

2019 年から 2021 年にかけて, 手段選択モデルの係数は変わったか

豊洲プローブパーソン調査の同一人物パネルによる検証

Did the time coefficients of a mode-choice model change from 2019 to 2021?

Evidence from the same-person panel of the Toyosu probe-person survey

行動モデル夏の学校 2026 / Behavior Modeling Summer School 2026

早稲田大学 都市計画研究室 / Waseda University Urban Planning Laboratory

1 背景と目的 / Background and objectives

背景と問い Background and question

- 需要予測や政策評価では、過去に推定した手段選択モデルの係数を将来に適用する。豊洲でも有楽町線延伸などの移動時間の改善が検討されており、その評価に過去の係数を使えるかが問題になる

Forecasts and appraisal apply coefficients estimated in the past to the future. In Toyosu, travel-time improvements such as the Yurakucho-line extension are under study; can past coefficients be used?

- 豊洲では 2019→2021 年に鉄道分担率が 40%→23% に低下。

The rail share fell from 40% to 23% (2019→2021).

- 横断面データでは回答者の入れ替わりと同じ人の選好変化を区別できない。豊洲 PP 調査は同じ 146 人を 3 年観測

Cross-sections cannot separate respondent turnover from within-person change; the Toyosu PP survey follows the same 146 persons for 3 years.

- 問い: 2019 年から 2021 年にかけて、手段選択モデルの係数は同じ人の中で変わったか

Question: did the time coefficients change within persons between 2019 and 2021?

目的 Objectives

- 1: 個人固定効果モデルで時間係数を推定し、2019 年と 2021 年で変化したかを検定

Aim 1: estimate time coefficients with person fixed effects and test whether they changed between 2019 and 2021.

- 2: 鉄道分担率の変化を通勤頻度・近距離化・残差に分解し、年の効果の人による違いを推定

Aim 2: decompose the rail-share change into commuting frequency, shorter trips and a residual; estimate how the year effect varies across persons.

- 3: 同じ固定効果モデルで、2019 年の係数と 2021 年の係数を移動時間の改善(端末時間短縮, 有楽町線延伸)の評価に適用し、効果が同じかを確かめる

Aim 3: apply the 2019 and 2021 coefficients of the same model to travel-time improvements (shorter access time, Yurakucho-line extension) and check whether the effects coincide.

2 データとモデル/ Data and model

モデル式(4 手段)/ model

選択確率(両モデル共通)/ Choice probability $P_n(j) = \exp(V_{nj}) / \sum_{k \in A_{\{n\}}} \exp(V_{nk})$,

① 年別モデル / Year-specific model ($t = 2018 \cdots 2021$, all respondents) $V_{n,car}^t = ASC_{car}^t + ASC_{car,c}^t c_n + \beta_1^t (T_n^{car} + 20 D_n^{car}/47)$

$V_{n,rail}^t = ASC_{rail}^t + ASC_{rail,c}^t c_n + \beta_1^t (IVT_n^{rail} + Fare_n^{rail}/47) + \beta_2^t ACC_n^{rail} + \beta_4^t TR_n^{rail}$ (バスも同形/ bus likewise), $V_{n,walk}^t = \beta_3^t T_n^{walk}$ (基準/ base)

T: 所要時間(分)/ time (min), D^{car} : 自動車経路距離(km, 費用 20 円/km は仮定)/ car distance, Fare: 運賃(円), ACC: 端末時間(分)/ access, TR: 乗換回数/ transfers, c_n : 通勤ダミー/ commute dummy, 47: 時間価値(円/分)/ value of time

② 個人固定効果モデル / Person fixed-effects model (146 persons, 3 years in one estimation)

$$V_{nij} = \alpha_{ij} + ASC_{i,c} c_n + \delta_j^t + \beta' x_{nj} + \gamma^t x_{nj}$$

①の ASC_j を人 i ごとの α_{ij} に置き換え, 年ダミー δ と年 $\times$ 係数 γ を加える. x_{nj} は①と同じ変数. $\alpha_{i,walk} = 0$, $\delta^{2019} = \gamma^{2019} = 0$. 年 t の時間係数 $= \beta + \gamma^t$. 検定 $H_0: \gamma^t = 0$ / ASC_j replaced by person-specific α_{ij} ; year dummies δ and year $\times$ coefficient γ added; the year- t coefficient is $\beta + \gamma^t$
豊洲 PP 調査 2018-2021 / Toyosu probe-person survey

年 / Year	調査期間 / Period	トリップ / Trips	人 / Persons	推定用 N / N used
2019	07/08-翌 03/13	30,585	316	17,884
2020	09/30-12/23	35,924	326	21,128
2021	07/08-11/30	38,490	325	22,100

各トリップに 4 手段の経路探索結果(所要時間・距離・運賃・乗換・端末時間)が付く. 運賃は所要時間と分離できないため時間価値 47 円/分で分に換算

Each trip carries routed level-of-service for 4 modes. Fares are converted to minutes at 47 yen/min because fare and time cannot be separated.

パネル: 3 年とも観測できる 146 人
Panel: 146 persons observed in all 3 years.

個人固定効果 person fixed effects

- 人 $\times$ 手段の定数項 α_{ij} に, その人に固有で年で変わらない要因(選好・保有・駅距離)がすべて含まれる
 α_{ij} absorbs everything person-specific and time-invariant: preferences, vehicle ownership, distance to station.
- δ と γ は同じ人が 2019 年と比べてどう変わったかを表す
Hence δ and γ measure only within-person change relative to 2019, free of respondent turnover.

3 主結果/ Main result

係数(分あたり)/ per minute	3 年一括・個人効果なし / Pooled, no FE	個人固定効果 FE1 / Person FE
車内時間+運賃/47 / In-vehicle + fare/47	-0.045* (-6.6)	-0.051* (-7.9)
端末時間 / Access time	-0.085* (-6.7)	-0.122* (-13.0)
徒歩時間 / Walk time	-0.101* (-10.5)	-0.097* (-16.7)
乗換回数 / Transfers	+0.11 (0.6)	-0.43* (-2.1)

年×時間係数 γ (FE2, 2019 基準)/ Year $\times$ coefficient	2020	2021
車内時間+運賃/47 / In-vehicle + fare/47	+0.013 (1.2)	+0.008 (0.8)
端末時間 / Access time	-0.008 (-0.5)	-0.010 (-0.6)
徒歩時間 / Walk time	-0.027* (-2.7)	-0.039* (-3.2)
年の効果 δ (FE1, 徒歩基準) 鉄道 / Year effect: rail	-0.87* (-3.2)	-0.75* (-3.0)
同 バス / bus	-0.92* (-3.3)	-1.06* (-3.4)
同 自動車 / car	-0.44* (-2.5)	-0.31 (-1.6)

()はt 値, * は 5% 有意 ($|t| \geq 1.96$). FE1: 個人定数項+年ダミー δ (交差項なし), FE2: FE1+年×時間係数 γ . $\gamma = 0$ の検定が「係数は年で同じか」

(): t value; * 5% significance. FE1: person constants + year dummies δ ; FE2: FE1 + year $\times$ coefficient γ . Testing $\gamma = 0$ asks whether coefficients differ by year.

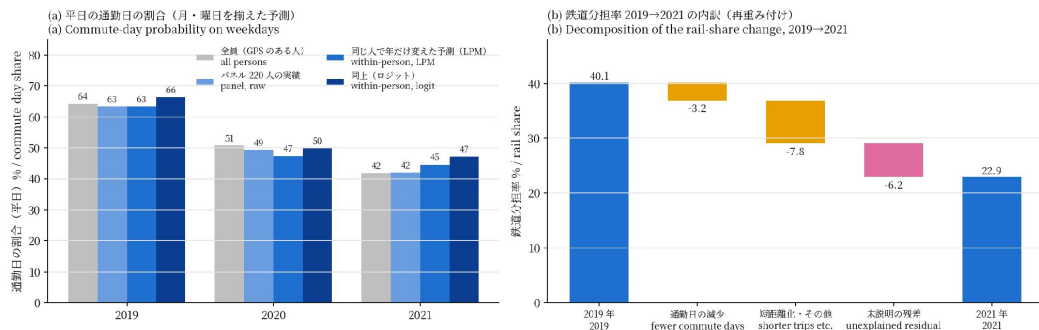
結果 Result

- 車内時間・端末時間の係数は同一人物の中で変化していない。徒歩時間だけ絶対値が大きくなった
In-vehicle and access-time coefficients did not change within persons ($|t| \approx 1$). Only the walk-time coefficient grew in magnitude.
- 回答者全員の年別推定では差が有意(付録 A1)だが、回答者の入れ替わりを含む
Year-by-year estimates on all respondents differ significantly (App. A1), but include respondent turnover.
- 個人差を考慮しないと端末時間の係数を絶対値で過小に推定する ($-0.085 \rightarrow -0.122$)
Ignoring person effects understates the access-time coefficient ($-0.085 \rightarrow -0.122$).
- 定数項は徒歩に対して鉄道・バス・自動車とも低下。鉄道・バスの低下幅が大きい
Constants fell relative to walking for rail, bus and car; the fall is larger for rail and bus.

4 変化の内訳/ What changed

図1 鉄道 -17 pt の内訳 / Decomposition of the -17 pt rail change

図11 通勤発生の個人パネルモデルと分担率変化の内訳 / Commute generation panel model and rail-share decomposition



- 同じ人の平日の通勤日は 63%→45%. 外出しない日は増えず、通勤以外のトリップが増加
Within persons, weekday commute days fell from 63% to 45%; days without trips did not increase, non-commute trips did.
- 鉄道 -17 pt の内訳: 通勤日の減少 -3, 近距離化 -8, 残差 -6
Rail -17 pt = fewer commute days -3, shorter trips -8, unexplained residual -6.
- 残差は定数項の変化=徒歩・自転車に対する鉄道・バスの相対的な低下。
The residual is the change in constants: rail and bus fell relative to walking and cycling.

5 係数の適用例 / Application

同じ固定効果モデル (FE2)・同じ人で、2019 年の係数と 2021 年の係数を当てはめる / Same FE model and persons, 2019 vs 2021 coefficients

シナリオ / Scenario (パネルの 2021 年トリップ 8,707 件・129 人)	対象 / Group	鉄道 Δpt, 2019 年の係数 / 2019 coef.	鉄道 Δpt, 2021 年の係数 / 2021 coef.
鉄道の端末時間 -5 分 / Rail access time -5 min	全体 / all	+2.02	+2.10
	駅から遠い人 / far from station	+1.93	+2.08
	自動車保有者 / car owners	+1.96	+2.21
有楽町線延伸 (端末時間の短縮) / Yurakucho-line extension	全体 / all	+0.52	+0.53
	駅から遠い人 / far from station	+1.20	+1.21

計算方法 Method

- サンプル列挙: 各トリップの選択確率を現況と施策後で計算し、平均の差を分担率の変化とする。個人定数項と 2021 年の δ は共通、時間係数だけ 2019 年 / 2021 年の値に置き換える
Sample enumeration: mean change in choice probabilities. Person constants and the 2021 δ are common; only the time coefficients are switched between 2019 and 2021 values.
- 延伸: 新駅 (枝川・千石) までの徒歩距離を再計算し、現行より短ければ端末時間を置き換える (4.8 km/h)
Extension: walking distance to the new stations recomputed; access time replaced where shorter (4.8 km/h).

- どちらの年の係数でも効果はほぼ同じ (+2.0 vs +2.1, +0.52 vs +0.53)。時間係数が不変という主結果の帰結。転換元は主に自動車
Effects coincide with either year's coefficients (+2.0 vs +2.1, +0.52 vs +0.53), as implied by the main result. The shift comes mainly from car.
- 端末 1 分 = 車内 2.0~2.5 分; 5 分 = 460~590 円 (時間価値 47 円/分)。
One minute of access = 2.0-2.5 in-vehicle minutes; 5 min = 460-ratios differ in point estimates.
- 効果は駅から遠い人に集中 (延伸 +1.2 pt)。回答者全員での試算は付録 A3
Effects concentrate on persons far from stations (extension +1.2 pt). Trials on all respondents: App. A3.

まとめ Conclusions

- 同一人物の中で、車内時間・端末時間の係数は 2019 年と 2021 年で不変。徒歩時間の係数だけ変化
Within persons, in-vehicle and access-time coefficients are unchanged between 2019 and 2021; only the walk-time coefficient changed.
- 分担率の変化はトリップ構成による: 通勤日 -3, 近距離化 -8, 残差 -6 pt.
The share change comes from trip composition (-3, -8, -6 pt).
- 同じモデルで 2019 年・2021 年の係数を適用すると、端末時間短縮・延伸の効果はほぼ同じ
Applied in the same model, the 2019 and 2021 coefficients give almost the same effects for shorter access time and the extension.

2019-2021 の追跡で言えること What the panel shows

- 係数の時点間の適用可能性は横断面では検証できないが、同一人物パネルなら検証できる。更新が必要なのは係数ではなくトリップ構成
Transferability of coefficients cannot be tested with cross-sections but can with a same-person panel. What needs updating is trip composition, not coefficients.

限界と今後 Limitations

- 146 人は豊洲居住・勤務に偏る。固定効果モデルは標本外の人には適用できない
146 persons are skewed to Toyosu residents and workers; the FE model cannot be applied outside the sample.
- 運賃係数は時間価値 47 円/分、自動車費用は 20 円/km の仮定
Fare coefficient fixed by a value of time of 47 yen/min; car cost assumed at 20 yen/km.
- 定数項の変化は徒歩に対する相対値で、原因は区別できない
Changes in constants are relative to walking; the cause cannot be identified.
- 2021 年 11 月までのデータ。目的地選択は未モデル化
Data end in November 2021; destination choice is not modelled.

7 付録 A1 年別の推定結果 / Year-by-year estimates

年別の推定値(回答者全員, 年ごとに推定) / Year-specific estimates

時間係数 / Coefficient (per min)	2018	2019	2020	2021
車内時間+運賃/47 / In-vehicle + fare/47	-0.037*	-0.051*	-0.046*	-0.040*
端末時間 / Access time	-0.058*	-0.089*	-0.092*	-0.091*
徒歩時間 / Walk time	-0.081*	-0.106*	-0.098*	-0.111*
乗換回数 / Transfers	-0.15	-0.24	+0.08	-0.18
端末/車内の比 / Access ÷ in-vehicle	1.6	1.7	2.0	2.3
N	6,675	17,884	21,128	22,100
ρ^{-2}	0.541	0.565	0.490	0.477

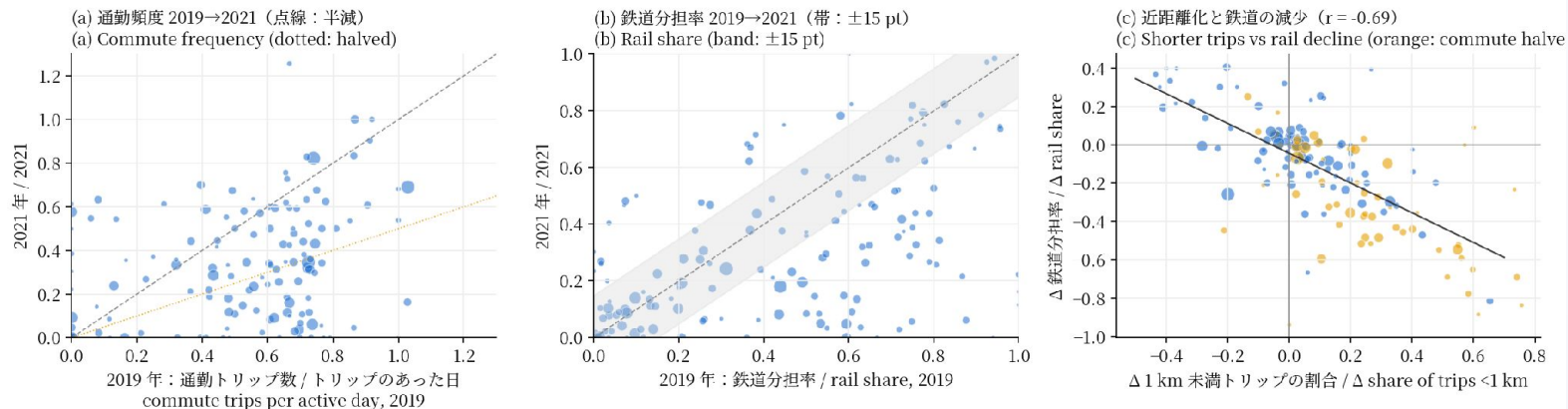
年で係数は異なるか(* 5% 有意) / Do coefficients differ by year?

尤度比検定 / LR test	LR	df	p
2018 vs 2019(コロナ前どうし) / pre-COVID placebo	4.9	3	0.18
2019 vs 2021: 時間係数 / time coefficients differ?	34.9	3	<0.001
2019 vs 2021: 誤差の尺度 / scale differs?	2.6	1	0.10

- 端末時間 1 分は車内時間 1.6~2.3 分に相当. 徒歩時間も約 2 倍. 順序は年で不変
One minute of access time equals 1.6-2.3 minutes in-vehicle; walk time about 2x. The ordering is stable.
- 2019 と 2021 の係数差は有意 (N ≈ 4 万) だが, コロナ前どうしでは差なし
2019 vs 2021 differ significantly (N ≈ 40,000); no difference between the two pre-COVID years.
- この差は回答者の入れ替わりを含む. 同じ人で比べたのが主結果
This difference includes respondent turnover; the main result compares the same persons.

図13 同じ 146 人の 2019→2021 の変化(集計値) / Person-level changes, descriptive

図13 同じ 146 人の 2019→2021 の変化 (点の大きさ=トリップ数) / Person-level trajectories, 146 panel members



通勤の変化 \ 鉄道分担率の変化 / Commute change \ rail-share change

	-15 pt 超	±15 pt	+15 pt 超	計 / All
通勤半減以下 / halved or more	37	15	2	54
通勤 1~5 割減 / -10 to -50%	18	12	4	34
通勤維持・増 / kept or increased	3	24	5	32
2019 年に通勤ほぼなし / no commuting in 2019	2	16	8	26

- 通勤を半減させた 54 人のうち 37 人で鉄道 -15 pt 超. 通勤維持の 32 人では 3 人
37 of the 54 persons who halved commuting lost >15 pt of rail share; only 3 of the 32 who kept commuting.
- 1 km 未満のトリップが増えた人ほど鉄道が減少(相関 -0.69)
Persons with more trips under 1 km show larger rail declines ($r = -0.69$).

付録 A3 回答者全員での試算 / All-respondent trials

参考: 回答者全員の年別モデルによる試算(本編の固定効果モデルとは別の推定) / Reference: trials with year-specific models on all respondents

シナリオ / Scenario (2021 年の全トリップ 22,100 件 / all 2021 trips)

モデル / Model

効果 / Effect

鉄道の端末時間 -5 分 / Rail access -5 min

年別 4 手段 MNL, 2019・2021 年係数 / year-specific MNL

鉄道 +2.2~+2.8 pt(自動車から) / rail +2.2 to +2.8 pt

有楽町線延伸 / Yurakucho-line extension

同上 / same

端末が短縮される 993 トリップ(10%)で +13~14 pt; 全体 +0.6 pt / +13-14 pt on 10% of trips; +0.6 pt overall

ポート密度 2 倍 / Share-cycle port density $\times 2$

6 手段 MNL(自転車・シェアサイクル追加), 2021 年係数 / six-alternative MNL

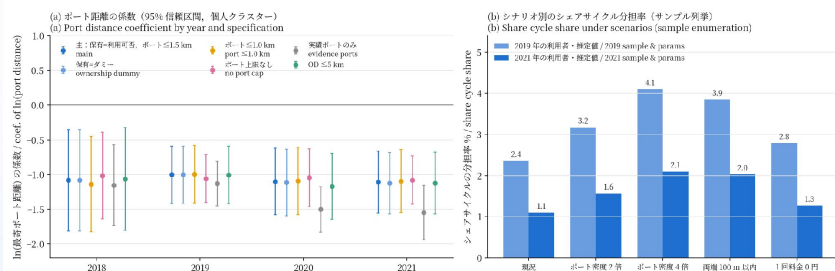
シェアサイクル 1.10→1.56%(徒歩から) / share-cycle 1.10→1.56%, from walking

6 手段モデル / Six-alternative model $V_{n,own} = ASC_{own} + ASC_{own,c} c_n + \beta_5 T_n^{bike}$, $V_{n,share} = ASC_{share} + ASC_{share,c} c_n + \beta_5 T_n^{bike} + \beta_6 \ln(D_n^{port}/100 \text{ m})$

T_n^{bike} = 徒歩経路距離 / 12 km/h (仮定), D_n^{port} = 出発地・到着地の最寄ポート距離の大きい方(現在の 898 か所). own は自転車保有者のみ, share はポート距離 1,500 m 以下で利用可能. 密度 k 倍 $\rightarrow D_n^{port}/\sqrt{k}$ / bike time = walk distance $\div$ 12 km/h; port distance = max of nearest-port distances at O and D; density $\times k \rightarrow$ distance $\div \sqrt{k}$

図10 ポート密度の効果 / Effect of port density

図10 シェアサイクルのポート距離の効果 (6 手段モデル) / Effect of share-cycle port distance (6-mode model)



- 回答者全員・年ごとの推定でも 2019 年係数と 2021 年係数の効果は近い. 固定効果版(本編)より効果がやや大きい
 Year-specific models on all respondents also give similar effects with 2019 and 2021 coefficients, slightly larger than the FE version.
- In ポート距離の係数は 4 年とも -1.0~-1.1 (t -2.9~-4.9). 時間価値 30~60 円/分で時間側のシナリオは不変
 Coefficient of ln port distance -1.0 to -1.1 in all years (t -2.9 to -4.9). Time-side scenarios are unchanged for a value of time of 30-60 yen/min.

付録 A4 パラメータ一覧 (1) 年別 / Parameters (1)

4 手段 MNL の全パラメータ: 年別(回答者全員, 年ごとに推定)とパネル一括 / All parameters of the 4-alternative MNL

パラメータ / Parameter	2018	2019	2020	2021	パネル 3 年一括・個人効果なし / panel pooled
定数項 自動車 / ASC car	-2.563* (-11.8)	-2.872* (-15.2)	-2.710* (-14.4)	-2.755* (-18.2)	-2.477* (-11.7)
定数項 鉄道 / ASC rail	-0.548 (-1.4)	-0.352 (-1.0)	-0.848* (-3.0)	-0.869* (-3.7)	-0.981* (-2.3)
定数項 バス / ASC bus	-2.621* (-6.9)	-1.782* (-4.8)	-2.441* (-7.4)	-2.839* (-9.4)	-2.286* (-5.9)
自動車 × 通勤 / car × commute	-0.567 (-0.7)	-2.006* (-5.8)	-2.396* (-4.5)	-1.041 (-1.3)	-1.663* (-3.1)
鉄道 × 通勤 / rail × commute	0.750 (0.9)	-0.349 (-1.0)	-0.678 (-1.9)	0.775 (1.0)	0.065 (0.1)
バス × 通勤 / bus × commute	-0.508 (-0.7)	-0.223 (-0.6)	-0.628 (-1.5)	0.962 (1.2)	-0.410 (-0.7)
車内時間 + 運賃 / 47 / in-vehicle + fare / 47	-0.037* (-3.7)	-0.051* (-7.3)	-0.046* (-6.2)	-0.040* (-5.1)	-0.045* (-6.6)
端末時間 / access	-0.058* (-3.5)	-0.089* (-9.5)	-0.092* (-8.3)	-0.091* (-8.0)	-0.085* (-6.7)
徒歩時間 / walk	-0.081* (-7.9)	-0.106* (-11.0)	-0.098* (-12.3)	-0.111* (-14.0)	-0.101* (-10.5)
乗換回数 / transfers	-0.150 (-0.5)	-0.242 (-1.2)	0.076 (0.5)	-0.184 (-1.3)	0.105 (0.6)
N(トリップ) / persons	6,675 / 186	17,884 / 297	21,128 / 313	22,100 / 318	26,696 / 135
対数尤度 LL / ρ^{-2}	-2,930.3 / 0.541	-7,435.1 / 0.565	-9,765.1 / 0.490	-10,226.8 / 0.477	—

係数()内はt 値, * は 5% 有意. 徒歩基準, 時間価値 47 円/分, 自動車費用 20 円/km. LL は最大対数尤度, ρ^{-2} は均等分担基準の修正 ρ^2 . パネル一括は 135 人の 3 年分を年ダミーなしで推定(4 枚目の左列)

Coefficient (person-clustered robust t); * significant at 5%. Walk is the base; VOT 47 yen/min; car cost 20 yen/km. Panel pooled: 135 persons, 3 years stacked, no year dummies (left column of slide 4).

個人固定効果 MNL の全パラメータ(個人定数項を除く) / Person FE MNL, all parameters

パラメータ / Parameter	FE1	FE2
自動車×通勤 / car × commute	-1.651* (-3.0)	-1.580* (-2.9)
鉄道×通勤 / rail × commute	0.810 (1.7)	0.853 (1.9)
バス×通勤 / bus × commute	0.259 (0.3)	0.337 (0.5)
自動車×2020 δ	-0.444* (-2.5)	-0.894* (-3.8)
鉄道×2020 δ	-0.865* (-3.2)	-1.188* (-3.6)
バス×2020 δ	-0.921* (-3.3)	-1.468* (-4.1)
自動車×2021 δ	-0.309 (-1.6)	-0.944* (-4.6)
鉄道×2021 δ	-0.752* (-3.0)	-1.255* (-3.6)
バス×2021 δ	-1.061* (-3.4)	-1.795* (-4.7)
車内時間+運賃/47 / in-vehicle + fare/47	-0.051* (-7.9)	-0.058* (-5.7)
端末時間 / access	-0.122* (-13.0)	-0.114* (-8.9)
徒歩時間 / walk	-0.097* (-16.7)	-0.077* (-10.2)
乗換回数 / transfers	-0.425* (-2.1)	-0.333 (-1.4)
車内×2020 γ	—	0.013 (1.2)
端末×2020 γ	—	-0.008 (-0.5)
徒歩×2020 γ	—	-0.027* (-2.7)
乗換×2020 γ	—	0.012 (0.0)
車内×2021 γ	—	0.008 (0.8)
端末×2021 γ	—	-0.009 (-0.6)
徒歩×2021 γ	—	-0.039* (-3.2)
乗換×2021 γ	—	-0.252 (-0.9)

個人定数項と検定 Person constants and tests

- 個人定数項 α_{ij} (徒歩基準, FE2)は 135 人分で 292 個. car: 96 個, 中央値 -2.34, 四分位 -3.65~-1.00; rail: 124 個, 中央値 0.46, 四分位 -0.44~1.29; bus: 72 個, 中央値 -0.68, 四分位 -1.50~0.29. 値の一覧は r05_fe2_person_asc.csv
Person constants (FE2): 292 parameters. car: n=96, median -2.34, IQR -3.65 to -1.00; rail: n=124, median 0.46, IQR -0.44 to 1.29; bus: n=72, median -0.68, IQR -1.50 to 0.29. Full list in r05_fe2_person_asc.csv.
- 推定にはリッジ罰則 $\lambda = 0.5$ (事前 SD ≈ 1.4)を個人定数項だけに置く(完全分離の発散を防ぐ). 年ダミー・時間係数には罰則なし
A ridge penalty $\lambda = 0.5$ (prior SD ≈ 1.4) on person constants only, to prevent divergence under complete separation; no penalty on year dummies or time coefficients.
- 尤度比検定: FE1 vs FE0(年ダミー) LR 59.9(df 6), FE2 vs FE1(年×係数) LR 57.04(df 8, $p < 0.001$)
LR tests: FE1 vs FE0 (year dummies) 59.9 (df 6); FE2 vs FE1 (year × coefficients) 57.04 (df 8, $p < 0.001$).
- 6 枚目の適用に使う FE2 の年別時間係数: 2019 年 = β , 2021 年 = $\beta + \gamma \sim 2021$ (車内 -0.058/-0.050, 端末 -0.114/-0.124, 徒歩 -0.077/-0.116, 乗換 -0.33/-0.58)
Year-specific coefficients used on slide 6: 2019 = β , 2021 = $\beta + \gamma$ (in-vehicle -0.058/-0.050, access -0.114/-0.124, walk -0.077/-0.116, transfers -0.33/-0.58).

6 手段 MNL(付録 A3)の全パラメータ / Six-alternative MNL, all parameters

6 手段 MNL / Six-alternative MNL	2018	2019	2020	2021
定数項 自動車 / ASC car	-2.58* (-9.7)	-3.24* (-13.8)	-2.84* (-13.2)	-2.92* (-15.9)
定数項 鉄道 / ASC rail	-0.55 (-1.6)	-0.77* (-2.4)	-1.03* (-4.0)	-1.09* (-5.0)
定数項 バス / ASC bus	-2.55* (-7.0)	-2.24* (-6.4)	-2.68* (-8.3)	-3.00* (-11.0)
定数項 自転車 / ASC own bike	-1.90* (-7.0)	-1.18* (-5.2)	-0.84* (-4.7)	-0.87* (-5.4)
定数項 シェアサイクル / ASC share	-3.17* (-9.9)	-2.88* (-8.0)	-3.29* (-7.8)	-3.54* (-8.7)
自動車×通勤 / car × commute	-1.18 (-1.5)	-2.32* (-6.3)	-2.21* (-4.3)	-1.43* (-2.8)
鉄道×通勤 / rail × commute	-0.05 (-0.1)	-0.66 (-1.9)	-0.49 (-1.3)	0.36 (0.9)
バス×通勤 / bus × commute	-1.15 (-1.9)	-0.44 (-1.2)	-0.35 (-0.8)	0.53 (1.1)
自転車×通勤 / own × commute	-0.01 (-0.0)	-0.97* (-3.1)	-0.56 (-1.4)	0.24 (0.8)
シェア×通勤 / share × commute	0.55 (0.9)	0.02 (0.1)	0.52 (1.0)	0.78 (1.4)
車内時間+運賃/47 / in-vehicle + fare/47	-0.042* (-3.8)	-0.053* (-7.6)	-0.047* (-6.2)	-0.042* (-5.4)
端末時間 / access	-0.060* (-3.6)	-0.089* (-9.8)	-0.090* (-8.2)	-0.091* (-8.3)
徒歩時間 / walk	-0.087* (-7.9)	-0.130* (-12.1)	-0.107* (-12.3)	-0.124* (-14.0)
乗換回数 / transfers	-0.186 (-0.6)	-0.207 (-1.0)	0.023 (0.2)	-0.177 (-1.3)
自転車時間 / bike time	-0.074* (-4.5)	-0.137* (-10.4)	-0.123* (-10.2)	-0.129* (-10.7)
ln ポート距離 / ln port distance	-1.08* (-2.9)	-1.00* (-4.8)	-1.10* (-4.5)	-1.10* (-4.9)
自転車×保有不明 / own × ownership unknown	—	-0.62* (-2.1)	-0.81 (-1.8)	0.16 (0.5)
N(トリップ)	7,837	21,029	25,985	28,934
LL / ρ^{-1}	-5,816 / 0.439	-14,242 / 0.472	-19,292 / 0.413	-22,090 / 0.401

通勤日モデル(5 枚目)の年係数 / Commute-day model

通勤日モデル(人×日 FE, 220 人・17,001 人日)	2020 年 δ	2021 年 δ
通勤日 / commute day	-0.161* (-5.3)	-0.188* (-5.9)
外出日 / any trip	0.050* (3.1)	-0.032* (-2.1)
通勤トリップ数 / n commute	-0.182* (-5.4)	-0.210* (-5.9)
通勤以外トリップ数 / n non-commute	0.479* (6.0)	0.396* (4.7)

鉄道×2021 の年効果×セグメント	水準 / level	シフト / shift	交差項 (δ)
自動車 / car	nocar (base)	-0.79	基準 / base
自動車 / car	car	-0.69	0.10 (0.2)
通勤 / commute	kept (base)	-0.49	基準 / base
通勤 / commute	halved	-1.20	-0.70 (-1.3)
通勤 / commute	nocommute2019	-0.51	-0.02 (-0.0)
自転車 / bicycle	nobike (base)	-0.41	基準 / base
自転車 / bicycle	bike	-1.08	-0.67 (-1.5)
性別 / gender	g1 (base)	-0.95	基準 / base
性別 / gender	g2	-0.46	0.49 (1.1)
駅距離 / station	near (base)	-0.44	基準 / base
駅距離 / station	mid	-0.83	-0.39 (-0.8)
駅距離 / station	far	-1.01	-0.57 (-1.0)
年齢 / age	age_1-2 (base)	-0.91	基準 / base
年齢 / age	age_3	-0.81	0.10 (0.2)
年齢 / age	age_4-5	-0.63	0.27 (0.5)

人×年定数項 $\Delta \alpha_j$ の OLS(51 人, HC1): 定数 1.64 (1.1), Δ 通勤 -0.56 (-0.7), 自動車 0.26 (0.8), 自転車 -0.80* (-2.6), ln 駅距離 -0.33 (-1.4), 年齢 4-5 0.15 (0.5), R^2 0.17. 自動車・バスの交差項と通勤日モデルの月・曜日ダミーは csv に収録

OLS of $\Delta \alpha_j$ (51 persons, HC1): see left. Car/bus interactions and month/day-of-week dummies are in the csv files.