

路面電車利用者への混空情報提供の有用性の検証

電車の混雑に対し、増発などの運行サービスの増強は費用が高むことなどから早急な進展は望めない。そこで、電車ごとの混雑の偏りを是正することで、利用者にとって少しでも快適な電車での移動を実現し、また混雑の平準化により定時運行を支援できる可能性がある。本研究では、高知県の土佐電気鉄道において、つぎつぎに電停に到着する路面電車の混雑情報(以下「混空情報」と記す)を表示する情報板を設置し、リアルタイムで混雑状況を利用者に情報提供する社会実験を行った。混空情報の提供にあわせて利用者の乗車行動に関する調査とアンケート調査を行い、利用者の乗車選択意識と行動の変化を把握することで混空情報提供の有用性を検証した。

キーワード 電車混雑, 情報提供, 利用者行動, 社会実験

轟 朝幸

TODOROKI, Tomoyuki

博(工) 日本大学理工学部社会交通工学科教授

松本修一

MATSUMOTO, Shuichi

博(工) 高知工科大学総合研究所地域ITS社会研究センター助教

松田博和

MATSUDA, Hirokazu

東日本旅客鉄道株式会社

1—はじめに

地球物理学者で随筆家でもある寺田寅彦は、1922年に刊行された随筆集『思想』の中で『電車の混雑について』¹⁾という随筆をしたためている。その内容は、当時の主要な交通手段であった路面電車の混み具合を題材にしたものである。つぎつぎに到着する電車は、混雑している電車とすいている電車が周期的に到着するという波動現象があることを独自の観察により見つけ出している。その波動現象が生じる原因も、簡単な統計学を用いて数理的に証明している。何らかの要因で一度遅延が起きるとつぎの電停で待っている乗客が増え、さらに先を争って混雑している電車に乗ろうとするため余計に遅れる。それがいくつもの電停で続くと後続のすいている電車がつぎつぎと混雑している電車に追いつき、いわゆる団子運転が起きる。すいている電車が続くとまた間隔が開き、つぎに混雑電車が到着するというのである。その考察から『満員車は人に譲って、一歩おくれてすいた車に乗るほうが、自分のためのみならず人のためにも便利であり「能率」のいい所行であるように思われる。』と述べている。

時代はだいぶ下がったが、ラッシュ時などの鉄道や路面電車、バスなどの公共交通における過剰な混雑は、今もって社会的な問題となっている。とくに路面電車やバスは、自動車交通(交差点での信号停止や自動車との錯綜)の

影響を受けやすく、これを一要因として寺田寅彦が指摘した混雑の波動現象が生じやすい。また、混雑のばらつきは、路面電車の始発電停や終着電停(行き先)の違いによっても生じる。さらに、多くの都市の路面電車やバスでは、後乗り前降り方式のため、混雑した車内では後方から前方まで移動し、料金を支払うまでに時間を要する。このことは混雑時の車内で利用者に不便と不快を強いるばかりか、運行遅延を助長させる一因となり、団子運転状態を生じさせている。

この混雑の波動問題を解決し、混雑のばらつきが平準化されることで、利用者の快適性が向上するほか、電車など公共交通の定時運行確保にも有効と考えられ、いわゆる団子運転を防止できる可能性もある。筆者らなどは、この問題の解決のために、後続の電車の混雑の状況を駅などで待つ利用者にリアルタイムで提供することにより次発電車、もしくは同編成の別車両への乗車変更を促すことを提案してきた^{2)~4)}。先行研究では、一般市民を対象とした混雑情報のニーズ調査(SP調査)を実施し、その結果から混雑の情報提供により混雑を分散できる可能性があることを示唆した。しかしながら実際に電車の混雑情報を提供したときの利用者行動の変化は明らかになっていない。

そこで本研究では、高知市の路面電車の電停において、先発電車と次発電車の混雑状況をリアルタイムで提供する情報板を設置し、利用者の非混雑電車への乗車

行動を促し、混雑の平準化による利用者の快適性向上を目的とした社会実験(以下「混空情報提供社会実験」と記す)を行った。また、本実験にあわせて利用者の乗車行動調査とアンケート調査を実施し、混空情報の活用状況および利用者の乗車意識の変化を把握し、混空情報提供の有用性を検証している。

2——混空情報提供社会実験

2.1 土佐電気鉄道の概要

土佐電気鉄道株式会社は高知市と高知市に隣接する南国市、いの町を東西に結ぶ「ごめん線」「伊野線」、高知駅と高知港を南北に結ぶ「棧橋線」の3路線、総延長25.3kmで路面電車を運行している(図一1)。年間利用者は約624万人(2004年)である。高知市の人口は約33万人で、隣接する両市町からは1日約1.4万人が高知市内へ通勤通学などしている。はりまや橋電停～枳形電停間に広がる高知市の中心市街地を主な通勤通学や買い物などの目的地として、路面電車は古くから市民の主要な足として活用されてきた⁵⁾。



■図一1 土佐電気鉄道の軌道線路図 (<http://www.tosaden.co.jp/>)

土佐電気鉄道では、朝や夕方 rush 時に混雑が生じているが、始発電停や行き先の違いなどによって路面電車ごとに混雑にばらつきがあり、混雑電車と非混雑電車が混在しているのが実状である。

2.2 混空情報提供社会実験の概要

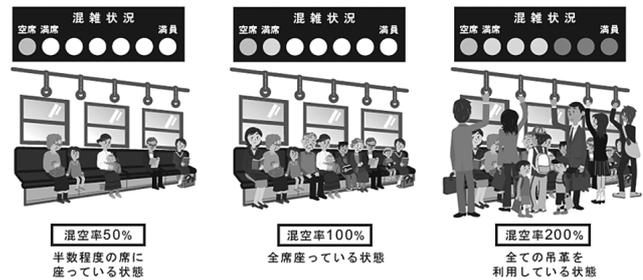
本社会実験では、高知市の中心市街地まで路面電車約15分、約4kmに位置している土佐電気鉄道ごめん線「県立美術館通」上り電停において混空情報を提供することとした。当該電停周辺には住宅地が広がり、また電停に隣接してバス停とパーク&ライド駐車場150台分が設置されているため、郊外からの利用者も多く、重要な交通結節点として活用されている。混空情報提供は、平成18年10月11日(水)～11月2日(木)の3週間、平

日の午前7時～9時の時間帯で行った。情報提供の対象となった路面電車は、はりまや橋方面の35本で、そのうち10本が2電停上流の「文珠通」電停始発の電車である。

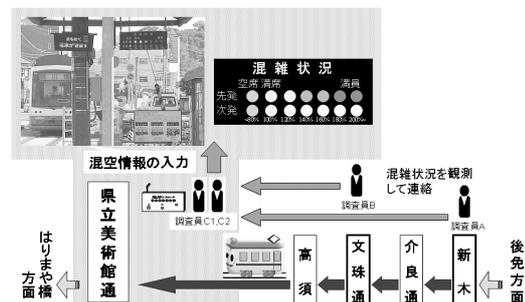
2.3 混空情報提供システムの流れ

混空情報を提供する手段として電光掲示式の情報板を電停に設置した。情報板には、先発電車と次発電車の混雑状況を「空席」から「満席」までを7段階ランプ数で表示する。本実験では、実験対象の路面電車の混雑状況が首都圏鉄道の著しく混雑した状況とは異なることなどを考慮し、混雑指標として新たに「混空率」を提案した。これは全員着席時(約30人乗車)を100%とし、つり革等をすべて利用している満員時を200%(鉄道の混雑率に換算すると100%)とする着席可能性の考え方で、図二のような指標とした。なお、路面電車の最混雑状態は、混空率では200%強となる。この混空率を表示した情報板を見た利用者に、先発電車と次発電車の乗車選択を検討してもらうものである。

混空率観測から利用者への情報伝達の流れと調査員4名の配置について図三に示す。



■図二 混空率のイメージ



■図三 利用者への情報伝達の流れ

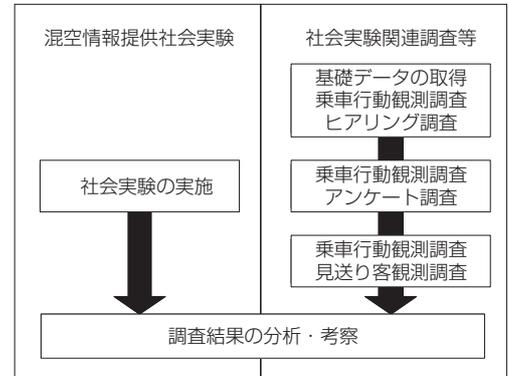
上流の新木電停または文珠通電停で、20%刻みで計測した混空率に県立美術館通電停までの平均乗車人数を加算した補正済混空率を混空情報板に表示させた。なお、混空情報の計測については、今回は短期間の実験であるため、簡便性、廉価性の観点⁶⁾から調査員が目視による観測を行った。本格導入の際には、車両の乗降センサーやレールに設置したひずみゲージなどを用い

て、乗車人数を自動取得し、混空率を推定する方法などを開発する必要がある⁷⁾。社会実験中の様子を写真—1に示す。



■写真—1 社会実験中の風景

乗車行動などの基本データを取得するために事前調査を実施した。なお7月の調査では首都圏同様にラッシュが長時間に渡ると考え、調査対象時間を7時～10時としたが、実際に調査を行ったところ、ラッシュは8時半頃には終息したため、10月の事前調査および社会実験の対象時間は7時～9時の2時間とした。



■図—4 社会実験関連調査の構成

2.4 社会実験関連調査等

社会実験にあわせて、いくつかの関連調査を実施した。社会実験関連調査の構成を図—4に、社会実験関連調査概要を表—1にまとめる。

まず、日常の路面電車の運行状況や混空率、電停での

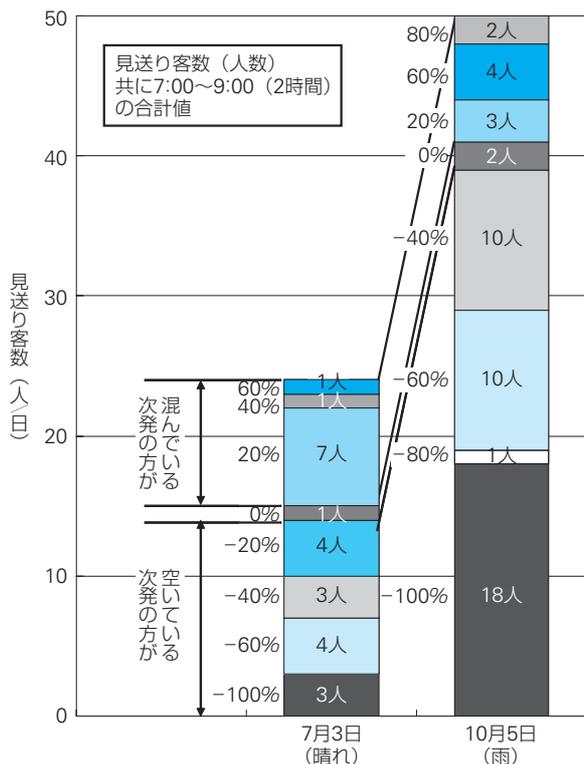
事前調査の結果、対象電停では、対象時間の2時間に約150人が乗車し、また先発電車を見送って、次発電車に乗車する利用者(以下「見送り客」と記す)が約20人いることがわかった。

■表—1 社会実験関連調査概要

項目	社会実験前調査		社会実験中調査		社会実験後調査	
調査日時	平成18年7月3日(月)午前7時～10時 7月4日(火)午前7時～10時 10月5日(木)午前7時～9時		平成18年10月11日(水)～11月2日(木)の3週間 平日午前7時～午前9時		平成18年11月22日(水) 11月28日(火)～12月4日(月)の1週間 平日午前7時～午前9時	
調査目的	実験対象区間の現状把握 混空情報提供システムの基礎データの取得 社会実験中との利用者行動の比較 見送り行動の把握		社会実験中の利用者行動 見送り行動の把握		社会実験中との利用者行動の比較 見送り行動の把握	
調査場所・調査対象者	7月3日(月)	土佐電気鉄道ごめん線 新木電停、介良通電停、 文珠通電停、高須電停、 県立美術館通電停 はりまや橋方面の乗車客	土佐電気鉄道ごめん線 県立美術館通電停 はりまや橋方面の乗車客		土佐電気鉄道ごめん線 県立美術館通電停 はりまや橋方面の乗車客	
	7月4日(火)	土佐電気鉄道伊野線、 上町五丁目電停、鏡川橋電停 土佐電気鉄道ごめん線 知寄町 電停、はりまや橋方面の乗車客				
	10月5日(木)	土佐電気鉄道ごめん線 県立美術館通電停 はりまや橋方面の乗車客				
調査方法	7月3日(月)	乗車行動観測調査	10月11日(水) ～11月2日(木)	乗車行動観測調査	11月22日(火)、12月4日(月)	乗車行動観測調査
	7月4日(火)	乗車行動観測調査、		アンケート調査		11月28日(火)～12月2日(金)
	10月5日(木)	ヒアリング調査	10月27日(金)			
調査項目	調査方法	質問項目	調査方法	質問項目	調査方法	質問項目
	乗車行動観測調査	電車の到着・出発時刻 電車の混空率 乗降客・見送り客数	乗車行動観測調査	電車の到着・出発時刻 電車の混空率 乗降客・見送り客数	乗車行動観測調査	電車の到着・出発時刻 電車の混空率 乗降客・見送り客数
	ヒアリング調査	職業 降車予定電停 利用回数(回/週) 見送り理由	アンケート調査	個人属性 調査日の行動 実験前の乗車行動 実験中の乗車行動	見送り客確認調査	見送り客数

見送り客にヒアリングしたところ、日常の経験から混雑にばらつきがあることを知っており、先発電車が混雑していた場合には次発電車を待つ行動をしている見送り客がほとんどであった。

図一5に、社会実験前の7月3日と10月5日に実施した県立美術館前通電停で7時～9時の2時間に計測した見送り客数を先発電車と次発電車の混空率の差（以下「混空差」と記す）別に示した。なお、7月の調査日は晴れ、10月は雨であった。雨の日は路面電車利用者が多いため、見送り客も約2倍であった。



■図一5 事前調査時の混空差別の見送り客数

先発電車を見送ったが、次発電車も同等またはそれ以上混んでいる状況（混空差0%以上）が起こっていることがわかった。つまり、次発電車の混雑状況が電停で待っている利用者にはわからないため、利用者は経験や勘を頼りにして次発電車が混んでいる場合でも見送っていたと考えられる。以上の結果より、県立美術館前通電停における混空情報提供は少なからずニーズがあると判断し、本実験を同電停において実施した。

社会実験期間中（10月11日～11月2日）は、すべての実験日において乗車行動調査を実施した。さらに、実験期間の後半には電停利用者を対象として、混空情報提供の活用状況やそれによる行動変化の実態などを把握するためのアンケート調査を実施した。また、実験終了後にも乗車行動観測調査を実施した。なお、社会実験初日には、実験の案内チラシを対象電停において配布し、社会実験期間中は情報板の見方を記した看板を電停に設置

混雑さけて、かいてき通勤 ～路面電車混空情報提供の社会実験～

電車の混雑状況が情報板でわかります。お急ぎでない方は、情報板を見て混んでいない電車への乗車変更をご検討ください。

次に出発する電車（先発）とその次に出発する電車（次発）の混雑状況の違い（混空情報）をお知らせし、乗車する電車の選択に活用することで、みなさまに路面電車をより快適に利用していただくことを目的とした「路面電車混空情報提供」社会実験を行います。

※ 社会実験は平日の午前7時～9時の時間帯で行なっています。 ※ 混空情報は実際の状況と異なることもあります。

情報板を参考に、お客様が混んでいない電車へ乗車変更すると... 混雑が平準化することにより、お客様の快適性の向上、電車運行の円滑化が図れます。

実験主体：高知工科大学総合研究所 地域社会研究センター（連絡先：0887-57-2078）
協力：日本大学理工学部社会交通工学科 高知県 国土交通省四国地方整備局土佐国道路事務所

■図一6 実験の案内チラシ

することで、利用者に対して本実験の認知度向上に努めた。実際に配布した実験の案内チラシを図一6に示す。

3——混雑情報提供による乗車行動変化の分析

3.1 乗車行動および混空率の観測調査

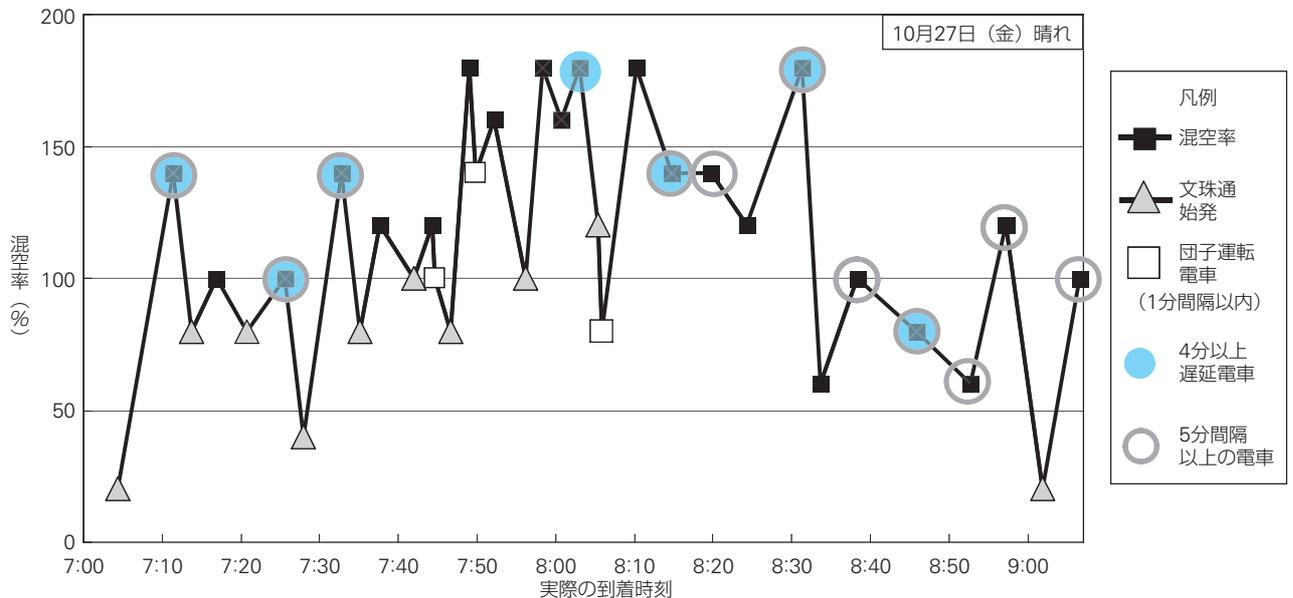
路面電車利用者の乗車行動を把握するために、県立美術館通電停で乗車客数、降車客数、見送り客数、および到着した電車の混空率などを調査員が計測した。調査は実験前、実験中、実験後の3期間で行い、この結果を比較することで社会実験による利用者の乗車行動の変化を把握する。

3.2 調査結果

3.2.1 路面電車の運行および混雑の動向

社会実験中（10月11日～11月2日平日）17日間の対象時間の路面電車の混空率の平均は115%であった。一例として10月27日（金）の路面電車別到着時刻と混空率の推移状況を図一7に示す。なお当日は晴れであった。

横軸には路面電車の到着時刻、縦軸には路面電車別の混空率を示している。なお、ほとんどの路面電車が調査時間帯において1～2分程度の遅れが出ていた。また発着時刻により混空率がばらつき、混雑電車と非混雑電車が混在し、先発と次発の混空差が最大で-120%あった。ばらつきの原因として、文珠通電停始発の路面電車は県立美術館通電停までの走行距離が短く、後免町始発などの路面電車と比較して全体的に非混雑電車となる傾向にあり、全電車の平均混空率より60%程度低い結果であった。また、寺田寅彦の考察通り、先発電車との間隔が1分以内の団子運転状況でも、先発電車に利用者が集中するため、先発電車よりも次発電車の方が混空率は低い結果であった。ピーク時（7:00～8:30）における混空率の平均は120%であったが、4分以上遅れた路面



■図一七 路面電車別到着時刻と混空率の推移

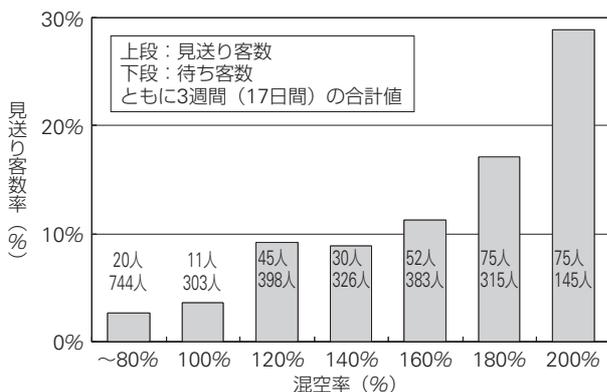
電車と先発電車との間隔が5分以上開いた路面電車の混空率の平均は140%と混空率が高い結果であった。これは電車との間隔が空き、利用者の偏りが生じた結果であると考えられる。ただし、8:30以降はラッシュ時間帯から外れるため電车间隔が開いている。

3.2.2 利用者の動向

図一八に、社会実験期間中3週間の混空率別の見送り客数率(=見送り客数/路面電車待ち客数)を示す。なお、実験期間中の見送り客数は延べ311人、路面電車待ち客数は延べ2,936人であった。

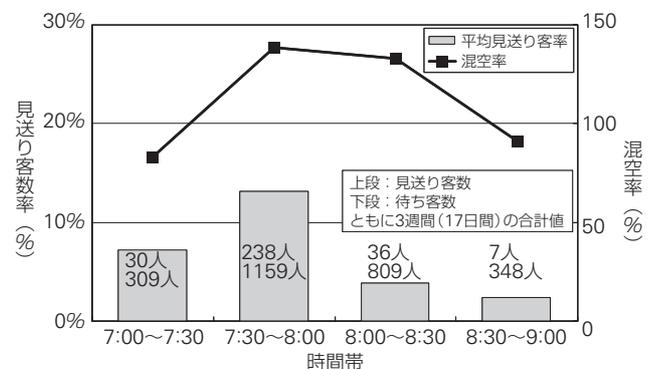
電車ごとの見送り客数率は、1車両の乗車客数が少ないために多少の見送り客の変動が、結果(見送り客数率)に大きく影響して、分散は大きい。しかしながら、混空率別に見ると次のような傾向が見られる。

まず、利用者の見送り行動を見ると座れるかどうかの混空率100%が一つの目安になっている。また、混空率が180%以上になると見送り客数率は急激に増加し、200%以上では見送り客数率は30%近くなることがわかった。



■図一八 混空率別見送り客数率

つぎに、社会実験期間中3週間の時間帯別見送り客数率と混空率を図一九に示す。ラッシュ前半は混空率と見送り客数率とともに増加を示しており、混空率と見送り客数率に関係が見られる。しかし、8:00以降は見送り客が大幅に減少した。これは7:30~8:00の時間帯は時間にゆとりを持って通勤・通学をしている人が多いが、一方で8:00以降は時間的余裕が小さいため、見送り行動を取る利用者が少ないのではないかと推察できる。

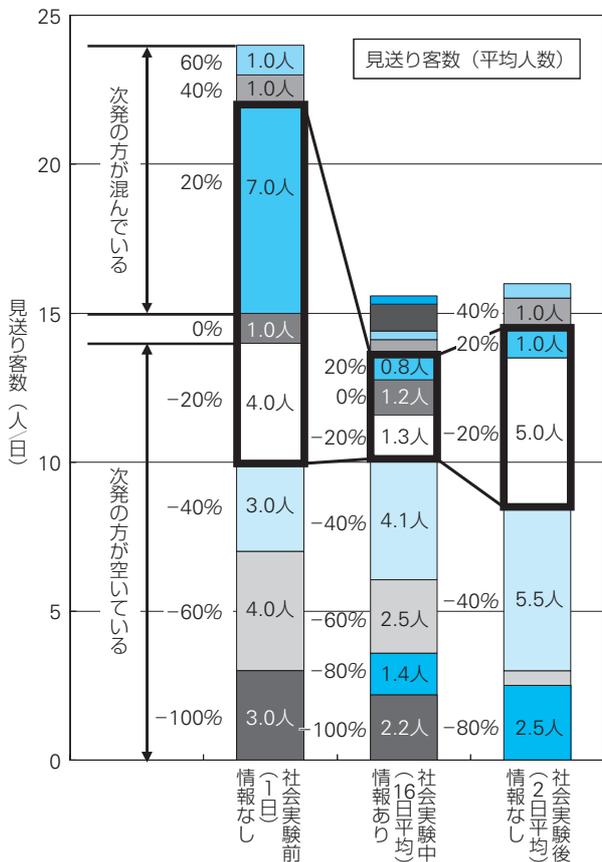


■図一九 時間帯別見送り客数率と混空率

つぎに、図一十に、社会実験前、実験中、実験後における1日(対象2時間)当たりの見送り客数の変化を混空差別に示す。なお、雨の日のデータは除いている。

見送り客の総数は、事前調査と比較すると実験中は大きく減少した。実験前には混空情報の提供により混雑した先発電車を見送り、次発電車を待つ利用者の増加を予想していたが、実験中は逆に減少する結果となった。

その状況を詳しくみると、実験前においては、朝ラッシュ時2時間において24人の見送り客が存在していた。その中の10人(41.7%)が次発電車の方が混んでいる、あるいは同じであったのに先発電車を見送っていたが、



■図—10 混空差別の見送り客数の変化

実験中はこのような見送り客は約4人(25.6%)まで減少した。また、混空差が±20%以内の見送り客が大きく減少する結果であり、混空情報の提供により次発電車が空いていないとわかったために見送り行動を控えた結果と考えられる。なお、実験後は次発電車の混空情報提供がなくなったため、見送り客は混空差が±20%以内において増加した。次発電車が混んでいる場合では、利用者は無駄な待ち時間を消費しなくてよく、また非混雑の先発電車への利用を促したことから、混雑の平準化に多少寄与したと考えられる。

4——社会実験対象者へのアンケート調査

4.1 アンケート調査の概要

路面電車利用者の乗車選択行動の観測調査だけでは得られない混空情報の活用状況や利用者行動および意識の変化の把握を目的として、アンケート調査を実施した。また、混空情報の活用可能性や混空情報の表示方法への要望も調査項目とすることで利用者ニーズの抽出を行った。

アンケート調査概要を表—2に示す。アンケート調査票は、社会実験が開始されて13日目の10月27日(金)に配布した。電停利用者147人に配布し、88票を郵送回収することができた。質問項目は、個人属性、調査日の交通行

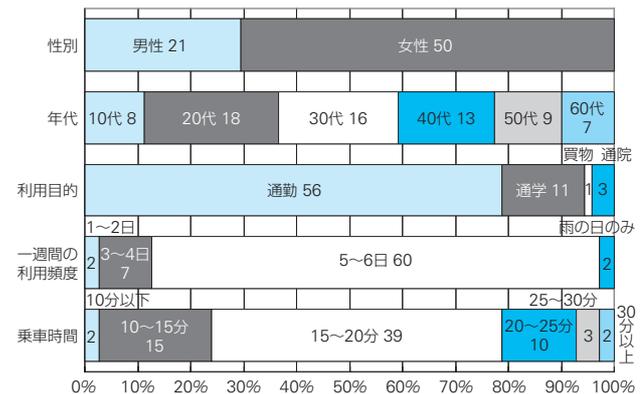
動、実験前の乗車行動、実験中の混空情報活用状況および乗車行動などである。

■表—2 アンケート調査概要

項目	内容	
調査期間	配布期間：平成18年10月27日(金)7時~9時 回収期間：平成18年10月27日~11月10日(2週間)	
調査場所・調査対象者	土佐電気鉄道ごめん線 県立美術館通電停 はりまや橋方面の乗車客	
回答方式	郵送回答方式	
回収状況	配布部数：147部(調査日利用者の94%) 回収部数：88部(配布部数の60%) 有効回答：71部(配布部数の48%)	
調査項目	質問意図	
	質問項目	
	個人属性	性別・年齢・職業
	調査日の行動	利用目的・降車電停・待ち時間 電停までの交通手段
	実験期間前の乗車行動	利用頻度・利用目的・降車電停・ 電停までの交通手段・待ち時間・ 乗車電車の決定要因・乗車変更行動
実験期間中の乗車行動	情報板の利用状況 情報板への要望・感想	

4.2 調査結果

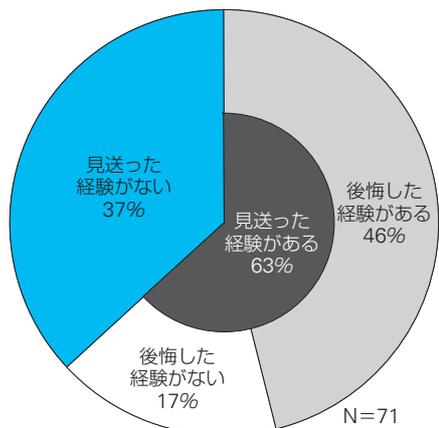
アンケート回答者の個人属性をまとめた結果を図—11に示す。県立美術館通電停の7時~9時の利用者の約7割が女性であり、年齢は各年代に分散していた。なお、回答者の男女比は、観測調査で得た実際の男女比とほぼ同じであった。ほとんどの回答者が、通勤・通学目的で、1週間に5~6日間路面電車を利用していた。また、中心市街地を目的地としている人が多く、乗車時間は15分前後の利用が多いことがわかった。



■図—11 回答者の個人属性

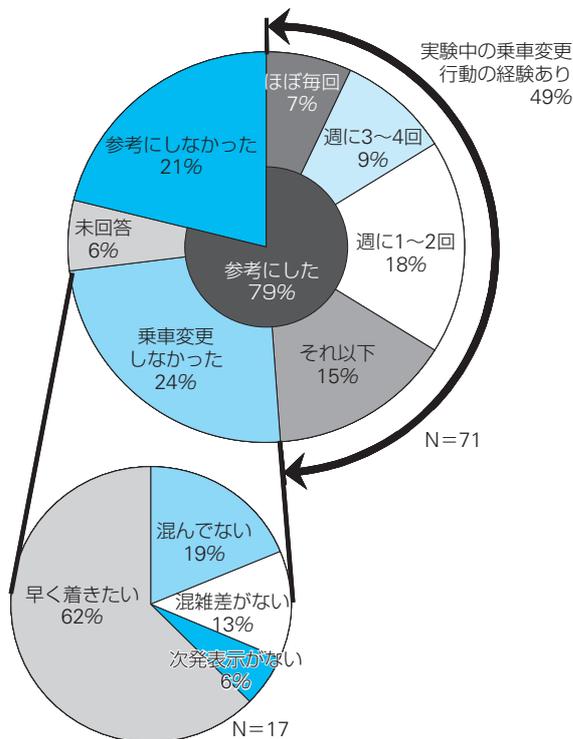
実験前における利用者の見送り経験の有無、および見送って後悔した経験の有無についての回答結果を図—12に示す。約6割の利用者が先発電車を見送った経験があり、その中の約7割(全体の46%)が次発電車の方が混んでいたために後悔した経験があるとの回答を得た。このように、実験前は経験や推察により先発電車が次発電車かを選択して乗車していた。しかし、リアルタイムで混

空情報を提供することで、利用者が混空情報を活用して効果的な乗車選択が可能となるため、混空情報の提供は利用者にとって有効であったといえる。



■図—12 実験前の乗車選択行動

つぎに、実験中における情報板の参考の有無と乗車変更の頻度を図13に示す。約8割の利用者が混空情報板を一度は参考にしており、その中の約7割(全体の49%)は社会実験中に乗車変更をした経験を持っていた。このことから混空情報提供の利用頻度の高さが示された。

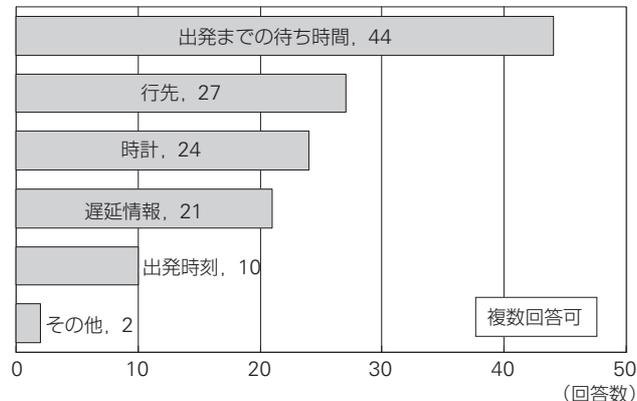


■図—13 実験中の乗車選択行動

また乗車変更の経験がないと回答した利用者の約6割(全体の14.9%)の利用者は目的地に早く到着することを優先していることを最大の理由にあげ、乗車変更しなかったことがわかった。混空情報板については、半数以上の利用者が今回採用した表示方法で良いと回答しており、

利用者にわかりやすい混空情報板であったといえる。

混空情報以外に追加して欲しい情報を図14に示す。「出発までの待ち時間」が一番多く、ついで「行き先」、「時計」、「遅延情報」などの情報に関するニーズが多くあげられた。今後、これらの情報を付加することにより利用者の利便性が上がると考えられる。



■図—14 追加して欲しい情報

5 おわりに

5.1 まとめ

本研究では、路面電車利用者の快適性向上を目的として、土佐電気鉄道ごめん線・県立美術館通電停において、利用者の利便性向上のための路面電車混空情報提供の社会実験を行った。また、社会実験にあわせて、路面電車の混雑状況の実態調査、利用者の行動観測調査および混空情報提供に関するアンケート調査を行った。

その結果、つぎつぎに電停に到着する路面電車の混空率にはばらつきがあることがわかった。また寺田寅彦の考察どおり、先発電車との間隔が1分以内の団子運転状態で、先発電車に利用者が集中するため、先発電車よりも次発電車の方が混空率が低いことを検証することができた。

乗車選択行動観測調査では、利用者は混空情報を参考にするすることで、情報提供時には見送り客が平均で24.0人から15.6人に減少した。これは、次発電車との混空差が小さい時は、混空情報を活用して先発電車に乗車する行動が見られたからである。また、先発電車の混空率が高くなるほど利用者の見送り率が大きくなる傾向があることがわかった。そのほか、時間にゆとりが持てる朝ラッシュ前半で、路面電車を見送る行動を取る利用者が多い傾向にあることが明らかになった。このことから、混空情報の提供により利用者は確実な電車選択が可能となり、効果的な乗車選択を行うことができるようになったと考えられる。また、アンケート調査から約8割の利用者が混空情報を参考にしており、約9割の利用者が今後も

情報提供を活用したいと答えており、混空情報のニーズの高さを確認することができた。

以上の結果より、混空情報の提供は無駄な乗車変更を減少させ、効果的な乗車変更を促すための有効な手段であり、利用者の利便性の向上につながるといえる。

5.2 今後の課題

本研究では、実際に路面電車の混空情報を提供することで、利用者の乗車変更を促す効果やサービスの向上に資する効果を検証できた。しかし、今回の社会実験が1電停のみであったことなどから、利用者行動変化に伴う混雑の平準化による団子運転の回避の効果までは検証できなかった。これらの課題に関しては、複数の電停に情報板を設置することで多くの利用者が個々の電停で空いた電車を選択することが可能となり、例えば図7のような混雑のばらつきを緩和できるのではと考えている。

その他、混空情報取得システムの高度化⁸⁾、混空情報に加えてニーズの高かった次発電車の到着時間や行き先などの他の情報コンテンツの情報提供など、情報を組み合わせることでより効果的な情報提供ができると考えている。また、より混雑が著しい大都市における都市鉄道での混雑情報提供の適用可能性や効果についても明らかにしたいと考えており、今後の検討が必要である。

偶然ではあるが、高知市で幼少時代を過ごした寺田寅彦がしたための随筆『電車の混雑について』と同じ着眼点のもと、筆者らは高知において現代の情報技術を用

いた社会実験を行い、このような混空情報提供が快適な路面電車利用に寄与できることを示すことができた。今後は、上述の課題にも取り組み、混空情報提供システムの実用化をはかり、公共交通の利便性向上をめざしていきたいと考えている。

謝辞：本研究を行うにあたり、国土交通省四国地方整備局土佐国道事務所、高知県、土佐電気鉄道株式会社など多くの方々の支援を頂いた。ここに感謝の意を表します。また本研究は、土木学会実践的ITS研究委員会の研究成果の一部である。

参考文献

- 1) 寺田寅彦 [1947], “電車の混雑について”, 小宮豊隆編「寺田寅彦随筆集 第二巻」, 岩波書店.
- 2) 社団法人 日本鉄道電気技術協会 [1998], 「平成8年度 高密度輸送の最適化の研究 事業研究報告書」.
- 3) 青木俊幸, 大戸広道, 山本昌和 [2003], “リアルタイムな誘導案内による旅客流動の最適化手法”, 「鉄道総研報告」, Vol. 17, No. 3, pp. 47-52.
- 4) 松田博和, 轟朝幸 [2005], “列車車両の混雑情報提供による混雑緩和の可能性の検討”, 「平成17年鉄道技術・政策連合シンポジウム講演論文集」, pp. 143-146.
- 5) 土佐電鉄の電車とまちを愛する会 [2006], 「土佐電鉄が走る街 今昔」, JTB パブリッシング.
- 6) 財団法人 運輸政策研究機構 [2005], “都市鉄道における混雑率の測定方法に関する調査 報告書”.
- 7) 財団法人 運輸政策研究機構 [2006], “新たな混雑率指標に関する調査 報告書”.
- 8) 森田泰智, 太田雅文, 窪田崇斗, 家田仁 [2007], “車両応荷重データを用いた都市鉄道の時間帯別・車両別混雑率の分析—東急田園都市線を対象として—”, 「土木計画学研究・講演集」, vol. 36, CD-ROM.

(原稿受付日 2007年8月27日)

Field Demonstration of Usefulness of the Streetcar Congestion Information for Passengers on the Stop

By Tomoyuki TODOROKI, Shuichi MATSUMOTO and Hirokazu MATSUDA

The congestion of trains has been the social problem, but there are some bias of the congestion between the first departure and next departure. The bias often occurs the train delay. Then, we guessed that it is possible to decrease the bias by offering the congestion information of departure trains to the train passengers.

In this study, the pilot program of offering the congestion information was conducted at the streetcar stop of the TOSA ELECTRIC RAILWAY in Kochi. In addition, the usefulness of the congestion information was verified by the passenger behavior investigation and the questionnaire survey.

As the results, we clarified that it is useful to offer the congestion information to passengers.

Key Words : *Train congestion, Information system, Passenger behavior, Pilot program*
