

# 東三河 地域研究

平成28年3月29日発行

編集・発行：

公益社団法人東三河地域研究センター

住所／豊橋市駅前大通2丁目46番地

（名豊ビル新館6階）

TEL／0532-21-6647

FAX／0532-57-3780

通巻139号 2016. 3.18

## 第22回地域関連研究発表会開催報告

第22回地域関連研究発表会は、平成28年3月18日（金）に名豊ビル7階ホールで開催しました。本年も、豊橋技術科学大学、愛知大学、豊橋創造大学、愛知工科大学のご協力を賜り東三河地域の4大学によるものとなりました。地域に関連深い研究成果の発表が下記のプログラムで実施され、行政・企業・市民の方々37名が聴講しました。

### ☆発表者とテーマ☆

- ①「南海トラフ巨大地震における地震情報提供による都市土地利用変化」・・・・・・・・・・・・・・・・・・2  
水野健太郎氏（豊橋技術科学大学大学院 建築・都市システム学専攻）
- ②「デジタル日報データを用いたタクシー交通実態の分析」・・・・・・・・・・・・・・・・・・3  
平元萌氏（豊橋技術科学大学 建築・都市システム学課程 学部4年）
- ③「大規模市町村合併後の地域維持における民間による活動～浜松市を対象に」・・・・・・・・・・4  
米澤葵氏（愛知大学 地域政策学部まちづくりコース4年）
- ④「社会的企業における人材育成～三遠南信地域社会雇用創造事業を事例に～」・・・・・・・・5  
斉藤雄大氏（愛知大学 地域政策学部まちづくりコース4年）
- ⑤「オープンデータを利用した豊橋市の人口動向調査～人口減少の要因分析とその改善に向けた一考察～」・・・・・・6  
宮崎輝氏（豊橋創造大学 経営学部経営学科4年）
- ⑥「豊橋市内小中学校の太陽光発電システムの稼働状況調査」・・・・・・・・・・・・・・・・・・7  
工藤優也氏 金原悠太氏（豊橋創造大学 経営学部経営学科3年）
- ⑦「920MHzに基づく交差点安全支援システム」・・・・・・・・・・・・・・・・・・8  
小材祐太氏（愛知工科大学 工学部情報メディア学科4年）
- ⑧「デマンドバス配車システムに関する研究」・・・・・・・・・・・・・・・・・・9  
堀田貴広氏（愛知工科大学 工学部情報メディア学科4年）

### ・各大学のコメントーター

|          |              |            |
|----------|--------------|------------|
| 豊橋技術科学大学 | 建築・都市システム学系  | 教授 浅野純一郎先生 |
| 愛知大学     | 地域政策学部地域政策学科 | 教授 戸田 敏行先生 |
| 豊橋創造大学   | 経営学部経営学科     | 教授 見目 喜重先生 |
| 愛知工科大学   | 工学部情報メディア学科  | 教授 宇野新太郎先生 |

第22回地域関連研究発表会（発表者の方々、コメントーターの先生方）



後列左から 浅野純一郎先生、戸田敏行先生、見目喜重先生、宇野新太郎先生、前列左から 水野健太郎さん、平本 萌さん、米澤 葵さん、斉藤雄大さん、宮崎 輝さん、工藤優也さん、金原悠太さん、小材祐太さん、堀田貴広さん

南海トラフ巨大地震における  
地震情報提供による都市土地利用変化  
豊橋技術科学大学大学院  
建築・都市システム学専攻  
水野健太郎

## 1. 研究目的

東日本大震災の発生以降、国内ではハード面、ソフト面ともに様々な地震対策が行われてきた。東日本大震災発生時に防潮堤が津波により倒壊したことなどにより、国や地方自治体は人命を最優先に確保する避難対策としてハザードマップに注目している。地震情報とは、土地の位置と被災時の被害の程度を関連付けたものであり、ハザードマップもその一つである。また東日本大震災により多くの中小企業が人材や設備を失い廃業に追い込まれたことにより、緊急事態に備えるためのBCP（事業継続計画）の策定や運用を行うことで資産を守り、被災時に企業が被る影響を小さくしようという動きもある。このようなソフト面の地震対策はより迅速に行われるべきであり、地震情報提供の効果の測定はその有用性の後押しになるのではないかと考えられる。

地震情報の提供が立地選択行動に与える影響に関する理論的研究は極めて少なく（例えば山口ら(1999, 2000)）、その効果を実際の都市に当てはめたシミュレーション分析も極めて少ない。そこで本研究では地震情報提供による家計の立地選択行動を南海トラフ巨大地震により大きな被害を受けると予測されている愛知県豊橋市を事例に考察することを目的とする。

## 2. 結論

家計への地震情報の提供により地震危険度の高い地区では地代が減少し、地震危険度の低い地区では付け値地代が上昇する。これにより、付け値地代が農業地代よりも低くなる地区は居住地として利用されなくなるため、各地区の面積は地震危険度の高い地区では縮小、地震危険度の低い地区では拡大する。しかし、家計が情報を利用不可能である場合には両地区の地代分布は同一となる。このことから家計への地震情報の提供は、地震危険度の高い地区で被災する家計数を事前に地震危険度の低い地区へ移動させ、被災する人口や資源を減少させる効果があると

言える。

また、家計への情報提供に伴う危険な地区から安全な地区への人口移動の効果は地震危険度の低い地区と高い地区が CBD で左右に均等に分かれるとき最大となる。このことから地震危険度の高い地区が CBD を超えて大きく広がっている場合には、地震危険度の高い地区を小さくするような防災対策を行うことで情報提供による防災効果を大きくすることが出来る。

シミュレーション分析を行った結果、情報が利用可能な場合には情報が利用不可能な場合に比べ、ケース 1 では均衡付け値地代が CBD 付近で 2.15% 上昇し、A 地区と B 地区の境界付近では A 地区側で 2.15% 上昇、B 地区側で 2.85% 下落し、都市境界距離が A 地区側が 8.01% 拡大し、B 地区側が 10.98% 縮小する。

## 3. 今後の課題

今後の課題として、生産者や家計が被害を受けたと想定した一般均衡分析や、都市形態を線形都市から二次元平面に拡張した際のシミュレーション分析などが考えられる。

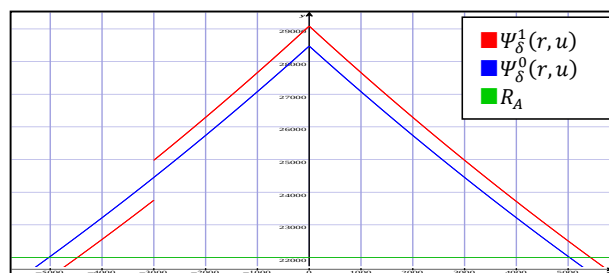


図 1：情報提供に伴う均衡付け値地代の変化（ケース 1）

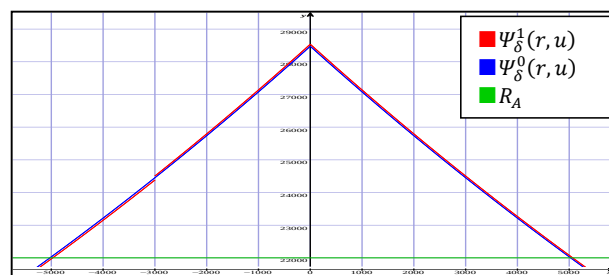


図 2：情報提供に伴う均衡付け値地代の変化（ケース 2）

## 参考文献

- 1) 山口健太郎, 多々納裕一, 田中成尚, 岡田憲夫: 単一中心都市における甚大な災害リスクに関する情報の提供効果に関する分析, 土木計画学研究・論文集 No.16, pp.333-340, 1999.
- 2) 山口健太郎, 多々納裕一, 岡田憲夫: リスク認知のバイアスが災害危険度情報の提供効果に与える影響に関する情報の提供効果に関する分析, 土木計画学研究・論文集 No.17, pp.327-336, 2000.

# 「デジタル日報データを用いたタクシー交通実態の分析」

豊橋技術科学大学

建築・都市システム学課程 学部4年

平元 萌

## 1. 背景及び目的

近年、地方部ではタクシー事業の経営が悪化、撤退という事態により、交通空白地域の発生及び拡大を引き起こしている。しかし、タクシーは利用時間帯の制限が無いこと等から公共交通機関としてきめ細やかなサービスを行うことができる可能性がある。そこで、タクシーの公共交通としての利用可能性についての議論が始まっているが、タクシーの研究や実態把握は進んでいない。一方、近年デジタル日報データの普及が進んでおり、実態把握や活性化のための分析に利用できる可能性がある。

以上より、本研究ではタクシー日報データを用いて、基礎集計及び要因分析推計モデルにより、タクシー交通の実態把握を行うことを目的とする。

## 2. 対象地域及びデータ概要

集計及び分析に使用したデータは、東海交通(株)、豊鉄タクシー(株)から提供されたデジタル日報データである。データ収集期間は2014/4/1～2015/3/31であり、1組の乗客を乗せてから降ろすまでを1件として計984009件のデータが記録されている。項目の例としては、実車時刻、実車距離、乗車・降車緯度経度等といったものがある。なお本研究の対象データは、愛知県豊橋市内で乗降車したデータとする。

## 3. 基礎集計

全トリップ及び病院敷地内で乗降車したトリップについての基礎集計の結果を以下に示す。

なお、紙面の都合上図を割愛している。

月別では全トリップでは8月及び12月に、病院利用では7月、10月に利用が増加する。曜日別では、全トリップで最も利用が多いのが金曜日である。病院トリップでは平日の利用が圧倒的に多く、木曜日にピークとなる。時間帯別では、10時にピークがあり、その後また深夜に向けて増加する。これは、バスや鉄道の営業時間が終了する為と考えられる。また、病院乗車トリップと病院降車トリップでは利用時間帯にずれが生じている。また、料金としては、

1000円～1999円の利用が最も多いことが分かった。

福祉券利用では5月と3月にピークがある。これは4月下旬に配布後5月から利用し、3月付近に残っている分を消費することによるものと思われる。福祉券利用に関しては全営業の約5%程度で、病院乗車トリップの内約13%、病院降車トリップの内約17%である。

病院から乗車した場合の降車地は駅周辺が多く、また店舗での降車も見られ、帰宅の際は直接自宅に帰らずにスーパーなどに立ち寄ることが考えられる。

## 4. モデルによるトリップ要因分析

### (1) 一般化線形モデル

要因分析を行うため以下の一般化線形モデルを用いる。パラメータの推定には最尤推定法を用いた。

$$\hat{y}_{ij} = \exp(a_0 + \sum_k a_k x_{ijk}) \quad (1)$$

$\hat{y}_{ij}$ は乗車メッシュ*i*と降車メッシュ*j*のペアのトリップ数、 $x_{ijk}$ は乗車メッシュ*i*と降車メッシュ*j*のペアの*k*番目の説明変数、 $a_0, a_k$ はパラメータであり、リンク関数にはlogを用い、誤差分布はポアソン分布である。

### (2) パラメータ推定結果

病院降車目的でのパラメータ推定結果から出発地のバス停数が到着地のバス停数と比較してタクシー利用の増加に影響していることが分かった。これはバス停が多い場所にはタクシーの待機所も併設されている場合が多いためではないかと考える。また、到着地の鉄道駅数が多いほどタクシー利用が減少するため、鉄道により病院に行くことが可能な場合は鉄道を利用している可能性が考えられる。

病院トリップは全トリップと比較して料金抵抗が大きく、特に病院乗車トリップでは全トリップの約3分の1の料金の増加でトリップが半数となる。これより病院からの帰宅にはタクシーを利用しないもしくは他の交通機関を利用しやすいことが考えられる。

大規模市町村合併後の地域維持における民間による活動～浜松市を対象に  
愛知大学地域政策学部まちづくりコース 4年  
戸田ゼミナール 米澤葵

## 1. 研究の背景と目的

大規模市町村合併により生じた中山間地域維持における民間活用について、その役割と効果・課題を明らかにすることを目的とする。大規模市町村合併で政令指定都市となった浜松市を事例に、①文献調査から中山間地域の維持に関する民間活動施策の特徴を分析する、②「蔵とアートとまちづくり」事業を取り上げ、文献等から活動内容をまとめ、来場者の芳名録分析や関係者へのインタビューから効果と課題を分析する。

## 2. 浜松市の市町村合併の状況

平成 17 年 7 月 1 日に、浜北市、天竜市、舞阪町、雄踏町、細江町、引佐町、三ヶ日町、春野町、佐久間町、水窪町及び龍山村の 11 市町村が浜松市に編入する形で新浜松市が誕生した。合併に際し、一つ一つの地域が個性豊かな伝統や特性を持って集まり、互いに尊重しあいながら 1 つの都市を形成する「環境と共生するクラスター型政令指定都市」の実現が目指された。

## 3. 浜松市の中山間地域政策

大規模市町村合併後の浜松市では、中山間地域を市民協働で維持していくことを政策化しており、この協働の流れの中で市民活動団体が注目されている。その中には NPO 認証を取得するものもあり、特に浜松市の中山間地域にはそれぞれ特色を持った NPO 団体が数多く活動をしている。これらの NPO は必要に応じて浜松市の助成事業を活用することにより、地域維持に向けた取り組みを行っている。浜松市の中山間地維持に関連する助成事業には「みんなのはままつ創造プロジェクト」、「浜松市中山間地域まちづくり事業助成金」、「市民提案による住みよい地域づくり事業」がある。

## 4. 「蔵とアートとまちづくり」事例分析

「みんなのはままつ創造プロジェクト」を活用して NPO 法人元気里山が立ち上げ、事業実施期間終了後も NPO の一事業として継続している「蔵とアートとまちづくり事業」について調査した。

開催地である「マルカワの蔵」をプラットフォームとして、①事業実施・運営主体の元気里山、②蔵へ展示等を行う出展者、③近隣商店を含む地域

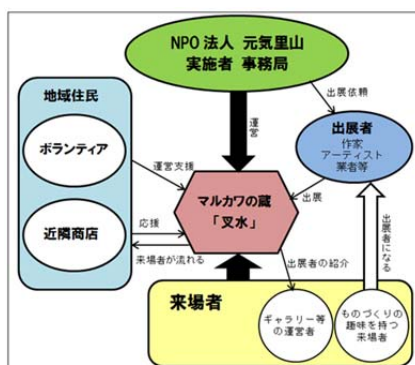


図 マルカワの蔵運営事業の構成

住民、④蔵へ訪れる来場者の 4 主体で構成されることが分かった。

芳名録分析からは、蔵の所在地である天竜区二俣町に天竜川下流域から、蔵への参加に積極的な意思を示す来場者が多いことが分かり、この事業によって中山間地域の認知が高まっているという効果が確認できた。

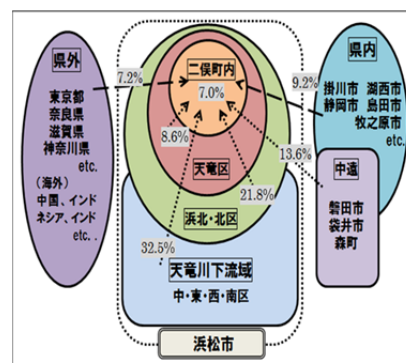


図 芳名録記入者の地区別割合

また、各事業主体に効果が挙げられた。まず事業実施団体にとって、①継続的な自主事業の獲得、②事業継続による地域住民からの認知度の向上、③団体が活動する場の確保、そして④事業実施者の生きがいの創出といった効果が出たことが分かった。次に地域住民からは、①商店の存続、②生きがいの創出という効果が上がった。そして出展者からは①自分の作品を展示する場、新しいことに挑戦する機会、多種多様な人との出会い・交流の場の獲得による生きがいの創出、②二俣町へ移り住むきっかけとなったこと等の効果が出たことが分かった。

今後も元気里山の自立した事業の一つとして蔵の運営事業を継続していく上で、実施主体による蔵の経営方法や近隣商店の担い手の確保、作品展示等のキャパシティ不足等が課題といえる。併せて経営のマインドをビジネス指向にすることが必要である。

## 5. 総括

大規模市町村合併後の浜松市では、中山間地域を市民協働で維持していくことを政策化しており、中山間地域の特色を持った数多くの NPO 法人は必要に応じて浜松市の助成金を利用していることが分かった。また市の助成事業を利用した「蔵とアートとまちづくり」事業の調査・分析から、事業を行うことで中山間地域の認知が高まる、事業に関わる人の生きがいの創出といった効果が得られたことが確認できた。

これからの NPO 法人元気里山の自主事業としての蔵の運営事業について、「マルカワの蔵 又水」だけで事業の資金繰りが可能となる新しい経営システムの構築と、当事業の集客及び移住促進効果が明らかになったことから、行政との連携による現存する蔵を活用したまちづくりの推進を提案する。



## 社会的企業における人材育成

### ～三遠南信地域社会雇用創造事業を事例に～

愛知大学地域政策学部 まちづくりコース 4 年

戸田ゼミナール 斉藤雄大

#### 1. 研究の背景と目的

近年、社会問題の解決を目的とする社会的企業が注目されている。本研究は、社会的企業の人材育成を目指した政府事業である「地域社会雇用創造事業(2009 年)」に着目し、その「社会的企業人材創出・インターンシップ事業」について三遠南信地域を事例とした効果検証及び今後の展開の考察を目的とする。

#### 2. 研究の方法

①文献調査：事業の概要及び全国 11 事業主体の取組みから三遠南信地域の事業の特徴を明らかにする。

②アンケート調査：インターンシップ受入機関(123 機関)を対象に、事業効果、現状の課題、将来展開を把握する。

アンケートは 48 機関から回答を得た(回収率 43.2%)

#### 3. SENA のインターンシップ事業の概要

社団法人東三河地域研究センターが事業の委託を受け、公募した地域内の NPO 法人などの社会的企業延べ 170 の受け入れ団体と連携し、自然資源分野、地域づくり分野、安心安全分野の 3 分野を中心に 30 日間の研修を実施。事業費は、7 億円(内インターンシップ 3.5 億円)で 1070 人(達成率 133.8%)が研修を修了している。

#### 4. 11 事業主体と比較した SENA のインターンシップ事業の特徴

SENA のインターンシップ事業の特徴としては、①他の事業主体は NPO が多いが、事業主体が三遠南信地域 27 市町村(当時)と商工会議所等で構成された官民連携地域組織(SENA)であること、②特定地域で地域内の人材を育成した点で、完全に地域内完結型であること、③他の事業主体はインターンシップからインキュベーションに進むことを目的としているところが多いが、SENA は社会的企業に就業することに基軸が置かれていること、の 3 点が把握できる。

#### 5. アンケート調査結果

①社会活動における課題：人材確保の課題では「社会的活動の実務者として、常勤人材の確保」(28.3%)、情報収集等の課題では「自機関の紹介ならびに活動紹介に関する PR 不足」(41.3%)、資金面の課題で「事業収入が不安定」(36.2%)、運営上の課題「経営問題(会計や財務等)」(42.6%)がそれぞれ最も多かった。

②3 年間の変化：約 3 割の機関が新たな事業を始めていた。また行政から委託を受けるなどして、活動がビジネス化した事例があった。過半数の組織で、現在でも受け入れた研修生などと

人脈ができており、受入研修生が現在でも働き、交流が続けている機関がいくつかあった。

③今後の展開：約 8 割の機関が活動の拡充を望んでおり、約半数が資金的・人的な支援・協力を行う機会の必要性を感じていた。また連携強化したい機関は「行政(市町村)」57.1%、「行政(連合)」47.6%、「行政(県)」45.2%と行政との連携を望む意見が多かった。「大学」「地域企業」も共に 35.7%と多かった。

#### 6. まとめ

今回の調査で、SENA のインターンシップ受入機関の特徴として、業種・規模・形態が多様であることとインターン生との交流が現在でもある機関が多いことがわかった。また、社会的活動のビジネス化が近 3 年で進んでいることがわかった。受入機関は今後拡充していくには自機関の PR や資金的・人的な支援・協力を行う機会の創出と受入機関の経営に関わるサポートの大きく分けて 2 つの支援を必要としている。一方で、一部の受入機関で社会的課題や地域のニーズの把握が困難という課題が深刻化しており、解決が急務である。解決すべき社会的課題をさまざまな機関で共有できるネットワークが必要であると感じた。

今回の調査で、受入機関の多くが連携を強めたい機関で行政をあげており、行政への期待が大きいことがわかった。しかし、人材や情報発信では大学、経営や資金に関しては地域金融機関・経済団体など多様な機関と連携意向があり、これらの連携によってさまざまな課題を解決していくことができると考えられる(表 1)。そのためには、社会的企業が社会に与える影響をより明確にし、行政だけではなく多様な機関が協力していくことが必要である。また、今回の調査で、行政など社会的企業を支援する立場は本当に支援が必要な社会的企業かどうかを見極める目利き力を付けていく必要があると感じた。そのための社会的企業を評価する基準等を確立させていかなければならない。

表 1 連携を強めていきたい機関

| 連携を強めたい機関はどのようなところか | 件数 | 構成比(%) |
|---------------------|----|--------|
| 行政(国)               | 14 | 33.3   |
| 行政(県)               | 19 | 45.2   |
| 行政(連合)              | 20 | 47.6   |
| 行政(市町村)             | 24 | 57.1   |
| 公益団体                | 9  | 21.4   |
| 経済団体                | 8  | 19.0   |
| 産業支援機関              | 13 | 31.0   |
| 金融機関                | 9  | 21.4   |
| 地域シンクタンク            | 6  | 14.3   |
| マスコミ                | 12 | 28.6   |
| 地域企業                | 15 | 35.7   |
| 地域外の企業              | 8  | 19.0   |
| 大学                  | 15 | 35.7   |
| 専門学校                | 11 | 26.2   |
| その他教育機関             | 6  | 14.3   |
| 他                   | 1  | 2.4    |
| 回答者数                | 42 | 100.0  |

**オープンデータを利用した豊橋市の人口動向調査  
～人口減少の要因分析とその改善に向けた一考察～**  
豊橋創造大学 経営学部経営学科 4 年 宮崎輝

## 1. はじめに

内閣府の発表によると、日本では 2005 年の調査で死亡数が出生数を上回り「人口減少社会」に突入したとされている。本研究では、総務省統計局<sup>[3]</sup>、愛知県<sup>[4]</sup>、豊橋市<sup>[5]</sup>、等が公開するオープンデータを利用して豊橋市の人口動向を調査し、人口減少の要因を推測すると共にその対策について考察する。

## 2. 豊橋市の人口動向

日本の人口は減少傾向にあり 2013 年→2014 年の増加率は-0.17%、豊橋市の増加率は-0.35%である。人口増減には出生死亡による自然動態と、転入出等による社会動態があるが、2012 年以降の豊橋の出生率、死亡率は均衡しており、自然動態の影響はほぼ 0 である<sup>[4]</sup>。

2014 年の豊橋市の社会動態の内訳を表 1 に示す。県内で移動数が多い市は、表 2 に示すように、三河地方が中心である。隣接市のうち田原市、新城市は転入超過、豊川市は転出超過となっている。また、名古屋市は全年代で転出超過となっており、進学、就職先の充実が理由と考えられる。また、隣接市である田原市、新城市は全体として転入超過となっており、一方で、25～49 歳は男女とも豊川市への転出超過である。

図 1 に示す性別年齢 5 歳階級別による転入出数、増減数から、男女とも 20 代の移動が多く、30 代、40 代、…と減少することがわかる。また、特に女性 20 代前半の転出超過が突出しており、15～49 歳の範囲をみても女性は大幅な転出超過となっている。

## 3. 考察

### (1) 未婚女性の転出

転出超過が最も多い 20 代前半は大学卒業の時期と重なっており、就職による転出が考えられる。市内の大卒女性向けの求人を充実させることで、この世代の女性の転出を一定数減少できる可能性がある。

また、豊橋市では男性人口に対する女性人口が非常に少ないとの報告もあり、未婚率の減少、出生数の増加のためにも、若い女性の人口増加が望まれる。

### (2) 子育て世代の転出（転居）

子育て世代（25～49 歳とする）の転出は、転勤、結婚、出産、子どもの就学、等を理由とした転居である可能性が高い。また、不動産取得を伴う転居である場合、再び豊橋市に戻ることは期待しづらく、結果として生産人口の減少や年少人口の減少、市内の出生率の低下につながると予想できる。

ここで、豊川市を中心とした近隣地域への転出は、通勤環境、住環境、等を整備することで抑制できる可能性があると考えられる。

表 1 豊橋市の転入出（県内・外）

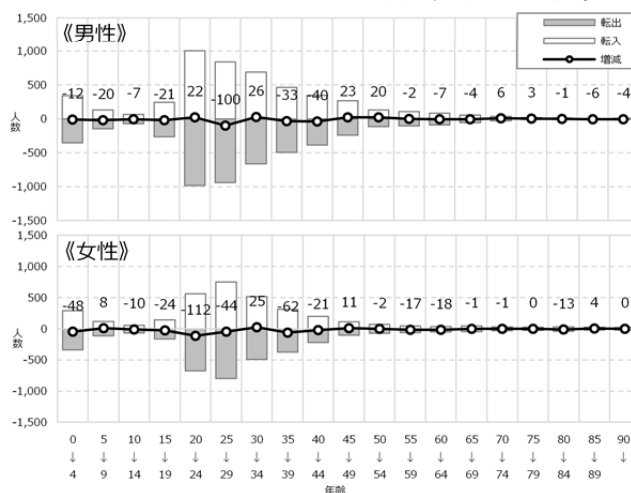
|    | 県外    |       | 県内    |       |
|----|-------|-------|-------|-------|
|    | 人数    | 割合    | 人数    | 割合    |
| 転出 | 6,228 | 49.1% | 4,899 | 51.7% |
| 転入 | 6,444 | 50.9% | 4,571 | 48.3% |
| 計  | 216   |       | -318  |       |

資料：愛知県「統計年鑑」2014

表 2 地域別男女年代別移動数（転入－転出）移動上位 8 市

|      | 15～19 歳 |     | 20～24 歳 |     | 25～29 歳 |     | 30～39 歳 |     | 40～49 歳 |     |
|------|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|
|      | 男       | 女   | 男       | 女   | 男       | 女   | 男       | 女   | 男       | 女   |
| 県外   | 21      | 21  | 100     | -8  | -69     | -74 | -302    | -95 | -151    | -81 |
| 県内   | 3       | -6  | -32     | -35 | 28      | -42 | 61      | -9  | 12      | 25  |
| 豊川市  | 0       | 8   | -4      | 10  | -32     | -26 | -16     | -16 | 9       | -1  |
| 名古屋市 | -12     | -13 | -41     | -41 | -12     | -32 | -24     | -3  | -7      | -6  |
| 田原市  | 3       | 4   | 35      | 1   | 67      | 19  | 91      | 10  | 21      | 12  |
| 岡崎市  | 7       | -2  | -8      | -4  | -10     | -17 | -6      | -7  | -5      | 8   |
| 豊田市  | -10     | -2  | 4       | -3  | 1       | -1  | 13      | 8   | 5       | 2   |
| 蒲郡市  | -2      | 4   | 4       | 2   | 1       | 2   | 10      | 6   | 2       | 2   |
| 新城市  | 7       | 1   | -2      | 2   | 8       | 12  | -3      | 4   | 1       | 0   |
| 安城市  | 5       | -1  | 0       | 6   | 1       | -10 | -3      | 5   | -2      | -2  |

資料：愛知県「人口動向調査」2011



資料：総務省「住民基本台帳人口移動報告」

図 1 豊橋市 年齢 5 歳階級別転入・転出・増減数（2014 年）

## 4. おわりに

オープンデータを利用して、豊橋市の人口動向を調査した結果、若い女性の転出、子育て世代の男女の転出が多いことが判明した。これらの転出のうち、近隣市への転出超過を抑制（可能であれば転入超過へ移行）することで、一定の

- 未婚率の低下
- 出生数の増加
- 生産年齢人口の増加

が見込めるため、人口の減少は改善できると考えられる。近隣市は条件が整えば十分に通勤できる距離であり、就職環境、通勤環境、住環境、子育て環境、等の整備、等が人口の増加に結び付くと思われる。

## 参考資料

- |            |                                                                                 |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| [1] 内閣府    | <a href="http://www.cao.go.jp/">http://www.cao.go.jp/</a>                       |
| [2] 総務省    | <a href="http://www.soumu.go.jp/">http://www.soumu.go.jp/</a>                   |
| [3] 総務省統計局 | <a href="http://www.stat.go.jp/">http://www.stat.go.jp/</a>                     |
| [4] 愛知県    | <a href="http://www.pref.aichi.jp/">http://www.pref.aichi.jp/</a>               |
| [5] 豊橋市    | <a href="http://www.city.toyohashi.lg.jp/">http://www.city.toyohashi.lg.jp/</a> |

## 豊橋市内小中学校の太陽光発電システムの稼働状況調査

豊橋創造大学 経営学部 3 年 工藤優也、金原悠太

### 1. はじめに

近年、地球温暖化や化石エネルギーの枯渇問題、脱原子力発電の対応策として、太陽光発電の普及拡大が求められている。その一方で、太陽光発電の発電性能の低下や故障・トラブルの発生など長期信頼性に関する問題が指摘されている。そこで本研究は、豊橋市内の小中学校および特別支援学校に設置されている太陽光発電システムを対象に、システムの稼働状況と発電量からその長期信頼性を検討した。

### 2. システムの設置状況

豊橋市内小中学校への太陽光発電システムの導入は、平成 11 年度の新川小学校から始まり、平成 22 年度末には市内全 74 校に太陽光発電の設備を設置が完了した。また、平成 26 年度末にくすのき特別支援学校に 30 kW のシステムが導入された。その合計容量（定格出力）は 740 kW である。

### 3. プロジェクトの活動内容

太陽光発電システムの長期信頼性の評価には長期的なデータの収集が必要であることから、本プロジェクトでは公共施設である豊橋市内小中学校（全 75 校）の太陽光発電システムを対象に、システムの稼働状況の調査を平成 23 年度から実施してきた。

年間の活動の前半では、太陽光発電の基礎知識の習得や、小中学校への調査依頼状の作成・送付など訪問の準備を行った。後半では、各小学校の現地調査を行い、その結果のとりまとめと分析を行った。

### 4. 訪問調査の内容

小中学校の訪問調査では、設置状況の調査（パネル周囲の障害物の有無、パネルの状態、発電状況・インバータの稼働状況、架台の腐食）、稼働状況の調査（訪問前後の故障やトラブルの有無、太陽光発電設備の活用状況）、聞き取り調査（トラブルへの対応、疑問点・問題点、学校側の要望など）を実施した。

### 5. 訪問調査結果

図 1 には平成 23 年度から平成 27 年度までの各年度の故障・トラブル件数を示す。なお、故障・トラブルの状況は発電への影響を基準に 3 段階に分けた（レベル 1：影響なし、レベル 2：一時的に影響、レベル 3：修理が必要）。

平成 27 年度はレベル 2 の故障は大幅に減少したものの、レベル 3 は増加して 23 件であった。その詳細

を調べると、17 件がパワーコンディショナ内の冷却ファンの故障によるものであることが確認された。

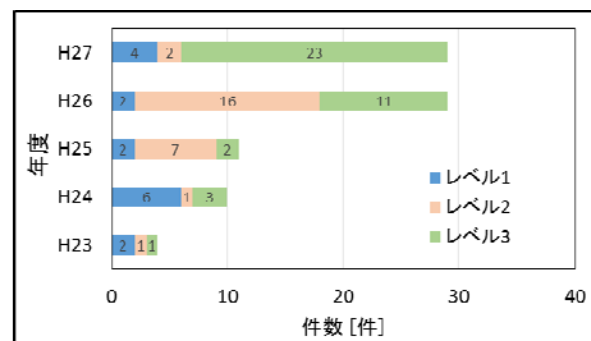


図 1 各年度の故障・トラブル件数

### 6. 発電性能の長期劣化の検討

太陽光発電の性能を示す重要な指標は発電量である。しかし、この発電量は入射する日射量など気象条件により変化する。そのため、本研究では日射量の影響を取り除いた変換効率（発電量÷日射量）を用いて性能劣化を評価した。なお、評価には吉田方中学校のデータを用いた。

図 2 には日射量と温度換算後の変換効率の特性曲線（2012 年）を示す。この特性曲線の係数の値の年次変化から、性能劣化の有無を判断した。その結果、係数の値が大きく減少・増加している傾向は見られなかった。このことから、現時点では問題となるような性能劣化は生じていないと思われる。

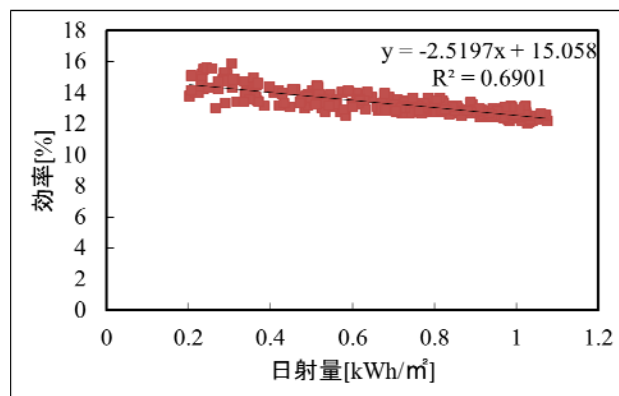


図 2 日射量と温度換算後の変換効率の関係（2012 年）

### 7. まとめ

本研究では、豊橋市内小中学校の太陽光発電システムの稼働状況調査から、太陽光発電の長期信頼性について検討した。その結果、平成 27 年度は 29 件の故障・トラブルがあり、その多くがパワーコンディショナの冷却ファンの故障であることを確認した。

一方で、システムの発電性能の劣化については、吉田方中学校を対象とした評価では見られなかった。

「920MHzに基づく交差点安全支援システム」

愛知工科大学

工学部 情報メディア学科

小材祐太

## あらまし

平成 27 年度までの全国での交通事故死亡者数は、14 年連続で減少傾向にあり、また交通事故発生件数も、10 年連続で減少している[1]。しかし愛知県は都道府県別死亡者数で 13 年連続ワースト 1 位である。また道路形状別で見ると交差点内での事故が多くそのうち約 4 割が小規模・中規模交差点で発生している。また事故原因別では、追突事故に次いで出会い頭事故が多く発生している[2]。

そこで本研究では、小規模・中規模交差点に注目し、そこで発生する出会い頭の衝突事故を防止するシステムを 920MHz 帯通信モジュールで構築した。

## 1. はじめに

昨年度は、宇野研究室において、2 つの通信モジュール (ZigBee, 920MHz) を用いていた[3]が、本研究では 920MHz 帯通信モジュールに統一した。これは ZigBee モジュールの周波数である 2.4GHz 帯による電波干渉の発生や降雨による影響を避けるためである。

## 2. 研究目的

920MHz 帯通信モジュールを用いて小規模・中規模交差点で発生する出会い頭の衝突事故防止システムの検討を行った。またシステムの有効性について評価を行うために、実際の公道を使用し実証実験を行った。

## 3. 研究内容

実証実験では管制器を交差点の中央に設置し、3 方向に路側器を設置した。また車に車載器を設置した。実証実験では T 字路で行い、2 台の車で 2 方向から交差点に侵入する実験を行い、交差点内へ同時に車が進入することを想定した実験を行った。

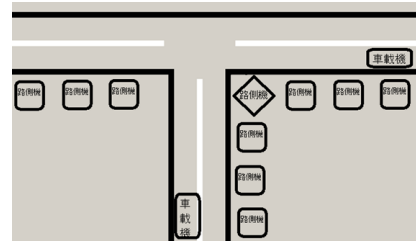


図 1 システム概要図

## 4. 実験結果

システム全体としては、交差点 150m 手前で自車と他車の進入表示がされており、成功率は約 70%になった。また車載器から管制器までの伝搬遅延は、西側で平均 386msec になり、北側は 278msec となり再送処理があるが総務省で推奨されている 400msec 以内での処理がされていることが分かる。

## 考察

車載器から管制器までのデータ通信と管制器から車載器までのデータ通信それぞれの流れは、ほぼ安定した動作しており、システムの成功率は約 70%となった。しかし路側器ソフトウェアの動作が一部安定的ではなかった。今後の課題としては、路側器のプログラムをより安定した動作するための検討が必要である。

## 参考文献

- [1]警察庁：平成 27 年中の交通事故死者数について
- [2]愛知県警察：平成 27 年度交通死亡事故発生数
- [3]宇野 “920MHz を用いた交差点安全支援” B-15-6, IEICE2015 ソサイエティ大会 (2015-09)



「デマンドバス配車システムに関する研究」  
愛知工科大学  
工学部 情報メディア学科 4年  
堀田貴広氏

## 1. はじめに

バス事業は現在、地方部の過疎化などに伴い、地方公共交通の衰退が深刻化している。このような状況の中で、デマンドバスを導入する自治体が増加している。デマンドバスとは、利用者からの要望に応じて運行時間や発着地を変更し運行するバスである。

本研究のデマンドバス配車システムについて、愛知こどもの国に協力していただいた。愛知こどもの国とは、愛知県西尾市に位置する児童遊園施設である。園内の敷地面積は約 100 万 $m^2$ であり、ゆうひが丘とあさひが丘の2つのエリアからなる(図1)。本研究では、ゆうひが丘とあさひが丘にタブレットを設置し、実験を行う。



図1 愛知こどもの国 園内図

## 2. 研究目的

本研究は、Android タブレットを用いたデマンドバス配車システムを開発し、実際に愛知こどもの国で検証する事を目的とする。また、単なる通信機能だけでなく、利用者の利便性を考え、様々な機能を付加したアプリケーションの開発を行う。

## 3. システム構成

利用者が操作するタブレットをそれぞれのバス停に設置し、バスの運転手が操作するタブレットをバス車内に設置する。通信は、バス停側n、運転手側1のn:1通信となる。また、タブレット間の通信にはGmailを用い、メールの内容で情報の受け渡しを行う。本実験では2箇所のバス停を使用して2:1通信をメインに行なった。

バス配車システムの大まかな流れは以下になる。バスの利用者がバス停側タブレットを操作し、人数や行き先を入力する(図2)。その後、データを送信する事で、バスの運転手に通知される(図3)。運転手が応答可能な場合は、バス停までの所要時刻を送信し、利用者にバスの到着予定時刻などが通知される。運転手が応答不可能な場合は、バスが来られない旨のメッセージが利用者側に通知される。全体のフローチャートを、図4に示す。



図2 バス停側アプリケーションの画面



図3 運転手側アプリケーションの画面

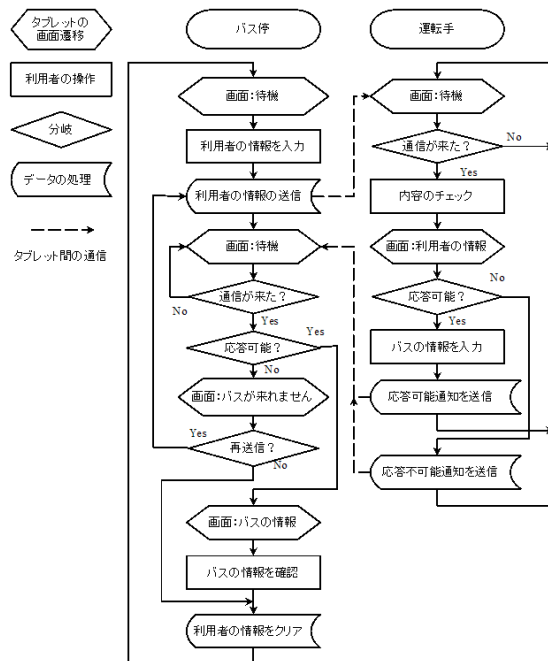


図4 フローチャート

## 4. 実験結果

ゆうひが丘とあさひが丘のバス停、移動中のバス車内、園内に1箇所存在するトンネル内で、問題なく通信が行える事が分かった。

通信時間について、2箇所のバス停から同時に要求が来た場合、全ての処理を終了するまでに約1分30秒かった。この数値は、愛知こどもの国での利用においては、許容範囲であり、通信には問題がない事が分かった。

実際に愛知こどもの国の利用者にアプリケーションを操作してもらい、操作性などに問題がない事が分かった。

## 5. アプリケーションの機能

タブレット間通信以外の機能として、通知が来たバス停をリスト化する機能や、利用者情報をcsvファイルとして保存、出力する機能などを追加した。従来は、バスの運転手が手書きで利用者情報を管理していたが、csvファイルとして保存、出力する事で、利用者情報の管理を自動化する事ができた。

## 6. 考察

本実験では、長期間の動作テストは行わなかったが、実際にこのアプリケーションをデマンドバス配車システムとして利用する場合、長期間にわたりタブレットを設置しておく必要がある。また、製作者の想定しない操作を利用者が行う可能性もある。そのような状況の中で、様々なエラーが現れる事が想定される。そのため、エラーが出ないように修正し、また、エラーが出た際も利用者が対処しやすいような措置を取る必要がある。