講習６
都市交通計画における ビッグデータ等の活用

一般財団法人 計量計画研究所
道路・経済社会研究室　　森尾　淳

copyright 計量計画研究所

講習内容

１．交通関連ビッグデータとは

２．交通関連ビッグデータの紹介

３．ＰＴ調査との関係

４．交通関連ビッグデータの活用事例

copyright 計量計画研究所

1．交通関連ビッグデータとは

○「ビッグデータ」とは
典型的なデータベースソフトウェアが把握し、蓄積し、運用し、分析できる能力を超えたサイズのデータ
出典：McKinsey Global Institute “Big data：The next frontier for innovation, competition, and productivity”

○情報化が進展し、情報通信網を通じた活動が活発化
・各種取引・活動、SNS等を通じたコミュニケーション・・・など
これらの各種活動の結果が情報として蓄積される

○交通関連では、GPS付き携帯電話、カーナビ、ICカードなどの普及により、人や車の移動履歴が蓄積される
日々移動履歴が蓄積され、24時間365日把握可能
⇒本講習では、これを「交通関連ビッグデータ」とする

・携帯電話基地局データ
・プローブデータ
・携帯電話GPSデータナビ
・交通系ICカードデータ
など

copyright 計量計画研究所

2．交通関連ビッグデータの紹介

（１）携帯電話基地局データ

（２）携帯電話GPSデータ

（３）プローブデータ

（４）交通系ICカード

copyright 計量計画研究所

（１）携帯電話基地局データ

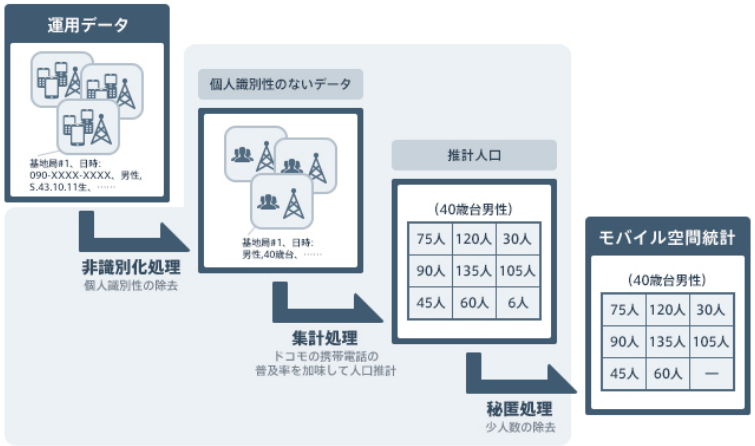
【モバイル空間統計】
○NTTドコモの携帯電話ネットワークのしくみを使用して作成される人口の統計情報

【データの特徴】

（データの諸元）

対象地域	日本全国
詳細度	500m/1kmメッシュ
時間帯	1時間単位
個人属性	性別・15～79歳 （5歳or10歳単位）
居住地	都道府県・市区町村・大字

（作成手順）



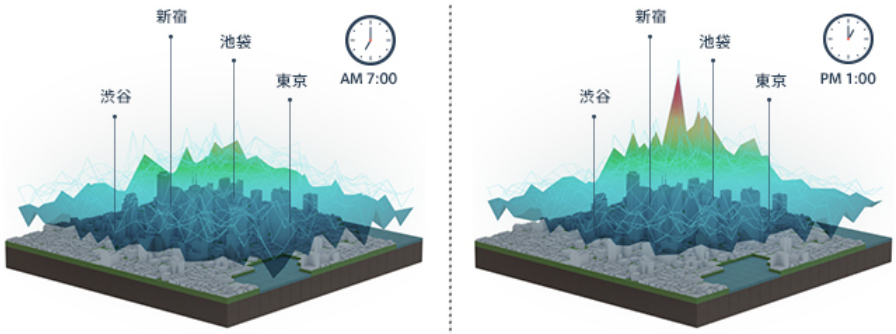
○集団の人数のみをあらわす人口統計情報であるため、個人を特定することはできない

（資料）NTTドコモホームページ，ドコモ・インサイトマーケティングホームページ

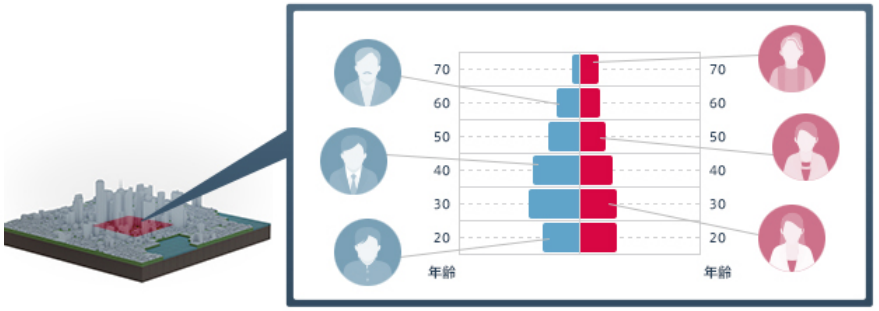
copyright 計量計画研究所

（１）携帯電話基地局データ

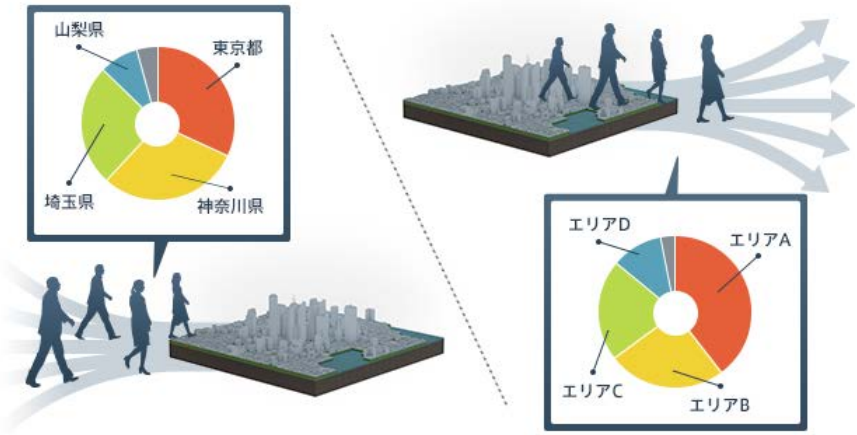
●人口分布の時間変動



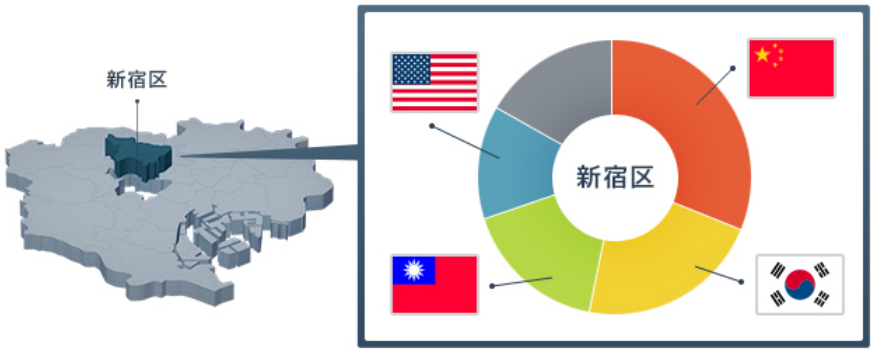
●性別・年代別人口



●居住地域別人口



●国別外国人来訪者数



（資料）ドコモ・インサイトマーケティングホームページ

copyright 計量計画研究所

（２）携帯電話GPSデータ

【混雑統計®データ】

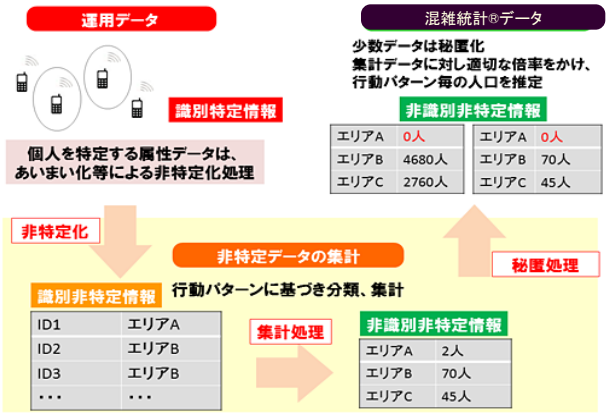
○「ドコモ地図ナビ」サービスの「地図アプリ」「ご当地ガイド」において、オートGPS機能を利用されている方より、利用許諾を得た上で送信される位置情報

【データの特徴】

（データの諸元）

対象地域	日本全国
詳細度	250m/500m/1kmメッシュ
時間帯	元データは最短5分単位 定期的に取得
個人属性	－
地域属性	自宅・勤務地等を推計可能

（作成手順）



○集団の人数のみをあらわす人口統計情報であるため、個人を特定することはできない

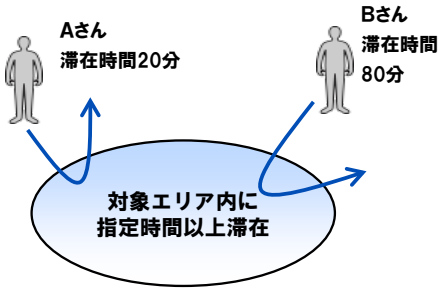
（資料）ゼンリンデータコム提供資料

copyright 計量計画研究所

（２）携帯電話GPSデータ

●滞在判別メニュー

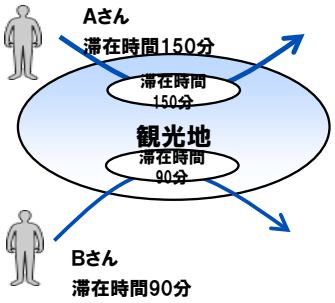
対象エリアに指定時間以上滞在した人を、エリア滞在者と定義し、任意の期間中の人数・自宅分布・滞在時間分布などを分析。



街づくり（自治体）

●観光汎用メニュー

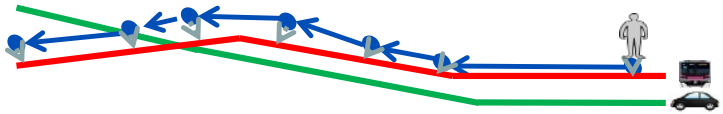
対象エリアに指定時間以上滞在した人で対象エリア内に自宅や勤務地を持たない人を観光客と定義し、任意の期間中の人数・自宅分布・旅程・周遊傾向などを分析。



観光（自治体・鉄道会社）

●経路判別メニュー

連続する位位置情報を道路・鉄道等のネットワーク情報とマップマッチングし、利用した交通手段を判定する。
任意の期間中に、対象区間（対象手段）を利用した人の、人数・自宅分布・出発地・目的地・立寄り場所などを分析。



交通計画・街づくり（自治体・鉄道会社・道路会社）

●メッシュデータ

地域に流出入する人口を任意の期間を指定して日別・曜日別・時間帯別に推計する人口統計。

防災（自治体）
防犯（研究機関）

（資料）ゼンリンデータコム提供資料

copyright 計量計画研究所

（３）プローブデータ

【プローブパーソン】
〇モニターの携帯電話、スマートフォンGPSの位置情報による人や車の移動状況のデータ
〇調査アプリを通じて、モニターに出発地・到着地、移動目的、移動手段等の入力を依頼するのが一般的

【データの特徴】
（データの諸元の例）

移動履歴	時刻、位置情報
入力情報	出発地・到着地、移動目的 乗換地点、移動手段　　など

（アプリ画面の例）

copyright 計量計画研究所

（３）プローブデータ

【プローブデータ】
〇自動車の位置情報の「走行実績」データ
　民間会員制カーナビ、ETC2.0、バスロケ等を通じて得られる

【データの特徴】

（データの諸元：ETC2.0の例）

走行履歴	時刻、位置情報、道路種別
挙動履歴	時刻、位置情報、道路種別 進行方向、速度、前後加速度、 左右加速度、ヨー角速度
基本情報	車載器の情報等

○民間のプローブデータは、リンクごとのデータに集約される例が多い。

（資料）国土交通省ホームページ

copyright 計量計画研究所

（３）プローブデータ

【NAVITIMEのデータ】
○「走行実績（プローブ）」や「検索実績」などのデータ

●経路検索条件データ

●インバウンドGPSデータ

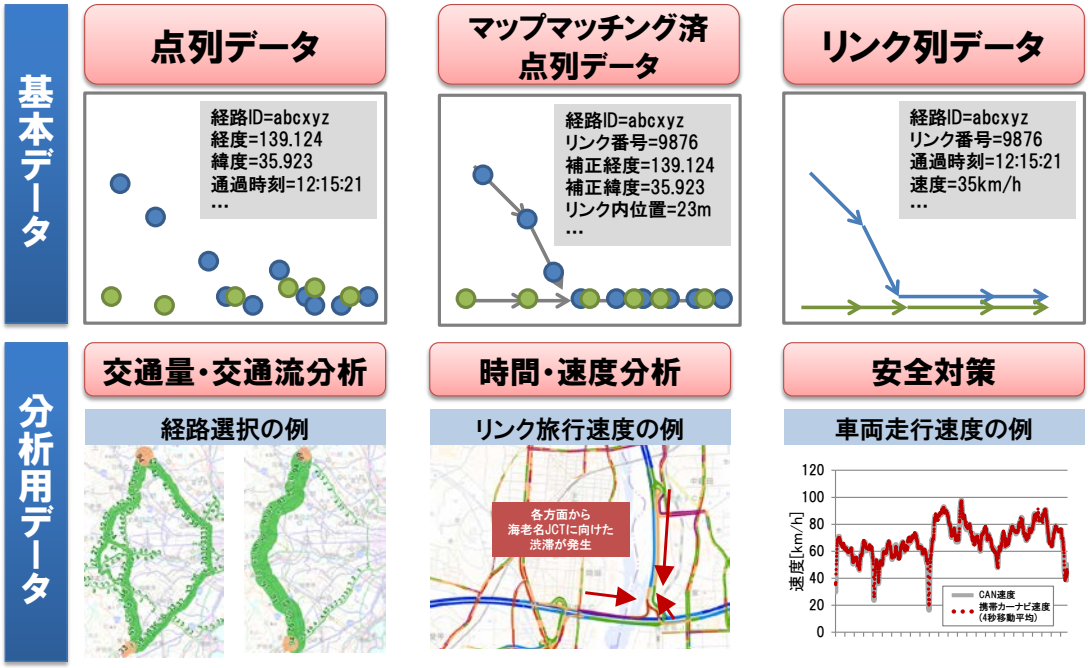
●経路選択データ

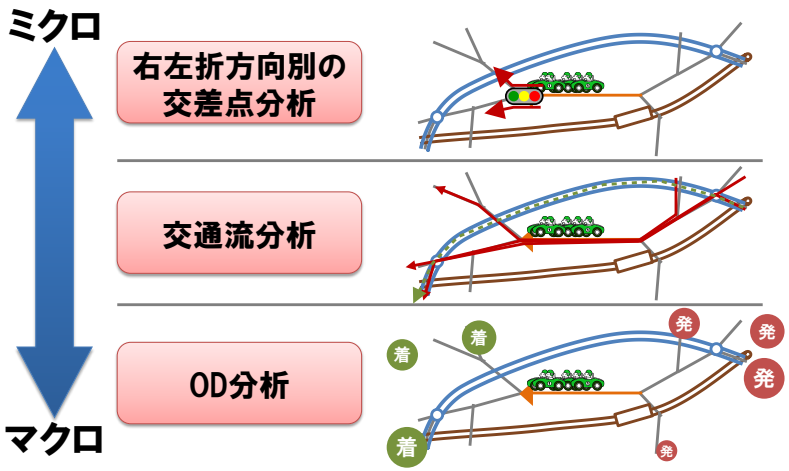
●携帯カーナビプローブデータ

（資料）ナビタイムホームページ

copyright 計量計画研究所

（３）プローブデータ



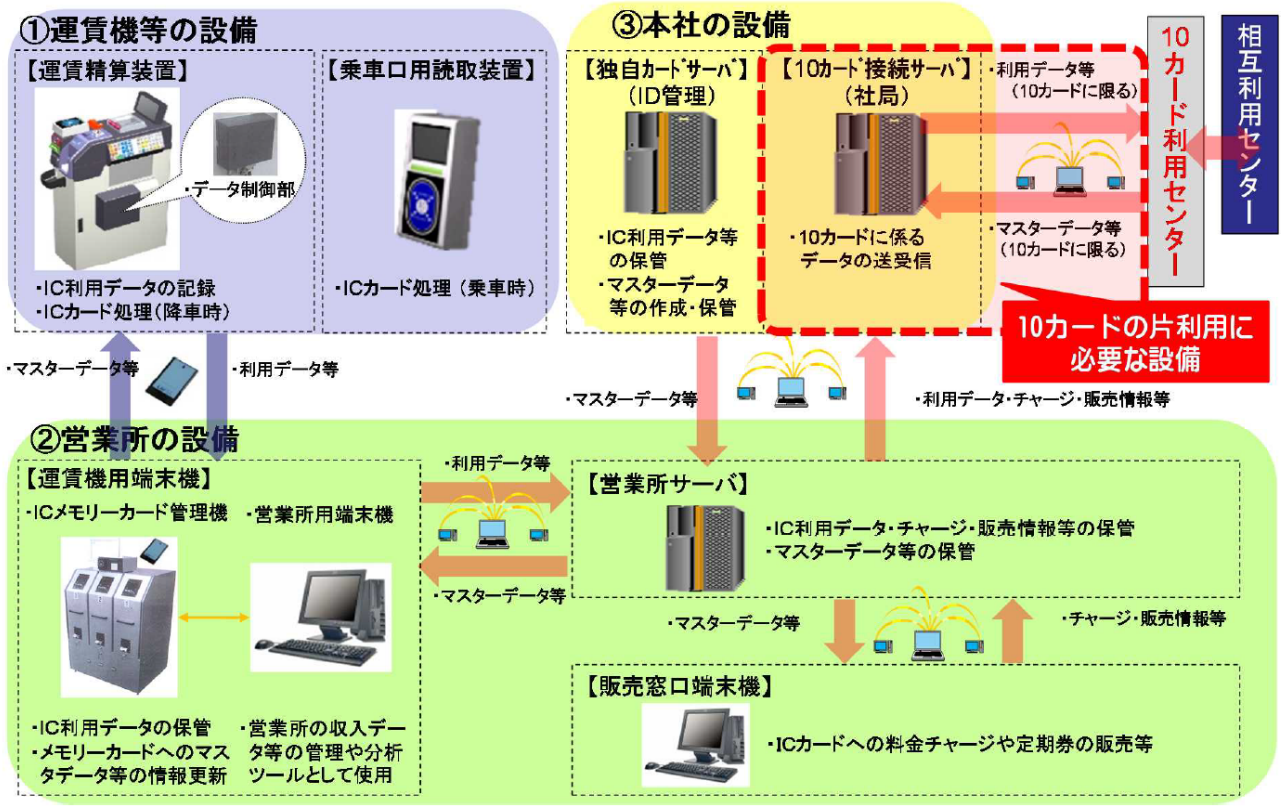


（資料）ナビタイム提供資料

copyright 計量計画研究所

（４）交通系ICカード

○IC利用データを活用したODデータ（乗車・降車の駅・バス停）
○乗車時・降車時にタッチしたものを把握



（資料）国土交通省：『交通系ICカードの普及・利便性拡大に向けた検討会　とりまとめ

copyright 計量計画研究所

（４）交通系ICカード

10カード

Suica、PASMO等全国で相互利用可能な10種類のカード

【利用エリア】

- 他の10カードの利用エリアでも利用可能

【サービス】
あらかじめパッケージ化されたサービス

- 乗車ポイントや乗継割引等の標準サービスの変更や追加には、他事業者との調整が必要

地域独自カード

Iruca（ことでん）、NORUCA（福島交通）等、導入地域でのみ利用可能なカード

【利用エリア】

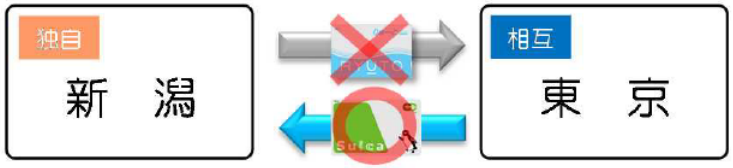
- 当該カード利用エリアでのみ利用可能
- 当該カード利用エリアでは他のカードは利用不可

【サービス】
地域のニーズに合ったオーダーメイドなサービス

- 乗車ポイントをはじめ、回数や曜日、時間帯、乗継等多様な割引制度等を、独自の判断で設定可能

10カードの片利用

りゅーと（新潟交通）やSAPICA（札幌市交通局等）等の地域独自カードエリアで10カードの利用ができる仕組み



- 地域独自カードエリアでも10カードを利用可能

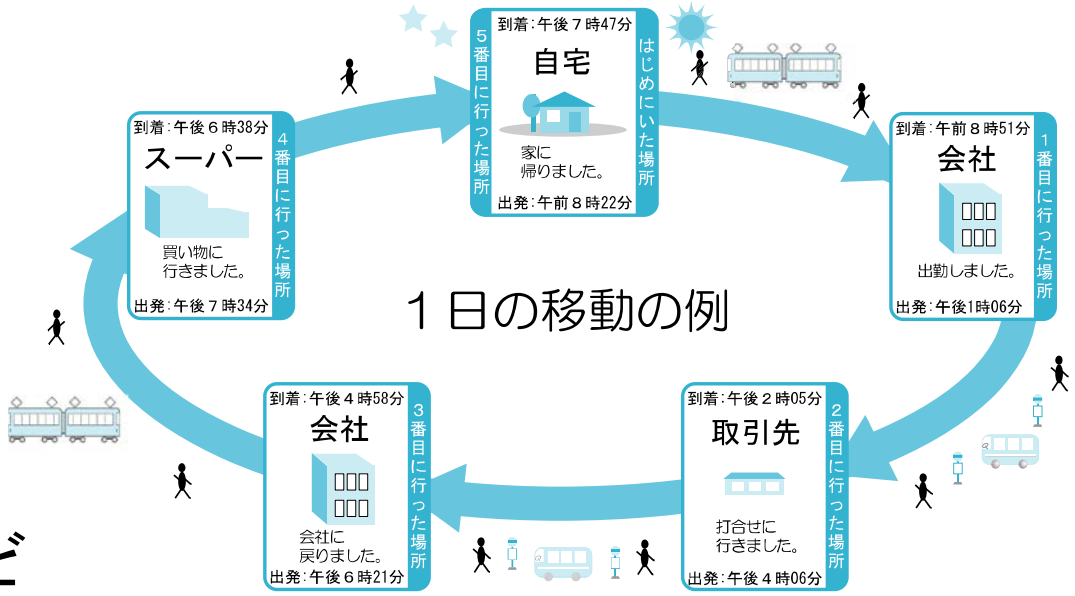
「地域のニーズに合ったオーダーメイドなサービス」＋「外国人観光客等の域外旅客も利用可能」

（資料）国土交通省：『交通系ICカードの普及・利便性拡大に向けた検討会　とりまとめ

copyright 計量計画研究所

３．ＰＴ調査との比較

【PT調査の調査項目】
- ●個人属性
  - ー性、年齢、居住地
  - ー自動車・免許保有
- ●移動目的
- ●出発地・到着地
- ●出発・到着時刻
- ●交通手段　　など



⇒交通手段を含めた地域の交通特性を把握できるデータ

【PT調査の調査日】　一般に平日1日を対象

【PT調査の調査頻度】10年に1度の調査が推奨される

copyright 計量計画研究所

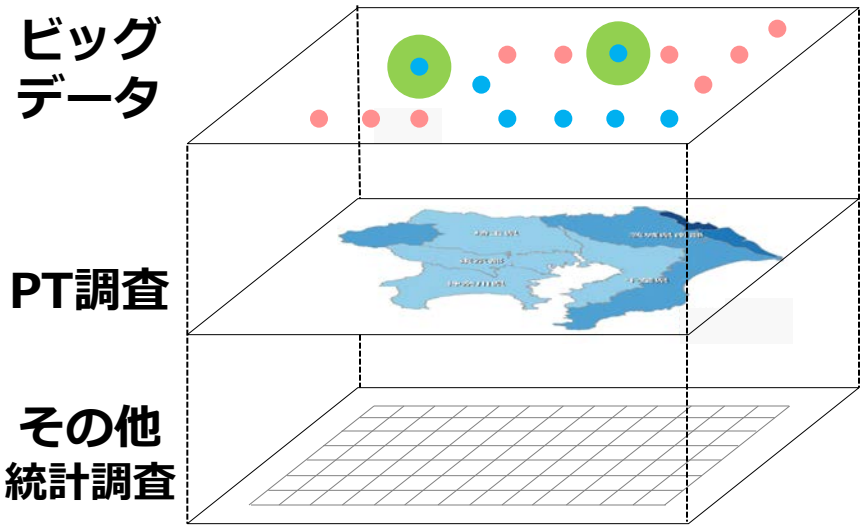
３．ＰＴ調査との比較

	ＰＴ調査	モバイル空間統計	混雑統計	プローブデータ	プローブパーソン	交通系ＩＣカード
データ頻度	10年ごと	365日 24時間	365日 24時間	365日 24時間	任意の調査日	365日
個人属性	性別・年齢 家族構成 自動車保有 免許保有	性別 年齢 (5,10歳毎)	－	－	任意に把握可能	把握可能な場合有り
居住地	ゾーン単位	都道府県 市区町村 大字単位	メッシュ単位で推計	－	任意に把握可能	把握可能な場合有り
出発時刻 到着時刻	分単位	時間単位	時間単位	秒単位で把握可能	秒単位で把握可能	把握可能な場合有り
出発地 到着地	ゾーン単位	メッシュ単位 (500-1km)	主にメッシュ単位 (250-1km)	－	座標単位	利用駅 バス停 単位
移動経路	－	－	推計可能な場合有り	○	○	－
移動目的	○	－	－	－	○	－
移動手段	○	－	推計可能な場合有り	自動車のみ	○	鉄道・バスのみ

copyright 計量計画研究所

4．交通ビッグデータの活用事例
（１）交通計画での活用事例

○PT調査、ビッグデータのそれぞれの長所を活用し、交通計画のための交通特性分析の効率化・高度化
○PT調査、ビッグデータ、その他統計調査の重ね合わせにより地域の問題・課題の明確化



copyright 計量計画研究所

ビッグデータの活用可能性

	ＰＴ調査の活用状況	ビッグデータの活用可能性
歩行者 自転車	●ＯＤ表、発生集中交通量等より歩行者、自転車が集中する地域、利用者特性等を把握可能	●プローブパーソンデータの活用により調査モニターの歩行者、自転車の経路、立ち寄り先等を把握可能 ●自転車の旅行速度を把握可能 ※モニター調査のためサンプル数が限られる
鉄 道 バ ス	●ＯＤ表、発生集中交通量等より鉄道・バス利用者が集中する地域、利用者特性を把握可能 ●鉄道・バス利用の端末交通手段を把握可能 ※バスの全体に占める割合が低い	●ＩＣカードデータの活用により駅・バス停別利用者数の年間を通じて把握可能 →利用者特性、天候との関係 ※ＩＣカード利用の全数を把握
自動車	●現況及び将来のＯＤ表を用いて、交通量配分を行い、リンク別の交通量を推計	●プローブデータの活用によりリンク別の利用頻度、旅行速度を把握可能 ※当該機器利用者のみを把握可能

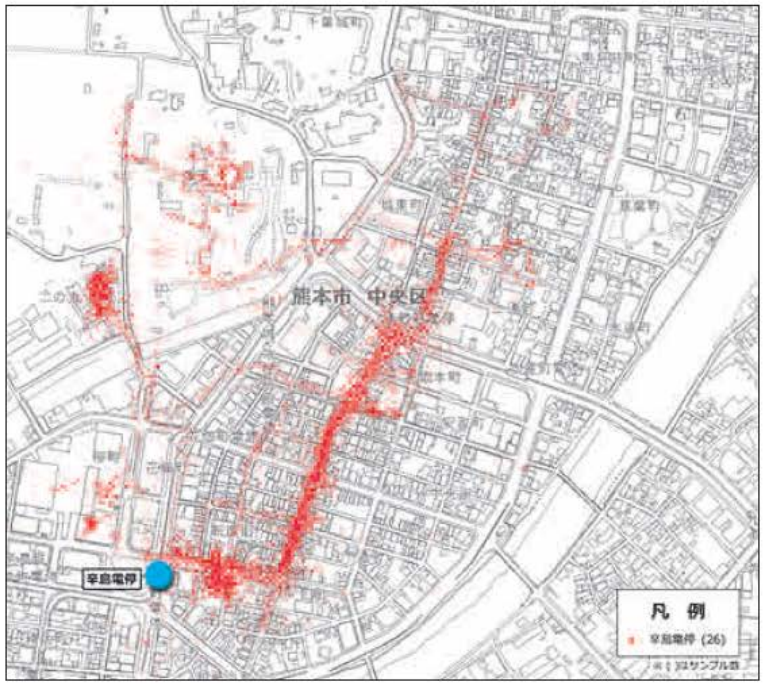
copyright 計量計画研究所

【歩行者・自転車】

歩行者の利用経路・滞在時間

プローブパーソンの事例

〈辛島町電停（市電） N＝26〉



平均回遊時間：155分
最大：454分

〈フリンジパーキング N＝30〉

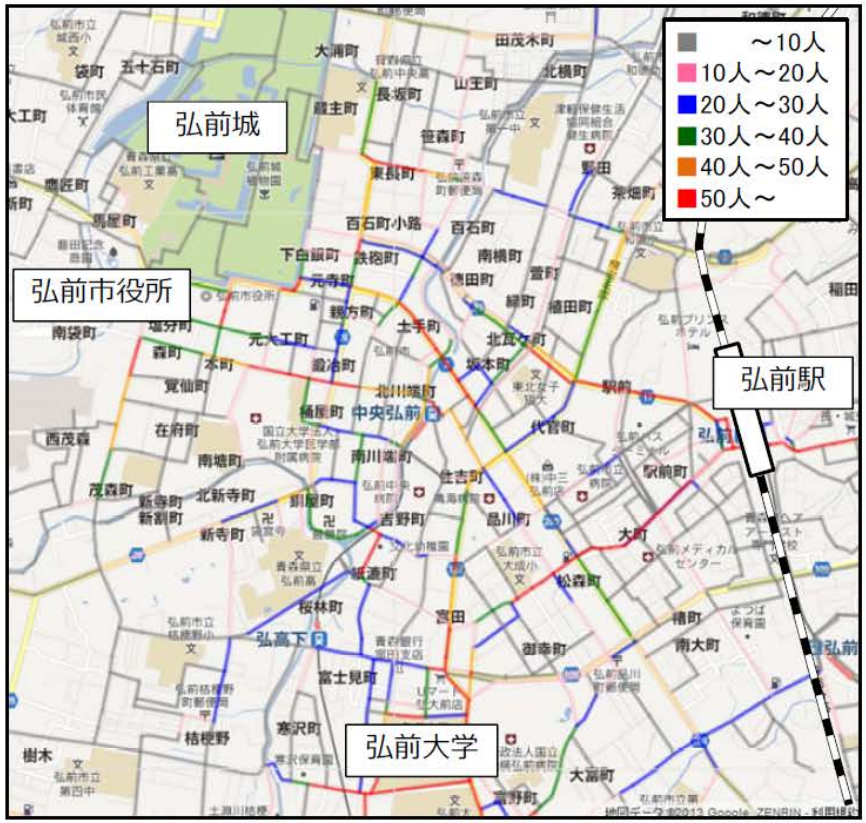
平均回遊時間：105分
最大：181分

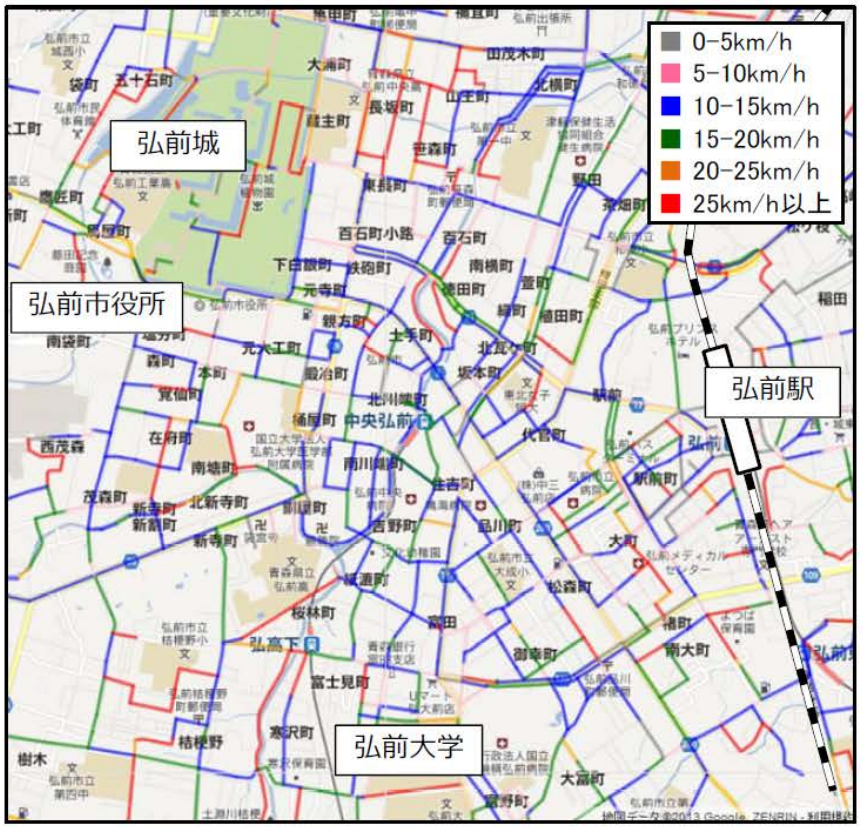
（資料）熊本市都市建設局都市政策課：スマートフォン等を活用した交通特性調査について，都市と交通 98号

copyright 計量計画研究所

自転車の利用経路・速度

プローブパーソンの事例





（資料）中野達也ら：スマートフォンを活用した自転車通行実態調査に関する研究，第47回土木計画学研究発表会

copyright 計量計画研究所

【鉄道・バス】
バス利用者数

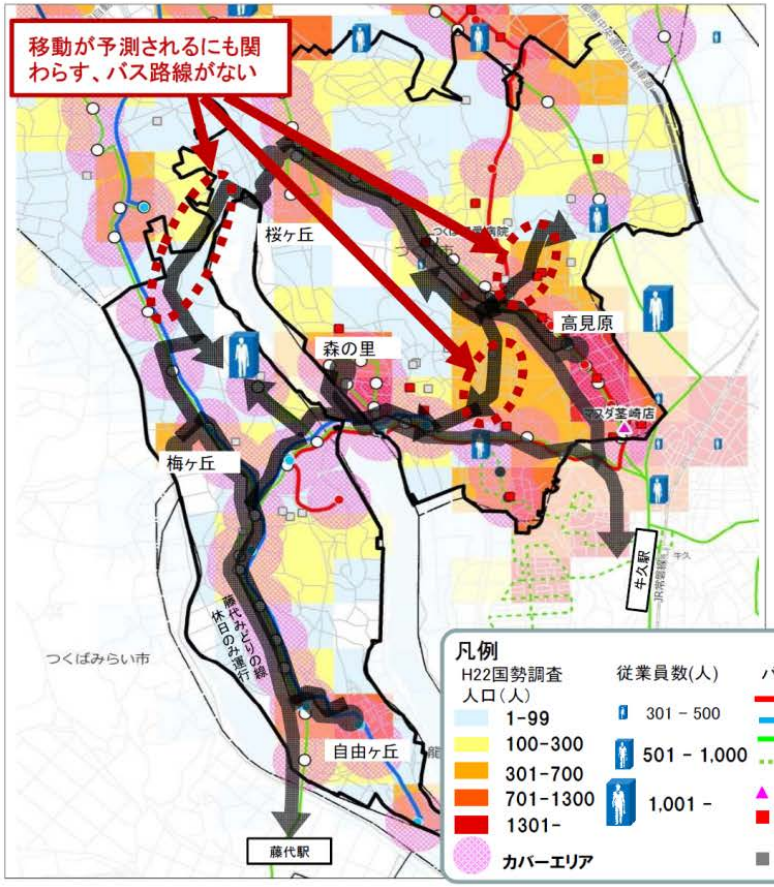
交通系ICデータの事例

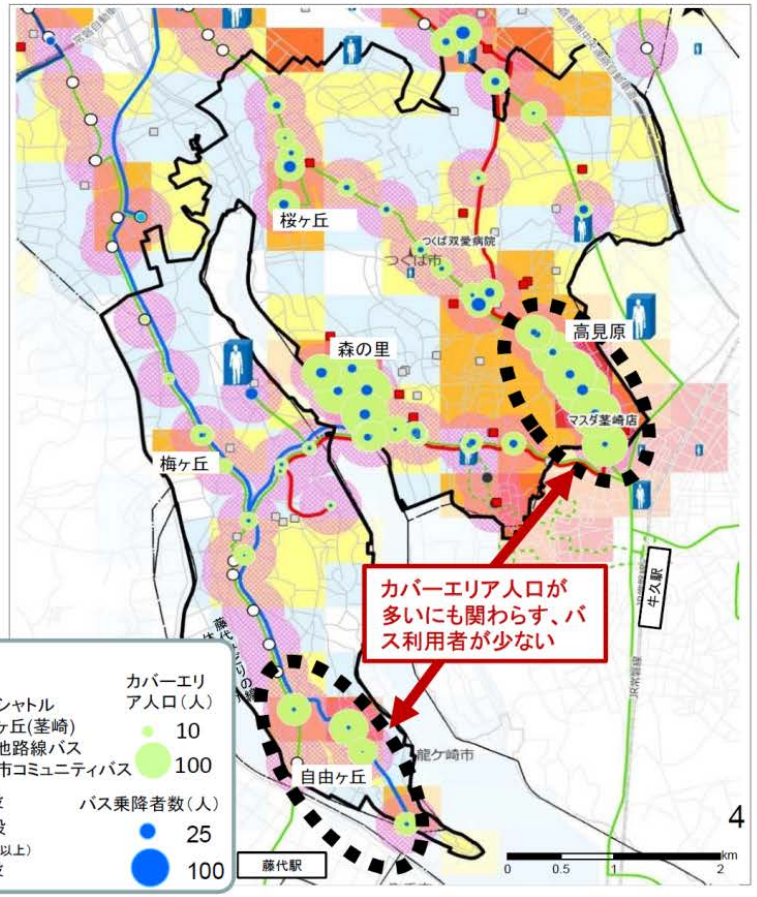
移動概況とバス路線カバー状況

○人口、従業員数、施設、道路、バス停、バス路線、カバーエリア（バス停300m圏（凡例 ））を地図上に可視化。
○居住地から、域外への通勤・通学が多く、域内移動は高見原地区等の商業施設への移動。

カバーエリア人口とバス利用者数

○バス停毎のカバーエリア人口（凡例 ）と利用者数（凡例 ）を地図上に可視化。





（資料）国土交通省：ビッグデータを活用した公共交通活性化・観光振興に向けたケーススタディ調査結果について

copyright 計量計画研究所

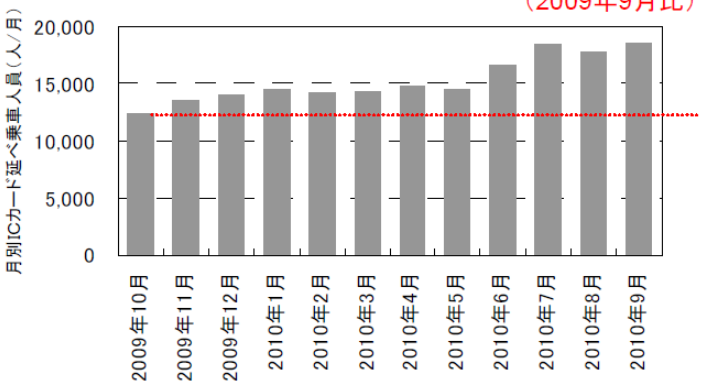
バス利用特性

交通系ICデータの事例

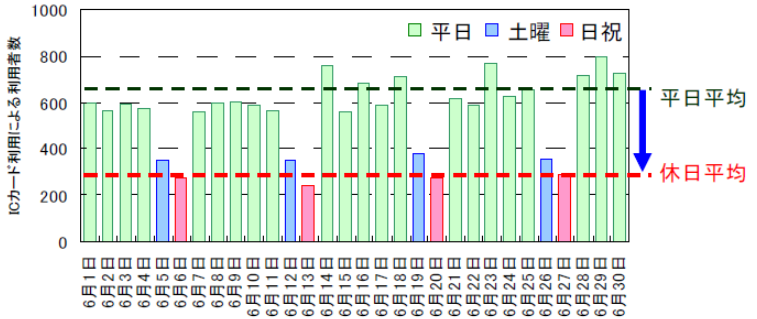
動的な状況（利用者）

- ICカードによる乗客数が，さいたま市の停留所で第2位の15,300人／月（年平均）
- 平日の利用者は平均640人／日と多く，休日は平日の0.75倍の利用
- 平日朝夕ピーク時間帯の利用客が特に多く，通勤でのバス利用が想定
- 雨天時には，晴天時に対して，約1.36倍の利用者が増加

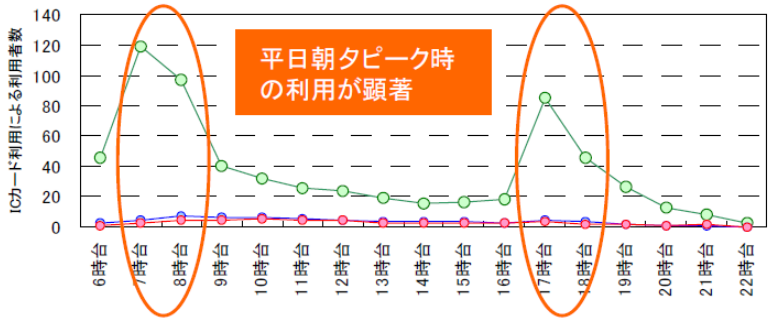
月別利用者数



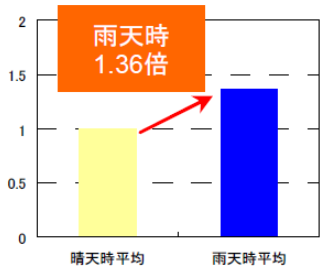
日別利用者数



時間帯別利用者数（日平均）



雨天利用率（平日）



（注）時間帯別の利用者増加を晴天時「1」として比較

出典：バスICデータ

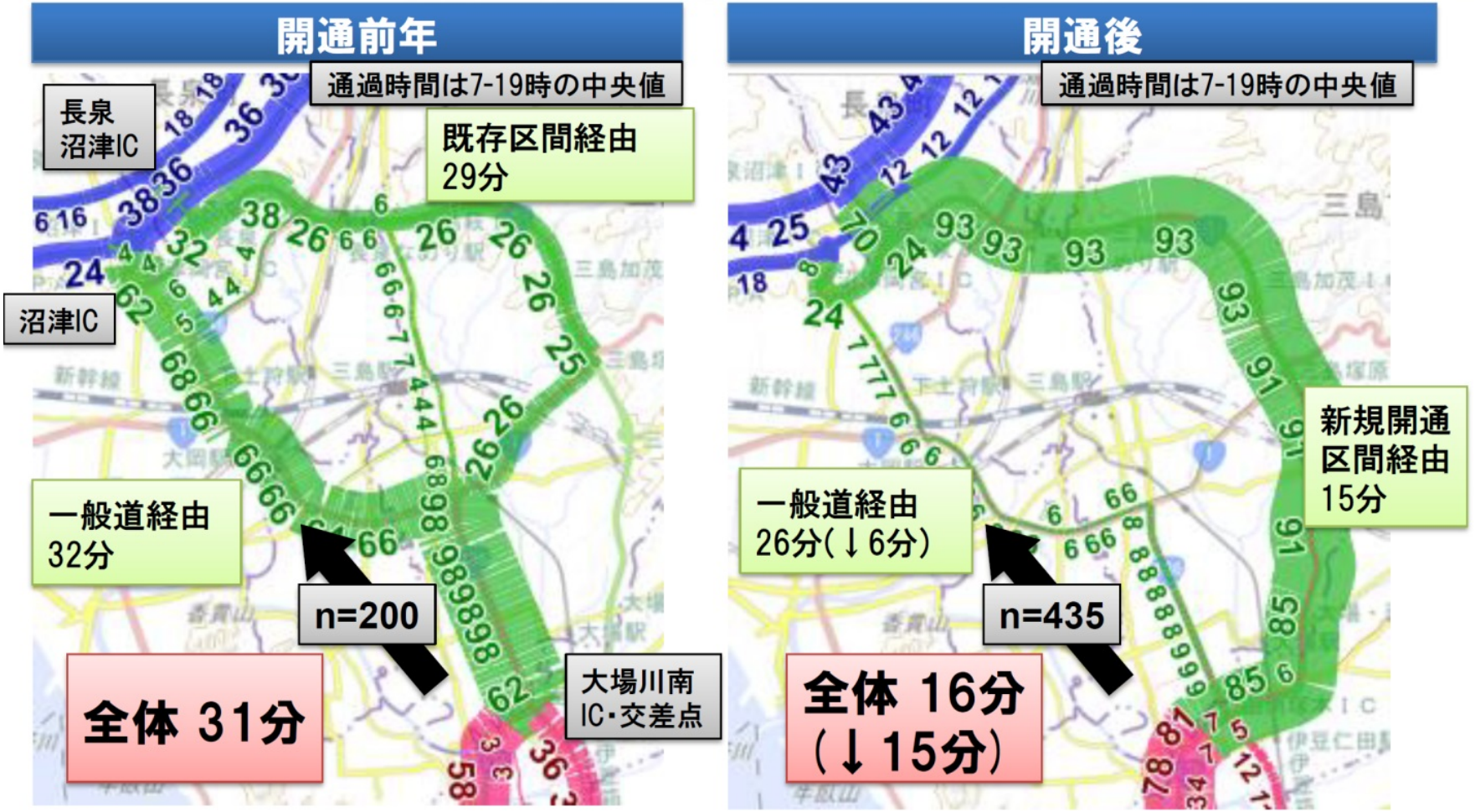
（資料）今井龍一ら：動線データを用いたバス走行改善の検討支援に関する研究，第43回土木計画学研究発表会

copyright 計量計画研究所

【自動車】

自動車の利用経路

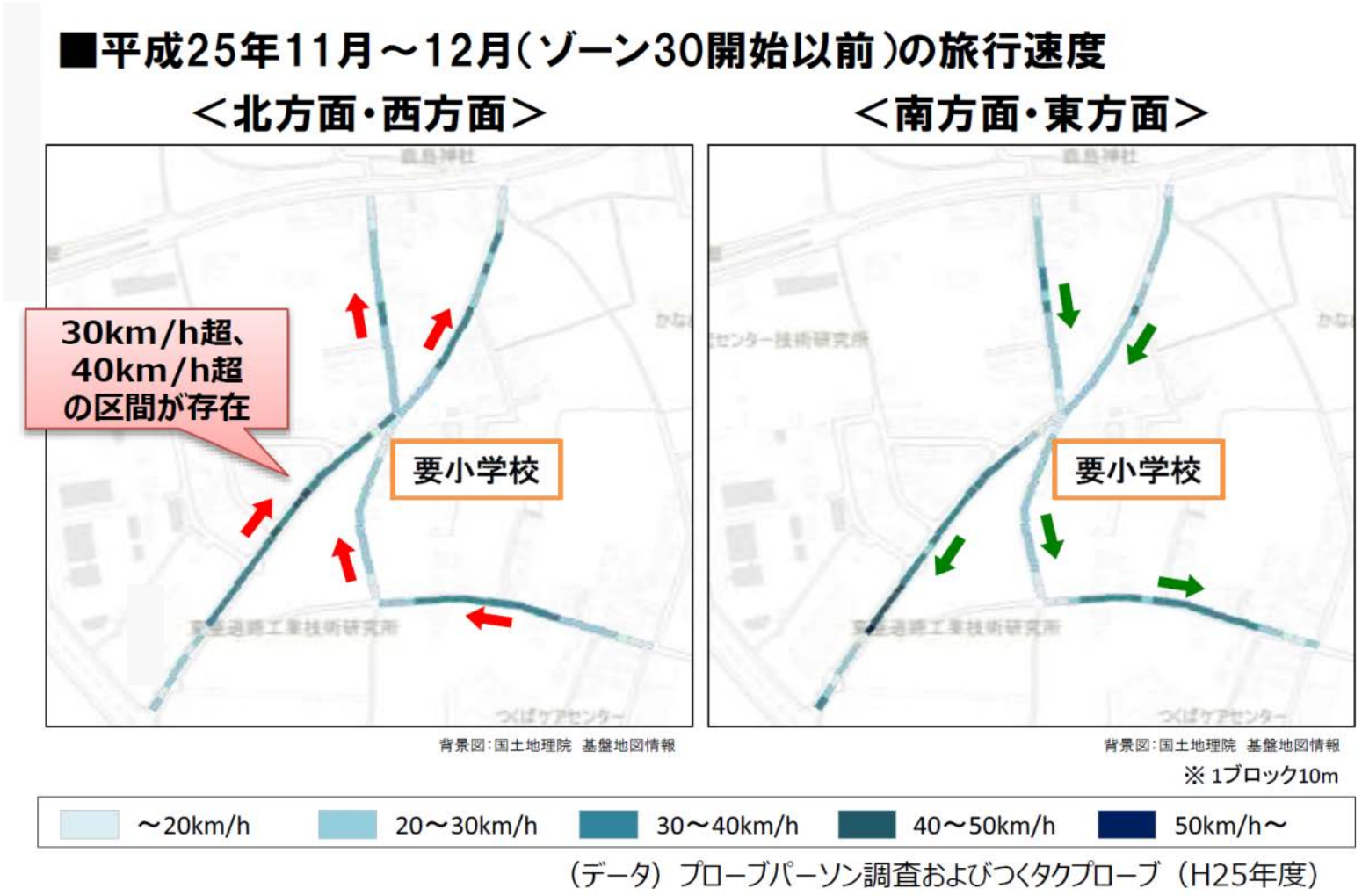
ナビタイムの事例



（資料）太田恒平：経路判別可能なプローブデータを用いた高規格道路及び一般道路の交通流分析，第49回土木計画学研究発表会

自動車の旅行速度

プローブデータの事例



（資料）つくば市 他：「つくばモビリティ・交通研究会」活動成果概要及今後の取り組み

copyright 計量計画研究所

（２）観光分野での活用事例

○ビッグデータの長所を活用し、都市圏外居住者も対象とした観光行動特性分析の高度化

	ＰＴ調査の活用状況	ビッグデータの活用可能性
観光入込客	●都市圏内の観光地、商業地等の来訪者の個人属性を把握可能	●携帯電話基地局データ、携帯電話GPSデータの活用により都市圏外の居住者、外国人を含めた観光入込客数を把握可能
経路手段	●都市圏内の観光地、商業地等の来訪者の交通手段を把握可能	●携帯電話GPSデータの活用により出発地からの経路や交通手段を把握可能
滞在時間	●都市圏内の観光地、商業地等の来訪者の交通手段を把握可能	●携帯電話GPSデータの活用により滞在時間を把握可能
備考	※都市圏内居住者のみが対象 ※平日のみ調査する都市圏が多い ※調査頻度は10年に1回	※都市圏外居住者も対象 ※平日・休日の動向を把握可能 ※イベント毎の分析も可能

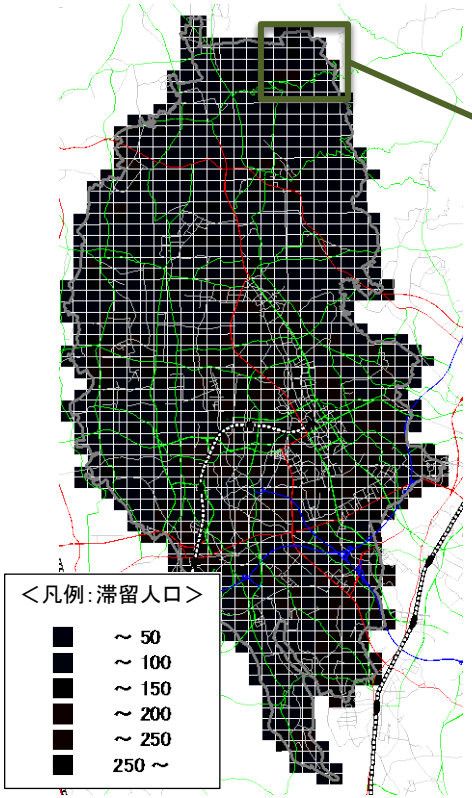
copyright 計量計画研究所

観光入込客数

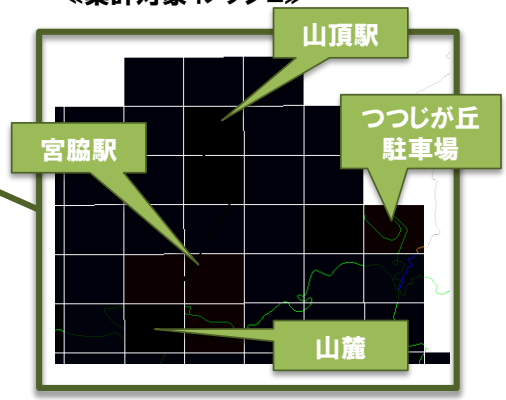
モバイル空間統計の事例

■ 滞留人口

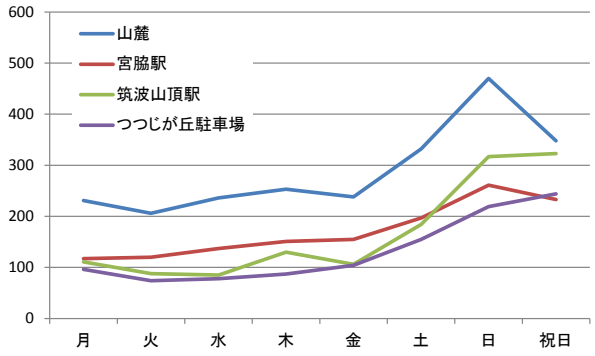
＜休日（14時台）＞



≪集計対象4メッシュ≫

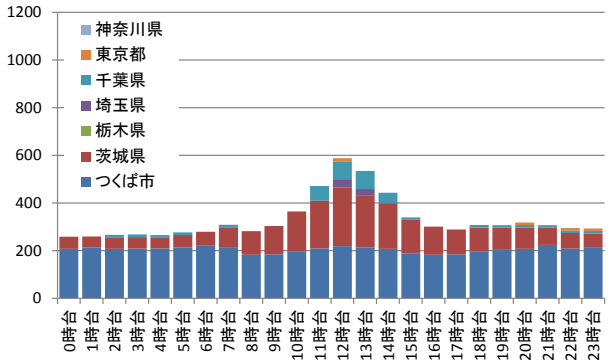


＜曜日変動（14時）＞

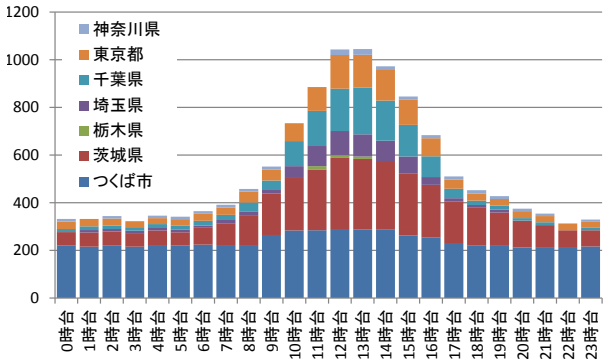


■観光入込客数の居住地分布

＜11月平均（平日）＞



＜11月平均（休日）＞



（データ）モバイル空間統計[H26.11(日平均)]

※4メッシュの合計値（山頂駅・宮脇駅・山麓・つつじが丘）

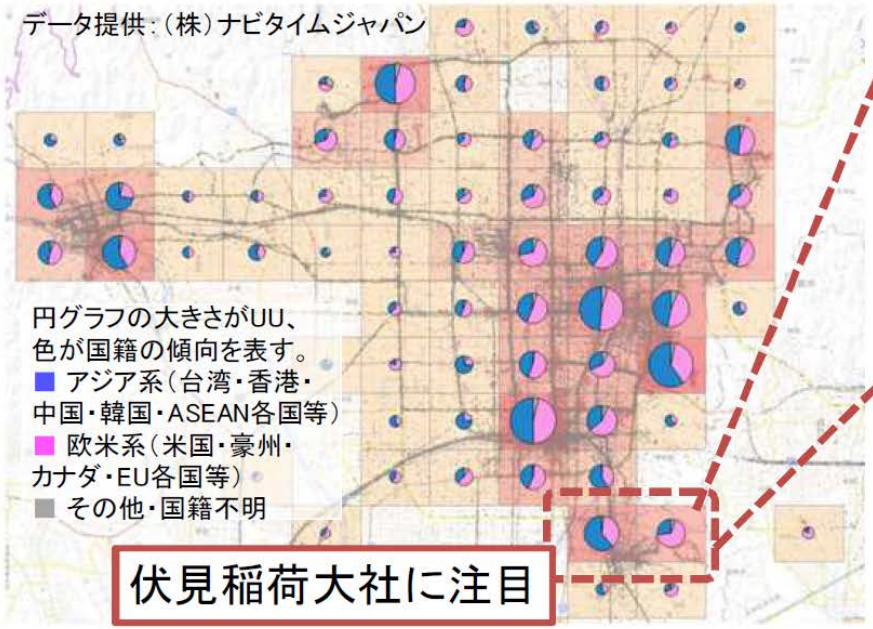
（資料）つくば市 他：「つくばモビリティ・交通研究会」活動成果概要及今後の取り組み

copyright 計量計画研究所

観光入込客数（外国人）

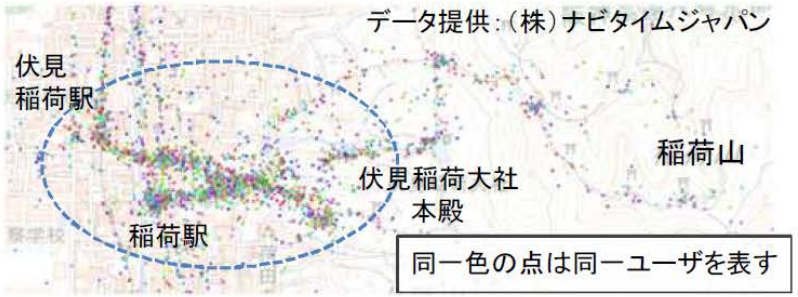
ナビタイムの事例

【エリア別　訪日外国人国籍比率マップ】



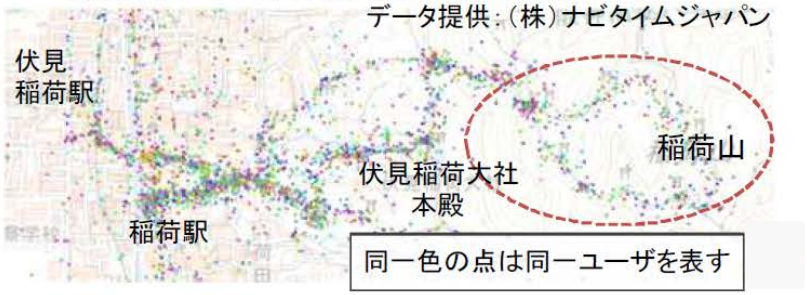
● アジア系来訪者の移動実績

駅から本殿にかけてはアジア系の回遊が多い



● 欧米系来訪者の移動実績

稲荷山まで上り切る回遊は欧米人に多い



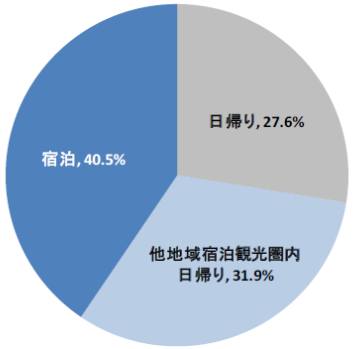
（資料）国土交通省近畿地方整備局：ビッグデータを用いて訪日外国人の滞在先を初めて正確に分析しました

copyright 計量計画研究所

通過経路・交通手段

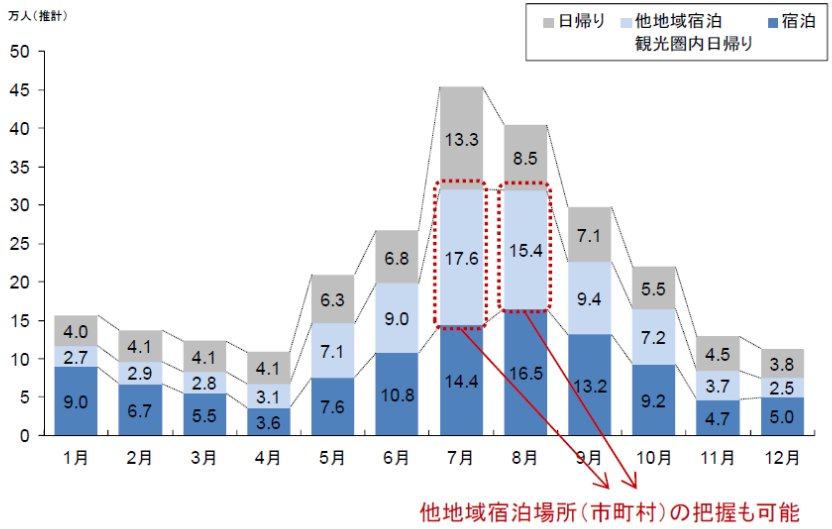
混雑統計®の事例

観光客の観光圏内・外宿泊状況

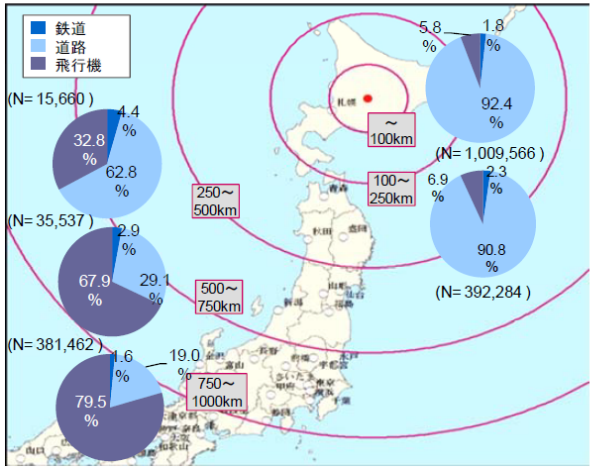


観光圏外宿泊	観光圏内宿泊	パターン
無	無	日帰り
有	無	他地域宿泊 観光圏内日帰り
無	有	観光圏内のみ宿泊
有	有	観光圏内・外で宿泊

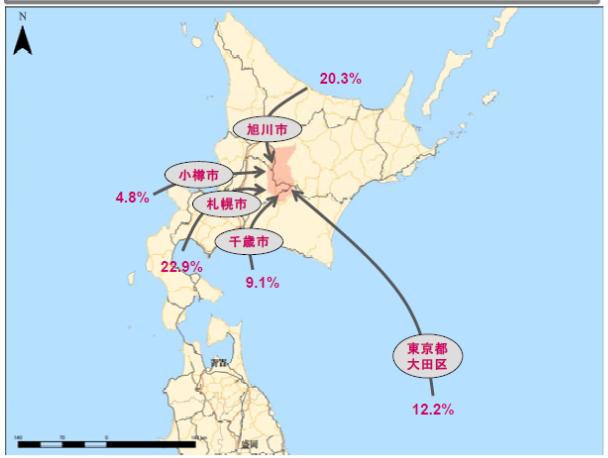
月別分析



出発地からの距離帯別交通手段



観光圏外立ち寄り市町村

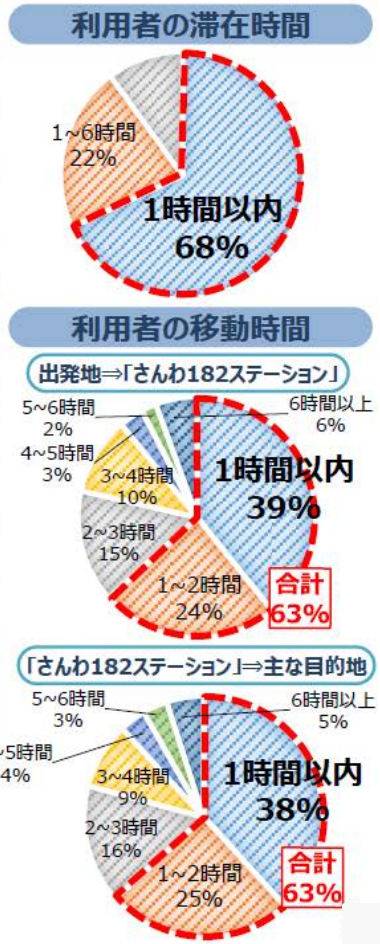


(資料) 観光庁：GPS機能を活用した観光行動の調査分析

copyright 計量計画研究所

観光客の滞在時間

混雑統計®の事例



（資料）国土交通省中国地方整備局広島国道事務所：広島県の「道の駅」の利用状況が分かった

copyright 計量計画研究所

（３）防災分野での活用事例

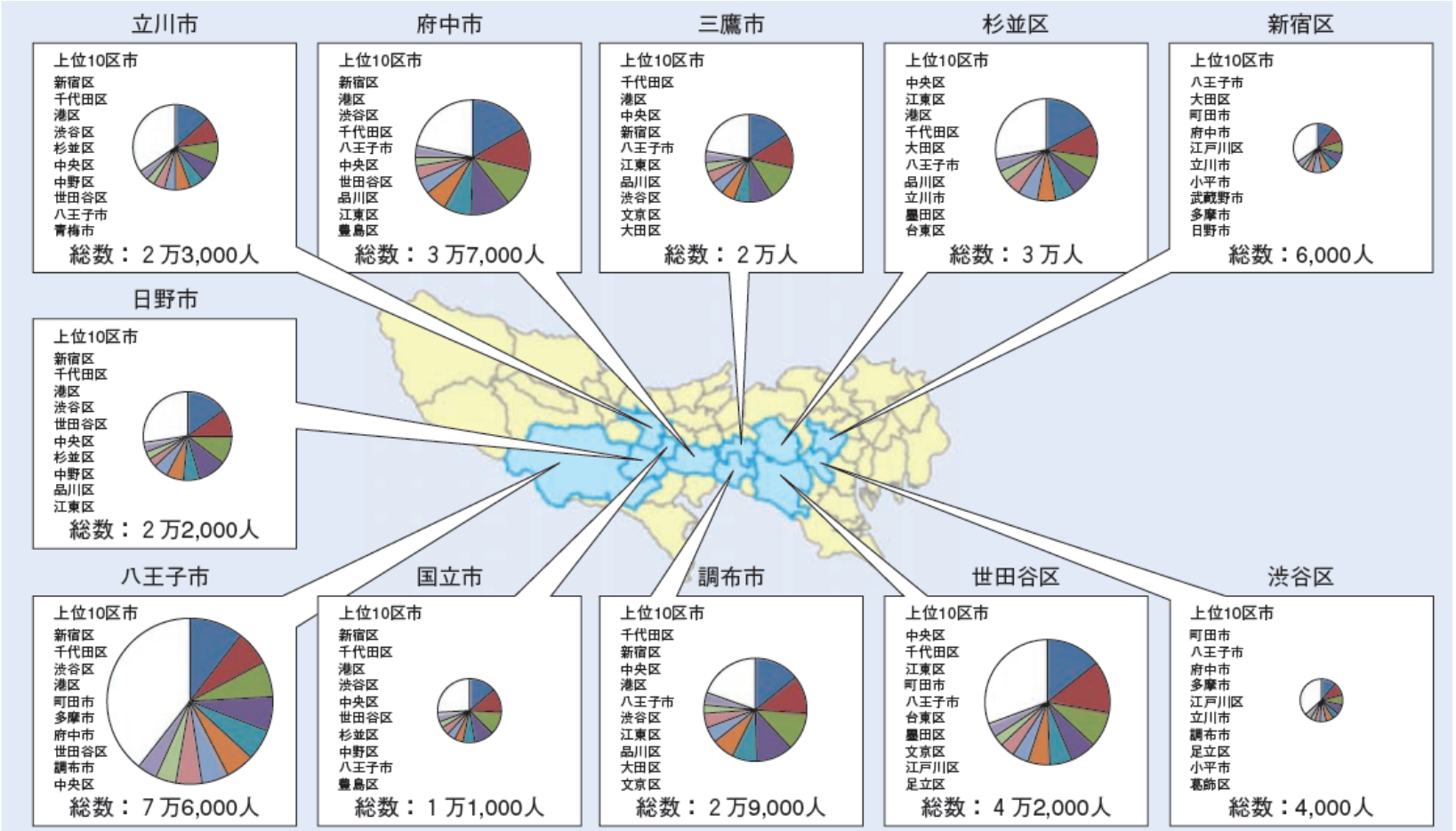
○PT調査、ビッグデータの長所を活用し、防災分野の分析、防災計画の策定

	ＰＴ調査の活用状況	ビッグデータの活用可能性
帰　宅 困難者	●帰宅困難者の居住地、交通手段等を詳細に把握可能 ※都市圏内居住者のみが対象	●携帯電話基地局データの活用により都市圏外の居住者も含めた帰宅困難者数を把握可能 ※交通手段は把握できない
災害時 交通状況	－	●プローブデータの活用により災害時の交通状況、通行実績を把握可能
備考	※都市圏内居住者のみが対象 ※平日のみ調査する都市圏が多い	※都市圏外居住者も対象 ※平日・休日の動向を把握可能

copyright 計量計画研究所

帰宅困難者

モバイル空間の事例



行政区画図の出典：国土数値情報（行政区画）国土交通省

図３　帰宅困難者となる住民数（平日15時）

（資料）鈴木俊博ら：モバイル空間統計の防災計画分野への活用，NTTドコモ　テクニカル・ジャーナル　vol.20 No.3

Copyright 計量計画研究所

災害時交通状況

プローブデータの事例

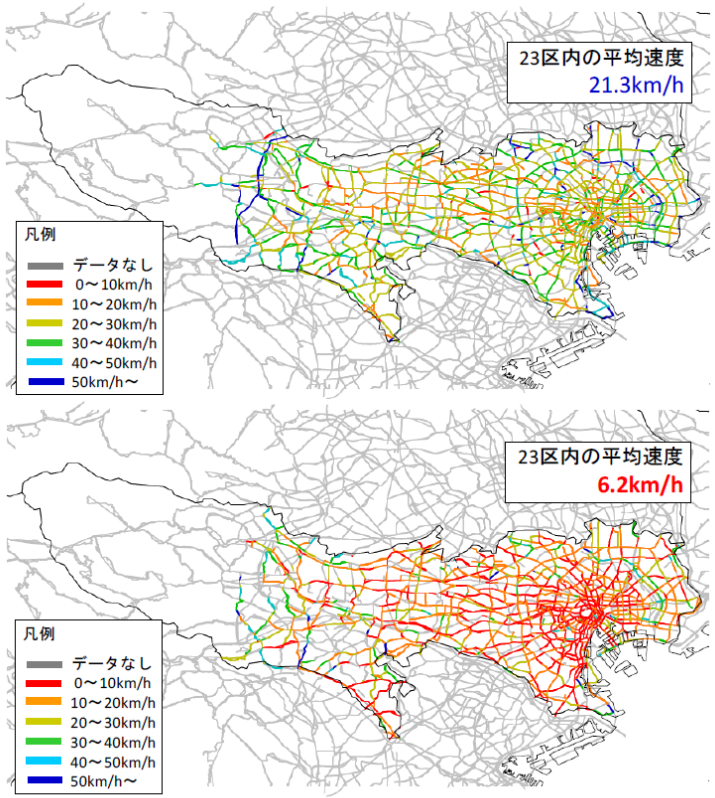


図-4　地震前後における東京都内の交通サービスの低下状況
上図：3月10日（前日）16時から23時までの平均旅行速度
下図：3月11日（当日）16時から23時までの平均旅行速度

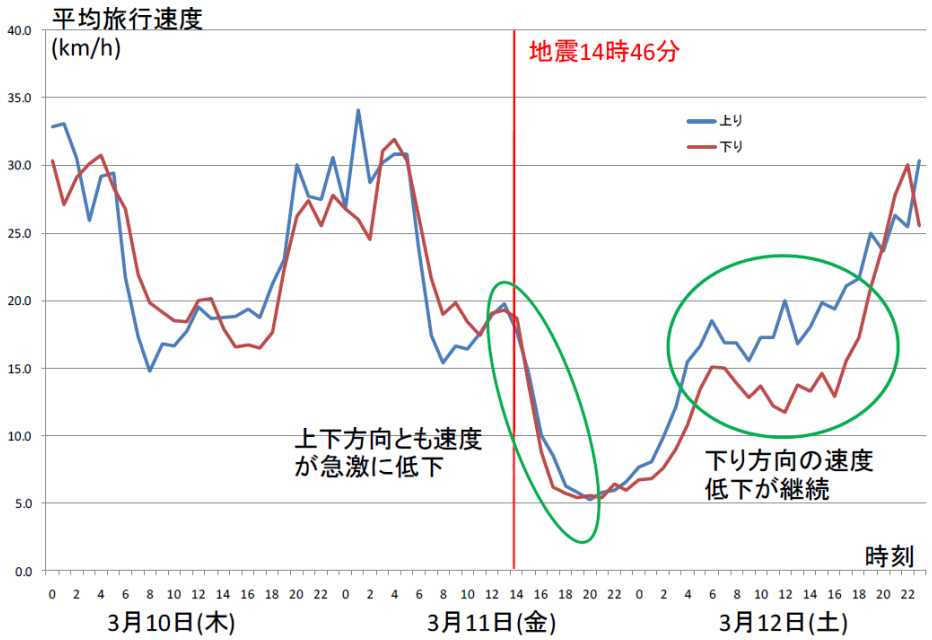


図-6　地震前後の東京23区内の上下方向別平均速度推移

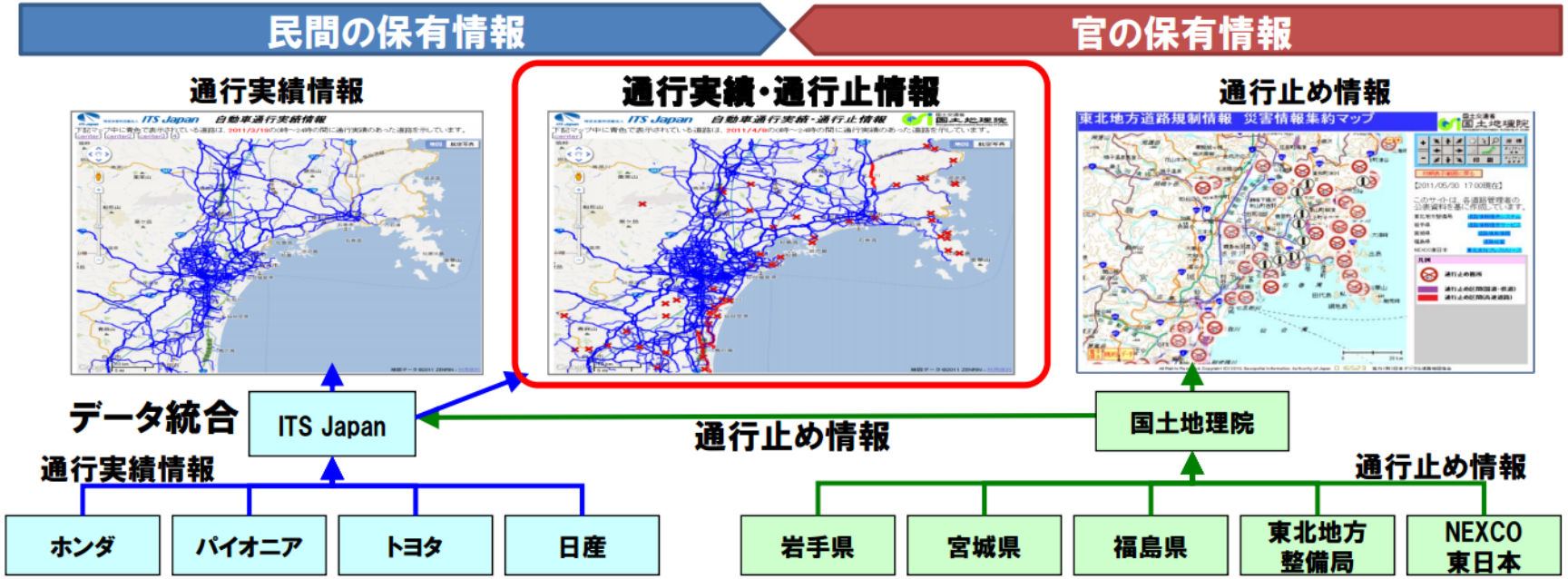
（資料）門間俊幸ら：プローブデータを用いた震災直後の都内の道路交通サービス状況の分析

copyright 計量計画研究所

災害時通行実績

プローブデータの事例

2011年3月11日の東日本大震災に対しITS Japanは、本田技研工業、パイオニア、トヨタ自動車、日産自動車から、匿名か統計的に収集したプローブ情報（通行実績情報）の提供を受け、ITS JapanのWebサイトで「自動車・通行実績情報」の提供を開始（3月19日～4月28日）。



- ✓ 東日本大震災を機に、民民でのプローブデータの統合・共有が（一時的に）実現。
- ✓ 国土地理院の地図に、各地方団体の通行止め情報を付加することで、官民の連携も進行。

※なお、震災の翌日には、ホンダは通行実績の情報提供を開始、また、14日は、Googleが同社のデータを受け、情報提供を開始している。

（資料）内閣官房：交通データ利活用に係るこれまでの取組と最近の動向について（案）

copyright 計量計画研究所

おわりに

○PT調査、ビッグデータのそれぞれの長所を活用し、
交通計画のための交通特性分析の効率化・高度化

- ●データの更新頻度
- ●都市圏外居住者
- ●曜日変動・季節変動
- ●平日・休日

○PT調査だけでは詳細な分析ができない分野への活用

- ●観光
- ●防災
- ●その他分野

○PT調査、ビッグデータ、統計調査の重ね合わせ
により地域の問題・課題の明確化

○データの特徴をよく理解して活用することが重要

copyright 計量計画研究所