

MaaSを見据えた異種交通モード間の 乗継運賃割引制度の導入効果に関する研究

有吉 勇人¹・青木 保親²・土井 健司³・葉 健人⁴・
伊賀 大介⁵・宮武 伸宇⁵・谷口 紗代⁵

¹非会員 元大阪大学工学部地球総合工学科 (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1)

E-mail: htchayato@gmail.com

²学生会員 大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻 (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1)

E-mail: aoki.yasuchika@civil.eng.osaka-u.ac.jp

³正会員 大阪大学大学院教授 工学研究科地球総合工学専攻 (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1)

E-mail: doi@civil.eng.osaka-u.ac.jp

⁴正会員 大阪大学大学院助教 工学研究科地球総合工学専攻 (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1)

E-mail: yoh.kento@civil.eng.osaka-u.ac.jp

⁵非会員 高松市 都市整備局 (〒760-8571 香川県高松市番町1-8-15)

E-mail: kotsuseisaku@city.takamatsu.lg.jp

人口減少・超高齢社会に対応できるMaaS (Mobility as a Service)が注目されている。MaaSレベルの最上位Lv.4：産官連携した政策レベル統合を目指す上では、Lv.3：事業者を超えた異種交通モード統合が必須である。MaaS Lv.3では複数モードの乗継利用を前提としており、乗継抵抗の低減が課題となる。本研究は、ICカードを活用した異種モード間を含む乗継割引制度を導入している高松市を対象に、乗継割引制度の導入効果を把握することを目的とする。特に鉄道・バス間の乗継に着目し、乗継割引拡大の前後での乗継件数の変化と鉄道駅特性、沿線人口および乗降者数の変化との関係性を検証した。さらに、乗継件数が顕著に増加した駅の詳細分析を通じ、割引制度の導入と鉄道に対するフィーダーバスの運行頻度および乗継時間の低減の相乗効果により乗継件数増加に影響することを示唆した。

Key Words : public transportation, transfer fare discount, IC card data, MaaS

1. はじめに

(1) 研究の背景

近年、地方都市部では都市のスプロール化と、高い自家用車依存により、公共交通では利用者の減少および中心市街地の衰退による地域交通機関の事業性悪化が課題となっている。

これらの交通分野の課題への対策として、近年、新たなモビリティサービスとしてMaaS(Mobility as a Service)への期待が大きい。MaaSとは、すべての交通手段による移動を1つのサービスとしてとらえ、シームレスにつながる新たな移動の概念¹⁾のことである。MaaSによる公共交通の利用促進が期待される。

国土交通省²⁾の資料によると、MaaSは統合の程度に応じ4段階に分けられていると述べている。レベル1は情報、

レベル2は予約・決済、レベル3は事業、レベル4は政策の統合としている。わが国ではレベル1のモードにまたがる情報は提供されている。レベル2・レベル3のMaaS導入を見据える上ではゾーン運賃や定額制サービスといった一元的な運賃体系による公共交通の利用促進が期待される。このような一元的な運賃体系の第一歩として、わが国では乗り継ぎ時の運賃抵抗を低減する乗継運賃割引制度が導入されている地域が多い。バス間や鉄道間では初乗り運賃程度の乗継運賃割引制度もある一定数あるものの、モードにより運賃設定の根拠法が異なっていること、交通事業者相互の連携および行政・市民との連携が十分にとれていないことから、異種交通モード間での大規模な(初乗り運賃程度の)乗継運賃割引制度の導入は進んでいない。

そうした中で、一部の交通事業者が、自治体と連携し

てモード間の乗継運賃割引を本格的に導入している。この事例を分析することにより、レベル2・3のMaaSの一要素である運賃制度の柔軟化がもたらす需要創出効果を、定量的に把握することは今後のMaaS導入時の効果分析に資する可能性がある。

(2) 研究の目的

本研究では、レベル2・レベル3のMaaSにおける異種モード間の一元的な運賃制度に繋がる初乗り運賃程度の乗継運賃割引制度を導入している地域において、運賃の柔軟化がもたらす、需要創出への効果を定量的に把握する。さらに、乗継利用者の変化に影響を及ぼす地域およびインフラ要因を明らかにすることを目的とする。

(3) 研究の方法

交通ICカードを用いた乗継運賃割引の導入を先行的に実施している²⁾都市である香川県高松市を研究の対象とする。モード間の乗継運賃割引を本格的に導入する前後のICカードデータを用い、民間の鉄道会社である高松琴平電気鉄道（以下、ことでんと略す）とことでんバス間の乗継を抽出する。また、抽出したデータをことでんの駅ごとに集計し、全体および各駅の乗継へ影響を判別する。さらに、乗継への影響があるとみられる駅について、データに含まれる利用者属性による詳細な分析を行う。

2. 既往研究の整理と本研究の位置づけ

藤垣ら³⁾は、大都市圏向け統合モビリティサービスMetro-MaaSの提案と需要評価において、大都市圏向け統合モビリティサービスMetro-MaaSを提案し、Webアンケート調査を用いた利用意向調査によりMetro-MaaSの需要の特性を評価した。調査結果の分析から、利用意向に影響がある個人属性や居住地、移動等の特徴を抽出し、その影響を評価した。その結果、サービスを利用したいと考える利用者の特徴を示すことができたが、供給側のコスト構造を考慮した採算性の分析が今後の課題であることを示唆した。

藤崎ら⁴⁾は、MaaSの動向・効果等に関する調査研究において、MaaSへの取組が活発な欧州を対象として、MaaSの促進方法の在り方や課題、期待される効果を調査した。地域によっては、助成を活用した交通事業者等によるデータ連携や標準化により地域横断的なサービスが開発または展開されていることを示した。

以上のように、国内のMaaSに関する既往研究では、意識・意向調査にとどまっており、インターモーダル視点からMaaSの具体化方策を扱った研究は見られない。

一方で、乗継運賃割引制度に関しては多くの研究がある。金子⁵⁾は、大都市圏の鉄道運賃を対象に事業者別の運賃制度がもたらす問題を挙げ、乗継運賃の割引額の拡大、運賃の共通化、カード乗車券の共通化および相互利用化、運賃收受や清算に関わるシステムの一元化を解決策として挙げた。さらにシミュレーションを通じ、運賃共通化における利用者便益の向上と鉄道事業者の収入の減少はトレードオフの関係になることを定量的に示した。これに対し、行政による支援、事業者間の連携、および運賃の柔軟化の方策で対応することを提案し、運賃制度単体での問題解決には否定的であった。しかしながら、この研究は鉄道の事業者間の乗継割引とりわけ大都市圏について扱っており、異種モード間の乗継割引制度には言及しておらず、本研究では鉄道・バスという異種モード間の乗継運賃割引の効果を実際の乗降データを用いて実証的に検証する点で新しいといえる。

3. 分析手法

(1) 研究対象地域

研究対象として、高松市を選定した。高松市の人口は、2020年2月現在約42万人⁶⁾である。今後、人口減少・高齢化の進展が予想され、都市機能を集積し、市街地拡大を抑制するコンパクトで持続可能な集約型の多核連携型コンパクト・エコシティ⁷⁾を目指すべき都市構造として掲げている。その取組の柱として、既存の交通基盤を有効に活用し、いつまでも、人と環境にやさしく、快適で利用しやすい公共交通体系の構築を挙げている。

高松市では民間の鉄道会社であることでんが運行されている。図-1にことでんの路線図を示す。現在のことでんは、琴平線（32.9km）、長尾線（14.6km）、志度線（12.5km）⁸⁾という、3路線から成っており、高松市中心部と比較的人口密度が低い郊外とを結んでいる。ことでんの高松市中心部に位置する高松築港、片原町、瓦町駅の合計の乗降客数は約30,000名/日であり⁹⁾、それ以外の琴平線の駅では5,000名/日未満、長尾線、志度線の駅では2,000名/日未満となっている。



図-1 高松琴平電気鉄道路線図

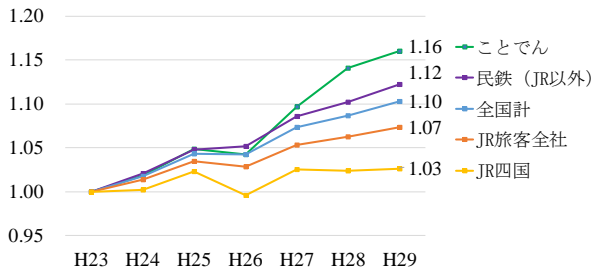


図-2 鉄道旅客輸送人員増減率(H23年を1として)

また、高松市とことでんでは、高松市公共交通利用促進条例の一環として、高松市とことでんが平成26年に電車・バス間の電車・バス乗継割引拡大制度を導入した。電車・バス乗継割引拡大制度とは、交通ICカードのIruCaカードを利用し、ことでん電車とバスを乗り継いだ場合に、乗継運賃割引が適用され、後に乗車した交通機関の運賃が、これまでの20円割引から100円割引になる制度である。この取り組みは、わが国で遅れているインターモダルな運賃・サービスの統合であり、広く普及する(IruCa利用率80.3%, H27年度実績)既存のストックである交通ICカードを活用したレベル2・レベル3のMaaSに対応する施策といえる。

図-2には、近年の鉄道旅客輸送人員増減率を示した。近年のことでんの旅客人員に注目すると、全国の鉄道事業者と比べ鉄道旅客輸送人員の増減率が高いことがわかる。これは、ことでんの電車・バス乗継割引拡大制度の導入が起因した可能性が高いと考えられる。

以上のことから、高松市では、レベル3・レベル4のMaaSの要件である運賃制度の柔軟化の公共交通の利用促進への影響を定量的に把握することが可能であると考ええる。よって、高松市を研究の対象とした。

高松市では、公共交通の利便性向上を目指し、平成22年に策定した総合都市交通計画に基づき、交通結節拠点整備¹⁰⁾について検討している。

その後、高松琴平電気鉄道は2019年11月1日、琴平線に設置する新駅¹¹⁾の駅名を伏石とした。伏石駅の整備構想は、公共交通の再構築を目的としたものである。このまちづくりと交通計画を組み合わせた取り組みは、MaaSのレベル4である政策統合のモデルケースに当たる。

(2) 使用するデータの概要

本研究ではことでんが発行しているプリペイド式ICカード「IruCa (イルカ)」のデータを使用する。IruCaカードは現在、フリー・スクール・シニア・キッズ・グリーン・ゴールドの6種類、定期券は通勤・通学がありそれぞれ大人・小人がある。そのうち、乗継割引が適用さ

れるのは、フリー・スクール・シニア、定期券は大人通勤・大人通学である。したがって、券種による属性分析は乗継割引が適用される券種に限られる。

平成26年(2014年)高松市は電車・バス乗継割引拡大制度を導入したことから、本研究では、乗継割引拡大前のデータとして、2013年10月17日(木)の鉄道、バスのIruCaデータを使用した。データ数は鉄道トリップ53,050件、バストリップ6,236件となっている。また、乗継割引拡大後のデータとして、本研究では乗継割引拡大が浸透したと考えられる4年半後のデータすなわち、2018年10月18日(木)のIruCaデータを使用した。データ数は鉄道トリップ61,582件、バストリップ6,673件となっている。今回使用するデータの観測日は既往の交通量調査に準じ、9月~11月の平日中で任意に選定した。

さらに、ICカードの利用率はH21年時点で約78%、H27年時点で約80%であり、大きくは変化しているとはいえないため、本研究においては、ICカードの利用率の増加率を用いたデータ数の補正を行わなかった。

また、本研究で使用するICカードに記録されるデータは、カードID、利用路線・系統、乗車駅(バス停)、降車駅(バス停)、乗降日時、券種、郵便番号、生年月日である。

ただし、現時点では本研究に使用するICカードデータは電車とバスのICカード読み取り機の時刻調整の方法が異なる。したがって、本研究においては、データから算出された乗継に要する時間を用いた分析は行わないものとする。そして、乗継時間を乗継の条件に用いないものとする。

(3) ICカードデータの乗継件数集計フロー

本研究では、図-3に示す流れでICカードデータの集計を行った。

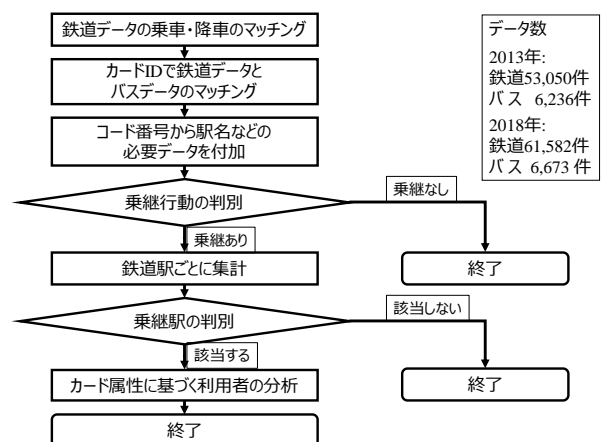


図-3 ICカードデータの乗継件数集計フロー図

a) 鉄道データの乗降のマッチング

ICカードに記録されるデータのうち、郵便番号、生年月日などの個人情報削除した。その後、鉄道データは乗降が記録されているが、乗車、降車で別のデータとして記録されているため、カードID・乗降日時を用いて乗降をマッチングした。バスデータに関しては、乗降で同じデータとして記録されるため、そのまま使用した。

b) 鉄道ーバス間の乗継のマッチング

また、同じカードIDにおいても、鉄道とバスの乗降は別に記録されているため、鉄道ーバスでの乗継を行った可能性があるトリップを、カードID・バスの乗降日時、鉄道の乗降日時等から抽出した。

c) 乗継行動の判別

鉄道ーバスでの乗継を行ったトリップのデータに対し、乗降駅名・路線・券種などのデータを追加した後、乗継運賃割引が適用される券種のみデータを抽出し、これを乗り継ぎ運賃割引が適用された乗継トリップとした。このトリップのデータに対し、鉄道とバスの乗車時間から鉄道→バスまたはバス→鉄道の乗継の判別を行った。

d) 鉄道駅ごとの集計

鉄道→バスの場合は降車駅、バス→鉄道の場合は乗車駅でそれぞれ集計し、それを足し合わせることで、各鉄道駅での乗継件数が把握した。各駅の2013年と2018年の乗継件数を比較することで乗継割引拡大制度の乗継件数への影響をことでの駅ごとに検証した。

(4) 乗継運賃割引拡大の効果検証

まず、集計したデータをもとに、駅別の乗継件数を算出し、乗継割引拡大前後の変化を分析した。

次に、各路線の中で乗継件数が多い駅を対象に乗継抵抗について分析した。本研究では、乗継抵抗のうち運賃抵抗および時間抵抗についてのみ検討した。時間抵抗に関して、前述の通り記録された乗降時間から算出される乗継時間を用いた分析は行えないことから、新たな指標を用いて分析する。本研究では、電車・バスの本数を用い乗継時間抵抗を以下の式(1)のように定義する。

$$\text{乗継抵抗時間} = \frac{1\text{時間当たりの電車の本数}}{1\text{時間当たりのバスの本数}} \quad (1)$$

そして、図-4に示すように、沿線地域の人口の変化はある一定程度、付近の駅の乗降者数およびその駅の乗継件数に影響を及ぼすと考えられるため、学区単位の沿線人口の変化と乗継件数の変化の関係性を分析した。なお、本研究の対象地域である高松市の1学区の大きさは、大きいところでも南北2km×東西2kmである。

最後に、2013年から2018年の乗継件数の増減率と乗降者数の増減率を比較することにより、乗継への影響があった駅を抽出する。そして、乗降者数の増加に対して、乗継件数の増加が大きくみられた駅を対象としてカード種別を基に増加に貢献した利用者属性の把握を行う。

4. 乗継利用の顕在化要因の分析

(1) 各駅の乗継件数の変化

表-1から表-3には、2013年から2018年の各路線の乗継件数の変化および乗継時間抵抗を示した。琴平線に関して、2013年時点での乗継件数が20件以上の駅では高松築港駅を除き乗継件数が増加している。また、中心部（高松築港・片原町・瓦町）よりも郊外部（太田駅・仏生山駅）の増加率が高いことが分かる。志度線では1駅を除き、乗継件数が減少している。特に、郊外部では乗継時間抵抗が大きく、乗継割引拡大の効用が相対的に低いことが理由として考えられる。長尾線では中心部は瓦町を除き乗り継ぎ件数は増加傾向であるが、郊外部では減少傾向である。また、高田駅では乗継時間抵抗が高いものの、乗継件数は多い。

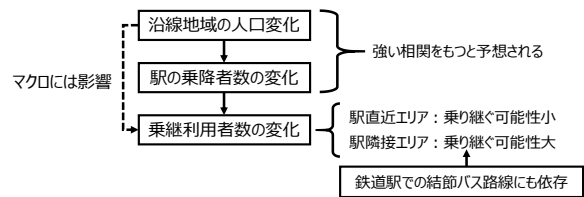


図-4 沿線人口と乗継の関係

表-1 琴平線の乗継件数の変化

	2013年	2018年	増減率(%)	ピーク時乗継時間抵抗
ことでん全体	853	1030	20.8%	—
琴平線全体	500	736	47.2%	—
高松築港	94	92	-2.1%	2.00
片原町	45	54	20.0%	1.33
瓦町	144	154	6.9%	2.00
太田	115	266	131.3%	1.75
仏生山	52	84	61.5%	3.50
三条	12	15	25.0%	—
岡本	2	13	550.0%	—
栗林公園	20	31	55.0%	—
円座	5	11	120.0%	—
一宮	2	6	200.0%	—
空港通り	8	5	-37.5%	—
綾川	0	2	—	—
琴電琴平	0	2	—	—
滝宮	1	1	0.0%	—
その他	0	0	0.0%	—

表-2 志度線の乗継件数の変化

	2013年	2018年	増減率(%)	ピーク時 乗継時間抵抗
ことடன்全体	853	1030	20.8%	—
志度線全体	145	87	-40.0%	—
瓦町	97	64	-34.0%	1.50
沖松島	6	4	-33.3%	6.00
湯元	5	3	-40.0%	12.00
八栗	17	12	-29.4%	3.00
松島二丁目	3	2	-33.3%	—
春日川	0	1	—	—
原	1	1	0.0%	—
その他	16	0	-100.0%	—

表-3 長尾線の乗継件数の変化

	2013年	2018年	増減率(%)	ピーク時 乗継時間抵抗
ことடன்全体	853	1030	20.8%	—
長尾線全体	208	207	-0.5%	—
高松築港	25	30	20.0%	1.25
片原町	10	20	100.0%	0.83
瓦町	88	82	-6.8%	1.25
花園	8	11	37.5%	1.25
高田	60	54	-10.0%	5.00
長尾	5	1	-80.0%	2.50
木太東口	0	3	—	—
元山	1	2	100.0%	—
林道	4	2	-50.0%	—
農学部前	0	1	—	—
学園通り	2	1	-50.0%	—
その他	5	0	-100.0%	—

表-4 高松市内の人口増加学区 (5%以上)

エリア名 (学区)	最寄り 駅名	エリア内 の駅	乗継バス路線 の運行頻度	エリア人口 2013	2018	人口 増加率
三溪	仏生山	無し	中頻度	4308	5174	20.1%
林	太田	無し	高頻度	11321	13081	15.5%
多肥	太田	無し	高頻度	12534	13944	11.2%
古高松南	湯元	無し	低頻度	9236	10238	10.8%
中央	三条	無し	無し	11897	12703	6.8%

表-5 人口増加学区における鉄道駅の乗継件数の変化

エリア名 (学区)	最寄り 駅名	エリア内 の駅	乗継バス路線 の運行頻度	乗継件数 2013	2018	乗継件数 増減率
三溪	仏生 山	無し	中頻度	52	84	61.5%
林・多肥	太田	無し	高頻度	115	266	131.3%
古高松南	湯元	無し	低頻度	5	3	-40.0%
中央	三条	無し	無し	12	15	25.0%

(2) 沿線学区の人口と乗継件数の関係

2013年から2018年にかけて高松市において5%以上人口が増加した学区(表-4)内には、鉄道駅が存在せず、人口増加がみられた学区は鉄道駅から一定の距離がある。一方で、人口増加学区の最寄りのことடன்駅の乗継件数の変化に着目し、人口増加学区における鉄道駅の乗継件数の変化を表-5にまとめた。なお、バス路線の頻度はオフピーク時のバスの本数が1時間当たり2本以上を高頻度、1本以上2本未満を中頻度、1本未満を低頻度とした。

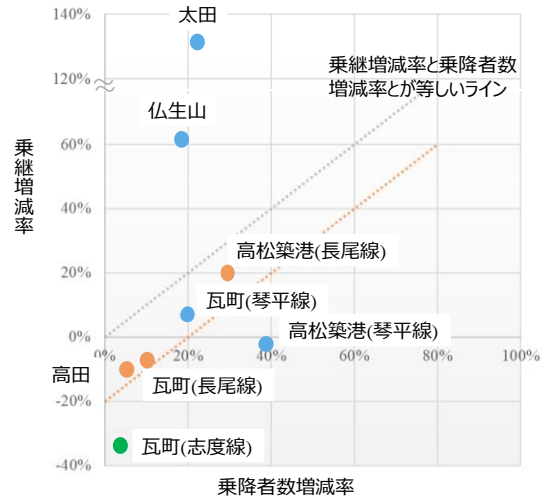


図-5 乗降者数増減率と乗継増減率の関係

表-5から鉄道駅へ接続するバス路線の運行頻度が高いほど、乗り継ぎ件数の増加がみられた。とりわけ林・多肥の人口増加率がそれぞれ15.5%、11.2%であったのに対し地区の最寄りの太田駅の乗継件数の増加率は131.3%と人口増加率以上の増加がみられた。続いて、乗継バス路線の運行頻度が中程度である仏生山駅でも乗継件数が61.5%増加し、付近の人口増加学区である三溪での人口増加率20.1%を上回る乗継件数の増加がみられた。一方で、乗継バス路線の運行頻度が低い湯元駅付近には人口増加学区である古高松南学区があるものの、乗継件数の増加は見られないという結果となった。この結果から、鉄道駅に接続する路線バスの運行頻度と乗継割引拡大の効果に関係があることが示唆された。

(3) 乗降者数と乗継利用者数の関係

図-5に乗降者数増減率と乗継増減率の関係を示した。複数路線が乗り入れている高松築港・片原町・瓦町は各路線別に表示している。太田駅、仏生山駅は乗降者数の増加率と乗継件数の増加率が等しい直線の上側に位置しており、乗降者数増減率よりも乗継増減率が高い、一方で、その他の駅は線の下側に位置しており、乗継割引の拡大による乗継件数への影響は、それ単体では限定的であることがわかった。

5. 乗継件数が顕著に増加した駅の詳細分析

本章では、4.(3)で明らかになった乗継割引拡大制度の導入により、その他のことடன்駅と比較して顕著に乗継件数が増加した太田駅、仏生山駅に着目し、詳細な需要増加要因について検討する。

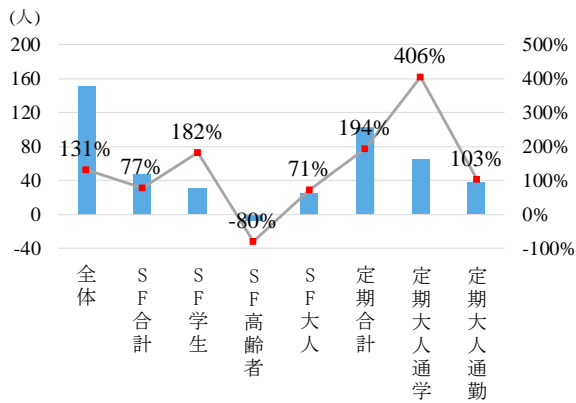


図-6 太田駅の券種別乗継件数の変化

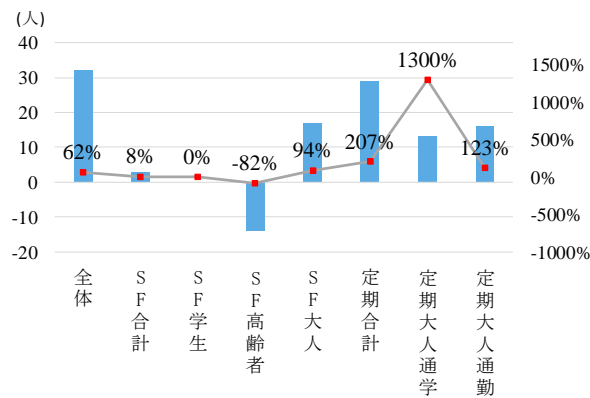


図-7 仏生山駅の券種別乗継件数の変化

(1) 太田駅の詳細分析

図-6に太田駅の乗降者数と乗継件数および券種別乗継件数の変化を示した。はじめに、券種別で見ると、学生の増加が顕著に見られた。また、定期的の有無でみると、定期有の増加が多い結果となった。特に、通学定期は増加率が406%と全体の131%と比べ大きく増加していた。香川大学の林町キャンパスは太田駅から路線バスでアクセスすることが可能であり、運賃に関して敏感な学生による乗継が増加したものと考えられる。

特に、太田駅は駅を起点としたバス路線太田駅サンメッセ線が存在し、ことごと太田駅サンメッセ線の両方をInCaカードで利用した場合実質バスの運賃が0円になることも要因の一つだと考えられる。加えて、太田駅のピーク時の乗継時間抵抗(表-1)は高松市の中心部の駅と同等であり乗継が容易であり、運賃の低減と乗継の容易さが相乗的に働き乗継件数が大幅に増加したといえる。

(2) 仏生山駅の詳細分析

図-7に仏生山駅の乗降者数と乗継件数および券種別乗継件数の変化を示した。券種別で見ると大人の増加がみられ、定期的の有無でみると定期的の増加が多い。特に、通学定期は乗継件数が1件から14件に増加した。

仏生山駅は太田駅の1つ南側に位置する駅である。高松市は、多核連携コンパクト・エコシティ計画を推進するにあたり、平成24年3月に仏生山地区都市再生整備計画¹²⁾を策定した。この計画に基づき、仏生山駅は2018年9月に開院した高松市立みんなの病院に合わせて、西口駅前広場にバス停を整備した。ただし、市立みんなの病院は仏生山駅から約200mと徒歩圏内である。これにより、仏生山川島線(新設)・塩江線(駅前を経由するルートに変更)・香川町シャトルバス(以前から駅前発着)が駅前に乗り入れるようになった。このように駅前の結節バス路線の機能向上による利便性の向上と乗継運賃割引の効果が合わさったことで乗継件数が大幅に増加したと考えられる。

6. おわりに

(1) 本研究の成果

本研究は、わが国において先行的に鉄道・バス間の乗継運賃割引制度を本格的に導入した高松市に注目し交通ICカードデータ(約13万件)を用い乗継の実態を把握した。乗継割引拡大制度導入前の2013年と導入後4年半経った2018年の一日での乗継件数と乗降者数の増減率を比較することにより、インターモーダルな乗継割引拡大制度による運賃の柔軟化が需要創出に及ぼす効果を定量的に把握した。

また、鉄道の利用者数と関係が強いと思われる沿線人口に着目したところ、鉄道駅の乗継利用者数と沿線人口の変化の相関は見られないことを確認した。さらに、駅ごとの乗降者増減率と乗継増減率との関係に注目し、乗継運賃割引制度の本格導入前後で、特定の駅すなわち、太田駅、仏生山駅で顕著に乗継利用が増加したことを明らかにした。

さらにICカードの券種および定期的の有無に着目し、乗継件数が増加した属性を分析すると、定期券保有者、特に学生の乗継件数が増加していることが判明し、高松市においては、乗継運賃割引の受益者は学生や定期利用者であることを把握した。しかし、交通ICカードの乗継運賃割引による乗継利用者数の増加は限定的で、乗継バス路線や結節点のハード・ソフト両面での整備水準にも影響されていることを明らかにした。

レベル2・3のMaaSの導入に関して、単なる運賃制度の柔軟化のみでは、乗継を含む“Door to Door”での公共交通の利用促進は望めず、乗継バス路線の運行頻度向上や結節点のハード・ソフト面の改善などの都市政策、交通政策と連動したレベル4のMaaSこそ目指す方向であることを改めて強調したい。

(2) 今後の課題

本研究における今後の課題としては、乗継運賃割引の仕組みをゾーン運賃や定額制サービスへと拡大した場合の効果を予測した上で、本格的なMaaS導入の意義を示す必要があることである。本研究では、インターモーダルな電車・バス乗継割引拡大制度導入による運賃の柔軟化が、需要創出にどの程度の効果があるかを、定量的に把握した。しかし、乗継運賃割引による効果が、そのままゾーン運賃や定額制サービスへと拡大した場合の効果となるとは限らず、本研究の乗継割引運賃のみに起因したのではなく、乗継可能バス路線や交通結節点の整備の有無にも影響されているという結果をもとにサービスを仮定する必要がある。また、今回用いたデータは運賃割引拡大制度の導入前後の代表するそれぞれ一日に関して比較を行ったが、より長期的な検証を行うことが求められる。

謝辞：本研究の遂行にあたり、高松琴平電気鉄道株式会社からは貴重なデータをお貸しいただきました。この場を借りて厚くお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 国土交通省：MaaS（モビリティ・アズ・ア・サービス）について、
https://www.mlit.go.jp/pri/kikanshi/pdf/2018/69_1.pdf
- 2) 高松市：公共交通機関相互（電車⇔バス）乗り継ぎ割引拡大、
<http://www.city.takamatsu.kagawa.jp/kurashi/kurashi/koutsu/kokyokotsukikan/noritsugi.html>
- 3) 藤垣洋平，高見淳史，トロンコソパラディジアンカルロス，原田昇：大都市圏向け統合モビリティサービス Metro-MaaS の提案と需要評価，都市計画論文集 52 (3)，pp.833-840，2017
- 4) 藤崎耕一，林正尚，山形創一，高久真以子，奥井健太：モビリティクラウドを活用したシームレスな移動サービス（MaaS）の動向・効果等に関する調査研究（第一次中間報告（欧州調査）），
<http://www.mlit.go.jp/pri/kikanshi/pri-review2018.html#pri71>
- 5) 金子雄一郎：大都市圏における鉄道運賃の問題と改善方法—運賃共通化の検討を中心として—，運輸政策研究，vol.7(2)，pp.10-19，2004.
- 6) 高松市：【統計】登録人口（住民基本台帳人口）（令和2年2月1日現在），
<http://www.city.takamatsu.kagawa.jp/kurashi/shi-notorikumi/tokei/jinko/toroku/r02/r020201.html>
- 7) 高松市：多核連携型コンパクト・エコシティ推進計画，
<http://www.city.takamatsu.kagawa.jp/kurashi/shi-notorikumi/machidukuri/toshi/compact/index.files/suisinkeikaku.pdf>
- 8) 浅見均，小美野智紀：高松都市圏における地方鉄道経営再建に関する事例研究地域学研究 45 (2)，pp.225-237，2015
- 9) 統計情報リサーチ：高松琴平電鉄の駅別乗降者数ランキング，
http://statresearch.jp/traffic/train/passengers_company_ranking_55.html
- 10) 高松市：ことでん新駅（三条～太田駅間）整備，
http://www.city.takamatsu.kagawa.jp/kurashi/shi-notorikumi/machidukuri/sogotoshikoutu/kou-sei_sanjyo_oota.html
- 11) 鉄道コム：ことでんの新駅は「伏石」駅，三条～太田間に整備，<https://www.tetsudo.com/news/2183/>
- 12) 高松市：都市再整備計画（仏生山地区），
http://www.city.takamatsu.kagawa.jp/kurashi/shi-notorikumi/machidukuri/shin-byoin/busshozan.files/19816_L14_seibikeikaku1.pdf

(2020.?? 受付)

**THE IMPACT OF THE TRANSFER FARE DISCOUNT SYSTEM BETWEEN
TRANSPORTATION MODES IN THE CONTEXT OF MAAS**

Hayato ARIYOSHI, Yasuchika AOKI, Kenji DOI, Kento YOH, Daisuke IGA,
Nobutaka MIYATAKE and Sayo TANIGUCHI