

出勤時間制御による 行動変容の検討

J班 混成 I チーム

廣川和希、原田剛志、野竹壮一郎、
長田美月、西原優太

1. はじめに

自動車利用の増加

燃料消費量の増加

- CO2排出量増加による地球温暖化問題
- 化石燃料の枯渇問題

公共交通の利用機会減少

公共交通機関の存続問題

交通弱者が社会参加に支障を来す可能性

自動車から公共交通機関への転換が必要!!

2. 目的

最も日常的な交通行動である「出勤」目的に着目！

自動車で出勤している人のうち、自動車以外でも出勤している人

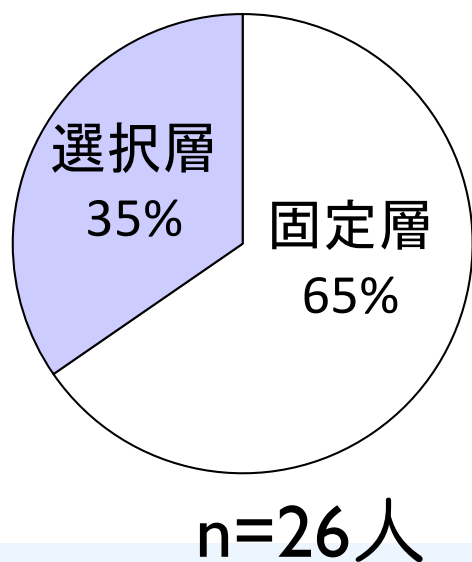
➡ 自動車以外の交通手段でも出勤できる人

目的

- ◆自動車以外の交通手段でも出勤できる人は、
なぜ自動車を選択しているのか明らかにする
- ◆自動車から公共交通手段へ転換のための政策を提案する

3. 基礎分析

出勤目的の移動手段



選択層の通勤手段 (n=9)

	人数	比率
Car・Train・Walk	2	66%
Car・Train	2	
Car・Bike・Walk	1	
Car・Bike	1	
Train・Walk	1	33%
Train・Bike・Walk	1	
Train・Bike	1	

ID003

NO.	目的	手段	時(出)	分(出)	時(着)	分(着)	時間_分	OD直線距離_km	一日降雨
1	出勤	自動車	6	34	7	48	74	23.4	0
2	出勤	鉄道	6	28	7	47	78	23.4	0
3	食事	自動車	18	7	18	43	35	10.9	0
4	帰宅	鉄道	23	31	24	24	59	16.7	0
8	出勤	自動車	6	30	7	42	71	23.4	0
9	帰宅	自動車	17	33	18	56	82	23.5	0
10	出勤	自動車	6	30	7	47	77	23.5	0
11	帰宅	自動車	18	36	19	50	73	23.4	0
12	出勤	自動車	6	33	7	52	79	23.4	0
13	帰宅	自動車	17	36	19	24	108	23.4	0
14	出勤	自動車	6	36	7	54	77	23.4	0
15	帰宅	自動車	17	37	19	6	89	23.5	0
17	出勤	自動車	6	33	8	2	89	23.4	101
18	帰宅	自動車	18	36	19	51	74	23.4	101
20	出勤	自動車	6	32	7	46	73	23.5	1.5
21	帰宅	自動車	17	40	18	59	78	23.5	1.5
22	出勤	自動車	6	33	7	48	74	23.4	0
23	帰宅	自動車	17	36	18	50	73	23.4	0
24	出勤	自動車	6	33	7	50	77	23.4	22
25	帰宅	自動車	18	39	19	57	77	23.4	22
26	出勤	自動車	6	38	7	46	68	23.2	0
27	帰宅	自動車	18	36	19	49	73	23.5	0
28	出勤	自動車	6	32	7	51	78	23.4	6
29	帰宅	自動車	17	35	18	55	80	23.4	6
30	出勤	鉄道	6	39	7	46	67	23.3	0
31	娯楽	自動車	16	36	17	15	39	16.5	0
32	帰宅	鉄道	23	45	24	10	62	6.7	0
34	出勤	自動車	8	16	9	53	97	23.5	5.5
35	帰宅	自動車	19	6	20	20	73	23.4	5.5
36	出勤	自動車	6	40	8	0	79	21.2	0
37	帰宅	自動車	17	36	18	55	79	23.4	0
38	出勤	自動車	6	35	7	52	76	23.5	0
39	帰宅	自動車	18	41	19	48	67	23.4	0

NO.	目的	手段	時 (出)	分 (出)	時 (着)	分 (着)	時間_分	OD直線 距離_km	一日 降雨	勤務地
1	出勤	徒歩	7	7	7	17	9.0	0.4	0	1
2	出勤	徒歩	8	2	8	43	40.0	1.2	0	2
3	帰宅	鉄道	23	14	23	57	43.0	11.7	0	
4	出勤	鉄道	6	43	8	51	128.0	18.3	7	3
5	帰宅	徒歩	23	32	0	31	58.0	0.2	7	
6	出勤	鉄道	7	26	8	59	93.0	18.9	101	3
7	帰宅	鉄道	20	23	22	42	139.0	18.8	101	
8	出勤	鉄道	9	3	10	14	71.0	18.8	2.5	3
9	帰宅	鉄道	20	34	23	2	147.0	18.9	2.5	
10	出勤	自動車	7	26	8	55	89.0	19.2	1.5	4
11	出勤	鉄道	7	40	8	23	42.0	13.1	0	3
12	出勤	鉄道	7	34	10	15	161.0	18.8	0	3
13	出勤	鉄道	8	28	9	49	81.0	35.9	6	
14	出勤	自動車	9	27	10	20	52.0	17.2	0	5
15	出勤	自動車	12	50	13	56	65.0	30.3	0	3
16	出勤	鉄道	8	59	9	37	38.0	12.1	0	6

ID004

出発時間のズレ

- 各対象IDについて
出勤トリップの出発時刻の平均をとる
(平均出勤時刻)
- 各出勤トリップでの出発時刻と
平均出勤時刻との差をとり二乗

$$\begin{aligned} & \{(\text{平均出勤時刻}) - (\text{各日出勤時刻})\}^2 \\ & = (\text{出発時間のズレ}) \end{aligned}$$

モデル構造

■ 効用関数

$$U_{car} = V_{car} + \varepsilon_{car} = d_{car} (OD直線距離(m)) + t_{car} (出発時間ズレ(min)) + \varepsilon_{car}$$

$$U_{train} = V_{train} + \varepsilon_{train} = d_{train} (OD直線距離(m)) + t_{train} (出発時間ズレ(min)) + f_{train} (鉄道料金(円)) + a (アクセス時間(min)) + \varepsilon_{train}$$

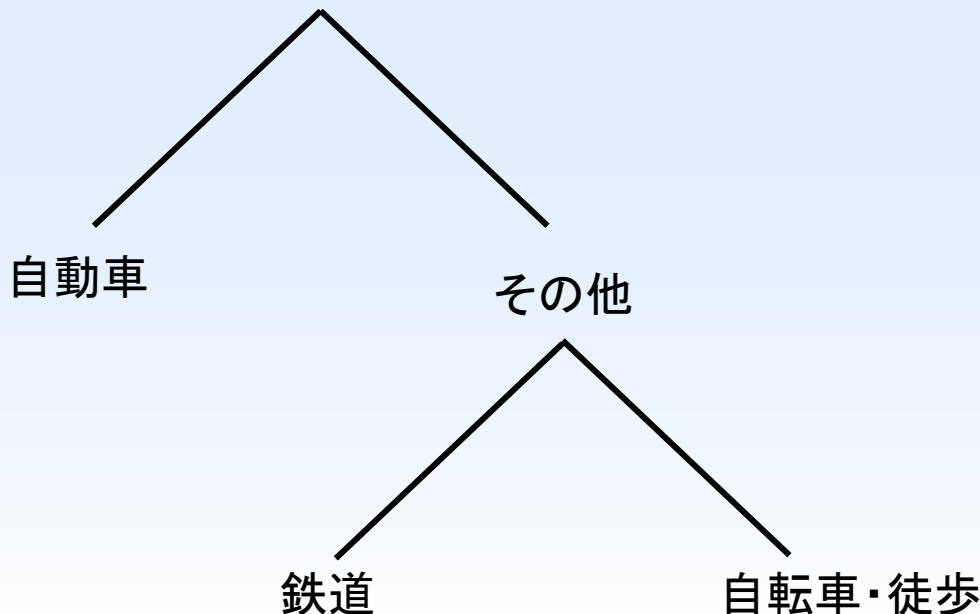
$$U_{bike\&walk} = V_{b\&w} + \varepsilon_{b\&w} = d_{b\&w} (OD直線距離(m)) + t_{b\&w} (出発時間ズレ(min)) + \varepsilon_{b\&w}$$

■ 選択確率

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

$$i \in j = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$\{\delta_j : \text{利用可能性} | 1, 0\}$$



※サンプルにバストリップがなかったためバスは除外

※徒歩のサンプルが極端に少ないため自転車と合算した

分析結果

説明変数	パラメータ推定値	t値	
定数項1	0.0588	0.031	
定数項2	-0.1091	-0.014	
OD間距離_自動車(m)	-0.0032	-7.354	★★
OD間距離_鉄道(m)	-0.0002	-0.588	
OD間距離_自助(m)	-0.0037	-17.277	★★
鉄道料金	-0.1051	-4.390	★★
出発時間ズレ_自動車	-0.0023	-2.177	★
出発時間ズレ_鉄道	-0.0025	-2.941	★★
出発時間ズレ_自助	-0.0023	-2.244	★
アクセス時間(min)	-0.3353	-0.557	
スケールパラメータ	0.2158	8.579	★★
修正済み ρ^2 値		0.297	
サンプル数		51	

★★ 危険率1%
以下の確率で有意

★ 危険率5%
以下の確率で有意

考察

OD間距離自助・自動車

- OD間距離は自助および自動車の選択に影響を及ぼす。

鉄道料金 = 負の符号

- 鉄道料金が高くなるほど、鉄道の選択確率が小さくなる。

出発時間ズレ = 負の符号

- 平均出勤時刻からのズレの2乗値はすべての交通手段の選択に影響を及ぼす。鉄道よりも自動車の値が大きいため、出勤時間のズレが大きくなると、自動車の選択確率が増加する。

政策シミュレーション

条件として

- ・ OD間距離6000m
- ・ 鉄道運賃160円
- ・ 出発時間のズレ60分
- ・ 鉄道アクセス時間5分

を仮定する。

出発時間のズレを3分にすると...?

政策シミュレーション

出発時間のズレ60分

自動車	75.8%
鉄道	20.7%
自助	3.5%

出発時間のズレ3分

自動車	61.2%
鉄道	<u>36.0%</u>
自助	2.7%

鉄道への転換
に成功!