A group of seven people, including six men and one woman, are posing for a photo in front of a traditional Japanese gate. The gate has a prominent blue tiled roof with curved eaves and red wooden pillars. The group is arranged in two rows: one person is kneeling in the front center, while the others stand behind. They are dressed in casual attire, and some are making peace signs. The background shows a paved courtyard and a wooden fence.

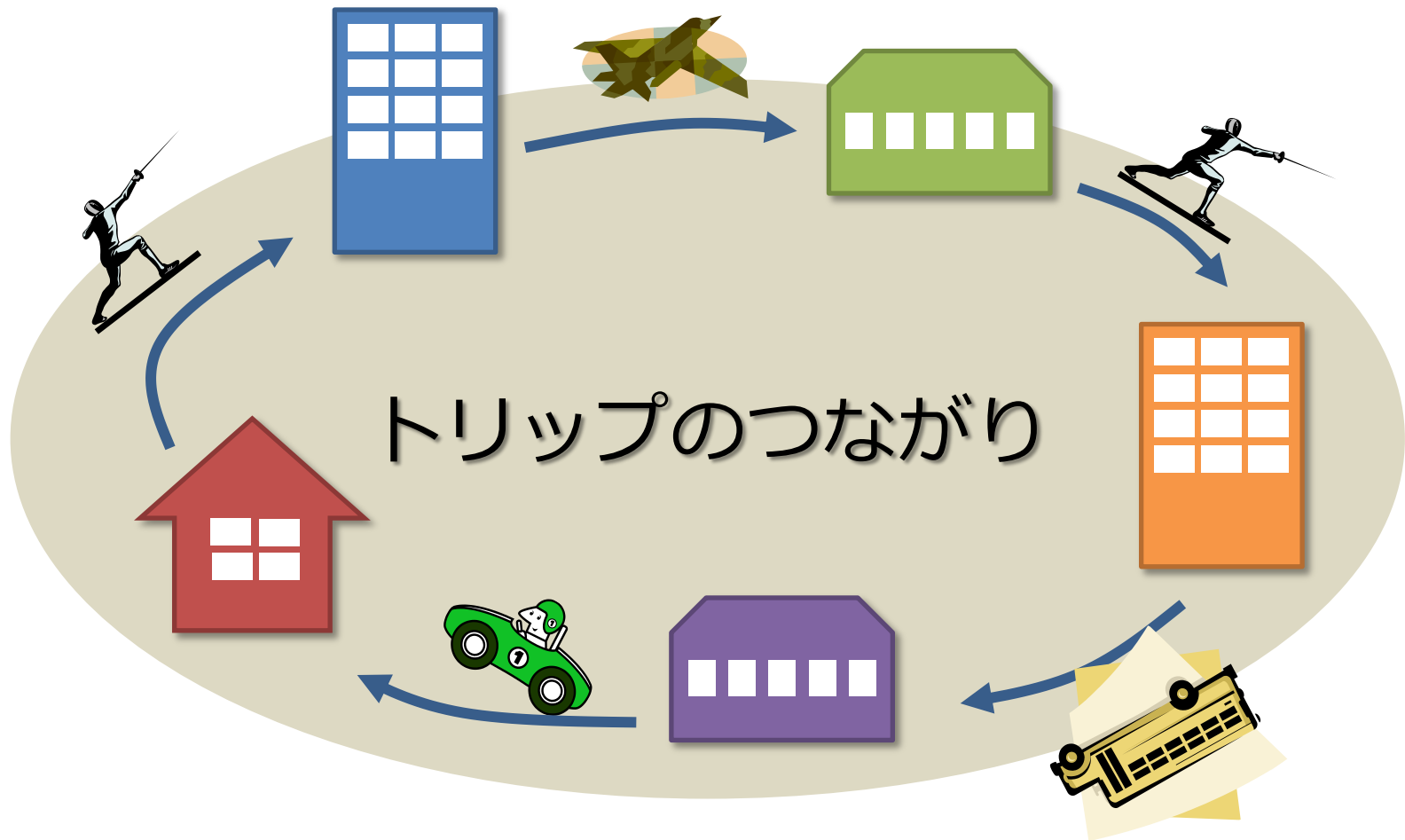
# 「乗り換え抵抗」に着目した 交通手段選択モデル

**B 神戸大チーム** 井料研究室

天野・小篠・高梨・中田・森・安田

# 1. 着目点 トリップチェーン

- PPデータには個々の移動が連続的に記録されている



# 1. 着目点 直前の手段が何であるか

## □ 手段選択への影響

- あるトリップ手段は、その前のトリップ手段と関連性がある
- 多くのモデルではこれが考慮されていない
  - 一連のトリップを独立に扱っている

例)

- 自動車で出かけた人は、自動車を持ち帰る
- 往路に鉄道を使えば、バスで帰宅することが可能

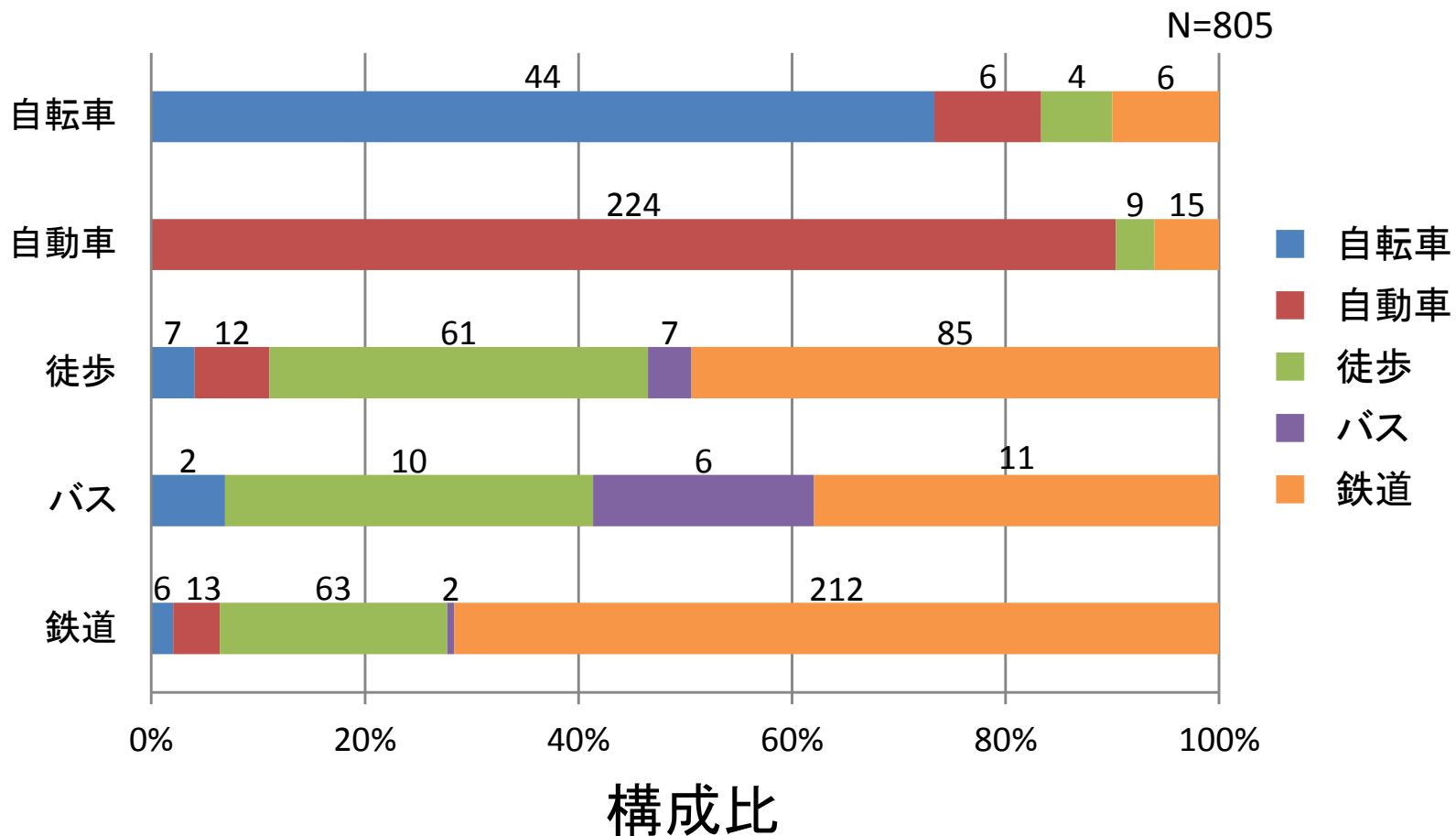
## 分析方針（当初）

直前のトリップ手段の「乗り換えやすさ」が現在の手段選択行動に大きく影響を与えると考え

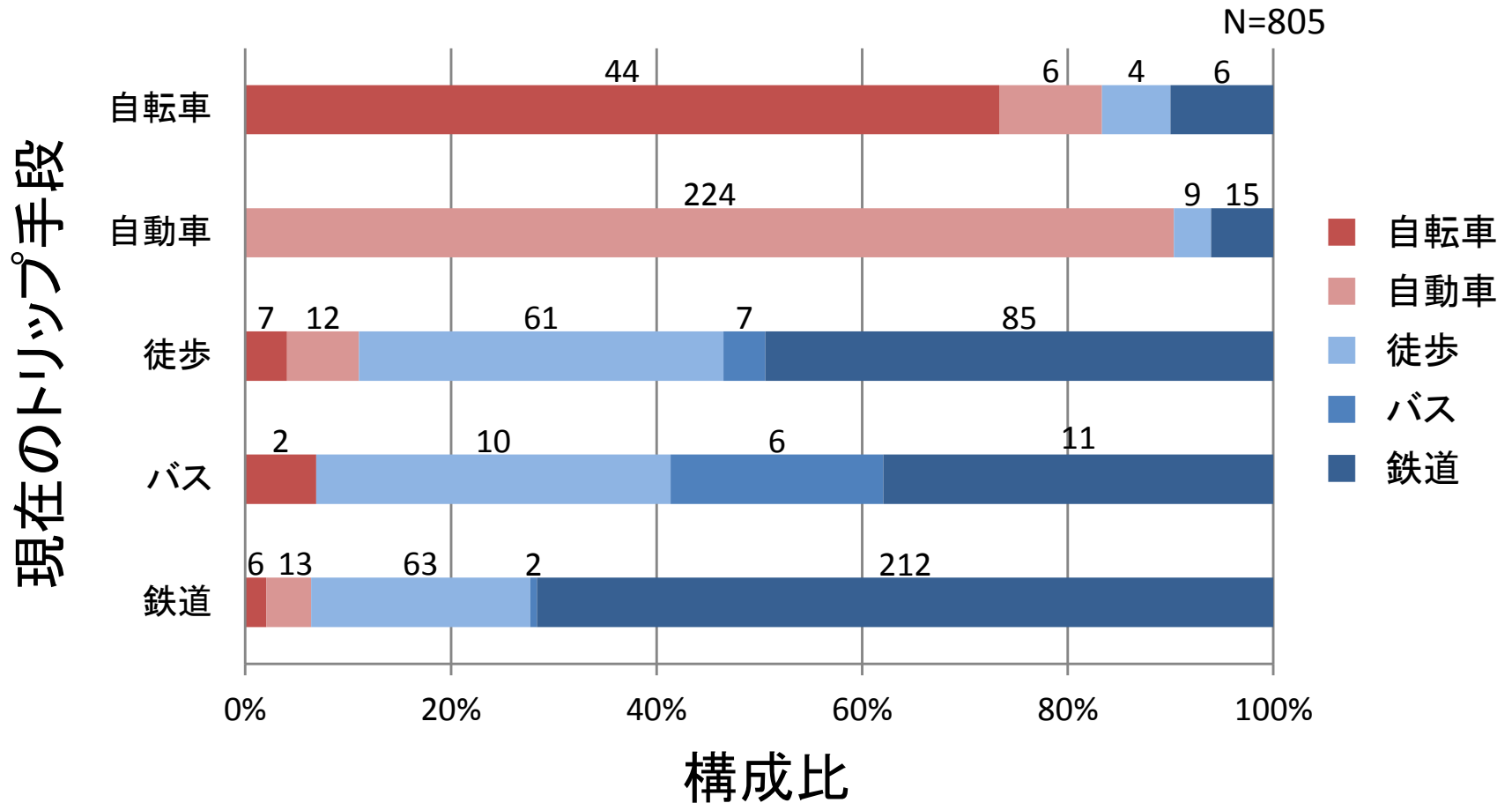
## 2. 基礎分析 直前のトリップ手段



現在のトリップ手段

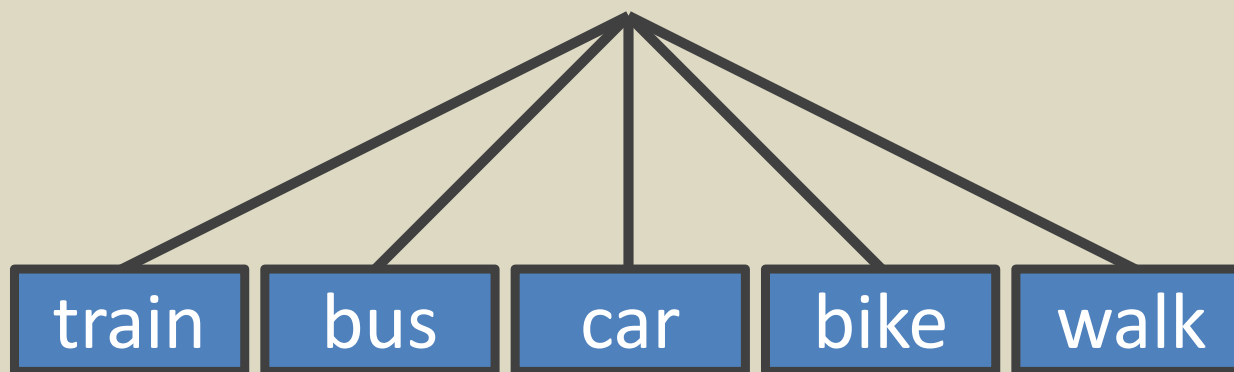


## 2. 基礎分析 直前のトリップ手段



自転車，自動車は私有モビリティのため  
直前のトリップ手段と同様である割合が高い

### 3. モデル案 MNLモデルを採用



単に効用関数と入力データに  
目的を反映させれば可能



### 3. モデル案 効用関数の設定



#### □ 効用関数

$$V_{mode} = \beta(time) + \lambda_{pre.same} \gamma_{pre.same} + \gamma_{mode}$$

$\beta(time)$	: LOS変数 (所要時間)
$\lambda_{pre.same}$	: 直前が同一手段ダミー
$\gamma_{pre.same}$	: 直前が同一手段変数
$\gamma_{mode}$	: トリップ手段に関する定数項

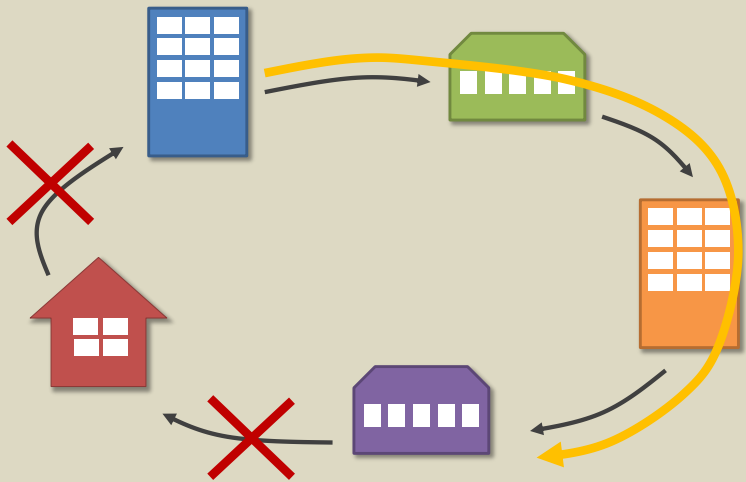
料金のLOS変数を取り除き  
直前が同一手段ダミーを導入

# 3. モデル案 フィルタリング

## □ データ概要

### 回遊行動抽出

始発・出勤・帰宅  
トリップ除去Data



### (1) 場所別分析

都市部抽出Data

郊外部抽出Data

### (2) 目的別分析

娯楽行動抽出Data

非娯楽行動抽出Data



# 4. 推定結果



## □ (1) 場所別分析

	中心部		郊外部	
	推定値	t値	推定値	t値
定数項(鉄道)	-0.02	-0.05	0.43	1.38
定数項(バス)	-2.61	-4.51 **	-1.69	-1.65
定数項(自動車)	-2.75	-6.63 **	-1.06	-3.28 *
定数項(自転車)	-2.28	-6.27 **	-1.19	-3.53 *
所要時間(100分)	-12.04	-6.57 **	-4.41	-5.22 **
前回と同様手段	1.63	6.62 **	1.60	7.27 **
サンプル数		163		176
初期尤度		-235.75		-234.68
最終尤度		-110.56		-135.12
決定係数		0.53		0.42
修正済み決定係数		0.51		0.40

(\*5%有意 \*\*1%有意)

# 4. 推定結果



## □ (2) 目的別分析

	娯楽		非娯楽	
	推定値	t値	推定値	t値
定数項(鉄道)	-0.38	-1.41	1.28	3.01 *
定数項(バス)	-2.08	-3.29 *	-1.38	-2.05
定数項(自動車)	-1.84	-6.21 **	-1.39	-3.16 *
定数項(自転車)	-2.24	-6.73 **	-0.64	-1.67
所要時間(100分)	-5.85	-6.40 **	-8.33	-4.90 **
前回と同様手段	1.46	7.40 **	1.80	6.81 **
サンプル数		209		97
初期尤度		-287.61		-182.82
最終尤度		-153.20		-91.19
決定係数		0.47		0.50
修正済み決定係数		0.45		0.47

(\*5%有意 \*\*1%有意)

# 5. 考察

## □ 乗り換えることを許容できる時間

- モデル別の比較を行うために、トリップ手段を変更することの不効用を時間で換算した

### (1) 場所別分析

中心部	郊外部
13.5分	36分

### (2) 目的別分析

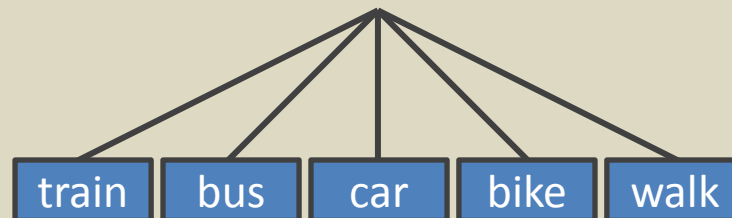
娯楽	非娯楽
25分	21.5分

- 都市部では乗り換えに対する抵抗が低い
- 目的別では特に傾向はみられない

## 6. 追加考察

### □ 自動車の影響を考慮したモデル

- 乗り換えに不効用を感じるのは、自動車利用者の影響が大きい可能性がある？
- 自動車を使ったトリップチェーンを除外したデータを用い、比較することで自動車の影響を分析



## 6. 追加考察



### □ 推定結果（場所別分析）

	中心部		郊外部	
	推定値	t値	推定値	t値
定数項(鉄道)	0.38	1.02	-0.09	-0.24
定数項(バス)	-1.13	-1.04	-2.48	-3.98 *
定数項(自転車)	-1.13	-3.40 *	-1.99	-4.77 **
所要時間(100分)	0.61	1.89	1.85	5.74 **
前回と同様手段	-3.03	-3.41 *	-11.48	-4.99 **
サンプル数		128		109
初期尤度		-151.08		-108.09
最終尤度		-58.89		-62.74
決定係数		0.61		0.42
修正済み決定係数		0.58		0.37

(\*5%有意 \*\*1%有意)

## 6. 追加考察

### □ 乗り換えることを許容できる時間

- モデル別の比較を行うために、トリップ手段を変更することの不効用を時間で換算した

#### 場所別分析 (車あり)

中心部	郊外部
13.5分	36分

#### 場所別分析(車なし)

中心部	郊外部
16分	20分

中心部では自動車からの乗り換えとその他からの乗り換への抵抗は同等であるのに対し、郊外部では自動車からの乗り換え抵抗が大きい

## 7. 政策への展望

### □まとめ

- モビリティを変更するかどうかは地域による影響が大きい
- 郊外では、自動車の乗り換え抵抗が大きい
- （都心部は公共交通充実、郊外は自動車に頼らざるを得ないトリップが多いから？）

### 展望

自動車から乗り換えやすくする政策（カーシェアリングやパークアンドライドの充実）を行えば、自動車の利用が減ってCO2削減・渋滞解消などができると考えられる