大きい。その他の項目は、(1)全地下案と(2)Kuril 地区地下案のほぼ中間として評価される。

3 つの案を比較検討した結果、施工費は最も高いものの、用地取得・住民移転、環境への影響、建設難易度で優位な点から、(1)全地下案を推奨案として提案した。

表 5.4.2 MRT 1号線 構造物の比較検討

代替案 項目	(1)全地下案	(2)Kuril 地区高架案	(3)Kuril 地区地下案
<b>建設・事業</b>			
建設距離	地下 17.2km 高架 12.9km	地下 3.5km 高架 26.6km	地下 7.8km、 高架 22.3km
駅数	16(高架 5、地下 11)	16(高架 13、地下 3)	16(高架 12、地下 4)
<b>社会環境</b>			
用地取得・住民移転	◎: 駅舎・車両基地等で用地取得が必要となる可能性がある。トンネル区間では用地取得が発生せず、住民移転を最小化できる。	○: 高架区間において新規用地取得と既存道路拡幅が必要になる可能性がある。地下から高架への移行構造物の建設にあたり用地が必要となることから、全線地下案に比べて多くの用地取得・住民移転が発生する可能性がある。	○: 高架区間において新規用地取得と既存道路拡幅が必要になる可能性がある。全線地下案に比べて多くの用地取得・住民移転が発生する可能性がある。
被影響世帯数	◎115	○129	○133
地域分断	◎: 地下構造のため、軌道構造物による地域分断は発生しない。	◎: 地下構造および高架構造のため、軌道構造物による地域分断はない。	◎: 地下構造および高架構造のため、軌道構造物による地域分断はない。
<b>自然環境</b>			
保護地域	○: 沿線に保護地域は無い。	○: 沿線に保護地域は無い。	○: 沿線に保護地域は無い。
生物多様性 (湿地)	○: 沿線はダッカ市の中心域を通過することから、湿地等、生物多様性を呈する場所はない。	○: 沿線はダッカ市の中心域を通過することから、湿地等、生物多様性を呈する場所はない。	○: 沿線はダッカ市の中心域を通過することから、湿地等、生物多様性を呈する場所はない。
洪水リスク	○: 地下駅出入口からの浸水被害の可能性があるため、対策が必要である。	◎: 地下駅出入口からの浸水被害の可能性があるため、対策が必要である。高架駅浸水に関する被害はない。	◎: 地下駅出入口からの浸水被害の可能性があるため、対策が必要である。高架構造は浸水に関する被害はない。
景観	◎: 景観への影響は最も小さい。	△: Kuril 地区では、現在設置されている高架橋(道路)のさらに上部に高架を設置することから、景観への影響は最も大きい。	○: 高架構造があるものの Kuril 地区高架案に比べて影響は小さい。
Ecologically	○: 空港線沿線には、ECA に	○: 空港線沿線には、ECA に	○: 空港線沿線には、ECA に

代替案 項目	(1)全地下案	(2)Kuril 地区高架案	(3)Kuril 地区地下案
Critical Area (ECA)	指定された地域はない。	指定された地域はない。	指定された地域はない。
公害防止			
損音・振動	◎：駅舎等の建設時に建設機械の稼働による騒音振動が予想されるが、他案よりも影響は小さい。 鉄道の運行による騒音影響は最も小さい。	○：駅舎、高架の建設時に建設機械の稼働による騒音振動が予想される。全線地下案より影響範囲が広い。 鉄道の運行により高架沿線にて騒音の影響が発生する。	○：駅舎、高架の建設時に建設機械の稼働による騒音振動が予想されるが、Kuril 地区高架案より影響範囲は小さい。 鉄道の運行により高架沿線にて騒音の影響が発生する。
大気汚染	◎：駅舎等の建設個所で建設機械の稼働による大気汚染が予想されるが、他の案より限定的と予想される。	○：高架の建設個所が広い ため、大気汚染の影響は全線地下案より広範囲である。	○：全線地下案より影響は広範囲であるが、Kuril 高架案よりは影響範囲は限定される。
水質汚染 (地下水)	△：地下区間が最も長いことから地下水への影響が最も大きいと予想される。	◎：地下区間が最も短いことから地下水への影響は最も小さいと予想される。	○：Kuril 地区高架案よりは地下区間が長い、全線地下案よりは地下水への影響は小さいと予想される。
廃棄物	△：建設残土の量が最も多い。	○：建設残土の発生量は最も少ない。	○：建設残土の発生量はKuril 地区高架案より多い。
技術面			
施工費	△：3,800 億円	◎：2,900 億円	○：3,000 億円
構造特性	空港線全線を地下とし、Purbachal 線を高架。Notun Bazar 駅で両線が分岐する。	南側 3 駅（Kamalapur、Rajarbagh、Malibagh）は既設フライオーバーおよび活発な商業活動を考慮して地下駅とする。1 号線は Kuril フライオーバーの上を超えるが地上 30 メートル超の高さに駅ができる。	南側 3 駅（Kamalapur、Rajarbagh、Malibagh）は地下とし、大規模な高架建設を避けるために Kuril 地区を地下で通過させる案。
施工性（建設の難易度）	○：一般的な工事であるが、熟練技術者が必要となる。バングラデシュ国での実績がないため、作業員の教育が必要である。 セグメント等の資材については、現地での工場の立ち上げが必要である。Kuril 地区の構造物を回避するため、高度なトンネル掘削技術が必要である。	△：狭隘な場所でのトランジット建設が必要になる。道路中央に高架構造物を建設するため、道路交通確保、第三者事故防止に配慮が必要である。 セグメント等の資材については、現地での工場の立ち上げが必要である。Kuril 地区の構造物を回避するため、高度なトンネル掘削技術が必要である。	△：狭隘な場所でのトランジット建設が必要になる。道路中央に高架構造物を建設するため、道路交通確保、第三者事故防止に配慮が必要である。 セグメント等の資材については、現地での工場の立ち上げが必要である。Kuril 地区の構造物を回避するため、高度なトンネル掘削技術が必要である。
交通	◎：駅舎部分において車線規制が発生するが、工事の周辺交通への影響は最も小さい。	△：高架橋の工事により車線規制が必要となることから、交通渋滞を招くおそれがある。	○：高架橋の工事により車線規制が必要となることから、交通渋滞を招くおそれがあるが、Kuril 地区高架案よりも影響は小さい。
地震による液状化	◎：液状化に対する被害は少ない。	○：高架構造については、液状化による基礎への悪影響が想定される。	○：高架構造については、液状化による基礎への悪影響が想定される。
安全	◎：踏切は必要ないため、交通事故は想定されない。	◎：踏切は必要ないため、交通事故は想定されない。	◎：踏切は必要ないため、交通事故は想定されない。
全体評価	◎：施工費は最も高いものの、住民移転規模は最小であること、周辺環境の変化が小さいことから、本事業の構	△：施工費は最も安い、住民移転への影響、高架設定に係る周辺環境の変化等から全線地下よりは優位性が	○：Kuril 地下高架案より高架区間が短いことから、周辺環境への影響回避という点で優位性がある。全地下案に

代替案 項目	(1)全地下案	(2)Kuril 地区高架案	(3)Kuril 地区地下案
	造形式として最も適している。地下部への洪水影響が考えられるものの、適切な対策を講じることにより回避できる。	低い。	対しても施工費用・施工性など、優位性が認められる側面もあるが、社会環境の観点から全線地下案に比して優位性は若干下がる。地下部への洪水影響が考えられるものの、適切な対策を講じることにより回避できる。

備考:◎:本事業において最も適切。○:構造物として妥当。△:適切な配慮を要する。

建設距離、駅数、施工費は、代替案比較を実施した時点のものであり、現時点の計画と多少異なる。

出典:調査団

### 3) 車両基地に係る代替案検討

車両基地の位置選定の基本的な考え方は以下である。

- (a) 駅に近く、乗務員や回送ロスが少ないこと。
- (b) 入出庫に際し、無駄な折り返し作業が少ないこと。
- (c) 車両基地へのアプローチが短いこと。
- (d) 広大な用地を確保できること。
- (e) 自然環境や用地取得・住民移転への影響が小さいこと。

本路線はダッカの都市内を結ぶ路線のため、用地取得の費用低減や大規模住民移転の回避の観点から、車両基地の候補地は未開発地である Purbachal 地区が最も望ましい。(e) 一方、Purbachal 地区沿線においても開発が進行中であることから、当該地区内で当国政府より推薦された範囲で4つの位置を提案し、比較検討を行った(図 5.4.3)。4つの代替案は、近接した位置にあり、周辺の自然環境はほぼ同じである。また、建設にあたり、建設手法に大きな差異はないと予想される。

一方、オプション1は、車両基地へのアクセスの点で、スイッチバックや運転台の交換が必要でなく、運用がスムーズである。一方、用地取得・住民移転が多く発生するほか、公共施設(モスク、学校、墓地)が影響を受けることが予想される。なお、モスクは一般的に用地取得・移転がきわめて難しい施設のひとつであり、用地取得が難航することが予想される。

オプション2は、オプション1と同様、スイッチバックや運転台の交換が必要でなく、運用がスムーズである。一方、オプション1と同様、用地取得・住民移転が多く発生すること、公共施設への影響が予想される。また、引き込み線がオプション1より長く、環境負荷はより大きい。

オプション3は、車両基地への入出庫にあたり、スイッチバックや運転台の交換が必要になるため、運用の効率性は他のオプションに劣る。

本比較検討を行った時点で、オプション3の用地は、当該用地は民間の4社の開発業者が所有していることが判明していた(詳細は 6.15.4 参照)。実施機関が当該開発業者に対する用地取得の打診を行ったものの、用地取得に係る合意が得られなかったため、新たにオプション4を検討することとした。オプション4は、他の3つの案より東側に位置する案である。運用面においてオプション1、2と同じ利点を持つ。

なお、車両基地としては約24haが望ましいが、i) 駅に留置線を設置、ii) 保守用車は6号

線と共有する、iii) モスク・職員用福利厚生施設は設けない等を勘案し、確保する面積の低減を図った。

以上、車両基地の運用上の利点と用地取得・住民移転への影響を勘案し、さらにステークホルダー協議を踏まえ、オプション4がもっとも実現性が高い案である。

表 5.4.3 MRT 1号線 車両基地の比較検討

	オプション1	オプション2	オプション3	オプション4
<b>建設・事業</b>				
コスト	◎：引き込み線が短く、コスト面で有利である。	○：引き込み線が長くなることから、オプション1よりコスト高となる。	○：引き込み線が長くなることから、オプション1よりコスト高となる。	◎：引き込み線が短く、コスト面で有利である。
運用	◎：スイッチバックや運転台の交換が必要でなく、運用がスムーズである。	◎：オプション1と同じ	○：スイッチバック、運転台の交換が必要であり、他のオプションと比べて運用に難がある。	◎：スイッチバックや運転台の交換が必要でなく、運用がスムーズである。
<b>社会環境</b>				
用地取得・住民移転	△：用地取得・住民移転が多く発生する可能性がある。また、モスク、学校、墓地などの公共施設が影響を受ける。	△：オプション1と同じ。	○：他のオプションと比較して、住民移転・公共施設への影響は少ないと予想される。	△：用地取得・住民移転が多く発生する。
<b>公害対策</b>				
騒音・振動	◎：引き込み線が短く、他のオプションより騒音振動の影響が小さい。	○：引き込み線が長いことから、騒音振動の影響がオプション1より大きい。	○：引き込み線が長いことから、騒音振動の影響がオプション1より大きい。	◎：引き込み線が短く、他のオプションより騒音振動の影響が小さい。
全体評価	△：他の項目で優位であるものの、用地取得・住民移転が困難であることが予想されるため、選定は困難である。	△：他の項目で優位であるものの、用地取得・住民移転が困難であることが予想されるため、選定は困難である。	○：運用面での難があるが、用地取得・住民移転の点で他のオプションに勝る。	○：住民移転数は多いが、用地取得はオプション3に勝る。

出典：調査団





出典: Google Earth を用いて調査団により作成

図 5.4.3 MRT1 号線車両基地の代替案

## 5.5 EIA スコーピング案

### 5.5.1 EIA スコーピング案

代替案の比較検討結果に基づき、本事業について事前スコーピングを行った。

本事業予定地の自然環境と社会環境を現地踏査で確認し、代替案検討で選定された案（空港線全線地下案）について汚染対策・自然環境・社会環境・その他の観点からスコーピングを行った。表 5.5.1 にスコーピングの結果を示す。

表 5.5.1 スコーピング案（MRT 1 号線）

汚染対策				
No	影響項目	評価		評価の理由
		工事前 工事中	供用時	
1	大気汚染	B-	B+	工事中: 建設機械・工事車両の稼働により、大気汚染の影響が予想される。 供用時: 道路交通の混雑を軽減することから、大気汚染は軽減すると予想される。
2	水質汚濁	B-	B-	工事中: 建設現場から発生する濁水により、河川の水質が悪化する可能性がある。 供用時: 駅舎やメンテナンス施設からの未処理水により、河川の水質が悪化する可能性がある。

汚染対策				
No	影響項目	評価		評価の理由
		工事前 工事中	供用時	
3	土壌汚染	B-	B-	工事中：整備不良の建設機械・工事車両からの油の漏れにより、土壌汚染を招く可能性がある。 供用時：車両基地のメンテナンス設備からの油の漏れにより、土壌汚染を招く可能性がある。
4	廃棄物	B-	B-	工事中：建設残土など廃棄物が発生する。 供用時：駅舎や車両基地からのごみの不法投棄により周辺の環境に影響を及ぼす可能性がある。
5	騒音・振動	B-	B-	工事中：建設工事による騒音・振動が周辺に影響を及ぼす可能性がある。 供用時：鉄道車両の走行により、沿線（高架部）に騒音を及ぼす可能性がある。
6	地盤沈下	C	C	工事中・供用時：軟弱地盤に施設を建設する場合、地盤沈下を避けるために適切な工法を選定する必要がある。
7	悪臭	D	D	工事中/供用時：事業特性（鉄道事業）より、悪臭の発生は想定されない。
8	底質	B-	D	工事中：建設工事により発生する濁水により、周辺の河川の底質に影響を及ぼす可能性がある。整備不良の建設機械・工事車両から発生するオイル漏れにより、底質の悪化を招く可能性がある。
自然環境				
9	保護区	D	D	工事中・供用時：事業地および周辺には保護区は存在しない。
10	生態系	B-	B-	工事中：工事に伴い、湿地の減少、樹木伐採の可能性がある。 供用後：車両基地の活動により、周辺の生態系に影響を及ぼす可能性がある。
11	水象	C	C	工事中・供用時：河川に橋脚を建設する場合、流況に影響を及ぼす可能性がある。
12	地下水	B-	D	工事中：地下掘削工事および構造物の設置により、地下水の水位および水質に影響を及ぼす可能性がある。
13	地形、地質	B-	D	工事中：掘削工事および構造物の設置により、地盤の崩壊等を誘発する可能性がある。
社会環境				
14	非自発的住民移転	A-	A-	工事中：本事業によって115世帯（内、居住12世帯）の移転が必要となり、PAPsへの影響が想定される。 供用時：適切な対応が取られない場合には影響が残る可能性がある。
15	貧困層	A-	A-	工事前/工事中：事業対象地内に居住する貧困層への立ち退きによる影響が想定される。 供用時：適切な対策が採られない場合、貧困化が進む可能性がある。
16	先住民族・少数民族	C	C	工事前/工事中：影響について現時点では不明である。 供用時：同上。
17	雇用や生計手段等の地域経済	B-/B+	C	工事中：住民移転が発生する場合、またリキシャ・タクシー等に影響が発生する可能性がある。他方、工事に伴い地元民の雇用機会も増える。 供用時：地下鉄は遠距離の移動、リキシャ、タクシーは駅からのパトランジットとして近/中距離の移動手段として活用される。



汚染対策				
No	影響項目	評価		評価の理由
		工事前 工事中	供用時	
18	土地利用や地域資源活用	B-/B+	B+	工事中：車両基地の確保に伴い、現在の土地利用の形態が大きく変るための影響が想定される。 供用時：現在、空き地となっている郊外部では、供用に伴い土地の有効活用が促進される。
19	水利用、又は水利権	C	C	工事中：影響については現時点では不明である。 供用時：同上
20	既存のインフラおよびサービス	C	C	工事前/工事中：現時点では影響の規模等が想定できない。 供用時：同上。
21	社会関係資本や地域意思決定機関等の社会組織	C	C	工事前/工事中：現時点では影響の規模等が想定できない。 供用時：同上。
22	被害と便益の偏在	B-	B-	工事中：工事中の影響を受ける世帯と受けない世帯が発生する可能性がある。 供用時：駅周辺は路線のみの区間と比較した場合に利便性が高く、“被害と便益”が発生する。
23	地域内の利害対立	B-	B-	工事中：用地取得手続きや補償支払の結果として、地域住民間の対立の可能性がある。 供用時：駅周辺地区は路線が通過するだけの地区に比べて利便性が高く、かつビジネスチャンスも多いことから対立が発生すると予測される。
24	文化遺産	C	C	工事中：該当する文化資産の有無について確認が必要である。 供用時：同上。
25	景観	B-	B-	工事中：ある程度の影響は発生すると想定されるが、規模は小さく、かつ影響は短期間である。 供用時：高架によって他の構造物を超える場合、地上高さが景観に影響を与える可能性がある。
26	ジェンダー	C	C	工事中：現時点では影響の規模等が想定できない。 供用時：同上。
27	子どもの権利	C	C	工事中：通学路等への影響については現時点では不明である。 供用時：同上。
28	HIV/AIDS 等の感染症へのリスク	B-	D	工事中：本事業に伴い、外部からの作業員による感染が懸念される。 供用時：本事業は都市内における交通の改善を目指すものであることから、HIV/AIDS 等の感染症のリスク拡大に直接的に関与しない。
29	労働環境（労働安全を含む）	B-	B-	工事中：建設業者が適切な安全対策を怠った場合に、労働者の安全衛生環境が悪化する。 供用時：本事業における安全対策を怠った場合に、労働者の安全衛生環境が悪化する可能性がある。
その他				
30	越境の影響、及び気候変動	B-	B+/-	工事中：建設機械・工事車両の稼働により、温室効果ガス（二酸化炭素）が発生する。 供用後：電力消費により温室効果ガスが発生するものの、自動車と比較して鉄道のエネルギー効率は非常に高いため、自動車から鉄道へのモーダルシフトにより、温室効果ガス発生量の低減が予想される。

汚染対策				
No	影響項目	評価		評価の理由
		工事前 工事中	供用時	
31	事故	B-	B-	工事中:建設工事中の建設事故のおそれがある。 供用時: 通行車両による高架構造物との接触事故、車両基地での事故が想定される。
32	洪水へのリスク	C	C	工事中・供用時:路線は洪水発生が予想される地域ではないが、本事業が洪水リスクを増加させないかどうか確認が必要である。

注: A+/-:大きな効果/負の影響が想定される

B+/-:ある程度の効果/負の影響が想定される

C:影響の程度は未定で更なる調査が必要である

D:影響の程度は軽微、もしくは全くないと考えられ今後の調査は不要である

出典:調査団

### 5.5.2 環境社会配慮の TOR 案

スコーピング案に基づき、調査項目とその調査方法に関する TOR 案を作成した。表 5.5.2 に TOR 案を示す。

表 5.5.2 TOR 案 (MRT 1号線)

分類	影響項目	工事前 工事中	供用時	調査・予測方法	評価方法
汚染対策	大気汚染	B-	B+	・大気質の現況を実測調査で把握する。 ・工事計画に基づき、内容、工法、期間、位置、範囲、重機・車両の種類等を確認し、重機・車両から排出される大気汚染物質による影響を予測する。	・Bangladesh国の大気質環境基準と比較し、影響の程度を評価する。PM2.5 およびPM10 については、Bangladesh国の大気質の現状を踏まえた上で、より配慮が必要な施設(学校・病院等)についてWHO ガイドライン値を参照する。
	水質汚濁	B-	B-	・沿線の河川・湖沼の水質について、既往調査結果や現地調査により把握する。 ・事業計画や類似事業の事例における影響の程度、緩和策をレビューする。	・Bangladesh国の水質基準との比較し、本事業の実施(工事、鉄道運行)による濁水の影響を評価する。
	土壌汚染	B-	B-	・工事計画に基づき、工事の内容、工法、期間、位置、範囲、重機・車両の種類等を確認するとともに、類似事業事例を調査し、オイル漏れ等の可能性について予測する。 ・車両基地の計画をレビューし、油漏れによる土壌汚染の可能性について予測する。	・予測、レビューに基づき、オイル漏れの可能性について評価し、緩和策について検討する。
	廃棄物	B-	B-	・工事計画に基づき、建設残土、廃棄物の発生量を予測し、既存の処理・処分状況に及ぼす影響を予測する。 ・本事業の運営計画をレビューし、廃棄物の発生について把握する。また、他の事業の廃棄物の例をレビューする。 ・建設残土の処理方法について確認する。	・建設残土、廃棄物の予測に基づき、汚染等の可能性とその影響の程度を評価し、緩和策について検討する。 ・他事業と比較して著しく廃棄物が多くなると予測された場合、影響の度合いを評価し緩和策について検討する。

分類	影響項目	工事前 工事中	供用時	調査・予測方法	評価方法
	騒音・振動	B-	B-	<ul style="list-style-type: none"> <li>沿線の騒音レベルの現況を実測調査で把握する。</li> <li>工事による騒音について、工事の内容、工法、期間、位置、範囲、重機・車両の種類等を確認し、騒音の伝搬モデル等により騒音を予測する。</li> <li>鉄道の騒音（高架部）について、在来鉄道の騒音予測モデルを用いて影響を予測する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>バングラデシュ国の騒音基準や他国の基準（我が国の鉄道に関する騒音指針など）を参照し、影響の程度を評価する。必要に応じて緩和策を提案する。</li> </ul>
	地盤沈下	C	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事計画、地盤関連資料をレビューする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>軟弱地盤に施設を建設する場合に地盤沈下を回避する方策がとられているか確認する。</li> </ul>
	底質	B-	D	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事計画に基づき、工事の内容、工法、期間、位置、範囲、重機・車両の種類等の確認し、類似事業事例の調査し、本事業において濁水の発生の可能性および対策がとられているか、オイル漏れ等の可能性について予測する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>濁水、オイル漏れの発生が予想される場合、緩和策について検討する。</li> </ul>
自然環境	生態系	B-	B-	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業対象地域及び周辺の植生や動植物の状況を、既存資料、現地調査により把握する。</li> <li>工事計画に基づき、樹木の伐採、植栽の除去が余儀なくされる位置、範囲を予測する。</li> <li>事業計画をレビューし、事業実施による環境への影響を推定する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査結果および予想される影響範囲を検討し、影響の程度を評価する。また必要に応じて緩和策を提案する。</li> </ul>
	水象	C	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業計画をレビューし、河川内に構造物が設置されるか確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>河川内に構造物が設置される場合、流況の変化への対応がなされているか確認する。</li> </ul>
	地下水	B-	D	<ul style="list-style-type: none"> <li>既往の調査資料（地盤調査ほか）から、事業計画地周辺の地下水の状況（水位、水質）を確認する。</li> <li>本事業の事業計画、工事計画をレビューし、地下水位への影響について予測する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水質についてはバングラデシュ国の水質基準と比較・評価する。地下水位、水質への影響が予想される場合、緩和策について検討する。</li> </ul>
	地形、地質	B-	D	<ul style="list-style-type: none"> <li>既往の地質調査結果等をレビューし、地質の状況を把握する。</li> <li>工事計画に基づき、掘削の規模、内容等を把握し、地質の状況と併せて影響を予測する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>周辺の建築物等への影響が予想される場合、緩和策を検討する。</li> </ul>
社会環境	非自発的住民移転	A-	A-	<ul style="list-style-type: none"> <li>センサス調査、社会経済調査により被影響住民の数、生活・生計水準を把握し、移転による影響を予測する。</li> <li>地上権に係る影響については、本事業の対応を関係機関と協議する。他国事例等をレビューし、対応策を検討する。</li> <li>住民協議会、フォーカスグループディスカッション、個別インタビュー調査等を通じて得られた住民意見、コメントを基に、移転による影響を予測する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査結果に基づき、本事業における用地取得・住民移転方針を策定し、RAP案を作成する。</li> </ul>
	貧困層	A-	A-	<ul style="list-style-type: none"> <li>住民移転計画調査における社会経済調査結果に基づき、移転対象となる貧困層への影響を予測する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RAP案の策定の中で、貧困層への影響軽減を検討する。</li> </ul>
	先住民族・少数民族	C	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>住民移転調査によって先住民族・少数民族の存在を確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RAP案の策定の中で、先住民族・少数民族への影響軽減を検討する。</li> </ul>

分類	影響項目	工事前 工事中	供用時	調査・予測方法	評価方法
	雇用や生計 手段等の地 域経済	B-/B+	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>・被影響住民の所得、生計等の状況を社会経済調査により把握し、移転による雇用や生計手段への影響を予測する。</li> <li>・運送業者を対象とした SHM を開催し、リキシャ・タクシー等への影響を調査する。</li> <li>・本事業の実施による地域への裨益について、事業計画より把握する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・社会経済調査結果、及び SHM の結果に基づき、受給権者を確認し、補償・生活再建対策を RAP 案に盛り込む。</li> </ul>
	土地利用や 地域資源利 用	B-/B+	B+	<ul style="list-style-type: none"> <li>・車両基地及び周辺の土地利用について、土地利用計画等の既存資料の収集、現地踏査により把握する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業計画のレビュー、住民協議における意見の分析を踏まえ、土地利用の変化の影響について推定する。</li> </ul>
	水利用	C	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>・沿線付近の地下水利用について、既存資料や現地調査により把握する。</li> <li>・工事計画、事業計画をレビューし、事業における水利用を把握する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・周辺の水利用に著しい影響が予想される可能性を検討し、緩和策を検討する。</li> </ul>
	既存の社会 インフラや社 会サービス	C	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存の社会インフラ、社会サービスについて、既存資料等から把握する。</li> <li>・事業計画をレビューする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存の社会インフラ、社会インフラの状況を踏まえ、本事業が社会インフラ、社会サービスに対して及ぼす影響について評価する。</li> </ul>
	社会関係資本 や地域意思 決定機関等 の社会組織	C	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>・社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織について、既存資料やヒアリングをとおして把握する。</li> <li>・事業計画をレビューする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織の状況と本事業計画を検討し、影響について評価する。</li> </ul>
	被害と便 益の偏在	B-	B-	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業計画をレビューする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業実施による便益の偏在について評価する。</li> </ul>
	地域内の利 害対立	B-	B-	<ul style="list-style-type: none"> <li>・住民移転調査を通して、PAPs の経済状態を把握する。</li> <li>・聴き取り等を通じて、利害対立の有無を確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・移転対象者と非対象者の間に著しいギャップが発生しないよう RAP 案の作成において配慮する。</li> <li>・社会経済調査を行い、移転前後の収入比較を行いギャップを確認する。</li> </ul>
	文化遺産	C	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地図、資料等の調査および現地踏査により、事業地における文化遺産の存在を確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業地内に文化遺産の存在が確認された場合、その影響の程度を評価し、必要に応じて緩和策を提案する。</li> </ul>
	ジェンダー	C	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RAP 調査において貧困世帯に占める寡婦世帯の割合、また特別な支援ニーズの有無を把握する。</li> <li>・事業計画および本調査で策定されるジェンダーアクションプランをレビューし、女性や交通弱者に配慮した施設・設備の設計がなされているか確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業計画および本調査で策定されるジェンダーアクションプランをレビューし、女性や交通弱者に配慮した施設・設備の設計がなされているか確認する。</li> </ul>
	子どもの権利	C	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業地周辺に立地する学校を、地図等から把握する。</li> <li>・事業計画をレビューし、通学路の遮断の可能性を把握する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本事業による通学路等への影響について評価する。</li> </ul>
	HIV/AIDS 等 の感染症	B-	D	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既往資料等によりバングラデシュ国における HIV/AIDS 等の感染症の状況を把握する。</li> <li>・類似事業例を参照し、工事作業員等の流入による HIV/AIDS 等の感染症発生の可能性について把握する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本事業の建設工事において、工事作業員等の流入による HIV/AIDS 等の感染症発生の可能性について推定し、評価する。</li> </ul>

分類	影響項目	工事前 工事中	供用時	調査・予測方法	評価方法
	労働環境	B-	B-	・工事計画や事業者ヒアリング等により、 工事中の安全計画の策定状況を確認する。 ・本事業の事業計画をレビューし、本事業 の安全対策を確認する。	・本事業における工事中の安全 について、他事業の事例等 を参考に評価する。 ・本事業の労働環境につい て、他事業の事例等を参考に 評価する。
	越境の影響、 及び気候変動	B-	B+/-	・工事計画をレビューし、温室効果ガスを 発生する建設機材を確認する。 ・既往の事例をもとに、鉄道事業の温室 効果ガスの低減可能性を調査する。本事 業の需要予測データ、電力使用見込み等 を元に、ネットの温室効果ガス削減効果 を推計する。	・工事計画において温室効果 ガス発生が低減化が図られて いるか確認する。 ・他事業の事例などと併せ、 推計結果を元に本事業の温 室効果ガス低減効果の程度 について評価する。
その他	洪水へのリス ク	C	C	・事業計画をレビューし、洪水リスクの可 能性があるか確認する。	・洪水リスクの可能性がある 場合、対応がなされているか 確認する。

注： A+/-: 大きな効果/負の影響が想定される

B+/-: ある程度の効果/負の影響が想定される

C: 影響の程度は未定で更なる調査が必要である

D: 影響の程度は軽微、もしくは全くないと考えられ今後の調査は不要である

出典：調査団

## 5.6 EIA 調査の結果

### 5.6.1 各影響項目に関する調査の結果

EIA の TOR に挙げられた項目に関して、EIA 調査の結果を以下に示す。

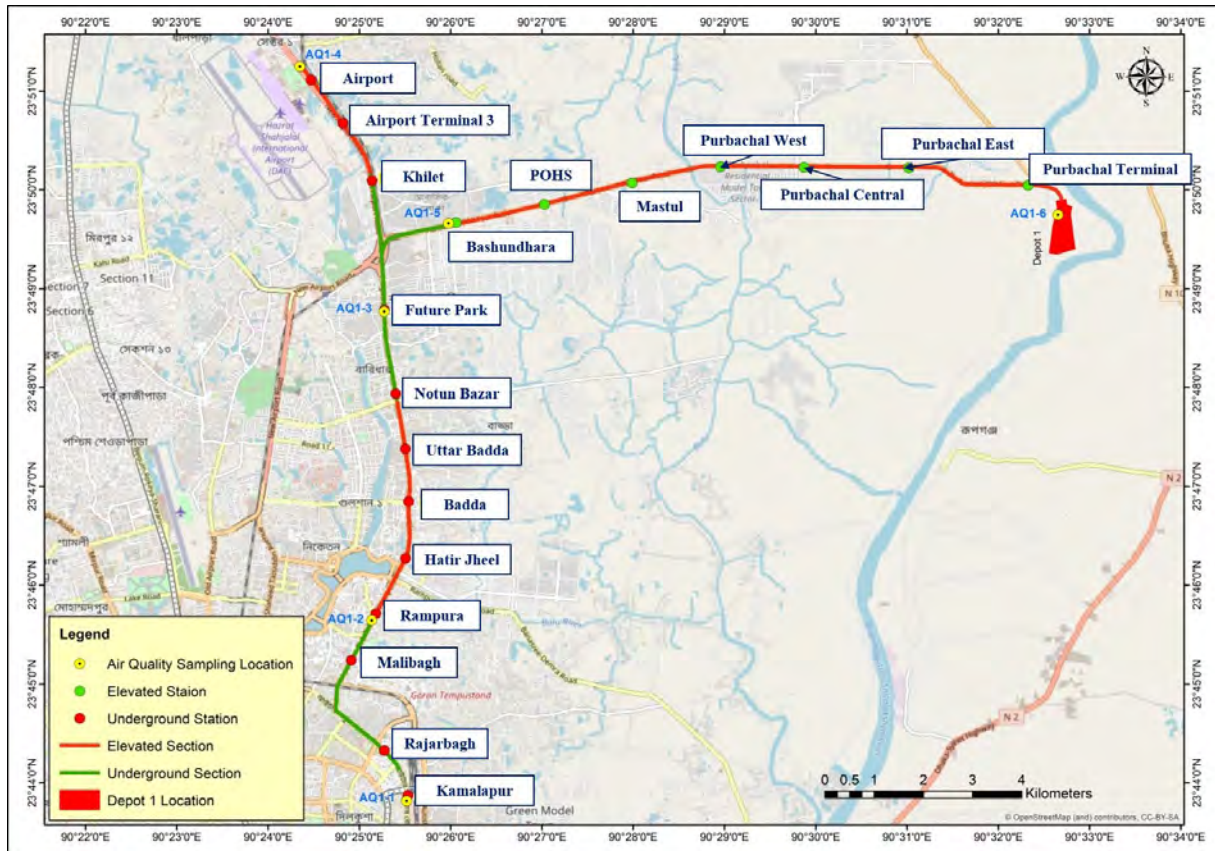
#### 1) 大気汚染

MRT1 号線沿線において、大気質調査を実施した。調査地点は、沿線の 6 地点である。表 5.6.1 および図 5.6.1 に調査地点を示す。

表 5.6.1 大気質調査地点

No.	地点	位置
AQ1-1	Kamlapur Station	23°43'48.99"N 90°25'31.01"E
AQ 1-2	Rampura Station	23°45'38.70"N 90°25'8.10"E
AQ 1-3	Future Park Station	23°48'46.1"N 90°25'16.2"E
AQ 1-4	Airport Station	23°51'14.9"N 90°24'20.9"E
AQ 1-5	Bashundhara Station	23°49'39.7"N 90°25'58.5"E
AQ 1-6	Depot Site (Option4)	23°49'44.8"N 90°32'39.2"E

出典：調査団



出典： Open Street Map を用いて調査団により作成

図 5.6.1 大気質調査地点

調査対象物質は、 Bangladesh の大気質環境基準（NAAQS）で対象となる 7 種（PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, Pb, O<sub>3</sub>）である。

調査結果を表 5.6.2 に示す。概して、本事業計画地において粒子状物質（PM）の濃度が高い。空港線（Kamalapur、Rampura、Jamuna Future Park、Airport station）における濃度は、NAAQS の基準より高い。NO<sub>2</sub> については、Kamlapur、Rampura、Jamuna Future Park で NAAQS を超えている。

調査地点の大気汚染は、PM<sub>10</sub> および PM<sub>2.5</sub> によるものである。ダッカの主要道路においては、多くの建設工事が行われており、舗装道路ですら泥だらけである。他の汚染物質濃度が低いことを考えると、高濃度の PM は道路路面のほこりによるものと考えられる。

WHO ガイドラインは NAAQS より低い濃度を推奨しており、全ての地点で PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> の濃度が大幅に超過する。




**表 5.6.2 MRT 1号線沿線の大気質**

地点	濃度 (µg/m³)						CO (ppm)
	PM10	PM2.5	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	Pb	
Kamlapur Station	310.7	125.4	112.6	21.2	20.6	0.07	4.9
Rampura Station	286.5	108.5	107.1	22.8	15.6	0.05	1.7
Future Park Station	231.2	95.7	103.4	17.0	13.4	0.03	0.8
Airport Station	275.6	103.6	98.4	17.6	10.2	0.04	0.6
Bashundhara Station	123.4	58.4	43.2	11.3	6.6	BDL	0.1
Depot Site of Line 1	92.3	52.2	30.6	9.8	4.5	BDL	0.1
NAAQS (ECR1997)	150	65	100	365	157	0.5	9
WHO Guideline	50	25	40	20	100	0.5	10

出典：調査団、EQMS Laboratory, Sampling Date: 28<sup>th</sup> February, 2017 to 5<sup>th</sup> March, 2017, Analysis date: 1<sup>st</sup>-15<sup>th</sup> March, 2017

Note: BDL- Below Detection Limit

 基準 (NAAQS) を超えるもの

現地調査の結果が示すとおり、本事業計画地沿線の PM2.5 および PM10 濃度は、バングラデシュの環境基準と比較して高いレベルにある。大気汚染の主な原因は、道路路面の粉じんによるものと考えられる。土工事を始めとした建設作業が粉じんの原因となる可能性があり、建設作業における散水、仮囲いの設置などの緩和策が必要である。また、工事で発生するごみの野焼きは、禁止とする。

### (1) 建設作業により発生する粉じんの負の影響

上記のとおり、ダッカにおける大気汚染の主要因は、粉じんである。ステークホルダー協議においても、工事中のほこり（粉じん）に関する懸念が挙げられた。本事業では、建設機械の稼働により粉じんが発生する可能性がある。粉じんの簡易的予測手法に基づき、本事業計画地周辺の粉じん降下の負の影響について検討を行った。予測の方法として、我が国の国土技術政策総合研究所（国総研）が提示する手法を用いる。主要な建設作業について、降下粉じん量の予測値を表 5.6.3 に示す。指標値は我が国におけるスパイクタイヤ粉じんに対する生活保全にかかる基準である。

**表 5.6.3 主要な建設作業による降下粉じん量の予測**

建設作業	建設作業近傍の降下粉じんの基準発生量 (t/km <sup>2</sup> /8h)	月当たりの作業日数	降下粉じん量 (t/km <sup>2</sup> /month)	指標値 (t/km <sup>2</sup> /month)
盛土工	0.04	30	1.2	20
法面形成工	0.07	30	2.1	
場所打ち杭(アースドリル)	0.02	30	0.6	

注：指標値：「スパイクタイヤ粉じんの発生防止に関する法律の施行について」平成2年7月3日公布、環大自84号

出典：調査団

予測される降下粉じん量は指標値と比較して少なく、著しい負の影響はないものと予測される。しかし、建設作業に伴う粉じん発生には不確実性を伴うことから、適切な緩和策が不可欠である。

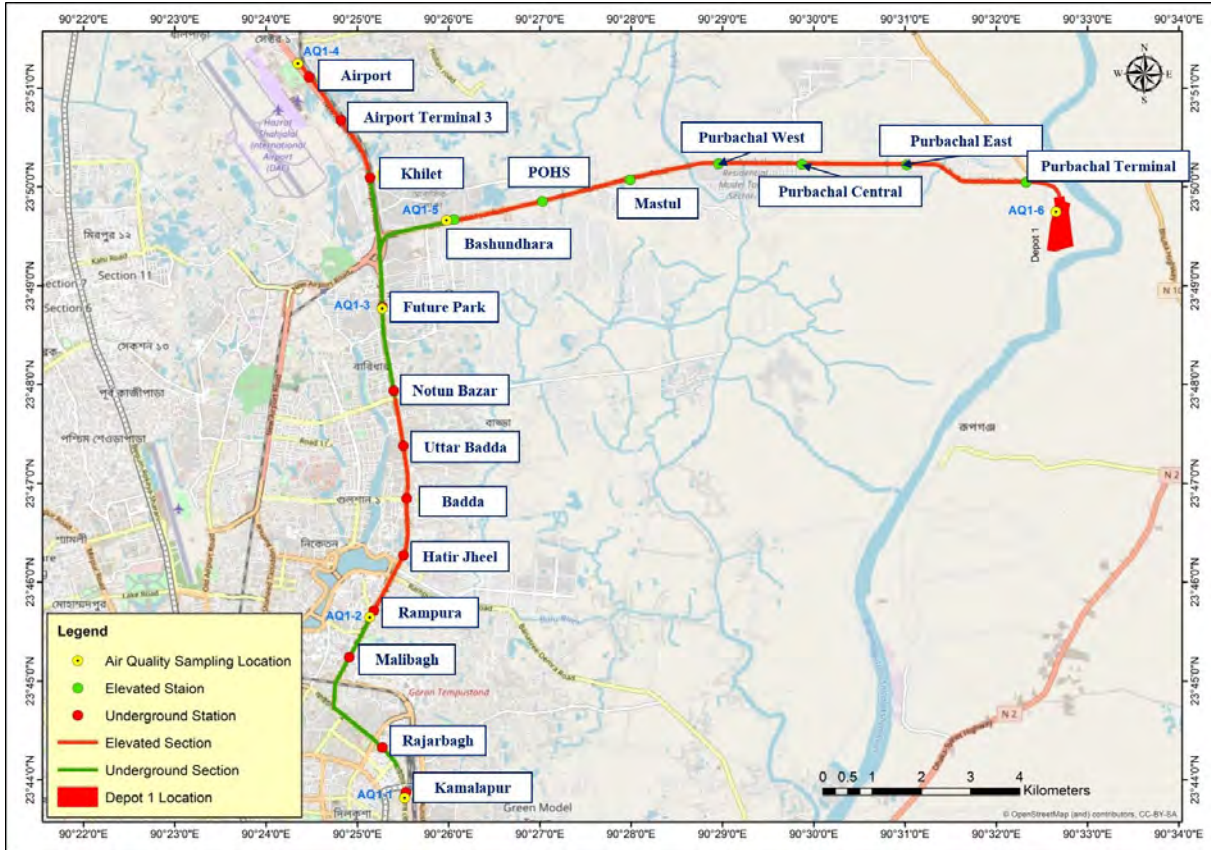
### 2) 水質汚濁

1号線沿線の河川等の水質の状況を把握するために、水質調査を実施した。ECAを含む河川、湿地、湖沼の3地点で試料を採取した。試料は2017年3月19日から22日、2018年3月4日（SW1-3）にかけて採取された。

表 5.6.4 水質調査地点

No.	場所	位置
SW1-1	Hatirjheel Canal	23° 46.033'N 90° 25.481'E
SW1-2	Balu River	23° 50.251'N 90° 29.235'E
SW1-3	Depot Site of Line 1	23°49'44.1"N 90°32'34.9"E

出典：調査団



出典：Open Street Map を用いて調査団により作成

図 5.6.2 水質調査地点（表層水、地下水）

調査結果を表 5.6.5 に示す。水質は全般的に Bangladesh 基準における工業用水あるいは灌漑の用途を満たす水準（e, f）である。Bangladesh の基準には COD と TSS（SS）の基準はないが、我が国の「水質汚濁に係る環境基準」と比較すると、「項目類型」の D（工業、農業用水）あるいは E（工業用水）に該当するものである。3 か所のうち、Hatirjheel Canal の水質がもっとも悪い。ECA に指定されている SW1-2 においても、程度の水質である。DO（溶存酸素量）が非常に低く、水生生物の生存には厳しい環境である。

表 5.6.5 水質調査結果（表層水）

項目	単位	SW 1-1	SW 1-2	SW 1-3	水質基準*					
					a	b	c	d	e	f
Colour	Hazen	1.1	1.3	3.2	-	-	-	-	-	-
Temperature	°C	26.9	28.7	28.5	-	-	-	-	-	-
pH	-	7.37	8.43	7.42	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5
DO	mg/l	1.5	3.2	2.4	6 or above	5 or more	6 or more	5 or more	5 or more	5 or more
BOD	mg/l	24	12	7	2 or less	3 or less	6 or less	6 or less	10 or less	10 or less
COD	mg/l	88	44	32	-	-	-	-	-	-
TSS	mg/l	46	31	15	-	-	-	-	-	-
Coliform (Faecal)	N/100ml	1080	996	33	50 or less	200 or less	5000 or less	---	5000 or less	1000 or less

\*Note: a- Source of drinking water for supply only after disinfecting

b- Water usable for recreational activity

c- Source of drinking water for supply after conventional treatment

d- Water usable by fisheries

e- Water usable by various process and cooling industries

f- Water usable for irrigation

出典：調査団、EQMS laboratory、Department of Public Health and Engineering Lab; Analysis date: 22/03/2017- 30/04/2017 and 30/04/2017- 22/05/2017

本事業の軌道線形は、ECA（Balú river, Turag river）を含む水域を通過する。調査の結果、これらの水域の水質は工業用途に適する程度のものであった。本事業の軌道は、これらの水域の地下あるいは橋梁で通過する計画であるが、河川内に橋梁の橋脚は設置しない。よって水質に対して本事業の実施による直接的な影響はないものと予測される。

しかしながら、水域に近接して橋梁等の構造物が設置される場合、濁水の流入が想定される。詳細設計の結果をレビューし、必要に応じて緩和措置、モニタリングを行う。

本事業の供用時には、駅舎および車両基地の運用に伴い排水が発生する。未処理の排水を公共水域に放流した場合、公共水域を汚染する可能性がある。本事業では、駅舎ではトイレ、清掃等の汚水は本事業で設置する浄化槽により、処理した後に公共水域に放流する。

(4.4.2.3) 車両基地では、車両の維持管理や洗浄により、洗剤や油分を含んだ廃水が生じるが、これらの廃水は車両基地内に集積・処理を行い、バングラデシュ国の環境基準に適合した排水として放流し、定期的にモニタリングを行う。(4.7.4) 本事業では以上を緩和策として講じることにより、周辺の水域の水質を悪化させることはない。

### 3) 土壌汚染

本事業の建設工事では、建設機械の稼働が発生する。建設機械の維持管理の状態が悪い場合、オイル漏れの可能性があるため、建設機材は適切に維持管理する必要がある。

本事業の構造はほとんどが地下構造となることから、大量の建設残土が発生する。事業計画地には工場などの汚染物質の排出施設がないことから、他の地域に高濃度の汚染土を拡散させる可能性はきわめて小さい。しかしながら、自然由来の有害物質が高濃度で蓄積されていた場合、汚染物質の拡散のおそれがあることから、建設残土のモニタリングを行い、汚染物質の拡散を防止する。

車両基地の建設にあたっては、大量の盛土が必要となる。盛土材が汚染されていた場合、車両基地周辺に汚染物質が拡散する可能性があることから、盛土材の受け入れ時に、汚染されていないかどうか確認が必要である。

## 4) 廃棄物

### (1) 建設残土

本事業の構造はほとんどが地下構造となることから、大量の建設残土（約 240 万 m<sup>3</sup>）が発生する。バングラデシュ国においては、残土の処分についての法令・規制はない。また、ダッカ市においても同様に規制はないが、市が管轄する土捨て場を通して、以下の手順に従い処分・再利用を図っている。

- (1) 盛土や用土の引き取りを希望する者がダッカ市に申請・登録する。（希望する土の仕様、土質についても申し入れする。）
- (2) ダッカ市は、上記の登録者から（発生した残土の状態を考慮の上）引き取り手を選定し、残土を所有する者へ連絡する。
- (3) 残土所有者は、指定された土捨て場へ廃棄する。

なお、残土処分の方法について RAJUK<sup>3</sup> に対しヒアリングを行ったが、ここ最近では RAJUK エリアとしての土捨て場は確保していないということで、建設着工前あるいは詳細設計時点で National Housing Authority、レンガ工場事業主<sup>4</sup>、開発事業者と協議することを勧めている。なお、ダッカ市を洪水から防ぐためにダッカに東側に盛土を行う計画があることも併せて伝えられた。

残土の処分については、工事請負者に環境許認可を得た場所で処分することを義務づける予定であるが、掘削残土をできる限り事業の中で再利用するため、以下を方針とする。詳細設計にて工事計画の中でより具体的な方法について検討する。

- (1) 駅立坑などからの残土のうち、状態のよいものは一時的に保管し、埋め戻し土として再利用する。
- (2) 駅部およびトンネル工事から発生する掘削土は良質な土砂と予想されるため、他事業への流用が想定される。（なお、他事業への流用にあたっては、ダッカ市の許可が必要。）また、車両基地の拡張用地のプレロードとして再利用する。

### (2) 廃棄物

廃棄物については、ダッカ市が管轄するごみ集積所<sup>5</sup>を利用するにあたって、ダッカ市の許可から許可を取得し、料金を支払った上でごみを投棄する。私的な土地<sup>6</sup>に所有者の合意のもと投棄することも可能である。

本事業では、建設工事中に建設廃棄物が発生し、供用時に、駅舎や車両基地から利用者やオペレーターからごみが発生する。有害物質を含むごみは無いと予測される。駅舎にはごみ箱を設置する。本事業から発生するごみはダッカ市と協議の上、許可を受け、適切に廃棄・再利用する。

## 5) 騒音・振動

1号線沿線の騒音の状況を把握するため、沿線の9か所を対象として騒音調査を実施した。

<sup>3</sup> Ashraf Islam, Project Director, Detailed Area Plan, RAJUK

<sup>4</sup> レンガの原料としての活用を想定しているものと考えられる。

<sup>5</sup> ごみ集積場として、Matuail（ダッカ市の南）、Amin Bazar（ダッカ市の西）がある。

<sup>6</sup> 都市計画上、ごみの集積が許可される場所に限る。



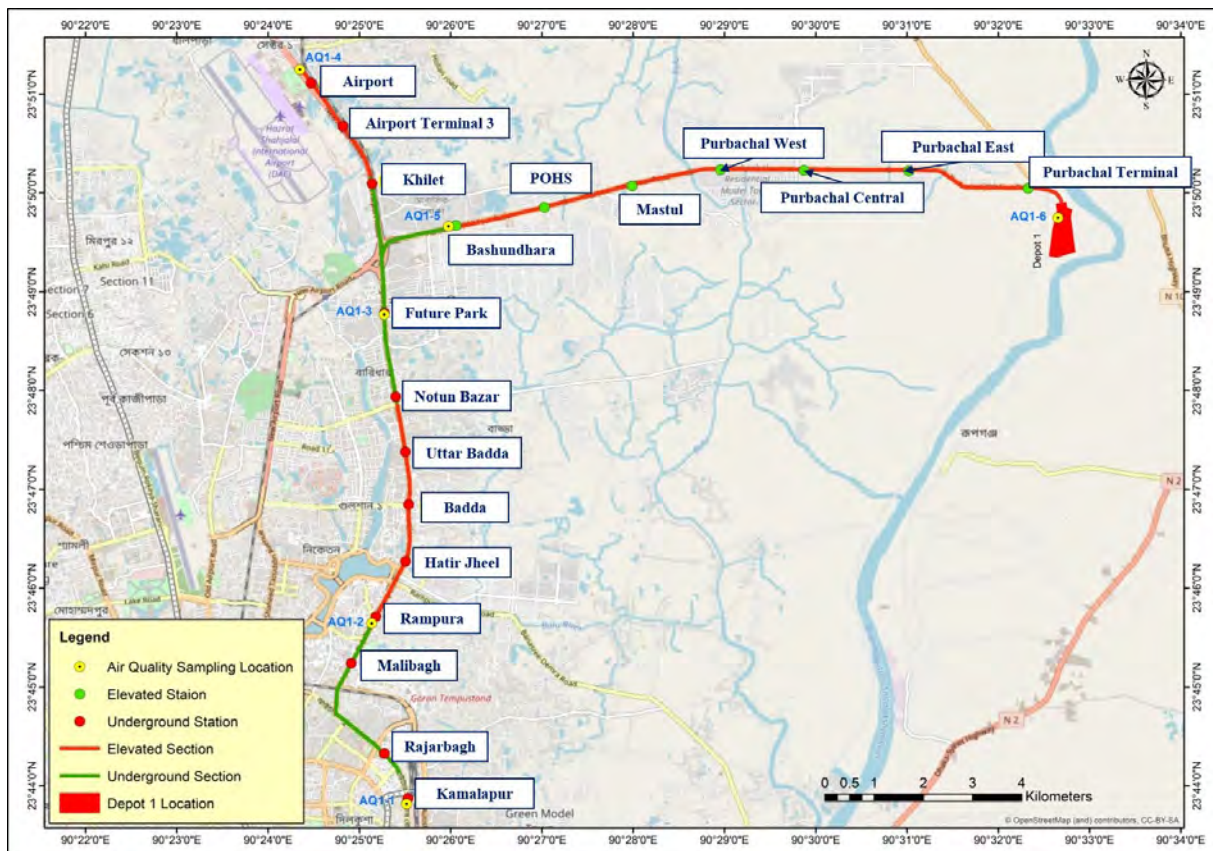
調査地点を表 5.6.6 および図 5.6.3 に示す。

表 5.6.6 騒音調査地点

No.	地点	位置
NL1-1	Kamlapur Station	23°43'49.48"N 90°25'30.93"E
NL1-2	Rajarbagh Station	23°44'21.0"N 90°25'15.0"E
NL1-3	Rampura Station	23°45'38.6"N 90°25'08.0"E
NL1-4	Badda Station	23°46'52.1"N 90°25'31.9"E
NL1-5	Notun Bazar Station	23°48'00.6"N 90°25'23.8"E
NL1-6	Jamuna Future Park Station	23°48'47.21"N 90°25'15.77"E
NL1-7	Airport Station	23°51'12.7"N 90°24'23.2"E
NL1-8	Bashundhara Station	23°49'39.2"N 90°25'56.1"E
NL1-9	Depot Site (Option 4)	23°49'43.2"N 90°32'41.1"E

出典：調査団

図 5.6.3 騒音調査地点



出典：Open Street Map を用いて調査団により作成

騒音調査の結果を、表 5.6.7 に示す。



表 5.6.7 1号線沿線の騒音レベル

Code	Lmax	Lmin	Leq <sub>day</sub>	Leq <sub>night</sub>	L90	L50	L10	Area Setting*	Standard**	
									Day	Night
NL1-1	92.9	57.4	70.8	66.8	62.5	65.5	71.1	Commercial	70	60
NL1-2	83.2	42.6	68.3	63.0	59.4	63.7	69.9	Commercial	70	60
NL1-3	91.8	60.1	70.5	65.2	63.3	66.6	71.4	Commercial	70	60
NL1-4	84.8	61.2	71.7	65.9	62.4	66.8	72.5	Commercial	70	60
NL1-5	86.0	58.4	70.8	63.5	61.2	64.1	71.3	Commercial	70	60
NL1-6	87.3	63.1	70.4	64.7	60.2	63.8	70.2	Commercial	70	60
NL1-7	83.7	61.8	69.7	67.6	60.4	64.6	70.1	Commercial	70	60
NL1-8	79.4	49.3	65.7	56.4	56.9	59.4	66.3	Commercial	70	60
NL1-9	65.8	39.4	53.7	44.7	42.8	48.2	54.7	Residential	55	45

\* Area setting (according to the ECR, 1997)

\*\*Standard according to the ECR, 1997 and subsequent amendment in 2006

 基準を超えるもの

出典： 調査団、EQMS, Monitoring Date: 28th February, 2017 – 10th March, 2017

全般的に空港線での騒音レベルが高く、ECRの基準を上回っている。沿線は主要幹線道路の沿道であることから、大量の自動車交通を含めた都市活動に起因するものと考えられる。本事業予定地周辺は、主要幹線道路の沿道でほとんどが商業地域であることから、騒音レベルは比較的に高い。Residential地域である Purbachal 地区のみ、他の測定地点より 10dB 以上騒音レベルが低くなっている。

建設作業期間中、建設機械の稼働が発生する。ダッカの中心付近においては、軌道は地下構造であり、駅位置のみ地上での作業が発生する。建設作業は道路の中心付近で行われるため、騒音については一定の距離減衰を見込むことができるが、さらに遮音壁のような緩和策の導入が望まれる。

本調査では、具体的な工事計画が策定されていないことから、より具体的な工事計画が策定された段階（詳細設計段階）で、再度、建設騒音について確認を行う必要がある。（シールド発進抗、建設ヤード等）

鉄道の運行時においては、高架区間において鉄道騒音が予想される。本事業では、弾性直結軌道やロングレールなどを導入し、騒音振動の低減を図る。バングラデシュには鉄道騒音に関する規制や指針はないが、我が国の鉄道騒音に係る指針を準用した場合、遮音壁の設置により騒音は緩和され、指針の指標を満たすものとなる。

駅設備（換気口等）や車両基地においても騒音が発生する可能性があるが、本調査では、具体的な計画が策定されていないことから、詳細設計段階で改めて確認する必要がある。

振動については、本事業沿線では、著しい振動を発生させる工場等の施設はないことから、振動に関する被害は特に発生していないものと推測される。本事業の建設作業（特に杭、山留、土工事）に伴い、沿線に振動の影響が発生する可能性がある。建設工事を開始した MRT6 号線では、工事振動への苦情が周辺にて発生しており、補償が検討されている。本事業では、杭工事、土工事において、周辺の状況に鑑み、可能な限り低振動型の工法を採用する。また、工事振動のモニタリング調査を行う。

供用時においては、地下軌道からの振動影響が懸念されるが、我が国の事例では、地上で観測される振動は概ね有感振動（55dB）以下であることから、ほぼ影響はないものと予測される。

## (1) 建設騒音

事業地周辺の騒音レベルは、建設作業の実施により上昇することが予想される。騒音の多くは、建設機械の稼働によるものである。地下構造の区間は人口稠密な地域であるが、軌道線形の建設作業は地下で実施される。よって線形の建設作業においては、騒音問題は発生しない。一方、駅舎や高架区間の建設作業は地上で行われることから、騒音の影響が懸念される。以下に、建設作業騒音の予測を行う。

### ・ 予測手法

予測手法モデルは、「道路環境影響評価の技術手法(2007)」に示された予測モデルによる。

### ・ 予測モデル

受音点における騒音レベルは、以下の伝搬式によって計算される。

$$L_p = L_w + 10 \log \left\{ \frac{Q}{4\pi r^2} \right\} = L_w - 20 \log r - 8$$

$L_p$ : 受音点における騒音レベル(dB)

$L_w$ : 音源のパワーレベル(dB)

$r$ : 音源と受音点の距離(m)

$Q$ : 放射係数（半球状放射の場合：2）

・ 予測条件： 騒音の音源を道路の中心、受音点を路肩と仮定する。（音源と受音点の距離：10m） 緩和策として、仮囲い（高さ3m）

・ 騒音源：想定される主要な工種の音源データ（国総研）

予測結果を表 5.6.8 に示す。

**表 5.6.8 建設騒音の予測結果**

建設作業		路肩(0m)および後背地での騒音レベル(m)				バングラデシュの騒音基準 昼間 6:00-21:00・夜間 21:00-6:00 (Leq: dBA)
工種	パワーレベル(dB)	0	5	10	15	
緩和策なし						
D-wall	107	79.0	75.5	73.0	71.0	Residential area: 50・40 Commercial area: 70・60
Pile drivers (earth drill)	106	78.0	74.5	72.0	70.0	
Pile drivers (hydraulic pile hammer)	135	107.0	103.5	101.0	99.0	
Excavation	119	91.0	87.5	85.0	83.0	
Asphalt pavement	108	80.0	76.5	74.0	72.0	
仮囲い設置(3.0m)						
D-wall	107	60.0	57.5	55.0	53.0	Residential area: 50・40 Commercial area: 70・60
Pile drivers (earth drill)	106	59.0	56.5	54.0	52.0	
Pile drivers (hydraulic pile hammer)	135	88.0	85.5	83.0	81.0	
Excavation	119	72.0	69.5	67.0	65.0	
Asphalt pavement	108	61.0	58.5	56.0	54.0	

出典：調査団

仮囲いを設置しない条件では、全般的に騒音レベルは高い。音源近傍に仮囲いを設置することで、騒音レベルを大きく低減することができるため、緩和策として仮囲い（遮音壁）を導入することが望まれる。バングラデシュの騒音基準は Leq（等価騒音レベル）で評価されるため、予測値と基準値を直接比較することはできない。Leq は騒音のレベルと継続時間によって決まる。建設機械の稼働時間が1日のうち8時間の場合、騒音レベルは上表

の予測値から 3dB 減じられる。1 日のうち 1 時間の場合、12dB 減じられる。よって、建設機械の稼働時間は、合理的な施工管理により可能な限り短時間にすることが望まれる。また、夜間の基準は昼間より 10dB 下がることから、影響の程度はさらに大きい。特に住宅地域（Purbachal 地区など）においては、夜間の地上の建設作業をできるだけ避けることが望ましい。

(2) 鉄道騒音

Purbachal 線は高架構造となる。鉄道の運行により本事業沿線に騒音の影響が発生する可能性があることから、鉄道騒音を予測・評価し、その結果により緩和策を提案する。

・ 予測手法

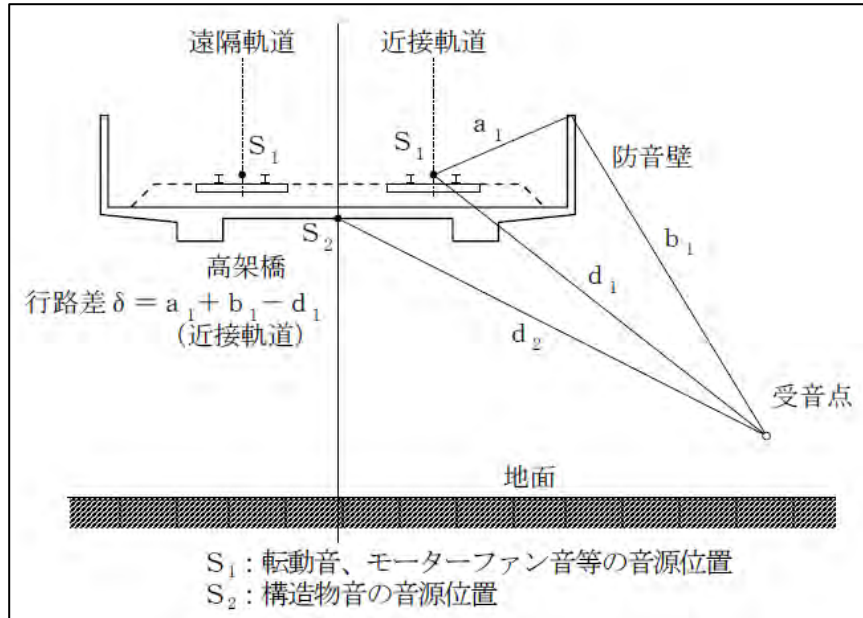
構造および走行速度に基づき、1 車両が走行する際の騒音の最大値 ( $L_{Amax}$ ) を予測し、1 車両が通過する際の単発騒音暴露レベル ( $L_{AE}$ ) を算出する。これにより、各時間帯の通過車両数から等価騒音レベル ( $L_{Aeq}$ ) を算出する。

・ 予測式

日本における予測式を適用する。鉄道の騒音は 3 つの主要な騒音発生源（転動音、コンクリート高架橋のスラブから発生する構造物音、車両機器音）の合成である。予測式はこれらの騒音の合成によって計算される。

・ 騒音の最大値の予測 ( $L_{Amax}$ )

車両長  $l_m$  および走行速度  $V_{km/h}$  として予測式は 1-4 で示される。（各パラメータの定義は、図 5.6.4 参照）



出典：「在来鉄道騒音の予測評価手法について」（騒音制御 Vol. 20 No. 3, 1996 (社) 騒音制御工学会)

図 5.6.4 音源、受音点と伝達経路

(a.1) 転動音

$$L_{Amax}(R) = PWL_R - 5 - 10\log_{10}d_1 + 10\log_{10}\left(\frac{\left(\frac{l}{2d_1}\right)}{1 + \left(\frac{l}{2d_1}\right)^2} + \tan^{-1}\left(\frac{l}{2d_1}\right)\right) + \alpha_1 \quad \text{--- 式 1}$$

$L_{Amax}(R)$ : 騒音の最大値 (dB)

$PWL_R$  : 音源のパワーレベル (dB)

$$PWL_R = 30.0 \log_{10}(V) + 42.6$$

$D_1$  : 軌道中心と受音点間の距離 (m)

$L$ : 車両長 (m)

$V$ : 走行速度 (km/h)

$\alpha_1$  : 高欄（防音壁）による減音効果 (dB)

(a.2) 構造物音

$$L_{Amax}(C) = PWL_C - 5 - 10\log_{10}d_2 + 10\log_{10}\left(\frac{\left(\frac{l}{2d_2}\right)}{1 + \left(\frac{l}{2d_2}\right)^2} + \tan^{-1}\left(\frac{l}{2d_2}\right)\right) + \Delta L_C \quad \text{--- 式 2}$$

$L_{Amax}(C)$ : 騒音の最大レベル (dB)

$PWL_C$  : 構造物音のパワーレベル (dB)  $PWL_C = 72$

$d_2$  : 構造物下面の中心と受音点の距離 (m)

$\Delta L_C$  : 補正值

$$r < 4h: \Delta L_C = 0$$

$$r > 4h: \Delta L_C = -10 \log_{10}(r/4h)$$

$r$ : 高架の中心と受音点間の水平距離 (m)

$h$ : 高架下面の地上高さ (m)

(a.3) 騒音の最大値( $L_{Amax}$ )

車両1編成の最大騒音レベルは、式 1-2 で計算された騒音レベルを合成して計算される。

$$L_{Amax} = 10\log_{10}\left(10^{\frac{L_{Amax}(R)}{10}} + 10^{\frac{L_{Amax}(C)}{10}}\right) \quad \text{--- 式 3}$$

最大騒音レベル ( $L_{Amax}$ ) と単発騒音暴露レベル ( $L_{AE}$ ) の関係は、式 4 により計算される。

$$L_{AE} = L_{Amax} + 10\log_{10}(l/(1000V/3600)) \quad \text{--- 式 4}$$

等価騒音レベルの計算 ( $L_{Aeq}$ )

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \left( \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{L_{AEi}/10} \right) \text{ --- 式 5}$$

$L_{AEi}$  : 方向別、車両別の単発騒音暴露レベル (dB)

$N$  : 車両（編成）数

$T$  :  $L_{Aeq}$  の時間 (秒)

・ 予測条件 :

予測年	2035	
列車長	20m x 8 cars	
最高運行速度	100km/h	
運行本数(片側)	Day time(7:00~22:00) 110 Night time (22:00~7:00) 21	
軌道構造	高架幅	3m+4m+3m
	軌道高さ	8m
	軌道	Slab
	軌道形式	Long rail
	緩和策	遮音壁 H=1.0m, 1.5m

・ 評価指標 : 「在来鉄道の新設又は大規模改良に際しての騒音対策の指針」平成7年12月20日公布、環大一174号、環境庁

予測結果を表 5.6.9 に示す。

**表 5.6.9 本事業の鉄道騒音運行による騒音予測**

		昼間 (7:00~22:00)	夜間(22:00~7:00)
緩和策(遮音壁)	緩和策なし	68.2	63.2
	1.0m	55.9	51.0
	1.5m	55.4	50.4
指標値(在来鉄道の新設又は大規模改良に際しての騒音対策の指針)		60	55

出典: 調査団

緩和策を行わない場合、鉄道騒音は指標値を超えるが、遮音壁を設置することで指標値を満たす。遮音壁は一般的な騒音対策手法であり、本事業においても導入することを提案する。

## 6) 地盤沈下

本事業では多くの地下構造物が設置されることから、大規模な掘削工事を伴う。周辺の地盤沈下や土砂崩壊を防ぐために、適切な工法の選定、実施が必要となる。本調査では、地下軌道の構築方法としてシールド工法、駅部については連続地中壁工法による開削工法が提案されている。構造および施工計画の詳細、地盤沈下の安全性については、D/D（詳細設計）調査の中でさらに検討を行う。また、施工時には、山留および近隣構造物のモニタリングを実施し、施工の影響がないよう配慮する。

## 7) 底質

「水質」で示したように、軌道は地下構造あるいは橋梁構造（河川内に橋脚無し）で河川を通過する。よって本事業が河川の底質に直接的に影響を及ぼすことはない



## 8) 生態系

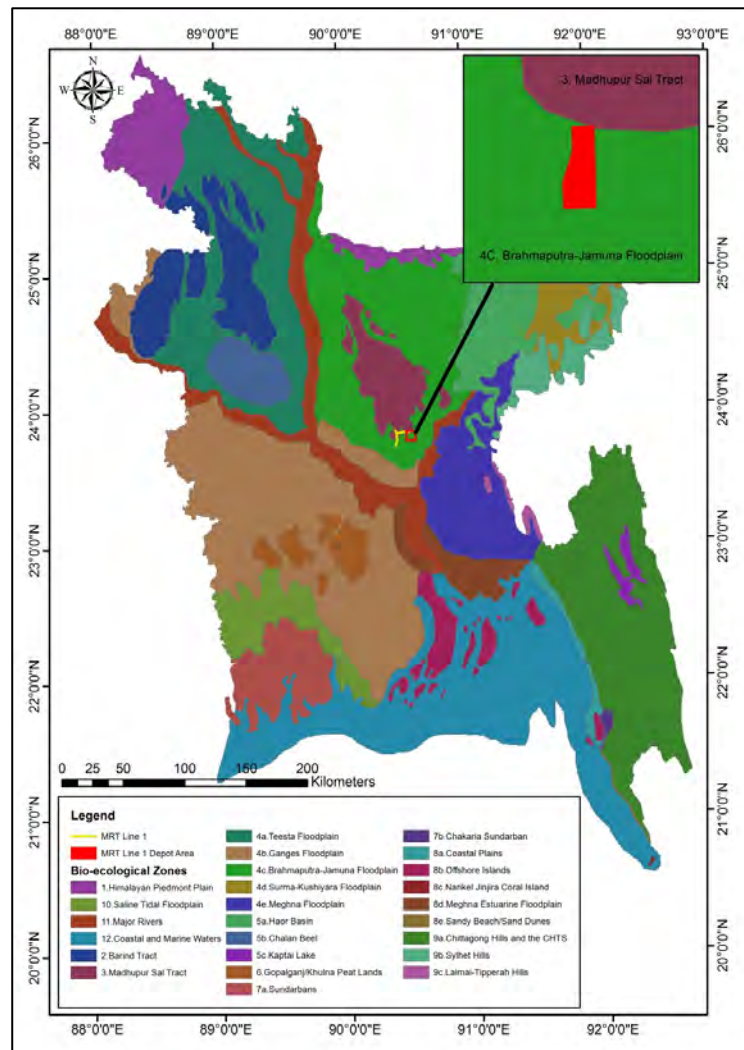
### (1) 生態系

バングラデシュ国の生態系は、森林・丘陵生態系、農業生態系（Agro-ecosystem）、農場生態系（Homestead Ecosystem）を含む陸域生態系と、季節性また通年に存在する湿地帯、河川、湖、沿岸マングローブ、沿岸干潟、チャール（河川の中洲。chars）、海域生態系に大別される。RAJUK 地域には湿潤落葉樹林（Sal Forest）生態系、農業生態系、農場生態系、そして湿地生態系が存在している。

都市化された本事業計画地では、農業生態系、農場生態系および湿地帯が Purbachal 地区に存在する。

### (2) 地域生態系

IUCN は、バングラデシュ国において、25 の地域生態系（Bio-Ecological Zone）を示している。地域の分類にあたり6つの要素（地形、降雨、気温、植生分布、動物の分布、洪水の深さ）で特徴づけている。車両基地予定地は、Brahmaputra-Jamuna Floodplain bio-ecological zone に分類される。（図 5.6.5）



出典： IUCN, 2002

図 5.6.5 バングラデシュ国の地域生態系における車両基地の位置

(3) 植生

樹木

車両基地予定地（Option4）において、34科59種の樹種が観察された。このうち、ネムノキ科（Mimosaceae）が最も多く、クマツヅラ科（Verbenaceae）が最も少ない。Myrtaceae、Rutaceaeがネムノキ科に次ぎ、Fabaceae, Anacardiaceae, Arecaceae、Moraceaeがこれに次いで多い。

樹木の46%は果樹、15%が薬用、13%が雑木、10%が花木である。Mango (*Mangifera indica*), Bamboo (*Bambusa balcooa*), Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*), Banana (*Musa acuminata*) が車両基地における主要な種である。表 5.6.10 に観察された樹木を示す。

表 5.6.10 車両基地で観察された樹種

No#	名称	学名	科	用途	Red Data Book of Bangladesh (National Herbarium Bangladesh 2001)
	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Fruit	NE
	Coconut	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	Fruit, Fiber	NE
	Bengal currant	<i>Carissa carandas</i>	Apocynaceae	Fruit	NE
	Sugar-apples	<i>Annona squamosal</i>	Annonaceae	Fruit	NE
	Indian date	<i>Phoenix sylvestris.</i>	Arecaceae	Fruit & Juice	NE
	Indian ash tree	<i>Lannea coromandelica</i>	Anacardiaceae	Firewood	NE
	Pinwheel flower	<i>Tabernaemontana divaricata</i>	Apocynaceae	Flower	NE
	Date palm	<i>Phoenix dactylifera</i>	Arecaceae	Fruit	NE
	Hog plum	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	Fruit	NE
	Tree turmeric	<i>Berberis aristata</i>	Berberidaceae	Medicinal	NE
	Papaya	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	Fruit	NE
	Muskmelon	<i>Cucumis melo</i>	Cucurbitaceae	Fruit	NE
	Arjun tree	<i>Terminalia arjuna</i>	Combretaceae	Medicinal	NE
	Country-almond	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae	Fruit	NE
	Elephant apple	<i>Dillenia indica.</i>	Dilleniaceae	Fruit	NE
	Velvet apple	<i>Diospyros discolor</i>	Ebenaceae	Fruit	NE
	Jolphai	<i>Elaeocarpus serratus</i>	Elaeocarpaceae	Fruit	NE
	Tamarind	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	Fruit	NE
	Asian pigeonwings	<i>Clitoria ternatea</i>	Fabaceae	Flower	NE
	Flame tree	<i>Delonix regia</i>	Fabaceae	Timber	NE
	Meda	<i>Litsea monopetala.</i>	Lauraceae	Medicinal	NE
	Itchytrees	<i>Barringtonia acutangula</i>	Lecythidaceae	Timber	NE
	Giant crepe-myrtle	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Lythraceae	Timber	NE
	Teak	<i>Tectona grandis</i>	Lamiaceae	Timber	NE
	Henna tree	<i>Lawsonia inermis</i>	Lythraceae	Medicinal	NE
	Indian bay leaf	<i>Cinnamomum tamala</i>	Lauraceae	Medicinal	NE
	Tulasi	<i>Ocimum sanctum</i>	Lamiaceae	Medicinal	NE
	Pomegranate	<i>Punica granatum</i>	Lythraceae	Fruit	NE
	Jackfruit	<i>Artocarpus heterophyllus.</i>	Moraceae	Fruit, timber	NE
	Ear leaf acacia	<i>Acacia auriculiformis.</i>	Mimosaceae	Timber	NE
	West-indian mahogany	<i>Swietenia mahagoni</i>	Meliaceae	Timber	NE
	Neem	<i>Azadirachta indica.</i>	Meliaceae	Medicinal	NE
	Blackberry	<i>Syzygium cumini.</i>	Myrtaceae	Fruit, firewood	NE
	Areca palm	<i>Areca catechu.</i>	Mimosaceae	Timber	NE
	Water rose apple	<i>Syzygium samarangense</i>	Myrtaceae	Fruit	NE
	Banana	<i>Musa paradisiac.</i>	Mussaceae	Fruit	NE
	Weeping paperbark	<i>Melaleuca leucadendron.</i>	Mimosaceae	Timber	NE
	Guava	<i>Psidium guajava.</i>	Myrtaceae	Fruit	NE
	Raintree	<i>Samanea saman.</i>	Mimosaceae	Timber	NE
	White siris	<i>Albizia procera.</i>	Mimosaceae	Timber	NE
	Cool mat	<i>Schumannianthus dichotomus</i>	Marantaceae	Fiber	NE
	Cluster fig tree	<i>Ficus racemosa</i>	Moraceae	Fruit	NE
	Bodhi tree	<i>Ficus religiosa.</i>	Moraceae	Wild	NE

No#	名称	学名	科	用途	Red Data Book of Bangladesh (National Herbarium Bangladesh 2001)
	Night-flowering jasmine	<i>Nyctanthes arbor-tristis</i>	Oleaceae	Flower	NE
	Otaheite gooseberry	<i>Phyllanthus acidus</i>	Phyllanthaceae	Fruit	NE
	Asian palmyra palm	<i>Borassus flabellifer</i>	Palmae	Fruit	NE
	Bamboo	<i>Bambusa balcooa</i>	Poaceae	Household	NE
	Burmese grape	<i>Baccaurea ramiflora</i>	Phyllanthaceae	Fruit	NE
	Sugarcane	<i>Saccharum officinarum</i>	Poaceae	Fruit	NE
	Pomelo	<i>Citrus maxima</i>	Rutaceae	Fruit	NE
	Lemon	<i>Citrus limon</i>	Rutaceae	Fruit	NE
	Bael	<i>Aegle marmelos</i>	Rutaceae	Fruit	NE
	Elephant-apple	<i>Limonia acidissima</i>	Rutaceae	Fruit	NE
	Indian plum	<i>Ziziphus mauritiana</i>	Rhamnaceae	Fruit	NE
	Bur flower-tree	<i>Neolamarckia cadamba</i>	Rubiaceae	Flower	NE
	Sapodilla	<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae	Fruit	NE
	Eggplant	<i>Solanum melongena</i>	Solanaceae	Vegetable	NE
	Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	Sapindaceae	Fruit	NE
	Golden dewdrop	<i>Duranta erecta</i>	Verbenaceae	Flower	NE

注： T- Timber, S- Shrub, H- Herb, NE: Not evaluated

出典： 調査団

### 休耕地の植生

休耕地においては、Durba Grass (*Cynodon dactylon*), Taro (*Colocasia esculenta*) Shame plant (*Mimosa pudica*), Scutchgrass (*cynodon dactylon*), Black nightshade (*Solanum nigrum*), Spiny amaranth (*Amaranthus spinos*), Goma flower (*Leucas indica*), Hill glory bower (*Aleroden dronviscosum*), Native Gooseberry (*Physalis minima*), Nut Grass (*Cyperus rotundus*), Ironweed (*Vernonia cinerea*), Yellow fruit nightshade (*Solanum xanthocarpum*), Caesarweed (*Eurena lobata*), Rattlebox Plant (*Crotalaria pallida*), Diamond burbark (*Triumfetta rhomboidea*), Rough cocklebur (*Xanthium indicum*), Indian heliotrope (*Heliotropium indicum*)等の草本が支配的である。

### 草地の植生

7科12種が観察された。このうちCyperraceae科がもっとも多く観察され、次いでPoaceaeが多く観察された。*Cyperus rotundus*、*Cynodon doctylon*、*Amaranthus philoveroides*、*Alternanthera sessilis*、*Alerodendron viscosum*、*Eurena loba*が多く観察されている。

### 水生植物

調査期間中、事業地周辺には複数の水域が確認された。既存資料の確認に加え、現地調査、住民からの聴き取り調査により、水生植物の調査を行った。調査範囲において複数の水生植物が観察され、調査チームが数を計測した。

調査の結果、8科9種の水生植物が観察された。*Convolvulaceae*科が最も多く観察されたが、種としてホテイアオイ (water hyacinth) が全水域で多く観察された。観察された水生植物を表 5.6.11 に示す。

表 5.6.11 車両基地で観察された水生植物

SI	学名	科	名称	Local visual status
	<i>Azolla sp</i>	Salviniaceae	Mosquito fern	C
	<i>Eichornia crassipes</i>	Pontederiaceae	Common water hyacinth	VC
	<i>Ipomea alba</i>	Convolvulaceae	Tropical white morning-glory	R
	<i>Ipomoea aquatica</i>	Convolvulaceae	River spinach	C
	<i>Hydrilla verticillata</i>	Hydrocharitaceae	Esthwaite waterweed	C
	<i>Calocasia esculenta</i>	Araceae	Taro	VC
	<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidaceae	Procumbent yellow-sorrel	C
	<i>Marselia sp</i>	Marsileaceae	Four-leaf clover	R
	<i>Enhydra fluctuans</i>	Asteraceae	Marsh herb	C

Note: Local Visual Status: C- Common, VC- Very Common, R- Rare

出典: 調査団

#### (4) 動物

##### 鳥類

車両基地予定地（Option4）において、11科31種の鳥類が観察された。

カラス科（Corvidae）に属する鳥類が最も多く、Accipitridae, Ardeidaeがこれに次ぐ。農業林、草地、低木林、湿地などが、鳥類の生息を助けている。観察された鳥類は、IUCN Red List 2015あるいはバングラデシュにおけるRed Listにおいて、全種がLeast Concern (LC)である。観察された鳥類を表 5.6.12に示す。

表 5.6.12 車両基地における鳥類種

Sl. No	名称	名称(現地)	学名	科	IUCN Status	Global	IUCN Status	BD
	Black kite	Bhubon chil	<i>Milvus migrans govinda</i>	Accipitridae	LC		LC	
	Brahminy Kite	Shonkho Chil	<i>Haliastur Indus</i>	Accipitridae	LC		LC	
	Indian pond heron	Kani Bok	<i>Ardeola grayii</i>	Ardeidae	LC		LC	
	Cattle Egret	Goo Boga	<i>Bubulcus ibis</i>	Ardeidae	LC		LC	
	Common King fisher	Chhoto Maachranga	<i>Alcedo atthis</i>	Alcedinidae	LC		LC	
	White-throated kingfisher	Dhola gola Machranga	<i>Halcyon smyrmensis</i>	Alcedinidae	LC		LC	
	Asian palm swift	Ashio Talbatashi	<i>Cypsiurus balasiensis</i>	Apodidea	LC		LC	
	Ashy woodswallow	Metey Bonababil	<i>Artamus fuscus</i>	Artamidae	LC		LC	
	Common lora	Fotikjol	<i>Aegithina tiphia</i>	Aegithinidae	LC		LC	
	Spotted dove	Tila Ghughu	<i>Streptopelia chinensis</i>	Columbidae	LC		LC	
	House Crow	Patikak	<i>Corvus splendens</i>	Corvidae	LC		LC	
	Large-billed crow	Dar kak	<i>Corvus macrorhynchos</i>	Corvidae	LC		LC	
	Rufous treepie	Harichacha,	<i>Dendrocitta vagabunda</i>	Corvidae	LC		LC	
	Black Drongo	Kala Fingey	<i>Dicrurus macrocerus</i>	Dicruridae	LC		LC	
	Bronze-winged Jacana	Jol Pipi	<i>Metopidius indicus</i>	Jacanidae	LC		LC	
	Black hooded oriole	Halde Pakhi	<i>Oriolus xanthomus</i>	Oriolidae	LC		LC	
	Oriental magpie robin	Doel	<i>Copsychus saularis</i>	Muscicapidae	LC		LC	
	Asian Paradise Flycatcher	Dudhraaj	<i>Terosiphone paradisi</i>	Monarchidae	LC		LC	
	Purple sunbird	Moutushi	<i>Nectarinia asiatica</i>	Nectariniidae	LC		LC	
	House sparrow	Pati choro	<i>Passer domesticus</i>	Passeridae	LC		LC	
	Black-rumped Flameback	Sonali kaththokra	<i>Dinopium benghalense</i>	Picidae	LC		LC	
	Fulvous-breasted woodpecker	Batabi Kathkurali	<i>Dendrocopos macei</i>	Picidae	LC		LC	
	Baya weaver	Babui	<i>Ploceus philippinus</i>	Ploceidae	LC		LC	
	Red-vented Bulbul	Bangla bulbul	<i>Pycnonotus cafer</i>	Pycnonotidae	LC		LC	

Sl. No	名称	名称(現地)	学名	科	IUCN Status	Global	IUCN Status	BD
	Rose ringed parakeet	Sobuj Tia	<i>Psittacula krameri</i>	Psittacidae	LC		LC	
	Common myna	Salik/BhatSalik	<i>Acridotheres tristis</i>	Sturnidae	LC		LC	
	Asian Pied Starling	Gobrey shalik	<i>Sturnus contra</i>	Sturnidae	LC		LC	
	Chestnut-tailed Starling	Kath Shalik	<i>Sturnus malabaricus</i>	Sturnidae	LC		LC	
	Jungle Myna	Jhunti Shalik	<i>Acridotheres fuscus</i>	Sturnidae	LC		LC	
	Common Tailor Bird	Tuntuni	<i>Orthotomus sutorius</i>	Sylviidae	LC		LC	
	Oriental White eye	Shetakki	<i>Zosterops palpebrosus</i>	Zosteropidae	LC		LC	

Note: LC-Least Concern,  
 出典: 調査団

### 両生類・爬虫類

Bengal Monitor (*Varanus bengalensis*)およびSpotted flapshell turtle (*Lissemys punctat*)の2種が、現地調査により観察された。地域住民からの情報 (Focus Group Discussion:FGD) によれば、爬虫類7種、両生類3種が記録されている。このうち、Bengal MonitorがIUCN, 2015のNear Threatenedであり、他はLeast Concernである。

表 5.6.13 車両基地予定地で観察された両生類、爬虫類

Sl.#	名称	名称(現地)	学名	IUCN Status	Bangladesh
爬虫類					
	House gecko	Tiktiki	<i>Hemidactylus frenatus</i>	LC	
	Garden lizard	Roktochosa	<i>Calotes versicolor</i>	LC	
	Checkered keel back	Dora shaap	<i>Xenochrophis piscator</i>	LC	
	Common vine snake	Laudoga, sutanoli	<i>Ahaetulla nasuta</i>	LC	
	Bengal Monitor	Gui Shap	<i>Varanus bengalensis</i>	NT	
	Spotted flapshell turtle	Sundhi Kachim	<i>Lissemys punctat</i>	LC	
	Indian Roofed turtle	Kori kaitta	<i>Pangshura Tecta</i>	LC	
両生類					
	Asian Common Toad	Kuno bang	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	LC	
	Indian Bull Frog	Kola bang, Sona bang	<i>Hoplobatrachus tigerinus</i>	LC	
	Skipper frog	Katkati bang, Vensa bang	<i>Euphlyctis cyanophlyctis</i>	LC	

Note: LC-Least Concern, NT-Near Threatened

出典: 調査団

### 哺乳類

営巣および痕跡より、Asiatic Golden jacked および rrawadi squirrel の生息が確認された。さらに FGD より他の種の情報も得られた。調査の結果、6種の哺乳類 (Common mongoose (*Herpestes edwardsii*), Common Indian field mouse (*Mus booduga*) and Indian Fruit Bat (*Pteropus giganteus*), Indian pipistrelle (*Pipistrellus coromandra*)) が記録されている。いずれも IUCN,2015 の Least Concern である。

### 魚類

調査範囲には2つの養殖池がある。養殖池事業者との協議により、調査範囲に生息する魚類 (14種) が確認された。確認された魚類を表 5.6.14 に示す。



表 5.6.14 車両基地予定地内の魚類

SL	名称(現地)	名称	学名	科	IUCN Status
	Koi	Climbing perch	<i>Anabus testudines</i>	Anabantidae	LC
	Potka	Ocellated Pufferfish	<i>Tetraodon cutcutia</i>	Ambassidae	LC
	Gulsha Tengra	Bleeker's Mystus	<i>Mystus bleekeri</i>	Bagridae	LC
	Choto Tengra	Tengara Catfish	<i>Mystus tengara</i>	Bagridae	LC
	Tengra	Striped Dwarf Catfish	<i>Mystus vittatus</i>	Bagridae	LC
	Kakila	Silver Needle Fish	<i>Xenentodon cancila</i>	Belonidae	LC
	Jat Punt	Spotfn Swamp Barb	<i>Puntius sophore</i>	Cyprinidae	LC
	Rui	Ruhu	<i>Labeo rohita</i>	Cyprinidae	LC
	Katol	Catla	<i>Catla catla</i>	Cyprinidae	LC
	Shol	Snakehead Murre	<i>Channa striatas</i>	Channidae	LC
	Taki	Spotted Snakehead	<i>Channa punctata</i>	Channidae	LC
	Shing	Stinging Catfish	<i>Heteropneustes fossilis</i>	Heteropneustidae	LC
	Khailsha	Banded Gouram	<i>Trichogaster fasciata</i>	Osphronemidae	LC
	Sucker Fish	Suckermouth catfish	<i>Hypostomus plecostomus</i>	Loricariidae	LC

Note: LC-Least Concern

出典：調査団

本事業計画地のほとんどは開発された地域である。一方、車両基地予定地は、未開発地である。車両基地周辺の現地調査の結果、多くの生物種が観察されたが、IUCN Red List の”threatened”のような希少種は確認されなかった。

車両基地周辺は開発が進むものの、当面は若干の自然環境が残される可能性が高い。本事業地周辺の自然環境のモニタリングを引き続き継続することが望まれる。

## 9) 水象

「水質」で示したように、軌道は地下構造あるいは橋梁構造で河川を通過する。よって本事業が河川の水象に直接的に影響を及ぼすことはない。

## 10) 地下水

1号線沿線の地下水の水質の状況を把握するため、水質調査を実施した。試料は、1号線沿線の既存井戸9か所から採取した。試料の採取は2017年3月19日から22日にかけて行った。試料の採取地点を、表 5.6.15 および図 5.6.2 に示す。

表 5.6.15 水質（地下水）調査地点

SL#	Location	Sampling ID	Geographic Coordinate
	Near the Rajarbagh ST (Navana Circular Heights)	GW1-1	23°44'25.60"N 90°25'11.40"E
	Near the Rampura ST. (Health Care Pharmaceutical)	GW1-2	23°45'33.60"N 90°25'9.30"E
	Near the Hatirjeel St	GW1-3	23°45'59.60"N 90°25'16.50"E
	Middle Badda Pump House	GW1-4	23°46'53.20"N 90°25'28.20"E
	Car Selection (Car House) near Notun Bazar Station	GW1-5	23°48'7.83"N 90°25'26.22"E
	Ground Water Sample Collected from Development and Properties limited	GW1-6	23°48'48.60"N 90°25'15.50"E
	Khilkhet Pump House	GW1-7	23°49'36.30"N 90°25'4.80"E
	Armed Police Battalion Water Pump, Zone-9.	GW1-8	23°51'22.6"N 90°24'22.1"E
	Depot site (Option4)	GW1-9	23°49'44.3"N 90°32'40.8"E

出典：調査団

調査結果を表 5.6.16 に示す。バングラデシュ国には地下水の基準はないが、調査地点全地

点において、評価項目の全てでバングラデシュの飲料水の水質基準（ECR）に適合している。飲料水として地下水の水質は良好に保たれている。

バングラデシュでは、ヒ素による地下水汚染が深刻な問題となっている。一方、本事業の沿線の地下水については、ヒ素濃度はバングラデシュ国水質基準と比較して非常に低いレベルにある。我が国の地下水水質の環境基準（ヒ素：Arsenic：0.01mg/l）と比較しても低いレベルである。

**表 5.6.16 地下水水質調査結果**

項目	Unit	GW1-1	GW1-2	GW1-3	GW1-4	GW1-5	GW1-6	GW1-7	GW1-8	GW1-9	ECR, 1997 Standard
Water Level	m	487	365	183	300	215	245	487	243	50	-
Colour	Hazen	0.9	1.4	1.0	1.6	1.2	0.8	1.3	1.1	1.0	15
Temperature	°C	30	28.3	27.1	27.7	6.60	27.0	25.2	27.3	23.6	-
pH	-	6.20	6.81	7.0	6.62	6.43	6.43	6.36	7.3	7.6	6.5-8.5
Sodium	mg/l	29	32	39	19	15	39	15	14	26	200
Potassium	mg/l	1	3	1	2	2	2	2	2	4	12
Calcium	mg/l	18	35	2	7	4	10	7	7	18	75
Bicarbonate	mg/l	<LOQ	175	150	110	90	105	70	95	130	-
Chloride	mg/l	45	70	17	12	15	16	13	18	31	150-600
Sulfate	mg/l	1.0	24	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	2.0	400
Nitrate	mg/l	3.29	3.04	0.84	2.73	0.38	0.63	2.46	0.33	2.1	10
Nitrite	mg/l	0.08	0.15	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0.07	<LOQ	<LOQ	0.02	<1.0
Arsenic	mg/l	0.002	0.002	0.001	0.004	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.05
Fecal Coliforms	N/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

注：LOQ- Limit of Quantitation

出典：調査団、EQMS Laboratory、Department of Public Health and Engineering Lab; Analysis date: 22/03/2017- 30/04/2017 and 30/04/2017- 22/05/2017

ダッカ市の水供給は、地下水に依存している。本事業の地下構造物が地下水に対して負の影響を及ぼす可能性がある。

本事業計画地の沿線の地下水位は、67～57m程度である<sup>7</sup>。また、ダッカにおける地下水の揚水は、地下100m以下の位置で行われている。（表6.6.14 “Water Level”）本事業の地下構造物の深さは概ね-10mから-30m程度であることから、本事業の地下構造物が地下水に直接影響を与えることはないと予測される。

## 11) 地形、地質

「6) 地盤沈下」を参照

## 12) 非自発的住民移転

事業実施に伴い115世帯（内、居住は12世帯）、525名の非自発的住民移転が生じる。加えて23か所の公共施設へも影響が及ぶ。

これら影響を受ける物件はすべて補償され、影響住民自身の希望による移転と再建が行われる。RAPが実施されなければ、移転後の生活再建は非常に難しい状況となる。

用地確保には車両基地用に25ヘクタール（ha）と駅の出入り口・設備等に0.23haが必要となる。

<sup>7</sup> Bangladesh Water Development Board

### 13) 貧困層

バングラデシュ国では、年収 60,000 タカ以下の貧困層（社会的弱者）と定義づけている。1号線調査対象地の貧困率は約 23%である。貧困層の人々が被影響住民となる場合は、他の社会的弱者（女性家長、お年寄り、体の不自由な人）と共に特別手当が支払われ、所得創出の機会が提供される。

### 14) 先住民族・少数民族

調査対象地において 98%以上がモスLEMで他はヒンズー教徒である。他を信仰する家長は見当たらない。

バングラデシュ国で“少数民族”は先住民族、部族、upajati、paharis および jhumias を示す。しかし、今日ではこれらの人々を一括して独特の習慣と文化を持つ先住民族、または adibasi と呼んでいる。少数民族はバングラデシュ国人口の 1.1%を占め、特にチッタゴン丘陵部に多い。当事業実施地域に少数民族はいない。

### 15) 雇用や生計手段等の地域経済

多くの駅部は、市内中心部のビジネスセンターの近くにある。このため、人々は機会を求めてビジネスを営んだり、官地の不法占拠等を行い小さな商店を営んでいる。調査によれば 87%がビジネスに従事している。その他、サービス業に 1.7%、家事従事者に 2.6%、引退者/年寄/無職が 7%、その他が 1.7%である。

### 16) 土地利用や地域資源活用

用地確保の大部分は農地が対象で、一部が家屋となっている。しかし、MRT が計画されている土地の多くは政府の所有地でこの部分を高架、地下、駅部として利用する。これらの内、駅部ではビジネスと商店へと最も多くの影響が発生する。この地の人々は、国道を利用した生計を営んでいる。

車両基地を予定している Purbachal には樹木が多い。本事業に伴い、約 12 万 6 千本の伐採が必要となる。

### 17) 水利用

「地下水」の項で示したように、本事業は、ダッカの水供給元である地下水に負の影響を及ぼさないと予測される。よって、水利用についても負の影響を及ぼさないと予測される。

### 18) 既存のインフラおよびサービス

事業実施の予定地は北ダッカ市（DNCC）と南ダッカ市（DSCC）とナラヤガンジ県のサバーウパジラで、首長は市長と議長/議員である。しかし、ダッカ県の行政には RAJUK, DWASA, PDB, RHD 等、その他に様々な組織がある。事業がこれら行政へ及ぼす影響は極めて少ない。

本事業は既設の電気、水道、排水路等と競合することが懸念される。今後の調査でこれらインフラを明示して、切り回し・防護等の処置を講ずる。

### 19) 社会関係資本や地域意志決定機関等の社会組織

一般的に、バングラデシュ国は伝統を重んじる社会である。しかし、近年、ダッカには地方からでてきた人々による新しい社会が形成されてきている。

当事業に伴い、23か所の公共施設が影響を受ける。施設の内訳は1-モスク、1-イスラム神学校、1-学校/大学、2-墓地、9-オフィス（Airport, Roads and Highway Department, Limited Farm, Bank等の塀、門扉）、9-その他（Nursery, Park, Sopping Mall, Trading Enterprise等の塀、門扉）である。

## 20) 被害と便益の偏在

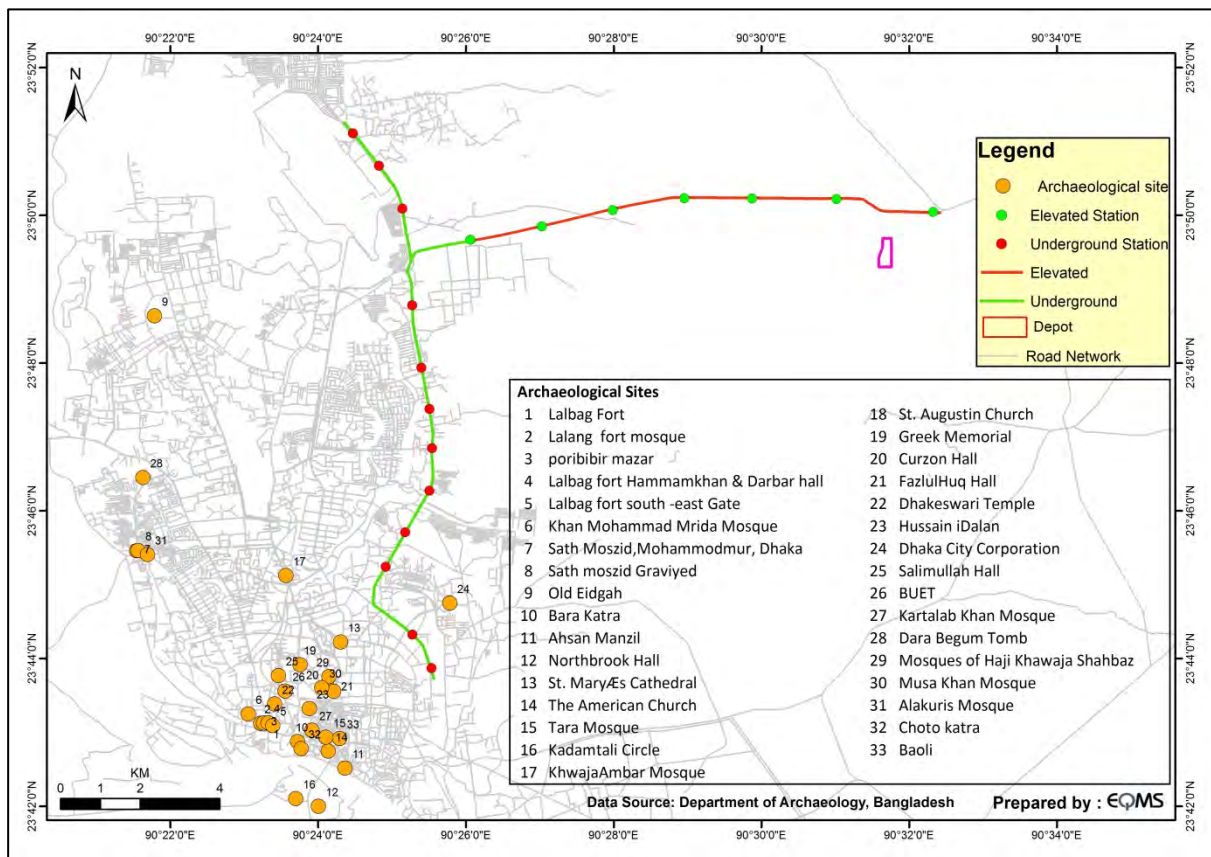
MRTによる便益は人々に公平に行き渡るわけではない。駅の周辺に住む人々の便益は大きい。建設のために立ち退きを迫られるリスクもある。経済的に余裕のある人々は立ち退きに伴い得られる補償金とMRTによって影響からの回復が可能と思われる。しかし、社会的弱者にとっては公的支援なくしては影響からの回復は困難であり、自立支援のためのプログラムを提供する。

## 21) 地域内の利害対立

地域内の利害対立はグループまたは個人の職権乱用によることが多い。これには、信頼のおける機関の協力を得た公式・非公式なグループによる解決を図る。

## 22) 文化遺産

ダッカには多くの文化遺産がある。しかし、これらの文化遺産はダッカ旧市街（Old Dhaka）に集中している。公的情報（List of Monuments: Department of Archaeology）を含む二次資料を調査した結果を図5.6.6に示す。本事業計画地近傍には文化遺産はないことから、本事業が文化遺産に負の影響を及ぼすことはない。



出典： Department of Archeology, Bangladesh

図 5.6.6 MRT 1号線周辺の考古学的遺産

## 23) 景観

Purbachal 線では、高架構造が採用される。この地区は未開発地であるものの開発が進みつつある地区であることから、高架構造が景観に影響を与える可能性がある。

ステークホルダー会議（2回目）において、出席者に対して景観についての意見を聞いたが、特に意見は得られなかった。F/S 段階では具体的な高架の計画を示すことができないため、高架計画と景観については、D/D 段階においてもステークホルダーと引き続き協議を行う必要がある。

## 24) ジェンダー

女性を中心に行った Focus Group Discussion (FGD)の結果、当該地域の想定される女性のニーズについては以下のとおり。

- 駅の設計
  - 男女別発券所の設置。
  - 男女別トイレの設置。
  - 男女別礼拝所（スペース）の設置。
  - 適切な照明の設置。
  - 清潔な駅校舎（特に待合室（プラットフォーム、コンコース等含む））。
  - エスカレーター／エレベーターの設置。
  - 飲料水設備の確保。
  - 駅構内における男女別小売り・屋台スペースの確保。
- 車両設計
  - 男女別車両の確保。
  - 妊婦、子ども連れの女性、子ども、高齢者、障害者専用／優先席の確保。
  - 適切な照明の確保。
  - 建設工事
  - 女性労働者の雇用。
  - 男女同一賃金・労働・機会。
  - 建設工事プロジェクト関連業務への女性の雇用（サポーティング・スタッフ、賄い、清掃・洗濯、ケータリング等）。
  - 男女別礼拝所（スペース）・トイレ・更衣室・食堂の設置（男女で異なる休憩時間の設定）。
  - ジェンダー課題に係る啓発研修の提供。
  - HIV/AIDS 予防研修の提供。
- オペレーション
  - 女性スタッフの配置（駅及び車両）。
  - 良心的な運賃設定。
  - 女性のニーズに配慮した運行スケジュール設定。
  - 清潔な環境づくり。
  - ジェンダー課題への対応・セクシャル・ハラスメント対策、及びその実践。
- その他
  - 住民移転に関し、女性も財政補償が得られるよう配慮。



- 上記に関連し、財政補償のみならず、雇用機会の提供を含める。
- 計画段階における女性の意見の聴取・意志決定への関与。

## 25) 子どもの権利

地図による調査の結果、事業地周辺には大学などの教育機関が散在している。本事業の構造は、高架と地下であることから、通学路の分断を招くことはない。しかし、建設工事期間においては、通学路を確保するために施工計画上の適切な配慮が必要である。

## 26) HIV/AIDS等の感染症

バングラデシュ国の AIDS 感染率は 0.1%以下と非常に低い。しかし、時折、マンガラ港とチッタゴン港の性風俗従事者で罹患者が発見される。ダッカでは性交渉による罹患より、注射針の使用による感染リスクが高いと報告されている。

本事業による建設作業員の流入により、HIV/AIDS がまん延する可能性がある。これを避けるために、建設作業員に対する適切な教育、啓発を、建設現場をとおして実施することが必要である。

## 27) 労働環境(労働安全を含む)

工事期間中の労働者・通行者・通行車両の安全確保が必要である。特に、人通りの多い場所には露店商・売り子等も多くいる。規模の小さな商店では安全への教育・配慮が欠けている可能性がある。工事はこれらの人々にも安全配慮を図りながら進める。

## 28) 越境の影響、および気候変動

建設機械の稼働により、温室効果ガスの発生量は一時的に増加する。温室効果ガスの発生量を削減するために、建設機械の維持管理が十分になされる必要がある。さらに、省エネ機材の導入も望まれる。

車両基地予定地（オプション4）において、約 12 万 6 千本の樹木の伐採が想定される。樹木の伐採により温室効果ガス吸収が失われることが予想される。1 本当たりの年間の CO2 吸収量は 80kg 程度<sup>8</sup>とされており、全体で約 1 万 t の CO2 吸収量が失われることとなる。約 3,700t の CNG (Compressed Natural Gas: 圧縮天然ガス) が発生する CO2 量に相当する。本事業では、代替植樹を行うことを、緩和策として提案する。

鉄道の運行により、自動車交通から大規模輸送システムへのモーダルシフトが推進される。鉄道運行は、火力発電による電力を消費することにより温室効果ガスの発生が見込まれるが、自動車交通に比べて著しく省エネであることから、本事業は、温室効果ガスの排出低減に寄与する。事業を行わなかった場合の CO2 排出量に対し、本事業を実施した場合の CO2 削減量は、63,421tCO<sub>2</sub>/年と予測される。（表 5.6.17）

---

<sup>8</sup> 林野庁ウェブサイト ([http://www.rinya.maff.go.jp/j/sin\\_riyou/ondanka/20141113\\_topics2\\_2.html](http://www.rinya.maff.go.jp/j/sin_riyou/ondanka/20141113_topics2_2.html)) により胸高 30cm と想定して計算。

表 5.6.17 本事業による CO2 排出削減量

		Value	Unit
Emission reduction		63421	tCO <sub>2</sub> /year
Baseline emission		141648	tCO <sub>2</sub> /year
Number of passenger of the project activity in year y		371,205,000	passenger/year
Average trip distance of the passenger of the project activity in year y		9.8	km
CO <sub>2</sub> emission factor per passenger kilometer for transport mode i	Auto Tempo	3.41945E-05	tCO <sub>2</sub> /passenger-km
	Microbus	0.000117188	tCO <sub>2</sub> /passenger-km
	Standard Bus	2.35647E-05	tCO <sub>2</sub> /passenger-km
	Other1	0	tCO <sub>2</sub> /passenger-km
	Other1	0	tCO <sub>2</sub> /passenger-km
	Other1	0	tCO <sub>2</sub> /passenger-km
Share of passengers by transport mode i in the baseline scenario in year y	Auto Tempo	7.289	%
	Microbus	15.729	%
	Standard Bus	76.982	%
	Other1	0	%
	Other1	0	%
	Other1	0	%
Project emission		78227	tCO <sub>2</sub> /y
Annual electricity consumption associated with the operation of the project activity in year y		171550	MWh/year
CO <sub>2</sub> emission factor of the grid electricity		0.456	tCO <sub>2</sub> /MWh

出典：調査団

## 29) 洪水リスク

ダッカ市は洪水被害の多い地域である。主要3大河川の水量増加に起因する広範囲な浸水のほか、近年、排水不良による内水氾濫が発生している。（「2.3.2 災害」の項を参照）過去の大規模洪水では、Kamalapur や Rajarbagh など本事業計画地の一部が冠水している（図 5.6.7）。



出典：RSTP 報告書 図 6.28 The inundation map of Greater Dhaka, 2004 に 1 号線路線位置を記載。

図 5.6.7 MRT1 号線沿線の浸水リスク（2004 年 9 月に発生した洪水時に浸水した箇所）

洪水に伴い、本事業の地下構造物に浸水被害が発生する可能性がある。また、本事業が洪水被害を助長する可能性がある。洪水、浸水による負の影響について、本事業では以下の緩和策を提案する。

#### (1) 本事業における浸水対策

洪水災害のリスクに対し、本事業では、日本の地下鉄事業で実施されている以下のような浸水対策を導入する予定である。（詳細は、4.4.2 3）項を参照）

駅出入り口：止水版あるいは防水扉の設置

換気口・換気塔：浸水感知器を設置し、降雨があれば自動的に閉鎖する。開口部を高所に設置する。

坑口：地下から高架への遷移箇所の擁壁を設置し、水の浸入を防ぐ。侵入した水はポンプで排水する。

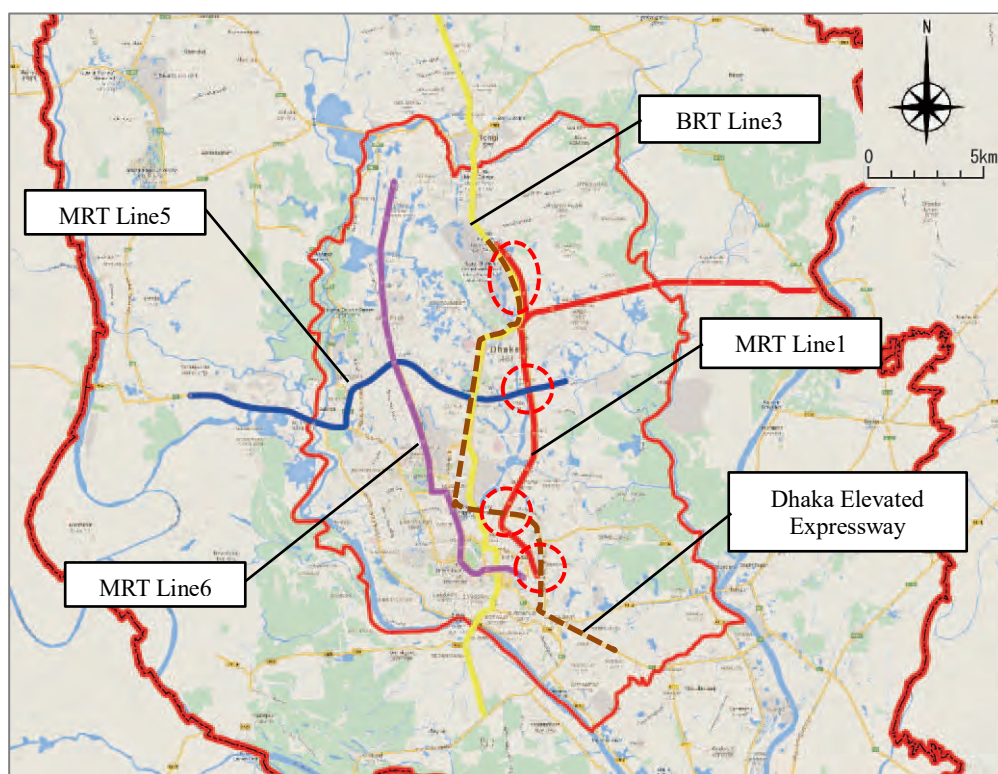
#### (2) 本事業による洪水への影響

本事業の軌道構造は、地下構造および高架構造であることから、浸水の排水、流動を阻害するなど洪水の影響を助長することはない。

本事業の上位計画である RSTP では、ダッカの空間開発の基本方針のひとつとして、「効果的な防災対策を整備し、市民の生命や財産、都市の社会経済活動を、自然・人的災害や、環境悪化から守る。」（RSTP 第7章 空間開発基本戦略(6)）がある。RSTP では、この戦略の推奨シナリオとして、分散型都市を提案している。この分散型都市構造を支えるバックボーンとなるのが都市鉄道（MRT）である。本事業は、郊外都市と中心都市を効果的に接続することにより、浸水地域から防災に強い郊外都市への分散を促進することが期待される。

### 5.6.2 他事業との累積的影響

ダッカ市には、主要な事業がいくつかある。他の事業の建設作業が重なることにより、負の影響が増大することが予想される。特に、交差する地点や並行する区間で増加すると考えられる。このことから、双方の事業の建設期間を確認する必要がある。MRT1 号線は、Dhaka Elevated Expressway、BRT3 号線、MRT5 号線と交差する。（図 5.6.8 参照）



出典：調査団

図 5.6.8 ダッカにおける主要事業

### 1) Dhaka Elevated Express

Dhaka Elevated Express (DEE) は、Shahjalal 国際空港、Mohakhali、Kamalapur および Dhaka Chittagong Highway を結ぶ高架道路事業である。DEE は Malibagh 駅付近で MRT1 号線と交差する。

DEE は実施中であり、2020 年 12 月に完了予定である。MRT1 号線の建設開始は、2021 年の中頃であり、両事業の建設作業は重ならない。よって累積的影響はないと予測される。

### 2) BRT3号線

BRT3 号線のルートは、南北に分割されており、ADB が支援する北区間は Gazipur と Uttara を結び、WB が支援する南区間は、Uttara (空港)、Mohakhali、Ramna、Gulistan、Keranigonj を結ぶ。南区間の一部は DEE および MRT1 号線のルートと共有する。BRT3 号線については、事業の実現性に関する複数のアセスメントが事業実施者、ドナーによって実施されているところである。BRT3 号線は、既存道路あるいは計画中の道路を走行することから、双方の事業の建設工事が重なったとしても著しい影響はないものと予測される。

### 3) MRT5号線

MRT 5 号線は、ダッカ市の東西エリアを結ぶ都市鉄道で、Natun Bazar で MRT1 号線と交差する。Natun Bazar 駅は、MRT1 号線との乗り換え駅となる。双方とも地下駅を採用する。

現時点で、MRT5 号線の建設時期は、2028 年の開業を目標として 2022 年から 2027 年となっている。1 号線の建設は 2021 年から開始される予定であることから、双方の事業の建設工事が重なる可能性がある。Natun Bazar はきわめて混雑する地区であり、双方の建設作業が重なった場合、交通混雑、大気汚染、騒音について累積的な影響が予想されることから、双方の事業の工事工程をずらす、双方の事業について 1 日の工事車両・建設機械の稼

働を一定量に制限するなど、建設作業による影響緩和について、十分に調整・管理する必要がある。

#### 4) 供用後の累積的影響

本事業と MRT5 号線は、Natun Bazar 駅において接続する。両路線の接続駅として、駅周辺に人のにぎわいをもたらす一方、駅へのアクセス集中による交通混雑が予想される。駅前の開発について、交通混雑を回避するための配慮を検討する必要がある。

### 5.6.3 建設中の交通管理および予想される負の影響

軌道線形の建設のほとんどは、地下において行われる。しかし、地下駅の建設は開削工法によって行われることから、車線規制による道路交通への影響が発生する可能性がある。駅の建設期間中、車線制限を最小限するよう交通管理が実施され、道路混雑を避けるために夜間の建設工事も行われる可能性がある。車線制限による負の影響として、交通混雑およびこれに伴う公害が想定される。

大気汚染については、ダッカにおける大気汚染の原因が粉じんと考えられることから、道路混雑が直接的に増加に結びつくことはない。交通騒音については、市街地における非常走行下では交通騒音は交通量に依存することから、交通量が増加することがなければ騒音の増加はないと予測される。

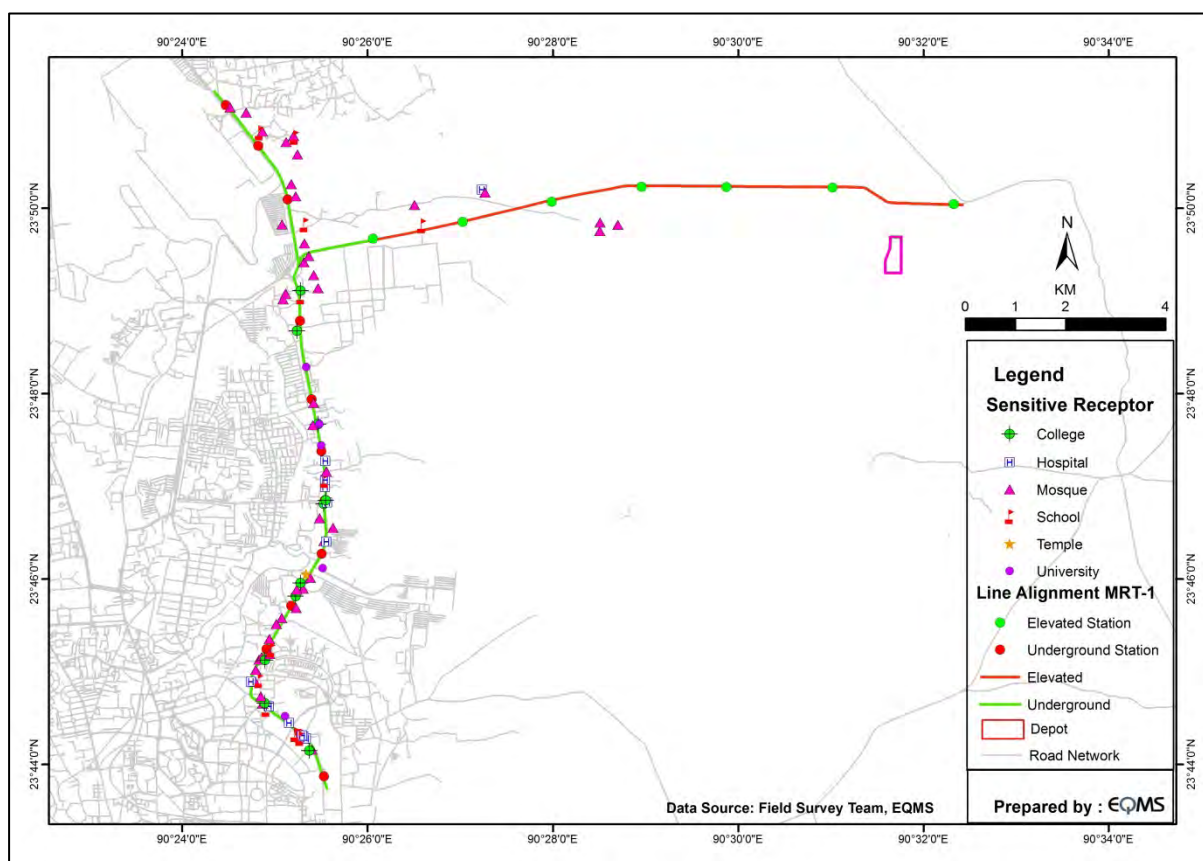
### 5.6.4 駅周辺における交通集中の影響

本事業は、主要幹線道路を並走することから、これらの幹線道路の自動車交通量を削減することが予想される。一方、新たに設置される駅に自動車交通が集中することも考えられる。その場合、周辺の騒音や大気汚染を助長する可能性がある。駅に集中する自動車交通をスムーズに処理し、負の影響を緩和するために、駅周辺を適切に整備する必要がある。本調査の中で、駅前・駅周辺の開発について検討し、必要に応じて駅前広場などの提案を行う。

### 5.6.5 影響を受けやすい施設

本事業の線形は都市部を通過し、沿線には影響を受けやすい施設が多く存在する。図 5.6.9 に沿線に立地する教育、宗教、医療施設などの影響を受けやすい施設の位置を示す。空港線沿線に、モスクは、全線にわたって一様に立地している。これに比べて、教育、医療施設は比較的少ない。また、本事業は地下構造および高架構造であることから、これらの施設のアクセス道路を著しく遮断する可能性はない。





出典:調査団

図 5.6.9 MRT 1号線沿線に立地する影響を受けやすい施設

### 5.6.6 資材調達に係る環境社会配慮

本事業では、建設土木工事における一般的な資材を調達する必要がある。このうち、主要材料であるコンクリートの数量は約 18 万 m<sup>3</sup>（杭を除く）と予想される。コンクリートの主原料である骨材は採石場から採取されることから、大量の骨材採取が採石場周辺の環境に影響を与える可能性がある。

一方、バングラデシュ国は、山地が少なく骨材の採取が困難であることから、骨材の調達は近隣国からの輸入に頼っている。本事業においても海外から調達される見通しである。（なお、MRT6号線の先行工事では、タイ国から調達される。） 輸入であることから、バングラデシュ国内の環境社会配慮（採石場の ECC 取得）が課されないこととなる。

骨材を始めとした資材調達の環境社会配慮については、グリーン調達を含めた環境社会配慮を先方実施機関と協議中である。2017年9月に行われた先方実施機関の国内招へいにおいて本課題が検討された結果、資材調達にあたって入札図書に環境社会配慮（骨材等資材のグリーン調達）をうたうことは可、との回答を得ている。本事業における環境社会配慮として、調達先の選定において、当該国内の環境許可を得た採石場からの調達を、最低限の条件とする。グリーン調達を含めたさらなる配慮については、先方実施機関と継続して協議を続ける。

車両基地の建設にあたっては、約 72 万 m<sup>3</sup> の盛土材が必要となる。盛土材については、車両基地に係る詳細設計により土質等に対する要求事項（土質条件、数量、搬入距離、経路）が決定され、これに応じて調達先を検討するため、本調査の段階では調達先を明確にする



ことはできない。実施機関は詳細設計の結果を踏まえ、入札図書にこれを明記する。なお、先行事業である MRT 6 号線では、車両基地の土地改良工事においてメグナ川の浚渫砂およびシレット（Bangladesh 国北東部）から砂を調達している。

#### 5.6.7 他のドナーが支援する事業における環境社会配慮の課題

ダッカ市周辺では、ADB の支援による BRT3 号線（北区間：Gazipur-Airport）が実施中である。当該事業の環境社会配慮の問題点、課題について、環境社会配慮の担当者<sup>9</sup>より以下のコメントを得た。

##### （社会配慮）

- (1). ダッカ市において、一筆の土地の権利関係が複雑であり、真の土地権利者を確定することが難しい。
- (2). 集合住宅や商業施設の用地取得が困難である。これは土地権利者の力が強く、補償費が高騰することによる。
- (3). 不法占拠者や行商人については、所在が一定でないことから特定が難しい。

##### （環境配慮）

今のところ、特段の問題は発生していない。

#### 5.7 影響の評価

スコーピング案における評価と、調査結果に基づく評価を、表 5.7.1 に示す。

---

<sup>9</sup> Md. Momenul Islam Mridha, Project Manager, Greater Dhaka Sustainable Urban Transport Project

表 5.7.1 スコーピング案および調査結果

No	影響項目	評価				評価の理由
		スコーピング段階		調査後		
		工事前/工事中	供用後	工事前/工事中	供用後	
汚染対策						
1	大気汚染	B-	B+	B-	B+	<p>工事中：本事業地沿線は、PM のバックグラウンド濃度が高いことから、建設機械・工事車両の稼働により、粉じんによる大気質の悪化が予想される。散水や仮囲いの設置などの緩和策により影響は回避される。</p> <p>MRT5 号線と工事が輻輳する場合、より大きな影響が予想されることから、工事実施時期の調整が必要である。</p> <p>供用時：道路交通の混雑を軽減することから、大気汚染は軽減すると予想される。</p>
2	水質汚濁	B-	B-	D	B-	<p>工事中：本事業が横断する主な水域では、本事業の軌道は橋梁で横断し、橋梁の橋脚は河川内には設置しない。よって、水質に直接的に影響する可能性はない。詳細設計によって橋脚が水域に近接する場合、改めて影響を検討し、緩和策、水質のモニタリングを計画する。</p> <p>供用時：車両基地の排水は、車両基地内や駅舎で処理され、バングラデシュ国の基準に適合した水質で放流される。緩和策を講じない場合、公共水域が汚染される可能性があるため、モニタリングを実施する。</p>
3	土壌汚染	B-	B-	B-	B-	<p>工事中：整備不良の建設機械・工事車両からの油の漏れにより、土壌汚染を招く可能性がある。掘削残土が汚染されていた場合、有害物質を拡散させる可能性がある。建設機械の整備、維持管理により、影響を回避する。</p> <p>盛土材が汚染されていた場合、車両基地周辺が汚染される可能性がある。盛土受け入れ時の検査により、汚染土の受け入れを回避する。</p> <p>供用時：車両基地のメンテナンス設備からの油の漏れにより、土壌汚染を招く可能性がある。</p>
4	廃棄物	B-	B-	A-	B-	<p>工事中：本事業の建設工事では、大量の建設残土が発生する。建設残土の処分・取扱については、D/D にて具体的な提案を要する。</p> <p>供用時：駅舎や車両基地からのごみの不法投棄により周辺の環境に影響を及ぼす可能性がある。緩和策により、影響を回避する。</p>
5	騒音・振動	B-	B-	B-	B-	<p>工事中：建設工事による騒音・振動が周辺に影響を及ぼす可能性がある。仮囲いの設置、作業時間の検討により、影響を回避する。</p> <p>供用時：鉄道車両の走行により、沿線（高架部）に騒音を及ぼす可能性がある。遮音壁の設置により、影響を回避する。</p>

No	影響項目	評価				評価の理由
		スコーピング段階		調査後		
		工事前/工事中	供用後	工事前/工事中	供用後	
6	地盤沈下	C	C	D	D	工事中・供用時：地盤沈下を避けるために適切な工法を採用することが必要であるが、適切な設計のもとで構造物が構築されれば、周辺の地盤沈下を誘発する可能性は低い。
7	悪臭	D	D	N/A	N/A	-
8	底質	B-	D	D	D	工事中：本事業の軌道は橋梁で横断し、橋梁の橋脚は河川内に設置しない。よって、底質に直接的に影響する可能性はない。
自然環境						
9	保護区	D	D	N/A	N/A	-
10	生態系	B-	B-	B-	B-	建設中・供用後：希少種への影響はないが、準絶滅危惧種を含む車両基地周辺の生態系への影響を最小とするため、モニタリング調査が必要である。何等かの影響が見られた場合、緩和策を検討、実施する。また、詳細設計時に確認された伐採樹木については代替植樹を行い、モニタリングにてこれを確認する。
11	水象	C	C	D	D	工事中・供用後：本事業が横断する主な水域では、本事業の軌道は地下あるいは橋梁で横断する。よって、水象に直接的に影響する可能性はない。
12	地下水	B-	D	D	D	建設中・供用後：ダッカ市内における地下水の取水深さは、本事業の地下構造物より低い位置にある。よって地下水への影響はほとんどない。しかし、予測の不確実性を補完するために、地下水のモニタリングを行い、本事業による影響が確認された場合、緩和策を検討、実施する。
13	地形、地質	B-	D	B-	D	工事中・供用時：地盤沈下を避けるために適切な工法を採用することが必要である。詳細設計にて検討する必要がある。緩和策が行われなかった場合、周辺地盤の沈下や崩壊を誘発する可能性がある。
社会環境						
14	非自発的住民移転	A-	A-	A-	A-	事業開始前： 38,993ヘクタールの用地確保と4,632名の被影響住民が発生すると予測される。RAPを策定し、実施することにより、影響を最小化する。 供用時：適切な実施が行われなかった場合は影響が残ったままとなる。 RAPの適用により影響は最小に留まると予測される。
15	貧困層	A-	A-	A-	A-	工事中： ・年収60,000タカ以内の貧困家庭への影響が懸念される。 供用時： ・RAPの実施により、更なる貧困化は低減できると予測される。

No	影響項目	評価				評価の理由
		スコーピング段階		調査後		
		工事前/工事中	供用後	工事前/工事中	供用後	
16	先住民族・少数民族	C	C	D	D	工事中・供用時 調査対象地域に先住民族・少数民族は確認されず影響は発生しない。
17	雇用や生計手段等の地域経済	B-/B+	C	D	D	工事中・供用時： 負の影響が懸念されたが MRT による商機により影響は非常に小さい。
18	土地利用や地域資源利用	B-/B+	B+	B+	B+	工事中・供用時： 負の影響が懸念されたが影響は限定的と予測される。
19	水利用	C	C	D	D	建設中・供用後：ダッカ市内における地下水の取水深さは、本事業の地下構造物より低い位置にある。よって水利用への影響はほとんどない。
20	既存の社会インフラや社会サービス	C	C	B-	B-	工事中・供用時： 門、外堀に影響がでる可能性がある。
21	社会関係資本や地域意思決定機関等の社会組織	C	C	D	D	工事中・供用時： 地方の意志決定機関への影響は極めて小さい。
22	被害と便益の偏在	B-	B-	B-	B-	工事中・供用時 便益は公平に分配されないため不平等が発生することが予測される。
23	地域内の利害対立	B-	B-	D	D	工事中・供用時： 地域内の利害対立には地元の機関が仲裁に入り、深刻な対立にまで行かないと予測される。
24	文化遺産	C	C	D	D	工事中・供用後：事業予定地周辺には文化遺産は存在しない。
25	景観	B-	B-	B-	B-	工事前・工事中：高架構造物による景観への影響が予測されるが、現時点では評価するための具体的な計画はない。住民から景観に対する懸念は挙げられていないが、詳細設計時に高架構造物の計画にあたり関係住民に配慮する必要がある。
26	ジェンダー	C	C	D	B-	工事中・供用時：ジェンダーアクションプランに基づき、以下の対策を行う。 (工事中) ・女性の雇用及び平等な賃金、女性労働者に配慮した設備(トイレ等)、女性に配慮した移転計画 (供用中) ・女性職員の雇用及び適切な設備 ・設備・デザイン(男女別トイレ、CCTVカメラ、非常事態時のアラームボタン、男女別の列、女性警備員女性専用車両等) ・女性職員への配慮(賃金、訓練等の機会平等)
27	子どもの権利	C	C	D	D	工事中・供用時：事業予定地周辺には教育施設が散在するが、本事業は地下あるいは高架構造であることから、通学路を分断することはない。しかし、建設作業においては、通学路を確保するよう配慮が必要である。

No	影響項目	評価				評価の理由
		スコーピング段階		調査後		
		工事前/工事中	供用後	工事前/工事中	供用後	
28	HIV/AIDS等の感染症	B-	D	B-	D	工事中：建設作業員の集中により、HIV/AIDSの感染リスクが増大する可能性がある。
29	労働環境	B-	B-	B-	B-	工事中： 作業に必要な設備が不十分な場合には、建設事故につながる恐れがある。 供用時： 運転員・作業員に必要な安全施設が不十分な場合には、事故につながる恐れがある。
その他						
30	越境の影響、及び気候変動	B-	B+/-	B-	B+	工事中：建設機械・工事車両の稼働により、温室効果ガス（二酸化炭素）が発生する。樹木の伐採により温室効果ガスの吸収力が失われる。再植樹により、これを回避する。 供用後：自動車から鉄道へのモーダルシフトにより、温室効果ガス発生が低減が予想される。
31	事故	B-	B-	B-	B-	工事中：建設工事の建設事故のおそれがある。安全計画を策定し、これを回避する。 供用時：高架構造物は中央分離帯に設置されることから、通行車両との接触事故の可能性はきわめて小さい。車両基地での事故については、安全計画を策定、実施し、これを回避する。
32	洪水へのリスク	C	C	B-	B-	工事中・供用時：本事業の沿線地域は洪水発生のおそれがあるが、実績のある浸水対策を設けてこれに対応する。対策の詳細については、詳細設計にて検討する。

注： A+/-: 大きな効果/負の影響が想定される  
 B+/-: ある程度の効果/負の影響が想定される  
 C: 影響の程度は未定で更なる調査が必要である  
 D: 影響の程度は軽微、もしくは全くないと考えられ今後の調査は不要である  
 出典：調査団

## 5.8 緩和策および費用

スコーピングマトリックス（表 5.7.1）において、A-、B-、C（緩和策がない場合を含む）と評価された項目について、緩和策を表 5.8.1 および表 5.8.2 に示す。

表 5.8.1 工事中における緩和策

No	項目	緩和策	費用	実施主体
1	大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> <li>粉じん発生を抑制するため、建設現場において継続的な散水</li> <li>排気ガスを抑制するため、建設機械の適切かつ継続的な維持管理</li> <li>粉じんや排気ガスの拡散を防ぐための仮囲いの設置</li> <li>建設機械の稼働時間を削減するための合理的な施工管理計画の策定</li> </ul>	工事費に含む	請負者 (DMTCLにより監理)
2	水質汚濁	<ul style="list-style-type: none"> <li>オイル漏れを防ぐための、建設機械の適切かつ継続的な維持管理</li> <li>横断する河川の水質のモニタリング</li> </ul>	工事費に含む  モニタリングに係る費用は表 6.9.1 のとおり	請負者 (DMTCLにより監理)

No	項目	緩和策	費用	実施主体
3	土 壌 汚 染	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ オイル漏れを防ぐための、建設機械の適切かつ継続的な維持管理</li> <li>・ 車両基地に使用する盛土材に対する受け入れ時の汚染の確認</li> <li>・ 建設残土の汚染状況の確認</li> </ul>	工事費に含む	請負者 (DMTCLにより監理)
4	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物処理計画の策定</li> <li>・ 建設残土については、再利用など環境負荷の小さい手法を検討する。</li> <li>・ ダッカ市の処理プロセスに沿った適切な廃棄物処理を実施する。</li> </ul>	工事費に含む	請負者 (DMTCLにより監理)
5	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 騒音発生を抑制するための、建設機械の適切かつ継続的な維持管理</li> <li>・ 騒音の拡散を抑制するための仮囲いの設置</li> <li>・ 建設機械の稼働時間を削減するための合理的な施工管理計画の策定</li> <li>・ 建設騒音のモニタリング</li> </ul>	工事費に含む モニタリングに係る費用は表 6.9.1 のとおり	請負者 (DMTCLにより監理)
6	地 盤 沈 下 ( 地 形 ・ 地 質 )	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 詳細設計における適切な工事計画の策定</li> <li>・ 工事実施前の周辺家屋の状況確認</li> <li>・ 工事時における山留のモニタリング</li> </ul>	詳細設計費に含む 工事費に含む	コンサルタント 請負者 (DMTCLにより監理)
10	生態系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 車両基地周辺の動植物・生態系のモニタリング</li> <li>・ 詳細設計に基づく伐採対象樹木の確認及びこれに基づく伐採木の代替植樹の実施(伐採樹木1本につき4本)</li> </ul>	代替植樹：6,300 万 BDT モニタリングに係る費用は表 6.9.1 のとおり	請負者 (DMTCLにより監理)
12	地下水	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地下水位および水質のモニタリング(建設期間中および完成後1年間)</li> </ul>	モニタリングに係る費用は表 6.9.1 のとおり	請負者 (DMTCLにより監理)
13	地形・地質	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ No.6 地盤沈下と同じ</li> </ul>		
14	非 自 発 的 住 民 移 転	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 住民移転計画に基づく用地取得と移転の適切な実施</li> </ul>	RAP にて示される。	DMTCL,
15	貧困層	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 同上</li> </ul>	同上	DMTCL
23	被害と便益の偏在	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 同上</li> </ul>	同上	DMTCL
25	景観	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 情報開示および住民との継続的な協議の実施、景観を保全するために周辺住民の意見を反映した計画の採用</li> </ul>	工事費に含む	DMTCL、請負者
27	子どもの権利	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 情報開示および周辺住民との協議</li> <li>・ 通学路を確保する施工計画の策定</li> </ul>	工事費に含む	請負者 (DMTCLにより監理)
28	HIV/AIDS 等 の 感 染 症	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ HIV/AIDS のまん延を防ぐための建設作業員に対する教育・啓発活動の実施</li> </ul>	工事費に含む	請負者 (DMTCLにより監理)
29	労働環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 労働安全計画の策定および実施</li> </ul>	工事費に含む	請負者 (DMTCLにより監理)
30	越 境 の 影 響、及 び 気 候 変 動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 燃料消費を抑制するための、建設機械の適切かつ継続的な維持管理</li> <li>・ 省エネ型の建設機械の導入</li> </ul>	工事費に含む	請負者 (DMTCLにより監理)



No	項目	緩和策	費用	実施主体
31	事故	<ul style="list-style-type: none"> <li>建設現場における安全施設の適正配置</li> <li>建設作業員の安全保護具の適正使用</li> <li>建設作業員に対する事故防止のための教育、啓発活動</li> </ul>	工事費に含む	請負者 (DMTCLにより監理)
32	洪水へのリスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>建設工事期間における洪水災害を避けるための災害管理計画の策定</li> </ul>	工事費に含む	請負者 (DMTCLにより監理)

出典：調査団

表 5.8.2 供用後における緩和策

No	項目	緩和策	費用	実施主体
2	水質汚濁	<ul style="list-style-type: none"> <li>駅舎や維持管理施設から発生する排水の確認</li> </ul>	通常の鉄道運 行業務に含む	DMTCL（運行事業 者）
3	土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> <li>オイルや化学製品の漏えいを防ぐための車両 基地施設の適切かつ継続的な維持管理</li> </ul>	通常の鉄道運 行業務に含む	DMTCL（運行事業 者）
4	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>駅舎でのごみのポイ捨てを防ぐ啓発活動</li> <li>車両基地の運営を始めとした廃棄物管理計画 の策定</li> </ul>	通常の鉄道運 行業務に含む	DMTCL（運行事業 者）
5	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> <li>鉄道騒音の発生を抑制するための軌道構造物 の維持管理</li> </ul>	通常の鉄道運 行業務に含む	DMTCL（運行事業 者）
10	生態系	<ul style="list-style-type: none"> <li>車両基地周辺の動植物・生態系のモニタリング</li> </ul>	表6.9.2に示す。	DMTCL（運行事業 者）
15	貧困層	<ul style="list-style-type: none"> <li>RAPに基づき、適切に移転が実施されたか確認</li> <li>被影響者の状況の確認</li> </ul>	DMTCL が外部 モニタリング機 関備上する。	DMTCL
23	被害と便益の偏 在	<ul style="list-style-type: none"> <li>RAPに基づき、適切に移転が実施されたか確認</li> <li>被影響者の状況の確認（適切な補償・生計回復 策が実施されたか）</li> </ul>	DMTCL が外部 モニタリング機 関を備上する。	DMTCL
25	景観	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報開示および住民との継続的な協議の実 施、景観を保全するために周辺住民の意見を反 映した計画の採用（詳細設計において対応）</li> </ul>	詳細設計業務 にて対応	DMTCL
29	労働環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>労働環境管理計画の策定</li> </ul>	通常の鉄道運 行業務に含む	DMTCL（運行事業 者）
31	事故	<ul style="list-style-type: none"> <li>労働環境管理計画の策定</li> </ul>	通常の鉄道運 行業務に含む	DMTCL（運行事業 者）
32	洪水へのリスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全管理計画の策定</li> <li>軌道、駅舎の洪水対策に対する保守点検</li> </ul>	通常の鉄道運 行業務に含む	DMTCL（運行事業 者）

出典：調査団

## 5.9 モニタリング計画

### 5.9.1 モニタリング計画

バングラデシュ国では、環境モニタリングおよび審査に関する制度がない。環境・社会の状況悪化を防ぐために、負の影響が発生すると評価された環境・社会項目について、モニタリングの実施、報告、審査の実施が望まれる。モニタリングの項目を表 5.9.1および表 5.9.2に示す。

表 5.9.1 工事中/工事前におけるモニタリング計画

No	項目	モニタリングの方法	箇所数	頻度	費用	実施主体
1	大気汚染	工事計画における環境対策の確認	-	建設着工前1回	コンサルタント費に含む	コンサルタント (DMTCL)
		建設工事における環境対策の実施状況の現地確認	各建設作業場	建設工事期間中、随時	コンサルタント費に含む	コンサルタント (DMTCL)
		サンプリングおよび室内分析 PM10, PM2.5, NOx	6 か所	年 2 回 24 時間	4,500,000BD T/年	請負者 (DMTCL により監理)
2	水質汚濁	工事計画における環境対策の確認	-	建設着工前1回	コンサルタント費に含む	コンサルタント (DMTCL)
		建設工事における環境対策の実施状況の現地確認	各建設作業場	建設工事期間中、随時	コンサルタント費に含む	コンサルタント (DMTCL)
		サンプリングおよび室内分析 DO, COD, PH, TSS oil grease, and total coliform index.	3 か所	年 2 回	1,200,000BD T/年	請負者 (DMTCL により監理)
3	土壌汚染	工事記録 (建設機械の定期点検) の確認 6.9.2 項参照	各建設作業場	工事期間中に継続	工事費に含む	請負者 (DMTCL により監理)
4	廃棄物	工事記録の確認	各建設作業場	工事期間中に継続	工事費に含む	請負者 (DMTCL により監理)
5	騒音・振動	工事計画における環境対策の確認	-	建設着工前1回	コンサルタント費に含む	コンサルタント (DMTCL)
		建設工事における環境対策の実施状況の現地確認	各建設作業場	建設工事期間中、随時	コンサルタント費に含む	コンサルタント (DMTCL)
		騒音測定 振動測定	9 か所	1 回/月 24 時間	5,000,000BD T/年	請負者 (DMTCL により監理)
6	地盤沈下	工事計画における環境対策の確認	-	建設着工前1回	コンサルタント費に含む	コンサルタント (DMTCL)
		建設工事における環境対策の実施状況の現地確認	各建設作業場	建設工事期間中、随時	コンサルタント費に含む	コンサルタント (DMTCL)
		工事記録の確認	各建設作業場	工事期間中に継続	工事費に含む	請負者 (DMTCL により監理)
10	生態系	動植物調査	車両基地	1 回/年	1,000,000BD T/年	請負者 (DMTCL により監理)

No	項目	モニタリングの方法	箇所数	頻度	費用	実施主体
12	地下水	サンプリングおよび室内分析  地下水位・水質 Colour, Temperature, pH, Sodium, Potassium, Calcium, Bicarbonate, Chloride, Sulfate, Nitrate, Nitrite, Arsenic, Fecal Coliforms	5か所	1回/年 地下水位は、4 回/年	1,650,000BD T/年	請負者（DMTCL により 監理）
13	地形・地質	6 地盤沈下と同じ				
14	非自発的住民移転	用地取得・住民移転の実 施記録の確認	対象地点	用地取得・住民 移転実施期間 中	RAPによる	実施 NGO
15	貧困層	被影響家族の年収	社会的弱者	移転前と移転後	コンサルタ ント費に含 む	実施 NGO
22	被害と便益の偏在	被影響家族の年収	対象地点	移転前と移転後	コンサルタ ント費に含 む	実施 NGO
25	景観	住民協議記録の確認	高架区間 沿線	詳細設計の期 間中、随時	詳細設計費 用を含む	DMTCL
28	HIV/AIDS等の感染症	工事記録の確認	各建設作 業場	建設工事期間 中、随時	工事費に含 む	請負者（DMTCL により 監理）
29	労働環境	工事安全計画の確認	-	着工前	コンサルタ ント費に含 む	コンサルタン ト（DMTCL）
		工事記録の確認	各建設作 業場	建設工事期間 中、随時	コンサルタ ント費に含 む	コンサルタン ト（DMTCL）
30	越境の影響、及び気 候変動	（建設機械の維持管理） 工事記録の確認	各建設作 業場	建設工事期間 中、随時	コンサルタ ント費に含 む	コンサルタン ト（DMTCL）
		（再植林） 工事記録、現地踏査による 確認	対象地	再植林完了後	コンサルタ ント費に含 む	コンサルタン ト（DMTCL）
31	事故	安全計画の確認	-	工事開始前1回	コンサルタ ント費に含 む	コンサルタン ト（DMTCL）
		（安全計画の実施） 工事記録の確認	各建設作 業場	建設工事期間 中、随時	コンサルタ ント費に含 む	コンサルタン ト（DMTCL）
32	洪水へのリスク	安全計画の確認	-	工事開始前1回	コンサルタ ント費に含 む	コンサルタン ト（DMTCL）
		（安全計画の実施） 工事記録の確認	各建設作 業場	建設工事期間 中、随時	コンサルタ ント費に含 む	コンサルタン ト（DMTCL）

出典：調査団

表 5.9.2 供用時におけるモニタリング計画

No	項目	モニタリングの方法	箇所数	頻度	費用	実施主体
2	水質汚濁	サンプリングおよび室内分析 DO, COD, PH, TSS oil grease, and total coliform index.	車両基地の排 水地点の周辺 1か所	年2回	400,000BDT/年	DMTCL (Operator)
3	土壌汚染	(車両基地) 車両維持管理機器の管理記 録の確認	車両基地	毎月	事業費に含む	DMTCL (Operator)
4	廃棄物	(駅舎・車両基地) 業務管理記録の確認	駅舎、車両基地	毎月	事業費に含む	DMTCL (Operator)
5	騒音・振動	騒音測定 振動測定	高架区間で3か 所	1回/年	150,000BDT/年	DMTCL (Operator)
10	生態系	動植物調査	車両基地	供用後2年 間、1回/年	1,000,000BDT/ 年	DMTCL (Operator)
12	地下水	サンプリングおよび室内分析 地下水位・水質 Colour, Temperature, pH, Sodium, Potassium, Calcium, Bicarbonate, Chloride, Sulfate, Nitrate, Nitrite, Arsenic, Fecal Coliforms	沿線5か所	供用後1年 間1回/年 地下水位は 4回/年	1,650,000BDT/ 年	DMTCL (Operator)
15	貧困層	被影響家族の年収	社会的弱者	一回	DMTCL	第三者モニタ リング機関
22	被害と便 益の偏在	被影響家族の年収	対象地点	一回	DMTCL	第三者モニタ リング機関
29	労働環境	労働安全計画の確認	-	事業開始前	事業費に含む	DMTCL
		業務記録の確認	-	供用期間 中、随時	事業費に含む	DMTCL
32	洪水への リスク	安全管理計画の確認	-	事業開始前	事業費に含む	DMTCL
		軌道、駅舎の洪水対策に対 する保守点検	-	供用期間 中、随時	事業費に含む	DMTCL

出典：調査団

## 5.9.2 汚染土のモニタリング

本事業は、その大半が地下構造であることから、大量の掘削土を発生する。この掘削土が汚染されていた場合、搬出先に汚染が拡散する可能性がある。また、車両基地では盛土を行うため、大量の盛土材を搬入する。この盛土材が汚染されていた場合、車両基地周辺に汚染が拡散する可能性がある。建設残土の搬出、盛土材の搬入に際して以下のモニタリングを行い、汚染物質の拡散を防ぐ。

### 1) 建設残土の搬出

#### (1) 全区間における土壌汚染の確認

掘削残土の土壌汚染について、サンプリングを実施し、汚染の状況を確認する。（駅部：2サンプル/駅、地下軌道部1サンプル/1km程度）

#### (2) 人為的汚染の可能性の確認

地図の確認、現地踏査により、ROW内の汚染物質排出源を確認する。土地所有者や周辺住民に対する聴き取り調査により、排出された可能性がある汚染物質を特定する。汚染物質の排出の可能性が高い場合、当該汚染物質の調査・分析を行い、汚染の状況を確認する。（サンプリング頻度：1サンプル/1,000m<sup>2</sup>程度）

### (3) 汚染土の処置

汚染状況の確認の結果、基準等と比較して著しく汚染物質濃度が高いと判断された場合、汚染土の処理方法（汚染土壌の封じ込め、浄化、除去）について、検討する。

### (4) 実施・管理

建設残土の汚染調査については、DMTCL（が雇用するコンサルタント）が、工事箇所の状況からサンプリング箇所を指示し、工事請負者が調査を実施する。調査結果から DMTCL が土壌汚染の有無を判断する。土壌が汚染されていた場合、ダッカ市と協議の上、適切な場所に搬出する。

## 2) 盛土材の搬入

### (1) 搬入元の確認

盛土材を取得する場所、現状の土地利用、汚染物質の排出源の有無、地歴について、地図、現地踏査、聴き取り調査などを元に確認する。

### (2) 汚染状況の確認

(1)の結果、汚染物質の排出が確認されない場合は、当該地の汚染土壌のサンプリングを行い、自然由来の土壌汚染について確認する。（サンプリング頻度：サイトごとに 1 サンプル）汚染物質の排出が確認された場合、当該排出源の周辺で土壌汚染について確認する。（サンプリング頻度：当該排出源を中心に、1 サンプル/1,000m<sup>2</sup> 程度）基準等と比較して、汚染物質濃度が著しく高い場合、当該サイトでの盛土材の取得を行わない。

### (3) 実施・管理

盛土材の汚染調査については、DMTCL（が雇用するコンサルタント）が、搬入元の確認を行い、汚染調査の要不要を判断する。必要と判断された場合、工事請負者に調査を行う。調査結果は DMTCL が確認し、当該地点からの盛土材の調達を判断する。

## 3) 汚染物質、基準値等

地下水摂取や直接摂取により人体への影響が考えられる土壌汚染物質として、以下が挙げられる。基準値は、我が国や他国の土壌汚染に係る環境基準を参考とする。

表 5.9.3 土壌汚染物質の例

種類	汚染物質	
揮発性有機化合物 (VOCs)	クロロエチレン 四塩化炭素 1,2-ジクロロエタン 1,1-ジクロロエチレン シス-1,2-ジクロロエチレン 1,3-ジクロロプロペン	ジクロロメタン テトラクロロエチレン 1,1,1-トリクロロエタン 1,1,2-トリクロロエタン トリクロロエチレン ベンゼン
重金属等	カドミウム及びその化合物 六価クロム化合物 シアン化合物 水銀及びその化合物 セレン及びその化合物	鉛及びその化合物 砒素及びその化合物 ふっ素及びその化合物 ほう素及びその化合物
農薬等/ PCB	シマジン チオベンカルブ チウラム	ポリ塩化ビフェニル (PCB) 有機りん化合物

出典: 土壌汚染対策法(日本) 別表

### 5.9.3 報告および審査

モニタリングの結果は、報告書として提出され、環境社会の保全に反映される必要がある。建設期間中では、モニタリング作業の大半は請負業者が実施する。請負業者は、モニタリング調査の結果からモニタリング報告書を取りまとめ、DMTCLに提出する。DMTCLは、JICA や関連ドナー機関に提出する。さらに DMTCL は、DoE とモニタリング結果を共有することが望ましい。モニタリングに関して DoE の関与についての規定はないが、専門的見地から DoE の審査を受けることが推奨される。

供用時においては、DMTCL（事業運営者）がモニタリングの実施主体となる。DMTCL はモニタリングの結果を取りまとめ、JICA および関連ドナー機関に提出する。建設期間と同様、DoE と情報共有されることが望まれる。

表 5.9.4 モニタリング報告書

	建設中	供用時
モニタリング報告書作成	工事請負業者	DMTCL (operator)
報告内容	工事作業の進捗・実績 モニタリング結果 緩和策の実施状況 対処すべき課題 その他	運行事業の実績 モニタリング結果 緩和策の実施状況 対処すべき課題 その他
提出頻度	建設期間中、4回/年	2回/年
提出先	DMTCL DMTCL は JICA および関連ドナー機関に提出する。また、DoE と共有する。	JICA および関連ドナー機関 また、DoE と共有する。

出典：調査団

今後のモニタリング工程を、表 5.9.5 に示す。

表 5.9.5 モニタリング工程

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Project Implementation		▲EC F/S	C/S B/D. D/D	Tendering		Construction					Commercial Operation
Monitoring of Environmental and Social Considerations		Review and revision of EIA report			Monitoring on construction stage			Monitoring on operation stage			

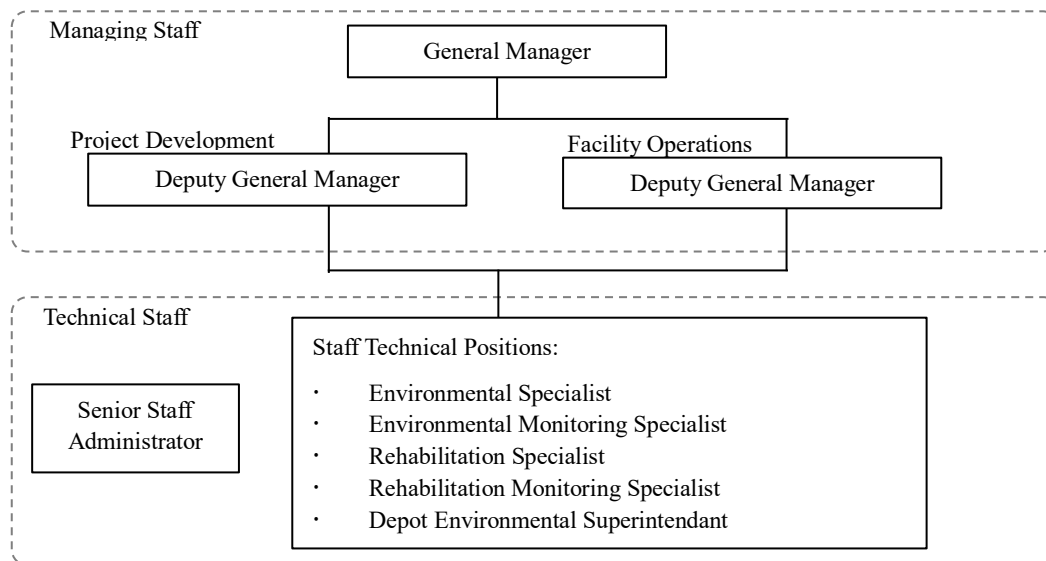
事業工程は、4.10.1 事業実施計画 図 4.10.2 に基づく。

### 5.9.4 実施体制

環境社会配慮に関する実施体制は、MRT6 号線の運営を参考とする。MRT6 号線では、DMTCL（Dhaka Mass Transit Company Limited）に設置される運営組織（4.11.1 参照）の中に ERD（Environment and Rehabilitation Division）を設置して、環境社会配慮（用地取得・住民移転を除く）に関する業務を行うものとしている。ERD として提案される組織を、図 5.9.1 に示す。本組織にて、工事中に工事請負者が実施する環境管理に対する指導、監視、JICA への報告、供用後の環境管理、モニタリングの実施および JICA への報告を行う。なお、MRT6 号線では環境管理のための環境調査機材の調達を提案しているが、環境調査には専門的知識と技能が要求されることから、本事業ではローカルコンサルタントによる調



調査を推奨する。



出典: Environmental Impact Assessment Main Report of Consultancy Services for Design, Construction Supervision, Procurement support and Management of Dhaka Mass Rapid Transit Development Project (January 2016, DMTCL)

図 5.9.1 ERD 組織図

## 5.10 ステークホルダー協議(EIA)

事業計画地周辺の住民を含むステークホルダーの意見を収集し、事業計画に反映させるため、MRT 1 号線沿線の 4 か所において、ステークホルダー協議会を 2 回にわたって実施した。1 回目の協議会は、事業概要および EIA 調査の概要説明、2 回目は事業による影響予測と緩和策の概要説明を目的として行った。

### 5.10.1 ステークホルダー協議会(1回目)

日/会場/参加者数	2017 年 3 月 19 日/ Shahjadpur Bazar, Shahjadpur /48 名 2017 年 3 月 20 日/ Yusufganj high School and College, Purbachal / 30 名 2017 年 3 月 29 日/ Bangamata Shekh Fazilatunnesa Mujib Government Secondary School, Uttara, Dhaka / 41 名 2017 年 3 月 30 日/ Purba Rampura High School, Rampura / 56 名
内容	事業概要の説明 事業概要、線形、駅位置(Google Earth により説明) EIA の説明、スコーピング案、予想される環境影響 参加者の意見収集
協議会の告知方法	地方政治家、自治体関係者、女性リーダー、NGO(障がい者、女性問題、マイノリティ、ほか)を通して情報伝達、街頭での呼びかけ、周辺家屋への訪問 以上をとおして、各市民層から参加者の集めるよう努めた。



図 5.10.1 ステークホルダー協議会 (Rampura)

表 5.10.1 ステークホルダー協議における意見（第1回目）

分野	コメント・質問	回答および対応方針
計画	Shahjadpur は人口稠密な地区である。多くの人が毎日ここに移動する。Shahjadpur bazaar に駅を作ってほしい。	ご意見については、調査団に報告する。
	深さや高さが大きいと、道路から駅への移動がたいへんではないか？	ご意見については、調査団に報告する。
	地下鉄や駅に女性用のトイレを設置できないか？	EIA 報告書の中で提案する。
	本事業はいつ始まっていつ完了するのか？	開始から 4、5 年程度と予想される。
	案内板などは、わかりやすいようにベンガル語で書いてほしい。	EIA 報告書にて提案する。
	我々のバザールに駅がほしい。(Purbachal 地区)	調査団にて検討する。
	完成までにどの程度の期間を要するのか。	開始から完成するまでに 4、5 年を要するものと考えられる。
	駅の数をもっと多くしては？	調査団に報告する。
	Airport から Kaliganj まで MRT がほしい。	調査団にて検討する。
	バングラデシュは日に日に発展している。このような大規模事業がその証明である。	ご意見に感謝する。
	地下駅での酸素供給と二酸化炭素の排除のプロセスを知りたい。	地下駅の計画については、調査団が検討を行う。
	事業費のような資金面での情報が知りたい。誰が資金の支援をするのか？利率などは？	JICA が資金支援する予定である。事業費については、まだ最終化されていない。
	地下鉄はどのような燃料で走るのか？電源供給が途絶えたら、どうなるのか？	地下鉄は電力で走行する。 現源のバックアップ計画が策定されることになる。
	耐震性については、地下鉄の設計で考慮されるのか？	地下鉄の設計はまだ始まっていない。F/S が開始したばかりである。耐震性については、詳細設計の段階で検討されるだろう。
	災害管理計画はあるのか？他の道路・高架計画、地下鉄計画との調整は？	災害管理計画は、追って策定される。 地下鉄は、関連する機関との調整・同意の元に建設されることになる。
既存の高架構造物と交錯する箇所があるのではないか？	既存の高架構造物と交錯することはない。事業者は、関連機関と協同して本事業計画を進めていく。	
建設工事	建設期間中に大量のほこり(粉じん)が発生するのではないか？事業者にはその点について考慮してほしい。また、この事業によって沿線が Hatir Jheel のように美化されることを期待する。	EIA 報告書で提案したい。
	建設期間中に大規模な交通渋滞が発生する	EIA 報告書で提案したい。

分野	コメント・質問	回答および対応方針
	のではないかと代替の交通ルートを見つける必要がある。 地下水汚染の可能性はないのか？	地下水汚染の可能性はない。環境汚染を防ぐ様々な技術について、EIA 報告書で提案したい。
	建設期間中に洪水が発生したら、どうなるのか？	災害管理計画の中で検討する。
環境	我々の地区で、自然への影響はないのか？	この地区で自然への影響が出ることはない。環境影響に対して様々な緩和策を織り込んでいく。
	バングラデシュは、教育された社会のもと、IT 技術が必要である。そうすれば、先進技術へのアクセスが容易になる。 ここ(Daskhin Khan)には 50 万人ほどの人が住んでいるが、粉じん公害が危機的な状況となっている。事業者には散水など粉じんを抑制する対策を採ってほしい。	事業者は、様々な緩和策を採っていく。粉じんや他の公害対策については、EIA 報告書の中で提案していく。
	環境を含む負の影響から、軌道は地下に計画すべきである。高架区間について、事業者は建設期間中の負の影響をどのように緩和するのか？	環境影響に対する緩和策については、EIA 報告書の中で提案していく。事業者は建設中、供用後ともこの緩和策に従って進めていく。
用地取得・住民移転	損害や喪失があるのであれば、事業者は土地・資産を失う人に対して適切な補償をすべきだ。	損害や喪失があれば、補償は行われる。この事業では、先進的な技術が使われることから、損失や喪失は抑えられる。
	MRT1号線の 60%は高架で建設されるのでは？用地取得のプロセスが心配である。	調査団がこれについて検討中である。

### 5.10.2 ステークホルダー協議会(2回目)

日/会場/参加者数	2017年7月23日/Ichapura Bazar, Purbachal / 28名 2017年7月27日/Kawlar, Hazicamp, Airport / 37名 2017年7月29日 / 18 No ward, DNCC, Kalachadpur / 27名 2017年7月30日 / N23 No ward, DNCC, Khilgaon / 3名
内容	事業概要の説明 EIA 調査結果、緩和策の説明 参加者の意見収集
協議会の告知方法	1 回目と同様、地方政治家、自治体関係者、女性リーダー、NGO(障がい者、女性問題、マイノリティ、ほか)を通して情報伝達、街頭での呼びかけ、周辺家屋への訪問 以上をとおして、各市民層から参加者の集めるよう努めた。



図 5.10.2 ステークホルダー協議会(Airport)

表 5.10.2 ステークホルダー協議における意見（第2回目）

分野	コメント・質問	回答および対応方針
計画	地下鉄の運行には、どのような燃料を使うのか？	電力によって運行される。
	地下で酸素不足になることはないのか？	酸素供給を維持するために換気システムが導入される。
	地下鉄のトンネルの深さは？	深さは平均的には 30m 程度である。コントロールポイントによって異なるが、詳細設計の中で最終化される。
	地下鉄の深さ、高架の高さは？	地下鉄の深さは、平均的には 30m 程度である。高架は 13～20m 程度である。詳細設計にて最終化される。
	高架区間と地下区間の違いは何か？	高架区間では、交通混雑が主要な懸念事項となり、現況の道路幅が狭くなる。地下区間では交通混雑は発生せず、用地取得も必要ない。
	駅位置で交通混雑がひどくなることはないのか？	交通混雑は、全般的に地下鉄の運行によって低減する。市民は短時間で移動できるようになる。交通管理計画によって、駅位置周辺の交通混雑が削減されるだろう。
	ひどい交通混雑を解消するために、できるだけ早く地下鉄の建設を進めてほしい。	コメントに感謝する。
	通信システムの発展が、国の発展に不可欠である。地下鉄の整備は偉大な一歩である。地域の人々の利益のために、駅をもっと作った方がよいのでは？	コメントに感謝する。
	早く整備してほしい。	コメントに感謝する。
	地震に対する耐久性は？	耐震性については、詳細設計の中で検討する。
	地下区間で洪水が発生したら、どうなるのか？	洪水に対する管理計画が、計画に織り込まれる。
	地下区間で事故が発生した場合、どのような管理が行われるのか？	危機管理については、EIA 報告書に記載される。避難口は、最終的な設計で示される。
	地下鉄の緊急時には、電力以外の代替方法はあるのか？	代替電源が用意される。
	この交通混雑を軽減するには、地下鉄が最大のオプションであろう。	コメントに感謝する。
	政府は地下鉄の建設に早急に着手すべき。ダッカでの移動手段として最高の方法のひとつである。通信システムの増大、業務の増大に伴い、生活水準が変化する。人々の苦労も低減するだろう。	コメントに感謝する。
建設工事	建設時の交通混雑を抑えるために、適切にモニタリングを行うべき。	交通管理計画が策定されることになる。
環境	大気汚染に対しては、どのような対策を採るのか？	粉じんの発生については、散水を行う。緩和策の詳細については、EIA 報告書に記載する。
	地下鉄の工事では、どのような公害が発生するのか？	MRT1号線は、ほとんどが地下であることから、環境影響は小さい。建設中の主な環境影響としては、粉じん、騒音・振動、交通混雑が挙げられる。EIA 報告書に、環境影響を抑制する方策を記載する。
用地取得・住民移転	用地取得は発生するのか？	車両基地のために 18.78ha 程度の用地が必要である。
	車両基地以外に用地取得は必要になるのか？	車両基地以外に用地取得はほとんど必要ない。
	この事業では、どの程度の用地取得が必要か？	車両基地のために 18.78ha 程度の用地が必要である。

### 5.10.3 ステークホルダーの意見の概要と対応

ステークホルダーの意見は、計画、建設工事、環境、用地取得・住民移転に大別される。計画に関する意見としては、地下構造物の深さなど構造に関するもの、地震や火事に対す

る災害管理計画に関する質問があった。また、女性専用車の導入や案内板などの言語については、複数の参加者から提案があった。いずれも一般的な鉄道事業の中で対応している事項であり、計画に関する意見は、「新駅の設置」を除き）今後の詳細計画の中で具体化される。

環境に関連して、建設工事については、多くの参加者から懸念が挙げられた。これは、公害、特に粉じんの抑制、掘削残土の管理、交通管理を始めとする施工管理などがある。

環境については、どのような影響が予想されるか、建設時の影響、河川への影響などについて質問が挙がった。本調査で提案している緩和策を確実に実施していく必要がある。

用地取得・住民移転については、用地取得の規模、補償水準などの質問が挙がり、妥当かつ迅速な補償がなされるよう要望があった。本調査の中で RAP を策定しており、これに基づき適切に住民移転を行う必要がある。

なお、計 8 回のステークホルダー協議をとおして、本事業に対して明確な反対を表明する参加者はいなかったが、用地取得・住民移転に対する補償については、懸念を表明する意見が出されている。

なお、車両基地の最終案（オプション 4）については、用地取得・住民移転の影響を受ける関係住民を対象にステークホルダー協議を実施し（2018 年 9 月 22 日）、影響住民に対し、事業への理解を求めた。

今後、詳細設計において、より具体的な事業内容についてステークホルダーのとの協議を継続する必要がある。例えば「景観」については、高架構造の景観を判断するための材料（パースなどのイメージ図）は本調査では提示できていない。詳細設計段階では、具体的な案を提示し、ステークホルダーの合意を得ていく必要がある。

## 5.11 用地取得・住民移転の必要性

MRT Line 1 は Kamalapur 駅から Airport 駅まで南北に延びる延長約 17.5 km、9 駅で構成される本線と、Future Park 駅から Purbachal Terminal 駅まで東西に延びる延長約 10.7 km、7 駅の Purbachal 線で構成される。（軌道の重複する区間、その他を含めて、全 31.2km）本線は全線が地下で 12 駅、Purbachal 線は全線が地上に 7 駅が設置される。なお、車両基地の施工のため 38.993 ha の用地取得が発生する。本線、Purbachal 線の駅は既存道路の敷地内に設置されるため、原則、用地取得は発生しないが駅への出入り口、換気塔、クーリングタワー用に 0.23 ha の用地取得とこれに伴い住民移転が発生する。移転による影響は 1,119 世帯（内、居住者が 513 世帯）、4,632 名である。

計画検討の初期において、用地取得・住民移転の影響の軽減を含む様々な評価項目による代替案の検討を行った。主な検討項目は、構造形式および車両基地の位置選定である。5.4.2 項に検討結果を示す。



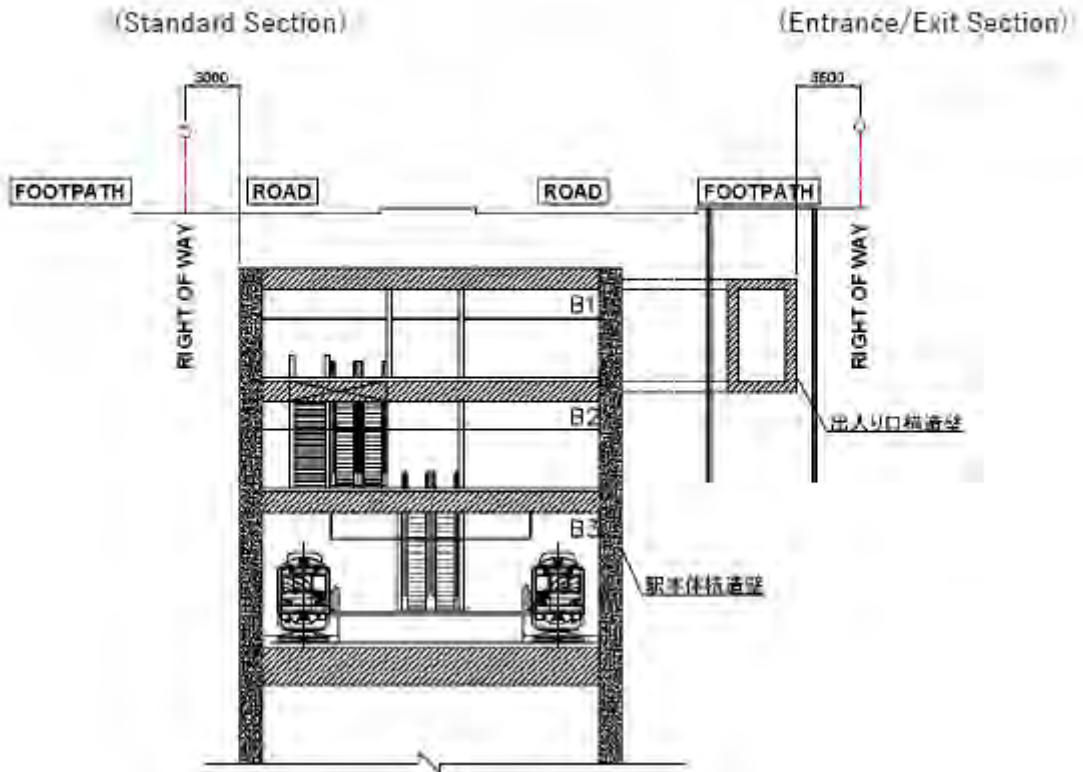
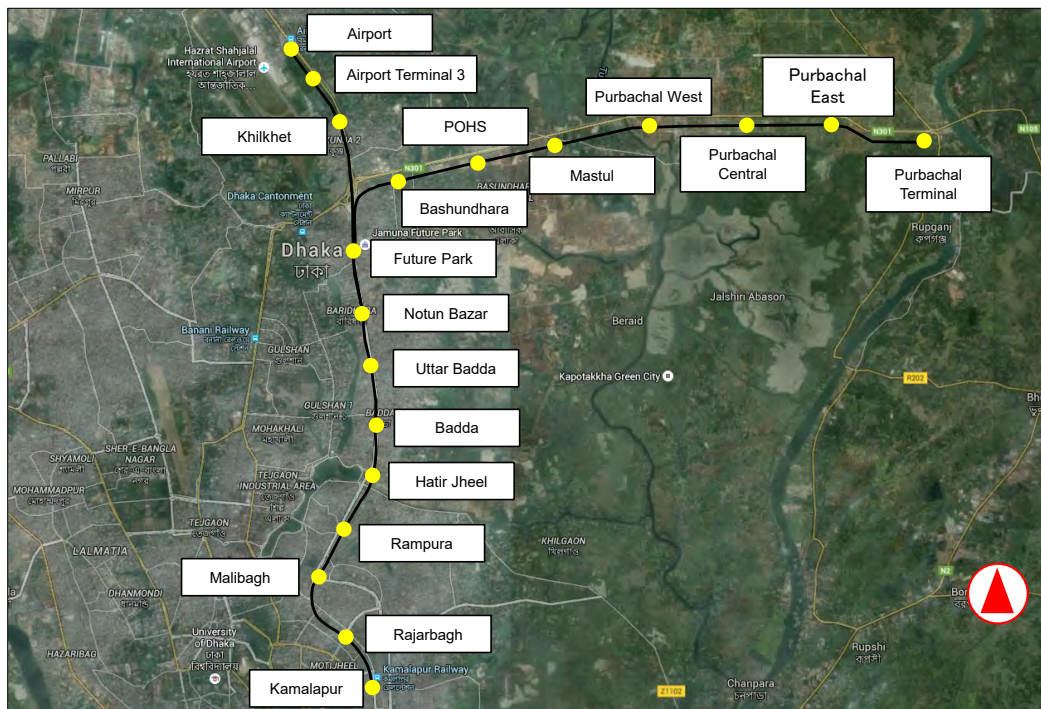


図 5.11.1 1号線の駅部の標準断面図



出典： Google Maps を用いて調査団により作成

図 5.11.2 MRT 1号線路線図

1号線事業に伴う住民移転数は200名以上が発生すると想定される。JICA ガイドラインが示す大規模非自発的住民移転“移転住民数が200名以上”に該当し、RAPを作成する。



また、RAP（案）には Annex-1: Form of Census and Inventory of Losses, Annex-2: Form of Questionnaire for Property Valuation and Others, Annex-3: List of PAHs, Land Owners, CPRs, Vulnerable and Wage Workers, Annex-5: TOR for RAP Implementing Agency, Annex-6: Minutes of SHM, Annex-7: TOR for External Monitoring Consultant and Annex-8: Gender を添付した。

## 5.12 用地取得・住民移転にかかる法的枠組み

### 5.12.1 用地取得・住民移転にかかる法制度

現在、バングラデシュ国における用地取得は 1982 年に制定されて 1993 年～1994 年に改定された不動産取得収用法（Acquisition and Requisition of Immovable Property Ordinance）により規定されている。同法によれば補償は、(i)土地及び資産の恒久的収用（植物、農作物、漁業、樹木、家屋）、及び、(ii) その他収用に伴う損失に対して支払われる。県行政官（Deputy Commissioner）は用地取得事務官（Land Acquisition Officer）が査定した政府価格に 50% 上積みした補償支払額を決めるが、これは実際の再取得価格を満たしていない。1994 年の改訂では小作人に対しても農作物補償が支払われることになった。しかし、同法では権利書の非所有者、証明記録の非所有者、非正規占拠者・占用者、不法耕作者・賃借者等の被影響住民への損失補償は行われない。また、同法には非正規占拠者に対する移転支援、生計回復のための移行期間中の支援に関する条項もない。

同法は地上権に関しても言及していない。本調査の中で地上権を検討してきたものの、バングラデシュ国では法整備がなされていないことから、地上権に関しては将来的な検討課題とした。本事業にあたっては地上への影響がない、もしくは影響がでないよう設計を行い、沈下等の影響が発生した場合は、他の事業と同様な補償を行う。

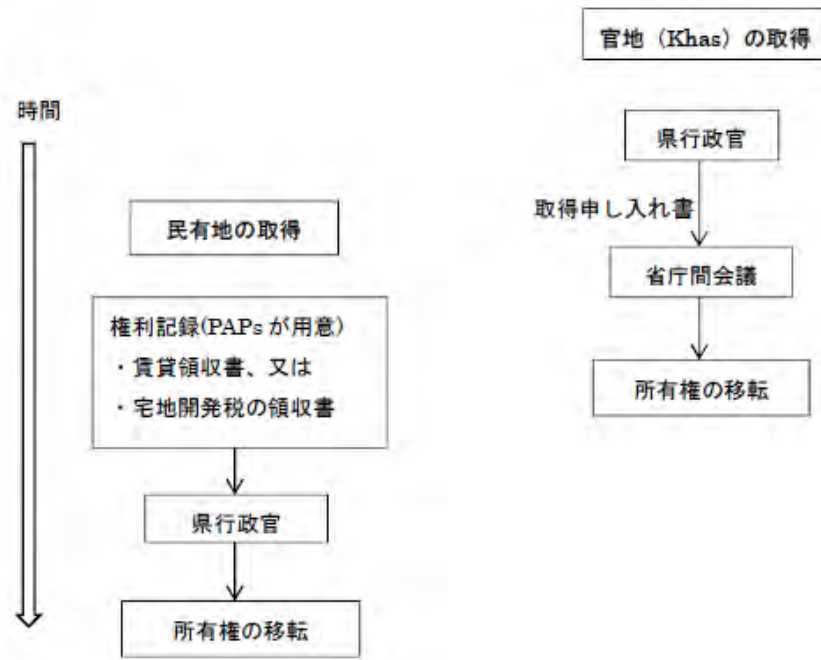
#### 4) 用地取得

県行政官は法的所有者が有する PAPs に補償金を支払う。Khas（政府所有地）と民有地双方の取得が必要な場合は、Khas を先に取得する。Khas の取得のみが必要な場合、県行政官/土地省に提出する取得申入れ書が省庁間会議を経たのちに、所有が移転される。

#### 5) 所有権

不動産取得収用法による受給資格を得るためには、土地所有者は権利記録を立証して所有権を確定させる。権利記録は公用取得および所有法 1950（1994 年改定）の 143 項、又は 144 項に示されているが権利記録は更新されておらず、持ち主が所有権を証明するには非常に困難である。住民が証明を得るためには賃貸領収書、又は宅地開発税の領収書の提出が必要であるが、25 bighas（3.37 ha）以下の賃貸には賃貸領収書が要らないとされているため、所有権の証明が難しい。

以下に用地取得のフローを示す。



出典：調査団

図 5.12.1 用地取得のフロー

## 6) 法令の改正

Bangladesh国政府は ADB の支援を受け、非自発的住民移転に係る法令の改正を目指して、開発プロジェクトで損失を被る人々の権利を保障する国家方針（案）を策定し、影響を受ける住民の尊厳が保たれ、所有証明の有無、民族・ジェンダーに関わらず福祉と生活の保護が受けられるよう計らった。同改正案は国会審議に向けて2007年11月に政府へ提出され、2008年1月1日に土地省によって承認され、同年2月後半に内閣に上程されて閣議で承認を受け、本年にも改正される予定であったが、未だ改正に至っておらず、本事業には適用されない。

## 5.13 JICA ガイドラインとバングラデシュ国法制度との比較

### 5.13.1 JICA ガイドラインとバングラデシュ国関連法令とのギャップ分析、及び対応方針

バングラデシュ国における用地取得は、1982年に制定されて1993年～1994年に改定された不動産取得収用法に則り行われる。JICA ガイドラインとバングラデシュ国不動産取得収用法の比較、ギャップ、およびギャップを埋めるための方策を以下の表 5.13.1 に示す。

表 5.13.1 JICA ガイドラインとバングラデシュ国関連法令とのギャップ分析、及び対応方針

No.	JICA ガイドライン(2010)	バングラデシュ国不動産取得収用法(1982)	JICA ガイドラインとバングラデシュ国法令との乖離	乖離を埋めるための方策
1	非自発的住民移転及び生計手段の喪失は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。	該当する条項はない。	JICA ガイドラインと比較して 1982 年の法令には影響の回避/最小化は示されていない	他ドナーの支援によるプロジェクトと同様に、既にバングラデシュ国では事業実施前に影響の回避/最小化の方策が取られている。今後、設計・実施段階でこれら方策を実施させる。
2	このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補償するために、実効性ある対策が講じられなければならない。	非正規占拠者は該当しないとされている。	JICA ガイドラインでは正規・非正規占拠を問わず受給要件を満たせば補償を行うとなっているが、バングラデシュ国の法令では非正規占拠者は受給対象外となっている。	非正規占拠者にも以下の補償を行う： 影響を受ける建造物、登記費用、樹木補償 建造物移転支援 建造物再建支援 自宅所有者への住居移転支援 賃貸者への移転支援
3	移転住民には、移転前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるような補償・支援を提供する。	移転前の生活水準を保つとする条項はない。	移転前の生活水準回復に関して JICA ガイドラインでは補償・支援を提供するとなっているが、バングラデシュ国の法令には該当する条項がない。	移転前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるよう次のような補償・支援を提供する。 事業損失に対する手当 樹木・漁業に対する補償 就労機会の損失に対する手当 賃貸住宅の損失に伴う住宅の借上げ手当 事業主に対する事務所移転手当 マイクロ・クレジットの紹介 職業訓練 優先雇用等
4	補償は可能な限り再取得費用に基づかなければならない。	補償額は政府価格とされており、通常、市場価格と比べかなり低い。	JICA ガイドラインでは市場価格に、必要な税金や手数料等を加えた再取得価格を算出するが、バングラデシュ国の場合は該当する条項がない。	再取得費用での補償について実施機関と以下のように合意する。 県行政官：バングラデシュ国関係法令に基づく補償額を支払う。 実施機関：「市場価格」から「県行政官からの補償額」を差し引いた差額を支払う。
5	補償やその他の支援は、物理的移転の前に提供されなければならない。	支払いは工事開始前、後に関係なく所定の期日に実施される。	JICA ガイドラインでは、移転前に補償支払いを完了するとされている。	RAP はこれら問題に対応して用地取得/移転前に支払いが実施されるメカニズムを明記する。

No.	JICA ガイドライン(2010)	バングラデシュ国不動産取得収用法(1982)	JICA ガイドラインとバングラデシュ国法令との乖離	乖離を埋めるための方策
6	大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画が、作成、公開されていなければならない。住民移転計画には、世界銀行のセーフガードポリシーの OP4.12 Annex A に規定される内容が含まれることが望ましい。	RAP の作成、公聴会の開催に関する条項はない。県行政官は今後の設計・事業実施段階で、取得担当者を通して土地所有者に連絡を入れ、所有者に異存がなければ補償額・その他の手続きを進められる。	バングラデシュ国には移転に必要な方策の骨子、情報公開を示す RAP の作成を義務付ける条項はない。	本プロジェクトでは、事業実施前の F/S の中で RAP を作成する。また、実施機関は RAP を公開する。
7	住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われていなければならない。	1982 年の法令では、取得対象者のみに通知される。	法令に該当する条項はなく、県及び中央レベルの土地配分委員会で開催される。	RAP は、不法占拠者や店子も含む現地ステークホルダー（被影響住民、政府関係機関、地方機関、NGO 等）との協議を通して作成され、その協議はプロジェクトの計画、事業化調査、設計、実施、モニタリングを含む実施後等、あらゆる段階に行う。
8	協議に際しては、影響を受けの人々が理解できる言語と様式による説明が行われていなければならない。	該当する条項はない。	バングラデシュ国には該当する条項がない。	RAP をすべてのステークホルダーに現地で使用されている言語で行なう。RAP については説明・質問形式で、プロジェクトの計画、事業化調査、設計、実施、モニタリングを含む実施後等、あらゆる段階に行なう。
9	非自発的住民移転及び生計手段の喪失にかかる対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受けの人々やコミュニティの適切な参加が促進されていなければならない。	影響を受けの人々の参加のモニタリングに関する該当する条項はない。	バングラデシュ国には該当する条項がない。	現地住民協議等を RAP の調査、立案、実施、モニタリングの各段階で実施する。
10	影響を受けの人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムが整備されていなければならない。	影響を受けの人が補償額に納得できない場合には調停者に仲裁を依頼し、調停者の決定に不服がある場合は裁判所に訴えて結審を仰ぐとされている。	JICA ガイドラインは法律に基づく対決を最小化して問題の円満解決を図るための苦情処理機関の設置を奨めているが、バングラデシュ国では調停者への仲裁と裁判所による結審しかない。	本プロジェクトの移転計画は、正規・非正規を問わず、すべての PAPs のための苦情処理メカニズムに関する条項を定める。
11	被影響住民は、補償や支援の受給権を確立するため、初期ベースライン調査(人口センサス、資産・財産調査、社会経済調査を含む)を通じて特定・記録される。これは、補償や支援等の利益を求めて不当に人々が流入することを防ぐため、可能な限り事業の初期段階で行われることが望ましい。	このような作業に係る条項はない。	バングラデシュ国には該当する条項がない。	RAP は移転対象住民へのセンサス、社会・経済調査を行い、喪失する資産の財産調査を基に作成される。また、影響を受ける資産をビデオで記録する。

No.	JICA ガイドライン(2010)	バングラデシュ国不動産取得収用法(1982)	JICA ガイドラインとバングラデシュ国法令との乖離	乖離を埋めるための方策
12	補償や支援の受給権者は、土地に対する法的権利を有するもの、土地に対する法的権利を有していないが、権利を請求すれば、当該国の法制度に基づき権利が認められるもの、占有している土地の法的権利及び請求権を確認できないものがある。	該当する条項はない。	バングラデシュ国には該当する条項がない。	移転計画は、正規・非正規を問わず物的又は経済的移転が発生した場合には、その影響を被るすべての人が支援と補償を受ける権利を有することを示す。
13	移転住民の生計が土地に根差している場合は、土地に基づく移転戦略を優先させる。	該当する条項はない。	バングラデシュ国には該当する条項がない。	本提案は政府所有地が少なく、また民有地の取得が難しいことを考慮する。移転計画は可能であれば、代替地による補償を優先することを考慮する。ホストコミュニティの同意と土地価格を調査の上、代替地による補償が可能であればその方向で補償を行う。
14	移行期間の支援を提供する。	移行期間の支援に係る条項はない。	バングラデシュ国には該当する条項がない。	RAP 調査にて以下の点を検討し、必要な支援を行う。 自宅所有者への移転支援、借家人への移転支援
15	移転住民のうち社会的な弱者、得に貧困層や土地なし住民、老人、女性、子ども、先住民族、少数民族については、特段の配慮を行う。	社会的弱者への配慮に関する条項はない。	バングラデシュ国には該当する条項がない。	寡婦、高齢者、障害及び貧困世帯等社会的弱者への特別な支援を行う。住民協議等では、女性等を対象とした Focus Group Discussion を開催する。
16	200人未満の住民移転または用地取得を伴う案件については、移転計画(ARP)を作成する。	該当する条項はない。	バングラデシュ国には該当する条項がない。	1号線の PAPs 数が 200 名以上であることにより、JICA ガイドラインに従って RAP を作成する。

出典：JICA 調査団

## 5.14 センサス、社会・経済調査

### 5.14.1 調査方法

センサス・社会経済調査は 2017 年 3 月から 4 月にかけて、また車両基地用地（オプション 4）については 2018 年 6 月に、影響緩和策の策定のためのプロジェクトの影響を受けると想定される建築物に対する情報の収集を行った。本調査には(i) 建築物への質問票（Annex-1 を参照）、(ii) 質問票に基づく建築物の損失価格調査（Annex-2 を参照）(iii) 影響を受ける建築物のビデオ撮影 (iv) コミュニティー毎の現地ステークホルダー協議等を含む。調査によりプロジェクト内の世帯主、商業施設、土地所有者/占有者、小作を行っている人、樹木を失う人、不法占有者、借家人、公共施設の区別を行った。

センサス調査では影響を受ける建築物、所有者/占有者、種類等をデータとして取り込み、事業実施に伴う損失資産目録（IOL）の作成に使用した。

社会経済調査では人口、年齢/性別の分布、教育、職業、収入/貧困度、影響物件のタイプ、所有区分等のデータが得られた。

### 5.14.2 調査対象範囲

事業実施の予定地は北ダッカ市（DNCC）と南ダッカ市（DSCC）とサバー ウパジラで、Dhaka Airport から南に延びて Kamalapur で終わる。また、支線が西のルピガンジ ウパジラの東プルバチャールへ延びている。1号線の路線延長は31.2 kmでプルバチャール1か所の車両基地（暫定）を設ける。駅は7か所の高架駅と12か所の地下駅、計19か所を予定している。

### 5.14.3 被影響世帯主のプロファイル

#### 1) 人口

計4,632名が住居、商店、樹木、ため池及びその他の損失を被る。42軒の公共施設（CPR）の損失は本人口とは切り離れた。内訳は513世帯が住居からの移転、404世帯が商店を失い、21世帯が住居兼商店を失い、181世帯が樹木・門・排水路・壁等を失うことになる。また、272世帯の仮設店舗所有者・行商人が事業の実施に伴い影響を受ける。

被影響住民の内訳は男性2,512名（54%）と女性2,120名（46%）である。表5.14.1に場所ごとの被影響人口を示す。

表 5.14.1 場所ごとの被影響男女数

場所	総世帯数	総人口		
		男性	女性	計
Airport	215	542	434	976
Airport Terminal-3	00	00	00	00
Khilkhet	01	03	02	05
Basundhara	04	11	11	22
POHS	00	00	00	00
Mastul	00	00	00	00
Purabachal West	00	00	00	00
Purbachal Central	17	36	26	62
Purbachal East	00	00	00	00
Purbachal Terminal	14	39	30	69
Depot Area	698	1503	1267	2770
Jamuna Future Park	07	18	12	30
Nuton Bazar	30	59	66	125
Uttar Badda	03	08	06	14
Badda	09	22	24	46
Hatir Jheel	05	13	13	26
Rampura	24	56	51	107
Malibag	12	28	33	61
Rajarbag	05	12	12	24
Kamlapur	75	162	133	295
Total	1119	2512	2120	4632

出典：センサス、社会経済調査（2017年4月、車両基地については2018年6月）



## 2) 信仰宗教

事業実施の影響を受ける 1,119 世帯の内、1,020 世帯はモスLEMで 99 世帯がヒンズーを信仰している。事業予定地内に少数民族は確認されていない。世帯主ごとの信仰宗教を表 5.14.2 に示す。

表 5.14.2 世帯主ごとの信仰宗教

場所	信仰宗教				計
	モスLEM (No)	%	ヒンズー(No)	%	
Airport	202	93.95	13	6.05	215
Airport Terminal-3	0	0.0	0	00.0	0
Khilkhet	1	100.0	0	00.0	1
Basundhara	3	75.0	1	25.0	4
POHS	0	0.0	0	00.0	0
Mastul	0	0.0	0	00.0	0
Purbachal West	0	0.0	0	00.0	0
Purbachal Central	17	100.0	0	00.0	17
Purbachal East	0	0.0	0	00.0	0
Purbachal Terminal	14	100.0	0	00.0	14
Depot Area	621	88.97	77	11.03	698
Jamuna Future Park	7	100.0	0	00.0	7
Notun Bazar	30	100.0	0	00.0	30
Uttar badda	3	100.0	0	00.0	3
Badda	9	100.0	0	00.0	9
Hatir Jheel	3	60.0	2	40.0	5
Rampura	24	100.0	0	00.0	24
Malibag	12	100.0	0	00.0	12
Rajarbag	5	100.0	0	00.0	5
Kamalpur	69	92	6	8	75
Total	1020	91.15	99	8.85	1119

出典：センサス、社会経済調査(2017年4月、車両基地については2018年6月)

## 3) 教育程度

近年、子どもたちが通う学校数は増加しており、特に女子に対してはバングラデシュ国の支援も篤く、ほとんどの子供たちは学校に通っている。調査は都市部のため通学の機会が多い。若い世代では男女に関係なく世帯主に比べて高い教育を受けている。

表 5.14.3 世帯主の最終教育

場所	受けた教育の程度						計
	通学歴なし	クラス I-V	クラス VI-X	高等学校および大学	大学卒	大学卒以上	
Airport	1.86	33.95	50.23	11.16	1.86	0.93	100
Airport Terminal-3	0	0.0	0	00.0	0	00.0	0.00
Khilkhet	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Basundhara	25.0	25.0	0.0	25.0	0.0	25.0	100.0
POHS	0	0.0	0	00.0	0	00.0	0.00
Mastul	0	0.0	0	00.0	0	00.0	0.00
Purbachal West	0	0.0	0	00.0	0	00.0	0.00
Purbachal Central	0.0	58.8	23.5	11.7	5.8	0.0	100.0
Purbachal East	0	0.0	0	00.0	0	00.0	0.00
Purbachal Terminal	7.1	64.2	28.5	0.0	0.0	0.0	100.0
Depot Area	4.15	46.85	30.66	8.31	3.87	6.16	100
Jamuna Future Park	14.2	28.5	14.2	42.8	0.0	0.0	100.0
Notun Bazar	3.33	20.0	30.0	13.33	0.0	33.3	100.0
Uttar badda	0.0	66.6	0.0	0.0	0.0	33.3	100.0
Badda	0.0	33.3	11.1	33.3	0.0	22.2	100.0
Hatir Jheel	0.0	40.0	20.0	20.0	0.0	20.0	100.0
Rampura	4.1	41.6	8.3	20.8	8.3	16.7	100.0

場所	受けた教育の程度						計
	通学歴なし	クラス I-V	クラス VI-X`	高等学校および大学	大学卒	大学卒以上	
Malibag	0.0	25.0	33.3	33.3	0.0	08.3	100.0
Rajarbag	0.0	20.0	0.0	40.0	0.0	40.0	100.0
Kamalpur	24.0	46.67	20.0	4.4	1.33	4.0	100.0
Total	5.0 (56)	43.34(485)	32.44(363)	9.83(110)	3.13(35)	6.26(70)	100.00(1119)

出典:センサス、社会経済調査(2017年4月、車両基地については2018年6月)

#### 4) 年齢構成

最も多い年齢は15-29歳台(26.34%)で、続いて30-44歳台(23.29%)、14歳未満(24.44%)と続く。45-59歳台は16.08%以上、60歳以上は9.84%となっている。

表 5.14.4 に詳細を示す。

表 5.14.4 年齢構成

場所	年齢別										計	
	14歳未満		15-29歳		30-44歳		45-59歳		60歳以上			
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Airport	239	24.49	255	26.13	184	18.85	180	18.44	118	12.09	976	100
Airport Terminal-3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.00
Khilkhet	3	60.0	0	0.0	2	40.0	0	0.0	0	0.0	5	100.0
Basundhara	2	9.0	12	54.5	2	9.0	4	18.1	2	9.0	22	100.0
POHS	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.00
Mastul	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.00
Purbachal West	0	0.0	0	00.0	0	00.0	0	0.0	0	0.0	0	0.00
Purbachal Central	14	22.5	18	29.0	17	27.4	12	19.3	1	1.6	62	100.0
Purbachal East	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.00
Purbachal Terminal	14	20.3	20	28.9	13	18.8	14	20.2	8	11.5	69	100.0
Depot Area	695	25.09	733	26.46	708	25.56	393	14.19	241	8.7	2770	100
Jamuna Future Park	9	30.0	7	23.3	8	26.6	5	16.6	1	3.3	30	100.0
Notun Bazar	33	26.4	27	21.6	27	21.6	26	20.8	12	9.6	125	100.0
Uttar badda	3	21.4	5	35.7	2	14.2	2	14.2	2	14.2	14	100.0
Badda	12	26.0	13	28.2	11	23.9	6	13.0	4	8.7	46	100.0
Hatir Jheel	7	26.9	8	30.7	4	15.3	4	15.3	3	11.5	26	100.0
Rampura	13	12.1	28	26.1	19	17.7	25	23.3	22	20.5	107	100.0
Malibag	13	21.3	17	27.8	12	19.6	12	19.6	7	11.4	61	100.0
Rajarbag	6	25.0	4	16.6	6	25.0	3	12.5	5	20.8	24	100.0
Kamalpur	69	23.39	73	24.75	64	21.69	59	20	30	10.17	295	100.0
Total	1132	24.44	1220	26.34	1079	23.29	745	16.08	456	9.84	4632	100.00

出典:センサス、社会経済調査(2017年4月、車両基地については2018年6月)

#### 5) 収入・貧困度

バングラデシュ国では、年収 60,000 タカ以下を貧困層（社会的弱者）と定義づけている。バングラデシュ国 2010 年国勢調査によれば、平均家族は 4.5 人で 40.94%の世帯が年収 108,000 タカ以下となっている。今回（2017年3月～4月、2018年6月）実施したセンサス、社会経済調査によれば、年収 108,000 タカ以下の世帯は約 10.9%であった。

表 5.14.5 世帯主の年間収入と貧困度

場所	年間所得					
	108,000 まで	108,001 から 200,000 まで	200,001 から 300,000 まで	300,001 から 500,000 まで	500,001 から 700,000 まで	700,000 以上
Airport	14.88	15.35	49.3	5.12	3.72	11.63
Airport Terminal-3	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0
Khilkhet	100.0	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0
Basundhara	00.0	00.0	00.0	00.0	25.0	75.0
POHS	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0
Mastul	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0
Purbachal West	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0
Purbachal Central	5.88	5.88	00.0	47.0	29.4	11.8
Purbachal East	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0
Purbachal Terminal	7.14	21.4	21.4	21.4	21.4	07.1
Depot Area	6.59	21.92	38.25	10.74	9.17	13.3
Jamuna Future Park	28.57	28.57	28.5	14.2	00.0	00.0
Notun Bazar	6.67	00.0	36.67	3.3	6.7	46.7
Uttar badda	33.3	00.0	0.0	66.6	00.0	00.0
Badda	66.6	00.0	0.0	11.1	00.0	22.2
Hatir Jheel	20.0	00.0	0.0	20.0	20.0	40.0
Rampura	54.2	4.17	08.3	08.3	0.00	25.0
Malibag	25.0	8.33	08.3	25.0	08.33	25.0
Rajarbag	40.0	00.0	00.0	40.0	0.00	20.0
Kamalpur	14.67	33.3	34.7	2.67	8.0	6.7
Total	10.9(122)	19.57(219)	37.35(418)	10.0(112)	8.13(91)	14.0(157)

出典：センサス、社会経済調査(2017年4月、車両基地については2018年6月)

また、本調査で事業対象地内で 395 名の社会的弱者を確認した。これら弱者は女性家長、年老いた人、体の不自由な人、男性家長であるが収入の低い人たちであり、表 5.14.6 に内訳を示す。

表 5.14.6 社会的弱者の内訳 (%)

場所	社会的弱者(%)				計
	女性家長	お年寄り (60 歳以上)	体の不自由な人	収入の低い男性家長	
Airport	2.17	10.87	6.52	00.0	00.0
Airport Terminal-3	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0
Khilkhet	00.0	00.0	00.0	100.0	100.0
Basundhara	100.0	00.0	00.0	00.0	100.0
POHS	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0
Mastul	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0
Purbachal West	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0
Purbachal Central	00.0	00.0	00.0	100.0	100.0
Purbachal East	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0
Purbachal Terminal	00.0	66.6	00.0	33.3	100.0
Depot Area	61.3	19.54	0.77	00.0	00.0
Jamuna Future Park	33.3	0.0	00.0	66.6	100.0
Notun Bazar	28.57	7.14	00.0	7.14	100.0
Uttar badda	00.0	50.0	00.0	50.0	100.0
Badda	00.0	16.6	00.0	83.3	100.0
Hatir Jheel	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0
Rampura	6.6	33.3	00.0	60.0	100.0
Malibag	00.0	57.1	14.2	28.5	100.0
Rajarbag	00.0	33.3	00.0	66.6	100.0
Kamalpur	38.71	9.68	6.45	9.68	100.0
計	45.32(179)	17.72(70)	2.03(8)	8.61(34)	100.0(395)

出典：センサス、社会経済調査(2017年4月、車両基地については2018年6月)

#### 5.14.4 用地取得

車両基地用に 38.993 ヘクタール (ha) と駅の出入り口・設備等に 0.23ha の用地取得が発生する。車両基地は Rupanj の Pitolganj にある私有地である。ここは郊外である。ここは Brhamonkhail と Pitolganj の二つの mouza がある。ほとんどは農地であるが、これ以外に宅地も含まれている。車両基地のうち、17.23 ha は農地で、21.763 ha は宅地、丘で構成されている。加えて、この中には政府の所有地もあるが、その詳細は判明していない。Mouza ごとの用地取得を表 5.14.7 に示す。

表 5.14.7 Mouza ごとの用地取得面積

Mouza 名	土地利用 (ha)		計 (ha)
	農地	宅地	
Brhamonkhali	0.396	1.188	1.584
Pitalganj	16.834	20.575	37.409
Total	17.23	21.763	38.993

出典：センサス、社会経済調査(2017年4月、車両基地については2018年6月)

#### 5.14.5 移転による影響

事業実施に伴い、駅部を中心に 1,119 の被影響世帯が発生する。Airport Terminal-3, Bashundhara, POHS, Mastul, Purbachal West, Purbachal East と車両基地には影響を受ける人はいない。被影響世帯の内訳は住宅 513 世帯、商店 404 世帯、住宅兼商店が 21 世帯、塀、樹木、排水設備等の諸々で 181 世帯で計 4,632 名が影響を受ける。住宅 513 世帯の内、個人で保有しているのは 471 世帯で賃貸住宅は 42 世帯となっている。影響を受ける世帯主、土地所有者、公共施設、社会的弱者と日雇い労働者のリストを Annex-3 に添付し、場所ごとの明細を表 5.14.8 に示す。

表 5.14.8 場所ごとの PAHs の内訳

場所	PAHs 数						PAHs 総数	総人口
	住宅の損失	商店の損失	商店と住宅の損失	賃貸住宅の損失	行商人	その他		
Airport	0	18	0	1	196	0	215	976
Airport Terminal-3	0	0	0	0	0	0	00	00
Khilkhet	0	0	0	0	1	0	01	05
Basundhara	0	4	0	0	0	0	04	22
POHS	0	0	0	0	0	0	00	00
Mastul	0	0	0	0	0	0	00	00
Purbachal West	0	0	0	0	0	0	00	00
Purbachal Central	0	1	0	0	16	0	17	62
Purbachal East	0	0	0	0	0	0	00	00
Purbachal Terminal	0	14	0	0	0	0	14	69
Depot Area	463	27	20	4	5	179	698	2770
Jamuna Future Park	1	2	0	1	3	0	07	30
Notun Bazar	0	14	0	0	16	0	30	125
Uttar badda	1	2	0	0	0	0	03	14
Badda	0	5	0	2	1	1	09	46
Hatir Jheel	0	4	0	0	0	1	05	26
Rampura	4	18	1	0	1	0	24	107
Malibag	1	10	0	0	1	0	12	61
Rajarbag	1	2	0	0	2	0	05	24
Kamalpur	0	11	0	34	30	0	75	295
計	471	132	21	42	272	181	1119	4632

出典：センサス、社会経済調査(2017年4月、車両基地については2018年6月)

711 世帯は権利書を持っているが、他の 408 世帯は政府の土地を許可なく占有している。  
 被影響住民数は 4,632 名である。権利書の有無を場所ごとに表 5.14.9 に示す。

表 5.14.9 権利の有無、場所ごとの PAHs の内訳

場所	権利書を有する PAHs					権利書のない PAHs					PAHs 総数	総人口
	住宅	商店	住宅兼商店	その他	小計	住宅	仮設店舗	賃貸店舗	その他	小計		
Airport	0	0	0	0	0	1	196	18	-	215	215	976
Airport Terminal-3	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	00
Khilkhet	0	0	0	0	0	0	1	0	-	1	1	05
Basundhara	0	0	0	0	0	0	0	4	-	4	4	22
POHS	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	00
Mastul	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	00
Purbachal West	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	00
Purbachal Central	0	0	0	0	0	0	16	1	-	17	17	62
Purbachal East	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	00
Purbachal Terminal	0	14	0	0	14	0	0	0	-	0	14	69
Depot Area	463	17	20	179	679	4	5	10	-	19	698	2770
Jamuna Future Park	1	0	0	0	1	1	3	2	-	6	7	30
Nuton Bazar	0	1	0	0	1	0	16	13	-	29	30	125
Uttar Badda	1	0	0	0	1	0	0	2	-	2	3	14
Badda	0	1	0	1	2	2	1	4	-	7	9	46
Hatir Jheel	0	0	0	1	1	0	0	4	-	4	5	26
Rampura	4	3	1	0	8	0	1	15	-	16	24	107
Malibag	1	1	0	0	2	0	1	9	-	10	12	61
Rajarbag	1	0	0	0	1	0	2	2	-	4	5	24
Kamlapur	0	1	0	0	1	34	30	10	-	74	75	295
計	471	38	21	181	711	42	272	94	-	408	1119	4632

出典：センサス、社会経済調査(2017年4月、車両基地については2018年6月)

1,736 軒、延べ 67,098 m<sup>2</sup> が影響を受ける。内訳は 26,126 m<sup>2</sup> がコンリート構造 (pucca)、18,722 m<sup>2</sup> が一部コンリート構造、17,270 m<sup>2</sup> がトタン屋根構造、4,051 m<sup>2</sup> がカッチャ、702.87 m<sup>2</sup> が草ぶき屋根構造、227 m<sup>2</sup> がシート屋根構造である。構造ごとによる内訳を表 5.14.10 に示す。

表 5.14.10 構造形式ごとに影響を受ける家屋の内訳

場所	構造形式						Total
	Thatched	Katcha	Tin	Semi pucca	Pucca	Tarpaulin	
Airport	0.00	54.45	458.3	736.4	4703	11.15	5963
Airport Terminal-3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Khilkhet	0.00	0.00	5.95	0.00	0.00	0.00	5.95
Basundhara	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
POHS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mastul	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Purbachal West	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Purbachal Central	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	208	208
Purbachal East	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	00.00
Purbachal Terminal	0.00	147.6	0.00	0.00	0.00	0.00	147.6
Depot Area	642.48	3122.06	15975.6	16277.9	16750.3	0.00	52768.3
Jamuna Future Park	0.00	0.00	0.00	0.00	59.1	0.00	59.1
Notun Bazar	0.00	288	583.9	1554	2923	0.00	5349
Uttar badda	0.00	33.46	29.56	0.00	0	0.00	63.02
Badda	0.00	0.00	6.69	0.00	232.3	0.00	239

場所	構造形式						Total
	Thatched	Katcha	Tin	Semi pucca	Pucca	Tarpaulin	
Hatir Jheel	0.00	0.00	2.79	41.8	33.5	0.00	78.09
Rampura	0.00	0.00	0	33.5	510	0.00	544
Malibag	0.00	13.94	18.59	51.11	138.5	0.00	221.1
Rajarbag	0.00	0.00	5.95	0.00	51.11	0.00	57.06
Kamalapur	60.39	391.8	182.2	26.96	725.3	7.43	1394
Total	702.87	4051.31	17269.53	18721.67	26126.11	226.58	67097.22

出典: センサス、社会経済調査(2017年4月、車両基地については2018年6月)

駅建設は ROW 内で行うが、出入り口・換気塔・クーリングタワーが公共施設の一部・全部へ影響を及ぼす。影響を低減するため、詳細設計時にこれら附帯施設の位置検討を行い、最終位置を決定する。

表 5.14.11 に影響を受ける 42 の公共構造物 (CPR) の内訳を示す。CPR にはモスク、イスラム神学校、学校/大学、墓地、オフィス、その他がある。公共構造物のなかでローカルオフィスの比率が 55% と高い。これら施設の復旧にあたっては、関連施設のコミュニティーの人々との打合せてから実施する。

表 5.14.11 影響を受ける公共施設の内訳

場所	公共構造物の内訳						計
	モスク	学校/大学	イスラム神学校	墓地	オフィス 10	その他 11	
Airport	1	0	0	0	5	1	7
Airport Terminal-3	0	0	0	0	0	0	0
Khilkhet	0	0	0	0	1	0	1
Basundhara	0	0	0	0	0	1	1
POHS	0	0	0	0	0	0	0
Mastul	0	0	0	0	0	0	0
Purbachal West	0	0	0	0	0	0	0
Purbachal Central	0	0	0	0	0	0	0
Purbachal East	0	0	0	0	0	0	0
Purbachal Terminal	0	0	0	0	0	0	0
Depot Area	1	0	1	2	2		6
Jamuna Future Park	0	0	0	0	0	2	2
Notun Bazar	2	0	0	0	5	2	9
Uttar badda	0	0	0	0	1	0	1
Badda	0	0	0	0	2	0	2
Hatir Jheel	0	0	1	0	1	1	3
Rampura	0	0	0	0	0	1	1
Malibag	0	0	0	0	1	0	1
Rajarbag	0	1	0	0	1	0	2
Kamalapur	1	0	0	0	4	1	6
計	5	1	2	2	23	9	42

出典: センサス、社会経済調査(2017年4月、車両基地については2018年6月)

#### 5.14.6 移転に関する住民の意向

住民にはセンサス、住民協議等をとおして移転の意向を確認した。99.91%以上の人々が補償を現金で受け取り、親戚・縁者と共に新しい土地へ移りたい、残る 0.09% の人々は現在の場所でビジネスを続けたいとの意向であった。その結果を表 5.14.12 に示す。

<sup>10</sup> Airport, Roads and Highway Department, Limited Farm, Bank 等の外壁、門であり、構造物本体への影響はない

<sup>11</sup> Nursery, Park, Shopping Mall, Trading Enterprize などの、外壁、門であり、構造物本体への影響はない



表 5.14.12 移転について影響を受ける人々の意向

場所	意向				計	%
	現金による補償	%	現物支給による補償	%		
Airport	215	100.00	0	00	215	100.00
Airport Terminal-3	0	00	0	00	0	0.00
Khilkhet	1	100.00	0	00	1	100.00
Basundhara	4	100.00	0	00	4	100.00
POHS	0	00	0	00	0	0.00
Mastul	0	00	0	00	0	0.00
Purabachal West	0	00	0	00	0	0.00
Purbachal Central	17	00	0	00	17	0.00
Purbachal East	0	00	0	00	0	0.00
Purbachal Terminal	14	00	0	00	14	0.00
Depot Area	698	100.00	0	00	698	100.00
Jamuna Future Park	7	100.00	0	00	7	100.00
Notun Bazar	30	100.00	0	00	30	100.00
Uttar badda	3	00	0	00	3	00
Badda	9	00	0	00	9	00
Hatir Jheel	5	100.00	0	00	5	100.00
Rampura	23	95.83	1	4.17	24	100.00
Malibag	12	100.00	0	00	12	100.00
Rajarbag	5	100.00	0	00	5	100.00
Kamapur	75	100.00	0	00	75	100.00
Total	1118	99.91	1	0.09	1119	100.00

出典：センサス、社会経済調査(2017年4月、車両基地については2018年6月)

DMTCLは、Purbachal地区のように、土地のスペースに余裕があり、用地取得を伴わずに現在ビジネスを行っている場所から少し移動することでビジネスを継続できる、又は一部用地取得だけで済む場合には、そのように対応し、密集地で、かかる対応が困難な場合は、被影響住民との協議を通じて補償につき交渉し移転の協議をする。

## 5.15 補償方針、エンタイトルメントマトリックス

### 5.15.1 移転による影響

影響を被る全ての人々は補償と支援を受ける資格を有する。ただし、受給資格はカットオフデートの制限を受ける。バングラデシュ国では、カットオフデートは法(1982年布告II、および1994年の改定)第3節に則り用地取得に必要なROWを公示するか、共同立会い時にDCが宣言するか、どちらか早い時期に宣言された日時とされている。本事業における仮のカットオフデートは、現地ステークホルダー協議で受給要件が公開された2017年4月の第二回SHMとした。なお、非正規居住者であっても

表 5.15.1 が示めず補償の受給対象となる。

### 5.15.2 補償・支援方針

受給要件のマトリックス表は、2017年3月9日から4月4日かけて行ったセンサス、社会経済調査の結果に基づいて作成した。本表は調査結果による損失の種類の特定、各損失に

対しての受給要件、補償受給の項目、および移転に係る手当が示されている。バングラデシュ国補償金支払い法（CCL）では土地、樹木、建物、その他建造物の損失に対しては、県行政官をとおして市場価格による補償が行われるとなっている。これらの損失補償金額について CCL と再取得価格に差が発生した場合は、DMTCL が RAP 実施機関をとおしてその差額を支払う。

表 5.15.1 補償および受給要件のマトリックス

項目 No.	損失の種類	受給者	補償内容	実施に伴う摘要/ガイドライン
1	住宅、商店、農地、池、用水路、果樹等	土地の正規所有者	評価助言団 (PVAT) が決定する市場価格 (土地再取得価格 (RV)) : 法に基づく補償金額 (CCL)、RV との差額、その他印紙代・登録費用として 11.5% 実質所有者/耕作者への作物補償額は PVAT が定める金額	土地面積、評価額は共同検証調査 (JVS) による 市場価格価格は土地市場価格調査 (LMS) による CCL に基づく評価 正規所有者の情報更新を行う CCL に基づく支払い 影響を受ける人々への受給要件および支払い手順の通知 県行政官 (DC) が決定する CCL で、再取得価格に不足する金額への追加支払い。 影響を受ける人が代替地購入のため必要な印紙代・登録費用として市場価格の 11.5% を支払う
2	耕作地: 所有者/耕作者/賃借人/小作人	賃借人/小作人/正規所有者/栽培者/社会的に所有していると認定される者/賃借人/非正規占有者	PVAT が決定する所有者/耕作者/小作人/賃借者/賃借人への作物補償 所有者/栽培者は現在の作物を収穫する権利を有する。	賃借人/小作人に関する確認は JVS が行う 正規所有者/社会的に所有していると認められる者には用地取得後、彼らからの証明付き領収書により、CCL に基づく金額が支払われた後に支払う 所有者自身が耕作者である場合は、PVAT が定めるところの市場価格との不足分を支払う 作物補償と作物は土地所有者/社会的に所有しているとみなされる者と小作人との間で交わされた条件に基づき分配される 小作の取り決めが口頭であり係争が起きた場合は、選出された代表者の証明書が法的効力を有する
3	樹木/多年草/漁業資源	1. 土地の正規所有者 2. 社会的に所有している求められた者/非正規占有者	市場価格に基づく樹木/多年草/漁業資源への補償 果樹には樹木価格の 30% を一年間の収穫回数分を支払う 漁業資源の補償は PVAT が決定する 樹木の損失に各戸に苗木 5 本を無料配布する 所有者は工事に遅延を及ぼさない限りにおいて、樹木/多年草/魚を無料で持ち去ることができる	市場価格による樹木の評価 CCL による樹木への支払い 所有者は適切な補償金額の支払いを受け、無料で樹木を持ち去る権利を有する 果樹に対しては小、中、大に応じた果物補償を行う 樹木を損失する世帯へは 5 本の苗木 (2 本の果実木、2 本の用材木、1 本の医薬木) を無料で配布する

項目 No.	損失の種類	受給者	補償内容	実施に伴う摘要/ガイドライン
4	住居・商店:所有者/占有者	正規所有者/専有者	PVAT が決定する構築物の市場再取得価格に基づく 移転手当として、主要建築物再取得価格の 12.5%を支払う 再建手当として、主要建築物再取得価格の 12.5%を支払う 簡易な建築物に対しては(a):カッチャは 3,000 タカ、(b):セミパッカは 5,000 タカ、そしてパッカには 7,000 タカを支払う。 移転・再建に伴う電気・水道・電話の接続費用として市場価格の 10% (5%は解体、5%は再建用)を支払う 正規所有者には DMTCL が IA を通じて入手した市場価格でパッカ、セミパッカ、カチャに応じ、6 か月間までの賃貸料を支払う 所有者無料で既設建造物材料を持ち去ることができる	CCL による損失への支払い JVS および他の記録による検証を行う 影響を受ける人への受給情報と支援策を提供する
5	住居/商店(賃貸またはリース)	賃貸人またはリース人の所有物	家財移転費用としてカッチャ:2,000 タカ、セミパッカ:4,000 タカ、パッカ:6,000 タカを一商店あたりに支払う 商品仮置き場として小規模商店:5,000 タカ、中規模商店:10,000 タカ、大規模商店に 15,000 タカを支払う 移転手当として一家族/一商店あたりに 5,000 タカを支払う	JVS および他の記録による検証による 移転手当は当該サイトから移転時に支払う
6	移転に伴う営業損失	共同検証調査 (JVS) に記録された店主/運営者	CCL の営業損失に基づく 納税証明書のない場合:再建期間中の損失補填して3ヵ月分:小規模商店 5,000 タカ、中規模商店 10,000 タカ、大規模商店 15,000 タカを支払う 納税証明のある場合:証明書に基づき3ヵ月分を支払うが小規模商店 20,000 タカ、中規模商店 50,000 タカ、大規模商店 75,000 タカを超えない範囲とする	JVS による登録が必要である 支払いは当該サイトの取得手続き中に行う 小規模商店とは資本金が 50,000 タカ未満、中規模商店は 50,000 以上 250,000 タカ未満、大規模商店は 250,000 タカ以上を示す。
7	家賃の損失	JVT が認定・記録した貸家人 (住宅/商店)	以下の3ヵ月間の家賃相当分を支払う。(a) カッチャ:5,000 タカ/月、(b) セミパッカ:10,000 タカ/月 (又は 500sqft. 未満のパッカ)、(c) パッカ又はアパート 15,000 タカ/月	JVS による登録が必要である 支払いは当該サイトからの移転時に行う
8	移転に伴う労働日数の減少	共同検証団 (JVT) が認定した従業員	影響を受ける従業員/日額労働者へ一日当たり 400 タカを、熟練した従業員には 600 タカを 45 日分支払う 希望があれば工事現場への雇傭 (可能な場合)	JVS による登録が必要である 支払いには当該サイトの取得手続き中に行う 工事現場での雇用を義務づける 収入増加のための職業訓練を行う
9	貧困層および社会的弱者	JVT が認定した貧困層および社会的弱者	寡婦、社会的弱者へは 10,000 タカを給付する 弱者への所得創出機会の訓練	弱者を特定する 弱者への所得再建策を作成する 所得創出のための訓練の提供を行う

項目 No.	損失の種類	受給者	補償内容	実施に伴う摘要/ガイドライン
10	工事中に発生する影響	コミュニティー/個人	<p>施工業者は、重機の移動・移動によって発生した建造物・土地へ影響が確認された場合は補償しなければならない</p> <p>施工業者はCOIの外の用地を仮設工事用に使用する場合は書面で所有者の承諾を得る</p> <p>借地は原形、またはそれを上回る状態に復旧し所有者に返還する</p>	<p>工事開始前に当該地区の地区の住民へ大気汚染、騒音等の環境に影響を及ぼす事項を伝える場を設ける</p> <p>施工業者は工事期間中は労働者に感染症、安全な性交渉等の安全教育を行う。また、救急箱、コンドーム等を用意する。</p>

出典：RAP

### 5.15.3 生計回復支援・生活再建築

移転する人々は生活の再建中にビジネスの機会の損失を被るため適切な補償が必要である。DMTCLはRAP実施のNGO(I-NGO)に委託して、生活・収入回復計画(LIRP)にリンクした以下の人々への支援を行う。

- 移転が必要な社会的弱者でLIRPで認定した家族
- 家長が寡婦で社会的弱者である
- 日雇い、影響を受けるビジネスの代表が社会的弱者である
- 小作人、借地人が社会的弱者である
- ビジネスを失う社会的弱者である
- 10%以上の農地を失う社会的弱者である

上記の支援と同時に、RAP実施のI-NGOは15歳~60歳を対象に技術習得の必要について調査を行い、以下の生計回復のためのプログラムを実施する。

表 5.15.2 生計回復のためのプログラム

1. 移転が必要な社会的弱者	<p>1.1 短期:住居・商店、移転手当、再建手当、労働日の減少、工事現場で優先雇用</p> <p>1.2 長期:個別の技能確認、LIRPによる技術習得訓練への参加</p>
2. 家長が寡婦で社会的弱者である	上記 1.1 と 1.2 とほぼ同じ
3. 日雇い、影響を受けるビジネスの代表者が社会的弱者である	<p>3.1: 短期: 収入、雇用の損失への補償</p> <p>3.2: 長期: 上記 1.2 と同じ</p>
4. 小作人、借地人が社会的弱者である	<p>4.1: 短期: 耕作している作物への補償</p> <p>4.2: 長期: 上記 1.2 と同じ</p>
5. ビジネスを失う社会的弱者である	<p>5.1: 短期: 営業損失への補償、移転手当、再建手当</p> <p>5.2: 長期: 必要に応じて LIRP による技術訓練への参加</p>
10%以上の農地を失う社会的弱者である	<p>6.1: 短期: 作物への補償、再取得価格による土地補償、新たな土地を購入する場合の支援、工事現場への優先雇用</p> <p>6.2: 長期: 上記 1.2 と同じ</p>

出典：RAP

技術習得訓練に参加した人々には習得した技術が活用できるよう、i) 無償、有償による資金援助を行う。また、ii) 女性たちにはプロジェクトに関連した職業を紹介する、iii) 被影響住民のプロジェクトへの優先雇用を行う。

#### 5.15.4 車両基地に係る情報

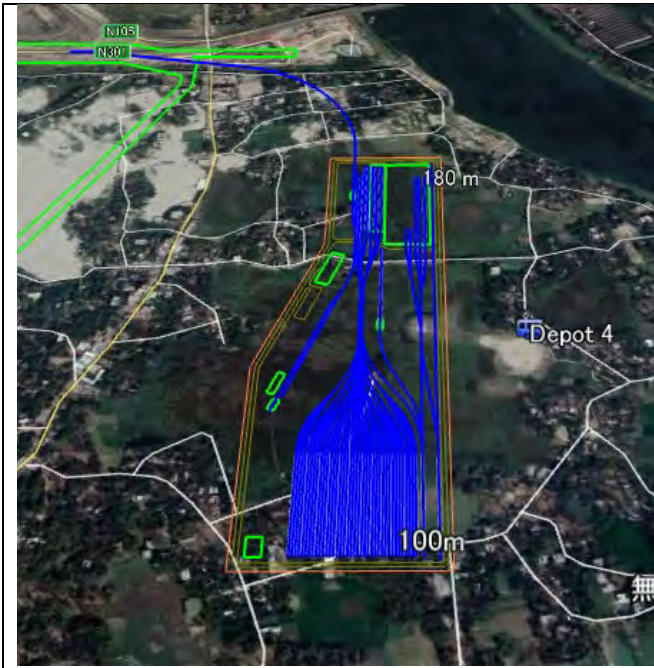
JICA 調査団から支給した情報（Plan-1）に基づき、現地再委託コンサルタントは2018年3月3日に Pitolhanji, Dakhil Madrasa で SHM の開催に参加した。しかし、参加者の先入観によって DMTCL によって承認された案での説得は失敗に終わった。当日、100名の参加者があり、再委託コンサルタントは事業の目的、影響者へ与える影響、補償の内容と支払い方法を説明した。参加者の大半はこれまでに車両基地は3回、他の場所で開催されたと聞いており、どうして今回は影響住民がより多い場所を選ぶのかとの意見であった。彼らから、車両基地の設置案に猛烈な反対があった。彼らは出席者リストへの署名を拒否して会議は進行せず、Depot 4 についての結論には至らなかった。

これを踏まえ、JICA 調査団は主として農地だけを確保するジグザグ案を作成（Plan-2）して移転者が最も少なくなるようにしたが、DMTCL からは別の案（Plan-3）が提示された。DMTCL との打合せ後、5月14日、再び SHM を開催した。議長は Ruggonj Upazila の Upazila Nirbahi Officer が努めた。会議の状況は変わったが、参加者との合意形成までには至らなかった。しかし、用地確保のための意見交換といったよい変化が生じた。参加者から、彼らの宅地に影響がなければ Depot に協力するとの意見があった。参加者から Depot 用地確保に関する意見がでた。

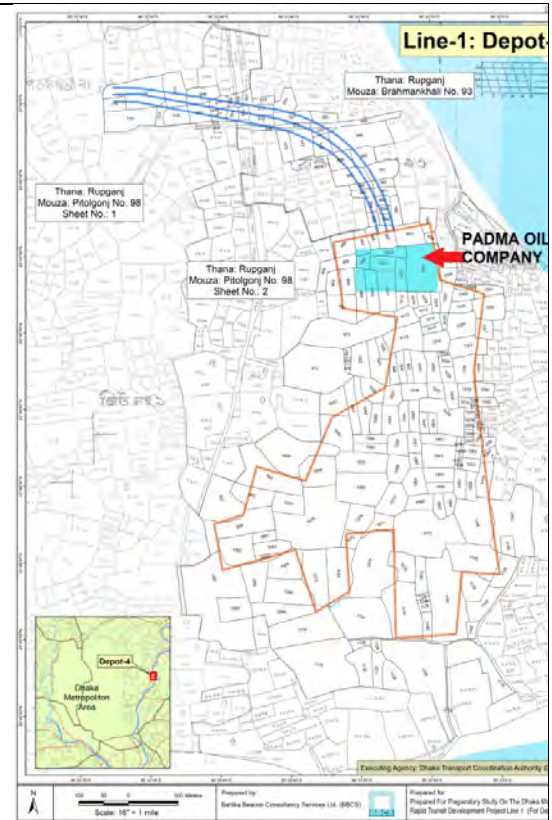
代替地を希望する住民もあり、DMTCL は以下に述べる JICA 非自発的住民移転方針に配慮した移転地の整備を行わなければならない。

- ① 移転先地の選定方法、移転地で整備される基礎的インフラの内容、所有権移転計画、移転スケジュール等を記載する。
- ② 移転先地のホスト・コミュニティへの配慮にかかる具体策を記載する(ホスト・コミュニティを対象とした住民協議実施、苦情処理体制、移転住民とホスト・コミュニティの格差是正方法等)。
- ③ 移転先地への人々の流入を防ぐための方策を記載する。
- ④ 移転地は、移転前の土地と同立地、同生産性である必要がある。
- ⑤ 土地に基づき生計を立てている住民については、金銭のみの補償よりも土地ベースの補償を優先させる。
- ⑥ 移転地に必要なインフラ(電気、水道、住居、学校等)が整備・確保されてから移転を開始するスケジュールとする。

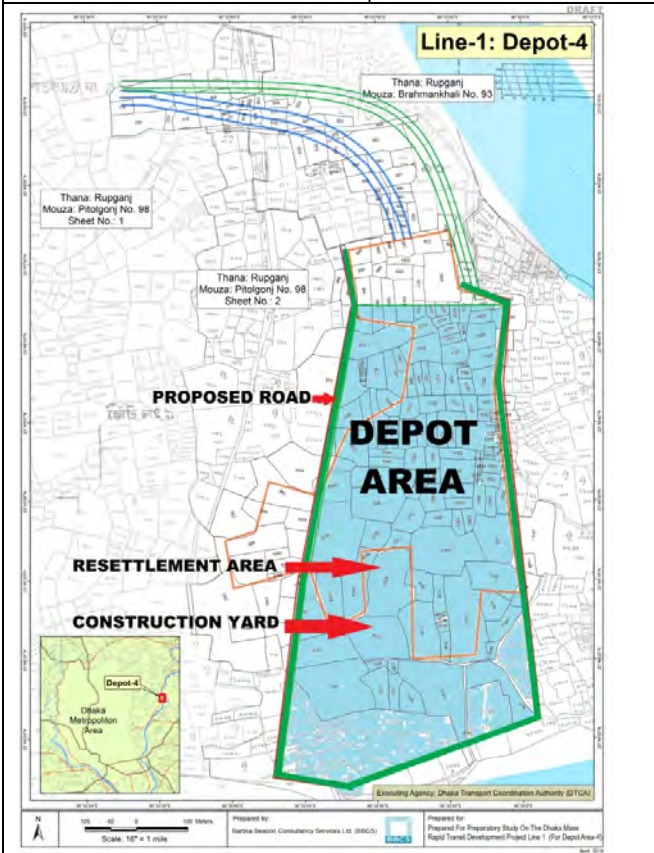
2018年9月22日、DMTCL は Plan-3 について関係住民の理解を得るため、SHM を開催した。この SHM には、地域の有力者、教師、宗教指導者、PAPs を含む約430名が参加した。参加者からは、事業実施および車両基地の用地取得に対して賛同する意向が表明される一方、補償の支払いにおいて仲介人（Dalal）の介入や強要を排除すること、現住居の近くに住めるように補償が行われること、などが要望として出された。DMTCL 側はこれらの要望を認めた上で、PAPs に対して十分な支援をしていくことを約束した。



Plan - 1 of Depot - 4



Plan - 2 of Depot - 4



Plan - 3 of Depot - 4 proposed by DMTCL

出典：JICA 調査団

図 5.15.1 車両基地



## 5.16 苦情処理委員会

バングラデシュ国では複雑な土地登記制度による土地、建物、樹木、池等の所有権を巡る係争が多数発生している。これに伴い道路線形、土地評価価格、その他補償に関する苦情が発生している。1982年の用地取得令に苦情処理とその救済に関する手順が示されているが、通常、法令に則る解決方法には複雑な手続きを伴い、貧しい人々たちは裁判費用の捻出や公平性を欠く取扱いを受け、解決に長い時間が費やされている。人々達からは法廷ではなく、法に基づく公平な機関により解決して欲しいとの苦情が多く寄せられている。この問題解決として苦情処理委員会（GRC）を共同体ごとに設置する。

GRCでは移転費用、移転、及びその他支援に係る苦情を取り扱う。これには、MORTBが官報でGRCの構成と取り扱う内容を公示することが求められる。GRCは以下のメンバーで構成される。

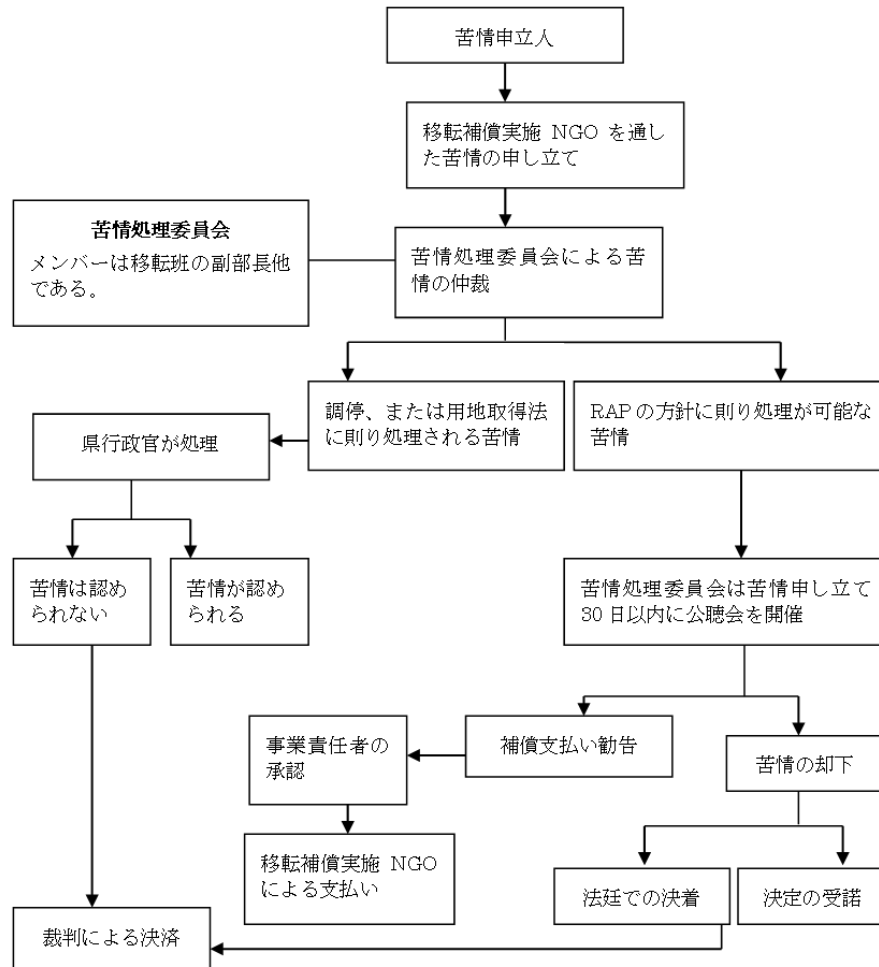
- 住民移転課の副部長、DMTCL 技術幹部：主催者
- 移転補償実施 NGO の地区担当マネージャー：書記、委員
- ウパジラ（UP）の議長：委員
- 移転者の代表一名：委員
- ウパジラ（UP）の女性一名：委員

GRCの詳細を表 5.16.1 と図 5.16.1 に示す。

表 5.16.1 GRC の手続き

第一段階	実施機関は移転予定者/被影響者へ彼らの被る損失と受給要件を説明を行う。異議がなければ移転予定者/被影響者は事業者への請求手続きを開始する。異議のある場合、
第二段階	移転予定者/被影響者はRAP実施コンサルタントの現地担当者へ説明を求める。現地担当者はRAPに基づき損失と受給要件を説明する。移転予定者/被影響者の納得が得られれば、事業者への請求手続きを開始する。納得が得られない場合、
第三段階	移転予定者/被影響者はGRCに相談する。RAP実施コンサルタントは、彼らの不満を受領した15-21日以内に聞き取り調査を行う。
第四段階	GRCは要求を精査し、実施機関経由で県行政官と協議して彼らの要求がRAPの範囲を逸脱しているかどうかを確認する。
第五段階	要求が認められた場合、GRCは当該移転予定者/被影響者との協議を行い、議事録を作成する。問題が解決した場合、事業統括者はその内容を承認する。解決されなかった場合、
第六段階	移転予定者/被影響者はGRCの決定を尊重するが、解決されなかった場合は法廷の決済を仰ぐ
第七段階	GRCで作成された議事録、事業統括者の決済は無効とされる。法廷の決済が移転予定者/被影響者に文章で伝えられる。移転予定者/被影響者は事業者への請求を行う。

出典：JICA調査団



出典： JICA 調査団

図 5.16.1 GRC の手続き

## 5.17 実施体制

### 5.17.1 実施体制

DMTCL は事業実施に当たり事業統括者 (Project Director 以下「PD」)、プロジェクト実施ユニット (Project Implementation Unit 以下「PIU」) を内部に設置する。PIU はエンジニアリング部、環境監理、住民移転の 3 課で構成され、PD には RHD から局長・副局長・部長級を配置する。事業は PD 及び DMTCL の監督の下で実施され、住民移転課 (Resettlement Unit) は、事業に伴う移転の実施とその管理を総括する。また、県行政官は官民境界の確認、補償金額の査定と PAPs への支払いを行う。

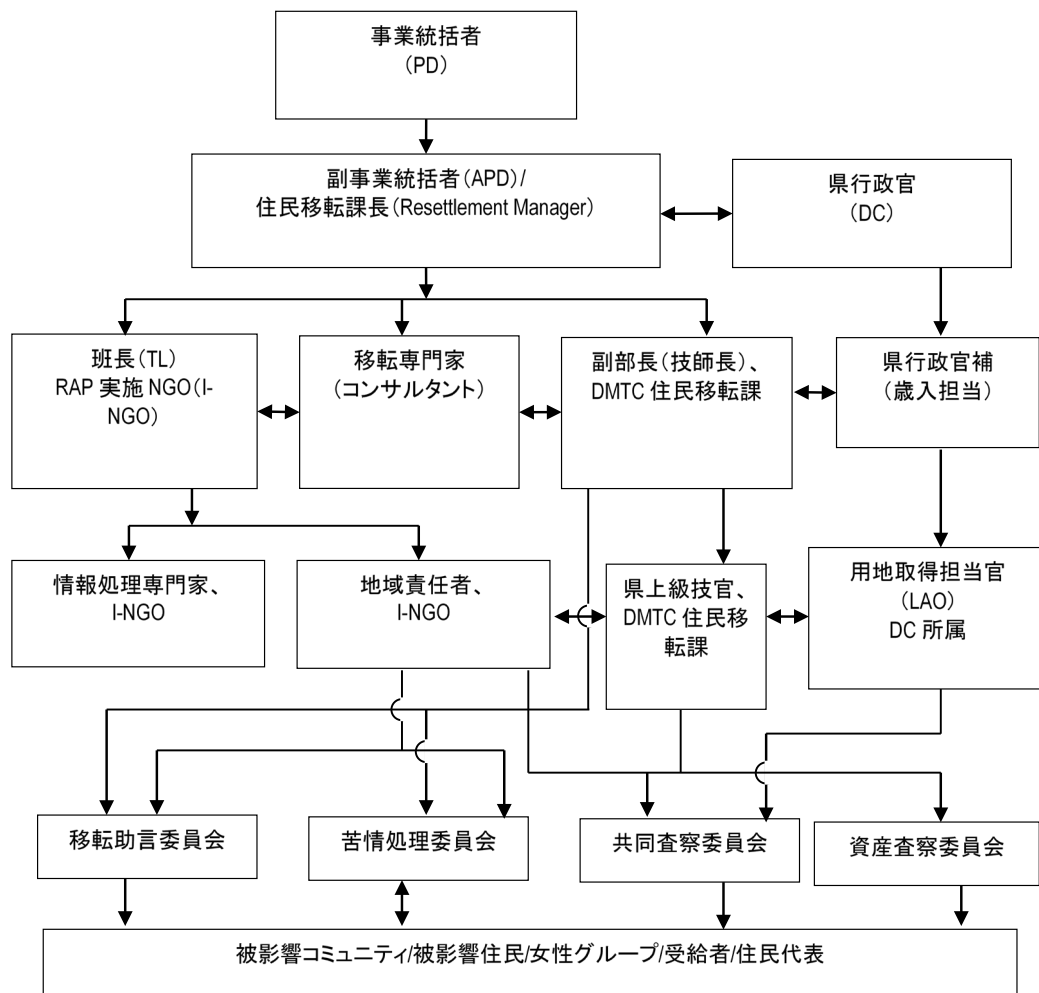
RAP 実施機関 (Implementation Agency) は DC と連携して現地レベルの作業を行う。主な作業内容は；

- (a) 共同査察委員会 (Joint Verification Committee) によって認定される人々には正規・非正規占拠にかかわらず、各被影響者に影響証明 ID を発行する。
- (b) 補償対象物件の書類整備、および県副行政官事務所から支払われる補償について被影響住民を支援する。
- (c) フォーカスグループディスカッションを立ち上げ、定期的に RAP が示す被影響住民

の権利と受給要件を参加者に等しくかつ細かに説明会を行う。

- (d) 事業対象地域全体を包括し、コミュニティーと被影響住民を含む移転助言委員会（Resettlement Advisory Committee）を立ち上げる。
- (e) 支払証憑その他書類を整え、受給者に小切手を発行する。

図 5.17.1 に移転の実施に伴う組織・職位の階層を示す。



出典：JICA 調査団

図 5.17.1 RAP 実施組織・階層図

### 5.17.2 実施 NGO の選定

DMTCL は通常の調達手続きに基づき、経験が豊富な RAP 実施機関を選定する。候補としては、NGO または社会コンサルタントとする。選定された機関は TOR に基づき、DC、DMTCL およびローカル移転専門家と現地で調整業務を行う。RAP 実施機関（NGO）の TOR を Annex-5 に添付した。

### 5.18 実施スケジュール

事業の施工開始までの RAP スケジュールを次図に示す。移転は補償・支援関係の支払いが終わってから行われることを原則とする。RAP 実施機関は移転に伴い影響を受ける人の支援を行う。RAP 実施機関は、世帯主ごとの受給に際しては身分証明書と受給書の受け取

りを支援する。身分証明書は、県および/または共同検証団（JVS）が DMTCL と RAP 実施機関の共同署名を行ってから発給する。身分書に貼る写真は、当該ウパジラの議長/ワードの長官により本人確認が行われたものを使用する。

任務は受給資格者からの追加補償の支払い、その他の支援に関する要求・不満への対応から工事終了から一年間までの期間とする。しかし、状況によってはその期間を延長する場合もある。

実施期間は現在の予定に基づき、2019年5月から工事開始2021年6月まで、26か月間の工程を表 5.18.1 に示す。

生活回復支援は2020年12月から開始する。



## 5.19 費用と財源

RAPに関する土地、構造物、その他の資産、作物・樹木、支援は損失時の再取得価格で算定した。移転、支援は移転補償方針に基づき算定した。その他、RAP実施に必要なプロジェクト情報の開示、パブリック・コンサルテーション、フォーカスグループディスカッション、所得創出機会の訓練はコンサルタントのDirect Costとして“Operation Cost for RAP implementing NGO (INGO)”に含めた。また、予算には5%の予備費を計上した。

予算にはRAP実施機関に必要な費用と事業者の訓練費用も計上した。県行政官が行う土地収用費用も含め、RAPの実施に係る総費用は19,476,844,278タカである。この金額は暫定であり、RAPの実施時には更新しなければならない。最終的な土地・構造物の取得、樹木、その他についての単価は資産査察委員会(PVAC)が決定し、事業者は決定された予算を承認する。そしてバングラデシュ国政府とドナーは事業者(DMTCL)が財政計画を基に作成した移転費用を承認する。表5.19.1にRAPに係る予算を示す。

表 5.19.1 1号線の用地取得・移転に係る予算

Sl. No	Category of loss	Unit	Quantity	Rate in Tk.	Amount in Tk.
A.	<i>Land with Types</i>				
1	Agriculture/vita	hectare	38.993	374,480,000	14,602,098,640
2	Others	hectare	0.2344	2,712,108,362	635,718,200
	<i>Sub Total Land Acquisition,</i>		39.23		15,237,816,840
B.	Stamp duty and Registration fees (@11.5%				1,752,348,937
C.	<i>Main Structure (Residential and Commercial)</i>				
1	Thatched	Sm	702.87	1,398.80	983,175
2	Katcha	Sm	4,051	2,399.48	9,721,061
3	Semipucca	Sm	18,722	8,575.00	160,573,463
4	Pucca	Sm	26,126	19,798.40	517,245,673
5	Tin	Sm	17,270	2,872.92	49,614,179
6	Tirpal	Sm	227	946.88	214,677
	Sub-total of Main Structure		67,098		738,316,227
D.	<i>Secondary Structure</i>				
1	Latrine (Pucca)	Nos	97	45,846	4,447,062
2	Latrine (Slab)	Nos	1	5,591	5,591
3	Latrine (Katcha)	Nos	3	3,332	9,996
4	Tube well	Nos	56	30,244	1,693,664
5	Boundary wall (Pucca and Tin)	RM	1,065	1,696	1,806,766
	<i>Sub Total of Secondary Structure</i>				7,963,079
E.	<i>Trees (Calculation made on average rate)</i>				
1	Large	Nos	29,441	2,982	87,793,062
2	Medium	Nos	7,426	716	5,317,016
3	Small	Nos	5,132	633	3,248,556
4	Sapling	Nos	35,700	509	18,171,300
5	Bamboo	Nos	35,556		12,800,160

				360	
6	Banana	Nos	12,307	467	5,747,369
	<i>Sub Total of Trees</i>		125,562	467	133,077,463
<i>F.</i>	<i>Resettlement Benefit</i>				
1	Crop compensation (80% of Agriculture/Others @ 400/dec or 98,800/ha)	hectare	31.19	98,800	3,082,007
2	Fruit compensation (30% of timber value for fruit bearing trees, big and medium)				1,419,690
3	Sapling Cost for each affected households losing trees, 5 trees@cost 250=1250 taka	Nos	471	1,250	588,750
4	Structure Transfer Grant (STG) @12.5% of the replacement value of main structure.				92,289,528
5	Structure Reconstruction Grant (SRG) @12.5% of the replacement value of main structure.				92,289,528
6	One time Transfer Grant (TG) for portable materials at the rate of (a) Nos 18 @ BDT 3,000 (three thousand) for katcha structure and (b) Nos 6@ BDT 5,000 (five thousand) for semi Pucca structure and Nos 29 @ BDT 7,000 (seven thousand) for Pucca structures	Nos			3,344,000
7	Cost of transfer and reinstallation of the utility services like reinstallation of electricity connection, water supply line, telephone line etc. as grant @ 10% of CMP of structure				73,831,623
8	Monthly Hiring Allowance (MHA) for the similar type of space in other structures for running their activities for a period up to 6 (six) months, per month @1500/=	Nos	938	9,000	8,442,000
9	Dismantling and reconstruction cash assistance of CPRs	Nos	42	300,000	12,600,000
10	House Transfer Grant (HTG) for shifting of furniture and belongings of residential structure to each shifting tenant.	Nos	42	4,000	168,000
11	Stock Transfer Cost (STC) for commercial entities @BDT 5,000 (five thousand) for small business (Nos-14); BDT 10,000 (ten thousand) for medium business (Nos-16) and BDT 15,000 (fifteen thousand) for large business (Nos-21).	Nos	446		3,335,000
12	One time cash grant for facilitating alternative housing/CBEs Tk. 5000 (Five thousand) per household or entity	Nos	530	5,000	2,650,000
13	Loss of business/income equivalent to 03 (three) months' income subsistence at the rate of BDT 6,000 (six thousand) (BDT 2,000X3) for Small business (Nos-45), BDT 12,000 (twelve thousand) (BDT 4,000X3) for medium business (Nos-33) and BDT 18,000 (eighteen thousand) (BDT 6,000X3) for large business (Nos-24).	Nos	446		4,002,000
14	Transition allowance (TA) for the loss of rental income equivalent monthly allowance for 3 (three) months for each affected rented out premise	Nos	136	30,000	4,080,000
15	Cash grant to the affected employees/wage earners equivalent to 45 days wage @ BDT 400/per day for unskilled laborers (Nos-111) and @ BDT 600/per day for skilled laborers (Nos-35).	Nos	573		11,268,000
16	Additional cash grant of BDT 10,000 (ten thousand) for affected poor women headed households and other vulnerable households	Nos	395	10,000	3,950,000
17	Training on IGA for AP/ nominated by AP.	Nos	395	20,000	7,900,000
	<i>Sub Total-F</i>				325,240,126
	<i>Sub-Total of (A-F)</i>				18,194,762,672
<i>G.</i>	<i>Others</i>				
1	Operation Cost for RAP implementing NGO (INGO)			LS	40,000,000
2	External monitorin Cost			LS	10,000,000
3	Contingency for unforeseen issues @ 5% of total budget (Item A-F)			LS	909,738,134
4	Administration cost of DC on compensation (Item A, C,D and E) @ 2%			LS	322,343,472
	<i>Grant Total Taka</i>				19,476,844,278

出典：RAP



## 5.20 モニタリングと評価

### 5.20.1 モニタリングと評価

モニタリングでは内部モニタリングと外部モニタリングを行ない、その結果を移転班に伝えて移転に係る効果を評価する。中間評価では、モニタリングとその他のデータから、移転業務の環境の変化に対応した行動の必要性の有無を示してくれる。移転業務の評価は、RAPの実施期間およびその期間の後、RAPの目標が適切であったか、特に生計・生活水準は回復・改善されたかを再評価する。この評価によって今後の移転計画作成のための移転の効率、効果、影響と持続可能性が検証できる。

### 5.20.2 内部モニタリング

内部モニタリングはDMTCL移転班が移転専門家と実施NGOの支援を受けて行う。実施NGOは、スケジューリングに従い実施されるRAPに伴う情報を収集する。移転班は四半期ごとにプログレスレポートを作成してRAPの実施状況を示す。本レポートには；(i)現在の進捗状況、(ii)期間中に達成、達成できなかった目的、(iii)問題への対応、および(iv)次の四半期の目標を含む。移転班は内部モニタリング報告書をプロジェクト実施報告書共に改善する。移転専門家はドナーに提出する前にプロジェクト実施報告書の作成を支援する。また、移転専門家は実施NGOの作業もモニターして月報にまとめてDMTCLへ報告する。表5.20.1に報告書に記載するモニタリング指標を示す。

表 5.20.1 内部モニタリング指標

モニタリング項目	モニタリング指標
費用と必要な期間	用地取得、および移転に関わるスタッフ全員が予定どおり任命され現地の作業に従事しているか？ 能力育成、およびその訓練は予定どおり完了しているのか？ 移転業務は承認された移転系計画どおりに進行しているのか？ 受給者に支給される費用は予定どおりに移転機関に配布されているか？ 移転事務所に予定通りに費用が配布されているか？ 費用はRAPに則り支払われているか？ 用地取得は工事が開始される前に終わっているか？
受給要件の通知	被影響住民は受給要件マトリックスに示された項目、数量に基づく損失補償を受給できるようになっているか？ 土地権利を取得した被影響世帯数は何世帯か？ 移転し、新しく住居建設した被影響世帯数は何世帯か？ 収入・生計回復活動は予定に従って行われているのか？ 被影響商店は受給したのか？ 受食地を失う住民への補償は適切に支払われたのか？ プロジェクトにより立ち退く、DMTCL または政府の所有する土地の不法占拠者・侵入者に対する補償は行われたのか？ コミュニティの公共施設への補償が行われ、新たな場所に再建されたのか？
協議、苦情、および留意の必要な事項	移転に関する小冊子・パンフレットは配布されているのか？ 協議、グループ・コミュニティ活動を含むコンサルテーションは行われたのか？ 苦情処理による救済を申し入れた住民はいるのか？ その結果どうなったのか？ 係争は解決したのか？
受益のモニタリング	工事前と比較して住民が従事する職業にどのような変化が起きたのか？ 工事前と比較して住民の収入・支出にどのような変化が起きたのか？ 住民の収入は変化に対して遅れをとっていないか？ 社会的弱者のグループにどのような変化が生じたのか？

出典：RAP

### 5.20.3 外部モニタリング

DMTCL は事業実施中に個人/団体（NGO 等）を雇用して外部モニタリングを行う。移転専門家は移転班が四半期ごとにドナー提出する報告書の作成を支援する。DMTCL は土地収用/移転計画のガイドラインに基づきモニターを行う。このモニタリングには、コンプライエンス モニタリングと社会的影響の評価の二段階がある。

#### 6) コンプライエンス モニタリング

RAP に伴うコンプライエンス モニタリングは(i)事業に伴う補償と受給方針、(ii)RAP 実施のための組織、(iii)影響を受ける人たちの収入の回復、(iv)、不平と不満への対応と(v)DMTCL の RAP 実施のための規定、を行う。当該コンサルタントは影響を受ける人たちが(i)新しい地に住居を構えた場合、(ii)ビジネスを再スタートした場合、(iii)収入が事業実施前の水準になるための支援が行われた場合に評価を行う。併せて、DMTCL から影響を受ける人たちへ行った支払い記録も調査する。

#### 7) 社会的影響の評価

DMTCL は個人/団体を雇用して、社会的影響の評価を移転終了後 6 か月以内に一度だけ行う。実施方法は、移転後の社会経済状況が移転前に行った基礎情報と比較に妥当性があり、かつ分析力に優れた手法を用いるものとする。

外部モニタリングでは JICA ガイドラインおよびバングラデシュ国政府方針に沿って解決する上で予測される今後の問題、移転によって生計が苦しくなったと感じる住民への更なる緩和策を示す。また、評価の実施により、今後、バングラデシュ国の非自発的住民移転政策の改正に有益となる課題についても示す。

プロジェクトの監理コンサルタントに配置された移転専門家は、移転実施中は定期的に検討・監理の任にあたる。この定期的な任務に加えて、DMTCL は RAP 実施に係る包括的な中期検討を行う。DMTCL は RAP の終了後、作成された生活再建築が適切であったか、計画案との差異はなかったかについても次表に基づき評価を行う。外部モニタリングの TOR を付属資料 Annex-7 に示す。

### 5.20.4 モニタリング報告書

事業実施時、DMTCL は四半期ごとに進捗報告書を作成してバングラデシュ国政府とドナーに提出する。移転に係る様式は現地職員からのデータを基に作成する。監理コンサルタントの移転専門家と監理ミッションは用地取得と住民移転に係る進捗を確認して6か月ごとに DMTCL とドナーに報告を行う。

表 5.20.2 四半期ごとの RAP 実施モニタリング例

項目	総数 (単位)	今期実施数 (単位)	累計実施済み数 (単位)	今期の進捗 (%)		状況、および備考
				目標 (%)	達成 (%)	
移転準備						
パンフレットの配布						
影響を受ける人々/構造物 の特定						
IDカードの発行						
コンサルテーション						
資産査察委員会/移転助言 委員会/苦情処理委員会の 設立						
補償支払い						
土地補償						
樹木/作物/漁業補償						
住居/商店等の建造物 補償						
借家人への補償						
移転費用						
社会開発						
雇傭喪失補償						
営業損失補償						
営業回復補償						
間接的影響への補償						
生計回復手段						

出典：RAP

## 5.21 現地ステークホルダー協議

ステークホルダー協議は、調査実施前と調査結果報告時の2段階で開催した。第1段階では事業の目的、概要、内容等をそれぞれの地域性を踏まえて2017年2月~3月にかけて開催し、その結果を線形・駅位置の決定に用いた。

引き続き、4月~5月にセンサス調査が終了した地域から2回目の協議を行った。協議では、JICA ガイドラインとバングラデシュ国の補償方針に基づく受給要件等を説明した。カットオフデイトはセンサス、社会経済調査が開始した日であり、これにより非居住者も受給要件を満たすことになる。

ステークホルダー協議の議事録を Annex-6 に示した。

なお、バングラデシュ国では女性グループは会議への参加の機会が少ない社会的弱者であり、別途、彼女たちを対象とした女性グループを対象としたフォーカスグループディスカッション（FGD）を行い、その結果を Annex-8 に示した。

### 5.21.1 第一回現地ステークホルダー協議

調査を開始した2017年2月、沿線のコミュニティー、DMTCLの代表、地方自治体に現地再委託コンサルタントの個人的な連絡網を通してステークホルダー協議を開催した。声をかけた代表者には開催日時と場所を電話で連絡した。一般の人には代表者から、または当

日に拡声器で協議会の開催を連絡した。

協議会では現地再委託コンサルタント（コンサルタント）が事業の目的を説明し、事業の内容、線形、駅予定地について協議を行った。コンサルタントは限定的な用地確保についても伝えた。協議会ではバングラデシュ国、JICA を含むドナーの補償方法と用地確保が討議された。事業の ROW と駅位置、地上権への対応に立場の違う人々からさまざまな意見が出された。

参加者の多くは、補償が再取得価格で行われるのなら MRT 建設に賛成するとの意見であった。しかし、2月18日の Purbachal RAJUK Bhaban で行われた会議では、参加者から車両基地への不安視する意見も出された。Depot 1（案）と Depot 2（案）の車両基地で私有地の収用も必要となり、モスク、学校、墓地も収用の対象に含まれている可能性があり、これまでのバングラデシュ国政府による補償の経験から用地確保の対象としないようにしてほしいの意見であった。

この意見を踏まえ、3月14日に再度、Depo 3（案）で協議会を開催し、前回の案に比べて影響が少ないことへの理解を得、車両基地は Depot 1（案）・Depot 2（案）ではなく、Depot 3案を暫定案として採用した。

更に、Depot 3（案）に加えて Depot 4（案）についても 2018年3月3日に協議会を開催した。

協議会での意見は、事業の実施に影響を受ける人の低減策として使用される。協議会の概要を表 5.21.1 に示す。

表 5.21.1 第一回ステークホルダー協議会の日程、対象、意見

路線	場所 (開催日時)	参加者数		意見・コメント	対応
		男性	女性		
1号線	Airport Railway Station (2月15日)	63	2	適切な補償金額の支払いと、生活再建に対する補償を行って欲しい。 ビジネスに影響がでる場合は損失に対する補償を行って欲しい。	PAPs から正確な情報が得られれば、用地の損失等に適切な補償を受けることができる。 失職する人々には職業訓練を行い、負の影響が最小となるように計らう。
1号線	Purbachal RAJUK Bhaban (2月18日)	29	1	土地の公的補償価格は市場価格より低いのではないかと。 同じ地番であっても土地価格が変わることがある。	バングラデシュ国政府は市場価格で補償を行う。  土地・財産の損失に対しては市場価格で補償する。
1号線	Uttar Badda and Badda Commissioner's Office (2月19日)	27	1	駅舎の正確な位置、数量を尋ねたい。	駅舎の最終位置は、詳細設計後に判明させる。
1号線	East Rampura High School (2月22日)	42	5	メトロは老人、障害を持つ人が利用できるようになっているのか。 メトロが通過する場所には補償はあるのか。	老人、障害を持つ人の専用席を考えている。 地下鉄の場合、損失は発生しないので補償は行われない。
1号線	Children Academy & Pre-Cadet School Notun Bazar (2月25日)	44	5	用地確保に伴う補償は DC 事務所で嫌がらせを受けることがないようお願いしたい。	地方政府では、補償対象者の資格の判別が困難な場合は、事業にあたっては DTCA と連携を取りながら対応する。
1号線	Bir Muktijodhha Sadek Hossain Kholo Community Centre (3月4日)	38	0	これは鉄道省の管轄する事業なのか？	本事業は鉄道省の管轄する事業ではなく DTCA が行う。

路線	場所 (開催日時)	参加者数		意見・コメント	対応
		男性	女性		
1号線	Lion Habibur Rahman Harez School and College (3月14日)	48	12	車両基地は被影響住民数を最小にする地を選ぶべきだ。	要望はDTCAとJICA調査団に伝える。
1号線	1st Floor of Pitolganj Dakhil Madrasa (2018年3月3日)	約100名		PAHsは新土地法2017年による補償支払いを求めている。	新土地法2017年の採用も検討する。

出典: JICA調査団

## 5.21.2 第二回現地ステークホルダー協議

ROWの設定を終えた2017年4月、コミュニティの代表者に個人的な連絡網、または公の連絡網を通してステークホルダー協議を開催した。一般の人には代表者から、または当日に拡声器で協議会の開催を連絡した。

会議では用地確保のプロセス、県行政官による支払い方法、ドナーの移転方針、移転の対象となった構造物の取り扱いと弱者への保護、カットオフデートの宣言等を討議した。

なお、Depot 4のカットオフデートは2018年5月14日である。

RAP(案)の内容、補償、移転地、社会的な効果と影響について、被影響住民とコミュニティが参加して用地確保のプロセス、補償支払いのプロセス、移転、代替案の検討だけでなく事業そのものに関する話題も話し合われた。

その結果、市場再取得価格に基づく補償であれば、MRT事業には反対しないとの合意形成がなされた。

協議会の概要を表5.21.2に示す。

表 5.21.2 第二回ステークホルダー協議会の日程、対象、意見

路線	場所 (日時)	参加者数		意見・コメント	対応
		男性	女性		
Line1	Airport and Khilkhet Sramik League Office, Biman Bandar Railway Station (4月15日)	27	0	ビジネスの損失に対する十分な補償を要望する。 将来の生計確保のためにもビジネスの損失に対する適切な補償を要望する。	補償は再取得価格でおこなう。 CPRへの補償費は地元の管理者へ支払う。 取り壊しに伴い発生したスクラップは自由に持ちされる。 賃貸者には一定期間、そのリース料を支払う。 技術習得訓練を実施する。
Line1	Purbachal Depot 107 No. Modhukhali Govt. Primary School (4月17日)	31	10	前回の事業では満足のか補償ではなかった。もう、これ以上今回の事業によって資産を失いたくない。被害予定者を代表して用地はPurbachalのRAJUK地区を提案したい。 バングラデシュ国政府が行った初期の事業では十分な補償が支払われていない。人々の人生と生計は軽んじられた。今回は車両基地の委員会のメンバーに住民代表を選出すべきだ。	Depot 3(案)に至る経緯を説明。 CPRへの補償費は地元の管理者へ支払う。 取り壊しに伴い発生したスクラップは自由に持ちされる。 賃貸者には一定期間、そのリース料を支払う。 技術習得訓練を実施する。

路線	場所 (日時)	参加者数		意見・コメント	対応
		男性	女性		
Line1	Uttar Badda and Badda Ward Commissioner's Office (4月20日)	16	1	駅位置を数メートルずらしていただければビジネスへの影響はでない。影響を受ける人々が現在と同じような生活が送れるように、強く、生活保護をお願いする。	現在の駅位置は案であり、D/D時に詳細な検討を行う。CPRへの補償費は地元の管理者へ支払う。取り壊しに伴い発生したスクラップは自由に持ちされる。賃貸者には一定期間、そのリース料を支払う。技術習得訓練を実施する。
Line1	Hatirjheel Rampura East Rampura High School (4月22日)	59	5	Rampura 駅への出入り口は工事中には通行止めになる。住民にどのような対応を図るのか？出入口を近くの空き地に計画して欲しい。県行政官事務所での面倒な手続きへの不満が述べられた。	現在の駅位置は案であり、D/D時に詳細な検討を行う。CPRへの補償費は地元の管理者へ支払う。取り壊しに伴い発生したスクラップは自由に持ちされる。賃貸者には一定期間、そのリース料を支払う。技術習得訓練を実施する。
Line1	Kamalapur Malibagh (4月24日)	33	0	県行政官事務所では支払い手続きが複雑で面倒であった。可能であれば、現在予定している出入口を移動して欲しい。今のままだと生計が立ち行かない。今回の事業計画は開発に伴う影響を最小限に留めており歓迎する。	現在の駅位置は案であり、D/D時に詳細な検討を行う。CPRへの補償費は地元の管理者へ支払う。取り壊しに伴い発生したスクラップは自由に持ちされる。賃貸者には一定期間、そのリース料を支払う。技術習得訓練を実施する。現在の土地利用状況を最大限に活用して人々への影響が最小限に留まるよう説明を行った。
Line1	1st Floor of Pitolganj Dakhil Madrasa (2018年5月14日)	約80名		用地取得から宅地は除外して欲しい。今後の生活のために、しっかりした補償を要求する。用地取得したければ、補償は再取得価格の3倍とし、どこに移転するのか明らかにして欲しい。	DMTCLはプロジェクト、補償、支払い方法を丁寧に伝え、ほとんどの質問への回答を行った。
Line1	1st Floor of Pitolganj Dakhil Madrasa (2018年9月22日)	約430名		事業実施および Depot 地の用地取得は概ね認める。補償の支払いにおいて仲介人(Dalal)の関与や強要を排除してほしい。現住居の近くに住めるように補償が行われること。補償水準は、近隣の直近の事例を踏襲してほしい。	DMTCLはPAPsの要望を認め、PAPsに対して十分な支援をしていくことを約束した。

出典: JICA 調査団

### 5.21.3 女性を対象としたフォーカスグループディスカッション

6.21.1 のステークホルダー協議は女性の参加者がかなり限られ、また参加した女性は文化的な背景により男性の前で意見を述べるのが困難であったことから、1号線で計2回のフォーカスグループディスカッション（FGD）に参加した。会議の開催日、参加者数を表6.21.3に示す。

表 5.21.3 FGD の開催日、場所、参加者

開催日	場所	参加者数
3月20日	Purbachal	6
5月2日	Purbachal	12

出典：JICA 調査団

これら FGD を通じて、当該地域の想定される女性のニーズについて以下が寄せられた。これらのニーズについては、ジェンダーアクションプランとして取りまとめた上で、詳細設計段階で駅、車両等の設計に反映するとともに、建設工事については、各工事請負者が遵守する事項として入札図書に反映される。なお、女性に関しては MRT のみならず、公共の交通機関の使用に不慣れであることから、設計・オペレーション等に当たっては、十分な配慮を要する。

詳細設計において駅、車両のデザイン、事業運営、社会配慮の方針策定を行っていく方針であり、とりわけ女性の雇用に関しては、今後、実施機関側に可能な範囲で積極的に進めることを提案していく。

#### 1) 駅の設計

- 男女別発券所の設置。
- 男女別トイレの設置。
- 男女別礼拝所（スペース）の設置。
- 適切な照明の設置。
- 清潔な駅校舎（特に待合室（プラットフォーム、コンコース等含む））。
- エスカレーター／エレベーターの設置。
- 飲料水設備の確保。
- 駅構内における男女別小売り・屋台スペースの確保。

#### 2) 車両設計

- 男女別車両の確保。
- 妊婦、子ども連れの女性、子ども、高齢者、障害者専用／優先席の確保。
- 適切な照明の確保。

#### 3) 建設工事

- 女性労働者の雇用。
- 男女同一賃金・労働・機会。
- 建設工事プロジェクト関連業務への女性の雇用（サポーティング・スタッフ、賄い、清掃・洗濯、ケータリング等）。



- 男女別礼拝所（スペース）・トイレ・更衣室・食堂の設置（男女で異なる休憩時間の設定）。
- ジェンダー課題に係る啓発研修の提供。
- HIV/AIDS 予防研修の提供。

#### 4) オペレーション

- 女性スタッフの配置（駅及び車両）。
- 良心的な運賃設定。
- 女性のニーズに配慮した運行スケジュール設定。
- 清潔な環境づくり。
- ジェンダー課題への対応・セクシャル・ハラスメント対策、及びその実践。

#### 5) その他

- 住民移転に関し、女性も財政補償が得られるよう配慮。
- 上記に関連し、財政補償のみならず、雇用機会の提供を含める。
- 計画段階における女性の意見の聴取・意志決定への関与。

なお、先述の FGD における住民の声や他ドナー・機関からの本プロジェクトに対する提案・助言の他、今般の現地調査における各種面談者、FGD 参加者、及び現地プロジェクト・スタッフからのインフォーマルな見解や情報等については以下のとおり。

- 計画サイト周辺には女子大を含めた大学等、数多くの教育機関が設置されている。具体的には、1号線沿いには、Viqarunnisa Noon School & College（女子）、Motijeeel Girls School（女子）、Habibullah Bahar University College（共学）等、高等学校レベル以上の教育機関が30校近く設置されている<sup>12</sup>。これらの教育機関に通学する学生の MRT 利用が見込まれる他、娘の大学進学が決まった際、娘の通学を案じて一家で大学近隣に住居移転するケースもある<sup>13</sup>という現状に鑑み、特に女性の進学に係る選択肢が広がること、また、教育機関へのアクセスがしやすくなることが期待される。
- MRT 運行時間外の駅構内、及び駅出入り口付近へのホームレス等の侵入を防ぐべく、対策を講じる必要がある。特に女性の MRT 使用を阻むことがないよう、セキュリティ対策の一環として万全な対策を講じることが求められる。
- MRT 車両内におけるベビーカーや車いす用スペースの確保が望ましい。
- 子どもが心地良く利用できるよう漫画などのイメージ画を MRT 車両内や駅構内に掲載したり、乗客が快適に利用できるような曲を流したりするとより利用度が高まる<sup>14</sup>。
- 女性のみならず、障害者への配慮を行うこと。
- 乗車券に関し、ウイークリーやマンスリーなどといったパスの発行。
- 公共性のある男女別、清潔なトイレの設置（MRT 利用客以外にも開放）。

---

<sup>12</sup> 別添1 参照。

<sup>13</sup> 中流下層階級など、自家用車を持たない家庭では、娘の教育機関への送迎ができないため、一家で住居移転をする場合もあるとのこと。

<sup>14</sup> 本件に関しては、企業等の広告などの活用が代替案となり得る。