

# 天気に着目した 交通手段選択モデル

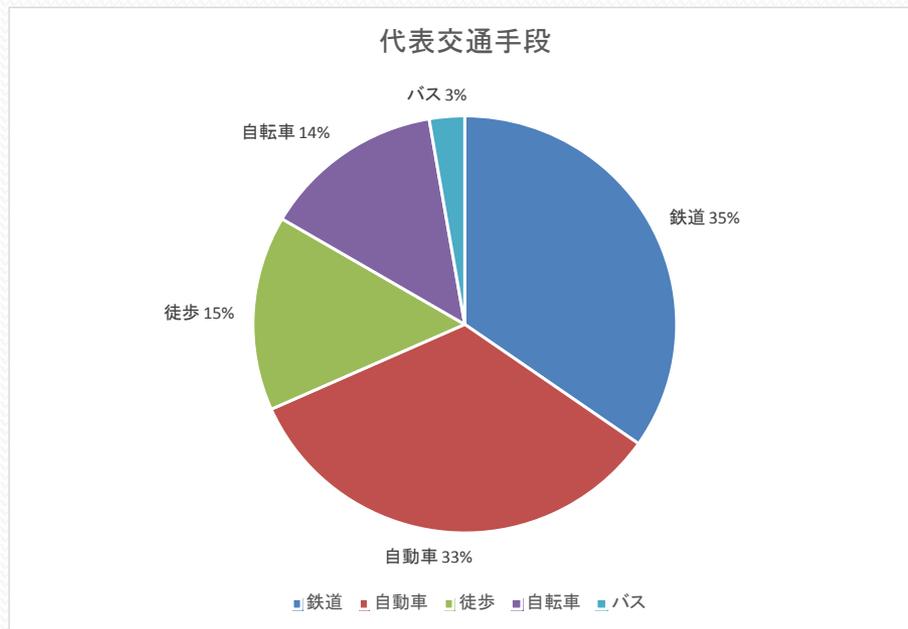
The focus on the weather  
Mode Choice Model

山梨大学

鈴木康平 川辺拓哉 澤田茜 白須瑛紀 遠山将也

# 基礎分析 Base analysis ～代表交通手段～ Transportation

## 雨天時に公共交通機関の利用を促す



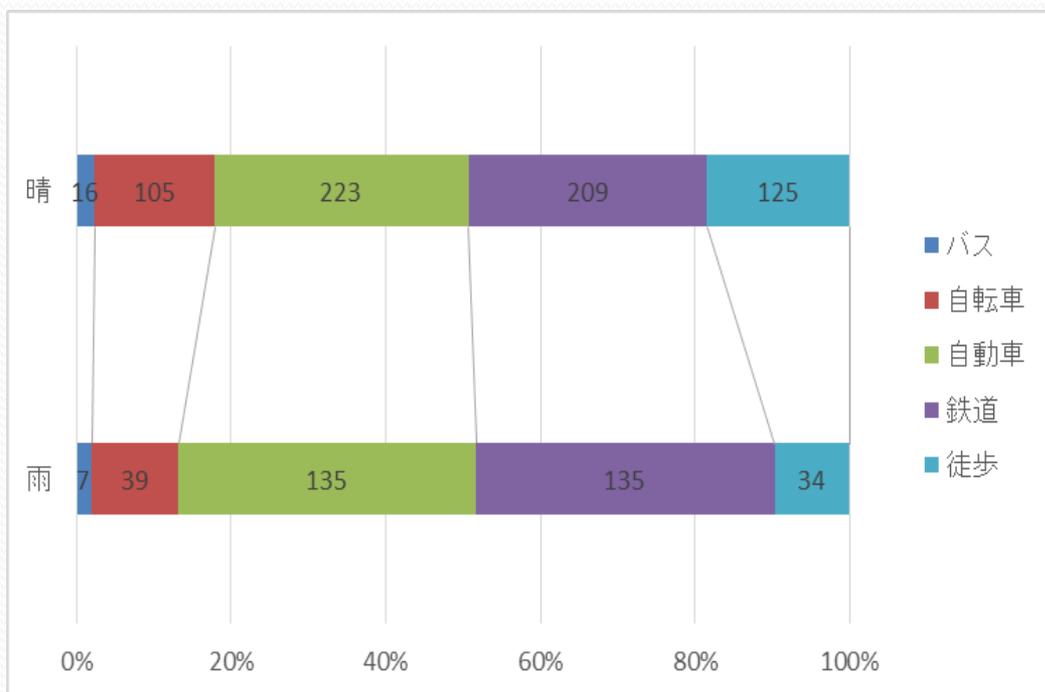
渋滞の緩和  
CO<sub>2</sub>の削減

- 鉄道に次いで自動車が多く利用されているが、バスの利用は最も少ない

# 基礎分析～天気と代表交通手段～

## Weather and Transportation

### <天気と代表交通手段>



### <雨の日>

自動車・電車が增加

自転車・徒歩が減少



自動車の増加分を  
公共交通に移行させて、  
渋滞の緩和、CO<sub>2</sub>の削減  
を図る

# 天候別移動手段

〈晴れ〉

〈雨〉

帰宅

	自転車	徒歩	鉄道	自動車	バス
男(38)	1	6		3	
男(37)	1	5	12		
男(45)				3	

	自転車	徒歩	鉄道	自動車	バス
男(38)			3		
男(37)			6		
男(45)			2		

買物

	自転車	徒歩	鉄道	自動車	バス
男(31)		2		4	
女(不)	6		2	5	
男(47)		3	3	8	
男(46)	1	2	7		
男(37)		5	4		
男(40)		1	3	2	
女(50)	2	1			4

	自転車	徒歩	鉄道	自動車	バス
男(31)				6	
女(不)			2	6	
男(47)				7	
男(46)			5		
男(37)		1	5		
男(40)			3		
女(50)					3



雨天だと徒歩・自転車の利用から鉄道・自動車・バスの利用に流れている  
 →雨天時の自動車利用を公共交通の利用に流れさせたい

# 男女別MNLモデル計算結果

男性			
		パラメータ値	t値
定数項	鉄道	1.77	31.73
	バス	-0.20	-0.22
	自動車	1.45	26.69
	自転車	1.07	10.12
	徒歩		
所要時間	鉄道	-1.10	-12.90
	バス		
	自動車		
	自転車		
	徒歩		
雨ダミー	鉄道	0.11	1.80
	自動車		
晴ダミー	自転車	0.21	2.60
	徒歩		
休日ダミー	徒歩	1.52	16.26
$\sigma^2$		0.31	
修正済 $\sigma^2$		0.30	

女性			
		パラメータ値	t値
定数項	鉄道	1.12	8.42
	バス	0.73	4.46
	自動車	0.60	4.12
	自転車	0.99	9.64
	徒歩		
所要時間	鉄道	-1.98	-5.07
	バス		
	自動車		
	自転車		
	徒歩		
雨ダミー	鉄道	0.14	0.93
	自動車		
晴ダミー	自転車	0.07	0.65
	徒歩		
休日ダミー	徒歩	0.94	5.29
$\sigma^2$		0.09	
修正済み $\sigma^2$		0.08	

# 多項ロジットモデルの作成

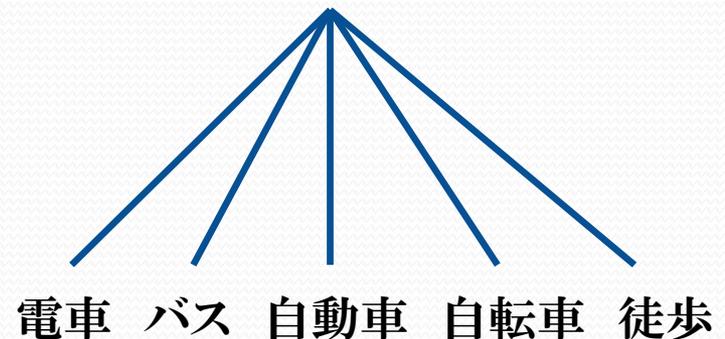
## Multinomial Logit Model

$$\begin{aligned}U_{train} &= V_1 + \varepsilon_1 = d_1(\text{所要時間}) && + r_1(\text{雨ダミ一}) && + b_1 + \varepsilon_1 \\U_{bus} &= V_2 + \varepsilon_2 = d_1(\text{所要時間}) && + f_1(\text{費用train}) && + b_2 + \varepsilon_2 \\U_{car} &= V_3 + \varepsilon_3 = d_1(\text{所要時間}) && + f_1(\text{費用train}) + r_1(\text{雨ダミ一}) && + b_3 + \varepsilon_3 \\U_{bike} &= V_4 + \varepsilon_4 = d_1(\text{所要時間}) && + s_1(\text{晴れダミ一}) && + b_4 + \varepsilon_4 \\U_{walk} &= V_5 + \varepsilon_5 = d_1(\text{所要時間}) && + s_1(\text{晴れダミ一}) + h_1(\text{休日ダミ一}) && + \varepsilon_5\end{aligned}$$

### 選択確率

$$P_n(i) = \frac{\delta_{ni} \exp(\mu V_{ni})}{\sum_{j=1}^5 \delta_{nj} \exp(\mu V_{nj})}$$

$$i \in j = \{1, 2, 3, 4, 5\} \quad \{\delta_j : \text{利用可能性} | 1, 0\}$$



# 計算結果

		パラメータ値	t値
定数項	鉄道	1.51	34.29
	バス	0.85	8.30
	自動車	1.16	22.32
	自転車	1.10	15.74
所要時間	鉄道	-1.15	-14.04
	バス		
	自動車		
	自転車		
料金	徒歩	0.04	7.22
	バス		
雨ダミー	自動車	0.07	1.38
	鉄道		
晴ダミー	自転車	0.14	2.41
	徒歩		
休日ダミー	徒歩	1.38	19.35
$\sigma^2$		0.21	
修正済 $\sigma^2$		0.21	

# 政策

- 電車料金の2割引

	鉄道	バス	自動車	自転車	徒歩
政策前	0.24	0.43	0.18	0.11	0.05
政策後	0.31	0.23	0.23	0.16	0.08