

令和 5 年度
質の高いインフラの海外展開に向けた
事業実施可能性調査事業

バングラデシュ国・カムラプール複合交通ターミナル
案件実施可能調査事業

事業報告書（公表用）

令和 6 年 2 月

経済産業省

委託先：

株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル

鹿島建設株式会社

日本工営株式会社

目次

第1章 本調査事業の概要	1
1.1. 調査事業の目的	1
1.2. 事業内容と背景	1
1.2.1. カムラプール複合交通ターミナル“案件”の概要	1
1.2.2. カムラプール MmTH“案件”の経緯と現況	2
1.3. 調査事業実施内容	6
1.3.1. 調査実施内容及び方法	6
1.3.2. 実施における留意事項	9
1.3.3. 調査実施体制	9
1.3.4. 調査スケジュール	11
第2章 施設計画（“Pre-master Plan”）	14
2.1. 施設計画（“Pre-Master Plan”）作成の進め方	14
2.2. 前提条件の確認（“12 Deliverables”）	15
2.3. 都市計画規制	20
2.3.1. 主要法制度	20
2.3.2. 用途地域	20
2.3.3. 容積率および建蔽率	23
2.3.4. 都市開発に係る規制	27
2.3.5. Kamalapur 駅周辺の開発への課題	28
2.4. 交通調査の実施	28
2.4.1. 調査概要	28
2.4.2. 調査結果	30
2.4.3. 将来の道路交通予測への考察	51
2.4.4. カムラプール駅におけるバングラデシュ鉄道利用者数	58
2.5. 鉄道および駅の計画	59
2.5.1. 調査の主旨	59
2.5.2. 打ち合わせ実績（対 BR）	60
2.5.3. BR の現状	61
2.5.4. 新駅計画の与条件	68
2.5.5. 駅移転計画の概要	73
2.5.6. 新駅の計画方針	76
2.5.7. 駅建築レイアウト	79
2.5.8. 今後 BR により達成されるべき事項	81

2.6.	建築施設計画.....	82
2.6.1.	今までの調査経緯.....	82
2.6.2.	基本計画.....	83
2.7.	道路・主要交差点の計画.....	87
2.7.1.	駅前開発に伴い影響する主要交差点.....	87
2.7.2.	主要交差点における現況交差点の混雑状況.....	88
2.7.3.	カムラプール駅前開発を含めた将来交通量推計に基づく交差点飽和度の検証.....	89
2.7.4.	将来交通量に基づく交差点改良方針の提案.....	90
2.7.5.	交差点飽和度計算結果（改良後）.....	91
2.7.6.	各交差点改良計画.....	104
2.7.7.	整備に対する今後の課題.....	105
2.8.	駅前広場の計画.....	106
2.8.1.	駅前広場の計画（交通広場）.....	106
2.8.2.	駅前広場の計画（乗換動線）.....	108
2.9.	水関連インフラストラクチャー計画.....	108
2.9.1.	既設水関連インフラの状況.....	108
2.9.2.	水関連インフラネットワークの概要.....	113
2.9.3.	給水計画.....	114
2.9.4.	汚水計画（工場廃水施設を含む）.....	117
2.9.5.	雨水計画.....	118
2.9.6.	留意点.....	119
2.10.	電力インフラストラクチャー計画.....	120
2.10.1.	既設電力インフラの状況.....	120
2.10.2.	電力需要予測.....	125
2.10.3.	新設電力インフラネットワークの概要.....	128
2.10.4.	今後の課題.....	130
2.11.	廃棄物処理の検討.....	131
2.11.1.	ダッカ南市における廃棄物処理のシステム.....	131
2.11.2.	当該開発に係る廃棄物産出量の予測.....	131
2.12.	MmTH に導入可能な先端技術の整理（我が国の技術導入の意義）.....	133
2.12.1.	先端的技術及び技術サービス.....	133
第3章 投融資構造（” Framework Agreement（案）”）の作成		184
3.1.	基本的な投融資構造.....	184
3.2.	第三者投資家の参画.....	184
3.3.	Framework Agreement（案）の作成.....	184

第4章 実施スケジュール..... 134

- 4.1. 全体スケジュール..... 134
- 4.2. 開発の順序..... 134

第5章 採算検討（” Basic FS”）の作成..... 135

- 5.1. プロジェクト経済性評価..... 135
 - 5.1.1. 建設コスト..... 135
 - 5.1.2. 事業採算の前提..... 135
 - 5.1.3. 事業採算の検討..... 136

第6章 事業実現に向けた課題と対応策 137

- 6.1. 本調査事業の成果..... 137
- 6.2. 事業実現に向けた課題と対応策..... 137
 - 6.2.1. 施設計画（“Pre-Masterplan”）にかかる課題..... 137
 - 6.2.2. 投資リスクの分析と対応策..... 139

別添

- 別添1 交通調査報告書（非公表）
- 別添2 不動産調査報告書（非公表）
- 別添3 法務・税務調査報告書（非公表）
- 別添4 鉄道施設図面集（非公表）
- 別添5 交差点計画図（非公表）
- 別添6 Framework Agreement（案）（非公表）

図

- 図 1.2.1 開発対象地域..... 2
- 図 1.2.2 開発イメージ図..... 2
- 図 1.3.1 実施体制..... 9
- 図 2.2.1 Subway 計画路線図..... 17
- 図 2.2.2 MRT2 号線計画路線案と MmTH（非公表）..... 18
- 図 2.2.3 リキシャフリーゾーンとコントロールゾーンの設定（非公表）..... 19

図 2.2.4	リキシャコントロールゾーンの設定例（非公表）	19
図 2.3.1	Kamlapur 駅周辺の土地利用ゾーニング	21
図 2.3.2	空港オーバーレイゾーン	22
図 2.3.3	Kamalapur 駅周辺のゾーン図	24
図 2.4.1	調査地点の立地	29
図 2.4.2	交通量観測調査の様子	30
図 2.4.3	旅客数およびトリップ情報調査	30
図 2.4.4	調査地点ごとの道路幅員	34
図 2.4.5	地点別時間当たり PCU（平日）	35
図 2.4.6	地点別時間当たり PCU（休日）	36
図 2.4.7	各調査地点 1 時間毎の方向別交通量	40
図 2.4.8	カムラプール駅から各地区へ出発した列車数	43
図 2.4.9	カムラプール駅を出発し、各方面へ移動した旅客数（人）	43
図 2.4.10	出発地からカムラプール駅までのゾーン別旅客分布（DTCA エリア）	44
図 2.4.11	出発地からカムラプール駅までのゾーン別旅客分布（DMR エリア）	45
図 2.4.12	出発地からカムラプール駅までのゾーン別旅客分布（Dhaka City Corporation）	45
図 2.4.13	カムラプール駅から各目的地までのゾーン別旅客分布	46
図 2.4.14	トリップ目的別の旅客分布	47
図 2.4.15	カムラプール駅から出発する旅客の移動手段	48
図 2.4.16	カムラプール駅周辺に居住する出発客の移動手段	49
図 2.4.17	出発客のカムラプール駅までの所要時間	49
図 2.4.18	カムラプール駅までの旅客運賃分布	50
図 2.4.19	カムラプール駅までの交通手段別平均費用	50
図 2.4.20	ダッカメトロにおける累積車両登録台数	52
図 2.5.1	三線軌条が設置されているダッカ近郊の駅（ダッカ空港駅）	61
図 2.5.2	カムラプール駅に設置されている三線軌条の分岐器	61
図 2.5.3	機関車と客車で組成された列車	62
図 2.5.4	本線上を走行する DEMU（2020 年頃）	62
図 2.5.5	MG 用の新型機関車	63
図 2.5.6	BG 用の新型機関車	63
図 2.5.7	閉塞区間と運転時隔のイメージ	64
図 2.5.8	カムラプール駅を発着する列車の本数	65
図 2.5.9	ダッカ・カントンメント駅に設置されたイミグレーション	65
図 2.5.10	カムラプール駅で清掃・洗車される国際列車（インド国鉄の客車）	65
図 2.5.11	カムラプールを発着する列車とダッカ近郊を走る列車の運行形態	66
図 2.5.12	駅北側のフライオーバー	66
図 2.5.13	駅中央部の歩道橋	66
図 2.5.14	混雑のため機関車や客車の屋根上に乗る旅客	67

図 2.5.15	混雑のため屋根上に乗車する旅客.....	67
図 2.5.16	事故で廃車になった客車	67
図 2.5.17	車庫留置される廃車された DEMU.....	67
図 2.5.18	東京駅（大手町を含む）の利用者数と割合.....	68
図 2.5.19	現在のダッカ近郊の列車運行模式図（BR 説明資料から抜粋）	69
図 2.5.20	将来の運転計画の模式図（BR 説明資料から抜粋）	69
図 2.5.21	閉塞区間の細分化により列車本数が増加するイメージ図（BR 説明資料から抜粋）	70
図 2.5.22	コンテナを運ぶ貨物列車	71
図 2.5.23	軽油を運ぶ貨物列車	71
図 2.5.24	貯蔵タンクに軽油を圧送するためのポンプ.....	71
図 2.5.25	軽油の荷役設備	71
図 2.5.26	移転後のカムラプール駅全体図（非公表）	73
図 2.5.27	ICD（地上から見た様子）	74
図 2.5.28	ICD（跨線橋から見た様子）	74
図 2.5.29	カムラプール新駅のプラットフォーム部分の横断面図（非公表）	74
図 2.5.30	カムラプール新駅の配線略図（非公表）	75
図 2.5.31	カムラプール新駅のコンセプトイメージ図.....	76
図 2.5.32	品川駅の様子	77
図 2.5.33	東京駅丸の内側駅舎	77
図 2.5.34	現在のカムラプール駅舎	77
図 2.5.35	流山おおたかの森駅前広場の様子.....	78
図 2.5.36	二子玉川駅前空間の様子	79
図 2.5.37	コンコース階の全体配置（非公表）	79
図 2.5.38	プラットフォーム階平面図（非公表）	80
図 2.5.39	コンコース階平面図（非公表）	80
図 2.5.40	コンコース階における旅客動線イメージ（非公表）	80
図 2.5.41	断面図（西-東）（非公表）	80
図 2.6.1	Project A と Project B の境界（SWG 作成）（非公表）	83
図 2.6.2	Project A 全体の Zoning と軸線（SWG 作成）（非公表）	83
図 2.6.3	Project A 全体配置図（SWG 作成）（非公表）	84
図 2.6.4	道路・街区計画（SWG 作成）（非公表）	84
図 2.6.5	プロムナードの断面図（SWG 作成）（非公表）	84
図 2.6.6	高層棟の配置（SWG 作成）（非公表）	84
図 2.6.7	Station Plaza と MmTH Building の関係（SWG 作成）（非公表）	84
図 2.6.8	Station Plaza の空間配置（SWG 作成）（非公表）	84
図 2.6.9	車動線計画（SWG 作成）（非公表）	85
図 2.6.10	歩行者動線計画（SWG 作成）（非公表）	85
図 2.6.11	面積表名称対応用 Project A 配置図（SWG 作成）（非公表）	85

図 2.6.12	Project B 全体配置図（SWG 作成）（非公表）	85
図 2.6.13	Project B 壁面線制限・緑道を設ける位置（SWG 作成）（非公表）	85
図 2.6.14	面積表名称対応用 Project B 配置図（SWG 作成）（非公表）	86
図 2.6.15	Railway Gallery の計画案（SWG 作成）（非公表）	86
図 2.7.1	カムラプール駅周辺主要交差点	87
図 2.7.2	主要交差点の現況混雑状況	88
図 2.7.3	主要交差点の将来（2050 年）時(交差点改良無し)の混雑状況	89
図 2.7.4	主要交差点の将来（2050 年）時(交差点改良後)の混雑状況	91
図 2.7.5	改良交差点位置図	104
図 2.8.1	バス運行本数の予測とバスベイの配置計画（案）（非公表）	107
図 2.8.2	西側駅前広場のコンセプトデザイン（非公表）	107
図 2.8.3	東側駅前広場のコンセプトデザイン（非公表）	108
図 2.8.4	西側駅前広場の乗換動線（非公表）	108
図 2.9.1	プロジェクトエリア周辺の水道管網.....	110
図 2.9.2	プロジェクトエリア周辺の下水管網.....	112
図 2.9.3	水関連インフラネットワーク	113
図 2.9.4	開発ステージ毎の水需要（非公表）	114
図 2.9.5	サイダバード浄水場位置と再開発地区（非公表）	114
図 2.9.6	給水管径と管路延長（非公表）	115
図 2.9.7	受水槽の位置（非公表）	115
図 2.9.8	開発ステージ毎の発生汚水量（非公表）	117
図 2.9.9	汚水管径と管路延長（非公表）	117
図 2.9.10	排水面積（非公表）	119
図 2.9.11	雨水管径と管路延長（非公表）	119
図 2.10.1	バングラデシュ国電力ネットワーク単線結線図（2023 年断面）.....	120
図 2.10.2	2014 年～2023 年の各年における 06 月平均負荷推移（休日・ラマダン除く）.....	121
図 2.10.3	2014 年～2023 年の各年における 06 月平均日負荷曲線（休日・ラマダン除く）.....	122
図 2.10.4	2023 年 06 月 23 日 マデルテック変電所 負荷率推移.....	122
図 2.10.5	2023 年 06 月 23 日 モティジュール変電所 負荷率推移.....	123
図 2.10.6	開発エリア周辺の電力設備敷設状況.....	124
図 2.10.7	開発エリア中の各種配電変電所の単線結線図.....	125
図 2.10.8	ピーク月の開発エリア全体の日負荷曲線.....	126
図 2.10.9	ピーク月の BR 官舎を除く開発エリア全体の日負荷曲線（非公表）	127
図 2.10.10	開発エリア向け電力設備の基本構想.....	128
図 2.10.11	新設変電所の単線結線図例	129
図 2.10.12	新設変電所の設備レイアウト例（非公表）	130
図 3.1.1	契約構造 概念図（案）（非公表）	184
図 3.1.2	意思決定構造 概念図（非公表）	184

図 3.1.3	Initial Contract Stage（非公表）	184
図 3.1.4	全体投融资構造図（非公表）	184
図 4.2.1	Project A ステップ 1 開発図（SWG 作成）（非公表）	134
図 4.2.2	Project A ステップ 2 開発図（SWG 作成）（非公表）	134
図 4.2.3	Project A ステップ 3 開発図（SWG 作成）（非公表）	134
図 4.2.4	Project A ステップ 4 開発図（SWG 作成）（非公表）	134
図 4.2.5	Project A ステップ 5 開発図（SWG 作成）（非公表）	134
図 4.2.6	Project A ステップ 6 開発図（SWG 作成）（非公表）	134
図 4.2.7	Project B ステップ 1 開発図（SWG 作成）（非公表）	134
図 4.2.8	Project B ステップ 2 開発図（SWG 作成）（非公表）	134
図 4.2.9	Project B ステップ 3 開発図（SWG 作成）（非公表）	134
図 4.2.10	Project B ステップ 4 開発図（SWG 作成）（非公表）	134
図 4.2.11	Project B ステップ 5 開発図（SWG 作成）（非公表）	134
図 4.2.12	Project B ステップ 6 開発図（SWG 作成）（非公表）	134
図 4.2.13	Project B ステップ 7 開発図（SWG 作成）（非公表）	134
図 5.1.1	建設費の表対応用 Project A 配置図（SWG 作成）（非公表）	135
図 5.1.2	建設費の表対応用 Project B 配置図（SWG 作成）（非公表）	135
図 5.1.3	事業採算の前提としてのストラクチャー（SWG 作成）（非公表）	135
図 5.1.4	想定する A-1 棟開発（SWG 作成）（非公表）	136
図 5.1.5	想定する B-1 棟の開発（SWG 作成）（非公表）	136

表

表 1.2.1	カムラプール MmTH 案件に関わるこれまでの経緯（非公表）	2
表 1.2.2	MmTH に関わる主要“ステークホルダー”	3
表 1.2.3	バングラデシュ国政府内の合意形成のための協議会（非公表）	6
表 1.3.1	施設計画にあたっての主要な前提条件	7
表 1.3.2	調査メンバー	10
表 1.3.3	調査事業スケジュール	11
表 2.3.1	Residential Area にかかる規制	20
表 2.3.2	TOD Area における Mixed Use の緩和規制	23
表 2.3.3	敷地前面道路による FAR	24
表 2.3.4	Kamalapur 駅周辺の Area Wise FAR	25
表 2.3.5	FAR のインセンティブ	25
表 2.3.6	住居の容積率と建蔽率	26
表 2.3.7	オフィス及び商業の容積率と建蔽率	26

表 2.3.8	都市開発プロジェクトの主分類	27
表 2.4.1	調査地点一覧	28
表 2.4.2	車両の種類	29
表 2.4.3	統合された車両カテゴリー	31
表 2.4.4	分析に使用した PCU の値.....	35
表 2.4.5	調査日に運行された列車の総旅客数.....	41
表 2.4.6	調査日に運行されなかった列車一覧.....	42
表 2.4.7	カムラプール駅から運行された区間別列車数と調査日の乗客数.....	42
表 2.4.8	トリップ目的別旅客分布	47
表 2.4.9	1 ヶ月あたりのカムラプール駅利用旅客数.....	48
表 2.4.10	バングラデシュ国における過去 GDP 及び交通量予測のための予測.....	51
表 2.4.11	ダッカメトロポリタンエリアにおける新規自動車登録台数.....	52
表 2.4.12	車両数の平均増加率（2015-2022）	52
表 2.4.13	将来の年間平均車両数増加率（2023-2050）	53
表 2.4.14	カムラプール複合交通ターミナルから1日に発生する平均トリップ数.....	53
表 2.4.15	現行交通モードから MRT へのモーダルシフトの想定値	54
表 2.4.16	2030 年時点の交差点における将来の交通予測.....	55
表 2.4.17	2035 年時点の交差点における将来の交通予測.....	55
表 2.4.18	2040 年時点の交差点における将来の交通予測.....	56
表 2.4.19	2045 年時点の交差点における将来の交通予測.....	56
表 2.4.20	2050 年時点の交差点における将来の交通予測.....	57
表 2.4.21	カムラプール駅における一日当たりの鉄道利用者数予測.....	58
表 2.4.22	2040 年における MRT とバングラデシュ鉄道のピーク時旅客	59
表 2.5.1	BR との打ち合わせ開催日と題目	60
表 2.5.2	BR の Working Group にアサインされた幹部の名簿（非公表）	60
表 2.5.3	BR の保有車両数	62
表 2.5.4	機関車の車齢	62
表 2.5.5	客車の車齢	63
表 2.5.6	列車編成（形式）の違いによる折返し作業・時間の比較.....	64
表 2.5.7	速度向上と運転時隔の提案内容（BR 説明資料から抜粋）	70
表 2.5.8	線路容量の仮定条件	73
表 2.5.9	駅移転の手順（非公表）	73
表 2.5.10	旅客乗降設備数の計画（非公表）	74
表 2.5.11	カムラプール駅に必要な施設の名称（非公表）	75
表 2.5.12	時系列的なメンテナンス設備を含む駅に付帯する施設の移転計画（非公表）	75
表 2.5.13	諸室諸元表（非公表）	79
表 2.5.14	メンテナンス施設概要（非公表）	79
表 2.6.1	Project A 面積表（SWG 作成）（非公表）	85

表 2.6.2	Project B 面積表（SWG 作成）（非公表）	86
表 2.7.1	交差点飽和度一覧	90
表 2.7.2	交差点 ST01（平日）	92
表 2.7.3	交差点 ST01（休日）	93
表 2.7.4	交差点 ST02（平日）	94
表 2.7.5	交差点 ST02（休日）	95
表 2.7.6	交差点 ST03（平日）	96
表 2.7.7	交差点 ST03（休日）	97
表 2.7.8	交差点 ST04（平日）	98
表 2.7.9	交差点 ST04（休日）	99
表 2.7.10	交差点 ST05（平日）	100
表 2.7.11	交差点 ST05（休日）	101
表 2.7.12	交差点 ST06（平日）	102
表 2.7.13	交差点 ST06（休日）	103
表 2.7.14	各交差点の概要と課題	105
表 2.9.1	ダッカ市内の給水インフラ	109
表 2.9.2	Saidabad 浄水場について	109
表 2.9.3	ダッカ市内の汚水関連インフラ	111
表 2.9.4	ダッカ市内の下水処理場	111
表 2.9.5	開発ステージごとの給水量（非公表）	114
表 2.9.6	給水管径 (1)	114
表 2.9.7	損失水頭 (1)（非公表）	114
表 2.9.8	給水管径 (2)（非公表）	115
表 2.9.9	損失水頭 (2)（非公表）	115
表 2.9.10	必要水圧（非公表）	115
表 2.9.11	給水ポンプ仕様（非公表）	115
表 2.9.12	各受水槽容量（非公表）	116
表 2.9.13	受水槽の比較	116
表 2.9.14	概算工事費（非公表）	117
表 2.9.15	開発ステージ毎の汚水量（非公表）	117
表 2.9.16	汚水管径（非公表）	118
表 2.9.17	汚水中継ポンプ場の概要（非公表）	118
表 2.9.18	開発ステージの工場廃水量（非公表）	118
表 2.9.19	工場廃水処理の比較（非公表）	118
表 2.9.20	概算工事費（非公表）	118
表 2.9.21	各地区の排水面積（非公表）	119
表 2.9.22	雨水管径（非公表）	119
表 2.9.23	雨水ポンプ場の概要	119

表 2.9.24	概算工事費（非公表）	119
表 2.10.1	電力ネットワーク設備概況	121
表 2.10.2	設備別の最小負荷密度	125
表 2.10.3	Stage 1 各設備の床面積（非公表）	126
表 2.10.4	Stage 2 各設備の床面積（非公表）	126
表 2.10.5	Stage 3 各設備の床面積（非公表）	126
表 2.10.6	Stage 4 および Stage 5 各設備の床面積（非公表）	126
表 2.10.7	各 Stage の個別負荷（ピーク月）（非公表）	126
表 2.10.8	各 Stage 完工時の累積負荷（ピーク月）（非公表）	126
表 2.10.9	各 Stage の個別負荷（ピーク月, BR 官舎 4 棟分抜き）（非公表）	127
表 2.10.10	各 Stage 完工時の累積負荷（ピーク月, BR 官舎 4 棟分抜き）（非公表）	127
表 2.10.11	受電電圧と電力需要の関係	127
表 2.10.12	新設変電所の各 Stage における建設費概算（2023 年断面）（非公表）	130
表 2.11.1	廃棄物量算出の前提条件	132
表 2.11.2	開発ステージごとの床面積（非公表）	132
表 2.11.3	開発ステージごとの推定人口とごみの排出量（非公表）	132
表 5.1.1	インフラ整備コスト（SWG 作成）（非公表）	135
表 5.1.2	建築コスト単価（SWG 作成）（非公表）	135
表 5.1.3	Project A 建築費（SWG 作成）（非公表）	135
表 5.1.4	Project B 建築費（SWG 作成）（非公表）	135
表 5.1.5	Master Developer が独自で開発する施設の詳細（SWG 作成）（非公表）	136
表 5.1.6	各ステージにおいて、サブデベロッパーに Sub Lease 権を譲渡する面積（非公表）	136
表 5.1.7	想定する開発の詳細（SWG 作成）（非公表）	136
表 5.1.8	建物取得費用（SWG 作成）（非公表）	136
表 5.1.9	施工期間中の CF 見込み（SWG 作成）（非公表）	136
表 5.1.10	想定する開発の詳細（SWG 作成）（非公表）	136
表 5.1.11	建物取得費用（SWG 作成）（非公表）	136
表 5.1.12	施工期間中の CF 見込み（SWG 作成）（非公表）	136

略語

略語	正式名称	和訳名称 (英訳名称)
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
BBA	Bangladesh Bridge Authority (Ministry of Road Transport & Bridges)	バングラデシュ橋梁公社 (道路交通・橋梁省)
BG	Broad Gauge	広軌
BNBC	Bangladesh National Building Code	バングラデシュ国家建築基準

BPDB	Bangladesh Power Development Board	バングラデシュ電源開発公社
BR	Bangladesh Railway	バングラデシュ国鉄
BRTA	Bangladesh Road Transport Authority (Ministry of Road Transport and Bridges)	バングラデシュ道路交通局 (道路交通・橋梁省)
BRTC	Bangladesh Road Transport Corporation	バングラデシュ道路交通公社
CCEA	Cabinet Committee on Economic Affairs	経済課題対応閣議・内閣諮問委員会
CF	Cash Flow	キャッシュフロー
CFD	Computational Fluid Dynamics	数値流体力学
CR	Conventional Railway	在来鉄道
DAP	Detailed Area Plan 2010-2015	詳細地域計画
DCC	Dhaka City Corporation	ダッカ市
DEE	Dhaka Elevated Expressway	ダッカ高架高速道路
DEMU	Diesel- Electric Multiple Unit	電気式気動車
DESA	Dhaka Electricity Supply. Authority	ダッカ電力供給庁
DG	Director General	総裁（BR の場合） ／局長（PPP 庁他の場合）
DMTCL	Dhaka Mass Transit Company Limited	ダッカ都市交通公社
DPDC	Dhaka Power Distribution Company Limited	ダッカ配電公社
DSCC	Dhaka South City Corporation	ダッカ市役所南部管轄
DTCA	Dhaka Transport Coordination Authority (Ministry of Road Transport and Bridges)	ダッカ都市交通調整局 (道路交通・橋梁省)
DWASA	Dhaka Water Supply and Sewerage Authority	ダッカ上下水道局
EFO	Excess Fare Office	超過料金精算室
EIB	Europe Investment Bank	欧州投資銀行
FAR	Floor Area Ratio	容積率
FDEE	The First Dhaka Elevated Expressway Company Limited	第一ダッカ高架高速道路社
FRP	Fiber Reinforced Plastics	繊維強化プラスチック
FS	Feasibility Study	事業実施可能性調査
G2G Policy	Policy for Implementing PPP Projects Through Government to Government (G2G) Partnership, 2017	政府間協議を通じて（バングラデシュにおけ る）PPP プロジェクトを実施するための政策 [2017 年施行]
GoB	Government of Bangladesh	バングラデシュ政府（バ政府）
GoJ	Government of Japan	日本政府
HSR	High-speed Railway	高速鉄道
ICD	Inland Container Depot	インランドコンテナデポ
LCC	Life-Cycle Cost	ライフサイクルコスト
LGD	Local Government Division	地方行政局
MEP	Mechanical, Electronical and Plumbing	建築設備
MG	Meter Gauge	狭軌
MLIT	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan	国土交通省、国交省
MmTH	Multi-modal Transportation Hub	複合交通ターミナル
MoC	Memorandum of Cooperation	協力覚書
MoHPW	Ministry of Housing and Public Works	住宅公共事業省

MoPEMR	Ministry of Power, Energy & Mineral Resources	電力エネルギー鉱物資源省
MoR	Ministry of Railways	鉄道省
MRT	Mass Rapid Transit	大量高速輸送
NMT	Non-motorized Transport	非電動輸送
PGCB	Power Grid Company of Bangladesh	バングラデシュ送電会社
PMO	Prime Minister's Office	首相府
PPA	Payra Port Authority	パイラ港庁
PPP	Public Private Partnership	パブリック・プライベート・パートナーシップ（官民連携）
PPPA	Public Private Partnership Authority (Prime Minister's Office)	PPP 庁（首相府）
PRAP	Poverty Reduction Action Plan	貧困削減戦略
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper	貧困削減戦略書
PTT	Professional Technical Team	プロフェッショナル・テクニカルチーム
PwC	PricewaterhouseCoopers	プライスウォーターハウスクーパース
PWD	Public Works Department (Ministry of Housing and Public Works)	公共事業局（住宅・公共事業省）
RAJUK	Rajdhani Unnayan Kartripakkha	ダッカ首都圏整備庁
RDA	Rajdhani Development Authority (Rajdhani Unnayan Kartripakkha)	都市整備局（首都整備庁）
RfP	Request for Proposal	業務提案依頼書
RFQ	Request for Qualification	資格審査
RHD	Roads and Highways Department (Ministry of Road Transport and Bridges)	道路・高速道路局（道路交通・橋梁省）
RNB	Railway Nirapatta Bahini (Bangladesh Railway)	鉄道警備隊（バングラデシュ国鉄）
RSF	Resilience and Sustainability Facility	強靱性・持続可能性ファシリティ
RSTP	Revised Strategic Transport Plan	（ダッカ）改訂都市交通戦略計画
RTHD	Road Transport and Highways Division (Ministry of Road Transport and Bridges)	道路交通・高速道路準省（道路交通・橋梁省）
SBC	Sadharan Bima Corporation (Ministry of Finance)	サダラン・ビマ保険会社（財務省）
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SEZ	Special Economic Zone	経済特別区
STP	Dhaka Strategic Transport Plan	ダッカ都市交通戦略計画
SWG	Sub Working Group	サブワーキング・グループ
TA	Transaction Advisor	トランザクション・アドバイザー
TAPP	Technical Assistance Project Proposal	技術協力事業提案書
TDR	Transferable Development Right	空中権
TIA	Traffic Impact Assessment	交通影響評価
TID	Tax Increment Financing	増加税収財源措置
TOD	Transit Oriented Development	公共交通指向型都市開発
ToR	Terms of Reference	業務指示書
UDA	Urban Development Authority	都市整備庁
UDD	Urban Development Directorate	都市開発課
UN	United Nations	国際連合（国連）

UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	国際連合教育科学文化機関
UR	Urban Renaissance Agency	独立行政法人都市再生機構
URSTP	Updating Revised Strategic Transport Plan	再改定版都市交通戦略計画
USP	Unsolicited Proposal	自発的事業提案
VGF	Viability Gap Fund	（政府資金による）採算補填基金
WASA	Water Supply and Sewerage Authority	上下水道公社
WB	World Bank	世界銀行
WLM	Working-Level Meeting	実務者協議
ZEB	Zero Energy Building	ゼロ・エネルギー・ビル

第1章 本調査事業の概要

1.1. 調査事業の目的

バングラデシュ国鉄（Bangladesh Railway：以下 BR と称す）の中央駅（カムラプール駅）を、MRT 路線を取り込んだ複合交通ターミナルとして整備するとともに、隣接する BR 官舎の高層化と併せた商業開発を含む Hybrid 型の大規模 PPP 案件を対象として本調査事業を実施する。

公共インフラと商業開発が一体となり、多段階で進められる“（大規模な）Hybrid PPP”は前例が稀であり、その契約締結（含 マスタープラン）に先立って、i] 現行規制の見直し・補強を含めた、多省庁が当事者として関与する新たな官民合意の形成、ii] 国内外からの資金調達を含めたリスク管理策の作成を図る為に、法務、税務、不動産市場の調査を行いつつ、“Framework Agreement（案）”とマスタープランの前提条件を“Pre-master Plan”として再整理するとともに、“Basic FS”を作成し、事業の本格推進に向けたバングラデシュ政府との基本合意を得ることを本調査の目的とする。当調査事業は、経済産業省が「質の高いインフラの海外展開に向けた事業実施可能性調査事業」を対象とする技術分野のうち、「鉄道」、「交通」、「スマートシティ」、「その他（都市開発）」分野において、本邦の質の高いインフラの海外展開に貢献しうるものである。

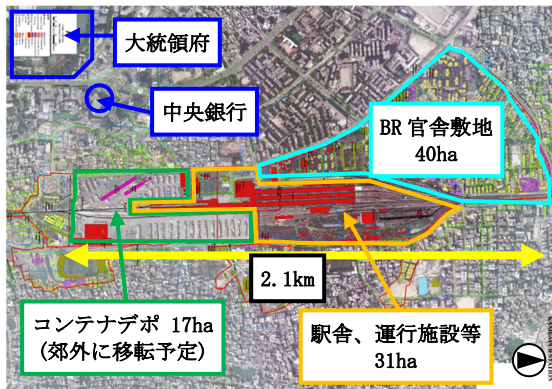
1.2. 事業内容と背景

1.2.1. カムラプール複合交通ターミナル“案件”の概要

対象地は、バングラデシュ中央銀行や証券取引所、中央官庁街に近い首都ダッカの一等地に位置しており、BR の鉄道関連施設、コンテナデポ、官舎エリアを含めて、88ha の整形に近い土地であり、（約 3ha の第三者所有地を除き）BR が単独で占有・管轄している。アジア開発銀行（ADB）支援によるコンテナデポの域外移転を契機に、中央駅を、JICA 支援にて敷設される MRT1 号線および 6 号線と建設中の高架高速道路（Dhaka Elevated Expressway：以下 DEE と称す）との接続を考慮、さらにバス機能を取り込んだカムラプール複合交通ターミナル（“MmTH”：Multi-modal Transportation Hub）として再整備する。同時に、BR の既存官舎（1,996 戸）を高層化して建替えることにより、南アジアにおける New CBD の核になる 24ha の商業開発用地を創出する、Hybrid 型の大規模 PPP 案件である。総事業費は、当初、金利を除き 2022 年度の建設物価に基づくものとして、本調査事業実施前に推計した金額として、約 3000 億円を見込んだ。これは本調査で再検証する。

鹿島建設（“鹿島”、幹事会社）、オリエンタルコンサルタンツグローバル（“OCG”）、日本工営から成るサブワーキンググループ（“SWG”）は国土交通省（“国交省”）とバングラデシュ国首相府 PPP 庁との間で 2017 年に結ばれた協力覚書に基づき、優先交渉権を取得。SWG は i] マスタープランの策定、ii] マスターデベロップメントサービス（含 全体事業計画の実施の管理）の提供、iii]（一部）商業開発への投資を担うことを想定して、事業検討を進めている。

本プロジェクトは、事業の企画からマスタープラン作成、設計、施工、運営・施設の維持管理までを日系企業が主導する過程で、機器輸出や O&M、デジタルプラットフォーム構築・活用、都市 OS や CFD（Computer Fluid Dynamics）等の先進的なサービス分野も対象にした日本企業への広範な裨益に加え、『インフラシステム海外戦略』に沿いながら、公共交通施設の利用促進に伴う脱炭素化の推進や国家戦略特区等の官民連携制度の輸出モデルの構築も期待される。



出典：SWG

図 1.2.1 開発対象地域



注釈：Conceptual Proposal に基づき調査実施前に作成した図

出典：SWG

図 1.2.2 開発イメージ図

1.2.2. カムラプール MmTH “案件” の経緯と現況

(1) 経緯

2015 年以降、鹿島と OCG は国土交通省より業務委託を受け、バングラデシュの PPP 関連法規の調査、邦人企業の同市場進出に伴う課題抽出、バングラデシュ国政府の日本の官民に対する期待の把握を行い、2017 年の協力覚書 (“MoC”) の締結、並びに、Platform 会合の立上げと運営に関する日本・バングラデシュ両国の合意構築を支援してきた。

2017 年の MoC の締結以降、SWG の幹事企業である鹿島建設が中心となり、2023 年 2 月までに、延べ 235 回の打ち合わせ（対面、ウェブを含む）を行い、バングラデシュ側の延べ参加者は 1000 人を超えている。表 1.2.1 にこれまでの主要な経緯を時系列で示す。

表 1.2.1 カムラプール MmTH 案件に関わるこれまでの経緯（非公表）

(2) バングラデシュ関係政府機関（ステークホルダー）

本プロジェクトのバングラデシュ側の主要な“ステークホルダー”を表 1.2.2 に示す。案件の実現にあたってはこれら関係機関との合意形成が重要となる。

表 1.2.2 MmTH に関わる主要“ステークホルダー”

組織・機関名	主な役割
首相府／PPP 庁（PPPA）	PF 会合の事務局、 バングラデシュ国 PPP 事業全般の指導・監督、 関係多省庁間調整
鉄道省（MoR）	BR の指導・監督
バングラデシュ国鉄（BR）	敷地の所管、PPP 事業の契約相対部門、 鉄道施設の整備・運営
ダッカ首都圏整備庁（RAJUK）	都市計画の策定、都市開発及び建築に関する許認可
ダッカ交通調整局（DTCA）	複数交通モード間の調整
ダッカ南市（DSCC）	計画エリア周辺の道路管理者、 公共サービスの提供
MRT 公社（DMTCL）	MRT1,2,4,6 号線の整備・運営
橋梁局（BBA）	DEE の整備・運営、subway の整備・運営
バングラデシュ道路交通公社（BRTC）	バスターミナル域内設置の検討
ダッカ警察	交通管理者、交通取締、防犯
ダッカ水道局（DWASA）	上下水道の供給
ダッカ電力供給庁（DESA）	電力の供給

出典：SWG

(3) 調査開始前の状況

2023 年 3 月 10 日時点、本プロジェクトの進捗状況を以下に示す。

- 2022 年 10 月に開催された第 5 回 PF 会合にて、SWG は①全体計画の骨子案と ②官民双方が取り組むべき課題（含 要合意事項）、③ マスタープラン策定と PPP 契約締結に向けた今後の検討スケジュール案を提出し、日本・バングラデシュ両国政府の承認を取得している。
- また第 5 回 PF 会合では PPP 庁と BR を両軸とするバングラデシュ政府側の協力体制の強化とコミットメントが改めて確認されるとともに、PPP 契約とその核となるマスタープラン策定の基礎となる「Framework Agreement」の構成と要検討・確認事項と 2024 年の合意形成に関しても同意を得ている。
- バングラデシュ国政府の予算にて実施される、マスタープランの前提条件洗い出しの基礎資料となる土地測量と土地使用状況確認調査の、Transaction Advisor（TA）を選定する為の入札が 2022 年 11 月に実施され、選定作業を実施していた。なお、TA は選定され、この調査期間中の 2023 年 8 月に Inception Report が提出された。
- 2023 年度の詳細年度計画を策定し、PPP 契約締結の前段階としての“Framework Agreement”の作成準備とマスタープラン前提条件確定の為の作業項目の整理を行っている。これは、バングラデシュ関係省庁間との要協議事項を含むものであり、2022 年 12 月よりバングラデシュ国政府と協議を開始している。

(4) カムラプール MmTH 案件の意義

一連の支援や SWG 独自の調査や会議を通じて、以下の通り、「質の高いインフラの海外展開に向けた事業実施可能性調査事業」との関連性が明らかとなっている。

◆ バングラデシュ国政府の期待

バングラデシュ国が LDC を卒業し、中進国化する中で、ダッカ市は首都として都市間競争力の強化が期待されている。従来開発用地の出件が無かったカムラプール地区において大規模な開発用地を創出し、従来からの CBD エリアのビジネスを活性化するとともに、競争力を持った World Class City に相応しい都市景観を生成する。

◆ 高い公的利益

JICA により公益の観点からの当該地の官民の土地使用に関するデマケ整理と MmTH 計画の妥当性検証を目的にした「バングラデシュ国カムラプール駅周辺再開発に係る情報収集・確認調査」（2020～2022）が実施され、本案件が高い公的利益（EIRR: 36.6%～37.9%）をもたらすことが確認されている。また、本調査結果はバングラデシュ国政府にも共有され、公的貢献度の高さに関して共通理解が得られている。

◆ インフラシステム海外展開戦略の推進

上述の通り、事業企画からマスタープラン作成、設計、施工、運営・施設の維持管理までを日系企業が主導する過程で、機器輸出や O&M、デジタルプラットフォームの構築・活用、都市 OS や CFD（Computer Fluid Dynamics）等のサービス分野も対象にした日本企業への広範な裨益に加え、『インフラシステム海外戦略』に沿いながら、公共交通施設の利用促進に伴う脱炭素化の推進や、国家戦略特区等の官民連携制度の輸出モデルの構築が期待される。

(5) 調査事業開始前に認識した課題

MmTH プロジェクトに関し、これまでに多くの検討を進めてきているが、本案件が Hybrid 型の大規模 PPP 案件であること、また、多くの“ステークホルダー”が存在することを考慮すると、案件実施に向けた多様な課題が存在する。本調査事業ではこれらの課題の再整理を行い、Pre-Masterplan を作成する。

1) 技術面での課題

◆ 都市計画規制にかかる検討

当該用地の用途は現行の都市計画におけるゾーニングにおいて交通用途と定められており、鉄道関連以外の施設の立地も計画するカムラプール MmTH 案件を実施するためには都市計画変更が不可欠である。当該敷地に配置されるべき施設についての土地利用基本構想を基に、当該用地を都市開発するうえで必要な手続きについて、RAJUK 等の関係機関との協議が必要である。

◆ BR 施設に関する課題

カムラプール MmTH は、①アジア開発銀行（“ADB”）の支援による敷地の南側のコンテナデポの移転、②現在のカムラプール駅東側に位置する鉄道メンテナンス施設の現コンテナデポ用地や当該敷地外への移転が前提となっている。将来はチャットグラムとダッカを結ぶ高速鉄道（あるいは準高速鉄道）を建設する計画があり、これが高架構造としてカムラプール駅に乗り入れる可能性を検討中である。この場合、カムラプール駅は多層構造の駅となる。この構造物と在来鉄道施設との構造的な取り扱いについても留意する必要がある。

◆ 交通モード間の接続に関する課題

本案件の中核施設となる MmTH ビルディングは、地上部において MRT Line 6 の駅と、地下において MRT Line 1 の駅と接続するが、両駅の位置は決定したものの具体的な接続協議が今後必要となる。また、MRT Line 2、Line 4 や、橋梁局（BBA）が検討を行っている Subway についてもカムラプールへの乗り入れが予定されており、“Pre-master Plan”の前提に関して、軌道及び駅施設の位置について前提条件を協議し合意する必要がある。

◆ その他計画にあたっての前提条件

鉄道施設の他にも、施設計画を行う上で確認が必要な点は以下の通り挙げられる。マスタープランの策定のためには、これらの条件整理に関する合意形成が図られていなければならないため、各々の技術的な検討が必要である。

- 駅前広場・交通広場の用途、機能、機能の検討と整理
- バスターミナルの基本計画と条件整理（規模、機能の設定、駅前広場のバス停との機能分担、入出路（スロープ）の配置、バス動線、ターミナルの整備と運用の計画等）
- 周辺道路の交通量を踏まえた周辺道路との接続（交差点の計画）
- インフラキャパシティの確認

2) 法務・税務の確認及び採算性の検討

2021 年に不動産市況と建設物価に基づく採算検討を実施済みであるが、これはコロナ禍以前のデータによるものであり、将来の見通しを行うことが困難な時期に実施された。したがって、改めての不動産関連、並びに、PPP 関連法規の調査を行い、現状を把握し、コロナ後の市況の変化と市場セクター別の中長期的な需給見通しが必要である。

また、投資規制（外国為替法ほかの法令に基づく資金調達上の制限を含む）に関し、法務（含 外為法）・税務に関する調査を行うことが必要な状況にある。

3) 複雑な投融資構造

MmTH は大規模な Hybrid PPP である。バングラデシュは経済発展途上にあり、ロシアによるウクライナ侵攻、並びに、ガザ地区の紛争以降、世界経済の見通しが当面不分明であることから、長期にわたっての多段階開発にならざるを得ず、投資のリスク・エクスポージャーを厳格に管理することが求められ、投融資構造は複雑とならざるを得ない。官民の権限と責任、リスク分担につ

いて、バングラデシュ国政府との明確な合意形成が今後必要となる。また、不動産分野における外国からの投資に課される税が多岐に渡り、全て合わせると投資の阻害要因になるほどの高率になると懸念されることから、バングラデシュの社会・経済への貢献を条件に、適用される税の緩和についても、官民協議の対象としたい。

4) 合意形成にかかる課題

上記の項目の基本的な合意形成が必要であるが、MmTHに関連し、利害関係を持つバングラデシュ政府機関は複数ある。これまでに、当該開発にあたっての基本的な合意は得られているものの、具体的な開発計画のための合意形成においては、当該開発が技術的にも採算性の面からも妥当であること裏付けたうえ、複数の組織との協議を慎重に行う必要がある。これまで、下表に示す実務レベルでの協議組織を構築してきた。また、合意形成の根拠となる法律や前例が見当たらない事項に関しては意思決定プロセスについて多省庁と協議しながら合理的な仕組みを提案し、了解を得る必要がある。

表 1.2.3 バングラデシュ国政府内の合意形成のための協議会（非公表）

Pre-master Plan のバ政府による承認作業の一環として、ADB の支援で改訂が進められている Revised Strategic Transport Plan for Dhaka（“RSTP”）の中に本件が正式に位置付けられる為、同 Plan の主管省庁である Dhaka Transport Coordination Authority（“DTCA”）に、多省庁間協議の開催を依頼してきた。

1.3. 調査事業実施内容

1.3.1. 調査実施内容及び方法

作業項目および検討内容は以下の通り。

(1) 施設計画（“Pre-master Plan”の策定）

【調査内容】

- 現状の都市計画関連法規の収集と確認
- 施設計画にあたっての前提条件の再確認と官民合意形成の推進
- 策定済み基本構想の見直し
- 全体スケジュール（案）の作成
- 導入可能な先進性のある技術（デジタルプラットフォーム構築・活用、都市 OS、CFD 等）の検討。

表 1.3.1 施設計画にあたっての主要な前提条件

項目	内容
BR 施設／新駅	- BR メンテナンス施設：必要な施設の再確認、必要な土地の規模、将来の上部構造を踏まえた配線検討・施設位置修正 - 鉄道利用者の調査 - 新駅の基本計画、条件整理、（旅客、管理、運営）施設配置、管理区分、施設間接続
バスターミナル	- バスターミナル設置にかかる基本的な考え方の整理 - 空間的に設置可能なバスターミナルの最大規模の設定 - 入出路（スロープ）の設置検討 - 今後検討が必要な項目の整理：①施設運営、管理主体の検討（所有者・整備主体・運営主体）、②基本計画策定のための条件整理（機能と規模の設定、駅前広場のバス停との機能分担、ターミナル全体の整備・運用）等
道路	- 道路接続協議・計画、合意形成プロセス - 交通量の調査、周辺道路との接続・交差点簡易設計 - 維持管理主体の検討
区域内インフラ	既存インフラネットワーク・容量（供給）の各専門家による確認、需要推定、必要な施設と管路の計画、課題整理、
主要建築物	MmTH ビル、Railway Gallery の基本計画（機能・規模等）、既存駅舎の調査
交通広場・駅前広場	機能・規模の設定、バスターミナルとの機能分担、周辺道路との接続、整備主体、維持管理

出典：SWG

【実施方法】

■ 作業 0：現状 - 都市計画関連法規の収集と確認

- 当該敷地に配置されるべき鉄道施設と「土地利用の基本構想」および「課題リスト」に関するバングラデシュ政府との合意形成を図る。また、ダッカの首都再生方針との整合性の確認を行う。

■ 作業 1：前提条件の再確認および官民合意形成の推進（前提条件は＜表 4＞に示した通り）

- 既存の都市計画規制の変更可能性の検討を行い、許認可取得のシナリオを構築する。
- 鉄道施設の一部域外移転に関する BR 内の合意形成を図る
- 鉄道利用者調査を実施し、新駅計画の為の条件確認（含 規模、配線、運営、域外移転の進め方）
- 主要商業施設と駅前広場、交通広場の用途・機能と規模の検討、整理
- 道路交通量調査を実施し、周辺道路との接続や交差点を検討
- インフラ容量（需給）の確認
- 官民合意の枠組の提案、および、CFD 等の合意形成支援ツール、都市 OS 等の動的施設運営の活用を検討する。この際、日本の「国家戦略特区」を参考に、多省庁を当事者とする官民合意形成の枠組みを参考とする。

■ 作業 2：策定済み基本構想の検証・見直し

- 作業 1 に基づく“Pre-master Plan”の作成（含 道路接続（案）＋ インフラ基本計画＋鉄道施設の域外移転（案））と、Master Plan の前提条件の整理
- MmTH 案件に導入可能な先進性のある技術の整理

■ 作業 3：全体スケジュール（案）の作成

(2) 採算検討（“Basic FS”の作成）

【調査内容】

これまでの調査はコロナ禍以前のデータに基づいているため、特に将来の見込みの見直しが必要な状況にある。このため、新たに、法務・税務調査、および、不動産市場調査を通じ、“Basic FS”を作成する。

なお、ここでいう“Basic FS”とは、施設計画（“Pre-master Plan”）に基づいて、事業における採算性の検討を確認する。本調査業務後にさらに検討を重ねたマスタープランを作成することを想定しており、その段階でより正確な事業実施可能性調査（FS）により、採算性の検討を確認する必要があるため、本調査業務ではこれを“Basic FS”と称する。

【実施方法】

現状として、2021 年の不動産市況と建設物価に基づく採算検討を実施済みであるが、これコロナ禍以前のデータによるものとなっている。また、バングラデシュの不動産関連、並びに、PPP 関連法規の調査を行い把握済みである。

■ 作業 1：投資規制（含 資金調達上の制限）

- 再委託により、法務（含 外為法）・税務に関する調査・検討を行う。

■ 作業 2：不動産市場調査

- 再委託により、コロナ後の市況の変化と市場セクター別の中長期的な需給の見通しについての調査・検討を行う。

■ 作業 3：“Basic FS”の作成

(3) 投融資構造の提案（“Framework Agreement（案）”の作成）

【調査内容】

投融資構造（案）の作成と、官民の権限と責任、リスク分担と、利益分配に関し、バングラデシュ政府と合意形成するための“Framework Agreement（案）”を作成する。

【実施方法】

■ 作業 1：第三国連携を含めた資金調達、並びに、投融資構造（案）の作成

■ 作業 2：i] 官民の権限と責任、リスクの分担と ii] 利益分配に関する対バングラデシュ政府折衝

■ 作業 3：“Framework Agreement（案）”の作成

1.3.2. 実施における留意事項

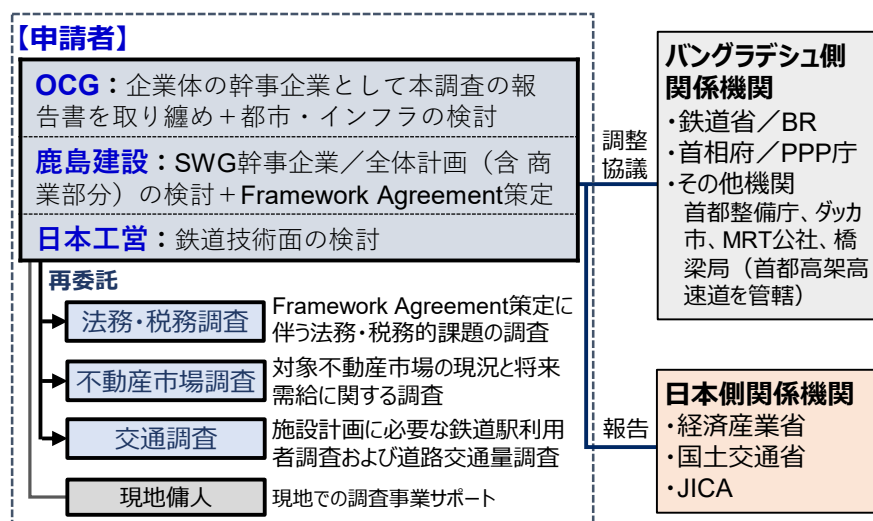
◆ Transaction Advisor（“TA”）との協働

バングラデシュ国政府予算にて選定される TA が実施する土地測量と土地利用現況に関する調査・確認作業との協働を前提とした。なお、本 TA が実施する調査は、SWG が提案した技術仕様書に基づき発注された。本 TA の選定は、バングラデシュ政府内での選定に時間を要し、2023 年 8 月に Inception Report が出され、2023 年 12 月に「Preliminary Finding Report」が提出されたものの、土地測量および土地利用現況にかかる調査の結果がこのため、本調査事業の技術検討は既存のデータをもとに検討を行った。

1.3.3. 調査実施体制

本事業の実施体制を図 1.3.1 に示す。

- 本事業の申請者は、SWG を構成する企業であり、オリエンタルコンサルタンツグローバル（OCG）を幹事企業とし、鹿島建設および日本工営からなる三社の企業体である。
- 「法務・税務調査」「不動産市場調査」「道路交通量・鉄道利用者調査」は再委託により実施する。
- バングラデシュ側の関係機関は、鉄道省および BR、首相府および PPP 庁、さらにその他の機関（首都整備庁、ダッカ市、MRT 公社、橋梁局等）との間での調整や協議を随時行う。
- 日本側の関係機関としては、本事業を行う経済産業省、PPP プラットフォーム会合を推進し、かつ、これまでの支援を行った国土交通省、加えて、MRT 事業を実施し、過去に調査支援を行っている JICA があり、それぞれ調査の報告を行う。
- 調査のための現地傭人を雇用し、調査業務全般にわたり、現地での資料収集、関係機関とのアポイントメント補助および主要関係者との連絡調整等、本調査事業を円滑に実施する。



出典：SWG

図 1.3.1 実施体制

本調査事業のメンバーは表 1.3.2 に示す通り。

表 1.3.2 調査メンバー

氏名／所属	担当	業務内容
梅村絢矢／OCG	業務主任	本調査事業全体のとりまとめ 都市計画面全般の検討
前田武始／OCG	道路計画	敷地内道路および周辺道路との接続検討、簡易設計、課題整理
Debnath Pallab（デブナス・パラブ）／OCG	交通計画	道路交通量調査・鉄道利用者調査の管理 交通需要予測のアップデート
奈良昇／OCG	建築計画（１）	主要建築物の計画・設計サポート（JICA カムラプール駅周辺再開発に係る情報収集・確認調査の建築担当者であり、「建築計画（２）」に対する助言を行う）
奈良英樹／OCG	建築計画（２）	主要建築物の施設計画
西浦信一／OCG	上下水排水（１）	上水・下水・排水にかかる既存ネットワークの検討、需給確認、必要な施設・管路計画
篠田健太／OCG	上下水排水（２）	上水・下水・排水にかかる既存ネットワークの検討、需給確認、必要な施設・管路計画（補助）
青木伸朗／鹿島	プロジェクト統括	開発事業全体のプロジェクト・マネジメント統括、Framework Agreement（案）の取りまとめ、開発事業全体の工程管理、対バングラデシュ政府提案書の取りまとめ、対バングラデシュ政府折衝・合意形成
橋本暢／鹿島	施設計画／採算検討	主要建築物や交通広場等を含む施設計画を策定 不動産市場調査を実施し Basic FS を作成
安原淳／鹿島	官民合意形成／投融資構造	バングラデシュ政府関係省庁との折衝サポート、第三国連携を含めた資金調達、並びに、投融資構造（案）の作成
西銘結美子／鹿島	投融資構造／契約管理	Framework Agreement（案）の策定サポート 法務・税務調査 契約書作成とりまとめ
細谷祥吾／鹿島	施設計画／採算検討／再委託調査監理	主要建築物や交通広場等を含む施設計画の策定をサポート 不動産市場調査を実施し Basic FS 作成のサポート
杉山弘樹／鹿島	施設計画／設計指導	主要建築物や交通広場等を含む施設計画において設計者としての指導
武政祐一／鹿島	施設計画／先端技術	施設計画における最先端の本邦技術の提案
植村偲／日本工営	鉄道建築	鉄道駅建築概略検討 車両基地建屋概略検討
佐相駿実／日本工営	鉄道施設用地	駅構内の配線・線形検討 車両保守・修繕設備の配置検討
川井涼太／日本工営	運転計画	駅構内の線路容量の検討 駅構内及びその周辺の配線検討
鈴木崇裕／日本工営	電気インフラ	電力にかかる既存ネットワークの検討、需給確認、必要な施設・管路計画

出典：SWG

1.3.4. 調査スケジュール

(1) 調査スケジュール

契約期間（令和5年7月5日から令和6年2月29日）に実施した。調査のスケジュールは以下の通りであった。

表 1.3.3 調査事業スケジュール

項目	2023								2024	
1. 施設計画（Pre-master Plan 作成）	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
作業0 現状確認										
作業1 (1) 前提条件の再確認										
作業1 (2) 官民合意形成の推進										
作業2 基本構想の検証・見直し										
作業3 全体スケジュール（案）の作成										
2. 採算検討（“Basic FS”作成）	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
作業0 現状確認										
作業1 投資規制（法務・税務調査）										
作業2 不動産市場調査										
作業3 “Basic FS”の作成										
3. 投融資構造の提案	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
作業1 資金調達・投融資構造（案）の作成										
作業2 官民リスク分担／利益分配検討										
作業3 Framework Agreement（案）作成										
経済産業省への報告			●				●			●
現地調査*		◆		◆	◆	◆	◆			◆

注釈：2023年6月までは本調査事業の契約前であるが、SWGとして調査を実施した

出典：SWG

(2) 現地調査

以下の通り主要な現地出張をまとめる。なお、これ以外にも、梅村、パラブ、佐相、植村は別件でダッカ出張した際に、必要な調整が付き次第、本調査に係る業務を実施した。

■ 調査事業前現地出張

本調査事業の契約前に、業務従事者による現地調査を実施した。

日付	主な打合せ先／視察先／活動	主な調査参加者
6/20 (火)	【午前】①現地視察（DSCC、Motijheel、Kamlapur） 【午後】②BR（ADGI、Mr. Masud）打合せ、③MOR 次官、BR 総裁への表敬訪問、④夕食会（Secretary of LGD, Secretary of MoR and DG of BR）	青木、安原 *SWG メンバー外の 鹿島建設役員・社員 も同行
6/21 (水)	【午前】①現地視察（Basundhara Residential Area, Jamuna Future Park, Unimart, Glushan, etc.） 【午後】②日本大使館表敬訪問、③夕食会（SWG および OCG 現地事務所、NK 現地法人）	青木、安原、及び SWG 外の鹿島建設役 員、パラブ、佐相、 他
6/22 (木)	【午前】①BR Dedicated Committee 【午後】②PPP 庁（CEO）打ち合わせ、②現地視察（カントンメン駅）	青木、安原、佐相、 植村

■ 8月現地調査

日付	主な打合せ先／視察先／活動	主な調査参加者
8/5 (土)	現地視察（Old Dhaka, University Area, Basundhara, Gulshan, etc.）	橋本、杉山、西銘、 細谷
8/6 (日)	現地視察（Kamlapur, Motijheel, Parliament, MRT 試乗、Uttara）	青木、安原、橋本、 杉山、西銘、細谷、 梅村、奈良、篠田
8/7 (月)	【午前】①Kamlapur 視察（BR 職員の案内にて官舎地区、地区内の学校等） 【午後】②RAJUK との会議、③BR との会議（Mr. Masud, ADGI）	
8/8 (火)	【午前】①JICA との会議 【午後】②DTCA との会議、③PPP 庁との会議、④TA とキックオフ	
8/9 (水)	【午前】①Multi Agency Meeting at BR 【午後】②RAJUK との会議	青木、安原、橋本、 西銘、細谷、梅村、 奈良、篠田
8/10 (水)	【午前】①DWASA との会議 【午後】②RAJUK から建築許可制度にかかる現状把握	梅村、奈良、篠田

■ 9月現地調査

日付	主な打合せ先／視察先／活動	主な調査参加者
9/11 (月)	【午前】①DTCA との Multi Learning Session 【午後】②BR とのフォローアップミーティング、③現地視察（Kamlapur、国立博物館）	青木、安原
9/12 (火)	【午前】①DSCC（市長、Senior Officers）との会議 【午後】②BRTC（Chairman、Directors 等）との会議、②BR（DG、Mr. Masud）との会議、③MOR 時間への表敬	
9/13 (水)	【午前】①現地視察（BUET、ダッカ大学等） 【午後】②RAJUK との Mutula Learning Session	
9/14 (木)	【午前】①現地視察（Kacha Bazar, Grushan 2, Old Dhaka） 【午後】②BUET（Dr. Md. Hadiuzzaman 教授）との意見交換	

■ 10月現地調査①

日付	主な打合せ先／視察先／活動	主な調査参加者
10/2 (月)	【午前】①BR との会議：Underpass、DEE の現状確認 【午後】②現地調査（Kamalapur 周辺の道路を中心に視察）	梅村、前田
10/3 (火)	【午前】①机上作業 【午後】②交通調査再委託先との調査結果、進捗確認	
10/4 (水)	【午前】①BBA との会議（DEE の進捗と今後の予定について） 【午後】②机上作業	

■ 10月現地調査②

日付	主な打合せ先／視察先／活動	主な調査参加者
10/15 (日)	【午前】①BRTC（GM）との会議および Motijheel バスデポ視察 【午後】②SWG メンバー会議	青木、橋本、安原、 梅村、佐相、植村、 戸田
10/16 (月)	【午前】①税務法務調査打合せ、②現地視察（Kamlapur 駅周辺） 【午後】②SWG メンバー会議	
10/17 (火)	【午前】①日本大使館報告 【午後】②学識経験者との意見交換会	
10/18 (水)	【午前】①DSCC (Chief Urban Planner) との会議 【午後】②PPPA 長官との会議	
10/19 (木)	【午前】①BR（DG、ADGI 等）との会議 【午後】②TA 再委託先との測量進捗確認、③SWG チーム会議	

■ 11月現地調査

日付	主な打合せ先／視察先／活動	主な調査参加者
11/27 (月)	【午前】①BR（ADGI）との会議 【午後】②SWG メンバー会議	青木、橋本、梅村、 （佐相）
11/28 (火)	【午前】①現地視察（Gabtoli、Uttara 等） 【午後】②SWG メンバー会議	
11/29 (水)	【午前】②SWG メンバー会議 【午後】②BR（DG 等）との会議	
11/30 (木)	【午前】①BRTC との会議 【午後】②DTCA との会議	

■ 2月現地調査

日付	主な打合せ先／視察先／活動	主な調査参加者
2/12 (月)	【午前】①BR 担当者および DG との会議 【午後】机上作業	青木、橋本、細谷、 梅村
2/13 (火)	【午前】①MoHPW および RAJUK との会議 【午後】②カムラプール駅現地調査	
2/14 (水)	【午前】机上作業 【午後】ダッカ大学（新春を祝うお祭り Falgun の視察）	
2/15 (木)	【午前】①DTCA 主催の会議 【午後】②PPPA との会議	
2/18 (日)	【午前】①BR と TA との会議への同席 【午後】机上作業	
2/19 (月)	【午前】①BRTC 【午後】②DSCC	青木、梅村
2/20 (火)	【午前】①BR 【午後】②RAJUK	

第2章 施設計画（“Pre-master Plan”）

2.1. 施設計画（“Pre-Master Plan”）作成の進め方

施設計画の作成にあたって、これまで SWG が作成した Conceptual Master Plan を基本として事前に課題となる事や、バングラ政府関連機関との協議が必要な事項を整理していた。これは第1章に記述した通りである。本調査業務実施にあたり、改めて“12 Deliverables”としてこれらを整理し直した。まずはこの 12 Deliverables に応じて前提条件の整理を行った。これは各 Deliverables に応じ、前提条件を確認するとともに、関係機関との合意形成をどのように進めるのかという点も含んだ確認となる。

また、これとは別に、KMmTH は既存の Kamlapur 駅を東側に移設することで広大な民間開発用地を生み出すものであり、これには、当該敷地の東側に置かれた鉄道メンテナンス施設の整理を行う必要がある。したがって、BR とともに将来を見越したこれらの鉄道メンテナンス施設の整理の方針も整理する必要がある。

これらの前提条件の整理の後には、道路や上下水・電力などのインフラの整備計画、および、駅前広場の考え方を整理して、施設計画（“Pre-Master Plan”）を作成することとする。その後事業費の概算を行い、次章にまとめる採算検討（“Basic FS”）を行う。

◆ プロジェクトの方向性と期待される開発効果

本案件の実現により、敷地周辺のみならず、ダッカやバングラデシュ全体における経済活動の効率化に貢献し、首都の中央駅として相応しい良好な都市景観の提供を通じて中央駅とその周辺の“Dignity”を高め、本案件が公有地再開発の「モデル」となることで敷地周辺およびダッカ全体における都市開発の起爆剤となることが期待される。

また、本案件は以下3点を達成目標としている。

a) 都市課題の解決

効率的かつ複合的な開発を行うことで交通渋滞、環境の改善、駅敷地の東西敷地の分断といったダッカにおける都市課題を解決する。

b) ダッカの World Class City 化の実現

ダッカ市中心部における公有地再開発のモデルとして、他公有地における再開発を促進するとともに、一国の首都中央駅にふさわしい正面性と威厳を持った都市景観を提供することで、バングラデシュ国における経済・文化・商業的活動の中心を担う World Class City の実現に資する。

c) 経済的成功

交通ハブとして MmTH の持続可能な運営を実現するため最大のキャッシュフローを創出する。

ダッカ市には、当該地が含まれる Old CBD エリアに対して、いくつかの New CBD エリアが発展しつつあるが、これらはいずれも特定の道路に面した路線型のオフィスエリアであり、将来の経済発展を支える都市センターには成り得ない。本開発が Old CBD エリア全体の再開発のきっかけとなり魅力ある都市環境を提供することで、ダッカ市がダッカ市のみならず南アジア全体の金融センターとして成長することは、バングラデシュの経済発展に対して重要な意味を持つ。したがって、本計画は現状の市況に応じて敷地全体を開発するのではなく、将来の経済発展を鑑み、経済発展に伴う開発エリアを残した段階開発を視野に入れた計画とする。

また、BR はバングラデシュ国内の主要都市を結ぶ、いわば国家の大動脈である。その中央駅において、ダッカ圏の各地を結ぶ BR の通勤線 MRT が接続することにより、人流は大きく変化する。これにより、バングラデシュ国内の交通とダッカ圏の交通のハブとなり、都市交通ネットワークの改善に大きく貢献する。

2.2. 前提条件の確認（“12 Deliverables”）

(1) 都市計画規制

MmTH の開発に係る許認可について関係機関との確認を取る。まずは、現行の建築及び都市開発に係る規制の確認を行う。これは建蔽率、容積率、高さなどの建築物が順守すべき基本的な基準である。これに関係する法制度は以下の通りである。

- Building Construction Act 1952
- Town Improvement Act 1953
- Private Residential Land Development Rules 2004 (Revised in 2012, 2015)
- BNBC – Bangladesh National Building Code 2020
- RAJUK Gazette - Dhaka Metropolitan Building Construction Rules 2008
- Real Estate Development and Management Act 2010
- National Land Policy 2016
- The Acquisition and Requisition of Immovable Property Act 2017
- Obstacle Limitation Surface (OLS), Dhaka Airport Restriction Zone
- DAP – Detailed Area Plan, 2022 – 2035

この中でもとりわけ、DAP および RAJUK Gazette - Dhaka Metropolitan Building Construction Rules 2008 が、建築物にかかる規制となり、Private Residential Land Development Rules が民間の大規模な住宅開発を規定している。

現在の MmTH の計画では、住宅では、DAP が規定する容積率を上回っている。現行の建築規制を確認しつつ、開発を可能にするための法制度にかかる協議が必要となす。これら建築及び押し開発に係る法規制については、2.3 章にて詳述する。

(2) 道路との接続

Pre-Master Plan においては、MmTH の開発と並行した既存の道路交差点の改善、および、MmTH の計画地域内の道路、および外部の道路との接続について検討する必要がある。既存交差点の改善については、本調査事業において実施する交通調査により周辺道路の交通量を明らかにし、将来の予測を行ったうえでコンセプトを示す。この交通調査は 2.4 章に、道路及び交差点にかかる技術検討は 2.7 章で説明する。

また、計画地域内の道路と外部公共道路の接続については、基本的に計画地域内には通過交通を認めないとの前提条件で計画する。さらに今後は信号機の設置や道路管理についての協議を進める必要がある。

(3) 駐車場

駐車場については、(1) 都市計画規制とも関連するが、通常は個別の建築物につき、その用途に応じた付置義務が課される。しかしながら、MmTH を一体的な開発と捉えたとき、とりわけ、今後の公共交通中心の都市の在り方も踏まえ、MmTH 全体として必要な駐車場設置台数を算定し、開発地域内に集合的に駐車場を置く事が、都市開発全体の価値向上にもつながるとも考えられる。SWG は、都市計画を担う RAJUK 等のバングラデシュ政府機関に対して、この考え方を示してきたが、現行規制を超越するものであるため、今後も引き続き協議が必要な項目である。

(4) インフラストラクチャー

これまでの KMmTH の検討では、都市開発の検討において必要になるインフラストラクチャー（上水道、下水道、雨水排水、電力、廃棄物処理）に関し、十分な検討がなされていなかった。本調査事業において、供給量、MmTH の開発により新たに発生する需要の確認を行い、各種インフラストラクチャーの既存ネットワークへの接続や、新たに必要となる施設について検討し、基本的な理解を得る必要がある。これらの検討は、2.9～2.11 章に詳述する。

(5) 公共交通モードのアラインメントと駅

カムラプール駅には、現在建設中の MRT6 号の高架駅および MRT1 号線の地下駅が設置される。将来的には MRT2 号線および MRT4 号線の駅が置かれる予定になっている。さらに、BBA が計画している Subway の路線 D および P が Kampapur 周辺に提案されている。

MRT 各路線は DMTCL が実施主体であり、円借款により、MRT1 号線および MRT6 号線が建設され、その路線と駅位置は確定している。本調査業務ではこれらの駅の計画図面を入手しており、これをもとに Pre-Master Plan の作成を行った。MRT2 号線については、これまで日パ PPP プラットフォーム会合の枠組みの一案件として検討がなされていたが、PPP としての成立が困難であり、現在はこの枠組みから外れている。この検討結果に基づけば、カムラプール駅の正面の道路下に新駅が置かれ、カムラプール駅の敷地をカーブしながら通過する。MRT4 号線はカムラプール駅から南に延びる路線として描かれるが、具体的な検討は行われていない。

Subway 計画は、BBA が進める計画であるが、都市圏のネットワークは示されているものの、具体

地内の BR 駅の直下をカーブを描いて通過する計画である。地下空間は MmTH ビルや BR カムラプール駅のコンコースを支える基礎杭が基盤目状に計画される予定であり、構造や建設にかかる調整が必要になる。現時点では MRT2 号線の図面や実施時期は確定しておらず、今後調整が必要な項目となる。この際、平面のみならず断面方向の空間的な調整を関係者間で行う必要がある。

図 2.2.2 MRT2 号線計画路線案と MmTH（非公表）

(7) バスターミナル

MmTH の Conceptual Proposal では、BR 駅のコンコース南側、BR の鉄道メンテナンス施設が置かれる位置の上部にデッキを置き、統合交通ターミナルの一部としてバスターミナルを設置する計画であった。このためには、バスルートの選定、バスベイの数、入路出路の配置、容量、必要となる機能、運営主体等を調整することが必要であった。また、各組織の役割として、以下の通り合意を得る必要があった。

DTCA	・各交通機関との調整 ・バス路線及び運営にかかる許認可 ・ADB が実施する RSTP 改訂との調整
BRTA/BRTC	・運営方針（バスターミナルの管理、BRTC バス、民間バス運行の管理等）
RAJUK	・都市計画における TOD の方針と都心部でのバス運行
DMTCL	・MRT 路線との接続

しかしながら、DSCC はじめ各機関は、都心部としての対象地にバスターミナルを設置する事には、周辺交通混雑を助長するものとして否定的な立場であった。同時に DTCA は、ダッカ都市圏に縁辺部に長距離バスターミナルを複数置く計画としていた。さらに、バスターミナルをデッキ上に置く前提ともなっていた、高速鉄道のカムラプールの高架駅は考慮しない事とした。

このため、カムラプール駅には大型のバスターミナルは設置せず、既存のバスルート及び周辺地域へのフィーダー交通を担う市内バスを、駅前の交通広場空間で処理することとし、計画を作成した。さらに、カムラプール駅の西側に立地する BRTC のバスデポは、機能はそのまま存続させ、複層化し、上空に都市開発が可能となる案を示した。

(8) 駅前広場（防災空間としての利用）

MmTH ビルの西側には駅前広場を計画する。この駅前広場は公共空間やその他の交通モードとの乗り換え空間としての活用を想定するものであるが、防災的な機能を持たせた複合的な用途をもったものとして計画する。地域の安全を高め、災害時には避難所としても活用されることを想定するものである。また、駅正面は World Class City としての象徴的な都市空間の創出、さらに、既存の駅ビルのデザインを Station Gallery として継承し、質の高い公共空間を提供する。さらにこれは、周辺の地域的な開発を刺激する空間としても重要と考えた。

(9) 駅前広場（西側）

MmTH ビルの西側の駅前広場の主たる用途の一つは交通広場である。この空間は BR 駅、MRT 各駅、及び地上部に設置するバスターミナルや一般車の一時乗降所等からなる交通広場をつなぐ動線となり、公共交通の乗換ポイントである。本調査事業では、交通調査から将来推定されるバスの運行本数をもとにして、交通広場に必要なバスベイの数を算定し、タクシーおよび一般車の空間を併設する交通広場のコンセプトを提示する。さらに、地下に計画される駐車場への入路・出路となるスロープも計画する。このコンセプトデザインは 2.8 章に示す。

(10) 駅前広場（東側）

MmTH ビルの東側は、BR 駅コンコースと DEE の高架構造の間の限られたスペースとなるが、バスの乗降所、一般車及びタクシーのスペースを持つ交通広場を計画する。また、BR 駅のコンコースを介して東西を接続する、歩行者にとっての主要な軸の東側への出口ともなる。DEE の柱脚を避け、限られた空間を活用したコンセプトデザインを 2.8 章に示す。

(11) リキシャに係る方針

リキシャについて、SWG は道路交通を阻害する要因となっている事、経済成長が見込める将来は役割を終えることが想定されることから、その扱いについて継続的な問題提起を行ってきた。しかし、現状では市民の主要な交通手段でもあり、雇用の受け皿ともなっていることから、すぐに廃止することは現実的ではない。したがって、リキシャを排したフリーゾーンまたはフリーロードの可能性を示唆しつつも、Pre-Master Plan では、駅前のリキシャが溜まるスペースや、リキシャ専用レーン等の可能性のある提案を行った。この点は今後も継続して協議する項目である。

図 2.2.3 リキシャフリーゾーンとコントロールゾーンの設定（非公表）

図 2.2.4 リキシャコントロールゾーンの設定例（非公表）

(12) キルガオンバザールの扱い

SWG は当初、鉄道施設の配置が影響を与える可能性もあり、キルガオンバザールの移転を移転する事を想定し、計画案を策定していた。しかし、本調査業務で行った DSCC からの聞き取りによれば、すでに同じ土地において DSCC が建て替え計画を進めていた。この建て替え計画は、リキシャや品物を運搬する車両にも配慮したものとなっており、基本的に DSCC の計画に沿って Pre-Master Plan を作成することとした。2022 年 2 月時点において、既存のキルガオンバザールの解体が開始されている。なお、鉄道施設は、本調査の検討により既存のキルガオンバザールに影響を与えないことが確認された。

2.3. 都市計画規制

2.3.1. 主要法制度

KMmTH の実施のためには、都市開発の許認可について明確にしておく必要がある。このため、現行の建築や都市開発を規制する法制度を確認した。当該敷地は、RAJUK 地域内にあり、RAJUK が許認可を行う責任機関となる。特に参照した法制度は以下のとおりである。

- Detailed Area Plan (DAP) Part 1 2022-2035 (Part2 は英訳版無し)
- Building Construction Rule 2008 (RAJUK Gazette)
- The Private Residential Project Land Development Rules

2.3.2. 用途地域

DAP より用途地域は Land Use Zone と Special Management Area(Overlay Zone) に大別される。Land Use Zone は1つのエリアに対して1種類指定されるのに対し、Overlay Zone はその用途地域の上に重なる条件であり、ある場合と無い場合がある。今回の開発対象となる土地は Land Use Zone として、ICD+Kamlapur Station が「Transportation and Communication」、BR Housing Site が主に「Residential Area」に指定されている。カムラプール駅周辺の DAP によると土地利用ゾーニングを図 2.3.1 に示す。また、各用途地域を以下に説明する。

◆ Transportation and Communication

- 地域間・地域内道路の有効性を確保するため、以下の対策を講じる。
- 地域間道路と地域内道路には必ずサービス道路が必要
- ローカル道路は地域間道路と地域内道路には直接接続せず、サービス道路で接続
- 幅 40 フィート以上の道路は、地域内道路および地域間道路と接続することができる
- 地域間・地域内道路に隣接する区画は、サービス道路を通じてのみアクセスできる。

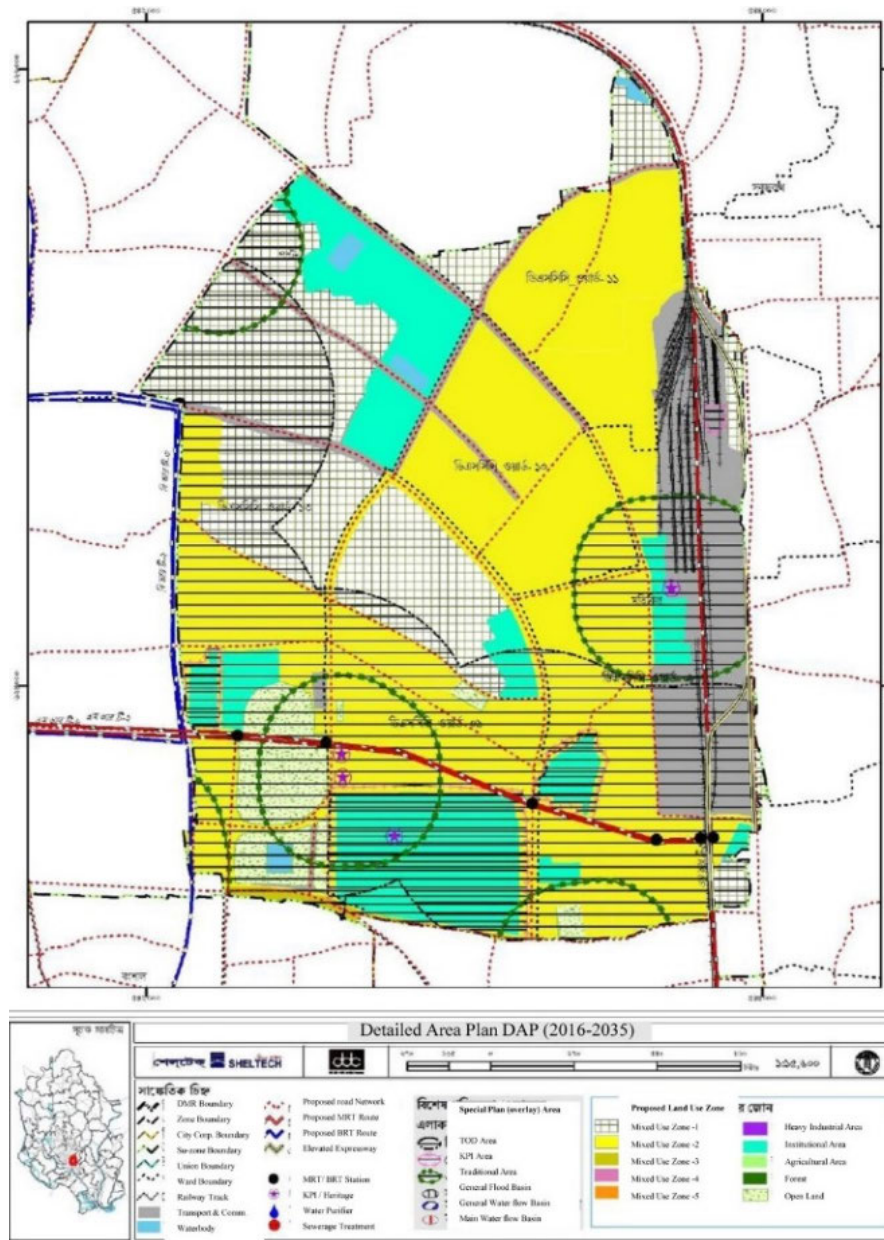
◆ Residential Area

住居を基準とし、1日の移動回数を減らし、歩く人の数を増やし、近距離であらゆる日常活動を行うことを目指す。地区内では、全面道路幅に応じ、非住居用途の面積割合が定められ、1m のセットバックが求められる（表 2.3.1）。

表 2.3.1 Residential Area にかかる規制

Table 3.8: Conditions Regarding Mixed Use of Building/ Structure Considering Floor Area				
A	B	C	D	
Mixed use	Width of existing road adjacent to the plot (ft)	Maximum allowed non-residential use (% of floor area)	Additional front setback (m)	For solely commercial buildings
Residential area	80 - 80+	100	1.0 (for ground floor only)	The plot must be located next to the main road (Inter-regional, internal regional or collectorD1)
	60-<80	10		
	40-<60	10		
	20-<40	10		
	<20	10		

出典：DAP



出典：DAP

図 2.3.1 Kamlapur 駅周辺の土地利用ゾーニング

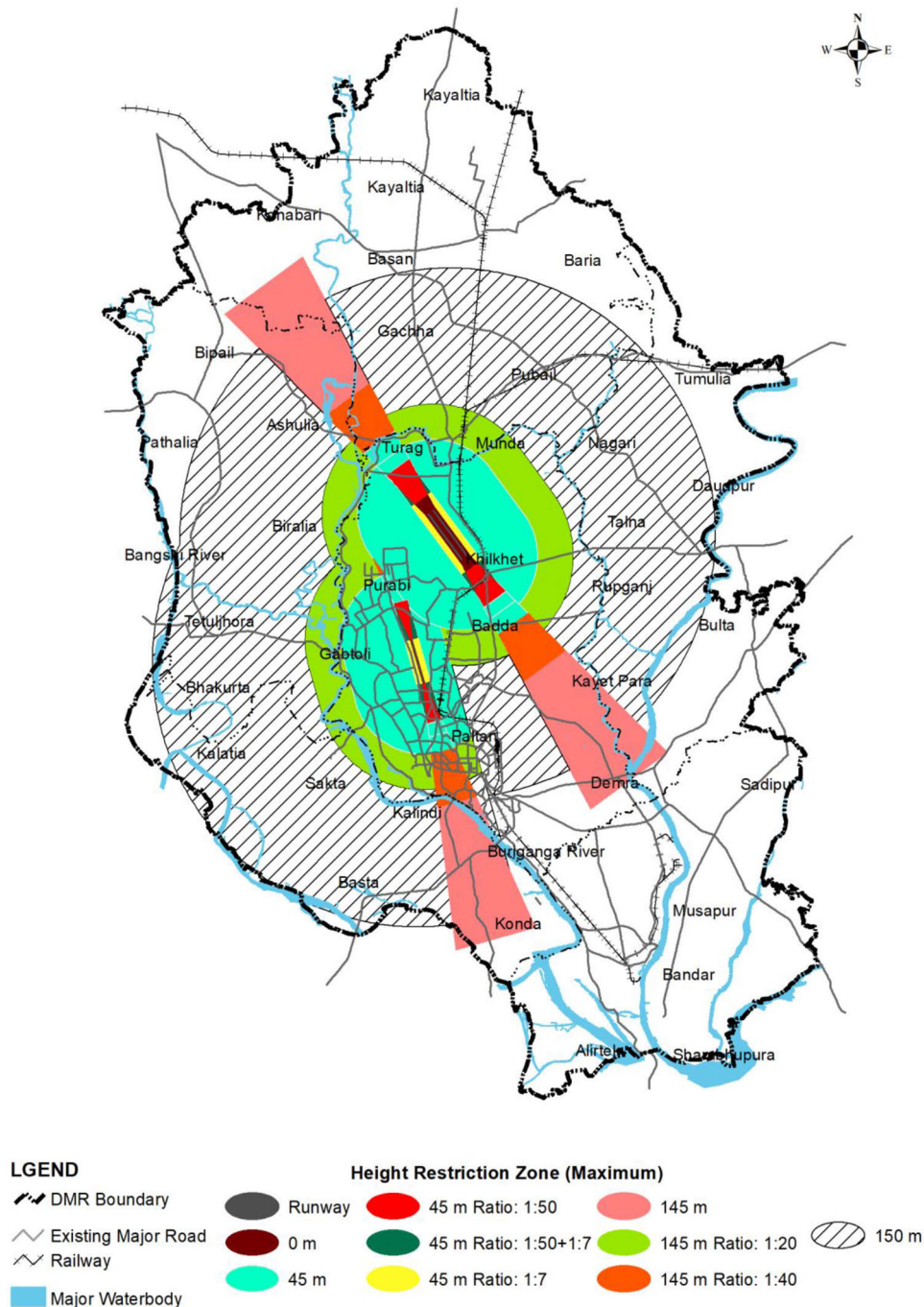
これに加え、Overlay Zone として、①Special building/ structure-related の分類から「Heritage Site」、②Building height control related の分類から「Aviation Related height control Area (Air Funnel)」、都市交通に関する分類から「Transit Oriented Development (TOD)」の三つの条件が課されている。

◆ Heritage Site

遺産を中心に半径 250 メートル以内に施設を建てたい場合は、計画で定められた条件を満たすことを条件に、建築許可を得なければならない。この計画では、公示された遺産とその周辺の特定の影響地域を特定している。この区域内においては、どの建築物または構造物の特別な規定がある。Kamlapur 駅舎はこの遺産として指定されている。

◆ Aviation Related height control Area (Air Funnel)

カムラプール地域は、空港オーバーレイゾーンにより 150m の高さ制限区域に指定されている（図 2.3.2 参照）。空港オーバーレイゾーン内の建築物／構造物の建設中に、空港ゾーン独自の規則により、DAP Density Zoning Rules に規定された高さ未満の建築物の建設が行われた場合、これらの建築物は損害を軽減するために開発権交換を受けることになる。譲渡可能開発権(TDR)のプロセス DAP で定められている。



出典：DAP

図 2.3.2 空港オーバーレイゾーン

◆ TOD area

TOD area は Special Management Areas とされ、特別に管理される。Corridor Oriented Development (COD)として、DAP が作成された時点で承認されていた MRT および BRT のネットワークをもとに、駅周辺半径 200～500m のエリアで指定されている。TOD Area では表 2.3.2 の通り、非住居用途の割合が大きくされ、Mixed Development が推奨される。

表 2.3.2 TOD Area における Mixed Use の緩和規制

Table 3.43: Mixed use conditions for constructions in TOD area			
Mixed use	Existing road width (feet)	Permitted nonresidential use*(%)	Additional setback (meters) against the permitted limit
Residential Area	80 +	100	1.0 (for ground floor only)
	60-80	40	
	40-60	30	
	20-40	20	
	< 20	10	
Mixed use area: Residential main	80 +	100	
	60-80	50	
	40-60	30	
	20-40	20	
	< 20	10	
Mixed Area of use: Commercial main	60 +	100	
	40-60	70	
	20-40	60	
	< 20	45	
Mixed use area: Industry main	60 +	100	
	40-60	70	
	20-40	60	
	< 20	45	

出典：DAP

2.3.3. 容積率および建蔽率

DAP が指定する容積率は主として住宅用途に限られ、商業施設やオフィスなどの非住宅用途の建築物は「Building Construction Rule 2008 (RAJUK Gazette)」に従うように指示される。DAP では Plot Wise FAR と Area Wise FAR が定められており、これらより厳しい値が採用される。

◆ DAP による容積率規定

■ 前面道路の幅員により定まる Plot Wise FAR

前面道路幅員および用途に応じ、1.25～7.00 の範囲で FAR が規定される。

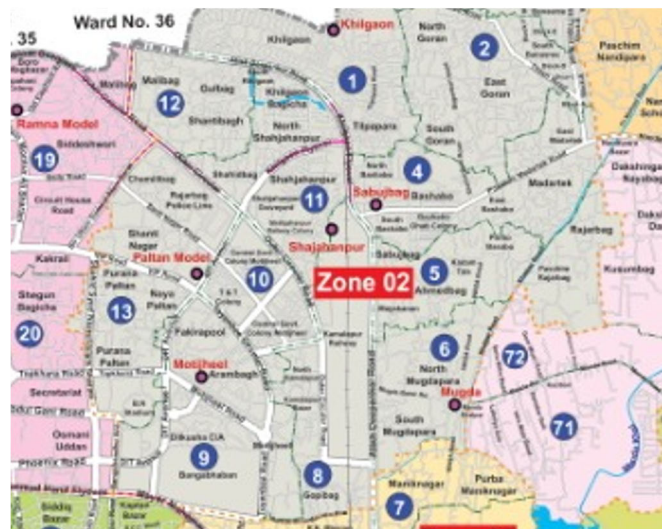
表 2.3.3 敷地前面道路による FAR

Annex 3.5 Plot Wise FAR Index												
Serial No	Classes of Buildings	Sub-classes of buildings	Type of Use	Permissible FAR index according to Road Width								
				From 1.8m to below 2.5m	From 2.5m to below 3.65m	From 3.65m to below 4.8m	From 4.8m to below 6.0m	6.0m	9.0m	12.0m	18.0m	24.0m and above
			Feet	5.9 - <8.2	8.2 - <11.87	11.87 - <15.75	15.75 - <19.68	19.68	29.52	39.37	59	78.74
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	A: Residential (Dhaka Central Region)	A1	Single Family House	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	3.75	4.25
		A2	Two Family House	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	3.75	4.25
		A3	Flat and Apartment Building	1.5	1.75	2	2.25	2.75	3.25	3.75	4	4.5
		A4	Mess, Boarding, Dormitory, and Hostel	1.5	2	2.25	2.5	3	3.5	4	4.5	5
		A5	Hotels, Motels, Guest Houses, Serviced Apartments	-	-	-	-	4	4.5	5	6	7
		A6	Affordable Housing	1.75	2	2.25	2.5	3	3.25	3.75	4	4.25

出典：DAP

■ 敷地の属するゾーンによって定まる Area Wise FAR

RAJUK 地域内でゾーンが定められ、それに応じた FAR が定められる。カムラプール駅の属する DSCC_Ward8 は FAR 2.0 、BR 官舎のある DSCC_Ward-11-P は FAR3.6 に指定されている。また、これら地域では推奨すべき人口密度が示されており、400 人/ha となっている。



出典：Dhaka South City Corporation (Administrative Map) from DSCC Website

図 2.3.3 Kamalapur 駅周辺のゾーン図

表 2.3.4 Kamalapur 駅周辺の Area Wise FAR

Annex 3.6 Area Wise FAR Value									
Dhaka Central Region/ B. Dhaka South City Corporation									
Density Block	Locality/Thana	Area in Acres	Functional Net Habitable	Gross/ Net Ratio	Desirable Gross Density	Desirable Net Density (ppa)	Desirable Net Density (DU/)	Avg. DU Size (sft)	Area FAR
DSCC_Ward-08	Gopibagh (Part), South Kamalapur, Kamalapur Rail station, Bangladesh bank colony	268	50.00	2.00	200	400	1.7	845	2.0
DSCC_Ward-11-P	Shahjahanpur, Railway colony	102	56.34	1.78	250	444	1.9	1,387	3.6
DSCC_Ward-11-S	Shahidbagh (Part)	19	65.92	1.52	250	379	1.6	871	1.9

出典：DAP より関連箇所抜粋

■ FAR ボーナス加算

DAP では公共への貢献として学校や公園を共に建設する場合、アフォーダブル住宅の建設、TOD 地区、開発権譲渡などで FAR が加算される仕組みがある。

表 2.3.5 FAR のインセンティブ

Table 3.28: Determination of Incentive Floor Area Ratio (FAR) Index			
Steps	Subject	Element and measurement	Condition
1	Base FAR	Area based and plot based FAR table	Which is smaller in area based and plot-based values; Deserved unconditionally
2	Civic Benefits (in concerned ward/ sub-ward)	School - 1 (by criteria) Ref: Fig.6.1	The maximum is not more than 0.25
		Playground/ Park (1 acre)	The maximum is not more than 0.25
3	A6 Affordable Housing	Minimum 5 units (in case of mixing with other residential subclasses; more units of prescribed unit as applicable)	The maximum is not more than 0.75
4	Transit Oriented Development	Location of TOD zone (paragraph 3.12.1)	The maximum is not more than 0.5
5	Transfer of Development Rights	Purchase of FAR for protected area/ installation (Paragraph 7.4.3)	The maximum FAR value is not higher than what is required
6	Total due FAR	The sum of the values obtained under the base index and other conditions	Not exceeding the maximum FAR value due

出典：DAP

◆ RAJUK Gazette による容積率および建蔽率規定

RAJUK Gazette では、基本的に住宅用途以外の容積率および建蔽率が規定される。敷地面積に応じ、道路幅、容積率、建蔽率が規定される。Building Type (A5) : Residential Hotel や Building Type (F) : オフィスや商店では、敷地面積 1340 sqm、かつ、道路幅 18m 以上の場合に、容積率制限がなくなる。一方で建蔽率は 40%（最小）となる。

なお、RAJUK Gazette ではセットバックも、敷地面積に応じて定められ、建築物の高さが 33m 以上、または、10 階建て以上の場合、前面 1.5m、両面・背面 3m のセットバックが求められる。

表 2.3.6 住居の容積率と建蔽率

Table -3 (a)							
General width of road, floor area ratio (FAR) and max. ground coverage (MGC) for building: [Type: A (A1-A5): Residential house and Hotel]							
Size of the Plot		Building type: (A1-A4) ^[1] (Residential House)			Building type: (A5) ^[2] (Residential Hotel)		
Square m (m ²)	Katha	Road width (m)	FAR	MGC (%)	Road width (m)	FAR	MGC (%)
134 m ² or less	2 katha or less	6.0	3.15	67.5	6.0	2.50	67.5
Above 134 m ² to up to 201 m ²	Above 2 katha to up to 3 katha	6.0	3.35	65.0	6.0	2.75	65.0
Above 201 m ² to up to 268 m ²	Above 3 katha to up to 4 katha	6.0	3.50	62.5	6.0	3.00	62.5
Above 268 m ² to up to 335 m ²	Above 4 katha to up to 5 katha	6.0	3.50	62.5	6.0	3.25	62.5
Above 335 m ² to up to 402 m ²	Above 5 katha to up to 6 katha	6.0	3.75	60.0	6.0	3.50	60.0
Above 402 m ² to up to 469 m ²	Above 6 katha to up to 7 katha	6.0	3.75	60.0	6.0	3.75	60.0
Above 469 m ² to up to 536 m ²	Above 7 katha to up to 8 katha	6.0	4.00	60.0	6.0	4.50	57.5
Above 536 m ² to up to 603 m ²	Above 8 katha to up to 9 katha	6.0	4.00	60.0	9.0	5.50	67.5
Above 603 m ² to up to 670 m ²	Above 9 katha to up to 10 katha	6.0	4.25	57.5	9.0	6.00	55.0
Above 670 m ² to up to 804 m ²	Above 10 katha to up to 12 katha	9.0	4.50	57.5	9.0	6.50	55.0
Above 804 m ² to up to 938 m ²	Above 12 katha to up to 14 katha	9.0	4.75	55.0	9.0	7.00	52.5
Above 938 m ² to up to 1072 m ²	Above 14 katha to up to 16 katha	9.0	5.00	52.5	9.0	7.50	52.5
Above 1072 m ² to up to 1206 m ²	Above 16 katha to up to 18 katha	9.0	5.25	52.5	9.0	8.00	50.0
Above 1206 m ² to up to 1340 m ²	Above 18 katha to up to 20 katha	9.0	5.25	50.0	9.0	8.50	50.0
Above 1340 m ²	Above 20 katha	12.0	5.50	50.0	12.0	9.50	50 ^[2]
Any size	Any size	18.0	6.00	50.0	18.0	NR*	50 ^[2]
Any size	Any size	24.0	6.50	50.0	24.0	NR*	50 ^[2]

[1] Following land use are allowed in an unplanned residential area (providing traffic, parking and other demands: (a) dormitory and hostel (b) child home, orphanage and old home (c) hotel or lodge with max. 20 room (d) restaurant-up to 100m² (e) religious place up to 200 m² (f) ground floor of residential building can be used as office, studio or chamber of max. 100 m² and occupant up to 15 nos. and (g) saloon, beauty parlor, pharmacy, grocery, tailoring shop of up to 25 m² only for corner plot.

[2] For building type A5 (residential hotel), plot above 20 katha or any measurement of plot beside road width 18 m or above, podium of max. 12 m (including parapet) height can be built from upper surface of road (without max. mandatory setback for ground floor).

*NR (Non restricted) - No obligation of FAR.

出典：RAJUK Gazette

表 2.3.7 オフィス及び商業の容積率と建蔽率

Table -3 (e)							
General width of road, floor area ratio (FAR) and max. ground coverage (MGC) for building: [Type: F (F1-F5): Commercial Building]							
Size of the Plot		Building type: F1(Office)			Building type: (F2-F5) (Shop, Market, etc.)		
Square m (m ²)	Katha	Road width (m)	FAR	MGC (%)	Road width (m)	FAR	MGC (%)
134 m ² or less	2 katha or less	6.0	2.50	67.5	6.0	2.25	65.0
Above 134 m ² to up to 201 m ²	Above 2 katha to up to 3 katha	6.0	3.00	65.0	6.0	2.50	62.5
Above 201 m ² to up to 268 m ²	Above 3 katha to up to 4 katha	6.0	3.00	65.0	6.0	2.50	62.5
Above 268 m ² to up to 335 m ²	Above 4 katha to up to 5 katha	6.0	3.50	62.5	6.0	3.00	60.0

Above 335 m ² to up to 402 m ²	Above 5 katha to up to 6 katha	6.0	3.50	62.5	6.0	3.00	60.0
Above 402 m ² to up to 469 m ²	Above 6 katha to up to 7 katha	6.0	3.75	60.0	9.0	3.25	57.5
Above 469 m ² to up to 536 m ²	Above 7 katha to up to 8 katha	9.0	4.50	57.5	9.0	3.25	57.5
Above 536 m ² to up to 603 m ²	Above 8 katha to up to 9 katha	9.0	5.50	57.5	9.0	3.25	55.0
Above 603 m ² to up to 670 m ²	Above 9 katha to up to 10 katha	9.0	6.00	55.0	9.0	3.50	52.5
Above 670 m ² to up to 804 m ²	Above 10 katha to up to 12 katha	9.0	6.50	55.0	12.0	3.75	52.5
Above 804 m ² to up to 938 m ²	Above 12 katha to up to 14 katha	9.0	7.00	52.5	12.0	4.00	52.5
Above 938 m ² to up to 1072 m ²	Above 14 katha to up to 16 katha	9.0	7.50	52.5	12.0	4.25	50.0
Above 1072 m ² to up to 1206 m ²	Above 16 katha to up to 18 katha	9.0	8.00	50.0	12.0	4.50	50.0
Above 1206 m ² to up to 1340 m ²	Above 18 katha to up to 20 katha	9.0	8.50	50.0	12.0	4.75	50.0
Above 1340 m ²	Above 20 katha	12.0	9.50	50.0 ^[7]	12.0	5.50	50.0
Any size	Any size	18.0	NR*	50.0 ^[7]	18.0	6.50	50.0
Any size	Any size	24.0	NR*	50.0 ^[7]	24.0	NR*	50.0 ^[7]
[7] Maintaining required setback, Podium of maximum 12 m height (including parapet height) can be built from the top of road surface. * NR (Non restricted)- No rigidity of FAR.							

出典：RAJUK Gazette

2.3.4. 都市開発に係る規制

都市開発プロジェクトに強く関連する法制度は、「Building Construction Act 1952」と「Town Improvement Act 1953」を法的根拠とし、民間開発は、「Private Residential Land Development Rules」と「Dhaka Metropolitan Building Construction Rules (RAJUK Gazette)」が開発要件を定める。RAJUK自身が実施するプロジェクトを含め、JICAによる「カマルプール駅周辺再開発に係る情報収集・確認調査」では、表 2.3.8 の通り整理されている。

表 2.3.8 都市開発プロジェクトの主分類

分類	Procedure
RAJUK による都市開発	DAP で指定する地域に RAJUK が詳細計画を策定する。この手法はプルパチャール等の RAJUK 主導の計画に用いられる。事前に開発地域が定められ人口増加や社会情勢に基づき開発を進める。RAJUK がある程度自由な裁量で開発を進められ、都市基盤インフラ整備も RAJUK が行う。
5 エーカー以上の民間都市開発	Private Residential Land Development Rules に基づき Land Readjustment の手法で行われる。ダッカ市内では 5 エーカー以上の開発計画で本制度の適用が求められる。主に計画時の公共施設の割合（公園、教育、医療、商業）の最低面積が定められており、WASA、環境局、市、RAJUK 等、通常の開発計画よりも多くの機関からの承認を求められる。
民間都市開発（5 エーカー以下の「large and specialised project」に係る特別許可）	Dhaka Metropolitan Building Construction Rules (RAJUK Gazette)が適用する規模が大きく特別な開発プロジェクト（large and specialised project）に適用される。40 戸以上の住宅開発や、7,500sqm 以上の開発が対象となる。開発特別許可は「Large or Special Approval Committee」と「Urban Development Committee」による許可が必要となる。

出典：バングラデシュ国カマルプール駅周辺再開発に係る情報収集・確認調査, JICA, 2022

2.3.5. Kamalapur 駅周辺の開発への課題

KMmTH の開発にあたっては、法制度の観点からは、以下の三点が指摘できる。

- Kamalapur 駅周辺の地域は、Transport and Communication Zone となっており、都市開発が想定されていないため、このゾーンの改訂が必要になる。
- DAP が規定する住宅系の建築物は厳しい容積率制限となり、高層の住宅建築が不可となる。一方で商業系の建築物は十分な土地の広さと道路幅が確保できるため問題はない。
- 大規模な都市開発に係る法制度では、基本的に住宅地に適用される「Private Residential Land Development Rules」があるのみであり、オフィスや商業施設が中心となる都市開発を規定する法制度が存在しない。

したがって、DAP が規定するゾーニングの修正およびその承認、または、住宅用途においても高層建築を認める特例等の現行規定の変更が必要になる。また、適切に商業開発を規制・誘導する仕組みも必要となる。

2.4. 交通調査の実施

本プロジェクトのもと以下に示す2件の交通調査が実施された。

- 方向別交通量観測調査
- カムラプール駅利用者の旅客数およびトリップ情報調査

2.4.1. 調査概要

(1) 方向別交通量観測調査

カムラプール駅周辺の7つの主要交差点が特定された。これらの交差点における交通量をビデオで記録し、その映像から手作業でカウントした。調査地点は調査期間とともに表 2.4.1 に示し、また図 2.4.1 では地図上に示している。

表 2.4.1 調査地点一覧

Location Code	Proposed Location	Latitude	Longitude	Count Survey
ST01	Shahjahanpur Bus Stop	23°44'23.89"N	90°25'11.72"E	24 hours Counting in one Weekday (Tuesday) and one Weekend (Friday)
ST02.1	Khilgaon Rail Gate (under the flyover)	23°44'39.43"N	90°25'35.08"E	
ST02.2	Khilgaon Rail Gate (over the flyover)	23°44'39.34"N	90°25'35.78"E	
ST03	T. T. Para	23°43'29.87"N	90°25'43.41"E	
ST04	Outer Circular Road	23°43'30.71"N	90°25'32.11"E	
ST05	Kamalapur Railway Station	23°43'56.68"N	90°25'30.74"E	
ST06	Pirjongi Mazar	23°44'11.62"N	90°25'23.87"E	

出典：SWG

また、表 2.4.2 に示す通り、13 種類の車両が交通量調査の調査対象となった。

表 2.4.2 車両の種類

Type of Vehicle	Vehicle code and name
Non-motorized Transport (NMT)	1. Bicycle
	2. Rickshaw/ Auto Rickshaw/ Rickshaw Van
Motorized Transport (MT): 2-Wheeler	3. Motorcycle
Motorized Transport (MT): 3-Wheeler	4. CNG/ Mishuk/ Auto
Motorized Transport (MT): 4-Wheeler (Small)	5. Car/Taxi
	6. Microbus
	7. Utility (SUV/ Jeep/ Pick-up/ 4-wheels drive vehicles
Motorized Transport (MT): Public Transport	8. Tempo/ Leguna/ Maxi
	9. Mini Bus
	10. Large Bus
Motorized Transport (MT): Freight	11. Light/Medium Truck (2-axle)
	12. Heavy Truck (3 or more axles)
Other Transport	13. Other (Fire engine, Towing Car, Construction Vehicles, Armored car, Animal driven Cart, pushed carts, etc.)

出典：SWG

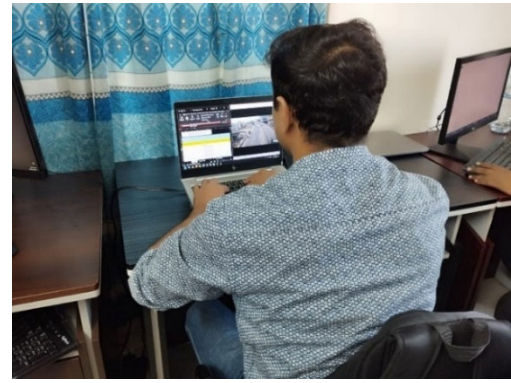


出典：SWG

図 2.4.1 調査地点の立地



観測地点におけるカメラ設置の様子



記録映像から交通量をカウントする様子

出典：SWG

図 2.4.2 交通量観測調査の様子

(2) カムラプール駅利用者の旅客数およびトリップ情報調査

旅客数調査では、カムラプール駅から駅に入線した列車別旅客数および総旅客数を、平日の午前4時から、駅の列車運行時間である午前12時まで集計し、記録した。本調査は2023年8月23日（水曜日、平日）に実施された。トリップ情報調査では、出発地、目的地、トリップ目的を把握するため、カムラプール駅で乗客の出発地・目的地（O-D）インタビュー調査を実施した。インタビューは列車毎に記録され、合計約4,500～5,000人の乗客が対象となった。本調査は2023年8月23日（水曜日、平日）に実施された。



Passenger Count in the train



Interview of the passengers waiting at the station platform

Departing Passenger Count Survey form
 Surveyor's Name: _____ Date: 23 August 2023

Name of the Train	Destination	Departure Time	Number of Passengers
আবাহার	আবাহার	04:48	171
আবাহার	আবাহার	05:02	17
আবাহার	আবাহার	06:43	399
আবাহার	আবাহার	06:03	396
আবাহার	আবাহার	06:20	519
আবাহার	আবাহার	06:40	334
আবাহার	আবাহার	07:30	572
আবাহার	আবাহার	07:45	577
আবাহার	আবাহার	07:50	510

Sampe of input data

出典：SWG

図 2.4.3 旅客数およびトリップ情報調査

2.4.2. 調査結果

(1) 方向別交通量観測調査

現地からビデオの録画データが共有された後、サブコンサルタントのデータ処理専門家が、日付と時刻に印をつけることでビデオを整理し、観測地点ごとのフォルダに保管した。サブコンサルタントは車両データ入力用のアプリケーションを開発し、またデータ処理の専門家による品質チェックが行われた。

d) 車両の種類

データ分析のため、表 2.4.3 に示すように収集したデータを中核となる車種に統合した。

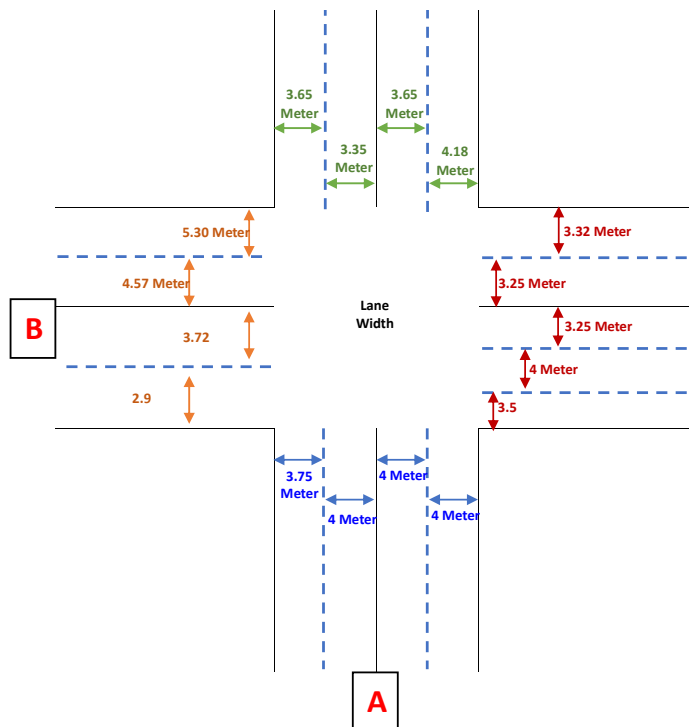
表 2.4.3 統合された車両カテゴリー

Type	Merged into
● Bicycle, Rickshaw/ Auto Rickshaw/ Rickshaw Van	NMT
● Motorcycle	Motorcycle
● CNG/ Mishuk/ Auto	3-Wheelers
● Car/ Taxi	Car/ Taxi
● Microbus, Utility (SUV/ Jeep/ Pick-up/ 4-wheels drive vehicles	Microbus/ Jeep/ Pick-up
● Mini Bus, Large Bus	Bus
● Light/ Medium Truck (2-axle), Heavy Truck (3 or more axles)	Truck
● Tempo/ Laguna/ Maxi, Others	All Others

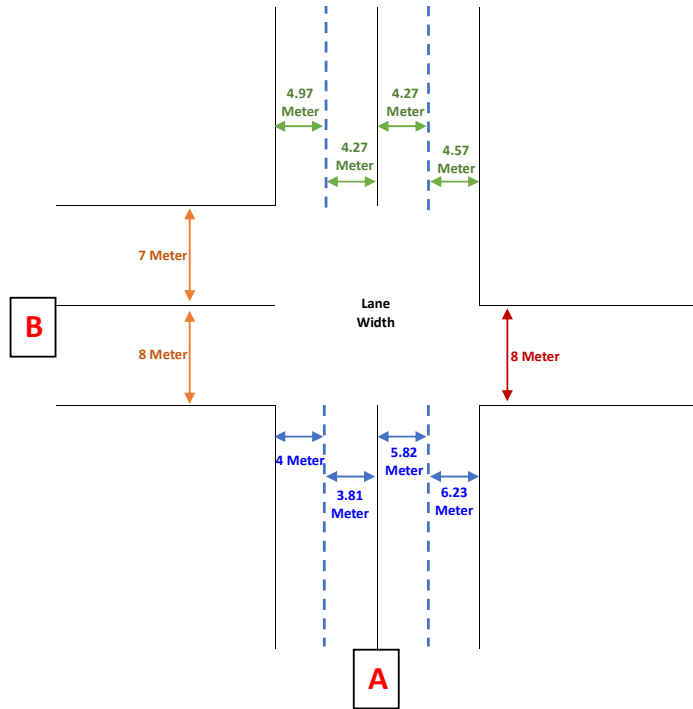
出典：SWG

e) 調査地点の道路幅と車線幅

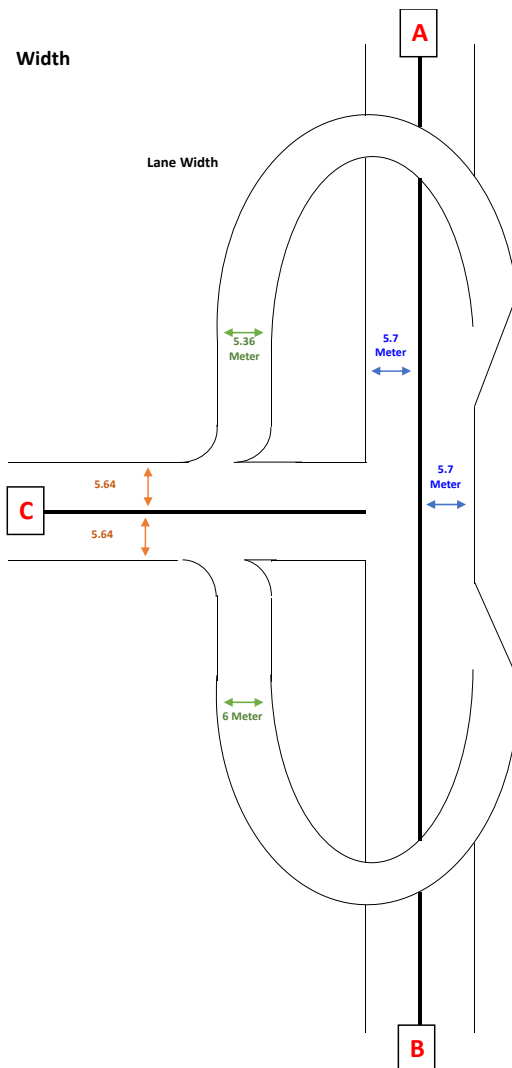
また、サブコンサルタントは各交差点の道路幅員情報も収集した。図 2.4.4 は、調査した各道路の車線幅を測定したものである。



ST01 幅員 - Shahjahanpur
 Bus Stop (4 Way, 12
 Direction)

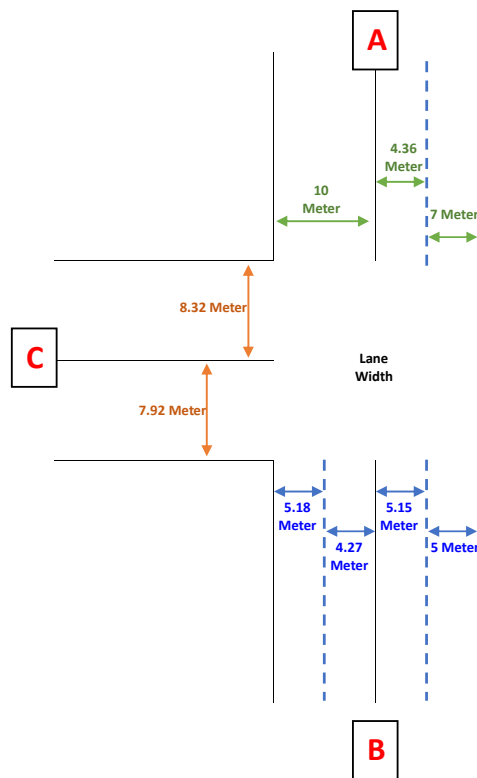


ST02.1 幅員 - Khilgaon Rail Gate (高架下) (4 Way, 12 Direction)

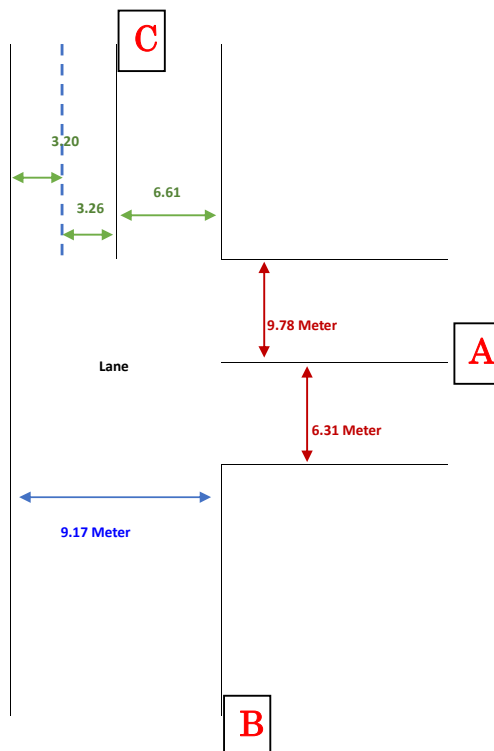


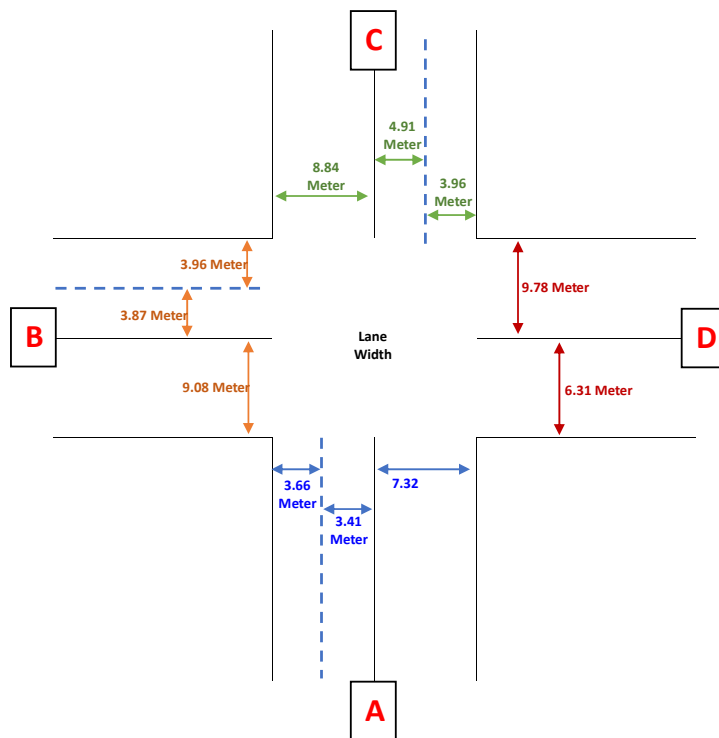
ST02.2 幅員 - Khilgaon Rail Gate (高架上) (高架: 3 Way, 6 Direction)

ST03 幅員 - T. T. Para (3
Way, 6 Direction)

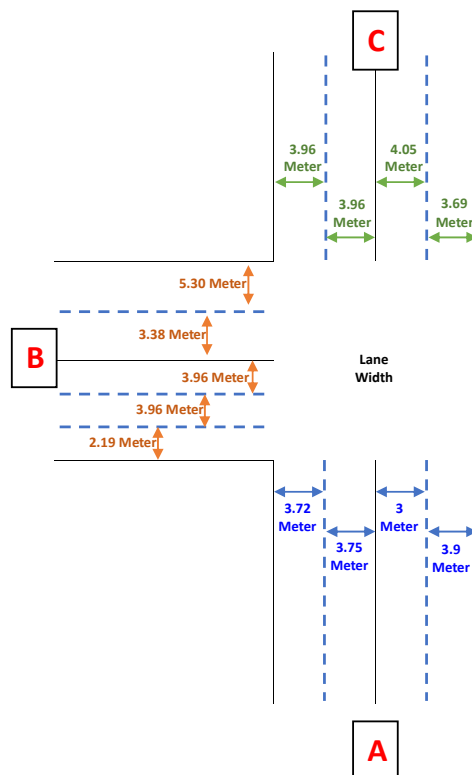


ST04 幅員 - Outer Circular
Road (3 Way, 6 Direction)





ST05 幅員 - Kamalapur
 Railway Station(3 Way, 6
 Direction、鉄道入口／出
 口)



ST06 幅員 - Pirjongi Mazar
 (3 Way, 6 Direction)

出典：SWG

図 2.4.4 調査地点ごとの道路幅員

f) 調査地点別時間当たり PCU

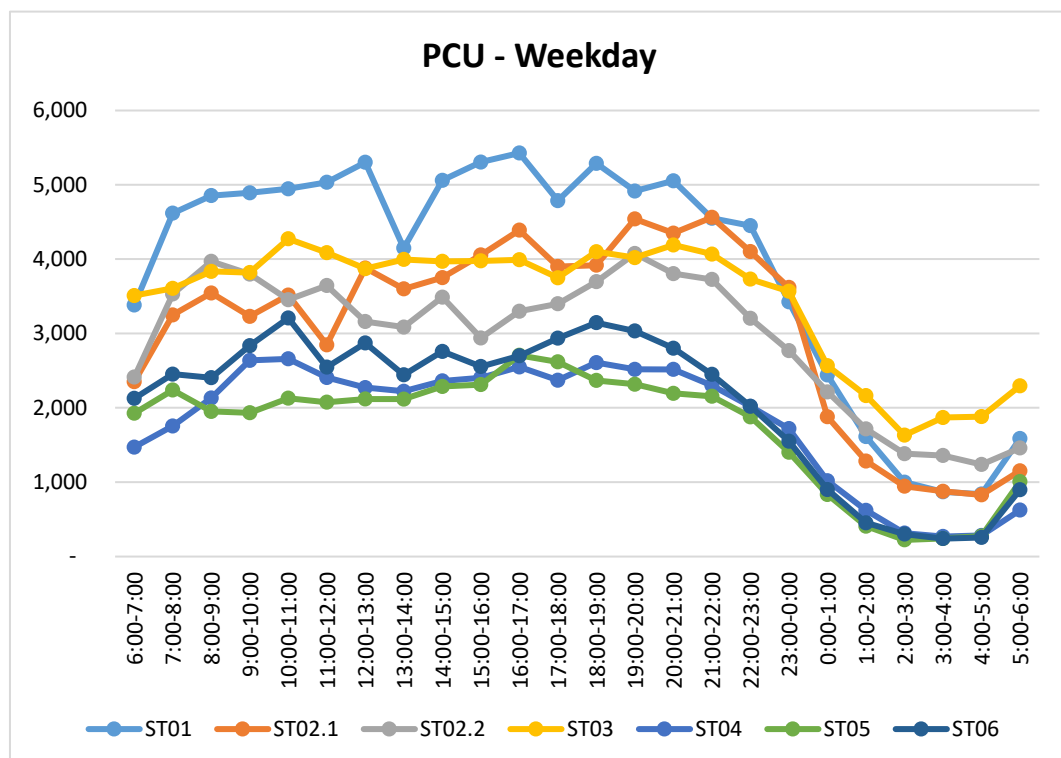
収集したデータは、表 2.4.4 分析に使用した PCU の値に示した値を用いて PCU に換算した。

表 2.4.4 分析に使用した PCU の値

車両タイプ	PCU	車両タイプ	PCU
Bicycle	0.3	Rickshaw/ Auto Rickshaw/ Rickshaw Van	0.6
Motorcycle	0.3	CNG/ Mishuk/ Auto	0.6
Car/ Taxi	1	Microbus	2
Utility (SUV/ Jeep/ Pick-up/ 4-wheels drive vehicles)	1	Light/ Medium Truck (2-axle)	2
Tempo/ Laguna/ Maxi	1	Heavy Truck (3 or more axles)	2.3
Mini Bus	2	Others	1
Large Bus	2.3		

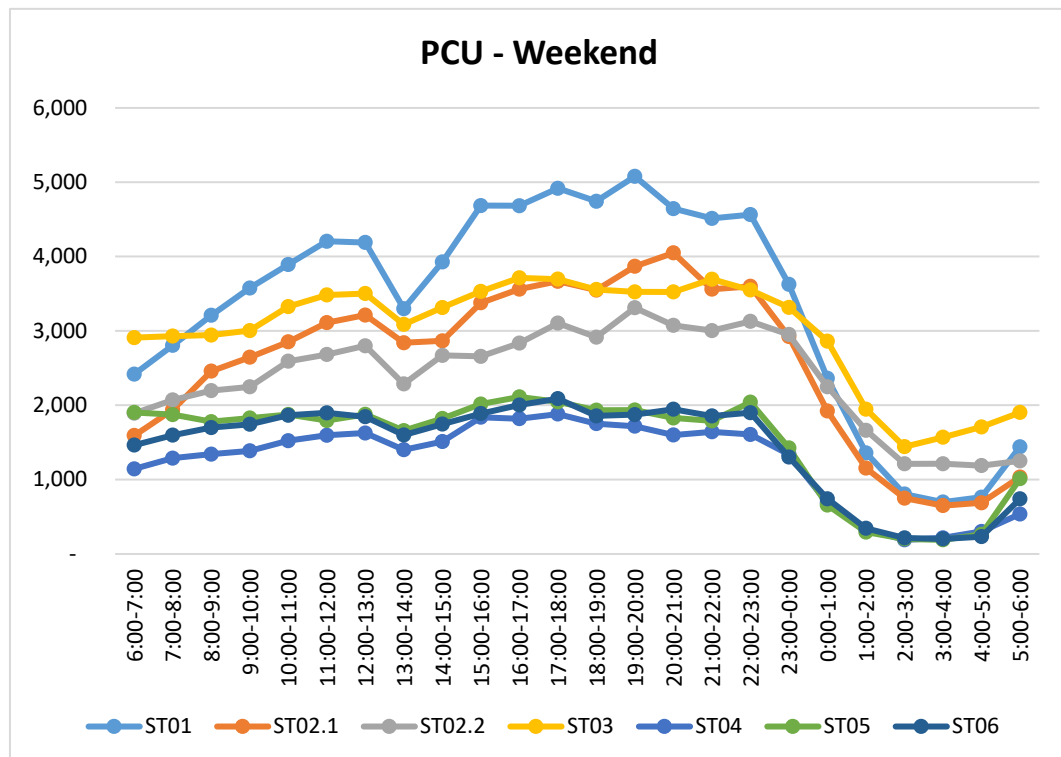
出典：SWG

図 2.4.5 と図 2.4.6 は、平日と休日における全ての地点の 1 時間ごとの PCU を示している。観測地点 ST01 Shahjahanpur Bus Stop は、平日、休日ともに、全ての地点の中で最も交通量が多いことがわかる。



出典：SWG

図 2.4.5 地点別時間当たり PCU（平日）

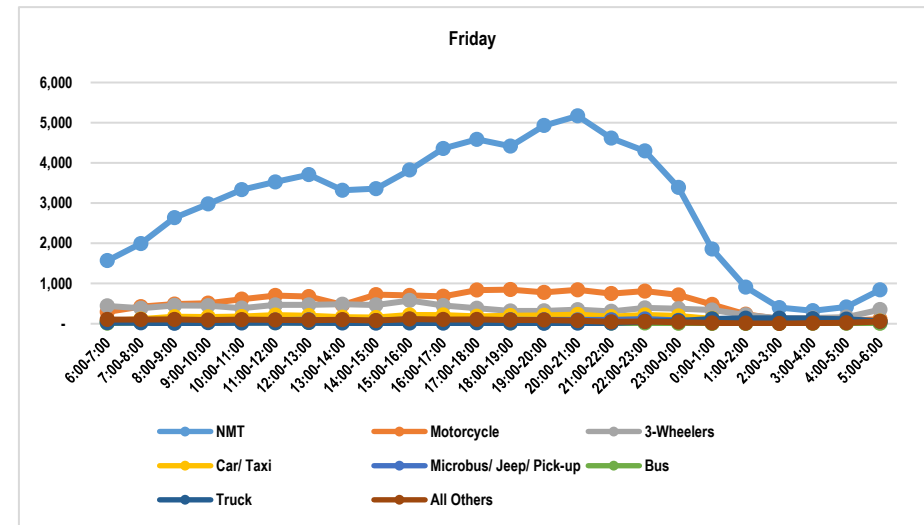
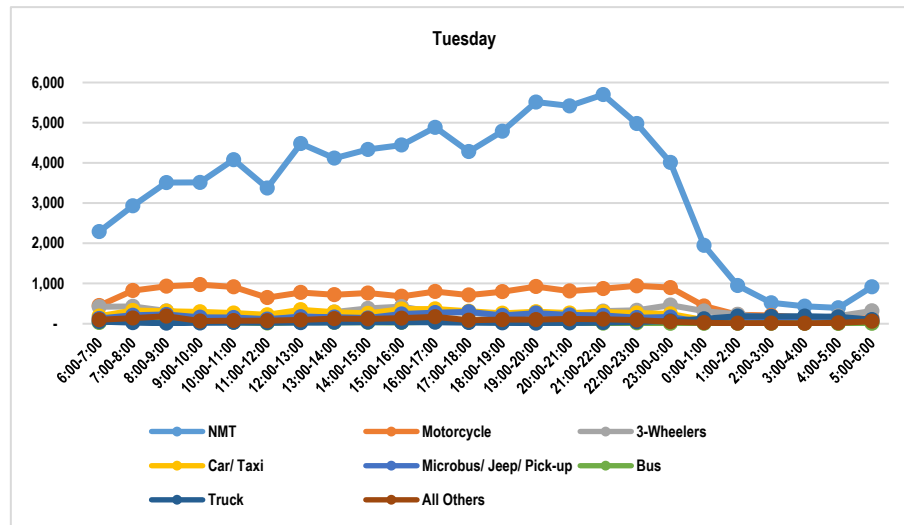
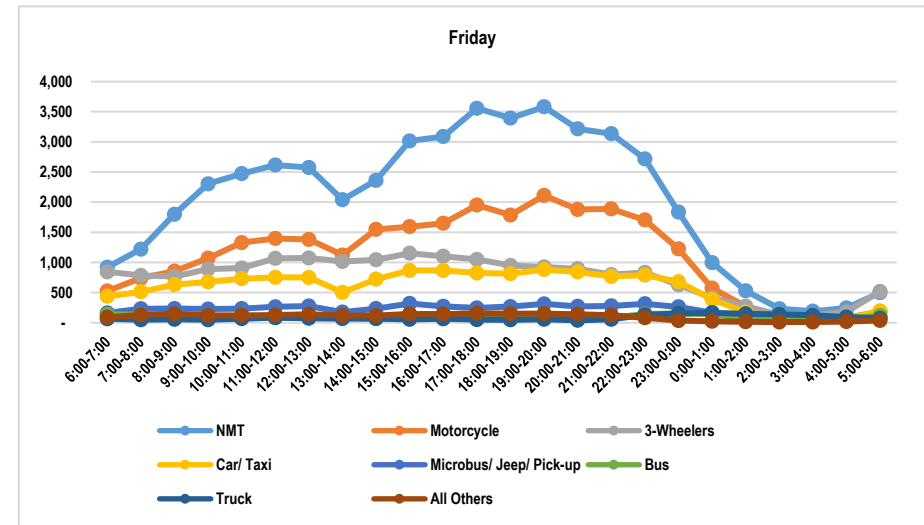
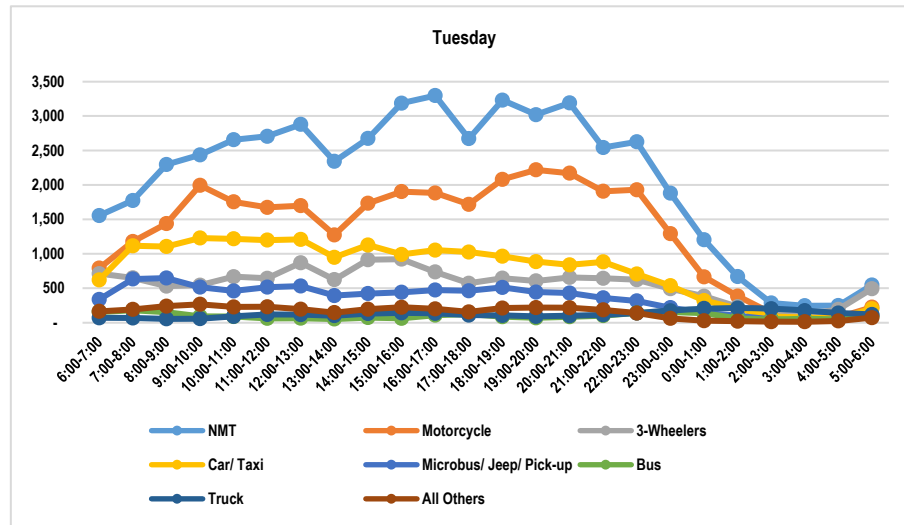


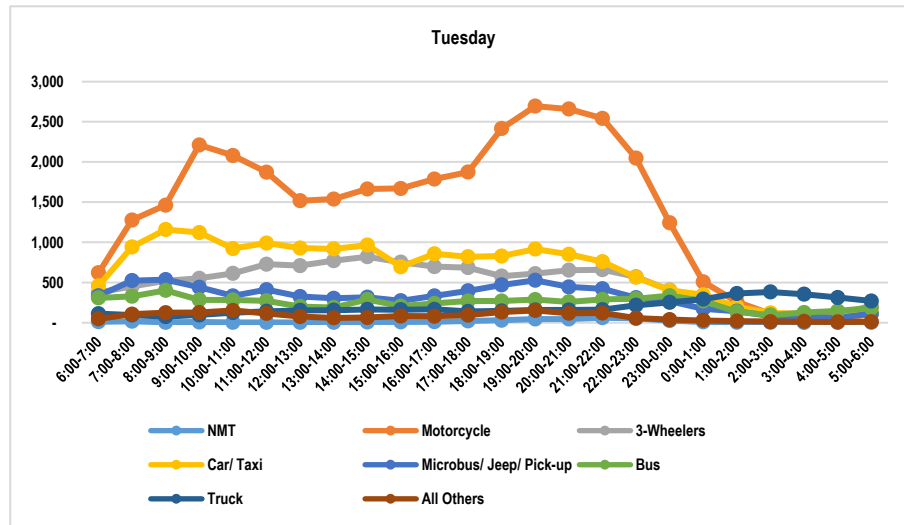
出典：SWG

図 2.4.6 地点別時間当たり PCU（休日）

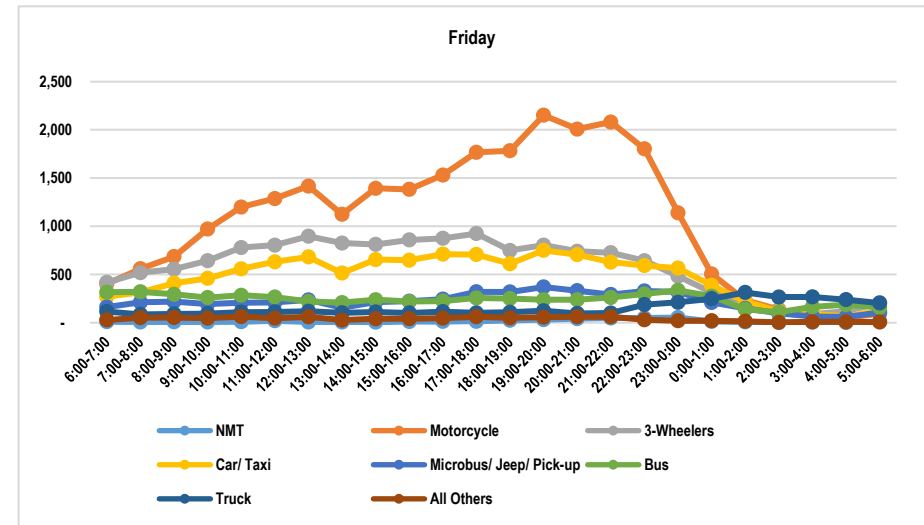
g) 車両別時間当たり交通量

図 2.4.7 に平日と休日の地点ごとの 1 時間毎の方向別交通量を示す。

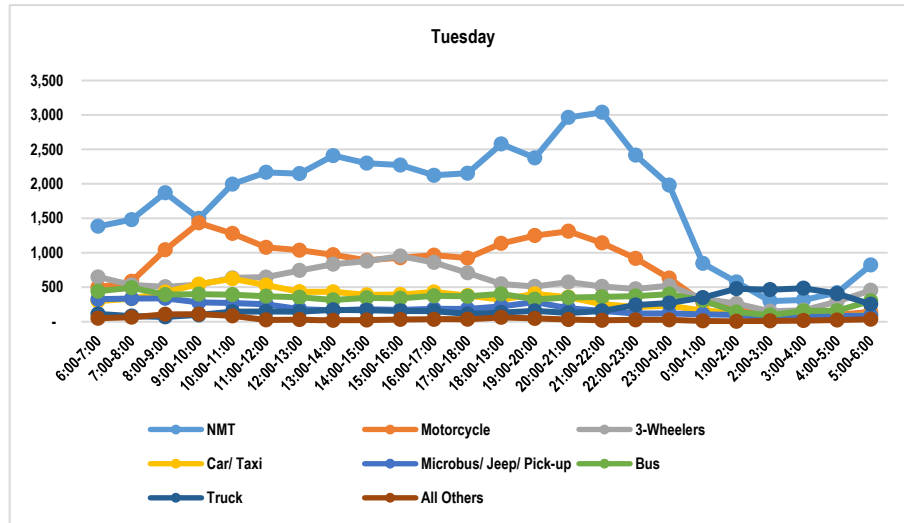




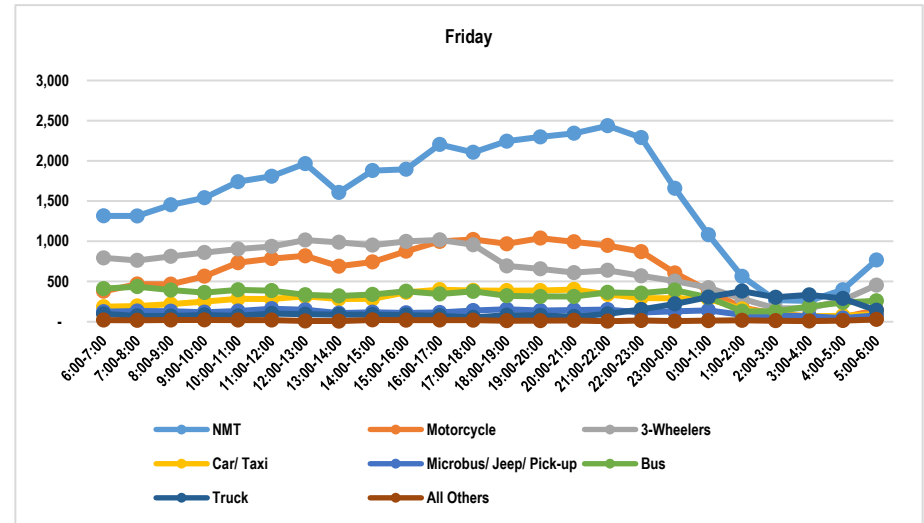
Khilgaon Rail Gate(高架上)(ST02.2)における交通量（平日）



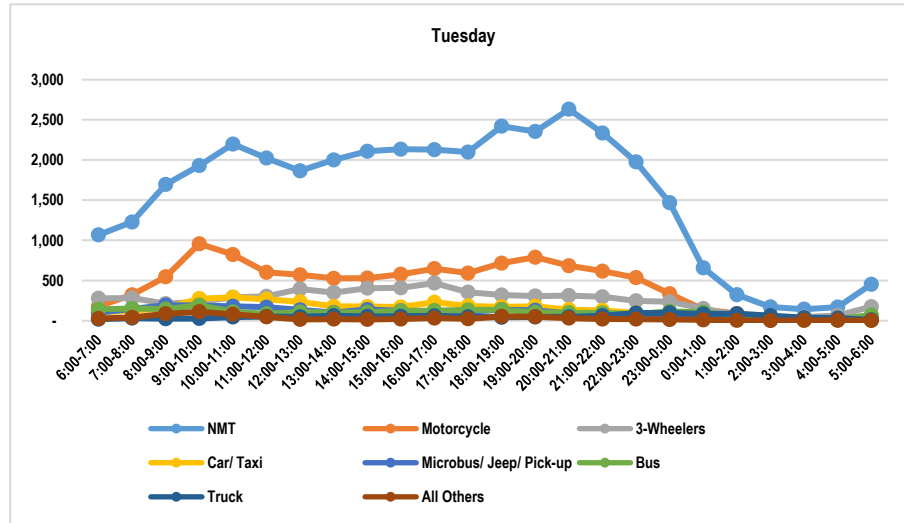
Khilgaon Rail Gate(高架上)(ST02.2)における交通量（休日）



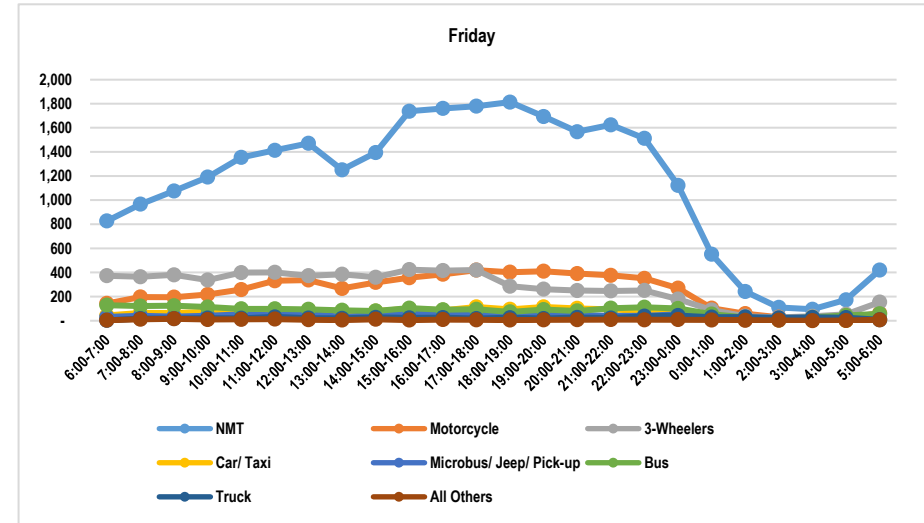
T. T. Para (ST03)における交通量（平日）



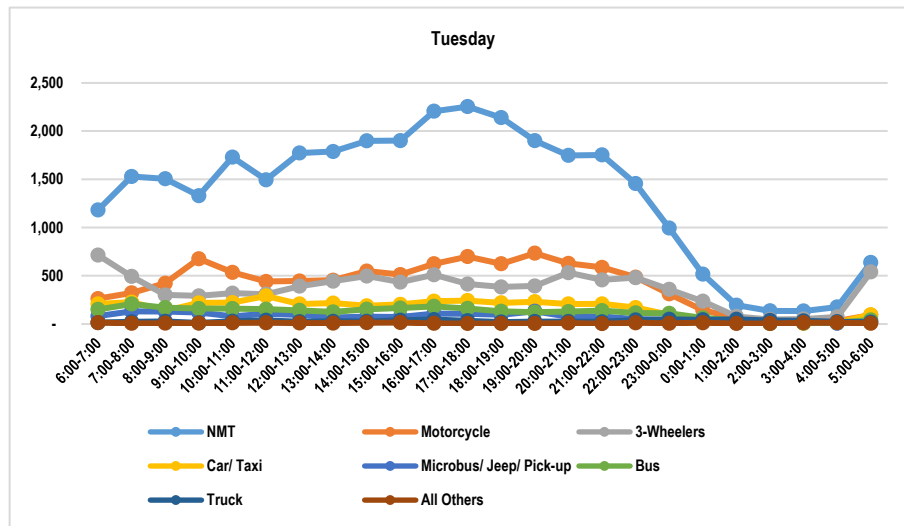
T. T. Para (ST03)における交通量（休日）



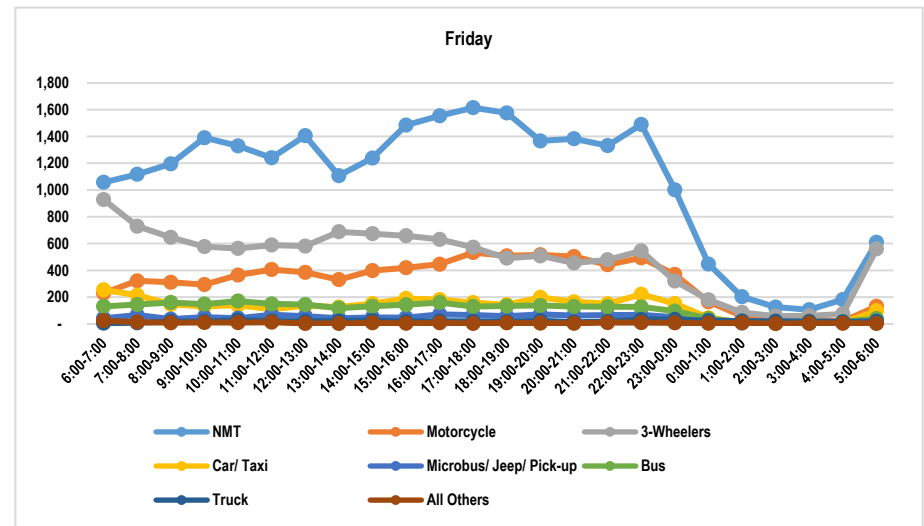
Outer Circular Road (ST04)における交通量（平日）



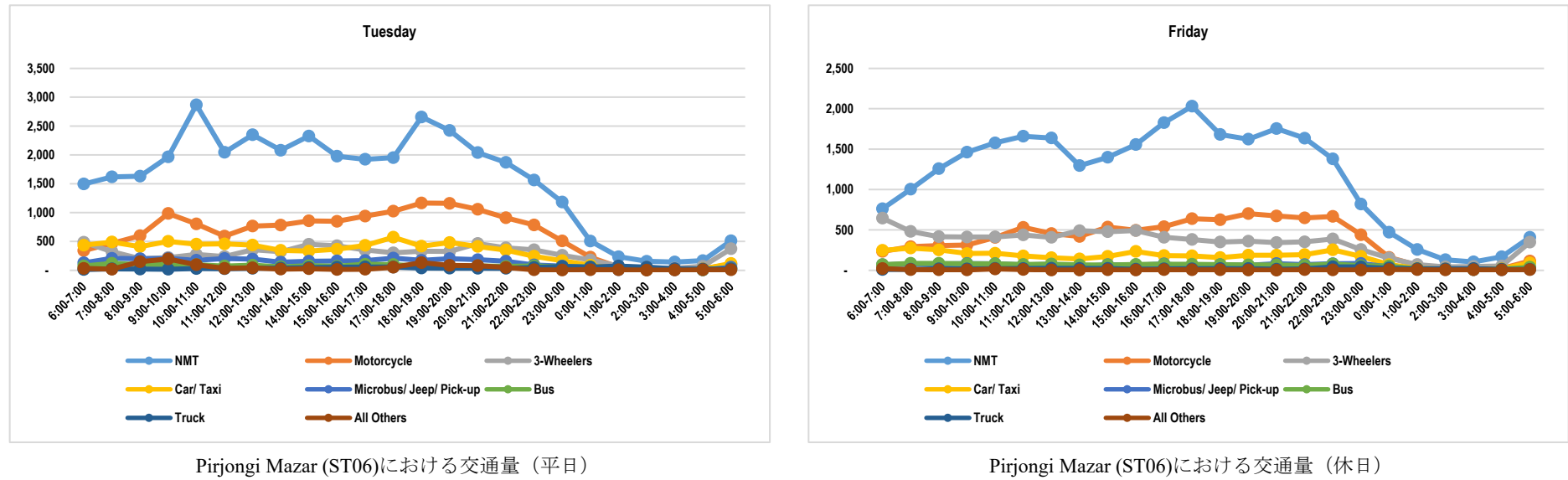
Outer Circular Road (ST04)における交通量（休日）



Kamalapur Railway Station (ST05)における交通量（平日）



Kamalapur Railway Station (ST05)における交通量（休日）



出典：SWG

図 2.4.7 各調査地点 1 時間毎の方向別交通量

(2) カムラプール駅利用者の旅客数およびトリップ情報調査

旅客数は、カムラプール駅を出発するすべての列車についてカウントし記録した。トリップ情報調査データについては、別のチームが調査を行い、O-D データを KoboToolBox アプリに入力した。

a) 旅客数

旅客数調査は水曜日にカムラプール駅構内で実施した。調査日に運行された列車は表 2.4.5 および図 2.4.8 に示すとおりである。表 2.4.6 は調査日に運行されなかった列車である。また乗客数は、表 2.4.7 および図 2.4.9 に示すとおりである。カムラプールからバングラデシュの他地域への片道で、1 日あたり約 27,000 人がカムラプール駅を利用している。なお、調査日には 17 本の列車が運行されていなかった。

表 2.4.5 調査日に運行された列車の総旅客数

Sl.	Train No.	Name of the Train	Final Destination	Divisional Direction	Departure Time (As per the schedule)	Departure Time during the survey day	Number of Departing Passengers
1	49	Balaka Commuter	Mymensingh	Mymensingh	4:45	4:48	171
2	Turag-1	Turag Express	Joydebpur, Gazipur	Gazipur	5:00	5:02	17
3	769	Dhumketu Express	Rajshahi	Rajshahi	6:00	6:03	396
4	709	Parabat Express	Sylhet	Sylhet	6:20	6:20	519
5	765	Nilsagor Express	Chilahati, Panchagarh	Rangpur	6:40	6:40	334
6	47	Dewanganj Commuter	Dewanganj, Jamalpur	Mymensingh	5:40	6:43	349
7	707	Tista Express	Dewanganj, Jamalpur	Mymensingh	7:30	7:30	572
8	704	Mohanagar Provati	Chittagong	Chittagong	7:45	7:45	577
9	43	Mohua Express	Mohongang, Netrokona	Mymensingh	8:30	8:31	613
10	04	Karnaphuli Express	Chittagong	Chittagong	8:45	8:45	474
11	34	Titas Commuter	Brahmanbaria	Chittagong	9:45	10:00	712
12	-	Jamalpur Express	Jamalpur	Mymensingh	10:30	10:30	456
13	781	Kishoreganj Express	Kishoreganj	Kishoreganj	10:45	10:45	433
14	717	Joyontika Express	Sylhet	Sylhet	11:15	11:20	702
15	735	Ognibina Express	Tarakanda, Mymensingh	Mymensingh	11:00	11:30	634
16	68	Chattala Express	Chittagong	Chittagong	13:00	12:50	1,110
17	789	Mohonganj Express	Mohongang, Netrokona	Mymensingh	13:15	13:20	581
18	791	Banalota Express	Chapainababganj	Rajshahi	13:30	13:38	877
19	05	Rajshahi Express	Chapainababganj	Rajshahi	12:20	13:40	413
20	753	Silk City Express	Rajshahi	Rajshahi	14:45	14:45	1,283
21	712	Upakul Express	Noyakhali	Chittagong	15:20	15:20	1,235
22	773	Kalni Express	Sylhet	Sylhet	15:00	15:50	1,074
23	51	Jamalpur Commuter	Dewanganj, Jamalpur	Mymensingh	15:40	16:12	1,356
24	702	Shuborno Express	Chittagong	Chittagong	16:30	16:32	596
25	745	Jamuna Express	Tarakandi, Tangail	Tangail	16:45	16:55	658
26	Turag-3	Turag Express	Joydebpur, Gazipur	Gazipur	17:20	17:21	1,062
27	-	Chilahati Express	Chilahati, Panchagarh	Rangpur	17:55	17:55	1,427
28	743	Brahmaputra Express	Dewanganj, Jamalpur	Mymensingh	18:15	18:18	840
29	12	Noakhali Express	Noakhali	Chittagong	19:15	19:43	510
30	36	Titas Commuter	Akhaura, Brahmanbaria	Chittagong	17:45	20:16	993
31	757	Drutojan Express	Panchagarh	Rangpur	20:20	20:30	1,483
32	722	Mohanagar Express	Chittagong	Chittagong	21:20	21:22	857
33	751	Lalmoni Express	Lalmonirhat	Rangpur	21:45	21:48	516

Sl.	Train No.	Name of the Train	Final Destination	Divisional Direction	Departure Time (As per the schedule)	Departure Time during the survey day	Number of Departing Passengers
34	55	Bhaoal Express	Dewanganj, Jamalpur	Mymensingh	19:35	22:05	916
35	759	Padma Express	Rajshahi	Rajshahi	23:00	23:02	778
36	09	Surma Mail	Sylhet	Sylhet	21:00	23:30	955
37	793	Panchagarh Express	Panchagarh	Rangpur	22:45	23:30	747
						Total	27,226

出典：SWG

表 2.4.6 調査日に運行されなかった列車一覧

Sl.	Train No.	Name of the Train	Final Destination	Divisional Direction	Departure Time (As per the schedule)
1	788	Sonar Bangla Express	Chittagong	Chittagong	7:00
2	737	Egarosindhur Provati	Kishoreganj	Dhaka	11:15
3	726	Shundharban Express	Khulna	Khulna	8:15
4	771	Rangpur Express	Rangpur	Rangpur	9:10
5	705	Ekota Express	Panchagarh	Rangpur	10:10
6	776	Sirajganj Express	Sirajganj	Rajshahi	17:00
7	-	Intercity Tangail Commuter - 1	Tangail	Gazipur	18:00
8	749	Egarosindhur Godhuli	Kishoreganj	Mymensingh	18:40
9	768	Chitra Express	Khulna	Khulna	19:00
10	739	Upaban Express	Sylhet	Sylhet	20:30
11	797	Kurigram Express	Kurigram	Rangpur	20:45
12	777	Haor Express	Mohonganj, Netrokona	Mymensingh	22:15
13	796	Benapole Express	Benapole, Jessore	Khulna	23:15
14	742	Turna Express	Chittagong	Chittagong	23:30
15	39	Esha khan Express	Mymensingh	Mymensingh	11:30
16	-	Kaliakoir Commuter - 1	Bangabandhu Hi-Tech City	Gazipur	13:45
17	2	Chattogram Mail	Chittagong	Chittagong	22:30

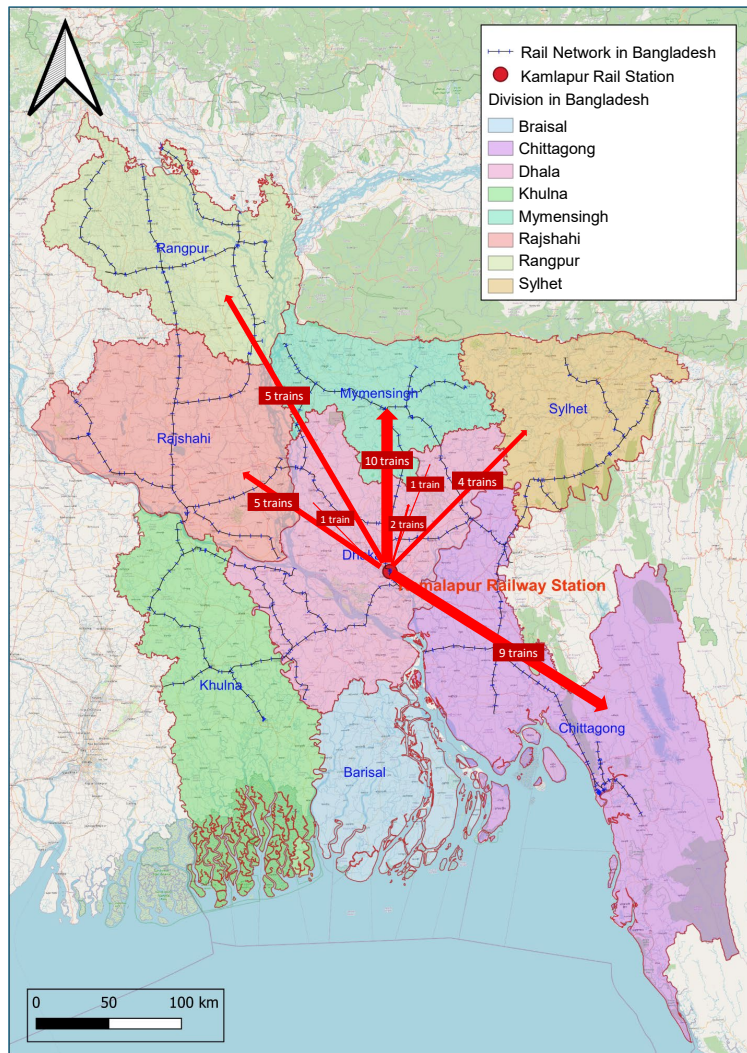
出典：SWG

区間別の出発列車を考慮した場合、マイメンシン区間では最大 10 本の旅客列車があり、次いでチッタゴン区間の 9 本であった。しかし、チッタゴンに向かう列車の乗車率は最も高く、調査当日は片道 7,000 人に及んだ。

表 2.4.7 カムラプール駅から運行された区間別列車数と調査日の乗客数

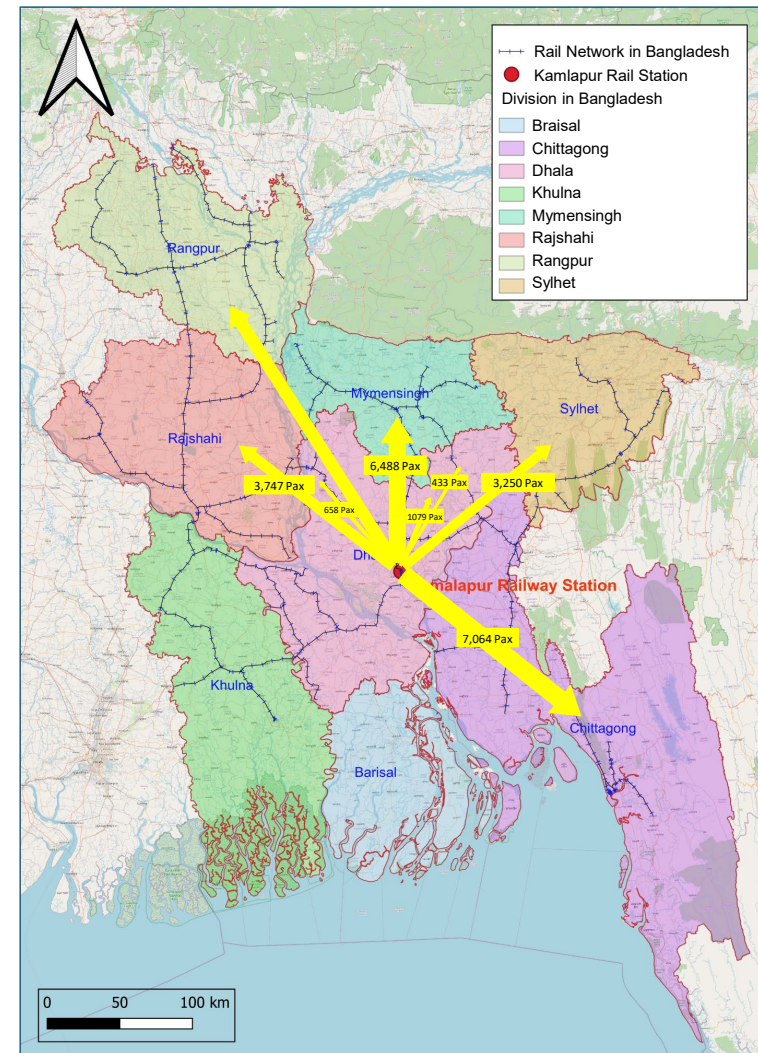
From	To	No. of Departing Train	No. of Departing Passengers
Kamalapur Station, Dhaka	Chittagong Division	9	7,064
	Dhaka Division	4	2,170
	Mymensingh Division	10	6,488
	Rajshahi Division	5	3,747
	Rangpur Division	5	4,507
	Sylhet Division	4	3,250
	Grand Total	37	27,226

出典：SWG



出典：SWG

図 2.4.8 カムラプール駅から各地区へ出発した列車数



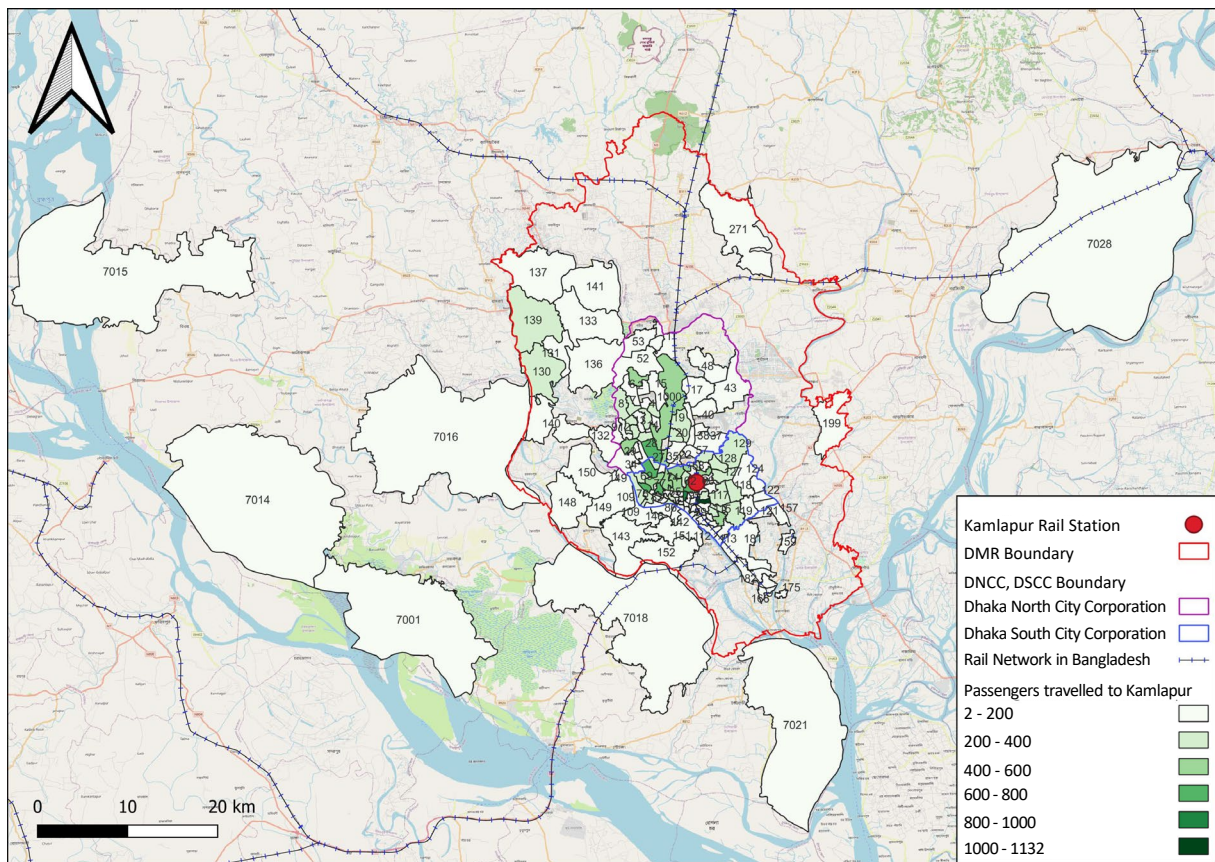
出典：SWG

図 2.4.9 カムラプール駅を出発し、各方面へ移動した旅客数（人）

b) 旅客数

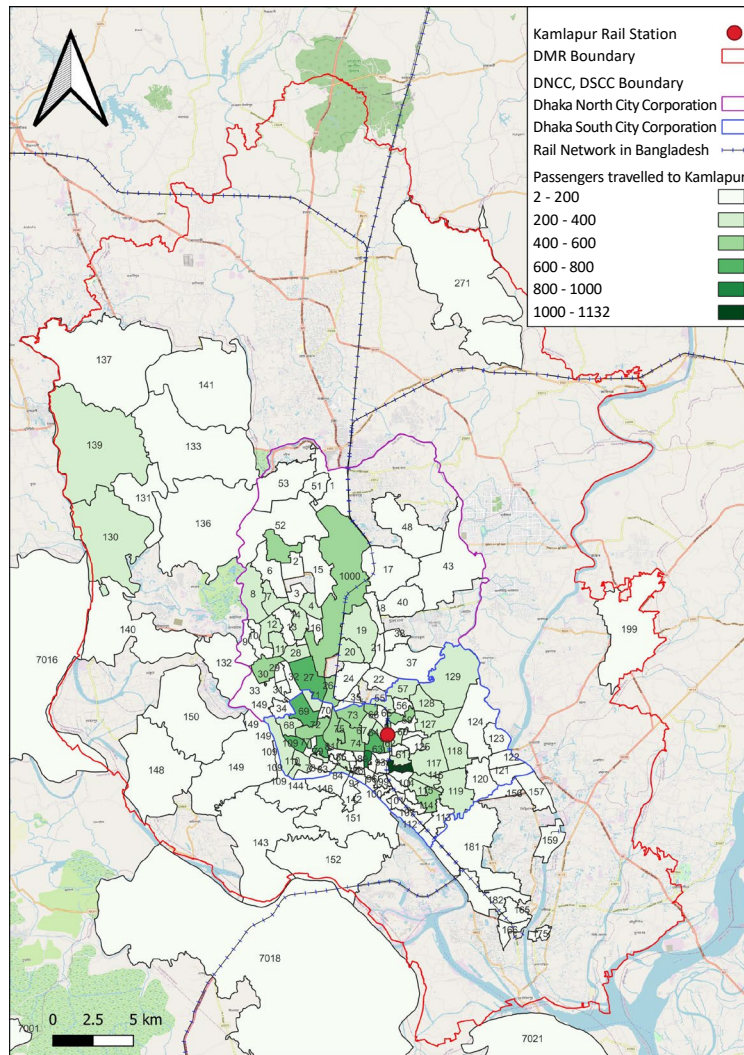
合計 4,716 人（約 17%）の乗客にインタビューを行い、列車ごとの出発を記録した。図 2.4.10 から図 2.4.12 は、出発地からカムラプール駅までの区間別の乗客のトリップ分布図、図 2.4.13 は、カムラプール駅から目的地までの乗客のトリップ分布図である。これらの図が示すように、DNSCCエリア外からの乗客もカムラプール駅まで列車を利用して移動している。

図 2.4.13 より、Mymensingh 地区からの出発が最も多く（2,500 人以上）、次いで Chittagong、Brahmanbaria、Sylhet、Jamalpur（各 2,000～2,500 人）であることがわかる。また、Netrokona、Tangail、Rajshahi、Nawabgang への旅客数も多かった（各 1,000～1,500 人）。



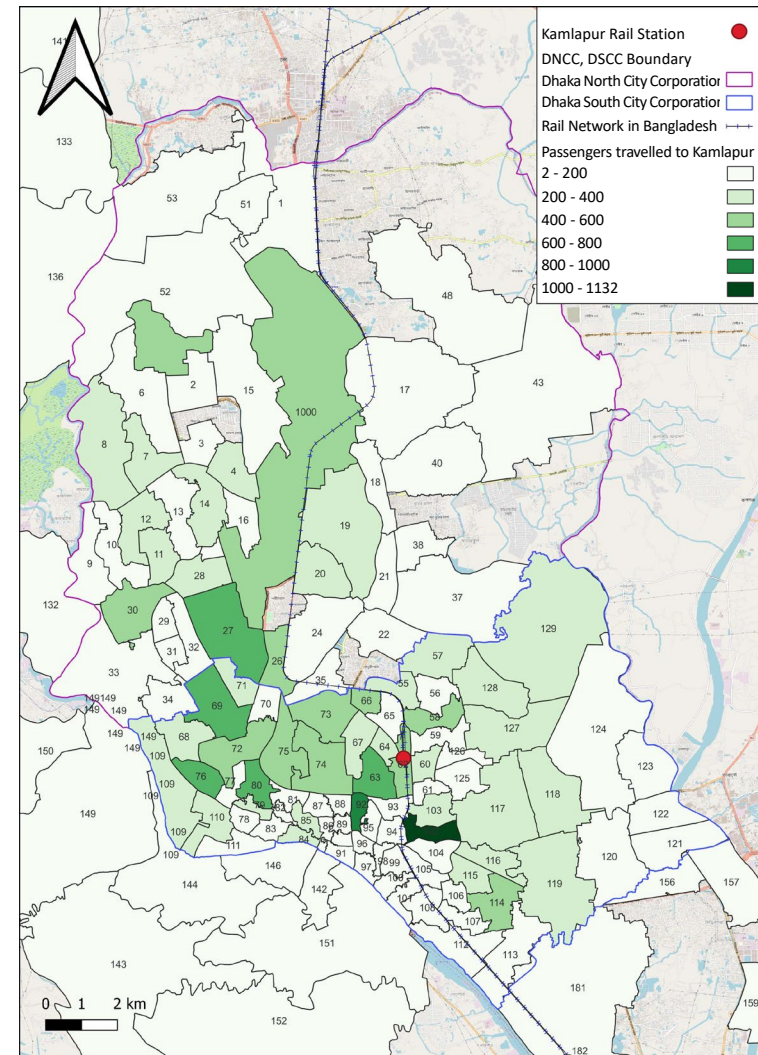
出典：SWG

図 2.4.10 出発地からカムラプール駅までのゾーン別旅客分布（DTCA エリア）



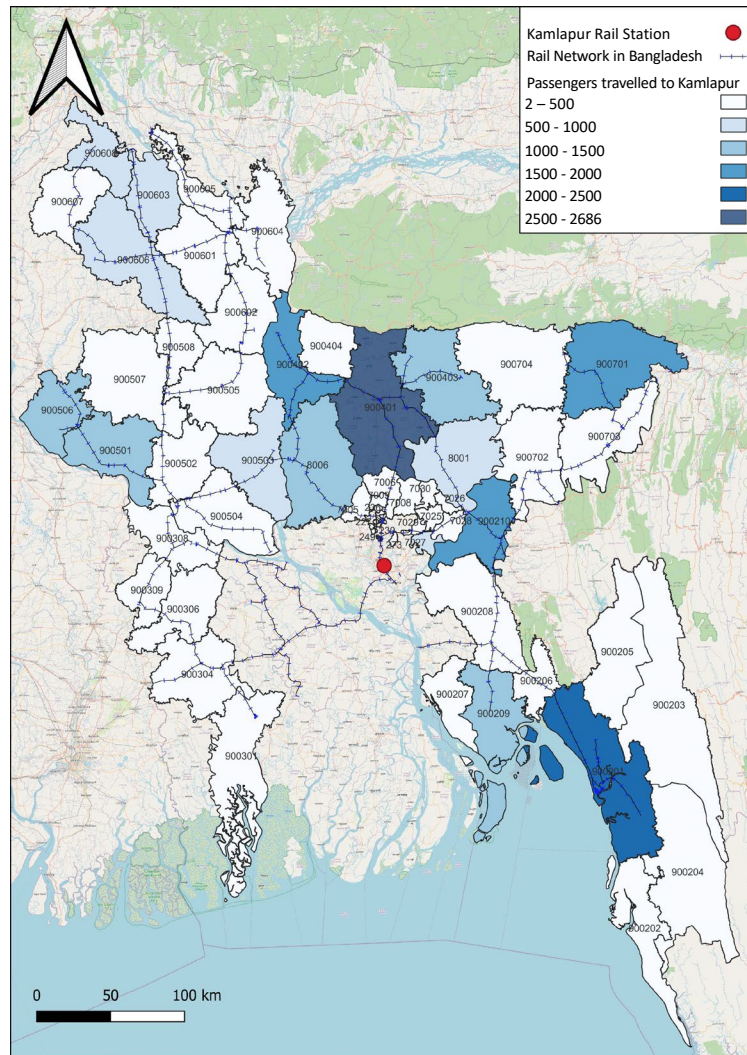
出典：SWG

図 2.4.11 出発地からカムラプール駅までのゾーン別旅客分布（DMRエリア）



出典：SWG

図 2.4.12 出発地からカムラプール駅までのゾーン別旅客分布（Dhaka City Corporation）



出典：SWG

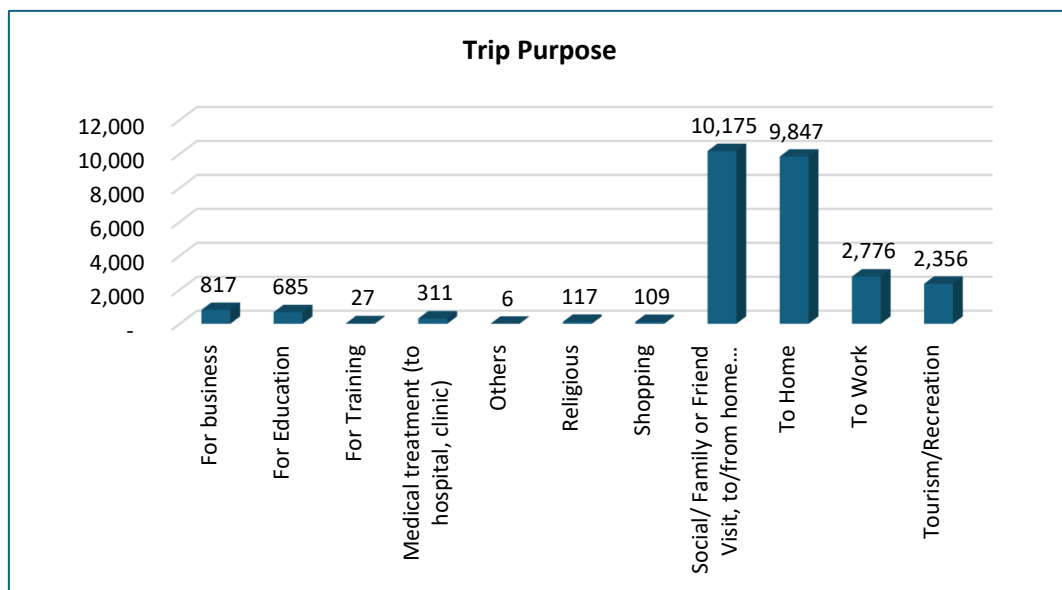
図 2.4.13 カムラプール駅から各目的地までのゾーン別旅客分布

表 2.4.8 はトリップ目的別の旅客分布を示したもので、社会的または家族や友人による地元から、もしくは地元へ向かうトリップが 37.37%と最も多く、次いで自宅へのトリップ（36.17%）、職場へのトリップ（10.20%）、観光・レクリエーション目的（8.65%）となっている。

表 2.4.8 トリップ目的別旅客分布

Trip Purpose	Total	Percentage
For Business	817	3.00%
For Education	685	2.52%
For Training	27	0.10%
Medical treatment (to hospital, clinic)	311	1.14%
Others	6	0.02%
Religious	117	0.43%
Shopping	109	0.40%
<i>Social/ Family or Friend Visit, to/from home town</i>	<i>10,175</i>	<i>37.37%</i>
To Home	9,847	36.17%
To Work	2,776	10.20%
Tourism/ Recreation	2,356	8.65%
Grand Total	27,226	100.00%

出典：SWG



出典：SWG

図 2.4.14 トリップ目的別の旅客分布

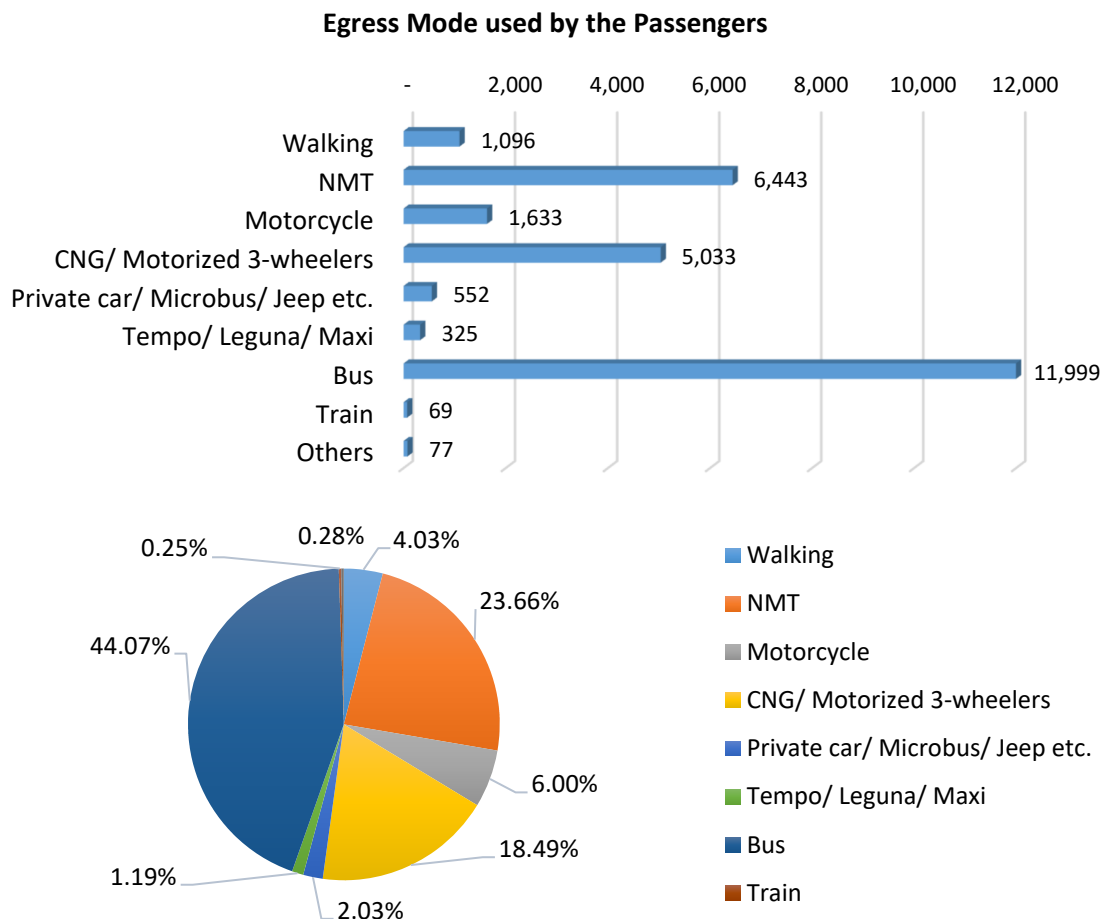
67.31%の乗客が月に 1 回以上カムラプール駅を利用し、25.48%が月に 2～4 回利用すると回答した。月に 9～30 回カムラプール駅を利用する人は 7.12%であった。つまり、ほとんどの乗客が長距離移動手段としてカムラプール駅を利用している。

表 2.4.9 1ヶ月あたりのカムラプール駅利用旅客数

No. of trip per month	Total	Percentage
1 Trip or less	18,327	67.31%
2-4 Trip	6,938	25.48%
5-8 Trip	10	0.04%
9-30 Trip	1,939	7.12%
No-response	12	0.04%
Total	27,226	100.00%

出典：SWG

図 2.4.15 に示すように、カムラプール駅への移動にバスを利用した乗客は 44.07%、次いで NMT（23.66%）、CNG/電動三輪車（18.49%）であった。6%の乗客がオートバイを利用し、4.03%の乗客が徒歩で駅に到着した。

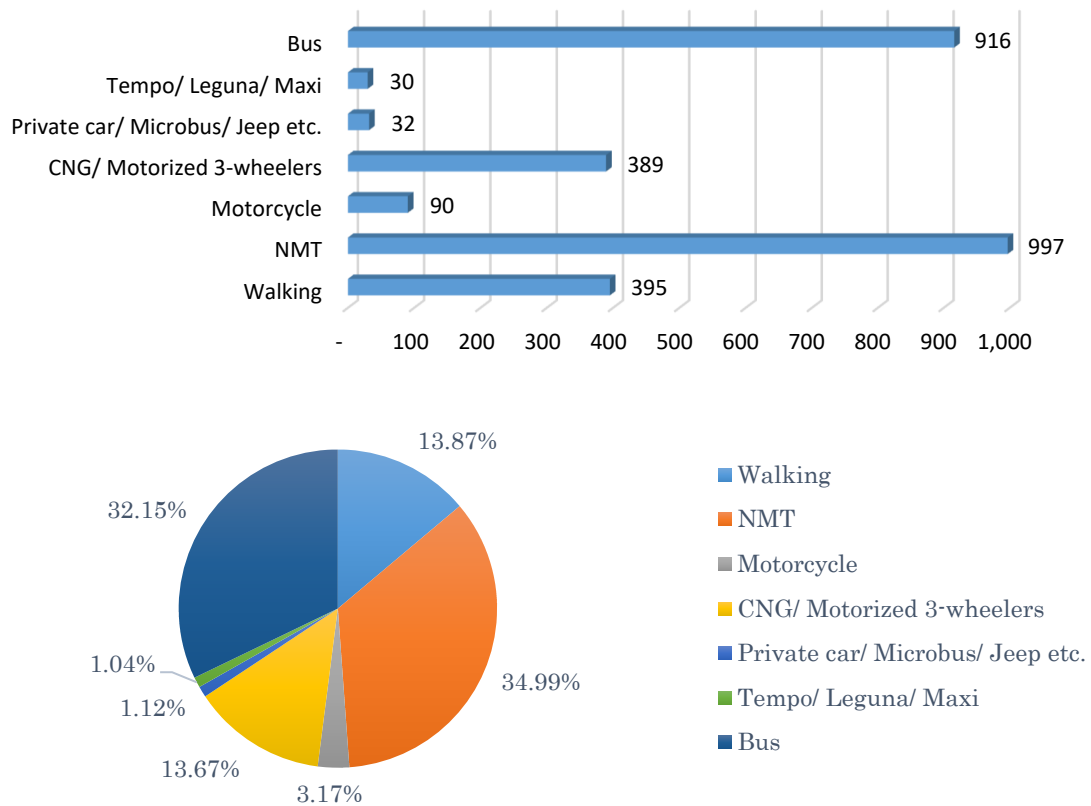


出典：SWG

図 2.4.15 カムラプール駅から出発する旅客の移動手段

カムラプール駅に隣接する区域からの利用者についても分析を行った。駅に隣接する地域に住む乗客のうち、約 35%が NMT を利用し、次いで 32.15%がバス、13.87%が徒歩、13.67%が CNG/電動三輪車を利用している。

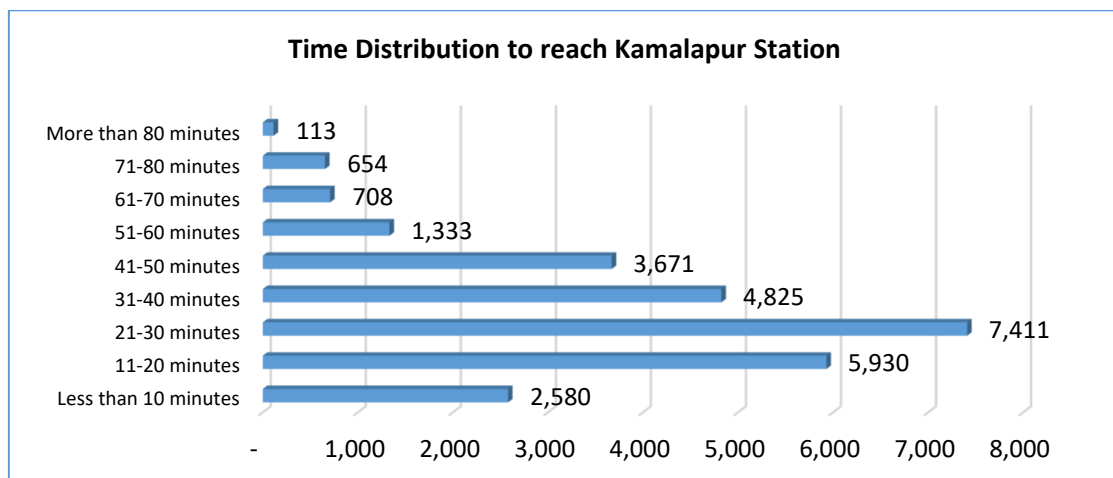
Egress mode of the departing passengers who stay nearby of Kamalapur Rail Station



出典：SWG

図 2.4.16 カムラプール駅周辺に居住する出発客の移動手段

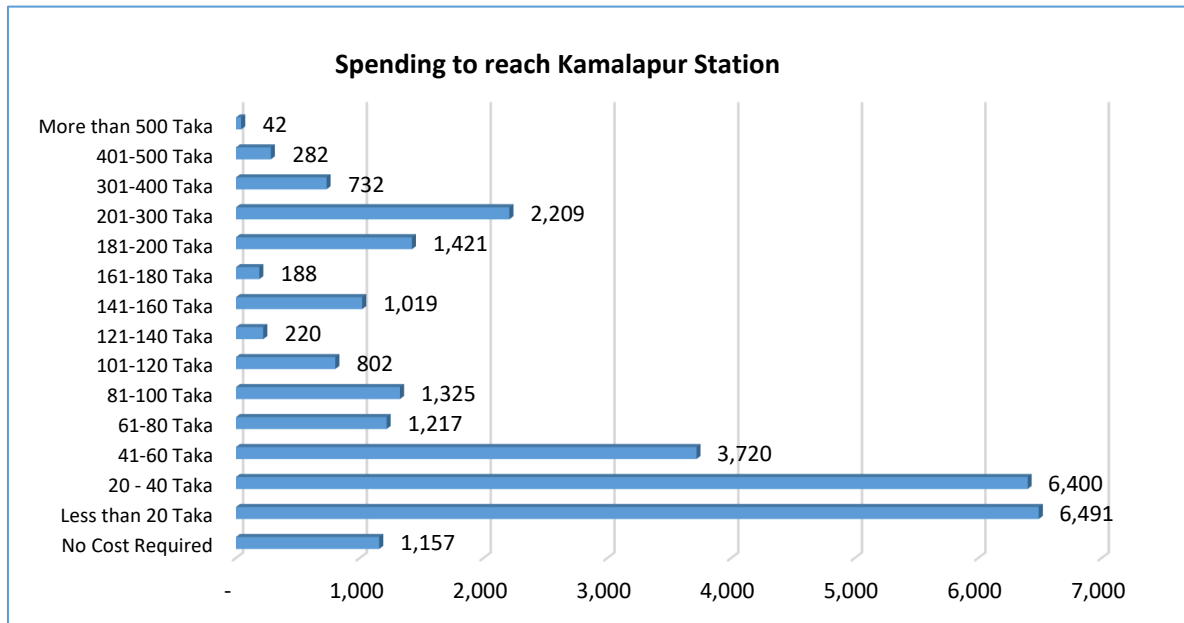
27.22%の乗客が 21～30 分で駅に到着し、次いで 21.78%の乗客が 11～20 分で駅に到着した。その他の分布を図 2.4.17 に示す。



出典：SWG

図 2.4.17 出発客のカムラプール駅までの所要時間

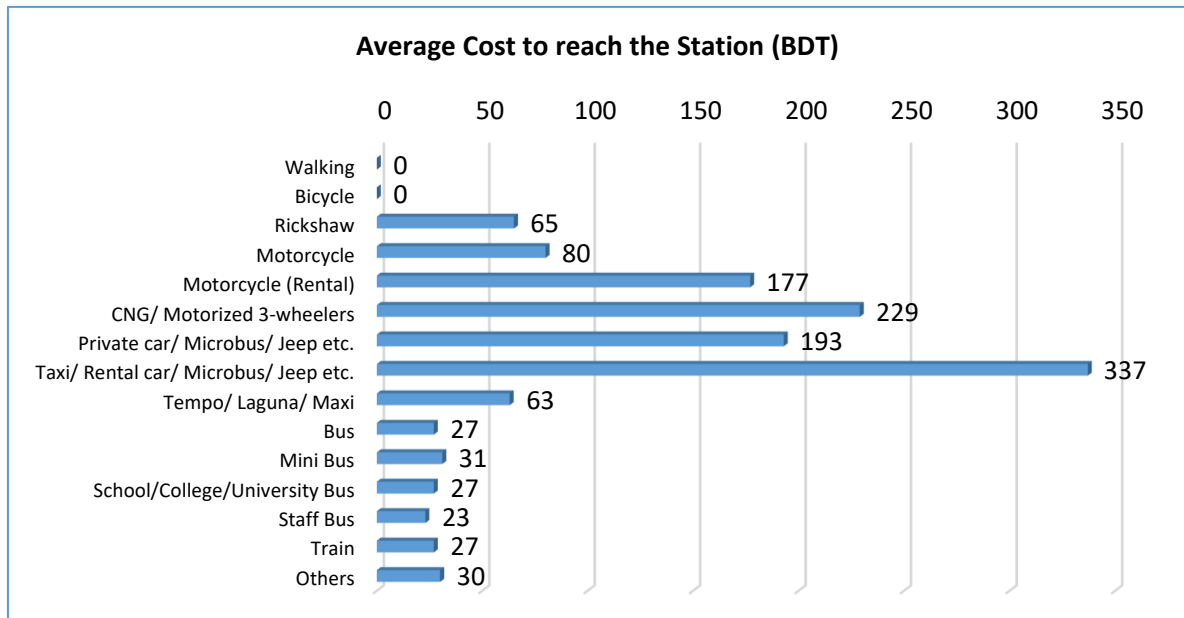
費用の面では、約50%の乗客が駅までの交通費が40 BDT未済であるのに対し、約12%は200 BDT以上かかっていることがわかる。



出典：SWG

図 2.4.18 カムラプール駅までの旅客運賃分布

図 2.4.19 は、乗客の出発地から鉄道駅までの移動にかかる交通手段別の平均費用を示している。



出典：SWG

図 2.4.19 カムラプール駅までの交通手段別平均費用

2.4.3. 将来の道路交通予測への考察

(1) バングラデシュ国の GDP 成長率

バングラデシュ国はここ数十年で最も成長している発展途上国のひとつであり、ロンドンに拠点を置く Centre for Economics and Business Research（CEBR）によると、2038 年までに世界 20 番目の経済大国になると予測されている（参考：<https://cebr.com/>, 2022 年 12 月 28 日発表）。

バングラデシュ統計局（Bangladesh Bureau of Statistics, BBS）は、バングラデシュ国の過去の GDP を収集するとともに、将来の DGP を予測している。BBS のデータによると、実質 GDP の年平均成長率は 11.47%と算出されている。

Perspective Plan of Bangladesh 2021-2041（PP2041）によると、バングラデシュ国は今後 20 年間で急速かつ変革的な変化を経験することになるという。PP2041 には以下に示す 2 つの主要なビジョンが挙げられている。

- バングラデシュ国は 2041 年までに先進国となり、一人当たりの所得は現在の価格で 12,500 米ドルを超える。Sonar Bangla（黄金のベンガルの意）となり、貧困は過去のものとなる。

世界的な経済不安や大きなインフレの懸念はあるものの、自動車登録数の増加を推計するための GDP 成長率は安全側となる高めの数値となる、2026 年まで平均 GDP 成長率 11%と仮定し、予測を行う。

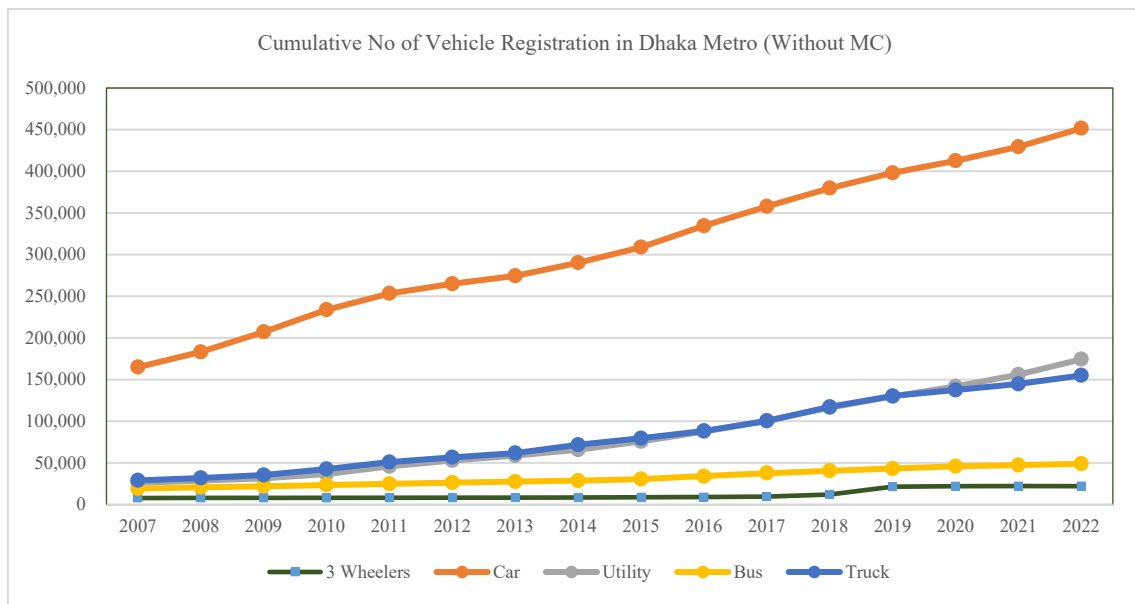
表 2.4.10 バングラデシュ国における過去 GDP 及び交通量予測のための予測

Year	Real GDP*(million BDT)	Real GDP*(Billion BDT)	Estimated GDP (Billion BDT)	Annual Average Growth Rate
2015	20,758,212	20,758		11.47%
2016	23,243,073	23,243		
2017	26,392,479	26,392		
2018	29,514,288	29,514		
2019	31,704,694	31,705		
2020	35,301,848	35,302		
2021	39,717,164	39,717		
2022	44,392,733	44,393		
2023			49,276	11.00%
2024			54,696	11.00%
2025			60,713	11.00%
2026			67,391	11.00%

出典: Past GDP Data from BBS; Future GDP Based on Perspective Plan of Bangladesh 2021-2041

(2) 自動車登録の傾向

ダッカ首都圏では毎年新しい自動車が登録されており、近年はオートバイの登録台数が急増している。BRTA によると、2022 年末には合計 190 万台の様々な種類の車両が登録されている。しかし、廃車に関する適切なデータがないため、現在の路上走行車両数を予測することは難しい。車両の寿命を 20 年と仮定して、現在の車両数を図 2.4.20 に示す。また、2015 年から 2022 年における車両数の年平均増加率は表 2.4.12 の通りである。



出典：SWG

図 2.4.20 ダッカメトロにおける累積車両登録台数

表 2.4.11 ダッカメトロポリタンエリアにおける新規自動車登録台数

Year	Motorcycle	3 Wheelers	Car	Utility	Bus	Truck	Others	Total
2007	139,658	7,863	164,936	26,074	19,248	29,029	13,659	400,467
2008	145,406	7,117	166,652	26,010	18,782	28,921	1,326	394,214
2009	155,545	6,376	174,194	26,156	17,991	29,598	2,539	412,399
2010	168,981	5,615	184,254	28,703	17,536	33,825	3,301	442,215
2011	188,829	4,964	187,339	35,308	17,050	39,307	4,877	477,674
2012	208,831	4,272	182,513	39,785	16,583	42,062	5,411	499,457
2013	222,173	3,583	175,521	43,085	15,890	44,401	3,118	507,771
2014	237,993	2,839	174,792	47,440	15,156	51,371	2,914	532,505
2015	260,577	2,362	176,859	54,883	15,099	56,349	3,573	569,702
2016	298,991	1,749	186,052	64,083	16,471	62,159	5,674	635,179
2017	345,010	1,529	192,915	74,646	18,545	71,139	6,565	710,349
2018	422,776	3,218	198,321	87,582	19,340	85,251	7,779	824,267
2019	515,509	11,915	200,182	98,413	19,859	95,412	7,612	948,902
2020	580,727	11,734	198,179	107,775	20,815	99,612	5,991	1,024,833
2021	660,888	11,069	198,507	119,394	20,319	104,073	6,560	1,120,810
2022	766,858	10,334	204,149	135,195	20,159	111,385	5,449	1,253,529

Source: Bangladesh Road Transport Authority (BRTA) (With adjustment of scrapped vehicles)

表 2.4.12 車両数の平均増加率（2015-2022）

Motorcycle	Car	Utility	Bus	Truck	Others	Total
16.67%	2.07%	13.74%	4.22%	10.22%	6.21%	11.92%

Source: Based on the Data of Bangladesh Road Transport Authority (BRTA)

(3) 自動車の将来成長率

ダッカの将来の自動車台数を予測するために、いくつかの予測方法を確認した。GDP 成長率から将来の自動車台数を予測した場合、膨大な数の自動車が増加し、ダッカの現在の道路ではそれらを収容することが現実的に不可能であることがわかった。過去 15 年間の傾向に基づいて、将来の自動車増加率を計算した。

将来の車両数を予測するために使用される式は以下の通りである：

$$\text{将来の車両数} = b * X(\text{年}) + C(\text{切片})$$

各車種の C と b の値：

		Motorcycle	3 wheeler	Car	Utility	Bus	Truck	Others
Intercept	C	-78,104,452	-503,999	-10,252,101	-14,709,590	-317,133	-11,972,176	-1,366,484
Variable 1	b	38,936	253	5,177	7,333	166	5,974	699

表 2.4.13 将来の年間平均車両数増加率（2023-2050）

Year	Motorcycle	3 wheeler	Car	Utility	Bus	Truck	Others	Total
2023 - 2026	5.56%	3.00%	2.29%	5.52%	0.85%	5.06%	1.46%	4.67%
2026 - 2030	3.71%	2.17%	1.69%	3.69%	0.66%	3.43%	1.11%	3.20%
2030 - 2035	3.85%	2.42%	1.93%	3.84%	0.79%	3.61%	1.31%	3.40%
2035 - 2040	3.23%	2.16%	1.76%	3.22%	0.76%	3.05%	1.23%	2.91%
2040 - 2045	2.78%	1.95%	1.62%	2.77%	0.74%	2.65%	1.16%	2.54%
2045 - 2050	2.44%	1.78%	1.50%	2.43%	0.71%	2.34%	1.09%	2.25%

出典：SWG

(4) カムラプール複合交通ターミナルにより新たに発生するトリップ数

バングラデシュでは、カムラプール複合交通ターミナルのような新たな商業中心地のトリップ発生を予測するデータはない。そのため、今回はいくつかの商業スペース、オフィス、住宅地、ホテルでサンプル取得のためのインタビューを行った。その結果を用い、平均人数が算出され、それを用いて行き先毎の平均トリップが算出された。その数値を表 2.4.14 に示す。

表 2.4.14 カムラプール複合交通ターミナルから 1 日に発生する平均トリップ数

Year	Commercial Space	Office	Residential	Hotel	Total
2030	11,343	12,958	6,773	1,452	32,525
2035	23,927	17,430		1,655	43,013
2040	19,260	14,281			33,541
2045	10,759	8,829			19,588
2050	11,728	9,612			21,339

出典：SWG

(5) カムラプール地域の将来のモードシフト

MRT がカムラプール駅に向かって建設中であるため、2025 年以降、周辺の交通は大きくモーダルシフトすることが見込まれる。前節で示した発生トリップのうち、50%がカムラプール駅への往復に MRT を利用すると想定される。

また、本プロジェクトではダッカ全体のデータを収集しておらず、リソースの制約上、完全なトリップ需要予測モデルを作成することができなかったため、表 2.4.15 に示すようなモーダルシフトを考慮するためのいくつかの仮定を行った。

ADB が資金を提供する再改定版ダッカ都市交通戦略計画（URSTP）が完了し、その結果が得られれば、より現実的な数値を予測するために修正値を使用することができる。

表 2.4.15 現行交通モードから MRT へのモーダルシフトの想定値

	Car/ Taxi	Microbus	Utility (SUV/ Jeep/ Pick-up etc.)	Tempo/ Leguna/ Maxi	Mini Bus	Large Bus
2026 - 2035	5%	5%	5%	20%	20%	20%
2035 - 2050	10%	10%	10%	30%	30%	30%

出典：SWG

(6) カムラプール地域の将来の道路交通量

各車種の年平均増加率、カムラプール複合交通ターミナルによって新たに発生する交通量、前述したモーダルシフトを考慮して、将来の道路交通量の予測を表 2.4.16 から表 2.4.20 に示す。URSTP の調査はダッカ首都圏の将来交通需要モデルを更新するものであるため、この数値は将来的に修正される必要がある。

表 2.4.16 2030 年時点の交差点における将来の交通予測

Location	Weekend / Weekday	Bicycle	Rickshaw/ Auto Rickshaw/ Rickshaw Van	Motorcycle	CNG/ Mishuk/ Auto	Car/ Taxi	Microbus	Utility (SUV/ Jeep/ Pick-up/ 4-wheels drive vehicles	Tempo/ Leguna/ Maxi	Mini Bus	Large Bus	Light/ Medium Truck (2- axle)	Heavy Truck (3 or more axles)	Others	Total
ST01	WD	4,027	48,874	38,821	14,276	18,709	5,214	4,126	3,089	1,094	1,169	3,350	98	730	143,577
ST02	WD	4,921	85,169	22,143	8,697	6,515	2,987	1,960	2,113	601	203	2,139	119	203	137,770
ST03	WD	3,233	43,903	26,803	16,290	8,593	4,259	1,200	622	1,712	5,387	6,747	424	569	119,742
ST04	WD	3,836	38,874	15,676	8,383	4,951	1,713	1,445	633	1,177	1,323	1,559	327	348	80,245
ST05	WD	1,531	33,711	13,239	11,285	6,489	1,382	1,095	129	1,186	1,838	1,065	84	295	73,329
ST06	WD	2,142	40,697	21,589	9,160	9,738	2,189	2,016	1,005	517	1,304	1,384	87	327	92,155
ST01	WE	3,357	47,723	31,879	19,139	13,855	3,217	2,280	2,100	1,068	1,040	2,191	185	436	128,470
ST02	WE	3,662	74,181	18,941	11,972	4,419	1,749	812	1,758	471	26	1,550	149	159	119,849
ST03	WE	2,661	38,969	21,128	20,126	7,162	2,819	753	206	2,005	4,951	4,632	241	424	106,077
ST04	WE	2,142	29,058	8,620	8,723	3,071	845	504	158	730	1,374	823	116	228	56,392
ST05	WE	1,226	26,857	10,408	14,455	5,591	973	650	122	1,207	1,570	754	92	278	64,183
ST06	WE	1,318	30,720	13,471	10,823	5,566	1,153	859	131	455	1,139	759	53	211	66,658

出典：SWG

表 2.4.17 2035 年時点の交差点における将来の交通予測

Location	Weekend / Weekday	Bicycle	Rickshaw/ Auto Rickshaw/ Rickshaw Van	Motorcycle	CNG/ Mishuk/ Auto	Car/ Taxi	Microbus	Utility (SUV/ Jeep/ Pick-up/ 4-wheels drive vehicles	Tempo/ Leguna/ Maxi	Mini Bus	Large Bus	Light/ Medium Truck (2- axle)	Heavy Truck (3 or more axles)	Others	Total
ST01	WD	4,424	52,817	47,036	16,609	20,270	5,554	4,838	3,085	1,048	1,216	4,101	127	880	162,005
ST02	WD	5,354	90,691	26,748	9,872	6,911	3,253	2,330	2,115	586	203	2,637	151	261	151,112
ST03	WD	3,526	46,921	32,458	18,429	9,016	4,509	1,442	628	1,616	4,958	8,125	530	669	132,827
ST04	WD	4,147	42,637	19,141	10,307	6,610	1,847	1,703	640	1,114	1,392	1,917	406	429	92,290
ST05	WD	1,725	38,470	16,470	14,492	9,686	1,574	1,341	130	1,128	2,027	1,325	107	366	88,841
ST06	WD	2,356	44,605	26,270	11,185	11,589	2,342	2,355	1,008	501	1,383	1,709	112	411	105,826
ST01	WE	3,701	51,579	38,660	22,088	15,217	3,471	2,711	2,099	1,008	1,091	2,704	235	551	145,115
ST02	WE	4,018	79,270	23,007	13,685	4,900	1,988	1,022	1,776	449	74	1,923	190	209	132,511
ST03	WE	2,920	41,658	25,598	22,753	7,539	3,010	923	209	1,882	4,566	5,596	306	513	117,473
ST04	WE	2,345	32,183	10,624	10,695	4,665	933	628	162	693	1,440	1,028	148	289	65,833
ST05	WE	1,401	31,167	13,055	18,066	8,762	1,145	815	123	1,139	1,782	948	120	354	78,877
ST06	WE	1,469	33,982	16,481	13,049	7,254	1,278	1,032	133	429	1,232	947	69	271	77,626

出典：SWG

表 2.4.18 2040 年時点の交差点における将来の交通予測

Location	Weekend / Weekday	Bicycle	Rickshaw/ Auto Rickshaw/ Rickshaw Van	Motorcycle	CNG/ Mishuk/ Auto	Car/ Taxi	Microbus	Utility (SUV/ Jeep/ Pick-up/ 4-wheels drive vehicles	Tempo/ Leguna/ Maxi	Mini Bus	Large Bus	Light/ Medium Truck (2-axle)	Heavy Truck (3 or more axles)	Others	Total
ST01	WD	4,821	56,690	55,561	18,926	22,745	6,159	5,740	3,481	1,137	1,408	4,868	156	1,030	182,722
ST02	WD	5,796	96,344	31,746	11,114	7,631	3,635	2,792	2,417	637	296	3,160	183	319	166,070
ST03	WD	3,819	49,939	38,113	20,568	9,899	4,975	1,721	727	1,728	5,200	9,503	636	769	147,597
ST04	WD	4,461	46,238	22,784	12,190	8,355	2,067	2,030	740	1,195	1,583	2,288	495	510	104,936
ST05	WD	1,919	42,847	19,764	17,559	12,858	1,808	1,614	167	1,231	2,364	1,585	130	437	104,283
ST06	WD	2,570	48,348	31,194	13,177	13,790	2,609	2,800	1,142	554	1,599	2,046	137	495	120,461
ST01	WE	4,045	55,368	45,688	25,025	17,248	3,881	3,233	2,368	1,094	1,281	3,230	286	666	163,413
ST02	WE	4,375	84,385	27,221	15,406	5,556	2,269	1,247	2,028	494	103	2,305	232	259	145,880
ST03	WE	3,179	44,347	30,068	25,380	8,288	3,339	1,110	262	2,006	4,800	6,560	371	602	130,312
ST04	WE	2,551	35,141	12,757	12,632	6,235	1,048	768	204	756	1,631	1,237	182	350	75,492
ST05	WE	1,576	35,090	15,755	21,538	11,845	1,328	998	155	1,230	2,101	1,142	148	430	93,336
ST06	WE	1,621	37,064	19,660	15,251	9,070	1,442	1,247	164	464	1,425	1,144	85	331	88,968

出典：SWG

表 2.4.19 2045 年時点の交差点における将来の交通予測

Location	Weekend / Weekday	Bicycle	Rickshaw/ Auto Rickshaw/ Rickshaw Van	Motorcycle	CNG/ Mishuk/ Auto	Car/ Taxi	Microbus	Utility (SUV/ Jeep/ Pick-up/ 4-wheels drive vehicles	Tempo/ Leguna/ Maxi	Mini Bus	Large Bus	Light/ Medium Truck (2-axle)	Heavy Truck (3 or more axles)	Others	Total
ST01	WD	5,219	60,419	64,365	21,183	25,077	6,772	6,734	3,862	1,217	1,580	5,668	187	1,180	203,463
ST02	WD	6,244	102,093	37,167	12,388	8,370	4,018	3,291	2,703	691	387	3,708	215	377	181,652
ST03	WD	4,112	52,957	43,768	22,707	10,769	5,425	2,004	808	1,838	5,432	10,881	742	869	162,312
ST04	WD	4,781	49,553	26,602	13,927	9,768	2,282	2,387	822	1,278	1,751	2,677	590	591	117,009
ST05	WD	2,113	46,578	23,079	20,303	15,342	2,028	1,893	196	1,314	2,640	1,845	153	508	117,992
ST06	WD	2,786	51,797	36,375	15,026	15,668	2,877	3,286	1,269	611	1,764	2,405	164	579	134,607
ST01	WE	4,389	59,017	52,916	27,918	19,101	4,294	3,805	2,629	1,179	1,444	3,776	344	781	181,593
ST02	WE	4,739	89,512	31,618	17,151	6,178	2,546	1,472	2,268	537	134	2,703	276	309	159,443
ST03	WE	3,438	47,036	34,538	28,007	9,019	3,669	1,291	305	2,126	5,031	7,524	436	691	143,111
ST04	WE	2,761	37,807	15,014	14,427	7,466	1,170	898	242	811	1,798	1,465	218	411	84,488
ST05	WE	1,751	38,361	18,475	24,694	14,227	1,504	1,173	181	1,316	2,363	1,336	176	506	106,063
ST06	WE	1,776	39,845	22,999	17,321	10,539	1,603	1,473	186	502	1,586	1,352	104	391	99,677

出典：SWG

表 2.4.20 2050年時点の交差点における将来の交通予測

Location	Weekend / Weekday	Bicycle	Rickshaw/ Auto Rickshaw/ Rickshaw Van	Motorcycle	CNG/ Mishuk/ Auto	Car/ Taxi	Microbus	Utility (SUV/ Jeep/ Pick-up/ 4-wheels drive vehicles	Tempo/ Leguna/ Maxi	Mini Bus	Large Bus	Light/ Medium Truck (2-axle)	Heavy Truck (3 or more axles)	Others	Total
ST01	WD	5,618	64,215	73,601	23,543	27,527	7,387	7,749	4,236	1,299	1,740	6,504	220	1,330	224,969
ST02	WD	6,702	107,944	43,084	13,702	9,138	4,406	3,823	3,013	743	399	4,288	249	435	197,926
ST03	WD	4,405	55,975	49,423	24,846	11,650	5,882	2,295	889	1,939	5,662	12,259	848	969	177,042
ST04	WD	5,103	53,002	30,710	15,807	11,341	2,505	2,755	904	1,349	1,919	3,088	696	672	129,851
ST05	WD	2,307	50,509	26,569	23,290	18,109	2,249	2,182	207	1,394	2,927	2,107	176	579	132,605
ST06	WD	3,003	55,375	41,942	17,025	17,710	3,152	3,775	1,395	643	1,939	2,785	198	663	149,605
ST01	WE	4,734	62,738	60,480	30,924	21,074	4,708	4,385	2,872	1,233	1,604	4,345	408	896	200,401
ST02	WE	5,112	94,715	36,228	18,948	6,822	2,807	1,727	2,503	565	184	3,118	322	359	173,410
ST03	WE	3,697	49,725	39,008	30,634	9,770	3,998	1,488	323	2,242	5,252	8,488	501	780	155,906
ST04	WE	2,973	40,597	17,493	16,365	8,860	1,293	1,052	254	865	1,969	1,709	259	472	94,161
ST05	WE	1,926	41,825	21,355	28,095	16,923	1,674	1,359	192	1,385	2,643	1,531	205	582	119,695
ST06	WE	1,936	42,741	26,617	19,555	12,186	1,781	1,731	202	527	1,754	1,585	125	451	111,191

出典：SWG

2.4.4. カムラプール駅におけるバングラデシュ鉄道利用者数

(1) カムラプール駅の現在の利用者数

調査によると、1日あたり27,000人がバングラデシュの各方面へ行くためにこの駅を利用している。到着する乗客は出発する乗客に比例するため、毎日約27,000人が到着し、1日あたりの乗客数は54,000人程度と考えられる。

さらに、平均736人の乗客が1本の列車を乗車しており、Turag Expressという運行列車では最大1,400人の乗客が利用していることがわかった。

時間毎のデータでは、午前6時から午前7時にかけて、最大数である4本の列車が発射していることがわかった。また調査当日は運休となった午前7時発の列車もある。したがって、1時間あたりの列車ホームの最大利用者数は7,358人と推計される。

(2) カムラプール駅の乗降客数予測

1) 前提条件

バングラデシュ鉄道は将来的に高速鉄道（Highspeed Rail, HSR）の導入を検討している。HSRの利用者は、ダッカーチッタゴン区間の利用者層から以降することを考慮すると、HSRの利用者予測の31,476人という数値はやや過大評価と思われる。ダッカーチッタゴン区間のHSR調査の主要報告書によると、鉄道利用者の75%が在来線からHSRへの乗り換えを希望している。RSTPによる2014年と本プロジェクトによる2023年におけるカムラプール駅の現地調査データに基づく現在の成長率の傾向を元に、乗客を予測した。ダッカーチッタゴン区間の鉄道利用者の75%がHSRに移行だろうと予測される。

2) バングラデシュ鉄道利用者の予測

カムラプール駅の将来利用者数を表2.4.21のように再計算し、予測した。

表 2.4.21 カムラプール駅における一日当たりの鉄道利用者数予測

	Conventional Railway	High-speed Railway	Total
2030	70,953	8,149	79,103
2035	92,643	10,640	103,283
2040	104,336	13,893	118,229
2045	117,197	18,140	135,337
2050	131,236	23,685	154,920

出典：過去の調査に基づくSWG（※URSTP調査はダッカ首都圏の将来の交通需要モデルを更新するものであるため、数値は将来的に修正される必要がある）

(3) 交通ネットワーク間の旅客数予測

1) 前提条件

MRT2号線の調査で使用した需要予測モデルに基づいて、MRT4路線による将来の乗換旅客需要を予測する。これらのデータは、現在進行中のURSTPの更新が完了した時点で、再度確認する必要がある。

バングラデシュ鉄道の乗換旅客数を予測する場合、現在運行中の列車のキャパシティと、将来の成長率を考慮する。現在運行されている都市間列車は、そのほとんどが15のコンパートメントを有しており、1コンパートメントあたりの平均乗車定員は60人である。つまり、900人が座って乗車できる最大定員となる。一方、特急列車は着席で約620人、立席で乗客を乗せることもある。運行本数については、現在、カムラプール駅に1時間に4本の列車が到着するのが最大数とされている。バングラデシュ鉄道の将来成長率を考慮すると、ダッカーチッタゴン区間の高速鉄道路線を含めて、ピーク時には16本もの列車が到着すると予測されている。バングラデシュ鉄道旅客の各MRT路線へのシェアは、各路線の需要予測に基づいて算出した。

2) 乗換旅客の予測

2040年のMRT各線、バングラデシュ鉄道、その他の交通モード間のピーク時乗換旅客予測を抽出する。カムラプール駅周辺のオフィスや機関に通勤する利用者は、その他のモードに含まれる。利用者はMRTからバングラデシュ鉄道に乗り換え、ダッカから他地区への長距離列車を利用する。

表 2.4.22 2040年におけるMRTとバングラデシュ鉄道のピーク時旅客

Inter Change Modes		No. of Passengers* ¹
MRT1	MRT 2	33,182
MRT1	MRT 4	9,408
MRT1	MRT 6	1,742
MRT2	MRT 4	18,534
MRT2	MRT 6	15,859
MRT4	MRT6	2,980
MRT1	BR	4,868
MRT2	BR	8,820
MRT4	BR	3,843
MRT6	BR	1,943
MRT1	Other Modes	14,605
MRT2	Other Modes	56,460
MRT4	Other Modes	11,530
MRT6	Other Modes	5,830

出典：過去の調査に基づくSWG（※URSTP調査はダッカ首都圏の将来の交通需要モデルを更新するものであるため、数値は将来的に修正される必要がある）

2.5. 鉄道および駅の計画

2.5.1. 調査の主旨

本調査における鉄道および駅の計画は、過去に国際協力機構（JICA）で実施された『バングラデシュ国カムラプール駅周辺再開発に係る情報収集・確認調査』で得た情報の更新、実現に向けた駅や整備施設のポリシーの策定、計画と条件の整理、BRの運用などを考慮した実現可能な配線、施設配置計画案の作成、建設費の概算を目的に実施した。

2.5.2. 打ち合わせ実績（対 BR）

新駅のポリシーや計画を検討する際の与条件を整理するため、BR の総裁を含む幹部と打ち合わせの機会を設けた。主な打ち合わせの開催日と題目を表 2.5.1 に示す。本件では鉄道用地の大きさを算定する必要があり、プラットホームの配置や有効長、メンテナンス施設の規模、配線計画案について BR から合意を取る必要があった。そのため、必要に応じて、BR 内に設置された Working Group と打ち合わせを別途開催した。BR の Working Group にアサインされた幹部の名簿を表 2.5.2 に示す。

表 2.5.1 BR との打ち合わせ開催日と題目

回数	開催日	題目
1.	2023 年 6 月 22 日	Bangladesh Railway Improvement Plan for Future Train Operation and Central Station
2.	2023 年 8 月 8 日	Bangladesh Railway Improvement Plan for Future Train Operation Policy
3.	2023 年 10 月 19 日	Discussion with Senior Management of Bangladesh Railway on Train Operation Policy and New Station at Kamlapur as Central Railway Station as "Basic Assumptions" for Pre-master Plan
4.	2023 年 11 月 6 日	BR's WG meeting "Depot Layout Conditions"
5.	2023 年 11 月 27 日	Discussion with Senior Management of Bangladesh Railway on "Simplified Station Design" for Pre-master Plan at Kamlapur as the New Central Railway Station (BR 幹部との打ち合わせ)
6.	2023 年 11 月 29 日	Discussion with Senior Management of Bangladesh Railway on "Simplified Station Design" for Pre-master Plan at Kamlapur as the New Central Railway Station (BR 総裁との打ち合わせ)

出典：SWG

表 2.5.2 BR の Working Group にアサインされた幹部の名簿（非公表）

2.5.3. BR の現状

(1) 車両

1) 軌間の異なる車両



出典：SWG

図 2.5.1 三線軌条が設置されているダッカ近郊の駅（ダッカ空港駅）



出典：SWG

図 2.5.2 カムラプール駅に設置されている三線軌条の分岐器

BR にはメーターゲージ（以下：MG）と呼ばれる軌間 1,000mm の軌道と、広軌（以下：BG）と呼ばれる軌間 1,676mm（5ft 7in）の軌道が混在する。MG は主にバングラデシュ東部の線区、BG は主にバングラデシュ西部の線区に敷設されている。バングラデシュ各地からダッカへ向けて列車が運行されるため、カムラプール駅を含むダッカ近郊区間では 3 本のレールにより 1 本の軌道が構成される三線軌条が採用されている。MG の車両と BG の車両の双方が乗り入れ可能な三線軌条は、現地でデュアルゲージと呼ばれる。三線軌条では分岐器の形状が複雑となるため、特殊分岐器に分類されるシーサスクロッシングやスリップスイッチ等の設置がない。

2) 編成の特徴

BR で運行している列車の大半は、客車又は貨車が機関車により牽引される動力集中方式の編成である（図 2.5.3）。2010 年代に中国の支援で動力分散方式の気動車（DEMU）が導入されたが、メンテナンス上の問題があり、現在は定期運用を離脱している（図 2.5.4）。DEMU が普及すれば、カムラプール駅のような終端駅での機回し（機関車を列車編成の先頭部から最後尾へ移動させる作業）が不要となり、短時間で列車を折り返し運転することが可能である。なお、BR は全線非電化のため、運行されている機関車は全て軽油を燃料とするディーゼル機関車である。



出典：SWG

図 2.5.3 機関車と客車で組成された列車



出典：SWG

図 2.5.4 本線上を走行する DEMU
(2020 年頃)

3) 保有車両数と車齢

BR が保有する車両数を表 2.5.3 に示す。カムラプール駅を発着する大半の列車は旅客列車である。そのため、これらの列車を組成する客車と機関車に着目し、車齢をまとめた。機関車の車齢毎の車両数を表 2.5.4、客車の車齢毎の車両数を表 2.5.5 にそれぞれまとめた。機関車、客車共に車齢 30 年を超える車両は全体の 57%であり、車両の対応年数を 50 年と仮定した場合、20 年以内に更新が必要な車両数が半数以上を占める。

表 2.5.3 BR の保有車両数

Type of Rolling Stock	MG	BG	Total
Diesel Locomotive (DL)	171	84	265
Passenger Carriage (PC)	1,194	467	1,661
Freight Wagon	2,274	956	3,230
DEMU	20	-	20
Relief Crane	10	6	16

備考：保有はしているが実際には稼働していない車両も含む。

出典：SWG

表 2.5.4 機関車の車齢

Gauge	Zone	0-20	21-30	31-40	41-	Total
MG	East & West	31	34	34	72	171
BG	West	49	0	14	31	94
Total (MG+BG)		80	34	48	103	265

出典：SWG

表 2.5.5 客車の車齢

Gauge	Zone		0-10	11-20	21-30	31-35	36-	Total
MG	East	IC	255	58	46	129	130	618
		M&E	0	4	16	27	307	354
		Total	255	62	62	156	437	972
	West	IC	53	11	0	0	45	109
		M&E	0	0	0	0	113	113
		Total	53	11	0	0	158	222
MG Total			308	73	62	156	595	1,194
BG	West	IC	212	50	16	0	85	363
		M&E	0	0	0	0	104	104
		Total	212	50	16	0	189	467
Total (MG+BG)			520	123	78	156	784	1,661

出典：SWG

4) 今後の車両の導入方針

現在、BR は欧州投資銀行（EIB）などの資金を活用して車両の更新を進めている（図 2.5.5, 図 2.5.6）。機関車の運用期間を 30～40 年間と仮定した場合、2060 年頃まで機関車の運用は続くと思われる。DEMU や、編成の両端に機関車を配置するプッシュプル運転は、機回しが不要となるため、折り返し時分を短縮する観点で好ましい（表 2.5.6）。しかし、BR は当面の間、車両の管理や整備性を重視し、機関車＋客車で組成された列車を今後も継続して運用する見込みである。そのため終端駅での機回し作業は当面の間、解消されない。



出典：SWG

図 2.5.5 MG 用の新型機関車



出典：SWG

図 2.5.6 BG 用の新型機関車

表 2.5.6 列車編成（形式）の違いによる折返し作業・時間の比較

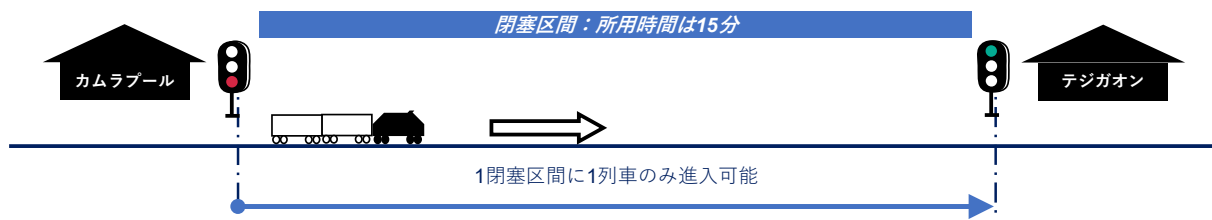
TYPE-1	TYPE-2	TYPE-3
現在の BR の編成 機関車＋客車	プッシュプル方式 機関車＋客車＋機関車	DEMU 動力付き制御客車による編成
機回し作業必要	機回し作業不要	機回し作業不要
折返しに一定時間を要する	短時間の折返し運転が可能	短時間の折返し運転が可能

出典：SWG

(2) 運転計画

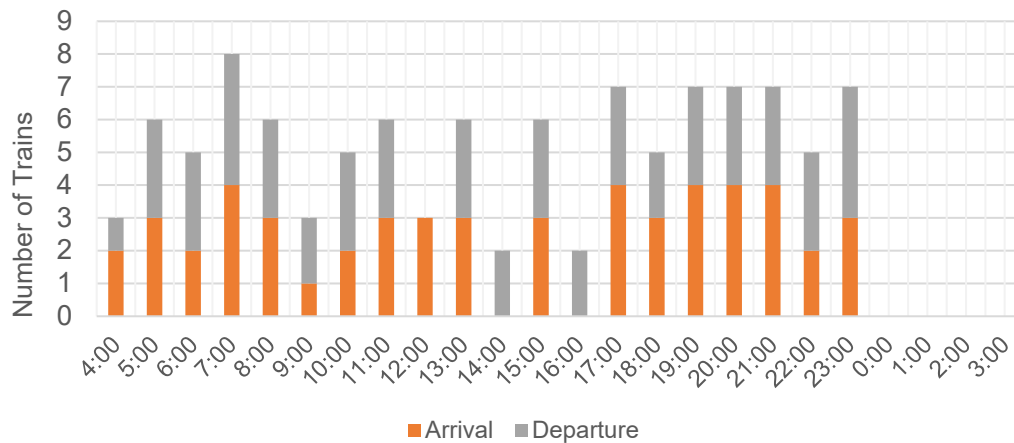
1) 信号設備と列車本数

BR はダッカ近郊の複線区間で、駅間を 1 閉塞区間として信号設備を整備している（図 2.5.7）。カムラプール駅の次駅であるデジガオン駅までの所要時間は約 15 分であるため、カムラプール駅を発着する列車は片方向につき 15 分よりも短い間隔で運転することができない（1 閉そく区間には 1 列車のみ進入可能であり、後続の列車は前の列車が閉塞区間を抜けるのを待つ必要がある）。そのため、カムラプールを発着する列車本数は、各方面において 1 時間当たり最大で 4 本の設定に留まる。カムラプール駅を発着する列車の本数を図 2.5.8 に示す。現在 BR に信号システムを大きく改良する計画はないが、将来的に列車が増発されることを踏まえ、物理的に線路を増やす工事が実施されている。工事が実施されている区間は、カムラプール - トンギ間（複々線化）、トンギ - ジョイデプール間（複線化）、ダッカ - ナラヤンガンジ間（三線軌条化）である。2024 年 1 月現在、部分的な供用を開始している。



出典：SWG

図 2.5.7 閉塞区間と運転時隔のイメージ



出典：SWG

図 2.5.8 カムラプール駅を発着する列車の本数

2) 運行形態

現在の運行形態を図 2.5.11 に示す。現在、カムラプール駅はバングラデシュ国内の各都市とダッカを結ぶ各列車のターミナル駅として機能している。また、駅南側に設置されたプラットホームから、カムラプール駅とナラヤングンジ駅を結ぶ通勤列車と呼ばれる種別の列車が設定されている。カムラプール駅を発着する全ての列車はカムラプール駅を始終点とし運転されており、カムラプール駅を途中駅として運転する列車は設定されていない。また、国際列車はカムラプール駅から3駅北に設置されているダッカ・カントンメント駅を発着しており、当該駅にイミグレーションが設置されている（図 2.5.9）。ダッカ・カントンメント駅は一部の通勤列車（各駅停車パターン）の列車のみ停車する駅で、カムラプール駅のようにメンテナンス機能を有する大規模な駅ではない。そのため、国際列車の清掃や洗車作業などは列車を回送の上、カムラプール駅でおこなわれている（図 2.5.10）。



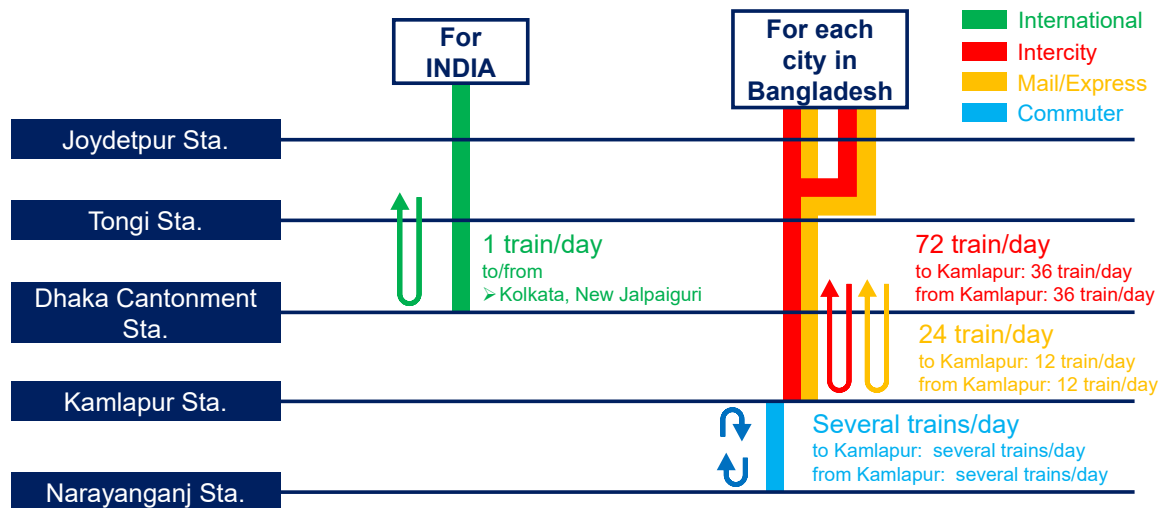
出典：SWG

図 2.5.9 ダッカ・カントンメント駅に設置されたイミグレーション



出典：SWG

図 2.5.10 カムラプール駅で清掃・洗車される国際列車（インド国鉄の客車）



出典：SWG

図 2.5.11 カムラプールを発着する列車とダッカ近郊を走る列車の運行形態

(3) 駅が抱える問題点

1) 駅が街を東西に分断

カムラプール駅は南北方向 2.3km にわたり広がる駅である。駅の北端にフライオーバー、中央部に歩道橋、南端に踏切が設置されているものの、それ以外の歩行者や車両等の横断施設がなく、街の人流を東西に分断している。本計画では駅に東西自由通路を 3 本設けることで、交通結節点としての機能を担う中央駅としての機能を持たせた。また、まちの中の駅として、歩行者の人流を可能な限り遮断しない計画を策定した。



出典：SWG

図 2.5.12 駅北側のフライオーバー



出典：SWG

図 2.5.13 駅中央部の歩道橋

2) 需要に対する列車本数の不足

ダッカでは慢性的に列車の座席数の供給が不足している。特にイードなど、長期休暇時の列車の座席数不足は深刻で、列車の屋根に乗車している旅客が多数存在している。



出典：SWG



出典：SWG

図 2.5.14 混雑のため機関車や客車の屋根上に乗る旅客

図 2.5.15 混雑のため屋根上に乗車する旅客

3) プラットホームのレイアウト

現在のカムラプール駅は頭端式櫛型ホームである。現在カムラプール駅北側にプラットホームが4本設置されているが、プラットホーム間をつなぐ地下通路や跨線橋などは無く、最後尾に乗車した旅客はプラットホームの先端まで歩き、駅の外に出る必要がある。都市間列車が多く発着するカムラプール駅では大きな荷物を持つ旅客が散見されるため、現在のプラットホームは必ずしも旅客にとって利用しやすい配置ではない。これらの問題を踏まえ、新駅の計画は各自由通路からプラットホームへアクセス可能な計画とした。

4) 不要な施設

カムラプール駅構内の一部は、走らなくなった客車や DEMU を留置する場として使用されている。これら廃車となった車両の留置スペースを中央駅に確保する必要はなく、郊外や地方の駅に廃車解体施設を移設するべきである。新駅では、廃車となった車両を留置するスペースを設けず、汎用的に使用可能な線路（回送列車や貨物列車、機回し、列車の入替作業等汎用的な用途に使用できる線路）を数本設ける計画とした。



出典：SWG



出典：SWG

図 2.5.16 事故で廃車になった客車

図 2.5.17 車庫留置される廃車された DEMU

5) 日常的な利用の有無

BR は中長距離輸送に重きを置いたダイヤ設定をしているが、通勤と呼ばれる普通列車や快速列車に相当する列車も運行している。しかし、通勤の本数が少ないため、通勤や通

学を目的とする列車の利用は限定的である。つまり、現在のカムラプール駅は『まちの中の駅』ではなく、『他の都市へ行くための通過点』という要素が大きい。新駅の計画は『まちの中の駅』をコンセプトに計画を策定した。

2.5.4. 新駅計画の与条件

本節では2023年11月29日にBRと実施した打ち合わせで、BRから合意を得た項目と、新駅の計画策定に必要な与条件について整理した。

(1) 高速鉄道の乗り入れ

1) 提案内容

カムラプール駅と東京駅は首都の金融街付近に中央駅を構えるという点で類似している。東京駅における高速鉄道の利用者は、全体の約12%であり、その他の利用者は、在来線や地下鉄の利用者である（図2.5.18）。駅周辺開発を実施するため、駅の利用者数を確保することは重要であるが、その点について高速鉄道は大きく寄与しない可能性がある。また、カムラプール駅に高速鉄道が乗り入れた場合、高速鉄道駅の柱のスペースなどを確保する必要があり、駅本体の配置計画に大きな制約が発生する。高速鉄道と在来線の施設設備を共存させることはスペース的に極めて困難であると考えた。

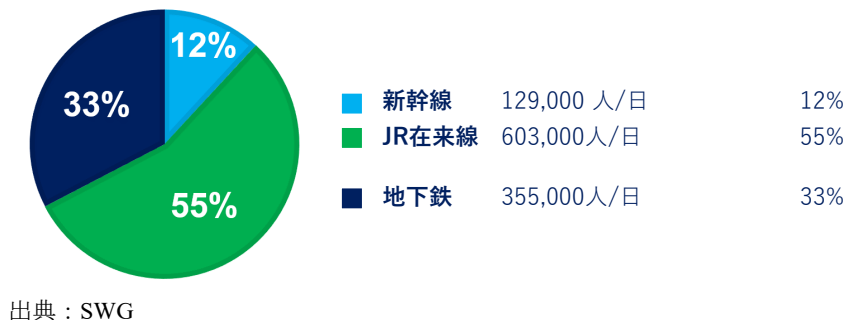


図 2.5.18 東京駅（大手町を含む）の利用者数と割合

2) BRがSWGに合意した内容

- カムラプール駅に高速鉄道は乗り入れない。
- カムラプール駅の将来計画に高速鉄道が乗り入れるスペースは確保しない。

(2) 駅の日常利用

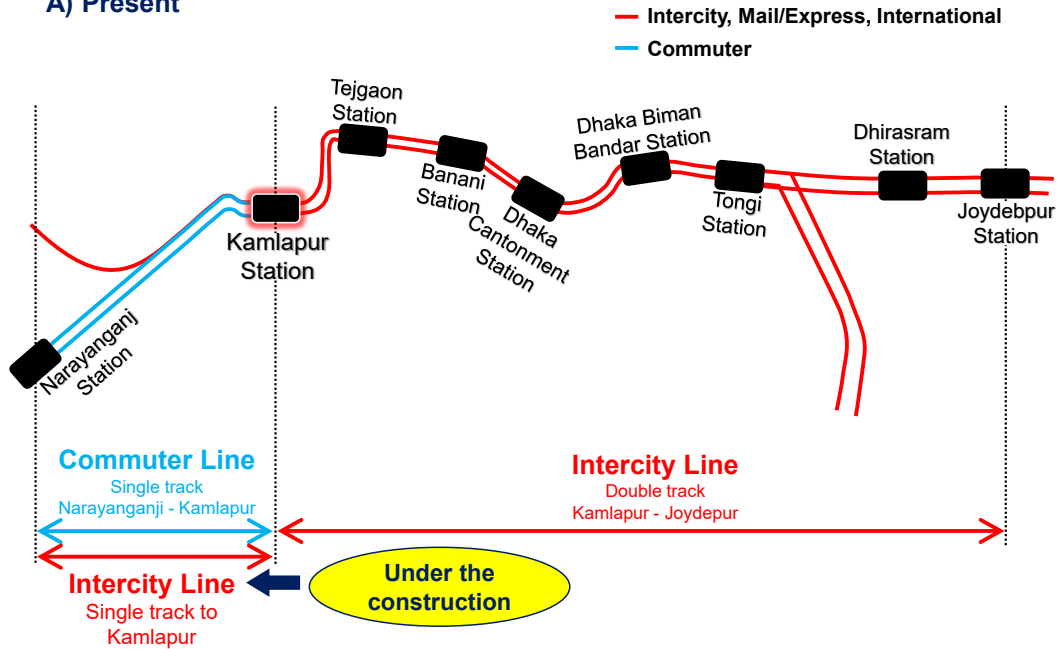
1) 提案内容

鉄道の日常利用人口を増やすため、通勤、通学需要へのポテンシャルを持つ通勤線の運行、及び通勤線のカムラプール駅への乗り入れが不可欠である。市中の細かな需要はMRTによりカバーされるため、既存線を活かしたRegional Expressの役割を担う列車の運行を提案した。通勤線はカムラプール駅を起終点駅とせず、シームレスに都市内を結ぶ路線であることが望ましい。現在のダッカ近郊の列車運行の模式図を図2.5.19に示す。SWGがBRへ提案した将来の運転計画の模式図を図2.5.20に示す。

2) BR が SWG に合意した内容

- BR は将来的な通勤線の運行を念頭に置く。
- カムラプール駅の将来計画に通勤線が乗り入れるスペースを確保する。

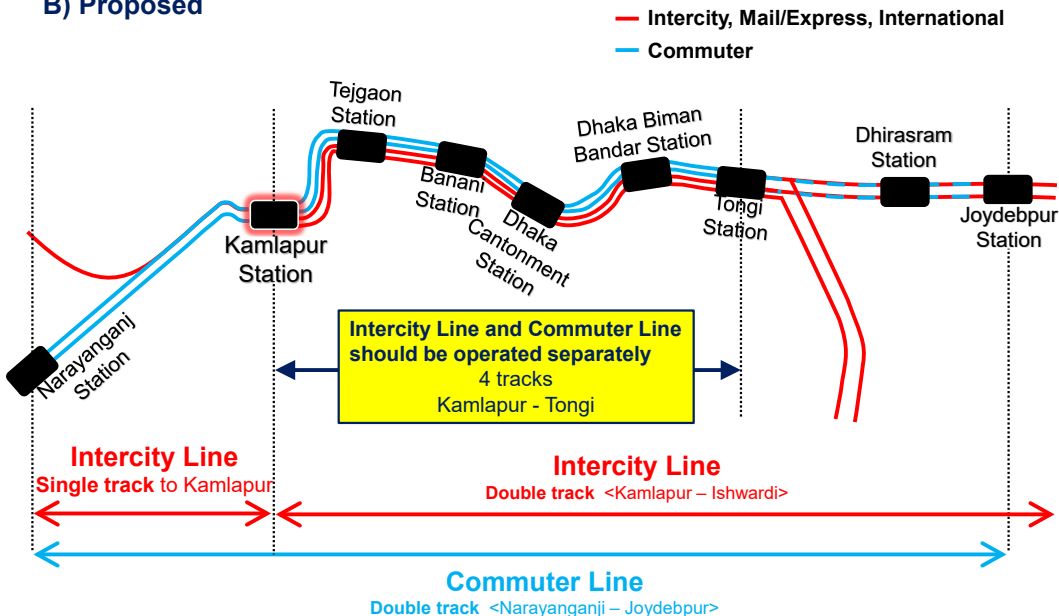
A) Present



出典：SWG

図 2.5.19 現在のダッカ近郊の列車運行模式図（BR 説明資料から抜粋）

B) Proposed



備考：カムラプール駅～ナラヤンガンジ駅間では、通勤線（ナラヤンガンジ駅方面）と都市間鉄道（パドマ橋方面）の列車の運行を想定。

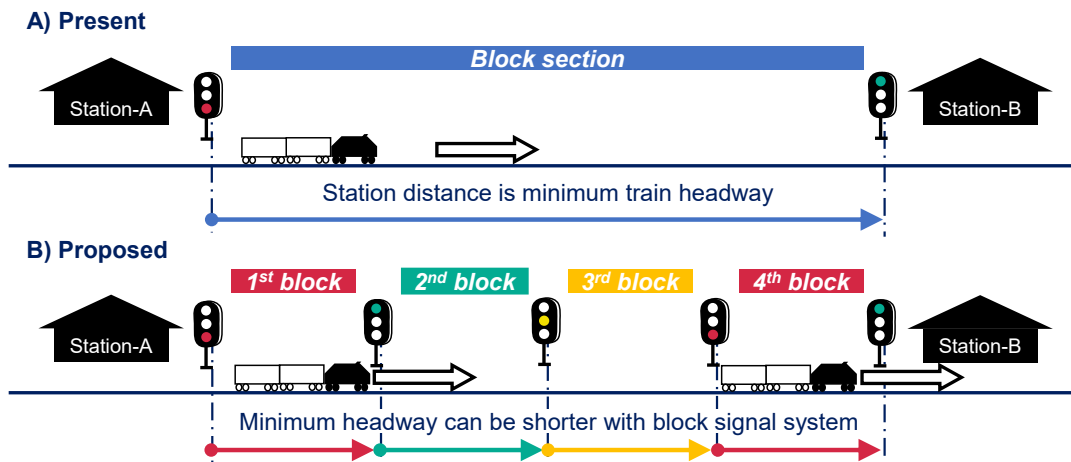
出典：SWG

図 2.5.20 将来の運転計画の模式図（BR 説明資料から抜粋）

(3) 列車本数の増加

1) 提案内容

2013 年から 2019 年にかけ、カムラプール駅の利用者は約 15% 増加した。今後も需要は増加傾向にあると考えられ、需要に応じて列車本数を増やす必要がある。最大列車本数は、閉塞区間を駅間に多数設けることにより増加させることが可能である（図 2.5.21）。将来の信号改良や、沿線環境の改善、車両の増備、列車速度、最長列車編成長、閉塞区間距離など、BR には輸送改善の余地が多数存在しており、運転時隔を短縮できる可能性がある（表 2.5.7）。



出典：SWG

図 2.5.21 閉塞区間の細分化により列車本数が増加するイメージ図（BR 説明資料から抜粋）

表 2.5.7 速度向上と運転時隔の提案内容（BR 説明資料から抜粋）

Items		Details
Train operating speed	- Maximum - Scheduled - Turnout section	80 km/h 50~60 km/h 30 km/h
Block Section length		600 m
Maximum braking distance		800 m
Maximum train length		495 m (24 m coach x 20 + 15 m locomotive)
Min. Train headway* (In case of quadruple track)	- Commuter train - Intercity/Mail/Express train - International train	4~5 minutes/train 7~8 minutes/train 2~3 train/day

出典：SWG

2) BR が SWG に合意した内容

- 現在の BR の体制では列車の運用方法や体系を大きく変えることは出来ない。そのため、短期的に信号を改良すること（閉そく区間の細分化等）は不可能である。
- 列車の運転速度を向上させることで線路容量を増加させ、列車を増発させることは技術的に可能である。しかし、関係者以外が頻繁に線路へ立ち入る現状が改善されない限り、安全上の理由で列車の運転速度の向上は不可能である。

(4) 貨物列車

1) 提案内容

現在カムラプール駅には Inland Container Depot（以下：ICD）と呼ばれるコンテナ貨物用のヤードが併設されており、コンテナを積載し、ICD を目的地とした貨物列車（図 2.5.22）が運行されている。カムラプール駅から ICD が移転された後、カムラプール駅で荷役作業を行なうコンテナを積載した貨物列車は廃止される。しかし、カムラプール駅にディーゼル機関車の給油施設が残るため、ICD 移設後も機関車の燃料となる軽油を運ぶ貨物列車（図 2.5.23）はカムラプール駅に入線する。以上の背景より、新駅の計画に機関車の燃料用の軽油を貯蔵するタンクと、軽油を荷役する設備（図 2.5.24、図 2.5.25）を計画する。

2) BR が SWG に示した新駅計画の与条件

- 運転上の利便性を考慮し、貨物列車が本線から荷役線へ直接入線できる配線とする。
- 駅付近で多数の列車が入換作業を行なっているため、荷役線の線路有効長を可能な限り長くし、構内入替作業を最小限にする運転計画を策定する。



出典：SWG

図 2.5.22 コンテナを運ぶ貨物列車



出典：SWG

図 2.5.23 軽油を運ぶ貨物列車



出典：SWG

図 2.5.24 貯蔵タンクに軽油を圧送するためのポンプ



出典：SWG

図 2.5.25 軽油の荷役設備

(5) 駅の機能

1) SWG から BR への提案内容

現在のカムラプール駅には旅客の乗降、車両の清掃、車両の整備、貨物駅の4つの機能がある。新駅では旅客の乗降機能を拡充させ、カムラプール駅でおこなう車両の清掃施設を必要最小限に留める。また、BRが中期的に現在の運用を大きく変えることが出来ない場合、ターミナル駅に必要な整備機能等を残す必要がある。長期的にカムラプール駅に残存する整備機能等は駅構外へ徐々に移設され、その空間を活用した開発用地が増えると効率的に駅周辺の開発を実施できる可能性がある。しかし施設の移転先はBRが探し、また、BRが主体的に施設を移転させる必要がある。少なくとも旅客用のプラットホームの移設先の用地を確保するためには、研修施設と関連施設、機関車の整備場を含むメンテナンス施設は新駅着工時に移転させている必要がある。

2) BR が SWG に示した新駅計画の与条件

- 利便性の高いプラットホームの配置とコンコースのレイアウトを計画する。
- 長期的にカムラプール駅に残存するメンテナンス施設等は駅構外へ移設される見込み。
- メンテナンス施設が移転した場合、カムラプール駅の前後の区間を走行する列車本数の増加が可能となるため、線路周辺の安全確保や踏切を減らすための対策等が必要。

(6) 国際列車の乗り入れ

1) 提案内容

現在、ダッカ・カントンメント駅を始終点とするインド発着の国際列車を、ダッカの中央駅であるカムラプール駅を始終点とする運行に改める。

2) BR が SWG に示した新駅計画の与条件

BRは国際列車の発着駅をダッカ・カントンメント駅から移動しない旨を示した。現在、全ての都市間列車と国際列車は市街地北側からダッカへ進入する。今後はパドマリンクの開通により、インドのコルカタや、クルナなどバングラデシュ南西部の各都市とダッカを結ぶ列車は、市街地南側からダッカに進入する見込みである。市街地南側からダッカに進入する国際列車の発着駅がダッカ・カントンメントに設定される場合、国際列車は物理的にカムラプール駅を通過することになるが、この場合、全ての国際列車がカムラプール駅に停車しないことも併せてBRは明示した。

(7) 将来の運転計画

現在、ナラヤングンジとダッカを結ぶ列車を除き、全ての列車が駅北側に設置されたプラットホームから発着する。パドマ橋の開通に伴い、クルナなど南西方面から来る列車やインドのコルカタから来る列車は1年以内に駅南側に設置されたプラットホームからの発着に改められる。また、現在BRはナラヤングンジからコミッタを直線的に結ぶミッシングリンクの建設を計画しており、実現すればチッタゴンやコックスバザールなど南東方面からの列車も駅南側から進入する。駅北側の線路容量は複々線化や信号改良などによる改善のポテンシャルがあるが、2024年1月現在、南側の線路容量について本格的な検討がおこなわれて情報は無く、将来的に線路容量がひっ迫す

ることが予想される。これら、BR が抱える運転を取り巻く状況を考慮し、将来的な線路容量の仮定条件を提案した（表 2.5.8）。なお、カムラプール駅を発着する全ての列車がカムラプール駅を始発点とし、当駅での折り返し作業時間など各条件を考慮した場合、表 2.5.8 に示した運転時隔での列車の運転は不可能である。そのため、将来的にトンギやジョイデプール、ナラヤンガンジなど、ダッカ近郊の中規模な駅をターミナル化する必要がある。

表 2.5.8 線路容量の仮定条件

Type of train	Platform	Number of Main Track	Stop time at a station	Scheduled speed	Minimum Headway
Commuter	1 platform, 2 lines	Double track	60 sec.	50 kph	4-5 minutes
Intercity/Mail/Express	4 platforms, 8 lines	Double track	or 90 sec.	60 kph	7-8 minutes
International	1 platform, 1 line		or 120 sec.		2-3 trains / day

備考：表の数値は現在北側と南側に分かれているプラットホーム配置からカムラプール駅を始発点駅としない列車の運転を前提としたプラットホーム配置の場合を想定している。

出典：SWG

2.5.5. 駅移転計画の概要

(1) 駅移転の手順

本調査で BR の Working Group のメンバーと協議をしながら作成した駅移転後の計画を図 2.5.26 に示す。移転計画を実現するための模式的な手順を表 2.5.9 に示す。

図 2.5.26 移転後のカムラプール駅全体図（非公表）

表 2.5.9 駅移転の手順（非公表）

(2) ICD の移転

本事業はICDの移設が前提である。ICDは、ダッカの北側に位置するディラスラムへ移設されることが決定している。現在のICDの様子を参考として図 2.5.27 と図 2.5.28 に示す。



出典：SWG

図 2.5.27 ICD（地上から見た様子）



出典：SWG

図 2.5.28 ICD（跨線橋から見た様子）

(3) プラットホーム

現在、カムラプール駅はステーションプラザを中心として北側と南側に分かれている。北側のプラットフォームはバングラデシュ全土とダッカを結ぶ都市間列車が発着しており、有効長 450m 級のプラットフォーム4面、プラットフォームに面する線路7本、機回し線4本が設置されている。南側のプラットフォームは現在、ダッカとナラヤングンジを結ぶ列車に使用されている。2024年以内にパドマ橋を経由し、バングラデシュ南西部の都市とダッカを結ぶ列車が発着する予定である。南側はプラットフォーム2面、プラットフォームに面する線路4本、機回し線3本（内1本は通過線を兼ねる）が設置されている。先述の通り、ダッカの北側では複々線化、ダッカの南側では3線軌条化が進行中であり、今後BRは輸送力を増強する予定であるが具体的な運転計画は存在しない。本調査の提案では可能な限り冗長性の高い配線とプラットフォーム数を確保する必要がある。加えて、BRはサービス水準向上のため、収益性を確保する必要がある。そのため、車両や乗務員の非効率な運用の改善が必須であることから、過剰設備をBRへ提案することを避けた。

図 2.5.29 カムラプール新駅のプラットフォーム部分の横断図（非公表）

表 2.5.10 旅客乗降設備数の計画（非公表）

(4) メンテナンス施設の移転

カムラプール駅はダッカの中央駅として列車の運行拠点となっており、駅構内には車両の整備、清掃、洗車、給油、運行管理などをおこなう施設が配置されている。現在、駅構内に設置されている運行拠点としてのカムラプール駅に必要な施設の名称を表 2.5.11 に示す。

表 2.5.11 カムラプール駅に必要な施設の名称（非公表）

時系列に、メンテナンス施設を含む駅に付帯する施設の移転計画を表 2.5.12 のとおり BR へ提案し、合意を得た。本計画では ICD の移設が 2026 年までに完了し、2030 年頃までに駅の移設が完了していることが前提である。中期計画を 2040 年頃に設定し、現在 BR が運用している大半の車両が置き換わる 2060 年頃を長期計画としている。メンテナンス施設や運行体系は、運用される列車編成の特性や条件に依存するため、車両の置き換えにより運転の効率化を見込める時期を 2060 年頃と設定した。また、メンテナンス施設は必要最小限のものを除き、長期的に撤去される見込みである。前述の通り、高速鉄道は将来的にカムラプール駅に設置されない見込みである旨も併せて確認した。なお、機関車の整備工場は既存のメンテナンス施設が撤去される際に移設される前提である。

表 2.5.12 時系列的なメンテナンス設備を含む駅に付帯する施設の移転計画（非公表）

(5) 配線

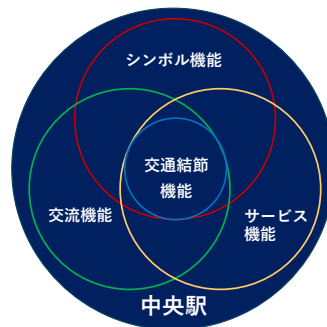
配線略図を図 2.5.30 に示す。新駅の配線計画のポリシーは下記の通りである。

- 軽油の荷役設備（Fuel Pump）はリスクマネジメントの観点より、燃油タンクや給油所から可能な限り離れた場所に設置。
- 洗車線（Train Wash Line）の使用頻度が高いため、列車の折返し入替作業は 1 回のみでプラットフォームから洗車線に入線可能。
- 機回し線は通過線としても使用可能。（カムラプール駅を通過する列車は主に二種類存在する。一つ目は、インドのコルカタからパドマ橋を経てカムラプール駅を通過してダッカ・カントンメント駅を起終点とする国際列車である。二つ目は、現在計画中的のナラヤンガンジからコミッラまでの路線が建設された場合に運行される可能性がある、チッタゴンからカムラプール駅を通過して移転先の ICD へ向かう貨物列車である。）
- 通勤線（Platform No.1）は需要に応じてカムラプール駅で折り返し運転を実施する可能性があり、駅の両端に折り返しのための引上げ線（Y 線）を設置した。
- 将来の運転計画が定まっていないため配線は全体的に冗長性を確保した。

図 2.5.30 カムラプール新駅の配線略図（非公表）

2.5.6. 新駅の計画方針

本節では新駅の計画策定に必要なコンセプトプランについて示す。SWG は、カムラプール新駅の今後についてバングラデシュ国の首都ダッカの中央駅として発展するポテンシャルと、発展後に必要となる機能を見込んだ計画を策定する必要性を説明し、それら要件を満たす計画ポリシーを提案した。中央駅としての機能は図 2.5.31 に示す通り、主に4つの機能（1.交通結節機能、2.シンボル機能、3.交流機能、4.サービス機能）が挙げられる。カムラプール新駅はこれらの4つの統合された駅機能を満たすことで、各機能の相乗効果が発揮され、ダッカの玄関口として相応しい中央駅となることが期待できる。



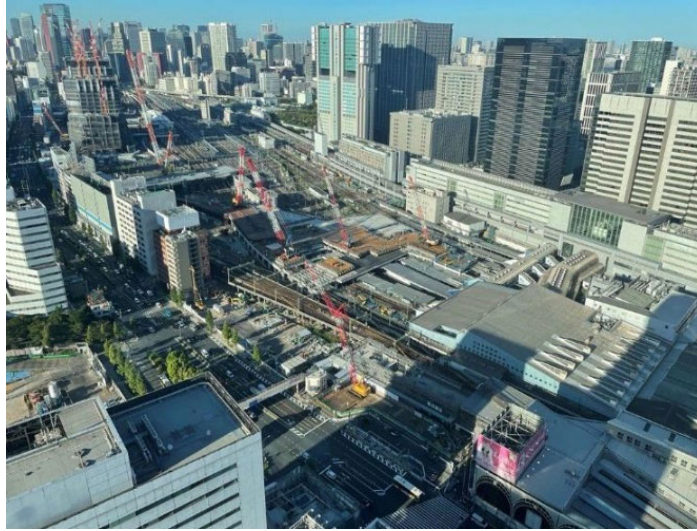
出典：SWG

図 2.5.31 カムラプール新駅のコンセプトイメージ図

(1) 交通結節機能

交通結節機能を駅に適用した事例として、図 2.5.32 に示す品川駅がある。品川駅は、JR 東日本の在来各線（東海道線、京浜東北線、山手線、横須賀線）と JR 東海の東海道新幹線、京浜急行電鉄本線が乗り入れている。駅に乗り入れる鉄道以外の交通機関は都営バスやタクシー等である。これら多様な交通手段を円滑に乗換できるよう、自由通路や駅前交通広場を整備することで旅客動線を確保している。

カムラプール駅周辺では鉄道をはじめ、MRT やバス、自家用車、CNG、リキシャ等の様々な交通手段が利用されることとなる。現在は、駅前交通広場等、交通結節機能を持つ施設が設置されておらず、駅に乗り入れる車両をコントロール出来ていない。新駅の計画において、鉄道利用者の乗降機能だけでなく、フィーダ交通（MRT、バス、CNG、リキシャ、自家用車等）への円滑な乗換を可能とする交通結節点の役割が必要となる。



出典：SWG

図 2.5.32 品川駅の様子

(2) シンボル機能

都市の中央駅は鉄道利用者のための機能のみならず、都市の玄関口としてのシンボル性が重要である。図 2.5.33 に示す東京駅は、日本国の首都、東京の玄関口として風格ある都市空間を形成するために、駅西側の丸の内口は1914年に創建された近代建築を保存・復元し、駅東側の八重洲口は現代的な様式が採用されている。駅西側と東側に異なるコンセプトを持つ駅の玄関口を配置することで、駅を見る視点により異なる2つのシンボル性を持つ。

現在のカムラプール駅は、図 2.5.34 に示すように、屋根のデザインが特徴的な近代建築であり、シンボル性の高い駅舎が特徴的であるが、構造部材の老朽化が進行している。新駅の設計時は東京駅のように、カムラプール駅のデザインやシンボル性などの特徴を保存・活用する点と、中央駅の機能を持たせるための設計を実施する点の双方の視点で検討することが重要である。



出典：SWG

図 2.5.33 東京駅丸の内側駅舎



出典：The Architect's News Paper

図 2.5.34 現在のカムラプール駅舎

(3) 交流機能

中央駅はまちの中心、すなわち人々が集まる場所の中心に位置するものであり、経済活動や文化活動を行うために交流機能が必要である。図 2.5.35 に示す流山おおたかの森駅では、駅前空間から自家用車の侵入を排除し、歩行者空間を充実させることで人々の交流を促す空間計画を実現している。

現在のカムラプール駅は、主に鉄道利用者と物売りや物乞いの人々が集まる場所であり、ダッカ市民の憩い空間になっているとは言えない状況である。ダッカ市民に駅はまちの中心であり、人々の憩いの場であることを認識してもらうために、人々の交流機会を生む駅空間づくりが重要である。



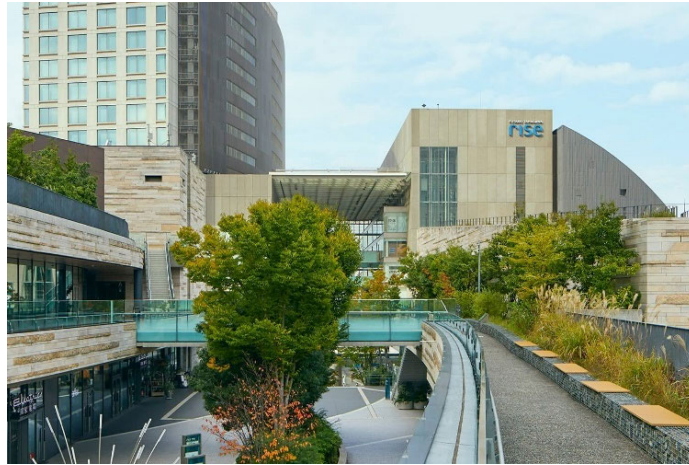
出典：SWG

図 2.5.35 流山おおたかの森駅前広場の様子

(4) サービス機能

中央駅は、人々が集まる空間として様々なサービス（商業、飲食、公共福祉、居住等）が充実し、駅そのものが目的地となる必要がある。また、駅が目的地となることで鉄道の利用者の増加も期待できる。図 2.5.36 に示す二子玉川駅周辺は、駅に直結して商業施設やオフィス、住居エリアが計画されており、駅周辺で様々な活動ができる。

サービス機能を駅に集積することは、前述の人々の交流機会の創出のためにも効果的である。また、新駅設計と駅前開発を一体的に実施することで中央駅としての機能が拡充する。



出典：二子玉川ライズ HP

図 2.5.36 二子玉川駅前空間の様子

2.5.7. 駅建築レイアウト

本節では新駅舎に必要な諸室及び配置計画について示す。新駅舎は鉄道運行計画や旅客動線計画の観点から橋上駅舎として計画する。

(1) 必要諸室

駅舎に必要な諸室及び面積を表 2.5.13 の通り示す。橋上駅舎を計画することから、プラットホーム階は旅客の乗降機能を優先し、最小限の諸室配置に留める。

表 2.5.13 諸室諸元表（非公表）

メンテナンス施設の各建築物の床面積を表 2.5.14 に示す。メンテナンス施設は中央駅に必要な最低限の施設のみ配置する。メンテナンス施設の配置は別添の線形図に示す。

表 2.5.14 メンテナンス施設概要（非公表）

(2) 平面配置計画

コンコース階の全体配置を図 2.5.37 に示す。

図 2.5.37 コンコース階の全体配置（非公表）

プラットホーム階の平面図を図 2.5.38 に示す。

図 2.5.38 プラットホーム階平面図（非公表）

コンコース階の必要諸室を示した平面計画を図 2.5.39 に示す。

図 2.5.39 コンコース階平面図（非公表）

(3) 旅客動線計画

SWG は橋上駅舎で、コンコース階に必要な設備・施設を配置する提案をした。そのため、コンコース階の旅客の移動動線が複雑にならないよう、併せて計画する必要がある。“各方面から旅客が可能な限り最短で駅およびプラットホームにアクセスできること”及び、“列車から降車した旅客が可能な限り短い距離で各出口から出場できること”を踏まえ、図 2.5.40 に示す動線計画を検討した。具体的な検討事項は以下の通りである。

- 動線は可能な限り直線で、通行者を含む駅利用者が各々の目的地へ可能な限り短い距離で移動できること。
- 駅が配置されることで、列車を利用しない通行者の動線が分断されないこと。
- 特定箇所の混雑を防ぐため、目的地までのルートの選択肢が複数あること。

また、図 2.5.40 に示す旅客動線は、各東西通路に面する改札口を設けた場合の動線である。各南北通路側に改札口を設けるなど、現在の想定よりもプラットホームとコンコースをつなぐ箇所が多く設けられた場合、さらに旅客の移動を分散させることが可能である。

図 2.5.40 コンコース階における旅客動線イメージ（非公表）

(4) 断面配置計画

駅の断面図（西-東）を図 2.5.41 に示す

図 2.5.41 断面図（西-東）（非公表）

2.5.8. 今後 BR により達成されるべき事項

カムラプール駅周辺の開発プロジェクトの実現に向け、SWG が BR に解決を求める事項は主に下記 6 点である。

(1) ICD の移転

ADB の支援計画に基づき、速やかに ICD の移転を開始する。ICD 移転の進捗状況を確認しながら、本格的な協議を開始する。

(2) 訓練および関連施設の移転

カムラプール駅東側に設置されている既存の訓練施設や鉄道学校の宿舍など、BR の職員研修に使用される施設を移転する。

(3) 機関車の重要部検査に用いる整備施設の移転

機関車の重要部検査を実施する施設がカムラプール駅構内に設置されている。この施設が受け持つ作業は緊急性が低く、計画された整備作業が大半を占め、列車が運行する都度必要となる整備点検作業は実施されていない。開発により地価の高騰が予想されるカムラプール駅の構内に、重要部検査をおこなう施設を設置する必要はない。以上より、当該施設は駅の用地外に移転する対象であり、BR が運転計画、都合の良い場所に移転用地を探し、移転させる。

(4) 車両・鉄道施設への長期投資計画

BR は、車両の老朽化によるサービス水準低下の改善と、列車の増発を見越した車両の更新や増備に係る費用の投資計画を策定すべきである。現在は、線路周辺の安全性が理由で運転速度を向上するための計画策定が困難な状況であるため、ハードな要素を含む安全面に BR は計画的な投資すべきである。

(5) 車両整備施設移転のための長期計画の策定

車両を保守するための施設をカムラプール駅構内に設けることは駅周辺開発において推奨できない。駅周辺の用地を商業、住宅、交通結節点として開発する場合、車両の清掃や洗車、整備に係る施設を駅周辺に設けることは必ずしも好ましいことではない。BR は車両の更新計画を考慮した長期的な目線で車両保守施設の大半をカムラプール駅構外へ移転する計画を策定すべきである。

(6) 通勤線の運行開始

ダッカのまちの背骨となる場所に路線を持つ BR は、通勤輸送を担うポテンシャルを有する。BR は現在都市間輸送を担う列車を主に運行しているが、広域都市内の通勤輸送を担う列車を運行することで収益化を望むことのできる通勤線を持つことができる。駅周辺開発の観点においても、通勤線が運行されることにより駅の日常利用が見込めるようになることから、通勤線が運行されることは駅周辺施設の利用促進効果があると考えられる。

2.6. 建築施設計画

2.6.1. 今までの調査経緯

(1) Conceptual Proposal（企画提案書）の提案と承認

2019年3月21日にダッカで開催された第3回 Joint Platform Meeting において Conceptual Proposal の提案を行い、バ政府幹部からの賛同と基本承認を得た。

Conceptual Proposal の考え方を元に、関係省庁や各交通モードとの協議を行い、計画を深化の上 2021年3月、Block Plan を作成した。

Conceptual Proposal 策定時からの主要な変更点は以下の通り

- MRT 6 号線の Motijheel 駅から Kamlapur 駅までの延伸と Station Plaza の位置の変更、現 Kamlapur 駅舎の移転建替え。

当初は Motijheel 駅までとされていた MRT 6 号線が Kamlapur 駅まで延伸されることが決定し、現 Kamlapur 駅舎の正面に高架駅が建設されることとなった。そのため、都市景観と都市の Dignity を確保するため、Station Plaza の位置を北側に移動させるとともに、現駅舎の移転建替えを行うことで、首相以下関係閣僚の承認を得た。

- 鉄道施設エリアの見直し

新駅建設に必要な土地の幅として、Conceptual Proposal では 92m を見込んでいたが、新たに必要幅を検討した結果 125m に拡大。

- DEE の Rampway の廃止と料金所位置の変更

当初の DEE の計画では Atish Diponkor Rd. から BR 敷地の上空を跨いで、Outer Circular Rd. に至る Rampway が計画されていた。渋滞の激しい Outer Circular Rd. 上に出入口と車両計量所を設けることは、さらなる重体と引き起こすと懸念されること、BR 敷地の上空を跨ぐ高架道路を設置することは将来の鉄道路線の新設に障害となることから、既存の一般道路を拡幅地下化し、BR 敷地を跨ぐ Rampway は設けないことで BR と DEE を所管する BBA は合意した。

また、DEE の料金所が Kamlapur エリアの入路用と本線車線用を合わせて 1 か所に計画されており、新駅舎の設置予定地に大きく食い込んでいたため、料金所を分散することに BR と BBA は同意し、同駅東側の駅前広場の用地を確保した。

また、本調査事業実施では、2.2 章に記述した通り、“12Deliberables” を整理し、各種協議を行った。特に以下の点は KMmTH 全体の計画に影響を与える事となった。

- インフラストラクチャーの検討、特に変電設備の予定地

KMmTH によって生じる新たな需要と、電力供給量および施設を確認したところ、新たに KMmTH のための変電設備の設置の必要性が確認された。これは、開発用地の南端、アング

ーパスの南側の BR 所有地に置く計画とし、これまでの計画に大きな変更が生じない事を確認した。

■ 鉄道施設の計画の深化に伴う、民間開発エリアの範囲の変更

鉄道施設については、民間開発エリアへの影響が大きいため、BR との協議を重ね、将来カムラプール駅周辺に必要となる施設を設定した。開発用地南部で部分的に民間開発用地が縮小したが、基本的に上述の 125m の範囲内で収めることが確認された。しかし、将来の運行本数の増加を見越して、更なる線路の追加について BR からコメントを得ており、今後の検討課題となる。

■ バスターミナルの扱い

DSCC と BRTC へのヒアリングの結果を反映して New Station 2nd Level に計画していた Bus Terminal を整備しないこととした。

■ 第三者所有地と他省庁所有地の扱い

Project B エリアにおける第 3 者所有地及び他省庁の官舎用地を計画区域から除外することとした。

2.6.2. 基本計画

(1) Project 全体

プロジェクトエリア全体のレイアウトを図 2.6.1 に示す。

図 2.6.1 Project A と Project B の境界（SWG 作成）（非公表）

2 つのエリアの詳細については次節（84 ページ）以降に示すが、双方は以下の考え方にに基づき、KMmTH 案件という 1 つの案件として統合的に計画する。

- 敷地の中心に配置される MmTH Building や Station Plaza の中心軸上に Project 全体の「中心点」を決める。
- Project A エリアの仲通りから Project B の放射状道路の 1 本に繋がるメイン軸を南北軸、駅の東西を結ぶ軸を東西軸として位置づけ、「中心点」から四方を見通せるように計画する。
- また「中心点」を基準に、Project A エリアは Parallel Lines（平行な軸線）、Project B は Fan-or Locomotive-shed-shape（放射状の軸線）に沿って区割を行うことで、かつては鉄道用地として使われていた敷地の歴史を感じさせる。

図 2.6.2 Project A 全体の Zoning と軸線（SWG 作成）（非公表）

(2) Project A : 既存駅区域の再開発

1) 全体配置図

Project A エリアの全体配置図を以下に示す：

図 2.6.3 Project A 全体配置図（SWG 作成）（非公表）

Project A の配置計画については、2020 年 3 月に提示したブロックプランを基に、MoR や BR、その他の関係機関へのヤリング内容・受領資料を考慮して配置した。基本的な考え方は以下の通り：

2) 街区・高層棟の配棟計画

図 2.6.4 道路・街区計画（SWG 作成）（非公表）

各道路の特徴を以下の通り説明する：

A. 仲通り（幅 15m）

Project A エリアを南北に縦断するプロムナードを設け歩行者専用とし、緊急車両のみの通過を許可する。

図 2.6.5 プロムナードの断面図（SWG 作成）（非公表）

図 2.6.6 高層棟の配置（SWG 作成）（非公表）

3) Station Plaza

Station Plaza については、前述の通り、2 階で New Station のコンコース及び MRT Line 6 の高架駅とペデストリアンデッキによって接続し、地下で MRT Line 1, 4 と接続する。MmTH Building が建設されることで、各交通機関の乗客の移動を円滑にするとともに、駅の東西を行き来する人の利便性も高める。なお、MmTH Building は Station Plaza を囲むように設ける。なお、交通広場の考え方については、2.8 章に記述する。

図 2.6.7 Station Plaza と MmTH Building の関係（SWG 作成）（非公表）

図 2.6.8 Station Plaza の空間配置（SWG 作成）（非公表）

4) 動線計画

車動線計画を下図に示す。

図 2.6.9 車動線計画（SWG 作成）（非公表）

歩行者動線計画を下図に示す。

図 2.6.10 歩行者動線計画（SWG 作成）（非公表）

5) Project A 面積表

Project A における各施設の面積を以下に示す：

表 2.6.1 Project A 面積表（SWG 作成）（非公表）

図 2.6.11 面積表名称対応用 Project A 配置図（SWG 作成）（非公表）

(3) Project B : BR 官舎区域の再開発

1) 全体配置図

Project B の全体配置図を図 2.6.12 示す。

図 2.6.12 Project B 全体配置図（SWG 作成）（非公表）

Project B における配置計画についても、MoR や BR、その他の菅駅機関へのヤリング内容・受領資料を考慮して配置した。

図 2.6.13 Project B 壁面線制限・緑道を設ける位置（SWG 作成）（非公表）

2) Project B の面積表

Project B における各施設の面積を以下に示す：

表 2.6.2 Project B 面積表（SWG 作成）（非公表）

図 2.6.14 面積表名称対応用 Project B 配置図（SWG 作成）（非公表）

（参考）Railway Gallery の計画の考え方

歴史的建造物である現 Kamlapur 駅舎の特徴的な大屋根を忠実に再現するとともに、市民が広く交流できる拠点として整備する。

用途としては、国立博物館のサテライトミュージアムや、屋内広場等が想定され、特徴的な大屋根の空間を楽しめるように、建物は最小限に止める。屋根を内側から見上げての飲食テラスや、雨天の際の待ち合わせや大道芸等も行える屋内広場を設けることも候補となる。

実際の計画にあたっては、広く意見を聞きながら、例えば建築系や芸術系の大学とコラボレーションを行う等が考えられる。

図 2.6.15 Railway Gallery の計画案（SWG 作成）（非公表）

2.7. 道路・主要交差点の計画

2.7.1. 駅前開発に伴い影響する主要交差点

本件において開発計画が策定されるカムラプール駅周辺において、既存の交通ネットワーク及び交通導線を踏まえ、特に影響を及ぼすと思われる主要な交差点は、図 2.7.1 に示す 6 箇所が該当する。本件においては、この 6 箇所を対象として交差点検討を行った。



出典: SWG

図 2.7.1 カムラプール駅周辺主要交差点

該当する 6 箇所の交差点は、カムラプール駅を中心として、現況の駅外周道路ネットワークと、放射状にアクセスされる主要な幹線道路となっており、カムラプール駅へのアクセスにおいて重要な交差点ポイントであると考えられる。

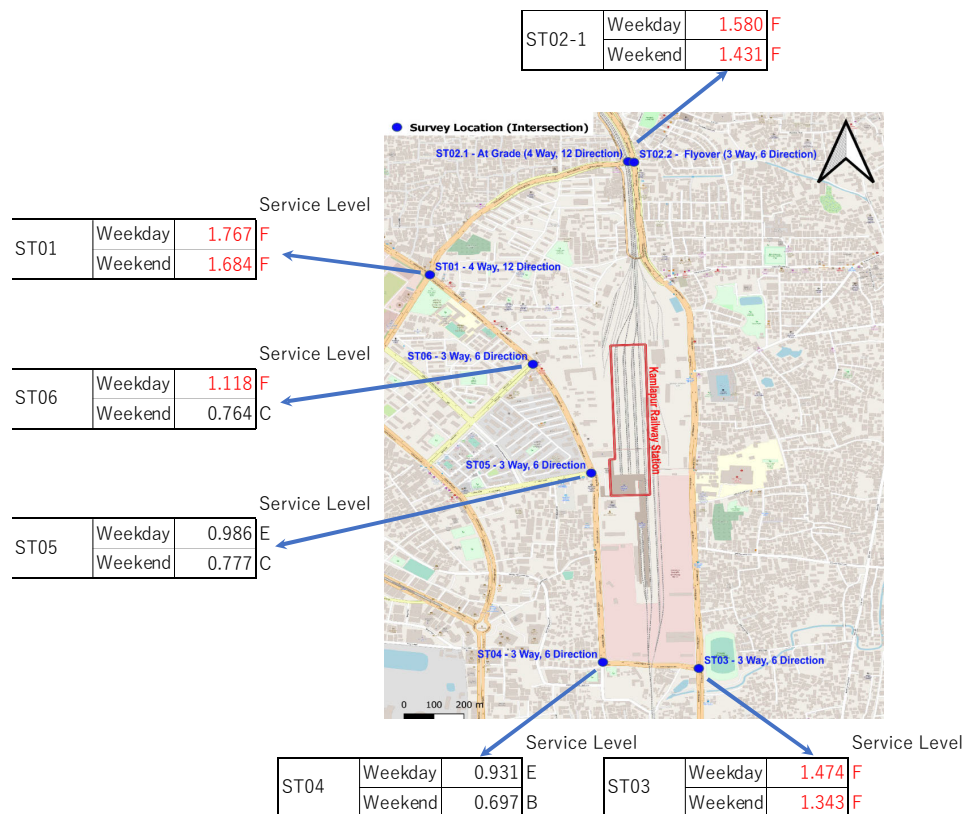
なお、本件においては、当該主要交差点における現況交通量調査を実施した上で、現況交差点の

混雑状況を把握した上で、更に駅前開発整備後の将来交通量推計結果に基づく適切な交差点改良計画の概略提案を実施するものである。

2.7.2. 主要交差点における現況交差点の混雑状況

該当する主要交差点における交通量調査の結果に基づき、現況混雑状況を整理する。交差点混雑状況を、図 2.7.2 に示す。なお、混雑度の算出においては、以下の基本的な考え方により検証を行っている。

- 交差点飽和度の算出は、信号交差点処理を想定した上で検討を行っている。
- 車線数は、路面標示より規定されている車線数によるものに基づいた。
- ピーク時間については、各々の交差点において個別に1時間交通量が最も多い時間帯の交通量により検討した。



出典: SWG

図 2.7.2 主要交差点の現況混雑状況

上図の検証結果により、以下のような現況交差点混雑状況である事が認められる。

- 対象となる6箇所の交差点中、4箇所において飽和度（1.0）を超えており、現在において既に混雑状況である事が認められている。
- 他方で、1.0以内の飽和度ではあるが、残りの2箇所について、非常に高い飽和度を平日では示していることより、近い将来においては混雑状況に陥ることが容易に想像できる状況である、

- 相対的に、平日のほうが休日に比べ交通量が多い。

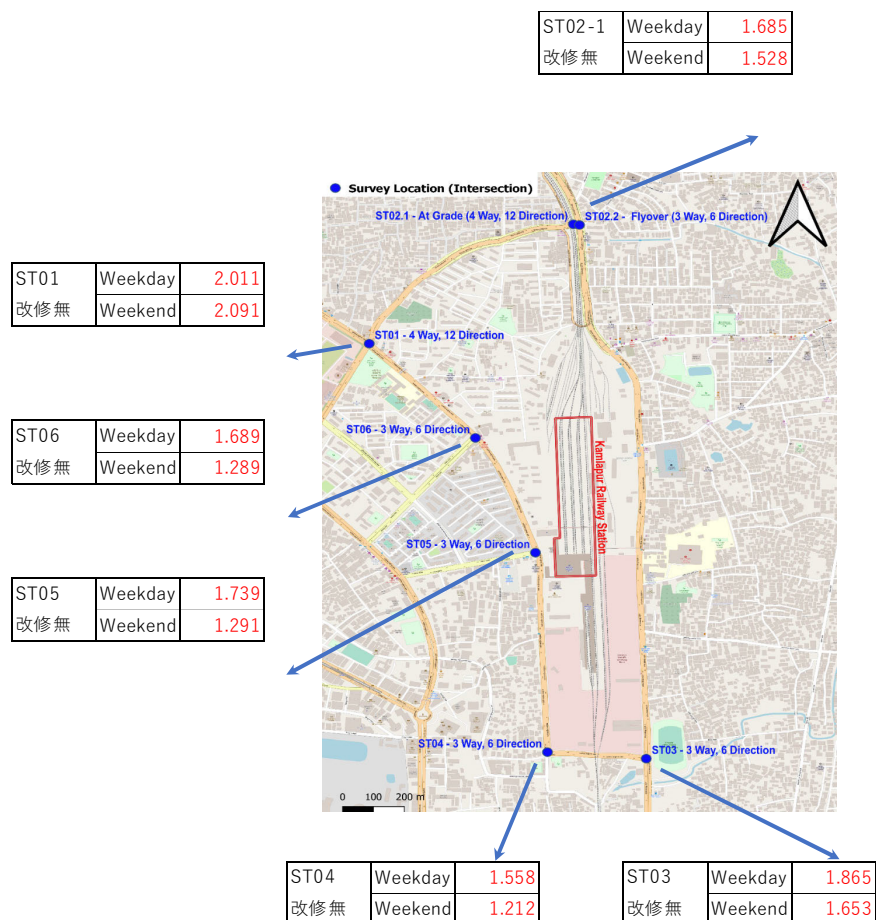
以上の検証結果により、カムラプール駅周辺の主要交差点においては、開発実施の有無に関わらず、交通流動の整流化を目的とした交差点改良が必要であると言える。

2.7.3. カムラプール駅前開発を含めた将来交通量推計に基づく交差点飽和度の検証

将来交通量推計結果の交通量を基とし、対象の交差点における交差点飽和度を検証する。検証に当たっては以下の基本的条件に基づいて実施した。

- 交通量推計年度：2050 年
- 駅前広場の整備は完了済み
- 周辺道路網ネットワークは、現況と同様と考え、新たな道路整備の実施は無し。
- 駅前広場整備に伴う外周道路整備は必要に応じて実施されるが、交差点改良・道路拡幅整備の実施は無し。

以上の条件により交差点飽和度の検証結果、以下の図 2.7.3 に示す。検証の結果より、2050 年交通においては、全ての交差点で、交差点処理が可能とされる飽和度（1.0）を大きく上回る結果となり、駅前広場開発整備に共は各交差点の改良整備は必須事項であると言える。



出典: SWG

図 2.7.3 主要交差点の将来（2050 年）時(交差点改良無し)の混雑状況

2.7.4. 将来交通量に基づく交差点改良方針の提案

2050年を検討年次として設定した上で、カマルプール駅前広場整備に伴った将来交通量水結果に基づいた渋滞緩和・適切な交通流動の確保を目的とした交差点改良方針の提案を行う。なお、交差点改良方針の提案に際しては、現時点においては以下の点に留意して検討を行った。

- 各交差点が市街地中心部に位置しており、既に道路に面しては大型ビル・民地など市街化がなされている地位である事より、極力道路用地拡張は最小限とする。
- 可能な限りの迅速な改良が求められるために、工事期間に長期間を要するであろう立体交差による整備は本件においては対象外とし、平面交差点処理を基本とした。
- 現在において、交通信号器の設置は行われているが、実際の運用がなされていない状態ではあるが、交差点飽和度検討においては、交通信号設置（運用）を基本として検討を行う。
- 交差点飽和度の検証に当たっては、HCM(Highway Capacity Manual)の計算方法に基づき実施した。

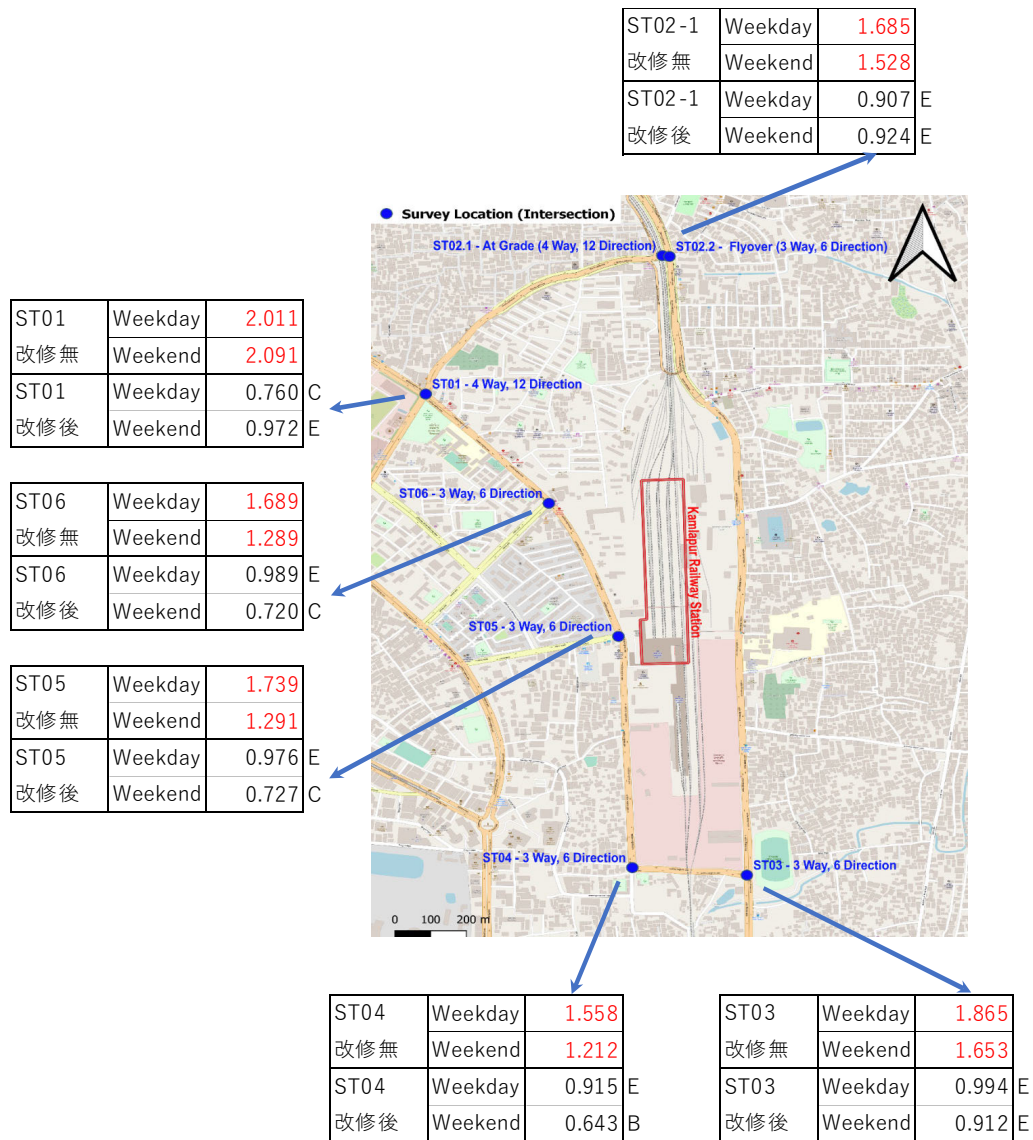
以上の条件により、各交差点における交差点改良案を提案した結果、図 2.7.4 に示されるように各交差点における飽和度を 1.0 以下にすることが可能であり、適切な交通処理が可能となると考えられる。また、現況（2023 年）、改良前（2050 年）、改良後（2025 年）のそれぞれにおける交差点飽和度の検討結果は表 2.7.1 に示す。

表 2.7.1 交差点飽和度一覧

交差点	交差形状	現況飽和度（2023 年）		改良前飽和度（2050 年）		改良後飽和度（2025 年）	
		平日	休日	平日	休日	平日	休日
ST01	十字路	1.767 (F)	1.648 (F)	2.011 (F)	2.091 (F)	0.760 (C)	0.972 (E)
ST02	十字路	1.580 (F)	1.431 (F)	1.685 (F)	1.578 (F)	0.907 (E)	0.924 (E)
ST03	T 字路	1.474 (F)	1.343 (F)	1.865 (F)	1.653 (F)	0.994 (E)	0.912 (E)
ST04	T 字路	0.931 (E)	0.697 (B)	1.558 (F)	1.212 (F)	0.915 (E)	0.643 (B)
ST05	十字路	0.986 (E)	0.777 (C)	1.739 (F)	1.291 (F)	0.976 (E)	0.727 (C)
ST06	T 字路	1.118 (F)	0.764 (C)	1.689 (F)	1.289 (F)	0.989 (E)	0.710 (C)

注釈：（）内はサービスレベル。赤文字は、交通処理能力の許容範囲外とされるサービスレベル F を超えており、交通処置が十分にされない状態となる。

出典: SWG



注釈：サービスレベルについては、HCM に定義されているレベルを基本としており、A-E については適用可能範囲、F については適用範囲外とされている。

出典: SWG

図 2.7.4 主要交差点の将来（2050 年）時(交差点改良後)の混雑状況

2.7.5. 交差点飽和度計算結果（改良後）

各交差点の平日・休日における 2050 年時の交差点飽和度計算結果を以降に示す。

表 2.7.2 交差点 ST01（平日）

ST01 - Shahjahanpur Bus Stop 5-6 September 2023 [6.00 AM Tuesday - 6.00 AM Wednesday]												
Used Lane width for Analysis (m)	A			B			C			D		
	3.0 Left Turn	3.0 Through	3.0 Right Turn	3.0 Left Turn	3.0 Through	3.0 Right Turn	3.0 Left Turn	3.0 Through	3.0 Right Turn	3.0 Left Turn	3.0 Through	3.0 Right Turn
PCU Total (1 peak hour)	196	696	1,407		942	706	189	654	1,308		939	703
	8.5%	30.3%	61.2%	0.0%	57.2%	42.8%	8.8%	30.4%	60.8%	0.0%	57.2%	42.8%
Heavy-vehicle %	27.08%	15.21%	20.48%	21.96%	5.46%	8.66%	23.80%	12.41%	17.35%	19.49%	4.60%	7.97%
Lane Group	LT+TH	TH	RT	LT+TH	TH	RT+TH	LT+TH	TH	RT+TH	LT+TH	TH	RT+TH
Phase Number	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2
Flow Rate in Lane Group (v) (pcu/h)	544	348	1,407	471	471	706	516	327	1,308	470	470	703
% of left & right			100.00%			100.00%			100.00%			100.00%
Saturation Flow												
S ₀ : Base Saturation Flow	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900
N: Number of Lanes	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
f _w : Lane Width Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{HV} : Heavy-vehicle Adjustment Factor	0.997	0.998	0.998	0.998	0.999	0.999	0.998	0.999	0.998	0.998	1.000	0.999
f _G : Grade Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _P : Parking Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{BB} : Bus Blockage Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _A : Area Type Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{LU} : Lane Utilization Adjustment Factor	0.952	0.952	0.971	0.952	0.952	0.971	0.952	0.952	0.971	0.952	0.952	0.971
f _{LT} : Left-turn Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{RT} : Right-turn Adjustment Factor	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000
f _{RTB} : Right-turn Ped/Bike Adjustment Factor	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000
f _{LTB} : Left-turn Ped/Bike Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Adjusted Saturation Flow, S (pcu/h)	3,270	3,612	3,682	3,271	3,616	3,687	3,271	3,613	3,683	3,272	3,616	3,687
Capacity Analysis												
Cycle Length, C (s)	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Effective Green Time, g (s)	78	78	28	78	78	28	78	78	28	78	78	28
Lost Time, t L (s)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Effective Green Ratio, g/C	0.355	0.355	0.127	0.355	0.355	0.127	0.355	0.355	0.127	0.355	0.355	0.127
Lane Group Capacity, c (pcu/h)	1,159	1,281	469	1,160	1,282	469	1,160	1,281	469	1,160	1,282	469
V/C Ratio, X (pcu/h/lane)	0.47	0.27	3.00	0.41	0.37	1.50	0.44	0.26	2.79	0.40	0.37	1.50
	OK	OK	NG	OK	OK	NG	OK	OK	NG	OK	OK	NG
Flow Ratio, V/S	0.218			0.156			0.204			0.155		
Sum of Flow Ratios for Critical Lane Groups, Yc	0.732											
Cycle Time, C	220											
Total Lost Time/Cycle, L	8											
Critical Flow Rate to Capacity Ratio, Xc	0.760											
No of Phase	Split Time, G	Effective Green Time	Pedestrian Green	Amber	Red	Lost Time, t L	Split Ratio					
1	80	78	10	2	1	2	36%					
2	30	28	10	2	1	2	14%					
3	80	78	10	2	1	2	36%					
4	30	28	10	2	1	2	14%					
Total	220	212	40	8	4	8	100%					

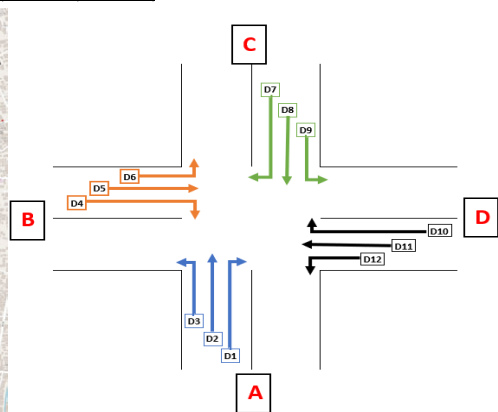
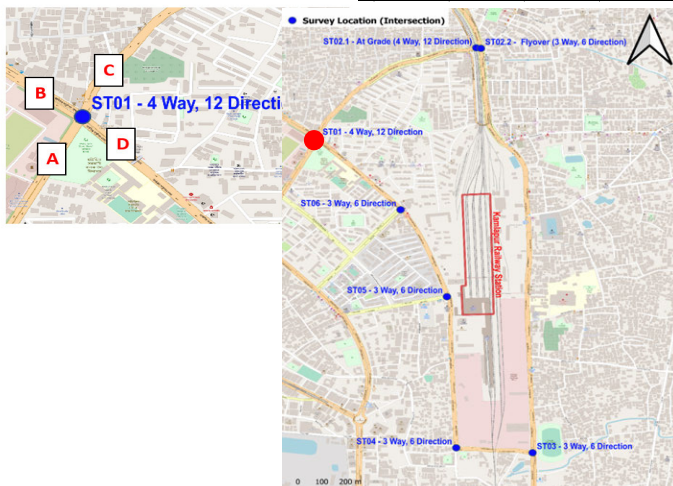


表 2.7.3 交差点 ST01（休日）

ST01 - Shahjahanpur Bus Stop 8-9 September 2023 [6.00 AM Tuesday - 6.00 AM Wednesday]												
	A			B			C			D		
Used Lane width for Analysis (m)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	Left Turn	Through	Right Turn	Left Turn	Through	Right Turn	Left Turn	Through	Right Turn	Left Turn	Through	Right Turn
PCU Total (1 peak hour)	563	859	445		2,104	148	1,570	1,002	409		1,679	1,034
	30.2%	46.0%	23.8%	0.0%	93.4%	6.6%	52.7%	33.6%	13.7%	0.0%	61.9%	38.1%
Heavy-vehicle %	12.11%	27.61%	18.82%	16.52%	8.92%	12.92%	16.82%	25.52%	21.69%	23.08%	11.78%	22.99%
Lane Group	LT+TH	TH	RT+TH	LT+TH	TH	RT+TH	LT+TH	TH	RT+TH	LT+TH	TH	RT+TH
Phase Number	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2
Flow Rate in Lane Group (v) (pcu/h)	993	430	445	1,052	1,052	148	2,071	501	409	840	840	1,034
% of left & right			100.00%			100.00%			100.00%			100.00%
Saturation Flow												
S ₀ : Base Saturation Flow	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900
N: Number of Lanes	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
f _w : Lane Width Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{HV} : Heavy-vehicle Adjustment Factor	0.999	0.997	0.998	0.998	0.999	0.999	0.998	0.997	0.998	0.998	0.999	0.998
f _G : Grade Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _P : Parking Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{BB} : Bus Blockage Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _A : Area Type Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{LU} : Lane Utilization Adjustment Factor	0.952	0.952	0.971	0.952	0.952	0.971	0.952	0.952	0.971	0.952	0.952	0.971
f _{LT} : Left-turn Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{RT} : Right-turn Adjustment Factor	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000
f _{RTp} : Right-turn Ped/Bike Adjustment Factor	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000
f _{LTp} : Left-turn Ped/Bike Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Adjusted Saturation Flow, S (pcu/h)	3,275	3,608	3,683	3,273	3,614	3,685	3,273	3,608	3,682	3,271	3,613	3,681
Capacity Analysis												
Cycle Length, C (s)	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Effective Green Time, g (s)	68	68	18	68	68	18	68	68	18	68	68	18
Lost Time, tL (s)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Effective Green Ratio, g/C	0.378	0.378	0.100	0.378	0.378	0.100	0.378	0.378	0.100	0.378	0.378	0.100
Lane Group Capacity, c (pcu/h)	1,237	1,363	368	1,237	1,365	369	1,237	1,363	368	1,236	1,365	368
V/C Ratio, X (pcu/h/lane)	0.80	0.32	1.21	0.85	0.77	0.40	1.67	0.37	1.11	0.68	0.61	2.81
	OK	OK	NG	OK	OK	OK	NG	OK	NG	OK	OK	NG
Flow Ratio, V/S	0.177			0.213			0.282			0.257		
Sum of Flow Ratios for Critical Lane Groups, Yc	0.929											
Cycle Time, C	180											
Total Lost Time/Cycle, L	8											
Critical Flow Rate to Capacity Ratio, Xc	0.972											
No of Phase	Split Time, G	Effective Green Time	Pedestrian Green	Amber	Red	Lost Time, tL	Split Ratio					
1	70	68	10	2	1	2	39%					
2	20	18	10	2	1	2	11%					
3	70	68	10	2	1	2	39%					
4	20	18	10	2	1	2	11%					
Total	180	172	40	8	4	8	100%					

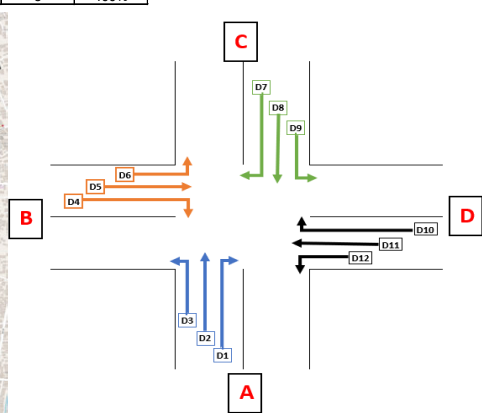


表 2.7.4 交差点 ST02（平日）

ST02-1 - Khilgaon Rail Gate (under the flyover) 5-6 September 2023 [6.00 AM Tuesday - 6.00 AM Wednesday]												
Used Lane width for Analysis (m)	A			B			C			D		
	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	Left Turn	Through	Right Turn	Left Turn	Through	Right Turn	Left Turn	Through	Right Turn	Left Turn	Through	Right Turn
PCU Total (1 peak hour)		762	116	1,168	577	652	218	1,030	876	171	457	111
Heavy-vehicle %	4.90%	27.06%	25.44%	8.06%	10.45%	15.71%	12.70%	27.85%	9.69%	20.64%	4.83%	13.65%
Lane Group	LT+TH	TH	RT+TH	LT+TH	TH	RT+TH	LT+TH	TH	RT+TH	LT+TH	TH	RT+TH
Phase Number	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2
Flow Rate in Lane Group (v) (pcu/h)	381	381	116	1,457	289	652	733	515	876	400	229	111
% of left & right	0.00%		100.00%	80.19%		100.00%	29.74%		100.00%	42.80%		100.00%
Saturation Flow												
S ₀ : Base Saturation Flow	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900
N: Number of Lanes	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
f _W : Lane Width Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{HV} : Heavy-vehicle Adjustment Factor	1.000	0.997	0.997	0.999	0.999	0.998	0.999	0.997	0.999	0.998	1.000	0.999
f _G : Grade Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _P : Parking Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{BB} : Bus Blockage Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _A : Area Type Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _U : Lane Utilization Adjustment Factor	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{LT} : Left-turn Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	0.880	1.000	1.000	0.955	1.000	1.000	0.936	1.000	1.000
f _{RT} : Right-turn Adjustment Factor	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952
f _{RTB} : Right-turn Ped/Bike Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{LTB} : Left-turn Ped/Bike Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Adjusted Saturation Flow, S (pcu/h)	1,899	3,608	1,805	1,670	3,614	1,807	1,813	3,608	1,808	1,774	1,899	1,807
Capacity Analysis												
Cycle Length, C (s)	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Effective Green Time, g (s)	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
Lost Time, tL (s)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Effective Green Ratio, g/C	0.489	0.489	0.489	0.489	0.489	0.489	0.489	0.489	0.489	0.489	0.489	0.489
Lane Group Capacity, c (pcu/h)	928	1,764	882	816	1,767	883	886	1,764	884	867	928	883
V/C Ratio, X (pcu/h/lane)	0.410	0.22	0.13	1.78	0.16	0.74	0.83	0.29	0.99	0.46	0.25	0.13
	OK	OK	OK	NG	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Flow Ratio, V/S		0.120			0.338			0.294			0.135	
Sum of Flow Ratios for Critical Lane Groups, Yc	0.887											
Cycle Time, C	180											
Total Lost Time/Cycle, L	4											
Critical Flow Rate to Capacity Ratio, Xc	0.907											
No of Phase	Split Time, G	Effective Green Time	Pedestrian Green	Amber	Red	Lost Time, tL	Split Ratio					
1	90	88	10	2	1	2	50%					
2	90	88	10	2	1	2	50%					
Total	180	176	20	4	2	4	100%					



* 白抜き矢印は常時通過可

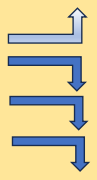
表 2.7.5 交差点 ST02（休日）

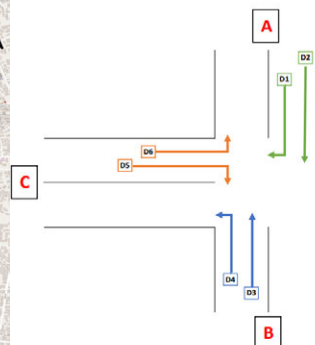
ST02-1 - Khilgaon Rail Gate (under the flyover) 8-9 September 2023 [6.00 AM Tuesday - 6.00 AM Wednesday]												
Used Lane width for Analysis (m)	A			B			C			D		
	3.0 Left Turn	3.0 Through	3.0 Right Turn	3.0 Left Turn	3.0 Through	3.0 Right Turn	3.0 Left Turn	3.0 Through	3.0 Right Turn	3.0 Left Turn	3.0 Through	3.0 Right Turn
PCU Total (1 peak hour)		792	109	1,271	625	908	207	856	814	240	310	131
Heavy-vehicle %	4.34%	24.32%	23.36%	4.62%	6.70%	10.77%	9.44%	25.08%	7.14%	14.77%	4.96%	11.81%
	LT+TH	TH	RT+TH	LT+TH	TH	RT+TH	LT+TH	TH	RT+TH	LT+TH	TH	RT+TH
Lane Group												
Phase Number	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2
Flow Rate in Lane Group (v) (pcu/h)	396	396	109	1,584	313	908	635	428	814	395	155	131
% of left & right	0.00%		100.00%	80.27%		100.00%	32.60%		100.00%	60.76%		100.00%
Saturation Flow												
S ₀ : Base Saturation Flow	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900
N: Number of Lanes	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
f _w : Lane Width Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{HV} : Heavy-vehicle Adjustment Factor	1.000	0.998	0.998	1.000	0.999	0.999	0.999	0.997	0.999	0.999	1.000	0.999
f _G : Grade Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _P : Parking Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{BB} : Bus Blockage Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _A : Area Type Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{UL} : Lane Utilization Adjustment Factor	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{LT} : Left-turn Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	0.880	1.000	1.000	0.951	1.000	1.000	0.909	1.000	1.000
f _{RT} : Right-turn Adjustment Factor	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952
f _{RPB} : Right-turn Ped/Bike Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{LPB} : Left-turn Ped/Bike Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Adjusted Saturation Flow, S (pcu/h)	1,899	3,609	1,805	1,670	3,615	1,808	1,805	3,609	1,808	1,724	1,899	1,807
Capacity Analysis												
Cycle Length, C (s)	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Effective Green Time, g (s)	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
Lost Time, t L (s)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Effective Green Ratio, g/C	0.489	0.489	0.489	0.489	0.489	0.489	0.489	0.489	0.489	0.489	0.489	0.489
Lane Group Capacity, c (pcu/h)	928	1,764	883	817	1,767	884	883	1,764	884	843	928	884
V/C Ratio, X (pcu/h/lane)	0.427	0.22	0.12	1.94	0.18	1.03	0.72	0.24	0.92	0.47	0.17	0.15
	OK	OK	OK	NG	OK	NG	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Flow Ratio, V/S	0.123			0.395			0.260			0.125		
Sum of Flow Ratios for Critical Lane Groups, Yc	0.904											
Cycle Time, C	180											
Total Lost Time/Cycle, L	4											
Critical Flow Rate to Capacity Ratio, Xc	0.924											
No of Phase	Split Time, G	Effective Green Time	Pedestrian Green	Amber	Red	Lost Time, t L	Split Ratio					
1	90	88	10	2	1	2	50%					
2	90	88	10	2	1	2	50%					
Total	180	176	20	4	2	4	100%					



* 白抜き矢印は常時通過可

表 2.7.6 交差点 ST03（平日）

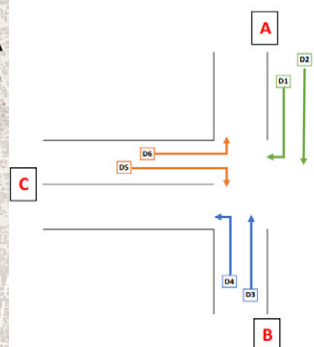
ST03 - T. T. Para											
5-6 September 2023 [6.00 AM Tuesday - 6.00 AM Wednesday]											
	A				B			C			
Used Lane width for Analysis (m)		3.0	3.0	3.0	3.0		3.0		3.0		
		Through	Right Turn	Left Turn	Through		Left Turn		Right Turn		
PCU Total (1 peak hour)		2,003	1,228		2,306				715		
		62.0%	38.0%	0.0%	100.0%		0.0%		100.0%		
Heavy-vehicle %		52.01%	24.24%	33.79%	51.88%		22.16%		30.38%		
		TH	RT	LT+TH	TH		LT		RT		
Lane Group											
Phase Number		1	2		1				3		
Flow Rate in Lane Group (v) (pcu/h)		2,003	1,228		2,306				715		
% of left & right		100.00%					100.00%				
Saturation Flow											
S ₀ : Base Saturation Flow		1,900	1,900		1,900				1,900		
N: Number of Lanes		2	3		3				2		
f _w : Lane Width Adjustment Factor		1.000	1.000		1.000				1.000		
f _{HV} : Heavy-vehicle Adjustment Factor		1.000	0.998		1.000				1.000		
f _G : Grade Adjustment Factor		1.000	1.000		1.000				1.000		
f _P : Parking Adjustment Factor		1.000	1.000		1.000				1.000		
f _{BB} : Bus Blockage Adjustment Factor		1.000	1.000		1.000				1.000		
f _A : Area Type Adjustment Factor		1.000	1.000		1.000				1.000		
f _{LU} : Lane Utilization Adjustment Factor		1.000	1.000		1.000				0.971		
f _{LT} : Left-turn Adjustment Factor		1.000	1.000		1.000				1.000		
f _{RT} : Right-turn Adjustment Factor		1.000	0.952		1.000				0.952		
f _{RTpb} : Right-turn Ped/Bike Adjustment Factor		1.000	1.000		1.000				1.000		
f _{LTpb} : Left-turn Ped/Bike Adjustment Factor		1.000	1.000		1.000				1.000		
Adjusted Saturation Flow, S (pcu/h)		3,800	5,415		5,700				3,514		
Capacity Analysis											
Cycle Length, C (s)		170	170		170				170		
Effective Green Time, g (s)		68	28		68				68		
Lost Time, tL (s)		2	2		2				2		
Effective Green Ratio, g/C		0.400	0.165		0.400				0.400		
Lane Group Capacity, c (pcu/h)		1,520	892		2,280				1,406		
V/C Ratio, X (pcu/h/lane)		1.32	1.38		1.01				0.51		
		NG	NG		NG				OK		
Flow Ratio, V/S		0.351		0.405			0.203				
Sum of Flow Ratios for Critical Lane Groups, Yc	0.959										
Cycle Time, C	170										
Total Lost Time/Cycle, L	6										
Critical Flow Rate to Capacity Ratio, Xc	0.994										
No of Phase	Split Time, G	Effective Green Time	Pedestrian Green	Amber	Red	Lost Time, tL	Split Ratio				
1	70	68	10	2	1	2	41%				
2	30	28	10	2	1	2	18%				
3	70	68	10	2	1	2	41%				
Total	170	164	30	6	3	6	100%				



*白抜き矢印は常時通過可

表 2.7.7 交差点 ST03（休日）

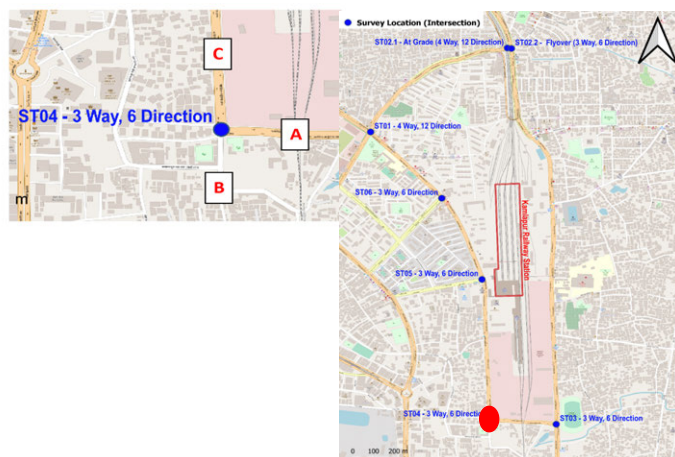
ST03 - T. T. Para 5-6 September 2023 [6.00 AM Tuesday - 6.00 AM Wednesday]											
Used Lane width for Analysis (m)	A			B			C				
	3.0	3.0		3.0	3.0		3.0		3.0		
	Through	Right Turn		Left Turn	Through		Left Turn		Right Turn		
PCU Total (1 peak hour)	2,003	1,228			2,306				715		
	62.0%	38.0%		0.0%	100.0%		0.0%		100.0%		
Heavy-vehicle %	52.01%	24.24%		33.79%	51.88%		22.16%		30.38%		
	TH	RT		LT+TH	TH		LT		RT		
Lane Group											
Phase Number	1		2	1					3		
Flow Rate in Lane Group (v) (pcu/h)	2,003		1,228	2,306					715		
% of left & right			100.00%						100.00%		
Saturation Flow											
S ₀ : Base Saturation Flow	1,900		1,900	1,900					1,900		
N: Number of Lanes	2		3	3					2		
f _w : Lane Width Adjustment Factor	1.000		1.000	1.000					1.000		
f _{HV} : Heavy-vehicle Adjustment Factor	1.000		0.998	1.000					1.000		
f _G : Grade Adjustment Factor	1.000		1.000	1.000					1.000		
f _P : Parking Adjustment Factor	1.000		1.000	1.000					1.000		
f _{BB} : Bus Blockage Adjustment Factor	1.000		1.000	1.000					1.000		
f _A : Area Type Adjustment Factor	1.000		1.000	1.000					1.000		
f _{LU} : Lane Utilization Adjustment Factor	1.000		1.000	1.000					0.971		
f _{LT} : Left-turn Adjustment Factor	1.000		1.000	1.000					1.000		
f _{RT} : Right-turn Adjustment Factor	1.000		0.952	1.000					0.952		
f _{RTpb} : Right-turn Ped/Bike Adjustment Factor	1.000		1.000	1.000					1.000		
f _{LTpb} : Left-turn Ped/Bike Adjustment Factor	1.000		1.000	1.000					1.000		
Adjusted Saturation Flow, S (pcu/h)	3,800		5,415	5,700					3,514		
Capacity Analysis											
Cycle Length, C (s)	170		170	170					170		
Effective Green Time, g (s)	68		28	68					68		
Lost Time, tL (s)	2		2	2					2		
Effective Green Ratio, g/C	0.400		0.165	0.400					0.400		
Lane Group Capacity, c (pcu/h)	1,520		892	2,280					1,406		
V/C Ratio, X (pcu/h/lane)	1.32		1.38	1.01					0.51		
	NG		NG	NG					OK		
Flow Ratio, V/S	0.351			0.405			0.203				
Sum of Flow Ratios for Critical Lane Groups, Yc							0.959				
Cycle Time, C							170				
Total Lost Time/Cycle, L							6				
Critical Flow Rate to Capacity Ratio, Xc							0.994				
No of Phase	Split Time, G	Effective Green Time	Pedestrian Green	Amber	Red	Lost Time, tL	Split Ratio				
1	70	68	10	2	1	2	41%				
2	30	28	10	2	1	2	18%				
3	70	68	10	2	1	2	41%				
Total	170	164	30	6	3	6	100%				



*白抜き矢印は常時通過可

表 2.7.8 交差点 ST04（平日）

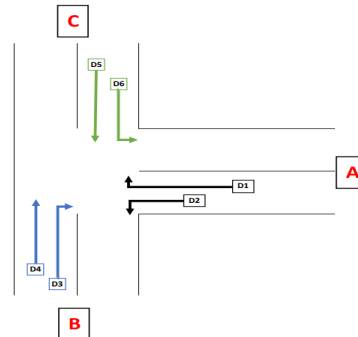
ST04 - Outer Circular Road										
5-6 September 2023 [6.00 AM Tuesday - 6.00 AM Wednesday]										
Used Lane width for Analysis (m)	B		C				A			
	3.0	3.0	3.0	3.0			3.0		3.0	
	Through	Right Turn	Left Turn	Through			Left Turn		Right Turn	
PCU Total (1 peak hour)	280	859		891			993		1,465	
	24.6%	75.4%	0.0%	100.0%			40.4%		59.6%	
Heavy-vehicle %	19.38%	24.02%	21.97%	16.64%			29.71%		24.06%	
Lane Group	TH	RT	LT+TH	TH			LT		RT	
Phase Number		1	2		1		3		3	
Flow Rate in Lane Group (v) (pcu/h)		280	859		891		993		1465	
% of left & right			100.00%				100.00%		100.00%	
Saturation Flow										
S ₀ : Base Saturation Flow		1,900	1,900		1,900		1,900		1,900	
N: Number of Lanes		1	1		2		2		2	
f _w : Lane Width Adjustment Factor		1.000	1.000		1.000		1.000		1.000	
f _{HV} : Heavy-vehicle Adjustment Factor		1.000	1.000		1.000		1.000		1.000	
f _G : Grade Adjustment Factor		1.000	1.000		1.000		1.000		1.000	
f _P : Parking Adjustment Factor		1.000	1.000		1.000		1.000		1.000	
f _{BB} : Bus Blockage Adjustment Factor		1.000	1.000		1.000		1.000		1.000	
f _A : Area Type Adjustment Factor		1.000	1.000		1.000		1.000		1.000	
f _{LU} : Lane Utilization Adjustment Factor		1.000	1.000		1.000		0.885		0.971	
f _{LT} : Left-turn Adjustment Factor		1.000	1.000		1.000		1.000		1.000	
f _{RT} : Right-turn Adjustment Factor		1.000	1.000		1.000		1.000		1.000	
f _{RTB} : Right-turn Ped/Bike Adjustment Factor		1.000	1.000		1.000		1.000		1.000	
f _{LTB} : Left-turn Ped/Bike Adjustment Factor		1.000	1.000		1.000		1.000		1.000	
Adjusted Saturation Flow, S (pcu/h)		1,900	1,900		3,800		3,363		3,690	
Capacity Analysis										
Cycle Length, C (s)		170	170		170		170		170	
Effective Green Time, g (s)		68	28		68		68		68	
Lost Time, t L (s)		2	2		2		2		2	
Effective Green Ratio, g/C		0.400	0.165		0.400		0.400		0.400	
Lane Group Capacity, c (pcu/h)		760	313		1,520		1,345		1,476	
V/C Ratio, X (pcu/h/lane)		0.37	2.74		0.59		0.74		0.99	
		OK	NG		OK		OK		OK	
Flow Ratio, V/S		0.300			0.234			0.349		
Sum of Flow Ratios for Critical Lane Groups, Yc					0.883					
Cycle Time, C					170					
Total Lost Time/Cycle, L					6					
Critical Flow Rate to Capacity Ratio, Xc					0.915					
No of Phase	Split Time, G	Effective Green Time	Pedestrian Green	Amber	Red	Lost Time, t L	Split Ratio			
1	70	68	10	2	1	2	41%			
2	30	28	10	2	1	2	18%			
3	70	68	10	2	1	2	41%			
Total	170	164	30	6	3	6	100%			



*白抜き矢印は常時通過可

表 2.7.9 交差点 ST04（休日）

ST04 - Outer Circular Road 8-9 September 2023 [6.00 AM Tuesday - 6.00 AM Wednesday]										
Used Lane width for Analysis (m)	B		C		A					
	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0				
PCU Total (1 peak hour)	Through	Right Turn	Left Turn	Through	Left Turn	Right Turn				
	139	431		677	516	1,546				
Heavy-vehicle %	24.4%	75.6%	0.0%	100.0%	25.0%	75.0%				
	19.91%	25.70%	19.04%	15.69%	29.69%	24.95%				
Lane Group	TH	RT	LT+TH	TH	LT	RT				
Phase Number	1	2		1		3			3	
Flow Rate in Lane Group (v) (pcu/h)	139	431		677		516			1,546	
% of left & right		100.00%				100.00%			100.00%	
Saturation Flow										
S ₀ : Base Saturation Flow	1,900	1,900		1,900		1,900			1,900	
N: Number of Lanes	1	1		2		2			2	
f _w : Lane Width Adjustment Factor	1.000	1.000		1.000		1.000			1.000	
f _{HV} : Heavy-vehicle Adjustment Factor	1.000	1.000		1.000		1.000			1.000	
f _G : Grade Adjustment Factor	1.000	1.000		1.000		1.000			1.000	
f _P : Parking Adjustment Factor	1.000	1.000		1.000		1.000			1.000	
f _{BB} : Bus Blockage Adjustment Factor	1.000	1.000		1.000		1.000			1.000	
f _A : Area Type Adjustment Factor	1.000	1.000		1.000		1.000			1.000	
f _{LU} : Lane Utilization Adjustment Factor	1.000	1.000		1.000		0.885			0.971	
f _{LT} : Left-turn Adjustment Factor	1.000	1.000		1.000		1.000			1.000	
f _{RT} : Right-turn Adjustment Factor	1.000	1.000		1.000		1.000			1.000	
f _{RT} : Right-turn Ped/Bike Adjustment Factor	1.000	1.000		1.000		1.000			1.000	
f _{LT} : Left-turn Ped/Bike Adjustment Factor	1.000	1.000		1.000		1.000			1.000	
Adjusted Saturation Flow, S (pcu/h)	1,900	1,900		3,800		3,363			3,690	
Capacity Analysis										
Cycle Length, C (s)	170	170		170		170			170	
Effective Green Time, g (s)	68	28		68		68			68	
Lost Time, t L (s)	2	2		2		2			2	
Effective Green Ratio, g/C	0.400	0.165		0.400		0.400			0.400	
Lane Group Capacity, c (pcu/h)	760	313		1,520		1,345			1,476	
V/C Ratio, X (pcu/h/lane)	0.18	1.38		0.45		0.38			1.05	
	OK	NG		OK		OK			NG	
Flow Ratio, V/S	0.150			0.178		0.292				
Sum of Flow Ratios for Critical Lane Groups, Yc	0.621									
Cycle Time, C	170									
Total Lost Time/Cycle, L	6									
Critical Flow Rate to Capacity Ratio, Xc	0.643									
No of Phase	Split Time, G	Effective Green Time	Pedestrian Green	Amber	Red	Lost Time, t L	Split Ratio			
1	70	68	10	2	1	2	41%			
2	30	28	10	2	1	2	18%			
3	70	68	10	2	1	2	41%			
Total	170	164	30	6	3	6	100%			



*白抜き矢印は常時通過可

表 2.7.10 交差点 ST05（平日）

ST05 - Kamalapur Railway Station 5-6 September 2023 [6.00 AM Tuesday - 6.00 AM Wednesday]												
Used Lane width for Analysis (m)	A			B			C			D		
	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
PCU Total (1 peak hour)	Left Turn	Through	Right Turn	Left Turn	Through	Right Turn	Left Turn	Through	Right Turn	Left Turn	Through	Right Turn
	803	659	79	484	405	633	313	576	594	1,135	1,506	1,461
Heavy-vehicle %	52.1%	42.8%	5.1%	31.8%	26.6%	41.6%	21.1%	38.8%	40.1%	27.7%	36.7%	35.6%
	33.16%	27.90%	0.00%	31.28%	1.77%	29.71%	1.72%	22.37%	44.94%	13.70%	10.53%	11.70%
Lane Group	LT+TH	TH	RT+TH	LT+TH	TH	RT+TH	LT+TH	TH	RT+TH	LT+TH	TH	RT+TH
Phase Number	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4
Flow Rate in Lane Group (v) (pcu/h)	1,133	330	79	687	203	633	601	288	594	1,888	753	1,461
% of left & right	70.91%		100.00%	70.50%		100.00%	52.08%		100.00%	60.12%		100.00%
Saturation Flow												
S ₀ : Base Saturation Flow	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900
N: Number of Lanes	1	3	1	1	3	2	1	3	2	1	3	1
f _w : Lane Width Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{HV} : Heavy-vehicle Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _G : Grade Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _P : Parking Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{BB} : Bus Blockage Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _A : Area Type Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{LU} : Lane Utilization Adjustment Factor	1.000	0.908	1.000	1.000	0.908	0.971	1.000	0.908	0.971	1.000	0.908	1.000
f _{LT} : Left-turn Adjustment Factor	0.894	1.000	1.000	0.894	1.000	1.000	0.922	1.000	1.000	0.910	1.000	1.000
f _{RT} : Right-turn Adjustment Factor	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952
f _{RTB} : Right-turn Ped/Bike Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{LTB} : Left-turn Ped/Bike Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Adjusted Saturation Flow, S (pcu/h)	1,698	5,176	1,810	1,699	5,175	3,514	1,751	5,176	3,514	1,729	5,176	1,810
Capacity Analysis												
Cycle Length, C (s)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Effective Green Time, g (s)	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
Lost Time, tL (s)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Effective Green Ratio, g/C	0.240	0.240	0.240	0.240	0.240	0.240	0.240	0.240	0.240	0.240	0.240	0.240
Lane Group Capacity, c (pcu/h)	408	1,242	434	408	1,242	843	420	1,242	843	415	1,242	434
V/C Ratio, X (pcu/h/lane)	2.779	0.27	0.18	1.68	0.16	0.75	1.43	0.23	0.70	4.55	0.61	3.36
	NG	OK	OK	NG	OK	OK	NG	OK	OK	NG	OK	NG
Flow Ratio, V/S		0.177			0.147			0.142			0.471	
Sum of Flow Ratios for Critical Lane Groups, Yc	0.937											
Cycle Time, C	200											
Total Lost Time/Cycle, L	8											
Critical Flow Rate to Capacity Ratio, Xc	0.976											
No of Phase	Split Time, G	Effective Green Time	Pedestrian Green	Amber	Red	Lost Time, tL	Split Ratio					
1	50	48	30	2	1	2	25%					
2	50	48	30	2	1	2	25%					
3	50	48	30	2	1	2	25%					
4	50	48	30	2	1	2	25%					
						8	100%					

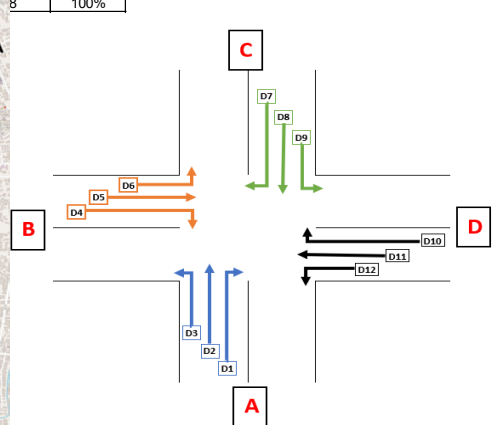
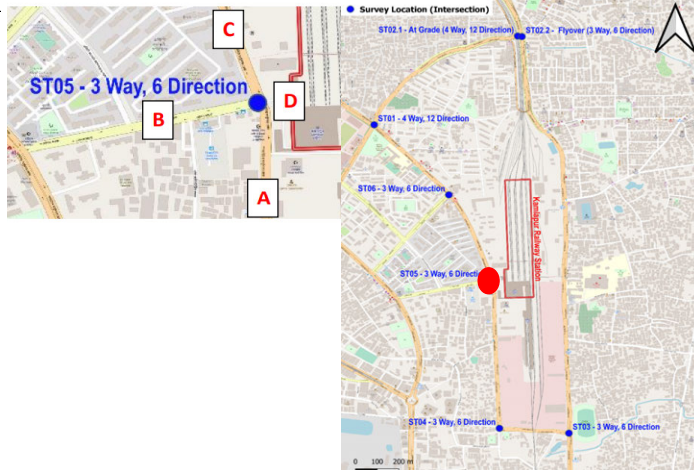


表 2.7.11 交差点 ST05（休日）

ST05 - Kamalapur Railway Station 8-9 September 2023 [6.00 AM Tuesday - 6.00 AM Wednesday]												
	A			B			C			D		
Used Lane width for Analysis (m)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	Left Turn	Through	Right Turn	Left Turn	Through	Right Turn	Left Turn	Through	Right Turn	Left Turn	Through	Right Turn
PCU Total (1 peak hour)	605	765	74	365	168	438	274	525	510	1,083	1,339	274
	41.9%	53.0%	5.1%	37.6%	17.3%	45.1%	20.9%	40.1%	39.0%	40.2%	49.7%	10.2%
Heavy-vehicle %	29.17%	29.84%	0.00%	34.90%	1.22%	30.38%	1.05%	17.33%	47.00%	13.66%	11.50%	0.00%
	LT+TH	TH	RT+TH	LT+TH	TH	RT+TH	LT+TH	TH	RT+TH	LT+TH	TH	RT+TH
Lane Group												
Phase Number	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4
Flow Rate in Lane Group (v) (pcu/h)	988	383	74	449	84	438	537	263	510	1,753	670	274
% of left & right	61.27%		100.00%	81.29%		100.00%	51.07%		100.00%	61.80%		100.00%
Saturation Flow												
S ₀ : Base Saturation Flow	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900
N: Number of Lanes	1	3	1	1	3	2	1	3	2	1	3	1
f _w : Lane Width Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{HV} : Heavy-vehicle Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _G : Grade Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _P : Parking Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{BB} : Bus Blockage Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _A : Area Type Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{LU} : Lane Utilization Adjustment Factor	1.000	0.908	1.000	1.000	0.908	0.971	1.000	0.908	0.971	1.000	0.908	1.000
f _{LT} : Left-turn Adjustment Factor	0.908	1.000	1.000	0.878	1.000	1.000	0.923	1.000	1.000	0.907	1.000	1.000
f _{RT} : Right-turn Adjustment Factor	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	0.952
f _{RTB} : Right-turn Ped/Bike Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
f _{LTB} : Left-turn Ped/Bike Adjustment Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Adjusted Saturation Flow, S (pcu/h)	1,725	5,176	1,810	1,668	5,175	3,514	1,754	5,176	3,514	1,724	5,176	1,810
Capacity Analysis												
Cycle Length, C (s)	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Effective Green Time, g (s)	68	68	68	18	18	18	68	68	68	18	18	18
Lost Time, tL (s)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Effective Green Ratio, g/C	0.378	0.378	0.378	0.100	0.100	0.100	0.378	0.378	0.378	0.100	0.100	0.100
Lane Group Capacity, c (pcu/h)	652	1,955	684	167	517	351	663	1,955	1,328	172	518	181
V/C Ratio, X (pcu/h/lane)	1.515	0.20	0.11	2.69	0.16	1.25	0.81	0.13	0.38	10.17	1.29	1.51
	NG	OK	OK	NG	OK	NG	OK	OK	OK	NG	NG	NG
Flow Ratio, V/S	0.166			0.094			0.125			0.310		
Sum of Flow Ratios for Critical Lane Groups, Yc	0.694											
Cycle Time, C	180											
Total Lost Time/Cycle, L	8											
Critical Flow Rate to Capacity Ratio, Xc	0.727											
No of Phase	Split Time, G	Effective Green Time	Pedestrian Green	Amber	Red	Lost Time, tL	Split Ratio					
1	70	68	10	2	1	2	39%					
2	20	18	10	2	1	2	11%					
3	70	68	10	2	1	2	39%					
4	20	18	10	2	1	2	11%					
Total	180	172	40	8	4	8	100%					

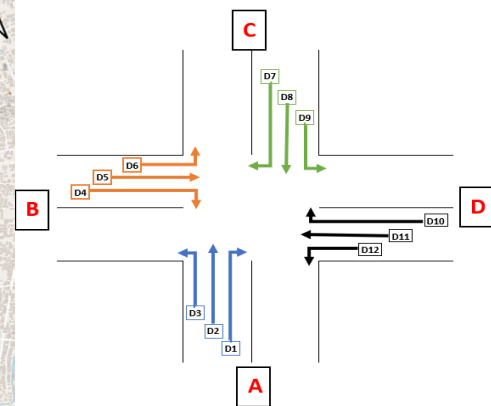


表 2.7.12 交差点 ST06（平日）

ST06 - Pirjongi Mazar 5-6 September 2023 [6.00 AM Tuesday - 6.00 AM Wednesday]												
Used Lane width for Analysis (m)	A				B			C				
	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0		3.0		3.0			
	Through	Right Turn	Left Turn	Through			Left Turn		Right Turn			
PCU Total (1 peak hour)	988	1,555	1,840	342			1,185		1,205			
	38.9%	61.1%	84.3%	15.7%			49.6%		50.4%			
Heavy-vehicle %	17.52%	20.19%	10.91%	29.86%			23.39%		6.11%			
Lane Group	TH	RT	LT+TH	TH			LT		RT			
Phase Number		1	2	1	1		3		3			
Flow Rate in Lane Group (v) (pcu/h)	988	1,555	1,840	342			1,185		1205			
% of left & right			100.00%	100.00%			100.00%		100.00%			
Saturation Flow												
S ₀ : Base Saturation Flow		1,900	1,900	1,900	1,900		1,900		1,900			
N: Number of Lanes		2	3	1	3		2		2			
f _w : Lane Width Adjustment Factor		1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			
f _{HV} : Heavy-vehicle Adjustment Factor		1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			
f _G : Grade Adjustment Factor		1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			
f _P : Parking Adjustment Factor		1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			
f _{BB} : Bus Blockage Adjustment Factor		1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			
f _A : Area Type Adjustment Factor		1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			
f _{LU} : Lane Utilization Adjustment Factor		0.952	1.000	1.000	1.000		0.885		0.971			
f _{LT} : Left-turn Adjustment Factor		1.000	1.000	0.850	1.000		0.850		1.000			
f _{RT} : Right-turn Adjustment Factor		1.000	0.952	1.000	1.000		1.000		0.952			
f _{RTB} : Right-turn Ped/Bike Adjustment Factor		1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			
f _{LTB} : Left-turn Ped/Bike Adjustment Factor		1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			
Adjusted Saturation Flow, S (pcu/h)		3,618	5,429	1,615	5,700		2,859		3,514			
Capacity Analysis												
Cycle Length, C (s)		170	170	170	170		170		170			
Effective Green Time, g (s)		68	28	68	68		68		68			
Lost Time, t L (s)		2	2	2	2		2		2			
Effective Green Ratio, g/C		0.400	0.165	0.400	0.400		0.400		0.400			
Lane Group Capacity, c (pcu/h)		1,447	894	646	2,280		1,143		1,406			
V/C Ratio, X (pcu/h/lane)		0.68	1.74	2.85	0.15		1.04		0.86			
		OK	NG	NG	OK		NG		OK			
Flow Ratio, V/S		0.281			0.298		0.375					
Sum of Flow Ratios for Critical Lane Groups, Yc							0.954					
Cycle Time, C							170					
Total Lost Time/Cycle, L							6					
Critical Flow Rate to Capacity Ratio, Xc							0.989					
No of Phase	Split Time, G	Effective Green Time	Pedestrian Green	Amber	Red	Lost Time, t L	Split Ratio					
1	70	68	10	2	1	2	41%					
2	30	28	10	2	1	2	18%					
3	70	68	10	2	1	2	41%					
Total	170	164	30	6	3	6	100%					

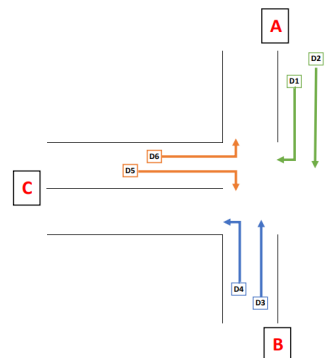
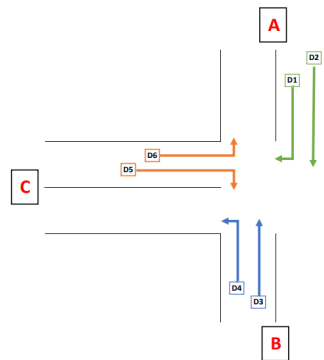


表 2.7.13 交差点 ST06（休日）

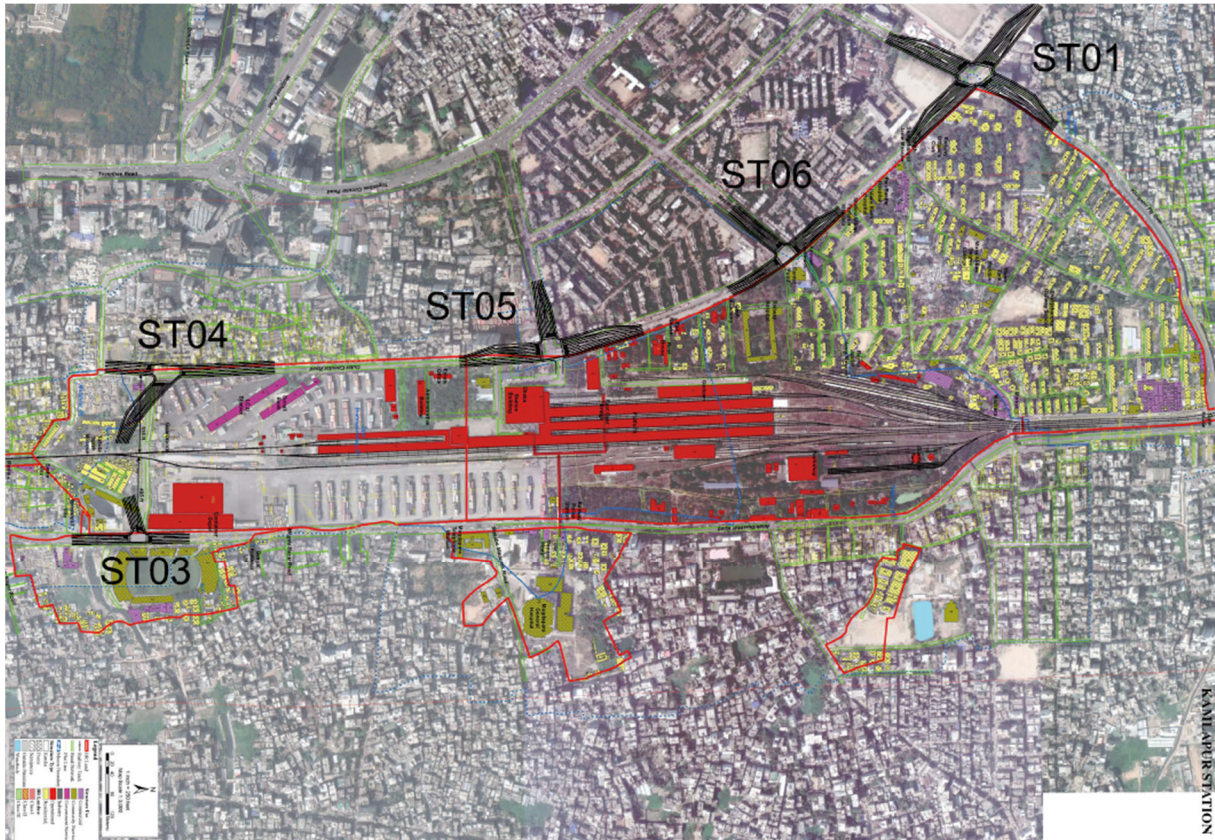
ST06 - Pirjongi Mazar 8-9 September 2023 [6.00 AM Tuesday - 6.00 AM Wednesday]												
	A			B			C					
Used Lane width for Analysis (m)		3.0	3.0	3.0	3.0		3.0		3.0			
		Through	Right Turn	Left Turn	Through		Left Turn		Right Turn			
PCU Total (1 peak hour)		696	1,407	706	196		1,218		942			
		33.1%	66.9%	78.3%	21.7%		56.4%		43.6%			
Heavy-vehicle %		15.21%	20.48%	8.66%	27.08%		21.96%		5.46%			
		TH	RT	LT+TH	TH		LT		RT			
Lane Group												
Phase Number		1	2	1	1		3		3			
Flow Rate in Lane Group (v) (pcu/h)		696	1,407	706	196		1,218		942			
% of left & right			100.00%	100.00%			100.00%		100.00%			
Saturation Flow												
S ₀ : Base Saturation Flow		1,900	1,900	1,900	1,900		1,900		1,900			
N: Number of Lanes		2	3	1	3		2		2			
f _w : Lane Width Adjustment Factor		1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			
f _{HV} : Heavy-vehicle Adjustment Factor		1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			
f _G : Grade Adjustment Factor		1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			
f _P : Parking Adjustment Factor		1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			
f _{BB} : Bus Blockage Adjustment Factor		1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			
f _A : Area Type Adjustment Factor		1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			
f _{LU} : Lane Utilization Adjustment Factor		0.952	1.000	1.000	1.000		0.885		0.971			
f _{LT} : Left-turn Adjustment Factor		1.000	1.000	0.850	1.000		0.850		1.000			
f _{RT} : Right-turn Adjustment Factor		1.000	0.952	1.000	1.000		1.000		0.952			
f _{RTB} : Right-turn Ped/Bike Adjustment Factor		1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			
f _{LTB} : Left-turn Ped/Bike Adjustment Factor		1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			
Adjusted Saturation Flow, S (pcu/h)		3,618	5,429	1,615	5,700		2,859		3,514			
Capacity Analysis												
Cycle Length, C (s)		170	170	170	170		170		170			
Effective Green Time, g (s)		68	28	68	68		68		68			
Lost Time, tL (s)		2	2	2	2		2		2			
Effective Green Ratio, g/C		0.400	0.165	0.400	0.400		0.400		0.400			
Lane Group Capacity, c (pcu/h)		1,447	894	646	2,280		1,143		1,406			
V/C Ratio, X (pcu/h/lane)		0.48	1.57	1.09	0.09		1.07		0.67			
		OK	NG	NG	OK		NG		OK			
Flow Ratio, V/S		0.232		0.123			0.339					
Sum of Flow Ratios for Critical Lane Groups, Yc								0.695				
Cycle Time, C								170				
Total Lost Time/Cycle, L								6				
Critical Flow Rate to Capacity Ratio, Xc								0.720				
No of Phase	Split Time, G	Effective Green Time	Pedestrian Green	Amber	Red	Lost Time, tL	Split Ratio					
1	70	68	10	2	1	2	41%					
2	30	28	10	2	1	2	18%					
3	70	68	10	2	1	2	41%					
Total	170	164	30	6	3	6	100%					



2.7.6. 各交差点改良計画

(1) 交差点改良計画

対象とする交差点6箇所の内、特に交通量増加に伴った交差点改良が必要となる5箇所について、整備交差点の概要と課題などを示す。対象とする交差点を以下の図 2.7.5 に示す。



出典: SWG

図 2.7.5 改良交差点位置図

(2) 改良に伴う課題

交差点改良計画を進めるにあたり、今後はより詳細な現地状況の確認を行った上で、周辺状況も勘案した上で、総合的な検討が必要と考えられる。と同時に、立体交差形式の可能性の検討についても、周辺道路などとの関係も含めて検討を行う必要があると考えられる。

ここでは、本検討における基本的な考え方に基づいた概要と交差点計画における課題について、表 2.7.14 に示す。

表 2.7.14 各交差点の概要と課題

交差点	交差形状	概 要	課 題
ST01	十字路	本交差点は、現況においてもピーク時は渋滞が発生しており、今後駅前広場が整備された段階では、北側からの交通を受け持つ重要な交差点と考えられる。	- 駅前広場と隣接するために、交差点拡幅の際には、一方側のみに用地買収が発生する事になる。 - 車線数も現状よりも多く必要となるために、片側への確認が 12m（4 車線分相当）程度必要となると考えられる。
ST02	十字路	高架下の変則的な交差点であるが、主要な交通は高架道路を活用していることより、将来において大きく影響を受けない。	- 高架下のピアを縫うように運用している事より、渋滞対策とは別の観点でも、将来的には安全上の観点も含めての改良計画を詳細な現状調査を実施した上で検討が必要と考えられる。 - 測量により現状を把握した上での検討が必要になることから、本調査では交差点改良計画案の検討の対象外とした。
ST03	T 字路	現状の南北道路と、現在工事が実施されている BOX カルバートアンダーパス塘路との交差点となる。	- 今後の検討に際しては、現在工事中である道路整備の完成を受けて再整理と検討が必要である。 - 南北道路側については、拡幅の必要は無く現在の ROW 内で車線構成の再編成にて将来的な対応が可能であると考えられる。
ST04	T 字路	現状の南北道路と、現在工事が実施されている BOX カルバートアンダーパス塘路との交差点となる。但し、南に抜ける道路は、幹線道路では無いために、今後の道路整備との整合を図る必要がある。	- 南側区間においては、現状道路が小規模道路である為に、大きく拡幅が必要となる。（15m 程度） - 北側区間においては、駅前広場側への拡幅は出来ない為に、一方側にて 7m 程度の拡幅が必要と考えられる。
ST05	十字路	現状では、駅前広場への出入口となっている交差点で、交差点形状としては、T 字路＋駅前広場入口という十字路形状となっている。	- 現状の南側区間は、現在整備が進められている DEE 整備と立体と平面にて交差する箇所となる為に、改良整備位置・限界箇所・形状等を複合的に整合を図った整備検討が必要となる。 - 特に、高架整備に対する、ピア配置や高さ制限などに留意が必要と考えられる。
ST06	T 字路	現状では、通常の T 字路運用がなされている交差点である。	- 交差点の北側区間においては、駅前広場側への拡幅は出来ない為に、一方側にて 7m 程度の拡幅が必要と考えられる。 - 西側区間については、現状の ROW 内での車線構成の見直し整備で対応が可能と考えられる。

出典: SWG

2.7.7. 整備に対する今後の課題

本件において提案する交差点改良計画については、平面交差により車線数の確保により改良を行うことが基本となっているが、周辺道路網ネットワーク計画などと整合を図ると共に、協働することにより、カムラプール駅前開発整備のみならず、中広域なエリアにおける総合的な交通網ネットワーク整備計画と相互リンクさせることによりより長期的な計画が可能となると考えられる。

具体的な道路整備案を以下に提案する。

- 新規アクセス道路・外周（環状）道路の整備
- 立体交差による交差点処理計画
- 周辺道路における総合的な道路キャパシティ増加計画の立案（車線数の拡幅など）
- 通過交通を駅前広場周辺より迂回させることを目的とした新規バイパス道路整備の立案

なお、交差点の改良は現在の道路用地を超えて、部分的に BR が所有するカムラプール駅の用地を活用し、さらに交差点周辺での3～4mの拡幅が必要になると思われる。今回の調査期間では TA が実施し完成する予定であった土地測量が完了せず、この具体的な検証を行うことができなかった。また、この交差点改良に関しては、DSCC との協議により、どのように整備を実施可能かどうか、更なる協議が必要な項目である。

2.8. 駅前広場の計画

2.8.1. 駅前広場の計画（交通広場）

交通広場の計画策定にあたって必要となる機能は、市内バス、タクシー、一般車両の乗降スペースである。

市内バスについては、道路交通調査により現在運行されているバスの本数をカウントし、将来の運行本数の増加を簡易的に算出した。現在 ADB が実施する RSTP 改訂プロジェクトによって示される将来の交通需要予測を考慮した数値とすることが理想であったが、現時点（2022 年 2 月）ではまだ予測が確定しておらず簡易的な予測とした。バスの運行本数はかなり多いため、カムラプール周辺でのバス乗降所は、道路沿いも含めて分散して配置する計画とする。

タクシーについては現在のダッカでは業者によるサービスが行われているわけではなく、UBER によるオンデマンド型のサービスとなっている。しかし、交通広場の形状としては、日本における交通広場のタクシープールのように一時的な待合箇所を設ける計画とし、一般車の乗降所と同じ個所での乗り降りを行うこととしていた。タクシー及び一般車は乗り降りのための一時停車のみを許可する。

(1) バスの本数およびバスベイの数

交通調査をもとに予測した将来のバスの運行本数及びバスベイの配置箇所を図 2.8.1 に示す。また必要なバスベイの数は以下の想定の下に設定した。

- バスの運行本数の予測は、2050 年まで行った。一方、ADB の支援による RSTP 改訂業務での目標年次は 2035 年とされているが、現在から 11 年後と計画目標年次としては短いことから、これを 2040 年とするように検討を進めている。一方 2050 年は通常の計画の目標年次よりも長く、不確定な要素も多く含まれることから、2040 年の予測に基づいて計算することとする。

- 現時点ではカムラプールから発車するバス路線は存在しないが、MmTHの開発により、カムラプールからのフィーダー交通となる市内バスが運行されると設定した。
- バス運行のピーク時間帯は、方向別で異なっており、現在の運行におけるピーク時間帯をそれぞれ設定している。
- バスベイ一つあたりの発着数は、通過するバスでは2.5分にバス1本とし、カムラプールから発車するバスは5分にバス1本の頻度として計算した。

また、バスの運行本数が多いため、バス乗降所は分散させて設置する計画とした。バスの本数、および、バスベイを設置可能な空間的な制約から、以下の通りの配置としている。

【西側】（非公表）

【東側】（非公表）

図 2.8.1 バス運行本数の予測とバスベイの配置計画（案）（非公表）

(2) カムラプール駅西側の交通広場

MmTH ビルの正面の大きな広場空間に計画する。この広場は、南北約 245m、東西 165m の約 8 エーカーほどの広さであり、真ん中に MR 駅コンコースの自由通路からの軸を取り、北側には Station Gallery、南側に交通広場を置く計画である。また、高架の MRT6 号線駅舎、地下の MRT1 号線駅との接続の空間でもある。また、この地下には、地下街および地下駐車場を置く計画とするので、地下駐車場へ向かうスロープの設置も必要となる。

バス乗降所については、非常に多くのバスが運行されているため、南に向かう道路の路上二か所、及び、駅前広場内に置く交通広場の 1 か所でバスの本数を処理することとする。

図 2.8.2 西側駅前広場のコンセプトデザイン（非公表）

(3) カムラプール駅東側の交通広場

東側は、駅コンコースと DEE の間の限られた空間が駅前広場として整備される。DEE の高架構造の下部に位置する空間に北に向かうバス乗降所、及び、タクシーと一般車両の乗降所を置き、空が見える空間を公共の広場として整備する。南に向かうバスについては、カムラプールを起点とするバスは想定しないこと、また、高架構造の下を道路を横断することは、交通流の阻害や、そもそも交差点の設計が困難であることから、カムラプールと反対側の道路沿いにバス乗降所をおく。DEE により地上面の既存道路のデザインは現況から変更されて提案されており、既存の建築物と道路の間に十分な空間のある箇所に設置する。

図 2.8.3 東側駅前広場のコンセプトデザイン（非公表）

2.8.2. 駅前広場の計画（乗換動線）

駅前広場の空間は、各交通モードへの乗客の乗換動線にもなるため、歩行者のルートを検討した。各歩行者動線は、無駄な交錯をすることなく、特定の箇所に集中しないようにある程度分散させることが可能であり、それぞれ十分な歩行者通路幅を得られることを確認した。ただし、MRT6号線の北側の改札口付近は、BR、MRT1号線、バス利用者の動線が集中せざるを得ないため、ピーク時間の混雑が予想される。代替路としては、地上を歩いて南側の改札に向かうことも可能であること、一部バス利用者は北側の改札を利用することになるため、ある程度の混雑が提言されるような計画とした。

図 2.8.4 西側駅前広場の乗換動線（非公表）

2.9. 水関連インフラストラクチャー計画

2.9.1. 既設水関連インフラの状況

ダッカ市内の既設水関連インフラについて、現地調査並びに文献調査結果を以下に示す。

(1) 給水

a) 水資源

ダッカ市内の上水道施設は、ダッカ上下水道公社（DWASA）の管轄下にある。給水の約78%は地下水、約22%は地表水が利用されている年に2~3mほど地下水位が低下していることが報告されており（IWN 2008）、地下水の過剰利用が懸念されている。長期的には、地下水利用量の制限に加えて、地表水処理場を増設及び既設処理場の能力向上により、地表水利用を増加させていくことを考えている。

b) 給水インフラ

DWASAが毎年公表する年間報告書（2021-2022）より、ダッカ市内の既存給水インフラについて下表のとおりまとめる。

表 2.9.1 ダッカ市内の給水インフラ

	単位	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022
深井戸	箇所	795	827	896	906	986
浄水処理場	箇所	4	4	4	5	5
日給水量	MLD	2,450	2,500	2,560	2,590	2,650
給水管長	Km	3,600	3,720	3,850	3,875	4,150
給水接続	箇所	371,766	379,686	392,400	393,600	381,049
高架水槽	箇所	38	38	38	38	38
消火栓	箇所	1,643	1,643	1,643	1,500	1,500

出典: DWASA Annual Report (2021-2022) より改変

c) 既設浄水場の配水能力

ダッカ市内には現在 5 つの浄水場（DWASA 管轄）が存在し、そのうち Saidabad 浄水場が Kamlapur 駅周辺の配水を担っている。Saidabad 浄水場は、現在 Phase II が完工しており、表 2 に示す通り 450,000m³/d の処理水量を供給している。原水は、Sarulia ポンプ場にて Sitalakhya 川から汲み上げられ、幅 40 メートル、長さ 4.6 km の運河（DNA 運河）を通して Saidabad 浄水場まで輸送されている。2025 年を目途に処理能力は 900,000m³/d まで向上する見込みで、水源も変更予定である。

表 2.9.2 Saidabad 浄水場について

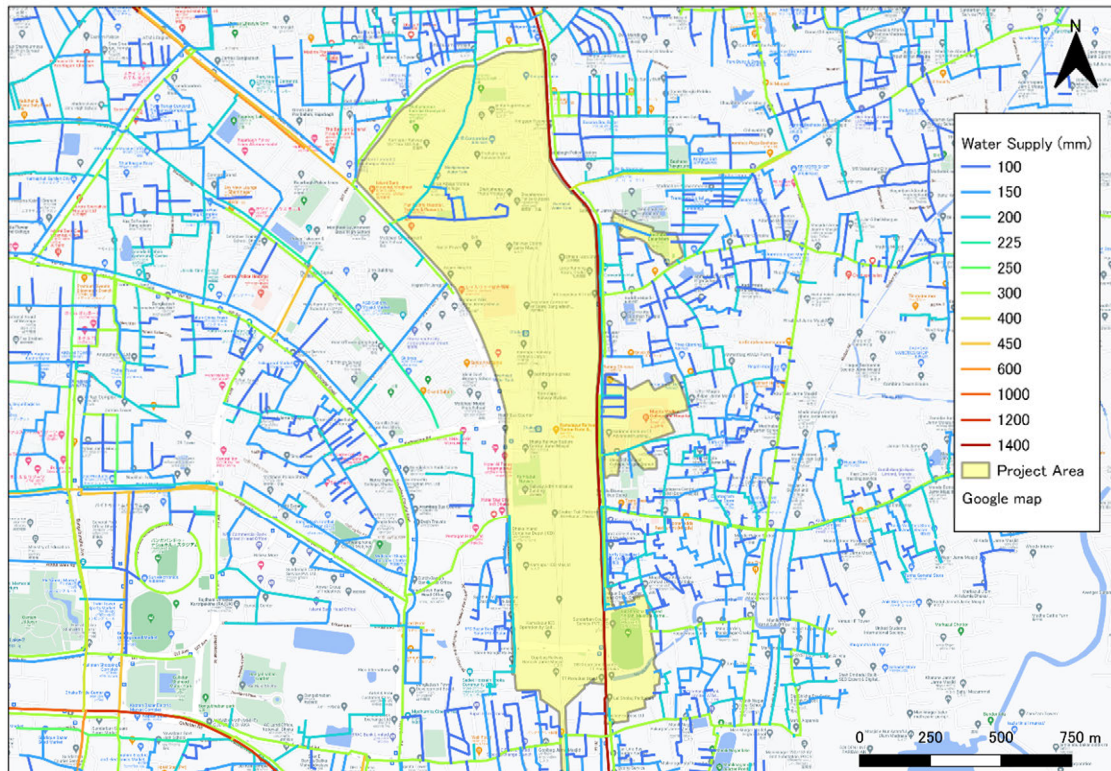
	Phase I	Phase II	Phase III
処理水量 (m ³ /d)	225,000	225,000	450,000
施工年	2002	2012	2025 (予定)
水源	Sitalakhya 川	Sitalakhya 川	Megna 川
従業員数	100	100	-

出典: DWASA ヒアリングより SWG 作成

d) 近傍の既設水道管網

◆ プロジェクト敷地外

2030 年まで：カムラプール駅周辺の水道管網を図 2.9.1 に示す。現在は Diponkor Road に直径 1,400mm の送水管が埋設されている。プロジェクトエリアの一部（バングラデシュ国鉄の住宅エリアの一部）にも DWASA が管轄する配水管が整備されている。



出典: SWG

図 2.9.1 プロジェクトエリア周辺の水道管網

2030 年以降：Saidabad（Phase III）の実施により 9 億リットルに能力が向上し、計画敷地の東側及び西側の両側に直径 1000mm の送水管が設置される予定である。

◆ BR 敷地内

BR 敷地内には、BR が独自に設計、施工、維持管理を担当する水道施設が存在する。BR 敷地内の水道原水である地下水は、敷地内に存在する 5 か所の掘り抜き井戸（深さ約 300m）で汲み上げられる。汲み上げられた地下水は、3 つの貯水槽（2 槽の容量: 約 455m³, 1 槽の容量: 約 365m³）へと送られ、水頭圧力により各建物へ配水される。各建物に受水槽は設けられていない。ポンプの仕様は、各井戸により異なり、現地調査にて確認したポンプは約 1000L/min の能力であった。また、ポンプ故障時は、1-2 日後には新品に交換される。地下水水質のモニタリングは行われていない。

(2) 汚水

a) 汚水インフラ

表 2.9.3、表 2.9.4 にダッカ市内における汚水インフラおよび下水処理場をまとめる。ダッカ市内は 5 つの処理区域に分類され、それぞれの区域に 1 つずつ下水処理場が建設される計画である。Kamlapur 駅周辺は、Palga 下水処理場の処理区域となっている。なお、表 4 のうち、現在稼働中の下水処理場は Palga 下水処理場と Dasherbandi 下水処理場のみである。

表 2.9.3 ダッカ市内の汚水関連インフラ

	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022
下水管路 (km)	930	934	934	934	934
下水ポンプ 場 (nr)	26	26	26	21	21
下水処理場	1	1	1	1	2

出典: DWASA Annual Report 2021-2022 より改変

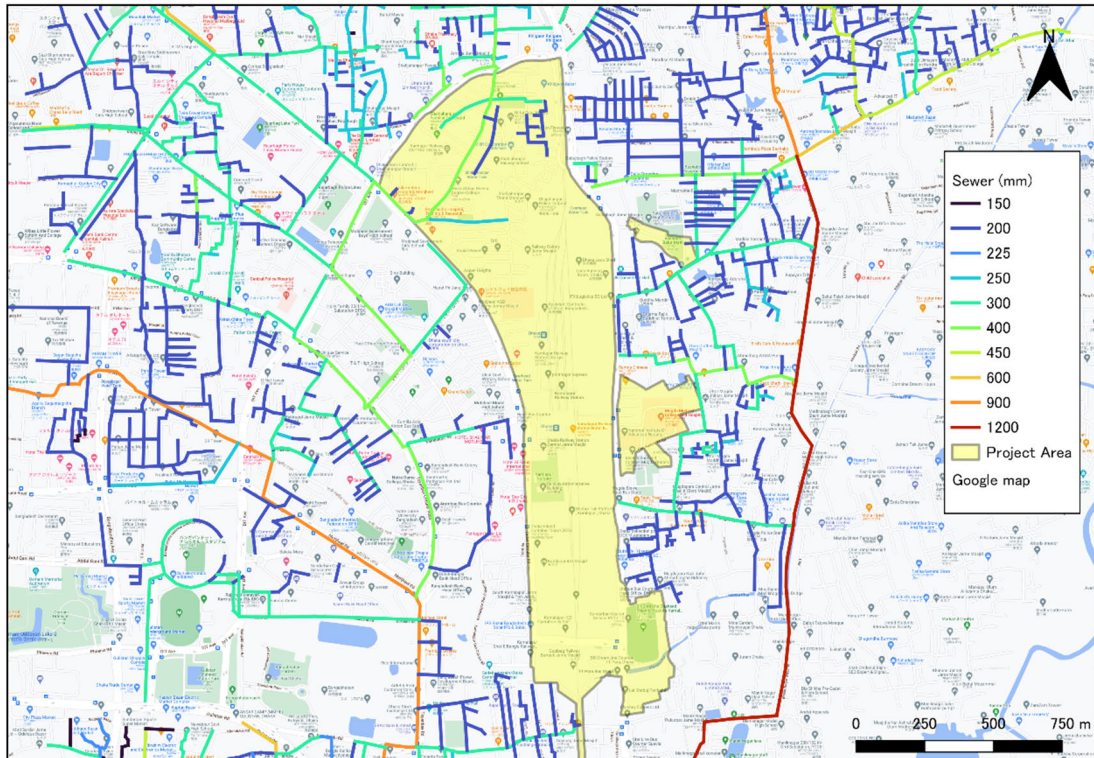
表 2.9.4 ダッカ市内の下水処理場

下水処理場	処理水量 (m3/d)	運転開始/予定	処理方式	援助資金供与者
Daserkandi	500,000	2023	A2O 法 UV 消毒	中国政府及びバング ラデシュ政府 (G to G プロジェクト)
Pagla	120,000 250,000	1987 2024	ラグーン 方式	WB 及び AIIB
Uttara	250,000	未定	-	韓国政府 (EDCF)
Rayerbazar (F/S 段階)	-	-	-	ADB
Mirpur (F/S, C/D が終了)	-	-	-	-

出典: DWASA ヒアリングより SWG 作成

b) 近傍の既存下水管網

プロジェクトエリア敷地外 (DWASA 管轄) : : プロジェクトエリア周辺の下水道施設を図示する。計画敷地の東側 800m に下水本管 (1200mm) がある給水施設と同様に、プロジェクトエリアの一部 (バングラデシュ国鉄住宅エリアの一部) も DWASA 管轄の下水施設が整備されている。



出典: SWG

図 2.9.2 プロジェクトエリア周辺の下水管網

プロジェクトエリア敷地内（BR および DSCC 管轄）：一部エリアを除き、BR が各建物からの污水管（下図参照）を管理している。住宅からの污水は、各住宅から 150mm の污水管で污水桝へと排水され、その後最終桝で収集される。最終桝の後段には、セプティックタンクが設置されており、これを通過後、DSCC が管理する合流管へと排水されている。

(3) 雨水

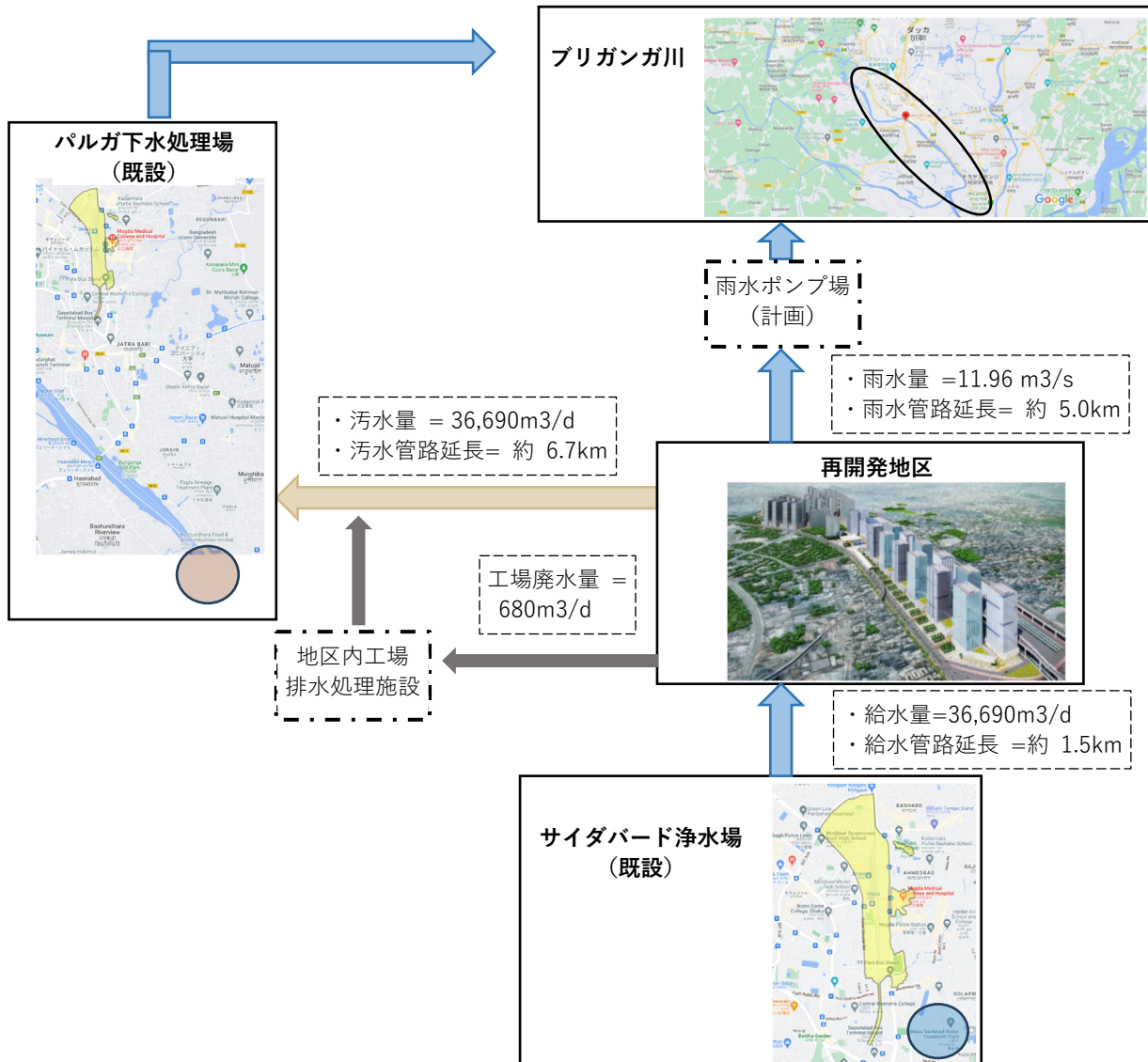
a) 雨水排水インフラ

現在、道路脇の側溝は、大規模な運河である「Khal」と呼ばれるものに排水されている。ダッカ市政府の管轄範囲は約 132km² であるが、ダッカ都市圏の面積は約 360km² であることから圧倒的にインフラ設備が不足している状況である。これまで、ダッカ市内では 380km の雨水管、65.6km の開水路、8.75km のボックスカルバートが整備されている。また、雨水排水のために計 5 つのポンプ場が建設されている。しかし、上記は 2016 年時点での雨水排水マスタープランにおける情報であることに留意する。

これまで、ダッカ市内の雨水排水施設は場当たり的に整備が進められてきた。詳細設計に関する基準がないことから、設計者により様々な基準が採用されている。また、道路側溝や運河は廃棄物等により閉塞し、正常な雨水排水機能を発揮できていない。雨水排水機能の欠如や既施設の閉塞等により、ダッカ市内における洪水被害が深刻な問題となっている。

2.9.2. 水関連インフラネットワークの概要

当該地域の給水計画、污水計画（工場廃水を含む）、雨水計画の概要を下図に示す。



出典: SWG

図 2.9.3 水関連インフラネットワーク

- **給水計画**：当該地域の給水量は、 $Q=36,690\text{m}^3/\text{d}$ であり、サイダバード浄水場（給水能力： $Q=450,000\text{m}^3/\text{d}$ （現状）、 $Q=900,000\text{m}^3/\text{d}$ （計画 2025 年））から供給する計画である。
- **污水計画**：当該地域の汚水量は、必要給水量と同量の $Q=36,690\text{m}^3/\text{d}$ で、パルガ下水処理場（下水処理能力： $Q=120,000\text{m}^3/\text{d}$ （現状）、 $Q=250,000\text{m}^3/\text{d}$ （計画中 2024 年））に流入させて污水处理する計画である。一方、工場廃水量は、 $Q=680\text{m}^3/\text{d}$ であり、地区内で工場廃水処理が行われ、パルガ下水処理場に放流する計画である。
- **雨水計画**：当該地域の雨水量は、 $Q=11.96\text{m}^3/\text{s}$ であり、ブリガンガ川近傍に雨水ポンプ場を建設し、揚水後、同川に放流する計画である。

2.9.3. 給水計画

(1) 開発ステージ毎の水需要（給水量）の計算

当該地域の開発ステージ毎の水需要（給水量）の略図と給水量を下記に示す。

a) 略図

図 2.9.4 開発ステージ毎の水需要（非公表）

b) 給水量

給水量は、「空気調和・衛生工学便覧第14版：空気調和・衛生工学会」の建物種類別の単位給水量から算定する。下表に開発ステージ毎の計画床面積、給水量を示す。

表 2.9.5 開発ステージごとの給水量（非公表）

(2) 給水ネットワークの検討

a) 既存浄水場（サイダバード浄水場）から再開発地区までの給水管仕様

当該地域の既存浄水場（サイダバード浄水場）から再開発地区までの略図と給水管仕様を下記に示す。

b) 略図

図 2.9.5 サイダバード浄水場位置と再開発地区（非公表）

c) 計画条件（非公表）

d) 給水管径の計算

表 2.9.6 給水管径 (1)

流速 (m/s)	管径 ϕ (mm)	給水量 (m ³ /s)
1.50	700	0.58

出典: SWG

e) 損失水頭

管径 75mm 以上は、ヘーゼンウィリアムズの公式を適用する。

表 2.9.7 損失水頭 (1)（非公表）

(3) 再開発地区内の給水管仕様

当該地域の再開発地区内の略図と給水管仕様を下記に示す。

a) 略図

図 2.9.6 給水管径と管路延長（非公表）

b) 給水管径の計算

表 2.9.8 給水管径 (2)（非公表）

c) 損失水頭

表 2.9.9 損失水頭 (2)（非公表）

(4) 既設浄水場で準備する給水ポンプ仕様

当該地域の既設浄水場で準備する給水ポンプ仕様を下記に示す。

a) 給水管の必要水圧（給水ポンプ圧力）

表 2.9.10 必要水圧（非公表）

b) 既設浄水場で準備する給水ポンプ仕様

表 2.9.11 給水ポンプ仕様（非公表）

(5) 再開発地区内の受水槽容量

当該地域の再開発地区内の略図と受水槽容量を下記に示す。

a) 略図

図 2.9.7 受水槽の位置（非公表）

b) 受水槽容量

下表に各受水槽容量（給水量の約 5/10 の容量）を示す。

表 2.9.12 各受水槽容量（非公表）

c) 受水槽の構造形式

下表に受水槽：FRP パネルタンク、鋼製ガラス溶融タンク、鉄筋コンクリートタンク（V=1800m³ の場合）の比較を示す。

表 2.9.13 受水槽の比較

No	項目	FRP パネルタンク	鋼製ガラス融着タンク	鉄筋コンクリートタンク（P C造）
1	参考写真			
2	製造	日本	イギリスの代理店	現地
	評価	○	◎	◎
3	製造基準	Iso9001 WRAS	EN ISO 28765- 2011	SNI 03-2914-1992
	評価	◎	◎	◎
4	紫外線耐久性	問題なし	問題なし	問題なし
	評価	◎	◎	◎
5	汎用サイズ	> 2.000 m ³ 設置	> 1.000 m ³ 設置	> 1.000 m ³ 設置
	評価	◎	◎	◎
6	耐用年数	< 20 年	< 20 年	< 30 年
	評価	○	○	◎
7	保障	2 年間	10 年間	1 年間
	評価	△	○	
8	耐震性	問題なし	問題なし	問題なし
	評価	◎	◎	◎
9	タンク単価	160USD/m ³	110USD/m ³	460USD/m ³
	タンク：1,800 m ³ の見積り価格	288,000USD	396,000USD（＊1）	828,000USD
	ポンプ室価格：10m×15m	タンク内に含む	96,600 USD	96,600 USD
	合計	288,000USD	492,600USD	924,600USD
	評価	◎	○	△
10	建設工期	3 ヶ月間	4 ヶ月間	6 ヶ月間
	評価	◎	○	△
11	維持管理体制	問題なし	問題なし	問題なし
	評価	◎	◎	◎
12	総合評価	◎	○	△
これらの受水槽を比較した結果、FRP パネルタンクが最も価格が安く、建設工期も短く、性能も優れていると評価する。				

注釈：（＊1）鋼製ガラス融着タンクは通常 10 年毎に防水更新が必要となるため、受水槽の予備を設置しなければならない。（受水槽容量は 1800m³ × 2 = 3600m³）。また、再開発地区は 24 時間稼働する必要があるため、防水更新の工事期間中（約 1～2 ヶ月）は、給水停止ができない。

出典: SWG

受水槽の構造には、FRP パネル水槽、鋼製ガラス融着タンク、鉄筋コンクリートタンク（P C造）などがある。紫外線耐久性、汎用サイズ、耐用年数、工事費、工期などを総合的に比較した結果、FRP パネルタンクが最も優れているため、FRP パネルタンクを推奨する。

(6) 給水施設の概算工事費

給水管の単価は、費用関数（水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き 平成 23 年 12 月 厚生労働省健康局より）を引用し、算定する。一方、受水槽の単価は、専門業者の見積り金額（実績）を引用する。

表 2.9.14 概算工事費（非公表）

2.9.4. 汚水計画（工場廃水施設を含む）

(1) 開発ステージ毎の発生汚水量の計算

当該地域の開発ステージ毎の発生汚水量の略図、汚水量を下記に示す。

a) 略図

図 2.9.8 開発ステージ毎の発生汚水量（非公表）

b) 汚水量

発生汚水量は、給水量と同量と設定する。

表 2.9.15 開発ステージ毎の汚水量（非公表）

(2) 汚水ネットワークの検討

当該地域の再開発地区内の略図と汚水管仕様を下記に示す。

a) 略図

図 2.9.9 汚水管径と管路延長（非公表）

b) 污水管径の計算

表 2.9.16 污水管径（非公表）

c) 污水中継ポンプ場の概要

表 2.9.17 污水中継ポンプ場の概要（非公表）

(3) 工場廃水施設の検討

当該地域の再開発地区内の工場廃水量と工場廃水処理方式を下記に示す。

a) 工場廃水量

表 2.9.18 開発ステージの工場廃水量（非公表）

b) 工場廃水処理の検討

工場排水の処理方法としては、下表に示すとおり気泡浮上分離システム方式を推奨する。

表 2.9.19 工場廃水処理の比較（非公表）

(4) 污水施設の概算工事費

污水管、污水中継ポンプ場の単価は、費用関数（流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説 参考資料 平成 27 年 10 月 国土交通省水管理・国土保全局下水道部）を引用し、算定する。一方、工場廃水処理施設の単価は、専門業者の見積り金額（実績）を引用する。

表 2.9.20 概算工事費（非公表）

2.9.5. 雨水計画

(1) 各地区の排水面積

当該地域の各地区の略図と排水面積を下記に示す。

a) 略図

図 2.9.10 排水面積（非公表）

表 2.9.21 各地区の排水面積（非公表）

(2) 雨水ネットワークの検討

当該地域の再開発地区内の略図と雨水管仕様を下記に示す。

a) 略図

図 2.9.11 雨水管径と管路延長（非公表）

b) 雨水管径の計算

表 2.9.22 雨水管径（非公表）

c) 雨水ポンプ場の概要

表 2.9.23 雨水ポンプ場の概要

(3) 雨水施設の概算工事費

雨水管、雨水ポンプ場の単価は、費用関数（流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説 参考資料 平成27年10月 国土交通省水管理・国土保全局下水道部）を引用し、算定する。

表 2.9.24 概算工事費（非公表）

2.9.6. 留意点

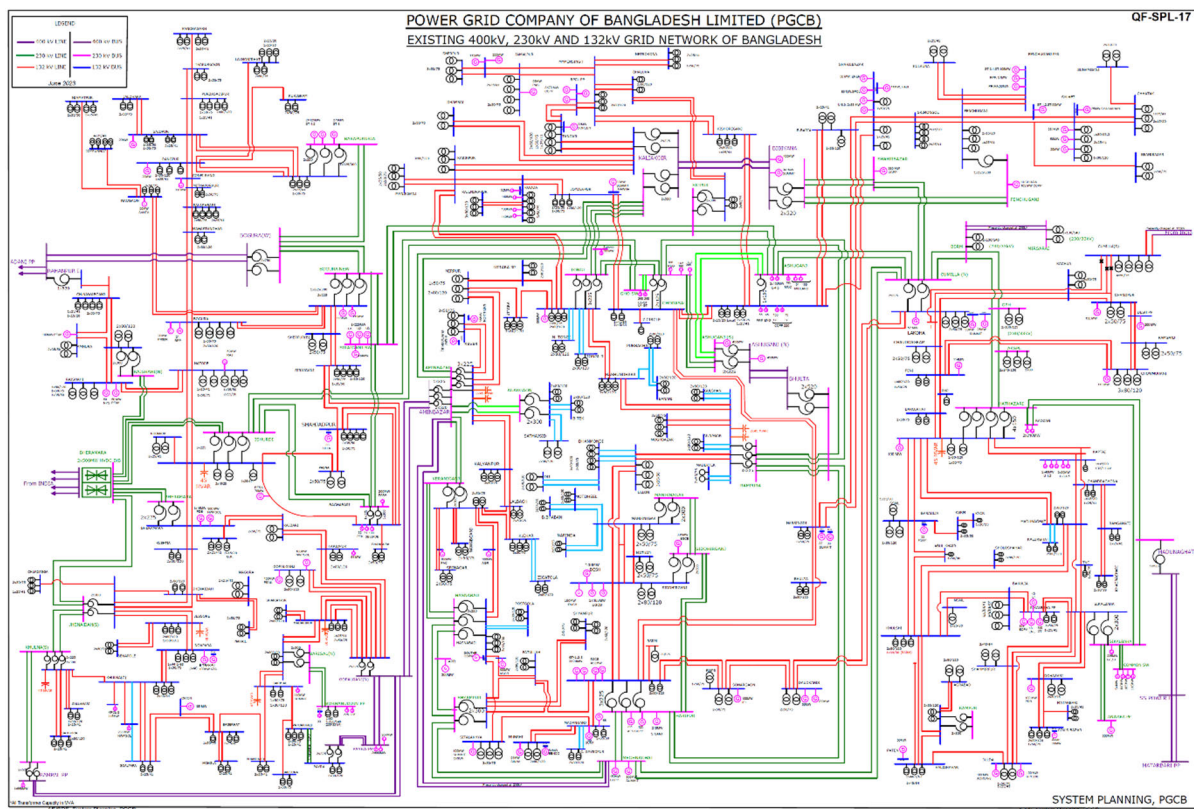
- フィージビリティスタディ（事業可能性調査）までに当該地域の「既存浄水場（サイダバード浄水場）で準備する給水ポンプ(表-9. 給水ポンプ仕様参照)」の内容を現地の関連機関と協議し、情報の共有を図る必要がある。

- 当該地域の雨水量は、 $Q=11.96\text{m}^3/\text{s}$ であり、ブリガンガ川近傍に雨水ポンプ場を建設し、揚水後、同川に放流する計画である。同雨水ポンプ場の有無により再開発地区の浸水災害を削減することは非常に重要である。しかし、同雨水ポンプ場の工事費は非常に高価である。このため、フィージビリティスタディ（事業可能性調査）までに再開発地区と再開発地区以外の浸水対策と位置付け、現地の関連機関と協議し、援助国への要請などを行い、雨水ポンプ場の建設を実施することが望ましいと考える。

2.10. 電力インフラストラクチャー計画

2.10.1. 既設電力インフラの状況

(1) バングラデシュ国の電力系統およびその管理運営体制の概要



出典: PGCB

図 2.10.1 バングラデシュ国電力ネットワーク単線結線図（2023 年断面）

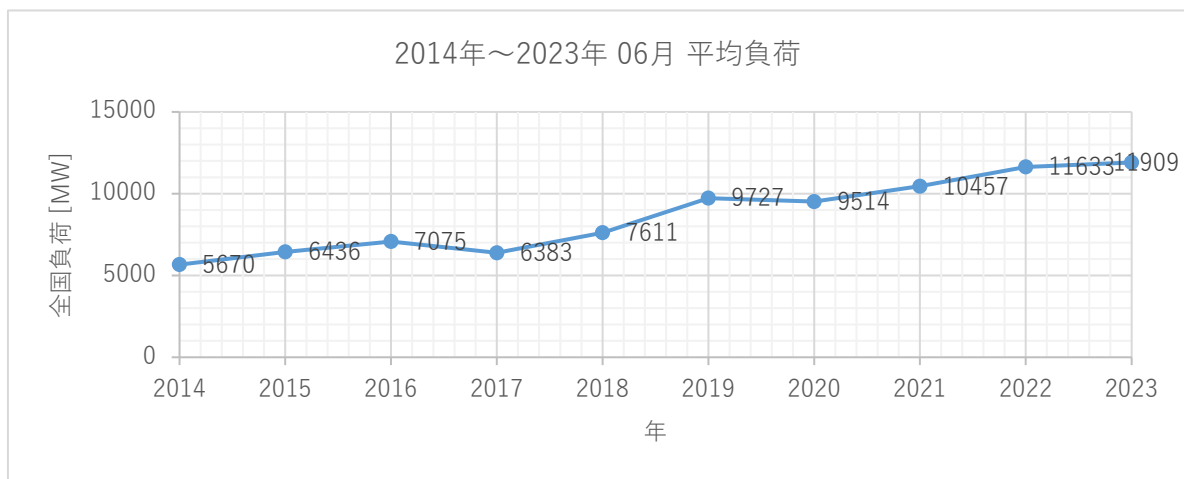
最初に、バングラデシュ国の電力ネットワークの概況について述べる。図 2.10.1 にバングラデシュ国全体の電力系統ネットワーク図を示す。PGCB が管轄する 400kV 送電線および 230kV 送電線を基幹ネットワークとし、各主要都市間をこれらで接続している。各主要都市には 1 か所ないし複数の 230kV 変電所が設置されており、132kV に降圧して放射状ネットワークを形成している。

132kV 以下のネットワークは各地域を所管する配電会社が所有・管理・運営しており、KMmTH 開発地区は DPDC が管轄している。首都ダッカおよび第二の主要都市圏であるチッタゴンでは電力需要が大きく、また求められる高い電力供給信頼性を確保するため、これら都市圏では独自にループネットワークを構成している。ダッカ都市圏では 230kV 系統がループ状となっており、230kV/132kV 変電所を境に 132kV 系統側では放射状ネットワークを構成している。一方、チッタゴン都市圏では 230kV 系統および 132kV 系統で複合的なループネットワークを構成している。具体像を図 2.10.3 および図 2.10.4 に示す。また、隣接するインド国との国際連系線を有しており、400kV 送電線および直流高压系統で連系している。全国の設定概況を表 2.10.1 に示す。

表 2.10.1 電力ネットワーク設備概況

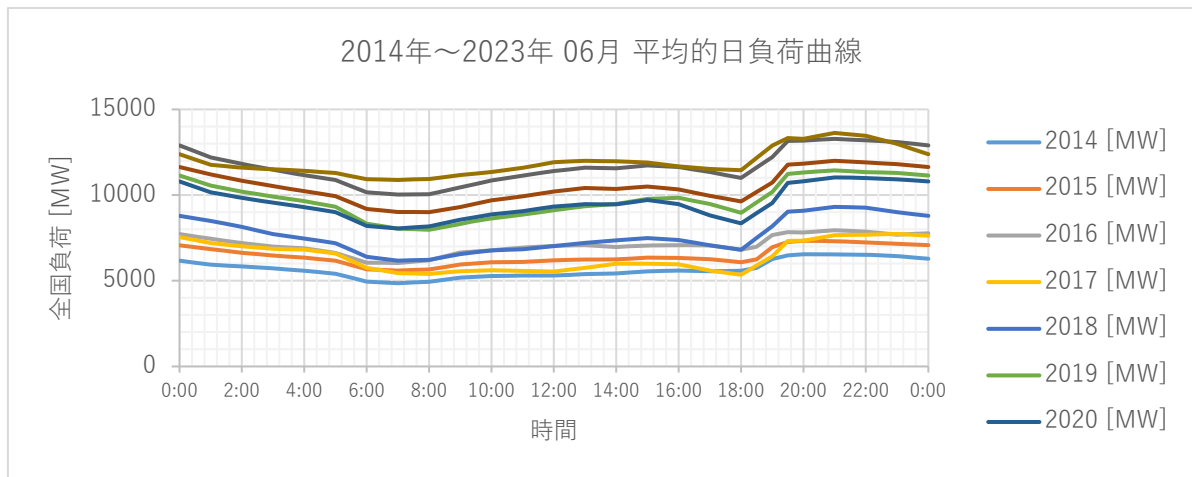
送電線		数値 / 単位
	400 kV	1,972 [回路*km]
	230 kV	4,236 [回路*km]
	132 kV	8,509 [回路*km]
変電所		数値 / 単位
	直流高压 BTB 変電所	1 か所, 累計: 1,000 MW
	400kV / 230kV 変電所	7 か所, 累計: 8,195 MVA
	400kV / 132kV 変電所	4 か所, 累計: 2,795 MVA
	230kV / 132kV 変電所	30 か所, 累計: 16,375 MVA
	230kV / 33kV 変電所	5 か所, 累計: 1,390 MVA
	132kV / 33kV 変電所	168 か所, 累計: 31,717 MVA

出典: PGCB



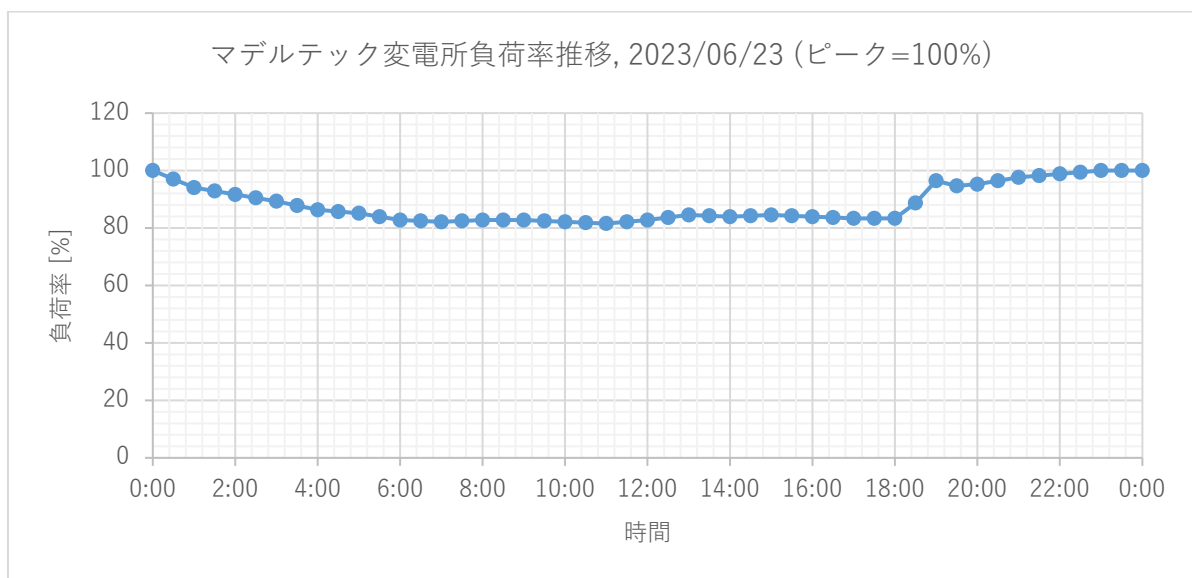
出典: PGCB, SWG 編集

図 2.10.2 2014 年～2023 年の各年における 06 月平均負荷推移 (休日・ラマダン除く)



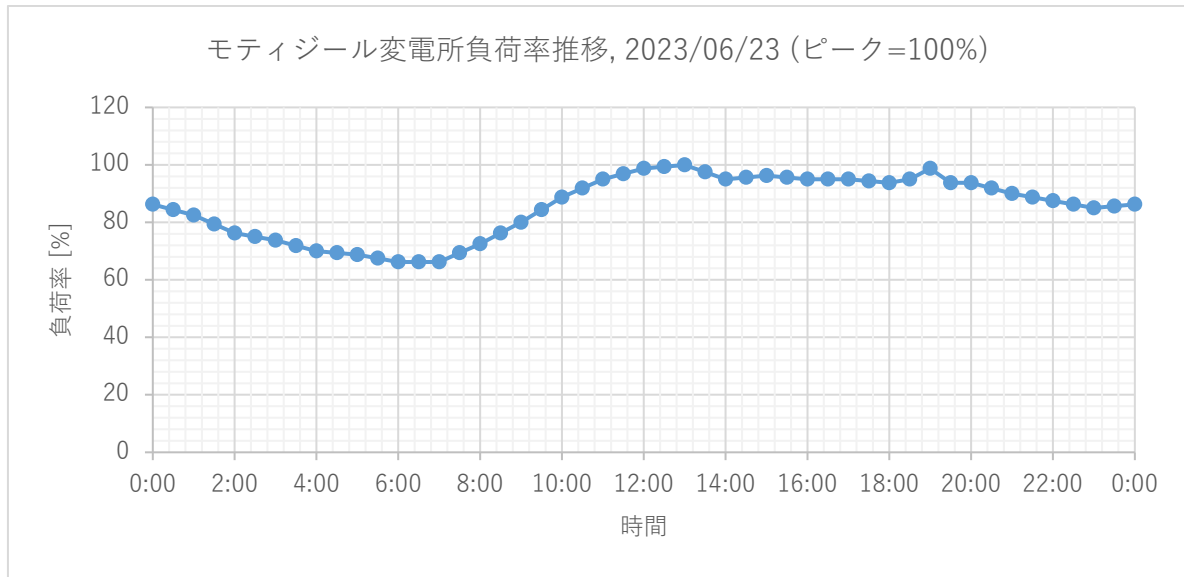
出典: PGCB, SWG 編集

図 2.10.3 2014 年～2023 年の各年における 06 月平均日負荷曲線 (休日・ラマダン除く)



出典: DPDC, SWG 編集

図 2.10.4 2023 年 06 月 23 日 マデルテック変電所 負荷率推移



出典: DPDC, SWG 編集

図 2.10.5 2023 年 06 月 23 日 モティジール変電所 負荷率推移

次に、バングラデシュ国全体の電力需要の概況について述べる。冒頭にて述べた通りバングラデシュ国の経済成長率は著しく、それに伴い電力需要も急増している。実際に、年間でピークを記録することが多い 6 月と比較すると、図 2.10.2 の通り直近 10 年間でほぼ倍増したことが確認されている。図 2.10.3 に示す全国規模の日負荷曲線を観察すると、当国における負荷の主力は住宅負荷であることが分かる。実際、図 2.10.4 に示すモデルテック変電所の負荷率推移と全国規模の日負荷曲線を比較すると、類似したプロファイルであることが確認できる。このモデルテック変電所は住居が密集するエリアに建設されており、負荷の多くを住居が占めている。一方、商業地区への電力供給を主として行うモティジール変電所の負荷率推移は図 2.10.5 の通りで、昼間時間帯に負荷のピークに達し、全国規模の日負荷曲線のプロファイルとは異なる様相となっている。

最後に、バングラデシュ国の電力セクターの概況について述べる。前述の通り、電力ネットワークの物理的な階層構造で言えば、最上流が各発電所、基幹ネットワークが PGCB、配電系統が各配電会社という区分となっているが、電力セクターの組織体系としては、1 か所ないし複数の発電所を運用する発電会社 (Ashuganj Power Station Company, North West Power Generation Company など)、バングラデシュ送電会社 (Power Grid Company of Bangladesh: PGCB)、ダッカ配電公社 (Dhaka Power Distribution Company: DPDC, Rural Power Company など)、各種関連委員会 (Bangladesh Power Development Board: BPDB, Bangladesh Rural Electrification Board など)、研究開発組織 (Bangladesh Energy and Power Research Council)は電力エネルギー鉱物資源省 (Ministry of Power, Energy and Mineral Resources: MoPEMR) 内部の電力局 (Power Division: PD)の下部組織として並列している。また、同局管理の下で複数の IPP 事業者 (Summit Power International Limited など) も参画している。当案件ではカウンターパートとして、これら関連組織の中から電源供給元候補の DPDC および PGCB の協力を仰いだ。

(2) 開発地区周辺の既設電力インフラの概要

当プロジェクトの開発対象エリアを図 2.10.6 の黄色ハイライトにて示す。

当開発エリア内において、2021 年に竣工した DPDC が管理運営するカムラプールレールウェイ変電所(以下 KRSS)が設置されている。単線結線図を図 2.10.7 の(a)に示す。仕様は 33kV/11kV で、設備容量は 70MVA である。一次側 33kV の供給は、ちょうど開発エリアを外周するように敷設された 33kV 地中線から引き込まれたものであり、この地中線の電源は開発エリア南方に直近するモティジール変電所(132kV/33kV, 240MVA, DPDC 管理運営)である。

また、同開発エリア内には 11kV/415V の配電変電所が計 7 か所あり、それぞれ概ね 1.0MVA オーダの設備容量を持つ。これらは BR が所有し、近傍の負荷への電力供給を担っている。これらの配電変電所は KRSS から供給される 11kV の電力を受電している。これらの配電変電所の単線結線図の一例を図 2.10.7 の(b)に示す。



出典: Bangladesh Railway, PGCB, Google Earth, SWG 編集

図 2.10.6 開発エリア周辺の電力設備敷設状況

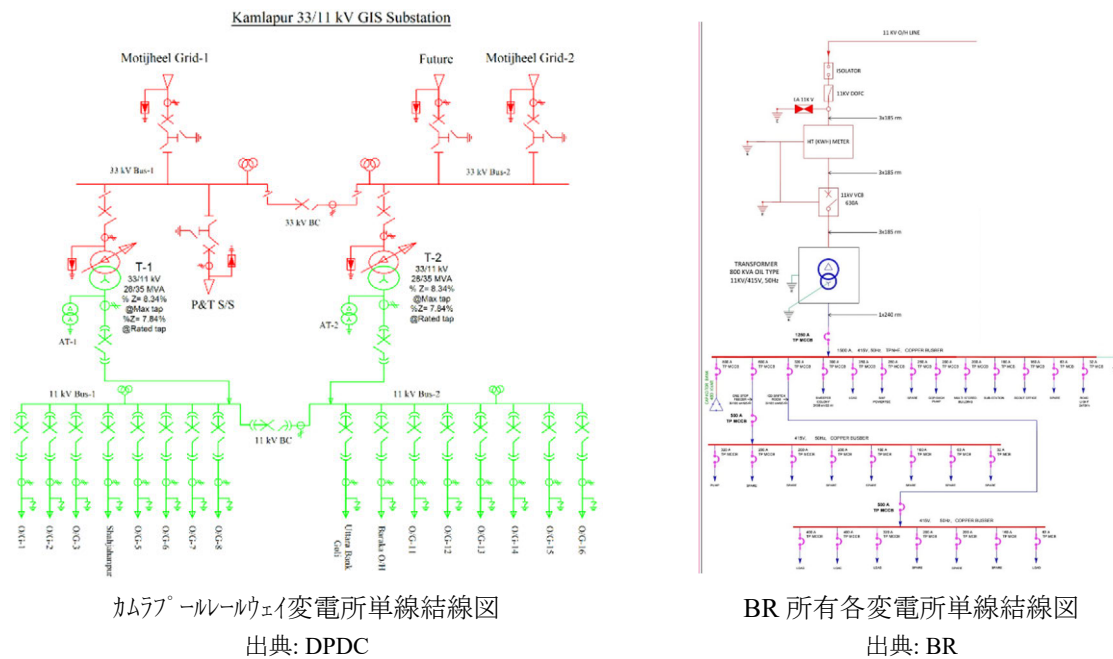


図 2.10.7 開発エリア中の各種配電変電所の単線結線図

2.10.2. 電力需要予測

(1) 前提条件

電力需要の算定に用いる設備毎の負荷は表 2.10.2 に示す現地技術基準の BNBC2020 に従うものとする。また、表 2.10.2 にて対応する設備がない場合は内線規程に従うこととし、負荷力率は内線規程に従い 0.91 とする。また、内線規程より設備容量/実ピーク負荷 = 1.3 として電力需要を算定する。

表 2.10.2 設備別の最小負荷密度

負荷種別	単位負荷 [W/m ²]	
	空調なし	空調あり
住居 (1 家族)	20	75
住居 (複数家族)	20	75
病院	32	80
ホテルまたは集合住宅 (電気調理設備除く)	24	75
複数階のオフィスまたは商業施設	28	75
産業施設 (機械類除く)	16	-
デパート	28	75
銀行	20	75
レストラン (電気調理設備除く)	16	75
理髪店または美容院	32	75
学校または大学	12	70
商業ビル内の駐車場	4	-
倉庫または大型資材置場	2	-

出典: BNBC

各施設の床面積を表 2.10.3～表 2.10.6 に示す。なお、鉄道負荷については床面積から予測することが困難な負荷が多いため、他プロジェクトの数値を参照して別途算出した。

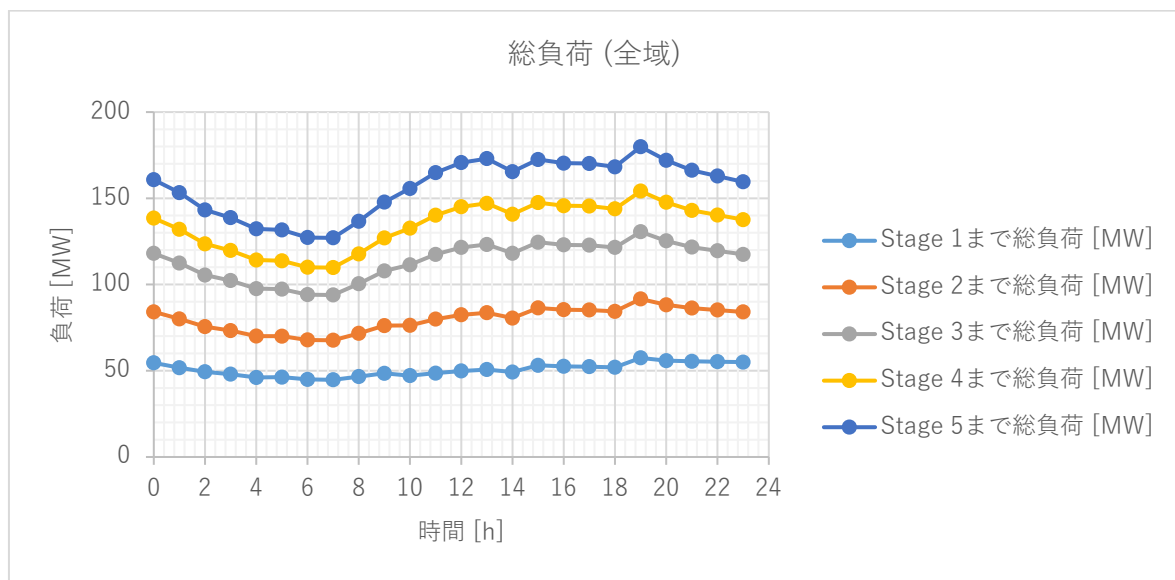
表 2.10.3 Stage 1 各設備の床面積（非公表）

表 2.10.4 Stage 2 各設備の床面積（非公表）

表 2.10.5 Stage 3 各設備の床面積（非公表）

表 2.10.6 Stage 4 および Stage 5 各設備の床面積（非公表）

(2) 算定結果



出典: SWG 作成

図 2.10.8 ピーク月の開発エリア全体の日負荷曲線

表 2.10.7 各 Stage の個別負荷（ピーク月）（非公表）

表 2.10.8 各 Stage 完工時の累積負荷（ピーク月）（非公表）

各 Stage の個別負荷を表 2.10.7 に、各 Stage までの累積負荷を表 2.10.8 に、ピーク月平日の日負荷曲線を図 2.10.8 にそれぞれ示す。最終的な負荷総量は、DPDC の所有する 132kV/33kV 変電所 1 か所分の設備容量に接近した値となり、既存負荷も考えると、DPDC 変電所からの電力供給は難しい。現地調査においてもこの事実を DPDC に確認している。一方、DPDC にも電力供給をしている PGCB からは、どのような負荷総量であっても電力供給できるよう尽力することを確認しており、PGCB の所有する変電所からの電力供給を計画として組み込むこととする。

2.10.1(2)にて述べたように、開発エリア内には DPDC の所有する KRSS には 70MVA の 33kV/11kV 変電所が設置されているが、DPDC によると現状では設備利用率が低調に推移しており、当プロ

プロジェクトにて可能な範囲で有効活用してほしいとの要望を受けている。これを受け、当変電所に関して BR に空きのフィーダ数と設備容量を伺ったところ、4 フィーダ/30MW 分の空きがあることが分かった。DPDC の要望に応えるにあたり、BR 官舎については既存 KRSS から電力供給を受け、残りの負荷は後述する新規変電所からの電力供給を受ける形式を計画する。当計画に基づき新規変電所のみで負担する負荷を計算しなおすと、表 2.10.9、表 2.10.10、および図 2.10.9 の通りとなる。

図 2.10.9 ピーク月の BR 官舎を除く開発エリア全体の日負荷曲線（非公表）

表 2.10.9 各 Stage の個別負荷（ピーク月、BR 官舎 4 棟分抜き）（非公表）

表 2.10.10 各 Stage 完工時の累積負荷（ピーク月、BR 官舎 4 棟分抜き）（非公表）

(3) 電力需要と受電電圧の関係

受電電力と受電電圧の関係性、および各電圧階級における電気料金は BPDB が取り決めを行っており、2023 年断面では以下の通り電力需要と受電電圧には以下の対応とすることが示されている。なお、この取り決めは電力会社と需要家間の取り決めであり、電力会社内部でクローズしているもしくは需要家内部でクローズする電力システムに対しては適用除外である。表 2.10.11 によると、前述までの想定される電力需要を踏まえ、後述する新規変電所の受電電圧は 132kV または 230kV である必要がある。開発エリアおよびその周辺は都市開発が順次進められている地区であり既存のネットワークも地下化されていること、また同国において実績のある地下ケーブルの最大電圧は 132kV であることから、132kV 地中ケーブルから受電することが望ましいものと考えられる。

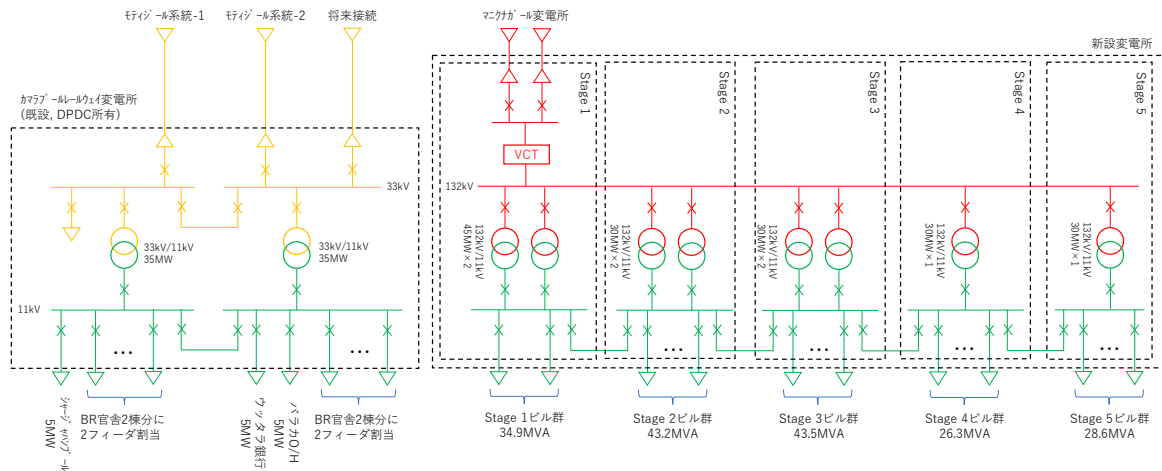
表 2.10.11 受電電圧と電力需要の関係

受電電圧	受電電力（電力需要）
単相: 230V 三相: 400V	単相: 0～7.5kW 三相: 0～80kW
11kV	50kW～5MW
33kV	5MW～30MW
132kV または 230kV	EHT-1: 20MW～140MW EHT-2: 140MW～

出典: BPDB, SWG 編集

2.10.3. 新設電力インフラネットワークの概要

(1) コンセプト



出典: SWG 作成

図 2.10.10 開発エリア向け電力設備の基本構想

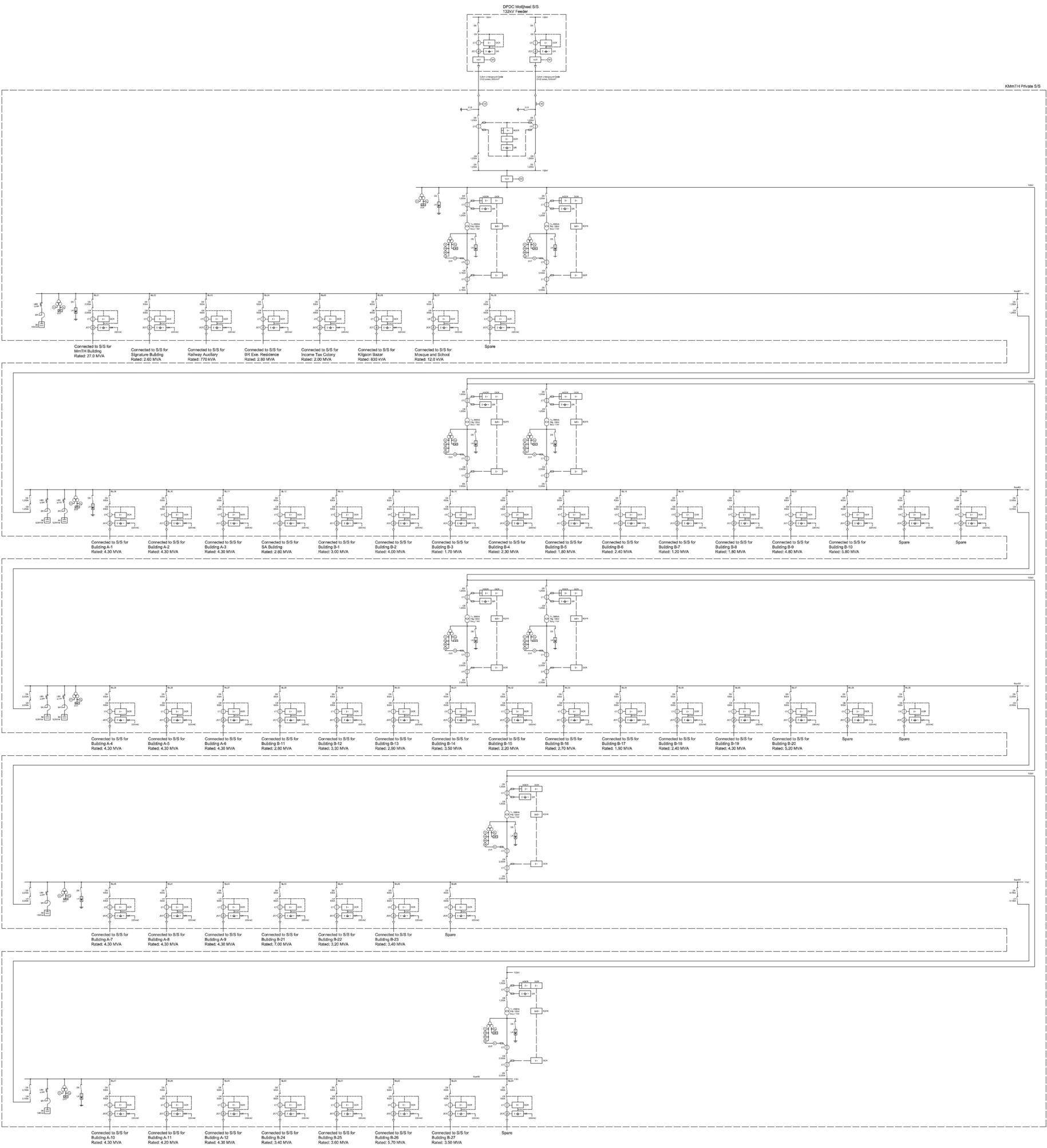
図 2.10.10 に開発エリア全体向け電力設備の基本構成を示す。2.10.2(2)にて述べた通り既設 KRSS の設備利用率を上げるため、当プロジェクトにて開発予定のビルのうち BR 官舎 4 棟については既設 KRSS より電力供給を行うものとし、残りのビル群については新設変電所より電力供給を行うものとする。当節では新設変電所に着目する。

2.10.2(3)にて述べた通り、最終的にはピーク電力需要が 175.1MVA に達することが予想されることから、受電電圧は 132kV とし、常用/予備の 2 回線にて受電する。接続先については今後さらなる検討・協議を必要とするが、開発エリアからの近さ(直線距離約 1.0km)と設備容量の大きさ(230kV/132kV, 2×300MW)から、PGCB が管理運営するマニクナガル変電所が適するものと考えられる。

受電した 132kV の電力は各 Stage に対応する 132kV/11kV 変圧器にて 11kV に降圧する。Stage 毎に変圧器を分散させた理由としては、設備投資をなるべく先送りにすることと、実際の電力需要に合わせて設備投資を実施するタイミングで最適化を図れるようにするためである。これら変電所群は常に N-1 電制となるよう容量が定められるものとする。図 2.10.10 に示した変圧器の配置および容量は電力需要の概算結果から N-1 電制となるよう算定された参考例である。

11kV に降圧した電力は Stage 毎に設置される C-GIS より各ビルに配電される。C-GIS を Stage 毎に分散させた理由は上述の変圧器を分散させた理由と同一である。Stage 毎の C-GIS の 11kV 母線は隣接 Stage の 11kV 母線と接続され、変圧器の N-1 電制を補佐する。

各ビルではそれぞれ 200V, 400V, あるいは幹線用に 6.6kV 等に降圧した上で利用される。また、一般的には各ビルで求められる電力供給の信頼性が異なることから、発電機は各ビルが必要に応じて独自に設置要否を決定することとし、共用の発電機は設置しない。



出典: SWG 作成

図 2.10.11 新設変電所の単線結線図例

(2) 新設変電所の単線結線図例

前節にて示した新設変電所のコンセプトを具体的に落とし込んだ単線結線図の例を図 2.10.11 に示す。次節にて示す新設変電所レイアウト例は、この単線結線図をもとに作成されている。132kV 受電設備および Stage 1 向けの変圧・配電設備は Stage 1 工期にて建設され、順次各 Stage にて対応する変圧・配電設備を建設してゆくものとしており、上記単線結線図は Stage 毎の必要設備を区別できるよう描画している。

(3) 新設変電所の設備レイアウト例

図 2.10.12 新設変電所の設備レイアウト例（非公表）

図 2.10.12 に図 2.10.11 にて示した単線結線図に対応する設備レイアウトを示す。変圧器および調相設備は上図左手より Stage の進行に従って順次追加されてゆくものとしている。また、11kV 配電用 C-GIS もまた Stage の進行に従って順次追加されてゆくものとしているが、これらを収める電気室は Stage 1 建設時に建設され、またこの電気室には予備品や治工具などを収納する倉庫や、電力指令および各種関連業務を実施するためのオフィスを併設する。

(4) 建設費

当変電所の建設費は、全ての Stage に対応する建設工事が 2023 年に完工し引渡を行う前提で考えると、表 2.10.12 新設変電所の各 Stage における建設費概算（2023 年断面）の通りに概算される。

表 2.10.12 新設変電所の各 Stage における建設費概算（2023 年断面）（非公表）

2.10.4. 今後の課題

今後当プロジェクトの深度を深めてゆくにあたり、電力インフラストラクチャー計画の分野では以下の課題をクリアしてゆく必要がある。

- 需要予測の精密化
- PGCB 所有のマニクナガール変電所への接続の可否確認
- 新設変電所の基本設計・詳細設計
- 当開発エリア内各ビル内電気室の基本設計・詳細設計
- 当開発エリア内各ビルに対する売電価格の決定と新設変電所の収益の予想

2.11. 廃棄物処理の検討

2.11.1. ダッカ南市における廃棄物処理のシステム

先行調査によると、カムラプール駅周辺部を管轄するダッカ南市の廃棄物処理のシステムは以下のとおりであることが分かっている。ダッカエリアにおいては、ダッカ北市役所及び南市役所が廃棄物を管理しており、収集場所や処理施設の管理も担っている。

カムラプール駅はダッカ南市役所の管轄下にある。廃棄物は最終的にダッカの2つのごみ埋め立て場のうちの1つ、マツアリ埋め立て場に運ばれる。現在の廃棄物管理施設に制限はあるものの、コミュニティ活動により家庭から排出されたごみが収集され、ごみ埋め立て場へ運搬されている。また、インフォーマルなリサイクルシステムも雇用の創出やごみのリサイクルの大きな役割を担っている。

家庭ごみは分別されずに各世帯の小さなコンテナに捨てられ、ダッカ南市役所が委任した組織によって収集されごみ収集所へ運ばれる。そして、ごみ収集車により埋め立て地へ運搬される。大部分がインフォーマルセクターによってリサイクルされ、ごみ埋め立て場でもリサイクル可能なごみが収集され廃棄物リサイクル業者へ販売されている。その後、洗浄、分別され再度マーケットに出回っている。

一方で、路上に捨てられたごみの収集方法は異なり、ダッカ市役所の清掃人が道路、雨水路、公園等の公共空間を定期的に掃除している。集められたごみは最終的に埋め立て地に投棄される。固形廃棄物、建設廃材、電子機器廃棄物等の大部分はダッカ市で出されているが、ダッカ市の大部分のごみは予算、設備、収集車等の不足によって収集されていないのが現状である。

2.11.2. 当該開発に係る廃棄物産出量の予測

廃棄物産出量の予測に当たっては、開発ステージ毎の用途別建物面積を基に、居住人口・就業人口・宿泊人口を想定し、その合計に家庭ゴミ、事業ゴミ、路上ゴミの人口当たりの排出原単位を乗じた。

ゴミの排出原単位については、ダッカ南市のものが入手できなかったため、”New Clean Dhaka Master Plan2018-2032（DNCC）“に掲載されているダッカ北市の排出原単位を用いた。

(1) 前提条件

廃棄物算出量の予測の前提条件を以下の通り整理する。

表 2.11.1 廃棄物量算出の前提条件

項目	数量	備考欄（各変数の根拠）
家庭ごみ 一人当たりの排出量	496 g/人/日	"NEW CLEAN DHAKA MASTER PLAN 2018-2032" を参照
道路ごみ 一人当たりの排出量	54.2 g/人/日	"NEW CLEAN DHAKA MASTER PLAN 2018-2033" を参照
産業ごみ 一人当たりの排出量	147 g/人/日	"NEW CLEAN DHAKA MASTER PLAN 2018-2034" を参照
オフィスレントابل比	0.65	大規模Aグレードオフィスを想定
オフィス執務エリア率	0.46	日本のオフィスピルの執務エリア率を採用（2020年）＊
オフィス従業員一人当たりの執務面積	10 ㎡	日本のオフィスピルの執務面積を採用（2020年東京）＊
商業・ホテルレントابل比	0.6	日本の商業施設のレントابل比を採用
商業・ホテル従業員一人当たりの面積	22 ㎡	ショッピングセンターにおける新規雇用創出の実態に関する調査結果（2008年日本ショッピングセンター協会）
住戸一人当たりの人数	5 人/戸	日本よりも住戸一人当たりの人数は大きくなるものと想定
開発後のBR住戸数	2563 戸	BRとの協議にてSWGより提案
開発後のBR住戸 延床面積	408,713 ㎡	2.6章 建築施設計画を参照
開発後の第三者 延床面積	33,495 ㎡	R2年度都市局調査報告書を参照
開発後の第三者住戸数	210 戸	BR官舎と第三者住宅の平均住戸面積が等しくなるよう設定
ホテル客室数	500 室	2.6章 建築施設計画を参照
ホテル客室稼働率	0.8	仮で設定
ホテル一室当たりの宿泊者数	1.5 人	シングルとダブル・ツインルームが50%ずつと仮定
ホテル延床面積	51,862 ㎡	R2年度都市局調査報告書を参照
SA延べ床面積	72,600 ㎡	2.6章 建築施設計画を参照
SA客室数	859 室	R2年度都市局調査報告書を参照
SA稼働率	0.8	仮で設定
SA一室当たりの宿泊者数	1.5 人	単身者と2人家族が50%ずつと仮定
＊働き方・働く場の研究と視点 レイアウトデータからみるオフィスの現在〈前編〉 株式会社オカムラ (okamura.co.jp) https://www.okamura.co.jp/office/knowledge/001567.html		
＊ショッピングセンターにおける新規雇用創出の実態に関する調査結果（2008年 日本ショッピングセンター協会） https://www.jcsc.or.jp/release/pdf/press090318.pdf		

出典: SWG

(2) 開発ステージ毎の建物面積

開発ステージごとの建物面積は以下のとおりである。

表 2.11.2 開発ステージごとの床面積（非公表）

(3) 開発ステージ毎の推定人口とゴミの排出量

開発ステージごとの推定人口とごみ排出量は以下のとおりである。

表 2.11.3 開発ステージごとの推定人口とごみの排出量（非公表）

2.12. MmTH に導入可能な先端技術の整理（我が国の技術導入の意義）

日本の先端技術の導入により、技術移転などを通じたバングラデシュの発展への寄与に加え、同国での日本企業の新たな事業機会創出・既存事業の推進、並びに、カムラプール MmTH プロジェクトを含むエリアの競争力向上が期待される。これら先端技術と技術サービス、更に事業の実施にあたり必要となる法制度的技術を対象に調査を実施した。

2.12.1. 先端技術及び技術サービス

日本の先端技術、これらを活用した技術サービスは広範にわたるため、1) デジタル技術を活用した都市・建物の魅力向上と運営効率化、2) 環境配慮、並びに、3) 防災・安全、以上の観点から技術・サービスを整理する。

（非公表）

第3章 投融資構造（“Framework Agreement（案）”）の作成

本案件は、約 88ha の広大な敷地において、BR の関連施設を移転・新設・建て替えの上、余剰地にて民間企業による商業開発部分の延床面積は約 2,910 千 m²にもなる超大型再開発案件である。そのため、一社単独での投資は難しく、国内外から複数の投資家を呼び込む投資構造を構築することが重要となる。一方、本事業報告書において提案している Pre-master Plan を実現するためには、バ政府ないしはその指示を受けた PPP 契約者が、Master Developer として計画的に再開発を進めていくことが求められる。この前提を基に、各段階において以下の通り検討を行った。

3.1. 基本的な投融資構造

(1) Framework Agreement の骨子

1) PPP 事業者の基本的な役割

（非公表）

2) 契約構造と官民合意の形成

（非公表）

図 3.1.1 契約構造 概念図（案）（非公表）

図 3.1.2 意思決定構造 概念図（非公表）

(2) PPP Agreement 締結時の契約構造

（非公表）

図 3.1.3 Initial Contract Stage（非公表）

(3) 投融資構造全体の考え方

（非公表）

図 3.1.4 全体投融資構造図（非公表）

3.2. 第三者投資家の参画

（非公表）

3.3. Framework Agreement（案）の作成

（非公表）

第4章 実施スケジュール

4.1. 全体スケジュール

(1) 事業フェーズ

（非公表）

図 4.1.1 ステージごとの開発エリア（SWG 作成）（非公表）

図 4.1.2 全体開発スケジュール案（SWG 作成）（非公表）

4.2. 開発の順序

(1) Project A（：既存駅区域）

図 4.2.1 Project A ステップ 1 開発図（SWG 作成）（非公表）

図 4.2.2 Project A ステップ 2 開発図（SWG 作成）（非公表）

図 4.2.3 Project A ステップ 3 開発図（SWG 作成）（非公表）

図 4.2.4 Project A ステップ 4 開発図（SWG 作成）（非公表）

図 4.2.5 Project A ステップ 5 開発図（SWG 作成）（非公表）

図 4.2.6 Project A ステップ 6 開発図（SWG 作成）（非公表）

(2) Project B（：BR 官舎区域）

図 4.2.7 Project B ステップ 1 開発図（SWG 作成）（非公表）

図 4.2.8 Project B ステップ 2 開発図（SWG 作成）（非公表）

図 4.2.9 Project B ステップ 3 開発図（SWG 作成）（非公表）

図 4.2.10 Project B ステップ 4 開発図（SWG 作成）（非公表）

図 4.2.11 Project B ステップ 5 開発図（SWG 作成）（非公表）

図 4.2.12 Project B ステップ 6 開発図（SWG 作成）（非公表）

図 4.2.13 Project B ステップ 7 開発図（SWG 作成）（非公表）

第5章 採算検討（"Basic FS"）の作成

5.1. プロジェクト経済性評価

5.1.1. 建設コスト

建設コストは一般的なバングラデシュ市場の建設単価を基に算出した。

具体的には、進行中のダッカ市内での事例、ANAROCK に依頼した不動産市場調査（別添 2）をベースにしており、インフラに係るコストについては詳細な情報が得られていないため、これまでの経験や他国の事例より想定した。

(1) インフラ整備コスト

インフラ整備にあたり必要なコスト単価および Project A と Project B に要するコストの算定結果を以下に示す：

インフラ整備にあたり必要なコスト単価および Project A と Project B に要するコストの算定結果（2023 年ベースの価格）を以下に示す

表 5.1.1 インフラ整備コスト（SWG 作成）（非公表）

(2) 建築コスト

建築コストの算定には以下に示す単価を使用し、Project A と Project B それぞれの建設コストと全体の建築コストを算定した：

表 5.1.2 建築コスト単価（SWG 作成）（非公表）

表 5.1.3 Project A 建築費（SWG 作成）（非公表）

図 5.1.1 建設費の表対応用 Project A 配置図（SWG 作成）（非公表）

表 5.1.4 Project B 建築費（SWG 作成）（非公表）

図 5.1.2 建設費の表対応用 Project B 配置図（SWG 作成）（非公表）

5.1.2. 事業採算の前提

図 5.1.3 事業採算の前提としてのストラクチャー（SWG 作成）（非公表）

本報告書においては、前述の 3.2 Option3 を例に上図における Master Developer の視点に立った事業採算を検討する。検討する際の前提条件は以下の通り：

（非公表）

表 5.1.5 Master Developer が独自で開発する施設の詳細（SWG 作成）（非公表）

表 5.1.6 各ステージにおいて、サブデベロッパーに Sub Lease 権を譲渡する面積（非公表）

5.1.3. 事業採算の検討

(1) サブデベロッパー への開発権譲渡価格の算定（Project A エリア）

（非公表）

図 5.1.4 想定する A-1 棟開発（SWG 作成）（非公表）

表 5.1.7 想定する開発の詳細（SWG 作成）（非公表）

表 5.1.8 建物取得費用（SWG 作成）（非公表）

表 5.1.9 施工期間中の CF 見込み（SWG 作成）（非公表）

(2) Project B エリア

（非公表）

図 5.1.5 想定する B-1 棟の開発（SWG 作成）（非公表）

表 5.1.10 想定する開発の詳細（SWG 作成）（非公表）

表 5.1.11 建物取得費用（SWG 作成）（非公表）

表 5.1.12 施工期間中の CF 見込み（SWG 作成）（非公表）

（非公表）

第6章 事業実現に向けた課題と対応策

6.1. 本調査事業の成果

具体的な成果としては、Pre-master Plan に関する様々な技術的な分野での議論と合意形成作業を通じて、鉄道施設、その他公共施設、商業施設との間の land demarcation に関するバ政府との合意の基礎資料の作成に至った。本調査事業の期間は1年間であり、すべての課題解決は困難であったが、今後継続した議論を行うための検討と協議のための十分な検討を行うことができた。更なる協議事項は、次節に課題とともに整理する。

6.2. 事業実現に向けた課題と対応策

6.2.1. 施設計画（“Pre-Masterplan”）にかかる課題

施設計画においては、以下の理由で、本調査事業の当初目指した精度での作成には至らなかった。一方で、今後の継続的な協議が必要な項目は明らかになった。

(1) 鉄道施設に係る検討

（非公表）

(2) 交通需要予測に基づく検討

ADB は、現在の RSTP を改訂するプロジェクトを現在実施中である。本調査業務の終了段階（2024年2月）に、このプロジェクトで実施した交通調査の結果がおよそまとまった段階であり、今後ダッカ都市圏の交通ネットワークの検討がなされる予定になっている。このプロジェクトでは、将来のモード別の交通需要予測がなされ、今後カムラプール駅の利用者の予測が可能となる。したがって、本調査業務においては、本調査で実施した交通調査の結果を用いて、既存の入手可能なデータのアップデートを行った。したがって、Pre-Masterplan は、RSTP の改訂の後にさらに検証される必要がある。

(3) Transaction Advisor（TA）による調査の遅れ

TA は、土地測量と土地利用調査を実施し、本調査期間内にこれを完了する予定であった。しかし、2023年12月にTAが作成した「Preliminary Finding Report」で、土地測量と土地利用の調査結果は示されなかった。TA は、2023年3月には「Draft Final Report」を完成する見込みであり、ここには調査結果全てを含むものとされる。

したがって、本調査期間内に、正確な BR 所有地の境界や、対象地域内の土地利用の実態が明らかにされてなかったため、Pre-Masterplan は、既存資料、MRT や DEE の設計図面、Google Map による衛星写真を用いて、確からしい BR の土地境界を設定しての検討を行った。

特に正確な土地境界は、BR の鉄道用途に使用する土地と、民間開発用地の Land Demarcation の確

定には必須であり、今後調査結果が入手でき次第、Pre-Masterplan の検証を行う必要がある。

(4) DSCC からの Technical Support

KMmTH の検討にあたり、特に道路、雨水排水、廃棄物処理においては、DCSS との合意形成が欠かせない。しかしながら、DSCC の協力姿勢が弱く、技術的な協議の場が適切に設定できず、合意形成のための協議が十分に実施できなかった。具体的には以下のとおりである。

- 道路：カムラプール駅周辺の道路は DSCC の管轄となる。KMmTH の開発により、既に飽和状態にある既存の主要交差点に更なる負荷がかかる恐れがあり、この改良が望ましい。また、周辺道路から KMmTH への接続道路、KMmTH 内部道路の維持管理にかかる協議も必要となるが、このための協議が十分に実施できなかった。
- 雨水排水：これまで地中に浸透していた雨水は、都市化により適切に排水されなければならない。排水された水は、DSCC 南部の川へと排出されるため、このためのポンプ場の整備が必要となる。このポンプ場は、カムラプールの開発のみならず、その他地域の雨水の排水とも関わることから、これにかかる協議が必要な状況である。
- 廃棄物処理：廃棄物の収集や処分場への運搬も DSCC の管轄となる。KMmTH 地域内で発生するごみ処理の方針につき、DSCC との協議が必要である。

本調査事業を通じ、これら懸念事項は十分に整理が行えており、こんご DSCC との協議を通じた合意形成が必要である。

(5) バス運行に基づく計画作成

BRTC が運行するバス網の現状確認が遅れた事、また、BRTA が管理する民間バスのデータは不在であるため、カムラプール周辺のバス運行の実態把握は非常に困難である。本調査では、独自に道路交通量調査を行い、カムラプール駅周辺を走行するバスの台数をカウントすることで、カムラプールにおける必要なバス停機能を算出した。しかし、具体的なルート等の把握が実施できていない。

また、将来のバス運行は、改訂中の RSTP で提案される将来の交通ネットワークとも関連するため、この結果が整理され次第、再度検証することとなる。

(6) 開発許可制度

現行の開発許可制度の分析より、①KMmTH 用地は、DAP が定める Transport and Communication Zone に指定されており、都市開発が想定されていないため、この変更が必要であること、②オフィスや商業施設の容積率は土地の面積及び前面道路幅が十分広ければ規定を受けないが、住宅の容積率規定は KMmTH が想定する容積率を下回っている。このため、現行制度の見直し、あるいは、後述の特区制度あるいは TOD 促進の方策等の新たな制度導入が必要となる。

6.2.2. 投資リスクの分析と対応策

好立地、大規模公有地による Kamlapur MmTH の開発ポテンシャルは一層増すことが期待される。

また、2023 年 11 月 29 日に開かれた BR の Senior Management Meeting、並びに、2024 年 2 月 15 日に DTCA が主催した多省庁間会議において、Pre-master Plan の作成を通じ、以下の点が検証されたとの基本理解を得ることができた：

- i] 都市課題の解決、ii] ダッカの World Class City 化の貢献、iii] バ政府の収入増という、当初の目的を満たし、日バの協力覚書に記された G2G 案件の要件を満たす。
- 日本の特区制度を参考にした開発規制や税制の適用の緩和を期待するものの、バ政府の法律やルールに従っている。
- 技術的な観点からも実施可能。

この結果も踏まえて、バングラデシュの社会・経済の発展に貢献することを梃に、想定外の事態が発生した際の官民のリスク負担に関して、公平で公正な合意を得ることが最大のリスクヘッジとなる。

その為には、JICA の海外投融資、JBIC からの借入、あるいは、JOIN の共同出資といった形で、長期にわたってバングラデシュに対する最大のドナーである日本政府の資金の投入が対バ政府交渉への強力な支援となることが期待される。

二次利用未承諾リスト

報告書の題名

令和5年度 質の高いインフラの海外展開
に向けた事業実施可能性調査事業
バングラデシュ国・カムラプール複合交通
ターミナル案件実施可能調査事業
事業報告書

委託事業名

令和5年度 質の高いインフラの海外展開
に向けた事業実施可能性調査事業
バングラデシュ国・カムラプール複合交通
ターミナル案件実施可能調査事業

受注事業者名

株式会社オリエンタルコンサルタンツグ
ローバル
鹿島建設株式会社
日本工営株式会社

[illegible]

(様式2)

[illegible]