

# 熊本電鉄の利用促進のための一連のMM施策とその有効性の評価

研究代表者: 溝上章志(熊本大学) 共同研究者: 橋本淳也 橋内次郎 末成浩嗣

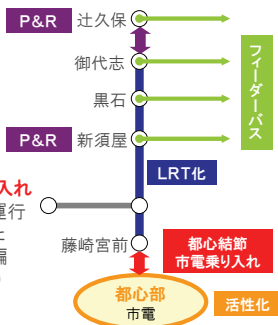
## 熊本市電への乗り入れとLRT化によるサービス改善計画

### 背景

- 鉄道事業の再生
- バス事業の悪化  
→ 鉄道への内部補填困難

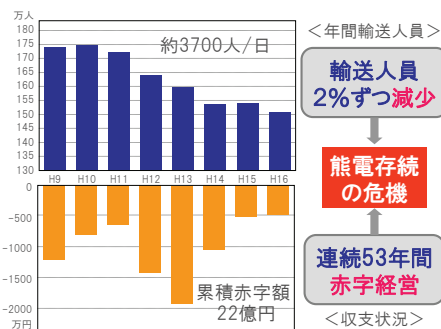
### 計画概要

- 藤崎宮前駅から軌道を延伸して **都心結節・熊本市電への乗り入れ**
- LRTシステムの導入による高頻度運行
- 並行バス路線を主要駅に結節させた **フィーダーバス路線網に再編**
- P&R施設の充実(辻久保・新須屋)
- 公共交通による **都心活性化** 方策



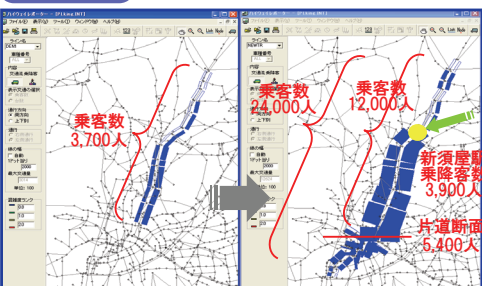
熊本市電への乗り入れのイメージ (国道3号線の両側に線路を敷設した場合)

## 熊本電鉄の現状



## 公共交通の利用実態と意識に関する調査

### 需要予測



### 費用便益分析

便益/費用 = 4.2 > 1.0 社会・経済的視点から見て効率的な事業

しかし、事業として成立するか? 妥当費用便益 but 合意・事業・経営不成立問題

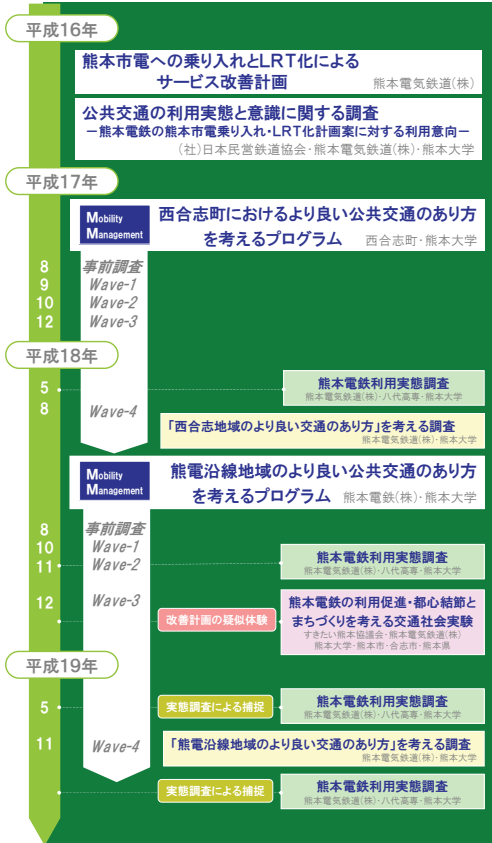
官・民による利用促進と交通まちづくり施策が重要

## 「西合志町・熊電沿線地域のより良い公共交通のあり方」を考えるプログラム

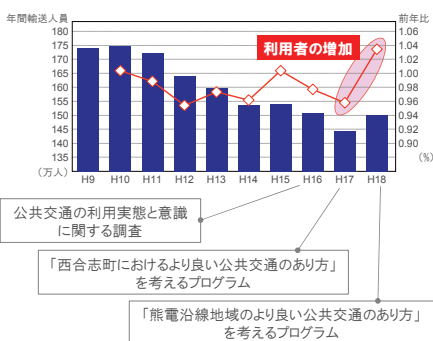
調査名	配布資料	調査内容
事前調査	アンケート調査	自動車利用意識、自動車・MT利用状況
Wave-1	動機付けパンフレット	自動車利用のデメリット、熊電の経営状況
	個別情報提供シート	利用可能なMTの情報提供(料金、時刻表etc.)
Wave-2	行動プラン票	転換目標の設定、MT利用プランの作成依頼
	アンケート調査2	実際の転換率の把握
Wave-3	回数乗車券	約1/3の世帯に回数券配布
	交通診断カルテ	CO <sub>2</sub> 排出量・消費カロリー変化のフィードバック
Wave-4	アンケート調査3	更なる転換の目標値を設定
	アンケート調査4	転換を維持しているかを把握

- ◆ 被験者の実際の行動によるアンケート回答値の信頼性を検証
- ◆ アンケート回答値によりTFPの効果を評価
- ◆ 効率的なTFPを実施するためのマーケット・セグメンテーション

詳細については 別パネル参照

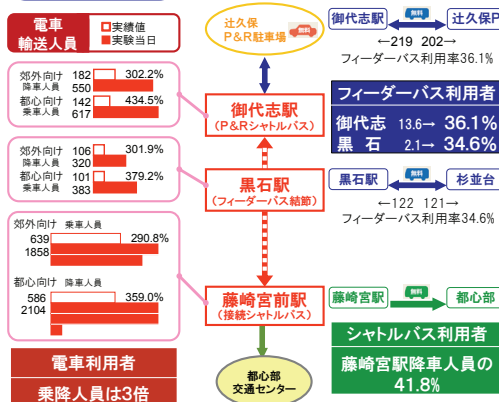


## 熊本電鉄の輸送人員の推移

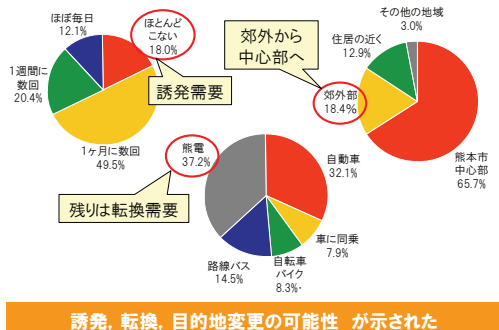


## 熊本電鉄の利用促進・都心結節とまちづくりを考える交通社会実験

### 社会実験の結果



### 社会実験参加者のアンケートより



誘発、転換、目的地変更の可能性が示された

- 特定路線の利用促進を目的としたオブジェクト型のMMを大規模かつ長期的に実施した。
- 社会実験を通して交通手段等の変換による利用促進の可能性を確認した。
- 一連のMMにより利用者数が増加した。この増加率はMMによる実転換者の割合にほぼ等しかった。
- 実態調査により実転換者数とその属性を把握し、TFP被験者と属性を比較することで回答値の信頼性を確認した。
- 世帯属性、TFP技術の転換率への因子効果から、効率的なTFP実施のためのターゲット・セグメントを明らかにした。

おもな研究成果

# 熊本電鉄の利用促進のための一連のMM施策とその有効性の評価 (No.2)

研究代表者：溝上章志（熊本大学） 共同研究者：橋本淳也 橋内次郎 末成浩嗣

## Mobility Management

『西合志町のより良い公共交通のあり方』を考えるプログラム  
『熊電沿線地域のより良い公共交通のあり方』を考えるプログラム

### 実施概要

- 対象地域  
旧西合志町  
熊本市北部、旧合志町、菊陽町、菊池市
- 事前調査配布 約16800世帯
- 実施期間  
2005年8月～2006年8月(13ヶ月間)  
2006年8月～2007年11月(15ヶ月間)

### 特徴と目的

特定路線の利用促進を目的として  
大規模かつ長期的にMMを実施

- ◆被験者の実際の行動によるアンケート回答値の信頼性を検証
- ◆アンケート回答値によりTFPの効果を評価
- ◆効率的なTFPを実施するためのマーケット・セグメンテーション



### 標準TFPと評価指標

調査名	配布資料、調査	内容
事前調査	事前アンケート調査	自動車利用意識、自動車・MT利用状況
Wave-1	動機付けパンフレット	自動車利用のデメリット、熊電の経営状況
	個別情報提供シート	利用可能なMTの情報提供(料金、時刻表etc.)
	行動プラン票	転換目標の設定、MT利用プランの作成依頼
Wave-2	アンケート調査2	実際の転換率の把握
	回数乗車券	約1/3の世帯に回数券配布
Wave-3	交通診断カルテ	CO <sub>2</sub> 排出量・消費カロリー変化のフィードバック
	アンケート調査3	更なる転換の目標値を設定
Wave-4	アンケート調査4	転換を維持しているかを把握

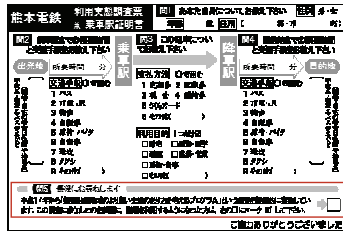
調査名	尋ね方	転換率
Wave-1	どのくらい換えてみても良いと思いますか？	目標転換率
Wave-2	実際にどのくらい換えましたか？	実行転換率
Wave-3	さらに何%くらい換えてもよいと思いますか？	追加目標転換率
Wave-4	最終的な目標値をどのくらい達成していますか？	長期転換維持率

## 利用実態調査に基づく信頼性の検証

### 実態調査での実転換者の捕捉

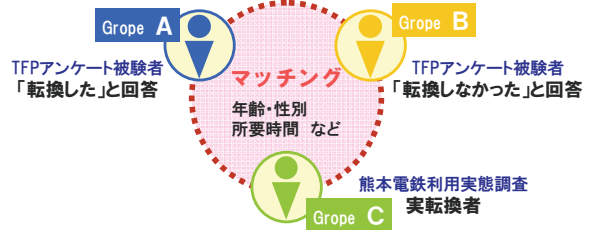
目的：駅間利用者実数の把握  
対象：全熊電利用者  
(乗車駅で配布し降車駅で回収)  
質問：個人属性・利用区間・利用目的など

Wave-4終了後の  
2007年春 4.84%(165/3403)  
2007年秋 4.26%(147/3449)  
熊電利用促進に大いに貢献



### 回答値の信頼性の検証

アンケートの回答と  
実際の行動が一致しているか？



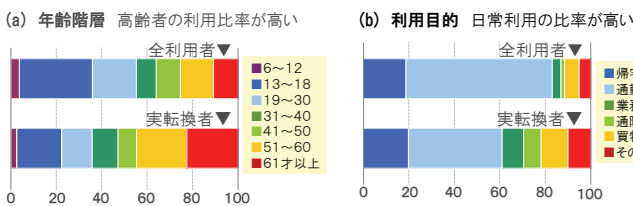
「転換した」と回答したTFP被験者と実転換者の属性を比較  
→ 両者に差がない場合、同一グループと判定

属性	検定項目	平均値, 比率			検定結果		
		A	B	C	A:B	B:C	A:C
年齢(歳)	平均値	58.1	49.5	52.2			
性別(男%)	比率	47.4	67.3	47.6	*	**	
アクセス時間(分)	平均値	6.4	14.6	10.7			**
イグレス時間(分)	平均値	10.6	6.8	13.0	***	***	***
所要時間(分)	平均値	34.6	44.9	33.3	**	***	

注)\*\*\*は1%、\*\*は5%、\*は10%で差が無いという帰無仮説を棄却(平均値に差がある)

- 実態調査より実転換者の確認を行った。
- アンケートへの回答の信頼性は担保 → 回答値によるTFP効果の評価は可能

### 実転換者の特徴



## アンケート回答値によるTFPの効果の分析

### 転換率と要因

セグメント別の効果	実行転換率 (Wave-2)			長期転換維持率 (Wave-4)			
	サンプル数	平均値	分散比	サンプル数	平均値	分散比	
全体	349	13.60		200	19.79		
抑制車利用	態度	99	17.65	4.76	52	26.22	5.59
	得た	247	11.74	**	147	17.31	**
	得たではない	114	21.61	21.29	72	26.73	10.02
	難しい	231	9.77	***	127	15.89	***
知覚行動制御	難しい	182	16.21	4.84	106	23.25	4.91
	控えるべき	166	10.81	**	94	15.89	**
道徳意識	そう思わない	206	17.41	15.04	119	24.19	10.65
	控えよう	141	7.87	***	81	13.32	***
行動意図	そう思わない	249	16.75	17.11	145	21.25	
	世帯内に公共交通利用者あり	100	5.75	***	55	15.93	2.03
世帯	世帯内に公共交通利用者なし						

注)\*\*\*は有意水準1%、\*\*は5%で因子効果が無いという帰無仮説を棄却(平均値に差がある)

TFPの各種技術の効果	実行転換率 (Wave-2)			長期転換維持率 (Wave-4)			
	サンプル数	平均値	分散比	サンプル数	平均値	分散比	
行動プラン	記入あり	261	16.75	20.52	145	23.18	11.43
	記入なし	88	4.26	***	55	10.83	***
回数券	配布	133	15.33	1.22	83	18.83	
	未配布	216	12.53		177	20.46	0.23

注)\*\*\*は有意水準1%で因子効果が無いという帰無仮説を棄却(平均値に差がある)

- 行動プラン表の作成は短期、長期にわたって有用
- 回数券配布の有無は差無し
- 走行距離削減と環境改善効果
- 平均CO<sub>2</sub>排出量(kg)
- 削減率(%)

## マーケット・セグメンテーション

### 効率的なTFP実施対象セグメント

行動プランへの実行の有無, 実行転換率	1)転換行動モデル	2)転換率モデル(転換者のみ)
定数項	1.94 (2.52)	77.1 (7.05)
自動車保有台数(台)	-0.571 (1.67)	-22.6 (4.28)
65歳以上ダミー(65歳以上=1)	1.07 (1.77)	38.8 (6.36)
最寄りバス停までの時間(分)	-0.117 (1.15)	-2.41 (1.54)
乗換え回数(回)	-1.51 (2.76)	-15.6 (2.13)
$\rho^2$ 値	0.23	
的中率	0.75	
決定係数R <sup>2</sup>		0.70
自由度修正済み決定係数R <sup>2</sup>		0.66
サンプル数	92	35

- 個人が利用可能な自動車台数が少ない
- 高齢(65歳以上)である
- 最寄りの駅やバス停までの徒歩時間が短い
- 公共交通を利用した場合の目的地への移動に複数の乗り換えを必要とする

- 短期の実行転換率はセグメント別に有意な差
- 世帯に公共交通利用者の有無で長期転換維持率には差無し

# 熊本電鉄の利用促進のための一連のMM施策とその有効性の評価 (No.3)

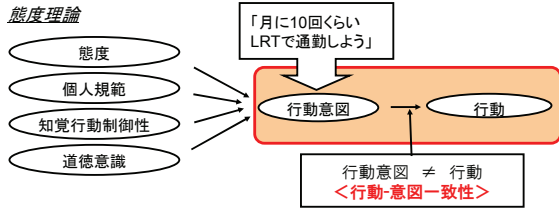
研究代表者：溝上章志（熊本大学） 共同研究者：橋本淳也 橋内次郎 末成浩嗣

## 行動意図法と効用モデル法による熊本電鉄LRT化の転換需要予測結果の比較

JCOMM2009 ポスターセッション発表  
溝上章志(熊本大学)

### BI(行動意図)法とは・・・

社会心理学の態度理論に基づいた、新しい交通施策を行った場合の人々の行動意図を直接測定することで需要予測を行う手法



- ・効用関数を推定する行程がない (選択要因を特定化・定量化する必要が無い)
  - ・LRTの特有の効果等が考慮できる
- 行動-意図一貫性に影響を与える要因を分析し、行動-意図一貫率を設定する必要がある

### 本分析の特徴

### 行動-意図一貫率モデルの導入

- 現行の熊本電鉄について行ったMM調査のデータを使用
- 行動-意図一貫率 = (実行頻度 / 意図頻度) \* 100(%)  
→ 行動-意図一貫率を従属変数とする重回帰モデル

通勤・通学目的	パラメータ	t値
定数項	30.4	3.19
最寄り駅(バス停)までの徒歩時間(分)	-2.04	-2.21
乗換回数(回)	-12.8	-1.45
意図強度ダミー(強:1)	42.2	3.38
40歳未満ダミー(40歳未満:1)	19.7	1.86
決定係数R <sup>2</sup>	0.406	
自由度調整済み決定係数R <sup>2</sup>	0.327	
サンプル数	35	

私用目的	パラメータ	t値
定数項	-2.58	-0.14
MT利用有ダミー(有:1)	26.6	1.81
60歳未満ダミー(60歳以上:1)	37.5	2.00
決定係数R <sup>2</sup>	0.091	
自由度調整済み決定係数R <sup>2</sup>	0.065	
サンプル数	74	

目的	意図強度	MT利用あり		MT利用なし	
		～60歳	60歳～	～60歳	60歳～
通勤・通学目的	意図強	行動-意図一貫率モデル			
	意図弱				
	意図なし				
私用目的	意図強	30%	40%	25%	35%
	意図弱	25%	35%	20%	30%
	意図なし	95%	95%	95%	95%

### 関連事業・調査の経緯

### 熊本電鉄のLRT化計画案

2004年	公共交通の利用実態と意識に関する調査 —熊本電鉄の熊本市電乗り入れ-LRT化計画案に対する利用意向—	RP/SP調査
2005年	「西合志町におけるより良い公共交通のあり方」を考えるプログラム	MM調査
2006年	「熊電沿線地域のより良い公共交通のあり方」を考えるプログラム	
2006年	「西合志地域のより良い交通のあり方」を考える調査	BI調査
2007年	「熊電沿線地域のより良い交通のあり方」を考える調査	

### 研究の目的

問題点 サービス水準(所要時間や料金)以外の選択要因が考慮しにくい  
乗りやすさやデザイン性等のLRT特有の効果は考慮できない

BI法を適用したLRT化計画案実施後の熊電の利用需要予測

モデル内挿法の同一個人による予測結果と比較分析

新規交通施策にBI法を適用する上での知見を得る

### 効用モデル法の推定

2004年に実施した「公共交通の利用実態と意識に関する調査」のRP、SPデータを用いて推定

	RPモデル	SPモデル	RP/SPモデル
定数項		-0.891(-3.48)	-0.21(-0.62)
バスダミー	-1.671(-5.90)		
熊電ダミー	-0.817(-3.45)		
所要時間(分)	-0.025(-5.21)		-0.00225(-0.35)
乗車時間(分)		-0.0334(-2.08)	
乗換回数(回)			-0.668(-1.77)
自動車の駐車料金(千円/月)	-0.178(-10.60)	-0.111(-2.01)	-0.0746(-3.31)
60歳以上ダミー(自動車)		1.20(2.85)	-0.479(-1.29)
40歳以上ダミー(自動車)			
30歳未満ダミー(自動車)	-1.040(-3.42)		
λ			0.551(2.20)
μ			0.906(2.16)
サンプル数	587	173	243
ρ <sup>2</sup> 値	0.39	0.22	0.22

### BI(行動意図)調査

#### ○調査内容

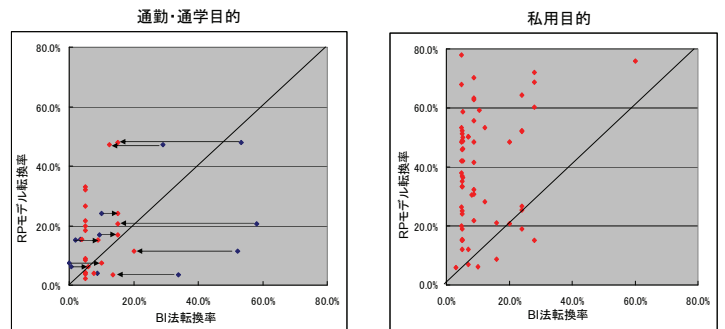
調査対象	熊本電鉄沿線地域住民 (MM調査協力世帯) 2006年度・・・旧西合志町(912世帯) 2007年度・・・熊本市北部地域、合志市、菊池市 (780世帯)
交通目的	通勤・通学票 日常交通票
調査内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>個人属性 (性別、年齢、職業)</li> <li>現在の通勤・通学実態 (交通手段、所要時間)</li> <li>LRT実施時の行動意図 (交通手段、経路など)</li> </ul>

#### ○回収率

	世帯数	通勤・通学票	日常交通票
回収数	977	513	1738

### BI法と効用モデル法の比較

BI法とモデル内挿法のRPモデルによる自動車からの転換率を同一個人について、比較



●: 行動-意図一貫率モデル使用 ●: 定数で設定(みなどみらい線)

行動-意図一貫率モデルを組み込んだBI法による転換率は、RPモデルによる転換率と対応するが、定数で設定された転換率は過小推定の傾向