

# 研究手法のモデル化によって提案した ITS と情報社会論の融合による成果

## Uniting of ITS and Socio Informatics Proposes by Research Model: Result

森田 均<sup>†</sup>  
Hitoshi Morita

<sup>†</sup>長崎県立大学  
University of Nagasaki  
morita@sun.ac.jp

### Abstract

This article proposes a new research method of the information society theory by using modeling continued. (a part of result)

**Keywords** — Information service, Light Rail Transit, Navigation system

### 1. はじめに

本研究では、パッシブからアクティブへの転換を基本コンセプトとした情報社会論を拡張するためのフィージビリティスタディ(FS)のひとまずの成果についてモデル化の手法を用いて報告する。このFSの目的は、情報社会論という研究分野、情報或いはメディア関連の学部・学科という教育研究組織、そして研究者による社会貢献という新たな側面を対象として、移動体（自動車や鉄道車両）と経路（道路や線路）の双方を情報通信によって制御することで移動や運搬の手段を安全性経済性と環境に配慮した網(ネットワーク)へと変貌させた高度道路交通システム(ITS: Intelligent Transport System)の研究・教育と実践の手法を導入する可能性を検討することであった。ITS研究への参加により導入のプロセスを検討し、実社会における実践を行い、これに基づいて研究手法、教育理念、社会参加の3点から展開した事例に基づいて報告する。

### 2. 研究の背景

情報社会論の研究は、道路や鉄道をネットワークのメタファーとして用いながら、あくまで輸送や移動のための「道」と情報網は別の存在として

位置付けていた。ところが、自動車工学はCAN (Controller Area Network)によって自動車そのものを制御工学はITS(Intelligent Transport System)によって道路や鉄道を智能化し、人・物の流れと情報の流れを一体化させている。情報社会論がインターネットと社会との共生や融合を目指すならば、こうした高度に智能化した交通網を再度参照する必要がある。ITSは、GIS(Geographic Information System)、GPS(Global Positioning System)等の地理情報、測位システムという要素技術を取り入れ、産学官で議論を重ね、その成果を実装して社会へ提供している。本研究は、このようなITSの手法を導入して情報社会論が研究分野として社会に貢献することが可能か検討することを最終的な目的としている。異分野に学び、道路や鉄道が高機能化されるコミュニティへの参与と実践によって参与観察、実践という情報社会論にとっても馴染みの手法を活性化させる。活用するデータや実績は発表者が主体的な役割を果たし、長崎県や長崎市が関与する既存のプロジェクトから得られたものである。

### 3. 研究の手法

図1は、教育研究機関としての大学に求められる「研究」「教育」「社会貢献」機能を活性化させることを目指した本研究の構想モデルである。研究分野では情報社会論に新たな手法をもたらし、教育面では新たな学科や学部を構築する構想に寄与し、社会貢献として地域活性化への寄与と他地域展開を可能とする。このように、

研究分野の拡張を目指す第一段階、研究を教育面から組織化する第二段階、成果を社会へと確実に還元する第三段階とステップアップしながら内容と規模を拡大させることを目指している。

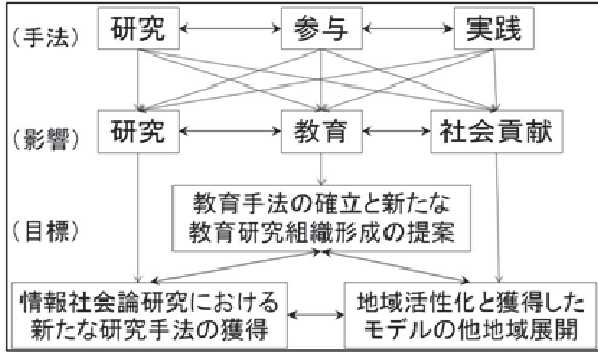


図1 研究手法のモデル

4. 途中経過から成果報告へ

昨年度の発表は、上記の構想に基づく研究の途中経過を報告したものであった。本発表では、研究の成果として具体的に以下のように研究・教育・社会貢献の3点について報告する。

5. 「研究」

研究面での特筆すべき取組としては、BluetoothLE ビーコンを長崎電気軌道の全電停に設置し、走行中の路面電車から全ての電停がビーコンによって識別出来ることを実証した。これによって GPS による位置広報の把握を補完することが可能となった。こうした技術的成果がこれまで提唱して来た移動によって生成されるテキストという概念をどのように変容させたか、という点について検討する。これは、前述した社会情報論と ITS 研究における地図や移動の概念の相違に加えて、認知科学において用いられたマップ化という手法を比較対象にしながら研究全体のコンセプト形成に関わる中心問題として詳しく検討する。

平成 26 年度は、個別の minorID を設定した乾電池駆動のビーコンを長崎電気軌道の全路線下り電停全てに設置した。このビーコン網の機能を検証するために、以下のような手法を用い

た。

ビーコン検知アプリケーションをインストールした Android 端末を長崎電気軌道の低床車両 5 編成に搭載し、各車両の出庫（運転開始）から入庫（運転終了）まで終日運用し、検知データのログは mac アドレスによって識別した端末ごとに、1 日単位でサーバに蓄積させた。実際にはメンテナンスのため長期入庫となった車両があったため、運用できたのは 4 編成となった。

図 2 は、低床車両 3002 号に搭載した端末の平成 26 年 3 月 2 日における電停設置ビーコンの受信状況について受信強度(dBm)を時系列にプロットした散布図である。一見して明らかのように 5 つのグループを形成している。

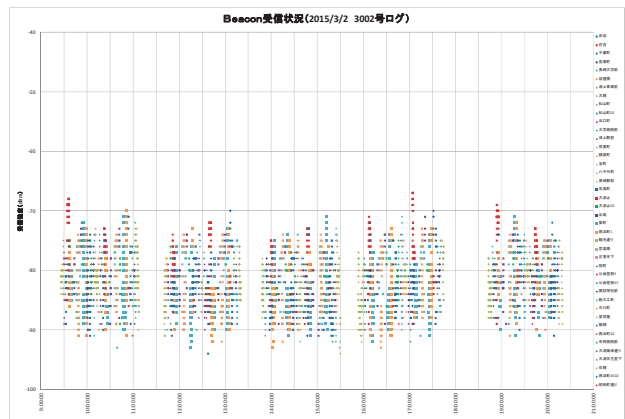


図2 電車搭載端末によるビーコン受信状況

表1 低床車両5号系統定時運転時刻表

	1				2				3			
壱茶屋	9:29	10:13	10:17	11:01	11:45	12:29	12:33	13:17	13:55	14:37	14:41	15:25
新中川町	9:30	10:12	10:18	11:00	11:46	12:28	12:34	13:16	13:54	14:36	14:42	15:24
新大工町	9:31	10:10	10:19	10:58	11:47	12:26	12:35	13:14	13:55	14:34	14:43	15:22
諏訪神社前	9:32	10:09	10:20	10:57	11:48	12:25	12:36	13:13	13:56	14:33	14:44	15:21
公会堂前	9:35	10:06	10:23	10:54	11:51	12:22	12:39	13:10	13:59	14:30	14:47	15:18
賑橋	9:37	10:05	10:25	10:53	11:53	12:21	12:41	13:09	14:01	14:29	14:49	15:17
アーケード	9:39	10:03	10:27	10:51	11:55	12:19	12:43	13:07	14:03	14:27	14:51	15:15
西浜町	9:41	9:59	10:29	10:47	11:57	12:15	12:45	13:03	14:05	14:23	14:53	15:11
築町	9:42	9:58	10:30	10:46	11:58	12:14	12:46	13:02	14:06	14:22	14:54	15:10
市民病院前	9:44	9:56	10:32	10:44	12:00	12:12	12:48	13:00	14:08	14:20	14:56	15:08
大浦海岸通り	9:46	9:54	10:34	10:42	12:02	12:10	12:50	12:58	14:10	14:18	14:58	15:06
大浦天主堂下	9:47	9:52	10:35	10:40	12:03	12:08	12:51	12:56	14:11	14:16	14:59	15:04
石橋	9:49	9:51	10:37	10:39	12:05	12:07	12:53	12:55	14:13	14:15	15:01	15:03
	4				5							
壱茶屋	16:01	16:45	16:49	17:33	18:49	19:33	19:37	20:22				
新中川町	16:02	16:44	16:50	17:32	18:50	19:32	19:38	20:21				
新大工町	16:03	16:42	16:51	17:30	18:51	19:30	19:39	20:19				
諏訪神社前	16:04	16:41	16:52	17:29	18:52	19:29	19:40	20:18				
公会堂前	16:07	16:38	16:55	17:26	18:55	19:26	19:42	20:15				
賑橋	16:09	16:37	16:57	17:25	18:57	19:25	19:44	20:13				
アーケード	16:11	16:35	16:58	17:23	18:59	19:23	19:46	20:11				
西浜町	16:13	16:31	17:01	17:19	19:01	19:19	19:48	20:07				
築町	16:14	16:30	17:02	17:18	19:02	19:18	19:50	20:06				
市民病院前	16:16	16:28	17:04	17:16	19:04	19:16	19:52	20:04				
大浦海岸通り	16:18	16:26	17:06	17:14	19:06	19:14	19:54	20:02				
大浦天主堂下	16:19	16:24	17:07	17:12	19:07	19:12	19:55	20:00				
石橋	16:21	16:23	17:09	17:11	19:09	19:11	19:57	19:59				

表 2 低床車両 3002 号運行状況

電停	時刻表	運行管理	ビーコン検知
蛍茶屋	10:17	10:14	10:14
新中川町	10:18		10:15
新大工町	10:19		10:16
諏訪神社前	10:20		10:17
公会堂前	10:23	10:19	10:19
賑橋	10:25		10:21
アーケード	10:27		10:23
西浜町	10:29		10:24
築町	10:30	10:26	10:26
市民病院前	10:32		10:28
大浦海岸通り	10:34		10:30
大浦天主堂下	10:35		10:36
石橋	10:37	10:37	10:37
石橋	10:39		10:38
大浦天主堂下	10:40		10:39
大浦海岸通り	10:42		10:42
市民病院前	10:44		10:43
築町	10:46	10:45	10:49
西浜町	10:47		10:51
アーケード	10:51		10:54
賑橋	10:53		10:56
公会堂前	10:54	10:57	10:59
諏訪神社前	10:57		11:01
新大工町	10:58		11:03
新中川町	11:00		11:04
蛍茶屋	11:01	11:05	11:05

これは、表 1 に示した長崎電気軌道の蛍茶屋電停から石橋電停を結ぶ 5 号系統の低床車両定時運行時刻表に対応している。運行パターンは、蛍茶屋から石橋までと、石橋から蛍茶屋までの往復を 2 回行くと入庫時間を設け、これを 5 セット繰り返している。3002 号車は、このダイヤに沿って運行されており、ビーコンは各電停ごとに検知されている。なお、表 2 は 10 時～11 時における 5 号系統低床車両定時運転時刻表に対応して、運行の実情を記したものである。長崎電気軌道より運行管理システムのログの提供を得て作成した。このシステムは GPS を利用しており主要電停への到着時刻が記録される。これに対して「ビーコン検知」は、電停設置のビーコンから受信出来なくなった（受信強度が-60dBm 未満）時刻を記している。着時刻と発時刻なので異なるのは当然ではあるが、分単位のため一致している時刻も少なく無い。これは、乗降時間の短い路面電車の特性を反映しているが、ビーコンが GPS の補完として有効であること、一定間隔で多数を設置してその間を移動体が受信するという交通システムにおいてもビー

コンが十分に機能することを示している。上り線にも設置する等ビーコン網の制度を高めれば、定時運行時刻表の無い普通車両（65 編成）での運用にも耐えられるようになるものと考えられる。

### 6. 「教育」

教育面の成果として、企業と共同開発した超小型電気自動車用の状態監視システムの構築とそのシステムのデモビデオを制作する過程を事例としながら検討する。システムの構築は教員と外部の共同研究者によって進められた。一方で学生はそのプロセスを観察しながら、システム構築には関わらず、完成したシステムのデモビデオを制作する作業を独自に行った。これは、ITS を素材とした active learning の一例となるものである。双方のプロセスを併記しながら成果を結合させる試みを行った。



図 3 ハードウェア構成



図 4 端末と Web の連携による緊急時対応

図3はシステムのハードウェア構成である。超小型モビリティに搭載し、搭載バッテリーの減衰状態を公衆回線経由でサーバに送信する。バッテリーの状態と同時にGPSにより車両の位置データも送信される。図4は、ハードウェアの他に協調するWeb画面である。サーバに蓄積されたデータはWebに変換してユーザが閲覧可能となる。

共同研究を実施した企業側からは、デモビデオの要件として以下のような項目が要求された。

- ・ 現在位置情報
- ・ バッテリー残量
- ・ 緊急呼出ボタン
- ・ 超音波距離センサ
- ・ (加速度センサ)
- ・ 履歴 (位置, バッテリー残量)

学生は、これを受けて以下のような内容のデモビデオを作成した。



図5 タイトル画面

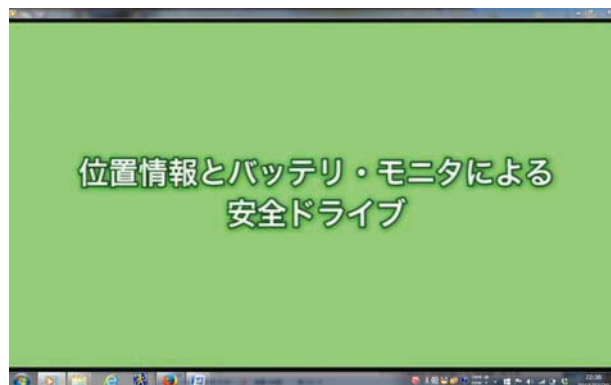


図7 最初の機能を描写



図6 運転手の操作



図7 Web画面の変化

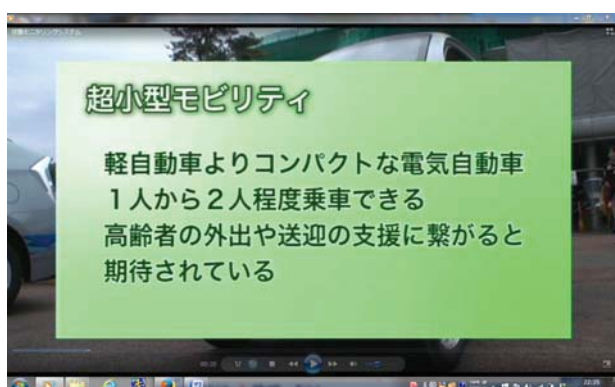


図6 冒頭で超小型モビリティについて説明



図8 機能の効果を解説

## 7. 社会貢献

社会貢献の成果としては、ITS 教育の成果として開催した超小型電気自動車の普及促進イベントを実例とする。これは、上記の研究コンセプトと教育成果の融合によって得たものである。専門的な知識を地域社会の人々に浸透させるため、またシステムの利用促進を図るために自動車の試乗、電気自動車の特性理解、離島の未来像を描く、という3種類の目的をイベントとして達成するためにどのようなプロセスを経たか報告する。

平成27年1月に五島市商工振興課より、2月28日、3月1日開催の五島EV祭りを学生の知恵を活用した新たな形態のイベントにすることは出来ないか、との打診を受けた。この話を持ち帰って、ゼミで説明をし、加えて現在五島市を走行している電気自動車、久賀島で運営している超小型モビリティについて概要を伝え、イベントのアイデアを考案する課題を出した。

学生のアイデアは、「五島EV祭りイベント学生アイデア集」としてまとめ、2月3日に本学において長崎県庁グリーンニューディール推進室、五島市商工振興課、長崎県産業振興財団、日本工営の担当者が集まり企画会議を開いた際に資料として配布した。加えてゼミの学生も、会議に参加して自らのアイデアを説明することとした。この会議において、学生のアイデアの中から、電気自動車の小回りの良さを体験する迷路走行コース、電気自動車に落書きをする、電気自動車の電気でお菓子を作成して配布する、記念撮影をして電気自動車の電気でプリントアウトする、というイベント案が採択された。さらにイベント全体の名称についても、学生のアイデアを活かして「乗らんね！こモビ五島EVフェスタ2015」とした。

イベント当日は、学生が延べ12名五島で自ら考案したアトラクションの運営にあたった。当日の様子は学生が撮影したビデオとしてまとめ関係者へ配布した。



図9 タイトル画面



図10 イベント概要を説明



図11 第一のイベント



図12 第二のイベント

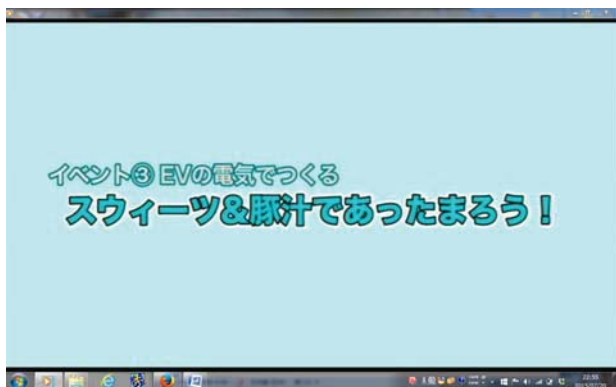


図13 第三のイベントタイトル



図14 同上説明

## 8. おわりに

以上のように、図1に示したモデルのうち、研究・教育・社会貢献の「影響」に関して一定の成果を得ることが出来た。

本研究では、各項目の成果を取りまとめることで終わったが、続いてこの成果からより詳細な考察と理論構築へと着手する。

## 謝辞

本研究の一部は、総務省略的情報通信研究開発推進事業 (SCOPE) の支援を得て実施したものであり、ここに感謝の意を表します。

## 参考文献

- [1] Herman, D. : Storytelling and the Sciences of Mind, The MIT Press, 2013.
- [2] 森田均: 「3G 回線を活用した路面電車・利用者双方向位置情報配信システムによる歩行者移動支援サービス」のご紹介, 総合交通メール

マガジン第40号, 国土交通省, 2011.  
(URL=<http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/soukou/soukou-magazine/1110idoussienn.pdf>)

- [3] 森田均・松坂勲・山口泰生・高比良惣・山口文春: 路面電車の位置情報配信から街のナビゲータを目指して, 第11回 ITS シンポジウム 2012, ITS ジャパン, CD-ROM, 2012.
- [4] 森田 均: 研究手法のモデル化によって提案する ITS と情報社会論の融合, 日本認知科学会第30回大会発表論文集, 日本認知科学会, CD-ROM, 2013.
- [5] 森田 均: 研究手法のモデル化によって提案する ITS と情報社会論の進展, 日本認知科学会第31回大会発表論文集, 日本認知科学会, CD-ROM, 2014.
- [6] 森田均・松坂勲・山口泰生・高比良惣・山口文春: 街のナビゲータから地域発 ITS モデルを目指して, 第12回 ITS シンポジウム 2014, ITS ジャパン, CD-ROM, 2014.
- [7] Morita, H. : Development of Navigation System for Sightseeing Wandering, Proceedings of the 20th ITS World Congress, CD-ROM, 2013.
- [8] Morita, H. : Narrative on the Road, Active Media Technology, Lecture Note in Computer Science 8210, Springer, pp.324-332, 2013.
- [9] 森田均・松坂勲・山口泰生・高比良惣・山口文春: まちのナビゲーターから輸送・情報・エネルギーの統合サービスを目指して—長崎電気軌道の「ドコネ」—, 土木計画学研究・講演集 49, 2014.
- [10] Stiegler, B. : Traveling in the Place, English trans. by Flikins, P., The University of Chicago Press, (2010) 2013.
- [11] 渡部康祐・鈴木高宏・松本修一・森田均: 長崎 EV&ITS における未来型ドライブ観光の実現に向けた地域発観光 ITS コンテンツ・サービス提供システムの開始, 土木計画学研究・講演集 45, 土木学会, CD-ROM, 2012.

[12] Youngs, T. :The Cambridge Introduction to  
Travel Writing, Cambridge University Press,  
2013.