

環境の変化による交通手段選択モデル

愛媛大学班

M2 安原弘貴

山田隆広

M1 大山貴志

B4 江田裕貴

芝泰雅

中川実咲



道路交通法の改正

1

みなさんは雨の日に傘さし運転をしていませんか？



ダメ絶対!!

傘さし運転に限らず雨の日は危険がいっぱい





雨量別イメージ①徒歩

2

1mm/h



傘をささなくても我慢できる程度の雨

5mm/h



傘を持っていても外出をためらう程度の雨

雨の強さによっては移動手段を変えたほうがいいね！





雨量別イメージ②自動車

3

1mm/h



5mm/h

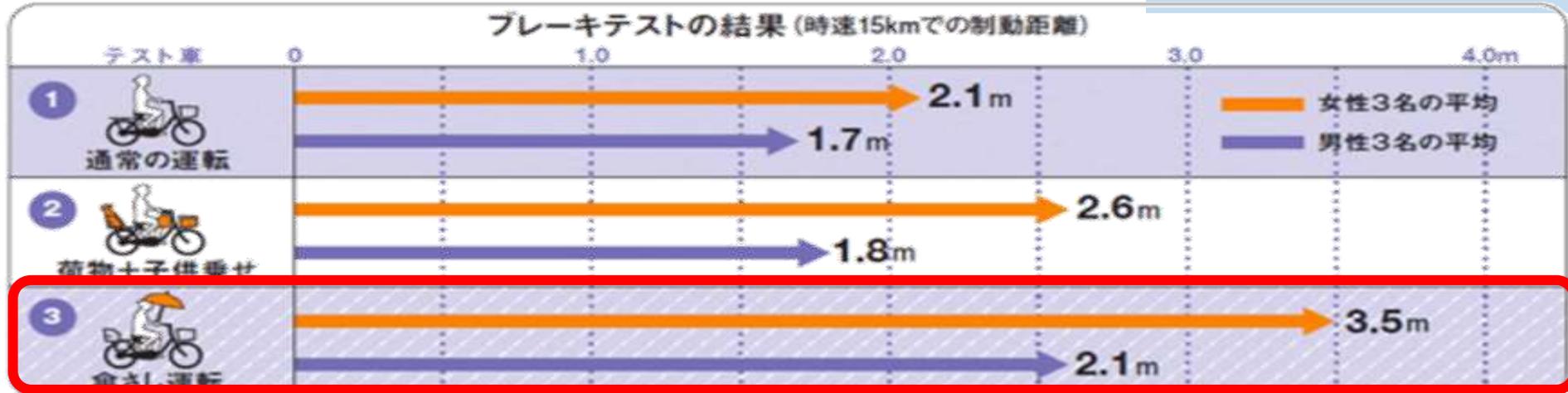


ほんの少しの雨量の違いで視界が大きく変わるね！





自転車のブレーキテスト



参考文献: 一般社団法人日本自動車連盟



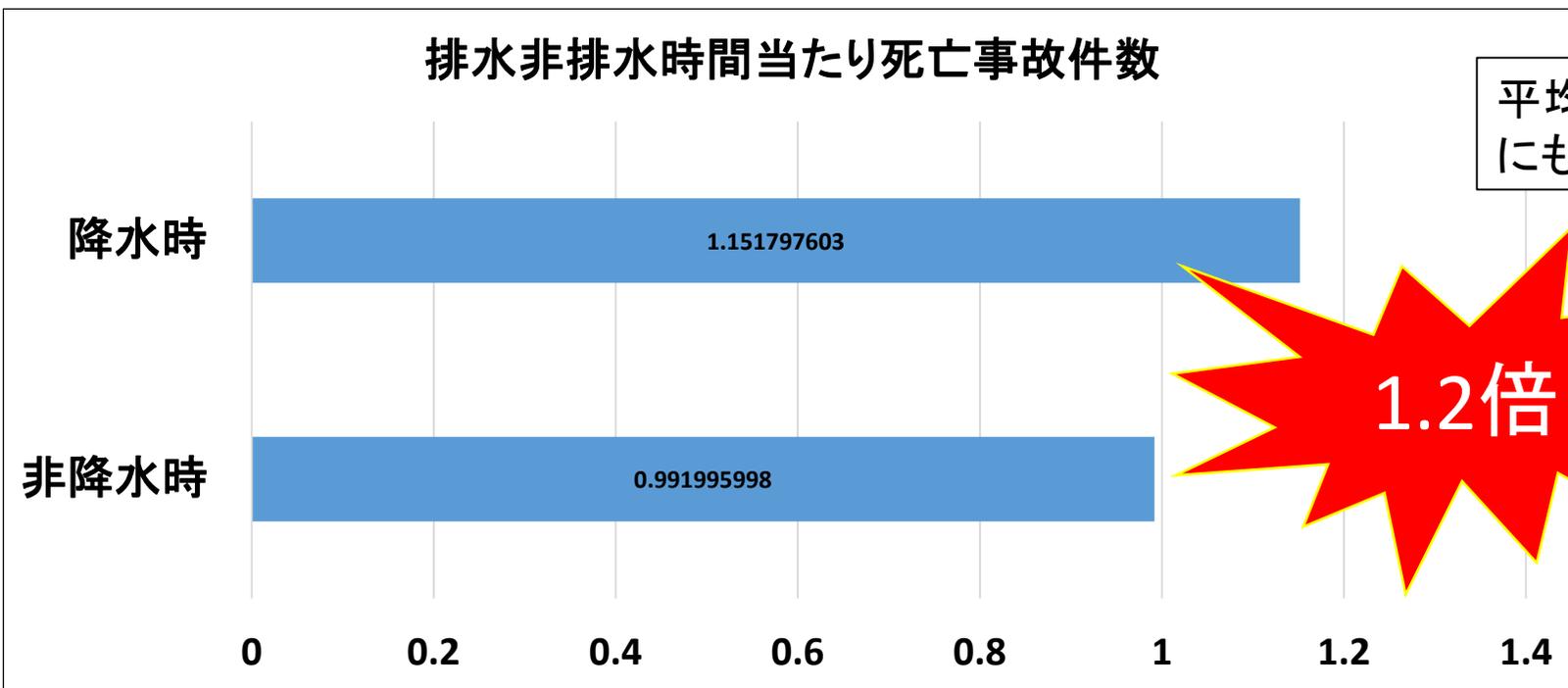
路面コンディションの悪化
片手運転により制動距離が延長





雨天時の交通事故状況

排水非排水時間当たり死亡事故件数



平均年間降水日数は126日(2013、総務省)
にもかかわらず死亡事故率は高い

1.2倍

死亡事故件数/観測時間

雨天時には、代替手段として公共交通を利用しよう！





雨天時の交通政策

レインバス(松江市): 降水確率に応じてバス増便
翌日の降水確率70%以上の時, 朝の1便を増加

[http://www1.city.matsue.shimane.jp/sumai/koutsu/koutsuushimink
aigi/kaisaika/hei22nendo/index.data/100824shiryoku5.pdf](http://www1.city.matsue.shimane.jp/sumai/koutsu/koutsuushimink
aigi/kaisaika/hei22nendo/index.data/100824shiryoku5.pdf)

前日の天気予報の降水確率に応じてその日
の公共交通の運賃を下げる、運行頻度を増
やす

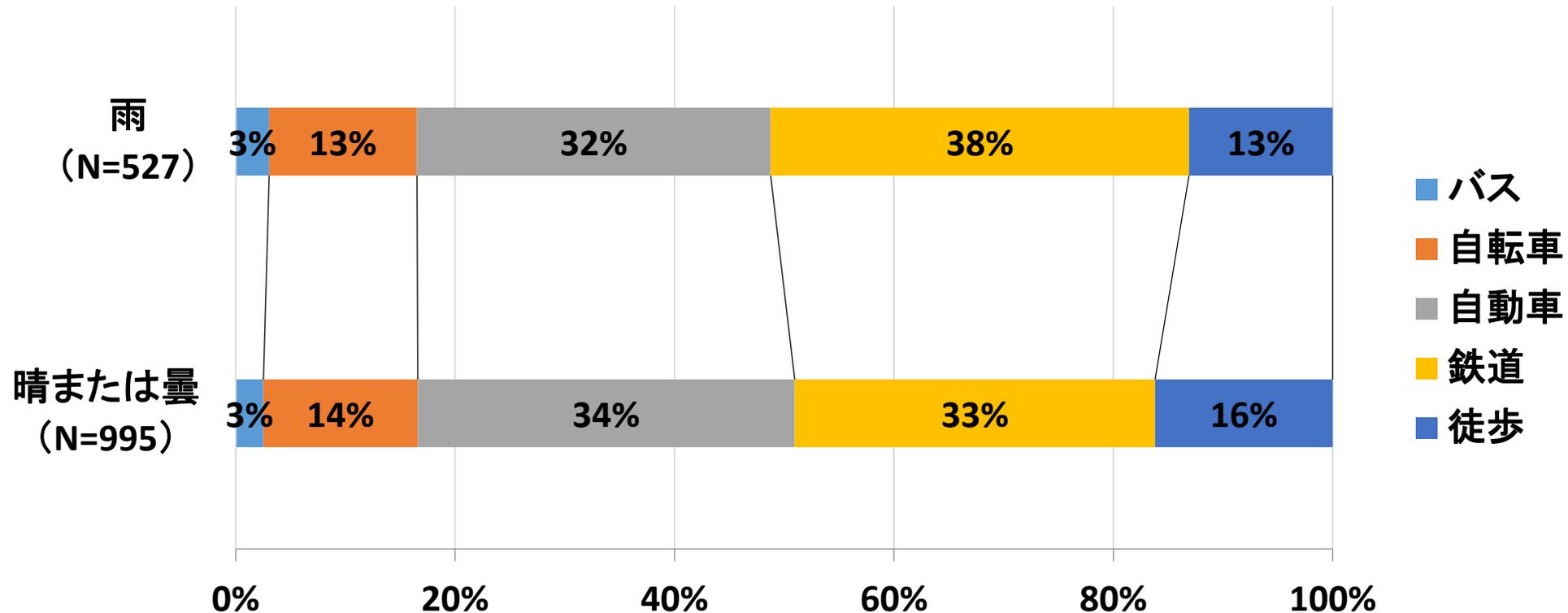


雨天時には公共交通を利用しよう！





天候別交通手段分担率



雨天時には、歩行者の割合が減り、鉄道利用者の割合が増えるね





作成データ

- 降水量(1日合計と1時間最大と10分間最大): 気象庁HP
- 日照時間、日中時間: 国立天文台HP
- 前日の天気予報の過去降水確率: 過去の天気予報一覧アーカイブ
- 神奈川県ガソリン代(2009年): 石油情報センターHP

目標

雨天時の自動車、自転車の交通手段分担率を下げる

また公共交通に転換させるためにはどのくらい料金を下げないといけないのか





モデル案

“多項ロジットモデル”
を採用

説明変数として・・・

前日の天気予報だと降水確率は50%以上だったけど、
実際は気にすることのない降水量だった

前日の天気予報(降水確率)によって、費用のパラメータ
を分ける

“交通手段選択”

自動車 鉄道 バス 自転車 徒歩



推定結果1-1

	説明変数	推定値
定数項	鉄道	1.42
	バス	-1.40
	自動車	-5.12
	自転車	-3.45
費用(千円)	降水確率30%以上(公共交通)	-1.36
	降雨確率30%未満(公共交通)	-1.38
	自動車	-13.39
所要時間(時間)	公共交通	-4.10
	自動車	0.129
	自転車	-4.76
	徒歩	-5.14
男性ダミー	自動車	3.36
30歳以下ダミー	自転車	3.07
50歳以上ダミー	徒歩	-2.35
アクセス・イグレス時間(時間)	1時間あたりの最大降水量2mm以上(公共交通)	-8.68

前日の天気予報(降水確率)は、費用に影響しにくい？



推定結果1-2

	説明変数	推定値
定数項	鉄道	1.42
	バス	-1.40
	自動車	-5.12
	自転車	-3.45
費用(千円)	降水確率30%以上(公共交通)	-1.36
	降雨確率30%未満(公共交通)	-1.38

一時間あたりの最大降水量もアクセスイグレス時間にほとんど影響していない

男性ダミー	自動車	
30歳以下ダミー	自転車	
50歳以上ダミー	徒歩	-2.35
アクセス・イグレス時間(時間)	1時間あたりの最大降水量2mm以上(公共交通)	-8.68
	1時間あたりの最大降水量2mm未満(公共交通)	-8.78
降水確率50%以上・1時間あたりの最大降水量0.5mm未満(自転車・徒歩)		1.13
サンプル数		991
自由度調整済み尤度比		0.526

5%有意 10%有意



推定結果1-3

説明変数		推定値
定数項	鉄道	1.42
	バス	-1.40
	自動車	-5.12
	自転車	-3.45
降水確率20%以上(公共交通)		1.26

前日の天気予報で降水確率が50%以上で当日、軽く雨が降る場合は自転車・徒歩を選択しやすい
→交通手段を変更しにくい

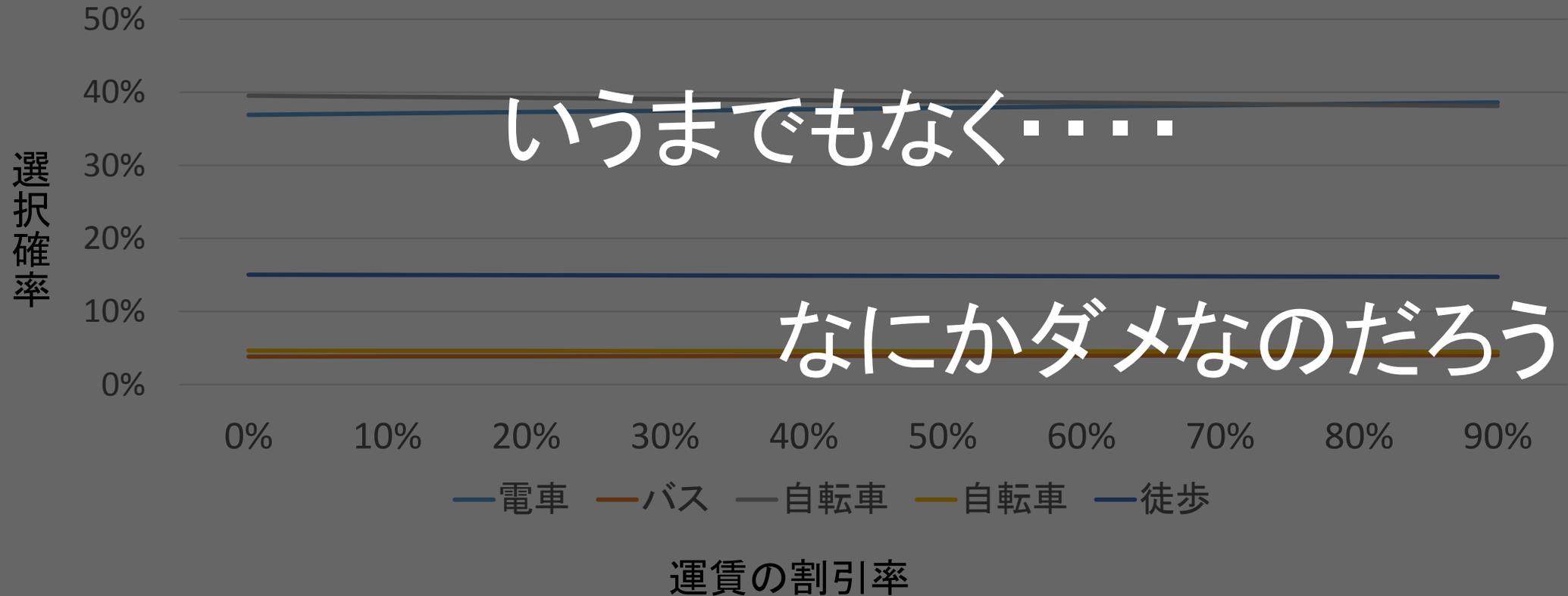
男性ダミー	自動車	
30歳以下ダミー	自転車	
50歳以上ダミー	徒歩	-2.35
アクセス・イグレス時間(時間)	1時間あたりの最大降水量2mm以上(公共交通)	-8.68
	1時間あたりの最大降水量2mm未満(公共交通)	-8.78
降水確率50%以上・1時間あたりの最大降水量0.5mm未満(自転車・徒歩)		1.13
サンプル数		991
自由度調整済み尤度比		0.526

5%有意 10%有意





公共交通運賃値下げ





反省点

- 意思決定のタイミングが異なる前日の予報(降水確率)を費と組み合わせた
- 移動目的や出発時間などより詳細に絞るべきだった
- 天候データの精密さの問題



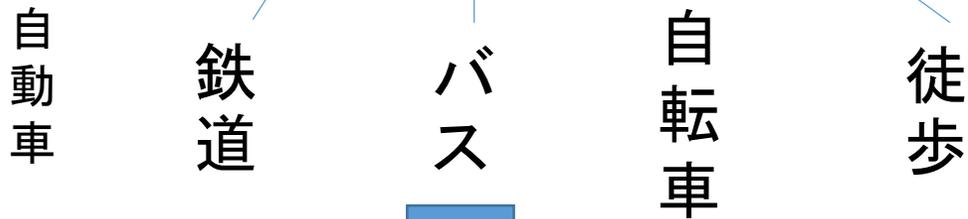


反省点

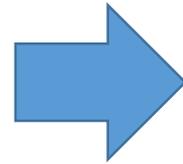
■ 多項ロジットモデル

前日の降水確率

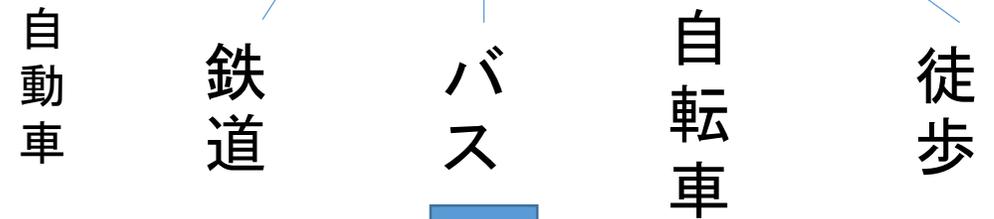
交通手段選択に影響？



政策分析したかった...



移動直前の降水確率



当日の意思決定を考慮できなかった

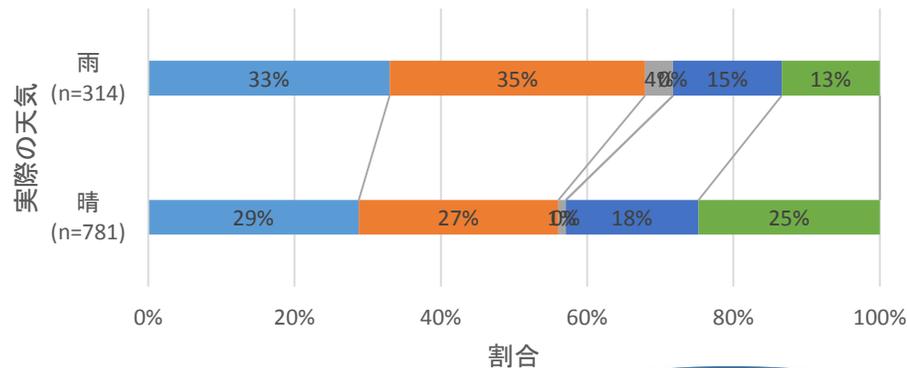




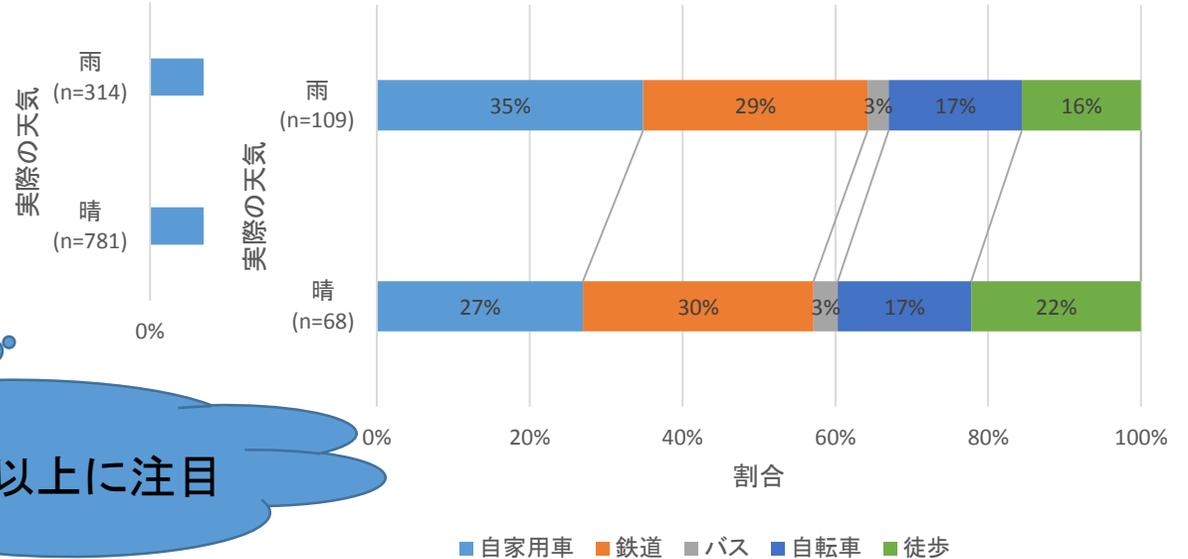
降水確率別代表交通手段分担率

前日の降水確率と当日の天気が移動手段選択に与える影響

降水確率30%以下



降水確率80%以上



その中でも特に高い降水確率80%以上に注目

公共交通機関の選択確率は変わらず、自家用車と徒歩に影響を与えている





効用関数の特定化

17

$$U_{rail} = \beta_1 + \beta_5 C_{rail} + \beta_6 T_{rail} + \beta_7 \times (\text{降水確率}30\% \text{以上ダミー}) + \varepsilon_{rail}$$

$$U_{bus} = \beta_2 + \beta_5 C_{bus} + \beta_6 T_{bus} + \beta_7 \times (\text{降水確率}30\% \text{以上ダミー}) + \varepsilon_{bus}$$

$$U_{car} = \beta_3 + \beta_8 C_{car} + \beta_9 T_{car} + \beta_{10} \times (\text{最大時間降水量}5\text{mm} \text{以上ダミー}) + \beta_{11} \times (\text{男性ダミー}) + \varepsilon_{car}$$

$$U_{bike} = \beta_4 + \beta_{12} T_{bike} + \beta_{13} \times (\text{30歳以下ダミー}) + \beta_{14} \times (\text{降水確率}50\% \text{以上かつ当日晴ダミー}) \\ + \beta_{15} \times (\text{最大時間降水量}5\text{mm} \text{以上ダミー}) + \varepsilon_{bike}$$

$$U_{walk} = \beta_{16} T_{walk} + \beta_{17} \times (\text{50歳以上ダミー}) + \beta_{14} \times (\text{降水確率}50\% \text{以上かつ当日晴ダミー}) \\ + \beta_{15} \times (\text{最大時間降水量}5\text{mm} \text{以上ダミー}) + \varepsilon_{walk}$$





推定結果2-1

説明変数		推定値
定数項	鉄道	0.85
	バス	-1.75
	自動車	-4.94
	自転車	-3.48
費用(千円)	公共交通	-0.020
	自動車	-10.77
所要時間(時間)	公共交通	-7.30
	自動車	-1.740
	自転車	-5.47
	徒歩	-5.51
1時間あたりの最大降水量5mm以上	自動車	-1.07
1時間あたりの最大降水量5mm以上	自転車・徒歩	-0.49
降水確率30%以下・当日雨ダミー	公共交通	0.40
降水確率50%以上・当日晴れダミー	自転車・徒歩	1.33
30歳以下ダミー	自転車	3.15
50歳以上ダミー	徒歩	-2.23
男性ダミー	自動車	3.30
サンプル数		991
自由度調整済み尤度比		0.523

5%有意 10%有意

