

バス・路面電車乗継割引サービスに向けた乗継実績データ集計システムの開発

高知工科大学 正会員 片岡源宗

高知工科大学院 学生会員 ○原 浩彰

ですか 非会員 内山顕一

1. はじめに

近年、日本各地の都市が抱える大きな問題の一つとして、公共交通の衰退が挙げられる。高知県も例外ではなく、公共交通の維持及び活性化に関する取組み¹⁾が行われている。2010年2月に尾崎高知県知事からの諮問を受け、2012年2月に高知県公共交通経営対策検討委員会の答申が行われている。答申では、基本理念として事業者、行政、県民等の三者が互いに協力し合い支え合う「三者鼎立」の必要性が掲げられている。具体的方法の一つとして Hub-and-Spoke による効率化が挙げられ、路線バスでは路線再編の検討²⁾が行われている。Hub-and-Spoke の一特徴として乗換・乗継が挙げられるが、利用者の支払い運賃が課題となる場合がある。路線バスや路面電車においては、施設等の制約から、乗継割引サービスはこれまでほとんど導入されていなかった。しかし近年交通系 IC カードの導入・普及により、施設面の制約は大幅に改善された。

高知では、これまで路面電車の一部の場所を除き、乗継割引サービスは行われていなかった。しかし路線再編を進めるにあたり不可欠と判断され、その一歩として2013年10月1日より IC カード「ですか」を活用した乗継割引サービス³⁾（以下「本サービス」とする）が開始された。しかし本サービスの開始は一つの通過点であり、最終目標は、真に利用者のニーズに基づいた Hub-and-Spoke 形態の路線網と、それを補完する本サービスの実現である。そのためには、路線再編と本サービスが一体となり、継続的に改善することが不可欠である。

本稿では、路線再編を進めるために必要不可欠である乗継実績の集計、更に乗継ニーズを把握することが可能なシステムを目指し、IC カードですかの実績データを集計するシステムについて報告する。

2. 乗継割引サービスの概要

本サービスは、IC カードですかを利用して、路面電車及び路線バスを乗継した際に、乗継後の運賃が割引されるサービスである。主な特徴点は次のとおりである。

- ・ IC カードですか限定、現金等は対象外。
- ・ 乗継ポイントで乗継を行った場合に、乗継後の運賃が割引される。
- ・ 制約時間、割引金額及び割引率は乗継ポイントによって異なる。
- ・ 複数のバス停及び電停で構成される乗継ポイントもある。

3. 乗継実績データ集計システムの要件定義

路線網と本サービスが一体となり、継続的に改善を行っていくためには、乗継の実態を正確に把握することが必要不可欠である。一方、交通事業者にとって収益は欠かす事の出来ない観点である。以上の点を踏まえ、乗継実績データ集計システム（以後「集計システム」とする）の開発を行った。

まず現状のですか利用状況を把握した。なお1人の利用者は1枚のですかを利用すると仮定した。

次に集計システムの機能を検討した。結果は次のとおりである。

- ・ 現状の乗継ポイントや時間制約に限定せず、利用実態を正確に把握する。
- ・ 本サービスを拡大した際の事前評価に活用可能。
- ・ 本サービスの提供実績（位置や割引金額）の把握。

そして具体的な性能の検討を行った。1点目は乗継地点集計と命名した集計である。この集計では、どこで、どれだけの利用者が乗継を行っているかを定量的に把握するため、公共交通の乗継点を集計するものである。2点目はトリップチェーン集計である。原則は出発地から目的地までの移動であり、乗継回数は1回とは限らない。そこで複数回の乗継に対応し、公共交通利用者の移動を線で捉え、利用者単位で移動を把握する集計である。その他、費用や実務面での使い勝手を考慮し、既存のですかシステムと親和性を持たせる、汎用パソコン

で使用するシステムとした。

4. 乗継実績データ集計システムの実装

実装したシステムの概要を図1に記す。

集計プログラムは、ですかIDが同一の場合、かつ降車から次の乗車までの時間差が、設定時間以下の場合に乗継と判定する。なお複数の実績が乗継と判定される場合もありうるため、時系列に整理し、複数の判定を回避させる。乗継判定の設定時間は、10～180分の間、整数のみとした。実際の乗継ポイントと同じ設定にしなかった理由は、任意の時間は事前評価に利用するため、個別時間の設定は複雑化のため開発費用や取扱いに課題が生じることを回避するためである。

ですか実績データは、既存のですかシステムがcsv形式で出力可能なことから、ファイル形式はcsvとした。またデータ項目は、既存システムの出力、後述する出力項目、さらに個人情報に配慮し、決定した。

1点目の出力である乗継地点集計の主な出力項目を表1に記す。具体的には、横方向に表1の共通情報、乗継前の乗車情報、乗継後の乗車情報を出力する。また縦方向は乗継データ毎に改行するため、行数が乗継回数となる。出力結果は、エクセルのピボット機能を用いることで、簡単に乗継前降車バス停(電停)と乗継後乗車バス停(電停)を組合せ、各組合せの利用人数や割引金額の算出が可能である。

2点目のトリップチェイン集計の主な出力項目を表1に記す。ここでは乗継回数に1を加えた回数が、その利用者の乗車回数となる。そのため横方向は、共通情報、1回目の乗車情報、2回目の乗車情報と、乗車回数分だけ出力する。縦方向は乗継判定されたですかID毎となり、各IDの乗継回数の総和が該当データの乗継回数となる。トリップチェイン集計は、2回以上の乗継を行った利用者の移動を連続して捉えることが出来る点が、乗継地点集計との違いである。その他、汎用パソコンで使用するため、対応OSはWindows7または8(32または64ビット)とした。またシステム簡便化のため、複数日のデータは1度に集計しない、連続乗継の対応は10トリップまでとした。

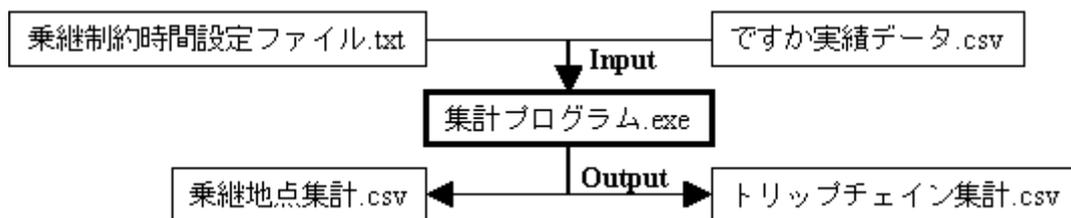


図1 乗継実績データ集計システム概要

表2 主な出力項目

	主な項目
共通情報	利用年月日, ですかID, 券種
乗車情報	路線・系統, 乗車バス停, 乗車時間, 降車バス停, 降車時間, 決済方法, 標準運賃, 決済額

5. まとめ

本稿では、Hub-and-Spokeによる路線再編に進めるための一つのツールとして開発した、ですかの乗継実績データ集計システムについて報告を行った。このツールが路線再編、強いては公共交通の維持・活性化に寄与すれば幸甚である。最後に、本集計システムは一つの手段、また本サービスの開始は1つの通過点に過ぎない。三者鼎立のもと、様々な取組みが、実現及び実行されることを願う。

参考文献

- 1) 高知県交通運輸政策課 HP : <http://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/121101/> : 2014年2月15日回覧.
- 2) 片岡ほか : ICカードですかデータを活用した高知県中央地域のバス路線再編に向けた取組み : 土木計画学研究・講演集, Vol.45, 2012.
- 3) ですか HP : <http://www.desuca.co.jp/noritsugi/> : 2014年2月15日回覧.