ICT を活用した事業評価 報告書 概要版

平成30年3月 国土交通省 九州運輸局

一目次一

1.	業務	S概要	1.1
	1. 1.	業務の目的	1.1
	1. 2.	業務項目	1.1
2.	九州	管内におけるモニタリングの問題点・課題の抽出	2.2
	2. 1.	利用者数等の計測方法と計測頻度	2.2
	2. 2.	継続的なモニタリングに向けた課題	2.3
3.	ICT	を活用したモニタリングの先進事例の収集	3.4
4.		を活用したモニタリング実証実験	
	4. 1.	実証実験に用いた機材や地域等の条件	4.6
	4.1.1.	タブレット端末活用型(福岡県糟屋郡久山町)	4.6
	4.1.2.	ビデオカメラ活用型(佐賀県鹿島市)	4.8
	4.1.3.	IC カード決済システム活用型(熊本県熊本市)	4.10
	4. 2.	実施結果	4.12
	4.2.1.	タブレット端末活用型(福岡県久山町)	4.12
	4.2.2.	ビデオカメラ活用型(佐賀県鹿島市)	4.15
	4.2.3.	IC カード決済システム活用型(熊本県熊本市)	4.18
5.	ICT	の活用による利便性・効率性の向上に向けた事業運営の検討	5.28
	5. 1.	ICT 技術の活用による調査手法の特徴と今後の課題	5.28
	5. 2.	ICT 技術の活用により所得したデータの分析方法について	5.30
	5.2.1.	必要なデータを見極める	5.30
	5.2.2.	調査結果によって評価可能な事項を把握する	5.31
	5. 3.	ICT 技術の活用による事業運営の今後の課題	5.32

1. 業務概要

1.1. 業務の目的

多くの自治体においては、住民福祉の向上を図り、交通空白地域、不便地域の解消のためのコミュニティバス等を運行している。一方で、自治体におけるマンパワー不足が問題となっており、地域が抱えている課題を個別具体的に把握するのは困難であり、財政的な厳しさも相俟って恒常的な乗降調査、ニーズ調査を行うことも出来ず、ダイヤ改正や系統の見直しが行われないまま運行されている地域が多く見受けられる。

このような状況下において、大学等においては、地域公共交通の現状調査に ICT (情報 通信技術) を活用する研究が行われている。乗客の利用状況、バスの運行状況等低コストでリアルタイムに情報を収集できる技術の開発が進んでいる。

このような背景を踏まえ、本調査では、ICTを活用した研究を行う大学等に協力を要請し、対象の自治体が運行しているコミュニティバス等において実証実験を行うことにより、リアルタイムな情報の把握・分析の可能性を検証することとする。あわせて、得られたデータを事業評価や計画の見直しに生かし、利便性・効率性の高い事業運営を行う方策を検討し、同様の問題を抱える他地域へ参考となり得る公表資料を作成することを目的とする。

1.2. 業務項目

- (1) 九州管内におけるモニタリングの問題点・課題の整理
- (2) ICT を活用したモニタリングの先進事例の整理
- (3) ICT を活用したモニタリング実証実験
- (4) ICT の活用による利便性・効率性の向上に向けた事業運営の検討

2. 九州管内におけるモニタリングの問題点・課題の抽出

九州管内の各市町村において、コミュニティバス等の地域公共交通や公共交通の運行に 係る支援の状況を把握し、また、これらの地域公共交通についてのモニタリングの実施状 況や結果の活用状況、モニタリングを継続的に行う上での課題等の意向を把握するため、 管内の各市町村にアンケート調査を行った。

2.1. 利用者数等の計測方法と計測頻度

自治体アンケート調査結果では、利用者数等の計測方法と計測頻度において、コミュニティバス等の自治体主導の公共交通においては、IC カード等、ICT 技術を活用した調査手法の導入が進んでいないことが確認できる反面、補助を行う路線については、自治体が積極的にモニタリング調査を行えていないことが確認され、ICT 技術の導入も含め運行事業者に依存している現状が把握された。

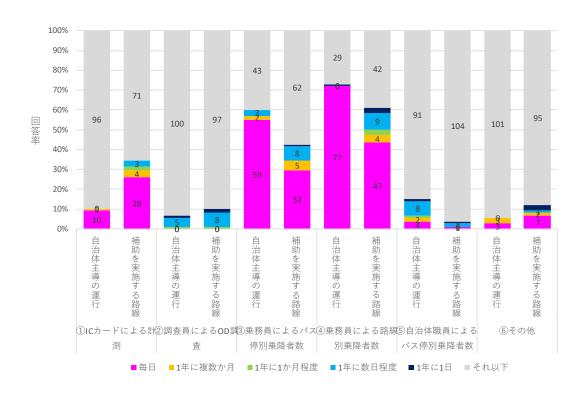


図 2-1 利用者数等の計測方法と計測頻度

2.2. 継続的なモニタリングに向けた課題

その一方で、自治体にとっては集計や分析に労力が必要となっていることや、調査・分析の方法論、ICT技術の導入にあたってのコストが問題となっており、円滑なモニタリングの実施に向けた重要な課題となっている。

そのため、ICT技術の活用によってモニタリング調査の効率化を図るともに、集計・分析まで一貫した指針が必要とされているものと考えられる。



図 2-2 継続的なモニタリングに向けた課題

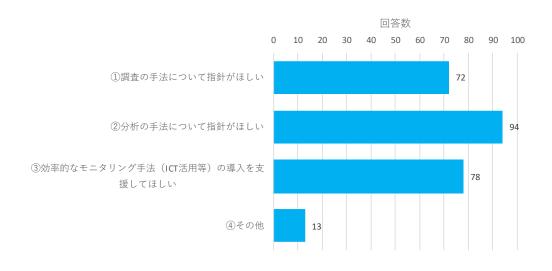


図 2-3 国に期待すること

3. ICT を活用したモニタリングの先進事例の収集

ICT 技術を活用し、公共交通の利用状況のモニタリングを実施している事例または、モニタリング可能なシステムを提供している事例について、下表に示す 5 事例を抽出し、以下にその特徴を記載する。

表 3-1 ICT を活用したモニタリング先進事例

事例	実施主体	特徴
イーグルバス	イーグルバス	乗降センサーと GPS センサーを用い、利用状況・遅
		延状況を分析することで路線・ダイヤを改善
IC.バス乗降客	日立電鉄交通	IC カードの利用実績と運行管理システムが連動する
カウントシス	サービス(株)	ことで路線別・便別等の集計が可能なシステム
テム		
BusGo	エイ・ケイ・シ	カメラによる乗降センサーとバスロケーションシス
	ステム	テムの連動により、バス停別の乗降者数を計測し、路
		線別・便別等の集計が可能なシステム
ASHIYA	芦屋町	タブレット端末を用い、利用者の任意により利用目的
	九州産業大学	等を回答し、利用実態を把握
SHINGU	新宮町	タブレット端末を用い、乗務員が乗降者数を選択し、
	九州産業大学	バス停別の乗降者数を把握

4. ICT を活用したモニタリング実証実験

業務に先立って実施した市町村への意向調査を踏まえながら、以下の視点から実施対象 自治体および活用する ICT 技術を選定した。

<選定の視点>

- ・複数の手法について比較検討ができる手法を選定する
- ・コミュニティバスや自治体の補助等、自治体が積極的に関与する路線バスを選定する (継続的にモニタリング調査を行う重要性の高い路線バスを選定する)

表 4-1 実証実験の対象

計測方法	ICT 技術の開発担当	対象地		
タブレット端末活用型	九州産業大学 稲永研究室	福岡県糟屋郡久山町		
ビデオカメラ活用型	有限会社エイ・ケイ・システ	佐賀県鹿島市		
	ム「BusGo」			
IC カード決済システム活用型	株式会社肥銀コンピュータサ	熊本県熊本市		
	ービス			

4.1. 実証実験に用いた機材や地域等の条件

4.1.1. タブレット端末活用型(福岡県糟屋郡久山町)

(1) 導入地域の概況

福岡県糟屋郡久山町は、福岡市を中核とする福岡都市圏の東端に位置し、面積 37.44km²、人口8,225人(平成27年国勢調査)の町である。

町内を山陽新幹線が通過するが、鉄道駅は存在しない。バス路線は、JR 九州バス(株)、 西日本鉄道(株)の運行する路線が各1路線存在し、それぞれ福岡市の中心部へ連絡している。

このほか、町内にはコミュニティバス「イコバス」が 1 路線 2 系統存在しており、 本実証実験では、このイコバス路線全線を対象とした。

イコバス路線は、町の文化施設である「レスポアール久山」を拠点に、町内全域を運行しており、山田地区と久原地区を経由する順序によって「山田先回り」と「久原先回り」の2系統存在する。1周の運行はそれぞれ約70分となっている。



図 4-1 導入地域の位置



図 4-2 イコバス路線図

(2) 導入対象車両

コミュニティバス「イコバス」は、平成 24 年 1 月より運行を行っており、利用者数の定着を考慮し、さらなる利便性拡大を目的として平成 29 年 11 月 1 日より、従来の小型バス(ポンチョ)1 台に加え、小型車(ハイエースコミューター)1 台を追加して 2 台体制での運行を行うこととなった。

本実証実験では、イコバス 1 路線 2 系統の利用者数の計測を行うため、以下 2 台に端末を設置することとした。

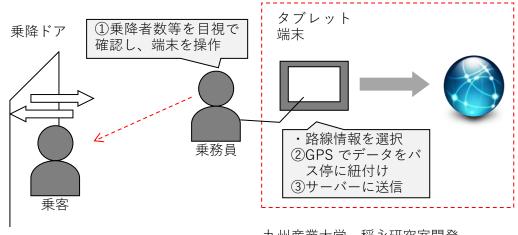
車両	乗車定員	備考
	(乗務員除く)	
日野自動車(株) ポンチョ	26 人	久山町保有
トヨタ自動車(株) ハイエースコミューター	12 人	久山町保有 平成 29 年 11 月 1 日 ~

表 4-2 導入対象車両

(3) 導入機器

実証実験で用いる機器を以下に記載する。

なお、「SHINGU」アプリ、「ASHIYA」アプリとも、乗務員(「ASHIYA」は利用者を想定)がタブレット端末を操作することで端末側の計測が完結する構成となっており、給電や固定するための機材のみ設置が必要となる。



九州産業大学 稲永研究室開発

図 4-3 機器構成の概念図

4.1.2. ビデオカメラ活用型(佐賀県鹿島市)

(1) 導入地域の概況

佐賀県鹿島市は、佐賀県の南西部に位置し、面積 112.12km²、人口 29,684 人(平成 27 年国勢調査) となっている。

市内には JR 長崎本線の肥前鹿島駅、肥前浜駅、肥前七浦駅、肥前飯田駅の 4 駅が立地し、肥前鹿島駅には博多駅~長崎駅を連絡する特急が停車する。

路線バスは、祐徳バス(株)が鹿島バスセンターおよび祐徳稲荷神社を拠点に市内外を連絡するほか、鹿島市のコミュニティバス「市内循環バス」が運行されている。

本実証実験では、ビデオカメラによる計測精度の検証も目的とすることから、日常的 にバス停別の利用者数を計測(乗務員による書き取り)している「市内循環バス」を対 象とすることした。

市内循環バスの路線は、JR 肥前鹿島駅(鹿島バスセンター)を起点に、鹿島市の中心市街地部を循環運行しており、東回り、西回りの2系統を1日に各3便運行している。

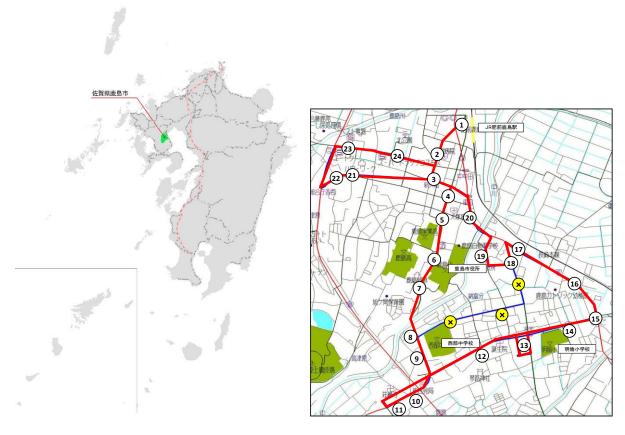


図 4-4 導入地域の位置

図 4-5 市内循環バス路線図

(2) 導入対象車両

実証実験の器材を設置する車両は、祐徳バス(株)が保有し、市内循環バスのみに利用 している小型バス(日野自動車(株) リエッセ)とした。



(3) 導入機器

本実証実験では、ビデオカメラにより乗降人員を計測可能なシステムのうち、バスの運行管理システム等と連携することなく、バス停への乗降者数の紐付けが可能なエイ・ケイ・システム社の「BusGo」を採用した。このシステムは、主に2つの機器によりバス停単位での計測やバスの位置情報の提供を行っている。

カメラを用いて乗降者数を方向別に計測する機器を技研トラステム社が開発しており、この計測機器との連携を含めたバスロケーションシステムやバス停単位での乗降者数の集計システムを、エイ・ケイ・システム社が開発している。

そのため、前者の計測機器単独では、バス停単位で乗降者数をカウントすることはできず、他のシステムのとの連携が必要とされている。

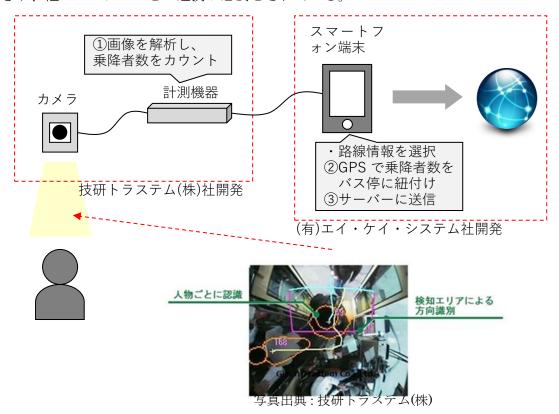


図 4-6 機器構成の概念図

4.1.3. IC カード決済システム活用型(熊本県熊本市)

(1) 導入地域の概況

熊本県熊本市は、面積 390.32km² であり、人口 740,822 人(平成 27 年国勢調査)が居住する熊本県の県都である。

市内には九州新幹線やJR 鹿児島本線、JR 豊肥本線、JR 三角線や熊本電気鉄道 菊池線、藤崎線の鉄道網のほか、熊本市交通局の運行する軌道が存在する。

路線バスは、九州産交バス、熊本電鉄バス、熊本バス、熊本都市バスの4社により市内網羅的なバス路線網が構築されている。

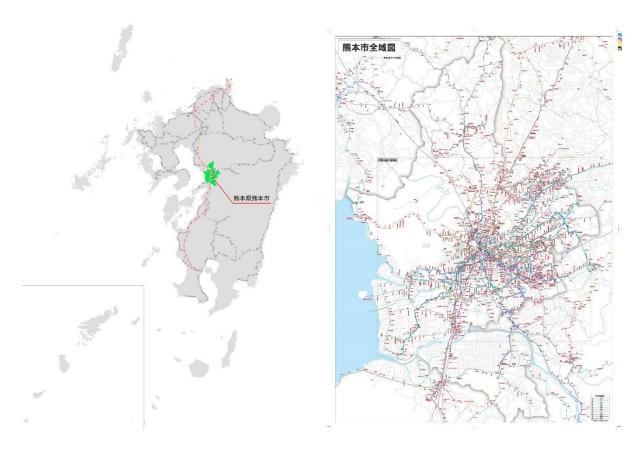


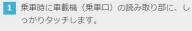
図 4-7 導入地域の位置

(2) 使用機材

熊本市では、九州産交グループ、熊本電気鉄道(株)、熊本バス(株)、熊本都市バス(株)、 熊本市交通局の協働で、交通系 IC カード全国相互利用サービスに対応する熊本地域振 興 IC カードを平成 25 年 4 月に導入しており、市内を運行する鉄道・軌道・路線バス の全線で IC カード決済システムの利用が可能となっている。

九州産交バス、産交バス、熊本バス、熊本都市バス、電鉄バスでのご利用







2 降車時に車載機(降車口)の読み取り部に、しっかりタッチします。

また、熊本地域振興 IC カードの導入にあたり、IC カードデータの集計・分析システムが導入されており、熊本都市バス(株)に同システムが設置されている。

本実証実験では、同システムから抽出されたデータをもとに分析を行うこととした。

4.2. 実施結果

4.2.1. タブレット端末活用型(福岡県久山町)

(1) 事業評価実施に向けた効果

タブレット端末を用いた方法では、乗務員による乗降者数の計測の手間は大きくは 削減されないものの、調査結果をバス事業者の従業員が入力する手間は不要となった。 運行事業者へのヒアリング調査によれば、調査票の入力は毎日の運行終了後、運行管 理者等の従業員が入力作業を行うため、休暇等の都合により入力作業が夜間に及ぶこ ともあり、入力作業は負担になっているとの回答があった。

また、本実証実験では、乗降者数の入力結果を誰もが閲覧できる環境を構築することはできなかったが、技術的には今後の対応が可能であり、この環境が構築できると事業評価を任意のタイミングで実施することが可能となる。



図 4-8 従前と実証実験手法導入による事業評価の流れ

また、「ASHIYA」アプリのように、調査員が不要でありながら、利用者の利用実態を調査可能なシステムは、類似するものが無いシステムである。

通常、移動目的等の利用実態は、調査員をバスに同乗させて実施するアンケート調査 や、ICカード導入路線であれば利用した券種からの推察、乗降者数しかない場合はバス停の近隣に立地する施設等から推察するしか方法が無い。

利用者に、より確実に回答してもらえるような仕掛け(乗務員による声掛け、自動音声ガイド、周知広告等)は重要であるが、多くの利用者からの意見を得る上では有効なシステムであると考えられる。



図 4-9 「ASHIYA」アプリの画面

(2) 他事例での導入に向けた課題

1) 取得データの精度や有効性の確保

「SHINGU」アプリでは、比較的高い計測精度を確保できることが確認できたものの、人為的なミスによる計測誤差も生じており、さらなる精度向上の余地があるものと考えられる。

なお、運転手に対する聞き取りによれば、「運転用の手袋をつけるとタブレットが反応しにくい」という問題があり、押し間違えを誘発している可能性もある。

表示面の対策と押しやすさ(反応しやすさ)の対策次第では、今後、さらに精度向上が期待できる。

誤差の現象	想定される発生要因	対策案				
4以上の比較的大きな	ボタンの押し間違え	ボタンの間隔を開けるなど、押				
誤差		し間違えをしにくい配置				
1~2 程度の比較的小	人数の把握漏れ	現在の乗車人数を表示するな				
さな誤差		ど、誤差の発生を防ぐ表示				

表 4-3 誤差の現象と要因、対策案

「ASHIYA」アプリでは、運行事業者との協議により、バスの遅延防止や安全上の配慮から、利用者に代行して運転手が回答する(ボタンを押す)方法を取ったが、そのため、回収数にバラツキが生じている様子が確認できる。また、運転手の判断によって回答が偏っていることも懸念される。

遅延防止対策や安全上の配慮を重要な事項としながらも、運行事業者の懸念を払拭するため、調査補助員を同乗させるなどの対策も必要に応じて実施することが重要である。

2) 導入・運用コストと費用負担のあり方

実証実験の実施にあたっての自治体意見としては、導入・運用コストは比較的安価(約15万円/台・年)であるものの、運用を続ける限り恒常的に必要な経費となることに加え、収支率の高くない地域公共交通事業においては、導入・運用費を単体で見ると負担感があるとの意見があった。

一方で、運行事業者にとっては効果があるとの意見もあり、また、位置情報を取得 し、常時通信する端末を設置していることを活用すると、バスロケーションシステム への応用等、利用者にとっても効果のある展開が可能である。

その他、運行時の広告掲示による運賃以外の収入確保等も考えられ、総合的な効果 を考慮したコストの捉え方と費用負担のあり方を、事業主体と運行事業者の双方で協 議することが重要である。

4.2.2. ビデオカメラ活用型(佐賀県鹿島市)

(1) 事業評価実施に向けた効果

計測精度には課題や改善の余地があるものの、ビデオカメラによる計測では、乗車前に運行する系統や便等の設定が必要な点を除き、運行事業者の従業員による作業は不要となり、運行事業者の負担は大幅に軽減する。

しかしながら、当該路線の利用者数は1日10人程度であることから、運行事業者の ヒアリングによれば、入力作業に負担感はあまり感じていなかった。

一方、運行を委託している自治体職員は、任意の時点で利用者数を確認できることに 効果があると感じていた。

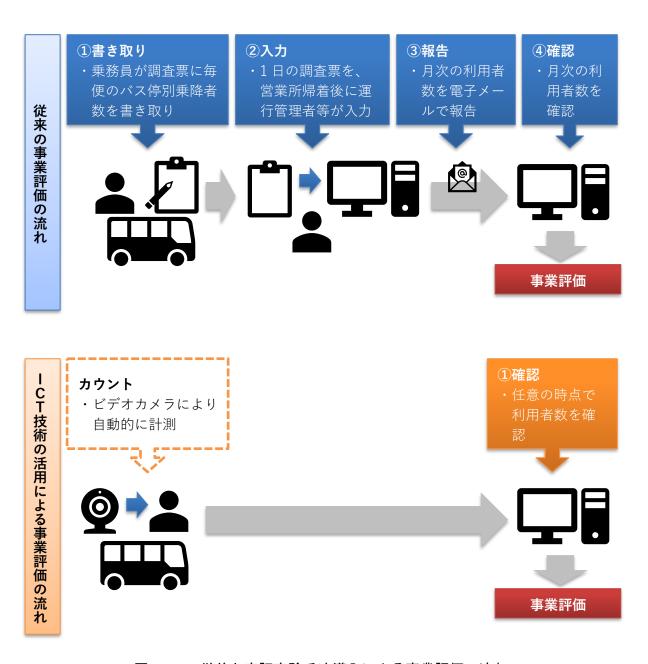


図 4-10 従前と実証実験手法導入による事業評価の流れ

また、実証実験で用いた「BusGo」のシステムは、複数地域のコミュニティバス等に 導入されており、目的に応じた集計が容易である。

路線別や曜日別、バス停別、便別等、個別に集計が可能であり、利用状況を評価する 観点では利便性が高い。



図 4-11 乗降者数集計表の例(停留所別・日別集計)



図 4-12 乗降者数集計表の例(停留所別・便別集計)

(2) 他事例での導入に向けた課題

1) 取得データの精度向上

本実証実験では、カメラによる計測にとっては厳しい条件(車両や画角、高齢者中 心の利用等)での実験であることに留意が必要であるが、精度が十分に確保できてい るとは言えない結果であった。

ただし、乗降者数を自動で計測する装置が他にあまり無いことと、計測条件が整えば比較的高い精度が期待できることを考慮すると、乗降者数が多く、中型バス以上で運行される路線等、運転手の目視で計測することが困難な路線においては適正が高いと考えられる。

また、ICカード利用実績とは異なり、運賃の支払い方法によらず、利用者全員が計測対象となることもメリットであると考えられる。

2) 導入コストと費用負担のあり方

実証実験で用いた「BusGo」は、初期費用が約50万円/台と比較的高価であるものの、経常費用は約1万円/月・台であり、バスロケーションシステムとしての利便性や、運行事業者の手間の少なさという観点では、利用者数や利用ニーズ次第では経常費用を上回る価値は十分にあると考えられる。

導入する車両や利用者等の計測精度に与える影響をしながらも、初期費用を鑑みて、 それを上回る効果があるか否かを見極める必要があると考える。

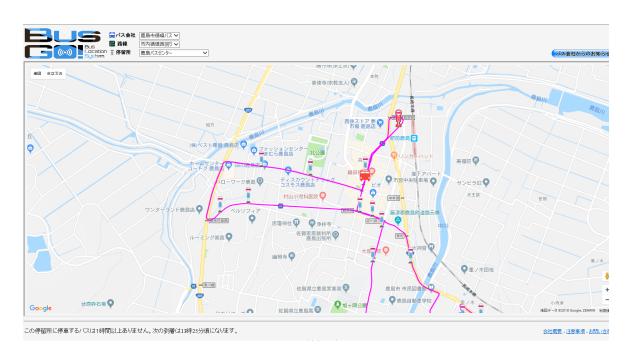


図 4-13 バスロケーションシステムの画面

4.2.3. IC カード決済システム活用型(熊本県熊本市)

(1) 利用実態の可視化

熊本地域振興 IC カードの集計・分析システムでは、利用状況について下表の項目の 集計が可能なシステムとなっている。

表の上段ほど集約された結果となっており、下段ほど詳細な利用状況が確認可能な データとなっている。

本調査においては、事業評価に着目した分析を行うため、系統別・日別等で継続した評価が可能なデータ項目(下表赤字記載項目)を活用して利用実態の可視化を行う。

表 4-4 システムによる集計項目一覧

			X	分				内	容	
	系統別	便別(時間別)	バス停別	曜日別	日別	券種別	O D	利用者数	平均乗車キロ	平均乗車密度
券種別集計表					\circ	0		0		
停留所別乗降者数(曜日別)				0				0		
停留所別乗降者数(時間帯別)			\circ					0		
輸送人員一覧(運行系統別)	0				Δ	0		0		
輸送人員月計表(便別)	0	0			0	0		0		
系統別・日別一覧	0	0			Δ	0		0	0	0
OD 三角表	0	0	0		\triangle		0			
車内乗降人員詳細	0	\circ	\circ		\circ		0			

1) 系統別の利用実績

輸送人員一覧表を用いて系統別の利用実績について見ると、主系統である交通センター〜城南の系統で、日平均利用者数が最も多くなっており、全系統の約4割の利用が集中している。

利用券種では、通勤定期利用が 2 割、通学定期が 1 割、おでかけ IC カード利用が 3 割を占めている。定期券やおでかけ IC カード以外の一般 IC カード (SF) 利用がその他を占める。系統別には、交通センター〜城南の系統では他の系統と比較して通勤・通学定期での利用割合が高い傾向にあり、下安見や志導寺、段鶴発着の系統はおでかけ IC カード利用が 4 割以上に達する系統も存在する。



図 4-14 系統別の日平均利用者数

図 4-15 系統別の利用券種

2) 日別の利用者数推移

輸送人員月計表を用い、対象となる系統の日別の利用者数を図化すると、日平均利用者数は上下方向とも300人/目前後で推移しているが、4月10日や17日は利用者数が他と比較してやや少なくなっている。2017年4月の熊本市の天候では、上記両日の昼間の天気は「大雨」となっており、公共交通での外出を敬遠し、自家用車等での移動に転換した可能性が推察される。

また、通学利用は 4 月 10 日ごろから徐々に増加しており、始業式や入学式が 4 月 の第 2 週以降に開催されたことが予想される。



図 4-16 日別利用者数(券種別)

3) 時間帯別の利用実績

輸送人員月計表を用い、上下方向別、時間帯別の利用者数を見ると、通勤定期利用 は上り方面の6~7時台に集中しており、熊本市中心部方面への移動が存在している。 帰宅時刻は下り方面の17時前後や19時以降に分散している。

通学利定期利用は上り方面の 6 時台に集中し、帰宅需要は 16~17 時台と、19~20 時台に分散している。

日中の時間帯は、8 時、10 時におでかけ IC カードの利用が集中するほか、おでかけ IC カードの占める割合が高くなっており、朝夕は通勤・通学利用、日中は高齢者等中心の利用となっていることが確認できる。

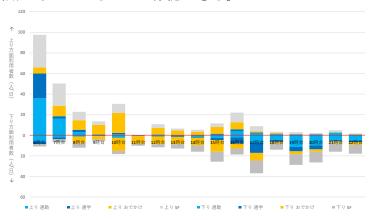


図 4-17 時間帯別の利用実績

4) 便別の乗車密度

系統別時刻別一覧表を用い、便単位の乗車密度を見ると、乗車密度が 10 人キロ/キロ以上となる便は 2 便存在するが、路線全体としては乗車密度が 4 人キロ/キロに満たない便が半数以上となっており、これらの便が路線全体の乗車密度を低下させる要因となっている。

当該路線は、前項に示す時間帯別の利用実績のとおり、朝は上り方面、夕方は下り方面の利用に偏るため、全便の乗車密度を上げることは困難であるが、乗車密度の低い便の改善によって、路線全体をさらに健全化させることも可能と考えられる。

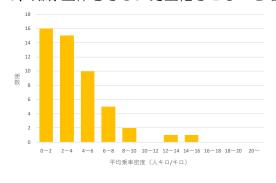


図 4-18 平均乗車密度の便数分布

(2) 路線再編の検証

IC カードによる利用状況データをもとに路線の再編の可能性を検証するため、OD データを活用する分析と、バス停別の乗降者数を活用する分析の双方で、以下のフローに沿って分析を行った。

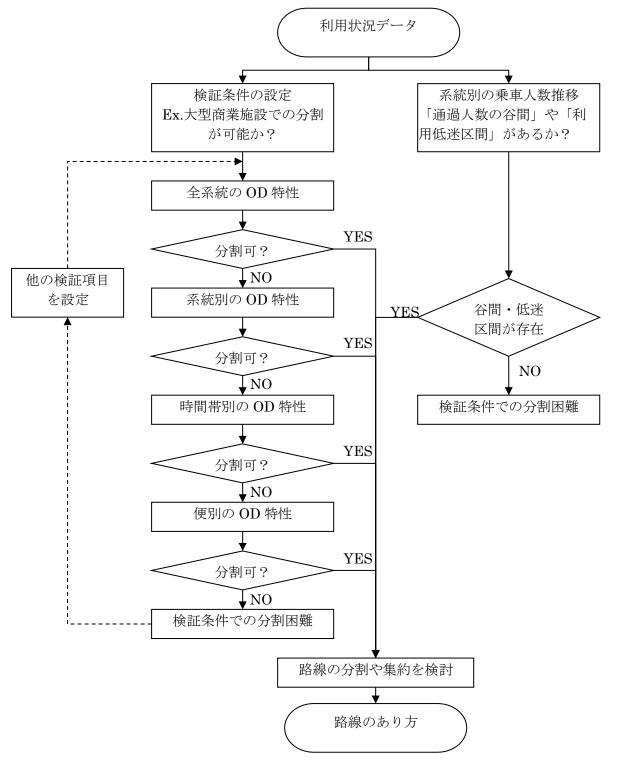


図 4-19 検証のフロー

(3) 検証事項

分析対象の系統は、下図のとおり、城南バス停及び城南地区以南から交通センターに かけて「田迎」「県庁」「健軍」の3つの経由で連絡している。

そのうち、「田迎」を経由する城南線は、城南バス停発着を基本とし、宇土駅、松橋 駅、志導寺方面から流入する路線が存在している。

また、各路線は沿線に立地する「イオンモール熊本」を経由しており、多数の人々の 往来が存在することから、運行拠点化が期待される。

これらの系統の状況を踏まえ、

- ①「イオンモール熊本」での路線の分割(幹線と枝線の分離)
- ②城南線の「城南」での路線の分割(幹線と枝線の分離)
- の可能性について検証を行う。

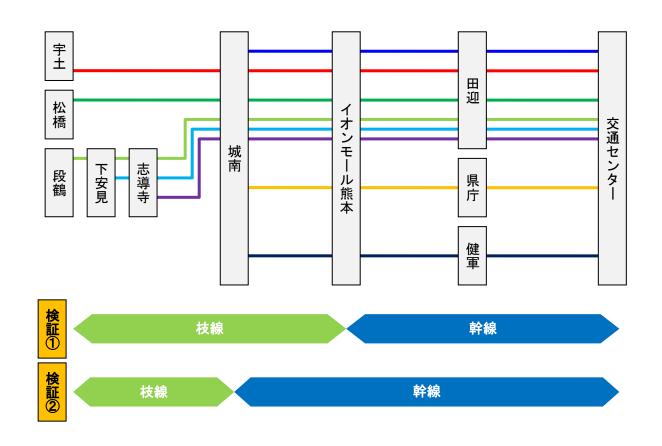


図 4-20 系統の状況と検証事項

(4) 検証①「イオンモール熊本」での路線分割

イオンモール熊本での路線の分割について OD 分布状況をもとに検証した結果、通 勤・通学者をはじめとして城南地区から市街地まで流入する利用者が多く、全時間帯 での分割は、利用者の利便性が低下することが懸念される。

時間帯別に見ると、通勤・通学の時間帯以外では、利用者数が少なくなるとともに、 市街地部での利用と郊外部での利用がほぼ同数で分かれている傾向が確認され、時間 帯によっては、市街地部と郊外部の路線を分割することで効率化と利便性向上の両立 が可能と期待される。

ただし、日中の時間帯においてもイオンモール熊本をまたぐ利用は一定数存在し、 路線を分割する箇所の妥当性については、さらなる検証が必要である。

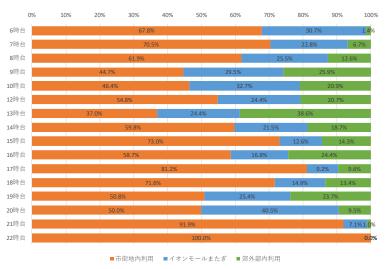


図 4-21 出発時刻別の OD 分布状況 (上り方面)

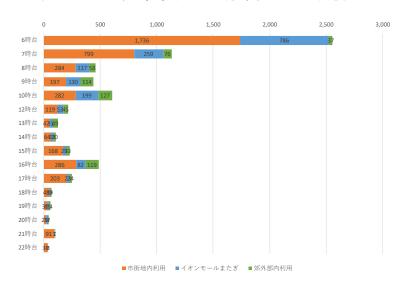


図 4-22 出発時刻別の OD 別利用者数(上り方面)

(5) 検証②「城南線の「城南」での路線分割」

系統別の通過人数の推移を見ると、城南バス停を境に利用の傾向が変化していることが確認され、特に、城南以南で利用が低迷する傾向にあるため、路線を分割する妥当性は高いものと考えられる。

方面別には、城南以南からイオンモール熊本までの利用や、城南以南から市街地部までの利用も存在することが想定されるため、分割する場合もダイヤの接続性を確保する必要のある系統や便を整理する必要がある。



図 4-23 利用者数推移(交通センター~イオン~松橋駅) 【100 便/月】



図 4-24 利用者数推移(交通センター~イオン~志導寺) 【80 便/月】

(6) 事業評価実施に向けた効果

前提条件として、IC カード利用者のデータしか分析対象でないことや非記名式 IC カードの券種が分からない(利用者像が判別できない)という点に注意が必要であるが、利用券種やODデータを活用すれば、IC カードの利用実績データはあらゆる目的での事業評価に活用可能なデータが得られる。

例えば、「通学者や通勤者等にターゲットを絞った目標値設定」や「時間帯別の利用者数(運行効率)の目標値設定」「OD 別の利用者数の目標値設定」等、きめ細やかな評価が可能である。

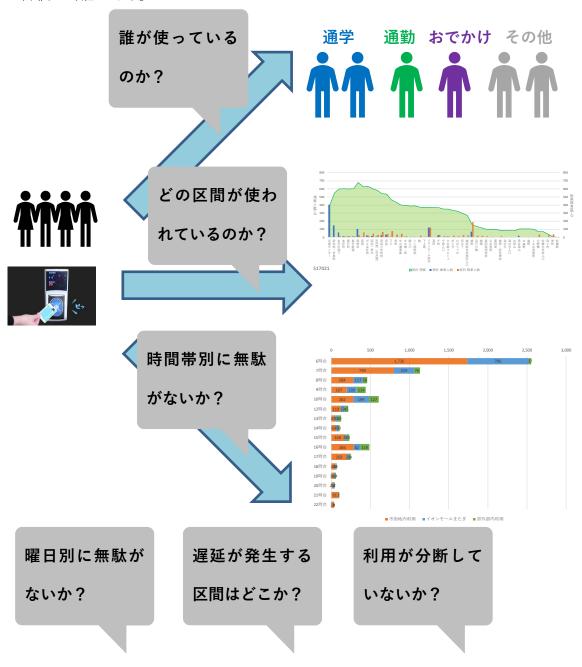


図 4-25 IC カードデータの分析の方向性

(7) 他事例での導入に向けた課題

1) 分析に向けた手順の設定

熊本地域振興 IC カードでは、導入に際してデータを分析するシステムも合わせて 導入しているため、「OD 三角表」や「券種別の集計」「便別の利用者個別集計」等、 複数の集計項目での集計が容易に可能となっている。

そのため、個々の利用データから系統・便等を紐付けする必要がなく、集計結果の 見せ方次第で十分に利用価値の高い集計結果が得られていると考えられる。

一方で、運行事業者が主に決済を目的として IC カード決済システムを導入している場合、系統や便等のデータとの紐付けがされておらず、膨大な利用実績データから必要なデータを探し当てる作業から着手せねばならない事態も想定される。

今後、ICカード決済システムの導入を検討する場合にあっては、予め分析を想定したシステムを構築することや、系統・便等の運行データとの紐付けが行えるよう、データの準備をしておくことが肝要である。

また、膨大なデータに埋もれることが無いよう、分析に向けた手順を整理しておく ことが特に重要である。

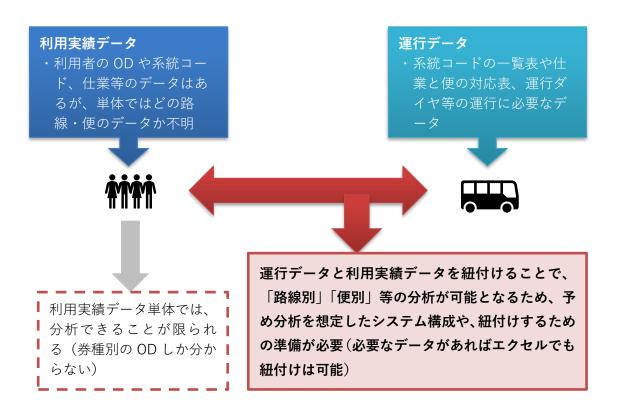


図 4-26 分析に向けた利用実績データと運行データの関係

2) 必要なデータに限定した集計

仮に、1 日平均 5,000 件の利用があるような都市圏を対象と仮定すると、1 年間のデータを集計する場合、182 万 5 千件ものデータが集計対象となり、エクセルでの集計が不可能となる(エクセルは約 105 万行までしか表示できない)。

また、この間には、公共交通の利用に大きく影響を与える高校生の休暇期間や、長期連休等のデータも含まれるため、妥当な分析が行えない可能性がある。

加えて、1 日平均では少数の乗降であっても、長期間の集計であるため利用者数が 多く見えてしまう可能性もある。

時間帯別や便別の利用実態等、詳細な分析を行う場合には、分析対象地における交通安定期(一般的には秋だが、高校等の定期試験期間等を考慮する必要がある)等に 分析期間を限定して集計したほうが、効率的かつ的確に分析を行うことが可能である。

4.27

5. ICT の活用による利便性・効率性の向上に向けた事業運営の検討

2.九州管内におけるモニタリングの問題点・課題の抽出や、4.ICT を活用したモニタリング実証実験の結果を受け、ICT を活用した事業評価の手法や活用方法、導入に当たっての課題について整理する。

5.1. ICT 技術の活用による調査手法の特徴と今後の課題

ICT 技術を活用した乗降者数等の調査手法について、本業務では3つの手法の検証を行った。

これらの手法について、費用・労力・即時性・データの有用性・データの精度の観点から特徴を整理するとともに、手法としての今後の課題と、導入にあたっての適用性について整理する。

タブレット端末の活用による手法、ビデオカメラの活用による手法、IC カード決済システムの活用による手法それぞれにメリットとデメリットが存在し、都市部を中心に比較的利用者が多い路線では、IC カード決済システムやビデオカメラの活用等、データの取得に人を介さないシステムのほうが精度が確保され、コストに対するメリットが高まるものと考えらえる。

一方で、郊外部等、利用者が少ない路線では、タブレット端末の活用等、一部に人が介 在することで、データ取得の目的を達成しながら、コストを圧縮する方法も存在する。

また、IC カード決済システムやビデオカメラの活用によるデータについては、大量のデータが得られるものの、分析スキームまで構築されていないために、データの活用が十分にできていない様子が散見される。

導入を予定する自治体においては、「必要とするデータが何か」「必要なデータ取得期間はどの程度か」等、データに埋もれないよう留意する必要がある。

表 5-1 ICT 技術の活用による調査手法の特徴・適用性

	タブレット端末の活用			ビデオカメラ活用		IC カード決済システム
費用	✓ ✓	1 台あたりに必要と される単価は最も安 価(約 15 万円/年・台) タブレット端末の購 入コストが必要とな るが、技術革新によっ てコストは低下傾向	√	適用する車両数が 少数の場合は高価 だが、台数が多い場 合は1台あたりの 費用は圧縮される (初期費用約50万円 /台、経常費用約1万 円/月・台)	√	システム構築費用や 車両の改造含め、多額 のコストが必要(初期 費用約 11.6 億円、経常 費用約 2,900 万円/年)
労力	√	現状では、メンテナン スやデータの取得に はやや労力が必要で ある	√	メンテナンスやデ ータ取得の労力は 少ない	√	メンテナンスの労力 は少ないが、データ取 得の労力は、構築され たシステムに依存す る
即 時 性	✓	モバイルデータ通信 で送信され、即時性は 高い	√	モバイルデータ通 信で送信すること が可能であり、即時 性は高い	√	モバイルデータ通信 で送信する手法はほ ぼ取られておらず、即 時性は高くない
データの有用性	✓	乗降者数や利用者アンケート等、目的に応じて有用なデータの取得が可能OD データの取得は困難	✓	ほぼ、乗降者数の計 測に特化している OD データの取得は 不可	✓	OD データや利用券種など、多様なデータが取得可能ICカード利用者に限定されるため、現金比率の高い路線では利用実態を網羅できない
データの精度	√	操作する人に依存するが、手書きによる方法と精度の差は大きくないものと考えられる	✓	車両や利用者の姿勢に依存することがあり、小型車両や 高齢者の計測には向かない	✓	決済システムによっ て精度が確保されて いる
課題	√	多方面に展開する上では、メンテナンスや データ取得に関する 労力の効率化が必要	✓	小型車両等、地域交 通にあった精度の 向上が必要	✓	導入・運用コストについて、国や事業者による議論が期待される
適用性	√	小規模需要・小規模車 両による運行路線	✓	目視計測が困難な 程度に利用者が多 い路線	✓	特に利用者が多く、採 算性の高い路線網

5.2. ICT 技術の活用により所得したデータの分析方法について

5.2.1. 必要なデータを見極める

OD データや利用者の属性、バス停別の乗降者数等、データの取得内容には複数の種類が存在するが、本来使用したい用途によっては過大なデータ取得方法になってしまうことも懸念される。

例えば、「運行水準が過剰でないか」、「非効率な運行区間がないか」といった検証には、 必ずしもODデータは必要なく、バス停別の乗降者数だけでも十分に分析が可能である。

詳細なデータほど、集計に費やす労力やコストが高くなる傾向にあり、また、その分析 手間により即時性も低くなるため、データの取得方法が、利用目的(分析の目的)に対し て過剰でないか確認することが重要である。

一方で、比較的利用者が多い路線では、乗務員による計測等、完全に自動化されていないシステムでは、かえって調査結果の信頼性に与える影響が懸念される。利用者数の多い、都市圏における公共交通網に対しては、センサーを活用した乗降者数計測やICカード決済システム等を活用したデータの取得が効率的である。

IC カード決済システムは初期費用が非常に高額であるため、利用者の利便性確保や商業施設等まちづくりの観点での連携を主眼に導入を検討した上で、必要なデータを抽出する分析システムの構築や分析手順を設定することが重要である。

表 5-2 調査手法やデータと分析内容

	分析内容						問題点・課題		
調査手法・データ	利用者 利用 バス停 利用		利用	利用者	費用	労力	即時		
	属性	区間	乗降数	者数	意見	貝巾	ממ	性	
OD 調査	0	0	0	0		大	大	低	
(調査員による調査)									
OD 調査	0	0	0	0		大~	中~	中	
(IC カード、整理券等による調査)						中	小		
バス停乗降調査			0	0		大~	小	高	
(画像認識、赤外線センサ等)						中			
バス停乗降調査			0	0		小	小	低	
(乗務員による計測)									
利用者数調査				0		小	小	中	
(路線通しての実数カウント)									
利用者満足度調査					0	中	中	低	
(車内アンケート等)									

<凡例>

分析内容 ◎:十分に把握可能 ○:把握可能(全数把握には課題) 空欄:把握困難

5.2.2. 調査結果によって評価可能な事項を把握する

地域公共交通に関する事業評価において、利用者数等のデータによって整理可能な、代表的な評価項目について、本実証実験に用いた調査手法等の ICT を活用した調査手法による分析可否を下表に整理する。

事業評価で想定される指標のうち、路線別の利用者数や地域別利用者数等の多くの指標はICカード決済システムによる利用実績を用いずとも評価が可能である。

OD 間利用者数や平均乗車距離等、利用者個人の利用区間に基づく評価は IC カード等の OD データによってのみ分析可能であるが、データを十分に活用するためには専用のシステムの構築や集計労力が求められる。

そのため、事業評価として設定を想定する項目に応じて、適切な調査手法を選択することが重要である。

表 5-3 ICT を活用した調査手法と事業評価の項目の対応

		ICT を活用した調査手法						
		ビデオカメラ等 センサによる 乗降カウント	タブレット端末等 乗務員による 乗降カウント	IC カード 決済システム 利用実績				
	路線・系統別利用者数	0	0	0				
利用者数	地域別利用者数	0	0	0				
に関する	OD 間利用者数			0				
項目	時間帯別利用者数	0	0	0				
	属性別利用者数		Δ	0				
利用密度等に関す	平均乗車密度	0	0	0				
る項目	平均乗車距離			0				
利用者満足度等の利用意向			0					

5.3. ICT 技術の活用による事業運営の今後の課題

ICT 技術を活用した事業運営の定着のためには、自治体・交通事業者・利用者のそれぞれにメリットがあるようなシステムとしての構築を進めることが期待される。

事業評価の目的に特化した利用者数の計測を行うことは、モニタリングによる事業改善には期待できるものの、「ICT技術の導入に対するコスト」や「集計・分析の労力」という負の側面が強調されてしまう可能性がある。

公共交通のサービス改善や運行効率化(持続性の改善)は、本来、利用者視点が重視されるべきであるため、タブレット端末の活用による「利用者とのコミュニケーション」や利便性向上に資する「ICカード決済システム」等、副次的な効果も加味して、ICT技術の活用方策を検討していくことが必要と考えられる。

例えば、

- ・バス停とのマッチングをするための位置情報をバスロケーションシステムと連動
- ・バスの運行管理のための情報を乗り換え検索システムと連動

など、自治体・交通事業者・利用者のそれぞれにメリットがあり、積極的にデータを取得・分析することが利便性・効率性のスパイラルアップにつながる事業運営の形態を模索することが重要である。

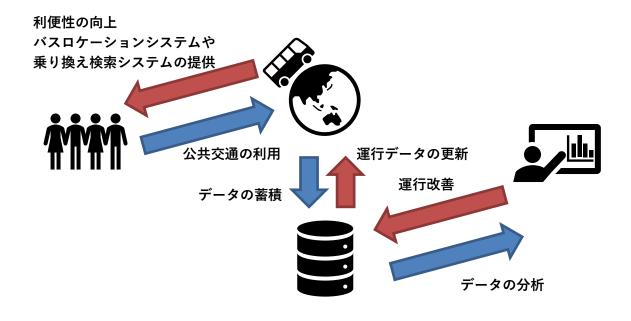


図 5-1 利用者と事業主体の双方にメリットのある ICT 技術の活用イメージ