

カンボジア王国

カンボジア国
プノンペン公共バス運営改善プロジェクト
業務完了報告書

2022年9月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社国際開発センター
株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル
株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル
パシフィックコンサルタンツ株式会社

社基

JR

22-107

カンボジア王国

カンボジア国
プノンペン公共バス運営改善プロジェクト
業務完了報告書

2022年9月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社国際開発センター
株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル
株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル
パシフィックコンサルタンツ株式会社

通貨:

1ドル = 135.025 円

1リエル = 0.03359 円

JICA 外貨換算レート (2022年8月)

カンボジア国
プノンペン公共バス運営改善プロジェクト
プロジェクト業務完了報告書

目 次

目次

表リスト

図リスト

略語集

第 1 章	プロジェクトの概要	1-1
1.1	プロジェクトの概要	1-1
1.1.1	プロジェクトの背景と基本認識	1-1
1.1.2	プロジェクトの目的	1-2
1.1.3	業務の対象地域	1-2
1.2	プロジェクトデザインマトリックス (PDM)	1-3
1.2.1	当初 PDM の設定	1-3
1.2.2	PDM の改訂	1-4
1.3	業務実施期間	1-5
1.4	業務実施体制と JICA 専門家チーム	1-5
1.5	業務実施工程	1-9
第 2 章	活動内容	2-1
2.1	活動内容	2-1
2.2	プロジェクトの投入	2-2
2.2.1	日本側の投入	2-2
2.2.2	カンボジア側の投入	2-3
2.3	プロジェクトの活動内容	2-4
2.3.1	プロジェクト全体にかかる活動	2-4
2.3.2	成果 1 「CBA の路線バスの運行能力が改善する」に係る活動	2-13
2.3.3	成果 2 「CBA のバス車両の点検・整備能力が改善する CBA の路線バスの運行能力が改善する」に係る活動	2-16
2.3.4	成果 3 「CBA の乗務員（運転手、車掌）の育成体制及び安全運転管理、労務管理体制が整備される」に係る活動	2-18
2.3.5	成果 4 「CBA の経営管理能力が改善する」に係る活動	2-21
2.3.6	成果 5 「DPWT や CBA における公共交通優先施策等の政策立案能力が改善する」に係る活動	2-23

第 3 章	プロジェクト評価.....	3-1
3.1	プロジェクト評価の目的.....	3-1
3.2	評価手法.....	3-1
3.3	プロジェクトの達成度.....	3-2
3.3.1	アウトプット.....	3-2
3.3.2	プロジェクト目標.....	3-16
3.3.3	上位目標.....	3-28
3.4	評価結果.....	3-30
3.4.1	評価 6 項目によるプロジェクトの評価.....	3-30
3.4.2	妥当性.....	3-30
3.4.3	整合性.....	3-30
3.4.4	有効性.....	3-31
3.4.5	効率性.....	3-32
3.4.6	インパクト.....	3-32
3.4.7	持続性.....	3-32
3.5	結論.....	3-33
第 4 章	提言と教訓.....	4-1
4.1	実施機関への提言.....	4-1
4.2	更なる技術支援に向けた提言.....	4-6
4.3	教訓.....	4-6

ANNEX

ANNEX 1: RESULTS OF THE PROJECT (*LIST OF DISPATCHED EXPERTS, LIST OF COUNTERPARTS, LIST OF TRAININGS, ETC.*)

ANNEX 2: LIST OF PRODUCTS (REPORT, MANUALS, HANDBOOKS, ETC.) PRODUCED BY THE PROJECT

ANNEX 3: PDM (ALL VERSIONS OF PDM)

ANNEX 4: R/D, M/M, MINUTES OF JCC (SOFTCOPY) (*)

ANNEX 5: MONITORING SHEET (SOFTCOPY) (*)

(REMARKS: ANNEX 4 AND 5 ARE INTERNAL REFERENCE ONLY.)

TECHNICAL PRODUCT

TECHNICAL PRODUCT 1: MANUAL ON BUS OPERATION AND MANAGEMENT SYSTEM

TECHNICAL PRODUCT 2: CBA BUS MAINTENANCE MANUAL AND CBA BUS REPAIR MANUAL

TECHNICAL PRODUCT 3: DRIVERS MANUAL

TECHNICAL PRODUCT 4: DRAFT SUB DECREE OF ESTABLISHMENT OF CITY BUS COMPANY

TECHNICAL PRODUCT 5: MOBILITY MANAGEMENT GUIDEBOOK, GUIDEBOOK ON PUBLIC TRANSPORT PRIORITY MEASURES, BUS FACILITY PLANNING GUIDEBOOK

表リスト

表 1.2.1	第 1 回合同調整委員会で合意された PDM.....	1-3
表 1.2.2	PDM 改訂の要約.....	1-5
表 1.4.1	JCC の構成.....	1-6
表 1.4.2	JICA 専門家チームの構成.....	1-6
表 2.1.1	作業計画 (PO) と各活動記載場所.....	2-1
表 2.2.1	カンボジア側カウンターパート.....	2-3
表 2.2.2	現地経費のカンボジア側による負担.....	2-4
表 2.3.1	JCC 一覧.....	2-4
表 2.3.2	COVID-19 感染対策に係る活動.....	2-9
表 2.3.3	本邦研修および第 3 国研修の実施.....	2-11
表 2.3.4	成果 1 にかかる研修実施リスト (現地オフライン研修)	2-13
表 2.3.5	成果 2 にかかる研修実施リスト (現地オフライン研修)	2-16
表 2.3.6	成果 3 にかかる研修実施リスト (現地オフライン研修)	2-19
表 2.3.7	成果 4 にかかる研修実施リスト (現地オフライン研修)	2-22
表 2.3.8	成果 5 にかかる研修実施リスト (現地オフライン研修)	2-24
表 3.2.1	評価 6 項目の定義.....	3-2
表 3.3.1	改善前運行計画 (2019 年 8 月)	3-4
表 3.3.2	運行計画改善案 (2019 年 8 月)	3-4
表 3.3.3	直営及び外注による整備費比較表.....	3-8
表 3.3.4	2019 年 3 月時点での日本バスの初期不良.....	3-9
表 3.3.5	バス運行関連指標 (2018 年)	3-18
表 3.3.6	バス運行関連指標 (2019 年)	3-18
表 3.3.7	バス運行関連指標 (2020 年)	3-19
表 3.3.8	バス車両点検・整備計画	3-20
表 3.3.9	バス関連事故統計 (2018~2022 年 6 月)	3-22
表 3.3.10	バス関連月別歳入・歳出額	3-26
表 3.3.11	補助金政策シナリオと収益率.....	3-29
表 4.1.1	段階的な路線・運行拡大と財務分析.....	4-2
表 4.1.2	日本バス・中国バスの整備費比較.....	4-4

図リスト

図 1.1.1	プロジェクト対象位置図	1-2
図 1.4.1	人月表（現地作業）	1-7
図 1.4.2	人月表（国内作業）	1-8
図 1.5.1	作業計画と実績（PO）（1/2）	1-9
図 1.5.2	作業計画と実績（PO）（2/2）	1-10
図 2.3.1	プロジェクトが作成した COVID-19 感染予防ポスター	2-10
図 2.3.2	COVID-19 感染防止対策に係る活動の例	2-11
図 2.3.3	運行管理システム（ダッシュボード機能）	2-14
図 2.3.4	運行管理システム（運行データ）	2-15
図 2.3.5	運行管理システム（車両管理）	2-15
図 2.3.6	運行管理システム（乗務員管理）	2-16
図 2.3.7	成果 2 の活動	2-17
図 2.3.8	スマートグラスを活用したリモート研修の例	2-18
図 2.3.9	作成したバス点検・整備研修ビデオ	2-18
図 2.3.10	成果 3 の活動	2-20
図 2.3.11	女性運転手の活躍	2-20
図 2.3.12	成果 4 の活動	2-23
図 2.3.13	成果 5 の活動	2-26
図 3.3.1	CBA マネジメント能力評価（アウトプット 1）	3-3
図 3.3.2	改善前運行計画と平均乗車人数（2019 年 8 月）	3-4
図 3.3.3	運行計画改善案と平均乗車人数（2019 年 8 月）	3-5
図 3.3.4	運行管理システム（ダッシュボード機能）	3-6
図 3.3.5	運行管理システム（運行データ）	3-6
図 3.3.6	CBA マネジメント能力評価（アウトプット 2）	3-7
図 3.3.7	CBA 整備士能力評価（アウトプット 2）	3-8
図 3.3.8	CBA マネジメント能力評価（アウトプット 3）	3-10
図 3.3.9	コマンダー・ディスパッチャー能力評価（アウトプット 3）	3-11
図 3.3.10	CBA マネジメント能力評価（アウトプット 4）	3-13
図 3.3.11	CBA マネジメント能力評価（アウトプット 5）	3-15
図 3.3.12	2020 年 3 月時点でのバス路線	3-17
図 3.3.13	バス欠便理由（2019 年）	3-19
図 3.3.14	バス車両点検整備実績	3-21
図 3.3.15	バス利用者・非利用者意向調査	3-24
図 3.3.16	CBA Facebook のフォロワー及び投稿数	3-24
図 3.3.17	バス関連年別歳入及び歳出額（2017～2022 年）	3-25
図 3.3.18	無賃・有賃利用者別月別バス利用者数	3-27

図 3.3.19	路線別バス乗客数.....	3-29
図 4.1.1	2021年11月の運行再開後のバス利用者の推移.....	4-2
図 4.3.1	ディスパッチャーによる運行管理記録.....	4-9
図 4.3.2	2022年7月1日のダッシュボード搭載後のバス稼働率と最終バス時刻.....	4-9
図 4.3.3	バス新聞報道の一例.....	4-12

略語集

	日本語	English
ADB	アジア開発銀行	Asian Development Bank
BOMS	バス運行管理システム	Bus Operation and Management System
C/P	カウンターパート	Counterpart
CBA	プノンペン都バス公社	City Bus Authority
DPWT/PPCA	プノンペン都公共事業運輸局	Department of Public Works and Transport
GPS	全地球測位システム	Global Positioning System
ICT	情報通信技術	Information and Communication Technology
IDCJ	(株)国際開発センター	International Development Center of Japan Inc.
JCC	合同調整委員会	Joint Coordinating Committee
JICA	国際協力機構	Japan International Cooperation Agency
KEI	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル	Katahira Engineering International
KPI	重要業績評価指標	Key Performance Index
M/P	マスタープラン	Master Plan
MEF	経済財務省	Ministry of Economy and Finance
MPWT	公共事業運輸省	Ministry of Public Works and Transport
NSDP	国家戦略開発計画	National Strategic Development Plan
OCG	(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル	Oriental Consultants Global Co., Ltd.
OJT	オン・ザ・ジョブ・トレーニング	On the Job Training
OS	オペレーションシステム	Operation System
PCKK	パシフィックコンサルタンツ(株)	Pacific Consultants Co., LTD.
PDM	プロジェクトデザインマトリックス	Project Design Matrix
PO	作業工程表	Plan of Operation
PPCA	プノンペン都	Phnom Penh City Administration
RD (R/D)	覚書	Record of Discussion
RHS	配車サービス	Ride Hailing Service
SNS	ソーシャルネットワーキングサービス	Social Networking Service
UPS	無停電電源装置	Uninterruptable Power Supply

第 1 章 プロジェクトの概要

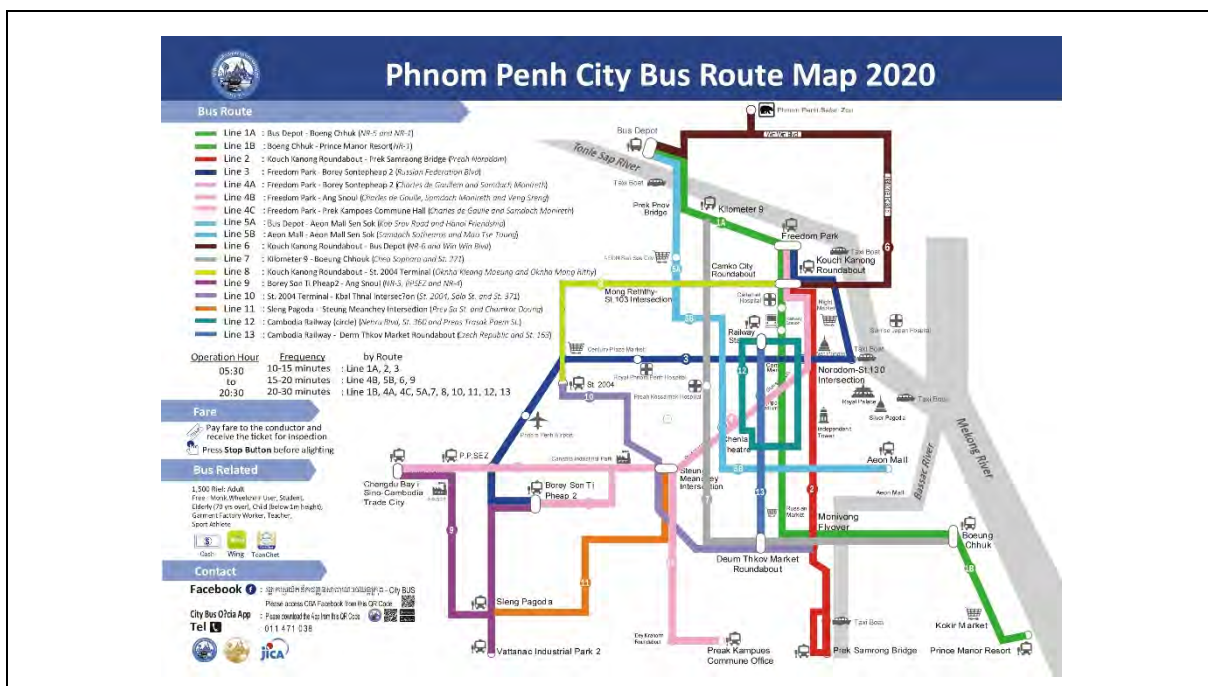
1.1 プロジェクトの概要

1.1.1 プロジェクトの背景と基本認識

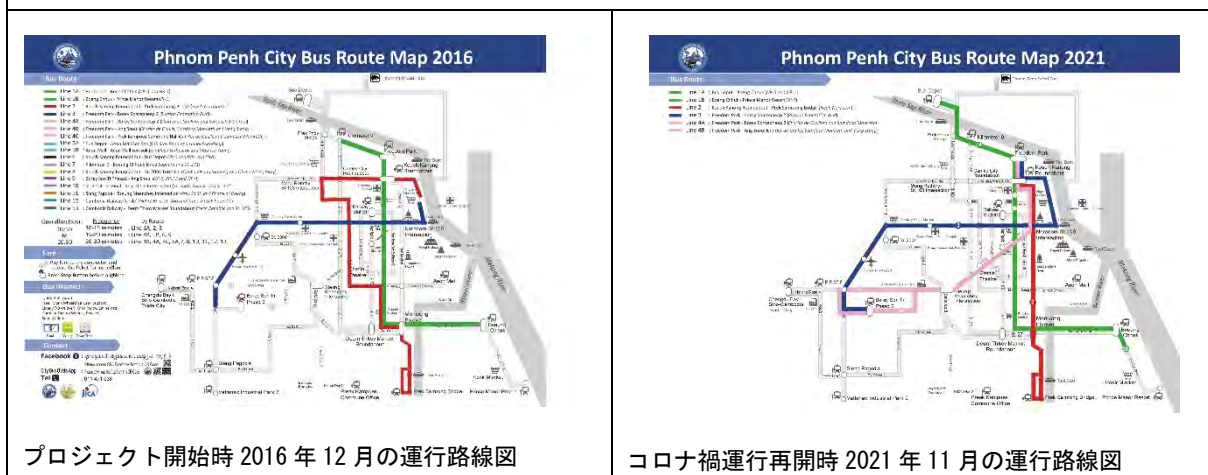
カンボジアの首都プノンペン都は、人口 125 万人（2012 年）を有するカンボジアの政治経済の中心地である。近年の経済発展を背景に登録車両台数は 2000 年の 62,000 台から 2015 年は 365,000 台に増加し、その結果、2001 年に 20km/h であった都市内の平均走行速度は、2012 年には 15km/h を下回り交通渋滞が深刻化しつつある。交通事故も増加の一途をたどり、抜本的な交通改善施策が必要となっていた。

カンボジア政府は JICA に対し 2001 年に策定した「プノンペン市都市交通計画調査」（以下「2001M/P」と略す）の見直しを要請し、JICA は 2014 年の「プノンペン都総合交通計画プロジェクト」で、2035 年を目標年次とする総合交通計画（以下「2014M/P」と略す）を策定した。2014M/P では、プノンペン都の将来人口予測に基づき、公共交通計画、道路網計画及び交通管理計画を策定した。2014M/P は、公共交通網整備の短中期的な施策として、バス交通システムの導入を優先事業の一つとして提案し、1 か月間路線バスの社会実験を実施した。プノンペン都がこれを引き継ぎ、2014 年にバス公社を設立して 3 路線で路線バスを運営しているが、予算上の制約からも十分な数の車両を調達できず路線拡大ができていなかった。また、CBA は設立間もない組織であり、組織運営やバスの運行管理・維持管理能力等に問題を抱えていた。このような状況下でプノンペン都は今後、渋滞解消に寄与する安全で利便性の高いバス網整備のため、2020 年までに 10 路線を整備することを目指した。

以上のような状況の下、カンボジア政府の要請を受けて、JICA は「プノンペン都公共バス交通改善計画準備調査（2016）」を実施し、無償資金協力によるバス車両及び車両整備機材の供与の準備を進めることとなった。本プロジェクトは、CBA をはじめとするバス関連組織の組織運営、運行管理能力、公共交通政策立案能力の向上を目的とし、無償資金協力にて提供されるバス車両を活用し、プノンペンの公共路線バスサービスが安全かつ適切に提供されることを目的として実施されたものである。



コロナ禍前 2020 年 3 月の運行路線図



プロジェクト開始時 2016 年 12 月の運行路線図

コロナ禍運行再開時 2021 年 11 月の運行路線図

出典：JICA 専門家チーム

図 1.1.1 プロジェクト対象位置図

1.1.2 プロジェクトの目的

本プロジェクトは、プノンペン都バス公社（CBA）の路線バスの運行管理能力の改善、バス車両の点検・整備能力の改善、人材育成体制の整備、経営能力の改善、それにプノンペン都（PPCA）と公共事業運輸局（DPWT）の公共交通優先施策の立案能力改善を行うことにより、プノンペンにおける公共路線バスサービス向上に資する体制の強化を図り、もって公共交通の利用促進に寄与することを目的とした。

1.1.3 業務の対象地域

プノンペン都（特に CBA のバス路線の運行サービスエリア）

1.2 プロジェクトデザインマトリックス (PDM)

1.2.1 当初 PDM の設定

2016 年 10 月に詳細計画策定調査が実施され、カンボジア側関係機関と本プロジェクトの PDM を協議し、同 PDM Ver.0 が合意された。

プロジェクト開始時に関係機関に対してヒアリングと現状調査を実施した。その結果、CBA の路線バスの運行能力が改善すること（成果 1）、CBA のバス車両の点検・整備能力が改善すること（成果 2）、CBA の乗務員（運転手、車掌）の育成体制及び安全運転管理、労務管理体制が整備されること（成果 3）、CBA の経営管理能力が改善すること（成果 4）、DPWT や CBA における公共交通優先施策等の政策立案能力が改善すること（成果 5）をプロジェクト成果として活動を行うことは妥当であることを確認した。またヒアリングや現状調査の結果をもとに、PDM Ver.0 のモニタリング指標を確定し、PDM ver.1（案）として改訂した。

2017 年 5 月 9 日に第 1 回合同調整委員会 JCC (Joint Coordinating Committee) を開催し、同委員会メンバーがモニタリング指標（案）について協議を行い、メンバーの合意を得て PDM が正式に改訂、承認された。PDM Ver.1 を以下に整理する。

表 1.2.1 第 1 回合同調整委員会で合意された PDM

(1) 上位目標	プノンペンにおける公共交通（路線バス）の利用が促進される。
(2) プロジェクト目標	プノンペンにおける路線バスの運行管理能力が改善する。
(3) 期待される成果	(4) 活動
【成果 1】CBA の路線バスの運行能力が改善する。	1-1. 運行計画に係る研修を実施する。 1-2. 運行マニュアルを作成し、実務にかかる OJT を実施する。 1-3. GPS による運行管理システムを構築する。 1-4. 運行管理データに基づき運行計画の見直しを行う。 1-5. 輸送の信頼性・安全性に関する対策の検討と教育・訓練計画を作成する。 1-6. 輸送の信頼性・安全性に関する OJT を実施する。 1-7. 行動計画のモニタリング・管理を行う。
【成果 2】CBA のバス車両の点検・整備能力が改善する。	2-1. バス車両点検整備マニュアルを作成する。 2-2. 車両点検整備技術の研修を実施し、実務にかかる OJT を実施する。 2-3. 車両点検・整備実務のモニタリング・管理を行う。
【成果 3】CBA の乗務員（運転手、車掌）の育成体制及び安全運転管理、労務管理体制が整備される。	3-1. 運転手訓練マニュアルを作成する。 3-2. 乗務員（運転手、車掌）業務マニュアルを作成する。 3-3. 運転手訓練指導者（トレーナー）を育成する。 3-4. 運転手訓練指導者による運転手訓練を実施する。 3-5. 車掌業務指導者を育成する。 3-6. 車掌業務指導者による車掌育成訓練を実施する。 3-7. 乗務員監視システム（車内カメラ、ドライブレコーダー等）を構築し、実務にかかる OJT を実施する。
【成果 4】CBA の経営管理能力が改善する。	4-1. 財務会計、管理会計にかかる研修を実施する。 4-2. 既存の運賃・チケットを管理するためのマニュアルを作成する。 4-3. 運用費用／経費と利用者データ（1-4 による）を管理する。 4-4. 事業エリア内におけるマーケット分析を行う。 4-5. 年間事業計画の作成及び予算・決算の作成・管理を行う。 4-6. 運賃制度の見直しと補助金制度の検討を行う。 4-7. 日本の経験に基づきスマートカードの導入支援を行う。
【成果 5】DPWT や CBA における公共交通	5-1. 交通管理に関する研修を実施する。

優先施策等の政策立案能力が改善する。	5-2. バス路線における交通管理と安全確保のための対策（駐車対策、バス優先車線・優先信号等）の検討を行う。 5-3. 路線バス路線におけるパラトランジット（ツクツク、バイクタクシー）改善計画の検討を行う。 5-4. 交通管理対策におけるパイロット事業や社会実験を実施する。 5-5. 路線バス関連施設（車庫、ターミナル、バス停等）の計画・設計業務の技術と実務に係る OJT を実施する。 5-6. バス運行情報システムを導入する。 5-7. 私的交通手段から公共交通機関へのモーダルシフトを促進するモビリティ・マネジメント手法について研修を実施する。 5-8. モビリティ・マネジメントに係るパイロット事業を実施する。
(5) 対象地域	プノンペン
(6) 相手国関係者	【カウンターパート機関（C/P）】 プノンペン都バス公社（CBA） プノンペン都公共事業運輸局（DPWT/PPCA） プノンペン都（PPCA） 【関連機関】 経済財政省（MEF） 交通警察
(7) 実施期間	2017年1月～2020年12月（計48カ月）

1.2.2 PDM の改訂

(1) PDM1.1

本プロジェクトにおいては、前提条件として日本から 80 台のバスが無償供与されることが合意されており、第 1 バッチとして 30 台、2017 年 12 月、第 2 バッチとして 50 台が 2018 年 2 月にカンボジア政府に引き渡される想定で開始した。しかしながら、バス供与の無償プロジェクトのコンサルタント契約が遅延し、バスの引き渡し時期が当初予定より 8 から 10 カ月遅れることとなった。このバス供与の遅延により、本プロジェクトの活動の一部である定期点検の第 1 回目が 2020 年 12 月とプロジェクト期間の最終月となり、プロジェクト活動の効果を十分に発現できないことから、2021 年 4 月に 3 カ月のプロジェクト期間の延長をカンボジア側と日本側で合意した。

(2) PDM1.2

2020 年初旬から始まった COVID-19 の感染拡大防止のため 2020 年 3 月 26 日より、PPCA と CBA のバス運行は全面的に停止となった。この運行停止期間中 CBA のバス運行は医療関係者などのエッセンシャルワーカーや入国者へ向けた極めて限定的な運行をするのみに留まった。この間 CBA は感染拡大防止対策として研修や、バス内におけるプロテクションシールドや感染拡大防止のための啓蒙ステッカーなどの導入を積極的に実施し運行再開に備えていた。2020 年 10 月には、運行再開に向けての準備を PPCA と CBA が開始しているものの、一方で JICA 専門家チームは 2020 年 3 月以降、現地活動ができない状態が続いていた。これらの状況を鑑み、PPCA と JICA の間で協議が行われ、プロジェクト期間を 11 カ月延長することが合意され、PDM1.2 として改訂された。なお、PDM1.2 の改訂はプロジェクト期間の延長のみで活動内容についての変更はない。

(3) PDM1.3 Project Period: January 2017 to August 2022 (5 years and 8 months)

COVID-19 感染拡大防止のための CBA の運行停止は 2020 年 3 月 26 日より続いていた。2021 年 11 月にカンボジア政府が “New Normal” ポリシーを正式に発表し、それとともに CBA のバス運行も 2021 年 11 月 2 日より再開されることが正式決定された。この運行再開は、4 ルート（ライン 1A、ライン 2、ライン 3、ライン 4A/B）、バス 60 台によって再開される限定的なものとなった。運行再開を積極的に進めた PPCA と CBA の努力を評価し、また、運行停止期間の専門家による活動がカンボジア国外からとなっていたことを考慮し、プロジェクト期間を 6 か月延長し、2022 年 8 月までとして合意した。なお、PDM1.3 の改訂はプロジェクト期間の延長のみで活動内容についての変更はない。

表 1.2.2 PDM 改訂の要約

PDM version	改訂内容	合意日
0	-	2016 年 10 月 12 日
1.0	Ver.0 に具体的な数値目標を設定	2017 年 5 月 17 日
1.1	プロジェクト期間の延長（3 カ月延長）	2020 年 4 月
1.2	プロジェクト期間の延長（11 カ月延長）	2020 年 10 月
1.3	プロジェクト期間の延長（6 カ月延長）	2021 年 11 月

1.3 業務実施期間

2016 年 10 月に締結された本プロジェクトの覚書（RD: Record of Discussion）でカンボジア側実施期間と合意した時点では、プロジェクト期間は 4 年間（2017 年 1 月～2020 年 12 月）であった。上述の通り、2020 年 4 月、2020 年 10 月、2021 年 11 月にカンボジア側と日本側で協議を行い、PDM の改定を行い、プロジェクト期間の延長をすることを合意した。最終的なプロジェクト期間は、2017 年 1 月から 2022 年 8 月までの 5 年 8 カ月（68 カ月）である。

1.4 業務実施体制と JICA 専門家チーム**(1) カンボジア側実施体制**

本プロジェクトでは、PPCA 副知事を議長とする合同調整委員会（JCC）が組織された。JCC はプロジェクト活動の円滑な実施のために、関係機関への提言や各種調整を行った。専門家チームは主に CBA メンバーおよび職員に対して路線バスの運行管理能力の改善、バス車両の点検・整備能力の改善、人材育成体制の整備、経営能力の改善、それに PPCA と DPWT の公共交通優先施策の立案能力改善維持管理の計画能力と技術力向上のための各種技術移転を行った。

表 1.4.1 JCC の構成

番号	タイトル	所属組織、職位	従事期間
1	Project Director	Deputy Governor, PPCA	Jan 2017 – Aug 2022
2	Deputy Project Director	Deputy Director, DPWT/PPCA	同上
3	Project Manager	Governor, CBA	同上
4	Member	Director, Direction of Urban Management, PPCA	同上
5	Member	Advisor and other management staffs, DPWT/PPCA	同上
6	Member	Deputy Governors and other management staffs, CBA	同上
7	Member	Director, Department of International Cooperation, MEF	同上
8	Member	Department of Public Transport, MPWT	同上
9	Observer	Khan Authorities, Traffic Police, other relevant Departments of PPCA	同上

出典：JICA 専門家チーム

(2) JICA 専門家チーム

専門家チームは(株)国際開発センター、(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル、(株)片平エンジニアリング・インターナショナル、パシフィックコンサルタンツ(株)所属の専門家により構成された。プロジェクト期間全体を通じて合計 20 分野に 21 人の専門家が投入された。

表 1.4.2 JICA 専門家チームの構成

分野	名前	所属
総括／公共交通政策	高橋 君成	IDCJ
副総括／公共交通政策 (2)	コフ モニラット	OCG
運行管理計画	フリッツ オリスラジャー	IDCJ
車両整備実務	鶴沢 幸二	KEI
路線バス運転技能訓練指導	村田 稔	KEI
運営管理	標 夏樹	PCKK
交通管理・安全	矢代 修一	KEI
施設計画 (1)	山下 浩行／洪 性俊	PCKK
IT システム・データ管理	伊藤 孝祥	OCG
モビリティ・マネジメント (1)	竹田 敏明	PCKK
ステークホルダー・マネジメント	小笠原 未歩子	IDCJ
モニタリング・評価	宮尾 佳予子	IDCJ
バス事業者アドバイザーグループ (1)	谷島 賢	IDCJ
バス事業者アドバイザーグループ (2)	坂本 邦宏	IDCJ
準備調査レビュー (総括)	中村 友彦	KEI
準備調査レビュー (機材計画／維持管理)	小林 聖仁	KEI
準備調査レビュー (調達計画／積算)	馬場 英明	KEI
施設計画 (2)	吉見 隆之	PCKK

1.5 業務実施工程

PDM の改定に合わせて業務実施計画の見直しについても協議され、下図の通り改定した。

Project Title: The Project for Improvement of Public Bus Operation in Phnom Penh		Dated Aug 2022																							
Inputs	Year	2017				2018				2019				2020				2021				22			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Expert																									
1. Chief Advisor/ Public Transport Policy	Plan																								
	Actual																								
2. Deputy Chief Advisor/ Public Transport Policy(2)	Plan																								
	Actual																								
3. Bus Operation Planning	Plan																								
	Actual																								
4. Bus Vehicle Maintenance	Plan																								
	Actual																								
5. Bus Driver Training	Plan																								
	Actual																								
6. Business Management	Plan																								
	Actual																								
7. Traffic Control and Safety	Plan																								
	Actual																								
8. Bus Facility Planning	Plan																								
	Actual																								
9. IT System/Data Management	Plan																								
	Actual																								
10. Mobility Management	Plan																								
	Actual																								
11. Stakeholder Management	Plan																								
	Actual																								
12. Monitoring and Evaluation	Plan																								
	Actual																								
13. Bus Operator Advisory Group	Plan																								
	Actual																								
14. Preparatory Survey Review (Team Leader)	Plan																								
	Actual																								
15. Preparatory Survey Review (Bus Specification and Equipment)	Plan																								
	Actual																								
Equipment																									
1. Bus Information and Location System	Plan																								
	Actual																								
2. Bus Safety Management System	Plan																								
	Actual																								
3. Passenger Monitoring System	Plan																								
	Actual																								
4. Alcohol detector	Plan																								
	Actual																								
Training in Japan/Third country																									
Japan (2019/20) and Third Country (2017/19)	Plan																								
	Actual																								

注：緑色のバーは主に国内作業

図 1.5.1 作業計画と実績(PO)(1/2)

Activities	Year	2017				2018				2019				2020				2021				22			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	
Sub-Activities																									
Pre-condition																									
P-1 Delivery of Chinese and Japanese buses	Plan																								
	Actual																								
P-2 Depot development	Plan																								
	Actual																								
P-3 Terminal/bus-stop development	Plan																								
	Actual																								
P-4 Employment/training of drivers/conductors/mechanics	Plan																								
	Actual																								
Output 1: Improvement of Bus Operation Capacity of CBA																									
1.1 To implement training for bus operation	Plan																								
	Actual																								
1.2 To develop bus operation manual and implement On-the-Job Training (OJT) for practice	Plan																								
	Actual																								
1.3 To establish bus operation system and develop the operation plan	Plan																								
	Actual																								
1.4 To analyse the bus operation data and improve the operation plan	Plan																								
	Actual																								
1.5 To develop bus safety operation guideline and implement OJT for practice	Plan																								
	Actual																								
Output 2: Improvement of Bus Vehicle Inspection/Maintenance Capacity of CBA																									
2.1 To develop bus vehicle inspection and maintenance manual	Plan																								
	Actual																								
2.2 To implement training for bus vehicle inspection/maintenance and OJT for practice	Plan																								
	Actual																								
2.3 To monitor and evaluate inspection and maintenance works	Plan																								
	Actual																								
Output 3: Establishment of Training System of Drivers/conductors and Management System of Safety Driving and Labour																									
3.1 To develop driver training manual	Plan																								
	Actual																								
3.2 To develop work manual for conductors	Plan																								
	Actual																								
3.3 To implement trainings for trainers of drivers	Plan																								
	Actual																								
3.4 To implement series of training for both existing and newly-employed drivers by the trainers	Plan																								
	Actual																								
3.5 To implement trainings for trainers of conductors	Plan																								
	Actual																								
3.6 To implement series of training for conductors by the trainers	Plan																								
	Actual																								
3.7 To establish the safety management system for the drivers and conductors and implement OJT for practice	Plan																								
	Actual																								
Output 4: Improvement of Business Management Capacity of CBA																									
4.1 To implement training for financial accounting and management accounting	Plan																								
	Actual																								
4.2 To collect and analyse operation cost/expenses and passenger data	Plan																								
	Actual																								
4.3 To implement market research in bus operation area	Plan																								
	Actual																								
4.4 To formulate a business plan including budget and accounting management	Plan																								
	Actual																								
4.5 To review and examine the bus fare system and subsidy policy	Plan																								
	Actual																								
4.6 To provide technical support for introduction of cashless ticketing system for fare collection	Plan																								
	Actual																								
Output 5: Improvement of Capacity on Policy Planning for the Public Transport Priority Measures of CBA and DPWT/PPCA																									
5.1 To implement training for traffic management	Plan																								
	Actual																								
5.2 To examine traffic management and safety measures on the bus routes including parking management and bus priority lane/signal	Plan																								
	Actual																								
5.3 To develop para-transit system (Tuk-Tuk, Motodop) improvement strategies based on the bus operation routes	Plan																								
	Actual																								
5.4 To implement pilot projects and social experiments for the proposed traffic management measures	Plan																								
	Actual																								
5.5 To provide technical support on development of bus-related facilities such as bus depots, terminals and bus-stops, etc.	Plan																								
	Actual																								
5.6 To introduce bus information and location system	Plan																								
	Actual																								
5.7 To implement workshops for mobility management to promote modal shift	Plan																								
	Actual																								
5.8 To implement pilot projects for mobility management	Plan																								
	Actual																								
Duration / Phasing	Plan																								
	Actual																								
Monitoring Plan																									
	Year	2017				2018				2019				2020				2021				22			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	
Monitoring	Plan																								
	Actual																								
Joint Coordinating Committee	Plan																								
	Actual																								
Submission of Monitoring Sheet	Plan																								
	Actual																								
Joint Monitoring	Plan																								
	Actual																								
Reports/Documents	Plan																								
	Actual																								
Work Plan	Plan																								
	Actual																								
Project Completion Report	Plan																								
	Actual																								

Legend: ■ Work in Cambodia ■ Work in Japan

注：緑色のバーは主に国内作業

図 1.5.2 作業計画と実績(PO) (2/2)

第 2 章 活動内容

2.1 活動内容

本プロジェクトの活動内容と作業計画（PO: Plan of Operation）と各活動詳細についての記載箇所は下記に示す。

表 2.1.1 作業計画（PO）と各活動記載場所

活動	年	2017				2018				2019				2020				2021				22				本章記載場所	
		II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III				
カウンターパートとの協議																											2.3.1
成果1: バス会社の路線バスの運行能力が改善する/ Improvement of Bus Operation Capacity of CBA																											2.3.2
1.1 バスの運行に係る研修の実施/ To implement training for bus operation	Plan																										
Actual																											
1.2 バス運行マニュアルを作成し実務に係るOJTを実施/ To develop bus operation manual and implement On-the-Job Training (OJT) for practice	Plan																										
Actual																											
1.3 GPSによるバス運行管理システムの構築と運行計画の策定/ To establish bus operation system and develop the operation plan	Plan																										
Actual																											
1.4 バス運行データの解析とそれに基づいた運行計画の改訂/ To analyse the bus operation data and improve the operation plan	Plan																										
Actual																											
1.5 バス安全運行ガイドラインの作成とそれに基づいたOJT/ To develop bus safety operation guideline and implement OJT for practice	Plan																										
Actual																											
成果2: バス会社の車両点検・整備能力が改善する/ Improvement of Bus Vehicle Inspection/Maintenance Capacity of CBA																											2.3.3
2.1 バス車両点検整備マニュアルの作成/ To develop bus vehicle inspection and maintenance manual	Plan																										
Actual																											
2.2 バス車両点検・整備研修とOJTの実施/ To implement training for bus vehicle inspection/maintenance and OJT for practice	Plan																										
Actual																											
2.3 点検・整備実務のモニタリング・評価/ To monitor and evaluate inspection and maintenance works	Plan																										
Actual																											
成果3: バス会社の乗務員(運転手、車掌)の育成体制及び安全運転管理、労務管理体制が整備される/ Establishment of Training System of Drivers/conductors and Management																											2.3.4
3.1 運転手訓練マニュアルの作成/ To develop driver training manual	Plan																										
Actual																											
3.2 車掌業務マニュアルの作成/ To develop work manual for conductors	Plan																										
Actual																											
3.3 運転手訓練指導者向けTOT(Training for Trainers)の実施/ To implement trainings for trainers of drivers	Plan																										
Actual																											
3.4 運転手訓練指導者による既存ドライバーおよび新規雇用ドライバー向け研修の実施/ To implement series of training for both existing and newly-employed drivers by the trainers	Plan																										
Actual																											
3.5 車掌業務指導者向けTOT(Training for Trainers)の実施/ To implement trainings for trainers of conductors	Plan																										
Actual																											
3.6 車掌業務指導者による既存の車掌および新規雇用した車掌向け研修の実施/ To implement series of training for conductors by the trainers	Plan																										
Actual																											
3.7 ドライバー向け安全管理システムの構築とそれに基づいたOJTの実施/ To establish the safety management system for the drivers and conductors and implement OJT for practice	Plan																										
Actual																											
成果4: バス会社の経営管理能力が改善する/ Improvement of Business Management Capacity of CBA																											2.3.5
4.1 財務会計、監理会計に係る研修の実施/ To implement training for financial accounting and management accounting	Plan																										
Actual																											
4.2 運行費用/経費と利用者データの管理/ To collect and analyse operation cost/expenses and passenger data	Plan																										
Actual																											
4.3 事業エリア内におけるマーケット分析の実施/ To implement market research in bus operation area	Plan																										
Actual																											
4.4 CBAの年間事業計画の策定(予算と決算の作成・管理を含む)/ To formulate a business plan including budget and accounting management	Plan																										
Actual																											
4.5 運賃制度の見直しと補助金制度の検討/ To review and examine the bus fare system and subsidy policy	Plan																										
Actual																											
4.6 キャッシュレス料金徴収システムの導入サポート/ To provide technical support for introduction of cashless ticketing system for fare collection	Plan																										
Actual																											
成果5: プノンペン都公共事業運輸局やバス会社における公共交通優先施策等の政策立案能力が改善する/ Improvement of Capacity on Policy Planning for the Public Transport																											2.3.6
5.1 交通管理に関する研修の実施/ To implement training for traffic management	Plan																										
Actual																											
5.2 バス路線における交通管理と安全確保のための対策(駐車対策、バス優先車線・優先信号を含む)の検討/ To examine traffic management and safety measures on the bus routes including parking management and bus priority lane/signal	Plan																										
Actual																											
5.3 路線バスルートにおけるパラトランジット改善計画の検討/ To develop para-transit system (Tuk-Tuk, Motodop) improvement strategies based on the bus operation routes	Plan																										
Actual																											
5.4 交通管理対策におけるパイロット事業や社会実験の実施/ To implement pilot projects and social experiments for the proposed traffic management measures	Plan																										
Actual																											
5.5 路線バス関連施設の計画・設計業務の技術と実務に係る技術的サポート/ To provide technical support on development of bus-related facilities such as bus depots, terminals and bus-stops, etc.	Plan																										
Actual																											
5.6 バス運行情報システムの導入/ To introduce bus information and location system	Plan																										
Actual																											
5.7 私的交通機関から公共交通機関へのモーダルシフトを促進するモビリティ・マネジメント手法についての研修の実施/ To implement workshops for mobility management to promote modal shift	Plan																										
Actual																											
5.8 モビリティ・マネジメントにかかるパイロットプロジェクトの実施/ To implement pilot projects for mobility management	Plan																										
Actual																											

Legend: ■ Work in Cambodia ■ Work in Japan

2.2 プロジェクトの投入

2.2.1 日本側の投入

(1) 専門家の投入

表 1.4.2 に示す通り、合計 20 分野に 21 人の専門家が日本側より配置された。人月の合計は 141.37 MM(人月)であった。分野は、公共交通政策、運行管理計画、車両整備実務、路線バス運転技能訓練指導、運営管理等の多岐に渡る分野の専門家が派遣された。

特筆すべきは、総括/公共交通政策と副総括/公共交通政策 2 による業務管理グループが組織され、副総括はカンボジア国籍の専門家が配置されたことである。また、無償資金協力「ブノンペン公共バス交通改善計画」の準備調査を実施したコンサルタントが調達を辞退したことにより、本プロジェクトに「準備調査レビュー（総括、機材計画／維持管理、調達計画／積算）」3 人を追加し、無償資金協力による 80 台の日本バスの調達を支援した。

(2) 資機材の調達・供与

単価 5 万円以上の機材として、PC、複合機等のオフィス機材とバス運行情報提供システム（合計約 25 百万円）が供与された。また、COVID-19 禍において遠隔業務を行うために、ウェアラブルカメラ 3 台（合計約 17 万円）が追加供与された。

機材リスト、機材の状態は ANNEX1 の通りで、全ての機材は利用可能な状態であり、活用されていない機材はないことを確認している。日本側からの資機材の投入は下記の通りであり、これらは、プロジェクト期間中にすべてカンボジア側に引き渡された。詳細については、ANNEX1 を参照のこと。

- 1) ラップトップ PC
- 2) 複合機プリンター
- 3) プロジェクター
- 4) インクジェットプリンター
- 5) バス運行管理システム（BOMS）
- 6) 次亜塩素酸生成器
- 7) スマートグラス
- 8) 光通信制御ルーター

(3) プロジェクト活動経費

日本側はプロジェクト活動のための現地経費を負担しており、負担額は約 6,900 万円であった。機材分として計上されている金額を除いたプロジェクト活動経費は、約 4,400 万円となる。その活動経費はローカルスタッフの備上費用(秘書/リサーチアシスタント)、消耗品、交通費・手当、通信費、車両関連費用、第三国研修等に充てられている。

(4) 本邦研修及び第3国研修

延べ24名のカンボジア側カウンターパート及び技術者が選定され、1回の本邦研修、3回のシンガポール、マレーシア、ベトナム、タイ国における海外研修に参加した。参加者は、各研修を通じて、公共交通政策、バス他公共交通の運行管理、維持管理、安全管理、経営管理等について学んでいる。参加者等各研修の概要については、セクション2.3.1(3)に示した。

2.2.2 カンボジア側の投入

(1) カウンターパートの任命

合計で3名のProject Manager、Deputy Project Director、Project Managerと各実施機関のマネジメントがカウンターパートとして任命され、現在も全員がプロジェクト活動に従事している。カウンターパートの詳細は以下の通り。

表 2.2.1 カンボジア側カウンターパート

番号	タイトル	所属組織、職位	氏名	従事期間
1	Project Director	Deputy Governor, PPCA	H.E Keut Chhe	Jan 2017 – Aug 2022
2	Deputy Project Director	Deputy Director, DPWT/PPCA	Chu Kimtry	同上
3	Project Manager	Governor, CBA	Ean Sokhim	同上
4	Counterpart	Director of Urban Management and other management staffs		同上
5	Counterpart	Advisor and other management staffs, DPWT/PPCA		同上
6	Counterpart	Deputy Governors and other management staffs, CBA		同上

出典：JICA 専門家チーム

(2) 施設の提供

カンボジア側は当初 DPWT プノンペン事務所内に事務スペース及び事務機器をプロジェクトのために貸与していた。2019年1月にCBAのデポ、整備ワークショップ及び管理棟が完成し、専門家チームは同デポ及び管理棟内で執務を行った。

(3) 現地経費の負担

カンボジア側は、無償資金協力「プノンペン公共バス交通改善計画」での合意事項に則り、(i) 4ヘクタールのバスデポ、整備ワークショップ、管理棟の建設、(ii) バス路線起終点のターミナルの整備、(iii) 約850か所のバス停及びバスシェルターの整備、(iv) 乗務員含む職員の採用・雇用、(v) バス供用後のバス運行・整備にかかる費用など2017年から2021年の間に合計23.2億円を負担している。詳細はANNEX1の通り。

表 2.2.2 現地経費のカンボジア側による負担

単位: 百万円

	費目	2017	2018	2019	2020	2021	
1	4ヘクタールのバスデポ、整備ワークショップ、管理棟の建設費	566.4	141.6	0.0	0.0	0.0	
2	バスデポ 土地収用費用	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	PPCA 用地
3	ターミナルの整備	0.0	0.0	22.0	5.8	14.8	
4	約850か所のバス停及びバスシェルターの整備	15.3	0.1	0.0	0.2	0.2	
5	乗務員含む職員の採用・雇用	105.1	198.4	287.3	245.4	241.6	
6	バス供用後のバス運行・整備にかかる費用	84.3	149.7	79.4	110.5	53.8	

出典: CBA

2.3 プロジェクトの活動内容

2.3.1 プロジェクト全体にかかる活動

(1) 合同調整委員会（JCC）の開催概要

本プロジェクトの活動の進捗報告や成果についての意見交換を行うため、日常の協議に加えて、関連機関との情報共有および、必要事項についての承認を得るために合同調整委員会（JCC）を開催した。プロジェクト期間内に計6回のJCCを下表の通り開催した。

なお、第4回および第5回JCCについては、COVID-19感染拡大防止のため、オンライン形式で開催した。

表 2.3.1 JCC 一覧

日程	会議議名	会場
2017年2月8日	キックオフ	PPCA 会議室
2017年5月9日	第1回JCC	PPCA 会議室
2018年6月8日	第2回JCC	PPCA 会議室
2019年7月4日	第3回JCC	PPCA 会議室
2021年7月16日	第4回JCC	オンライン
2022年2月3日	第5回JCC	オンライン
2022年8月9日	第6回JCC	PPCA 会議室／オンライン

出典: JICA 専門家チーム

各会議の概要は以下の通りである。

1) キックオフ会議

キックオフ会議では、2016年10月に署名されたPDM ver.0を含むR/Dについて、専門家チームはカンボジア側と内容を確認した。さらに、カンボジア側と専門家チームは、ワークプラン案に示された本プロジェクトのアプローチ/方法論に基づいてPDMを修正する考えを共有した。また、カンボジア側からは、JCCメンバーが承認された。また、プロジェクト運営上の課題として、既存のバスデポでは日本が調達する80台のバスを収容できないこ

と、PPCA が首都近郊にバスターミナルを建設する計画を持っていることが確認された。

キックオフ会議概要

日時： 2017年2月8日9時00分～11時40分

場所： PPCA 会議室

参加者： PPCA 副知事（チェアマン）、CBA、PPCA、DPWT/PPCA、MEF、JICA カンボジア事務所（田中次長、岩瀬職員、Soladay 職員）、専門家チームを含め 18 人が参加

協議内容： プロジェクトの概要（PDM）
プロジェクトアプローチと活動方法
プロジェクト実施計画案（ワークプラン案）

2) 第1回 JCC

第1回 JCC では、プロジェクトの実施計画についてカンボジア側と合意し、PDM を数値目標を含む PDM ver.1.0 として改訂した。さらに、カンボジア側と専門家チームは、プノンペン市内の交通渋滞を解消し、かつバス事業経営の持続性を担保するために、公共交通機関のモーダルシェアを上位目標の 2%（日当たり 70,000 人のバス乗客数）にすること、バス路線・運行計画やバスデポ建設計画についても情報共有と意見交換を行い、本プロジェクトを円滑に進めていくことを確認した。

第1回 JCC 概要

日時： 2017年5月9日9時00分～11時40分

場所： PPCA 会議室

参加者： PPCA 副知事（座長）、CBA、PPCA、DPWT/PPCA、MEF、プノンペン都内の 9 つの District、JICA 事務所（田中次長、岩瀬職員、Soladay 職員）、専門家チームを含め 31 人が参加

協議内容： キックオフミーティングの協議内容と対応
ワークプラン（PDM 含む）
プロジェクトの進捗

3) 第2回 JCC

第2回 JCC では、主にバス路線計画やバス優先対策など、プロジェクトの進捗状況について報告した。その中で、1)日本製バス 80 台の有効活用とバスネットワーク計画とバスサービス、2)Line4 沿いのバス優先施策の提案、3)モビリティマネジメントとモビリティマネジメントプログラムの重要性、4)CBA の制度改革について協議を行った。協議の結果、専門家チームに対して以下のような提案がなされた。

- バス路線計画は都市の拡大を考慮すべきであり、交通需要を把握するためにさらなる調

査を推奨する。

- PPCA と Khan（区）がパイロットプロジェクトの実施を含め、バスネットワークサービスの改善に協働して取り組むこと。
- CBA は、整備士研修が 2018 年 9 月に実施できるよう、バスデポ建設スケジュールが遅延しないよう進捗確認すること。
- PPCA は、バスネットワークの拡張とサービスの改善を PPCA の最優先政策として継続的に支援すること。

第 2 回 JCC 概要

日時： 2018 年 6 月 8 日 14 時 30 分～17 時 30 分

場所： PPCA 会議室

参加者： PPCA 副知事（座長）、CBA、PPCA、DPWT/PPCA、MEF、Traffic Police、プノンペン都内の 11 の District、JICA 本部（大川課長、瀬戸職員）、JICA 事務所（田中次長、岩瀬職員、Solady 職員）、専門家チームを含め 41 人が参加

協議内容： (i) プロジェクトの進捗状況
(ii) CBA の制度改革
(iii) バスネットワークの見直し・計画
(iv) 運転手・整備士の雇用とトレーニング
(v) バス優先施策とパイロットプロジェクトの提案
(vi) バスサービスに対する市民の認知度と顧客満足度

4) 第 3 回 JCC

第 3 回 JCC では、公共バスサービスの改善による一日利用者数目標（70,000 人）の達成や、パイロットプロジェクトとしてのバス優先施策など、プロジェクトの進捗について主に協議した。バス優先施策については、DPWT に対して 5 キロの対象道路区間について、専門家チーム、CBA、交通警察、関係 Khan の代表からなるワーキンググループを立ち上げて公共交通優先施策を検討し、PPCA に報告、承認を求めることが提言された。また、PPCA が、バス事業の運営・管理を資金面で継続的に支援することを確認した。

さらに、本プロジェクトで開発したバス運行管理システム（BOMS）とアプリを使ったバス位置情報提供システムの披露会を第 3 回 JCC 開始前に行った。披露会では、メディアを招聘し新たに開発されたこれらのシステムを発表し、広く活用されるよう情報共有を行った。

第 3 回 JCC 概要

日時： 2019 年 7 月 4 日 9 時 45 分～12 時 30 分

場所： PPCA 会議室

参加者： PPCA 知事（座長）、副知事、CBA、PPCA、DPWT/PPCA、MEF、Traffic Police、

プノンペン都内の 11 の Khan リーダー、在カンボジア日本大使館（時岡書記官）、JICA 本部（小澤職員）、JICA カンボジア事務所（菅野所長、岩瀬職員、久保田職員、Solady 職員）、アプリ開発担当社、専門家チームを含め 49 人が参加

協議内容： (i) 過去の JCC での協議事項とその対応
(ii) プロジェクト活動の進捗・経過報告
(iii) アクションプラン案（パイロットプロジェクトとしてのバス優先施策）
(iv) バス事業推進スキームの提案
(v) バス運行管理システム（BOMS）、アプリによるバス位置情報提供システムの開発

5) 第 4 回 JCC

COVID-19 の蔓延により、CBA は 2020 年 3 月 26 日から全てのバスの運行を停止した。専門家チームも渡航制限により 2021 年 3 月から実質的にカンボジアでの活動ができなくなり、日本や他国からの遠隔作業を続けた。そのため、2021 年 7 月に開催された第 4 回 JCC は、初めて遠隔で開催した。

第 4 回 JCC では、特に COVID-19 禍およびその後のバス運行再開に向けた準備作業として実施している 1) バス運行再開のための職員の雇用維持、2) 医療従事者等のエッセンシャルワーカーやカンボジア入国者の隔離ホテルへの輸送業務、3) COVID-19 に対する衛生・予防に関するセミナーの開催、4) 運転手席へのシールド設置、5) 市民向けの COVID-19 対策に関する PR 資料作成、6) COVID-19 対策資機材の調達、7) バス運行再開時にリリースするためのプロモーションビデオ制作等を報告し情報共有した。

第 4 回 JCC 概要

日時： 2021 年 7 月 16 日 9 時 00 分～11 時 30 分

場所： オンライン

参加者： PPCA 副知事（座長）、CBA、PPCA、DPWT/PPCA、JICA 本部（小野課長、藤田職員、中園職員）JICA カンボジア事務所（宮原次長、Pharinet 職員）、専門家チームを含め 21 人が参加

協議内容： (i) 主な進捗状況
(ii) COVID-19 禍における運行計画案と収益スキームについて
(iii) バス運行再開に向けたモビリティマネジメントスキーム案
(iv) バス車両管理の強化
(v) 本プロジェクトの終了／延長についての課題と合意に向けた協議

6) 第 5 回 JCC

第 5 回 JCC では、プロジェクトの進捗状況を報告し、第 3 国研修の開催都市など、2022 年

8月のプロジェクト終了までに残る課題について協議した。また、2021年11月2日よりCBAバスの運行が再開したが、2021年12月に実施したバス利用に関する意向調査の結果、COVID-19への感染に対する不安が強いことが明らかとなった。公共交通機関の利用によるCOVID-19感染拡大の可能性が低いことなど、バス利用を促進するためのPR活動の重要性を再確認した。

さらに、CBAのPublic Administrative Enterpriseへの組織変更についても議論が行われた。この議論の中で、カンボジア側からJICAに対し、プロジェクト活動終了までに行うべきタスクについて合意するとともに、プロジェクト終了後に短期専門家を派遣して、CBAの組織変更や本プロジェクトで達成できない成果の達成を支援するよう要請があった。

第5回JCC概要

日時： 2022年2月3日 9時00分～12時00分

場所： オンライン

参加者： PPCA副知事（座長）、CBA、PPCA、DPWT/PPCA、JICA本部（小野課長、藤田職員、中園職員）JICAカンボジア事務所（宮原次長、久保田職員）、専門家チームを含め23人が参加

協議内容： (i) プロジェクト終了に向けての活動
(ii) 第3国研修案
(iii) パイロットプロジェクト（バス優先信号案）
(iv) バス運行の全面再開に向けての需要喚起と運賃・補助金政策
(v) CBAのPublic Administrative Enterprise化

7) 第6回JCC

最終の第6回JCCでは、本プロジェクトの成果と達成度を評価し、特にCOVID-19後のバス運行再開後の路線数が限定されていることにより、上位目標（1日当たり70,000人の利用者）が達成されていないこと、更には料金収入により運行費を賄っていないため、経営の持続性を担保できていないことを確認した。また、プロジェクト終了後にプロジェクト成果の発現を確実にを行うために、1）段階的なバス路線拡大、2）段階的な路線拡大に伴う車両点検整備、運転手の雇用・訓練の着実な実施、3）収入拡大策と経費節減策の実施、4）公共交通優先施策とモビリティマネジメント施策の実施について協議を行い、カンボジア側との合意を得た。

日時： 2022年8月9日 8時30分～12時00分

場所： PPCA会議室（およびオンライン）

参加者： PPCA副知事（座長）、CBA、PPCA、DPWT/PPCA、MPWT、MEF、Traffic Police、プノンペン都内の11のKhanリーダー、JICA本部（田中職員、荻原職員）、JICAカンボジア事務所（宮原次長、祝職員）、専門家チームを含め46人が参加

協議内容： (i) 本プロジェクトの成果と達成度

(ii) 本プロジェクトの提言と教訓

(2) COVID-19 感染対策に係る活動

2020年初頭からのCOVID-19感染拡大に伴い、CBAのバス運行も記述の通り2020年3月26日から終了未定でバス運行が全面停止された。また、2021年3月からカンボジアへの短期渡航が禁止され、専門家チームは現地活動が困難であったことから、リモートでのプロジェクト活動支援のための体制構築をした。

他にもバス運行再開時に向けての準備を下表の通り実施した。

表 2.3.2 COVID-19 感染対策に係る活動

バス運行改善に係る活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ 感染防止セミナーの実施 ・ 段階的なバス運行計画再開計画の策定 ・ バス運行再開の実施（4路線、バス60台）
バス車両整備に係る活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ バス内の感染防護シールドの導入 ・ 車内換気テストの実施 ・ スマートグラスによるオンライン車両点検・整備研修の実施 ・ COVID-19感染防止のための点検・整備研修ビデオの作成
運転手／乗客の安全に係る活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ 次亜塩素酸生成器および消毒剤の調達 ・ バス車両の消毒 ・ COVID-19感染防止対策の実施（乗車時検温と手指消毒） ・ ILO、WHO疫学専門家と協働した「Zero COVID-19 Infections from Bus Drivers and Passengers」セミナーの実施 ・ COVID-19感染防止のためのバス安全運行・管理マニュアルの作成 ・ 安全運転のための集中研修の実施 ・ COVID-19感染防止のための安全運転研修ビデオの作成
モビリティマネジメントに係る活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ COVID-19禍における公共交通利用のためのポスター・PRビデオの作成 ・ 乗客のトラッキングを可能とするQRコードの利活用
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ エッセンシャルワーカーおよび入国者の空港から隔離ホテルへの輸送 ・ COVID-19禍における公共交通利用にかかるオンライン調査 ・ 各国の公共交通の新型COVID-19対策に係る知見、経験の取りまとめ調査の実施 ・ 上記調査を基にした、COVID-19禍における公共交通利用に係る広報資料（パンフレット）の作成

出典：JICA 専門家チーム

特筆すべきは、バス運行が停止されて間もない2020年5月に、ILO、WHO疫学専門家と協働して、バス公社職員全員を対象として「Zero COVID-19 Infections from Bus Drivers and Passengers」と題したCOVID-19感染予防セミナーを開催した。セミナー開催当時はCOVID-19に対する情報が不足する中で、疫学専門家を招聘して感染のメカニズムや予防策を講義したことで、バス公社職員のCOVID-19対策にかかる理解が促進した。また、現地メディアに大きく取り上げられ、市バスの認知度・満足度の向上にも繋げることができた。

ボックス：JICA 広報部 Facebook 記事（2020 年 6 月 29 日）

カンボジアの「プノンペン 公共バス運営改善プロジェクト」では、現地 ILO 専門家と協働し、プノンペンのバス公社職員 585 名を対象とした新型コロナウイルス感染予防セミナーを開催しました。

セミナーでは、新型コロナウイルスの概要、手洗いなどの一般的な予防策、ポスターによる啓蒙・飛沫防止フィルムの設置など専門家チームの提案するバス運行にあたっての予防策が紹介され、参加者との間で活発な意見交換が行われました。セミナーの実施にあたっては、オンライン会議の活用、ソーシャルディスタンス の確保、換気・マスク着用・手洗いの徹底など予防策が講じられました。

終了後のアンケートでは、参加した職員のうち約 95%が「業務において有用な知識を得ることができた」「安心してセミナーに参加することができた」と回答しました。今後プロジェクトでは、ILO 疫学専門家から助言を受けつつ、利用者・沿線住民を対象とした、適切なバス利用方法に関する広報活動の実施を予定しています。

セミナーの様子は現地メディア（クメール語）でも取り上げられました。

■Fresh News : <http://freshnewsasia.com/.../160616-2020-05-27-08-26-25.html>

■Bayon TV :

<https://www.facebook.com/1426087464349805/posts/2501315153493692/?sfnsn=mo&d=n&vh=e>



図 2.3.1 プロジェクトが作成した COVID-19 感染予防ポスター



COVID-19 感染防止対策資機材の引き渡し



COVID-19 感染防止対策セミナーの実施



バス車内消毒実施の様子（PR ビデオより）



バス運行再開時の乗車時の風景

図 2.3.2 COVID-19 感染防止対策に係る活動の例

(3) 本邦研修および第3国研修

本プロジェクトにおいては、本邦研修1回、第3国研修を3回実施した。各研修の内容については、下表に取りまとめた。

表 2.3.3 本邦研修および第3国研修の実施

日程	場所	研修内容	参加者
2018/2/25 ~ 2018/3/2	シンガポール、 マレーシア (KL)	<ul style="list-style-type: none"> バスネットワークの計画策定技術 バス公社運営能力向上 	Mr. Chou Meng Chan, Deputy Director of Administration, PPCA Mr. Ean Sokhim, Governor, CBA. Mr. Ear Phearith, Deputy Governor, CBA Mr. Lay Sokraksmeay, Chief of Inspection and Dispute Resolution, CBA Mr. Sao Sovannary, Technical Officer, CBA Mr. TAKAHASHI Kiminari, Chief Advisor, JICA PiBO Dr. Kov Monyrath, Deputy Chief Advisor/ Public Transport Policy (2), JICA PiBO

日程	場所	研修内容	参加者
2019/2/16 ~ 2019/2/26	日本(東京、名古屋、川越)	<ul style="list-style-type: none"> 公共交通政策と優先政策 効率的なバスネットワーク計画と安全運行 	Mr. Ean Sokhim, Governor, CBA. Mr. Phoeun Rithy, Vice of Planning and Investment office/PPCA Mr. Neang Monyroath, Official, Urbanization/PPCA Mr. Ori Sochea, Chief Mechanic/CBA Mr. TAKAHASHI Kiminari, Chief Advisor, JICA PiBO Dr. Kov Monyrath, Deputy Chief Advisor/ Public Transport Policy (2), JICA PiBO
2019/10/6 ~ 2019/10/11	ベトナム(ハノイ)、シンガポール	<ul style="list-style-type: none"> 公共交通政策と優先政策 バス運行・事業の効率化 	Mr. Met Measpheakdey, Deputy Chief of Directorate (PPM/Mol), PPCA Mr. Prom Kampol, Chief of Road Safety Office, DPWT Mr. Kun Chanpagna, Vice governor of CBA Mr. Danh Darith, Chief Accounting/CBA Mr. Ori Sochea, Chief Mechanic/CBA Mr. TAKAHASHI Kiminari, Chief Advisor, JICA PiBO Dr. Kov Monyrath, Deputy Chief Advisor/ Public Transport Policy (2), JICA PiBO
2022/6/14 ~ 2022/6/24	タイ(バンコク)	<ul style="list-style-type: none"> 公共交通政策と優先施策 バス運行・事業の効率化 点検・修理作業を含む車両管理 	H.E Koeut Chhe, Vice Governor of Phnom Penh Capital City Mr. Met Measpheakdey, Deputy Chief of Directorate (PPM/Mol), PPCA Mr. Ean Sokhim, Governor, CBA. Mr. Chou Kimtry, Deputy Director, DPWT/PPCA Mr. Khly Norack, hief of Administration Office, CBA Mr. Phon Longdina, Vice Chief of Accounting Office, CBA Mr. Lun Hean, Mechanic, CBA Mr. Suos Sophoeurn, Mechanic, CBA Mr. Lanh Savann, Mechanic, CBA Mr. Kon Chanly, Technical, CBA Mr. Kiminari Takahashi, JICA PiBO

出典：JICA 専門家チーム

各研修についての詳細は、ANNEX2 に報告書として取り纏めている。

(4) その他のプロジェクト活動全体に係る事項

その他、本プロジェクト全体の活動に大きく関係する事項としては下記が挙げられる。尚、プロジェクト開始以前、PPCA は CBA を 2014 年 9 月に設立し、57 台の韓国の中古バスを調達し、3 路線にて運行を行っていた。

- 1) 中国からの無償バス供与 98 台 (2017 年 7 月)
- 2) 日本からの無償バス供与 80 台 (2018 年 8 月から 11 月)
- 3) バスデポ(4ha)の建設 (2019 年 1 月)
- 4) 合計 850 か所のバス停・シェルターの建設 (2018 年 12 月)
- 5) CBA 整備士／運転手／職員の雇用

専門家チームは、これらの活動についても CBA と連携し、プロジェクトの活動が円滑に遂行できるよう対応した。例えば、バスデポの建設に当たっては、専門家チームから効率的な点検・整備を可能とする導線を提案するなどの支援を行い、整備士や運転手の雇用にあたっては、インタビューを CBA と協働で行い、プロジェクトの各活動の円滑な遂行に努めた。

2.3.2 成果 1「CBA の路線バスの運行能力が改善する」に係る活動

成果 1「CBA の路線バスの運行能力が改善する」ことを達成するために下記の活動を行った。

- 活動 1.1 バスの運行に係る研修の実施
- 活動 1.2 バス運行マニュアルを作成し実務に係る OJT を実施
- 活動 1.3 GPS によるバス運行管理システムの構築と運行計画の策定
- 活動 1.4 バス運行データの解析とそれに基づいた運行計画の改訂
- 活動 1.5 バス安全運行ガイドラインの作成とそれに基づいた OJT

成果 1 を達成するための様々な協議、ワークショップ、研修を実施した。これら現地にて実施した研修について下表に示す。この他にも多数のリモートによる協議や研修を実施している。実施した研修の全体リストは ANNEX1 に示した。

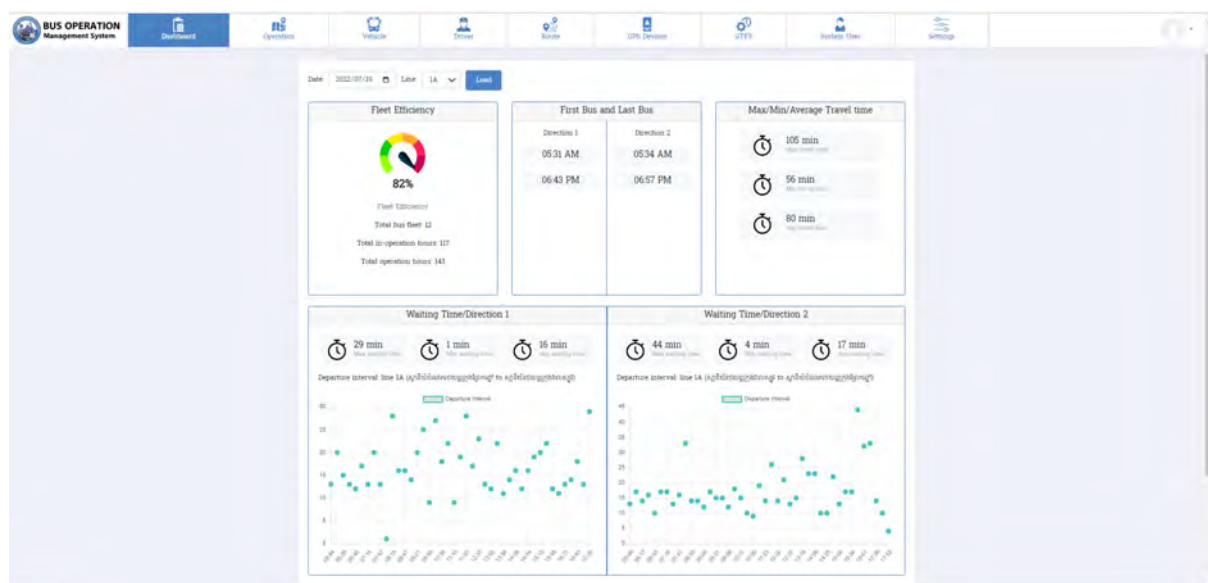
表 2.3.4 成果 1 にかかる研修実施リスト（現地オフライン研修）

番号	日付	研修内容	参加者数
1	2017/1/20	Work Plan Outline	10
2	2017/6/11	Phnom Penh Bus Route Development Plan	12
3	2017/10/31	Scheduling Improvements for CBA Bus Operation in Phnom Penh	15
4	2017/12/15	Discussion on Bus System Operation in Phnom Penh	16
5	2018/1/18	Meeting with the Consultants of PiBo Project (Eagle Bus)	16
6	2018/2/22	Daily Shift Schedule (Route 9: Borey Sontepheap2 to SEZ)	16
7	2018/2/27	Training to Chief Driver and Conductor at CBA for Schedule (Route 9)	11
8	2018/3/3	Training The Daily Shift Schedule to the driver for Route 9: Borey Sontepheap2 to SEZ	34
9	2018/3/9	Progress of The Project for Improvement of Public Bus Operation in Phnom Penh	14
10	2018/12/14	Progress Report	11
11	2019/7/2	Bus Scheduling improvement for CBA (Training)	25
12	2019/8/13	Bus Operation Plan and Deployment Plan	9
13	2019/12/12	Project Monitoring Sheet and Progress of Bus Operation & Management System	21
14	2020/4/29	NO Corona Infections from CBA and Bus Users	13
15	2020/5/28	Zero Corona Infections from Bus Drivers and Passengers	10
16	2020/5/27,28	Learning Seminar on Hygiene and Prevention against COVID-19	513
17	2020/6/20	Brief Progress Report to H.E Deputy Governor of PPCA	7
18	2020/7/8	Tracking System for COVID-19 (PIBO)	7

番号	日付	研修内容	参加者数
19	2020/7/22	Pandemic Bus Operation and Management Guide and Drivers Covid-19 Counter measures work content	11
20	2020/8/26	Basic Approval on Installation of 4 Routers	7
21	2020/9/2	Bus operation plan and deployment plan	7
22	2020/9/29	Preparation for the Reconstruction of the Public Bus	21
23	2021/4/1	QR Cord Stop Covid 19	7
24	2021/8/8	Bakong App for CBA	28
25	2021/8/24	Bus Operation & Deployment Plan	12
26	2021/9/1	Bakong App for CBA	37
27	2021/9/7	Bakong App for CBA	29
28	2021/11/10	AMENDMENT OF THE RECORD OF DISCUSSIONS	14
29	2022/3/8	Considerations for reorganizing CBA	10
30	2022/3/23	Bus Operation Plan	181
31	2022/3/24	Bus Operation Plan	151
32	2022/5/4	demonstration of Angkor E&C to CBA Management	16
33	2022/5/18	KPI and BOMS KPI and BOMS analysis Example Operation analysis	14
34	2022/7/13	City Bus Ticket - Pay with Bakong	13
35	2022/7/28	New Function Update (BOMS)	15

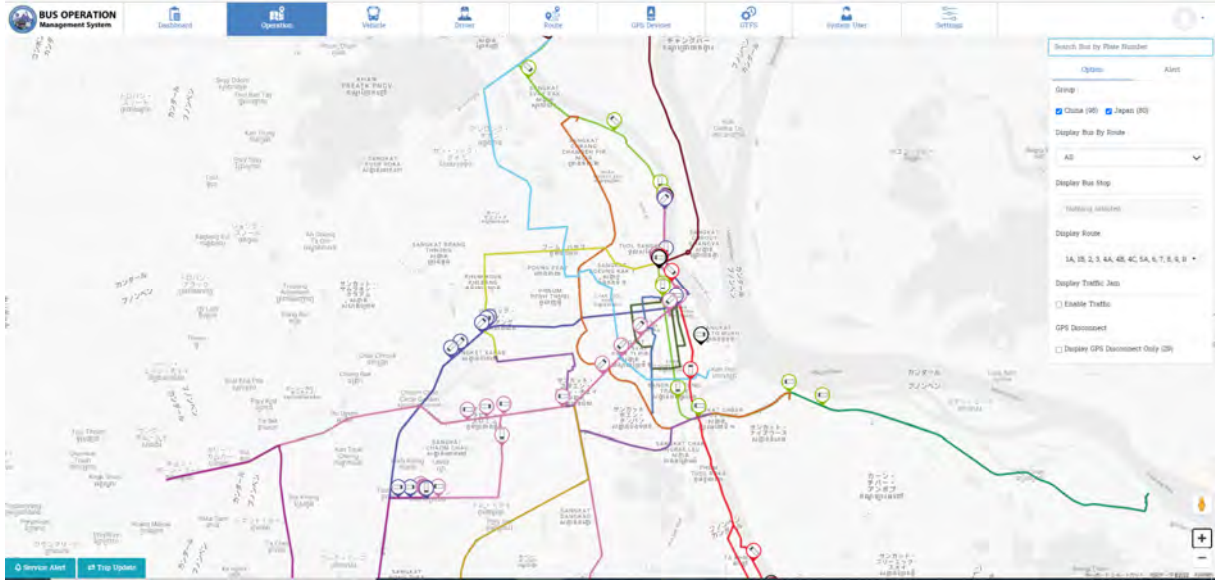
出典：JICA 専門家チーム

本プロジェクトの成果 1 の技術協力成果品として、バス運行管理システムを構築した。バス運行管理システムは(i)運行データ、(ii)車両管理、(iii)乗務員管理、(iv)路線・バス停、(v)GPS、(vi)GTFS データ、(v)システムユーザ機能で構成され、特に運行データの分析結果をダッシュボードに表示した。ダッシュボード機能を活用して、CBA マネジメントは日々各路線のバス運行が効率的かつ決められた時間・頻度・速度で運行されているかを確認することができ、運行計画の改善に活用することが可能となった。



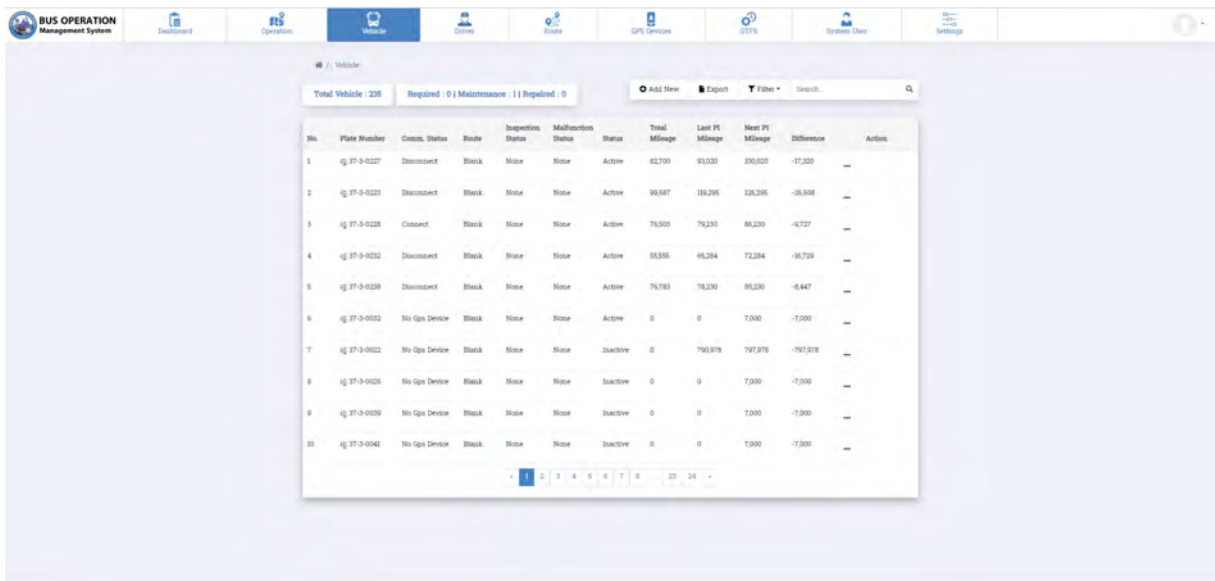
出典：JICA 専門家チーム

図 2.3.3 運行管理システム（ダッシュボード機能）



出典：JICA 専門家チーム

図 2.3.4 運行管理システム（運行データ）



出典：JICA 専門家チーム

図 2.3.5 運行管理システム（車両管理）

No.	Driver Name	Driver ID	Driver Phone	Driver Date	License Information	Driver Mileage	Third Party Mileage	Employment Date	Action
1	Wjg Wjg	D-000	096827839	D-000	No License file attach	0	0	26/12/2022	View Edit Delete
2	Wjg I	D-436	02962894	D299	No License file attach	0	0	26/12/2022	View Edit Delete
3	Wjg Wjg	D-436	012	D299	No License file attach	0	0	26/12/2022	View Edit Delete
4	Wjg (Wjg)	D-062	09699882	D-062	No License file attach	0	0	26/12/2020	View Edit Delete
5	Wjg Wjg	D75- D75	000	Sakura	No License file attach	0	0	26/12/2020	View Edit Delete
6	Wjg Wjg	D71- 088	000	Buskang	No License file attach	0	0	26/12/2020	View Edit Delete
7	Wjg Wjg	D71- 087	000	Sakura	No License file attach	0	0	26/12/2020	View Edit Delete
8	Wjg Wjg	D71- 000	000	Kishikang	No License file attach	0	0	26/12/2020	View Edit Delete
9	Wjg Wjg	D71- 089	096997979	Hakusang	No License file attach	0	0	13/12/2020	View Edit Delete
10	Wjg Wjg	D-087	09640072	D-087	No License file attach	0	0	26/04/2019	View Edit Delete

出典：JICA 専門家チーム

図 2.3.6 運行管理システム（乗務員管理）

2.3.3 成果 2「CBA のバス車両の点検・整備能力が改善する CBA の路線バスの運行能力が改善する」に係る活動

成果 2「CBA のバス車両の点検・整備能力が改善する CBA の路線バスの運行能力が改善する」を達成するために下記の活動を行った。

活動 2.1 バス点検・整備マニュアルの作成

活動 2.2 バス点検・整備研修と OJT の実施

活動 2.3 点検・整備実務のモニタリング・評価

成果 2 を達成するための様々な協議、ワークショップ、研修を実施した。これら現地にて実施した研修について下表に示す。この他にもコロナ禍における 91 回に及ぶ週次会議および研修、加えてスマートグラスを活用した遠隔研修も実施し、円滑な活動を継続的にすすめた。実施した研修の全体リストは ANNEX1 に示した。

表 2.3.5 成果 2 にかかる研修実施リスト（現地オフライン研修）

番号	日付	研修内容	参加者数
1	2017/2/24	Establishment Plan for Bus Vehicle Workshop	10
2	2017/3/4	Bus Maintenance Plan and Budget	10
3	2017/6/26	Bus Maintenance Plan and Budget	11
4	2017/11/7	Bus Maintenance Plan and Budget	13
5	2019/7/5	Bus Maintenance, Explanation (Roll Call & Bus Schedule)	7
6	2019/11/7	Bus Maintenance	17
7	2019/11/5	Assembly Meeting	All staffs of CBA
8	2020/8/11	Bus vehicle maintenance expert	15

番号	日付	研修内容	参加者数
9	2020/10/16	Improved sustainability of mechanics training- Coordination with NPIC and JVC	15
10	2021/2/9	Bus Maintenance	13
11	2021/3/24	Bus Maintenance	11
12	2021/6/6	Bus Fleet maintenance workshop with 3 OJT candidates/ 1 Substitute	10
13	2022/2/17	Bus Maintenance	13
14	2022/7/27	Bus Maintenance	14

出典：JICA 専門家チーム

上記研修に加えて、専門家の現地作業期間中には OJT 研修を実施し、実際に運行しているバスの点検整備をしながら技術の習得と向上を図った。



整備場の様子と供与資機材

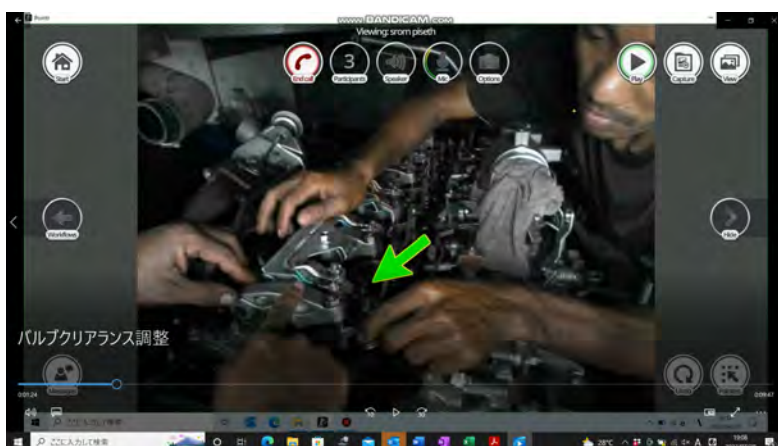
出典：JICA 専門家チーム



OJT の様子

図 2.3.7 成果 2 の活動

また、COVID-19 禍で専門家が現地への渡航と現地業務が出来なくなった当初、現地整備士の作業をスマートフォンで録画し、それをみながら点検や整備確認をリモートで行っていた。より効果的に技術移転を行うために、スマートグラスを活用したリモートでの整備士研修を導入した。スマートグラスによる動画の場合、リアルタイムで作業を確認できること、動画に書き込みが出来、言葉で説明するよりも伝わりやすいこと（特に英語を理解しない整備士に直接描画で指導できる）、整備士の両手が空くため実際の作業の様子を把握しやすいこと、整備士の視点で作業の様子が把握できるという利点があることを確認した。このように、現地整備士の作業内容をリモートで確認・指導することが可能となり、効果的な技術支援を行うよう努めた。



スマートグラスを活用した整備士研修



スマートグラスを装着した整備士

出典：JICA 専門家チーム

図 2.3.8 スマートグラスを活用したリモート研修の例

本プロジェクトの成果2の技術協力成果品としてバス点検・整備マニュアルを作成した。それをさらに効果的に活用できるように合わせて研修ビデオも作成した。作成したビデオは、整備士がいつでもスマートフォン等で確認できるよう CBA の公式 YouTube チャンネルから観ることが出来る。



点検・整備ビデオ(1)



点検・整備ビデオ(2)

出典：JICA 専門家チーム

図 2.3.9 作成したバス点検・整備研修ビデオ

2.3.4 成果3「CBAの乗務員（運転手、車掌）の育成体制及び安全運転管理、労務管理体制が整備される」に係る活動

活動 3.1 運転手訓練マニュアルの作成

活動 3.2 車掌業務マニュアルの作成

活動 3.3 運転手訓練指導者向け TOT(Training for Trainers)の実施

活動 3.4 運転手訓練指導者による既存運転手および新規雇用運転手向け研修の実施

活動 3.5 車掌業務指導者向け TOT(Training for Trainers)の実施

活動 3.6 車掌業務指導者による既存の車掌および新規雇用した車掌向け研修の実施

活動 3.7 運転手向け安全管理システムの構築とそれに基づいた OJT の実施

本プロジェクトの開始後、CBA は車掌制度を廃止し、ワンマンバス運行とすることを決定した。そのため、当初活動として設定されていた車掌向けの活動である「活動 3.2」「活動 3.5」「活動 3.6」および「活動 3.7」の車掌に関する部分は活動項目から削除となった。

成果 3 を達成するための様々な協議、ワークショップ、研修を実施した。これら現地にて実施した研修について下表に示す。この他にも多数のリモートによる協議や研修を実施している。実施した研修の全体リストは ANNEX1 に示した。

表 2.3.6 成果 3 にかかる研修実施リスト（現地オフライン研修）

番号	日付	研修内容	参加者数
1	2017/6/11	Introduction Bus License & Others	12
2	2017/12/18	Bus Driving Training	14
3	2018/2/22	Bus Driving Training	16
4	2018/6/20	Bus Operation Training	15
5	2018/6/28	Chief Driver Training	24
6	2018/6/12	Bus Driver Training	14
7	2018/6/13	Bus Driver Training	16
8	2018/9/5-10/7	Bus driving training	No. 1 (60)/No. 2 (60)/No. 3 (40)/No. 4 (40)
9	2018/12/19	Safety Operation	10
10	2018/11/25 - 12/22	Chief Driver Training, New Driver Training and Mechanic Training	76
11	2019/7/10	Roll Call Training	50
12	2019/7/15-7/19	New Driver Training	18
13	2019/7/30	Driver Training Report, Promotion Video for Phnom Penh City Bus and The Progress of Bus Operation & Management System.	13
14	2020/8/26-9/1	Pandemic Bus Operational and Management Guide	465
15	2020/9/28	Pandemic Bus Operational and Management Guide	58
16	2022/8/4	Bus Driver Training Report	11
17	28, 29 July, 1, 2 Aug. 2022	Bus Driver Training	54

出典：JICA 専門家チーム

上記研修に加えて、専門家の現地活動には、運転手の新規採用も支援も含まれ、バス運行計画に合わせた運転手の確保を支援し、供与されたバスが十分活用できるよう、運転手の技術レベルの向上支援を行った。



運転手指導者による安全運転研修

出典：JICA 専門家チーム



OJTによる運転手研修

図 2.3.10 成果3の活動

また、当初運転手は男性のみであったが、1) 運転手の職場環境改善、2) 都が取り組む、女性の雇用機会の向上を目的に、積極的に女性運転手の雇用・養成にも取り組んだ結果、女性運転手2名を養成できた。カンボジアで初めての女性バス運転手の活躍は新聞等でも取り上げられ、市バスの認知度・満足度の向上にも貢献している。こうした功績が認められて、2020年3月の国際女性デーにカンボジア女性省から表彰されることとなった。

またプロジェクト開始当初、運転手とコンダクターによる2人体制でバスが運行されており、90名のコンダクター（大半が女性）が雇用されていた。2017年の中国バスの調達と路線拡大に合わせて、バス公社は経費節減を目的にコンダクター制度の廃止し、運転手のみによるワンマン運行を決定した。バス公社はコンダクターを段階的に本社に配置転換し、結果として女性の雇用の確保・継続に繋げることが出来た。



女性運転手に関する新聞記事

出典：JICA 専門家チーム



女性省による表彰の様子

図 2.3.11 女性運転手の活躍

本プロジェクトの成果3の技術協力成果品としてバス安全運行・管理マニュアル（付録ビデオ）を作成した。

2.3.5 成果 4「CBA の経営管理能力が改善する」に係る活動

- 活動 4.1 財務会計、監理会計に係る研修の実施
- 活動 4.2 運行費用／経費と利用者データの管理
- 活動 4.3 事業エリア内におけるマーケット分析の実施
- 活動 4.4 CBA の年間事業計画の策定（予算と決算の作成・管理を含む）
- 活動 4.5 運賃制度の見直しと補助金制度の検討
- 活動 4.6 キャッシュレス料金徴収システムの導入サポート

成果 4 に係る活動を以下に記載する。

1) ベースライン調査

CBA および PPCA の財務諸表を収集し、現況の財務状況についての研修を実施した。また、CBA が将来的に公営企業へ転換する可能性があることから、電力会社や水道会社へのヒアリング調査を行い、CBA の公営企業への転換の検討・協議を行った。

2) バス事業管理

CBA および PPCA の決算書からデータ分析を行い、CBA 事業へ適したバス事業管理の検討と協議を行った。

3) ICT ベースの事業管理方法の検討

バス運行管理システムとそれに付随する ICT 資機材の調達を行った。バスロケーションシステムは 2019 年 7 月に運用を開始し、適宜システム更新を実施し KPI の設定、ダッシュボード設計、レポートシステムなどの機能追加を行いバス事業のモニタリングを効率的に行えるようにした。また、キャッシュレス決済システムの導入も行った。

4) CBA の組織強化の検討

MEF による CBA の Public Enterprise への格上げの正式要請が 2018 年 5 月なされた。また、国営企業及び行政企業に関する現行法制の見直しも 2018 年 10 月に実施され、CBA の組織強化が急務となった。第 2 回 JCC（2018 年 6 月 8 日開催）にて、CBA の組織変更についての協議を行い、都知事により CBA は現行の組織を維持することが確認された。

その後、第 5 回 JCC（2022 年 2 月 3 日開催）にて、カンボジア側より CBA の Public Administrative Enterprise あるいは State Enterprise への組織変更への支援を要請された。専門家チームは CBA と協働して、Public Administrative Enterprise の Royal Decree や Public Administrative Enterprise として組織された大学、病院の Sub-decree をレビューし、CBA の Public Administrative Enterprise としての設置法案を起草した。また、MPWT の Prakas（Business Operation Manual）を参考に、CBA の約款を起草した。

下表に成果 4 を達成するための様々な協議、ワークショップ、研修を示した。この他にも

多数のリモートによる協議や研修を実施している。実施した研修の全体リストは ANNEX1 に示した。

表 2.3.7 成果 4 にかかる研修実施リスト（現地オフライン研修）

番号	日付	研修内容	参加者数
1	2017/9/8	1 st Workshop for the Accounting Office in CBA	16
2	2017/9/12	1 st Workshop Challenges to establish a sound business management system in CBA	13
3	2017/12/7	Second Workshop of Cash Flow Statement	23
4	2017/12/18	3 rd Workshop for the management and the accounting	12
5	2017/12/21	Bus Fare and Economy	20
6	2018/10/12	Seminar on recommendation for the change of the statute	6
7	2019/1/21	Fare Policy	13
8	2019/1/31	Discussion on CBA's Condition and Registration Book	10
9	2019/7/22	4 th Management Workshop Financial Simulation and Cost Reduce	11
10	2020/1/6	Summary of Activities of Finance and Management Area	11
11	2021/6/29	Bakong Payment System and integration with bus ticketing/payment system	17
12	2022/2/21	Bus Operation Plan and Recommendation for registration book of CBA	12

出典：JICA 専門家チーム

本プロジェクトの成果 4 の技術協力成果品としてバス位置情報提供アプリを構築した。更に、CBA により電子決済システムが導入され、バス全車に搭載されている。尚、CBA による導入された電子決済システムの概要は以下の通り。

- Wing 銀行：カンボジアにおいて 2008 年にモバイル決済を行うサービスを開始。利用者は電話番号、ID を登録（必要に応じて IC カードを取得）し、銀行口座を経由することなく、カンボジア全国の 50,000 を超える決済代行業者（主に小売店舗）にて、送入金、入出金を行うことが出来る。CBA は Wing 銀行と 2017 年に契約を締結し、Wing 銀行が IC カード、バス車内のカード読み取り機の設置を行い、CBA が料金収受の代行料金として IC カード決済の売上の 4.5%を支払いこととなっている。バス利用者はバス乗車時に IC カードを読み取り機にかざし、バス運賃の支払いを行う。
- Acleda 銀行：カンボジア最大の銀行。CBA は Acleda 銀行と 2018 年に覚書を締結し、Acleda 銀行の専用アプリ上に他の公共料金と同様に、バス運賃の支払い用の機能を追加し、CBA はバスに Acleda 銀行が発行する QR コードを設置した。同決済システムの利用にかかる手数料は不明（バス公社関係者のヒアリングでは手数料はないとの言及あり）。バス利用者はバス乗車時に同アプリでバス運賃の支払いを行い、運転手が利用者のスマホ上で運賃支払いを確認する。
- Bakong: カンボジア中央銀行が主催する電子決済システムであり、Wing 銀行や Acleda 銀行を含む、カンボジアの商業銀行 37 社（2022 年 8 月時点）が同システムに加盟する。利用者は保有する銀行口座やモバイル口座と Bakong を紐づけることで、共通のプラットフォームでの電子決済が可能となり、今後、全ての商取引の電子決済システムが Bakong に移行する可能性がある。CBA は現在バスの位置情報を提供する City Bus App に Bakong の決済システムを付加したアプリを改良済み（かつ CBA の銀行口座を Bakong に登録済み）であり、今後 PPCA の承認を経て、Bakong の決済システムを導入予定。バス利用者は、City Bus App からバス乗車時（あるいは乗車前）に都度 Bakong による決済を行い、運転手が利用者のスマホ上で運賃支払いを確認する。



図 2.3.12 成果 4 の活動

2.3.6 成果 5 「DPWT や CBA における公共交通優先施策等の政策立案能力が改善する」に係る活動

- 活動 5.1 交通管理に関する研修の実施
- 活動 5.2 バス路線における交通管理と安全確保のための対策（駐車対策、バス優先車線・優先信号を含む）の検討
- 活動 5.3 路線バスルートにおけるパラトランジット改善計画の検討
- 活動 5.4 交通管理対策におけるパイロット事業や社会実験の実施
- 活動 5.5 路線バス関連施設の計画・設計業務の技術と実務に係る技術的サポート
- 活動 5.6 バス運行情報システムの導入
- 活動 5.7 私的交通機関から公共交通機関へのモーダルシフトを促進するモビリティマネジメント手法についての研修の実施
- 活動 5.8 モビリティマネジメントにかかるパイロットプロジェクトの実施

成果 5 に係る活動は主に公共交通優先施策の実施のためのパイロットプロジェクトの計画策定、実施を行いながら、各区におけるワークショップ開催、関係機関と協議、合意形成を図る等、OJT を通じて能力向上を図った。また、バス運行管理システム（BOMS）の開発、バスの運行情報を利用者に共有するバス位置情報提供アプリの開発を行い ICT 技術の活用による CBA のバス事業の効率化を支援した。

下表に成果 5 に係る協議、ワークショップ、研修を示した。この他にも多数のリモートによる協議や研修を実施している。実施した研修の全体リストは ANNEX1 に示した。

表 2.3.8 成果 5 にかかる研修実施リスト（現地オフライン研修）

番号	日付	研修内容	参加者数
1	2017/6/5	GPS System	13
2	2017/6/11	Bus Stop Design Gide	12
3	2017/9/6	Public Transport and Traffic Management Plan and Potential Pilot Project	16
4	2017/10/18	Matters agreed between CBA, Jica expert and CJEC	9
5	2017/11/22	Implement Bus Operation Management System	14
6	2017/12/13	Mobility Management	21
7	2017/12/13	Bus Stop Design Guide	18
8	2018/1/23	Concept Plan of Priority Measures for Public Transportation & Paratransit Management in Proposed Pilot Project	13
9	2018/2/22	The Progress of ITC System	16
10	2018/3/21	Dissemination Campaign at Khan Daun Penh	118
11	2018/5/22	Dissemination Campaign at Khan Chamkarmorn	67
12	2018/5/24	Dissemination Campaign at Khan Toul Kork	109
13	2018/5/28	Dissemination Campaign at Khan Chbar Ampov	122
14	2018/5/29	Dissemination Campaign at Khan Dangkor	101
15	2018/5/30	Dissemination Campaign at Khan Mean Chey	63
16	2018/6/4	Dissemination Campaign at Khan Sen Sok	76
17	2018/6/5	Dissemination Campaign at Khan at Khan 7 Makara	75
18	2018/6/6	Dissemination Campaign at Khan Por Sen Chey	52
19	2018/6/7	Dissemination Campaign at Khan Russey Keo	89
20	2018/6/7	Dissemination Campaign at Khan Chhrouy Chang Va	50
21	2018/6/7	New Bus Stop Design Mobility Management Bus Promotion Measure	12
22	2018/10/12	Bus Stop Sign and Draft schedule for bus stop sign set up	6
23	2018/10/12	Mobility Management Promotion Measures	6
24	2018/12/19	Mobility Management Guideline	10
25	2019/3/21	Bus Facility Planning Guideline & Recent Issue of Bus Facility	12
26	2019/6/3	Dissemination Campaign at Khan Doun Penh	72
27	2019/6/5	Dissemination Campaign at Khan Toul Kork	73
28	2019/6/6	Dissemination Campaign at Khan Mean Chey	110
29	2019/6/6	Dissemination Campaign at Khan Cham Kar Morn	97
30	2019/6/7	Dissemination Campaign at Khan Chbar Ampov	92
31	2019/6/10	Dissemination Campaign at Khan Dangkor	86
32	2019/6/11	Dissemination Campaign Khan Por Sen Chey	114
33	2019/6/13	Dissemination Campaign Khan 7 Makara	49
34	2019/6/13	Dissemination Campaign Khan Sen Sok	52
35	2019/6/14	Dissemination Campaign Khan Ressey Keo	90
36	2019/6/20	Dissemination Campaign Khan Chhrouey Chang Va	46
37	2019/6/21	Dissemination Campaign Khan Preak Phnov	104
38	2019/7/22	MM Action Plan Final, Concept Plan of Priority Measures Route Sele	9
39	2019/8/22	Scope of Pilot Bus Priority Measures	8
40	2019/10/3	Rapid Bus Project 2019-2010	19
41	2019/10/22	Stakeholder Meeting on the Pilot Project at Khan Toul Kork	108
42	2019/10/24	Stakeholder Meeting on the Pilot Project at Khan 7 Makara	64
43	2019/10/25	Stakeholder Meeting on the Pilot Project at Khan Mean Chey	89

番号	日付	研修内容	参加者数
44	2019/10/25	Stakeholder Meeting on the Pilot Project at Khan Boeung Keng Kang	115
45	2019/12/12	E-Motorcycle sharing with City Bus	19
46	2019/12/20	Preliminary Opinion Survey for Mobility Management	22
47	2020/1/20	Overview of JICA's bus Priority Pilot Project	15
48	2020/2/7	Progress of Bus ICT	15
49	2020/3/11	Concept Design Policy on JICA's Bus Priority Lane and Report of Parameter setting for Bus Priority signal control.	10
50	2020/3/17	Concept Design Policy on JICA's Bus Priority Lane.	11
51	2020/5/8	Concept Design Policy on JICA's Bus Priority Lane	11
52	2020/6/12	Concept Design Policy on JICA's Bus Priority Lane	6
53	2020/8/5	Progress on E-bike Sharing	12
54	2020/8/25	Progressive on E-bike sharing	8
55	2020/9/25	Mobility Management "Remote Activity" Draft Plan + MOU	12
56	2021/1/21	Presentation on New Business for E -tuk tuk and E Van	11
57	2021/4/22	Router Installation for more redundant OFC NW	16
58	2021/6/23	Fiber Optic Core connection link	12
59	2021/11/3	Traffic Light	12
60	2021/12/12	Approval for Specification of Aerial OFC already installed	10
61	2021/12/16	City Bus App	9
62	2021/12/22	Activity Report of Mobility Management	9
63	2022/4/6	Meeting on BOMS	14
64	2022/4/28	Mobility Management Guideline	14
65	2022/5/5	Pilot Bus Priority Signal and Final Implementation Schedule for Pilot Bus Priority Signal	11
66	2022/5/17	Guide for Public Transportation	11
67	2022/5/31	Bus Priority Measures for City Bus Line 4	9
68	2022/6/15	Report on pilot project of the priority signal for bus "	8
69	2022/7/15	Discussion on the Bus Priority Measures for Bus Line 4	7
70	2022/8/10	Bus Facility Planning Guideline	10

出典：JICA 専門家チーム

本プロジェクトの成果5の技術協力成果品として「公共交通優先施策ガイド」、「モビリティマネジメント施策ガイド（付録ビデオ）」、「バス関連施設デザインガイド」を作成した。同ガイドの概要は以下の通りである。

＜公共交通優先施策ガイドの内容＞	＜モビリティマネジメント施策ガイドの内容＞
Introduction Part1 Public Transport (PT) in Phnom Penh at a Glance <ul style="list-style-type: none"> Urban transport in Phnom Penh and issues arising Overview of PT in Phnom Penh (Infra, service, organizational setting, etc.) Part 2 Policy Direction and Strategies for Improvement of PT in Phnom Penh <ul style="list-style-type: none"> Review of empirical studies (JICA MP, ADB) Policy direction and strategies for improvement of urban transport and PT 	Part 1 Introduction of Mobility Management (MM) <ul style="list-style-type: none"> What is Mobility Management (MM)? Vision of Mobility Management Why is Mobility Management important? Promotion measures as part of mobility management Communication Activity Target of Mobility Management Consideration points of MM Relationship between Communication activity and Behavior Part 2 MM measures implemented in PiBO

<p>Part 3 Catalogues of Public Transport Priority Measures/Programs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Overview of public transport priority measures Catalogues of public transport priority <p>Part 4 Case Studies and Pilot Project: Public Transport Priority Measures in PiBO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traffic Signal Control • Bus Priority Lane • E-bike Sharing • Stake holder Management 	<ul style="list-style-type: none"> • Building comprehensible public transportation • Giving information about public transportation comprehensibly Improving the image of public transportation • Letting citizen know the merit of using public transportation <p>Part 3 Monitoring and evaluation of MM measures implemented in PiBO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opinion Survey • In-depth Opinion Surveys • Online Surveys <p>Part 4 MM for COVID-19</p>
--	--

<バス関連施設デザインガイドの内容>

Part1 Flow of Bus Facility Planning
 Part2 Planning of Bus Stop

- Bus Stop Spacing
- Bus Stop Location
- Amenities at Bus Stop
- Signage and Information at Bus Stop

Part3 Planning of Particular Facility

- Bus Priority lane
- Bus Depot



バス停およびバスルート情報設置



車内案内表示の導入



バス利用者とのコミュニケーションツールとして SNS の活用



バスルートマップの作成



シェアバイクの導入支援

図 2.3.13 成果 5 の活動

第3章 プロジェクト評価

3.1 プロジェクト評価の目的

- I. 現行 PDM 及び PO に合わせてプロジェクト活動の進捗、アウトプットの達成度、プロジェクト目標の達成見込み、実施プロセスを確認する。
- II. 「新 JICA 事業評価ガイドライン第 2 版」に基づき、妥当性、整合性、有効性、効率性、インパクト、持続性を基に本プロジェクトの評価を行う。
- III. 評価結果から、プロジェクト目標の達成に向けた課題について整理し、教訓及びプロジェクト活動に対する提言を抽出する。(第 4 章に記載)

3.2 評価手法

(1) 評価のフレームワーク

本評価は、「新 JICA 事業評価ガイドライン第 2 版」に基づき実施する。プロジェクトの実績の確認は現行の PDM を基に評価を行った。

(2) 評価の手順

- i. (i) 運行能力改善、(ii)点検・整備能力改善、(iii) 乗務員育成体制及び安全運転管理体制整備、(iv) 経営管理能力改善、(v)公共交通優先施策等の政策立案能力改善の 5 つのプロジェクト成果に関するデータ/情報を資料レビュー、関係者へのインタビュー/質問票調査を通して収集する。
- ii. アウトプット、プロジェクト目標の達成度及び上位目標の達成見込みを PDM 上の評価指標に基づいて評価する。
- iii. プロジェクトの実施プロセスを確認する。
- iv. 評価 6 項目 (妥当性、整合性、有効性、効率性、インパクト、持続性) による案件の評価を行う。
- v. プロジェクト終了後の提言並びにプロジェクト実施中の教訓を抽出する。

表 3.2.1 評価6項目の定義

1) 妥当性	プロジェクトの目指している効果（プロジェクト目標や上位目標）が、受益者のニーズに合致しているか、問題や課題の解決策として適切か、弱者への配慮や公平性が確保されているかなどといった「援助プロジェクトの正当性・必要性」を問う視点。
2) 整合性	プロジェクトの目指している効果がカンボジア国と日本側の政策との整合性、JICA や他の事業との相乗効果や相互補完性はあるか。
3) 有効性	アウトプット及びプロジェクト目標の達成度の確認と、アウトプットとプロジェクト目標の間の論理的関係を考察する。
4) 効率性	タイミング、質、量、時間などの視点でアウトプットと投入/活動の間の関係に焦点を置いて分析すること、主にプロジェクトのコストと効果の関係に着目し、資源が有効に活用されているか（あるいはされるか）を問う視点。
5) インパクト	プロジェクト実施によりもたらされる、より長期的、間接的効果や波及効果を見る視点。予期していなかった正・負の効果・影響を含む。
6) 持続性	プロジェクト終了後のプロジェクトの成果が持続又は拡大する程度を考察することにより、政治的、制度的、組織的、財政的、技術的な側面でプロジェクトを評価する視点。援助が終了しても、プロジェクトで発現した効果が持続しているか（あるいは持続の見込みはあるか）を問う視点。

3.3 プロジェクトの達成度

3.3.1 アウトプット

各アウトプットのプロジェクト活動の進捗は、第2章に記載した通りである。また、個人の能力レベル(点数化して1から4で評価¹⁾)は注釈に記載する通りである。評価指標は英文が正本であるため、和訳は参考として()付きで示す。一方、プロジェクト要約(アウトプット、プロジェクト目標、上位目標)は、英文を参考として()付きで示す。

(1) アウトプット1

アウトプット 1	バス公社の路線バスの運行能力が改善する。(Bus operation capacity of CBA is improved)
-------------	---

指標 1	<p>Level of skills and knowledge on bus operation of three (3) key CBA staff(s) is improved to trainer's level (指標和訳:3名のCBAの職員の運行計画に関する技術能力がレベル4に達する。)</p> <p>Bus operation manual is developed (指標和訳:バス運行マニュアルが整備される。)</p> <p>Bus operation system/model is established (指標和訳:バス運行システムが整備される。)</p> <p>Bus operation is reviewed and revised based on data collected (指標和訳:バス運行が運行データにより改善される。)</p>
------	---

¹ 本プロジェクトにおいては以下の評価基準で個人の能力水準を評価している。

レベル1: 他の熟練した職員からの適切な支援/マニュアルがあっても成果を達成することができない/達成方法を知らない。

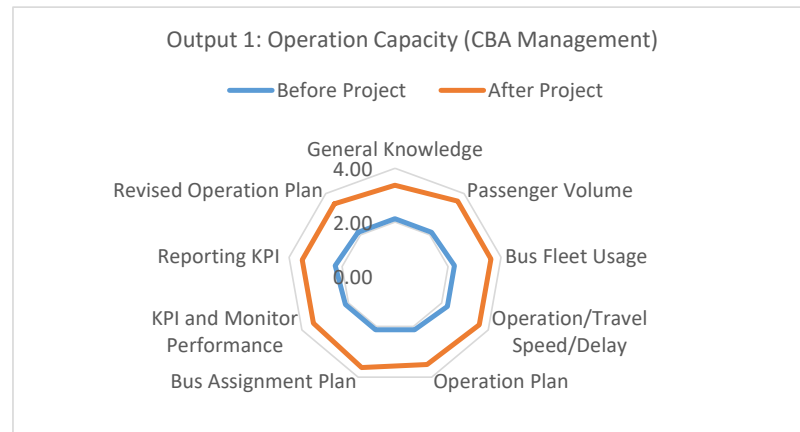
レベル2: 熟練した職員からの十分な支援/マニュアルがあっても成果を達成することができる/達成方法を知っている。

レベル3: ほぼ自分で成果を達成/達成する方法がわかるが、時おり他者の支援が必要。

レベル4: 支援/マニュアルなしに成果を達成することができる/達成方法を知っており、他の職員を教育できる。

Bus safety guideline is developed (指標和訳: バス安全管理ガイドが整備される。)
--

プロジェクト期間を通じて、CBA 総裁、副総裁、各セクションチーフ等とのマネジメント会議での技術協議や技術職員への OJT を通じて、運行計画にかかる技術移転を実施した。2022 年 7 月に質問票形式 (N=8) で能力評価を行った結果、マネジメント及び技術職員の能力レベルはプロジェクト開始時の 2.2(2017 平均)からプロジェクト終了時には 3.5(2022 平均)に向上し、プロジェクト終了時にレベル 4 に達した技術能力を獲得した職員は 4 人である。



出典: JICA 専門家チーム

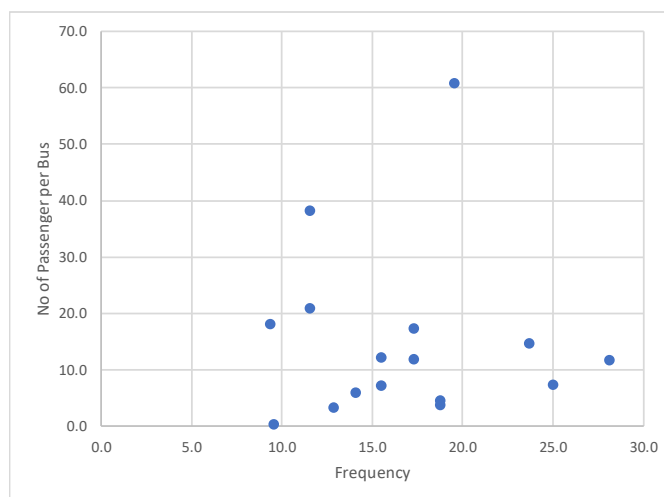
図 3.3.1 CBA マネジメント能力評価 (アウトプット 1)

プロジェクト開始当初、CBA は「営業キロ 1 キロ当たり 1 台」、「1 台当たり 1 日 4 往復」の原則のもと、各路線に必要なバス台数を配置していた。従って、バスの乗客数に関わらず、同じサービス（運行頻度）を提供し、道路混雑による運行速度の低下により、一定の運行頻度を確保することが困難になり、結果として非効率な運行を行っていた。そこで、新たなバス運行計画の原則として、「旅客需要に応じたバス路線の機能分類（幹線路線、フィーダー路線、地方路線、循環路線）」、「同機能に応じたサービスと運行速度による必要台数の配車」を行うことを提唱し、2019 年以降の運行計画に採用されている。

表 3.3.1 改善前運行計画 (2019 年 8 月)

Line	Type	Current Assigned Bus	Frequency	Average Round Trip per	Average Passenger	Evaluation	In-Operation Rate	Evaluation
		(nos)	(min)	(nos)	(Pax/bus)		(%)	75%<
Line 1A	Trunk	22	11.5	3.5	20.9	OK	89%	OK
Line 1B	Regional	8	18.8	6.0	3.8	OK	59%	NG
Line 2	Trunk	24	9.4	4.0	18.2	OK	77%	OK
Line 3	Trunk	32	11.5	2.4	38.2	OK	81%	OK
Line 4A	Feeder-Trunk	10	23.7	3.8	14.7	OK	121%	NG
Line 4B	Trunk	20	19.6	2.3	60.8	OK	78%	OK
Line 4C	Feeder-Trunk	8	28.1	4.0	11.7	OK	77%	OK
Line 5	Feeder (Ring)	17	15.5	3.4	12.2	OK	89%	OK
Line 6	Feeder	13	17.3	4.0	11.8	OK	60%	NG
Line 7	Feeder (Ring)	16	14.1	4.0	6.0	NG	89%	OK
Line 8	Feeder (Ring)	10	15.5	5.8	7.2	NG	115%	NG
Line 9	Trunk	13	17.3	4.0	17.4	OK	42%	NG
Line 10	Feeder (Ring)	12	18.8	4.0	4.5	NG	62%	NG
Line 11	Regional-Trunk	6	25.0	6.0	7.4	OK	151%	NG
Line 12 (C1)	Circular	12	9.6	7.8	0.4	NG	93%	OK
Line 13 (C2)	Circular	12	12.9	5.8	3.3	NG	121%	NG
		235						

出典：JICA 専門家チーム



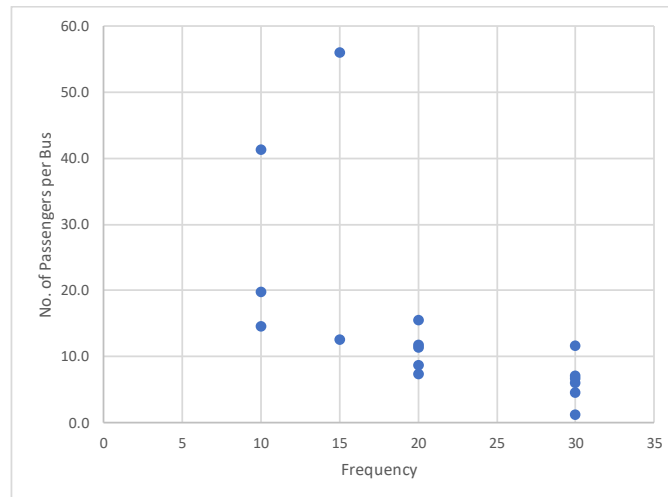
出典：JICA 専門家チーム

図 3.3.2 改善前運行計画と平均乗車人数 (2019 年 8 月)

表 3.3.2 運行計画改善案 (2019 年 8 月)

Line	Type	Frequency	No. of Fleet Required	Average Passenger	Evaluation	Proposed Round Trip per	In-Operation Rate	Evaluation
		(min)	(nos)	(Pax/bus)		(nos)	(%)	
Line 1A	Trunk	10	28	14.5	OK	4	101%	OK
Line 1B	Regional	30	5	4.5	OK	8	79%	OK
Line 2	Trunk	10	22	19.8	OK	4	77%	OK
Line 3	Trunk	10	36	41.3	OK	2	66%	NG
Line 4A	Feeder-Trunk	30	12	23.3	NG	2	64%	NG
Line 4B	Trunk	20	19	73.6	OK	2	68%	NG
Line 4C	Feeder-Trunk	30	8	11.7	OK	4	77%	OK
Line 5	Feeder (Ring)	20	15	11.8	OK	4	104%	OK
Line 6	Feeder	20	9	11.4	OK	6	90%	OK
Line 7	Feeder (Ring)	20	13	7.4	NG	4	89%	OK
Line 8	Feeder (Ring)	20	12	8.7	NG	4	80%	OK
Line 9	Trunk	15	9	12.6	OK	8	83%	OK
Line 10	Feeder (Ring)	20	9	4.0	NG	6	92%	OK
Line 11	Regional-Trunk	30	10	6.6	OK	4	101%	OK
Line 12 (C1)	Circular	15	10	0.6	NG	6	71%	NG
Line 13 (C2)	Circular	15	16	3.6	NG	4	83%	OK
			233	OK		72		

出典：JICA 専門家チーム



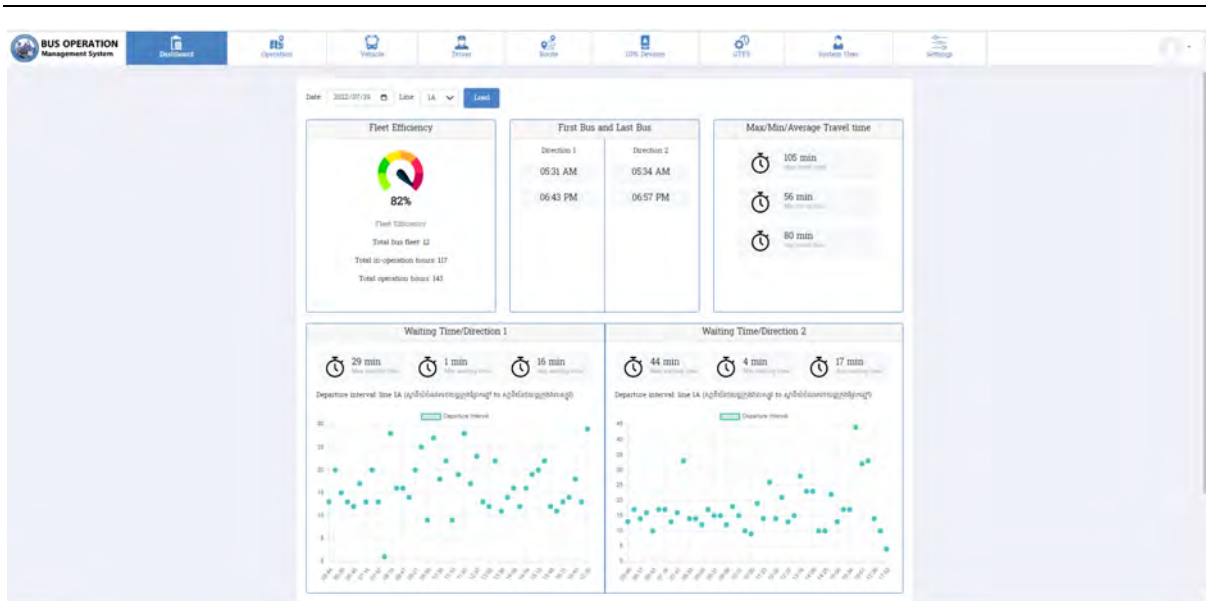
出典：JICA 専門家チーム

図 3.3.3 運行計画改善案と平均乗車人数（2019年8月）

本プロジェクトでは、2019年7月までにバス全車235台にGPSを搭載し、CBA内のサーバーで同位置情報を一元管理するバス運行情報提供システムを構築し、第3回JCC（2019年7月4日開催）にて同システムと位置情報提供アプリの披露会を実施した。本プロジェクトでは、更に2022年7月までに同位置情報を活用したバス運行管理システムをWebベースで構築した。

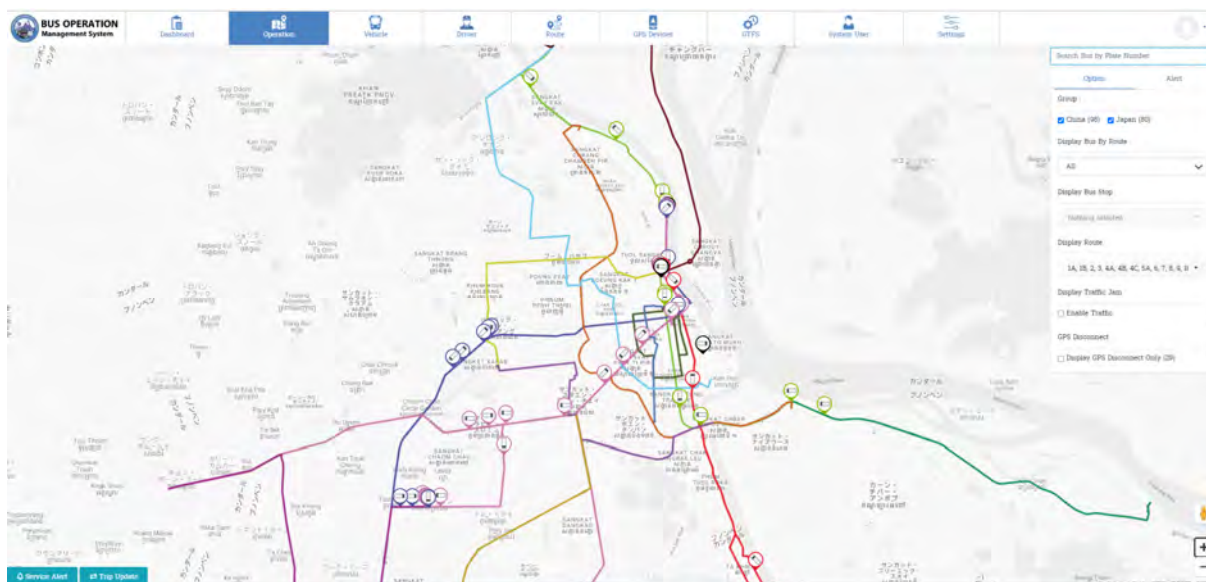
同システムは(i) 運行データ、(ii) 車両管理 (iii) 乗務員管理機能等を搭載し、特に運行データはダッシュボード機能を充実し、各路線の特定日の「稼働率」、「始発・終着時刻」、「走行時間（最大・最小・平均）」、「運行間隔（最大・最小・平均）」を確認できる。Webベースでのシステム構築により、CBAマネジメントや現場のディスパッチャーが各自のPCやスマートフォンからリアルタイムの運行状況を確認することが出来、またダッシュボード機能により、CBAマネジメントが各路線の運行実績を即時に評価することが可能となり、日々の運行改善に繋がることが期待される。また、本プロジェクトにアドバイザーとして参画するイーグルバス株式会社の関係者曰く、こうしたWebベースのシステムやダッシュボード機能は、シンガポール等性能規定型契約により民間バス事業者の運行状況を管理する国においては導入実績があるものの、我が国のバス運行会社への導入実績はなく、非常に先駆的であるとの言及がなされた。

2020年3月から2021年11月の20か月間、COVID-19の感染予防対策の一環として、バスの運行が停止されたことにより、同運行管理システムの運用や運行計画への改善の実践は十分に実施できなかったが、CBAマネジメントと運行管理を始めとしたバス運営事業のKPI（Key Performance Indicator）にかかる協議、バス運行管理システムの分析結果やその出力デザインの向上にかかる協議を経て、ダッシュボード機能を充実し、かつバス運行改善に向けてディスパッチャーを対象にしたワークショップを開催したことで、CBAマネジメントがプロジェクト終了後も運行計画の分析・評価や改善に向けた取り組みを行うことに寄与すると期待している。



出典：JICA 専門家チーム

図 3.3.4 運行管理システム（ダッシュボード機能）



出典：JICA 専門家チーム

図 3.3.5 運行管理システム（運行データ）

[アウトプット 1 の達成]

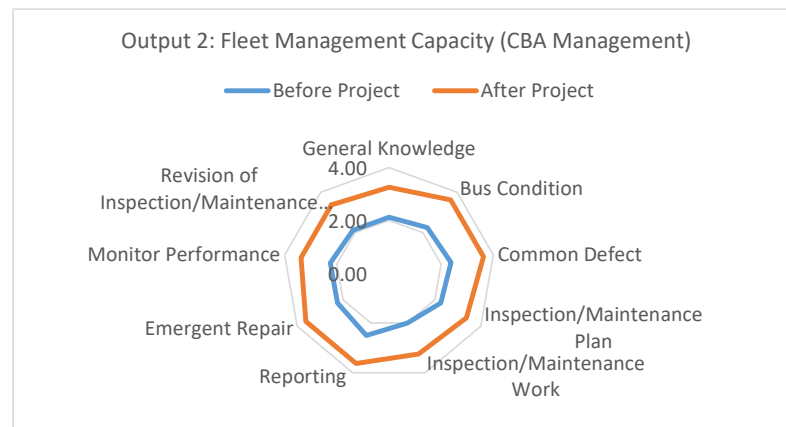
アウトプット 1 の成果指標は、職員の技術能力レベルの向上や確認され、バス運行管理システムが整備・運用されており、概ね達成していると判断する。本プロジェクト終了後も同運行管理システムを活用し、運行計画の評価や改善によりアウトプット 1 の成果を普及していくことが求められる。

(2) アウトプット 2

アウトプット 2	バス会社のバス車両の点検・整備能力が改善する。(Maintenance and inspection capacity on bus vehicles of CBA is implemented)
----------	--

指標 2	<p>Level of skills and knowledge on bus maintenance of five (5) key CBA staff(s) is improved to trainer' s level(指標和訳 : 5名のCBAの職員の車両整備に関する技術能力がレベル4に達する。)</p> <p>Bus vehicle maintenance manual is developed(指標和訳 : バス整備マニュアルが整備される。)</p> <p>Bus inspection is routinely conducted, following maintenance manual. (指標和訳 : 同マニュアルに沿って、バスが定期的に点検される。)</p>
------	---

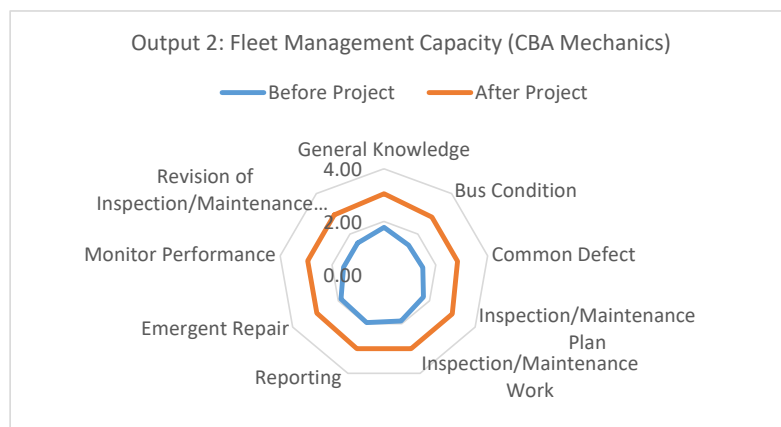
CBA マネジメントに対して会議での技術協議を通じて、車両整備にかかる技術移転を実施した。2022年7月に質問票形式(N=8)で能力評価を行った結果、マネジメント及び技術職員の能力レベルはプロジェクト開始時の2.2(2017平均)からプロジェクト終了時には3.5(2022平均)に向上し、プロジェクト終了時にレベル4に達した技術能力を獲得した職員は2人である。



出典 : JICA 専門家チーム

図 3.3.6 CBA マネジメント能力評価 (アウトプット 2)

また、CBA で車両整備を担当する Maintenance Section の職員は現在 19 名であり、同職員を対象にした OJT を通じて、車両整備計画や同技術にかかる技術移転を実施した。Maintenance Section の能力レベルはプロジェクト開始時の 1.7 (2017 平均) からプロジェクト終了時には 3.0 (2022 平均) に向上した。



出典：JICA 専門家チーム

図 3.3.7 CBA 整備士能力評価（アウトプット 2）

プロジェクト開始当初、57 台の韓国製中古バスの点検・整備は民間の整備工場に外注していた。2017 年の中国バス 98 台、2018 年の日本バス 80 台の供与を前提に、点検・整備体制の比較検討を行い、CBA は直営による点検・整備体制を構築することを決定した。体制構築の一環として、CBA は車両整備を担当する部署を新たに設置し、現時点までに 18 名の整備士を雇用した。直営による点検・整備体制の構築に合わせて、専門家チームはバス点検・整備マニュアルを整備した。韓国製中古車両と中国及び日本製新型車両の単純比較はできないことを前提にしつつ、外注による点検・整備を CBA に内製化したことにより、計画的な点検・整備や事故等への緊急対応が着実に実施され、車両・機器の品質が保持され、ひいては運行率が向上した（2016 年の運行率 67.5%が 2020 年に 82.7%）。また、韓国製中古車両の整備費（月当たり 1 車両 800 ドル）に対して、日本製車両の整備費（月当たり 1 車両約 380 ドル、2019 年実績）は安価であり、コスト縮減にも貢献している。

表 3.3.3 直営及び外注による整備費比較表

	Japanese Heavy truck	Isuzu (2019)	Isuzu (2023)	Yutong with Clutch OH	Korean	Thailand
Lubricants	1,200	700	800	1,200	-	-
Filters	500	400	800	900	-	-
Tire and Battery	1,500	500	1,800	1,800	-	-
Repairing spare parts	1,000	1,000	1,200	3,500	-	-
Paint and Body repair	300	2,000	1,200	1,800	-	-
Total / year	4,500	4,600	5,800	9,200	-	19,440
per month	375	383	483	767	800	1,620

出典：JICA 専門家チーム

2018年に80台の日本バスが供与され、運行開始されたものの、専門家チームとCBAは同日本バスの初期不良対応に追われた。これらの初期不良は、(i) エア漏れ等によるドアの不具合、(ii) エアコンの不具合、(iii) 電装品の不具合、(iv) 塗装の剥がれ等日本であれば、リコールに相当する不良が2019年3月までに延べ364件報告され、これらの補修対応を行った。この間にCBAと日本バスのサプライヤー間で協議を行い、保証期間を1年間延長することで合意し、保証期間の不良にかかる機材や材料の調達は全てサプライヤーが負担し、専門家チームの指導の下、CBA整備士により初期不良の補修を行った。保証期間後も塗装の剥がれ等の不良が散見されており、現在CBA負担により、これらの補修を継続している。

2020年3月から2021年11月の20か月間、COVID-19の感染予防対策の一環として、バスの運行が停止され、運行停止期間中はバス全車235台がバスデポに駐機されたことにより、COVID-19禍においてもバスの一斉点検、整備を行う等、切れ目なく活動を続けた。また、バスの整備に必要な予算申請は年度毎にMaintenance SectionからTechnical Divisionに提出され、Financial Divisionの確認を経て、PPCAに提出された。各年度ともにバス整備に必要な予算が確保され、計画的に点検・整備が実施された。

また、57台の韓国の中古バスの老朽化が進み、外部の点検・整備委託先が契約した委託費（1台当たり月800ドル）での整備・運用が困難になり、一方で、同委託費がCBAの点検・整備費の大半を占めていた。CBAと専門家チームは韓国の中古バスの有無を比較した運行及び整備計画案を検討・協議した結果、2019年9月に韓国の中古バス55台の廃棄を決定した。

表 3.3.4 2019年3月時点での日本バスの初期不良

	No.	Classification	No.	%	Date n/a	Sep.18	Oct.18	Nov.18	Dec.18	Jan.19	Feb.19	Mar.19	Tendency
CCC 294	1	Door / air leakage	64	17.6%	0	18	15 (6)*	16 (7)*	4	7 (3)*	1	3	Decreasing ()*: Repeat repair
	2	Door / electric	17	4.7%	0	11	3	2	1	0	0	0	Decreasing
	3	Door / lock	19	5.2%	0	0	4	7	3	2	1	2	Decreasing
	4	Door / hinge, frame	27	7.4%	0	0	0	5	2	3	5	12	Increasing
	5	Air conditioner / gas leakage	41	11.3%	4	1	32	0	0	1	0	3	Decreasing
	6	Air conditioner / belt	19	5.2%	1	1	11	1	0	0	3	2	Pending
	7	Air conditioner / electric	18	4.9%	0	1	4	0	4	5	2	2	Pending
	8	Air conditioner / pulley	6	1.6%	0	0	1	0	0	1	3	1	Pending
	9	Electric / buzzer, back camera	35	9.6%	8	1	13	4	2	0	4	3	Pending
	10	Light / brake, Indicator	42	11.5%	0	0	2	7	8	11	4	10	Increasing
	11	Paint	24	6.6%	1	0	0	0	8	2	2	11	Increasing
	12	Fare box	13	3.6%	0	0	4	5	2	0	1	1	Decreasing
	13	Glass	12	3.3%	2	5	0	5	0	0	0	0	Decreasing
	14	Engine	4	1.1%	0	0	3	1	0	0	0	0	Decreasing
	94.5%	15	Driver's seat	3	0.8%	0	0	1	1	1	0	0	0
		AC Battery										2	
ISUZU 19	16	Chassis	6	1.6%	0	0	4	0	1	1	0	0	Decreasing
	17	Electric	6	1.6%	0	0	2	0	0	1	3	0	Decreasing
	18	Engine	5	1.4%	0	1	1	0	0	2	0	1	Pending
	19	Clutch	2	0.5%	0	0	0	0	0	0	2	0	Decreasing
	5.5%	20	Brake	1	0.3%	1	0	0	0	0	0	0	Decreasing
	Total	364	100.0%	100.0%	17	39	85	38	36	29	31	53	

出典：CBA 提供のデータを基に JICA 専門家チームが作成

[成果 2 の達成]

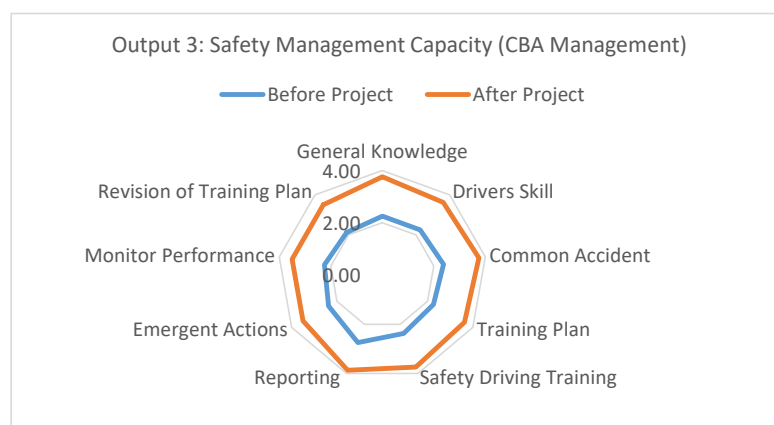
アウトプット 2 の成果指標は、COVID-19 禍においても活動を継続し、職員の技術能力レベルの向上が確認され、バス点検・整備マニュアルが整備・運用されており、概ね達成していると判断する。本プロジェクト終了後も同マニュアルを活用し、定期点検・整備が確実に実際されることで、アウトプット 2 の成果を普及していくことが求められる。

(3) アウトプット 3

アウトプット 3	バス会社の乗務員（運転手）の育成体制及び安全運転管理、労務管理体制が整備される。(Training system of bus drivers, drivers' management system for safe driving, and labor management system are established in CBA)
----------	---

指標 3	<p>Bus driver training manual is developed (指標和訳：バスドライバー研修マニュアルが整備される。)</p> <p>Level of skills and knowledge on bus driving of 20 key CBA staff(s) is improved to trainer' s level (指標和訳：20 名の CBA の職員の運転技術に関する技術能力がレベル 4 に達する。)</p> <p>All drivers have completed the driver training and passed training (指標和訳：全てのドライバーが研修を受講し、合格する。)</p> <p>Safety management system is developed (指標和訳：安全管理システムが構築される。)</p>
------	---

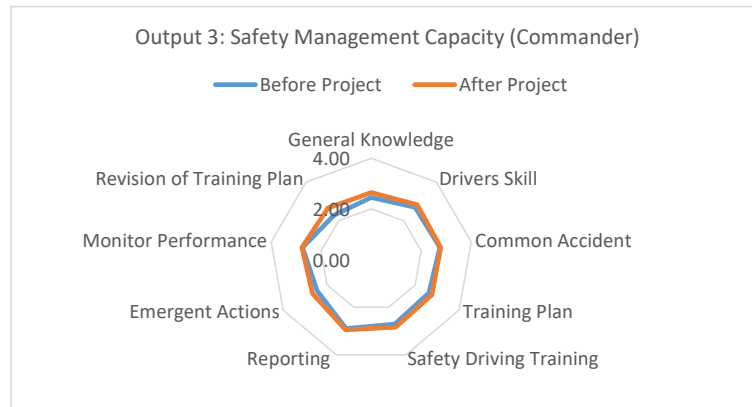
CBA マネジメントに対して会議での技術協議、各種安全運行・管理にかかるワークショップを通じて、安全運行・管理にかかる技術移転を実施した。2022 年 7 月に質問票形式 (N=8) で能力評価を行った結果、マネジメント及び技術職員の能力レベルはプロジェクト開始時の 2.3 (2017 平均) からプロジェクト終了時には 3.7 (2022 平均) に向上し、プロジェクト終了時にレベル 4 に達した技術能力を獲得した職員は 5 人である。



出典：JICA 専門家チーム

図 3.3.8 CBA マネジメント能力評価 (アウトプット 3)

コマンダー・ディスパッチャーは現在 91 名であり、これらを対象にした各種安全管理研修を通じて、安全運行・管理にかかる技術移転を実施した。コマンダー・ディスパッチャーの能力レベル (N=78) はプロジェクト開始時の 2.6 (2017) からプロジェクト終了時には 2.7 (2022) に斬増しているものの、大きな能力向上には繋がっていない。この一要因として、コマンダー・ディスパッチャーは乗務員や車両の運行記録を行うことが主な業務であり、乗務員を安全運行・管理する指導的な業務を担っていないため (元々コンダクターから配置転換されたコマンダー・ディスパッチャーが多い)、研修等で培った能力を発揮する機会がないことが想定される。



出典：JICA 専門家チーム

図 3.3.9 コマンダー・ディスパッチャー能力評価 (アウトプット 3)

バスを運行する乗務員は午前・午後の 2 シフト制で勤務しており、プロジェクト開始当初、57 台のバスに対して、30 人のコマンダー、92 人の運転手、92 人の車掌 (コンダクター) が配置されていた。プロジェクト開始当初に CBA と協議した結果、(i) 乗務員 (運転手) の午前・午後の 2 シフト制を継続すること、(ii) 運行費削減を目的に車掌は適宜配置転換し、ワンマン運転に変更することに合意した。また、2017 年 7 月に中国バス 98 台、2018 年 8 月から日本バス 80 台が供与され、最大 470 人の運転手が必要になり、新たに 380 人余りの運転手の雇用とその訓練が急務になっていたところ、運転手の採用計画 (運転手の段階的採用・雇用、採用条件、採用試験、採用後の研修計画) にかかる協議を行い、同計画に則り滞りなく運転手の採用・雇用が実施された。

また、新たに採用された運転手の大半が過去に大型トラックの運転経験はあるものの、バスの運転経験がある運転手はごく僅かであった。そこで、新たに採用された運転手を含めた運転手やコマンダーを対象に安全運行・管理にかかる研修 (座学及び実地の 2 日間) を行い、同研修で活用するバス安全運行・管理マニュアルを作成した。また、定期的に CBA の事故データを分析し、特に事故が多い運転手に対して、補完的研修を実施した。

また、COVID-19 の影響によりバス運行が停止されたが、再開に向けて COVID-19 禍におけるバス運行と安全管理について CBA マネジメントと協議を行い、ILO、WHO 専門家による COVID-19 禍での安全運行・管理にかかるセミナー開催、感染予防にかかる次亜塩素酸生成器等の機材調達、COVID-19 禍におけるバス安全運行・管理マニュアルの作成等、切れ目なく活動を継続した。

[アウトプット3の達成]

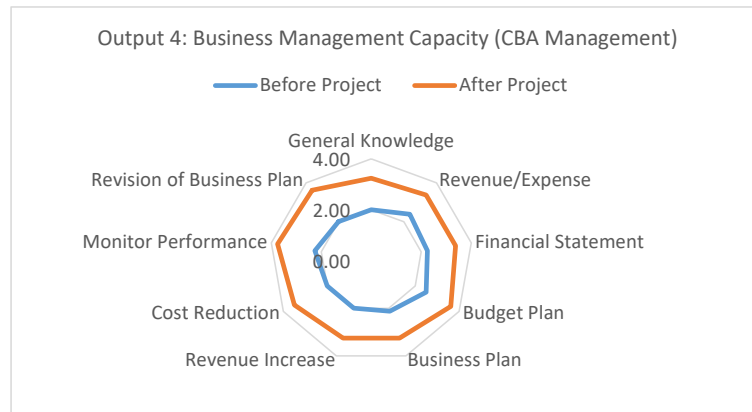
アウトプット3の成果指標は、職員の技術能力レベルの向上や平常時及び COVID-19 禍でのバス安全運行・管理マニュアルが整備・運用されており、概ね達成していると判断する。本プロジェクト終了後も同マニュアルを活用し、特に新規に採用される運転手に対して安全運行が確実に実際されることで、アウトプット3の成果を普及していくことが求められる。

(4) アウトプット4

アウトプット4	バス会社の経営管理能力が改善する。(CBA's business management capacity is improved)
---------	---

指標4	<p>Level of skills and knowledge on financial and management accounting of three (3) key CBA staff(s) is improved to trainer's level (指標和訳：3名のCBAの職員の財務管理にかかる技術能力がレベル4に達する。)</p> <p>Financial statements are prepared (指標和訳：財務諸表が作成される。)</p> <p>Operation cost model and passenger database are developed (指標和訳：運行費原価モデルや旅客データが整備される。)</p> <p>Potential needs in bus operation are assessed (指標和訳：バス運行の潜在需要が分析される。)</p> <p>Business plan is formulated and reflects on budget plan (指標和訳：バス運営計画が策定され、予算計画に反映される。)</p> <p>Policies on bus fare and subsidy are drafted and agreed with PPCA (指標和訳：バス運賃及び補助金政策案が作成され、PPCAの合意を得る。)</p> <p>Cashless ticketing system is developed (指標和訳：電子決済システムが導入される。)</p>
-----	--

CBA マネジメントに対して会議での技術協議を通じて、経営管理にかかる技術移転を実施した。2022年7月に質問票形式(N=8)で能力評価を行った結果、マネジメント及び技術職員の能力レベルはプロジェクト開始時の2.2(2017平均)からプロジェクト終了時には3.4(2022平均)に向上し、プロジェクト終了時にレベル4に達した技術能力を獲得した職員は4人である。



出典：JICA 専門家チーム

図 3.3.10 CBA マネジメント能力評価（アウトプット 4）

プロジェクト開始当初、CBA の財務諸表を確認した結果、PPCA が活用する財務マネジメントシステムを活用し、損益計算書（P/L）が適切に作成されていることが確認された。

同損益計算書を基に、2017 年、2018 年に運行費原価モデルを作成した。中国バス、日本バスの車両が新しいことから、原価に占める整備費の割合が他の途上国に比較して非常に小さく、一方で燃料費の割合が大きいことが判明した。また、上述した通り、韓国の中古バス 57 台の整備委託契約費が大きく、かつ韓国バスの老朽化により、現行の委託費での契約更新が難しくなったことから、2019 年にうち 55 台を廃棄処分することを決定した。同契約の破棄により、当面整備費の割合が抑えられ、運行費原価の削減に寄与している。

また、プロジェクト開始当初より、CBA は運転手が乗客数の記録を行っている。プロジェクト開始前には日当たり 6,000 人程度であったが、2019 年 7 月には日当たり 28,000 人（最大 30,000 人）に達した。同記録は路線毎に集計され、定期的に PPCA に共有されている。

また、プロジェクト開始当初は 3 路線で運行されていたバス路線は、2017 年の中国バスの供与に合わせて 8 路線に増加し、2018 年の日本バスの供与後に 13 路線に拡大された。バス路線の拡大は「プノンペン都総合交通計画プロジェクト（2014 年）」で提言された 10 路線（2020 年時点）をベースに、全 Khan（区）における路線及び運行計画にかかるワークショップでの意向を反映した。また、路線拡大に際しては、上述した通り、「旅客需要に応じたバス路線の機能分類」、「同機能に応じたサービスと運行速度による必要台数の配車」の原則に則り、運行の効率化と運行費の削減を図っている。

また、無償資金協力「プノンペン公共バス交通改善計画」での合意事項に則り、カンボジア側は、(i) 4 ヘクタールのバスデポ、整備ワークショップ、管理棟の建設、(ii) 各路線の起終点のターミナルの整備、(iii) 合計 850 か所のバス停及びバスシェルターの整備、(iv) 乗務員含む職員の採用・雇用等、にかかるカンボジア側負担を遅延なく進めており、予算計画が適切に策定され、執行されたと評価できる。

一方で、バスの運行費を運賃収入で賄うためには、バス運賃及び補助金政策が必須であり、CBA マネジメントと専門家チームは同政策案について協議を行い、PPCA 知事及び副知事に対して、第 3 回 JCC、第 5 回 JCC にて報告を行った。しかしながら、バスの運行費は現

状の運賃を維持し、運行にかかる赤字分については PPCA が負担するとの都知事の指示のもと、運賃及び補助金政策が合意され、実施に移されることはなかった。COVID-19 禍によるバス運行の停止が 20 カ月間と長期化した理由の一つとして、COVID-19 対策の緊急財政出動と PPCA の財源不足によるところがあるとの指摘もあり、PPCA と CBA はプロジェクト終了後も運賃・補助金政策にかかる検討を引き続き行う必要がある。

また、2017 年の中国バスの供与に合わせて、Wing 社が IC カードを使った決済システムを導入し、その後日本バスを含む全てのバス車両に同システムと機器類が搭載された。また 2018 年には Acleda 銀行により QR コードを活用した決済システムが導入された。また、JICA 民間連携事業「カンボジア国デジタル通貨の普及に向けたサービス検証」で提唱されたカンボジア中央銀行が発行する電子マネー Bakong による決済システムをもとに、現在 CBA は同システムの導入に向けたシステム開発を行っている。しかしながら、同電子決済システムを利用する乗客は未だ限られており（全乗客数の 3%未満）、電子決済システムの利活用のインセンティブを高める等、CBA は同システムの利用促進に向けた活動計画を検討・実施する必要がある。

[アウトプット 4 の達成]

アウトプット 4 は、バス運行に必要な予算計画が提出され、同予算計画に沿って予算配布され、かつ韓国の中古バスの廃棄や COVID-19 禍での限定運行など運行費削減を実施しているものの、今後運行路線の拡大に伴う運行費の増大に対応するために、歳出削減、運賃・補助金施策含む歳入増加が必須である。よって、本プロジェクト期間中でのアウトプット 4 の達成は困難と判断する。

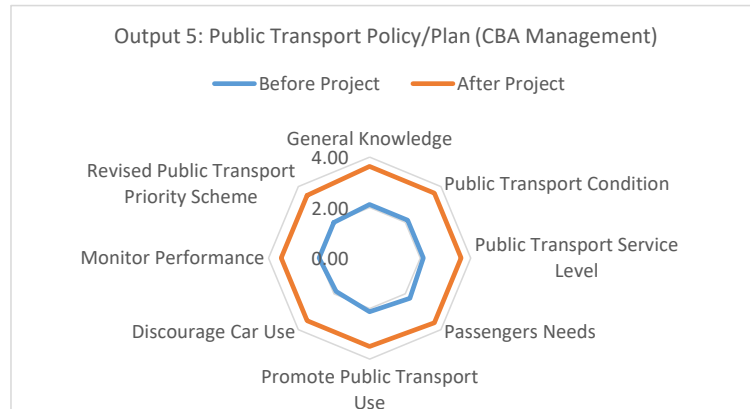
(5) アウトプット 5

アウトプット 5	プノンペン都公共事業運輸局やバス公社における公共交通優先施策等の政策立案能力が改善する。(Capacity of CBA and DPWT/PPCA on policy planning for the public transport priority measures is improved)
----------	---

指標 5	<p>Level of skills and knowledge on traffic and mobility management of three (3) key CBA/DPWT/PPCA staff(s) is improved to trainer's level (指標和訳：3 名の CBA/DPWT/PPCA の職員の交通管理及びモビリティマネジメントにかかる技術能力がレベル 4 に達する。)</p> <p>A series of traffic and mobility improvement strategies/plans, including traffic management and para-transit improvement plans, are prepared (指標和訳：交通管理及びモビリティマネジメント戦略や同計画が立案される。)</p> <p>Evaluation of the pilot projects and mobility management is conducted (指標和訳：パイロット事業及びモビリティマネジメントが評価される。)</p> <p>Bus related facilities are developed (指標和訳：バス関連施設が整備される。)</p> <p>Bus information and location system is developed (指標和訳：バス位置提供情報システムが整備される。)</p>
------	--

--	--

CBA や DPWT マネジメントに対して会議での技術協議を通じて、交通管理、モビリティマネジメントにかかる技術移転を実施した。2022 年 7 月に質問票形式 (N=8) で能力評価を行った結果、マネジメント及び技術職員の能力レベルはプロジェクト開始時の 2.1 (2017 平均) からプロジェクト終了時には 3.6 (2022 平均) に向上し、プロジェクト終了時にレベル 4 に達した技術能力を獲得した職員は 4 人である。



出典：JICA 専門家チーム

図 3.3.11 CBA マネジメント能力評価 (アウトプット 5)

プロジェクト期間を通じて、CBA、DPWT と協業して交通管理、モビリティマネジメント戦略や同計画立案を行った。具体的には、「プノンペン都総合交通計画プロジェクト (2014 年)」をもとに、公共交通優先施策を柱とした交通管理計画と同計画を実施するパイロット区間 (Charles de Gaulle、Monyreth 通りの 5 キロ区間) を選定し、第 3 回 JCC (2019 年 7 月 4 日) にて、同パイロット区間における (i) バス優先・専用レーン、(ii) バス優先信号、(iii) パラトランジットマネジメント施策の実施を提言し、PPCA 都知事を始めとする関係機関の合意を得た。また、バス優先・専用レーンはカンボジア側が予算措置を行い、バス優先信号、パラトランジットマネジメント施策は JICA 側の予算で実施することも併せて合意した。

同合意をもとに、COVID-19 禍で停止していたバスの運行再開を待って、CBA、DPWT と協業して、2022 年 5 月、6 月にバス優先信号のパイロット事業を実施した。パイロット区間の 8 交差点のバス路線 4 番の進行方向 (Charles de Gaulle、Monyreth 通り) の青時間を夕方ピーク時に 2% から 4% 長くすることで、同ピーク時のバスの走行速度が上下方向で 8% から 18% 向上することが確認され、ピーク時におけるバスの定時性の確保に十分に寄与すると評価された。一方で、交差道路 (Monivong 通り) の影響を確認したところ、上下方向で走行速度が増減することが確認され、1 週間という短期間でパイロット事業の交差道路への影響の評価には至っていない。

また、バス優先・専用レーンは、2019/20 年の PPCA の予算計画に反映され、承認されたものの、2020 年の COVID-19 の蔓延とプノンペン都による緊急財政出動により、プロジェ

クト期間中の実施には至らなかった。同様に、パラトランジットマネジメント施策はバス優先・専用レーンの実施を前提に、パイロット区間でのパラトランジットの通行規制とバス路線との乗換促進のためのターミナル整備を行う予定であったが、バス優先・専用レーンの中断により、同施策も実施には至らなかった。

一方で、JICAによる「プノンペン都市鉄道整備事業準備調査（2017年）」は、他の中国のモノレール計画やフランスのLRT計画と同様に、カンボジア側による鉄道整備にかかる借款の借入能力が課題となり、頓挫している。ADB TA-9503 CAM: Supporting Sustainable Integrated Urban Public Transport Development（2021）では、当面バスを基軸とした公共交通網の整備が必須となる場所、幹線道路75キロ区間のバス優先・専用レーンの整備を柱とした、公共交通優先施策を検討し、現在カンボジア側とADBが同施策の実施に向けた協議を行っている。同ADB TAで提言したバス優先・専用レーンは、本プロジェクトで検討したバス優先・専用レーンの設計基準や整備方針を踏襲している。

また、バス路線の拡大（2017年に3路線から8路線、2018年に13路線）に合わせて、(i)各路線の起終点のターミナルの整備、(ii)合計850か所のバス停及びバスシェルターの整備が遅延なく実施され、また2019年1月には4ヘクタールのバステポ、整備ワークショップ、管理棟の建設も完了した。

前述の通り、2019年7月までにバス全車235台にGPSを搭載し、CBA内のサーバーで同位置情報を一元管理するバス運行情報提供システムを構築し、第3回JCC（2019年7月4日開催）にて同システムと位置情報提供アプリの披露会を実施した。位置情報提供アプリは民間主導によって実施し、現地アプリ開発ベンダーの3社（Itsumo Tech社、TosJis社、Stop Near Me）に無償でCBAのサーバーへのアクセス権を与え、うちItsumo Tech社、TosJis社により、位置情報提供アプリが開発された。2020年1月までにItsumo Tech社のCity Bus Appのダウンロード数は6万件を超え、市バスの乗客（日当たり最大30,000人）や市民のスマホ携帯普及率を鑑みても、大半のバス利用者がアプリによるバスの逐次位置情報にアクセス可能になっていると判断できる。

[アウトプット5の達成]

アウトプット5の成果指標は、職員の技術能力レベルの向上や活動の成果としての各種ガイド（公共交通優先施策ガイド、モビリティマネジメント施策ガイド、バス関連施設デザインガイド）が整備・運用されており、概ね達成していると判断する。本プロジェクト終了後も同ガイドを活用し、特にADB等の支援により、バス優先・専用レーンを含めた公共交通改善計画が確実に実際されることで、アウトプット5の成果を普及していくことが求められる。

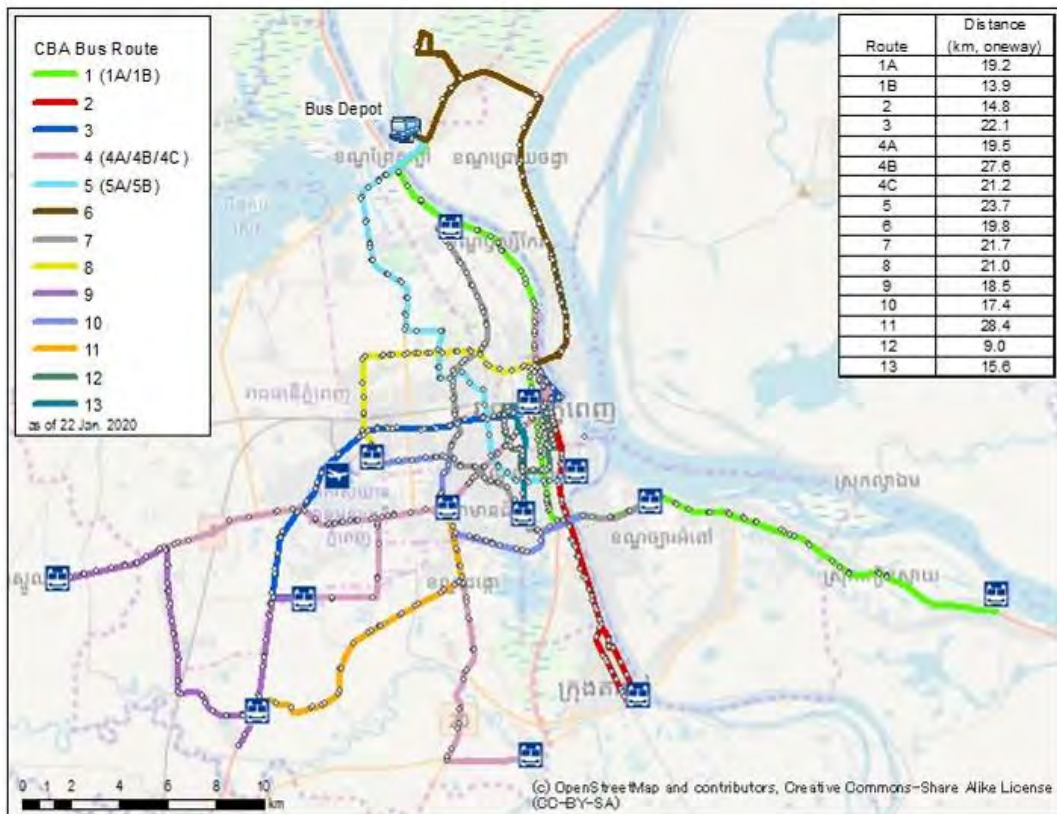
3.3.2 プロジェクト目標

プロジェクト目標	プノンペンにおける路線バスの運行管理能力が改善する。(Bus operation management capacity in Phnom Penh is improved)
----------	---

指標	Bus operation lines increases from 3 lines in 2017 to 10 lines in 2020 (指標和訳：バス路線が2017年の3路線から2020年までに10路線に拡大される。)
----	--

上述した通り、プロジェクト開始当初は3路線で運行されていたバス路線は、2017年の中国バスの供与に合わせて8路線に増加し、2018年の日本バスの供与後に13路線に拡大された。バス路線の拡大は「プノンペン都総合交通計画プロジェクト（2014年）」で提言された10路線（2020年時点）をベースに、「旅客需要に応じたバス路線の機能分類」、「同機能に応じたサービスと運行速度による必要台数の配車」の原則に則り、運行の効率化と運行費の削減を図っている。

また、COVID-19の影響により、2020年3月から2021年11月の20か月間バス運行が停止され、COVID-19の蔓延拡大が収まった2021年11月2日から主要幹線4路線の運行が再開された。PPCAは2023年から段階的に11路線（都市内の循環バス2路線は不採算路線を理由に路線廃止を予定）に拡大する予定である。よって、CBAは既にCOVID-19前に13路線に路線拡大・運行した実績を有し、かつPPCAはCOVID-19禍においても路線拡大を予定しているため、計画通りに路線が拡大されたと評価できる。（「達成と評価される」）



出典：JICA 専門家チーム

図 3.3.12 2020年3月時点でのバス路線

指標	Bus service rate improved from 67.5% in 2016 to over 90.0% in 2022 (指標和訳：バスの運行率が2016年の67.5%から2022年には90%に向上する)
----	--

プロジェクト開始前は、韓国の中古バス 57 台を 3 路線に配置し、各車両が午前 2 往復、午後 2 往復、日当たり合計 4 往復を基本に運行計画を策定していた。韓国バスの老朽化に伴う不測・不定期の整備や故障が頻発し、運行率が 67.5%に低下していた。2017 年、2018 年に中国バス 98 台、日本バス 80 台が供与され、新車バスの導入により不測の故障が減ったことにより、2018 年には運行率が 85.2%に改善した。

しかしながら、2019 年には日本バスの初期不良への対応により、運行率が 70%に悪化した。その後、日本バスの初期不良への対応が適切に行われたことから、2020 年（1 月から 3 月）には 82.7%に改善している。また、欠便の 4 割が交通渋滞の悪化（時速 14.1 キロ（2018 年）から 13.1 キロ（2019 年））が起因していることから、交通渋滞という外部条件により、計画した運行率（90%）は未達である。（ただし、外部条件を除けば「概ね達成と評価される」）

表 3.3.5 バス運行関連指標（2018 年）

Month	Operation							
	No. of Route	Bus Fleet	Expected Trip	Actual Trip	Missed Trip	Bus km per day	Bus km per month	Operation Speed
	(route)	(veh.)	(round-trip/day)	(round-trip/day)	(%)	(km)	(km)	(km/h)
Jan-18	8	155	546	494.5	9.3%	18,235	547,050	14.2
Feb-18	8	155	568	509.0	10.4%	18,818	564,549	14.2
Mar-18	8	155	570	512.5	10.1%	18,928	567,828	14.0
Apr-18	8	155	556	501.5	9.7%	18,678	560,334	15.0
May-18	8	154	545	506.5	7.1%	18,749	562,470	14.1
Jun-18	8	155	549	488.0	11.0%	18,102	543,072	14.2
Jul-18	8	155	557	487.0	12.6%	18,344	550,320	15.0
Aug-18	8	155	592	517.0	12.7%	19,426	582,768	14.1
Sep-18	8	155	572	471.0	17.7%	17,703	531,102	13.5
Oct-18	13	196	740	553.0	25.2%	21,498	644,940	13.8
Nov-18	13	213	755	599.5	20.5%	22,966	688,977	13.3
Dec-18	13	216	777	604.5	22.2%	23,377	701,307	13.7
Total in 2018			610	520	14.8%	19,569	7044717	14.1

出典：CBA 提供のデータを基に JICA 専門家チームが作成

表 3.3.6 バス運行関連指標 (2019 年)

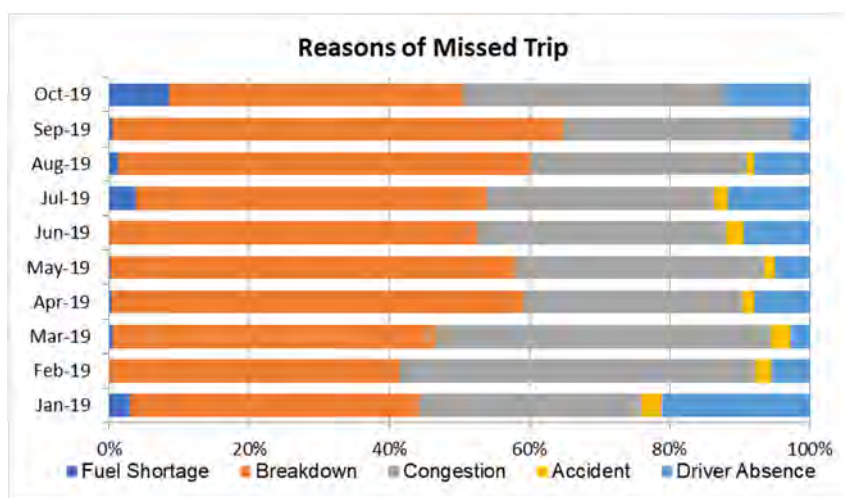
Month	Operation							
	No. of Route	Bus Fleet	Expected Trip	Actual Trip	Missed Trip	Bus km per day	Bus km per month	Operation Speed
	(route)	(veh.)	(round-trip/day)	(round-trip/day)	(%)	(km)	(km)	(km/h)
Jan-19	13	233	839	652.5	22.2%	25,272	758,163	13.7
Feb-19	13	233	870	675.0	22.4%	25,681	770,418	13.7
Mar-19	13	235	889	672.5	24.3%	25,907	777,198	13.8
Apr-19	13	235	853	604.5	29.1%	23,167	695,001	13.7
May-19	13	235	902	626.0	30.6%	23,849	715,464	13.0
Jun-19	13	235	878	605.5	31.0%	22,878	686,337	13.3
Jul-19	13	235	860	573.5	33.3%	21,961	658,839	12.0
Aug-19	13	233	865	524.0	39.4%	19,750	592,488	10.8
Sep-19	13	235	867	519.0	40.1%	20,033	600,993	11.2
Oct-19	13	190	717	452.0	37.0%	16,644	499,326	11.9
Nov-19	13	181	644	482.4	28.0%	17,243	517,293	14.6
Dec-19	13	181	664	500.5	24.6%	18,804	564,123	15.5
Total in 2019	13	181	820	574	30.0%	21,766	7,835,643	13.1

出典：CBA 提供のデータを基に JICA 専門家チームが作成

表 3.3.7 バス運行関連指標 (2020 年)

Month	Operation							
	No. of Route	Bus Fleet	Expected Trip	Actual Trip	Missed Trip	Bus km per day	Bus km per month	Operation Speed
	(route)	(veh.)	(round-trip/day)	(round-trip/day)	(%)	(km)	(km)	(km/h)
Jan-20	13	181	588	480.0	18.4%	18,105	543,162	11.3
Feb-20	13	168	662	556.5	15.9%	21,602	648,060	12.9
Mar-20	13	166	644	529.0	17.8%	20,471	614,136	15.6
Apr-20	13	-	-	-	-	-	-	-
May-20	13	-	-	-	-	-	-	-
Jun-20	13	-	-	-	-	-	-	-
Jul-20	13	-	-	-	-	-	-	-
Aug-20	13	-	-	-	-	-	-	-
Sep-20	13	-	-	-	-	-	-	-
Oct-20	13	-	-	-	-	-	-	-
Nov-20	13	-	-	-	-	-	-	-
Dec-20	13	-	-	-	-	-	-	-
Total in 2020	13	-	631	522	17.3%	20,060	1,805,358	13.3

出典：CBA 提供のデータを基に JICA 専門家チームが作成



出典：CBA 提供のデータを基に JICA 専門家チームが作成

図 3.3.13 バス欠便理由(2019 年)

指標	Bus fleets maintained periodically, following maintenance manual/plan and fatal defaults are maintained and the number of breakdown is decreased (指標和訳：バス車両が整備マニュアルに沿って定期的に点検・整備され、欠陥が整備され、故障車両が減少する。)
----	--

プロジェクト開始当初、韓国の中古バス 57 台は点検・整備委託契約により、外注により整備が実施され、また、中国バスも 1 年間の保証期間中は代理店との契約により、必要経費 CBA が代理店に支払いながら、整備を外注していた。日本バスの供与に合わせて、CBA はバスデポに整備ワークショップを建設し、整備士を雇用し、無償資金協力で調達した点検・整備機材を設置する等、直営での点検・整備体制を構築した。また、点検・整備計画及び年度予算計画の策定、予算承認と配賦、整備計画に応じた消耗品・油脂の調達、走行距離 5,000 キロ毎の点検・整備を着実に実施してきた。

上述した通り、日本バスの供与後に(i) エア漏れ等によるドアの不具合、(ii) エアコンの不具合、(iii) 電装品の不具合、(iv) 塗装の剥がれ等の初期不良が 2019 年 3 月までに延べ 364 件報告され、これらの補修対応を行った。この間に CBA と日本バスのサプライヤー間で協議を行い、保証期間を 1 年間延長することで合意し、保証期間の不良にかかる機材や材料の調達は全てサプライヤーが負担し、専門家チームの指導の下、CBA 整備士により初期不良の補修を行った。

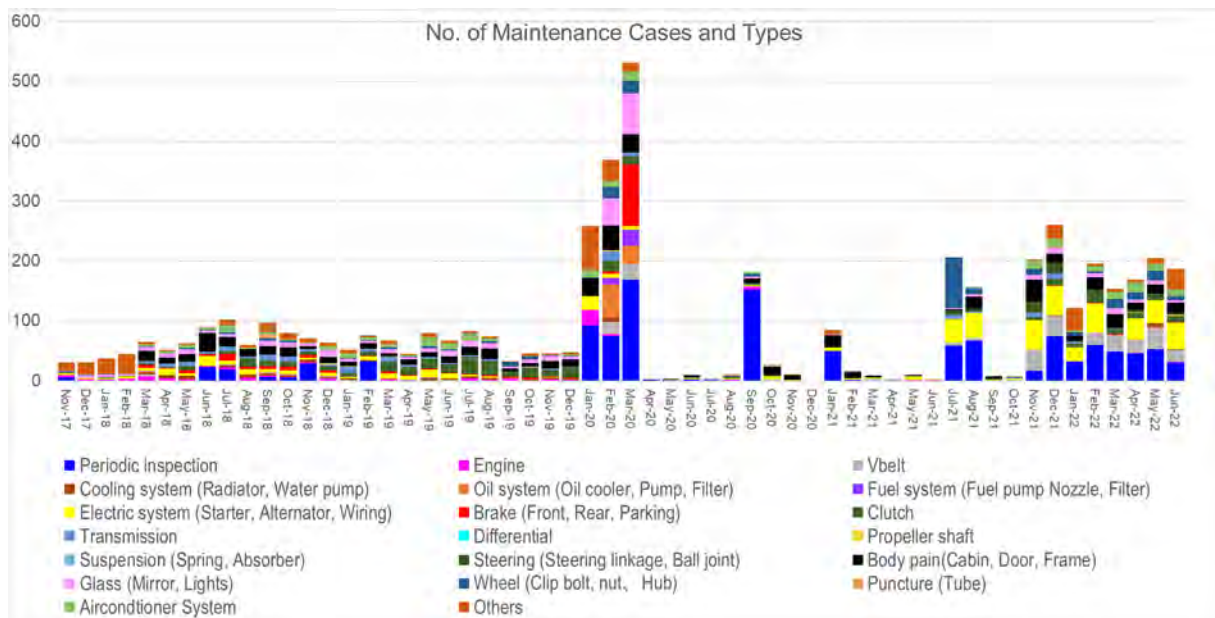
また、COVID-19 によりバスの運行が中断された際も、運行再開予定時期に合わせて、バス全車の一斉点検・整備を行い、2021 年 11 月 1 日に運行再開が決定された翌日の 11 月 2 日には滞りなく運行再開を実施することが出来た。

このように、プロジェクト期間前半の短期間に、組織設立、予算計画と配賦、初期不良対応を含めた計画的な点検・整備を実践することが出来た。（「達成と評価される」）

表 3.3.8 バス車両点検・整備計画

Lubricants and Filters	interval	5,000km	10,000km	15,000km	20,000km	25,000km	30,000km	35,000km	40,000km	45,000km	50,000km
Grease	5,000km	Greasing	Greasing	Greasing	Greasing	Greasing	Greasing	Greasing	Greasing	Greasing	Greasing
Engine oil	1st: 5,000km 2nd: 10,000km each	Change	✓	Change	✓	Change	✓	Change	✓	Change	✓
Engine oil filter (Pre)	10,000km	✓	✓	Change	✓	Change	✓	Change	✓	Change	✓
Engine oil filter (Main)	10,000km	✓	✓	Change	✓	Change	✓	Change	✓	Change	✓
Fuel filter (Pre)	1st: 15,000km 2nd: 20,000km each	✓	✓	Change	✓	✓	✓	Change	✓	✓	✓
Fuel filter (Main)	1st: 15,000km 2nd: 20,000km each	✓	✓	Change	✓	✓	✓	Change	✓	✓	✓
Air cleaner (Outer)	30,000km	Clean	Clean	Clean	Clean	Clean	Change	Clean	Clean	Clean	Clean
Air cleaner (Inner)	60,000km	Clean	Clean	Clean	Clean	Clean	Clean	Clean	Clean	Clean	Clean
Gear oil	1st: 10,000km 2nd: 40,000km	✓	Change	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Change
Bearing Grease	50,000km	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Change
Radiator Coolant	50,000km	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Change
Clutch oil	50,000km	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Change
Power steering oil	50,000km	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Change
Water separator filter	60,000km	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

出典：JICA 専門家チーム



出典：CBA 提供のデータを基に JICA 専門家チームが作成

図 3.3.14 バス車両点検整備実績

指標	The number of traffic accidents by bus decreases from 2.68/100,000km in 2016 to 1.34/100,000km in 2022 (指標和訳：2016年に10万キロあたり、2.68件の事故率が2022年に1.34件に半減する。)
----	--

上述した通り、中国バス、日本バスの供与とバス路線及び運行本数の拡大に合わせて、最大470人の運転手の雇用、新たに採用した運転手や事故の多い運転手への安全運行・管理研修の実施、定期的な事故分析と対策集を取りまとめたバス安全運行・管理マニュアルの作成等、プロジェクト期間中に必要な安全対策を講じた。その結果、運転手が起因する事故率は、

10万キロ当たり3.58件（2018年）から、1.12件（2019年）、1.21件（2020年）に著実に改善することが出来た。また、COVID-19による運行停止から運行再開された直後に、事故率は10万キロ当たり2.50件（2021年11月から2022年2月）に増加している。2021年11月1日にバス運行再開が決定され、翌日の11月2日に運行再開し、十分に安全運行・管理にかかる再教育が出来なかったことが要因と推察される。

COVID-19前には計画した事故率を達成しており、プロジェクト終了後も運転手への安全運行・管理を徹底する体制は整備されていることから、事故率の半減は達成可能と判断する。（「達成と評価される」）

表 3.3.9 バス関連事故統計（2018～2022年6月）

2022年1月～6月				2021年11月～12月			
Month	Traffic Accident			Month	Traffic Accident		
	Occurance (cases)	Accident rate (all)	CBA driver's mistake		Occurance (cases)	Accident rate (all)	CBA driver's mistake
		(cases/100,000km)	(% of cases)			(cases/100,000km)	(% of cases)
Jan-22	14	5.24	42.9%	Nov-21	18	6.62	66.7%
Feb-22	10	3.74	50.0%	Dec-21	14	5.24	21.4%
Mar-22	10	3.74	30.0%	Total in 2021	32	5.93	44.0%
Apr-22	15	5.61	73.3%				
May-22	8	2.99	62.5%				
Jun-22	11	4.12	45.5%				
2020年1～3月				2019年			
Month	Traffic Accident			Month	Traffic Accident		
	Occurance (cases)	Accident rate (all)	CBA driver's mistake		Occurance (cases)	Accident rate (all)	CBA driver's mistake
		(cases/100,000km)	(% of cases)			(cases/100,000km)	(% of cases)
Jan-20	25	4.60	40.0%	Jan-19	30	3.96	50.0%
Feb-20	23	3.55	26.1%	Feb-19	21	2.73	28.6%
Mar-20	11	1.79	45.5%	Mar-19	23	2.96	30.4%
Total in 2020	59	3.27	37.2%	Apr-19	24	3.45	29.2%
				May-19	18	2.52	16.7%
				Jun-19	18	2.62	27.8%
				Jul-19	24	3.64	41.7%
				Aug-19	23	3.88	34.8%
				Sep-19	18	3.00	27.8%
				Oct-19	28	5.61	25.0%
				Nov-19	33	6.38	30.3%
				Dec-19	27	4.79	25.9%
				Total in 2019	287	3.66	30.7%

2018 年			
Month	Traffic Accident		
	Occurance (cases)	Accident rate cases/100,000k	CBA driver's mistake (% of cases)
Jan-18	17	3.11	-
Feb-18	19	3.37	100%
Mar-18	21	3.70	100%
Apr-18	17	3.03	100%
May-18	16	2.84	100%
Jun-18	23	4.24	100%
Jul-18	25	4.54	75%
Aug-18	21	3.60	100%
Sep-18	29	5.46	40%
Oct-18	23	3.57	100%
Nov-18	43	6.24	33%
Dec-18	47	6.70	75%
Total in 2018	301	4.27	83.9%

注：CBA がバスを運行停止していた 2022 年 3 月 26 日から 2021 年 11 月 2 日の間の事故データは無し

出典：CBA 提供のデータを基に JICA 専門家チームが作成

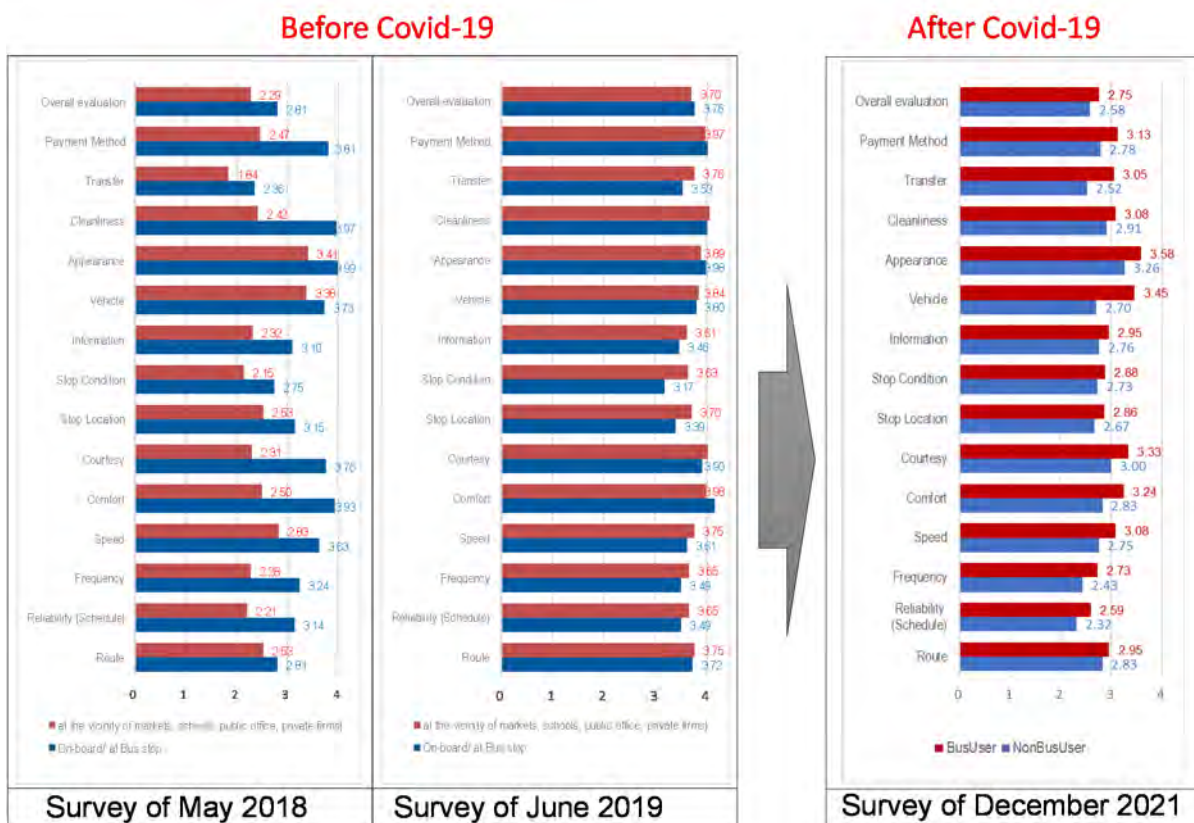
指標	Level of perception of the bus improves and customer satisfaction of bus users improves (指標和訳：バスの認知度が上がり、バス利用者の満足度が向上する。)
----	---

本プロジェクト期間を通じて、バスの認知度や満足度の向上を目的とした、モビリティマネジメント施策を講じた。具体的には、(i)バスマップの作成と改定、(ii) バス位置情報提供アプリの開発支援と提供、(iii)「バスの乗り方」、「バスアプリの使い方」等のバス PR ビデオ作成・提供、(iv)SNS でのバスサービス情報や各種イベント情報の提供、(v)「バスの COVID-19 対策紹介」ビデオ作成・提供、(vi)「バスの COVID-19 対策紹介」ビデオ作成・提供、(vii) 全 Khan (区)におけるバス路線計画ワークショップとバス運用にかかる啓発、(viii)学校、大学、政府等の各種イベントでのバス試乗会やシャトルバスサービス提供、(ix)テレビ、ラジオ等のメディアを媒体とした啓蒙・広報活動、等を CBA と協働して実施した。

CBA は公式 Facebook を活用し、上記のモビリティマネジメント施策の活動や成果を公開しており、COVID-19 直前の 2020 年 3 月にはフォロワー数が 35,000 人を超えたものの、COVID-19 によるバスの運行停止により、その後フォロワー数が伸び悩んでいる。

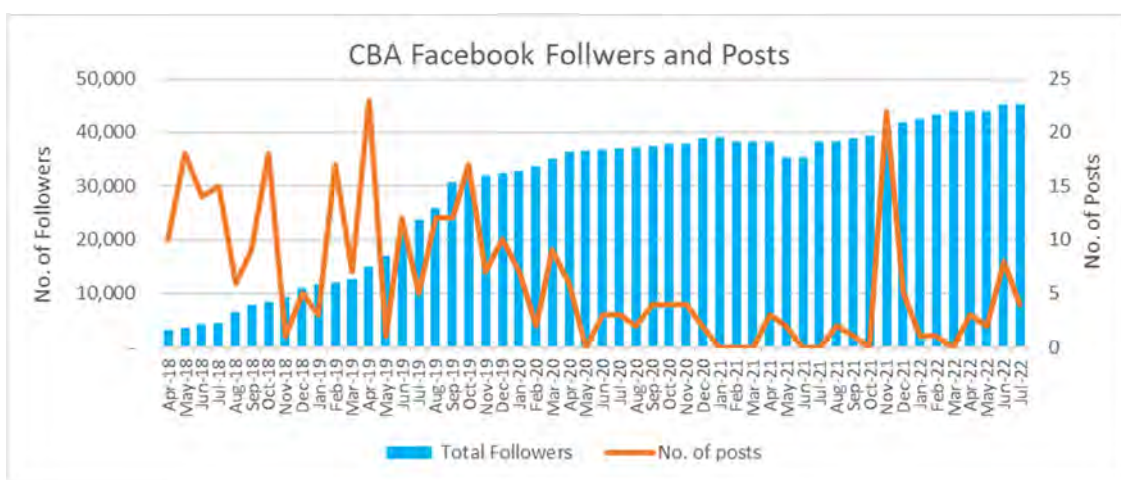
バス路線 8 路線運行時 (2018 年 5 月)、13 路線運用時 (2019 年 6 月)、COVID-19 による運行停止からバス運行が再開された直後 (2021 年 12 月) に、利用者及び非利用者の意向調査を実施し、2018 年から 2019 年にバスサービスが拡大したことにより、利用者、非利用者ともに満足度が大幅に向上した。一方で、「スケジュールの信頼性」、「運行頻度」、「バス停へのアクセス」、「バス停の快適性・安全性」は満足度が低く、今後サービス改善の余地が残されている。また、COVID-19 の蔓延が収まり、バス運行が再開された直後の 2021 年 12 月時点では、再開された路線が 4 路線と限定され、60 台のバスによる運行で高頻度のサービスを提供することが難しく、バスや関連インフラのサービスに対する満足度が大幅に低下した。

以上の通り、COVID-19 前には計画した認知度・満足度の向上を達成しており、プロジェクト終了後も路線拡大とそれに伴う各種モビリティマネジメント施策が講じられることが期待されることから、市バスの認知度・満足度の向上は達成可能と判断する。（「達成と評価される」）



出典：JICA 専門家チーム

図 3.3.15 バス利用者・非利用者意向調査



出典：CBA 提供のデータを基に JICA 専門家チームが作成

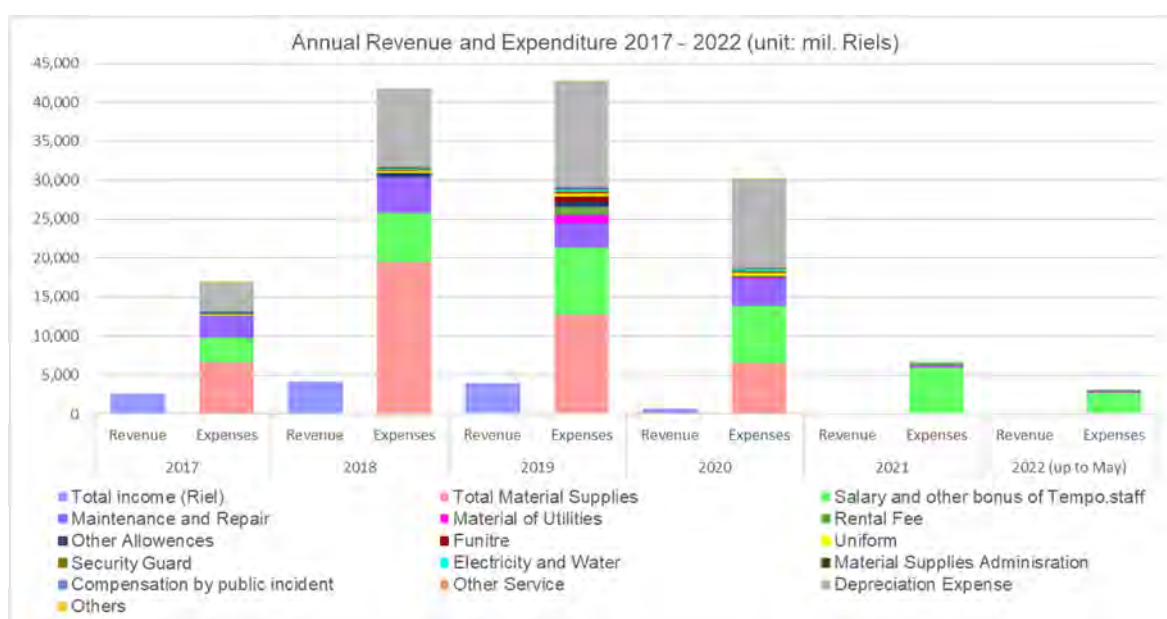
図 3.3.16 CBA Facebook のフォロワー及び投稿数

指標	Bus operation cost covered by the revenue in 2022 (指標和訳：2022年にバスの運行費を運賃収入で賄う。)
----	--

2017年から2020年のCBAの損益計算書(P/L)を確認すると、収入は運賃収入に依存しており、2017年には2,638百万リエル、2018年には4,202百万リエルであったが、2019年には3,960百万リエルに減少している。2017年に高齢者、学生等に加えて工場労働者の無料化が決定され、無賃乗車の割合が増加し、かつ年々旅客数が増加したものの、有賃乗車の数が伸び悩んだことに起因している。

支出の費目のうち大半がバスの燃料費が占め、次に従業員の給与、バス補修費の順に支出が多い。2019年9月に韓国の中古バスの廃棄を決定し、かつ燃料売掛契約の見直しにより燃料費が大幅に削減されたものの、路線拡大に伴う従業員の増加により、支出は増加傾向にあり、2017年には13,171百万リエル、2018年には31,677百万リエル、2019年には29,162百万リエルに達した(左記支出は減価償却費を除いた数字)。

運行費に対する運賃収入の割合は2017年は20.0%、2018年は13.3%、2019年は13.6%であり、上述した通り、抜本的な運賃・補助金政策の見直しや新たな歳入増加策が講じられない限り、運行費を運賃収入で賄うことは出来ないと判断される。(「達成困難と評価される」)



出典：CBA 提供のデータを基に JICA 専門家チームが作成

図 3.3.17 バス関連年別歳入及び歳出額(2017～2022年)

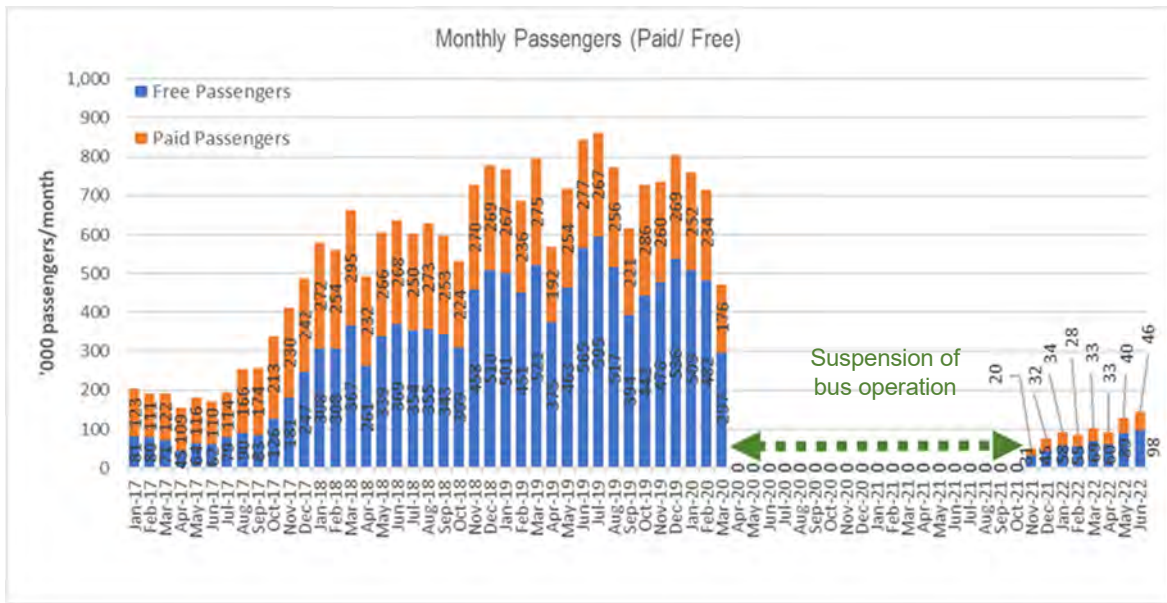
表 3.3.10 バス関連月別歳入・歳出額

Revenue & Cost 2017				Revenue & Cost 2018			
Month	Revenue	Expense	Profit/Loss	Month	Revenue	Expense	Profit/Loss
Jan-17	184	211	-27	Jan-18	371	1,441	-1,070
Feb-17	166	195	-30	Feb-18	348	3,018	-2,670
Mar-17	182	1,721	-1,538	Mar-18	397	2,442	-2,045
Apr-17	143	289	-146	Apr-18	275	2,264	-1,989
May-17	175	2,387	-2,212	May-18	356	2,527	-2,171
Jun-17	165	376	-211	Jun-18	357	3,069	-2,712
Jul-17	167	198	-31	Jul-18	351	1,897	-1,546
Aug-17	229	234	-4	Aug-18	368	2,266	-1,898
Sep-17	242	4,421	-4,179	Sep-18	344	3,033	-2,689
Oct-17	313	996	-683	Oct-18	300	3,262	-2,962
Nov-17	337	1,189	-852	Nov-18	368	2,377	-2,008
Dec-17	335	955	-620	Dec-18	368	4,080	-3,712
Total 2017	2,638	13,171	-10,532	Total 2018	4,202	31,677	-27,474

Revenue & Cost 2019				Revenue & Cost 2020			
Month	Revenue	Expense	Profit/Loss	Month	Revenue	Expense	Profit/Loss
Jan-19	347	2,662	-2,316	Jan-20	278	2,540	-2,262
Feb-19	309	2,599	-2,291	Feb-20	251	2,386	-2,135
Mar-19	358	2,940	-2,582	Mar-20	171	2,186	-2,015
Apr-19	247	3,334	-3,087	Apr-20	-	731	-731
May-19	324	2,713	-2,389	May-20	-	798	-798
Jun-19	359	4,583	-4,224	Jun-20	-	668	-668
Jul-19	354	1,872	-1,518	Jul-20	-	2,316	-2,316
Aug-19	338	1,505	-1,167	Aug-20	-	988	-988
Sep-19	285	1,156	-871	Sep-20	-	691	-691
Oct-19	364	2,043	-1,679	Oct-20	-	657	-657
Nov-19	336	2,580	-2,244	Nov-20	-	727	-727
Dec-19	340	1,174	-834	Dec-20	-	11,628	-11,628
Total 2019	3,960	29,162	-25,202	Total 2020	701	26,316	-25,616

Revenue & Cost 2021				Revenue & Cost 2022			
Month	Revenue	Expense	Profit/Loss	Month	Revenue	Expense	Profit/Loss
Jan-21	0	658	-658	Jan-22	25	620	-595
Feb-21	0	655	-655	Feb-22	24	619	-595
Mar-21	0	655	-655	Mar-22	26	619	-593
Apr-21	0	672	-672	Apr-22	24	651	-627
May-21	0	644	-644	May-22	27	626	-599
Jun-21	0	645	-645	Jun-22	N/A	N/A	N/A
Jul-21	0	713	-713	Jul-22	N/A	N/A	N/A
Aug-21	0	802	-802	Aug-22	-	-	-
Sep-21	0	671	-671	Sep-22	-	-	-
Oct-21	0	633	-633	Oct-22	-	-	-
Nov-21	28	4	24	Nov-22	-	-	-
Dec-21	27	0	27	Dec-22	-	-	-
Total 2021	55	6,752	-6,697	Total 2022	126	3,135	-3,009

出典：CBA 提供のデータを基に JICA 専門家チームが作成



出典：CBA 提供のデータを基に JICA 専門家チームが作成

図 3.3.18 無賃・有賃利用者別月別バス利用者数

指標	Average operation speed maintained at 15km/h in 2022 (指標和訳：2022年にバスの走行速度時速15キロが維持される。)
----	--

プロジェクト期間を通じて、各月平日3日間の全バス車両の運行記録からバスの平均走行速度を計測した結果、2018年には時速14.1キロ、2019年には時速13.1キロ、2020年（COVID-19前の1月から3月）には時速13.3キロとプロジェクト開始前の平均速度（時速15キロ）から年々走行速度は低下傾向にあった。これはプノンペンにおける自動車登録台数の増加と自動車やRHS（Ride Hailing Service）の利用増加により、道路混雑が年々悪化していることが起因していると推察される。

現在、他の公共交通機関が存在しない中でプノンペン都ではバスを唯一かつ基軸の公共交通機関として活用する必要がある。バスが自動車等の私的交通手段の代替手段となり得るためには、バスの速達性、定時性、頻度を更に向上させる必要がある。限られたバス台数で頻度・定時性を高めるにはバスの走行速度の維持・向上が必須である。COVID-19による移動機会の減少により、現在もプノンペン都内の交通渋滞はCOVID-19前に比較して緩和されているが、今後ポストCOVID-19により私的交通手段の増加と交通渋滞の悪化が予想される。上述した通り、本プロジェクトではバス優先信号をパイロット事業として実施し、バスの走行性を向上させる効果があることが確認されており、PPCAが本プロジェクトで提案した公共交通優先施策ガイドやモビリティマネジメント施策ガイドを活用して、公共交通優先施策と公共交通の利用促進、私的交通手段からの乗換促進を図る必要がある。（「本プロジェクト期間での達成は困難と評価される」）

3.3.3 上位目標

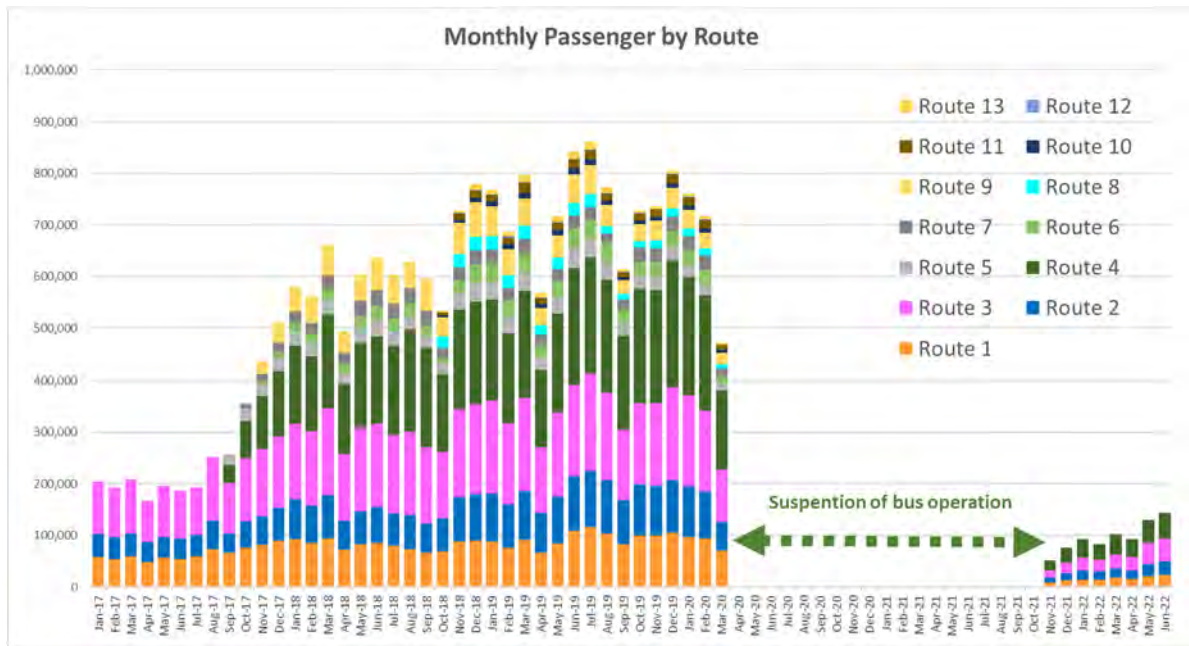
上位目標	プノンペンにおける公共交通（路線バス）の利用が促進される。 (Ridership on the public transport (city bus) in Phnom Penh is promoted)
------	---

指標	Modal share by bus transport increases from 0.2% in 2017 to 2% in Phnom Penh by 2025 (指標和訳：バスの分担率が2017年の0.2%から2025年までに2%に増加する。)
----	---

本プロジェクトでは我が国の乗合バス事業の需給調整規制と運行費補助制度を参考に、プノンペン都において、平均乗車密度 10～15 人程度で運賃施策と補助金施策を組み合わせ、運行費を運賃収入と補助金で賄い、バス運営事業の持続性を高めることを上位目標とした。その結果、プノンペン都における2025年時点での総移動推計量の3.5百万トリップのうち、2%にあたる70,000人がバスを利用する必要があると試算された。

プロジェクト期間の中盤の2019年7月には月平均28,000人（日最大30,000人）の乗客数に達し、プロジェクト終了に向けて、ダイヤ運行や等時間運行による更なる運行計画の改善、非採算路線の廃止を含む路線計画の見直し、公共交通優先施策によるバスの定時性・速達性の向上、モビリティマネジメント施策による乗客の認知度・満足度の向上とバスへの需要転換の喚起を行うことが期待されていた。2020年3月から20か月間に及ぶCOVID-19蔓延防止を理由としたバス運行の停止により、プロジェクト活動期間におけるこれらの活動も停止せざるを得ない状況となった。

一方で、2021年11月の運行再開の命令を受けて、CBAは4路線60台のバスに限定した運行を行っており、運行再開当初日当たり2,000人であった乗客は2022年6月には日当たり6,000人を記録し、プロジェクト開始当初（3路線57台運行）の乗客数に達している。PPCAは2023年に段階的に路線拡大し、23年度予算計画に必要な費用を計上するべく準備を行っており、路線拡大に合わせて、CBAが上述した施策を実施し、バスの定時性・速達性を向上し、ひいては上位目標で設定した70,000人の乗客を確保することが期待される。



出典：CBA 提供のデータを基に JICA 専門家チームが作成

図 3.3.19 路線別バス乗客数

表 3.3.11 補助金政策シナリオと収益率

S/N	Scenario	Riel (million)	USD ('000)	Revenue /Cost	Condition
Ridership: 26,000 pax/day					
1	Base Case (65% free riders)	410	102	10%	1500 Riel/trip
2	Fare Option (Student fare)	515	129	13%	1500 Riel for ordinary, 500 Riel for student
3	Fare Option (Student fare+Distance based fare)	788	197	19%	Average 2500 Riel for ordinary
4	Subsidy Option (Free rider pass)	895	224	22%	1500 Riel for ordinary, 500 Riel for student
5	Subsidy+Distance based Fare Option	1,422	355	35%	Average 2500 Riel for ordinary
Ridership: 70,000 pax/day					
6	Base Case (65% free riders)	1,103	276	27%	Same to Scenario 1
7	Fare Option (Student fare)	1,387	347	34%	Scenario 2
8	Fare Option (Student fare+Distance based fare)	2,122	530	52%	Scenario 3
9	Subsidy Option (Free rider pass)	2,411	603	59%	Scenario 4
10	Subsidy +Distance based Fare Option	3,828	957	94%	Scenario 5

出典：JICA 専門家チーム

[上位目標の達成見込み]

プロジェクト開始当初の2017年に日当たり7,000人(0.2%)であったバス乗客数は2019年7月には最大30,000人に達しており、本プロジェクトの技術成果として供与されたバス運行管理システム、公共交通優先施策ガイド、モビリティマネジメント施策ガイド他各種ガイドをPPCA、CBA、DPWTが実施・運用し、バス交通の利便性を向上し、認知度・満足度を向上することで、上位目標の達成の見込みは高い。

3.4 評価結果

3.4.1 評価 6 項目によるプロジェクトの評価

各評価項目を以下の「高い」、「比較的高い」、「中程度」、「比較的低い」、「低い」の 5 段階の段階で評価する事とする。

3.4.2 妥当性

本プロジェクトの妥当性は「高い」。

プノンペン都は 200 万人を超える人口を擁し、他の東南アジア諸国の首都と同様に、自動車登録台数の増加に合わせて自動車利用が増加し、更には近年スマホアプリでの予約・決済機能と連携した RHS (Ride Hailing Service) が急増している。DPWT は都市内道路の拡幅や新規整備、主要交差点の立体交差化を進めているが、自動車の増加のスピードにインフラ整備が追いつかず、COVID-19 が蔓延するまでは年々都市内の交通渋滞は悪化していた。

「National Strategic Development Plan (NSDP) 2019-2023」にて、カンボジア政府が提言する通り、都市交通を持続的に運用・管理するためには、自動車、RHS 等の私的交通手段に代替する公共交通手段の提供は必須であり、本プロジェクトの必要性が確認されている。

また、本プロジェクトは(i) 運行能力改善、(ii)点検・整備能力改善、(iii) 乗務員育成体制及び安全運転管理体制整備、(iv) 経営管理能力改善、(v)公共交通優先施策等の政策立案能力改善の 5 つのプロジェクト成果を達成することにより、プノンペンにおける路線バスの運行管理能力を改善（プロジェクト目標）し、更にバスを持続的に運行するために、日当たり 70,000 人の乗客の獲得（上位目標）を目指した。5 つのプロジェクト成果は、プロジェクト目標や上位目標の達成に必要な条件であり、本プロジェクトは適切に成果と目標が設定されたと考える。

更には、本プロジェクトはプノンペン都民に自動車、RHS 等の私的交通手段に代替する移動手段を提供しており、都民全体に裨益効果がある。特に、バス利用者は私的移动手段のない学生、高齢者、女性の利用者が多く、社会的弱者への裨益効果も大きい。

3.4.3 整合性

本プロジェクトの整合性は「高い」。

カンボジア政府は 2019 年 7 月に「National Strategic Development Plan (NSDP) 2019-2023」を策定し、同 NSDP の中で ASEAN 経済統合から高い便益を得て、2030 年に低所得国から高所得国に移行するために必要な政策と各省庁の責任を規定し、政策の優先順位、指標、タイムフレームを特定している。

運輸交通分野も優先分野に掲げられ、「ロジスティクスシステムを改善し、輸送、エネルギー、デジタル接続を強化する」ことを目標に、プノンペン都において「交通渋滞の緩和」とそれを達成するための「公共輸送機関の構築」が謳われている。

また、日本国外務省は 2017 年 7 月に「対カンボジア王国 国別開発協力方針」を策定し、

我が国の ODA の基本方針（大目標）である「2030 年までの高中所得国入りの実現に向けた経済社会基盤の更なる強化」を支援方針として、「経済基盤の強化」、「社会開発の促進」及び「ガバナンスの強化」を重点分野とした援助を行うことを表明している。また、更に重点分野（中目標）として「生活の質向上」を掲げ、国民生活の質向上の観点から、上下水道、排水、電力、都市交通など都市生活環境整備に資する分野での支援を行うこと、特に都市交通として「バス」の基盤整備を行うことが明記されている。

それ故に、本プロジェクトは、カンボジア国の開発戦略、我が国の支援戦略に合致している。

3.4.4 有効性

本プロジェクトの有効性は「中程度」である。本プロジェクトの各成果の達成状況は以下の通りである。

- (i) 運行能力改善：概ね達成
- (ii) 点検・整備能力改善：概ね達成
- (iii) 乗務員育成体制及び安全運転管理体制整備：概ね達成
- (iv) 経営管理能力改善：達成は困難
- (v) 公共交通優先施策等の政策立案能力改善：概ね達成

また、本プロジェクトのプロジェクト目標のプロジェクト期間中での達成状況は以下の通りである。

- (vi) バス路線拡大：達成済み
- (vii) 運行率改善：概ね達成
- (viii) 点検・整備：概ね達成
- (ix) 事故率半減：概ね達成
- (x) 認知度・満足度：概ね達成
- (xi) 運賃収入による運行費カバー：達成は困難
- (xii) 走行速度維持：達成は困難

また、プロジェクト終了 3 年後の 2025 年での本プロジェクトの上位目標の達成見込みは以下の通りである。

- (xiii) 乗客 70,000 人増加：達成見込みは高い

本プロジェクトの成果、プロジェクト目標及び上位目標は大半が概ね達成している、あるいは達成見込みである。また、本プロジェクトの構造に関しては、プロジェクト終了後の上位目標の達成見込みが高いものの、経営管理能力改善（プロジェクト成果）や運賃収入による運行費カバー（プロジェクト目標）は、運賃・補助金政策の策定・運用なしには達成できない。

3.4.5 効率性

本プロジェクトの効率性は「比較的高い」。

本プロジェクトの特筆すべき特徴として、カンボジア側の PPCA、CBA がバス運行に際して、(i) 4ヘクタールのバスデポ、整備ワークショップ、管理棟の建設、(ii) バス路線起終点のターミナルの整備、(iii) 約 850 か所のバス停及びバスシェルターの整備、(iv) 乗務員含む職員の採用・雇用、(v) バス供用後のバス運行・整備にかかる費用などの費用の全額を負担し、これらが、プロジェクト成果（運行能力改善、点検・整備能力改善、乗務員育成体制及び安全運転管理体制整備）の発現に大きく貢献した。

また、日本側による専門家の配置、供与機材、本邦研修、第三国研修、事務設備といった投入は適切であり、十分にカンボジア側の技術移転に活用されたといえる。

一方で、COVID-19による20か月間のバス運行停止により、バス運行管理システムの運用やバス優先信号によるパイロット事業に大幅な遅れが生じたものの、プロジェクト期間内にこれらの活動を完了させることが出来たため、大きく効率性を損なうものではないと評価した。

3.4.6 インパクト

本プロジェクトのインパクトは「比較的高い」。

一部アウトプット、プロジェクト目標の達成度は低いが、プロジェクト終了時点において、いくつかの正の事象が観察され、本プロジェクト終了後3年後にもプロジェクトによってもたらされる具体的なインパクトに繋がるであろうと考えられる。

具体的には、PPCAは2023年から段階的に11路線（都市内の循環バス2路線は不採算路線を理由に路線廃止を予定）に拡大する予定であり、また、PPCAは独自予算により、バス100台の追加調達をすべく予算確保の調整を関係機関と行っているとの情報共有がCBAからあった。

また、本プロジェクトの公共交通優先施策のパイロット事業（5キロ延長）として検討したバス優先・専用レーンが、ADB TA-9503 CAM: Supporting Sustainable Integrated Urban Public Transport Development（2021）において、幹線路線4路線のバス優先・専用レーン化（75キロ延長）が提唱され、今後ADBにより、実現可能性調査やADBでの承認手続きを経て、借款案件として実現される可能性がある。

3.4.7 持続性

総合的な持続性は「比較的高い」と判断される。

(1) 制度面の持続性

プノンペン都におけるバスを基軸とした公共交通ネットワーク及びサービスの改善は、カンボジア国の開発戦略と合致しており、制度面での持続性は高い。

(2) 組織的持続性

プロジェクト開始以来、CBA 総裁、副総裁、CBA 各部署の部長クラスが継続して従事しており、また、PPCA の Project Director のインフラ担当の副知事が 2017 年に人事異動により、その後財務担当の副知事が新たに Project Director となった。CBA の主な C/P が本プロジェクトに継続して参画し、また、財務担当副知事が本プロジェクトを統括することで、バス運行にかかる必要経費が適切かつタイムリーに配賦されており、組織的な持続性も高い。

(3) 財政的持続性

財政的持続性は中程度と判断される。COVID-19 以前の 2017 年から 2019 年までは CBA の予算計画に基づき、PPCA が MEF の承認を経て、必要な予算が配賦されていた。一方、COVID-19 の蔓延に伴うバス運行停止は 20 か月間に及び、その要因の一つに COVID-19 関連の緊急財政出動とバス運行費に対する赤字補填への反対があるとされており、財政的な持続性を低めている。

(4) 技術面の持続性

技術面の持続性は比較的高い。本プロジェクトでは技術移転資料として「バス点検・整備マニュアル」、「バス安全運行・管理マニュアル」、「バス関連施設デザインガイド」、「公共交通優先施策ガイド」、「モビリティマネジメント施策ガイド」等が整備され、本プロジェクトの成果を C/P 自らが持続的に発現することが期待できる。また、バス運行管理システムやバス位置情報提供システム等、ICT を活用した運行支援ツールが開発・運用されており、これらのツールも技術面での持続性を高めていると判断される。

3.5 結論

本プロジェクトは COVID-19 により、2020 年 3 月から 20 か月間のバスの運行停止があったものの、アウトプット 2（点検・整備）、アウトプット 3（安全運行・管理）は COVID-19 禍の運行停止期間中にも活動を持続し、成果の発現や技術移転に貢献した。また、2021 年 11 月にバス運行が急遽再開され、プロジェクト終了（2022 年 8 月）までの 10 か月間という短期間に専門家を計画的に投入しながら、アウトプット 1（運行計画）、アウトプット 5（公共交通優先施策）の成果の発現に貢献している。アウトプット 4（経営改善）はプロジェクト期間中の達成は困難と判断されるが、プロジェクト終了後には上位目標（日当たり 70,000 人の乗客）を達成することは予見されることから、結果として、高い妥当性、高い整合性、中程度の有効性、比較的高い効率性、比較的高いインパクト、比較的高い持続性のもとで、本プロジェクトは、満足するレベルの成果を産出している。

第 4 章 提言と教訓

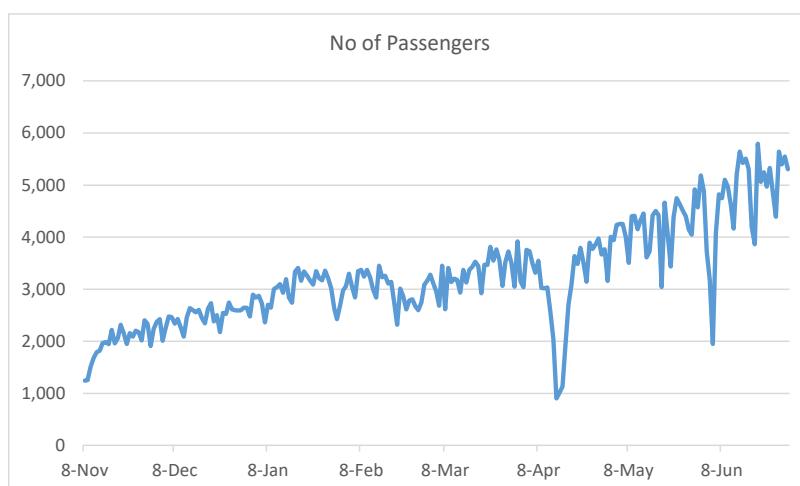
4.1 実施機関への提言

(1) 段階的な路線・運行拡大

本プロジェクトは、COVID-19 による 20 か月間のバス運行停止を経て、2021 年 11 月から 4 路線（路線 1、2、3、4A/B）の幹線路線で運行を再開した。運行再開時の乗客数は 2,000 人程度であったが、2022 年 6 月末までに 6,000 人に増加し、順調に乗客数は伸びている。本プロジェクトの上位目標である「日当たりバス乗客 70,000 人」を達成し、ひいてはプノンペン都の都市交通課題である交通渋滞緩和と公共交通利用促進を実現するためには、今後バス路線・運行を計画的かつ段階的に拡大する必要がある。

そこで、第 6 回 JCC にて専門家チームは CBA に対して以下の提言を行い、PPCA、CBA と基本合意を得た。

- CBA は現在運行中の 4 路線の乗客数が COVID-19 前の 5 割（9,700 人）に達した時点で、幹線路線を補完する主要フィーダー路線 4 路線（路線 5B、6、8、9）を運行すること。（フェーズ 1）
- CBA はフェーズ 1 で追加した 4 路線含む 8 路線の幹線、主要フィーダー路線の乗客数が COVID-19 前の 5 割（12,100 人）に達した時点で、COVID-19 前の路線・運行に拡大する。都心中心部循環ルート（路線 12、13）は乗降客が少なく、採算性が低い路線であり、かつ都心中心部は RHS が自動車やバイクに代替するため、廃線を提案すること。（フェーズ 2）
- CBA は路線・運行拡大に際して、運行計画・予算計画を策定し、PPCA に必要な運行費を予算申請し、PPCA は MEF と調整し、運行にかかる予算を獲得・執行すること。



出典：JICA 専門家チーム

図 4.1.1 2021 年 11 月の運行再開後のバス利用者の推移

表 4.1.1 段階的な路線・運行拡大と財務分析

	Phase 1 (Trunk+Main Feeder)		Phase 2 (Trunk+Feeder+Regional)	
	No of lines	8		11
Required fleets	99		136	
Passenger scenario/sensitivity	50% (12,100 pax)	80%	50% (13,700 pax)	80%
Daily operational cost (USD)	16,302		21,348	
Daily revenue (USD)	2,731	4,370	3,099	4,958
Loss per day (USD)	-13,570	-11,931	-18,249	-16,390
Revenue coverage ratio	17%	27%	15%	23%

出典：JICA 専門家チーム

(2) バス運行管理システムを活用した運行管理・乗務員管理・車両管理

上述の通り、20 か月間バスの運行が停止されたことにより、バス運行管理システムの開発（特に実際の運行データの記録、分析、報告機能の最終化）が遅れ、プロジェクト期間中にバス運行管理システムの運用や運行計画への改善の実践は十分に実施できなかった。一方で、CBA マネジメントと運行管理を始めとしたバス事業の KPI にかかる協議、バス運行管理システムのデザインの向上にかかる協議を経て、ダッシュボード機能の充実したことで、CBA マネジメントが運行計画の分析・評価や改善を行うことに寄与すると期待している。

そこで、第 6 回 JCC にて専門家チームは CBA に対して以下の提言を行い、PPCA、CBA と基本合意を得た。

- CBA は日常的にバス運行管理システムの運行管理機能を活用し、バスの運行状況を「バス稼働率」、「始発時刻・終着時刻」、「走行速度」、「等時間運行」を柱とした KPI で各路線の分析・評価を行い、定期的に乗務員とコマンダーを招聘したワークショップ

を開催し、運行改善にかかる指導を行うこと。

- CBA はバス運行管理システムの車両管理機能を活用し、定期的にバス車両の点検・整備状況をデータベース化し、アップデートし、計画的にバス車両の点検・整備を行うこと。
- CBA はバス運行管理システムの乗務員管理機能を活用し、定期的に乗務員記録をデータベース化し、アップデートすること。更に、CBA はディスパッチャーを指導して、乗務員の点呼記録（出退勤、車両確認）を日常的にアプリで報告すること。更には、CBA は日常的にバス運行管理システムの速度超過結果を分析・評価を行い、危険な運転手に対しては、定期的に安全運行・管理にかかる指導を行うこと。
- CBA はバス運行管理システムを開発した現地ベンダーと維持管理・保守契約を締結し、プロジェクト後に発生するシステムやサーバーの更新、バグ補修を含むシステム改良を行い、持続的にシステムを運用できる環境を整備すること。また、同システムのサーバーが保管されているバスデポ内の管理棟では、停電やインターネットの不具合が頻発しているため、物理的サーバーからクラウドサーバーに移行することを推奨する。

(3) バス路線・運行拡大に応じた計画的なバス点検・整備の継続

プロジェクト期間を通じて、CBA はバス点検・整備にかかり、(i) 整備課の設置と 18 人の整備士の雇用、(ii) 外注から自前による点検・整備の実施、(iii) 日本バス初期不良への対応、(iv) 日本バス及び中国バスを含む合計 181 車両の日常・定期点検・整備の実施等を着実に実施しており、これらの活動に必要な点検・整備費を年次予算計画に反映し、PPCA は CBA の予算計画に従って、予算承認・配賦を行ってきた。プロジェクト終了後も、バス路線・運行拡大に応じて、計画的なバス車両の点検・整備が継続されることを期待する。

そこで、第 6 回 JCC にて専門家チームは CBA に対して以下の提言を行い、PPCA、CBA と基本合意を得た。

- CBA は 18 人の整備士による点検・整備体制を維持し、CBA 内外での技術訓練を通じて、整備士の技術能力の向上を図ること。
- CBA はバス車両の点検・整備計画を定期的に更新し、定期整備に必要なスペアパーツ、消耗品、油脂類を遅延なく調達すること。なお、バス車両 1 台当たり必要とする整備費は年間 5,800 ドルから 9,200 ドルと試算される。
- CBA はバス路線・運行拡大に合わせて、必要に応じて、整備士の追加雇用や訓練を含む点検・整備体制の強化を図ること。

表 4.1.2 日本バス・中国バスの整備費比較

	Japanese Heavy truck	Isuzu (2019)	Isuzu (2023)	Yutong with Clutch OH	Korean	Thailand
Lubricants	1,200	700	800	1,200	-	-
Filters	500	400	800	900	-	-
Tire and Battery	1,500	500	1,800	1,800	-	-
Repairing spare parts	1,000	1,000	1,200	3,500	-	-
Paint and Body repair	300	2,000	1,200	1,800	-	-
Total / year	4,500	4,600	5,800	9,200	-	19,440
per month	375	383	483	767	800	1,620

出典：JICA 専門家チーム

(4) バス路線・運行拡大に応じた乗務員の安全運行・管理にかかる再訓練

先述の通り、COVID-19 による 20 か月間のバス運行停止を経て、2021 年 11 月から 4 路線（路線 1、2、3、4A/B）、60 台のバスを使って運行を再開した。運転停止期間中も PPCA と CBA は運転手を含む職員の雇用は確保した結果、運転再開の決定がなされた翌日にはバスの運行を再開した。PPCA と CBA は運転停止期間中の運転技能の低下に対応するため、60 台のバスを 240 人の運転手がシフト制で運行を行っており、運転技能の向上と事故の削減に貢献している。

バス路線拡大に応じた乗務員の安全運行・管理を行うために、第 6 回 JCC にて専門家チームは CBA に対して以下の提言を行い、PPCA、CBA と基本合意を得た。

- CBA は各ターミナルに配置されている点呼室を維持し、点呼時における安全確認（車両、体調確認）を着実にを行うこと。
- CBA は 2 人のインストラクターによる安全運転・管理にかかる教育体制を維持し、新規採用された運転手、ディスパッチャーや事故の多い運転手に対して、安全運行・管理に関する教育を行うこと。
- CBA は段階的な路線・運行拡大に合わせて、必要な運転手やディスパッチャーを雇用すること。
- CBA は継続して事故統計を記録、データベース化し、事故類型やブラックスポットを分析し、安全運行・管理教育に活用すること。
- CBA は運転手のアルコール検査や定期健康診断を制度化し、運用すること。

(5) 経営改善及び安定化策の計画と合意形成

本プロジェクトでは、運行費原価モデルや旅客データの整備、バス運行計画及び予算計画策定、バス運賃・補助金政策の策定と合意形成、電子決済システムの導入等により、バス事業の経営改善、経営安定化に向けた取り組みを行ってきた。他のアウトプットで達成した成果と合わせて、1 日当たりの乗客数はプロジェクト開始当初の 7,000 人から最大 30,000 人に達しており、上位目標の 70,000 人に着実に近づいていた。一方、CBA はバス路線を 3 路線

から 13 路線に拡大し、運行するバス車両数も 57 台から最大 235 台に増加し、バス運行にかかる経費は大幅に増加し、運行費に占める運賃収入の割合は 13%と依然低く、プロジェクト目標の成果指標である「運行費を運賃収入で賄う」ことは今後も困難が予想される。

そこで、第 6 回 JCC にて専門家チームは PPCA、CBA に対して以下の提言を行った。同 JCC にて、PPCA は歳出削減策、運賃施策、補助金施策の必要性は認めるものの、ロシアとウクライナの紛争によるガソリン価格高騰や COVID-19 禍での貧困対策と緊急財政出動などの外部条件を鑑み、喫緊の対応が難しいとの言及があった。

- CBA は「バスラッピング等の広告収入」、「企業や学校の送迎バスサービス」、「空港シャトルバスサービス」等の歳入増加策、あるいは「スペアパーツ、油脂類等の消耗品の代替品」、「消耗品や燃料費の価格競争入札」、「運転技術の向上による燃料費の節約やスペアパーツの長寿命化」等の歳出削減策とその効果を検証し、歳入増・歳出削減の効果の高い施策を講じること。
- PPCA と CBA は中長期的な事業経営計画を策定すること。その過程で他の類似都市と公共交通機関の運賃と補助金施策をレビューし、プノンペン都のバス交通を持続的に運営するために必須の運賃及び補助金政策を協議し、合意形成を図ること。

(6) 公共交通優先施策及びモビリティマネジメント施策の継続

本プロジェクトでは、「プノンペン都総合交通計画プロジェクト（2014 年）」での提言施策に則り、主に DPWT との協議を行いながら、「バス優先・専用レーン」、「バス優先信号」、RHS との連携を図ることを目的とした「パラトランジットマネジメント」各施策の実施計画策定を支援した。うちパイロット区間（Charles de Gaulle、Monyreth 通りの 5 キロ区間）において「バス優先信号」のパイロット事業を実施し、その効果を検証した。

また、バス路線・運行拡大やバス関連施設の整備等のバスのサービス向上策と合わせて、「バスマップの作成と改定」、「バス PR ビデオ作成・提供」、「全 Khan（区）におけるバス路線計画ワークショップとバス運用にかかる啓発」、「学校、大学、政府等の各種イベントでのバス試乗会やシャトルバスサービス提供」等のパラトランジットマネジメント施策を実施した。上位目標に掲げる「日当たり 70,000 人の乗客の獲得」には、継続して公共交通優先施策を講じ、かつバスの認知度・満足度を向上するための各種モビリティマネジメント施策を実施する必要がある。そこで、第 6 回 JCC にて専門家チームは PPCA、CBA、DPWT に対して以下の提言を行い、PPCA、CBA、DPWT と基本合意を得た。

- PPCA、DPWT、CBA は「プノンペン都総合交通計画プロジェクト（2014 年）」、「プノンペン都市交通に係る情報収集・確認調査（2022 年）」、「ADB TA-9503 CAM: Supporting Sustainable Integrated Urban Public Transport Development（2021）」、本プロジェクトで作成した「公共交通優先施策ガイド」等で提言された公共交通改善計画をレビューし、公共交通優先施策を含む公共交通改善を目的とした短中期のアクションプランを策定し、MEF を含む関係機関と合意形成の上、同アクションプランに則り公共交通優先施策を実施すること。

- PPCA、CBA は「モビリティ・マネジメントに関するプロジェクト研究（2020 年）」で作成したガイドブック、本プロジェクトで作成した「モビリティマネジメント施策ガイド」等を活用し、バス交通の認知度・満足度を向上する目的で、継続して各種モビリティマネジメント施策を講じ、定期的に利用者・非利用者調査を実施し、その効果を検証すること。

4.2 更なる技術支援に向けた提言

本プロジェクトは当初 4 年間のプロジェクト期間で完了する予定であったが、日本バスの初期不良への対応、COVID-19 禍における 20 か月間に及ぶバスの運行停止等、本プロジェクトの外部条件に適切に対応するために、5 年 8 カ月間に延長された。特に、プロジェクト期間の後半に長期間バスの運行が停止されたことで、運行停止前に獲得した能力のキャッチアップに時間を要し、かつ本来バスを運行しながら獲得する「運行能力改善（アウトプット 1）」、「安全運転管理（アウトプット 3）」、「公共交通優先施策（アウトプット 5）」の能力向上が十分に達成できたとは言い難い。

こうした背景を受けて、2021 年 7 月に開催された第 4 回 JCC ではカンボジア側から本プロジェクトの継続の要請があり、同年本プロジェクトフェーズ 2 がカンボジア側から正式要請された。また、2022 年 2 月に開催された第 5 回 JCC ではカンボジア側から本プロジェクト終了後にシームレスに支援を行うべく、短期専門家の派遣要請があった。

そこで、2023 年に予定されているバス路線・運行の段階的拡大に合わせて、「公共交通計画／バス運行管理」、「バス車両管理／安全管理」等の短期専門家を派遣し、本プロジェクトの成果の発現と定着を図れると良いと考える。

また、「プノンペン都市交通に係る情報収集・確認調査（2022 年）」での提言を受けて、2022 年にカンボジア側からプノンペン都の都市交通関連の組織能力強化にかかる技術協力プロジェクトが要請された。シームレスに支援を行うために、上記短期専門家を同技術プロジェクトに内包し、継続してカンボジア側実施機関に対する技術支援を行うことも一案である。

4.3 教訓

(1) カンボジア側の政策意思決定の連続性及びプロジェクトへの関与によるオーナーシップとコミットメントの担保

カンボジア側は、無償資金協力「プノンペン公共バス交通改善計画」での合意事項に則り、(i) 4 ヘクタールのバスデポ、整備ワークショップ、管理棟の建設、(ii) 各路線起終点のターミナルの整備、(iii) 約 850 か所のバス停及びバスシェルターの整備、(iv) 乗務員含む職員の採用・雇用、(v) バス供用後のバス運行・整備にかかる費用を遅延なく配賦しており、プロジェクト期間を通じて、カンボジア側の本プロジェクトへの強いオーナーシップとコミットメントが確保された案件と言ってよい。

本プロジェクトは 5 年 8 カ月間の長期に亘るプロジェクトであったが、本プロジェクトの政策意思決定を担う PPCA 副知事がプロジェクト期間途中で交代し、交代した副知事も 4

年間継続して本プロジェクトを担当し、CBA 総裁、DPWT 局長はプロジェクト期間を通じて、継続してプロジェクト活動に参画したことが、政策意思決定の一貫性や連続性の確保に繋がった。専門家チームは JCC 開催時のみならず、週次報告等により日常的に CBA 総裁やマネジメントと協議を行い、その結果を定期的に副知事を通じて、知事に報告する等、本プロジェクトの活動と成果がカンボジア側の政策意思決定メカニズムと連動したことが、上記のオーナーシップやコミットメントを確保した最大の要因と言える。

(2) 無償資金協力と技術協力プロジェクトのカップリング

「プノンペン公共バス交通改善計画（2016）」により、2018 年に 80 台の日本バスが供与され、運行開始されたものの、専門家チームと CBA は同日本バスの初期不良対応に追われた。これらの初期不良は、(i) エア漏れ等によるドアの不具合、(ii) エアコンの不具合、(iii) 電装品の不具合、(iv) 塗装の剥がれ等日本であれば、リコールに相当する不良が 2019 年 3 月までに延べ 364 件報告され、これらの補修対応を行った。この間に CBA と日本バスのサプライヤー間で協議を行い、保証期間を 1 年間延長することで合意し、保証期間の不良にかかる機材や材料の調達は全てサプライヤーが負担し、専門家チームの指導の下、CBA 整備士により初期不良の補修を行った。保証期間後も塗装の剥がれ等の不良が散見されており、現在 CBA 負担により、これらの補修を継続している。

今般の無償資金協力だけでなく、他の機材供与やインフラ案件においても無償資金協力の初期不良、施工不良を始めとした質の低い案件が散見される。(例えば、「基礎研究「開発途上国における舗装施工監理/管理のあり方に関する調査（2016）」ではアフリカ 3 カ国において無償資金協力で整備された道路の施工不良を調査・研究した」) 本プロジェクトはプロジェクト期間中に無償資金協力で供与されたバスの初期不良に対して、(i) CBA 整備士への技術指導、(ii) CBA とサプライヤー、メーカー、アSEMBラーとの連絡窓口や調整役、(iii) サプライヤー、メーカー、センブラーへの定期報告・協議等の対応を行っており、無償資金協力と技術協力プロジェクトが連携して、初期不良対応にあたり、その解決を図った好事例と言ってよい。

(3) プロジェクトの成果の持続性の担保のための民間セクターの関与

本プロジェクトでは、バス運行情報提供システム、バス運行管理システム等の ICT を活用し、バス利用者の利便性向上や CBA の効率的なバス運行を支援している。

バス運行管理システムを設計、調達するにあたり、他国の技術協力プロジェクトにおける ICT 導入・運用事例をレビューし、日本で ICT システムを導入した事例が多いこと、かつ技術協力プロジェクト終了後に日本のシステムは保守管理費が高額になり、適切な保守管理ができないため、実施機関により OS の更新やシステムの不具合などに対応できず、稼働していない事例があることを確認した。そこで、本プロジェクトでは現地の ICT ベンダーにヒアリングしながら、トラック等の運行管理システムを含めて類似のシステムの開発実績のあるベンダーが存在し、十分な開発能力があることを確認し、現地資機材調達により現地ベンダーに ICT システムの開発を発注した。システムの設計、デモとシステム変更等は現地ベンダーと CBA が繰り返し協議を行い、CBA が日常的にデモ版の運用を行い、ベンダ

一によるシステム変更を重ねることで、現地の要請に合ったシステム構築を行っている。

また、バス運行情報提供システムは、CBA 内に構築したサーバーにバスの逐次位置情報を蓄積し、現地アプリ開発ベンダーの3社（Itsumo Tech 社、TosJis 社、Stop Near Me）に無償で CBA のサーバーへのアクセス権を与え、うち Itsumo Tech 社、TosJis 社が自己資金を活用し、位置情報提供アプリが開発された。2020 年 1 月までに Itsumo Tech 社の City Bus App のダウンロード数は 6 万件を超え、市バスの利用者（日当たり最大 30,000 人）や市民のスマホ携帯普及率を鑑みても、大半のバス利用者がアプリによるバスの逐次位置情報にアクセス可能になっている。Itsumo Tech 社が開発した City Bus App は 2022 年 4 月に CBA と Itsumo Tech 社がアプリの譲渡契約、アプリの保守管理契約を締結し、現在、CBA が資金調達を行ってアプリの運用を行っている。また、Itsumo Tech 社は JICA 民間連携事業「カンボジア国デジタル通貨の普及に向けたサービス検証」と協業し、カンボジア中央銀行が発行する電子マネー Bakong による決済システムをもとに、同 City Bus App に決済機能を追加するべく、CBA と協議を行っている。

ICT 分野は日本を始めとした先進国よりも、規制が少なく、かつ若年層とその市場が大きい途上国でより先駆的な技術開発と発展が期待されるとの報告もある。かつ国外から導入した ICT システムは保守管理が難しいため、プロジェクト終了後の持続性担保の課題に対応するために、本プロジェクトでは現地 ICT ベンダーを活用したシステム導入を図り、結果として、実施機関が持続的に運用できる環境・体制を構築している。

(4) データの記録からデータのデジタル化、更なる DX への展開の可能性

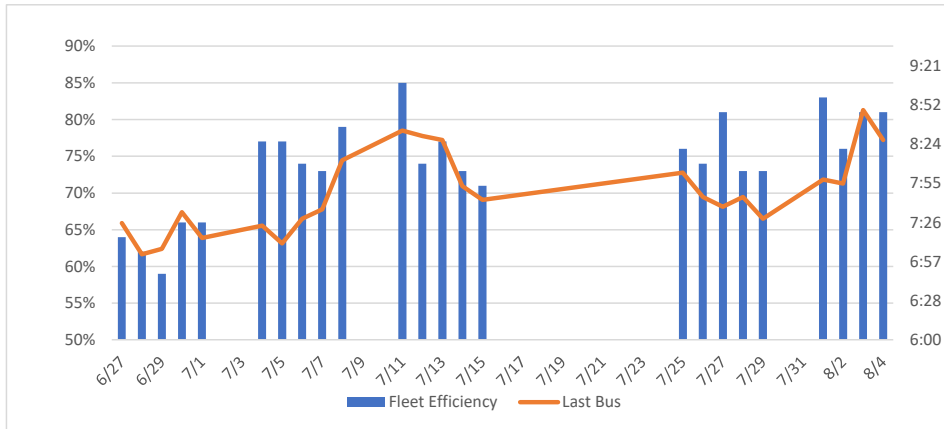
CBA はディスパッチャーによるバスの運行記録、ドライバーによる乗客数の記録、チケット販売と売上の記録、等紙媒体により全ての記録を保管し、PPCA への月報報告用に乗客数やチケット販売数等限られた情報を日単位あるいは月単位でデータ化する作業を行っていた。プロジェクト開始当初に、CBA マネジメントとこれらの紙媒体による記録をデジタル化し、運行計画の作成・改善、経営計画の策定・見直し等に活用する必要性を確認し、本プロジェクトの成果指標のモニタリング作業の一環として、「管理指標（職員数、車両数、事故件数・類型、車両整備）」、「運営指標（運行計画・実績、表定速度）」、「経営指標（乗客数、歳入・歳出）」等を毎月デジタル化し、管理・運営・経営計画の策定やその改善に活用した。

一方で、上記指標のうち、運営指標はデジタル化に多大な作業労力を要し、かつ CBA マネジメントに情報が伝わるまでに時間を要することから、タイムリーに運営状況を把握し、改善計画を策定することが出来なかった。そこで、バス運行管理システム (BOMS) を導入し、かつ同システムのダッシュボード機能を充実することで、「稼働率」、「始発・最終バス時刻」、「表定速度」、「運行頻度」等の代表的な運営指標を毎日モニタリングすることが出来るようになった。2022 年 7 月上旬にダッシュボード機能を搭載した結果（その間定期的に CBA マネジメント、ディスパッチャーに運営指標を共有）、運営指標の改善に繋がる傾向も確認されており、プロジェクト終了後に BOMS が継続的に運用・活用されることで、CBA のバスビジネスの管理・運営・経営計画の改善に繋がることが期待される。

ល.រ	កម្រិតបណ្តោះអាសន្ន	លេខបណ្តោះអាសន្ន	ពេលវេលាចេញ	ពេលវេលាដល់	ពេលវេលាចេញ	ពេលវេលាដល់
1						
2	3.0119	5:30	2:25	8:35	11:21	
3	3.0120	5:40	2:35	8:50	11:16	
4	3.0121	6:00	3:05	9:15	11:12	
5	3.0122	6:15	3:10	9:30	11:07	
6	3.0123	6:30	3:25	9:40	12:00	
7	3.0124	6:45	3:35	9:50	12:16	
8	3.0125	7:00	3:40	10:00	12:25	
9	3.0126	7:15	3:50	10:10	12:35	
10	3.0127	7:30	4:00	10:20	12:45	
11	3.0128	7:45	4:10	10:30	12:55	
12	3.0129	7:55	4:20	10:40	13:05	
13	3.0130	8:10	4:30	10:50	13:15	
14	3.0131	8:25	4:40	11:00	13:25	
15	3.0132	8:40	4:50	11:10	13:35	
16	3.0133	8:55	5:00	11:20	13:45	
17	3.0134	9:10	5:10	11:30	13:55	
18	3.0135	9:25	5:20	11:40	14:05	
19						
20						

出典：JICA 専門家チーム（CBA 提供資料）

図 4.3.1 ディスパッチャーによる運行管理記録



出典：JICA 専門家チーム

図 4.3.2 2022 年 7 月 1 日のダッシュボード搭載後のバス稼働率と最終バス時刻

(5) ドナー連携によるプロジェクトの成果のロールアウト

本プロジェクトでは、公共交通優先施策の計画やパイロットによる実施を通じた政策・計画能力向上とバス利用者の増加をプロジェクト成果や上位目標に掲げ、プロジェクトの運営を行った。公共交通優先施策を柱とした交通管理計画と同計画を実施するパイロット区間（Charles de Gaulle、Monyreth 通りの 5 キロ区間）を選定し、第 3 回 JCC（2019 年 7 月 4 日）にて、同パイロット区間における(i)バス優先・専用レーン、(ii)バス優先信号、(iii)パラトランジットマネジメント施策を提言し、関係機関の合意を得た。また、バス優先・専用レーンはカンボジア側が予算措置を行い、バス優先信号、パラトランジットマネジメント施策は JICA 側の予算で実施することも併せて合意した。うちバス優先信号のパイロットプロジェクトは 2022 年 5 月、6 月に実施し、その効果を検証した。一方で、カンボジア側が実施

する予定であったバス優先・専用レーンのパイロットプロジェクトは、JCC での合意に基づき一旦は 2019/20 年予算に計上・承認されたものの、COVID-19 による緊急財政出動や 2020 年 3 月から 20 か月間のバスの運行停止措置により、中止となった。

そこで、ADB TA-9503 CAM: Supporting Sustainable Integrated Urban Public Transport Development (2021) と協業し、本プロジェクトで検討したバス優先・専用レーンパイロットプロジェクトの交通データ、計画・設計条件を活用して、同 ADB TA で幹線路線 75 キロ区間のバス優先・専用レーンの導入可能性を検討し、工学的・経済的に実現可能性が高いと評価した。その後、2022 年 4 月に ADB が Country Programming Mission を派遣し、PPCA と同バス優先・専用レーンの実施に向けた協議を行い、PPCA から ADB Mission に正式要請されるに至った。

また、バス優先信号パイロットプロジェクトの分析結果として、本プロジェクトで構築したバス運行管理システムのバス GPS プローブデータを活用し、「プノンペン交通管制システム整備計画 (2015)」で整備した 110 か所の信号交差点の信号制御の最適化に活用できることを示唆した。現在、「カンボジア国プノンペンにおける総合交通管理計画及び交通管制センターの能力開発プロジェクト」が実施されており、同技術協力プロジェクトと連携して、バス優先信号によるバスの定時性・速達性の確保と信号制御の面的な最適化に展開することを期待している。

このように、本プロジェクトではドナー連携を行いながら、プロジェクトの成果のロールアウトに努めている。

(6) COVID-19 禍における切れ目ない活動の実施

本プロジェクトは、PPCA による 2020 年 3 月から 20 か月間のバス運行停止措置や JICA による 2021 年 3 月からの短期渡航の停止措置により、COVID-19 禍においてバス運行が停止する中、遠隔で業務を継続する必要があった。そこで、

- バス運行再開に向けて COVID-19 禍におけるバス運行と安全管理について CBA マネジメントと協議を行い、ILO、WHO 専門家による COVID-19 禍での安全運行・管理にかかるセミナー開催、スモーク生成器によるバス車両換気テスト、感染予防にかかる次亜塩素酸生成器等の機材調達、COVID-19 禍におけるバス安全運行・管理ガイドの作成や教育ビデオの作成等、切れ目なく活動を継続した。
- 運行停止期間中はバス全車 235 台がバスデポに駐機されたことにより、COVID-19 禍においてもバスの一斉点検、整備を行う等、切れ目なく活動を継続した。また、スマートグラスを調達し、遠隔での点検・整備指導を継続することが出来た。
- また、モビリティマネジメント施策の一環として、COVID-19 禍において遠隔で「バス感染予防対策ビデオ」、「感染予防ポスター」、「COVID-19 患者との接触確認用 QR コード」の作成を行う等、切れ目ない活動を継続した。

このように COVID-19 禍での切れ目ない活動と地道な成果が実を結び、2021 年 11 月 1 日

のバス運行再開決定と翌日 11 月 2 日の運行再開にも適切に対応し、スムーズに運行再開を行い、かつバス利用者も 2021 年 11 月の日当たり 2,000 人から 2022 年 6 月には 6,000 人と着実に増加に繋がっている。

(7) バスの認知度を向上するための広報活動

本プロジェクトは、モビリティマネジメントの一環でバスマップの作成、バス PR ビデオ作成等 CBA の Facebook を活用し、SNS でのバスサービス情報や各種イベント情報の提供を行うと同時に、テレビ、ラジオ等のメディアを媒体とした啓蒙・広報活動を行ってきた。バス運行再開直後の 2021 年 12 月実施したバス利用者・非利用者インタビュー調査では、82% の被験者がバスの運行再開に関する情報を得ており、情報を得た媒体として CBA 他 Facebook (被験者の 33%)、新聞 (29%)、ラジオ (10%) が挙げられた。バス交通の認知度・満足度を向上させるために、本プロジェクトで活用した広報活動やその媒体が有効に機能していることを裏付ける結果となった。



Phnom Penh's City Buses. KT/ Pnn Rachana

Khmer Times (2021 年 11 月 1 日)



Buses parked at Phnom Penh Autonomous Bus Transportation Authority, Chroy Changva district. KT/Siv Channa

Khmer Times (2021 年 10 月 26 日)



City bus drivers attended the hygiene preventing training course titled "zero COVID-19 infection" hosted by JICA at City Bus authority. KT/Chor Sokunthea

Khmer Times (2020 年 5 月 28 日)



The city bus and water-taxi service in Phnom Penh closed due to the coronavirus. KT/ Pann Rachana

Khmer Times (2020 年 3 月 26 日)

Youth Today August 1, 2019

Riding by bus with new app 'City Bus Official'

Raksa Umchan / Khmer Times /



Khmer Times (2019年4月1日)
出典: Khmer Times

National October 2, 2018

City Hall launches five new bus routes

Morn Kurthear / Khmer Times /



One of the new buses donated by Japan. Fresh News

Khmer Times (2018年10月2日)

図 4.3.3 バス新聞報道の一例