

交通系ICカードから取得できる動線データの 活用に向けた考察～全国の交通系ICカード 取扱事業者への実態調査から得た知見～

今井龍一¹・井星雄貴²・中村俊之³・森尾淳⁴・牧村和彦⁵・濱田俊一⁶

¹正会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 高度情報化研究センター 情報基盤研究室
(〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地)

E-mail: imai-r92ta@nilim.go.jp

²非会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 高度情報化研究センター 情報基盤研究室
(〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地)

E-mail: iboshi-y8910@nilim.go.jp

³正会員 京都大学大学院 工学研究科 都市社会工学専攻
(〒615-8540 京都市西京区京都大学桂)

E-mail: nakamura@trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp

⁴正会員 一般財団法人 計量計画研究所 都市交通研究室
(〒162-0845 東京都新宿区市谷本村町2番9号)

E-mail: jmorio@ibs.or.jp

⁵正会員 一般財団法人 計量計画研究所 社会基盤・経済研究部
(〒162-0845 東京都新宿区市谷本村町2番9号)

E-mail: kmakimura@ibs.or.jp

⁶非会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 高度情報化研究センター
(〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地)

E-mail: hamada-s8810@nilim.go.jp

2013年春には10種類の交通系ICカードの相互利用が実現し、全国を1枚のICカードで行き来できるようになる。それに伴い収集される動線データは、様々な活用の可能性を秘めている。今後、具体的な活用方策を検討する際、交通系ICカードの利用実績、取得されているデータ項目、データの蓄積や活用状況の全国網羅的な調査結果は有益な基礎資料になることが期待される。

本稿は、2011年度に実施した全国の交通系ICカードを導入している鉄道事業者・バス事業者を対象にした交通系ICカードデータの導入実績や活用状況の実態調査の結果および今後の動線データの交通計画などへの活用に向けた課題の考察を報告する。

Key Words : smart card data, trail data, transportation planning

1 はじめに

我々は日常生活のなかで、交通乗車券、銀行のキャッシュカード、各種クレジットカード、運転免許証、学生証、社員証や住民基本台帳などのさまざまなカードを所持し、利用している。なかでも交通乗車券に着目すると、近年大幅に交通系 IC カードの利用が増えている¹⁾。例えば、関東地域では 2011 年 7 月をもって共通バスカードの利用が廃止されたこともあり、交通系 IC カードの利用が期待されている。交通系 IC カードは交通乗車券としての利用に留まらず、自動販売機や商業施設での決

済を始め、子供の学校や学習塾への登下校管理などへの利用事例も増えてきている²⁾。また、道路行政でも交通系 IC カードにより収集された動線データの持つ価値に着目し、活用を試みた事例もみられる³⁾。

従来の交通乗車券である切符や磁気カードの利用と比較して、交通系 IC カードは、利用日時や利用駅（利用バス停留所）などがデジタル化された膨大な量の動線データとしてリアルタイムに収集することができる。現時点の既往論文の多くは、交通現象の解明や利用者需要の把握、長期間のデータ特性を活かした交通計画への適用などに動線データを活用している⁴⁾。

交通系 IC カードは、1 枚で複数の公共交通の利用が可能であり、2013 年春には 10 種類の交通系 IC カードの相互利用が実現することから、全国規模でデータが収集できる環境が整う。それに伴い収集される動線データは、様々な活用の可能性を秘めている。

一方、全国の交通事業者の交通系 IC カードより取得されるデータ項目の整合性、鉄道やバスの利用実績、収集データの蓄積期間や活用状況の視点で整理された資料は現在のところ見あたらない。こうした視点で全国網羅的に調査した結果があると、今後、具体的な交通系 IC カードより取得される動線データの活用方を検討する際に有益な基礎資料になることが期待される。

本稿は、2011 年度に実施した全国の交通系 IC カード取扱事業者を対象にした交通系 IC カードデータの導入実績や活用状況の実態調査の結果および今後の交通系 IC カードデータの交通計画等への活用に向けた課題の考察を報告する。

2 調査方法

本章は、全国の交通系 IC カード取扱事業者へ実施した実態調査方法を示す。

(1) 対象事業者の選定

全国の交通系 IC カード取扱事業者への実態調査の実施にあたり、本研究は、まず調査対象者を選定した。鉄軌道事業者は、国土交通省の鉄道系 IC カード乗車券の導入状況⁹⁾によると 193 事業者が存在している。一方、バス事業者は国土交通省の統計情報⁹⁾によると 2006 年 10 月に施行された改正道路運送法に伴い、乗合バスとみなされた事業者は飛躍的に増加しており把握が困難であった。このため、施行前の 2005 年値で確認したところ 513 事業者が存在していた。この鉄軌道事業者とバス事業者とを合わせると、計 706 の交通事業者が存在していることとなる。

本研究は、次の 3 つの選定方針に基づき、706 の交通事業者から調査対象者として全国 78 事業者を選定した。

- ・交通系 IC カードの導入地域の面的な網羅性
- ・2013 年春の全国で相互利用が始まる IC カードを導入している事業者を中心にした相互利用性
- ・鉄道事業、バス事業といった単一の交通機関を扱っている事業者だけではなく、両方の事業を実施している事業者の特性

調査対象者とした 78 事業者は、交通事業者の 11%程度であるが、大手や早い段階から交通系 IC カードの利用環境が整っている事業者が含まれている。

なお、交通系 IC カードを発行または管理している事

業者（パスモ協議会や nimoca など）は、事業者自らが交通事業を行ってデータ収集していないことから、今回の実態調査の対象外とした。

(2) 実態調査の実施方法

78 事業者への実態調査はアンケート方式を採用し、調査期間は 2012 年 1 月中旬から 2 月中旬の約 1 ヶ月間とした。回答に係わる手間や労力を最小限とし、より多くの事業者から実態調査の協力を得られるように、以下の点に注意を払った。

事業者の交通系 IC カードを扱う部署・担当者の手元に実態調査のアンケート用紙が確実に届き、回答していただく措置を講じた。具体的には、事業者のホームページや記者発表資料などから対象部署の電話番号を入手して電話により調査の主旨を説明した。その際、担当者の部署、氏名、メールアドレスを確認し、電子メールによる調査資料の配布・回収方法とした。配付資料は、公的機関（国土交通省国土技術政策総合研究所）からの依頼状、調査票および調査票の回答例の 3 種類を準備した。

(3) 調査項目

調査項目は、交通系 IC カードの仕様や活用状況の内容によっては各事業者の機密情報に該当することから、動線データの交通計画への活用可能性の観点から設定した。具体的に設定した調査項目は表-1 に示すとおりであり、データの収集に係わる基礎的な項目、データの活用状況およびデータの提供の可能性（提供実績含む）を明らかにできるようにした。

3 交通系 IC カード取扱事業者への調査結果

本章は、表-1 の調査項目 3~6 の調査結果を概説する。

(1) 事業者からの回答数（回収率）

78 事業者に実態調査を実施した結果、62 事業者からの回答が得られ、回収率は 78.2%となった。調査対象の事業者の働きかけにより、関連事業者にも合わせて回答して頂いたケースも存在し、この数も含めると 70 事業者からの回答を得られた。本研究は、この 70 事業者を調査結果の母数とした。

集計対象となる交通事業者の内訳を表-2 に示す。事業者の種別として鉄軌道事業（以下、「鉄道」という。）、バス事業（以下、「バス」という。）、鉄道・バスの両方の事業（以下、「鉄道・バス」という。）の 3 つに分類した。また、輸送実績が 500 万人以上の事業者を都市部、500 万人未満の事業者を地方部とし、分析に応じて事業者種別と規模を適宜分類することとした。

表-1 実態調査の調査項目

設問項目	回答方式	調査の狙い
1 交通事業者の概要	直接記入	事業者の担当者の連絡先を聞くことで回答不備が生じた場合に確認が取れる体制を確保する。
2 交通系ICカードの導入状況		
1) 自社・系列会社での運用	選択肢	交通機関別に交通系ICカードによる利用ができるのか、交通機関以外の電子マネーなどの利用が可能であるかを明らかにする。
2) 他社の交通系ICカードとの連携状況	選択肢	平成25年(2013年)春の10種類の交通系ICカードの相互利用を前に、現在の相互利用状況を明らかにする。
3 輸送実績と交通系ICカードの利用状況	直接記入	事業者の交通機関別の輸送実績に対する利用者の内訳(現金、ICカード、定期、高齢バス)を明らかにする。また、輸送実績と交通系ICカードの利用率との相関の有無を明らかにする。
4 交通系ICカードデータの保管状況		
1) データの蓄積	選択肢 直接記入	交通系ICカードにより収集されたデータの蓄積状況や保存期間を確認し、過去どれくらいの期間にさかのぼってデータ提供を受けられる可能性があるかを明らかにする。
2) データの収集・保存項目	選択肢 直接記入	交通系ICカードにより収集・保存されているデータの詳細を明らかにする。
3) 交通系ICカードデータの活用に必要な処理	直接記入	各事業者内で収集したデータをどのような方法で処理しているかを明らかにする。
5 交通系ICカードデータの社内活用状況	直接記入	交通系ICカードデータの事業者内の活用場面を明らかにする。その際の活用しているデータ項目を設問として設定し、事業者自らが利用している具体的なデータ項目も明らかにする。
6 交通系ICカードデータの提供可能性	選択肢 直接記入	交通系ICカードデータの公的機関(国土交通省や地方公共団体など)への提供可能性を明らかにする。具体的には、提供可能、条件付き可能、提供不可の選択肢を設けて、その理由もあわせて確認する。収集したデータの提供実績や提供先を明らかにする。
7 交通系ICカードのデータ収集・活用状況に関する意見・要望	直接記入	事業者が抱えている交通系ICカードデータに係わる意見・要望を明らかにする。

表-2 集計対象事業者の内訳

事業者	都市部	地方部	合計
鉄道	14	1	15
バス	20	12	32
鉄道・バス	15	8	23
合計	49	21	70

(2) 輸送実績と交通系 IC カードの利用状況

交通系 IC カードの利用状況は、輸送実績と乗車券種とで整理し、これまで把握ができていなかった各事業者の交通系 IC カードの利用割合を明らかにした。乗車券種は、現金、交通系 IC カード、定期および高齢バスの4つの分類とした。なお、交通系 IC カードの利用率が高くなるほど、動線データが収集されることを表しており、質・量ともに精緻な鉄道・バスの利用者の実態が把握できる。

a) 鉄道

図-1 は鉄道の利用状況を示しており、交通系 IC カードの利用率が 10%程度の事業者が存在している一方、80~90%の事業者も存在する。この要因を究明したところ、既に IC 定期券を発行しているが、実態調査の回答では定期となっていたことが確認できた。その点を踏まえた考察として、定期が IC 定期券であれば、交通系 IC カード利用率は 50~90%であると想定される。

鉄道・地方部の交通系 IC カードの利用率は 30~40%であった。考察として、上記の定期の扱いを考慮すれば、40~70%の割合であることが想定される。

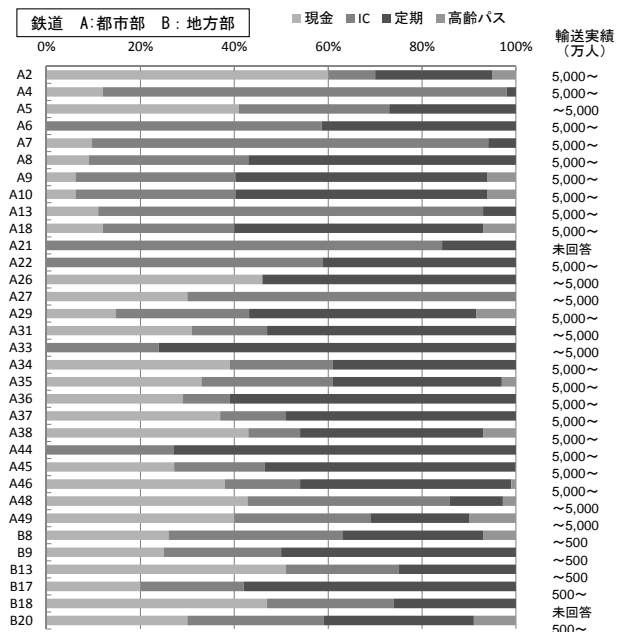


図-1 交通系 IC カードの利用状況 (鉄道)

輸送実績の大小により、交通系 IC カードの利用率にはそれほど差が見られなかった。考察として、調査結果に基づく、事業者の規模による交通系 IC カードの普及状況に差はないものと考えられる。

b) バス

図-2 はバスの利用状況を示しており、都市部の交通系 IC カードの利用率の低いところで 20%程度、高いところで 70%程度となっており、事業者別に差がある。

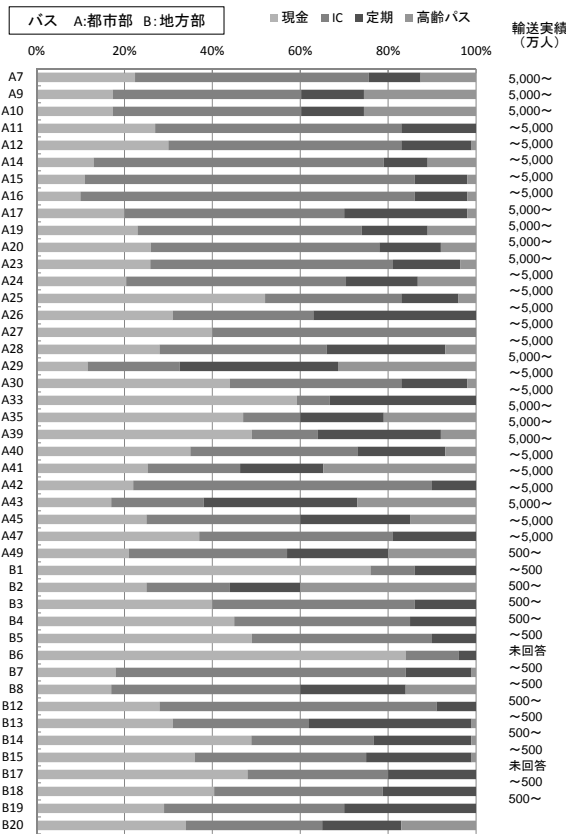


図-2 交通系 IC カードの利用状況 (バス)

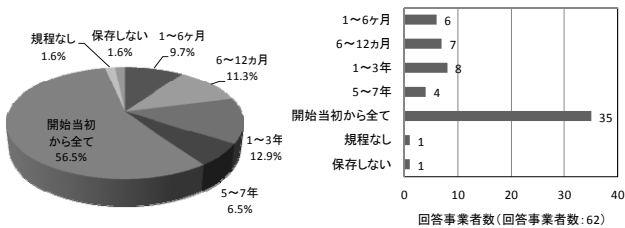


図-3 交通系 IC カードデータの蓄積状況

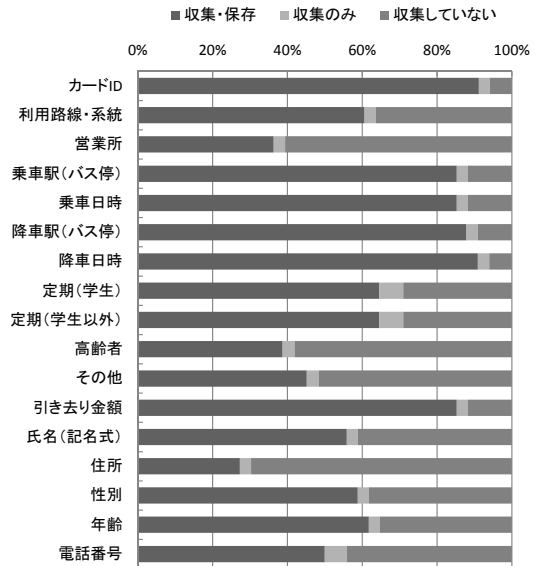
また、地方部では、現金と定期の利用率が比較的高く、交通系 IC カードの利用率が 40% であることが多い。

考察として、鉄道と比較して輸送実績が小さいバスが多い一方、輸送実績の大小で交通系 IC カードの利用率の大小に特徴的な差が見られない。都市部・地方部ともに交通系 IC カードの利用率が低いのは、鉄道と比較して、バスは定期の IC カード化に対応していないなど、システム面の影響も考えられる。

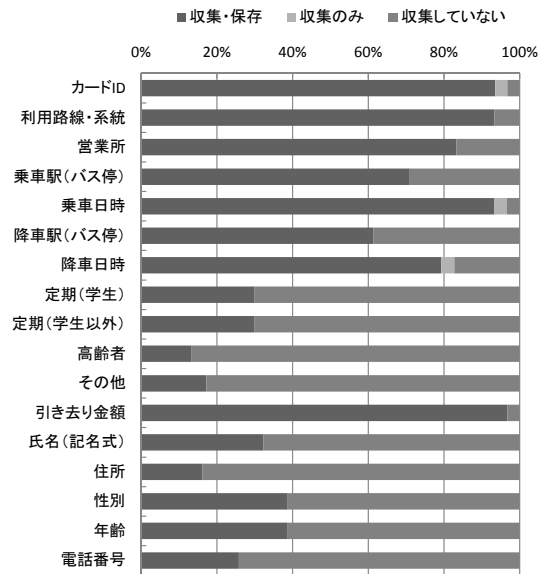
(3) 交通系 IC カードデータの保管状況

a) データの蓄積

交通系 IC カードデータの蓄積状況の割合を図-3 左、事業者数を図-3 右に示している。ほぼすべての事業者で個人情報保護に対応したセキュアな環境下でデータを蓄積・管理されていることがわかった。また、半数の 35 事業者では、データ収集の開始から現在までのすべてのデータを蓄積されている。一方、保存期間を設



(a) 鉄道



(b) バス

図-4 交通系 IC カードデータの収集・保存項目

けている事業者も存在し、収集後半年で消去する事業者が約 10%、1 年で消去する事業者が約 20% である。消去する理由としては、データを保存しているストレージの容量の制約から、古いデータから順次消去していることが挙げられていた。

考察として、今後、ICT の進展によるストレージ環境の向上やデータの活用方策の確立によって、データの長期保存の環境が整備されることが期待される。

b) データの収集・保存項目

交通系 IC カードデータの収集・保存項目の整理結果を図-4 に示す。鉄道とバスとでは、収集・保存される項目のうち、券種に該当する定期 (学生)、定期 (学生以外)、高齢者およびその他の 4 つの割合が異なっている。また、定期などの購入の際に記載する氏名、住所、性別、年齢や電話番号の項目も異なっていた。

その要因を考察すると、バスの IC 定期券を発行している事業者が少ないことが影響していると想定される。具体例として、関東地域の PASMO が利用できるバスは 74 事業者⁷⁾もあるが、IC 定期券を発行しているのは 12 事業者⁸⁾である。今後、交通系 IC カードデータの交通計画への活用を見据えると、鉄道とバスのマルチモーダルな動線データの収集が期待される。すなわち、鉄道のみならず、バスも IC 定期券が発行されることが望まれる。既に福岡地域のように定期券や高齢パスも IC カード化している先進事例もあり、全国的な展開が期待される。

なお、氏名、住所、性別、年齢や電話番号の個人情報の項目は、定期や IC カードの発行手続きで必要なため事業者にて管理されているが、鉄道やバスの乗降の動線データには付与されていないことを補足しておく。

c) 交通系 IC カードデータの活用に必要な処理

50 事業者の回答のうち、自社内でデータ閲覧が可能なのは 44 事業者であった。ただし、閲覧するには、必要な期間のデータを切り出して専用のアプリケーションで変換処理したり、外部委託でデータを加工したりすることが伴うとの回答が多く見られた。

考察として、著者らは 2010 年にバス事業者にヒアリング調査を実施した際も上記と同様の回答を得ており、例えば、路線計画やマーケティングの分析などで使えるようなアプリケーションを要望されていた。今後、事業者からの交通系 IC カードデータの活用に関する要望や事例が増え、当該分野で汎用的なアプリケーションが流通することが期待される。

(4) 交通系 IC カードデータの社内活用状況

各事業者の自社における交通系 IC カードデータの活用状況の整理結果を図-5 に示す。この設問に回答したのは 58 事業者であったが、複数の活用内容を回答した事業者もあったので、回答の総数は 66 となっている。図に示すとおり、駅やバス停留所の乗降者数などの利用状況の把握に交通系 IC カードデータを活用している事業者が多い結果となった。9 事業者は自社のダイヤ改正や路線計画、6 事業者は利用者数を時系列的に整理し、

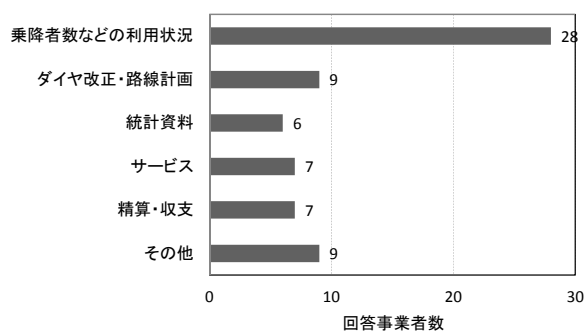


図-5 交通系 IC カードデータの社内活用状況

統計資料として活用している。

「サービス」の回答の具体例としては、発売券種やイベント乗車券の検討などに活用していることが明らかになった。また、1 枚の交通系 IC カードにより、相互乗り入れが可能な地域も多くあるため、事業者間の精算・収支への活用例も見られた。「その他」の具体的例としては、営業日報の作成などが挙げられていた。

考察として、交通計画への活用、鉄道やバスの潜在需要のマーケティング分析などへの活用といった回答は、今回の実態調査からは得られず、今後の活用が期待されることである。

(5) 交通系 IC カードデータの提供可能性

交通系 IC カードデータの提供可能性の整理結果を図-6 に示す。この設問に回答したのは 52 事業者であった。データ提供の可能性としては、「可能」「条件付き可能」で 46%であった。条件付き可能と回答した多くの事業者から、個人情報の取扱いを踏まえた秘匿処理、もしくは集計処理したデータであれば提供は可能であるとの回答を得た。「不可」と回答した事業者は 53%であり、その理由としては、カード管理会社が一括管理している、個人情報の観点、提供根拠が明確でない、提供した前例がないなどの回答を得た。個人情報の扱いの考え方は、条件付き可能と回答した事業者と同様である。また、データ提供の具体例としては、警察や裁判所からの要請を受けた対応が挙げられていた。

考察として、各事業者では交通系 IC カードデータの個人情報に十二分に注意を払って管理されているが、データ提供に際しての取扱いに苦慮されている。既往文献⁹⁾を参考にしつつ、動線データの流通の観点からの個人情報の取扱いなどの整理が今後の課題としてあげられる。また、警察や裁判所へのデータ提供の事例を踏まえると、データの利用目的が明確であれば、国・地方公共団体などの公的機関への提供可能性は十分に考えられる。一方策として、災害が発生した際、行政は事業者からデータの提供を受けて実態を把握し、復旧対策を講ずるといった仕組みが構築できる可能性があることが示唆される。

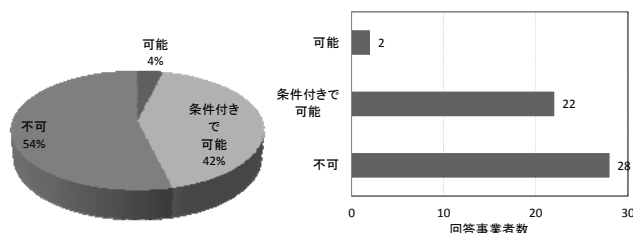


図-6 交通系 IC カードの利用データの提供可能性

4 おわりに

本研究は、全国の交通系 IC カードを導入している鉄道事業者・バス事業者に対して、導入実績や活用状況の実態調査を実施した。その結果、交通系 IC カードの利用状況、収集・保存しているデータ項目、社内の活用状況およびデータ提供の可能性を明らかにした。

交通系 IC カードの導入済の事業者でも鉄道の全路線、バスの全系統での導入には至っていないことがある。交通系 IC カードの利用できる路線や系統が増えるほど、OD や人の移動状況などの分析に利用できるデータの量が増加し、分析などの質も高度化に繋がる。今後、鉄道の全路線やバスの全系統で交通系 IC カードが利用できる環境が整備されることが期待される。

交通系 IC カードデータは、人の移動状況の把握に非常に有用であることから、交通計画への積極的な活用が期待される。また、人の移動状況の把握の観点から、交通系 IC カードのみならず、スマートフォン・携帯電話、カーナビゲーションシステムなどの媒体から取得できる動線データを収集・共通化・分析できる基盤の整備も今後の課題として挙げられる。

謝辞：本研究の遂行にあたり、全国の鉄道・バスの交通事業者に実態調査のご協力を賜った。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 牧村和彦, 中村俊之, 千葉尚, 森尾淳, 布施孝志: バスICカードを用いた人の動き～交通計画への活用に向けた可能性と限界～, 土木計画学研究・講演集, Vol.41, 2010.
- 2) 例えば, 東急セキュリティ: キッズセキュリティ, <<http://www.tokyu-security.co.jp/press>>, (入手2012.4.27)
- 3) 例えば, 矢部努, 中村文彦: バス IC カードの導入による効果計測に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.38, 2008.
- 4) 例えば, 日下部貴彦, 中島良樹, 朝倉康夫: 可視化技術をもちいた交通系ICカードデータの分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.39, 2009.
- 5) 国土交通省: 鉄道系ICカード乗車券の導入状況, <http://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo_tk6_000015.html>, (入手2012.4.30)
- 6) 国土交通省: 統計情報 自動車関係情報・データ バス事業者数, <http://www.mlit.go.jp/statistics/details/jidosha_list.html>, (2012.4.30)
- 7) パスモ: PASMOがご利用いただけるバス, <http://www.pasmo.co.jp/about_pasmo/area_all.html>, (入手2012.4.27)
- 8) パスモ: バス定期券取扱事業者一覧, <<http://www.pasmo.co.jp/howtouse/bus.html>>, (入手2012.4.27)
- 9) 地理空間情報活用推進会議: 地理空間情報の活用における個人情報の取扱いに関するガイドライン, 2010.

CONSIDERATION ON PRACTICAL USE OF TRAIL DATA ACQUIRED BY SMART CARD OF TRANSPORTATION

Ryuichi IMAI, Yuki IBOSHI, Toshiyuki NAKAMURA,
Jun MORIO, Kazuhiko MAKIMURA and Syunichi HAMADA