

# 自転車の利用促進を目的とした 交通手段選択モデル

transpotation selection model  
for bicycle

01.Ehime Univ.

神田智博 \* 安田雄亮 \* 上甲舞花 \* 岡丸奈穂

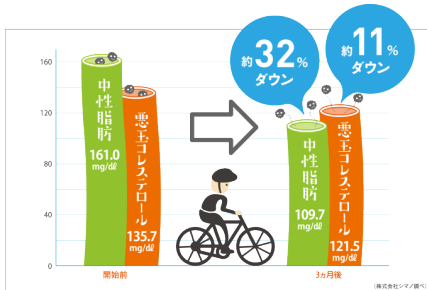
# 背景 background

1

自転車は身近で便利な交通手段  
Bicycle is familiar and convenient transportation



健康によい  
Good for health



【出典】(株)シマノ「Cyclingood」web  
サイト(Health Data2)より引用

渋滞に巻き込まれない  
Not getting in traffic



環境に優しい  
Eco friendly



# 背景 background

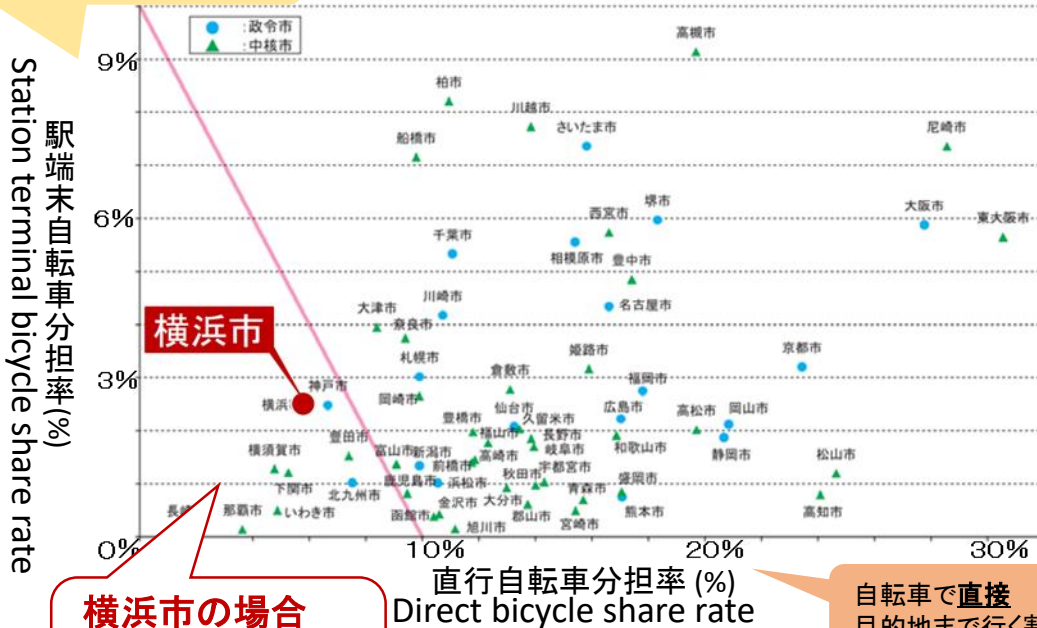
## ～横浜市の自転車利用の現状 Current state of bicycle use in Yokohama～

### 政令市、中核市の駅端末分担率と直行分担率の関係

Relations between station terminal share of government-designated city and core city and direct share

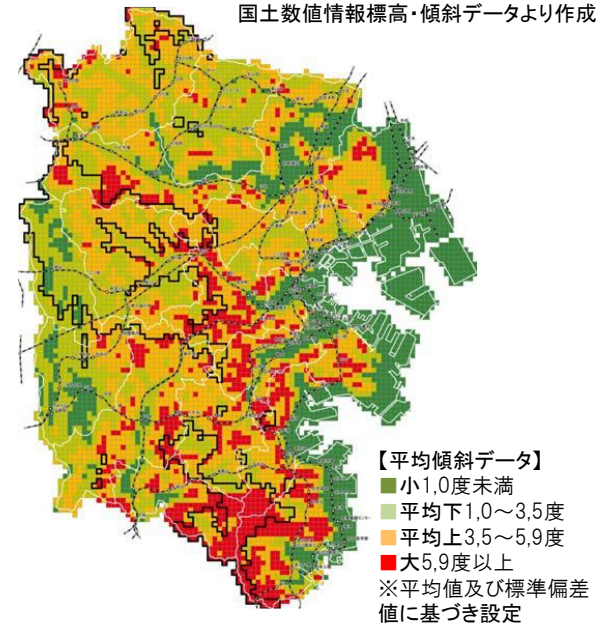
駅までは自転車、  
そこからは電車をつかう割合

公益社団法人日本交通計画協会「都市と交通」通巻94号 より引用



### メッシュ内の平均傾斜 Average slope in the mesh

国土数値情報標高・傾斜データより作成

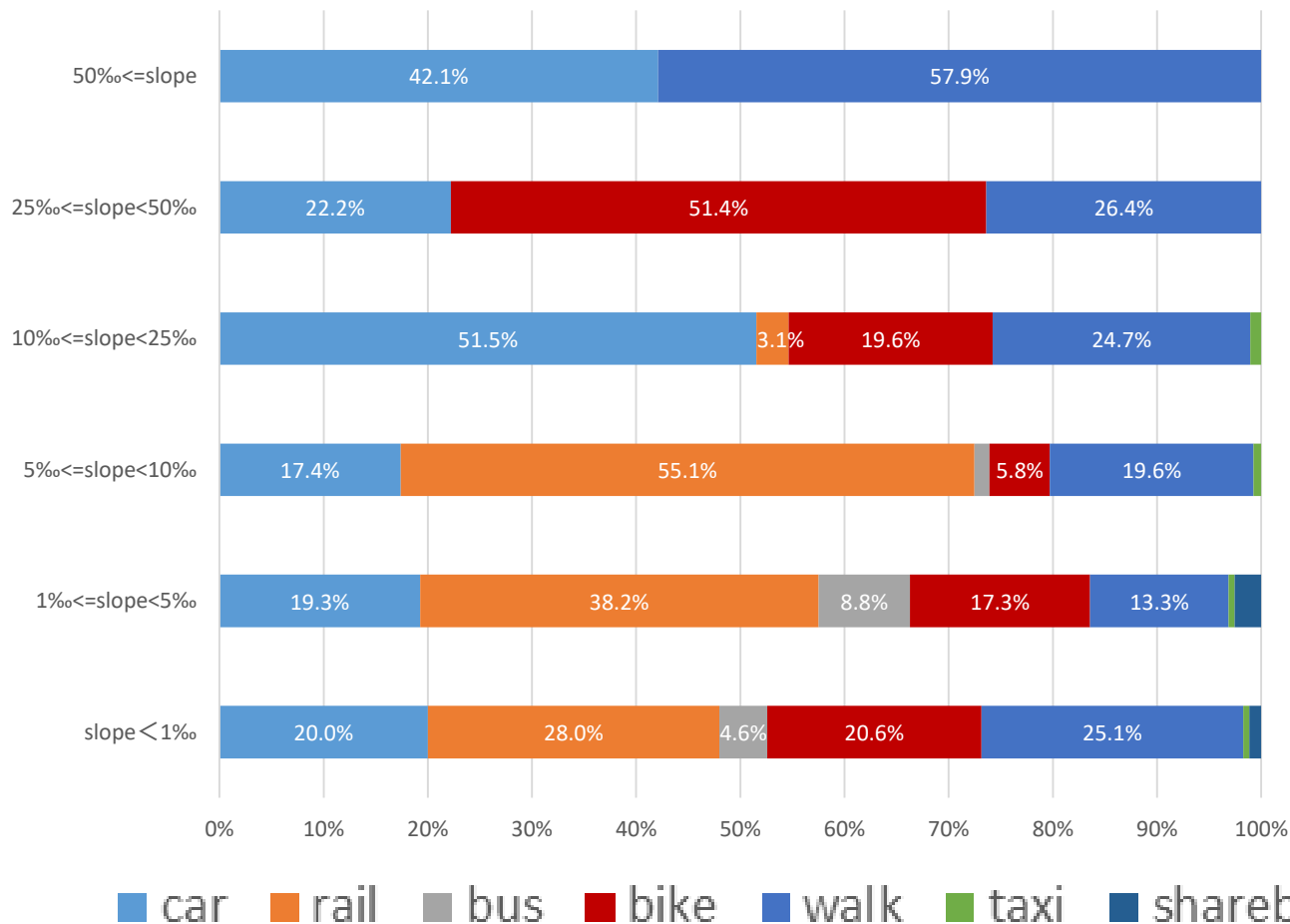


★横浜市は傾斜が多く、  
自転車を使うには不便

★横浜市民は、他の地域に比べて  
自転車の分担率が低い

# 基礎分析 Basic analysis

横浜市内間のトリップにおける、傾斜別の交通手段分担率



傾斜によって  
分担率に差がある

傾斜(%) = |OD間標高差| / OD間距離 (Slope (%) = |Altitude difference| / distance)

## 代表交通手段選択モデルを構築

Construction of representative transportation mode selection model

→ 自転車利用の促進効果を測定

Measure the effect of promoting bicycle use

## 使用したモデル: 多項ロジットモデル

Use model : Multinomial logit model

傾斜に強い電動アシスト付き自転車を導入し、傾斜の影響をなくす

Introducing a bicycle with electric assist that is resistant to tilting, eliminating the effects of tilting

# モデル推定結果 Estimation result

5

説明変数	効用関数	推定値	t値
Constant term(定数項)	car	0.000	-
	train	2.150	9.20
	bus	0.383	1.64
	bicycle	0.879	3.87
	walk	2.408	9.79
cost (1000 yen)	Common	-1.803	-7.88
Line hall time (hours)	car,train,bus	-1.367	-1.75
Line hall time (hours)	bicycle	-6.575	-8.61
Line hall time x slope (%) (hours)	bicycle	-0.693	-1.02
Line hall time / terminal time (hours)	walk	-6.379	-11.96
Line hall time / terminal time x slope (%) (hours)	walk	-1.402	-4.44
Male dummy	car	0.906	4.96
サンプル数(number of samples)		838	
初期対数尤度(Initial log likelihood)		0	
最終対数尤度(Final log likelihood)		0	
尤度比(Likelihood ratio)		0.280	
自由度調整済み尤度比(Likelihood ratio adjusted for degrees of freedom)		0.271	

 : 10%significant  
 : 5%significant

# モデル推定結果 Estimation result

6

説明変数	効用関数	推定値	t値
Constant term(定数項)	car	0.000	-
	train	2.150	9.20
	bus	0.383	1.64
	bicycle	0.879	3.87
	walk	2.408	9.79
cost (1000 yen)	Common	-1.803	-7.88
Line hall time (hours)	car,train,bus	-1.367	-1.75
Line hall time (hours)	bicycle	-6.575	-8.61
Line hall time x slope (%) (hours)	bicycle	-0.693	-1.02
Line hall time / terminal time (hours)	walk	-6.379	-11.96
Line hall time / terminal time x slope (%) (hours)	walk	-1.402	-4.44
Male dummy	car	0.906	4.96
サンプル数(number of samples)		838	
初期対数尤度(Initial log likelihood)		0	
最終対数尤度(Final log likelihood)		0	
尤度比(Likelihood ratio)		0.280	
自由度調整済み尤度比(Likelihood ratio adjusted for degrees of freedom)		0.271	

 : 10%significant  
 : 5%significant


**モデルの適合度 model fit**

# モデル推定結果 Estimation result

7

説明変数	効用関数	推定値	t値
Constant term(定数項)	car	0.000	-
	train	2.150	9.20
	bus	0.383	1.64
	bicycle	0.879	3.87
	walk	0.208	0.87
cost (1000 yen)	Common	-1.803	-7.88
Line hall time (hours)	car,train,bus	-1.367	-1.75
Line hall time (hours)	bicycle	-6.575	-8.61
Line hall time x slope (%) (hours)	bicycle	-0.693	-1.02
Line hall time / terminal time (hours)	walk	-6.379	-11.96
Line hall time / terminal time x slope (%) (hours)	walk	-1.402	-4.44
Male dummy	car	0.906	4.96
サンプル数(number of samples)		838	
初期対数尤度(Initial log likelihood)		0	
最終対数尤度(Final log likelihood)		0	
尤度比(Likelihood ratio)		0.280	
自由度調整済み尤度比(Likelihood ratio adjusted for degrees of freedom)		0.271	

符号条件○ Sign condition is okay

 : 10%significant  
 : 5%significant



# モデル推定結果 Estimation result

傾斜の影響 Effect of slope		効用関数	推定値	t値
		car	0.000	-
		train	2.150	9.20
Constant term(定数項) $slope =  D\ elevation - O\ elevation  / (trip\ length) \times 100$ $V_{bike} = \beta_3 + \beta_7(time) + \beta_8(slope)(time)$				
cost (1000 yen)	自転車の確定項	Common	-1.803	-7.88
Line hall time (hours)		car,train,bus	-1.367	-1.75
Line hall time (hours)		bicycle	-6.575	-8.61
Line hall time x slope (%) (hours)		bicycle	-0.693	-1.02
Line hall time / terminal time (hours)		walk	-6.379	-11.96
Line hall time / terminal time x slope (%) (hours)		walk	-1.402	-4.44
Male dummy		car	0.906	4.96
サンプル数(number of samples)			838	

t値はやや低いが、推定値はいずれも負→傾斜の苦痛で時間価値上がる

t value is slightly low, but all estimated values are negative → time value increases due to the pain of inclination

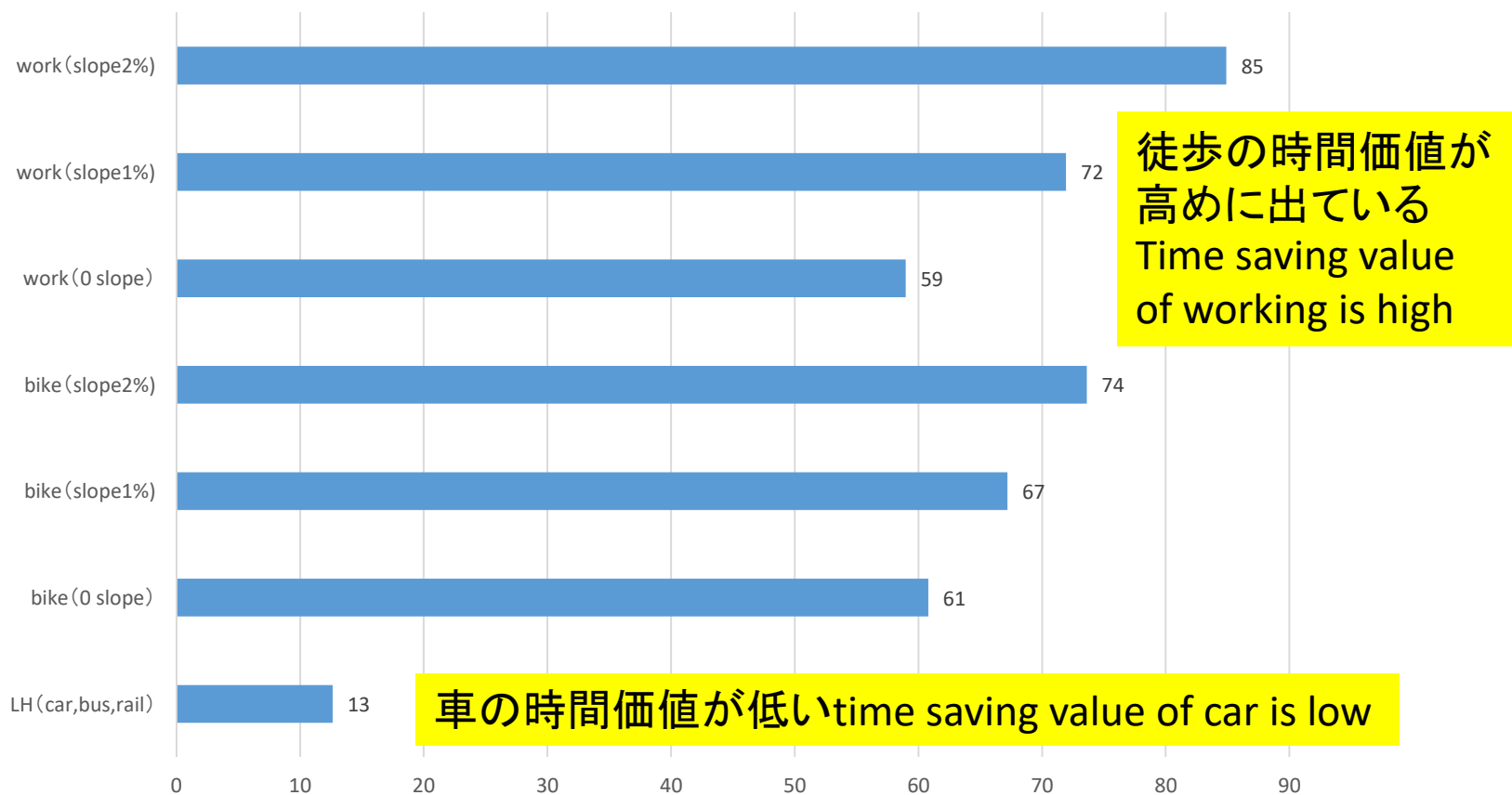
尤度比(Likelihood ratio)

※鉄道, バスの端末移動は徒歩と考える

自由度調整済み尤度比(Likelihood ratio adjusted for degrees of freedom)

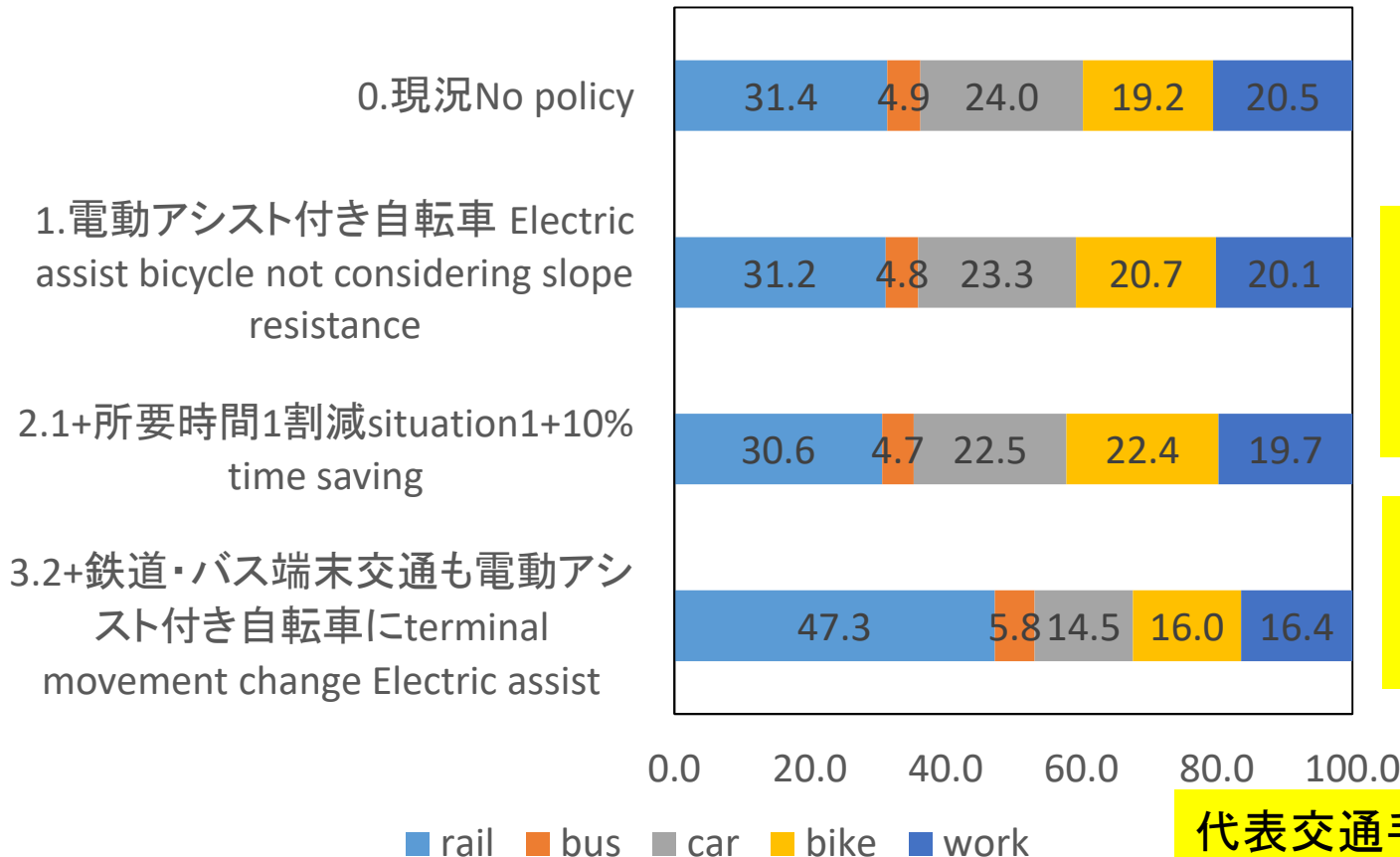
Terminal movement is on foot

時間短縮価値time saving value (¥/min)



各推定値each parameter/費用の推定値cost parameter\*¥1000/60

各政策適用時の交通分担率share rate of each policy



2%自転車のシェアが増加  
Bike share increase 2%

自転車のシェアは減少  
Bike share is decrease

代表交通手段の観点でのシェアのため because of perspective principal transportation

# 電動アシスト自転車をプレゼントした場合

Give a Electric-assist bicycle

11

利用者便益(Benefit)	277,770yen/person・month
仮に電動アシスト自転車5年使用した場合の利用者便益(B) Benefits if electric-assist bicycles used for five years	16,666,217yen/person・5years
対象者(n)	26 people
電動アシスト付き自転車(税込) The price of electric-assist bicycles	90,000yen
購入費全額補助(Cost) Full purchase price subsidy	2,340,000yen
費用便益比(B/C)	7.12

徒歩、自転車の時間短縮価値がかなり高いため、  
電動アシスト自転車を横浜市民にプレゼントした場合の投資効果は抜群

Because walking and bicycle time-saving value is quite high,  
The investment effect when presenting a power-assisted bicycle to Yokohama citizens is outstanding