

情報通信技術を活用した
公共交通活性化に関する調査

報告書

平成26年3月

国土交通省

総合政策局情報政策本部

<目次>

第1章 調査概要	1-1
1.1. 調査の背景と目的	1-1
1.1.1. 背景	1-1
1.1.2. 目的	1-1
1.2. 調査フロー	1-2
1.3. 調査の概要	1-3
1.3.1. 報告書の章構成	1-3
1.3.2. 調査の結果概要	1-3
第2章 ビッグデータ収集手段の検討および利活用手法の検討	2-1
2.1. 公共交通のニーズおよび課題の整理	2-1
2.1.1. 交通計画に関連するデータの課題	2-1
2.1.2. 文献および研究事例の整理	2-7
2.1.3. ユースケースの設定	2-16
2.1.4. 自治体および交通事業者のニーズ	2-18
2.2. 利用可能データの調査	2-26
2.2.1. 民間事業者ヒアリングの対象事業者	2-26
2.2.2. ヒアリング内容	2-26
2.2.3. ヒアリング結果	2-27
2.3. データの利活用方法および分析手法の検討	2-33
2.3.1. 交通計画におけるビッグデータの利活用方法	2-33
2.3.2. 交通計画におけるビッグデータ活用の技術的課題	2-41
2.3.3. 交通ビッグデータの共有化	2-47
第3章 新たな情報収集手法の活用可能性の技術的調査検討	3-1
3.1. 新たな情報収集手法	3-1
3.1.1. 位置情報	3-2
3.1.2. 可動センサ	3-7
3.1.3. 固定センサ	3-8
3.1.4. アプリ利用内容	3-11
3.2. 新たな情報収集手法の活用可能性	3-14

第4章 個人情報保護に関する検討	4-1
4.1. 個人情報保護に関する政府の取組み	4-1
4.1.1. 個人情報保護の課題	4-1
4.1.2. 政府の具体的取組み	4-2
4.2. 交通計画関連データに関する個人情報保護における課題および配慮すべき事項	4-18
4.2.1. 取得における課題と配慮すべき事項	4-19
4.2.2. 利用（処理・分析）における課題と配慮すべき事項	4-21
4.2.3. 管理における課題と配慮すべき事項	4-23
4.2.4. 第三者提供における課題と配慮すべき事項	4-23
4.2.5. 活用における課題と配慮すべき事項	4-24
第5章 まとめと今後の課題	5-1
5.1. ユースケースごとのニーズ・技術動向等の整理	5-1
5.2. まとめ	5-7
5.3. 今後の課題	5-8

巻末資料：「情報通信技術を活用した公共交通活性化に関する調査」検討委員会
委員等名簿及び議事概要

第1章 調査概要

1.1. 調査の背景と目的

1.1.1. 背景

地方都市では、中心市街地の空洞化や都市の拡散・広域化により、公共交通機関の維持コストの増大等を引き起こすなど、公共交通の効率性が悪化し、結果、地域生活者の自家用自動車への依存度が高まっていることから、地域生活者の交通手段を自家用自動車から公共交通にシフトさせることにより、地方都市の公共交通の活性化を図るとともに、CO2排出量を抑制し、環境にやさしい省エネ社会を実現することが必要である。

自家用自動車から公共交通へ利用のシフトを図るには、公共交通利用者の利用実態や地域生活者の潜在的な移動ニーズをきめ細かに把握・分析し、公共交通サービスに反映することで、公共交通の利便性を高める必要があるが、そのための調査には、従来、地域生活者へのアンケート調査や調査員による乗降客数の計測調査等を要し、膨大な手間と時間が掛かり、自治体や地域の公共交通事業者には、大きな負担となっている。

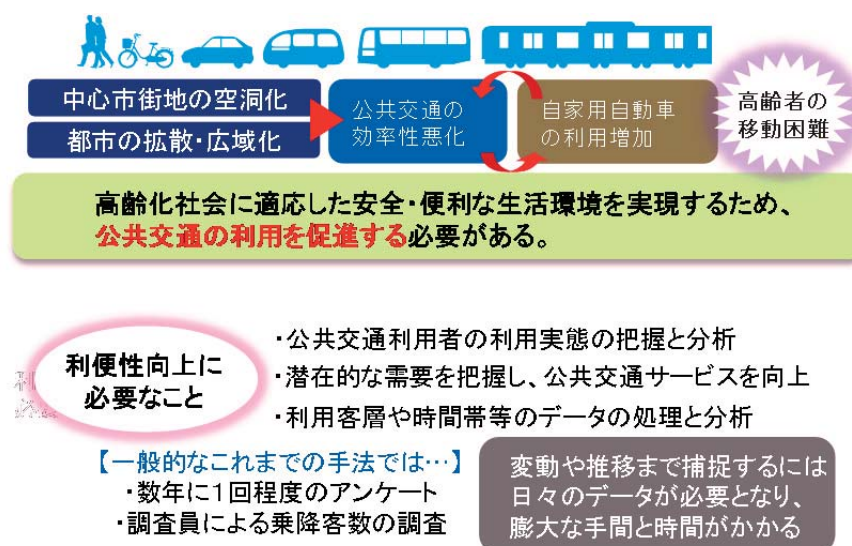


図 1.1 地域の現状と課題（イメージ）

1.1.2. 目的

本業務は、ビッグデータおよび情報通信技術（ICT）の活用の可能性と課題について調査・検討し、利便性の高い新たな公共交通サービスの創出等を図るとともに、インバウンド観光等の分野においても活用を推進することを目的として、調査・検討を行うものである。

ICT・ビッグデータを活用し、人の移動ニーズを把握・分析する手法を検討



自治体や地域の公共交通事業者がシステムを活用
 移動ニーズを把握し、利便性の高い新たな公共交通サービス等を創出

図 1.2 公共交通活性化と新たな公共交通サービス等の創出

1.2. 調査フロー

調査は下記フローのように実施した。

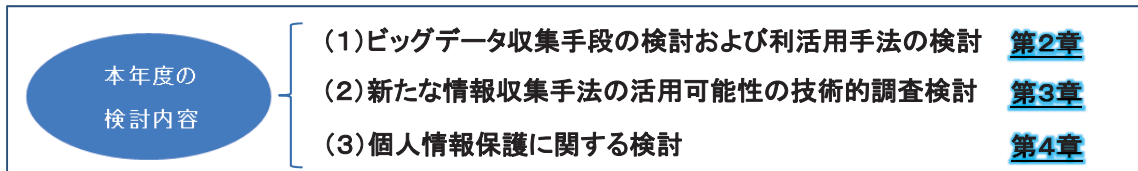
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
ニーズの把握 自治体	(1)ビッグデータ収集手段の検討及び利活用方法の検討 (a)公共交通のニーズ及び課題の整理 ・地域における公共交通サービス改善や交通計画策定時におけるニーズの把握手法の現状調査	公共交通計画策定に用いるデータの課題の整理	活性化施策・サービス創出例の抽出、課題等整理				
情報収集と分析手法	(b)利用可能データの調査 ・既存の統計データ等の利用条件等の整理 ・新たに収集可能なビッグデータ検討・調査 (c)データの利活用方法及び分析手法の検討 ・ビッグデータの利活用方法、分析手法検討 (地方中核都市及び中小都市(人口20~30万人程度)を想定)	公共交通計画へ利用可能と考えられるICTデータの例の整理	メーカー・情報サービス事業者へのヒアリングの実施	自治体ヒアリングの実施	地域の特性を踏まえたビッグデータの公共交通ニーズへの具体的利活用方法、具体的分析手法の検討		
機器の活用 情報通信	(2)新たな情報収集手法の活用可能性の調査検討 (a)新たなICT情報収集機器の実用可能性の調査 (b)有効性検証のための実証及び利用可能性検討			ICT活用法に関する関連技術動向、実現可能性、課題、製作コスト等の調査		データ整理、利用可能性検討	
個人情報保護 プライバシー	(3)個人情報保護・プライバシーに関する検討 (a)個人情報保護・プライバシーの現状及び「匿名化」等に関する情報収集 (b)移動情報利活用に関する検討	パーソナルデータ利活用に関する現状の整理			・GPS位置情報、ICカード、人数計測(属性把握)等の現状の情報収集 ・利用者に対して必要な配慮(許諾を得る方法等)についての検討		
<検討委員会の開催>		第1回 10/15			第2回 1/23		第3回 3/10

図 1.3 調査フロー

1.3. 調査の概要

1.3.1. 報告書の章構成

本年度の調査においては、次に示す 3 つの調査検討を行い、本報告書の各章に結果をとりまとめた。

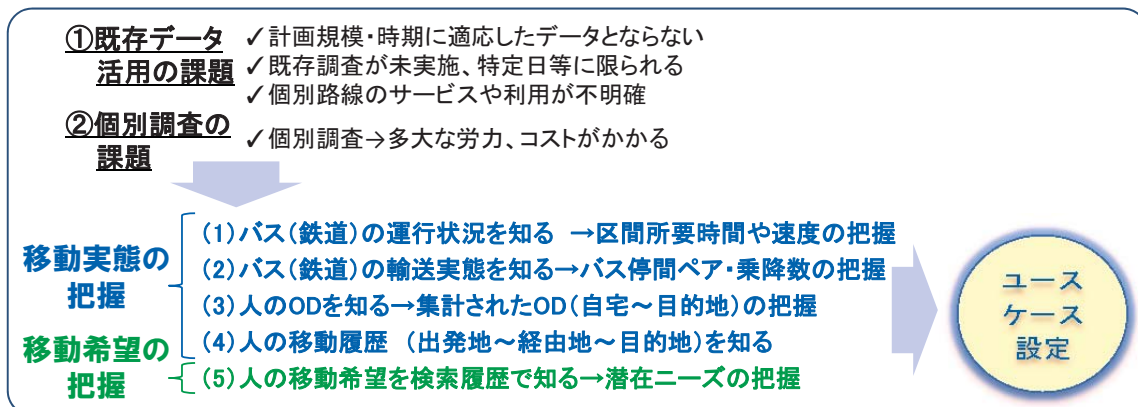


1.3.2. 調査の結果概要

(1) ビッグデータ収集手段の検討および利活用手法の検討

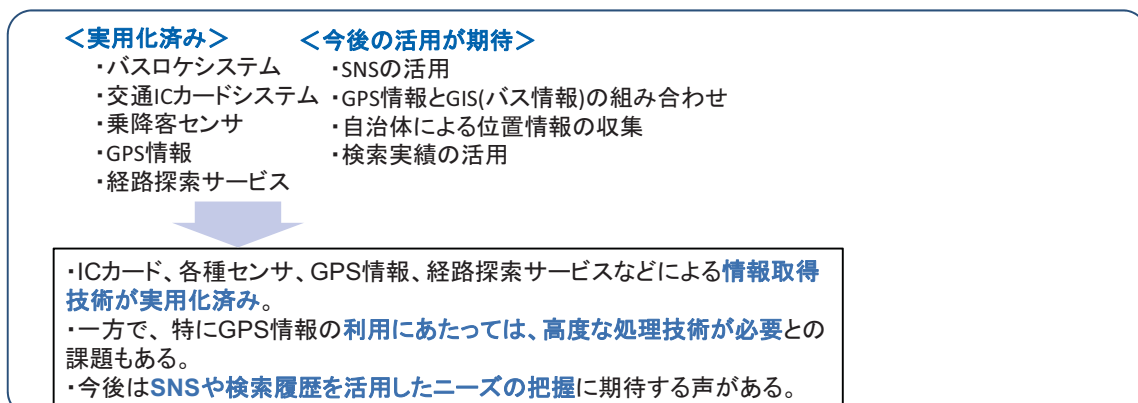
●公共交通のニーズおよび課題の整理

公共交通のニーズおよび課題の整理として、起終点間の移動量の把握や、属性毎の移動実態把握に対するニーズが高いことが把握できた。また、調査結果に基づき、情報通信技術のユースケースとして、移動実態および移動希望の把握に分類される計 5 つの項目を設定した。



●利用可能データの調査

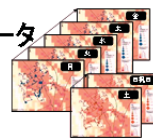
IC カード、センサ、GPS 情報などが既に実用化済みとなっており、また、今後は SNS や乗換案内等の検索履歴などのデータの活用が期待される。



●データの利活用方法および分析手法の検討

日々のデータの蓄積により、サンプル数が増大するため、その分析手法の確立により詳細かつ正確な分析が可能となることが期待できる。

- ICカード情報 ⇒ 日々の便別時間別乗降者数のデータ
- GPS情報 ⇒ 日々のOD表や経路のデータ



・従来手法より詳細で**正確な輸送実績を把握**することが可能となり、ニーズにマッチした運行計画を策定するとともに利用促進に寄与することが可能。
 ・**サンプル数の増加による精度の高いOD表**に基づいた、最適な公共交通システムの選定やバス路線再編等が可能。

(2) 新たな情報収集手法の活用可能性の技術的調査検討

新たな情報収集手法として、GPSによる位置情報や乗降客数計測センサ情報などが現状として活用可能性が高い手法であると考えられる一方、加速度センサによる移動手段の判別や顔認証などによる、利用者の属性の判別は、現時点では利活用には課題があることが確認できた。

技術的活用可能性

【位置情報】
 携帯基地局情報
 GPS
 Wi-Fi
 交通系ICカード

【センサ】
 赤外線/レーザセンサ
 カメラ+人物認識→人数計測

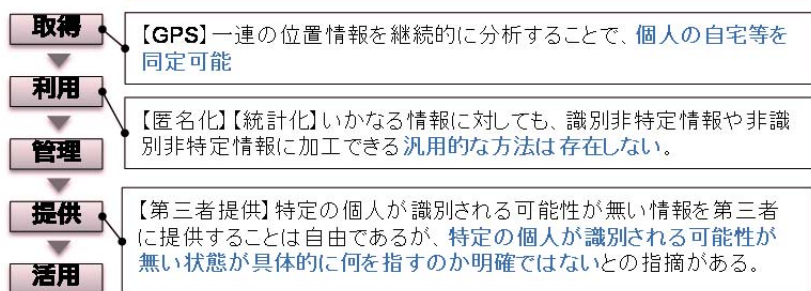
【アプリ利用内容】
 経路探索ログ
 つぶやき



(3) 個人情報保護に関する検討

交通計画関連データに関する個人情報保護における課題として、取得、利用、管理、提供、活用というデータの取扱いの各段階において課題が存在することが把握できた。

交通計画関連データに関する個人情報保護における課題



第2章 ビッグデータ収集手段の検討および利活用手法の検討

本章では、地域における公共交通のニーズについて、地方自治体等においてこれまでに作成された交通計画等を参考として、公共交通の活性化や新たな公共交通サービスの創出等の事例を文献（国土交通省に提出する各自治体の公共交通計画・生活ネットワーク計画、大学での研究事例等）調査により調査し、ニーズおよび関連データの調査結果がどのような分析を経て、地域の交通計画の作成や公共交通活性化の取組みに活用されているか整理した。

上記で整理した交通計画・研究事例等で導入メニューとして挙げられた公共交通の活性化施策又は新たなサービスを列挙するとともに、これら施策・サービスが挙げられた際に、根拠となるデータが不十分と考えられる施策・サービスを抽出し、抽出した施策・サービスの導入を検討するに当たって、必要なデータ項目、取得手法、特徴等を整理するとともに、当該データの利用の実現のための条件と課題等を整理する。

2.1. 公共交通のニーズおよび課題の整理

2.1.1. 交通計画に関連するデータの課題

交通計画の策定にあたり、ニーズおよび関連データの調査結果がどのような分析を経て、地域の交通計画の作成や公共交通活性化の取組みに活用されているか、またその際のデータの課題について整理した。

(1) 公共交通計画策定に用いる一般的なデータ

1) 公共交通計画策定の一般的な進め方とデータ活用

公共交通計画には、大きく二つの種類の計画（A. 路線整備計画と B. 利用促進計画）があるが、検討の進め方については、おおむね図 2.1 のフローとなる。

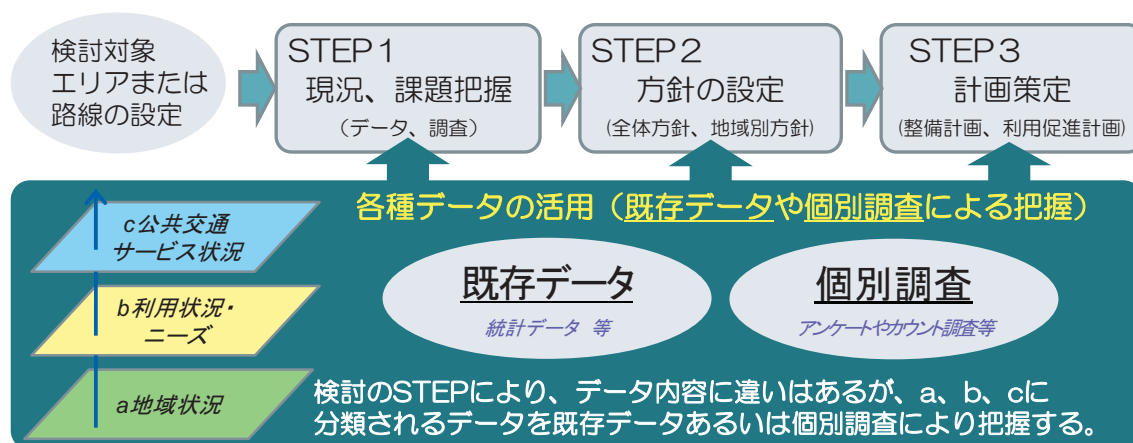


図 2.1 一般的な進め方とデータ活用

A. 路線整備計画は、面的路線整備や線的路線整備などがあり、比較的、中長期的な視野の計画である。一方、B. 利用促進計画は、運用、施設改善、情報提供計画などがあり、

比較的、短期的な視野の計画である。検討の STEP により、データ内容に違いはあるが、2) で示すように a、b、c に分類されるデータを既存データあるいは個別調査により把握する。

2) 公共交通計画への既存データの活用や個別調査による把握

a、b、c に分類されるデータを把握するが、既存データの活用によるものと、個別調査（アンケート調査など）により把握するものがある。

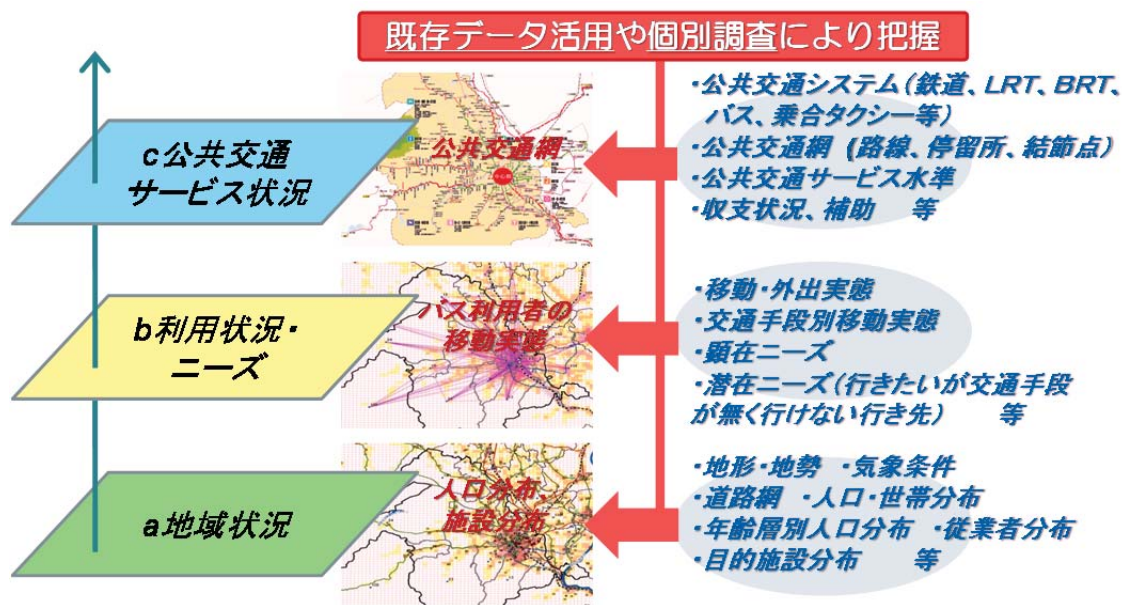


図 2.2 既存データの活用や個別調査による把握

3) 既存データの課題

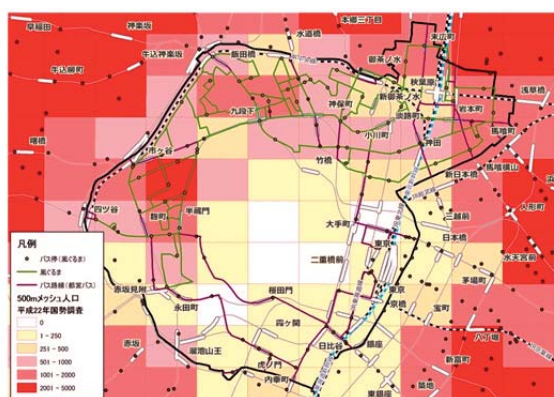
2) で示す既存データには以下のような課題が存在しており、個別調査によりデータを補う必要がある。

a) 地域状況に関する課題

a-1: 計画規模に対応したデータ規模・解像度とならない (町字、メッシュなどのデータのサイズなど)
a-2: 計画時期に適応したデータ鮮度とならない (国勢調査、事業所統計・商業統計など5年毎)
a-3: 地域状況としての情報の把握が不十分である (施設の利用者の属性や居住地など)

表 2.1 データの収集間隔・空間分解能

把握したい内容	通常活用するデータ	データ収集間隔	データの空間分解能	備考	課題
地形・地勢	国土数値情報	内容による	最小10mメッシュ	GISデータ	—
人口	国勢調査	5年毎 (最新H22)	500mメッシュ 町丁目単位	GISデータ	a-1(解像度) a-2(鮮度)
	住民基本台帳	毎月	町丁目単位	電子データ	a-1(解像度)
土地利用	国土数値情報	3年毎 (最新H21)	100mメッシュ	GISデータ	a-1(解像度) a-2(鮮度) a-3(情報が不十分)
事業所立地	事業所統計	5~6年毎 (最新H18、24)	500mメッシュ	GISデータ	a-1(解像度) a-2(鮮度) a-3(情報が不十分)
商業立地	商業統計	5年毎 (最新H19)	500mメッシュ	GISデータ	a-1(解像度) a-2(鮮度) a-3(情報が不十分)



500mメッシュ人口
(500mメッシュ内にバス停が複数立地)

図 2.3 既存データの解像度が粗い例

b) 利用状況・ニーズに関する課題

b-1：PT や大都市交通センサスに該当していない

(PT は実施該当都市、大都市交通センサスは 3 大都市圏に限られる)

b-2：行動が適切に把握できない

(OD データの精度、時点、ゾーン規模等の既存調査上の制約によるもの)

b-3：公共交通利用の詳細情報が把握できない

(路線別、日別の乗降人数、駅・停留所間 OD 等の個別調査が必要となる)

b-4：既存統計では把握できていない

(利用者ニーズなどの意識面については個別調査が必要となる)

表 2.2 データの収集間隔・空間分解能

把握したい内容	通常活用するデータ	データ収集間隔	データの空間分解能	備考	課題
住民の移動行動	国勢調査(通勤・通学の市町村間流動)	国勢調査は5年毎であるが流動は10年毎に調査(最新H17)	市町村単位	電子データ	b-2(データ精度) b-3(詳細情報が把握できない)
	パーソントリップ調査(モード別OD、代表交通手段OD、鉄道端末OD)※都市圏単位	概ね10年毎	大ゾーン、中ゾーン、基本ゾーン、小ゾーン	電子データ GISデータ	b-1(非該当地域) b-2(データ精度) b-3(詳細情報が把握できない)
	全国都市交通特性調査	概ね5年毎(最新H22)	大ゾーン、中ゾーン、基本ゾーン、小ゾーン	電子データ	b-2(データ精度) b-3(詳細情報が把握できない)
公共交通利用状況	大都市交通センサス	5年毎(最新H22)	大ゾーン、中ゾーン、基本ゾーン、小ゾーン	電子データ	
観光動態	観光統計	1年毎	—	調査報告書	b-2(データ精度) b-3(詳細情報が把握できない)
利用者ニーズ					b-4(既存統計にて把握していない)



東京都圏パーソントリップ調査
ゾーン設定 (小ゾーン)



国勢調査の流動 (市町村単位)

図 2.4 既存データの解像度が粗い例 (左：パーソントリップ調査、右：国勢調査)

パーソントリップ調査における 公共交通利用者サンプルが少ない例

(課題b-2(データ精度))

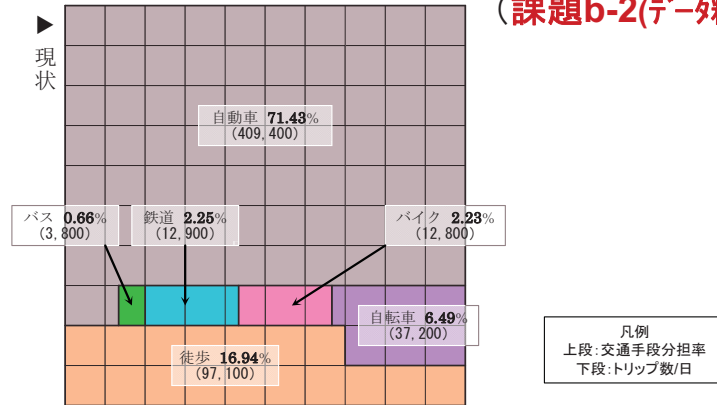


図 G都市圏における代表交通手段の分担率

- サンプル率: G都市圏の母集団(人口)354,219人に対し、有効サンプル数は30,003票でサンプル率は8.47%
- バスの分担率は0.66%と低くサンプル数はわずか198票(逆算値)であり、バス再編等の分析には不足

図 2.5 パーソントリップ調査における公共交通利用者サンプルが少ない例
(パーソントリップ調査)

c) 公共交通・サービス状況に関する課題

c-1：サービス水準の評価が困難

(運行状況、混雑状況、待ち時間、乗り換え時間等の実態が不明確等)

c-2：公共交通以外の交通システムの実態が不明確

(病院バスなどの施設送迎バス等)

c-3：経営状況・補助実態が不明確 (路線別に不明確等)

c-4：運行状況データの電子化が遅れている

表 2.3 データの収集間隔・空間分解能

把握したい内容	通常活用するデータ	データ収集間隔	データの空間分解能	備考	課題
路線	国土数値情報 ／事業者データ	更新毎 (最新概ねH22)	系統単位	GISデータ 事業者路線図	c-1(評価が困難) c-2(実態が不明確) c-4(電子化の遅れ)
停留所・駅	国土数値情報 ／事業者データ	更新毎 (最新概ねH22)	駅、 バス停単位	GISデータ 事業者路線図	c-1(評価が困難) c-2(実態が不明確) c-4(電子化の遅れ)
運行ダイヤ	事業者データ	更新毎	路線単位	事業者時刻表	c-1(評価が困難) c-2(実態が不明確) c-4(電子化の遅れ)
収支	事業者データ	年別or月別	路線単位	事業者データ	c-3(実態が不明確)
補助額	行政データ	年別	路線単位	行政データ	c-3(実態が不明確)

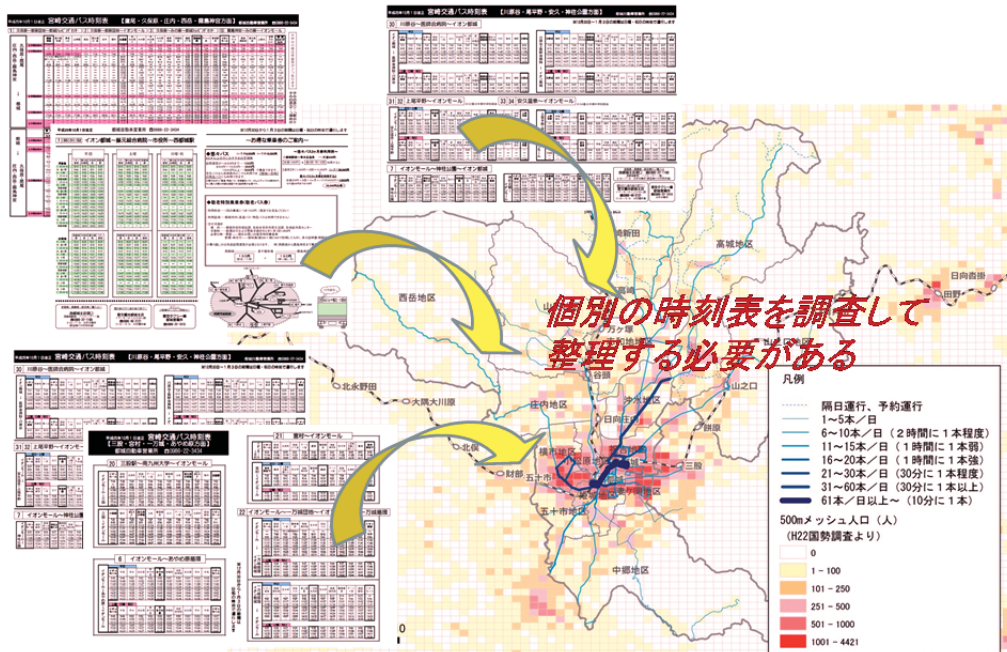


図 2.6 公共交通のサービス状況 (最新の運行時間帯や本数)

2.1.2. 文献および研究事例の整理

(1) 公共交通分野における情報通信技術の活用事例

1) バス（鉄道）の運行状況を知る事例

a) スマートフォンを活用したバスロケーションシステム（鳥取県）

スマートフォンを活用したバスロケーションシステムにより、遅れを考慮した経路探索サービス「バスネット」を提供し利用促進を図る事例である。

目的 バスの利用促進

データ GPS

活用 バスの現在位置把握・案内
遅れを考慮した経路探索サービス

経路探索ログ → 利用者数実績との比較

特徴

- GPS搭載スマートフォンを車載器として利用することで、低コストな設置、運用を実現。
- 現在の遅れからバスの今後の遅れを予測。遅れを考慮して検索結果を変化。
- ソーシャルメディアを活用したきっかけ作りも検討中。

(出典)・鳥取市 HP ; <http://www.city.tottori.lg.jp/www/contents/1191041008913/index.html>
 ・柴田博彬, 伊藤昌毅, 川村尚生, 菅原一孔; 公共交通利用のきっかけを作る乗り換え案内サービスの開発、第7回日本モビリティ・マネジメント会議資料 (2012.8)
 ・見生元気, 伊藤昌毅, 川村尚生, 菅原一孔; 乗換案内サービスの利用者の移動についての考察、土木計画学研究・講演集、No47 (2013.6)

b) 電車・バス総合情報案内システム（伊予鉄道(株)）

電車・バス総合情報案内システムにより運行状況を案内する事例である。

目的 電車・バスの位置情報をリアルタイムで検知し、運行状況を案内

データ GPS

活用 電車・バスの現在位置把握・案内

特徴

- 空港、市役所、駅や停留所等で表示することにより、運行状況を案内。
- 運行監視やダイヤ編成にも活用。

(出典)・総務省; ICTを活用した街づくりとグローバル展開に関する報告書～「ICTスマートタウン」の実現に向けて～ (2012.6)

3) 人のODを知る事例

4) 人の移動履歴を知る事例

a) スマートフォンアプリを活用した大規模交通調査（熊本都市圏）


スマートフォンアプリを活用した大規模交通調査の実施事例である。

目的 スマホ型調査の可能性と限界を整理

データ GPS → **活用** 移動軌跡の自動取得

特徴

- 熊本都市圏PT調査実施日と同時に、スマートフォンアプリでの調査を1万人に協力依頼。
- スマートフォン上のアプリを使用した安価な交通調査を開発・実装。
- 既存調査手法との比較・分析。



Android・iPhoneアプリ「スマくま」かんたん操作ガイド

本スマートフォン調査は、あなたが記録する1パーソントリップ調査実施日と同日におこないます。可能な方は、10月23日(火)～25日(木)の3日間の記録をお願いします。

Androidを使用の方

STEP-1 [Google Play]で「スマくま」を検索し、インストール！

STEP-2 アプリを起動し、1.「その他」を選択し、2.「アカウント管理」からログイン情報を入力します。

STEP-3 出発・到着ボタンで行動を記録します。

iPhoneを使用の方

STEP-1 App Storeで「スマくま+」を検索し、インストール！

STEP-2 ①(調査のご質問)の電話番号(下部の赤枠)を入力します。②(位置取得)ボタンをタップし「記録開始」ボタンをタップ！

STEP-3 一日の行動終了後、「記録停止」ボタンをタップして記録終了です。

◆「詳細な操作方法」および「よくあるご質問」については下記のHPをご覧ください。

【調査主体】 熊本大学交通計画研究グループ
熊本県土木部建設局都市計画課
熊本都市圏建設局都市計画課

【スマートフォン調査に関するお問い合わせ先】
TEL: 0120-003-443 | スマートフォン調査実施本部
E-mail: smart-pt@kumamoto-u.ac.jp
HP: http://www.cps.kumamoto-u.ac.jp/smart-pt/

(出典)・円山琢也；スマホ・アプリ配布型大規模交通調査の可能性、交通工学、Vol. 48 No. 1 (2013. 1)
・http://www.cps.kumamoto-u.ac.jp/smart-PT/

5) 人の移動希望を検索履歴で知る事例

a) 経路検索サービスの実績データに基づく近未来の突発的移動需要の検出（首都圏）

経路検索サービスの実績データに基づく近未来の突発的移動需要の検出の実施事例である。

目的 近未来の突発的移動需要の検出

データ 経路検索サービスの利用実績 → **活用** 近未来の突発的移動需要の検出

特徴

- 鉄道の経路検索実績データを分析し、イベントや輸送障害等の際の突発的な移動需要を検出。
- 経路探索実績は大都市交通センサスの乗降者数と強い相関があり、需要の推定に活用できる可能性がある。

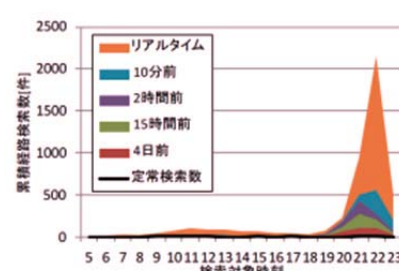


図15. 2013年4月13日の西武球場前駅の事前時間区分別の累積検索数(出発時刻指定)

(出典)・石村 侑美、太田 恒平、富井 規雄；経路検索サービスの実績データに基づく近未来の突発的移動需要の検出、土木計画学研究・講演集、No47 (2013. 6)

b) 経路検索エンジンの時刻表 DB を用いた公共交通サービス水準の評価（広島県）
 経路検索エンジンの時刻表 DB を用いた公共交通サービス水準の評価事例である。

<p>目的</p>	<p>経路のサービス水準の評価</p>	<p>時刻表データ 道路データ OD</p> <p>経路検索エンジン → 1本ずつ経路検索 検索要求 ← 検索経路</p> <p>経路時刻表検索エンジン → 1日分の最適経路群を統合</p> <p>経路時刻表データ → 各種分析に利用</p>
<p>データ</p>	<p>活用</p>	
<p>経路検索エンジンの時刻表DB</p>	<p>→ 乗換待ち時間を含めた経路のサービス水準の算定</p>	
<p>特徴</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 広島県内の鉄道・バス・フェリーの時刻表データを整備した上で、それらを経路検索エンジンに投入し、算出された経路を分析。 ➢ 乗換を伴う経路のサービス水準の評価、乗換課題を抽出。 	
<p>(出典)・高田 加奈子, 太田 恒平, 前田 雅人, 藤原 章正; 経路検索エンジンを用いた公共交通のサービス水準評価～広島県公共交通ネットワーク情報提供・移動活性化推進事業における乗換課題抽出～、土木計画学研究・講演集、No47 (2013. 6) ・太田 恒平; ナビゲーションサービスのデータ分析による交通網最適化、第6回人と環境にやさしい交通をめざす全国大会 in 新潟</p>		

(参考：公共交通に関する ICT 活用の研究事例リスト)

No.	論文タイトル	出版	発行年月	著者	交通モード	対象状態	データ	情報収集機器	目的、内容等	備考
1	車内GPSデータによるカーシェアリングの利用実態の基礎分析 後行、森川 高行	土木計画学研究・講演集Vol.47	2013.6	河尻 陽子、安江 勇弥、金森 亮、山本 隆行、森川 高行	カーシェアリング	平常時	GPS	車載器	カーシェアリング利用実態調査	
2	長期・大規模なGPSデータから観光滞在判定を行う関値の感度分析 生形 嘉良、関本 義秀、Teerayut Horontong	土木計画学研究・講演集Vol.47	2013.6	生形 嘉良、関本 義秀、Teerayut Horontong	区分なし	観光	GPS	携帯電話・スマートフォン	観光滞在の判定可能性の検証	
3	GPSデータを活用した観光交通実態の分析及び観光の魅力向上について 藤岡 啓太郎、平田 晋一、足立 龍太、田波 岳彦、岩崎 秀夫	土木計画学研究・講演集Vol.47	2013.6	藤岡 啓太郎、平田 晋一、足立 龍太、田波 岳彦、岩崎 秀夫	区分なし	観光	GPS	携帯電話・スマートフォン	観光地への来訪状況把握	
4	クラウド型プロファイル・パーソナルシステムの交通課題への適用とその他の応用可能性 村 幹治、中田 真直	土木計画学研究・講演集Vol.47	2013.6	村 幹治、中田 真直	区分なし	平常時	GPS	携帯電話・スマートフォン	プロフィール・パーソナル調査	
5	VM AdbBootsを採用了した交通機関識別手法の開発 今泉 孝章、羽藤 英二	土木計画学研究・講演集Vol.47	2013.6	今泉 孝章、羽藤 英二	区分なし	平常時	加速度センサー	スマートフォン	加速度センサーを用いた交通機関識別手法の開発	
6	単面走行車の運動発生モデルに基づく移動手段識別方式 大橋 洋輝、秋山 高行、佐藤 暁子	土木計画学研究・講演集Vol.47	2013.6	大橋 洋輝、秋山 高行、佐藤 暁子	区分なし	平常時	加速度センサー	スマートフォン	加速度センサーを用いた交通機関識別手法の開発	
7	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 中野 達也、山本 彰、小林 寛、橋本 雄太、高宮 直	土木計画学研究・講演集Vol.47	2013.6	中野 達也、山本 彰、小林 寛、橋本 雄太、高宮 直	自転車	平常時	GPS	携帯電話・スマートフォン	自転車通行実態調査	
8	高齢化社会に向けた観光光活性化を考えると～明日・農村観光調査からの考察～ 西田 純二、福井 正浩、後藤 正明、小森 司郎	土木計画学研究・講演集Vol.47	2013.6	西田 純二、福井 正浩、後藤 正明、小森 司郎	歩行者、自転車、車椅子	観光	GPS	携帯電話・スマートフォン	観光活性化、施設訪問人数のカウント	
9	移動者支援のための観光アプリありかナビの開発 森本 哲郎、西田 純二、松葉 碧、上野 恒雄	土木計画学研究・講演集Vol.47	2013.6	森本 哲郎、西田 純二、松葉 碧、上野 恒雄	歩行者、自転車、車椅子	観光	GPS	携帯電話・スマートフォン	移動制約者の経路探索アプリの開発	
10	利用履歴データに基づきサイクルシェアリングの戦略的な運営手法の開発 松田 真直、平川 貴志、有村 幹治	土木計画学研究・講演集Vol.47	2013.6	松田 真直、平川 貴志、有村 幹治	サイクルシェア	平常時	ICカード履歴	ICカード	利用状況(回数等)	
11	交通系ICカードを活用した大規模商業施設開業に伴うインパクト分析 中村 菜都美、中村 俊之、宇野 伸宏、嶋本 寛	土木計画学研究・講演集Vol.47	2013.6	中村 菜都美、中村 俊之、宇野 伸宏、嶋本 寛	鉄道、バス	商業施設開通前後	ICカード履歴	ICカード	バス利用回数、商業施設での消費回数、金額	しずつつグループ
12	交通ICカードを用いたバスサービス評価に関する研究 Nguyen Thanh Tinh、倉内 文孝	土木計画学研究・講演集Vol.47	2013.6	Nguyen Thanh Tinh、倉内 文孝	バス	平常時	ICカード履歴	ICカード	バス所要時間、バスハッチングの評価	
13	ICカードデータを用いた公共交通利用者の行動変動分析 北 徹、嶋本 寛、宇野 伸宏、中村 俊之	土木計画学研究・講演集Vol.47	2013.6	北 徹、嶋本 寛、宇野 伸宏、中村 俊之	バス、地下鉄	平常時、秋、冬季	ICカード履歴	ICカード	利用回数の属性別分析	Oyster Card
14	経路探索サービスの実績データに基づき近未来の突発的移動需要の検出 石村 恰美、太田 恒平、雷井 規雄	土木計画学研究・講演集Vol.47	2013.6	石村 恰美、太田 恒平、雷井 規雄	鉄道	イベント	経路探索ログ	携帯電話・スマートフォン	近未来の突発的移動需要の検出	
15	乗換案内サービスの利用者の移動についての考察 見生 元気、伊藤 昌毅、川村 尚生、菅原 一礼	土木計画学研究・講演集Vol.47	2013.6	見生 元気、伊藤 昌毅、川村 尚生、菅原 一礼	バス	平常時	経路探索ログ	スマートフォン	バスの検索と利用実態の比較	
16	公共交通利用促進に寄与する「駅」における情報提供の可能性と実質の検証 高田 加奈子、太田 恒平、前田 雅人、藤原 章正	土木計画学研究・講演集Vol.47	2013.6	高田 加奈子、太田 恒平、前田 雅人、藤原 章正	鉄道	平常時	経路探索サービス	タッチパネル式デジタルサイネージ	公共交通活性化を目的としたタッチパネル式デジタルサイネージの開発	
17	経路探索エンジンを用いた公共交通のサービス水準評価～広島県公共交通ネットワーク情報提供・移動活性化推進事業における実機検証～ 小根山 裕之、小澤 聖治、石倉 智樹、鹿田 成則	土木計画学研究・講演集Vol.47	2013.6	小根山 裕之、小澤 聖治、石倉 智樹、鹿田 成則	バス	平常時	経路探索サービス時刻表DB	PC、携帯電話、スマートフォン	経路のサービス水準、乗換ポイントの抽出	
18	バス利用頻度とバス運行情報アクセスの関係に関する分析 新木 秀和、嶋 基成、松本 幸正、大森 昭福、澤田 基弘	土木計画学研究・講演集Vol.47	2013.6	新木 秀和、嶋 基成、松本 幸正、大森 昭福、澤田 基弘	バス	平常時、災害時	無線2.4GHz	無線センサ	無線センサネットワークによるバスロケシステムの構築	
19	センサネットワークを用いた新たなバスロケーションシステムの開発と災害時への適用に関する研究 太田 恒平	土木計画学研究・講演集Vol.47	2013.6	太田 恒平	自転車	平常時	経路探索ログ	スマートフォン	経路探索ログ	
20	ナビゲーションサービスのデータ分析による交通網最適化 交通工学 Vol.48, No.1.	土木計画学研究・講演集Vol.47	2013.1	円山 琢也	区分なし	平常時	GPS	スマートフォン	スマホアプリのPT調査への適用性の検証	
21	公共交通利用のきっかけを作る乗り換え案内サービスの開発 柴田 博彰、伊藤 昌毅、川村 尚生、菅原 一礼	土木計画学研究・講演集Vol.47	2012.8	柴田 博彰、伊藤 昌毅、川村 尚生、菅原 一礼	バス	平常時	GPS、経路探索ログ	携帯電話、スマートフォン、タブレット、PC	スマホ(GPS)バスロケと組み合わせたバス遅れを考慮できる経路探索サービスの開発	
22	交通マーケティング手法検証のためのICカードデータを活用した利用者行動特性の把握 西内 裕昌、轟 朝幸	土木学会論文集F3(土木情報学) Vol.68, No.2.	2012.10	西内 裕昌、轟 朝幸	路面電車、バス	平常時	ICカード履歴	ICカード	公共交通利用の時間帯のばらつき分析、定期/非定期の特性分析	DESUCA
23	複数の動線データを用いた道路整備の効果検証に関する基礎的研究 井里 健貴、今井 龍一、濱田 俊一、千葉 淳一、牧村 和彦	土木計画学研究・講演集Vol.43	2011.6	井里 健貴、今井 龍一、濱田 俊一、千葉 淳一、牧村 和彦	バス	平常時	ICカード履歴、カーナビ	ICカード、カーナビ	交通改善効果検証の分析	
24	異なる動線データの精度可能性に関する一考察 岡野 大輔、久保田 尚、上野 恒司、花村 嗣彦	土木計画学研究・講演集Vol.44	2011.11	岡野 大輔、久保田 尚、上野 恒司、花村 嗣彦	バス	平常時	ICカード履歴	ICカード	ICカード情報とPT調査結果の比較	
25	Twitterを活用した新しいバス情報システムの普及可能性に関する研究 岡本 竜貴、海井 智貴、島崎 康佳、南佳	土木計画学研究・講演集Vol.44	2011.11	岡本 竜貴、海井 智貴、島崎 康佳、南佳	バス	平常時	Twitter	携帯電話・スマートフォン	Twitterを活用したバス情報システムの開発	
26	パーソナルデータを用いた時空間内情報処理と様々な統計データの比較検証 松崎 和寛、廣田 啓一、高橋 亮己、白井 康之	土木計画学研究・講演集Vol.41	2010.6	松崎 和寛、廣田 啓一、高橋 亮己、白井 康之	区分なし	平常時	PT調査	アンケート	PT調査(集計結果)の時空間内挿	
27	パーソナルデータを用いた匿名化に関する考察 松崎 和寛、廣田 啓一、高橋 亮己、白井 康之	土木計画学研究・講演集Vol.41	2010.6	松崎 和寛、廣田 啓一、高橋 亮己、白井 康之	区分なし	平常時	PT調査	アンケート	匿名化の検討	

(2) 他分野における情報通信技術の活用事例

商業や保険、医療といった交通以外の分野における情報通信技術の活用事例について、人の移動に関する分析や情報提供への転用が考えられる技術の一例を以下の通り抽出し整理した。次頁より個別事例を紹介する。

「1.顧客把握」「2.販売促進」「3.将来予測」といった分類で整理すると以下のような事例が確認できた。

	1.顧客把握	2.販売促進	3.将来予測
商業施設	ポイントカードで個人を把握 (ローソン)	レコメンド情報の提供 (ビックカメラ)	
通信販売		レコメンド情報の提供 (Amazon.com)	
銀行		顧客毎にことなるATM画面 (大垣共立銀行)	
保険		ゴルフ場に近づくと保険加入を促す (東京海上日動)	
医療			Twitter投稿と湿度や温度と風邪に関する分析 (エスエス製薬)

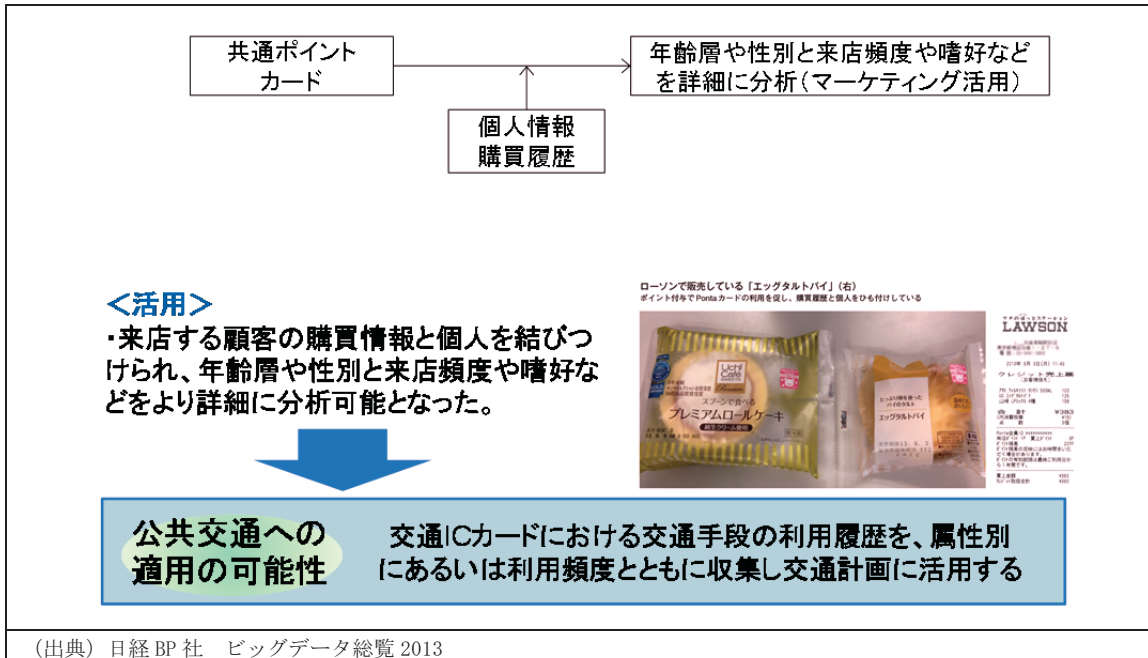
図 2.7 他分野における情報通信技術の活用事例の整理

次頁より、各個別事例について紹介する。

1) 顧客把握の事例

a) ポイントカードで個人を把握 (ローソン)

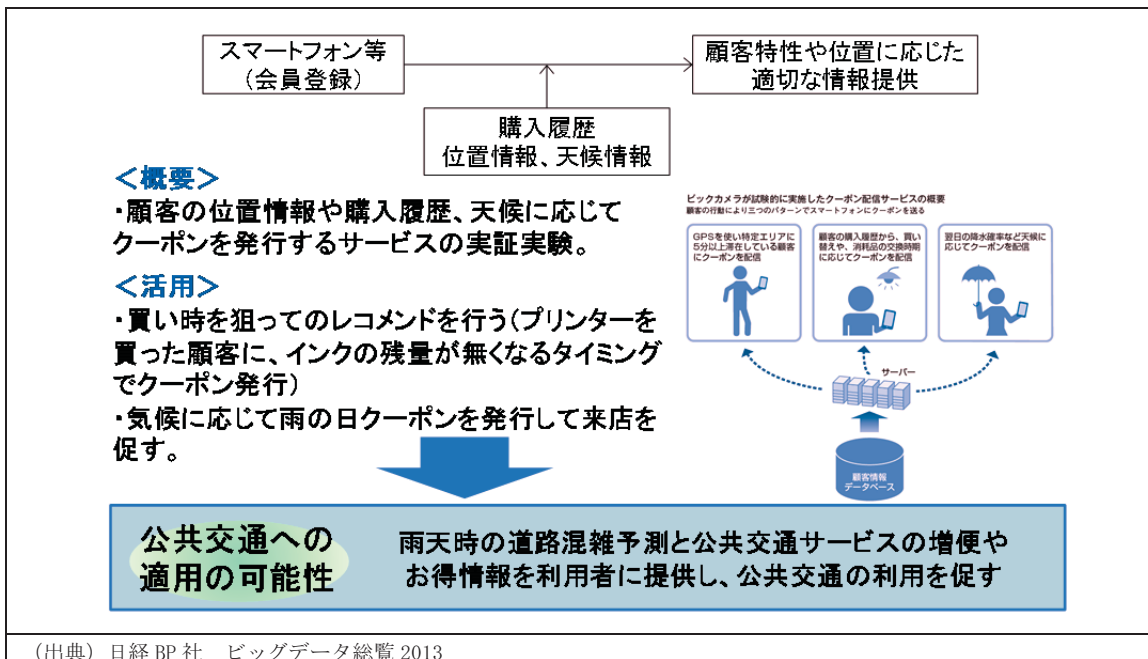
共通ポイントカードに個人情報や購買履歴を組み合わせ、マーケティングに活用する事例である。



2) 販売促進の事例

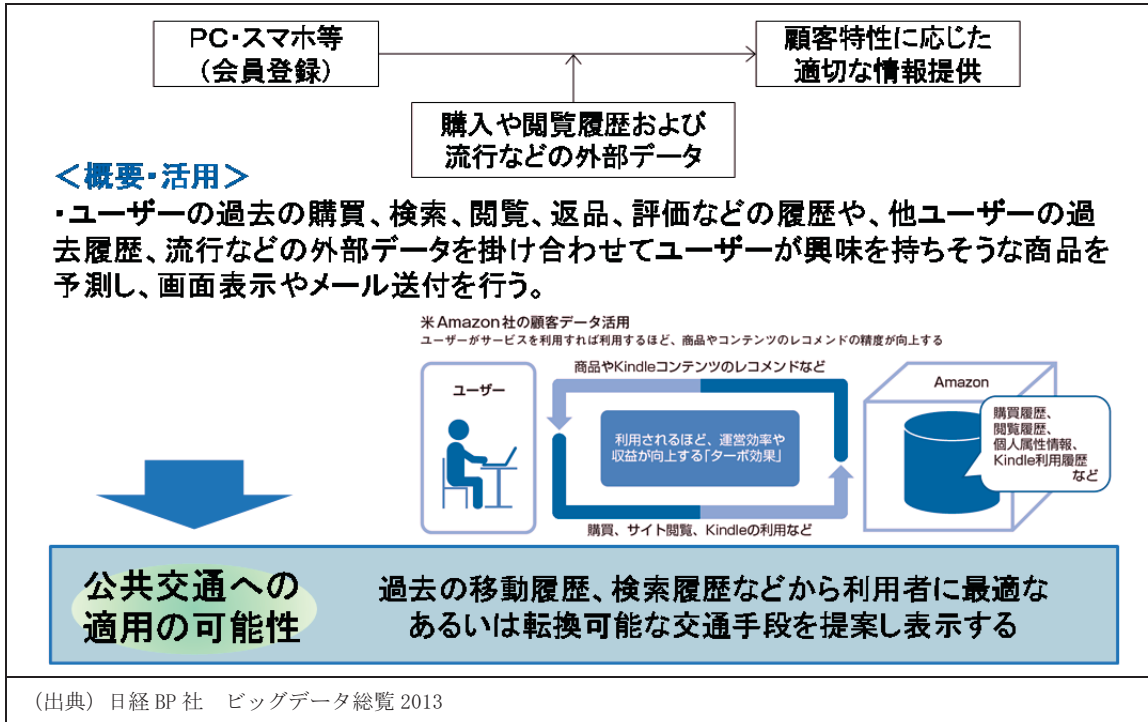
a) レコメンド情報の提供 (ビックカメラ)

顧客の会員登録情報に、購入履歴や位置情報、さらには天候情報を組み合わせ、顧客特性や位置に応じた適切なレコメンド情報を提供する事例である。



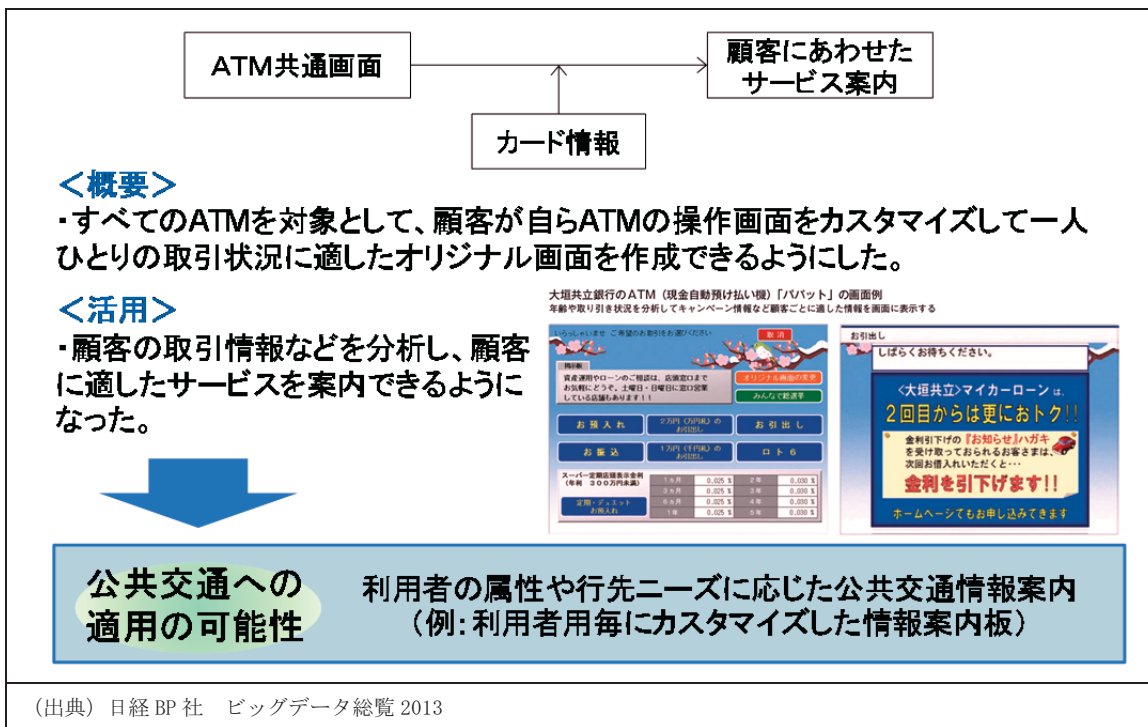
b) レcommend情報の提供 (Amazon.com)

顧客の購入履歴や検索履歴、流行や他ユーザの履歴などを掛け合わせ、レcommend情報を提供する事例である。



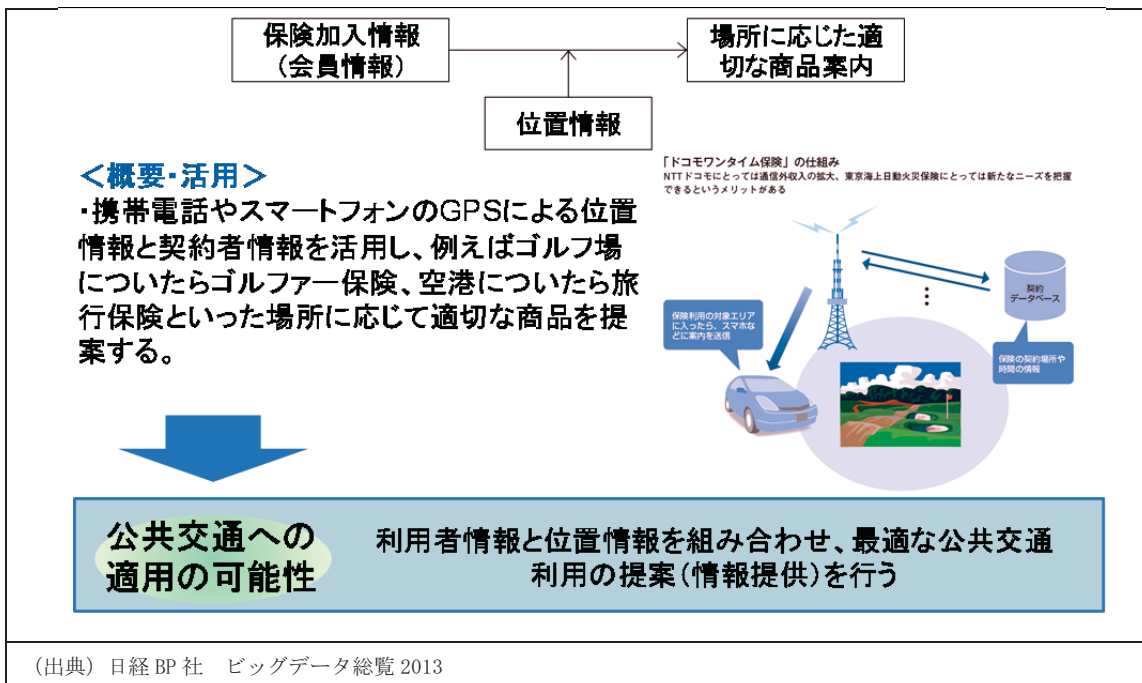
c) 顧客毎に異なる ATM 画面 (大垣共立銀行)

ATM の画面を顧客のカード情報に合わせて、ニーズに適した案内を行う事例である。



d) ゴルフ場に近づくと保険加入を提案（東京海上日動、NTT ドコモ）

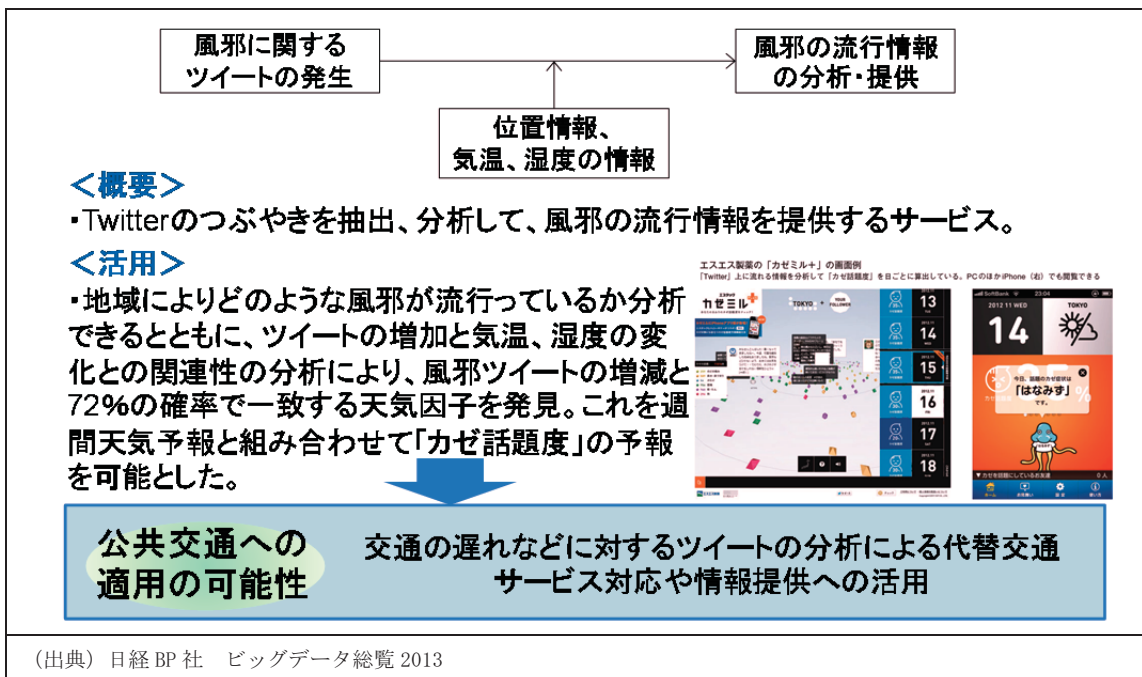
保険加入者の情報に位置情報を組合せ、場所に応じた適切な商品案内を行う事例である。



3) 将来予測の事例

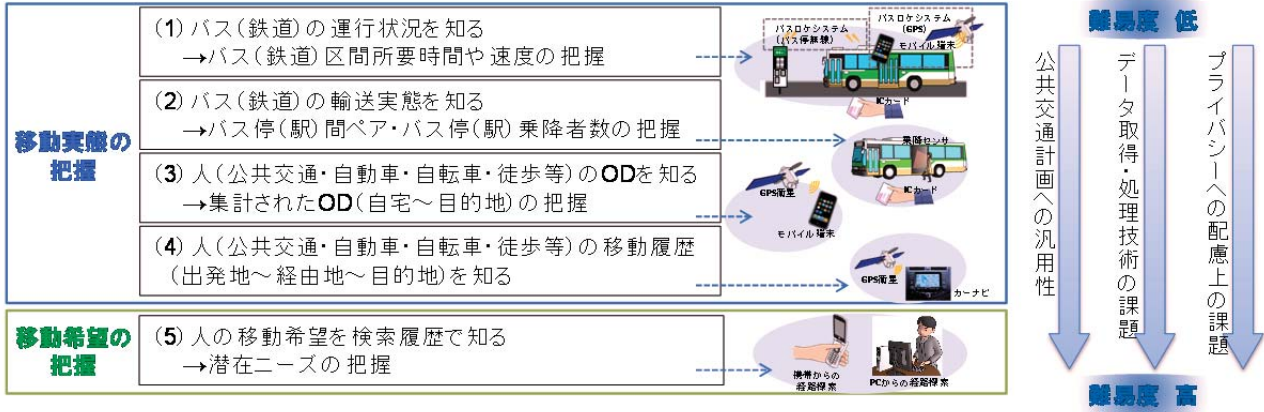
a) Twitter 投稿分析、湿度と温度と風邪に関するツイートの関連分析（エスエス製薬）

Twitter への投稿分析、湿度と温度と風邪に関するツイートの関連分析を行う事例である。



2.1.3. ユースケースの設定

公共交通サービスにつながる情報収集のユースケースを以下の通り設定する。



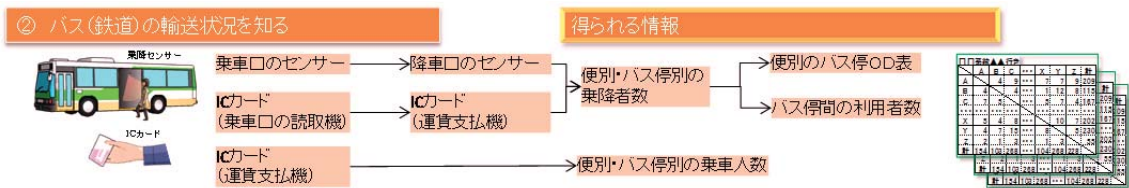
以下にそれぞれのユースケース設定のイメージを示す。

(1) バス(鉄道)の運行状況を知る

バス(鉄道)の運行情報をGPSやICカードなどの情報通信技術で知ることによって、バス(鉄道)の区間所要時間、到着時刻や遅れ時間、速度を把握することができる。また、車両に搭載しているデジタルタコメータやドライブレコーダー等から速度や加減速の情報が得られる。

(2) バス(鉄道)の輸送実態を知る

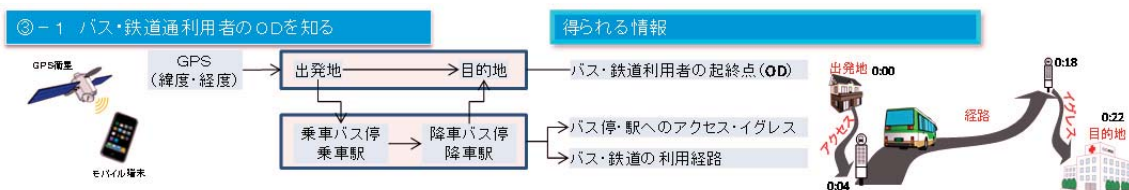
バス(鉄道)の輸送状況を乗降センサやICカードなどの情報通信技術で知ることによって、便別・バス停別の乗降者数や、利用区間、利用ODを把握することができる。



(3) 人のODを知る

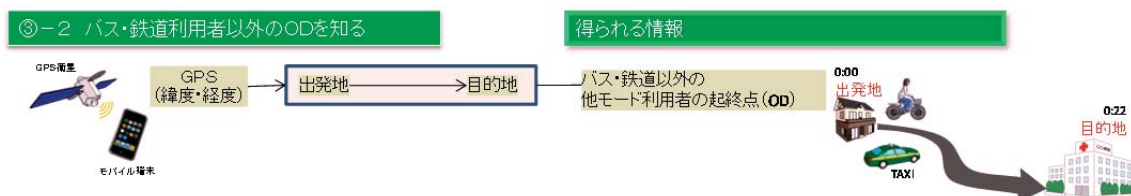
1) バス・鉄道利用者のODを知る

バス・鉄道利用者の出発地や目的地をモバイル端末、GPSなどの情報通信技術で知ることによって、バス・鉄道利用者の外出ODや、バス停・駅へのアクセス・イグレスの実態を把握することができる。



2) バス・鉄道利用者以外の OD を知る

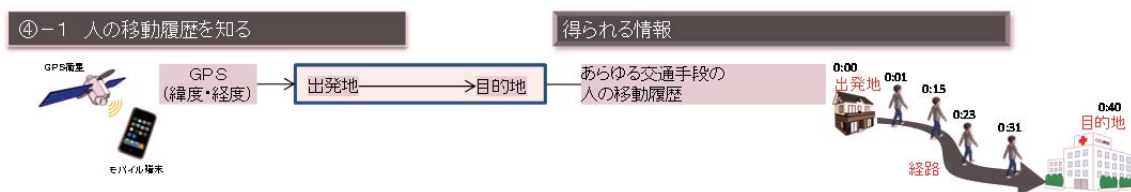
自動車利用者などのバス・鉄道利用者以外の出発地や目的地をモバイル端末、GPS などの情報通信技術で知ること、バス・鉄道利用者以外の多モード利用者の外出 OD などの実態を把握することができる。



(4) 人の移動履歴を知る

1) 人の移動履歴を知る

人の移動履歴をモバイル端末、GPS などの情報通信技術で知ること、あらゆる交通手段の人の出発地から目的地までの移動実態を把握することができる。



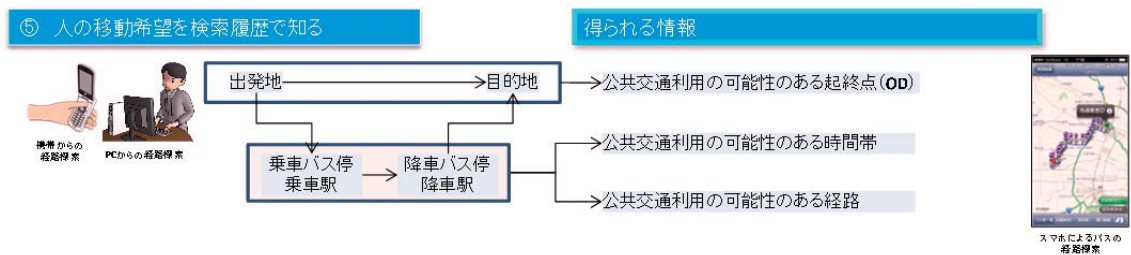
2) 自家用車の移動履歴を知る

クルマの移動履歴をカーナビゲーション、GPS などの情報通信技術で知ること、自動車の出発地から目的地までの移動実態を把握することができる。



(5) 人の移動希望を検索履歴で知る

人の移動希望や移動予定を、携帯電話や PC などを利用した経路検索といった情報通信技術で知ること、今後発生するであろう移動の起終点や時間帯、経路の想定を把握することができる。



2.1.4. 自治体および交通事業者のニーズ

(1) 自治体ヒアリング

1) 対象とした自治体

平成 25 年 11 月～12 月において直接訪問によるヒアリング調査を実施した。

表 2.4 ヒアリングの対象自治体と概要

NO	都市名	都市の基本情報				調査・計画の策定状況		
		人口[人]	面積[km ²]	人口密度 [人/km ²]	高齢化率 [%]	PT調査 (集計済みの最新)	PT調査より 鉄道・バス分担率	都市・地域総合交通 戦略
1	北海道旭川市	349,559	747.60	467.6	35.4%	○旭川都市圏(H14)	鉄道0.5%/バス3.1%	—
2	青森県弘前市	108,726	524.12	207.4	27.2%	—	—	—
3	新潟県新潟市	806,633	726.10	1,110.9	24.9%	○新潟都市圏(H14)	鉄道2.8%/バス2.6%	○H20.3
4	茨城県日立市	188,276	225.55	834.7	26.5%	○県北臨海都市圏(H13)	鉄道6.5%/バス2.1%	○H23.3
5	茨城県つくば市	219,402	284.07	772.4	17.6%	○東京都市圏(H20)	鉄道6.0%/バス1.2%	—
6	千葉県柏市	405,902	114.90	3,532.7	21.3%	○東京都市圏(H20)	鉄道26.0%/バス1.9%	○H23.5
7	神奈川県藤沢市	418,127	69.51	6,015.4	21.4%	○東京都市圏(H20)	鉄道25.9%/バス3.1%	—
8	静岡県富士市	259,176	245.02	1,057.8	23.1%	○岳南都市圏(H14)	鉄道3.2%/バス0.8%	○H22.3
9	富山県富山市	420,529	1,241.85	338.6	26.0%	○富山・高岡(H11)	鉄道2.8%/バス1.4%	○H25.1
10	石川県金沢市	451,711	467.77	965.7	23.0%	○金沢都市圏(H7)	鉄道2.0%/バス5.1%	○H20.3
11	岡山県倉敷市	482,890	354.72	1,361.3	23.9%	○岡山県南都市圏(H6)	鉄道3.8%/バス2.1%	○H20.3
12	宮崎県都城市	170,548	653.80	260.9	29.7%	—	—	—

2) ヒアリング内容

以下の項目に沿って、各自治体へのヒアリング調査を実施した。

表 2.5 ヒアリングの内容

項目	設問内容
公共交通の課題	問1 公共交通の課題認識
データ取得の実態と課題	問2 利用実態データ取得の実態
	問3 データ取得の課題
取得データの必要性と今後の活用	問4 取得データの必要性（ケース）
	問5 ICTの活用について

3) ヒアリング結果

a) データ取得の実態と課題

利用実態データの取得は、通常時と計画策定時の二段階に大別でき、通常時は概要把握のレベルとして、バス事業者から提供される運行、利用、収支などのデータ概要を把握している。一方、計画策定時は路線別などの詳細を把握することが必要となるため、個別の実態・ニーズ調査の実施やICデータの分析などの取組みが実施されている。

データの課題としては、通常時の概要レベルでは路線別や経年的なデータの不足によって計画に耐え得る情報とならないケースがあり、計画策定時の詳細把握レベルでは、個別調査によって労力やコストがかかることや調査自体の限界を指摘する意見があった。

問2 利用実態データ取得の実態

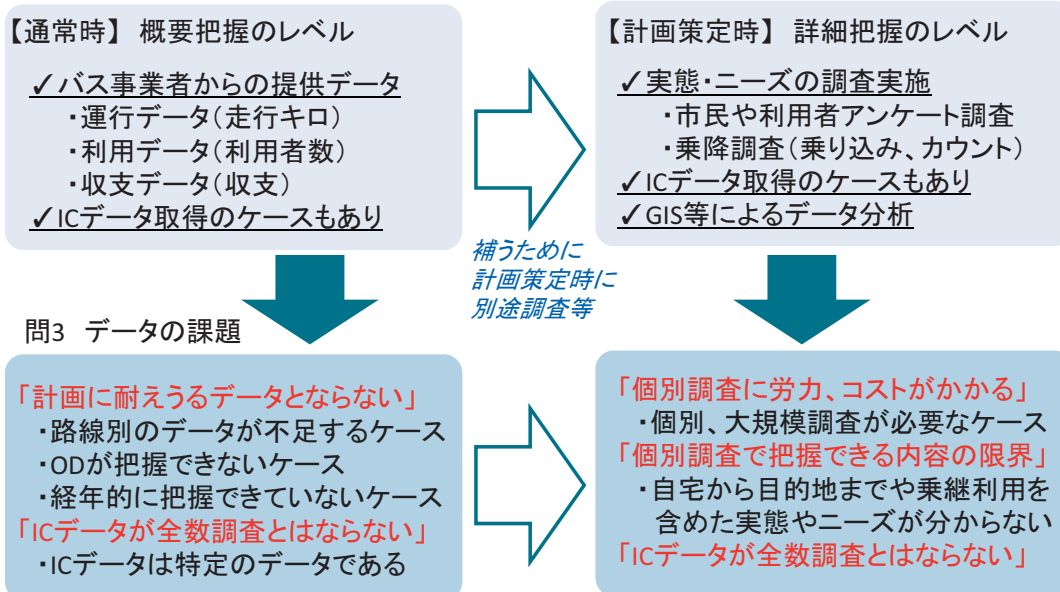


図 2.8 利用実態データの取得状況と課題（ヒアリング問2、問3）

b) 取得データの必要性と今後の活用

市の取組みに対して必要なデータは、実態に関する詳細データとニーズの大きく二つとなる。実態についてはバス利用のODのほかに、バス利用の際の端末交通も含む出発地から目的地までの真のODとしてのデータの必要性や、経年的や季節変動なども踏まえたデータの把握の必要性が指摘された。

今後の活用として、運行状況や移動履歴や検索履歴の有効性や期待についての意見が聞かれたが、大量データの処理方法や個人情報の扱いについて課題が指摘された。

問3 市の取組に対して必要なデータ

●実態に関する詳細データ

- 1) バス利用OD(属性別、乗り継ぎも含めたデータ) ※バス利用者のOD
- 2) 真のOD(出発地から目的地までのOD) ※バス利用者の端末交通を含めたOD
- 3) 観光を含む目的別の交通流動(出発地、立ち寄り先、滞在時間、特定日、気象条件別、特急の増便など交通サービスの変化から需要の変化を分析するためのデータなど)
- 4) 経年的な利用実態(季節変動、天候との関係、特殊期間の利用)
- 5) バス以外の交通OD(マイカー、タクシー、徒歩など) ※バス非利用者のOD

●ニーズに関するデータ

- 6) 日常の移動および観光の移動等の潜在的なニーズ

問4 取得データの必要性(ケース)

①バス(鉄道)の
運行状況
ダイヤの見直しなどの
視点から有用

②バス(鉄道)の輸送
実態
バス運行の改善や効率化の
視点から有用

③人のOD
●バス・鉄道利用者OD
バス運行の改善や効率化の
視点から有用
●バス・鉄道利用者以外のOD
バス利用転換の視点
から有用

④人の移動履歴
●観光を含む人の移動履歴
観光を含む行動履歴、行動範囲は公共交通計画及び観光振興策検討に有用
●自動車の移動履歴
道路混雑とバス利用転換の二面性から有用

⑤移動検索履歴
不満意見集積は満足度向上の視点で有用
検索履歴・つぶやき情報から日常移動・観光移動の潜在需要を捉えることに期待

課題

個人情報の取扱い、大量データ処理方法は？

大量データ処理方法は？

潜在ニーズか？

図 2.9 取得データの必要性 (ヒアリング問2、問3)

c) 情報通信技術の普及状況とニーズ

各地域で導入済みあるいは導入検討中のシステムについて次頁に示す。導入済みとしてはバスカードや解析システムのほか、バスロケーションシステムなどの情報発信に関するものである。

今後のニーズとしては、乗り継ぎ、バスや鉄道へのアクセス交通手段も含めた市民の真の移動実態把握へのニーズやICデータの個人情報の取扱い、大量データ処理方法について課題認識、個別調査を行う場合の労力とコストに対する課題認識が示された。また情報通信技術の導入済み地域については既存システムの限界への指摘の他、実態把握と利用促進のための情報通信技術の活用へのニーズが示された。

問5 ICTの活用について（ヒアリング結果に基づく導入済みシステム、導入検討システム）

（ ）は該当する地域を示す

- 導入済み
 - <バスカードシステム、解析システム>
 - ・バスICカードのデータからバス停間ODを解析するシステム
 - ・交通事業者がICカード、システムを導入
 - ・交通ICカードの利用履歴の分析 （新潟市、日立市、富山市など）

 - ・観光客を含む歩行者動態情報の収集・分析（GPS情報やWi-Fiのアクセスログなど） （富山市※実験）
 - <バスロケーションシステム、ナビ、情報発信>
 - ・BRTに無線タグによる接近表示システムを導入
 - ・タブレットのGPS機能を活用したバスロケーションシステムを実験中 （日立市）

 - ・観光客等に対するまちあるきのための情報発信プラットフォームの作成
 - ・情報収集・配信のためのICTインフラ整備 （富山市※実験）

 - ・ツイート情報の活用による各種実証実験への意見等の把握 （柏市※実験）

- 導入検討
 - ・バスロケーションシステム
 - ・交通ICカードの導入 （つくば市）

図 2.10 情報通信技術の導入状況

共通事項：

- 乗り継ぎ、バスや鉄道へのアクセス交通手段も含めた市民の真の移動実態把握へのニーズ
- 観光を含む目的別交通流動の把握へのニーズ
- ICデータの個人情報の取扱い、大量データ処理方法について課題認識
- 個別調査を行う場合の労力とコストに対する課題認識

普及状況	自治体・地域 (ヒアリング内容を基に整理)	ニーズあるいは課題認識
導入	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ICカード・解析システム ✓ バスロケーションシステム ✓ ナビシステム ✓ 情報収集・発信システム 新潟市、富山市、日立市など 	<p>□ ICカードシステムの限界あるいは活用が不十分であることへの指摘、意向</p> <p>バス ICカードが導入されている、あるいは解析システムがある自治体においても実際に ICデータを十分活用されていない(データの取扱い、処理の問題)</p> <p>ICカードは特定データとなるため、全利用者の傾向把握に課題がある</p> <p>□ 情報発信、検索ナビなどの利用促進策への意向</p> <p>□ 公共交通利用+買い物行動の履歴確認(ICカードシステムの活用)と対象者へのインセンティブ付与による中心市街地の活性化への意向</p> <p>☞ 実態把握+利用促進のための ICT 活用ニーズ</p>
上記以外	<ul style="list-style-type: none"> ✓ バス ICカードの未導入地域 ✓ バス ICカードの低普及地域 ✓ バスロケーションシステムの未導入地域 	<p>□ OD など利用実態把握へのニーズ</p> <p>☞ 実態把握の ICT 活用ニーズ</p>

図 2.11 情報通信技術の導入状況とニーズの整理

(2) 交通事業者ヒアリング

1) 対象とした交通事業者

平成 25 年 11 月～平成 26 年 1 月において首都圏と地方部のバス会社を対象に調査を行った。

表 2.6 交通事業者の対象事業者

地域性	NO	事業者名	事業者情報(バス事業の内容)	
			営業エリア	参考データ(所有車両数、営業キロ等) ※ホームページ等で把握できる内容
地方部	1	福島交通	福島県中通、浜通地方を中心に運行	鉄道 9.2キロ(福島駅～飯坂温泉駅) 自動車 3,474.03キロ
	2	茨城交通	県都水戸市を中心に県央、県北の7市5町村で運行	333両(2010年2月現在)
	3	岩手県北自動車	岩手県の盛岡市、宮古市を主たる営業エリア	乗合/160両、貸切/61両
	4	関東自動車	県都宇都宮市を中心に、栃木県内8市3町にわたって運行	131系統・車両数415両(乗合293両、貸切99両、特定車23両)
	5	会津乗合自動車	会津地方を中心に運行	149両
首都圏	6	東急バス	東京地区、神奈川地区において運行	895両(2012年3月現在)

2) ヒアリング内容

以下の項目に沿って、交通事業者へのヒアリング調査を実施した。

表 2.7 ヒアリングの内容

項目	設問内容
公共交通の課題	問1 公共交通の課題認識
データ取得の実態と課題	問2 利用実態データ取得の実態
	問3 データ取得の課題
取得データの必要性和今後の活用	問4 取得データの必要性(ケース)
	問5 ICTの活用について

3) ヒアリング結果

a) データ取得の実態と課題

利用実態データの取得は、通常時と計画策定時の二段階に大別でき、通常時は概要把握のレベルとして、年に数回の実態調査の他、ICカードによる概要把握を行っている。計画策定時の詳細把握のレベルにおいては個別路線の乗降調査やニーズ把握のためのアンケート調査で対応している。

データの課題としては、計画策定時の詳細把握レベルでは、個別調査によって労力やコストがかかることや、特定日調査となることへの指摘があった。また調査は個別路線単体の調査となるため、バスの乗り継ぎ利用などの実態が把握出来ないことや、ICカー

ドを使用してもデータ取得対象者が IC カード利用者に限定されるといった指摘があった。

問2 利用実態データ取得の実態

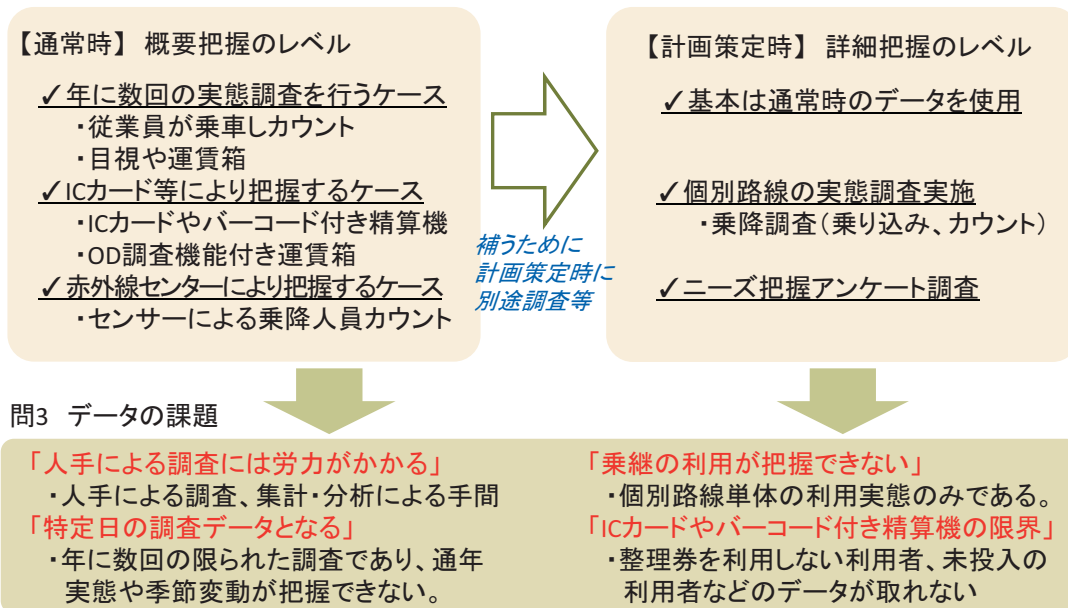


図 2.12 利用実態データの取得状況と課題（ヒアリング問2、問3）

b) 取得データの必要性和今後の活用

取得データの必要性、今後の活用として、運行状況や移動履歴や検索履歴の有効性や期待についての意見が聞かれたが、大量データの処理方法や個人情報の取扱いについて課題が指摘された。

問3 取組に対して必要と考えるデータ

●バス利用実態

- 1) 路線別、系統別、ダイヤ別、停留所別などの詳細の利用データ ※バス利用者
※人手のかからない方法で、多頻度で把握

●沿線地域に関するデータ

- 2) 沿線居住人口や就業人口、地域の移動実態などの地域のデータ
- 3) 地域全体の公共交通利用データ ※バス利用者
- 4) 他交通モード利用データ ※バス非利用者

問4 取得データの必要性(ケース)

①バス(鉄道)の

運行状況

ダイヤ編成に有用

②バス(鉄道)の

輸送実態

ダイヤ編成に有用

③人のOD

●バス・鉄道利用者OD
バス路線のサービス
改善等に有用

●バス・鉄道利用者以外
のOD
バス利用転換の視点
から有用

④人の移動履歴

●人の移動履歴
バス路線の新設、改善
に有用

●自動車の移動履歴
道路混雑とバス利用転
換の二面性から有用

⑤移動検索履歴

路線の新設や乗継
サービス向上など
の検討に有用

課題

個人情報の取扱い、大量データ処理方法についての課題がある

図 2.13 取得データの必要性 (ヒアリング問3、問4)

●導入済み

()はヒアリングに基づく該当するバス会社を示す

<検索システム>

- ・地図・ランドマークから検索できるシステム (茨城、岩手、福島、関東)
- ・バスナビ (東急)

<バスロケーションシステム>

- ・バスロケーションシステム、接近表示機 (関東、岩手、東急、茨城)

<バスカードシステム、ICカードシステム>

- ・共通乗車を目的としたバスカードシステム (岩手)
- ・ICカードシステム (東急、福島)

<乗降把握システム>

- ・赤外線乗降センサー (東急)

●導入検討

<バスカードシステム>

- ・交通ICカードシステム、ODデータ集計・分析システム (茨城、岩手、関東、会津)

図 2.14 情報通信技術の導入状況 (ヒアリング問5)

2.2. 利用可能データの調査

2.1において自治体ヒアリング、交通事業者ヒアリング等を通じてニーズが確認された交通関連データについて、現状の実用化済みの技術、実用性を高めるための課題・利用条件を、民間事業者ヒアリングを通じて調査した。併せて、民間事業者が、今後活用を期待するデータについても調査した。

2.2.1. 民間事業者ヒアリングの対象事業者

ヒアリング対象の民間事業者を表 2.8に示す。なお、ヒアリングは平成25年11月～12月に実施した。

表 2.8 民間事業者ヒアリングの対象事業者

No	分類	特徴等
1	交通情報提供・収集サービス事業者	・交通情報提供サービス事業者 ・位置情報収集サービス事業者
2	自動車メーカー・カーナビメーカー	・自動車プローブデータの販売事業者
3	情報通信機器メーカー	・総合電機メーカー（本検討委員会の委員を含む） ・バスロケシステムメーカー ・カメラセンサ/赤外線センサによるバス乗降システムメーカー ・ICカードシステムメーカー ・無線基地局（3G/LTE、WiFi）による位置検知技術保有メーカー

2.2.2. ヒアリング内容

民間事業者へのヒアリング内容は表 2.9のとおりである。

表 2.9 民間事業者ヒアリングの内容

分類	設問
現状の技術動向	問1 現状の保有データ・サービス・システム
データ取得・処理・共有の課題	問2 利活用に資するデータ取得・処理技術の課題
	問3 データ共有の課題
	問4 プライバシーへの配慮事項・課題認識
今後の期待	問5 今後の活用が期待されるデータ

2.2.3. ヒアリング結果

(1) 実用化済みの技術（技術動向）

民間事業者ヒアリングを通じ、交通に関するデータ取得の現状として、「バスロケシステム」「交通 IC カードシステム」「乗降客センサ」「GPS 情報」「経路探索サービス」が実用化済みの技術であることが分かった。

表 2.10 民間事業者ヒアリングを通じて得られた実用化済みの技術

技術	特徴等
バスロケシステム	バスとバス停間の無線通信による通過情報の把握、および GPS 情報の活用による位置情報の把握の方法があり、いずれも従来より広く実用化済み。 車載器にスマートフォンを利用するシステムも広がっている。
交通 IC カードシステム	「交通 IC カードシステム」は実用化済み。
乗降客センサ	バス車両内の乗降客数センサでバス停ごとの乗降客数の取得が実用化済み。 従来は赤外線センサが主流だった。近年は、高精度な乗降客数センサとしてのカメラセンサの活用も広がっている。
GPS 情報	GPS を活用したデータ取得技術は確立済み。OD（だけ）の情報も、GPS 情報の滞留時間からの推定で可能である。 GPS 取得は普及済みのスマートフォンの活用が現実的である。 ただし、「膨大なデータ量」「トリップデータへの変換」「移動/滞在判定」「交通モード判定」などの高度な処理技術が必要であり、交通計画での利用に向けては技術的課題も多い。
経路探索サービス	公共交通の検索サービスは、サービス事業者、各種アプリ、バス会社等の HP にて、実用化済み。 しかしながら、一般の検索サービスはバスの検索が十分でないケースが多く、また、バス会社 HP での検索サービスは、運行会社を跨いだ検索が出来ないことが多い。

(2) 今後活用が期待されるデータ

今後に活用が期待されるデータや技術として「SNS の活用」「GPS 情報と GIS の重ね合わせ分析」「自治体による位置データ収集」「検索実績の活用」に関する意見が挙げられた。

1) SNS の活用

- 「自分がバスに乗っているときに情報提供し、他の人の情報を見ることができる」といったような草の根互助会的な運用。
- 交通事業者が運営する HP(SNS)において、アクセス数（または交通に関するツイート）が平常時より多い場合、運行に影響する特異事象を早めに察知できる可能性もある。

2) GPS 情報と GIS の重ね合わせ分析

- スマートフォンの GPS 情報と GIS 等のバス路線情報を組み合わせることでも、乗降実態を把握できる可能性がある。

3) 自治体による位置データ収集

- 自治体がアプリを配布し、利用者の許諾を得て位置情報のデータを収集することで、データの一次保有者となり、許諾された範囲で、政策に自由に活用できる可能性がある。また、市販の統計データも活用できる可能性がある。

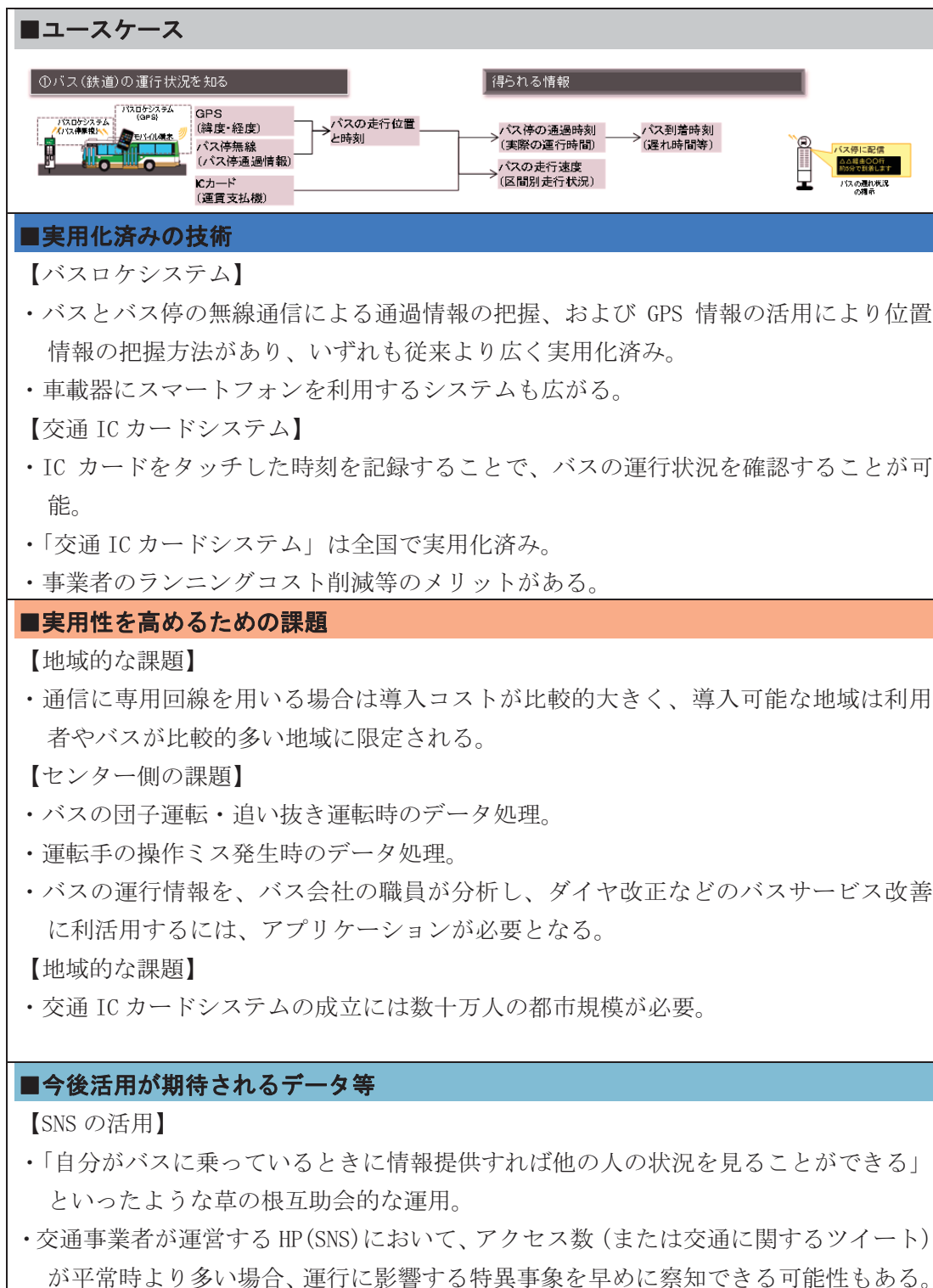
4) 検索実績の活用

- 検索実績を活用することで、近未来に突発的な需要が発生することを、事前に把握できる可能性がある。

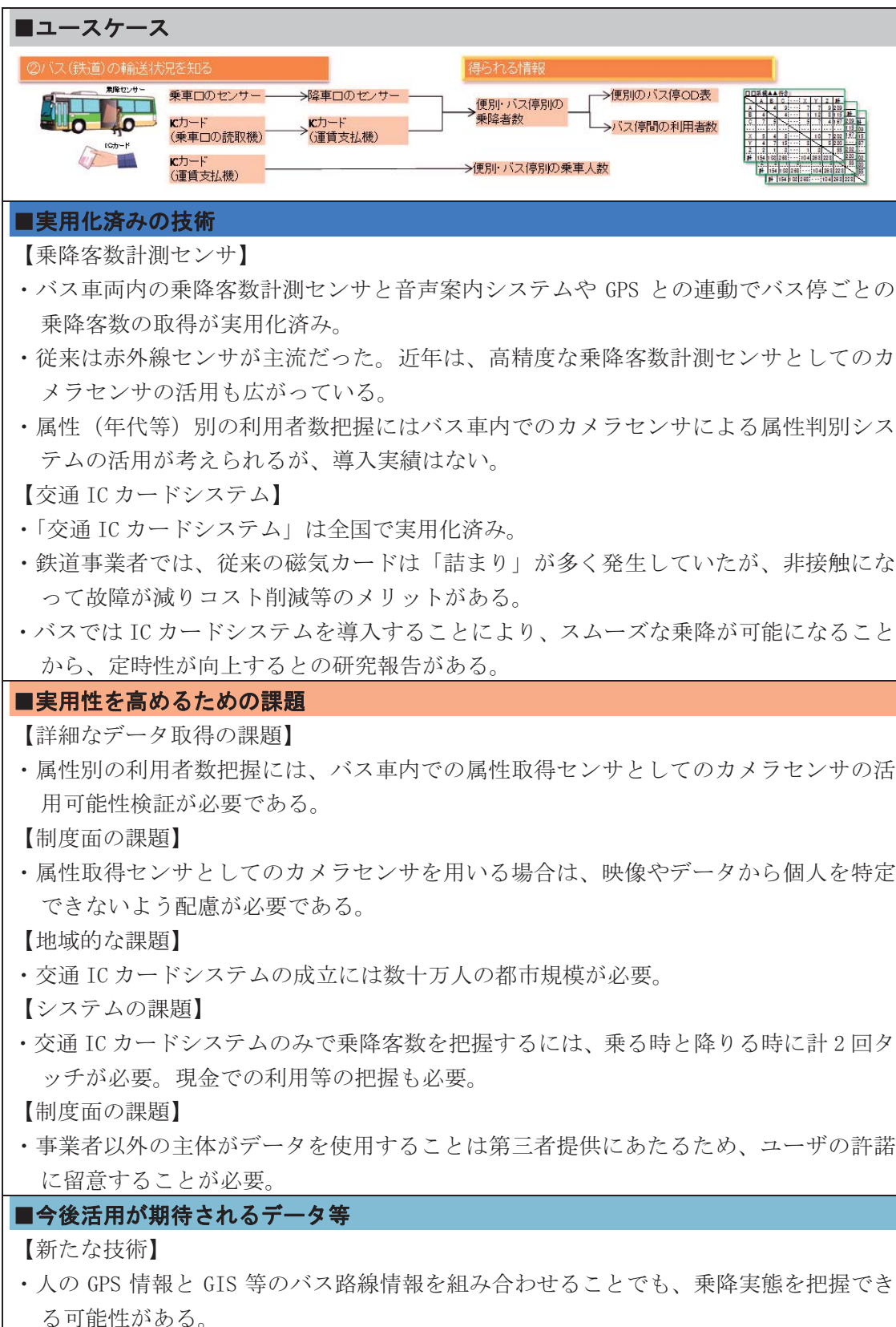
(3) ユースケースごとの実用化済みの技術・実用性を高めるための課題等

2.1.3で設定したユースケースごとの実用化済みの技術・実用性を高めるための課題、今後活用が期待できるデータを次頁以降に整理した。

1) ユースケース① バス（鉄道）の運行状況を知る



2) ユースケース② バス（鉄道）の輸送状況を知る



- 3) ユースケース③ 人（公共交通・自動車・自転車・徒歩等）のODを知る
 ユースケース④ 人（公共交通・自動車・自転車・徒歩等）の移動履歴を知る

■ユースケース

③人（公共交通・自動車・自転車・徒歩等）のODを知る
 ④人（公共交通・自動車・自転車・徒歩等）の移動履歴を知る

得られる情報

■実用化済みの技術

【GPS 情報】

- ・GPS の活用が必要。取得技術は確立済み。
- ・OD（だけ）の情報も、GPS 情報の滞留時間からの推定で可能。
- ・GPS 取得は普及済みのスマホの活用が現実的。

■実用性を高めるための課題

【センター側の課題】

- ・膨大なデータを処理する大規模な処理サーバ
- ・点列データからトリップデータへの変換処理
- ・「移動」「滞在」の判定処理
- ・バス網データ、鉄道網データの重ね合わせによる交通手段判別
- ・3 軸加速度の活用による交通手段判別
- ・実数との比較による拡大係数の算出

【端末側の課題】

- ・スマホの電池対策

【制度面の課題】

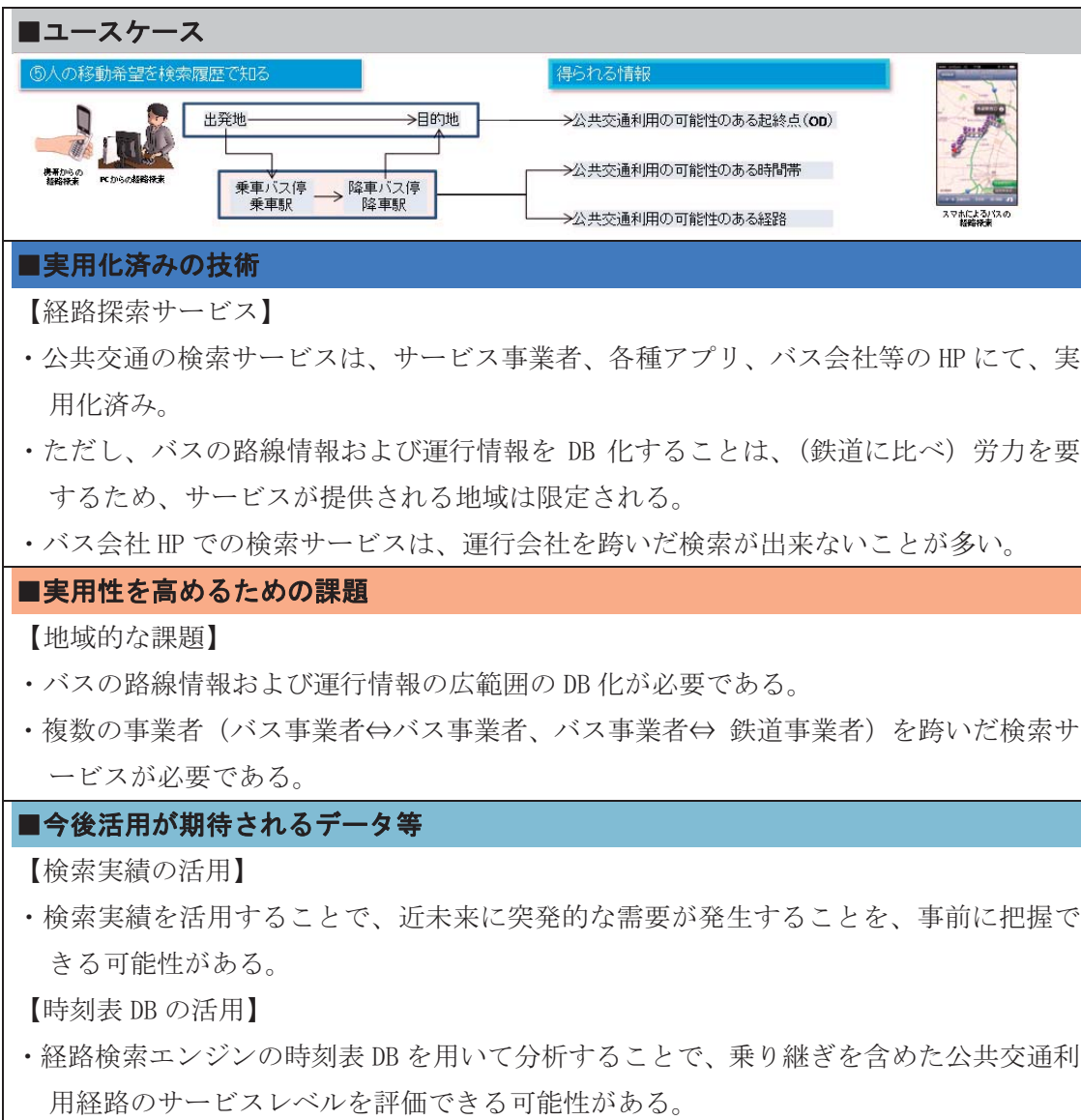
- ・協力者募集（データ提供者へのインセンティブ）
- ・プライバシー配慮

■今後活用が期待されるデータ等

【自治体での活用】

- ・自治体がアプリを配布し、利用者の許諾を得て位置情報のデータを収集することで、データの一次保有者となり、許諾された範囲で、政策に自由に活用できる可能性がある。ただし、個人情報保護に関する条例で定める手続きへの対応について検討が必要。

4) ユースケース⑤ 人の移動希望を検索履歴で知る



2.3. データの利活用方法および分析手法の検討

2.3.1. 交通計画におけるビッグデータの利活用方法

本項では、公共交通計画の検討事項と計画検討で活用するデータの内容、収集データを計画に活用するための処理や分析手法について整理した。

(1) 公共交通計画の検討ステップとデータの関連性

公共交通計画の流れは、ステップ1) サービス状況や利用実態等の現状把握と問題点や課題の整理、次いでステップ2) 問題点や課題に対する対応方針や具体的な対策についての検討、ステップ3) 対策案についての事業計画という大きく3つの検討ステップに分類できる。以降は実施計画や設計という事業実施に向けた検討へと進めることになる。

計画の検討においては、フローに示すとおり運行サービスや利用実態に関する既存データの他に、アンケート調査や利用者数に関する観測調査を別途実施して必要となるデータを収集しているのが現状である。また、需要予測に必要となるデータとして、公共交通以外の交通手段に関するデータを必要とする場合があり、PT調査等で作成している自動車OD表等がその代表例である。

なお、これら既存データや実態調査によるデータの分析におけるサンプル比率、集計単位の粒度、調査費用等の負担といった諸課題については前章で先述のとおりである。

これら課題に対して、交通系 IC カードから得られる乗降者数や OD、GPS 機能を有するスマートフォン等から得られる位置情報を活用することで、公共交通計画が効率的かつ、より高い精度で検討できる可能性がある。交通に関するビッグデータが、公共交通の利用に関する詳細なニーズの把握やそのニーズにマッチしたきめ細かなサービス内容についての検討を可能にすると期待される。

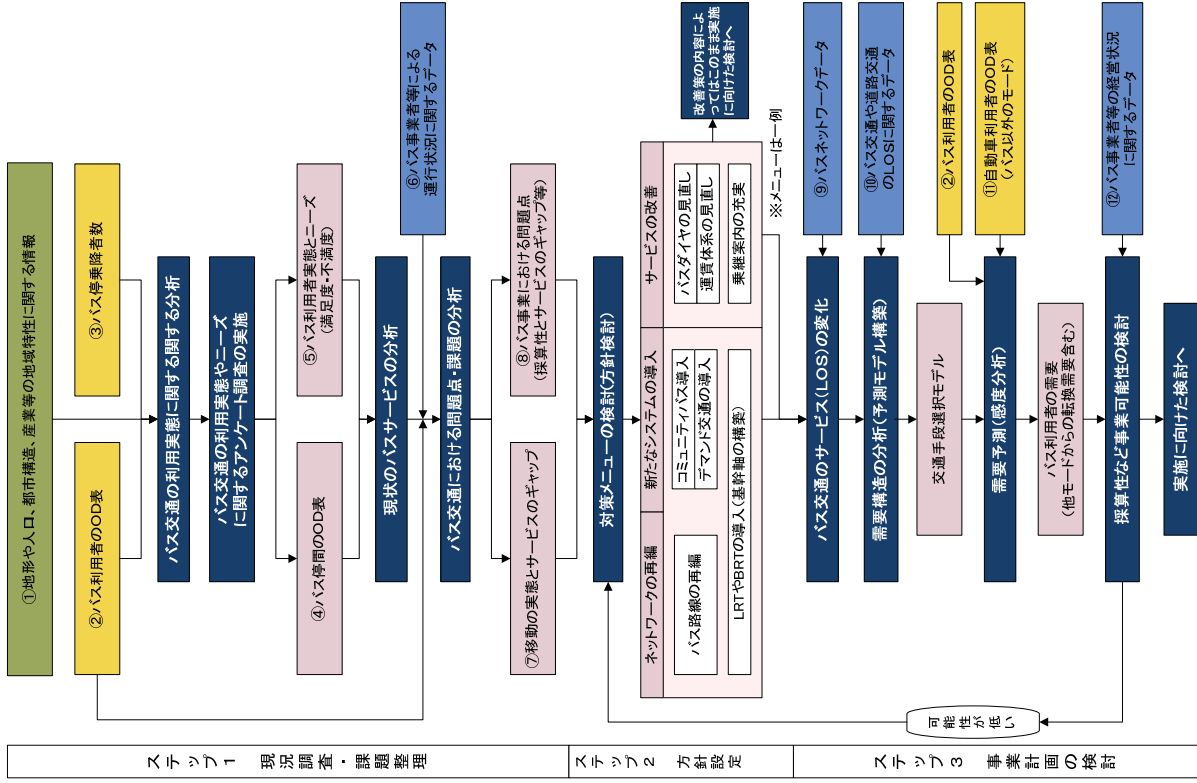
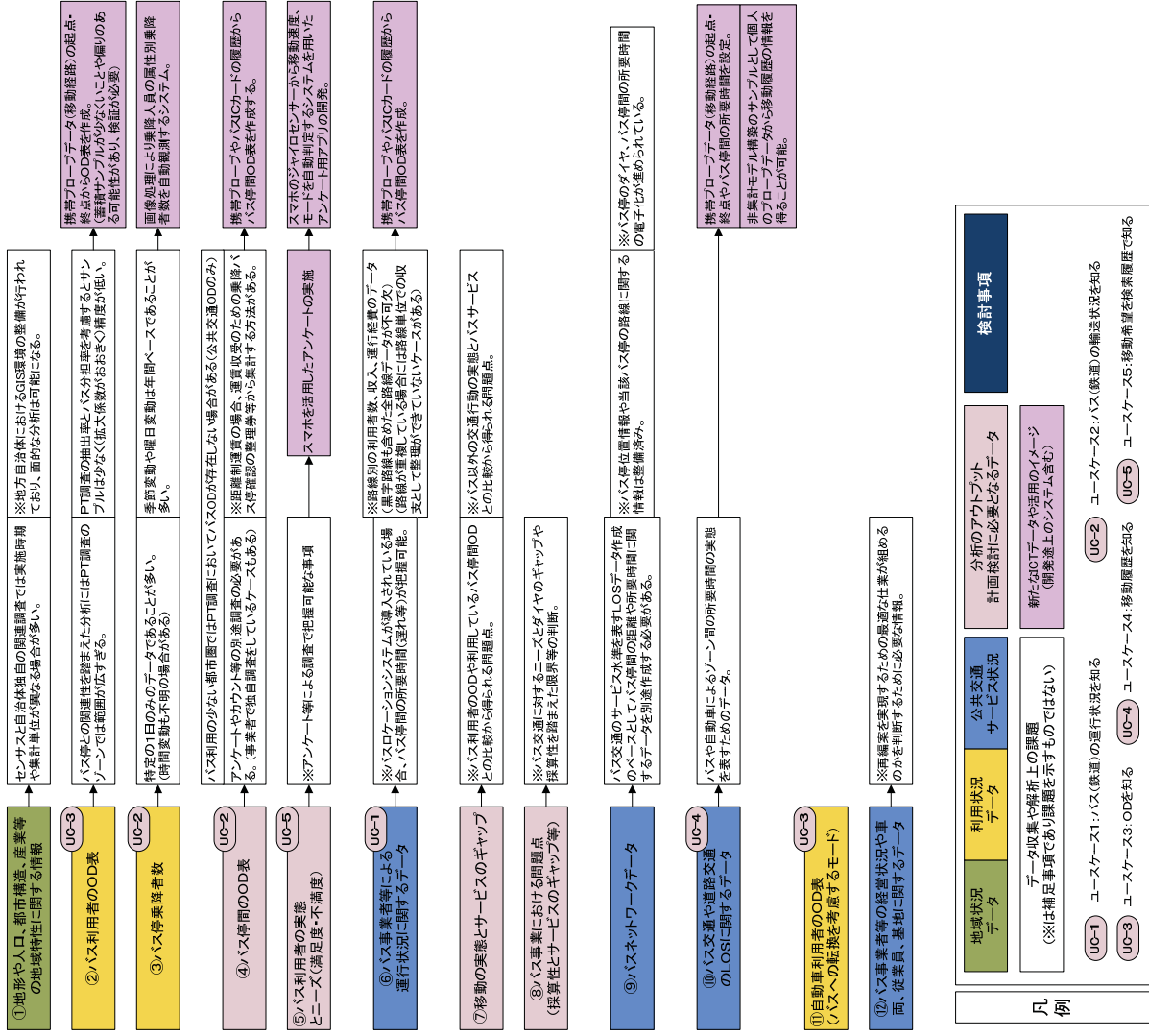


図 2.1.5 交通計画の検討ステップ (代表例) とデータの関連性



(2) 公共交通計画で活用するデータ

公共交通計画の立案や利用促進策等の検討においては、所要時間や遅れ時間、運行頻度、運賃等の公共交通のサービスを示す情報、人々の交通流動（起終点やODと呼ばれる2地点間の移動）に関する情報、鉄道やバス等の乗降者数に関する情報、自家用車などの公共交通手段と競合する関係にある移動手段でのサービスや流動に関する情報が用いられている。

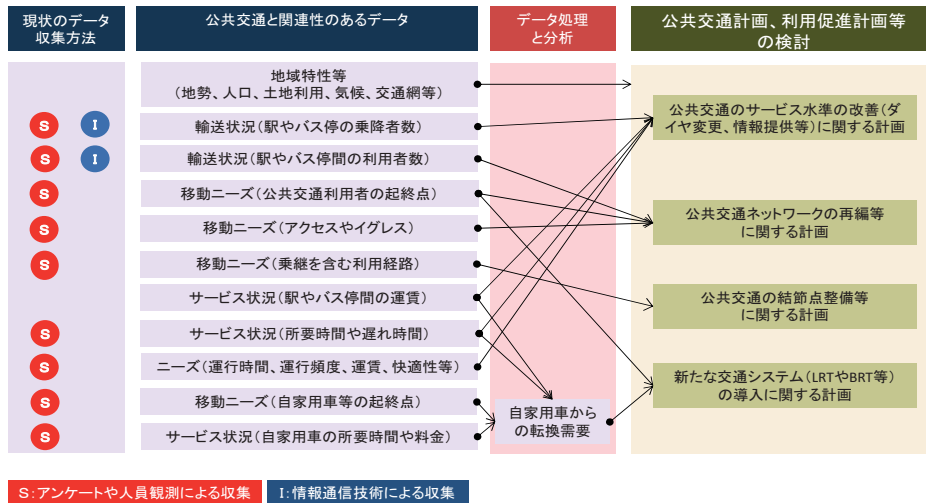


図 2.16 交通計画検討に用いられているデータと計画内容の関連性

(3) 公共交通計画で活用するデータの収集と処理、分析方針

情報通信技術を活用して得られるデータと交通計画で活用するためのデータに変換するための処理や分析方法との関連性を示す。収集された情報は公共交通計画の策定目的に応じて、路線単位、駅やバス停単位、ゾーン単位、ゾーン間単位等、様々なセグメントに統計化処理される。

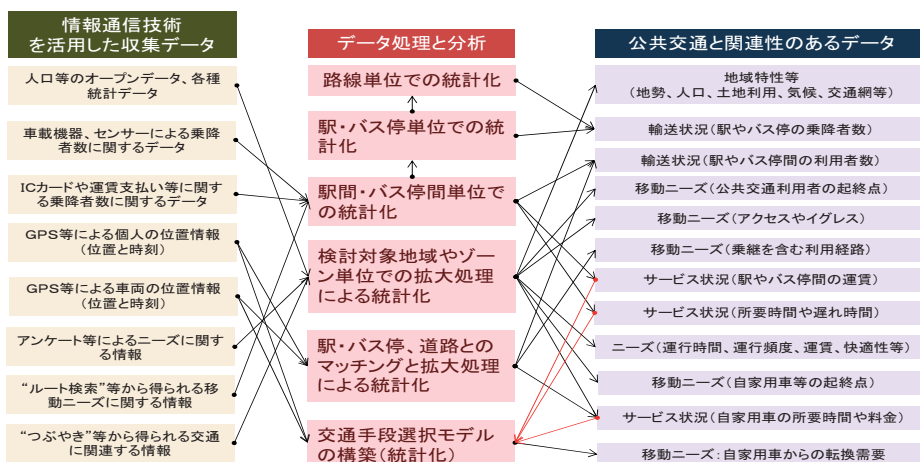


図 2.17 収集データの処理や分析

1) 輸送実績に基づく計画

バスの乗降者数のデータに基づく運行計画の見直しについて、ICカードを活用した分析事例もあるが、一般的にはバス停において乗降者数をカウントしているのが実情であり、コストや手間の都合上、ある特定日に限定されたデータを用いている。

一方、情報通信技術で時々刻々の乗降者数のデータが収集されることで、月変動や季節変動等の違いを踏まえた効率的なダイヤ設定が可能となることや、運行時間以外の人々の移動需要を把握することで運行時間帯の拡幅による需要喚起といった取組みが可能となる。

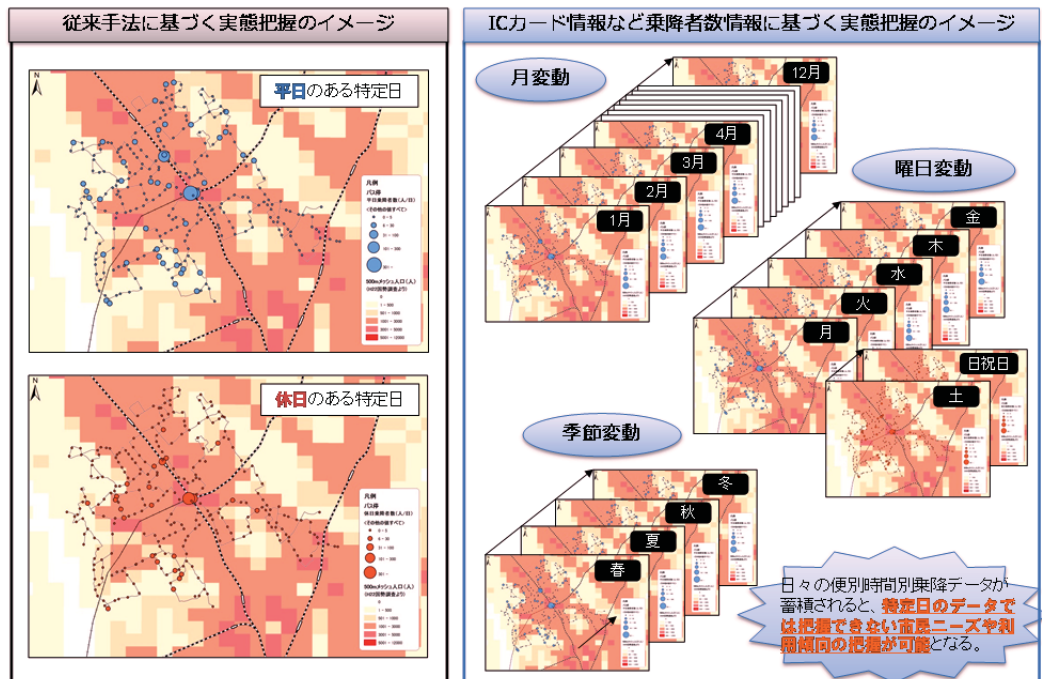
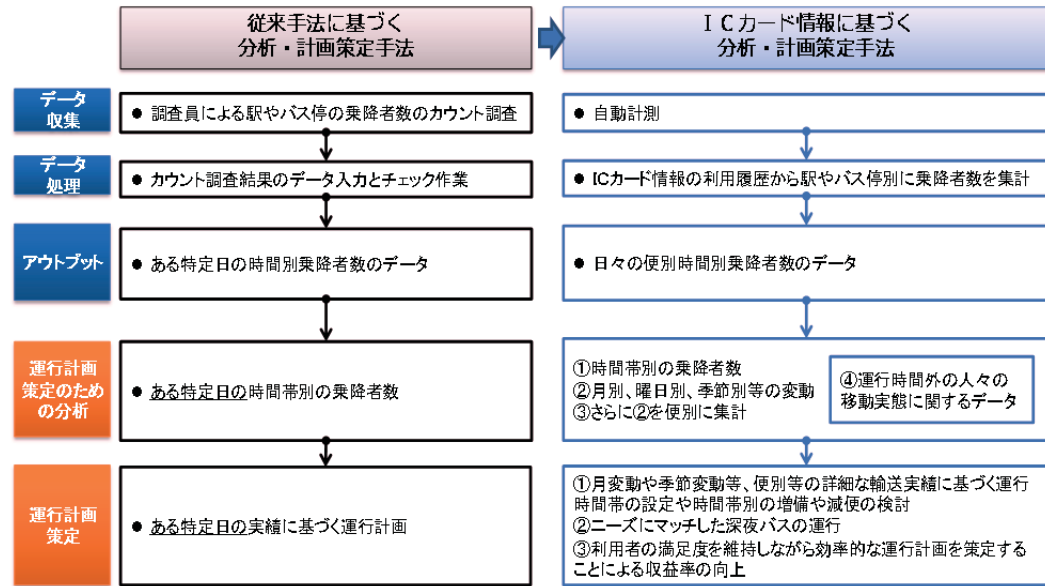


図 2.18 輸送実績に基づく計画

2) GPS 情報に基づく計画

需要に基づく交通計画の検討においては公共交通計画に限らず、どこからどこへどのような手段で移動したかを定量的に示す OD 表を用いている。現状においては個人個人の移動実績をアンケートで確認し、そのサンプルを拡大する手法で OD 表を作成しているが、スマートフォンや携帯電話、カーナビ等の GPS から時々刻々と移動履歴が収集されれば、OD 表の精度が高くなると同時に時間帯別などの流動を把握することが可能となり、ニーズにマッチしたバス路線の設定や需要に応じたデマンド交通への変更などの判断が可能となる。

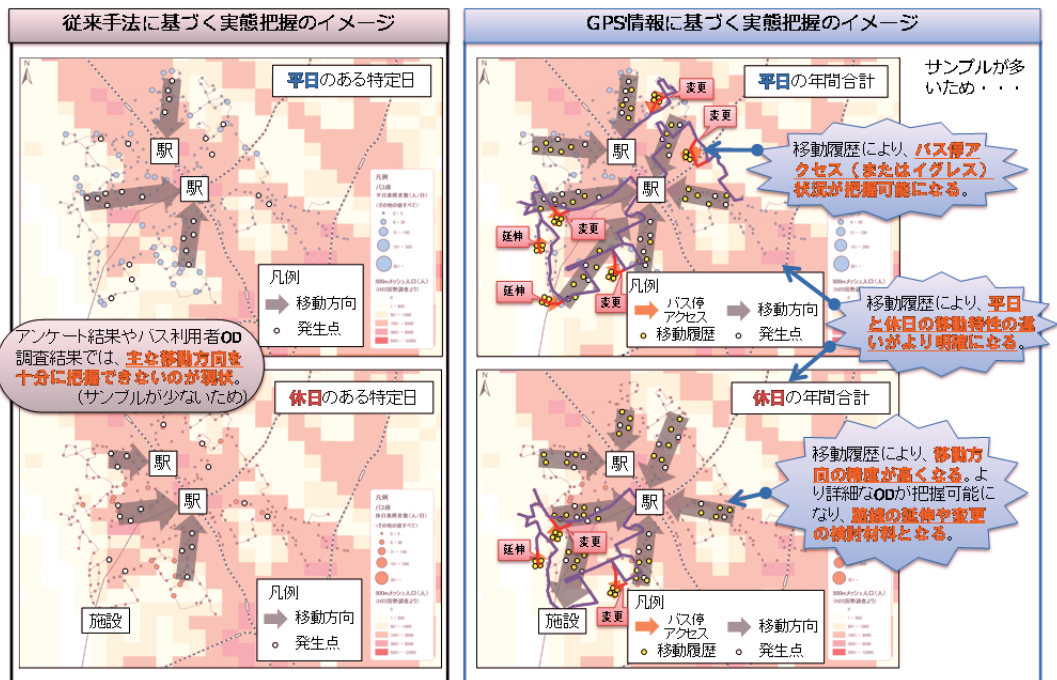
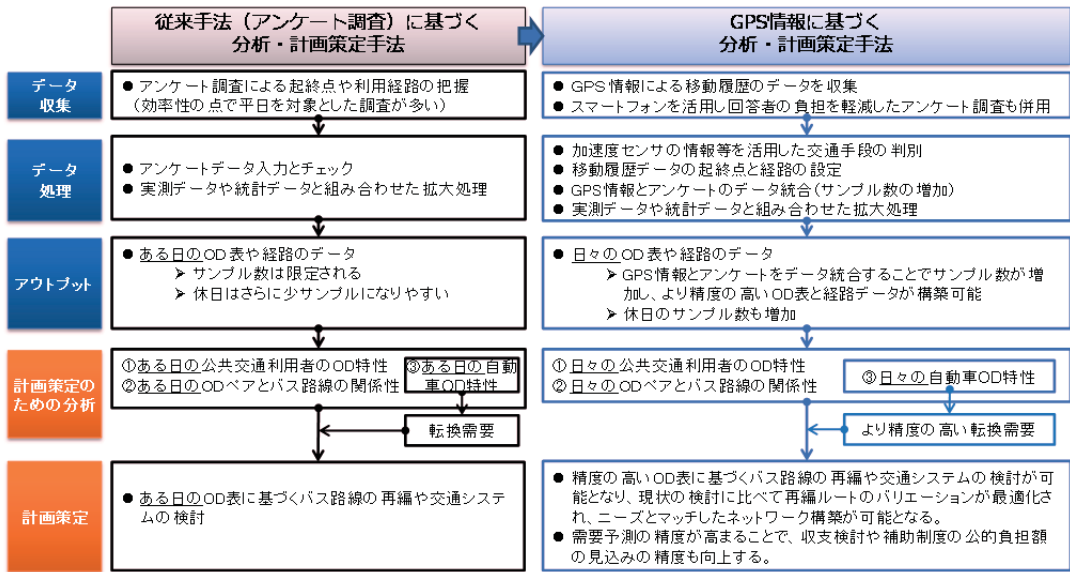


図 2.19 GPS 情報に基づく計画

(4) データ収集から計画検討までの処理

情報通信技術を活用して得られる各種情報に基づく交通計画では、計画策定等の検討に活用するために様々な処理を行う必要がある。ここでは、運行状況や輸送実績に関する情報、GPS等の移動履歴に関する情報、他モードの移動履歴や検索履歴等の3つの情報について処理方法や分析手法について述べる。

1) 運行状況や輸送実績に関する情報の処理方法

a) 運行状況

バスや鉄道等の運行状況や旅客輸送実績については、主にGPSによる車両の移動履歴や運行管理システムから車両単位で情報を得ることができるケースもあり、また、ICカード等から乗降駅や乗降バス停の利用時刻別の情報が収集可能である。

車両の運行状況については、鉄道駅やバス停の通過時間や到着、出発時刻から所要時間や旅行速度、予定された運行ダイヤに対する遅れ時間等を路線単位で集計することで運行計画作成、運行状況の評価や定時性、安全性、混雑状況、快適性等のサービスレベルの改善等の検討に用いることが可能となる。

b) 輸送実績

一方、ICカードから利用者の駅間やバス停間の流動を把握することができるが、交通計画に活用するためには利用者個人単位の情報からそれぞれ路線単位で駅間やバス停間の流動量に変換する必要がある。また、ICカードの普及率が低い地域や路線の場合には現金利用者や定期券利用者の実態と組み合わせる必要もある。また、均一運賃制を導入しているバス等では乗車バス停しか認識できないことから、降車に関する情報は補足調査を実施することや乗降センサから整理する必要もある。

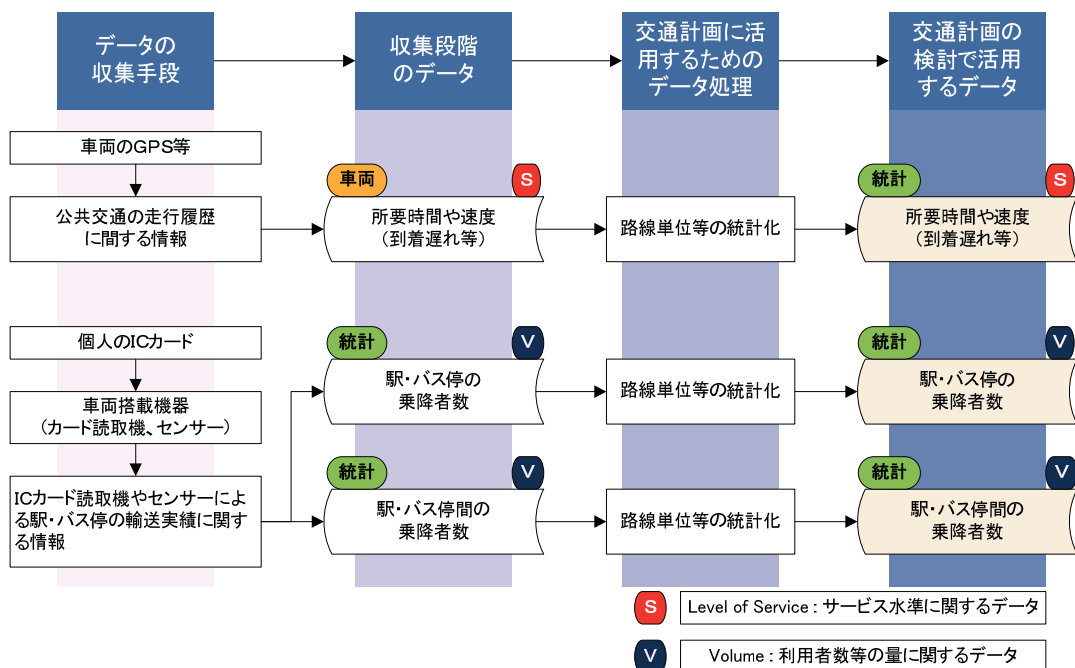


図 2.20 運行状況や輸送実績に関する情報の処理

2) GPS 等の移動履歴に関する情報の処理

スマートフォンや携帯電話等から得られる位置情報は、時間の経過と組み合わせることによって移動履歴の情報として収集することができる。

a) トリップの特定

出発地 (O) と目的地 (D) の他、OD 間の所要時間から移動の手段を判定し、1つのトリップデータに変換する必要がある。また、この1つ1つのトリップはサンプルでしかなく、これらをゾーン単位で拡大補正するなどして OD 表を作成する必要がある。拡大補正においてはゾーン単位での人口、アプリの利用者数等の指標を用いることが考えられる。

b) 起終点間の所要時間

OD 表が作成できれば起終点間の所要時間や旅行速度の算出が同時に可能となる。OD 間での所要時間や旅行速度の時間変動を分析する等、より詳細にサービス水準の検証を行うことが可能となる。

c) 経路の設定

移動履歴の情報と鉄道駅やバス停、線路と道路等のマッチング処理を行うことで利用した駅やバス停、経路を特定することができ、バス停間 OD の作成も可能となる。

d) アクセスやイグレスの分布

起終点と駅やバス停が特定されれば出発地から最寄り駅までのアクセスや最終下車駅から目的までのイグレスに関する時間や所要時間に関する情報を得ることができる。

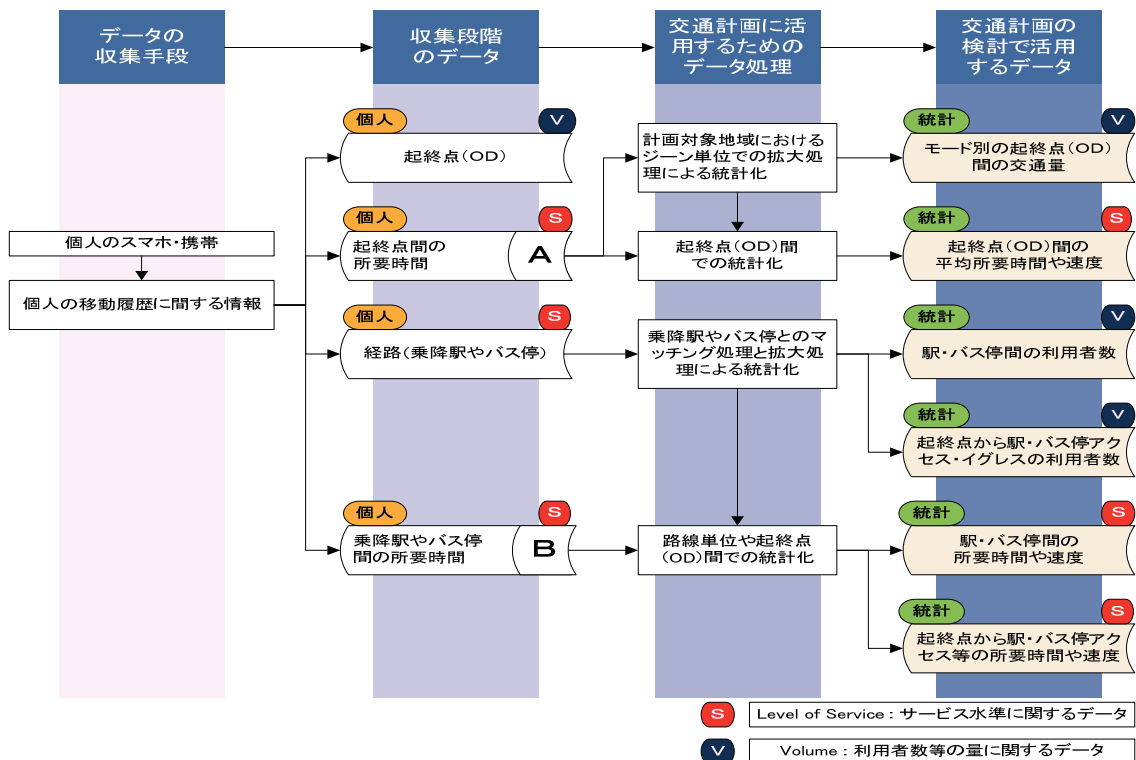


図 2.21 GPS 等の移動履歴に関する情報の処理

3) 他交通手段の移動履歴や検索履歴等の情報の処理方法

a) 他交通手段の移動履歴

カーナビ等の移動履歴に関する情報については、道路とマッチング処理をすることで起終点の他に経路を特定することができ、自動車のOD表作成の他、所要時間や速度、自動車専用道路利用時の料金の設定も可能となる。これらデータと公共交通のサービス水準（LOS データ）を用いて自動車から公共交通機関への転換需要を算出するモデルを構築し、転換需要を予測することが可能となる。

b) 経路探索情報

経路探索情報からは起終点や乗降駅やバス停、出発や到着の時間に関する情報を得ることができる。これら情報はあくまでも検索されたものであり実際の移動履歴とは異なるが、経路や交通結節点単位で集計化することで潜在需要としてとらえ、混雑予測等に活用することが考えられる。

c) “つぶやき”等に関する情報

公共交通機関の運休や遅延、運転再開等のリアルタイムな運行状況に関する情報を”つぶやき”等から得ることが可能となっている。交通計画に活用する場合には、これら情報を蓄積しキーワードを整理することで、利用者の運行情報に対するニーズを把握することが可能となる。

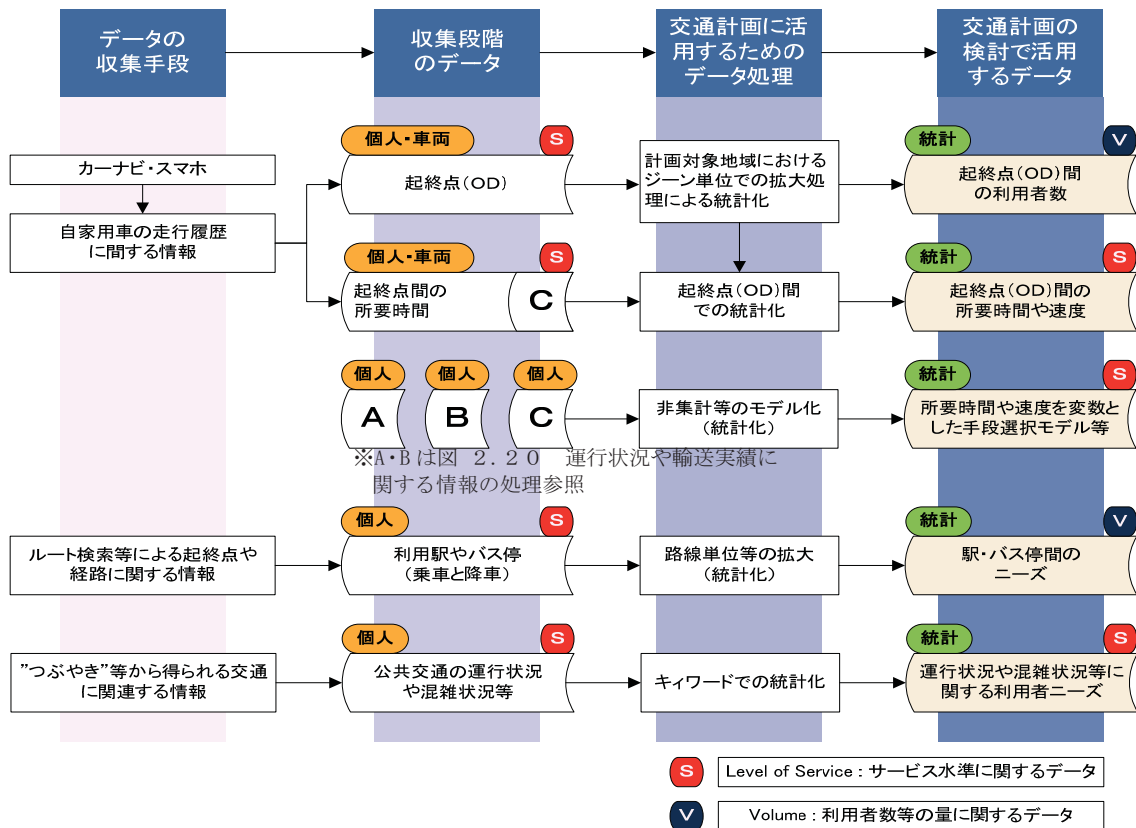


図 2.22 他交通手段の移動履歴や検索履歴等に関する情報の処理

2.3.2. 交通計画におけるビッグデータ活用の技術的課題

収集されたデータを交通計画の策定や利用促進方策の検討に用いるために必要な処理においては、収集データ自体に包含される課題、大量のデータベースの処理、サンプルを拡大処理する場合の手法等が課題となる。

(1) ICカードの処理や属性に関する技術的課題

ICカードの普及で公共交通利用者の鉄道駅やバス停の利用状況は収集されているが、公共交通事業者や、コミュニティバスを運行する自治体がこれら大量のデータを処理して分析するためには、交通計画や運行計画の目的に応じて簡易に集計処理することのできるシステム化が望まれる。既にこのシステムを構築している事例は確認されているが、ごく一部に限定されている。

また、ICカード等からの情報には年齢等の属性に関する情報が含まれていないケースがほとんどであり、公共交通の利用者ニーズを高齢者や学生等の属性別に分析することができない。

(2) OD表の作成（拡大補正処理）に関する技術的課題

交通計画の需要予測はOD表を用いて行われており、OD表作成（需要予測）のステップは発生集中交通量、分布交通量、機関分担ネットワークへの配分等となっている。情報通信技術を用いたとしても現時点で全数を揃えることは難しく、拡大補正を伴うため、その手法を確立する必要がある。

(3) GPS等の移動履歴のマッチング処理に関する技術的課題

GPS等の移動履歴は位置と時刻の情報の集合体であり、道路や路線、駅やバス停とのマッチング処理は避けられない。マッチングの条件によって起終点の位置や利用駅、バス停が変わってしまう可能性もあり、これらアルゴリズムや条件について研究を進める必要があると考える。

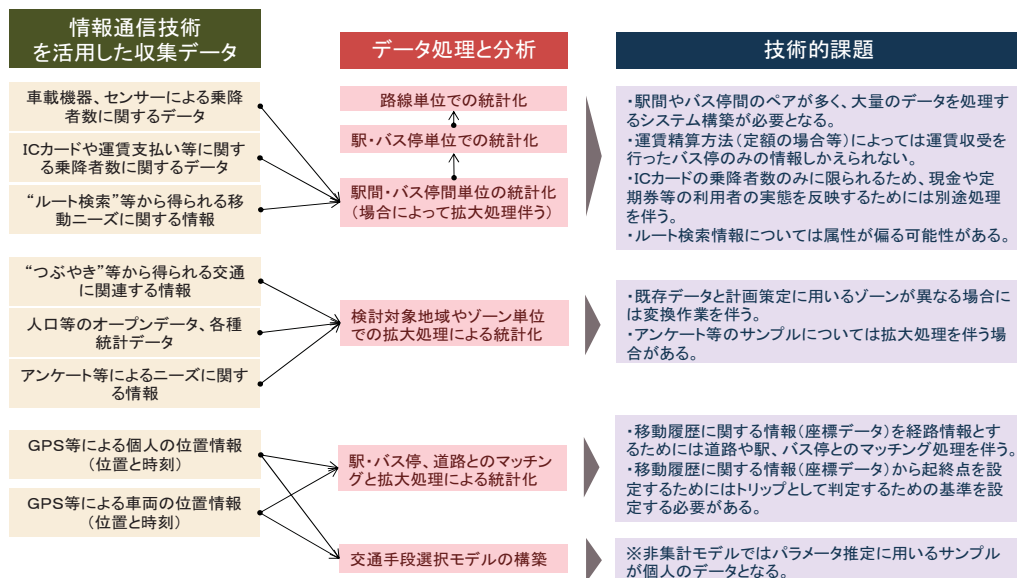
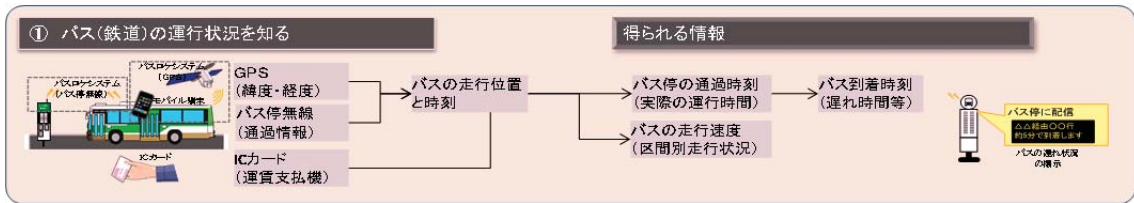


図 2.23 交通計画に用いるためのデータ処理における技術的課題

【参考】ユースケース別のデータの収集と処理、分析方針の整理

公共交通計画や利用促進の検討においてはバスや鉄道の運行状況や輸送実績に基づくもの、利用者の起終点間の移動を定量的に示すOD表に基づくもの等があるが、これらデータと交通計画のパターンについては先述のユースケースに示す5つに分類できる。各ユースケース別に収集したデータの処理、計画検討に活用するための分析方針、計画の内容について整理した。

ユースケース別の収集媒体とデータ			処理・分析手法		得られる情報		交通計画への活用	
① バス（鉄道）の運行状況を知る								
媒体	GPS (緯度・経度)	収集内容 バスの走行位置	バスの走行位置の時刻	①駅間、バス停間単位の統計化 ②駅、バス停単位の統計化 ③路線単位の統計化	バス停の通過時刻 (実際の運行時間)		①公共交通のサービス水準の維持や改善策	
	バス停無線 (通過情報)				バス到着時刻 (遅れ時間等)			
ICカード (運賃支払機)	バスの走行速度 (区間別走行状況)							
② バス（鉄道）の輸送状況を知る								
媒体	乗降口のセンサー	収集内容 乗降位置	乗降者数	①駅間、バス停間単位の統計化 ②駅、バス停単位の統計化 ③路線単位の統計化	便別・バス停別の乗降者数	便別のバス停OD表	①公共交通のサービス水準の維持や改善策 ②公共交通ネットワークの再編	
	ICカード読取機				便別・バス停別の乗車人数	バス停間の利用者数		
③-1 バス・鉄道利用者のODを知る								
媒体	GPS (緯度・経度)	収集内容 乗車バス停 乗車駅	出発地	目的地	①検討対象地域やゾーン単位での拡大処理による統計化 ②駅、バス停位置とのマッチング処理	バス・鉄道利用者の起終点(OD)		①公共交通のサービス水準の維持や改善策 ②公共交通ネットワークの再編 ③公共交通の交通結節点整備 ④新たな交通システムの導入
			降車バス停 降車駅	バス停・駅へのアクセス・イグレス				
バス・鉄道の利用経路								
③-2 バス・鉄道利用者以外のODを知る								
媒体	GPS (緯度・経度)	収集内容 出発地	目的地	①検討対象地域やゾーン単位での拡大処理による統計化 ②トリップの判断 ③移動手段(モード)の判別	バス・鉄道以外の利用者の起終点(OD)		①公共交通への転換需要の算出 ⇒各種公共交通計画の計画評価に活用	
④-1 人の移動履歴を知る								
媒体	GPS (緯度・経度)	収集内容 出発地～経路～目的地	①駅、バス停、道路とのマッチング処理 ②トリップの判別 ③移動手段(モード)の判別	あらゆる交通手段の人の移動履歴		①公共交通への転換需要の算出 ⇒各種公共交通計画の計画評価に活用		
④-2 自家用車の移動履歴を知る								
媒体	GPS (緯度・経度)	収集内容 出発地～経路～目的地	①道路とのマッチング処理 ②トリップの判別	ある特定の日における自動車の移動時間、経路		①公共交通への転換需要の算出 ⇒各種公共交通計画の計画評価に活用		
⑤ 人の移動希望を探索履歴で知る								
媒体	PCやスマホ等	収集内容 出発地 乗車バス停 乗車駅	目的地 降車バス停 降車駅	①検索履歴からの該当地域や駅、バス停、路線の抽出処理	公共交通利用の可能性のある起終点(OD)		①公共交通のサービス水準の維持や改善策	
					公共交通利用の可能性のある経路			



収集データの処理

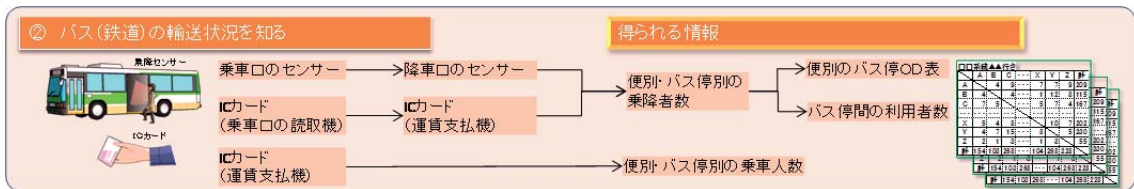
- ・鉄道やバスが駅やバス停に到着(ないしは出発)した時刻を特定
- ・運行ダイヤと実際の運行状況の差から遅れ時間を設定
- ・実際の運行状況(到着ないしは出発時刻)と駅間やバス停間の距離データから走行速度を設定

処理データ(得られる情報)の分析方法

- ・サービス水準の評価
 - ⇒ 遅れ時間(便別、時間帯、区間別)を把握する。
 - ⇒ 走行速度(便別、時間帯、区間別)を把握する。

公共交通の活性化への活用方法

- ・サービス水準の維持や改善
 - ⇒ 到着遅れや走行速度が低い区間やその原因を把握した上でサービス水準を現状に合わせて見直す、ないしは原因に対する対処法があればサービス水準を維持ないしは改善する。



収集データの処理

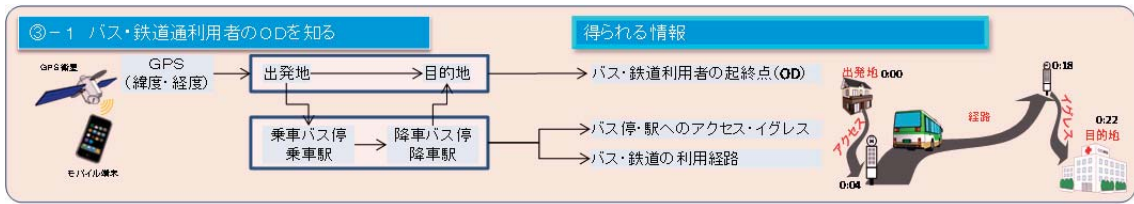
- ・便別に駅やバス停の乗車、降車の人数を設定(定額運賃の場合には乗車のみ設定となる場合がある)
- ・便別に駅やバス停間の乗降者数を設定(ICカード以外の現金利用者や定期券利用者を除く)
- ・運賃収受等のデータから設定される乗降者数のデータ等も参考に乗降者数を確定(拡大や補正)

処理データ(得られる情報)の分析方法

- ・輸送実績や利用実態の把握
 - ⇒ 駅やバス停の利用実態(便別、時間帯)を把握する。
 - ⇒ 駅やバス停間(バス停間OD)や駅やバス停間の断面輸送量等の利用実態(便別、時間帯)を把握する。

公共交通の活性化への活用方法

- ・サービス水準の維持や改善、路線再編計画
 - ⇒ 利用実績を踏まえた駅やバス停の追加、集約や、駅・バス停間の断面輸送を踏まえた増便等のサービス内容の改善
 - ⇒ 駅やバス停間の流動(OD)を踏まえた路線(系統)の見直し



収集データの処理

- ・個人の移動履歴(位置、時刻)から、出発地と目的地(トリップと起終点)を特定(※目的地を判断するアルゴリズムの構築が課題)
- ・個人の移動履歴と駅やバス停の位置情報とのマッチングにより乗降駅やバス停を特定
- ・個人データをサンプルとして全体に拡大(※拡大手法のアルゴリズムの構築が課題)

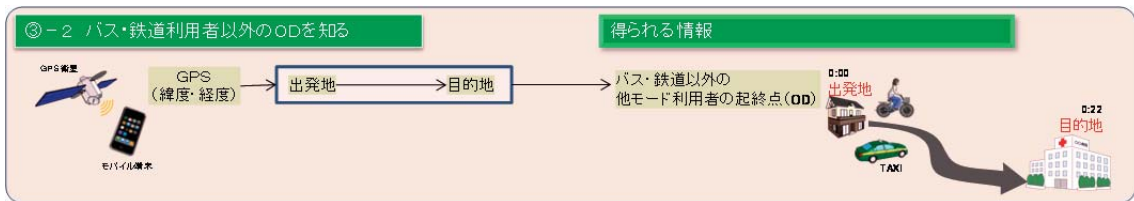
処理データ(得られる情報)の分析方法

- ・公共交通利用者流動の把握
 - ⇒公共交通利用者の起終点(出発地と目的地)の需要、時間変動特性を把握する。
 - ⇒公共交通利用者の起終点と利用駅やバス停の需要、時間変動、アクセスやイグレスの距離分布特性を把握する。
 - ⇒公共交通利用者の利用経路の需要、時間変動、移動距離(アクセス、ラインホール、イグレス)の特性を把握する。

公共交通の活性化への活用方法

- ・路線再編計画
 - ⇒駅やバス停間の流動(OD)を踏まえた路線(系統)の見直し

※アクセス : 出発地から主な交通手段までの移動のこと。例えば自宅からA駅への移動など。
 ※ラインホール : 主な交通手段での移動のこと。例えばA駅からB駅までの鉄道での移動など。
 ※イグレス : 主な交通手段を降りて目的地までの移動のこと。例えばB駅から勤務地への移動など。



収集データの処理

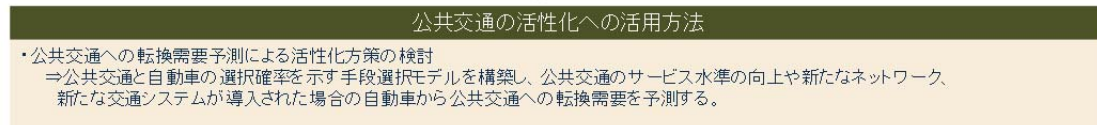
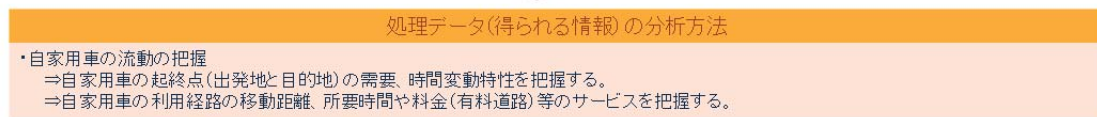
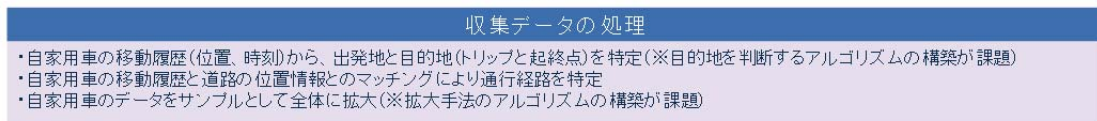
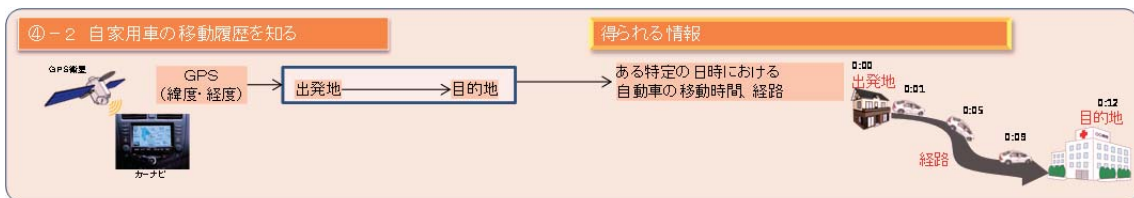
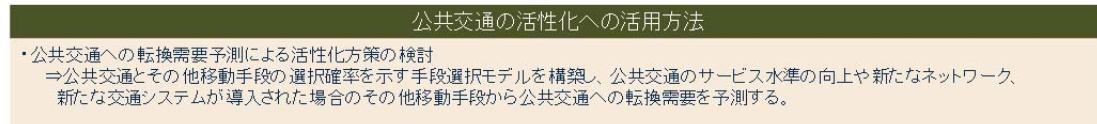
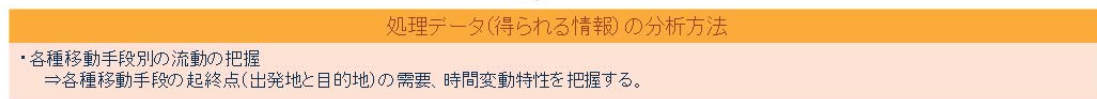
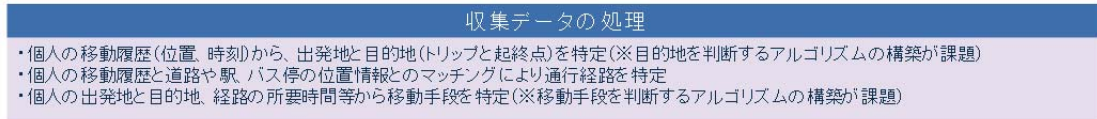
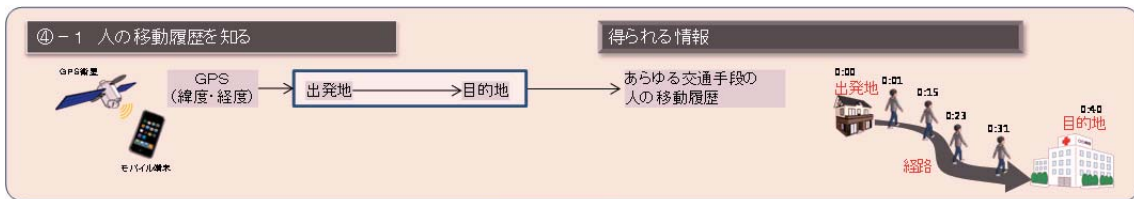
- ・自家用車等の移動履歴(位置、時刻)から、出発地と目的地(トリップと起終点)を特定(※目的地を判断するアルゴリズムの構築が課題)
- ・自家用車等の移動履歴と道路の位置情報とのマッチングにより通行経路を特定
- ・自家用車等のデータをサンプルとして全体に拡大(※拡大手法のアルゴリズムの構築が課題)

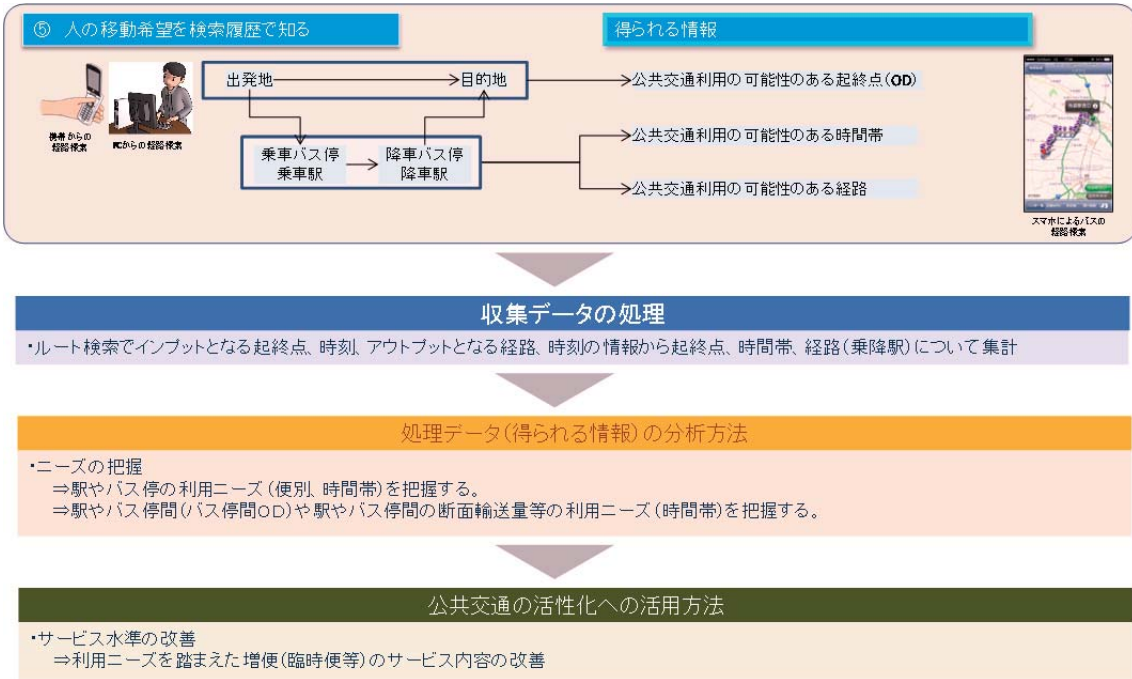
処理データ(得られる情報)の分析方法

- ・自家用車等の公共交通以外の流動の把握
 - ⇒公共交通以外の起終点(出発地と目的地)の需要、時間変動特性を把握する。
 - ⇒公共交通以外の利用経路の移動距離や所要時間、料金(有料道路)等のサービスを把握する。

公共交通の活性化への活用方法

- ・公共交通への転換需要予測による活性化方策の検討
 - ⇒公共交通とその他移動手段の選択確率を示す手段選択モデルを構築し、公共交通のサービス水準の向上や新たなネットワーク、新たな交通システムが導入された場合のその他移動手段から公共交通への転換需要を予測する。





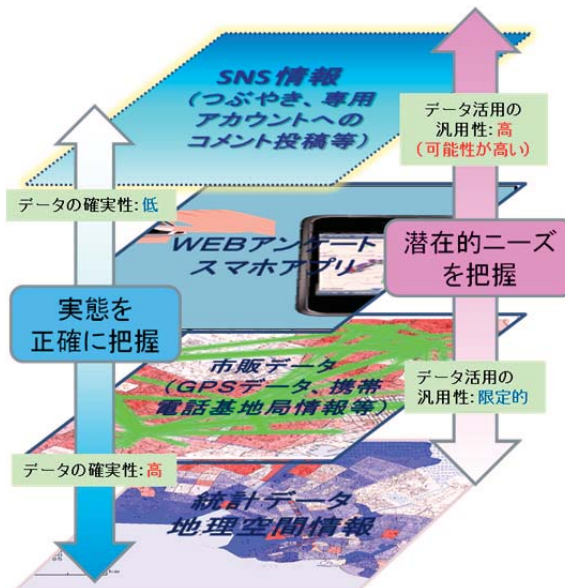
2.3.3. 交通ビッグデータの共有化

ICTを活用して様々な情報（ビッグデータ）を収集・分析し、複合的に組み合わせた分析結果から、潜在的ニーズ等を把握し、公共交通の利便性向上や地域の観光振興に活用することが期待される。なお、交通ビッグデータは各事業者が独自に収集して活用するだけでなく、他事業者にも活用してもらうことで利便性がさらに向上し、より効果を発揮することができる。

このため、公共交通事業者間で競争するのではなく、関係者間において協調可能な非競争領域のデータを定義し、相互に協調できる標準化を目指すことにより、事業者間、地域間でデータを共有できる仕組みを構築することが重要であると考えられる。

また、ITベンダー側がデータの標準化をすることで公共交通事業者側もこれらのデータを活用しやすくなることが考えられる。

なお、駅間ODデータは個人情報及びプライバシーの保護の観点の他、事業者の経営戦略データでもあることから、その活用について別途整理すべき課題がある。



【例：ツイッター】世に流れるつぶやきデータから、ハッシュタグ等のキーワード抽出により、実験地における潜在的ニーズ等を分析。
⇒様々なキーワードを抽出し、幅広い観点から分析できる可能性がある。

【例：スマートフォンアプリの活用】協力者を募り、アプリケーションを操作してもらうことによってODデータや移動目的等を把握。
⇒分析に必要な情報を直接的に収集することが可能。

【例：スマートフォンから収集されたGPS情報】GPSデータ等を活用し、人の移動履歴等を収集、統計処理した市販データにより、人の集中や、出発地から目的地までの移動情報を把握
⇒低コストで多数の滞在人口データや移動データ等が利用可能である。

【国勢調査データ（第3次統計等）】国勢調査等の統計情報をGIS上で可視化し、地域の実態を把握。（様々な分析の基礎データになりうる）
⇒統計法に基づいた、精緻かつ信頼できるデータである。



図 2.2.4 交通ビッグデータを複合的に組み合わせた分析イメージ

第3章 新たな情報収集手法の活用可能性の技術的調査検討

本章では、まず、公共交通の活性化や新たな公共交通サービスの創出等に役立つと考えられるビッグデータを新たに収集する場合の収集手段に利用可能と考えられるICTを活用した手法を調査した。

それらの結果を通じて、新たな情報収集手法について、公共交通計画における活用可能性を検討した。

3.1. 新たな情報収集手法

公共交通の活性化や新たな公共交通サービスの創出等に役立つと考えられるデータについて調査した。公共交通計画の分野で活用できると考えられるデータを、「位置情報」「可動センサ」「固定センサ」「アプリ利用内容」の4つに分類し、それらの活用イメージを表3.1に示す。

これらのデータについて収集可能なデータ項目の例、分解能・精度（収集間隔、空間分解能）、データの販売等（データ保有者、データ販売実績）を調査した。なお、データ販売実績は、公開情報から得られる情報に基づいた。

表 3.1 公共交通計画で活用可能と考えられる ICT データの例

分類	種別	公共交通計画において 想定される活用例
位置情報	携帯基地局	位置情報把握（人）
	GPS	位置情報把握（人・車両）
	Wi-Fi	位置情報把握（人）
	交通系 IC カード	位置情報把握（人）
可動センサ	加速度	交通モード判別
固定センサ	赤外線/レーザセンサ	乗降客数計測
	カメラ+人物認識	乗降客数計測
	カメラ+顔認証	属性把握
アプリ利用内容	経路探索ログ	移動ニーズの把握
	つぶやき	移動ニーズやニーズ・不満等の把握

3.1.1. 位置情報

(1) 携帯基地局による情報収集

1) 概要

携帯基地局は、交信エリア内で携帯電話や PHS 等の無線通信端末から発せられた電波をキャッチし、無線通信を行うための拠点である。基地局情報を利用することで携帯電話等の無線通信端末がどこの基地局と通信を行ったのかを把握することができる。

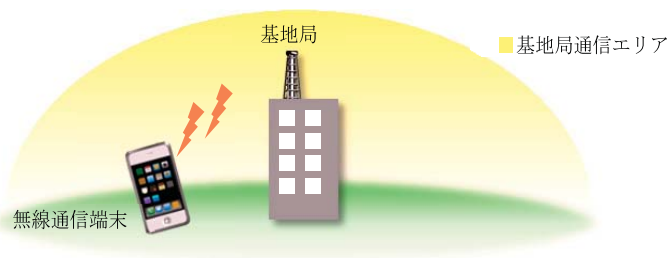


図 3.1 携帯基地局と無線通信端末の通信イメージ

2) 収集可能なデータ項目 (例)

時刻、位置 (基地局単位) のデータが収集可能である。

3) 分解能・精度

基地局の設置間隔に依存するため、空間分解能は数十 m～数 km 程度となる。

4) データの販売等

a) データ保有者

データ保有者は携帯無線通信端末のキャリア各社であるが、実際に携帯基地局情報を利用したデータを商品化していることが確認できたのは NTT ドコモのモバイル空間統計¹のみであった。

b) NTT ドコモの「モバイル空間統計」

モバイル空間統計によって把握できるデータは、下記の通りである。

【データ内容】

- ・ 利用者の属性 (性別・年齢層別・居住エリア別)
- ・ 推計人口分布

【データ分解能】

- ・ 東京 23 区では 500m、郊外では数 km (基地局の設置間隔に依存)
- ・ 24 時間 (約 1 時間ごと) 365 日

【活用可能性】

- ・ 既に商品として販売されており、様々な分野への活用可能性が研究されている。

¹ https://www.nttdocomo.co.jp/corporate/disclosure/mobile_spatial_statistics/

- ・ 公共交通計画への活用可能性については、中心市街地や観光地の来訪者数とバスのサービス水準を比較して公共交通サービスの需要と供給のバランスを把握したり、その再編のための基礎的な資料として活用できる。

(2) GPS による情報収集

1) 概要

GPS 衛星は、高度約 20,000km に打ち上げられた人工衛星であり、モバイル端末等の GPS 受信機は複数の GPS 衛星から電波を受信してそれぞれとの距離を割り出すことにより現在位置を測定している。



図 3.2 GPS 衛星とモバイル端末の通信イメージ

2) 収集可能なデータ項目 (例)

時刻、位置 (緯度・経度) のデータが収集可能である。

3) 分解能・精度

即位方法、周辺の建物立地状況により異なるが、誤差は数 m～数十 m 程度である。

4) データの販売等

a) データ保有者

ゼンリンデータコム²の「混雑統計」²では、利用許諾を得た上で送信される位置情報を、総体的かつ統計的に加工を行ったデータを市販している。

「観光動態調査レポート」³では、KDDI が利用許諾を得た上で送信される位置情報から、自治体が必要とするデータのみを抽出し、誰の情報であるかわからない形式へ加工 (位置情報とユーザの紐づけキーのハッシュ化、位置情報の時間的空間的メッシュ化、等) し、コロプラへ提供している。コロプラは授受したデータを統計的に分析し、レポート化し協力自治体へ提供している。

Google はスマートフォンでユーザが My Location の機能を有効にしている場合のみ Google に送られる匿名化された位置情報と速度データを利用して精度の高い交通情報をユーザに提供しているが、データ販売実績で公開されている情報は確認できない。

² <https://www.zenrin-datacom.net/business/other/>

³ http://www.KDDI.com/corporate/news_release/2013/0718a/besshi.html

b) **ゼンリンデータコムの「混雑統計」**

混雑統計によって把握できるデータは、下記の通りである。

【データ内容】

- ・ 推定人口、推定勤務者数、推定流動者数
- ・ 日別・曜日別・時間帯別

【データ分解能】

- ・ 500m
- ・ 平日、休日／祝日
- ・ 250m メッシュ・曜日別・時間別等は応相談
- ・ 最短5分間隔で取得

【活用可能性】

- ・ 既に商品として販売されており、主に観光・防災関連分野への活用可能性について研究されている。
- ・ また、サンプルの偏りやデータ取得単位（時間、エリア）の統一、膨大な量のデータ処理等課題は多いが、PT 調査等の実態調査の補完的なデータとして、調査の簡易化、効率化、高精度化に期待が寄せられる。

【販売価格】

- ・ 年間使用価格：＜県＞10万円 ＜全国＞100万円

c) **KDDI・コロブラの「観光地動態調査レポート」**

観光地動態調査レポートによって把握できるデータは、下記の通りである。

【データ内容】

- ・ 属性別来訪者数（発地地域別・都道府県別、性別、年齢層別）
- ・ 日帰り・宿泊別来訪者数（域内・域外宿泊別）
- ・ 立寄り（市区町村ごとの立寄り者数）
- ・ 宿泊地（市区町村ごとの宿泊人泊数）
- ・ 主要流入交通手段（幹線道路、鉄道、空港等別来訪者数）
- ・ 流出入（観光エリアごとの時間帯別流出入者数）
- ・ 周遊ルート（属性別の周遊ルートランキング）

【データ分解能】

- ・ 一定の地域メッシュ
- ・ 24時間（約1時間ごと） 365日

【活用可能性】

- ・ KDDI 株式会社と株式会社コロブラが共同で、観光支援や地域振興への位置情報ビッグデータの活用を目的として観光動態分析の実証実験を行い、一定の成果を得ている。

る。

- ・ 公共交通分野への活用可能性としては、主に観光地の公共交通について観光振興と一体化した視点で、観光交通の実態の把握や検討材料として期待される。

(3) Wi-Fi アクセスポイントによる情報収集

1) 概要

Wi-Fi アクセスポイントは、Wi-Fi の到達範囲内で携帯電話やスマートフォン等の無線通信端末から発せられた電波をキャッチし、インターネット接続を行うための拠点である。アクセスポイント情報を利用することでスマートフォン等の無線通信端末がどこのアクセスポイントと通信を行ったのかを把握することができる。位置情報収集の仕組みは携帯基地局と似ているが、Wi-Fi の方が電波の到達範囲が狭く、位置情報測定精度が高い。

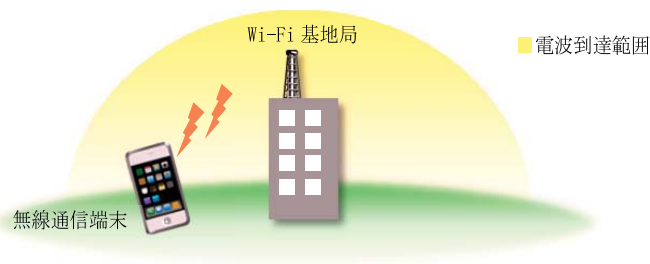


図 3.3 Wi-Fi 基地局と無線通信端末の通信イメージ

2) 収集可能なデータ項目 (例)

時刻、位置 (アクセスポイント単位) が収集可能である。

3) 分解能・精度

即位方法、周辺の建物立地状況により異なるが誤差は数 m～数 10m 程度である。

4) データの販売等

a) データ保有者

主なデータ保有者は、携帯基地局と同様に携帯無線通信端末のキャリア各社であるが、実際に Wi-Fi アクセスポイント情報を利用したデータを商品化している事業者は公開情報では確認できない。

(4) 交通系 IC カード

1) 概要

交通乗車券としては、鉄道会社で構成される日本鉄道サイバネティクス協議会 (略称サイバネ協会) が規定した「自動改札システムに用いる IC カード乗車券規格」に対応

している。サイバネ協会仕様を採用する事業者のカードは Suica の仕様が基となっており、通信方式は FeliCa が使われている。

サイバネ協会仕様のカード乗車券規格は、元は鉄道用カードだが標準化の際に「バス・路面電車事業者」用の領域が追加定義されており、バス独自の情報は、この領域に記録されている。

2000年3月に現在の規格が定められて以降、全国の鉄道・バス事業者で導入が進み、2013年3月からは鉄道52事業者、バス96事業者において10の交通系ICカードが相互利用可能となった。10のICカードの発行枚数又は会員数は約8,009万枚(2012.12.1現在)となっている。

また、地方都市ではサイバネ協会仕様に基づくICカードだけでなく、商店街での買い物ポイントを記録し、割引サービスに活用するなど、地域ニーズに応じた地域一体で取り組む地域ICカードを採用している例もある。

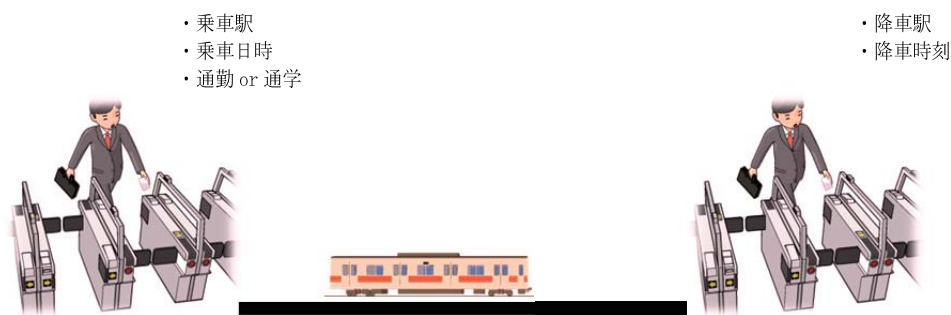


図 3.4 鉄道乗降時の IC カードタッチイメージ

2) 収集可能なデータ項目 (例)

時刻、位置(駅、バス停等単位)が一般的に収集可能である。その他の項目は採用する仕様により異なる。

3) 分解能・精度

FeliCaの通信範囲は数cmであるため、機器の設置箇所単位で情報収集が可能である。

4) データの販売等

a) データ保有者

データ保有者は JR 東日本等、全国の鉄道事業者およびバス事業者といった IC カードを導入している事業者となる。株式会社日立製作所は、JR 東日本より個人情報を含まない Suica の履歴情報の提供を受け、交通系 IC カードを活用した駅エリアマーケティング情報としてサービスを開始する旨の発表⁴を2013年6月に行った。しかしながら、2013年7月25日時点で提供を当面見送る発表⁵を行っている。

⁴ <http://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2013/06/0627a.html>

⁵ <http://www.jreast.co.jp/press/2013/20130716.pdf>

3.1.2. 可動センサ

(1) 加速度センサによる情報収集

1) 概要

加速度センサは、一定時間に物体の速度がどう変化したかを検知するためのセンサであり、信号処理によって傾きや動き、振動等の情報が得られる。

スマートフォンの普及により、人の移動実態等に関する調査をスマートフォンのアプリによって行う研究或いは事例が増えてきている。人の移動について出発地、目的地、経路等の情報についてはGPS機能によって比較的容易に取得することができるが、スマートフォンに搭載されている加速度センサを用いた移動手段の判別については、研究段階といえる。

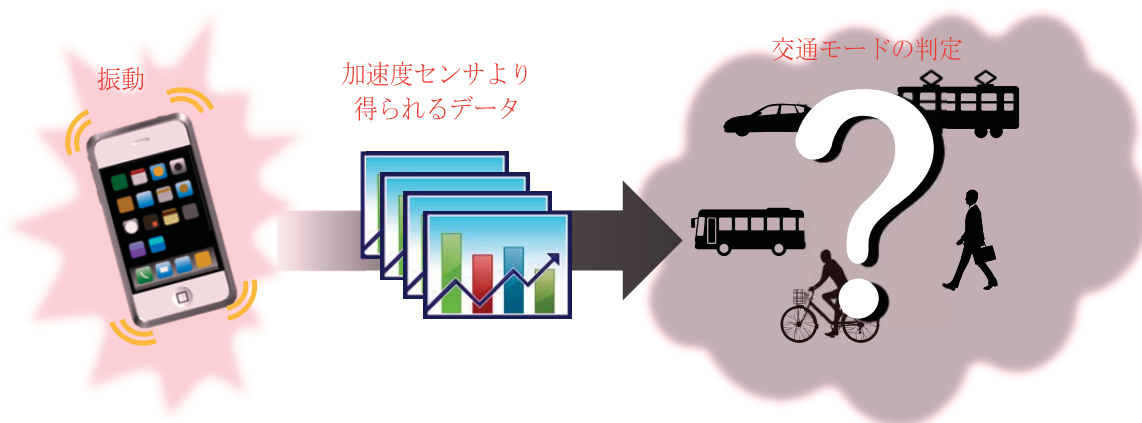


図 3.5 加速度センサによる交通モード判定イメージ

2) 収集可能なデータ項目 (例)

3軸加速度のデータを収集し、GPS等のデータと組み合わせ、交通手段の識別処理を行う。

3) 分解能・精度

研究事例として、今泉ら(2013)⁶は、加速度センサのデータを用い、サポートベクターマシン、AdaBoostアルゴリズムを用いた分析手法を提案し、交通手段(鉄道、車、自転車、徒歩)の適合率90%以上の結果を得ている。大橋ら(2013)⁷は、加速度センサのデータを用い、車両走行時の振動発生モデルに基づく交通手段の識別手法を提案し、適合率80%の結果を得ている。

⁶ 今泉 孝章・羽藤 英二：VM AdaBoost を援用した交通機関識別手法の開発，土木計画学研究・講演集 Vol. 47，2013. 6

⁷ 大橋 洋輝・秋山 高行・佐藤 暁子：車両走行時の振動発生モデルに基づく移動手段識別方式，土木計画学研究・講演集 Vol. 47，2013. 6

4) データの販売等

加速度センサにより得られたデータの販売実績は確認できなかった。

3.1.3. 固定センサ

(1) 赤外線／レーザセンサによる情報収集

1) 概要

赤外線センサは、人間の目には見えない赤外領域の光を電気信号に変換することで情報を取得する技術である。

バス乗降における情報収集例としては、乗降口に対してセンサの光軸が横断するように両脇に設置し、物体がセンサ線を遮って通過した際に赤外線量に変化が生じ、この変化を解析して検出信号に変換することで通過人数を計測することができる。

また、主に天井や柱の上部に設置されるレーザセンサでは、平面としてカーテン上に物体の通過を検知することができる。

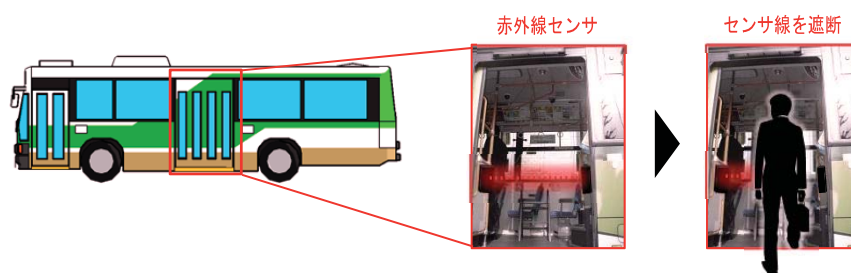


図 3.6 赤外線／レーザセンサによる乗降客数計測イメージ

2) 収集可能なデータ項目 (例)

バス乗降口等のセンサ設置場所において、人物が通過する際に、人物通過情報と通過時刻が収集可能である。

3) 分解能・精度

分解能、精度は機器の性能および設置環境に大きく依存する。また、検知の仕組み上、人物の重なりが発生する混雑状況において、精度が低下する傾向にある。

4) データの販売等

a) データ保有者

赤外線／レーザセンサ技術を用いた人物計測としては、商業施設等の建物の出入り口や店舗内に設置することで来客者数や滞留客数等を把握するマーケティング分野での活用が進んでいる^{8,9}。データ保有者は各交通事業者となるが、交通事業者が取得データを自社の管理のために使用している状況であり、データの販売実績はない。

⁸ <http://www.its-alliance.jp/counter.html>

⁹ http://www.resonant-systems.com/seihin_n/bus/bus0101003.html#01

(2) カメラ+人物認識による情報収集

1) 概要

カメラ+人物認識による情報収集は、バス等の乗降口上部に設置したカメラ映像をコンピュータ解析することで人物を認識し、その動きを検知することで乗降者数を計測することができ、既に実用化^{10,11}されている。主に乗降がない時のカメラ映像との差分を解析することで人物を認識する方法と、3D ステレオカメラによる立体映像を解析することで人物を認識する方法とがある。

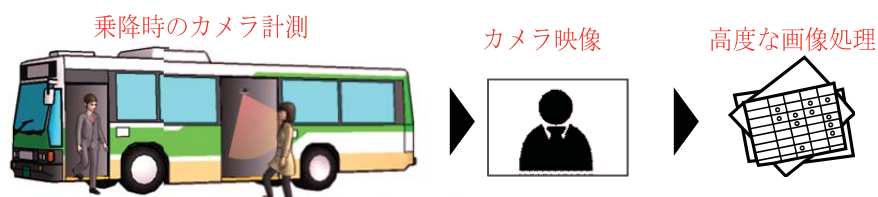


図 3.7 カメラ+人物認識による乗降客数計測イメージ

2) 収集可能なデータ項目 (例)

バス乗降口等のセンサ設置場所において、人物が通過する際に、人物通過情報と通過時刻が収集可能である。

3) 分解能・精度

精度：95%以上

4) データの販売等

データ保有者は各交通事業者となるが、取得データは自社の管理のために使用している状況であり、データの販売実績はない。

(3) カメラ+顔認証による情報収集

1) 概要

カメラ+顔認証は、カメラで撮影された人物を上体検出し、得られた検出画像を解析することで蓄積されている各属性の代表値の中で最も近い属性として判別される。公共交通分野での実用例はないが、商業施設や駅ナカ等への来場者のマーケティング分析において実用化^{12,13,14,15,16}されており、属性ごとの詳細な市場調査を行うことができる。

¹⁰ http://www.trastem.co.jp/product/passenger_counter.html

¹¹ <http://www.saxa.co.jp/pdf/20101109.pdf>

¹² <http://www.trastem.co.jp/product/demographIC.html>

¹³ <http://jpn.nec.com/facus/>

¹⁴ <http://www.hitachi-solutions.co.jp/digitalsignage/>

¹⁵ https://www.omron.co.jp/r_d/technology_segment.html#det-sol-ti01

¹⁶ <http://site-sensing.com/products/index.html>

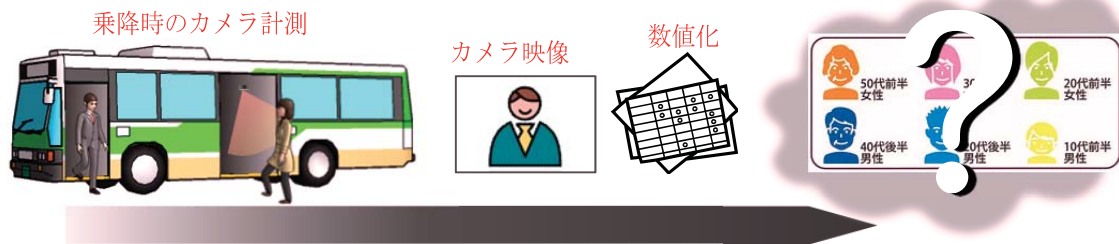


図 3.8 カメラ+顔認証による属性把握イメージ

2) 収集可能なデータ項目 (例)

時刻、人物通過情報、属性 (性別、年代) が収集可能である。

3) 分解能・精度

本調査において、バスにおける年代判別率は、昼間の好条件では約 7 割との調査結果が得られた。しかし夜間で照度が低い場合は年代判別率は約 4 割に低下する。このため、実用化には技術的課題がある。

4) データの販売等

a) データ保有者

カメラ+顔認証によって情報を取得する技術は、公共交通分野の車両 (バス、鉄道) への搭載はほぼ未開拓となっており、データ販売実績はない。

一方で、屋内の商業施設では、明るさ等のカメラの設置環境が安定しており、車両の乗降時と比較して顔を上げて特定区間を通過することが多いため、マーケティング目的に活用されている。

3.1.4. アプリ利用内容

(1) 経路探索ログによる情報収集

1) 概要

PC やモバイル端末等から利用者が経路探索を行うと、出発地・目的地だけでなく案内経路や移動手段情報等が各経路探索サイトの運営事業者へ検索ログとして蓄積される。この検索ログは実際に利用者が移動した実態とはいえないが、利用者がその OD 間を移動する可能性がある利用者の移動ニーズとして把握することができる。



図 3.9 経路検索ログによる移動ニーズの把握イメージ

2) 収集可能なデータ項目 (例)

出発地、出発時刻、目的地、到着時刻、経路 (経由地)、交通手段等が収集可能である。

3) 分解能・精度

バス停、鉄道駅、住所等

4) データの販売等

a) データ保有者

データ保有者は経路探索サイト運営事業者であるが、公開情報で確認できるデータの販売実績はない。公共交通分野での活用の研究事例としては、日本大学の轟ら (2005) 17が公共交通乗換検索ログの特性分析と活用可能性について研究を行っており、特性にあった適切な補正が必要であるとしながらも、ログデータから得られる公共交通利用トリップと実際の公共交通利用者数に概ね関係性があることを確認している。また、ナビタイムジャパンの石村ら (2013) 18は経路検索サービスの実績データを用いて近未来の突発的な移動需要を検出する研究を行っており、同社 HP において普段に比べて検索数が上昇している駅を「駅混雑注意報19」として1ヶ月先までの情報を提供している。

¹⁷轟朝幸・谷口滋一・高宮則夫：公共交通乗り換え検索ログの特性分析と活用可能性について，土木計画学研究・講演集 Vol. 31，2005.6

¹⁸石村 怜美・太田 恒平・富井 規雄：経路検索サービスの実績データに基づく近未来の突発的移動需要の検出，土木計画学研究・講演集 Vol. 47，2013.6

¹⁹ <http://www.navitime.co.jp/forecast/station>

(2) 「つぶやき」による情報収集

1) 概要

Twitter は、140 文字以内の短文を投稿できる情報サービスであり、Twitter 社によって提供されているサービスである。同社が提供する API 「Firehose」を用いて、全投稿を取得できる。任意のキーワードを含む投稿をリアルタイムに提供したり、12 か月前までさかのぼってキーワードを検索（テキストマイニング）したりするメニューを揃えている。

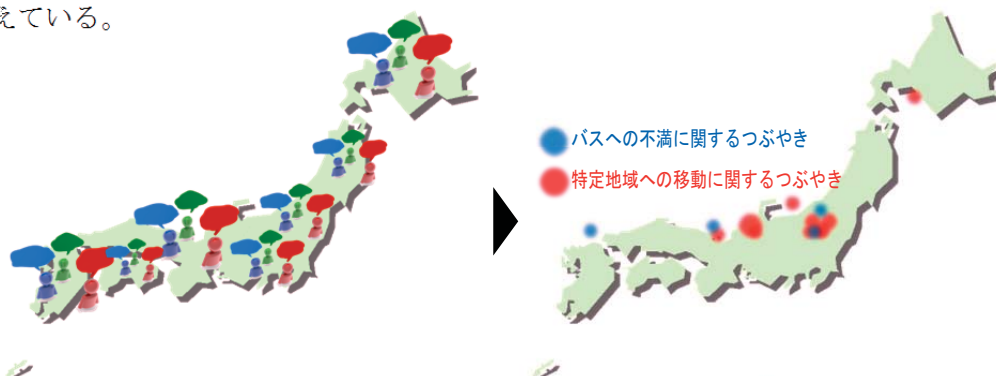


図 3.10 「つぶやき」による情報を活用した移動ニーズや不満の把握イメージ

2) 収集可能なデータ項目 (例)

ユーザによる任意の書き込み文章について、特定のキーワード等の情報が収集できる。

3) 分解能・精度

ユーザによる任意の書き込み文章であるため、書き込み内容の正確性は、様々な要因により変化する。

4) データの販売等

a) データ保有者

2013 年 5 月に Twitter Japan 株式会社が新たに日本市場向けに開始した Twitter 認定製品プログラムにおいて、NTT データは日本国内で唯一のデータ再販パートナーとして認定され、ツイートデータを活用したサービスやツイートデータを活用したい企業・団体に対して、Twitter 社に代わってツイートデータを販売する役割を担う。

b) NTT データの「Twitter データ提供サービス」について

Voicepaniel によって把握できるデータは、下記の通りである。

【データ内容】

NTT データは、米 Twitter 社が提供する API 「Firehose」を通じて取得・蓄積した、日本語のツイートデータおよび日本国内で書き込まれたすべてのツイートデータを提供できる権利を取得した。日本語および日本国内で投稿されたすべてのツイートにアクセスすることが可能となり、Twitter 社が提供する公開 API の制限を超えたデータを利用することができる。

【データ分解能】

日本語のツイートデータおよび日本国内で書き込まれたすべてのツイートデータを分析可能である。過去につぶやき情報から、ユーザの属性情報（男女、職業、既婚・未婚、年代、地域）を推定する技術も進んでいる。

【データの利用可能性】

- ・ 「つぶやき」データの公共交通分野での活用としては、公共交通に対する不満やニーズの把握についてピンポイントな情報を収集することができる。
- ・ また、イベント開催日や年末年始等の交通機関繁忙期における公共交通の混雑状況についての推定やリアルタイムの情報を得ることが可能となる。

【販売価格】

販売価格は下記の通りとなっている。

※2012.11.19 NTTデータ ニュースリリースより

サービス種別	メニュー	サービス内容	月額料金	提供開始時期 (予定)
基本サービス	①サンプルホース(API)	全データの10%をサンプリングしてストリーム配信	30万円 (初期費別途)	2012年12月以降
	②フィルターホース(API)	任意の検索キーワードでフィルタリングしてストリーム配信	15万円～ (初期費別途)	2012年12月以降
	③リアルタイムサーチ(API)	当日+過去31日分のデータを任意のキーワードで検索(リアルタイム検索)	50万円～ (初期費別途)	2013年2月以降
	④ヒストリカルサーチ(API)	当月+過去12ヶ月分を任意のキーワードで検索(バッチ検索)	50万円～ (初期費別途)	2013年2月以降
オプションサービス	⑤付加情報の付与(API)	年齢/性別/好評・不評など機械学習により自動判別したメタデータを付与	10万円～ (初期費別途)	2013年2月以降
	⑥任意データ抽出	要望により、オーダーメイドでデータ抽出を実施(キーワードと機械学習等も利用して抽出が可能)	都度見積もり	(要望により随時提供)
分析ツール	⑦なすきのおと™ for Firehose	なすきのおとの分析機能を全量データ対応に拡充	15万円～ (初期費別途)	2013年2月以降

3.2. 新たな情報収集手法の活用可能性

3.1での調査結果を基に、新たな情報収集手法について、公共交通計画における活用可能性を表3.2に整理した。

表 3.2 新たな情報収集手法の活用可能性の整理

分類	種別	収集可能データ項目(例)	分解能・精度		データの販売等 データの保有者	想定される活用例	公共交通計画における活用	
			収集間隔	空間分解能・精度			データ販売実績 (公開情報)	活用可能性
位置情報	携帯基地局	時刻、位置(基地局単位)	随時	携帯基地局の設置間隔(街区程度)	電気通信事業者	位置情報把握(人)	販売実績があり活用可能性は高い	
	GPS	時刻、位置(緯度経度)	随時	数m~数10m	民間事業者等	位置情報把握(人・車両)	販売実績があり活用可能性は高い	
	Wi-Fi	時刻、位置(アクセスポイント単位)	随時	数m~数10m	電気通信事業者等	位置情報把握(人)	既に実用中の技術活用可能性は高い	
可動センサ	交通系ICカード	時刻、位置(駅、バス停等単位)	サービス利用時	機器の設置箇所(駅・バス停・施設内等)	交通事業者	位置情報把握(人)	既に実用中の技術活用可能性は高い	
	加速度	3軸加速度	随時	交通手段判別率90%の研究事例あり	民間事業者等	交通モード判別	開発途上の技術であり、現時点での活用可能性は低い	
固定センサ	赤外線/レーザセンサ	時刻、人物通過情報	随時	—	交通事業者	乗降客数計測	既に交通事業者が活用している	
	カメラ	時刻、人物通過情報	随時	(人数計測)精度95%以上	交通事業者	乗降客数計測	既に交通事業者が活用している	
	カメラ 顔認証	時刻、人物通過情報、属性(性別、年代)	随時	(属性把握)バスにおける年代判別率は約7割	交通事業者	属性把握	屋内で実用されている技術であり、鉄道では活用可能性がある。一方でバスでは照度の安定性などの技術的課題が多く、現時点での活用可能性は低い	
アプリ利用 内容	経路探索ログ	出発地、出発時刻、目的地、到着時刻、経路(経由地)、交通手段	サービス利用時	—	民間事業者	移動ニーズの把握	既に実用中の技術活用可能性は高い	
	つぶやき	書き込み文章	サービス利用時	—	民間事業者	移動ニーズや不満の把握	既に実用中の技術活用可能性は高い	

第4章 個人情報保護に関する検討

本章では、ビッグデータの取扱いにおける個人情報保護の現状および「匿名化」等に関する情報収集を行なった。

最初に、「4.1. 個人情報保護に関する政府の取組み」において政府全体の個人情報またはパーソナルデータに関する取組み状況をレビューした。次に、「2.3. データの利活用方法および分析手法の検討」において検討した交通計画関連データを「取得」・「利用」・「管理」・「第三者提供」・「活用」する際の課題および配慮すべき事項について、政府の取組みにおける論点を元に段階別に整理した。

4.1. 個人情報保護に関する政府の取組み

4.1.1. 個人情報保護の課題

個人情報保護に関する政府の取組みにおける課題認識について、『パーソナルデータの利活用に関する制度見直し方針』（平成25年12月20日 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部決定）では、個人情報保護法¹の課題等を含め、パーソナルデータ²の利活用に関する制度見直しの背景及び趣旨として、以下のように言及されている。

今年で個人情報保護法の制定から10年を迎えたが、情報通信技術の進展は、多種多様かつ膨大なデータ、いわゆるビッグデータを収集・分析することを可能とし、これにより新事業・サービスの創出や我が国を取り巻く諸課題の解決に大きく貢献する等、我が国発のイノベーション創出に寄与するものと期待されている。特に利用価値が高いとされているパーソナルデータについては、個人情報保護法制定当時には想定されていなかった利活用が行われるようになってきており、個人情報及びプライバシーに関する社会的な状況は大きく変化している。その中で、個人情報及びプライバシーという概念が広く認識され、消費者のプライバシー意識が高まってきている一方で、事業者が個人情報保護法上の義務を遵守していたとしても、プライバシーに係る社会的な批判を受けるケースも見受けられるところである。また、パーソナルデータの利活用ルールの曖昧さから、事業者がその利活用に躊躇するケースも多いとの意見もある。（中略）

このような状況の変化を踏まえ、平成25年6月に決定された「世界最先端IT国家創

¹ 個人情報の保護に関する法律（平成15年法律第57号）高度情報通信社会の進展に伴い個人情報の利用が著しく拡大していることに鑑み、個人情報の適正な取扱いに関し、基本理念および政府による基本方針等を定め、国および地方公共団体の責務等を明らかにするとともに、個人情報を取り扱う事業者の遵守すべき義務等を定め個人の権利利益を保護することを目的とした法律

² 慎重な取扱いが求められるパーソナルデータの範囲については、例えば、以下のようなものが含まれると考えられる。

○スマートフォンやタブレット端末など移動体端末に蓄積される以下のようなパーソナルデータ：電話帳情報/GPSなどの位置情報/通信内容・履歴、メール内容・送受信履歴等の通信履歴/アプリケーションの利用履歴、写真・動画/契約者・端末固有ID

○継続的に収集される購買・貸出履歴、視聴履歴、位置情報等

（『パーソナルデータの利用・流通に関する研究会 報告書 ～パーソナルデータの適正な利用・流通の促進に向けた方策～』、p.27）

造宣言」において、IT・データの利活用は、グローバルな競争を勝ち抜く鍵であり、その戦略的な利活用により、新たな付加価値を創造するサービスや革新的な新産業・サービスの創出と全産業の成長を促進する社会を実現するものとされていることから、個人情報及びプライバシーの保護を前提としつつ、パーソナルデータの利活用により民間の力を最大限引き出し、新ビジネスや新サービスの創出、既存産業の活性化を促進するとともに、公益利用にも資する環境を整備する。

4.1.2. 政府の具体的取組み

パーソナルデータの保護およびその利活用に関して、前述の課題を踏まえて、政府がこれまでに行った取組み内容を、各省庁等で立ち上げられた検討会で抽出された課題・解決策等を中心に整理する。また、それらを踏まえた政府としての今後の方針についても併せて以下に記す。

(1) パーソナルデータに関する各省庁等の取組み

現状の個人情報保護制度上で抽出された課題に対して、経済産業省・総務省・内閣官房ではそれぞれ以下の検討会を立ち上げた。(表 4.1 参照)

まず、経済産業省と総務省が、個人情報保護法上の個人情報保護とプライバシーとの関係を整理し、一般的な国民の感覚に適合したパーソナルデータの利活用の枠組みが検討された。

検討された内容を受けて、閣議決定された世界最先端 IT 国家創造宣言の中にパーソナルデータ利活用の促進に向けた方針が盛り込まれ、その後内閣官房でパーソナルデータに関する検討会、および技術検討ワーキンググループが立ち上げられ、「パーソナルデータの利活用に関する制度見直し方針」が公表されるに至る。

表 4.1 各省庁等での検討会名称および検討時期

省庁等	経済産業省	総務省	内閣官房 ³
名称	IT 融合フォーラム パーソナルデータワー キンググループ	パーソナルデータの 利用・流通に関する研 究会	パーソナルデータに関 する検討会 技術検討ワーキンググ ループ
検討時期	2012年11月29日 ～2013年4月10日 (全5回)	2012年11月1日 ～2013年6月11日 (全9回)	2013年09月02日 ～2013年12月10日 (計5回(継続中)) 2013年09月27日 ～2013年11月8日 (全4回(継続中))
主な趣旨	パーソナルデータの 取り扱い方、適正な 手法等の検討	個人情報保護に関す る制度の見直しを主 眼に検討	パーソナルデータの戦 略的利活用に向けた枠 組み設定の検討

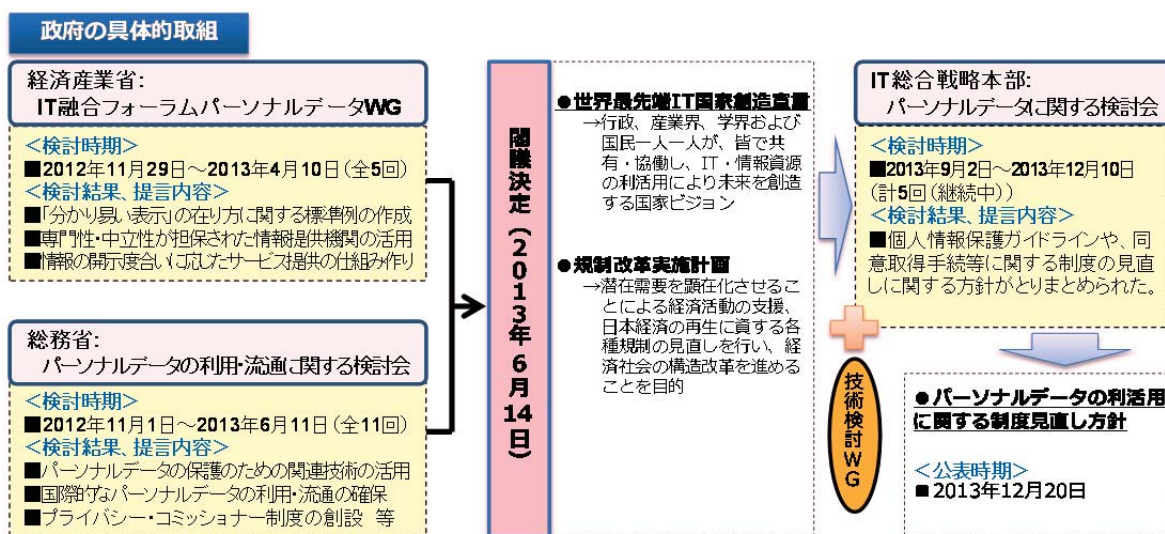


図 4.1 これまでの政府全体の取組み、今後の取組

³ 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部 (IT 総合戦略本部)

(2) 検討会等での具体的な検討内容等

前述した各省庁等での検討会の概要を以下に整理する。

1) 経済産業省：IT 融合フォーラムパーソナルデータワーキンググループ

検討の概要は以下の通りである。

表 4.2 IT 融合フォーラムパーソナルデータ WG の概要

検討会の名称	IT 融合フォーラム パーソナルデータワーキンググループ
省庁等	経済産業省
検討時期	2012 年 11 月 29 日～2013 年 4 月 10 日 (全 5 回)
公表済報告書名	パーソナルデータ利活用の基盤となる消費者と事業者の信頼関係の構築に向けて (2013 年 5 月 10 日公表)
パーソナルデータの定義	個人情報保護法に規定する「個人情報」に限らず、位置情報や購買履歴など広く個人に関する個人識別性のない情報も含むデータ
検討の視点	①「分かり易さ」に関する手法・アプローチ ②情報提供機関の活用 ③消費者による開示情報の選択

2) 総務省：パーソナルデータの利用・流通に関する研究会

検討の概要は以下の通りである。

表 4.3 パーソナルデータの利用・流通に関する研究会の概要

検討会の名称	パーソナルデータの利用・流通に関する研究会
省庁等	総務省
検討時期	2012 年 11 月 1 日～2013 年 6 月 11 日 (全 9 回)
公表済報告書名	パーソナルデータの利用・流通に関する研究会報告書 ～パーソナルデータの適正な利用・流通の促進に向けた方策～ (2013 年 6 月 12 日公表)
パーソナルデータの定義	・個人識別性を有する「個人情報」に限定することなく、広く「個人に関する情報」を「パーソナルデータ」と定義。 ・個人識別性の妥当性について判断する際に、プライバシー保護という基本理念を踏まえて実質的に判断することが必要(「実質的個人識別性」)。
検討の視点	①パーソナルデータの利活用の枠組みとその実現に向けて先行的に実施すべき方向性 ②パーソナルデータの利活用の枠組みの本格的な実施のための方向性

3) 閣議決定

a) 世界最先端 IT 国家創造宣言

平成 25 年 6 月 14 日に閣議決定された世界最先端 IT 国家創造宣言は、今後、5 年程度の期間（2020 年まで）に、世界最高水準の IT 利活用社会の実現とその成果を国際展開することを目標として、「IT・データの利活用による、国民が日本経済の再生を実感できる革新的な技術や複合サービスの創造による新産業創出と全産業分野の成長への貢献」を 3 つの柱のうちの 1 つとして、目指すべき社会・姿を明らかにし、その実現に必要な取組みを策定するものである。

中でも①「オープンデータ・ビッグデータの活用の推進」、②「ビッグデータ利活用による新事業・新サービス創出の促進」と題して、その推進方法について取組み方針が示されているため以下に引用する。

i) オープンデータ・ビッグデータの活用の推進に関する取組み方針

■取組み方針（概要）

・ビジネスや官民協働のサービスでの利用を目的に、公共データについては、オープン化を原則とするための制度見直し、基盤構築等を進める。

公共データについては、オープン化を原則とする発想の転換を行い、ビジネスや官民協働のサービスでの利用がしやすいように、政府、独立行政法人、地方公共団体等が保有する多様で膨大なデータを、機械判読に適したデータ形式で、営利目的も含め自由な編集・加工等を認める利用ルールの下、インターネットを通じて公開する。

このため、速やかに電子行政オープンデータ戦略に基づくロードマップを策定・公表するほか、2013 年度から、公共データの自由な二次利用を認める利用ルールの見直しを行うとともに、機械判読に適した国際標準データ形式での公開の拡大に取り組む。また、各府省庁が公開する公共データの案内・横断的検索を可能とするデータカタログサイトについて、2013 年度中に試行版を立ち上げ、広く国民の意見募集を行うとともに、2014 年度から本格運用を実施する。あわせて、データの組み合わせや横断的利用を容易とする共通の語彙（ボキャブラリ）の基盤構築にも取り組む。2014 年度および 2015 年度の 2 年間で集中取組み期間と位置づけ、2015 年度末には、他の先進国と同水準の公開内容を実現する。また、公共データの利用促進のために、コンテスト手法の活用等により、利用ニーズの発掘・喚起、利活用モデルの構築・展開やデータを活用する高度な人材育成にも積極的に取組み、新ビジネス・新サービスの創出を支援する。

（平成 25 年 6 月 24 日『世界最先端 IT 国家創造宣言』p.6～p.7）

ii) ビッグデータ利活用による新事業・新サービス創出の促進に関する取組み方針

■取組み方針（概要）

・「パーソナルデータ」の利活用を円滑に進めるため、国際的な連携やパーソナルデータ検討会を中心とした早期の制度見直し、およびロードマップ策定等による利活用環境を整備し、利活用を促進する。

個人や機器・インフラの行動・状態等が日々刻々と IT により流通・蓄積されており、この「ビッグデータ」の利活用による、付加価値を生み出す新事業・新サービス創出を強力に推進する。このため、「ビッグデータ」のうち、特に利用価値が高いと期待されている、個人の行動・状態等に関するデータである「パーソナルデータ」の取扱いについては、その利活用を円滑に進めるため、個人情報およびプライバシーの保護との両立を可能とする事業環境整備を進める。また、環境整備に当たっては、プライバシーや情報セキュリティ等に関するルールの標準化や国際的な仕組み作りを通じた利便性向上および国境を越えた円滑な情報移転が重要であり、OECD 等国際交渉の場を活用し、国際的な連携を推進する。既に、スマートフォンの利用者情報の取扱いなど先行的にルール策定が行われた分野については、取組みの普及を推進する。また、速やかに IT 総合戦略本部の下に新たな検討組織を設置し、個人情報やプライバシー保護に配慮したパーソナルデータの利活用のルールを明確化した上で、個人情報保護ガイドラインの見直し、同意取得手続の標準化等の取組みを年内できるだけ早期に着手するほか、新たな検討組織が、第三者機関の設置を含む、新たな法的措置も視野に入れた制度見直し方針（ロードマップを含む）を年内に策定する。さらに、2014 年以降に、制度見直し方針に示されたロードマップに従って、国際的な連携にも配慮しつつ、順次パーソナルデータ利活用環境を整備し、利活用を促進する。あわせて、「ビッグデータ」の利活用を促進するため、データやネットワークの安全性・信頼性の向上や相互接続性の確保、大規模データの蓄積・処理技術の高度化など、共通の技術の早期確立を図るとともに、新ビジネス・新サービスの創出につながる新たなデータ利活用技術の研究開発およびその活用を推進する。

（平成 25 年 6 月 24 日『世界最先端 IT 国家創造宣言』p. 7～p. 8）

b) 規制改革実施計画

平成 25 年 6 月 14 日に閣議決定された規制改革実施計画は、内閣総理大臣から内閣府特命担当大臣（規制改革）への指示（平成 25 年 1 月 25 日日本経済再生本部）および「規制改革に関する答申」を踏まえ、また、「日本再興戦略」（平成 25 年 6 月 14 日閣議決定）の推進に当たり阻害要因を除去するため、「エネルギー・環境」、「保育」、「健康・医療」、「雇用」、「創業等」を改革の重点分野として、経済活動の支援、各種規制の見直しを行い、経済社会の構造改革を進めることを目的としたものである。

中でも「創業等」分野においては、国民の利便性の確保や事業の効率化・低コスト化による最適なビジネス環境の整備を実現するため、各種規制の見直しを実施することとされている。

表 4.4 規制改革実施計画（抄）

事項名	規制改革の内容	実施時期	所管省庁
ビッグデータ・ビジネスの普及（匿名化情報の取扱い）①	個人情報の保護を確保しつつ、ビッグデータ・ビジネスの普及を図る観点から、ビッグデータの利用に資する例を含む形で、「個人情報保護法に関するよくある疑問と回答」の改訂を行う。	平成 25 年度 上期措置	消費者庁
ビッグデータ・ビジネスの普及（匿名化情報の取扱い）②	個人情報の保護を確保しつつ、ビッグデータ・ビジネスの普及を図る観点から、各省庁が策定している事業等分野ごとのガイドライン ⁴ で活用できるよう、どの程度データの加工等を行えば「氏名、生年月日その他の記述等により特定の個人を識別することができるもの（他の情報と容易に照合することができることにより特定の個人を識別することができることとなるものを含む。）」には当たらない情報となるのか等、合理的な匿名化措置の内容を明確化したガイドラインを策定する。	平成 26 年 上期措置	内閣官房 消費者庁
ビッグデータ・ビジネスの普及（匿名化情報の取扱い）③	個人情報の保護を確保しつつ、ビッグデータ・ビジネスの普及を図る観点から、各事業等分野において、どの程度データの加工等を行えば「氏名、生年月日その他の記述等により特定の個人を識別することができるもの（他の情報と容易に照合することができることにより特定の個人を識別することができることとなるものを含む。）」には当たらない情報となるのか等、合理的な匿名化措置の内容について、事業等分野ごとのガイドライン等において明確化する。	平成 26 年 措置	事業等 分野ごとの ガイド ライン等所 管省庁

（平成 25 年 6 月 14 日閣議決定『規制改革実施計画』 p. 32）

⁴ 27 分野 40 ガイドライン

4) 内閣官房：パーソナルデータに関する検討会

a) 概要

検討の概要は以下の通りである。

表 4.5 パーソナルデータに関する検討会の概要

検討会の名称	パーソナルデータに関する検討会
省庁等	高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT 総合戦略本部）
検討時期	2013年9月2日～2013年12月10日（計5回（継続中））
方針	パーソナルデータの利活用に関する制度見直し方針 (2013年12月20日)
パーソナルデータの定義	—
検討の視点	①保護されるパーソナルデータの範囲 ②パーソナルデータの利活用ルールの内容の在り方 ③パーソナルデータの利活用のルール策定の在り方 ④パーソナルデータの利活用のルールの遵守確保の在り方 ⑤パーソナルデータの保護のための関連技術の活用 ⑥国際的なパーソナルデータの適正な利用・流通の確保

b) 検討結果

制度見直しの方向性として、以下の通り示された。

表 4.6 パーソナルデータに関する検討会の制度見直しの方向性

①ビッグデータ時代におけるパーソナルデータ利活用に向けた見直し
<ul style="list-style-type: none"> ・ 個人情報およびプライバシーの保護に配慮したパーソナルデータの利用・流通を促進するため、個人データを加工して個人が特定される可能性を低減したデータに関し、個人情報およびプライバシーの保護への影響並びに本人同意原則に留意しつつ、第三者提供における本人の同意を要しない類型、当該類型に属するデータを取り扱う事業者（提供者および受領者）が負うべき義務等について、所要の法的措置を講ずる。 ・ 共同利用やオプトアウト等第三者提供の例外措置の要件の明確化、利用目的拡大に当たって事業者が取るべき手続きの整備、わかりやすいプライバシーポリシーの明示等パーソナルデータの取扱いの透明化等を検討する。
②プライバシー保護に対する個人の期待に応える見直し
<ul style="list-style-type: none"> ・ 適切なプライバシー保護を実現するため、保護すべきパーソナルデータの範囲、個人情報の開示および訂正（追加又は削除を含む。）等における本人関与の在り方、取り扱う個人情報の規模が小さい事業者の取扱い、プライバシー影響評価の導入、データ取得時等における手続きの標準化等について検討する。

- ・ 専門的知見の集中化、機動的な法執行の確保、および諸外国の制度との整合を取りつつパーソナルデータの保護と利活用の促進を図るため、独立した執行機関（第三者機関）に行政処分等の権限を付与するとともに、プライバシーに配慮したデータ利活用の促進を図る観点から、罰則の在り方、法解釈・運用の事前相談の在り方等を検討する。さらに、これらの対応と併せて、個人情報およびプライバシーの保護を有効に機能させるため、事業者が自主的に行っているパーソナルデータの保護の取組みを評価し、十分な規律に服することが担保される、マルチステークホルダープロセスの考え方を活かした民間主導の枠組みの構築を検討することにより、パーソナルデータ利活用のルールが遵守される仕組みを整備する。

③グローバル化に対応する見直し

- ・ プライバシーに配慮したパーソナルデータの利活用は、グローバルに対処すべき課題であり、我が国の事業者がグローバルに適切なパーソナルデータの共有、移転等を行えるようにするため、諸外国の制度や国際社会の現状を踏まえた国際的に調和の取れた制度を検討するとともに、他国へのデータ移転の際の確実な保護対策等について検討する。
- ・ 国境を越えた情報流通の実態を踏まえた海外事業者に対する国内法の適用等について検討する。

(平成 25 年 12 月 20 日高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部決定『パーソナルデータの利活用に関する制度見直し方針』p. 2)

c) 制度見直し事項

2013 年 12 月 20 日に公表された「パーソナルデータの利活用に関する制度見直し方針」では、パーソナルデータの利活用に関する制度見直し事項として、次の 4 つの事項について示された。

表 4.7 パーソナルデータの利活用に関する制度見直し事項

①第三者機関（プライバシー・コミッショナー）の体制整備
<ul style="list-style-type: none"> ・ パーソナルデータの保護と利活用をバランスよく推進する観点から、独立した第三者機関による、分野横断的な統一見解の提示、事前相談、苦情処理、立入検査、行政処分の実施等の対応を迅速かつ適切にできる体制を整備する。 ・ その際、実効的な執行かつ効率的な運用が確保されるよう、社会保障・税番号制度における「特定個人情報保護委員会」の機能・権限の拡張や現行の主務大臣制の機能を踏まえ、既存の組織、権限等との関係を整理する。
②個人データを加工して個人が特定される可能性を低減したデータの個人情報およびプライバシー保護への影響に留意した取扱い

- ・個人情報およびプライバシーの保護に配慮したパーソナルデータの利用・流通を促進するため、個人データを加工して個人が特定される可能性を低減したデータに関し、個人情報およびプライバシーの保護への影響並びに本人同意原則に留意しつつ、第三者提供における本人の同意を要しない類型、当該類型に属するデータを取り扱う事業者（提供者および受領者）が負うべき義務等について、所要の法的措置を講ずる。

③国際的な調和を図るために必要な事項

<諸外国の制度との調和>

- ・諸外国の制度や国際社会の現状を踏まえ、国際的なルール作りに積極的に参加しつつ国際的に調和の取れた制度を構築し、日本企業が円滑かつグローバルに事業が展開できる環境を整備するとともに、海外事業者に対する国内法の適用や第三者機関による国際的な執行協力等の実現について検討する。

<他国への越境移転の制限>

- ・グローバルな情報の利用・流通を阻害しないことと、プライバシー保護とのバランスを考慮し、パーソナルデータの保護水準が十分でない他国への情報移転を制限することについて検討する。

<開示、削除等の在り方>

- ・本人の自身の情報への適正かつ適時の関与の機会を確保することが、本人の不安感を払しょくするとともに、事業の透明性を確保することにもつながることから、取得した個人情報の本人による開示、訂正（追加又は削除を含む。）、利用停止（消去又は提供の停止を含む。）等の請求を確実に履行できる手段について検討する。

<パーソナルデータ利活用のルール遵守の仕組みの構築>

- ・第三者機関への行政処分等の権限の付与・一元化について検討するとともに、プライバシーに配慮したデータ利活用の促進を図る観点から、罰則の在り方等を検討し、パーソナルデータ利活用のルールを遵守する仕組みを整備する。

<取り扱う個人情報の規模が小さい事業者の取扱い>

- ・本人のプライバシーへの影響については、取り扱うデータの量ではなくデータの質によるものであることから、現行制度で適用除外となっている取り扱う個人情報の規模が小さい事業者の要件とされる個人情報データベースを構成する個人情報の数が5,000件以下とする要件の見直しを検討する。その際、取り扱う個人情報の規模が小さい事業者の負担軽減についても併せて検討する。

<行政機関、独立行政法人等および地方公共団体が保有する個人情報の取扱い>

- ・行政機関、独立行政法人等および地方公共団体における個人情報の定義や取扱いがそれぞれ異なっていることを踏まえ、それらの機関が保有する個人情報の取扱いについて、第三者機関の機能・権限等に関する国際的な整合性、我が国の個人情報保護法制の趣旨等にも配慮しながら、必要な分野について優先順位を付けつつその対応の方向性について検討する。

④プライバシー保護等に配慮した情報の利用・流通のために実現すべき事項

<パーソナルデータの保護の目的の明確化>

- ・パーソナルデータの保護は、その利活用の公益性という観点も考慮しつつ、プライバシーの保護と同時に利活用を促進するために行うものであるという基本理念を明確にすることを検討する。

<保護されるパーソナルデータの範囲の明確化>

- ・保護されるパーソナルデータの範囲については、実質的に個人が識別される可能性を有するものとし、プライバシー保護という基本理念を踏まえて判断するものとする。また、プライバシー性が極めて高い「センシティブデータ」については、新たな類型を設け、その特性に応じた取扱いを行うこととする。なお、高度に専門的な知見が必要とされる分野（センシティブデータが多く含まれると考えられる情報種別を含む。）におけるパーソナルデータの取扱いについては、関係機関が専門的知見をもって対応すること等について検討する。

<プライバシーに配慮したパーソナルデータの適正利用・流通のための手続き等の在り方>

- ・透明性の確保を原則として、利用目的の拡大に当たって事業者が取るべき手続きや第三者提供における本人同意原則の例外規定（オプトアウト、共同利用等）の在り方について検討するとともに、パーソナルデータ取得時等におけるルールの充実（同意取得手続きの標準化等）について検討する。
- ・また、個人情報取扱事業者における個人情報の適正な取扱いを確保するため、個人情報の漏えい、その他のプライバシー侵害につながるような事態発生の危険性、影響に関する評価（プライバシー影響評価）の実施、公表等については、事業者の過度な負担とならないように配慮しつつ、評価事項・基準、評価対象、実施方法、評価方法等の具体化を「特定個人情報保護委員会」が行う特定個人情報保護評価の仕組みを参考に検討する。

（平成 25 年 12 月 20 日高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部決定『パーソナルデータの利活用に関する制度見直し方針』p. 3～p.4）

5) 内閣官房：技術検討ワーキンググループ

a) 概要

検討の概要は以下の通りである。

表 4.8 技術検討ワーキンググループに関する概要

検討会の名称	パーソナルデータに関する検討会 技術検討ワーキンググループ
省庁等	高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部 (IT 総合戦略本部)
検討時期	2013 年 9 月 27 日～2013 年 11 月 8 日 (計 4 回 (継続中))
報告書	技術検討ワーキンググループ報告書 (2013 年 12 月 20 日)
位置付	・パーソナルデータに関する検討会の下に「匿名化されたパーソナルデータの扱い」について検討するために設置
検討の視点	・匿名化に関わる技術と限界 ・個人情報保護法第 23 条第 1 項適用除外情報 ・ユースケースなどを想定した詳細検討 等

b) 背景

合理的な水準まで匿名化されたパーソナルデータは、第三者提供における本人同意原則の例外として、通常の個人情報とは異なる取り扱いができるのではないか、との問題提起により、(1) 個人情報保護法において導入可能な「再識別不可能データ」化措置の内容、および(2) 新たな立法措置を前提とした「合理的な技術的匿名化措置」の内容の検討を、米国 FTC が公表した「急速な変化の時代における消費者プライバシーの保護」匿名化に関する 3 要件を念頭において行うとしている。

表 4.9 米国 FTC の匿名化に関する 3 要件

①	データに合理的な非識別化措置を講じること
②	非識別化されたデータを再識別化しないことを公に約束すること
③	非識別化されたデータを第三者に提供する場合、提供先が再識別化することを契約で禁止すること

(技術検討ワーキンググループ『技術検討ワーキンググループ報告書』p.8)

c) 前提条件

個人情報保護法における「個人情報」等の用語の定義は、技術的観点からは明確であるとはいえないため、下記のような整理をした上で検討を行うとした。

(1) 個人情報保護法の「容易照合性」については、個人情報保護法の解釈が明確ではないこと及び個人情報保護法制定時よりも技術の進展によりプライバシー侵害をもたらす可能性のある他の情報との照合可能性が高まっていることから、個人情報保護法の「容易照合性」の要件とは独立に検討する。

(2) 個人情報に関する個人識別性については「特定」と「識別」に分けて議論を行うとした。(表 4.10 参照)

表 4.10 いわゆる「匿名化」技術により加工・作成される情報のカテゴリー

No	用語	用語の説明
1	識別特定情報	個人が（識別されかつ）特定される状態の情報（すなわち「個人情報」） （それが誰か一人の情報であることがわかり、さらに、その一人が誰であるかがわかる情報）
2	識別非特定情報	一人ひとり識別されるが、個人が特定されない状態の情報 （それが誰か一人の情報であることがわかるが、その一人が誰であるかまではわからない情報）
3	非識別非特定情報	一人ひとりが識別されない（かつ個人が特定されない）状態の情報 （それが誰の情報であるかがわからず、さらに、それが誰か一人の情報であることが分からない情報）

(技術検討ワーキンググループ『技術検討ワーキンググループ報告書』p.10～p.11)

d) 個人情報保護法における技術的課題の検討

個人情報保護法における技術的課題として以下のような検討が行われた。

● 匿名化に関わる技術と限界

いわゆる匿名化と考えられていたもの（本WGでは識別特定情報（個人情報）を識別非特定情報または非識別非特定情報への加工すること）の技法は多種多様である。例えば、個人を特定し得る情報の削除（属性削除）、氏名等のユニークな番号への変換（仮名化）、住所などを広いエリアに置き換える（あいまい化）、希少な情報の削除等があり、通常は、それらを組み合わせて用いる。ただし、一般的には、個人情報を匿名化することにより情報の利活用における有用性は低下することになる。

さらには、一般的にインターネット等に公開されている外部情報との突き合わせによって識別非特定情報から個人を特定できることや、非識別非特定情報からは当初想定できなかった特定の個人の情報が抽出される可能性が排除できない。すなわち、いかなる個人情報に対しても、識別非特定情報や非識別非特定情報となるように加工できる汎用的な方法は存在しない。従って、検討事項(1)に対しては、第三者提供を念頭に一定の匿名化措置（個人情報のある定められた手順で加工）を行っても、必ず識別性または特定性を無くせるわけではなく、また、そうした匿名化の措置に対して一般的な水準を作ることもできない。

● ケースバイケースの対応が必要

汎用的な匿名化方法は存在しないものの、ケースバイケース、つまり個人情報の種類・特性や利用の目的等に応じて技術・対象を適切に選ぶことにより、識別非特定情報や非識別非特定情報に加工することは不可能ではない。乗降履歴情報の例では、仮名化によりその情報単体における個人の特定を無くせたとしても、外部情報との突き合わせにより特定の個人が分かる可能性は必ずしもゼロとはいえない。ある経路の利用者が一人であればその時点で識別される状態となり、それを避けるためには多くの希少な経路の情報を捨てることが求められる。また、どの経路を捨てるかは各経路の日々の乗車数に依存し、経路を捨てることで情報の有用性が下がる可能性もあるため、ケースバイケースの対応が必要である。

● 外部情報との突き合わせ技術

一方で、外部情報との突き合わせの可能性は広がっている。インターネットの発展により外部情報は増えると共に、情報を突き合わせるための技術が進展している。例えば、顔認識技術を利用することにより、二つの情報に含まれた異なる写真でも同一人物の写真であればその同定は容易になっており、突き合わせる事が可能な範囲は拡大していることに留意すべきである。

(技術検討ワーキンググループ『技術検討ワーキンググループ報告書』p.2)

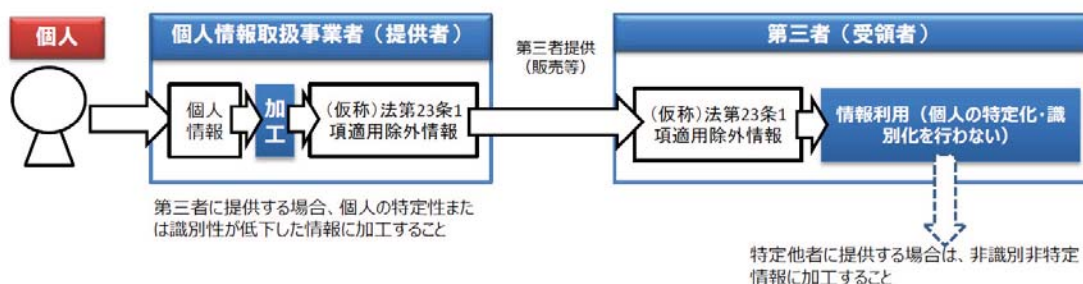
表 4.1.1 識別非特定情報・非識別非特定情報に加工する技術の代表的な技法例

No	代表的な技法例	技法例	概要
1	属性情報の削除	属性（列）削除	直接個人を特定可能な属性（氏名等）を削除すること
2		仮名化	直接個人を特定可能な属性またはその組み合わせ（氏名・生年月日）を符号や番号等に置き換えること。例えば、ハッシュ関数
3	属性情報の一般化	一般化	<ul style="list-style-type: none"> ・属性の値を上位の値や概念に置き換えること。例えば、10歳刻み、キュウリ→野菜 ・データ全体に行うものをGlobal Recoding、局所的に行うものをLocal Recodingと呼ぶ ・四捨五入や二捨三入などを丸め法（Rounding）と呼ぶ
4		あいまい化	数値属性に対して、特に大きい、もしくは小さい属性値をまとめる。例えば、100歳以上の人は「100歳以上」とする
5	属性情報の可能技法	マイクロアグリゲーション	元データをグループ化した後、同じグループのレコードの各属性値を、グループの代表値に置き換えること
6		ノイズ（誤差）の付加	数値属性に対して、一定の分布に従った乱数的なノイズを加えること
7		データ交換	カテゴリー属性に対して、レコード間で属性値を（確率的に）入れ替えること
8		疑似データ作成	元のデータと統計的に疑似させる人工的な合成データを作成すること
9	その他技法	レコード（行）削除	特に大きい等、特殊な属性（値）を持つレコードを削除する。例えば、120歳以上のレコードは削除する
10		セル削除	センシティブな属性値等、分析に用いるべきでない属性値を削除する
11		サンプリング	元データ全体から一定の割合・個数でランダムに抽出すること

(技術検討ワーキンググループ『技術検討ワーキンググループ報告書』p.30)

e) 新たな法的措置を前提とした技術的課題への対応

前述したとおり、匿名化技術を施しても個人の特定が不可能になるとは限らないことを鑑みて、「(仮称) 法第 23 条 1 項適用除外情報」の導入が検討された。具体的には、個人情報 の第三者提供において、提供者・受領者（第三者）による特定化・識別化が禁止されることを前提に、ある範囲で個人の特定性・識別性を低減している個人情報を第三者に提供することを可能とする方法である。



(技術検討ワーキンググループ『技術検討ワーキンググループ報告書』 p. 3)

図 4.2 「(仮称) 法第 23 条第 1 項適用除外情報」を前提にした個人情報利用

この場合、個人の特定性または識別性が低下した情報に加工することを条件とすると共に、受領者は個人情報の特定化、識別化または識別特定化を行わないことが求められる。しかしながら、現在の個人情報保護法においてはこれを担保することが出来ないため、新たな立法措置が必要となるとしている。

表 4.12 現行法における個人情報の利活用の原則

分類	現行法の条項	概要
同意原則	第23条第1項	あらかじめ本人の同意を得れば、第三提供は可能
同意の例外規定	第23条第1項	法令に基づく場合等、本人同意を得ないで個人データの第三者提供は可能
	第23条第2項	目的・手段の明確化、オプトアウトの提供等により、個人データの第三者提供は可能
	第23条第4項	委託（個人情報取扱事業者が利用目的の達成に必要な範囲内において個人データの取扱いの全部又は一部を委託）、合併等の事業継承、共同利用（個人データを特定の者との間で共同して利用する場合）など第三者に該当しないスキーム

(技術検討ワーキンググループ『技術検討ワーキンググループ報告書』 p. 12)

f) 今後の検討課題

今後の検討課題について以下のとおり整理している。

- ✓ **新たな類型としての「(仮称) 法第 23 条第 1 項適用除外情報」について**
 - 制度的枠組みにより提供者及び受領者が個人情報及びプライバシーの保護を実現することが前提であるが、現時点では、制度的枠組みが不明確。
 - 更なる制度的枠組みを踏まえ、類型の範囲やそのための技術的要件等についての具体的な議論が可能と思料。

- ✓ **立法措置を前提とした「合理的な技術的匿名化措置」について**
 - 親会の依頼をもとに、いわゆる「F T C 3 要件」を念頭にした検討の詳細化。
 - 仮に「F T C 3 要件」類似の制度を採用する場合には、提供者の約束や受領者の契約上の義務が実効的に実施される担保的な措置等の技術的な検討が必要。

- ✓ **ユースケースなどを想定した詳細検討**
 - 取り扱う個人情報に含まれる属性情報の種類や利用の目的等を個別に判断することで、個別の事情に見合った合理的な匿名化の措置を行うことは不可能ではないが、詳細は議論できなかった。これは第三者提供される情報の種類や利用の目的等を明確ではなかったためである。今後、これらの情報が明確になった後に詳細な議論が必要であろう。

(技術検討ワーキンググループ『技術検討ワーキンググループ報告書』p. 4)

4.2. 交通計画関連データに関する個人情報保護における課題および配慮すべき事項

本節では、「2.3. データの利活用方法および分析手法の検討」において検討した交通計画関連データを「取得」・「利用」・「管理」・「第三者提供」・「活用」する際の課題および留意すべき事項について、「パーソナルデータに関する検討会」・「技術検討ワーキンググループ」等における論点を元に段階別に整理した。

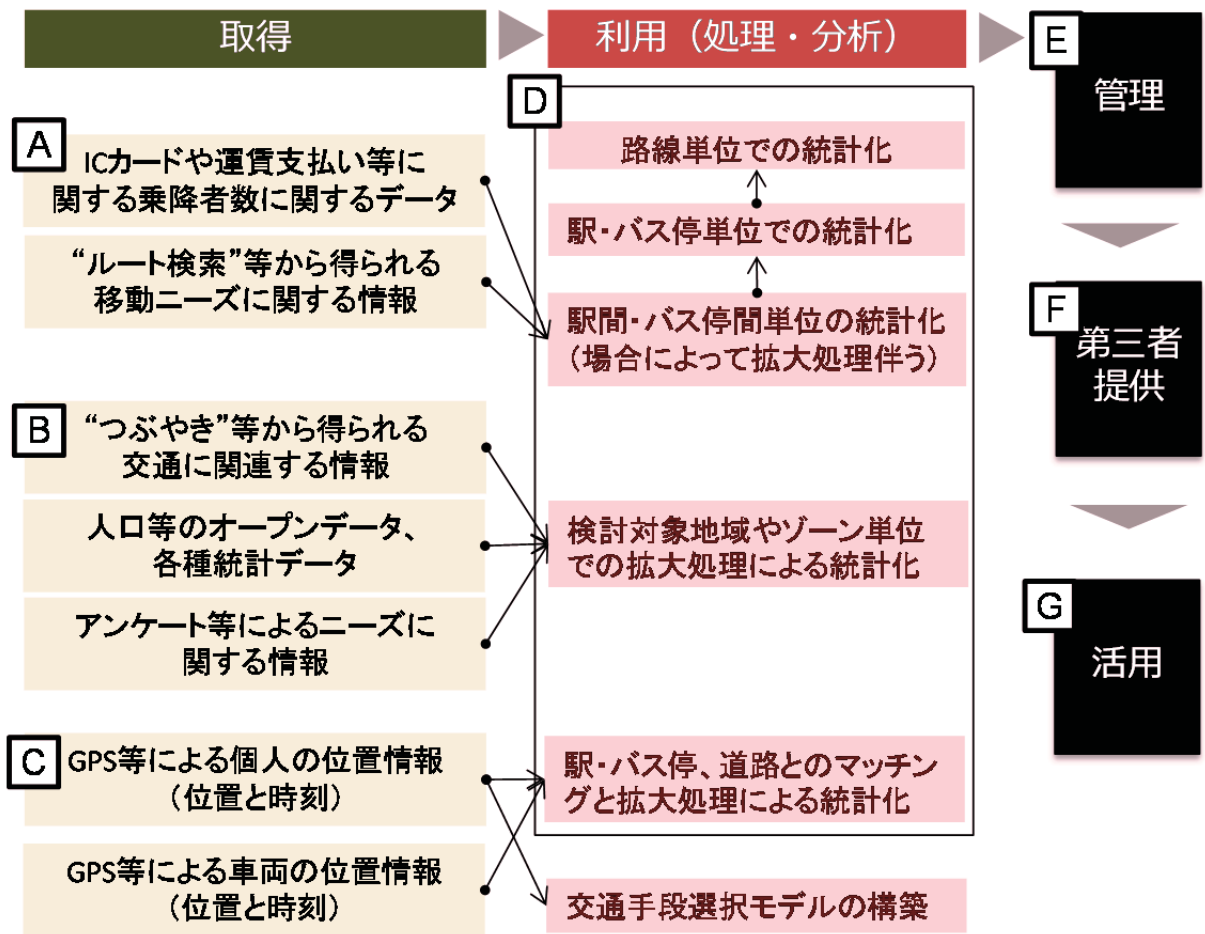


図 4.3 交通計画における収集データの処理や分析

4.2.1. 取得における課題と配慮すべき事項

(1) 乗降者数情報に関する課題 **A**

ICカードや運賃支払い等に関する乗降者数データについて、現在の情報加工技術（k-匿名化等）を用いることで、個人を特定・識別される可能性を低減することは可能であるが、それでも外部情報により利用者が特定されるリスクを否定できない。また、加工技術を施す際には多くのデータを削除するなどの措置を要するため、プライバシーに関する安全性とトレードオフの関係にあるデータの有用性が損なわれる可能性がある。

⇒配慮すべき事項

交通計画における利用目的を達成するために必要なデータ分解能を十分に事前検討し、その取り扱い方針を決定する必要がある。その際に、識別性が否定できない情報を取り扱う必要があると判断された場合（少サンプルの場合など）は、個人データの第三者提供に当たる可能性がある。個人情報保護に関する法律第23条第1項に基づき、本人の同意を得る等の配慮が必要である。

(2) “つぶやき”等の情報に関する課題 **B**

複数の投稿情報を検索性・体系性を有するデータとして管理する場合は個人情報保護法における「個人データ」となる可能性がある。「個人データ」とは、「個人情報データベース等」（＝個人情報を含む情報の集合物で、特定の個人情報を電子計算機を用いて検索できるように体系的に構成したもの又はこれに準ずるもの）を構成する個人情報である。（個人情報保護法第2条第4項）

⇒配慮すべき事項

複数の投稿を検索性・体系性を有するデータとして管理した上で分析を行い公表するような場合は、個人データの第三者提供にあたっての本人同意を得ること等に配慮が必要である。

また、つぶやきの公開に関しては、つぶやきは「著作物」にあたる場合があり、無断で複製やウェブ公開をすると複製権侵害や公衆送信権侵害となる可能性があるため、それぞれ本人の許諾が必要となる。

さらに、発信から時間が経っている場合に、本人が現時点での公表を望まない可能性があるため、収集時ではなく利用する段階での本人の許諾を得る等の配慮が必要である。

(3) GPSによる個人の位置情報に関する課題 **C**

出発地および目的地を含む一連の位置情報を継続的に分析することで、個人の自宅等を同定可能であることが課題となる。また、他の情報と同様に、非特定化・非識別化技

術を施された情報であっても、ある属性値からインターネットに公開されている情報等を突き合わせることで個人が特定される可能性がある。

⇒配慮すべき事項

交通計画における利用目的を達成するために必要なデータ分解能を十分に事前検討し、取り扱い方針を決定する必要がある。例えば、出発地、目的地、経由地について、個人が特定可能なレベルの高精度な空間分解能を必要としない場合は、起終点近傍のデータを削除する、経緯度情報を即時にメッシュ単位に変換し保存する、などの処理が必要となる。

一方、高精度な空間分解能を必要とする場合は、個人に関する位置情報が「慎重な取扱いが求められるパーソナルデータ」（『パーソナルデータの適正な利用・流通の促進に向けた方策』（総務省））であることを考慮し、データ収集・取得時に際しては、本人同意を得る必要があるかどうかの検討が必要となる。

4.2.2. 利用（処理・分析）における課題と配慮すべき事項 D

（1） 利用目的・取り扱い範囲に関する課題

交通計画に有効に利用するために処理・分析する情報は、特定性や識別性を有する情報が多く含まれるケースもあり得ることが想定される。

⇒配慮すべき事項

データ収集段階において情報提供者に明示した利用目的、取り扱い範囲に限って利用すること等の配慮が必要。

（2） 匿名化に関する課題

匿名化とよばれる技法は個人情報から特定の個人の識別性を無くす方法であり、第4章4.1で述べたように多種多様であるが、インターネット等に公開されている外部情報との突合せによって識別非特定情報から個人を特定される可能性を排除できない。すなわち、いかなる個人情報に対しても、識別非特定情報や非識別非特定情報となるように加工できる汎用的な方法は存在しないとされている。

⇒配慮すべき事項

個人情報の種類・特性や利用の目的等に応じて加工技術・対象を個別具体的かつ適切に選ぶことにより、識別非特定情報や非識別非特定情報に加工すること等の配慮が必要である。但し、外部情報との突合せの可能性が拡大していることに留意が必要である。

（3） 統計化に関する課題

いかなる個人情報に対しても、識別非特定情報や非識別非特定情報となるように加工できる汎用的な方法は存在しないとされている。従って、駅間・バス停間単位に集計した場合でも、少サンプルである場合は、識別特定情報になる場合がある。

⇒配慮すべき事項

個人情報の種類・特性や利用の目的等に応じて加工技術・対象を個別具体的かつ適切に選ぶことにより、識別非特定情報や非識別非特定情報に加工すること等の配慮が必要である。但し、外部情報との突合せの可能性が拡大していることに留意が必要である。

（4） 地方自治体における利用に関する課題

個人情報の保護に関する法律は、民間部門の一定の事業者に対するルールを規定した法律である。地方自治体等においては、それぞれの自治体が定める個人情報保護に関する条例が適用される。

⇒配慮すべき事項

地方自治体において、個人情報を利用する場合であって条例に定めのある場合、条例が定める手続きに則ること等の配慮が必要になる。

例えば、「オンライン結合」を禁止する条例の一例を以下に示す。

東京都個人情報の保護に関する条例（平成2年12月21日東京都条例第113号）（抄）

（個人情報の外部提供の制限）

第11条

- 2 実施機関は、事務の執行上必要かつ適切と認められ、及び個人情報について必要な保護措置が講じられている場合を除き、通信回線による電子計算組織の結合による外部提供をしてはならない。

神奈川県個人情報保護条例（平成2年3月30日神奈川県条例第6号）（抄）

（オンライン結合による提供）

- 第10条 実施機関は、公益上の必要があり、かつ、個人の権利利益を侵害するおそれがないと認められるときでなければ、オンライン結合（当該実施機関が管理する電子計算機と実施機関以外の者が管理する電子計算機その他の機器とを通信回線を用いて結合し、当該実施機関が保有する個人情報を当該実施機関以外の者が随時入手し得る状態にする方法をいう。次項において同じ。）による個人情報の提供を行ってはならない。
- 2 実施機関は、オンライン結合による個人情報提供を新たに開始しようとするときは、あらかじめ、審議会の意見を聴かなければならない。その内容を変更しようとするときも、同様とする。

4.2.3. 管理における課題と配慮すべき事項 E

個人の識別性や特定性を持つ情報については、あらかじめ取り決めた範囲での利用に限定することとし、適切な安全管理措置を講じる必要がある。

⇒配慮すべき事項

インターネットのような共有の通信路や共有システム上でデータを取り扱う場合には、十分なセキュリティ施策や情報保護対策と管理の仕組み構築等の配慮が必要である。

また、非識別化・非特定化の加工技術が施された当該データが、その状態を維持しているかどうか確認する等の配慮も必要となる。

4.2.4. 第三者提供における課題と配慮すべき事項 F

現行法の一般的な解釈では、個人情報取扱事業者がその保有する個人情報を、特定の個人が識別される可能性が無い状態へ加工した場合、当該加工情報は「個人情報に当たらない情報（以下「非個人情報」という。）」となり、現行法の規制の外で第三者への提供等が自由に行えるとされている。

しかしながら、現行法における「個人情報」等の用語の定義が技術的観点から明確であるとはいえないため、「特定の個人が識別される可能性が無い状態」が具体的に何を指すのか不明確となっている。

また、現行法制定時よりも照合対象の情報および技術が進展したことにより、「容易照合性」の範囲が拡大しているとも考えられる。

⇒配慮すべき事項

ICTを活用した交通計画関連データの第三者提供における配慮すべき事項は例えば以下の点が挙げられる。

- データ収集段階における、情報提供者への利用目的、取り扱い範囲の明示
- 第三者提供における情報提供者への同意原則
- 第三者提供における情報提供者への同意原則の例外規定の明確化

4.2.5. 活用における課題と配慮すべき事項 G

交通計画における利用目的を達成することを想定した場合、情報提供者の権利利益が侵害されない限りにおいて、本来は善意ある利用者には広く開示することで、当該データが活用されることが望ましい。しかしながら、前述したように、外部情報との突合せによって識別非特定情報から個人を特定される可能性を排除できない。

⇒配慮すべき事項

活用にあたって開示する情報は、非識別非特定性が担保された情報、あるいは個人情報保護法第23条第1項に基づき情報提供者の事前同意を得ている情報に限定する等の配慮が必要である。

(参考) 既存の位置情報取得サービスにおける利用者許諾の事例

サービス分類	自動車	インターネット	CAR NAVITIME WIND-OiK ナビゲーションサービス (株式会社ナジャパン)	PiTaPa (株式会社スルッとKANSAI) / 交通系 IC カード	Suica ポイントクラブ (東日本旅客鉄道株式会社)
告知手段	国交省 HP (および車載器説明書) で	インターナビ・リンク (本田技研工業株式会社) 会員規約書	個人情報の取扱い	プライバシーポリシー	会員規約
収集・利用する個人情報、位置情報等 赤字: 位置に関する情報	「プロフィール情報」とは、ITS スポット対応カーナビに記録された走行位置の履歴などの情報で、道路管理者が管理する ITS スポット (OSRC 路側無線装置) ※2 と無線通信を行うことにより ITS スポット対応カーナビから収集される情報から車名、なお、このプロフィール情報から個人を特定することによって、プロフィール情報として収集する情報は次の通りです。 ・ITS スポット対応カーナビに関する情報 (無線機に関する情報 (製造メーカー、型番等)、カーナビゲーション等) に関する情報 ※3 ・車両に関する情報 ※4 ・走行位置の履歴 ※4 ・急な車両の動きの履歴 ※4	Honda は、会員が本サービスの申込み、更届により届け出、および本サービスの利用に際して Honda に提供される氏名、住所、電話番号、生年月日、メールアドレス等の情報 (以下「個人情報」という) に登録する、走行距離、走行軌跡、区間所要時間、警告灯標情報等の登録車両およびその走行状況に関する情報 (以下「会員登録車両情報」といいます) と、会員登録車両情報と併せて、「会員登録情報」というものを以下の目的で利用いたします。	個人情報とは、次の各号に掲げる情報のうち、当該情報単体又は情報の組み合わせにより、特定の個人を識別することができるものをいいます。 (1) サービスに関する情報 (2) サービスの利用に関する情報 (任意に登録する情報を含む) (3) サービスの住所、My 地点が指定された地点、給油情報、車検、免許更新情報、保険情報、車計簿等にて登録した新日、メールアドレス等の情報 (4) サービス利用の履歴に関する情報 (利用されたメニュー・機能、利用日時・時間、入力文字等) (5) お客様の情報 (端末に関する情報 (GPS 測定データ、現在地の緯度・経度、アカウントの取得に関する登録情報 (任意に登録する情報を含む) (NAVITIME ID、パスワード、ニックネーム、性別、生年月日、お住まいの都道府県等) (6) 販売に関連する情報 (7) お客様からのお問い合わせ等に関する情報 (氏名、電話番号、メールアドレス、お問い合わせの内容等)	当社が取扱う (PiTaPa 事業に関する) お客様の個人情報、以下に挙げるものです。 (1) PiTaPa 入会申込書などにご記入いただいた情報 (2) PiTaPa 用 Web においてご入力された情報およびそれに付帯する情報 (3) PiTaPa カードのご利用やご決済により発生する情報	会員は、当社が会員および入会希望者 (以下、「会員等」といいます) に関して第 1 号から第 3 号について、第 4 号に示す利用目的のため、必要な保護措置を講じた上で利用することに同意するものとします。 (1) 氏名、性別、住所、電話番号、生年月日、電子メールアドレス、ユーザー ID、Suica ポイント提携企業、業種、ポイント交換に必要な情報等、会員等が届け付けた事項および Suica ID、電話番号、その他の他の当社が提供する Suica に関するサービスの利用に関する情報 (2) Suica ポイントクラブに関する事項 (3) 会員の Suica ポイントクラブの利用内容
利用目的	(1) 道路管理者は、プロフィール情報を道路交通情報や安全運転支援情報の提供などプロフィールサービスを通じて道路に関する調査・研究、道路管理の目的に利用します。 ※5 ※2: 道路管理者は、プロフィール情報を収集する協定等を含みます。 ※3: 車載器のセットアップの際にご提供いただいた車両情報 (一部で自動車登録番号又は車両番号の 4 桁の一連番号を特定することにはできません) (例: 「品川 500 あ 1234」) ではなく、「1234」の部分のみを含みます。 ※4: 走行開始地点や走行終了地点などの個人情報にかかわる情報は、収集されません。	(1) 本サービスの実施・提供およびその改良・開発 (2) 本サイトの改良 (3) 会員のパーソナルホール等を用いたアプリ、または電子メール等を用いた以下の各号に関する情報提供サービス ① 本サービス ② Honda の取り扱う商品 (四輪自動車・二輪自動車などの製品とその製品の用品・部品などをいいます) 以下「Honda 商品」といいます。 (3) Honda が提供するアフターサービス・情報サービス (以下「Honda サービス」といいます) に関する情報 (4) Honda 商品や Honda サービスに関するアンケート調査 (5) Honda 商品や Honda サービスの企画、開発および品質改善 (6) 本サービスに関する会員との連絡 (7) 統計的に処理したうえでの分析 (8) Honda 販売会社からのメンテナンス時期のご案内、キャンペーン情報、店舗に関する情報、広告など	(1) サービスに関連する個人情報について サービスの提供に関する業務 新しいサービスの開発検討に関する業務 (2) お問い合わせに関連する個人情報について お問い合わせ・ご相談への対応に関する業務 サービスの利便性向上に関する業務 新しいサービスの開発検討に関する業務 端末の修理・保守に関する業務 (3) 販売に関連する情報 購入に関する業務 端末の修理・保守に関する業務 また、(1) (2) (3) の項目の他に、個人情報を集計し、個人を識別する情報を含む一般的な統計的な資料の作成に利用する場合があります	当社は、お客様のご登録の個人情報を、お客様の「PiTaPa」サービスのために付随する業務を行うために、会員規約に明記した範囲内で利用させていただきます。	【利用目的および第三者への提供】 Suica ポイントクラブを運営するために必要な会員管理、ポイント管理等業務の実施 イ 会員等の Suica ポイントクラブ会員の情報の確認 ウ Suica ポイントクラブを提供するために必要な連絡 エ Suica ポイント提携企業のポイントと Suica ポイントとの交換を行うために必要な範囲での Suica ポイント提携企業への提供 オ 新サービス、特典およびこれらに関する情報の提供 カ 会員情報並びに利用動向を把握・分析して得られた情報の利用又は提供 (ただし、個人を特定しうる情報の利用又は提供は行わないものとします。)

第5章 まとめと今後の課題

5.1. ユースケースごとのニーズ・技術動向等の整理

本調査では、公共交通ニーズおよび課題の整理の結果として、公共交通サービスに繋がる情報収集のユースケースを、移動実態の把握、移動希望の把握の分類で以下の通り計5つに分類した。

移動実態の把握

- (1) バス（鉄道）の運行状況を知る
→バス（鉄道）区間所要時間や速度の把握
- (2) バス（鉄道）の輸送実態を知る
→バス停（駅）間ペア・バス停（駅）乗降者数の把握
- (3) 人（公共交通・自動車・自転車・徒歩等）のODを知る
→集計されたOD（自宅～目的地）の把握
- (4) 人（公共交通・自動車・自転車・徒歩等）の移動履歴
（出発地～経由地～目的地）を知る
→移動経路の把握

移動希望の把握

- (5) 人の移動希望を検索履歴で知る
→潜在ニーズの把握

自治体や公共交通事業者のニーズ、メーカー事業者への技術動向等のヒアリング結果を踏まえ、今後取り組むべき課題を、ユースケース毎に整理した。

(1) バスの（鉄道）区間の所要時間や速度の把握

□ニーズ

- 自治体ニーズは高い。特に、利用者への運行情報提供サービスのニーズが高い。
 - 利用者への運行情報提供サービス
 - 季節、天候、イベントカレンダーと照合したダイヤ編成（臨時便、休日便、遅れや早発の軽減）
 - バスの定時性向上や団子運転を解消するための経路選択システム
 - 遅れの特性、乗降者数・運行本数との相関性分析
 - 災害時などの、バスプローブデータによる幹線道路の混雑情報
 - 加減速の現状に基づく安全性や快適性の評価や改善方策
- 新たなバスロケシステム導入の場面では、比較的導入コストの低い車載GPSの活用が期待されている。

□技術動向

●バスロケシステム（無線または車載 GPS の活用）、IC カードの活用によるデータ取得技術は既に実用化、商用化している。

□今後取組むべき課題（情報収集・分析・個人情報への対応等）

◆情報収集における課題

- ・利用者やバス本数の比較的少ない地域では、導入コストの低いスマートフォン等を活用したバスロケシステムの導入

◆情報の分析における課題

- ・（バスの運行情報を分析し、ダイヤ改正などのバスサービス改善等の）政策に活用するためのアプリケーション開発
- ・バスの団子運転、追い抜き運転時、運転手の操作ミス発生時等のデータ処理。

◆個人情報への対応における課題

- ・自治体等、バス事業者以外の主体が交通 IC カードから得られた情報を交通政策に活用する際の取扱いの検討と利用者に対する事前説明。

(2) バス停(駅)間ペア、バス停(駅)乗降客数の把握

□ニーズ

■バス停間ペアやバス停間の乗降者数に対する自治体や事業者のニーズは高い。

- バス路線の再編のための基礎データ
- バスサービスの改善のための基礎データ
ex) バス停新設、運行ダイヤの見直し等
- バス路線の退出（廃止）における判断材料
- バス交通からデマンド交通への変更の判断材料

■乗降者数の内訳として属性別（高齢者や高校生等）データに対するニーズが高い。

- バスサービスの改善のための基礎データ
- 高齢者のニーズにマッチしたシステム検討の基礎データ

■公共交通利用＋買い物行動の履歴確認（IC カードの活用）と対象者へのインセンティブ付与といった、中心市街地の活性化に結び付けたいニーズも存在。

□技術動向

●乗降センサおよび IC カードの活用による利用者数のデータ取得技術は既に実用化、商用化している。

●属性（年代等）別の利用者数把握にはバス車内カメラセンサの活用も考えられるが、導入実績はない。

□今後取組むべき課題（情報収集・分析・個人情報への対応等）

◆情報収集における課題

- 利用者属性データのニーズに対応するため、バス車内カメラセンサ等による属性把握システムの活用可能性検証。
- IC カード情報の利活用方法（乗降客数分析、買い物行動分析等）を見据えた導入システム（IC カードの規格など）の選択。

◆情報の分析における課題

- IC カード、乗降センサ、定期券購入情報等の既存データを公共交通計画に活用する基礎データとして加工するためのアプリケーション開発。

◆個人情報への対応における課題

- 公共交通事業者以外の主体が交通 IC カードから得られた情報を活用する際の取扱方針の明確化と利用者に対する事前説明。
- バス車内カメラセンサ等による属性把握を行った場合の画像データの取扱いの検討

（3）集計された OD（自宅～目的地）の把握

□ニーズ

■運行の改善や効率化、公共交通利用への転換を促す施策の検討材料として、自治体や事業者のニーズは高い。

- 政策立案に必要な調査であり、現状では人手調査を実施
- ダイヤ編成（特に深夜バスの需要見極め）への活用
- 新規路線・ルート編成への活用
- 特定路線沿線における OD を把握し、デマンド化すべきかを判断するためのデータとして活用
- 天候と組み合わせた分析

■データ量が多く、解析手法やソフト開発が必要。

■プライバシーに関するデータを行政が把握することに懸念。

□技術動向

●GPS の活用が必要であり、取得技術は既に実用化、商用化している。デバイスはスマートフォンの利用が現実的。

●データ処理（交通手段判別や点列データからトリップデータへの変換等）には、技術的課題が多い。

□今後取り組むべき課題（情報収集・分析・個人情報への対応等）

◆情報収集における課題

- 位置情報取得アプリの開発・提供
- 広く参加者を募るための利用者（データ提供者）へのインセンティブの付与

◆情報の分析における課題

- 分析に有用なデータを得るための高度なデータ処理システムの開発が必要
- サンプル調査を前提とし、実数比較による拡大方法の技術開発が必要
- GPS（移動実績）だけでなく経路検索ログデータの活用も含めた検討が必要

◆個人情報への対応における課題

- 位置情報が一人ひとりが識別される可能性のある情報であることに十分に留意した取扱いの検討

（４）移動経路（出発地～経由地～目的地）の把握

□ニーズ

■運行の改善や効率化、公共交通利用への転換を促す施策の検討材料として、自治体や事業者のニーズは高い。

- ルート編成への活用（自動車需要の多い経路・経由地点、バスが乗り入れていない鉄道駅の端末交通の把握）
- ダイヤ編成への活用（時間別の移動情報、待ち時間の情報）
- バスの遅延予測（自動車の混雑状況と大手企業の勤務形態の因果関係の把握）
- 総合交通戦略・交通結節点整備（ペDESTリアンデッキ活用、パーク＆ライド、カーシェアリング等）への活用

■観光を含む目的別の交通流動を把握したいとのニーズが高い。

- 観光振興策検討の材料として、現状の観光流動の把握（出発地、立ち寄り先、滞在時間など）
- 特定日や気象条件別の観光流動の把握
- 特急の増便等交通サービスの変化から需要の変化を分析するためのデータ収集

■データ量が多く、解析手法やソフト開発が必要。

■プライバシーに関するデータを行政が把握することに懸念。

□技術動向

- GPSの活用が必要であり、取得技術は既に実用化、商用化している。デバイスはスマートフォンの利用が現実的。
- データ処理（交通手段判別や点列データからトリップデータへの変換等）には、技術的課題が多い。

□今後取組むべき課題（情報収集・分析・個人情報への対応等）

- ◆情報収集における課題
 - ・観光客を含む位置情報取得アプリの開発・提供
 - ・広く参加者を募るための利用者（データ提供者）へのインセンティブの付与
- ◆情報の分析における課題
 - ・分析に有用なデータを得るための高度なデータ処理システムの開発が必要
 - ・サンプル調査を前提とし、実数比較による拡大方法の技術開発が必要
 - ・GPS（移動実績）だけでなく経路検索ログデータの活用も含めた検討が必要
- ◆個人情報への対応における課題
 - ・位置情報が一人ひとりが識別される可能性のある情報であることに十分に留意した取扱いの検討

（5）潜在ニーズの把握

□ニーズ

- 自治体ニーズは高い。特に課題箇所把握への活用の意見が多い。
 - 検索履歴でニーズ（移動希望）を捉えれば、日常の移動および観光の移動等の潜在的な需要を把握できる
 - バリアフリー施策のキーとなる情報となる
 - 交通に関する施策、とりわけ生活交通の確保の面で参考資料となり得る
 - 公共交通に対する不満などを集約できる仕組みができれば活用したい
 - 二次交通の補完的要素の構築につながる⇒郊外部におけるバス停位置の適正化、駐輪場整備
- データ量が多く、解析手法やソフト開発が必要。

□技術動向

- 公共交通の検索サービスは既に実用化、商用化しているものの、サービス提供地域は限定されている。

□今後取り組むべき課題（情報収集・分析・個人情報への対応等）

◆情報収集における課題

- 経路検索サービス対象地域・事業者の拡大
- 日常移動および観光移動の要望、意見、潜在的ニーズをつぶやき情報等から収集するため SNS も含めた活用検討（ただし SNS の利用頻度の少ない高齢者等を対象とした Web アンケート等を併用する検討も必要）

◆情報の分析における課題

- サンプルが偏るため、バスの基本データ（路線、バス停、時刻表等）および輸送実績等の実数と組み合わせた拡大手法の開発

◆個人情報への対応における課題

- 検索履歴と他の情報を結びつけることで、一人ひとりが識別・特定される可能性のある情報となることに十分に留意した取扱の検討

5.2. まとめ

●本年度調査のポイント

本調査では、情報通信技術を活用して得られるビッグデータ等の情報により移動や公共交通の利用実態やニーズを把握することで、公共交通計画や公共交通の利用促進につなげるための手法や課題について調査、検討を行った。

●情報通信技術に対する地方自治体や公共交通事業者のニーズ

運行サービスの状況把握や改善、輸送実績に基づく利用者ニーズへの対応、競合する移動手段からの転換需要の発掘等に関して、公共交通計画や利用促進への対応の必要性や課題を有する地方自治体や公共交通事業者のビッグデータ活用に対するニーズが高いことが分かった。

●情報通信技術の収集、処理、分析における課題

一方、公共交通の車載センサや IC カード、スマートフォン等から得られる情報を分析することで詳細に輸送実績を把握することは出来ても、目的に応じた分析を行うためには膨大な情報処理を伴うといった課題があり、またデータを一元的に取り扱うことのニーズも見出すことができた。

GPS による人や車両の移動履歴については特に取り扱う情報量が膨大である上に、公共交通計画や利用促進に活用するためには移動履歴と経路や乗り継ぎ拠点とのマッチング処理を伴う場合が多く、自治体や事業者のハンドリングを考慮した環境の整備が課題である。

●今後求められる技術と可能性

処理技術の向上やシステム化により GPS による移動履歴の情報（インフォメーション）が公共交通の利用促進や計画策定にとって有益な情報（インテリジェンス）になることは明らかである。人の移動履歴と公共交通の利用実態という異なる収集方法で得られた情報を組み合わせることで、起終点とその間の移動を把握することが可能となり、交通移動の全容をとらえることが可能になるであろう。

情報機器メーカー等の最新技術の動向からは、センサ技術の高度化による利用者属性を含む輸送実績の自動計測等の可能性を見出すことができた。

なお、人々や車両の移動という交通行動に関する分析はゾーン単位で統計化処理された OD 表を用いることが多いことから、交通計画では個人を特定する必要はないが、利用が少ない場合にはゾーン間移動であっても他情報と組み合わせることで個人が特定される可能性がある。個人の移動情報を交通計画に活用するためには、政府の検討に合わせ、個人情報及びプライバシーの保護の観点から取扱を検討・整理することが課題である。

5.3. 今後の課題

ICT 機器の進化や GPS の普及に伴い、ICT を活用して様々な情報（ビッグデータ）が得られるようになりつつある。これらビッグデータと既存の統計データとを複合的に組み合わせて分析することにより、潜在的ニーズ等を把握し、公共交通の利便性向上や地域の観光振興に活用することが今後期待できる。

そのためにも、多々課題はあるが、これら交通ビッグデータを活用するための手法やデータの取扱方法を検討し、これを示すことにより、ビッグデータをより活用できる環境を整備し、その活用を推進することが重要である。

卷末資料

- 「情報通信技術を活用した公共交通活性化に関する調査」検討委員会 委員等名簿
・・・ 卷末-2
- 第1回「情報通信技術を活用した公共交通活性化に関する調査」検討委員会議事概要
・・・ 卷末-3
- 第2回「情報通信技術を活用した公共交通活性化に関する調査」検討委員会議事概要
・・・ 卷末-4
- 第3回「情報通信技術を活用した公共交通活性化に関する調査」検討委員会議事概要
・・・ 卷末-6

第1回「情報通信技術を活用した公共交通活性化に関する調査」検討委員会議事概要

【日 時】平成25年10月15日（火）10：00～12：00

【場 所】中央合同庁舎3号館4階 特別会議室

【議 題】検討委員会の進め方、公共交通におけるデータ活用のニーズと課題について

冒頭、西脇総合政策局長の挨拶の後、本検討委員会の座長として石田東生氏（筑波大学大学院教授）が選任され、石田座長の進行のもと議事が進められ、各種資料の説明の後、意見交換が行われた。

意見交換の場に出た主な意見は以下のとおり。

- 交通分野における既存調査データと新たなビッグデータをうまく組み合わせていくことが重要である。
- ビッグデータを活用すると何が良くなるのか、具体的な利活用例を想定した上で検討することが大切である。
- データを収集して何をするか考えるというアプローチではなく、まずは新たな公共交通サービス等に対するニーズを把握した上で、データの活用のあり方を考えていくべきである。
- 都市部と地方部の違いにより交通の特徴、データの質・量が異なる点に留意していくべきである。
- 今後の方向性として、国がルールや枠組みを決めてデータを利用していくのか、民間主導で利活用を進めていくのかを明確にしていく必要がある。
- ビッグデータの精度を高めていくと個人の行動が見分けやすくなり、匿名化が必要となってくるので、その活用に当たっては、プライバシーバイデザイン^(注)の考え方が重要である。
(注：サービスの導入の際に、プライバシー侵害のリスクを低減するために、システムの開発等において事前にプライバシー対策を考慮し、企画から保守段階まで一貫した取り組みを行うこと。)
- ビッグデータの利活用に当たっては、社会的なメリットだけでなく、データ提供者のメリットも考えることが大事である。

今回は、ICT（情報通信技術）を活用した施策や新たな公共交通サービスの創出例における課題、利活用可能なデータの内容・収集方法・利用条件と具体的な分析手法、政府における個人情報保護の検討状況などについて、議論を行うこととした。

【次回検討委員会日程】

平成26年1月に開催予定

（ 以 上 ）

第2回「情報通信技術を活用した公共交通活性化に関する調査」検討委員会議事概要

【日 時】平成26年1月23日（木）13：30～16：00

【場 所】中央合同庁舎3号館11階 特別会議室

【議 題】公共交通活性化に関するニーズ等のヒアリング結果及び今後取り組むべき課題 等

石田座長の進行のもと議事が進められ、資料の説明等の後、意見交換が行われた。なお、今回は、轟委員から「公共交通維持活性化のための情報インフラ整備」、小向委員から「現代社会における情報活用とプライバシー」、西鉄情報システム(株)から「交通ビッグデータの次世代戦略」（九州における運行情報等の提供システムの事例、移動体データ銀行の構想等）についてプレゼンテーションが行われ、意見交換を行った。

主な意見は以下のとおり。

- 複数の主体のデータを集めると、データの形式やデータの定義が異なり、統合して利用することが難しくなることが課題になる。
- 九州のバス事業者では、データの共有手段として、標準的なデータ形式を各バス会社に示し、データ形式を共通化して時刻表情報を提供している。
- データを関係者で共有できる姿を議論すべき。時間はかかるが、システムのリプレイス時に合わせてデータ形式を標準化する等、標準化に向けて取り組むことが重要である。
- 大きな路線再編を行う際には、国勢調査等の既存の統計データにより、将来どうなるかを予測することが重要になる。一方で、国勢調査は5年に1回に限られるため、その間を補完するのにリアルタイムに得られる日々のデータの活用が想定される。リアルタイムデータは、事故防止やバスの挙動把握にも活用できる。
- 地方バスは、高齢者や学生が主な利用者。高齢者から意見を聞くには、スマートフォンは使いづらい。特設Webページを設けてアンケート調査を行う等、パソコンを中心とした情報収集ツール等を活用するなど、工夫が必要である。
- 高齢者に情報提供するには、カルチャースクールや市報の活用等、沿線の自治体との協力体制の構築が重要。また、公共交通事業者としては、外国人観光客の移動目的や興味・関心事項についても知りたい。
- 交通サービス向上のためには個人を特定する必要はないのだが、地方部ではデータ数が少ないため、人の位置情報を細かく分析すると特定できてしまうケースも考えられる。
- 現行の個人情報保護法では、位置情報は個人情報とは明確には位置づけられていないが、諸外国ではセンシティブデータとされるなど特別な保護が求められており、データの取扱いには十分な配慮が必要である。
- 個人情報・プライバシー保護に係る今後の検討の方向性は、以下と考える。
 - ① 個人に関する情報の取扱いに係る検討においては、「特定」（個人が特定できるかどうか）、「識別」（個人は特定できなくても、誰であるかを識別できるかどうか）、「匿名」（データを無名化あるいは仮名化する）、「統計」（集計するなど統計処理を行う）が論点となる。
 - ② プライバシー保護の観点から、個人は特定できないが、一人一人を識別できる情報をどうするかが課

題となっている。個人情報の適正な取扱いと保護は検討しなければならない課題ではあるが、まずは、現状において公共交通活性化に役立つ可能性がある情報をしっかり整理することが重要である。

- ③ 個人情報の目的外利用や第三者提供は、事後的に同意を取ることが難しいため、事前にデータの利用目的と利用範囲を明確にしておくことが重要である。なお、公共目的で自治体が利用する場合、利用目的を事前に通知・公表するなどにより、かなり広い範囲で利用できると想定されるが、これを営利目的に利用する場合、第三者に情報提供するならば目的が変更となり同意を取る必要が生じるので、公共目的と営利目的を分けて考えるべき。
- ④ 課題解決のためとか、イノベーションの創出のために未知の可能性を追求するなど、ビッグデータの活用方針を明確化することが重要である。未知の可能性を追求する際には、いままで見えていなかった個人の行動が見えてくるなど、プライバシーが問題となる事例も国内及び海外ではみられ、実際には利活用できなくなる場合もあることに注意が必要である。
- ⑤ どのような形でのビッグデータ活用が可能かを、情報の取得から利用、保存（管理）、提供、開示のそれぞれの段階で、利用目的や方針と照らし合わせて検討していくべき。

次回は、今年度調査の取りまとめ、来年度の事業計画の検討、潜在的ニーズ等を把握・分析し、統計情報等と組み合わせて、公共交通利便性向上及び観光振興に活用していく手法等について、議論を行うこととした。

【次回検討委員会日程】

平成26年3月に開催予定

(以 上)

第3回「情報通信技術を活用した公共交通活性化に関する調査」検討委員会議事概要

【日 時】平成26年3月10日（月）15：30～17：30

【場 所】中央合同庁舎2号館低層棟1階 共用3A・3B会議室

【議 題】情報通信技術を活用した公共交通活性化に関する調査報告、データを活用した公共交通の価値創造とニーズの調査分析手法等に関するヒアリング 等

石田座長の進行のもと議事が進められ、調査報告書概要案等の資料の説明等の後、意見交換が行われた。なお、今回は、上保専門委員から「公共交通活性化に向けた富士通の取組み」、梶浦専門委員から「データを活用した公共交通の価値創造」、佐藤専門委員から「ICカードのデータ活用および実証実験での活用」についてプレゼンテーションが行われ、意見交換を行った。

主な意見は以下のとおり。

【データ収集手段とデータの標準化について】

- 公共交通事業者に欲しい情報は何かを尋ねたところ、乗っていない人の情報、乗る前と降りた後の情報が欲しいという話を聞いたことがある。どうしたらデータを収集できるかという発想が必要。
- 地方都市では、商店街等での利用も含んだ地域一体で取り組む地域 IC カードを導入するという選択もある。
- 乗降情報の収集に当たっては、IC カードのデータだけでなく、料金箱からのデータを活用する方法もある。
- 乗継情報等を関係者間で共有する場合、データ形式を標準化する必要があるが、データには営利を目的とした競争領域と事業者間で協調可能な非競争領域とがある。公共交通事業者の場合は、どの事業者であっても必要とするデータは同様であるため、データの標準化に関しては、非競争領域として事業者間で協調できると良い。
- データの標準化は考慮すべきであるが、競争と協調の範囲の設定が難しい。
- ベンダ側がデータの標準化をすることで、公共交通事業者側もこれらのデータを活用しやすくなるということは考えられる。一方で、公共交通の利用をより活性化するためには、事業者間、地域間でデータを共有できる仕組みも重要。

【個人情報保護について】

- ビッグデータとして個人の GPS 位置情報を活用する移動ニーズの調査は、自治体が自らデータを収集する場合、自治体が個人情報保護の条例で定めている手続きをクリアする必要があるが、自治体によって個人情報の範囲や手続きが異なることがある。
- カメラ画像解析技術等を活用した移動履歴の調査は、本人の知らない間に個人情報が取得され得る技術であり、個人情報保護に配慮したとしても、それがどこまで一般に伝わるかというところは今後も難しい。法律というよりは、社会的受容性の問題と考えられる。

○SNS等の分析による移動ニーズの調査において、「つぶやき」等の投稿は著作物に当たる場合があり、これを無断で転載をすると複製権侵害となるので注意が必要。

【報告書概要案とまとめ】

○報告書では、ビッグデータへの期待や思いを前面に出すべき。ビッグデータがあるのに活用されないのはもったいない、上手に活用していきたいということをもっと強調すべき。

○ビッグデータにより毎日の運行状況を評価する仕組みを作れば、定時性（無駄な時間がないか）、混雑状況、快適性等のサービスレベルの向上に繋がる可能性がある。さらに、安全面は公共交通にとって重要なサービスであり、事故予防のためのビッグデータ活用もあり得る。サービスレベルの向上に繋げる分析等も必要。

○今年度は、ビッグデータの可能性と課題について、全般的に整理した。来年度はこの成果をもとに具体的な分析や活用方法について検討を深めていきたい。

第3回までの議論を踏まえ、今年度調査の報告書案を作成し、委員会関係者へ照会することとした。

【次回検討委員会日程】

平成26年度に開催予定

（ 以 上 ）