

ユーザー配信の要因を考慮した バス運行情報システムに関する研究

川村 知裕¹・花村 嗣信²・大江 展之³・柳下 浩⁴・
中村 浩幸⁵・小嶋 文⁶・久保田 尚⁷

¹非会員 ㈱オリエンタルコンサルタンツ (〒151-0071 渋谷区本町3-12-1 住友不動産西新宿ビル 6 号館)
E-mail: kawamura-ch@oriconsul.com

²国際航業株式会社 東日本事業本部 第一技術部 (〒183-0057 東京都府中市晴見町2-24-1)
E-mail: shinobu_hanamura@kk-grp.jp

³国際航業株式会社 東日本事業本部 (〒183-0057 東京都府中市晴見町2-24-1)
E-mail: nobuyuki_oe@kk-grp.jp

⁴国際興業株式会社 運輸事業部 (〒104-8460 東京都中央区八重洲2-10-3)
E-mail: h-yagishita@kokuksaikogyo.co.jp

⁵国際興業株式会社 運輸事業部 (〒104-8460 東京都中央区八重洲2-10-3)
E-mail: h-nakamura@kokuksaikogyo.co.jp

⁶正会員 博(学術) 埼玉大学大学院理工学研究科准教授 (〒338-8570 さいたま市桜区下大久保255)
E-mail: kojima@dp.civil.saitama-u.ac.jp

⁷フェロー会員 工博 埼玉大学大学院理工学研究科教授 (〒338-8570 さいたま市桜区下大久保255)
E-mail: hisashi@dp.civil.saitama-u.ac.jp

今日、バス交通が抱える定時性の問題に関して、バス優先レーン等のハード対策は、コスト面の問題などから、全国的な普及は難しい現状がある。本研究は、バスの利便性向上に向けてソフト面で情報配信に着目し、“ユーザー投稿型方式”のバス運行情報配信システムの構築を目指すものである。利用者の情報配信に影響する要素を特定するためWebアンケート調査を実施し、低コストでリアルタイムな情報配信が可能なシステム実現可能性に向けた評価を実施した。結果として、本システム内での投稿数は十分な量ではなかったが、システムの評価は高いことが確認できた。また、Twitterのようなアプリを利用している人ほど、運行情報の配信が多くなることが確認できた。以上より、情報配信に影響する要因などを考慮して本システムを改良することで、システムの利用がより増加し、実現の可能性が向上するものと考えられる。

Key Words : bus, altruism, bus location system, bus information system, twitter, bus-twitter

1. 研究背景

バス交通には、自家用自動車による交通渋滞の悪化や天候などが影響し、バス運行の定時性の確保が困難になるといった課題があり¹⁾、また、路線バスの旅客数は年々減少している。これらの問題は今日のバス業界で大きな課題となっており、公共交通一つとして、維持に向けた検討が急務となっている。

このような課題への対策として、バス専用レーンの設置や公共車両優先システムの整備など、ハード面での様々な取り組みで、バスの利便性を向上させる試みがあるものの、整備に伴うコストや空間的な制約から、導入は現実的に不可能な場面も多い。そこで、ハード面の整備に代わる新たな施策として注目されているのが「リアルタイム運行情報の提供」である。近年では、Ioanninら²⁾

が、公共交通機関が運営するリアルタイム乗客情報システムに関する利用者からの評価を検証した研究を実施したように、運行情報のリアルタイム配信による利用者の行動や心境への影響を分析する研究が多く実施されている。また、今日では、「バスロケーションシステム」のように、バスの位置情報を正確に把握し、その情報を利用者に様々な媒体で配信できるシステムが普及してきている。しかしながら、このシステムに関しても課題があり、バス事業者にとっては設備に関するコストが非常に大きいため、システムを導入したくても導入することが出来ない、または一度導入出来ても維持費等の問題から停止してしまうことが課題として残されている³⁾。

そうした課題に対応するため、岡野ら⁴⁾は、低コストでかつリアルタイムな情報の配信が可能なシステムの形として、情報源を利用者から投稿された情報に依存する

“ユーザー投稿型方式”を用いたバス遅延情報配信システム「バス着いった一®」を提案し、この導入可能性に関して検証している。これらの研究では、バス利用者から配信された運行遅れに関する情報の精度が高いことが示された一方で、利用者からの投稿数が安定しなかったといった課題が残されている。

以上の背景より、バスの運行情報の配信においては、利用者からの投稿数（情報量）を安定化させるために、情報配信に関する利用者の心理を検証していくことが必要であると考えられる。これが明らかになることで、利用者により情報を投稿してもらうことができるシステムが構築でき、利用価値の高いシステムになると考えられる。

そこで本研究では、情報配信に関わる要素として、近年進化生物学や動物行動学などで用いられる「利他的行動」に着目した。これは、長谷川⁹⁾によれば、「行動のやり手は適度上の不利益をこうむるにもかかわらず、その行動の受け手は利益を受けるような行動」であるとされる。本研究では、公共交通に関する情報配信、及び利他的行動に関する既存研究で得られている成果や課題を整理し、利他的行動の基となる個人の利他性や、情報配信に影響する利他性に関する要素を抽出する調査を実施し、ユーザー投稿型方式のバス遅延情報配信システムの実現可能性に向けた検証をする。

2. 既存研究の概要と本研究の位置づけ

(1) 公共交通の情報配信に関する既存研究

公共交通の運行情報に関する研究は、これまでに大きく2種類のテーマに分類されると考えられる。

1つは「リアルタイムの運行情報の有効性」に関するものであり、リアルタイムな運行情報の配信が、利用者の行動や心境にどのような影響を及ぼすのかを検証する研究である。Ioannin²⁾は、ギリシャのテッサロニキの公共交通機関が運用するリアルタイム乗客情報システム(RTPIシステム)に関するユーザー視点に着目した調査を実施し、提供される情報の評価や信頼性が高いことを明らかにした。一方で、研究対象としたシステムの設置等に関するコストが考慮されていない点が課題とされている。角田⁷⁾は、バス停での待ち時間をなくすことに焦点をあて、バスの接近をバス利用者に伝える「バス接近通知システム」に関するバス利用者のニーズを調査し、バスの運行本数が少なく、バスの遅延が多いバス停利用者の方がこのシステムを必要としており、このシステムに関するニーズは十分にあると述べている。しかし、この

システムに関するハード面の設計が課題として挙げられている。

もう1つのテーマは「システム導入効果の検証」に関するものであり、構築した情報配信システムを、社会実験等を通して一般利用者に利用してもらい、システムの評価や利用意向を分析することを目指すものである。関連する既存研究には、Nick⁸⁾や岡野⁴⁾の研究が挙げられる。Nick⁸⁾は、スマートフォンアプリに対応した路線バスの運行情報システムを構築し、一般利用者により利用させており、アンケート回答者の大半がシステムを使いやすいと回答したと報告している。しかし、スマートフォン利用者に限定した実験であるため、全ての利用者が利用できるように考慮する必要があることが課題として挙げられている。岡野⁴⁾の研究では、低コストでかつリアルタイムな情報の配信が可能なシステムの形として、“ユーザー投稿型方式”を用いたバス遅延情報配信システム「バス着いった一®」を提案し、段階的にシステムを改良しながら複数回の社会実験を実施している。まず、全国的に利用者が多いSNSであるTwitterを活用したシステム(第1期バス着いった一®と呼ぶ)を構築し、バス路線にて公開実験を行った(2010)。ここでは、バスの定時運行時において情報の投稿数が少ない点が課題として明らかになった。そして、抽出された課題を整理し、新たなシステム(第2期バス着いった一®と呼ぶ)を構築し、社会実験を行い、利用者により配信される情報精度や信頼性は高いことが明らかになったが、日毎に投稿数が安定しなかったことが明らかになっており、バス利用者へのシステムの定着や、更なる投稿意識の向上に向けた改善の必要性が課題として挙げられている。

(2) 利他的行動による情報配信に関する既存研究

利他的行動に着目した既存研究について、例えば、住永⁹⁾は、まちづくりや地域づくりを成功へと導く上で、地域に対して超利他的動機に基づいて行われる献身的な振る舞いをするごく一部の人々(地域カリスマ)について、彼らによる地域コミュニティ保守行動やそれを支える動機の規定要因を探った。結果として、地域の「カリスマ」は、仮に大幅な利己的損失を被らざるを得ない場合であったとしても、地域に対して献身的に振る舞うという心的傾向が強いことを確認している。

また、近年では利他的行動と情報配信に関する研究も実施されるようになってきている。三浦¹⁰⁾は、WEB上のQ&Aコミュニティの1つである「Yahoo!知恵袋」の利用者に対して、「質問」と「回答」に関する情報配信行動の動機を調査しており、回答投稿動機に関しては、援助的動機(例:質問者の問題を解決してあげたいから)や、

互酬的動機（例：ここで回答しておけば、いつか自分が困ったときに教えてもらえるかもしれないから）、社会的動機（例：「Yahoo!知恵袋」が好きだから）、互酬的動機（自分の評価を高めたいから）の4因子を抽出している。

(3) 本研究の位置づけと目的

前述した既存研究の成果や課題から、本研究では大きく2つの検討を行うこととした。1つは、利用者同士が情報を配信しあうのか、どのような動機で情報を配信するのかといった、ユーザー投稿型方式を運用することの可能性について心理面に着目した検討を行うことである。ここでは、「利他性と情報配信の因果性の検証」と「情報配信に影響する要因の抽出」を本研究の目的とする。すでに運用されているユーザー投稿型方式のWEBサイト利用者について、情報配信と個人の利他性の関係など、様々な要因間の関連性について、WEBアンケート調査を用いて検討することとした。なお、個人の利他性を計測するために、この調査では、小田ら¹¹⁾が作成した「対象別利他行動尺度」、及び谷ら¹²⁾が作成した「バランス型社会的望ましさ反応尺度日本語版(BIDR-J)」を用いることとした。

もう1つが「バス着いた一〇の実現可能性に向けた評価」であり、既存研究で抽出された課題から、新たなバス運行情報配信システムを構築した。このシステムの特徴として、バスの遅延具合や、遅延している原因などを投稿・閲覧する「遅延情報」と、バス停でバス待ちしている人数を投稿・閲覧する「バス待ち情報」を共有できる仕様がある。また、対応機種をスマートフォンに限定することで、タッチ式でシステムが操作可能とした。また、路線検索に地図を用いた仕様を追加し、地図上のバス停の位置情報から対象路線別に遅延情報とバス待ち情報を閲覧できるようになっていた。そして、このシステムを用いてバス路線上で公開実験を実施し、アンケート調査から利用意向等を一般利用者に尋ね、本システムの実現可能性に向けた評価をした。

3. 研究方法

(1) 情報配信に影響する要素抽出分析

ユーザー投稿型方式を用いたバス運行情報配信システムの運用可能性について評価するため、インターネット上でWebリサーチ会社を用いてモニターを対象としたアンケート調査を実施した。内容としては、今日インターネット上ですでに運用されているユーザー投稿型方式を

表-1 仮想のユーザー投稿型方式のバス運行情報配信システムの特徴

No	仮想のユーザー投稿型方式のバス運行情報配信システムの特徴
1	利用者から投稿される情報 + 地図上に表示されるバスの位置情報
2	利用者から投稿される情報 + 他の利用者がリアルタイムに求めている情報が分かる仕様
3	利用者から投稿される情報 + バス路線に面する沿線施設等に関する「沿線情報」

表-2 Webアンケートの回答者に関するスクリーニング内容

グループ名	公共交通機関の利便性	路線バスの利用頻度	サンプル数(N)
Aグループ	良い	週に1~2回以上	150
Bグループ		月に1~2回以下	150
Cグループ	良くない	週に1~2回以上	150
Dグループ		月に1~2回以下	150

用いたサイトの利用実態や、仮想したユーザー投稿型方式を用いたバス運行情報システムに対する利用意向と、個人の利他性との相関性や因果性について、また、情報配信に影響する要因の抽出をする。作成したアンケートの内容については、主に「現状のユーザー投稿型サイトの利用実態」や「仮想のユーザー投稿型方式のバス運行情報配信システムの利用意向」、「個人の利他性」でパートに分けて構成している。なお、仮想のユーザー投稿型方式のバス運行情報配信システムについては、それぞれ表-1に特徴を示す。

調査概要を述べる。まず回答者のスクリーニングを行うため、表-2のように、「47都道府県における公共交通の利用実態」と「各回答者の路線バスの利用頻度」を考慮した。前者については、調査準備段階において最新にあたる国勢調査の結果より、各都道府県での「利用交通手段別15歳以上の自宅外就業者・通学者の割合」のデータを基に、利用交通手段における「鉄道・電車」及び「乗合バス」、「鉄道・電車及び乗合バス」、「鉄道・電車及びオートバイ又は自転車」の項目を用いて、その合計の割合が高い上位24都道府県を上位24都道府県を「公共交通機関の利便性が良い」グループとし、その他の23県を「公共交通機関の利便性は良くない」グループと定義した。また、後者に関しては、各回答者の路線バ



図-1 遅延情報に関する画面例



図-2 バス待ち情報に関する画面例

スの利用頻度に関して、6つの選択肢(ほぼ毎日利用している, 週に3~4回利用している, 週に1~2回利用している, 月に1~2回利用している, 年に数回利用している, ほとんど利用していない)より選んでもらった。調査を実施した結果としては、600名(男性：63.3%，女性：36.7%)の回答を得て、得られたデータを共分散構造分析により分析することで、個人の利他性と現状のユーザー投稿型サイトの利用実態や、仮想のユーザー投稿型方式のバス運行情報配信システムなどの因果性や相関性について、また、情報配信に影響する要素について検証した。なお、今回用いた対象別利他行動尺度は、行動対象別に「家族項目群」, 「友人・知人項目群」, 「他人項目群」として設問が分けられて構成されており、各郡の設問での得点が高いほど、それぞれの対象に対する利他性が高いということが分かる尺度である。

(2) 開発したバス運行情報配信システムの概要

既存研究において抽出された課題を基に、本研究では新たなシステム(これを第4期バス着いった一@と呼ぶ)を開発した。本システムは、既存研究で抽出された「システム定着化に向けた投稿内容・方法の検討」に対して、新たに地図上でのバス停の位置情報を用いた路線検索機能を付加した。また、同様に抽出された課題である「情報共有が可能な情報の種類の検討」に関しては、バスの遅延情報や遅延している原因に関する情報を指す「遅延情報」の他に、バス停にてバス待ちしている人数に関する情報を指す「バス待ち情報」を付加した。第4期バス着いった一@の各情報の投稿、閲覧画面例を図-1, 図-2に示す。

本システムは、遅延情報については対象バス路線毎に、バス待ち情報については対象バス停毎に情報を閲覧できる仕様となっていた。各情報の閲覧・投稿できる内容に

表-3 第4期バス着いった一@公開実験日程

	年		2015							2016	
	月		12			1				2	
	日	日	19(土)	20(日)	3(日)	13(水)	21(木)	24(日)	25(月)	31(日)	3(水)
事前告知(ポスティング)	←→										
バス停でのチラシ掲示	←→										
第4期バス着いった一@公開実験	←→										
チラシの確認・補充	←→										
アンケート配布(バス停にて手渡し)	←→										
アンケート配布(ポスティング)	←→										
分析期間	←→										

については、遅延情報では、1件における情報の内容が、4段階で示した遅延の程度(遅れ時間0~1分, 2~5分, 6~9分, 10分以上), 7種類の遅延時における原因(道路工事, 自然渋滞, 事故, 悪天候, 火災等, 緊急事態, わからない)で表された。一方で、バス待ち情報の場合は、対象のバス停毎にバス待ちしている人数に関して4段階で表された(0人, 1人~5人, 6人~10人, 11人以上)。なお、利用者がより容易に情報を配信できるようにするため、いずれの情報についても選択式で投稿出来るような仕様となっていた。

(3) バス路線でのバス着いった一@公開実験

本実験に関する日程に関して、表-3に示す。本実験では、2015年12月20日(日)~2016年1月31日(日)の約1か月間、第4期バス着いった一@を埼玉県内において運行している埼玉大学⇄北浦和駅西口路線(路線①), 大久保浄水場⇄浦和駅西口路線(路線②), 志木駅東口⇄いろは橋⇄浦和駅西口路線(路線③)の3つの路線にて公開し、一般利用者に利用してもらった。なお、この期間中に一般利用者がより投稿しやすい環境を創出するために、各対象路線で2名のモニターを用意し、期間中に一

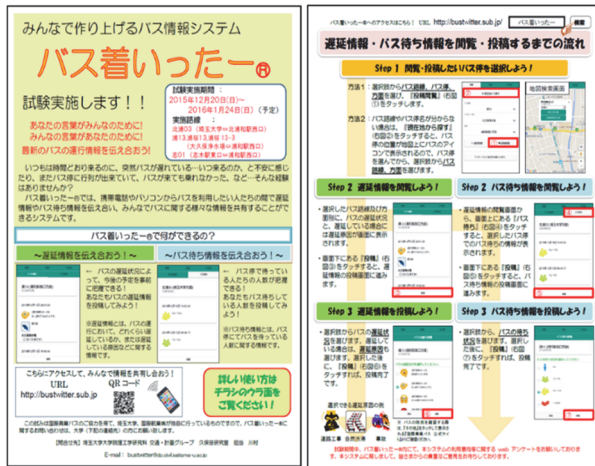


図3 第4期バス着いったー@に関するチラシ

日当たりの投稿数が0件にならないように本システムに投稿するようにした。

そして、対象バス路線沿いに住む住民及びバス利用者を主な対象とし、本システムに関するチラシ(図-3)を実験開始前ではポスティング活動を実施し、実験期間中では複数のバス停に吊り下げられる仕様として設置した。実験期間終盤では、第4期バス着いったー@に対する評価や今後の利用意向などに関して尋ねたアンケートを上記対象者に配布した。総配布部数2000部に対して、回収部数は98部(回収率：4.9%)となった。

実験終了後は、回収したアンケート結果を用いて各項目について分析した。また、投稿された遅延情報とバス事業者から得た実際の路線バスの運行状況に関するデータを比較して投稿された情報の精度を検証した。

4. 検証結果

(1) 情報配信に影響する要素抽出分析

インターネット上で実施したアンケート調査の結果を基にし、共分散構造分析を用いて個人の利他性と現状のユーザー投稿型サイトの利用実態、仮想のユーザー投稿型方式のバス運行情報配信システムなどとの因果性や相関性について、また、情報配信に影響する要素について検証した。また、ユーザー投稿型方式を用いた本システムに関して、今後の運用可能性に関して評価をした。なお、本節では「対象別(家族, 友人, 知人)ごとの利他性以外はすべて潜在変数のみで結果を示すこととし、その例を表-5に示す。

a) 個人の利他性と情報配信行動の相関性・因果性

対象別利他行動尺度に関して、「現状のユーザー投稿型サイトの利用実態」、「仮想のユーザー投稿型方式の

表4 アンケート配布・回収結果

バス路線系統	直接配布地点	配布部数(部)	
		直接配布	対象路線付近のポスティング
北浦03	埼玉大学	200	339
	北浦和駅西口	50	
浦13, 浦桜13, 浦桜13-3	浦和駅西口	100	600
志01	浦和駅西口	50	
	中浦和駅	26	300
	志木駅東口	35	300
回収部数(部)		98	
回収率(%)		4.9%	

表5 潜在変数に対する観測変数の例

潜在変数の名称	主な観測変数
サイトの閲覧頻度	・現状のユーザー投稿型サイトにて、他者が投稿した質問や、その回答を閲覧した頻度
サイトの投稿頻度	現状のユーザー投稿型サイトにて、 ・質問を投稿した頻度 ・他者が投稿した質問に回答した頻度
ユーザー配信の情報に価値がある	・利用者からの情報の信頼性は高い ・利用者からの情報によって有益な情報を得た経験は多い
情報配信行動	・誰かの助けになるような情報を進んで提供する ・ためになった情報を得た事があった時、お返しに次は提供してあげる
SNSの利用	・自分の近況を投稿する頻度 ・ニュースなどの情報を共有する頻度

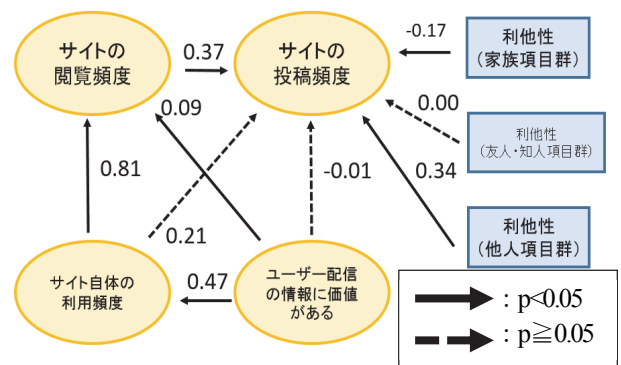


図4 現状のユーザー投稿型サイトの利用実態と利他性との関係

バス運行情報配信システムの利用意向」のそれぞれとの相関性・因果性に関して分析し、構成概念のみで表した結果をそれぞれ図-4と図-5に示す。図-4より、「ユーザー配信の情報に価値がある」と「サイトの投稿頻度」には、「サイトの閲覧頻度」等を通して間接的に正の因果性が確認され、また、他人項目群に関する利他性と「サイトの投稿頻度」にも正の因果性が見られた。そして図-5より、他人項目群に関する得点と、仮想のユーザー投

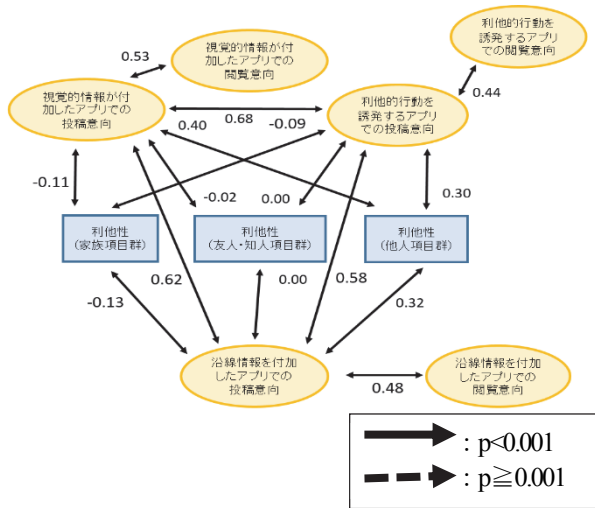


図-5 仮想のユーザー投稿型方式のバス運行情報配信システムと利他性との関係

稿型のバス運行情報配信システムへの投稿意向にいずれも正の相関が見られた。これらの結果から、他人への利他性が高い(他人に対して利他的行動をしやすい)人ほど、情報を投稿しやすい傾向にあると考えられる。したがって、他人に対する利他性が高い人を取り込み、情報投稿をしてもらうことが出来れば、ユーザー投稿型方式を用いたバス運行情報配信の実現可能性はあると考えられる。

また、三浦ら¹⁰⁾によって抽出された、「Yahoo!知恵袋」における回答投稿の動機の4因子(援助的動機、互酬的動機、社会的動機、報酬的動機)に関して、包括的な情報を配信する行動(以下：情報配信行動)はどの因子が大きく影響するのかを分析した結果を図-6に示す。この結果より、「利用するウェブサイトやアプリが気に入っているから」といった「社会的動機」と情報配信行動に正の相関が見られた。

b) 情報配信行動に影響する要素の抽出

情報配信行動に影響する要素に関する分析結果について、構成概念のみで表した結果を図-7に示す。結果より、情報配信行動とTwitterやその他のSNSの利用、公共交通の利用頻度間に正の相関が見られたことから、既存のSNSの利用や、利用者の公共交通利用頻度に関連すると想定される運行情報の必要性の程度が、情報配信行動の有無に影響すると考えられる。

(2) バス路線でのバス着いった一@公開実験

本研究で開発した第4期バス着いった一@を用いた公開実験において、投稿量や閲覧数、投稿された遅延情報の精度、回収したアンケート結果を基にしたシステムの評価、今後の利用意向などに関して分析した。

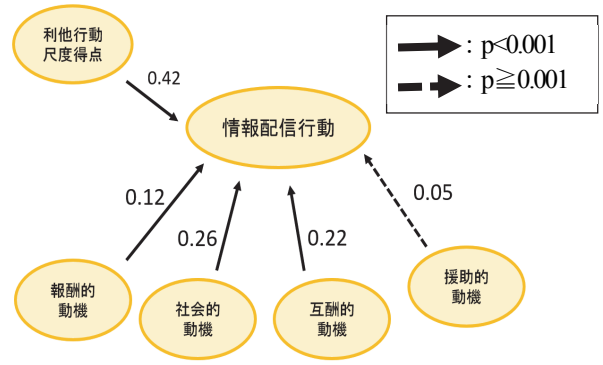


図-6 情報配信に影響する動機

a) 情報投稿数

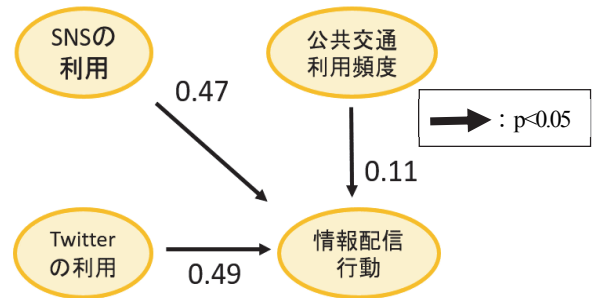


図-7 情報配信行動に影響する要素抽出の分析結果

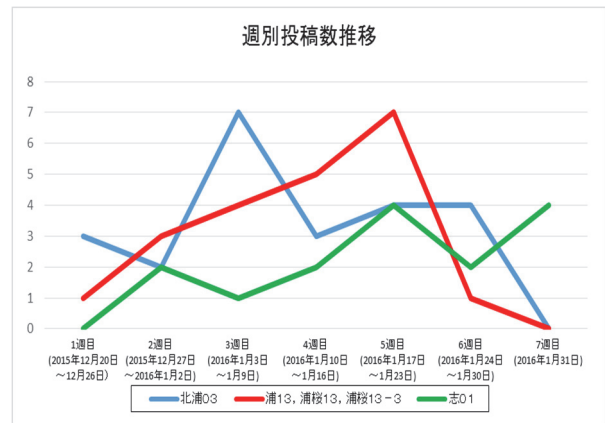


図-8 週別の投稿数推移

第4期バス着いった一@内で投稿された情報量の推移を図-8に示す。公開を開始してから3週目(2016年1月3日～1月9日)以降では、バス系統毎で投稿数にばらつきはあるが、全体的に見ると投稿数が増加していることが確認できた。(全体の週平均投稿数：2.8件/週)

b) システム閲覧数

第4期バス着いった一@内での各画面に関する閲覧数の推移を図-9に示す。この推移の結果から、「トップページ」よりも「情報閲覧画面」の閲覧数が約2～4倍多くなっていることが確認され、システム利用に関して、一

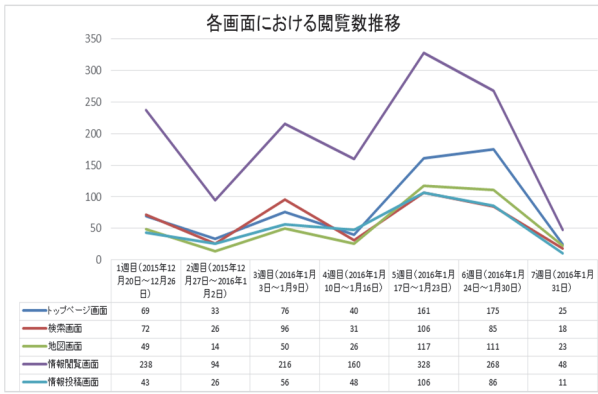


図-9 各画面における閲覧数推移

度のシステム利用で多くの情報(遅延情報またはバス待ち情報)を閲覧していると考えられる。

c) 投稿された遅延情報の精度

実験期間中に一般利用者によって投稿された路線バスの遅延情報に関して、その情報精度を検証した結果を示す。なお、精度の検証については、本システム上で設定した遅延具合の選択肢(遅れ時間0~1分, 2~5分, 6~9分, 10分以上)に合わせて実施した。

本実験時の遅延情報の精度結果は表-6のようになり、全投稿数が41件で、適合率が75.6%となり、第3期バス着いった一®実験(以下:第3期実験)時の結果(全投稿数:13件, 適合率:92.3%)と比較すると、やや適合率が低くなってしまったことが確認された。

しかし、全投稿数で比較すると本実験時の方が約3倍増加しているということから、情報量が増えたことによる誤差の拡大が原因として考えられる。また、表の太枠内は「浦13, 浦桜13, 浦桜13-3」路線における投稿であるが、この路線は、走行区間での本実験の対象外の路線との混合が非常に多い。そのため、一般利用者が情報投稿する際に、対象外のバスに対して対象のバスと誤って投稿してしまった、といった事態が生じてしまった可能性もあると考えられる。

d) システムに対する評価

対象バス利用者、及び対象バス路線の沿線住民を主な対象として配布したアンケート結果を基に、第4期バス着いった一®の遅延情報、バス待ち情報の投稿・閲覧に関する仕様に対する評価の結果を図-10から図-13に示す。結果より、どちらの情報に関しても、「操作が簡単である」や「画面が見やすい」といったシステムの操作性に関しては50%前後の割合で評価していることが分かった。一方で、「情報量が多い」や「情報が読み取りやすい」といった情報の質についてはあまり良い評価を得られなかったことが確認できる。

表-6 投稿された遅延情報の精度検証結果(全路線合計)

		実際の遅延の程度 (バスロケーションシステムより抽出)			
		遅れ時間 0分-1分	遅れ時間 2分-5分	遅れ時間 6分-9分	遅れ時間 10分以上
投稿された遅延情報	定時運行しています。 (遅れ時間0分-1分)	14	1	0	1
	少し遅れているみたいです。 (遅れ時間2分-5分)	3	9	2	0
	だいぶ遅れているみたいです。 (遅れ時間6分-9分)	0	0	6	1
	かなり遅れているみたいです。 (遅れ時間10分以上)	0	2	0	2
適合率(%)		75.6%			

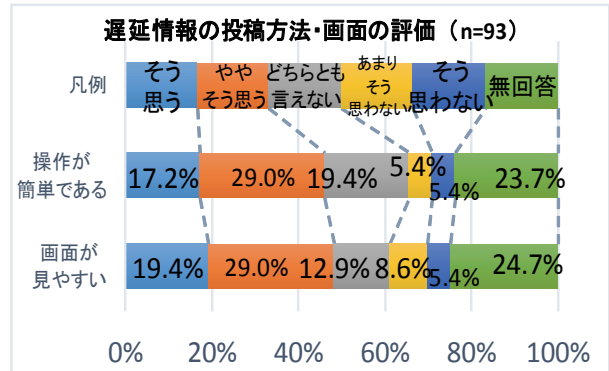


図-10 遅延情報の投稿方法・画面の評価

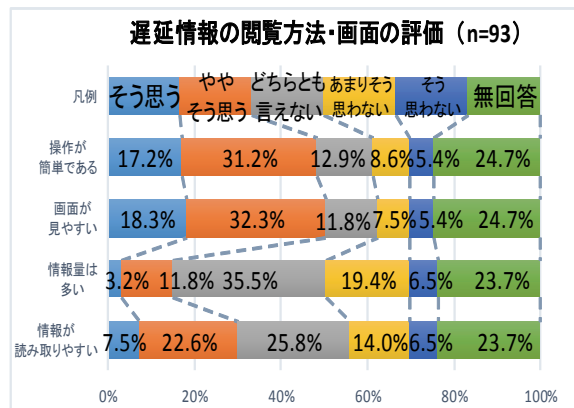


図-11 遅延情報の閲覧方法・画面の評価

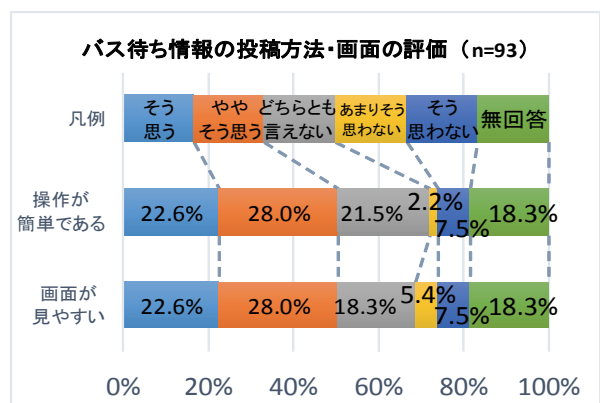


図-12 バス待ち情報の投稿方法・画面の評価

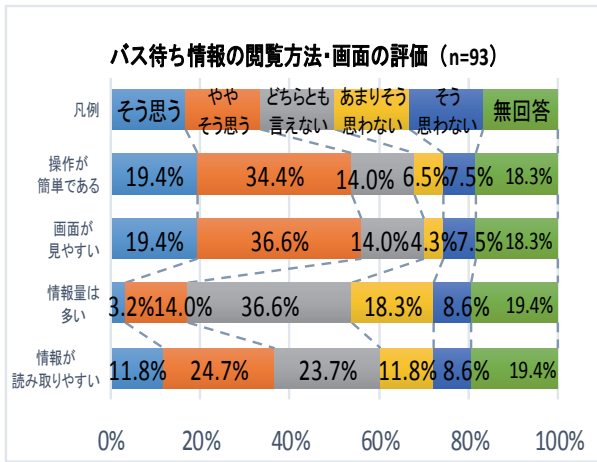


図-13 バス待ち情報の閲覧方法・画面の評価

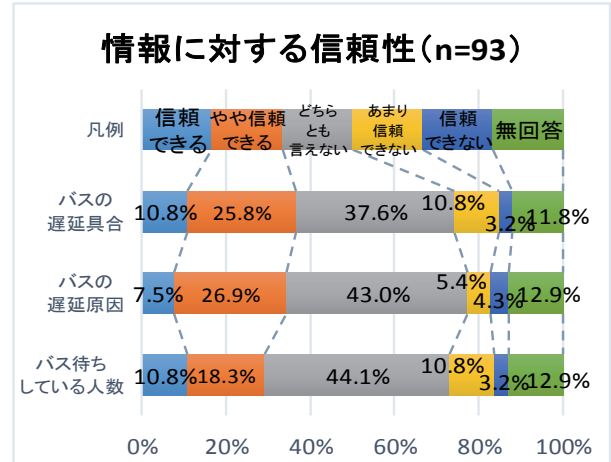


図-14 利用者からの情報に対する信頼性

e) 情報に対する信頼性

第4期バス着いった一@内において、共有される情報に対する信頼性はどれほどあるのかを尋ねた結果を図-14に示す。「バスの遅延具合」、「バスの遅延原因」、「バス待ちしている人数」のいずれの情報に対しても、「信頼できる」と回答した割合が30%前後であることから、利用者によって投稿された情報に対して、ある程度信頼されていると考えられる。

f) 遅延情報に関する今後のシステム利用意向

本研究で開発された第4期バス着いった一@の遅延情報に関して、今後もシステムを投稿・閲覧する意向があるのかを尋ねた結果を図-15、図-16に示す。なお、投稿・閲覧のいずれについても、第3期実験時の結果も同様に示している。この結果より、「投稿すると思う」または「閲覧すると思う」と肯定的に回答した割合は、第3期実験時と比較すると、投稿意向では9.5ポイント増加の30.2%、閲覧意向に関しては12.2ポイント増加の58.2%となり、本システムの仕様だと、第3期バス着いった一@よりも一般利用者はよりシステムを利用したくなるということが確認できた。

g) バス待ち情報に関する今後のシステム利用意向

前項と同様に、バス待ち情報について、今後もシステムを投稿・閲覧する意向があるのかを尋ねた結果を図-17、図-18に示す。遅延情報の場合の結果と比較すると、投稿・閲覧意向はいずれも肯定的な割合が低くなっていることが確認できる。(投稿：16.1%、閲覧：39.8%)原因としては、バス待ち情報は遅延情報と異なり、利用者によって利用するバス停が異なり、そのバス停の利用者数も異なるため、利用者によってはほとんど必要としない情報であることから利用意向が高まらないことが考えられる。

h) 今後システムに付加して欲しい仕様

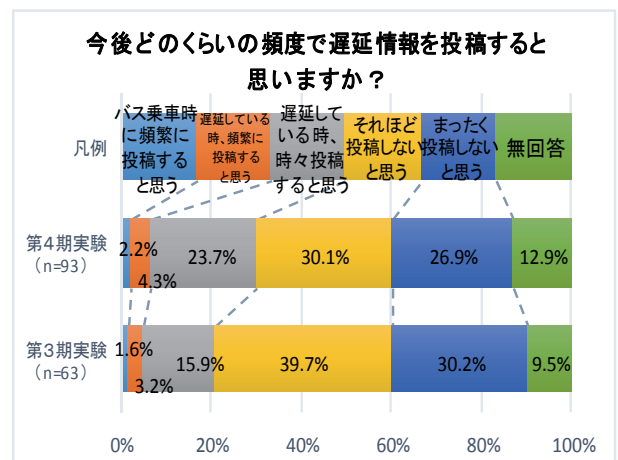


図-15 今後の遅延情報の投稿意向

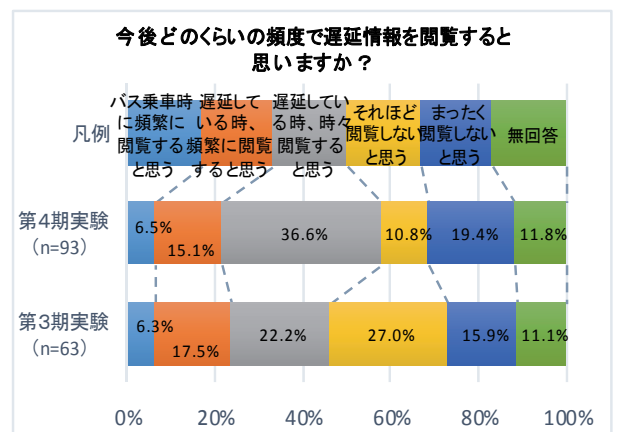


図-16 今後の遅延情報の閲覧意向

第4期バス着いった一@実験におけるアンケートの中で、今後本システムを改良する上で付加して欲しい仕様は何か良いかを尋ねた結果を図-19に示す。結果より、74.7%の割合が、バスの位置情報が付加して欲しいと回答したことから、運行情報の種類として、視覚的情報が重要であると考えられる。

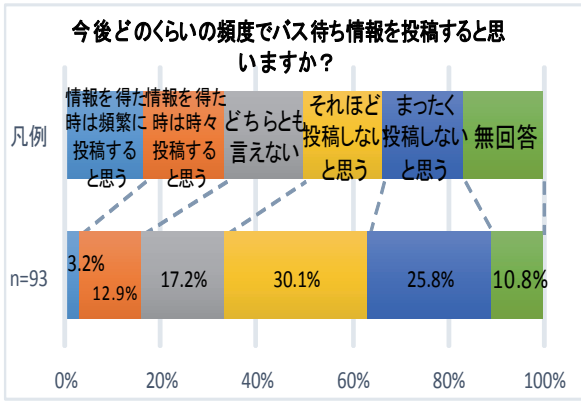


図-17 今後のバス待ち情報の投稿意向

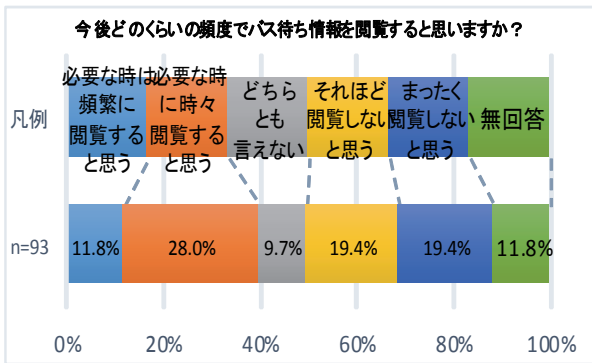


図-18 今後のバス待ち情報の閲覧意向

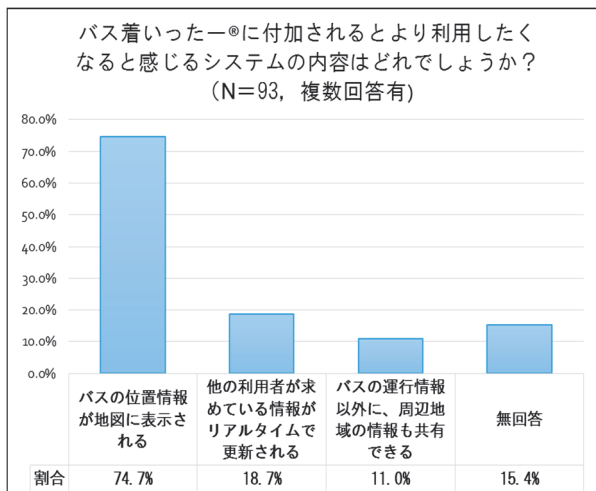


図-19 今後システムに付加して欲しい仕様

5. まとめと課題

(1) 本研究のまとめ

本研究では、最終的にユーザー投稿型方式を用いたバス運行情報配信システムに関して、その実現可能性に向けた評価と課題抽出を行った。まず、本システムの運用

可能性を検証するため、個人の利他性と現状のユーザー投稿型サイトの利用実態等との相関性・因果性や、利用者がどのような影響を受けて情報配信行動を起こすのかを検証した。結果として、他人に対する利他性が高い人（他人項目群の得点が高い人）は、情報配信をよく行うという相関があると確認され、したがって、ユーザー投稿型方式を用いたシステムは有効性があると考えられる。また、既存のSNSの利用や、利用者の公共交通の利用頻度が情報配信行動に影響することが明らかになったことから、今後、本システムに対して付加することで効果的であると考えられるシステムの仕様としては、Twitterのハッシュタグ機能のような「既存のSNSで用いている機能とのリンク」や、「他の公共交通機関の運行情報とのリンク」が挙げられると考えられる。

そして、第4期バス着いった一®を用いた公開実験では、投稿数は既存研究よりも増加したことが確認できたが、一方で遅延情報の精度は75.6%であり、既存研究と比較した際に、投稿件数が増加した分精度がやや低下してしまっただけも確認された。また、構築したシステムの評価については、「操作が簡単である」や「画面が見やすい」といったシステムの操作性に関しては評価された一方で、「情報量が多い」や「情報が読み取りやすい」といった情報の質についてはあまり良い評価を得られなかったことが確認できた。また、遅延情報に関する今後の利用意向については、第3期バス着いった一®と比べ大きく増加したことも確認でき、本研究で構築したシステムの仕様は、一般利用者に対してよりシステムを利用したくなる意向にさせられると考えられる。

以上より、閲覧方法・画面に関するシステムの仕様や情報の内容に対しては、今後更なる改良が必要だが、本研究より抽出された情報配信に影響する要素（他のSNSの利用、公共交通の利用頻度）を考慮してシステムを改良することで、利用者の情報配信を増加させられるようになり、その結果、本システムの実現可能性は向上すると思われる。

(2) 今後の課題

本研究で抽出した課題としては、まず「要素抽出分析の結果を考慮したシステム構築・設計」が挙げられる。情報配信に影響する要素抽出分析の結果から、今後のユーザー投稿型方式によるバス運行情報配信システム設計の仕様について提案することができ、これらを考慮することで今後の本システム実現可能性が更に向上すると期待できる。

また、公開実験に関係する課題として、「複雑な路線環境を考慮した実験内容の検討」も挙げられる。今回実

施した公開実験では、「浦13, 浦桜13, 浦桜13-3」路線では、走行区間の中によっては本実験の対象外の路線と全て(または一部)含まれるような路線環境があり、情報精度の検証結果から、利用者は情報を投稿する際にどの路線に投稿すればよいのか、などと混乱したのではないかと考えられる。したがって、今後は一部でも含む路線も対象として、実用化に近い環境での実験を行っていく必要がある。

付録

バス着いったー® 商標登録番号 登録第5420025号

謝辞：本研究の一部は、JSTマッチングプランナープログラム「探索試験」(SNSと位置情報システムの融合による「ユーザー投稿型方式バス運行情報システム」の開発、研究代表者：久保田尚)の一環として実施された。

参考文献

- 1) 大江展之, 久保田尚, 坂本邦宏: 乗合バス事業についての衰退スパイラルからの回復可能性に関する研究, 土木計画学研究・講演集(CD-ROM), 2010年11月
- 2) Ioannis Politis, Panagiotis Papaioannou, Socrates Basbas, Nikolaos Dimitriadis: Evaluation of a bus passenger information system from the users' point of view in the city of Thessaloniki, Greece, *ELSEVIER Research in Transportation Economics*, No.29, 2010.
- 3) 大谷達彦: バスロケーションシステムの運用に関する検討, *JICEREPORT* Vol. 9/06. 03, 2006
- 4) 岡野大輔, 久保田尚: Twitterを活用した新しいバス情報システムの普及可能性に関する研究, 土木計画学研究・講演集(CD-ROM), 2011年11月
- 5) 岡野大輔, 久保田尚: ユーザー投稿型方式によるバス遅延情報配信システムに関する研究, 土木計画学研究・講演集(CD-ROM), 2013年11月
- 6) 長谷川寿一, 長谷川真理子: 進化と人間行動, 東京大学出版会, 2000年4月
- 7) 角田直樹, 久保田尚, 坂本邦宏: バス待ち0社会の実現に向けたバス接近通知システムに関する研究, 土木計画学研究・講演集(CD-ROM), 2008年11月
- 8) Nick Gammer, Tom Cherrett, Christopher Gutteridge: Disseminating real-time bus arrival information via QRcode tagged bus stops: a case study of user take-up and reaction in Southampton, UK, *Journal of Transport Geography*, No.34, 2014
- 9) 住永哲史, 羽鳥剛史, 藤井聡: まちづくりにおける“地域カリスマ”の超利他的動機の規定要因に関する実証的研究, 土木計画学研究会・講演集(CD-ROM), 2009年11月
- 10) 三浦麻子, 川浦康至: 人はなぜ知識共有コミュニティに参加するのか: 質問行動と回答行動の分析, *社会心理学研究* 第23巻第3号, 2008年
- 11) 小田亮, 大めぐみ, 丹羽雄輝, 五百部裕, 清成透子, 武田美亜, 平石界: 対象別利他行動尺度の作成と妥当性・信頼性の検討, *心理学研究* 2013年第84巻第1号
- 12) 谷伊織: バランス型社会的望ましさ反応尺度日本語版(BIDR-J)の作成と信頼性・妥当性の検討, *パーソナリティ研究* 2008 第17巻第1号

(2016.4.22 受付)

STUDY OF BUS SERVICE INFORMATION CONSIDERED THE FACTOR OF THE USER DISTRIBUTION

Chihiro KAWAMURA, Shinobu HANAMURA, Nobuyuki OE, Hiroshi YAGISHITA,
Yuichi NAKAMURA, Aya KOJIMA and Hisashi KUBOTA

Today, measures that conducted to "the decrease of bus user" that is the problem of bus industry are difficult to prevail nationally from the problems of the cost to establish these. In this study, we constructed the bus service information system with "user contribution method" that be able to distribute real-time information with low cost, and carried out the public experiment with this system and evaluated the possibility of realization of this system. And to extract the factor of the user contribution, we conducted investigation through the Web research. As a result, we could confirm that the evaluation of the system of the user was high. In addition, we could confirm that the more a person use the application such as Twitter, the more a person distribute the service information. From the above results, it is thought that the system use and the possibility of realization of this system increase if this system improve, considered the factor influence the user distribution about service information.