

# 交通結節点における利用者行動変化に関する研究\*

## A Study of the Change of User's Behavior at the Transportation Nodes\*

松本 修一\*\* 熊谷 靖彦\*\*\* 川嶋 弘尚\*\*\*\*

By Shuichi MATSUMOTO \*\* Yasuhiko KUMAGAI\*\*\* Hironao KAWASHIMA\*\*\*\*

### 1. はじめに

モータリゼーションを成し遂げた日本において、自動車は日常生活を営むための道具として、産業を支える輸送手段として、今日の社会・経済に必要不可欠な存在となった。

また地方都市においては、公共交通機関網が大都市圏に比べ発達しておらず、モータリゼーションが進展することで公共交通の利用客が激減している。そして自動車利用者の増加に起因する交通渋滞により、公共交通機関のサービスレベルが低下している。このことが利用客数の減少に更なる追い討ちをかけている。

これらの結果自動車の交通渋滞、環境汚染などが地方都市においても顕著に見られるようになった。このような背景から現在公共交通の利用促進や活性化が必要とされている。

本研究では高知市高須新町にある県立美術館通り電停および県立美術館バス停において、路面電車と自動車が併走する市街地の交通負荷・環境負荷を低減、公共交通のサービスレベル向上などを目的とした電停とバス停を共有させる施策（以下「電停共有化」と記す）に焦点を当て、その導入効果に関しGPS端末を用いたプローブ・パーソン調査、被験者アンケートなどによって、旅行時間や待ち時間、利用者意識の変化に関して事前・事後の評価を行なうことによって、電停共有化施策の定量的評価を行なうことを目的とする。

\*キーワード：公共交通、結節点、プローブ調査

\*\*正会員，工修，高知工科大学 総合研究所（高知県香美郡土佐山田町宮の口，TEL:045-563-1141，FAX045-566-1617）

\*\*\*正会員，学博，高知工科大学 総合研究所

\*\*\*\*正会員，工博，慶應義塾大学 理工学部

### 2. 電停共有化の概要

2005年に高知県、高知市、土佐電気鉄道株式会社（以下「土佐電鉄」と記す）、土佐電ドリームサービス（以下「土佐電ドリーム」と記す）、土佐国道事務所など関係団体が2005年3月に高知市郊外に開院した高知医療センター（以下「医療センター」と記す）のアクセス面向上のため、土佐電鉄県立美術館通り電停（以下「美術館通り電停」と記す）における乗換えサービスの向上のために電停共有化施策および電停と病院を結ぶループバスの運行を行うことが決まった。

図1として医療センターおよび美術館通り電停の位置関係を示し、図2、3として電停共有化前後の電停とバス停の概要図を示す。



図1 実験地域の概略図

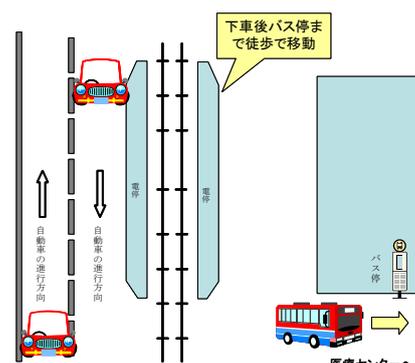


図2 整備前の電停概念図

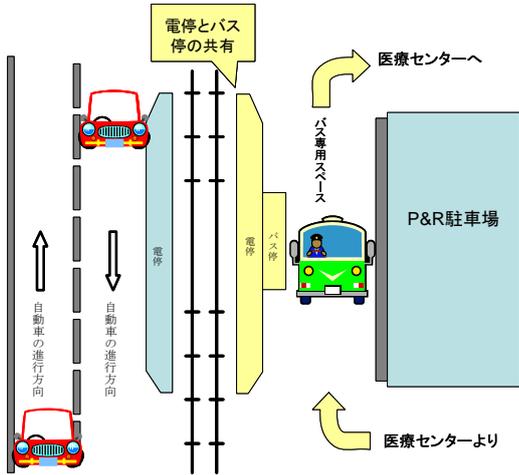


図3 整備後の電停概念図

### 3. 社会実験の概要

本章では乗換え快適化実験のフローを図4としてまとめ、実験スケジュールおよびモニターの属性を表1、2に示す。なお本研究では医療センターの隣にある高知女子大学の学生をモニターとした。

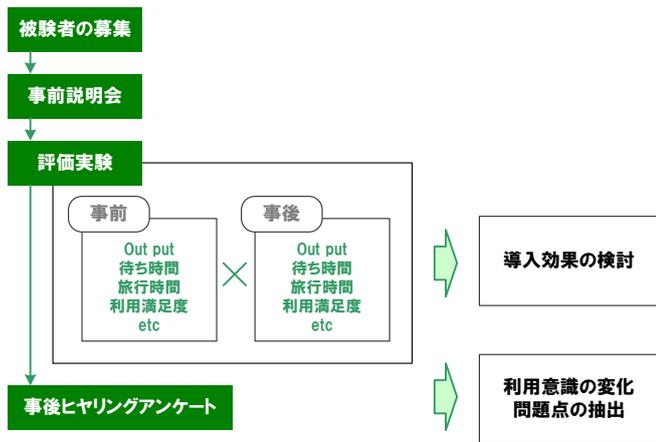


図4 実験のフロー

表1 実験スケジュール

項目	日時
被験者の募集	平成17年9月1日(木)～10月18日(火)
事前説明会	平成17年11月4日(金)
評価実験	平成17年11月7日(月)～12月16日(金)
事後ヒヤリング	平成17年12月8日(木)～2月16日(金)

表2 モニター属性

平均年齢	24.4歳(標準偏差: 2.9)
日常の移動方法	バイク6名, 自動車3名, 自転車4名, 公共交通2名
男女比	女性15名, 男性0名
最寄り駅までの時間	徒歩6分(標準偏差: 4.4)

### 4. プロローブデータの算出方法

#### (1) 旅行時間の定義

電停共有化前後におけるモニターの行動に関する事前評価および事後評価時における通学時間、乗換え時間の定義を図5に示す。また本研究で使用したサンプルは携帯GPSを用いたパーソンプローブデータであり、事前調査55サンプル、事後調査62サンプルである。また事前、事後における移動経路を図6、7に示す。

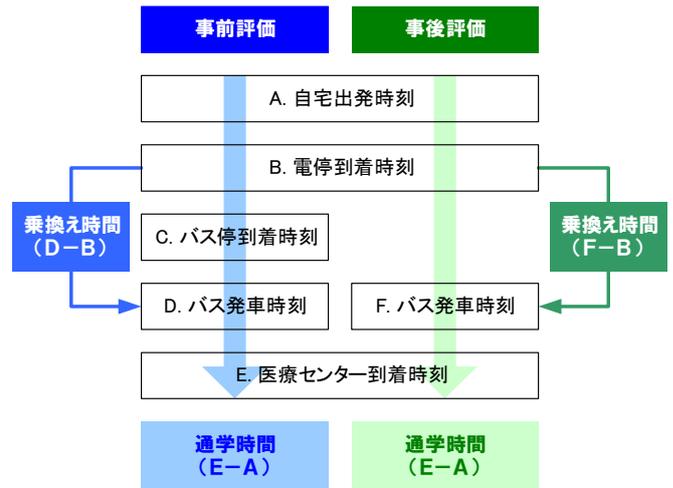


図5 旅行時間の定義



図6 事前調査の移動経路



図7 事後調査の移動経路

## (2) プロブデータのハンドリング

乗換え行動を行なう際に、結節点において携帯GPSの位置情報のばらつきや外れ値によって、4章1節の乗換え時間の計測が正確に行なえない可能性がある。本研究ではバス停および電停から円形のゾーン（以下「停止時間判別半径」と記す）を基準<sup>1)</sup>にそのゾーンの出入りの時間から図5の乗換え時間を算出した。図8, 9として事前・事後におけるデータ抽出区間に関して示す。

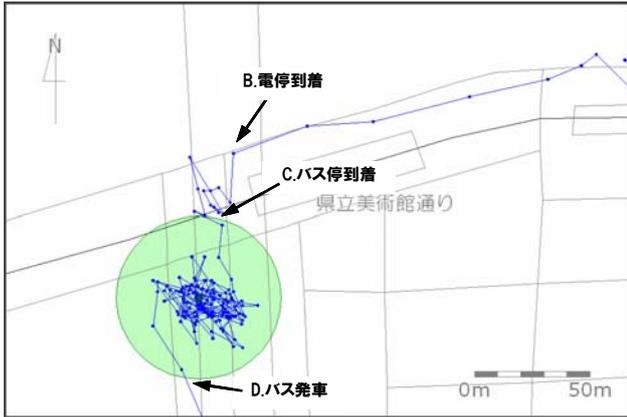


図8 停止時間判別半径（事前）

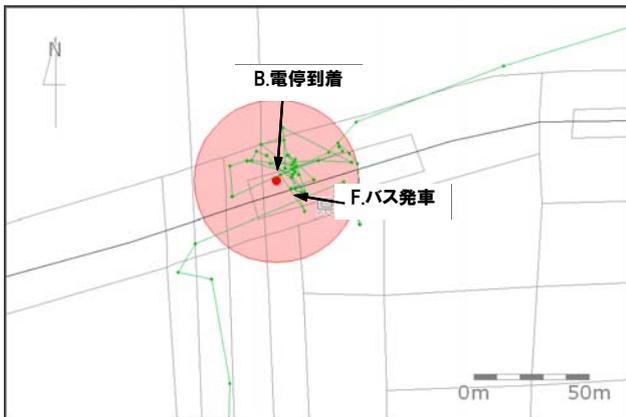


図9 停止時間判別半径（事前）

## 5. 実験結果

### (1) 交通行動の変化

図5で定義した通学時間、乗換え時間および乗換えサービスの指標として乗換え時間率に関して事前、事後における変化に関して検討を行なう。ここで乗換え時間率を以下のように定義する。

$$S = \frac{\sum_i \sum_j t_{ij}}{\sum_i \sum_j t'_{ij}} \quad (1)$$

ここに  $S$  を乗換え時間率  $t_{ij}$ ,  $t'_{ij}$  をそれぞれ被験者  $i$  の  $j$  日における乗換え時間、通学時間とする。

表3として旅行時間、待ち時間および乗換え時間率の変化を示す。

表3 旅行時間の変化

	乗換え時間	通学時間	乗換え時間率	サンプル数
事前評価	8分41秒 (4分19秒)	27分17秒 (9分58秒)	31.83	55
事後評価	6分53秒 (5分16秒)	25分04秒 (10分6秒)	26.41	61
改善率	26.23%	9.14%	20.52%	

表3より通学時間、乗換え時間のそれぞれの指標において、電停共有後の方が時間に関して短縮されていることが分かる。また乗換え時間率に関しても20.5%と大幅な改善が見られた。これらをもとに交通行動の面からみると電停共有化およびループバスの運行による時間短縮の効果が大きく現れているといえる。

### (2) 主観評価

社会実験を行うにあたり、モニターから毎日通学時の混雑状況、乗り場での待ち時間、公共交通に関する満足度、乗換えサービスに関する満足度などに関してアンケートを電子メールによって回答を行う方法で収集した。その結果を図10としてまとめる。

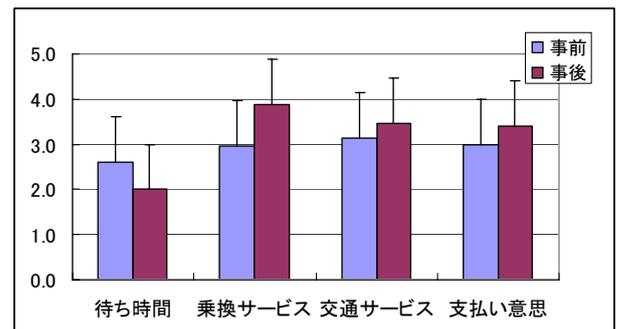


図10 主観評価の変化

図10より主観評点においても事前評価と事後評価においては、モニターにとって事後評価の方がバス停における待ち時間が短縮されたと感じていることが分かる。またバス停における待ち時間の減少によって乗換えサービスおよび交通サービス全体の評価も上がっていることが分かる。また公共交通を用いた通学に対する運賃の支払い意思も高くなることが分

かる。これらのことから電停共有化およびループバスの運行によって公共交通サービスの質の向上が図られることが分かる。

### (3) 情報提供の効果

本実験を行うにあたり、事後評価実験の際に公共交通の運行情報の提供を行った。具体的には事後評価実験の際のループバスの運行間隔を 30 分とし、この運行情報に関してモニターに情報提供した。以下ではこれらの情報がモニターの交通行動に与えた影響の評価を行う。

表 3 にあるように事前評価、事後評価において通学時間に 2 分 13 秒の短縮が見られた。この短縮の大部分が乗換え時間の短縮 (2 分 12 秒) であると考えられる。この結果から本社会実験においてはモニターの交通行動に情報提供が与えた影響は余り大きくないと考えられる。また事後ヒアリングの結果の中においても便数の比較的多い電車のダイヤより便数の少ないバスのダイヤに依存して通学する学生が多かったことから、本社会実験においては情報提供によってモニターの交通行動を変更させることが出来なかった。今後は静的情報から動的情報への移行など、運行頻度の低い場所における新たな情報提供のあり方を検討する必要がある。その一方でアンケート調査などからは公共交通の運行情報の提供によって出発時刻にかんする束縛感が若干薄れていることが分かった。今後は更なる情報提供のコンテンツあり方を検討する必要がある。

## 6. まとめ

本研究で得られた知見をまとめる。

- ① 電停共有化およびループバスの運行により、旅行時間および乗換え時間の短縮、乗換時間率の

減少を図ることが出来ることが分かった

- ② 電停共有化によって乗換え時のモニターに対する交通負荷の減少が減少することが分かった
- ③ 電停共有化施策はインターモーダル機能の向上に繋がり、利用者の公共交通に対する運賃支払い意識の向上にも繋がるということが分かった
- ④ 運行頻度をあげることによって利用者の公共交通利用時の時間に対する束縛感が緩和されることが分かった

## 謝辞

本研究を行なうにあたり高知県、土佐国道事務所、土佐電気鉄道株式会社、土佐電ドリームサービス株式会社、Probe Car.NET 貞廣氏、東京理科大学寺部助教授、高知工科大学岡村助手から助言、資料提供など様々な協力があった。ここに感謝の意を表します。また本研究は実践的ITS研究委員会の研究成果の一部である。

## 参考文献

- 1) 松本修一、貞広雅史、熊谷靖彦、川嶋弘尚：GPS 携帯のプロブパーソン調査への適応性に関する基礎的研究、第33回土木計画学研究発表会・講演集CD-ROM, 2006.