

路面電車における混雑予報Webサイトによる情報提供システムの開発*

Development of Information System by Tram Passenger Congestion Forecast Web Site*

水野 隆二**・轟 朝幸***・松本 修一****・松田 博和*****

By Ryuji MIZUNO**・Tomoyuki TODOROKI***・Shuichi MATSUMOTO****・Hirokazu MATSUDA*****

1. はじめに

公共交通におけるラッシュ時間帯の過剰な混雑は、乗降時間の増大による運行遅延や車内の快適性低下などといった問題を引き起こす原因となる。このことは以前より問題視されておりその改善が望まれている。

一方で、ラッシュ時間帯には、始発駅や電車種別の違いにより、混雑している電車あるいは車両と空いている電車あるいは車両が混在し、電車間・車両間には、混雑にばらつきが見られる。このような問題に対して、既存研究^{1) - 2)}では、混雑情報を利用者に提供することで混雑している電車から空いている電車への乗車変更を促し、混雑の平準化に寄与する可能性が示唆されている。そこで、このことを実証する試みとして、筆者らは2006年に「路面電車の混空情報提供社会実験」³⁾を行った。この研究では、土佐電気鉄道県立美術館通電停に図-1に示す混雑状況を表示する電光掲示板を設置し、電停利用者にリアルタイムで路面電車の混雑情報を提供した。しかし、情報提供の対象者が電車に乗る直前の利用者であったため、情報提供の範囲が限定的であるという課題が残った。

また、運輸政策研究機構が実施した「新たな混雑率指標に関する調査」⁴⁾では、アンケート調査の結果約4割の回答者が、自宅や職場から出かける直前あるいは自宅や職場から電車に乗るまでの間に混雑に関する情報が欲しいと回答している。

そこで本研究では、自宅や職場から出かける前に混雑情報が欲しいというニーズに対応するため、土佐電気鉄道の全ての電停のラッシュ時間帯（始発電車～午前10時）における各電車の混雑情報が提供可能なシステムを開発し、実際に情報提供を行って試験運用することを目的とする。

*キーワード：交通情報、ITS、公共交通運用

**学生員、学（工）、日本大学大学院理工学研究科

（千葉県船橋市習志野台7-24-1、

TEL047-469-5219、FAX047-469-5219）

***正員、博（工）、日本大学理工学部社会交通工学科

****正員、博（工）、高知工科大学総合研究所

*****修（工）、東日本旅客鉄道（株）



図-1 混空情報板

2. 混雑予報付き時刻表の作成

(1) 混雑予報

本研究では、路面電車の混雑情報を提供するため「混雑予報」という提供方法を考案した。混雑予報とは、高速道路の渋滞予測を電車混雑に応用したものである。土佐電気鉄道では、各電車の乗降口に乗降センサー（図-2参照）が取り付けられており電停ごとの乗降人数が記録されている。そこで本研究では、このデータを用いて各電車の混雑の傾向を予報することとした。予報結果は5段階にランク分けし、時刻表に併記することで後述する「混雑予報付き時刻表」として情報提供を行うこととした。

なお本研究では、システムの試験運用のため2007年5月7日（月）～2007年6月1日（金）の平日の20日分の始発電車から午前10時までのデータをもとに混雑予報を作成した。



図-2 乗降センサー

(2) 乗車人数による混雑指標の作成

大都市圏では、混雑状況を示す指標として混雑率が用いられており、多くの鉄道事業者が目視によって混雑率を測定している。しかし、全ての電停で目視によって

50音順に並べ、「あ行」、「か行」、「さ行」のように電停名の頭文字で検索するという方法である。

また混雑予報付き時刻表はPDF化してWebサイトで提供するため、印刷して持ち運びが可能となり、パソコンが使用できない環境にあっても混雑予報を確認することができるよう工夫した。



図-5 混雑予報Webサイトのトップページ

4. 混雑予報Webサイトの試験運用

(1) 混雑予報Webサイト試験運用の概要

混雑予報Webサイトを利用者に公開し、実際に情報提供するためWebサイトの試験運用を行った。表-2に試験運用の概要を示す。Webサイトへのユニークアクセス数は1日平均8.1回であり、現状では多数の利用者が閲覧しているとは言えない。今後、関連Webサイトからのリンクの増加、チラシの配布などによるPR活動が必要であると考えている。なお、試験運用は現在も継続中である。(http://www.4152.jp/toden/ 参照)

表-2 混雑予報Webサイト試験運用の概要

項目	内容
目的	混雑予報Webサイトを利用者に公開し、情報提供を行う
対象電停	土佐電気鐵道の全ての電停
対象電車	始発電車～午前10時の全電車
実施期間	2007年12月17日(月)～現在継続中
提供方法	混雑予報Webサイト
アクセス数	1日の平均ユニークアクセス数: 8.1回

(2) 試験運用のPR活動

混雑予報Webサイトを知らない利用者へのPR及び電停でも混雑予報が確認できるようにすることを目的として、電停に掲示板が設置されている高知市中心部行き主要な電停には、混雑予報付き時刻表を記載したポスターを作成し掲示した(図-6参照)。また地元NPO団体のイベント開催時や主要電停におけるパンフレットの

配布、スマートモビリティ高知⁵⁾からのリンクなど様々な方法でWebサイトのPRを行った。



図-6 掲示の様子(高須電停)

5. 混雑予報提供に対する利用者ニーズ調査

(1) 調査概要

混雑予報の提供による利用者行動を把握するため利用者アンケート調査を行った。また、混雑予報提供や混雑予報Webサイトに対する利用者の意見や要望も調査した。アンケート調査概要を表-3に示す。

アンケートは、混雑予報Webサイトを閲覧後に、アンケートページへアクセスし回答するWeb回答方式で行った。アンケートのサンプル数も十分には得られていないが、以下に主なアンケート結果について示す。

表-3 アンケート調査概要

項目	内容	
調査目的	混雑予報提供や混雑予報Webサイトへの利用者の意見や要望の把握	
調査期間	2007年12月17日(月)～現在継続中	
回答方式	Web回答方式	
回収状況	回収部数: 7部、有効回答数: 7部(2007年12月17日～2008年1月31日の回収状況)	
アンケート項目	質問意図	質問内容
	個人属性	年齢、性別、職業
		土佐電気鐵道を利用する回数、よく乗車する電停、よく降車する電停
実験中の乗車行動	混雑予報を参考にするか否か、乗車変更しない理由、支払い可能額	
		ランクの表示方法、情報伝達手段、混雑予報に対する意見・要望
		利用目的、乗車予定電停、降車予定電停、乗車時間帯

(2) アンケート結果

a) 混雑予報の参照度

乗車する電車を選択する際に、7名中6名が混雑予報を「参考にする」あるいは「ある程度参考にする」と回答した。このことから、回答者の多くが混雑予報を参考に乗車する電車を選択していることがわかった。

b) 乗車変更の可能性

7名中2名が混雑予報を参考に実際に乗車変更する可能性があるとは回答した。また、残りの5名が乗車変更する可能性がないと回答した。この理由を図-7に示す。

図-7より時間的な余裕がないため乗車変更する可能性がないという回答者が多いことがわかる。また、普段よく乗車している電車がすでに空いているため乗車変更する必要がないと回答する回答者もいた。

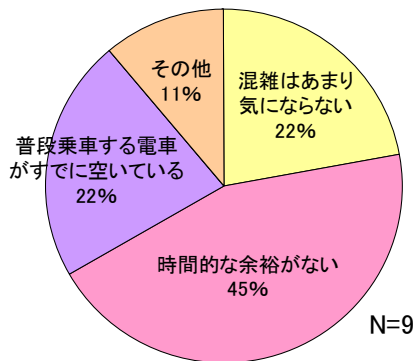


図-7 乗車変更しない理由 (複数回答可)

c) 情報伝達手段

図-8に混雑情報を入手するのに便利な情報伝達手段についての回答を示す。7名中6名が、携帯電話による情報提供が混雑情報を得るのに便利な媒体だと考えていることがわかった。このような結果から、携帯電話による場所に拘束されない情報提供手段の検討は今後の重要な課題である。また、駅やホームの情報案内板による情報提供も便利だと考えている回答者も多い。このことから携帯電話や情報案内板など様々な方法を上手く組み合わせて情報提供することでより良い情報提供システムが構築できると考えられる。

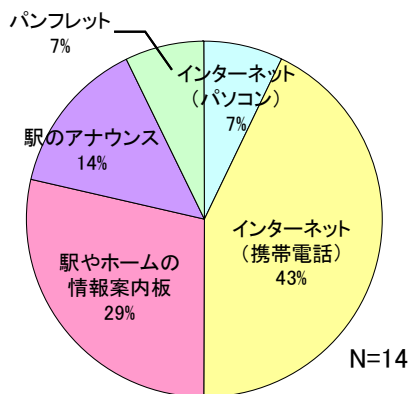


図-8 情報伝達手段 (複数回答可)

6. おわりに

(1) まとめ

本研究では、自宅や職場から出かける前に混雑情報が欲しいというニーズに対応するため、混雑予報Webサイトによる情報提供システムを開発し、試験運用を行った。

本研究で、作成したシステムの試験運用から得られた成果を以下にまとめる。

1) 既存の調査や研究では混雑状況を示す指標として、混雑率がよく用いられているが、本研究では、乗車人数によって混雑状況を区別する新たな混雑指標を考案した。

2) 混雑予報付き時刻表を作成し、情報提供することで朝ラッシュ時間帯の全ての電車の混雑状況が確認でき、混雑度の異なる電車の中から乗車する電車を選択することが可能な情報提供システムを開発した。

3) アンケート調査の結果、混雑予報を参考にして実際に乗車変更する意思を持っている人がいることが明らかとなった。

(2) 今後の課題

アンケート調査の結果、回答者の多くが携帯電話による情報提供を求めていることから、携帯電話による情報提供システムの構築を行いたい。

また、本研究では情報提供期間内に混雑予報の更新は行わなかった。しかし、実際には雨の日や季節、ダイヤ改正などにより乗降客数の変動が考えられる。これらに対応するためにもシステムを自動化し、容易に更新を可能にする工夫が必要である。

今後、混雑予報WebサイトのPRなどで認知度を高めることにより、さらに多くの利用者ニーズを探るとともに、利用者行動の変化、路面電車の運行への影響についても分析を行う必要があると考えている。

謝辞

本研究を行うにあたり、土佐電気鉄道株式会社など数多くの方々のご支援を頂きました。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) 社団法人 日本鉄道電気技術協会：「高密度輸送の快適化の研究」事業 研究報告書, 1998.
- 2) 青木俊幸、山本昌和：「リアルタイムな誘導案内システム」, Railway Research Review, pp. 24-27, 2003.
- 3) 轟朝幸、松本修一、松田博和：「路面電車利用者への混雑情報提供の有用性の検証」, 運輸政策研究, Vol. 11, No. 1, pp15-22, 2008.
- 4) 財団法人 運輸政策研究機構：「新たな混雑率指標に関する調査」報告書, 2006.
- 5) スマートモビリティ高知 : <http://www.smartosa.org>