

バングラデシュ人民共和国
道路橋梁省
ダッカ交通調整局

バングラデシュ国
ダッカ市都市交通料金システム統合のための
クリアリングハウス設立プロジェクト
プロジェクト業務完了報告書

平成 30 年 8 月
(2018 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
日本電気 株式会社

バン事
JR
18-007

本プロジェクトの主な成果と活動



首相によって承認されたラピッドパスカードのデザイン



首相によるラピッドパスカードの発表式*



クリアリングハウス銀行の契約署名式



OD データ活用セミナー



プロジェクト実施委員会（PIC）の開催



運営委員会（SC）の開催



クリアリングハウス銀行のデータセンターに
設置されたサーバ機器



DTCA のサーバ室に設置された PTO サーバ

*：写真は Bangladesh Sangbad Sangstha 提供

ラピッドパスカードのキャンペーン



マナラット（Manarat）大学でのキャンペーン



グルシャン（Gulshan）地区でのキャンペーン



BRTC バスルート沿いのチケットショップ



クリアリングハウス銀行での販売窓口

バングラデシュ国鉄でのパイロットプロジェクト



パイロット事業対象のダッカ駅（Kamalapur）



国鉄職員への導入訓練



テジガオン（Tejgaon）駅での携帯型端末（R/W）機
による切符販売



ダッカ駅（Kamalapur）での切符販売

BIWTC でのパイロットプロジェクト



合意書の署名式



携帯型端末 (R/W) 機から印刷された BIWTC 用の切符



窓口スタッフに対する導入訓練



プロジェクトロゴ入りジャケットを着けた切符窓口職員

BRTC でのパイロットプロジェクト



ラピッドパスの看板が設置された窓口 (Moijiheel)



実際にバスに乗り込んでの実務研修



運転席脇に固定された携帯型端末 (R/W) 機



降車する際に携帯型端末 (R/W) 機に
カードをタッチする乗客

オママでのパイロットプロジェクト



ラピッドパスカードが使用できるステッカーを貼ったバス



運転席脇に固定された携帯型端末（R/W）機



JICA 製作のラピッドパス紹介ビデオを、
バス先頭のモニターで放映している様子



乗車時に固定された携帯型端末（R/W）機に
カードをタッチする乗客

ダッカチャカでのパイロットプロジェクト



ダッカチャカ職員に対する導入訓練



ラピッドパスカードの販売窓口（Natom Bazar）



ラピッドパスカード入りの T シャツを着た販売促進員



通勤時間帯乗客の長蛇の列が出来る乗り場（Natom Bazar）

香港での研修



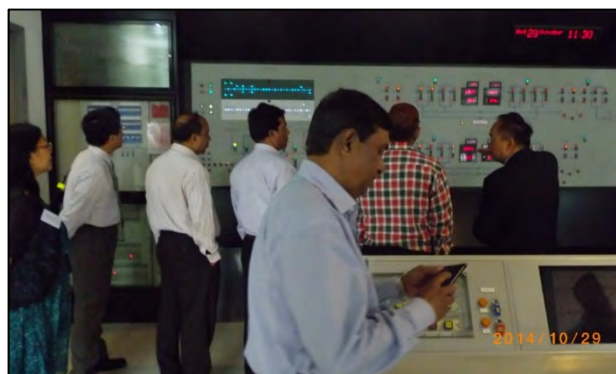
オクトパスカード社での説明会



オクトパスホールディング社訪問



地下鉄への実走乗車



MTR 社の運行管理センター

日本での研修



JICA 本部への表敬訪問



日本研修の説明会



路線バスへの試乗調査



IC カード製造工場への視察

JICA プロジェクト後の活動準備



HR 交通との契約書の署名式



BRTC との契約書の署名式



運転手、車掌に対する導入訓練の実施



DTCA の CHU 職員による BRTC 職員に対する導入訓練実施状況



HR 交通バスの昇降口に固定された携帯型端末 (R/W) 機



JICA プロジェクトチームの支援を受けず、パイロットプロジェクトを実施中



HR 交通ルートエリアでのキャンペーン



HR 交通ルートエリアでの DBBL によるキャンペーン

目 次

業務対象位置図

写真集

目次

添付資料リスト

技術協力成果品リスト

表リスト

図リスト

写真リスト

略語表

第 1 章 プロジェクトの概要.....	1-1
1.1 プロジェクトの背景.....	1-1
1.2 プロジェクトの概要.....	1-2
1.3 プロジェクトの実施体制.....	1-5
1.3.1 運営委員会（SC）.....	1-5
1.3.2 プロジェクト実施委員会.....	1-7
1.3.3 プロジェクトのカウンターパート.....	1-8
1.3.4 JICA プロジェクトチーム.....	1-8
第 2 章 プロジェクトの実施計画とフロー.....	2-1
2.1 プロジェクト全体のスケジュール.....	2-1
2.2 プロジェクト実施フロー.....	2-2
2.3 活動計画表.....	2-2
2.4 JICA プロジェクトチームの派遣実績.....	2-2
2.5 報告書.....	2-2
2.6 技術協力成果品.....	2-2
第 3 章 成果-1 に係る活動.....	3-1
3.1 概要.....	3-1
3.2 [1-1]：自立的な経営計画（運用・外部委託計画を含む）の策定.....	3-2
3.2.1 初期の CHU 設立計画.....	3-2
3.2.2 パイロット事業実施中の CHU 計画の改訂／更新.....	3-4
3.2.3 パイロット事業終了後の CHU の設立.....	3-6
3.2.4 自立的 CHU への課題.....	3-8
3.2.5 SPC 設立の提案.....	3-9
3.3 [1-2]：ビジネスプランの作成（運賃、サービス手数料やデポジットを含む）.....	3-13
3.3.1 ラピッドパスカードユーザー.....	3-14
3.3.2 PTO.....	3-14
3.3.3 エージェント.....	3-15
3.3.4 CH 銀行.....	3-16

3.3.5	外部委託会社.....	3-17
3.3.6	CHU/SPC	3-17
3.3.7	ビジネスプラン	3-17
3.4	[1-3] : 交通事業者への ICT 料金徴収システム導入のための基本的な枠組み (MOU 等) の整備	3-23
3.4.1	SPASS カードと E チケットによるパイロット事業	3-24
3.4.2	ラピッドパスパイロット事業での試験運用	3-25
3.4.3	エージェント契約	3-27
3.4.4	PTO 契約	3-27
3.4.5	CH 銀行契約	3-28
3.4.6	ラピッドパスの発券条件	3-28
3.5	[1-4] : 広報戦略の策定及び実施	3-29
3.5.1	広報戦略室の設置	3-29
3.5.2	ラピッドパスカードの命名とデザイン	3-29
3.5.3	広報コンサルタントの確保	3-30
3.5.4	DTCA、JICA、JICA プロジェクトチームによる広報キャンペーン	3-30
3.5.5	PTO とエージェントによる広報キャンペーン	3-32
3.5.6	ラピッドパス Web ページ	3-33
3.5.7	ポイントシステムの導入	3-35
3.6	[1-5] : 長期的拡大計画の作成 (BRT、MRT への導入など)	3-35
3.6.1	MRT	3-36
3.6.2	BRT	3-37
3.6.3	ダッカ市内の PTO	3-37
3.6.4	ダッカ市外の PTO	3-40
3.6.5	料金所	3-40
3.7	[1-6] : 付加価値サービスの検討・導入 (定期券、割引券、オンラインリチャージ等)	3-42
3.7.1	定期券と割引券	3-42
3.7.2	オンラインリチャージ	3-42
3.7.3	一時貸越し (ネガティブバリュー) サービス	3-43
3.8	[1-7] : 将来の交通計画拡張のためのデータ分析方法の指導・提言	3-45
3.8.1	バングラデシュのプライバシー保護法	3-45
3.8.2	OD データの抽出	3-45
3.8.3	データ分析セミナー	3-45
3.9	[1-8] : 将来の拡張計画 (電子マネー、携帯電話等他セクターに展開可能な機能検討) の作成	3-46
3.9.1	小売り向け電子マネー	3-46
3.9.2	携帯電話	3-47
3.9.3	エージェント銀行	3-49
第 4 章	成果 2 に係る活動	4-1
4.1	概要	4-1

4.2	[B-1]: クリアリングハウスのルール・制度設計	4-2
4.2.1	DTCA 法およびその他の関連規則に関する調査	4-3
4.2.2	主要交通事業者との調整	4-3
4.2.3	CHU 職員の募集と研修	4-4
4.2.4	SPC 設立の検討	4-6
4.3	[B-2]: 自動料金収集 (AFC: Automatic Fare Collection) の技術仕様の決定	4-7
4.3.1	技術仕様の定義	4-7
4.3.2	DTCA による承認	4-8
4.3.3	関係者との調整と情報共有	4-8
4.3.4	国土交通省との必要な調整	4-9
4.4	[B-3]: MRT 法制度との関連性の明確化	4-12
4.4.1	初期の調整	4-12
4.4.2	「バングラデシュにおけるメトロ鉄道の技術標準」の完成	4-13
4.5	[B-4]: IT システム構成 (サーバ、セキュリティ、バックアップ等) と技術仕様の設計	4-14
4.5.1	ERQ に基づく IT システム構成とそれに対応する技術仕様の設計	4-15
4.5.2	ラピッドパスシステムのためのハードウェアおよびパッケージソフトウェアの調達	4-17
4.5.3	モニタリングとメンテナンスの継続	4-20
4.5.4	IT システム構成の最終化と追加調達	4-22
4.6	[B-4-1]: IT システムハードウェアの調達	4-24
4.6.1	JICA 調達の支援	4-24
4.6.2	DTCA 調達の支援	4-24
4.7	[B-5]: クリアリングハウスの IT システム開発 (ソフトウェア、ハードウェア)	4-27
4.7.1	IT 開発会社の調達	4-27
4.7.2	ローカル IT 開発会社による IT システム開発	4-29
4.7.3	システムテスト、受入れテスト、不具合の除去	4-30
4.7.4	クリアリングハウス IT システム (ラピッドパスシステム) の試験運用	4-31
4.8	[B-6]: エージェント銀行との取引条件の見直し (マネーフロー、金利など)	4-35
4.8.1	CH 銀行の契約条件の見直し	4-35
4.8.2	新 CH 銀行の契約の見直しと更新	4-36
4.9	[B-7]: カード発行管理 (セキュリティキーのインストールなど)	4-39
4.9.1	カード発行フローの設計	4-39
4.9.2	IC カードの調達方法	4-40
4.9.3	SAM の問題と鍵管理に関連するセキュリティ管理の検討	4-41
4.10	[B-8]: IC カードのデザイン方針の作成	4-41
4.10.1	カードデザインコンペとカードデザインの完成	4-42
4.10.2	将来のカード設計計画と複数使用戦略	4-43
第 5 章 成果 3 に係る活動		5-1
5.1	[3-1]: 既存の ICT 料金徴収サービス (効果、課題) の分析	5-1
5.1.1	現行の公共交通運営サービスの分析	5-1

5.1.2	BRTC での IC カードを使用した運賃徴収	5-1
5.1.3	バングラデシュ国鉄 (BR)	5-4
5.2	[3-2]: ICT 料金徴収システム導入交通事業者へのサポート	5-10
5.2.1	ICT システム導入のための PTO への支援提供	5-10
5.2.2	バングラデシュ国営鉄道 (BR) への支援	5-10
5.2.3	バングラデシュ内陸水運交通公社 (BIWTC) への支援	5-15
5.2.4	バングラデシュ国営バス公社 (BRTC) への支援	5-18
5.2.5	オママ民間バス会社への支援	5-20
5.2.6	ダッカチャカ民間バス会社への支援	5-22
5.2.7	パイロット事業の比較	5-25
5.3	[3-3]: PTO 職員へのインセンティブシステムの検討・導入	5-28
5.4	[3-4]: ICT 化により影響を受ける PTO 職員への対応検討・実施	5-28
5.5	[3-5]: クリアリングハウスによる IC カード調達手順の整備	5-28
5.5.1	バングラデシュ政府による IC カード調達	5-28
5.5.2	DMTCL による IC カードの調達	5-29
5.5.3	DBRT による IC カードの調達	5-30
5.6	[3-6]: 他のステークホルダー (特に MRT、BRT) との連携強化	5-30
5.6.1	MRT 6 号線における DMTCL との情報共有	5-30
5.6.2	BRT 3 号線における DBRT との情報共有	5-31
5.6.3	PTO との情報共有	5-32
5.6.4	銀行との情報共有	5-32
5.6.5	他組織との情報共有	5-33
5.7	[3-7]: ICT 料金徴収運用マニュアルの作成	5-36
5.7.1	テクニカルマニュアル	5-36
5.7.2	標準作業手続き (SOP) マニュアル	5-37
5.7.3	研修マニュアル	5-37
5.8	[3-8]: ICT 料金徴収に係るトレーニングの実施	5-39
5.8.1	PTO スタッフおよびその他の関連組織への研修	5-39
第 6 章	成果 4 に係る活動	6-1
6.1	活動の内容	6-1
6.2	[4-1]: クリアリングハウス運営に関する監理者を適切に訓練する。	6-1
6.2.1	香港への第三国研修	6-1
6.2.2	IC カードとクリアリングハウスについて理解するための本邦招聘 (研修)	6-4
6.3	[4-2]: クリアリングハウス運営に携わるカウンターパート職員に技術的な訓練を 実施する。	6-7
6.3.1	クリアリングハウスユニット職員への座学研修	6-7
6.3.2	CHU 職員への実地研修 (On the Job Training)	6-8
第 7 章	プロジェクト実施上の工夫・教訓	7-1
7.1	CHU 経営計画、ビジネスプラン	7-1
7.2	バス事業者に対する固定された携帯型端末 (R/W) 機の導入	7-1

7.3	将来のシステム改修に対応したテストサーバの導入と MRT 導入に向けた耐久テスト ...	7-2
7.4	将来の拡張計画	7-3
7.5	リチャージェリアの拡大	7-5
7.6	セキュリティーキーの管理	7-5
第 8 章	終了時評価結果	8-1
8.1	終了時評価の目的	8-1
8.2	終了時評価の方法	8-1
8.3	プロジェクトの達成度	8-1
8.3.1	成果-1 の達成度	8-1
8.3.2	成果-2 の達成度	8-3
8.3.3	成果-3 の達成度	8-3
8.3.4	成果-4 の達成度	8-4
8.4	プロジェクト目標の達成度	8-5
8.5	プロジェクト上位目標の達成見込み	8-6
8.6	評価 5 項目に関する評価結果	8-6
8.7	結論	8-7
8.8	提案	8-8
第 9 章	上位目標達成に向けて	9-1
9.1	民間活用	9-2
9.2	MRT/BRT エキナカ、駅近における利用	9-3
9.3	ラピッドパスカードユーザーの利便性向上	9-4
9.4	モデルバスの導入	9-5

表リスト

表 1.2-1	プロジェクトデザインマトリックス (PDM) ver. 2.0.....	1-3
表 1.3-1	運営委員の概要.....	1-6
表 1.3-2	プロジェクト実施委員会の委員.....	1-7
表 1.3-3	DTCA のカウンターパート.....	1-8
表 2.1-1	プロジェクトの全体スケジュール.....	2-1
表 2.1-2	報告書の提出時期と研修・協議開催の時期.....	2-1
表 2.5-1	報告書.....	2-2
表 2.6-1	技術協力成果品.....	2-2
表 2.3-1	活動計画表.....	2-4
表 2.4-1	JICA プロジェクトチームの派遣実績 (1/2)	2-5
表 2.4-1	JICA プロジェクトチームの派遣実績 (2/2)	2-6
表 3.2-1	DTCA の新組織.....	3-7
表 3.2-2	新組織設立に関する 7 つの案.....	3-11
表 3.2-3	SPC の想定されるスタッフ.....	3-12
表 3.3-1	チケットショップサービスでのデポジットと費用.....	3-14
表 3.3-2	携帯型端末 (R/W) 機と付属品の費用.....	3-15
表 3.3-3	チケット機の費用.....	3-16
表 3.3-4	CHU 職員の見積り費用.....	3-17
表 3.3-5	第一次ビジネスプランの仮定.....	3-18
表 3.3-6	第二次ビジネスプランの前提.....	3-20
表 3.3-7	第三次ビジネスプランの前提.....	3-22
表 3.4-1	SPASS パイロットプロジェクトの基本枠組み.....	3-24
表 3.4-2	ラピッドパスパイロット事業の基本的枠組み.....	3-26
表 3.4-3	エージェント契約の基本的枠組み.....	3-27
表 3.4-4	エージェントの一覧.....	3-27
表 3.4-5	PTO 契約の基本的枠組み.....	3-27
表 3.4-6	PTO 契約締結 PTO 一覧.....	3-28
表 3.4-7	CHU 運用のための口座一覧.....	3-28
表 3.5-1	国際大学における情報キャンペーン.....	3-31
表 3.5-2	割引キャンペーンの場所一覧.....	3-32
表 3.5-3	DBBL によるキャンペーン一覧.....	3-33
表 4.2-1	CHU、DBRT 及び DMTCL との責任分界点 (案)	4-3
表 4.2-2	官民 SPC の人材数.....	4-7
表 4.3-1	FeliCa 仕様の比較.....	4-8
表 4.3-2	共通仕様書一覧.....	4-11
表 4.4-1	MRT 技術標準と ERQ のレビューおよび確認の結果.....	4-12
表 4.4-2	バングラデシュにおけるラピッドパス仕様とメトロ鉄道の技術標準の確認結果 (1/2)	4-13
表 4.4-2	バングラデシュにおけるラピッドパス仕様とメトロ鉄道の技術標準の確認結果 (2/2)	4-14

表 4.5-1	ラピッドパスシステムのハードウェアとパッケージソフトウェア	4-17
表 4.5-2	パイロット事業中に直面した問題	4-21
表 4.5-3	1日あたりの最大 CPU 使用率	4-21
表 4.5-4	1日あたりの最大データ記憶容量	4-22
表 4.5-5	調達されたテストサーバの機器	4-22
表 4.5-6	テストサーバの調達プロセス	4-23
表 4.6-1	パッケージ G2 の下でのシステム機器一覧	4-25
表 4.6-2	パッケージ G3 の事務機器一覧	4-26
表 4.6-3	パッケージ G4 のオフィス用家具一覧	4-26
表 4.7-1	パッケージ 1 の活動	4-28
表 4.7-2	パッケージ 2 の入札活動の記録	4-29
表 4.7-3	パッケージ 3 の調達プロセス	4-30
表 4.7-4	モニタリング中に起こった出来事	4-32
表 4.7-5	DataSoft との再委託契約のプロセス	4-32
表 4.7-6	システムテストからの教訓	4-35
表 4.8-1	CH 銀行の調達スケジュール	4-37
表 4.8-2	技術評価と価格評価の評価基準	4-37
表 4.10-1	広告媒体としてのカード表面の利用計画	4-43
表 5.1-1	BRTC の月次概要報告書（2013 年 1 月から 2014 年 1 月）	5-3
表 5.1-2	JICA 現地コンサルタントのスタッフ数	5-6
表 5.1-3	ICT 運賃システムによる運賃回収の結果	5-7
表 5.1-4	乗換駅と停留所	5-8
表 5.1-5	定期券保有者と徴収運賃	5-9
表 5.2-1	オペレーションの比較	5-11
表 5.2-2	BR パイロット事業フェーズ II 実施結果の概要	5-13
表 5.2-3	フェーズ I とフェーズ II における平均乗客者数の比較	5-14
表 5.2-4	カウンター数	5-16
表 5.2-5	BIWTC の職員に提供された研修概要	5-17
表 5.2-6	パイロット事業用に配備されたリソース	5-19
表 5.2-7	ラピッドパスの発行枚数と使用状況	5-20
表 5.2-8	パイロット事業に配備されたリソース	5-21
表 5.2-9	月間カードのタップ回数	5-22
表 5.2-10	パイロット事業で配備されたリソース	5-23
表 5.2-11	月ごとのカードタップ額	5-25
表 5.2-12	パイロット事業の比較	5-27
表 5.5-1	DTCA により調達された ICT 機器のリスト	5-29
表 5.6-1	情報共有	5-33
表 5.7-1	テクニカルマニュアル一覧	5-37
表 5.7-2	標準作業手続き（SOP）マニュアル一覧	5-38
表 5.7-3	研修マニュアル一覧	5-39
表 5.8-1	ICT 運賃徴収研修の概要	5-40
表 6.1-1	プロジェクトで実施された研修	6-1

表 6.2-1	第三国研修（香港）研修員（視察団員）リスト	6-2
表 6.2-2	第三国研修（香港）のスケジュール	6-3
表 6.2-3	第三国研修（香港）で得られた成果	6-4
表 6.2-4	日本招聘研修員リスト	6-5
表 6.2-5	日本招聘（研修）のスケジュール	6-6
表 6.3-1	CHU 職員への座学研修スケジュール	6-7
表 8.1-1	評価 5 項目	8-1
表 8.3-1	成果-1 の達成度	8-2
表 8.3-2	指標の進捗状況	8-2
表 8.3-3	成果-2 の達成度	8-3
表 8.3-4	指標の進捗状況	8-3
表 8.3-5	成果-3 の達成度	8-4
表 8.3-6	指標の進捗状況	8-4
表 8.3-7	成果-4 の達成度	8-5
表 8.6-1	評価 5 項目に関する評価結果	8-7

図リスト

図 1.3-1	プロジェクトの実施体制	1-5
図 1.3-2	JICA プロジェクトチームの構成	1-9
図 2.2-1	プロジェクトの実施フロー	2-3
図 3.2-1	プロジェクトの初期段階に提案された CHU 設立案	3-3
図 3.2-2	CHU 組織の初期計画	3-4
図 3.2-3	パイロット事業実施中の一時的な CHU 組織	3-4
図 3.2-4	パイロット事業期間中のラピッドパスシステムの体制	3-6
図 3.2-5	中間期の CHU 組織図	3-7
図 3.2-6	パイロット事業完了時の CHU の体制	3-8
図 3.2-7	SPC 設立に関する 3 案の比較	3-10
図 3.2-8	SPC の組織案	3-12
図 3.3-1	関係者組織図	3-13
図 3.3-2	デポジット金額別のキャッシュフロー（20 年）	3-19
図 3.3-3	デポジット金額別のキャッシュフロー（34 年）	3-19
図 3.3-4	カード利用率/クリアリングハウス手数料別のキャッシュフロー（20 年）	3-21
図 3.3-5	カード利用率/クリアリングハウス手数料別のキャッシュフロー（26 年）	3-21
図 3.3-6	事業形態別キャッシュフロー（20 年）	3-22
図 3.3-7	事業形態別キャッシュフロー（26 年）	3-23
図 3.5-1	ラピッドパス Web トップページイメージ	3-34
図 3.5-2	QR コードが付いたプロモーションステッカー	3-35
図 3.6-1	ラピッドパスシステム拡張のためのロードマップ	3-36
図 3.7-1	ネガティブバリューの月間タップ回数	3-43
図 3.7-2	月間ネガティブバリューユーザーグラフ	3-44
図 3.9-1	月間カードタップ回数と金額	3-47
図 3.9-2	FeliCa 対応の NFC SIM	3-48
図 3.9-3	所有者によるリチャージサービス	3-49
図 3.9-4	カード事業会社との提携	3-50
図 4.1-1	PTO 決済のイメージ	4-1
図 4.2-1	CHU 職員の採用募集広告	4-5
図 4.3-1	共通仕様書の作成経緯と種類	4-10
図 4.3-2	技術規格書の利用状況（予定含む）	4-11
図 4.5-1	ラピッドパスシステムの IT システム構成	4-15
図 4.5-2	IOM による宣伝	4-19
図 4.5-3	テストサーバの構成	4-23
図 4.6-1	ラピッドパスシステムのラック内サーバ設置図	4-24
図 4.7-1	シミュレーションのイメージ	4-34
図 4.8-1	改訂版 CH 銀行のマネーフロー	4-36
図 4.8-2	Daily Star 新聞の広告	4-38
図 4.9-1	カード発行の流れ（新規カード発行）	4-40
図 4.9-2	SAM 発行と鍵管理のイメージ	4-41

図 4.10-1	候補者のカードデザイン	4-42
図 4.10-2	カードデザイン完成図	4-42
図 4.10-3	カードの裏面	4-43
図 4.10-4	銀行 ATM を使用したラピッドパスカードの学生 ID のイメージ	4-44
図 5.1-1	ICT 料金徴収サービス路線図	5-2
図 5.1-2	パイロット事業路線の位置	5-5
図 5.1-3	SPASS 取引の業務フロー	5-6
図 5.1-4	乗客の運賃支払い傾向	5-7
図 5.1-5	BR パイロット事業のための ICT 運賃徴収システムの改訂	5-8
図 5.2-1	プロジェクトルートの位置	5-11
図 5.2-2	BR 第二フェーズパイロット事業で使われた紙の E チケット	5-12
図 5.2-3	チケット販売量（IC カードと E チケット）	5-14
図 5.2-4	3 つのフェリーターミナルの位置	5-15
図 5.2-5	Abdullahpur－Motijheel ルート沿いのバス停留所とデポの場所	5-19
図 5.2-6	運行ルート沿いにあるバス停留所とカードリチャージブースの場所	5-21
図 5.2-7	ダッカチャカ パイロット事業路線の位置図	5-24
図 6.2-1	第三国研修（香港）実施フロー	6-2
図 6.2-2	日本招聘（研修）の流れ	6-5
図 7.4-1	MIST 学生証のサンプル	7-3
図 7.4-2	プラットフォーム貸し出しのモデル	7-4
図 7.5-1	スマートフォンによる個人間リチャージ	7-5
図 7.6-1	セキュリティキーの管理専用機	7-6

写真リスト

写真 3.1-1	DTCA と DBBL 間の契約署名式.....	3-1
写真 3.1-2	BRTC との基本合意書署名式.....	3-1
写真 3.1-3	ラピッドパスカードの承認.....	3-1
写真 3.5-1	広報戦略室.....	3-29
写真 3.5-2	ラピッドパスデザイン受賞式.....	3-30
写真 3.5-3	首相へのラピッドパスカードの提示.....	3-30
写真 3.5-4	DTCA でのメディアセッション.....	3-31
写真 3.5-5	マナラット国際大学でのキャンペーン.....	3-31
写真 3.5-6	Uttara Housebuilding でのキャンペーン.....	3-31
写真 3.5-7	ラピッドパスキャンペーンビデオオオママバス.....	3-33
写真 3.5-8	DBBL によるキャンペーン.....	3-33
写真 3.6-1	MRT のイメージ図.....	3-36
写真 3.6-2	BRT のイメージ図.....	3-37
写真 3.6-3	BRTC バス.....	3-37
写真 3.6-4	オママバス.....	3-38
写真 3.6-5	ダッカチャカバス.....	3-38
写真 3.6-6	HR 交通バス.....	3-38
写真 3.6-7	シータル (Sheetal) 交通バス.....	3-39
写真 3.6-8	水上バスサービス.....	3-39
写真 3.6-9	メグナ橋料金所.....	3-40
写真 3.6-10	メグナ・グムティ橋でのタッチアンドゴーシステム.....	3-41
写真 3.6-11	ジャトラバリ-グリスタン (Jatrabari-Gulistan) 高架有料道路料金所.....	3-41
写真 3.6-12	ジャトラバリ-グリスタン高架有料道路でのタッチアンドゴーシステム.....	3-42
写真 3.8-1	DTCA における OD データセミナー.....	3-45
写真 4.1-1	DTCA により雇用された CHU 職員への研修.....	4-2
写真 4.2-1	DTCA の事務所で働く CHU 職員.....	4-6
写真 4.5-1	Xpress Cluster 研修.....	4-18
写真 4.5-2	DBBL データセンターでサーバの設置をする様子.....	4-20
写真 4.6-1	POS 関連機器の納品.....	4-25
写真 4.6-2	携帯型端末 (R/W) 機関連機器の納入.....	4-25
写真 4.8-1	DBBL 銀行窓口でのチケット機ショッパ.....	4-38
写真 4.8-2	DBBL のデータセンター.....	4-38
写真 4.8-3	DBBL の宣伝バナー.....	4-39
写真 4.8-4	宣伝シャツ.....	4-39
写真 4.8-5	DBBL による宣伝活動.....	4-39
写真 5.2-1	空港及びダッカ駅にあるチケットカウンター.....	5-13
写真 5.8-1	BRTC 職員への運賃徴収研修.....	5-40
写真 6.2-1	ソニー香港株式会社への訪問.....	6-3
写真 6.2-2	日本招聘 (研修).....	6-6
写真 6.3-1	CHU 職員による HR 交通の職員への研修.....	6-8

写真 7.2-1	固定された携帯型端末（R/W）機.....	7-2
写真 7.3-1	DBBL データセンターに設置したテストサーバ.....	7-3

略語表

略語	正式名称	日本語名称
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
AES	Advanced Encryption Standard	次世代標準暗号方式
AFC	Automatic Fare Collection	自動料金収集
API	Application Program Interface	プログラム開発キット
BBA	Bangladesh Bridge Authority	バングラデシュ橋梁局
BCBL	Bangladesh Commercial Bank Limited	バングラデシュ商業銀行
BD	Bangladesh	バングラデシュ
BIWTA	Bangladesh Inland Water Transport Authority	バングラデシュ内陸水運輸局
BIWTC	Bangladesh Inland Water Transport Corporation	バングラデシュ内陸水上交通公社
BR	Bangladesh Railway	バングラデシュ国鉄
BRF	Bus Route Franchise	バス路線適正化
BRT	Bus Rapid Transport	バス高速輸送システム
BRTC	Bangladesh Road Transport Corporation	国営バス公社
CH	Clearing House	クリアリングハウス
CHCI	Clearing House and Card Issuer	クリアリングハウス及びカード発行者
CHU	Clearing House Unit	クリアリングハウスユニット
CPU	Central Processing Unit	中央処理装置
DBBL	Dutch Bangla Bank Ltd.	ダッチバングラ銀行
DBRT	Dhaka Bus Rapid Transport	ダッカ都市高速バス公社
DES	Data Encryption Standard	データ暗号化標準
DMA	Dhaka Metropolitan Area	ダッカ首都圏
DMP	Dhaka Metropolitan Police	ダッカ首都圏警察
DMRTDP	Dhaka Mass Rapid Transit Development Project	ダッカ都市高速鉄道開発プロジェクト
DMTCL	Dhaka Mass Transit Company Limited	ダッカ都市交通会社
DNCC	Dhaka North City Corporation	ダッカ北市役所
DTCA	Dhaka Transport Coordination Agency	ダッカ都市交通調整局
DVR	Digital Video recorder	デジタルビデオレコーダー
EAL	Evaluation Assurance Level	評価保証レベル
ED	Executive Director	局長
EOI	Expression of Interest	関心表明
ERD	Economic Relations Division	財務省経済関係局
ERQ	Employer's Requirements	基本要件
ETC	Electronic Toll Collection system	電子料金収受システム
GDSUTP	Dhaka Sustainable Urban Transport Project	ダッカ持続的都市交通プロジェクト
GOB	Government of Bangladesh	バングラデシュ政府
IC	Integrated Circuit	集積回路
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
IDMS	Identification (ID) Management Server	ID 管理サーバ
IT	Information Technology	情報技術
ITS	Intelligent Transport Systems	高度道路交通システム
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JP	Japan	日本
JREM	JR East Mechatronics	JR 東日本メカトロニクス
KEI	Katahira and Engineers International	片平エンジニアリング・インターナショナル
KNJV	KEI & NEC Joint Venture	片平エンジニアリング・インターナショナル・日本電気共同企業体

略語	正式名称	日本語名称
LTO	Linear Tape-Open	リニアテープオープン
MB	Mercantile Bank	マーカントイル銀行
MBS	Monitoring Backup Server	モニタリングバックアップサーバ
MIST	Military Institute of Science and Technology (MIST)	軍工科大学
MOU	Memorandum of Understanding	基本合意書
MRT	Mass Rapid Transit	軌道系大量高速輸送
MRTB	Ministry of Road Transport and Bridges	道路交通橋梁省
MTRC	Mass Transit Rail Corporation	香港鉄道公社
NDA	Non-Disclosure-Agreement	秘密保持契約
NFC	Near Field Communication	近距離無線通信技術
NKDM	Nippon Koei-NK India-DMRC-MOTT UK-MOTT India-DDC	NKDM 連合
OD	Origin and Destination	起点—終点
OJT	On the Job Training	実務研修
PBO	Private Bus Operators	民間バス事業者
PC	Public Corporation	公営企業
PD	Project Director	プロジェクトディレクター
PDM	Project Design Matrix	プロジェクトデザインマトリックス
PIC	Project Implementation Committee	プロジェクト実施委員会
PM	Project Manager	プロジェクトマネージャー
PO	Plan of Operation	活動計画表
POS	Point of Sales	駅収入管理
PPP	Public-Private Partnership	官民連携
PR	Propaganda	公告・宣伝
PTO	Public Transport Operator	公共交通事業者
PTOS	PTO Server	PTO サーバ
QCBS	Quality and Cost Based Selection	品質・技術と価格による選定
R/D	Record of Discussion	協議文書
REOI	Request for Expression of Interest	関心表明要求書
RFP	Request for Proposal	提案依頼書
RTC	Regional Transport Corporation	地域交通公社
RTHD	Road Transport and Highway Division	道路輸送局
R/W	Reader and Writer	端末機
SAM	Secured Application Module	セキュアアプリケーションモジュール
SC	Steering Committee	運営委員会
SOC	State Own Company	国営企業
SOP	Standard Operating Procedure	標準作業手続き
SPC	Special Purpose Company	特別目的会社
SS	Settlement Server	決済サーバ
STP	Strategic Transport Plan	ダッカ都市交通戦略計画
SWO	Special Working Organization	バングラデシュ陸軍特別作業隊
TAPP	Technical Assistance Project Proposal	技術協力プロジェクト計画書
TOM	Ticket Office Machine	チケット機
TOR	Terms of Reference	業務仕様書
UPS	Uninterruptible Power Supply	無停電電源装置
VPN	Virtual Private Network	仮想プライベートネットワーク
WB	World Bank	世界銀行

第 1 章 プロジェクトの概要

1.1 プロジェクトの背景

バングラデシュ政府は、ダッカ首都圏（DMA: Dhaka Metropolitan Area）における長期的な交通網整備国家計画として「ダッカ都市交通戦略計画 2005-2025（STP: Strategic Transport Plan）」を策定し、2008 年 3 月に閣議決定された。STP では、ダッカ首都圏の人口が 2024 年には 1,950 万人に達すると予測されている。人口増加に伴う交通需要の増大に対処するため、STP では大量輸送機関である、軌道系大量高速輸送（MRT: Mass Rapid Transit）やバス高速輸送システム（BRT: Bus Rapid Transport）の整備を提案している。

STP の提案を受けて、現在 MRT 6 号線と BRT3 号線の建設が開始された。しかし、こうした大量輸送機関の完成にはまだ時間がかかり、そうした間にもダッカ市内の交通状況は日を追って悪化しつつある。特に朝夕の通勤時間帯の混雑は深刻であり、短期的な対処方法として既存の交通施設の有効活用により、交通混雑の緩和を目指す検討も喫緊の課題となっている。

効果的なバスの運行改善策の一つとして、集積回路（IC: Integrated Circuit）カード¹による料金システムの導入がある。IC カードを使えば料金徴収が効率化され、交通混雑解消の一助となることが期待される。また、IC カードの導入により、割引運賃サービスの提供や、旅客の移動需要に合わせた運行が可能になる。さらに従来の運賃徴収で慢性的に発生していた、運賃の着服も大幅に削減することが期待される。

アジア開発銀行（ADB: Asian Development Bank）及び世界銀行（WB: World Bank）の援助で建設が進められている BRT は、2019 年の営業開始が予定されている。一方日本の援助で建設が進められている MRT は 2021 年の営業開始が期待されている。利用者の利便性向上のため、この両方の交通機関で利用できる共通の IC カードシステムを導入することが求められている。

しかしながら、この両方の大量輸送機関で共通の IC カードを使い料金徴収を行うためには、営業開始までに以下の準備作業を終えておく必要がある。

- i) 徴収した料金を、乗客が交通機関を利用した際に合わせて分配するシステム（クリアリングハウス）を設立しておくこと。
- ii) 設立したクリアリングハウスを実際に稼働させ、システムエラー等を取り除き、間違いなく運営出来るように整えておくこと。
- iii) そのためにはクリアリングハウスの運営に従事する職員に対して、必要な訓練を十分に施しておくこと。

以上の状況により、クリアリングハウスの設立を含め、2019 年に開業を予定している BRT の運行開始前には、最低限必要な準備作業を完了しておく必要がある。本プロジェクトは、上記交通機関の本格営業の前に、本格稼働するクリアリングハウスの前身となるシステムを構築し、将来の本格稼働とその後の電子マネーなどへの拡大利用が可能となる、初期システムの構築を目的として開始された。

¹ IC カード：集積回路（Integrated Circuit）を組み込んだカード。

1.2 プロジェクトの概要

本プロジェクトのデザインマトリックス（PDM: Project Design Matrix）バージョン 2.0 を表 1.2-1 に示す。プロジェクト実施の課程で以下の改訂が行われた。

1. プロジェクト実施期間

当初 PDM : 2014 年 4 月～2017 年 3 月

改訂 PDM : 2014 年 6 月～2018 年 6 月

2. 対象地域

当初 PDM : ダッカ都市圏

改訂 PDM : ダッカ都市圏及びパドマ川の BIWTC フェリーターミナル

3. 成果の追加

当初 PDM : なし

改訂 PDM : 成果-1～3 に含まれていたカウンターパートへのトレーニングを成果-4 にまとめた。

PDM に示されたプロジェクトの概要を以下に示す。

(1) プロジェクト名

ダッカ市都市交通料金システム統合のためのクリアリングハウス設立プロジェクト

(2) プロジェクトの上位目標

情報通信技術 (ICT: Information and Communication Technology) 料金徴収システムによって、ダッカにおける複数の交通機関にまたがる公共交通システムが効果的・効率的に運用されることで、ダッカの交通を円滑化する。

(3) プロジェクト目標

自立的・戦略的かつ安定して ICT 料金徴収が行えるクリアリングハウスが設立される。

(4) 対象地域

ダッカ都市圏及びパドマ川の BIWTC フェリーターミナル。

本プロジェクト当初の対象地域は、ダッカ都市圏であったが、プロジェクトを実施する過程で、バングラデシュ内陸水上交通公社（BIWTC: Bangladesh Inland Water Transport Corporation）が、本プロジェクトへの参加の意思表示をしたため、ダッカ管区のマニガンジ県とラジバン県にあるパトリアとダウラトディアのフェリーターミナル地域を追加することにした。

(5) プロジェクトの成果と活動

【成果-1】 DTCA のクリアリングハウス運営戦略が策定される。

(活動)

- 1.1 自立的な経営計画（運用・外部委託計画を含む）の策定。
- 1.2 ビジネスプランの作成（運賃、サービス手数料やデポジットを含む）。
- 1.3 交通事業者への ICT 料金徴収システム導入のための基本的な枠組み（MOU 等）の整備。
- 1.4 広告戦略の策定及び実施。
- 1.5 長期的拡大計画の作成（BRT,MRT への導入等）。
- 1.6 付加価値サービスの検討・導入（定期券、割引券、オンラインリチャージ等）。
- 1.7 将来の交通計画拡張のためのデータ分析戦略の策定。
- 1.8 将来の拡張計画（電子マネー、携帯電話等他セクターに展開可能な機能検討）の作成。

【成果-2】 DTCA に統合クリアリングハウスが構築される。

(活動)

- 2.1 クリアリングハウスのルール・制度設計。
- 2.2 自動料金収集（AFC: Automatic Fare Collection）の技術仕様の決定。
- 2.3 MRT 法制度との関連性の明確化。
- 2.4 IT システム構成（サーバ、セキュリティ、バックアップ等）と技術仕様の設計。
- 2.5 クリアリングハウスの IT システム開発（ソフトウェア、ハードウェア）。
- 2.6 エージェントバンクとの関係の見直し（マネーフロー、金利など）。
- 2.7 カード発行管理（セキュリティキーのインストールなど）。
- 2.8 IC カードのデザイン方針の作成。

【成果-3】 既存の ICT 料金徴収導入交通事業者の料金徴収運用が改善する。

(活動)

- 3.1 既存の ICT 料金徴収サービス（効果、課題）の分析。
- 3.2 ICT 料金徴収システム導入交通事業者へのサポート（機器、付加価値サービス、ビジネスモデル）。
- 3.3 交通事業者スタッフへのインセンティブシステムの検討・導入。
- 3.4 ICT 化により影響を受ける交通事業者スタッフへの対応検討・実施。
- 3.5 クリアリングハウスの IC カード調達手順の整備。
- 3.6 他のステークホルダー（特に BRT, MRT）との連携強化。
- 3.7 ICT 料金徴収運用マニュアルの作成。
- 3.8 ICT 料金徴収に係るトレーニングの実施。

【成果-4】 カウンターパートのクリアリングハウスを運営する能力が向上する。

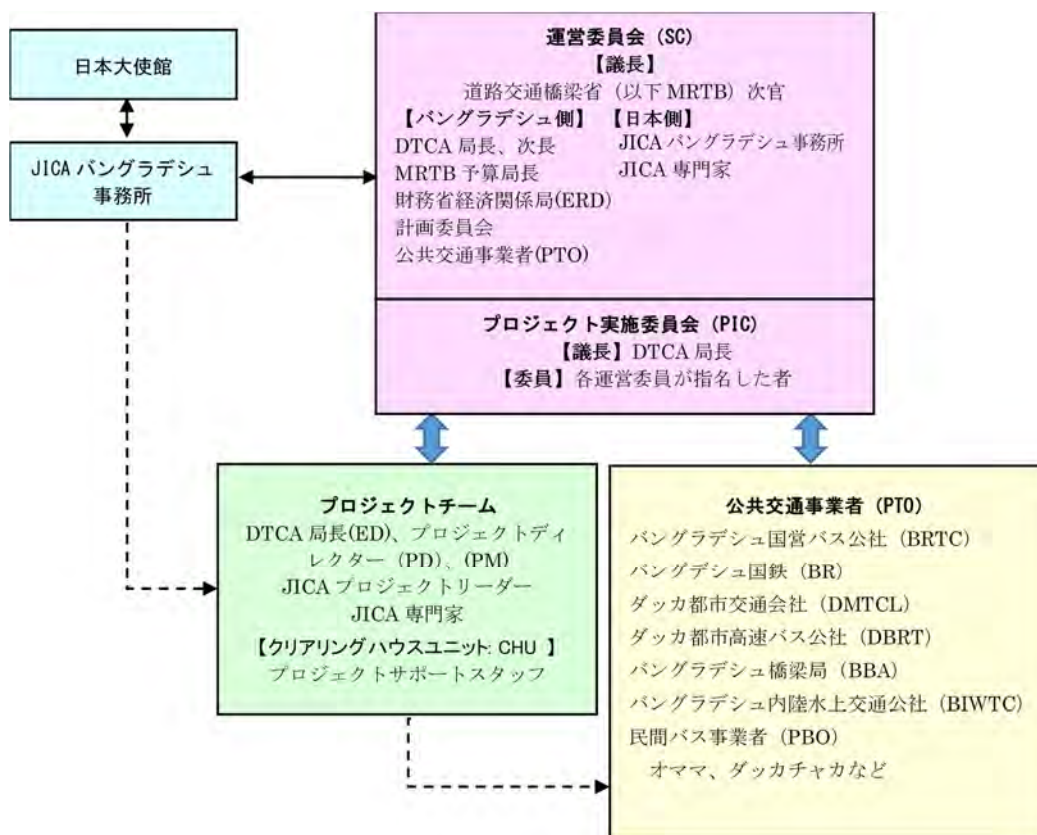
(活動)

- 4.1 クリアリングハウス運営に関する監理者を適切に訓練する。
- 4.2 クリアリングハウス運営に携わるカウンターパート職員に技術的な訓練を実施する。

1.3 プロジェクトの実施体制

本プロジェクトの実施体制を図 1.3-1 に示す。通常の技術協力プロジェクトでは、プロジェクト実施の節目にその実施状況を確認し、必要に応じでプロジェクトの実施方法を見直す合同調整委員会（JCC: Joint Commission Committee）を設置するが、本プロジェクトでは、バングラデシュ政府の慣習に従い、この委員会の名前を、運営委員会（SC: Staring Committee）と呼ぶことにした。

バングラデシュでの運営委員会（SC）は、進捗を監理せず、大きな変更を伴う場合の最終決定委員会として機能するので、本プロジェクトの進捗監理や、成果の報告・確認をする委員会として運営委員会の下に、プロジェクト実施委員会（PIC: Project Implementation Committee）を設置する実施体制とした。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 1.3-1 プロジェクトの実施体制

1.3.1 運営委員会（SC）

運営委員会（SC）の役割と委員の構成を以下に示す。

(1) 役割

1. 日本政府とバングラデシュ政府（GOB: Government of Bangladesh）との間で合意された、協議文書（R/D: Record of Discussion）に従って策定された年間活動計画を、レビューし承認する。
2. 年間活動計画の成果を評価しプロジェクト全体の進捗状況を確認する。

3. プロジェクト実施の過程で明らかになった問題に対して協議し、必要な対応案を検討し提示する。

(2) 委員の構成

表 1.3-1 に運営委員の名前とその役割を示す。

表 1.3-1 運営委員の概要

役割	氏名・所属	分担
議長	道路交通橋梁省 道路局担当次官 Secretary, Road Transport and Highway Division, Ministry of Road Transport and Bridges (MRTB)	- 運営委員会の設置と公表。 - 運営委員会会議の開催日の承認と招集。 - 運営委員会会議の決議事項の確認。
バングラデシュ側の委員		
委員	ダッカ都市交通調整局 局長 Executive Director, Dhaka Transport Coordination Agency (DTCA)	- プロジェクト実施委員会（PIC）の長を務める。 - 運営委員会会議の議題、開催日、開催場所の決定と議長への報告。 - 運営委員会会議における議長の補佐。 - 運営委員会の事務局となり技術的、事務的な手配を行う。
委員	ダッカ都市交通調整局 クリアリング ハウスプロジェクトディレクター Clearing House Project Director, Dhaka Transport Coordination Agency (DTCA)	- カウンターパートおよびプロジェクト実施委員会における技術面の長となる。 - JICA専門家と日常の業務一緒に行う。
委員	国営バス公社 会長 Chairman, Bangladesh Road Transport Corporation (BRTC)	- ICT料金徴収に唯一参加している、PTOとしてPTOの代表を務める。 - JICAプロジェクトチームが開発する新たなシステムを活用して、パイロット事業を実施する。
委員	バングラデシュ国鉄 総裁 Director General, Bangladesh Railway (BR)	- ICT料金徴収プロジェクトに参加する可能性があるPTOとして、本プロジェクトに参加する。 - JICAプロジェクトチームが開発する新たなシステムを活用して、パイロット事業を実施する。
委員	ダッカ都市交通会社 会長 Managing Director, Dhaka Mass Transit Company Limited (DMTCL)	- ICT料金徴収プロジェクトに参加する可能性があるPTOとして、本プロジェクトに参加する。 - 本プロジェクトで開発するシステムと互換性のある、独自のICT料金徴収システムを開発する。
委員	バス高速輸送システム 会長 Managing Director, Dhaka Bus Rapid Transit (BRT)	- ICT料金徴収プロジェクトに参加する可能性があるPTOとして、本プロジェクトに参加する。 - 本プロジェクトで開発するシステムと互換性のある、独自のICT料金徴収システムを開発する。
委員	バングラデシュ内陸水上交通公社 代 表 Bangladesh Inland Water Transport Corporation (BIWTC)	- ICT料金徴収プロジェクトに参加する可能性があるPTOとして、本プロジェクトに参加する。 - 本プロジェクトで開発するシステムと互換性のある、独自のICT料金徴収システムを（外部の援助を得て）開発する。
委員	民間バス会社協会 代表 Representative from Private Transport Owners Association	- ICT料金徴収プロジェクトに参加する可能性があるPTOとして、本プロジェクトに参加する。 - JICAプロジェクトチームが開発する新たなシステムを活用して、パイロット事業を実施することを検討する。
委員	MOC: Ministry of Communication 次官補（道路局予算担当）	運営委員会会議に参加し、本プロジェクト実施に係る資金面に関し必要な助言を行う。
委員	財務省経済関係局 代表 Joint Secretary, Budget, Road Division, Ministry of Communication (MOC)	運営委員会会議に参加し、本プロジェクトの成果や有効性、インパクトに関し必要な助言を行う。
委員	計画委員会 代表 Representative of Planning Commission	運営委員会会議に参加し、本プロジェクトの成果や有効性、インパクトに関し必要な助言を行う。
日本側の委員		
委員	JICAバングラデシュ事務所	- プロジェクト実施状況を監理する。 - プロジェクト実施に係る関係機関との協議・調整を行う。
委員	JICA 専門家	- DTCAおよび運営委員会委員と密接に連携しながら、本プロジェクトを実施する。 - カウンターパート及び運営委員会委員に、必要な技術情報を提供する。 - 年間活動計画を策定しプロジェクト実施委員会に提出する。

出典：JICA プロジェクトチーム

1.3.2 プロジェクト実施委員会

(1) 役割

プロジェクト実施委員会は、プロジェクトの進捗を監理する目的で、2015 年 6 月 26 日に開催された運営委員会（SC）で設立が決定された。プロジェクト実施委員会の主な役割は以下の通りである。

1. プロジェクトチームが作成した年間活動計画をレビューし承認する。
2. プロジェクトの実施状況、進捗状況を確認する。
3. プロジェクト実施に伴って明らかになった課題の整理と、その対応策の検討と提案。
4. 関係各機関との協議・調整、情報共有。

(2) 委員の構成

表 1.3-2 にプロジェクト実施委員の構成を示す。プロジェクト実施委員は主に運営委員の代理人から構成されている。

表 1.3-2 プロジェクト実施委員会の委員

番号	役職・所属機関	役割
1	ダッカ都市交通調整局 局長 Executive Director, Dhaka Transport Coordination Agency (DTCA)	議長
2	クリアリングハウスプロジェクトディレクター Clearing House Project Director	事務局
3	計画省モニタリング評価局 次官* Secretary, Monitoring & Evaluation Division, Ministry of Planning	委員
4	国家計画委員会インフラ整備局 委員* Member, Physical Infrastructure Division, Planning Commission	委員
5	BRTC 会長* Chairman, Bangladesh Road Transport Corporation (BRTC)	委員
6	BIWTC 会長* Chairman, Bangladesh Inland Water Transport Corporation (BIWTC)	委員
7	BR 総裁* Director General, Bangladesh Railway (BR)	委員
8	DMTCL 会長* Managing Director, Dhaka Mass Transit Company Limited (DMTCL)	委員
9	MRTB、RTHD 企画・計画部 次長 Deputy Chief, (Planning & Programming), Road Transport and Highway Division (RTHD), Ministry of Road Transport and Bridges (MRTB)	委員
10	MRTB、RTHD 援助資金開発部 部長/次長 Deputy Secretary/Senior Assistant Secretary, Donor Fund for Development Program, Road Transport and Highway Division (RTHD), Ministry of Road Transport and Bridges (MRTB)	委員
11	MRTB、RTHD 次長 Senior Assistant Chief, Road Transport and Highway Division (RTHD), Ministry of Road Transport and Bridges (MRTB)	委員
12	MRTB、RTHD 職員 Programmer, Road Transport and Highway Division (RTHD), Ministry of Road Transport and Bridges (MRTB)	委員
13	バス・トラック事業者組合 委員長* Chairman, Bangladesh Bus Truck Owners Association	委員
14	JICA バングラデシュ事務所 Chief Representative, JICA Bangladesh	委員
15	JICA プロジェクトチーム チームリーダー Team Leader, Clearing House (CH) Project	委員
16	GDSUTP プロジェクトディレクター Project Director, Greater Dhaka Sustainable Urban Transport Project (GDSUTP)	委員

注：*印の委員は代理人出席

出典：JICA プロジェクトチーム

1.3.3 プロジェクトのカウンターパート

本プロジェクトのカウンターパートを表 1.3-3 に示す。技術協力プロジェクト計画書（TAPP: Technical Assistance Project Proposal）承認の遅れにより、クリアリングハウスユニット（CHU: Clearing House Unit）の設立が2年近く遅延したことにより、CHUからのカウンターパートの配置は2017年8月から始まった。

表 1.3-3 DTCA のカウンターパート

番号	氏名	DTCA の役職	プロジェクトの役割	従事期間
DTCA 職員				
1	Md. Kaikobad Hossain	Additional Secretary/ DTCA 局長	プロジェクト実施委 員会議長	2014 年 3 月 16 日～ 2016 年 12 月 28 日
2	Syed Ahmed	Additional Secretary/ DTCA 局長	プロジェクト実施委 員会議長	2017 年 2 月 19 日～ 現在
3	Khondoker Rakibur Rahman	Additional Secretary/ DTCA 局長	プロジェクト実施委 員会議長	2018 年 5 月 24 日～ 現在
4	AKM Zulfikar Islam	Senior Traffic Engineer	プロジェクトディレ クター	2014 年 2 月 25 日～ 2015 年 1 月 4 日
5	Md. Rafiqul Islam	Additional Executive Director	プロジェクトディレ クター	2015 年 1 月 5 日～ 2016 年 6 月 27 日
6	Md. Zakir Hossain Mazumder	Additional Executive Director	プロジェクトディレ クター	2016 年 8 月 4 日～ 現在
7	Md. Anisur Rahman	Deputy Secretary/ Traffic Engineer	プロジェクトマネー ジャー	2014 年 7 月 1 日～ 2016 年 12 月 8 日
8	Ahsan Uddin Ahmed	Traffic Engineer	プロジェクトマネー ジャー	2016 年 12 月 8 日～ 2017 年 12 月 18 日
9	Mohammad Rokibul Hasan	Traffic Engineer	プロジェクトマネー ジャー	2017 年 12 月 24 日～ 現在
CHU 職員				
1	Md. Mehedi Hassan	プロジェクト雇用	プログラマー	2017 年 12 月 17 日～ 現在
2	Manjur Ahammed	プロジェクト雇用	プログラマー補佐	2017 年 12 月 7 日～ 現在
3	Mubassher Ali Bhuiyan	プロジェクト雇用	プログラマー補佐	2017 年 12 月 19 日～ 現在
4	Rashida Sultana	プロジェクト雇用	プログラマー補佐	2017 年 12 月 21 日～ 現在
5	Md. Rabiul Alam	プロジェクト雇用	事務/コンピュータオ ペレーター	2017 年 8 月 3 日～ 現在
6	Md. Abdul Momen	プロジェクト雇用	事務/コンピュータオ ペレーター	2017 年 10 月 17 日～ 現在
7	Md. Ruhul Amin	プロジェクト雇用	事務/コンピュータオ ペレーター	2017 年 8 月 8 日～ 現在
8	Md. Kamruzzaman	プロジェクト雇用	会計	2017 年 8 月 8 日～ 現在

出典：JICA プロジェクトチーム

1.3.4 JICA プロジェクトチーム

図 1.3-2 に JICA プロジェクトチームの体制図を示す。プロジェクトチームメンバーは総勢 24 名で、システム開発グループとビジネス推進グループに大別される。システム開発グループは、クリアリングハウスシステムの開発を主な活動とし、その中には公共交通事業者（PTO: Public Transport Operator）の料金徴収システムの開発、データサーバや携帯型端末（R/W）機（Handy Reader and Writer）など情報技術（IT: Information Technology）機材の調達と設置支援が含まれる。

ビジネス推進グループは、自立的かつ発展的なクリアリングハウスの制度・組織の構築を
主な活動としており、長期的なビジネスモデルとビジネスプランの構築・設計、広告・宣
伝活動の策定支援などを行う。



出典: JICA プロジェクトチーム

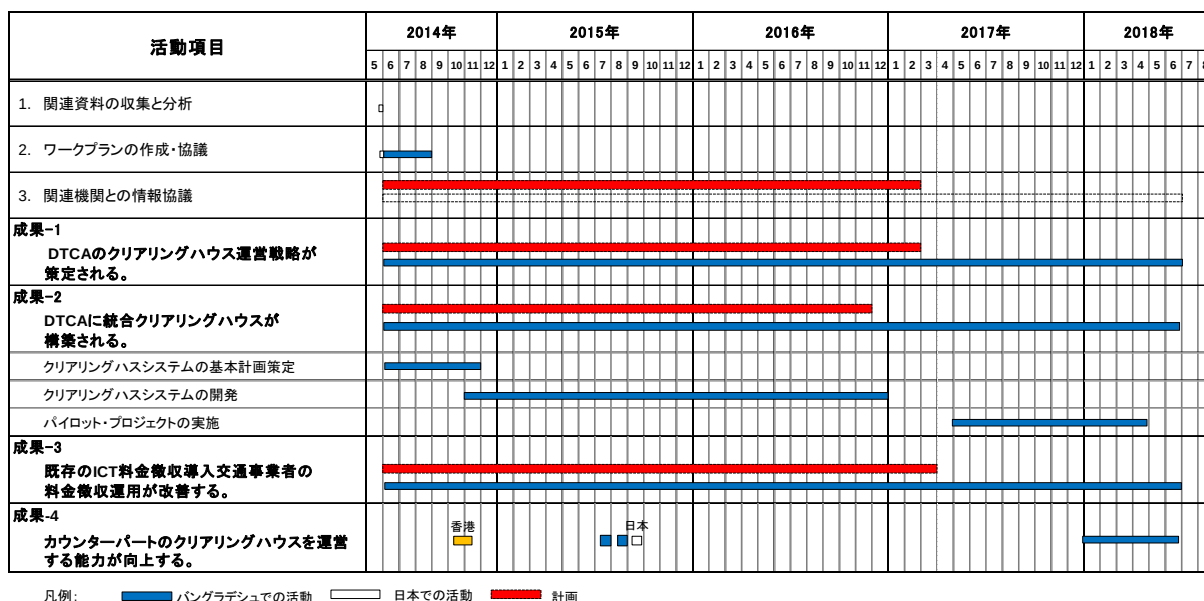
図 1.3-2 JICA プロジェクトチームの構成

第2章 プロジェクトの実施計画とフロー

2.1 プロジェクト全体のスケジュール

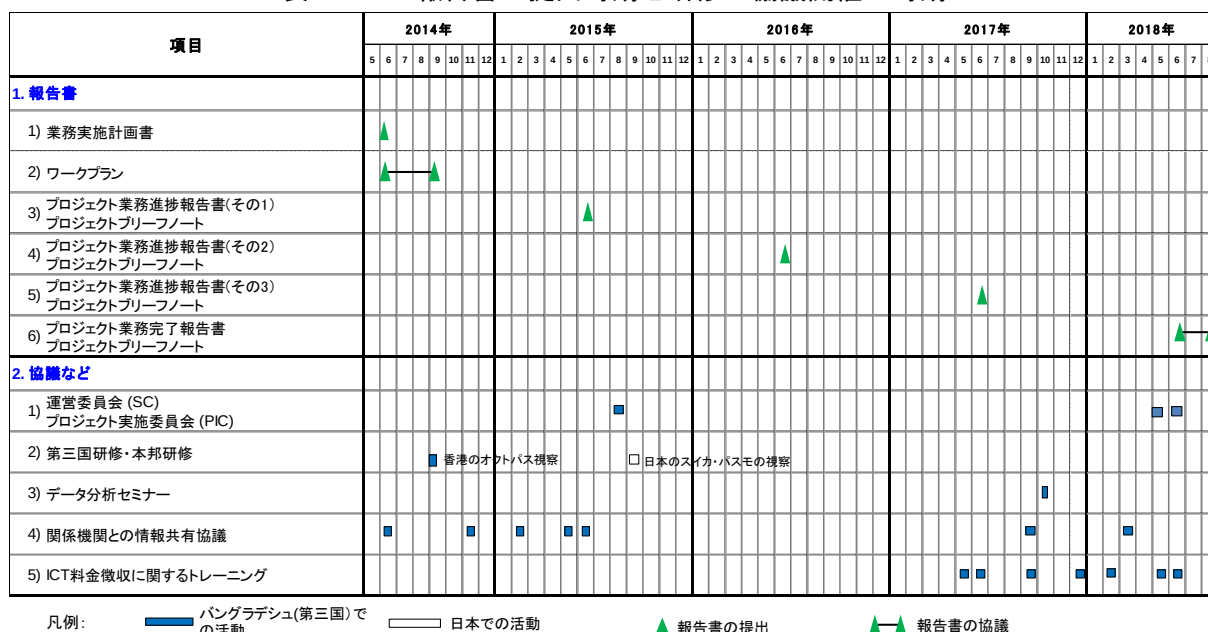
プロジェクト全体のスケジュールを表 2.1-1 に示す。表 2.1-2 には報告書、研修、各種協議の実施時期を示す。本プロジェクトは 2014 年 6 月に開始され、2018 年 6 月に終了した。治安状況の変化で 7 カ月間、現地活動を国内活動に振り替えたり、バングラデシュ政府の TAPP 承認が遅れ、予算の拠出が遅れたことなどにより、プロジェクト期間を当初予定より 15 カ月間延長した。

表 2.1-1 プロジェクトの全体スケジュール



出典：JICA プロジェクトチーム

表 2.1-2 報告書の提出時期と研修・協議開催の時期



出典：JICA プロジェクトチーム

2.2 プロジェクト実施フロー

プロジェクト実施フローは、パイロットプロジェクト追加実施や、プロジェクト期間の延長などがあり、その都度、最適な実施フローになるよう適宜修正を行ってきた。図 2.2-1 に最終のプロジェクト実施フローを示す。

2.3 活動計画表

第一章の表 1.2-1 に示した PDM に沿って作成した活動計画表を表 2.3-1 に示す。活動計画表は、活動の進捗状況や業務内容の変更に合わせ、図 2.2-1 に示すプロジェクト実施フローとともに、最適な活動計画となるようその都度適宜更新しながら作成した。

2.4 JICA プロジェクトチームの派遣実績

JICA プロジェクトチームの派遣実績を表 2.4-1 に示す。専門家の派遣は、プロジェクトの進捗状況と業務内容の変更に合わせ、最適な派遣時期と専門家構成になるように、その都度柔軟に変更して決定した。2017 年 7 月からの現地での治安状況の変化に合わせ、2017 年 12 月まで現地活動を見合わせ、国内から現地活動を支援する体制でプロジェクトを実施した。

2.5 報告書

本プロジェクトでは表 2.5-1 に示す報告書を作成した。

表 2.5-1 報告書

番号	報告書	提出時期
1	ワークプラン	2014 年 9 月
2	月次進捗レポート	毎月
3	四半期進捗レポート	四半期ごと
4	プロジェクト業務進捗報告書（その 1） プロジェクトブリーフノート	2015 年 6 月
5	プロジェクト業務進捗報告書（その 2） プロジェクトブリーフノート	2016 年 6 月
6	プロジェクト業務進捗報告書（その 3） プロジェクトブリーフノート	2017 年 6 月
7	プロジェクト業務完了報告書 プロジェクトブリーフノート	2018 年 8 月

出典：JICA プロジェクトチーム

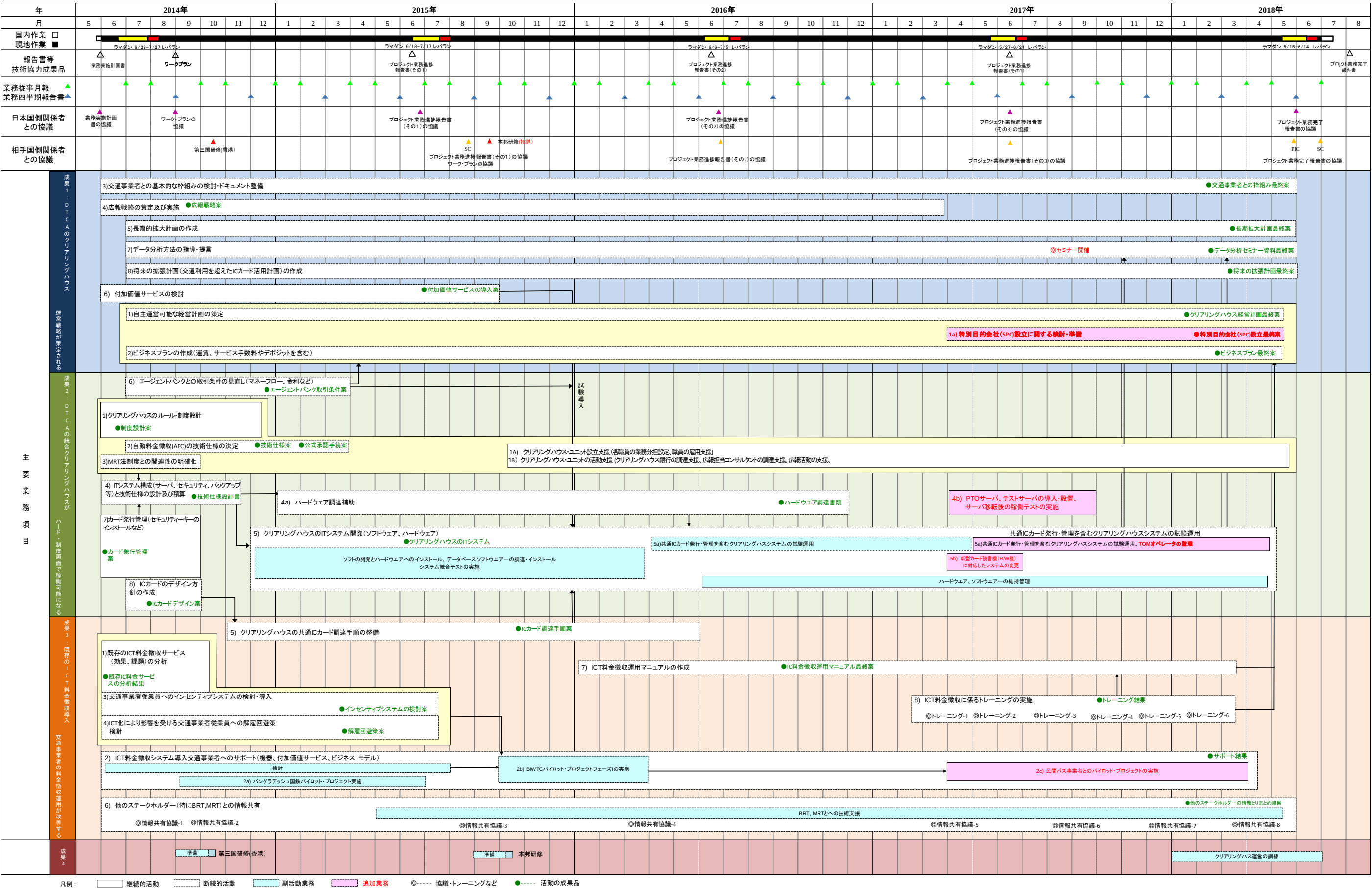
2.6 技術協力成果品

本プロジェクトでは表 2.6-1 に示す技術協力成果品を作成した。

表 2.6-1 技術協力成果品

番号	資料名	文書数	機密区分
1	パイロットプロジェクト報告書	4	公開可
2	運用報告書	1	公開可
3	システムテスト報告書	390	機密文書
4	技術設計仕様書	104	機密文書
5	マニュアル、運用手順書	35	一部機密文書
6	トレーニングマニュアル	6	公開可

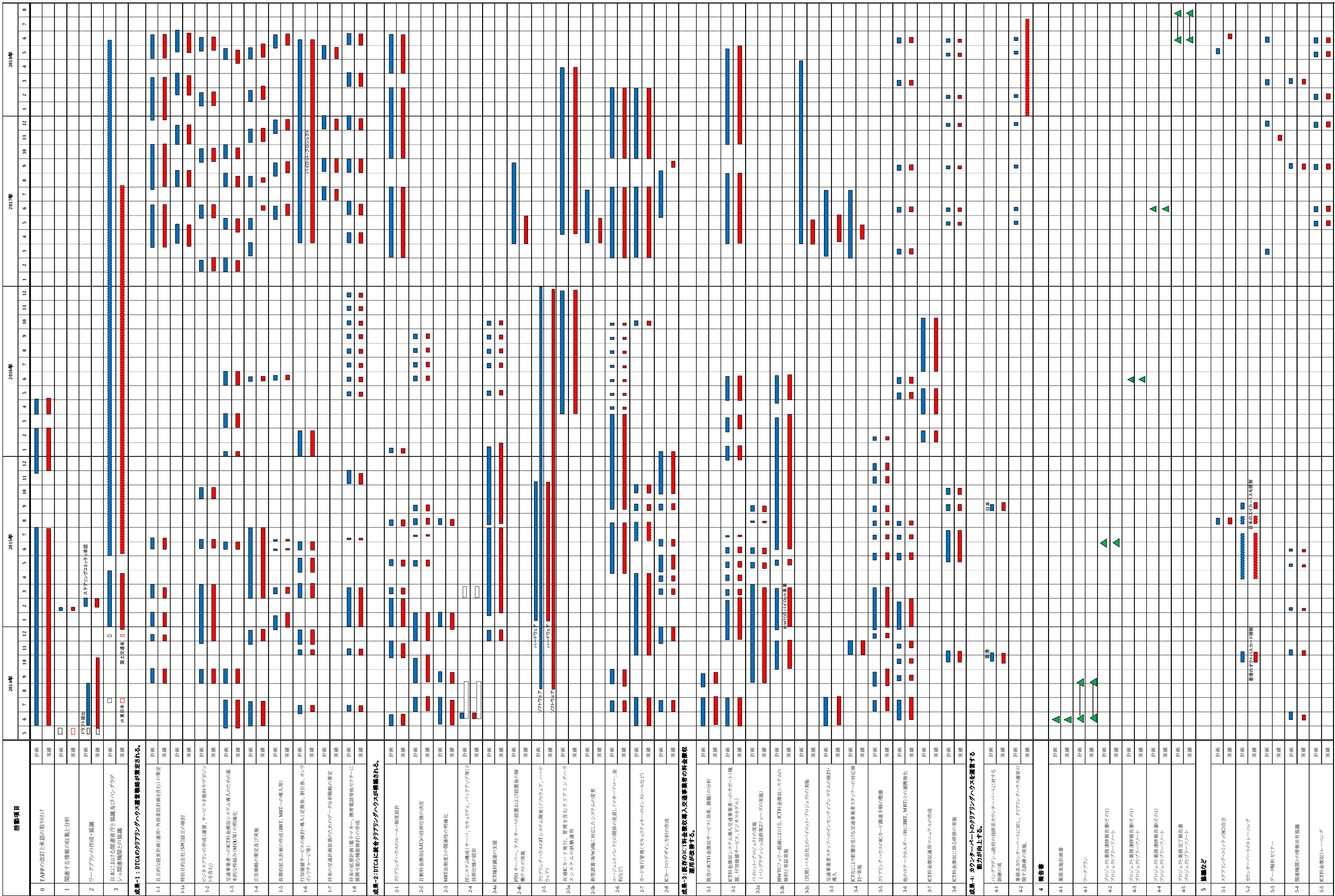
出典：JICA プロジェクトチーム



出典：JICA プロジェクトチーム

図 2.2-1 プロジェクトの実施フロー

表 2.3-1 活動計画表



出典：JICAプロジェクトチーム

表 2.4-1 JICA プロジェクトチームの派遣実績 (1/2)

[illegible]

出典：JICA プロジェクトチーム

表 2.4-1 JICA プロジェクトチームの派遣実績 (2/2)

[illegible]

出典：JICA プロジェクトチーム

第3章 成果-1に係る活動

3.1 概要

成果-1 の主な活動は、自主運営可能なクリアリングハウス策定のための戦略的かつ安定したビジネスモデルの設立である。クリアリングハウスの主な活動とは、IC カードの発行、クリアリングハウス銀行（CH Bank: Clearing House Bank）を通して、PTO への清算および決済の実施である。

2017 年 1 月 25 日にダッカ都市交通調整局（DTCA: Dhaka Transport Coordination Agency）とダッチバングラ銀行（DBBL: Dutch Bangla Bank Ltd.）が、CH 銀行業務に関するエージェント契約を締結した。CH 銀行の役割は、必要な銀行口座の維持管理と DTCA の指示に基づく銀行振替サービスを提供することである。

DTCA が CHU を設置し、2017 年 4 月 11 日に JICA、DTCA、国営バス公社（BRTC: Bangladesh Road Transport Corporation）の間で締結された基本合意書（MOU: Memorandum of Understanding）に基づき、BRTC においてクリアリングハウスのパイロット事業が開始された。



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 3.1-1 DTCA と DBBL 間の契約署名式



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 3.1-2 BRTC との基本合意書署名式

DTCA の CHU 職員配置の遅れにより、パイロット事業の初期段階における CHU は、JICA プロジェクトチームと現地サービスプロバイダの N-Wave-ECL-3BL¹ 共同企業体（以下 NE3JV）によって運営された。DTCA は CHU 職員を 2017 年 11 月に雇用し、JICA プロジェクトチームは同年 12 月、当該職員に対して NE3JV による実務研修（OJT: On the Job Training）を実施した。

交通料金支払いに使用される IC カードが

2015 年 1 月 4 日ハシナ首相によって「ラピッドパス」と名付けられ、2018 年 1 月 4 日には、正式な利用開始式が執り行われた。



出典: www.pmo.gov.bd

写真 3.1-3 ラピッドパスカードの承認

¹ N-Wave Co. (Bangladesh) LTD., ECL: Electro Craft Corporation. Ltd., and 3BL: Best Business Bond Ltd.

3.2 [1-1]：自立的な経営計画（運用・外部委託計画を含む）の策定

自立的経営計画の策定は3段階で行われた。第1段階では、CHUの初期計画を作成し、ワークプランに示した。ワークプランは、最初の運営委員（SC）会議に提出され、ICカードの基本要求要件（ERQ :Employer's Requirement）と併せて2015年6月15日に承認された。第2段階では、パイロット事業から学んだ経験を反映するために、初期計画の改訂/更新を行った。第3段階として、2018年3月25日に、CHUはバングラデシュ政府より正式に承認を得た。CHUでは、9名のエンジニアが採用される予定だが、それには最低1年はかかることが見込まれる。そのため、DTCAはCHUのコンサルタントとして3名のエンジニアを採用し、CHUの運営に従事させている。パイロット事業からのフィードバックを得た後、JICAプロジェクトチームは特別目的会社（SPC: Special Purpose Company）の設立に関する調査を開始し、持続可能かつ事業拡大のために最も適したSPCのあり方をDTCAに提案した。SPCの設立に関する調査報告書を、添付A1-1に示す。

CHUの機能は、清算および決済機能、カード発行機能、CH銀行機能の3つの要素から構成される。清算および決済機能の役割は、ICカードを使用してPTOから徴収された運賃の清算および決済である。カード発行機能の役割は、ICカードの発行とICカードへの金銭データのリチャージである。CH銀行の役割は、必要な銀行口座の維持管理とDTCAの指示に基づく銀行振替サービスの提供である。各ステップにおける自立的運営計画の策定の詳細な説明は後節で記述する。

3.2.1 初期のCHU設立計画

プロジェクトの初期段階でJICAプロジェクトチームが作成したCHU設立案を図3.2-1に示す。

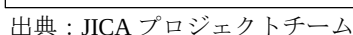


図 3.2-1 プロジェクトの初期段階に提案された CHU 設立案

(1) クリアリングハウス

クリアリングハウスの IT システム（ラピッドパスシステム）は、JICA の技術支援によって開発されることとなった。清算および決済サービスは外部の銀行に委託するが、それ以外のラピッドパスシステムの運営は DTCA が直接運営することが提案された。

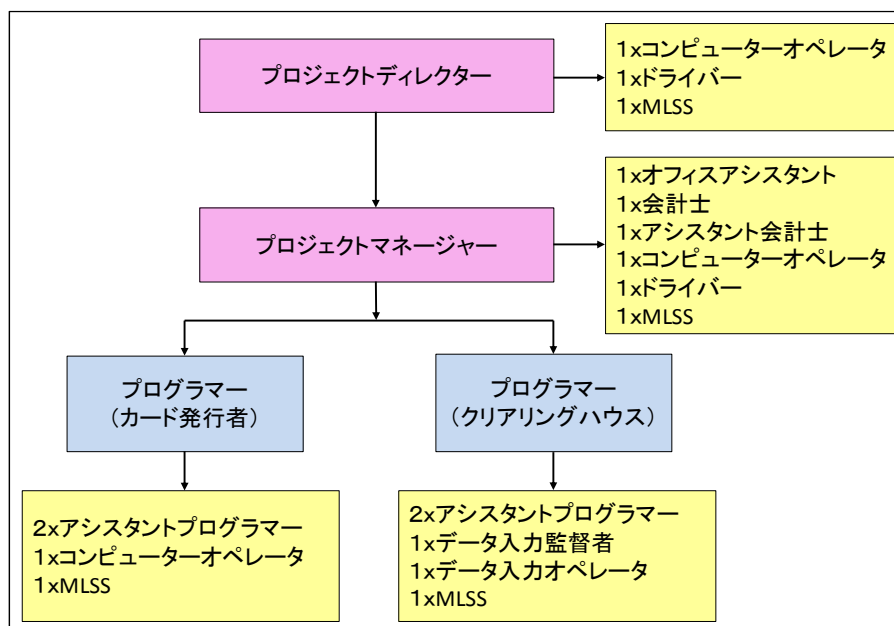
(2) カード発行者

DTCA は、ラピッドパスカード唯一の発行者となることが提案された。また、ラピッドパスカードの発行及びリチャージ業務を直接実施する計画であった。

(3) CH 銀行

SPASS カード運営（前 BRTC 運賃徴収システム）の代理銀行であったマーカンタイル銀行（MB: Mercantile Bank）が、BRT 運営の開始前までは CH 銀行の業務を代行し、BRT 業務開始後は、CH 銀行選定のため、入札が実施されることとなっている。

MRT と BRT がまだ運行していない初期段階で、上記の CHU の機能を確保するため、図 3.2-2 に示すように、CHU の日常業務の大部分を外部委託し、CHU 職員の数を最小限に抑えることが提案された。



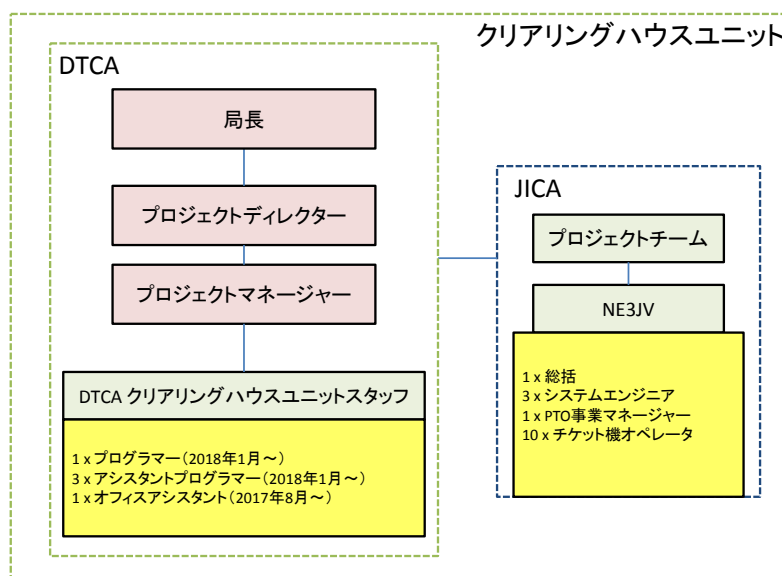
出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.2-2 CHU 組織の初期計画

3.2.2 パイロット事業実施中の CHU 計画の改訂／更新

TAPP は 2015 年 6 月 15 日にバングラデシュ政府によって承認され、2015 年 8 月 18 日に第一回運営委員 (SC) 会議が開催された。2016 年 4 月 20 日に改訂版 TAPP は承認されたが、TAPP の資金が拠出されたのは 2017 年 1 月であった。資金拠出の遅れと、それに伴う CHU 職員の雇用の遅れにより、CHU のパイロット事業は DTCA からの投入が無いまま開始せざるを得なかった。

図 3.2-3 にパイロット事業実施期間中の CHU の組織構成を示す。外部委託された現地サービスプロバイダ (NE3JV) を含む JICA プロジェクトチームは、CHU の一部としてパイロット事業を実施した。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.2-3 パイロット事業実施中の一時的な CHU 組織

次節では、パイロット事業実施期間中に CHU がどのように業務を実施したかについて記述する。

(1) クリアリングハウス

DTCA は当初、ラピッドパスシステムの清算と決済及びメンテナンスのための IT エンジニアを雇用する予定であった。JICA プロジェクトチームと現地サービスプロバイダ (NE3JV) は、計画段階では DTCA の持続可能な運営のための援助と訓練に重点を置くことになっていたが、DTCA による CHU 職員雇用の遅れにより、NE3JV がクリアリングハウス業務を引き継ぐことになった。

システム運用管理者 2 名と精算及び決済業務者 1 名が 2017 年 8 月に CHU に加わった。彼らの主な業務は、料金徴収の日報と決済レポートを PTO に送ることである。IT エンジニア 4 名が 2017 年 12 月に加わり、NE3JV から研修を受けた。恒久的な CHU の組織案は、2018 年 3 月 25 日に道路交通橋梁省 (MRTB: Ministry of Road Transport and Bridges) によって正式に承認された。

(2) カード発行者

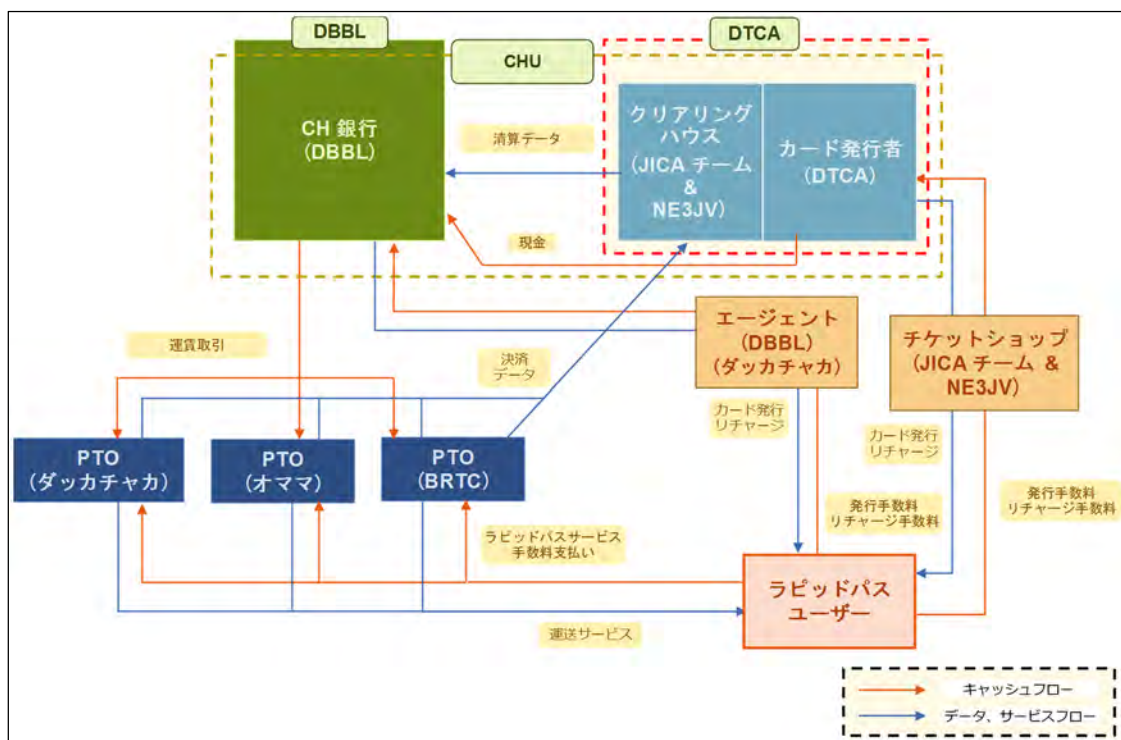
DTCA は、唯一のラピッドパスカード発行者である。当初 TOM (Ticket Office Machine) オペレータをチケットショップに配備する計画であったが、人材と資金が不足したため、チケット機の業務は、エージェント契約の下で CH 銀行 (DBBL) に委託することになった。

DTCA は IC カードとチケット機を調達し、カード発行及びリチャージ業務を遂行してもらうエージェントにチケット機を貸し出す予定であった。DTCA は、エージェントの 1 つである DBBL に対し、BRTC ルート沿いにあるチケットショップでカード発行及びリチャージ業務のサービスを提供することを期待していた。しかし、電源や安全の確保が困難だったことなど、チケットショップの厳しい設置環境により、DBBL は窓口機の運営を中止した。その結果、JICA プロジェクトチームは、バス路線に沿ったチケット機の運営は PTO が行うべきであると判断し、BRTC のバス路線に沿って、BRTC がエージェント契約を締結するまでチケット機オペレータを配置し、運営した。

一方、2017 年 12 月 18 日に Gulshan 1 地域の PTO の一つであるダッカチャカは、DTCA との間で、パイロット事業の基本合意書とともにエージェント契約を締結した。

(3) CH 銀行

DTCA は、入札を通じて CH 銀行を選定することを決定した (4.8.2 節参照)。入札プロセスは、2015 年 7 月 12 日に開始され、2016 年 2 月 22 日に DBBL 銀行が応札した。DTCA と DBBL は、2017 年 1 月 25 日にラピッドパスシステムの清算、決済および関連サービスのための CH 銀行の契約を締結した。図 3.2-4 は、パイロット事業期間中のラピッドパスシステムの体制を示す。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.2-4 パイロット事業期間中のラピッドパスシステムの体制

CH 銀行の主な任務は、必要な銀行口座の維持管理と DTCA の指示に基づく銀行振替を実施することである。これらの業務は、取引の遅延を除いて特に大きな問題なく処理されている。さらに、DBBL はラピッドパスシステムのサーバーの設置場所とその運用費用及びロケットサービスと呼ばれるモバイルバンキングサービスも提供している。

3.2.3 パイロット事業終了後の CHU の設立

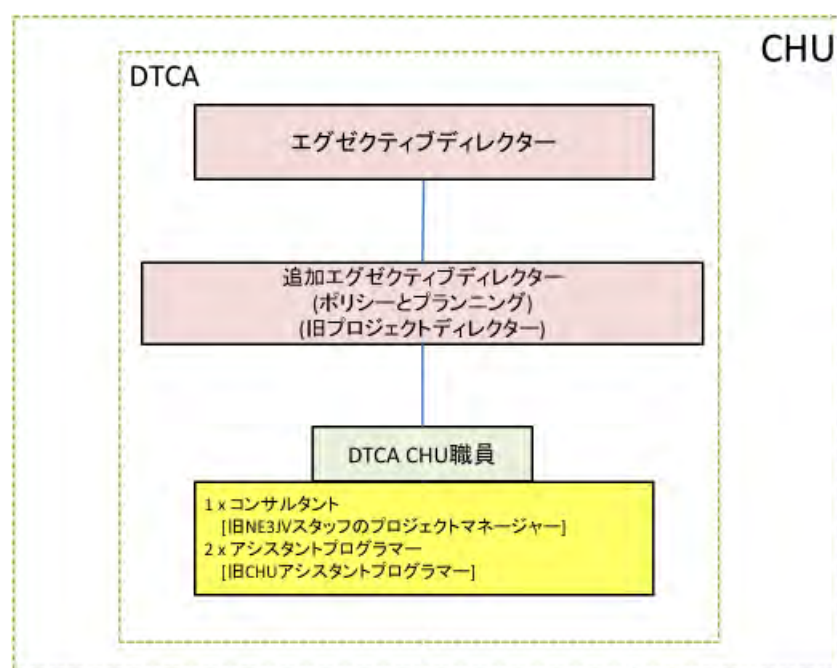
パイロット事業は 2018 年 5 月 31 日に終了した。CHU の設立は 2018 年 3 月 25 日にバングラデシュ政府により承認されたため、本プロジェクトのプロジェクトディレクターは、DTCA の担当局長（方針・計画）として継続的に CHU の運営を行っている。CHU 職員は、パイロット事業期間の満了に伴い解任されたものの表 3.2-1 に示すバングラデシュ政府が承認する DTCA の改訂版組織図に従って CHU の 9 名のエンジニアを改めて雇用する場合、最低 1 年を要することになる。DTCA の新組織図の中の新 CHU に 9 つのポジションが含まれるように提案された。

表 3.2-1 DTCA の新組織

ポジション名	グレードと給与尺度	職員数
1. シニアプログラマー (CH)	Grade-5 : (43,000-69,850)	1
2. プログラマー	Grade-6 : (29,000-63,410)	1
3. プログラマー (データベース)	Grade-6 : (29,000-63,410)	1
4. プログラマー (CH アドミニストレーター)	Grade-6 : (29,000-63,410)	1
5. プログラマー (CH 運営とメンテナンス)	Grade-6 : (29,000-63,410)	1
6. アシスタントプログラマー	Grade-9 : (22,000-53,060)	1
7. アシスタントプログラマー (データベース)	Grade-9 : (22,000-53,060)	1
8. アシスタントプログラマー (CH アドミニストレーター)	Grade-9 : (22,000-53,060)	1
9. アシスタントプログラマー (CH 運営とメンテナンス)	Grade-9 : (22,000-53,060)	1

出典：JICA プロジェクトチーム

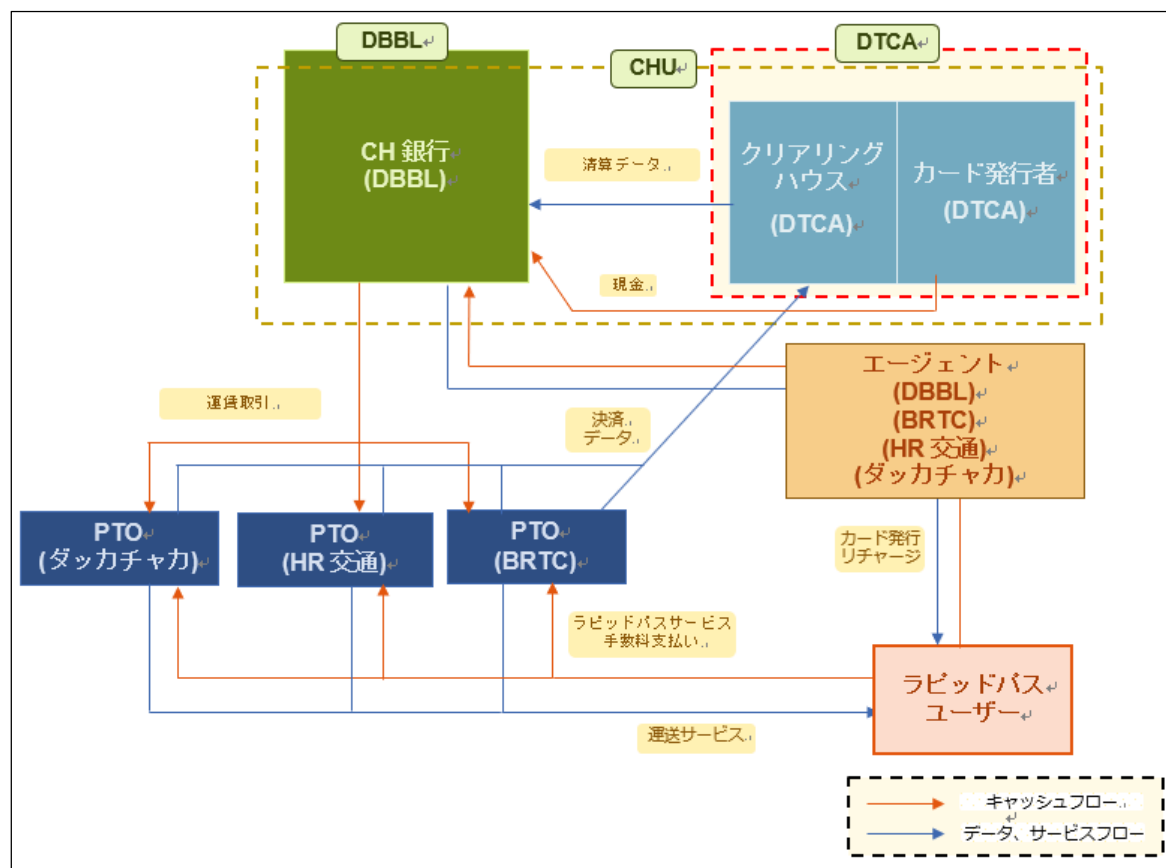
そこで、DTCA の能力強化や CHU の新プロジェクト開始に先立ち、現地コンサルタントとして 3 名のエンジニアを調達することにした。3 名の内訳は、NE3JV のシニアエンジニア 1 名と、DTCA が本プロジェクト運営のために採用した 2 名のエンジニアである。図 3.2-5 に中間期の CHU 組織図を示す。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.2-5 中間期の CHU 組織図

加えて、CHU は人員が限られているため、DTCA によるチケットショップの直接運営は不可能である。DTCA は、本プロジェクトが運営するチケットショップの運営を BRTC に移管することを決定した。一方、DTCA と HR 交通は、2018 年 4 月 17 日に PTO 契約とエージェント契約を締結し、16 台のバスと 2 店舗のチケットショップで端末 (R/W) 機の運営と TOM オペレーションを開始した。図 3.2-6 に、パイロット事業完了時の CHU の体制を示す。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.2-6 パイロット事業完了時の CHU の体制

3.2.4 自立的 CHU への課題

パイロット事業の実施を通じて、自立運営型クリアリングハウスに関するいくつかの課題が明らかとなった。これらの課題について以下の節で詳述する。

(1) 財源的課題

CHU の収益は、PTO が徴収した運賃の清算および決済サービスに対して支払われる CHU への手数料である。つまり、カードの発行サービスでは、CHU に収入が入ってこないのである。清算および決済サービスによる収入を増やすためには、CHU はラピッドバスカードの利用率を高め、ラピッドバスカードの利用額を増加させる必要がある。これには、ダッカ市外の PTO の開拓や、輸送業以外の小売業者への普及など、ラピッドバス新会員の確保が必要とされる。

しかし、DTCA の使命は、ダッカ市の交通問題の調整に制限されており、ダッカ市外の PTO や小売業者との調整は DTCA の任務を超えてしまっている。従って現状のままでは歳入が増えない課題がある。将来のラピッドバス拡大ビジネスモデルについては、「活動 1-2」の項で述べる。

(2) 制度的課題

1) DTCA の役割

DTCA 法 2012 年によれば、DTCA の目的は計画、情報提供、交通事情の調整である。DTCA 法では以下のように規定されている。

「大量高速輸送システムの下、ルートレンタルまたはルートリース（ルートフランチャイズ）を通じてバス、地下鉄、バスまたは鉄道（地下鉄、モノレール、循環、通勤）或いは高速道路（大容量の車線または車両を含む）を運行するための政府、非政府機関または官民パートナーシップによる輸送運営活動、運賃の設定およびその他の関連活動の計画、実施および承認を通じて高速かつ快適な交通サービスを提供する。」

上記条項に従えば、運賃の徴収、清算および決済の業務は含まれていないと理解される。今回のパイロット事業では、ダッカ市外の PTO や輸送サービス以外の企業は参加しなかったため、CHU はパイロット事業を実施することができた。今後も事業が継続できるか検討しなければならない。DTCA 法に従いながら恒久的な CHU となるために現時点で考えられる対応は、本法律に規定されている「政府によって割り当てられた他の任務を遂行する。」という特例を適用するしかないものと思われる。

(3) 経営的課題

DTCA は、交通における規制機関であることから、ラピッドパスシステムに関連した最新の技術的ノウハウを築くための財源が十分ではない。そのため、DTCA はラピッドパスシステムのモニタリングや清算、決済など、現行の運営を継続することはできるが、MRT や BRT に対応した大量の IC カードと膨大なカード取引を管理する場合、困難に直面する。

3.2.5 SPC 設立の提案

JICA プロジェクトチームは、既述の自立的 CHU への課題を踏まえ、チームの事例やビジネスモデルに基づき、2018 年 2 月 27 日にラピッドパスカード事業を維持および拡大するための新組織の設立を DTCA に提案した。会議では、7 種類の組織案が提出された。

案-1a : DTCA-CHU による直接運営

案-1b : DTCA-CHU による外部委託運営

案-2a : 公営企業 (PC: Public Corporation) / 国営企業 (SOC: State Own Company) による直接運営

案-2b : PC/SOC による外部委託運営

案-3 : 官民合弁事業 (官 50%、民 50%) による運営

案-4 : ダッカ都市交通会社 (DMTCL: Dhaka Mass Transit Company Ltd.)、ダッカ都市高速バス公社 (DBRT: Dhaka Bus Rapid Transport) による IC カードサービスの運営

案-5 : 官民連携 (PPP: Public-Private Partnership) 投資家 (民 100%) による運営

新組織設立に向けた第一回目の会合では、100% 政府または公共セクター (案-2a、案-2b) および官民セクター (案-3) が所有する国営企業が SPC を設立することが適切であると結論づけられた。

表 3.2-2 は、JICA プロジェクトチームが DCTA とのさらなる協議のために作成した 7 つの SPC 代替案の比較表である。図 3.2-7 は、DTCA が選択した優先的かつ合理的な SPC のタイプを示す。該当図を基に、最適な SPC 組織を決定するため今後も関係者と協議を行う予定である。

最終フォーム= SPC の設立		
案 3：官民合弁会社	案 2a：100%公共セクターによる CH の運営	案 2b：100%公共セクターが CH 運営を外部委託する
株式保有： - 民間セクターへの参加（最大 49%）	株式保有： - DMTCL、DBRT、BRTC、BIWTC と同様、100%シェアは公共セクターが所有。	
SPC の役割： - SPC は資産を所有し、職員を雇用し、自ら運営し、自立した組織になる。 - SPC は必要に応じて機能の一部を外部委託する。 コスト： - 最初に大量の初期費用が必要になる。 - 費用は固定される。	SPC の役割： - SPC のサイズと機能は最小限に抑えられている（計画と管理）。 - SPC はいかなる動作機能も持たない。 コスト： - SPC からの一定の支払い。	
技術協力： - 技術協力は、国際開発パートナーから支援を受けることができる。	技術協力： - オペレータが民間会社であるため、技術的支援を受けることはできない。	
ビジネス開発： - 革新的な使用は、ユーザー数の増加につながる可能性がある。	ビジネス開発： - 公共セクターの事業開発能力には限界がある。	

出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.2-7 SPC 設立に関する 3 案の比較

表 3.2-2 新組織設立に関する 7 つの案

	案1a: DTCAとクリアリングハウスユニットによる 直接運営	案1b: DTCAとクリアリングハウスユニットによる 外部委託運営	案2a: PCとSOCによる直接運営	案2b: PCとSOCによる外部委託運営	案3: 官民JV（官50%、民50%）による運営	案4: DMTCLとDBRTによるICカードサービスの運営	案5: PPP投資家（民100%）による運営	
運営タイプ								
計画の概要	・DTCA及びクリアリングハウスユニットは、必要なスタッフをすべて雇用し管理することによって、クリアリングハウスを直接運営する。	・DTCA及びクリアリングハウスユニットはクリアリングハウスを直接運営せず、民間企業に委託する。 ・DTCA及びクリアリングハウスユニットは、実施機関として残る。	・DTCA及びクリアリングハウスユニットの下に国営企業（SOC）が設立される。 ・SOCは、必要なスタッフをすべて雇用し、管理することにより、クリアリングハウスを直接運営する。	・DTCA及びクリアリングハウスユニットの下に国営企業（SOC）が設立される。 ・SOCはクリアリングハウスを直接運営せず、民間企業に委託する。	・官民合弁会社は、DTCA及びクリアリングハウスユニットの下に設立される。 ・官民合弁会社は、必要なスタッフを雇用、管理することによってクリアリングハウスユニットを運営する。 ・民間投資家は、地元または海外のコンソーシアムになることがある。	・DTCA及びクリアリングハウスユニットは、カード発行者のままである。 ・DMTCLは直接事業、外部委託または子会社によって決済機関を運営する。 ・DMTCLは、クリアリングハウス機器およびソフトウェアの調達を担当する。	・クリアリングハウスは、DTCA及びクリアリングハウスユニットとのPPP契約の下でPPP投資家によって運営される。 ・PPP投資家は、地元または海外のコンソーシアムになることがある。	
組織形態	政府機関	政府機関	国営会社	国営会社	官民合弁会社	DMTCL：国営会社	PPPコンソーシアム	
運営スキーム	政府機関による直接運営	民間企業による外部業務	国営会社による直接運営	民間企業による外部業務	官民合弁会社による直接運営	DMTCLへのビジネス代表团	PPPコンソーシアムによる直接運営	
ICT装置の調達	DTCA及びクリアリングハウスユニット	DTCA及びクリアリングハウスユニット	国営会社	国営会社	官民合弁会社	DMTCL	PPPコンソーシアム	
システム開発/維持管理	DTCA及びクリアリングハウスユニット	DTCA及びクリアリングハウスユニット	国営会社	国営会社	官民合弁会社	DMTCL	PPPコンソーシアム	
クリアリングハウス運営	DTCA及びクリアリングハウスユニット	民間企業による外部業務	国営会社	外部委託された民間企業	官民合弁会社	DMTCL	PPPコンソーシアム	
評価項目	詳細		詳細		詳細		詳細	
1. 組織的側面	・新しい組織を確立する手続きを排除することができる。 ・新たに雇用されたスタッフの雇用、訓練および管理が要求される。 ・政府機関（DTCA / クリアリングハウスユニット）は、迅速な意思決定を必要とする商業的運用には適していない可能性がある。		・新しい組織を確立する手続きを排除することができる。 ・外部委託をする会社の確保が必要となる。 ・政府機関（DTCA / クリアリングハウスユニット）は、迅速な意思決定を必要とする商業的運用には適していない可能性がある。		・新しい組織を確立するための手続きが必要だが、時間のかかるプロセスは必要ではない。 ・SOCには、新入社員の雇用・訓練・管理が求められる。 ・新たに設立された国営会社は、公共サービスに関連する商業活動に従事することができる。		・新しい組織を確立するための手続きが必要だが、時間のかかるプロセスは必要ではない。 ・外部委託をする会社の確保が必要となる。 ・新たに設立された国営会社は、公共サービスに関連する商業活動に従事することができる。	
2. 技術的側面	・ICカードシステムの設置、管理、更新が可能な海外駐在員の確保が困難な場合がある。		・ICカードシステムを管理できる有能な外部委託会社を調達するための国際競争入札は難しいかもしれない。		・ICカードシステムを管理できる有能な外部委託会社を調達するための国際競争入札は難しいかもしれない。		・ICカードシステムを管理する外国籍スタッフが関与することができる。	
3. 財政的側面	・政府資金を活用すれば、安定した財源を確保することができる。 ・政府資金が活用されると、予定通りの資金提供が困難な場合がある。 ・CH事業からの収益は、再投資のために直接使用することはできない可能性がある。収益は、まずは政府財務省に徴収される。		・クリアリングハウス事業からの収益が外注事業を維持するには十分でない可能性があるため、クリアリングハウス事業の初期段階では政府補助金が必要となる可能性がある。 ・CH事業からの収益は、再投資のために直接使用することはできない可能性がある。収益は、まずは政府財務省に徴収される。		・クリアリングハウス事業からの収益が外注事業を維持するには十分でない可能性があるため、クリアリングハウス事業の初期段階では政府補助金が必要となる可能性がある。 ・CH事業からの収益は再投資に直接使用できる。		・初期投資は、株式の保有比率に応じて公的および私的に分担することができる。 ・CH事業からの収益は再投資に直接使用できる。	
4. 運営的側面	・政府職員規則により、柔軟な職員の配置が困難な場合がある。		・外部委託会社によって運営されるため、柔軟な職員の配置は可能である。		・国営会社によって運営されるため、柔軟な職員の配置は部分的に可能である。		・外部委託会社によって運営されるため、柔軟な職員の配置は可能である。	
5. ラビッドパス拡張の側面	・DTCAの責任範囲は、ダッカ市内に限定されている。 ・ラビッドパスカードの国家普及開発は難しい。		・DTCAの責任範囲は、ダッカ市内に限定されている。 ・ラビッドパスカードの国家普及開発は難しい。		・国営会社は、DTCAの責任範囲を超えてビジネスに従事できる。 ・SOCはDTCAエリアを超えてビジネスに従事できるので、ラビッドパスカードの全国展開が可能である。		・官民合弁会社は、DTCAの責任範囲を超えてビジネスに従事できる。 ・官民合弁会社はDTCAエリアを超えてビジネスに従事できるので、ラビッドパスカードの全国展開が可能である。	
評価項目	詳細	点数	詳細	点数	詳細	点数	詳細	点数
1. ビジネスの効率性	・政府機関は商業活動に適していない。	1	・クリアリングハウス業務は外部委託されるが、政府機関は商業活動に適していない。 ・民間企業にクリアリングハウス業務を外部委託することにより、ビジネスの効率性は向上する。	2	・SOCの策定は、SOCの民営化に関する政府の方針に違反する可能性がある。 ・SOCによるビジネスの効率性は、民間会社に比べると低い。	2	・官民合弁会社のビジネス効率性は、SOCよりも高い。 ・公的と民間の境界線が明確でない。	3
2. ビジネスの独立性	・意思決定の実質的な部分は、より高い権限の支持を必要とする。	1	・意思決定の実質的な部分は、より高い権限の支持を必要とする。	1	・意思決定の実質的な部分は、SOCによって行うことができる。	4	・意思決定の実質的な部分は、官民合弁会社によって行うことができる。	4
3. ビジネスの持続性	・クリアリングハウス事業の収益が政府財務省に徴収される場合、事業は持続可能ではない。	1	・クリアリングハウス事業の収益が政府財務省に徴収される場合、事業は持続可能ではない。	2	・他の国営企業で認められているように、政府補助金なしでは事業は持続可能ではないかもしれない。	2	・民間セクターを巻き込んでいるため、SOCよりもビジネスの持続性がある。	5
4. ビジネスの拡張性	・DTCAによる任務の制限により、ラビッドパスカードの全国展開が困難な場合がある。	1	・DTCAによる任務の制限により、ラビッドパスカードの全国展開が困難な場合がある。	1	・ラビッドパスカードの全国展開は、DTCAの権限範囲を超えて可能である。	5	・ラビッドパスカードの全国展開は、DTCAの権限範囲を超えて可能である。	5
5. 技術的信頼性	・能力のある外国人駐在員を確保するのは困難である。	2	・能力のある外国人駐在員を確保するのは困難である。	2	・能力のある外国人駐在員を確保するのは困難である。	2	・能力のある外国人駐在員を確保するのは困難である。	4
合計点数		6		8		15	最も適切と考えられる計画	22

評価配点 1: 低い, 2: やや低い, 3: 中間, 4: やや高い, 5: 高い

出典: JICA プロジェクトチーム

第二回会議は、2018年3月25日に開催された。JICAプロジェクトチームは、CHUへの民間セクター参加の効果を検討し、公共セクターと民間セクターの合弁事業が、ラピッドパスカードの全国展開を含む事業拡大に最も適していることが分かった。公共セクターと民間セクターが運営するSPCの利点は次のとおり。

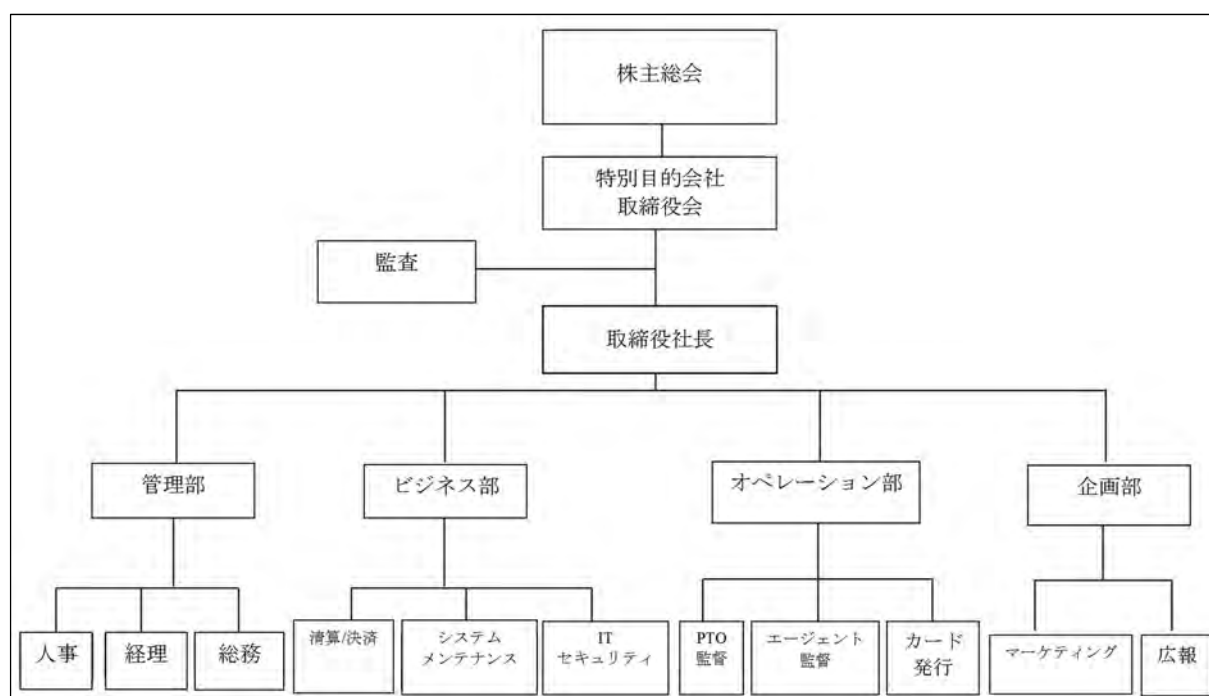
1. 柔軟かつビジネス指向の民間セクターは、より多くのラピッドパスカードユーザーとPTOを魅了し、
2. 公共サービスの一部としてラピッドパスサービスの独占的な提供を可能とする。

SPCスタッフの構成案と組織図案を、表3.2-3および図3.2-8に示す。詳細については、添付A1-2に示す。

表 3.2-3 SPCの想定されるスタッフ

職位	公的	民間
特別目的会社取締役会	3	2
取締役社長	1	0
管理部	2	0
ビジネス部	3	4
オペレーション部	2	3
企画部	0	2
合計	11	11

出典：JICAプロジェクトチーム



出典：JICAプロジェクトチーム

図 3.2-8 SPCの組織案

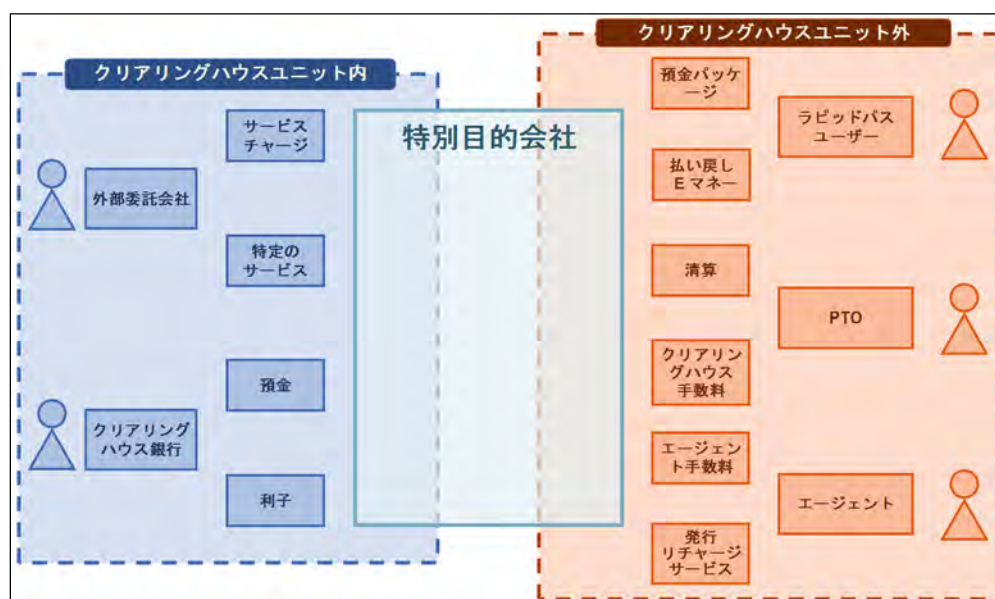
3.3 [1-2]: ビジネスプランの作成（運賃、サービス手数料やデポジットを含む）

ビジネスプランは、活動 1-1 の自立的な経営計画に沿って 3 段階で作成された。第 1 ステップでは、香港のオクトパスカードの実例を参考にビジネスプランを作成した。第 2 ステップでは、デポジットやクリアリングハウス手数料について、複数のケースを想定しビジネスモデルのシミュレーションを実施した。第 3 ステップでは、SPC の設立検討用に 100% 政府主導の SPC と官民合弁事業の SPC の比較に焦点を当て、最終のビジネスプランを作成した。その結果を添付 A2-1 に示す。

CHU の初期のビジネスモデルは、2013 年に開発された SPASS モデルを継承する方法で検討された。N-Wave (Japan(JP), Bangladesh (BD)) は、BRTC への料金徴収サービスのための SPASS システムを開発した。N-Wave は、SPASS カードを使用した運賃徴収サービスだけでなく、E チケット発行サービスも行い、より多くのサービス手数料を受け取るようビジネスを展開していた。N-Wave BD は運賃徴収、E チケット発行装置の運営および管理のために 100 名以上のスタッフを雇用した。

しかしながら、DTCA は規制機関であるため、TOM オペレータ²、を配置したり、監督するための人員を確保することは難しい。一方、ほとんどの PTO は、独自のチケットショップとチケットチェッカー（車掌）を確保している。そこで、ラピッドパスの運用コスト削減のため、携帯型端末（R/W）機の運用は、SPASS システムと比較してサービス料金（クリアリングハウス手数料）を割引く代わりに PTO に一任することとし、チケット機業務は、CHU からエージェント手数料を受け取るエージェントに任すことにした。

図 3.3-1 に示す通り、CHU ビジネスモデルは、3 つの外部主体（ラピッドパスカードユーザー、PTO、エージェント）および 3 つの内部主体（クリアリングハウス、CH 銀行、外部委託会社）が存在する。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.3-1 関係者組織図

² ラピッドパスカードの発行およびリチャージのチケット機を使用する人を指す。

3.3.1 ラピッドパスカードユーザー

ラピッドパスカードユーザーは、ラピッドパスカードをチケットショップ（CHU 或いはエージェント）または DBBL の支店で購入する。TOM オペレータがラピッドパスカードの発行、リチャージ、払い戻し、再発行、その他の必要なサービスを提供する。ラピッドパスカードユーザーは、バスに固定された携帯型端末（R/W）機にタップして運賃を支払う。そのため、CHU とラピッドパスユーザー間での現金は、CHU がチケット機を直接操作したときのみ発生する。

カードデポジットは、ラピッドパスカードの発行時に徴収される。これは、CHU がラピッドパスカードの所有権を保有することを意味している。ラピッドパスカードユーザーがラピッドパスカードの使用を停止し、それを CHU に返納した場合、CHU は払い戻し手数料を差し引いたデポジット額を、ラピッドパスカードユーザーに返金しなければならない。払い戻し手数料は、エージェントへの取引手数料として徴収される。

表 3.3-1 に、現在 CHU が採用しているカードデポジット額と取引手数料を示す。

表 3.3-1 チケットショップサービスでのデポジットと費用

サービス	カードデポジット額 (タカ)	取引手数料 (タカ)	備考
発行	200	0	初めに 200 タカがリチャージされる。総計 400 タカ
リチャージ	0	0	
払い戻し	-200	10	一時貸越し（ネガティブバリュー）がある場合、デポジット額から一時貸越金を差し引いて払い戻しされる。
再発行（損傷）	0	200	
再発行（紛失）	200	200	
紛失したカードが見つかった場合	-200	10	再発行（紛失）すると、一時貸越しのデータは、新たに発行されたカードに移行される。

出典：JICA プロジェクトチーム

SPASS 運営中にはカードの誤用による損傷が頻繁にみられた。その場合、損傷したカードを交換するための再発行が必要となった。一時貸越し機能³が 100 タカで設定されているため、カードデポジット 200 タカの残金が 100 タカとなり、ラピッドパスカード調達費（225 タカ）のコストを回収できない可能性がある。そのため、200 タカの再発行手数料が課せられる。

3.3.2 PTO

PTO 合意書には、1) 清算および決済サービス 2) 携帯型端末（R/W）機とその付属品の貸出サービスの 2 つの主要な条項が含まれる。携帯型端末（R/W）機のオペレータ⁴の費用は、PTO が負担するものとする。PTO は、携帯型端末（R/W）機を自費でバスや他の車両に取り付けることができる。

³ 一時貸越し（ネガティブバリュー）：カードの残高が不足している場合、出札時に精算機でリチャージしなくてもカードデポジットから 100 タカ分一時的に借りて出札出来る機能。これにより混雑時に出札ゲートでの滞留を避けることが出来る。

⁴ 料金徴収のための携帯型端末（R/W）機を操作する人を指す。

(1) 清算および決済サービス

CHU は、PTO に清算のサービスを提供する。このサービス手数料（クリアリングハウス手数料）は、基本的に PTO のビジネス慣行と財務能力を考慮して、CHU と各 PTO の間での交渉によって決定される。そのため、一部の PTO のクリアリングハウス手数料は他の PTO よりも高い。但し、損失を避けるためにクリアリングハウス手数料は 1%を下回ってはならない（エージェント手数料が 0.83%のため）。2018 年 6 月現在、クリアリングハウス手数料の平均は 3%であるが、クレジットカード料金やその他の支払い手段の料金に対して競争力を持たせるため、CHU は、将来的にこの手数料を 2%にする予定である。

(2) 貸出サービス

MRT や BRT などの大量輸送会社は自社負担で自動料金収集 (AFC: Automatic Fare Collection) 機器を調達するため、バス会社を中心に貸出サービスが提供されている。CHU は、運賃徴収に必要な携帯型端末 (R/W) 機と付属品を貸出している。本プロジェクトで費やした携帯型端末 (R/W) 機と付属品の費用を表 3.3-2 に示す。

当該機器の耐用年数は、バングラデシュ国内外のバスの取り扱い条件を考慮して 3 年間とした。そのため、3 年間の貸出期間が適用された。上記の貸出期間に基づき、月額貸出料は 910 タカと設定したが、DTCA は PTO の数を増やすため、最初は 500 タカに貸出料を引き下げることに決めた。

表 3.3-2 携帯型端末 (R/W) 機と付属品の費用

項目	金額 (タカ/単価)	耐用年数	備考
携帯型端末 (R/W) 機	14,706	3 年間	DTCA 調達 (150 ユニット)
バッテリー	1,548	3 年間	DTCA 調達 (150 ユニット)
サーマルプリンター	1,006	3 年間	DTCA 調達 (150 ユニット)
電源ケーブル	155	3 年間	DTCA 調達 (150 ユニット)
バッテリーチャージャー 用スタンド	2,709	3 年間	DTCA 調達 (150 ユニット)
外付けバッテリー	2,477	3 年間	DTCA 調達 (150 ユニット)
携帯型端末 (R/W) 機の キャリーバッグ	1,238	3 年間	DTCA 調達 (150 ユニット)
ソフトウェア	5,579	10 年間	2 パッケージ 総費用 (4,184,124 タカ) を、2 年間かけて 150 ユニットで分割
製造	250	1 回	80,000 タカ/20 (営業日) / 16 (ユニット)
合計 (税抜き)	29,668		

出典：JICA プロジェクトチーム

3.3.3 エージェント

エージェント契約には、1) エージェントがラピッドパスカードユーザーに提供するエージェントサービスと 2) CHU からエージェントに提供されるチケット機と他の機器の貸出サービスの 2 つの主要な条項が含まれる。チケット機オペレータとチケットショップの費用はエージェントが負担するものとする。

PTO は、運行ルート付近にチケットショップを構えていることから、エージェントとなることが期待されている。CH 銀行の契約に従い、銀行もエージェントになることができる。

(1) エージェントサービス

エージェントは、ラピッドパスユーザーにラピッドパスカードの発行およびリチャージのサービスを提供する。CHU が、エージェント手数料として支払う料金は、5 年間は発行金額の 0.83% に固定されている。PTO から CHU に支払われるクリアリングハウス手数料が 1% 未満になると、CHU はエージェントに支払う資金源がなくなることになる。これが、クリアリングハウス手数料を 1% 以下に設定することができない理由である。

(2) 貸出サービス

CHU は、ラピッドパスカードの発行およびリチャージに必要なチケット機とその付属品をエージェントに貸出している。本プロジェクトで調達したチケット機およびその付属品の費用を表 3.3-3 に示す。

表 3.3-3 チケット機の費用

商品	金額 (タカ/ユニット)	備考
POS 端末	51,000	DTCA 調達 (50 ユニット)
マウス	354	DTCA 調達 (50 ユニット)
ケーブルセキュリティ装置	171	DTCA 調達 (50 ユニット)
SAM リーダー	3,180	DTCA 調達 (50 ユニット)
SAM	2,148	DTCA 調達 (50 ユニット)
D-Link USB モデム	1,500	DTCA 調達 (50 ユニット)
ウイルス対策ソフト	600	DTCA 調達 (50 ユニット)
IC カード端末機	3,739	DTCA 調達 (50 ユニット)
監視モニター	9,500	DTCA 調達 (50 ユニット)
サーマルプリンター	10,500	DTCA 調達 (50 ユニット)
ソフトウェア	20,000	2 パッケージ 総経費 (5,000,000 タカ) を 2 年間かけて 50 ユニットで分割
製造	500	80,000 タカ/20 (営業日) / 8 (ユニット)
合計 (税抜き)	103,462	

出典：JICA プロジェクトチーム

チケット機の耐用年数は、バングラデシュのチケットショップの状況を考慮して 5 年と設定されている。そのため、3 年間の貸出期間が適用された。上記の条件に基づき、月額貸出料は 3,200 タカと設定したが、DTCA はユーザーがエリアを拡張するために、最初は 3,000 タカに貸出料を引き下げることになった。

3.3.4 CH 銀行

CH 銀行の契約では、ラピッドパスカードが 1 万枚発行され、2 百万タカのデポジットが徴収された場合、CHU はデポジット口座を開設し、この新しい口座にデポジット額の 50% を

移す予定となっている。CHU は利子を受け取り、これはラピッドパスユーザーの顧客サービスの向上に使用されることとなる。本プロジェクト期間中、デポジットの総額は 50 万タカには達しなかったため、新規のデポジット口座は開設されなかった。

3.3.5 外部委託会社

CHU が持っていない特別な技術知識を必要とするシステム開発や、短期間に大量の人員を必要とする作業など、特定の作業は外部委託とした。基本的に、これらの費用は、外部委託が必要となった時に見積もられる。本プロジェクトでは、データ入力などのタスクが DTCA によって外部委託されている。また、JICA プロジェクトチームはシステム開発を外部委託した。

3.3.6 CHU/SPC

CHU の主な収入源は、PTO から徴収したクリアリングハウス手数料と、PTO およびエージェントから徴収した貸出リース料金である。一方、主な支出項目は、人件費（CHU 職員）、機器費、エージェント費用、外部委託費である。

表 3.3-4 に必要とされる CHU の職員数を示す。当初の職員に係る費用は年額 25,453,404 タカと見積もられている。

表 3.3-4 CHU 職員の見積り費用

ポジション	人数	平均給与 / 月 (タカ)	1 カ月分のボーナスを含む年間費用 (タカ)
ゼネラルマネージャー	1	250,000	3,250,000
会計マネージャー	1	180,000	2,340,000
広報マネージャー	1	180,000	2,340,000
運用マネージャー	1	180,000	2,340,000
各担当 (会計/広報/運用)	3	100,000	3,900,000
プログラマー (CH)	1	113,444	1,474,766
プログラマー (カード発行者)	1	113,444	1,474,766
プログラマー (データベース、セキュリティ)	1	113,444	1,474,766
メンテナンスエンジニア	1	113,444	1,474,766
アシスタントプログラマー/メンテナンスエンジニア	6	69,030	5,384,342
合計	17		25,453,404

出典：JICA プロジェクトチーム

3.3.7 ビジネスプラン

ビジネスプランの開発は、本プロジェクト実施中に 3 回実施された。

(1) 第一次ビジネスプラン

第一次ビジネスプランは、世界で最も成功した IC カードの 1 つであるオクトパスカードの調査結果に基づき、2015 年に策定された。第一次ビジネスプランでは、NKDM 連合（NKDM: Nippon Koei-NK India-DMRC-MOTT UK-MOTT India-DDC）が JICA プロジェクトチームに提供した MRT 旅客需要予測で推定された乗客数を用いて 3 つのデポジット金額のケース（300 タカ、250 タカ、200 タカ）を比較した。デポジット額が一度固定されると金額の改訂は難しいため、デポジット額分析は重要である。デポジット額は、DTCA の決定によるインフレーション指標に従って増額する可能性がある。その場合には、ラピッドパスカード内のデポジットデータを書き換えたり、既存ユーザからデポジット額の差額を課金する機能など、追加のシステム開発が必要となる。

ビジネスモデルは、MRT のみの収益に基づいて作成された。MRT からのクリアリングハウス手数料（3%）が主な収入源である。一方、主な経費は、スタッフ費用とエージェント手数料（2%）である。SPASS プロジェクトは多くの人員を必要とするため、CHU は、このモデルに基づくと 100 名のスタッフを雇用しなければならない。さらに、このモデルでは、ラピッドパスカード所有者の 80% が毎日ラピッドパスカードを使用し、1 回目のリチャージは使用されず、カードに保持されることを前提とした。

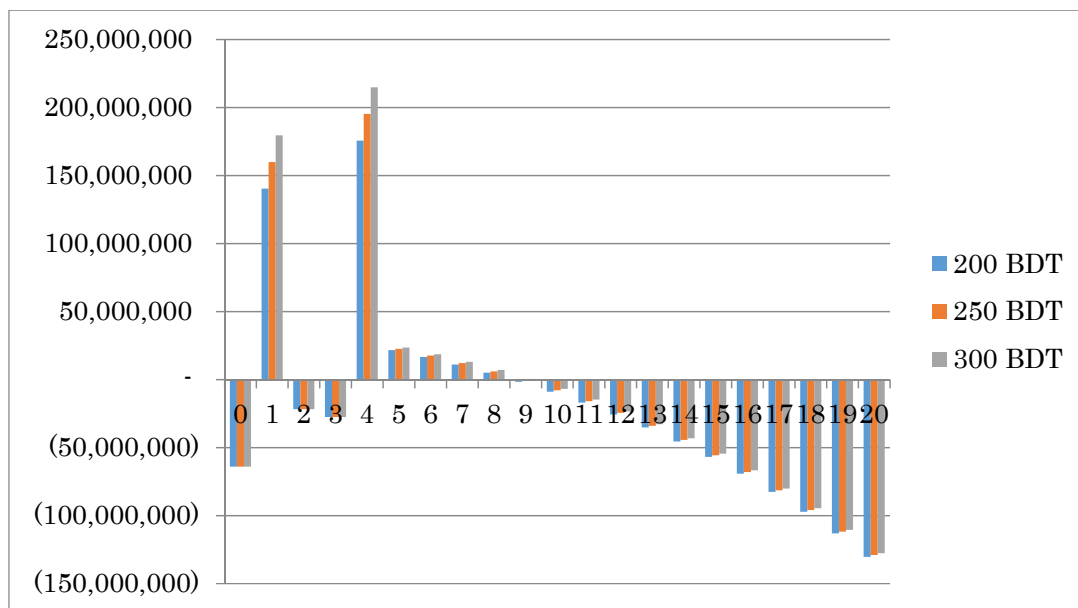
MRT が運用を開始した年以内に 40 万枚のラピッドパスカードが発行されることを前提として、20 年間の内部収益率は 200 タカで 8%、250 タカで 6%、300 タカで 5% である。最初のビジネスプランで採用された前提を表 3.3-5 に示す。

表 3.3-5 第一次ビジネスプランの仮定

項目	MRT の部分的運営	MRT の全面運営
1 日当たりの取引の増加	結果を達成するための収益の増加なし	
1 日当たりの SVC による取引	32 万（部分）	64 万（全体）
1 日当たりの取引額/カードの循環%	80%	
カードの循環	40 万（部分）	80 万（全体）
平均タカ/取引	45 タカ / 取引	
カード費用	160 タカ / 枚	
カード発行時のデポジット	3 ケース、300 タカ、250 タカまたは 200 タカ	
確保されたバリューの制限	2,000 タカ	
ネガティブバリューの制限	100 タカ	
クリアリングハウス手数料	3.0%	

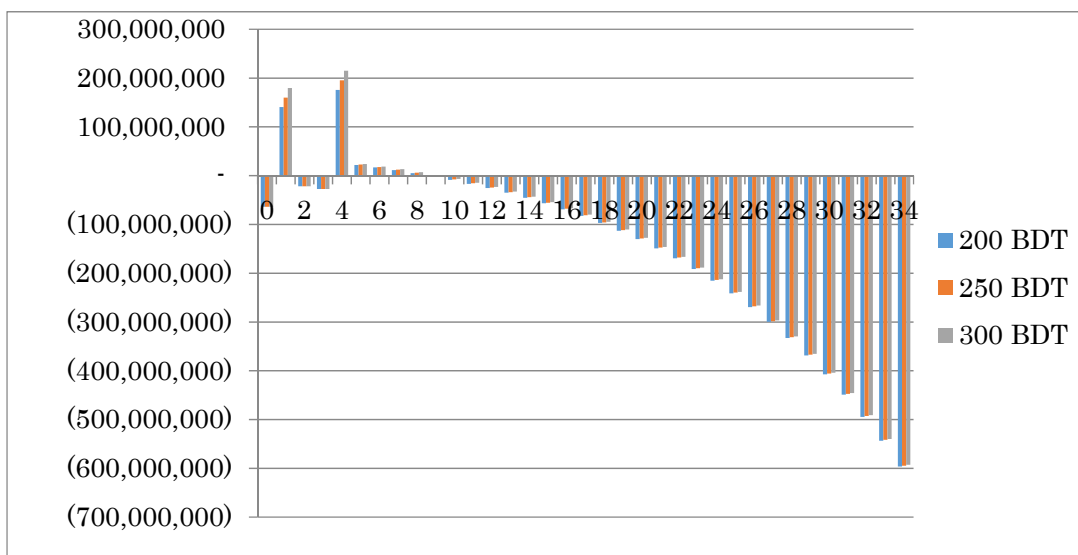
出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.3-2 と図 3.3-3 に 20 年間と 34 年間のキャッシュフローを示す。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.3-2 デポジット金額別のキャッシュフロー（20 年）



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.3-3 デポジット金額別のキャッシュフロー（34 年）

上の図に示すように、キャッシュフローは 10 年後にマイナスになることから、このビジネスプランは実用的ではない。

(2) 第二次ビジネスプラン

第二次ビジネスプランは、第一次ビジネスプランのフィードバックをもとに 2016 年に策定された。第二次ビジネスプランでは、表 3.3-6 に示す前提に基づき、クリアリングハウス手数料とカード利用率について 3 つのケースを検討した。

表 3.3-6 第二次ビジネスプランの前提

項目	量 / 金額
1 日当たりの取引の増加	7.7%
1 日当たりの MRT 乗客数	MRT の乗客需要予測に基づく。
カード利用率%	2 ケース：90-70%、70%
平均タカ/取引	30－65 タカ/取引
カード費用	280－290 タカ/枚
カード発行時のデポジット	200 タカ
確保されたバリューの制限	2,000 タカ
ネガティブバリューの制限	100 タカ
クリアリングハウス手数料	4 ケース：3.0%、3.5%、4.0-3.5-3.0%、5.0-4.0-3.0%

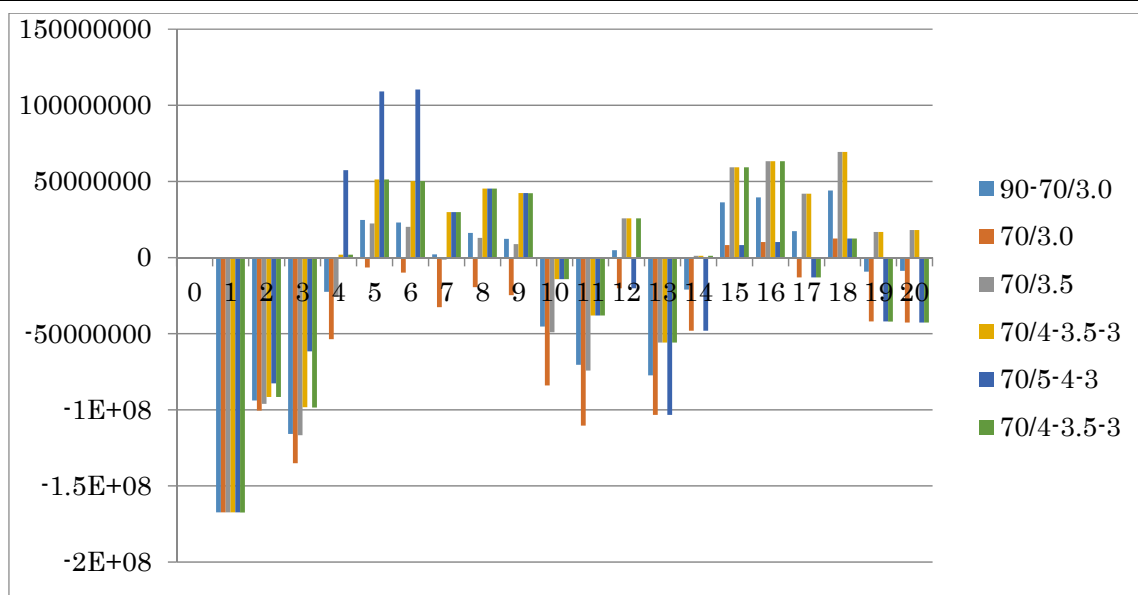
出典：JICA プロジェクトチーム

本モデルは、MRT からの収入のみを前提とした。さらに、クリアリングハウス手数料も主な収入源であり、人件費およびエージェン特手数料が主な経費である。人件費が CHU での経費の大部分を占めているため、CHU は、MRT 駅構内でラピッドパスシステム、清算業務および TOM オペレータを担当するシステムエンジニアのみを雇用する。MRT 以外の運賃徴収及びチケット機運用のための TOM オペレータの経費は、PTO 及びエージェン特が負担するものとする。

図 3.3-4 および図 3.3-5 は、第二次ビジネスプランの 20 年間および 26 年間のキャッシュフローを、複数のカード利用率とクリアリングハウス手数料の組み合わせで比較している。

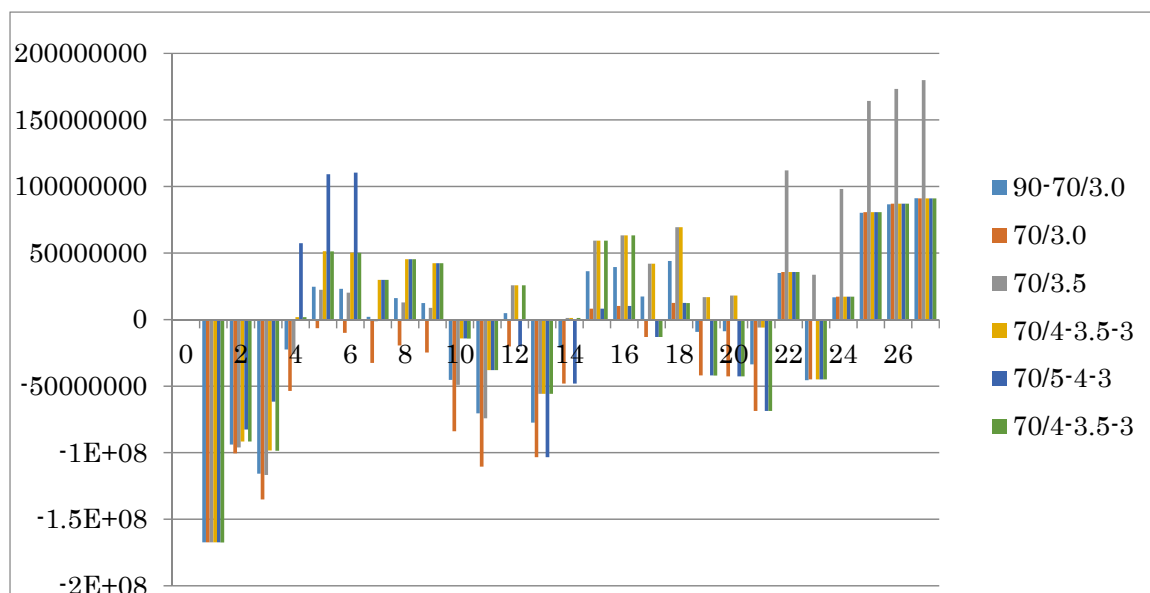
6 つのケースのカード利用率/ クリアリングハウス手数料を設定し、20 年間の内部収益率を計算したところ以下のような結果になった。

- ケース-1：カード利用率/ クリアリングハウス手数料 90-70%/ 3.0%、 内部収益率= -16%
- ケース-2：カード利用率/ クリアリングハウス手数料 70%/ 3.0%、 内部収益率=計算不能
- ケース-3：カード利用率/ クリアリングハウス手数料 70%/ 3.5%、 内部収益率= -5%
- ケース-4：カード利用/ クリアリングハウス手数料 70%/ 4.0-3.5-3.0%、 内部収益率= 1%
- ケース-5：カード使用/ 70%/ クリアリングハウス手数料 5.0-4.0-3.0%、 内部収益率=計算不能
- ケース-6：カード使用/ クリアリングハウス手数料 70%/ 4.0-3.5-3.0%、 内部収益率=計算不能



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.3-4 カード利用率/クリアリングハウス手数料別のキャッシュフロー（20 年）



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.3-5 カード利用率/クリアリングハウス手数料別のキャッシュフロー（26 年）

CHU の利益は徐々に増加することが確認された。この数字は、クリアリングハウス手数料とカードの利用率が、CHU ビジネスの持続可能性にとって重要な要素であることを示している。

(3) 第三次ビジネスプラン

第三次ビジネスプランは、第二次ビジネスプラン、パイロット事業の成果、SPC 設立計画のフィードバックを受けて 2018 年に策定された。第三次ビジネスプランでは、100%政府主導による SPC および官民合弁事業による SPC のキャッシュフローが、表 3.3-7 に示す前提に基づいて検討された。

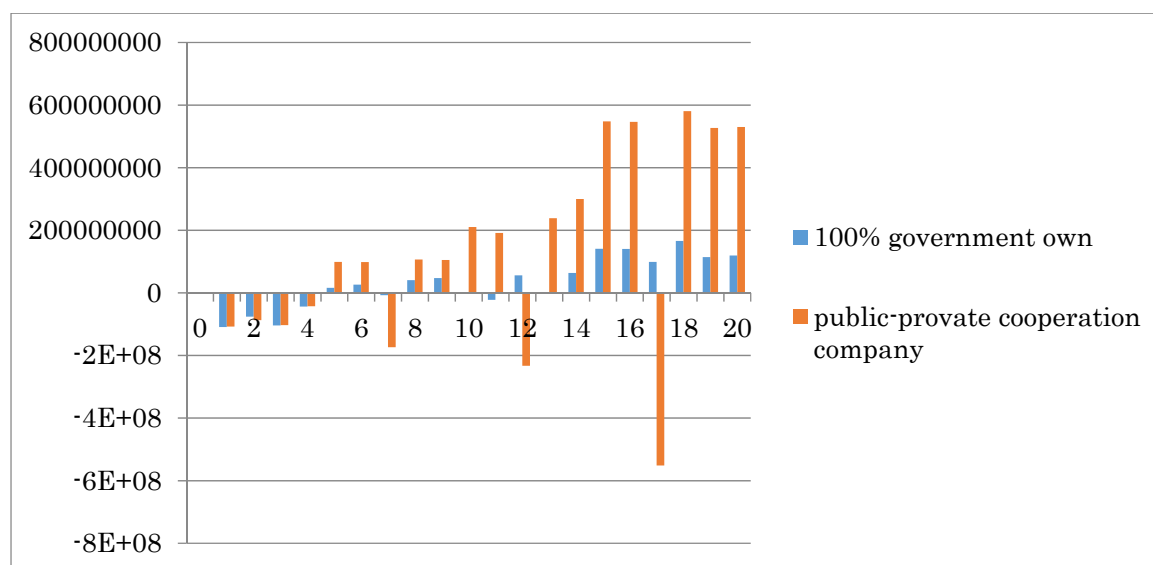
表 3.3-7 第三次ビジネスプランの前提

項目	100%政府主導による会社	官民合弁事業
1 日当たりの取引の増加	7.7%	
1 日当たりの MRT/BRT 乗客数	MRT の乗客需要予測に基づく。 BRT の乗客需要予測に基づく。	
カード使用率%	10-50%	10-60%
平均タカ/取引	30 to 65 タカ/取引	
カード経費	225 タカ/枚	
発行時のカードデポジット	200 タカ	
格納されたバリューの制限	2,000 タカ	
ネガティブバリューの制限	100 タカ	
クリアリングハウス手数料	3.0%	

出典：JICA プロジェクトチーム

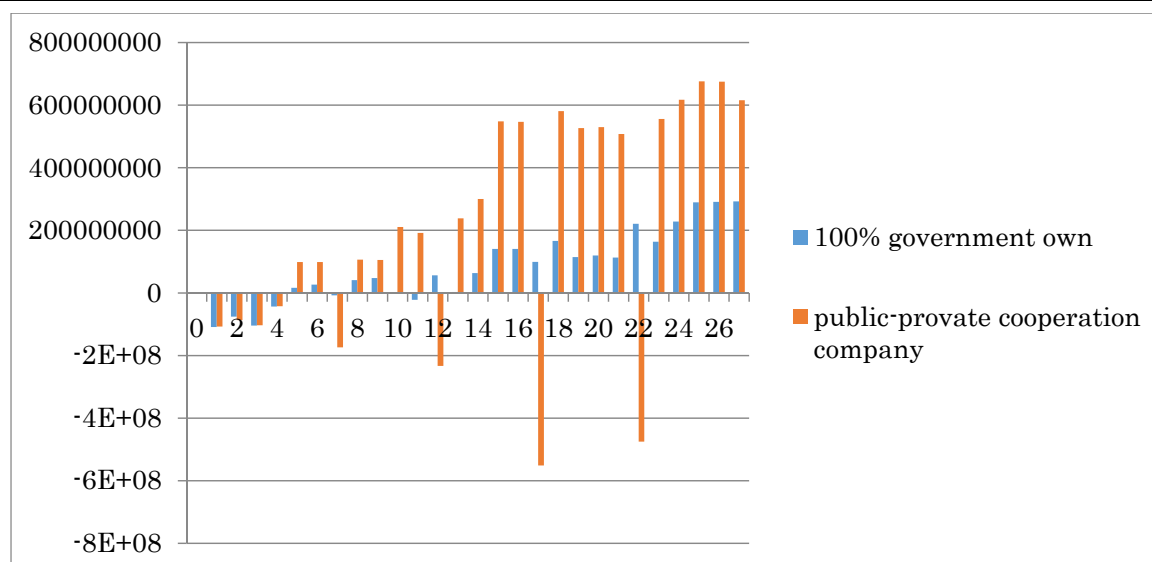
当該モデルは、クリアリングハウス手数料が主な収入源であり、人件費とエージェンツ手数料が主な経費である。このモデルは、MRT、BRT および他の PTO からの収入を前提にしている。パイロット事業からのフィードバックを得た後、JICA プロジェクトチームは、BRT および MRT の操業開始前にカード利用率が増加するのは困難であることを認識した。また、海外での経験からクリアリングハウスの運営に民間セクターの参画が無くてもカード使用率がゆっくりと増加することを確認した。20 年間の内部収益率は、100%政府主導の SPC である場合は 8%であり、官民合弁事業である場合は 20%である。

図 3.3-6 および図 3.3-7 に 100%政府主導による SPC および官民合弁事業による SPC の 20 年間および 26 年間のキャッシュフローを示す。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.3-6 事業形態別キャッシュフロー（20 年）



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.3-7 事業形態別キャッシュフロー（26 年）

損益分岐点は、BRT が 2019 年から操業を開始し、MRT が 2020 年から部分的に操業を開始することを前提として、運用開始から 5 年後となる。民間セクターが政府セクターと協力する場合、投資額は増加するが、投資額に応じてカード利用率も上昇するため、収入が増加する。

21 世紀には、官民連携によるインフラ業務が世界中で拡大する。そうすると、公共サービスは、民間セクターの協力無しには持続できない。運輸関係における電子マネーは、ラピッドパスカードを PTO に拡大するための政府の保証と、ラピッドパスカードを PTO の乗客に拡大するための民間販売のノウハウを必要とする。

官民合弁事業が設立されれば、ラピッドパスシステムはその名の通り、急速にバングラデシュ国全土に普及されることになると期待される。

3.4 [1-3]：交通事業者への ICT 料金徴収システム導入のための基本的な枠組み（MOU 等）の整備

基本的枠組みの策定も 3 つのフェーズで行われた。プロジェクトの初期段階ではラピッドパスシステムが開発されていなかったため、第 1 フェーズは、添付 A3-1 及び A3-2 に示すように、バングラデシュ国鉄（BR: Bangladesh Railway）および BIWTC と基本合意書を締結した SPASS カード及び E チケットによる、パイロット事業が実施された。第 2 フェーズは、ラピッドパスパイロット事業の試験運用であり、添付 A3-3 から A3-5 に示す基本合意書の締結に基づき実施された。第 3 フェーズは、添付 A3-6 から A3-8 に示すように PTO 契約とエージェント契約が締結されたラピッドパスシステムによる商業運転が実施された。

上記のパイロット事業に関する基本合意書に加えて、DTCA は、CH 銀行契約を締結した。ラピッドパスユーザーが DTCA またはそのエージェントからラピッドパスカードを受け取ると、ラピッドパスカード発行の条件に同意したものとみなされる。これらパイロット事業の基本合意書の詳細については、以下の節で記述する。

3.4.1 SPASS カードと E チケットによるパイロット事業

本プロジェクトでは、SPASS カードと E チケットを扱う BR と E チケットのみを扱う BIWTC の 2 つの PTO を対象に運賃徴収のパイロット事業を実施した。本パイロット事業では、現地サービスプロバイダー（N-Wave BD）を通して、運賃徴収業務とチケット販売（IC カードと E チケット）を行った。SPASS システムは、E チケット機能を兼ね備えているため、PTO で徴収された運賃はすべて処理することが可能であるが、BIWTC は、パイロット事業が開始される前に SPASS カードのオペレーションが終了したため、SPASS カードを使用しておらず、E チケットによる運賃徴収のみ実施した。

この SPASS カードと E チケットを使ったパイロット事業の基本的な枠組みについて以下に述べる。

(1) BR パイロット事業 第 2 フェーズ

SPASS システムは、2013 年に「ダッカ市都市交通料金システム ICT 化支援」で、初めて BR に導入され、パイロット事業フェーズ 1 が実施された。BR からの要請により、SPASS パイロット事業の基本的枠組みのもと、2014 年 11 月 17 日に JICA、DTCA、BR との間でパイロット事業フェーズ 2 のための基本合意書が締結された。表 3.4-1 に BR との SPASS パイロット事業の基本的枠組みの概要を示す。

BR パイロット事業の詳細なコースは、活動 3-1 に記載されている。パイロット事業を通じて JICA プロジェクトチームは、運賃支払いの 99%が E チケットの支払いであり、そのため BR 用フォーマットで印刷できるよう SPASS システムの改訂が必要であることを発見した。

表 3.4-1 SPASS パイロットプロジェクトの基本枠組み

業務	担当組織
清算/決済機能およびカード発行者機能	DTCA
携帯型端末（R/W）機	DTCA/JICA
チケット機業務機器	DTCA/JICA
SPASS システム	JICA
SPASS システムによる運賃徴収業務	PTO
SPASS システムによるチケット機業務	PTO
SPASS システムによる E チケット販売	PTO
SPASS システムのモニタリングとメンテナンス	JICA（現地サービスプロバイダー）
PTO への研修	JICA（現地サービスプロバイダー）
DTCA への研修	JICA（現地サービスプロバイダー）
チケットショップの場所	PTO

出典：JICA プロジェクトチーム

SPASS システムによる運賃徴収に関するデータは BR の業務管理には有用であったが、カードよりも E チケットによる運賃の徴収が多かったため、業務量の削減には寄与しなかった。

(2) BIWTC パイロット事業

2015 年 9 月 1 日、JICA、DTCA、BIWTC の間で、E チケットシステムによる運賃徴収のパイロット事業の基本合意書が締結された。BIWTC のパイロット事業では、現行の BIWTC の紙チケットに似た E チケットを印刷できるように要請されたが、多くのシステムの開発が必要となるうえ、業務の効率化につながらないと判断された。パイロット事業は、運賃徴収を担当する現場職員を始め、BIWTC 全体の E チケットシステム導入に対する準備不足のため、途中で中断せざるをえなかった。

3.4.2 ラピッドパスパイロット事業での試験運用

本プロジェクトでは、国営バス公社（BRTC: Bangladesh Road Transport Corporation）、オママ民間バス会社（Omama International (Pvt.) Ltd.）、ダッカチャカ民間バス会社（Dhaka Chaka Co. Ltd.）の 3 つの PTO とそれぞれ基本合意書を取り交わして、ラピッドパスカードのパイロット事業を実施した。これらの PTO は、次の 5 つの基準（1. 会社登録の有無、2. 営業登録の有無、3. 法的なルート許可の有無、4. ダッカ市の主要ルートでエアコン付きバスを運行しているか否か、5. BRTC の Abdulahpur から Motijheel 間への接続ルートがあるか否か、）に基づいて選定された。5 点目の基準については、ラピッドパスユーザーが他のルートでもラピッドパスカードを使用できるという理由から採択された。ラピッドパスシステムは、SPASS パイロット事業とは異なり、E チケットによる運賃徴収を省略し、ラピッドパスカードに限定して実施した。さらに、PTO への余分な負担を軽減して、ラピッドパスシステムの導入を容易にするために、チケットショップのセキュリティ対策とチケット機オペレータは JICA プロジェクトチームが提供した。

パイロット事業が終了した後、PTO は引き続き PTO 契約およびエージェント契約を DTCA と締結し、携帯型端末（R/W）機による運賃徴収とラピッドパスカードの発行およびチケット機によるリチャージなどの業務を自ら行うことが期待された。そのため、本パイロット事業では、JICA プロジェクトチームが現地サービスプロバイダー（NE3JV）を雇用し、運賃徴収とラピッドパスカードの発行、およびリチャージ業務に係る研修を PTO に対して実施した。

ラピッドパスパイロット事業の基本的枠組みの概要を表 3.4-2 に示す。各 PTO とのパイロット事業について以下に示す。

表 3.4-2 ラピッドパスパイロット事業の基本的枠組み

業務	担当組織
清算/決済機能およびカード発行者機能	DTCA
運賃徴収機	DTCA
チケット機	DTCA
ラピッドパスシステム	JICA
ラピッドパスシステムによる運賃徴収業務	PTO
ラピッドパスシステムによるチケット機業務	PTO/DBBL/ JICA（現地サービスプロバイダー）
ラピッドパスシステムのモニタリングとメンテナンス	DTCA
PTO への研修	JICA プロジェクトチーム （現地サービスプロバイダー）
エージェントへの研修	JICA プロジェクトチーム （現地サービスプロバイダー）
DTCA への研修	JICA プロジェクトチーム （現地サービスプロバイダー）
チケットショップの場所	PTO/DTCA
チケットショップのセキュリティ対策	JICA プロジェクトチーム

出典：JICA プロジェクトチーム

(1) 国営バス公社（BRTC）

2017 年 4 月 11 日に JICA、DTCA、BRTC との間でラピッドパスシステムによる運賃徴収の試験運用に関する基本合意書が締結された。BRTC は、先行プロジェクトの下で SPASS システムを導入したが、業務は N-Wave BD によって実施されていたため、BRTC は IC カードによる運賃徴収、IC カードの発行およびリチャージに関する知識がほとんどなかった。そこで、JICA プロジェクトチームが、ラピッドパスシステムの発行とリチャージのための運営資金および安全対策、BRTC によるラピッドパスカードの運賃徴収の業務支援を行った。

(2) オママ民間バス会社

2017 年 5 月 16 日、JICA と DTCA とオママとの間で、ラピッドパスシステムによる運賃徴収のパイロット事業に係る基本合意書が締結された。オママは BRTC とほとんど同じルートを運営していたため、ラピッドパスの発券とリチャージをするチケットショップを BRTC と共有した。

(3) ダッカチャカ民間バス会社

2017 年 12 月 18 日、JICA、DTCA、ダッカチャカとの間で、ラピッドパスシステムによる運賃徴収のためのパイロット事業に関する基本合意書が締結された。ダッカチャカのチケット機業務は、エージェント契約の締結後に開始された。このエージェント契約では、パイロット事業期間中に貸出料が免除された。

3.4.3 エージェント契約

エージェント契約は、ラピッドパスカードの発行とリチャージ（チケット機業務）の基本的枠組を定めたものである。この契約は、DTCA と PTO を始めとするエージェントとの間で締結されるものである。エージェントは、デポジットの 0.83% を手数料として受け取り、ラピッドパスカード発行とリチャージサービスを提供する。DTCA は、チケット機および関連機器をエージェントに貸し出す。

CH 銀行もエージェントの 1 つになっている。エージェント契約の基本的枠組みの概要を表 3.4-3 に示す。

表 3.4-3 エージェント契約の基本的枠組み

業務	責任者
清算/決済機能およびカード発行者機能	DTCA
チケット機	PTO (DTCA による貸出)
ラピッドパスシステム	DTCA
ラピッドパスシステムによるチケット機の操作	エージェント
CH 銀行への現金振替	エージェント
ラピッドパスシステムのモニタリングとメンテナンス	DTCA
エージェントへの研修	DTCA
チケットショップの場所/準備	エージェント
エージェント手数料支払い	DTCA

出典：JICA プロジェクトチーム

エージェント契約を締結した PTO を表 3.4-4 に示す。

表 3.4-4 エージェントの一覧

会社名	署名日
ダッカチャカ	2017 年 12 月 18 日
HR 交通	2018 年 4 月 17 日

出典：JICA プロジェクトチーム

3.4.4 PTO 契約

PTO 契約は、ラピッドパスシステム（携帯型端末（R/W）機業務）を通じた運賃徴収業務の基本的枠組みを規定している契約である。この契約は DTCA と PTO の間で締結されるものである。DTCA は決済金額からクリアリングハウス手数料を受け取ることを条件に決済サービスを提供する。クリアリングハウス手数料の額は、DTCA と PTO との交渉によって決定される。DTCA は、携帯型端末（R/W）機を PTO に貸出すことになっている。

PTO 契約の基本的枠組みを表 3.4-5 に示す。

表 3.4-5 PTO 契約の基本的枠組み

業務	責任者
清算/決済機能およびカード発行者機能	DTCA
運賃徴収装置	PTO
ラピッドパスシステム	DTCA
ラピッドパスシステムによる運賃徴収業務	PTO (DTCA による貸出)
ラピッドパスシステムのモニタリングとメンテナンス	DTCA
PTO への研修	DTCA
クリアリングハウス手数料支払い	PTO

出典：JICA プロジェクトチーム

PTO 契約を締結した企業を表 3.4-6 に示す。

表 3.4-6 PTO 契約締結 PTO 一覧

会社名	署名日
BRTC	2018 年 4 月 17 日
HR 交通	2018 年 4 月 17 日

出典：JICA プロジェクトチーム

3.4.5 CH 銀行契約

表 3.4-7 に示すように、ラピッドパスシステムには、6 種類の銀行口座が必要となる。

表 3.4-7 CHU 運用のための口座一覧

銀行口座	説明
デポジット口座	DTCA とエージェントが、ラピッドパスユーザーから徴収したデポジットを振り込む。リチャージ口座が不足している場合、デポジット口座からリチャージ口座に振り替えられる。
リチャージ口座	DTCA とエージェントが、ラピッドパスユーザーから徴収したリチャージ額を振り込む。決済金はリチャージ口座から運賃徴収口座に振り替えられる。
運賃徴収口座	クリアリングハウス手数料が差し引かれた決済金は、一時的に保管されてから、各 PTO 口座に送信される。クリアリングハウス手数料は、決済時にクリアリングハウス口座に振り替えられる。
クリアリングハウス口座	クリアリングハウス手数料は、決済時に運賃徴収口座からクリアリングハウス口座へ振り込まれる。この金額は CHU の収入となる。エージェント手数料は、クリアリングハウス口座から各エージェント口座に振り替えられる。
PTO 口座	これは、各 PTO が決済金を受け取るために準備する銀行口座である。
エージェント口座	これは、エージェントがエージェント手数料を受け取るために準備する銀行口座である。

出典：JICA プロジェクトチーム

CH 銀行は、DTCA の指示に従って銀行口座から他の銀行口座に金銭の振り替えをする。デポジットは、CHU（SPC）の固定口座に入金される。多額のデポジットが入金された時には、CH 銀行は CHU に利子を提供することになっている。

さらに、CH 銀行はエージェントコンソーシアムのリーダーとなり、エージェントから会員手数料を徴収する権利を有する。ただし、この会員手数料は、実際には適用されていないため、実現可能性がない場合には将来見直される必要がある。

3.4.6 ラピッドパスの発券条件

本プロジェクトでは、全てのラピッドパスは個人を相手に発行するものとしている。ラピッドパスカードを発券する際、DTCA またはエージェントは、ラピッドパスカードユーザーに登録フォームの記入と提出を求めている。登録フォームを提出すると、ユーザーはラピッドパスカードの Web ページに英語とベンガル語の両方で詳細に示されている発行の条件に同意したものとみなされる。

3.5 [1-4]：広報戦略の策定及び実施

香港鉄道公社（MTRC: Mass Transit Rail Corporation）の成功例をもとに、DTCA は、ラピッドパスカードの運用前に地元広報（PR）コンサルタントを調達する予定であり、JICA プロジェクトチームは CHU による情報キャンペーンを支援することを計画した。しかし、TAPP の承認が遅れたため、現地 PR コンサルタントの調達プロセスは、ラピッドパスパイロット事業開始後の 2017 年 8 月 8 日、感心表明（EOI: Expression of Interest）広告によってようやく募集が開始された。しかし、TAPP の残り期間が少なく、PR コンサルタントに対して十分な契約期間を確保できなかったため、この調達プロセスは中断せざるを得なくなった。そのため、DTCA は単独で情報キャンペーンを開始した。

JICA プロジェクトチームは、MRT と BRT に情報キャンペーンについてコンタクトをとったが、両組織とも情報キャンペーンに人員を割くほどの人手は十分に揃っていなかった。しかし、PTO や DBBL などの一部の関係者は、ラピッドパスの情報キャンペーンに参加してくれた。

JICA、JICA プロジェクトチーム、DTCA、他の関係者により実施された情報キャンペーンの概要を以下に示す。

3.5.1 広報戦略室の設置

2014 年 7 月、JICA プロジェクトチームは DTCA の一室を広報戦略室に改装した。このスペースでは、ラピッドパスカードや電車の模型などが展示された。展示目的に加えて、関係者に対してラピッドパスシステムを説明するための会議室としても使用された。



出典：JICA プロジェクトチーム



写真 3.5-1 広報戦略室

3.5.2 ラピッドパスカードの命名とデザイン

当初、CHU が発行する共通 IC カードの名称として、「ダッカカード」という名称が省庁に提案された。しかし、2015 年 4 月 8 日、ハシナ首相は、ダッカ市内の特定の地域だけでなく、バングラデシュ国全土に普及するという意味合いを込めて「ラピッドパス」と名付けた。

一方、JICA プロジェクトチームは、ダッカ大学のグラフィックデザイン学部とカードデザインコンペを企画し、学生からカードデザインサンプルの提出を募った。このコンペは、

2015 年 5 月 18 日に開催され、参加者は、2015 年 5 月 28 日に DTCA にそれぞれのカードデザイン案を提出し、受賞者は、CH 銀行の署名式場で表彰された。

ラピッドパスは、2018 年 1 月 4 日に、ハシナ首相によって正式に利用開始が認められた。式典では、第一号となるラピッドパスが首相に贈られた。式典の様子はバングラデシュ全土に報道され、ラピッドパスカードが世間に認知された。



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 3.5-2 ラピッドパスデザイン受賞式



出典：Bangladesh Sangbad Sangstha

写真 3.5-3 首相へのラピッドパスカードの提示

3.5.3 広報コンサルタントの確保

本プロジェクトの最初のフェーズでは、CHU による広報キャンペーンを支援するため、DTCA はラピッドパスパイロット事業開始前に現地 PR コンサルタントを調達することを計画し合意した。JICA プロジェクトチームは、現地 PR コンサルタントの調達のために仕様書（TOR: Terms of Reference）を準備し、2016 年 7 月に DTCA に提出した。2017 年 1 月に TAPP の資金が拠出され、2017 年 8 月 8 日に現地 PR コンサルタント募集のための第一回 EOI 広告が発行された。しかし、EOI を提出してきた会社数が十分ではなかったため、ラピッドパスパイロット事業終了半年前となる 2017 年 11 月 11 日に第二回 EOI 広告が発行された。しかし、PR コンサルタント契約の残りの期間が不十分だったため、募集が中断され、DTCA 自身が広報キャンペーンを開始した。

3.5.4 DTCA、JICA、JICA プロジェクトチームによる広報キャンペーン

(1) メディア会議

DTCA は JICA との共催で、2016 年 6 月 20 日にローカル TV 会社のメディア会議を開催した。当該会議は、バングラデシュ人の意識を高めることとなった。

(2) 大学での広報キャンペーン

ラピッドパスカードの有望なユーザーの一人は学生と見込み、大学での広報キャンペーンを実施した。国際大学での DTCA のラピッドパスキャンペーンを表 3.5-1 に示す。

表 3.5-1 国際大学における情報キャンペーン

大学名	日付
マナラット国際大学	2018 年 1 月 29 日 2018 年 1 月 30 日
アメリカ国際大学バングラデシュ校	2018 年 1 月 30 日

出典：JICA プロジェクトチーム

これらのキャンペーン期間中、10 枚のカードが発行された。



出典：My TV



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 3.5-4 DTCA でのメディアセッション 写真 3.5-5 マナラット国際大学でのキャンペーン

(3) 割引キャンペーン

SPASS カード期間中には、割引販売が数回行われ、時には SPASS カードが無料で発行されたりもした。しかし、CHU によるラピッドパスカードの割引発行は、キャンペーン資金が不足していたため困難であり、そのため JICA プロジェクトチームが割引キャンペーンを支援した。ラピッドパスカードを発行する際、30 タカが割引された。CHU が JICA プロジェクトチームの資金援助を得て実施した割引キャンペーン一覧を表 3.5-2 に示す。



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 3.5-6 Uttara Housebuilding での
キャンペーン

表 3.5-2 割引キャンペーンの場所一覧

日付	場所	発行カード枚数
2018 年 2 月 27 日 (火)	Kakoli バス停	4
2018 年 2 月 28 日 (水)	Natun 市場	10
2018 年 3 月 1 日 (木)	Housebuilding	5
2018 年 3 月 4 日 (日)	Natun 市場	7
2018 年 3 月 5 日 (月)	DNCC	11
2018 年 3 月 6 日 (火)	DNCC	6
2018 年 3 月 7 日 (水)	Natun 市場	5
2018 年 3 月 11 日 (日)	Natun 市場	11
2018 年 3 月 12 日 (月)	Natun 市場	11
2018 年 3 月 13 日 (火)	Natun 市場	6
2018 年 3 月 14 日 (水)	Kakoli/Banani	4
2018 年 3 月 15 日 (木)	Banani Up in BRTC ルート	3
2018 年 3 月 18 日 (日)	Banani Up in BRTC ルート	3
2018 年 3 月 19 日 (月)	Natun 市場	5
2018 年 3 月 20 日 (火)	DAE, Khamarbari	3
2018 年 3 月 21 日 (水)	DAE, Khamarbari	3
2018 年 3 月 27 日 (火)	Petro Bangla	5
2018 年 3 月 28 日 (水)	Petro Bangla	20
2018 年 4 月 2 日 (月)	Kakoli バス停	1
2018 年 4 月 3 日 (火)	Bangladesh 電力開発委員会 (BPDB)、Motijheel	6
2018 年 4 月 4 日 (水)	Bangladesh 電力開発委員会 (BPDB)、Motijheel	2
2018 年 4 月 5 日 (木)	Bangladesh 電力開発委員会 (BPDB)、Motijheel	5
2018 年 4 月 10 日 (火)	TITAS ガス	8
2018 年 4 月 11 日 (水)	TITAS ガス	8
2018 年 4 月 17 日 (火)	BSEC Karwan 市場	4
2018 年 4 月 18 日 (水)	BSEC Karwan 市場	1
2018 年 4 月 23 日 (月)	Hatirjheel 巡回バスルート	31
2018 年 4 月 24 日 (水)	Hatirjheel 巡回バスルート	44
合計		232

出典：JICA プロジェクトチーム

3.5.5 PTO とエージェントによる広報キャンペーン

(1) オママ民間バス会社

JICA プロジェクトチームは、オママと連携して広報ビデオを製作した。ビデオ完成後、オママはバスの中でそのビデオを放映した。



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 3.5-7 ラピッドパスキャンペーンビデオ
オママバス



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 3.5-8 DBBL によるキャンペーン

(2) ダッチバングラ銀行（DBBL）

DBBL もまた広報キャンペーンを実施した。彼らは、ラピッドパスのイメージ図がプリントされた T シャツを着用して乗客にパンフレットを配布した。

DBBL の広報キャンペーン実施場所を表 3.5-3 に示す。

表 3.5-3 DBBL によるキャンペーン一覧

場所名	日付
Notun 市場のバス停	2018 年 2 月 14 日
	2018 年 2 月 15 日
Banani のバス停	2018 年 2 月 14 日
	2018 年 2 月 15 日
Gulshan-2 のバス停	2018 年 2 月 14 日
	2018 年 2 月 15 日
Hatirjheel エリア	2018 年 4 月 23 日
	2018 年 4 月 24 日

出典：JICA プロジェクトチーム

3.5.6 ラピッドパス Web ページ

JICA プロジェクトチームは、ラピッドパスカードの利用促進を目的に、ラピッドパスの Web ページを開設した。URL は、カードの裏面に印刷されている。Web ページは、ラピッドパスカード使用を奨励する情報の共有、ラピッドパスカードの概要、利用可能なバス路線の情報、チケットショップの場所に関する情報を提供している。図 3.5-1 に、ラピッドパスの Web トップページ画面のイメージを示す。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.5-1 ラピッドパス Web トップページイメージ

JICA プロジェクトチームは、販促活動への貢献とページアクセス数向上のため、ラピッドパス Web ページにアクセスできる QR コードが付いたプロモーションステッカーを作成した。JICA バングラデシュ事務所でも配布されている。図 3.5-2 は、QR コード付きステッカーの写真である。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.5-2 QR コードが付いたプロモーションステッカー

3.5.7 ポイントシステムの導入

ラピッドパスカードを頻繁に使用するユーザーに、ポイントサービスまたはマイレージサービスを導入することは、先進国の小売店や輸送サービスで広く採用されている方法であり、最も効果的な PR 戦略の 1 つになる可能性がある。しかし、ダッカの運賃はポイントサービスを付与するには、海外の他の都市と比較して少額すぎるのが現状である。例えば、ダッカチャカは1回の乗車あたり 15 タカしか徴収していない。PTO によって徴収された運賃の 2~3% 程度のクリアリングハウス手数料のみで、CHU がラピッドパスユーザーにポイントサービスを提供することは、財務的に困難である。

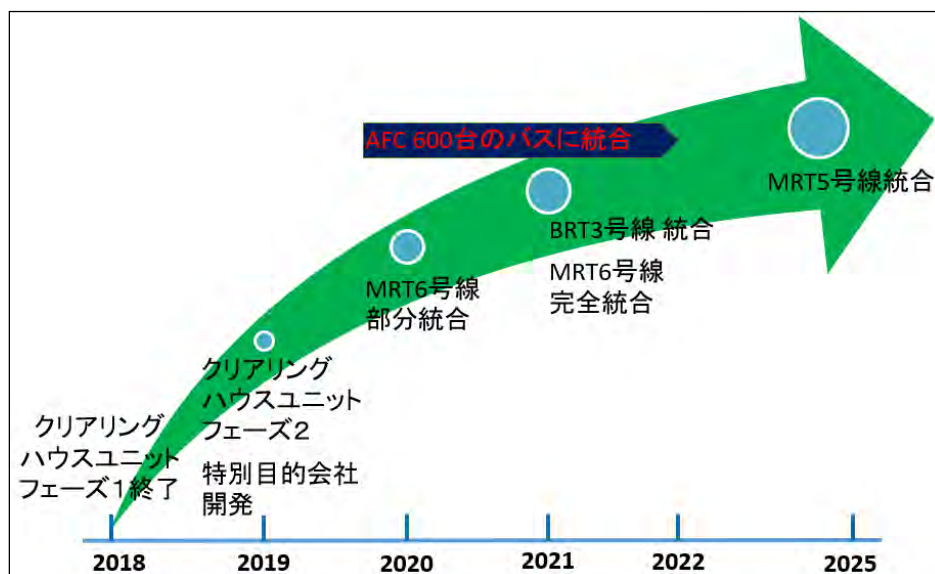
ただし、小売店舗で使用される金額は、輸送サービスで使用される金額をはるかに上回る可能性があるため、関連する店舗や小売店にラピッドパスカードを導入した場合、CHU はポイントサービスシステムの導入を検討することが可能となる。

3.6 [1-5]：長期的拡大計画の作成（BRT、MRT への導入など）

本節では、輸送サービスに関連する長期的な拡大計画に関する活動と成果を示す。輸送サービス以外の長期的な拡大計画に関する活動と成果は、活動 1-8 に記述する。

JICA プロジェクトチームは、プロジェクト期間中にラピッドパスシステムの導入に適した PTO を継続的に調査し、活動 1-3 に記載されているように注目すべきいくつかの PTO でパイロット事業を実施した。パイロット事業の経験から、活動 1-1 に記述したように、PTO から得られるクリアリングハウス手数料は、MER や BRT から得られる手数料に比べて、額としては少ない。しかし、バングラデシュにおける効果的かつ効率的な公共交通システムの構築のためには、MRT や BRT 以外の PTO へのラピッドパスシステムの導入が必要不可欠であることが明らかとなった。JICA プロジェクトチームは、添付 A5-1 に示すように長期的な拡大計画を策定した。

ラピッドパスシステム拡張のためのロードマップの概要を図 3.6-1 に示す。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.6-1 ラピッドバスシステム拡張のためのロードマップ

3.6.1 MRT

自立的クリアリングハウスの運営を確保するために最も重要なのは、BRT や MRT などの公共交通機関に IC カードを導入することである。予想される BRT や MRT の乗客数および対応する運賃収入は、現在のバス運行者のそれよりもかなり高い。この増加した乗客および運賃収入は、クリアリングハウスの財務的に安定した運用に大きく寄与することが期待される。

JICA プロジェクトチームは、MRT の運賃収入計画を入手し、ラピッドバスシステムの導入方法を提案するために DMTCL と協議した。MRT は 2019 年に部分操業を開始し、2020 年には全面操業を開始する予定である。

2016 年 3 月に、JICA 監修の下 DTCA と DMTCL の間で MRT 6 号線へのラピッドバスシステム導入に関する基本合意書（JICA プロジェクトチームによる策定）が締結された。この合意により、ラピッドバスカードの調達と所有権移転の枠組みが構築された。



出典：<https://www.dmtc.org.bd>

写真 3.6-1 MRT のイメージ図

CHU は、MRT 6 号線にラピッドバスを導入後、2025 年に操業開始予定の MRT 5 号線にもラピッドバスシステムを導入することを計画している。

3.6.2 BRT

JICA プロジェクトチームは、ラピッドパスシステムの導入方法を提案するため、DBRT とも協議を重ねた。BRT プロジェクトの責任者は、2019 年より BRT の営業を開始する目標を示した。

DMTC と合意されたのと同様の基本合意書を締結することを依頼するレターが DTCA から DBRT 宛てに提出されたが、DBRT 内の対応が遅れ返事はいまだに受領していない。DBRT からの応答を受けて、DTCA はラピッドパスシステムの導入について交渉を開始する予定である。



出典：http://www.dtca.gov.bd/en/

写真 3.6-2 BRT のイメージ図

3.6.3 ダッカ市内の PTO

ラピッドパスシステムを導入する可能性がある PTO は以下のとおり。

(1) 国営バス公社（BRTC）



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 3.6-3 BRTC バス

BRTC は、国営バス公社で、ラピッドパスシステムを Motiheel から Abdulaphur 区間に初めて導入した公共交通機関である。BRTC には他にも多くの運行ルートがあり、ラピッドパスカードの利用を別のルートに拡大する予定である。

ラピッドパスシステムを導入する予定のルート数は 8 カ所であり、必要となる運賃徴収端末の総数は 257 台、チケット機の総数は 18 台と見込まれている。別のルートへのラピッドパスシステムの導入は、2018 年

から 2021 年にかけて徐々に行われる予定である。

(2) オママ民間バス会社

オママは新たに設立された民間バス会社であり、2017 年の半ばに商業運転が開始された。オママは Motijheel – Abdulahpur 間にラピッドバスシステムを導入した 2 番目の公共交通機関である。Maoa までの延長ルートもある。

必要な運賃徴収端末の総数は 58 台、チケット機の総数は 2 台である。2018 年から 2019 年にかけてラピッドバスシステムの導入が予定される予定である。



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 3.6-4 オママバス

(3) ダッカチャカ



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 3.6-5 ダッカチャカバス

ダッカチャカは、2016 年以来、Gulshan 地域で輸送サービスを提供する民間のバス会社である。ダッカチャカは Kakoli から Natun 市場および Glushan 2 から Shooting Club にラピッドバスシステムを導入した 3 番目の公共交通機関である。他にも 2 つのルートで走行している。

必要な運賃徴収端末の総数は 131 台、チケット機の総数は 5 台である。ラピッドバスシステムの導入は 2018 年から 2020 年の予定である。

(4) HR 交通

Hatirjheel 地区はダッカの湖畔地域であったが、ダッカ市の交通混雑を緩和するため新しい道路網が整備された地区である。この地域の整備は、バングラデシュ陸軍の特別作業隊 (SWO: Special Working Organization) によって行われた。HR 交通はこの新しく整備された地域でバスの運行サービスを行っている会社である。必要な運賃徴収端末の総数は 42 台、チケット機の総数は 3 台である。導入は 2018 年から 2019 年の予定である。



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 3.6-6 HR 交通バス

(5) シータル (Sheetal) 交通



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 3.6-7 シータル (Sheetal) 交通バス

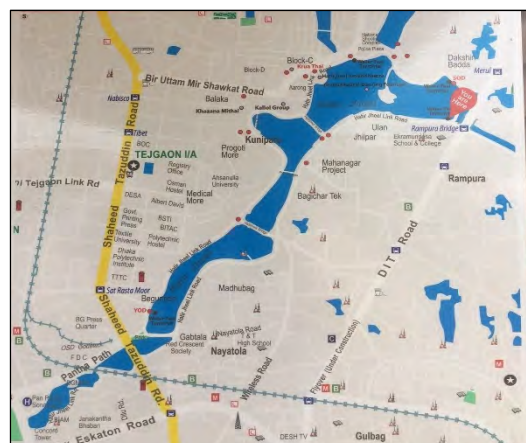
ダッカ市内の Gulistan からダッカ市外の Narayonganj で運行しているバス会社である。必要な運賃徴収端末の総数は 47 台、チケット機の総数は 1 台である。導入は 2018 年から 2019 年の予定である。

(6) 水上バスサービス

水上バスサービスはカリム (Karim) グループが運営している。総停車は 4 か所である。



出典：JICA プロジェクトチーム



出典：カリム (Karim) グループ提供

写真 3.6-8 水上バスサービス

1 日の平日平均乗客数は 6,000 から 7,000 人で、週末の平均乗客数は 3,000 から 5,000 人である。1 日あたりの平均売上げは 15 万タカである。ラピッドパスシステムの導入は 2018 年から 2019 年になる見込み。

(7) DTCA のバス路線適正化 (BRF: Bus Route Franchise)

DTCA は、交通渋滞と無秩序な運転を削減するために、バス路線適正化計画 (BRF: Bus Route Franchise Concept) に取り組んでいる。この計画が開始されると、Abidullahpur から Bijoyshoroni を経由して Azimpur までラピッドパスシステムが導入される見込みである。必要な運賃徴収端末の総数は 105 台であり、チケット機の総数は 1 台である。2021 年に導入の予定である。

3.6.4 ダッカ市外の PTO

世銀グループは、「チッタゴン（Chittagong）戦略的都市交通マスタープラン」に係るワークショップを開催した。この調査では、輸送電子マネーの導入のためのフィージビリティ調査が実施され、世界銀行は JICA プロジェクトチームにコンタクトを取ってきた。世界銀行は、チッタゴン市でのラピッドパスカードの導入を要請し、ラピッドパスによる輸送電子マネーの統一に関する前向きな意見を述べた。

3.6.5 料金所

バングラデシュには 3 本の有料道路に 5 ヲ所の有料道路橋がある。いくつかの料金所にはすでに IC カードが導入されている。

(1) メグナ・グムティ橋

メグナ・グムティ（Meghna Gomti）橋は、ダッカの南東 30km にあり、メグナ川を渡る長大橋である。



出典：JICA プロジェクトチーム



出典：Google Map

写真 3.6-9 メグナ橋料金所

コンピュータネットワークシステムと NRB 銀行が、この橋の料金所を運営している。1 日の平均取引は 18,000 件で、1 日の平均売上は 1,580 万タカである。

IC カードを使ったタッチアンドゴーシステム（ラピッドパスとは異なる仕様）は、既に当該橋に設置されているが、実際の運用はまだ開始されていない。



出典：JICA プロジェクトチーム



出典：NRB 銀行

写真 3.6-10 メグナ・グムティ橋でのタッチアンドゴーシステム

ラピッドパスシステムと現在のメグナ・グムティ橋システムを統合させることは、技術的には可能である。ラピッドパスシステムがこの料金所に導入する場合には、システムの統合による開発・改修が必要となる。ダッカ以外でのラピッドパスシステムの商業用実現可能性を検証するために、この橋でラピッドパスカードの実証事業を実施してみる価値はあるかもしれない。

(2) ジャトラバリ-グリスタン (Jatrabari-Gulistan) 高架有料道路

ジャトラバリ-グリスタン (Jatrabari-Gulistan) 高架有料道路は、DTCA 庁舎付近のダッカ市南部にある高架橋道路である。オリオングループがこの高架有料道路を建設し、料金徴収を行っている。



出典：<http://www.orion-group.net/concern/gallery/17/mayor-mohammad-hanif-flyover>

写真 3.6-11 ジャトラバリ-グリスタン (Jatrabari-Gulistan) 高架有料道路料金所

フランスの会社 G.E.A の技術協力により、タッチアンドゴーシステムと電子料金収受システム (ETC: Electronic Toll Collection) がこの高架有料道路に導入された。現在、ジャトラバリ-グリスタン高架有料道路のタッチアンドゴーシステムは、近距離無線通信技術 (NFC: Near Field Communication) のタイプ A およびタイプ B のみに対応しており、FeliCa には対応していない。



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 3.6-12 ジャトラバリ-グリスタン高架有料道路でのタッチアンドゴーシステム

タッチアンドゴーシステムにラピッドパスをインストールするためには、ラピッドパスカードを読み書きし、必要な電磁波をゲートに出すことができる車載機器の設置が必要である。しかし、この IC カードの変更にはかなりの投資が必要となる。

3.7 [1-6]：付加価値サービスの検討・導入（定期券、割引券、オンラインリチャージ等）

香港オクトパスカードモデルを基に、付加価値サービスを検討した。検討結果を以下に示す。

3.7.1 定期券と割引券

通常、交通業者は、定期券/シーズンパス、クーポン/割引券などの様々なタイプの運賃サービスを提供する。これらの運賃割引サービスは、個人の自動車交通から公共輸送へのモダルシフトを促進する効果があるため、運賃割引サービスに補助金を提供している政府も世界にはある。CHU は、交通運賃の清算と決済サービスだけを専門とするため、これらの割引サービスの費用は CHU が負担するのではなく、PTO が負担すべきである。しかしながら、ラピッドパスユーザーが、将来 1 枚のカードで交通の電子マネーやその他の割引サービスを利用できるように、JICA プロジェクトチームはこのような追加サービスに対応するメモリフィールドをカードの仕様決定の際に確保した。

3.7.2 オンラインリチャージ

ラピッドパスシステムの取引データは、通常、携帯型端末（R/W）機からインターネットを介してデータサーバに送信される。しかし、携帯型端末（R/W）機は、取引データをそのメモリに一時的に保存する機能を有し、インターネット接続なしで動作を一定期間継続することができる。このデータ保存機能は、インターネット接続が安定していないバングラデシュでは便利である。

クレジットカードから IC カードの残金に自動リチャージすることは技術的には可能であるが、その場合、クレジットカード会社と CHU の間で瞬時にクレジット認証が出来るシ

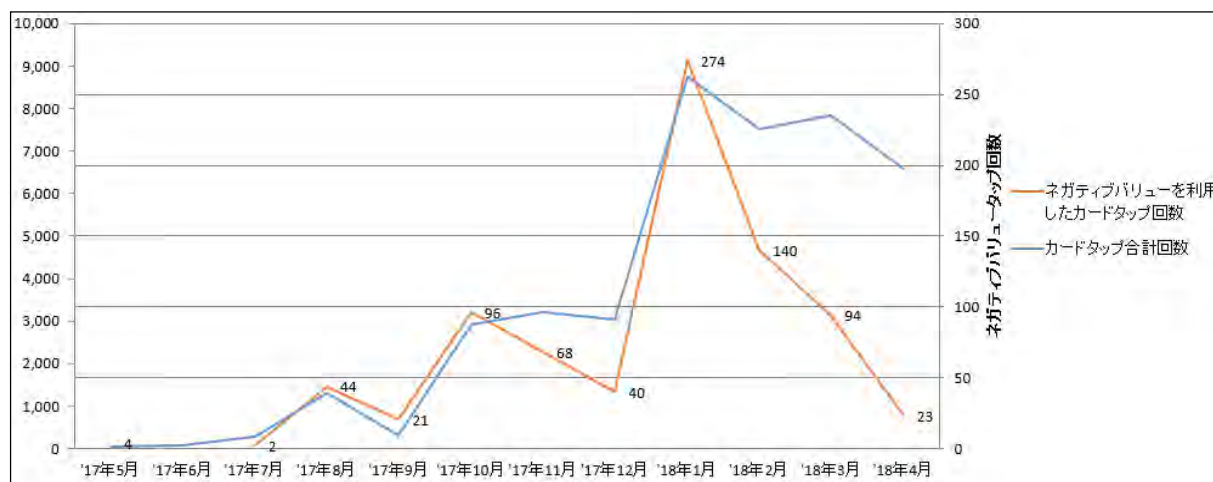
システムを確立する必要がある。バングラデシュでのクレジットカードの普及率が低いことと即時カードの認証システムがないことを考慮すると、今の時点では自動リチャージは現実的ではない。

その中で最も現実的なサービスが、オンラインリチャージである。近年、スマートフォンはバングラデシュでは一般的である。その中には FeliCa チップがないものもあるが、NFC 機能は備えている。スマートフォンで NFC 機能処理できるシステムが開発されると、CHU は、ラピッドパスユーザーに NFC スマートフォン経由でリチャージ機能を提供することができ、ラピッドパスユーザーは、スマートフォン経由で相互にリチャージできるようになる。

3.7.3 一時貸越し（ネガティブバリュー）サービス

本プロジェクトでネガティブバリュー機能を開発し、ラピッドパスシステムにはネガティブバリュー機能が正常にインストールされている。デPOSIT金額の 200 タカのうち 100 タカをネガティブバリューとして使用することができる。カード残高が不足している乗客がバスに乗ったり駅に入っても、バスや駅の出口からネガティブバリューを使って決済することができ、定期券やデイチケットで所定区間を超えて乗車することもできるようになる。ネガティブバリューの金額が清算に十分であれば、駅にチケット機を設置する必要がなくなる。ただし、ネガティブバリューサービスは 1 回限りのサービスである。乗客が 1 回ネガティブバリューを利用してバスに乗車したり、電車に乗った場合には、次に乗車する前にラピッドパスをリチャージしておく必要がある。ラピッドパスカードをリチャージすれば、乗客はネガティブバリューサービスを再度利用することが可能となる。

JICA プロジェクトチームは、付加価値サービスを導入する可能性をすべて検討し、ネガティブバリューがバングラデシュにとって最も効果的な機能であると結論付けた。JICA プロジェクトチームは、ERQ の付加価値輸送サービスとしてネガティブバリューを提案した。ERQ は 2014 年 11 月 11 日に DTCA によって承認され、JICA プロジェクトチームはネガティブバリュー機能を開発した。

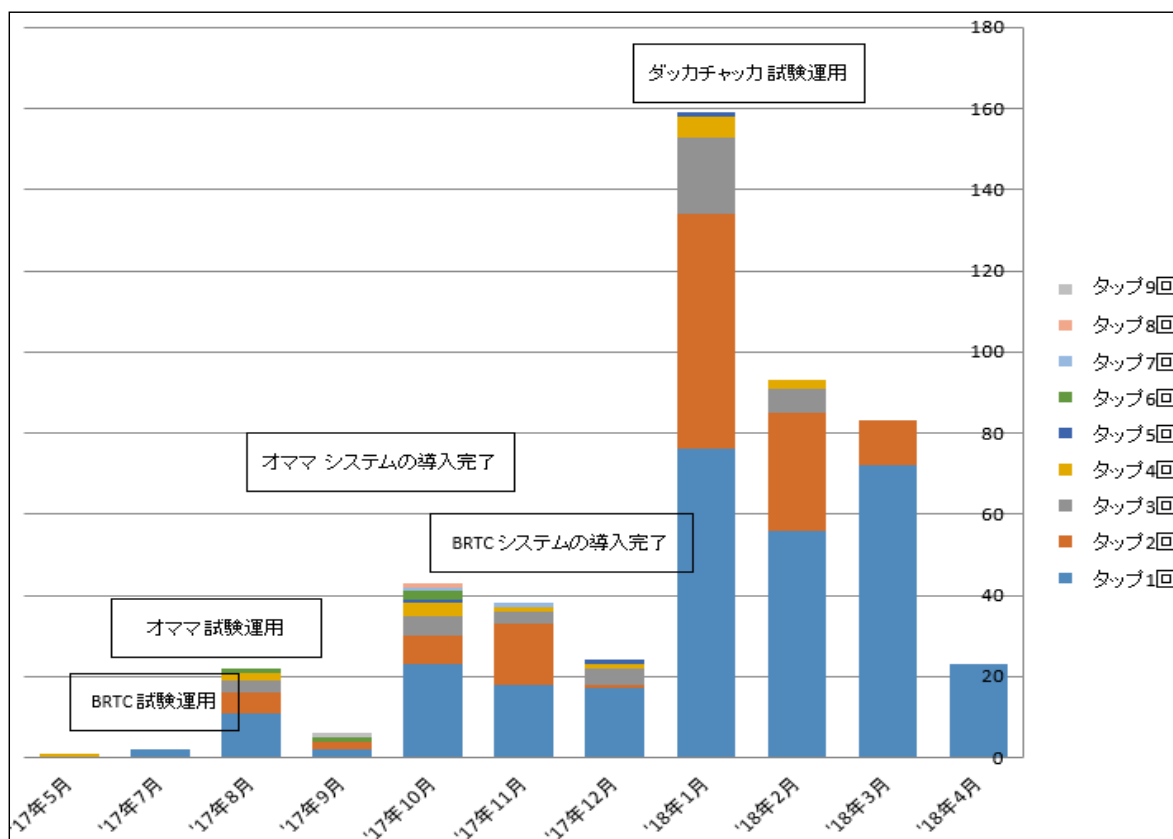


出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.7-1 ネガティブバリューの月間タップ回数

このプロジェクトを通じて、図 3.7-1 に示すように、タップ数の 10%以下がネガティブバリューの使用によるものであることが明らかとなった。

図 3.7-2 に、ネガティブバリューを利用した頻度別人数を示す。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.7-2 月間ネガティブバリューユーザーグラフ

新しいPTOがラピッドパスシステムを導入すると、ネガティブバリューの利用が急速に増加した。BRTC は、2017 年 5 月に試験運用が正式に決定したが、実際にラピッドパスシステムの運用を開始したのは 2017 年 10 月であった。オママは、2017 年 6 月に正式に試験運用を決定したが、ラピッドパスシステムの運用を開始したのは、2017 年 8 月であった。初心者、ラピッドパスに小額のリチャージをし、ネガティブバリューを使用した後、再度リチャージしていることが伺えた。しかし、ラピッドパスを数回使用した後は、乗客はラピッドパスカードを使用することに慣れて、一度にはるかに高い金額をリチャージし、ネガティブバリューを利用する前にリチャージするようになった。

ラピッドパスの利便性とその拡張のため、初心者への救済策としてネガティブバリューを提供することに、一定程度の効果があることが結論付けられた。

バングラデシュでは今後、物価指数が上昇し、100 タカや 200 タカのネガティブバリューでは MRT、BRT または他の PTO の運賃支払い額として不十分となる可能性がある。ユーザーの利便性に鑑み、自動リチャージシステムが検討されるべきであろう。

3.8 [1-7]：将来の交通計画拡張のためのデータ分析方法の指導・提言

将来の交通計画のためのデータ分析戦略は、添付 A7-1 に示すように、IC カードを用いた統合発券システムが使用されている他の国からの情報収集と、ラピッドパスシステムから実際のデータを入手した後に策定された。

ラピッドパスシステムは、カードユーザーの起点—終点（OD: Origin and Destination）データとトリップパターンデータに関する重要な情報を取得した。将来、多くの PTO が ICT 料金システムを採用すると、いわゆる「ビッグデータ」の利用が可能となり、新店開設や新設駅開設などの収益率分析など、多種多様なマーケティング戦略の策定に活用することができる。本プロジェクトでは、40,000 件近くの OD データがラピッドパスシステムを通して取得された。現在の OD データ量は小さいが、乗客行動のある種の傾向を認識することができた。

3.8.1 バングラデシュのプライバシー保護法

多くの先進国ではプライバシー保護法が制定されているが、バングラデシュではまだそのような規制を制定していない。バングラデシュの人々の中には、プライバシー保護の必要性を認識している人もいる。そのため、バングラデシュの一部の組織は、銀行、携帯電話事業者、ユーティリティサービス指向の企業などのプライバシー保護法を決定し、これらの保護法を Web ページで公開している。

JICA プロジェクトチームは、ラピッドパスプライベート保護法を作成し、DTCA に提出した。これは、省庁の承認を得た後、ラピッドパスの Web ページにアップロードされる予定である。

3.8.2 OD データの抽出

JICA プロジェクトチームは OD データを収集し、BRTC とオママの OD マトリックスを作成した。ダッカチャカには、ワンタップ操作が適用されているため、オリジナルデータのみが収集された。

3.8.3 データ分析セミナー

データ分析セミナーは、2017 年 10 月 9 日に道路輸送局（RTHD: Road Transport and Highway Division）、PTO および CH 銀行からの出席者を招いて開催された。このセミナーでの発表には、日本と英国、米国の 3 カ国の事例紹介があった。

JICA プロジェクトチームは、OD データがプライバシー情報の保護を考慮して公開されている場合、新しい輸送サービスの提供と輸送管理の最適化に貢献すると結論付けた。



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 3.8-1 DTCA における OD データ
セミナー

3.9 [1-8]: 将来の拡張計画（電子マネー、携帯電話等他セクターに展開可能な機能検討）の作成

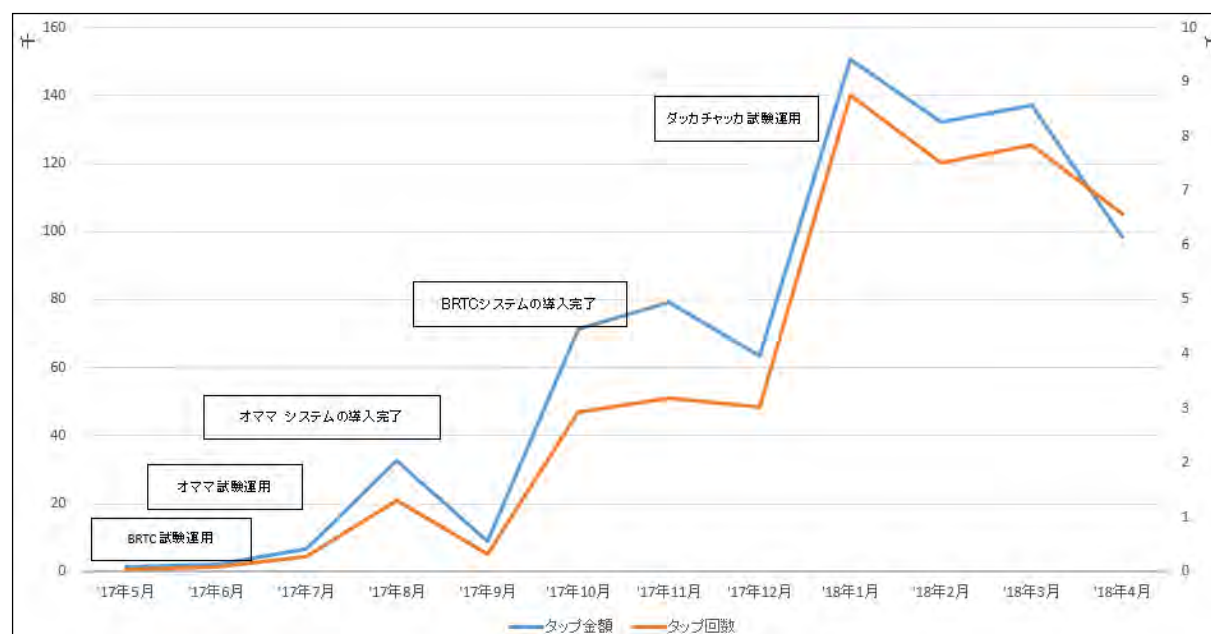
本節では、公共交通機関に直接関係のない活動とそれに対応する業績について記述する。JICA プロジェクトチームは、添付 A8-1 に示すようにバングラデシュの社会情勢を調査し、将来の拡張計画を作成した。これらの情報について DTCA と共有し継続的に協議した。将来の拡張計画の主なものについて以下に述べる。

3.9.1 小売り向け電子マネー

今後は、DTCA 主導で SPC を設立する予定である。SPC は、政府補助金や外部の援助に頼ることなく、自立的運営を目指す必要がある。自立的な運営を実現させるために、ダッカで最も収益を上げているビジネスのひとつである電子マネーへの参入は有効と思われる。DTCA は IC カードを自ら調達しているが、この調達コストの一部を電子マネーからの収益で徴収することが出来るかもしれない。何故なら電子マネービジネスは、初期の投資額が比較的少額で始められるため、収益の一部をカードの調達コストの償還に回せる可能性が高いからである。電子マネービジネスに必要なメモリー領域をカード内に確保する形で、ラピッドパスカードのデータフォーマットは設計されている。

(1) 小売業者の支払いを支援するメリット

図 3.9-1 は、試験運用から得られた毎月のカードタップ数と金額を示している。新しい PTO がラピッドパスシステムを導入した時に、取引量と収益は急速に増加した。スイカやパスモカード（両者とも日本の主要な交通電子マネーである。）の相互利用が 2007 年に開始された際、同様の傾向がみられた。スイカカード取引は急激に増加し、その後も着実に増加した。その理由の 1 つとして、スイカカードとパスモカードは既に小売業者でも使用が開始されていた点が挙げられる。スイカは交通用カードとして 2001 年にサービスが開始され、小売業者への進出は 2004 年から開始している。パスモカードは小売決済サービスと交通用サービスを同時に開始した。小売店の利用は IC カードエリアの継続的な増加に寄与し、新しい PTO の参加は IC カード利用者の急増を招いている。小売業者向けの電子マネーは、クリアリングハウスビジネスの安定かつ持続性にとって重要であると結論づけることができる。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.9-1 月間カードタップ回数と金額

(2) ロードマップ

ラピッドパスビジネスは、世界で最も成功した交通電子マネーの 1 つであるオクトパスカードの経験に基づいて設計されている。オクトパスは、1997 年からサービスを開始し、2000 年から小売業者への支払いも開始した。

ラピッドパスは 2017 年から試験運用を開始したので、2020 年まで小売業者への支払いに参入するのが妥当な時期と思われる。電子マネー機能の開発には、少なくとも 6 カ月を要する。また、小売業者との交渉には、PTO との交渉とは異なるビジネス指向の発想が必要となる。この点においては、ビジネス指向の官民 SPC の設立は、電子マネービジネスへの参入にとって不可欠である。

3.9.2 携帯電話

JR 東日本のモバイルスイカだけが日本で携帯電話サービスを提供している。日本の主要携帯電話会社 3 社である NTT ドコモ、au およびソフトバンクは、FeliCa チップを内蔵した携帯電話機を販売している。アップルの iPhone も 2016 年から日本でのみ携帯電話サービスのサポートを開始した。

(1) Walton

本プロジェクト開始当初、JICA プロジェクトチームはバングラデシュ最大の携帯電話会社の 1 つである Walton と協議を行った。JICA プロジェクトチームは、2014 年 7 月 3 日に一般的な携帯 IC チップアプリケーションの基本情報を含む提案書を提出したが、Walton は提案書に興味を示すことはなかった。当時、NFC はバングラデシュではあまり親しみがなく、Walton は NFC ビジネスから利益を得ることができないと判断をしていた。しかし、現在

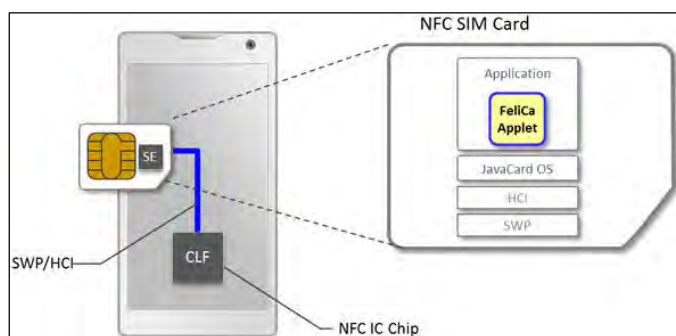
Walton は、NFC 機能（FeliCa チップではない）を備えた携帯電話の販売を開始している。

(2) FeliCa チップ/FeliCa SIM

日本では、SONY とドコモが開発した「おサイフケータイ」（携帯電話を意味する）のプラットフォーム上で携帯電話サービスを提供している。このプラットフォームにはスマートフォンに FeliCa チップが必要となる。バングラデシュでは、FeliCa チップが内蔵された携帯電話は存在しない。

これらのスマートフォンに FeliCa チップをインストールする場合には、5～10 米ドルのコストの上昇を招く。

SONY は、香港のオクトパスシステムに既にインストールされている FeliCa チップを備えた SIM カードを開発した。FeliCa と互換性のある SIM は、他の SIM よりも 5～10 米ドル高くなる。



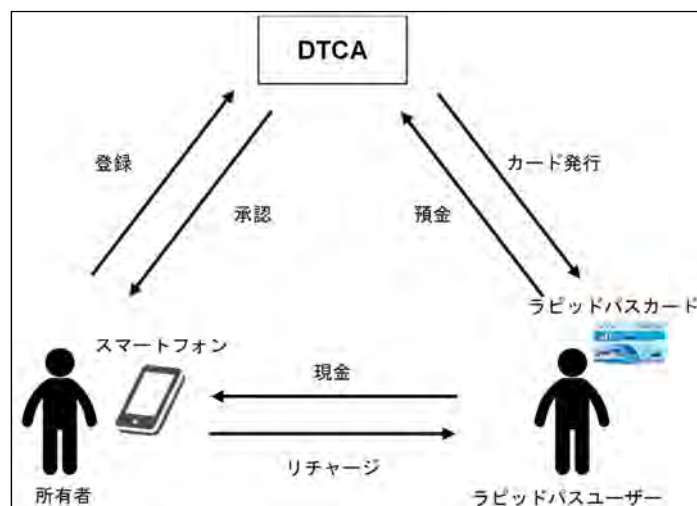
出典：<https://www.sony.net/SonyInfo/News/Press/201310/13-137E/>

図 3.9-2 FeliCa 対応の NFC SIM

(3) スマートフォンを通じたりチャージ

ラピッドパスユーザーにとっては、ラピッドパスでカードの支払いが迅速かつ容易に行えるため、FeliCa チップ/ SIM を搭載したスマートフォンでの支払いは、魅力的ではない。しかし、スマートフォンでのリチャージ機能を考慮すると、スマートフォンはラピッドパスユーザーの利便性を大幅に向上させる。本プロジェクトを通じて、リチャージサービスを確保することが最も重大な課題の一つであることが明らかとなった。チケットショップの維持管理費は、ユーザーにとって利便性の高い場所に設置する場合、立地、人材、設備、その他の経費を含めて 1 店舗につき月 7 万タカの経費が発生する。そのため、チケットショップの場所は、ラピッドパスユーザーにとって便利ではない DBBL の一部の店舗、または多数の乗客がいるバス停に限られている。この問題は、ラピッドパスカードの拡張を妨げる可能性がある。

日本や香港などの先進国では自動リチャージサービスがこの問題を解決している。しかし、クレジットカードが普及していないバングラデシュでは現金清算が未だに主流である。2012 年以降、B-Kash やロケットサービスなど、モバイルバンキングによる送金が大きく伸びている。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.9-3 所有者によるリチャージサービス

最近、Square や Coiney など一部の徴収エージェントが、小売店にスマートフォンで動作するアプリケーションソフトウェアによる決済サービスを提供している。この支払い方法は、既述したモバイルバンキングによる送金サービスとは異なる。基本的に、この支払い方法は、駅収入管理（POS: Point of Sales）端末での従来の支払いに準じており、クレジットカードリーダーでしかサービスを提供出来ない。一方、クリアリングハウスがスマートフォンでリチャージサービスを提供する場合、モバイルバンキングサービスの協力を得て小規模小売業者による新しいビジネスモデルを確立することができる。そして、CHU や SPC の安定した持続可能性をもたらす電子マネーによるラビットパスシステムの導入を促進することが期待できる。

3.9.3 エージェント銀行

エージェント銀行とは、個人預金者の代理人（エージェント）として行動することを許可された銀行のことである。文字の読み書きが不慣れた預金者に対しても銀行サービスを提供することが出来る制度である。エージェント銀行は、通常、バックオフィス業務、与信申請の処理、および検証サービスなどのサービスを提供する。バングラデシュでは、エージェント銀行は農村地域のマイクロファイナンスに利用されている。

(1) バングラデシュ商業銀行（BCBL）

本プロジェクト開始当初、JICA プロジェクトチームはバングラデシュの主要銀行ではないバングラデシュ商業銀行（BCBL: Bangladesh Commerce Bank Limited）に接触した。彼らは、農村部のエージェント銀行の通帳代わりに IC カードを利用することに意欲を持っていた。BCBL は 2014 年 7 月 22 日に、BCBL がエージェント銀行について詳述した「Profile Agent Banking Services」を JICA プロジェクトチームに送付し、2014 年 11 月 18 日に BCBL と JICA プロジェクトチームは予備的な議論を行った。BCBL は電子マネーと電子キャッシュサービスに参加することに関心を示したが、詳細なエントリー戦略を開発する必要があった。残念ながら、BCBL は CH 銀行として選ばれておらず、今後の協力は望まれない。

BCBL の例から、ラピッドパスシステムとの協力に対する潜在的需要が散見された。これらはエージェント銀行だけでなく、学生 ID や ATM カードでも同様であった。しかし、本プロジェクトの目的は輸送サービスに重点を置いており、これらのビジネス企業はラピッドパスシステムの開発に関する知識と予算を持ち合わせていないため、提携は確立されていない。カードビジネス会社によるラピッドパスシステムの開発と協力の明確な基準と手順が確立され、カード事業者との提携ビジネスモデル（ライセンス制度など）を考えることが必要となる。

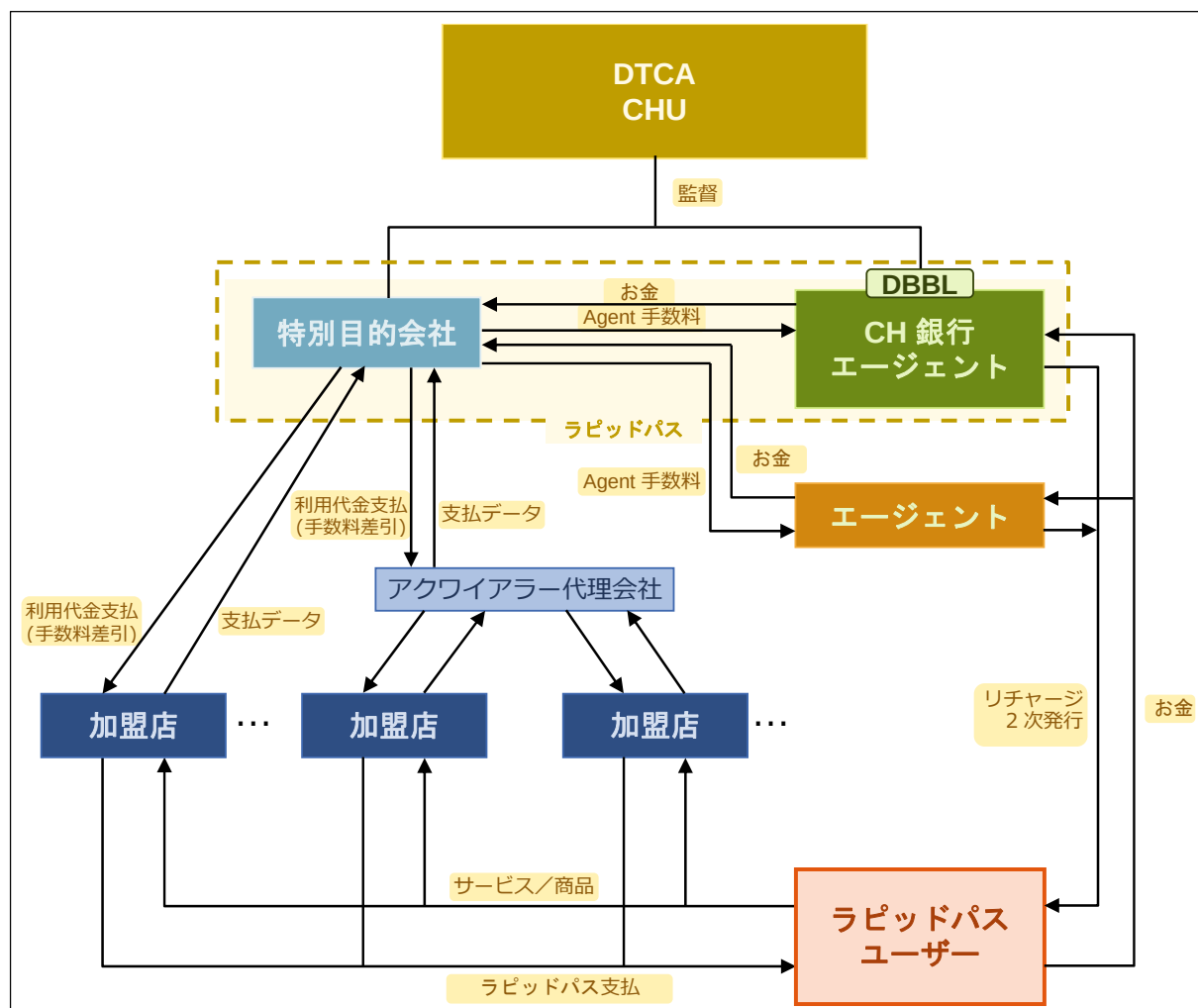


図 3.9-4 カード事業会社との提携

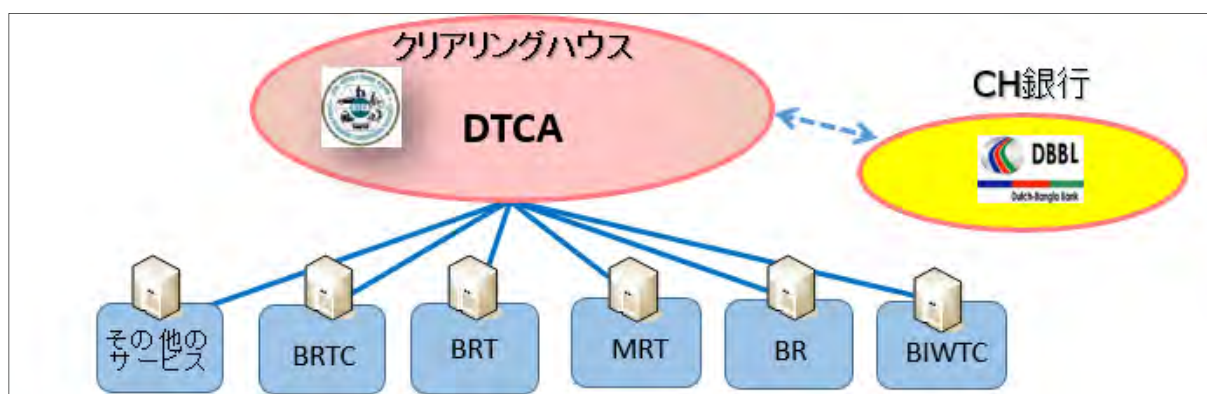
第4章 成果2に係る活動

4.1 概要

成果2の主な業務は、BRTCの交通事業者用料金徴収システムの開発、クリアリングハウス用ハードウェアの調達・設置、およびクリアリングハウスシステムの開発である。パイロット事業は、JICAプロジェクトチームによって開発・設置されたソフトウェアおよびハードウェアの機能を検証するために実施し、将来BRTおよびMRTの運営に対応することができるよう準備するためのものである。

第1回運営委員会（SC）が2015年8月17日に開催され、CHUの基本設計概念およびラピッドパスシステムについて協議された。CHUの基本設計概念とラピッドパスシステムは、ワークプランおよびERQと共に、2016年1月25日に委員会で承認された。

ラピッドパスシステムは、クリアリングハウスの運営に必要な機能を提供するICTシステムである。ラピッドパスユーザーは、チケット窓口にあるチケット機でラピッドパスカードを取得・リチャージする。バス、窓口、または自動改札機にある端末（R/W）機のラピッドパスカードをタップして料金を支払う。発券、リチャージ、支払いデータはラピッドパスサーバに収集され、信頼チェックを受ける。信頼性の確認後、ラピッドパスサーバはPTOからの徴収金額を計算し、各PTOに金額を決済する。PTO決済を図4.1-1に示す。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 4.1-1 PTO 決済のイメージ

ラピッドパスシステムには以下の3つの特徴がある。

1. 15年以上のスイカサービス運用実績を反映した国土交通省の仕様を用いた高い信頼性。
2. MRTとBRTが生成する1日あたり約100万件を超える取引に耐性があるFeliCaによる高速プロセス。
3. 機器間のすべての通信に暗号化を使用し、特にEAL6+であるラピッドパスカードと機器間のFeliCaによるNFCを使用する高度なセキュリティ。

ラピッドパスシステムの基本設計概念が承認された後、JICAプロジェクトチームは、2015年3月にラピッドパスシステム開発のためのIT企業の調達を開始し、Electro Craft CorporationとBest Business Bondの共同企業体（E3JV）が2014年10月13日に選定され

た。E3JV は、2014 年 10 月 27 日にラピッドパスシステムの開発を開始し、2017 年 2 月 28 日に開発を完了した。JICA は、2015 年 3 月 29 日に JICA プロジェクトチームの支援を得てラピッドパスシステムのサーバの調達を開始し、2015 年 10 月 14 日に Smart Technologies (BD), Ltd.からハードウェアが提供された。

ラピッドパスシステムは、2017 年 5 月 16 日に試験運用を開始した。試験運用の初期段階は、JICA プロジェクトチームの現地サービスプロバイダーである N-wave BD, Electro Craft Corporation と Best Business Bond の共同企業体 (NE3JV) がラピッドパスシステムのサーバを運用した。DTCA は、2017 年 8 月にオペレータ 3 名を、10 月にもう 1 名を、2017 年 12 月にエンジニア 4 名を採用した。NE3JV は、新しく採用された CHU 職員を対象に、ラピッドパスカードの取引およびモニタリングとメンテナンスのための清算と決済の研修を開始した。



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 4.1-1 DTCA により雇用された CHU 職員への研修

試験運用によるラピッドパスシステムの検証が完了し、2018 年 2 月には政府より DTCA 内にクリアリングハウスとしての部署を恒久的に設置することが承認された。

4.2 [B-1]：クリアリングハウスのルール・制度設計

この活動は当初、CHU のルール・制度を設計することに焦点を当てる予定であった。しかし、JICA プロジェクトチームと DTCA は、ICT が進展するにつれて変化する CHU の作業の柔軟性を維持するために、添付 B1-2 に示されているガイドラインとマニュアルを準備することがより重要と考えた。そのため、パイロット事業開始後に、ガイドラインとマニュアルの有効性を確認するための CHU 職員への研修が活動に追加された。

この活動は 4 段階で実施された。第 1 フェーズでは、CHU 機能に関する基本的な要件を決定するための DTCA 法およびその他の関連規則に関する調査を実施した。JICA プロジェ

クトチームは、第 1 フェーズの調査結果を踏まえ、第 2 フェーズでは、主要交通事業者と CHU との間での統合型チケットシステムの責任分担に関する調整会議を実施した。第 3 フェーズでは、JICA プロジェクトチームが CHU 職員に研修を実施した。第 4 フェーズでは、自立的なラピッドパス事業を確保するため、SPC 設立に関する検討が行われた。

4.2.1 DTCA 法およびその他の関連規則に関する調査

DTCA は、クリアリングハウスおよびカード発行者（CHCI: Clearing House and Card Issuer）となることが提案された。CHCI サービスの運賃収入は、参加する PTO、エージェントに対して乗客の利用実績に合わせて分配される。ただし、DTCA は政府機関であるため、すべての現金収入はまず国庫に納付し、必要な支払いはすべて事前に財政機関の承認を得ることが義務付けられている。この政府規定は、DTCA による CHCI の柔軟な運営を妨げている。

そのため、JICA プロジェクトチームは、添付 B1-1 に示すように、クリアリングハウス運営規則の第 1 草案を作成した。この草案を SPC の事業内容にどのように反映させるか、現在 DTCA により検討中である。

4.2.2 主要交通事業者との調整

JICA プロジェクトチームは、表 4.2-1 に示すように CHU と DBRT 及び DMTCL の間での役割分担に関する案を作成した。

表 4.2-1 CHU、DBRT 及び DMTCL との責任分界点（案）

ICT 料金徴収システムの機能	CHU	DBRT/DMTCL
ラピッドパスカードの管理		
カード購入	○	分担金を DTCA へ拠出するよう、JICA プロジェクトチームとして支援する。
カード発行・リチャージ	DBRT/DMTCL への委託分以外のカード発行・リチャージを実施する。	駅におけるカード発行・リチャージを代行し、代行手数料を受領する。
カード管理（紛失・問合せ・残高確認等）	○	-
改札機・PTO サーバ等の設備	-	○
一回券の出札・改札機能	-	○
クリアリングハウス機能		
一回券を含む乗降データの管理	各 PTO からのデータを統合しデータベースとして管理する。	CHU にデータを電子媒体で提出する。
リチャージ額等の管理	○	-
PTO 各社からの乗降データの確認および清算金額の集計	○	-
PTO による清算金額の確認	-	○
料金清算	○	○

出典：JICA プロジェクトチーム

2014年11月25日、BRT、MRT、BIWTC、BR、BRTCとの最初の調整会議が開催された。参加者間での調整会議は毎月開催され、提案された境界を修正し、将来のICカードサービスのため、関係機関による詳細な協定を作成することが合意された。DMTCLとの第2回調整会議は2015年2月23日に開催され、DBRTとの第2回調整会議は2015年5月25日に開催された。これらの会議では、AFCの技術仕様に関する情報が共有された。

DMTCL、NKDM、JICAプロジェクトチーム間における数回に亘る協議の後、MRTBの道路輸送局（RTHD）、DTCA、DMTCL、JICA間の基本合意書は、2016年3月31日に添付A3-8に示すように締結された。この基本合意書では、DTCAとDMTCLとの間で締結されるPTO協定によって、より詳細な役割分担が規定されることが記載された。

4.2.3 CHU 職員の募集と研修

ラピッドパスシステムの自立的で戦略的に安定した運営は、CHU 職員の個人的な能力に依存する部分が多い。そのため、CHU 職員の募集前に、JICA プロジェクトチームは、CHU 職員に必要とされる経験と資格について DTCA と情報を共有した。改訂版 TAPP は 2016 年 4 月 16 日に省庁によって承認されたが、実際に TAPP の資金が拠出されたのは、2017 年 1 月であった。DTCA は TAPP 資金の受領後、図 4.2-1 に示すようなエンジニアの採用プロセスを開始した。しかし、最初の募集では、求める基準を満たす応募者がいなかったため再募集となった。2 回目の募集は、2018 年 11 月に行われ、プログラマー1名とアシスタントプログラマー3名の採用が決まった。

DTCA による CHU 職員配置の遅れにより、パイロット事業は、2017 年 4 月 11 日から JICA プロジェクトチームと NE3JV が、ラピッドパスサーバのモニタリングとメンテナンス、試験運用実施の支援を開始した。JICA プロジェクトチームと NE3JV は、CHU 職員用のマニュアルを作成し彼らに対する訓練を実施した。以下に示す 3 つのカテゴリのマニュアルを作成した。

1. CHU 技術エンジニアまたは PTO オペレータ用のラピッドパスシステムの操作方法を説明する操作マニュアル。
2. CHU の技術職員および行政職員が行う全ての取引の詳細な手順を説明する標準運用マニュアル。
3. PTO とエージェントのスタッフを訓練する方法を説明する研修マニュアル。

上記のマニュアルを、添付 B1-2 に示す。

Government of the People's Republic of Bangladesh
Clearing House for Integrating Transport Ticketing System in Dhaka City Area
Dhaka Transport Coordination Authority
Dhaka South Nagar Bhaban, 13th Floor (East Block)
5, Phoenix, Fulbaria, Dhaka-1000
www.dtca.gov.bd

Memo No: 35.02.0000.008.37.021.16 Date: 26.01.2017

Re-advertisement for the Recruitment

Application is called for the Bangladeshi citizen for the following post of Dhaka Transport Coordination Authority under the Project for Establishment of Clearing House for Integrating Transport Ticketing System in Dhaka City Area as a temporary basis during the project period (June 2018).

Sl. No	Name of the post and consolidated salary	Number of Post	Maximum age	Qualification & Experience
1	Programmer (Clearing House) Grade-6	1	Not more than 35 years	BSc Engineering in IT/ICT/CSE & 2 years experience in related field
2	Programmer (Card Issuer) Grade-6	1	Not more than 35 years	BSc Engineering in IT/ICT/CSE & 2 years experience in related field
3	Programmer (Database admin & safety) Grade-6	1	Not more than 35 years	BSc Engineering in IT/ICT/CSE & 2 years experience in related field
4	Maintenance Engineer, Grade-6	1	Not more than 35 years	BSc Engineering in IT/ICT/CSE & 2 years experience in related field
5	Assistant Programmer, Grade-9	6	Not more than 32 years	BSc Engineering in IT/ICT/CSE & 1 years experience in related field

Conditions:

- Above mentioned posts will be recruited temporarily during the project period (till June 2018)
- Application can be downloaded from the DTCA website (www.dtca.gov.bd). Experience certificate should be attested by the 1st class officer and submitted along with the application.
- Experience with related field will be considered.
- Pay order/ Bank draft of 300 taka should be submitted to the Project Director as an examination fee.
- Age will be considered according to the Birth certificate.
- Application will be rejected if a person applies more than one post.
- Quota system will be followed by the order of Government.
- Name of the post, name of own district and name of the quota should be written on the left side above the envelope.
- If there is found any wrong information, then application will be rejected.
- All the original certificates should be shown during viva period
- Candidates should apply to the appropriate authority.
- Only eligible candidates will be called for the written exam/viva.
- Necessary elements like pen pencil, Clip board should be brought during the examination.
- Authority will preserve the rights to take all the decisions.
- Government rules will be followed in selection above posts.
- Deadline of the application is 14.02.2017 during the office period.
- Incomplete application will not be accepted.
- Postal ticket (size 9"X 4") should be attached with the envelope with candidate's present address.
- Candidates who applied according to the previous advertisement on 25.10.2016, they don't need to apply again.

Md. Zakir Hossain Mazumder
Project Director
Project for Establishment of Clearing House for Integrating
Transport Ticketing System in Dhaka City Area

出典 : DTCA

図 4.2-1 CHU 職員の採用募集広告

CHU の技術職員は、パイロット事業完了 6 カ月前の 2017 年 12 月に CHU の運営に加わった。彼らの雇用期間は 2018 年 6 月までで、時間は限られていたが、JICA プロジェクトチームと NE3JV は、作成したマニュアルを使用し、CHU 職員への On the Job Training (OJT) 研修を開始した。



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 4.2-1 DTCA の事務所で働く CHU 職員

DTCA は、2018 年 6 月以降 CHU の運営を維持するため、コンサルタントを 3 名雇用することにした。2 名は NE3JV のメンバーから、もう 1 名は CHU の現職員から雇用する予定である。

さらに、DTCA は、CHU の創設を含む新しい DTCA の組織が承認され、関連する資金が 2012 年の DTCA 法に基づいて割り当てられると、CHU の正職員を採用することができる。DTCA 法の「政府の権限と機能」では、「政府によって割り当てられた他の任務を遂行する。」と規定されている。

4.2.4 SPC 設立の検討

JICA プロジェクトチームは、活動 1-1 に記述したように自主的な CHU の運用を確保するための SPC の設立を提案した。SPC 設立の最も適切と思われる案は、ラピッドパスカードの発行を除く全ての CHU の運営が官民合弁事業によって実施されることである。官民合弁事業は、バングラデシュの会社法に規定されている民間企業の設立手続に従って設立することができる。監査は、民間会計会社によっても行われる。バングラデシュでの官民合弁事業には、バングラデシュ海運公社やダッカ電力会社などがある。JICA プロジェクトチームは、官民による SPC の人材の数は、表 4.2-2 に示すように提案している。

官側と民間からのスタッフ数は同じである。官側スタッフは、公共セクターとの調整とラピッドパスシステムのコア技術の維持を担当し、民間スタッフは、ラピッドパスの使用の拡大とラピッドパスシステムのモニタリングとメンテナンスを担当する。

表 4.2-2 官民 SPC の人材数

職位	官側	民間
SPC 取締役会	3	2
取締役社長	1	0
管理部	2	0
事業部	3	4
オペレーション部	2	3
企画部	0	2
合計	11	11

出典：JICA プロジェクトチーム

4.3 [B-2]：自動料金収集（AFC: Automatic Fare Collection）の技術仕様の決定

この活動は、FeliCa カードの技術仕様の承認に関するものである。この活動は以下の 3 つのフェーズで実施された。

1. 第一フェーズ：詳細な技術仕様の定義
2. 第二フェーズ：DTCA による承認
3. 第三フェーズ：関係者との調整と情報共有

4.3.1 技術仕様の定義

2011 年 6 月、SONY は次世代標準暗号方式（AES: Advanced Encryption Standard）で、セキュリティが強化された次世代 FeliCa IC チップを発売した。この新世代 FeliCa IC チップは、セキュリティと安定性、より高い性能と信頼性を兼ね備えたマルチアプリケーションプラットフォームとセキュリティ移行機能を強化し、現在の FeliCa IC チップとの互換性を備えている。SPASS は、1999 年にハッカーによって解読されたデータ暗号化標準（DES: Data Encryption Standard）を使った古いバージョンの FeliCa であった。

FeliCa カードの耐用年数が 10 年であることを考慮し、JICA プロジェクトチームは、AES の FeliCa をラピッドパスシステムで使用することに決めた。さらに、SPASS は 1 社だけの PTO に使われることを前提に開発され、複数の PTO をサポートしていなかった。表 4.3-1 に AES と DES 間の FeliCa 仕様の比較を示す。

JICA プロジェクトチームは、日本の国土交通省と協議し、共通実装仕様書と共通技術規格書の利用承諾を取り付けた。JICA プロジェクトチームは、これらの仕様書と規格書に基づいて、添付 B2-1 に示すように、ラピッドパスカードおよび ERQ の共通仕様書とインタフェース仕様書の草案を作成した。

表 4.3-1 FeliCa 仕様の比較

		新 FeliCa IC チップ	従来の FeliCa (Standard) IC チップ
通信方式		ISO/IEC 18092 (212kbps あるいは 424kbps passive communication mode) に準拠	
動作周波数式		13.56MHz	
変調方式		ASK 変調	
ビットコーディング		マンチェスター符号化方式	
通信速度		212kbps/424kbps 自動切替対応	212kbps/424kbps 自動切替対応(*1*2)
不揮発性 メモリー	メモリーサイズ	6KB	4KB (*2*3)
	自動エラー訂正機能	有り	無し
	ユーザーメモリー	255 ブロック (*4*5)	154 ブロック (*2*3*4*6)
メモリー分割		4 分割	4 分割 (*1*2)
R/W との認証方式		トリプル DES あるいは AES (鍵長 128 ビット) による相互認証	トリプル DES による相互認証
通信路の暗号化		DES 暗号方式あるいは AES 暗号方式	DES 暗号方式
搭載コマンド		DES 暗号化対象コマンド AES 暗号化対象コマンド 非暗号コマンド	DES 暗号化対象コマンド 非暗号コマンド

出典： <https://www.sony.co.jp/SonyInfo/News/Press/201106/11-066/index.html>

*1: RC-S960 シリーズ *2: RC-S962 シリーズ *3: RC-S915 シリーズ *4: 1 ブロックは 16 バイト。

*5: 6 ブロックの管理用ブロックを含む。また、エリア、サービスの各定義ブロックで、2 ブロック分を使用する。

*6: 4 ブロックの管理用ブロックを含む。

4.3.2 DTCA による承認

ラピッドパスシステム開発の開始前には、ERQ、共通仕様書、インタフェース仕様書は、正式に承認されなければならないが、第 1 回運営委員会 (SC) の開催が遅れたため、JICA プロジェクトチームは、2014 年 9 月 8 日に DTCA に対して ERQ、共通仕様書およびインタフェース仕様書を事前に説明した。2014 年 11 月 11 日に DTCA の局長により ERQ が仮承認された。その後ワークプランとともに運営委員会 (SC) で発表され、2015 年 8 月 17 日に正式に承認された。

4.3.3 関係者との調整と情報共有

DTCA 局長からの ERQ 承認後、JICA プロジェクトチームは、DMTCL と DBRT の AFC 技術仕様に関する情報共有を開始した。

(1) DMTCL との調整

2015 年 2 月 5 日に DMTCL、NKDM、DTCA、片平エンジニアリング・インターナショナル・日本電気共同企業体 (KNJV: Katahira and Engineers & NEC Joint Venture) は調整会議を開催し、JICA はオブザーバーとして参加した。2015 年 2 月 23 日、国土交通省から利用承諾を取り付けた共通仕様書の抜粋版が DTCA を通じて DMTCL に提出された。2016 年 5 月

26 日には、MER6 号線向け AFC を含む機械設備および電気設備調達のため、建設パッケージ 7（CP7: Construction Package7）の入札が開始された。入札では、ラピッドパスの共通仕様書の抜粋版が配布された。また、JICA プロジェクトチームは、入札者からの要望に備えて、共通仕様書（全文）が閲覧できるように準備したが、共通仕様（全文）への閲覧を希望した入札者はいなかった。

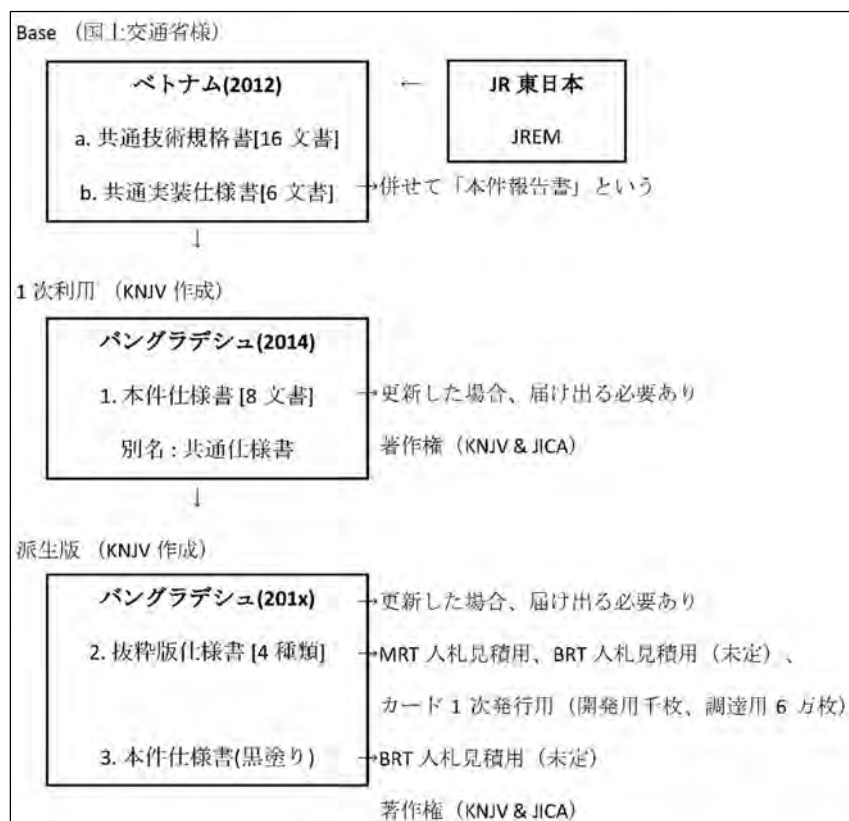
CP7 は、商社連合が落札し、DMTCL と応札業者との間で 2018 年 6 月 3 日に契約が締結された。MER6 号線用の AFC は、ラピッドパスシステムの共通仕様書に従って設計される予定である。

(2) DBRT との調整

DBRT との調整会議は 2018 年 5 月 25 日に開催された。AFC の詳細設計を担当するコンサルタントの調達が遅れたため、AFC 調達の入札は、プロジェクトが終了するまでには開始されなかった。

4.3.4 国土交通省との必要な調整

開発されたラピッドパスの共通仕様書は、プロジェクトチームによって改訂されている。これは、JR 東日本が持つ IC カードサービスに準拠した技術規格書をベースに国土交通省がベトナム向けの共通技術規格書と共通実装仕様書を作成し、それを KNJV が活用して作成した仕様書である。JICA プロジェクトチームは、それを修正する許可を得ただけでなく、国土交通省の指示に従ってバングラデシュ関係者への共通仕様書開示の利用規約を作成することとなった。共通仕様書の開示と閲覧は、IC カードに関する機器の調達やソフトウェア開発の際の利用規約の下で行われなければならない。図 4.3-1 に、共通仕様書の作成経緯や種類の概要を示す。

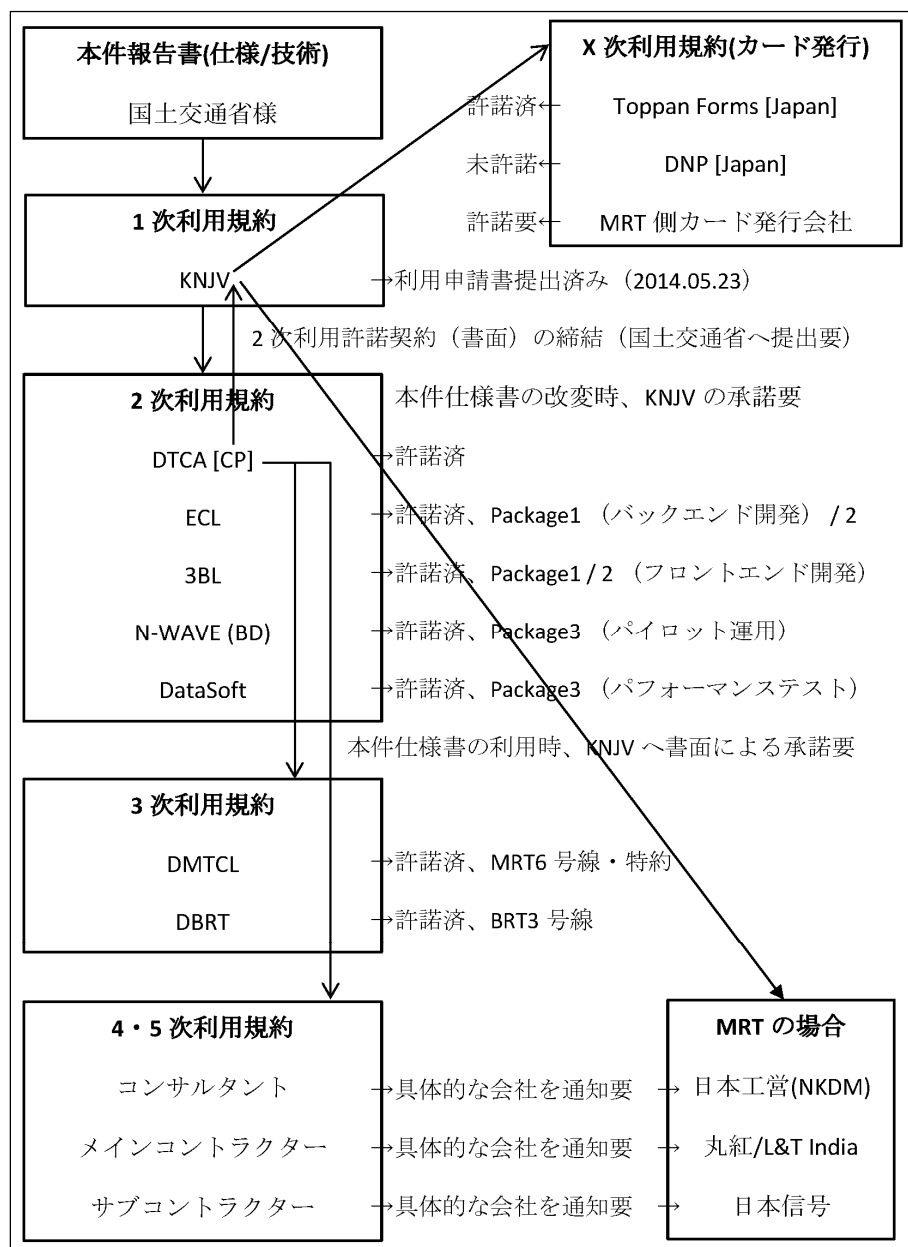


出典：JICA プロジェクトチーム

図 4.3-1 共通仕様書の作成経緯と種類

MER6 号線については、AFC システムを含む軌道・機械・電気設備工事（設計・施工）の入札が 2016 年 5 月 26 日に開始された。JICA プロジェクトチームは、国土交通省との協議のもと、入札に関する抜粋版仕様書を作成した。また、JICA プロジェクトチームは、共通仕様書を閲覧したい入札者のために公開準備を行った。

共通仕様書は、コンサルタントまたは MER6 号線の落札者や請負業者である他の関係者に配布される予定である。MER6 号線の AFC システムは、この共通仕様書に基づいて開発される予定である。図 4.3-2 に、共通仕様書を利用した関係者、および今後利用する関係者を示す。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 4.3-2 技術規格書の利用状況（予定含む）

表 4.3-2 に共通仕様書一覧を示す。共通仕様書は 8 つの資料から構成される。

表 4.3-2 共通仕様書一覧

仕様書名	仕様書番号
1. 運用仕様書 (ID 管理編)	DCH01-SPEC-0001
2. エンコードフォーマット仕様書	DCH01-SPEC-0004
3. チケット媒体判定仕様書	DCH01-SPEC-0005
4. データエンコード仕様書	DCH01-SPEC-0006
5. 取引データフォーマット仕様書	DCH01-SPEC-0007
6. 取引データセット値仕様書	DCH01-SPEC-0008
7. トリップパターン仕様書	DCH01-SPEC-0009
8. 共通コード仕様書	DCH01-SPEC-0010

出典：JICA プロジェクトチーム

IC カードの耐用年数が 10 年であることを考慮し、AES 方式が採用された。共通仕様書のアーキテクチャは複数のバス会社による料金徴収のパイロット運用で運賃清算に成功した。JICA プロジェクトチームは、共通仕様書が MRT と BRT の AFC 開発に適用可能であることを確認することができた。JICA プロジェクトチームは、この共通仕様書が公式に認定された技術仕様となるよう DTCA による適切な使用を引き続き支援していく必要がある。

4.4 [B-3] : MRT 法制度との関連性の明確化

JICA プロジェクトチームは、2013 年末から MRT の法制度の策定を開始した「ダッカ MRT プロジェクト法制度整備」のチームと定期的に情報交換を行った。

4.4.1 初期の調整

JICA プロジェクトチームは、2014 年 6 月に MRT の技術標準の AFC システムの草案を入手した。MRT の技術標準をレビューし、クリアリングハウスプロジェクトにおける ERQ との整合性を確認した。MRT の技術標準と ERQ のレビュー結果の概要を表 4.4-1 に示す。

表 4.4-1 MRT 技術標準と ERQ のレビューおよび確認の結果

項目	ERQ	頁/No.	MRT の技術標準	Clause No.
IC カードと AFC 機器の処理時間	0.1 秒以下 (100msec)	Page 2 No.2	カードと機器の R/W ユニットとの間の取引に要する時間は、100ms 以下でなければならない。	10.15.6 10.16.6
通信範囲	100 mm 以上	同上	直接の要件はなし。	N/A
通信速度	212kbps 以上	同上	データ転送速度は少なくとも 212kbps とする。	10.14.5
複数のファイル処理	最小 8 データブロック	同上	有効にする	10.15.16
データバックアップ容量	CHS は、少なくとも 3 日間のバックアップデータを R/W、ラインサーバーまたは PTO サーバに保存する。	Page 2 No. 3	AFC システムは、バックアップデータを 7 日間以上保持するものとする。ターゲットマシンには以下のものが含まれるが、限定されることはない。 1: チケット自動販売機 2: チケット機 3: 乗客ゲート	10.11.4
			中央サーバは、バックアップデータを 1 年間以上保持するものとする。	10.11.5
IC カードに保存するログ	IC カードは一定量の使用データを保存する。	同上	直接の要件はなし。	N/A

出典：JICA プロジェクトチーム

JICA プロジェクトチームは、「ダッカ MRT プロジェクト法制度整備」チームとの緊密な調整を継続した。MRT 仕様に必要なシステム要件が確認されたときには必ず JICA と「ダッカ MRT プロジェクト法制度整備」チームに通知された。一方、IC 料金徴収システムに影響を及ぼす可能性のある要件が「ダッカ MRT プロジェクト法制度整備」によって発見さ

れた場合、JICA プロジェクトチームは情報の提供を要請し、それを料金徴収システムに組み込む方法を検討した。

4.4.2 「バングラデシュにおけるメトロ鉄道の技術標準」の完成

「バングラデシュにおけるメトロ鉄道の技術標準」は、上記の JICA プロジェクトチームによって策定され、2015 年 5 月 28 日に DTCA の理事会で承認された。「ダッカ MRT プロジェクト法制度整備」は 2015 年 8 月に完了した。ラピッドパスシステムと「バングラデシュにおけるメトロ鉄道の技術標準」の整合性を、表 4.4-2 に示す。

表 4.4-2 バングラデシュにおけるラピッドパス仕様とメトロ鉄道の技術標準の確認結果 (1/2)

項目	ラピッドパス	MRT 標準の SPEC	MRT 標準 SPEC ソース
カードサイズ	85.60mm × 53.98mm	85.60mm×53.98mm クレジットカードのサイズ	10.14.1
カード素材	決まっていない	プラスチック	10.14.2
カードの種類	Felica 型 SA-01	非接触 IC は、各 AFC 機器の R/W ユニットから送信される無線電波によって給電される。非接触型 IC カードは電池を内部に保持しない。	10.14.3
データ保持期間	50 年 (25℃) 10 年 (85℃)	少なくとも 10 年間	10.14.4
データ転送速度	自動的に切り替え可能な 212 kbps および 424 kbps	少なくとも 212 kbps	10.14.5
カード適用	ストアードフェアカード	非接触型 IC カードは下記に適用される。 ・デイチケット ・定期券 ・ストアードフェアカード	10.15.1
セキュリティレベル	ISO / IEC 15408 の評価保証レベル (EAL: Evaluation Assurance Level) 5 +	少なくとも EAL4 + ISO / IEC 15408	10.15.2
アクセス領域 (ファイル) 保護	キーとアクセス権で保護されている	暗号化された認証によって保護される	10.15.3
ファイルアクセスのキー	すべてのファイルに認証キーが必要	2 つ以上のキーが各メモリファイルに設定できる	10.15.4
ファイルブロック	1 ファイルを 1 ブロックに割り当てる	メモリブロックを 1 ファイルとして扱うことができる	10.15.5

出典：「バングラデシュにおけるメトロ鉄道の技術標準」(DTCA) 10.14, 10.15

表 4.4-2 バングラデシュにおけるラピッドパス仕様とメトロ鉄道の技術標準の確認結果 (2/2)

項目	ラピッドパス	MRT 標準の SPEC	MRT 標準 SPEC ソース
データ階層	8 レベル	4 レベル	10.15.6
ファイルアクセス権	アクセス権は、ファイルによってフレキシブルに作成されるものとする	アクセス権はファイルによって作成されるものとする。アクセス権は他の企業の増加を考慮して柔軟に対応できるものとする。	10.15.7
ファイルの開閉	相互認証プロセスを通じてファイルを開く	指定したファイルを開くことができる。1つの認証プロセスで複数のファイルを開くことができる。	10.15.8
ファイルの種類	ランダム サイクリック パース	連続アクセス ランダムアクセス 金額の計算	10.15.9
コマンドセット	Felica カードのユーザーズマニュアルに従う https://www.sony.net/Products/felica/business/tech-support/st_usmnl.html	コマンドセットに含まれるもの： 1. ファイルタイプの識別 2. 発行（フォーマット、アクセス制御など） 3. 認証	10.15.10
暗号化のサポート	AES 暗号化	暗号化されたデータ転送が必要	10.15.11
書き換え耐久性	50 万回 (25℃) 10 万回 (85℃)	少なくとも 10 万回	10.15.12
最小データ容量	4k バイトの EEPROM 160 ブロックを設定可能 (1 ブロック= 16 バイト)	2560bytes	10.15.13
所要時間	実行処理は、安全な暗号化を含めて 0.1 秒以内に完了する。	カードと R/W 機の間には 100 msec (0.1 秒) 以下の所要時間が必要となる。 所要時間は計算条件とする。 1. 複数のファイルを開く 2. データ伝送の暗号化 3. 240 バイトの読み出しと 208 バイトの書き込み	10.15.16

出典：「バングラデシュにおけるメトロ鉄道の技術標準」（DTCA）、自動料金徴収（AFC）10.14 項及び 10.15 項

ラピッドパスシステムは、RTHD、MRTB、DMTCL、JICA との間で結ばれた基本合意書に従って、MRT に導入される予定である。

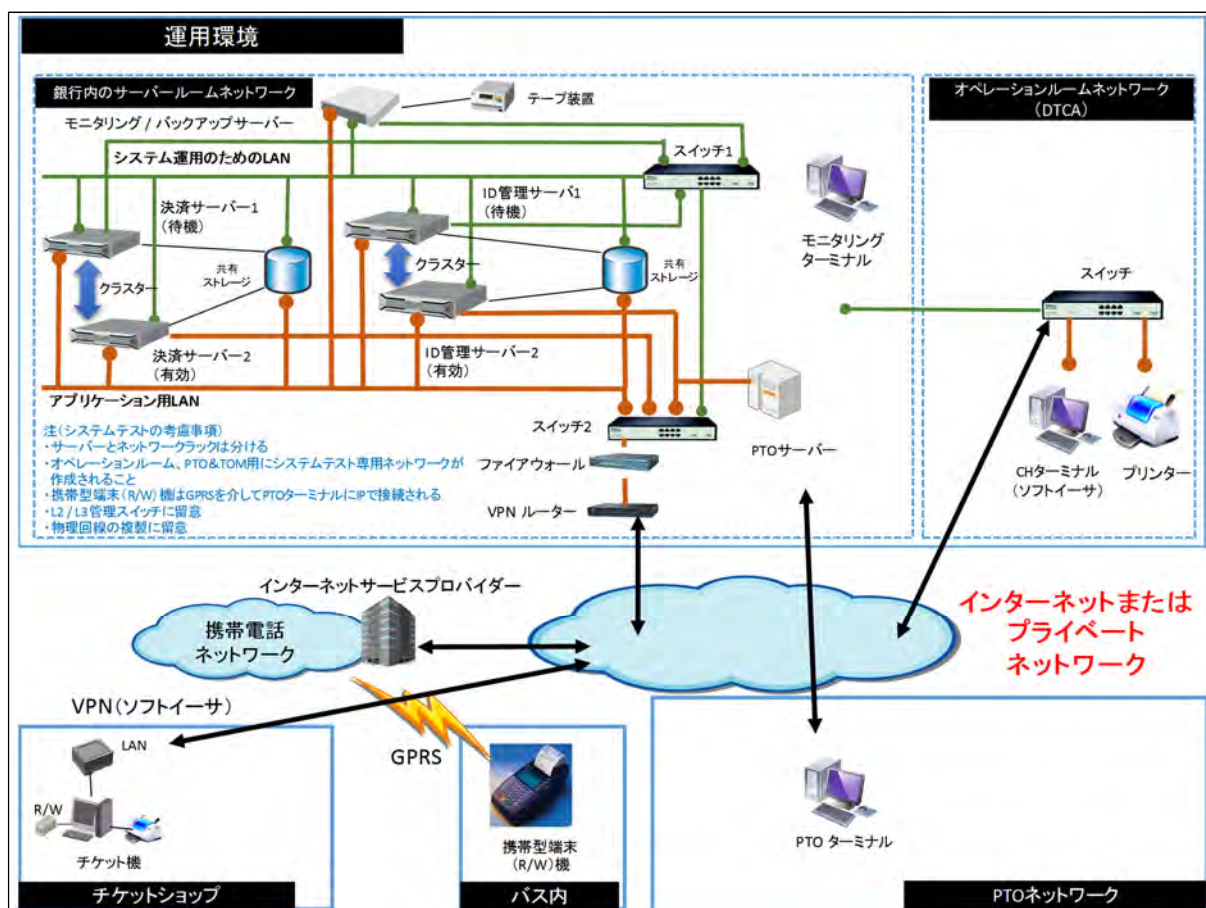
4.5 [B-4]：IT システム構成（サーバ、セキュリティ、バックアップ等）と技術仕様の設計

この活動は以下の 4 つのフェーズで実施された。

1. 第一フェーズ：ERQ に基づく IT システム構成の設計とそれに対応する技術仕様書の作成
2. 第二フェーズ：ラピッドパスシステムのハードウェアおよびパッケージソフトウェアの調達
3. 第三フェーズ：ラピッドパスシステムのモニタリングとメンテナンス
4. 第四フェーズ：ラピッドパスシステムの IT システム構成の完成と追加調達

JICA プロジェクトチームは、IT システム構成の草案と対応する共通仕様書を作成した。ハードウェアコンポーネントとネットワーク構造は、仕様書とソフトウェア開発に密接に関連しているため、DTCA、MLIT、JR 東日本メカトロニクス (JREM: JR East Mechatronics)、E3JV などの関連機関に対して、草案のレビューを依頼した。

上記機関からのフィードバックを受けて、最低コストで ERQ と共通仕様書を満たす IT システム構成を図 4.5-1 のように確定した。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 4.5-1 ラビッドパスシステムの IT システム構成

ラピッドパスシステムの主なコンポーネントは次のとおり。

1. ID 管理サーバ (IDMS: Identification Management Server)
2. 決済サーバ (SS: Settlement Server)
3. モニタリングバックアップサーバ (MBS: Monitoring Backup Server)
4. PTO サーバ (PTOS: Public Transport Operator Server)
5. チケット機 (TOM: Ticket Office Machine)
6. 携帯型端末 (R/W) 機 (Handy R/W)

(1) ID 管理サーバ (IDMS)

IDMS は、IC カードの情報を管理するサーバである。PTOS、TOM、携帯型端末 (R/W) 機から取引データを収集し、チェック、格納する。IC カードの再発行が要求された時は、TOM にそのカード情報を返送する。また、IDMS はカード情報や取引データ等も決済サーバに送信する。

(2) 決済サーバ (SS)

SS は、カードにチャージされた金額の使用状況や、IC カードの状態を管理する。日報、月報など、PTO と契約した期間に従って定期的にレポートを出力する。CHCI と PTO との間の清算と決済に必要な情報を処理する。

(3) モニタリングバックアップサーバ (MBS)

MBS は、各サーバの状態を定期的にモニタリングしたり、サーバやそれに接続される周辺機器にネットワーク接続環境を提供する。また、IDMS や SS のデータを定期的にバックアップを行う。

(4) PTO サーバ (PTOS)

PTOS は、携帯型端末 (R/W) 機の取引データを収集し、格納するサーバである。取引データを管理するデータベースが PTOS にインストールされている。収集された取引データは、PTOS においてデータベース形式に変換される。また、PTO 端末を使ってそのデータを閲覧することができる。

(5) チケット機 (TOM)

TOM はチケットショップに設置された装置である。チケットショップの運営に必要なカード発行およびリチャージ機能を備えている。

(6) 携帯型端末 (R/W) 機

携帯型端末 (R/W) 機は、車掌が運用、または、バスに固定化して使用する機材である。IC カードから運賃を差し引き、利用情報を印刷する機能を備えている。携帯型端末 (R/W) 機は、PTOS に接続され、カードに関する基本情報 (マスターデータ) を受信するとともに、乗車運賃データを PTOS に送信する。

ラピッドパスシステムは、クラスタリングシステム (冗長構造) を採用した。これは、取引データをリアルタイムで処理する IDMS、および PTO への清算に高い信頼性が要求される SS など、一部のサーバが機能しなくなっても運用し続けることができるよう、機材を二重化したものである。ラピッドパスシステムは、高いセキュリティを有する AES を使用した FeliCa による支払いだけでなく、情報漏洩を防ぐために仮想プライベートネットワーク

(VPN: Virtual Private Network) を使用して暗号化されたローカルネットワークを構築し、TOP 及び PTOS と IDMS 間のネットワーク通信に高いサイバーセキュリティを備えた。ラピッドパスシステムの IT システム構成を確立するために、バックアップソフトウェア、ウイルス対策ソフトウェア、データベースソフトウェア、クラスタリングソフトウェアなどのパッケージソフトウェアをインストールする必要がある。

4.5.2 ラピッドパスシステムのためのハードウェアおよびパッケージソフトウェアの調達

ラピッドパスシステムのハードウェアとパッケージソフトウェアを表 4.5-1 に示す。ラピッドパスシステムの IT システム構成のハードウェア調達に必要な見積取得は、2015 年 4 月 27 日に 3 社の業者に対して行われた。

表 4.5-1 ラピッドパスシステムのハードウェアとパッケージソフトウェア

項目	必要な仕様	数量
ハードウェア		
1. IDMS	Dell PowerEdge R420 または同等品	2
2. SS	Dell PowerEdge R420 または同等品	2
3. MBS	Dell PowerEdge R420 または同等品	1
4. LTO	HP LTO6 Ultrium 6250 SAS または同等品	1
5. 共有ストレージ	Dell PowerEdge R330 または同等品	2
6. カラーレーザープリンター	HP laserJet Pro 400 M451 nw または同等品	1
7. 監視端末	デスクトップ PC	3
8. VPN ルーター	Cisco1921-Sec / K9 または同等品	2
9. ファイアウォール	Cisco ASA 5505 または同等品	2
10. HUB	Allied Telesis GS908M または同等品	2
11. UPS	APC Sysmmtra LX 4k VA または同等品	1
12. KVM スイッチ	D-Link 4 ポート USB KVM スイッチ	2
13. 42U ラック		2
ソフトウェア		
1. クラスタリングソフトウェア	NEC Express クラスタ	1
2. データベースソフトウェア	Oracle MySQL Enterprise edition	5
3. システムバックアップソフトウェア	Acronis Backup Advance for Linux Server (v11.7)	6
4. ウイルス対策ソフト	F-Secure Linux セキュリティサーバ版	6

出典：JICA プロジェクトチーム

JICA バングラデシュ事務所は、ハードウェアの調達を行い、JICA プロジェクトチームは、JICA の調達を支援した。

JICA プロジェクトチームは、ラピッドパスシステムの IT システム構成だけでなく、クラスタリングソフトウェア、データベースソフトウェア、システムバックアップソフトウェア、ウイルス対策ソフトウェアなどのパッケージソフトウェアも調達した。

(1) クラスタリングソフトウェア

クラスタリングソフトウェアは、複数の PC またはサーバを 1 つの PC または 1 つのサーバ

として動作させ、並列計算、負荷分散および事故防止などを可能とするソフトである。JICA プロジェクトチームは、NEC 製品の「Xpress Cluster X 3.3 for Linux」(Xpress Cluster) がラピッドパスシステムに最適であると判断した。2016 年 1 月 31 日、JICA プロジェクトチームは「Xpress Cluster」の納入業者 (IOM Ltd.: International Office Machines Ltd.) と 2 つのライセンスの「Xpress Cluster」の調達、設置、研修に関する合意を締結した。研修は添付 B4-1 に示すように 2015 年 11 月 2 日～5 日まで実施された。



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 4.5-1 Xpress Cluster 研修

インストールは 2016 年 2 月に行われたが、一部の機能が正しく機能しなかった。2016 年 5 月、JICA プロジェクトチームは、この問題はデータベースソフトウェア「MySQL 商業用版」との関係によって引き起こされていることを発見し、MySQL 助言グループとの議論を経てこの問題の解決を試みた。JICA プロジェクトチームと NEC が協力してこの問題を解決した。2016 年 6 月、「Xpress Cluster」のインストールが問題なく完了し、NEC はこれを新聞で発表した。さらに、IOM は、図 4.5-2 に示すように、ラピッドパスシステムに「Xpress Cluster」をインストールしたことを宣伝した。

(2) データベースソフトウェア

JICA プロジェクトチームは、MRT6 号線が将来的に成生する取引データ量と、データベースソフトウェアのインストール後のバックアップサービスの可用性を考慮し、オラクルの製品である「MySQL 商業版」が、最も適切なデータベースソフトウェアであることを特定した。また、MySQL にはオープンソース版があるため、MER6 号線で検出される取引データの量が予想より少なくなった場合にも、CHU の運用コストを最小限に抑えることができる。



出典：IOM 提供

図 4.5-2 IOM による宣伝

5つのサーバと2年間の「MySQL 商業版」入札の告知は、2015年10月14日に公開、2015年12月3日にソフトウェア業者が選定、「MySQL 商業用版」が正常にインストールされた。しかし、IDMS、SS、MBSの運用システムである「Xpress Cluster」、「MySQL 商業用版」、「Ubuntu 14.04」間での互換性の不具合が発生した。当該不具合に対して、IOM、NEC、E3JVは解決策を提供できなかったが、オラクルは、JICAプロジェクトチームに有益な技術的助言を与えてくれた。

(3) システムバックアップソフトウェア

システムバックアップソフトウェアは、システム障害時にシステムの復旧に使用されるデータのバックアップを行う。JICAプロジェクトチームは、アクロニスの製品である、Acronis Backup Advanceのみがリモート制御バックアップとスケジュールバックアップ機能を持つ「Ubuntu 14.04」をサポートしており、Acronis Backup Advanceが最適であると判断した。JICAプロジェクトチームは、IDMSを2台、SSを2台、MBSを1台、計5点をAcronicsから購入し、2016年6月にインストールが完了した。

PTOSについては、PTOSの復旧にリモートコントロールが必要ないため、「Crone Zilla」のオープンソースソフトウェアをシステムバックアップに使用した。

(4) ウイルス対策ソフトウェア

ウイルス対策ソフトウェアは、サイバー攻撃から保護するものである。F-Secureだけが「Ubuntu 14.04」をサポートする唯一のウイルス対策ソフトウェアを提供していたため、JICAプロジェクトチームは、F-Secure社の製品であるF-Secure Linuxセキュリティサーバ版が最も適切であると判断した。ラピッドパスシステムは、チケット機に使用されるVPN

以外のネットワークから独立していなければならない。そのため、ウイルス対策ソフトウェアは独立型の機能を持つ必要がある。JICA プロジェクトチームは、F-Secure から 2016 年 9 月 1 日に IDMS を 2 台、SS を 2 台、MBS を 1 台、PTOS を 1 台、計 6 点を購入し、2016 年 9 月 30 日にインストールが完了した。

(5) パイロット事業用試験 IC カード

JICA プロジェクトチームは、DTCA のよる機材調達（G2 調達）が遅れたため、新しいカードを使つてのテストができなくなった。このためテスト用および初期パイロット事業用のカードとして、IC カード「RC-SA01」を 5,000 枚調達した。

4.5.3 モニタリングとメンテナンスの継続

ラピッドパスシステムのサーバは、停電がなく、空調も整備され、フルアクセスできる安全な場所に設置する必要がある。運用コストは無料だがアクセスが不安定な DTCA のサーバールームと、運用コストは発生するが安定した電源でフルアクセスができる商用データセンターの 2 ヲ所が候補地として検討された。信頼性の高い安定したサーバ運用のために、DTCA サーバルームより商用データセンターが望ましかったが、DTCA の限られた予算ではデータセンターの費用を捻出することはできなかった。

結局、DTCA によって選ばれた CH 銀行である DBBL が、電力管理、空調設備、ネットワーク接続のあるデータセンターを DTCA に無料で提供することで合意し、サーバの設置は 2017 年 3 月に完了した。

ラピッドパスシステムのサーバは、2017 年 5 月 16 日に CHU が BRTC の決済サービスを開始したときに運用を開始した。ラピッドパスシステムのモニタリングは、パイロット事業が終了する 2018 年 5 月 15 日まで 1 年間実施された。JICA プロジェクトチームと NE3JV は、添付 B4-2 に示すように、中央処理装置（CPU: Central Processing Unit）使用率とハードディスク使用量を継続的にモニタリングした。モニタリング期間中に、以下に述べるような 2 件を除いて深刻な問題は見られなかった。



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 4.5-2 DBBL データセンターでサーバの
設置をする様子

(1) PTO サーバ

ラピッドパスシステムの初期の PTOS は 2011 年に調達し、SPASS 用の PTOS として使用

した。この PTOS は、劣化したため 2016 年 8 月に故障し、修理不能となった。JICA プロジェクトチームは、新しい PTOS を調達し、2017 年 3 月 30 日に DTCA のサーバールームに設置した。

(2) リニアテープオープン

リニアテープオープン（LTO: Linear Tape-Open）は、ディスクではなくテープに大量のデータを保存することができる記憶媒体である。LTO は、ラピッドパスシステムの現状では遠隔監視できない。JICA プロジェクトチームは、NE3JV にサーバ内の LTO を直接監視するように指示した。2017 年 10 月に NE3JV は LTO が故障していることを発見、直ちに修理し、2017 年 11 月にラピッドパスシステムに再インストールした。この出来事は、ラピッドパスシステムの現在のサーバには定期的な直接監視が必要であることを示している。直面した問題と取られた措置を表 4.5-2 に示す。

表 4.5-2 パイロット事業中に直面した問題

日付	項目	問題	取られた措置
2016 年 8 月	PTOS	DTCA の PTOS がクラッシュした。	即時回復のため、ノートパソコンが PTOS として仮設置された。修復費用は新しいものを購入するよりも高額だったため、故障したサーバは修理されなかった。
2017 年 6 月 26 日	LTO	マザーボードから LTO 接続が緩む。	Smart BD 業者が接続を修復した。
2018 年 4 月 12 日	PTOS	テストから製造までの PTOS 移行中に LAN ケーブルが 1 つのスイッチから引き抜かれ、ネットワークがダウンした。いつ、誰によって、なぜケーブルが引き抜かれたのかは不明。	実際の問題を発見するまでには時間がかかり、最終的にケーブルを再び差し込んで解決した。

出典：JICA プロジェクトチーム

パイロット事業を通じて、パイロット事業実施中の 1 日あたりの最大中央処理装置 CPU 使用率と 1 日あたりの最大データ記憶容量を、それぞれ表 4.5-3 と表 4.5-4 にまとめる。

表 4.5-3 1 日あたりの最大 CPU 使用率

製品	システム使用率%	ユーザー使用率%	合計%
IDMS-1	0.3	1.4	2.3
IDMS-2	0.3	0.7	1
SS-1	0.2	0.9	1.1
SS-2	0.2	0.9	1.3
MBS	1.0	4.8	5.5

出典：JICA プロジェクトチーム

表 4.5-4 1日あたりの最大データ記憶容量

製品	合計スペース (GB)	スペース使用量 (GB)	現在の空き容量 (GB)	1日当たりのデータストレージ使用量 (GB)
IDMS-1	391.6	104.61	294.28	1.2
IDMS-2	391.6	247.11	144.96	1.29
SS-1	391.6	214.69	184.82	0.5
SS-2	391.6	237.69	259.87	0.48
MBS	483.3	473.79	9.82	10.61

出典：JICA プロジェクトチーム

MBS の CPU 使用率は、他のサーバと比較して高かった。いずれにしても、システムの動作に異常な影響を与える可能性のある使用率は検出されなかった。

MBS の残りのディスク容量はひっ迫しているため、ディスク使用状況をモニタリングし、ディスク内のデータ内容を確認する必要がある。他のサーバ(IDMS-1,2、SS-1、および2)には十分なディスク容量がある。

4.5.4 IT システム構成の最終化と追加調達

JICA プロジェクトチームは、ラピッドパスシステムの追加調達としてテストサーバの調達を実施した。

(1) テストサーバの調達

将来的にシステムのアップデートが必要な場合、システムエラーやシステム動作の中断を避けるため、アップデートされたシステムを本格サーバにインストールする前に、ラピッドパスシステムサーバと同じ操作機能と環境を持つテストサーバを使用してシステムの動作確認を行う。JICA プロジェクトチームは、稼働中のサーバと同じスペックと運用環境を持つテストサーバを調達した。表 4.5-5 にテストサーバの機器一覧を示す。

表 4.5-5 調達されたテストサーバの機器

装置	数量	必要な仕様
IDMS	1	Dell Power Edge R430 または同等品
SS	1	Dell Power Edge R430 または同等品
MBS	1	Dell Power Edge R430 または同等品
共有ストレージ	2	Dell Power Edge R330 または同等品
VPN ルータ	1	Cisco1921-Sec / K9 または同等品
スイッチ	1	Cisco Catalyst または同等品
KVM スイッチ	1	Cresum KVM 1708 または同等品
42U ラック	1	現在のサーバと同等

出典：JICA プロジェクトチーム

調達は指名された競争入札によって行われた。表 4.5-6 に入札のプロセスを示す。

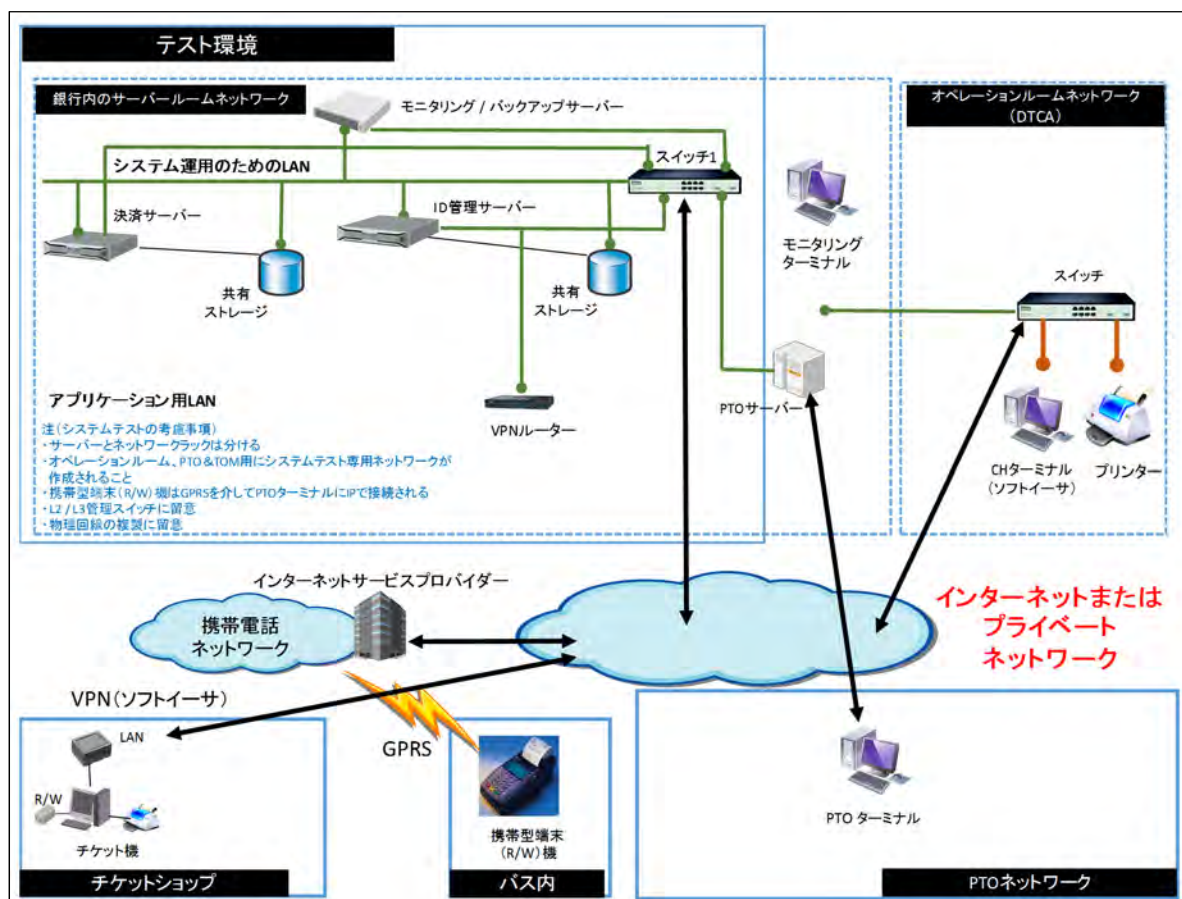
表 4.5-6 テストサーバの調達プロセス

日付	活動	状況
2017年8月21日	案内と入札図書の受渡	案内と入札図書を4社に受渡した。
2017年8月30日	入札開始	最終的に、2社が入札に応じた。 Tech Valley の入札価格が最も低く、優先入札者の権利が得られた。
2017年8月31日	契約交渉と合意	契約の交渉後、Tech Valley Solution は契約に合意した。

出典：JICA プロジェクトチーム

指名された競争入札の結果、テストサーバ装置は Tech Valley Solution が調達し、サーバ装置は DBBL のデータセンターに設置された。

テストサーバの構成を図 4.5-3 に示す。機材コストを可能な限り節約するため、二重構造とはしなかった。このテストサーバは、DataSoft 社のストレステストを含むシステムテストに使用された。DTCA によるシステムのトラブルシューティングや再現、検証に将来活用されるものと思われる。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 4.5-3 テストサーバの構成

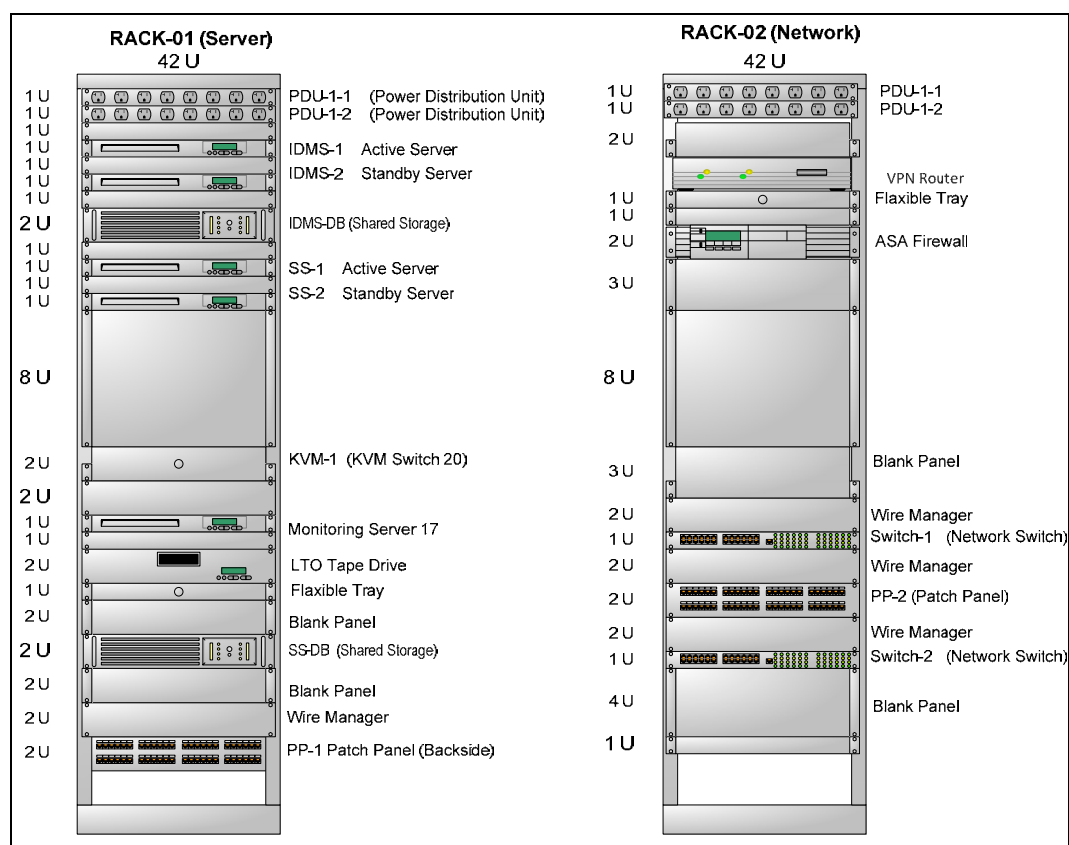
また、JICA プロジェクトチームは、テスト環境用の PTOS も調達した。ストレステストを含むシステムテストの結果に基づいて、テスト環境に PTOS を含める必要があると判断したからである。テスト環境用の PTOS の調達は 2018 年 4 月に行われた。

4.6 [B-4-1] : IT システムハードウェアの調達

JICA プロジェクトチームは、JICA と DTCA がラピッドパスシステム用の IT システムハードウェアを調達するのを支援した。JICA はラピッドパスシステムのサーバネットワーク機器を調達し、DTCA は携帯型端末（R/W）機、チケット機、IC カード、セキュアアプリケーションモジュール（SAM: Secured Application Module）カードを調達した。

4.6.1 JICA 調達の支援

ラピッドパスシステムの IT システム構成に基づく参考見積は、2015 年 4 月 27 日に業者 3 社から取り付けた。入札は、7 月 29 日に開催され、最低価格で入札した SMART 社がハードウェアサプライヤとして選定された。2015 年 8 月 9 日に契約が締結され、2015 年 10 月 14 日に E3JV の開発室にハードウェアが引き渡された。図 4.6-1 に示すようにサーバはラック内に設置され、E3JV による統合テストシステムに使用された。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 4.6-1 ラピッドパスシステムのラック内サーバ設置図

4.6.2 DTCA 調達の支援

DTCA による調達は 3 つのパッケージで実施された。

1. パッケージ G2 : IC カードを含む CHU ハードウェア
2. パッケージ G3 : オフィス機器
3. パッケージ G4 : 家具

(1) パッケージ G2

パッケージ G2 では、表 4.6-1 で示すように IC カードを含む CHU ハードウェアを調達することにした。

表 4.6-1 パッケージ G2 の下でのシステム機器一覧

項目	単価	数量
1. チケット機 (TOM)	セット	50
2. SAM リーダー	セット	50
3. IC カードリーダー/ライター	セット	50
4. 携帯型端末 (R/W) 機	セット	150
5. GPRS SIM	セット	150
6. IC カード (ラピッドパスカード)	個数	60,000
7. SAM カード	個数	200

出典：JICA プロジェクトチーム

JICA プロジェクトチームは入札図書を作成、DTCA は 2016 年 3 月 12 日に入札プロセスを開始し、DTCA と NetWorld 社との間で合意が締結された。当初、携帯型端末 (R/W) 機は「MPOS 3000」の調達を予定していたが、DTCA と NetWorld 社の合意が成立した時点で「MPOS 3000」の生産が中止されてしまった。Net World 社は代替案を模索し、「VEGA 3000」を DTCA に納品した。納品は 3 回に分けて行われた。1 回目は、POS 関連機器 (No.1~3)、2 回目は、携帯型端末 (R/W) 機の関連機器 (No.4)、3 回目は、IC カード (No .5~7) が納品された。受け入れテストは、添付 B4-3 に示されているように毎回行われた。写真 4.6-1 と 4.6-2 は DTCA での納品と検査の様子である。すべての機器の納品は、2017 年 6 月 14 日に完了した。



出典：JICA プロジェクトチーム



写真 4.6-1 POS 関連機器の納品



出典：JICA プロジェクトチーム



写真 4.6-2 携帯型端末 (R/W) 機関連機器の納入

(2) パッケージ G3

DTCA は、表 4.6-2 に示すように、パッケージ G3 の事務機器を調達することにした。

表 4.6-2 パッケージ G3 の事務機器一覧

機器	数量
1. デスクトップパソコン	5
2. 無停電電源装置 (UPS: Uninterruptible Power Supply)	5
3. スキャナ	1
4. レーザープリンタ (白黒) とトナー	5
5. ノートパソコン	5
6. デジタル複写機	5
7. Fax	1
8. 携帯電話	5
9. 外部インターネットモデム	10
10. エアコン	1
11. CISCO マネージドスイッチ	2
12. デジタルビデオレコーダー (DVR: Digital Video Recorder)	1
13. 防犯カメラ	2
14. モニター	1
15. UPS	1
16. 電力ケーブル	100 m
17. 同軸ケーブル	150 m
18. カメラ電源アダプター	2
19. アクセサリー	完全インストール
20. インストールサービス料	完全インストール

出典：JICA プロジェクトチーム

DTCA は自らの資金と調達プロセスで上記の機器を調達した。

(3) パッケージ G4

DTCA は、表 4.6-3 に示すオフィス用家具をパッケージ G4 で調達することにした。設置は 2018 年 2 月 28 日に完了した。

表 4.6-3 パッケージ G4 のオフィス用家具一覧

オフィス用家具	数量
1. ソファー3名用	1
2. 掃除機	01
3. ソファー2名用	01
4. ファイルラック、メラミンボード、ハードウェア	02
5. 椅子	21
6. 高さの低いパーティション	17
7. 天井ファン	04
8. 水フィルター機	02
9. ライトシェードセット	10
10. カーペット	496m ²
11. ドアロック	04

出典：JICA プロジェクトチーム

4.7 [B-5]：クリアリングハウスの IT システム開発（ソフトウェア、ハードウェア）

この活動は以下の 4 つのフェーズで実施された。

1. 第一フェーズ：IT 開発会社の調達
2. 第二フェーズ：ローカル IT 開発会社による IT システム開発
3. 第三フェーズ：システム不整合の除去
4. 第四フェーズ：クリアリングハウス IT システム（ラピッドパスシステム）の試験運用

このクリアリングハウスの IT システムは、国土交通省の共通仕様書に基づき、ダッカ市すべての公共交通機関に乗車可能な共通 IC カードシステムとして設計された。一方、既存の SPASS カードは、1 つの PTO のみ対応が可能である。開発には次の 2 つのパッケージに分けて行った。

パッケージ 1：クリアリングハウス向け IT 決済システムの開発（バックエンド）

パッケージ 2：PTO の料金徴収システムの開発（フロントエンド）

パッケージ 1 は、IC カード所有者のための管理機能や、不正利用チェックなどの取引データを処理する IDMS、精算及び決済の計算を処理する SS、そしてサーバ状況を監視・管理する MBS から成るサーバを開発した。これらの機能は、クリアリングハウスおよび共通 IC カード発行者のコアとなる業務である。

パッケージ 2 は、ラピッドパスユーザーがラピッドパスカードを使用して運賃の支払いができる携帯型端末（R/W）機、そしてラピッドパスカードにリチャージができるチケット機を開発した。これら 2 つのパッケージは、システムテストのフェーズで結合され、要求仕様との不具合が確認された。

4.7.1 IT 開発会社の調達

(1) パッケージ 1

JICA プロジェクトチームは、2014 年 8 月 10 日、新聞広告でパッケージ 1 の調達プロセスを開始した。7 社が EOI の書類を提出し、このうち 4 社が最終選考に残った。

ERQ は、運営委員会（SC）で正式に承認されていなかったが、2014 年 9 月 8 日に草案が作成された。JICA プロジェクトチームは、2014 年 9 月 22 日に開催された事前提案会議で、要求した設計は修正・補遺することを通知した上で、これら 4 つの企業に提案依頼書（RFP: Request for Proposal）を配布した。3 社がプロポーザルを提出し、審査の結果、Electro Craft Corporation Limited と Best Business Bond Ltd.の共同企業体（E3JV）が落札した。詳細な入札プロセスを表 4.7-1 に示す。

表 4.7-1 パッケージ 1 の活動

日付	活動
2014 年 8 月 10 日	EOI が Daily Star 新聞で告知される。
2014 年 8 月 24 日	EOI の提出期限日 7 社が提出
2014 年 9 月 1 日	EOI の審査結果、4 社が最終選考に残り、各社に結果が通知された。
2014 年 9 月 2 日	RFP の配布
2014 年 9 月 11 日	質問申請日。3 名の入札者、17 の項目が提出された。
2014 年 9 月 15 日	回答 1 点と補遺 1 点が発行された。
2014 年 9 月 22 日	事前提出会議と補遺 2 点が発行された。
2014 年 9 月 25 日	質問申請日。申請無し。
2014 年 9 月 28 日	回答 2 点：財政提案スコアの計算の説明 補遺 3 点：クライアントによる支援が発行された。
2014 年 10 月 2 日	プロポーザル提出期限日
2014 年 10 月 9 日	技術評価の結果通知日：ECL-3BL JV 社と Datasoft 社が合格
2014 年 10 月 13 日	財政オープニング（JICA 同席）：ECL-3BL JV 社が優先入札者に選出。
2014 年 10 月 19 日	交渉
2014 年 10 月 23 日	ECL-3BL JV 社と KNJV 社の間での開発契約の締結

出典：JICA プロジェクトチーム

ラピッドパスシステムの開発に関する合意は 2014 年 11 月 23 日に締結された。

(2) パッケージ 2

2015 年 3 月 11 日、Daily Star 新聞 EOI の広告が掲載され、5 社が EOI の書類を提出した。審査の結果、ECL-3BL JV（E3JV）と Spectrum Engineering Consortium Ltd.社の 2 社がショートリストに登録された。RFP は 2015 年 3 月 29 日に発行され、2 社の候補で 4 月 23 日に入札が行われ、E3JV の提案のみが技術評価に合格した。開発契約は、2015 年 5 月 11 日に締結された。

入札プロセスを表 4.7-2 に示す。

表 4.7-2 パッケージ 2 の入札活動の記録

日付	イベント	内容
2015 年 3 月 11 日	EOI の依頼	EOI の広告依頼は、地元の Daily Star で掲載された。
2015 年 3 月 18 日まで	EOI 文書の配布	EOI 文書は 8 社の回答社に配布された。
2015 年 3 月 19 日まで	EOI 書類の受領	5 社の回答社が EOI 書類を提出した。
2015 年 3 月 29 日	EOI 文書の評価、 RFP の候補リストと 配布	提出された EOI の書類審査の結果、2 社が選出され、提案書が送られた。 1. スペクトラムエンジニアリングコンソーシアム株式会社 (SECL) 2. ECL-3BL 共同企業体 (E3JV) エレクトロクラフトコーポレーション (ECL) とベストビジネスボンド (3BL)
2015 年 4 月 15 日	事前プロポーザル 会議	上記 2 社が招待され、質問に対する回答の説明、財務スコアの計算、文書の相互関係が作成された。同日、回答は 2 社の入札者に配布された。
2015 年 4 月 23 日	プロポーザルの受領	2 社が入札した。
2015 年 4 月 24 日～ 28 日	技術的評価	E3JV の提案だけが最低スコア 400 点を上回った。SECL 社の得点は 400 点を下回っていたため、SECL 社の入札予定価格は未開封であった。
2015 年 4 月 30 日	財務提供および評価 の開始	ECL-3BL JV の入札予定価格の開封は、JICA バングラデシュ事務所所長同席のもと行われた。ECL の予定価格は参照価格を超過していたが、入札者への留意点の補遺 No.1 に含まれる 13.7a 項に従い、E3JV が優先入札者として選定され、2015 年 5 月 5 日に交渉が行われた。
2015 年 5 月 5 日	交渉会議	優先入札者 E3JV は KNJV の提案した価格を受け入れ、交渉を通じて開発契約が締結された。
2015 年 5 月 11 日	契約	開発契約は、E3JV と KNJV の代表者によって署名された。

出典：JICA プロジェクトチーム

4.7.2 ローカル IT 開発会社による IT システム開発

(1) パッケージ 1

契約締結後、E3JV はラピッドパスシステムの内部設計を開始し、2015 年 2 月 10 日に完了した。

システム開発は、ホルタルの発生、ハードウェアの準備の遅れ、FeliCa のセキュリティキーインストール遅延のために遅れた。2015 年 7 月末までに、ホルタルが 56 日以上継続し、ハードウェアの調達にさらに遅れた。そのため、2016 年 4 月 25 日まで契約期限を延長し、E3JV が実際の環境で統合テストを実施できなかったため、シミュレーション環境（仮想環境）での統合テストの作業を追加した。

統合テストが開始されると、単体テスト（モジュールごとのソフトウェアテスト）の結果が十分でないことが判明した。そのため、JICA プロジェクトチームは、パッケージ 3 の「受け入れテスト」という名目のテストを開始することを決定し、システム要件に対するプログラムモジュールの不具合を取り除いた。

(2) パッケージ 2

契約締結後、E3JV は 2015 年 7 月 1 日から開発を開始した。パッケージ 1 の遅延により、パッケージ 2 の完了も 2016 年 4 月 25 日に延長された。統合テストが開始された後、パッケージ 1 とパッケージ 2 は統合された。パッケージ 2 における開発の完了は、パッケージ 1 の低品質によって再度延長された。

4.7.3 システムテスト、受入れテスト、不具合の除去

(1) パッケージ 3 調達

ラピッドパスシステムのメンテナンスとモニタリングの一環として、「受け入れテストの一部」を実施した。パッケージ 3 の目的は、主にラピッドパスシステムのメンテナンスとモニタリング、ラピッドパスシステムのバグの修正と更新、PTO による実証実験の実施であった。

パッケージ 3 の調達は、2015 年 11 月 21 日から EOI の広告募集で開始された。パッケージ 3 は、EOI の提出が 2015 年 12 月 6 日に行われた。2 社がショートリスト候補となり、RFP は 2016 年 1 月 12 日に発行された。入札前会議が 2016 年 1 月 21 日に開催された。技術評価が実施され、N-wave BD, Electro Craft Corporation Limited, Best Business Bond Ltd. の共同企業体 (NE3JV) のみが次のステップに進むための最低限必要なスコアを通過した。価格提案の開始は 2 月 9 日に行われ、2016 年 3 月 16 日に契約が締結された。詳細な調達プロセスを表 4.7-3 に示す。

表 4.7-3 パッケージ 3 の調達プロセス

日付	調達活動
2015 年 11 月 21 日	EOI の広告
2015 年 11 月 24 日	EOI フォーマットの配布
2015 年 12 月 6 日	EOI の提出
2015 年 12 月 10 日	最終選考
2016 年 1 月 12 日	RFP の配布
2016 年 1 月 20 日	質問の受理
2016 年 1 月 21 日	入札前会議
2016 年 2 月 1 日	入札
2016 年 2 月 8 日まで	入札審査
2016 年 2 月 9 日	価格札応札書の確認
2016 年 2 月中	交渉
2016 年 3 月 1 日	契約の署名

出典：JICA プロジェクトチーム

(2) 受け入れテストおよびシステムテスト

NE3JV との契約締結後、JICA プロジェクトチームは現地スタッフチームを新設し、E3JV が開発したラピッドパスシステムの不具合を確認する受け入れテストを開始した。添付 B5-1 に示すように、DTCA のサーバールームにある BRTC の実際の動作モデルをシミュレートするための受け入れテストを計画した。

パッケージ 1 とパッケージ 2 の開発の完了は、バグを修正し、受け入れテスト中に発見された不具合の除去と 2 回目の受け入れテストが実行されたが、再び不合格となったため 2016 年 8 月 30 日まで延長された。JICA プロジェクトチームがパッケージ 1 および 2 の完成に苦心する中、2016 年 7 月 1 日にテロリストによる襲撃が発生し、バングラデシュでの作業は一時的に中断された。そのため、パッケージ 1 とパッケージ 2 の開発完了は 2017 年 2 月 28 日に延長された。

(3) 納品

E3JV は、添付 B5-2 に示すように、2017 年 2 月 28 日に内部設計、ソースコードおよびシステムテストの結果を提供した。2 年 4 カ月を要した理由は次のとおり。

1. NFC 技術はバングラデシュでは馴染みが薄く、開発者が NFC の知識を習得するのに時間を要したため。
2. バングラデシュ開発者の品質保証システムは未熟であり、AFC 技術の厳しい品質要件を満たすことは困難であったため。
3. バングラデシュへの専門家派遣が一時中断されたことにより、遠隔にて作業を監理する必要が発生し、時間を要したため。

4.7.4 クリアリングハウス IT システム（ラピッドパスシステム）の試験運用

JICA プロジェクトチームと NE3JV は、継続的にラピッドパスシステムのハードウェアとソフトウェアの両方の機能をモニタリングした。取引処理、バッチ処理および不正アクセスが監視された。表 4.7-4 に、パッケージ 3 のモニタリング中に検出された出来事を示す。

JICA プロジェクトチームと NE3JV の間の報告システムが確立され、不具合が起きたときに迅速な対応が取られた。さらに、不具合の内容は文書として記録され、不具合からの教訓がテクニカルおよびサービスオペレーションマニュアルに反映された。

JICA プロジェクトチームは、MRT や BRT が大量のデータ取引を必要とする可能性があることを前提とした、ストレステストを含むシステムテストを実施した。システムテストは、ラピッドパスシステムの技術ノウハウが NE3JV 以外のローカル IT 開発者によって維持されることに留意して、DataSoft Systems Bangladesh Limited (DataSoft) に委託された。表 4.7-5 に、DataSoft 社への外注プロセスを示す。

表 4.7-4 モニタリング中に起こった出来事

日付	事項	問題	取られた措置
2017 年 11 月 5 日	データベース	本番サーバからテストサーバへのデータベースバックアップを取っている間、本番環境の SS データベースが削除された。	SS の Acronix バックアップは、共有ストレージのバックアップをとらないので便利ではなく、データベースを回復するために SS バッチプロセスを再開した。
2017 年 12 月	チケット機	チケット機でのラピッドパスカード 2 次発行の処理時に、ネットワーク接続の切断があると不具合が発生する。データはカードに書き込まれたが、データベースには反映されなかった。	カードを一度清算に戻し、データを消去した後、再びチケット機に送り返され、カードが発行された。
2018 年 1 月 10 日	PTO	バッチジョブで設定された携帯機器の制限により、TXCP と呼ばれる PTO のバッチジョブがストレステスト中に失敗した。	機器の上限を増加した。
2018 年 1 月 18 日	CH ターミナル	PHP 設定のファイルサイズの上限が制限されていたため、ストレステスト中に CH ターミナルからの第 1 号データのアップロードが失敗した。	PHP の設定でファイルサイズの上限を増加した。
2018 年 5 月 6 日	PTO	バックアップデータが大きすぎるため、PTO サーバのディスクがいっぱいになった。移行バックアップデータがサーバから削除されず、定期的に 20 GB のバックアップを取っていたために発生した。携帯型端末 (R/W) 機からのデータ損失を誘発したが、後に携帯型端末 (R/W) 機のバックアップデータで回復した。	ディスクがいっぱいになると、サーバが正常に動作せず、データが失われるため、ディスクがいっぱいになってもデータが失われないよう修正された。

出典：JICA プロジェクトチーム

表 4.7-5 DataSoft との再委託契約のプロセス

日付	調達活動	ステータス
2017 年 6 月 9 日	RFP の広告	DataSoft 社を含む 3 つの現地企業に広告の送付
2017 年 7 月 4 日	プロポーザルの受理	DataSoft 社を含む 3 社からプロポーザルの受理
2017 年 7 月 5 日	プロポーザルの審査	JICA プロジェクトチームがプロポーザルを審査し、DataSoft 社を第一次交渉権利者と評価した。
2017 年 7 月 31 日	NDA の契約	DataSoft 社と契約の締結
2017 年 8 月 7 日	事前契約交渉	DataSoft 社が契約交渉に同意する。
2017 年 8 月 10 日	契約署名	DataSoft 社が契約に署名する。

出典：JICA プロジェクトチーム

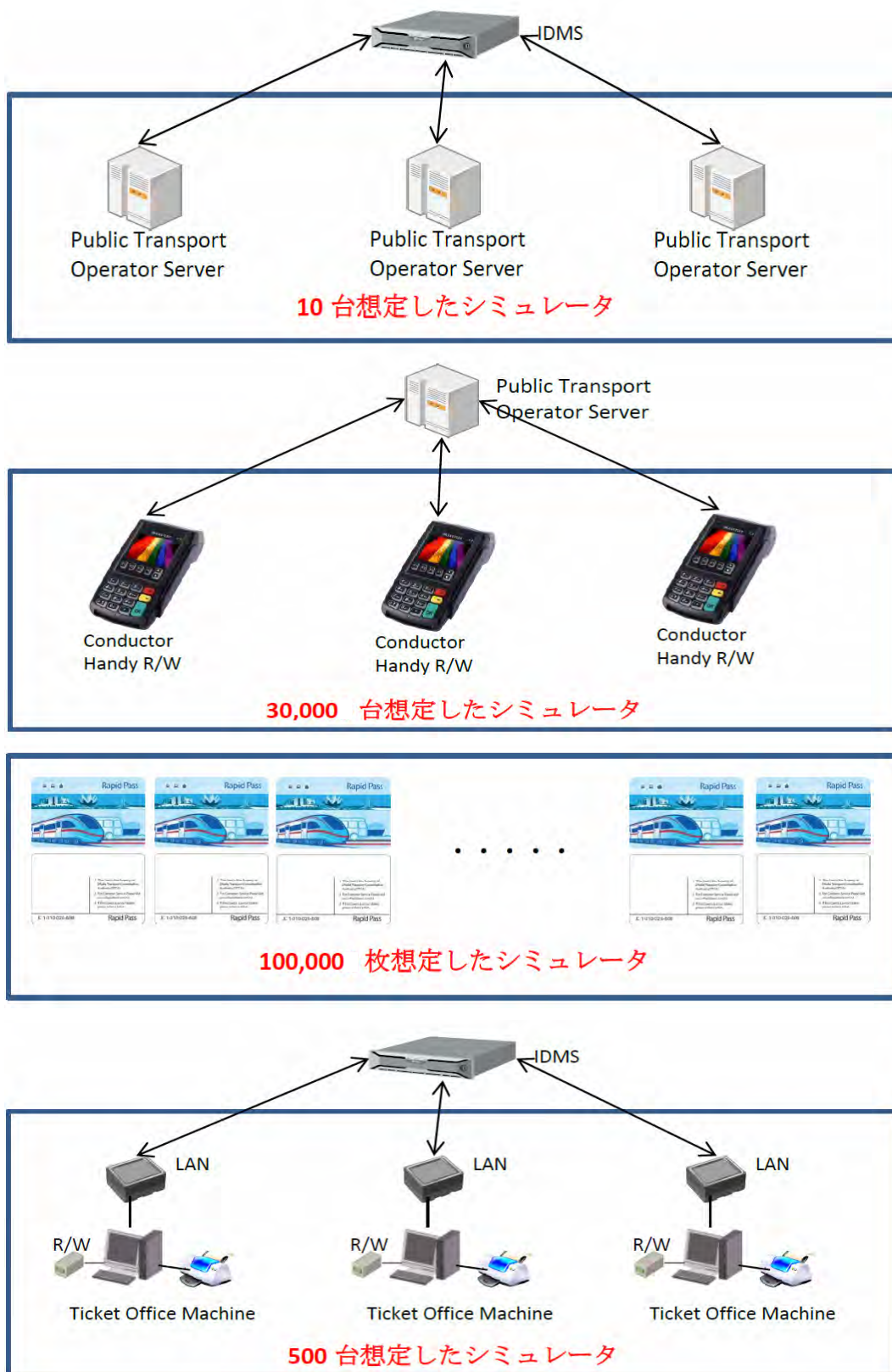
DataSoft 社は、まず初めにシミュレーション用ソフトウェアを開発した。10 万枚の IC カードを想定したシュミレータ、500 台のチケット機を想定したシュミレータ、10 台の PTOS を想定したシュミレータ、3 万台の携帯型端末 (R/W) 機取引の IDMS へのアクセスをそれぞれシミュレータした。図 4.7-1 にシミュレーションのイメージを示す。

ストレステストを開始する前に、DataSoft 社はシステム全体を理解するためにシステムテ

ストを実施した。システムテストの内容は、携帯型端末（R/W）機から PTOS、そしてチケット機から IDMS への取引のシミュレーションであった。

パイロット事業が開始された時点で、DataSoft 社は事前に調達したテストサーバに運用していた取引データを移行し、運用していたサーバを使用してシステムテストを実施し、その間実際のラピッドパスシステムの運用を中断することなく継続できるようにした。それからラピッドパスシステムの実用の機材でストレステストを実施した。ストレステストは 14 日間動作し続けた。試験の結果得られた教訓を表 4.7-6 に要約する。パイロット事業運営の範囲内で是正できる項目については、JICA プロジェクトチームと NE3JV がプログラムコードを修正し、関連マニュアルも改変した。

この活動を通じて、JICA プロジェクトチームは、クリアリングハウスの IT システムを開発し、ダッカ市の 3 つのバス会社で実施されたパイロット事業中にシステムが安定して動作することを実証した。しかし、将来 MRT や BRT の運用でシステムに接続する機器が増えれば、現在のシステム構成ではネットワーク通信問題が発生するなど、ボトルネックとなる可能性がある。JICA プロジェクトチームと DTCA は、将来の運用のためにこれらの潜在的な問題を検討する必要がある。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 4.7-1 シミュレーションのイメージ

表 4.7-6 システムテストからの教訓

カテゴリー	教訓
データ通信	IDMS の FFM 接続サーバは、10 か所以上の並列接続を同時に処理することはできない。
	チケット機 FTP 接続の場合、チケット機は同時に 3 ファイルを送信する必要がある。30%～34%のケースで IDMS が第 3 ファイルを落としている。
	負荷が高い場合、サーバは VPN 接続を切断する。シミュレーション中にサーバが VPN 接続を切断すると、残りの接続はすべて自動的に失敗する。
	サーバは、並列 FFM 接続と並列 FTP 接続の両方を同時に正しく処理することができない。FFM と FTP の両方のシミュレーションが同時に実行されると、サーバのエラー率が大幅に増加する。
データ準備	ドキュメントとの不一致がソースコードで見つかった。
	CH ターミナルが IDMS と通信できなかったため、最初に発行された登録は、4 万枚のカードを妨げた。CH ターミナルがデータベースの代わりにハードコードされた IP アドレスで構成されていることが判明した。
共通の所見	現在のアーキテクチャでは、IDMS は複数の PTO 要求を識別することができない。PTOS は 1 つの IDMS データベースに構成されている。そのため、DataSoft 社は、IDMS に対する 1 つの PTO マシンからの要求のみをシミュレートした。
	DataSoft 社は、IDMS と PTOS の両方でいくつかのプロセスを見つけたが、これは困惑する状況であった。
	DataSoft 社が何度か見つけた状況として、データあるいはファイル进行处理していなかった。
	DataSoft 社は、PTOS、IDMS、SS プロセスは、手動で停止されるまで稼働し続けることが分かった。DataSoft 社は時折 8 つ以上のプロセスを同時に実行した場合、フリーズが発生することも発見した。

出典：JICA プロジェクトチーム

4.8 [B-6]：エージェン銀行との取引条件の見直し（マネーフロー、金利など）

この活動のもと、CH 銀行調達のための入札図書を含む CH 銀行のドラフト契約が準備された。

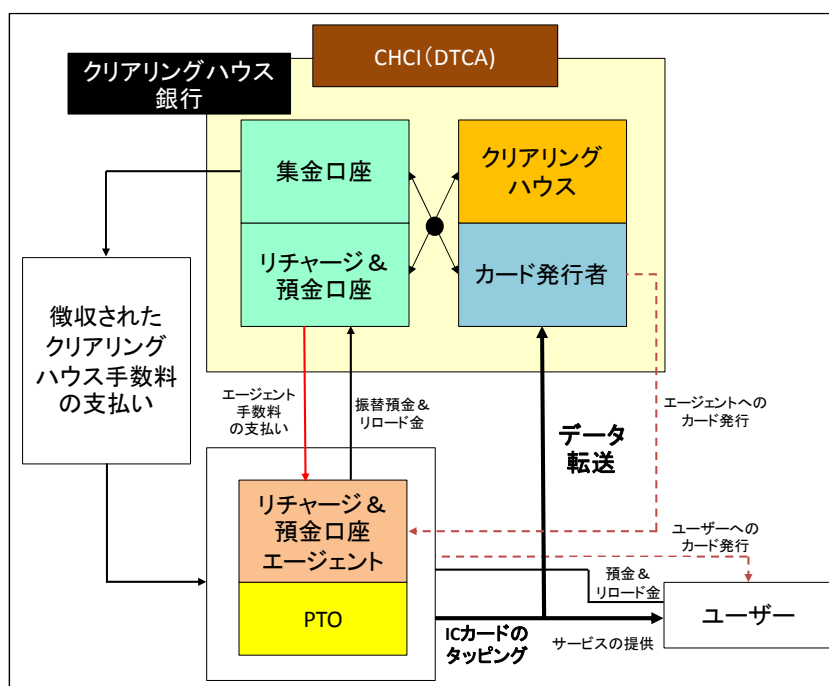
4.8.1 CH 銀行の契約条件の見直し

SPASS カード運用中、N-Wave BD により選定されたマーカンタイル銀行は、クリアリングハウスの決済サービスを担当した。マーカンタイル銀行は、バングラデシュ中央銀行から、N-Wave BD のエージェンとして、BRTC と BR の IC カードを使用した運賃徴収の許可を得た。しかし、カードのリチャージ口座として使われたマーカンタイル銀行口座は利子がつかない口座で、IC カードの調達と発行に係る費用を、その利息で賄うことは出来なかった。

JICA プロジェクトチームは、先行プロジェクトから学んだ教訓に基づき、DTCA がカード発行者であるという条件でマーカンタイル銀行との現在の契約条件を見直した。JICA プロジェクトチームは、銀行および DTCA との複数回に亘る会合および調整を行い、新 CH 銀行の入札のための感心表明要求書（REOI: Request for Expression of Interest）と業務仕様書（TOR: Terms of Reference）のドラフトを作成した。

DTCA はカード発行者となるため、JICA プロジェクトチームと DTCA はマネーフローを見直した。図 4.8-1 は、カード利用者、CHCI (DTCA) および CH 銀行間での修正されたマネーフローを示す。ラピッドパスサービス、銀行口座サービス、カード発行及びリチャージ

ジ代行、ラピッドパス宣伝活動、サーバ設置サービスなどの詳細を決定した。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 4.8-1 改訂版 CH 銀行のマネーフロー

SPASS の先行プロジェクトと今回の CH 銀行契約と比較して、TOR には、銀行口座の維持、クリアリングハウスの金銭取引を行う従来の役割に加え、カード発行の促進やサーバシステムの設置サービスなどが含まれた。

4.8.2 新 CH 銀行の契約の見直しと更新

JICA プロジェクトチームと DTCA は、マーカンタイル銀行が政府の調達規則に従って選定されていなかったため、新しい CH 銀行の選定をすることにした。JICA プロジェクトチームは、2014 年 7 月から 2015 年 6 月までに REOI と TOR を準備し、DTCA との間で CH 銀行を選定した。

DTCA は Daily Star 新聞に CH 銀行選定のための REOI を掲載した。6 銀行が EOI を提出し、JICA プロジェクトチームと DTCA によって審査された。選考の結果、6 銀行すべてが資格を有しており、DTCA は 6 銀行へプロポーザルの提出を求めた。4 銀行がプロポーザルを提出し、JICA プロジェクトチームと DTCA がプロポーザルの審査をした。表 4.8-1 に CH 銀行の調達スケジュールを示す。

表 4.8-1 CH 銀行の調達スケジュール

調達の活動内容	日付
RFP の配布	2015 年 12 月 2 日
入札前会議の開催	2015 年 12 月 20 日
プロポーザルの提出	2016 年 1 月 4 日
プロポーザル審査	2016 年 1 月 5 日から 2 月 29 日まで
EC による審査の承認	2016 年 2 月 16 日
価格提案書の開札	2016 年 2 月 22 日
交渉	2016 年 3 月～4 月
ドラフト契約書の署名	2016 年 5 月 11 日
MRTB による承認	2016 年 12 月 29 日
契約書署名	2017 年 1 月 25 日

出典：JICA プロジェクトチーム

CH 銀行の選定は、品質・技術と価格による選定（QCBS: Quality and Cost Based Selection）方法に基づいており、この方法は、技術評価と価格評価によって構成される。最初に技術評価が行われ、この評価を通過した銀行の価格提案のみが開札され、審査される。表 4.8-2 に技術評価と価格評価の評価基準を示す。

表 4.8-2 技術評価と価格評価の評価基準

SI	シート名	重み付け/点数
技術評価		70
1	アプローチと手法	25
2	リソースの能力	50
	(a) 組織図	(15)
	(b) 重要人物の CV	(15)
	(c) 支援設備および機材	(20)
3	信用格付け	25
	小計（技術評価）	100
価格評価		30
1	提案価格	
	a カード発行手数料+初期リチャージ代	8
	b リチャージ代に係るエージェント手数料	72
	c エージェントサービスカウンター数	20
	小計（価格評価）	100
総計		-

() はリソース能力の内訳を示す。

出典：JICA プロジェクトチーム

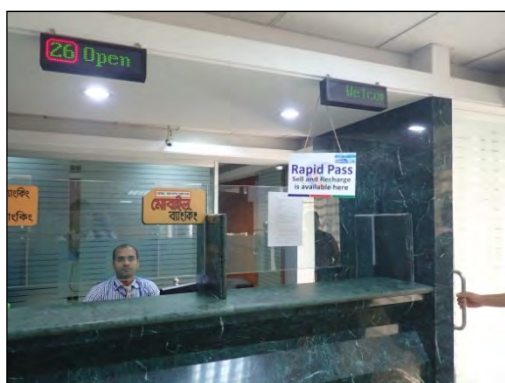
審査の結果、DBBL が、契約交渉を進める銀行として選出された。選考結果は、2016 年 2 月 22 日に DBBL に通知され、契約の交渉を開始した。

MRTB の交渉と承認後、DTCA は DBBL と CH 銀行としての契約を締結することにした。契約締結式は 2017 年 1 月 25 日に開催された。DBBL は 2017 年 5 月に開始された BRTC パイロット事業から CH 銀行として活動を開始した。DBBL は CH 銀行としての役割を果たすだけでなく、銀行窓口でカード発行およびリチャージができるチケット機ショップ業務を兼任した。

Government of the People's Republic of Bangladesh Ministry of Road Transport and Bridges Road Transport and Highways Division Dhaka Transport Coordination Authority Nagar Bhaban, 12th-13th Floor (East Block) Fulbaria, Dhaka-1000 No. 35.02.0000.008.37.016.15-193 Date: 12.07.2015 Request for Expression of Interest (REOI) For Clearing House Bank (CH Bank) Dhaka Transport Coordination Authority (DTCA), Road Transport and Highways Division, Ministry of Road Transport and Bridges has been allocated public funds from Government of the People's Republic of Bangladesh (GOB) and Japan International Cooperation Agency (JICA) towards a preparation of implementation of Integrated Ticketing System by the Common Card named "Rapid Pass" including establishment of Clearing House (Rapid Pass System). 2. Rapid Pass System is intended to use Rapid Pass as the common card for all public transports such as existing bus services, Ferry services, Railway services, future BRT and MRT services, run by Public Transport Operators (PTOs). 3. Under the above scheme, DTCA will act as Clearing House and Card Issuer (CHCI) and DTCA intends to recruit the bank which satisfies condition stated in Clause 5 and wishes to carry out the tasks listed in Clause 4. (Clearing House Bank, in short, CH Bank). 4. CH Bank performs the following tasks. - To assist DTCA for obtaining necessary permits and licenses for issuing from authorities including Bangladesh Bank. - To review proposed Clearing and Settlement system and compile a report. - To keep necessary bank accounts for Clearing and Settlement Operation. - To keep necessary bank accounts of PTOs. - To transfer funds between CHCI accounts and PTO accounts. - To organize Rapid Pass Consortium (tentative name) to assist DTCA's operation of Card Issue and Recharge as an agent. - To provide spaces for 5 Servers and related equipment in suitable environment for Servers like a data center.	- Scheduled banks registered in Bangladesh are eligible for CH Bank excluding foreign commercial banks and specialized banks. - Interested eligible banks having adequate similar experience in relevant fields are hereby invited to submit EOI including, but not limited to, the following information with supporting documents: - Background of the bank with brochures including name, year of establishment, trade license (if any), VAT and tax-payer's identification, address, telephone number, contact person, key activities etc. - Management competence of the bank (maximum of two pages) to conduct similar types of Clearing and Settlement Operations (CSO). - Technical competence of the bank including: (i) resource assignment including well experienced staffs; (ii) carrying out tasks detailed in Clause 4 above; and (iii) brief on similar CSOs executed during last 5 (five) years. - Report on financial status (audited financial reports for the last three years). - EOI must be submitted in standard format to be obtained on request from the office of the undersigned. - The banks selected will be invited for interview to make opinions on the draft TOR prepared by DTCA. TOR will be finalized based on such opinions. It is expected that the services will commence from September 2015. - Interested banks may obtain further information by applying to the address below during normal office hours. - Expressions of Interest shall be submitted by 3:00pm BST on 12.08.2015 in sealed envelope to Project Director, Dhaka Transport Coordination Authority, Room No. 1331, 12th Floor, Nagar Bhaban, Dhaka, Bangladesh, which is clearly marked as "Expressions of Interest for CH Bank". - The authority reserves the right to accept or reject any or all EOIs. Md. Rafiqul Islam Additional Secretary Project Director, CH Project GD-2392
---	--

出典：JICA プロジェクトチーム

図 4.8-2 Daily Star 新聞の広告



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 4.8-1 DBBL 銀行窓口でのチケット機ショッ

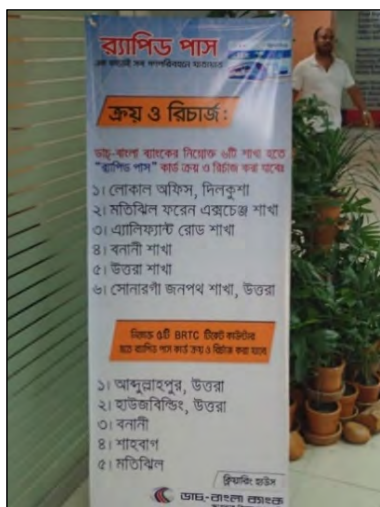
CH 銀行の契約には、DBBL のデータセンターにクリアリングハウスシステムを設置することも含まれている。



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 4.8-2 DBBL のデータセンター

DBBL は、ラピッドパスの使用を促進するための活動も行った。ラピッドパスサービスを扱う支店では、DBBL がラピッドパスの使用を促進するためのバナーを自主的に準備している。2018 年 2 月、DBBL スタッフはダッカチャカのルートで宣伝活動を実施した。



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 4.8-3 DBBL の宣伝バナー



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 4.8-4 宣伝シャツ



出典：JICA プロジェクトチーム



写真 4.8-5 DBBL による宣伝活動

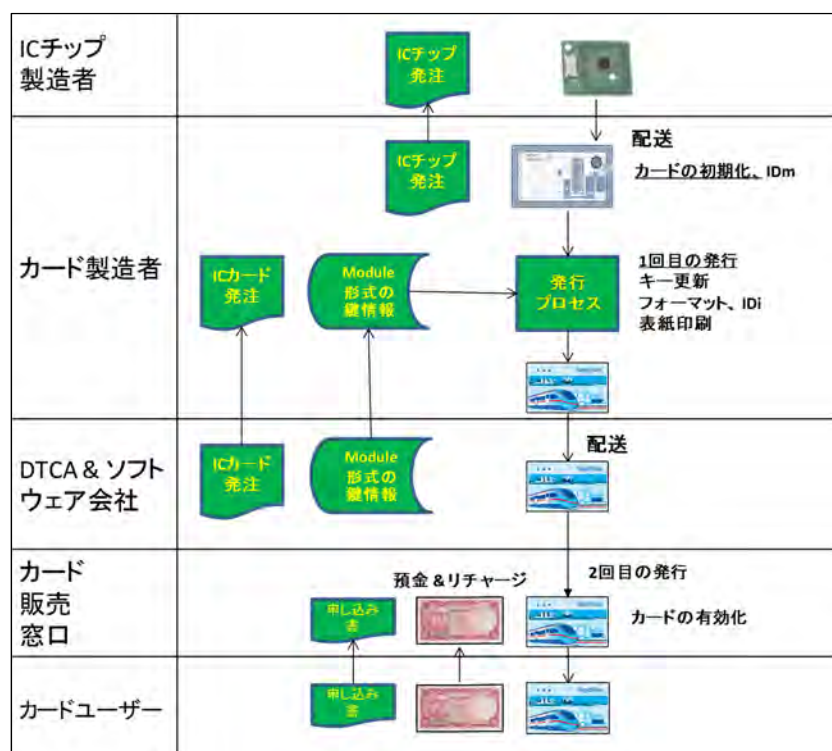
4.9 [B-7]：カード発行管理（セキュリティキーのインストールなど）

この活動には、カード発行フローの準備、IC カードの調達手順、ラピッドパスカードのセキュリティ管理に関する検討が含まれる。

4.9.1 カード発行フローの設計

BR および BRTC における SPASS カード事業の教訓に基づき、カード発行フロー図を作成した。N-Wave BD は、DTCA と N-Wave BD の基本合意書に基づいて、BRTC と BR の IC カード発行と鍵を管理していた。カードキーとカードの発行は、カードキーが漏洩する可能性に対して適切なセキュリティ対策が講じられないまま N-Wave BD によって管理されていた。JICA プロジェクトチームと DTCA は、これまでの日本での経験から、DTCA がカード発行者となり、カード発行およびセキュリティ鍵管理に関する最も適切かつ信頼できる機関であるため、DTCA がセキュリティ鍵管理の責任者となることを決定した。

JICA プロジェクトチームと DTCA が共同で検討したカード発行の流れを図 4.9-1 に示す。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 4.9-1 カード発行の流れ（新規カード発行）

IC カードの調達コストを削減するために、リサイクルカードの発行が提案された。リサイクルカード発行とは、払い戻されたカードとブラックリストのカードを回収し、これらのカードのデータを削除し、別のラピッドパスカードとして再度発行する方法である。この提案は 2016 年 1 月 25 日に正式に承認された。

DMTCL、DBRT および他の PTO との協議の後、DTCA と JICA プロジェクトチームは、DTCA が唯一のカード発行者であるというエージェント契約の下、銀行、PTO およびその他の組織がラピッドパスカードを発行できることを決めた。DTCA は、2018 年 1 月 4 日に開催された式典で、ハシナ首相によって DTCA がラピッドパスの唯一のカード発行者であることが承認された。

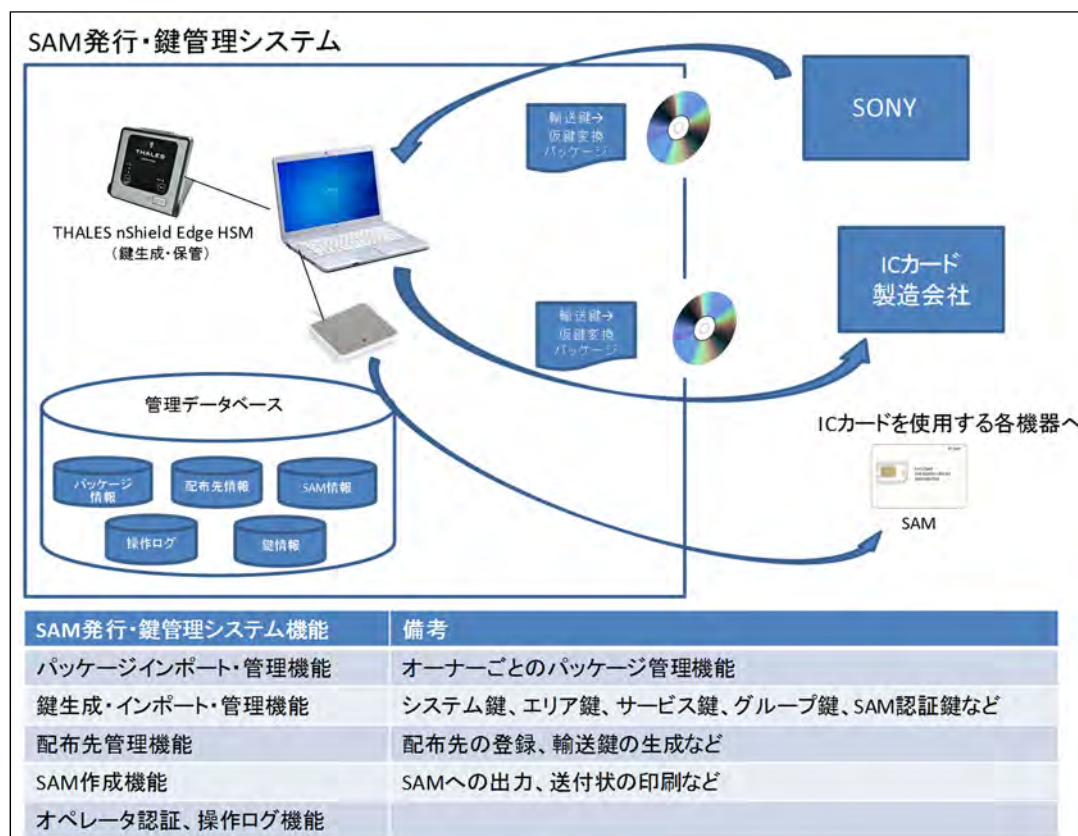
4.9.2 IC カードの調達方法

試験調達として、5,000 枚の IC カードを調達している。IC カードの輸入に課された税金は購入価格の 70%であった。この高い税率は、CH 事業計画に大きな影響を与える可能性があり、IC カードの調達方法は、この試行調達に基づいて策定され、カード/SAM 調達のサービスオペレーションマニュアルに詳しく記載されている。

この IC カードの調達方法を用いて、DTCA は 2017 年 4 月に 6 万枚の IC カードを調達した。6 万枚のカードのうち、試験運用中に 2,247 枚のラピッドパスカードが発行された。SPC の設立が提案されたため、カードの調達は今後 SPC の業務となる。

4.9.3 SAM の問題と鍵管理に関連するセキュリティ管理の検討

主要な管理についての議論は、JICA プロジェクトチームと DTCA の間でいまだ進行中である。JICA プロジェクトチームは、ラピッドパスの将来の拡張計画を見据えた SAM 発行と鍵管理の理想的な方法の 1 つとして、暗号化と電子署名を使用した重要な鍵情報を保存できる HSM（Hardware Security Module）ボックスを使用した鍵管理方法を提案した。さらに、HSM ボックスを開くには複数の認証が必要となる。将来的なラピッドパスの拡張には、HSM ボックスのような安全な SAM の発行と鍵管理が不可欠となる。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 4.9-2 SAM 発行と鍵管理のイメージ

JICA プロジェクトチームは、DTCA がカード調達およびカード発行の責任機関となることを仮提案した。しかし、ラピッドパスカードをさらに拡張するためには、外部からの鍵の漏洩に対して信頼性の高い安全な鍵管理を含む、より経済的なカード調達とカード発行方法を検討する必要がある。

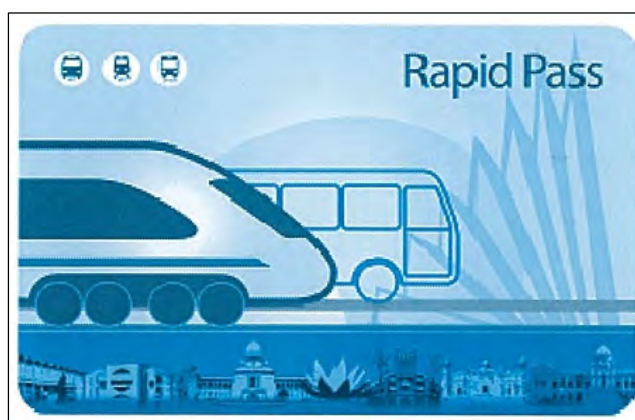
4.10 [B-8]：IC カードのデザイン方針の作成

ラピッドパスカードのデザインは、ダッカ大学の学生によるカードデザインコンペで完成した。JICA プロジェクトチームは、広告媒体としてカード表面の可能な使用を検討した。

4.10.1 カードデザインコンペとカードデザインの完成

カードデザインは、「ラピッドパス」という称号で首相から承認を得た。JICA プロジェクトチームは、カードデザインの最終決定として、カードデザインコンペを行うことを提案した。DTCA はこの提案に賛同し、JICA プロジェクトチームと DTCA はダッカ大学グラフィックデザイン学部 IC カードデザインコンペの開催を依頼した。

ダッカ大学で開催した経緯としては、学生がカードのコンセプトを理解し、優れたデザイン能力を兼ね備えていたことが挙げられる。カードデザインコンペでは、ネーミングの背景、全ての公共交通機関に乗車可能となることをねらったカードコンセプト、およびカードデザインの他の詳細な寸法に関する十分な説明の後に行われた。カードデザインコンペの結果、5 つの優れたカードデザインが選ばれ、2015 年 5 月 28 日に DTCA に提出、審査された。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 4.10-1 候補者のカードデザイン

最終的なデザインは、カードデザイナーと MRTB でいくつかの調整を行った後に決定した。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 4.10-2 カードデザイン完成図

カードデザインは、バングラデシュの象徴とともに電車、バス、フェリーの複数の輸送手段を描いている。このカードのデザインは、2017 年 4 月に DTCA によって調達された IC

カードに印刷された。ラピッドパスの裏面には、ラピッドパスカードの使用に関する説明が印刷されている。JICA プロジェクトチームと DTCA は、説明内容の詳細について検討した。説明は、英語とベンガル語の 2 つの言語で明記された。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 4.10-3 カードの裏面

4.10.2 将来のカード設計計画と複数使用戦略

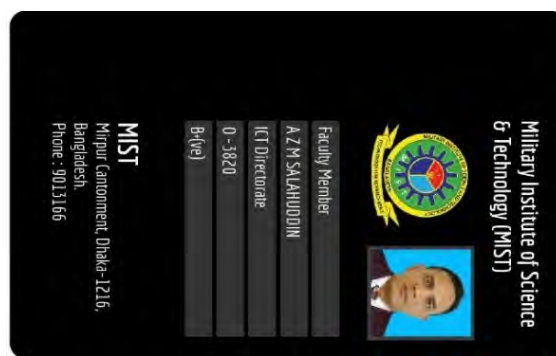
IC カードは、交通カードだけでなく、将来のラピッドパス拡張のための広告媒体のような他の有益な収入源にも使用することができる。広告媒体としてのカードデザインの利用計画を表 4.10-1 に示す。

表 4.10-1 広告媒体としてのカード表面の利用計画

計画	説明
商業広告	広告の効果は、発行数によって期待できる。
学校、会社、またはエージェントロゴのカード印刷	出入口などのアプリケーションとの連携、出席管理が期待できる。
イベント、ギフト、記念日のための特別なプリントデザイン	カードデザインの希少性のため、顧客が購入する意欲を高める。

出典：JICA プロジェクトチーム

ケーススタディとして、軍工科大学（MIST: Military Institute of Science and Technology）の学生 ID が作成された。カードには、MIST 学生 ID、ラピッドパスカード、DBBL の ATM の機能が備え付けられた。JICA プロジェクトチームは、ラピッドパスまたは Felica の機能に関する情報を MIST に共有した。結果的に、この事例はラピッドパスを使用して学生 ID カードシステムを開発するための予算と人員の制約のため実現されなかったが、将来の拡張を見据えたラピッドパスの複数使用戦略の役に立つ事例となった。



出典：DBBL 提供

図 4.10-4 銀行 ATM を使用したラピッドパスカードの学生 ID のイメージ

第 5 章 成果 3 に係る活動

5.1 [3-1] : 既存の ICT 料金徴収サービス（効果、課題）の分析

5.1.1 現行の公共交通運営サービスの分析

2014 年 5 月に本プロジェクトが開始された当初は、運賃徴収のため IC カードを導入していた PTO は BRTC の一社のみであった。BRTC は、2011 年から 2012 年に実施された「ダッカ都市交通料金システム ICT 化プロジェクト」で IC カードによる運賃徴収をパイロット事業として実施した。BRTC に加え、BR は、有償専門家「ダッカ市都市交通料金システム ICT 化支援」の専門家による指導の下、2013 年 10 月 21 日から 2014 年 2 月 20 日までの 4 カ月間、パイロット事業を実施した。さらに、このパイロット事業の第 2 フェーズの準備も行った。

JICA プロジェクトチームは、これら PTO における IC カード利用を分析し、IC カードの利点と課題を検討した。

5.1.2 BRTC での IC カードを使用した運賃徴収

(1) 背景

ダッカ市公共交通機関における効率的かつ効果的な ICT 運賃徴収システムを構築するため、「ダッカ市都市交通料金システム ICT 化プロジェクト」が JICA 支援のもと、DTCA により実施された。プロジェクトは、2011 年 10 月に開始し、2012 年 12 月に終了した。本プロジェクトにおけるパイロット事業は、BRTC が参加し、2012 年 4 月に開始され 2012 年 10 月に終了した。

パイロット事業終了後、BRTC は SPASS と称される IC カードを継続して使用することを決定した。2013 年 2 月 28 日に、BRTC は、パイロット事業実施中に BRTC を支援していた N-Wave BD に ICT 運賃システムの管理を発注した。

N-Wave BD は、携帯型端末 (R/W) 機、SPASS カード等を利用して、エアコン付き/無し、及び一階/二階建てバスの運賃を徴収する業務を受けた。N-Wave BD は、1 日の売り上げの 10%を手数料として受け取ることとなっている。

(2) ICT 料金徴収サービス契約における主な概要

ICT 料金徴収サービス契約の概要は次のとおり。

期間 : 2013 年 3 月 1 日から 2016 年 2 月末 (3 年間)

サービス路線 : Abdullahpur — Motijheel 間 (約 35 台のエアコン付きバス)

Mirpur — Motijheel 間 (約 20 台の 2 階建てバス)

上記サービス路線図を図 5.1-1 に示す。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 5.1-1 ICT 料金徴収サービス路線図

運行スキーム：N-Wave BD は、BRTC より携帯型端末 (R/W) 機、スマートカードなど ICT 運賃徴収システムを利用してエアコン付き/無し、及び一階/二階建てバスの運賃を徴収するよう業務を受けた。また、ICT 料金徴収システムを維持するため、チケットショップの建設費用、パソコンや部品の購入費・設置費、携帯型端末 (R/W) 機、システムオペレーターと警備員の給料を負担するよう指示を受けた。N-Wave BD は、1 日の売り上げの 10% を手数料として受け取ることとなっている。

SPASS カードの発行、リチャージ、再発行は、N-Wave BD が運営する BRTC のチケットショップで行われた。SPASS カードを持たない乗客は、BRTC のどこのチケットショップに

においても、現金を支払うことで E チケットを購入することができた。SPASS カードを持った乗客は、バスに乗り、その際 N-Wave BD のスタッフが管理する携帯型端末 (R/W) 機に SPASS カードをタッチする。目的地に到着の際、もう一度端末機に触れることで、SPASS カードに記録された金額から所定の運賃が差し引かれる。

(3) 時系列イベント

業務の発注当初は、BRTC の経営陣は、SPASS カードに対し、非常に積極的な姿勢を示し、すべてのバス路線に SPASS カードを導入しようとの意向を示した。しかし、BRTC の経営陣の頻繁な交代、さらに、デポ責任者を含む BRTC の現場職員が N-Wave BD に協力的ではなく、SPASS カードで運行するバスの台数は、当初の業務発注上で 100 台以上と約束されていたにも拘らず、約 20 台に制限された。

中でも 2014 年 12 月から 2015 年 3 月は、頻繁なホルタルが発生したため、バス運行が困難になった。このようなバス運行の低下により、N-Wave BD が受け取る手数料は、会社を財務的に持続することが不可能なレベルにまで低下した。N-Wave BD による苦情や、BRTC への改善を求めた JICA バングラデシュ事務所からのレター依頼にもかかわらず、状況は改善されなかった。表 5.1-1 は 2013 年 1 月から 2014 年 1 月までの乗客の月間利用量とそれに対する売上高を示す。

表 5.1-1 BRTC の月次概要報告書 (2013 年 1 月から 2014 年 1 月)

月	Abdullahpur - Motijheel (エアコンサービス)		Gazipur/Shibbri - Motijheel		Mirpur 12 - Motijheel		Nobinogor - Motijheel		合計	
	合計乗客 者数	合計売上 (タカ)	合計乗客 者数	合計売上 (タカ)	合計乗客 者数	合計売上 (タカ)	合計乗客 者数	合計売上 (タカ)	合計乗客 者数	合計売上 (タカ)
1 月 13 日	77,471	3,144,209	255,827	5,985,459	160,859	2,306,149	-	-	494,157	11,435,817
2 月 13 日	64,072	2,587,465	167,312	3,971,168	111,379	1,596,699	-	-	342,763	8,155,332
3 月 13 日	70,073	2,871,375	126,634	2,997,138	93,632	1,278,031	-	-	290,339	7,146,544
4 月 13 日	102,391	4,185,351	115,035	2,683,917	96,888	1,364,717	-	-	314,314	8,233,985
5 月 13 日	99,917	4,063,770	113,055	2,719,082	64,073	930,139	45,371	1,169,724	322,416	8,882,715
6 月 13 日	204,318	8,240,428	156,115	3,840,257	119,782	1,765,090	75,879	1,882,984	556,094	15,728,759
7 月 13 日	159,944	6,446,194	115,976	2,945,683	100,325	1,464,972	88,613	2,011,770	464,858	12,868,619
8 月 13 日	116,241	4,513,897	63,964	1,681,742	60,136	883,902	69,983	1,476,470	310,324	8,556,011
9 月 13 日	170,596	6,936,030	7,226	185,555	13,880	209,595	4,820	126,430	196,522	7,457,610
10 月 13 日	31,834	1,316,225	31,526	1,542,200	38,149	676,900	-	-	101,509	3,535,325
11 月 13 日	66,534	2,749,790	29,804	1,490,200	50,161	863,750	-	-	146,499	5,103,740
12 月 13 日	17,100	684,920	18,657	932,850	910	9,800	-	-	36,667	1,627,570
1 月 13 日	13,955	590,080	3,196	159,800	-	-	-	-	17,151	749,880

注：2013 年 10 月から 2014 年 1 月 5 日まで、政治不安が大きくなったことにより、カード販売および総収入は減少した。

出典：N-Wave Co. Ltd. (BD)

BRTC が、2015 年 10 月からバス料金の値上げを決定したため、SPASS カードのシステムを変更する必要が発生した。しかし、BRTC は修正に必要な費用を負担するつもりはなく、

N-Wave BD は SPASS カードの運用を継続することが困難となった。BRTC の同意を得た N-Wave BD は、2015 年 10 月 1 日に SPASS カードの運行を終了することを決定した。

2015 年 10 月までに、SPASS カードの配布数は 31,945 枚であった。当初、BRTC、BR、BIWTC によりカードの使用が加速するものと想定して、デポジットなしで乗客に配布を行った。SPASS カードの運行終了に伴い、2015 年 12 月まで SPASS カードの払い戻しが行われ、1,608 枚の SPASS カードが回収された。そのうち 946 枚は 100 タカのデポジットが支払われたカードであった。しかし、40 枚のカードのみ払い戻し（4,233 タカ）が行われた。そのうち 39 枚のカードにデポジットの支払いが行われた。

(4) 教訓

SPASS カードと E チケットの導入は、BRTC が正確な乗客数を把握し、現金徴収における盗難を排除し、乗客からの適切な運賃の徴収を確保することができた。しかし現場職員や BRTC のデポ責任者からは非常に強い抵抗があり、この種の運賃徴収は持続することが困難である。そのため、本プロジェクトにおいては、各 PTO 職員が運営する E チケットの発行を除いた、ラピッドパスカードの導入に専念することが決定された。

BRTC は、ICT 運賃徴収システムの導入の意味を理解しておらず、通常の運賃徴収代行契約の代替タイプと理解されていた。このような理解の欠如により、BRTC はバス運賃の変更に必要なプログラム開発の費用の負担を拒否した。そのため、本プロジェクトでは、運賃徴収代行契約を回避し、ラピッドパスシステム機器の試験運用を行うパイロット事業の PTO 職員に技術支援のみを提供することとした。

5.1.3 バングラデシュ国鉄（BR）

(1) 背景

「ダッカ市都市交通料金システム ICT 化支援（事業監理・IC カード）」によるコンサルティング・サービスの下、BR は、ICT 運賃システム導入のパイロット事業を実施した。2013 年 9 月 29 日に共通 IC カードにおける料金徴収システムの基本合意書が JICA、DTCA、BR 間で締結された。Eid-ul-Azha（2013 年 10 月 14 日～10 月 17 日）の異常渋滞、準備期間を考慮し、パイロット事業の開始日は 10 月 21 日に決定した。

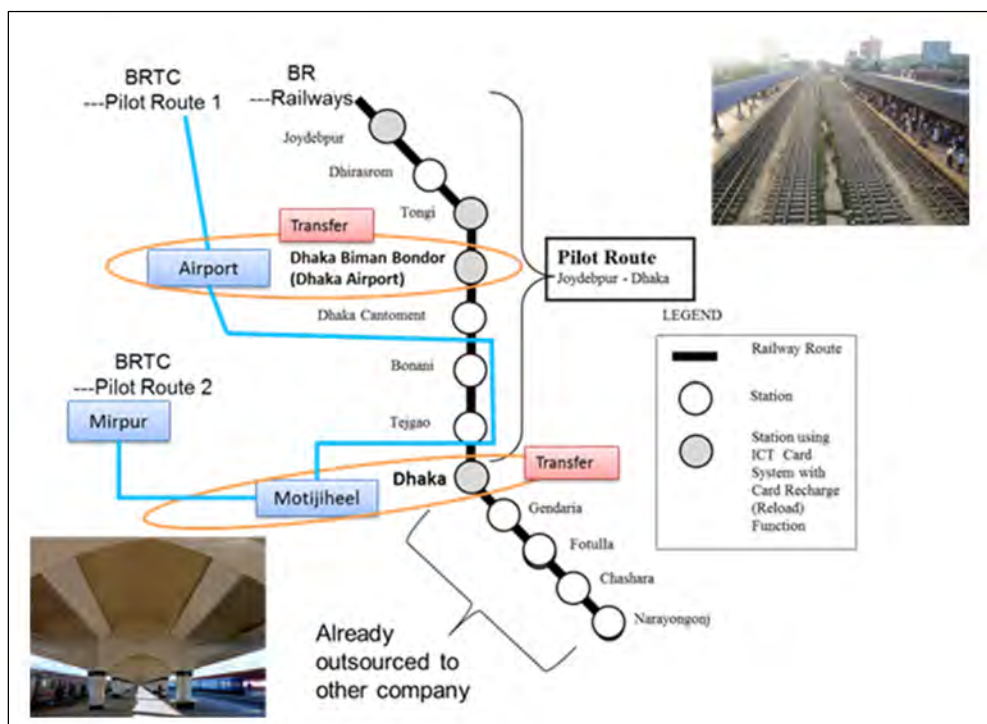
(2) パイロット事業の概要

パイロット事業の概要は次のとおり。

プロジェクト期間：2013 年 10 月 21 日～2014 年 2 月 20 日

プロジェクトサイト：パイロット事業の路線は図 5.1-2 に示す。

Dhaka から Narayanganj までの南線の運賃徴収業務は、他社に外部委託された。業務の対象となる通勤電車は 4 トウラグであった。「トウラグ」とは、トウラグ川にちなんで名付けられたものである。



出典：ダッカ市都市交通料金システム ICT 化支援最終報告書, 2014 年 3 月, JICA

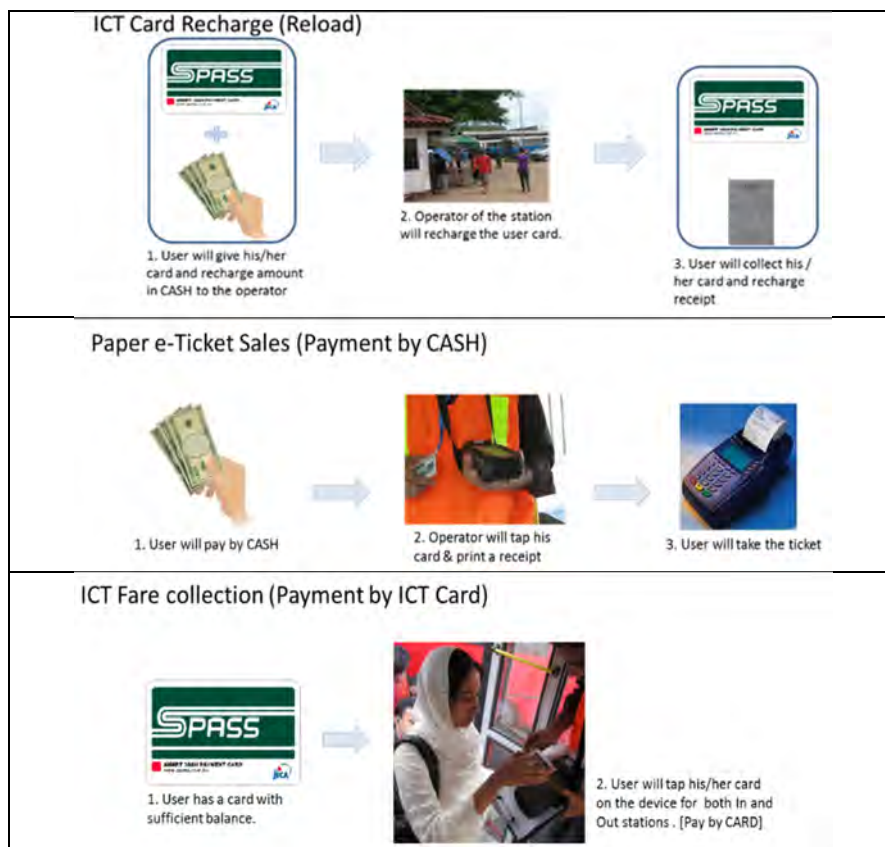
図 5.1-2 パイロット事業路線の位置

業務スキーム：SPASS 取引の業務フローを図 5.1-3 に示し、JICA プロジェクトで配置された人員を表 5.1-2 に示す。8 駅に 10 名の携帯型端末 (R/W) 機オペレータが割り当てられ、電車内に 10 名の携帯型端末 (R/W) 機オペレータが配置された。以下 2 種類の運賃徴収サービスが実験的に実施された。

1. ICT 運賃徴収：IC カードによる支払い (SPASS カード)、駅構内での IC カードのリチャージ
2. 紙の E チケット販売：現金払い

上記 2 種類の運賃徴収サービスを通じて、以下 3 つの主な試験項目の効果と影響を検証した。

1. BR と BRTC の清算機能
2. バスから電車、電車からバスへの乗客移動
3. 頻繁に使用しない乗客へのチケット



出典：ダッカ市都市交通料金システム ICT 化支援最終報告書, 2014 年 3 月, JICA

図 5.1-3 SPASS 取引の業務フロー

表 5.1-2 JICA 現地コンサルタントのスタッフ数

駅名	JICA からの モニタリングスタッフ	JICA 現地コンサルタントからの 携帯型端末（R/W）機オペレータ		
	JICA 現地コンサルタントの モニタリングエンジニア	SPASS カードのリチャージ 紙の E チケット販売 SPASS タップ		JICA スタッ フの総計
		駅	電車内	
1. Joydebpur	3	1(2)	10 *	11(12)
2. Dhirasrom		1		1 **
3. Tongi		1		1
4. Dhaka Airport		2(1)		2(1)
5. Dhaka Cantonment		1		1
6. Bonani		1		1
7. Tejgaon		1		1
8. Dhaka (Kamalapur)		2		2
合計	3	20		20

* 電車内の携帯型端末（R/W）機は 10 台（2 ドア x 電車 5 本）。10 名の携帯型端末（R/W）機オペレータは電車内を移動する。

** 10 名の携帯型端末（R/W）機オペレータを含む。

（）内の数字はスタッフの最終決定数を示す。Joydebpur 駅の列は空港駅の列よりも長いので、空港駅のスタッフ 1 名が Joydebpur 駅に移動した。

出典：ダッカ市都市交通料金システム ICT 化支援最終報告書, 2014 年 3 月, JICA

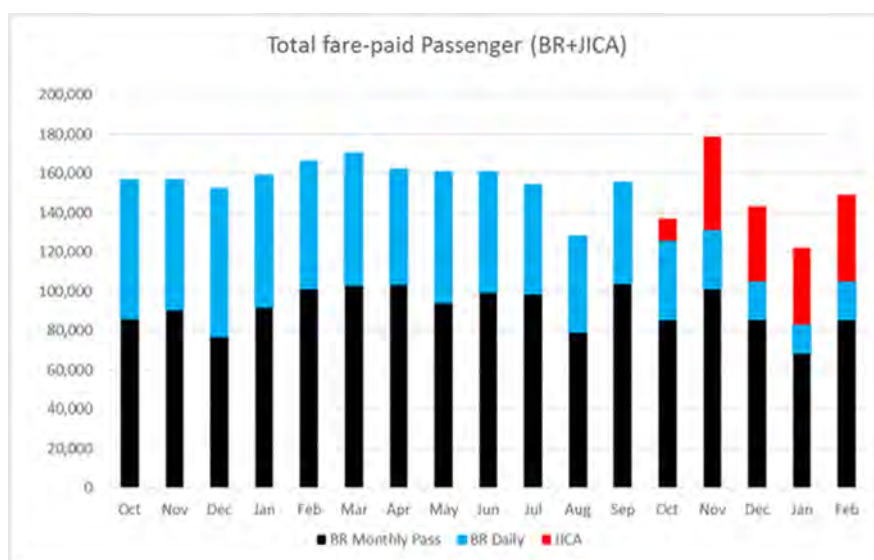
(3) パイロット事業の結果

パイロット事業の運賃徴収結果を表 5.1-3 に示す。また、プロジェクト期間における運賃の支払い傾向を図 5.1-4 に示す。

表 5.1-3 ICT 運賃システムによる運賃回収の結果

年月	乗客数/月	回収運賃 (タカ)	勤務日	平均乗客数/日	平均乗客数/ 電車
2013 年 10 月	11,253	121,805	9	1,250	417
2013 年 11 月	47,290	549,460	25	1,892	631
2013 年 12 月	38,534	447,480	24	1,606	535
2014 年 1 月	39,119	475,820	27	1,449	483
2014 年 2 月	30,500	386,250	18	1,694	564

出典：ダッカ市都市交通料金システム ICT 化支援最終報告書, 2014 年 3 月, JICA



出典：ダッカ市都市交通料金システム ICT 化支援最終報告書, 2014 年 3 月, JICA

図 5.1-4 乗客の運賃支払い傾向

1) BR と BRTC の清算機能

SPASS と携帯型端末 (R/W) 機を使用してデータ収集および分析をするため、次の 2 つのシステムを開発および管理する必要があった。

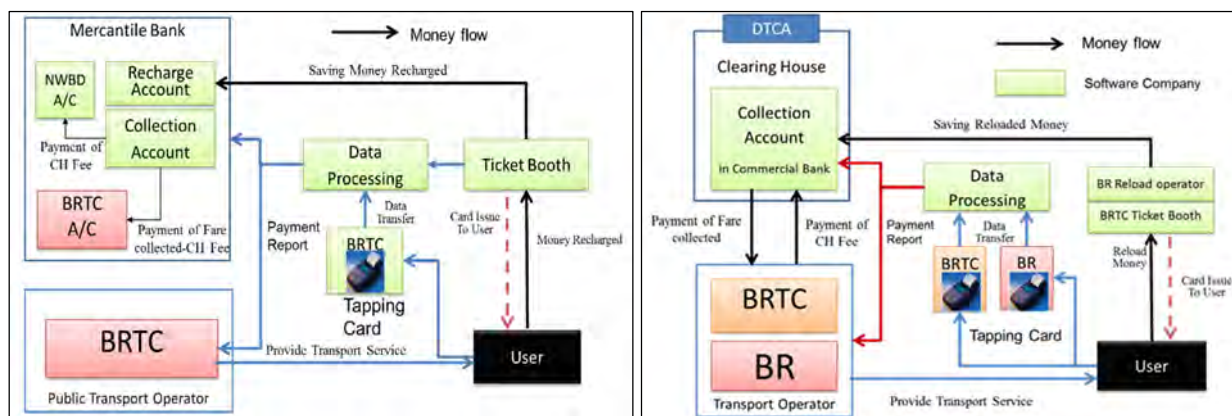
1. デバイスシステム

BRTC 運営に加えて BR 運賃の徴収を処理できるシステム。

2. サービスセンター (サーバ) システム

BRTC 乗客に加えて BR 乗客の情報を登録、処理、分析できるシステム。

BR パイロット事業開始前と事業途中のシステムを図 5.1-5 に表示する。



BR プロジェクト前の ICT 料金システム
BR プロジェクト実施中の ICT 料金システム
出典：ダッカ市都市交通料金システム ICT 化支援最終報告書, 2014 年 3 月, JICA

図 5.1-5 BR パイロット事業のための ICT 運賃徴収システムの改訂

2) バスから電車、電車からバスへの乗客移動

図 5.1-2 に示すように、次の 2 つの駅で乗客の乗り換えが予想される。他の候補駅を含むすべての駅での調査中、情報キャンペーンは BRTC チケットショップ（Gazipur Uttara、Airport、Bonani、Motijheel）とバス車内での声掛けが実施されたものの、バスと電車の乗客移動は全く見られなかった。

表 5.1-4 乗換駅と停留所

BRTC 停留所	BR 駅
空港	Dhaka Biman Bondor (ダッカ空港)
Motijheel	ダッカ

出典：ダッカ市都市交通料金システム ICT 化支援最終報告書, 2014 年 3 月, JICA

3) 頻繁に使用しないユーザーへのチケット

ICT 運賃徴収システムを導入するには、頻繁に乗車しない、または IC カードを保持していない乗客への対応が重要である。BRTC 運用では、紙の E チケットシステムが採用されている。BR パイロット事業でも、BRTC 同様、紙の E チケットシステムと BR 職員によるチェックが SPASS とセットで採用されている。

(4) 教訓

パイロット事業が完了した時点で、JICA 専門家は以下の提案を行った。

1) 運賃構造

トラグ 2、7、8 には平均 2,000 人以上の運賃を支払った乗客が乗車していた（定期券利用者 1,100 人+デイリーチケット利用者 900 人）。2,000 人の他には、およそ 400 名に及ぶ運賃不払い乗客がいた。座席容量は 68 席であり、負荷率は 250%以上であることから、運賃を支払った乗客の割合は 80% (= 2,000 / 2,400) 以上と推計された。

運賃不払い乗客からの最大徴収可能運賃額の見積もりは、4,720 タカ/電車 (= 11.8×400) である。同じ計算方法に基づき月ごとの徴収可能運賃額を計算すると、368,000 タカ (= 電車 3 本/日 $\times$ 26 日/月 $\times$ 4,720 /電車) となる。

BR は、以下により運賃支払い乗客の率がかなり高かった。

1. 駅のチケット窓口でのチケット販売
2. 定期券の販売
3. ダッカ駅でのチケットチェック¹と、「支払い証明」ができない、チケットを所持しない乗客への罰金

定期券は 1 カ月間有効であり、乗客はトゥラグ電車の Dhaka—Joydebpur 間の全駅で乗り降りが自由にできる。定期券の価格は、450 タカであり、割引率は $58\% (= 450/780 = 450 / (2 \text{ 乗車} \times 15 / \text{乗車} \times 26 \text{ 日/月}))$ である。

2012 年 10 月から 2014 年 2 月までの平均を表 5.1-5 に示す。

表 5.1-5 定期券保有者と徴収運賃

項目	月間平均	計算
定期券保有者 (人)	1,908	$= (1,392,352 + 286,864) \text{ 人} / 20 \text{ カ月} / (2 \text{ 乗車/日}) / 22 \text{ 日/月}$
徴収運賃 (タカ)	817,000	$= \text{タカ } (13,406,800 + 2,926,760) / 20 \text{ カ月}$

出典：ダッカ市都市交通料金システム ICT 化支援最終報告書, 2014 年 3 月, JICA

上記の検討により、BR は既存の運賃構造内で十分な経営努力がなされたことが確認できる。

2012 年 10 月、20 年ぶりに運賃が引き上げられたが、BRT 及び MRT の開通を見据え、運賃の段階的な引き上げが推奨される。BR に乗車しない人々の間では、ほとんどの乗客が運賃を支払わずに通勤電車に乗っているという噂が広まっているため、BR は、通勤電車の運賃支払いの現状を開示する予定である。

2) 改札口システム導入の必要性

大量の乗客を輸送する都市鉄道システムを運営するには、改札口システムの導入が不可欠である。BR の現状では、乗客は低運賃に対応した劣悪な環境を受け入れている。座席数 68 の車両に、乗車率 250%以上、1 列車に 2,000 人以上の乗客が詰め込まれている。近い将来、経済成長に伴いバングラデシュは中所得国になることが予想されている。その過程において、BR のシステムも改修する必要が発生する。

改札口システムを導入するためには、駅のホームや電車へのアクセスを制限する必要がある。これに関連して、駅のリニューアルも必要となり、そのための資金は、バングラデシ

¹ ダッカ駅では、都市間列車とトゥラグが発着している。乗客がどちらの列車を利用したかを区分することは困難である。このため、ダッカ駅では、チケットを持たない乗客から 700 タカを徴収している。乗客がトゥラグ列車の中で、チケットを持っていなかった場合には、20 タカが罰金として徴収される。

ユ政府から国際ドナーに要請されることになる。ドナーによる資金調達には、駅改修後の持続可能な運営における財務的なコミットメントが不可欠となるため、料金体系の見直しと合わせて調査しておくことが奨励される。

5.2 [3-2] : ICT 料金徴収システム導入交通事業者へのサポート

5.2.1 ICT システム導入のための PTO への支援提供

PTO に ICT システムを導入するため、以下のパイロット事業が実施された。

- バングラデシュ国鉄 (BR)
- バングラデシュ内陸水上交通公社 (BIWTC)
- バングラデシュ国営バス公社 (BRTC)
- オママ民間バス会社 (Omama International (PVT). Ltd.)
- ダッカチャカ民間バス会社 (Dhaka Chaka Co. Ltd.)

各 PTO のパイロット事業結果については、後節で記述する。

5.2.2 バングラデシュ国営鉄道 (BR) への支援

(1) パイロット事業の準備

BR は、2013 年 10 月 21 日から 2014 年 2 月 20 日までの 4 カ月間、有償専門家「ダッカ市都市交通料金システム ICT 化支援」の下、IC カード運営のパイロット事業を実施した。パイロット事業は、運賃徴収システムの大幅な改善と顧客満足度の向上に成功し、終了した。

しかしながら、プロジェクト期間中の予期せぬ政治的情勢不安のため、ICT 運賃システムを BR に導入したことによる具体的なインパクトを十分に評価することはできなかった。そのため、BR は、2014 年 3 月 25 日に本部で開催された公式会議を通じて、2014 年 7 月 1 日から 2014 年 12 月 31 日までの 6 カ月間、トゥラグ通勤電車 (全 8 本) におけるパイロット事業を延長するよう、JICA に要請した。

クリアリングハウス (バングラデシュ国営鉄道のパイロット事業の延長) を含め、共通 IC カードを用いた運賃徴収システムにおける JICA、DTCA、BR 間の基本合意書が 2015 年 11 月 17 日に締結された。

(2) パイロット事業の特徴

パイロット事業の第 1 段階と比較した主な特徴は表 5.2-1 に示し、プロジェクトルートである、Joydebpur から Dhaka への位置を図 5.2-1 に示す。

表に記載されているように、紙の E チケットは、SPASS カードを使用して乗客に販売された。BR パイロット事業フェーズ II の活動は以下の通りである。

1. SPASS タップ及び現金による E チケットの販売は、BR によって指定されたチケット窓

口で行われた。E チケットの販売は電車内では許可されなかった。

- サービスオペレータ（N-Wave BD）は、8 つの駅において、（トゥラグ通勤電車および DEMU）専用の E チケットを販売した。

表 5.2-1 オペレーションの比較

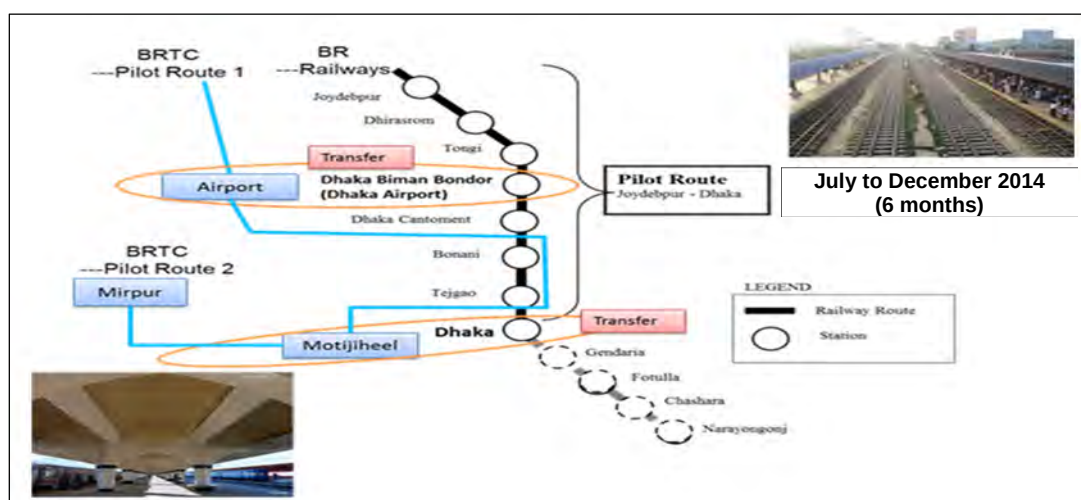
項目	第 2 フェーズ（2014 年 - 2015 年）	第 1 フェーズ（2013 年 - 2014 年）
サービス プロバイダー	N-Wave Co., (BD) Ltd 及び N-Wave Co., Ltd (NWJV) による共同企業体	N-Wave Co., (BD) Ltd
開始時期	予定：2014 年 7 月⇒実際：2015 年 1 月 基本合意書で合意された時期から 5.5 カ月 の遅れ	予定：2013 年 5 月⇒実際：2013 年 10 月 BR と JICA の確立された手順を完了す ることにより 5 カ月の遅れ
当初の期間	6 カ月間	6 カ月間
実際の期間	5.5 カ月間 (2015 年 1 月～2015 年 6 月 15 日)	4 カ月間 (2013 年 10 月下旬～2014 年 2 月中旬)
対象電車	全 8 電車（4 トゥラグ*と 4 DEMU**）	4 トゥラグ（4 DEMU は含まない）
業務エリア	チケット窓口及び即席カウンター	駅構内及び電車内
携帯型端末 (R/W) 機 オペレータ	チケット窓口 E チケット販売: BR 職員 8 名による 2 勤交代 カード発行とリチャージ: NWJV スタッフ 主要 3 駅 (Dhaka、空港、Joydebpur) のみ スタッフ 3 名による 2 勤交代	携帯型端末 (R/W) 機オペレータは全て N-Wave BD からの提供
操作条件	紙の E チケットは、BR の登録簿にチケッ トの販売履歴を記録するため、各携帯型端 末 (R/W) 機にシリアル番号を付すこと - チケット販売の定期的な報告が必須	- 運賃の定期的な報告 (チケット販売と IC カードタップ) が必須

出典：JICA プロジェクトチーム

注：*トゥラグ：通勤電車の名前は、トゥラグ川がその由来。

** DEMU：2013 年に中国から購入されたディーゼル電気多重ユニット

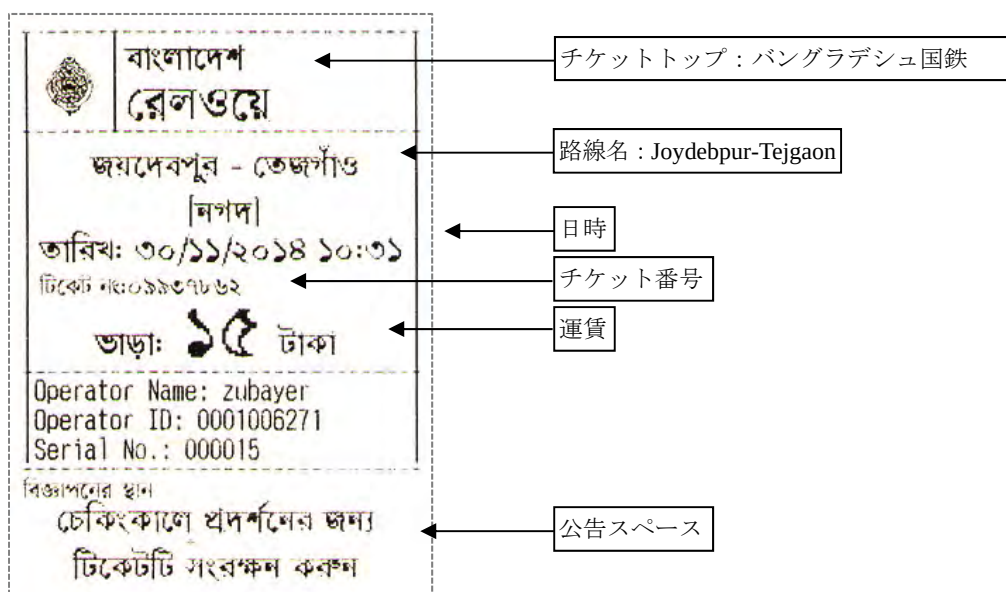
http://en.wikipedia.org/wiki/Diesel_multiple_unit



出典：JICA プロジェクトチーム

図 5.2-1 プロジェクトルート の位置

3. Dakha (Kamlapur)、Tejgaon、Banani、Cantonment、空港、Tongi、Dhirastron、Joydebpur の駅 8 か所について、BR は、携帯型端末 (R/W) 機を使用して E チケットを販売するスタッフを割り当て、SPASS のタップを受け取る。
4. Dakha、空港、Joydebpur など、上記 3 駅で、E チケット販売、SPASS タップ、リチャージが行われ、NWJV と BR の職員が配置されている。
5. NWJV は、Dhaka - 空港及び空港- Joydebpur 駅での 2 勤交代制技術支援業務を担当する 4 名のエンジニアを派遣した。彼らは緊急時には、他の駅に移動する。
6. NWJV は、該当する 8 駅にロール紙を供給する業者を提供している。



出典: JICA プロジェクトチーム

図 5.2-2 BR 第二フェーズパイロット事業で使われた紙の E チケット

7. NWJV は、BR 職員に乗客への E チケットの発行と SPASS のタップを受けるための 7 日間の研修を提供している。
8. SPASS を使用して徴収された運賃は、BR との基本合意書に基づき BR が指定した銀行口座に送金される。
9. NWJV は現在の鉄道慣行規定に従ってチケットを販売するため、BR の以下の要件に適合するように既存のソフトウェアを改修した。例) チケットのシリアル番号など。

すべての E チケットには、特定の端末機および月ごとのシリアル番号があり、月の最初の日には「1」で始まり、同じ月の終わりまで続く。次の月の初日には、シリアル番号が「1」にリセットされる。日次売上報告書には、販売された E チケットのシリアル番号が含まれている。



空港駅のチケットカウンター



ダカール駅 (Kamlapur) のチケットカウンター

出典：JICA プロジェクトチーム

写真 5.2-1 空港及びダッカ駅にあるチケットカウンター

(3) 使用された IC カード (SPASS カード) と発行された E チケットの枚数

BR のパイロット事業実施結果の概要を表 5.2-2 に示す。駅と月ごとのチケット販売量を図 5.2-3 に示す。

(4) パイロット事業結果と教訓

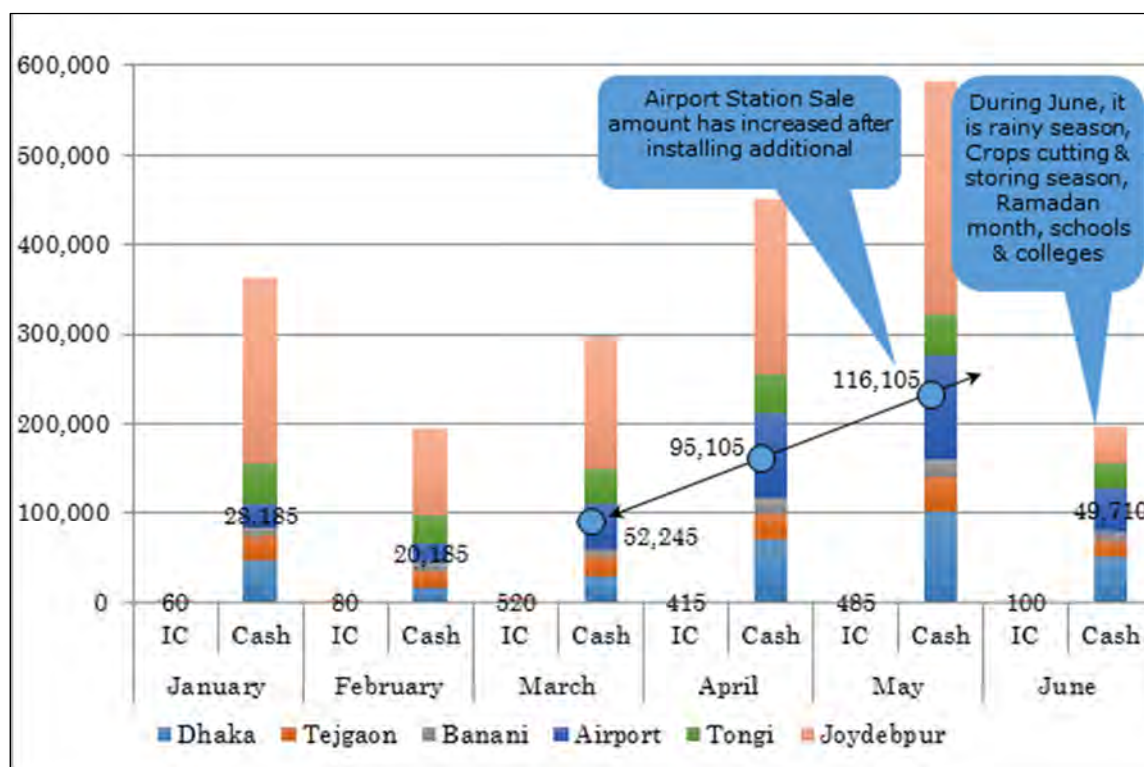
1 日あたりの平均乗客数と列車の比較を表 5.2-3 に示す。フェーズ I では、BR が携帯携帯型端末 (R/W) 機を取り扱うスタッフの割り当てを拒否したため、E チケットの販売は、サービスプロバイダの端末機オペレータが担当した。担当者は電車に乗り込んで乗客にチケットを発行した。

しかし、フェーズ II では、BR が自身の職員を E チケット販売に割り当て、E チケット販売を BR の規則に従って各駅のチケット窓口で対応することにした。その結果、チケットを持つ乗客人数が大幅に減少した。

表 5.2-2 BR パイロット事業フェーズ II 実施結果の概要

月	稼働日	カテゴリー	現金		IC カード		合計	
			取引回数	金額 (タカ)	取引回数	金額 (タカ)	取引回数	金額 (タカ)
1 月	26	合計	26,034	362,505	41	565	26,075	363,070
		1 日当たり	1,001.3	13,943	1.6	22	1,002.9	13,964
2 月	24	合計	14,423	176,550	99	1,195	14,522	177,745
		1 日当たり	601.0	7,356	4.1	50	605.1	7,406
3 月	27	合計	23,625	450,655	345	4,220	23,970	454,875
		1 日当たり	875.0	16,691	12.8	156	888	16,847
4 月	26	合計	32,690	450,655	344	4,020	33,034	454,675
		1 日当たり	1,257.3	17,333	13.2	155	1,270.5	17,488
5 月	26	合計	40,308	581,435	319	3,710	40,627	585,145
		1 日当たり	1,550.3	22,363	12.3	143	1,562.6	22,506
6 月	13	合計	14,060	196,590	70	850	14,130	197,440
		1 日当たり	1,081.5	15,122	5.4	65	1,086.9	15,188

出典：JICA プロジェクトチーム



出典：JICA プロジェクトチーム

注：グラフの値は空港駅でのチケット販売量である。

図 5.2-3 チケット販売量（IC カードと E チケット）

表 5.2-3 フェーズ I とフェーズ II における平均乗客数数の比較

第一フェーズ	2013 年 10 月	2013 年 11 月	2013 年 12 月	2014 年 1 月	2014 年 2 月	-
人/日	1,250	1,892	1,606	1,449	1,694	-
人/電車	417	631	535	483	564	-
第二フェーズ	2015 年 1 月	2015 年 2 月	2015 年 3 月	2015 年 4 月	2015 年 5 月	2015 年 6 月
人/日	1,003	605	888	1,003	1,563	1,087
人/電車	184	165	175	190	228	155

出典：JICA プロジェクトチーム

チケットを持つ乗客数が減少したもう一つの原因は、全駅のプラットフォームが適切に封鎖されていないことに起因した。乗車券を持たない乗客を制御するためには、BR がフェンスと改札でプラットフォームを囲う必要がある。これが、フェーズ I では、携帯型端末 (R/W) 機オペレータが電車に乗り込み、乗車券を持たない乗客にチケットを発行した理由であった。ICT 料金システムまたはラピッドパスシステムを利用するには、改札システムの導入が不可欠である。

Dhaka から Joydebpur への最大運賃の 15 タカに比べて、デポジット額 100 タカはかなり高いことから、多くの顧客に SPASS カードを発行してもらうことは現実的ではなかった。また、SPASS カードを使用した E チケットの購入は乗客者にとって魅力的ではなかった。

5.2.3 バングラデシュ内陸水運交通公社（BIWTC）への支援

(1) パイロット事業の準備

バングラデシュ海運省の承認を受けた BIWTC は、E チケットの導入（フェーズ I）とその後のラピッドパスと呼ばれる共通カードの導入（フェーズ II）を目的とし、JICA と DTCA との様々な機会を通じて議論を行った。BIWTC、DTCA、JICA は、パイロットプロジェクト（フェーズ I）を実施するための基本的な条件に合意し、2015 年 9 月 1 日に JICA、DTCA、BIWTC の間で基本合意書を締結した。

(2) パイロット事業の概要

パイロット事業の概要は次のとおり。

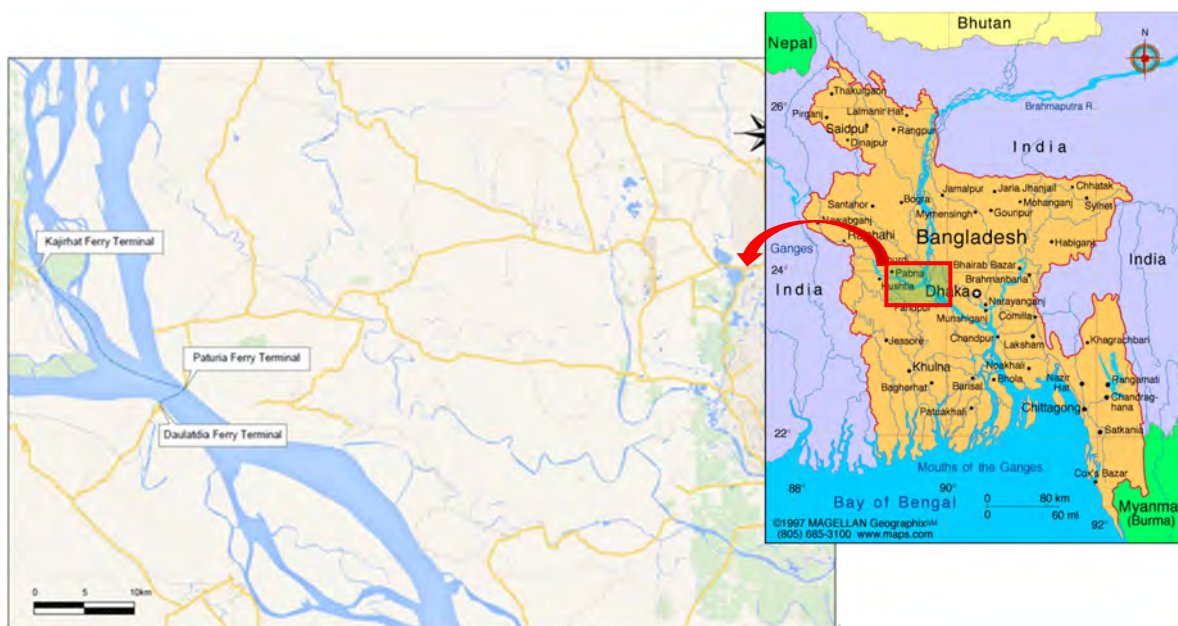
プロジェクト期間：パイロット事業は次の 3 つのフェーズから構成されることが計画された。

フェーズ I：E チケット運営フェーズ（6 カ月間：2015 年 10 月～2016 年 3 月）

フェーズ II：E チケット及び IC カード運営フェーズ（6 カ月間：2016 年 4 月～9 月）

フェーズ III：商業運営フェーズ（2016 年 10 月以降）

プロジェクトサイト：プロジェクトは、図 5.2-4 に示すように、Paturia、Daulatdia および Kajirhaat の 3 つの BIWTC フェリーターミナルを対象とする。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 5.2-4 3つのフェリーターミナルの位置

業務スキーム：このプロジェクトは、フェリーを利用する車両のみに対応する。バングラデシュ内陸水運輸局（BIWTA: Bangladesh Inland Water Transport Authority）が取り扱う旅客者は、本プロジェクトには含まれない。

表 5.2-4 カウンター数

ターミナル名		カウンター数		総計カウンター
		BIWTC	BIWTA	
1	Paturia	3	0	3
2	Daulatdia	3	0	3
3	Kajirhaat	1	0	1

出典：JICA プロジェクトチーム

携帯型端末（R/W）機に登録された E チケット販売記録は、各ターミナルのノートパソコンに転送、暗号化され、DTCA の PTO サーバにインターネットを介して送信される。JICA プロジェクトチームはデータを収集、ウェブサイトに掲載し、BIWTC は、そのレポートをダウンロードして使用する。E チケットシステム（フェーズ I）を導入することにより、データは様々な目的によって検索されやすい方法で蓄積される。

また、BIWTC は、DTCA に 1%の手数料を支払い、フェーズ II の準備資金として活用されることを同意した。

(3) パイロット事業の活動

1) BIWTC 用 E チケットシステムの構築

BIWTC は料金表と条件を提供しており、JICA プロジェクトチームはこれらの条件と運賃表に従ってソフトウェアを開発した。以下のソフトウェア開発活動が行われた。

1. オペレータ・ログインセクション開発
2. ルート作成セクション開発
3. 車両名及びタイプ分類セクション開発
4. マッピング型車両タイプ別運賃表
5. 超過重量と追加の長さを示すトラックチケットの再設計
6. 車体料金と乗客数に別に表示するバストチケットの再設計
7. PC からの CSV データダウンロードオプション
8. 電子メールによる転送中におけるデータセキュリティのための暗号化
9. ベンガル文字による電子チケットの画像印刷
10. MPOS で使用するベンガル語フォントの作成
11. POS からの販売ログ印刷
12. 内部設計
13. システムテスト

2) システムのインストールと研修

ソフトウェアを開発した後、JICA プロジェクトチームは、パイロット事業の場所でシステムのインストールを行った。システムには次の特徴がある。

1. E チケット用の端末は、運賃表および BIWTC のその他の条件に基づいて、BIWTC フェリーサービスの E チケットの発行、記録、および出力を行うことができる。
2. 起動・停止手順、ログオン/オフ手順などの支援機能も提供する。
3. 全ての機能は、IC カード用端末単独で操作ができ、インターネットへの接続は必要としない。
4. 記録の構造とフォーマットは、ラピッドパスシステムと互換性があり、ラピッドパスシステムの共通仕様に準拠している。
5. E チケットの発行は、手動による紙チケットの発行と同様に、チケットを 4 枚印刷するものとする。

パイロット事業開始前に、表 5.2-5 に示す研修を BIWTC の職員に提供した。

表 5.2-5 BIWTC の職員に提供された研修概要

研修日	日付	モジュール
1 日目	2015 年 10 月 18 日 (受講者 40 名)	研修の開会とプロジェクトの概要説明 1. オペレータの定義と責任 2. 料金機或いは携帯型端末 (R/W) 機とは？ 3. 操業開始前に必要な準備
2 日目	2015 年 10 月 19 日 (受講者 40 名)	4. 携帯型端末 (R/W) 機の導入 5. 端末機からの通知音 6. メッセージ (テキスト) 通知とエラー処理
3 日目	2015 年 10 月 20 日 (受講者 40 名)	2 日目の続き 4. 携帯型端末 (R/W) 機の導入 5. 携帯型端末 (R/W) 機からの通知音 6. メッセージ (テキスト) 通知音とエラー処理
4 日目	2015 年 10 月 21 日 (受講者 40 名)	7. 機器の取り扱いとメンテナンス
5 日目	2015 年 10 月 22 日 (受講者 40 名)	携帯型端末 (R/W) 機を使つての実務研修

出典：JICA プロジェクトチーム

(4) パイロット事業の結果と教訓

パイロット事業は、主に BIWTC のプロジェクト開発部と調整して準備が進められた。しかし、実際の運賃徴収業務を担当する部署は商業部であるため、現場で実際に行われている運賃徴収手順に関して、プロジェクト開発部の知識では限界があった。加えて、パイロット事業の準備作業やプロジェクト作業計画は、日々の業務に精通している BIWTC の現場職員ではなく、BIWTC 本部職員との協力のもと作成された。

教訓として得られたことは、詳細な事業実施計画は、実際に運賃の徴収作業を行っている現場職員との協議を通じて準備されるべき、ということである。BIWTC の職員は、E チケ

ットシステムについてほとんど知識がなく、E チケットシステムの導入がビジネス過程の大幅な変更を伴うことを理解せず、盲目的に新しいシステムを受け入れた。彼らは、E チケットシステムは、現在のビジネス手順を変更することなく、紙ベースの手動運賃徴収システムを単に置き換えるものだと思い込んでいたのである。後になって、E チケットシステムが導入された場合には、ビジネス手順の大幅な変更が発生することに気づくこととなった。

ラピッドパスを利用して徴収される運賃は、BIWTC の現場職員によって現金を処理する必要がなくなるため、伝統的な手動操作からデジタル発券システムまたは自動運賃徴収システムへの移行を円滑にするためには、BIWTC の改訂版管理計画を BIWTC が作成する必要がある。E チケットシステム導入のための改訂版管理計画作成に際しては、事業実施前に現場職員を含む BIWTC の職員間で綿密に議論されるべきである。BIWTC の現場職員にとって、広範な意識啓発や適切な指導を受けることなく、ペーパーレスの運賃徴収システムを受け入れることは難しいと考えられる。

5.2.4 バングラデシュ国営バス公社（BRTC）への支援

(1) パイロット事業の準備

5.1.2 節で述べたように、2015 年 10 月に SPASS カードシステムを使用した運賃徴収が終了したにもかかわらず、BRTC はラピッドパスシステムに参加する意向を示した。BRTC は、ラピッドパスシステムに参加するために JICA 及び DTCA と一連の議論を重ねた。BRTC、DTCA、JICA はパイロット事業の基本的な条件を合意し、2017 年 4 月 11 日に三者間で基本合意書を締結した。

(2) パイロット事業の概要

パイロット事業の概要は次のとおり。

全体プロジェクト期間： 2017 年 3 月～2018 年 4 月（準備作業を含む 14 カ月間）

パイロット事業の運用期間： 2017 年 5 月～2018 年 4 月（12 カ月）

プロジェクトルート： 図 5.2-5 に示すように、Abdullahpur－Motijheel ルート（約 25 エアコン付きバス / 日）。

運行スキーム： パイロット事業では、E チケットの発行は取り扱わず、ラピッドパスカードのみを扱う。バス利用者は、ラピッドパスの発行とリチャージを CH 銀行、CHU 事務所、或いは JICA に雇用された現地サービスプロバイダによって運営される 5 店舗のチケットショップ（Abdullahpur / up、Uttara / Housebuilding / up、Bonani / up、Motijheel / down、Shahabag / down）で申請する必要がある。携帯型端末（R/W）機は、各エアコン付きバスの車掌によって操作される。パイロット事業用に配備されたリソースを表 5.2-6 に示す。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 5.2-5 Abdullahpur－Motijheel ルート沿いのバス停留所とデポの場所

表 5.2-6 パイロット事業用に配備されたリソース

場所	タイプ	スタッフ	
		BRTC	JICA プロジェクトチーム
1. CHU (DTCA)		-	1: 業務主任 1: 副業務主任 4: システムエンジニア
2. Uttara/Housebuilding/up	チケットショップ	-	2: チケット機オペレータ (二勤交代)
3. Bonani/up	チケットショップ	-	2: チケット機オペレータ (二勤交代)
4. Motijheel/down	チケットショップ	-	2: チケット機オペレータ (二勤交代)
5. Shahabag/down	チケットショップ	-	2: チケット機オペレータ (二勤交代)
6. バスの中	25 Veh./day	25x2shift. 後に車掌が固定された携帯 型端末 (R/W) 機を操作する ことになった。	-
7. Joarsahara デポ		1: デポマネージャー	2. ハードウェアエンジニア 2017 年 11 月以降、BRTC 職員に引 き継がれた。
8. TOM ショップ準備		-	2. オペレータ
9. デポでの研修		-	2. トレーナー
10. DTCA でのクリアリングハウス		-	2. システムエンジニア
11. PTO アシスタント		-	2. スタッフ
12. TOM アシスタント		-	2. スタッフ

出典：JICA プロジェクトチーム

(3) ラピッドパスの発行枚数と使用状況

発行されたラピッドパスの枚数とカードの使用状況を表 5.2-7 に示す。既述したように、ラピッドパスの使用は 2017 年 10 月から大幅に改善された。

表 5.2-7 ラピッドパスの発行枚数と使用状況

2017/2018 年	カード 発行数量	デポジット (タカ)	合計 リチャージ額 (タカ)	現在の リチャージ額 (タカ)	BRTC カード タップ回数	カードタップ 金額 (タカ)
5 月	148	29,600	36,700	7,100	53	1,340
6 月	71	14,200	16,000	1,800	63	1,675
7 月	90	18,000	20,000	2,000	72	1,560
8 月	113	22,600	48,600	26,000	259	5,355
9 月	60	12,000	24,800	12,800	75	2,070
10 月	147	29,400	93,000	63,600	2,927	71,510
11 月	99	19,800	95,800	76,000	3,196	79,175
12 月	271	54,200	111,700	57,500	1,916	47,005
1 月	334	67,000	190,800	123,800	1,879	47,560
2 月	161	32,200	154,900	122,700	1,926	48,485
3 月	193	38,600	148,300	109,700	1,697	44,795
4 月	225	45,200	117,000	71,800	687	18,340
合計	1,912	382,800	1,057,600	674,800	14,750	368,870

出典：JICA プロジェクトチーム

(4) 教訓

最も重要な教訓は、BRTC の経営陣によるイニシアチブである。固定された携帯型端末 (R/W) 機の導入は会長の決定でのみ可能であり、これは運賃徴収作業の明確な変更と改善である。

BIWTC と同様、BRTC の現場職員から新システムの導入に際し強い反対があった。特に、ラピッドパスシステムはキャッシュレスシステムであり、既存の手動による現金支払いの手順を大幅に変更する。当該パイロット事業では、E チケットの発行は除外されていたが、現場職員はパイロット事業に協力的ではなかった。現場職員からの理解と支援を得るためには、BRTC 自身が従業員にインセンティブを導入することが困難であるため、バス運営が民間企業に委託された際にインセンティブ制度を検討し導入する必要があることを示している。

5.2.5 オママ民間バス会社への支援

(1) パイロット事業の準備

オママは、バングラデシュ道路交通庁の承認を受け、クリアリングハウスを含むラピッドパスという共通カードを使用した統合発券システムの実施に関する合意のために、JICA および DTCA と様々な場面で一連の協議を行った。JICA、DTCA、オママはパイロット事業における基本的な条件を合意し、2017 年 5 月 16 日に JICA、DTCA、オママの間で基本合意書を締結した。

(2) パイロット事業の概要

パイロット事業の概要は次のとおり。

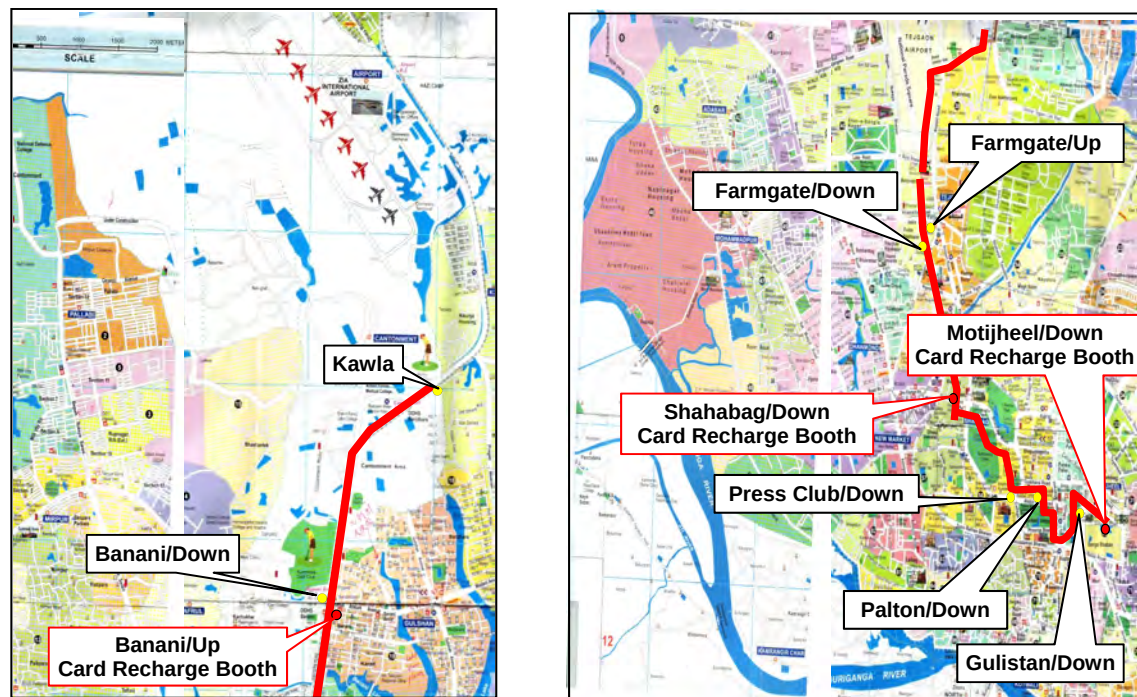
全体プロジェクト期間：2017 年 3 月～2018 年 4 月（準備作業を含む 14 カ月間）

パイロット事業の運転期間：2017 年 6 月から 2018 年 4 月（11 カ月）

プロジェクトルート：Kawla から Motijheel（約 30 台のエアコン付きバス/日）、図 5.2-6 に示すように BRTC とほぼ同じルートが対象である。

運行スキーム：パイロット事業は、ラピッドパスカードのみを扱った。

バス利用者は、ラピッドパスの発行とリチャージを CH 銀行、CHU 事務所、或いは JICA に雇用された現地サービスプロバイダによって運営される 4 店舗のチケットショップ（Uttara / Housebuilding / up、Bonani / up、Motijiheel / down、Shahabag / up）で申請する必要がある。携帯型端末（R/W）機は、それぞれのエアコン付きバスのオペレータによって操作されることとなった。パイロット事業用に配備されたリソースを表 5.2-8 に示す。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 5.2-6 運行ルート沿いにあるバス停留所とカードリチャージブースの場所

表 5.2-8 パイロット事業に配備されたリソース

場所	タイプ	スタッフ	
		オママ	ローカルサービスプロバイダー
1. CHU(DTCA)		-	1 プロジェクトマネージャー 1 副プロジェクトマネージャー 1 システムエンジニア 1 ハードウェアエンジニア
2. デポ		1: デポマネージャー	1 システムエンジニア 2 モニタリングエンジニア
3. Bonani/up	チケットショップ	-	2 チケット機 オペレータ
4. Motijiheel	チケットショップ	-	2 チケット機 オペレータ
5. Shahabag	チケットショップ	-	2 チケット機 オペレータ
6. バスの中	30Veh./day	30 x 2shift + 7 オペレータ 後に携帯型端末 (R/W) 機を操作するバス運転手に代わった	-
7. Kawla デポ		1: デポマネージャー	2 ハードウェアエンジニア
8. TOM ショップ準備		-	2 スタッフ
9. Training in Depot		-	2 スタッフ
10. DTCA のクリアリングハウス		-	2 スタッフ

出典：JICA プロジェクトチーム

(3) ラピッドパスカードの使用回数

オママバスでのカードのラピッドパス使用回数を表 5.2-9 に示す。

表 5.2-9 月間カードのタップ回数

2017/2018 年	カードタップ回数	カードタップ額 (タカ)
5 月	-	-
6 月	16	370
7 月	198	5,050
8 月	1,053	27,245
9 月	239	6,875
10 月	-	-
11 月	-	-
12 月	26	490
1 月	45	1,230
2 月	48	1,510
3 月	44	1,140
4 月	4	95
総計	1,673	44,005

出典：JICA プロジェクトチーム

(4) 教訓

Abdullahpur から Motijheel ルートを運行するバス会社の数は、混雑が制御できず、非常に限られていた。オママは、Kawla から Motijheel の区間のみ運行許可を有していたが、Kawla から Abdullahpur まで運行区間を延長するために政府の事業であったパイロット事業に参加し、DTCA からの支援を得た。オママの思惑は成功した。

携帯型端末（R/W）機を据置タイプに移行したり、ラピッドパス乗客に対する運賃割引を導入したことは、民間会社の柔軟性という点で良い例となった。

しかし、他の中小バス会社同様、オママは 1 台～数台のバス所有者で会社が構成されているため、これら所有者間で内部紛争があった場合、彼らが自分たちで解決することは容易ではなく、外部者が介入することは、さらに困難な状況を招いた。

5.2.6 ダッカチャカ民間バス会社への支援

(1) パイロット事業の準備

ダッカチャカは、バングラデシュ道路交通庁の承認を受け、クリアリングハウスを含む共通カードを使用した統合発券システム（ラピッドパスシステム）の実施に関する合意のために、JICA および DTCA と様々な場面で一連の協議を行った。JICA、DTCA、ダッカチャカはパイロット事業における基本的な条件に合意し、2017 年 12 月 18 日に基本合意書の締結をした。同時に、DTCA とダッカチャカの間でエージェント契約も締結された。

(2) パイロット事業の概要

パイロット事業の概要は次のとおり。

全体プロジェクト期間：2017 年 12 月～2018 年 4 月（準備作業を含む 5 カ月間）

パイロット事業の運転期間：2017 年 12 月から 2018 年 4 月（5 カ月）

プロジェクトルート：

ルート 1：アメリカ大使館から Kakoli まで（約 20 台のエアコン付バス/日）

ルート 2：Navana Mor から Gulshan-2 まで（約 20 台のエアコン付バス/日）

プロジェクトルートの場所は、バス停留所、ダッカチャカ、DBBL のリチャージブースとともに図 5.2-7 に示す。

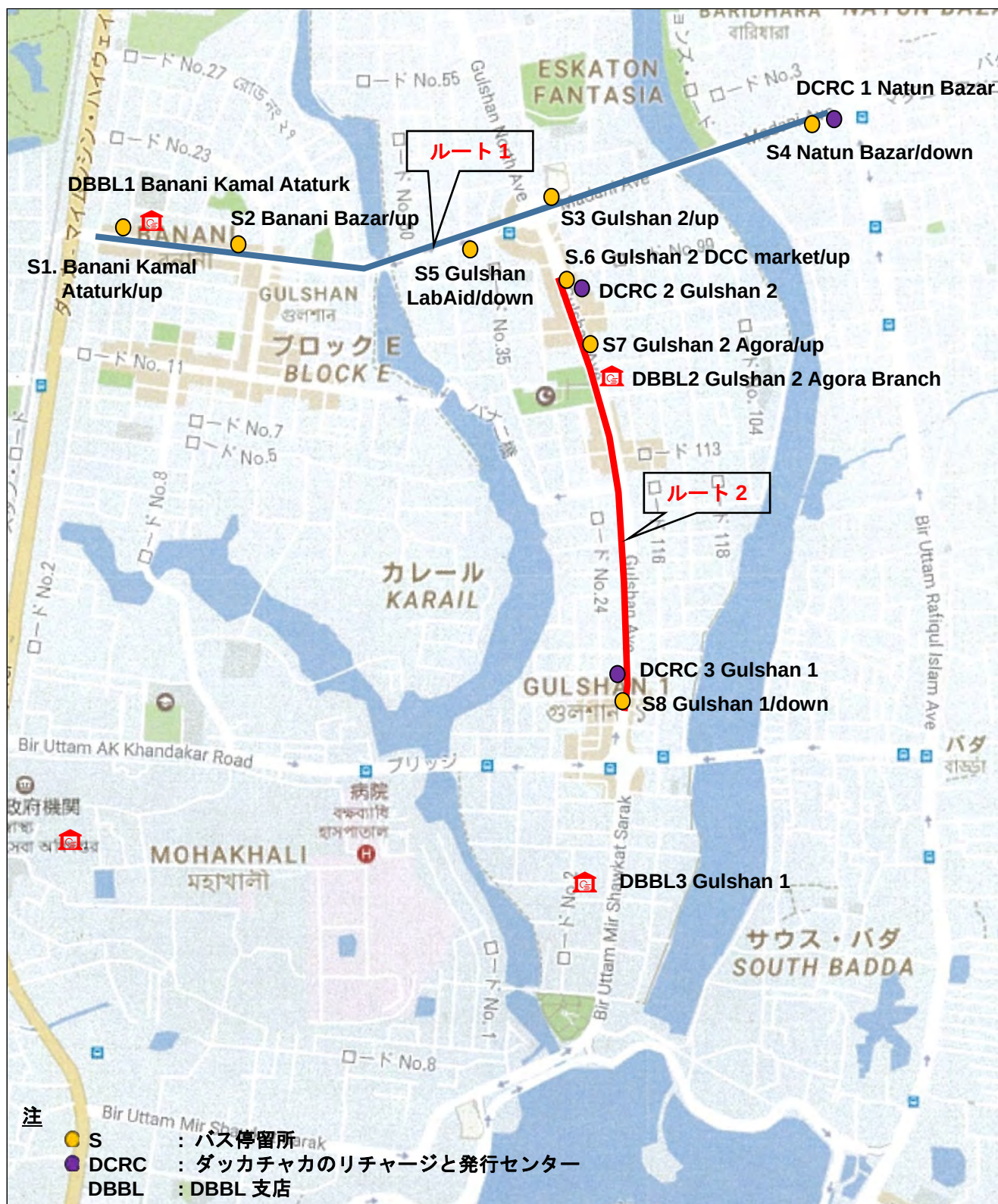
運行スキーム：パイロット事業は、ラピッドパスカードのみを扱った。

バス利用者は、ダッカチャカによって運営されている Natun Bazar、Gulshan 2、Gulshan 1（後には、Natun Bazar と Banani Kamal Ataturk の 2 つのチケットショップ）で、ラピッドパスの発行、リチャージを申請する。表 5.2-10 に、パイロット事業用に配備されたリソースを示す。

表 5.2-10 パイロット事業で配備されたリソース

場所	タイプ	スタッフ		装置	
		ダッカチャカ	JICA プロジェクトチーム	DTCA	ダッカチャカ
1. CHU (DTCA)	-	-	(部分的関与) 1 システムエンジニア	1: PTO サーバ	-
2. バス停留所	約 40 veh./日	10 x 2 shift + 3 オペレータ	-	15 携帯型:端末機セット	ロール紙 必要量
3. チケット カウンター	3 リチャージ、 発行センター	4 チケット機オペレータ + 2 チケット機オペレータ	(初めの 3 カ月のみ) (部分的関与) 2 業務監督 2 TOM オペレータ	3 チケット機セット	ロール紙 必要量

出典：JICA プロジェクトチーム



出典：JICA プロジェクトチーム

図 5.2-7 ダッカチャカ パイロット事業路線の位置図

(3) ラピッドパスカードの使用回数

ダッカチャカバスでのカードのラピッドパス使用回数は以下のとおり。

表 5.2-11 月ごとのカードタップ額

2017/2018 年	カードタップ回数	カードタップ額 (タカ)
5 月	-	-
6 月	-	-
7 月	-	-
8 月	-	-
9 月	-	-
10 月	-	-
11 月	-	-
12 月	1,088	16,080
1 月	6,828	101,790
2 月	5,534	82,230
3 月	6,112	91,125
4 月	5,035	73,770
総計	24,597	364,995

出典：JICA プロジェクトチーム

(4) 教訓

ダッカチャカの経営陣は、オママのように、小規模のバス所有者 15 人で構成されているため、長期的な戦略を共有することが難しく、関心が短期的な利益に集中する傾向があった。このため、ラピッドパスシステムに関する懸念は、システムの長期的な利益ではなく、運用コストの増加に傾いていた。

これは、DTCA がダッカチャカにラピッドパスシステムの長期的な利益を納得させる必要があることを明確に示している。DTCA は、HR 交通との間で PTO 契約とエージェント契約を締結した。その目的は、ラピッドパス 1 枚でダッカチャカバスと HR 交通バスの両方を利用できるようになることで、ラピッドパスのユーザー数を増やすことである。これは、ラピッドパス利用者にラピッドパスのメリットを実感させる良い例であり、ラピッドパス利用者の数が増えれば、ダッカチャカと HR 交通の両者がラピッドパスのメリットを確信することに繋がる。このような DTCA のアプローチは評価されるべきである。

5.2.7 パイロット事業の比較

JICA プロジェクトチームは、SPASS、E チケット、またはラピッドパスを活用して 6 つのパイロット事業を実施した。表 5.2-12 は、活動 1 で分析した BRTC と BR のプロジェクト、および商業的合意に基づく HR 交通のプロジェクトを含む各パイロット事業の主要な要素の比較を行う。

(1) JICA からの支援の割合

表 5.2-12 に示されているように、JICA が大きく支援した場合、現地スタッフからの抵抗をもたらし、運賃徴収システムが導入継続しない結果となった。その理由として、現場スタ

ップには自分たちが失業に追い込まれるように見えたり、経営陣にとっては運賃徴収システム導入のための投資費用を回収するインセンティブに繋がらなかったためである。

埋没費用は、運賃徴収システムの継続に一定程度の効果があったものの、初期費用と運用コストの高さは、ラピッドパスシステムの拡大の障害となった。設置助成金、初期猶予期間、または機器リース料の割引など、公的機関からの支援の割合を最適化することが必要となる。

(2) PTO の経営陣

PTO の経営陣は、パイロット事業の成功に大きく影響した。いくつかのケースでは、経営陣の協力が得られないことで乗客のラピッドパスカード利用が広まらなかったり、運営人が弱かったため、路線におけるバス運行が困難になったりした。しかし、経営陣の権力の強さや方針は時間の経過と共に変化する。ラピッドパスシステムの導入の義務化や、ダッカ市でのバス交通網の最適化、バス事業者間の競争原理の導入など、PTO 経営陣に依存しないラピッドパスシステムの拡大戦略が求められる。

(3) ラピッドパス利用者

ラピッドパスカードは複数の PTO で使用されており、これらの PTO は相互にルートを結んでいるにもかかわらず、ラピッドパスカードの使用範囲に限りがあること、リチャージの機会が少ないことなどを理由にラピッドパスの使用率は全乗客の 5%以下という現状である。ラピッドパスシステムは、自動改札や小売店での支払いなど、利用者の強い需要を満たすことが重要である。

表 5.2-12 パイロット事業の比較

PTO 名	PTO タイプ	パイロット カードタイプ	チケット タイプ	TOM 運用者	PTO 運用方法	運用管理	携帯型端末 (R/W) 機数	平均運 賃(タカ)	プロジェクト チームからの スタッフ数	PTO から のスタ ッフ数	平均歳入 /日/バス	平均 ICT カード使 用割合	継続状況	留意点
BRTC SPASS	公共	SPASS	IC カード	プロジェク ト	手持ち	プロジェク トチーム	210	30	160	8	11,000	18	終了	フィールドスタッフ からの反対
BR フェーズ 1	公共	SPASS	E チケット	プロジェク ト	手持ち	プロジェク トチーム	18	12	20	0	29,000	-	終了	低利益/コスト
BR フェーズ 2	公共	SPASS	IC カード と E チケ ット	PTO	手持ち	プロジェク トチーム	29	15	10	16	21,500	0.1	終了	低利益/コスト
BIWTC	公共	SPASS	E チケット	プロジェク ト & PTO	手持ち	プロジェク トチーム	16	1320	18	90	400,00 0	-	終了	フィールドスタッフ からの反対
BRTC	公共	ラピッドパス	IC カード	プロジェク ト	固定型	プロジェク トチーム	27	35	17	55	11,000	1.5	継続	強力なトップマネジ メント
オママ	民間	ラピッドパス	IC カード	プロジェク ト	固定型	プロジェク トチーム	35	40	6	30	8,000	2.5	終了	ルート運営の中止 脆弱なマネジメント
ダッカチャ カ	民間	ラピッドパス	IC カード	プロジェク ト & PTO	手持ち	PTO	15	15	5	29	11,000	0.5	継続	経営陣からの反対 低利益/コスト
HR 交通	民間	ラピッドパス 商業使用	IC カード	PTO	固定型	PTO	15	15	0	34	9,000	3	継続	強力なマネジメント フィールドスタッフ からの協力

出典：ダッカ市都市交通料金システム ICT 化支援 専門家業務完了報告書 2014 年 3 月

BR パイロットプロジェクト完了報告書 2015 年 6 月

BIWTC パイロットプロジェクト完了報告書 2016 年 4 月, BRTC 基本合意書, オママ 基本合意書, Dhaka Chaka 基本合意書

5.3 [3-3] : PTO 職員へのインセンティブシステムの検討・導入

JICA プロジェクトチームは、BRTC、BR など全ての政府機関について、給与はバングラデシュ政府のサービス（再編成および条件）法 1975、第 5 章の給与規定に基づいて決定されていることを確認した。現在は、2015 年第 8 回給与規定が適用されている。各政府所有の機関では、給与規定に若干の変更は加えられるが、従業員にインセンティブを与えるような変更を加えるといった給与規定から逸脱することは困難である。

他方、民間企業にとっては、そのような制限はなく、自由に従業員にインセンティブを与えることができる。実際に、バス運営の下請け業者は、出発点から終点までの操作回数に基づいて運転手に追加手当を与えると説明していた。

しかし、民間事業者であるダッカチャカは、ラピッドパスシステムはコストの増加要因とみなしており、従業員に対するインセンティブは考慮していない。将来的に、民間バス事業者（PBO: Private Bus Operators）のラピッドパス利用が拡大する場合、料金徴収の運営を安定させ、窃取を避けるため、従業員へのインセンティブを考慮する必要がある。DTCA は、民間バス事業者に対して従業員へのインセンティブを検討するよう助言するべきである。

5.4 [3-4] : ICT 化により影響を受ける PTO 職員への対応検討・実施

JICA プロジェクトチームは、雇用と解雇のルールを定めた政府職員（効率と規律）規則 1973 があることを確認した。当該規則の第 4 章によると、(a) は非効率、または効率的でない、(b) 違法行為の有罪、(c) 腐敗、などの事由が明確でない従業員を解雇することはできないことが定められている。さらに、従業員の解雇手続きに関しては、非常に複雑な照会手順に従う必要があり、解雇は困難である。

BRTC によれば、この規則は BRTC の従業員にも適用され、現在では、ラピッドパス操業によるバス台数はエアコン付きバスが約 25 台に限られている。しかし、BRTC は約 800 台のバスを運行しているため、上記 25 台のバスの車掌を再編成することは、BRTC にとって容易としていた。また、BRTC はバスの運営を他の民間企業に委託しており、この場合 BRTC の従業員の配置転換は生じないことが指摘できる。

5.5 [3-5] : クリアリングハウスによる IC カード調達手順の整備

5.5.1 バングラデシュ政府による IC カード調達

DTCA は、表 5.5-1 に示すように、TAPP の下で独自の予算を活用した 6 万枚のラピッドパスカードを含む ICT 機器を調達している。

表 5.5-1 DTCA により調達された ICT 機器のリスト

商品番号	商品名	単価	数量
1.	POS 端末	no.	50
1a.	光学式マウス	no.	50
1b.	ケーブルセキュリティ装置	no.	50
1c.	IC カード携帯型端末 (R/W) 機*	no.	50
1d.	SAM リーダー	no.	50
1e.	SAM	no.	50
1f.	USB モデム	no.	50
1g.	ウイルス対策ソフトフェア	no.	50
1h.	インクジェットプリンター	no.	50
1i.	モニター	no.	50
1j.	サーマルプリンター	no.	50
2.	IC カード (FeliCa)	no.	60,000
3.	携帯型端末 (R/W) 機	set	150
3a.	GPRS SIM	set	150
3b.	SAM	card	150
3c.	電池	no.	150
3d.	サーマルプリンター	no.	50

* : PC に接続して IC カードを読み書きする機械

出典 : JICA プロジェクトチーム作成の DTCA 入札図書

JICA プロジェクトチームは、DTCA に対して仕様や入札評価を含む入札図書の作成を支援している。バングラデシュの以下のルールや規則は、入札図書作成と入札過程の実施に際して適用された。

1. 公共調達法、2006 年
2. 公共調達ルール、2008 年
3. 公共調達規則、2003 年
4. 公的調達規則の実施手順、2004 年

DTCA は上記の調達ルールや規則に従っており、JICA プロジェクトチームはこの手順に問題はないと判断した。

2016 年 6 月 2 日に入札（再入札）が発表され、2016 年 6 月 23 日に開札が行われた。2016 年 11 月 2 日に NetWorld Bangladesh 社によって落札された。2017 年 4 月 17 日、6 万枚の IC カードが DTCA に配達され、2017 年 5 月 15 日に承認報告書が発行された。

5.5.2 DMTCL による IC カードの調達

道路交通橋梁省は、DTCA、DMTCL、JICA との様々な機会を通じ、MRT 6 号線のラピッドパスシステムを実施するための一連の議論を行った。結果として、関係者は基本合意書に同意した（2016 年 3 月 31 日締結）。基本合意書での条件は、DTCA と DMTCL との間の PTO 契約でさらに詳細に詳述される。

基本合意書では、DMTCL が契約パッケージ CP-07 : E&M システムの下でラピッドパスカード 730,000 枚を調達することも合意された。DTCA は、2015 年 6 月に DMTCL への自動

運賃徴収におけるラピッドパスシステムの使用に必要な仕様を提供しており、DMTCL はそれらを CP-07 の入札図書に組み込んでいる。

ラピッドパスシステムの責任を明確化させるため、DTCA が CHCI としてラピッドパス IC カードの所有権を保持すべきである。DMTCL は、調達完了後、ラピッドパスカードの所有権を DTCA に移譲する。

DTCA は、MRT 6 号線に関するバングラデシュ政府との DMTCL の補助金貸付契約に記載されている条件に従い、DMTCL に調達 IC カードの費用（すべての関税、税金およびその他の付随費用を含む）に利子を含めて返済することとなっている。DMTCL から DTCA への融資の詳細については、ラピッドパスカードの所有権移譲前に署名される PTO 契約書に別途協議し規定される。

DTCA と DMTCL との間での基本合意書を添付 A3-8、JICA プロジェクトチームが作成した PTO 契約案を添付 A3-9 に示す。

5.5.3 DBRT による IC カードの調達

BRT 3 号線事業に関しては、MRT 6 号線事業と同様の取り決めが検討され、基本的に合意された。DMTCL との基本合意書とほぼ同じ内容の草案は、2017 年 3 月 28 日に DTCA によって DBRT に送付された。しかし、AFC 機器の設計と調達支援を行うコンサルタントは雇用手続き中であるため、DBRT が基本合意書を締結することは困難であった。JICA プロジェクトチームが作成した基本合意書の草案を添付 A3-8 に示す。

DBRT は約 20 万枚のラピッドパスカードを調達し、その所有権を DTCA に移譲することを計画している。DTCA は、BRT 3 号線事業に関連するバングラデシュ政府と DBRT の間の転貸契約に記載されている条件に従い、調達 IC カードの費用（すべての関税、税金およびその他の付随費用を含む）を利息と共に DBRT に返済することとされている。

DBRT から DTCA への貸付の詳細は、ラピッドパスカードの所有権移譲前に署名される PTO 契約書で別途協議し規定される。

5.6 [3-6]：他のステークホルダー（特に MRT、BRT）との連携強化

JICA プロジェクトチームは、プロジェクトの全期間を通して様々なステークホルダーとの情報共有を行った。ステークホルダーとプロジェクトチームが議論し交換した情報を以下に要約する。DMTCL や DBRT などの主要プレーヤーによる情報共有については、注目すべき成果を後節で記述する。

5.6.1 MRT 6 号線における DMTCL との情報共有

DMTCL との情報共有は、DMTCL が全面的ラピッドパスカードの使用を初めて導入する PTO になるため、プロジェクト期間全体にわたって集中的に実施された。以下の議題は、プロジェクト期間中に協議された。

1. DMTCL の技術要件を満たすラピッドパスカードの技術仕様
2. カード調達およびカード所有権移譲のプロセス
3. MRT 6 号線運賃徴収システムのカード使用カテゴリ
4. 各駅のチケットショップ窓口の配置

JICA、DMTCL、NKDM、DTCA、JICA プロジェクトチームの合同会議が 2015 年 2 月 5 日に開催された。会議では、「1. 技術仕様」および「2. カード調達およびカード所有権移譲プロセス」について議論された。当該会議に基づいて、入札図書の作成に必要な技術仕様書の抽出版が、DTCA から DMTCL に提出され、2015 年 3 月 23 日に秘密保持契約 (NDA: Non-Disclosure Agreement) の了承の下 NKDM に渡された。

JICA と DTCA との間で「2. カード調達およびカード所有権移譲プロセス」を最終化するために時間を要したが、JICA プロジェクトチームは、ラピッドパスカード調達のプロセス、MRT 6 号線から CHU への所有権移譲および対応するコスト分担を規定する基本合意書の草案を作成した。DTCA は 2015 年 6 月 21 日、DMTCL にこれを提出した。当事者間の細部に亘る議論がなされた後、基本合意書は 2016 年 3 月 31 日に MRTB、DTCA および DMTCL の間で締結された。

JICA プロジェクトチームは、ラピッドパスカードの使用カテゴリとチケットショップ窓口の設置について DTCA と DMTCL との協議が行われるように働きかけを続けている。JICA プロジェクトチームは、DTCA と DMTCL との間の PTO 契約書草案を作成し、DTCA に提出した。保留中の問題が解決された後、PTO 契約が署名されることとなっている。

5.6.2 BRT 3 号線における DBRT との情報共有

DBRT が全面的ラピッドパスカード利用を採用する可能性のある PTO であったことから、2014 年 5 月の事業開始前から、DBRT との情報共有がプロジェクト期間全体に亘って実施された。

2013 年 10 月 6 日に ADB にて、ADB、SMEC (ADB のコンサルタント)、JICA、Katahira & Engineers International (KEI) 専門家との合同会議が開催された。今回の会議では、ADB、JICA、JICA のプロジェクトチームが今後のクリアリングハウス設立プロジェクトに協力することが合意された。

2014 年 7 月 16 日、ADB と JICA プロジェクトチームの合同会議が行われ、プロジェクトの進捗状況とカード調達のプロセスについて議論された。カード調達に関しては、共通カード調達に関する基本的な合意はあるが、ADB 側から、DBRT とさらに協議するよう助言を受けた。2015 年 2 月 3 日には、DBRT、ダッカ持続的都市交通プロジェクト (GDSUTP : Greater Dhaka Sustainable Urban Transport Project) (BRT、Gazipur -Airport)、JICA、JICA プロジェクトチームの合同会議が開催され、DMTCL との議題同様、清算オペレーションとカード調達のプロセスについて議論された。

残念ながら、BRT 3 号線の WB 担当区間の事業計画見直しと、ADB 担当区間のコスト超過があり、WB と ADB の両方との情報共有が困難となった。

2017年3月23日、JICA プロジェクトチームは DBRT との会合を開き、DMTCL のケースに基づいて現在の決済システムとカード調達およびカードへの振替について説明した。基本的に、DBRT は DMTCL のケースに従うことで合意した。JICA プロジェクトチームは、DTCA が基本合意書の草案を送るために DBRT にレターを発行すると説明した。この会議に基づき、JICA プロジェクトチームは、DMTCL との基本合意書に類似した草案を作成し DTCA に提出した。DTCA は、内容の確認とコメントを得るため、2017年3月28日に基本合意書の草案を DBRT に送付した。

しかし、システム開発を担当する業務モデルのシステム設計コンサルタントが BRT 3 号線から撤退したため、BRT3 号線の AFC システムを設計するコンサルタントと詳細な技術的側面について議論することは困難であった。プロジェクトの終了時まで新しいコンサルタントの調達は出来なかった。DTCA と JICA プロジェクトチームは DBRT と継続的に連絡を取り合い、DTCA は DBRT が新しいシステム開発のコンサルタントを雇用した際、BRT 3 号線の議論を再開することになっている。

5.6.3 PTO との情報共有

さまざまな PTO との詳細な議論を経て、次の5つの PTO が活動 3-2 で説明したようにパイロット事業実施に参加した。

- バングラデシュ国鉄 (BR)
- バングラデシュ内陸水上交通公社 (BIWTC)
- バングラデシュ国営バス公社 (BRTC)
- オママ民間バス会社 (Omama International (PVT). Ltd.)
- ダッカチャカ民間バス会社 (Dhaka Chaka Co. Ltd.)

上記の5つの PTO に加えて、HR 交通は、JICA プロジェクトからの支援なしに商業ベースでラピッドパスカードを使用するために、2018年4月17日に DTCA / クリアリングハウスユニットと PTO およびエージェント契約を締結した。

5.6.4 銀行との情報共有

JICA プロジェクトチームは、IC カードを使った運賃決済手続きのため、バングラデシュの銀行部門と意見交換をしている。いくつかの銀行は、IC カードを使用した運賃決済に対して強い関心を示した。預金口座と決済口座の開設、決済処理、予期せぬ事態への対策に係る手続きについて、いくつかの銀行と協議した。

以上の議論を踏まえ、DTCA が CH 銀行として信頼できる商業銀行を選定できるよう、JICA プロジェクトチームが CH 銀行の TOR を作成した。DBBL が、一般入札を通じて最終的に選定された。DTCA と DBBL は、2017年1月25日に「Contract for Clearing House Bank for Clearing, Settlement and related Services of Rapid Pass System」に署名した。DBBL は、CH 銀行の役割と提供するサービスについて、必要な銀行口座の維持管理と DTCA の指示に基づく口座振替を実施している。

5.6.5 他組織との情報共有

他の組織との情報共有に関しては表 5.6-1 に示す。

表 5.6-1 情報共有

組織	議論の内容	日付
PTO		
1. Trust Transport, Dhaka Cantonment	・ ラピッドバスシステムの説明は、Trust Transport と共に行っている。	2016 年 1 月 5 日
2. HR Transport	・ JICA プロジェクトチームは、2018 年 2 月 28 日に HR Transport と会合し、ラピッドバスシステムについて協議した。HR Transport は、PTO と代理店契約に関心がある。 ・ その後、JICA プロジェクトチームがバス内の固定された携帯型端末機の設置について、循環バス路線ワークショップの調査を行った。その結果、DTCA は 2018 年 4 月 17 日に HR Transport と PTO 及び代理店契約を締結し、2018 年 4 月 23 日から操業を開始した。	2018 年 2 月 28 日
3. Sheetal A.C Transport Ltd.	・ JICA プロジェクトチームは Sheetal と何度か協議を行った。 ・ ラピッドバスシステム統合に向けて、Sheetal 社、取締役社長の Muktar Hossain 氏に会う。 ・ PTO 及び代理店契約に強い関心を示したため、業務主任と DTCA は、2018 年 4 月 23 日に PTO 及び代理店契約の草案を送付した。 ・ Muktar 氏は早期に会長との会議を設定すると述べた。	2017 年 9 月 - 2018 年 4 月
4. Padma Bridge Toll Plaza under BBA	・ プロジェクトチームは Padma 橋料金所プラザエリアを訪れた。 ・ パドマ橋はバングラデシュのパドマ川に建設される多目的鉄道橋である。橋は、南西から北東地域を繋ぎ、Janjira と Mawa を繋ぐ。 ・ バングラデシュ橋梁局 (BBA: Bangladesh Bridge Authority) はプロジェクトの実施機関である。 ・ JICA によって実施されたフィージビリティ調査は、Padma 橋の開通により 1 日につき 21,300 車両、2025 年には 41,600 車両の行き来を予測した。 ・ 2018 年 12 月には建設が完了し、2019 年 8 月に仮開通する予定である。 ・ 料金所プラザ建設は橋の両サイドで既に完了している。	2017 年 12 月
5. Orion Infrastructure Limited.	・ JICA プロジェクトチームは、Hanif 高架有料道路料金所への統合ラピッドバス設置について Orion と協議を重ねた。 ・ Orion は独自の料金徴収システムをフランスの支援によって設置中であり、2018 年 7 月または 8 月にフランスの業者から Orion へとシステムが譲渡される。 ・ その時に Orion は他の料金支払いシステムを統合する可能性がある。 ・ JICA プロジェクトチームは、Orion に対して、RFID による既存の料金回収はネットワーク問題が発生した場合、失敗するが、ラピッドバス払いであればネットワーク接続が不要であるためラピッドバスシステムは機能することを伝えた。 ・ JICA プロジェクトチームは、6 月、7 月（譲渡後）に Orion 料金回収システムとラピッドバスを統合することについての協議の場を持つことを望んだ。 ・ 現在実施中のフランス企業による料金徴収システムには 2 タイプがある。 <u>自転車</u> 1. バイクに装着された RFID タグを検出することが困難であるため、料金は IC カードによって徴収される。 2. 自転車走者は、Orion の POS ブースから IC カード (MiFare) を購入する。カードには金額は記入されない。カードは ID のみを記憶し、金額はサーバに格納される。 3. 自転車走者は料金ゲートのタッチアンドゴー装置にカードをタップする。清算は、サーバに接続し通行料がリアルタイムで引き落とされる。取引データはカードには記載されない。 <u>大型車両</u> 1. RFID タグは車両に取り付けられる。 2. ID と車種はタグに明記される。金額はタグには明記されない。 3. RFID は料金所で検出され、清算は、サーバに接続しリアルタイムで引き落とされる。 4. ドライバーは IC カードを利用する選択肢があり、料金所でカードをタップすることによって清算できる。自転車も同じプロセスである。	2017 年 10 月 - 2018 年 4 月
6. Karim Group, Water Bus Service in Hatirjheel area	・ JICA プロジェクトチームはカリムグループと何度か協議を行った。 ・ Niser 総裁は、ウォーターバスサービスもラピッドバスシステムとの統合に非常に関心があると述べた。 ・ ウォーターバス事業のプロジェクトディレクターは、2018 年 5 月の第 1 週からダッカにいる。その後、PTO 契約のフィードバックを DTCA に送付する。	2017 年 10 月 - 2018 年 4 月
銀行		

組織	議論の内容	日付
1. Mercantile Bank	- Mercantile Bank のモバイルバンキング部門担当責任者である Shamim Ahmed 氏は、次のことをプロジェクトチームに説明した。 - DTCA がカード発行者になるために、カード発行者ライセンスはバングラデシュ銀行から取得する。 - DTCA の名義で銀行口座を開設するには、目的と運用方法を示すポリシーが必要である。JCC の方針承認はこの目的のために十分である。	2014 年 7 月 7 日
2. Bangladesh Commercial Bank Limited	- BCBL との会議が開催された。 - エージェンツバンクとして CH プロジェクトへの参加が可能である。FeliCa と携帯型端末機で何ができるのかを説明する必要がある。 - BCBL との最後の会合が 2015 年 1 月 21 日に開催された。BCBL は、FeliCa の裏に ATM 用の磁気テープを組み込むことを提案した。また、FeliCa がエージェンツバンキングにパスブックを使用する準備をする。エージェンツバンキングへの詳細な使用を提案する。BCBL パイロット事業の使用には FeliCa を調達する必要がある。	2014 年 11 月 18 日 から 2015 年
IT 会社		
1. IT Consultant Limited	- ITCL は下記の情報を JICA プロジェクトチームに共有した。 - クレジットカードとプリペイドカードに適用される法令は異なるため、両方の法律は注意深く調査されなければならないこと。 - 人口の 20% しか銀行口座を保有していないため、銀行口座を使用しない支払いサービスがバングラデシュで求められること。	2014 年 6 月 19 日
2. DataSoft Systems Bangladesh Limited	ラピッドパスシステムのストレステストは、データソフトによって開発された。	2017 年- 2018 年
3. BJIT	システムテストの業務仕様書が BJIT に送られ、ラピッドパスシステム全体が説明された。	2017 年
4. Green Line Paribahan	- 会議は、Monir Hossain 氏 (IT コンサルタント)、Green Line、IT パートナー企業の Electro CRAFT Corporation Ltd.、プロジェクトチームのメンバーにより PD 室で開催された。 - グリーンラインは、ポータル www.paribahan.com を、ラピッドパスチケットサービスシステムと API アクセスでのマイレージカードと統合したいと考えている。 - 現在、デビットカードとクレジットカードのようなさまざまな支払い方法を統合している一方で、ラピッドパスオプションも開発したいと考えている。そこで、彼らは、PD に基本的合意書の下でラピッドパスに必要な仕様と技術的アクセスを提供するように要請した。 - PD は、Green Line は、詳細要求に基づいて DTCA にレターを提出するよう述べた。	2017 年 11 月 22 日
5. SHOHOZ.com	- JICA プロジェクトチームは、Web ベースのラピッドパスの発行とリチャージに関して、取締役社長の Mis Maliha M. Quadir 氏と CTO の Sandeep Debnath 氏との会議を開催した。 - 彼らは上記のシステムに組み込むことに関心を示したが、JICA や DTCA からの入札を望んでいるようだった。彼らは健全なビジネスに取り組んでおり、リスクを冒さないようである。PD からの指示もあったため、JICA プロジェクトチームは DTCA に企画書を提出するよう要請した。	2018 年 1 月 25 日
6. Business Automation Ltd.	- JICA プロジェクトチームは、情報共有と CHU との将来の連携範囲を見出すため、取締役社長兼 CEO の Jahidul Hasan 氏と会った。 - Business Automation は、バングラデシュの IT プラットフォームにおけるさまざまなサービス指向プロジェクトに関連している。	2017 年 11 月 28 日
7. Computer Network Systems	- JICA プロジェクトチームは、ラピッドパスシステムとさまざまな料金徴収を統合する方法について、CNS 会長の Major Md. Ziaul Ashan Sarwar 氏と会った。 - 議論は以下の通りであった。 - Meghna Gomti と Jamuna の料金所はどちらも CNS と NRB 銀行が運営している。 - 最近、彼らは「タッチアンドゴー・プリペイドカード」を導入し、テストは、進行中である。プリペイドカードは NRB 銀行によって管理されている。CNS は、プリペイドカードによる料金システムの統合に取り組んでいると伝えた。 - ラピッドパスの統合プロセスとして、Major Md. Ziaul 氏は、政府機関との調整会議を開催することを提案した。	2017 年 10 月 7 日
Other Company		
1. Walton	- JICA プロジェクトチームは、まず Md. Syeful Islam 氏との会談を行い、ラピッドパスと Walton モバイルを統合する方法について尋ねた。 - 彼らは、運輸セクターにおけるラピッドパスイニシアチブに感謝している。本件に関して、上層部と協議することを約束した。	2017 年 9 月
2. Energypac	JICA プロジェクトチームは、Omama によるラピッドパスシステム導入予定の新 10 寝台バスの予約情報について、Energypac の AGM である Faiaz H Chowdhury 氏との会合を行った。	2017 年 9 月 27 日
3. Maisha Group	Maisha Group は提案された 4,000 パス合理化プロジェクトについて議論し、BRT と高速道路プロジェクトを提案した。これらのプロジェクトについては、近い将来、ラピッドパスシステムをどのように統合するのか。	2018 年 1 月

組織	議論の内容	日付
Bangladesh Road 4. Transport Labor Federation	・ JICA プロジェクトチームは、CHU の運賃徴収について、労働組合事務局長の Osman Ali 氏と会う。彼は、ラピッドパスシステムを高く評価し、支援をすることを約束した。	2017 年 11 月 28 日
RAJUK 5. Hatirjheel Project	・ JICA プロジェクトチームは、Hatirjheel プロジェクトにおける循環バスルートと水上バスサービスを担当する Major Sadik 氏と会った。チームは、ラピッドパスとクリアリングハウスプロジェクト情報を共有した。 ・ 彼は陸軍本部にそれを知らせ、バス会社のオペレータと水上バスオペレーターとの会合を調整することを約束した。 ・ また、複数型駐車場支払いシステムについて、ラピッドパスシステムとの統合方法に興味を示した。	2017 年 10 月
Sumitomo Corporation Bangladesh Branch 6.	・ JICA プロジェクトチームは、特別目的会社の設立について住友と協議した。 ・ 議論は以下のとおり。 - PPP プロジェクトは 2 つのスキームに分類される（公的優先スキームおよび民間優先スキーム）。ほとんどの PPP プロジェクトは公的優先スキームである。民間部門は、公共セクターが初期投資を行ったとしても、PPP 制度でクリアリングハウスプロジェクトに参加することができる。 - 住友にとって DTCA（40%）と住友（60%）との合弁事業が最良のシナリオかもしれない。JICA は DTCA への支援としてプロジェクトを引き続き支援することができる。また、バングラデシュ政府はこのプロジェクトを国家プロジェクトとして支援しているが、50%以上のシェアがあれば、住友商事は主導権を握ることができる。 - 住友商事は地元企業に参加するつもりはない。それはより多くの問題を引き起こすかもしれない。 - JICA プロジェクトチームは、丸紅、双日、トッパン印刷などの潜在的な事業者とこの話題についても話し合ったことを率直に話した。	2017 年 1 月
Japan International 7. Consultant for Transportation (JIC)	・ JICA プロジェクトチームと JIC との間で会議が開催された。 ・ 議論は以下のとおり。 - MRT と BRT が発行する IC カード数は 30 万枚と推定されている。 - 運賃制度は、制度開発コンサルタント（IDC）により設立される。 - AFC の規則は、2014 年 8 月までに政府により承認される予定である。	2014 年 6 月 16 日
Oriental Consultants Global 8.	・ 国家統合マルチモーダル輸送政策で述べられているように、「タッチアンドゴー」システムのようなシンプルなスマートカードソリューションが研究される予定である。スマートカードに車両の種類がコード化されていれば、スムーズな車両の流れが保証される。ガス（サービス）にも充電設備が設置されている。	2014 年 7 月
Asian Development Bank 9.	・ IC カードを利用した BRT の運賃回収システムに関する情報交換がなされた。ADB は、2015 年以降、運賃徴収システムのシステム開発と機器調達を開始する予定であると述べた。基本機能の要件は、2014 年に決定される。	2014 年 6 月
ALG 10.	・ BRT3 号線の ODBM、パッケージ 3 の業務主任である ALG の Mata 氏との会合が開催された。RHG の部分は、施設の設計が完了し、プロジェクト費用が担保付ローン額を上回っていることが判明した。追加の資金調達のための審査は ADB によって継続されている。プロジェクトチームは、抽出版仕様を提出し、基本条件を作成した。 ・ デポ（LGED 部分）の土木工事は進行中だが、開始日は 2019 年第四半期となり、2 年遅れとなる。	2016 年 5 月 31 日
SunJin Engineering & Architecture 11.	・ BRT の IC カード運賃制度については、2014 年 9 月に検討する予定。 ・ 調査の結果は、補助計画報告書に反映される。	2014 年 6 月 9 日
Other Government Organization		
Dhaka North City Corporation 1.	・ JICA プロジェクトチームは、ダッカ北市役所(DNCC)で以下の目的のため数回訪れた。 - チケット機ショップ開発のため、道路側のスペースの許可を取得し、DNCC 調査チームと一緒にルート調査を行った。 - DNCC は、現在、老朽化した古いバスを新しいバスに置き換えるための公的資金を注入して、多数の小規模バス会社を 4 つの主要なバス会社に統合するバス合理化プロジェクトを実施する予定である。新たに再編成されたバス会社に新しいバスが導入されると、都市法人はラピッドパスを使用した ICT 運賃徴収システムを導入する予定である。 ・ JICA プロジェクトチームは、バス合理化プロジェクトへのラピッドパスカードの導入について引き続き DNCC と協議する。 - 目的：ラピッドパスキャンペーン	2017 年 7 月 - 2018 年 4 月
JETRO Bangladesh Office 2.	・ JICA プロジェクトチームは、特別目的会社に関して、JETRO バングラデシュ事務所の関係者と協議した。合弁事業或いは会社を政府機関と設立することは可能であると発言した。	2017 年 12 月
Board of Investment 3.	・ JICA プロジェクトチームは BOI と特別目的会社に関して、話し合った。彼らは、JV パブリックリミテッドはクリアリングハウスまたは 100%外国投資会社の運営に適していると述べた。	2017 年 12 月

組織	議論の内容	日付
4. Military Institute of Science and Technology	JICA プロジェクトチームは、MIST と DBBL との間で、学生証及び DBBL 銀行カードとラピッドパスシステムの統合方法について議論を重ねている。統合させる場合には、システムを導入するためにハイブリッドカードが必要となる。	2016 年-2017 年
5. Public Private Partnership Authority (PPPA)	- JICA プロジェクトチームは、特別目的会社に関する PPPA との会合を行った。 - 議論は以下の通りであった。 <u>バングラデシュ - 日本合同 PPP プラットフォーム管理規則：</u> - PPPA は、上記のルールは日本国大使館または国土交通省から入手すると述べた。 - PPPA は、日本政府の同意なしに日本の投資家に機密情報を提供することはできない。 <u>PPP スキームとしてのクリアリングハウス操業：</u> - PPPA は、G2G 政策で記載されている予定事業と比較して、投資の規模は非常に小さいと述べた。2,000 クローナ (32 億円) 以上の投資額が G2G の目標プロジェクトとなる。 - クリアリングハウス操業は、投資指向のプロジェクトではなくサービス指向のプロジェクトであるため、PPPA は首相官邸の A2I (情報アクセス) プログラムと協議することを推奨した。 http://a2i.pmo.gov.bd/ https://www.youtube.com/user/a2ibangladesh https://en.wikipedia.org/wiki/Access_to_information_in_Bangladesh https://en.wikipedia.org/wiki/Freedom_of_information_laws_by_country	2018 年 1 月 15 日
6. World Bank Group	- JICA プロジェクトチームは、南アジア地域都市輸送専門家 Sakaki Shige 氏と会った。主な議論は、Chittagong にラピッドパスシステムを統合する方法についてであった。 - プロジェクトチームは、Chittagong の戦略的都市交通マスタープランビジョンワークショップに参加した。ビジョンの基本的なニーズは、Chittagong における現在の都市交通問題への潜在的な解決策を開発する際に CSUTMP 調査チームを導くことだった。 2018 年 5 月、ラピッドパスシステムは、世界銀行のプロジェクトの 1 つである「バングラデシュの運賃回収における重要な相互運用性」に導入された。	2017 年 9 月 24 日

出典：JICA プロジェクトチーム

5.7 [3-7]：ICT 料金徴収運用マニュアルの作成

活動 3-7 では、以下の 3 種類のマニュアルが用意された。

1. テクニカルマニュアル
2. 標準作業手続き (SOP) マニュアル
3. 研修マニュアル

上記のマニュアルを技術協力成果品に示し、各マニュアルの概要を以下に示す。

5.7.1 テクニカルマニュアル

9 冊のテクニカルマニュアルが、現場オペレータ、チケット機オペレータ、システムエンジニア、IT エンジニアへの ICT 機器やソフトウェアの適切な運用とメンテナンスのために用意された。表 5.7-1 に、テクニカルマニュアルの一覧と簡単な説明を示す。

表 5.7-1 テクニカルマニュアル一覧

ドキュメント番号	ドキュメント名	対象ユーザー	説明
DCHK01-MANTC-0001	ネットワーク図	ネットワーク管理者 ネットワークエンジニア	本ネットワーク図は、IDMS、SS、PTOS、携帯型端末機、チケット機、モニタリング端末などのラピッドパスシステムのハードウェアを接続するローカルネットワークと VPN ネットワークの両方を記載する。また、IP スキーム、スイッチレイアウト、ファイアウォール設定についても記載している。
DCHK01-MANTC-0002	クリアリングハウス端末オペレータマニュアル	システム管理者 システムエンジニア	本マニュアルは、プログラムのインストール手順とモニタリング端末の設定手順について記載する。また、モニタリング端末プログラムの操作方法についても記載している。
DCHK01-MANTC-0003	携帯型端末ユーザーマニュアル	システムエンジニア	本マニュアルでは、携帯型端末（R/W）機プログラムをインストールして構成する方法とその使用方法について記載する。
DCHK01-MANTC-0004	IDMS 管理者マニュアル	システムエンジニア	本マニュアルは、IDMS を運用するための技術運用ガイドである。ハードウェアとソフトウェアの情報、ソフトウェアの更新、システムの起動とシャットダウン方法、クリーンアップとバージ操作、バックアップ/リストア/セキュリティ対策が含まれている。
DCHK01-MANTC-0004	SS 管理者マニュアル	システムエンジニア	本マニュアルは、SS の運用に関するテクニカル運用ガイドである。ハードウェアとソフトウェアの情報、ソフトウェアの更新、システムの起動とシャットダウン方法、クリーンアップとバージ操作、バックアップ/リストア/セキュリティ対策が含まれている。
DCHK01-MANTC-0005	PTOS 管理者マニュアル	システムエンジニア	本マニュアルは、PTOS の操作に関する技術的な操作ガイドである。ハードウェアとソフトウェアの情報、ソフトウェアの更新、システムの起動とシャットダウン方法、クリーンアップとバージ操作、バックアップ/リストア/セキュリティ対策が含まれている。
DCHK01-MANTC-0006	MBS 管理者マニュアル	システムエンジニア	本マニュアルは、MBS の操作に関する技術的な操作ガイドである。ハードウェアとソフトウェアの情報、ソフトウェアの更新、システムの起動とシャットダウン方法、クリーンアップとバージ操作、バックアップ/リストア/セキュリティ対策が含まれている。
DCHK01-MANTC-0007	モニタリング端末オペレータマニュアル	システムエンジニア	本取扱説明書では、モニタリング端末にログインする方法と、アプリケーションモニタリング、ネットワーク、およびエラーメッセージの説明を含むシステムモニタリングの操作方法について記述する。
DCHK01-MANTC-0008	PTO 端末オペレータマニュアル	PTO エンジニア システムエンジニア	本マニュアルでは、PTOS の下、ユーザーの作成、特権の割り当て、日報、取引データ、決済データ、マスターのアップロードやダウンロードなどの PTO 端末の使用法について記述する。
DCHK01-MANTC-0009	TOM：チケット機ユーザーマニュアル	システムエンジニア	本マニュアルは、チケット機の使用のために用意された。プログラムのインストールと設定方法、ログイン方法、ラピッドパスカードの発行方法、リチャージ方法、カードの再発行方法を示す。また、取引ログとネットワーク通信ログを表示する方法についても記載する。

出典：JICA プロジェクトチーム

5.7.2 標準作業手続き（SOP）マニュアル

標準作業手続き（SOP: Standard Operating Procedure）マニュアルは本プロジェクトで導入・開発された ICT 機器とソフトウェアを使用した、ラピッドパスシステムの運用を目的として作成された。これらのマニュアルは、システムの将来の更新手順を含むラピッドパスシステムに関する標準のルールと規制に焦点を当てている。合計 15 冊の SOP マニュアルが作成された。SOP マニュアルのリストは、各マニュアルの簡単な説明を含め表 5.7-2 に示す。

5.7.3 研修マニュアル

研修マニュアルは、トレーナーのトレーニングのために作成された。研修資料は、クリアリングハウスオペレータ、PTO オペレータ、エージェントオペレータ用のものが用意されている。これらのマニュアルにより、クリアリングハウスユニット、PTO、エージェントは、プロジェクト後に JICA プロジェクトチームの助けを借りずに新しいスタッフを訓練することができる。表 5.7-3 に示すように、合計 6 冊のマニュアルが作成された。

表 5.7-2 標準作業手続き（SOP）マニュアル一覧

ドキュメント番号	ドキュメント名	対象ユーザー	説明
DCHK01-MANOP-0001	システムメンテナンス	システムエンジニア	本マニュアルは、ソフトウェア、ハードウェア、データベース、ネットワーク、および電気の日次、週次、月次および年次システムのメンテナンスの詳細な手順について記載する。
DCHK01-MANOP-0002	システムチェンジコントロール (日常業務)	システム管理者 システムエンジニア	本ドキュメントは、変更管理形式を使用してシステムの変更を制御する方法について説明する。ソフトウェア変更管理、文書変更管理、契約変更管理、ネットワーク変更管理について説明する。
DCHK01-MANOP-0003	クライアントの問題管理	システム管理者 システムエンジニア	本マニュアルは、問題を回避する方法、定期的な事故を排除する方法、事故の影響を最小限に抑える方法について記載する。内部問題と外部問題による問題管理の手順を示す。
DCHK01-MANOP-0004	モニタリングと決済	整備士	本マニュアルは、IDMS、SS、PTOS、UPS などのラピッドパスシステムサーバを日々の業務として確認およびモニタリングする方法について記載する。また、日々の決済取引をモニタリングする手順も提示する。
DCHK01-MANOP-0005	紛失カードの操作手順	システムエンジニア TOM オペレータ	本マニュアルは、誤って失われたラピッドパスカードに保存されている金銭的価値を保護し、回復する方法について記載する。
DCHK01-MANOP-0006	ソース管理	システム管理者 システムエンジニア	本ドキュメントは、プログラムの将来の更新/改訂のためのラピッドパスシステムの様々なプログラムのソースコード構造を示す。ソースコードを効率的に管理する方法についても記載する。
DCHK01-MANOP-0007	ソース管理 Bitbucket	システム管理者 システムエンジニア	本ドキュメントは、ファイルシステムではなく、Bitbucket システムによるソースコード管理手法の詳細な説明を記載する。
DCHK01-MANOP-0008	再発行手順	システムエンジニア TOM オペレータ	本マニュアルでは、CHCI などのカード発行会社がラピッドパスカードを発行する手順について詳しく説明する。最初のカード発行はカード製造業者によってなされ、2 番目の発行はカード製造業者によって認可されたカード発行者によって行われるものとする。
DCHK01-MANOP-0009	事業継続緊急時計画	クリアリングハウス スタッフ	ビジネス継続性とは、深刻な事故や災害が発生した場合でも組織が継続して業務を継続できるように計画し、準備することを意味し、合理的に短期間で運用状態に復帰することができる。
DCHK01-MANOP-0010	ラピッドパス リサイクルの SOP	クリアリングハウス スタッフ	使用できないカードは、CHU によって 1 年間保管される。 保存期間後、これらのカードはチケット機ソフトウェアの特別なツールを使用してリサイクルされる。CHU スタッフのみがチケット機の特別なツールにアクセスできる。リサイクル SOP は、CHU オペレータによって収集された使用不可能なカードのみを処理する。
DCHK01-MANOP-0011	ブラックリストの 操作	クリアリングハウス スタッフオペレータ	本マニュアルでは、カードの誤用/乱用を特定する方法と、誤用されたカードを無効にする方法について説明する。また、誤ってブラックリストに登録されたユーザーのカードを再検証する方法についても記載する。
DCHK01-MANOP-0012	異常取引の SOP	システムエンジニア	本マニュアルは、不規則なカード取引や関連する対処方法を確認する方法について記載する。
DCHK01-MANOP-0013	カード/SAM 在庫 管理のための SOP	クリアリングハウス スタッフ	本マニュアルは、SAM カードの管理、更新、および引き渡し手順について記載する。
DCHK01-MANOP-0014	カード/SAM 調達 のための SOP	クリアリングハウス スタッフ	本ドキュメントは、IC カードおよび SAM カード調達の標準手順について記載する。
DCHK01-MANOP-0015	サーバ切り替えの ガイドライン	システムエンジニア	本ガイドラインは、災害などの例外的な状況で、A の場所から B の場所に切り替えることによって、クラスター内のサーバを切り替える方法について記載する。
DCHK01-MANOP-0016	不正アクセス防止 のための SOP	システムエンジニア	本マニュアルは、ラピッドパスシステムへの不正アクセスから IDMS、清算サーバを守るための方法について記載する。

出典：JICA プロジェクトチーム

表 5.7-3 研修マニュアル一覧

ドキュメント番号	ドキュメント名	対象ユーザー	説明
DCHK01-MANTR-0001	トレーナー計画とクリアリングハウスオペレータのためのマニュアル	CHU スタッフ（トレーナー）	本ドキュメントは、CHU のエンジニアを訓練するための典型的な研修計画と注意事項を示す。
DCHK01-MANTR-0002	トレーナー計画とエージェントオペレータのためのマニュアル	チケット機オペレータの CHU スタッフ	本ドキュメントは、チケット機オペレータを訓練するための典型的な訓練計画と注意事項を示す。
DCHK01-MANTR-0003	トレーナー計画と PTO オペレータのためのマニュアル	PTO オペレータの CHU スタッフ	本ドキュメントは、PTO オペレータを訓練するための典型的な訓練計画と注意事項を示す。
DCHK01-MANTR-0004	CHU スタッフへの研修教材 (RP ウェブサイト更新)	CHU のシステムエンジニア	本ドキュメントは、ラピッドパスの Web サイトを更新する手順を説明する。
DCHK01-MANTR-0005	CHU スタッフへの研修教材 (PTO オペレータ)	PTO オペレータ (研修生)	本ドキュメントは、CHU トレーナーにより、携帯型端末機の方法手順について説明する。
DCHK01-MANTR-0006	CHU スタッフへの研修教材 (エージェントオペレータ)	PTO オペレータ (研修生)	本ドキュメントは、チケット機操作の手順について説明する。

出典：JICA プロジェクトチーム

5.8 [3-8]：ICT 料金徴収に係るトレーニングの実施

5.8.1 PTO スタッフおよびその他の関連組織への研修

活動 3-7 で作成されたマニュアルと研修資料に基づき、ICT 運賃徴収研修は、主にラピッドパスパイロット事業実施に参加した以下の PTO スタッフに対して行われた。

1. BRTC（パイロット事業期間：2017 年 5 月～2018 年 4 月）：164 名の研修生
2. オママ（パイロット事業期間：2017 年 6 月～2018 年 4 月）：34 人の研修生
3. ダッカチャカ（パイロット事業期間：2018 年 1 月～4 月）：47 人の研修生

上記 PTO のスタッフに加えて、パッケージ 3 パイロット事業の現地サービスプロバイダである N-Wave BD の 14 名のスタッフと、CH 銀行の DBBL 職員 18 名に対して、チケット機運用研修が実施された。合計 277 名の職員とスタッフが JICA プロジェクトチームの研修を受講した。

JICA プロジェクトチームが実施した研修の概要を表 5.8-1 に示す。各研修の報告は技術協力成果品に示す。

表 5.8-1 ICT 運賃徴収研修の概要

組織名	研修内容	実施日	参加人数
1 BRTC	1-1 車掌研修	2017 年 4 月 16-19 日	55
	1-2 維持管理研修	2017 年 4 月 23 日	2
	1-3 車掌用実走研修	2017 年 4 月 15 日	51
	1-4 運転手研修	2017 年 9 月 28 日、30 日	52
	1-5 車掌研修	2017 年 11 月 22 日	4
	小計		164
2 オママ	2-1 車掌研修	21 May 2017	34
	小計		34
3 ダッカチャカ	3-1 車掌研修	2017 年 12 月 19 日	37
	3-1 カード発行機研修	2017 年 12 月 20 日	3
	3-1 カード発行機研修	2017 年 12 月 21 日	5
	3-1 チーム長安全研修	2017 年 12 月 23 日	2
	小計		47
4 N-Wave BD	5-1 カード発行機研修	2017 年 4 月 13 日	14
	小計		14
5 DBBL	4-1 管理職用研修	2017 年 4 月 10 日	18
	小計		18
合計			277

出典：JICA プロジェクトチーム



出典：JICA プロジェクトチーム（2017 年 4 月 18 日、19 日）

写真 5.8-1 BRTC 職員への運賃徴収研修

第 6 章 成果 4 に係る活動

6.1 活動の内容

成果 4 は、運営委員会議で提案追加され、バングラデシュ国政府により承認を受けた TAPP に組み込まれた成果である。成果 4 には、下記 2 つの活動がある。

活動 4-1: クリアリングハウス運営に関する監理者を適切に訓練する。

活動 4-2: クリアリングハウス運営に携わるカウンターパート職員に技術的な訓練を実施する。

本プロジェクトは技術協力プロジェクトであるため、上記の活動は、プロジェクト開始当初より成果 1～3 の活動に組み込まれていたが、運営委員会（SC）メンバーは、カウンターパート職員の能力向上のための活動を明示的に記述することが適切と考え、成果 4 の追加を提案した。成果 4 の活動のもと、表 6.1-1 で示す研修を実施した。各研修の詳細について次節に示す。

表 6.1-1 プロジェクトで実施された研修

研修のタイプ	対象職員	研修目的	研修実施日
活動 4-1：海外研修			
1.1 香港研修	運営委員会（SC）の職員（6 名）	複数の交通事業者による共通 IC カード（オクトパスカード）運営の現状を視察する。	2014 年 10 月 27 日～11 月 2 日
1.2 本邦招聘（研修）	運営委員会（SC）の職員（10 名）	複数の IC カード運用事業者による統合清算システムを視察する。	2015 年 9 月 5 日～9 月 13 日
活動 4-2：クリアリングハウスユニット 職員研修			
2.1 座学研修	クリアリングハウスユニット職員（8 名）	クリアリングハウスの運営に関する技術面および運営面の講義。	2018 年 1 月 24 日～3 月 20 日（11 日間）
2.2 実地研修（On the Job Training）	クリアリングハウスユニット職員（8 名）	クリアリングハウスの運営に関する技術面および運営面の実地訓練。	2018 年 1 月～6 月

出典：JICA プロジェクトチーム

6.2 [4-1]：クリアリングハウス運営に関する監理者を適切に訓練する。

6.2.1 香港への第三国研修

第三国研修は、2014 年 10 月 27 日から 11 月 2 日まで香港で実施された。研修の目的と活動は下記のとおり。

研修の目的：

現地視察と公共交通の試乗を通じて、香港の共通カードであるオクトパスカードの便利さを体験するとともに、その導入過程について学習し、ダッカでの導入に活用すること。

研修の活動内容：

1. 香港の共通カードオクトパス使用による利便性を利用者として身をもって体験する。

2. オクトパスカードのオペレーターを訪問し、オクトパスカードの導入過程、その努力を学習する。
3. オクトパスカードを使用している PTO に共通カードの導入にあたっての課題、挑戦をヒアリングする。
4. BOT 海底トンネル事業で、30 年間のフランチャイズ満了後における職員の雇用確保策及び事業継続方法などを視察する。

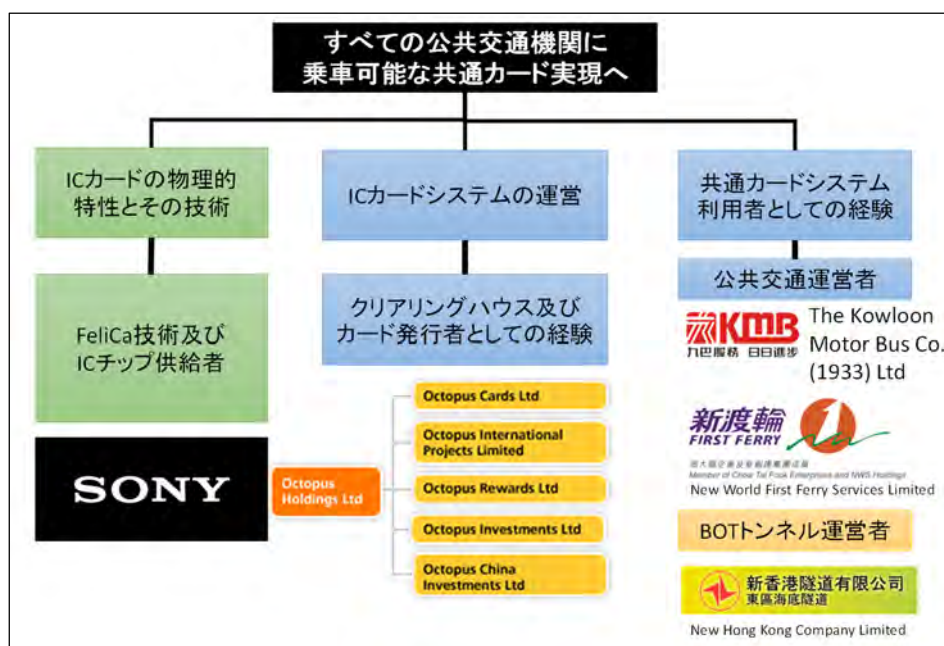
MRTB 道路局担当次官をはじめ、バングラデシュ国政府関係者 6 名が研修に参加した。研修に参加したバングラデシュ政府関係者を表 6.2-1 に示す。

表 6.2-1 第三国研修（香港） 研修員（視察団員）リスト

氏名	職位
1. Mr. M.A.N. Siddique	道路交通橋梁省 道路局担当次官 Secretary, Road Transport and Highway Division, Ministry of Road Transport and Bridges (MRTB)
2. Mr. Md. Kaikobad Hossain	ダッカ都市交通調整局 局長 Executive Director, Dhaka Transport Coordination Authority (DTCA)
3. Mr. Md. Mizanur Rahman	バングラデシュ国営バス公社、会長 Chairman, Bangladesh Road Transport Corporation (BRTC)
4. Mr. Md. Mizanur Rahman	バングラデシュ内陸水上交通公社、会長 Chairman, Bangladesh Inland Water Transport Corporation (BIWTC)
5. Mr. Md. Amjad H. Khan	ダッカ都市交通調整局 次長(総務担当) Director (Administration), DTCA
6. Mr. Mihir Kanti Guha	バングラデシュ国鉄 局長 Joint Director General, Bangladesh Railway (BR)

出典：JICA プロジェクトチーム

研修の実施フローを図 6.2-1 に示す。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 6.2-1 第三国研修（香港）実施フロー

表 6.2-2 に研修のスケジュールを示す。

表 6.2-2 第三国研修（香港）のスケジュール

	1日目 2014年 10月27日 月曜日	2日目 2014年 10月28日 火曜日	3日目 2014年 10月29日 水曜日	4日目 2014年 10月30日 木曜日	5日目 2014年 10月31日 金曜日	6日目 2014年 11月1日 土曜日	7日目 2014年 11月2日 日曜日
午前	CX5191 ダッカ発01:55 香港着08:05 事前学習	Kowloon駅 スカイ100 国際商業 センター訪問	新香港トンネル 会社 Yau Tong 11:00-12:10 Becky Fung氏 Sunny Hui氏	東鉄線にてLok Ma Chauと呼ばれる中 国の国境訪問 (旧Kowloon Canton鉄道)	研修の振り返り と次の訪問への 事前学習	内部議論と 報告書作成準備	Hong Kongでの自 由時間
午後	SONY 香港株式会 社 Tsuim Sha Tsui 16:00-17:30 近藤様 金澤様	オクトパス国際 プロジェクト Kowloon湾 15:00-17:00 Brian Chambers氏 Kris Chan氏	昼休み オクトパスカー ドを使用した試 乗体験	New World First Ferry会社 Nam Cheong 16:00-18:30 Demen Cheung氏 Kenneth Ko氏	Kowloon Moter Bus(1993)会社 Kowloon Bay 14:30-15:50 Daisy Chow氏		CX5192 香港発17:35 ダッカ着20:00

出典：JICA プロジェクトチーム



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 6.2-1 ソニー香港株式会社への訪問

研修成果の概要を表 6.2-3 に示す。

表 6.2-3 第三国研修（香港）で得られた成果

目的および研修項目	得られた成果
目的： 現地視察と公共交通の試乗を通じて、香港の共通カードであるオクトパスカードの便利さを体験するとともに、その導入過程、その努力について学習し、ダッカでの導入に活用する。	研修先への移動は、タクシーではなく全て地下鉄（MRT）及びバスを利用し、オクトパスの便利さは十分に体験した。共通カードの導入過程を学習し、ダッカにおける共通カード導入の際に活用を図ることが期待される。
1. 香港の共通カードであるオクトパスカードの利便性を利用者として身をもって体験する。	上述の通り。
2. オクトパスカードの導入過程、その努力を学習する。	オクトパス社 Brian Chambers 氏の講義により、IC カードシステムの運営を学習した。
3. オクトパスカードを採用している PTO に共通カードの課題、挑戦をヒアリングする。	ビジネス優先の民間が経営している会社であるので、コスト削減できることが判明した時点でオクトパス導入が決定されていることを理解した。
4. BOT 海底トンネル事業 30 年間のフランチャイズ満了後の職員雇用確保策及び事業継続方式等を確認する。	政府から受け入れた取締役が機能し、現在に至る 28 年間で、BOT 事業は順調に運営できていることが確認された。 なお政府からは、期間満了後、トンネルを運営する会社には現在の職員の雇用を引き継がせるという条件提示はまだなされていないとのことであった。

出典：JICA プロジェクトチーム

6.2.2 IC カードとクリアリングハウスについて理解するための本邦招聘（研修）

JICA 研修コースの一環として、「MRTB 次官補含むバングラデシュ政府関係者の本邦招聘」が 2015 年 9 月 5 日から 9 月 13 日まで実施され、バングラデシュ政府関係者 10 名が招聘された。研修に参加したバングラデシュ政府関係者を表 6.2-4 に示す。

主な研修内容は、以下に示す事業者への視察であった。

1. JR 東日本が運営する自動料金徴収について。
2. JR 東日本メカトロニクスによるスイカサービスの開発と運用について。
3. 大日本印刷株式会社による IC カード製造の過程について。
4. SONY による Felica の非接触式通信技術の紹介など。

表 6.2-4 日本招聘研修員リスト

氏名	職位
1. Mr. Md. Faruque Jalil	道路交通橋梁省(MRTB) 道路局担当次官補 Additional Secretary, Road Transport and Highway Division, Ministry of Road Transport and Bridges (MRTB)
2. Mr. Md. Mizanur Rahman	バングラデシュ国営バス公社 会長 Chairman, Bangladesh Road Transport Corporation (BRTC)
3. Mr. Md. Rafiqul Islam	ダッカ都市交通調整局 副局長/クリアリングハウス・プロジェクト総 括責任者 Additional Executive Director/CH-Project Director, Dhaka Transport Coordination Authority (DTCA)
4. Mr. Monoranjana Biswas	財務省経済関係局 副局長 Joint Secretary, Economic Relation Division (ERD)
5. Mr. Md. Anisur Rahman	ダッカ都市交通調整局 クリアリングハウス・プロジェクトマネージャ Project Manager, CH-DTCA
6. Dr. Mohammad Mohiuddin	法務省 法制度及び議会案件担当 次官補 Deputy Secretary, Legislative & Parliamentary Affairs Division, Ministry of Laws
7. Mr. Md. Sabuj Uddin Khan	道路交通橋梁省 道路局道路・国道部（ガジプール道路部）上級エンジ ニア Executive Engineer, Roads and Highways Department (RHD) (Gazipur Road Division), MRTB
8. Ms. Nahid Sultana	ダッカ持続的都市交通プロジェクト バス高速輸送システム（ガジプー ル-エアポート間）主任 Sub-Divisional Engineer, BRT (Gazipur-Airport), DSUTP BRT Operator
9. Mr. Rony Rahman	計画委員会 インフラストラクチャー部 副部長 Assistant Chief, Physical Infrastructure Division, Planning Commission
10. Ms. Kamrun Nahar	ダッカ都市高速鉄道開発プロジェクト 課長補佐 Assistant Manager (Civil), DMRTDP ※MRT 事業会社

出典：JICA プロジェクトチーム

研修の内容と流れを図 6.2-2 に示す。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 6.2-2 日本招聘（研修）の流れ

研修のスケジュールを表 6.2-5 に示す。

表 6.2-5 日本招聘（研修）のスケジュール

	1 日目 2015年 9月5日 土曜日	2 日目 2015年 9月6日 日曜日	3 日目 2015年 9月7日 月曜日	4 日目 2015年 9月8日 火曜日	5 日目 2015年 9月9日 水曜日	6 日目 2015年 9月10日 木曜日	7 日目 2015年 9月11日 金曜日	8 日目 2015年 9月12日 土曜日	9 日目 2015年 9月13日 日曜日
午前	出発の準備	東京着 ↓ ホテル着	JICA本部 オリエン テーション	大日本印刷 牛久工場 (茨城県) レクチャーと 工場見学	SONY本社 (品川) 講義 近藤 淳様 ソニー ショールー ム見学	新宿駅 見学 ↓ イーグルバス 試乗	NEC Lin氏と同僚 による講演 品川 イノベーション センター 見学	富士山 (世界遺産) 鳴沢氷山 ↓ 富士山 ↓ 御殿場 アウトレッ ト ↓ (東名 高速道路) ↓ 大江戸温泉 (東京) ↓ 羽田空港	東京発
昼休み									
午後	ダッカ出発	自由時間	JR 東日本 表敬訪問 執行役員 野口 忍様 講義 JR 東日本 メカトロニクス 執行役員 大槻達男 様	京成バス試乗 (幕張本郷 ～海浜幕張)	ゆりかもめ 試乗 (新橋～豊 洲)	川越市 小江戸観光	(中央高速道路) ↓ 山梨県の磁気 回路試験線 ↓ 富士山 (世界遺産)		ダッカ着

出典：JICA プロジェクトチーム



NECにて



ゆりかもめモノレールの試乗

出典：JICA プロジェクトチーム

写真 6.2-2 日本招聘（研修）

日本招聘（研修）で得られた成果を以下に述べる。

1. スイカ運用のより深い理解

- スイカカードの利用件数(取引件数)は、パスモカードとの相互利用が実現して以来、劇的に増加した。

↓

共通 IC カードの導入が事業成功の鍵となる。

- 複数のカード発行者を 1 つのカード発行者に統合すると、カード発行費用とカード管理コストを削減できる。

↓

共通カードをダッカで採用すると、カード発行やカード管理に係る unnecessary コストを削減することができる。

- スイカカードの最大の利点は、磁気切符用改札機のメンテナンス費用を削減できることである。

↓

バングラデシュでは磁気切符用改札機の設置を最小限に抑えるべきである。

- パスカードとの相互利用開始後は、カードの調達・発行は事業者間のカード単価差をなくすため、JR 東日本メカトロニクス（JREM）が窓口となっている。

↓

カード調達の窓口は 1 つにするべきである。窓口は、クリアリングハウス及びカード発行者（CHCI）となる DTCA が望ましい。

6.3 [4-2]：クリアリングハウス運営に携わるカウンターパート職員に技術的な訓練を実施する。

6.3.1 クリアリングハウスユニット職員への座学研修

TAPP の政府承認が遅れたため、予算の配分も遅れ、CHU 職員の採用が遅れた。8 名の新しい職員は、2018 年 1 月に雇用された。JICA チームは、2018 年 1 月に新しく採用された職員に対して座学研修を開始した。座学研修のスケジュールを表 6.3-1 に示す。

表 6.3-1 CHU 職員への座学研修スケジュール

日付	トピック
2018 年 1 月 24 日	ラピッドパス報告システム、 日売上レポート、エージェントレポート、決済レポートの講義
	クリアリングハウス端末操作
	個人情報の登録
2018 年 1 月 28 日	ネットワーク図
2018 年 1 月 30 日	TOM 端末と PTO 端末の操作マニュアル
2018 年 2 月 25 日	IDMS、SS、PTO 管理者マニュアル
2018 年 3 月 13 日	運賃表の準備、ターミナルマスター準備、PTO 端末のマスター表の更新
2018 年 3 月 14 日	新規加入 PTO や新規エージェントのラピッドパスシステムへの登録方法
2018 年 3 月 14 日	研修マニュアルの説明
2018 年 3 月 15 日	ラピッドパス HP の更新方法（ニュース、写真、お知らせ）
2018 年 3 月 18 日	外部設計、内部設計監理資料の説明
2018 年 3 月 19 日	ラピッドパス標準作業手続き（SOP）マニュアルの説明
2018 年 3 月 20 日	ラピッドパスオフラインバッチ処理システム

出典：JICA プロジェクトチーム

本研修に基づき、CHU 職員は、HR 交通という新規加入 PTO の支援を行った。HR 交通は 2018 年 4 月 17 日に PTO 契約とエージェント契約を締結し、2018 年 4 月 23 日にラピッド

パスカードの運用を開始した。



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 6.3-1 CHU 職員による HR 交通の職員への研修

6.3.2 CHU 職員への実地研修（On the Job Training）

JICA プロジェクトチームは、CHU 職員が採用された 2018 年 1 月から 6 月まで彼らと働いた。残念ながら、CHU 職員の雇用が遅れたため、4 年間のプロジェクト期間中、実務研修は 6 カ月のみの実施となった。研修期間中、CHU 職員は BRTC、オママ、ダッカチャカなど PTO へのパイロット事業実施のため、JICA プロジェクトチームと共に業務を行った。

CHU 職員は、パイロット事業実施のモニタリング/監督を通じて、クリアリングハウスの運営に不可欠な次の項目を学んだ。

1. ラピッドパスシステムのハードウェアおよびソフトウェアを処理するための技術的手順。
2. カードの発行、再発行、ブラックリストの操作手順及びシステムの更新/改訂方法。
3. ラピッドパスシステムに参画する可能性のある PTO スタッフへの研修マニュアルに基づく研修方法。

第 7 章 プロジェクト実施上の工夫・教訓

7.1 CHU 経営計画、ビジネスプラン

2018 年 2 月 DTCA は首相府より正式に承認を受け、恒久的な CHU の職員の雇用が認められた。しかし、本プロジェクトを通じて DTCA の要人の頻繁な交代や技術職員の雇用が困難であることを確認した。これら交代や雇用の困難性は CHU の通常の業務運営の継続性に対するリスクである。

ダッカの交通需要を考慮すると、MRT 及び BRT の開通、その他大手バス事業者 10 社程度の乗客の 60%がラピッドパスカードを利用した場合、現在の CH 手数料 3%で CHU の黒字化は可能である。しかし、MRT、BRT 開通前ということもあり、本プロジェクトではラピッドパスカードの利用者数は全乗客の 5%未満であった。そこで、MRT 開通時のカードの利用率を 30%に引き下げて、ビジネスプランを再度構築したところ、ぎりぎり継続運営はできるが、ホルタルによる利用者減等のリスクに対する耐性が低く、事業継続性に難があるといえる。

また、オクトパスやスイカが商用運用後 3 年で電子マネー利用を開始し、利用者の拡大を図ったことを考慮すると、ラピッドパスカードも利用者拡大のための事業拡大は必須であるといえる。この点において、DTCA がダッカ市を対象とする交通調整機関であることは事業拡大のためのボトルネックとなった。

以上の点を解決するため、SPC の設立が DTCA に提案された。その中で公共機関と民間会社の共同出資による SPC を形成し、PTO へ公共機関による働きかけを行い、参加者を増やしつつ、電子マネー事業に対しては、民間の投資資金とノウハウを活用しつつ拡大を図るのが望ましい形であると、DTCA に提案された。今後は関係機関の調整を行いつつ、望ましい SPC の形を議論し、SPC へ業務を移管することが必要となる。

7.2 バス事業者に対する固定された携帯型端末 (R/W) 機の導入

本プロジェクトが開始されてから BRTC、BR、BIWTC では、SPASS 又は紙の E チケットを用いて、PTO の運賃徴収を代行する事業を実施していた。この場合、携帯型端末 (R/W) 機における紙の E チケット発行の操作が必要であることから専用のオペレータが必要であった。この結果、従来の運賃徴収方法と異なることから現場側の反発を招くこととなった。

一方、本システムは IT 化による必要以上の人員削減が発生しないように、オペレータを必要とする携帯型端末 (R/W) 機を以って設計がなされた。加えて、本システムはラピッドパスカード保有者の料金徴収を対象としており、オペレータの作業は手順に従ってカードをタップするだけのものであった。そのため、現場側の反発は小さかった。しかし、その単純な作業であるにもかかわらず、電子機材を用いるため、従来のチケット販売員より高度な人材が必要となることもあった。その結果、オペレータを配置した場合、本システムの運用は高コストとなることが多く、また、募集しても単純作業ゆえに人員が集まりづらかった。また、PTO の経営者層からは、オペレータをなくすことを強く求められたため、携帯型端末 (R/W) 機を固定化し、運転手一人での運用を可能とする方法を考案した。



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 7.2-1 固定された携帯型端末（R/W）機

この運用状況でもタップの速度が遅いという問題以外は特に乗客に混乱は生じることはなかった。速度が遅いのは、オペレータを前提とした機材が選定されたためである。MRT や BRT が開通したとしてもバスによる交通需要は十分残るものと考えられる。よって、バス専用の機材とソフトウェアの開発を実施し、ラピッドパスカード利用者の利便性の向上が必要と考えられる。

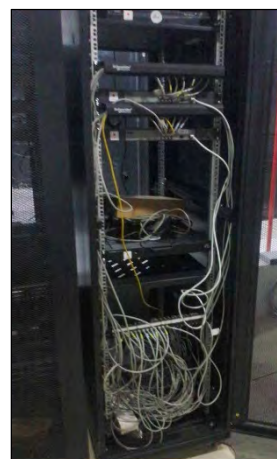
一方、上記自動化に伴う PTO の人員削減はそれほど大規模なものではないと考えられる。寧ろ HR 交通での導入のように、チケット販売委員がエージェント業務を覚えることで PC に関する技能を身に着けたように、研修を通して職員の人材育成を図るのが基本的考え方であるべきであろう。

7.3 将来のシステム改修に対応したテストサーバの導入と MRT 導入に向けた耐久テスト

当初、CHU は MRT6 号線、BRT3 号線及び、ダッカ市内の PTO を主な取引対象としていた。一方、本システムの完成、DBBL との 2017 年 1 月の CH 銀行に関する契約署名を契機に、ラピッドパスの拡張利用につき、要望が発生している。

しかし、第三者により開発されたシステムの品質を、クリアリングハウスがコントロールすることは難しい。第三者により開発されたシステムとの連携により生じる、形式に合わない取引データが本システムに障害を生じさせる可能性がある。また、第三者のシステムとの連携のために、本システムに変更を加える必要も発生する。

システムに変更の必要が生じた場合、変更したシステムをそのまま稼働している実運用システムに導入するのは非常に危険である。システムを変更する際は稼働しているシステムと同様のテストサーバを使い、テスト環境で必要なテストを実施後、実運用システムに導入するのが望ましい。本プロジェクトにおいてもそのようなテストサーバの導入設置を行った。



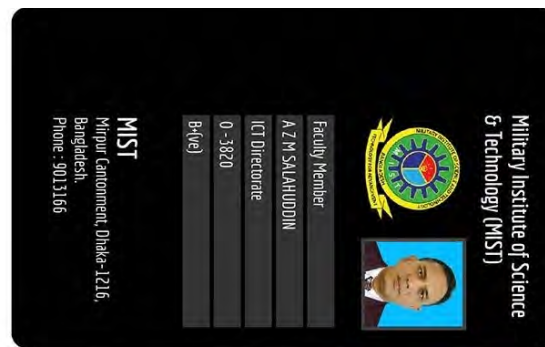
出典：JICA プロジェクトチーム

写真 7.3-1 DBBL データセンターに設置したテストサーバ

また、CHU 業務にとって DTCA と DMTCL 間で合意されている MRT への導入は運用面でも財政面でも重要な位置づけにある。MRT 開通後の取引データの処理件数増加を想定してストレステストを実施した。結果は先述の通り、大きな問題はなく初期の MRT の運用に対して十分耐えられる設計となっていることが確認された。また、このストレステストはシステム開発会社とは別の会社に再委託された。その結果、本システムのコア技術である FeliCa の仕様につき、現地開発会社へ移転することができたといえる。今後は新規機能の開発等を現地で自主的に実施していけるものと考えられる。

7.4 将来の拡張計画

CH 銀行である DBBL と軍工科大学（Military Institute of Science and Technology: MIST）は学生証と組み合わせたカード発行の業務提携をしており、この学生証にラピッドパスを組み合わせたカードの発行も模索している。CHU が自立的に運営可能な状態になるには、交通利用を超えた活用計画も積極的に検討していく必要がある。

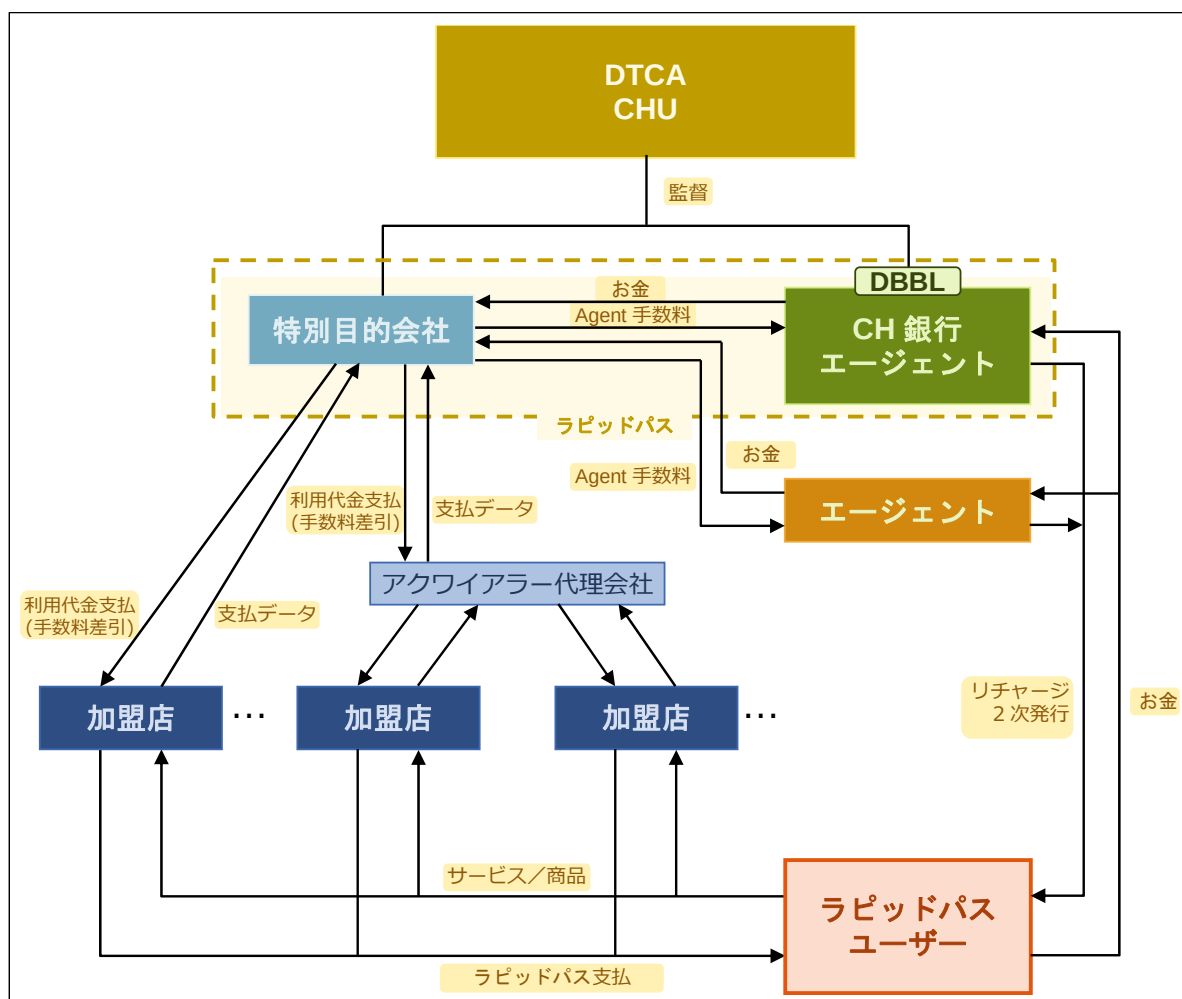


出典：DBBL 提供

図 7.4-1 MIST 学生証のサンプル

このような拡張計画は、JICA の限られた技術支援か、もしくは、各事業体が自立的にカードの活用を検討できる方法で拡張計画を策定するべきであるが、バングラデシュの民間事

業者にとっては、初期投資コストの負担を回避する傾向が強い。開発した本システムは他の事業との協業の可能性は考慮されておらず、現地民間事業者がラピッドパスカードを用いた企画を提案しても本システムの仕様では開発コストが高くなりやすい。そこで、本システムの機能を API¹ として民間事業者に提供できるシステム開発を行うことで、新規事業を開始したいという民間事業者に対して、ラピッドパスプラットフォームの貸し出しを行う。民間事業者には自由にビジネスプランを構築してもらい、そこから、SPC が利益を得るという体制が実現できる。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 7.4-2 プラットフォーム貸し出しのモデル

オクトパスおよびスイカは商用運用開始後 3 年から、パスモは商用運用開始と同時にエキナカ等における電子マネーの運用を開始した。これは、交通系電子マネーの利用方法を拡大することで、新規カード利用者を増加させるためであった。また、取引データ当たりの取引金額が高くなるので、SPC の収益率の向上にもつながることになる。少なくとも MRT の開通前には電子マネーの機能の開発を終了し、2、3 か所での試験運用を実施することが望ましい。

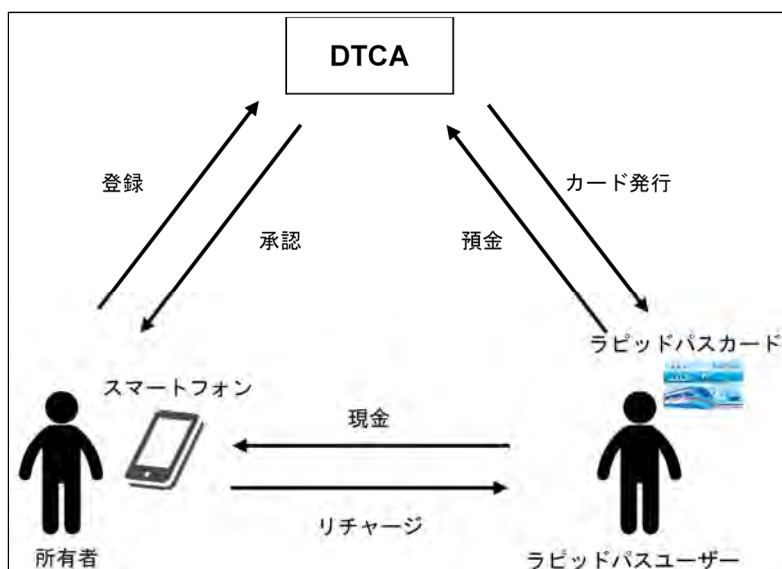
¹ Application Program Interface: ラピッドパスの技術仕様を暗号化し開発キットに組み込むことによって、ラピッドパスの技術仕様を公開しなくても関連するシステムが開発できるプログラム開発キット

7.5 リチャージエリアの拡大

本プロジェクトにおいて試験運用上、特に問題となったのはチケット機の運用をだれが行うかであった。チケット機の運用にはラピッドパスカードの使用場所の近くにチケットオフィスを設置する必要があり、チケット機のリース代を支払い、TOM オペレータの人件費を支払う必要がある。エージェントにはデポジット金額、リチャージ金額の 0.83% が支払われることになっているがラピッドパスカードの利用者が少ない現状では、エージェント行為で利益になる可能性はなく、結局エージェントになれるのは PTO か DBBL に限られる。

スマートフォンからリチャージができるアプリケーションを SPC より提供できれば、モバイルバンキングやデビットカードを利用し、スマートフォン上でリチャージが可能になり、今後コスト面でチケットオフィスを設置できていないバス停があっても問題がなくなる。ただしこの場合、当該スマートフォンは NFC 機能を持つ必要があり、バングラデシュで販売されている NFC 搭載スマートフォンは少ない。

しかし、NFC 搭載スマートフォンを持つ人が自身のスマートフォンを用いてリチャージのみを他人のために実施することは可能であり、このモデルの可否とインセンティブ付与について検討したうえで、開発を行う必要がある。



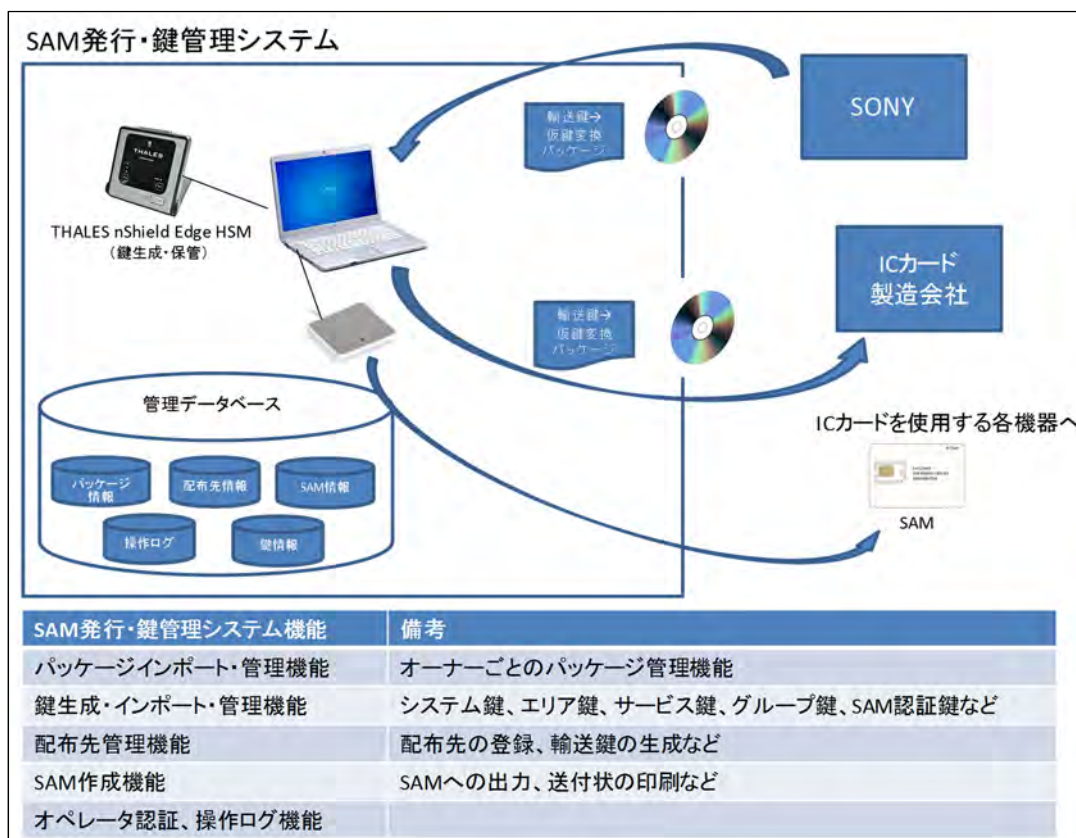
出典：JICA プロジェクトチーム

図 7.5-1 スマートフォンによる個人間リチャージ

7.6 セキュリティーキーの管理

SPC に CHU 業の大半を委譲した後は、DTCA 内の CHU は唯一のラピッドパスカード発行事業者としてセキュリティーキーの管理を行うこととなる。

現状はカードの発行枚数が少ないため、セキュリティーキーが仮に漏れたとしても、カードをすべて交換する手間やコストが比較的小さいが、MRT 開通後は交換コストが飛躍的に上昇する。今後は MRT 導入を控えて、専用のセキュリティーキー管理システムを導入することが望ましい。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 7.6-1 セキュリティキーの管理専用機

第 8 章 終了時評価結果

8.1 終了時評価の目的

終了時評価は以下の目的のために行われた。

1. プロジェクトの進捗の確認、以下に示す評価 5 項目に基づく達成度を評価する。
2. 良い影響/悪い影響を与えた項目を分析する。
3. プロジェクトに対し、とるべき対応策を列挙し提案する。
4. 必要に応じて、PDM と活動計画表（PO: Plan of Operation）を見直す。
5. 最終評価結果を要約する。

8.2 終了時評価の方法

終了時評価は、PDM および PO に示された、成果に対応するそれぞれの活動に対して、2018 年 4 月までの実際の進捗と計画とを比較し分析した。

プロジェクトの実施プロセスを、技術移転の方法、関係各機関との連携、プロジェクトモニタリングなどを含めたさまざまな観点から評価・分析を行った。

プロジェクトの計画・分析は、以下に示す評価 5 項目に基づいて行った。

表 8.2-1 評価 5 項目

基準	評価内容
妥当性	本プロジェクトの目標や上記目標が、バングラデッシュの開発政策やニーズに適合しているか妥当性の観点から評価する。
有効性	プロジェクトの目標と成果の関係を明らかにし、プロジェクトの目標がどの程度達成されたか、その有効性を評価する。
効率性	投入と成果を投入時期と質及び量に着目して、プロジェクトが効率的に実施されたか評価する。
インパクト	プロジェクトの結果として生じる意図的あるいは意図しない正の影響、あるいは負の影響を調査し、プロジェクトの影響度を評価する。
自立発展性	プロジェクトが終了した後、プロジェクトの成果がどの程度持続するであろうかを、制度面、財政面、技術面などについて調査し、プロジェクトの自立発展性を評価する。

出典：終了時評価報告書、2018 年 6 月、JICA

8.3 プロジェクトの達成度

プロジェクト全期間を通じた成果の達成度を以下に示す。

8.3.1 成果-1 の達成度

成果-1：DTCA のクリアリングハウス戦略が策定される。

表 8.3-1 成果-1 の達成度

活動		活動の目標	達成度
1-1	自立的な経営計画（運用・外部委託計画を含む）の策定	自主運営が可能でかつ持続的なクリアリングハウスのビジネスプランが DTCA にて策定される。	新たに出現する交通モードに対する可能性も含め、活動目標は達成された。
1-2	ビジネスプランの作成（運賃、サービス手数料やデポジットを含む）	上記のビジネスプランに対するビジネスモデルの策定。以下の項目を含む。 1. 料金体系 2. クリアリングハウス手数料 3. 共通 IC カードの発行とデポジット 4. CHCI により提供される機能とサービス	新たに出現する交通モードに対する可能性も含め、成果目標は達成された。
1-3	交通事業者への ICT 料金徴収システム導入のための基本的な枠組み（MOU 等）の整備	PTO が ICT 料金システムに参画し、受け入れるための明瞭な提示。これを実施する手順の提案。	達成された。
1-4	広報戦略の策定及び実施	広報戦略の策定と DTCA に対する実施支援	ある程度達成された。
1-5	長期的拡大計画の作成（BRT、MRT への導入等）	BRT、MRT、PTO 候補を含めたすべての交通の運用を 1 つのカードで実施するための長期ロードマップの策定。	達成された。
1-6	付加価値サービスの検討・導入（定期券、割引券、オンラインリチャージ等）	付加価値サービスの検討・導入（定期券、割引券、オンラインリチャージ等）	達成された。
1-7	将来の交通計画拡張のためのデータ分析戦略の策定	将来の交通計画に活用するため、ICT 料金システムに蓄積された交通データ分析方法の指導・提言。	部分的に達成された。
1-8	将来の拡張計画（電子マネー、携帯電話等他セクターに展開可能な機能検討）の作成	電子マネー、携帯電話の IC チップ、他セクターに展開可能な付加価値サービス検討。	部分的に達成された。

出典：終了時評価報告書、2018 年 6 月、JICA

表 8.3-2 指標の進捗状況

指標		進捗状況
1-1	長期・短期のビジネスマネジメントプランが策定される。	中程度
1-2	PTO へのフレームワーク/ガイドラインが策定される。	制度化/社会主流化に対して目標指標の達成度は高い。
1-3	新たな交通サービス（定期券、割引券、オンラインリチャージ等）が開始される。	中程度
1-4	広報活動が適切に実施される。	中程度

出典：終了時評価報告書、2018 年 6 月、JICA

8.3.2 成果-2 の達成度

成果-2：DTCA に統合クリアリングハウスが構築される。

表 8.3-3 成果-2 の達成度

活動	活動の目標	達成度
2-1 クリアリングハウスのルール・制度設計	クリアリングハウスのルール・制度設計のため、香港オクトパスカードのケーススタディ実施。	達成された。
2-2 自動料金収集（AFC）の技術仕様の決定	BRT に対する自動料金収集（AFC）の技術仕様の検討、DBRT や ADB などのステークホルダーとの協議・調整。	部分的に達成された。
2-3 MRT 法制度との関連性の明確化	BRT, MRT を含む PTO とクリアリングハウスとの法的関係の検討・調査。	部分的に達成された。
2-4 IT システム構成（サーバ、セキュリティ、バックアップ等）と技術仕様の設計	IT システム構成（サーバ、セキュリティ、バックアップ等）と技術仕様の設計。機器調達における JICA へのサポート。	達成された。
2-5 クリアリングハウスの IT システム開発（ソフトウェア、ハードウェア）	ソフトウェアの開発とハードウェアの設置を含む ICT 料金システムの開発。1 年程度の試験運用の実施。	達成された。
2-6 エージェントバンクとの取引条件の見直し（マネーフロー、金利など）	エージェントバンクとしての銀行選定方針の策定（リチャージ金額に対する利子、銀行振込手数料、マネーフローなど）	達成された。
2-7 カード発行管理（セキュリティキーのインストールなど）	IC カードの調達、カードセキュリティキーの管理、カード表面への印刷方法を含むカード発行管理の策定。	部分的に達成された。
2-8 IC カードのデザイン方針の作成	IC カードのデザインとネーミング等の方針の作成	部分的に達成された。

出典：終了時評価報告書、2018 年 6 月、JICA

表 8.3-4 指標の進捗状況

指標	進捗状況
2-1 クリアリングハウスのルール・規定が明確化される。	中程度
2-2 クリアリングハウス IT システムが構築される。	高い達成度
2-3 オペレーションフローが作成される。	高い達成度

出典：終了時評価報告書、2018 年 6 月、JICA

8.3.3 成果-3 の達成度

成果-3：既存の ICT 料金徴収導入事業者の料金徴収運用が改善する。

表 8.3-5 成果-3 の達成度

活動	活動の目標	達成度
3-1 既存の ICT 料金徴収サービス（効果、課題）の分析	BRTC における既存の ICT 料金徴収システムの解決すべき効果や課題の分析。	達成された。
3-2 ICT 料金徴収システム導入交通事業者へのサポート（機器、付加価値サービス、ビジネスモデル）	機器、付加価値サービス、ビジネスモデルにおいて、既に ICT 料金徴収システムを導入している PTO への運用継続支援。	達成された。
3-3 交通事業者スタッフへのインセンティブシステムの検討・導入	ICT 料金システムを導入する PTO へインセンティブスキーム検討と提言。	部分的に達成された。
3-4 ICT 化により影響を受ける交通事業者スタッフへの解雇回避策検討	ICT 料金システムの導入により影響を受ける PTO 職員への補償対策検討と提言。	部分的に達成された。
3-5 クリアリングハウスの IC カード調達手順の整備	IC カード調達手順を整備し、DTCA のカウンターパートが予算化し IC カードを調達するまでの支援。	達成された。
3-6 他のステークホルダー（特に BRT、MRT）との情報共有	ダッカ BRT やダッ MRT と親密な関係を維持する。	達成された。
3-7 ICT 料金徴収運用マニュアルの作成	ICT 料金徴収システムの運用マニュアルの作成。	達成された。
3-8 ICT 料金徴収に係るトレーニングの実施	ICT 料金徴収に係るトレーニングの実施（日本で 1 回、第三国で 1 回開催）	達成された。

出典：終了時評価報告書、2018 年 6 月、JICA

表 8.3-6 指標の進捗状況

指標	進捗状況
3-1 IC カードと、携帯型端末カード R/W 機の数が増加する。	中程度
3-2 IC カードの調達手順が確立される。	高い達成度
3-3 運用マニュアルが作成される。	高い達成度
3-4 DTCA と PTO スタッフへのトレーニングが十分に行われる。	高い達成度
3-5 乗客の満足度が確保される。	中程度

出典：終了時評価報告書、2018 年 6 月、JICA

8.3.4 成果-4 の達成度

成果-4：カウンターパートのクリアリングハウスを運営する能力が向上する。

このアウトプットは、PDM（バージョン 0.7 とバージョン 2.0）には計画されていないが、TAPP に含まれている。活動目標は TAPP に設定されているが、このアウトプットの指標は設定されていない。よって、毎月のレポートにもプロGRESSレポートにもアウトプットの達成度が報告されていない。

表 8.3-7 成果-4 の達成度

	活動項目	活動の目標	達成度
4-1	バングラデッシュ政府の技術ウインターパートの適切な研修を実施する。	バングラデッシュ政府のウインターパートへの研修実施。	達成度は低い。
4-2	クリアリングハウスの運営管理に関する研修を関係者に対して行う。	関係者への管理運営研修の実施。	外部委託されたクリアリングハウスのスタッフに対し十分な人数に対して研修が実施された。

出典：終了時評価報告書、2018 年 6 月、JICA

8.4 プロジェクト目標の達成度

このプロジェクトの目的は、自主運営可能な、戦略的に安定したクリアリングハウスを設立し、ICT 料金徴収能力を向上させることである。このプロジェクトにおいては、まず 2012 年に既に導入されていた SPASS という IC カードシステムの課題を調査・分析した。これらの教訓をもとに、IT システム構成、ソフトウェア、ネットワークサービス、必要な機器、IC カードの開発、調達、設定などを行った。

しかしながら、クリアリングハウスの恒久的な人員配置は、つい最近政府から承認された。承認された人員の採用は、プロジェクトの完了後になる見込みである。クリアリングハウスにより提供されたサービスからの収入は、今のところ、ほんの僅かである。理由は、公共交通機関とエージェントの数が少なく、カード使用がいまだにかなり限られているためである。

本プロジェクトで策定されたビジネスプランによれば、MRT の 1 日の利用者が 63,034 人/日になり、そのうちの少なくとも 30%が IC カードを使い、また BRT の 1 日の利用者が 568,800 人/日になり、そのうちの少なくとも 25% (140,759 人) が IC カード使うようになる 2027 年以降からやっと財務的には自主運営が出来るようになる。

クリアリングハウスの適切な制度設計に関して、DTCA は、クリアリングハウスは商業活動を行うことから SPC を設立することを決定した。設置にはかなりの時間を要するものと思慮されるが、MRT や BRT の開業前に設立されなければならない。しかしながら、SPC を設立する為の組織構成、機能、実行計画は、いまだに設定されていない。

一方、MRT との協力は進んでいる（PTO 合意書に署名、IC カードが調達された）。しかしながら、BRT との協力は初期段階にとどまっている。本プロジェクトからの支援に加えて、DTCA による独自の取り組みも進めていく必要がある。加えて、MRT と BRT の開業に先立って、新規の民間バス会社による交通事業のネットワークが拡大することから、大量のカード使用をマネジメントすることになり、クリアリングハウスの能力を試す機会が訪れるであろう。

ラピッドパスの付加サービス（定期券、デイチケット、自販機、オンラインリチャージ、割引券など）が、まだ PTO により、導入されていない。いくつかの PTO とエージェントとでパイロット事業を実施し、自動料金徴収の運用マニュアルとガイドラインを作成し、クリアリングハウスの IT システム構成を確立したことにおいて、プロジェクトは、多大な成功を収めた。しかしながら、プロジェクトが終了する 2018 年 6 月の後においても、

DTCA が実施せねばならない重要な事項がそのまま残っている。それ故、プロジェクトの達成度は、中程度と言わざるを得ない。

8.5 プロジェクト上位目標の達成見込み

プロジェクトの上位目標は、ICT 料金徴収システムによって、ダッカにおける複数の交通機関にまたがる公共交通システムが効果的・効率的に運用されることで、ダッカの交通を円滑化することである。

ICT 料金徴収システムは、ラピッドパスカードのパイロット事業を経て完成した。このシステムは MRT 及び BRT の運用にも対応できるよう検証された。既にいくつかの PTO は、本システムを利用している。ラピッドパスのユーザーは徐々に増加しており、更なる広報が行われることから、増加し続けるものと思われる。クリアリングハウスの設立と運用のために、包括的なガイドライン、マニュアル、標準運用手順書が作成された。自主運営可能なクリアリングハウスに向けて、大きな枠組みが出来た。

本プロジェクトで、3 つのバス事業者との間で PTO 契約とエージェント契約が整った。MRT との協働により、基本合意書から PTO 合意書の締結まで進展させた。BRT については、いくつかの働きかけをしたが、目標水準に到達しなかった。BIWTC と何度と打ち合わせを行ったが、クリアリングハウスの ICT 料金徴収システムへの参加には至らず、今のところ、参加の可能性は低い。BR も ICT 料金徴収システムへの参加をする十分な動きが無かった。ラピッドパスシステムを紹介するため、いくつかの重要な道路と橋の料金所のリース会社と打ち合わせを行ったが、現在のところ、光明は見えない。

上位目標の達成においては、しばしば、プロジェクトがコントロールできる範疇を超えることが指摘される。上位目標達成においては、いくつかの不確定要素によって達成が危ぶまれることがある。たとえば MRT や BRT 事業の遅れにより、本プロジェクトの上位目標の達成が出来ないこともありうる。プロジェクトの期間を超える不確実な事項に含まれる。よって、上位目標の達成にむけた貢献度は中程度と言わざるを得ない。

8.6 評価 5 項目に関する評価結果

評価 5 項目に関する評価結果を以下に示す。

表 8.6-1 評価 5 項目に関する評価結果

評価項目	評価結果
妥当性	妥当性は以下の理由により、 極めて高い と評価される。 1. バングラデシュ政府方針との一致 2. 国家及び受益者ニーズとの一致 3. 日本政府の政府開発援助方針との一致
有効性	現在のプロジェクト目標の達成度を鑑みると、プロジェクトの有効性は やや低い と評価される。
効率性	インプットの適正さとアウトプットの達成度を実績で判断するとプロジェクトの効率性は やや低い と考えられる。
インパクト	プロジェクト終了後 3 から 5 年でプロジェクトの上位目標が達成されるか判断するのは困難である。プロジェクトの実施を通じて、以下の正のインパクトが確認された。負のインパクトは見られなかった。 1. DTCA 下に CHU が設立された 2. CHU 事業が他の PTO への導入が計画されている
自立発展性	政策面、制度面での不確定要素が存するものの、プロジェクトの自立発展性は やや高い と評価される。

出典：終了時評価報告書、2018 年 6 月、JICA

8.7 結論

結論として、本プロジェクトは「正しく進行しているが、未だ成功には至っていない」と評価できる。主に、TAPP 承認や 2016 年 7 月のテロリストによる襲撃事件、CHU 職員の採用及び機材の購入手続などに関して避けがたい遅延があり、成果の達成は不十分なものとなった。プロジェクト目標が完全に達成されることは確実ではなく、プロジェクト目標達成のためには未だに満たされていない成果が達成される必要がある。

本プロジェクトは 90 年代初頭から続く一連の協力関係に基づいて、JICA と RTHD との強固な連携の下で計画され実施された。この良好な相互協力関係とクリアリングハウスの能力向上に対する JICA プロジェクトチームの強い信念が、本プロジェクトを主として、支えてきた。

日本チームと DTCA との強固な協力と連携によって、クリアリングハウスプロジェクトを実施するための基礎的な知識と能力を DTCA の CHU 職員は身に着けた。しかし、これら困難な状況を克服する努力にもかかわらず、いくつかの期待された成果は未だ完全には確認できなかった。知識や能力はトレーニングによるだけではなく、OJT による経験の繰り返しによって強化されるべきである。この観点から、新しく承認された職員に対して OJT がこれから施されるべきである。計画立案・運営管理する能力強化もプロジェクト目標、上位目標を達成する上で欠かすことのできないものである。

本プロジェクトの最大の成果であるラピッドバスシステムは、MRT/BRT の開業後すぐに導入可能である。これは、パイロット事業の結果やストレステストレポート、さらに多数のガイドライン、マニュアル、および標準的な操作手順を利用して短期間の研修を CHU 職員に施したことにより、職員が CHU 業務を執り行っている事実からも明らかである。

8.8 提案

終了時評価報告書の中で以下の提案がなされた。

1. DTCA-CHU に対するフォローアッププロジェクトの実施。
2. システム開発に従事した現地人員の継続雇用の必要性。
3. 試験運用開始前に試験運用先は注意深く選択する必要がある。
4. 次期プロジェクト実施までの待機期間は、DTCA の予算によって CHU 業務を実施する。
5. CHU 管理下の特別目的会社の設立。
6. CHU、MRT、BRT との密接な連携。

第9章 上位目標達成に向けて

以下に本プロジェクトの上位目標とその指標を示す。

上位目標：

ICT 料金徴収システムによって、ダッカにおける複数の交通機関にまたがる公共交通システムが効果的・効率的に運用されることで、ダッカの交通を円滑化する。

<指標>

MRT や BRT をはじめとする主要な公共交通機関に ICT 料金徴収システムが導入される。

MRT6 号線の工事入札と施工は JICA の円借款により 2016 年 6 月から開始されており、また、BRT3 号線は ADB より借款を受けて工事入札と施工が 2016 年 7 月から開始されている。これら、MRT/BRT の両ラインへのラピッドパスシステムの導入は CHU または SPC の運用を続けていくうえで欠かせない。MRT6 号線、BRT3 号線の各駅に対し、AFC が導入される予定であり、一日当たり合わせて 80 万から 90 万人の利用を見込んでいる。これら MRT/BRT におけるラピッドパスカードの利用はクリアリングハウス業務に大きな利益をもたらすと予想される。

しかし、MRT6 号線の部分開業は早くても 2019 年末と見込まれ、建設工事は遅れており、また DBRT が管理する BRT3 号線の開業も 2 年程度遅れる見込みである。それゆえ、ラピッドパスシステムの導入について、DMTCL と DBRT から基本的な合意を取り付けてはいるものの、具体的な契約内容等についての交渉は始まったばかりである。

一方で、プロジェクトを通して、ラピッドパスシステムはバス公社へ導入されただけでなく、民間バス会社にも導入された。加えて、DTCA は水上交通へのラピッドパスシステムの導入について交渉を始め、さらに、高速道路の料金所への導入計画を立てている。これら PTO から得られるクリアリングハウス手数料は MRT や BRT から得られる手数料に比べて、額としては少ない。しかし、効果的かつ効率的な公共交通システムの構築のためには、このような MRT や BRT 以外の PTO へのラピッドパスシステムの導入は必要不可欠である。なぜなら、MRT と BRT でダッカ市の交通需要のすべてを満たすことはできず、また、このような導入の結果、IC カードの使用方法がダッカ市民の間に浸透し、MRT や BRT におけるラピッドパスシステムの導入を容易にするからである。

本プロジェクトを通じ、JICA プロジェクトチームはラピッドパスシステムの試験運用を実施してきたが、以下の課題に直面した。

1. DTCA はクリアリングハウスの運営や技術的側面に強い関心を示し、その継続に関しても意欲的であったが、ビジネス面での運用や管理に関して興味が乏しく、そのノウハウの継続性が危ぶまれる。
2. ダッカ市民に関しては、いまだ現金への依存性が強く、ラピッドパスカードの発行量、利用数が増加しない恐れがある。現に販売促進キャンペーンでラピッドパスカードを 30 タカ割引いた価格で発行したが、見込まれた 1,000 枚の発行に対し、250 枚程度しか発行には至らなかった。

3. PTO の経営者は料金徴収プロセスにおいて、不透明な部分が生じていても、大きな問題ととらえていないため、導入に対するインセンティブが低い。その上、ラピッドパスシステムの運用が従来の紙チケット運用と並行して実施されているため、コスト削減効果も乏しく、PTO の経営層が導入後、消極的な対応を示すこともしばしば見られた。

以上のようにラピッドパスシステムが MRT や BRT 等を含む PTO に導入されるには多くの困難があり、また、効果的かつ効率的な公共交通システムの構築のためには、多くの対策が講じられる必要がある。以下にその一例として、プロジェクトとしての提案を行う。

9.1 民間活用

2018 年 3 月、JICA プロジェクトチームは DTCA に対し、SPC の設立提案を行った。SPC の設立はクリアリングハウス業務の円滑な実施と将来の拡張を見据えての提案であったが、主な議論の対象は民間との連携の在り方であった。事実、DTCA 下に CHU が正式に認められたものの、ICT 技術の急激な変化に対応し、クリアリングハウス業務を途切れることなく実施し、多くの PTO に対し、ラピッドパスシステムを拡大していくためには、民間のビジネスノウハウや民間のビジネスネットワークの活用は必要不可欠といえる。

現在、民間活用は、顧客である PTO を除けば、CH 銀行である DBBL のみに留まる。SPC の設立提案においては民間の直接投資による経営への参画をさせることで、長期的な視野に立つことのできる民間企業と強い協調関係を構築することを第一の目標にしている。その上で、官民それぞれの強みを生かしたビジネス展開を図り、クリアリングハウス業務の安定的運営を図ることで、ダッカ（さらにはバングラデシュ全体）における効果的かつ効率的な公共交通システムの運用に寄与することを目指したものである。この民間企業には銀行や大手 PTO、大手 IT 開発・サービス企業を念頭に置いているが、統一交通系 IC カード技術はバングラデシュにおいて新しい技術であることを考えると、日本やイギリスなどの技術経験ある企業との提携も模索していくべきであろう。

一方、民間部門との連携を考える上で、注意を要するものは囲い込み戦略への対応である。日本においても交通系 IC カードは利用者の利便性のみでなく、顧客の囲い込みを意識して導入されることが多かった。結果として、顧客の囲い込みのため、各社が独自規格の交通系 IC カードの導入を実施し、交通系電子マネーの乱立を助長することとなった。この交通系電子マネーの乱立は交通系 IC カードの利用者の利便性向上という当初の目的を希薄化させ、また、利便性向上のための交通系電子マネーの相互利用の導入には多額のコストをかけることとなった。この反省に基づいて、バングラデシュでは全ての PTO でラピッドパスカードが使われることが 2018 年 1 月ハシナ首相によって宣言された。今後、この方針を継続していくことが重要である。

しかし、初期導入において、囲い込みという要素は市場訴求力が高く一考の価値はある。交通系 IC カードと連携した企画は他の国においてもよくみられるものである。クレジットカードに付帯した交通系電子マネーや小売店のポイントカードに付帯した交通系電子マネーはその代表である。これらはまさに、囲い込みを目的とした交通系電子マネーの利用

の一形態といえる。SPC としてもこのような交通系電子マネーの利用法は利用者数、利用数の増加につながり、SPC の財政面にも公共交通の効率化の面からも望ましいといえる。

実際に、MIST や DBBL からは交通系電子マネーと彼ら独自のサービスとの連携について提案がなされたが、このような事業連携はダッカの多くの野心的な実業家が潜在的に有している要望であろう。ただ、人的資源が潤沢ではない SPC としてはこうした要望に対して全て検討、対応を実施するには時間がかかりすぎ、ひいてはラピッドパスの拡大に悪影響を及ぼすこととなる。ラピッドパスシステムをプラットフォームとしてこのような事業者に対して提供し、各事業者が独自の展開を図っていくことが民間連携を視野に入れた SPC として有効である。そのためには、プラットフォームの開発だけでなく、プラットフォーム提供サービスのビジネスモデルの検討も必要になる。その際、CH 銀行や SPC への出資業者との利益調整が必要となることは言うまでもない。

9.2 MRT/BRT エキナカ、駅近における利用

ダッカ住民の決済における現金依存性はいまだ強く、MRT/BRT が開業したとしても、乗客は 1 回券を購入することで MRT/BRT を利用し、ラピッドパスカードの利用率は簡単には増えないことが予想される。勿論、1 回券を購入する際、デポジットを要求し、改札を出た後、そのデポジットを返却するなど、利用客の利便性を減少させる方法で、1 回券の運用が行われればラピッドパスカードの利用率も上昇する可能性は高いが、この場合寧ろ MRT/BRT 自体の利用者数が伸び悩む結果になりかねない。しかし、1 回券の利用が多いことは、乗客の利便性が改善されないリスクだけでなく、1 回券を処理するために費やされる維持、保守費用が高くなるリスクを MRT/BRT が抱えることを意味する。ラピッドパスカードで支払えるロッカーや自動販売機、（もしあるのであれば）トイレのチップ等のサービスを展開することで MRT/BRT の乗客によるラピッドパスカード利用を効果的に促進し、以って、効率的な公共交通システムの構築を目指すべきと考える。

また、MRT/BRT は幹線であるため、開通したとしても、ダッカにおける交通需要をすべて満たすものではなく、乗客は駅で降りた後目的地まで、バスやタクシー等、別の公共交通機関を利用すると考えられる。その中でもバスによるフィーダー路線はダッカにおける効果的かつ効率的公共交通システムの構築に必要不可欠である。この場合、MRT/BRT の乗客はバスへ乗り換えを行うことになるが、その際、飲み物や軽食、その他生活用品の購入等は他国でも見られる現象である。この際にラピッドパスカードで支払うことができれば、利便性の向上に資する。

JR 東日本やオクトパスカード株式会社はスイカカードやオクトパスカードを商用運用に移行後、3 年で鉄道エキナカにおける小売利用を開始している。ラピッドパスカードは商用利用開始を 2018 年 1 月のハシナ首相による利用開始宣言の時ととらえれば、2021 年 1 月には小売利用を開始することが望ましい。これ以降になると、ダッカ市民にラピッドパスカードは拡大しない電子マネーとの印象が強まり、使用されなくなっていくからである。

PTO にはその PTO に関する OD データが CHU 又は SPC より提供されるが、他の PTO のデータや上記購買データなどは、現在のところ提供される予定はない。特に購買データ等

は個人情報としての機密性が高いため、特に提供には慎重になる必要があるが、これら情報からは人の一日の行動パターンが抽出でき、これは交通計画を作成するために必要不可欠なデータである。十分なデータが揃っていないため、交通計画作成の基礎とするには足りないが、駅構内における人の動きの傾向は十分に把握でき、統計的な分析を実施することで、時間単位、改札単位で、他人の流量の集中等を把握することが十分できる。この情報をもって、乗客の流れを表示等により分散させることで、効果的な公共交通システムを実現できる。

9.3 ラピッドパスカードユーザーの利便性向上

プリペイド型の電子マネーの場合、支払いの段階になって、残金が足りず、結局電子マネーでの支払いを断念するという事態はよく見られる光景である。一般に、IC カードにチャージできる場所と IC カードで支払いができる場所が近い位置になれば、その IC カードは利用されない。これらのリスクが利用数の増加を鈍化させる。MRT/BRT については改札近くにチケット販売所を設け、ラピッドパスカードへのリチャージを実施するため、このリスクは大きくない。しかし、他の PTO の利用者に関しては残金不足による支払いができないリスクは依然として高いままとなることが予想される。というのも、現在多くの PTO は紙チケットを電力や通信設備のない（場合によっては屋根すらない）チケットショップで販売する方法が定着しており、このチケットショップの定員は賃金が低く抑えられている。

一方、ラピッドパスカードシステムの導入には電力や通信設備が必要であり、また、コンピュータの操作を必要とするため比較的賃金の高い労働者を必要とする。また、チケット機は DTCA とのリース契約によって、月々一定額をリース料として DTCA に支払う必要がある。こうした事情から各 PTO が有するチケットショップ全てにおいてチケット機を使った運用を開始するには困難であり、必然的に利用者数の多いバス停近くに限定されることになる。この結果、一つの PTO においても、ラピッドパスカードの利用率が伸びず、ラピッドパスカードを主な支払い手段として積極的に運用を変えていこうというインセンティブが生じないこととなる恐れがある。

「ダッカ都市交通戦略計画改訂プロジェクト」（2016 年 11 月）によれば、仮に現在ダッカ市で計画されている、全ての MRT/BRT が開通したとしても、開通前の 47%程度のバス需要は残るものと推定されている。ダッカ市内における効果的かつ効率的な交通システムの確立にはバス交通の効率化は避けて通れない。中でもダッカ市内の PTO における料金徴収に関しては不透明さが残り、非効率的な交通システムの一因となっている。バス事業者へのラピッドパスカードシステムの導入を促進するためには、導入効果をみえる形で提示する必要があるが、そのためには PTO におけるラピッドパスカードシステムの初期導入コスト、保守運用コストを下げていく必要がある。

この点、各国で有効な対策として自動リチャージサービスの導入という選択肢があるが、CHU 又は SPC は財政的な面から、ラピッドパスカード利用者への与信の提供は貸し越し金額範囲の限界がある。よって、PTO 又は DBBL 等の銀行がラピッドパスカード利用者へ