

# 地域公共交通活性化に向けた ICカードの利活用に関する研究

東京電機大学理工学部  
建築・都市環境学系  
交通・都市計画研究室（高田研究室）

## 発表のながれ

背景と目的  
既往研究  
研究フロー  
システムのコンセプト  
社会実験について  
実験の結果  
まとめ・今後の発展

## 研究背景

### 地方公共交通の現状

- 交通空白地域の移動手段の確保
- 外出機会の創出と地域活性化
- バス利用者の減少に伴う路線のサービス縮小・路線廃止

⇒ 東松山市においても同様の課題

## 研究目的

1. バス利用を促進するサービスの提供
2. 乗客の乗降地点を把握→交通計画への活用
3. MaaS (Mobility as a Service)導入のきっかけづくり

## 既往研究

論文名	著者	キーワード
スマートフォン位置情報データを用いたMaaS導入時の交通変動に関する研究	宮脇桐子・富岡秀虎・高山宇宙・森本章倫	MaaS、地方都市、スマートフォン位置情報データ
IoTによる地域交通の利用促進及び地域活性化の提案	湯山慎二	IoT、循環バス、デマンドタクシー、マイナンバーカード、ポイントシステム

本研究では、IoTを活用することで、**東松山市の循環バスの利用を促進**し、**地域公共交通の活性化**に寄与するきっかけとなるような**システム構築**、**社会実験**を行う

## 研究フロー

**対象都市：東松山市**

**実験方法**

ミニPCを用いて公共交通の乗降に応じポイントが付与されるシステムを作成。



市内の循環バスにシステムを導入し実験する

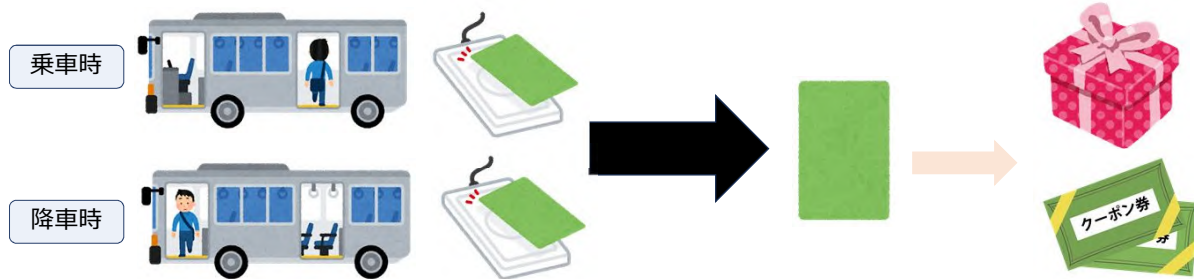


取得したデータからシステムの精度を評価する



モニターの方に対して、実験に関するアンケートを取り、システムの評価をする

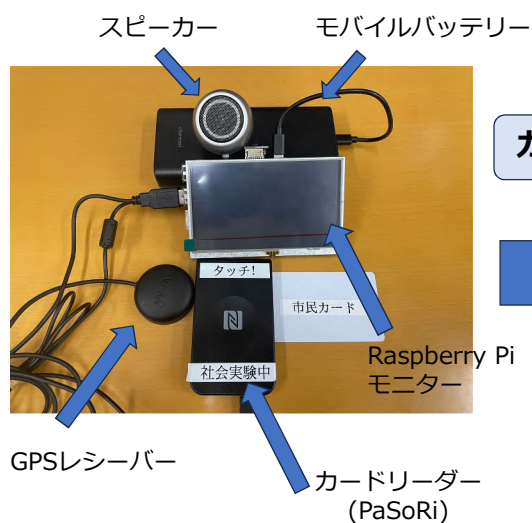
## システムのコンセプト(乗客目線)



乗車時・降車時にカードをタッチすることでポイントが貯まる

貯まったポイントに応じてプレゼントなどを還元  
→循環バス利用のインセンティブ

## システムのコンセプト(バス会社目線)



### 取得できる情報

```
>>> %Run NFC_bus_practice2023_12_in.py
情報
ID      : b'012e54f85907264f'
日付    : 2024-01-15-19-24-58
GPS時刻 : 0:00:00.0
付与ポイント : 300
合計ポイント : 18300
輸送機関 : bus
In Out  : in
緯度経度 : 0.00000000, 0.00000000
```

交通計画に役立つデータを得られる

## 社会実験の様子(1)

実験対象：東松山市市内循環バス  
模擬実験：12月27日  
社会実験：1月9日～1月13日  
実験協力者：30名



搭載した車両



## 社会実験の様子(2)



入口に設置したGPS

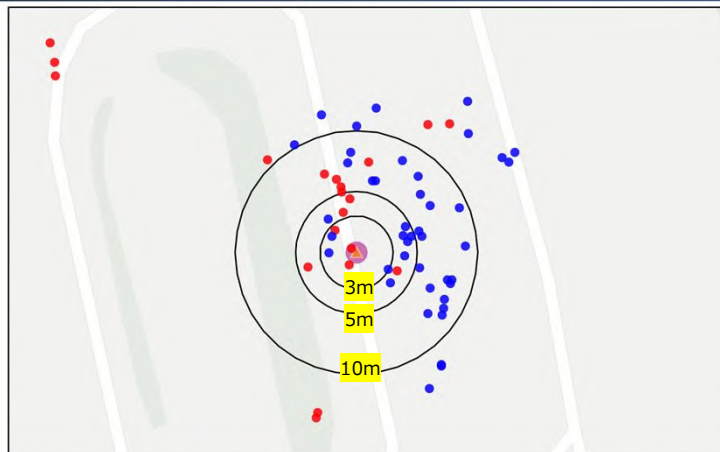


乗車口付近の様子



降車口付近の様子

## 実験結果(GPS計測：カードのタッチ位置)

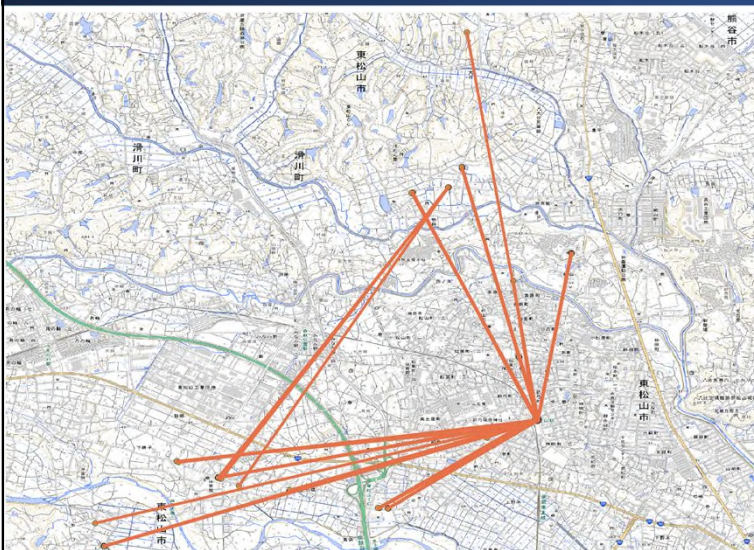


● in情報    ▲ バス停  
● out情報

おおよそ10m以内で記録されており、**バス停の特定ができる精度がある**ことが見て取れる。

※左上のout情報の3つの点はロータリーの混雑のため、右上の位置で降りている。

## 実験の結果(OD：乗車地点と降車地点)



ODが取得できることを確認

**東松山市の公共交通に関するアンケート[実験開始前]**

実験開始前のアンケートです。  
東松山市の公共交通に関するアンケート調査への回答にご協力をお願い申し上げます。  
回答は3分程で終わります。ご回答頂いた内容は学術研究以外の目的では使用いたしません。  
回答後、返信用封筒を入れてご返信をお願いします。

**設問1. 東松山市循環バスの利用状況についてお聞きします。**

循環バスの利用頻度はどれくらいですか？	・1年に ( ) 回くらい ・1か月に ( ) 回くらい ・1週に ( ) 回くらい
どのような時に循環バスを利用されていますか？	・買い物時 ・通院時 ・通勤・通学時 ・その他 ( )
循環バスの運賃を、普段どのように支払っていますか？	・現金 ・ICカード ・その他 ( )
循環バスと東松山市デマンドタクシーを乗り換えた経験がありますか？	・ある ・ない
前の質問で「ある」と答えた方に質問します。主にどのような用途で乗り換えたか？	・買い物時 ・通院時 ・通勤・通学時 ・その他 ( )

**設問2. 循環バスの満足度についてお聞きします。**

乗車運賃に満足していますか？	・大変満足 ・満足 ・普通 ・不満 ・とても不満
停留所の施設に満足していますか？	・大変満足 ・満足 ・普通 ・不満 ・とても不満
運行路線について満足していますか？	・大変満足 ・満足 ・普通 ・不満 ・とても不満
車内環境に満足していますか？	・大変満足 ・満足 ・普通 ・不満 ・とても不満
運行本数に満足していますか？	・大変満足 ・満足 ・普通 ・不満 ・とても不満

裏面へ続きます

**設問3. デマンドタクシーの利用状況についてお聞きします。**

東松山市デマンドタクシーをどの程度利用されていますか？	・1年に ( ) 回くらい ・1か月に ( ) 回くらい ・1週に ( ) 回くらい ・まだ利用したことがない ・デマンドタクシーの存在を知らない
-----------------------------	---

**設問4. 日曜日・祝日の移動手段についてお聞きします。**

循環バスが運行されていない日曜日・祝日には、どのような手段で移動していますか？ (複数回答可)	・徒歩 ・自転車 ・自動車 ・自動車(家族等の送迎) ・タクシー ・デマンドタクシー ・路線バス ・電車 ・その他 ( ) ・移動することができなくなる
--	---

**設問5. あなたご自身について、該当する項目を〇で囲んでください。**

性別	男性 ・ 女性 ・ その他
職業	・会社員 ・自営業 ・アルバイト・パート ・主婦 ・学生 ・その他 ( )
年齢	・10代 ・20代 ・30代 ・40代 ・50代 ・60代 ・70代 ・80代以上
自動車免許証	・保有している ・今は保有していない(返納を含む) ・保有したことがない
マイナンバーカード	・既に持っている ・今後、発行する予定 ・発行する予定はない

**東松山市の公共交通についてのご意見などをご記入ください。**

[回答欄]

以上でアンケートは終了です。ご協力頂きありがとうございました。

(連絡先) 東京電機大学理工学部 建築・都市環境学系 都市・交通計画研究室  
電話番号：049-296-5842 清水(学部4年) ・高田(教員)

**交通カードの実験に関するアンケート[実験終了後]**

実験終了後のアンケートです。今回の実験に関するアンケート調査です。  
回答は3分程で終わります。ご回答頂いた内容は学術研究以外の目的では使用いたしません。  
回答後、実験で利用した白いカードと一緒に返信用封筒に入れてご返信をお願いします。

**設問1. 今回の実験に関するご意見・ご感想をお聞きします。**

実験期間中に、カードを何回タッチしましたか？	( ) 回タッチした
カードのタッチ方法はどの程度を難しかったですか？	・とても簡単だった ・簡単だった ・どちらでもない ・少し難しかった ・とても難しかった
前の質問で、「少し難しかった」「とても難しかった」と回答された方にお聞きします。何が難しかったか具体的に教えてください。	[回答欄]
カードのタッチは、どの程度面倒と感じましたか？	・面倒と感じなかった ・少し面倒と感じた ・とても面倒と感じた

**設問2. 公共交通利用ポイントの還元についてお聞きします。**

公共交通の利用に応じてポイントが付与され、貯まったポイントが商品と交換できるようなサービスが始まったら、公共交通の利用はどの程度増えると思いますか？	・とても増える ・少し増える ・今と変わらない
ポイントと交換できる商品やグッズとしておもしろいものは何だと思いますか？(例：市内のお店の割引券)	[回答欄]
交通以外でどのようなときに、ポイントが加算されると東松山市の活性化に結びつくと思いますか？	[回答欄]

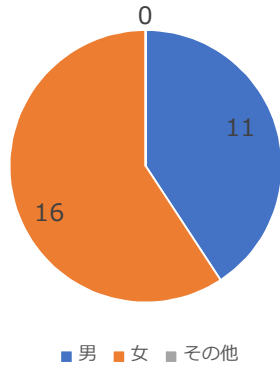
ご意見・ご感想などをご記入ください。

[回答欄]

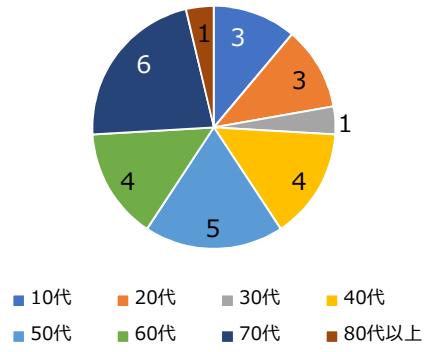
以上でアンケートは終了です。ご協力頂きありがとうございました。

(連絡先) 東京電機大学理工学部 建築・都市環境学系 都市・交通計画研究室  
電話番号：049-296-5842 清水(学部4年) ・高田(教員)

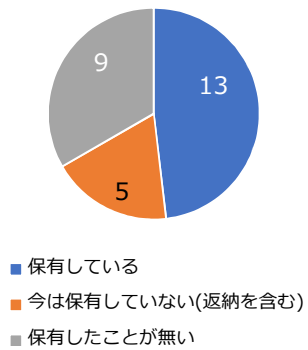
性別 (N=27)



年齢 (N=27)

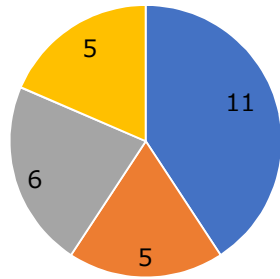


自動車運転免許証 (N=27)



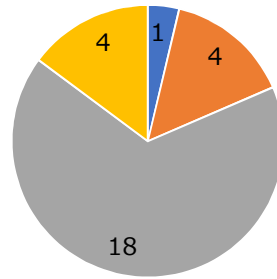


利用頻度 (N=27)



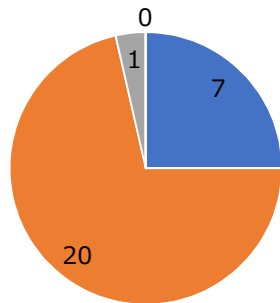
■ 週に5回以上 ■ 週に3~4回 ■ 週に1~2回 ■ それ以下

利用目的 (N=27)



■ 買い物時 ■ 通院時 ■ 通勤・通学時 ■ その他

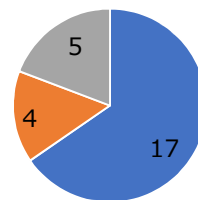
支払い方法 (N=28)



■ 現金 ■ ICカード ■ 障害者手帳 ■ その他

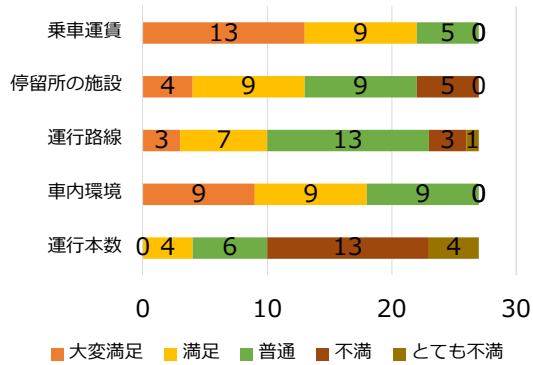
マイナンバーカードの保有状況

(N=26)

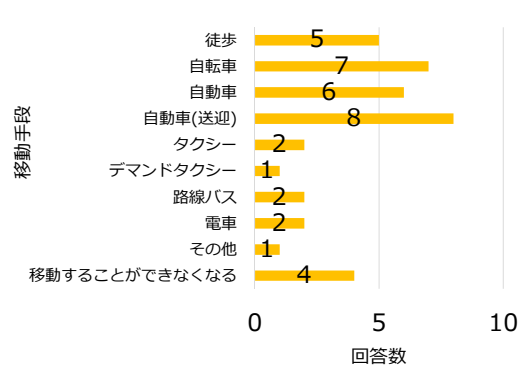


■ 既に持っている ■ 今後、発行する予定 ■ 発行する予定はない

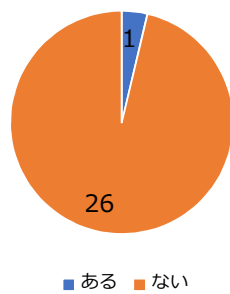
循環バスの満足度 (N=27)



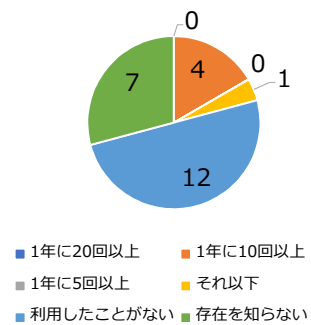
循環バスが無い場合の移動手段



デマンドタクシーとの乗り換え  
経験 (N=27)

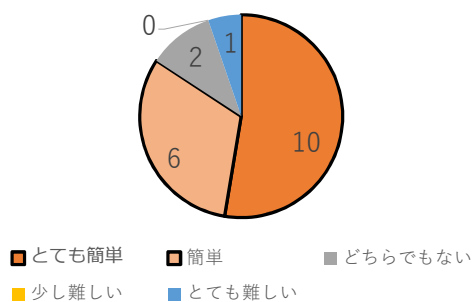


デマンドタクシー利用頻度  
(N=24)

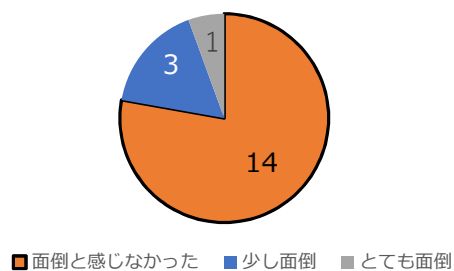


## 実験協力者の評価

タッチ方法の難易度



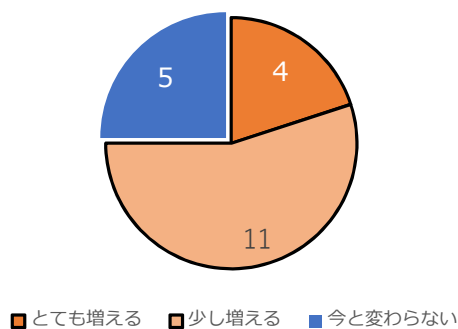
タッチの面倒さ



多くの方がタッチについて簡単で面倒ではないと回答。  
実験協力者の4割以上が60代以上なことから、**高齢の方にとっても容易なシステム**と言える。

## 実験協力者の評価

ポイント付与によって公共交通の利用は  
増えるかどうか



実験協力者の7.5割の方が、ポイント付与によって公共交通の利用が増えると回答。

## 還元にあふさわしいもの

- 市内のお店の割引券
- 市内の買い物で使えるポイント
- 市の名産品等指定品
- スーパーの割引券
- クオカード
- 公共交通の利用ポイント
- ポイントが一定数達することでバスの無料券配布
- paypay や楽天ポイントに変えられる

## 地域活性化に結びつくポイント加算 (交通以外)

- 市内での買い物
- 市内のショッピングセンターとのタイアップ
- 24時間利用ができるため自動販売機との連携
- 医療との連携
- 歩数、万歩計との連携
- レジャー施設
- 駅を利用した際との連携
- スリーデーマーチに参加した時
- 駅前の商店でのポイント加算

地域を見直してもっと住宅、商業施設、公共施設、学校、工場、観光などを考えてルートを作ることを望みます。今は偏ったルートになっていると見えます。(60代男性会社員)
せめてゴールデンウィークと日曜日は運行してほしい(40代女性会社員)
循環バスだと費用がかかるので循環ワゴンなどを活用できるようにしても良いと思う。鶴ヶ島市在住だが、鶴ヶ島は非常に便利で利用客も多い。(60代女性会社員)
1時間に1本しかないので電車が遅れて間に合わないときはちょっと大変。30分毎にあればよかった。(40代女性パート)
あまり利用していないので、今後利用回数を増やしていこうと思います。(50代男性外交員)
学校が早く終わる日は、駅に着くのが循環バスのない12時半～1時半になることが多いため、その時間帯は頻繁に利用することはないけど、利用したいときに運行していない場合は、少し運行本数に不満を感じてしまうことがある。(20代女性学生)
休日も運行があると助かる(20代女性会社員)
運賃が安い所と車内環境には問題ありませんが本数が少なすぎます。私は基本、大岡のバスに乗車していますが、1時間に1本なのと12時に運行していないことに困っています。できれば12時の運行と30分に1本という形を希望します。(10代女性学生)
会社通勤に使用しています。大変ありがたいですが、循環バスを使用できない地区にも少しでも運行を(60代男性会社員)
循環バスとても便利です。もう少し本数を増やしてもらえると嬉しいです。(30代女性主婦)
自動車社会ではありますが、都市交通の必要性が高まると思います。市内循環バスの在り方、地域性を考えてください。
平日はタクシーも多く走っていないので、循環バスがあるのは大変助かります。バス停が暗く、待っている間が少し怖いので街灯など明かりがあると安心できるかなと思います。
徒歩が多いので時間が合えば使います。
よく利用する人はポイントで料金が安くなればいい
小さいバスなので、利用者が増えて座席に座れなくなることは困る。

## まとめ

- **ミニPCを用いてカードタッチ式の乗降記録システムを作成し、社会実験を実施した。**
- **乗降位置の記録、ポイント付与が確認でき、操作性が良いことを確認することができた。**

## 今後の発展

- 循環バスだけでなく、路線バスやタクシーにもこのシステムを導入し乗り換えを誘引
- ポイントシステムを公共交通だけでなく、市内のイベントとの連携を検討し、交通以外の側面からも地域活性化を目指す
- 市民カードではなく、保有率の高い交通系ICカードやマイナンバーカードの活用を検討

**ご清聴ありがとうございました**