

モバイル・ビッグデータの運輸部門における 国内実証と ASEAN 諸国展開調査

報 告 書

平成 30 年 3 月

一般財団法人 運輸総合研究所

モバイル・ビッグデータの運輸部門における
国内実証と ASEAN 諸国展開調査
報 告 書

第 1 部

交通プロジェクト計画における
モバイル・ビッグデータの適用事例

目次

1	はじめに	1
1.1	本事業の目的と実施内容	1
1.2	調査の実施方法	2
2	ASEAN における既存の交通分析手法のレビュー	3
2.1	ASEAN の交通関連プロジェクトの抽出	4
2.2	交通量の推計方法の整理	6
2.3	需要予測手法の整理	8
3	モバイル・ビッグデータを利用した既存の方法による交通需要推計	10
3.1	日本の交通関連プロジェクトの抽出	10
3.1.1	対象路線	10
3.1.2	対象地域	11
3.1.3	モバイル・ビッグデータ	13
3.2	モバイル・ビッグデータを用いた推計	15
3.2.1	OD 量の推計	16
3.2.2	TX 利用者数の推計	29
3.3	推計結果の検証	33
3.3.1	発生・集中量	33
3.3.2	TX 利用者数	37
3.3.3	推計方法の課題	40
4	モバイル・ビッグデータを利用した新たな方法による交通需要推計	42
4.1	モバイル・ビッグデータ等の拡張	42
4.1.1	モバイル・ビッグデータの拡張に伴う OD 量推計方法	42
4.1.2	モバイル・ビッグデータの拡張に伴う OD 量の推計	44
4.2	モバイル・ビッグデータの拡張に伴う TX 利用者数の推計	52
4.2.1	鉄道利用者数の推計	52
4.2.2	TX 利用者数の推計	54
4.3	モバイル・ビッグデータの拡張に伴う推計結果の検証	56
4.3.1	発生・集中量	56
4.3.2	TX 利用者数	60

4.4	新たな活用の可能性検討.....	63
4.4.1	ゾーン別居住人口の把握.....	64
4.4.2	ゾーンの属性把握.....	65
4.4.3	月別・時間別波動の把握.....	69
5	とりまとめ.....	75
5.1	本調査研究の成果.....	75
5.2	モバイル・ビッグデータの活用方法.....	76
5.3	個別交通プロジェクトの現況把握におけるモバイル・ビッグデータの活用.....	77

目次

図 1-1 本事業の実施内容.....	2
図 3-1 つくばエクスプレスの概要.....	10
図 3-2 対象地域.....	12
図 3-3 モバイル・ビッグデータを用いた既存の推計方法の実施.....	15
図 3-4 時間別メッシュ別人口（2016年10月 平日）.....	16
図 3-5 時間別メッシュ別人口（2016年10月 休日）.....	17
図 3-6 時間別メッシュ別人口（2016年10月 平日）.....	18
図 3-7 時間別メッシュ別人口（2016年10月 休日）.....	19
図 3-8 時間別メッシュ別人口（2016年10月 平日）.....	20
図 3-9 時間別メッシュ別人口（2016年10月 休日）.....	21
図 3-10 人口最大時間（2016年10月）.....	22
図 3-11 交通量の推計のイメージ（流入の場合）.....	23
図 3-12 OD 量の推計手順.....	25
図 3-13 メッシュ別発生・集中量（2016年10月）.....	26
図 3-14 在圏地別集中量対人口比（2013年）.....	33
図 3-15 在圏地別集中量対人口比（2016年）.....	34
図 3-16 PT 調査との原単位の比較.....	35
図 3-17 PT 調査の原単位.....	36
図 3-18 TX 実績との比較.....	37
図 3-19 時間別人口分布（つくば市・2016年10月平日）.....	40
図 3-20 短時間流動の対象外.....	41
図 4-1 契約地別発生・集中量対人口比（2013年）.....	56
図 4-2 契約地別発生・集中量対人口比（2016年）.....	57
図 4-3 PT 調査との原単位の比較.....	58
図 4-4 PT 調査との原単位の比較.....	59
図 4-5 TX 実績との比較.....	60
図 4-6 モバイル・ビッグデータの新たな活用の可能性.....	63
図 4-7 人口最大時間（2016年10月）.....	66
図 4-8 時間別メッシュ別人口 平休日差分（2016年10月）.....	67
図 4-9 属性別ゾーン（2016年10月）.....	68
図 4-10 契約地別発生・集中量対人口比（STEP2）.....	69
図 4-11 時間別交通量（2016年10月）.....	70
図 5-1 本事業の実施内容.....	75
図 5-2 モバイル・ビッグデータの活用方法.....	76
図 5-3 個別交通プロジェクトの現況把握におけるモバイル・ビッグデータの活用.....	77

図 5-4 月別時間帯別ゾーン内人口（つくば市）	96
図 5-5 月別時間帯別ゾーン内人口（八潮市）	97
図 5-6 月別時間帯別ゾーン内人口（三郷市）	98
図 5-7 月別時間帯別ゾーン内人口（柏市）	99
図 5-8 月別時間帯別ゾーン内人口（流山市）	100
図 5-9 月別時間帯別ゾーン内人口（松戸市）	101
図 5-10 月別時間帯別ゾーン内人口（特別区）	102
図 5-11 月別時間帯別ゾーン内人口（つくば市）	103
図 5-12 月別時間帯別ゾーン内人口（八潮市）	104
図 5-13 月別時間帯別ゾーン内人口（三郷市）	105
図 5-14 月別時間帯別ゾーン内人口（柏市）	106
図 5-15 月別時間帯別ゾーン内人口（流山市）	107
図 5-16 月別時間帯別ゾーン内人口（松戸市）	108
図 5-17 月別時間帯別ゾーン内人口（特別区）	109
図 5-18 月別時間帯別ゾーン内人口（つくば市 平日）	110
図 5-19 月別時間帯別ゾーン内人口（つくば市 休日）	111
図 5-20 月別時間帯別ゾーン内人口（八潮市 平日）	112
図 5-21 月別時間帯別ゾーン内人口（八潮市 休日）	113
図 5-22 月別時間帯別ゾーン内人口（三郷市 平日）	114
図 5-23 月別時間帯別ゾーン内人口（三郷市 休日）	115
図 5-24 月別時間帯別ゾーン内人口（柏市 平日）	116
図 5-25 月別時間帯別ゾーン内人口（柏市 休日）	117
図 5-26 月別時間帯別ゾーン内人口（流山市 平日）	118
図 5-27 月別時間帯別ゾーン内人口（流山市 休日）	119
図 5-28 月別時間帯別ゾーン内人口（松戸市 平日）	120
図 5-29 月別時間帯別ゾーン内人口（松戸市 休日）	121
図 5-30 契約地別月別時間帯別ゾーン内人口（つくば市、八潮市、三郷市 2016年10月）	122
図 5-31 契約地別月別時間帯別ゾーン内人口（柏市、流山市、松戸市 2016年10月）	123

表目次

表 2-1 プロジェクトの概要 (1/2)	4
表 2-2 プロジェクトの概要 (2/2)	5
表 2-3 交通量の推計方法 (1/2)	6
表 2-4 交通量の推計方法 (2/2)	7
表 2-5 需要予測手法 (1/2)	8
表 2-6 需要予測手法 (2/2)	9
表 3-1 つくばエクスプレスの概要	10
表 3-2 モバイル・ビッグデータの内容と交通量推計での活用方法	13
表 3-3 本業務で使用する DIM 社『人口分布統計』の仕様	14
表 3-4 OD 表のイメージ	15
表 3-5 TX 沿線 3 県～特別区間の交通量分布 (2008 年)	24
表 3-6 OD 表 (2013 年)	27
表 3-7 OD 表 (2016 年)	28
表 3-8 TX 沿線 3 県～特別区間の鉄道分担率 (2008 年)	29
表 3-9 OD 表 (2013 年)	30
表 3-10 OD 表 (2016 年)	31
表 3-11 TX 駅間 OD 量実績との比較 (2013 年)	38
表 3-12 TX 駅間 OD 量実績との比較 (2016 年)	39
表 4-1 OD 表の作成イメージ	43
表 4-2 推計 OD 量 (2013 年平日)	44
表 4-3 推計 OD 量 (2013 年平日 内々流動除く)	45
表 4-4 推計 OD 量 (2013 年休日)	46
表 4-5 推計 OD 量 (2013 年休日 内々流動除く)	47
表 4-6 推計 OD 量 (2016 年平日)	48
表 4-7 推計 OD 量 (2016 年平日 内々流動除く)	49
表 4-8 推計 OD 量 (2016 年休日)	50
表 4-9 推計 OD 量 (2016 年休日 内々流動除く)	51
表 4-10 OD 表 (2013 年)	52
表 4-11 OD 表 (2016 年)	53
表 4-12 TX 利用 OD 表 (2013 年)	54
表 4-13 TX 利用 OD 表 (2016 年)	55
表 4-14 TX 駅間 OD 量実績との比較 (2013 年)	61
表 4-15 TX 駅間 OD 量実績との比較 (2016 年)	62
表 4-16 ゾーンの属性と人口分布パターン	65
表 4-17 推計 OD 量 (2016 年 10 月 平日)	71

表 4-18 推計 OD 量 (2016 年 10 月 平日)	72
表 4-19 推計 OD 量 (2016 年 10 月 休日)	73
表 4-20 推計 OD 量 (2016 年 10 月 休日)	74

1 はじめに

1.1 本事業の目的と実施内容

数千万台に及ぶ個人所有の携帯電話(スマートフォンを含む)と、約 500mから数キロ単位で設置された基地局が 1 時間毎に交信する際に得られる百万ギガレベルの莫大な位置情報(本事業では「モバイル・ビッグデータ」と呼称する)は、時間毎、季節毎等のダイナミックな人口統計や交通、観光統計と、防災や海難の可視化等につながる可能性がある。本業務では、モバイル・ビッグデータにより、既存の全国幹線旅客純流動調査やパーソントリップ調査等に依らない交通プロジェクト計画・評価に資する材料を提供し、ASEAN 諸国等の都市計画および交通計画に適用させることによって良好な交通プロジェクトの礎とすることを目的とした。

1.2 調査の実施方法

ASEAN における既存の交通分析手法をレビューすることで、ASEAN で利用可能なデータや手法を明らかにした。

モバイル・ビッグデータを利用して、日本の交通関連プロジェクト評価が実施できるか検証する。その際に、ASEAN で利用可能なデータの中で実施した。

さらに、モバイル・ビッグデータの新たな活用として、モバイル・ビッグデータの情報が拡張した場合の活用、都市計画等の基礎データとしての活用を検討した。

また、検討においては、有識者の意見を聴取した。

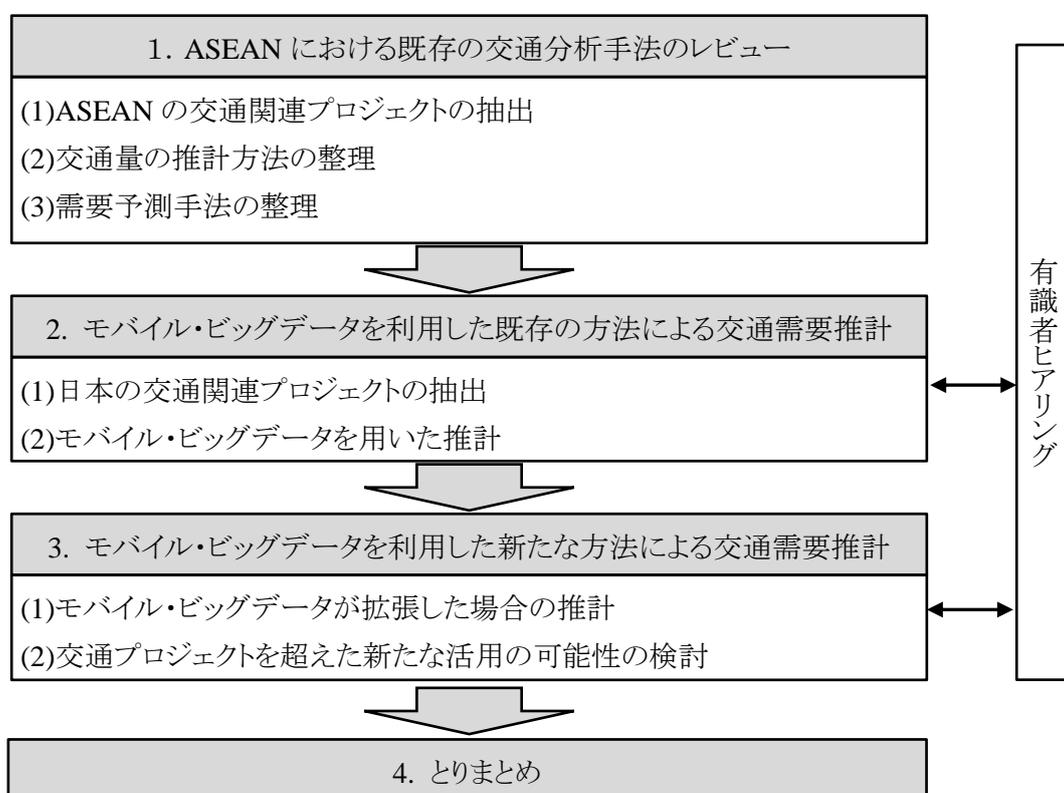


図 1-1 本事業の実施内容

2 ASEAN における既存の交通分析手法のレビュー

ASEAN 諸国のうちの次の国における主要な交通プロジェクトを対象とし、当該プロジェクトで利用されているデータ、交通需要予測方法等について調査を行った。

対象国は以下の 5 カ国とした。

- インドネシア
- フィリピン
- ベトナム
- カンボジア
- ミャンマー

それぞれの国における交通プロジェクトを抽出し、交通量の推計方法と需要予測手法を整理した。

2.1 ASEAN の交通関連プロジェクトの抽出

ASEAN の交通プロジェクトを抽出し、その概要を整理した。

交通渋滞の課題に対して、公共交通の整備により課題解決を図るプロジェクトが多い。

表 2-1 プロジェクトの概要 (1/2)

プロジェクト	概要
ベトナム鉄道整備プロジェクト (JICA)	<ul style="list-style-type: none"> ○実施期間 2011年5月～2013年3月 ○背景 <ul style="list-style-type: none"> ・ベトナム政府は2010年3月に日本の新幹線方式による南北高速鉄道設を閣議決定したが、同年6月の国会では承認が得られず ○目的 <ul style="list-style-type: none"> ・南北高速鉄道整備に関わる調査 ・代替案の検討および最適案の選定、 ・ベトナム側関係者間での南北高速鉄道事業への理解促進
マニラ首都圏総合都市計画 (JICA)	<ul style="list-style-type: none"> ○実施期間 1996年3月～1999年3月 ○背景 <ul style="list-style-type: none"> ・交通混雑の悪化にもかかわらず、新たな都市基盤の整備がほぼなされず ・人口増加に対する供給不足 ○目的 <ul style="list-style-type: none"> ・交通計画調査に資するデータベースの構築 ・都市交通マスタープランの作成 ・1999年～2004年における中期整備計画の作成
ベトナム国ハノイ市都市鉄道建設事業(1号線)準備調査 (JICA)	<ul style="list-style-type: none"> ○背景 <ul style="list-style-type: none"> ・渋滞、交通安全の低下、大気汚染をはじめとした交通問題が深刻な社会問題化 ・「HAIDEP(2007年)」では、最大交通密度は1号線との予測 ○目的 <ul style="list-style-type: none"> ・大量高速輸送の機能を備える都市鉄道の建設 ・交通問題の緩和、経済発展への貢献

表 2-2 プロジェクトの概要 (2/2)

プロジェクト	概要
フィリピン国総合交通計画管理能力向上プロジェクト (JICA)	<ul style="list-style-type: none"> ○実施期間 2011年9月～2014年9月 ○背景 <ul style="list-style-type: none"> ・交通問題の解決に向けた、公共交通網の整備や投資が重要 ・計画策定時に必要な各種交通データが、交通機関・部署別に管理され、データの蓄積・共有・更新が不十分 ○目的 <ul style="list-style-type: none"> ・マニラ首都圏における適正な公共交通網計画の立案 ・交通データベースの計画・運用・維持管理能力の向上
ミャンマー国ヤンゴン都市圏開発プログラム形成(JICA)	<ul style="list-style-type: none"> ○実施期間 2012年7月～2013年12月 ○背景 <ul style="list-style-type: none"> ・長期間の、外国からの投資や技術支援の制約による、経済・社会開発の停滞 ・社会基盤インフラの老朽化 ・人口増加に対する、供給不足 ○目的 <ul style="list-style-type: none"> ・経済社会開発の促進のための戦略的な開発計画の策定 ・インフラの基本整備方針の提示、インフラセクターの整備促進への貢献 ・政府職員的能力強化への貢献
カンボジアプノンペン都総合交通計画プロジェクト計画 (JICA)	<ul style="list-style-type: none"> ○実施期間 2012年3月～2014年6月 ○背景 <ul style="list-style-type: none"> ・渋滞をはじめとした交通問題の深刻な社会問題化 ・市民の交通手段選択範囲は、私的交通のみ ○目的 <ul style="list-style-type: none"> ・公共交通と私的交通の均整がとれた都市交通システムへの転換 ・モビリティの向上、交通問題の解決や緩和
ジャカルタ首都圏総合交通計画調査 (JICA)	<ul style="list-style-type: none"> ○実施期間 2001年11月～2004年3月 ○背景 <ul style="list-style-type: none"> ・総合的な都市交通マスタープランは、1985年以降は未策定 ・そのため、経済発展に伴う、急激な交通需要の変化に対応できず ○目的 <ul style="list-style-type: none"> ・需要変化に対応するための緊急プロジェクトの検討 ・都市交通セクターに関連する最近の政策フレームワークの進展のレビュー

2.2 交通量の推計方法の整理

交通量は、訪問調査などの個人の流動を把握する調査と、コードンライン調査などの交通機関別に全数を把握する調査からなっている。

個々のプロジェクトでこれらの調査を実施しており、継続的に調査が行われていない。そのため、最新時点の交通量の実態を把握することが難しいと考えられる。

表 2-3 交通量の推計方法 (1/2)

プロジェクト	交通量の推計方法
ベトナム鉄道整備プロジェクト(JICA)	既存調査(鉄道会社・航空会社からデータ提供)から鉄道と航空のOD データを入手。 さらに以下の調査を実施 <ul style="list-style-type: none"> ・ 道路、河川で交通量の測定と、OD 聞取調査 ・ 交通ターミナル(空港、鉄道駅、バスターミナル)で聞取調査 ※このプロジェクトでは VITRANSS のデータを更新して利用。 上記は VITRANSS での調査内容
マニラ首都圏総合都市計画(JICA)	家庭訪問調査を含めた複数の交通調査を実施。 ※予算の制約から計画的なデータの更新はなされていない。
ベトナム国ハノイ市都市鉄道建設事業(1号線)準備調査(JICA)	○既存調査のデータを使用 「ハノイ市総合都市開発調査(HAIDEP),2007年」 <ol style="list-style-type: none"> (1) 家庭訪問調査 (2) コードンライン調査 (3) スクリーンライン調査
フィリピン国総合交通計画管理能力向上プロジェクト(JICA)	○プロジェクト内で調査 <ol style="list-style-type: none"> (1) 家庭訪問調査 (2) コードンライン調査 (3) スクリーンライン調査
ミャンマー国ヤンゴン都市圏開発プログラム形成(JICA)	○プロジェクト内調査と既存調査によるデータを使用 <ol style="list-style-type: none"> (1) 省庁の既存統計データの使用・ヒアリング調査 (2) 地理情報システム(GIS)の構築 衛星写真と現地調査によって、地形的条件や都市計画施設の配置を図化するために実施 (3) 世帯訪問調査

表 2-4 交通量の推計方法 (2/2)

プロジェクト	交通量の推計方法
カンボジアプノンペン都総合交通計画プロジェクト計画 (JICA)	<p>○プロジェクト内で調査を実施</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) パーソントリップ調査(家庭訪問調査) (2) コードンライン調査 (3) スクリーンライン調査 (4) 道路・交差点における交通量調査 (5) 交通速度調査 (6) 駐車状況調査 (7) ドライバーへのインタビュー調査
ジャカルタ首都圏総合交通計画調査 (JICA)	<p>○プロジェクト内調査が中心</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 交通量調査 (2) 交通速度調査 (3) バス旅客へのインタビュー調査 (4) 鉄道旅客へのインタビュー調査 (5) ミニパーソントリップ調査 <p>※一部、国で実施された調査結果を使用</p> <ul style="list-style-type: none"> (6) 意見調査

2.3 需要予測手法の整理

需要予測は、4段階推計法に則って行われている。

現状の公共交通ネットワークが不十分な場合は、実績データからモデルを構築することができないため、別途、支払意思調査を行ってモデルを構築している事例があった。

表 2-5 需要予測手法 (1/2)

プロジェクト	需要予測手法
ベトナム鉄道整備プロジェクト(JICA)	<ul style="list-style-type: none"> ○モデル構造 ・発生/集中モデル ・分布モデル ・交通機関分担モデル ・交通量配分モデル ○説明変数 ・交通ネットワーク ・社会経済指標(人口、GRP、従業者数等)
マニラ首都圏総合都市計画(JICA)	<ul style="list-style-type: none"> ○モデル構造 ・発生/集中モデル ・分布モデル ・交通機関分担モデル・交通量配分モデル ○説明変数 ・社会経済指標(人口、産業人口、学生) ・交通ゾーン間抵抗(距離、旅行時間) ・機関間パラメータ(旅行時間、旅行コスト) ・ネットワーク等(運行速度、区間速度、容量) ※公共交通ネットワークが十分でないため、機関選択モデルは支払意思調査を元に構築
ベトナム国ハノイ市都市鉄道建設事業(1号線)準備調査(JICA)	<ul style="list-style-type: none"> ○モデル構造(既存調査で構築されたモデル) (1) 発生/集中モデル (2) 分布モデル (3) 交通機関分担モデル (4) 交通量配分モデル ※JICA STRADA(都市交通、道路分野の開発調査における交通需要予測プログラムを備えたソフト)を使用

表 2-6 需要予測手法 (2/2)

プロジェクト	需要予測方法
フィリピン国総合交通計画管理能力向上プロジェクト (JICA)	○モデル構造 (1) 発生/集中モデル (説明変数) 世帯数、人口、自動車数など (2) 分布モデル (説明変数) 距離など (3) 交通機関分担モデル (説明変数) 時間、費用など(交通選択) 車、バス、鉄道 (4) 交通量配分モデル (説明変数) 時間、交通量など
ミャンマー国ヤンゴン都市圏開発プログラム形成(JICA)	○モデル構造 (1) 発生/集中モデル (説明変数) 人口、学生数、人口数 (2) 分布モデル (3) 交通機関分担モデル (4) 交通量配分モデル
カンボジアプノンペン都総合交通計画プロジェクト計画 (JICA)	○モデル構造 (1) 発生/集中モデル (説明変数) 人口、5歳以上の人口数 (2) 分布モデル (説明変数) 距離 (3) 交通機関分担モデル (説明変数) 時間、使いやすさ (交通手段) 徒歩、パラ・トランジット、車、バイク (4) 交通量配分モデル
ジャカルタ首都圏総合交通計画調査 (JICA)	○モデル構造 (1) 発生/集中モデル (説明変数) 人口、労働者数、学生数等 (2) 分布モデル (説明変数) 距離など (3) 交通機関分担モデル (説明変数) 時間、コスト、収入、距離等 (交通手段) 車、バス、鉄道、バイク、高速バス (4) 交通量配分モデル

3 モバイル・ビッグデータを利用した既存の方法による交通需要推計

3.1 日本の交通関連プロジェクトの抽出

3.1.1 対象路線

以下の理由から『TX(つくばエクスプレス)』を検討対象とした。

- ターゲットとする ASEAN では都市鉄道の開発計画が多く進んでいること
- 海外で知られていることが望ましいこと



図 3-1 つくばエクスプレスの概要

表 3-1 つくばエクスプレスの概要

交通プロジェクト	つくばエクスプレス(TX)
開業年次	2005年8月
路線延長	58km(秋葉原-つくば間)
競合する鉄道経路	JR常磐線

3.1.2 対象地域

利用者数の推計に際して、『TX 沿線地域』と『特別区』を対象地域として、次の地域を選定した。

■ TX 沿線地域 = TX が通過する市 + TX が通過する市の隣接市

- TX が通過する市: つくば市、守谷市、つくばみらい市、八潮市、三郷市、柏市、流山市
- ※東京特別区は対象外とした
- TX が通過する市の隣接市: 松戸市、野田市
- ※TX 利用が多いと想定される市¹を抽出した
- ※常磐線との競合が想定される柏市、流山市、松戸市は TX 沿線ゾーンのみ対象とした。

■ 特別区

¹ 『大都市交通センサス』の結果等を参考に抽出

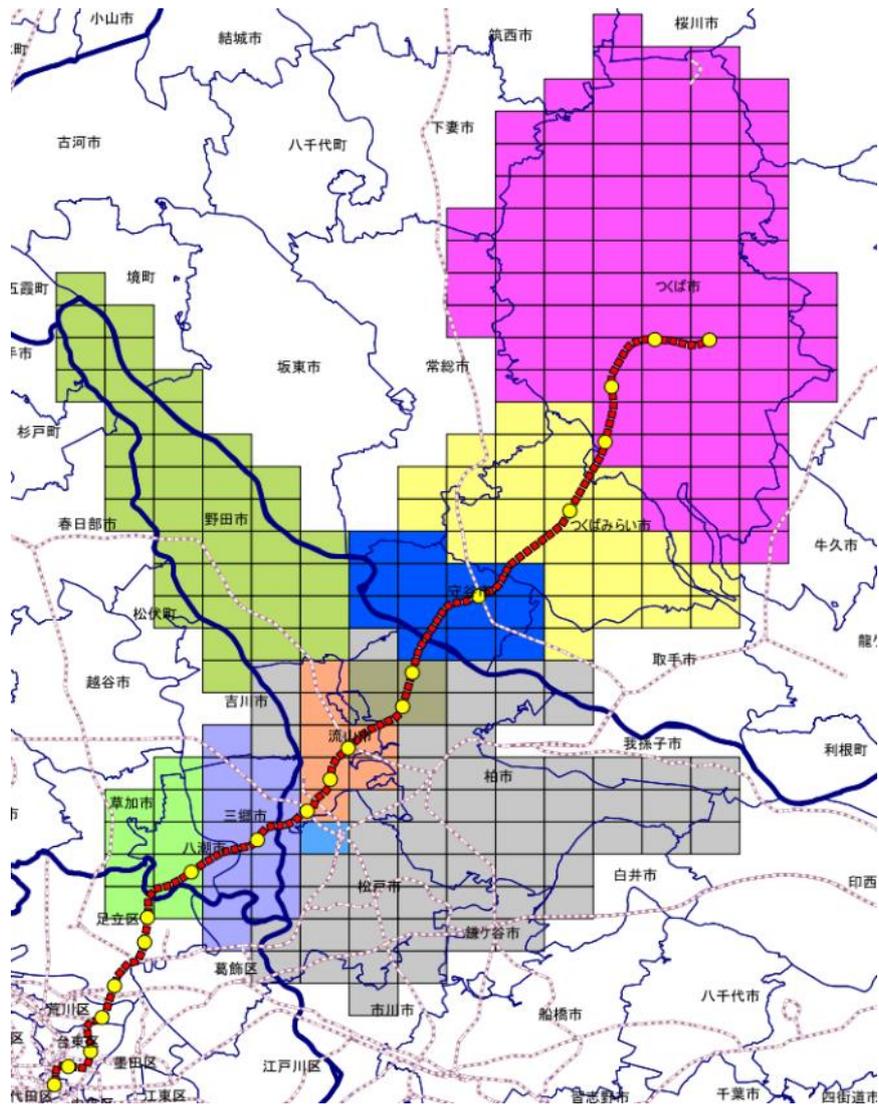


図 3-2 対象地域

3.1.3 モバイル・ビッグデータ

本業務で実際に利用するデータは、DIM 社データである。

本業務の目標は、モバイル・ビッグデータを利用した交通機関の利用者数推計手法の東南アジア等への展開である。このことを念頭に置き、東南アジア等において入手可能なモバイル・ビッグデータの仕様を次のように想定した。

- 設定した時間(t 時)における設定したゾーン内人数は把握可能。
- ゾーンは、行政単位別、メッシュ別等、任意に設定可能。
- 契約地情報は、把握困難。
- 個人情報とは、把握困難。
- ゾーン間の交通量は、把握困難。
- 全数は、把握困難。(全国の人口で拡大推計可能)

表 3-2 モバイル・ビッグデータの内容と交通量推計での活用方法

データの内容	DIM 社データ		東南アジアにおけるモバイル・ビッグデータ(想定)	
時間[t]におけるゾーン内人数 (ゾーン=在圏地に基づき設定)	○	『人口分布統計』及び『人口流動統計』において把握可能。	○	基本的なデータであり、比較的簡易に把握可能。
ゾーンの設定	○	『人口分布統計』及び『人口流動統計』において、行政単位別またはメッシュ単位で設定可能。	○	上記同様、基本的なデータであり、容易に設定可能。
時間[t]と時間[t+1]における携帯電話のトリップの軌跡	○	『人口流動統計』で把握可能。	△	異なる時間の携帯電話の情報を結びつける必要があり、把握することは難しい。
契約地	○	『人口分布統計』及び『人口流動統計』において把握可能。	△	プリペイド式が多いため、契約者の個人情報である契約地を把握することは難しい。
個人属性	○	『人口分布統計』及び『人口流動統計』において、性別・年齢情報のみ把握可能。	△	プリペイド式が多いため、契約者の個人情報である個人属性を把握することは難しい。

本業務で実際に利用するデータは、DIM 社の『人口分布統計』である。その仕様を示す。

表 3-3 本業務で使用する DIM 社『人口分布統計』の仕様

項目	定義	DIM 社『人口分布統計』仕様
エリア粒度	在圏地の地域区分	2km メッシュ
エリア	在圏地の人口分布の対象地域 ※居住地(契約地)は全て	TX 沿線 9 市(つくば市、守谷市、つくばみらい市、八潮市、三郷市、柏市、流山市、松戸市、野田市) 東京特別区
居住地	携帯電話の契約地	全国
期間	対象期間(日単位)	平休日別月平均×24 か月 ※月変動・週変動を把握可能
時間	在圏地の人口分布の対象時間	4 時点(深夜/朝/昼/夕方) ※時間別変動を把握可能
姓年代	携帯契約者の属性(性別・年代)	区分なし
発着地	発地・着地	なし
発着時間	発時間・着時間	なし

3.2 モバイル・ビッグデータを用いた推計

TX 利用者数の推計は以下の手順で行った。

- ① OD 量の推計(4 段階推計モデルの発生・集中交通量、分布交通量推計に相当)
- ② TX 利用者数の推計(4 段階推計モデルの交通機関別交通量、経路別交通量推計に相当)
- ③ 推計結果の検証(既存統計、実績値と比較)

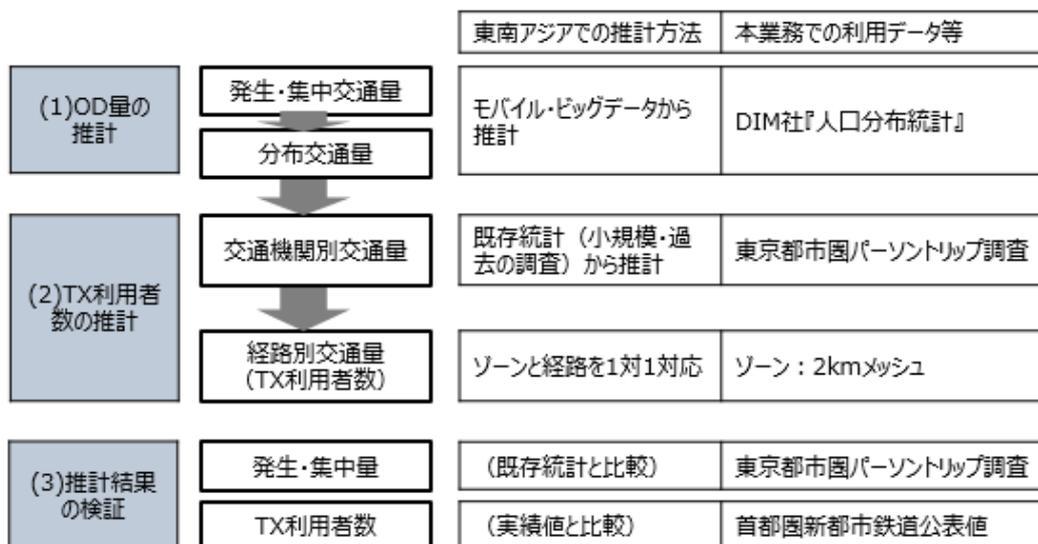


図 3-3 モバイル・ビッグデータを用いた既存の推計方法の実施

表 3-4 OD 表のイメージ

			目的地						
			TX沿線					TX沿線以外	合計
			つくば	・	流山	・	秋葉原		
出発地	TX沿線	つくば	分布交通量					発生交通量	
		...							
		流山							
		...							
TX沿線以外		集中交通量					生成交通量		
合計									

3.2.1 OD量の推計

3.2.1.1 現状

a. 時間別の人口

時間別(4時、10時、14時、18時)の人口を整理した。柏市、松戸市は4時の人口が大分、10時、14時に減少していることがわかる。

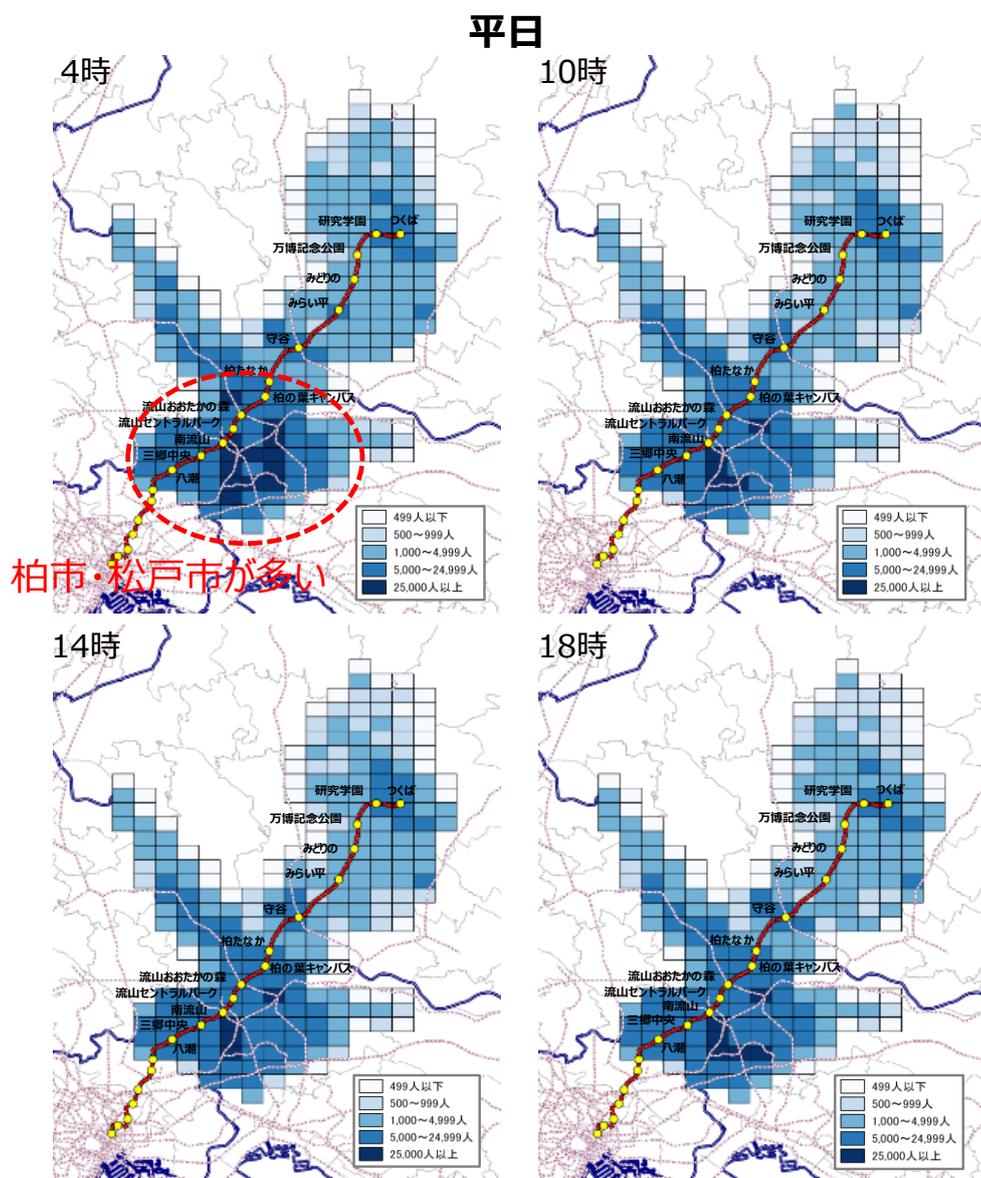


図 3-4 時間別メッシュ別人口 (2016年10月 平日)

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

休日

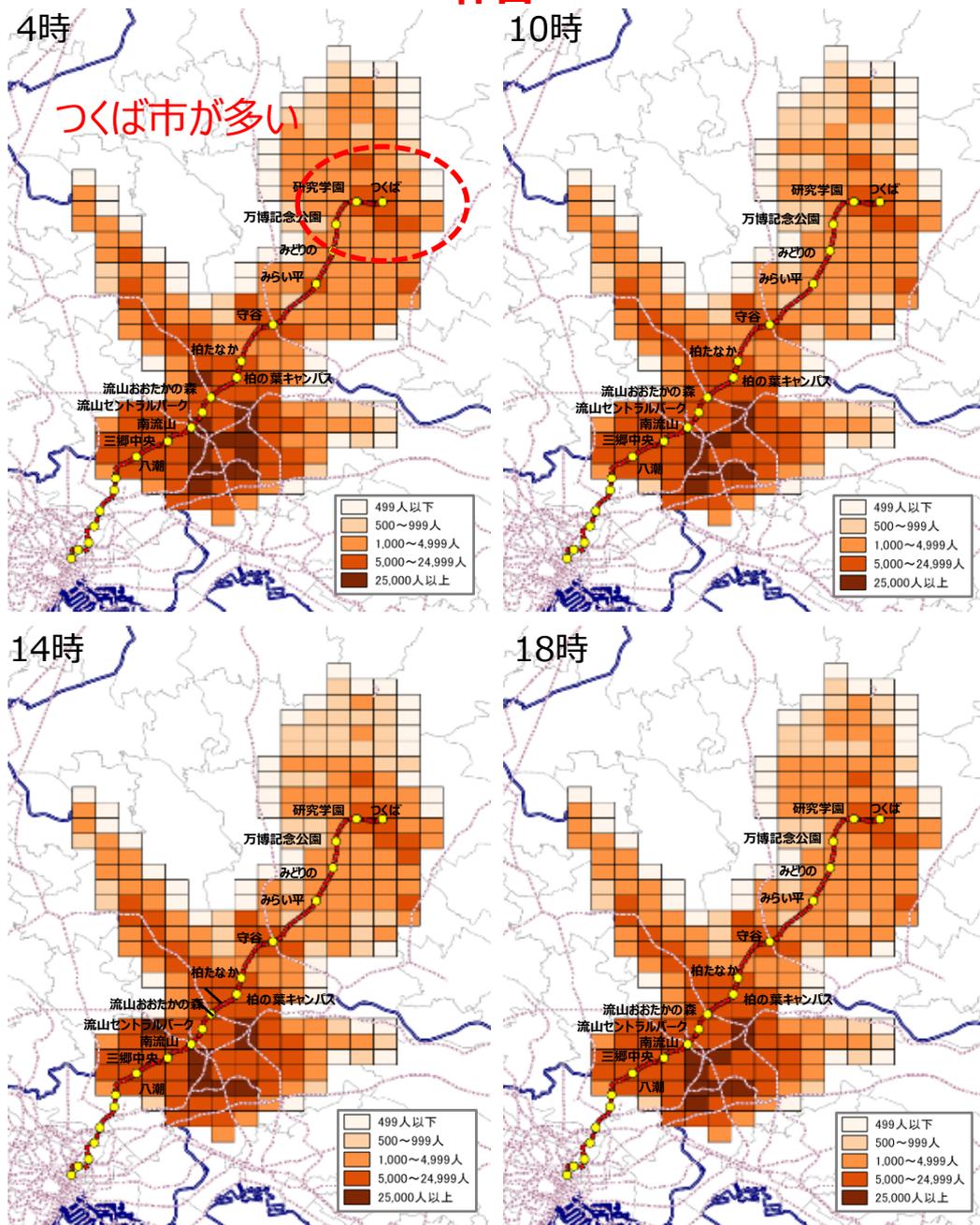


図 3-5 時間別メッシュ別人口 (2016年10月 休日)

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

b. となりあう時間人口との比較

となりあう時間人口との差分をとることで流入/流出を推計した。4時、14時にかけて柏市、松戸市から流出し、18時、4時にかけて流入していることがわかる。

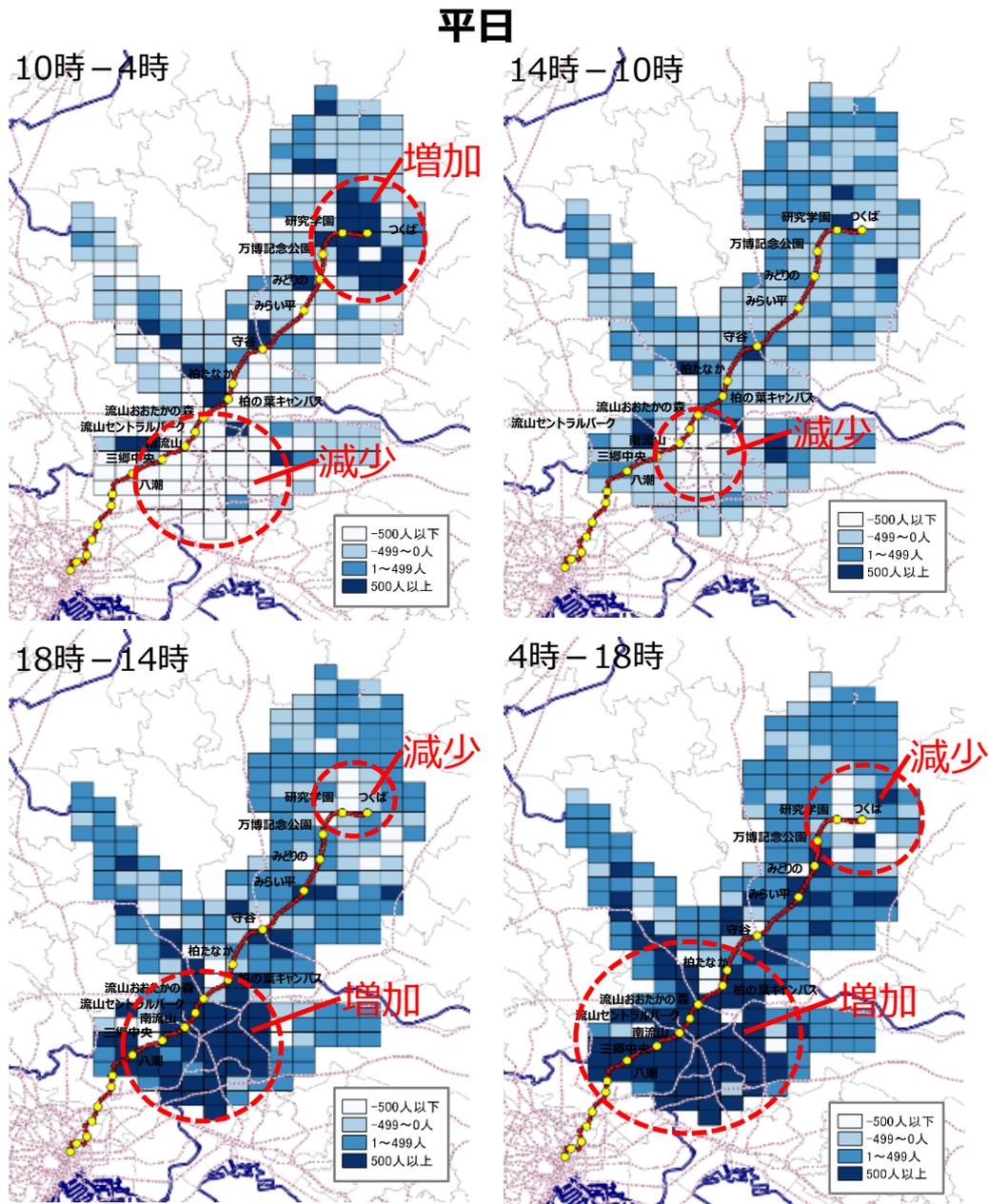


図 3-6 時間別メッシュ別人口 (2016年10月 平日)

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

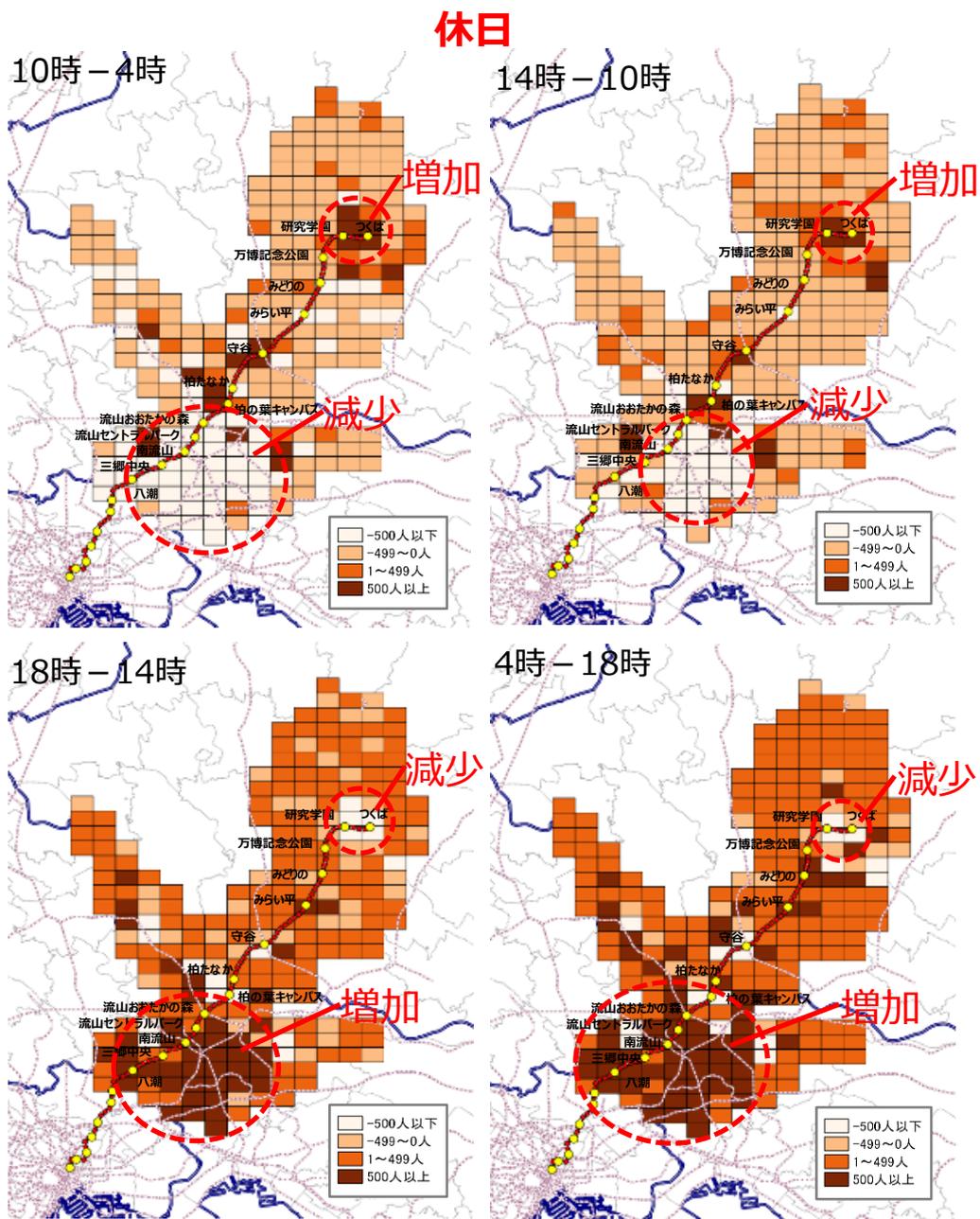


図 3-7 時間別メッシュ別人口 (2016年10月 休日)

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

c. 深夜人口との比較

深夜人口との差分をとることで、その日の入込客数を推計できる。10時、14時の流動が多いことがわかる。

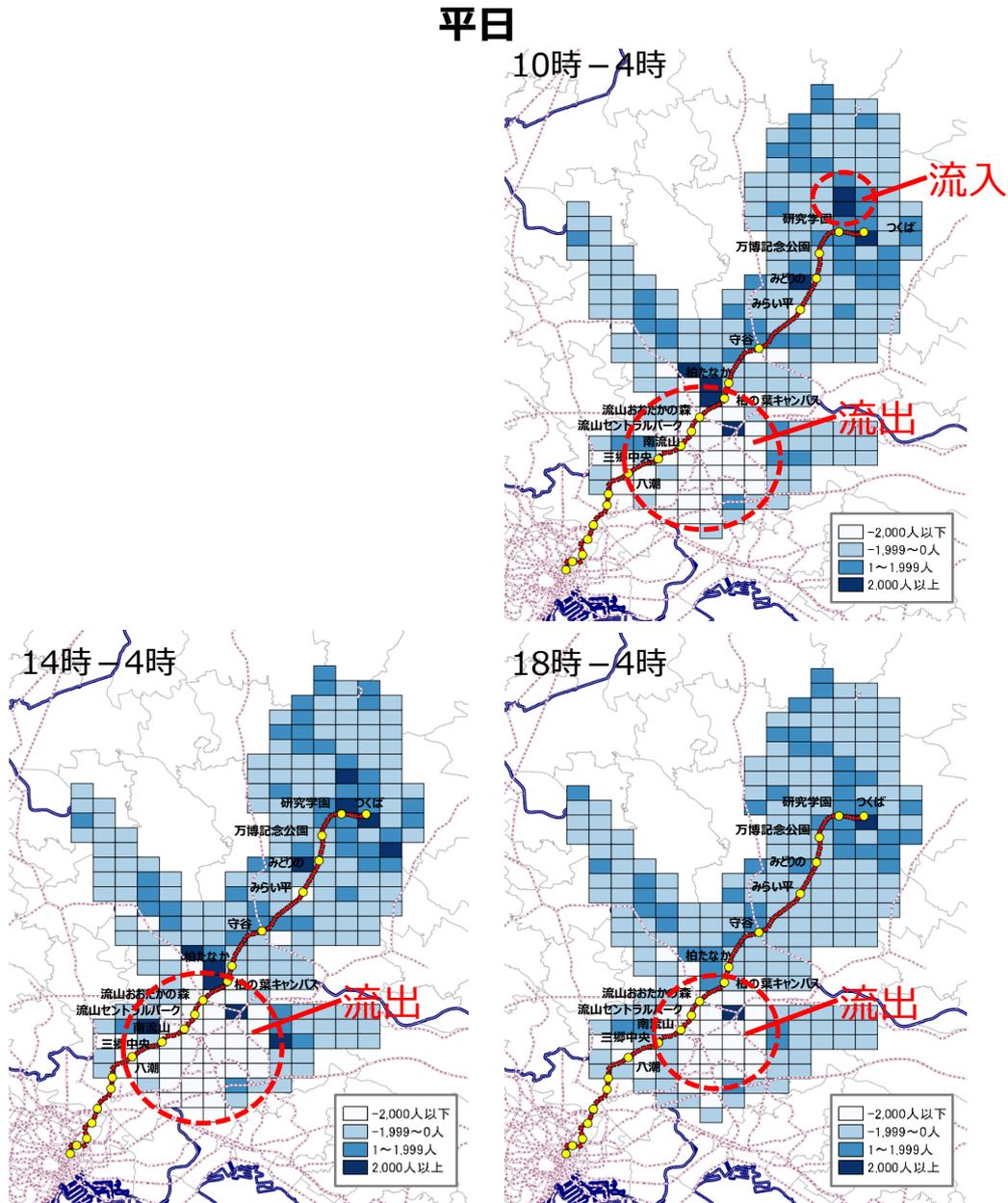


図 3-8 時間別メッシュ別人口 (2016年10月 平日)

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

休日

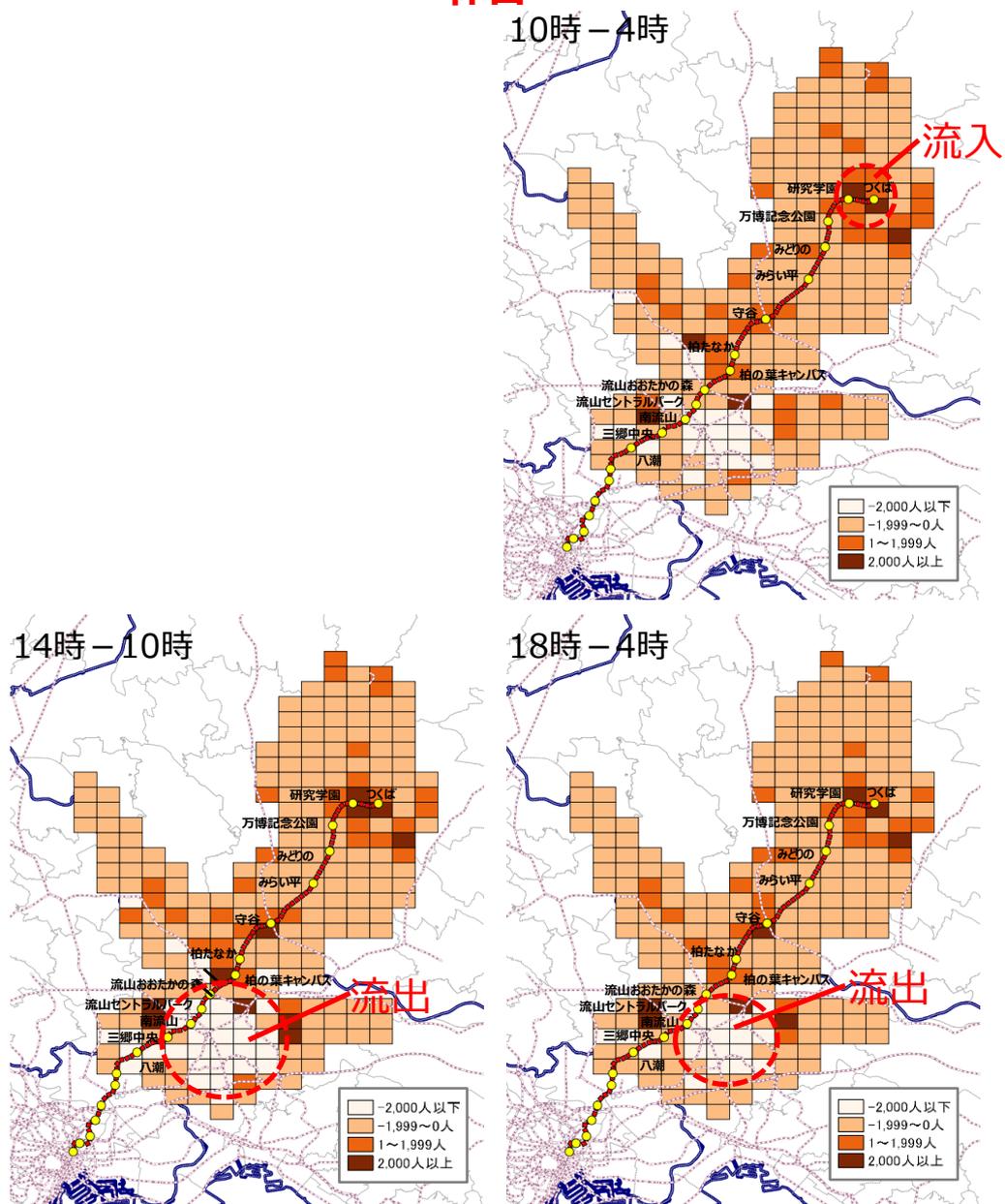


図 3-9 時間別メッシュ別人口 (2016年10月 休日)

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

3.2.1.2 OD 量の推計方法

OD 量の推計は以下の手順で行った。

- ① 発生・集中量の推計
- ② OD 量(分布)の推計

a. 発生・集中量の推計

深夜の人口が多いゾーンからは発生量、昼間の人口が多いゾーンからは集中量を推計する。

- 深夜が最大:発生量を推計
- 昼間(朝・昼・夕方)が最大:集中量を推計

以下に人口最大の時間を整理した。柏市・松戸市は深夜時間の人口が多い。つくば市は昼間時間の人口が多い。

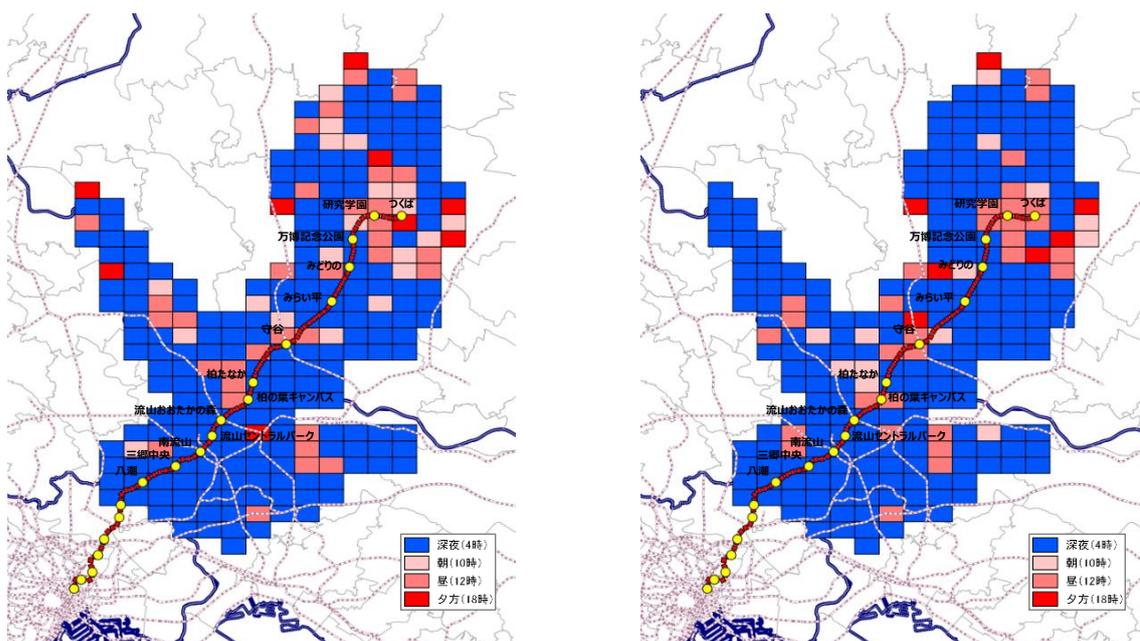


図 3-10 人口最大時間 (2016 年 10 月)

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

定量的な発生・集中量は、時間別の人口の差分から推計する。

- 発生量: [深夜] - [最も少ない時刻]
- 集中量: [昼間(朝・昼・夕方)] - [深夜]

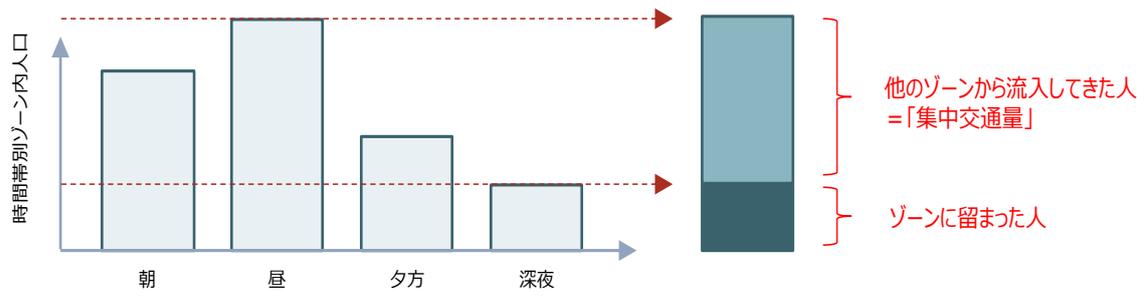


図 3-11 交通量の推計のイメージ (流入の場合)

b. OD 量の推計

既存統計(PT 調査)の OD 分布パターンで按分する。

ア) ベースとする OD 分布パターン

2008 年の PT 調査を用いて、TX 沿線市から特別区までの交通量分布を算出した。

- 市内々の交通量が多い。
- 隣接市への交通量、特別区への交通量が多い。

ここで、特別区内々の交通量は TX とは直接関係のない交通量が多いことに留意する必要がある。

表 3-5 TX 沿線 3 県～特別区間の交通量分布 (2008 年)

		目的地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
出発地	つくば市	371,965	3,311	5,955	103	540	1,025	755	676	983	18,349	403,662
	守谷市	3,027	67,217	7,715	45	325	1,356	565	456	891	10,330	91,927
	つくばみらい市	5,504	7,405	37,508	115	201	38	62	170	92	5,495	56,590
	八潮市	103	45		83,678	6,031	134	531	503	735	28,283	120,043
	三郷市	546	252	243	5,839	150,224	577	2,031	1,883	1,580	37,187	200,362
	柏市	1,277	1,309	156	120	605	97,193	13,590	2,214	3,868	24,024	144,356
	流山市	654	897	33	663	1,647	13,457	149,509	11,732	8,981	35,591	223,164
	松戸市	611	456	170	437	1,817	2,124	11,413	135,385	1,634	50,071	204,118
	野田市	1,053	1,220		579	1,486	3,546	8,814	1,933	211,479	17,870	247,980
	特別区	17,772	9,627	5,830	27,706	37,585	23,452	35,447	50,105	18,140	19,934,886	20,160,550
	計	402,512	91,739	57,610	119,285	200,461	142,902	222,717	205,057	248,383	20,162,086	21,852,752

出所) 「東京都市圏パーソントリップ調査」より三菱総研作成

イ) 推計手順

以下の手順でOD量を推計する。

- ① 発生量合計、集中量合計を既存統計のOD分布パターンで按分する
- ② 行きと帰りは等しいと想定して、逆トリップを作成する
- ③ ①と②を合計して、往復のOD量を推計する

1-1 発生量合計を設定
◆深夜が最大のゾーン
◆TX 以外への訪問者控除

	目的地									計	
	つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市		特別区
つくば市											6,217
守谷市											12,332
つくばみらい市											5,566
八潮市											14,858
三郷市											24,246
柏市											49,028
流山市											9,274
松戸市											
野田市											
特別区											
計	7,300	473									129,084

2-1 集中量合計を設定
◆昼間が最大のゾーン
◆TX 以外からの訪問者控除

	目的地									計	
	つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市		特別区
つくば市	57										57
守谷市	685										685
つくばみらい市	1,246	128									1,374
八潮市	23	1									24
三郷市	124	4									128
柏市	498	63									560
流山市	148	16									164
松戸市	316	16									333
野田市	238	21									259
特別区	4,022	167									4,189
計	7,300	473									7,774

1-2 目的地別に按分
◆PT 調査のシェアを利用

	目的地									計	
	つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市		特別区
つくば市											
守谷市											
つくばみらい市	1,694	2,280	35	62	252	19	154	28	1,692	6,217	
八潮市	34	15		2,005	135	177	320	244	9,402	12,332	
三郷市	56	26	25	594		181	207	533	161	3,784	
柏市	174	285	76	37	141		2,979	2,950	852	7,164	
流山市	157	215	8	159	395	8,611		4,019	2,152	8,530	
松戸市	333	225	89	260	1,234	6,954	3,917	1,054	32,962	49,028	
野田市	212	246	117	299	2,133	1,776	870		3,801	9,274	
特別区											
計	2,680	3,292	198	1,202	4,138	20,287	9,074	8,847	4,491	67,133	

2-2 発生地別に按分
◆PT 調査のシェアを利用

	目的地									計	
	つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市		特別区
つくば市	57										57
守谷市	685										685
つくばみらい市	1,246	128									1,374
八潮市	23	1									24
三郷市	124	4									128
柏市	498	63									560
流山市	148	16									164
松戸市	316	16									333
野田市	238	21									259
特別区	4,022	167									4,189
計	7,300	473									7,774

1-3 帰り分を推計
◆OD の逆トリップと想定

	目的地									計	
	つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市		特別区
つくば市											
守谷市											
つくばみらい市	1,694	34	56	174	157	333	212			2,680	
八潮市		2,280	15	26	285	215	225	246		3,292	
三郷市		25	76	8						198	
柏市	35	594	37	159	260	117				1,202	
流山市	62	2,005		141	395	1,234	299			4,138	
松戸市	252	135	181		8,611	6,954	2,153			20,287	
野田市	19	177	207	2,979	3,917	1,776				9,074	
特別区	154	320	533	2,950	4,019		870			8,847	
計	28	244	161	852	2,152	1,054				4,491	
計	6,217	12,332	5,566	14,858	24,246	49,028	9,274			121,320	

2-3 行き分を推計
◆OD の逆トリップと想定

	目的地									計
	つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	
つくば市	685	1,246	23	124	498	148	316	238	4,022	7,300
守谷市	57									473
つくばみらい市										
八潮市										
三郷市										
柏市										
流山市										
松戸市										
野田市										
特別区										
計	57	685	1,374	24	128	560	164	333	259	4,189

2-4 往復分を合計

	目的地									計
	つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	
つくば市	742	2,940	56	179	671	305	649	451	4,022	10,017
守谷市	742									4,450
つくばみらい市	2,940	2,408								7,789
八潮市	58	16	35	2,599	172	335	579	361	9,402	13,558
三郷市	179	30	87	2,599		323	601	1,768	460	9,830
柏市	671	348	328	172	323		11,590	11,904	3,005	35,505
流山市	305	231	27	335	601	11,590		7,937	3,928	33,484
松戸市	649	242	240	579	1,768	11,904	7,937		19,24	32,962
野田市	451	267	28	361	460	3,005	3,928	1,924		14,025
特別区	4,022	167	1,692	9,402	3,784	7,164	8,530	32,962	3,601	71,322
計	10,017	4,450	7,789	13,558	9,830	35,505	33,484	58,207	14,025	258,187

1-4 往復分を合計

	目的地									計	
	つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市		特別区
つくば市											
守谷市											
つくばみらい市	1,694	34	56	174	157	333	212			2,680	
八潮市		2,280	15	26	285	215	225	246		3,292	
三郷市		25	76	8						198	
柏市	35	594	37	159	260	117				1,202	
流山市	62	2,005		141	395	1,234	299			4,138	
松戸市	252	135	181		8,611	6,954	2,153			20,287	
野田市	19	177	207	2,979	3,917	1,776				9,074	
特別区	154	320	533	2,950	4,019		870			8,847	
計	28	244	161	852	2,152	1,054				4,491	
計	6,217	12,332	5,566	14,858	24,246	49,028	9,274			121,320	

図 3-12 OD 量の推計手順

3.2.1.3 OD量の推計結果

a. メッシュ別発生・集中量

平日は、柏市・松戸市が多い。休日はつくば市も多い。

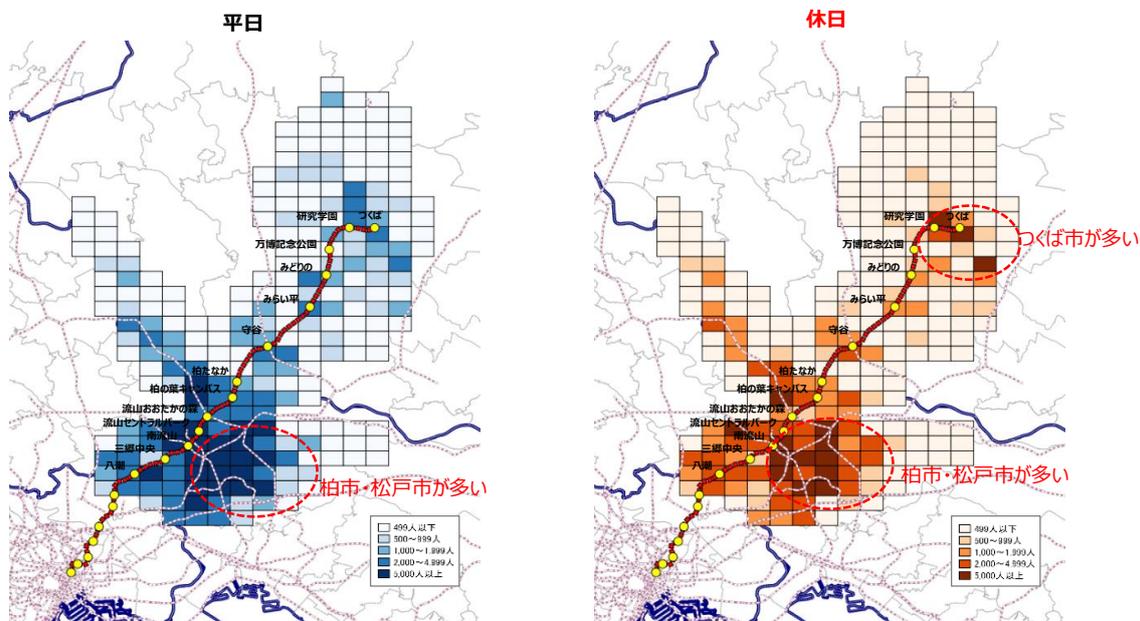


図 3-13 メッシュ別発生・集中量 (2016年10月)

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

b. OD 量(2013 年)

発生・集中量を OD 分布パターンで按分した。

表 3-6 OD 表 (2013 年)

平日

		目的地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
出発地	つくば市		1,331	2,917	58	323	328	410	188	528	3,713	9,795
	守谷市	1,331		4,157	26	171	393	505	151	563	2,383	9,680
	つくばみらい市	2,917	4,157		37	158	14	34	71	30	1,764	9,181
	八潮市	58	26	37		4,350	55	463	220	427	9,915	15,551
	三郷市	323	171	158	4,350		255	1,466	902	1,040	14,240	22,906
	柏市	328	393	14	55	255		6,418	337	1,249	1,392	10,442
	流山市	410	505	34	463	1,466	6,418		6,034	6,332	14,863	36,524
	松戸市	188	151	71	220	902	337	6,034		729	4,980	13,612
	野田市	528	563	30	427	1,040	1,249	6,332	729		5,235	16,134
	特別区	3,713	2,383	1,764	9,915	14,240	1,392	14,863	4,980	5,235		58,484
	計	9,795	9,680	9,181	15,551	22,906	10,442	36,524	13,612	16,134	58,484	202,309

休日

		目的地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
出発地	つくば市		782	3,069	59	189	366	311	186	508	4,229	9,700
	守谷市	782		2,505	16	32	107	230	39	321	180	4,212
	つくばみらい市	3,069	2,505		37	91	14	28	66	29	1,756	7,594
	八潮市	59	16	37		2,667	53	336	199	389	9,533	13,289
	三郷市	189	32	91	2,667		98	611	326	535	4,036	8,584
	柏市	366	107	14	53	98		4,009	270	1,083	1,422	7,422
	流山市	311	230	28	336	611	4,009		3,545	4,288	8,446	21,803
	松戸市	186	39	66	199	326	270	3,545		582	3,338	8,550
	野田市	508	321	29	389	535	1,083	4,288	582		4,372	12,108
	特別区	4,229	180	1,756	9,533	4,036	1,422	8,446	3,338	4,372		37,312
	計	9,700	4,212	7,594	13,289	8,584	7,422	21,803	8,550	12,108	37,312	130,575

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

c. OD 量(2016 年)

表 3-7 OD 表 (2016 年)

平日

		目的地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
出発地	つくば市		1,214	2,852	53	324	275	391	168	495	3,045	8,817
	守谷市	1,214		4,340	26	181	386	513	152	569	2,372	9,752
	つくばみらい市	2,852	4,340		40	172	15	36	77	32	1,906	9,469
	八潮市	53	26	40		4,505	53	463	216	422	9,579	15,356
	三郷市	324	181	172	4,505		275	1,560	983	1,111	15,684	24,795
	柏市	275	386	15	53	275		6,486	337	1,255	1,287	10,370
	流山市	391	513	36	463	1,560	6,486		6,195	6,472	15,202	37,319
	松戸市	168	152	77	216	983	337	6,195		748	5,193	14,068
	野田市	495	569	32	422	1,111	1,255	6,472	748		5,345	16,449
	特別区	3,045	2,372	1,906	9,579	15,684	1,287	15,202	5,193	5,345		59,613
	計	8,817	9,752	9,469	15,356	24,795	10,370	37,319	14,068	16,449	59,613	206,008

休日

		目的地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
出発地	つくば市		810	3,369	61	207	360	306	191	522	4,331	10,157
	守谷市	810		2,890	16	40	93	221	42	334	211	4,657
	つくばみらい市	3,369	2,890		42	107	16	30	74	34	2,024	8,587
	八潮市	61	16	42		2,872	53	331	203	399	9,739	13,716
	三郷市	207	40	107	2,872		106	646	382	590	5,066	10,017
	柏市	360	93	16	53	106		3,656	248	1,062	1,115	6,708
	流山市	306	221	30	331	646	3,656		3,419	4,233	7,976	20,818
	松戸市	191	42	74	203	382	248	3,419		600	3,463	8,623
	野田市	522	334	34	399	590	1,062	4,233	600		4,502	12,276
	特別区	4,331	211	2,024	9,739	5,066	1,115	7,976	3,463	4,502		38,428
	計	10,157	4,657	8,587	13,716	10,017	6,708	20,818	8,623	12,276	38,428	133,987

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

3.2.2 TX 利用者数の推計

TX 利用者数の推計は以下の手順で行った。

- ① 鉄道利用者数の推計
- ② TX 利用者数の推計

3.2.2.1 鉄道利用者数の推計

既存統計 (PT 調査) の鉄道分担率で按分する。

a. PT 調査による鉄道分担率

PT 調査を用いて、TX 沿線市から特別区までの鉄道分担率を算出した。

- 特別区までの流動は長距離の流動でもあり、鉄道分担率は高い。
- 逆に短距離となる市内々の鉄道分担率は低い。

表 3-8 TX 沿線 3 県～特別区間の鉄道分担率 (2008 年)

		目的地									
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区
出発地	つくば市	0.3%	30.2%	12.2%	100.0%	45.2%	50.0%	74.2%	68.6%	44.2%	87.9%
	守谷市	28.4%	0.6%	1.5%		27.1%	26.4%	59.8%	32.0%		92.0%
	つくばみらい市	15.5%	2.6%	1.1%		57.2%		100.0%	82.9%		89.5%
	八潮市	100.0%			0.1%	5.7%	67.2%	68.7%	36.0%		44.2%
	三郷市	30.4%	34.9%	47.3%	4.1%	0.4%	45.8%	38.2%	30.9%	13.5%	58.6%
	柏市	47.3%	19.1%		36.7%	49.1%	1.1%	8.7%	50.6%	16.4%	89.9%
	流山市	85.6%	66.9%	100.0%	61.2%	40.6%	8.4%	3.1%	19.3%	20.1%	91.6%
	松戸市	75.9%	32.0%	82.9%	51.0%	29.8%	54.7%	19.5%	4.1%	37.6%	88.6%
	野田市	57.8%				12.4%	21.7%	17.6%	42.3%	1.2%	79.7%
	特別区	87.1%	92.5%	87.5%	43.2%	58.0%	89.0%	89.0%	86.7%	71.6%	36.4%

出所)「東京都市圏パーソントリップ調査」より三菱総研作成

b. 鉄道利用 OD 量(2013 年)

全交通機関の交通量と比較して長距離が増加している。

表 3-9 OD 表 (2013 年)

平日

		目的地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
出発地	つくば市		401	356	58	146	164	304	129	233	3,265	5,056
	守谷市	378		64		46	104	302	48		2,192	3,134
	つくばみらい市	451	110			90		34	59		1,578	2,323
	八潮市	58				247	37	318	79		4,387	5,127
	三郷市	98	60	75	177		117	559	279	141	8,346	9,852
	柏市	155	75		20	125		560	171	204	1,251	2,561
	流山市	351	338	34	284	595	539		1,168	1,271	13,615	18,194
	松戸市	143	48	59	112	269	185	1,175		274	4,414	6,679
	野田市	306				129	271	1,112	308		4,170	6,296
	特別区	3,236	2,204	1,544	4,287	8,265	1,238	13,230	4,319	3,747		42,069
計	5,175	3,236	2,131	4,937	9,913	2,653	17,594	6,560	5,871	43,219	101,290	

休日

		目的地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
出発地	つくば市		236	375	59	85	183	231	128	224	3,719	5,240
	守谷市	222		38		9	28	137	12		166	613
	つくばみらい市	475	66			52		28	54		1,571	2,246
	八潮市	59				152	36	231	71		4,218	4,768
	三郷市	58	11	43	109		45	233	101	72	2,366	3,037
	柏市	173	20		20	48		350	137	177	1,278	2,203
	流山市	266	154	28	206	248	337		686	861	7,737	10,522
	松戸市	141	12	54	101	97	148	690		219	2,959	4,422
	野田市	294				66	234	753	246		3,483	5,077
	特別区	3,686	167	1,537	4,121	2,343	1,265	7,518	2,895	3,130		26,660
計	5,374	667	2,074	4,616	3,100	2,275	10,171	4,330	4,683	27,497	64,788	

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

c. 鉄道利用 OD 量(2016 年)

表 3-10 OD 表 (2016 年)

平日

		目的地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
出発地	つくば市		366	348	53	146	137	290	115	219	2,677	4,352
	守谷市	345		66		49	102	307	49		2,182	3,099
	つくばみらい市	441	115			99		36	64		1,705	2,459
	八潮市	53				256	35	318	78		4,239	4,979
	三郷市	98	63	81	184		126	595	304	150	9,193	10,795
	柏市	130	74		19	135		566	170	205	1,157	2,457
	流山市	335	343	36	284	634	545		1,199	1,299	13,926	18,600
	松戸市	128	49	64	110	293	184	1,206		281	4,603	6,918
	野田市	286				138	272	1,137	316		4,258	6,407
	特別区	2,653	2,194	1,668	4,141	9,103	1,145	13,533	4,504	3,825		42,766
計	4,470	3,203	2,263	4,791	10,852	2,546	17,987	6,798	5,980	43,940	102,831	

休日

		目的地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
出発地	つくば市		244	411	61	94	180	227	131	230	3,808	5,387
	守谷市	230		44		11	25	132	13		194	649
	つくばみらい市	522	76			61		30	62		1,811	2,563
	八潮市	61				163	35	228	73		4,309	4,869
	三郷市	63	14	51	117		49	246	118	80	2,970	3,707
	柏市	170	18		19	52		319	125	174	1,002	1,880
	流山市	262	148	30	203	262	307		661	850	7,307	10,030
	松戸市	145	13	62	104	114	136	666		225	3,070	4,534
	野田市	302				73	230	744	254		3,587	5,189
	特別区	3,774	195	1,772	4,210	2,941	992	7,100	3,004	3,223		27,210
計	5,529	708	2,370	4,714	3,771	1,953	9,691	4,442	4,782	28,058	66,018	

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

3.2.2.2 TX利用者数

この推計は対象をTX沿線としているため、TX利用率が100%と想定した。

- TX利用者数＝鉄道利用者数

3.3 推計結果の検証

推計結果を既存統計等と比較した。

- 発生・集中量:PT 調査の市・ゾーン別発生原単位と比較
- TX 利用者数:首都圏新都市鉄道公表値と比較

3.3.1 発生・集中量

a. 原単位の平休日別・市別比較

発生・集中量を人口で除して原単位を算出した。

原単位は発生地によって大きく変化しないと考えられるが、特に休日は発生地によって原単位に大きなばらつきがある。



図 3-14 在圏地別集中量対人口比 (2013年)

注) 人口はDIM「人口分布統計」の深夜人口で推計した。

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

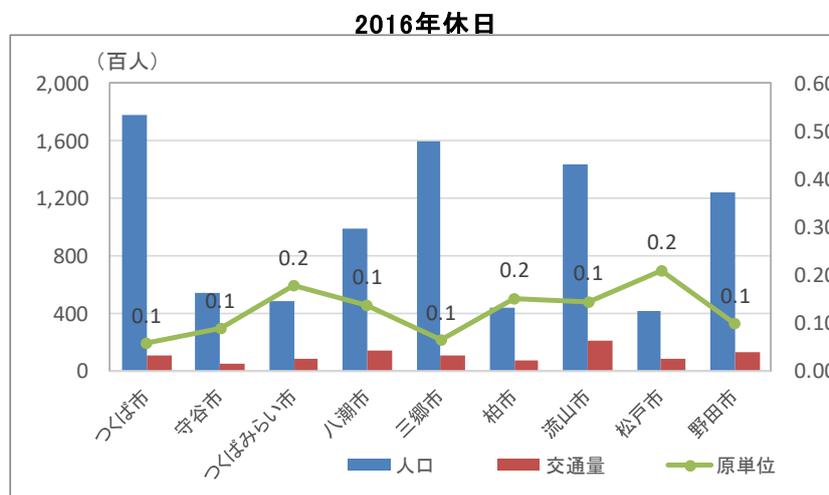
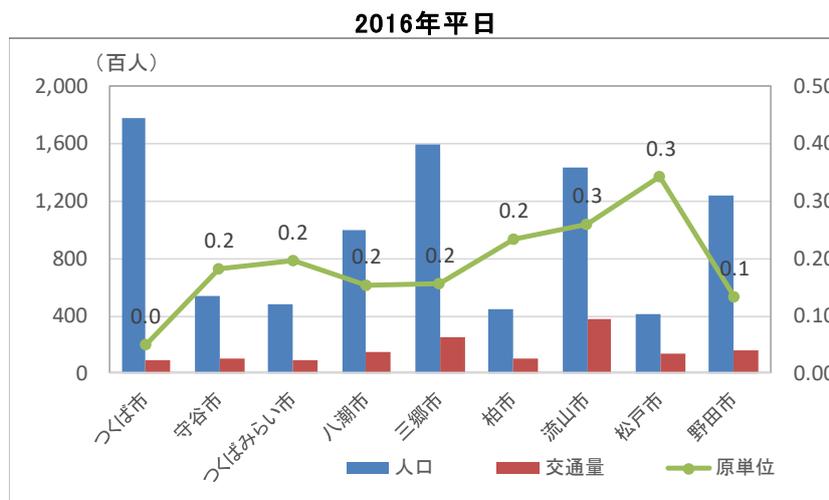


図 3-15 在圏地別集中度対人口比（2016年）

注) 人口は DIM「人口分布統計」の深夜人口で推計した。

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

b. 原単位の既存統計との比較

原単位を PT 調査の結果と比較した。

PT 調査と比較して過小(ほぼ半分)となっている。

また発生地による違いをみると、つくば市の原単位が小さく傾向は似ている。

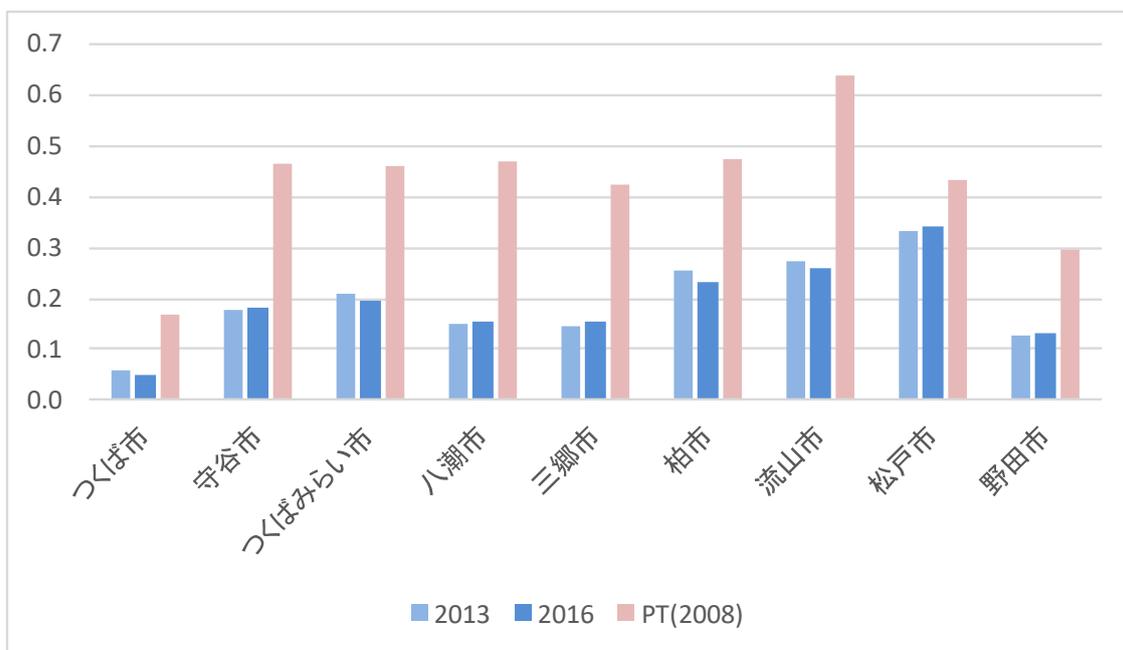


図 3-16 PT 調査との原単位の比較

注) 本業務で推計した交通量は、DIM「人口分布統計」の深夜人口で除した。PT 調査の交通量は、「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」の人口で除した。

出所) 総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」、DIM「人口分布統計」「東京都市圏パーソントリップ調査」より三菱総研作成

なお、比較にあたり、市内々の流動は除いた原単位としている。これにより、概ね 1.5～2.0 だった原単位が、0.5 弱まで小さくなっている。また、市の面積が広く、市内々の流動が多いと考えられるつくば市の原単位が小さくなっている。

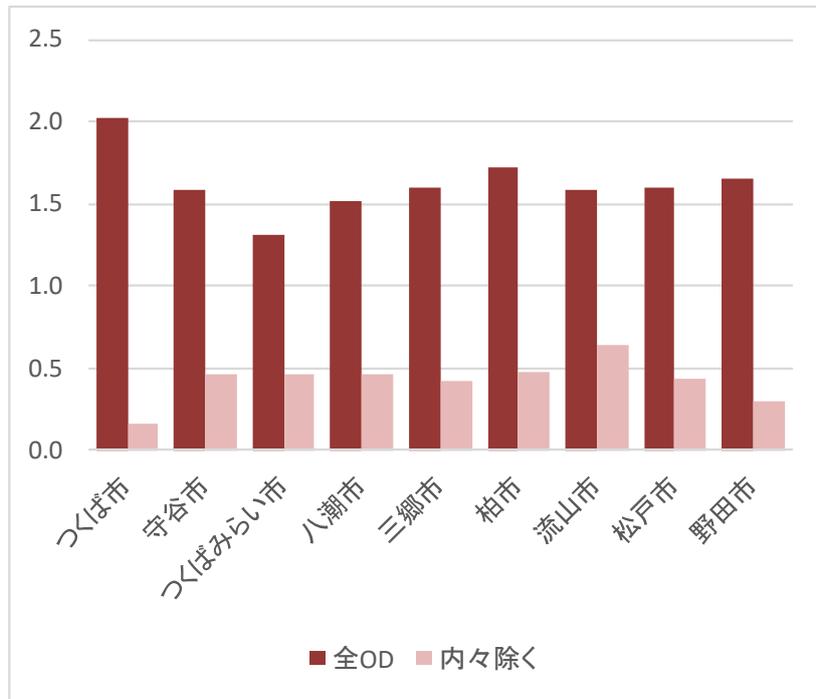


図 3-17 PT 調査の原単位

出所) 総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」、「東京都市圏パーソントリップ調査」より三菱総研作成

3.3.2 TX 利用者数

a. 合計値の比較

TX 合計の実績と推計値を比較した。

実績と比較して、2013 年で実績の 28%、2016 年で 26%と過少となった。

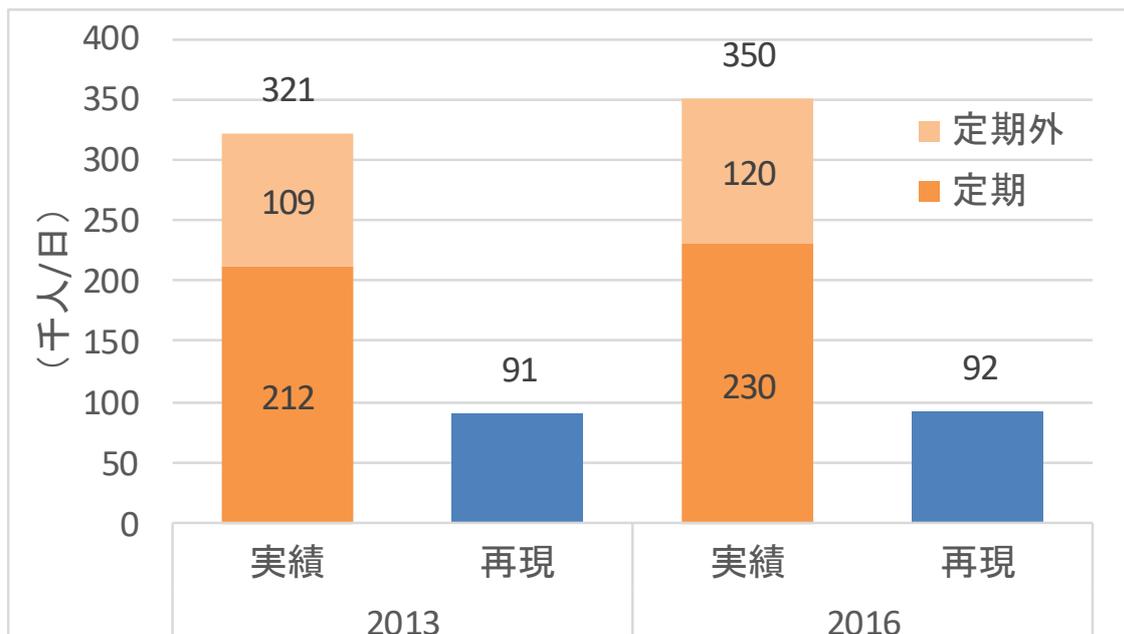


図 3-18 TX 実績との比較

※2015-2016 年は定期/定期外別の 1 日当たり輸送人員が公表されていない。そこで年間輸送人員を年間日数で除して推計した。なお、公表されていない定期+定期外 1 日当たり輸送人員と一致するように共通の補正係数を乗じた。

出所) 首都圏新都市鉄道株式会社「営業実績」、DIM「人口分布統計」、「東京都市圏パーソントリップ調査」より三菱総研作成

b. OD 量の比較

TX 駅間 OD 量の実績と推計値を比較した。

全体的に過少推計となっているが、特に、交通量の多い流山市、特別区との交通量が過少となっていることが全体の再現性に影響している。

表 3-11 TX 駅間 OD 量実績との比較 (2013 年)

(推計値－実績値)

		目的地								
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	特別区	計
出発地	つくば市	-2,952	-1,633	-130	-128	-252	-433	-5,422	-12,854	-23,803
	守谷市	-1,706		-183	-214	-370	-693	-4,589	-14,113	-21,869
	つくばみらい市	-152	-173		-22	10	-119	-539	-802	-1,797
	八潮市	-135	-216	-24		-177	-168	-2,156	-9,779	-12,654
	三郷市	-94	-370	10	-165		-96	-1,466	-1,305	-3,486
	柏市	-441	-669	-121	-159	-84	-194	-5,534	-7,677	-14,879
	流山市	-5,360	-4,384	-522	-2,098	-1,404	-5,653	-5,534	-14,661	-39,615
	特別区	-11,140	-12,642	-685	-9,629	-1,152	-7,563	-13,881	-58,291	-114,983
	計	-21,979	-20,086	-1,656	-12,414	-3,429	-14,918	-39,121	-119,481	-233,084

(推計値÷実績値)

		目的地								
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	特別区	計
出発地	つくば市		17%	76%	31%	30%	28%	12%	21%	18%
	守谷市	17%		30%		10%	9%	6%	10%	10%
	つくばみらい市	73%	31%			115%		14%	66%	55%
	八潮市	30%				52%	14%	15%	30%	28%
	三郷市	53%	10%	117%	53%		51%	36%	84%	69%
	柏市	27%	10%		15%	54%		14%	14%	14%
	流山市	12%	7%	15%	15%	37%	14%	46%	57%	41%
	特別区	23%	11%	69%	31%	85%	14%	58%		25%
	計	19%	11%	57%	28%	70%	14%	41%	24%	28%

※推計した平日値、休日値を 5:2 で加重平均した。

出所) 首都圏新都市鉄道株式会社資料、DIM「人口分布統計」、 「東京都市圏パーソントリップ調査」より三菱総研作成

表 3-12 TX 駅間 OD 量実績との比較 (2016 年)

(推計値－実績値)

		目的地								
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	特別区	計
出発地	つくば市	-3,727	-1,983	-244	-186	-275	-561	-6,066	-14,150	-27,193
	守谷市	-2,027		-266	-272	-256	-830	-4,691	-13,728	-22,071
	つくばみらい市	-277	-256		-38	21	-172	-640	-1,082	-2,443
	八潮市	-197	-271	-40		-230	-225	-2,736	-12,056	-15,755
	三郷市	-103	-262	23	-232		-141	-1,764	-1,886	-4,364
	柏市	-552	-814	-166	-210	-119	-404	-6,796	-8,490	-17,551
	流山市	-5,997	-4,536	-615	-2,664	-1,656	-6,947	-7,612	-15,726	-45,754
	特別区	-12,433	-12,646	-939	-11,749	-1,578	-8,359	-15,017	-64,078	-126,798
	計	-25,313	-20,768	-2,246	-15,351	-4,094	-17,639	-45,322	-131,197	-261,930

(推計値÷実績値)

		目的地								
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	特別区	計
出発地	つくば市		14%	63%	23%	29%	21%	10%	17%	15%
	守谷市	14%		24%		15%	8%	6%	11%	10%
	つくばみらい市	60%	24%			136%		13%	61%	49%
	八潮市	22%				46%	11%	12%	26%	24%
	三郷市	52%	14%	141%	46%		43%	33%	80%	67%
	柏市	21%	8%		12%	47%		11%	12%	12%
	流山市	10%	6%	14%	12%	35%	11%	39%	56%	38%
	特別区	19%	11%	65%	26%	82%	12%	57%		23%
	計	16%	11%	52%	24%	68%	12%	38%	23%	26%

※推計した平日値、休日値を 5:2 で加重平均した。

出所) 首都圏新都市鉄道株式会社資料、DIM「人口分布統計」、 「東京都市圏パーソントリップ調査」より三菱総研作成

3.3.3 推計方法の課題

実績値と比較して、過少推計となっている。

この要因として以下が考えられる。

- ① 時間別の変化について、流入と流出が打ち消しあうため過少となる。
- ② 把握している時間をまたがない流動は把握できないため過少となる。

さらに、モバイル・ビッグデータのみで OD 分布、鉄道分担率を推計できない課題がある。

a. 要因①: 流入と流出の打ち消し

例えば、つくば市の時間別人口を契約地別にみると(右図)、つくば市で契約している人は深夜の4時の人口が多く、昼間につくば市以外に流出するため、つくば市の人口は減少する。逆につくば市以外で契約している人は、深夜4時の人口は少なく、昼間つくば市に流入するため、つくば市の人口が増加する。

今回の推計方法では、契約地合計の時間別分布(左図)を用いているため、昼間14時の人口と深夜4時の人口の差分を集中量と設定している。

そのため、契約地別に推計する方法と比較すると、つくば市で契約している人の流動を対象としておらず、つくば市以外で契約している人の流動を過少推計していることになる。

【契約地合計】

※本調査で用いた分布



【契約地別】

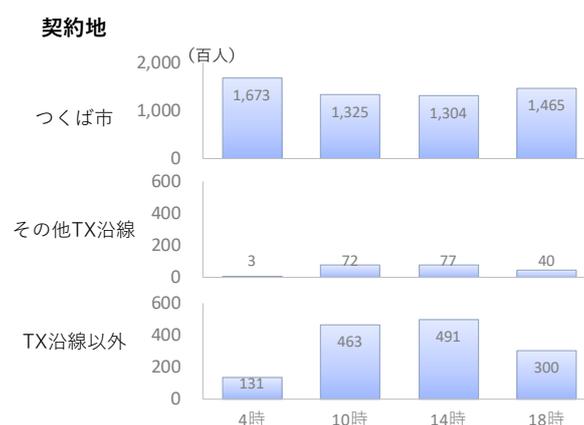


図 3-19 時間別人口分布 (つくば市・2016年10月平日)

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

b. 要因②: 短時間流動の対象外

今回の推計方法では、調査をしている時間別の人口の差分から発生・集中量を推計している。そのため、調査対象時間を跨がない短時間の流動を把握することができない。

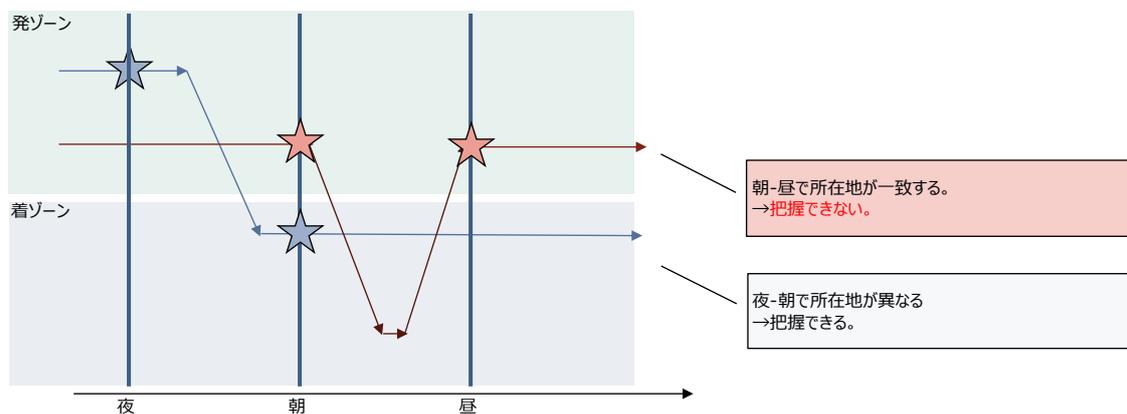


図 3-20 短時間流動の対象外

4 モバイル・ビッグデータを利用した新たな方法による交通需要推計

4.1 モバイル・ビッグデータ等の拡張

3.2 では、東南アジアへの展開を念頭に、時間別の在圏人口のみを用いた方法を検討した。既存統計や実績と比較した結果、過少推計となっていた。この要因の一つとして流入と流出の打ち消しあいがあった。この要因は、居住地別に推計することで、大きく改善されると考えられる。DIM 社データでは、契約地情報を入手することが可能であるため、この契約地を居住地と想定して、交通量を推計した。

東南アジアでは契約地情報を入手することは困難ではあるが、日本並みにモバイル・ビッグデータの精度向上や把握項目の拡張がなされた場合の効果を把握するために、この検討を行った。

また、契約地情報を居住地とみなすことで、モバイル・ビッグデータのみで OD 量も把握できるようになる。

4.1.1 モバイル・ビッグデータの拡張に伴う OD 量推計方法

契約地情報を用いて、以下のとおり、集中量と OD 量(分布)の推計を行う。

4.1.1.1 集中量の推計

契約地別に時間別の人口の差分からゾーン間の交通量(集中量)を推計する。

- 深夜の人口が最大:[深夜]－[最も少ない時刻]
- 昼間(朝・昼・夕方)の人口が最大:[昼間(朝・昼・夕方)]－[深夜]

4.1.1.2 OD量(分布)の推計

出発地を契約地と想定して、OD量を推計する。

表 4-1 OD表の作成イメージ

			目的地						
			TX沿線					TX沿 線以 外	合計
			つく ば	・ ・	流 山	・ ・	秋 葉 原		
出発地	TX沿線	つくば	分布交通量					発生 交通量	
		...							
		流山							
		...							
	秋葉原								
TX沿線以外		集中交通量					生成 交通量		
合計									

○向き(OD)の設定
出発地を契約地
到着地を在圏地

○交通量の算出
出発地(契約地)別に
「◎最も多い時間帯」と
「▲最も少ない時間帯」の差で、
算出する

4.1.2 モバイル・ビッグデータの拡張に伴うOD量の推計

4.1.2.1 OD量の推計

a. 2013年平日

在圏地の「TX沿線以外」は、深夜の人口が最大となるため、契約地はTX沿線以外のまま居住している人が多い。

表 4-2 推計 OD 量 (2013 年平日)

		在圏地										計	
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区		
契約地	つくば市	34,907	106	786			3	1			6,169	41,974	
	守谷市	221	17,797	506		8	107	39	2	2	5,236	23,918	
	つくばみらい市	428	845	12,481		1	6				2,250	16,012	
	八潮市				18,814	3,515			5			9,286	31,619
	三郷市				2,208	32,657	67	23	98	18	13,693	48,765	
	柏市		301		8	9	9,185	4,079	94	500	11,088	25,263	
	流山市	29	15		98	4,258	708	27,707	337	777	16,525	50,454	
	松戸市				5	3,518	106	1,955	12,626	31	25,034	43,275	
	野田市		191		7	82	1,090	867	69	29,286	7,897	39,490	
	TX沿線特別区	1			3,127	270	13	8	44	15	55,997	59,475	
	TX沿線以外	4,564	1,669	473	3,981	235	2,499	15,535	711	1,348	1,690,754	1,721,769	
	計	40,151	20,925	14,246	28,247	44,553	13,784	50,215	13,985	31,978	1,843,929	2,102,013	

		在圏地										計
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	
契約地	つくば市	83.2	0.3	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.7	100.0
	守谷市	0.9	74.4	2.1	0.0	0.0	0.4	0.2	0.0	0.0	21.9	100.0
	つくばみらい市	2.7	5.3	77.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.1	100.0
	八潮市	0.0	0.0	0.0	59.5	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	29.4	100.0
	三郷市	0.0	0.0	0.0	4.5	67.0	0.1	0.0	0.2	0.0	28.1	100.0
	柏市	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	36.4	16.1	0.4	2.0	43.9	100.0
	流山市	0.1	0.0	0.0	0.2	8.4	1.4	54.9	0.7	1.5	32.8	100.0
	松戸市	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	0.2	4.5	29.2	0.1	57.8	100.0
	野田市	0.0	0.5	0.0	0.0	0.2	2.8	2.2	0.2	74.2	20.0	100.0
	TX沿線特別区	0.0	0.0	0.0	5.3	0.5	0.0	0.0	0.1	0.0	94.2	100.0
	TX沿線以外	0.3	0.1	0.0	0.2	0.0	0.1	0.9	0.0	0.1	98.2	100.0
	計	1.9	1.0	0.7	1.3	2.1	0.7	2.4	0.7	1.5	87.7	100.0

※ 交通量は、在圏人口が最大となる時間に応じて色分け

深夜:濃青、朝:薄橙、昼:薄赤、夕:濃赤

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

内々流動は、内外流動の裏返しとして表現されていると考えられ、重複計上となるため、除いた。

なお、内々流動のシェアが全体の 50%を超えているのは、TX 沿線以外への流動が含まれているからだと考えられる。

表 4-3 推計 OD 量 (2013 年平日 内々流動除く)

交通量(人/日) ※内々流動除く

		在圏地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
契約地	つくば市		106	786			3	1			6,169	7,066
	守谷市	221		506		8	107	39	2	2	5,236	6,122
	つくばみらい市	428	845			1	6				2,250	3,531
	八潮市					3,515			5		9,286	12,805
	三郷市				2,208		67	23	98	18	13,693	16,107
	柏市		301		8	9		4,079	94	500	11,088	16,078
	流山市	29	15		98	4,258	708		337	777	16,525	22,747
	松戸市				5	3,518	106	1,955		31	25,034	30,649
	野田市		191		7	82	1,090	867	69		7,897	10,204
	TX沿線特別区	1			3,127	270	13	8	44	15		3,478
	TX沿線以外	4,564	1,669	473	3,981	235	2,499	15,535	711	1,348	1,690,754	1,721,769
	計	5,244	3,128	1,765	9,434	11,896	4,599	22,508	1,359	2,692	1,787,932	1,850,556

シェア(%) ※内々流動除く

		在圏地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
契約地	つくば市	0.0	1.5	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	87.3	100.0
	守谷市	3.6	0.0	8.3	0.0	0.1	1.7	0.6	0.0	0.0	85.5	100.0
	つくばみらい市	12.1	23.9	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	63.7	100.0
	八潮市	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	0.0	0.0	72.5	100.0
	三郷市	0.0	0.0	0.0	13.7	0.0	0.4	0.1	0.6	0.1	85.0	100.0
	柏市	0.0	1.9	0.0	0.1	0.1	0.0	25.4	0.6	3.1	69.0	100.0
	流山市	0.1	0.1	0.0	0.4	18.7	3.1	0.0	1.5	3.4	72.6	100.0
	松戸市	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	0.3	6.4	0.0	0.1	81.7	100.0
	野田市	0.0	1.9	0.0	0.1	0.8	10.7	8.5	0.7	0.0	77.4	100.0
	TX沿線特別区	0.0	0.0	0.0	89.9	7.8	0.4	0.2	1.3	0.4	0.0	100.0
	TX沿線以外	0.3	0.1	0.0	0.2	0.0	0.1	0.9	0.0	0.1	98.2	100.0
	計	0.3	0.2	0.1	0.5	0.6	0.2	1.2	0.1	0.1	96.6	100.0

※ 交通量は、在圏人口が最大となる時間に応じて色分け

深夜:濃青、朝:薄橙、昼:薄赤、夕:濃赤

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

b. 2013 年休日

表 4-4 推計 OD 量 (2013 年休日)

交通量(人/日)

		在圏地										計	
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区		
契約地	つくば市	24,942	74	861		3	5	1			3,596	29,481	
	守谷市	309	10,289	205			131	10		2	1,889	12,836	
	つくばみらい市	501	971	9,056			18				823	11,370	
	八潮市				12,769	2,327						4,284	19,380
	三郷市				1,772	20,154	28	24	44	10	5,661	27,692	
	柏市		96			40	5,543	2,780	1	238	3,991	12,689	
	流山市	1	8		22	2,351	677	16,461	225	432	5,739	25,916	
	松戸市					1,968	61	975	7,855	16	10,496	21,371	
	野田市		126			92	609	613	15	21,626	3,872	26,953	
	TX沿線特別区	3			2,479	785	6	3	11	1	49,471	52,759	
	TX沿線以外	5,151	2,681	395	4,767	4,175	2,262	9,526	671	652	391,861	422,140	
計	30,906	14,245	10,517	21,809	31,895	9,339	30,393	8,823	22,976	481,682	662,586		

シェア(%)

		在圏地										計
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	
契約地	つくば市	84.6	0.3	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.2	100.0
	守谷市	2.4	80.2	1.6	0.0	0.0	1.0	0.1	0.0	0.0	14.7	100.0
	つくばみらい市	4.4	8.5	79.7	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	7.2	100.0
	八潮市	0.0	0.0	0.0	65.9	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.1	100.0
	三郷市	0.0	0.0	0.0	6.4	72.8	0.1	0.1	0.2	0.0	20.4	100.0
	柏市	0.0	0.8	0.0	0.0	0.3	43.7	21.9	0.0	1.9	31.5	100.0
	流山市	0.0	0.0	0.0	0.1	9.1	2.6	63.5	0.9	1.7	22.1	100.0
	松戸市	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	0.3	4.6	36.8	0.1	49.1	100.0
	野田市	0.0	0.5	0.0	0.0	0.3	2.3	2.3	0.1	80.2	14.4	100.0
	TX沿線特別区	0.0	0.0	0.0	4.7	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	93.8	100.0
	TX沿線以外	1.2	0.6	0.1	1.1	1.0	0.5	2.3	0.2	0.2	92.8	100.0
計	4.7	2.1	1.6	3.3	4.8	1.4	4.6	1.3	3.5	72.7	100.0	

※ 交通量は、在圏人口が最大となる時間に応じて色分け

深夜:濃青、朝:薄橙、昼:薄赤、夕:濃赤

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

表 4-5 推計 OD 量 (2013 年休日 内々流動除く)

交通量(人/日) ※内々流動除く

		在圏地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
契約地	つくば市		74	861		3	5	1			3,596	4,540
	守谷市	309		205			131	10		2	1,889	2,547
	つくばみらい市	501	971				18				823	2,314
	八潮市					2,327					4,284	6,610
	三郷市				1,772		28	24	44	10	5,661	7,538
	柏市		96			40		2,780	1	238	3,991	7,146
	流山市	1	8		22	2,351	677		225	432	5,739	9,455
	松戸市					1,968	61	975		16	10,496	13,516
	野田市		126			92	609	613	15		3,872	5,327
	TX沿線特別区	3			2,479	785	6	3	11	1		3,287
	TX沿線以外	5,151	2,681	395	4,767	4,175	2,262	9,526	671	652	391,861	422,140
計	5,964	3,956	1,461	9,040	11,741	3,797	13,932	968	1,350	432,211	484,420	

シェア(%) ※内々流動除く

		在圏地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
契約地	つくば市	0.0	1.6	19.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	79.2	100.0
	守谷市	12.1	0.0	8.1	0.0	0.0	5.1	0.4	0.0	0.1	74.2	100.0
	つくばみらい市	21.7	42.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	35.6	100.0
	八潮市	0.0	0.0	0.0	0.0	35.2	0.0	0.0	0.0	0.0	64.8	100.0
	三郷市	0.0	0.0	0.0	23.5	0.0	0.4	0.3	0.6	0.1	75.1	100.0
	柏市	0.0	1.3	0.0	0.0	0.6	0.0	38.9	0.0	3.3	55.9	100.0
	流山市	0.0	0.1	0.0	0.2	24.9	7.2	0.0	2.4	4.6	60.7	100.0
	松戸市	0.0	0.0	0.0	0.0	14.6	0.5	7.2	0.0	0.1	77.7	100.0
	野田市	0.0	2.4	0.0	0.0	1.7	11.4	11.5	0.3	0.0	72.7	100.0
	TX沿線特別区	0.1	0.0	0.0	75.4	23.9	0.2	0.1	0.3	0.0	0.0	100.0
	TX沿線以外	1.2	0.6	0.1	1.1	1.0	0.5	2.3	0.2	0.2	92.8	100.0
計	1.2	0.8	0.3	1.9	2.4	0.8	2.9	0.2	0.3	89.2	100.0	

※ 交通量は、在圏人口が最大となる時間に応じて色分け

深夜:濃青、朝:薄橙、昼:薄赤、夕:濃赤

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

c. 2016 年平日

表 4-6 推計 OD 量 (2016 年平日)

交通量(人/日)

		在圏地											
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計	
契約地	つくば市	34,912	96	785				2			6,859	42,654	
	守谷市	329	18,235	322		2	152	43	1		5,540	24,623	
	つくばみらい市	618	946	14,107			22	3			2,256	17,951	
	八潮市				18,658	5,828						10,138	34,623
	三郷市				1,588	34,165	69	203	159	20		14,555	50,759
	柏市	9	269		13	9	9,938	3,225	80	461		11,921	25,924
	流山市	56	19		94	3,515	442	32,518	442	727		18,933	56,745
	松戸市	1			2	3,848	152	1,897	12,822	47		27,464	46,231
	野田市		152		3	91	1,096	1,271	34	28,891		7,750	39,289
	TX沿線特別区				2,991	288	1	10	45			59,737	63,072
	TX沿線以外	4,677	1,664	362	4,863	432	2,712	15,363	1,086	836	1,885,132	1,917,127	
計	40,602	21,380	15,576	28,212	48,177	14,583	54,534	14,669	30,981	2,050,283	2,318,997		

シェア(%)

		在圏地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
契約地	つくば市	81.9	0.2	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.1	100.0
	守谷市	1.3	74.1	1.3	0.0	0.0	0.6	0.2	0.0	0.0	22.5	100.0
	つくばみらい市	3.4	5.3	78.6	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	12.6	100.0
	八潮市	0.0	0.0	0.0	53.9	16.8	0.0	0.0	0.0	0.0	29.3	100.0
	三郷市	0.0	0.0	0.0	3.1	67.3	0.1	0.4	0.3	0.0	28.7	100.0
	柏市	0.0	1.0	0.0	0.1	0.0	38.3	12.4	0.3	1.8	46.0	100.0
	流山市	0.1	0.0	0.0	0.2	6.2	0.8	57.3	0.8	1.3	33.4	100.0
	松戸市	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	0.3	4.1	27.7	0.1	59.4	100.0
	野田市	0.0	0.4	0.0	0.0	0.2	2.8	3.2	0.1	73.5	19.7	100.0
	TX沿線特別区	0.0	0.0	0.0	4.7	0.5	0.0	0.0	0.1	0.0	94.7	100.0
	TX沿線以外	0.2	0.1	0.0	0.3	0.0	0.1	0.8	0.1	0.0	98.3	100.0
計	1.8	0.9	0.7	1.2	2.1	0.6	2.4	0.6	1.3	88.4	100.0	

※ 交通量は、在圏人口が最大となる時間に応じて色分け

深夜:濃青、朝:薄橙、昼:薄赤、夕:濃赤

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

表 4-7 推計 OD 量 (2016 年平日 内々流動除く)

交通量(人/日) ※内々流動除く

		在圏地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
契約地	つくば市		96	785				2			6,859	7,741
	守谷市	329		322		2	152	43	1		5,540	6,388
	つくばみらい市	618	946				22	3			2,256	3,844
	八潮市					5,828					10,138	15,966
	三郷市				1,588		69	203	159	20	14,555	16,593
	柏市	9	269		13	9		3,225	80	461	11,921	15,986
	流山市	56	19		94	3,515	442		442	727	18,933	24,227
	松戸市	1			2	3,848	152	1,897		47	27,464	33,409
	野田市		152		3	91	1,096	1,271	34		7,750	10,398
	TX沿線特別区				2,991	288	1	10	45			3,335
	TX沿線以外	4,677	1,664	362	4,863	432	2,712	15,363	1,086	836	1,885,132	1,917,127
計	5,690	3,145	1,469	9,554	14,012	4,645	22,016	1,847	2,090	1,990,546	2,055,014	

シェア(%) ※内々流動除く

		在圏地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
契約地	つくば市	0.0	1.2	10.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	88.6	100.0
	守谷市	5.2	0.0	5.0	0.0	0.0	2.4	0.7	0.0	0.0	86.7	100.0
	つくばみらい市	16.1	24.6	0.0	0.0	0.0	0.6	0.1	0.0	0.0	58.7	100.0
	八潮市	0.0	0.0	0.0	0.0	36.5	0.0	0.0	0.0	0.0	63.5	100.0
	三郷市	0.0	0.0	0.0	9.6	0.0	0.4	1.2	1.0	0.1	87.7	100.0
	柏市	0.1	1.7	0.0	0.1	0.1	0.0	20.2	0.5	2.9	74.6	100.0
	流山市	0.2	0.1	0.0	0.4	14.5	1.8	0.0	1.8	3.0	78.1	100.0
	松戸市	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	0.5	5.7	0.0	0.1	82.2	100.0
	野田市	0.0	1.5	0.0	0.0	0.9	10.5	12.2	0.3	0.0	74.5	100.0
	TX沿線特別区	0.0	0.0	0.0	89.7	8.6	0.0	0.3	1.4	0.0	0.0	100.0
	TX沿線以外	0.2	0.1	0.0	0.3	0.0	0.1	0.8	0.1	0.0	98.3	100.0
計	0.3	0.2	0.1	0.5	0.7	0.2	1.1	0.1	0.1	96.9	100.0	

※ 交通量は、在圏人口が最大となる時間に応じて色分け

深夜:濃青、朝:薄橙、昼:薄赤、夕:濃赤

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

d. 2016 年休日

表 4-8 推計 OD 量 (2016 年休日)

交通量(人/日)

		在圏地										計	
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区		
契約地	つくば市	24,507	71	966							3,889	29,433	
	守谷市	379	10,655	49			122	17			1,987	13,209	
	つくばみらい市	672	1,002	10,334			23	4			856	12,889	
	八潮市				12,322	3,829						4,453	20,603
	三郷市				1,528	21,107	33	215	83	18	5,878	28,862	
	柏市	1	135		3	31	6,043	2,065		167	4,360	12,804	
	流山市	7	28		24	1,831	484	18,890	281	289	6,497	28,330	
	松戸市				2	1,996	94	865	7,888	16	11,406	22,267	
	野田市		114		1	69	652	980	20	21,545	3,914	27,293	
	TX沿線特別区				2,292	777		2	14		54,031	57,116	
	TX沿線以外	5,044	2,243	435	5,713	3,980	2,073	9,467	1,017	250	457,499	487,718	
計	30,608	14,247	11,784	21,883	33,620	9,522	32,504	9,302	22,285	554,769	740,524		

シェア(%)

		在圏地										計
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	
契約地	つくば市	83.3	0.2	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.2	100.0
	守谷市	2.9	80.7	0.4	0.0	0.0	0.9	0.1	0.0	0.0	15.0	100.0
	つくばみらい市	5.2	7.8	80.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	6.6	100.0
	八潮市	0.0	0.0	0.0	59.8	18.6	0.0	0.0	0.0	0.0	21.6	100.0
	三郷市	0.0	0.0	0.0	5.3	73.1	0.1	0.7	0.3	0.1	20.4	100.0
	柏市	0.0	1.1	0.0	0.0	0.2	47.2	16.1	0.0	1.3	34.1	100.0
	流山市	0.0	0.1	0.0	0.1	6.5	1.7	66.7	1.0	1.0	22.9	100.0
	松戸市	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	0.4	3.9	35.4	0.1	51.2	100.0
	野田市	0.0	0.4	0.0	0.0	0.3	2.4	3.6	0.1	78.9	14.3	100.0
	TX沿線特別区	0.0	0.0	0.0	4.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	94.6	100.0
	TX沿線以外	1.0	0.5	0.1	1.2	0.8	0.4	1.9	0.2	0.1	93.8	100.0
計	4.1	1.9	1.6	3.0	4.5	1.3	4.4	1.3	3.0	74.9	100.0	

※ 交通量は、在圏人口が最大となる時間に応じて色分け

深夜:濃青、朝:薄橙、昼:薄赤、夕:濃赤

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

表 4-9 推計 OD 量 (2016 年休日 内々流動除く)

交通量(人/日) ※内々流動除く

		在圏地										計
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	
契約地	つくば市		71	966							3,889	4,926
	守谷市	379		49			122	17			1,987	2,554
	つくばみらい市	672	1,002				23	4			856	2,555
	八潮市					3,829					4,453	8,282
	三郷市				1,528		33	215	83	18	5,878	7,755
	柏市	1	135		3	31		2,065		167	4,360	6,762
	流山市	7	28		24	1,831	484		281	289	6,497	9,440
	松戸市				2	1,996	94	865		16	11,406	14,379
	野田市		114		1	69	652	980	20		3,914	5,748
	TX沿線特別区				2,292	777		2	14			3,085
	TX沿線以外	5,044	2,243	435	5,713	3,980	2,073	9,467	1,017	250	457,499	487,718
	計	6,101	3,592	1,451	9,561	12,512	3,480	13,614	1,414	741	500,738	553,203

シェア(%) ※内々流動除く

		在圏地										計
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	
契約地	つくば市	0.0	1.4	19.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	79.0	100.0
	守谷市	14.8	0.0	1.9	0.0	0.0	4.8	0.7	0.0	0.0	77.8	100.0
	つくばみらい市	26.3	39.2	0.0	0.0	0.0	0.9	0.1	0.0	0.0	33.5	100.0
	八潮市	0.0	0.0	0.0	0.0	46.2	0.0	0.0	0.0	0.0	53.8	100.0
	三郷市	0.0	0.0	0.0	19.7	0.0	0.4	2.8	1.1	0.2	75.8	100.0
	柏市	0.0	2.0	0.0	0.0	0.5	0.0	30.5	0.0	2.5	64.5	100.0
	流山市	0.1	0.3	0.0	0.2	19.4	5.1	0.0	3.0	3.1	68.8	100.0
	松戸市	0.0	0.0	0.0	0.0	13.9	0.7	6.0	0.0	0.1	79.3	100.0
	野田市	0.0	2.0	0.0	0.0	1.2	11.3	17.0	0.3	0.0	68.1	100.0
	TX沿線特別区	0.0	0.0	0.0	74.3	25.2	0.0	0.1	0.5	0.0	0.0	100.0
	TX沿線以外	1.0	0.5	0.1	1.2	0.8	0.4	1.9	0.2	0.1	93.8	100.0
	計	1.1	0.6	0.3	1.7	2.3	0.6	2.5	0.3	0.1	90.5	100.0

※ 交通量は、在圏人口が最大となる時間に応じて色分け

深夜:濃青、朝:薄橙、昼:薄赤、夕:濃赤

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

4.2 モバイル・ビッグデータの拡張に伴う TX 利用者数の推計

3.2 と同様に、鉄道利用者数の推計、TX 利用者数の推計を行った。

4.2.1 鉄道利用者数の推計

a. 鉄道利用 OD 量(2013 年)

表 4-10 OD 表 (2013 年)

平日

		目的地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
出発地	つくば市	111	32	96			2	1			5,425	5,666
	守谷市	63	100	8		2	28	23	1		4,816	5,040
	つくばみらい市	66	22	135		0					2,014	2,238
	八潮市				25	200			2		4,109	4,335
	三郷市				90	140	31	9	30	2	8,026	8,328
	柏市		57		3	4	98	356	47	82	9,967	10,615
	流山市	25	10		60	1,730	59	848	65	156	15,138	18,091
	松戸市				3	1,049	58	381	514	12	22,190	24,206
	野田市					10	236	152	29	346	6,291	7,065
	特別区	1			1,352	157	12	7	39	11	20,379	21,956
	計	265	222	239	1,532	3,293	524	1,777	727	609	98,353	107,540

休日

		目的地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
出発地	つくば市	79	22	105		1	2	1			3,162	3,373
	守谷市	88	58	3			35	6			1,737	1,926
	つくばみらい市	78	26	98							737	938
	八潮市				17	132					1,895	2,045
	三郷市				72	86	13	9	14	1	3,318	3,513
	柏市		18			20	59	242	0	39	3,588	3,967
	流山市	1	6		13	955	57	504	44	87	5,257	6,923
	松戸市					587	33	190	320	6	9,304	10,440
	野田市					11	132	108	6	256	3,085	3,598
	特別区	2			1,072	455	5	2	10	1	18,004	19,551
	計	247	129	206	1,174	2,249	336	1,062	394	389	50,086	56,273

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

b. 鉄道利用 OD 量(2016 年)

表 4-11 OD 表 (2016 年)

平日

		目的地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
出発地	つくば市	111	29	96				1			6,031	6,267
	守谷市	94	102	5		0	40	26	0		5,095	5,362
	つくばみらい市	96	25	153				3			2,018	2,295
	八潮市				25	331					4,486	4,842
	三郷市				65	146	32	77	49	3	8,531	8,903
	柏市	4	51		5	4	106	281	40	75	10,717	11,284
	流山市	48	12		58	1,428	37	995	86	146	17,344	20,153
	松戸市	1			1	1,148	83	369	522	17	24,343	26,484
	野田市					11	237	223	14	342	6,174	7,002
	特別区				1,293	167	1	9	39		21,740	23,249
	計	352	220	253	1,446	3,237	536	1,985	751	583	106,478	115,841

休日

		目的地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
出発地	つくば市	78	21	118							3,419	3,636
	守谷市	108	60	1			32	10			1,827	2,038
	つくばみらい市	104	27	112				4			766	1,012
	八潮市				16	218					1,970	2,204
	三郷市				62	90	15	82	26	2	3,445	3,723
	柏市	0	26		1	15	64	180		27	3,919	4,233
	流山市	6	18		14	744	41	578	54	58	5,952	7,465
	松戸市				1	595	51	168	321	6	10,110	11,253
	野田市					9	141	172	8	255	3,118	3,703
	特別区				991	451		2	12		19,663	21,119
	計	295	152	231	1,086	2,122	344	1,196	422	349	54,190	60,387

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

4.2.2 TX 利用者数の推計

この推計は対象をTX沿線としているため、TX利用率が100%と想定した。ただし、特別区⇄特別区はTX利用以外が多いと考えられるため、ゼロと想定した。

a. TX 利用 OD 量(2016 年)

表 4-12 TX 利用 OD 表 (2013 年)

平日

		目的地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
出発地	つくば市	111	32	96			2	1			5,425	5,666
	守谷市	63	100	8		2	28	23	1		4,816	5,040
	つくばみらい市	66	22	135		0					2,014	2,238
	八潮市				25	200			2		4,109	4,335
	三郷市				90	140	31	9	30	2	8,026	8,328
	柏市		57		3	4	98	356	47	82	9,967	10,615
	流山市	25	10		60	1,730	59	848	65	156	15,138	18,091
	松戸市				3	1,049	58	381	514	12	22,190	24,206
	野田市					10	236	152	29	346	6,291	7,065
	特別区	1			1,352	157	12	7	39	11		1,577
	計	265	222	239	1,532	3,293	524	1,777	727	609	77,974	87,161

休日

		目的地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
出発地	つくば市	79	22	105		1	2	1			3,162	3,373
	守谷市	88	58	3			35	6			1,737	1,926
	つくばみらい市	78	26	98							737	938
	八潮市				17	132					1,895	2,045
	三郷市				72	86	13	9	14	1	3,318	3,513
	柏市		18			20	59	242	0	39	3,588	3,967
	流山市	1	6		13	955	57	504	44	87	5,257	6,923
	松戸市					587	33	190	320	6	9,304	10,440
	野田市					11	132	108	6	256	3,085	3,598
	特別区	2			1,072	455	5	2	10	1		1,548
	計	247	129	206	1,174	2,249	336	1,062	394	389	32,082	38,269

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

b. TX 利用 OD 量(2016 年)

表 4-13 TX 利用 OD 表 (2016 年)

平日

		目的地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
出発地	つくば市	111	29	96				1			6,031	6,267
	守谷市	94	102	5		0	40	26	0		5,095	5,362
	つくばみらい市	96	25	153				3			2,018	2,295
	八潮市				25	331					4,486	4,842
	三郷市				65	146	32	77	49	3	8,531	8,903
	柏市	4	51		5	4	106	281	40	75	10,717	11,284
	流山市	48	12		58	1,428	37	995	86	146	17,344	20,153
	松戸市	1			1	1,148	83	369	522	17	24,343	26,484
	野田市					11	237	223	14	342	6,174	7,002
	特別区				1,293	167	1	9	39			1,509
	計	352	220	253	1,446	3,237	536	1,985	751	583	84,738	94,101

休日

		目的地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
出発地	つくば市	78	21	118							3,419	3,636
	守谷市	108	60	1			32	10			1,827	2,038
	つくばみらい市	104	27	112				4			766	1,012
	八潮市				16	218					1,970	2,204
	三郷市				62	90	15	82	26	2	3,445	3,723
	柏市	0	26		1	15	64	180		27	3,919	4,233
	流山市	6	18		14	744	41	578	54	58	5,952	7,465
	松戸市				1	595	51	168	321	6	10,110	11,253
	野田市					9	141	172	8	255	3,118	3,703
	特別区				991	451		2	12			1,456
	計	295	152	231	1,086	2,122	344	1,196	422	349	34,527	40,723

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

4.3 モバイル・ビッグデータの拡張に伴う推計結果の検証

4.3.1 発生・集中量

a. 原単位の平休日別・市別比較

発生・集中量を人口で除して原単位を算出した。

原単位は発生地によって大きく変化しないと考えられるが、特に TX 沿線のみに対象ゾーンを絞った柏市、松戸市において原単位に大きなばらつきがある。

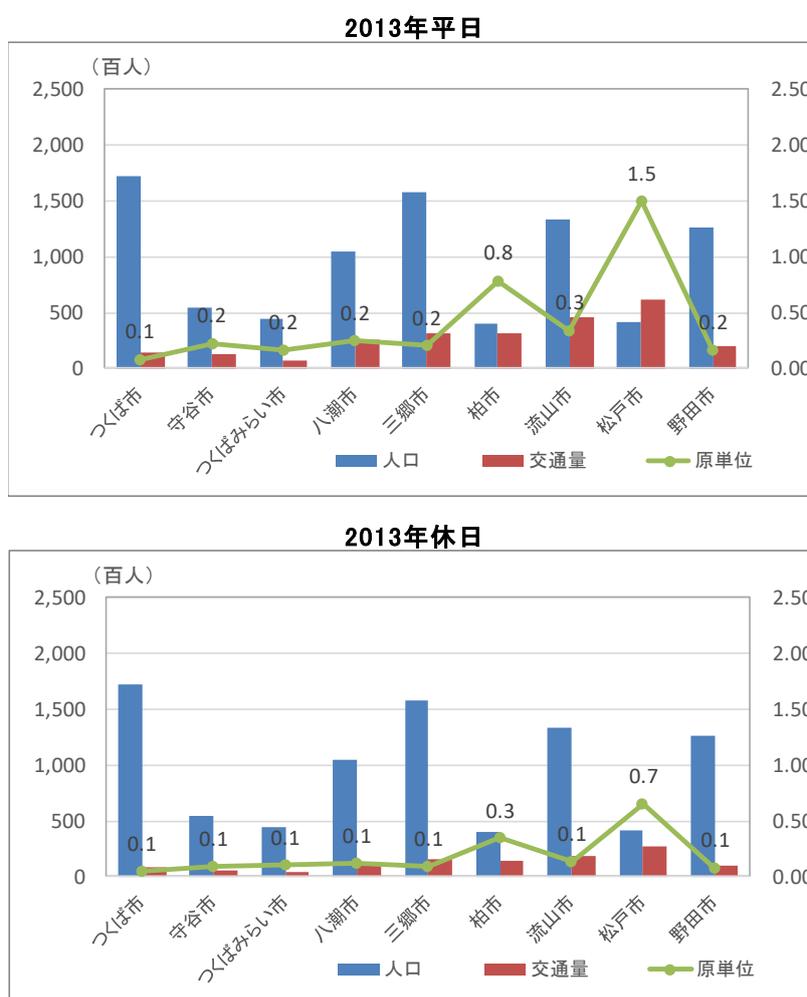


図 4-1 契約地別発生・集中量対人口比 (2013 年)

注) 人口は DIM「人口分布統計」の深夜人口で推計した。

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

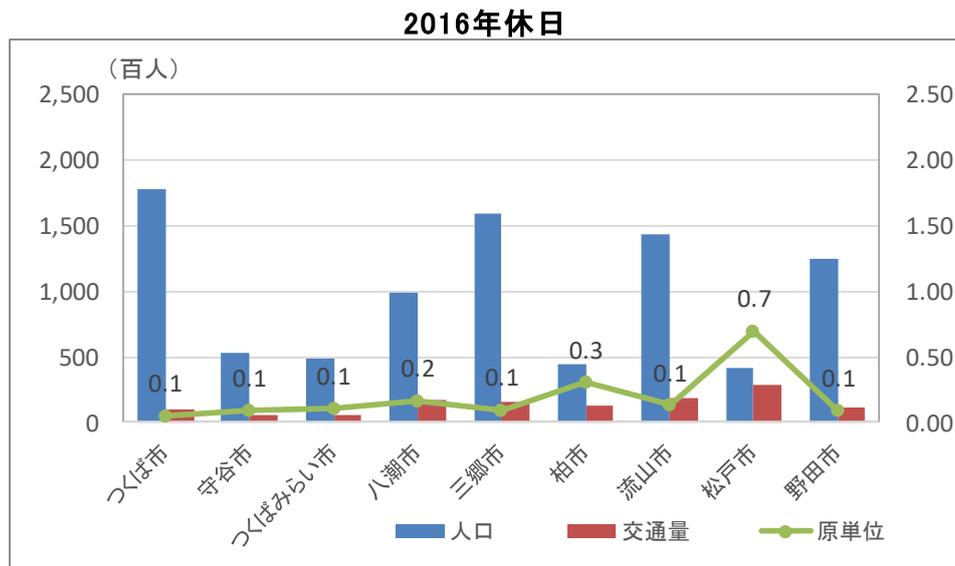
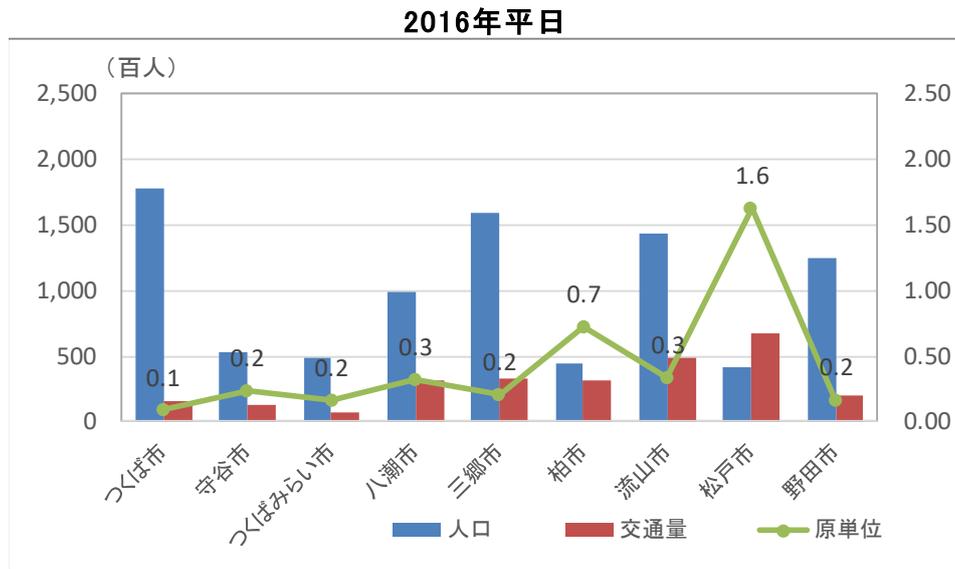


図 4-2 契約地別発生・集中量対人口比 (2016年)

注) 人口はDIM「人口分布統計」の深夜人口で推計した。

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

b. 原単位の既存統計との比較

原単位を PT 調査の結果と比較した。

TX 沿線のみに対象ゾーンを絞った柏市、松戸市において原単位が PT 調査と比較して過大となっている。その他は PT 調査と比較して過小となっている。

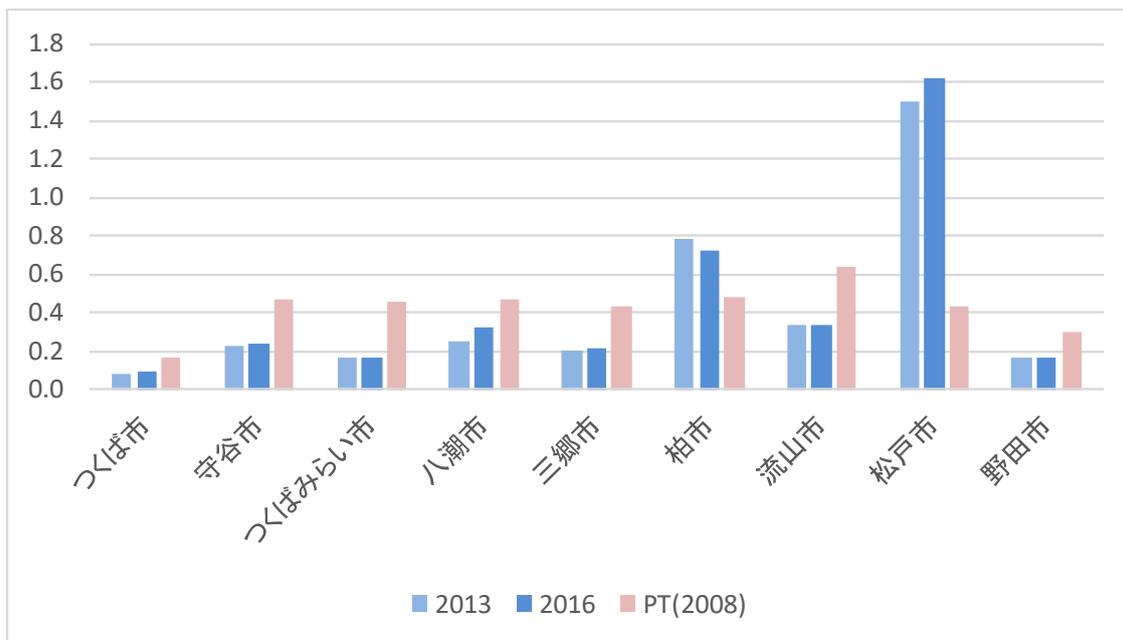


図 4-3 PT 調査との原単位の比較

注) 本業務で推計した交通量は、DIM「人口分布統計」の深夜人口で除した。PT 調査の交通量は、「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」の人口で除した。

出所) 総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」、DIM「人口分布統計」「東京都市圏パーソントリップ調査」より三菱総研作成

c. 対象を市全体とした場合の比較

対象を TX 沿線のみに対象ゾーンを絞った柏市、松戸市において原単位が大きくなっていることから、対象を市全体とした場合の比較を行った。

PT 調査の原単位よりも過少であるが、3.2 と比較して PT 調査の結果に近づいている。

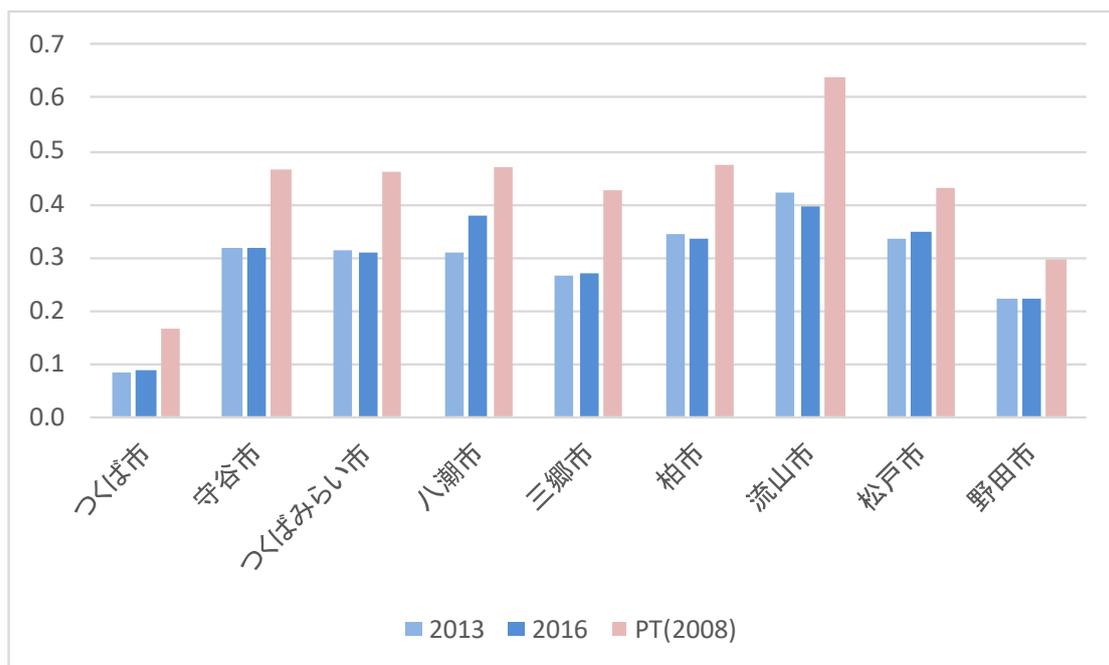


図 4-4 PT 調査との原単位の比較

注) 本業務で推計した交通量は、対象を市全体として、DIM「人口分布統計」の深夜人口で除した。PT 調査の交通量は、「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」の人口で除した。

出所) 総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」、DIM「人口分布統計」「東京都市圏パーソントリップ調査」より三菱総研作成

4.3.2 TX 利用者数

a. 合計値の比較

TX 合計の実績と推計値を比較した。

実績と比較して、2013 年で実績の 44%、2016 年で 44%と過少となった。

過少であるが、3.2 と比較して実績値と近づいている。

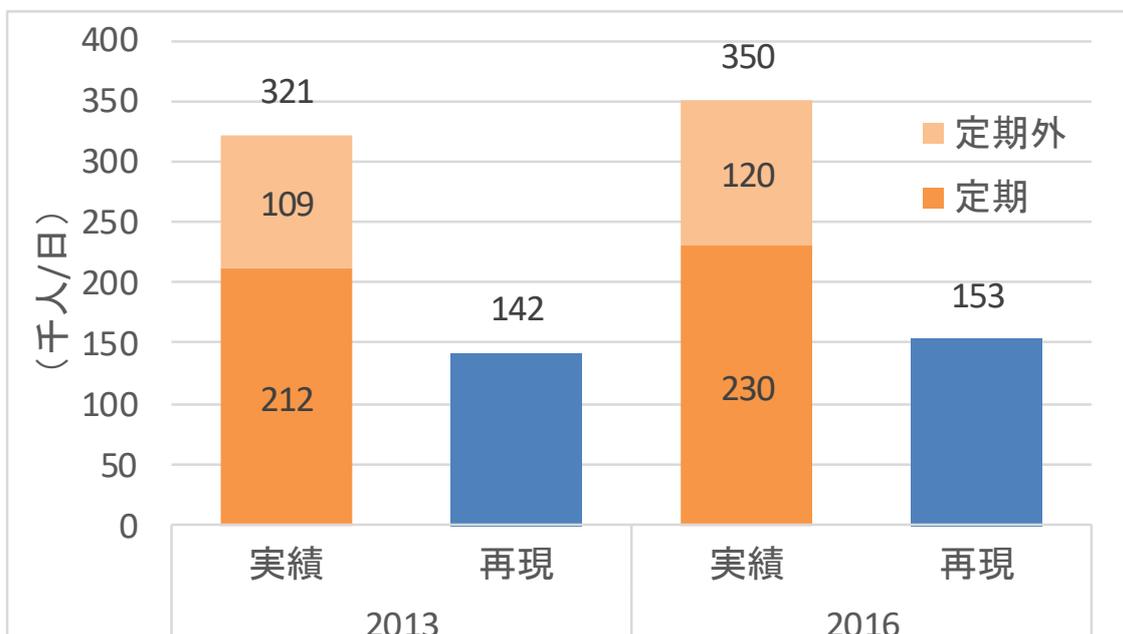


図 4-5 TX 実績との比較

※2015-2016 年は定期/定期外別の 1 日当たり輸送人員が公表されていない。そこで年間輸送人員を年間日数で除して推計した。なお、公表されていない定期+定期外 1 日当たり輸送人員と一致するように共通の補正係数を乗じた。

出所) 首都圏新都市鉄道株式会社「営業実績」、DIM「人口分布統計」、「東京都市圏パーソントリップ調査」より三菱総研作成

b. OD 量の比較

TX 駅間 OD 量の実績と推計値を比較した。

全体的に過少推計となっているが、特に、交通量の多い流山市、特別区との交通量が過少となっていることが全体の再現性に影響している。

表 4-14 TX 駅間 OD 量実績との比較 (2013 年)

(推計値－実績値)

		目的地								
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	特別区	計
出発地	つくば市	-2,952	-1,877	-372	-186	-359	-595	-6,110	-11,455	-23,906
	守谷市	-1,951		-231	-214	-409	-687	-4,870	-11,794	-20,156
	つくばみらい市	-394	-220		-22	-62	-119	-629	-712	-2,157
	八潮市	-193	-216	-24		-100	-194	-2,477	-9,320	-12,523
	三郷市	-201	-409	-62	-89		-161	185	-987	-1,724
	柏市	-603	-664	-121	-185	-149	-194	-5,678	-774	-8,369
	流山市	-6,048	-4,664	-612	-2,419	248	-5,797	-8,925	2,086	-26,131
	特別区	-9,740	-10,323	-595	-9,170	-834	-661	2,866	-58,291	-86,749
	計	-22,082	-18,373	-2,017	-12,284	-1,667	-8,408	-25,637	-91,247	-181,714

(推計値÷実績値)

		目的地								
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	特別区	計
出発地	つくば市		5%	31%		0%	0%	0%	29%	17%
	守谷市	5%		11%		0%	10%	1%	25%	17%
	つくばみらい市	30%	12%			1%			70%	46%
	八潮市					73%	1%	2%	34%	29%
	三郷市	0%	0%	1%	75%		18%	108%	88%	85%
	柏市	0%	10%		1%	19%		12%	91%	52%
	流山市	0%	1%		2%	111%	11%	13%	106%	61%
	特別区	33%	28%	73%	34%	89%	93%	109%		43%
	計	19%	19%	48%	29%	85%	52%	61%	42%	44%

※推計した平日値、休日値を 5:2 で加重平均した。

出所) 首都圏新都市鉄道株式会社資料、DIM「人口分布統計」、 「東京都市圏パーソントリップ調査」より三菱総研作成

表 4-15 TX 駅間 OD 量実績との比較 (2016 年)

(推計値－実績値)

		目的地								
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	特別区	計
出発地	つくば市	-3,727	-2,180	-459	-241	-385	-704	-6,705	-11,853	-26,254
	守谷市	-2,224		-319	-272	-299	-817	-4,967	-11,185	-20,083
	つくばみらい市	-492	-309		-38	-59	-172	-734	-1,138	-2,942
	八潮市	-252	-271	-40		-64	-248	-3,059	-11,292	-15,226
	三郷市	-213	-305	-57	-66		-215	-290	-1,939	-3,083
	柏市	-695	-801	-166	-233	-192	-404	-7,009	-822	-10,322
	流山市	-6,636	-4,811	-709	-2,986	-183	-7,160	-10,978	4,134	-29,331
	特別区	-10,135	-10,103	-995	-10,985	-1,630	-691	4,843	-64,078	-93,774
	計	-24,374	-18,780	-2,745	-14,822	-2,813	-10,411	-28,899	-98,173	-201,016

(推計値÷実績値)

		目的地								
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	特別区	計
出発地	つくば市		5%	30%			0%	1%	31%	18%
	守谷市	5%		8%		0%	9%	1%	27%	18%
	つくばみらい市	29%	9%					0%	59%	39%
	八潮市					85%	1%	1%	31%	26%
	三郷市		0%		85%		14%	89%	79%	77%
	柏市	0%	9%		2%	15%		9%	91%	48%
	流山市	1%	1%	0%	2%	93%	8%	12%	112%	60%
	特別区	34%	29%	63%	31%	82%	93%	114%		43%
	計	19%	19%	41%	27%	78%	48%	61%	42%	43%

※推計した平日値、休日値を 5:2 で加重平均した。

出所) 首都圏新都市鉄道株式会社資料、DIM「人口分布統計」、 「東京都市圏パーソントリップ調査」より三菱総研作成

4.4 新たな活用の可能性検討

モバイル・ビッグデータの新たな活用の可能性として以下を検討した。

- ゾーン別居住人口の把握
- ゾーンの属性把握
- 月別・時間別波動の把握

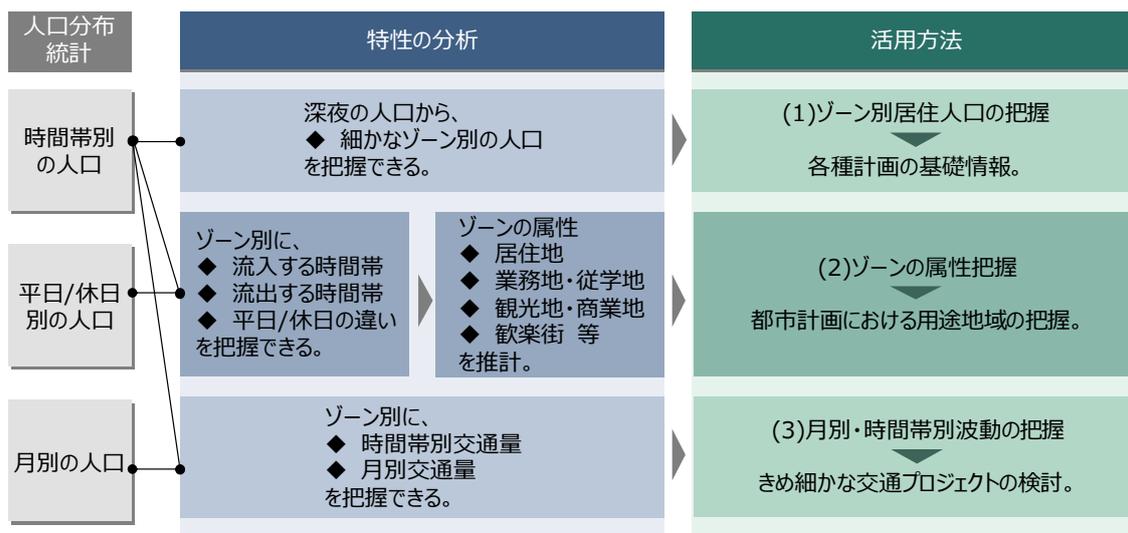


図 4-6 モバイル・ビッグデータの新たな活用の可能性

4.4.1 ゾーン別居住人口の把握

交通量推計の基礎として、居住人口を把握することが必要である。

モバイル・ビッグデータの深夜人口を用いると、ゾーン別の居住人口を推計できる可能性がある。

そこで、DIM 社『人口分布統計』の深夜時間の人口と住民基本台帳の人口を比較した。(参考資料 2.1 参照) DIM 社データは市町村別に契約地別人口と住民基本台帳の人口が一致するように拡大されていることも要因であるが、深夜人口が住民基本台帳の人口とほぼ一致することが確認できた。

なお、以下のとおり、完全に一致しない場合もあったが、これは単身赴任など、契約地と居住地が異なる場合だと考えられる。

- 住民基本台帳 > DIM 深夜人口 : つくば市、柏市、流山市、松戸市、特別区
- 住民基本台帳 < DIM 深夜人口 : 八潮市、三郷市
- 住民基本台帳 ≒ DIM 深夜人口 : 流山市

4.4.2 ゾーンの属性把握

4.4.2.1 ゾーン別属性の推計方法

都市計画の基礎として、土地の用途を把握することが必要である。

モバイル・ビッグデータを用いると、時間帯別や平日/休日別の流動を推計することができる。一方、流動目的は時間帯や平日/休日によって異なると考えられる。流動目的と目的地の属性は関係性が高いため、時間帯や平日/休日の流動によって、集客地の属性が推計できると考えられる。ここでは集客地の属性として、居住地、業務地、観光地、歓楽街を設定し、以下のとおり定義した。

- 居住地:「深夜」時間に、ゾーン内人数が多いゾーン
- 業務地・従学地:平日の「朝」及び「昼」時間に、ゾーン内人数が多いゾーン
- 観光地:休日の「朝」及び「昼」時間に、ゾーン内人数が多いゾーン
- 歓楽街:「夕方」時間に、ゾーン内人数が多いゾーン

表 4-16 ゾーンの属性と人口分布パターン

ゾーン属性	人口最大時間 ²	平日/休日の違い ³
居住地	深夜(4時)	両方
業務地・従学地	朝(10時)	平日が多い
観光地・商業地	または 昼(14時)	休日が多い
歓楽街	夕方(18時)	両方

² 平日で評価

³ 14時で評価

4.4.2.2 ゾーン別属性の推計結果

a. 人口最大時間

ゾーンによって人口が最大となる時間帯が異なっている。

- 昼間時間の人口が多い: つくば市、特別区
- 深夜時間の人口が多い: 八潮市、三郷市、柏市、流山市、松戸市

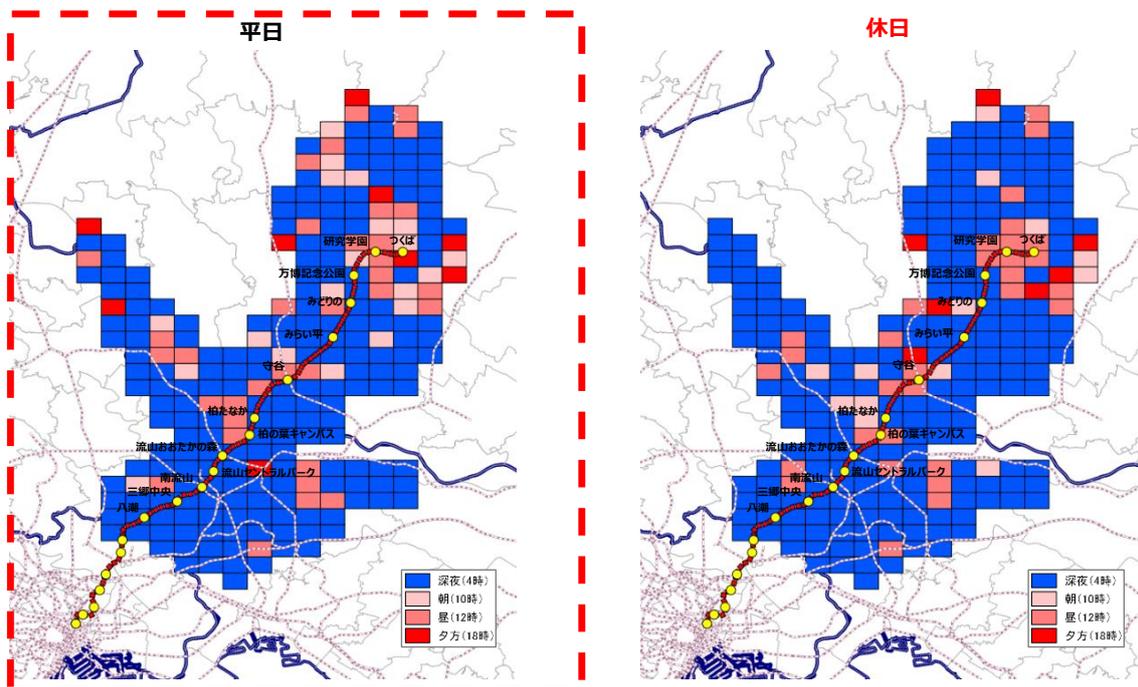


図 4-7 人口最大時間 (2016 年 10 月)

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

b. 平日/休日の違い

ゾーンによって平日と休日で、時間別の人口の差分が異なっている。

- 時間別の差分は休日の方が大きい: つくば市
- 時間別の差分は平日の方が大きい: 三郷市、柏市、流山市、松戸市、特別区

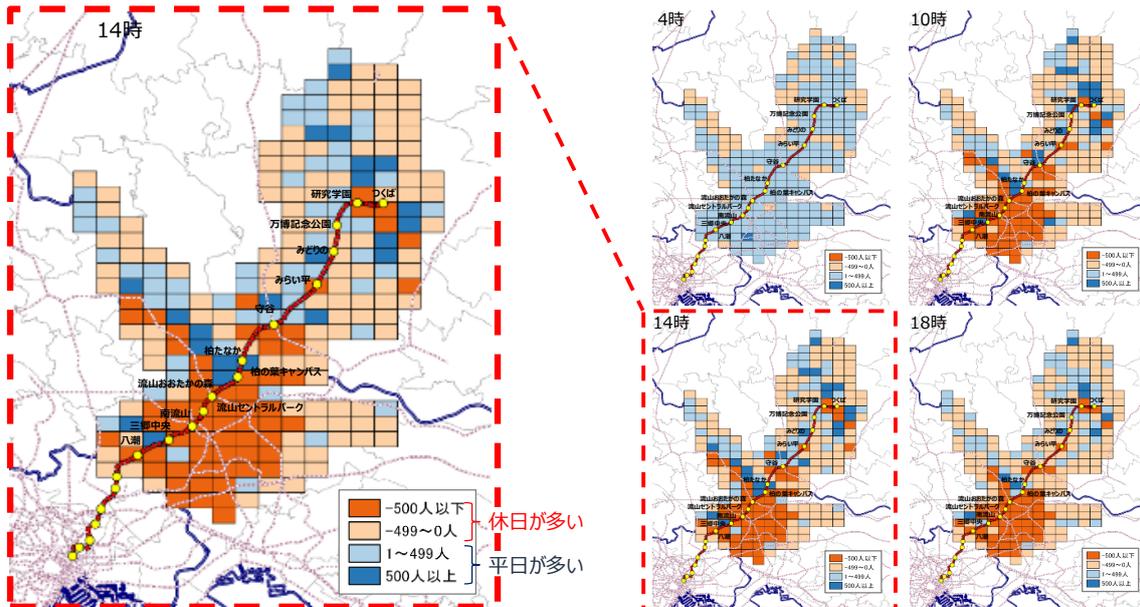


図 4-8 時間別メッシュ別人口 平休日差分 (2016年10月)

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

c. 属性別ゾーン

人口最大時間と、平日/休日の違いからゾーンの属性を推計した。

さらに、業務地、観光地、商業地と推計された地域をみると、それぞれの用途に関係の深い集客施設が存在していた。

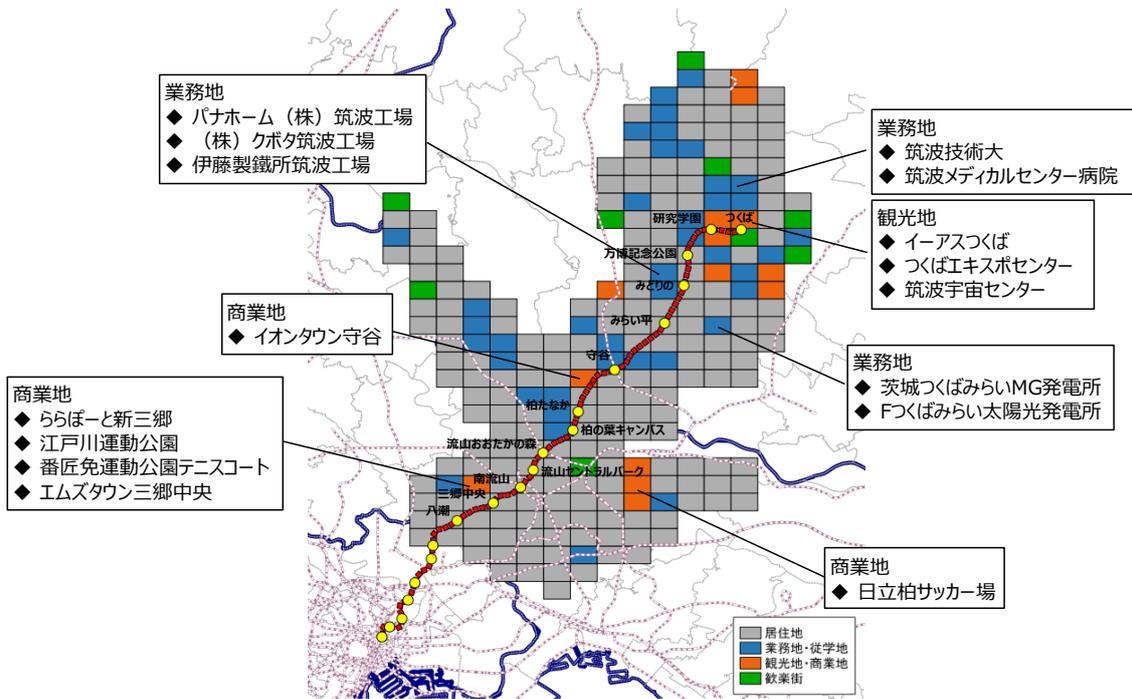


図 4-9 属性別ゾーン (2016年10月)

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

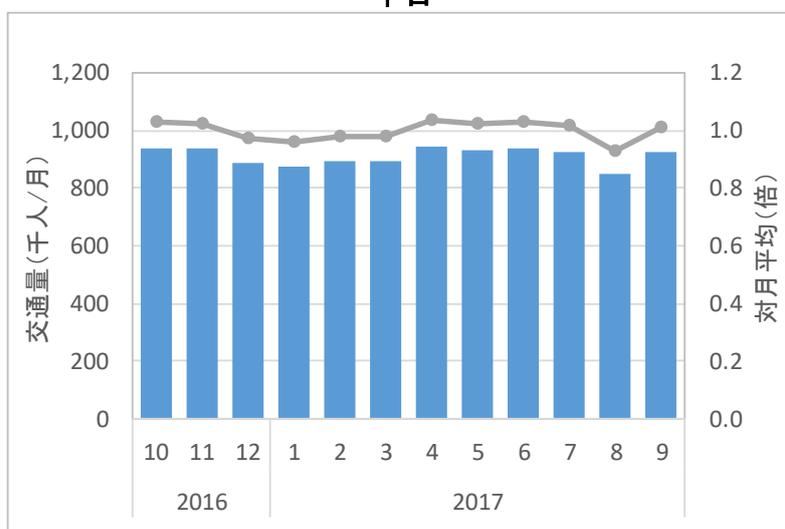
4.4.3 月別・時間別波動の把握

4.4.3.1 月別変動

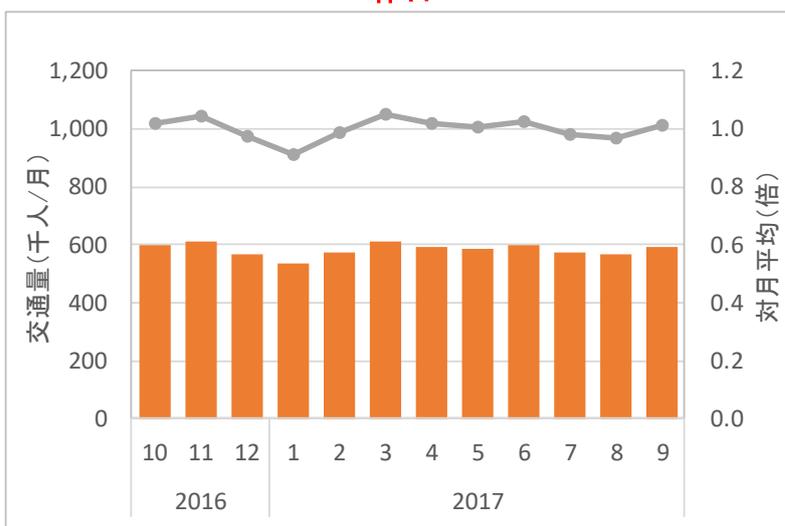
DIM 社『人口分布統計』の大きな特徴は時間別の人口を把握できる点である。この特徴から交通量推計につながるため、ゾーン別の時間別人口の違いを整理した。

- 平日は8月の流動が少ない(通勤目的の減少か)
- 休日は8月に加えて、1月の流動が少ない。(正月の出控えか)

平日



休日



※特別区⇔特別区はTX利用以外が多いと考えられるため、対象外とした

図 4-10 契約地別発生・集中量対人口比 (STEP2)

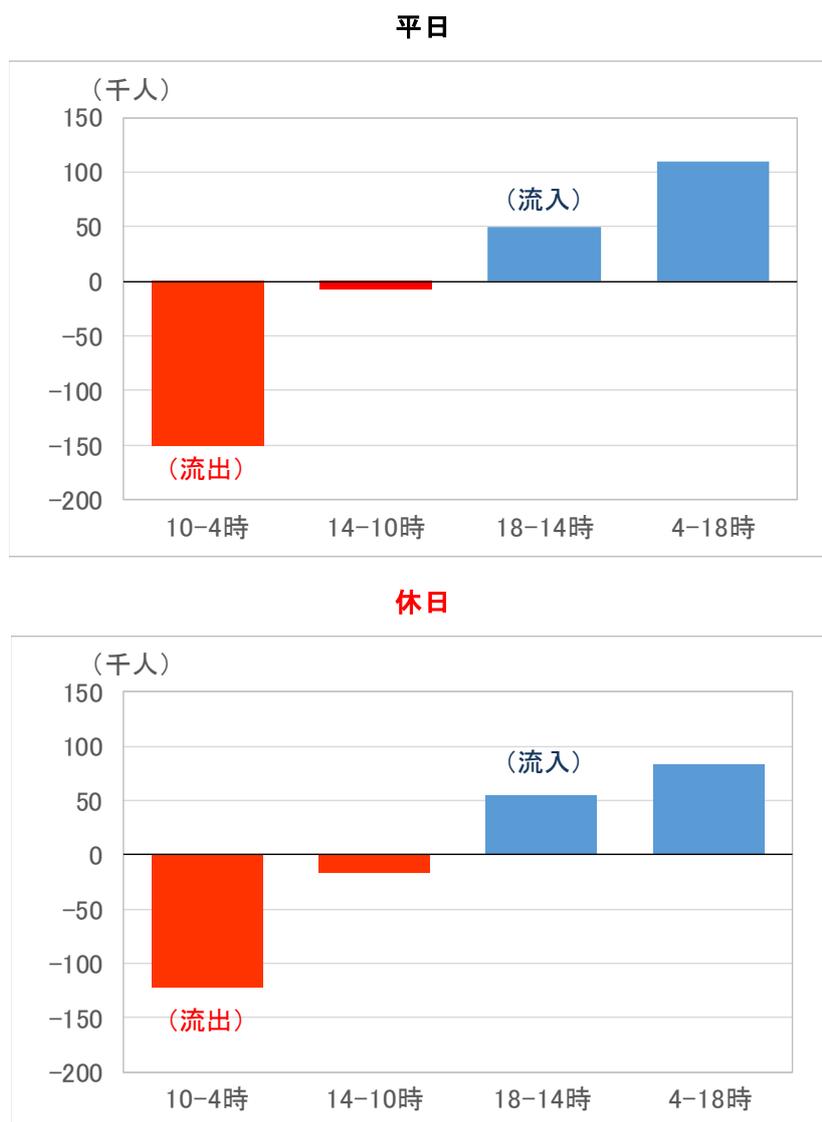
出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

4.4.3.2 時間別変動

a. 交通量の変化

時間別の交通量の変化を比較した。

- 午前中は流出が多く、午後は流入が多くなる。
- 10時までの流動、18時以降の流動は平日が多い。10時から14時の流動は休日が多い。



※特別区⇄特別区はTX利用以外が多いと考えられるため、対象外とした

図 4-11 時間別交通量 (2016年10月)

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

b. OD 表

表 4-17 推計 OD 量 (2016 年 10 月 平日)

10-4時

		在圏地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
契約地	つくば市	-34,870	1,039	724	58	184	610	240	212	174	6,098	-25,531
	守谷市	1,649	-18,123	947	81	219	1,001	366	270	178	5,434	-7,978
	つくばみらい市	2,828	1,660	-14,797	25	81	495	193	82	39	2,251	-7,143
	八潮市	11	14		-18,221	-5,605	201	226	354	90	9,804	-13,126
	三郷市	49	59	25	-1,264	-33,246	795	556	890	314	14,225	-17,597
	柏市	875	194	439	397	1,285	-87,247	-8,418	5,419	3,195	46,429	-37,432
	流山市	649	343	103	338	-3,822	2,213	-46,405	1,586	2,435	22,908	-19,652
	松戸市	381	253	71	583	-3,535	665	-3,678	-112,721	1,195	71,927	-44,859
	野田市	135	73	65	299	702	4,260	2,472	1,185	-29,641	7,238	-13,212
	TX沿線特別区	370	115	44	-2,210	1,952	1,774	748	2,217	440	-90,071	-84,621
	TX沿線以外	33,226	6,458	4,675	3,666	14,573	27,144	8,562	12,984	8,288		119,576
	計	5,303	-7,915	-7,704	-16,248	-27,212	-48,089	-45,138	-87,522	-13,293	96,243	-151,575

14-10時

		在圏地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
契約地	つくば市	-2,100	72	-62	-14	1	101	5	12	-4	702	-1,287
	守谷市	111	-809	-109	-6	6	145	21	-1	28	309	-305
	つくばみらい市	228	35	-579	1	10	79	3	-5	10	187	-31
	八潮市	10	2		-889	-52	12	-6	25	-1	523	-376
	三郷市	20	-2	-3	74	-1,564	48	13	81	50	495	-788
	柏市	36	74	-11	9	128	-5,054	-700	159	285	3,008	-2,066
	流山市	14	40	3	19	-212	930	-3,357	159	212	1,117	-1,075
	松戸市	18	35	1	19	94	1,029	-26	-9,361	87	4,744	-3,360
	野田市	20	-9	1	-8	42	420	-8	11	-1,564	451	-644
	TX沿線特別区	61	15	-21	211	351	128	11	223	21	-8,352	-7,352
	TX沿線以外	2,819	659	-96	-63	1,984	3,315	513	-7	658		9,782
	計	1,237	112	-876	-647	788	1,153	-3,531	-8,704	-218	3,184	-7,502

※交通量は、流出/流入に応じて色分け

[流出] 10,000 人以上：濃青、 10,000 人未満：薄青、[流入]10,000 人以上：濃赤、 10,000 人未満：薄赤
出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

表 4-18 推計 OD 量 (2016 年 10 月 平日)

18-14時

		在圏地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
契約地	つくば市	16,134	-309	-640	12	-26	-153	-18	-85	-127	-1,857	12,931
	守谷市	-862	7,420	-521	7	-48	-274	-21	-121	-139	-1,474	3,967
	つくばみらい市	-1,520	-581	6,455	-8	-54	-192	-29	-55	-49	-679	3,288
	八潮市	-9	-16		7,454	1,839	-108	-102	-210	-79	-3,207	5,562
	三郷市	-51	-25	-22	501	13,295	-408	-251	-308	-229	-4,681	7,821
	柏市	-467	-138	-267	-83	-439	30,664	2,746	-1,903	-1,731	-12,930	15,452
	流山市	-283	-124	-76	73	1,329	-1,730	16,236	-805	-1,345	-6,263	7,012
	松戸市	-244	-154	-60	-264	1,218	-1,422	641	39,469	-687	-20,202	18,295
	野田市	-79	-76	-38	-91	-233	-1,485	-612	-461	12,239	-2,497	6,667
	TX沿線特別区	-234	-56	-11	538	-961	-730	-368	-1,007	-316	37,752	34,607
	TX沿線以外	-19,122	-3,107	-2,841	-3,695	-7,730	-11,818	-4,630	-7,283	-5,573		-65,799
計	-6,737	2,834	1,979	4,444	8,190	12,344	13,592	27,231	1,964	-16,038	49,803	

4-18時

		在圏地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
契約地	つくば市	20,836	-802	-22	-56	-159	-558	-227	-139	-43	-4,943	13,887
	守谷市	-898	11,512	-317	-82	-177	-872	-366	-148	-67	-4,269	4,316
	つくばみらい市	-1,536	-1,114	8,921	-18	-37	-382	-167	-22	0	-1,759	3,886
	八潮市	-12	0		11,656	3,818	-105	-118	-169	-10	-7,120	7,940
	三郷市	-18	-32	0	689	21,515	-435	-318	-663	-135	-10,039	10,564
	柏市	-444	-130	-161	-323	-974	61,637	6,372	-3,675	-1,749	-36,507	24,046
	流山市	-380	-259	-30	-430	2,705	-1,413	33,526	-940	-1,302	-17,762	13,715
	松戸市	-155	-134	-12	-338	2,223	-272	3,063	82,613	-595	-56,469	29,924
	野田市	-76	12	-28	-200	-511	-3,195	-1,852	-735	18,966	-5,192	7,189
	TX沿線特別区	-197	-74	-12	1,461	-1,342	-1,172	-391	-1,433	-145	60,671	57,366
	TX沿線以外	-16,923	-4,010	-1,738	92	-8,827	-18,641	-4,445	-5,694	-3,373		-63,559
計	197	4,969	6,601	12,451	18,234	34,592	35,077	68,995	11,547	-83,389	109,274	

※交通量は、流出/流入に応じて色分け

[流出] 10,000 人以上：濃青、10,000 人未満：薄青、[流入]10,000 人以上：濃赤、10,000 人未満：薄赤
出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

表 4-19 推計 OD 量 (2016 年 10 月 休日)

10-4時

		在圏地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
契約地	つくば市	-20,560	790	-311	53	181	427	261	129	45	2,414	-16,571
	守谷市	866	-8,592	198	34	128	606	261	165	64	1,403	-4,867
	つくばみらい市	1,610	1,238	-8,673	14	25	304	147	20	0	728	-4,587
	八潮市	0	0		-9,616	-3,155	120	151	232	39	3,441	-8,788
	三郷市	23	37	0	-1,241	-17,048	465	386	564	256	4,530	-12,028
	柏市	347	259	163	225	694	-41,347	-4,486	2,028	1,535	13,105	-27,477
	流山市	109	229	28	203	-1,541	647	-21,402	621	1,026	5,932	-14,148
	松戸市	130	232	37	237	-1,039	579	-1,163	-53,842	739	22,604	-31,486
	野田市	48	88	14	139	449	2,588	1,583	722	-18,164	2,734	-9,799
	TX沿線特別区	148	83	22	-1,632	1,494	1,044	524	1,525	339	-64,847	-61,300
	TX沿線以外	18,128	4,957	1,506	-835	10,548	17,636	5,593	7,458	4,798		69,789
	計	849	-679	-7,016	-12,419	-9,264	-16,931	-18,145	-40,378	-9,323	-7,956	-121,262

14-10時

		在圏地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
契約地	つくば市	-5,503	163	-274	-29	34	240	23	-6	36	1,353	-3,963
	守谷市	626	-2,392	-28	-16	8	294	51	2	40	640	-775
	つくばみらい市	825	538	-2,465	-1	20	161	-9	-10	20	280	-641
	八潮市	12	10		-2,643	-471	48	40	35	23	1,104	-1,842
	三郷市	24	20	11	-131	-4,241	194	123	128	60	1,273	-2,539
	柏市	221	195	11	-2	326	-11,165	-1,508	510	346	5,400	-5,666
	流山市	107	94	0	22	-423	1,707	-7,835	138	402	2,452	-3,336
	松戸市	97	38	6	19	692	2,656	-120	-20,123	112	9,137	-7,486
	野田市	74	67	8	23	141	1,021	241	8	-5,113	1,042	-2,488
	TX沿線特別区	126	49	0	-189	1,088	464	126	313	59	-22,144	-20,108
	TX沿線以外	13,628	2,141	-65	-563	6,645	8,272	923	234	1,223		32,438
	計	10,237	923	-2,796	-3,510	3,819	3,892	-7,945	-18,771	-2,792	537	-16,406

※交通量は、流出/流入に応じて色分け

[流出] 10,000 人以上 : 濃青、 10,000 人未満 : 薄青、 [流入] 10,000 人以上 : 濃赤、 10,000 人未満 : 薄赤
出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

表 4-20 推計 OD 量 (2016 年 10 月 休日)

18-14時

		在圏地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
契約地	つくば市	11,662	-276	48	14	-52	-240	-42	-61	-69	-1,065	9,919
	守谷市	-782	4,944	-185	2	-45	-315	-74	-66	-82	-639	2,758
	つくばみらい市	-1,058	-730	4,835	-13	-35	-173	-59	-10	-20	-344	2,393
	八潮市	-12	-10		5,053	1,216	-86	-58	-135	-62	-1,554	4,352
	三郷市	-36	-10	-11	662	8,700	-248	-245	-247	-203	-2,189	6,173
	柏市	-309	-229	-110	-60	-286	20,785	2,047	-1,046	-1,017	-5,298	14,477
	流山市	-92	-128	-17	-54	658	-904	11,224	-350	-860	-2,512	6,965
	松戸市	-126	-70	-27	-103	107	-1,462	289	27,399	-490	-9,326	16,191
	野田市	-85	-148	-10	-54	-189	-1,084	-392	-289	9,414	-1,288	5,875
	TX沿線特別区	-121	-38	-10	652	-984	-553	-203	-874	-297	34,744	32,316
	TX沿線以外	-16,055	-2,702	-950	-130	-7,441	-9,279	-2,717	-3,736	-3,990	0	-47,000
	計	-7,014	603	3,563	5,969	1,649	6,441	9,770	20,585	2,324	10,529	54,419

4-18時

		在圏地										
		つくば市	守谷市	つくばみらい市	八潮市	三郷市	柏市	流山市	松戸市	野田市	特別区	計
契約地	つくば市	14,401	-677	537	-38	-163	-427	-242	-62	-12	-2,702	10,615
	守谷市	-710	6,040	15	-20	-91	-585	-238	-101	-22	-1,404	2,884
	つくばみらい市	-1,377	-1,046	6,303	0	-10	-292	-79	0	0	-664	2,835
	八潮市	0	0		7,206	2,410	-82	-133	-132	0	-2,991	6,278
	三郷市	-11	-47	0	710	12,589	-411	-264	-445	-113	-3,614	8,394
	柏市	-259	-225	-64	-163	-734	31,727	3,947	-1,492	-864	-13,207	18,666
	流山市	-124	-195	-11	-171	1,306	-1,450	18,013	-409	-568	-5,872	10,519
	松戸市	-101	-200	-16	-153	240	-1,773	994	46,566	-361	-22,415	22,781
	野田市	-37	-7	-12	-108	-401	-2,525	-1,432	-441	13,863	-2,488	6,412
	TX沿線特別区	-153	-94	-12	1,169	-1,598	-955	-447	-964	-101	52,247	49,092
	TX沿線以外	-15,701	-4,396	-491	1,528	-9,752	-16,629	-3,799	-3,956	-2,031	0	-55,227
	計	-4,072	-847	6,249	9,960	3,796	6,598	16,320	38,564	9,791	-3,110	83,249

※交通量は、流出/流入に応じて色分け

[流出] 10,000 人以上：濃青、 10,000 人未満：薄青、 [流入]10,000 人以上：濃赤、 10,000 人未満：薄赤
出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

5 とりまとめ

5.1 本調査研究の成果

本調査研究は東南アジア等におけるモバイル・ビッグデータ利用の拡大を目標とし、交通関連プロジェクトの評価及び都市計画策定におけるモバイル・ビッグデータの活用の可能性を示すことができた。

まず、ASEAN における既存の交通分析手法をレビューすることで、現状を把握するための調査が個々のプロジェクト限りとなっており、継続的に調査されていないことを明らかにした。

そこで、対象路線を『つくばエクスプレス(以下、TX)』とし、このプロジェクト評価に必要な現況把握が、モバイル・ビッグデータと簡易的な PT 調査で実施可能であることを示した。ただし、推計値による実績値の再現性が不十分であったため、モバイル・ビッグデータが日本並みに拡張した場合を想定し、再度現状を推計したところ、再現性が向上した。

さらに、交通関連プロジェクトの評価に限らず、ゾーン別の居住人口、ゾーンの用途などの交通計画に必要な指標の把握や、月別/時間帯別などの現状では把握が難しい指標の把握につながる可能性を整理した。

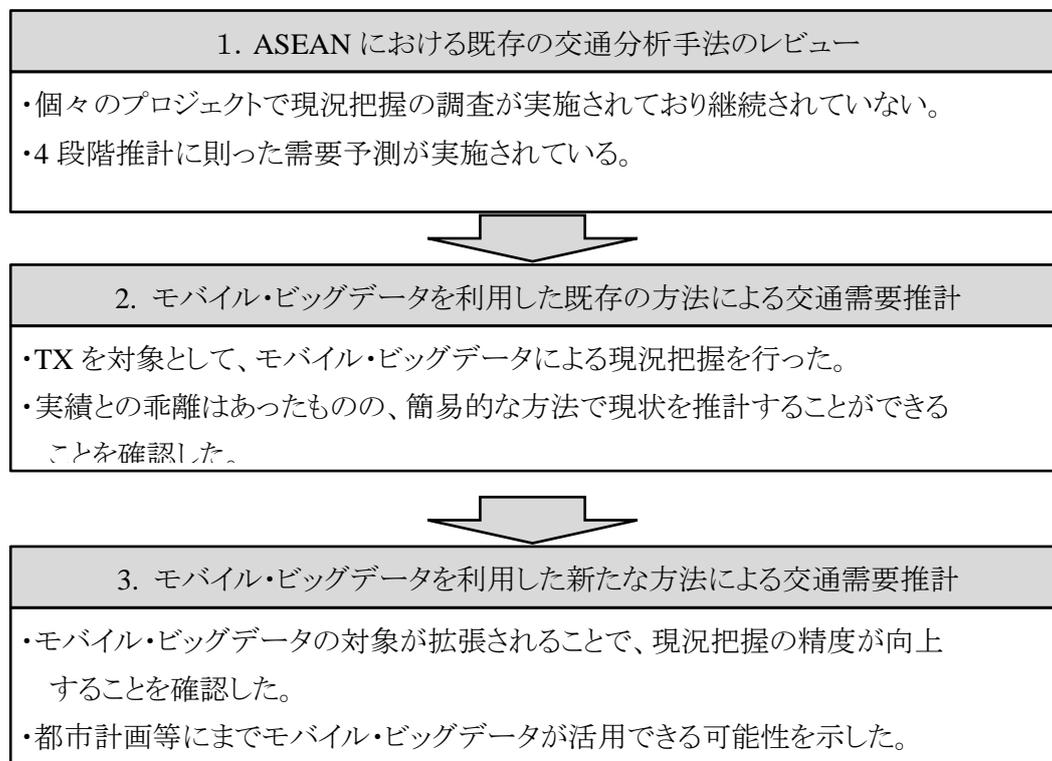


図 5-1 本事業の実施内容

5.2 モバイル・ビッグデータの活用方法

モバイル・ビッグデータの活用場面として、次の2つが考えられる。

- 都市圏の交通計画を策定する際、都市圏の現況を把握するために行うPT調査の代替。
- 個別の交通プロジェクトの概略計画段階における現況の把握と、それによるプロジェクト実施時の需要予測。

このうち、東南アジア等でもPT調査は(時点が古いものの)実施されているため、個別交通プロジェクトの計画時における現況把握への活用がより有効だと考えられる。

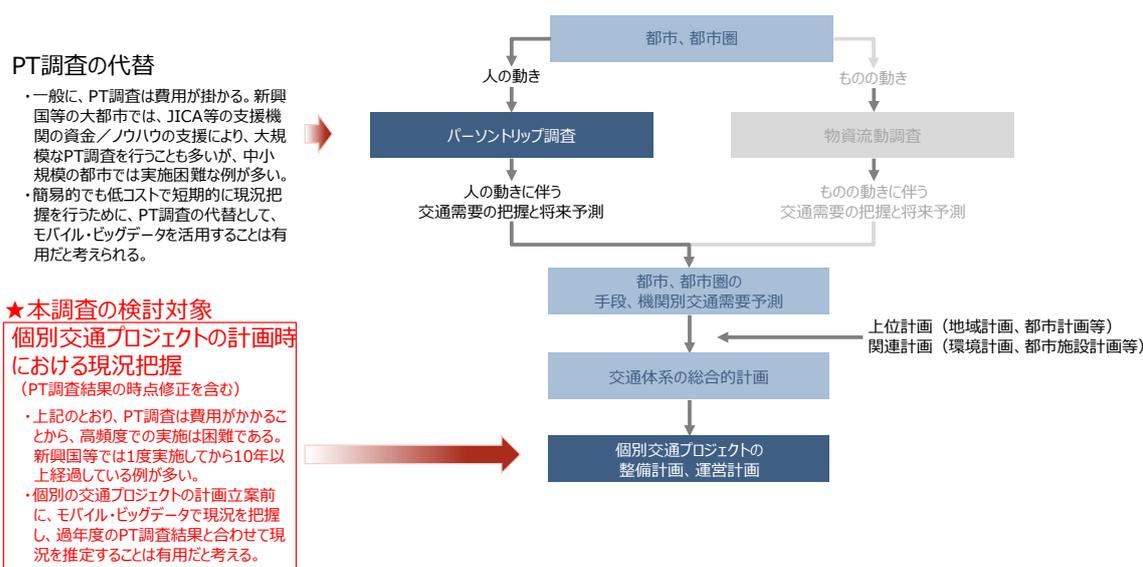


図 5-2 モバイル・ビッグデータの活用方法

出所) 「都市の交通計画」(交通計画システム研究会)より三菱総研作成

5.3 個別交通プロジェクトの現況把握におけるモバイル・ビッグデータの活用

4段階推計法に則って、モバイル・ビッグデータを活用しながら、以下のとおり現況を把握できる。

- 発生・集中交通量: モバイル・ビッグデータから推計
- 分布交通量: 過去の調査や小規模の調査から推計(契約地情報を活用できれば、モバイル・ビッグデータから推計可能)
- 交通機関別交通量: 過去の調査や小規模の調査から推計
- 経路別交通量: ゾーンを細かく設定することで、駅の背後圏のみを推計



図 5-3 個別交通プロジェクトの現況把握におけるモバイル・ビッグデータの活用

本資料で用いた用語の定義

モバイル・ビッグデータ	携帯電話・スマートフォンを利用して収集した情報(時間情報が付いている位置情報)を加工したデータのこと。
モバイル空間統計	DIM 社(ドコモインサイトマーケティング社)が提供しているモバイル・ビッグデータのこと。 人口分布統計と空間流動統計がある。
人口分布統計	モバイル空間統計のうち、人口分布の時間変動とその属性(性・年代)分布が分かるデータのこと。
空間流動統計	モバイル空間統計のうち、ある時間幅の中で、どこからどこへ何人流動したかが属性別に分かるデータのこと。
在圏	携帯電話・スマートフォンが、通信可能圏に在ること。
TX	つくばエクスプレスの略称
PT 調査	パーソントリップ調査

参 考 资 料

参考1) ASEANの個別プロジェクト事例

1. 1 ベトナム国ハノイ市都市鉄道建設事業(1号線)準備調査(鉄道)

Hanoi City Urban Railway Construction Project

(1) 実施期間

資料からは確認できず。

(2) 背景⁴

都市部での経済活動の活性化や人口集中に伴い、渋滞、交通安全の低下、大気汚染をはじめとした交通問題が深刻な社会問題となっている。これらの問題が解決されぬまま推移した場合、都市の機能や生産性は低下し、経済発展や市民生活への影響が生じる。

これらの状況をふまえ、ベトナム政府は、都市大量高速輸送システムの建設が必要不可欠と判断し、2003年に「2020年Hanoi交通計画」を策定している。特に、鉄道高架化事業の優先的な実施を決め、ハノイ市都市鉄道(1号線)の準備調査を行うこととなっている。

(3) 目的⁴

上記をふまえ、大量高速輸送の機能を備える都市鉄道を建設し、交通問題を緩和し、経済発展に貢献することとしている。

なお、2003年に策定された「2020年Hanoi交通計画」は、1号線における鉄道高架化事業を最優先で行うべきであると提言している。

また、以後記述するが、2007年に実施された「ハノイ市総合都市開発調査(HAIDEP)」における需要予測では、最大交通密度は1号線で発生しており、優先度が高いことが示されている。

⁴ ベトナム国ハノイ市都市鉄道建設事業(1号線)準備調査 最終報告書 要約(簡易製本版) 2014年4月、独立行政法人国際協力機構 S-1~S-4

(4) 推計方法^{5,6}

既存プロジェクトにおいて実施された調査データを使用している。既存プロジェクトとは、以下の2つのプロジェクトである。

- 2004年10月01日～2007年03月31日
JICA実施「ハノイ市総合都市開発調査(HAIDEP)」
- 2014年03月20日～2015年11月30日
JICA実施「ハノイ市におけるUMRTの建設と一体となった都市開発整備計画調査(HAIMUD)」
→HAIDEPで推計・予測された、提案プロジェクトがすべて実施された場合の需要予測を基本としている。

なお、HAIDEPとHAIMUDにおける手法は同じである。

既存調査において行われた調査は以下の3つである。

1) パーソントリップ調査^{6,7}

今回は、調査員が各世帯を回る、家庭訪問調査を行い、以下の項目を調査している。⁸

世帯数、年齢、居住する家の種類、自動車保有の有無など

- 2) コードンライン調査⁷
- 3) スクリーンライン調査⁷

都市内の交通量に関しては、上記の調査結果のデータを引用している。

一方、州間のデータは、Transport Development Strategy Institute(TDSI)という機関のデータを引用している。

⁵ ベトナム国ハノイ都市鉄道建設事業(1号線)準備調査 最終報告書 要約 (簡易製本版) 2014年4月, 独立行政法人国際協力機構 P.S-1～S-8

⁶ ベトナム国ハノイ都市鉄道建設事業(1号線)準備調査 最終報告書 (簡易製本版), 2014年4月, 独立行政法人国際協力機構 P.1-8～1-9

⁷ The Comprehensive Urban Development Program in Hanoi Capital City(HAIDEP) Final report main text, March,2007,JICA P.8-17

⁸ The Comprehensive Urban Development Program in Hanoi Capital City(HAIDEP) Final report main text, March,2007,JICA P.7-10 表 7.2.5、表 7.2.6

(5) 需要予測方法

4段階推定法を採用した。以下、1)~4)の4段階におけるモデルがあるが、説明変数に関する詳細な記述を見つけることはできなかった。

○モデル構造⁷

- 1) 発生/集中モデル
- 2) 分布モデル
- 3) 交通機関分担モデル
- 4) 交通量配分モデル

→JICA STRADA を使用

(都市交通、道路分野の開発調査における交通需要予測プログラムを備えたソフト)

1. 2 フィリピン国総合交通計画管理能力向上プロジェクト (MUCEP)

The Project for Capacity Development on Transportation Planning and Database Management in the Republic of the Philippines

(1) 実施期間

2011年9月27日から2014年9月19日

(2) 背景

都市部での経済活動の活性化や人口集中に伴い、渋滞をはじめとした交通問題が深刻な社会問題となっている。解決に向け、公共交通網の整備やそれに向けた投資が重要である。

しかし、国家交通計画の策定時に必要となる各種交通データが、交通機関別に、さまざまな部署において管理されている。そのため、情報が十分に共有されておらず、計画との連携や、データの蓄積・共有・アップデートを円滑に実施できない状況にある。よって、交通モード間の連携強化を図り、民間投資を誘致しやすい環境を作り出していくことが大切である。

※フィリピンにおける調査の推移

1999年「マニラ首都圏総合都市交通改善計画」

(3) 目的

マニラ首都圏における適正な公共交通網計画立案に向けた調査である。

1999年に実施されたプロジェクト MMUTIS (マニラ首都圏総合都市交通改善計画) で収集したデータをアップデートしている。これにより、交通データベースの計画・運用・維持管理能力を向上させ、MUCEP だけではなく、今後実施される公共交通網計画プロジェクトへの寄与を目指している。

(4) 交通量の推計方法⁹

既存調査データのアップデートという観点から、プロジェクト内で、1)～3)の3つの調査を実施している。

⁹ フィリピン国 総合交通計画管理能力向上プロジェクト(MUCEP) プロジェクト業務完了報告書 2015年12月, 独立行政法人 国際協力機構 P.4-5

1) パーソントリップ調査^{10,11}

今回は、調査員が各世帯を回る、家庭訪問調査を行っている。

これにより、以下のデータを得ている。

世帯数・家族構成・車の所有者・家計状況・居住地・年齢・性別・職業・収入額・職場
(学校)の住所といった基本情報

週末の訪問先・訪問目的・使用交通機関・出発到着時刻、現状の交通状況に対する
意見

2) コードンライン調査¹²

今回は、交通量観測調査、乗車率調査、OD インタビュー調査を行っている。

これにより、以下のデータを得ている。

(データ)

使用車種、時間、目的別の都市間交通移動公共交通機関、時間、目的別の都市間の
乗車客の移動

3) スクリーンライン調査¹³

今回は、交通量観測調査、乗車率調査を行っている。

これにより、以下のデータを得ている。

使用交通機関および時間別の交通量・使用交通機関および時間別の平均乗車人数

¹⁰ The Project for Capacity Development on Transportation Planning and Database Management in the Republic of the Philippines MMUTIS Update and Enhancement in the Republic of the Philippines Manual vol.1 Traffic Surveys, December 2015, JICA, Part1 P.1-1,1-3

¹¹ The Project for Capacity Development on Transportation Planning and Database Management in the Republic of the Philippines MMUTIS Update and Enhancement in the Republic of the Philippines Manual vol.2 Travel Demand Forecasting, December 2015, JICA P3-1,3-5

¹² The Project for Capacity Development on Transportation Planning and Database Management in the Republic of the Philippines MMUTIS Update and Enhancement in the Republic of the Philippines Manual vol.1 Traffic Surveys, December 2015, JICA .Part2 P.1-1

¹³ The Project for Capacity Development on Transportation Planning and Database Management in the Republic of the Philippines MMUTIS Update and Enhancement in the Republic of the Philippines Manual vol.1 Traffic Surveys, December 2015, JICA .Part3 P.1-1

(5) 需要予測方法^{14,15}

4段階推定法を採用している。以下、1)~4)の4段階におけるモデル構造および説明変数について述べている。

○モデル構造

1) 発生/集中モデル

→総トリップ数×人口

(説明変数)世帯数、人口、自動車数

2) 分布モデル

(説明変数)距離

3) 交通機関分担モデル

→ロジットモデル(Logit Model)を使用

(交通選択)車、バス、鉄道

(説明変数)時間、費用、使いやすさ

4) 交通量配分モデル

→BPR 関数を使用

(説明変数)時間、交通量、容量

※自家用車保有状況別にモデルを開発している。そのため、OD表作成前に、自家用車両保有別のグループに分けて、人数を推計している。

※参照:JICA 総合交通計画管理能力向上プロジェクト

<<https://www.jica.go.jp/project/philippines/006/outline/index.html>>

¹⁴ フィリピン国 総合交通計画管理能力向上プロジェクト(MUCEP) プロジェクト業務完了報告書 2015年12月、独立行政法人 国際協力機構 P.6

¹⁵ The Project for Capacity Development on Transportation Planning and Database Management in the Republic of the Philippines MMUTIS Update and Enhancement in the Republic of the Philippines Manual vol.1 Traffic Surveys, December 2015, JICA P.4-1~4-5

1. 3 ミャンマー国ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査

the Preparatory Study for Urban Development Programme in the Greater Yangon

(1) 実施期間

2012年7月～2013年12月

(2) 背景

ヤンゴン市は、ミャンマー最大の商業都市であり、経済発展に伴い、人口が増加し続けている。また、海外資本の流入や民間開発により、都市化が一層加速している。しかし、長期間、外国からの投資や技術支援の制約を受けていたことにより、経済・社会開発が著しく停滞した。結果として、社会基盤インフラは、老朽化が進んでいる。また、人口増加に対して、供給が追いついていない。

そのため、JICAは、2012年3月に「ヤンゴン都市圏都市開発セクター情報収集・確認調査」を実施し、ヤンゴン市および周辺地域を対象とした都市概況の基礎情報収集と社会基盤インフラの現況把握、短期的なインフラ整備ニーズ把握を行っている。

その結果、政府内の基礎データの不足や、中長期計画の不在、能力不足がヤンゴン市の開発を遅滞させていることが確認されている。

(3) 目的

ヤンゴン都市圏の中・長期的かつ包括的な開発方針を提示し、経済社会開発の促進のための戦略的な開発計画の策定を行っている。さらに、インフラの基本整備方針を提示し、「ヤンゴン都市圏開発プログラム」で予定されているインフラセクターの整備促進に貢献している。そして、政府職員の能力強化に貢献を図っていく。

なお、本プロジェクトは、フェーズⅠ、フェーズⅡに分かれている。フェーズⅠは、下記1)～3)を、フェーズⅡは下記4)を目標としている。そのため、交通プロジェクト計画における推定方法・予測方法に関する記述は、フェーズⅠに記されている。よって、フェーズⅠを対象プロジェクトとしている。

- 1) 2040年におけるヤンゴン都市圏の中長期的かつ包括的な「目指すべき都市像（開発ビジョン）」の提示
- 2) 開発ビジョンの具現化のためのヤンゴン都市圏開発計画（マスタープラン）の策定
- 3) 社会基盤インフラ整備事業の促進に向けた基本構想の策定
- 4) 都市開発・管理分野に係る制度改善と行政能力向上・能力開発のための提言

※ヤンゴンにおける調査推移

2012年3月に「ヤンゴン都市圏都市開発セクター情報収集・確認調査」

→ヤンゴン市および周辺地域を対象とした都市概況の基礎情報収集

社会基盤インフラの現況把握、短期的なインフラ整備ニーズ把握

(4) 推計方法¹⁶

プロジェクト内で、道路交通における、1)~2)の2つの調査を実施している。分類は、対象プロジェクトの報告書に従っている。なお、「3)その他」に関しては、調査方法取得可能データの対応関係が不明であるため、「3)その他」としている。

1) パーソントリップ調査¹⁷

今回は、世帯訪問調査を実施している。目的は、世帯の社会経済属性や、現在の都市開発状況に対する意見を聞き出すことである。これらは、2012年12月にまとめられている。以下のデータを取得している。

性別・年齢・職業といった社会経済情報、居住環境、交通手段など

2) 地理情報システム(GIS)の構築¹⁸

衛星写真と現地調査によって、地形的条件や都市計画施設の配置を図化するために実施している。ヤンゴン都市圏の環境面での条件や、土地利用把握パターンなどを分析する際に利用可能となる。

3) その他

現状では、交通関連データが不足しており、精度の高い推計を行うことができない。今回は、詳細なデータ分析に基づく都市交通マスタープランは別途調査にゆだねている。そのため、データは、国による統計データや省庁へのヒアリング調査を実施することで得ている。

※道路計画と建設→建設省

鉄道の運行やトラック・バス・乗用車の管理→鉄道運輸省

以下のデータを得ている。

¹⁶ ミャンマー国ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査 ファイナルレポート ,2013年4月,独立行政法人国際協力機構 P.2-360,P.2-401~402

¹⁷ The Republic of the Union of Myanmar, a strategic urban development plan of greater Yangon : final report I, April 2013 Appendix2

¹⁸ The Republic of the Union of Myanmar, a strategic urban development plan of greater Yangon : final report I, April 2013 Appendix3

各交通機関の利用者、機関分担率、登録台数
(※2017年現在、省庁は再編されている)

以下、道路・鉄道に関するデータ収集について述べる。

a) 道路¹⁹

継続的なデータの収集はできていない。最新の交通調査は、2004年に実施された”Yangon Strategic Development Plan 2020, YCDC, 2006”である。JICA調査団は、2004年の交通調査データを参照したうえで、2012年、2020年、2025年、2030年の交通量を計算している。この際、2004年の調査における交通量推計結果に年率5%の増加率を適用して計算している。

b) 鉄道²⁰

ミャンマー国における鉄道の運営と管理はすべて鉄道運輸省(MORT)傘下のミャンマー国鉄(MR)によって行われている。そのため、交通量のデータは”Traffic Data Yangon Circular Railway 2012 by MR”, “Upgrading of Yangon Circular Railway Project :Facts About Yangon Circular Railways,2011, MR プレゼンテーション資料”およびMRへのヒアリングによって収集されている。

(5) 需要予測方法^{21,22}

4段階推定法を採用している。以下、モデル構造および説明変数について述べている。ただし、2)~4)に関する詳細な記述を発見することはできなかった。

○モデル構造

1) 発生/集中モデル

(説明変数)人口、学生数、人口数

2) 分布モデル

3) 交通機関分担モデル

4) 交通量配分モデル

¹⁹ ミャンマー国ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査 ファイナルレポート ,2013年4月,独立行政法人国際協力機構 P.5-20

²⁰ ミャンマー国ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査 ファイナルレポート ,2013年4月,独立行政法人国際協力機構 P.5-47

²¹ ミャンマー国ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査 ファイナルレポート ,2013年4月,独立行政法人国際協力機構 P.5-1~

²² The Republic of the Union of Myanmar, a strategic urban development plan of greater Yangon : final report I, April 2013 Appendix4

1. 4 カンボジアプノンペン都総合交通計画プロジェクト

Project for Comprehensive Urban Transport Planning in Phnom Penh Capital City

(1) 実施期間

2012年 03月 01日 ～ 2014年 06月 30日

(2) 背景²³

都市部での経済活動の活性化や人口集中に伴い、登録車両台数は増加し、渋滞をはじめとした交通問題が深刻な社会問題となっている。そこで、2007年の「プノンペン市都市交通改善プロジェクト」を通して、道路整備、信号配置といった技術支援を行い、道路交通という観点からの解決を目指している。しかし、今後、都市部の新たな道路整備は限定的であり、拡幅などは難しい。また、市民の交通手段選択の自由度は小さい。したがって、道路における私的交通に依存した都市交通システムから、公共交通と私的交通のバランスを取れた都市交通システムに転換することで、モビリティの向上、交通問題の解決や緩和を図る必要がある。

※プノンペンにおける調査の推移(開始年度)

2001年「プノンペン都市交通計画調査」

2007年「プノンペン都市交通改善プロジェクト」

2012年「プノンペン都総合交通計画プロジェクト」(本件)

2014年「プノンペン交通管制システム整備計画」

2016年「プノンペン公共バス交通改善計画」

→2016年「プノンペン公共バス交通改善計画」は、2012年「プノンペン都総合交通計画プロジェクト」を基に実施された模様

(3) 目的²³

公共交通の導入の実現を目指し、2035年を目標年次としている、プノンペン都の総合都市交通計画の策定を目指している。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の構築を目指している。

(2014年2月まで公共交通が全くなかった)

²³ カンボジア国プノンペン都総合交通計画プロジェクト(開発調査型技術協力) 最終報告書, 2014年12月, 独立行政法人 国際協力機構 P.1

(4) SP 調査に基づく 2035 年における公共交通分担率の検証²⁴

プノンペン都民に、現在利用中の交通手段(バイク・自動車・パトランジット)と比較して、どのサービス(軌道系・バス)なら選択してもらえるのかを調査している。その後、取得したデータを踏まえ、将来の公共交通への転換の可能性を分析し、目標公共交通分担率 30%が妥当か否かを検証している。その結果、目標公共交通分担率はおおむね達成可能であると判断している。

(5) 推計方法²⁵

プロジェクト内で、道路交通における、1)～11)の 11 の調査を実施している。分類は、対象プロジェクトの報告書に従っている。
判明データを調査別に列挙している。

1) コードンライン調査

今回は、道路・空港・フェリーの発着港におけるインタビュー調査を行っている。
以下のデータを取得している。
車種・目的地別の交通量、移動目的、車種の定員など

2) スクリーンライン調査

以下のデータを取得している。
車種・目的地別の交通量

3) 道路における交通量調査(Roadside Traffic Count Survey)

以下のデータを取得している
車種・目的地別の交通量

4) 交差点における交通量調査(Traffic Count at Intersection)

以下のデータを取得している。
車種・目的地別の交通量

5) 交通速度調査(Travel Speed Survey)

以下のデータを取得している。
朝夕ピーク時間、昼における車種別の交通量

6) 駐車状況調査(Parking Condition Survey)

²⁴ カンボジア国プノンペン都総合交通計画プロジェクト(開発調査型技術協力) 最終報告書, 2014 年 12 月, 独立行政法人 国際協力機構 資料編 P.29～38

²⁵ Project for Comprehensive Urban Transport Planning in Phnom Penh Capital City(PPUTMP) FINAL REPORT Appendix, December 2014, JICA P.A1-162～A270

以下のデータを取得している。

単位時間別・車種別の、駐車している車両の数、車種、駐車時間、目的、頻度、目的地までの距離

7) Public Transport Awareness Survey

以下のデータを取得している。

目的、必要な時間、コスト

8) Para-transit Driver Interview

以下のデータを取得している。

年齢、住所、車種、収入、必要な時間、乗車人数、頻度

9) Truck Traffic Survey

会社および運転手にインタビュー調査を行い、以下のデータを取得している。

頻度、目的、運搬物の重量、乗車人数、会社の情報(住所、従業員数、トラックの数など)

10) Tourism Traffic Activity Survey

以下のデータを取得している。

滞在時間、滞在場所など

11) パーソントリップ調査

家庭訪問調査を実施している。以下のデータを取得している。

家族構成、収入、保持車両の数、性別、年齢、職場(学校)の住所、移動目的、移動時間、目的地

(6) 需要予測方法^{26,27}

4段階推定法を採用している

需要予測検討時には、バスや鉄道などの公共交通サービスが現存しなかった。そのため、交通手段は属する世帯によって限定的になり、目的地などによって交通手段選択が変更になることはない。よって、トリップエンドモデルを採用している。

また、公共交通サービスを考慮せず予測しているため、機関分担では、自動車やバイクなどの私的交通機関が優先的になっている。

以下、1)～4)の4段階におけるモデル構造および説明変数について述べている。

²⁶ カンボジア国プノンペン都総合交通計画プロジェクト(開発調査型技術協力) 最終報告書, 2014年12月, 独立行政法人 国際協力機構 P.15～

²⁷ Project for Comprehensive Urban Transport Planning in Phnom Penh Capital City(PPUTMP) FINAL REPORT MAIN TEXT, December 2014, JICA P.5-24～5-42

○モデル構造

1) 発生/集中モデル

(説明変数)人口、5歳以上の人口数

2) 分布モデル

→重力モデル(Gravity Model)を使用

(説明変数)距離

3) 交通機関分担モデル

(交通手段)徒歩、パラ・トランジット、車、バイク

(説明変数)時間、使いやすさ

4) 交通量配分モデル

※参照:ODA 見える化サイト

<<https://www.jica.go.jp/oda/project/1000212/index.html>>

1. 5 ジャカルタ首都圏総合交通計画調査

The Study on Integrated Transportation Master Plan for JABOTABEK in the Republic of Indonesia

(1) 実施期間

2001年 11月～2004年 03月

(2) 背景²⁸

首都ジャカルタ特別市を含むジャボタベック(JABOTABEK)においては、人口増加、経済発展に伴い、交通需要が急増している。また、自動車台数の増加による交通混雑の悪化、安全性の低下、環境悪化、経済的損失が生じている。インドネシアは、道路網の整備や施策を実施する等の積極的な対応を図っている。しかし、総合的な都市交通マスタープランは、1985年のJICAによるプロジェクト「ジャカルタ首都圏幹線道路網整備計画」以降は策定されていない。そのため、現在、計画策定、実施が十分に行われておらず、急激な交通需要の変化には対応できずにいる。

※ジャカルタにおける調査の推移

1985年ジャカルタ首都圏幹線道路整備計画調査(ARSDS)

(3) 目的²⁸

フェーズ1における主目的を以下に示す。

- ・ ジャボタベックの実体的な交通問題を緩和するための各種の緊急プロジェクトの検討
- ・ フェーズ2で用意される予定のマスタープランに含まれる最終的なプロジェクトプロポーザルと交通需要調査の結果の関連を十分に考慮したフェーズ2調査のための業務指示書の用意
- ・ 地方分権化、自由化、民営化を含む、都市交通セクターに関連する最近の政策フレームワークの進展のレビュー

※推計方法・需要予測方法の構築は、フェーズ1にて行われている。よって、今回は、フェーズ1に的を当て、推計方法・需要予測方法を調査している。

※フェーズ2:計画対象年次 2020年

※フェーズ1:計画対象年次 2005年

²⁸ ジャカルタ首都圏総合交通計画調査(フェーズ1)最終報告書 要約編, 2001年1月 P.1

(4) 推計方法²⁹

プロジェクト内で、1)～6)の6つの調査を実施している。分類は、対象プロジェクトの報告書に従っている。取得可能データに関する詳細な記述はなかった。

判明データを調査別に列挙している。

- 1) 交通量調査
目的・収入別の交通量
- 2) 交通速度調査
- 3) バス旅客へのインタビュー調査
- 4) 鉄道旅客へのインタビュー調査
- 5) ミニパーソントリップ調査
→今回、対象地域をすべて調査していない。そのため、1985年に実施された「ジャカルタ首都圏幹線道路整備計画調査(ARSDS)」のデータを一部使用。
- 6) 意見調査

(5) 需要予測方法³⁰

4段階推定法を採用している。以下、1)～4)の4段階におけるモデル構造および説明変数について述べている。

○モデル構造

- 1) 発生/集中モデル
(説明変数) 人口、労働者数、学生数
- 2) 分布モデル
(説明変数) 距離
- 3) 交通機関分担モデル
(説明変数) 時間、コスト、収入、距離
(交通手段) 車、バス、鉄道、バイク、空調管理された高速バス
- 4) 交通量配分モデル

²⁹ The study on Integrated Transport Master Plan for JABOTABEK (Phase 1) Final Reprt Volume II (Main Text), January 2001 P. Appendix 5-1, P.5-1

³⁰ The study on Integrated Transport Master Plan for JABOTABEK (Phase 1) Final Reprt Volume II (Main Text), January 2001 Appendix.5-1～5-11

参考2) モバイル・ビッグデータを用いた現状分析

1. 1 住民基本台帳人口と深夜人口（平日/休日）の比較

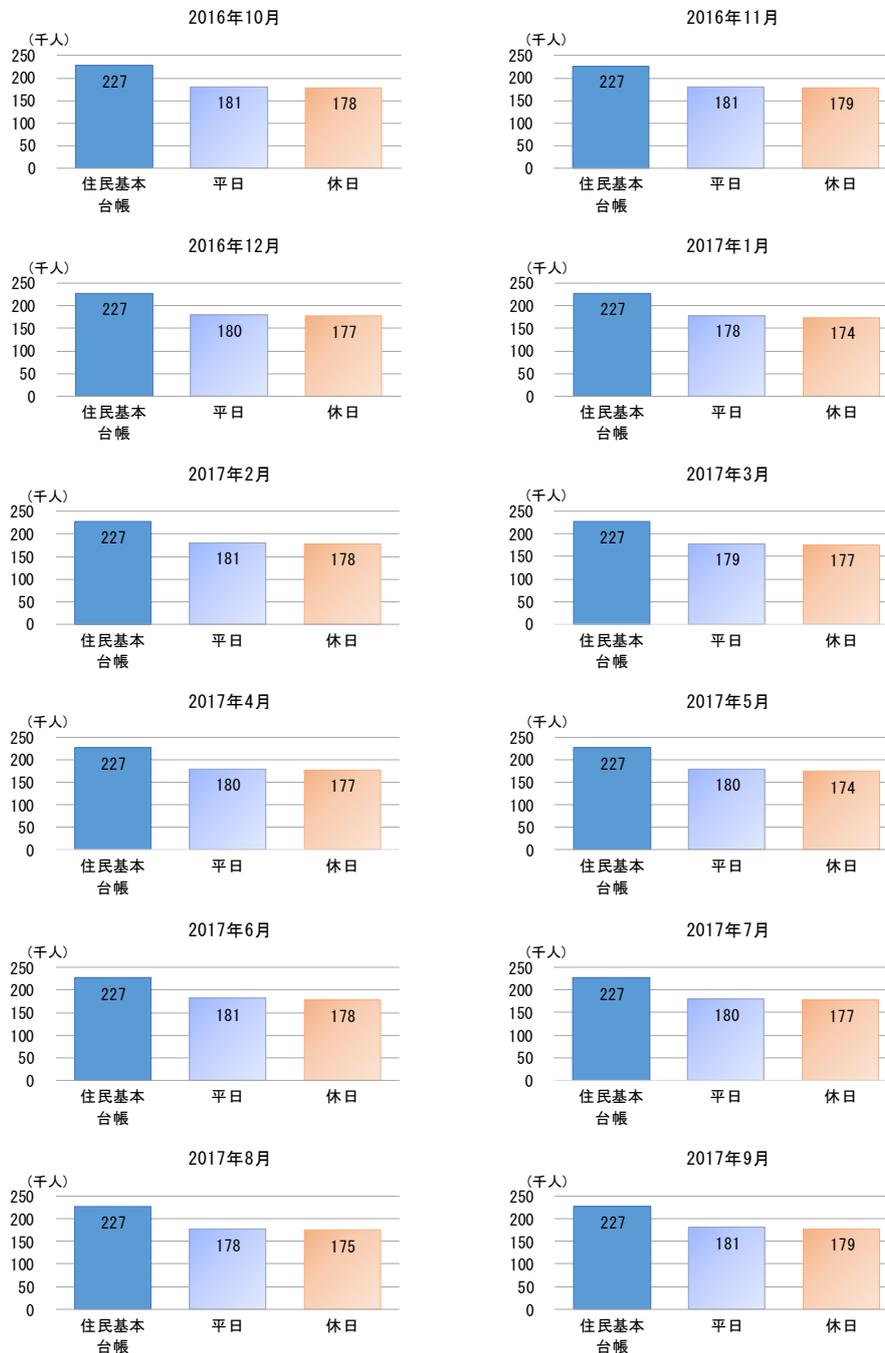


図 5-4 月別時間帯別ゾーン内人口（つくば市）

出所) 総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」、DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

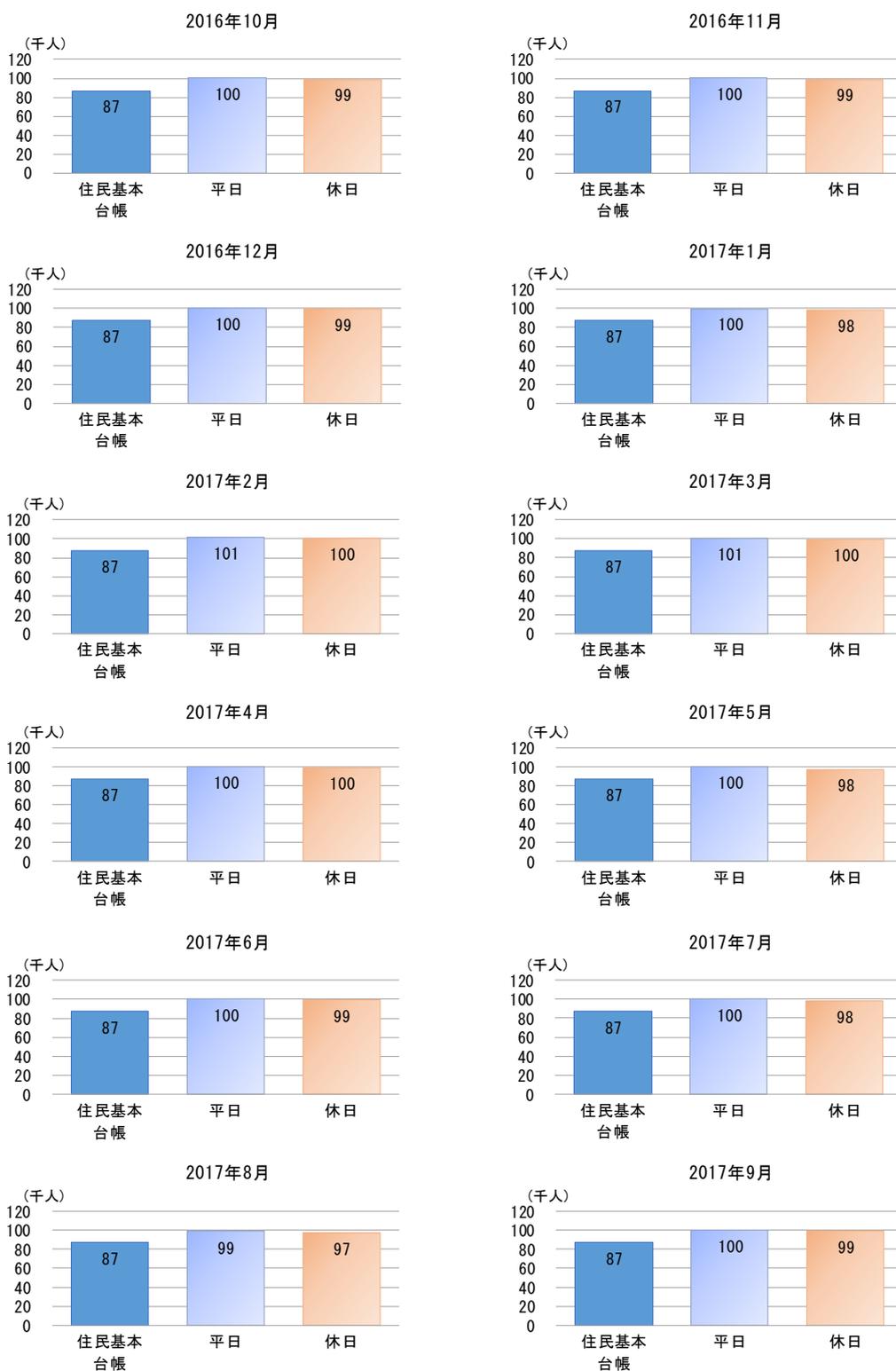


図 5-5 月別時間帯別ゾーン内人口（八潮市）

出所) 総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」、DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

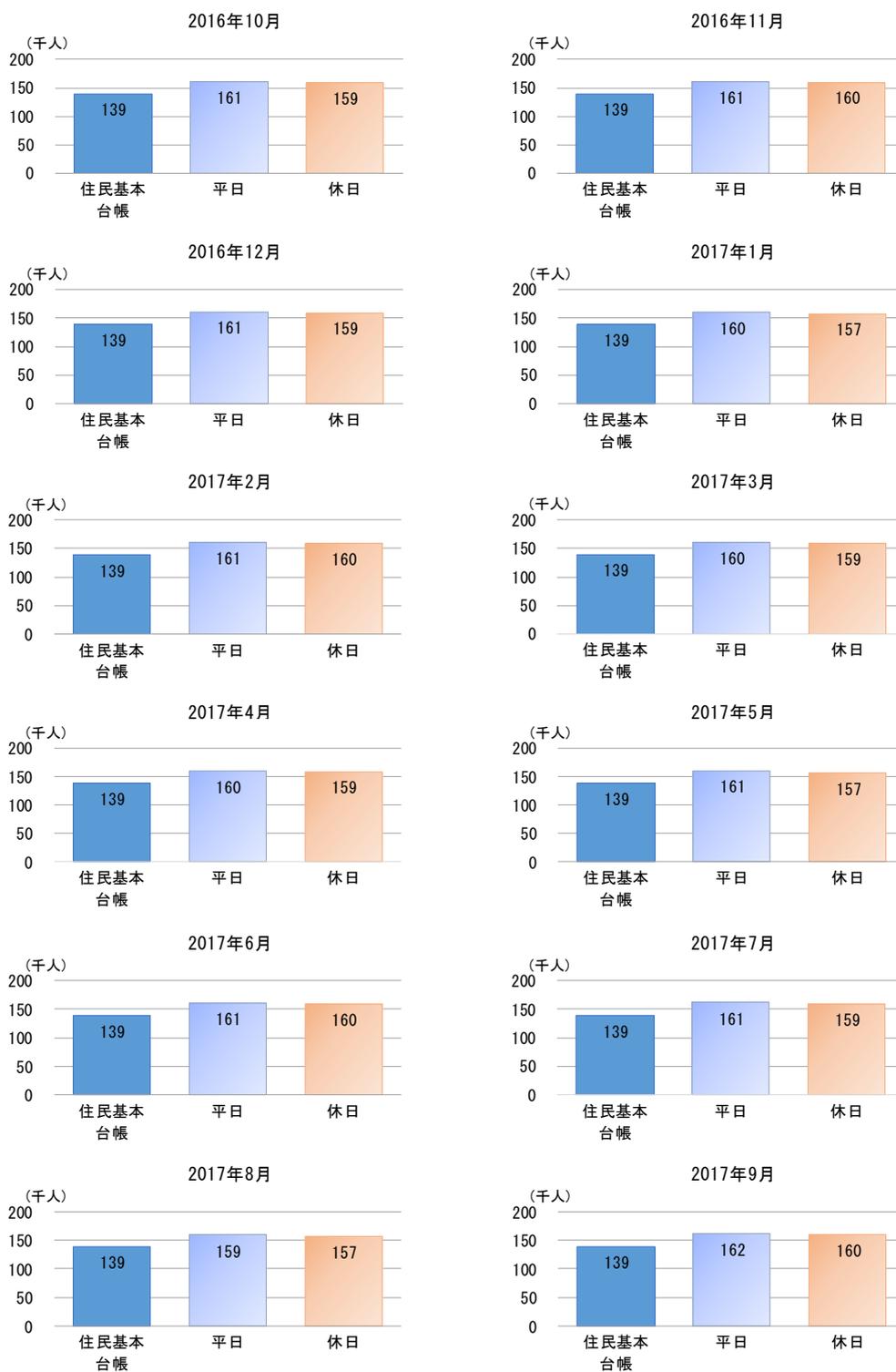


図 5-6 月別時間帯別ゾーン内人口（三郷市）

出所) 総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」、DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

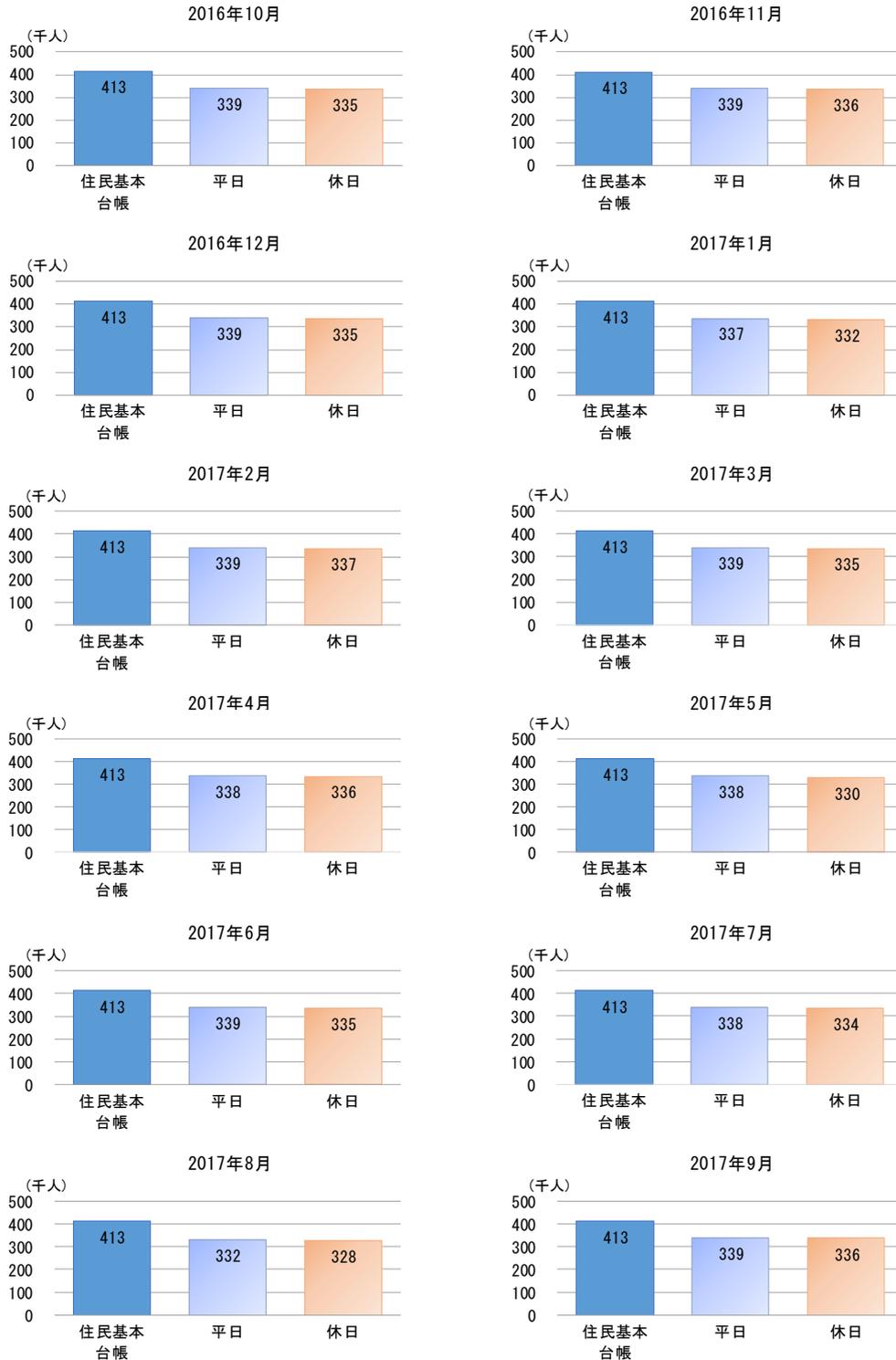


図 5-7 月別時間帯別ゾーン内人口（柏市）

出所) 総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」、DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

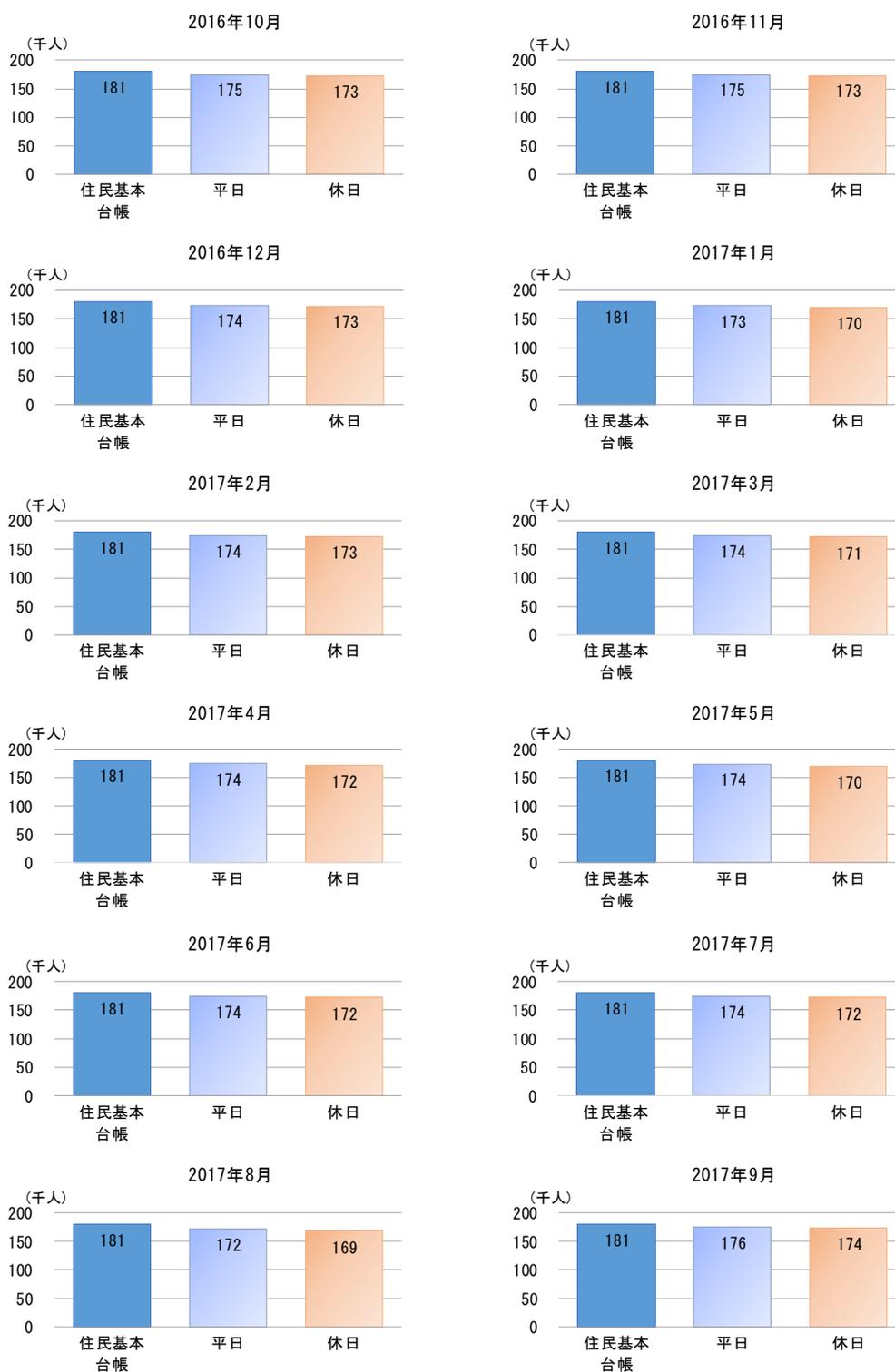


図 5-8 月別時間帯別ゾーン内人口（流山市）

出所) 総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」、DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

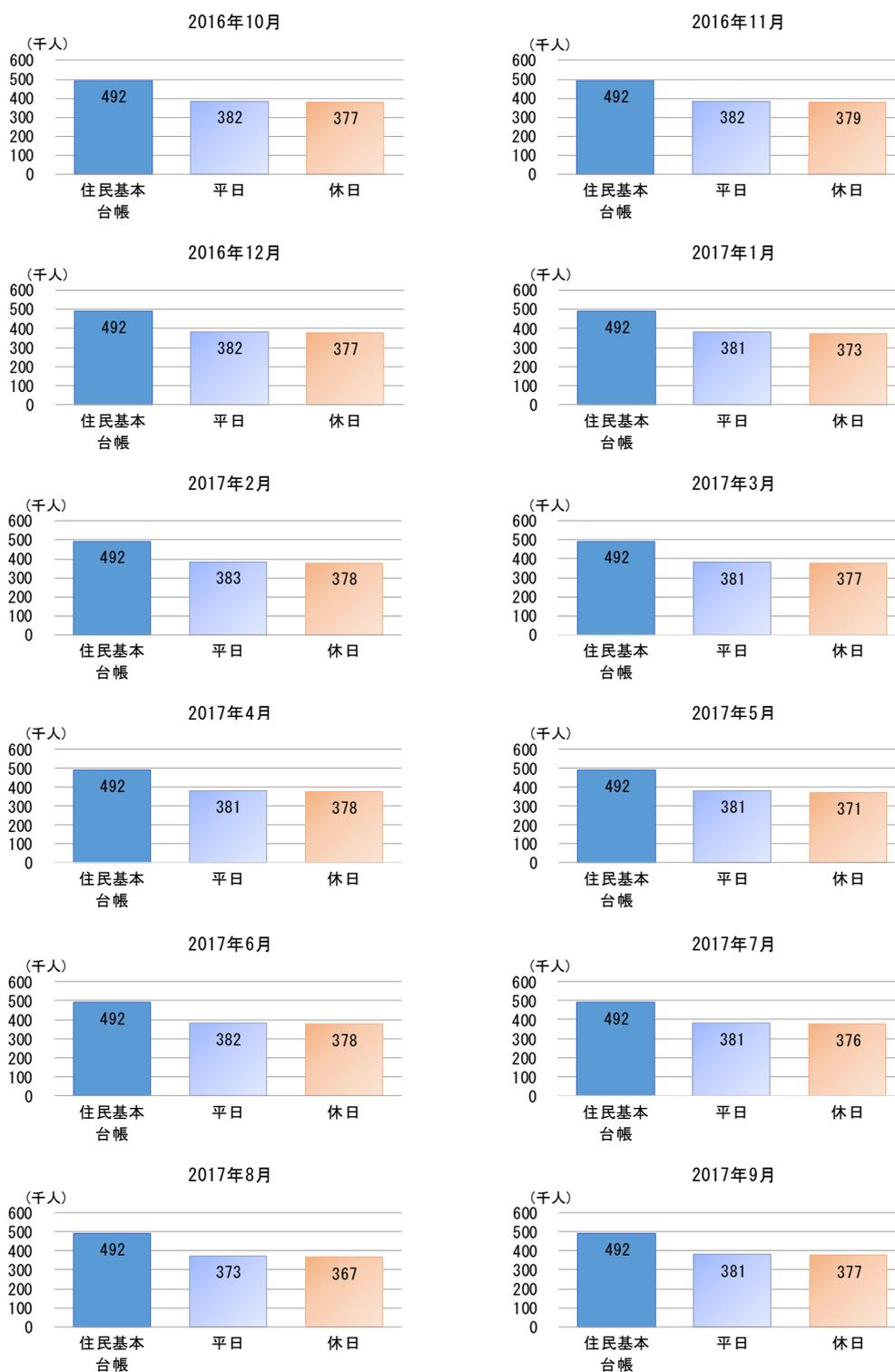


図 5-9 月別時間帯別ゾーン内人口（松戸市）

出所) 総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」、DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

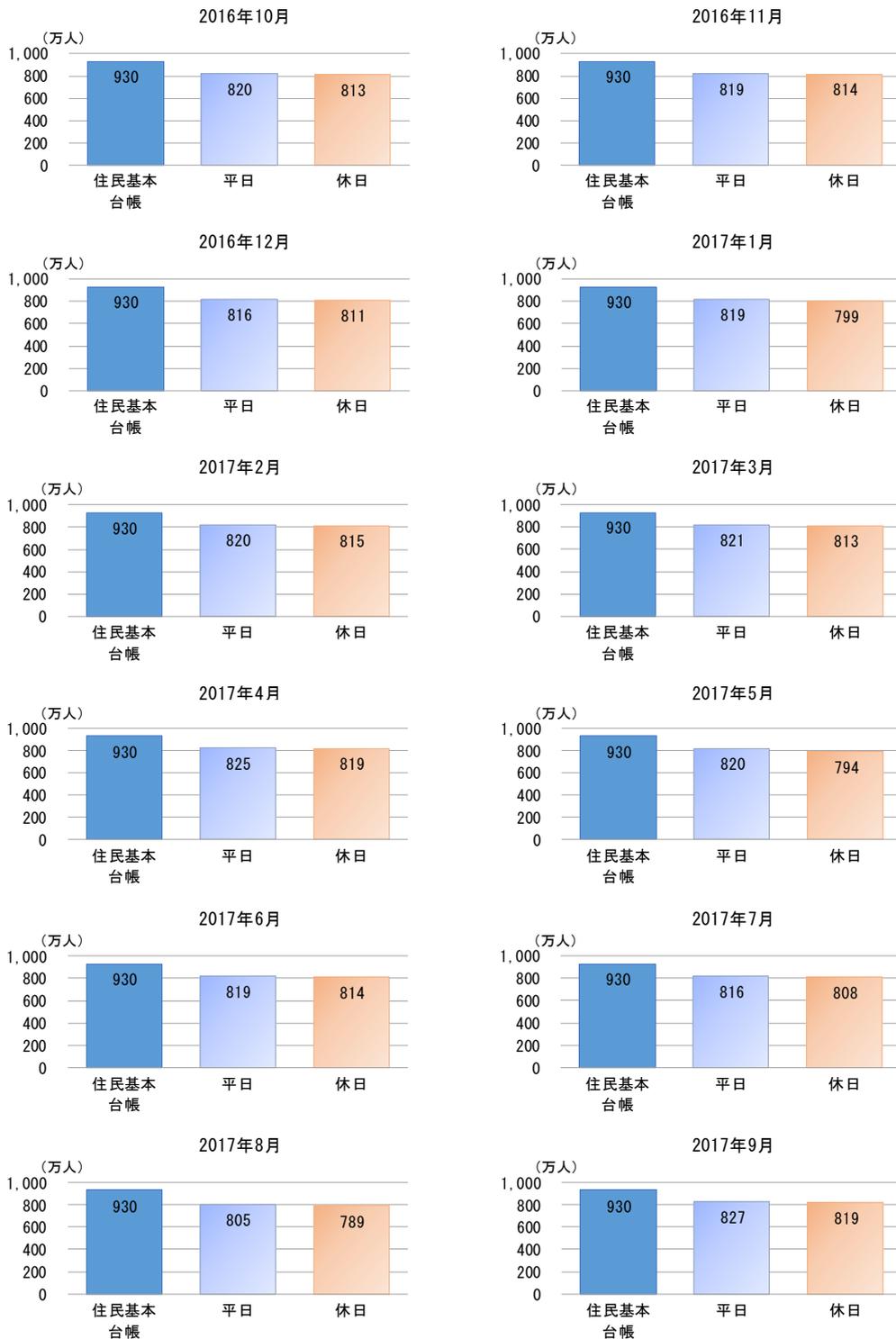


図 5-10 月別時間帯別ゾーン内人口 (特別区)

出所) 総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」、DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

2. 2 住民基本台帳人口（15-79歳）と深夜人口（平日/休日）の比較

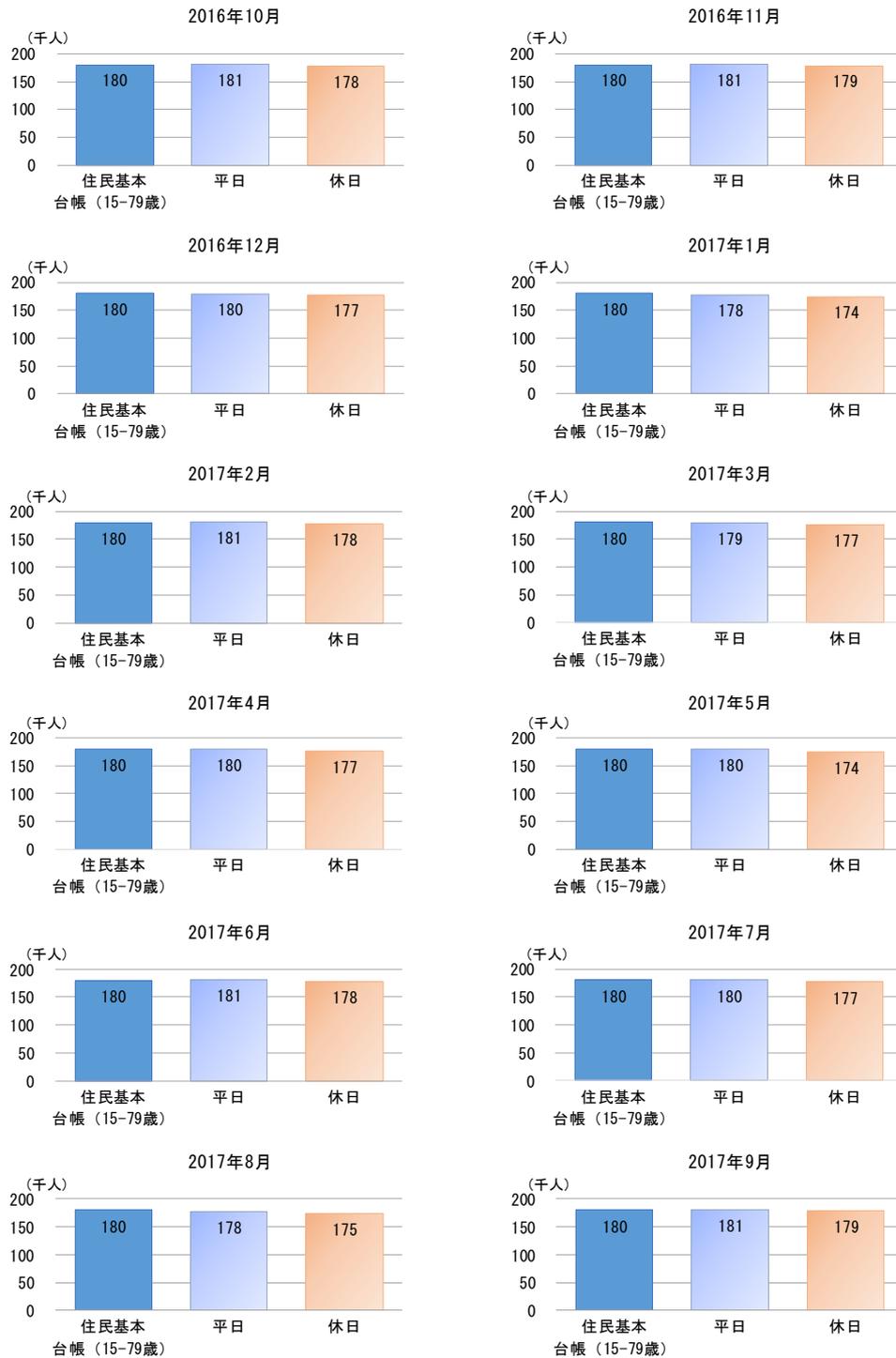


図 5-11 月別時間帯別ゾーン内人口（つくば市）

出所) 総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」、DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

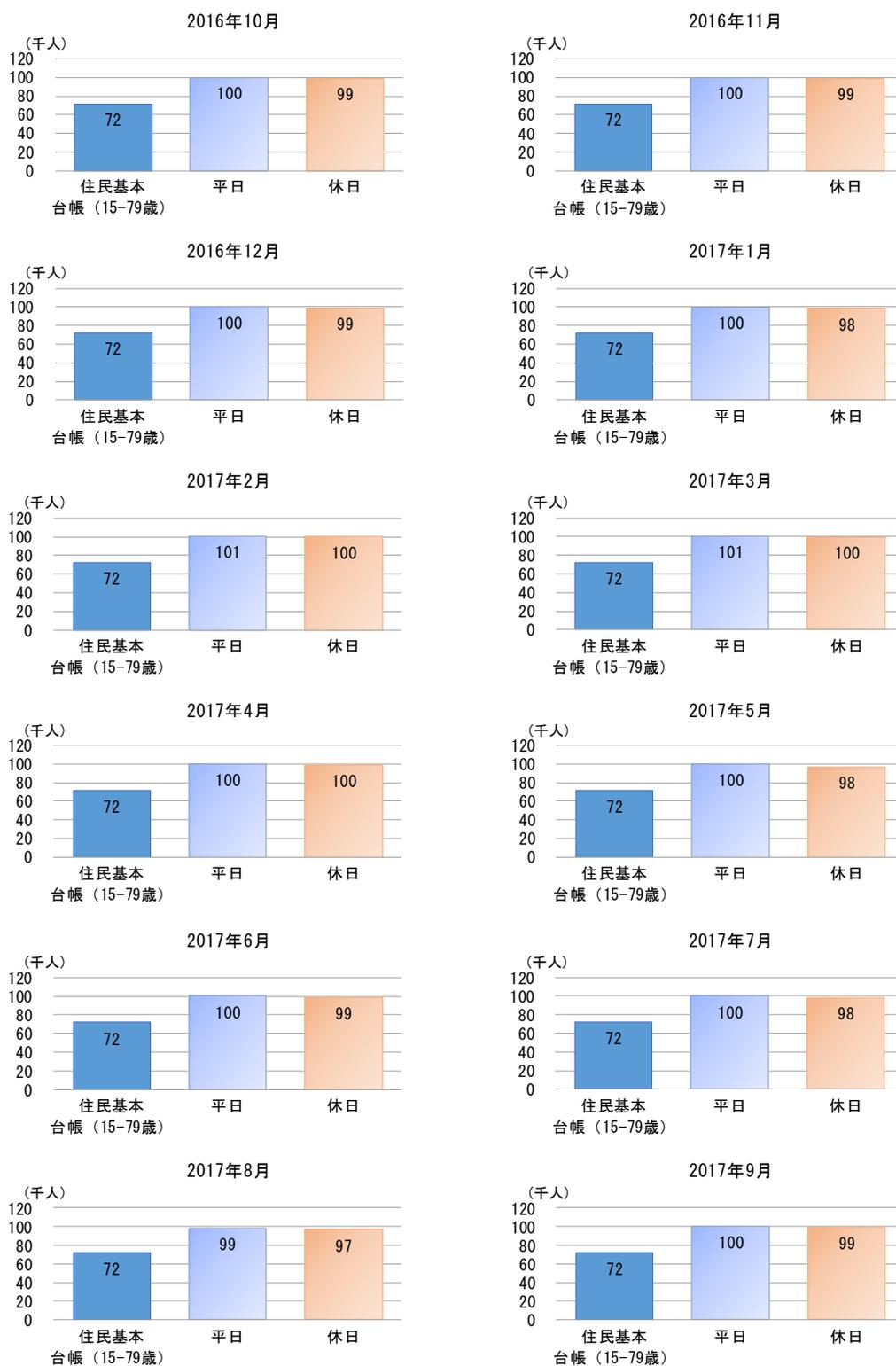


図 5-12 月別時間帯別ゾーン内人口（八潮市）

出所) 総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」、DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

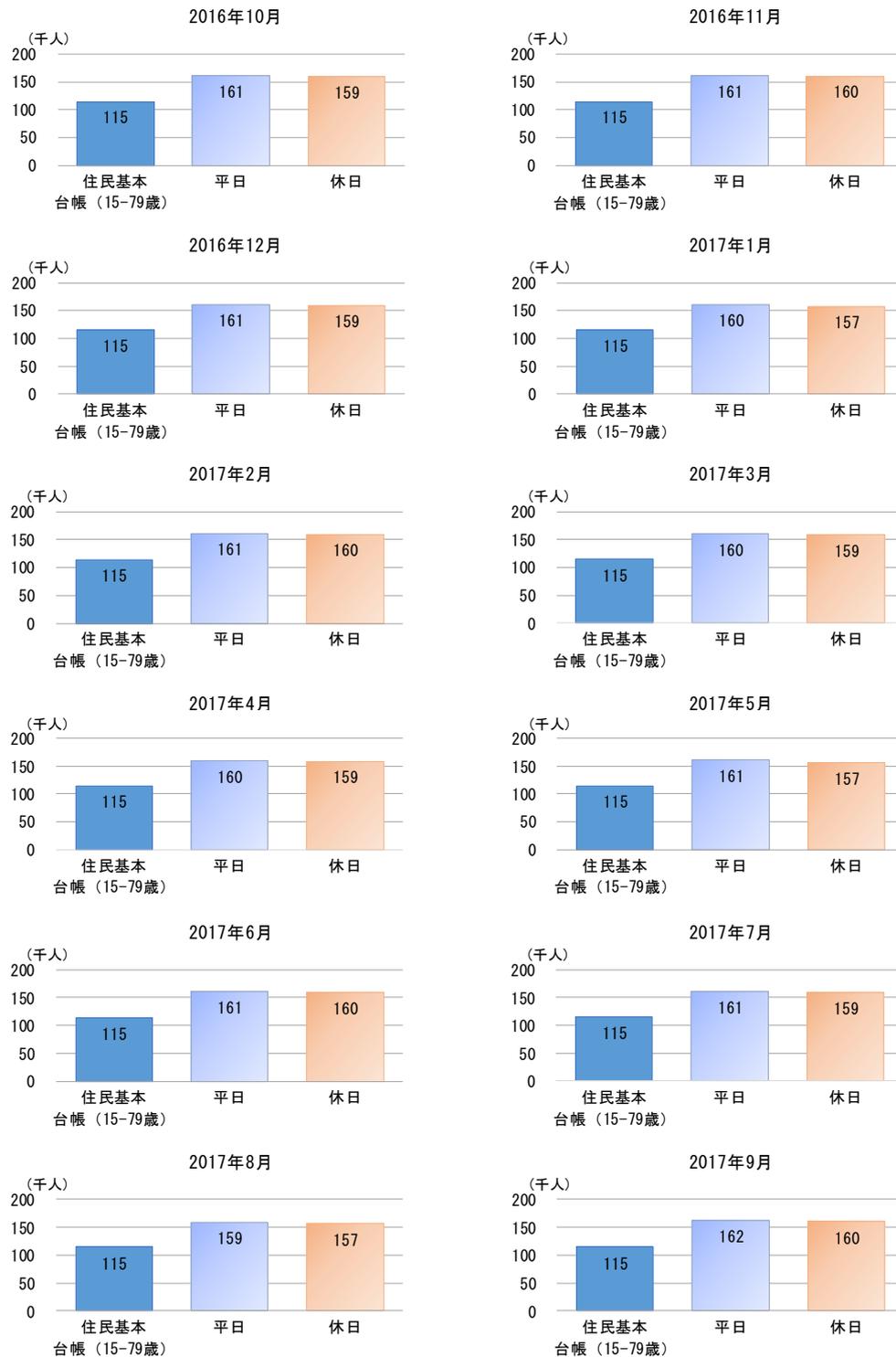


図 5-13 月別時間帯別ゾーン内人口（三郷市）

出所) 総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」、DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

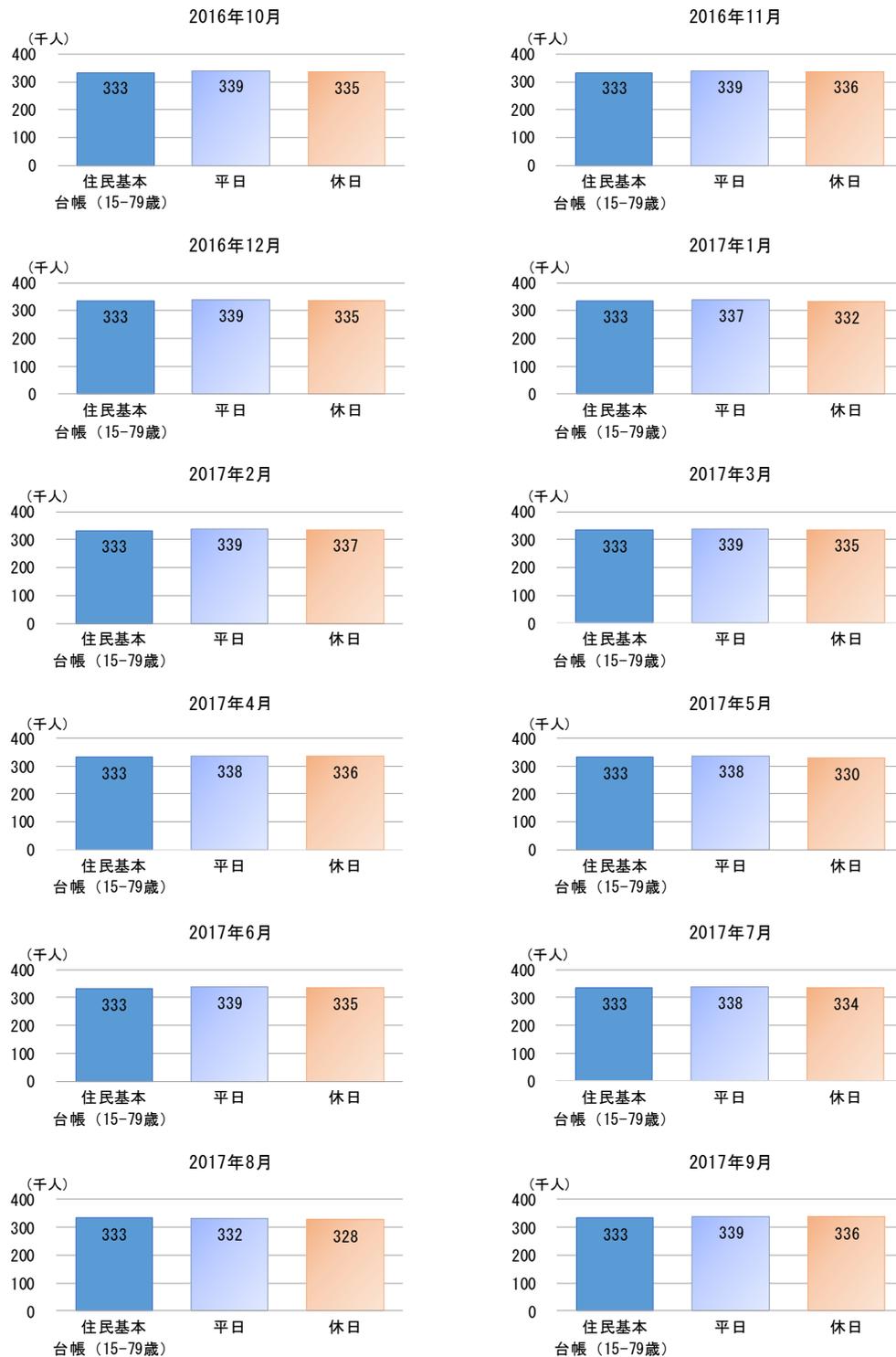


図 5-14 月別時間帯別ゾーン内人口（柏市）

出所) 総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」、DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

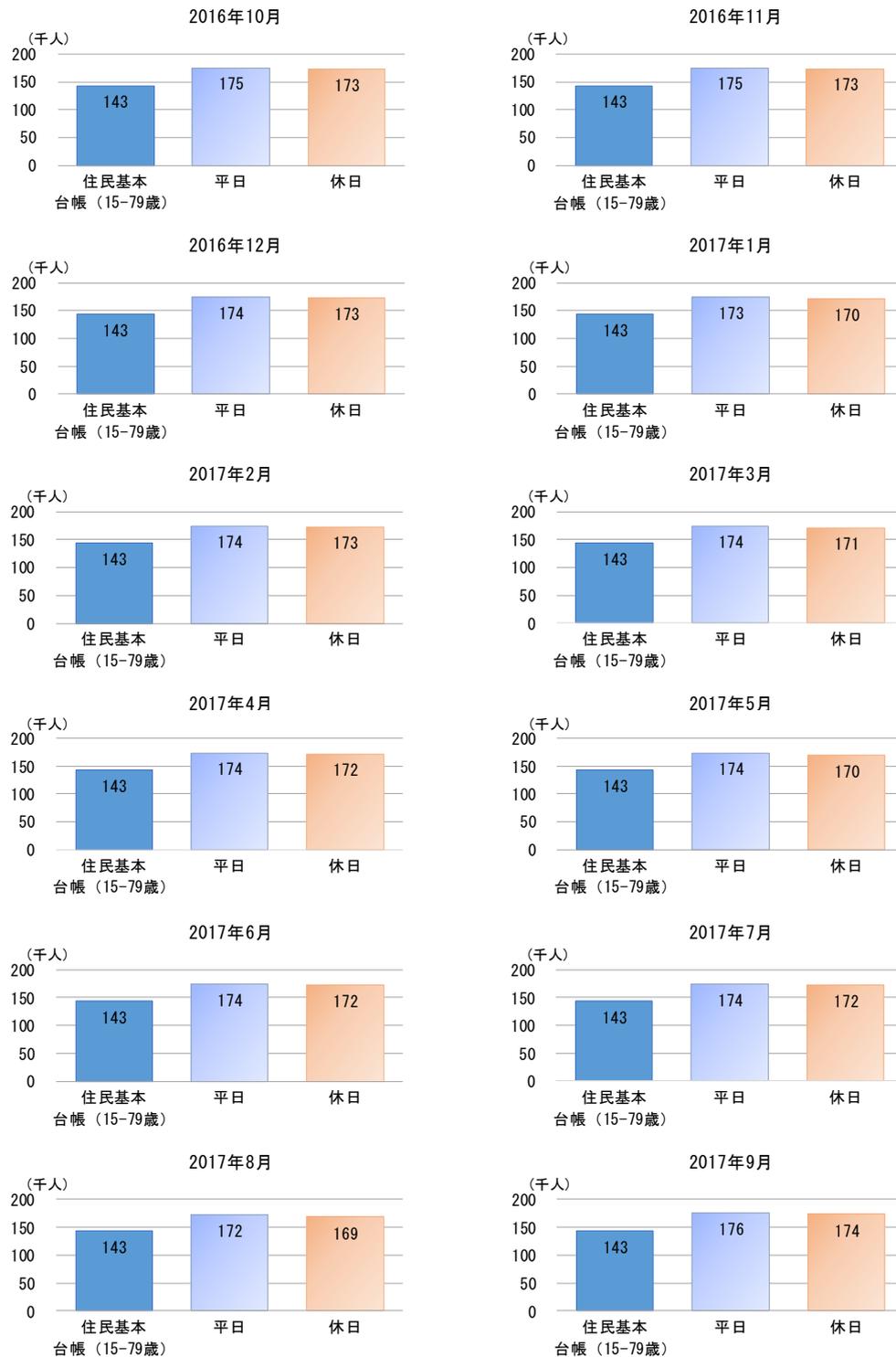


図 5-15 月別時間帯別ゾーン内人口（流山市）

出所) 総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」、DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

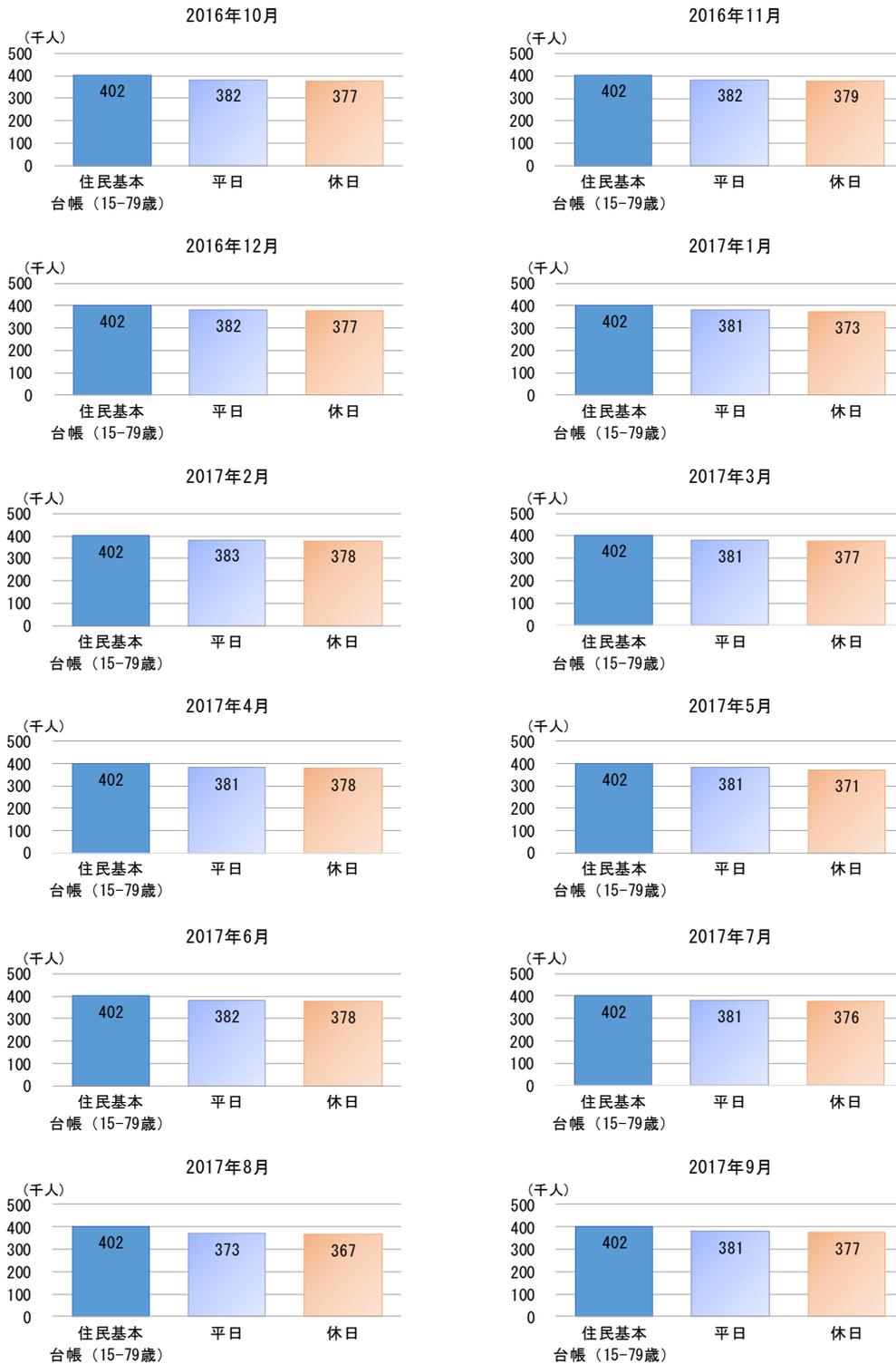


図 5-16 月別時間帯別ゾーン内人口（松戸市）

出所) 総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」、DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

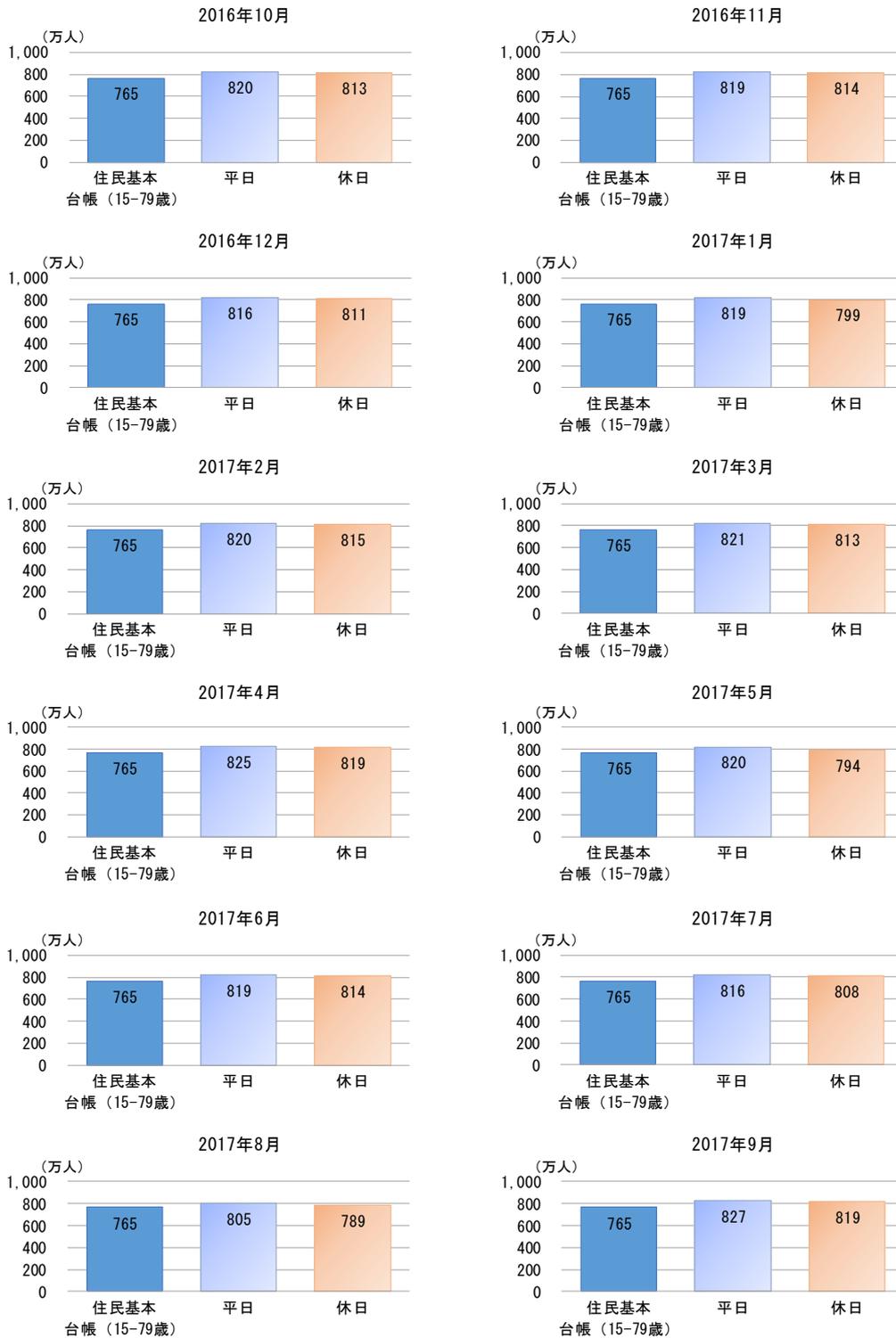


図 5-17 月別時間帯別ゾーン内人口 (特別区)

出所) 総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」、DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

2. 3 月別平休日別時間帯別人口の比較

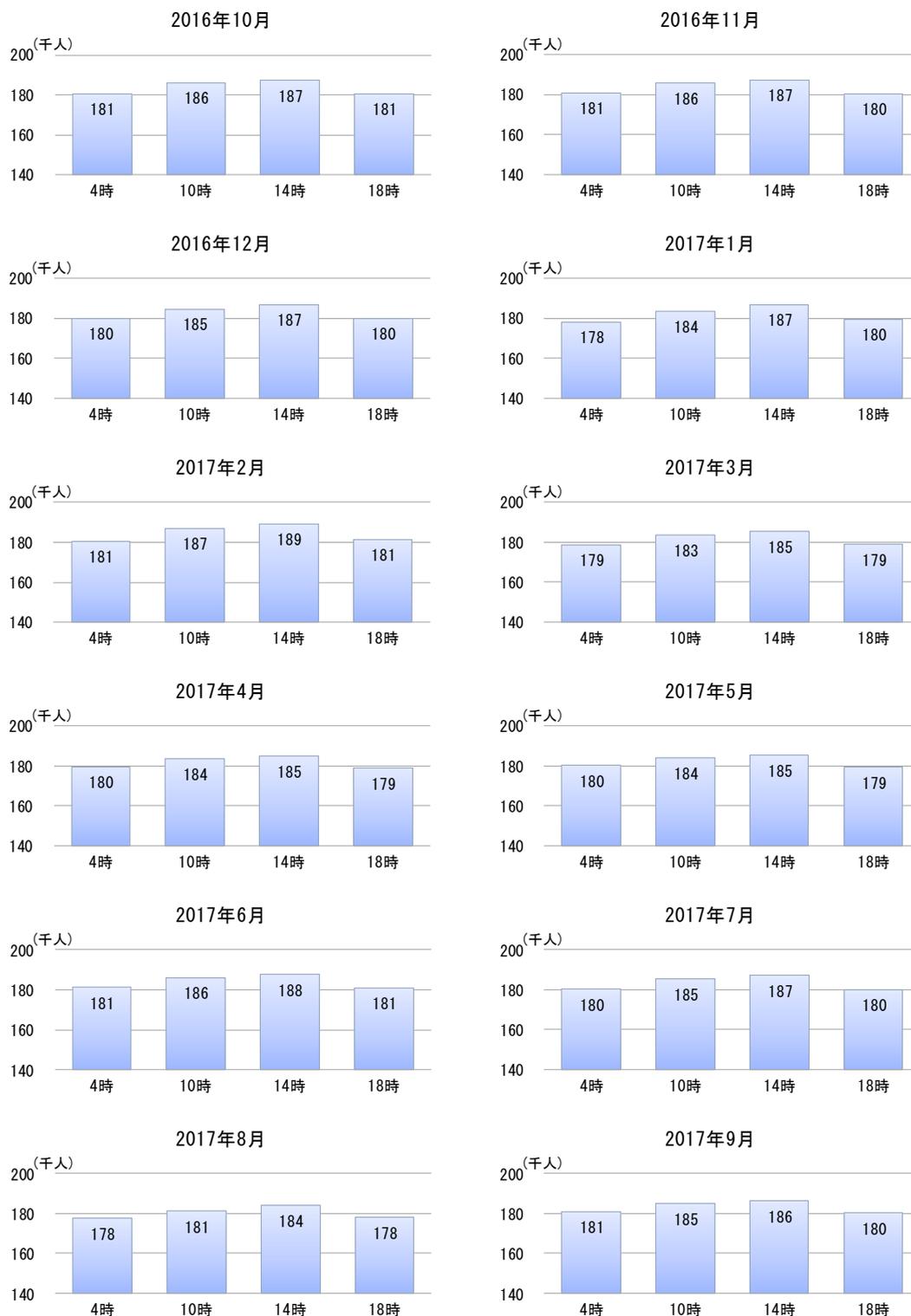


図 5-18 月別時間帯別ゾーン内人口（つば市 平日）

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

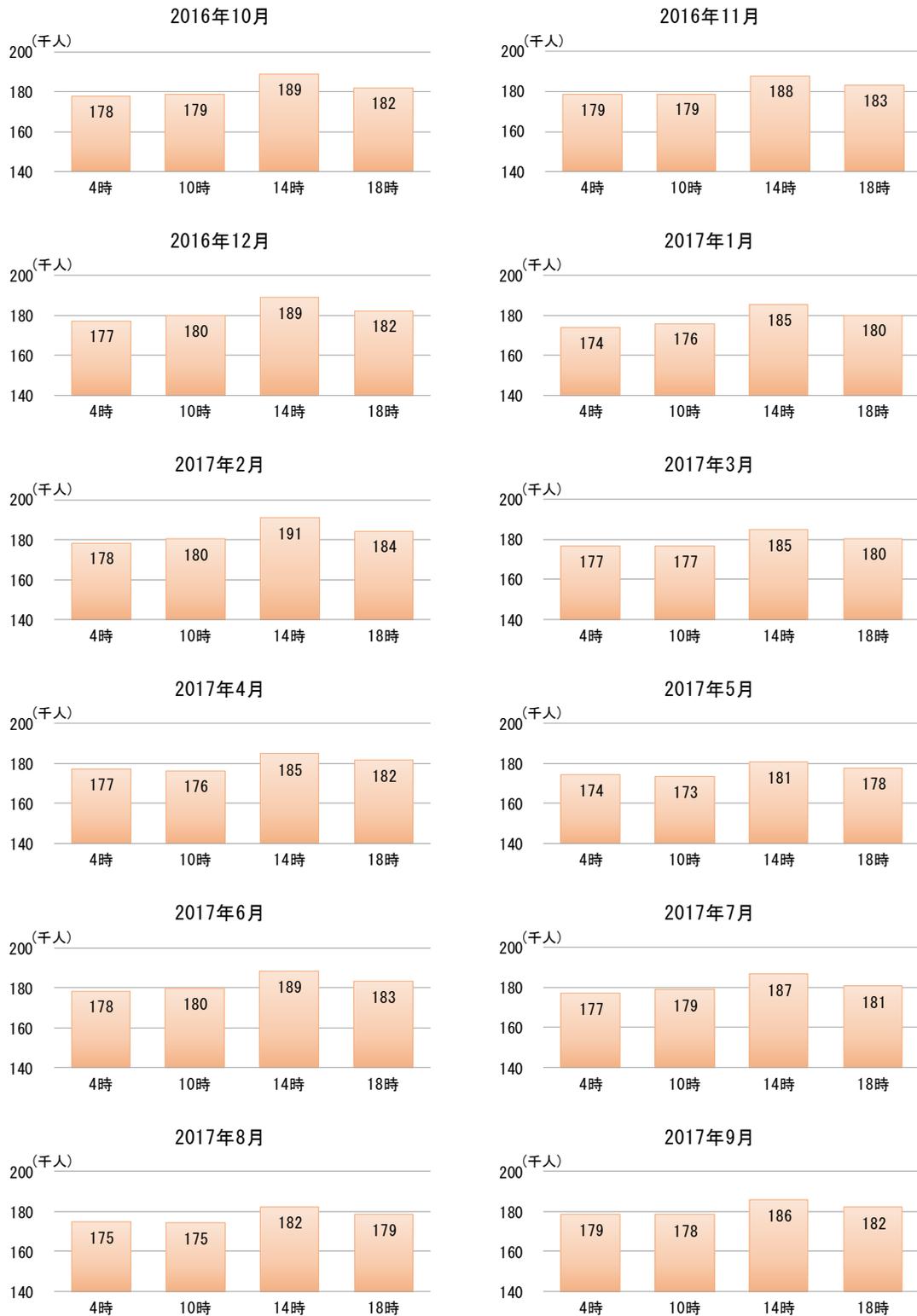


図 5-19 月別時間帯別ゾーン内人口（つくば市 休日）

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成



図 5-20 月別時間帯別ゾーン内人口（八潮市 平日）

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成



図 5-21 月別時間帯別ゾーン内人口（八潮市 休日）

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成



図 5-22 月別時間帯別ゾーン内人口（三郷市 平日）

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成



図 5-23 月別時間帯別ゾーン内人口（三郷市 休日）

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

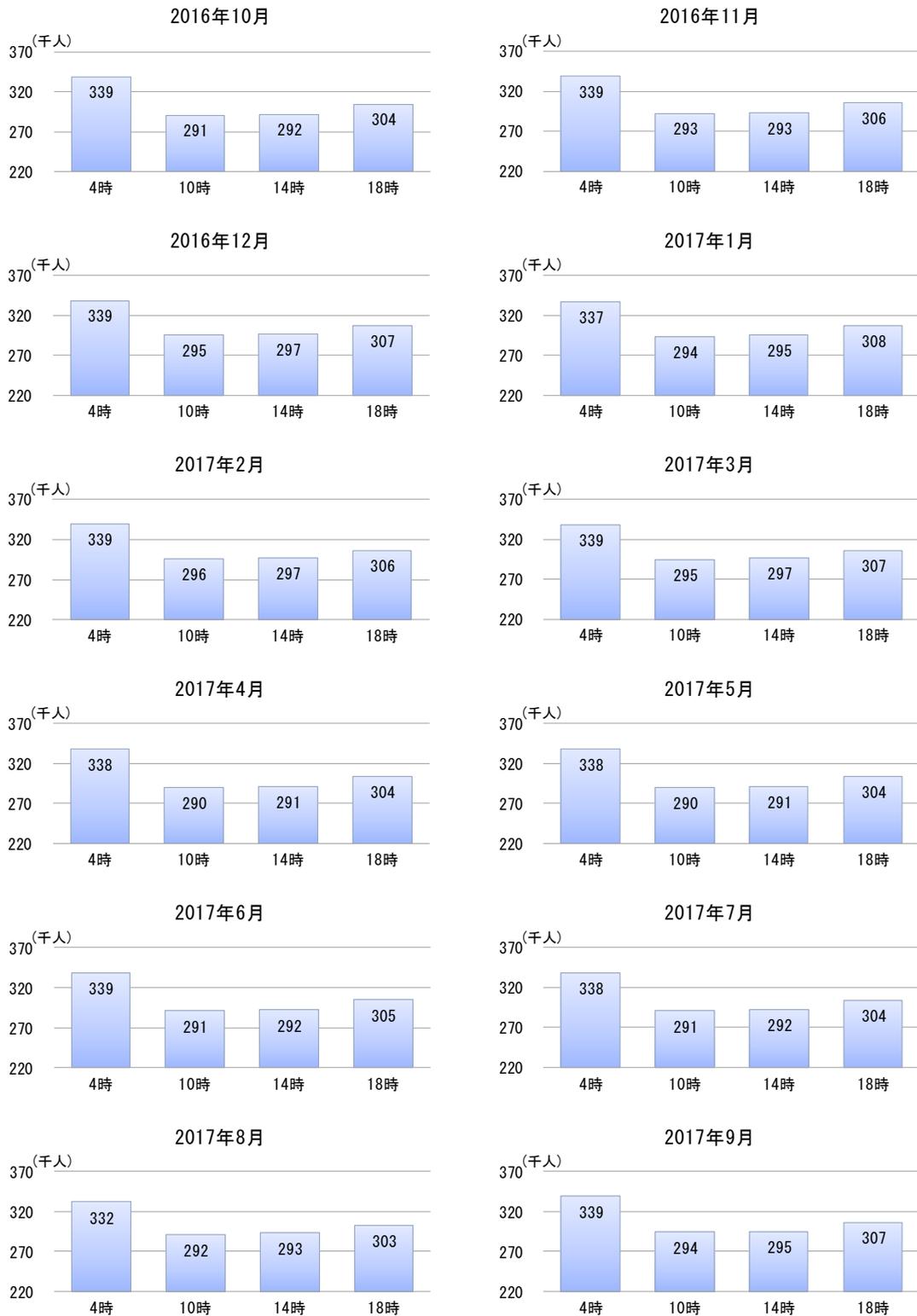


図 5-24 月別時間帯別ゾーン内人口（柏市 平日）

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

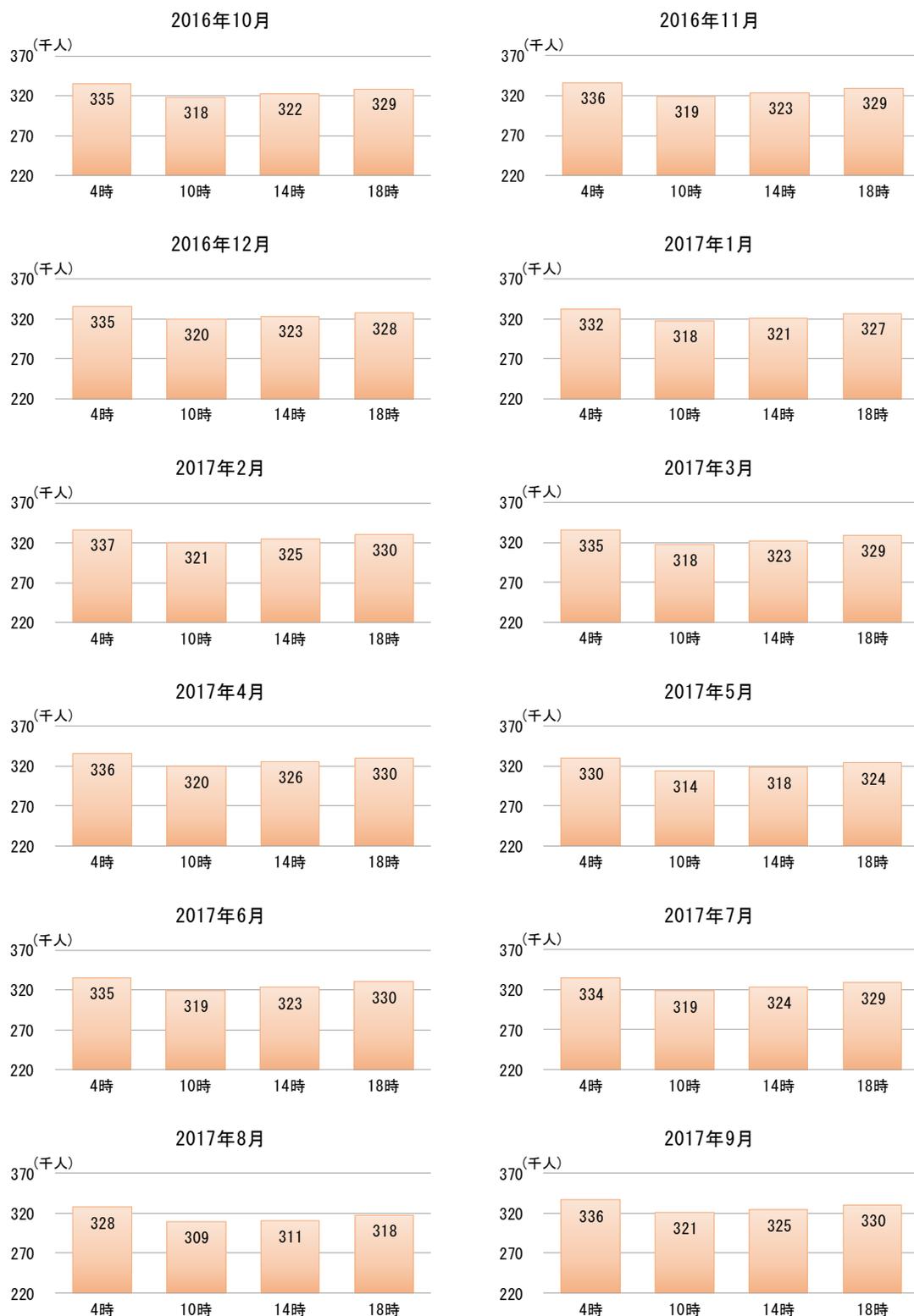


図 5-25 月別時間帯別ゾーン内人口（柏市 休日）

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

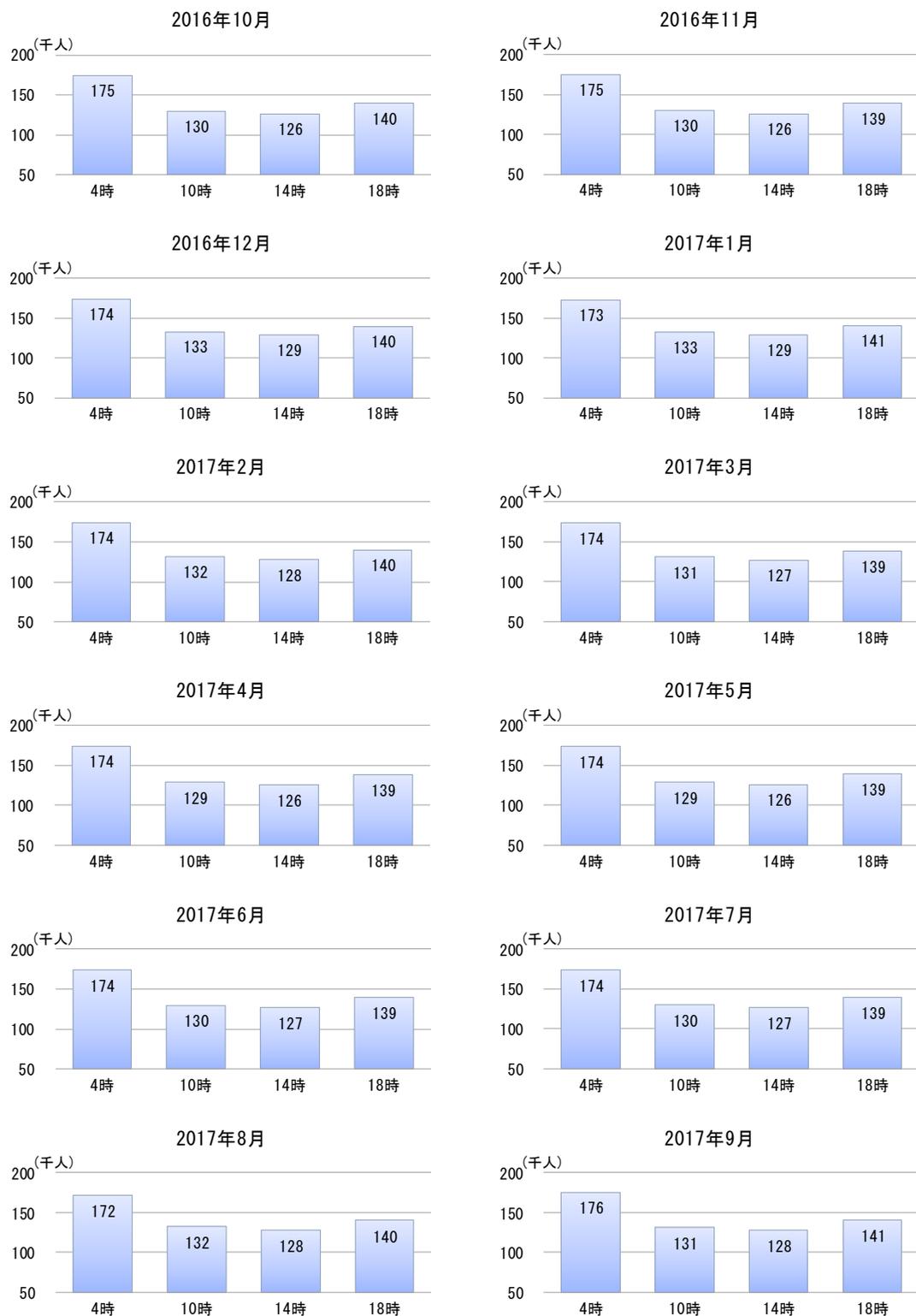


図 5-26 月別時間帯別ゾーン内人口（流山市 平日）

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成



図 5-27 月別時間帯別ゾーン内人口（流山市 休日）

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成



図 5-28 月別時間帯別ゾーン内人口（松戸市 平日）

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成



図 5-29 月別時間帯別ゾーン内人口（松戸市 休日）

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

2. 4 契約地別平休日別時間帯別人口の比較

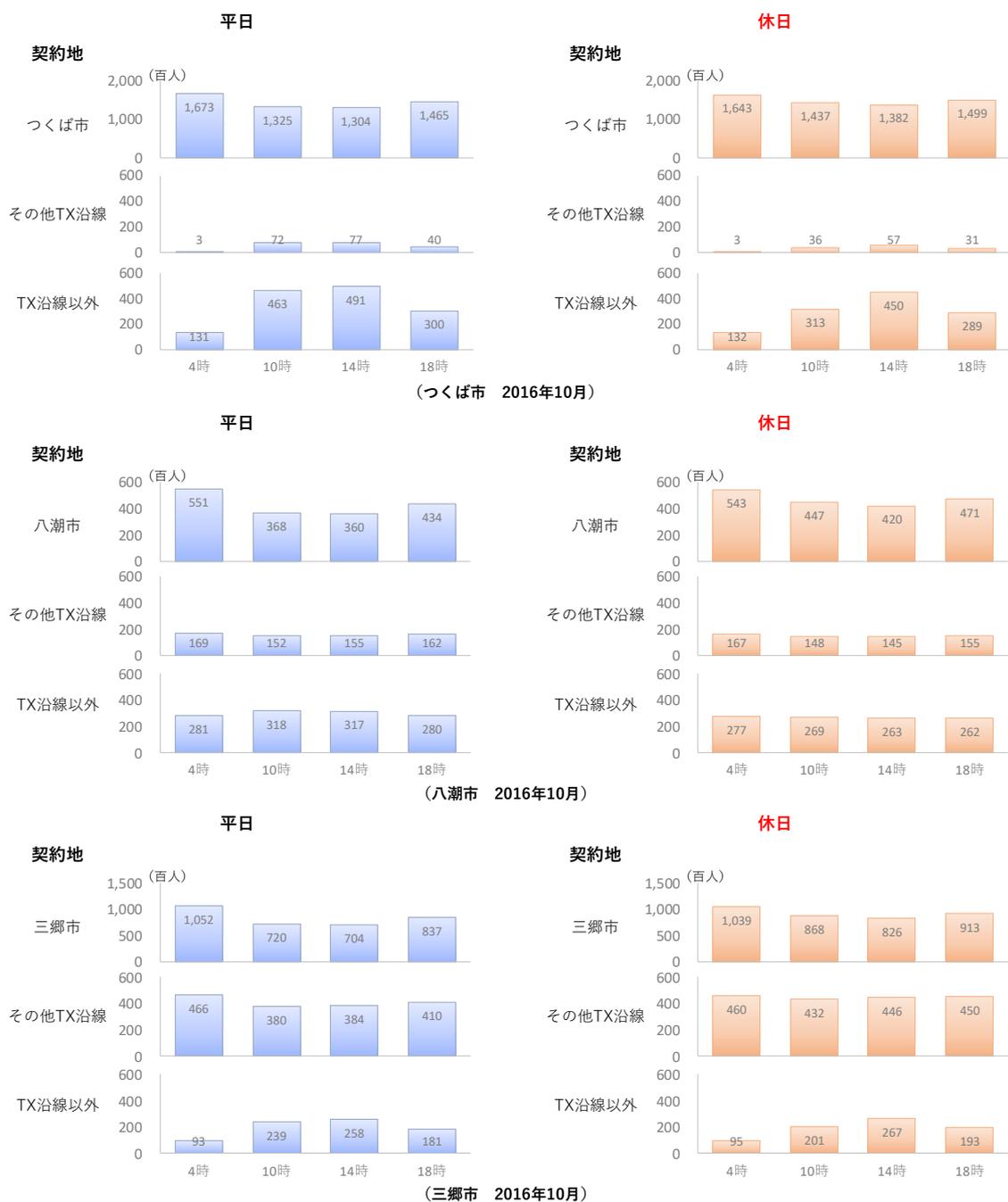


図 5-30 契約地別月別時間帯別ゾーン内人口（つくば市、八潮市、三郷市 2016年10月）

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

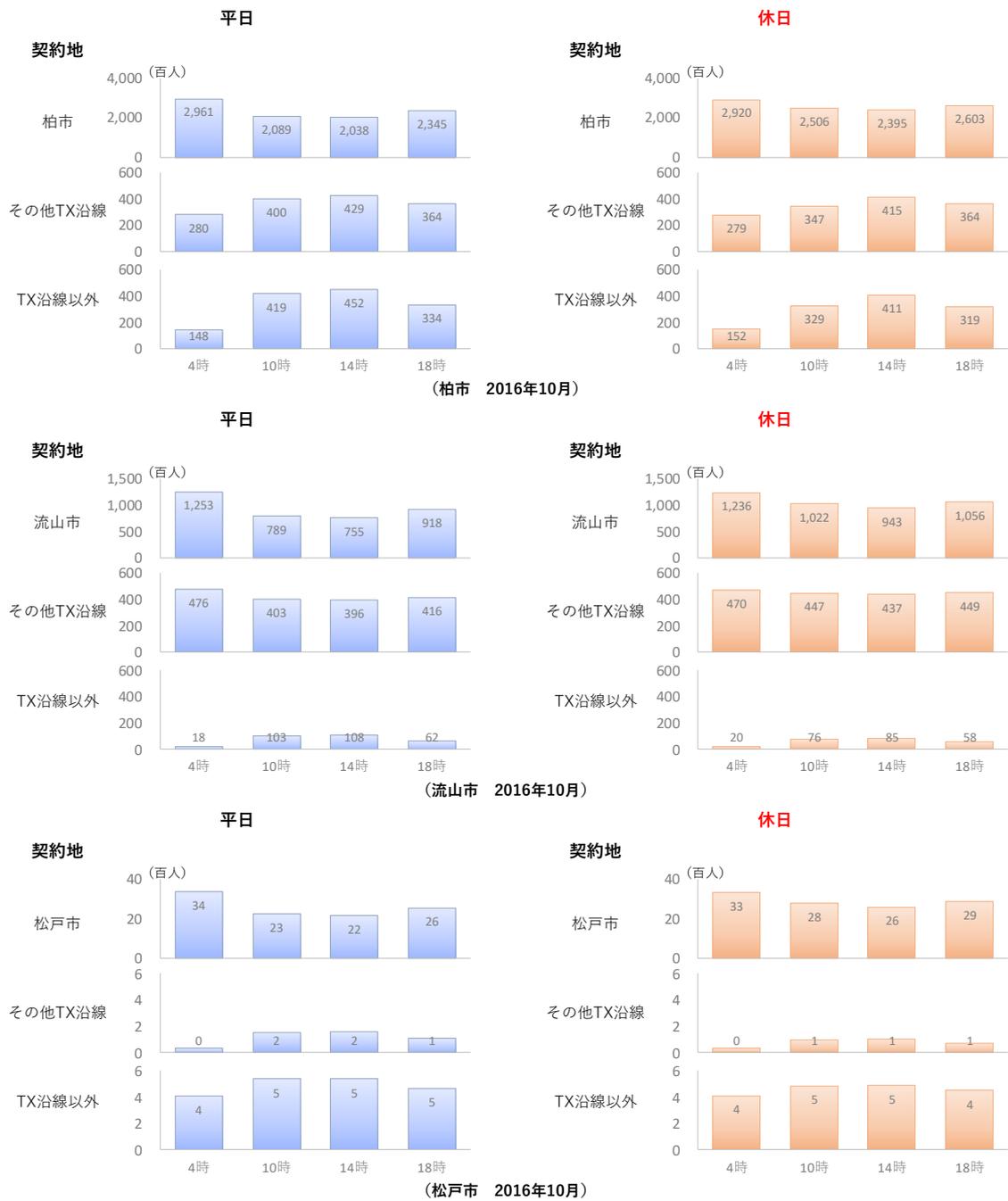


図 5-31 契約地別月別時間帯別ゾーン内人口 (柏市、流山市、松戸市 2016年10月)

出所) DIM「人口分布統計」より三菱総研作成

モバイル・ビッグデータの運輸部門における
国内実証と ASEAN 諸国展開調査
報 告 書

第 2 部

ベトナムおよびタイにおける
モバイル・ビッグデータに関するヒアリング調査

目次

1	ASEAN におけるモバイル・ビッグデータを用いた交通状況改善の事前調査.....	1
1.1	株式会社ナビタイムジャパン 交通コンサルティング事業部	1
1.2	東京大学 空間情報科学研究センター 柴崎亮介教授.....	2
2	ベトナムおよびタイにおけるモバイル・ビッグデータに関するヒアリング	3
2.1	ベトナム:ハノイ市交通局 Hanoi Department of Transport	3
2.1.1	会議概要.....	3
2.1.2	議事.....	4
2.1.3	写真.....	6
2.2	ベトナム:運輸省国際協力局	7
2.2.1	会議概要.....	7
2.2.2	議事.....	7
2.2.3	写真.....	8
2.3	ベトナム:Vinaphone 社.....	9
2.3.1	会議概要.....	9
2.3.2	議事.....	10
2.3.3	写真.....	12
2.4	ベトナム:Viettel 社	13
2.4.1	会議概要.....	13
2.4.2	議事.....	13
2.4.3	写真.....	14
2.5	ベトナム:TRANSERCO(バス公社)	15
2.5.1	会議概要.....	15
2.5.2	議事.....	15
2.5.3	写真.....	18
2.6	タイ:BMTA バンコク大量輸送公社.....	19
2.6.1	会議概要.....	19
2.6.2	議事.....	19
2.6.3	コントロールセンター視察.....	22
2.6.4	写真.....	24
2.7	タイ: OTP タイ運輸省 交通政策計画局	25
2.7.1	会議概要.....	25

2.7.2	議事.....	25
2.7.3	写真.....	27
2.8	タイ: CAT 電気通信公社.....	28
2.8.1	会議概要.....	28
2.8.2	議事.....	28
2.8.3	写真.....	30
2.9	タイ: ICT タイ運輸省 情報通信技術センター.....	31
2.9.1	会議概要.....	31
2.9.2	議事.....	31
2.9.3	写真.....	32
2.10	タイ: タマサート大学 ティーラユット先生.....	33
2.10.1	会議概要.....	33
2.10.2	議事.....	33
2.10.3	写真.....	35
3	実証実験プロトタイプ案作成.....	36
3.1	受領データ仕様.....	36
3.2	プロトタイプ案 1:スマートフォン端末用バス路線図.....	37
3.2.1	従来のバス路線図.....	37
3.2.2	実証実験プロトタイプ案.....	38
3.3	プロトタイプ案 2:GPS データを活用したバス遅延分析.....	39

1 ASEANにおけるモバイル・ビッグデータを用いた交通状況改善の事前調査

ヒアリング調査に先んじて、国内にて2件ヒアリングを実施し、調査対象国におけるモバイル・ビッグデータの活用事例、データの収集蓄積を行っている機関、取得できるオープンデータ等について調査した。

1.1 株式会社ナビタイムジャパン 交通コンサルティング事業部

- Q. 現在の株式会社ナビタイムジャパンにて、調査対象国でスマートフォン向けアプリケーションのサービス展開をしているか。提供しているアプリケーションは存在するか。
 - ベトナム、タイともに、公共交通の乗換検索に対応した『NAVITIME Transit』をiOS および Android 向けに展開している。
 - ベトナムでは国鉄、タイでは国鉄およびバンコク市内の主要な軌道系都市交通の乗換検索に対応している。
 - 現状、両国でカーナビゲーションは展開していない。



図 1: NAVITIME Transit ダウンロード画面 (<https://transit.navitime.com/ja/>)

- Q. 『NAVITIME Transit』では、利用者の位置情報を取得しているか。
 - 一部、利用許諾を得たユーザの GPS データを取得している。
- Q. 『NAVITIME Transit』で取得した位置情報を本調査で利用できる可能性はあるか。
 - 現状では難しい。
 - 試験的に一部のユーザから位置情報を取得している段階だが、十分に多くのユーザのデータが蓄積されているとは言えない状況である。

- また、GPS ロガーの仕様の問題で、現在は常時測位を言える間隔でデータを取得できている状態ではない。調査に利用するにはデータの取得間隔が十分でない状況である。
- 特に iOS 端末については、OS の仕様が Apple 社の方針に左右されるため、安定的に GPS データを常時取得することは難しいことが分かってきている。

1.2 東京大学 空間情報科学研究センター 柴崎亮介教授

- Q. 調査対象国のモバイル・ビッグデータについて、既に現地で取得されているものがあるか。
 - 商用車については既にベトナムで GPS センサーの設置が義務づけられていて、プローブデータを取得できる可能性があると思う。ベトナム政府が閲覧可能な状態になって何年か経つのではないか。
 - 同様にタイでも来年、商用車の GPS センサー設置義務化が来年には完全施行されるため、今後はベトナムと同様のデータが取得できる可能性がある。
- Q. 新興国における交通状況改善調査ではどのようなデータが使われているか。
 - JICA が実施する交通系の調査では、必ずバスの調査をする。
 - 例えばルワンダでは、バスの GPS データをトラッキングしている。
 - ルワンダのキガリではバスがキャッシュレスで利用できるようになっており、IC カードの利用履歴のデータも取得できるようになっている。
 - バングラデシュのダッカでは、バスの混雑が女性の社会進出の遅れの原因になっているという指摘もある。
 - 宗教上、治安上の理由で、男性と身体を密着させられないので、混雑したバスは女性が乗れる公共交通と認識されていないため。
- Q. 調査対象国でモバイル・ビッグデータに詳しい方へのヒアリング調査は可能か。
 - タイは、空間情報科学研究センターのタイ人 OB が多く活躍している。
 - AIT(アジア効果大学院)には何人か常駐している研究者がいる。
 - タマサート大学の Dr. Teerayut は、バンコク都市庁にも人脈があり、現地政府と携帯ログ解析の基盤づくりをやっていると思うので紹介できる。

2 ベトナムおよびタイにおけるモバイル・ビッグデータに関するヒアリング

本調査対象国 2 カ国 (ベトナムおよびタイ) にて、本調査事業の成果ならびに今後の日 ASEAN 交通連携プロジェクトとしての ASEAN 側の理解促進を目的として、各国 5 件ずつ、計 10 件のヒアリング調査を実施した。それぞれの議事録を以下に記す。

2.1 ベトナム:ハノイ市交通局 Hanoi Department of Transport

2.1.1 会議概要

- 日時:2018 年 3 月 12 日(月)10 時~12 時
- 場所:ハノイ市交通局 (2 Phung Hung Str., Hadong Dis., Hanoi)
- 出席者
 - ベトナム側
 - ハノイ市交通局
 - Mr. Nguyen Cong Toan
 - Vice Head of Infrastructure Management Division
 - 他、同部門若手 3 名
 - ベトナム運輸省 OB
 - Kwang 氏
 - 日本側
 - 運輸総合研究所
 - 室井、橋高、舩巴
 - トラフィックブレイン
 - 太田、野津
 - ALMEC
 - Tran Minh Tu, Dr. Eng.
 - ハノイ国家大学
 - Bui Dinh Thang, PhD

2.1.2 議事

- 前回までの振り返り
 - トランセルコにデータ提供を依頼していた。
 - 先週金曜日にサンプルが届いた。
 - サンプルデータの分析結果は後ほど紹介する。
- 進め方
 - 全体概要の説明(室井)
 - トランセルコデータの紹介(太田)
 - ディスカッション
- 副部長コメント
 - あるアプリを使ってどこにバスがいるのかということ想定して何分くらい遅れているかということはアプリではお知らせしている。自動でダイヤ修正するようなシステムはまだ無い。
 - 今まで説明頂いたのはバスだけではなく様々な公共交通について活かせると思う。
- 副部長・運輸省 OB コメント
 - ハノイのバスは市民に提供しているモバイルアプリで自分の利用したいバスがどこにいて何分後に来るかがわかるが、そもそもバスのシェアが10%しかないので、タクシーやバイクも含めて全体的な交通の状況が分かるような分析ができればすごく有難い。
 - どうすれば改善できるのかというところを、試験的に1箇所できる場所があれば是非協力して欲しい。
- 若手の方コメント
 - ハノイの特徴としてはバイク利用が多く、リアルタイムでどういう交通手段がどこに集まっているのかという統計ができれば良い。
 - ご存知の通り、BRT・地下鉄の案件が増えている。これが多くなればバイクからの移行が見込まれる。そうした変化をビッグデータで表すことができ、公共交通の管理ができれば今後の都市計画にとってはとても意義深いと考えている。
- 副部長コメント
 - ベトナムのIT企業(FPT)にハノイのリアルタイム交通地図を作ってもらっている。その会社と話しながら進めても良いかも。
 - 是非日本側もこのような打合せの席で、FPTと話をして頂ければ。

- 前回の会議において、是非何らかの形でハノイ市にどんな時間帯に何人集まっているかという情報を共有して頂ければ行政の管理には役立つからということを申し上げた。
- 一刻も早く是非協力して頂いて、前回の打合せの答えになるプロジェクトが立ち上げられればと思う。
- 運輸省 OB コメント
 - すごく良い提案だと思う。できればこの3年間で結果が出せるようにしたい。
 - 成功のためには、ハノイ市の目標を理解頂くことが重要。現在ハノイの公共交通は10%のシェアしかない。どのような形でシェアを伸ばしていくか、真剣に考える時期が来ている。
 - 第一目標は2030年でシェア50%以上。ハノイ市内のバイクの量をできるだけ減らしたい。達成のためには交通需要を加味していかないといけない。交通需要の管理にあたっては、今日の話はピッタリだと思う。
 - データを取るところというと3大キャリア以外にも検討の必要があるのではないか。キャリアからデータを取るためには交通局の力だけでは足りない。市の人民委員会の声があれば可能になるのではないか。交通局長、交通省長が参加できるような会議を設定できればと考える。
 - 分析作業に協力して頂きながら、そのような会議設定も進めていきたい。
 - データ活用は交通の分野だけではなく、社会経済全体で検討していきたい。
- 副部長コメント
 - 今回の会議は実務者同士の打合せで実質の権力を持っていない。もっと上の人との会議を提案して頂ければ。
- 運輸省 OB コメント
 - これからもハノイのインフラ関係の質問ややって欲しいことがあればメールで私に送ってください。
- 副部長コメント
 - 専門家としてこれからも協力していく。運輸省にも提案していきたい。

2.1.3 写真



2.2 ベトナム:運輸省国際協力局

2.2.1 会議概要

- 日時:2018年3月12日(月)14時~14時40分
- 場所:ベトナム運輸省 (80, Tran Hung Dao street, Hanoi)
- 出席者
 - ベトナム側
 - Mr. Le Tuan Anh
 - Director General
 - International Cooperation Department, Ministry of Transport
 - Funh 氏
 - 日本側
 - 運輸総合研究所
 - 室井、橋高、舩巴
 - トラフィックブレイン
 - 太田、野津
 - ALMEC
 - Tran Minh Tu, Dr. Eng.
 - ハノイ国家大学
 - Bui Dinh Thang, PhD

2.2.2 議事

- Anh 様挨拶・コメント
 - 皆様の研究を進める上で必要なチームをコーディネートすることができる。どのようなサポートが必要かおっしゃって欲しい。
 - バスのどういうデータを使ってこのような分析ができるのか？
 - 太田)頂いたのはバス一台一台の移動軌跡のデータである。5秒間隔で記録されている。速度は移動距離から算出している。
 - このモバイル・ビッグデータは将来得られるものとしてはアプリか。市の渋滞がわかるようなアプリを市民の提供できるようになるのか。

- 舛巴)少し違う。最終的なアウトプットは政策意思決定に必要なデータとその効果測定ができるツールだと考えている。
- 私はモバイル・ビッグデータを使ってデータ分析をすることには非常に意味があると思う。道路は非常に混雑しており、公共の交通手段が少ないのでサービスも良くないし定時性も無いので、それを解決する分析ができれば有益である。
- ベトナムの公共交通といえばバスだけ。国鉄はあるが都市鉄道はまだない。
- ベトナムには交通科学技術研究所、交通運輸発展戦略研究所という2つの研究所がある。その2つの研究所と協力しながら研究結果を運輸省に報告して頂ければサポートしていきたい。交通のコントロールは人民委員会の管轄にあるが、全体の管理は運輸省の仕事でもあるので連携していきたい。
- 先ほども申し上げたように運輸省も応援したい。ただ、交通科学技術研究所を窓口として頂きたい。研究所とともに協力していきたい。
- 私もハノイにおける日 ASEAN の STOM リーダーとして活躍しているが、日 ASEAN の会議がある時に、その開催前にパイロットプロジェクトの進展や分析結果を共有して頂ければ、会議の場で発言をしたいと思う。
- 研究成果がある程度まとまってきたら、付属研究所とハノイ交通運輸局と協力しながら一般市民も参加できるようなセミナーを開催していけたら良いと思う。

2.2.3 写真



2.3 ベトナム: Vinaphone 社

2.3.1 会議概要

- 日時: 2018年3月13日(火)9時40分~11時20分
- 場所: Vinaphone (57 Huynh Thuc Khang Str., Hanoi)
- 出席者
 - ベトナム側(全7名)
 - Mr. Nguyen Anh Duc
 - Deputy Head, Market Research & Service Development Div.
 - タン氏
 - サービス開発部長(広報)
 - 直接モバイル・ビッグデータに関わる事業部
 - フン氏
 - 市場開発部長
 - ロン氏
 - データエンジニア
 - ディエン氏
 - サービス部長
 - ヴィン氏
 - Vinaphone 市場開発部長
 - 日本側
 - 運輸総合研究所
 - 室井、橘高、舛巴
 - トラフィックブレイン
 - 太田、野津
 - ALMEC
 - Tran Minh Tu, Dr. Eng.
 - ハノイ国家大学
 - Bui Dinh Thang, PhD

2.3.2 議事

- 質疑応答
 - フン様
 - GPS 以外のどのようなデータを使っているのか。
 - 太田)バスに関しては移動のデータは GPS である。つくばではモバイルのデータを使っている事例もある。
 - 個人情報の処理の仕方、利用者はどのようにそれを認知するのか。
 - 室井)日本の個人情報保護法に抵触しないよう、外部提供する場合に3つのプロセスで秘匿化をしている
 - 1. 個人の情報にあたる部分を削除する(匿名データ化)
 - 氏名、電話番号等
 - 2. 1人のデータではなくグループのデータにする(集計データ化)
 - 3. 非常に小さい人数のグループを削除する(秘匿化)
 - 室井)また、個人情報の利用方法については、各社のウェブサイトで常に公開されている。望まないユーザはオプトアウトする方法も用意されている。
 - ロン様
 - どれくらい通信会社からデータを貰っているのか。シェアとデータの正確性に対する自信は？
 - 室井)NTTドコモ1社から提供を受けている。人口の半分のシェアを持っており、統計的にはほぼ100%正確と言えるサンプル数である。
 - 太田)キャリアは3つありそれぞれ特性は異なる。データの加工プロセスは提供資料の通りで、Vinaphone がデータビジネスをする場合もこのような加工が必要になるだろう。
- Nguyen 様
 - 1週間分のデータ提供は難しいかもしれない。
 - 舛巴)1日分なら大丈夫か？
 - 1日であっても、情報提供する場合は MOU の締結が必要になる。
 - 加工されていないデータがほしいか？
 - 太田)ローデータに近い方がありがたいが、提供が難しい場合は加工済みのデータでも問題ない。

- MOU 締結するとなれば、フン様が窓口部門になる。サービス子会社ではなくグループ全体の決裁が必要になるだろう。
- 運輸総合研究所の MOU フォームがあれば、社内で回覧する。決裁に掛かる時間が 1 週間か 2 週間かそれ以上になるか、別途連絡する。
- データのフォーマットについてはロン様から回答できる。
 - 契約者情報、シリアルデータ、基地局から基地局への移動情報等が基本
 - データは Mobile Switching Server から集めている
 - 太田)提供可能なデータはログデータ・ベーシックデータ・プロダクトデータのどれに近いイメージか
 - Nguyen)ベーシックデータである。
 - 太田)ベーシックデータを提供頂けるのであれば一番ありがたい。
- 一般的な話でいえば、MOU の締結の仕方、一緒に開発するのか、データを購入するのか、購入するとしたら仕様と金額を明確にすれば意思決定にすぐ繋がると思う。
 - 舩巴)サンプルデータの段階でもお金を払う意思はあるが、1 日のデータだとしてどれくらいの提供価格の実績があるか？
- サンプルを売るという方針は無い。サンプルデータを売ることによる短期的な利益は求めているので、一緒に何らかの形で活用できればと思っている。ビジネスになるかどうかは後で考えてもよい。
- 長期的にこういった形になるかがハッキリしていれば MOU 締結がスムーズになるのではないか。

2.3.3 写真



2.4 ベトナム:Viettel 社

2.4.1 会議概要

- 日時:2018年3月13日(火)11時50分~13時
- 場所:Hollywood (京南ハノイランドマークタワー72)
- 出席者
 - ベトナム側
 - Mr. Nguyen Van Dung
 - Deputy Director
 - 他1名(全2名)、前回と同じメンバー
 - 日本側
 - 運輸総合研究所
 - 室井、橋高、舩巴
 - トラフィックブレイン
 - 太田、野津
 - ALMEC
 - Tran Minh Tu, Dr. Eng.
 - ハノイ国家大学
 - Bui Dinh Thang, PhD

2.4.2 議事

- Viettel コメント
 - 明確な目標があるのか、どういったデータが必要なのか。
 - 例えば信号現示の秒数表示はあるが、渋滞が起きている。それを調整することで渋滞を改善する目標がある等。
 - そういった具体的な目標のためにモバイル・ビッグデータが必要で、このような仕様であるべきだという具体案が欲しい。
 - 会社としての立場があるので、どのようなインセンティブがあるのか、どのような研究フローでどの程度リソースが必要なのか、きちんとしたプロジェクトの形で具体的にお示し頂ければ協力可否の判断ができる。
 - 舩巴)我々と協業しながら交通改善の分析ノウハウを身に付けて頂くことで、将来的には運輸省や行政にノウハウを販売していくようなスキーム

は日本で実現しているので考えられると思う。現時点で具体的に示せるものはないので、将来の投資として協業を考えて欲しい。

- たとえば日本ではドコモのようなキャリアとどのように連携してどのような商流でビジネスが成立しているのかスキームを分かりやすく紹介して頂ければ、自分たちの役割も理解できるし動きやすくなると思う。
- 製品や研究の具体的な計画はあるか。
 - 舩巴)まだそこまで固まってはいない。モバイル空間統計の販売サイトは日本で公開されているので、目指す製品の参考にはなると思う。
- 特別なことがないとデータ提供はできないと思う。
 - 具体的には行政トップの指示が必要
 - 運輸省大臣、Viettel 社長等、トップダウンの指示があれば提供可能
 - 室井)運輸省からもトップが参加する会議やセミナーを開いて欲しいという要請があり、その方向で考えている。
- その時に我々も Viettel の社長もお招きするような形で開けたらと考えている。

2.4.3 写真



2.5 ベトナム:TRANSERCO(バス公社)

2.5.1 会議概要

- 日時:2018年3月13日(火)14時~15時半
- 場所:TRANSERCO
- 出席者
 - ベトナム側
 - TRANSERCO 全6名
 - Mr. Nguyen Cong Nhat
 - Deputy General Director (副社長)
 - 技術開発部長
 - 技術開発副部長
 - バス運営センター所長
 - バス運営センター副所長
 - 技術開発スタッフ
 - 運輸省 OB 1名
 - 日本側
 - 運輸総合研究所
 - 室井、橋高、舩巴
 - トラフィックブレイン
 - 太田、野津
 - ALMEC
 - Tran Minh Tu, Dr. Eng.
 - ハノイ国家大学
 - Bui Dinh Thang, PhD

2.5.2 議事

- 副社長コメント
 - とても短い時間で分析して頂いて感謝申し上げます。有益な分析結果だと認識している。
 - ベトナムもバス路線は経験と勘で設定されているが、データに基づき、もっと進んだ設定をしていきたいと思う。

- この情報はハノイのバスのルートの最適化だけではなく、ベトナムの他の都市や世界中で有益と考えている。
- 質疑応答
 - わずかなデータでこれだけ作ってくれた。情報提供不足であることは承知しているが、この段階の 2 号線の分析を経てどのような提案があるか？
 - 太田) 2 つのアプローチがある。
 - 遅延をなくす。ただし、実際には難易度が高い。
 - 遅延を受け入れて対策をする。遅れても困らないようにすることの方がやりやすい。
 - 朝はスピード調整できるが、交通渋滞で思うようにスピードが出ないことも多い。
 - 太田) 比較的すぐできるのは、遅れても良いようにターミナルの発車時刻を調整すること。
 - 決まっている時間に運行したいのだが、A から B を通過して C、C から A に戻る時に時間通り行かない。運行間隔も空いたり詰まったりする。それを解決する方法はあるか。
 - 太田) すべてのバスを同じ間隔で発車させるのではなく、遅れが広がっていく時間帯にバスの発車時刻を密にする。あらかじめ遅延分析をしてダイヤの設定をしておくことで、折り返しの時間はかなり減らすことが可能である。
 - ハノイでは渋滞する場所が毎日変わったりするので、そういうことをリアルタイムで把握できるようなソフトウェアがあって調整できれば良いと思うのだが、そういった問題やシステムはあるか。
 - 太田) ステップとして、計画を見直す段階と、リアルタイムで調整する段階の 2 段階あると考えている。長期的には渋滞をよけるルートの開発を行政と検討していくことも考えられる。
 - 新しいルートを作る時に応用できる時に、どこからどこへ移動するのかという移動需要はどのように把握しているか。また、モバイル・ビッグデータを活用することによって分析の精度を上げることができるか。
 - 室井) そのとおりである。日本では実際にモバイルのデータを使ってどこからどこへ行くかという分析をしている。
 - 例えば本当に動かないバスがあるのなら、思い切って運行をやめてしまうのも手である。あまりに遅延が大きければ、どのみちユーザーはバスを使わなくなってしまうためである。しかし、どうしてもその方面で利用者ニーズが高いのであれば、BRT 化等、行政と別の検討をしていくことも考えられる。いずれも、データがあって初めて議論が可能になる。

- どこからどこへ移動するということがモバイルデータからわかっていて、どこにルートを通せば良いかということがわかる。今はお客が乗っていない路線もあるのだが、今あるデータだけではなくモバイル・ビッグデータを併用することで可能になる。
- 例えば IC カードを使わなくてもルートの利用者数を割り出すことは可能か。
 - 室井)それは難しい。モバイル・ビッグデータだと、バスを使っていない人の移動も含めた数字になってしまう。
 - 太田)何人乗っているかを把握するには、やはり乗降車数の調査をするか、カードを使うか、色々なデータが必要にはなってくる。
- 今後どういったデータを提供すればよいのか。
 - 太田)確実にできそうなことでは、サンプルデータは緯度・経度単位だったが、バス停に紐付いたデータにできないかということ。
 - 太田)利用者数のデータが何かあれば、とても有用だが何かあるか。理想はバス単位の乗車人数等。それがあれば、人口と実際の利用者数のギャップを出すことはできる。
 - 副社長)それはまだ無い。ハノイは定期券制度もあるので、その動向が把握できない。
 - 太田)アプリケーションの検索ログがあると色々分析できる。
 - 副社長)検索する機能はあるがログは保管していない。Grab や Uber と違って、検索したからと言って乗っているかはわからないのでは？
 - 野津)日本では公開されている移動実績データとの相関を確認している。日本では2つのデータの相関はとても強い。
 - 太田)100%信じられないとしても、今何もデータがないなら、何もないよりずっと良いと思う。可能であればデータの保存を始めることをおすすめする。
 - 副社長)ログを残せるものか、開発者に確認してみる。
- モバイル・ビッグデータを入手するためにキャリアとどのように連携していけばよいと思うか。
 - 室井)次の1年間で運輸省のアイン局長とハノイ市交通局やトランセルコの所長をお招きしたセミナーや調印式を開催したい。そのセレモニーは運輸総合研究所にて開催させて頂きたい。
 - 室井)運輸省、交通局からは賛同のお言葉を頂いている。
 - 室井)Vinaphone、Viettel には、トップの判断が必要な事項であるとの認識をいただいた。そのためにもトップを集めたセミナーを開きたい。

- 副社長)とてもよく理解できた。ぜひそのようなセミナーやセレモニーが開催されるのであれば、当社も参加させていただきたい。
- 副社長まとめ
 - これからアプリ開発者と連絡して、どのようなデータを出すことができるのか、また検索ログを残すことができるのかを確認する。
 - データを提供するので、またどのような分析ができるのか教えて欲しい。
 - 社会問題解決のために、関係者を集めたセミナーの開催というのは非常に有意義である。開催されるようであれば是非参加したい。

2.5.3 写真



2.6 タイ: BMTA バンコク大量輸送公社

2.6.1 会議概要

- 日時: 2018年3月15日(木)10時半~12時
- 場所: BMTA, Bangkok Mass Transit Authority (131 Watthanathan Road, Huaykwang, Bangkok 10310)
- 出席者
 - タイ側
 - Mr. Sakorn Rongsawast
 - Assistant Director (Bus Operation 2)
 - 実務者 3名
 - Mr. Suchart Plyngarm
 - Leader of PR
 - Mr. Wasun Lunda
 - Ms. Warissarapron Pithchayadachasub
 - 女性秘書 1名(氏名不明)
 - 日本側
 - 運輸総合研究所
 - 室井、橘高、舩巴
 - トラフィックブレイン
 - 太田、野津
 - 中村不動産勝美旅行社
 - 中村

2.6.2 議事

- Sakorn 様ご挨拶、概要説明
 - 日本政府・企業と交通公社の間には色々な契約がある。システムについては日本の方が進んでいるとは承知しているが、我々のシステムとの差分は把握していない。
 - 当社で使用している車両も日本車両で、いすゞ・三菱・日野の3社のバスを使っている。他国のバスより高いが、耐用年数や部品を考えると日本の車両は非常に信頼がおける。

- 運輸省の管轄で大量輸送に関するプロジェクトがいくつも進んでいる。バス停の効果的な設置・変更にあたっては、鉄道駅の開発が進んでいる関係で、JICA の支援を受け、アドバイザーを迎えている。
- 今回の訪問目的のビッグデータ活用のプロジェクトに関しては、具体的にはまだ進んでいない。こちらのバス・マイクロバスにも全て GPS は付いている状況で、運行管理については GPS で中央管理している。
- CCTV カメラで交通渋滞の状況はセンターでも把握している。
- 今困っている問題は遺失物で、人の動きは GPS で追えるが、忘れ物がどこに行ったかがわからなくなってしまう。
- モーチットのバスターミナルでは車の出入りが多いので、遅延状況を BMTA にて管理している。
- BMTA の会社としてのミッションは 3 つ
 - 1. 乗客の快適性、利便性
 - 2. 安全
 - 3. 乗客の幸福、幸せを感じられること
- GPS のデータを乗客に提供することができる、というのは JICA のアドバイスで認識している。ただ、まだ運用開始はしていない。
- BMTA の目的はバンコク都民のサービス向上である。
- Thailand4.0 というタイ全体の計画がある。
 - 次世代のデータ活用をしながらサービス向上するプロジェクト
 - 現在の BMTA のバス集金方法、車掌が紙のチケットを発券
 - BTS・MRT・BRT・フェリー・長距離バスの共通システムを計画中だが、まだまったく出来上がっていない。
 - 新しく納車される車両を車椅子・障害者に対応した車種とする計画はある。
 - 駅はバリアフリー化が進んでいるが、バス停はまだ。
 - 都市鉄道路線網が今後増えていく。
 - バス路線が 50~60km の距離を走っているため、定時運行ができない。
 - 将来は鉄道との連絡バス・フィーダーバスとすることで定時運行できるようになる。
 - 鉄道駅とバスとの連絡がまだ考えられていない。
 - 駅周辺のバスターミナル整備が非常に大きな問題
 - 土地収用が必要なため、難易度が高い。

- どの程度の需要があって、どの頻度でフィーダーバスを動かさなければいけないか、という把握が非常に頭の痛い問題である。
 - 日本のシステムが良い、利便性が高いということは認識しているが、そこまで取り組んでいないのが現状である。大きなプロジェクトになると運輸省が動くことになる。運輸省と日本政府との間では MOU が締結されている。
 - バンコク内で現在 10 箇所の拠点を考えている。
 - ファランポーン駅
 - バンスーン駅
 - 今後開発していく
 - タイ高速鉄道ターミナルとして計画
 - バスの中央ターミナルを併設
 - ショッピングモール・ホテルの誘致
 - その他 8 箇所
 - 電車の駅とバスの接続ターミナル
- 室井プレゼンに対して：
 - Sakorn) どれくらいの実績がありますか？
 - 室井) 沖縄県にどこから人が来るかという分析事例がある。
 - タイでの導入事例はあるか？
 - Sakorn) まだ無い。タイの運輸省も今の話に興味を持つと思われる。運輸省が具体的に動くのであれば対応できると考えられる。BMTA としては利用者の利便性も重要であるが、ガソリン使用量を逡減するような経済性も重要。コストを減らせば運賃を下げられるのでサービスの向上にあたる。
 - 室井) 運賃の逡減だけでなく、効率化によって今までバスを運行できなかった地域をカバーすることができる。または、運行頻度を向上させることができるようになるので、利便性はさらに向上すると考えられる。
 - Sakorn) 新線建設による都市計画では良さそうだが、タイのようにすでに開発が進んでしまったところはどうしようもないのでは？
 - 室井) 日本も同じ課題を抱えている。それでもデータがあれば、駅改良や駅前広場整備などの意思決定のために使うことができる。
 - Sakorn) バンコクではメインストリートにバスが走っていて路地にはあまり走っていないという違いがある。
- Sakorn 様コメント

- バンコクは交通量が多く、渋滞だけでなく事故が非常に多い。
- 運転手に対する教育である等、利用者に対する教育の機会が無く、うまく普及できてないのが現状である。
- ベトナムにはよく行くが、ハノイの問題はバスというよりもバイクだと思うのだが。バイクについてはどうしたら良いと思うか。
 - 室井)すぐに答えを出すことは難しいが、バイク以外の交通手段を便利にしないことには改善は始まらないと考えている。利用者は、一番便利な交通手段を選ぶので、バスの利便性を上げていくことが大事。
- タイもベトナムも同じバイクの問題を抱えている。バスがバイクを轢いてしまうという事故が多く、バス会社からするとバイクは迷惑極まりないのだが、バイクとバスのパーク&ライドは難しいという印象を持っている。しかし、他の交通手段が無いと改善しないという意見は理解できる。
 - 室井)日本のように鉄道駅周辺に目的地が無いと難しいかもしれない。バンスー駅の開発のような総合的な都市計画は非常に良い事例だと考えている。

2.6.3 コントロールセンター視察

- 取得データ仕様
 - ルート番号
 - 車両番号
 - 運転手名
 - 運転手 ID
 - 車掌名
 - 車掌 ID
 - 次のバス停名
 - 次のバス停 ID
 - 行先バス停名
 - 行先バス停 ID
 - ドアの開閉状況
 - 開いているとすぐに警告する
 - 緯度
 - 経度
 - 乗客数
 - 扉のセンサーで計測

- 集計データ
 - 速度
 - スピード違反を警告
 - 路線ごとのバス台数
 - バス運行間隔
 - 路線図上に表示
 - 間が出ると早く出ると警告する
 - 定刻通り出ないものも警告
 - 始発駅ではやる、途中ではやらない
 - 途中でどんどん空いてしまう時はどうしますか？
 - 早くしろ遅くしろと指示は出すが、待つところがないので指示通りには動けない
- 開発
 - 台湾のシステム会社
 - 何か既製品にカスタマイズをしているのではないか。
- 保存期間
 - カメラ画像
 - 30 日間
 - データ
 - 1 年間
- データ提供
 - 提供にあたっては正式なレターが要る
 - 正式なレターがあれば上層部と相談できる

2.6.4 写真



2.7 タイ: OTP タイ運輸省 交通政策計画局

2.7.1 会議概要

- 日時:2018年3月15日(木)14時~16時
- 場所:OTP Office of Transport and Traffic Policy and Planning (Ministry Of Transport) (35 Petchaburi Road, Thungphayathai, Ratchathewi, Bangkok 10400)
- 出席者
 - タイ側
 - Director-General of OTP
 - Mr. Chaiwat Thongkamkoon
 - Director, Transport and Traffic Information Technology Center in OTP
 - Ms. Luksanawadee Tanamee
 - 他、実務者計11名
 - 男性6名
 - 女性5名
 - 総計13名
 - 日本側
 - 運輸総合研究所
 - 室井、橋高、舩巴
 - トラフィックブレイン
 - 太田、野津
 - 中村不動産勝美旅行社
 - 中村

2.7.2 議事

- 質疑応答
 - 携帯電話のデータを使うことによって、個人情報漏洩するといった問題はないのか。
 - 室井)日本でも最も重要視されている問題で、私たちも通信事業者からそのままの Operation Data を提供されることはなく、NTTドコモの外に出ることはない。

- 以下、データ加工手順の説明
 - 非識別化
 - 集計
 - 秘匿化
- JTRI は通信会社と提携してプロジェクトを行うためにタイに来たのか。
 - 室井)NTT ドコモとの日本国内のプロジェクトで成果が出たので、続けて ASEAN でも展開したいと考えている。
- JTRI が NTT ドコモからデータを貰うことについて、日本政府が指示をしているのか。どこの指示なのか。
 - 室井)政府指示ではなく、JTRI のスポンサーから支援を受けて NTT ドコモからデータを購入している。
- 岡山の 500 路線のバスについては全て GPS が付いているのか。
 - 太田)付いている。午前中に BMTA を訪問してきたが、バンコクを走る全ての BMTA バスには GPS センサーが付いており必要なデータが取得できているようだった。
- バスには乗客数を数える仕組みがあるのですか？
 - 通訳補足)BMTA のバスには既に備わっているようである。
- 実際にバンコクで運行している BMTA 運行バスと認可の民間バスがある。民間バスが半分くらいあるが、おそらくそちらにはシステムが入っていないだろう。民間バスからもデータを取らないと全てのバスの分析にはならないのではないか。
 - 太田)日本でも全てのバスに GPS が入っているわけではない。岡山の事例でも 6 社全てのバスに付いているわけではない。但し、行政からの補助金があり、導入が支援されている。
- Chaiwat 様コメント
 - タイは今後の発展のために色々なプロジェクトが組み込まれているところである。実際にはバンコクのバスは BMTA に加え民間バスも含め色々な会社が混在しているのが実態である。携帯電話を使いながら交通計画を立てるのは非常に有効な手段ではないかと思う。
 - OTP は JICA との共同プロジェクトでメトロマップのプロジェクトを進めている。但し、バスは含まれておらず、電車だけのシステムのプロジェクトである。電車の情報とバスの情報の両方が提供されないといけないという認識をした。実際にメトロマッププロジェクトでは、バス・周辺情報を足さない状況で進んでいるので、そのプロジェクトと合流する形で進めた方が良いのではないかと話を聞いて感じた。
 - タイ政府にはあまり予算がないので、プロジェクトは日本政府や JICA の支援によって進められている。タイでは汚職の問題が有るので民間に鉄道の建設・運行を認可するといったことはこれまでしていない。

- モバイルデータの活用は非常にメリットがあり有効だと感じた。タイ、バンコクの役に立つし、メロマップのプロジェクトにも役立つと思う。
- モバイルデータを入手するプロセスがタイ国内で確立していない。どのように情報入手したら良いかアドバイスがあるか。
 - 室井)日本でも課題になっている。一緒に考えていながら枠組を作っていくことが重要ではないか。
- モバイルのデータからは交通手段はわかるか。
 - 室井)交通手段はモバイルのデータからは直接は得られないので、推計することになる。
- このプロジェクトは OTP も非常に興味があるし、OTP だけではなく運輸省全体のプロジェクトとなると考えられる。OTP でお手伝いできることがあれば申し出ていただきたい。
 - 舛巴)今回は最初の調査であり、タイの状況を知りたい、私たちの活動を伝えたいということを目的にきています。また今後、協力を得られればありがたい。

2.7.3 写真



2.8 タイ: CAT 電気通信公社

2.8.1 会議概要

- 日時:2018年3月16日(金)14時~16時
- 場所:CAT Telecom Public Company Limited CAT (99 Chaeng Watthana Road, ThungSonghong, Laksi, Bangkok 10210)
- 出席者
 - タイ側
 - Executive Vice President
 - (Product Group) Business and Service
 - Mr. Somyot Tanapirun
 - Assistant Vice President
 - Wireless Business Development Department
 - Ms. Siriluck Tipmongkonsilp, Ph.D.
 - 実務者4名
 - Broadband Business Team
 - 日本側
 - 運輸総合研究所
 - 室井、橘高、舛巴
 - トラフィックブレイン
 - 太田、野津
 - 中村不動産勝美旅行社
 - 中村

2.8.2 議事

- 質疑応答
 - NTTドコモのデータのみを使っているのか。日本の3社のデータを全て使わないのか。
 - 室井)3社とも別会社で、提供しているデータと取り組みには差がある。全ての会社が同じデータを提供しているわけではない。
 - NTTドコモのユーザーのデータしか集めていないとすると、NTTドコモの利用者だけではないのでは。

- 室井)ドコモはシェアが 50%程度ある。
 - 太田)全体を統計的に推定するデータとしては十二分に正確である。
 - CAT の他に携帯キャリアを訪問するアポイントは取っているか？
 - 通訳補足)今回は取れていない。CAT の他は MBTA や運輸省を回っている。
 - Somyot)政府のプロジェクトとなれば情報開示する(しなければならぬ)。そうでなければ、情報開示できるかどうかは、現時点ではまだお答えできない。
 - モバイル空間統計と他社のアプリケーションデータでサンプル数が大きく異なるのは何故か。
 - 通訳補足)モバイル空間統計がキャリアの契約者全体をサンプルにしているのに対し、アプリケーションデータはアプリの利用者のうち同意の取れた人のみをサンプルにしているためである。
 - 資料に掲載されているコストは、どのようなコストですか。
 - 室井)このようなデータを用意するために、日本の場合で必要と考えられるコストである。
 - NTTドコモはこのデータをどれくらいの金額で売っているのか。
 - 室井)エリアの大きさと期間の長さで大きく変わる。日本では最低で 30 万パーツ程度の金額で提供されているという認識である。
 - CAT としてはお金が入ってくる話は歓迎だが、どれくらい投資が必要かは検討がつかない。そのコンサルティングも含めてやってもらえるのか。
 - 室井)シンガポールに StarHub という会社がある。シンガポールは NTT データと契約してコンサルティング契約を結んでいる。契約内容について我々は知らされていないので詳細は分からないが、日本側でもそういう対応が可能である。
 - ハノイのトランセルコのデータは携帯電話のデータか。
 - 太田)バスに積まれた GPS のデータである。これを携帯電話回線で送信している。
- 太田から質問
 - CDR データを活用するプロジェクトはあるか。バンコク都庁と実施していると日本で聞いたことがあるが。
 - Somyot)それは知らない。
 - CAT にデータは集まっているか？
 - Somyot)他キャリアのデータは無い。CAT がキャリアとして運営している分しかない。シェアは正確ではないが 3~5%程度である。

- KDDI・ソフトバンクが活用しているデータのシェアは総人口の1~3%程度。シェアはもっと大きいが許諾の取れたユーザのデータのみ使っているためその規模になる。だから、3~5%のデータでも十分役に立つ。
 - Somyot)他キャリアのシェアは多い順に、44% / 27% / 26% である。
- Somyot 様まとめ
 - 元データは各キャリアが持っても、加工プロセスがないのですぐに提供することはできない。本当に売ろうとするならばコンサルティングから始めて専門部署を立ち上げないといけないのではないか。
 - タイも個人情報保護の法律はある。その開示の問題と、データビジネスに投資するかどうかは各キャリアの判断。CATも興味は持ったが、今はじめて聞いた所なので、これまでに組みやすい組み合わせは無いと認識している。投資額がわからないと投資判断については何とも言えない。他キャリアについてはCATには情報が入ってくる仕組みになっていない。
 - データの利用方法として渋滞箇所やタイの鉄道を新しく引き始めている場所のマーケティングについてはこのデータは使われていないし、きちんと調査をしていないのではないだろうか。政府は人が多く存在しているところに投資して欲しいという思いはある。
 - 通信会社の立場はデータ提供側なので、主導的な発言をしないと思う。タイ政府から要請がある立場だと思う。

2.8.3 写真



2.9 タイ: ICT タイ運輸省 情報通信技術センター

2.9.1 会議概要

- 日時: 2018年3月16日(金) 14時30分～15時30分
- 場所: ICT Information Communication and Technology Centre (Ministry Of Transport) (38 Ratchadamnoen Nok Road, Wat Sommanat, Pom Prap Sattru Phai, Bangkok 10100)
- 出席者
 - タイ側
 - Ms. Amporn Chartbusayamas
 - Director Information Communication and Technology Centre, Office of the Permanent Secretary
 - 実務者 14名
 - 日本側
 - 運輸総合研究所
 - 室井、橋高、舩巴
 - トラフィックブレイン
 - 太田、野津
 - 中村不動産勝美旅行社
 - 中村

2.9.2 議事

- 質疑応答
 - 日本では全てこのように調査されているのか。
 - 室井) 日本でもこれからという状況である。今まで整備してきた統計のあり方を急に変えることが難しい文化もあり、少しずつ新しい取り組みとして始まっているという段階である。
 - この取組はどのように始めたらよいと思うか。
 - 室井) 携帯電話のデータを使えるようにするところからではないかなと思う。まず簡単なデータ分析から交通分析を始めるのが良いのではないか。
 - Amporn) 政府と政府の間の交渉になるのではないか。

- 室井) そうであると考えている。その際に、タイの方々がこの手法について理解をしていることが大切なので、その周知のために我々は来ている。

2.9.3 写真



2.10 タイ: タマサート大学 ティーラユット先生

2.10.1 会議概要

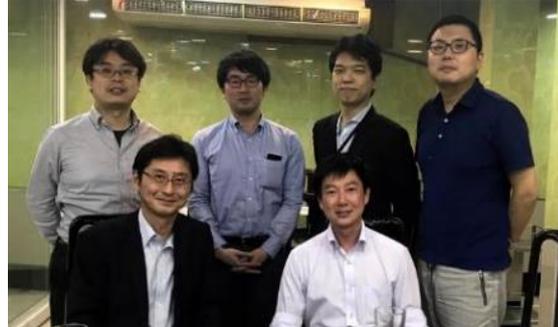
- 日時: 2018年3月16日(金) 18時20分～19時30分
- 場所: Royal President Bangkok (43 Sukhumvit Soi 15, Sukhumvit, Bangkok 10110)
- 出席者
 - Dr. Teerayut Horanont
 - Assistant Professor, Thammasat University
 - School of information, Computer and Communication
 - 運輸総合研究所
 - 室井、橋高、舩巴
 - トラフィックブレイン
 - 太田、野津

2.10.2 議事

- Teerayut 先生について
 - モバイル空間統計は知っている。約7年前に日本で触っていたことがある。
 - NBTC(データコントロールオペレーター)と協働で調査・研究を実施している。
- Teerayut 先生が進めている携帯ログ解析基盤について
 - NBTC (The National Broadcasting and Telecommunications Commission)とフィージビリティ調査をしている。
 - 法的
 - 技術的
 - 経済的
 - インパクト
 - Economic Value
 - 今はローデータを手に入れられているわけではない。
 - プロダクトデータレベルで入手しようとはしている。
 - どのくらい早く手に入れられるかは不明
 - テロ対策等、特別な理由が無いとデータを手に入れることはできないのが現状。
 - 軍は持っているかもしれないが、決して公にはしないのでしょう。

- 軍事機密として扱われている面がある。
 - Teerayut 先生も、Nation Security Project では触ったことがある。
 - 超法規的にやらないと厳しいと感じている。
- CDR 等の携帯ログデータの入手可能性や入手ルート
 - もう何年も挑戦しているが、非常に難易度が高い。
 - 3年では出てくると期待しない方が良いのではないか。
 - 太田) BTS よりは CDR と APP の方がまだ難易度が低いか。
 - Teerayut) そうであろうと考えている。
- App データについて
 - 舩巴) App データから多数の位置情報が取れば価値があると考えている。良いアプリはあるか？
 - Teerayut) 日本のように公共交通は発達してないので大量のユーザを抱えるナビゲーションアプリはない。
 - カーナビは普及しているがアッパークラスのみ。Google Map を使っているだけの人も多い。
 - 現在はタイ国内のトヨタ車のカーナビ GPS データを分析中。
- Teerayut 先生から、プロジェクトへのアドバイス
 - タイでモバイル・ビッグデータを手に入れるのは非常に大変。もう何年も苦労している。3年という期間が固定なのであれば、交通関連のデータを先に集めた方が成果が出るのではないか。
- 太田) ASEAN で他に有力な国はあるか。
 - Teerayut) 東京大学の柴崎研究室も色々な政府にアプローチをかけ、何年も挑戦しているがなかなか難しいようだ。
 - 有用性については伝わっているが法的リスク等でなかなか進まない。
 - 柴崎研究室はミャンマーで既に事例があるが、ミャンマーの通信会社には KDDI が投資しているから日本の意思決定でやりやすいのだと思う。
- 舩巴) タマサート大学も含めて色々な連携が必要だと考えている。
 - Teerayut) BMA (Bangkok Metropolitan Authority) には行ったか？
 - 舩巴) 今回は行くことはできていない。
 - Teerayut) アポイントの必要があれば紹介できる。

2.10.3 写真



3 実証実験プロトタイプ案作成

業務期間中にベトナム・トランセルコ社からサンプルデータとして受領した GPS データを受け、以下のとおり、実証実験プロトタイプ作成を実施した。

3.1 受領データ仕様

- バス停留所データ

No.	Name of bus stops	Short Name	Longitude	Latitude
1	Đối diện KCN Quang Minh (Melinh Palaza) - Km 8+100 Cao tốc BTL-NB	Khu công nghiệp ng Minh	105.78053	21.185933
2	Nhà máy tấm lợp VitMetal- Km 8+850 Cao tốc BTL-NB	Tổ 7 Thị Trấn ng Minh	105.78073	21.192593
3	Soát vé cao tốc Bắc Thăng Long - Km 10+230 Cao tốc BTL-NB	Trạm soát vé Bắc Thăng Long	105.77978	21.205018

- バス経路データ

Line	Direction	Name of Bus Stops	No.	Longitude	Latitude
1	1	(A) BX Gia Lâm - <u>Tuyến 01</u>	1	105.8785	21.048159
1	1	549 Nguyễn Văn Cừ (cột trước)	2	105.88347	21.0497
1	1	Cty Cầu 5 Thăng Long - 307 Nguyễn Văn Cừ	3	105.87528	21.04555
1	1	135 Nguyễn Văn Cừ	4	105.87045	21.042352

- 位置情報データ(GPS)

- ハノイ市交通局バス 2 号線の全てのバス
- 2018 年 2 月の 1 週間

@00:00:30	105.74678, 20.950567, 0, 0, 1, 0, 1, 0, km(0), vbgt(0)	
@00:01:07	105.746735, 20.950569, 0, 0, 0, 1, 0, 0, km(0), vbgt(0)	Time (hou)
@00:01:37	105.746727, 20.950565, 0, 0, 0, 1, 0, 0, km(0), vbgt(0)	
@00:02:07	105.746712, 20.950563, 0, 0, 0, 1, 0, 0, km(0), vbgt(0)	Longitude
@00:02:37	105.746704, 20.95056, 0, 0, 0, 1, 0, 0, km(0), vbgt(0)	
@00:03:07	105.746696, 20.950558, 0, 0, 0, 1, 0, 0, km(0), vbgt(0)	Latitude
@00:03:37	105.746696, 20.950556, 0, 0, 0, 1, 0, 0, km(0), vbgt(0)	
@00:04:07	105.746688, 20.950554, 0, 0, 0, 1, 0, 0, km(0), vbgt(0)	

3.2 プロトタイプ案 1:スマートフォン端末用バス路線図

3.2.1 従来のバス路線図

- ハノイ市内の Kin Ma バスターミナルに実際に掲示されていた従来のバス路線図を示す。
- ベトナム語のみの地図であり、外国人旅行者にとっては非常に使いにくい。
- 地元の人にとっても、相当の地理感覚が無いと「どこを 2 号線が走っているのか」を見つけることもできない。

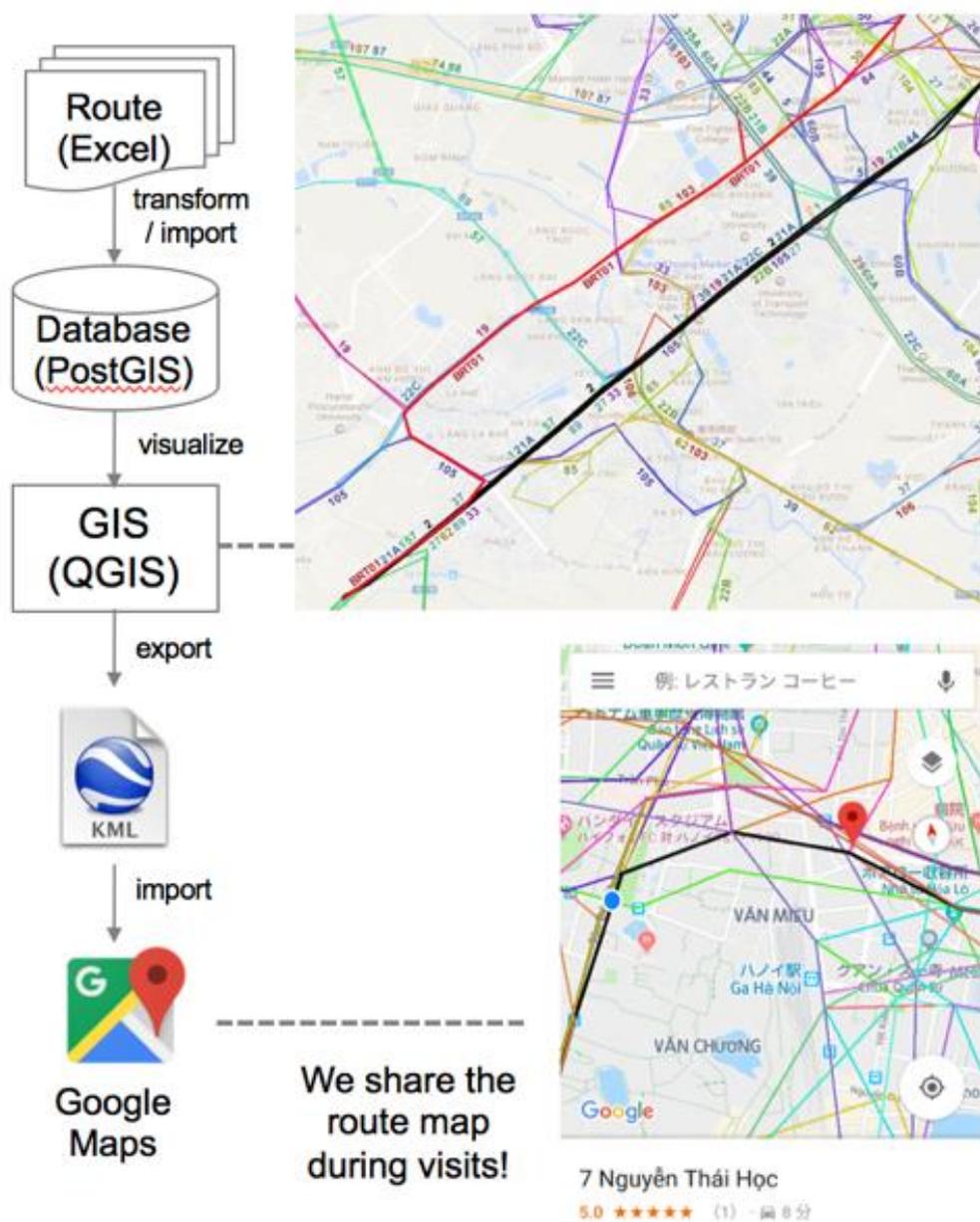


図 2: トランセルコが運営するハノイ市 BRT・Kin Ma ターミナルに掲示された路線図

3.2.2 実証実験プロトタイプ案

- トランセルコから提供を受けたサンプルデータを以下のフローで加工することにより、バス利用者のスマートフォン端末にバス路線図を表示するシステムのプロトタイプ案を作成した。

図 3: 実証実験プロトタイプ案 1 のデータ加工フローとデータ表示サンプル



3.3 プロトタイプ案 2:GPS データを活用したバス遅延分析

トランセルコから提供を受けたサンプルデータを GIS 上で可視化することにより、時間帯別、箇所別のバス遅延状況を可視化するシステムのプロトタイプ案を作成した。

次ページに、実際にプロトタイプ案を使って可視化した、2018 年 2 月 1 日のハノイ市バス 2 号線の運行状況の様子を掲載する。午前 8 時台と午後 10 時台を比較すると、ハノイ市民の出勤時間帯と考えられる午前 8 時の 2 号線は、同日の午後 10 時台と比べて特定区間で大きく速度低下を起こしていることと、遅延区間が都心部に限らず広範に発生していることが分析できた。

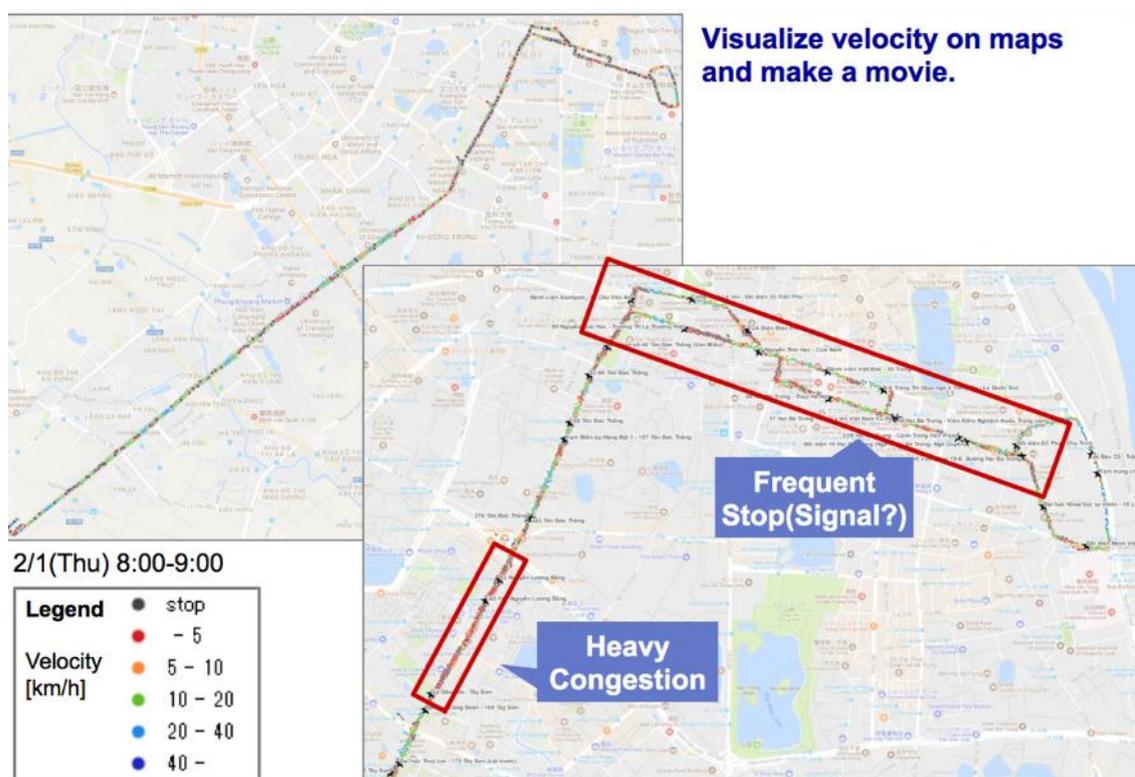


図 4: GPS データを活用したバス遅延分析の一例

