

第 8 章 開発シナリオ

8.1 PPUTMP の開発戦略

8.1.1 PPUTMP の 5 つの開発戦略

PPUTMP は「首都の活力（活発な経済活動）、人と環境にやさしい都市環境（豊かな市民生活）を支え、発展させていく」ことを目的として、以下の 4 つの開発指標の達成を目標に掲げた。

- 指標 1：2035 年には、移動者の 30%以上が公共交通を利用するような都市交通システムを構築する。
- 指標 2：プノンペン都心部の道路の 1 日平均の混雑度を 1.0 以下とする。
- 指標 3：プノンペン都心部の日平均旅行速度を 20.0km/h 以上に保つ。
- 指標 4：Carbon、CO₂、NO_x などの車両から排出される大気汚染物質を、Do Nothing case と比べ、10%削減以上できる都市交通システムを検討する。

これらの目標の達成のために、以下の 5 つの戦略を提言し、各戦略の達成のために公共交通、道路、交通管理等各都市交通セクターの改善施策を提案した。

- PPUTMP の戦略 1：モビリティが高く、人と環境にやさしい都市交通システムの整備を進める。
- PPUTMP の戦略 2：都市の骨格の形成とメコン地域内都市間のスムーズな連携を図る。
- PPUTMP の戦略 3：都心部は、既存の交通施設を最大限活用するとともに、空中や地下空間の利用も考えていく。
- PPUTMP の戦略 4：物流のための効率的な都市交通システムを構築する。
- PPUTMP の戦略 5：計画立案の基本である環境への配慮と、適正な都市交通関連組織の設置とともに、限りある財源を考慮した都市交通システムを構築する。

8.1.2 PPUTMP の開発の外部及び内部環境要因のレビュー

PPUTMP は社会経済指標、都市開発の方向を想定し、それに合わせて都市交通開発の外部及び内部環境条件として設定した。本調査時点における PPUTMP の外部及び内部環境条件との相違点は以下の通り。

- （社会経済指標）プノンペン都の人口は 2019 年に 228 万人に達し、PPUTMP の推計（2020 年 240 万人）に近い。一方で、自動車保有世帯率は 2020 年 27%に達し、PPUTMP の推計（2020 年 24%）を上回っている。
- （都市開発の方向）PPUTMP が想定した通り、都心の再開発、郊外部における大規模都市開発が進んでいるが、2008 年から 2019 年にかけて、CBD の年平均成長率が-1.04%と減少基調にあるのに対し、CBD 以外の地域では 5.52%と増加傾向にあり、都心の空洞化が進みつつある。

- （都市交通開発の方向）バスを基軸とした公共交通ネットワークが整備されたが、都内の全トリップに対する公共交通（バス）の分担率は1%に満たず、目標の10%に大きく乖離している。環状放射道路や主要交差点の立体交差化等、道路事業は進みつつあるものの、混雑は解消されていない。

表 8.1.1 PPUTMP の外部及び内部環境とその条件

シナリオ	2016	2020	2025	2030	2035
社会経済	人口：214.7万人 一人当たり GDP：1,345USD (2016)	人口：240.6万人 一人当たり GDP：1,892USD (2020)	人口：264.0万人 一人当たり GDP：2,899USD (2025)	人口：277.2万人 一人当たり GDP：4,503USD (2030)	人口：286.8万人 一人当たり GDP：7,053USD (2035)
都市開発	<ul style="list-style-type: none"> 都心の再開発（商業業務ビル、コンドミニアム） 郊外部を中心とした8大大規模都市開発¹ 西部・北部・南部地域の市街化 	同左	<ul style="list-style-type: none"> 都心の再開発（商業業務ビル、コンドミニアム） 公共交通ターミナル開発、周辺地域の開発 西部、南部地域の市街地の拡大 工場、物流施設の郊外移転 	同左	同左
都市交通開発の基本的コンセプト	<ul style="list-style-type: none"> 都心部の交通流の合理化・効率化（信号改善、一方通行、駐車対策、物流規制） 公共交通導入による都民のモビリティ向上 郊外の都市開発の支援・誘導（道路、公共交通） 	<ul style="list-style-type: none"> 環状放射道路システムの構築 歩行者空間の快適性の向上 公共交通導入による都民のモビリティ向上 郊外の都市開発の支援・誘導（道路、公共交通） 大規模開発へ交通網整備 	<ul style="list-style-type: none"> 環状放射道路システムの構築 公共交通導入による都民のモビリティ向上 郊外の都市開発の支援・誘導（道路、公共交通） 物流施設、生産施設の再配置・集約化の支援・促進 	<ul style="list-style-type: none"> 交通結節点と一体となった都心の再開発、TODによる郊外部の新市街地開発の促進・支援 公共交通導入による都民のモビリティ向上 	同左
公共交通のシェア	5%	10%			30%

出典：JICA 調査団

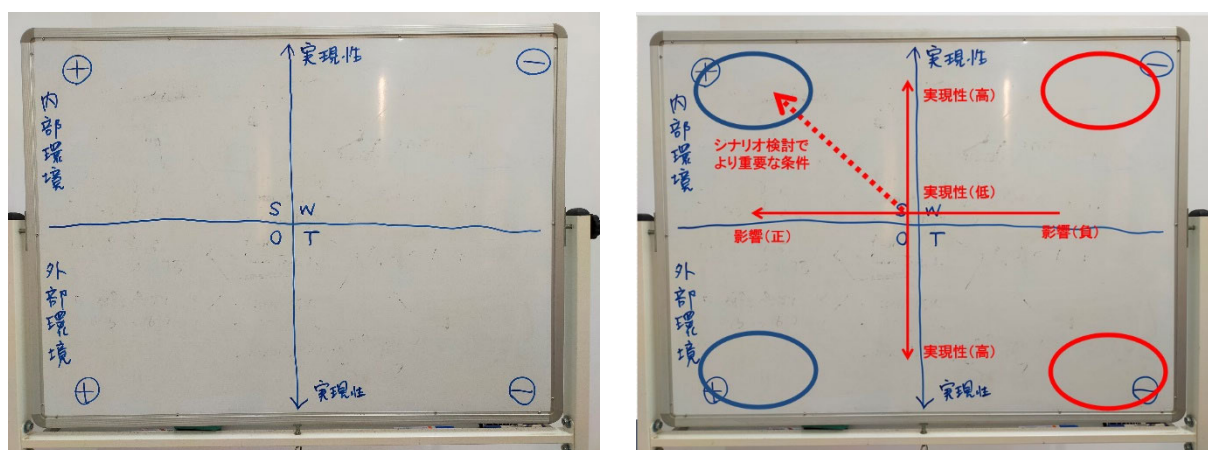
8.2 SWOT 分析

プノンペン都における都市交通課題を解決・改善するための開発戦略を立案するにあたり、SWOT 分析を活用し、内部環境を強み (Strengths)、弱み (Weaknesses)、外部環境を機会 (Opportunities)、脅威 (Threats) の4つのカテゴリーで要因分析し、PPUTMP 以降の環境変化に対応した開発戦略を検討・提案する。

¹ 1) Boueng Kok、2) Diamond City、3) Camko City、4) Grand Phnom Penh、5) Chrouy Changva、6) Satellite City、7) Boeung Chuuk、8) GreenCity 及び Pratinum City を指している。（PPUTMP Final Report 4-10 項に記載）

8.2.1 SWOT 分析の概要

外部環境として「都市開発の方向性」、「財政・経済動向」、「技術、環境、社会・文化の動向」、内部環境として「都市交通管理体制」、「公共交通・交通管理」、「道路交通」について各環境要因の実現性の高さや都市交通への正・負の影響度を考慮しながら、環境要因を SWOT に分類する。外部環境や内部環境のうち、実現性が高くかつ正・負の影響度が大きい環境要因を重視しながら、開発戦略を検討する。



出典：JICA 調査団

図 8.2.1 SWOT 分析

8.2.2 外部環境の整理

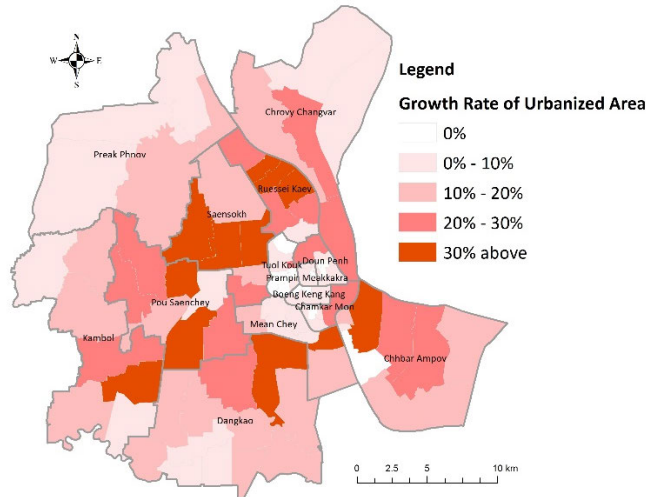
プノンペン都の都市交通課題にかかる外的環境要因を機会（Opportunities）、脅威（Threats）に分類する。

(1) 都市開発の方向性

プノンペン都は 1863 年から 1953 年のフランス統治時代に、カンボジアの首都のプノンペンへの遷都とそれに伴う都市・開発計画の実験場として人工的かつ計画的に建設された街である。物流網を確保するためのメコン川やトンレサップ川と人工水路の配置、ランドマークとなるコロニアル建築物の建設、ランドマークを起点とした放射状の街路の配置、セル型開発による街路の機能分担（通過交通の排除と歩行空間の創出）を計画的に行ってきた。

プノンペン都の人口は、2008 年から 2019 年にかけて、CBD の年平均成長率（CAGR）が -1.04% と減少基調にあるのに対し、CBD 以外の地域では 5.52% と増加傾向にある。また、プノンペン都内では、少なくとも住宅開発 54 件、コンドミニアム開発 47 件、計 101 件の住宅開発プロジェクトが確認されており、今後も都市開発の動向は続いていくものと考えられる。

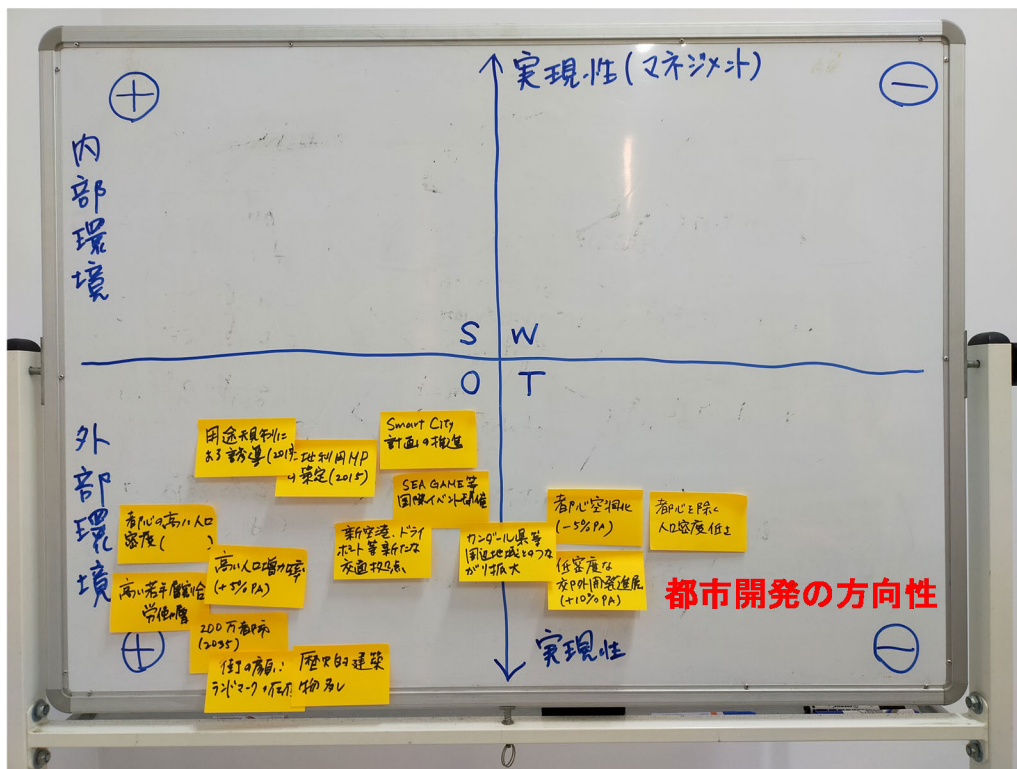
2020 年の時点で CBD の市街化率は 99.5% に達している一方、外側では 62.6% に留まっており、更に外縁の農業地では 24.7% と開発の余地は高い。図 8.2.2 は 2012 年～2020 年の市街化率を示しており、CBD 外側で活発に開発が行われていることが分かる。そのため当面は CBD の再開発ではなく CBD 外での新規開発が続くものと想定する。



出典：PPUTMP のデータを基に JICA 調査団が作成

図 8.2.2 2012 年から 2020 年の町別市街地拡大率

(SWOT 分析) 実現性が高く、かつ都市交通への正の影響が期待される要因として「都心の高い人口密度」、「高い若年人口や労働人口割合」、「年率 5% の高い人口増加率」、「歴史的建造物の多さ」や「街の象徴となるランドマークの存在」などが挙げられる。一方で、都市交通への負の影響が期待される要因として、「都心を除く人口密度の低さ」、「低密度な郊外型開発の進展」、更には「都心部の空洞化」が挙げられる。



出典：JICA 調査団

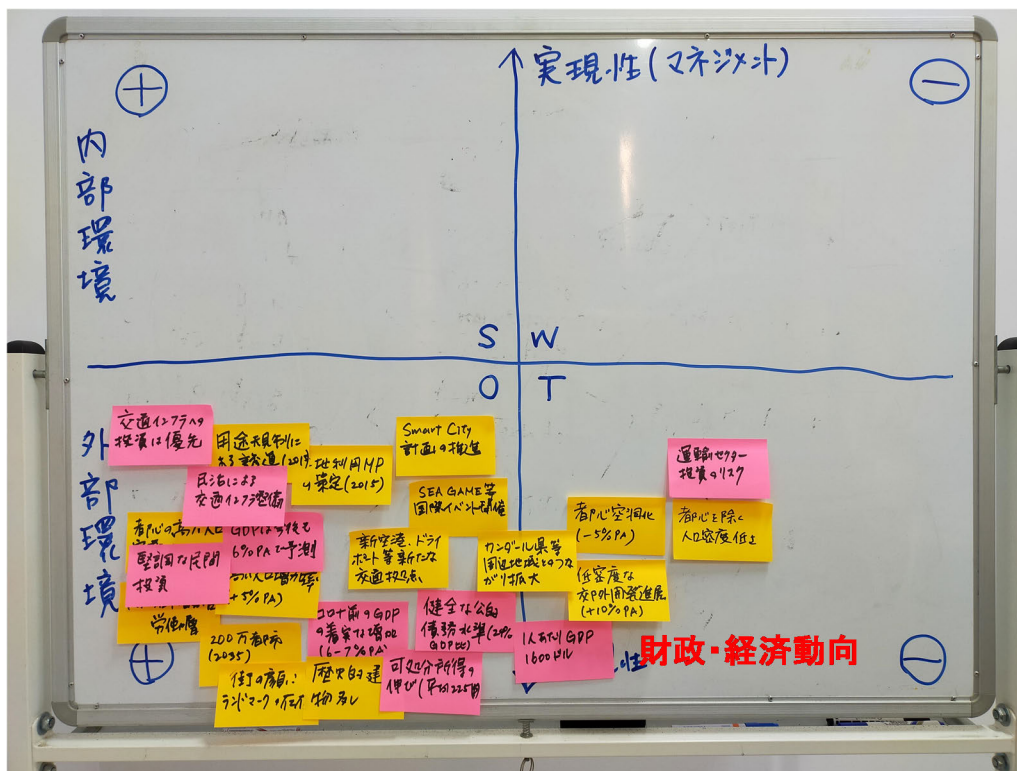
図 8.2.3 SWOT 分析 (都市開発の方向性)

(2) 財政・経済動向

2020年時点でカンボジア国の公的債務の対GDP比は24%であり、近年、30%以内で安定して推移している。MEFは「Public Debt Management Strategy 2019-2023」において、公的債務対GDP比の上限を55%と設定しているが、上限の半分以下の水準である。債務持続性分析(DSA)の結果によると、2020年には5つの主要債務指標のすべてがそれぞれの指標となる閾値を大きく下回っており、インフラ整備などへの更なる投資が可能になると考えられる。

近年、新プノンペン国際空港やプノンペン-シハヌークビル高速道路等に中国が投融資しているが、これらの事業主体の借入に、カンボジア政府は債務保証を提供していない。一方で、カンボジア電力公社(EDC)の電力・サービス購入契約には、政府保証がついている事業も2019年で22件もある。このことから、運輸セクターの事業はカンボジア政府としてもリスクの高い案件であると認識しており、プロジェクト単体としての事業採算性が求められている。

(SWOT分析) 実現性が高く、かつ都市交通への正の影響が期待される要因として、コロナ禍においても「堅調な経済成長とGDPの増加」、「堅調な民間投資」が挙げられ、一方で、負の影響が期待される要因として、「運輸セクター投資のリスクと政府による投資の積極性の低さ」が挙げられる。



出典：JICA 調査団

図 8.2.4 SWOT 分析 (財政・経済動向)

(3) 環境

プノンペン都には、国立公園等の保護区に指定された地域はなく、自然環境保護のための法令も存在しない。一方で、近年、土地開発によりプノンペン都内の湿地帯や緩衝帯が減少したことに伴い、少量の降雨でも発生する慢性的な洪水と、それに伴う交通状況の悪化に都民は悩まされている。また、気候変動に伴い、プノンペン都の気温は今後 30 年間に平均 2℃上昇すると予測されており、特に都心部の高密度の開発によるヒートアイランド現象が進むことが予想され、公共用地の道路・公共交通インフラにも環境対策が求められている。

(4) 技術

IT 技術を活用し、RHS も含めた様々な移動サービスを最適に組み合わせ、検索・予約・決済する「Mobility as a Service (MaaS)」と呼ばれるサービスは、日本のみならず世界的な潮流となっている。2019-2020 年に実施された社会経済調査によると、プノンペンでの携帯電話普及率は 97%に達している。携帯電話の普及に伴い、プノンペン都では 2016 年からトゥクトゥクによる RHS が拡大している。また、携帯端末やスマートカードを媒体とした電子決済システムも普及し、かつ手数料が低く抑えられていることから少額決済においても利用者が多い。

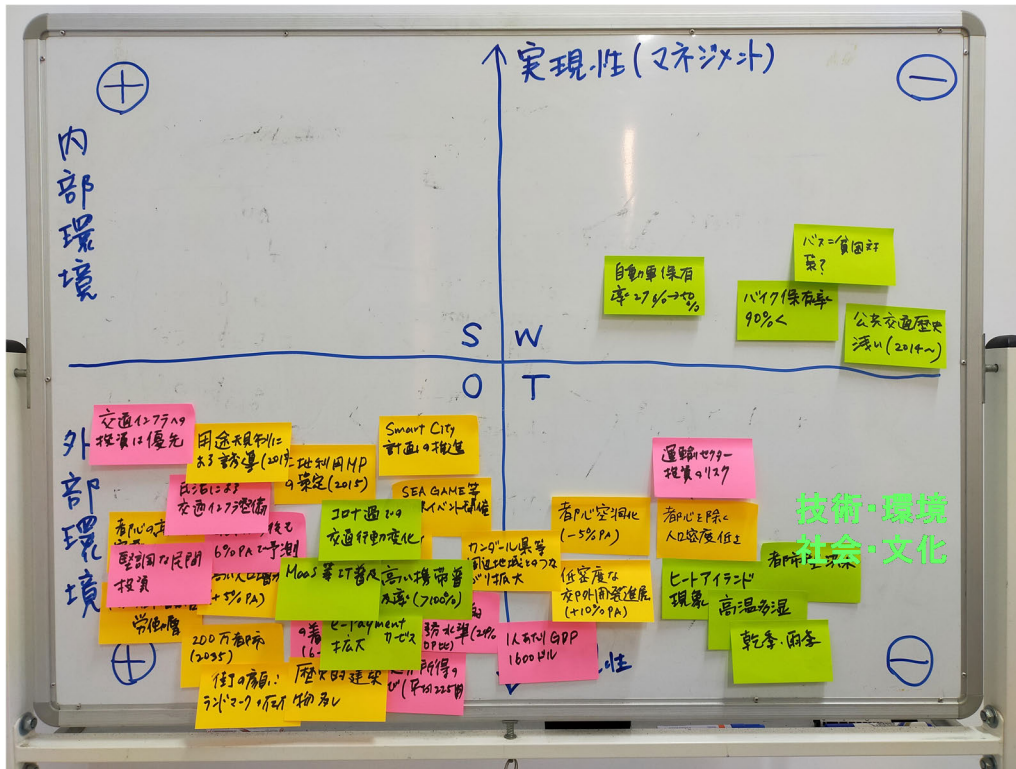
(5) 社会・文化

プノンペンは、他のアジア諸都市と比べて公共交通の歴史が浅いという特徴がある。2014 年に市バスが開業するまで、パラトランジットと私的交通が中心であった。これに対し、バンコク、ジャカルタ、マニラ等の他都市では、1970 年代以前から市バスが運行され、旅客需要の拡大に伴い、時間をかけて都市鉄道に移行してきた歴史がある。

2014 年と 2019-2020 年に実施された社会経済調査を比較すると、プノンペンのバイクの保有世帯割合は 90%のまま推移しているが、自家用車の保有世帯割合は 20%から 27%へ増加している。仮に、この増加率が継続すると仮定すると、2035 年には、各世帯で携帯電話とバイクを保有し、約半分の世帯は自動車を保有することとなる。

プノンペンでは、公共交通の歴史が浅い点を考慮し、更なる公共交通改善への一手を打たない限り、私的交通中心となっていく可能性が高いと考えられる。

(SWOT 分析) 実現性が高く、かつ都市交通への正の影響が期待される要因として「MaaS 等 IT 技術の革新と普及 (技術)」、「電子決済サービスの拡大 (技術)」が挙げられ、一方で、負の影響が期待される要因として「都市型洪水 (環境)」、「高温多湿な天候、気候変動に伴う気温上昇とヒートアイランド現況 (環境)」、「公共交通の浅い歴史 (社会・文化)」が挙げられる。



出典：JICA 調査団

図 8.2.5 SWOT 分析（技術、環境、社会・文化動向）

BOX 6：シンガポールの交通管理施策

シンガポールでは、1965年の独立直後から、経済の発展に伴い渋滞問題が深刻化した。1987年に都市高速鉄道（MRT）が運行開始されて公共交通網が整備されたことから、1990年には自動車登録台数割当制度（Vehicle Quota System）を導入し自動車の総量規制を始めた。これにより、シンガポールで自動車を保有するには、自動車所有権利証書（COE：Certificate of Entitlement）の取得の義務化された。COEは、総発行数が決まっており、入札により価格が決まる。2023年1月時点で、1600cc以下の自動車を10年間保有する場合、約80,000 S\$²(約777万円)と高額であり、自動車の保有自体に制限がある。

更に、日常的な自動車利用についても規制がかけられている。あるエリアやルートを自動車で通過する際に課金される電子道路課金システム（Electronic Road Pricing）や、平日の昼間に運転するにはライセンス購入が求められるオフピークカー制度等が導入されている。違法駐車についても、交通警察のほかに、CCTVカメラによる取締りが行われている。バス停から9メートル以内に駐車すると70～110S\$の罰金が科せられる等の独自の罰金が設定されている。迷惑駐車に関しては、沿道住民が違法駐車の写真が撮れる携帯電話アプリも導入されている。

² <https://www.aas.com.sg/resources/coe/coe-prices.html>



出典：Ministry of Transport, Singapore

図 8.2.6 シンガポールの ERP の課金ゲート

出典：Singapore Government Agency

図 8.2.7 違法駐車投稿アプリ広告

8.2.3 内部環境の整理

プノンペン都の都市交通課題にかかる強み（Strengths）、弱み（Weaknesses）に分類する。なお、6章で都市交通課題を詳述したことから、以下では「都市交通管理体制」、「公共交通・交通管理」、「道路交通」について各環境要因の実現性の高さや都市交通への正・負の影響度を考慮しながら、各環境要因をSWOTに分類する。

(1) 都市交通管理体制

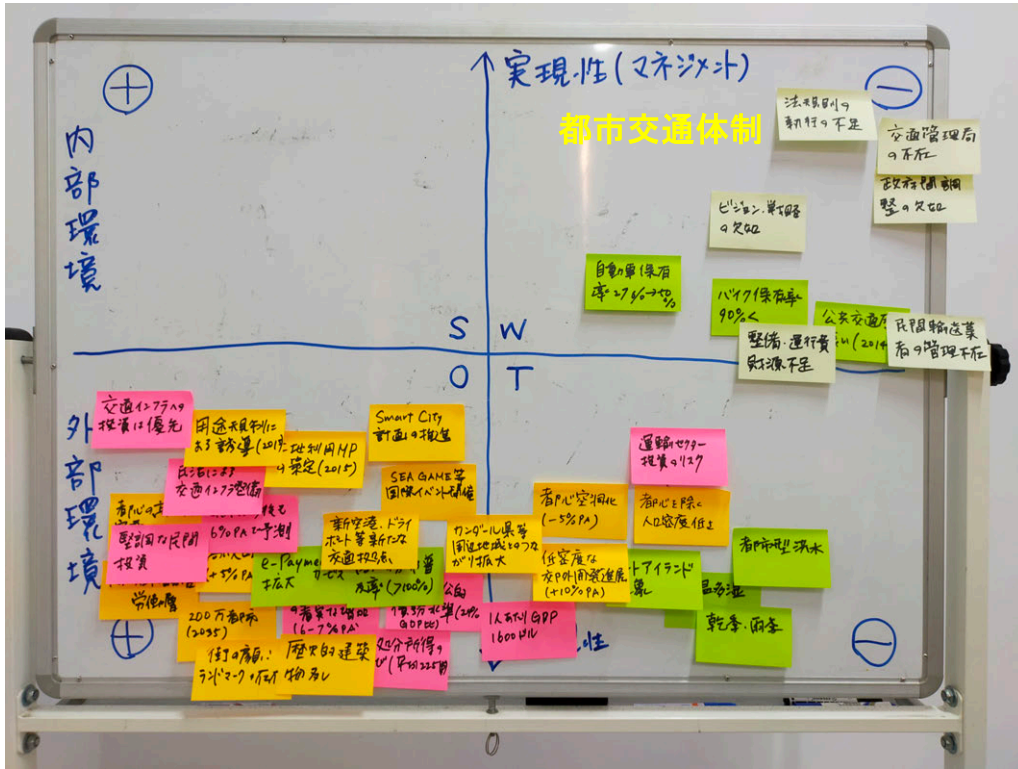
都市交通管理体制に関して、実現性が高く、かつ都市交通への負の影響が期待される要因として、「多岐に亘る都市交通関係機関の調整機能の不在や調整能力の低さ」、「都市交通を管理するための関連法制度の不在や法制度の施行にかかる能力の低さ」が挙げられる。

(2) 公共交通・交通管理

公共交通・交通管理に関して、実現性が高く、かつ都市交通への正の影響が期待される要因として、「バス路線の拡充と幹線路線における一定の利用者の確保」、「RHSの利用率の高さ」が挙げられる。一方で、負の影響が期待される要因として、「新型コロナによるバスの運行停止と再開後の利用者の低迷」、「交通渋滞に伴うバスの定時性・速達性の低下」、「バスサービスにかかる情報の不足」などが挙げられる。なお、「RHSの利用率の高さ」は公共交通の転換可能性が大きいことから、正の影響に分類する。

(3) 道路交通

道路交通に関して、実現性が高く、かつ都市交通への正の影響が期待される要因として、「道路インフラの着実な整備」、「未だ低い自動車保有率」、「交通セル型の都市開発の進展と街区形成」あるいはそれに伴う「道路機能分担の明確化」が挙げられる。一方で、負の影響が期待される要因として、「街路計画・設計・整備における基準の不備」などが挙げられる。





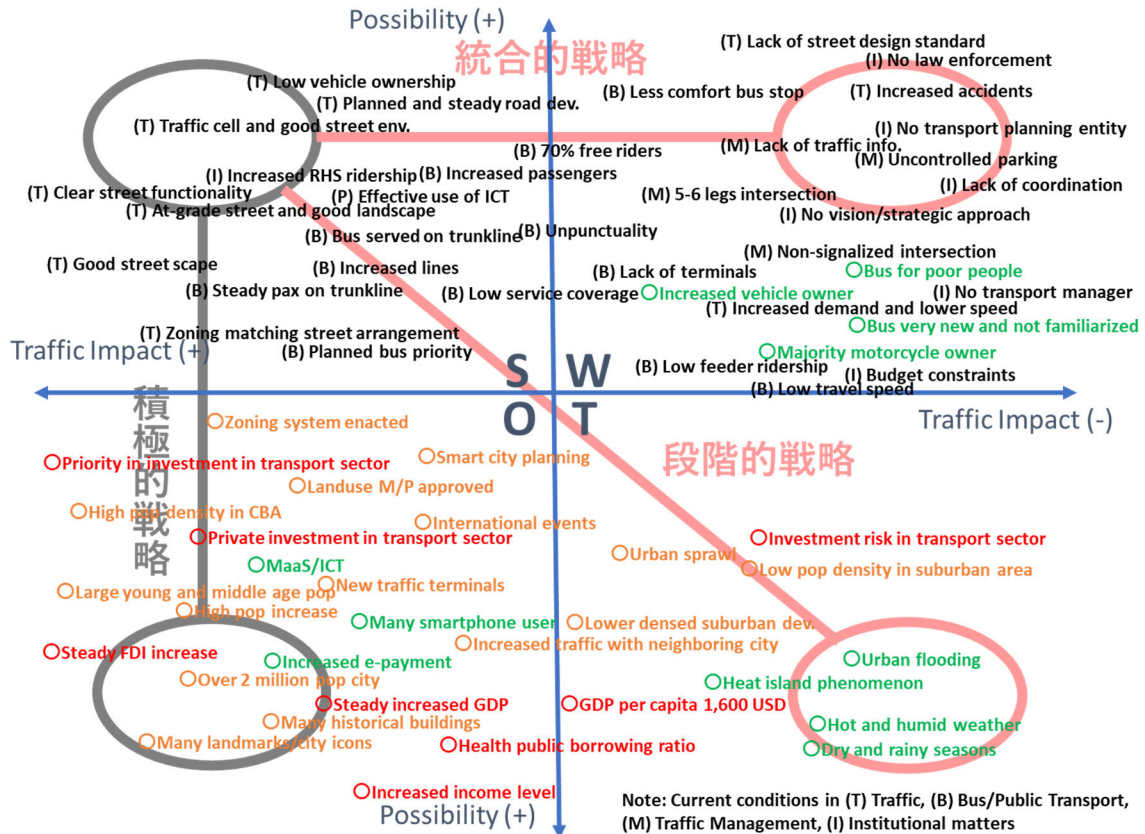
出典：JICA 調査団

図 8.2.8 SWOT 分析（都市交通管理体制、公共交通・交通管理、道路交通）

8.3 都市交通に関する新たな概念的戦略の検討

8.3.1 新たな戦略立案の視点

SWOT 分析を活用し、内部環境を強み (Strengths)、弱み (Weaknesses)、外部環境を機会 (Opportunities)、脅威 (Threats) の 4 つのカテゴリーで要因分析した結果、内部環境の強みを更に引き出し、弱みを克服するための「統合的戦略」、実現性の高い外部条件の機会を好機と捉え、強みを更に伸ばす「積極的戦略」、更には、外部条件の脅威の進展を確認しながら、強みで脅威を克服する「段階的戦略」の視点に立ち、都市交通に関する新たな概念的戦略を検討し、提案する。



出典：JICA 調査団

図 8.3.1 SWOT 分析による都市交通に関する新たな概念的戦略立案の視点

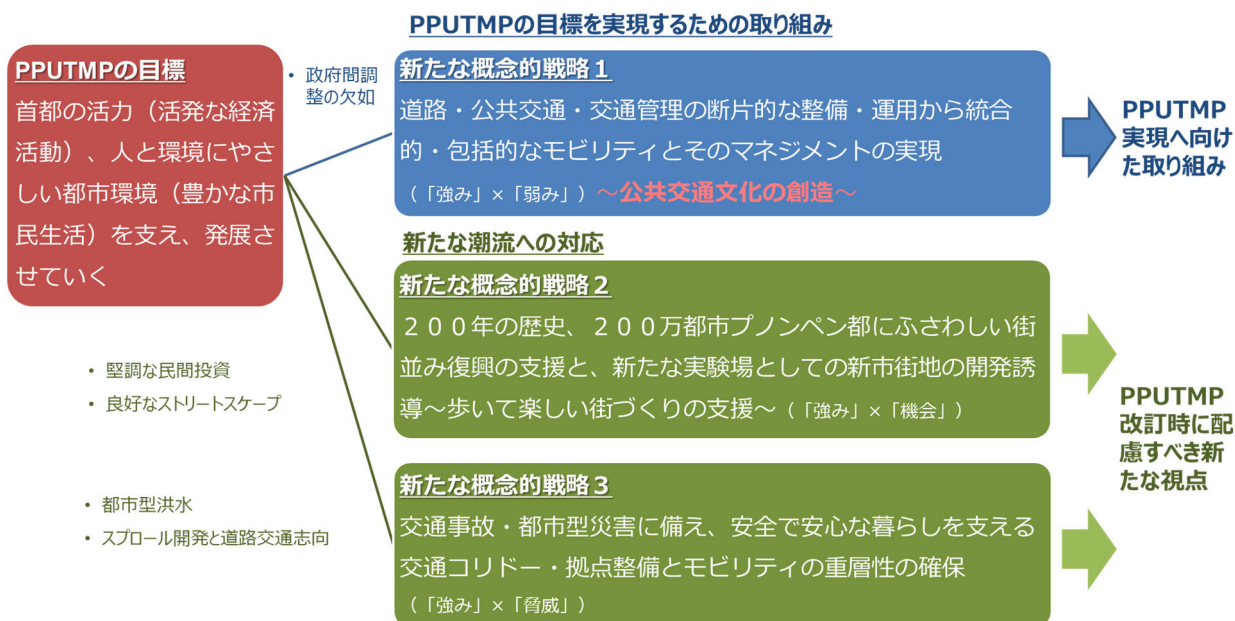
8.3.2 都市交通に関する新たな概念的戦略の検討

(1) 新たな都市交通戦略の目標年次

PPUTMP の目標年次に合わせて、2035 年を目標年次とする。

(2) 都市交通に関する新たな概念的戦略 (案)

SWOT 分析による内部環境及び外部環境の要因分析と「統合的戦略」、「積極的戦略」、「段階的戦略」を柱とする戦略立案の視点に立った都市交通に関する新たな概念的戦略 (案) は図 8.3.2 の通り。



出典：JICA 調査団

図 8.3.2 都市交通に関する新たな概念的開発戦略（案）

1) **統合的戦略：道路・公共交通・交通管理の断片的な整備・運用から統合的・包括的なモビリティとそのマネジメントの実現～公共交通文化の創造～**

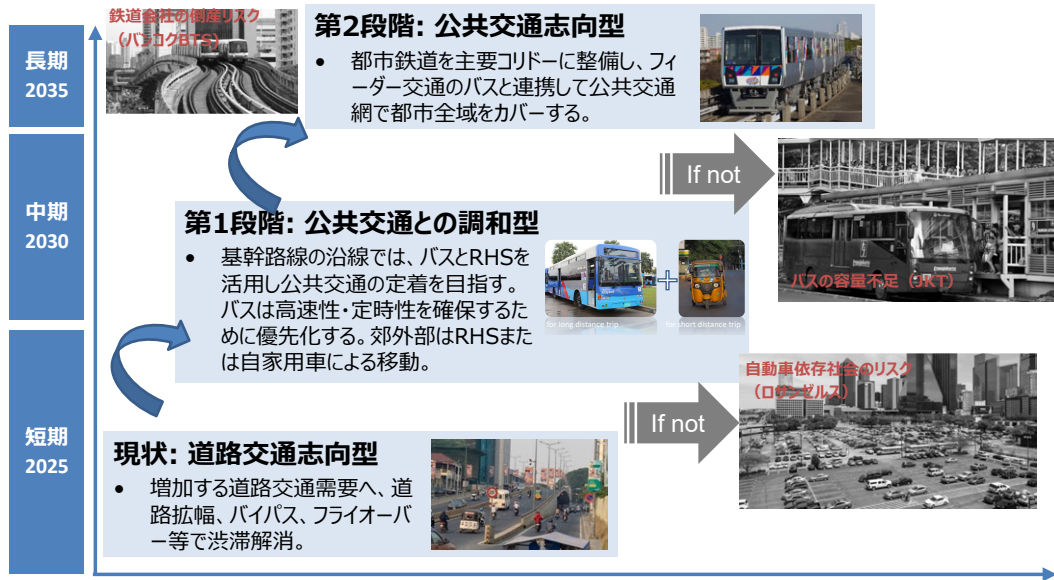
a) **都市交通に関する関係機関の調整機能強化**

PPUTMP の策定以降、プノンペン都を始めとした実施機関により、PPUTMP で提言された都市内道路の整備・拡幅、信号設置、市バスの運行等、都市交通改善に向けて様々な取り組みが行われてきた。しかしながら、これらの取り組みは断片化しており、結果として PPUTMP が目指した私的交通から公共交通への転換等、都民の行動変容をもたらすまでには至っていない。

そこで、多岐に亘る関係機関の調整機能強化のための都市交通管理局（仮称）を PPCA 内に創設し、同機関の下、重点コリドーにおける各種都市交通短期施策を計画し、関係機関が調整を行いながら、同重点コリドーに対して道路、公共交通、交通管理施策を実施する等、都市交通インフラを有効活用するための枠組みを構築する。

b) **PPUTMP 実現に向けた開発シナリオ案**

現在は急増する交通需要に対し、比較的安価で即効性の高い道路拡幅事業やバイパス整備事業による対策が行われているが、中長期的には自動車依存を助長し、歴史的な街並みの減少、都市の駐車場化を促進するリスクがある。公共交通の歴史が浅いカンボジアにおいて、PPUTMP で提言された 2035 年に公共交通機関の分担率 35% を達成し、公共交通文化を定着するには、現状の道路交通志向型の開発から、歩道の確保やバスの定時性確保等により公共交通文化を創造し、長期的には主要コリドーに大量公共輸送機関を整備する必要がある。



出典：JICA 調査団

図 8.3.3 PPUTMP 実現に向けたシナリオ案

第1段階：公共交通との調和型

大量公共輸送機関の整備までの間、中期的には既存のバス交通と RHS を活用し、公共交通文化を創造することが求められる。第1段階として、基幹路線沿線において、バス専用・優先レーンにより定時性・速達性を確保し、RHS やミニバス等のフィーダー網と一体となり高い交通利便性を確保する。これにより、基幹路線沿線において公共交通文化を創造する。

現時点でバスと RHS は競合関係にあるが、大型バスは幹線道路の輸送を担い、RHS およびミニバスは大型バスが通行できない都市内や郊外の公共交通空白地域の輸送を担う等の役割分担・連携促進を図る必要がある。

実現に向けて、PPCA, MPWT や RHS 事業者等、都市交通改善に向けて官民一体となった調整メカニズムが構築される必要がある。また、歩道の違法駐車・私有化の文化を改善する必要がある。

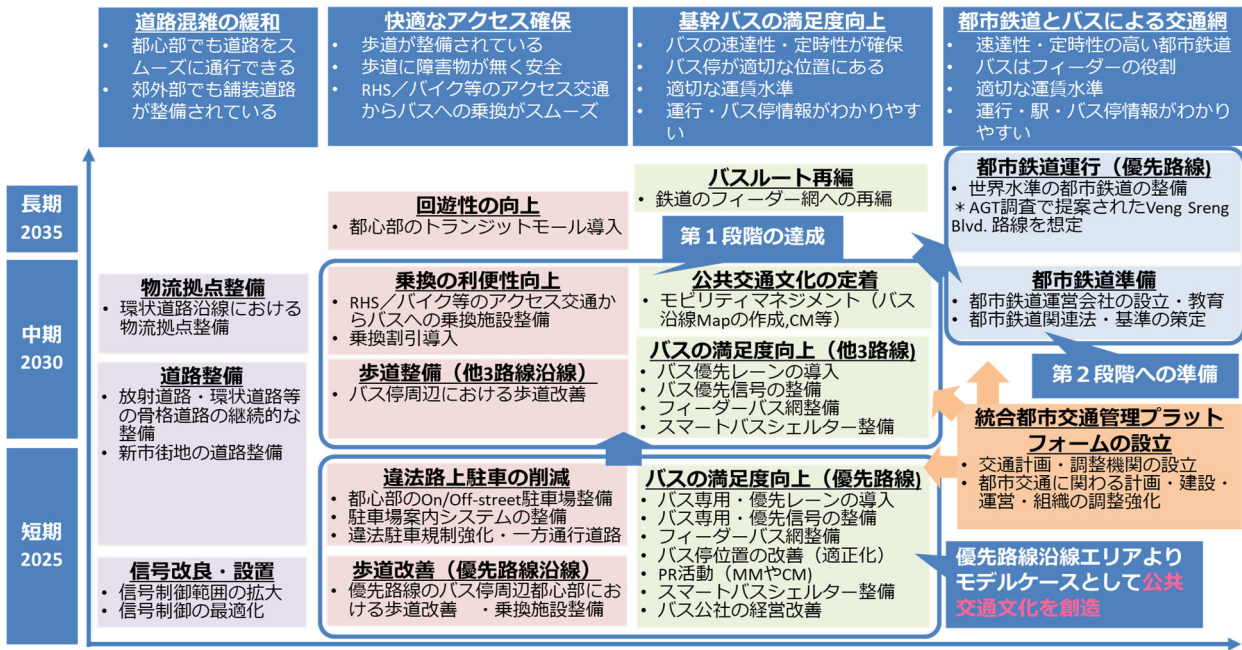
第2段階：公共交通志向型

第2段階として、都市鉄道を基幹路線に整備し、基幹路線の輸送力を増強し、速達性・定時制を向上する。フィーダー交通網を更に拡大し、公共交通網で都市全域をカバーすることで都市全体に公共交通文化を定着させる。

実現に向けて、都市鉄道事業の財務的健全性を確保する為の仕組みづくり（駅周辺開発事業等）が必要である。また、在来線を活用した空港線の失敗を考慮すると、既存交通モード（自動車、バイク、RHS)のサービス水準を大きく上回り、公共交通のイメージを一新できるような高いサービス水準の都市鉄道整備が必要である。都市鉄道事業整備に向けて、計画・建設・運行の各段階で適切な設計・管理が不可欠である。

c) PPUTMP 実現に向けた交通改善事業案

図 8.3.4 に PPUTMP の実現に向けた交通改善事業（案）とそのタイムフレーム（案）を整理する。



注：図中の優先路線（Veng Sreng Blvd.）および他3路線は、図 4.4.5 に示す“持続可能で統合された都市公共交通整備の支援（ADB 調査）”の中で選定された4路線を示す。

出典：JICA 調査団

図 8.3.4 PPUTMP 実現にむけた交通改善事業とそのタイムフレーム

2) 積極的戦略：200年の歴史、200万都市プノンペン都にふさわしい街並み復興の支援と、新たな実験場としての新市街地の開発誘導～歩いて楽しい街づくりの支援～

上述した通り、プノンペン都はフランス統治時代の1866年に当時の首都ウドンから現在のプノンペン都に遷都され、遷都時には僅か10,000人の人口（明治元年1868年の東京の人口が約85万人）を擁し、人工的、計画的に建設された街である。ランドマークとなるコロニアル風建築物を建設し、ランドマークを中心に放射状に繋がる街区を形成した。現在もこれらの歴史的建造物や街並みが保存され、かつ郊外部に民間主導により、連単したセル型の住宅開発が進められ、同開発の中のショップハウスや多目的住居も都市・開発の歴史の流れを受ける。

プノンペン都の都市開発が進められた200年の歴史の中で、フランス統治時代に都市開発の実験場として人工的に作られた街並みは、現在も郊外部で進められているセル型の住宅開発に受け継がれ、交通面では、街路の機能分担（通過交通の排除と歩行空間の創出）が行われている。

プノンペン都は2015年に「Land Use Master Plan 2035 in Phnom Penh Capital City (PPLUMP)」を策定し、今後同土地利用計画に沿って、用途規制、建蔽率や容積率の指定と建築許認可を行う。こうした都市開発と合わせて、土地利用計画に準拠した都市交通 M/P の見直し、街路の計画・設計にかかる基準の策定と運用などにより、「歩いて楽しい街づくりの支援」を合言葉に、プノンペン都の歴史ある街並みを都市交通・街区形成の面から保全し、かつ郊外部における新市街地の開発誘導を行うことが期待されている。



出典：JICA 調査団

図 8.3.5 フランス統治時代に市内中心部に建設されたショップハウス（左）と現在も郊外部に建設される典型的なセル型住宅開発（右）

BOX 7：プノンペン都と UNESCO による都市の歴史的建造物の保全に関する共同会議（2006）

2006 年 1 月 16 日、17 日の 2 日間にわたり、プノンペン都知事、United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization（UNESCO）代表、カンボジア関連省庁が参加し、プノンペン都の歴史的建造物の保全に関する協議が行われ、会議の総括として、以下の宣言がなされた。

1. 私たちは、私たちが享受する環境と実現された建築コンセプトは、かけがえのない普遍的な遺産を形成していると認識します。
2. 私たちは、歴史的地域や建物は、それらの信憑性を損なうような変化から保護されるべきであり、私たちはユネスコの取り組みや宣言を支持します。
3. 私たちは、都市の遺産を町や都市の発展に統合し、過去と未来を明確に結び付ける方法を定めた声明と戦略の策定を支援します。
4. 私たちは、開発のガイドラインとして機能するために、地方および地域レベルでの遺産保護計画の確立を通じて、これらの目的の達成を支援します。
5. 私たちは、マスタープランの開発における進歩と成果を認識し、遺産保護計画を含めることにより、都市遺産問題の解決を支援します。

同会議において、プノンペン都の歴史的建造物の保全の一例として、セントラルマーケットや中央郵便局の保全にかかる取り組みが紹介された。



セントラルマーケット：

フランス統治時代にフランス人建築家によってデザインされ、1937 年に建造される。2011 年にフランス開発庁の支援により、同じデザインで再建される。



中央郵便局：

同様にフランス統治時代にフランス人建築家によってデザインされ、1895 年に建造される。2004 年に元のデザインを残して、再建される。

表 8.3.1 都市交通に関する新たな概念的戦略（案）と短中期における交通改善事業（素案）1

新たな概念的戦略（案）	短中期における交通改善事業（素案）
<p>【積極的戦略】200年の歴史、200万都市プノンペン都にふさわしい街並み復興の支援と、新たな実験場としての新市街地の開発誘導～歩いて楽しい街づくりの支援～</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 新たな土地利用計画に準拠した交通計画 MP 策定 • 街路デザインガイド・基準の策定・運用 • 交通アセスメントの制度化・運用 • 民活での街路・公共交通・駐車場等の法的枠組みの整備・運用 • 中心市街地における駐車場マネジメント（含む、配送トラックの荷裁き場） • 中心市街地における歩行者ネットワーク計画 等

出典：JICA 調査団

3) 段階的戦略：交通事故・都市型災害に備え、安全で安心な暮らしを支える交通コリドー・拠点整備とモビリティの重層性の確保

プノンペン都の地形は一般的に平坦で、北から南、西から東に緩やかな傾斜があり、トンレサップ川、バサック川、メコン川に沿って標高約 4m の氾濫原がある。都心部の環状堤防をはじめ、洪水期の排水・貯水機能を備えているものの、近年のプノンペン周辺の湿地と湖が現在開発のために埋立て工事が進んでおり、貯水機能の低下が都市洪水の増加に寄与している。更には、気候変動に伴う気温の上昇、ヒートアイランド現象の顕在化、それらが相まった都市型の集中豪雨等、今後も都市型災害が発生するリスクは高まることが予想され、同災害による都内のヒトの移動とモノの流動への影響が懸念される。

そこで、これらの都市型災害の脅威の進展を確認しながら、段階的に都市交通インフラを強化する。都市内道路網や公共交通網を、都市を形成する装置の一部として捉え、来たる都市型災害に備え、防災・環境脆弱地域の指定と避難場所や避難経路の整備や緊急輸送網の整備などにより、安全で安心な暮らしを支えるための備えをすることが期待されている。

表 8.3.2 都市交通に関する新たな概念的戦略（案）と短中期における交通改善事業（素案）2

新たな概念的戦略（案）	短中期における交通改善事業（素案）
<p>【段階的戦略】交通事故・都市型災害に備え、安全で安心な暮らしを支える交通コリドー・拠点整備とモビリティの重層性の確保</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 防災・環境脆弱地域における交通コリドー・拠点整備（緑化、ポケットパーク、避難場所・アクセス、避難路・手段の重層化 等） • 物流拠点と居住地区の空間的な分離 • 緊急輸送計画・輸送網構築 • 交通安全対策・教育 等

出典：JICA 調査団

第 9 章 実行計画と JICA の支援方策案

9.1 実行計画

9.1.1 実行計画

前述の開発シナリオに基づき、PPUTMP 実現、および、新たな潮流への対応に必要な具体的なプロジェクト案、実施時期、および、想定される実施機関を以下に示す。

表 9.1.1 PPUTMP 実現および新たな潮流への対応に必要な実行計画案

プログラム案	実施時期	実施機関（下線部）・ 関係機関
新たな概念的戦略 1: 道路・公共交通・交通管理の断片的な整備・運用から統合的・包括的なモビリティとそのマネジメントの実現		
1. 都市交通に関する関係機関の調整機能強化		
統合都市交通管理プラットフォーム設立 ・ 交通計画・調整機関の設立 都市交通に関する調整機能強化を目的として統合都市交通管理プラットフォーム（IUTMP）を PPCA 内に創設する。長期的には交通計画・調整機関の創設を目指す。 ・ 都市交通に関わる計画・建設・運営・組織の調整強化 PPUTMP の改訂や、バス・専用優先レーンの導入等の実際の計画策定・事業実施に係る IUTMP での議論を通じて、都市交通に関する調整能力強化を目指す。	短期	PPCA, MPWT, DPWT, CBA, TCC, Traffic Police
2. 基幹バスの満足性の向上		
バス専用・優先化 ・ バス専用・優先レーンの導入 ADB 調査（4.4.5 参照）で提案された主要 4 路線（市バス Line 1,2,3,4A）にバス専用・優先レーンを導入する。 ・ バス専用・優先信号の整備 上記の主要 4 路線上にある既存信号をバス優先信号に改良する。	短・中期	PPCA, DPWT, CBA, TCC
公共バスの運営改善 CBA の経営改善、安定財源の確保を目的として、CBA の公営企業化、補助金・料金制度の見直し、バス専用・優先レーン導入等の公共交通優先施策を計画・実施する。	短期	CBA, PPCA
スマートバスシェルター整備 バス停の快適性、利便性、安全性の向上を目的として、スマートバスシェルターを主要バス路線に導入する。	短・中期	PPCA, DPWT, CBA
フィーダーバス網整備 バスの利便性向上を目的として、主要幹線道路以外へもバス網を拡大する。その為、バス車両数の増強、運行体制の強化を図る。大型バスが通行できない道路もある為、ミニバスの導入も検討する。	短・中期	PPCA, CBA
モビリティマネジメント 公共交通文化の創造を図る為、公共交通に関するインタビュー調査・啓発活動、情報発信、カーフリーダーの導入等を実施する。	短・中期	PPCA, CBA

プログラム案	実施時期	実施機関（下線部）・ 関係機関
3. 快適なアクセス環境の確保		
歩道改善 バス停への舗装された歩道を整備する。特に、住宅地周辺の細街路は歩道が無い、または未舗装道路も多いため、住宅地からバス停までの安全で快適な歩道ルートを確認する。	短・中期	<u>DPWT</u> , PPCA, Khan
乗換利便性向上 <ul style="list-style-type: none"> 乗換施設（バスと RHS またはバイク）の整備 バス路線の終点や、主要幹線道路とバス路線の交差点付近に、RHS やバイク等の駐車スペースを整備し、乗換利便性の向上を図る。 乗換割引制度（バスと RHS）の導入 バスを幹線移動、RHS をアクセス交通として乗り継いで利用している利用者に対し、割引制度を導入する。現時点では CBA と RHS 企業で異なる運賃支払いシステムを導入しているが、長期的にはシステム統合を促進する。 	短・中期	<u>PPCA</u> , DPWT, CBA, RHS Companies
駐車場整備 <ul style="list-style-type: none"> 都心部の On-street 駐車場整備 現時点で路上駐車が常態化し、実質的に片方向しか通行できていない都心部の細街路を中心に、一方通行化と路上駐車場化を進める。 都心部の Off-street 駐車場整備 駐車需要の多い都心部の空地や道路の地下部等に路外駐車場を整備する。 	短期	<u>DPWT</u> , PPCA Private Parking Owners
駐車場案内システムの整備 既存の駐車場を最大限に活用する為に、官民の路上／路外駐車場の位置、料金、空き状況を案内する情報プラットフォームを構築する。	短期	<u>DPWT</u> , PPCA Private Parking Owners
違法駐車規制強化 交通警察の増員、監視用の車載カメラ導入、沿道住民による通報システムの導入等により、違法駐車取締りを強化する。バス停付近の違法駐車罰金の引き上げについても検討を行う。歩道の私的駐車に関しては、駐車場法の制定を通じて、規制・ルールを明確にする。	短期	<u>Traffic Police</u> , MoI, MPWT
4. 道路混雑の緩和		
信号改良・設置 <ul style="list-style-type: none"> 信号制御範囲の拡大 現在、広域信号制御が行われている CBD 以外の郊外部にも、信号を設置し管制システムと接続させることで広域信号制御の範囲を拡大する。 信号制御の最適化 既存の CCTV や車両感知器から得られる交通ビッグデータを活用し、交通管制の制御パラメーター（スプリット、サイクル）を最適化することで既存の交差点や道路の交通容量を最大限に活用する。 	短期	<u>TCC</u> , PPCA, DPWT
道路整備事業 <ul style="list-style-type: none"> 骨格道路（環状道路、放射道路）の整備 環状 2、3 号線の整備、および、主要放射道路の拡幅、新空港アクセス道路等の整備を進める。 新市街地の道路整備 郊外部で民間による都市開発が進んでおり、新市街地内の道路、および、幹線道路へのアクセス道路の整備を都市開発事業者と連携しながら行う。 	短・中期	<u>MPWT</u> , DPWT, PPCA
物流拠点整備（トラックターミナル整備） 土地利用計画、および、環状道路の整備計画に基づき、物流拠点へのトラックターミナル整備を進める。	中期	<u>MPWT</u> , DPWT, PPCA

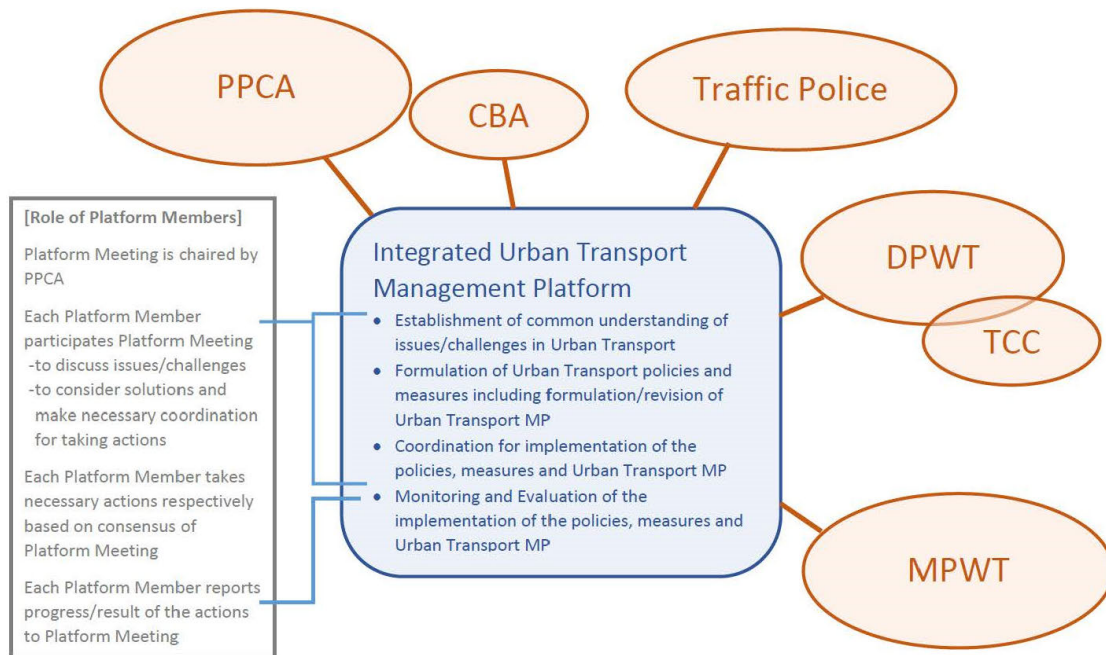
プログラム案	実施時期	実施機関（下線部）・ 関係機関
5. 都市鉄道とバスによる交通網整備		
都市鉄道導入へ法制度の検討 ・ 都市鉄道運営会社の設立 都市鉄道の導入に向けて、運行会社の設立を行う。 ・ 都市鉄道関連法や基準の策定 都市鉄道の建設・運行に向けて、法制度や技術基準の検討を行う。	中期	<u>MPWT</u>
都市鉄道の整備 都市鉄道の建設を行う。本調査は都心部から西部への交通需要が多いことからベンスレン通りへの建設を想定しているが、F/S を通じて最終ルート、モード、運営スキームの検討が必要である。	長期	TBD
新たな概念的戦略 2：200 年の歴史、200 万都市プノンペン都にふさわしい街並み復興の支援と、新たな実験場としての新市街地の開発誘導		
新たな土地利用計画に準拠した交通計画 MP 策定 PPUTMP の改訂に際しては、現行の土地利用計画（PPLUMP）、および、現在改訂に向けて議論されている最新の土地利用計画における都市開発の方針を考慮する必要がある。	短期	<u>PPCA</u> , <u>MLMUPC</u> , <u>MPWT</u> , <u>DPWT</u> , <u>CBA</u> , <u>TCC</u> , <u>Traffic Police</u>
街路デザインガイド・基準の策定・運用 街路整備のガイドライン・基準を策定し、民間都市開発における安全・快適な街路環境整備を誘導する。	短期	<u>PPCA</u> , <u>DPWT</u>
交通アセスメントの制度化・運用 大型商業施設や都市開発の整備による、交通環境への影響を事前評価し、必要な予防措置を行う交通アセスメントの制度を創設し、運用する。	中期	<u>MPWT</u> , <u>PPCA</u> , <u>Traffic Police</u> , <u>MoI</u>
民活での街路・公共交通・駐車場等の法的枠組みの整備・運用 民間都市開発における街路・公共交通・駐車場等の設置基準を法制化する。	中期	<u>PPCA</u> , <u>MPWT</u> , <u>DPWT</u>
中心市街地における駐車場マネジメント（含む、配送トラックの荷置き場） CBD 内の中心地を対象に、行政、住民、交通事業者、交通警察等が一体となり、駐車場管理計画を策定し、共同駐車場や荷置きスペースの整備や車両流入の時間規制等を行う。	中期	<u>PPCA</u> , <u>MPWT</u> , <u>DPWT</u> , <u>Traffic Police</u>
中心市街地における歩行者ネットワーク計画 CBD 内の中心地を対象に、公共交通網と主要な商業・観光拠点等を結ぶ、歩行者ルートの計画、歩道環境の整備を行う。	中期	<u>PPCA</u> , <u>DPWT</u>
新たな概念的戦略 3: 交通事故・都市型災害に備え、安全で安心な暮らしを支える交通コリドー・拠点整備とモビリティの重層性の確保		
防災・環境脆弱地域における交通コリドー・拠点整備（緑化、ポケットパーク、避難場所・アクセス、避難路・手段の重層化 等） 水害等の都市災害へのリスク評価を行い、防災拠点や避難路の計画、整備を行う。	長期	<u>PPCA</u> , <u>DPWT</u>
物流拠点と居住地区の空間的な分離 土地利用計画と連携を図りながら、大型トラックが利用する物流拠点と居住地区の空間的な分離を図り、交通安全性と利便性の向上を図る。	長期	<u>MPWT</u> , <u>PPCA</u> , <u>MLMUPC</u>
緊急輸送計画・輸送網構築 災害等の発生時に、必要物資が滞りなく配送できる緊急輸送網の計画・整備、配送システム、官民連携の対策組織の検討を行う。	長期	<u>MPWT</u> , <u>DPWT</u> , <u>PPCA</u>
交通安全対策・教育 交通安全に関わる関係機関の調査分析能力・対策能力の向上、交通取り締まり能力の向上、道路マーキングや標識の設置、交通安全キャンペーン・教育を行う。	短期	<u>Traffic Police</u> , <u>MPWT</u> , <u>DPWT</u> , <u>PPCA</u>

TBD：未定

出典：JICA 調査団

9.1.2 組織・制度

プノンペン都市交通改善に向けた様々な計画・事業を効果的かつ効率的に実施する為、都市交通改善の計画・事業を調整する統合都市交通管理プラットフォームを PPCA 内に創設することを提案する。プラットフォームでは、都市交通に関する課題と対応策について議論をし、改善に向けた事業を行うために必要な調整・情報共有・予算措置を行う。プラットフォーム会議は PPCA が議長を務め、MPWT、DPWT、CBA、TCC、交通警察から構成される。必要に応じてオブザーバーとして関係省庁（MEF、MLMUPC、MoI 等）や都市交通セクターで協力を実施している援助機関も参加し、都市交通に関する課題や対応策について共通の認識を持つことが求められる。（プノンペンの都市交通に関連する組織の所管や組織図は Appendix 3 を参照）



出典：JICA 調査団

図 9.1.1 統合都市交通管理プラットフォーム

9.2 JICA の支援方策案

9.2.1 都市交通分野における JICA の協力の方向性

これまで述べた、PPUTMP の実現に向けた短・中期の交通改善事業案に関して、現時点で想定される実施方法・支援機関を以下に示す。

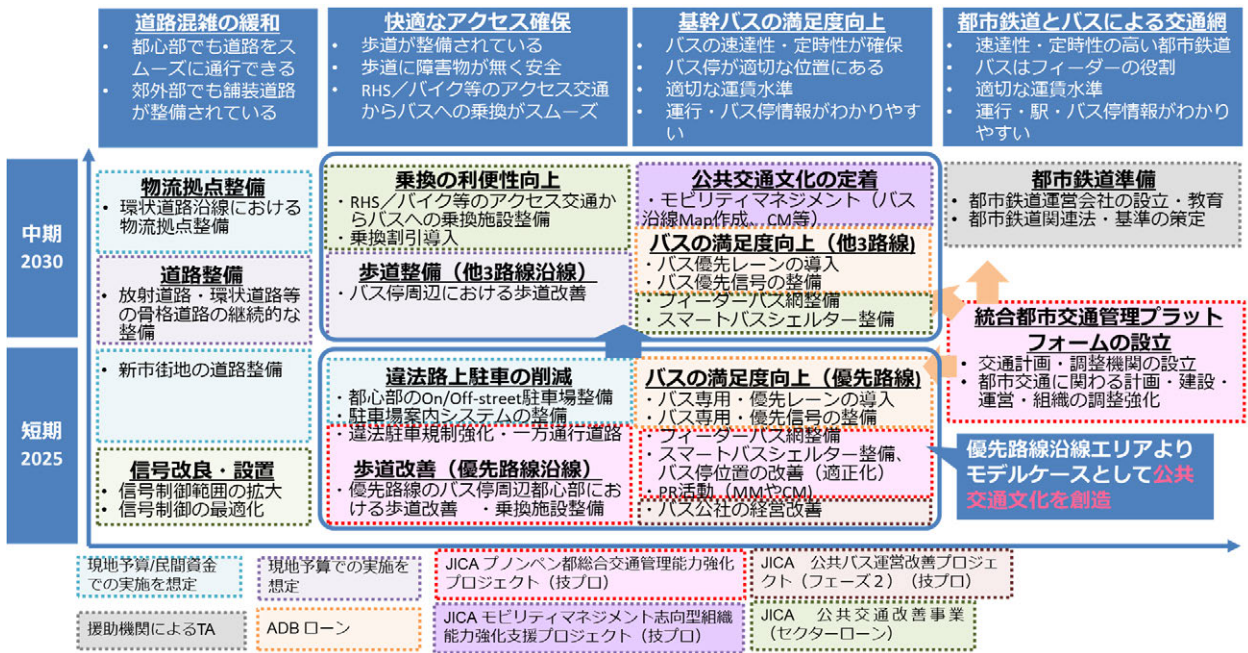
JICA はこれまで、「プノンペン公共バス運営改善プロジェクト(PiBO)」や「プノンペン交通管制システム整備計画」を通じて、公共バスおよび信号分野を中心に交通改善を支援してきた。引き続き、公共バス、および、交通管理分野での支援がカンボジア政府より期待されていると考えられる。

一方で、バス優先レーンの導入に関しては、既に PPCA と ADB の間で支援に関する協議が行われており、新市街地での道路整備や都市内フライオーバーの建設等の道路関連事業に関しては既に PPCA や現地政府による整備が進んでいる等、ハード面での交通改善事業は少しずつだが着実に進んでいる。

第7章で記述した通り、これまで都市交通改善に向けて様々な取り組みが行われてきたものの、これらの取り組みは断片化しており、断片化された取り組みを効果的に結び付け、利用者の視点に立ち、出発地から目的地まで、一連の快適な移動手段・空間を確保する支援が必要である。

これらの他ドナー等の支援状況や本調査で特定した交通課題を踏まえ、以下の4つの支援プログラムを JICA の支援候補として提案する。

1. プノンペン都総合交通管理能力強化プロジェクト（技プロ）
2. 公共交通改善事業（セクターローン）
3. モビリティマネジメント志向型組織能力強化支援プロジェクト（技プロ）
4. 公共バス運営改善プロジェクト（フェーズ2）（技プロ）



出典：JICA 調査団

図 9.2.1 短・中期交通改善事業と JICA の支援方策案

表 9.2.1 都市交通分野における JICA の支援方策案

プログラム案	現状と課題	プロジェクト目標と活動案	実施機関
1. プノンペン都総合交通管理能力強化プロジェクト（技プロ）	<p>【インフラ】</p> <p>無秩序な都市開発、新空港含むメガプロジェクト、インフラ整備予算の制約と計画的運用・管理</p> <p>【サービス】</p> <p>現状公共交通はバスのみ、民間 RHS との競合から統合・連携が必要</p> <p>【組織制度】</p> <p>PPCA に交通を所管する組織不在、多数の実施機関と各機関によるアドホックな実施・運営、ADB、KfW は Metropolitan Transport Executives の組織を提唱</p>	<p>【プロジェクト目標】</p> <p>統合された交通政策・対策の調整・実践を通じて、適切な統合都市交通管理のメカニズムが形成される</p> <p>【活動】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 統合都市交通管理プラットフォーム (IUTMP) が暫定的に設立される 2) 2014 年 PPUTMP が IUTMP の枠組みで改訂される 3) 改定された PPUTMP の優先施策を PDCA サイクルに則り実践し、IUTMP の能力強化を図る。 	<p>PPCA</p> <p>MPWT</p> <p>DPWT</p> <p>CBA</p> <p>Traffic Police</p>

プログラム案	現状と課題	プロジェクト目標と活動案	実施機関
2. 公共交通改善事業（セクターローン）	<p>【インフラ】 バス優先レーンが ADB 支援により実施される計画だが、歩道や乗換施設は十分に整備されていない</p> <p>【サービス】 現状公共交通はバスのみ、民間 RHS との競合から統合・連携が必要。 現行 180 台のバスでは幹線道路のみの運行、主要幹線では 10~20 分間隔の運行サービスを提供、道路幅員の狭い居住地には公共交通は提供できていない</p> <p>【組織制度】 PPCA に交通を所管する組織不在、多数の実施機関と各機関によるアドホックな実施・運営、ADB、KfW は Metropolitan Transport Executives の組織を提唱</p>	<p>【プロジェクト目標】 バス優先レーンの整備を機会とし、公共交通へのアクセス改善を通じて、公共交通の促進を図る</p> <p>【活動】 1) フィーダーバスルートの計画・整備 2) 主要乗換地点における乗換施設（駐車場、スマートパスシェルター）の整備 3) バス停周辺の歩道環境改善 4) 駐車場および駐車場情報システムの整備 5) 都心部のトランジットモール整備 6) 主要交差点の信号制御化（公共交通優先信号含む）</p>	<p>PPCA MPWT DPWT CBA Traffic Police</p>
3. モビリティマネジメント志向型組織能力強化支援プロジェクト（技プロ）	<p>【インフラ】 増加する自動車と限られた道路インフラと交通問題の顕在化</p> <p>【サービス】 現状公共交通はバスのみ、民間 RHS との競合、公共交通（バス）のコロナによる運行停止と再開後の利用率の低さ、公共交通への転換を促進する Push・Pull 型のマネジメント不在、ジェンダー・交通弱者等への配慮の不足</p>	<p>【プロジェクト目標】 公共交通利用率の向上、道路・公共交通の LOS の向上</p> <p>【活動】 1) 公共交通の認知度・満足度の向上のためのモビリティマネジメント総合計画 2) 地区モビリティマネジメント詳細計画（トランジットモール、駐車マネジメント、ワークショップ、広報活動等）とそのパイロットの実施</p>	<p>PPCA DPWT CBA</p>
4. 公共バス運営改善プロジェクト（フェーズ 2）（技プロ）	<p>【インフラ】 フェーズ 1 でバス関連インフラ整備・サービス提供体制を構築、経営改善や公共交通優先施策等はコロナで未達</p> <p>【サービス】 定時性・速達性・安全性の更なる改善、アクセス性の改善</p> <p>【組織制度】 補助金制度・料金制度の見直しと経営改善、安定財源確保</p>	<p>【プロジェクト目標】 経営改善・安定財源の確保を目的とした乗客 70000 人の達成</p> <p>【活動】 1) 公営企業化設立法の立案と公営企業化の支援 2) 補助金制度・料金制度の見直しと経営改善 3) 公共交通優先施策の計画と運用、ADB 他公共交通改善計画の支援（ADB が支援を予定している Rapid Bus の運営組織含む）</p>	<p>PPCA CBA DPWT</p>

出典：JICA 調査団

9.2.2 都市交通分野への協力において優先すべき事業

前述の 4 つの支援プログラムのうち、「公共交通改善事業」は、セクターローンを想定しているが、第 2 章（図 2.2.14 債務持続性分析）に示す通りカンボジアの公的債務は健全な状態であるものの、カンボジア政府は政府借入による都市交通の改善に慎重であることから、今後さらなる内容の精査及び議論が必要と考えられる。

その他のソフトコンポーネントは、いずれも重要な事業であるが、今後、バス優先レーンの導入が ADB の支援により進むと考えると、ADB 支援事業との相乗効果も考慮し、交通計画・調整組織の設立・機能強化は緊急性が特に高いと考えられる。その為、「プノンペン都総合交通管理能力強化プロジェクト」が優先すべき事業であると考えられる。

プノンペン都他カンボジア側の関係機関と協議した結果、カンボジア側も「プノンペン都総合交通管理能力強化プロジェクト」の重要性が高いと判断し、2022年7月に日本側に同プロジェクトの要請書を提出した。カンボジア側が想定するプロジェクトのPDM（案）は以下の通りである。

表 9.2.2 カンボジア側が提案するプノンペン都総合交通管理能力強化プロジェクトのPDM（案）

上位目標	統合都市交通マネジメントの実践により快適な移動手段・空間が形成される
プロジェクト目標	統合された交通政策・対策の調整・実践を通じて、適切な統合都市交通管理メカニズムが形成される
成果	<ul style="list-style-type: none"> 1) 統合都市交通管理プラットフォーム（IUTMP）が暫定的に設立される 2) 2014年 PPUTMP が IUTMP の枠組みで改訂される 3) IUTMP の枠組みを通じて公共交通システムが改善される 4) IUTMP の枠組みを通じて、交通対策の戦略的適用のためのガイドラインが作成され、実践される
活動	<p>成果1：統合都市交通管理プラットフォーム（IUTMP）が暫定的に設立される</p> <ul style="list-style-type: none"> 1-1. プノンペンの都市交通の現状をレビューし、関係機関の調整が必要な問題と課題を特定する 1-2. 関係機関の調整機関として、統合都市交通管理のための暫定的なプラットフォームを提案する 1-3. PPCA の下に統合都市交通管理ユニットを設置し、プラットフォームの定例会議（プラットフォーム会議）を開催する 1-4. プラットフォーム会議を定期的に行い、交通政策や課題・課題の改善策について議論する 1-5. プラットフォーム会議での改訂された PPUTMP を含む交通政策と事業の実施をモニタリングする <p>成果2：PPUTMP が IUTMP の枠組みで改訂される</p> <ul style="list-style-type: none"> 2-1. PPUTMP の進捗状況を確認し、プラットフォーム会議で PPUTMP の改訂の方向性を議論する 2-2. 改訂 PPUTMP（ドラフト）および改訂 PPUTMP のモニタリングメカニズム/ツールを検討する 2-3. 改訂 PPUTMP（案）とモニタリングの仕組み・ツールについて議論し、プラットフォーム会議で合意を目指す 2-4. プラットフォーム会議での議論に基づいて、改訂 PPUTMP を最終決定し、PPCA で改訂 PPUTMP の承認を取得するための支援を行う <p>成果3：IUTMP の枠組みを通じて公共交通システムが改善される</p> <ul style="list-style-type: none"> 3-1. プノンペンにおけるスマートモビリティの導入により、利用者の利便性を向上させる公共交通の将来像について、プラットフォームミーティングで議論する 3-2. プラットフォーム会議で検討されたビジョンに基づき、公共交通機関の改善計画（案）を作成する 3-3. 公共交通機関改善計画（案）を審議し、プラットフォーム会議で合意に達する 3-4. スマートモビリティの推進による公共交通システム改善計画の実施を支援する <p>成果4：IUTMP の枠組みを通じて、交通対策の戦略的適用のためのガイドラインが作成され、実践される</p> <ul style="list-style-type: none"> 4-1. 各交通施策の実践状況を総括し、プラットフォーム会議でそれぞれの効果を分析 4-2. プラットフォーム会議での検討結果を踏まえ、状況に応じた交通対策の戦略的な組み合わせを検討し、交通対策の戦略的適用に関するガイドライン（案）を策定する 4-3. 交通対策の戦略的運用に関するガイドラインのパイロット導入計画（案）を策定し、その効果を確認する 4-4. 交通対策の戦略的運用指針（案）とパイロット設置計画（案）を審議し、プラットフォーム会議で合意に達する 4-5. パイロット導入計画の実施をサポートする 4-6. パイロット設置計画の実施結果を確認し、プラットフォーム会議で交通対策の戦略的適用のためのガイドラインの改善について議論する 4-7. プラットフォーム会議での議論を踏まえ、交通対策の戦略的適用に関するガイドラインを最終化し、プノンペン全域での交通対策の戦略的適用を拡大するための戦略的交通対策設置計画（案）を作成する 4-8. 戦略的交通対策設置計画（案）を協議し、プラットフォーム会議で合意に達する 4-9. 戦略的交通対策設置計画の実施を支援する
期間	3年
C/P / 関連機関	PPCA

出典：要請書案を基に JICA 調査団が作成

9.2.3 今後の都市交通分野への協力検討において留意すべき事項

2014年にJICAの支援により策定されたPPUTMPの都市交通改善の方針に基づき、道路整備やバスの運行開始等、一部の都市交通改善事業が実施されている。しかしながら、PPUTMPは正式に承認された計画図書ではなくカンボジアの長期予算計画とも結び付いていないことから、都市鉄道等の大型事業の実施段階でMEFから予算が承認されなかった。この反省から、PPCAは、最新の交通データを用いてPPUTMPを改訂・正式文書として承認を行い、長期予算計画と連動させることが急務であると考えている。しかしながら、カンボジア国内の法制度では都市交通M/Pの承認プロセスは確立されていない点に留意する必要がある。

PPUTMPは交通サブセクター毎に5つの戦略が策定されていた。本調査では、PPUTMP改訂時の開発方針として、総合的・包括的なモビリティとマネジメントの実現に加えて、歴史的町並みの復興や災害対策等の新たな視点も考慮した、3つの分野横断的な戦略を提案している。特に、予算制約がある中で効率的に都市交通改善を図る為には、都市交通に関する複数機関の調整能力の強化が不可欠であり、統合都市交通管理プラットフォーム(IUTMP)の設立、調整能力強化を目的とした「プノンペン都総合交通管理能力強化プロジェクト」を優先事業として提案した。PPCAもPPUTMPの改訂、および、都市交通分野での調整機能強化を目的として、プノンペン都知事を議長とする、PMUを設立する計画であり、その動向に留意する必要がある。改訂PPUTMPの実効性を確保する為には、PPUTMPの改訂のプロセスにMEFやMPWTの関与が必要であり、同PMUやIUTMPのオブザーバーとして、関係省庁、および、援助機関も参加することが重要である。更には、カンダール州からの通勤・通学需要も増加傾向にある為、PPCAだけでなくKandal州政府も関係機関に含めることも必要となってくる。

PPUTMPでは、都市鉄道を4路線整備することで2035年までに公共交通の分担率を30%まで引き上げる目標を掲げていた。しかしながら、本調査で2022年に実施した交通実態調査の結果、公共交通の利用率は依然として低いことや、短期的には都市鉄道整備は困難であることが見込まれるため、目標水準を見直す必要があることが明らかになった。その為、本調査では、まず、優先路線の沿線を中心にパイロット的に公共交通文化を創造していき、都全域へ公共交通文化を拡大していく段階的な開発シナリオを提案している。カンボジア政府から要請があげられている「プノンペン都総合交通管理能力強化プロジェクト」では、前述のIUTMPの設立(活動1)やPPUTMPの改訂(活動2)に加えて、公共交通システムの改善(活動3)や、交通対策の戦略的適用のためのガイドライン作成(活動4)等、幅広い活動が含まれているが、調査期間や予算規模を考慮しながら、活動内容の絞り込みが必要である。その際、優先路線沿線に注目してADB等の他ドナーの支援内容と相乗効果を図りながら、公共交通利用を促進する為の取り組みをパイロット的に実施することで、公共交通文化を創造していくことを提案する。例えば、ADBの支援が検討されているバス・優先レーン整備、米国の支援が検討されている歩道改善、MLITが実施しているスマートバスシェルターのパイロット事業等と相乗効果が得られる、乗換施設の整備、駐車規制強化、駐車場案内システムの整備等をパイロット事業として実施することも考えられる。

PPUTMPの改訂に向けて、PPCAは4.4.1に示す「プノンペン都市交通マスタープラン改訂作業」を実施したが、交通調査等の定量的な分析は含んでいない。PPUTMP改訂時において、本調査で得られた最新の交通データを最大限に活用し、定量的な評価基準を用いて関係機関との調整・議論を行うことが可能である。また、PPUTMPの改訂の具体的な作業は、4.4.5に示す「持続可能で統合さ

れた都市公共交通整備の支援（ADB 調査）」で策定された都市公共交通政策ガイドと計画ツールキットに記載のある手順や事例を参考にしながら進めることを推奨する。

表 9.2.3 PPUTMP と PPUTMP 改訂時の前提条件・開発方針・実施メカニズムの比較（案）

		PPUTMP の策定時の前提条件・開発方針	PPUTMP 改訂時の前提条件・開発方針（案）
外部／内部 環境要因	社会・文化	プノンペン都の人口は 2020 年で 240 万人と推計。自動車保有世帯率は 2020 年 24% と推計。	プノンペン都の人口は 2019 年に 228 万人に達しほぼ PPUTMP の推計値に近い。自動車保有世帯率は 2020 年 27% に達しており、PPUTMP の想定時より早く増加している。
	都市開発の方向	2020 年には、都心の再開発、郊外部における大規模都市開発が進んでいると想定している。	都心部と郊外部で大規模開発は進んでいる。都心部では人口が減少し、郊外部では人口が増加している。カンダール州でも大規模都市・交通インフラの整備が進んでいる。
	環境	交通量の増加により大気汚染物質の増加を想定している。	交通量が増加し、大気汚染物質の増加が懸念されることに加えて、プノンペン都周辺の湿地や湖の埋め立てにより、貯留機能が低下し、都市洪水が増加している。
	財政	都市鉄道等の大規模都市交通インフラの整備を目指す。	都市鉄道を政府借入により導入することは中断された。プノンペンの都市交通の現状を踏まえると、再度都市鉄道の導入を検討する必要がある。
	技術	-	携帯電話の普及拡大により、RHS が拡大している。電気自動車が世界的に拡大しつつある。
開発目標		首都の活力（活発な経済活動）、人と環境にやさしい都市環境（豊かな市民生活）を支え、発展させていく	
戦略		5 つの交通サブセクター（公共交通、道路、交通管理、物流、環境社会配慮）別の戦略が提案されている。	総合的・包括的なモビリティとマネジメントの実現を目指す。更に、歴史的町並みの復興や災害対策等の新たな視点も考慮した、3 つの分野横断的な戦略が提案されている。
開発 シナリオ	短期 (2020)	<ul style="list-style-type: none"> 環状放射道路システムの構築 歩行者空間の快適性の向上 公共交通導入による都民のモビリティ向上 郊外の都市開発の支援・誘導 大規模開発へ交通網整備 	<ul style="list-style-type: none"> 環状放射道路の整備が進んでいる。 市バスが運行を開始しているが、定時制やサービス範囲に課題があり、公共交通利用率は依然として低い。 民間都市開発が進んでいるが開発支援や誘導は十分に行われていない。
	中期 (2025)	<ul style="list-style-type: none"> 環状放射道路システムの構築 公共交通導入による都民のモビリティ向上 郊外の都市開発の支援・誘導（道路、公共交通） 物流施設、生産施設の再配置・集約化の支援・促進 	<ul style="list-style-type: none"> 交通計画・調整機能を強化する。 バスと RHS の調和型の開発により、優先路線沿線をモデルケースとして公共交通文化を創造する。快適なアクセス環境を確保し、基幹バスの満足度向上を目指す。 環状放射道路を継続的に整備する。
	長期 (2035)	<ul style="list-style-type: none"> 交通結節点と一体となった都心の再開発、TOD による郊外部の新市街地開発の促進・支援 公共交通導入による都民のモビリティ向上 	<ul style="list-style-type: none"> 2030 年を目途に主要 4 路線沿線で基幹バスを中心とした公共交通文化が定着する。 都市鉄道とフィーダーバスを軸とした公共交通志向型の開発を進める。 歩いて楽しい街の形成を図る。 都市交通インフラの強靱化を図る。
実施 メカニズム	制度	PPUTMP の策定時に承認を目指したが、時間的制約もあり実現されなかった。	M/P の実行力強化の為に承認を目指す。ただし、法令に基づく承認手続きが未確定である。
	組織	PPCA、DPWT、MPWT がそれぞれ所管範囲について実施している。	IUTMP を PPCA 内に創設し、関係省庁をオブザーバーとして計画・調整を行う。長期的には、PPCA 内に交通計画部局の設立や、カンダール州との連携も検討する。
	財源	自国予算、無償資金協力等により一部のプロジェクトが実施されている。都市鉄道等の大規模プロジェクトは資金不足で実現できてない。	M/P の承認段階で MEF や MPWT と調整を行い、長期予算計画との連動を図る。

出典：JICA 調査団

9.3 提言

本調査で提案する都市交通改善施策を実現する為に、以下のアクションが必要であると考えられる。

- 提案された実行計画に基づき、短期的な優先プロジェクト（バス優先レーン、歩道改善、駐車場管理）をタイムリーかつ統合的に実施する。
- そのために、PPCA に都市交通プラットフォームを確立することで、利害関係者間の調整メカニズムを強化する。
- 提案された優先プロジェクトの予算を確保するため、調査結果を十分に活用した PPUTMP の改訂と承認を行う。
- 本調査で収集・整備された貴重な都市交通データベースを維持・管理し、優先プロジェクトの実現に向けて、定量的な分析を行い、利害関係者の協議プロセスを加速させる。

ファイナルレポート

APPENDIX

目次

ページ

Appendix 1	交通実態調査	1-1
1.1	交通実態調査の概要	1-1
1.2	コロナ禍における交通行動の変化	1-2
1.2.1	PPCA との協議	1-3
1.3	交通実態調査の内容・結果	1-5
1.3.1	パーソン・トリップ調査と通勤通学調査	1-5
1.3.2	コードンライン調査	1-20
1.3.3	スクリーンライン調査	1-37
1.3.4	モード別旅客実態調査	1-47
1.3.5	断面交通量調査	1-63
1.3.6	交差点方向別交通量調査	1-70
1.3.7	旅行速度調査	1-83
1.3.8	駐車実態調査	1-103
1.3.9	RHS 実態調査	1-118
1.3.10	貨物車交通実態調査	1-125
Appendix 2	交通需要予測	2-1
2.1	モデルパラメータ推計結果	2-1
2.1.1	車両保有モデル	2-1
2.1.2	トリップ頻度モデル	2-3
2.1.3	目的地選択モデル	2-9
2.1.4	交通モード選択モデル	2-14
2.2	携帯電話 GPS データによるモビリティ解析	2-15
2.2.1	手法	2-15
2.2.2	解析結果	2-30
2.3	評価原単位	2-41
2.3.1	車種別走行経費原単位	2-41
2.3.2	モード別 CO ₂ 排出係数	2-41
Appendix 3	関連情報	3-1
3.1	重要野鳥生息地 (IBA)	3-1
3.2	組織	3-2
3.2.1	プノンペン都 (PPCA)	3-2
3.2.2	公共事業運輸省 (MPWT)	3-4
3.2.3	公共事業運輸局 (DPWT)	3-5
3.2.4	国土管理・都市計画・建設省 (MLMUPC)	3-7
3.3	都市開発プロジェクト	3-8

Appendix 1 交通実態調査

1.1 交通実態調査の概要

最新の交通状況・課題の把握、交通需要予測モデルの開発を目的として、合計 10 項目の交通実態調査を実施した。

表 1.1.1 交通実態調査一覧

	調査内容	目的・内容	数量
1	パーソン・トリップ調査	住民の一日の活動・移動記録、所得・車両保有などの個人属性、コロナ禍による影響等を把握し、旅客 OD ¹ 表を作成するため、家庭訪問によるインタビュー調査を実施。	約 1,000 世帯
	通勤通学調査	パーソン・トリップ調査票から一日の活動・移動記録に関する項目を除き簡略化することにより、訪問回数を減らす。	約 4,000 世帯
2	コードンライン調査	域外からの旅客・貨物の OD 交通量、貨物種・量を把握するため、インタビュー及びカウント調査を実施。	道路 11 地点、空港、フェリー乗場 3 地点
3	スクリーンライン調査	都心部に流入する交通量の把握と、交通モデルの現況再現性検証のため、スクリーンライン上でカウント調査を実施。	道路 12 地点 (内 3 地点は交差点方向別調査の対象)
4	モード別旅客実態調査	交通モード（乗用車、RHS、公共・通勤バス ² 、二輪）ごとに、利用者の特性・交通問題への意識・新交通モードへの転換可能性等を把握するため、各モードの利用者が集まる場所でインタビュー調査を実施。	合計約 2,000 サンプル
5	断面交通量調査	市内交通量の推移を把握し、交通モデルの現況再現性を検証するため、カウント調査を実施。	17 地点
6	交差点方向別交通量調査	交差点改良の検討、既設信号・フライオーバーの効果検証のため、主要交差点において方向別カウント調査を実施。	13 地点
7	旅行速度調査 ³	モード別・コリドー別に走行速度を把握するため、GPS ロガーによる速度調査を実施。RHS 営業範囲の把握にも利用。	乗用車:13 路線 RHS:50 サンプル 通勤バス:50 サンプル
8	駐車実態調査	駐車容量・利用状況、車道・歩道への影響等を把握するため、施設・路上においてインタビュー及びカウント調査を実施。	施設 17 地点、および、路上
9	RHS 実態調査	1 台当たりの走行台キロ（実車・空車）、運賃収入、トリップ数等の RHS のサービス実態を把握するため、運転手に対してインタビュー調査を実施。	約 400 サンプル
10	貨物車交通実態調査	主要貨物ハブにおける貨物品目の割合、域内貨物 OD を推計するため、SEZ や物流拠点において企業・運転手インタビュー及びカウント調査を実施。	15 地点

出典：JICA 調査団

¹ 出発地ー目的地

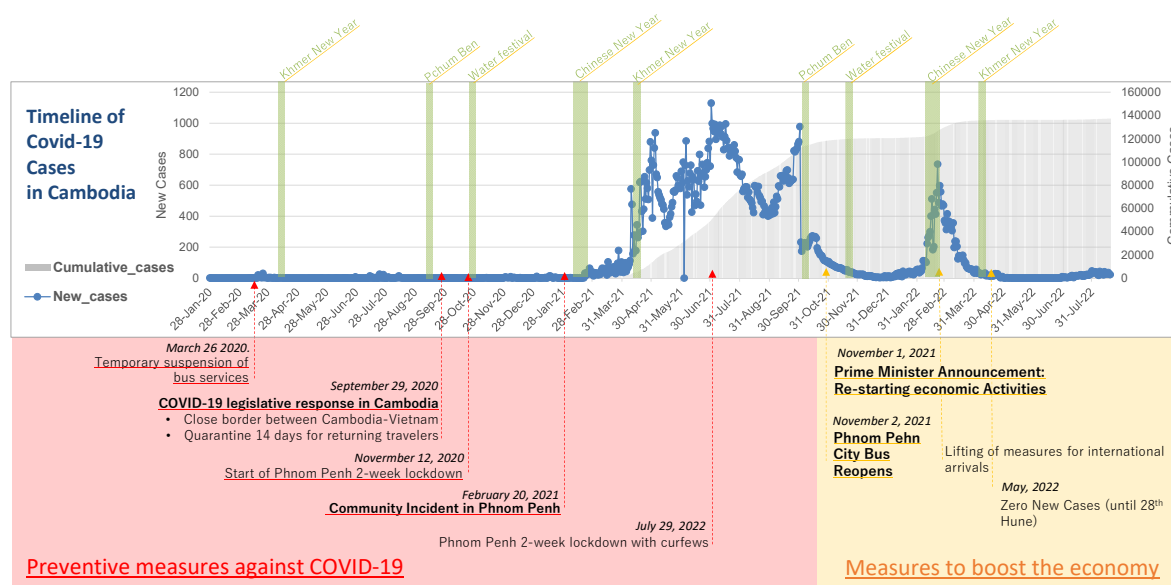
² 通勤バス：主に経済特区（SEZ）に立地する企業が、従業員の通勤のために運行するバス

³ 市バスの GPS ログデータは、PiBO を通じて入手した。

表 1.1.1 に示す交通実態調査の項目は、2014 年の PPUTMP で実施された交通実態調査とほぼ同様な項目である。ただし、市バスと RHS トックトックという新しい交通機関の状況を把握するために、これらの新しい交通機関について追加的に調査を実施した。

1.2 コロナ禍における交通行動の変化

図 1.2.1 に示すように、カンボジアでの新型コロナウイルスの新規感染者数は 2021 年 2 月までは低い水準で抑えられていた。しかしながら、2021 年 2 月以降、2021 年 10 月頃まで感染者数が増加した。その後、新規感染者数が減少した 2021 年 11 月、フン・セン首相が経済活動の再開を宣言し、プノンペン都の市バスも運行を再開した。プノンペン都民の交通行動は、こうした日々の感染拡大のニュースや外出制限等の制限の影響を大きく受けた。

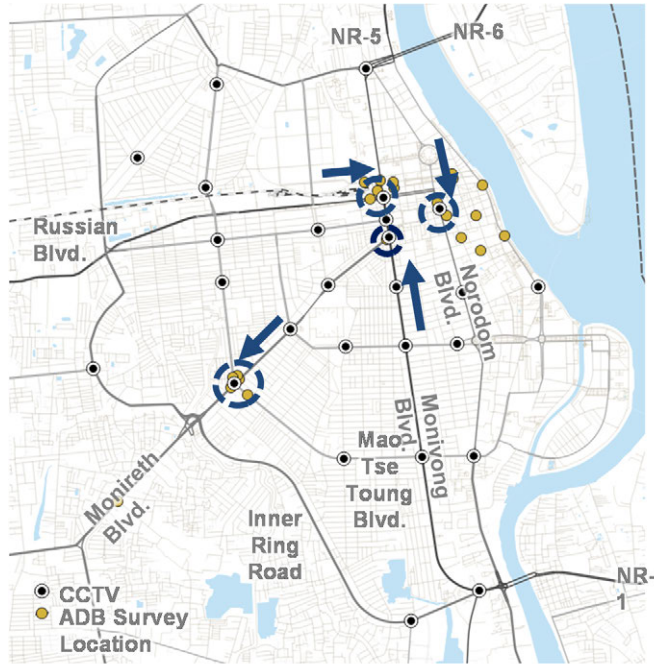


出典：WHO および新聞記事の情報を基に JICA 調査団作成

図 1.2.1 カンボジア全土における新型コロナウイルスの新規感染者数と対応策

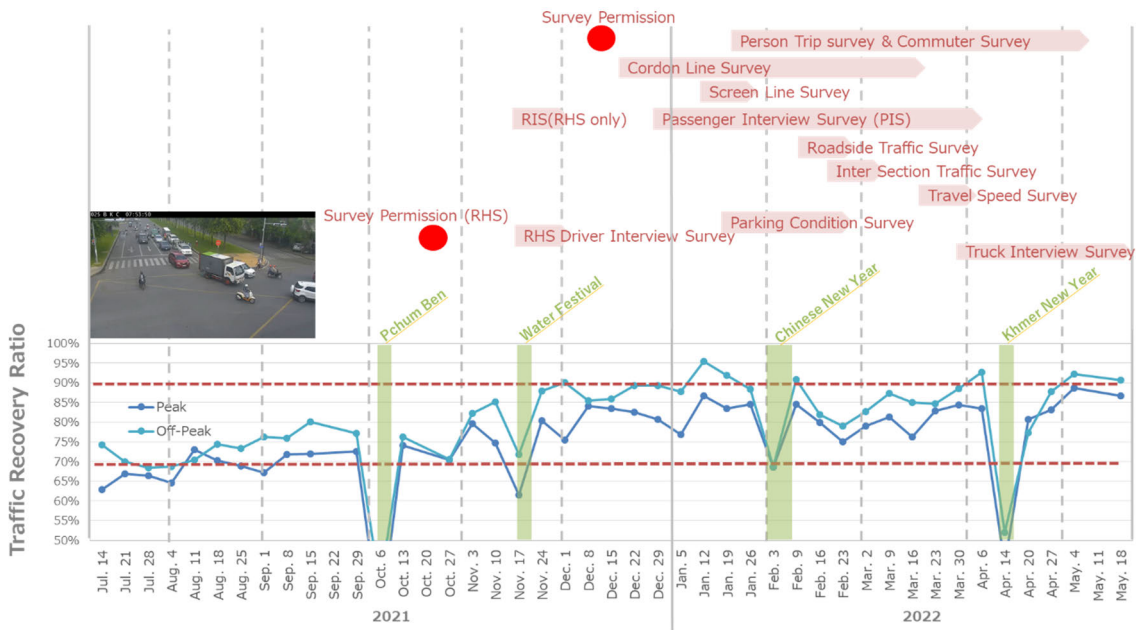
コロナ禍において交通実態調査を開始する適切な時期を判断するために、図 1.2.2 に示すように、CCTV 映像データを用いて交通量の回復状況のモニタリングを行った。映像データから計測した交通量は、ADB 調査において 2019 年に計測された交通量と比較を行った。交通量は 2021 年 7 月から隔週で、朝・昼・夕の 1 時間ずつ車種別に集計を行った。図 1.2.3 に、CBA 内 4 地点における 2019 年と比較した交通量の回復率 (PCU⁴ベース) を示す。2022 年 1 月には、回復指数が 90%に達し、PPCA および Khans (区) と協議の結果、交通実態調査が開始された。

⁴ PCU：乗用車換算台数



出典：JICA 調査団

図 1.2.2 CCTVによる交通量モニタリング箇所と交通状況



出典：JICA 調査団

図 1.2.3 CBA 内 4 地点における交通量回復指数と交通調査の実施時期

1.2.1 PPCA との協議

新型コロナウイルス感染症の影響を考慮し、PPCA の担当職員との会議は、ビデオ会議形式で実施され、全体の進捗や、交通実態調査に係る今後の方向性、データ・情報収集プロセスについての議論がなされてきた。2021 年 9 月 10 日、PPCA 副知事の議長のもと、交通警察や 14 区の当局、DPWT などの参加者とともに、ステークホルダー会議が開催された。



出典：JICA 調査団

図 1.2.4 交通実態調査のステークホルダー会議

(1) 交通実態調査実施手法の変更

交通実態調査の 10 項目のうち、パーソン・トリップ調査に対し、以下のコメントがあった。

- 新型コロナウイルスの感染を防ぐため、質問数と物理的な接触（家庭訪問回数など）を最小限に抑えること。
- 最新の人口センサスの結果を活用すること。

上述のコメントを受け、JICA 調査団は、5,000 世帯のパーソン・トリップ調査を実施する当初計画から、1,000 世帯のパーソン・トリップ調査と 4,000 世帯の通勤通学調査の組み合わせへの変更を提案し、PPCA からの承認を得た。

(2) コロナ禍における交通実態調査の開始・停止基準

コロナ禍での交通調査実施の為、プノンペン都における行動制限と交通量の回復度を指標とした調査の開始・停止基準を作成し、PPCA の合意を得た。

表 1.2.1 コロナ禍における交通実態調査の開始・停止基準

	交通調査項目	行動制限	交通量回復度
A	RHS 実態調査 モード別旅客実態調査	共通基準： ✓ 現地政府からの許可 ✓ Orange/Yellow ゾーン指定解除後 1 週間以降	70% (2019 年比)
B	ミニ PT 調査 (100 世帯先行調査)		
C	その他の交通調査	✓ 共通基準 + オフィス再開後一週間後以降	90% (2019 年比)
D	PT 調査 (900 世帯) 通勤通学調査 (4,000 世帯)	✓ 共通基準 + 学校再開後一週間後以降	

PT 調査：パーソン・トリップ調査

出典：JICA 調査団

(3) コロナ禍における交通実態調査

コロナ禍において、安全に交通実態調査を実施し、意義のあるデータを取得するため、次の対策を講じた。

- 調査開始前の Local Authority とのコミュニケーション
- 調査実施中の感染予防対策（調査員へのガイドライン、調査員へのトレーニング、消毒液、マスク等）
- 接触を避けるため、可能な場合には Telegram や Zoom を用いたリモートでの調査実施

交通行動の変化に関する対応として、以下を実施した。

- 新型コロナウイルス感染拡大前後のトリップ頻度や、移動手段についてヒアリングし、住民の交通行動の変化を把握する。
- 新型コロナウイルス感染拡大前後の携帯 GPS データを解析し、トリップ頻度や移動距離の変化を推定し、交通実態調査の結果の解釈や補正に活用する。

1.3 交通実態調査の内容・結果

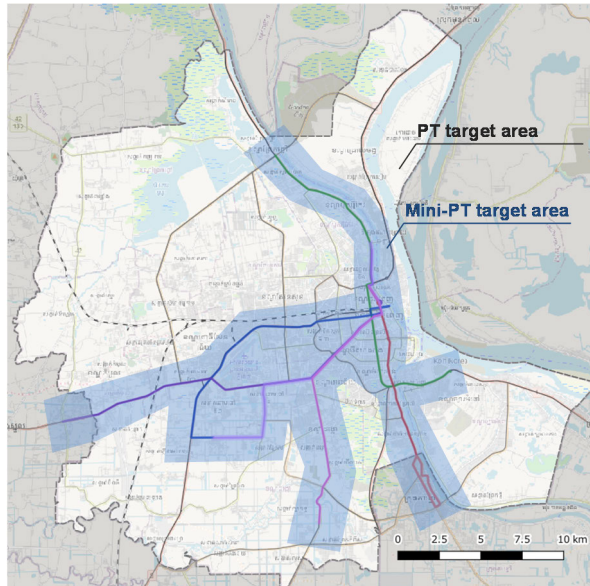
交通実態調査の内容と、調査結果を以下に記述する。

1.3.1 パーソン・トリップ調査と通勤通学調査

(1) 調査の概要

パーソン・トリップ調査は、2000年に JICA 2001年 MP 調査にて初回が実施され、2012年に第2回が実施されている。サンプル数は、それぞれ 1998年及び 2008年の人口センサスの世帯数や人口をもとに抽出された。本パーソン・トリップ調査では、2019年の人口センサスの世帯数を考慮に入れ、サンプル数を設定した。

また、新型コロナウイルス感染拡大による交通需要への影響と不確実性を考慮し、JICA 調査団は、パーソン・トリップ調査を 2段階に分けて実施した。はじめに、バス優先コリドーが計画された沿線の 100世帯のみを対象とした、ミニパーソン・トリップ調査を先行的に実施した。その後、感染状況が落ち着いたことを確認した後、フルスケールでの調査を実施した。調査対象範囲を図 1.3.1に示す。



出典：JICA 調査団

図 1.3.1 パーソン・トリップ調査と通勤通学調査の対象地域

パーソン・トリップ調査、および、通勤通学調査の目的は以下の通りである。

- トリップ情報（出発地と目的地、交通機関、移動時間、費用など）、調査地の居住者の個人および世帯の社会経済的属性を収集する。
- 調査地域の交通分析ゾーン毎のトリップ率を取得する。
- 基準年の OD 表の推計に必要な情報を収集する。

パーソン・トリップ調査及び通勤通学調査の質問票に記載した質問項目を下表に示す。

表 1.3.1 パーソン・トリップ調査及び通勤通学調査の質問項目

Type of Survey	Categories	Questionnaire Items
Person Trip Survey	Form 1: Household Information	<ul style="list-style-type: none"> • Address of residence • Number of household members • Household monthly income • Vehicles ownership • Member goes to grocery store, travel mode and frequency in a week • Current situation compared to before Covid-19 pandemic
	Form 2: Household Member Attributes (aged 5 years and above)	<ul style="list-style-type: none"> • Relation to head of household • Age and gender • Individual monthly income • Occupation and sector • Work/School address • Frequency, travel mode, departure and arrival time of work/school trip in a week • Current situation compared to before Covid-19 pandemic • Willingness to walk to bus stop
	Form 3: Daily Trip Activities (aged 5 years and above)	<ul style="list-style-type: none"> • Address of OD • Departure and arrival time • Trip purpose • Travel mode

Type of Survey	Categories	Questionnaire Items
Commuter Survey	Form 1: Household Information	<ul style="list-style-type: none"> • Address of residence • Number of household members • Household monthly income • Vehicles ownership • Member goes to grocery store, travel mode and frequency in a week • Current situation compared to before Covid-19 pandemic
	Form 2: Household Member Attributes (aged 5 years and above)	<ul style="list-style-type: none"> • Relation to head of household • Age and gender • Individual monthly income • Occupation and sector • Work/School address
	Form 3: Commuting Trip Information	<ul style="list-style-type: none"> • Address of OD • Frequency, travel mode, departure and arrival time of work/school trip in a week • Current situation compared to before Covid-19 pandemic

出典：調査団

(2) 調査範囲とサンプル率

本調査は、14 の区（145 TAZ）を含むプノンペン都全体を対象として実施した。さらに、プノンペン都外に位置するカンボジアの他地域に対しては、18 TAZ を設定し、カンボジア隣接国に対して 3 つの TAZ を設定した。

(3) 調査方法

有効サンプル率は、2019 年の人口センサスのデータに基づき、調査地域の人口の 1% と設定し、平均世帯人員が 5.3 人であることを考慮し、サンプル数は合計で約 5,000 世帯とした。

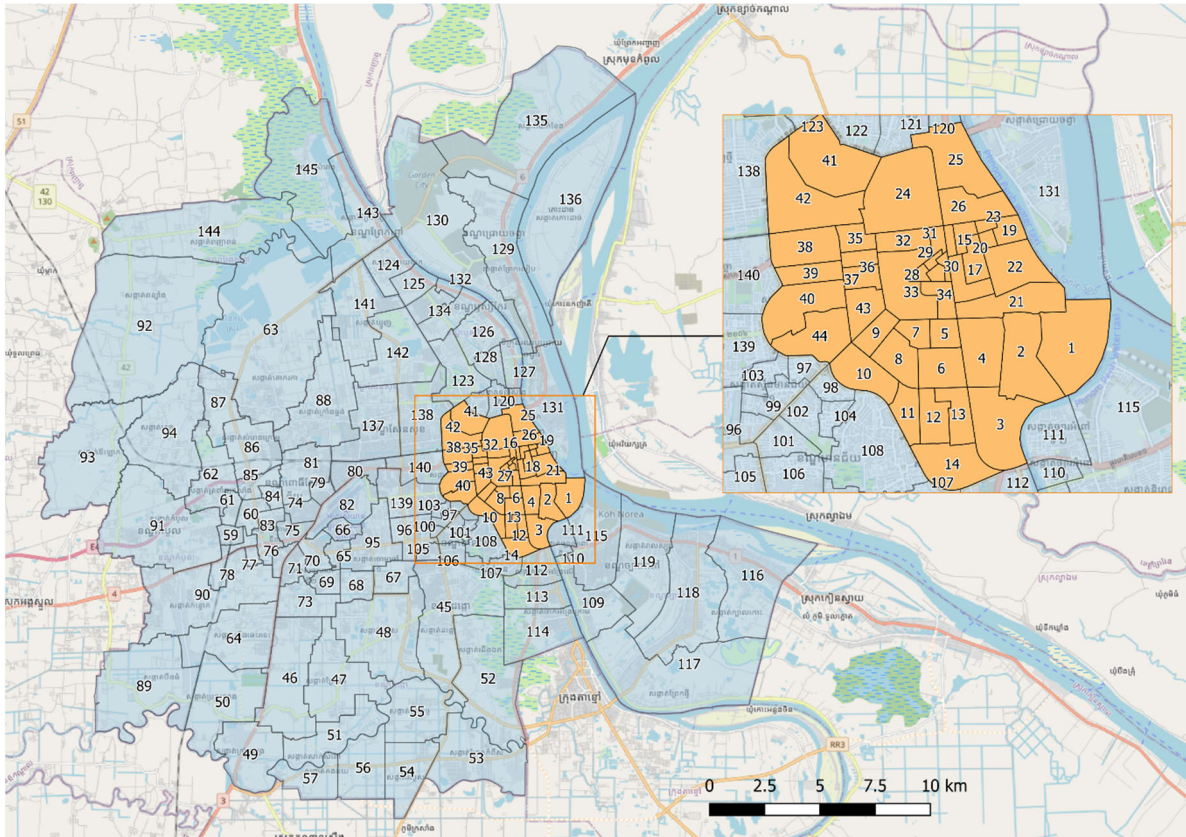
インタビュー調査は、調査実施期間中の年齢が 5 歳以上の世帯員を対象に実施し、5 歳未満の世帯員は調査対象外とした。パーソン・トリップ調査及び通勤通学調査の先行調査（Mini-survey）及びフルスケール調査（Full-scale survey）のサンプル数は下表に示す。

表 1.3.2 調査タイプ及びサンプル数

Survey Type	Person Trip Survey		Commuter Survey
	Mini-Survey	Full-scale Survey	
Number of Samples	100 households (along bus priority lanes)	900 households	4,000 households
Number of Visits to each Household	2 times	2 times	1 time

出典：調査団

パーソン・トリップ調査及び通勤通学調査では、5000 世帯（パーソン・トリップ調査：1000 世帯、通勤通学調査：4000 世帯）に対し、平日/休日問わず調査票の配布を実施したが、調査対象者の平日の（月～金）交通行動について尋ねた。



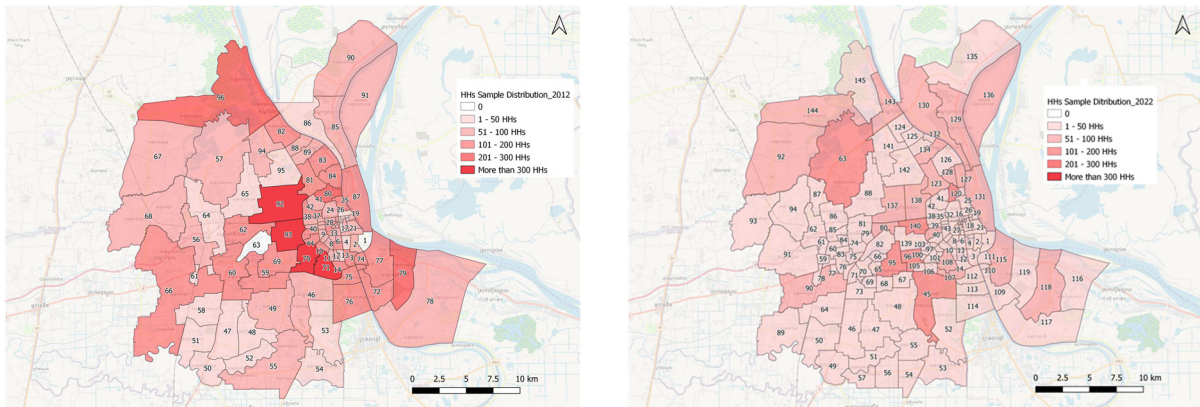
出典：調査団

図 1.3.2 パーソン・トリップ調査・通勤通学調査の TAZ

(4) 調査結果

1) 調査世帯数

下図に、2012 年及び 2022 年に各 TAZ で収集された世帯サンプル数を示す。2022 年では、新型コロナウイルス感染のリスクを最小限に抑えるため、1000 世帯へのパーソン・トリップ調査と 4000 世帯への通勤通学調査を実施したが、2012 年には、パーソン・トリップ調査のみが実施されていることに留意が必要である。表 1.3.3 と表 1.3.4 に、2012 年及び 2022 年の詳細な TAZ 別サンプル数を示す。



出典：調査団

図 1.3.3 TAZ 別サンプル数の分布 (2012 年、2022 年)

表 1.3.3 TAZ 別調査世帯数 (2012 年)

Zone No.	Sangkat	Number of Households in Census 2008	No. of Sample Households (PT)	No. of Sample Households (CS)
1	Tonle Basak	0	0	0
2	Tonle Basak	2,533	80	0
3	Tonle Basak	3,719	117	0
4	Boeng Keng Kang Muoy	2,363	46	0
5	Boeng Keng Kang Pir	2,161	68	0
6	Boeng Keng Kang Bei	4,219	132	0
7	Oulampik	1,709	54	0
8	Tuol Svay Prey Ti Muoy	2,479	79	0
9	Tuol Svay Prey Ti Pir	1,933	61	0
10	TumnobTuek	3,422	108	0
11	Tuol Tumpung Ti Pir	2,024	64	0
12	Tuol Tumpung Ti Muoy	2,276	72	0
13	Boeng Trabaek	1,601	50	0
14	Phsar Dacum Thkov	4,227	136	0
15	Phsar Thmei Ti Muoy	1,269	40	0
16	Phsar Thmei Ti Pir	1,367	43	0
17	Phsar Thmei Ti Bei	2,005	63	0
18	Boeng Reang	1,295	41	0
19	Phsar Kandal Ti Mouy	1,886	59	0
20	Phsar Kandal Ti Pir	1,489	47	0
21	Chakto Mukh	1,924	61	0
22	Chey Chummeah	2,180	68	0
23	Phsar Chas	1,469	46	0
24	Srah Chak	4,775	77	0
25	Srah Chak	3,268	175	0
26	Voat Phnum	1,274	41	0
27	Ou Ruessei Ti Muoy	1,645	53	0
28	Ou Ruessei Ti Pir	1,917	60	0
29	Ou Ruessei Ti Bei	1,601	50	0
30	Ou Ruessei Ti Buon	1,775	56	0
31	Monourom	2,287	72	0
32	Mittakpheap	2,152	67	0
33	Veal Vong	5,267	165	0
34	Boeng Prolit	1,869	59	0
35	Phsar Depou Ti Muoy	1,959	61	0
36	Phsar Depou Ti Pir	2,126	67	0
37	Phsar Depou Ti Bei	1,666	52	0
38	Tuek L'ak Ti Muoy	2,815	88	0
39	Tuek L'ak Ti Pir	2,428	76	0
40	Tuek L'ak Ti Bei	4,761	149	0
41	Boeng Kak Ti Muoy	2,762	87	0
42	Boeng Kak Ti Pir	5,468	171	0
43	Phsar Dacum Kor	2,757	86	0
44	Boeng Salang	6,354	199	0
45	Phnom Penh Port	0	0	0
46	Dangkao	2,977	93	0

Zone No.	Sangkat	Number of Households in Census 2008	No. of Sample Households (PT)	No. of Sample Households (CS)
47	Pong Tuek	1,468	46	0
48	Preyveaeng	1,119	36	0
49	Prey Sa	1,845	58	0
50	Krang Pongro	592	19	0
51	Prateaah Lang	1,030	32	0
52	Sak Sampov	538	27	0
53	Cheung Aek	1,508	47	0
54	Prek Kampeus	1,618	30	0
55	Kong Noy	334	87	0
	Rolous	662		0
	Spean Thmor	628		0
	Tien	479		0
56	Trapeang Krasang	2,520	79	0
57	Kouk Roka	2,440	77	0
58	Phleung Chheh Roteh	1,120	35	0
59	Chaom Chau	6,246	195	0
60	Chaom Chau	4,999	158	0
61	Chaom Chau	1,274	40	0
62	Kakab	6,278	197	0
63	Kakab	0	0	0
64	Samraong Kraom	1,182	37	0
65	Krang Thnong	973	31	0
66	Boeung Thom	1,508	115	0
	Kambol	1,612		0
	Kantork	2,458		0
67	Ovleok	723	58	0
68	Pon sang	1,880	57	0
	Snor	1,035		0
69	Stueng Mean Chey	2,481	110	0
70	Stueng Mean Chey	15,523	351	0
71	Boeng Tumpun	10,968	347	0
72	Preaek Pra	3,500	110	0
73	Chhbar Ampov Ti Muoy	1,739	108	0
74	Chhbar Ampov Ti Pir	5,090	160	0
75	Chak Angrae Leu	4,491	141	0
76	Chak Angrae Kraom	5,515	173	0
77	Nirouth	4,032	127	0
78	Kbal Koh	3,709	60	0
	Prek Thmei	3,427		0
79	Prek Eng	3,080	263	0
	Veal Sbov	1,878		0
80	Tuol Sangkae	5,971	215	0
81	Toul Sangkae (Camko City)	4,309	108	0
82	Svay Pak	3,402	107	0
83	Kilomaetr Lekh Prammuoy	3,327	104	0
84	Ruessei Kaev	5,007	157	0
85	Preaek Lieb	2,706	85	0

Zone No.	Sangkat	Number of Households in Census 2008	No. of Sample Households (PT)	No. of Sample Households (CS)
86	Preaek Ta Sek	1,159	36	0
87	Chrouy Changvar	4,022	126	0
88	Chrang Chamreh Ti Muoy	1,801	57	0
89	Chrang Chamreh Ti Pir	2,671	84	0
90	Bakkeng	1,837	58	0
91	Kosh Dach	2,728	86	0
92	Phnom Penh Thmei	7,831	328	0
93	Tuek Thla	11,966	375	0
94	Khmuonh	3,862	93	0
95	Khmuonh	510	45	0
96	Pongea Pon	1,289	225	0
	Prek Phnov	2,532		0
	Samrong	1,473		0
Total		295,358	9,239	

出典：調査団

表 1.3.4 TAZ 別調査世帯数 (2022 年)

Zone No.	Sangkat	Number of Households in Census 2019	No. of Sample Households (PT)	No. of Sample Households (CS)
1	Tonle Basak	997	5	5
2	Tonle Basak	3,033	22	14
3	Tonle Basak	2,892	16	11
4	Boeng Keng Kang Muoy	1,325	2	21
5	Boeng Keng Kang Pir	1,939	4	14
6	Boeng Keng Kang Bei	3,285	6	35
7	Oulampik	1,256	3	12
8	Tuol Svay Prey Ti Muoy	1,950	4	18
9	Tuol Svay Prey Ti Pir	1,411	4	17
10	Tumnob Tuek	1,509	3	14
11	Tuol Tumpung Ti Pir	878	5	5
12	Tuol Tumpung Ti Muoy	2,168	10	13
13	Boeng Trabaek	1,767	9	8
14	Phsar Daeum Thkov	3,651	17	22
15	Phsar Thmei Ti Muoy	1,708	4	16
16	Phsar Thmei Ti Pir	1,746	5	13
17	Phsar Thmei Ti Bei	2,770	5	23
18	Boeng Reang	1,841	4	7
19	Phsar Kandal Ti Muoy	2,901	6	31
20	Phsar Kandal Ti Pir	2,573	5	9
21	Chakto Mukh	2,303	5	17
22	Chey Chummeah	2,033	5	19
23	Phsar Chas	2,362	7	25
24	Srah Chak	4,253	8	21
25	Srah Chak	4,363	8	42
26	Voat Phnum	2,143	4	17

Zone No.	Sangkat	Number of Households in Census 2019	No. of Sample Households (PT)	No. of Sample Households (CS)
27	Ou Ruessei Ti Muoy	1,427	2	11
28	Ou Ruessei Ti Pir	1,761	4	11
29	Ou Ruessei Ti Bei	1,296	2	13
30	Ou Ruessei Ti Buon	1,190	2	10
31	Monourom	2,097	7	22
32	Mittakpheap	1,948	6	14
33	Veal Vong	4,522	6	27
34	Boeng Prolit	1,342	2	12
35	Phsar Depou Ti Bei	1,482	3	16
36	Phsar Depou Ti Pir	1,993	5	15
37	Phsar Depou Ti Muoy	1,729	6	15
38	Tuek L'ak Ti Muoy	2,021	6	18
39	Tuek L'ak Ti Pir	2,323	5	17
40	Tuek L'ak Ti Bei	5,639	9	50
41	Boeng Kak Ti Muoy	2,833	7	21
42	Boeng Kak Ti Pir	4,874	9	40
43	Phsar Daeum Kor	2,516	8	27
44	Boeng Salang	5,698	11	36
45	Dangkao	18153	17	168
46	Pong Tuek	3,245	9	26
47	Prey Veang	1,700	2	17
48	Prey Sa	3,766	2	36
49	Krang Pongro	956	2	7
50	Prateah Lang	1484	2	14
51	Sak Sampov	763	3	7
52	Cheung Aek	2987	4	24
53	Preaek Kampues	2,115	2	16
54	Roluos	885	1	0
55	Spean Thma	798	14	23
56	Tien	695	1	0
57	Kong Noy	472	1	1
58	Chaom Chau Ti 3	1030	1	7
59	Trapeang Krasang	1,160	1	13
60	Trapeang Krasang	545	1	10
61	Trapeang Krasang	876	2	8
62	Trapeang Krasang	2,130	1	8
63	Kouk Roka	13,414	24	107
64	Phleung Chheh Roteh	1,475	3	14
65	Chaom Chau Ti 2	2,253	3	12
66	Chaom Chau Ti 2	1894	5	13
67	Chaom Chau Ti 1	2,001	5	18
68	Chaom Chau Ti 1	502	3	10
69	Chaom Chau Ti 2	669	1	8
70	Chaom Chau Ti 2	1,212	4	9
71	Chaom Chau Ti 2	1,628	4	10
72	Chaom Chau Ti 3	1122	3	8
73	Chaom Chau Ti 2	1,868	2	9

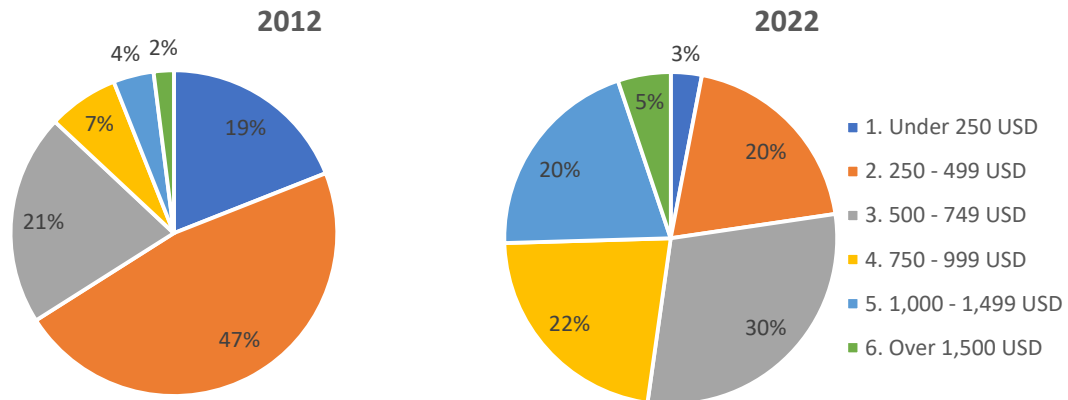
Zone No.	Sangkat	Number of Households in Census 2019	No. of Sample Households (PT)	No. of Sample Households (CS)
74	Chaom Chau Ti 3	4,482	11	29
75	Chaom Chau Ti 3	3,682	8	30
76	Chaom Chau Ti 3	6,369	13	36
77	Chaom Chau Ti 3	448	4	9
78	Chaom Chau Ti 3	880	2	7
79	Kakab Ti 2	1,032	2	10
80	Kakab Ti 1	7,106	15	63
81	Kakab Ti 2	4,058	6	32
82	Kakab Ti 1	1,423	3	20
83	Chaom Chau Ti 3	643	5	17
84	Samraong Kraom	493	2	6
85	Samraong Kraom	131	2	6
86	Samraong Kraom	1,059	1	5
87	Samraong Kraom	649	1	5
88	Krang Thnoang	4,307	8	35
89	Boeng Thum	2,183	5	22
90	Kantaok	7,193	10	67
91	Kamboul	3,342	6	34
92	Ponsang	9,217	15	74
93	Ovlaok	1,074	4	15
94	Snaor	1,406	6	17
95	Chaom Chau Ti 1	14,123	24	103
96	Stueng Mean cheyTI 3	14,293	12	135
97	Stueng Mean chey TI 1	1,320	3	11
98	Stueng Mean cheyTI 2	1,018	2	9
99	Stueng Mean chey TI 1	2,920	6	20
100	Stueng Mean chey TI 1	1,337	2	12
101	Stueng Mean cheyTI 2	1,032	3	8
102	Stueng Mean cheyTI 2	2,343	4	19
103	Stueng Mean chey TI 1	2052	5	19
104	Stueng Mean cheyTI 2	2,179	4	17
105	Stueng Mean cheyTI 3	1,150	4	6
106	Stueng Mean cheyTI 2	2,220	6	17
107	Boeng Tumpun Ti 2	6,912	18	40
108	Boeng Tumpun Ti 1	8101	24	54
109	Preaek Pra	5046	8	40
110	Chhbar Ampov Ti Muoy	1694	3	10
111	Chhbar Ampov Ti Pir	4535	9	33
112	Chak Angrae Leu	4379	15	31
113	Chak Angrae Kraom	3665	9	29
114	Chak Angrae Kraom	4109	10	28
115	Nirouth	7561	8	54
116	Kbal Kaoh	3982	3	27
117	Preaek Thmei	5232	10	39
118	Preaek Aeng	3959	4	56
119	Veal Sbov	3235	6	24
120	Tuol Sangkae 1	2546	5	18

Zone No.	Sangkat	Number of Households in Census 2019	No. of Sample Households (PT)	No. of Sample Households (CS)
121	Tuol Sangkae 1	13597	30	97
122	Tuol Sangkae 1	4278	8	35
123	Tuol Sangkae 2	9690	19	77
124	Svay Pak	2668	4	15
125	Svay Pak	1421	7	20
126	Kilomaetr Lekh Prammuoy	4858	9	40
127	Ruessei Kaev	6755	11	67
128	Ruessei Kaev	6959	10	50
129	Preack Lieb	8560	7	78
130	Preack Ta Sek	6629	9	55
131	Chrouy Changvar	6884	12	65
132	Chrang Chamreh Ti Muoy	1857	5	22
133	Chrang Chamreh Ti Muoy	2829	4	11
134	Chrang Chamreh Ti Pir	5213	14	43
135	Bak Kaeng	3890	7	32
136	Kaoh Dach	6556	10	53
137	Kouk Khleang	10069	21	72
138	Phnom Penh Thmei	5775	9	46
139	Ou Baek K'am	5391	10	40
140	Tuek Thla	11944	26	100
141	Khmuonh	3455	7	27
142	Khmuonh	1199	0	9
143	Preack Phnov	6218	11	43
144	Ponhea Pon	7503	14	53
145	Samraong	4146	7	32
TOTAL		498010	1006	4007

出典：調査団

2) 世帯収入

図 1.3.4 に、2012 年及び 2022 年の世帯月収の分布を示す。2012 年には、世帯月収が USD 500 未満の世帯が 66%以上であったが、2022 年には 23%まで大幅に減少している。一方、月収 USD 500 ~1,000 の世帯は 2012 年には 28%に過ぎなかったが、2022 年には 52%へ拡大している。さらに、USD 100 以上の世帯割合が 2012 年の 6%から、2022 年の 25%へ増加するなど、大きな変化が見られた。



注：
 1：2012年 PT 調査の結果は、拡大係数で拡大後のデータである。
 2：2022年 PT 調査の結果は、拡大前のデータである。
 出典：調査団

図 1.3.4 世帯月収の比較 (2012年・2022年)

3) 車両保有

2012年では、世帯月収 USD 500 未満の世帯の約 8 割がバイクのみを所有し（自動車の保有はなし）、月収 USD 750 以上 USD 1,000 未満の世帯のうち、バイクと自動車のどちらも保有する世帯は 40%のみである。

2022年には、世帯月収 USD 500 未満の世帯の 81.28%がバイクのみを所有し（自動車の保有はなし）、月収 USD 750 以上 USD 1,000 未満の世帯のうち、バイクと自動車のどちらも保有する世帯は 42%である。

表 1.3.5 世帯収入別車両保有 (2012年)

Household Monthly Income	No Motorbike and No Car	Motorbike Only and No Car	Motorbike and Car	TOTAL
1. Under 250 USD	15.8%	77.5%	6.8%	100%
2. 250 - 499 USD	7.7%	79.8%	12.4%	100%
3. 500 - 749 USD	4.6%	67.3%	28.1%	100%
4. 750 - 999 USD	2.5%	58.5%	39.0%	100%
5. 1,000 - 1,499 USD	1.6%	46.2%	52.3%	100%
6. Over 1,500 USD	3.1%	32.3%	64.6%	100%

注：
 1：2012年 PT 調査の結果は、拡大係数で拡大後のデータである。
 2：2022年 PT 調査の結果は、拡大前のデータである。
 出典：調査団

表 1.3.6 世帯収入別車両保有（2022年）

Household Monthly Income	No Motorbike and No Car	Motorbike Only and No Car	Motorbike and Car	TOTAL
1. Under 250 USD	13.7%	81.3%	5.0%	100%
2. 250 - 499 USD	2.8%	79.9%	17.3%	100%
3. 500 - 749 USD	0.8%	69.3%	29.9%	100%
4. 750 - 999 USD	0.3%	57.7%	42.0%	100%
5. 1,000 - 1,499 USD	0.1%	47.1%	52.8%	100%
6. 1,500 - 1,999 USD	0.0%	37.4%	62.6%	100%
7. Over 2,000 USD	1.2%	28.2%	70.5%	100%

注：

1：2012年PT調査の結果は、拡大係数で拡大後のデータである。

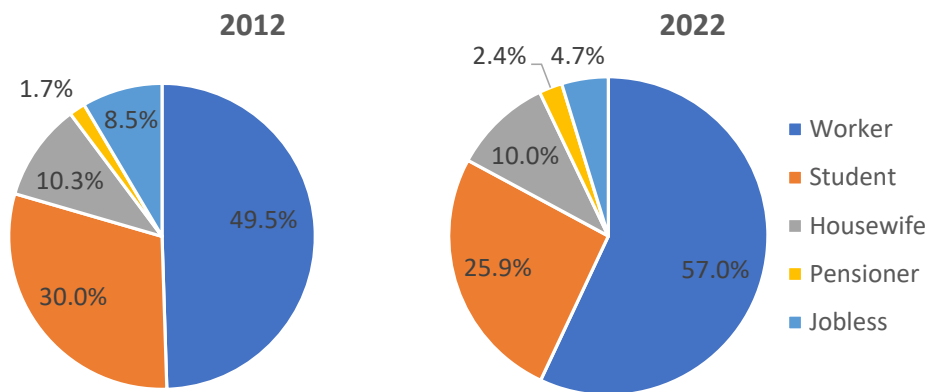
2：2022年PT調査の結果は、拡大前のデータである。

出典：調査団

4) 職業とセクター

職業

本調査では、16の職業分類を設定した。これらの分類は、「Worker」、「Student」、「Housewife」、「Pensioner」、「Jobless」の5つの大分類に統合した。2012年に最も大きな割合を占めた職業は、「Worker」で約50%であった。2022年も同様に「Worker」の割合が最も大きく、57%であった。



注：

1：2012年PT調査の結果は、拡大係数で拡大後のデータである。

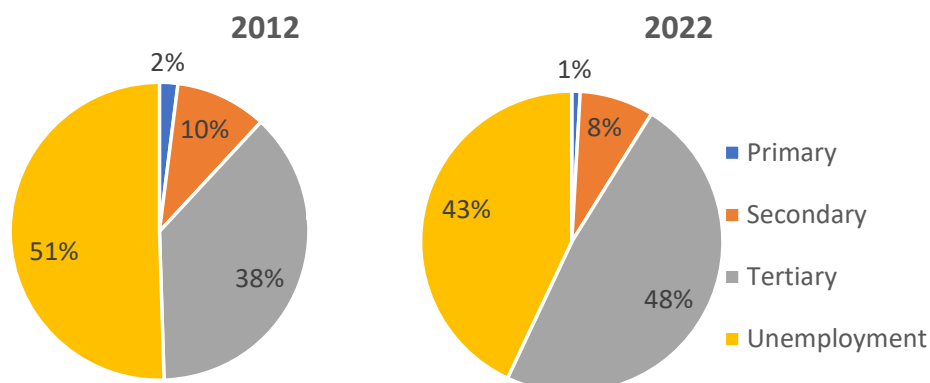
2：2022年PT調査の結果は、拡大前のデータである。

出典：調査団

図 1.3.5 職業分布の比較（2012年、2022年）

セクター

2012年では、「Unemployment」の割合が51%で最も大きく、Tertiary (38%)、Secondary (10%)、Primary (2%)の順であった。2022年には、Tertiary (48%)の割合が最も大きく、Unemployment (43%)、Secondary (8%)、Primary (1%)の順であった。



注：

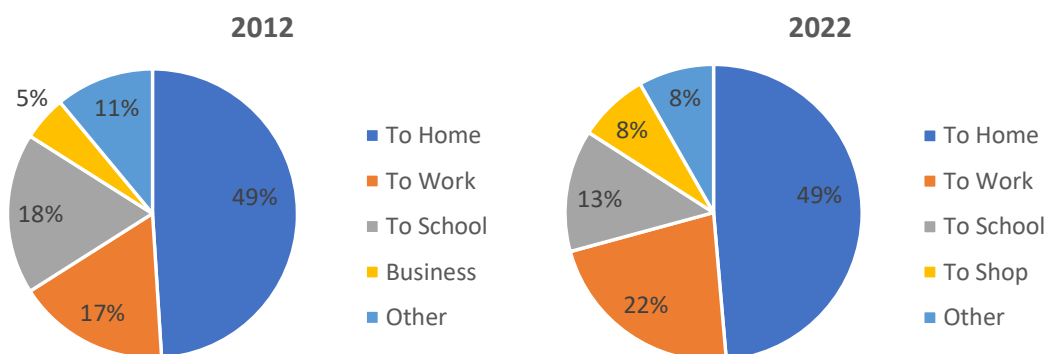
- 1 : Primary Sector: Agriculture, Forestry and Fishing
- 2 : Secondary Sector: Mining and Quarrying, Manufacturing, Construction
- 3 : Tertiary Sector: Wholesale and Retail Trade, Financial, Insurance and Real Estate, Transport & Communication, Electricity Gas and Water Supply, Service, Official Service
- 4 : Unemployment: Jobless, Pensioner, Housewife, Student.
- 5 : 2012年 PT 調査の結果は、拡大係数で拡大後のデータである。
- 6 : 2022年 PT 調査の結果は、拡大前のデータである。

出典：調査団

図 1.3.6 セクター別の分布 (2012年、2022年)

5) トリップ目的

図 1.3.7 に、2012年及び2022年のトリップ分布を示す。2012年には、「To Home」トリップが全トリップのうち49%と最も大きな割合を占め、「To Work」(17%)、「To School」(18%)、「Business」(5%)、「Others」(11%)の割合であった。2022年でも、同様に「To Home」トリップが全トリップのうち49%と最も大きな割合を占め、「To Work」(22%)、「To School」(13%)、「To Shop」(8%)、「Others」(8%)の割合であった。2012年の「Business」トリップと2022年の「To Shop」トリップでは目的が異なっていることに注意が必要である。



注：1：2012年 PT 調査の結果は、拡大係数で拡大後のデータである。

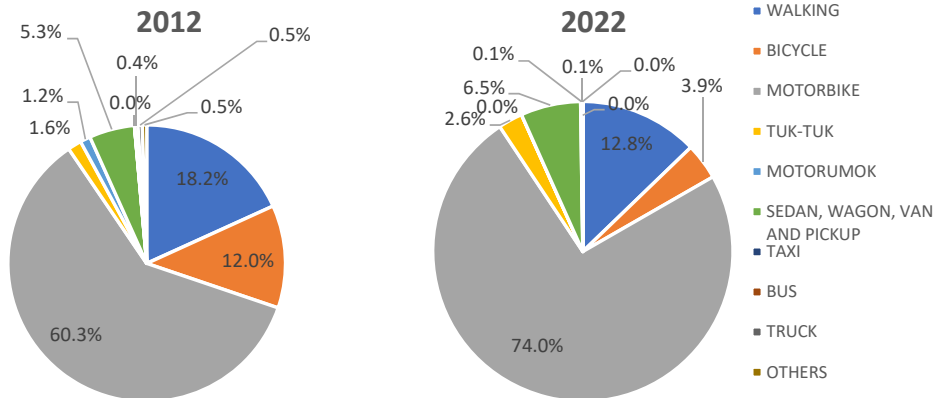
2：2022年 PT 調査の結果は、拡大前のデータである。

出典：調査団

図 1.3.7 トリップ目的の分布 (2012年、2022年)

6) 移動モード

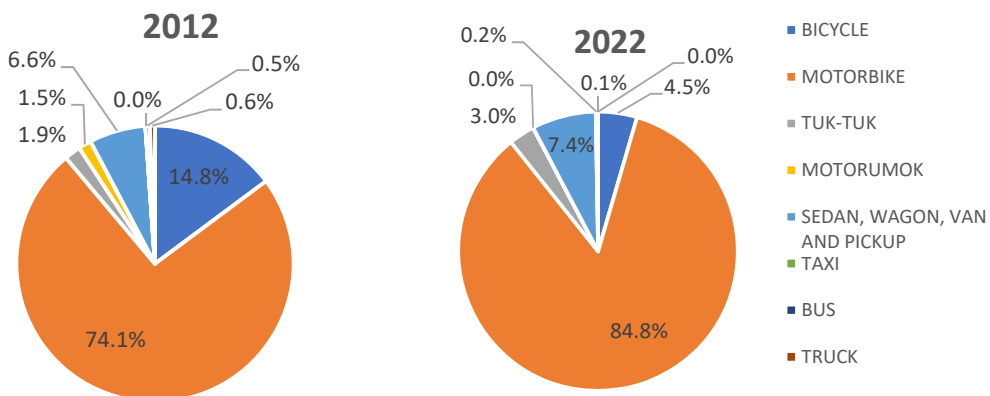
図 1.3.8 は、パーソン・トリップ調査で明らかとなった移動モードの分布を示している。2012 年には、Motorbike の割合が 60.3% と最も大きく、次いで Walking (18.2%)、Bicycle (12%)、Sedan, Wagon, Van (5.3%)、Tuk-tuk (1.6%) の順であった。一方 2022 年には、Motorbike が依然として最も大きな割合を占めており、74.0% へと拡大している。次いで、Walking (12.8%)、Sedan, Wagon, Van (6.5%)、Bicycle (3.9%)、Tuk-tuk (2.6%) の順であった。



注：パーソン・トリップ調査のサンプルに基づく集計である。
出典：調査団

図 1.3.8 移動モードの分布 (2012 年、2022 年)

図 1.3.9 に、2012 年及び 2022 年の Walking と Others を除いた移動モードの分布を示す。2012 年では、車両による移動のうち、約 74% が Motorbike による移動であり、Sedan, wagon, van による移動は 6.6% のみであった。2022 年には、Motorbike のモーダルシェアが 85% へと増加し、Sedan, wagon, van は 7.4% であった。これは、バイクの保有率が高い、世帯の車両保有状況に影響を受けているものと推察される。



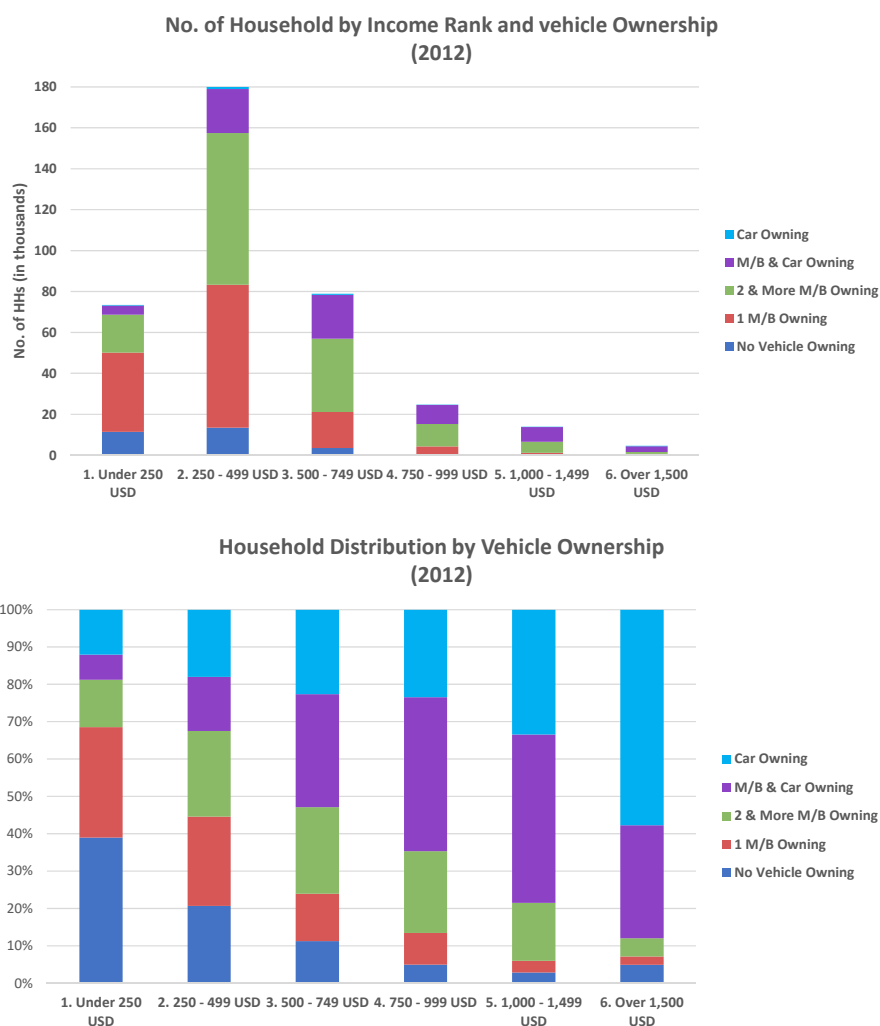
注：
1：2012 年 PT 調査の結果は、拡大係数で拡大後のデータである。
2：2022 年 PT 調査の結果は、拡大前のデータである。
出典：調査団

図 1.3.9 移動モードの分布 (Walking、Others を除く) (2012 年、2022 年)

(5) 現況の交通特性

一般に、現況の交通状況の分析は、調査対象地域の都市構造や、土地利用、現在の交通状況、交通に係る問題の理解のために実施され、交通実態調査の結果や収集した情報や統計データの分析を行うものである。しかし、本パートにおいては、交通需要モデルの構築の方針を明らかとするための重要なステップとして、現在の交通状況について分析している。

図 1.3.10 に、2012 年の世帯月収の分布及び、所得階層別車両保有状況の分布を示す。2012 年当時は、全世帯の 48%（人口にして 18 万人）が USD 250 ~ 499 の所得階層に分類され、平均世帯月収は、USD 468 であった。上のグラフより、所得階層が上がるにつれて自動車保有の割合が高くなる傾向が確認できる。全体として、自動車保有世帯割合は 18.5%であり、バイク保有率は 73.8%であった。

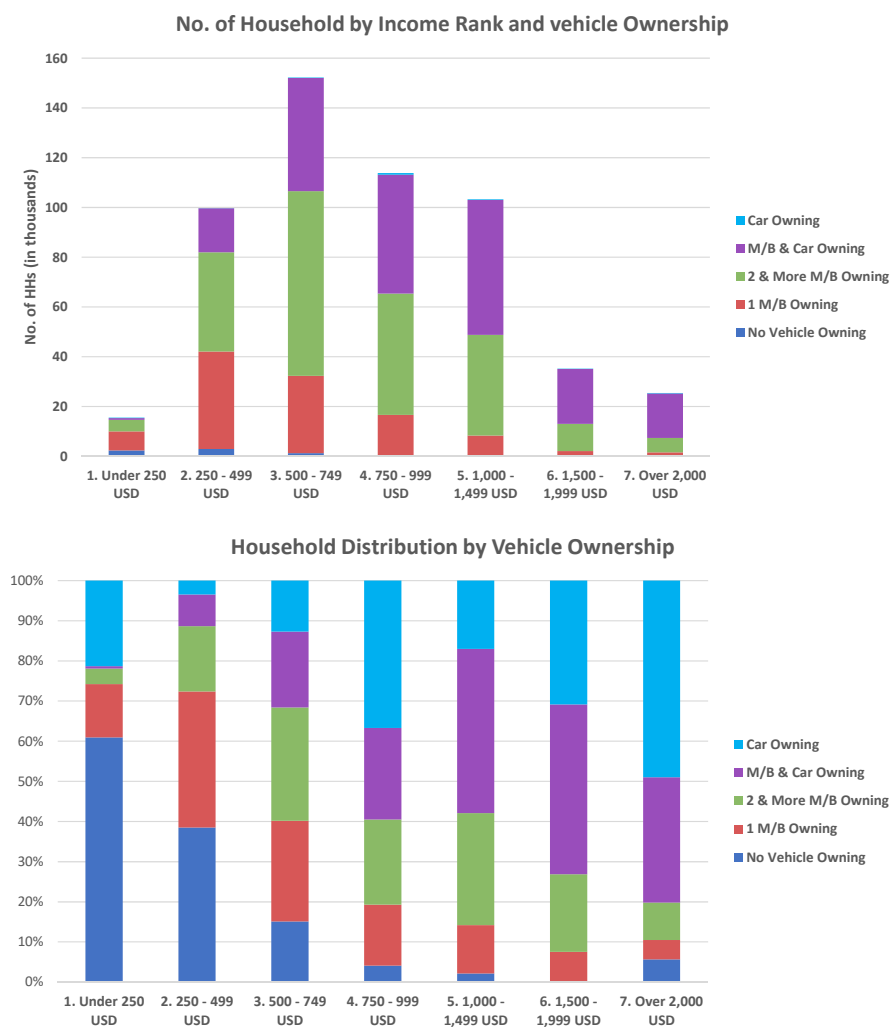


注：パーソン・トリップ調査のサンプルを、拡大係数で拡大した後のデータを集計したものである。

出典：調査団

図 1.3.10 世帯月収と車両保有の分布（2012年）

図 1.3.11 に、2022 年パーソン・トリップ調査の結果を示す。全世帯の約 28%（人口にして 15 万人）が USD 500～749 の所得階層に、21%（人口にして 11.3 万人）が USD 750～999 の所得階層に分類された。平均世帯月収は、USD 872 である。上のグラフでは、所得階層が上がるにつれて、自動車保有率が増加している傾向が確認できる。全体として、自動車保有世帯割合は 37.8%であり、バイク保有率は 60.6%であった。



注：パーソン・トリップ調査のサンプルを、拡大係数で拡大した後のデータを集計したものである。

出典：調査団

図 1.3.11 世帯月収と車両保有の分布（2022 年）

1.3.2 コードライン調査

(1) 調査概要

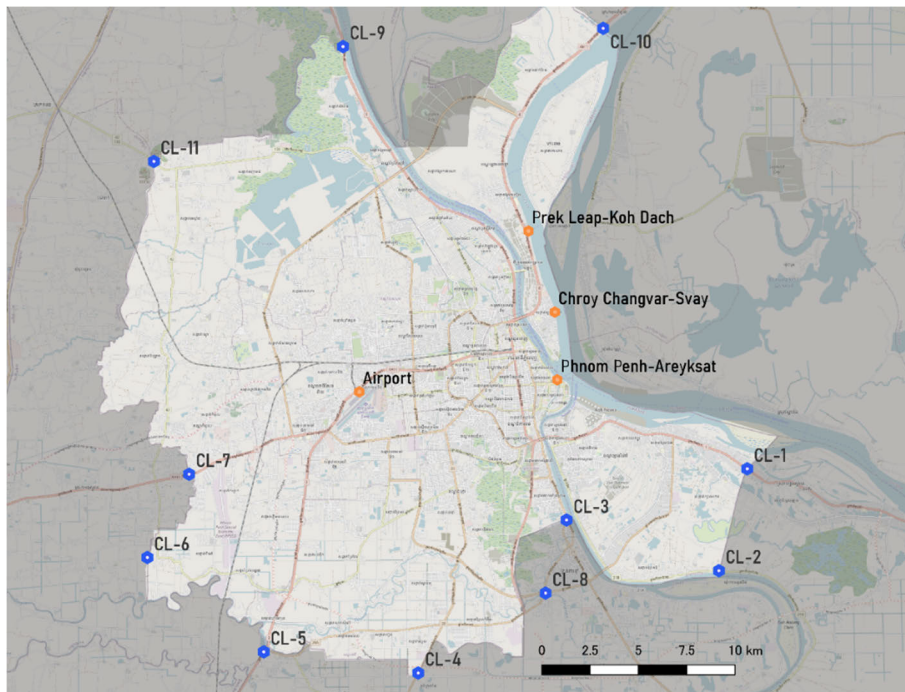
コードライン調査は、プノンペン都外の住民によるプノンペン都への往来と、コードラインを越える貨物輸送を推計することを目的としたものである。コードライン調査によって推計された OD 表は、パーソン・トリップ調査で得られた OD 表と合わせて、交通需要予測に用いられる。具体的には、下記の調査項目が含まれる。

- 1) 交通量（カウント）調査
- 2) 路側 OD インタビュー調査
- 3) 空港・フェリー港での乗客インタビュー調査

表 1.3.7 コードンライン調査地点リスト

Survey Location	Location and Road Name	Hours
Road		
CL-01	NR-1 on Phnom Penh Capital Boundary (Kien Svay)	24
CL-02	Dike Road (Tonle Basak) (Chheu Teal)	16
CL-03	Kandal Province and Phnom Penh Boundary	24
CL-04	NR-2 on Phnom Penh Boundary (Preah Putth)	24
CL-05	NR-3 on Phnom Penh Boundary (Anlong Romiet)	24
CL-06	Prey Puok (Angk Snuol)	16
CL-07	NR-4 on Phnom Penh Boundary (Baek Chan)	24
CL-08	Chhak Chheu Neang(Angk Snuol)	16
CL-09	NR-5 on Phnom Penh Boundary (Samraong)	24
CL-10	NR-6 on at Phnom Penh Boundary (Mukh Kampul)	24
CL-11	NR-6 on Phnom Penh Boundary	24
Air/Ferry		
Airport	Phnom Penh International Airport	16
Ferry port 01	Phnom Penh - Areyksat Ferry (Phnom Penh Side)	16
Ferry port 02	Chroy Changvar - Svay Chrum Ferry (Phnom Penh Side)	16
Ferry port 03	Prek Leap - Koh Dach Ferry (Phnom Penh Side)	16

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 1.3.12 コードンライン調査地点

(2) 調査範囲及び方法

1) 交通量調査

車種別の交通量調査は、14 のコードンライン（道路 11 カ所、フェリー港 3 カ所）の両方向で行われた。調査時間は、8 地点で 6:00 から 18:00 までの 24 時間、その他の 6 地点で 6:00 から 22:00 までの 16 時間で実施し、調査日は平日（祝祭日を除く火曜日から木曜日）であった。また、15 分ごとに車種を分けて集計し、記録した。

表 1.3.8 車種区分

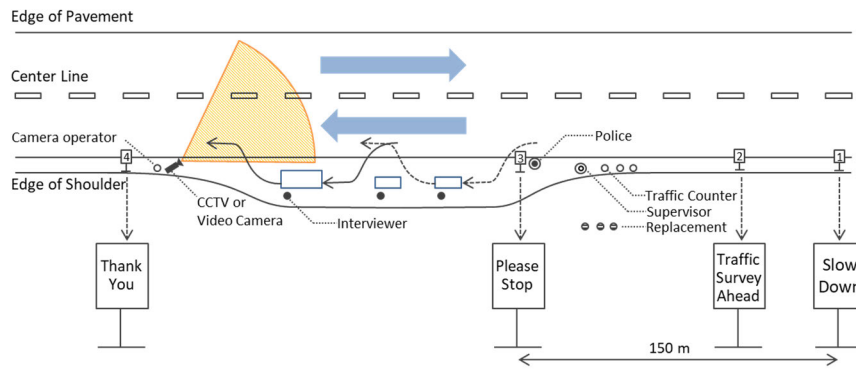
	11 Vehicle Type	9 Vehicle Type	6 Vehicle Type
1	Motorbike / Motodop	Motorcycle	Motorcycle
2	Tuk-Tuk	Tuk-tuk	Tuk-tuk
3	Motorumork	Motorumork	
4	Sedan, Wagon and Van	Sedan	Sedan
5	Taxi		
6	Mini Bus	Mini Bus	Bus
7	City Bus	Bus	
8	Medium & Large Bus		
9	Light Truck	Light Truck	Light Truck
10	Truck (2 Axles)	Truck (2axles)	Truck
11	Heavy Truck and Trailer	Heavy Truck	

出典：JICA 調査団

2) 路側およびフェリー港での OD インタビュー調査

路側 OD インタビューでは、平日（火～木）の 6 時から 22 時までの 16 時間、交通量の約 10% を停車し、運転手と同乗者にインタビューを実施した。本調査の結果を以下に示す。

- (i) 運転手へのインタビュー（サンプルがモトドップやトゥクトゥクの場合は「乗客」へのインタビュー）
 - トリップ目的
 - 出発地と目的地
 - 予想される移動時間
 - 新型コロナウイルス感染拡大前/後のトリップ頻度
 - 乗客数（運転手含む）
- (ii) 運転手へのインタビュー（トラックの場合）
 - (i) のアイテム
 - 積載品（空の場合は最後に運んだ積載品）
 - 最大積載量
 - 積載率
- (iii) バスの乗客インタビュー（バスの場合）
 - (i) のアイテム
 - 場所（出発地）からバスターミナルまでのアクセスモード
 - バスターミナルから場所（目的地）までのイグレスモード



出典：JICA 調査団

図 1.3.13 路側インタビュー調査の実施例



出典：JICA 調査団

図 1.3.14 コードンライン調査の実施状況（フェリー港）

3) 空港での乗客インタビュー調査

インタビューは 6:00 から 22:00 までの 16 時間行われ、乗客の約 1 割を無作為に抽出し、インタビューを実施した。

- (i) のアイテム
- 場所（出発地）からバスターミナルまでのアクセスモード
- バスターミナルから場所（目的地）までのイグレスモード

(3) 交通量調査結果

1) 概要

交通量調査の結果、以下のことが明らかとなった。概要を表 1.3.9 及び図 1.3.15 に整理する。

- 都市間を結ぶ国道では、9,000～63,000 PCU/日の交通量が観測された。
- ピーク率は 6.8% であり、12 時間交通量に対する 24 時間交通量の割合は、平均 1.34 であった。
- 合計で 380,657 PCU/日の交通量が観測された。
- 2012 年の調査結果と比較し、年平均増加率（CAGR）は 10.1% であった。

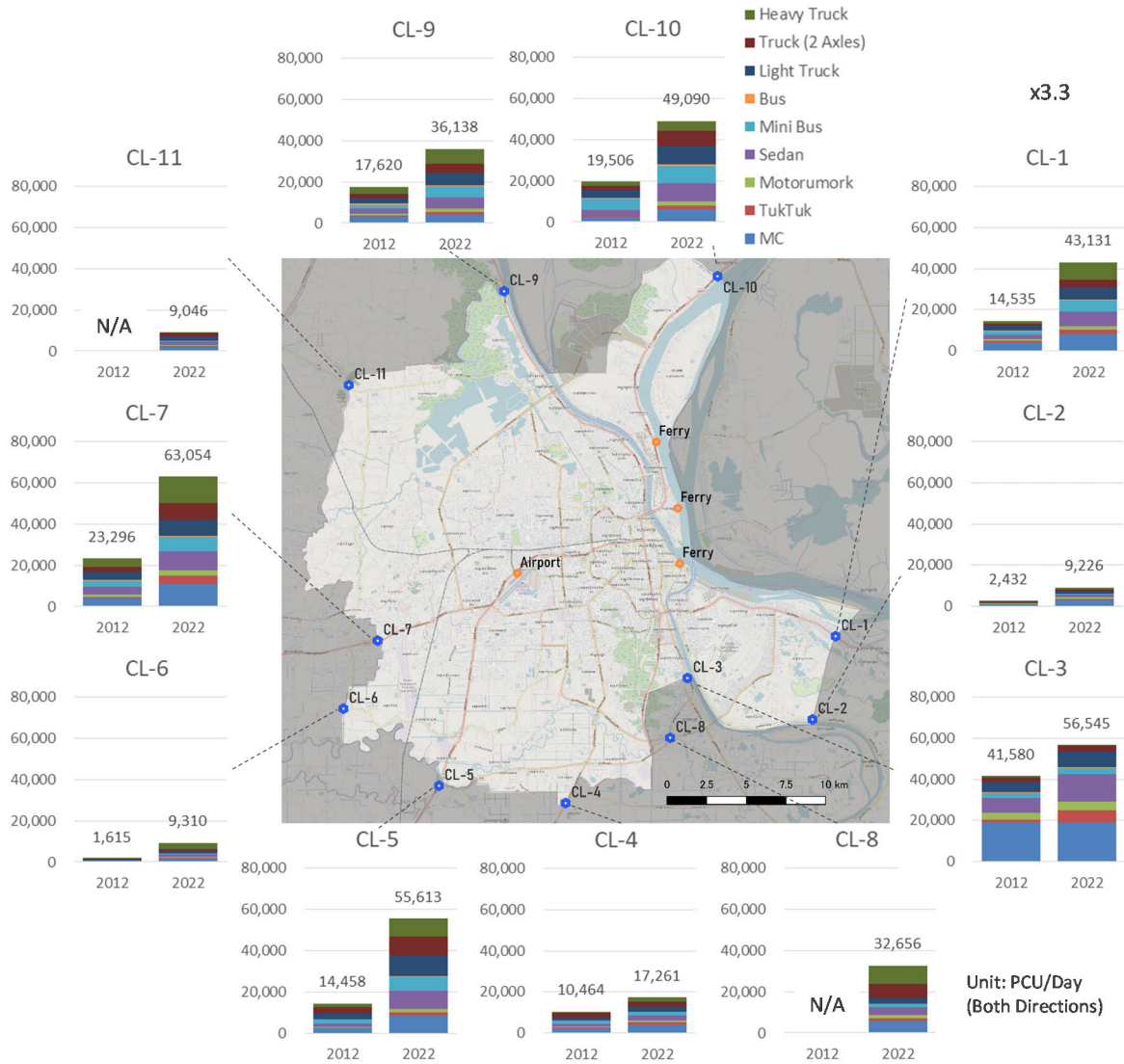
表 1.3.9 交通量調査の結果概要（台ベース）

Location	2012	2022					
	Traffic Volume (PCU/day)*1	Traffic Volume (PCU/day)	Peak Ratio	Ratio of Daily Traffic	Motorbike Ratio	Three- Wheeler Ratio	Sedan Ratio
CL-1	14,535	43,131	6.1%	1.58	56%	8%	15%
CL-2	2,432	9,226	9.4%	1.18	74%	8%	7%
CL-3	41,580	56,133	7.5%	1.34	67%	12%	15%
CL-4	10,464	17,261	7.9%	1.25	61%	10%	11%
CL-5	14,458	55,613	8.2%	1.34	51%	6%	15%
CL-6	1,615	9,310	7.9%	1.18	59%	7%	12%
CL-7	23,296	63,054	6.4%	1.38	53%	11%	14%
CL-8	-	32,656	8.0%	1.25	57%	9%	11%
CL-9	17,620	36,138	6.4%	1.41	44%	8%	17%
CL-10	19,506	49,090	7.2%	1.33	45%	8%	19%
CL-11	-	9,046	7.9%	1.17	63%	6%	15%
Svay Chrum Ferry	-	5,871	11.0%	1.20	83%	7%	8%
Arey Kasat Ferry	-	7,505	10.9%	1.21	83%	8%	7%
Kohdach Ferry	-	2,686	11.6%	1.24	87%	6%	4%
Total (Ferry を除く)	145,505	380,657	6.8%	1.34	59%	9%	14%

注：16 時間交通量は、24 時間交通量調査の結果をもとに、24 時間交通量へ拡大している。フェリー港の交通量は、24 時間交通量には拡大していない。

注：12 時間とは、6:00~18:00 を指している。

出典：JICA 調査団

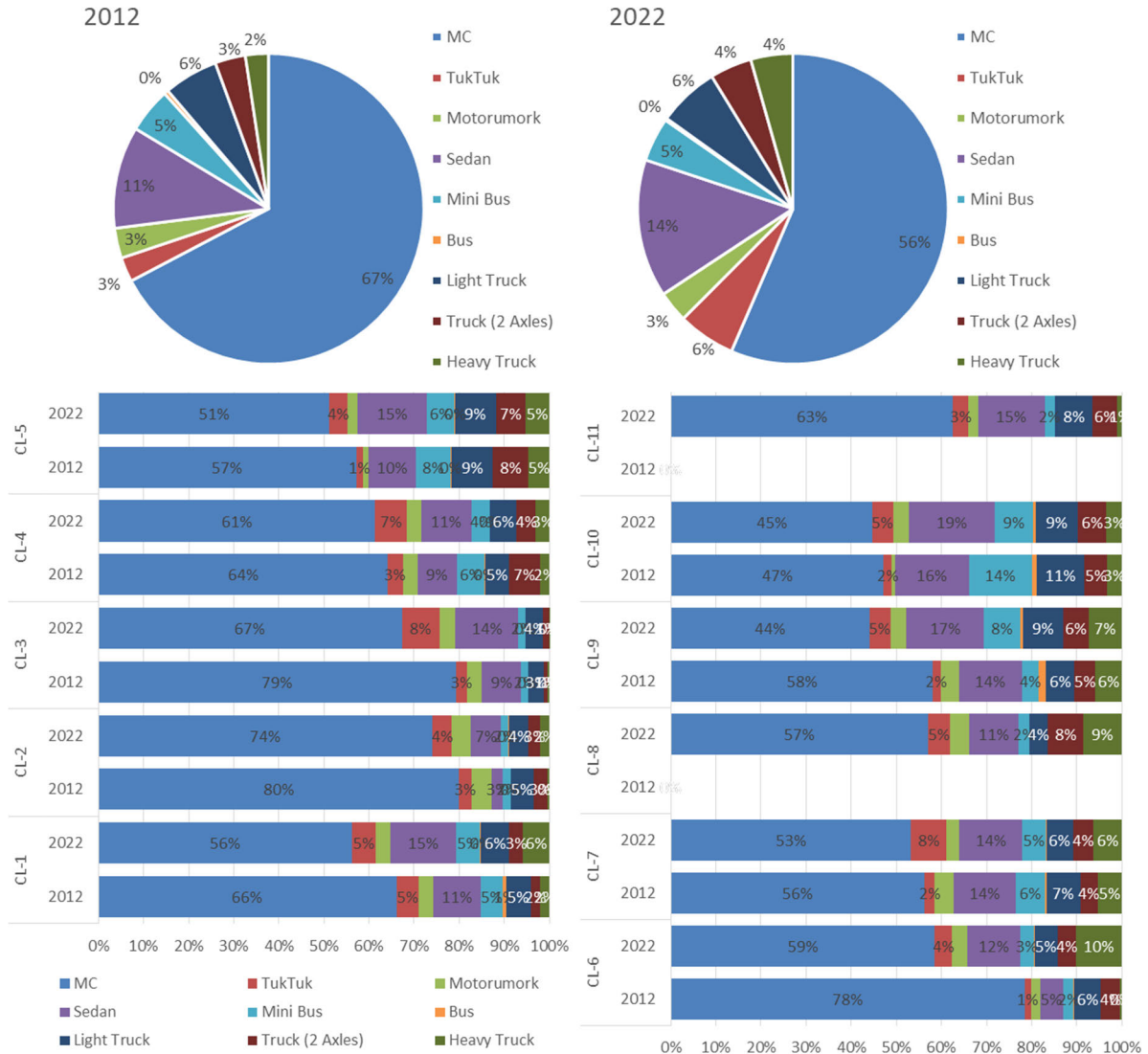


出典：JICA 調査団

図 1.3.15 コードンライン交通量の比較（2012年と2022年）（PCUベース）

2) 車種構成

図 1.3.16 に、コードンライン調査で観測された車種別構成比を示す。国道においては、バイクが最も大きな割合である 56%を占めているものの、2012年の 67%からは減少している。一方、セダンやトゥクトゥクはそれぞれ 11%から 14%に、3%から 6%へと増加している。

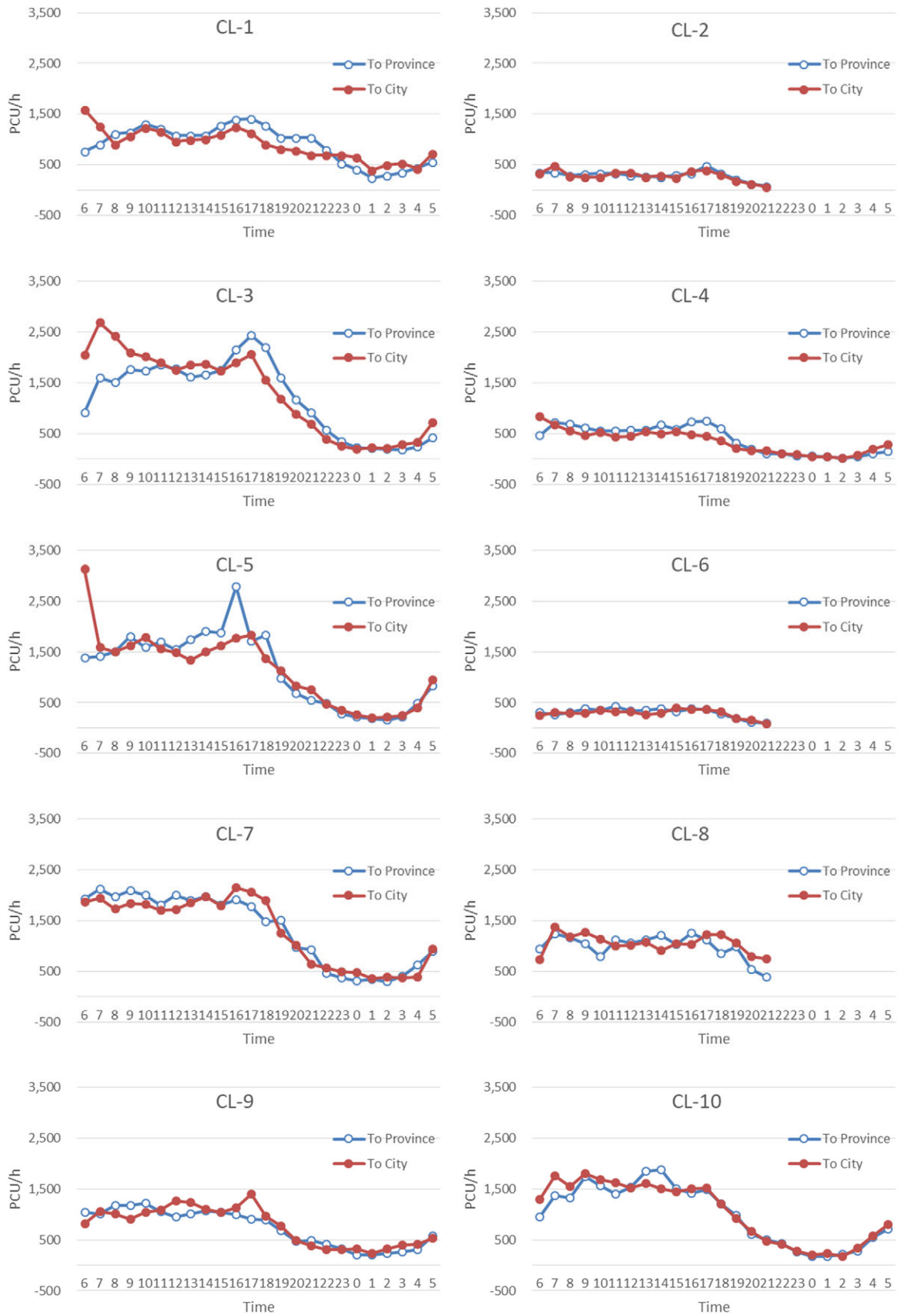


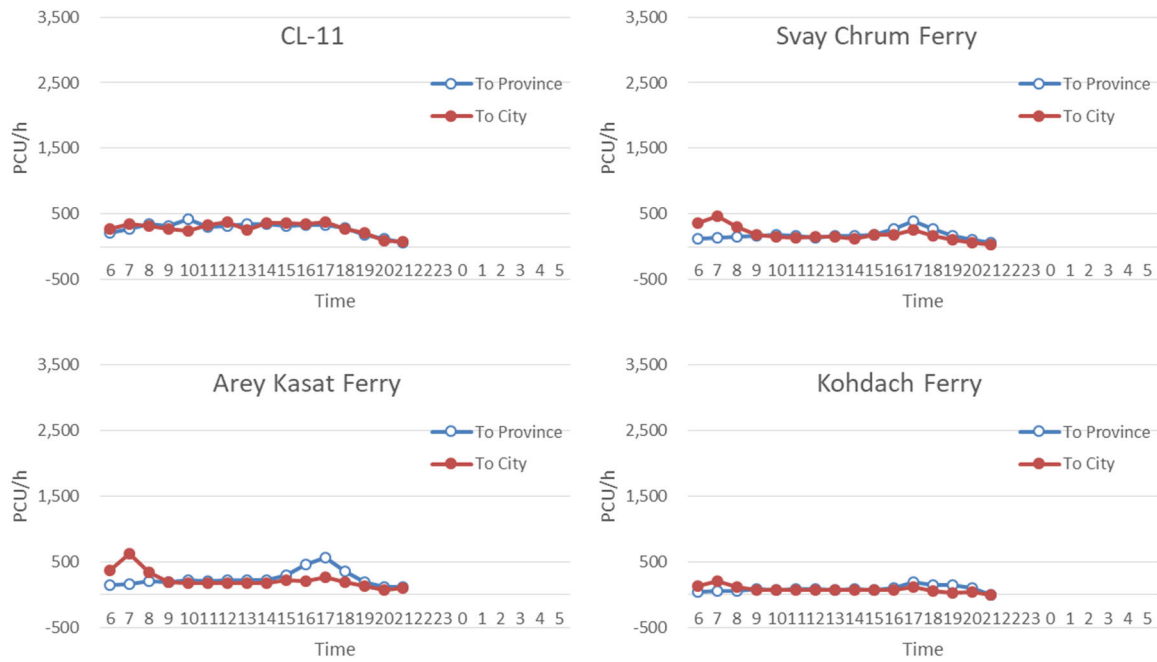
出典：JICA 調査団

図 1.3.16 車種別構成比（2012年、2022年）（コードンライン調査）（台ベース）

3) 交通量の時間変化

図 1.3.17 に時間帯別の交通量を示す。都心部では通常朝 7時から 8時がピークとなるが、都心部以外では朝 6時から 7時がピークとなることが観測された。





出典：JICA 調査団

図 1.3.17 地点別交通量の時間帯変化

(4) フェリー港での OD インタビュー調査

1) サンプル数およびサンプル率

各調査地点でのサンプル数とサンプル率を表 1.3.10 に示す。

表 1.3.10 サンプル数及びサンプル率

Sample Rate	Traffic Volume (16hrs)	No. of Samples	Sampling Rate
CL-1	43,753	1,909	4%
CL-2	14,830	1,691	11%
CL-3	94,426	2,319	2%
CL-4	20,661	2,321	11%
CL-5	52,318	1,954	4%
CL-6	9,929	1,430	14%
CL-7	63,205	1,924	3%
CL-8	34,267	1,830	5%
CL-9	30,081	1,356	5%
CL-10	43,613	1,924	4%
CL-11	11,770	1,017	9%
Svay Chrum Ferry	13,330	1,730	13%
Arey Kasat Ferry	17,145	1,877	11%
Kohdach Ferry	6,418	957	15%

出典：JICA 調査団

2) 平均乗車人員

車種別の平均乗車人員（運転手含む）を表 1.3.11 に示す。2012 年と比較して、全車種において平均乗車人員が減少していることが明らかとなった。

表 1.3.11 平均乗車人員（コードンライン調査）

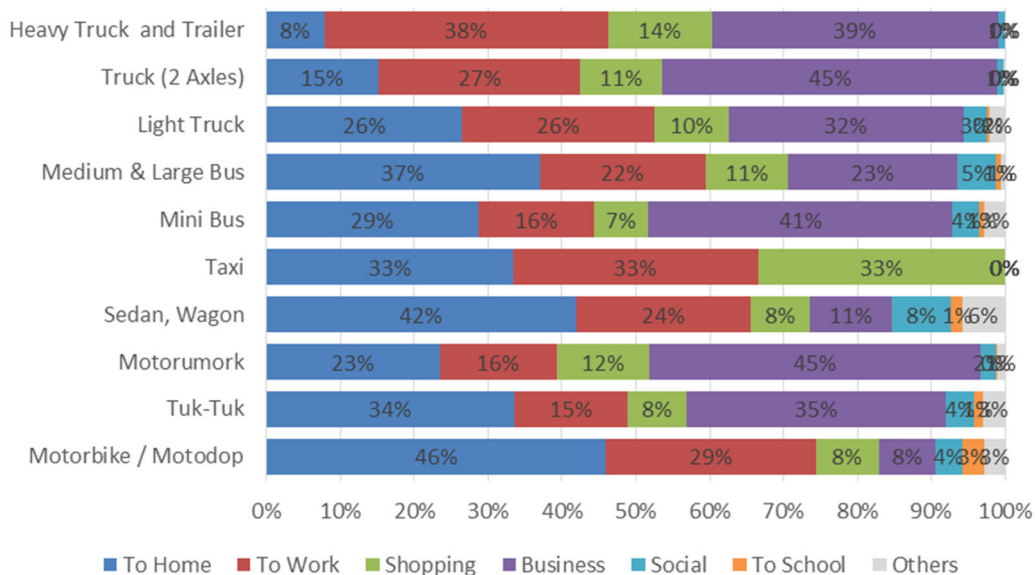
Year	Motorbike Motodop	Tuk-Tuk	Motoru- mork	Sedan, Wagon	Taxi	Mini Bus	Bus	Light Truck	Truck (2 Axles)	Heavy Truck and Trailer
2022	1.3	2.1	1.8	2.3	2.0	4.4	12.0	2.4	2.2	1.5
2012	1.5	3.7	4.6	2.8	3.1	8.9	22.4	5.0	2.4	2.0

注：運転手も含む。

出典：JICA 調査団、PPUTMP

3) トリップ目的

図 1.3.18 に車種別のトリップ目的を示す。



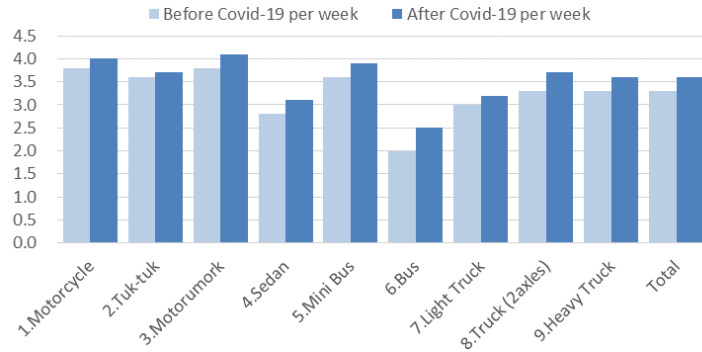
注：台ベース（拡大係数による拡大前のデータの集計値）

出典：JICA 調査団

図 1.3.18 車種別トリップ目的

4) 新型コロナウイルス感染拡大前後のトリップ頻度

図 1.3.19 に、新型コロナウイルスの感染拡大前後の1週間当たり車種別のトリップ頻度を示す。新型コロナウイルス感染拡大後の方が、トリップ頻度はやや高いものの、その差は大きくなかった。また、バスでのトリップ頻度は少ない傾向が見られた。

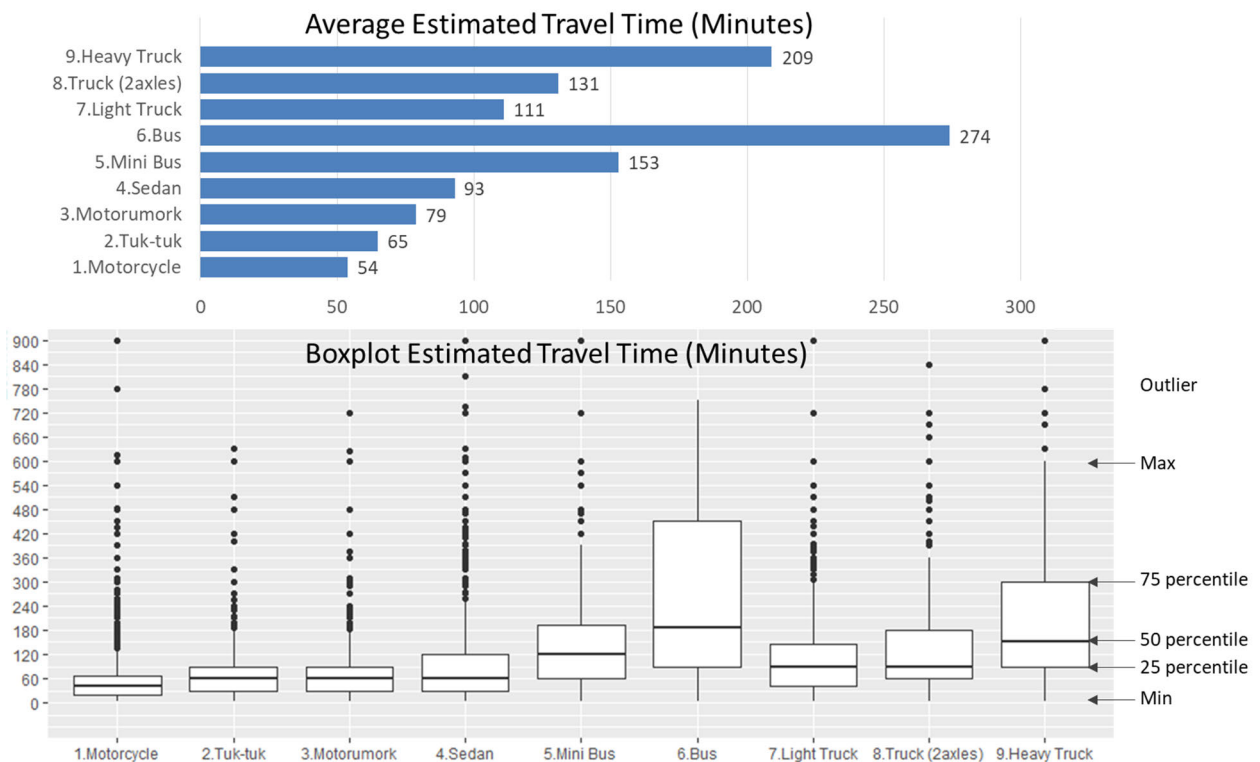


注：台ベース（拡大係数による拡大前のデータの集計値）
出典：JICA 調査団

図 1.3.19 車種別の週当たりのトリップ頻度

5) 推定移動時間

図 1.3.20 に車種別の推定移動時間を示す。推定移動時間は、運転手の回答に基づくものである。中型・大型バス、大型トラック・トレーラーの移動時間は、平均 200 分以上であった。また、バイク、モトドップ、トゥクトゥクなどの小型車は、平均 60 分程度であった。

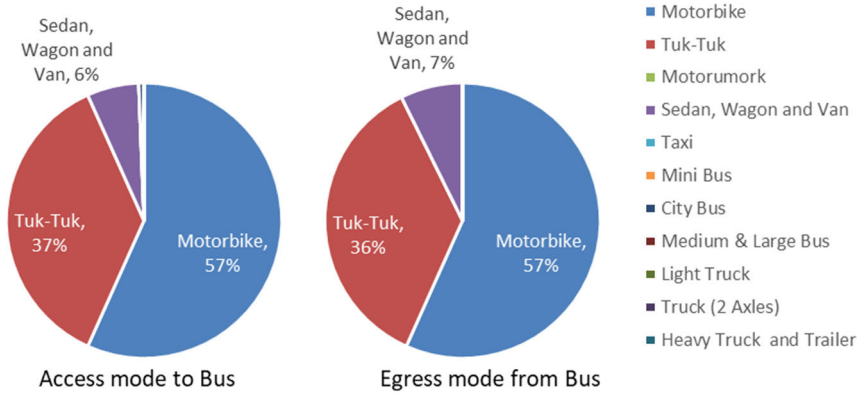


注：台ベース（拡大係数による拡大前のデータの集計値）（900 以上の値は除外）
出典：JICA 調査団

図 1.3.20 車種別の移動時間

6) バス利用者のアクセス・イグレス交通モード

図 1.3.21 に、バス利用者のアクセス・イグレス交通モードを示す。トゥクトゥクがバスのアクセス・イグレス交通として重要な役割を担っていることがわかる。

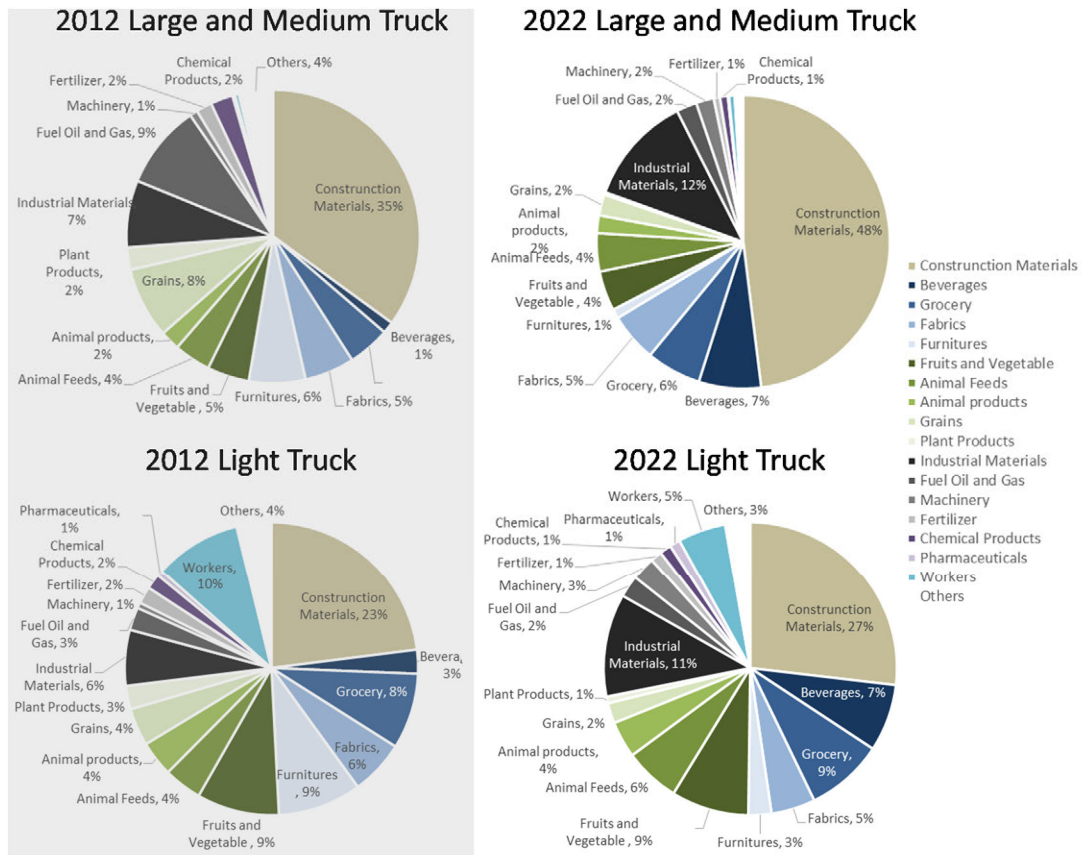


注：台ベース（拡大係数による拡大前のデータの集計値）（900以上の値は除外）
出典：JICA 調査団

図 1.3.21 バス利用者のアクセス・イグレス交通モード

7) トラックの積載品及び積載率

図 1.3.22 に、2022 年と 2012 年のトラックとトレーラートラックによって輸送される主要貨物を示す。建設資材の貨物は、コードラインでは大型・中型トラックで 48%、小型トラックで 27% を占め、2012 年の 35%、23% から増加している。その他、産業資材の割合が 2012 年より増加し、大型・中型トラックでは 7% から 12%、小型トラックでは 6% から 11% となっている。



注：台ベース（拡大係数による拡大前のデータの集計値）（全地点）
出典：JICA 調査団、PPTUMP

図 1.3.22 トラックの主要積載品

8) トラックの積載率及び積載量

表 1.3.12 に、トラックの種類別の最大積載量と平均積載量を示す。大型トラック及びトレーラーの平均最大積載量は 19.4 トン、2 軸車の平均最大積載量は 6.3 トンであった。また、空荷のトラックを除いた平均積載量は、大型トラック及びトレーラーが 16.1 トン、2 軸トラックが 5.1 トンであった。

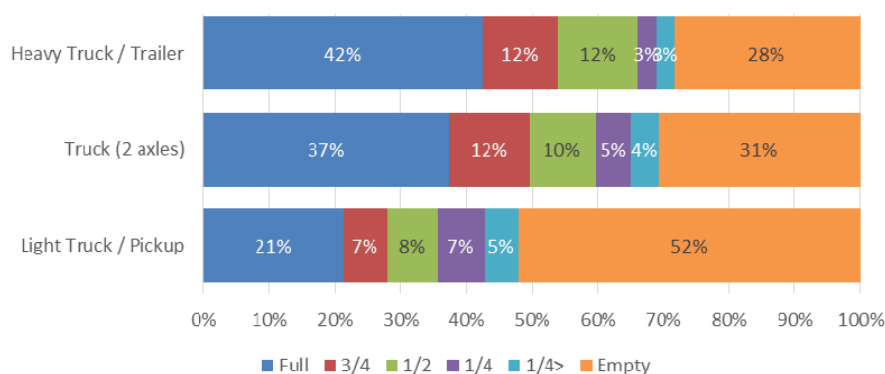
表 1.3.12 平均最大積載量と平均積載量（トンベース）

	Avg. Max Loading Capacity	Avg. Loading (Incl. Empty)	Avg. Loading (Excl. Empty)
Heavy Truck and Trailer	19.4	11.5	16.1
Truck (2 Axles)	6.3	3.5	5.1
Light Truck & Pickup	1.5	0.6	1.2

注：台ベース（拡大係数による拡大前のデータの集計値）（全地点）

出典：JICA 調査団、PPTUMP

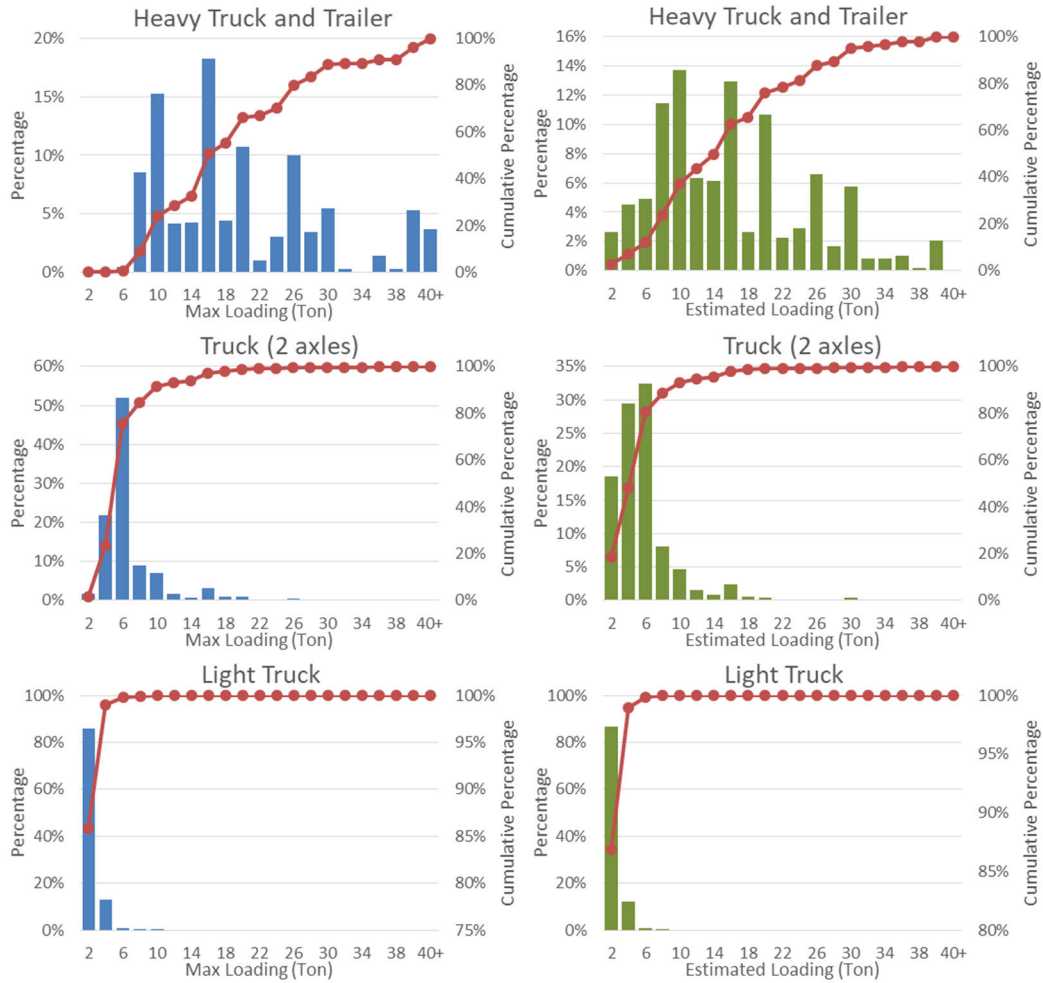
図 1.3.23 にトラックの種類別の積載率を示す。一般に、大型トラックほど積載率が高く、大型トラックとトレーラーの 42%が満載で、28%が空荷であった。図 1.3.24 には、トラックの種類別の最大積載量と積載量の分布を示している。



注：台ベース（拡大係数による拡大前のデータの集計値）

出典：JICA 調査団、PPTUMP

図 1.3.23 トラック別の積載率



注：台ベース（拡大係数による拡大前のデータの集計値）

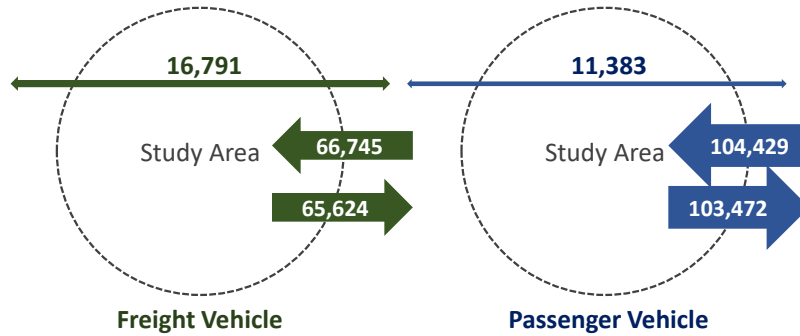
出典：JICA 調査団、PPTUMP

図 1.3.24 最大積載率及び積載量（トンベース）

9) コードンラインの内外及び外々交通比率

OD インタビュー調査及び交通量調査の結果をもとに、コードンライン OD を推計した。図 1.3.25 に、コードンライン通過交通量に占める内外（外内）交通量及び、外々交通量の割合（PCU 単位）を示す。合計で、約 34 万 PCU の交通量が調査対象地域に出入りしており、そのうち 2.8 万 PCU は調査対象地域を通過しているのみであった。このような外々交通量の割合は、貨物車両が大きくなっているのが特徴である。

	PCU/day			Share		
	Truck	Passenger Vehicle	Total	Truck	Passenger Vehicle	Total
In	66,754	104,429	171,183	45%	48%	46%
Out	65,624	103,472	169,096	44%	47%	46%
External-Internal	132,378	207,901	340,279	89%	95%	92%
External-External	16,791	11,383	28,174	11%	5%	8%



出典：JICA 調査団

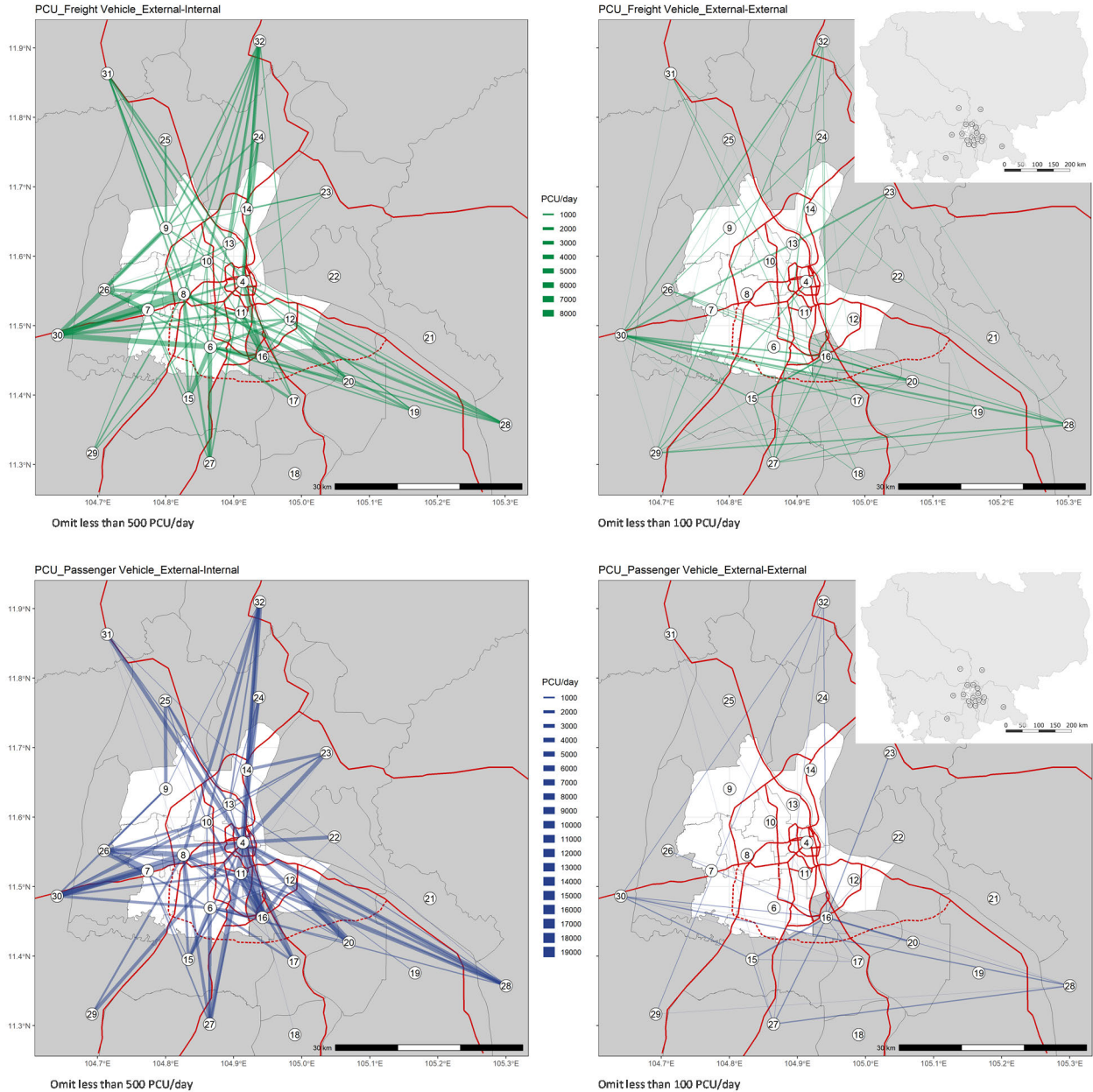
図 1.3.25 コードンラインの内外交通量、外々交通量の割合

10) コードンライン OD の希望線図

図 1.3.26 に、インタビュー調査の結果に基づく、貨物車両及び旅客車両 OD の希望線図を示す。貨物車両の内外/外内トリップについては、国道 4 号線とプノンペン都西側及び南西側外縁部を結ぶトリップが特に顕著に観察された。外々トリップについては、国道 4 号線と国道 1 号線を結ぶトリップや、国道 4 号線と国道 6 号線を結ぶトリップが主要であった。この結果は、第 3 環状道路の南部区間が整備されれば、ベンスレン通りや第 2 環状道路の渋滞が緩和される可能性があることを示している。一方、Large Zone⁵ 8 に発着する貨物車両は、第 3 環状道路完成後も、ベンスレン通りやロシア通りを通行することになると予想される。

旅客車両の内外/外内トリップについては、各方面より、CBD である Large Zone 4 へ集中していることが確認された。Large Zone 6、8、12 に関連したトリップも一定数確認できるが、ほとんどは CBD に集中している。CBD に関連した旅客車両の内外/外々トリップは、放射状幹線道路に大きな影響を及ぼしている。特に、Large Zone 16、26、30 (Ta Khmau 地区、国道 4 号線沿線) とプノンペン都の間のトリップ量が多い。長期的には、プノンペン都の外側への市バスを延伸等について検討する必要がある。一方、外々トリップの交通量は限定的である。

⁵ 交通解析ゾーン。ゾーン区分は本編第 6 章を参照。



注：PCU ベース
 出典：JICA 調査団

図 1.3.26 コードライン OD の希望線図（内外/外内トリップ及び外々トリップ）

(5) 空港 OD インタビュー調査結果

1) サンプル数およびサンプル率

表 1.3.13 に空港発着旅客数の推移を示す。調査実施日の 2022 年 2 月 15 日は国際線のための運航で、新型コロナウイルスの影響により国際線は通常より少ない運航頻度であり、到着旅客数は 929 人、出発旅客数は 645 人であった。また、サンプル率は到着旅客が 36%、出発旅客が 39%であった。

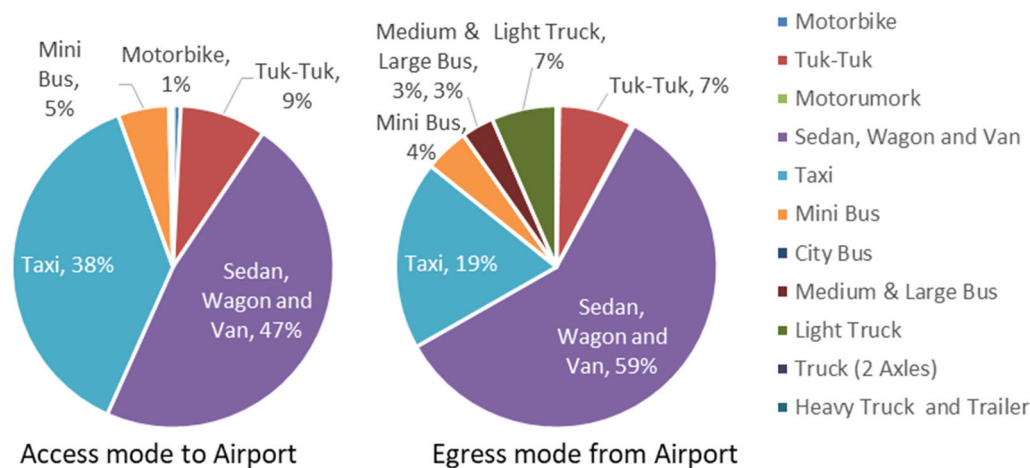
表 1.3.13 空港でのサンプル数およびサンプル率

International Arrival				International Departure			
No.	Time	Flight Name	Passenger on Board	No.	Time	Flight Name	Passenger on Board
1	9:10	SIN-PNH	141	1	9:55	PNH-BKK	52
2	9:45	BKK- PNH	77	2	10:55	PNH-BKK	103
3	13:05	BKK- PNH	46	3	11:15	PNH-SIN	92
4	15:10	HCM-PNH	57	4	17:40	PNH-HCM	28
5	17:11	HCM-PNH	66	5	18:35	PNH-SIN	110
6	17:30	SIN-PNH	131	6	19:25	PNH-BKK	122
7	18:20	BKK- PNH	125	7	23:45	PNH-ICN	138
8	22:09	ICN- PNH	178				
9	23:10	ICN- PNH	108				
Total			929	Total			645
Interview Sample			337	Interview Sample			254
Sample Rate			36%	Sample Rate			39%

出典：JICA 調査団

2) アクセス・イグレス交通手段

図 1.3.27 に、空港のアクセス・イグレス交通手段を示す。アクセス手段では「自動車」が 47%、イグレス手段では 59%と最も多く、次いで、「タクシー」「トゥクトゥク」との割合が多かった。



出典：JICA 調査団

図 1.3.27 空港へ及び空港からの交通手段

3) 出発・到着客のトリップ目的

図 1.3.28 に、国際空港における乗客のトリップ目的を示す。この結果を用いて、外国人とプノンペン都民のトリップ目的を推定することが可能である。目的別で比較すると、出発客については、ビジネス・通勤が 34%、観光が 28%を占めている。到着客では、「帰宅」以外は、外国人のトリップ目的に影響を受けている可能性があるものの、出発客に比べ観光の割合が少なかった。

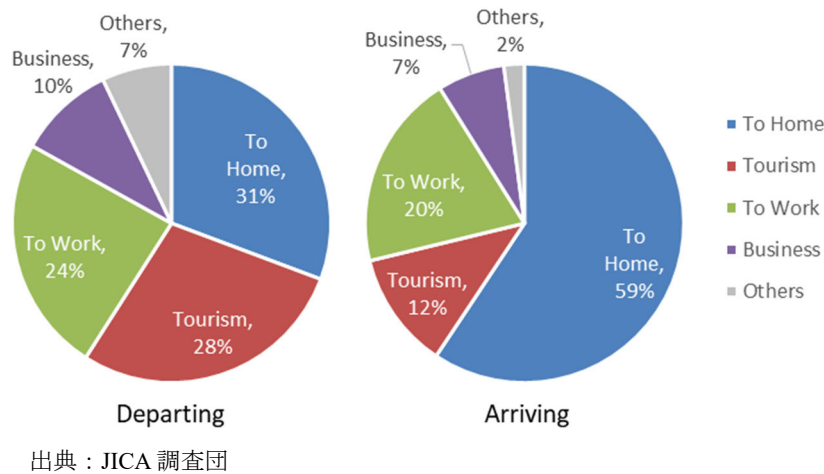


図 1.3.28 出発・到着客のトリップ目的

1.3.3 スクリーンライン調査

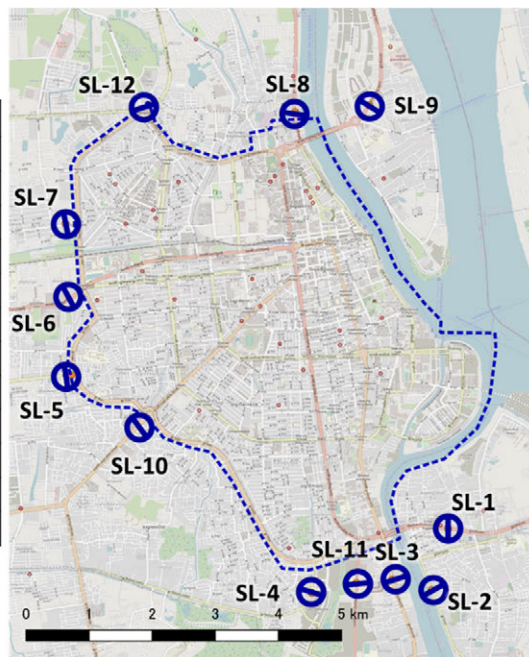
(1) 調査概要

スクリーンライン調査は、CBD エリアの境界に設定したスクリーンラインを通過し、市内中心部に出入りする車種別交通量を計測する調査である。この調査は、パーソン・トリップ調査とコードンライン調査の結果に基づいて推定された現況 OD 表の妥当性を検証するために行った。

(2) 調査範囲

- 調査対象地域内のスクリーンラインを横断する幹線道路上の 12 地点で調査を実施した（図 1.3.29 参照）。12 箇所のうち、3 箇所（SL-6、SL-10、SL-12）は交差点方向別交通量調査の対象であった。
- 2022 年 1 月～3 月の平日（火～木）、5 地点で 6 時から 24 時間、他の 7 地点で 6 時から 22 時までの 16 時間、両交通方向で車種ごとの車両数をカウントした。
- 乗車人員調査は、SL-2、SL-4、SL-5、SL-7 の 4 地点で、車両をランダムに抽出し、運転手を含む乗車人数をカウントして実施した。

Location	Road Name	Hours
SL-1	National Road No.1	24
SL-2	Road No.369	16
SL-3	National Road No.2	24
SL-4	Road Tumnop Thmei	16
SL-5	Road 2004	16
SL-6	Russian Blvd.	16
SL-7	Road 1986	16
SL-8	National Road No.5	24
SL-9	National Road No.6	24
SL-10	Monireth Blvd.	16
SL-11	Hun Sen Blvd.	24
SL-12	Camko Roundabout	16



注：SL-6、SL-10、SL-12 は交差点方向別交通量調査にて計測。

出典：JICA 調査団

図 1.3.29 スクリーンラインの調査場所

車種区分と各車種の PCU 係数は下表のとおりである。

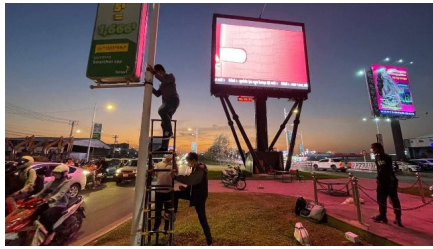
表 1.3.14 車種区分

Vehicle Type	PCU
1. Motorcycle	0.3
2. Tuk Tuk (3 Wheelers)	0.75
3. Motorumok	1.25
4. Passenger Car	1
5. Taxi	1
6. Minibus (8-15 seats)	2
7. City Bus (~40 passengers)	3
8. Medium & Large Bus (16+ seats)	3
9. Light Truck (<4 Tons) & Pick Up (For Goods Only)	2
10. Medium Truck (>4 tons)	2.5
11. Heavy Truck and Trailer (Rigid 3 axles or more)	3

出典：JICA 調査団

(3) 調査方法

調査期間中、CCTV またはハンディビデオカメラで道路交通の様子を動画で撮影し、その映像を見ながら、15分間隔で方向別の車両数を計測し、記録した。



CCTV カメラの設置



CCTV カメラのビデオイメージ

出典：JICA 調査団

図 1.3.30 スクリーンライン調査の実施

(4) 調査結果

1) スクリーンライン調査結果の概要

表 1.3.15 にスクリーンライン調査の結果を整理する。調査地点全体では、合計 768,000 PCU/日の交通量が確認された。2012 年と比較して、SL-11（フンセン通り）が調査箇所に追加されているものの、交通量は大幅に増加している。全地点の交通量の年平均増加率（CAGR）は、2.9%である。

SL-1（国道 1 号線）、SL-6（ロシア通り）、SL-9（国道 6 号線）、SL-10（モニレス通り）は、両方向で約 100,000 PCU/日の交通量があり、多くの地点で 2012 年から交通量が増加している。スクリーンラインにおけるピーク率は、7%～13%であった。

表 1.3.15 スクリーンライン調査の結果

Location	Road Name	2012		2022				
		Traffic Volume (PCU/day)*1	Traffic Volume (PCU/day)*1	Peak Ratio*2	Ratio of Daily Traffic*3	Motorbike Ratio	Three-Wheeler Ratio*4	Sedan Ratio
SL0-1	National Road No.1	43,323	95,798	7.0%	1.42	62%	11%	20%
SL-02	Road No.369	14,781	21,865	8.6%	1.35	78%	11%	8%
SL-03	National Road No.2	65,850	48,874	10.7%	1.35	74%	11%	11%
SL-04	Road Tumnop Thmei	26,743	29,603	8.7%	1.41	65%	15%	12%
SL-05	Road 2004	50,408	55,863	8.8%	1.42	65%	15%	15%
SL-06	Russian Blvd.	84,852	101,402	10.5%	1.34	70%	11%	14%
SL-07	Road 1986	39,333	50,448	9.8%	1.37	66%	14%	16%
SL-08	National Road No.5	45,703	56,376	9.1%	1.40	67%	13%	14%
SL-09	National Road No.6	40,138	105,355	8.2%	1.41	61%	11%	19%
SL-10	Monireth Blvd.	107,893	108,281	9.3%	1.34	69%	15%	10%
SL-11	Hun Sen Blvd.	-	43,659	12.7%	1.37	58%	13%	21%
SL-12	Camko Roundabout	57,352	46,663	9.4%	1.25	58%	11%	22%
Total		576,376	768,176	9.0%	1.38	66%	13%	15%

*1：両方向の合計値である。

*2：ピーク率は 24 時間交通量に対する比率である。各方向のうち、ピーク率の大きいものを示している。

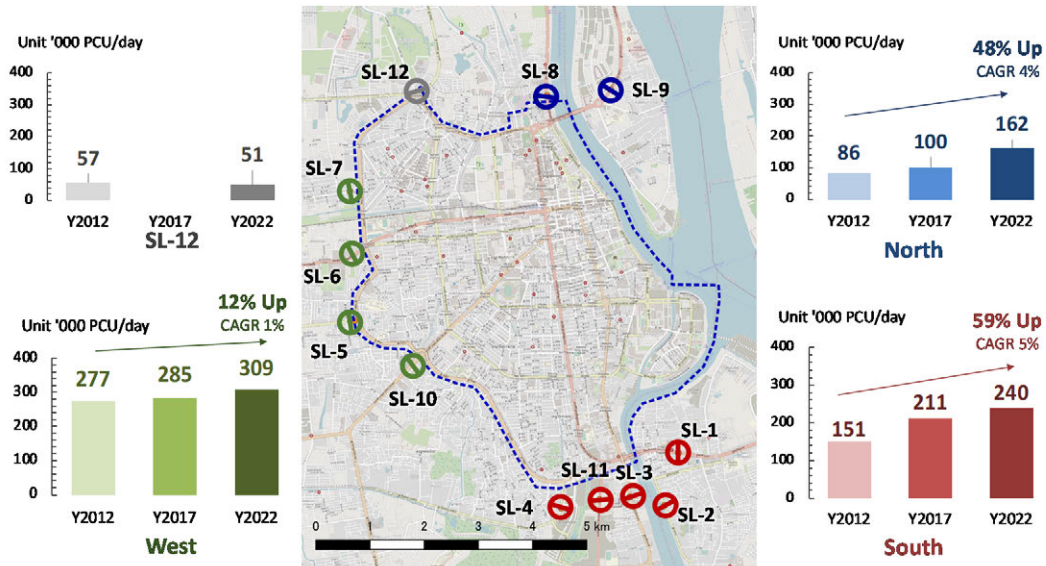
*3：24 時間交通量 / 12 時間交通量

*4：トゥクトゥクとモートルモークが含まれている。

出典：JICA 調査団

2) 方向別交通量の変化

図 1.3.31 に、2012年、2017年、2022年のスクリーンラインの方面別交通量の推移を整理する。方面別に比較すると、南側スクリーンラインの通過交通量は10年間で59%（CAGR 5%）増加、次いで北側スクリーンラインの交通量が48%（CAGR 4%）増加している。対して西側スクリーンラインの通過交通量は、12%（CAGR 1%）増加と低い成長率に留まるものの、依然として309,000 PCU/日と交通量が最も多い。

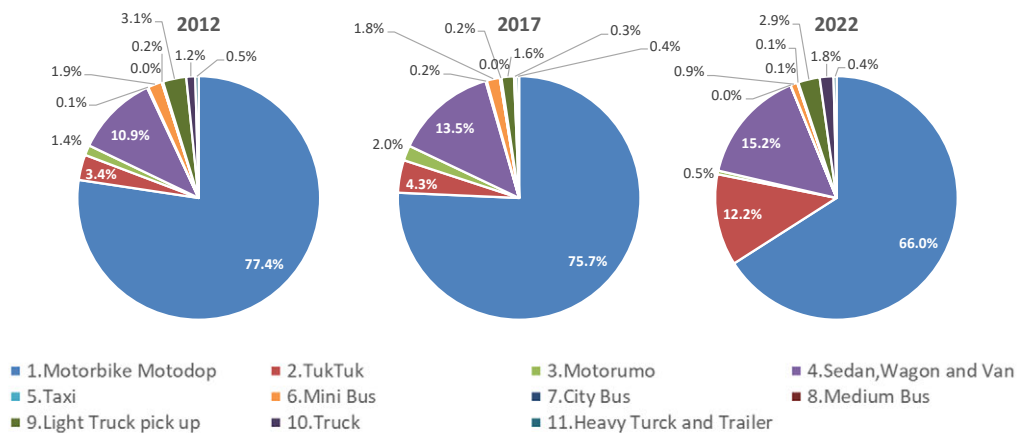


出典：JICA 調査団

図 1.3.31 スクリーンライン交通量の推移

3) 年別車種構成比

図 1.3.32 に、スクリーンライン調査で計測された車種別構成比を示す。2012年にはバイクが全体の77.4%を占めていたが、2022年には66.0%まで低下した。一方、トゥクトゥクは3.4%から12.2%へ、セダンは10.9%から15.2%へそれぞれ増加した。



注：台数ベース
出典：JICA 調査団

図 1.3.32 車種構成比（2012年、2017年、2022年）（スクリーンライン調査）

4) スクリーンライン調査における平均乗車人員

スクリーンライン調査で観測された車種別の平均乗車人員（運転手含む）を表 1.3.16 に示す。

表 1.3.16 車種別平均乗車人員（スクリーンライン調査）

1.Motorbike Motodop	2.TukTuk	3.Motorumo	4.Sedan,Wagon and Van	5.Taxi	6.Minib Bus	7.City Bus	8.Medium Bus	9.Light Truck pick up	10.Medium Truck	11.Heavy Truck and Trailer
1.54	3.76	4.58	2.76	5.27	8.93	22.42	22.42	5.00	2.38	2.04

注：運転手も含む。

出典：JICA 調査団

5) スクリーンライン調査における平均稼働率

車種別の平均的な稼働率（旅客が乗車している車両の割合）は表 1.3.17 のとおりである。

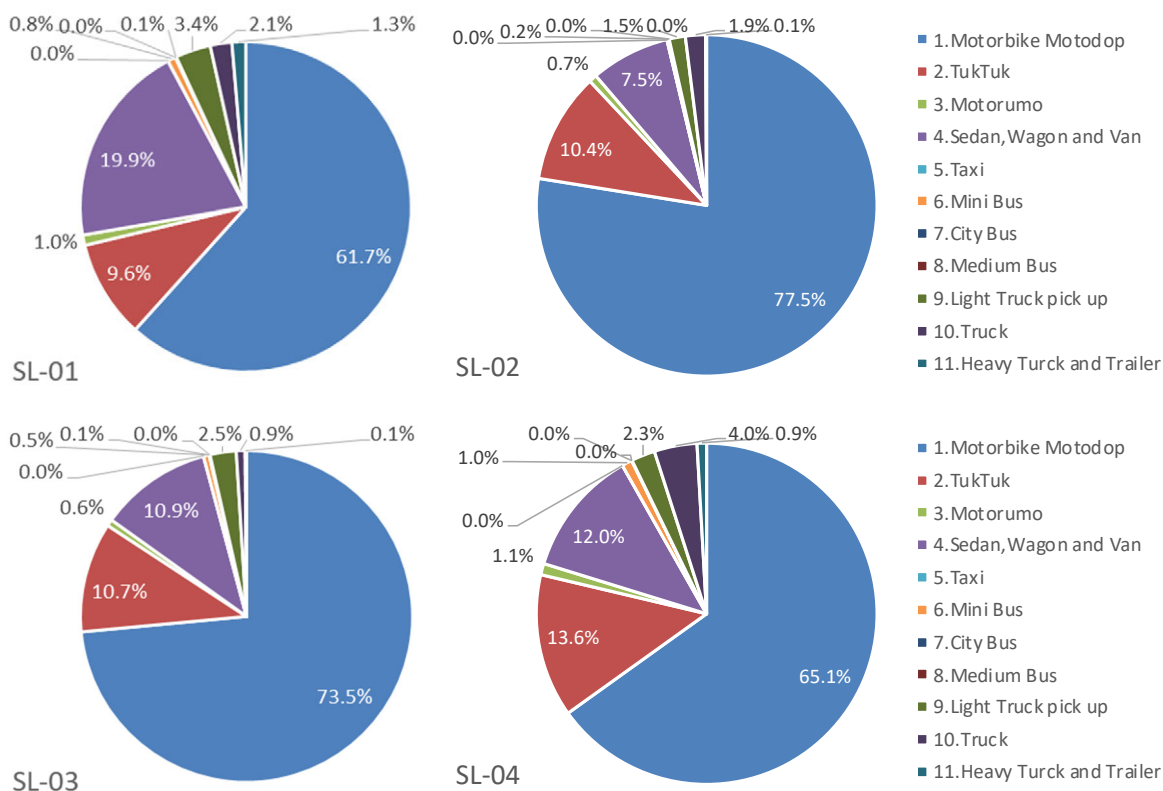
表 1.3.17 スクリーンライン調査における平均稼働率

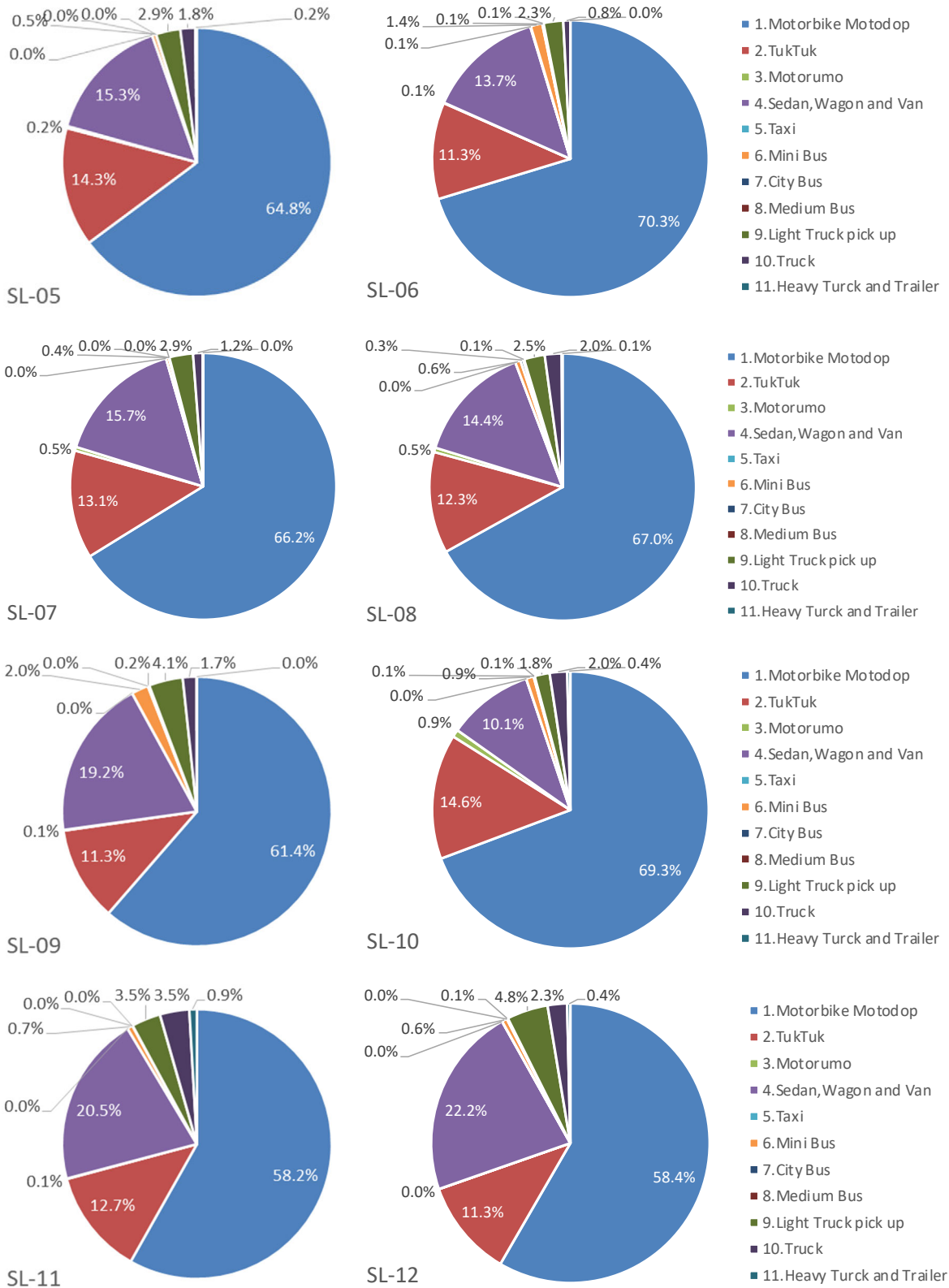
	2.Tuk-tuk	3.Motorumo	5.Taxi
Average Operation Ratio	45%	58%	47%

出典：JICA 調査団

6) 調査地点別車種構成

図 1.3.33 に調査地点別の車種構成比を示す。一般に、SL-01、SL-09、SL-11 では自動車の比率が高く、全交通量の約 20%に達していた。また、トゥクトゥクの比率はどの地点でも 10~15%程度であった。



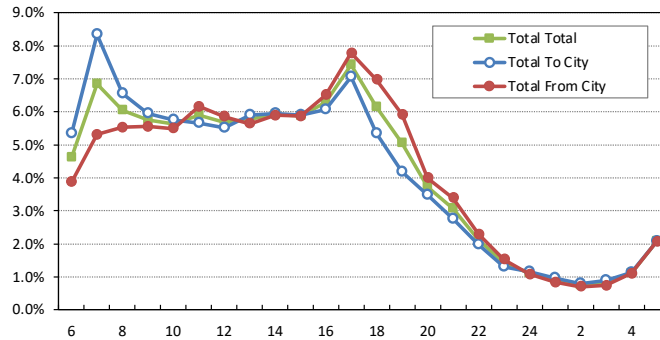


注：台ベース
出典：JICA 調査団

図 1.3.33 調査地点別車種構成比

7) 調査地点別時間変動率

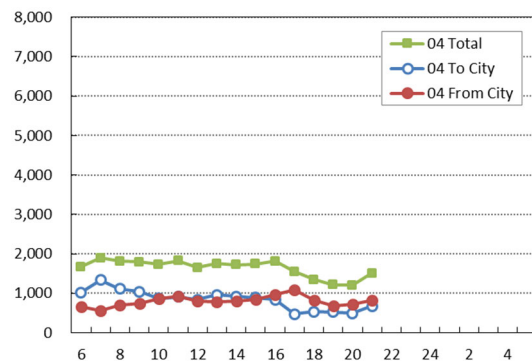
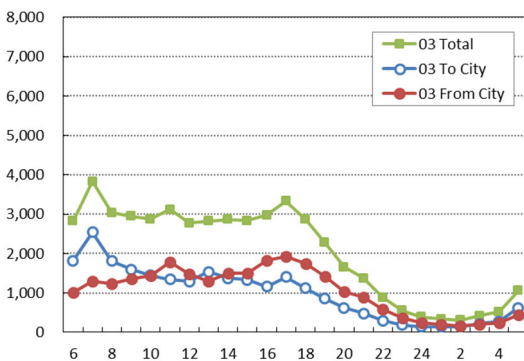
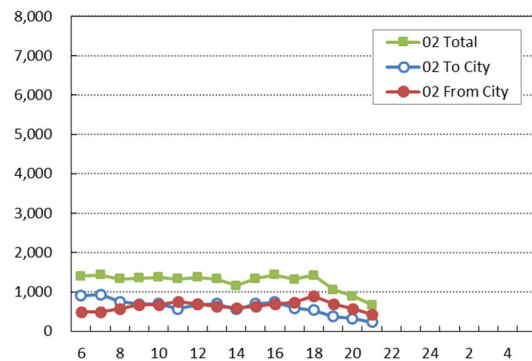
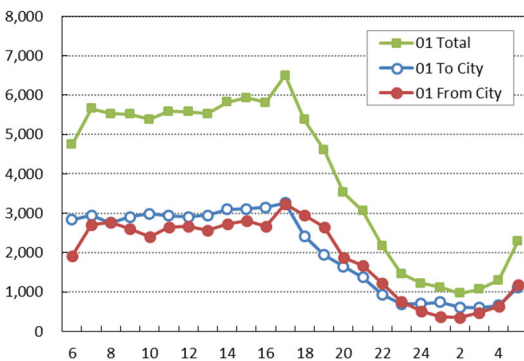
図 1.3.34 に、スクリーンライン調査で観測または推計された 24 時間交通量に対する時間帯別交通量の推移を示す。中心部へ向かう方面の朝のピーク時間は、7:00~8:00 で 8.3% となり、郊外部へ向かう方面の夕方のピーク時間は、17:00~18:00 で 7.8% であった。また、図 1.3.35 に各調査地点の交通量の 1 時間毎の変動を示す。

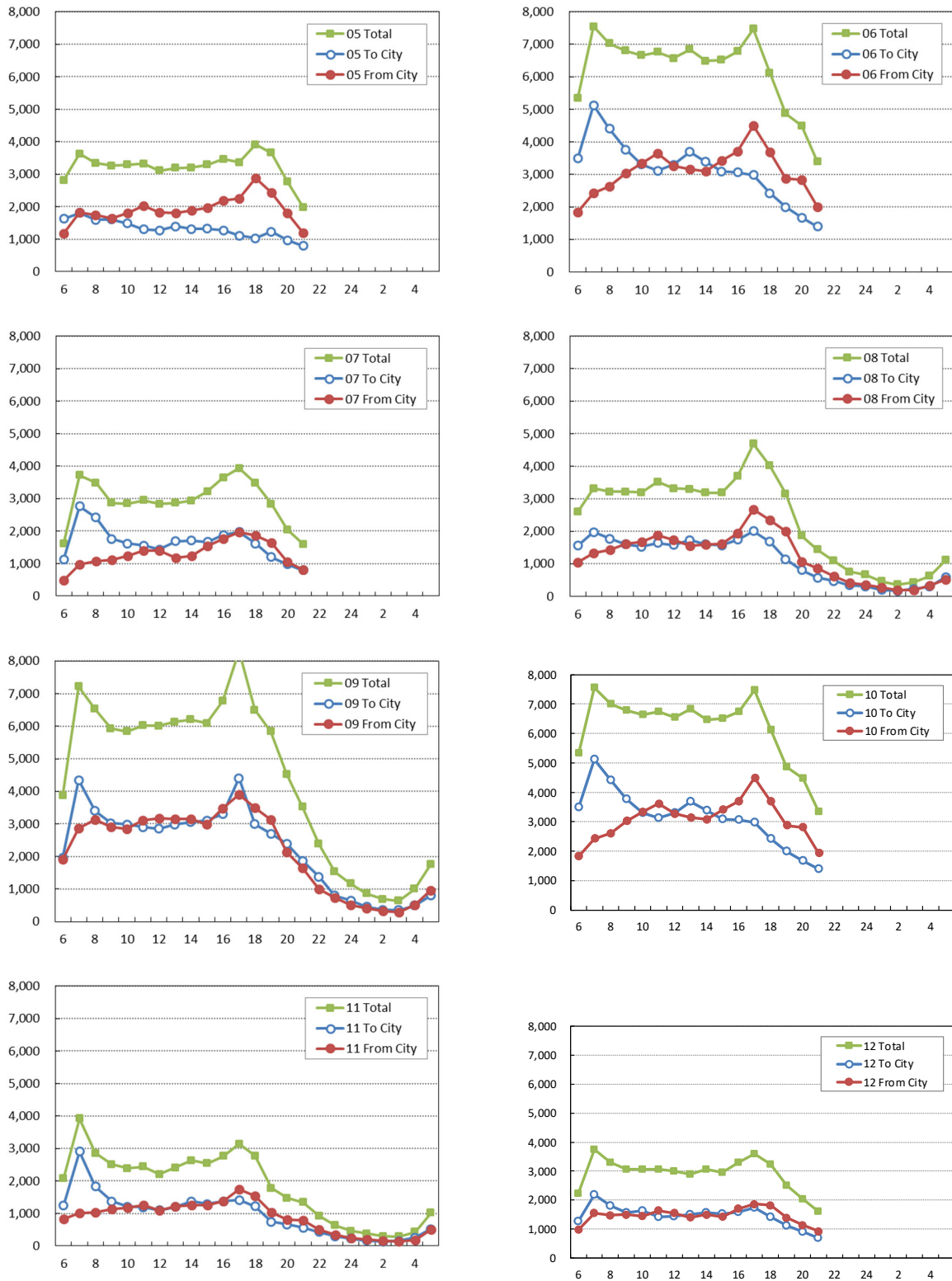


注：観測または推計された 24 時間交通量に対する割合に基づく。(PCU ベース)

出典：JICA 調査団

図 1.3.34 時間帯別交通量の推移 (スクリーンライン調査)



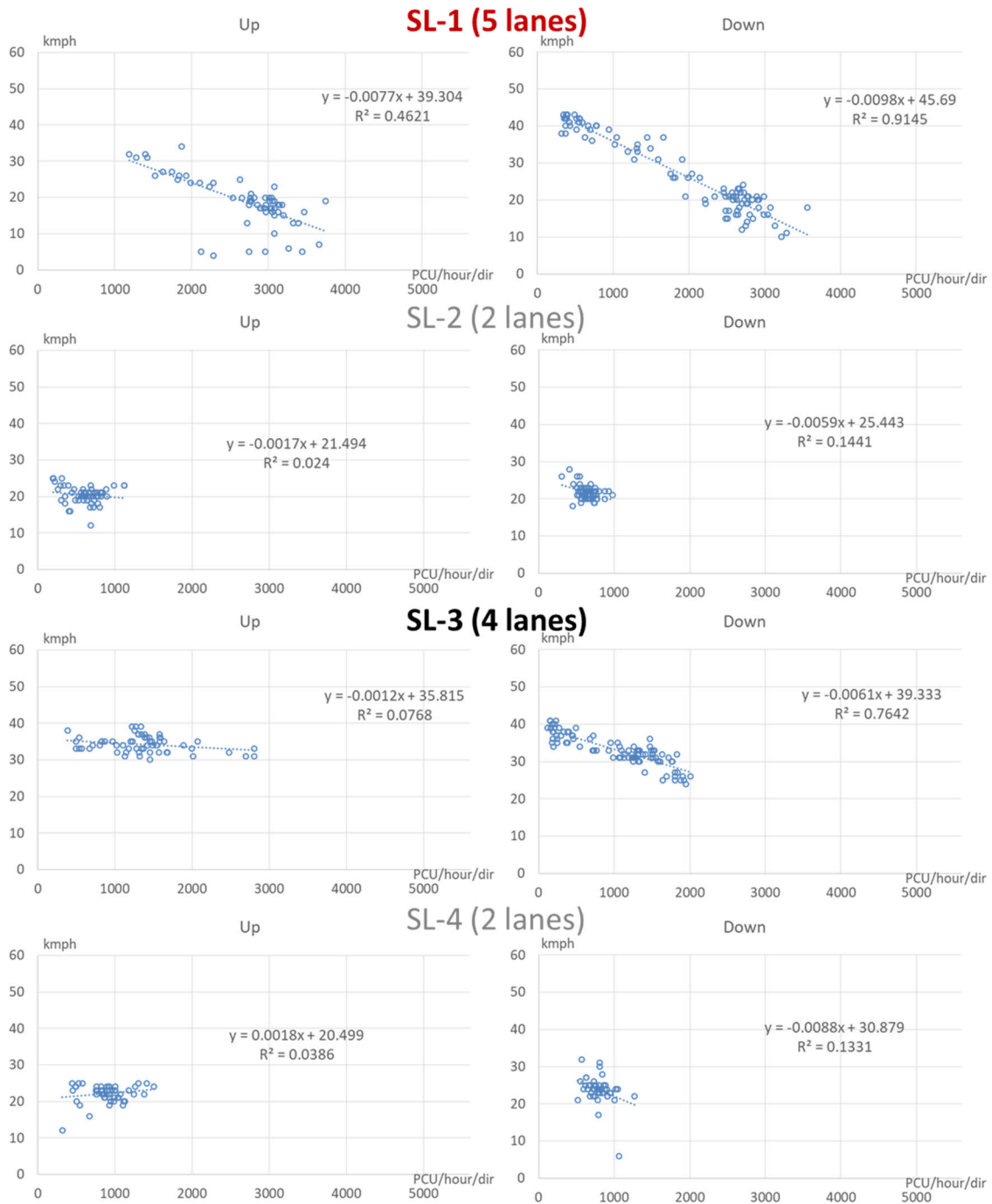


単位：PCU/hour
出典：JICA 調査団

図 1.3.35 調査地点別時間帯別交通量の推移 (スクリーンライン調査)

8) 交通量と速度の関係性

図 1.3.36 から図 1.3.38 に、15 分ごとに観測された交通量と速度の関係を示す。なお、交通量は PCU/hour/dir に換算しており、速度は Google Maps の交通状況情報に基づいている。また、スクリーンライン外の約 1km 区間を選択し、API を用いて走行速度を補正した。

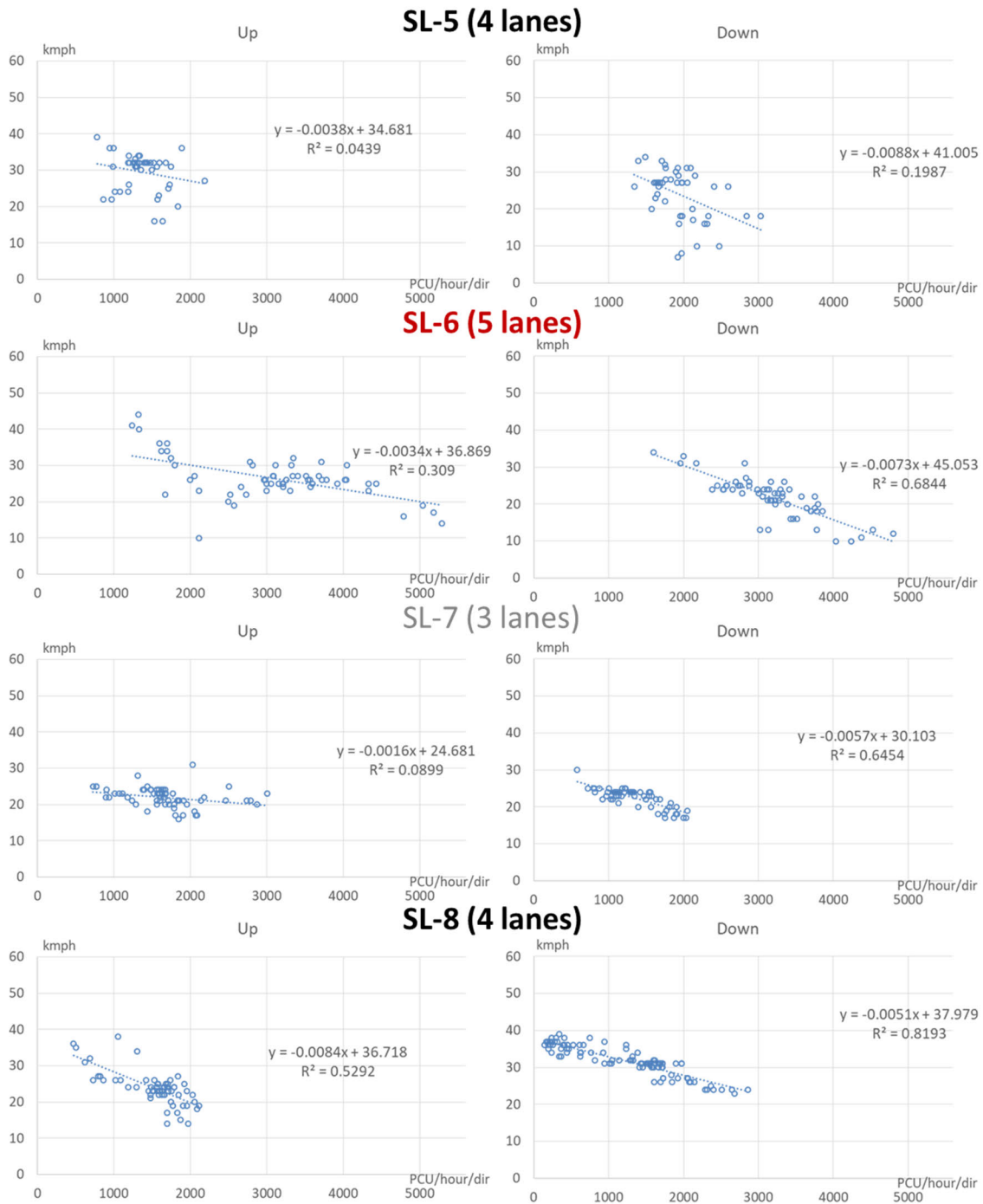


出典：JICA 調査団

図 1.3.36 交通量と速度の関係性 (SL-1~4)

ある地点では、交通量と速度の間に明確な負の相関が見られた。その他の地点では、上流や下流にあるボトルネックの影響や、交通量が少ないために渋滞が発生していなかったために、相関が明らかでない地点も観察された。

4車線または5車線の地点では、1時間当たりの交通量は約4,000~5,000と推定された。4~5車線の地点の自由走行速度は40~50km/h程度である。



出典：JICA 調査団

図 1.3.37 交通量と速度の関係性 (SL-5~8)

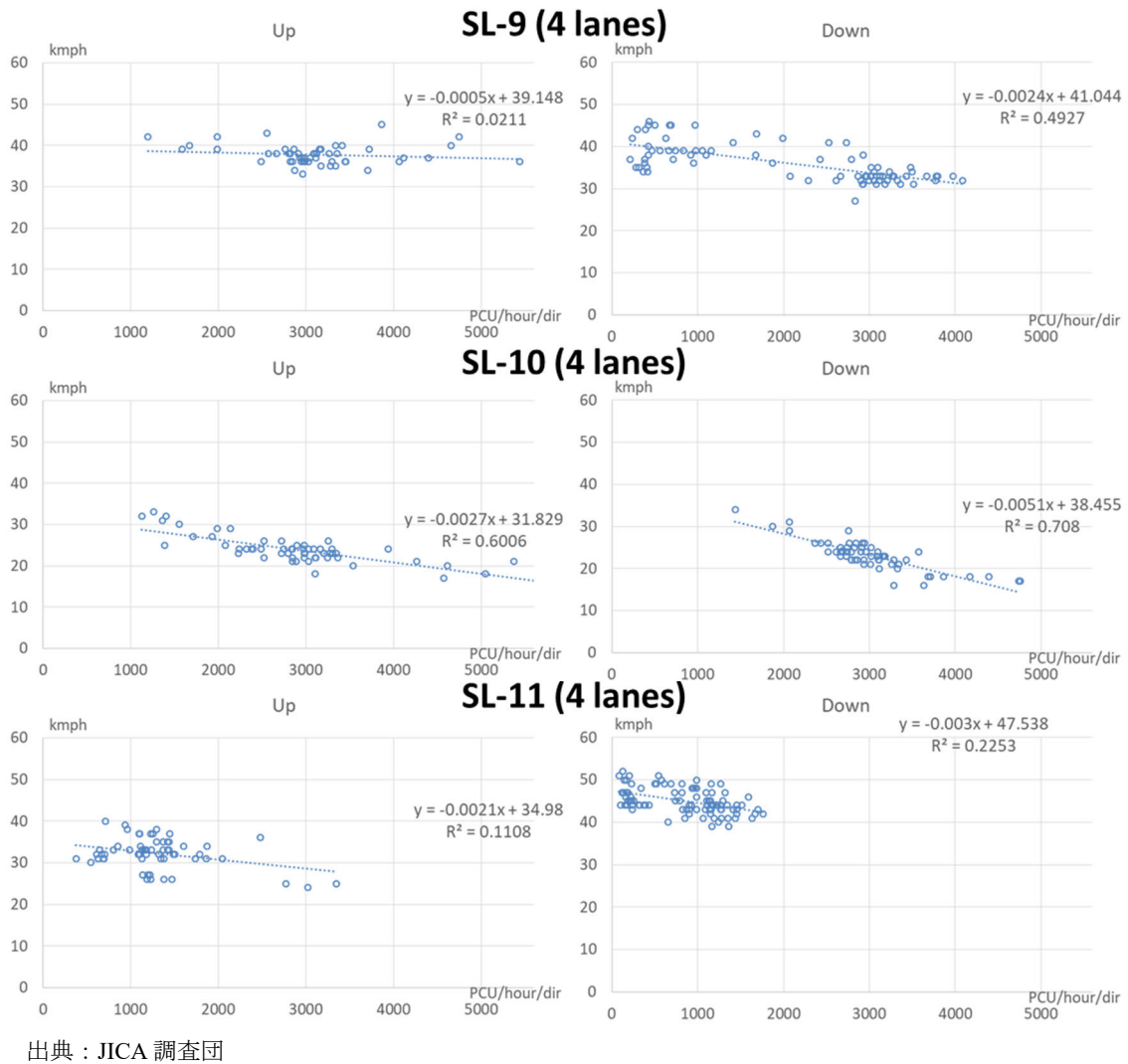


図 1.3.38 交通量と速度の関係性 (SL-9~11)

1.3.4 モード別旅客実態調査

(1) 調査概要

モード別旅客実態調査は、旅客の個人属性、交通機関の選好意識、および、プノンペン都の現在の交通状況に関する意見を把握することを目的として実施した。調査結果は、都市交通の政策立案に活用される。本調査は、以下の4つのモードの利用者を対象に実施された。

- 私的交通（乗用車、バイク）利用者（CAR、MC）
- RHS 利用者（RHS）
- 市バス利用者（BUS）
- 通勤バス利用者（CBT）

(2) 調査範囲

1) 私的交通（乗用車：CAR、バイク：MC）利用者インタビュー調査

本調査は、2022年1月の平日にプノンペン都内の Phsar Tauch Market、Chrang Chamreh Market、Noromall、Chbar Ampov Market、Borey Penh Huot Beoung Snor、Pochentong Market、Century Plaza、Derm Kor Market、City Mall、Phnom Penh International University、Olympia Mall など、4 コリドー沿線の各地点で実施された。サンプル数は、乗用車利用者が 519 サンプル、さらにバイク利用者が 529 サンプルであった。調査地点の駐車場付近で車を乗り降りするドライバーを対象にインタビューを実施した。

2) RHS 利用者インタビュー調査

本調査は、市場・モール等（Chrang Chamreh Market、Phsar Tauch Market、Central Market、Chbar Ampov Market、Steung Mean Chey Thmei Market、Deum Kor Market、Century Plaza、Pochentong Market、AEON Mall 1）で行われた。調査は 2021 年 11 月の平日に実施され、517 サンプルの回答を得た。

3) 市バス（BUS）利用者インタビュー調査

本調査は、市バス運行時間帯において、バス停で実施した。なお、2022 年 1 月時点で運行されていた路線は、Line 1、Line 2、Line 3、Line 4A/4B の 4 路線のみであった。

市バス利用者のサンプル数は、運行中の 4 路線で合計 205 サンプル（1 路線あたり 40 サンプル目標）であった。回答者はバス車内でインタビューを実施した。

4) 通勤バス（CBT）利用者インタビュー調査

調査は、PPSEZ、Vattanac industrial park、Phsar Kamboul、Oudem、Traping Toul、Veng Sreng にて実施された。通勤バスには、工場従業員の通勤に使用されるバス、バン、トラックなどが含まれる。本調査では、2022 年 3 月と 4 月に合計 416 サンプルを収集した。

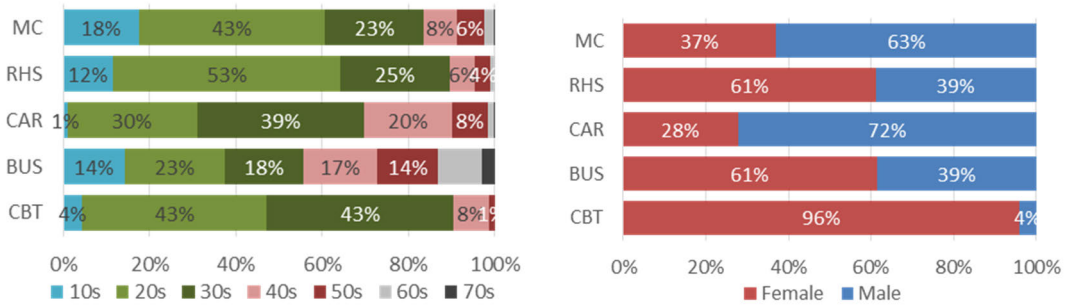
(3) 調査結果（個人属性）

本小節では、各交通機関の乗客の個人属性について示す。本調査結果から、乗客の個人属性からみた交通機関の特徴が明らかになった。なお、本調査は、各交通機関のサンプルを効率的に収集するため、交通機関ごとに異なる場所で行った。ゆえに、調査実施場所が調査結果に影響を与えている可能性があることに留意が必要である。

1) 年齢・性別

図 1.3.39 の左側は、モード別の乗客の年齢層の比率を示したものである。10 代、20 代の若い世代の比率は、MC（61%）、RHS（65%）で高く、CAR（31%）では低い。バスは高齢者を含むすべての世代に広く利用されている。

図 1.3.39 の右側には、モード別の女性/男性比率を示している。RHS（61%）、BUS（61%）、CBT（96%）は女性の割合が多く、MC（63%）と CAR（72%）は男性の割合が多い。

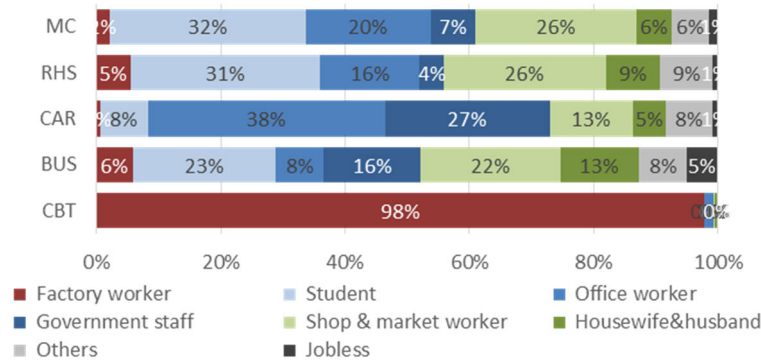


出典：JICA 調査団

図 1.3.39 モード別の年齢・性別分布

2) 職業

図 1.3.40 に、モード別の乗客の職業を示す。MC と RHS は類似した分布となっており、学生、会社員、商店・市場関係者が大半を占めている。CAR の利用者の 65%は、会社員または公務員である。BUS はすべての職種を広くカバーしているが、CBT は工場労働者のみが利用している。



出典：JICA 調査団

図 1.3.40 モード別の乗客の職業分布

3) 車両保有状況

図 1.3.41 に、バイクの世帯保有台数（左）と自動車の世帯保有台数（右）を示す。バイクの保有台数は、BUS 利用者を除いて、どの交通機関においても 1～3 台と非常によく似ている。また、BUS 利用者の 16%は、世帯に 1 台のバイクも所有していない。自動車の保有については、CAR 利用者は、世帯で 1～2 台の自動車を保有しているが、MC、RHS、BUS 利用者の 60～70%は世帯に 1 台も自動車を保有していないことがわかる。

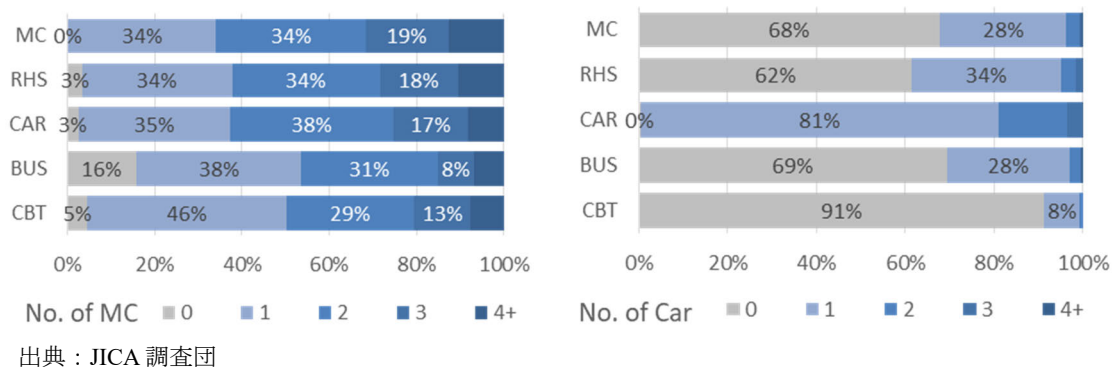
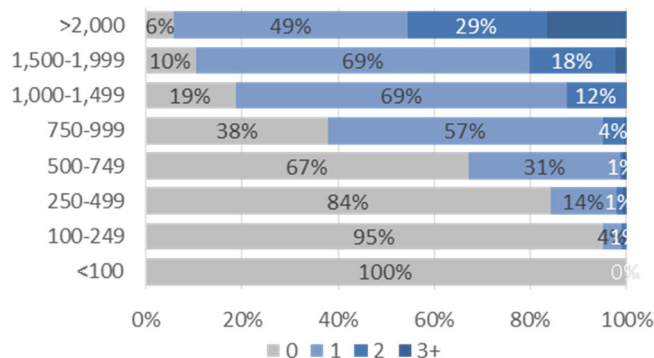


図 1.3.41 各世帯の車両保有台数（交通機関別）

さらに、図 1.3.42 に、世帯月収別の自動車保有台数を示す。自動車所有は、月収 USD 500～1,000 程度が一つの水準となっている。中古車の価格は、USD 6,000 程度からであり、3～5 年のローンが広く利用できることから、月収 USD 1,000 未満の世帯でも収入の大半を自動車の費用に充てることで、自動車保有は可能であると考えられる。

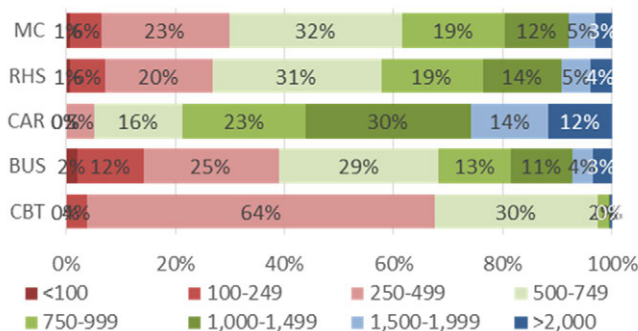


出典：JICA 調査団

図 1.3.42 世帯月収別自動車保有台数 (USD)

4) 世帯月収

図 1.3.43 に、各交通機関利用者の世帯月収を示す。CAR の利用者は高所得世帯の比率が高く、CBT の利用者は低所得世帯の比率が高い。MC、RHS、BUS は、多様な世帯月収の利用者に広く利用されている。



出典：JICA 調査団

図 1.3.43 交通機関別の世帯月収 (USD)

5) 移動時間・費用

図 1.3.44 の左側は、各モードの乗客の移動時間を示したものである。MCは短距離移動、BUSと CBT は長距離移動のために利用される傾向がある。ただし、この設問は、調査が行われた場所に大きく影響されている可能性がある。

図 1.3.44 の右側は、各交通機関の乗客の移動コストを示したものである。なお、MC と CAR については、回答者が見積もった燃料費を移動コストと見なしている。また、RHS と CAR では、移動時間、費用とも同様な傾向が見られる。

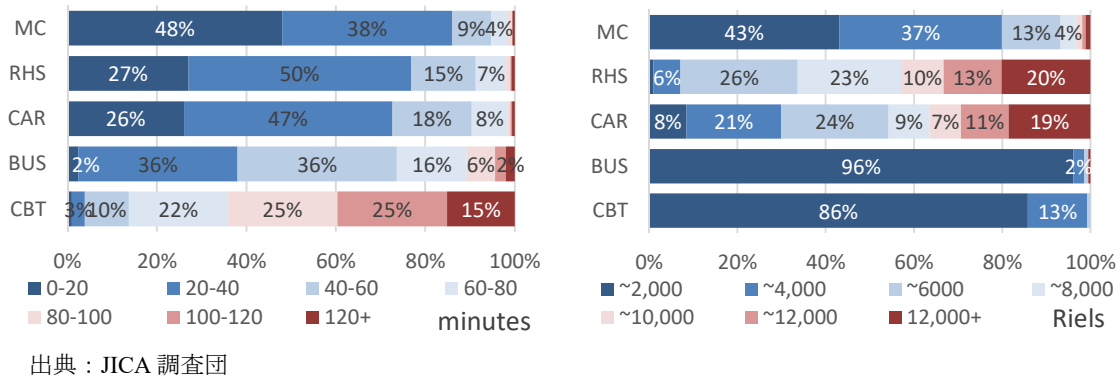


図 1.3.44 交通機関別の移動時間・費用

6) トリップ目的

図 1.3.45 に、回答者のトリップ目的を示す。なお、各モードのサンプルは、異なる場所で収集されているため、調査場所のバイアスが強くなっている可能性に留意が必要である。

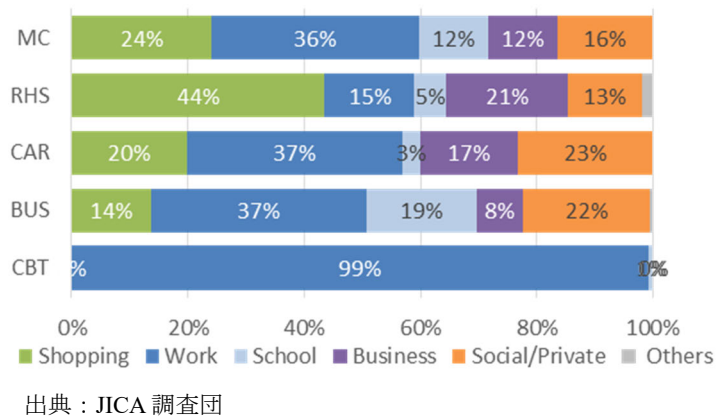
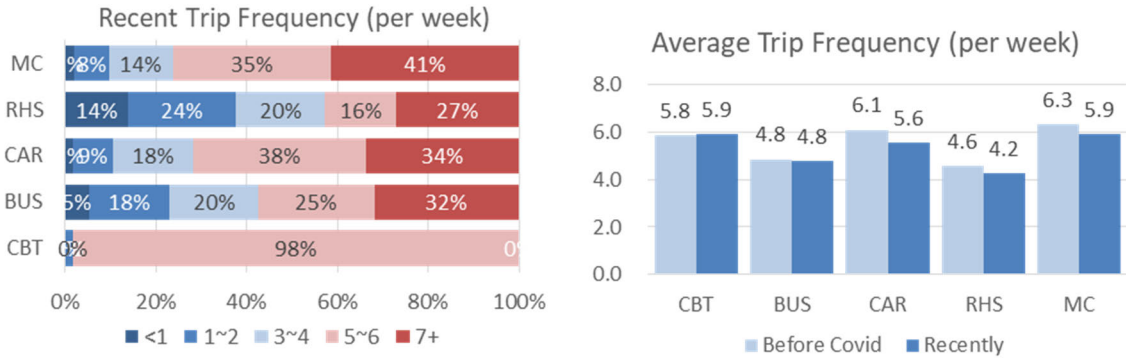


図 1.3.45 モード別トリップ目的

7) トリップ頻度

図 1.3.46 の左側に、回答者のトリップ頻度を示す。MC と CAR の利用者の約 7 割が 1 週間に 5 回以上利用していると回答した。一方、RHS の利用者の利用頻度は比較的低いことが明らかとなった。

図 1.3.46 の右側は、新型コロナウイルスの感染拡大前後の平均トリップ頻度を示したものである。モード別に大きな差は認められなかった。

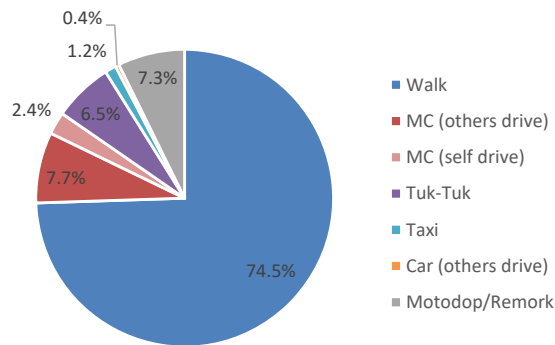


出典：JICA 調査団

図 1.3.46 モード別トリップ頻度

8) 市バスのアクセス・イグレス交通手段

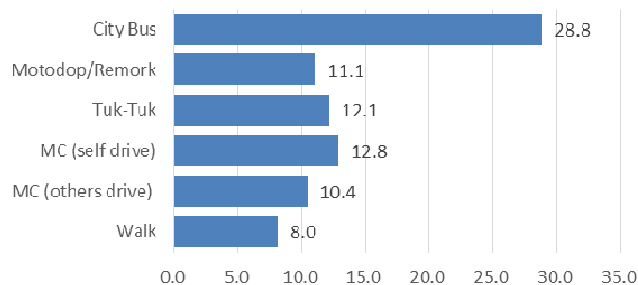
図 1.3.47 に、回答者が回答した市バスのアクセス・イグレス交通手段を示す。回答者の約 75% がバス停まで徒歩で移動し、7.7%がバイクによる送迎 (kiss & ride) であった。この結果から、バス停へのアクセスを改善することで、市バス利用の増加が期待できる。



出典：JICA 調査団

図 1.3.47 市バスのアクセス・イグレス交通手段

回答者の市バスの平均乗車時間は約 29 分であった。また、市バス利用者は、バス停までのアクセス・イグレスに約 10 分かかっており、徒歩以外のモードではあまり差が見られなかった。

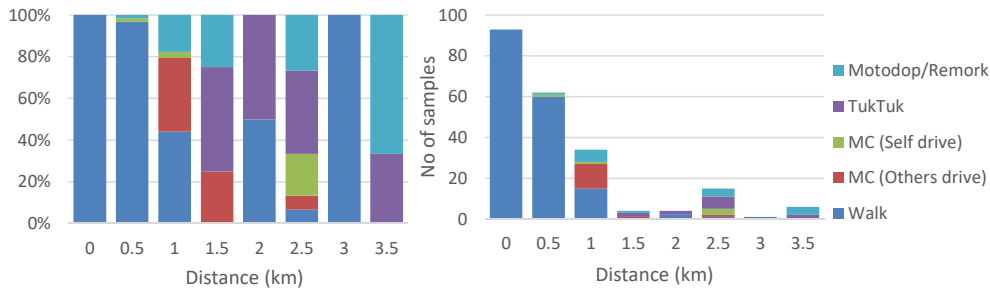


注：ある地点から次の地点までの時間（単位：分）

出典：JICA 調査団

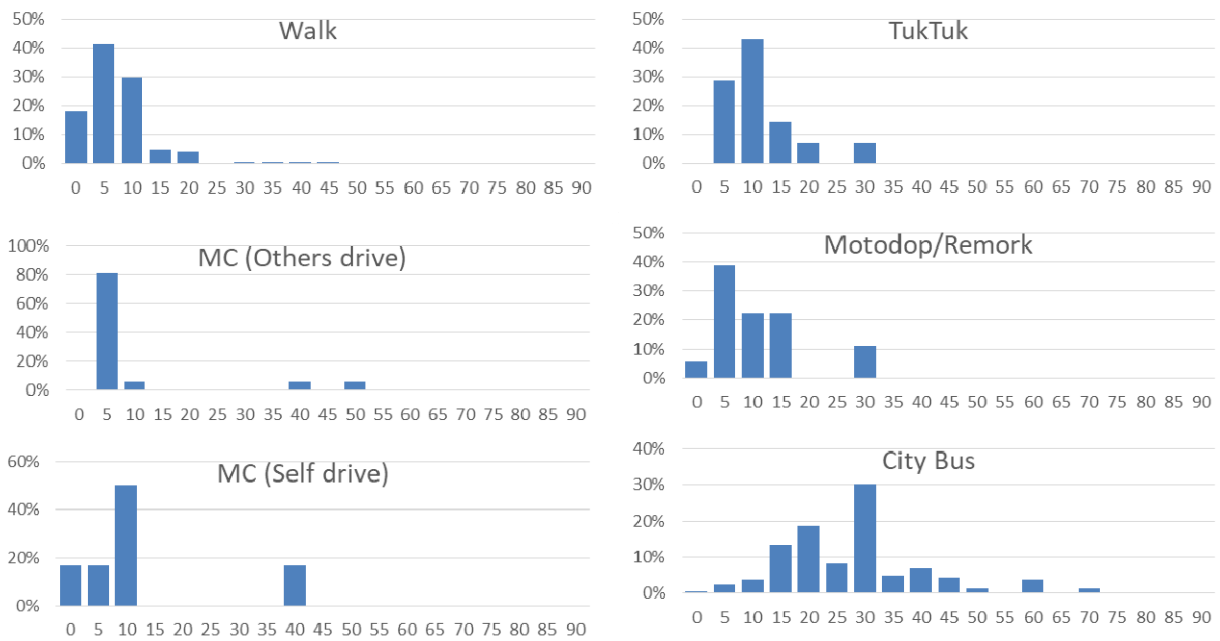
図 1.3.48 市バス及びアクセス・イグレス交通手段の平均移動時間

バス停へのアクセス・イグレス距離は、モードの選択に影響を与える。図 1.3.49 に示すように、短距離の場合、市バス利用者は自動車ではなく、徒歩を選択する傾向がある。一方、長距離の場合は、自動車やバイク等、徒歩以外の移動が多かった。また、図 1.3.50 に、市バス及びアクセス・イグレスの移動時間分布を示す。市バスは 30 分程度の移動に多く利用され、アクセス・イグレス手段の移動時間は 10 分程度であった。



出典：JICA 調査団

図 1.3.49 距離別アクセス・イグレス交通手段割合



注：ある地点から次の地点までの時間（単位：分）

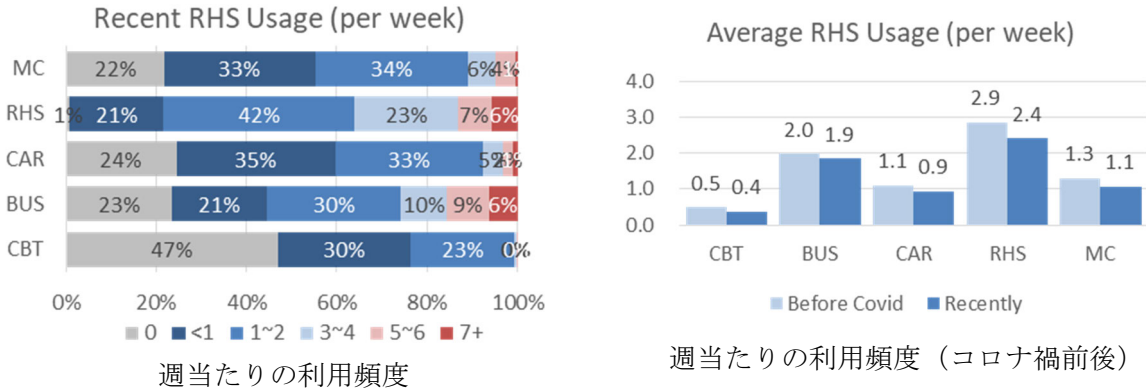
出典：JICA 調査団

図 1.3.50 市バス及びアクセス・イグレスモードの移動時間分布

(4) 調査結果（交通機関別の利用者の意見）

1) RHS の利用頻度

図 1.3.51 に現在利用しているモード別の RHS 利用頻度を示す。通勤バス/トラック利用者を除き、すべてのモードの利用者の 75%以上が週に 1 度は RHS を利用していると回答している。通勤バス/トラックの利用者の RHS 利用頻度は低いものの、回答者の 50%以上は週に 1 度は利用している。この結果から、RHS はモードに偏りなく、広く市民に利用されていることが伺える。

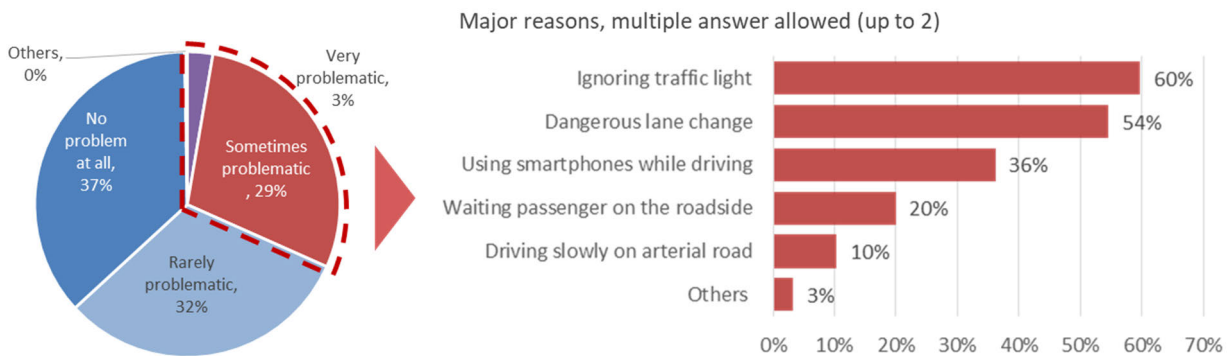


出典：JICA 調査団

図 1.3.51 モード別 RHS の利用頻度

2) RHS 運転手の運転マナーに関する意見

RHS 運転手の運転マナーについて、回答者の 32%が、「非常に問題あり」もしくは「時々問題あり」と回答した。その理由として挙げられたのは、信号無視（60%）、危険な車線変更（54%）、運転中のスマートフォンの使用（36%）であり、モード別で大きな差異は見られなかった。

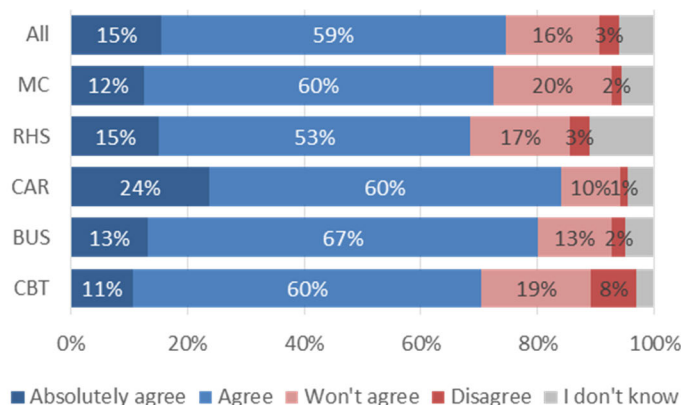


出典：JICA 調査団

図 1.3.52 モード別 RHS 運転手の運転マナーに対する意見

3) RHS 乗り入れ禁止施策に関する意見

図 1.3.53 には、モード別の幹線道路への RHS 乗り入れ禁止施策に関する意見を整理した。74%の回答者が賛成の意見であり、自動車の利用者は賛成意見の割合が特に高く、RHS 利用者であっても 68%が賛成であった。

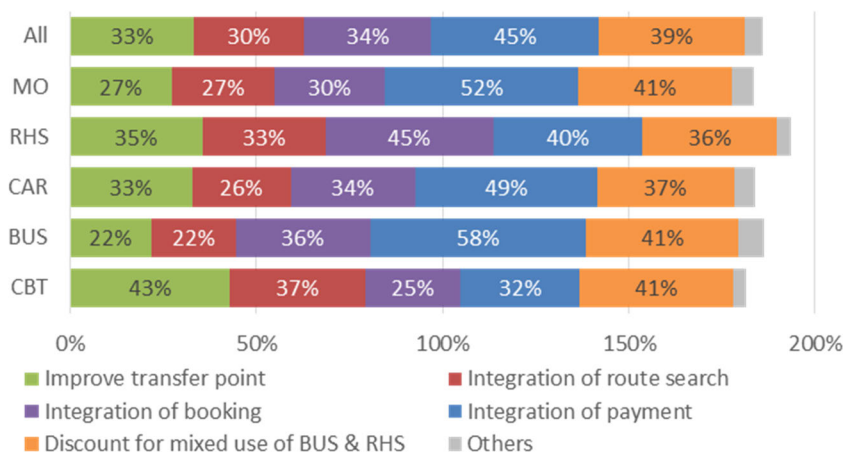


出典：JICA 調査団

図 1.3.53 モード別幹線道路への RHS 乗り入れ禁止施策に対する意見

4) 市バスと RHS の統合に向けた重要な施策

公共交通の利便性向上のため、市バスと RHS の統合に向けて必要となる施策について、各交通機関の利用者に調査を行った（図 1.3.54）。「決済の統合（45%）」、「市バスと RHS の乗継割引（39%）」と、支払いに関する方策がより大きな関心を集めていることが明らかとなった。その他、「予約の統合（34%）」、「乗換地点の改善（33%）」、「経路探索の統合（30%）」を求める利用者も多い。各モードの利用者は、それぞれ異なる施策を重視している傾向が明らかとなった。



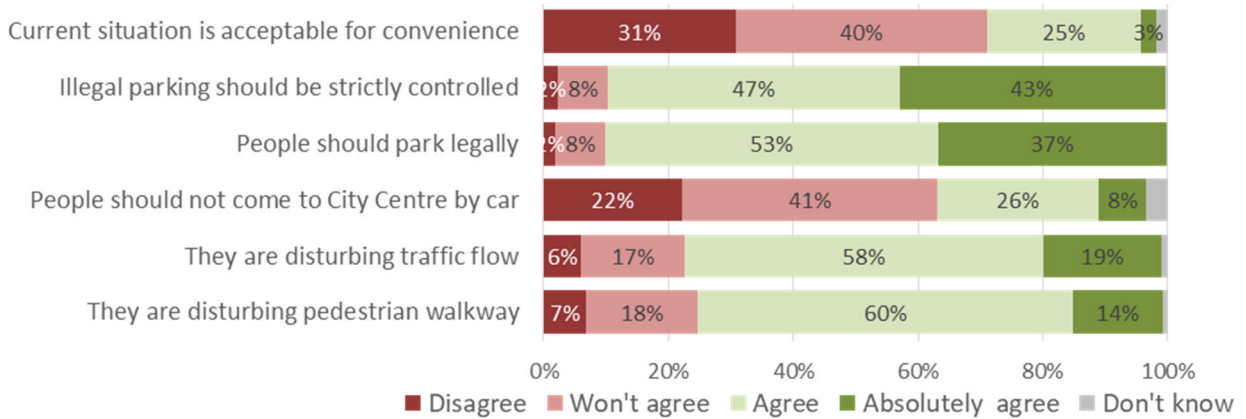
注：2 つまで選択可能な質問のため、合計が 100% を超過している。

出典：JICA 調査団

図 1.3.54 モード別市バスと RHS の統合に向けて必要な方策

5) 違法駐車に係る意見

図 1.3.55 に、路上駐車に対する意見を整理する。71%の回答者が、利便性のためであっても現在の状況は許容できないとしており、加えて 90%の回答者が、違法駐車は厳しく制限されるべきだと回答した。対して、63%の回答者が「都心部へは自動車で来訪するべきでない」という意見に反対している。違法駐車は道路交通と歩行空間の悪化を招くと考えている一方、自動車利用者に利用を控えさせることに対しては反対である。回答者が、駐車場の整備や、違法駐車に対する取締りの強化を望んでいると考えられる。

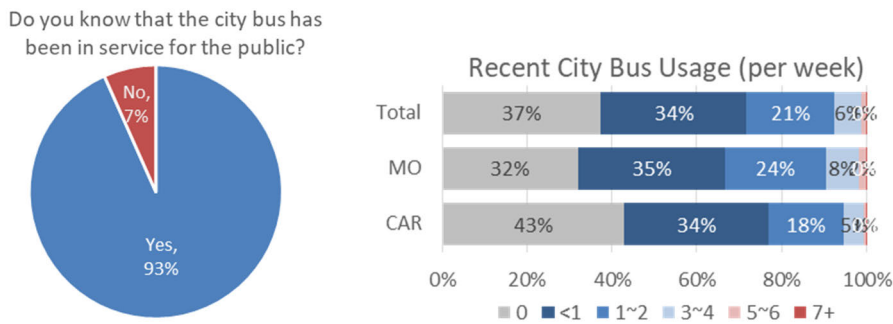


出典：JICA 調査団

図 1.3.55 路上違法駐車に対する意見

6) 市バスに係る意見（私的交通利用者）

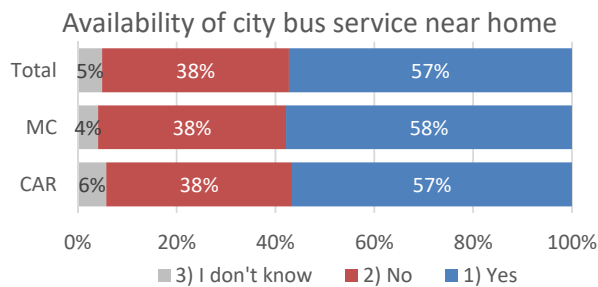
私的交通（自動車及びバイク）利用者に対し、市バスに対する意見に係るインタビューを行った。図 1.3.56 に示すように、私的交通の利用者の 93%が、市バスが運行されていることを認知しており、28%が直近では週に 1 回以上市バスを利用していると回答した。



出典：JICA 調査団

図 1.3.56 市バスの認知度及び最近の利用性（私的交通利用者）

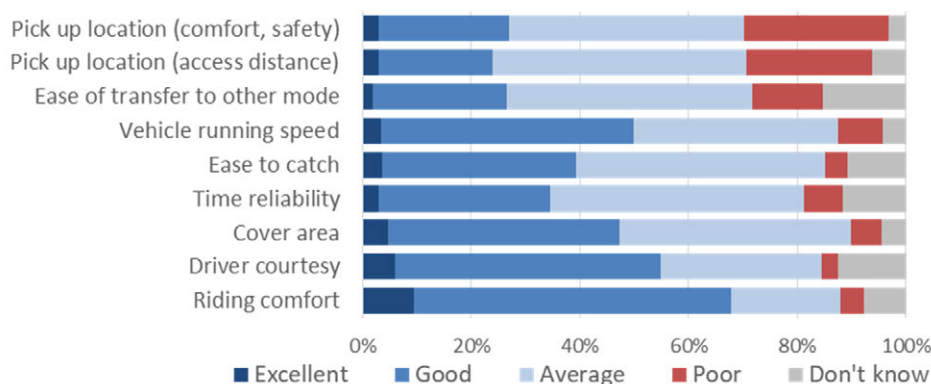
図 1.3.57 に、回答者の自宅付近の市バスの利用可能性について示す。半数以上の私的交通利用者が、自宅が市バスの運行範囲内であると回答した一方、全体の 5%程度が不明との回答であった。



出典：JICA 調査団

図 1.3.57 自宅付近の市バス利用可能性（私的交通利用者）

図 1.3.58 に、私的交通利用者による市バスの評価を示す。乗車場所に関する項目は、「アクセシビリティ」、「快適性」、「安全性」の点で最も悪い評価を得た。また、「乗り心地」については、68%の回答者が「良い」「とても良い」と回答した。

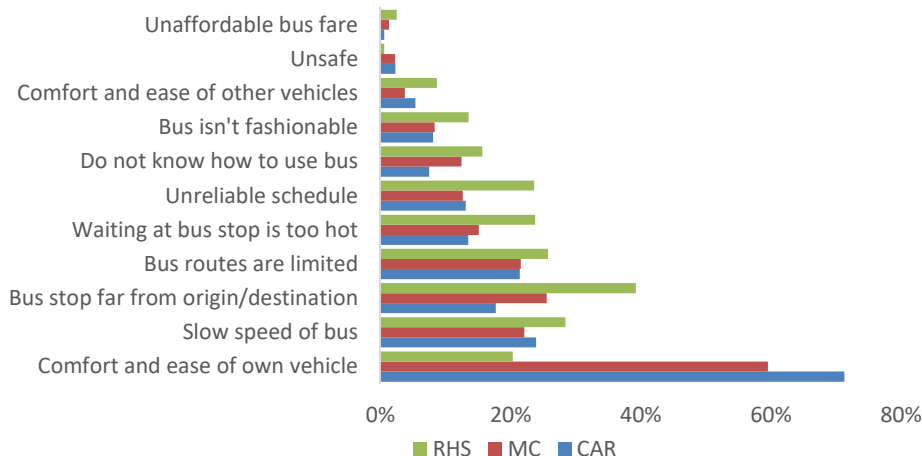


出典：JICA 調査団

図 1.3.58 市バスのサービス評価（私的交通利用者）

7) 市バスに係る意見（私的交通及び RHS 利用者）

図 1.3.59 には、市バスを利用しない理由を示したものである。主な理由は、CAR 利用者（71%）、MC 利用者（60%）、RHS 利用者（20%）ともに「自家用車の快適性、手軽さ」であり、次いで「出発地/目的地からバス停が遠い」、「バスが遅い」、「バス路線が限定的である」であった。



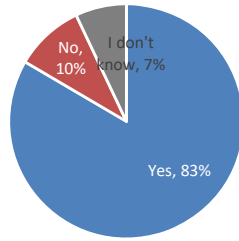
注：2つまで複数選択可。

出典：JICA 調査団

図 1.3.59 市バスを利用しない理由（私的交通、RHS 利用者）

私的交通利用者の市バスへのモーダルシフト対策について検討する為、2つの施策についてモーダルシフトの意向を尋ねた（図 1.3.60）。誘導的な質問と捉えられた可能性はあるものの、バス優先レーンが設置されれば市バスを利用すると回答した人は 83%、アクセス/イグレスモードとしての RHS や e-bike との乗継割引が導入されれば利用すると回答した人は 72%であった。

Do you use city bus when the **bus priority lane** is installed and driving speed & time reliability are improved?



出典：JICA 調査団

Do you use city bus if the **discount RHS or e-bike** is available between bus stops and your origin/destination?

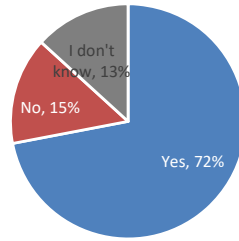
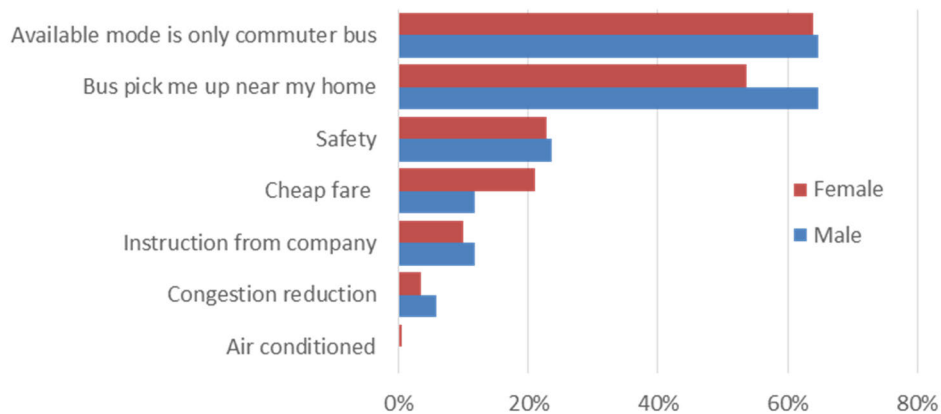


図 1.3.60 バスサービスの改善策がなされた場合におけるバス利用の可能性
(私的交通、RHS 利用者)

8) 市バスに係る意見 (市バス利用者)

市バス利用者に対しては、市バスを利用する理由や、市バスのサービスに対する評価に係る質問を行った。利用する理由として、回答者の 6~7 割が「安全性」、「安価な運賃」を選択した。女性利用者では、「利用可能なモードが市バスのみ」を選択した割合が 20%であり、男性と比較して高い割合であった。

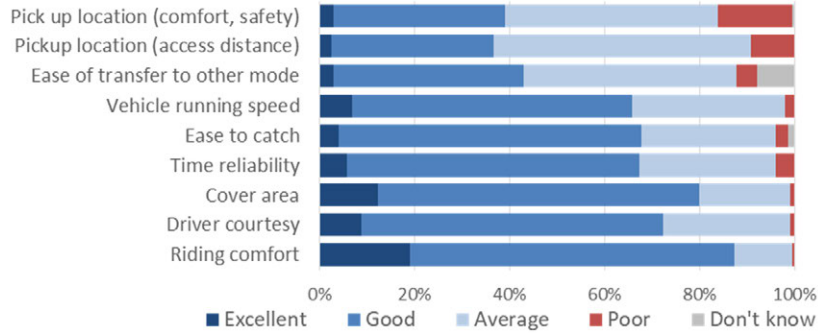


注：2つまで選択可能な質問のため、合計が 100%を超過している。

出典：JICA 調査団

図 1.3.61 市バス利用の理由 (市バス利用者)

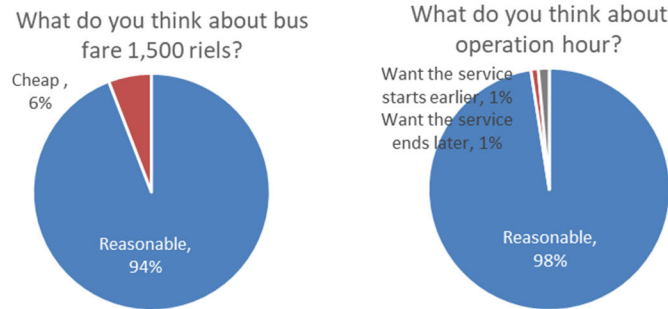
図 1.3.62 は、市バス利用者が市バスのサービスをどのように評価しているかの調査結果である。バス停の快適性や安全性について「悪い」と評価する人が 16%いた。図 1.3.58 の市バス利用者以外の評価と比較すると、全ての項目で高い評価となっていた。



出典：JICA 調査団

図 1.3.62 市バスのサービス評価（市バス利用者）

市バス利用者へのインタビュー調査の結果、回答者の 94%が現在の運賃水準（1,500 KHR）を「妥当である」と回答し、現在の運賃水準が「高い」と回答した回答者はいなかった。バスの運行時間については、98%の回答者が現在の運行時間を「妥当」と回答している。

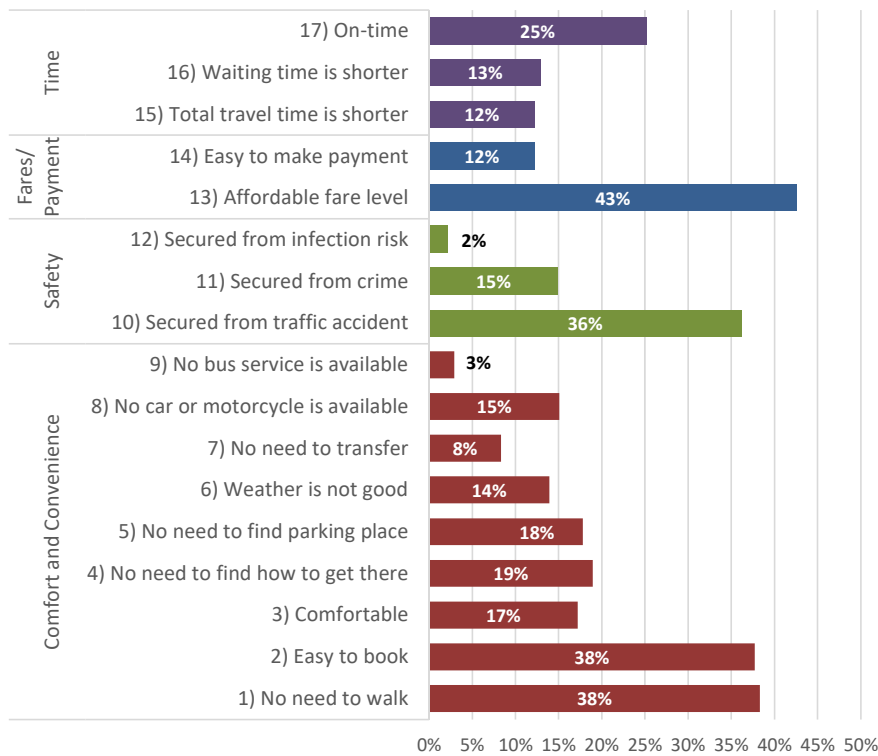


出典：JICA 調査団

図 1.3.63 市バスの運賃水準と運行時間に関する意見（市バス利用者）

9) RHSに係る意見（RHS 利用者）

RHS の利用者は、RHS を利用する主な理由として、「手頃な運賃」、「歩く必要がない」、「予約が取りやすい」を挙げた。

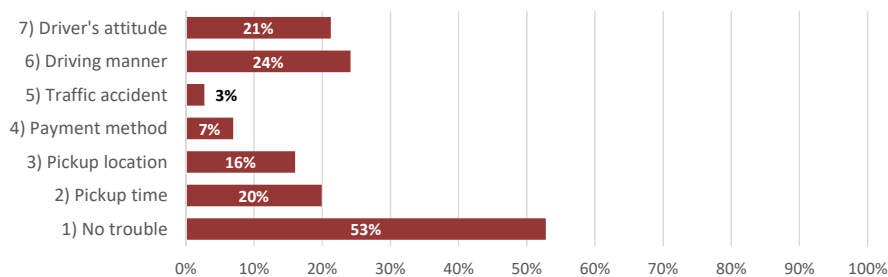


注：複数以上選択可能の質問のため、合計が100%を超過している。

出典：JICA 調査団

図 1.3.64 RHS 利用の理由 (RHS 利用者)

半数以上の RHS 利用者が、トラブルの経験はないと回答したものの、RHS 運転手の運転マナーや態度、ピックアップの場所に係る懸念について選択した回答者も見られた。

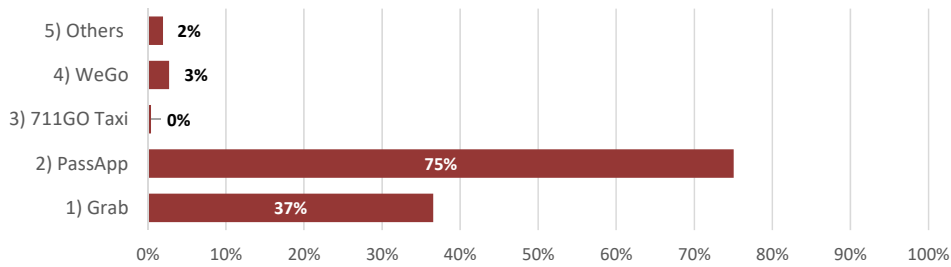


注：複数以上 (2つまで) 選択可能。

出典：JICA 調査団

図 1.3.65 RHS 利用時のトラブルの経験 (RHS 利用者)

図 1.3.66 に RHS 利用者が回答した最近利用した RHS アプリを示す。プノンペン都において、広く利用されているのは、「PassApp」(75%) と「Grab」(37%) であることが明らかとなった。

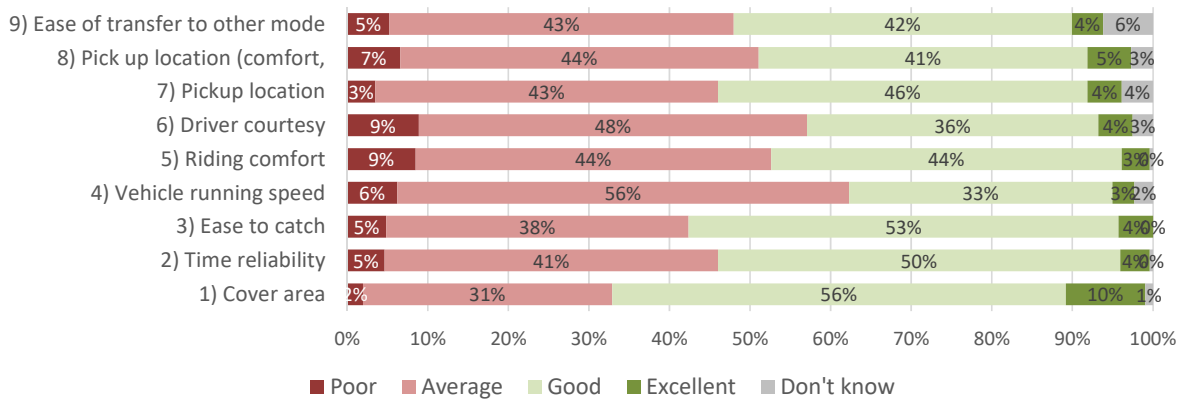


注：複数以上（2つまで）選択可能。

出典：JICA 調査団

図 1.3.66 最近利用した RHS アプリ（RHS 利用者）

RHS 利用者は、RHS のサービス提供範囲や利便性に概ね満足しているものの、運転手の運転速度や、態度について懸念している傾向が明らかとなった。

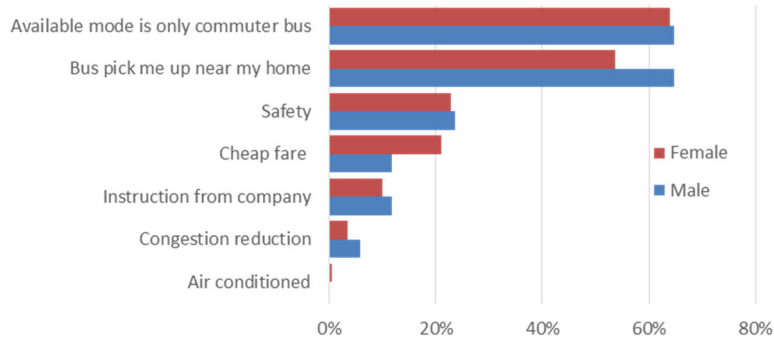


出典：JICA 調査団

図 1.3.67 RHS に対する評価（RHS 利用者）

10) 通勤バスに係る意見（通勤バス）

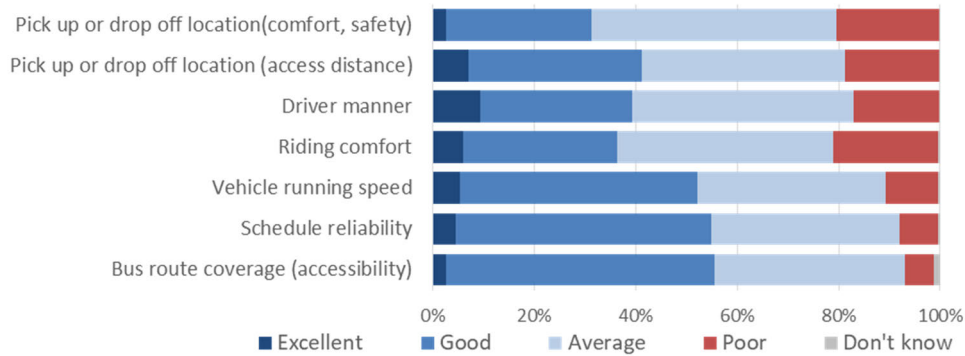
図 1.3.68 に通勤バスの利用者が回答した通勤バスを利用する理由について整理する。「利用できない交通手段が通勤バスしかない」、「自宅の近くまで送迎してくれる」などが、約 6 割の回答者によって選択された。通勤バスの利用者の 96%は女性である、トラックの荷台など、座席のない車両で運行されていることを考慮すると、この結果は工場労働者の過酷な状況を反映しているといえる。



注：複数以上（2つまで）選択可能。
出典：JICA 調査団

図 1.3.68 通勤バスを利用する理由

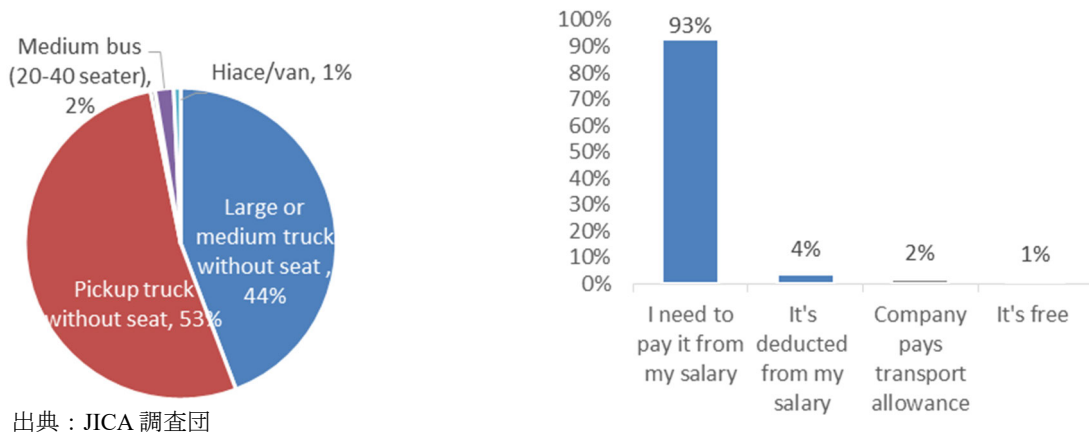
図 1.3.69 には、通勤バスの利用者によるサービスの評価を示している。一般に、通勤バスは市バスと比較して（図 1.3.62）低い評価を受けている。加えて、約 20%の回答者が 4 つの項目において、「悪い」と回答している。



出典：JICA 調査団

図 1.3.69 通勤バスサービスの評価

図 1.3.70 の左側に、回答者が利用している通勤バスの車種を示す。97%の回答者が、座席のない大型/中型のトラックまたはピックアップを利用して回答した。回答者のうち 93%は、自身の給与から運賃を支払っていると回答した。



出典：JICA 調査団

図 1.3.70 通勤バスの車種（左図）及び運賃支払い者（右図）

1.3.5 断面交通量調査

(1) 調査概要

断面交通量調査は、CBD 内の混雑した道路区間の交通状況を把握することを目的として実施した。

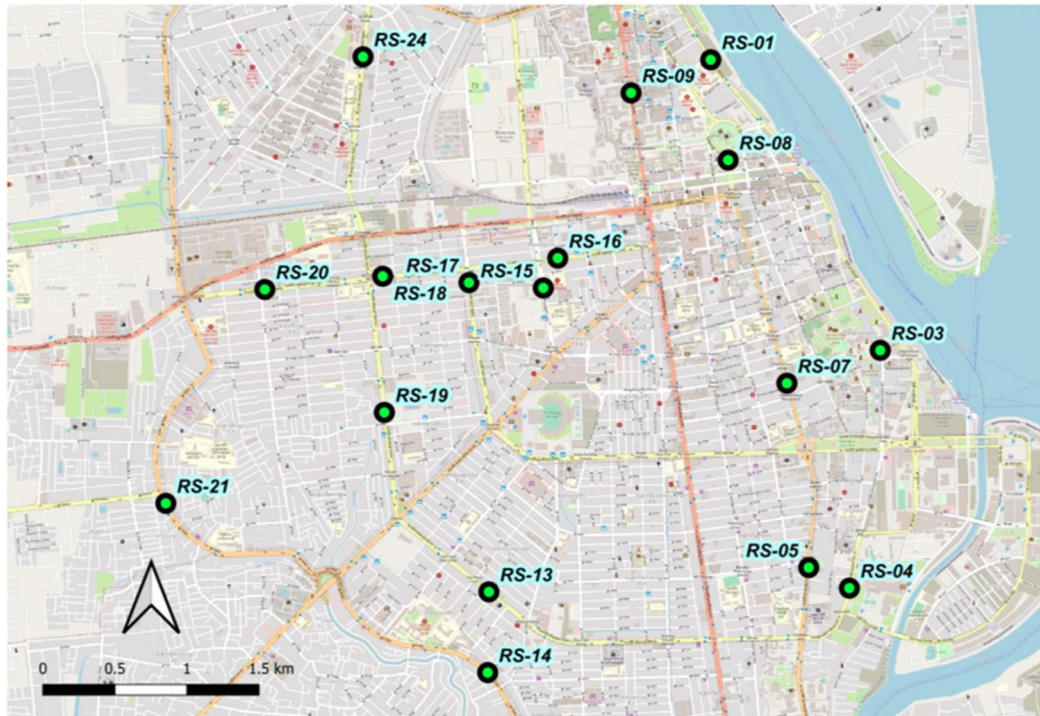
(2) 調査範囲

- 調査地点はプノンペン都内 17ヶ所（表 1.3.18 及び図 1.3.71 参照）である。
- 交通量カウントは、各地点双方向で実施された。調査日は、平日（土・日・祝日を除く火～木曜日）で、調査時間は 6 地点で 6：00 から 24 時間、11 地点で 6：00 から 22：00 の 16 時間であった。
- 車種区分は他の交通量調査に準ずる。

表 1.3.18 断面交通量調査地点

Survey Location ID	Road Name	Survey Duration (Hours)	Remark
RS-1	Sisowat Blvd.	24	City Centre
RS-3	Sothearos (Rd. 3)	24	City Centre
RS-4	Sothearos (Rd. 3)	16	City Centre
RS-5	Norodom Blvd. (Rd. 41)	16	City Centre
RS-7	Norodom Blvd. (Rd. 41)	24	City Centre
RS-8	Norodom Blvd. (Rd. 41)	16	City Centre
RS-9	Norodom Blvd. (Rd. 93)	24	City Centre
RS-13	Mao Tse Toung Blvd. (Rd. 245)	16	City Centre
RS-14	Road 271	16	City Centre
RS-15	Road Chekoslovaki (Rd. 169)	16	City Centre
RS-16	Kampuchea Krom Blvd. (Rd. 128)	16	City Centre
RS-17	Nerhu (Rd. 125)	24	City Centre
RS-18	Kampuchea Krom Blvd. (Rd. 128)	16	City Centre
RS-19	Mao Tse Toung Blvd. (Rd. 245)	24	City Centre
RS-20	Kampuchea Krom Blvd. (Rd. 128)	16	City Centre
RS-21	Road 271	16	City Centre
RS-24	Road 289	16	City Centre

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 1.3.71 断面交通量調査地点（都心部）

(3) 調査結果

1) 断面交通量調査結果の概要

断面交通量調査の結果を表 1.3.19 に示す。2012 年の結果と比較すると、CBD の境界である、RS-14、RS-21(Road 271)、RS-1(Sisowat Blvd.)で交通量が増加している。また、AEON 1 の前を通過する RS-4 (Sothearos (Road 3)で交通量が増加している。対照的に、新たなフライオーバーが建設された付近にある道路 (RS-18 (Kampuchea Krom Blvd. (Road 128)) と RS-19 (Mao Tse Toung Blvd. (Road 245))) では、交通量が減少している。スクリーンラインでのピーク率は、7~10%であった。尚、ノロドム通り (RS-5、RS-7) では Three-wheeler の通行規制があるため、Three-wheeler の比率が低くなっている。

表 1.3.19 断面交通量調査結果の概要

ID	Road Name	Traffic Volume in 2012 (PCU/24hr)	Traffic Volume in 2022* (PCU/24hr)	Peak Ratio ** (PCU basis)	Ratio of Daily Traffic (PCU basis)	Motorbike Ratio (veh basis)	3-Wheeler Ratio (veh basis)	Sedan Ratio (veh basis)
RS-1	Sisowat Blvd.	32,138	40,018	10%	1.36	67%	14%	14%
RS-3	Sothearos (Rd. 3)*****	N/A	16,044	8%	1.57	71%	16%	11%
RS-4	Sothearos (Rd. 3)	27,387	38,720	7%	1.57	65%	17%	13%
RS-5	Norodom Blvd. (Rd. 41)	37,910	49,487	8%	1.48	64%	11%	20%
RS-7	Norodom Blvd. (Rd. 41)	42,549	43,686	9%	1.50	65%	5%	26%
RS-8	Norodom Blvd. (Rd. 41)	27,550	26,444	8%	1.49	68%	8%	19%
RS-9	Norodom Blvd. (Rd. 93)	66,374	65,901	8%	1.40	62%	15%	16%
RS-13	Mao Tse Toung Blvd. (Rd. 245)	44,831	44,535	8%	1.47	67%	13%	15%
RS-14	Road 271	49,351	71,109	7%	1.50	72%	11%	12%
RS-15	Road Chekoslovaki (Rd. 169)	40,795	43,565	7%	1.46	70%	11%	14%
RS-16	Kampuchea Krom Blvd. (Rd. 128)	33,186	31,316	8%	1.45	62%	16%	17%
RS-17	Nerhu (Rd. 125)	33,100	33,958	8%	1.31	63%	14%	17%
RS-18	Kampuchea Krom Blvd. (Rd. 128)	40,734	34,864	7%	1.49	64%	12%	19%
RS-19	Mao Tse Toung Blvd. (Rd. 245)	52,822	48,036	7%	1.38	69%	10%	16%
RS-20	Kampuchea Krom Blvd. (Rd. 128)	32,910	37,844	8%	1.49	69%	10%	16%
RS-21	Road 271	53,303	66,595	7%	1.51	66%	13%	14%
RS-24	Road 289	34,417	38,350	8%	1.49	62%	10%	23%

*16時間交通量は、24時間交通量調査の結果をもとに、24時間交通量へ拡大している。

**ピーク率は24時間交通量に対するものである。

***日交通量比率は、24時間交通量を12時間交通量で除して算出している。

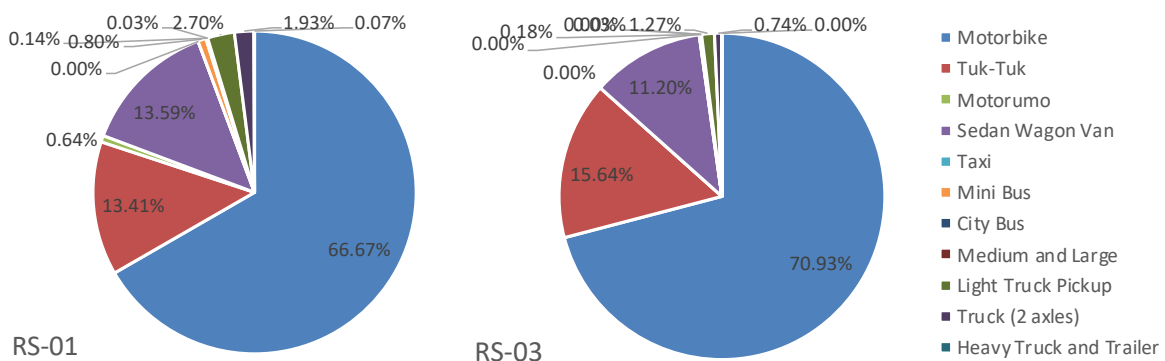
****Three-wheelerには、トゥクトゥクとモートルモークが含まれる。

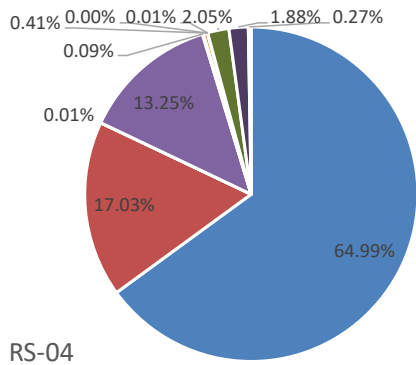
*****王宮周辺の道路規制により、2022年調査実施時には、RS-3の地点を変更した。

出典：JICA 調査団

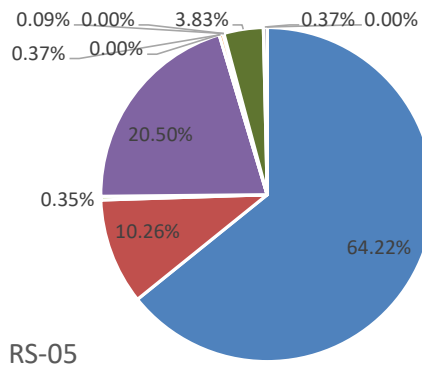
2) 調査地点別の車種構成比

図 1.3.72 に調査地点別の車種構成比を示す。全調査地点で、バイクの割合が圧倒的に高く、RS-5、RS-7、RS-27ではセダン、ワゴン、バンの割合が大きく、全交通量の20%を超えている。また、トゥクトゥクの比率はどの地点でも10~17%程度である。

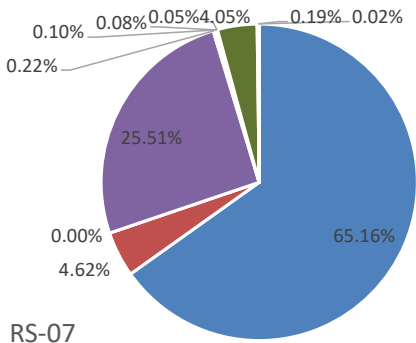




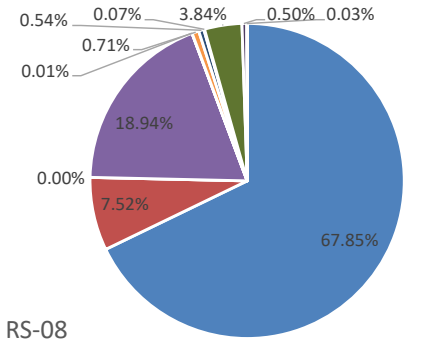
RS-04



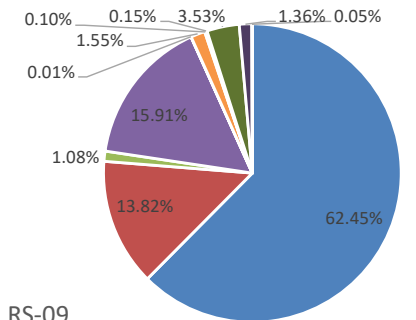
RS-05



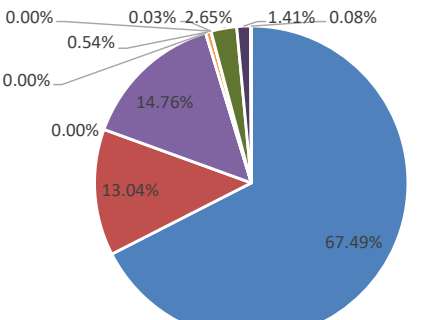
RS-07



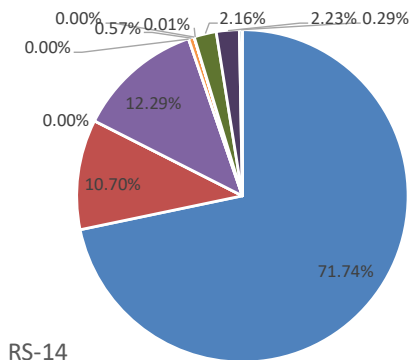
RS-08



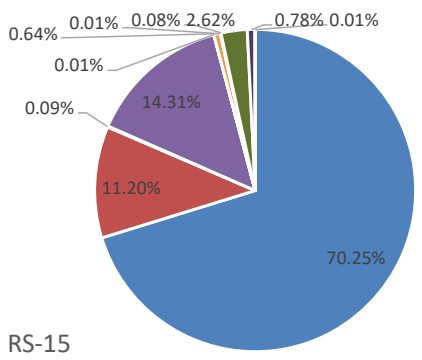
RS-09



RS-13



RS-14



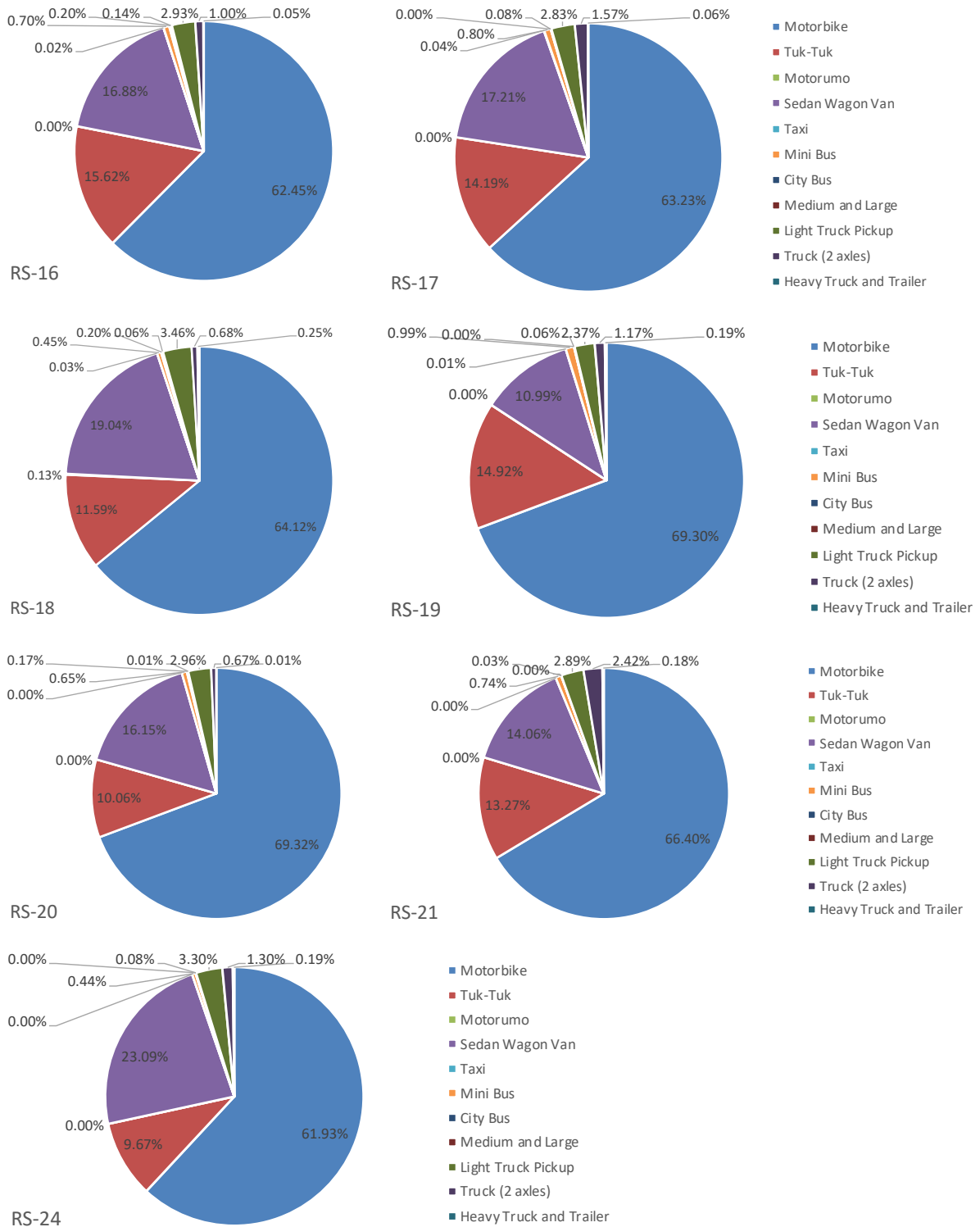
RS-15

- Motorbike
- Tuk-Tuk
- Motorurumo
- Sedan Wagon Van
- Taxi
- Mini Bus
- City Bus
- Medium and Large
- Light Truck Pickup
- Truck (2 axles)
- Heavy Truck and Trailer

- Motorbike
- Tuk-Tuk
- Motorurumo
- Sedan Wagon Van
- Taxi
- Mini Bus
- City Bus
- Medium and Large
- Light Truck Pickup
- Truck (2 axles)
- Heavy Truck and Trailer

- Motorbike
- Tuk-Tuk
- Motorurumo
- Sedan Wagon Van
- Taxi
- Mini Bus
- City Bus
- Medium and Large
- Light Truck Pickup
- Truck (2 axles)
- Heavy Truck and Trailer

- Motorbike
- Tuk-Tuk
- Motorurumo
- Sedan Wagon Van
- Taxi
- Mini Bus
- City Bus
- Medium and Large
- Light Truck Pickup
- Truck (2 axles)
- Heavy Truck and Trailer

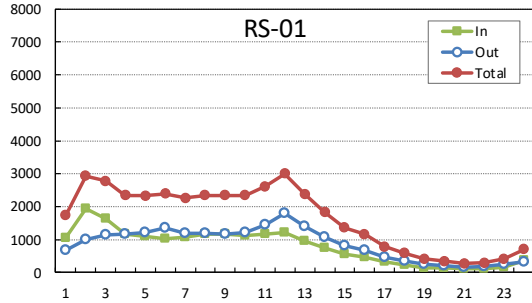


出典：JICA 調査団

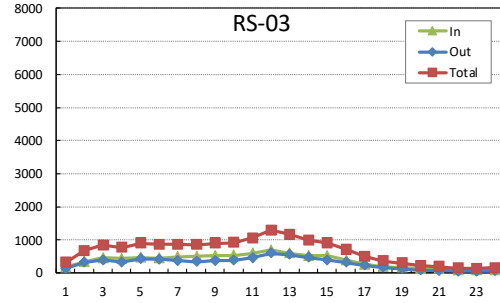
図 1.3.72 調査地点別車種構成比 (台ベース)

3) 調査地点別時間変動率

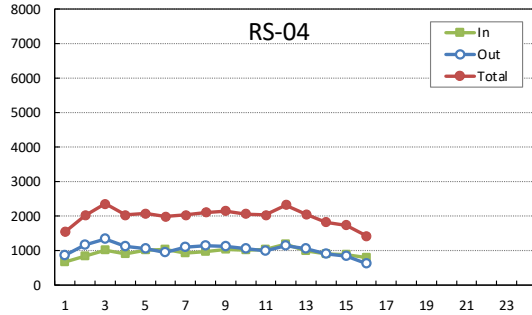
図 1.3.73 は、各調査地点における交通量の時間変動を示す。全体では、朝ピークにおけるピーク率は8:00~9:00で7.1%、夕方のピーク率は17:00~18:00で8.3%であった。



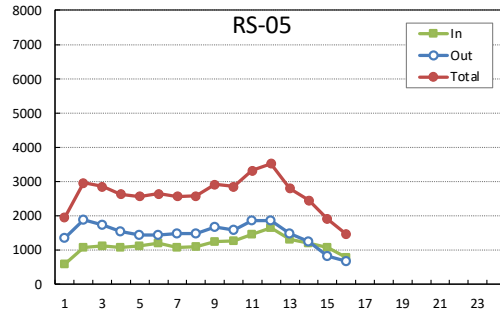
IN: Chroy Changvar Bridge to Wat Phnom
OUT: Wat Phnom to Chroy Changvar Bridge



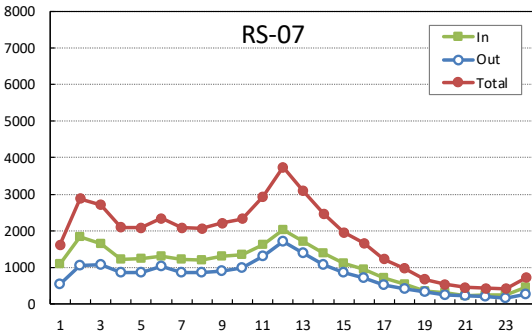
IN: Independence monument to Royal Palace
OUT: Royal Palace to Independence monument



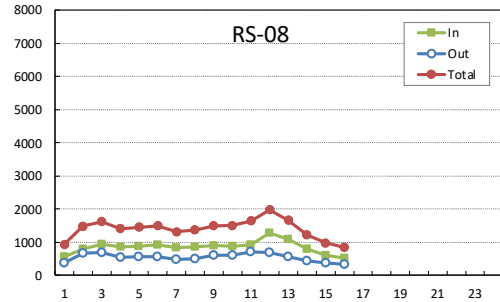
IN: Independence monument to Preah Norodom Blvd.
OUT: Preah Norodom Blvd. to Independence monument



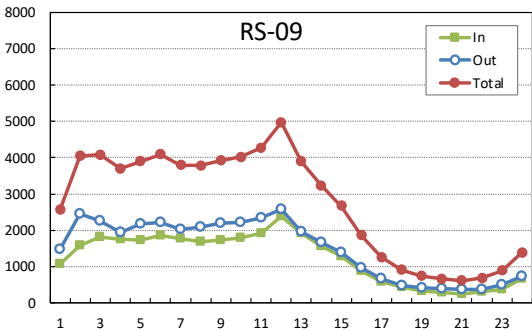
IN: Independence monument to Kbal Thnal Flyover
OUT: Kbal Thnal Flyover to Independence monument



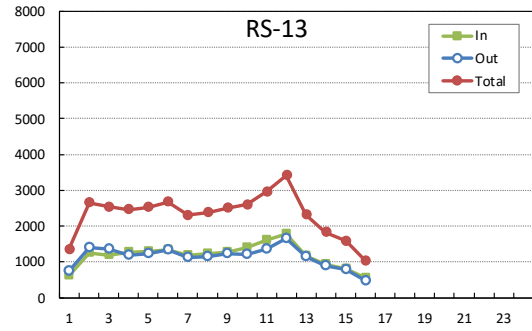
IN: Independence monument to Wat Phnom
OUT: Wat Phnom to Independence monument



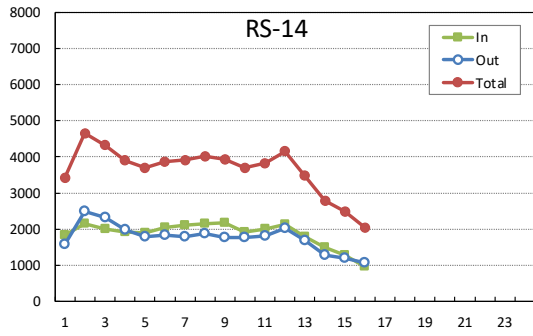
IN: Independence monument to Wat Phnom
OUT: Wat Phnom to Independence monument



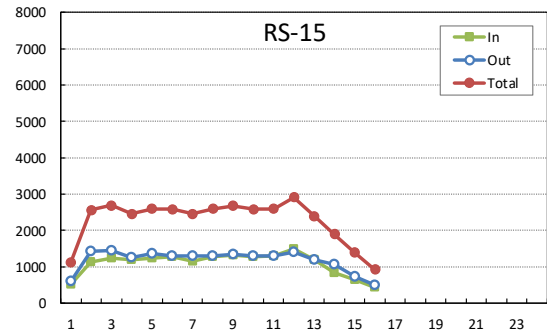
IN: Central market to Chroy Changvar roundabout
OUT: Chroy Changvar roundabout to Central market



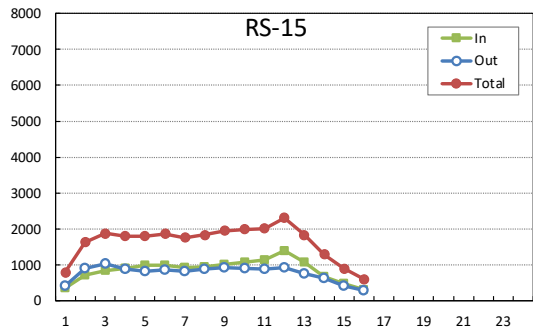
IN: Tuol Tom Poug market to Deum Kor market
OUT: Deum Kor market to Tuol Tom Poug market



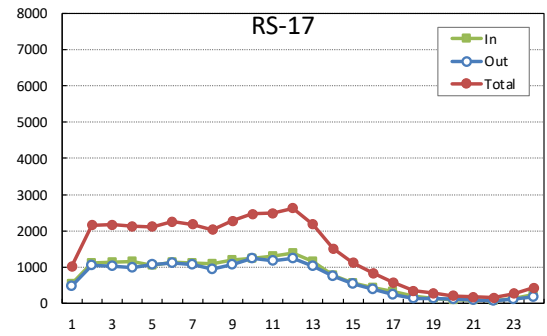
IN: Stoeng Meanchey Flyover to Kbal Thnal Flyover
OUT: Kbal Thnal Flyover to Stoeng Meanchey Flyover



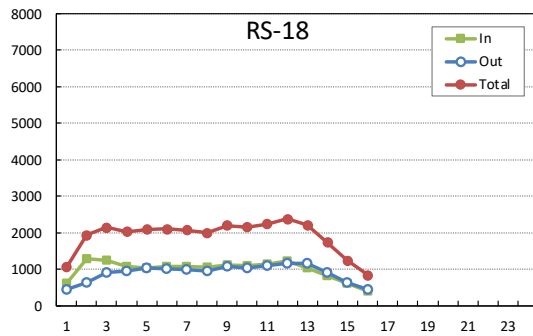
IN: Olympic stadium to Two Pears intersection
OUT: Two Pears intersection to Olympic stadium



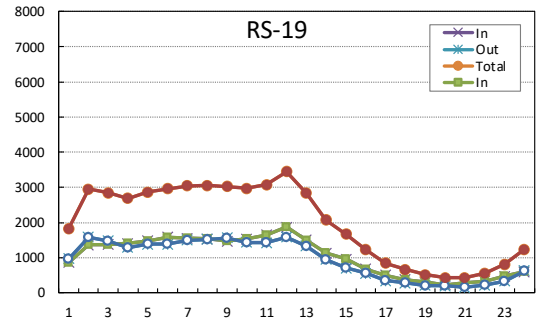
IN: Central market to 7 Makara Flyover
OUT: 7 Makara Flyover to Central market



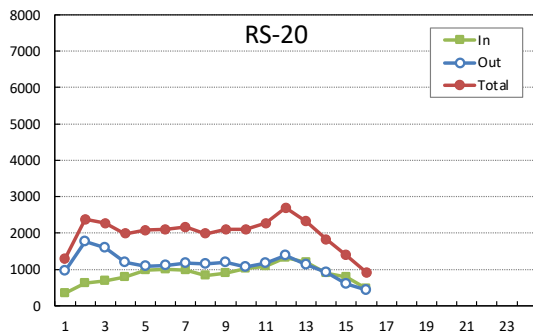
IN: Olympic stadium to Ministry of National Defence
OUT: Ministry of National Defence to Olympic stadium



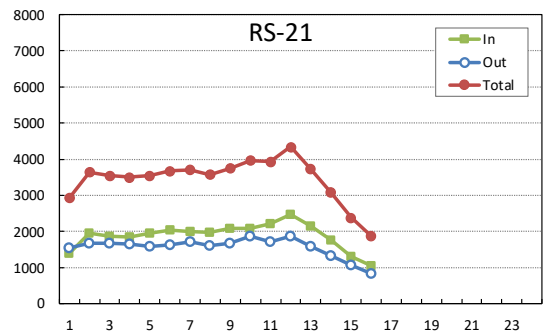
IN: Central market to 7 Makara Flyover
OUT: 7 Makara Flyover to Central market



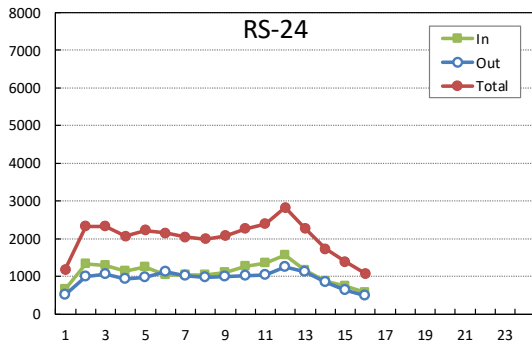
IN: 5 Makara Flyover to Deum Kor market
OUT: Deum Kor market to 5 Makara Flyover



IN: : Central market to 7 Makara Flyover
OUT: 7 Makara Flyover to Central market



IN: Stoeng Meanchey Flyover to 7 Maraka Flyover
OUT: 7 Makara Flyover to Stoeng Meanchey Flyover



IN: Tuol Kork Antenna to Tuol Kork roundabout
 OUT: Tuol Kork roundabout to Tuol Kork Antenna
 単位：PCU/hour
 出典：JICA 調査団

図 1.3.73 調査地点別時間変動率

1.3.6 交差点方向別交通量調査

(1) 調査の目的

主要交差点における、混雑状況、渋滞の日時等を特定することを目的として、交差点の方向別交通量調査を行った。

表 1.3.20 交差点方向別交通量調査の概要

Location	<ul style="list-style-type: none"> 13 intersections on arterial roads
Survey duration	<ul style="list-style-type: none"> 16 hours (06:00-22:00) on a weekday from Tuesday to Thursday (excluding Saturday, Sunday and public holidays)

出典：JICA 調査団

(2) 調査範囲

本調査は、下表に示す 13 の主要交差点で実施した。

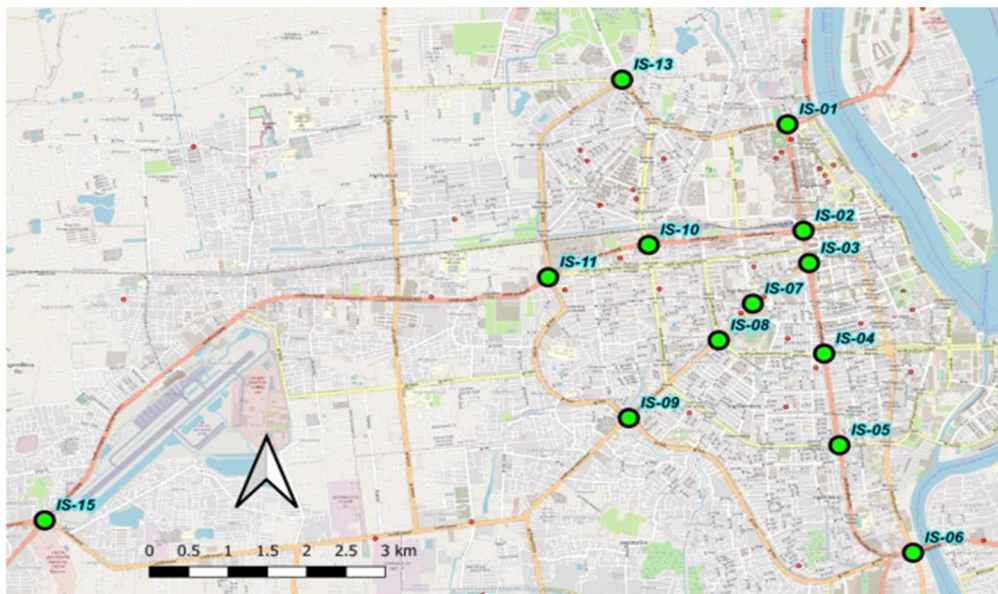
表 1.3.21 交差点断面交通量調査の調査地点

Location	Type (Structure)	Road Name	Traffic Count
IS-01	Roundabout	Oknha Kleang Moeung St and Monivong (before Chruoy Chongvar Bridge)	16 hours
IS-02	Junction	Russian Blvd. and Monivong	16 hours
IS-03	Junction	Monivong and Charles de Gaulle (217)	16 hours
IS-04	Junction	Shihanouk and Monivong	16 hours
IS-05	Junction	Monivong and Mao Tse Toung	16 hours
IS-06	Flyover	Monivong and Norodom (before Monivong Bridge)	16 hours
IS-07	Junction (5 legs)	182 and Charles de Gaulle (217)	16 hours
IS-08	Junction	Shihanouk and Monireth (217)	16 hours
IS-09	Flyover	Inner Ring Road and Monireth (217)	16 hours
IS-10	Flyover (Techno Sky Bridge)	2 Russian Blvd. and 289	16 hours
IS-11	Flyover	Russian Blvd., Inner Ring Rd. and 265	16 hours
IS-13	Roundabout	St. 355 and St. 598	16 hours
IS-15	Grade separation (under construction)	NR3, NR4, Russian and Veng Sreng Rd.	16 hours

注：2012年と比較して、IS-06、IS-09、IS-10、IS-15の交差点構造に変更があった。

注：IS-15は、調査実施時、立体交差化の工事を実施中であった。

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 1.3.74 交差点断面交通量調査の位置図

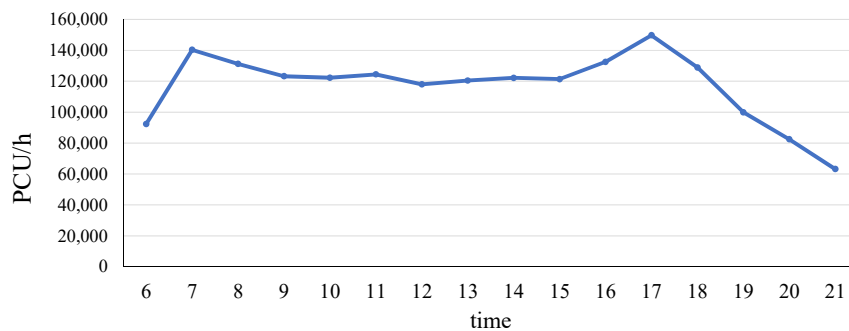
本調査では、交差点における車両数を車種別及び方向別カウントした。本調査は、平日（土・日・祝日を除く火～木曜日）に行われ、交通量カウントは6:00から22:00までの16時間で実施した。また、15分ごとに車種別に集計し、車種区分は表 1.3.8 に従った。

(3) 調査結果

1) 全調査地点

CBDにおける渋滞のピークは、朝午前7時、昼休み時間帯の午前11時、そして帰宅時の17時であった。特に17時台は交通量が最も多く、激しい渋滞が観察された。したがって、交通管理の観点から、自動車から公共交通機関へのシフトなど、通勤・通学の需要を管理することが望まれる。

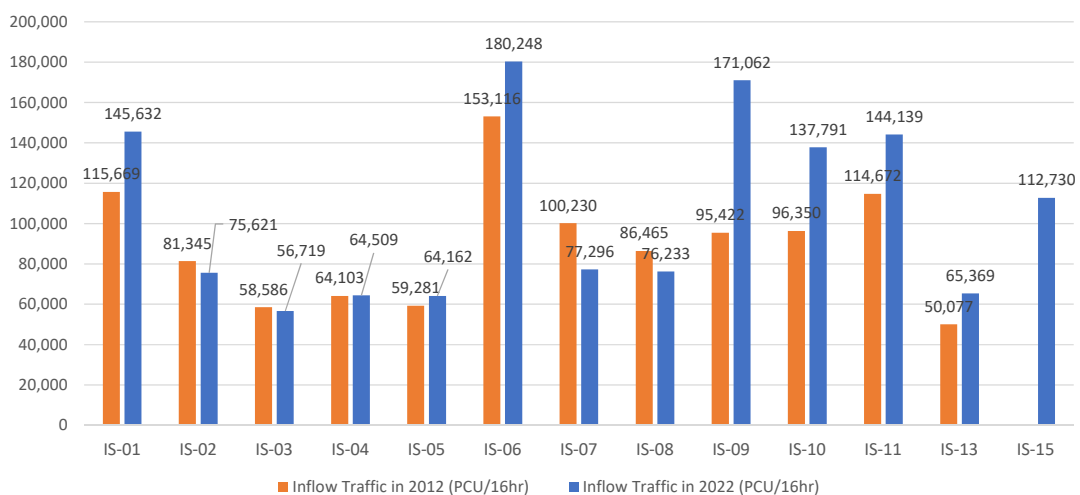
All Locations



出典：JICA 調査団

図 1.3.75 全調査地点での交通量

図 1.3.76 と表 1.3.22 に、2012 年と 2022 年の交差点流入交通量の比較を示す。IRR (St. 271) の内側に位置する都心部の交差点 IS-2、IS-3、IS-4、IS-7、IS-8 では、流入交通量が横ばい、または、減少傾向にあることが分かる。一方、CBD 周辺部の交差点 IS-01、IS-06、IS-09、IS-11、IS-13 といった主要な交差点では増加傾向が見られ、これは近年のスプロール化によるものと考えられる。交通量が増加しているこのような交差点では、信号交差点の整備や、既存の信号機の交通管制システムへの接続などが求められる。



注：2012 年には、IS-15 で交通量カウントを実施していない。

出典：JICA 調査団

図 1.3.76 交差点流入交通量の比較 (2012 年/2022 年)

表 1.3.22 交差点流入交通量の比較 (2012年/2022年)

	Inflow Traffic in 2022	Inflow Traffic in 2012	AAGR (%)
IS-01	145,632	115,669	2.33%
IS-02	75,621	81,345	-0.73%
IS-03	56,719	58,586	-0.32%
IS-04	64,509	64,103	0.06%
IS-05	64,162	59,281	0.79%
IS-06	180,248	153,116	1.64%
IS-07	77,296	100,230	-2.56%
IS-08	76,233	86,465	-1.25%
IS-09	171,062	95,422	6.01%
IS-10	137,791	96,350	3.64%
IS-11	144,139	114,672	2.31%
IS-13	65,369	50,077	2.70%
IS-15	112,730	N/A	
Total	1,371,512	1,075,315	2.46%

単位：PCU/16 hrs

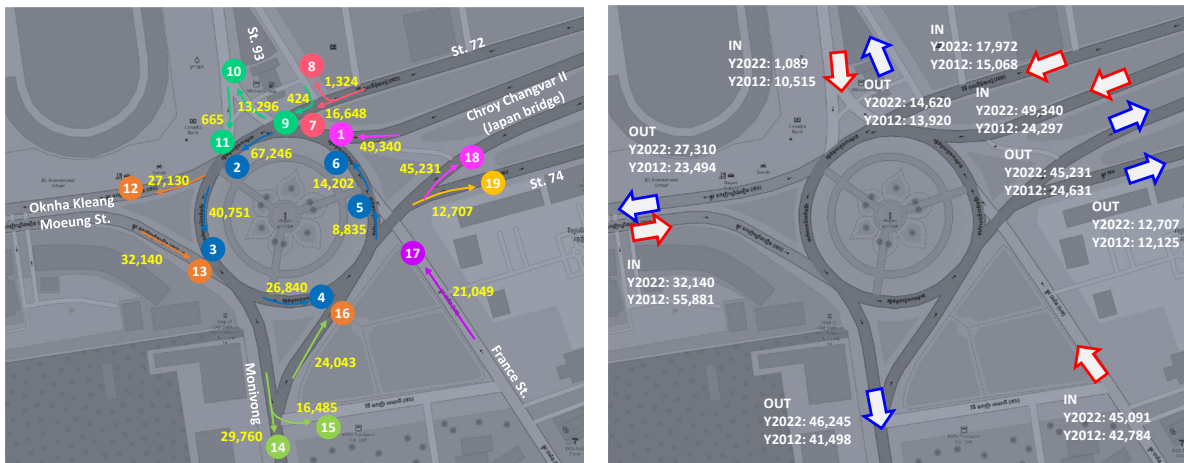
注：2012年には、IS-15で交通量カウントを実施していない。

出典：JICA 調査団

2) IS-01

Chroy Changver 橋の上流（北側）約 2.4km に国道 5 号線と国道 6 号線を結ぶ新しい橋が建設中であり、本調査実施時には仮橋が開通していた。そのため、国道 5 号線から国道 6 号線への交通は上流側の橋で処理されていた。

交通量は 2012 年より増加し、特に Japan Bridge への流入・流出交通量の増加が顕著である。さらに、朝夕のピーク時だけでなく、その他の時間帯も交通流が悪くなってきている。しかし、この地点は流入・流出道路が多く、信号制御には不向きであり、PPUTMP で提案されたアンダーパスが望まれているが、議論が進んでいない。



単位：PCU/16 hrs

出典：JICA 調査団

図 1.3.77 IS-01 の交通量調査結果

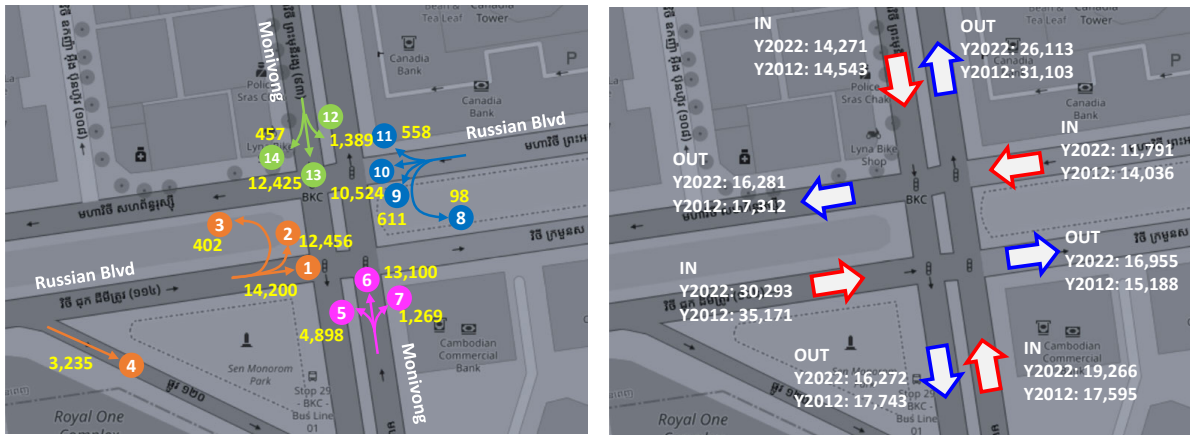
表 1.3.23 IS-01 の交通量調査結果

Year	Oknha Kleang Moeung		St.93		St.72/ St.74		France/ Monivong		Japan Bridge	
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
2022	32,140	27,130	1,089	14,620	17,972	12,707	45,091	46,245	49,340	45,231
2012	29,626	23,494	10,515	13,920	15,068	12,125	42,784	41,498	24,297	24,631
Diff	2,514	3,636	-9,426	699	2,905	582	2,307	4,747	25,044	20,600

単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

3) IS-02

ロシア通り東側の流出とモニボン通り南側の流入交通量は若干増加しているものの、交差点全体の交通量は減少している。しかし、ピーク時には一定の渋滞が発生している。この交差点は、「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運営維持管理の能力改善プロジェクト（技術協力プロジェクト）」の信号タイミング最適化研修の対象になっている。当該交差点の渋滞の原因のひとつは、北西角の建物による車線減少である。



単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

図 1.3.78 IS-02 の交通量調査結果

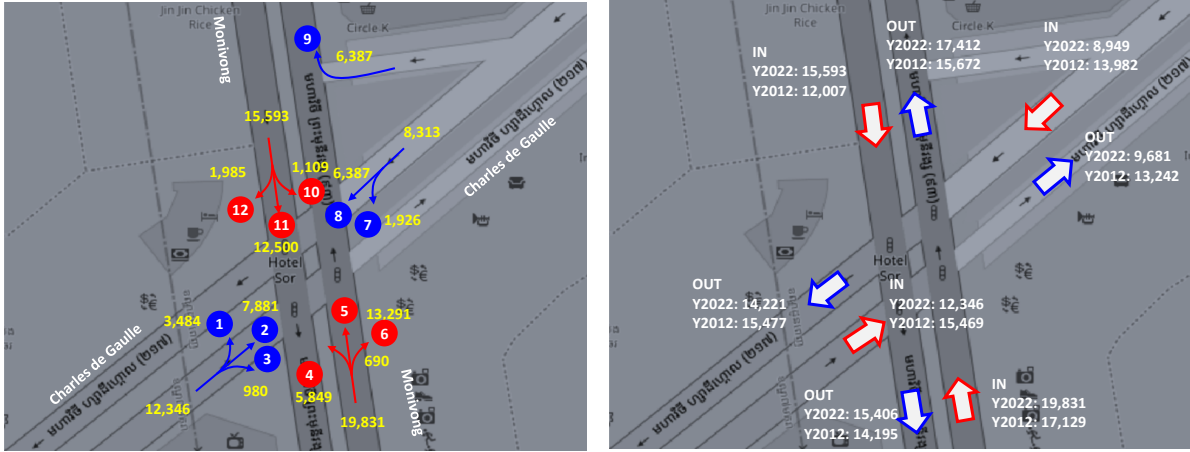
表 1.3.24 IS-02 の交通量調査結果

	Monivong North		Russian East		Monivong South		Russian West	
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
2022	14,271	26,113	11,791	16,955	19,266	16,272	30,293	16,281
2012	14,543	31,103	14,036	15,188	17,595	17,743	35,171	17,312
Diff	-273	-4,990	-2,245	1,767	1,671	-1,471	-4,878	-1,031

単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

4) IS-03

モニボン通りの交通量は 2012 年より増加しているが、Charles de Gaulle Blvd.の交通量は減少している。この交差点は、隣接する交差点（西側の St.107）との距離も短いため、交通管制システムによる最適な運用を継続することが重要である。



単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

図 1.3.79 IS-03 の交通量調査結果

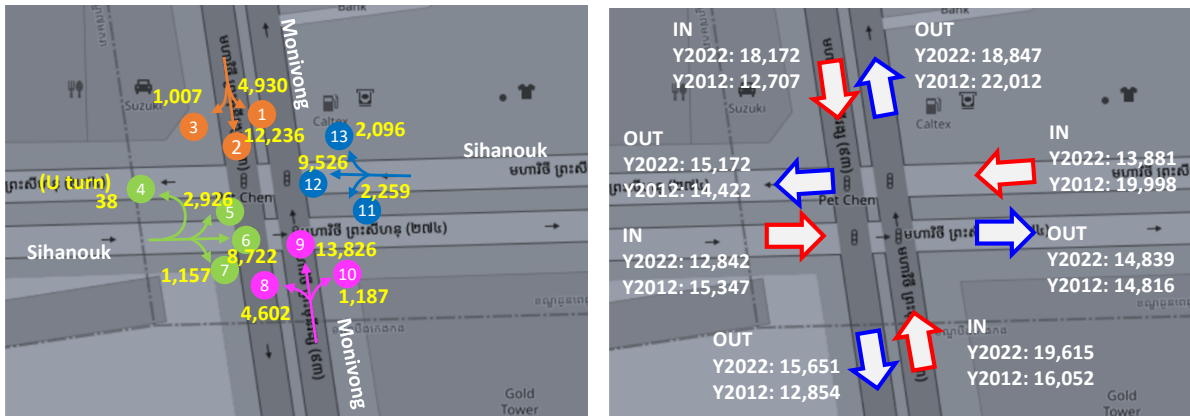
表 1.3.25 IS-03 の交通量調査結果

	Charles de Gaulle West		Monivong North		Charles de Gaulle East		Monivong South	
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
2022	12,346	14,221	15,593	17,412	8,949	9,681	19,831	15,406
2012	15,469	15,477	12,007	15,672	13,982	13,242	17,129	14,195
Diff	-3,123	-1,256	3,587	1,740	-5,032	-3,561	2,702	1,210

単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

5) IS-04

方向別交通量は若干の増減があるものの、当該交差点では交通管理の面で大きな問題はない。



単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

図 1.3.80 IS-04 の交通量調査結果

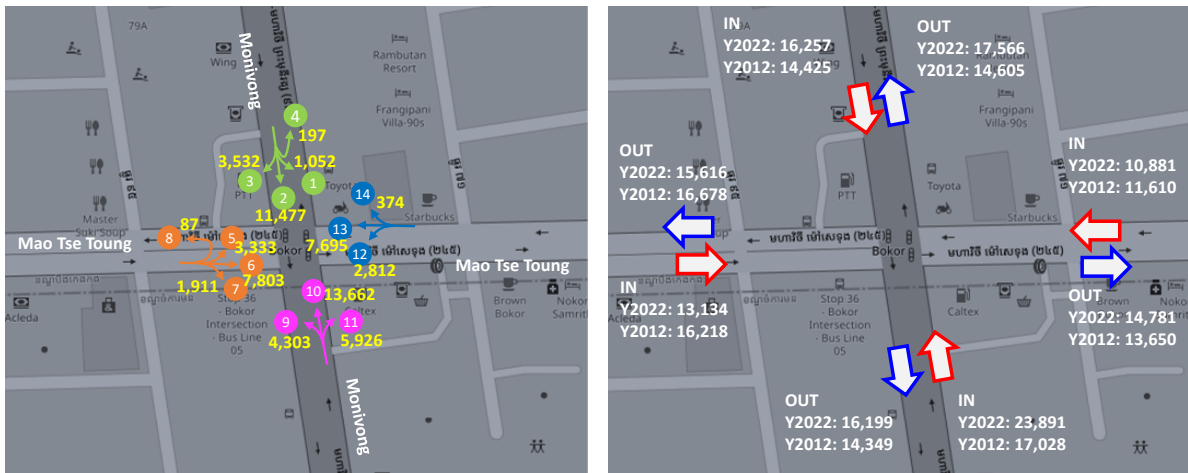
表 1.3.26 IS-04 の交通量調査結果

	Monivong North		Sihanouk East		Monivong South		Sihanouk West	
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
2022	18,172	18,847	13,881	14,839	19,615	15,651	12,842	15,172
2012	12,707	22,012	19,998	14,816	16,052	12,854	15,347	14,422
Diff	5,465	-3,165	-6,117	23	3,562	2,798	-2,504	750

単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

6) IS-05

モニボン通り方向の交通量は増加傾向にあるが、当該交差では交通管理上、大きな問題はない。



単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

図 1.3.81 IS-05 の交通量調査結果

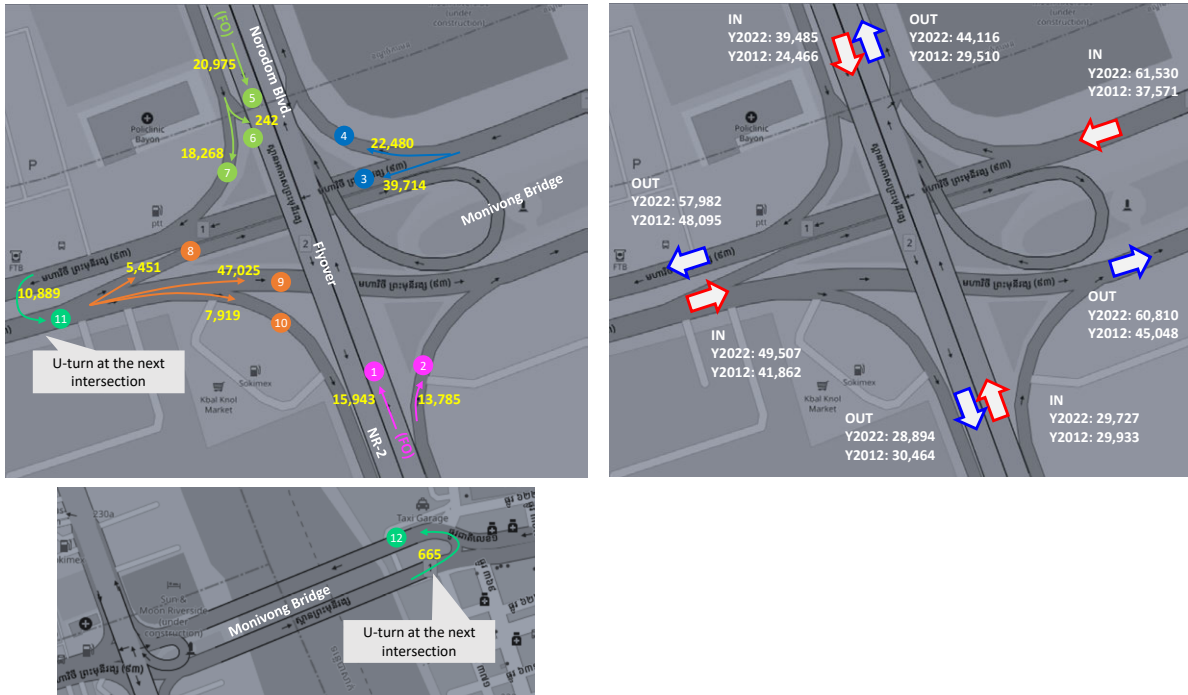
表 1.3.27 IS-05 の交通量調査結果

	Monivong North		Mao Tse Toung East		Monivong South		Mao Tse Toung West	
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
2022	16,257	17,566	10,881	14,781	23,891	16,199	13,134	15,616
2012	14,425	14,605	11,610	13,650	17,028	14,349	16,218	16,678
Diff	1,832	2,962	-729	1,131	6,863	1,851	-3,084	-1,061

単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

7) IS-06

この交差点は南北方面（ノロドム通り-国道 2 号線）のフライオーバーによる立体交差であり、国道 2 号線方面を除いて交通量の増加率が高い。ノロドム通り（北側）、国道 2 号線（南側）からの左折レーンがないため、モニボン通りまたは国道 1 号線で右折して U ターンすることになり、U ターン区間の#55 交差点、モニボン橋東端でさらなる渋滞が発生している。そのため、この左折渋滞の対策は喫緊の課題となっている。



単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

図 1.3.82 IS-06 の交通量調査結果

表 1.3.28 IS-06 の交通量調査結果

	Norodom North		Monivong Bridge		NR-2		Monivong West	
	IN	OUT	IN*	OUT*	IN	OUT	IN**	OUT**
2022	39,485	44,116	61,530	60,810	29,727	28,894	49,507	57,982
2012	24,466	29,510	37,571	45,048	29,933	30,464	41,862	48,095
Diff	15,019	14,606	23,958	15,762	-206	-1,570	7,645	9,888

注1：Uターン交通（Direction 12）は、Monivong Bridge（IN）から除外されているが、Monivong Bridge（OUT）には含まれている。

注2：Uターン交通（Direction 11）は、Monivong West（IN）から除外されているが、Monivong West（OUT）には含まれている。

単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

この交差点の西側にある#55 交差点は、新プノンペン国際空港から高速道路に接続される計画である。この#55 交差点では、2022年8月26日に3段の立体交差化工事が開始されており、交差点への影響が予想されることから、周辺交差点と一体となった物理的・ソフト的な対策を検討する必要がある。

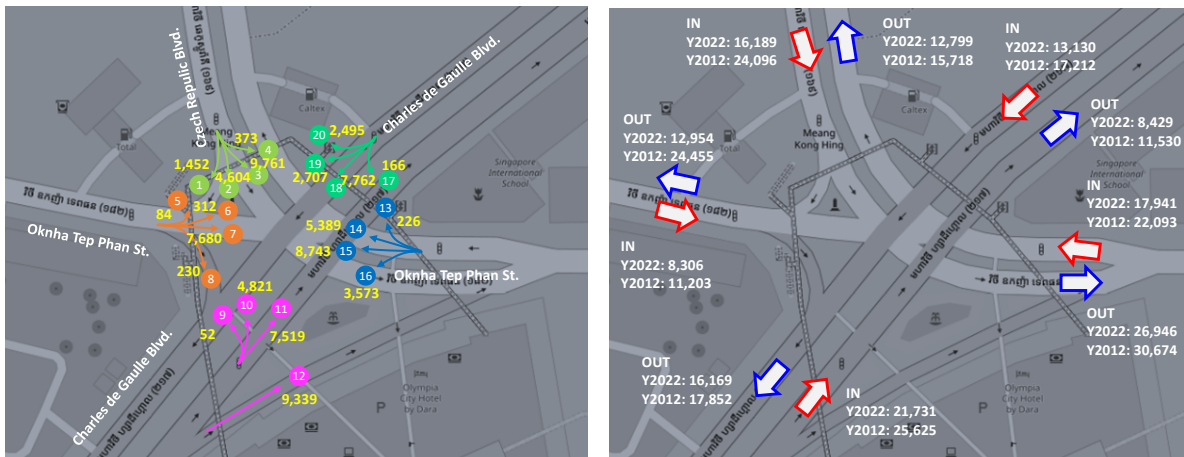


出典： Phnom Penh Post issued on 26 August, 2022

図 1.3.83 #55 交差点における 3 段立体交差化計画に関する政府案

8) IS-07

交通量は減少傾向にある。信号システムの無償資金協力プロジェクト完了後、交差点全体に横断歩道橋が設置されたが、歩道橋に設置された広告看板により、車両検知器の画角が妨げられている。つまり、交通管制システムが正常に機能していない可能性があり、技術支援プロジェクトによる機能向上が交通管理上、急務となっている。



単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

図 1.3.84 IS-07 の交通量調査結果

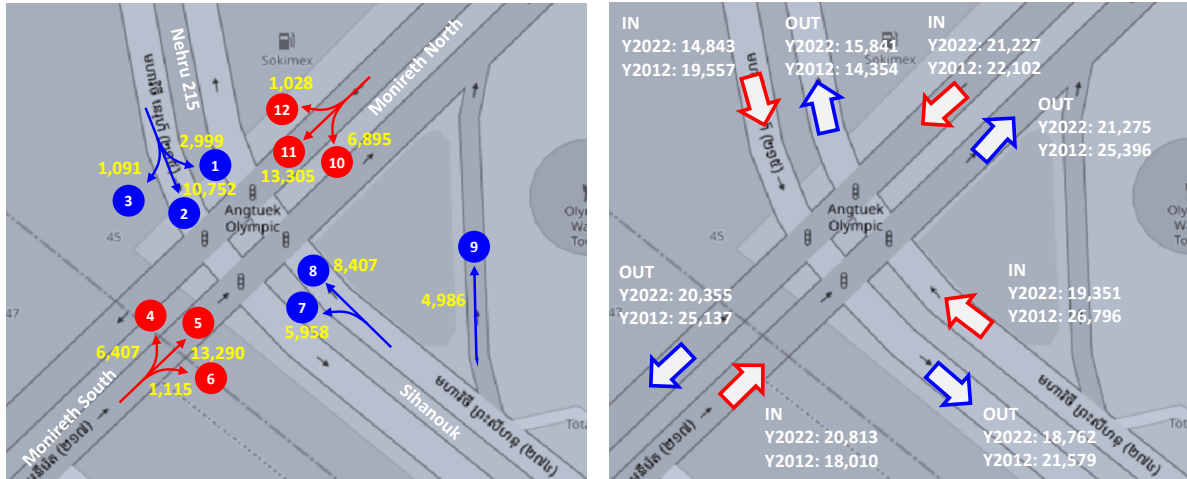
表 1.3.29 IS-07 の交通量調査結果

	Czech Republic		Charles de Gaulle North		Oknha East		Charles de Gaulle South		Oknha West	
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
2022	16,189	12,799	13,130	8,429	17,941	26,946	21,731	16,169	8,306	12,954
2012	24,096	15,718	17,212	11,530	22,093	30,674	25,625	17,852	11,203	24,455
Diff	-7,907	-2,920	-4,082	-3,102	-4,153	-3,728	-3,894	-1,684	-2,898	-11,501

単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

9) IS-08

バス優先レーンの設置が予定されている交差点である。この交差点は、交通量が減少傾向にあるが、隣接する交差点の影響に配慮する必要がある。一方、交差点面積が広いため、安全性の向上と通過時間の短縮のため、コンパクトな交通流にすることが望まれる。



単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

図 1.3.85 IS-08 の交通量調査結果

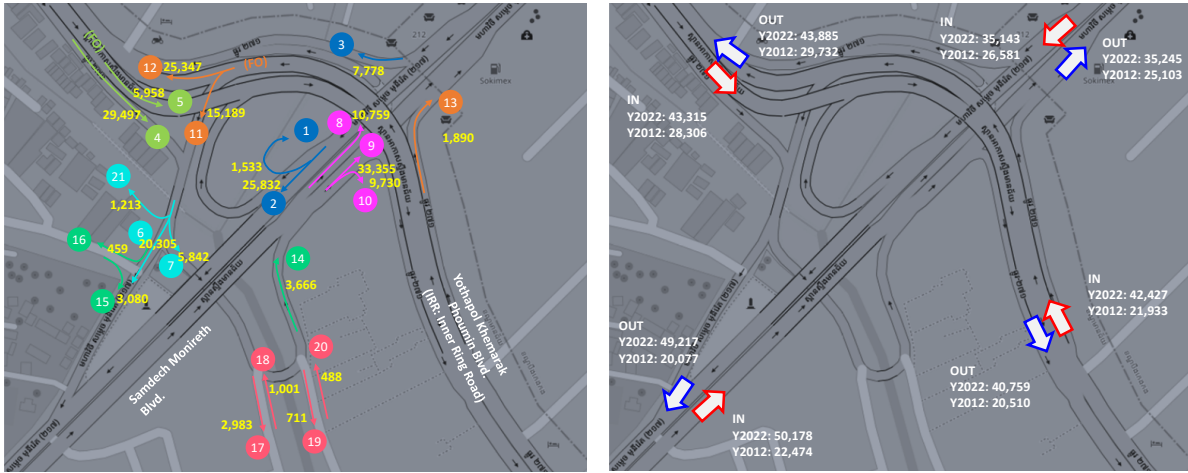
表 1.3.30 IS-08 の交通量調査結果

	Nehru 215		Monireth North		Sihanouk		Monireth South	
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
2022	14,843	15,841	21,227	21,275	19,351	18,762	20,813	20,355
2012	19,557	14,354	22,102	25,396	26,796	21,579	18,010	25,137
Diff	-4,714	1,488	-875	-4,121	-7,446	-2,816	2,803	-4,782

単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

10) IS-9

2012 年と比較し、交通量は全方向で増加した。2012 年の調査時はフライオーバーが建設中であつたが、2022 年の調査時にはすでにフライオーバー整備されていた。当該交差点では、交通管理の面で大きな問題はない。



単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

図 1.3.86 IS-09 の交通量調査結果

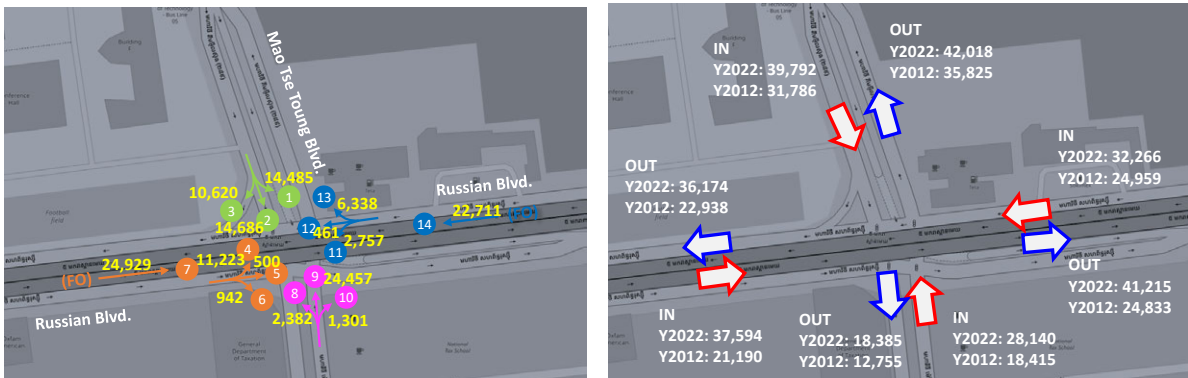
表 1.3.31 IS-09 の交通量調査結果

	Monireth North		IRR South		Monireth South		IRR North	
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
2022	35,143	35,245	42,427	40,759	50,178	49,217	43,315	43,885
2012	26,581	25,103	21,933	20,510	22,474	20,077	28,306	29,732
Diff	8,562	10,142	20,493	20,249	27,704	29,139	15,009	14,153

単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

11) IS-10

全方向で交通量の増加傾向が顕著である。交差点構造は立体交差であり、交通管理上、大きな問題はない。



単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

図 1.3.87 IS-10 の交通量調査結果

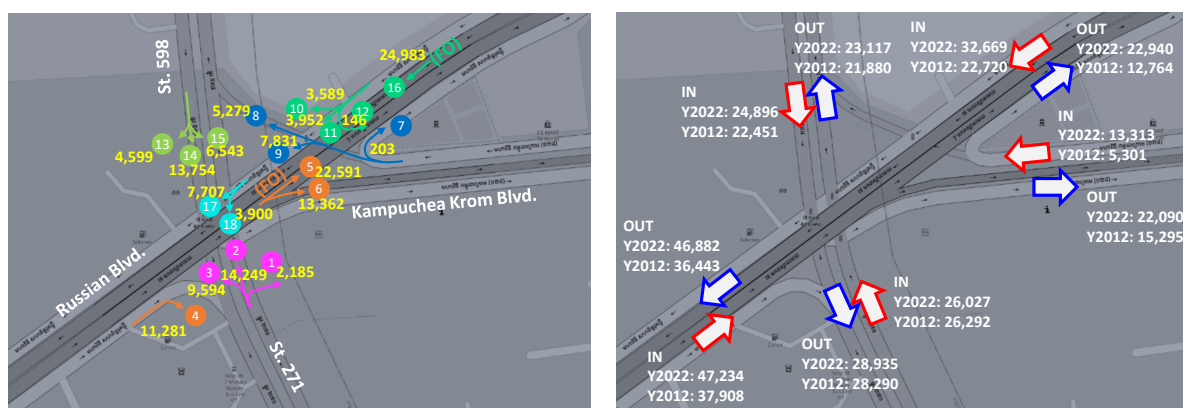
表 1.3.32 IS-10 の交通量調査結果

	Mao Tes Toung North		Russian East		Mao Tes Toung South		Russian West	
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
2022	39,792	42,018	32,266	41,215	28,140	18,385	37,594	36,174
2012	31,786	35,825	24,959	24,833	18,415	12,755	21,190	22,938
Diff	8,006	6,193	7,307	16,382	9,725	5,630	16,404	13,236

単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

12) IS-11

2012 年と比較し、全方向の交通量が増加した。交差点構造は立体交差であり、交通管理上大きな問題はない。



単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

図 1.3.88 IS-11 の交通量調査結果

表 1.3.33 IS-11 の交通量調査結果

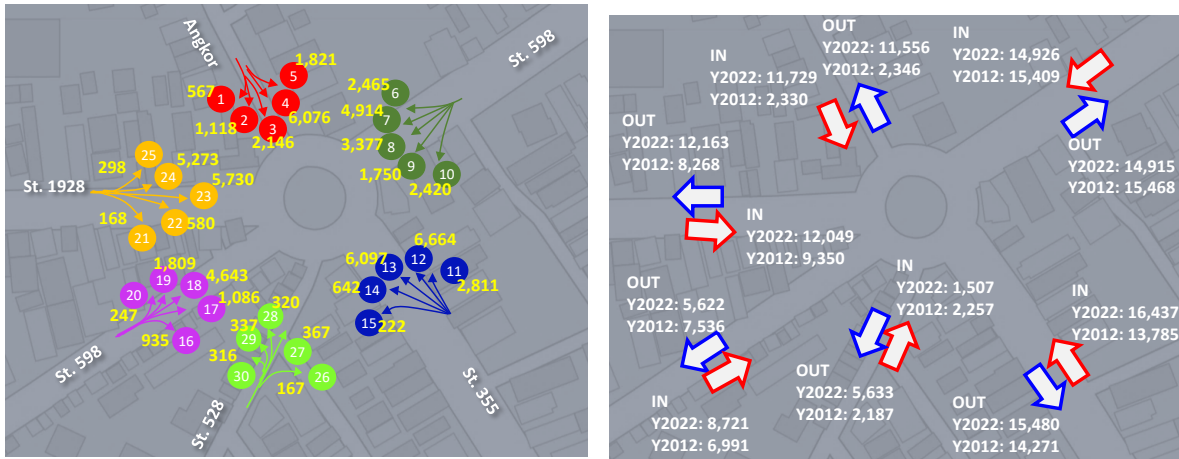
	St 598		Russian East		Kampuchea Krom		St 271		Russian West	
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
2022	24,896	23,117	32,669	22,940	13,313	22,090	26,027	28,935	47,234	46,882
2012	22,451	21,880	22,720	12,764	5,301	15,295	26,292	28,290	37,908	36,443
Diff	2,445	1,237	9,950	10,176	8,012	6,795	-265	645	9,326	10,439

単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

13) IS-13

当該交差点の交通量は 2012 年より増加しており、AEON2 に代表される発展著しい Sen Sok 地区とプノンペン都心部を結ぶ重要な交差点である。以前はラウンドアバウトであったが、信号制御の交差点へと転換された。しかしながら、導入された信号機は、交通管制センター (TCC) とは接続されていない。

以前はラウンドアバウトであったため、交差点面積が広がっているが課題である。従って、安全性を向上させるため、車両の通過時間を最小化するようにコンパクトな交差点への改良が求められる。加えて、将来的には当該交差点も TCC へと接続することが推奨される。



単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

図 1.3.89 IS-13 の交通量調査結果

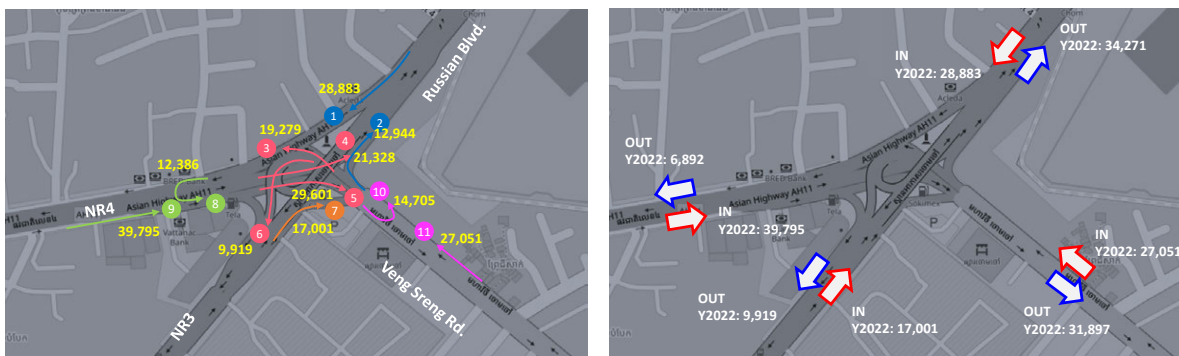
表 1.3.34 IS-13 の交通量調査結果

	St 598 East		St 355		St 528		St 598 West		St 1928		Angkor	
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
2022	14,926	14,915	16,437	15,480	1,507	5,633	8,721	5,622	12,049	12,163	11,729	11,556
2012	15,409	15,468	13,785	14,271	2,257	2,187	6,991	7,536	9,350	8,268	2,330	2,346
Diff	-483	-553	2,652	1,208	-750	3,446	1,729	-1,915	2,699	3,895	9,400	9,210

単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

14) IS-15

国道 3 号線と国道 4 号線の起点として、周辺都市とプノンペン都を結ぶ重要な交差点である。現在、立体交差の工事が進行中であり、現状では交通管理上大きな問題はない。



単位：PCU/16 hrs
出典：JICA 調査団

図 1.3.90 IS-15 の交通量調査結果

表 1.3.35 IS-15 の交通量調査結果

	Russian		Veng Sreng		NR3		NR4	
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
2022	28,883	34,271	27,051	31,897	17,001	9,919	39,795	6,892

注1：2012年は交通量カウントを実施していない。

注2：調査実施時は、工事中の通行規制のため、国道3号線からの流入交通は、ベンスレン通りへの通行のみが可能であった。

注3：国道4号線から国道3号線へは、工事のため通行が制限されていた。

単位：PCU/16 hrs

出典：JICA 調査団

1.3.7 旅行速度調査

(1) 調査概要

ボトルネックとなっている交通渋滞地点を特定するため、主要道路区間の旅行時間を計測する旅行速度調査を実施した。調査の構成は以下の通りである。

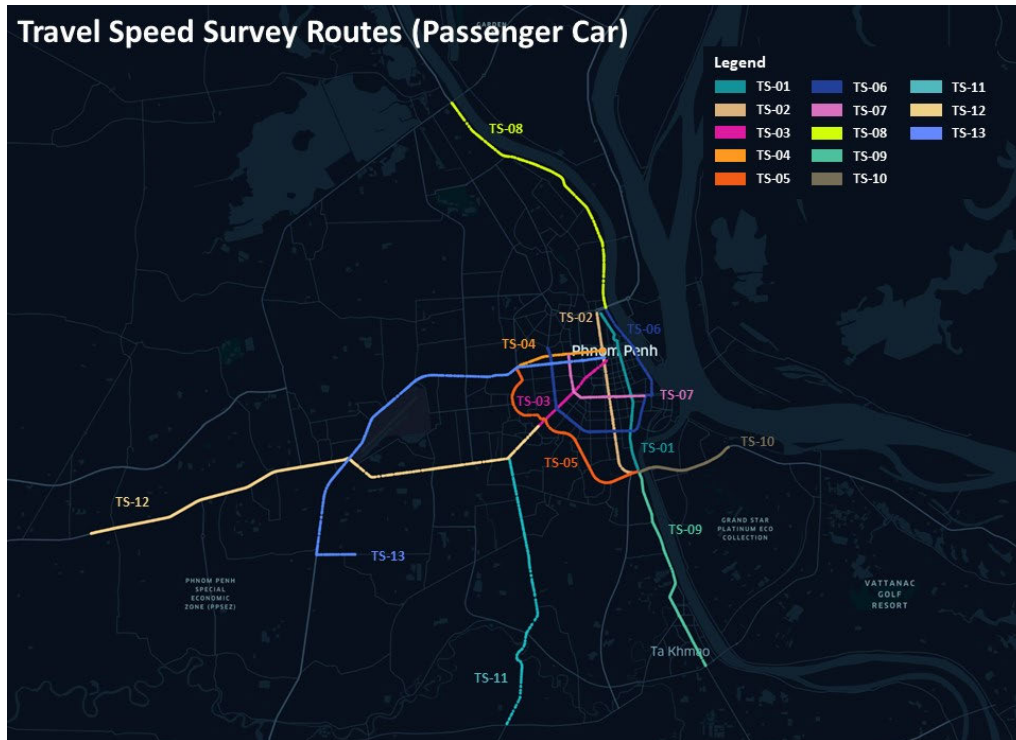
- 乗用車旅行速度調査
- RHS（トゥクトゥク）旅行速度調査
- 通勤バス旅行速度調査
- 市バス旅行速度調査

(2) 調査範囲

1) 乗用車旅行速度調査

乗用車の旅行速度調査は、図 1.3.91 および表 1.3.44 に示すプノンペン都内の13ルートにおいて実施した。各ルートは、朝のピーク時（7:00-9:00）、夕方のピーク時（17:00-19:00）、オフピーク時（12:00-14:00）の3つの時間帯で、各3往復して測定された。調査日は、土・日・祝日を除く火～木曜日の平日とした。本調査は、調査車両が交通流の中で同じ位置を保つこと、すなわち、調査車両が他の車両に追い越された場合、同じ台数の車両を追い越すこと「フローティングカー方式」で実施した。収集した走行情報は以下の通りである。

- 出発・到着時刻（ルートの始点と終点）
- チェックポイント通過時刻
- 停車・再出発時刻と停車理由



出典：JICA 調査団

図 1.3.91 乗用車の旅行速度調査ルート

表 1.3.36 乗用車旅行速度調査ルート

Route	Street Name	Start	End
Routes in CBD			
TS-01	France/ Norodom (Rd 47/41)	Chruoy Changvar Roundabout	Monivong Flyover Bridge
		Monivong Flyover Bridge	Chruoy Changvar Roundabout
TS-02	Monivong Blvd.	Chruoy Changvar Roundabout	Monivong Flyover Bridge
		Monivong Flyover Bridge	Chruoy Changvar Roundabout
TS-03	Charles De Gaulle/Monireth (Rd 217)	Central Market	Steung Meanchey Flyover
		Steung Meanchey Flyover	Central Market
TS-04	Russian Blvd.	Canada Bank Tower	Pet Loksang Flyover Bridge
		Pet Loksang Flyover Bridge	Canada Bank Tower
TS-05	Inner Ring Road (Rd 271)	Pet Loksang Flyover Bridge	Monivong Flyover Bridge
		Monivong Flyover Bridge	Pet Loksang Flyover Bridge
TS-06	Sisowath/Sothearos/Mao Tsetung/Kim il Sung (Rd 1/3/245/289)	Toul Kork Roundabout	Chruoy Changvar Bridge
		Chruoy Changvar Bridge	Toul Kork Roundabout
TS-07	Sihanouk/Nehru Blvd. (Rd 274/215)	Sihanouk Blvd -Sothearos Intersection	Nehru-Russian Blvd. Intersection
		Nehru-Russian Blvd. Intersection	Sihanouk Blvd -Sothearos Intersection
Routes outside CBD			
TS-08	NR5 <u>Along City Bus Line1</u>	Chruoy Changvar Roundabout	Prek Pnov Bridge
		Prek Pnov Bridge	Chruoy Changvar Roundabout
TS-09	NR2/ St.211/ St.21 <u>Along City Bus Line2</u>	Monivong Flyover Bridge	Prek Samrong Bridge
		Prek Samrong Bridge	Monivong Flyover Bridge
TS-10	NR1 <u>Along City Bus Line1</u>	Monivong Flyover Bridge	Boeng Chhouk
		Boeng Chhouk	Monivong Flyover Bridge
TS-11	Chamkar Doung St. <u>Along City Bus Line 4C</u>	Steung Meanchey Intersection	Prek Kampues
		Prek Kampues	Steung Meanchey Intersection
TS-12	Monireth/ Veng Sreng/ NR4 <u>Along City Bus Line 4</u>	Steung Meanchey Flyover	Chengdu Bayi Sino-Cambodia Trade City
		Chengdu Bayi Sino-Cambodia Trade City	Steung Meanchey Flyover
TS-13	Kampuchea Krom/ Russian Blvd./ NR3 <u>Along City Bus Line3</u>	PPCBank Central Market Branch	Borey Son Ti Pheap2
		Borey Son Ti Pheap2	PPCBank Central Market Branch

出典：JICA 調査団

2) RHS (トゥクトゥク) の旅行速度調査

RHS (トゥクトゥク) の移動を、座標 (緯度、経度)、時間などを記録する GPS 装置によって記録し調査を実施した。概要を下表に示す。

表 1.3.37 RHS の旅行速度調査概要

Survey duration	<ul style="list-style-type: none"> 07:00 to 19:00 on weekdays from Tuesday through Thursday excluding Saturday, Sunday and public holidays.
Survey locations	<ul style="list-style-type: none"> City Centre: 3 locations (Central Market, Boeung Keng Kang Market and Russian Market) Suburb: 2 locations (Russe Keo Market (NR-5) and Chom Chao Market (western Airport))
No of samples	<ul style="list-style-type: none"> 5 locations x 5 drivers/day x 2 days = 50 samples

出典：JICA 調査団

3) 通勤バス/トラックの旅行速度調査

通勤バス/トラックとは、企業が従業員の通勤のために借り上げた専用のバスやトラックである。通勤バス/トラックの移動を、座標（緯度・経度）、時間などを記録する GPS 装置によって記録することによって調査を実施した。調査の概要を以下に示す。

表 1.3.38 通勤バス・トラックの旅行速度調査概要

Survey duration	<ul style="list-style-type: none"> • Morning peak hours (07:00-09:00) of weekdays from Tuesday to Thursday excluding Saturday, Sunday and public holidays. • Evening peak hours (17:00-19:00) of weekdays from Tuesday to Thursday excluding Saturday, Sunday and public holidays.
Survey Target	<ul style="list-style-type: none"> • The original target routes were the Commuter Bus routes from the CBD to the PPSEZ. • Due to the commuter bus operation policy change after the COVID-19 pandemic by major companies at PPSEZ, it became difficult to collect data from the original targets as most companies suspended the operation. Thus, the target was changed to the Commuter Bus route in Phnom Penh and Commuter Truck operated around PPSEZ.
No of samples	<ul style="list-style-type: none"> • 25 routes/day x 2 days = 50 samples

出典：JICA 調査団

4) 市バス旅行速度調査

調査実施時、新型コロナウイルスの感染拡大により、運行中の市バスの路線は、1号線、2号線、3号線、4A線、4B線の主要4路線に限定される。これらの運行路線について、各バスにあらかじめ装備された装置でGPSデータを収集した。

(3) 調査結果

1) 乗用車旅行速度調査結果

表 1.3.39 と図 1.3.92 に、乗用車の平均旅行速度を示す。一般に、CBD 外の平均旅行速度は CBD 内の旅行速度より高い。夕方のピーク時には、CBD 内の旅行速度が上り（Inbound）方向で 14.0km/h、下り（Outbound）方向で 11.5km/h と最も遅くなる。同様に、CBD 外での旅行速度は、夕方のピーク時に下り方向で 17.0km/h と最も低くなった。

全体として、夕方のピーク時の下り方向では、TS-04（Russian Blvd.）にて 9.0km/h と最も低い旅行速度が記録された。また、TS-03（Charles De Gaulle/Monireth）は、調査ルートの中でピーク時の混雑がより深刻であることが調査結果から示唆された。

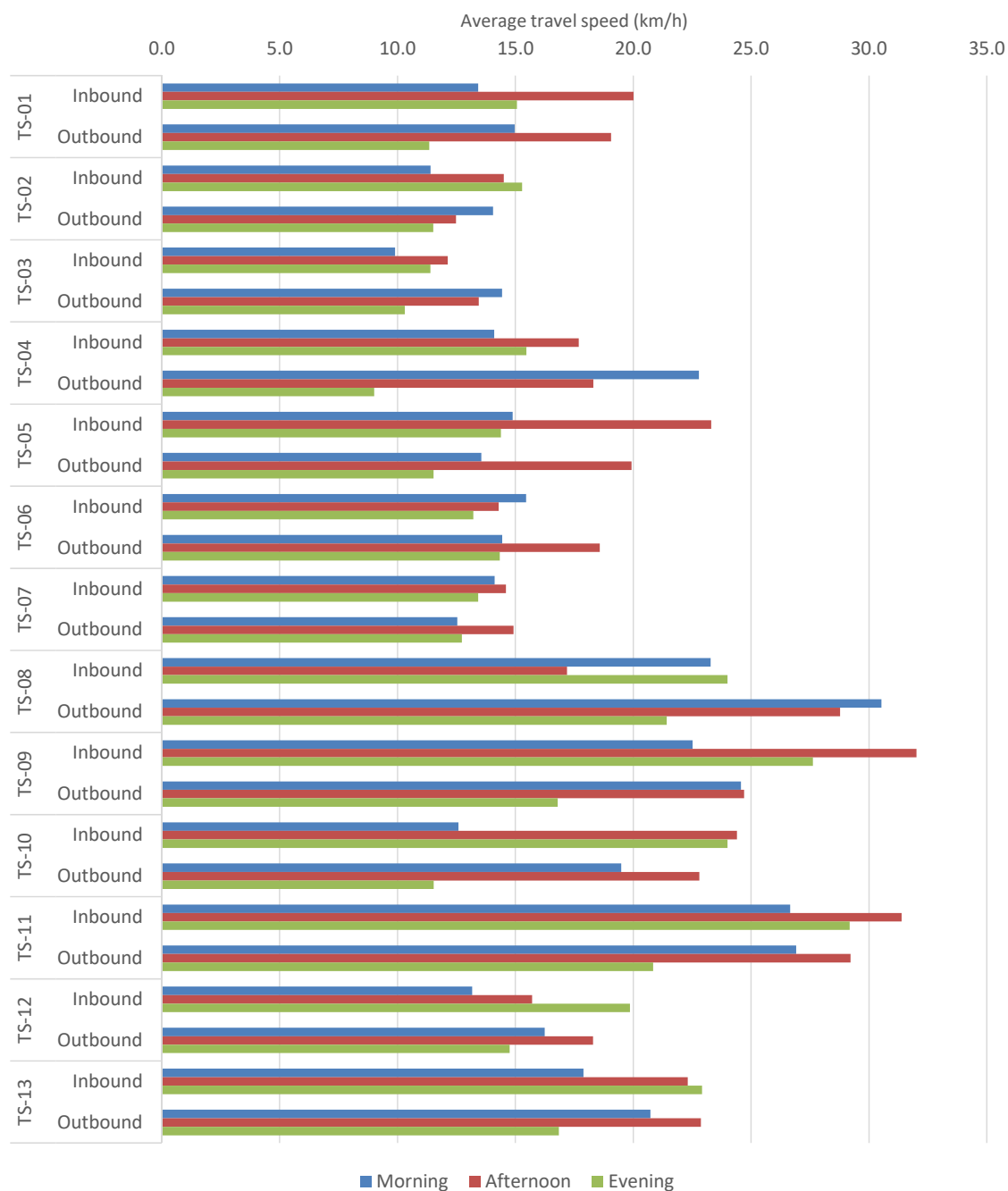
表 1.3.39 平均旅行速度（乗用車）

Route ID / Street Name	Direction	Average Travel Speed (km/h)		
		Morning 7:00-9:00	Afternoon 12:00-14:00	Evening 17:00-19:00
TS-01 France/ Norodom (Rd 47/41)	Inbound	13.4	20.0	15.1
	Outbound	15.0	19.1	11.3
TS-02 Monivong Blvd.	Inbound	11.4	14.5	15.3
	Outbound	14.1	12.5	11.5
TS-03 Charles De Gaulle/Monireth (Rd 217)	Inbound	9.9	12.1	11.4
	Outbound	14.4	13.4	10.3
TS-04 Russian Blvd.	Inbound	14.1	17.7	15.5
	Outbound	22.8	18.3	9.0
TS-05 Inner Ring Road (Rd 271)	Inbound	14.9	23.3	14.4
	Outbound	13.6	19.9	11.5
TS-06 Sisowath/Sothearos/Mao Tsetung/Kim Il Sung (Rd 1/3/245/289)	Inbound	15.5	14.3	13.2
	Outbound	14.4	18.6	14.3
TS-07 Sihanouk/Nehru Blvd. (Rd 274/215)	Inbound	14.1	14.6	13.4
	Outbound	12.5	14.9	12.7
TS-08 NR5 (City Bus Line1)	Inbound	23.3	17.2	24.0
	Outbound	30.5	28.8	21.4
TS-09 NR2/ St.211/ St.21A (City Bus Line2)	Inbound	22.5	32.0	27.6
	Outbound	24.6	24.7	16.8
TS-10 NR1 (City Bus Line1)	Inbound	12.6	24.4	24.0
	Outbound	19.5	22.8	11.5
TS-11 Chamkar Doung St. (City Bus Line 4C)	Inbound	26.7	31.4	29.2
	Outbound	26.9	29.2	20.8
TS-12 Monireth/ Veng Sreng/ NR4 (City Bus Line 4)	Inbound	13.2	15.7	19.9
	Outbound	16.2	18.3	14.8
TS-13 Kampuchea Krom/ Russian Blvd./ NR3 (City Bus Line3)	Inbound	17.9	22.3	22.9
	Outbound	20.7	22.9	16.8
Average Travel Speed in CBD (TS-01 to TS-07)	Inbound	13.3	16.7	14.0
	Outbound	15.3	16.7	11.5
Average Travel Speed outside CBD (TS-08 to TS-13)	Inbound	19.4	23.8	24.6
	Outbound	23.1	24.4	17.0

注：TS-09のInboundとOutboundでは経路が異なる。

注：環状ルート（TS-05, TS-06, TS-07）のOutboundは、反時計回りの方向を示している。

出典：JICA 調査団

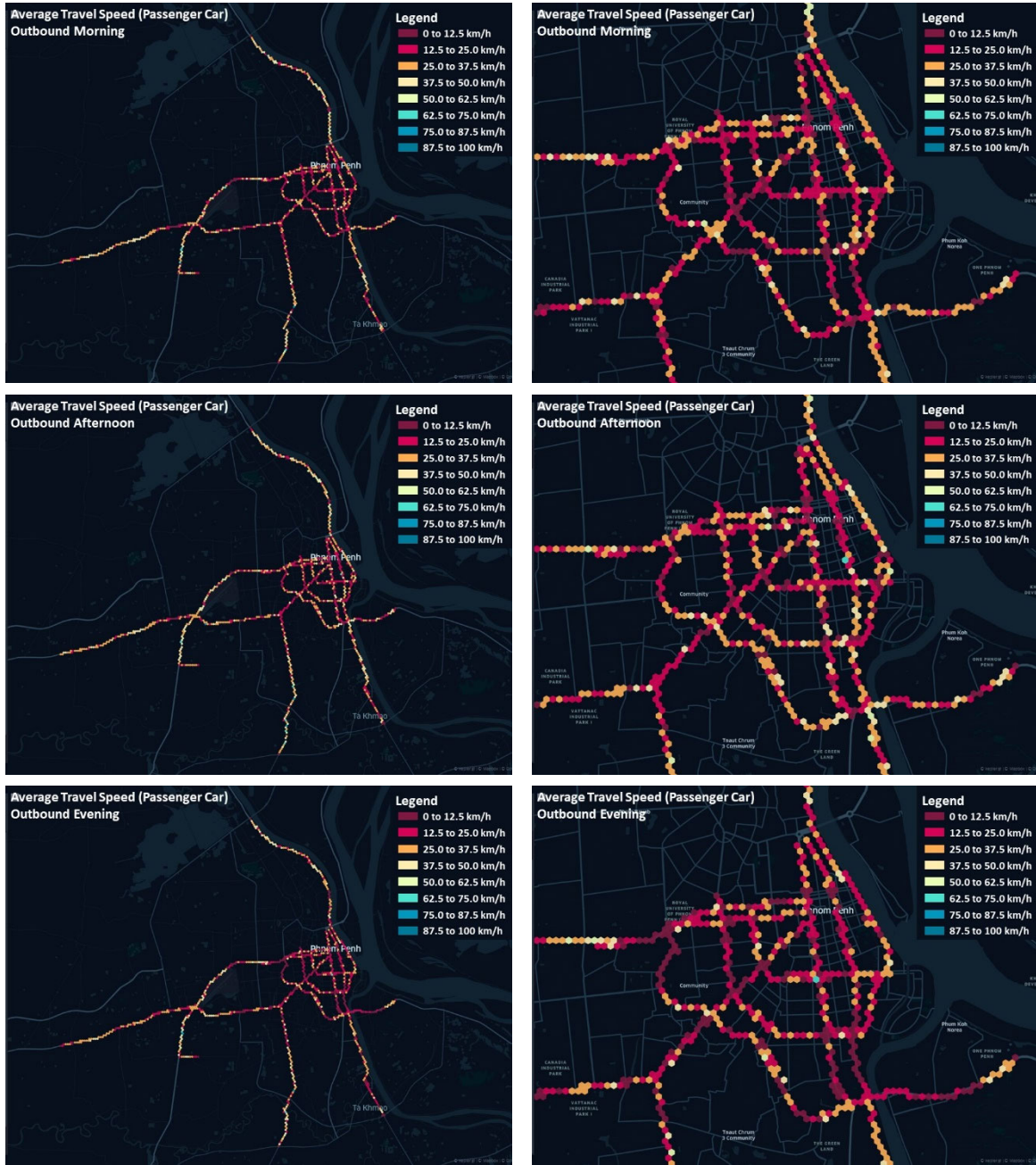


出典：JICA 調査団

図 1.3.92 平均旅行速度（乗用車）

図 1.3.93 および図 1.3.94 は、調査対象ルートの方角別平均旅行速度を示したものである。交通流のボトルネックとなる主要な交差点付近の区間では、激しい交通渋滞が観測された。特に、モニボン橋付近に位置する、モニボン通り（国道 1 号線）とノロドム通り（国道 2 号線）の交差点は、2つの国道が交差する地点であり、ピーク時に最も混雑する区間の1つであることが確認された。また、一部の左折交通が制限されていることも、交通状況の悪化を招いている。

Charles de Gaulle Blvd、モニボン通り、ベンスレン通りのほぼすべての区間は、時間帯に関わらず恒常的に渋滞しており、これらの幹線道路では、プノンペン西部郊外での都市開発が、交通負荷を高めていると考えられる。



注：旅行速度が 100km/h 以上の記録はエラーとし、省略した。、 出典：JICA 調査団

図 1.3.93 平均旅行速度（乗用車）（Outbound）

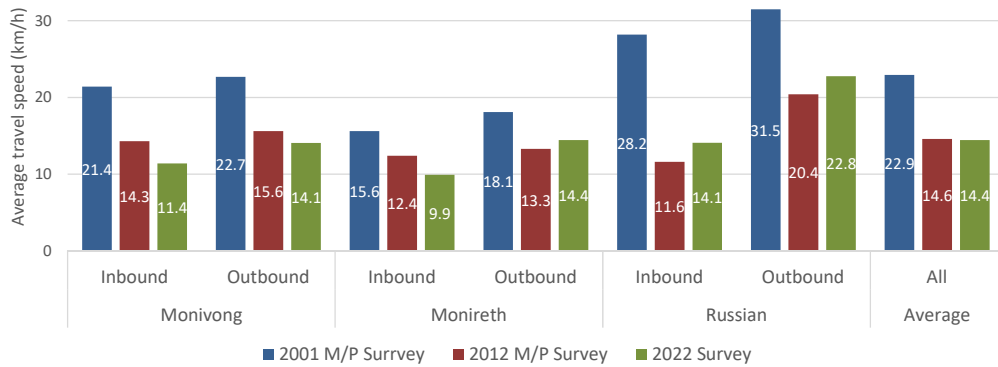


注：旅行速度が100km/h以上の記録はエラーとし、省略した。

出典：JICA 調査団

図 1.3.94 平均旅行速度（乗用車）（Inbound）

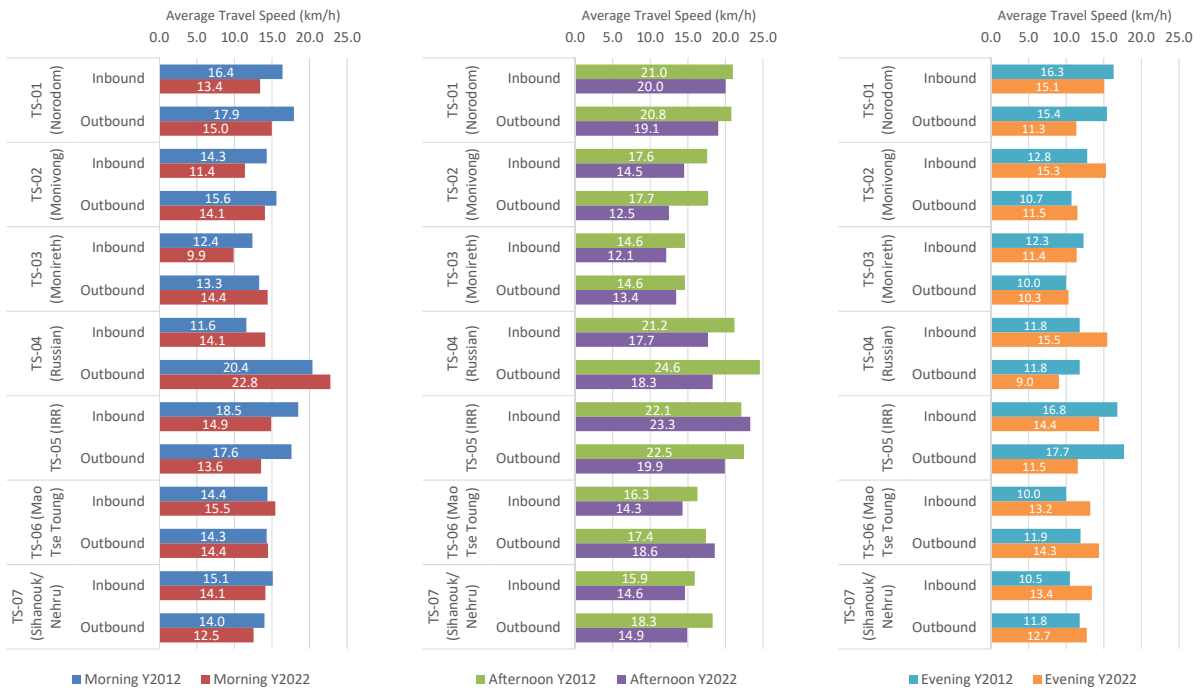
図 1.3.95 は、朝のピーク時間帯における主要幹線道路の平均旅行速度である。2001 年、2012 年、2022 年の旅行速度調査の比較では、ロシア通りを除き、主要幹線道路で旅行速度が低下している実態が明らかとなった。ロシア通りの旅行速度の改善は、2 つのフライオーバーの整備（Techno Sky Bridge 及び Seven Makara Sky Bridge）によるものと考えられる。



出典：JICA 調査団

図 1.3.95 平均旅行速度（朝のピーク）の比較（2001年、2012年、2022年）

図 1.3.96 は、2012年と2022年の各ルートでの平均旅行速度を比較したものである。ほぼ全てのルートで旅行速度が低下しており、これは自動車保有台数の増加によるものと考えられる。



朝のピーク (7:00-9:00)

午後(12:00-14:00)

夕方のピーク (17:00-19:00)

注：環状ルート（TS-05, TS-06, TS-07）の Outbound は、反時計回りの方向を示す。

IRR: Inner Ring Road

図 1.3.96 旅行速度の比較（2012年、2022年）

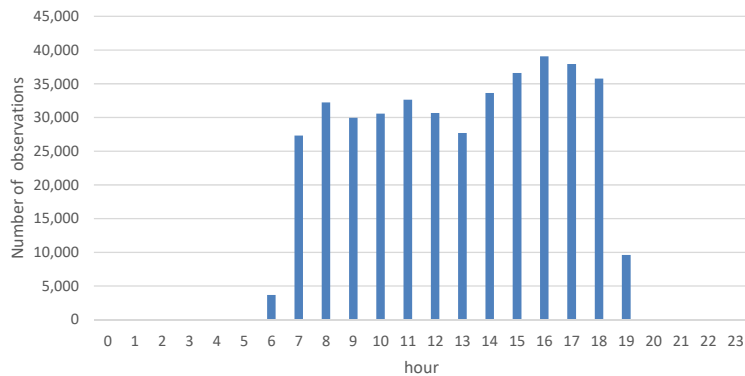
2) 旅行速度調査結果 (RHS)

RHS 車両の GPS 記録は、GPS 装置を通して収集された (表 1.3.40)。図 1.3.97 に示すように、GPS 記録は、主に日中の時間帯に記録された。

表 1.3.40 GPS 記録 (RHS) の概要

	Station	Number of Samples	GPS Record Date
1	Central Market	5 drivers * 2days	21 to 26 April 2022
2	Bang Keng Kang Market	5 drivers * 2days	27 to 29 April 2022
3	Russian Market	5 drivers * 2days	19 to 21 April 2022, 30 May to 1 June 2022
4	Chaom Chau Market	5 drivers * 2days	1 to 3 May 2022
5	Russei Keo Market	5 drivers * 2days	3 to 5 May 2022

出典：JICA 調査団

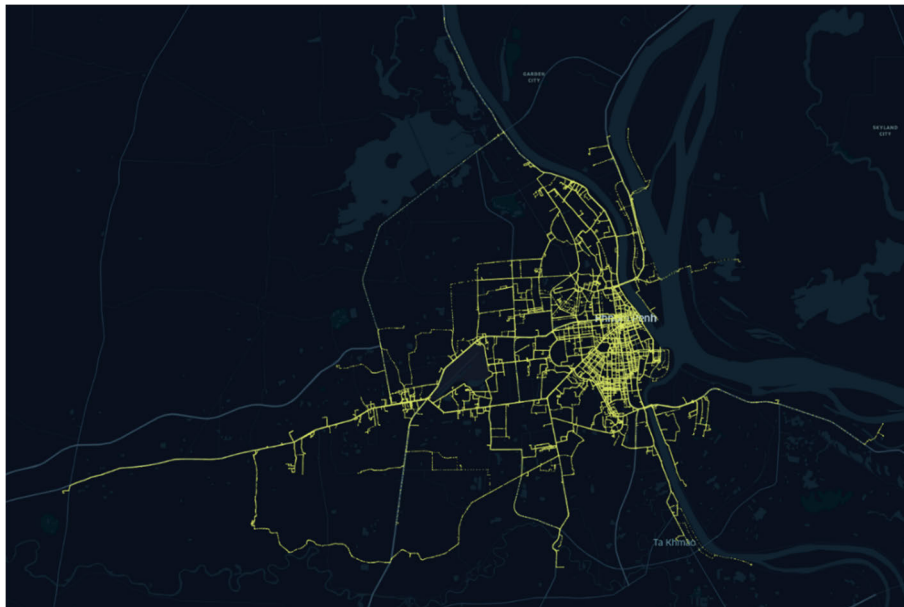


注：エラーの記録は除外している。

出典：JICA 調査団

図 1.3.97 GPS 記録の分布

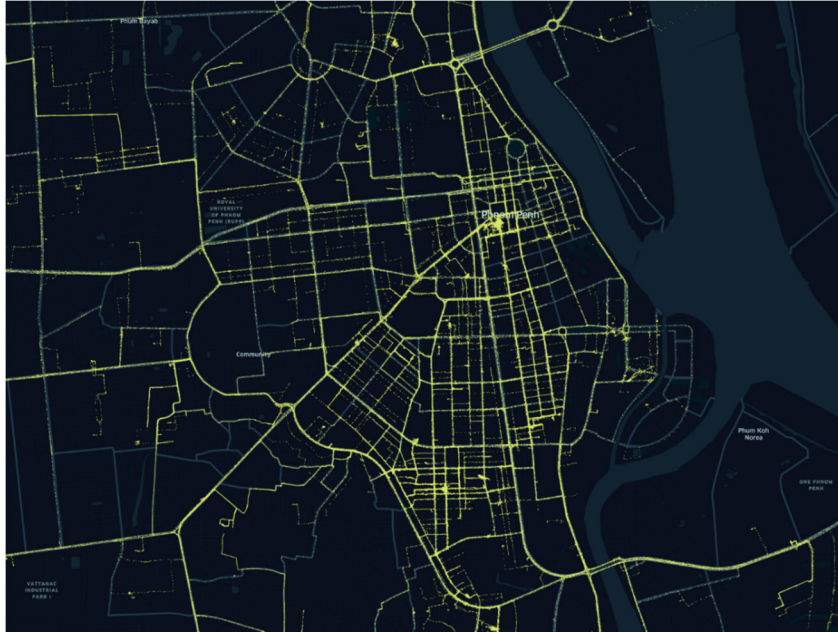
図 1.3.98 と図 1.3.99 に、RHS の移動軌跡を示す。調査結果より、RHS はプノンペン都全域で利用可能であり、特に CBD で活発に利用されている実態が明らかとなった。また、RHS 車両の走行が禁止されているノロドム通りでは、RHS 車両の走行記録は確認されなかった。



注：エラー記録は除外している。

出典：JICA 調査団

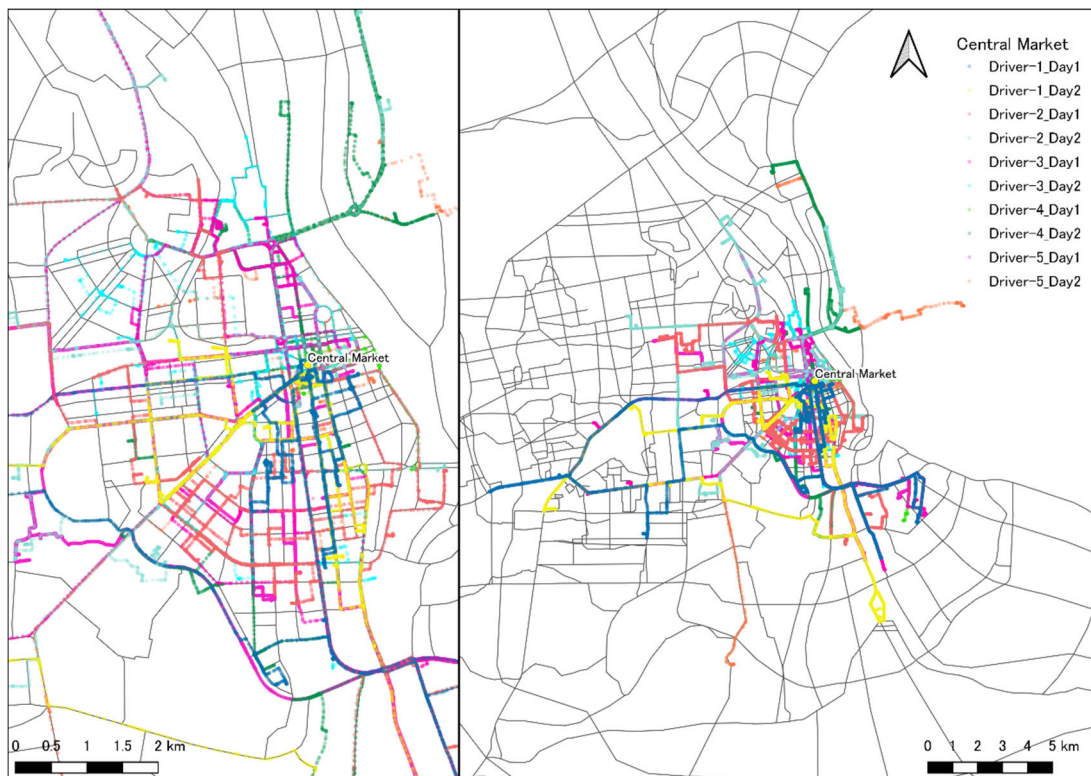
図 1.3.98 RHS 車両の動き(全サンプル)



注：エラー記録は除外している。
出典：JICA 調査団

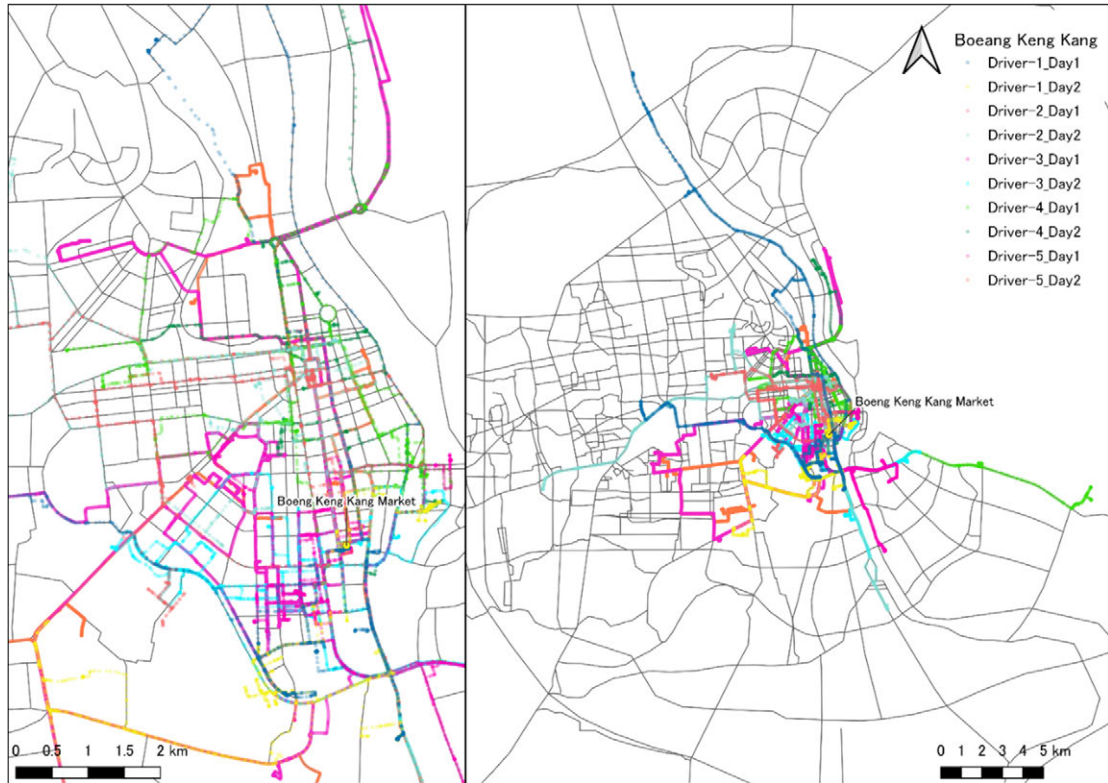
図 1.3.99 RHS 車両の動き(全サンプル) (CBD)

図 1.3.100 から図 1.3.104 に、各調査地点（マーケット等）の RHS 車両の移動範囲を示す。RHS 車両が通常待機している場所に関係なく、プノンペン都全域にて GPS 記録が確認され、広範囲で営業している様子が確認された。



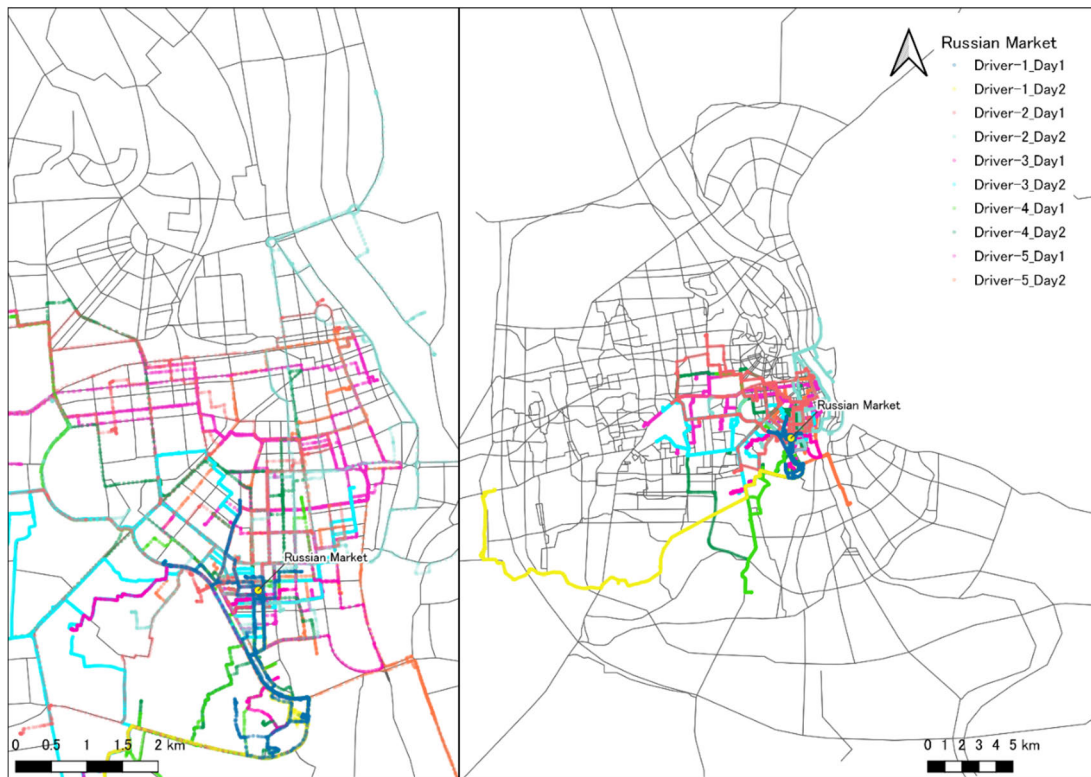
出典：JICA 調査団

図 1.3.100 RHS 車両の動き(Stationed at Central Market)



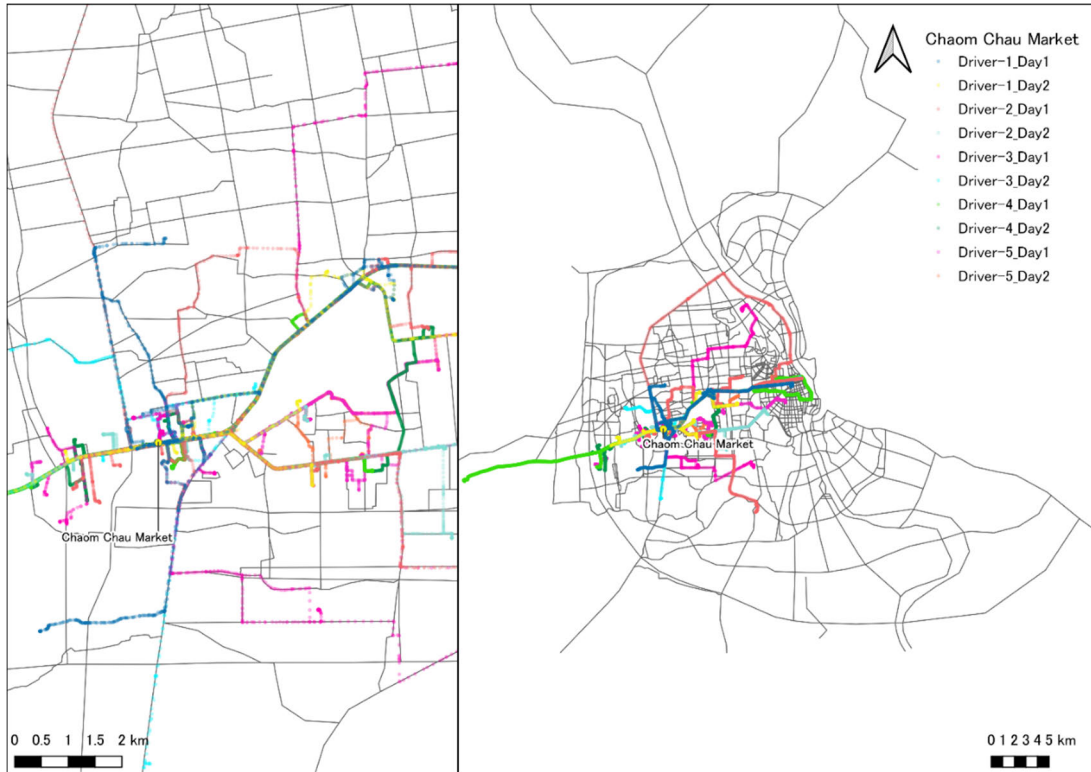
出典：JICA 調査団

図 1.3.101 RHS 車両の動き (Stationed at Boeng Keng Kang)



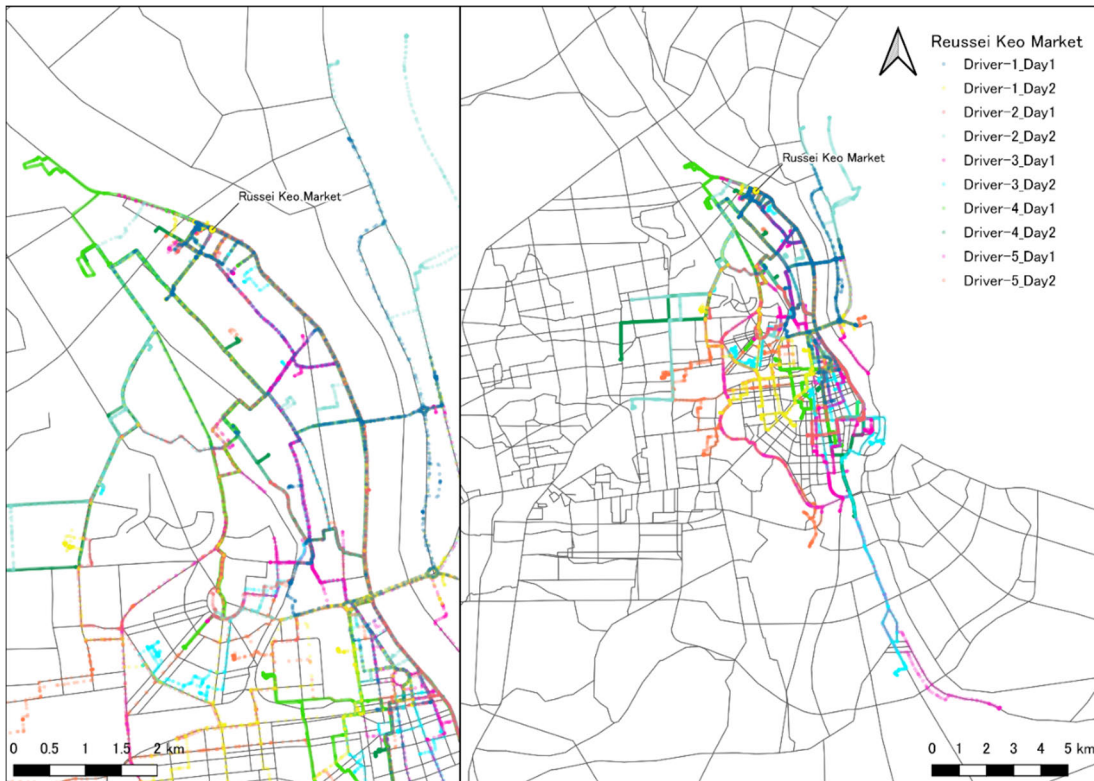
出典：JICA 調査団

図 1.3.102 RHS 車両の動き (Stationed at Russian Market)



出典：JICA 調査団

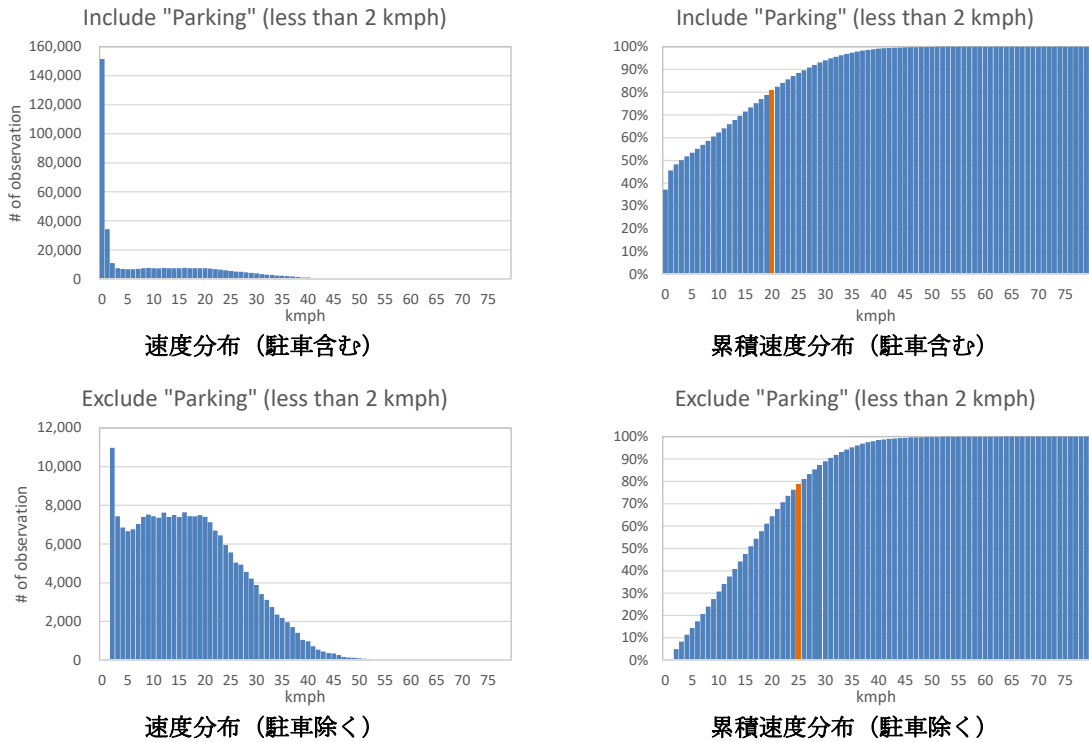
図 1.3.103 RHS 車両の動き (Stationed at Chaom Chau Market)



出典：JICA 調査団

図 1.3.104 RHS 車両の動き (Stationed at Russei Keo Market)

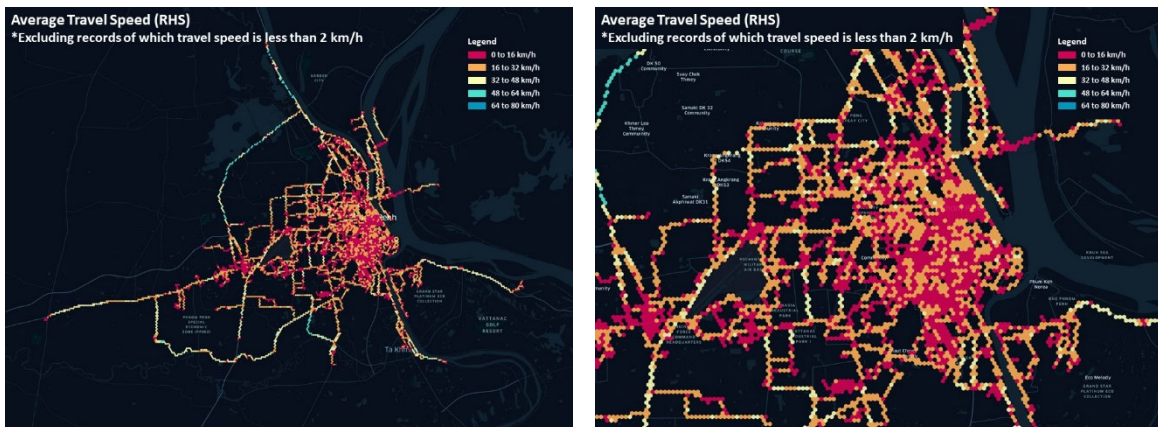
以下のグラフに、RHS 車両の旅行速度の分布を示す。駐車を速度 2km/h 以下の状態と定義した場合、駐車の観測数は全体の約 46%を占めていた。駐車の観測数を除いた場合、速度 26km/h 以下の観測数が全体の約 80%を占める結果となった。



注：エラー記録は除外している。
注：グラフは観測数をもとにして集計している。
出典：JICA 調査団

図 1.3.105 RHS 旅行速度の分布

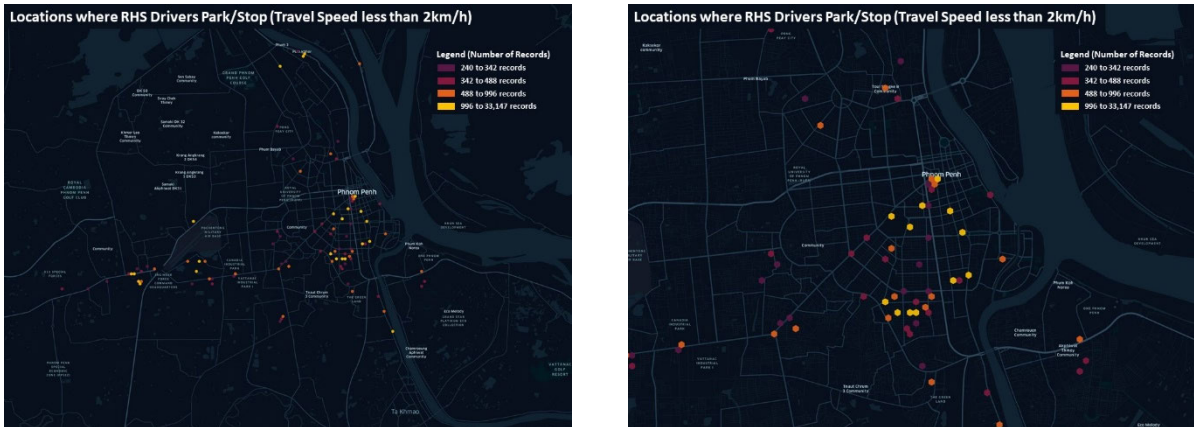
図 1.3.106 に示すように、RHS 車両の旅行速度は、CBD では低く、郊外部では比較的高いことが明らかとなった。



注：エラー記録は除外している。
注：2km/h 未満の記録は駐車・停車とみなし、除外している。
出典：JICA 調査団

図 1.3.106 RHS 車両の平均旅行速度

図 1.3.107 に、RHS 運転手が駐車/停車した地点を示す。特に、Chaom Chau Market や Russei Keo Market 周辺での停車記録が多く、郊外では乗客の確保が困難であることが伺える。

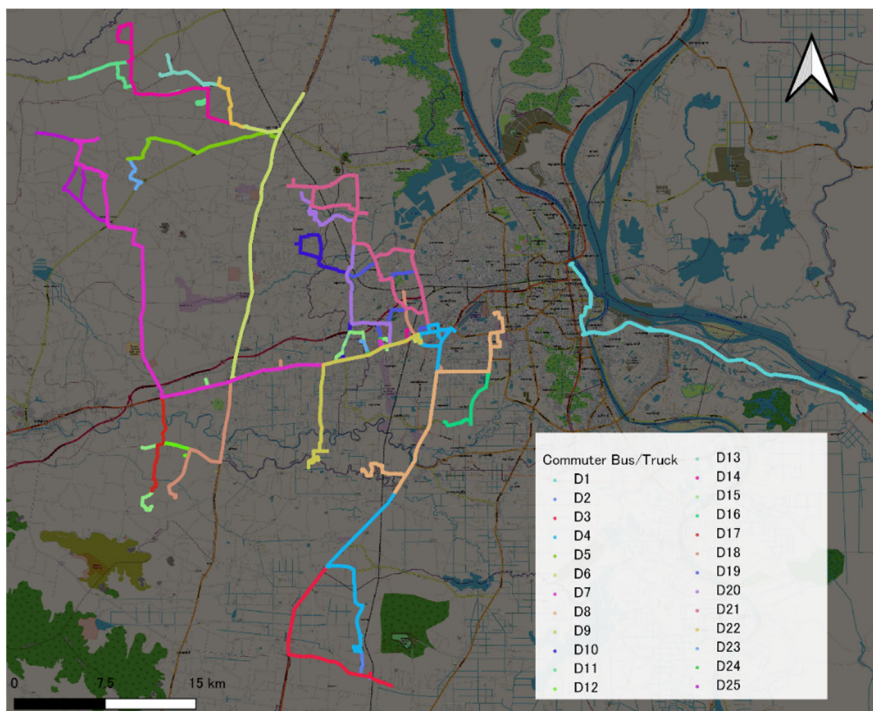


注：エラー記録は除外している。
出典：JICA 調査団

図 1.3.107 RHS 運転手の駐車・停車場所

3) 旅行速度調査結果（通勤バス/トラック）

新型コロナウイルスの影響を受け、かつて通勤バスを運行していた企業の多くが方針を転換した。このような企業は、借上げ車両による通勤バスの運行を停止し、代わりに通勤手当を支給するようになっている。このような背景から、通勤バスは調査時でも運行していた 1 路線のみを対象に調査を実施し、通勤トラック 25 路線も対象含め、旅行速度調査を実施した。調査対象路線とそのピックアップ/ドロップの地点を、図 1.3.108 と表 1.3.41 に示す。



注：D1 は通勤バス路線、他は通勤トラック路線を示している。
出典：JICA 調査団

図 1.3.108 通勤バス・トラックの走行路線

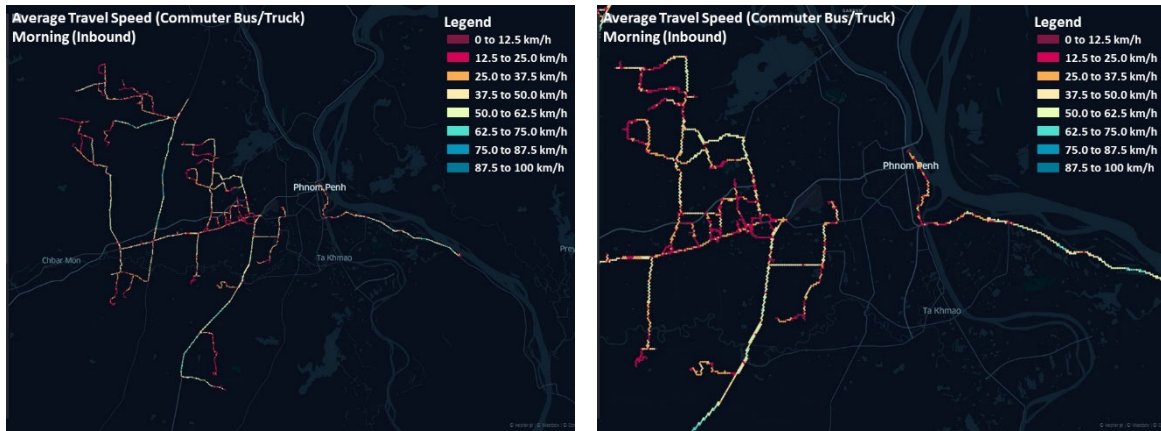
表 1.3.41 通勤バス・トラックの停車地点

ID	Type	Pick-up Locations (Street/Village/Sangkat/Khan/City)	Drop Locations (Street/Village/Sangkat/Khan/City)
D1	Bus	1. Preah Sisowath Quay/Srah Chak/Daun Penh/Phnom Penh 2. Preah Norodom Blvd/Phsar Deum Thkov/Chamkar Mon/Phnom Penh 3. National Road 1/Chbar Ampov 1/Chbar Ampov/Phnom Penh 4. National Road 1/Chong Prek/Prek Eng/Chbar Ampov/Phnom Penh	1. National Road 1/Chong Prek/Prek Eng/Chbar Ampov/Phnom Penh 2. National Road 1/Chbar Ampov 1/Chbar Ampov/Phnom Penh 3. Preah Norodom Blvd/Phsar Deum Thkov/Chamkar Mon/Phnom Penh 4. Preah Sisowath Quay/Srah Chak/Daun Penh/Phnom Penh
D2	Truck	1. Phum Yol Tong / Takeo	1. Phum Yol Tong / Takeo
D3	Truck	1. Road 126 / Lumpong District / Takeo	1. Road 126 / Lumpong District / Takeo
D4	Truck	1. Phum Thmor Sor / Lumpong District / Takeo	1. Phum Thmor Sor / Lumpong District / Takeo
D5	Truck	1. Meanchey/Oudong/Kampong Speu	1. Meanchey/Oudong/Kampong Speu
D6	Truck	1. Road 51/Khsem Khsan/Oudong/Kampong Speu	1. Road 51/Khsem Khsan/Oudong/Kampong Speu
D7	Truck	1. Yuth Sameakki/Oudong/Kampong Speu	1. Yuth Sameakki/Oudong/Kampong Speu
D8	Truck	1. Deum Reus/Kandal Stueng/Kandal	1. Deum Reus/Kandal Stueng/Kandal
D9	Truck	1. Phum Boeng/Roka/Kongpisey/Kampong Speu	1. Phum Boeng/Roka/Kongpisey/Kampong Speu
D10	Truck	1. Tuol Prech/Ang Snoul/Kandal	1. Tuol Prech/Ang Snoul/Kandal
D11	Truck	1. Trach Tong/Oudong/Kampong Speu 2. Monorum/Oudong/Kampong Speu 3. Khsem Khsan/Oudong/Kampong Speu	1. Khsem Khsan/Oudong/Kampong Speu 2. Monorum/Oudong/Kampong Speu 3. Trach Tong/Oudong/Kampong Speu
D12	Truck	1. Sambour/Samraong Tong/Kampong Speu 2. Roleang Kreul / Samraong Tong/Kampong Speu 3. Stueng/Samraong Tong/Kampong Speu 4. Phum Bek Chan/Kandal	1. Phum Bek Chan/Kandal 2. Stueng/Samraong Tong/Kampong Speu 3. Roleang Kreul / Samraong Tong/Kampong Speu 4. Sambour/Samraong Tong/Kampong Speu
D13	Truck	1. Tadong/Oudong/Kampong Speu 2. Thmor Baykrem/Oudong/Kampong Speu 3. Thmei/Oudong/Kampong Speu 4. Tuol Thlong/Oudong/Kampong Speu 5. Memay/Oudong/Kampong Speu 6. Trapeang Leu/Oudong/Kampong Speu 7. Mundol/Oudong/Kampong Speu	1. Mundol/Oudong/Kampong Speu 2. Trapeang Leu/Oudong/Kampong Speu 3. Memay/Oudong/Kampong Speu 4. Tuol Thlong/Oudong/Kampong Speu 5. Thmei/Oudong/Kampong Speu 6. Thmor Baykrem/Oudong/Kampong Speu 7. Tadong/Oudong/Kampong Speu
D14	Truck	1. Tamum/Thpong/Kampong Speu 2. Torteung Tngai/Thpong/Kampong Speu 3. Veal Leu/Thpong/Kampong Speu 4. Dornng Khvit/Thpong/Kampong Speu 5. Leab Meanchey / Meanchey / Oudong / Kampong Speu 6. Road 51/Khsem Khsan/Oudong/Kampong Speu	1. Road 51/Khsem Khsan/Oudong/Kampong Speu 2. Leab Meanchey/Meanchey/Oudong/Kampong Speu 3. Dornng Khvit/Thpong/Kampong Speu 4. Veal Leu/Thpong/Kampong Speu 5. Torteung Tngai/Thpong/Kampong Speu 6. Tamum/Thpong/Kampong Speu
D15	Truck	1. Kundol Pherm/Roleang Chork/Samraong Tong/Kampong Speu	1. Kundol Pherm/Roleang Chork/Samraong Tong/Kampong Speu
D16	Truck	1. Porng Teuk/Porng Teuk/Dangkao/Phnom Penh 2. Trapeang Tea/Porng Teuk/Dangkao/Phnom Penh 3. Prey Veng/Prey Veng/Dangkao/Phnom Penh 4. Tuol Sambour/Prey Veng/Dangkao/Phnom Penh 5. Trapeang Chak/Prey Veng/Dangkao/Phnom Penh 6. Prey Sor/Prey Veng/Dangkao/Phnom Penh	1. Prey Sor/Prey Veng/Dangkao/Phnom Penh 2. Trapeang Chak/Prey Veng/Dangkao/Phnom Penh 3. Tuol Sambour/Prey Veng/Dangkao/Phnom Penh 4. Prey Veng/Prey Veng/Dangkao/Phnom Penh 5. Trapeang Tea/Porng Teuk/Dangkao/Phnom Penh 6. Porng Teuk/Porng Teuk/Dangkao/Phnom Penh
D17	Truck	1. Phum Daun Try/Roleang Kreul/Samraong Tong/Kampong Speu	1. Phum Daun Try/Roleang Kreul/Samraong Tong/Kampong Speu
D18	Truck	1. Tropeang Trav/Samraong Tong/Kampong Speu 2. Trouk Vaeng/Samraong Tong/Kampong Speu 3. Tropeang Koh/Samraong Tong/Kampong Speu 4. Tram Svay/Samraong Tong/Kampong Speu	1. Tram Svay/Samraong Tong/Kampong Speu 2. Tropeang Koh/Samraong Tong/Kampong Speu 3. Trouk Vaeng/Samraong Tong/Kampong Speu 4. Tropeang Trav/Samraong Tong/Kampong Speu

ID	Type	Pick-up Locations (Street/Village/Sangkat/Khan/City)	Drop Locations (Street/Village/Sangkat/Khan/City)
D19	Truck	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beng/Mkak/Ang Snoul/Kandal 2. Lomhach/Mkak/Ang Snoul/Kandal 3. Boeng Thnal/Mkak/Ang Snoul/Kandal 4. Chong Boeng/Mkak/Ang Snoul/Kandal 5. Trapeang Tnaot/Mkak/Ang Snoul/Kandal 6. Pear Rolum/Ang Snoul/Kandal 7. Moeurn Ream/Ang Snoul/Kandal 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Moeurn Ream/Ang Snoul/Kandal 2. Pear Rolum/Ang Snoul/Kandal 3. Trapeang Tnaot/Mkak/Ang Snoul/Kandal 4. Chong Boeng/Mkak/Ang Snoul/Kandal 5. Boeng Thnal/Mkak/Ang Snoul/Kandal 6. Lomhach/Mkak/Ang Snoul/Kampong Speu 7. Beng/Mkak/Ang Snoul/Kampong Speu
D20	Truck	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prey Samraong/Ang Snoul/Kampong Speu 2. Peay Pork/Ang Snoul/Kampong Speu 3. Tnoat Kpous/Prek Pnov/Phnom Penh 4. Toul/Prek Pnov/Phnom Penh 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Toul/Prek Pnov/Phnom Penh 2. Tnoat Kpous/Prek Pnov/Phnom Penh 3. Peay Pork/Ang Snoul/Kampong Speu 4. Prey Samraong/Ang Snoul/Kampong Speu
D21	Truck	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kan Trung/Pongsang/Praek Pnov/Phnom Penh 2. Tropang Ro Neam/Pongsang/Praek Pnov/Phnom Penh 3. Dean Chan/Pongsang/Praek Pnov/Phnom Penh 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dean Chan/Pongsang/Praek Pnov/Phnom Penh 2. Tropang Ro Neam/Pongsang/Praek Pnov/Phnom Penh 3. Kan Trung/Pongsang/Praek Pnov/Phnom Penh
D22	Truck	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ta dong/Oudong/Kampong Speu 2. TorTerng Tngai/Oudong/Kampong Speu 3. Prey TorTerng/Oudong/Kampong Speu 4. Trapeang Thmar/Oudong/Kampong Speu 5. Kandal/Oudong/Kampong Speu 6. Ank Praseth/Oudong/Kampong Speu 7. Tror Pang Toul / Kambol/ Phnom Penh 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tror Pang Toul / Kambol/ Phnom Penh 2. Ank Praseth/Oudong/Kampong Speu 3. Kandal/Oudong/Kampong Speu 4. Trapeang Thmar/Oudong/Kampong Speu 5. Prey TorTerng/Oudong/Kampong Speu 6. TorTerng Tngai/Oudong/Kampong Speu 7. Ta dong/Oudong/Kampong Speu
D23	Truck	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trapeang 7 /Chan Saen/Oudong/Kampong Speu 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trapeang 7 /Chan Saen/Oudong/Kampong Speu
D24	Truck	<ol style="list-style-type: none"> 1. So Thor/Samaki/Udon/Kampong Speu 2. Rong/Samaki/Udon/Kampong Speu 3. Tapeang Tapeak/Samaki/Udon/Kampong Speu 4. Roka Keo/Samaki/Udon/Kampong Speu 5. TaYous/Samaki/Udon/Kampong Speu 6. Phsar Banteay Khmer/Cherng Rous/Udon/Kampong Speu 7. Sarang/Cherng Rous/Udon/Kampong Speu 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sarang/Cherng Rous/Udon/Kampong Speu 2. Phsar Banteay Khmer/Cherng Rous/Udon/Kampong Speu 3. TaYous/Samaki/Udon/Kampong Speu 4. Roka Keo/Samaki/Udon/Kampong Speu 5. Tapeang Tapeak/Samaki/Udon/Kampong Speu 6. Rong/Samaki/Udon/Kampong Speu 7. So Thor/Samaki/Udon/Kampong Speu
D25	Truck	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tapeang Kandal/Samaki/Udon/Kampong Speu 2. Thorma Tey/Samaki/Udon/Kampong Speu 3. Suon Nai/Samaki/Udon/Kampong Speu 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Suon Nai/Samaki/Udon/Kampong Speu 2. Thorma Tey/Samaki/Udon/Kampong Speu 3. Tapeang Kandal/Samaki/Udon/Kampong Speu

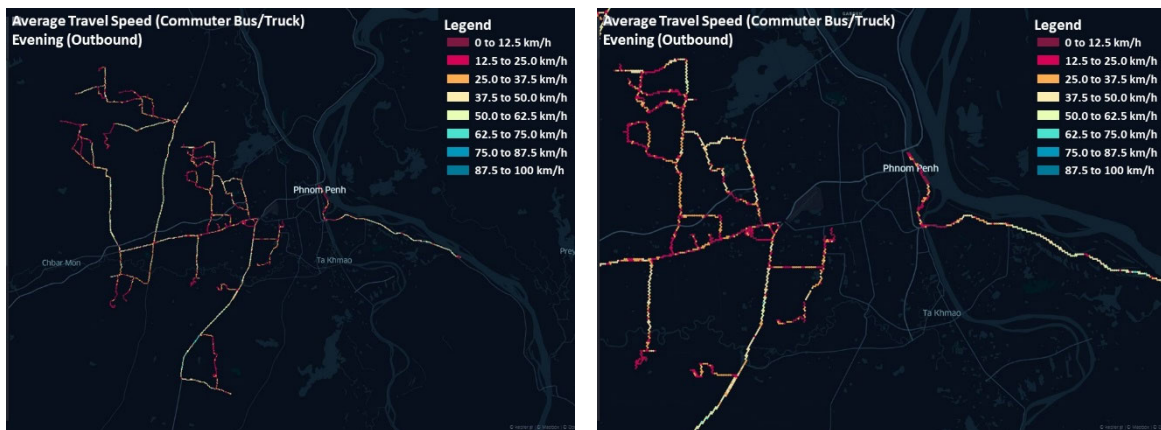
出典：JICA 調査団

図 1.3.109 と図 1.3.110 に、通勤バス/トラックの平均旅行速度を示す。「D1」の路線はプノンペン港の労働者を送迎するための通勤バスであり、国道 1 号線に沿って長距離運行がなされている。



注：走行速度が 100km/h 以上の記録はエラーとし、除外した。
出典：JICA 調査団

図 1.3.109 通勤バス・トラックの旅行速度（朝、Inbound）



注：走行速度が 100km/h 以上の記録はエラーとし、除外した。
出典：JICA 調査団

図 1.3.110 通勤バス・トラックの旅行速度（夕方、Outbound）

4) 旅行速度調査結果（市バス）

表 1.3.42 に、収集した市バス GPS 記録の概要を示す。GPS 位置情報は、2022 年 4 月時点で運行されていた市バス路線より収集した。

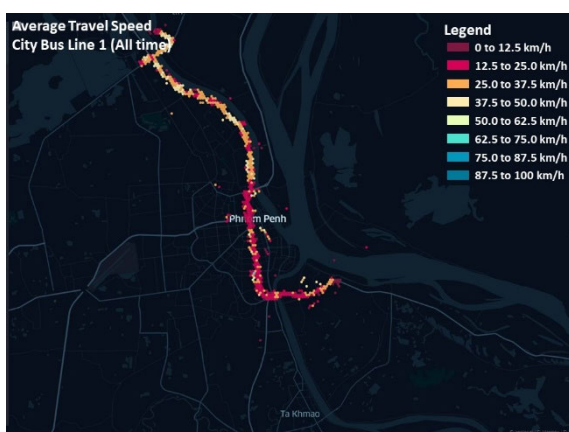
表 1.3.42 市バス GPS 記録の概要

Line	Record time	
	From	To
Line 1	18 April 2022 (Mon) PM	23 April 2022 (Sat) AM
Line 2	18 April 2022 (Mon) PM	23 April 2022 (Sat) AM
Line 3	18 April 2022 (Mon) PM	23 April 2022 (Sat) AM
Line 4A	18 April 2022 (Mon) PM	23 April 2022 (Sat) AM
Line 4B	18 April 2022 (Mon) PM	23 April 2022 (Sat) AM

注：2022年4月現在で稼働しているのは5ルートのみ。

出典：JICA 調査団

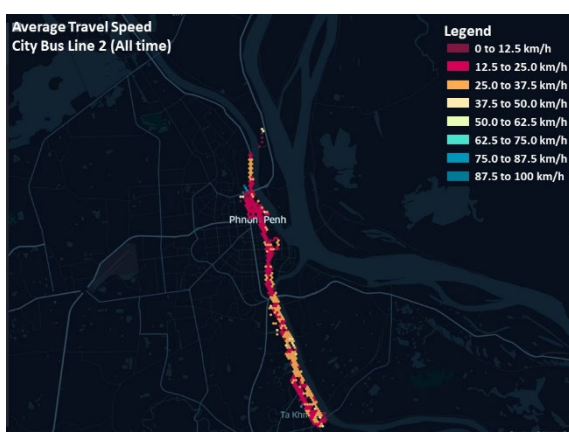
図 1.3.111 から図 1.3.115 に、市バスの平均旅行速度（双方向）を示す。1号線の CBD での平均速度は 25.0km/h 以下であり、国道 5 号線では郊外部で高い旅行速度が記録された。同様の傾向は、2号線、3号線、4A/4B号線でも確認された。4A/4B号線は、モニレス通りとベンスレン通りを経由しており、平均旅行速度が大幅に低下している実態が明らかとなった。



注：走行速度が 100km/h 以上の記録はエラーとし、除外した。

出典：JICA 調査団

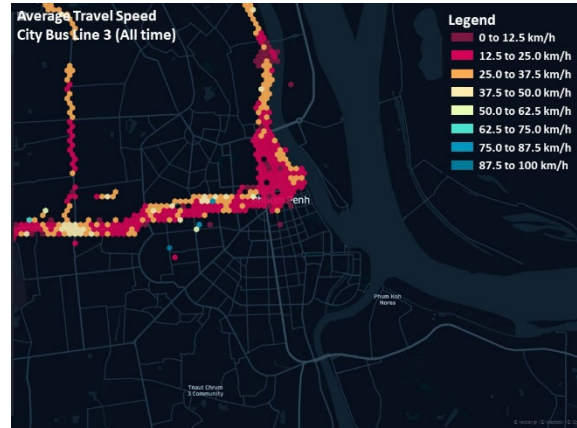
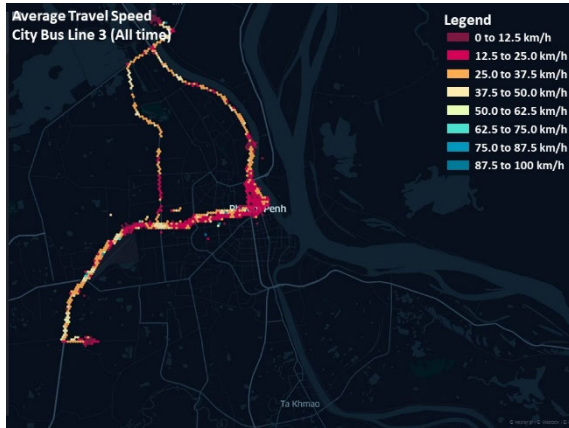
図 1.3.111 市バス（1号線）の平均旅行速度（全時間帯）



注：走行速度が 100km/h 以上の記録はエラーとし、除外した。

出典：JICA 調査団

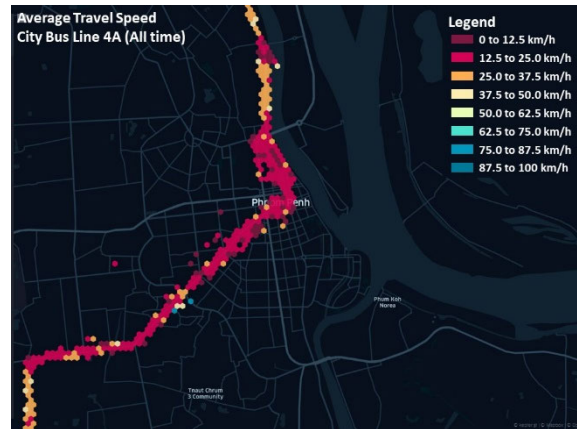
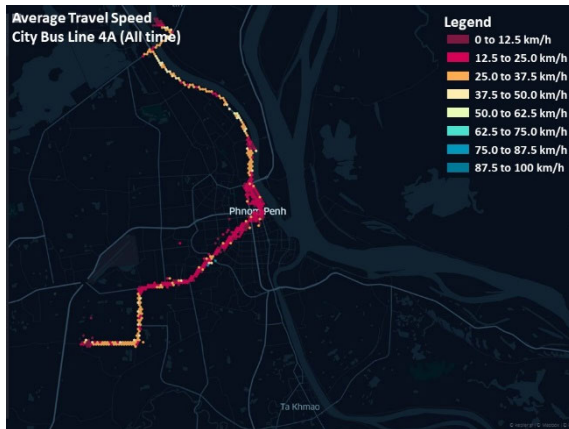
図 1.3.112 市バス（2号線）の平均旅行速度（全時間帯）



注：走行速度が 100km/h 以上の記録はエラーとし、除外した。

出典：JICA 調査団

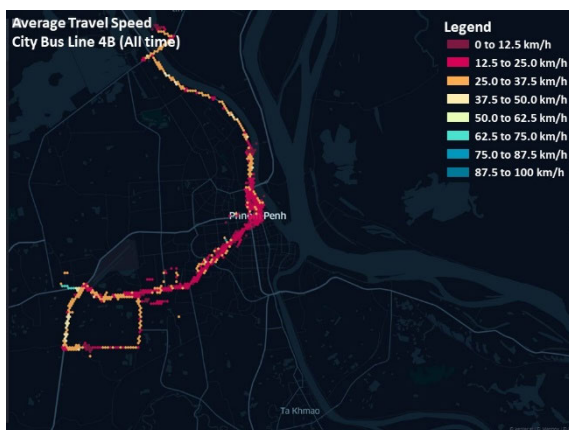
図 1.3.113 市バス（3号線）の平均旅行速度（全時間帯）



注：走行速度が 100km/h 以上の記録はエラーとし、除外した。

出典：JICA 調査団

図 1.3.114 市バス（4A号線）の平均旅行速度（全時間帯）



注：走行速度が 100km/h 以上の記録はエラーとし、除外した。

出典：JICA 調査団

図 1.3.115 市バス（4B号線）の平均旅行速度（全時間帯）

1.3.8 駐車実態調査

(1) 調査概要

本調査は、プノンペン都の CBD における駐車需要及び、駐車施設の情報と駐車容量を把握し、都心部の駐車交通管理と交通計画に活用することを目的として実施された。本調査の構成は以下の通りである。

- 駐車場インベントリー調査
- 駐車場カウント調査
- 利用者インタビュー調査

(2) 調査範囲

1) 調査情報

a) 調査方法及び調査日数

駐車実態調査は、平日の火曜日から木曜日（休日を除く）に実施した。調査時間は、朝 6 時から夜 22 時までであった。

b) 調査地点

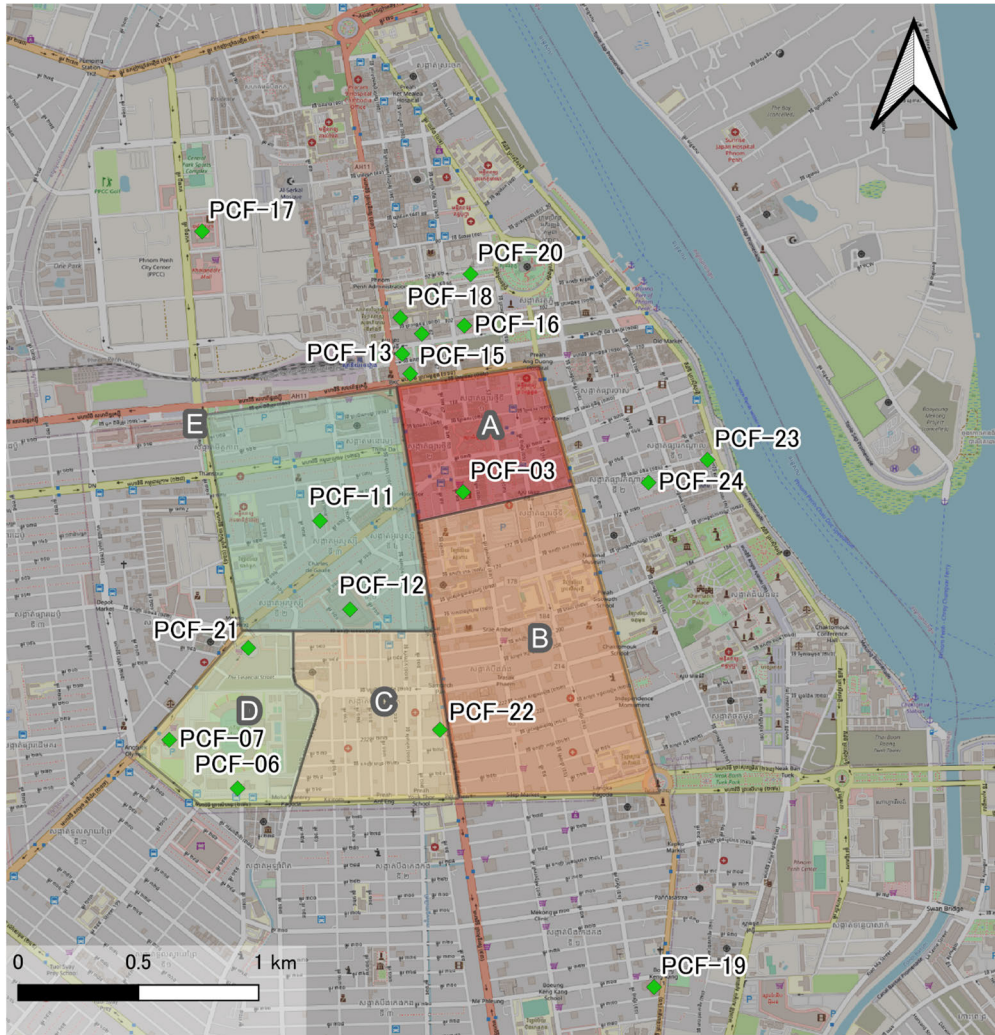
調査地域は 5 つのブロックに分けられ、17 の路外駐車施設（表 1.3.43、図 1.3.116）と 38 の路上区間（表 1.3.44、図 1.3.117）にて利用実態を調査した。

表 1.3.43 調査地点（駐車施設）（Off-street）

#	Location ID*	Parking Facility	Parking Type	Block
1	PCF-3	Sorya Shopping Center	At grade	A
2	PCF-6	Underground Parking	Underground	D
3	PCF-7	City Mall	At grade and underground	D
4	PCF-11	Serey Pheap	At grade	E
5	PCF-12	Ou Russei Market	At grade	E
6	PCF-13	Underground Parking of Former Buddha Stupa	Underground	N/A
7	PCF-14	Vattanac Capital	At grade and underground	N/A
8	PCF-15	Canadia Tower	At grade	N/A
9	PCF-16	Exchange Square	At grade	N/A
10	PCF-17	Eden Garden	At grade	N/A
11	PCF-18	Secure Parking	At grade	N/A
12	PCF-19	Noromall	Underground	N/A
13	PCF-20	MEF Parking	Underground	N/A
14	PCF-21	Olympia	Underground	D
15	PCF-22	Phnom Penh Tower	At grade and underground	C
16	PCF-23	Wat Outnaloam	At grade	N/A
17	PCF-24	Parking Near Wat Outnaloam	At grade	N/A

注：地点 ID は、2012 年調査で使用された ID に対応している。欠損している ID は、2022 年時点で駐車場の存在が確認できなかった地点を意味している。

出典：JICA 調査団



注：A～EはCBD内のブロックを示す。

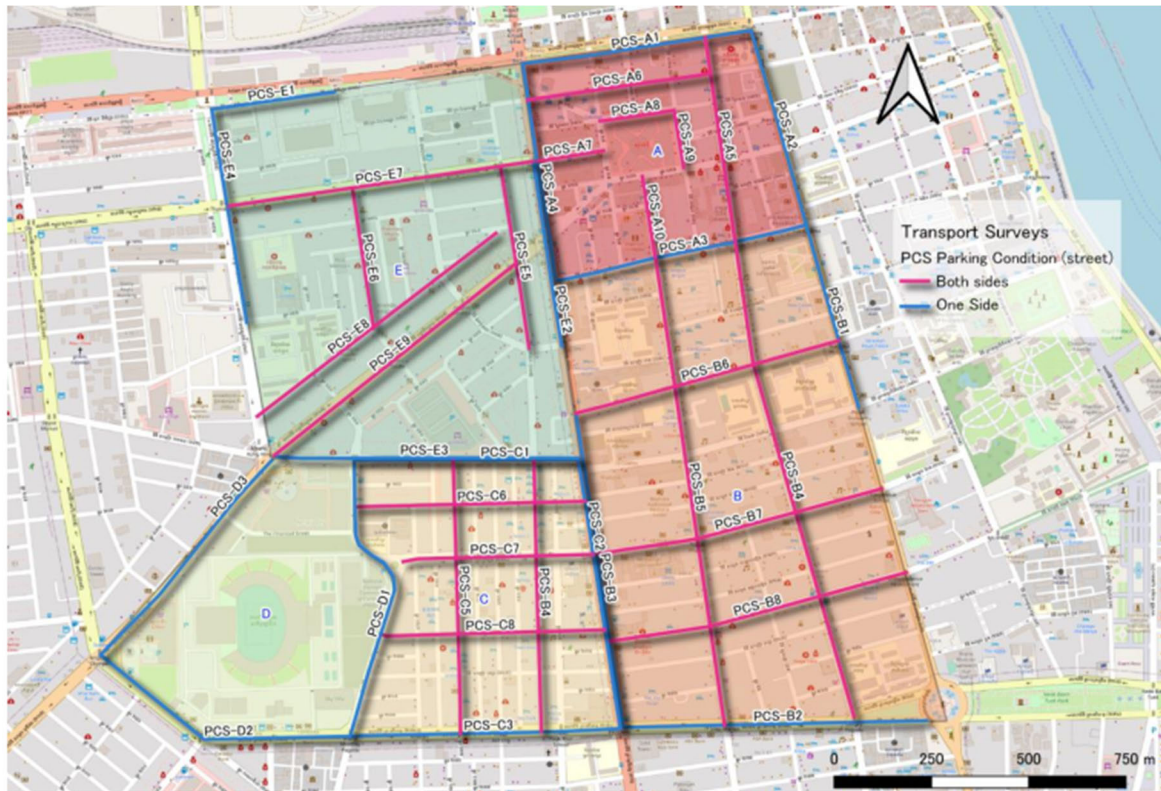
出典：JICA 調査団

図 1.3.116 調査地点（駐車施設）（Off-street）

表 1.3.44 調査地点 (駐車場) (On-street)

Block	No.	Street Name	Side	ID	Block	No.	Street Name	Side	ID
A	1	Russian (Rd 110)	One	PCS-A1	C	1	Rd 182	One	PCS-C1
	2	Norodom	One	PCS-A2		2	Monivong (Rd 93)	Both	PCS-C2
	3	Rd 154	One	PCS-A3		3	Sihanouk (Rd 274)	Both	PCS-C3
	4	Monivong (Rd 93)	One	PCS-A4		4	Rd 107	Both	PCS-C4
	5	Rd 51	Both	PCS-A5		5	125	Both	PCS-C5
	6	Rd 118	Both	PCS-A6		6	198	Both	PCS-C6
	7	Kampuchea Krom (Rd 128)	Both	PCS-A7		7	214	One	PCS-C7
	8	Central Market (North)	Both	PCS-A8		8	232	Both	PCS-C8
	9	Central Market (East)	Both	PCS-A9	D	1	Rd 161-163	Both	PCS-D1
	10	Rd 63	Both	PCS-A10		2	Sihanouk	Both	PCS-D2
				3		Monireth	Both	PCS-D3	
B	1	Norodom	One	PCS-B1	E	1	Russian (Rd 110)	Both	PCS-E1
	2	Sihanouk (Rd 274)	One	PCS-B2		2	Monivong (Rd 93)	Both	PCS-E2
	3	Monivong (Rd 93)	One	PCS-B3		3	Rd 184	One	PCS-E3
	4	Rd 51	Both	PCS-B4		4	Tchecoslovaquie (Rd 169)	One	PCS-E4
	5	Rd 63	Both	PCS-B5		5	Rd 107	One	PCS-E5
	6	Rd 178	Both	PCS-B6		6	Rd 139	Both	PCS-E6
	7	Rd 214	Both	PCS-B7		7	Kampuchea Krom (Rd 128)	Both	PCS-E7
	8	Rd 240	Both	PCS-B8		8	Rd 164	Both	PCS-E8
				9		Charles de Gaulle (Rd 217)	Both	PCS-E9	

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 1.3.117 調査地点 (駐車場) (On-street)

c) 合法/違法駐車の定義 (On-street)

本調査で採用した路上駐車の合法/違法駐車を、表 1.3.45 に示す。また、各調査の対象範囲を表 1.3.46 に示す。

表 1.3.45 合法駐車と違法駐車定義 (On-street)

種類	概要	具体例
Legal-1 (PCS L-1)	赤線、黄線、または白線のマーキングが施された、バイク及びその他車両向けの有料の駐車施設。 (例：Central Market、City Mall の路上駐車施設)	
Legal-2 (PCS L-2)	赤線、黄線、または白線のマーキングが施された、バイク及びその他車両向けの駐車場。駐車料金の支払いは任意である。 (例：商店、ガソリンスタンド、銀行などの駐車スペース)	
Illegal-1 (PCS I-1)	マーキングが施されていない、バイク及びその他車両向けの道路上の違法の駐車施設。道路の利便性の低下及び混雑悪化を引き起こすものである。	

出典：JICA 調査団

表 1.3.46 駐車実態調査の対象

Type of Parking		Parking Condition Survey		
		Parking Inventory Survey	User Counting Survey	User Interview Survey
Off-street (PCF)	Parking Facility	Surveyed	Surveyed	Surveyed
On-street (PCS)	Legal Parking 1 (L-1)	Surveyed	Surveyed	Surveyed
	Legal Parking 2 (L-2)	Not Surveyed	Surveyed	Surveyed
	Illegal Parking (I-1)	Not Surveyed	Surveyed	Surveyed

出典：JICA 調査団

2) 駐車場インベントリー調査

a) 調査項目

駐車場インベントリー調査は、CBD に位置する調査対象地域の駐車場を把握するために実施した。

調査項目は以下の通りである。

- 駐車場の位置
- 駐車可能台数
- 駐車場の種類
- 営業時間

- 駐車料金（チケットあり／チケットなし）
- 所有者の種類（公営、民間、特定の建物の従業員や顧客に限定等）
- 入庫・出庫台数

3) 駐車場カウント調査

a) 調査項目

駐車場カウント調査の調査項目は以下の通りである。

- 各時間帯の先頭の車種別駐車台数（合法/違法）
- 単位時間ごとの車種別出入庫台数

4) 利用者インタビュー調査

a) 調査項目

利用者インタビュー調査の調査項目は以下の通りである。

- 駐車目的
- 出発地
- 乗車人数
- 駐車時間・時間帯
- 駐車場の利用頻度
- パーク&ライドを利用した代替交通手段の利用可能性
- 駐車場費用に係る選好意識
- 駐車場から目的地までの距離
- 駐車場に関する問題点・要望

b) サンプル数

利用者インタビュー調査は、路外駐車施設（PCF）および路上駐車施設（PCS）で実施した。各ブロック及び各施設からのインタビュー調査のサンプル率は、毎時の出入庫車両の 20%以上とした。

(3) 調査結果

1) 路外駐車施設（PCF）

表 1.3.47 に、路上駐車施設（PCF）の駐車インベントリ調査結果を示す。主な調査結果は以下の通りである。

- 全ブロック合計で、バイク用駐車場は約 15,000 台、乗用車用駐車場は約 4,800 台。
- 17 箇所のうち 11 箇所が 24 時間営業。
- 17 箇所のうち 7 箇所のバイクの 1 回あたりの駐車料金は、KHR 1,000。
- 駐車施設のテナントの従業員が多く利用する駐車場では、料金が無料の施設も確認された。

表 1.3.47 駐車インベントリ調査結果（路外駐車施設：PCF）

ID	Name of Parking Facility	Type of Parking	Number of Parking Spaces		Operation hours	Parking Fees (KHR/time)		Night Time (after 22:00)	Type of Ownership
		1. At grade 2. Underground 3. Multiple	Motorbike	Passenger Car		Motorbike	Passenger Car	1. Open 2. Closed	1. Public 2. Private 3. Company 4. Others
PCF-3	Sorya Shopping Center	3	114	219	24	1,000	1,000 KHR/hr	1	2
PCF-6	Underground Parking	2	120	208	24	1,000	*6,833 KHR/day	1	2
PCF-7	City Mall	3	2,000	150	18	500	1,000 KHR/hr	1	2
PCF-11	Serey Pheap Market	1	35	75	24	1,000	*6,833 KHR/day	1	2
PCF-12	Ou Russei Market	3	1,880	300	24	500	1,000 KHR/hr	1&2	1&2
PCF-13	Underground Parking Former Buddha Stupa	2	1,390	204	14	0	0	2	2
PCF-14	Vattanac Capital	2	570	281	24	0	0	1	2
PCF-15	Canadia Tower	2	90	141	24	0	0	1	3
PCF-16	Exchange Square	1&2	300	468	24	1,500	1,000 KHR/hr	1&2	2
PCF-17	Eden Garden	1	800	209	24	1,000	2,000 KHR/hr	2	2
PCF-18	Secure Parking	1&2	650	198	16	500	1,000 KHR/hr	1	2
PCF-19	Noro Mall	3	382	50	18	1,000	2,000 KHR/hr	1	2
PCF-20	MEF	2	220	315	12	0	0	2	1
PCF-21	Olympia Mall	2	4,500	1,500	24	1,000	1,000 KHR/hr	1	2
PCF-22	Phnom Penh Tower	1&2	800	118	24	500	2,000 KHR/hr	1	2
PCF-23	Wat Ounalom	1	0	23	24	0	0	1	1
PCF-24	Parking Near Wat Ounalom	1	1,000	300	24	1,000	5,000 KHR/day	1	2
Total			14,851	4,759					

*注：USD/月の料金は、4,100KHR/USD のレートで KHR/月に換算し、さらに1ヶ月を30日として KHR/日に換算した。

出典：JICA 調査団

2) 路上合法駐車 1 (PCS L-1)

表 1.3.48 に、A ブロックと D ブロックのみに確認された路上合法駐車場 1 (PCS L-1) の調査結果の結果を示す。

表 1.3.48 駐車場インベントリ調査結果（路上合法駐車 1：PCS L-1）

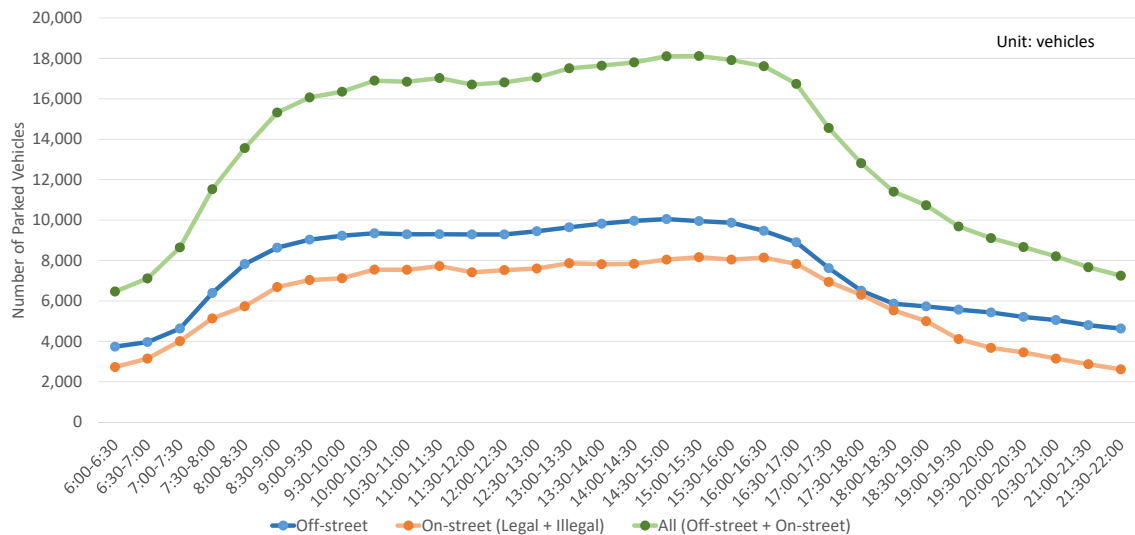
Block	Name of Parking Facility	Type of Parking	Number of Parking Spaces		Operation Hours	Parking Fees (time/KHR)		Open after 22:00	Type of Ownership
		1. At grade 2. Underground 3. Multiple	MC	Car		MC	Car	1. Open 2. Closed	1. Public 2. Private 3. Company 4. Others
A	Share Taxi to Province	1	0	15	24	0	3,500 KHR/day	1	2
A	Central Market	1	150	30	12	1,000	0	2	1
A	Central Market	1	150	30	12	1,000	0	2	1
D	City Mall	1	390	18	12	1,500	2,000 KHR/day	2	2
Total			690	93					

出典：JICA 調査団

(4) 駐車場カウント調査結果

1) 駐車需要

図 1.3.118 は、路外駐車場（PCF）と路上駐車場（PCS L-1、L-2、I-1）のカウント調査の結果である。調査より、日中の時間帯の駐車需要は大きい一方、夜間は需要がその半分以下になることが明らかとなった。



注：データ収集は、駐車場カウント調査により行った。

注1：Off-street parking は「PCF」を指している。A～Eブロック以外の場所も含まれる。

注2：On-street parking (legal)は、A～Eブロックの「PCS L-1」「PCS L-2」を指している。

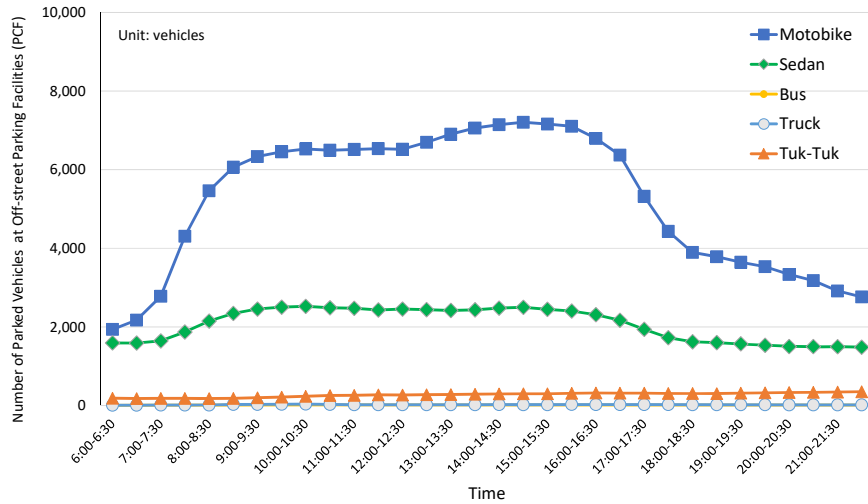
注3：On-street parking (illegal)は、A～Eブロックの「PCS I-1」を指している。

出典：JICA 調査団

図 1.3.118 駐車需要（路外および路上）

2) 車種別駐車需要

以下の図には、路外駐車施設（PCF）と合法・違法路上駐車（PCS L-1、L-2、I-1）における車種別の駐車場需要をそれぞれ示したものである。バイクの駐車場需要は、路外駐車場、路上駐車場ともに非常に大きいことが確認された。

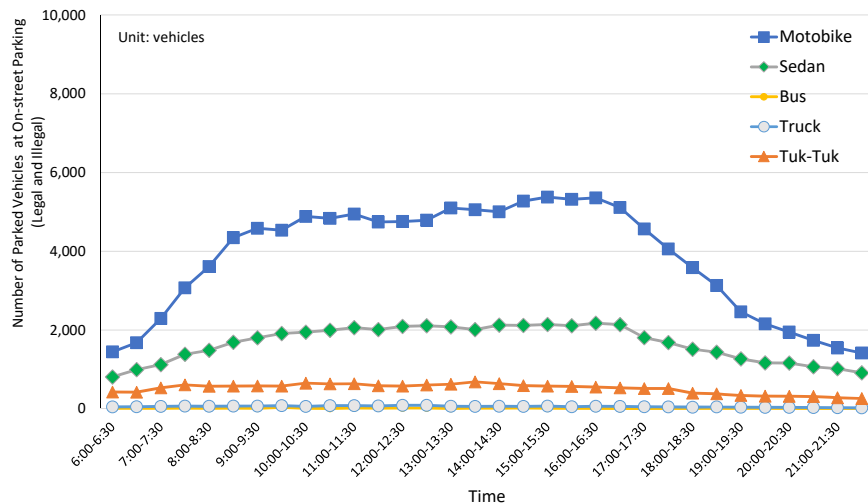


注：駐車場カウント調査のデータに基づく。

注：Off-street parking は「PCF」を指している。A～Eブロック以外の場所も含まれる。

出典：JICA 調査団

図 1.3.119 車種別駐車場需要（路外）

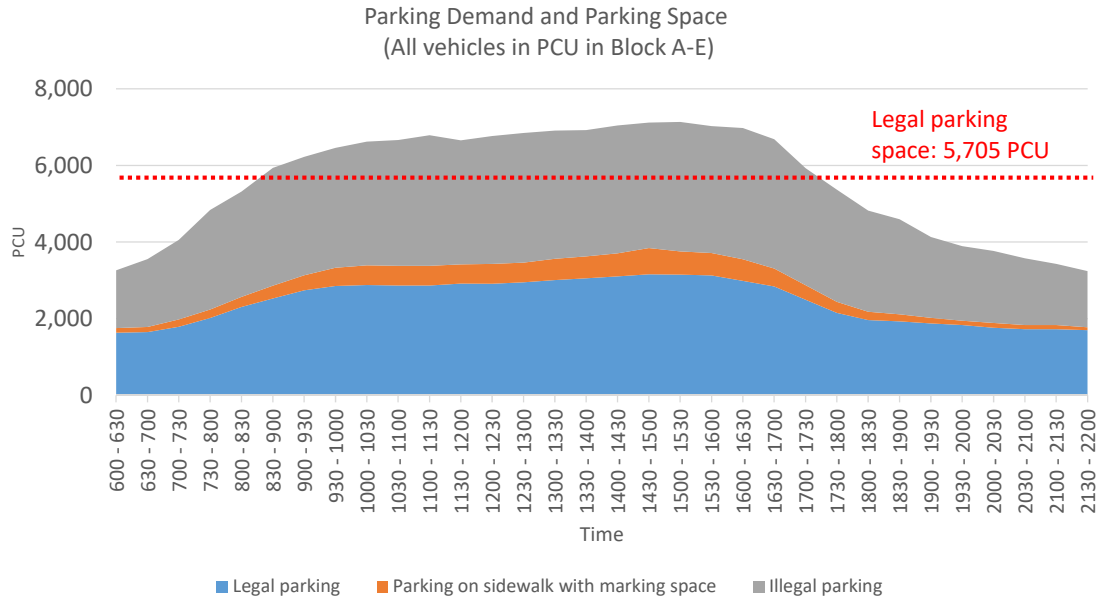


注：On-street parking は、A～Eブロックの「PCS L-1」「PCS L-2」「PCS I-1」を指している。

出典：JICA 調査団

図 1.3.120 車種別駐車場需要（路上）

図 1.3.121 に示すように、A～Eブロックにおける日中時間帯の駐車需要は、駐車場容量を上回っていた。

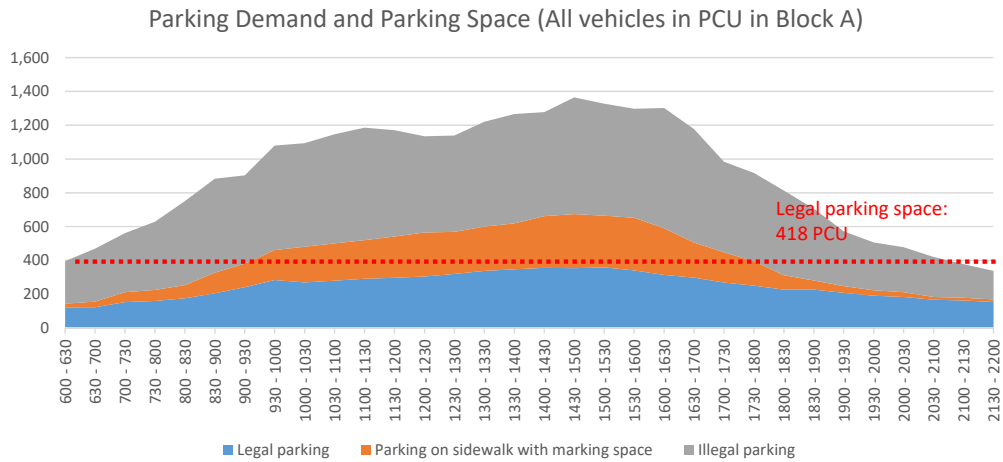


出典：JICA 調査団

図 1.3.121 駐車需要と駐車容量の比較 (A~E ブロック)

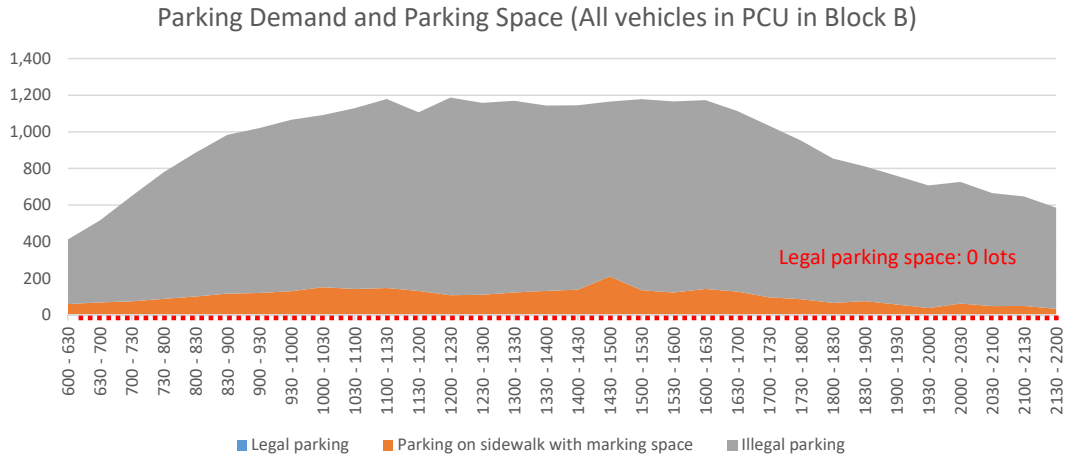
3) ブロックごとの駐車需要

図 1.3.122 から図 1.3.126 は、ブロック別に全車種の駐車需要と駐車容量の比較を示したものである。



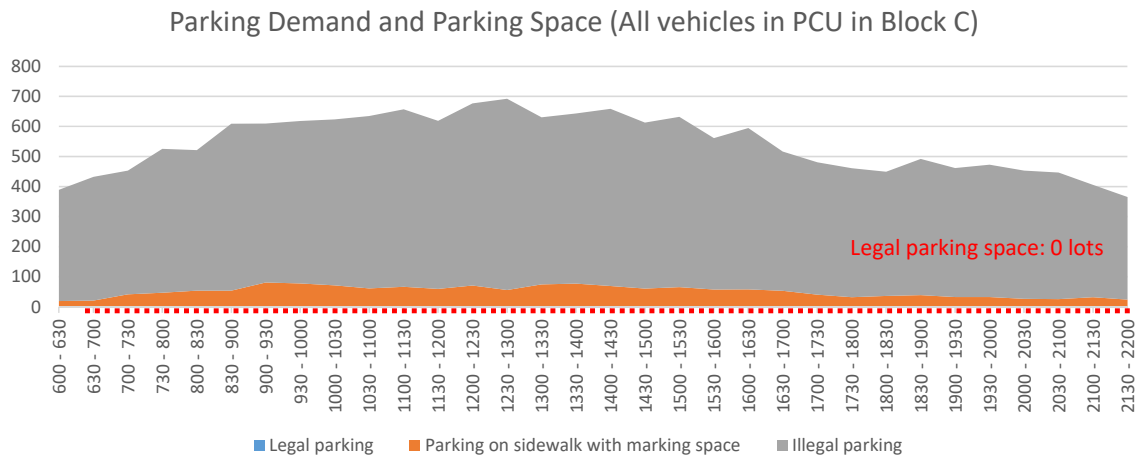
出典：JICA 調査団

図 1.3.122 ブロック別路上・路外駐車需要 (ブロック A の全車両)



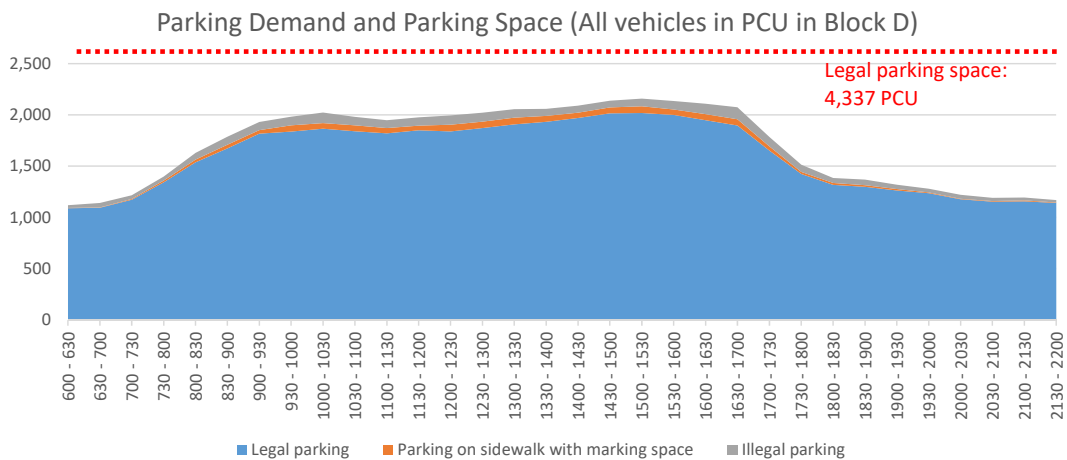
出典：JICA 調査団

図 1.3.123 ブロック別路上・路外駐車需要（ブロック B の全車両）



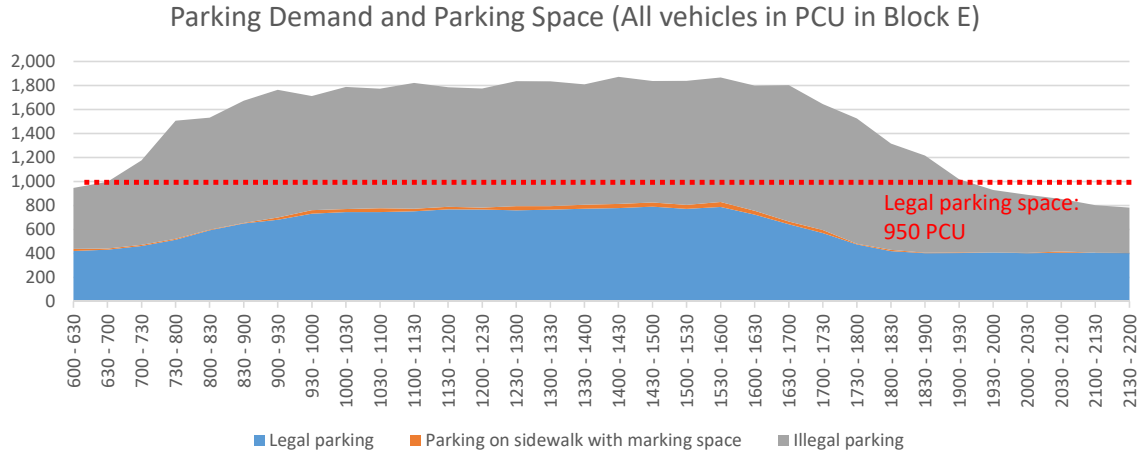
出典：JICA 調査団

図 1.3.124 ブロック別路上・路外駐車需要（ブロック C の全車両）



出典：JICA 調査団

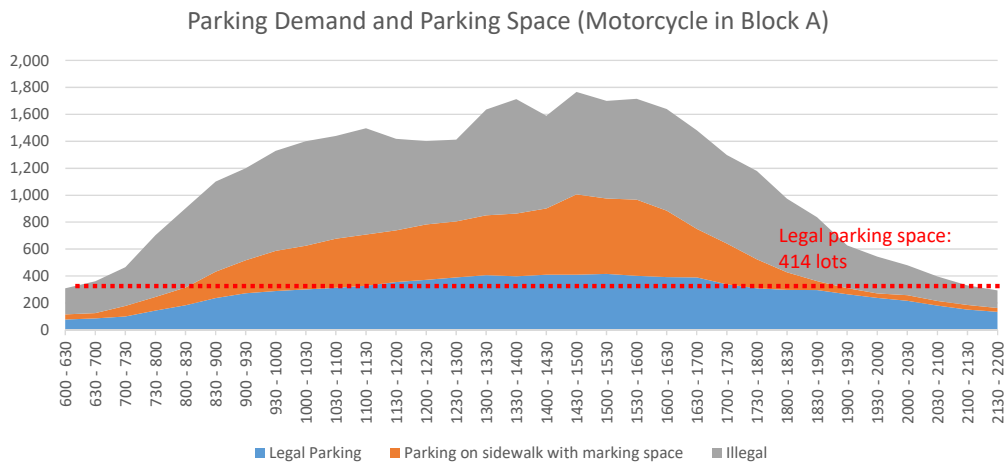
図 1.3.125 ブロック別路上・路外駐車需要（ブロック D の全車両）



出典：JICA 調査団

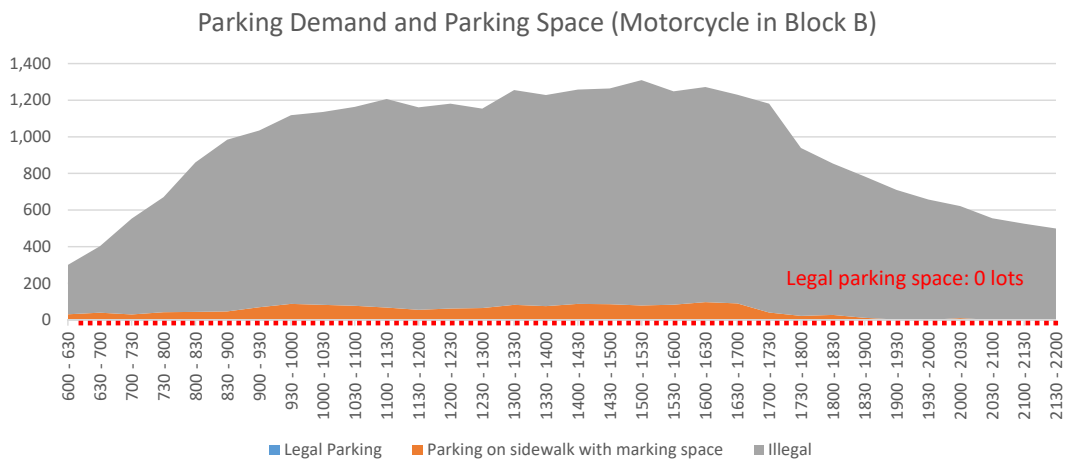
図 1.3.126 ブロック別路上・路外駐車需要（ブロック E の全車両）

図 1.3.127 から図 1.3.131 は、ブロック別にバイクの駐車需要と駐車容量の比較を示したものである。



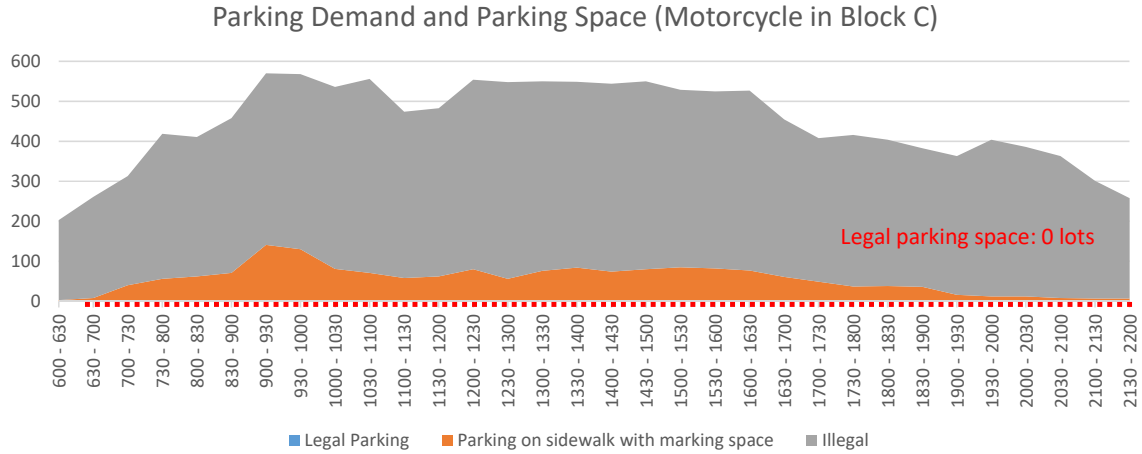
出典：JICA 調査団

図 1.3.127 ブロック別路上・路外駐車需要（ブロック A のバイク）



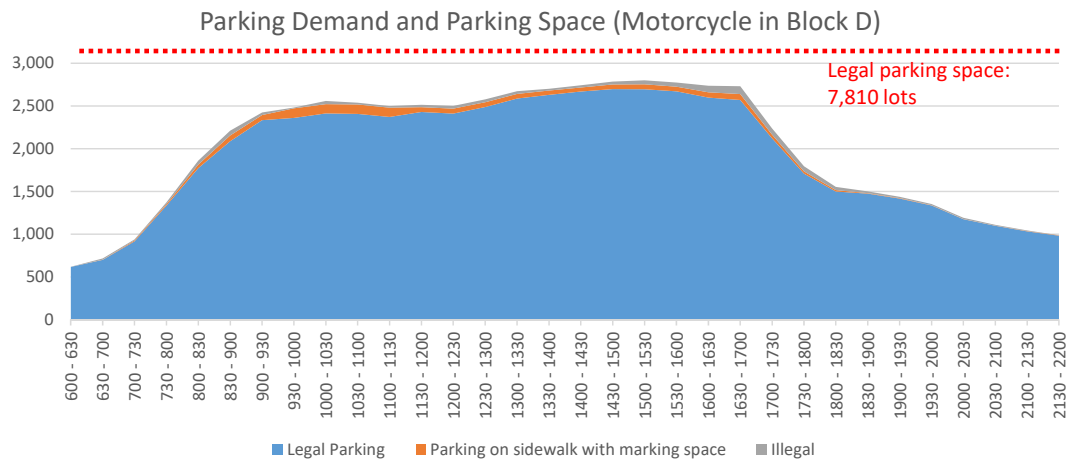
出典：JICA 調査団

図 1.3.128 ブロック別路上・路外駐車需要（ブロック B のバイク）



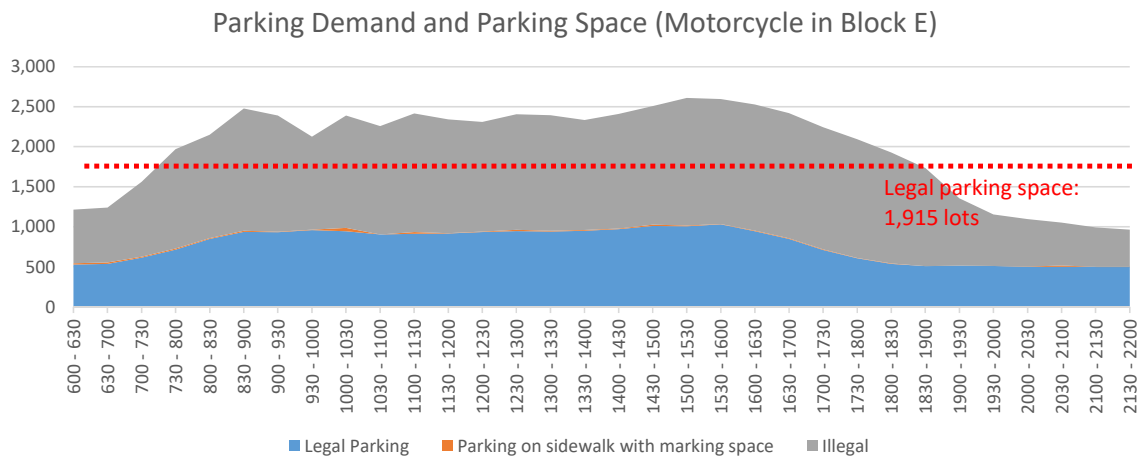
出典：JICA 調査団

図 1.3.129 ブロック別路上・路外駐車需要（ブロック C のバイク）



出典：JICA 調査団

図 1.3.130 ブロック別路上・路外駐車需要（ブロック D のバイク）

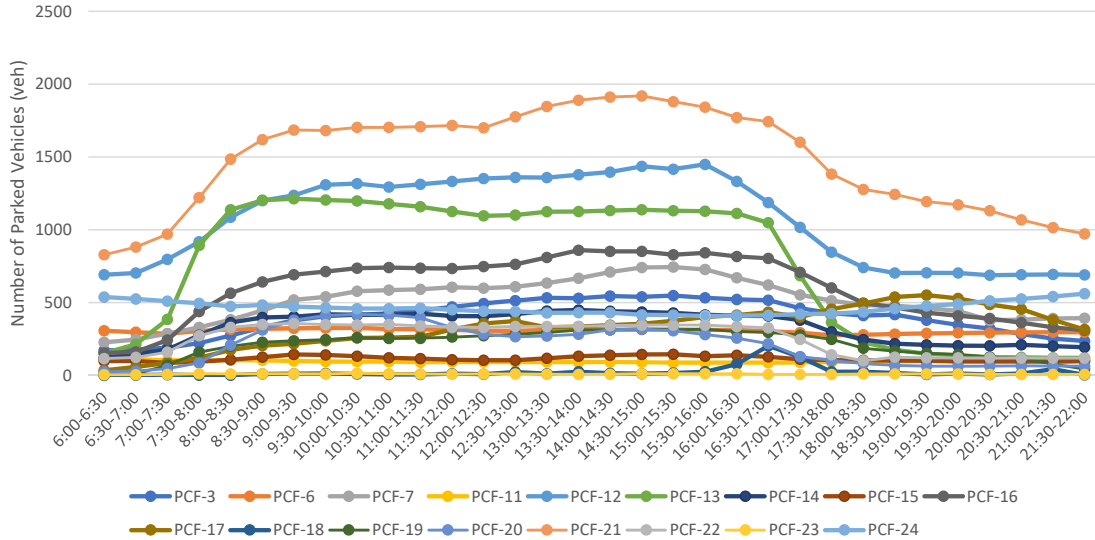


出典：JICA 調査団

図 1.3.131 ブロック別路上・路外駐車需要（ブロック E のバイク）

(5) 駐車施設別駐車需要

図 1.3.132 に、路外駐車場施設別の駐車需要の推移を示す。どの施設においても、駐車需要が日中にピークとなることが明らかとなった。

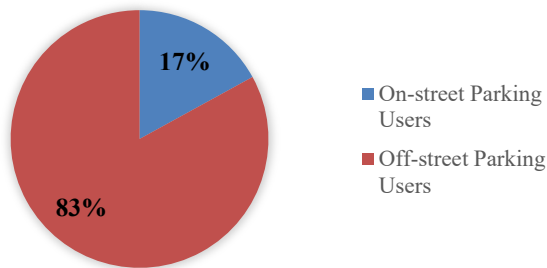


単位：台
出典：JICA 調査団

図 1.3.132 路外駐車施設における需要の推移（全車両）

(6) 利用者インタビュー調査結果

利用者インタビュー調査によって明らかとなった、車種構成、駐車場利用頻度、駐車場所、トリップ目的、目的地までの距離、駐車料金等について記述する。サンプルは、図 1.3.133 に示す通り、路上駐車場利用者と路外駐車施設利用者から収集された。



出典：JICA 調査団

図 1.3.133 利用者インタビュー調査回答者の分布

2022 年の調査では、回答者の 85%が駐車施設に駐車し、路上駐車は 8%、歩道への駐車は 7%であった（図 1.3.134 参照）。ただし、これらの数値は、回答者のサンプリングに大きく影響されている可能性があることに留意が必要である。新型コロナウイルスの感染拡大以後にも関わらず、2022 年では 2012 年と比較して駐車場の利用頻度が微増している。

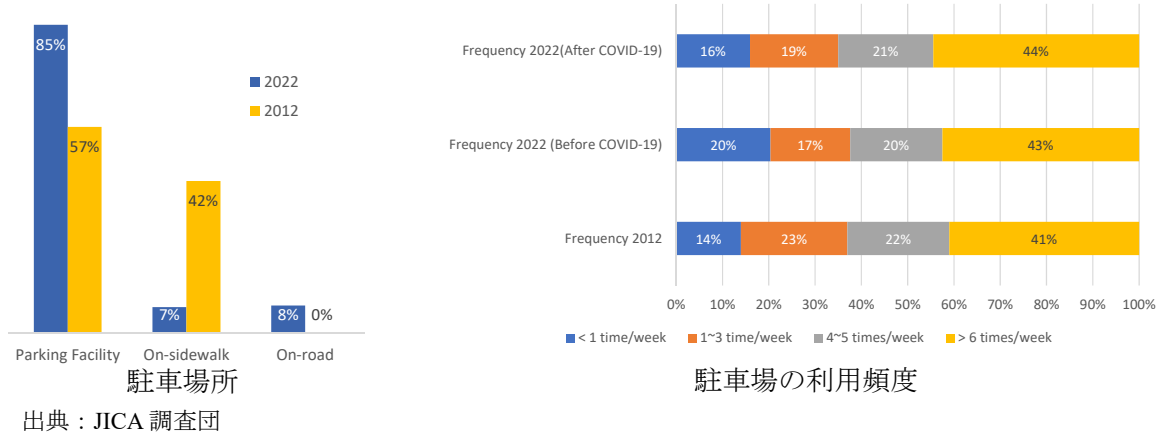
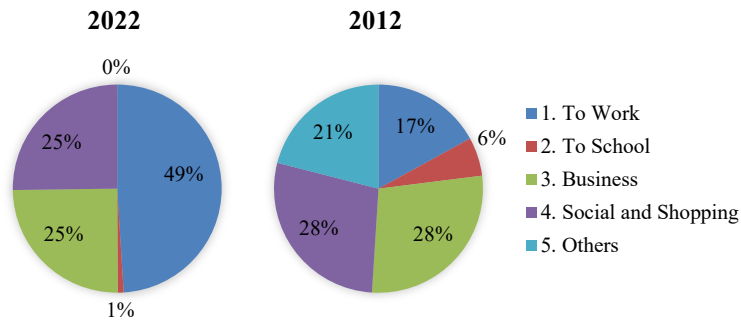


図 1.3.134 回答者が利用する駐車場の位置と利用頻度

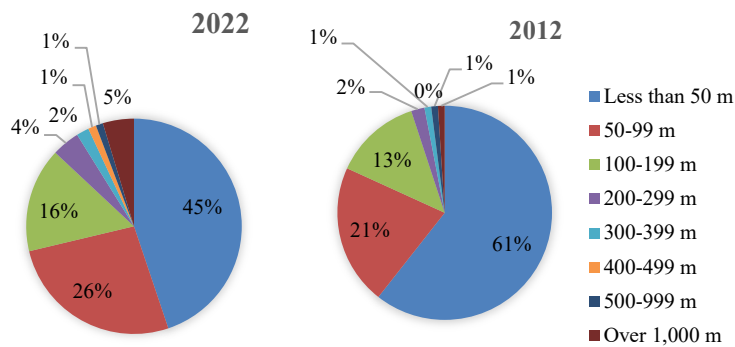
図 1.3.135 に示す通り、トリップ目的のうち 49%が「通勤」であり、「ビジネス」、「社会活動及び買い物」がそれぞれ 25%で、「通学」はわずか 1%という分布であった。2012 年と比較すると、「通勤」の割合が大幅に増加し、他のトリップ目的の割合が減少していることが確認された。



出典：JICA 調査団

図 1.3.135 2022 年と 2012 年のトリップ目的別比較

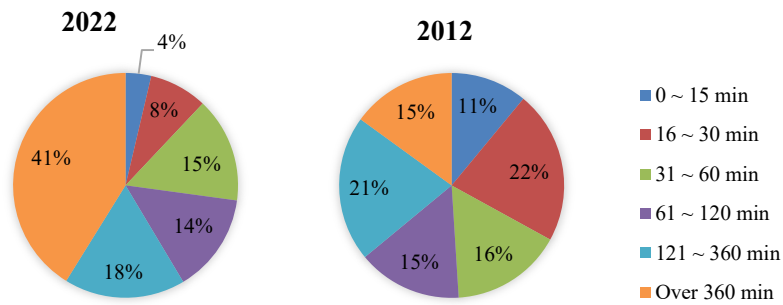
図 1.3.136 に示すように、駐車場から目的地までの距離を 50m 未満と回答した人が 45%であった。2012 年と比較すると、目的地までの距離が長くなっている傾向が確認された。



出典：JICA 調査団

図 1.3.136 駐車場から目的地までの距離

図 1.3.137 に示すように、2022 年の調査では駐車時間が 360 分以上と回答した利用者が 41%と非常に大きな割合を占めた。2012 年の調査結果と比較すると、駐車時間の長時間化の傾向が伺える。

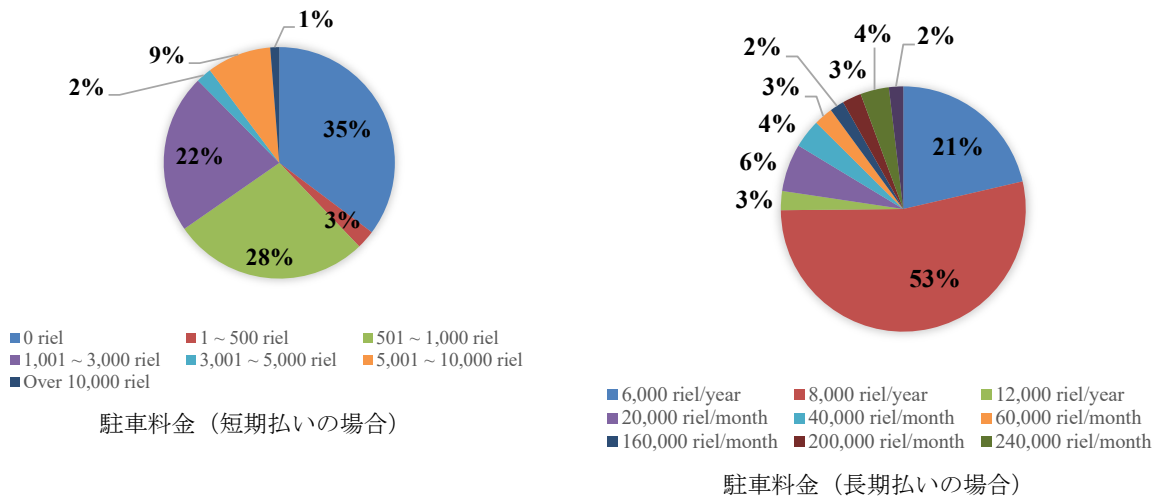


出典：JICA 調査団

図 1.3.137 2022年と2012年の駐車時間

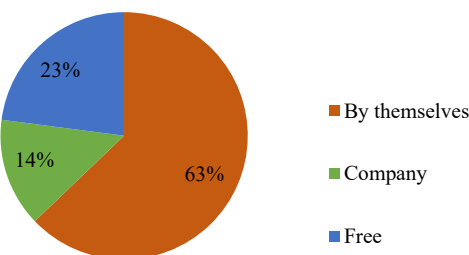
回答者が支払った駐車料金については、2022年では、KHR 501~1,000 が 28%と最も多く、次いで KHR 1,001~3,000 が 22%であった。一方、駐車料金を支払っていないとの回答も 35%を占めた。長期使用の場合の料金は、1年あたり KHR 8,000 との回答が最も多かった（図 1.3.138 参照）。

その他、回答者の 63%が駐車料金を「自分で支払った」と回答し、Canadia Tower、Vattabac Capital、MEF など一部の施設の利用者は、雇用主が駐車料金を支払っていると回答した（回答者の 14%）。



出典：JICA 調査団

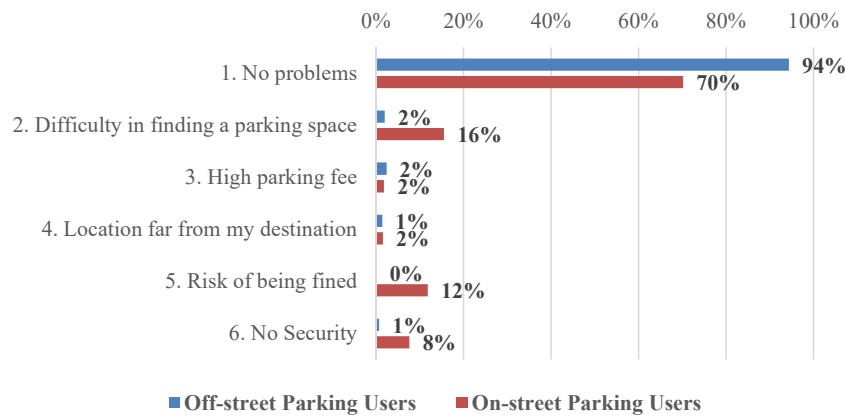
図 1.3.138 駐車料金の分布



出典：JICA 調査団

図 1.3.139 駐車料金の負担者

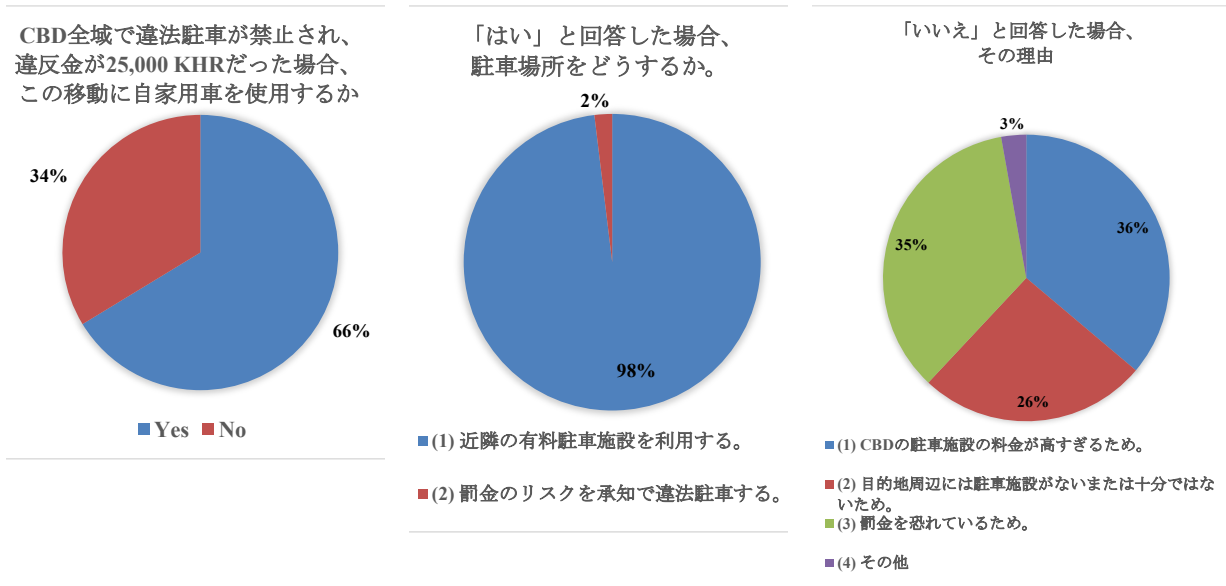
図 1.3.140 に示すように、路上駐車場の利用者は、駐車場の確保が困難であることや罰金のリスクがあることを問題視しているが、路外駐車場の利用者の多くは特段問題を感じていない。



注：複数選択可
出典：JICA 調査団

図 1.3.140 駐車場に関する問題点

図 1.3.141 に、CBDにおける違法駐車に対する罰金についての自動車利用者の意見を示す。回答者の66%がCBDへの移動に車を使い続けると答え、34%が反対した。



出典：利用者インタビュー調査の結果をもとに JICA 調査団が集計

図 1.3.141 CBDでの自動車の利用に係る意向と違法駐車に対する車所有者の意見

1.3.9 RHS 実態調査

(1) 調査概要

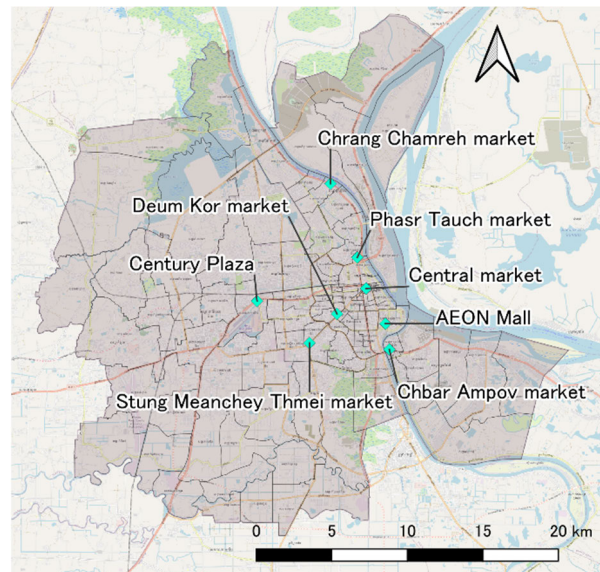
RHS 実態調査は、RHS 運転手の実態を把握し、将来の交通政策立案に活用することを目的として実施された。

(2) 調査範囲

調査場所：

調査は、以下の交通発生施設8か所において実施した。

- Chrang Chamreh Market
- Phsar Tauch Market
- Central Market
- AEON Mall 1
- Chbar Ampov Market
- Steung Mean Chey Thmei Market
- Deum Kor Market
- Century Plaza or Pochentong Market



出典：JICA 調査団

調査日：

- 調査は平日（火曜日から木曜日の間）に実施された。

サンプルサイズ：

- 目標サンプル数は、RHS 運転手 300 人であった。

図 1.3.142 RHS 実態調査実施地点

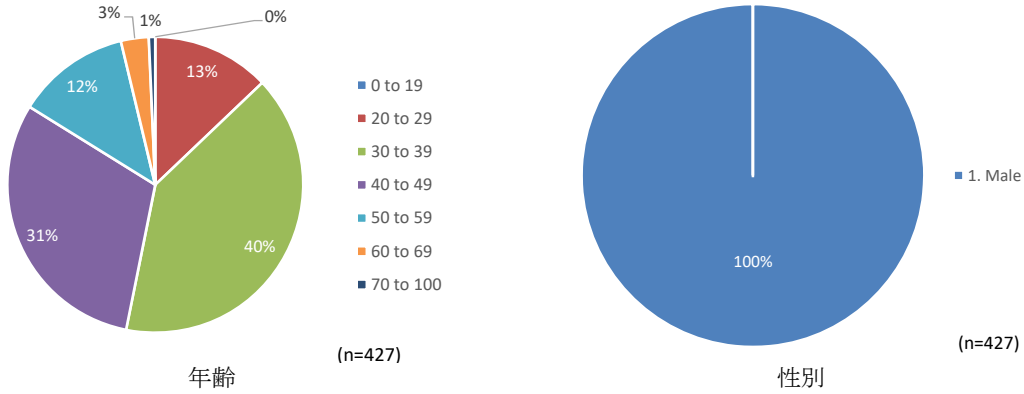
(3) 調査方法

調査地点周辺で営業している RHS 運転手に対面インタビューを行い、運転手の個人属性、営業成績（トリップ回数、営業時間、売上など）、新型コロナウイルスの影響、RHS の用途、意見などを収集した。

(4) 調査結果

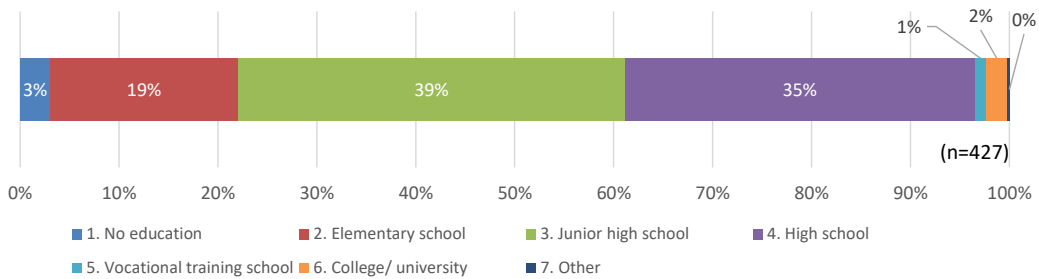
1) 個人属性

調査において、運転手 427 人分のサンプルを収集した。図 1.3.143 の左側は、RHS 運転手の年齢層の比率を示しており、30 代と 40 代が全体の 71% を占めていることが分かる。図 1.3.143 の右側は、運転手の性別の分布を示したものであり、インタビューした運転手はすべて男性であり、女性運転手は調査中に見受けられなかった。



出典：RHS 実態調査（JICA 調査団）

図 1.3.143 RHS 運転手の年齢及び性別分布

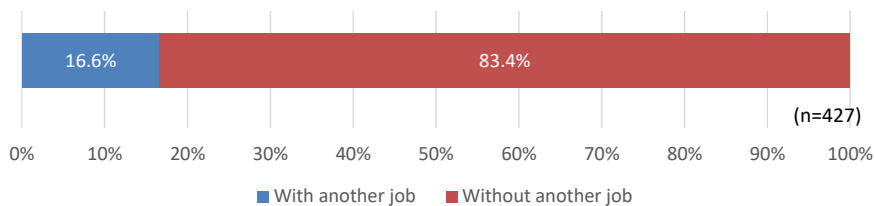


出典：RHS 実態調査（JICA 調査団）

図 1.3.144 RHS 運転手の学歴

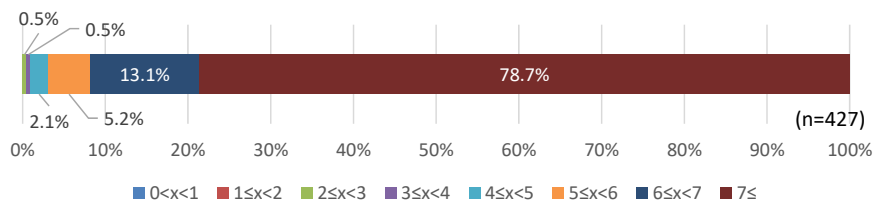
2) 労働状況

図 1.3.145 に示すように、全体の 83.4%が専業の運転手であった。また、図 1.3.146 に示すように、全体の 79.2%が週 7 日勤務していると回答した。さらに、図 1.3.147 及び図 1.3.148 に示すように、2018 年から 2019 年にかけて RHS の運転手となった人が多いことが明らかとなった。



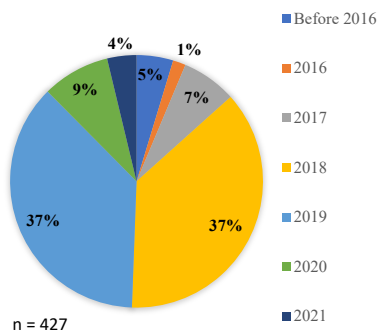
出典：RHS 実態調査（JICA 調査団）

図 1.3.145 RHS 運転手の副業の有無



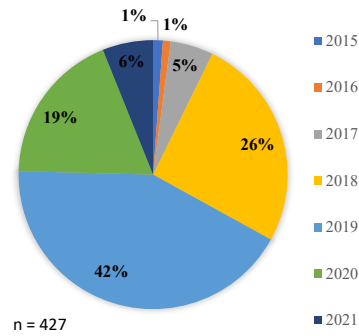
出典：RHS 実態調査（JICA 調査団）

図 1.3.146 RHS 運転手の 1 週間の労働日数



出典：RHS 実態調査（JICA 調査団）

図 1.3.147 トゥクトゥクの運転手を開始した年（RHS 運転手）



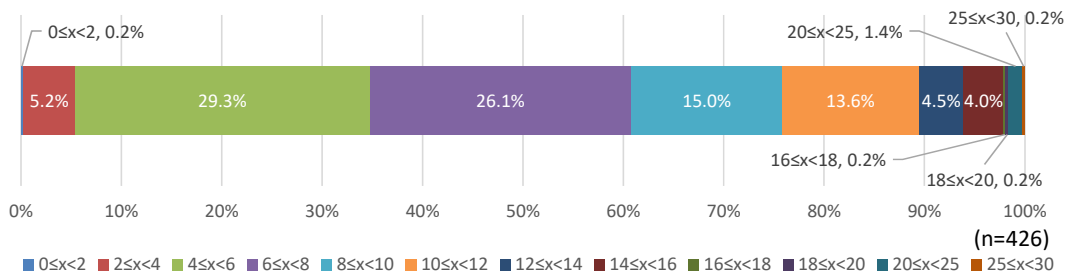
出典：RHS 実態調査（JICA 調査団）

図 1.3.148 RHS アプリの利用を開始した年（RHS 運転手）

3) 1日あたりの営業状況

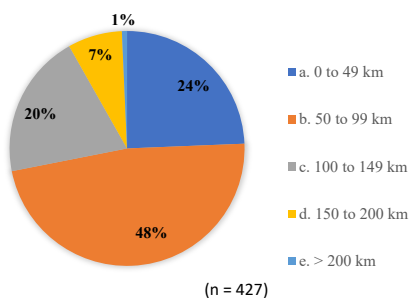
平均すると、運転手一人あたりの乗客は8人/日である。図 1.3.149 に示すように、最頻値は1日4～6人であり、ほとんどの運転手は、一日に10回以下しか乗客を運んでいないことが分かった。

図 1.3.150 に示すように、ほとんどの運転手の一日の輸送距離は100km未満であり、客待ち時には、路肩/路側帯や駐車場で待機することが多いとの回答であった。



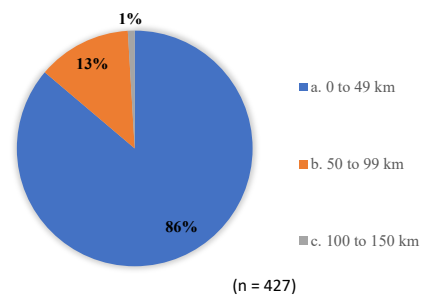
出典：RHS 実態調査（JICA 調査団）

図 1.3.149 RHS 運転手の1日あたりの平均旅客輸送数



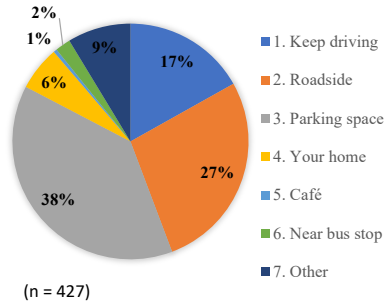
一日の平均走行距離（実車時）

出典：RHS 実態調査（JICA 調査団）



一日の平均走行距離（空車時）

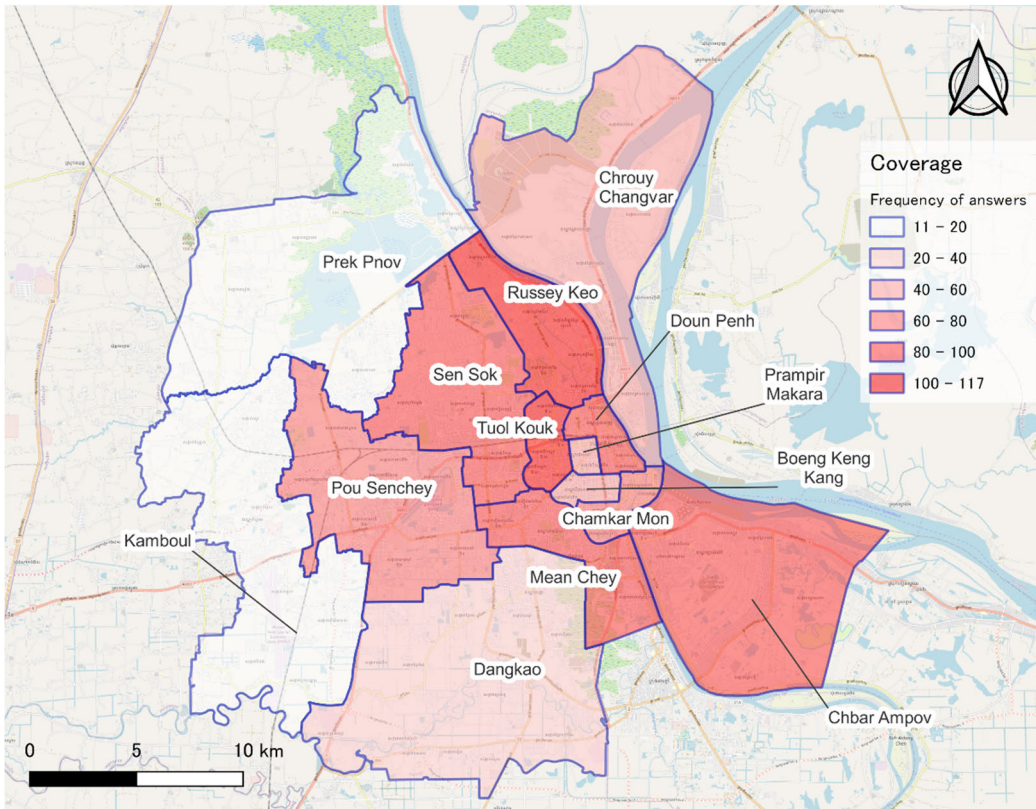
図 1.3.150 RHS 運転手の一日あたりの走行距離



出典：RHS 実態調査（JICA 調査団）

図 1.3.151 客待ち時の待機場所（RHS 運転手）

図 1.3.152 に、RHS 実態調査において、RHS 運転手が通常営業としていると回答した範囲を示す。インタビューによると、RHS 運転手 1 人が平均 2.2 区をカバーしている。都心部では多くの運転手が運転し、郊外では運転手が少なく、RHS の利用がしづらい傾向が伺える。



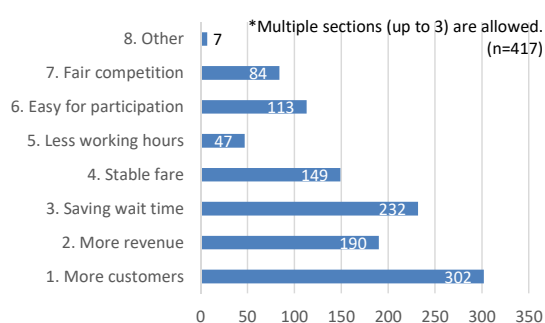
注：営業区は複数以上回答可能。回答者数 427 人。

出典：RHS 実態調査（JICA 調査団）

図 1.3.152 RHS 運転手の営業範囲（区別）

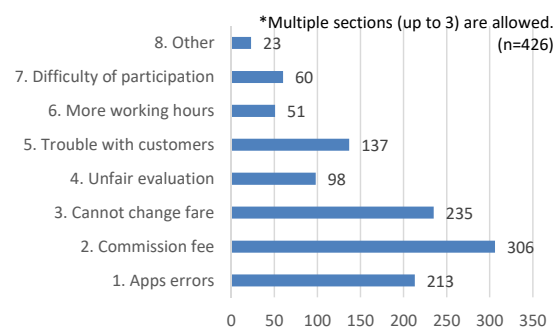
RHS 運転手は、「より多くの集客」、「より多くの収入」、「待機時間の節約」を RHS の主な利点と捉えている一方、「アプリの不具合」や、「高い手数料」、「運賃が変更できないこと」を主な欠点として挙げた。RHS 利用者にとっては、運転手との運賃交渉が不要であることは、RHS 利用の大きな利点であるものの、運転手の立場では、運賃決定の裁量がないことで、自身の収入が RHS 企業の方針に影響されてしまうという側面がある。

回答者の 73.3%の運転手が RHS 企業 1 社のみに登録しており、PassApp に登録している運転手の割合は 84.8%、Grab に登録している割合は 31.1%であった。



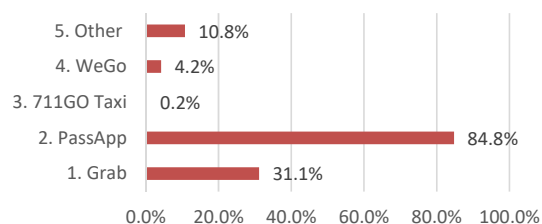
出典：JICA 調査団

図 1.3.153 RHS アプリの利点



出典：JICA 調査団

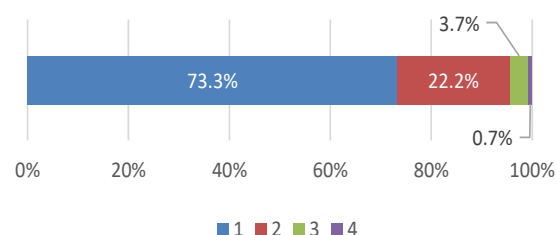
図 1.3.154 RHS アプリの欠点



注：複数回答可

出典：JICA 調査団

図 1.3.155 運転手の RHS アプリ利用率



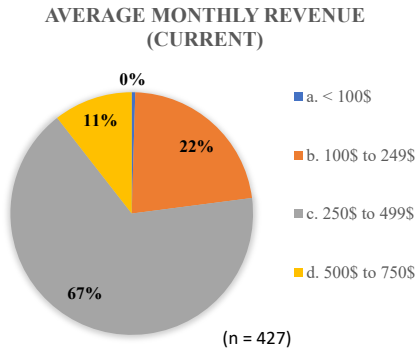
出典：JICA 調査団

図 1.3.156 運転手の RHS アプリ利用数

4) RHS 運転手の収入・新型コロナウイルス感染症による影響

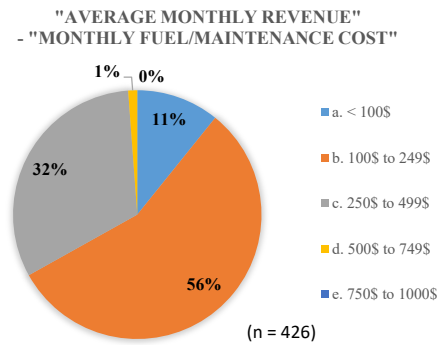
図 1.3.157 に、RHS 運転手が RHS 企業から得ている現在の月収を示す。現在の収入は、既に新型コロナウイルス感染症拡大の影響を受けていることに注意が必要である。運転手の平均月収は約 USD 315 であり、月収が USD 250~USD 499 である運転手は、全体の 66.5%を占めた。一方、毎月の燃料代と車両維持費は、平均で USD 97 であり、USD 100 未満との回答が 60.9%を占めた。RHS による収入から、これらの維持費を除くと RHS 運転手の実収入が算出される。実収入の平均値は USD 219 であり、USD 100~USD 249 の範囲の運転手が 56.1%を占める（図 1.3.158）。プノンペン都の一般工職の月額賃金が USD 2226であることを考えると、RHS 運転手の収入は、比較的低廉である。

⁶ 出典：2020 年度 アジア・オセアニア進出日系企業実態調査（ジェトロ）
https://www.jetro.go.jp/world/search/cost_result?countryId%5b%5d=800



出典：RHS 実態調査（JICA 調査団）

図 1.3.157 RHS 運転手の月収（現在）



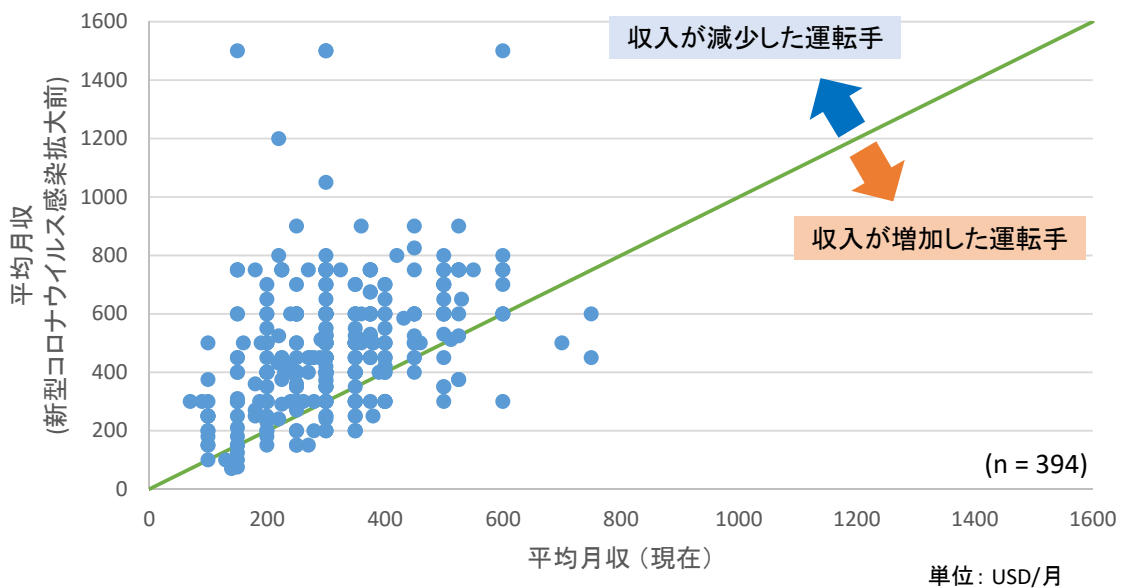
注：RHS の月収から燃料費・車両維持費を除いたもの。

注：USD 1 = KHR 4100 として換算。

出典：RHS 実態調査（JICA 調査団）

図 1.3.158 RHS 運転手の実収入

図 1.3.159 に、新型コロナウイルス感染拡大前後の RHS 運転手の月収分布を示す。新型コロナウイルス感染拡大前には、RHS 企業より月 USD 500~749 の収入を得られていた運転手が 34.7% 存在したが、その後の感染拡大の影響を受け、同程度の収入を得ている運転手は 10.5% まで低下している。全体の 83.2% の運転手がコロナ禍前と比較して月収が減少したと回答している。



注：新型コロナウイルス感染拡大前の収入が未回答であったサンプルを除く。

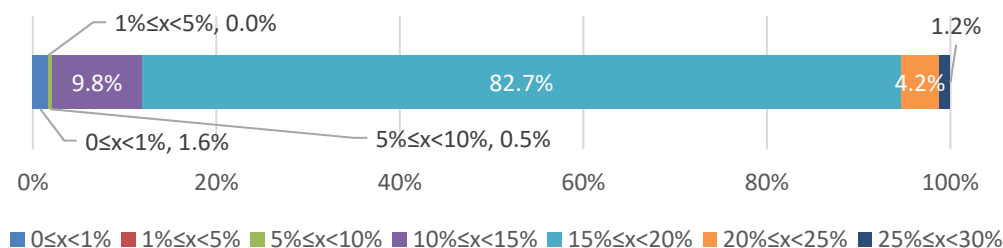
出典：RHS 実態調査（JICA 調査団）

図 1.3.159 新型コロナウイルス感染拡大前後の月収の比較

5) RHS 企業および運転手

RHS 運転手へのインタビュー調査の結果によると、図 1.3.160 に示すように、RHS 企業による高額な手数料（主に 15%）が運転手の大きな負担となっている。コロナ禍において RHS 企業が実施

した運賃割引キャンペーンにおいては、RHS 企業だけでなく運転手も割引額の一部を負担しなければならず、運転手は大きな影響を受けたと考えられる。この結果、RHS アプリの利用を辞めた運転手がいたことが明らかとなった。従って、RHS を公共交通として位置付ける場合、その持続可能性についても考慮が必要である。

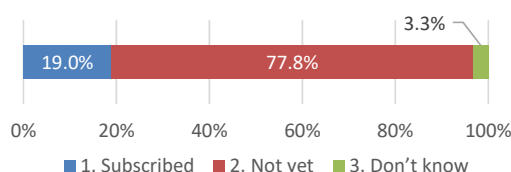


出典：JICA 調査団

図 1.3.160 手数料（運賃収入に対する割合）

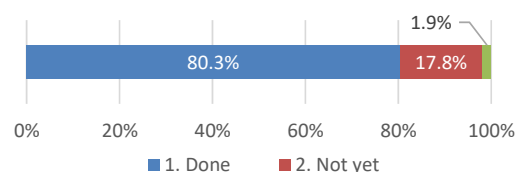
6) 安全教育・保険

また、RHS 運転手のうち、約 80%は既に交通安全のための研修を終えているものの、交通事故に対する保険加入割合は 19.0%に留まっていることが明らかとなった。RHS を公共交通と位置付けて利用を促進するためには、保険加入率の向上も求められる。



出典：JICA 調査団

図 1.3.161 交通事故に対する保険



出典：JICA 調査団

図 1.3.162 交通安全に対する教育

1.3.10 貨物車交通実態調査

(1) 調査概要

貨物車交通実態調査では、企業や運転手へのインタビュー、経済特区（SEZ）や物流拠点での交通量カウント調査などを行い、主要貨物拠点における貨物品目や域内貨物 OD の割合を推計した。

(2) 調査範囲

2012 年と 2022 年の貨物車交通実態調査の調査地点のリストを表 1.3.49 に示す。2012 年と 2022 年のトラック移動の変化を捉えるため、JICA 調査団は 2012 年に選定した同じ地点で調査実施を試みた。しかし、そのほとんどが 2022 年には存在しない、または、調査実施許可を得られなかった。一方、AEON1 や AEON2 といった新たな貨物発生地点が確認されたため、JICA 調査団は、2012 年の調査と可能な限り同じ調査場所と、新たな貨物車交通の発生地点で調査を実施した。

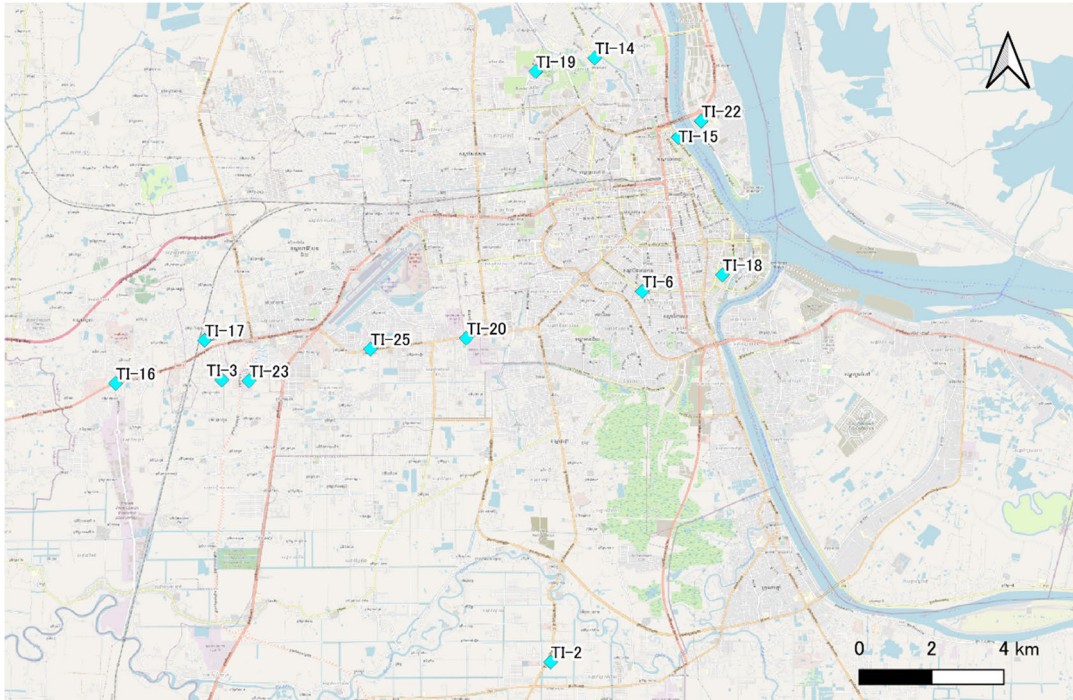
企業インタビュー調査は、全 15 社に対して実施し、トラック運転手インタビュー調査は、全 15 社のうち 9 社で実施した。残りの 6 社のうち 2 社は、2012 年に調査を実施した企業である。貨物 OD

表は、2022年の9社、2012年の2社のトラック運転手インタビュー調査をもとに、企業インタビュー調査における1日のトラックの入出場台数の伸び率を考慮して作成したものである。

表 1.3.49 貨物車交通実態調査実施地点

Location ID	Company Name	Truck Driver Interview Survey in 2012	Confirmed Existence /Acceptance of Truck Driver Interview Survey in 2022	Company Interview Survey in 2022	Truck Driver Interview Survey in 2022	Target for Truck OD development
TI-1	Agri-Master Co., Ltd.	Yes	No	No	No	No
TI-2	Cam Paint	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
TI-3	Ming Yang Hung Enterprise (Company Changed from Cambodia Handsome Co., Ltd.)	Yes	No	Yes	No	No
TI-4	Cambodia Brewery Ltd. (Cola Cola)	Yes	No	No	No	No
TI-5	Chip Mong Group (Metal factory)	Yes	No	No	No	No
TI-6	Chip Mong Group (Concrete plant)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
TI-7	Chip Mong Group (Food and beverage wholesale)	Yes	No	No	No	No
TI-8	High Level logistics (Cambodia) Co., Ltd.	Yes	No	No	No	No
TI-9	Khmer Cement Industry Co., Ltd.	Yes	No	No	No	No
TI-10	LHR Company	Yes	No	No	No	No
TI-11	Vathana Pich	Yes	No	No	No	No
TI-12	Olair Dryport	Yes	No	No	No	No
TI-13	Tech Srun Dryport	Yes	No	No	No	No
TI-14	Vital Premium Water Co, Ltd	Yes	No	Yes	No	Yes
TI-15	Phnom Penh Port	Yes	No	Yes	No	Yes
TI-16	Phnom Penh Special Economic Zone	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
TI-17	Toll Royal Railway Phnom Penh Dry Port/ Toll Cambodia Dry Port	NO	Yes	Yes	Yes	Yes
TI-18-1	AEON 1 (AEON Cambodia)	NO	Yes	Yes	Yes	Yes
TI-18-2	AEON 1 (AEON Mall)	NO	Yes	Yes	Yes	Yes
TI-19-1	AEON 2 (AEON Cambodia)	NO	Yes	Yes	Yes	Yes
TI-19-1	AEON 2 (AEON Mall)	NO	Yes	Yes	Yes	Yes
TI-20	ISI Steel	NO	Yes	Yes	Yes	Yes
TI-22	Vireak Buntham Express	NO	Yes	Yes	No	No
TI-23	Hong Leng Huor (Transport Imp. Exp & Dry Port) co.,Ltd.	NO	Yes	Yes	No	No
TI-25	So Nguon Dry Port	NO	Yes	Yes	No	No

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 1.3.163 貨物車交通実態調査の位置図

(3) 調査結果

1) 2012 年と 2022 年の調査結果比較

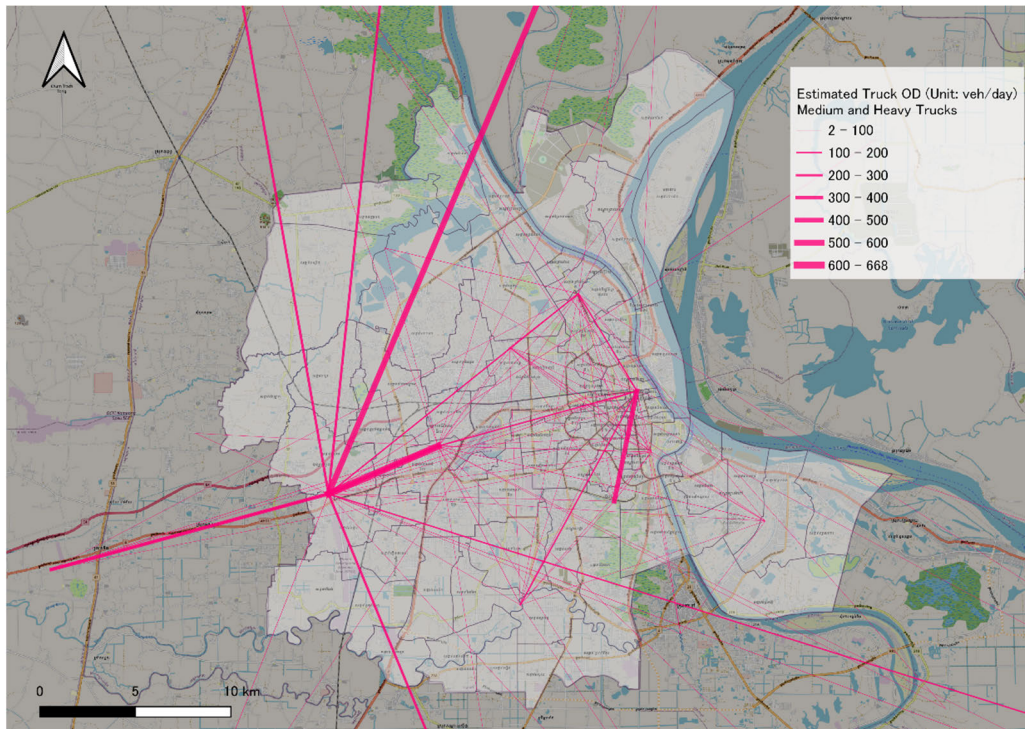
表 1.3.50 に、2012 年と 2022 年の調査結果の比較を示す。プノンペン港のトラック台数は CAGR 25%と大きく増加していることが明らかとなった。

表 1.3.50 貨物車交通実態調査の結果比較 (2012年、2022年)

ID	Company Name	Counted Trucks in 2012 (Veh./day)	Counted Trucks in 2022 (Veh./day)	Interviewed Trucks in 2012 (Veh./day)	Sample Ratio in 2012	Interviewed Trucks in 2022 (Veh./day)	Sample Ratio in 2022	CAGR from 2012 to 2022
TI-2	Cam Paint	-	34	-	-	5	14.7%	-
TI-3	Ming Yung Hung Enterprise (Cambodia) Co.,LTD	-	14	-	-	-	-	-
TI-6	Chip Mong Industries	-	48	37	0.0%	22	45.8%	-
TI-14	N.V.C Corporation Co., Ltd.	24	108	41	170.8%	-	-	16%
TI-15	Phnom Penh Port	170	1,553	66	38.8%	-	-	25%
TI-16	Phnom Penh Special Economic Zone	-	4,570	-	-	138	3.0%	-
TI-17	Toll Royal Railway Phnom Penh Dry Port/ Toll Cambodia Dry Port	-	304	-	-	48	15.8%	-
TI-18-1	AEON 1 (AEON Cambodia)	-	106	-	-	15	14.2%	-
TI-18-2	AEON 1 (AEON Mall)	-	94	-	-	25	26.6%	-
TI-19-1	AEON 2 (AEON Cambodia)	-	30	-	-	8	26.7%	-
TI-19-1	AEON 2 (AEON Mall)	-	41	-	-	8	19.5%	-
TI-20	ISI Steel	-	44	-	-	22	50.0%	-
TI-22	Vireak Buntham Express	-	68	-	-	-	-	-
TI-23	Hong Leng Huor (Transport Imp. Exp & Dry Port) co.,Ltd.	-	54	-	-	-	-	-
TI-25	So Nguon Dry Port	-	141	-	-	-	-	-
		194	7,209	144	-	291	-	-

出典：JICA 調査団

2022年における交通量カウント調査と運転手インタビュー調査の結果をもとに、各調査場所の拡大係数を算出し、トラック OD 分布を推計した (図 1.3.164)。主要な OD としては、Kamboul 区から Pou Senchey 区への約 670 台/日、次いで Kamboul 区からプノンペン都外への約 580 台/日が推計された。

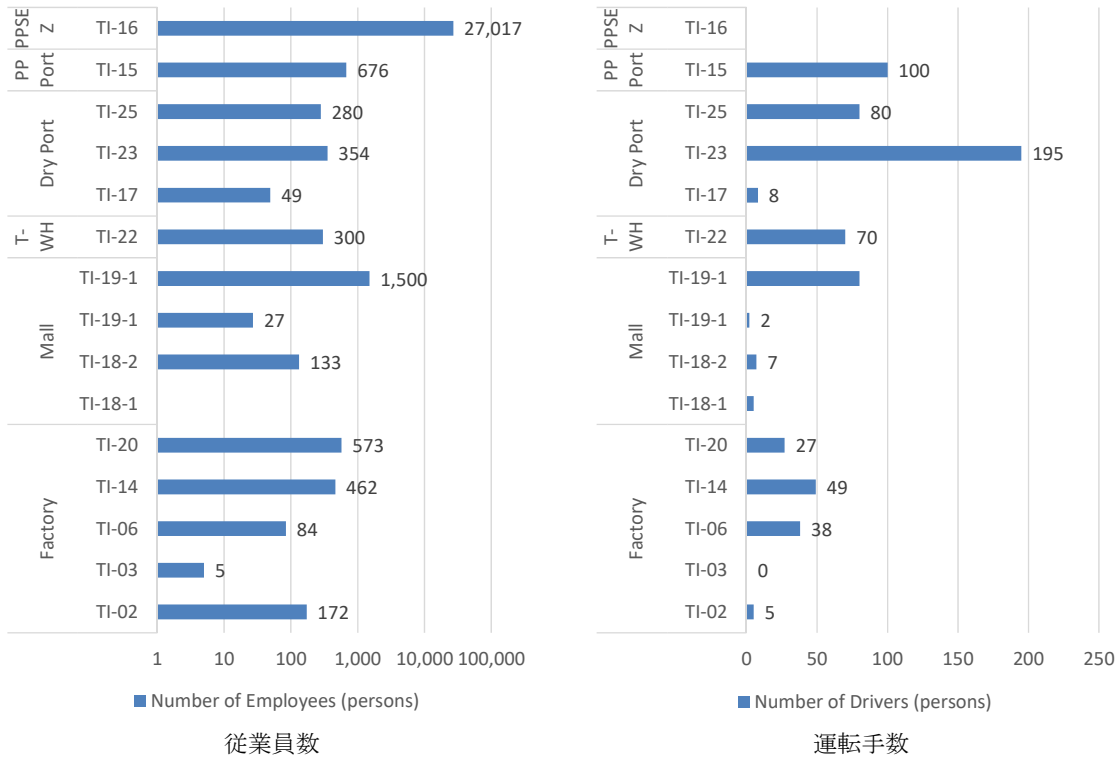


注：データには、「トラック（2軸）」及び「大型トラック・トレーラー」が含まれる。
注：貨物車交通実態調査を行った箇所から発生／集中するトラックの分布状況を示したもので、プノンペン都全域のトラックの分布状況を示すものではない。
出典：JICA 調査団

図 1.3.164 推計トラック OD 分布（2022年）

2) 企業インタビュー調査結果

以下は、企業インタビュー調査の結果である。調査地点の中では、PPSEZ が従業員数で最も規模が大きく、ドライポートやプノンペン港は他の調査地点と比較して自社ドライバーの数が多い。



従業員数

運転手数

PPSEZ : プノンペン経済特区

PP Port : プノンペン港

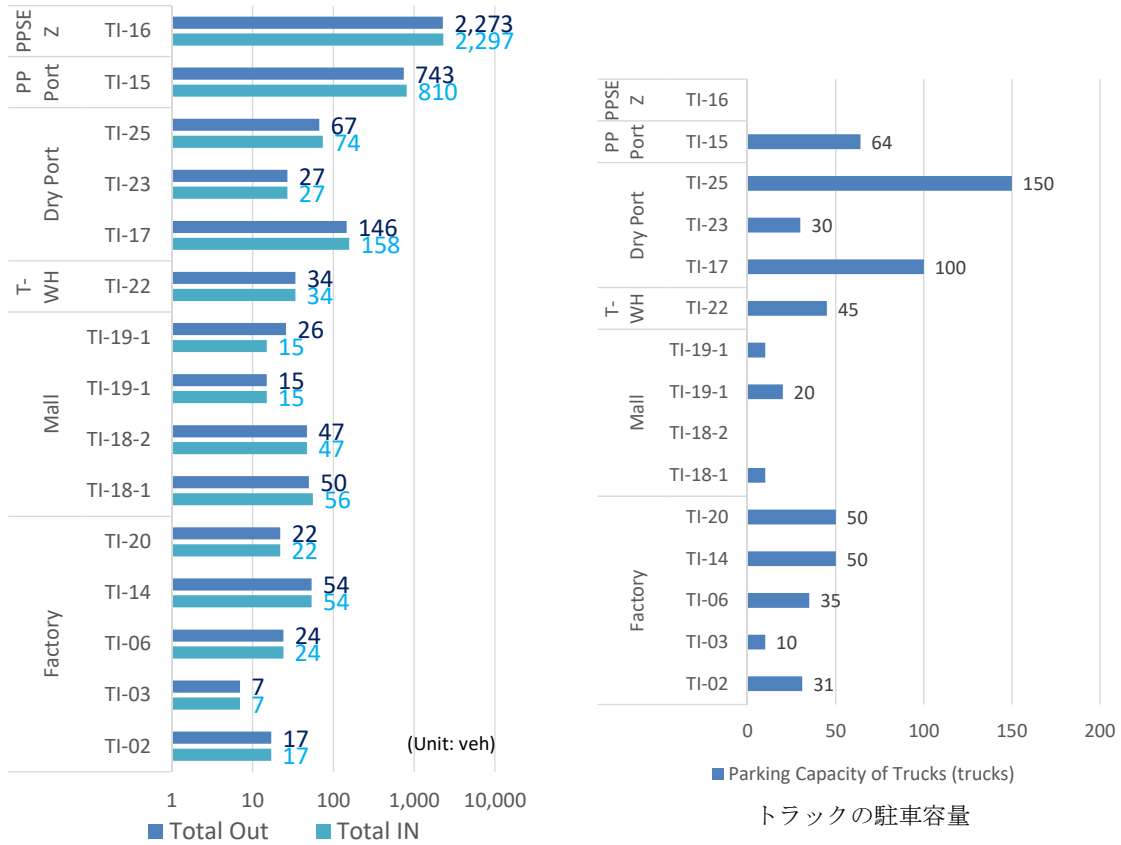
T-WH : 運輸倉庫

注 : 従業員数は対数で表記している。

出典 : JICA 調査団

図 1.3.165 従業員数及び運転手数

PPSEZでは1日あたり約2,300台の車両が出入りするのに対し、工場やモール、ドライポートなど他の調査地点では50台程度にとどまっている。



出入庫台数

注：出入りする（IN/OUT）車の台数は対数で表記している。

注：TI-16、TI-18-2のトラック駐車容量については、回答がなかった。

出典：JICA 調査団

図 1.3.166 出入庫トラック台数及び駐車容量

3) トラック運転手インタビュー調査

積荷については、AEON1 や AEON2 などの小売店が「動物製品」「野菜・果物」「その他」の比率が高いのに対し、PPSEZ や Toll Railway は「繊維品」「米・穀物類」を中心に扱っているのが特徴である。

表 1.3.51 トラックの輸送貨物品目

Major Commodity	AEON 1	AEON 2	PPSEZ	Toll Railway
	TI-18	TI-19	TI-16	TI-17
1. Animal Feed	0.0%	0.0%	16.7%	0.0%
2. Animal Products	17.1%	29.4%	2.9%	0.0%
3. Chemicals	2.4%	0.0%	1.4%	0.0%
4. Construction material	0.0%	0.0%	2.2%	0.0%
5. Fabric	4.9%	0.0%	14.5%	31.3%
6. Fertilizer	0.0%	0.0%	0.7%	0.0%
7. Fruits and Vegetable	9.8%	23.5%	0.0%	0.0%
8. Industrial material (Steel, metal)	7.3%	0.0%	7.2%	2.1%
9. Manufactured Goods	2.4%	0.0%	4.3%	8.3%
10. Minerals	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
11. Paper	2.4%	0.0%	5.1%	4.2%
12. Petroleum	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
13. Pharmaceutical	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
14. Plant products	0.0%	0.0%	0.0%	4.2%
15. Plastic and Plastic products	0.0%	5.9%	1.4%	0.0%
16. Rice and Grain products	4.9%	0.0%	11.6%	50.0%
17. Rubber and rubber products	2.4%	0.0%	1.4%	0.0%
18. Seafood	2.4%	5.9%	0.0%	0.0%
19. Sugar and Sugar confectionary	2.4%	0.0%	0.0%	0.0%
20. Other	41.5%	35.3%	30.4%	0.0%
Total	100%	100%	100%	100%

出典：JICA 調査団

Appendix 2 交通需要予測

2.1 モデルパラメータ推計結果

2.1.1 車両保有モデル

(1) モデル構造

世帯の車両保有モデルは、PT 調査と CS 調査の世帯サンプルを用いて構築した。モデルは、全サンプルの 99%を占める、世帯で 1 台の自動二輪車を保有する「MC1」、2 台以上の自動二輪車を保有する「MC2」、普通自動車保有する「Car」の 3 グループに振り分ける離散選択モデルとした。この 3 つのグループには、全サンプルの 99%が含まれる。

各選択肢の効用関数は、選択肢固有用数（ASC）および世帯所得を変数とし、表 2.1.1 のように定式化した。世帯所得は表 2.1.2 に示す 7 階層とし、代表値を変数として用いた。各選択肢の選択確率は、効用関数を用いて以下の式により算定される。

$$P_i = \frac{\exp(V_i)}{\sum_i \exp(V_i)}$$

P_i : 選択肢 i の選択確率

V_i : 選択肢 i の効用関数

表 2.1.1 車両保有モデル 効用関数

Alternative	Utility Function
MC1	$V_{MC1} = ASC_1 * one + B_{X1} * HHInc$
MC2	$V_{MC2} = ASC_2 * one$
Car	$V_{Car} = ASC_3 * one + B_{X3} * HHInc$

出典：JICA 調査団

表 2.1.2 世帯所得階層グループ

ID	Group	Typical
1	Under 250 USD	124.5 USD
2	250 - 499 USD	374.5 USD
3	500 - 749 USD	624.5 USD
4	750 - 999 USD	874.5 USD
5	1,000 - 1,499 USD	1,249.5 USD
6	1,500 - 1,999 USD	1,749.5 USD
7	Over 2,000 USD	2,500.0 USD

単位：世帯当たり一ヶ月所得（USD）

出典：JICA 調査団

(2) パラメータ推計結果

パラメータ推計結果のサマリーおよび推計されたパラメータ値を下表に示す。

表 2.1.3 車両保有モデルパラメータ推計結果サマリー

Name	Value
Model:	Multinomial Logit
Number of estimated parameters:	4
Number of observations:	4948
Number of individuals:	4948
Null log-likelihood:	-5435.934
Cte log-likelihood:	-5209.529
Init log-likelihood:	-5435.934
Final log-likelihood:	-4863.297
Likelihood ratio test:	1145.272
Rho-square:	0.105
Adjusted rho-square:	0.105

出典：JICA 調査団

表 2.1.4 車両保有モデルパラメータ推計結果

Name	Value	Std err	t-test	p-value
ASC_1	0	fixed		
ASC_2	-0.379	0.0897	-4.23	0
ASC_3	-1.38	0.0965	-14.35	0
B_X1	-0.00155	0.000119	-13.03	0
B_X3	0.000963	6.50E-05	14.82	0

出典：JICA 調査団

(3) 現況再現性の確認

表 2.1.5 では、PT・CS 調査のサンプルと、構築したモデルによる各車両保有グループの世帯数推計結果を比較し、誤差 2%程度の精度を確認した。図 2.1.1 は、所得階層別に車両保有グループ比率を比較し、おおむね再現できていることを確認した。

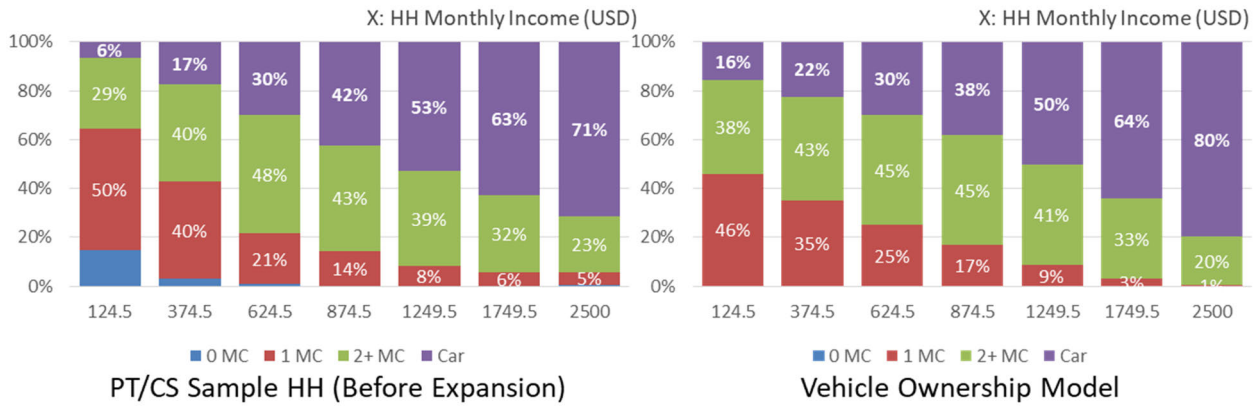
図 2.1.2 では、参考として 2012 年 PT 調査と 2022 年 PT/CS 調査の所得階層別・車両保有タイプ別世帯数を比較した。全体的に中高所得の世帯数が増加し、また中所得階層における普通自動車の保有率が増加している傾向が確認された。

表 2.1.5 車両保有モデル現況再現性

	MC1	MC2	Car
1 PT/CS Sample Households*1	979	2,059	1,910
2 Model Estimate Households	1,002	2,086	1,926
2 / 1	102.3%	101.3%	100.8%

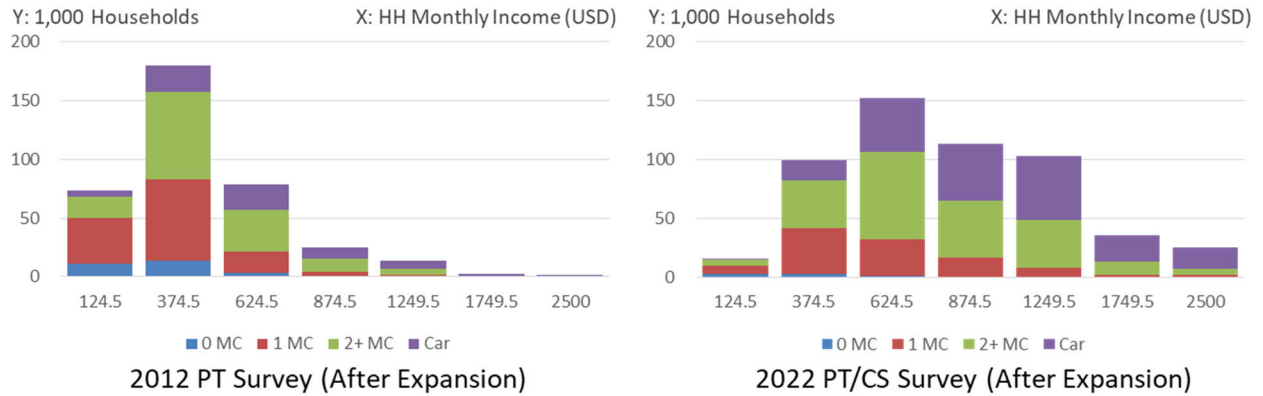
単位：1,000 世帯、*1：拡大前

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 2.1.1 世帯所得階層別の車両保有モデル現況再現性



出典：JICA 調査団

図 2.1.2 2012 PT と 2022 PTCS における所得階層別・車両保有タイプ別世帯数の比較

2.1.2 トリップ頻度モデル

(1) モデル構造

トリップ頻度モデルは、PT 調査のサンプルを用いて 5 トリップ目的別に構築した。表 2.1.6 に示す通り、全目的においてサンプルの 99% 以上はトリップ頻度が 0 回~2 回の範囲に収まるため、目的別に 0 回、1 回、2 回のトリップ頻度を選択する離散選択モデルとした。同一目的で 3 回以上のトリップをしているサンプルは、トリップ頻度 2 のグループに統合してパラメータ推計に利用した。トリップ頻度モデルの説明変数は、表 2.1.7 に示す通り性別・職業大別・世帯所得とした。各選択肢の選択確率は、効用関数を用いて以下の式により算定される。

$$P_i = \frac{\exp(V_i)}{\sum_i \exp(V_i)}$$

P_i : 選択肢 i の選択確率

V_i : 選択肢 i の効用関数

表 2.1.6 PT 調査サンプルにおける目的別トリップ頻度の割合

Frequency	HTW	HTSc	HTSh	HTO	NHB
0	56.61%	70.15%	78.67%	87.95%	95.11%
1	31.38%	21.70%	20.43%	7.75%	3.49%
2	11.85%	7.95%	0.90%	3.63%	1.16%
3	0.17%	0.20%	0.00%	0.23%	0.03%
4	0.00%	0.00%	0.00%	0.43%	0.10%
5	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.07%
6	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
7	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%

出典：JICA 調査団

表 2.1.7 トリップ頻度モデルの説明変数

Name	Specification
Wrkr	Dummy variable for workers as his/her attribute. 1 if he/she is worker.
Std	Dummy variable for students as his/her attribute. 1 if he/she is student.
Othr	Dummy variable for others as his/her attribute. 1 if he/she is not worker nor student.
Female	Dummy variable for female. 1 if he/she is female.
HHIncome	Household monthly income in USD.

出典：JICA 調査団

(2) パラメータ推計結果

以下では、トリップ頻度モデルの効用関数およびパラメータ推計結果をトリップ目的別に示す。

1) 通勤トリップ (HTW: Home to Work)

表 2.1.8 HTW トリップ頻度モデル 効用関数

Alternative	Utility Function
0	$V_0 = ASC_0 * one + B_Female * Female$
1	$V_1 = ASC_1 * one + B_X1 * HHIncome + B_Wrkr * Wrkr$
2	$V_2 = ASC_2 * one + B_Wrkr * Wrkr$

出典：JICA 調査団

表 2.1.9 HTW トリップ頻度モデルパラメータ推計結果サマリー

Name	Value
Model:	Multinomial Logit
Number of estimated parameters:	5
Number of observations:	3005
Null log-likelihood:	-3301.33
Cte log-likelihood:	-2825.894
Init log-likelihood:	-3301.33
Final log-likelihood:	-1866.508
Likelihood ratio test:	2869.644
Rho-square:	0.435
Adjusted rho-square:	0.433

出典：JICA 調査団

表 2.1.10 HTW トリップ頻度モデルパラメータ推計結果

Name	Value	Std err	t-test	p-value
ASC_0	0	fixed		
ASC_1	-3.78	0.204	-18.51	0
ASC_2	-4.42	0.188	-23.52	0
B_Female	1.21	0.109	11.14	0
B_Wrkr	4.74	0.191	24.82	0
B_X1	0.000312	8.53E-05	3.65	0

出典：JICA 調査団

2) 通学トリップ (HTSc: Home to School)

表 2.1.11 HTSc トリップ頻度モデル 効用関数

Alternative	Utility Function
0	$V_0 = ASC_0 * one$
1	$V_1 = ASC_1 * one + B_Std * Std$
2	$V_2 = ASC_2 * one + B_Std * Std$

出典：JICA 調査団

表 2.1.12 HTSc トリップ頻度モデルパラメータ推計結果サマリー

Name	Value
Model:	Multinomial Logit
Number of estimated parameters:	3
Number of observations:	3005
Null log-likelihood:	-3301.33
Cte log-likelihood:	-2357.774
Init log-likelihood:	-3301.33
Final log-likelihood:	-638.419
Likelihood ratio test:	5325.822
Rho-square:	0.807
Adjusted rho-square:	0.806

出典：JICA 調査団

表 2.1.13 HTSc トリップ頻度モデルパラメータ推計結果

Name	Value	Std err	t-test	p-value
ASC_0	0	fixed		
ASC_1	-7.96	1	-7.96	0
ASC_2	-8.94	1	-8.93	0
B_Std	11.3	1.02	11.09	0

出典：JICA 調査団

3) 買い物トリップ (HTSh: Home to Shopping)

表 2.1.14 HTSh トリップ頻度モデル 効用関数

Alternative	Utility Function
0	$V_0 = ASC_0 * one + B_Female * Female$
1	$V_1 = ASC_1 * one + B_Wrkr * Wrkr + B_Othr * Othr$
2	$V_2 = ASC_2 * one + B_Wrkr * Wrkr + B_Othr * Othr$

出典：JICA 調査団

表 2.1.15 HTSh トリップ頻度モデルパラメータ推計結果サマリー

Name	Value
Model:	Multinomial Logit
Number of estimated parameters:	5
Number of observations:	3005
Null log-likelihood:	-3301.33
Cte log-likelihood:	-1669.461
Init log-likelihood:	-3301.33
Final log-likelihood:	-1165.611
Likelihood ratio test:	4271.438
Rho-square:	0.647
Adjusted rho-square:	0.645

出典：JICA 調査団

表 2.1.16 HTSh トリップ頻度モデルパラメータ推計結果

Name	Value	Std err	t-test	p-value
ASC_0	0	fixed		
ASC_1	-5.81	0.35	-16.6	0
ASC_2	-8.93	0.397	-22.48	0
B_Female	-1.72	0.118	-14.62	0
B_Othr	5.42	0.36	15.05	0
B_Wrkr	3.55	3.42E-01	10.38	0

出典：JICA 調査団

4) HTO: Home to Others

表 2.1.17 HTO トリップ頻度モデル 効用関数

Alternative	Utility Function
0	$V_0 = ASC_0 * one + B_Female * Female$
1	$V_1 = ASC_1 * one + B_Wrkr * Wrkr + B_Othr * Othr$
2	$V_2 = ASC_2 * one + B_Wrkr * Wrkr + B_Othr * Othr$

出典：JICA 調査団

表 2.1.18 HTO トリップ頻度モデルパラメータ推計結果サマリー

Name	Value
Model:	Multinomial Logit
Number of estimated parameters:	5
Number of observations:	3005
Null log-likelihood:	-3301.33
Cte log-likelihood:	-1341.163
Init log-likelihood:	-3301.33
Final log-likelihood:	-1240.545
Likelihood ratio test:	4121.569
Rho-square:	0.624
Adjusted rho-square:	0.623

出典：JICA 調査団

表 2.1.19 HTO トリップ頻度モデルパラメータ推計結果

Name	Value	Std err	t-test	p-value
ASC_0	0	fixed		
ASC_1	-3.47	0.185	-18.8	0
ASC_2	-4.06	0.194	-20.96	0
B_Female	0.557	0.127	4.4	0
B_Othr	2.75	0.217	12.7	0
B_Wrkr	1.29	1.90E-01	6.79	0

出典：JICA 調査団

5) NHB: Non-Home Based

表 2.1.20 NHB トリップ頻度モデル 効用関数

Alternative	Utility Function
0	$V_0 = ASC_0 * one$
1	$V_1 = ASC_1 * one + B_{X1} * HHIncome + B_{Wrkr} * Wrkr$
2	$V_2 = ASC_2 * one + B_{X2} * HHIncome + B_{Wrkr} * Wrkr$

出典：JICA 調査団

表 2.1.21 NHB トリップ頻度モデルパラメータ推計結果サマリー

Name	Value
Model:	Multinomial Logit
Number of estimated parameters:	5
Number of observations:	3005
Null log-likelihood:	-3301.33
Cte log-likelihood:	-674.877
Init log-likelihood:	-3301.33
Final log-likelihood:	-651.097
Likelihood ratio test:	5300.466
Rho-square:	0.803
Adjusted rho-square:	0.801

出典：JICA 調査団

表 2.1.22 NHB トリップ頻度モデル パラメータ推計結果

Name	Value	Std err	t-test	p-value
ASC_0	0	fixed		
ASC_1	-4.19	0.238	-17.58	0
ASC_2	-5.99	0.375	-15.98	0
B_Wrkr	0.457	0.183	2.5	0.01
B_X1	0.00055	0.000152	3.63	0
B_X2	0.00121	2.10E-04	5.73	0

出典：JICA 調査団

(3) 現況再現性の確認

表 2.1.23 では、PT 調査のサンプルと、構築したモデルによる目的別・職業大別のトリップ頻度を示す。各目的・職業大別のトリップ頻度について、おおむね再現できていることを確認した。

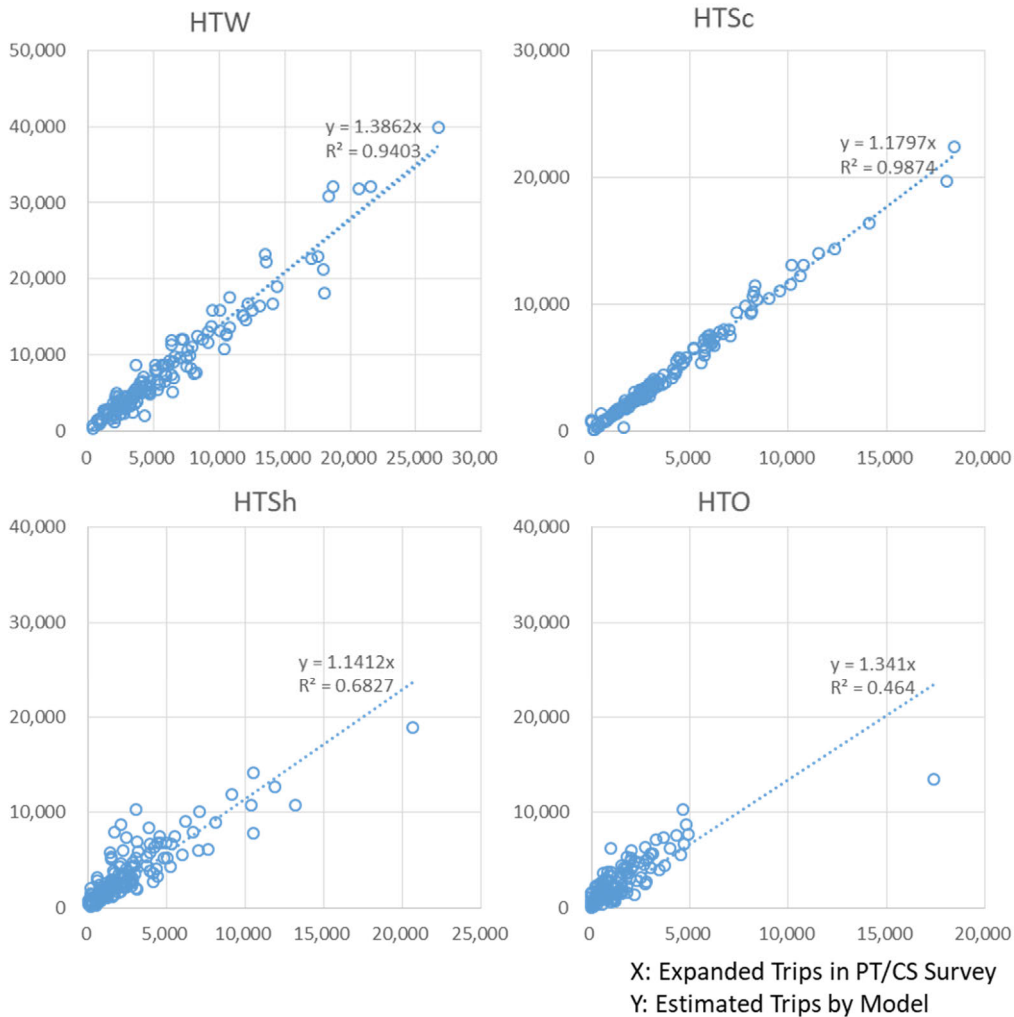
図 2.1.3 では、参考として TAZ 別目的別のトリップ数を PT/CS 調査サンプル（拡大後）とモデルによる推計値で比較した。PT 調査サンプル拡大後で全トリップの 7 割を占める通勤通学トリップでは、高い一致度を示しており、HTSh や HTO においても一部外れ値は見られたが一定程度一致した。ADS による調査を実施した PT 調査に比べてトリップレートが低い CS 調査のサンプルが混在するため、全体的に拡大後のトリップ数はモデル推計値よりも低い傾向となった。

表 2.1.23 トリップ頻度モデル現況再現性（職業大別）

Observation in PT Survey (Before Expansion)					
	HTW	HTSc	HTSh	HTO	NHB
Worker	1,626	2	403	293	135
Student	25	1,140	9	37	43
Others	14	0	256	161	11
Estimation by Model					
	HTW	HTSc	HTSh	HTO	NHB
Worker	1,624	1	402	293	130
Student	33	1,141	9	46	43
Others	8	0	256	152	16

単位：トリップ

出典：JICA 調査団



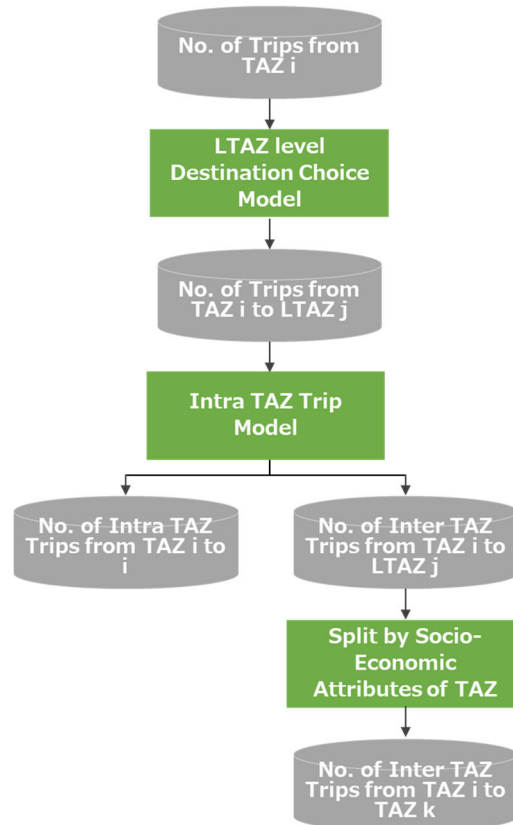
出典：JICA 調査団

図 2.1.3 TAZ 別目的別トリップ数の比較 (PT/CS 拡大後とモデル推計値)

2.1.3 目的地選択モデル

(1) モデル構造

目的地選択モデルは、いくつかの構造を試した上で、まず LTAZ レベルの目的地を選択する 14 項の多項選択モデル、出発地と目的地の LTAZ が一致するトリップにおいて Intra TAZ と Inter TAZ を選択する 2 項選択モデル、Inter TAZ トリップを TAZ の社会経済属性を用いて配分する 3 段階とした (図 2.1.4)。各モデルの効用関数とパラメータ推計結果は次項に記載する。



出典：JICA 調査団

図 2.1.4 目的地選択モデルのフロー図

(2) パラメータ推計結果 (LTAZ 目的地選択モデル)

表 2.1.24 LTAZ 目的地選択モデルの説明変数

Name	Specification
WrkrAtWorkX	Number of workers at workplace in destination alternative LTAZ X.
StdAllAtSchoolX	Number of students at school in destination alternative LTAZ X.
LnImpX	Natural log of impedance km between origin LTAZ and destination alternative LTAZ X.

出典：JICA 調査団

表 2.1.25 LTAZ 目的地選択モデルの効用関数

Alternative	Utility Function
LTAZ01	$V_{01} = B_{Wrkr} * WrkrAtWork01 + B_{Std} * StdAllAtSchool01 + B_{Imp} * LnImp01$
LTAZ02	$V_{02} = B_{Wrkr} * WrkrAtWork02 + B_{Std} * StdAllAtSchool02 + B_{Imp} * LnImp02$
LTAZ03	$V_{03} = B_{Wrkr} * WrkrAtWork03 + B_{Std} * StdAllAtSchool03 + B_{Imp} * LnImp03$
LTAZ04	$V_{04} = B_{Wrkr} * WrkrAtWork04 + B_{Std} * StdAllAtSchool04 + B_{Imp} * LnImp04$
LTAZ05	$V_{05} = B_{Wrkr} * WrkrAtWork05 + B_{Std} * StdAllAtSchool05 + B_{Imp} * LnImp05$
LTAZ06	$V_{06} = B_{Wrkr} * WrkrAtWork06 + B_{Std} * StdAllAtSchool06 + B_{Imp} * LnImp06$
LTAZ07	$V_{07} = B_{Wrkr} * WrkrAtWork07 + B_{Std} * StdAllAtSchool07 + B_{Imp} * LnImp07$
LTAZ08	$V_{08} = B_{Wrkr} * WrkrAtWork08 + B_{Std} * StdAllAtSchool08 + B_{Imp} * LnImp08$
LTAZ09	$V_{09} = B_{Wrkr} * WrkrAtWork09 + B_{Std} * StdAllAtSchool09 + B_{Imp} * LnImp09$
LTAZ10	$V_{10} = B_{Wrkr} * WrkrAtWork10 + B_{Std} * StdAllAtSchool10 + B_{Imp} * LnImp10$
LTAZ11	$V_{11} = B_{Wrkr} * WrkrAtWork11 + B_{Std} * StdAllAtSchool11 + B_{Imp} * LnImp11$
LTAZ12	$V_{12} = B_{Wrkr} * WrkrAtWork12 + B_{Std} * StdAllAtSchool12 + B_{Imp} * LnImp12$
LTAZ13	$V_{13} = B_{Wrkr} * WrkrAtWork13 + B_{Std} * StdAllAtSchool13 + B_{Imp} * LnImp13$
LTAZ14	$V_{14} = B_{Wrkr} * WrkrAtWork14 + B_{Std} * StdAllAtSchool14 + B_{Imp} * LnImp14$

出典：JICA 調査団

表 2.1.26 LTAZ 目的地選択モデルのパラメータ推計結果サマリー

HHVO=3 Car	HTW	HTSc	HTSh	HTO	NHB
Number of estimated parameters:	2	2	2	2	2
Number of observations:	673	526	260	260	106
Number of individuals:	673	526	260	260	106
Null log-likelihood:	-1776.086	-1388.144	-686.155	-686.155	-279.74
Cte log-likelihood:	-1727.153	-1303.155	-662.132	-649.665	-253.72
Init log-likelihood:	-1776.086	-1388.144	-686.155	-686.155	-279.74
Final log-likelihood:	-1350.209	-786.851	-221.784	-272.035	-169.999
Likelihood ratio test:	851.754	1202.586	928.743	828.24	219.481
Rho-square:	0.24	0.433	0.677	0.604	0.392
Adjusted rho-square:	0.239	0.432	0.674	0.601	0.385

HHVO=2 2MC	HTW	HTSc	HTSh	HTO	NHB
Number of estimated parameters:	2	2	2	2	2
Number of observations:	706	457	275	185	99
Number of individuals:	706	457	275	185	99
Null log-likelihood:	-1863.174	-1206.049	-725.741	-488.226	-261.267
Cte log-likelihood:	-1811.763	-1142.18	-695.043	-451.264	-248.257
Init log-likelihood:	-1863.174	-1206.049	-725.741	-488.226	-261.267
Final log-likelihood:	-1147.729	-595.82	-216.942	-184.872	-178.835
Likelihood ratio test:	1430.891	1220.459	1017.598	606.707	164.863
Rho-square:	0.384	0.506	0.701	0.621	0.316
Adjusted rho-square:	0.383	0.504	0.698	0.617	0.308

HHVO=1 1MC	HTW	HTSc	HTSh	HTO	NHB
Number of estimated parameters:	2	2	2	2	2
Number of observations:	266	153	128	79	99
Number of individuals:	266	153	128	79	99
Null log-likelihood:	-701.989	-403.776	-337.799	-208.486	-261.267
Cte log-likelihood:	-664.547	-371.566	-307.446	-181.815	-248.257
Init log-likelihood:	-701.989	-403.776	-337.799	-208.486	-261.267
Final log-likelihood:	-435.993	-172.55	-134.047	-138.098	-178.835
Likelihood ratio test:	531.992	462.452	407.505	140.775	164.863
Rho-square:	0.379	0.573	0.603	0.338	0.316
Adjusted rho-square:	0.376	0.568	0.597	0.328	0.308

出典：JICA 調査団

表 2.1.27 LTAZ 目的地選択モデルのパラメータ推計結果

Model	Name	Value	Std err	t-test	p-value
HHVO=3 HTW	B_Imp	-1.7	0.0613	-27.81	0
	B_Wrkr	2.89E-06	1.43E-06	2.03	0.04
	B_Stdt	0.0	fixed		
HHVO=2 HTW	B_Imp	-2.24	0.0667	-33.51	0
	B_Wrkr	3.35E-06	1.53E-06	2.19	0.03
	B_Stdt	0.0	fixed		
HHVO=1 HTW	B_Imp	-2.23	0.112	-19.96	0
	B_Wrkr	6.59E-06	2.59E-06	2.54	0.01
	B_Stdt	0.0	fixed		
HHVO=3 HTSc	B_Imp	-2.37	0.0812	-29.19	0
	B_Wrkr	0.0	fixed		
	B_Stdt	1.98E-05	2.91E-06	6.82	0
HHVO=2 HTSc	B_Imp	-2.73	0.0982	-27.78	0
	B_Wrkr	0.0	fixed		
	B_Stdt	2.48E-05	3.41E-06	7.28	0
HHVO=1 HTSc	B_Imp	-1.74	0.133	-13.13	0
	B_Wrkr	0.0	fixed		
	B_Stdt	1.54E-05	4.92E-06	3.14	0
HHVO=3 HTSh	B_Imp	-3.39	0.159	-21.33	0
	B_Wrkr	7.54E-06	3.22E-06	2.34	0.02
	B_Stdt	0.0	fixed		
HHVO=2 HTSh	B_Imp	-3.69	0.181	-20.37	0
	B_Wrkr	0.0	fixed		
	B_Stdt	2.74E-05	6.22E-06	4.41	0
HHVO=1 HTSh	B_Imp	-1.74	0.145	-11.96	0
	B_Wrkr	0.0	fixed		
	B_Stdt	1.18E-05	5.4E-06	2.19	0.03
HHVO=3 HTO	B_Imp	-3.06	0.143	-21.42	0
	B_Wrkr	4.16E-06	2.82E-06	1.47	0.14
	B_Stdt	0.0	fixed		
HHVO=2 HTO	B_Imp	-3.28	0.18	-18.25	0
	B_Wrkr	0.0	fixed		
	B_Stdt	1.69E-05	6.76E-06	2.51	0.01
HHVO=1 HTO	B_Imp	-0.764	0.175	-4.38	0
	B_Wrkr	0.0	fixed		
	B_Stdt	1.74E-05	6.29E-06	2.77	0.01
HHVO=3 NHB	B_Imp	-2.03	0.164	-12.43	0
	B_Wrkr	0.0	fixed		
	B_Stdt	1.95E-05	5.74E-06	3.4	0
HHVO=2 NHB	B_Imp	-1.84	0.161	-11.37	0
	B_Wrkr	0.0	fixed		
	B_Stdt	1.58E-05	0.000006	2.62	0.01
HHVO=1 NHB	B_Imp	-1.84	0.161	-11.37	0
	B_Wrkr	0.0	fixed		
	B_Stdt	1.58E-05	0.000006	2.62	0.01

出典：JICA 調査団

(3) パラメータ推計結果 (Intra TAZ 目的地選択モデル)

表 2.1.28 Intra TAZ 目的地選択モデルの説明変数

Name	Specification
MC1	Dummy variable for household vehicle ownership group = 1, only 1 MC. 1 if his/her household own only 1 MC.
HTSc	Dummy variable for Home to School (HTSc) trip. 1 if the trip purpose is HTSc.
HTSh	Dummy variable for Home to Shopping (HTSh) trip. 1 if the trip purpose is HTSh.
HTW	Dummy variable for Home to Work (HTW) trip. 1 if the trip purpose is HTW.
OTAZAreaLnSqm	Natural log of area (sqm) of the origin TAZ.

出典：JICA 調査団

表 2.1.29 Intra TAZ 目的地選択モデルの効用関数

Alternative	Utility Function
InterTAZ	$V_0 = ASC_0 * one + B_HTSc * HTSc$
IntraTAZ	$V_1 = ASC_1 * one + B_OTAZAreaLnSqm * OTAZAreaLnSqm + B_1MC * MC1 + B_HTSh * HTSh + B_HTW * HTW$

出典：JICA 調査団

表 2.1.30 Intra TAZ 目的地選択モデルのパラメータ推計結果サマリー

Name	Value
Number of estimated parameters:	6
Number of observations:	2754
Number of individuals:	2754
Null log-likelihood:	-1908.927
Cte log-likelihood:	-1806.616
Init log-likelihood:	-1908.927
Final log-likelihood:	-1734.899
Likelihood ratio test:	348.057
Rho-square:	0.091
Adjusted rho-square:	0.088

出典：JICA 調査団

表 2.1.31 Intra TAZ 目的地選択モデルのパラメータ推計結果

Name	Value	Std err	t-test	p-value
ASC_0	2.8	0.429	6.53	0
ASC_1	0	fixed		
B_1MC	0.305	0.109	2.8	0.01
B_HTSc	0.292	0.116	2.51	0.01
B_HTSh	0.474	0.129	3.68	0
B_HTW	0.534	0.116	4.58	0
B_OTAZAreaLnSqm	0.214	0.0286	7.49	0

出典：JICA 調査団

(4) TAZ の社会経済属性を用いた配分

前項までの LTAZ 目的地選択モデルで出発地が属する LTAZ 以外を目的地とするトリップおよび出発地が属する LTAZ を目的地とするが Inter TAZ を選択したトリップについては、目的地 TAZ の社会経済属性（LTAZ 目的地選択モデルで説明変数として用いたもの）を用いて配分した。

2.1.4 交通モード選択モデル

(1) モデル構造

交通モード選択モデルは、いくつかの構造を試した上で、モード別旅客実態調査で実施した SP 調査データを用いて構築した。将来的に都市鉄道が開通するシナリオを考慮し、Car, MC, TukTuk, Bus, UR の 5 項選択モデルとした。モデルパラメータは、自家用車が選択肢に入る車保有世帯（HHVO=3）と選択肢に入らない車非保有世帯（HHVO=1,2）別に推計した。モデルの説明変数は、各モードにおける総所要時間、総コスト、選択肢固有定数とした。

表 2.1.32 交通モード選択モデルの効用関数

Alternative	Utility Function
A1_CAR	$V1 = ASC_CAR * one + B_TIME * Car_Time_min + B_COST * Car_Cost_Riel$
A2_MCY	$V2 = ASC_MCY * one + B_TIME * MC_Time_min + B_COST * MC_Cost_Riel$
A3_TTK	$V3 = ASC_TTK * one + B_TIME * Tuk_Time_min + B_COST * Tuk_Cost_Riel$
A4_BUS	$V4 = ASC_BUS * one + B_TIME * Bus_Time_min + B_COST * Bus_Cost_Riel$
A5_UR	$V5 = ASC_UR * one + B_TIME * URail_Time_min + B_COST * URail_Cost_Riel$

注：HHVO=1,2 では CAR は選択肢に含めず

出典：JICA 調査団

表 2.1.33 交通モード選択モデルの説明変数

Name	Specification
X_Time_min	Total travel time in minutes when travelling by travel mode X
X_Cost_Riel	Total travel cost in Riel when travelling by travel mode X

出典：JICA 調査団

(2) パラメータ推計結果

表 2.1.34 交通モード選択モデルのパラメータ推計結果サマリー

Name	HHVO=3	HHVO=1,2
Number of estimated parameters:	6	4
Number of observations:	12783	13291
Number of individuals:	12783	13291
Null log-likelihood:	-20573.445	-18425.238
Cte log-likelihood:	-18740.633	-15893.658
Init log-likelihood:	-20573.445	-18425.238
Final log-likelihood:	-16234.551	-13212.281
Likelihood ratio test:	8677.788	10425.915
Rho-square:	0.211	0.283
Adjusted rho-square:	0.211	0.283

出典：JICA 調査団

表 2.1.35 交通モード選択モデルのパラメータ推計結果

HHVO=3

Name	Value	Std err	t-test	p-value
ASC_BUS	-0.0609	0.0313	-1.95	0.05
ASC_CAR	0	fixed		
ASC_MCY	-0.534	0.0279	-19.17	0
ASC_TTK	-0.476	0.0573	-8.31	0
ASC_UR	0.402	0.0316	12.72	0
B_COST	-0.000293	7.02E-06	-41.81	0
B_TIME	-0.142	0.0032	-44.17	0

HHVO=1, 2

Name	Value	Std err	t-test	p-value
ASC_BUS	0	fixed		
ASC_MCY	-0.455	0.0286	-15.91	0
ASC_TTK	0	fixed		
ASC_UR	0.354	0.0312	11.35	0
B_COST	-0.000321	5.36E-06	-59.9	0
B_TIME	-0.118	0.0032	-36.94	0

出典：JICA 調査団

2.2 携帯電話 GPS データによるモビリティ解析

2.2.1 手法

本節では、携帯電話位置情報（Mobile Location Records：MLR）データを用いて、プノンペン都の数年にわたる OD 表とモビリティ動向を解析した結果を整理する。MLR データから OD 表を生成する技術的なプロセスを、4つのスプリント（工程）に分けて、以下の11のステップで説明する。

(1) スプリント 1a：データの取り込み

1) 生データの照合

解析の第一段階として、携帯電話 GPS データの購入先から入手した 2020 年と 2021 年の 2つのテーブル（People と Mobility）をデータ処理インフラストラクチャ（Postgres / Python / QGIS）にロードした。続いて、2020 年、2021 年に 2022 年のデータを加えた Mobility データを Version 2 として追加で取り込み、最終的に統合されたデータセットが、Base mobility テーブルとした。

- **Version 1**（2020 年 1 月 1 日～31 日、2021 年 1 月 1 日～31 日）：
 - Mobility：148,596,267 行 | 212,067 個の個別 MAID
 - People：475,333 行 | 475,273 個の MAID
- **Version 2**（2020 年 1 月 1 日～31 日、2021 年 1 月 1 日～31 日、2022 年 3 月 1 日～31 日）：
 - Base mobility：152,248,405 行 | 349,492 個の MAID

データ取り込みでは、連続したデータを反映させるのではなく、以下のような離散的な期間のデータを反映している。

- 2020年1月：96,041,202行 (84,320個のMAID¹)
- 2020年12月：2,461,833行 (23,076個のMAID)
- 2021年1月：50,093,232行 (134,927個のMAID)
- 2022年3月：3,651,705行 (144,465個のMAID)
- 2022年4月：433列 (128個のMAID)

本データは、概ね3ヶ月間（2020年1月、2021年1月、2022年3月）をカバーしているが、2020年12月と2022年4月のデータも若干含まれることに注意されたい。このデータは、その後の分析の補完的役割のため、Mobilityテーブルに含まれたままとした。

2) 余分なフィールドの削除

データ読み込み後、不要なフィールド（wifi ssid details / postcode / user_agent / ip_type / altitude / id_type など）を削除した。地理空間分析の前提として設定された geohash²⁶ エリアは、面積が約 1.2km x 609.4m で、プノンペン都にはこの geohash6 セルが約 1900 個含まれている。

3) フォーマットिंग

データの欠損や空文字列を null に変換し、さらにテキストフィールドを必要に応じて数値に変換、通貨記号を削除するなどのフォーマットिंगを行った。このようなデータ形式に変換した後、次のステップに移行した。

(2) スプリント 1b：データクレンジング / 整合性チェック

1) ノイズの検出・除去

データクレンジング（不備データの除去等の作業）の第一段階として、Mobility テーブル内のメタデータの分析によって特定された偽データや外れデータの除去を行った。データ分布に係る検討の結果、値が以下に相当する場合、当該データポイントは分析に無効なものとしてラベル付けした。

- | | | |
|--------|--------------------|--------------|
| • i. | 誤った速度（負または null） | 17,957,575 件 |
| • ii. | 位置精度が不十分（2km 以上） | 17,266,401 件 |
| • iii. | 誤ったポイント間速度（>35m/s） | 2,149,044 件 |
| • iv. | カンボジア以外の経度・緯度 | 105,471 件 |
| • v. | 過大な申告速度（35m/s 超） | 12,198 件 |
| • vi. | 誤った GPS 精度（負） | 290 件 |

フィルタリングの結果、解析に利用可能な Mobility データとして、41,526,491 点のポイントデータが残った。

¹ MAID : Mobile Advertising ID

² 経緯度に基づくジオコーディング方法の一つで、末尾の数字で精度（メッシュの大きさ）を示す。

2) 整合性チェック

続いて、Mobility テーブルの MAID が People テーブルの MAID と一致するかどうかの整合性チェックを実施した（データセットのうち、Version 2 では People テーブルの更新が不可能であったため、この分析は Version 1 に限定された）。最初のバージョンでは、整合性のあるモビリティデータセット（JICA 調査団がメタデータを持っている個人のみを対象）を作成するために行われたのに対し、第 2 のバージョンの整合性チェックは、分析により検出された自宅／勤務地の検証の一部として統合されて実施された。

3) 範囲確認

生データの解析により、対象範囲（プノンペン都）を十分にカバーし、OD 表の生成に活用し得ることを確認した。また、プノンペン都全域に対し、推定バウンディングボックス（境界エリア）を適用した。

4) 特徴量エンジニアリング

各観測の有効性に関する主要な指標を反映するため、さらなる移動の特徴量を追加した。追加された特徴量は、各「MAID」の観測数、1 日あたりの観測数、各個人の位置的な「エントロピー」、移動観測が geohash6、7、8 の境界を越えているかどうか、および前回の観測からの時間である。これらの追加特徴量は、将来のフィルタリングと、異常値検出の段階で活用される。

(3) スプリント 1c：データ要約

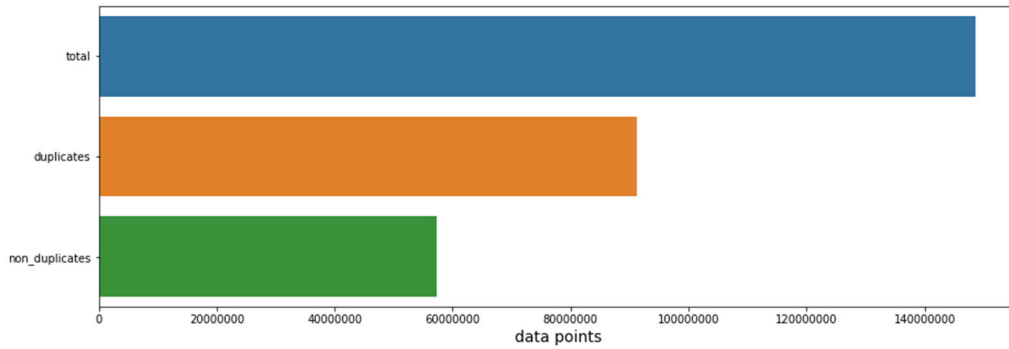
インセプション・スプリントの最終段階では、最初のデータ要約のプロセスと、以下の統計情報を反映した。

- a. センサーの精度
- b. 曜日別の観測数分布
- c. 時間帯別観測数分布
- d. 個人属性の分布（自宅、職場、端末、価格、年齢、性別）
- e. 観測属性の分布（自宅、職場、センサー種類、デバイス、価格、年齢、性別）。

(4) スプリント 2a：異常値除去

1) GPS 重複排除

Mobility テーブルで提供されるデータには、大量の「擬似重複」が発生している。これは、同じタイムスタンプ（秒）、同じ位置（緯度/経度）を持つ、センサーの連続的な測定値である。このような重複は、センサーが一度に複数のデータポイントを送信した結果であると想定されるが、提供データで経路の原因を特定は困難であった。このような重複したポイントは、解析の際にノイズとなるため、データより削除した（図 2.2.1 を参照）。

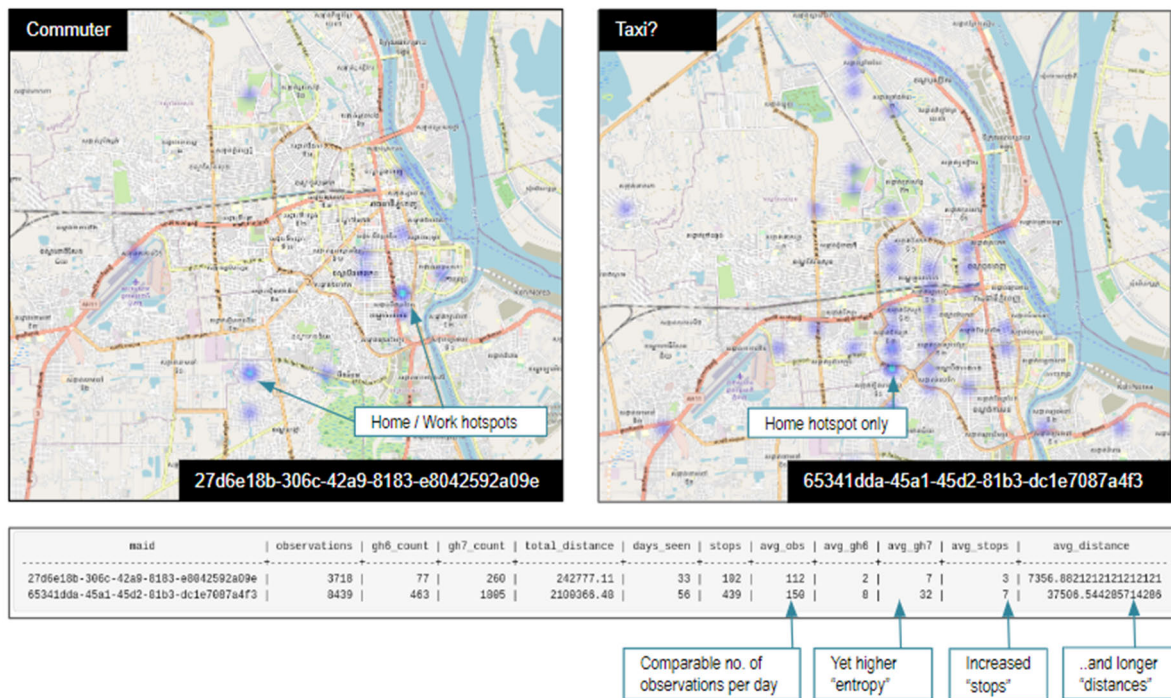


出典：JICA 調査団

図 2.2.1 「擬似重複」除去の分析

2) 異常値検出

Version 1 解析の初期段階において、オリジナルの MLR データの 50%は、2022 年以前の記録内の 130,000 MAID のうち、わずか 3075 人から生成されていた。これは全体の 2.3%に相当し、それゆえデータパターンに大きくバイアスがかかっており、このままでは、OD の出力が、一般的な行動を反映できないことになる。図 2.2.2 に示す通り、探索的分析により、異常な MAID の多くは、タクシーや公共交通機関の運転手である可能性が高く、多くの観測数を記録しており、一日を通して絶えず発生する「乗客」に対応する移動パターンが確認された。このようなケースでは、通勤（自宅・職場）行動を正確に反映していない可能性が高い。



出典：JICA 調査団

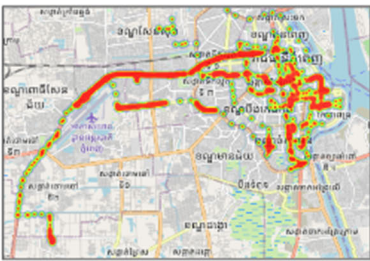
図 2.2.2 通常の通勤者とタクシー運転手の移動パターンの違い

このようなトリップは、自動車を所有しない乗客の移動に影響される傾向があり、交通拠点（例：空港）によって、出力が大きく歪むことになる。

- i. **観測のフィルタリング**：1日あたりの観測数が異常に多い個人を対象としたフィルタリング。
- ii. **距離のフィルタリング**：1日あたりの移動距離が一般的でないまたは極端に長い個人を対象としたフィルタリング。
- iii. **エントロピーのフィルタリング**：都を横断するような高エントロピー（＝変動性の高い）の動きをする個人を対象としたフィルタリング。

Observation Filtering

Labelling/removal of any individual who has excessive observations per day.



Distance Filtering

Labelling/removal of any individual who has atypical or extreme distances per/day



Entropy Filtering

Removal of those with high entropy (i.e. highly volatile) movement across the city



出典：JICA 調査団

図 2.2.3 異常 MAID の特定に使用した手法

3) 異常値ラベリング

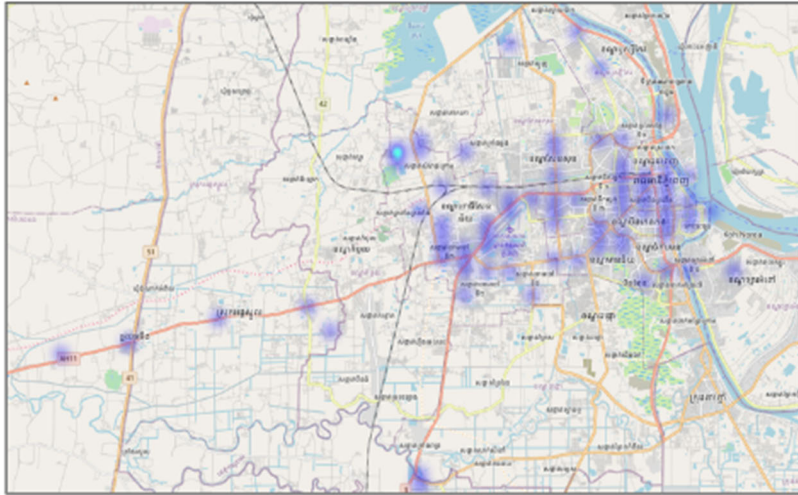
後の分析で除去できるよう、これらの異常 MAID をラベル付けするため、データ内の各個人（MAID）の行動を要約する表を構築した。表の作成のため、データクレンジングとノイズ除去フィルタリング（スプリント 1 で詳述）に続いて、「有効な」データのみが使用された。

この **core_maid_summary** テーブルには、各 MAID の詳細が記載されている。

- 1日あたりの平均観測数
- 1日あたりの平均 geohash6 ロケーション数 (gh6)
- 1日あたりの平均 geohash7 ロケーション数 (gh7)
- 1日あたりの平均連続同一点数（停留点）（静止地点数）
- 1日あたりの平均移動距離
- 異常値の一因となる観測数

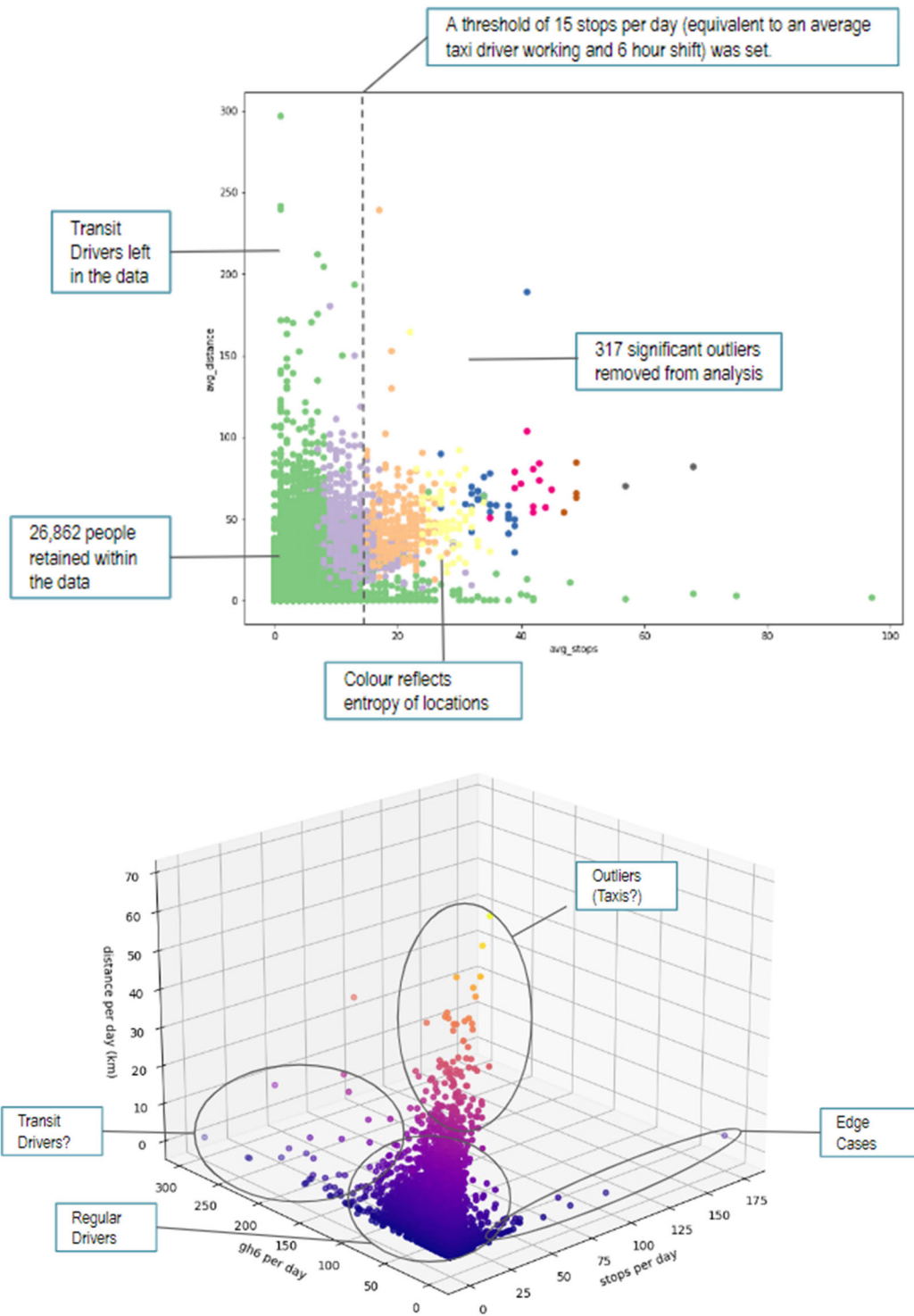
一度照合されると、一般的でないデータパターンを生成していると考えられる個人（例：タクシードライバー、宅配ドライバー等。図 2.2.4 を参照。）を分離するグループ行動の分析が可能となった。MAID の少数が過剰なデータを生成していた原因としては、ユーザーがセンサー出力を生成するアプリ（例：sat nav/Grab/その他）を頻繁に・継続的に使用しているためと考えられる。

分析により、1日あたり 15 回の停車（平均的なタクシー運転手の 6 時間の勤務に相当）の閾値を設定すると、タクシー運転手の可能性の高い、高エントロピーのユーザーが排除できることが明らかとなった。



出典：JICA 調査団

図 2.2.4 ランダムに抽出された異常 MAID の停車マップ



出典：JICA 調査団

図 2.2.5 異常 MAID の同定に利用した手法の例

(5) スプリント 2b : GPS エラー/誤動作修正

モバイル機器によって生成された位置情報データには、さまざまな方法で誤った測定値が発生する可能性があり、最も主要なものはGPSの「bounce (跳ね返り)」である。これは、当該個人の基本的な軌道（または停止状態）に従わないデータポイントで、都市でよく見られる壁、天井、建物からの「bounce (跳ね返り)」によって発生するGPS測定値の重大な誤差が原因である。これらは、特にgeohashの境界で発生した場合にOD表で「偽トリップ」を生成する傾向があるため、アルゴリズムで除去することが求められる（図 2.2.5 の例 1 を参照）。

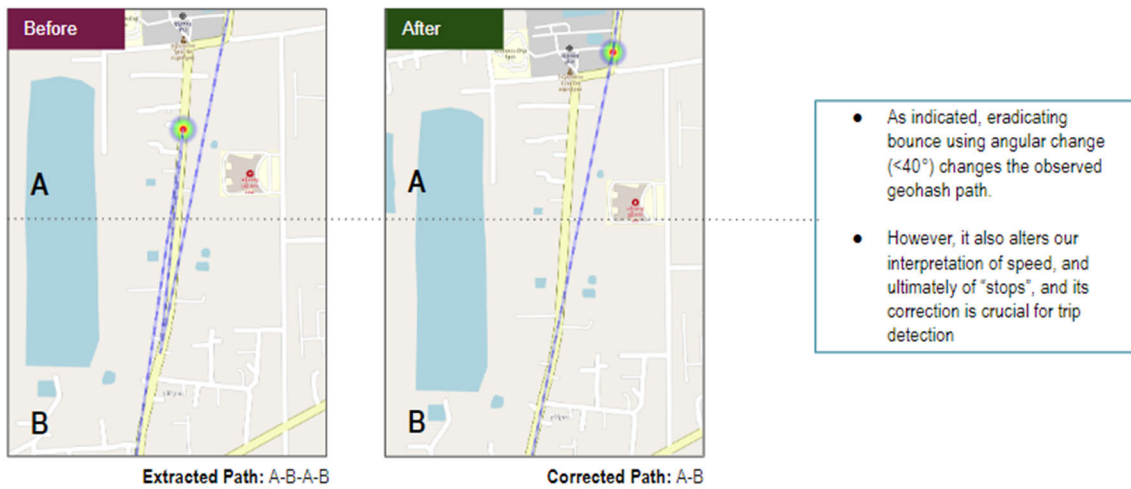
GPS の跳ね返りは、特に都市部では、非常に鋭角に発生する連続した点として現れる傾向があることが証明されている。このような鋭角的な角度を反映したポイントを確実にフィルタリングする、以下のアルゴリズムを構築した。

- i. 前の点と次の点の間の角度が 40 度以下の場合、GPS bounce とラベル付けする。
- ii. 全データの分析後、GPS bounce のポイントをデータより削除。
- iii. 新たにフィルタリングされたデータセットに対してラベリングを繰り返し、再度除去を実施。
- iv. このプロセスを収束するまで（すなわち、新しい点が削除されなくなるまで）繰り返す。

図 2.2.6 には、GPS の跳ね返り除去の 2 つの例を示している。このように、GPS の跳ね返りは誤ったトリップ（誤った移動）を生成し、有効なストップが欠損してしまう要因となり得る。

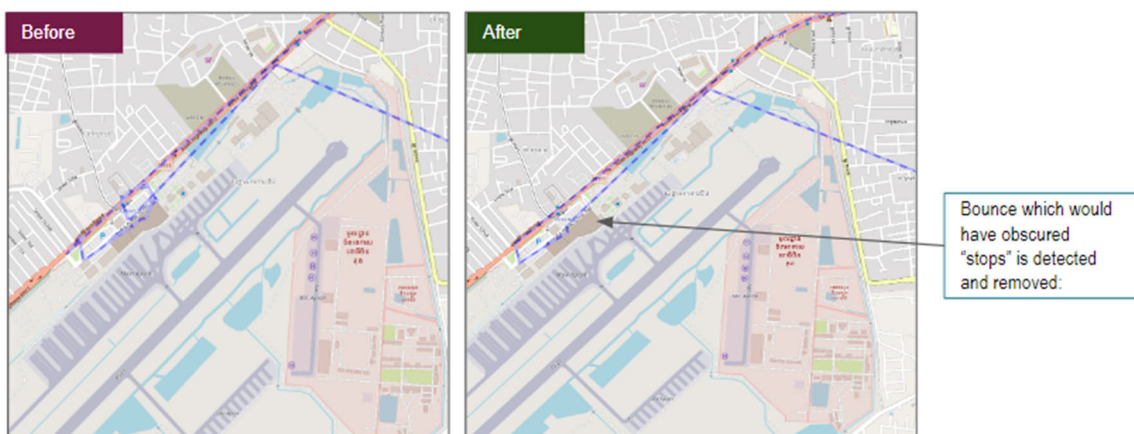
GPS Bounce Detection & Removal:

Example 1. Removal of simple bounce along route



GPS Bounce Detection & Removal:

Example 2. Removal of bounce at the airport



出典：JICA 調査団

図 2.2.6 GPS bounce 除去の 2 つの例

(6) スプリント 3a : Stop-sequence 生成

データを完全にクレンジング・要約し、異常値をラベル付けし、全体的な有効性の検証を行った後、次のステップでは Stop-sequence を生成する。これは、フィルタリングされたデータを解析し、トリップの開始点と終了点の一連の流れを生成するものである。

1) ストップ/トリップエンドポイントの識別

異常値検出と、同一の場所で連続している 2 つのデータポイントのフィルタリングのために「Static Points (静止点)」を使用した。真のトリップエンドの検出には、より複雑な「ストップ」の定義が必要である。MLR データに含まれる「ストップ」を特定するプロセスを以下に記述する。

GPS は、センサーの測定値が散発的であることと、基礎データを生成するモバイルデバイスのアプリのユーザーによる使用パターンがランダムであることから、直接利用することができないことに留意が必要である。従って、分散型の Python スクリプトを使用し、各 MAID を分離し、その個々のロケーションポイントを一連の有効な「ストップ」に変換した。

「ストップ」は、時間「d」よりも長い時間同じ地点 (geohash6) で記録された、少なくとも「k」個の連続したイベントとして定義された。イベント間の最大ギャップ「g」 (max_inter_event_time) も定義している。尚、午前 1 時から午前 6 時までの時間は、ネットワーク活動が最小となる睡眠時間であるため、このギャップ時間には含まれないことに注意が必要である。プノンペン都の解析で使用されたパラメータを表 2.2.1 に示す。

表 2.2.1 移動解析の「ストップ」同定パラメータ

Item	Symbol	Value	Description
minimum number of events	k	2	The minimum number of consecutive events required within a given region for the segment to be considered a stop.
minimum permissible duration	d	5 mins	The minimum permissible duration between the maximal and minimal times of a set of events with the same geohash to consider them a stop.
maximum inter-event gap	g	4 hours	The maximum time between any two network events before they are considered to be non-consecutive events due to the high probability of unobserved movement.

出典：JICA 調査団

2) 信頼性評価

特定されたすべての「ストップ」(プノンペン都内で特定されたストップで、少なくとも 5 分以上継続するもの) は、**stop_id_pp_5min** という SQL テーブルに収容された。ストップは、それぞれのストップの有効性に対する信頼度を表す値に照らし合わせて評価した。

(7) スプリント 3b : ストップの分類とメタデータのラベリング

当初、ストップは、people テーブル中の自宅、職場の geodash6 入力を直接参照することにより、自宅/職場/その他に分類することを想定していた。しかしながら、mobility テーブルと people テーブルの間で参照可能な MAID は限定的であり、Version 2 のデータでは一切の参照が不可能であった。フィルタリングの結果、OD 表の生成に有効なモビリティ情報を含むベースラインデータセットは、43,245 個の MAID となった。しかし、当該 MAID について、下記の課題が明らかとなった。

- 17,746 件の MAID : 自宅の所在地が不明 (Version 1 データからは 683 件)。
- 17,795 件の MAID : 職場の所在地が不明 (Version 1 データからは 732 件)。

さらに、自宅/職場のラベルが存在する MAID は、2019 年のデータに大きく偏っており、新型コロナウイルス感染拡大前後のモビリティ分析が困難となった。

トリップの種類 (例：通勤トリップ) を決定するためには、分析上、可能な限り全ての MAID をラベル付けすることが重要であった。このため、分析には、自宅/職場の所在地の自動推定機能を追加した。

1) 日中/夜間モード検出

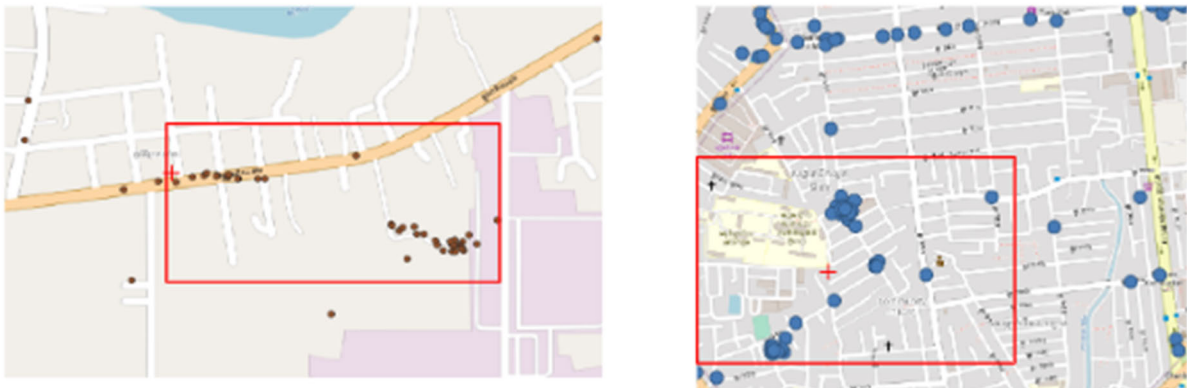
自宅/職場の所在地を特定するため、最も頻繁にストップが観察された場所など、前段階でクレンジングした MAID ごとに最も頻繁に geohash6 が記録された地点を特定した。この分析は、夜間と昼間の両方に対して実施し、信頼性評価のための関連統計情報も作成した。分析対象の時間帯は以下の通りである。

- 日中（10時～14時）
- 夜間（19時～3時）

夜間と日中のモードの例を図 2.2.7 に示す。一度識別されると、各 MAID の日中モードと夜間モードが以下の情報と共に記録される。

- そのモードの補完情報（例：当該 geohash6 で見られるストップ数）
- 当該ユーザーで観測された geohash6 セルのエントロピー（検出されたモードの「安定性」を反映している）。

なお、夜間の統計量（エントロピー）の算出にあたっては、夜間の早い時間帯は一般に人々が活発に動いており、安定した場所の検出に影響を及ぼす可能性があるため、午後 7 時から午前 3 時ではなく、午後 10 時～午前 3 時の時間帯を使用している。これは夜間モードの検出には使用されず、モード計算の際にできる限り多くのデータが含まれるようにするためである。



出典：JICA 調査団

図 2.2.7 日中と夜間の geohash6 モードの例（2 人分）

2) 自宅/職場のフィルタリング

各 MAID のモードの特定後、それらが自宅/職場の位置の推定として許容できるかどうかを判定するため、精度と安定性の両方についてフィルターを通して評価した。観測データの閾値を十分に満たさないもの、または正規化エントロピー³（基本的に geohash6 位置の分散）が高すぎるものは、ラベリング結果の一貫性を確保するために削除した。使用された閾値は、表 2.2.2 に示している。

³ 正規化エントロピーによって、MAID が大部分の時間を一ヶ所で停留していない場合が判別できる。この場合、最も多く観察された場所が、自宅/職場セルであると十分な信頼性を持って予測することは不可能である。

また、これまでの異常値検出フィルターをすり抜ける異常値を排除するため、1日に3回以上空港へのトリップ、または日平均15回以上のトリップを有する MAID に対して、自宅・職場位置を削除する「Taxi-filter」を適用した。

表 2.2.2 に、自宅/職場の位置タグ付けに利用した、昼夜モード識別処理のパラメータを整理する。

表 2.2.2 自宅/職場位置タグ付けのための昼夜モード識別処理のパラメータ

Item	Symbol	Value	Description
min observations	o	3	The minimum number of observations of the individual at the designated mode geohash6.
maximum normalised entropy	H	0.8	A representation of the spread of geohash6 stops used by a MAID over the specified period. A high entropy means the individual is seen at a higher variation of location cells, which in this instance is undesirable as it has less confidence as to <i>which</i> is the person's true home or work location.
Mean trips per day	T	15	The mean no. of trips per day deemed to be acceptable, above which is considered indicative of taxi / bus driver behaviours
maximum airport trips in any day	A	3	The maximum no. of trips to the airport acceptable, again indicative of taxi / bus driver behaviours
Day span	D _{span}	10.00 - 14.00	The daily period examined when calculating the day mode of an individual MAID, from their observed location stream
Night Span (for mode)	N _{span_m}	19.00 - 03.00	The daily period examined when calculating the night mode of an individual MAID
Night Span (for entropy)	N _{span_e}	22.00 - 03.00	The daily period examined when calculating the night mode of an individual MAID

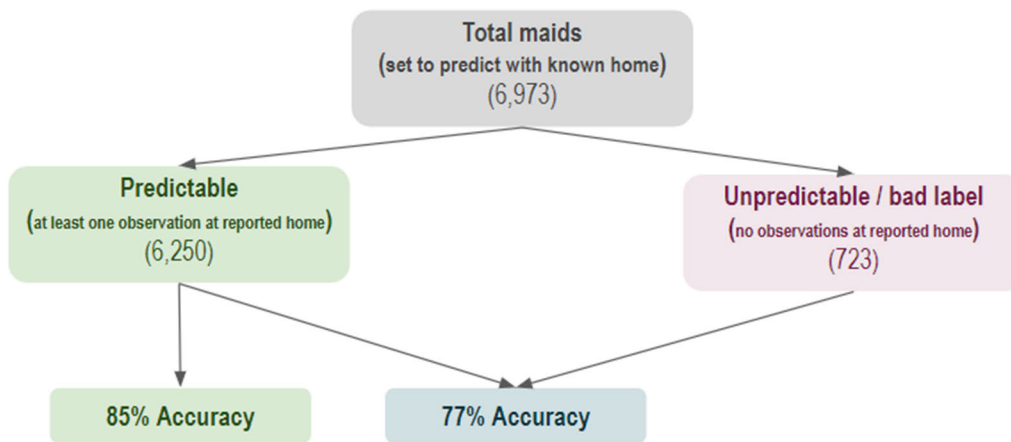
出典：JICA 調査団

3) 評価

各パラメータの設定を評価・微調整するため、自宅/職場のラベル付けアルゴリズムは、「正解データ (ground-truth)」が存在する MAID に限り最適化した (Version 1 データに含まれる MAID は、データ購入時に提供された”people”テーブルが存在し、同テーブルには「真の」自宅/職場の情報を有している為。)。この検証プロセスにより、自宅/職場位置が予測可能であることが明らかとなった (つまり「真」の自宅/職場での位置データが存在する)。

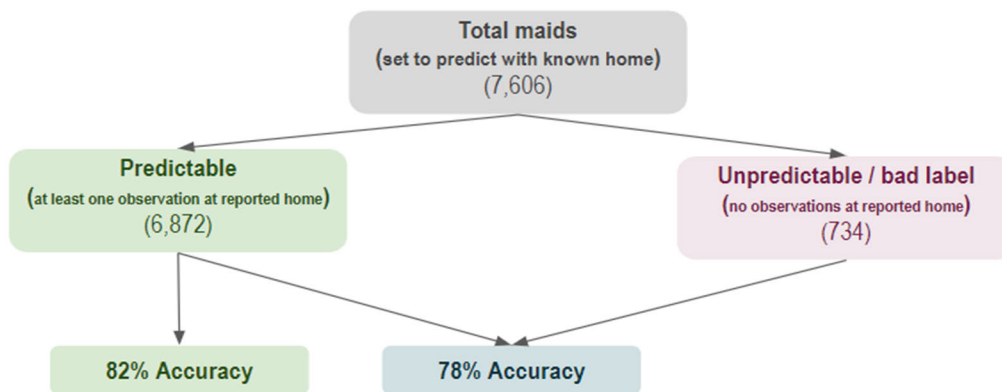
- i. : 自宅の位置を 85%の精度で正しく推定
- ii. : 職場の位置を 82%の精度で正しく推定

このプロセスを図 2.2.8 と図 2.2.9 に図解して示す。



出典：JICA 調査団

図 2.2.8 自宅 geohash6 予測アルゴリズムの評価



出典：JICA 調査団

図 2.2.9 職場 geohash6 予測アルゴリズムの評価

4) 集約

このプロセスの実施により、調査範囲内の自宅と職場の分布を可視化することが可能となった。

(8) スプリント 3c：トリップデータベースの構築

1) トリップの識別

続いて、Stop sequence を各 MAID のトリップのセットに変換した。トリップは、 t_{\min} 以上、 t_{\max} 以下の期間で区切られた 2 つの連続した「ストップ」として定義した。 t_{\min} の値は、偽移動が網をすり抜けていないことを保証するものである（前述の GPS 跳ね返り問題の再確認である）。また、 t_{\max} を設定することで、実際には中間地点の目的地が欠損してしまっているトリップが再構築されるのを防ぐことができる。表 2.2.3 に、モビリティ解析で使用した、トリップ識別プロセスのパラメータを示す。

表 2.2.3 モビリティ解析のトリップ識別プロセスのパラメータ

Item	Symbol	Value	Description
minimum trip duration	t_{min}	0 mins	The minimum permissible duration between the maximal and minimal times of a set of events with the same tower_id to consider them a stop. Given the data has a high sampling rate (as it is app/gps vs. CDR), this parameter should be and was set to zero ⁴ .
maximum trip duration	t_{max}	5 hours	The maximum time between any two events before they are considered to be non-consecutive events due to the high probability of unobserved movement.

出典：JICA 調査団

2) トリップラベリング

最後に、MAID の始点と終点に付けられたラベルを参照し、各トリップを次のようにラベル付けした。

- i. Home Based Work (HBW)
- ii. Work Based Home (WBH)
- iii. Home Based Other (HBO)
- iv. Non Home Based (NBO)

(9) スプリント 4a：中間 OD 表作成

1) トリップクレンジング

最終的な OD 表（及びタクシーと午前/午後の変化を反映した別バージョンの OD 表）作成の前に、データセットをフィルタリングすることにより、異常な行動（スプリント 2a 述べた通り、異常に観測数の多いもの）を持つ個人のデータを除外した。

これらの MAID は、異常に多くのトリップが検出されるため、結果の代表性を極端に歪める可能性があることに留意する必要がある。異常な行動の閾値（日平均 15 トリップ）は、探索的分析に基づいて設定したものの、主観的なものである。異常な MAID が交通結節点において非常に多くの geohash を示したことから、この段階にさらなるフィルタを追加した。従って、下記に該当する場合、MAID に除去のためのタグが付けられた。

- i. 空港の geohash で 1 日に 3 回以上のストップが確認された場合
- ii. 日平均 15 トリップ以上確認された場合

2) トリップ集約

適切なフィルタリング（all/non-outlier/am/pm）が行われた後、すべての MAID 情報が削除され、すべてのトリップセットのユニオンを作成した。これにより、調査対象のサブセットに対するトリップデータベースが作成された。

⁴ This is due to the fact that a stop is identified using the entry and exit timestamps into the geohash⁶. As such a trip duration (if location is continuously recorded which it often is in this data set) is measured from the exit of the origin region to the entry of the destination region. In the case a trip is between two neighbouring regions then the trip duration will be, by definition, almost zero. The high confidence able to be attributed to the stop identification phase due to the vastly increased number of samples app/gps data contains vs CDR data additionally enables the parameter, which is important in a CDR context, to be set in this way.

3) OD 構築

このトリップセットより、各 geohash 間で確認されたトリップ数を列挙するプロセスを経て、対応する OD 表を作成した。また、使用された入力トリップセットは、必要に応じて、フィルタリングによって変化させることができ、様々な形式の分析を行うことが可能である。

- 時間帯
- 曜日
- 年（新型コロナウイルス感染拡大前/後）
- 最短トリップ時間
- 最短トリップ距離
- トリップ目的（職場、自宅、その他に基づく）等

(10) スプリント 4b : スケーリング

中間 OD 表をプノンペン都の全人口の規模に拡大するため、スケーリング処理を行う必要がある。しかしながら、このプロセスは、分析に利用できる「正解データ (ground-truth)」データポイントの不足により実施することが困難であった。今後、そのようなデータセットが利用できるようになれば、適用することも可能ではある。

(11) スプリント 4c : 報告書作成、パッケージング、最終 OD アウトプット構築

1) 概要

地理空間解像度として、geohash6 と、プノンペン都の交通分析ゾーン (TAZ) の 2 つを検討した。トリップデータベースはこれら両方の解像度で構築したものの、OD 表は geohash6 で構築した。尚、TAZ トリップデータから TAZ 単位の OD 表を構築することも可能である。

2) geohash6

ストップは、geohash6 の空間解像度に基づいて特定し、特定されたストップに基づき、先述の手順でトリップを導出した。

3) プノンペン都の交通解析ゾーン (TAZ)

トリップの始点と終点は、プノンペン都の各交通解析ゾーン (TAZ) に割り当てられ、トリップデータベースが TAZ の空間解像度で利用できるように考慮している。実際には、各ストップに対応するすべての生の GPS ポイントを考慮し、GPS ポイントの大部分を含む TAZ を割り当てることで上記のデータベース構築を実現している。これによって、複数の TAZ の境界上にある geohash6 ゾーンに割り当てられたストップも、正しい TAZ に割り当てられていることが確認された。

4) 照合

geohash のグリッドエリアごとに、様々な OD マップを作成した。各分析では、次の事項が視覚化されている。

- Inbound トリップ
- Outbound トリップ
- ゾーン単位での通勤/通学パターン。
- 時間的なブレイクダウン
- 調査対象地域外からの Inbound Traffic
- 経路密度による交通流への影響

2.2.2 解析結果

(1) 生データ解析

表 2.2.4 データセット概要

DATASET	PERIOD	MOBILITY TABLE	PEOPLE TABLE
DATASET Version 1	01-31 Jan 2020	148,596,267 rows	475,333 rows
	01-31 Jan 2021	212,067 MAIDs	475,273 MAIDs
DATASET Version 2	01-31 Jan 2020	152,248,405 rows	n/a
	01-31 Jan 2021	349,492 MAIDs	
	01-31 Mar 2022		

出典：JICA 調査団

1) 時間的分布

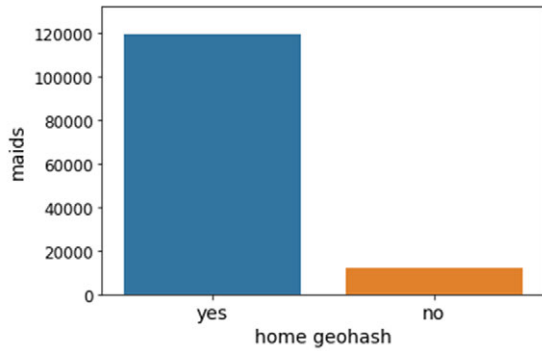
表 2.2.5 時間的分布

PERIOD	SIZE	INDIVIDUALS RECORDED
JAN 2020	96,041,202 rows	84,320 distinct MAIDs
DEC 2020	2,461,833 rows	23,076 distinct MAIDs
JAN 2021	50,093,232 rows	134,927 distinct MAIDs
MAR 2022	3,651,705 rows	144,465 distinct MAIDs
APR 2022	433 rows	128 distinct MAIDs

出典：JICA 調査団

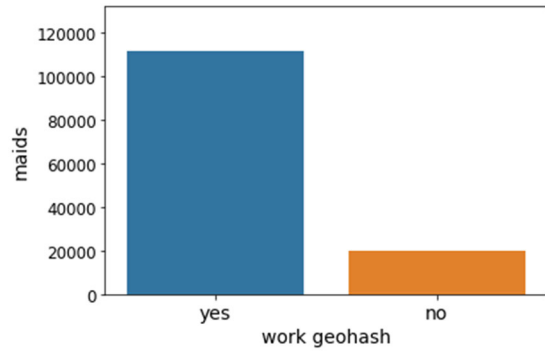
2) 自宅/職場

Version 1 のデータセットでモビリティログが提供された個人 (MAID) の 91% は、自宅の位置の geohash 識別子も利用可能であった (図 2.2.10 参照)。モビリティログが提供された人の 84% は、提供されたデータの中で、職場 geohash 識別子が利用可能であった (図 2.2.11)。



出典：JICA 調査団

図 2.2.10 自宅位置の特定

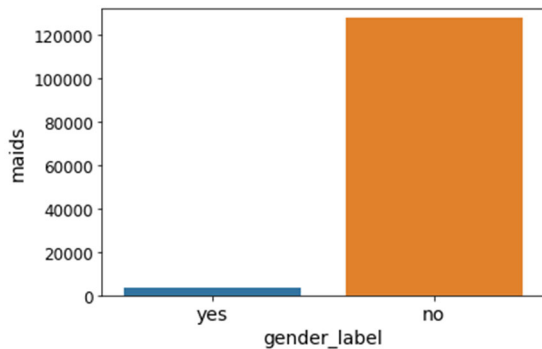


出典：JICA 調査団

図 2.2.11 職場位置の特定

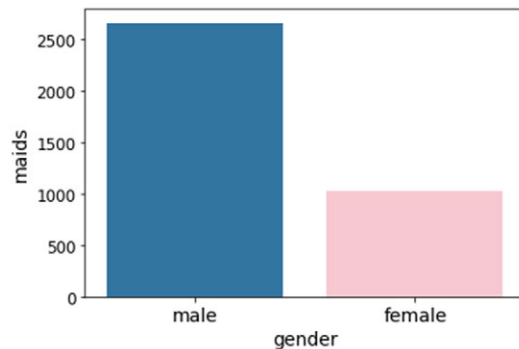
3) 性別

性別に係る情報は非常に限定的であり、データセットに含まれる個人のうち、性別の情報が含まれていたのはわずか 2.8%であった（図 2.2.12）。性別情報が利用できる数少ない MAID（合計 1023 名）のうち、74%が男性、26%が女性である（図 2.2.13）。



出典：JICA 調査団

図 2.2.12 性別の特定

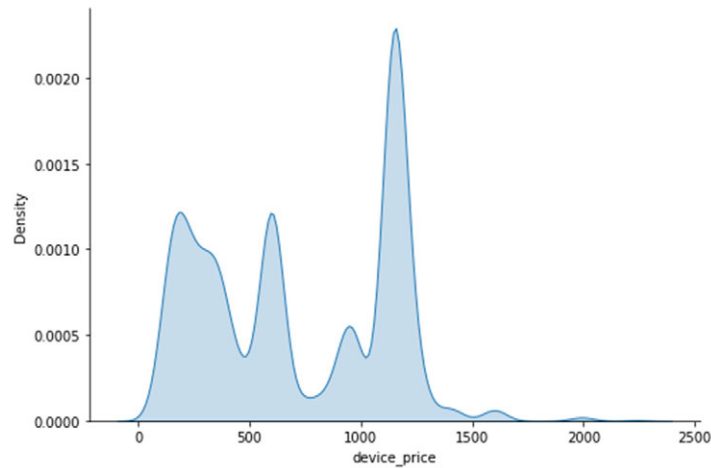


出典：JICA 調査団

図 2.2.13 性別の分布

4) デバイス価格

デバイス（端末）の経年情報が付与されているデバイスは 15%未満であり、分析対象としては、不要な情報である可能性が高い。しかしながら、図 2.2.14 に示すように、mobility data では、価格が設定されているデバイスが若干多く（～24.5%）、そのデバイス価格の分布には大きなばらつきがあることが明らかとなった。

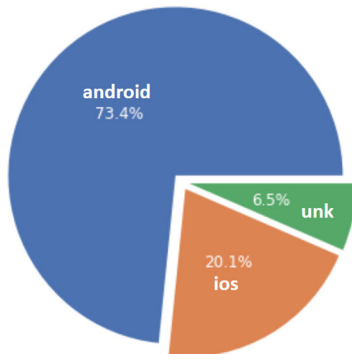


出典：JICA 調査団

図 2.2.14 デバイス価格の分布

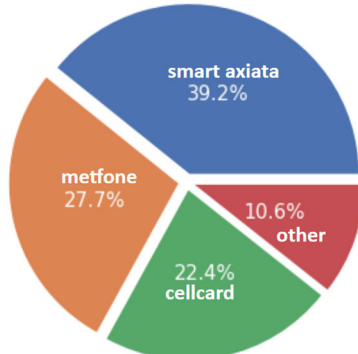
5) デバイス情報

データポイント間のオペレーティングシステム（OS）の分布を、図 2.2.15 に示す。また、位置情報データに含まれるデバイスのキャリア情報もデータに含まれている（図 2.2.16）。デバイスの種類は、市場全体で予想される分布を示している（図 2.2.17）。



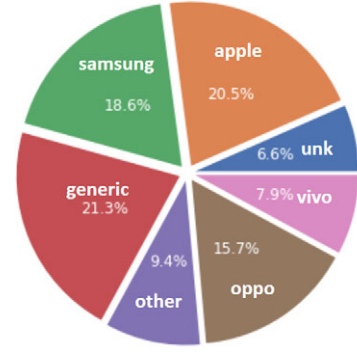
出典：JICA 調査団

図 2.2.15 OS の分布



出典：JICA 調査団

図 2.2.16 キャリアの分布

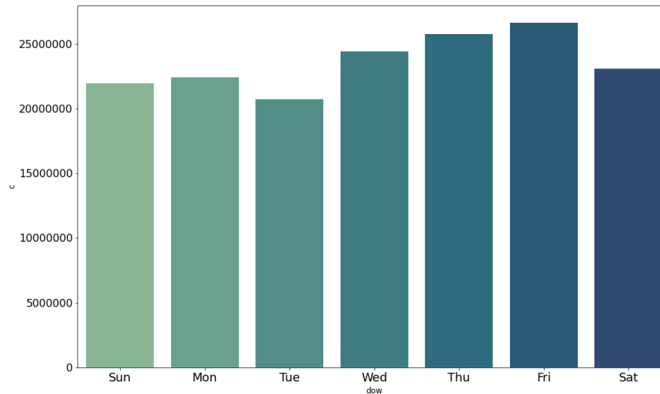


出典：JICA 調査団

図 2.2.17 デバイスタイプの分布

6) 曜日別観測数

図 2.2.18 に示す通り、生のデータセットにおけるモビリティテーブルでは、観測数が曜日に係らず均等に分布している。都市部では、平日の移動が増加することが予想されるため、やや意外な分布であった。これは、先述したデータの偏りと関係がある可能性がある。

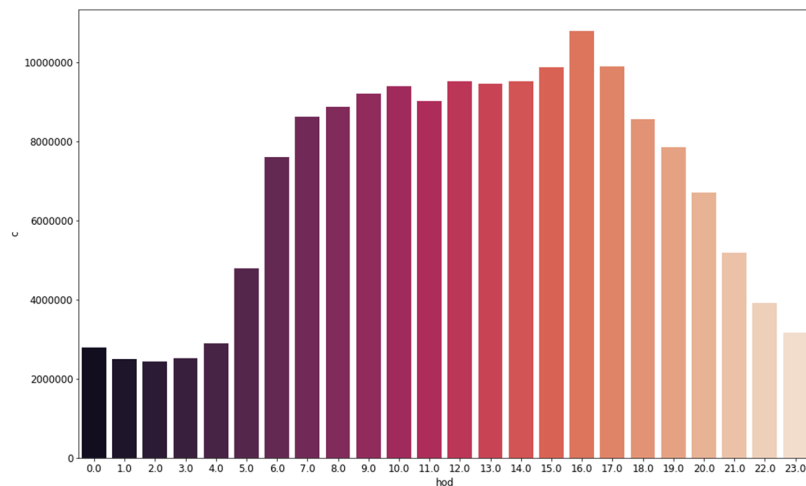


出典：JICA 調査団

図 2.2.18 曜日別観測数

7) 時間帯別観測数

図 2.2.19 に示す通り、夜間の 19:00～21:00 と深夜帯の 22:00～05:00 は観測数が少ない。また、都市部の分析で一般に見られるように、17:00 に観測数の急増が確認された。しかし、朝のラッシュアワーが確認されず、午前の遅い時間帯や午後における落ち込みも確認されなかった。

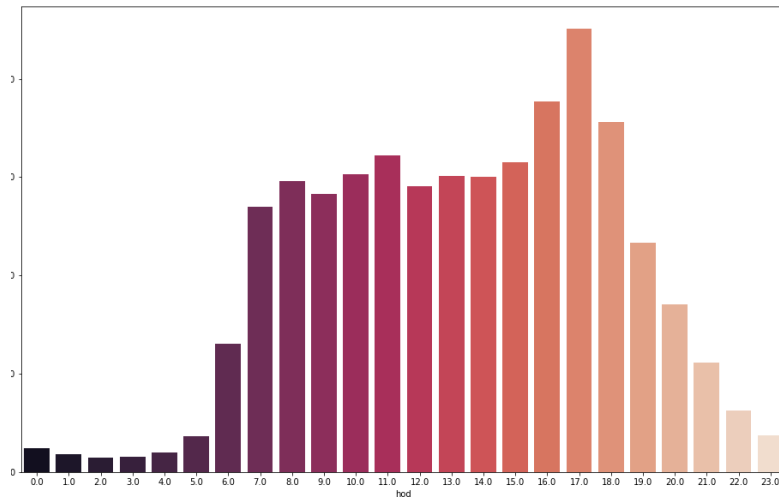


出典：JICA 調査団

図 2.2.19 時間帯別観測数（フィルタリング前）

このような分布は想定外であったため、詳細なフィルタリングを実施した（2.2.1 を参照）。センサーの正確性やタクシー等の異常な行動など、様々な要因についてフィルタリングを行った結果、図 2.2.20 に示す調整された分布が得られた。

フィルタリング実施後、想定通りではあるものの、夜間 19:00～21:00 と深夜帯 22:00～翌 5:00 のデータ数が減少した。朝や夕方のラッシュアワーの時間帯は、より顕著に確認できるようになった。しかしながら、朝時間帯の観測数は想定よりも少ない結果となった。



出典：JICA 調査団

図 2.2.20 時間帯別観測数（フィルタリング後）（タクシーを除く）

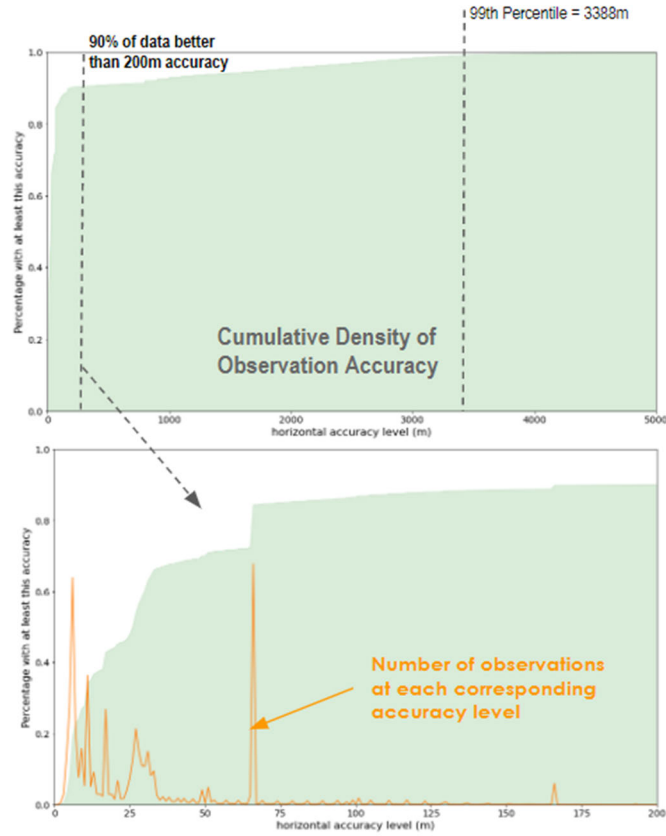
8) 観測精度

今回の解析に使用した MLR データには、「水平精度」など精度に係る項目があり、より精度の高いデータポイントに絞り込んで解析を行うことが可能であった。

1.64 億の観測数のデータの概要は下記の通りである。

- 範囲： 0 m～4,337 km
- 精度平均値： 416 m
- 精度中央値： 16 m
- 90 パーセンタイル： 190 m
- 99%パーセンタイル： 3,388 m

ほぼすべての情報は、70 m 未満の精度レベルで提供されているものの、68 m で顕著なデータポイントの増加があり、その後は大幅に減少する。一般的に、Wi-Fi で生成されたデータポイントは、データセットの低い解像度レベルの GPS よりも正確であることが多い。

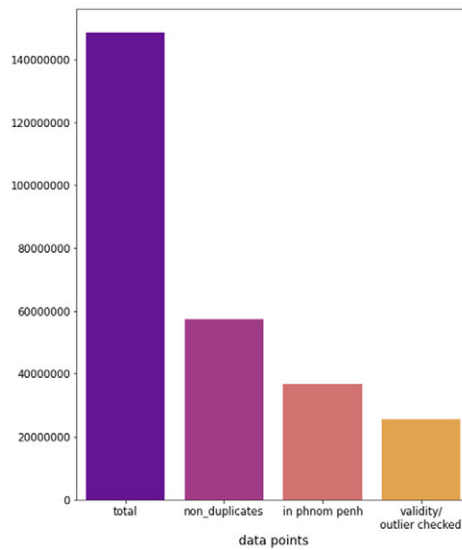


出典：JICA 調査団

図 2.2.21 センサーの精度

9) 利用可能なデータ

様々な要因により、解析に使用する多くのデータポイントが誤りまたは使用不可能と判定された。図 2.2.22 および表 2.2.6 に、フィルタリングによるデータ数の減少と、その要因について整理している。



出典：JICA 調査団

図 2.2.22 フィルタリングによるデータ減少

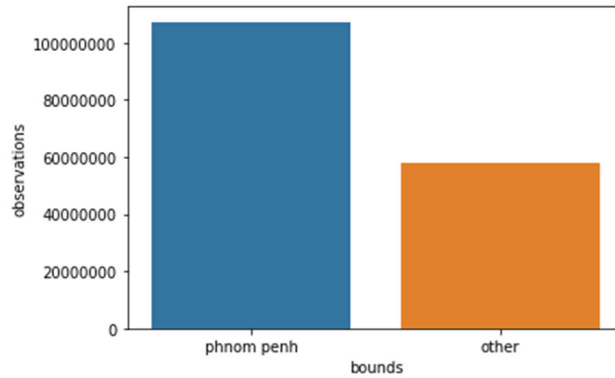
表 2.2.6 フィルタリングによるデータ減少

Cause of Filtering	Size
Duplicate data point	91,295,203 records
Spurious speed (negative or null)	17,957,575 records
Insufficient locational accuracy (> 2 km)	17,266,401 records
Spurious inter-point speed (indicating “bounce”) (> 35 m/s)	2,149,044 records
longitude / latitude outside of Cambodia	105,471 records
Excessive declared speeds (> 35 m/s)	12,198 records
Spurious GPS accuracies (negative)	290 records

出典：JICA 調査団

10) データ範囲

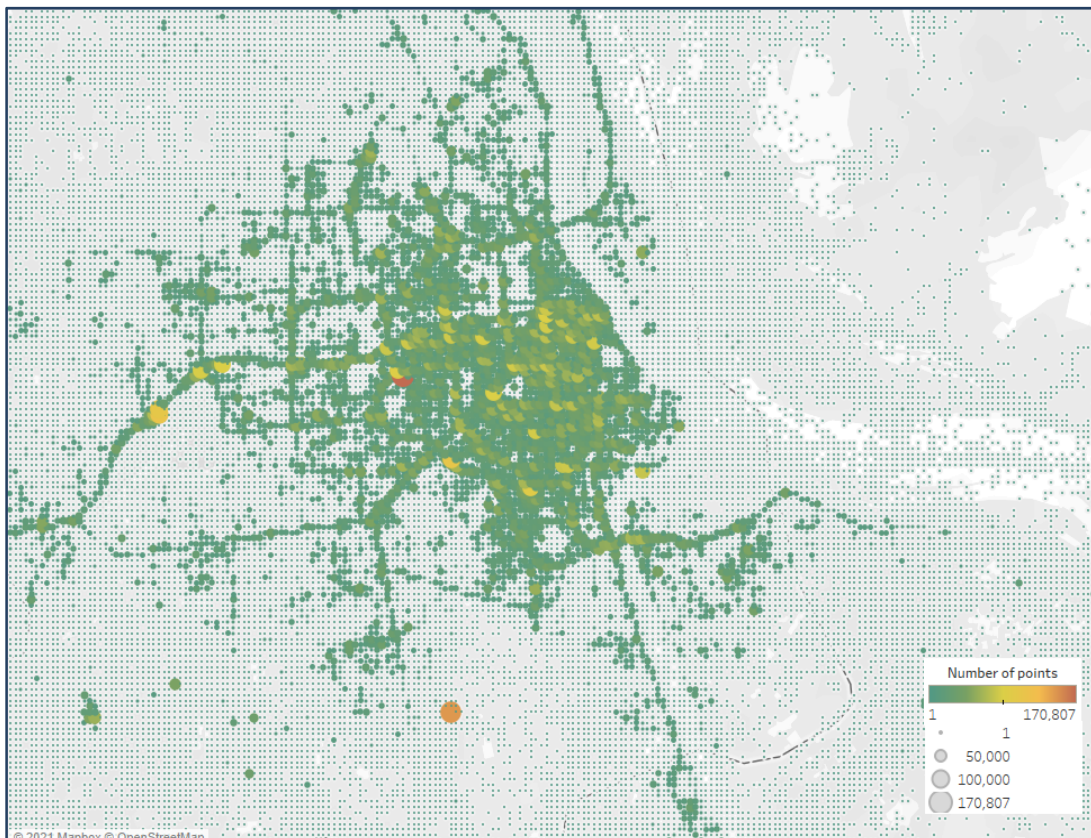
プノンペン都の内外にあるデータポイントの数は、都市内の移動を広くカバーしていることを示している。観測数の大半は都内にあり、モビリティテーブルに格納されたデータの約 65%はプノンペン都内の位置を参照していた。



出典：JICA 調査団

図 2.2.23 プノンペン都におけるデータ範囲

このことは、プノンペン都内の Mobility テーブルの Location Readings を示す図 2.2.24 で明確に確認ができ、データのプロットだけで道路インフラが浮かびあがることから、移動中にアプリを使用していることが推察される。



出典：JICA 調査団

図 2.2.24 データポイントの分布

(2) トリップデータベースの概要

1) 概要表

表 2.2.7 全個人

Feature	ALL DATA	2020	2021
Total Trips Detected	1,152,410	757,579	370,454
Total MAIDS with Trips	30,464	17,146	13,002
Mean Trips per MAID	37.83	44.18	28.49
Min	1	1	1
Max	1186	769	462
Variance of Trips per MAID	4101.25	3717.85	1779.60

注：2021年と2022年の数値の差は、2022年から含まれるデータがまばらであるためである。

出典：JICA 調査団

表 2.2.8 個人（外れ値・タクシーを除く）

Feature	ALL DATA	2020	2021
Total Trips Detected	649,082	396,094	233,222
Total MAIDS with Trips	26,012	13,493	11,282
Mean Trips per MAID	24.95	29.36	20.67
Min	1	1	1
Max	450	367	223
Variance of Trips per MAID	1530.48	1395.85	826.03

出典：JICA 調査団

表 2.2.9 個人（外れ値・タクシーを除く、トリップ時間 $t_{\max} < 5$ 時間）

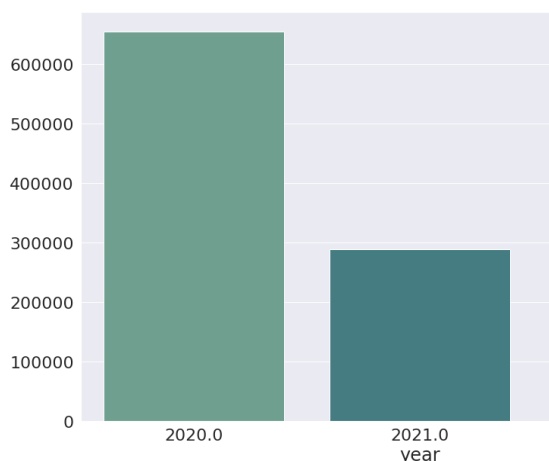
Feature	ALL DATA	2020	2021
Total Trips Detected	626,318	385,518	224,063
Total MAIDS with Trips	24,335	13,073	10,767
Mean Trips per MAID	25.74	29.49	20.81
Min	1	1	1
Max	448	367	223
Variance of Trips per MAID	1578.36	1410.98	844.50

出典：JICA 調査団

2) 自宅/職場の位置

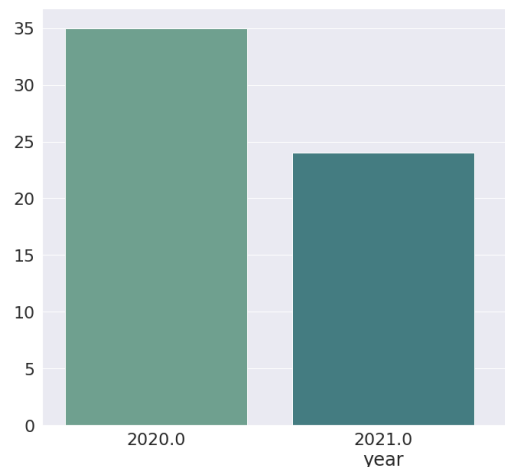
図 2.2.25 に示すように、2020年と比較して2021年では、トリップ総数が顕著に減少している。これは、新型コロナウイルス感染拡大や、政策、ロックダウンの結果であると考えられる。しかし、本解析に使用した MLR データセットのサンプリングによるバイアスの可能性を考慮し、すべての推論を行う必要がある。尚、データ提供者からは詳細な情報を取得できなかった。また、ここで2022年のデータを示していないのは、各 MAID のデータポイントが極端に少なく、トリップの検出率が非常に低いためである。これは、データ提供者が2022年のデータセットをサンプリングしたことによるものと考えられる。

図 2.2.26 に示す年別の一人当たりトリップ数も、総トリップ数と非常に類似した結果を示しており、検出されたトリップ数はさらに顕著に減少している。



出典：JICA 調査団

図 2.2.25 年別総トリップ数



出典：JICA 調査団

図 2.2.26 年別一人あたりのトリップ数

3) トリップ目的

表 2.2.10 全個人の全トリップ

Purpose	ALL DATA	2020	2021
Home to Work	16,598 (44,145*)	12479 (28,513*)	3,783 (14,780*)
Work to Home	15,704 (43,251*)	11060 (27,094*)	4,353 (15,350*)
Home to Other	145,890	84,488	58,820
Other to Home	147,159	86,418	58,006
Other to Other	300,168	160,140	133,531

* アスタリスクは、職場と自宅の geohash が同じで、トリップ目的に該当する可能性がある場合のトリップを含む数値である。アスタリスクのない数値は、このようなトリップを含まず、トリップ目的がより確実である。

出典：JICA 調査団

4) 平日の内訳

表 2.2.11 には、タクシーや自宅と職場が同じである個人を除く平日のトリップを示す。

表 2.2.11 平日のトリップの内訳

Purpose/ Day of Week	Any	Home to Work	Work to Home	Any to Home	Any to Work	Home to Any	Work to Any
Mon	15.68% (19885)	14.71% (1858)	14.91% (1740)	13.8% (4149)	14.54% (4227)	13.71% (4089)	14.49% (4125)
Tue	16.49% (20912)	14.53% (1836)	14.89% (1738)	13.81% (4151)	14.25% (4142)	13.58% (4050)	14.38% (4094)
Wed	16.62% (21078)	16.57% (2094)	16.67% (1946)	16.05% (4824)	16.15% (4693)	15.6% (4650)	16.28% (4633)
Thurs	12.85% (16298)	17.93% (2265)	17.64% (2059)	16.34% (4913)	17.56% (5104)	16.32% (4867)	17.6% (5008)
Fri	10.69% (13560)	17.53% (2215)	17.38% (2029)	16.55% (4975)	16.97% (4932)	16.73% (4988)	17.18% (4891)
Sat	14.09% (17871)	11.86% (1498)	11.22% (1310)	12.78% (3841)	11.79% (3426)	13.51% (4028)	11.49% (3271)
Sun	13.58% (17217)	6.87% (868)	7.28% (850)	10.67% (3208)	8.75% (2543)	10.55% (3145)	8.57% (2440)

出典：JICA 調査団

(3) OD 表

SQLite データベースとして構築されたデータの構成は以下の通りである。

- 1x full (raw) trip table
- 42x OD matrices, one table per matrix

1) Full (Raw) Trip Table

生のトリップテーブルは OD 表を構築するために使用する。これには、タクシーのトリップや、移動時間の長さに関わらない全てのトリップが含まれ、先述した t_{min} と t_{max} に関するフィルタリングを行っていない。これらのフィルターは、OD 表を作成する際に、(一時的な) トリップデータベースを作成するために適用された。

表 2.2.12 Full (Raw) Trip Table の概要

Field	Type	Description
maid	TEXT	The MAID associated with the trip
journey_start_geohash6	TEXT	The trip start location (Spatial representation: geohash6)
journey_start_taz2022	NUMBER	The trip end location (Spatial representation: TAZ)
journey_end_taz2022	NUMBER	The trip end location (Spatial representation: TAZ)
journey_end_geohash6	TEXT	The trip end location (Spatial representation: geohash6)
journey_start	DATETIME	The date and time the trip was identified as started
journey_end	DATETIME	The date and time the trip was identified as ended
journey_duration_in_min	BIGINT	The length of the trip in whole minutes
istaxi	BOOLEAN	True if the trip was inferred to be a taxi, False otherwise
taz_home	NUMBER	The provided or inferred home location for this MAID (Spatial representation: TAZ)
taz_work	NUMBER	The provided or inferred work location for this MAID (Spatial representation: TAZ)
geohash6_home	TEXT	The provided or inferred home location for this MAID (Spatial representation: geohash6)
geohash6_work	TEXT	The provided or inferred work location for this MAID (Spatial representation: geohash6)

出典：JICA 調査団

2) OD 表

表 2.2.13 の事項をすべて組み合わせた、フィルタリングを施した 42 個の OD 表を構築した。

表 2.2.13 フィルタリングされた OD 表の概要

Trip from origin to destination	Trip made during	MAID type
any origin to any destination	AM	any, including taxis
home to any destination	PM	any, excluding taxis
work to any destination	Any time	
any origin to home		
any origin to work		
home to work		
work to home		

出典：JICA 調査団

最終的にそれぞれ SQLite 表として構築された。詳細を表 2.2.14 に示す。

表 2.2.14 OD 表データの概要

Field	Type	Description
origin	TEXT	The geohash6 representation of the origin (any destination, home or work) as noted in the table name.
destination	TEXT	The geohash6 representation of the destination (any destination, home or work) as noted in the table name.
trip_count	NUMBER	The absolute number of trips identified as being taken during the temporal period
trip_percent	NUMBER	The proportion of trips (after filtering) this represents

出典：JICA 調査団

2.3 評価原単位

2.3.1 車種別走行経費原単位

車種別の走行経費原単位を以下に示す。

表 2.3.1 車種別走行経費原単位

Speed	Motorecycle	Paratransit	Car	Bus	Truck
0-10 km/h	129	129	713	852	1,139
10-20 km/h	76	76	422	508	672
20-30 km/h	47	47	268	330	432
30-40 km/h	43	43	244	300	393
40-50 km/h	33	33	185	240	272
50-60 km/h	30	30	170	236	252
60-70 km/h	30	30	169	250	247
70-80 km/h	31	31	174	271	256
80-90 km/h	32	32	180	296	277

単位：USD/台-1000km

出典：JICA 調査団（2020）「プノンペン都市鉄道整備事業準備調査」

2.3.2 モード別 CO₂ 排出係数

モード別の CO₂ 排出係数を下表に示す。

表 2.3.2 モード別 CO₂ 排出係数

Mode	Value (t-CO ₂ / passenger-km)
Tuk-tuk	0.000030
Bus	0.000025
Bike	0.000050
Passenger Car	0.0001025

出典： JICA 調査団（2020）「プノンペン都市鉄道整備事業準備調査」トゥクトゥクの排出係数は、他国（インド、バングラデシュ）の係数をもとに設定。

原出典： Based on Sustainable Transport: A Sourcebook for Policy-makers in Developing Cities (GTZ, 2007)

Appendix 3 関連情報

3.1 重要野鳥生息地 (IBA)

表 3.1.1 IBA の概要

IBA 名称・面積	指標種	IBA 基準	当該種は渡り鳥であるか	IUCN Red List カテゴリ
Basset Marsh 2,770ha	Darter <i>Anhinga melanogaster</i>	A1	No	NT
	Spot-Billed Pelican <i>Pelecanus philippensis</i>	A1	Yes	NT
	Asian Golden Waver <i>Ploceus hypoxanthus</i>	A1	No	NT
Boeung Veal Samnap 11,286ha	Darter <i>Anhinga melanogaster</i>	A1	No	NT
	Black-headed Ibis <i>Threskiornis melanocephalus</i>	A1	Yes	NT
	Spot-Billed Pelican <i>Pelecanus philippensis</i>	A1	Yes	NT
	Painted Stork <i>Mycteria leucocephala</i>	A1	No	NT

NT：準絶滅危惧

IUCN：国際自然保護連合

出典：Directory of Important Bird Areas in Cambodia: key sites for conservation, Department of Forestry and Wildlife et al., 2003 and hearing from BirdLife International Cambodia.

表 3.1.2 IBA の指標種と選定基準

IBA 指標種	選定基準
A1 Globally threatened species	The site is known or thought regularly to hold significant numbers of a globally threatened species
A2 Restricted-range species	The site is known or thought to hold a significant component of a group of species whose breeding distributions define an Endemic Bird Area (EBA) or Secondary Area (SA).
A3 Biome-restricted species	The site is known or thought to hold a significant component of the group of species whose distributions are largely or wholly confined to one biome.
A4 Congregations	The site is known or thought to hold congregations of $\geq 1\%$ of the global population of one or more species on a regular or predictable basis.

出典：BirdLife International Data Zone, Global IBA Criteria, <http://datazone.birdlife.org/site/ibacritglob>
Accessed on 7 Feb. 2018

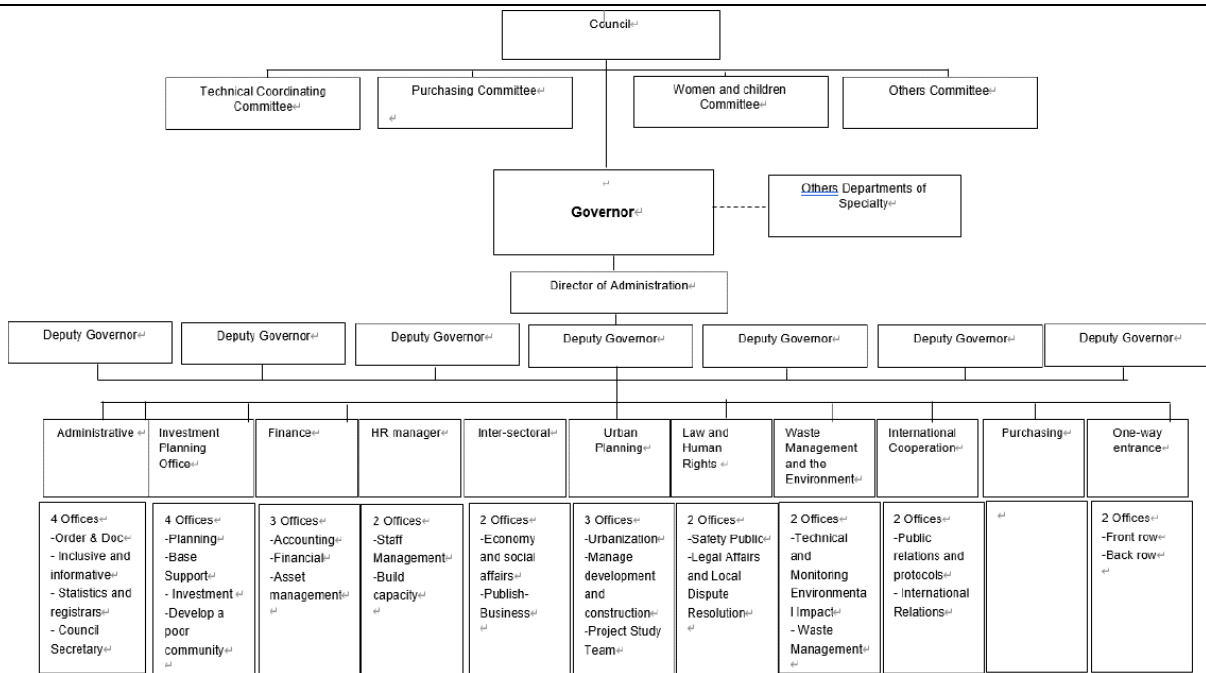
3.2 組織

プノンペンの都市交通に関する関係団体を以下に整理する。

3.2.1 プノンペン都 (PPCA)

1.名称	プノンペン都
2.所管	<ul style="list-style-type: none"> - 受領したすべてのレターや公文書を、現行法に従って適切に管理すること。 - プノンペン都評議会、または評議会に代わって、プノンペン都知事会が国家に代わって作成したすべてのレターや公文書、およびその管理のための機器、輸送手段、資料の所有者に責任を負う。

3.組織図

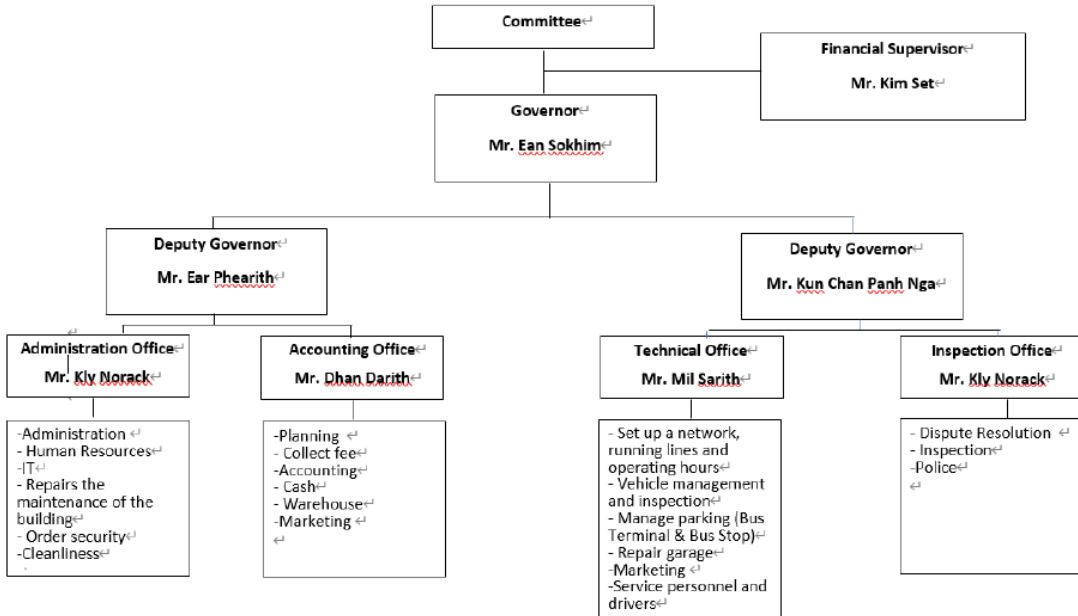


出典：PPCA

4.都市交通に関連する部門の所管

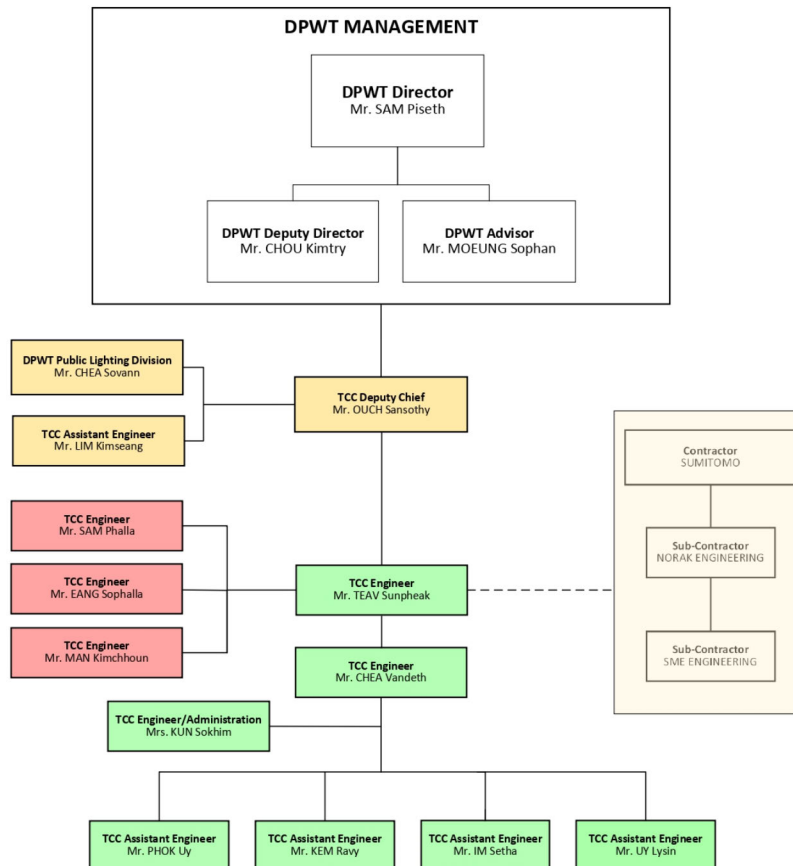
都市計画課	<ul style="list-style-type: none"> - 基本計画および土地利用計画の策定への協力。 - 土地所有権、建築物、建築物の修復に関する業務、および建築規則違反に関する問題への対処。 - 都の歴史的建造物や遺産の管理。 - 交通インフラ、公園、庭園、公共照明施設の整備。
計画投資課	<ul style="list-style-type: none"> - プノンペン都の5カ年開発計画、及び、3カ年ローリング投資プログラム。 - プノンペン都行政との間で締結された契約及び/又はプロジェクトの管理。 - F/S への協力、プノンペン都開発計画の一部として含めるための図面及びプロジェクト提案の作成、及び上記業務に関する区 (Khan) 及び町 (Sangkat) への技術サポート。 - Khan 及び Sangkat の開発計画及び投資プログラム策定プロセスの支援、並びに Khan 及び Sangkat のプロジェクトの実施。 - Deika (地方条例または細則) 及び Khan 及び Sangkat の評議会による決定事項の適法性の審査。 - プノンペン都の投資・開発プロジェクト案の検討と提言。 - 都、Khan、Sangkat の民間セクターやその他の関係者の開発プロジェクトに関連するデータの作成と更新。

出典： Sub Decree No. 215 ANK/BK dated 14 December 2009 on Roles, Duties and Working Relationship of the Phnom Penh Capital Council and Board of Governors, and the Khan Council and Board of Governors of the Phnom Penh Capital



出典：JICA 調査団

図 3.2.1 CBA の組織図



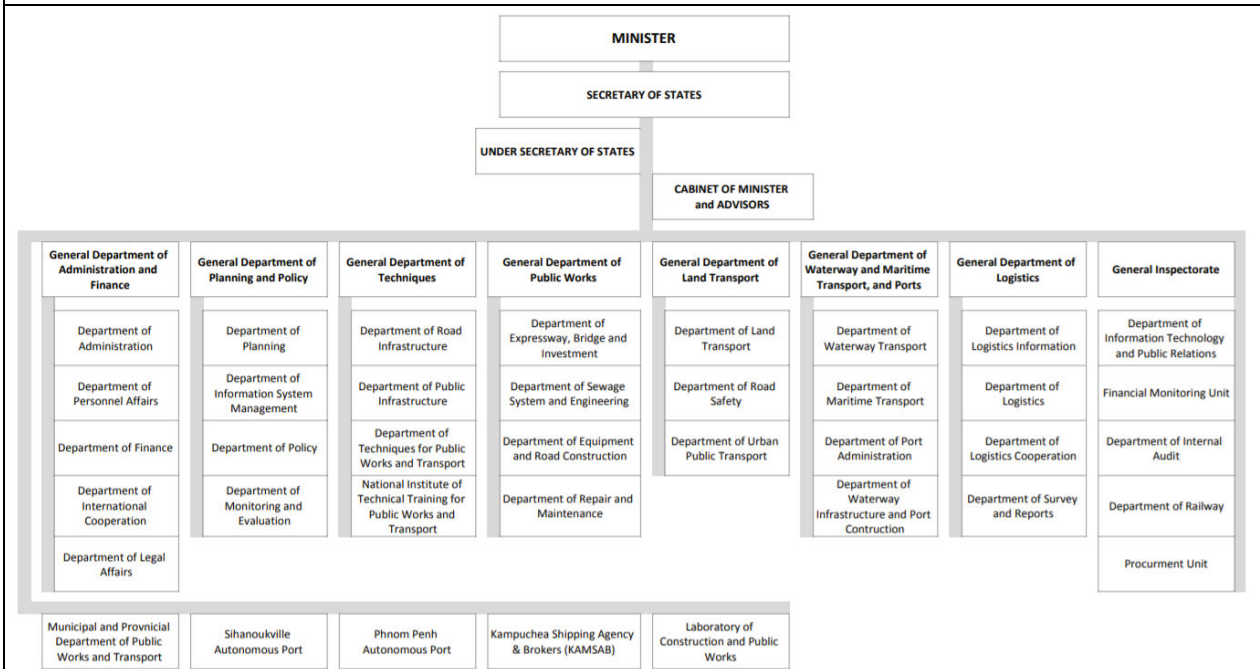
出典：TCC

図 3.2.2 2021年4月時点の交通管制センター組織図

3.2.2 公共事業運輸省 (MPWT)

1.名称	公共事業運輸省 (MPWT)
2.所管	<ul style="list-style-type: none"> - 国の発展のため、他機関と協力して制度や法律を作成することにより、公共土木建設部門に関する国の政策を管理・立案すること。 - 道路、橋、港、鉄道、水路、国家建築物などの公共インフラの改善、維持、管理。 - 道路、港湾、鉄道、水路のインフラ管理に関連する規制の策定。 - 建設に関連する法律、規則、規制の制定に参加し、共同開発すること。 - 政府指定の建物の改修。 - 航空建設に関する民間航空局との協力。

3.組織図



出典：MPWT

4.都市交通に関連する部門の所管

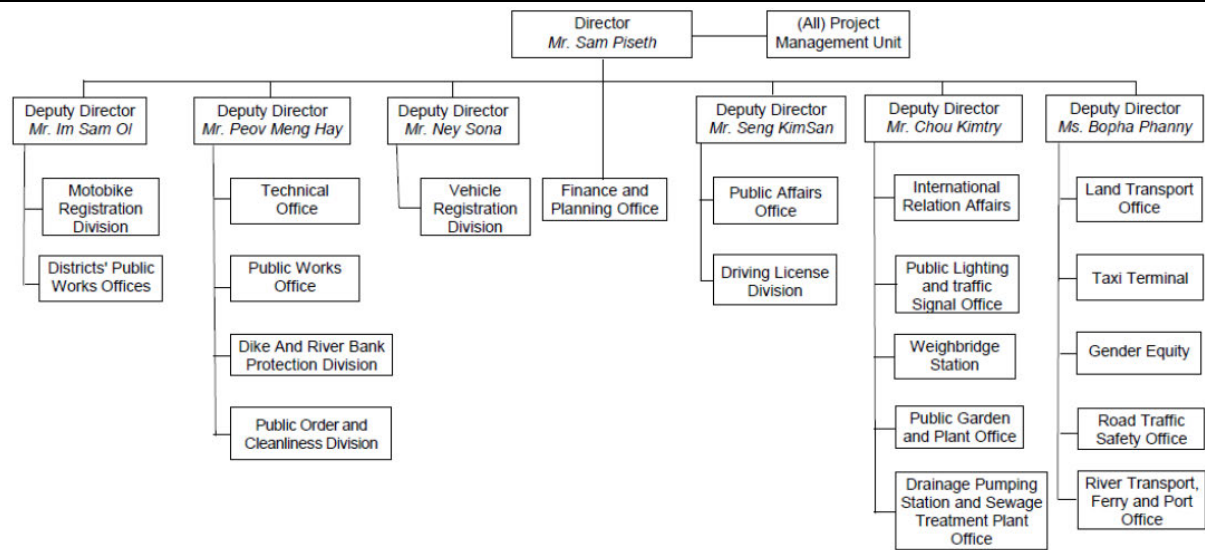
陸運総局	<ul style="list-style-type: none"> - 陸上輸送に関する業務を指揮、管理、促進する。以下の3つの部門から構成される。 1. 運輸局; 2. 道路安全局; 3. 都市公共交通局
公共事業総局	<ul style="list-style-type: none"> - 公共施設の建設・補修、公共インフラの維持管理、公共建築、公共事業・交通セクターの開発投資の運営に関する指導、管理、促進、監視、監督を行う。以下の4つの部門から構成される。 1. 道路・橋梁・投資局; 2. 下水道システム工学局 3. 設備・道路建設局 4. 改修・メンテナンス局

出典：Sub Decree No. 216 ANKR/BK dated 13 October 2016 on Organization and Functioning of Ministry of Public Works and Transport

3.2.3 公共事業運輸局 (DPWT)

1.名称	公共事業運輸局
2.所管	<ul style="list-style-type: none"> - 州・区町村レベルでの公共事業・交通に関する政府戦略の実施を担当する省の代表。 - 行政業務の管理、および DPWT 傘下の職員の能力向上計画の作成。 - 輸送手段、駐車場、輸送手段の修理、組み立てのための現場など、すべての輸送手段の管理・統制を省内仕様で行う。 - 道路、橋、港（プノンペン港とシアヌークビル港を除く）、空港、下水道、廃水処理場、フェリー港、建物、土地などの交通インフラの管理・保守（DPWT）。 - 国道および州・区町村内の道路沿いの公共秩序と景観を管理・維持。 - 州・区町村レベルの交通事業に関する開発計画の調査。

3.組織図



出典：DPWT

4.都市交通に関連する部門の所管

陸運室	<ul style="list-style-type: none"> - プノンペン市内の公共交通機関（バス・タクシー・駐輪場・路線バス等）の整備を計画し、陸上輸送と物流を管理。 - 陸上輸送車両や各種車両を販売する店舗のライセンス管理及び準備、車両の事業活動のフォローアップ、管理、評価。 - 事業登録を管理し、あらゆる種類の車両を修理し、組み立てる車両ガレージのライセンスを提供。 - 広告教育およびプノンペンの輸送会社の所有者または車両の所有者と自動車販売店に法律、規制、技術および他の関連する法的文書を紹介。 - プノンペンにおけるクロスボーダー輸送を促進するために、省内の専門部署や関連当局と協力。 - プノンペンにおける輸送作業とあらゆる種類の車両による汚染の監督において、関連当局と協力。 - 省内の専門部署と協力し、プノンペンにおける過積載輸送と車両の不正処理の犯罪を防止。 - プノンペンの交通流を円滑にするため、関連当局と協力・調整し、また学校、地域、その他の公共の場で教育、指導、法律や規制を普及させること。 - ソフトウェアとハードウェアの両方のライセンスを部門管轄内で管理。 - オフィスのスケジュールに従って、業務活動の概要報告を行うこと。 - その他、部門管理者から指示された職務を遂行。
-----	--

交通安全室	<ul style="list-style-type: none"> - プノンペンの陸上輸送におけるすべての交通安全の管理、およびすべての交通安全活動の企画。 - プノンペンで交通事故が頻発している場所で、監視・検査し、道路交通法や交通安全法を普及させる。 - 交通事故の多い場所を特定し、交通標識を設置。 - 省内の専門部署、研究所、関連パートナーと協力し、あらゆるタイプの車両を運転するドライバーのために、道路交通の安全性と当部署の管轄内の道路使用についてのトレーニングを設定。 - プノンペンの公道沿いの美しさを維持するために、関連当局と協力して道路交通の安全について教育、指導、広告を行う。 - 運転免許試験委員会、運転教官、プノンペンの運転教習所の監視に参加。 - 道路交通安全監査の実施と道路安全レベルの評価において、省所管の専門機関に参加。 - プノンペンの安全道路交通委員会に個人的な支援。 - 交通標識、プノンペンの道路名称を管理し、設置。 - オフィスのスケジュールに従って、業務活動の概要報告を行うこと。 - その他、部門管理者から指示された職務を遂行。
-------	--

出典: Prakas No. 344 BrK.SK.BCh dated 31 August 2001 on Organization and Functioning of Provincial – Municipal Department of Public Works and Transport.

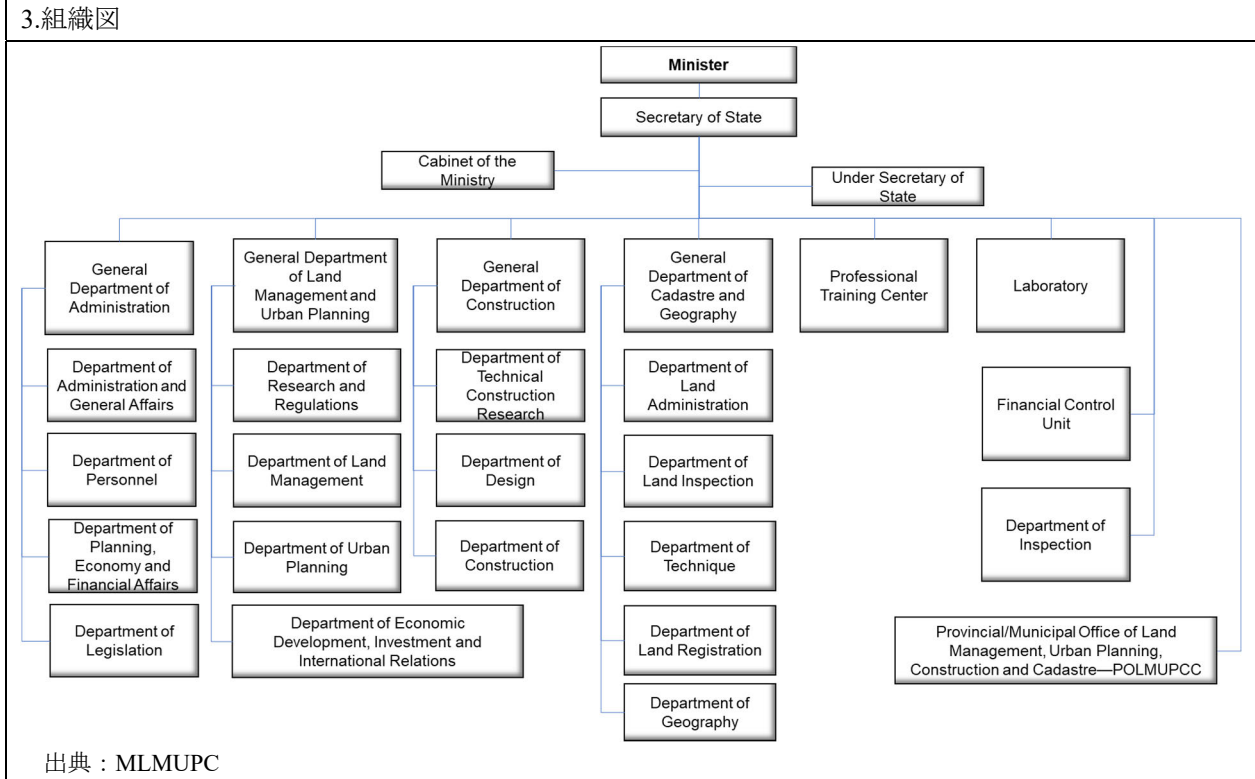
表 3.2.1 プノンペン都公共事業運輸局の職員数

No.	オフィス/部署	常勤スタッフ			契約スタッフ	合計
		技術者/ 建築家	女性	全体		
1	Director Board	5	1	8	-	8
2	Public Affairs Office	2	3	8	5	13
3	Finance and Planning Office	2	4	12	2	14
4	Technical Office	16	1	19	4	23
5	Public Works Office	10	9	28	37	65
6	Land Transport Office	1	7	18	6	24
7	River Transport, Ferry and Port Office	-	-	-	-	-
8	Road Traffic Safety Office	-	-	-	-	-
9	Public Order and Cleansing Division	-	-	6	19	25
10	Dike and Riverbank Protection Division	2	-	3	-	3
11	Drainage Pumping Station and Sewage Treatment Plant Office	6	10	26	171	197
12	Public Lighting and Traffic Signal Office	3	-	6	16	22
13	Public Garden and Plant Office	4	5	16	279	295
14	Vehicle Registration Division	2	25	51	14	65
15	Motorbike Registration Division	2	8	22	14	36
16	Driving Licence Division	8	11	44	3	47
17	District Public Works Offices	10	4	30	-	30
	合計	73	88	297	570	867

出典: DPWT (2019年5月31日時点)

3.2.4 国土管理・都市計画・建設省（MLMUPC）

1.名称	国土管理・都市計画・建設省（MLMUPC）
2.所管	土地利用、都市計画、建設プロジェクト、および土地利用における問題解決のために統治を行う。



4.都市交通に関連する責任部門

都市計画課	<ul style="list-style-type: none"> - 都市計画に関する法律、規定、規則を提案。 - 都市、郊外、町および都市に影響を及ぼすその他の地域を開発し、都市の社会秩序、美、安全および福祉を改善するための都市計画政策を実施。 - 都市および市街地を商業中心地、工業地域、行政地域、教育地域、住宅地域、保留地、学校、スポーツコート、道路の路肩、娯楽地域、病院、聖地、宗教施設、公共公園などに分け、基本計画および特定計画を検討し設計。 - 通信インフラ、公共交通システム、下水道、清潔な水の供給、電気、通信、その他都市に必要な施設に関する計画を関係機関と協力して設定。 - 都市および都市内の新規開発地域の再編成と質の向上。 - ニュータウンや新しいコミュニティ開発地域の創設計画の編成。 - 社会経済、供給能力、交通、国勢調査、人口密度、人口動態、その他都市開発に影響を与える要因に関するデータの監視、文書化、分析。 - 建設許可証の審査・発行 - 都市計画政策を効果的に実施するための監視と措置。
-------	--

出典： Sub Degree No. 62ANKR.BK dated 20 July 1999 on Organization and Functioning of Ministry of Land Management, Urbanization and Construction.

3.3 都市開発プロジェクト

表 3.3.1 住宅・マンション開発プロジェクトの状況

No	Project Name	Unit	Project Year		Status
			Start	End	
Housing Development Projects					
1	Orkide Villa The Royal	893	2015	2017	Constructed
2	Orkide Villa The Botanic city	770	2017	2018	Under Construction
3	Comko City R2 Secret Garden	134	2015	2020	Under Construction (partially)
4	Phnom Penh Thmey Regent Park	114	2015	2017	Constructed
5	New World Chamkadong I	2,115	2016	2017	Constructed
6	New World Chamkadong II	1,030	2016	2017	Constructed
7	Mongkul Phnom Penh Toul Sangke II	159	2016	2017	Constructed
8	Mongkul Phnom Penh Krol Ko	382	2017	2019	Constructed
9	The Star Platinum Herminus	83	2013	2017	Constructed
10	The Star Platinum Mercurean II	741	2015	2017	Constructed
11	The Star Platinum Polaris I	1,554	2015	2017	Constructed
12	The Star Platinum Polaris II	512	2016	2017	Constructed
13	The Star Platinum Rosato	896	2015	2017	Constructed
14	The Star Platinum Paradigm	112	2016	2018	Constructed
15	The Star Platinum Euro Ville	494	2017	2019	Constructed
16	The Star Imerald	177	2015	2017	Constructed
17	The Star Premier	1,120	2013	2017	Constructed
18	The Star Natural	411	2014	2017	Constructed
19	The Star Jumeirah	635	2015	2017	Constructed
20	Lim Cheang Hak Ou Dim II	533	2015	2017	Constructed
21	Lim Cheang Hak Phsar Che Ko	109	2016	2018	Constructed
22	Lim Cheang Hak Veal Sbov	185	2016	2017	Constructed
23	Lim Chheang Hak Chamkar Dong	733	2014	2017	Under Construction (partially)
24	Lim Chheang Hak Phnom Penh Thmei	128	2016	2017	Constructed
25	Angkor Phnom Penh	332	2013	2017	Constructed
26	Hi-tech Luxery	33	2017	2018	Constructed
27	Villa Town	248	2015	2017	Constructed
28	New Home	201	2016	2017	Constructed
29	The Park Land Sen Sok	793	2014	2017	Constructed
30	Heng Heang City	204	2015	2017	Constructed Partially
31	Moha Sensok	679	2016	2018	Constructed
32	Lay Kong Chea Sopheara	179	2012	2017	Constructed
33	Lay Kong choam Chao	325	2016	2017	Constructed
34	Lay Kong Charmkar doung Phum Morl Sambo	538	2016	2017	Constructed
35	CHEA RY - TOL LON	425	2016	2017	Constructed
36	JASMINE Residence	82	2016	2017	Under Construction
37	Phnom Penh Thmey Chea Sophara	240	2017	2019	Constructed
38	Phnom Penh Sok San	160	2017	2018	Constructed Partially
39	New World Kambol II	715	2017	2019	Constructed
40	New World Chhouk Va I	1,601	2017	2019	Constructed
41	New World Chhouk Va II	2,850	2017	2019	Constructed
42	New World Chhouk Va III	668	2017	2019	Constructed
43	New World Kampong Kou Srov I	1,812	2017	2020	No (Vacant Lot)

No	Project Name	Unit	Project Year		Status
			Start	End	
44	New World Kampong Kou Srov II	234	2017	2018	No (Vacant Lot)
45	The Park Land TK	52	2018	2019	Under Construction
46	The Park Land 598	269	2017	2019	Constructed
47	Long Ny	200	2017	2019	Constructed
48	Arata Garden Residences	481	2018	2020	Constructed
49	Hong Lay	617	2017	2020	Constructed
50	New Hope City	1,406	2017	2020	Under Construction
51	Lim Chheanghak	122	2017	2018	Constructed
52	Thai Chhounkry	163	2017	2019	Constructed
53	SJS 1	234	2017	2018	Constructed
54	The Mekong Royal	1,031	2015	2017	Constructed
Condominium Development Projects					
1	D.I Rivera	1,232	2013	2018	Constructed
2	Camko City R1, Condo	160	2007	2017	Under Construction
3	X.O Condo	143	2014	2018	Under Construction
4	Diamond One (Diamond Condo)	402	2014	2017	Constructed
5	Sky Villa Condominium	269	2016	2018	Constructed
6	Axis Residences	566	2015	2018	Constructed
7	TK Royal One	183	2015	2017	Constructed
8	Monorom Residence	105	2015	2017	Constructed
9	Bodaiju Residences	928	2015	2021	Constructed
10	La Vie Residence	180	2015	2018	Constructed
11	Sky 31 Condominium	230	2015	2018	Constructed
12	PS Crystal Condominium	120	2015	2018	Constructed
13	East View Residence	1,189	2015	2018	Constructed
14	Highland Condominium	229	2015	2017	Constructed
15	North Park Condominium	185	2015	2018	Under Construction
16	Prince Central Plaza	1,768	2015	2018	Constructed
17	Orkide The Royal Condominium	1,586	2016	2019	Under Construction
18	Toul Sangke Green View Tower	178	2016	2018	Constructed
19	Diamond Twin Tower	482	2015	2018	Constructed
20	The Penthouse Residence	458	2016	2018	Constructed
21	The Peak Phnom Penh	1,014	2016	2020	Constructed
22	The 352 Platinum I	130	2015	2017	Constructed
23	The Gateway Cambodia	566	2016	2019	Under Construction
24	Sino Plaza	1,036	2015	2018	Under Construction
25	The Garden Residency	189	2015	2018	Constructed
26	One Park	1,598	2015	2018	Constructed
27	The Skyline	792	2016	2018	Constructed
28	BO AO CITY	1,980	2016	2020	No (Vacant Lot)
29	Royal Condo	224	2016	2018	Constructed
30	The Star Puo Laris 23 Condo	1,068	2016	2019	Constructed
31	The Sky Tree Condominium	1,104	2016	2019	Constructed
32	MEKONG VIEW TOWER V	400	2017	2018	Constructed
33	MEKONG VIEW TOWER VI	262	2016	2018	Constructed
34	Residence L Boeng Trabek II	209	2016	2018	Constructed
35	88 Suites	88	2016	2018	Under Construction
36	Star City Cambodia	455	2016	2018	Constructed

No	Project Name	Unit	Project Year		Status
			Start	End	
37	Kingtown One Park	356	2017	2019	Under Construction
38	Bali Scenery Resort No.6	616	2017	2019	No (Vacant Lot)
39	Diamond One II	300	2018	2020	Constructed
40	Urban Lofts	182	2017	2020	Constructed
41	Prince Modern Plaza	700	2017	2019	Constructed
42	Parkway Square Condominium	1,500	2016	2020	Constructed
43	Residence L Boeng Tompun	532	2017	2020	Constructed
44	CEO TK Pacific	972	2017	2020	Under Construction
45	Bali Scenery Apartment No.5	378	2016	2019	Constructed
46	Olympia City	2,345	2012	2022	Constructed
47	The Brudge	2,241	2014	2018	Constructed

出典：JICA 調査団が「プノンペン都市鉄道整備事業準備調査(2020, JICA)」に基づき作成。