

スタートアップゼミ大課題

鈴木大樹

目標

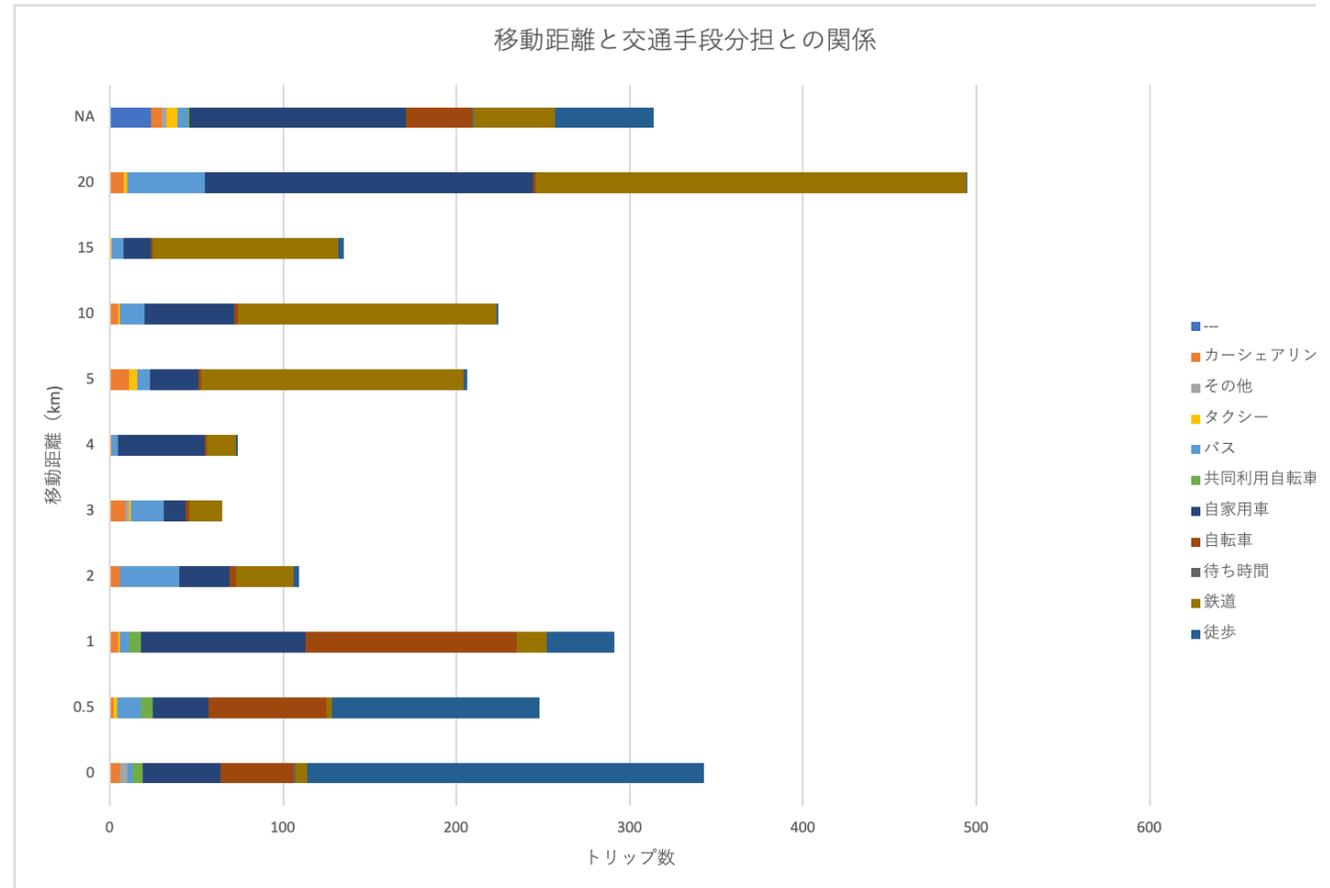
- 横浜市が計画している横浜環状鉄道が完成したときを考える
- 横浜環状鉄道沿線間のODを考える
- 交通手段分担率の変化（≡公共交通機関への転換）の予測
- 鉄道分担率（≡横浜環状鉄道が使われるか）の予測



基礎集計の結果

移動距離と交通手段分担との関係

- 自動車分担率が比較的 low、鉄道分担率が高い
 - 2~4kmのトリップが少ない
 - 徒歩 < 自転車 < バス < 鉄道
- ↓
- 横浜環状鉄道も利用客は見込めそう
 - 所要時間が交通手段選択に関係してそう

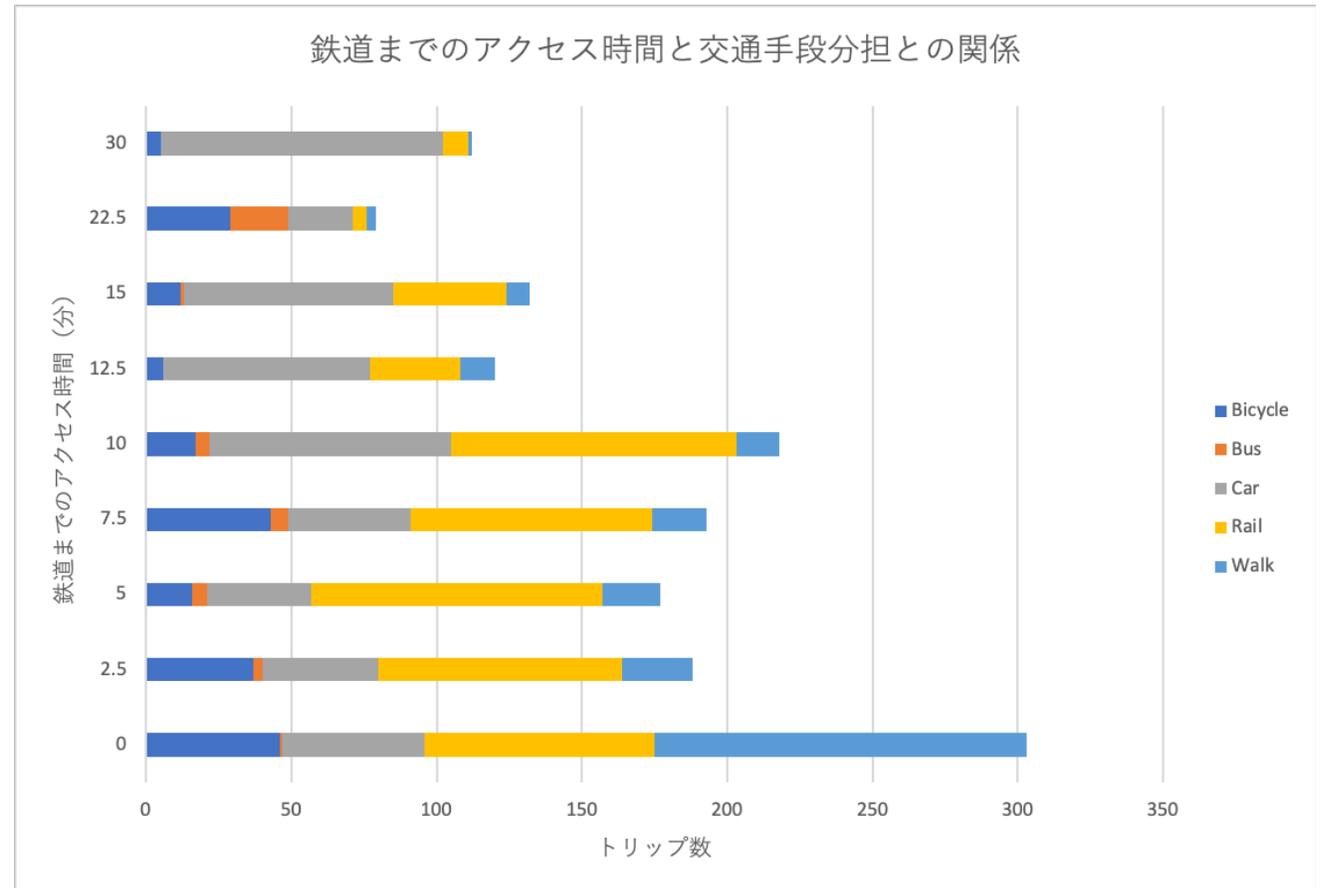


アクセス時間と交通手段分担との関係

- 鉄道分担率は単調減少ではなく、段階的に減少
- 10～12.5分と、15～22.5分が境



- アクセス時間も交通手段選択に関係してそう
- 線形変化ではないのでパラメータの推定が難しいか



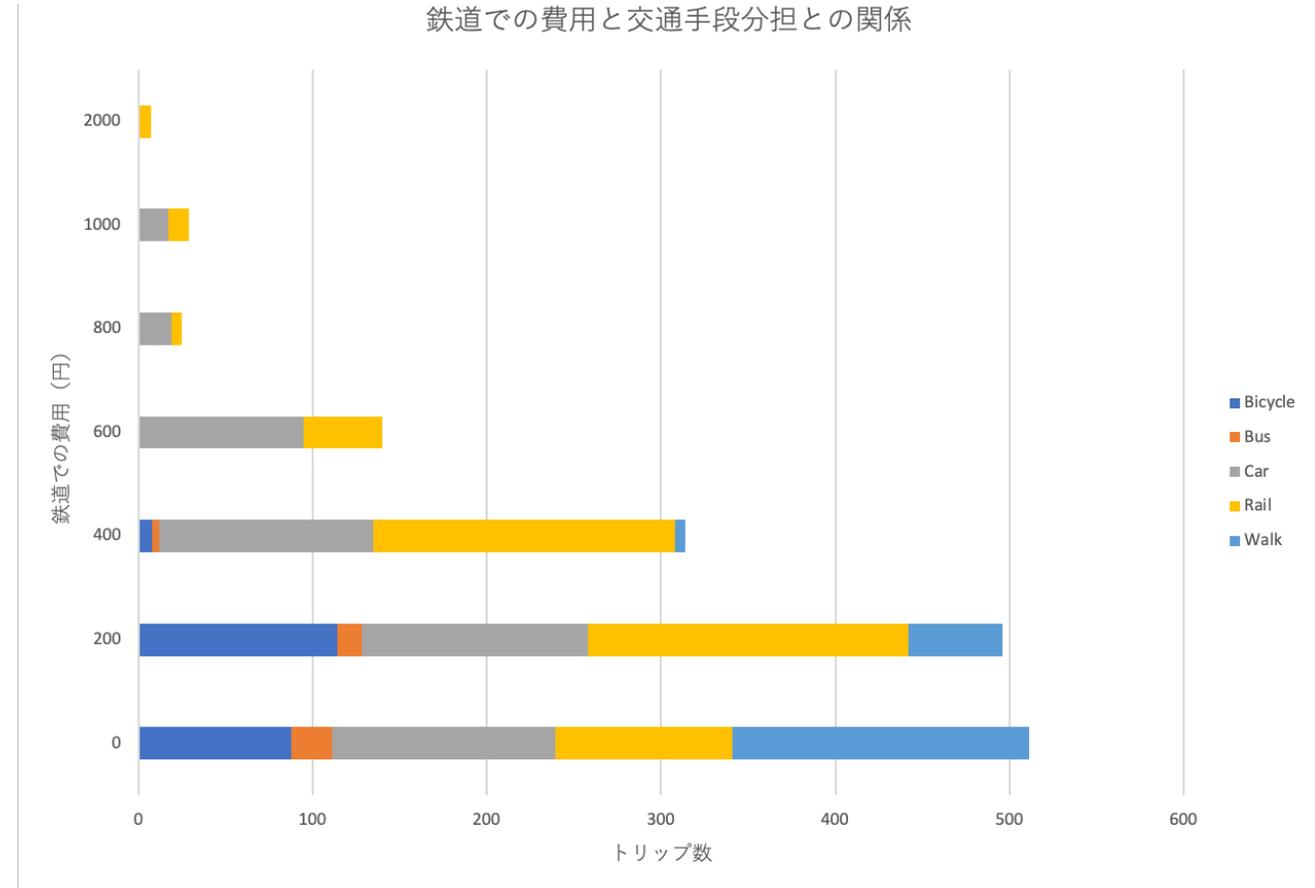
費用と交通手段分担との関係

- 費用が高いほど距離も長いので、鉄道が低速交通に対して有利→車と比較
- 費用と鉄道分担率との間に相関は見られない



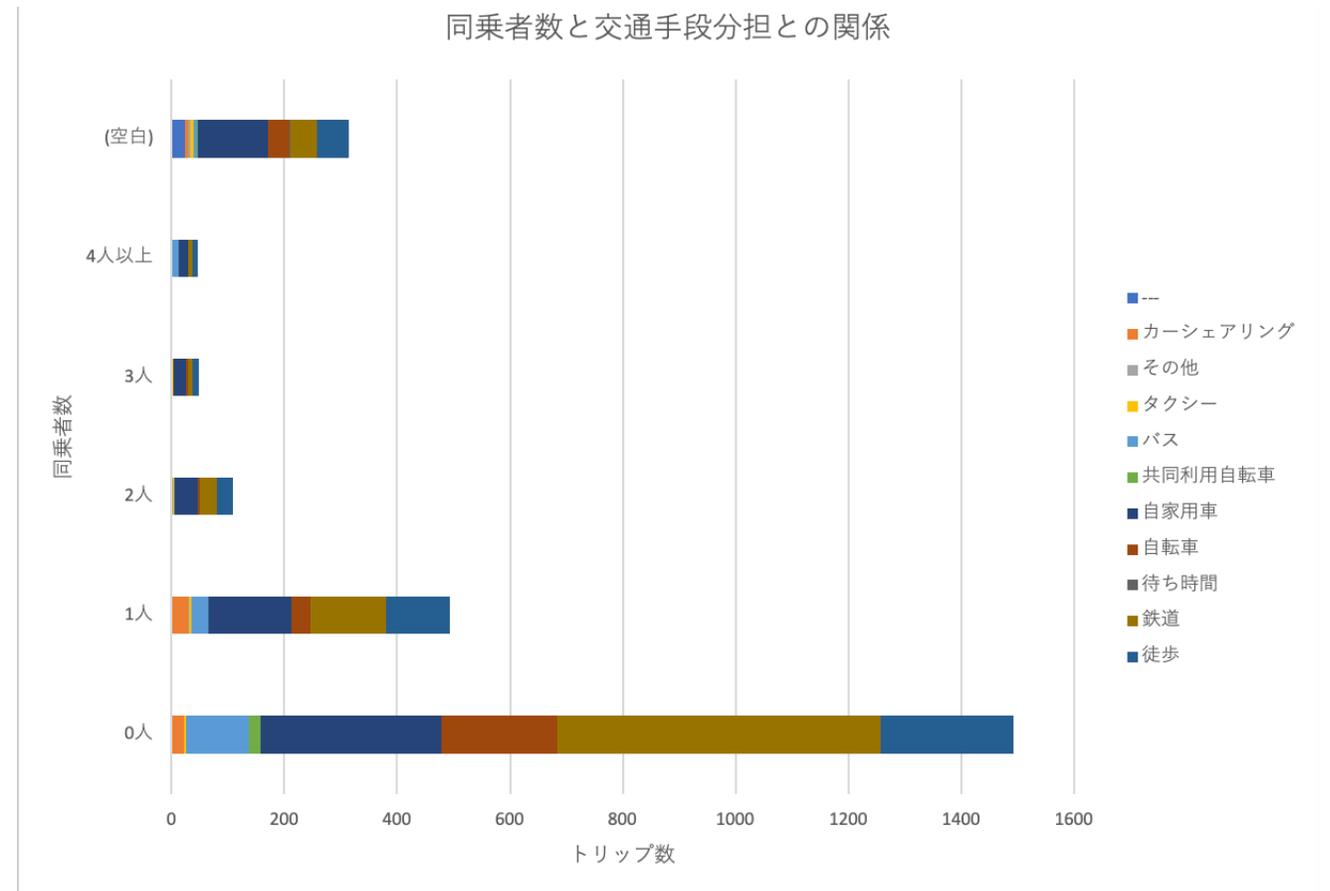
- 費用は交通手段選択に関係しない？

鉄道での費用と交通手段分担との関係



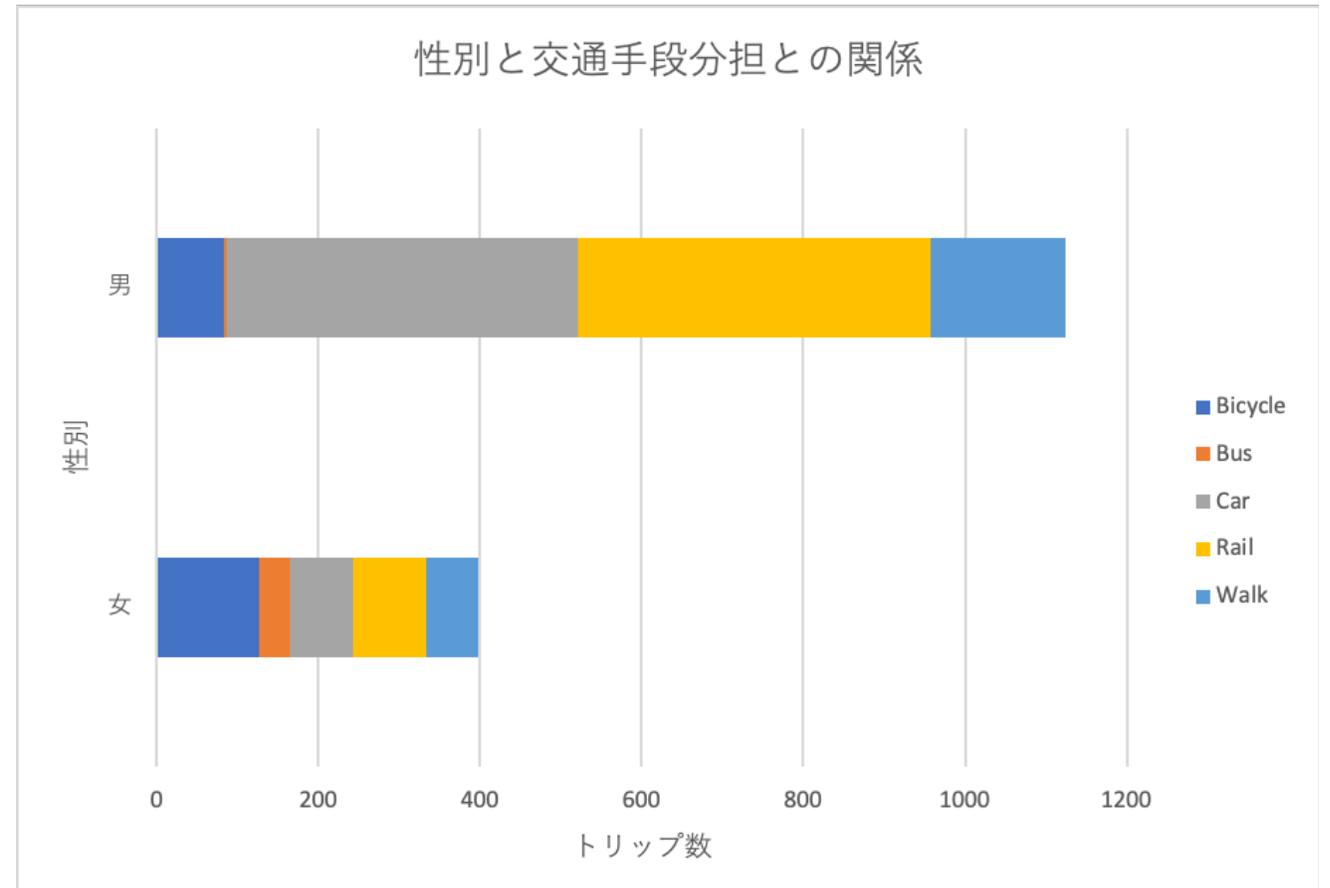
同乗者数と交通手段分担との関係

- 同乗者が多い方が鉄道の分担率が下がり，車の分担率が上がる？
- サンプル数が少なくなんとも言えなそう



性別の交通手段分担との関係

- 男性の方が車・鉄道が多い
 - 出勤で比較的長距離移動
- 女性の方が徒歩・自転車が多い
 - 買い物などで生活圏内で移動



モデルの概要

モデルの選定

- 徒歩・自転車・車・バス・鉄道から1つの交通手段を選択することを考える
- 5つの選択肢は互いに無相関であると考えた



MNLで良い推定が可能

説明変数の検討

- 効用の確定項の説明変数を，所要時間，アクセス・イグレス時間（合計），費用としてパラメータを推定

$$V_i = \beta_i + \beta_{time}x_{time} + \beta_{accessegress}x_{accessegress} + \beta_{cost}x_{cost}$$

- 徒歩の定数項 β_{walk} を0とした
- 同乗者数や性別といった利用者側の特性については，説明変数に盛り込まなかった

説明変数の検討

説明変数	パラメータ推定値	t値
定数項（鉄道）	0.668229257	3.519505**
定数項（バス）	-1.656839092	-7.960201**
定数項（自動車）	-1.495484719	-12.459667**
定数項（自転車）	-1.290882893	-11.587562**
所要時間（分）	-0.107850462	-16.544451**
費用（10円）	0.003734222	1.107222
アクセス・イグレス時間（分）	-0.009709399	-1.142297

説明変数の検討

- 費用のパラメータが有意にならなかった
 - 基礎集計の結果から、妥当であると考えられる
- アクセス・イグレス時間のパラメータも有意にならなかった
 - アクセス・イグレス時間が直接効用に影響を及ぼすのではなく、アクセス・イグレス時間の変化に伴う総所要時間の変化が効用に影響を及ぼすと考えられる



説明変数は所要時間のみ

パラメータ推定

- 効用の確定項の説明変数を所要時間のみとしてパラメータを推定

$$V_i = \beta_i + \beta_{time}x_{time}$$

- 徒歩の定数項 β_{walk} を0とした
- 同乗者数や性別といった利用者側の特性については，説明変数に盛り込まなかった

パラメータ推定

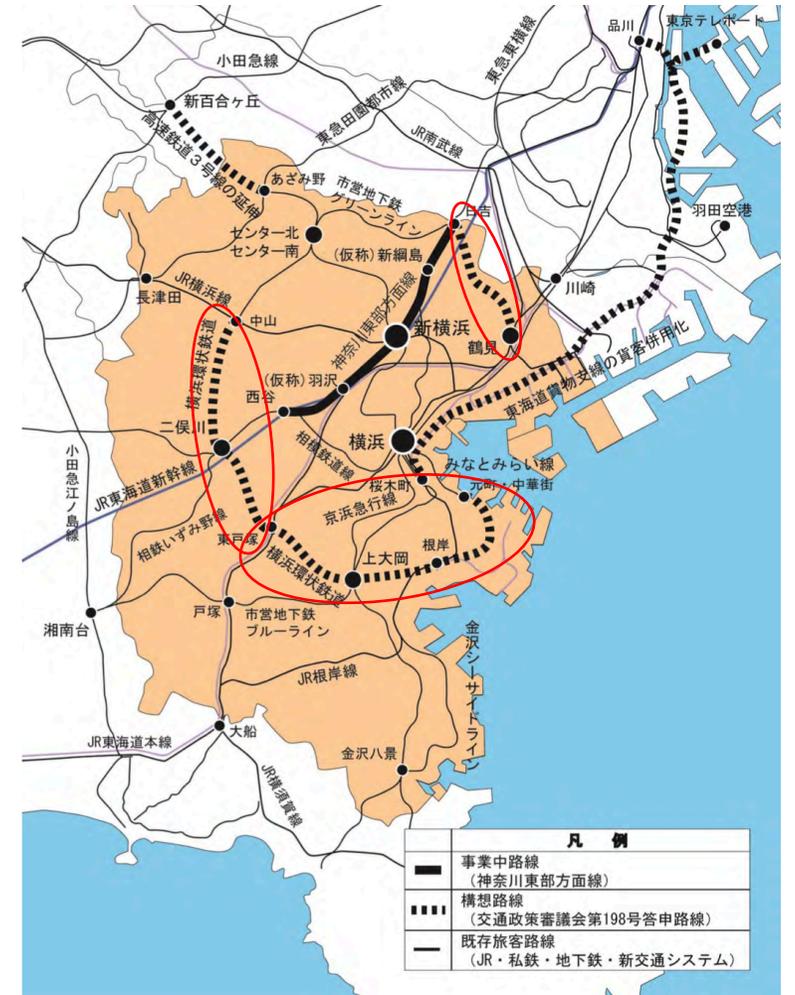
説明変数	パラメータ推定値	t値
定数項（鉄道）	0.6137544	5.335771**
定数項（バス）	-1.6646394	-9.072266**
定数項（自動車）	-1.5350028	-13.141874**
定数項（自転車）	-1.3181737	-12.207228**
所要時間（分）	-0.1113914	-20.988495**

政策シミュレーション

政策の詳細

- 日吉～鶴見，中山～二俣川～東戸塚～上大岡～根岸～元町・中華街を環状につなぐ
- 横浜市の拠点間の鉄道での所要時間が大幅に減少する

		所要時間
元町・中華街～根岸	現状	28分（乗換1回）
	整備後	9分（乗換なし）
根岸～上大岡	現状	24分（乗換1回）
	整備後	6分（乗換なし）
上大岡～東戸塚	現状	21分（乗換1回）
	整備後	8分（乗換なし）
東戸塚～二俣川	現状	31分（乗換1回）
	整備後	9分（乗換なし）
二俣川～中山	現状	44分（乗換1回）
	整備後	11分（乗換なし）
日吉～鶴見	現状	29分（乗換2回）
	整備後	11分（乗換なし）



シミュレーション方法

- 二俣川～中山，上大岡～二俣川，上大岡～中山の3つのODを考える
- 鉄道へのアクセス・イグレス時間が5，10，15，20，25，30分のときで交通手段分担率を計算
- バスへのアクセス・イグレス時間は鉄道の半分とした
- 説明変数とパラメータは先ほどのものを使用



シミュレーション方法

- 徒歩の所要時間はGoogle Mapで検索
- 車は，ルートをGoogle Mapで検索し，平成22年度道路交通センサス記載の平均速度から所要時間を計算
- 自転車の所要時間は徒歩の0.4倍とした
- バスの所要時間はNAVITIMEで検索（5月1日午前11時出発）
- 現在の鉄道の所要時間はYahoo!乗換案内で検索（5月1日午前11時出発）．整備後の所要時間は右表から計算

		所要時間
元町・中華街～根岸	現状	28分（乗換1回）
	整備後	9分（乗換なし）
根岸～上大岡	現状	24分（乗換1回）
	整備後	6分（乗換なし）
上大岡～東戸塚	現状	21分（乗換1回）
	整備後	8分（乗換なし）
東戸塚～二俣川	現状	31分（乗換1回）
	整備後	9分（乗換なし）
二俣川～中山	現状	44分（乗換1回）
	整備後	11分（乗換なし）
日吉～鶴見	現状	29分（乗換2回）
	整備後	11分（乗換なし）

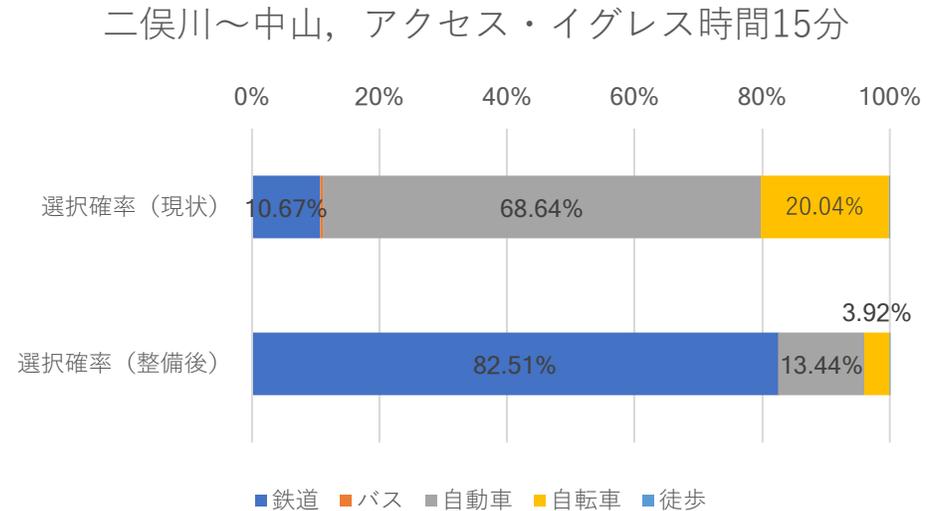
シミュレーション結果（中山～二俣川）

- 鉄道分担率は大幅に増加. 鉄道以外の分担率は大幅に減少
- 増加後の鉄道分担率は非常に高い値



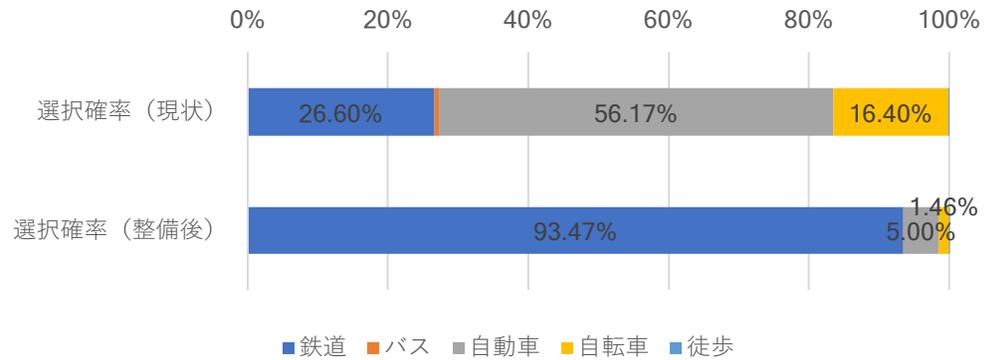
- 公共交通機関への大幅な転換
- 横浜環状鉄道の中山～二俣川間は十分な利用客が見込める

	所要時間（現状）（分）	所要時間（整備後）（分）
鉄道	44	11
バス		59
自動車		23
自転車		36
徒歩		90

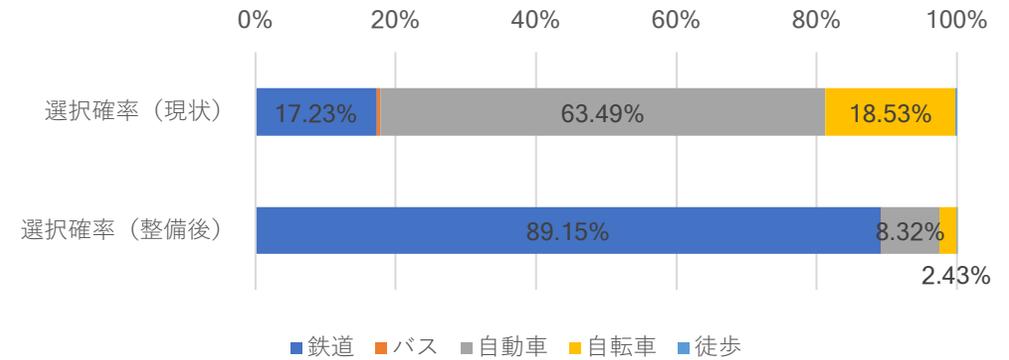


シミュレーション結果（中山～二俣川）

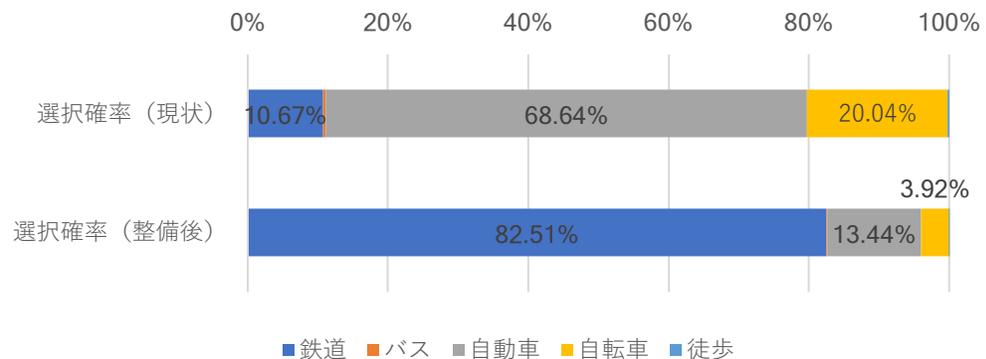
二俣川～中山，アクセス・イグレス時間5分



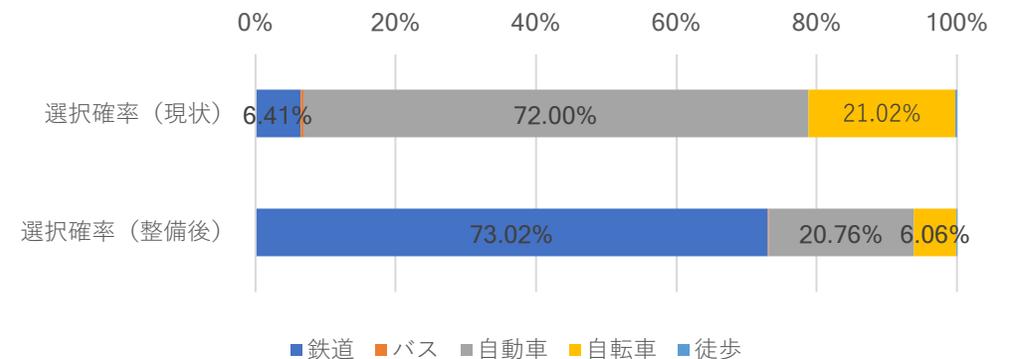
二俣川～中山，アクセス・イグレス時間10分



二俣川～中山，アクセス・イグレス時間15分

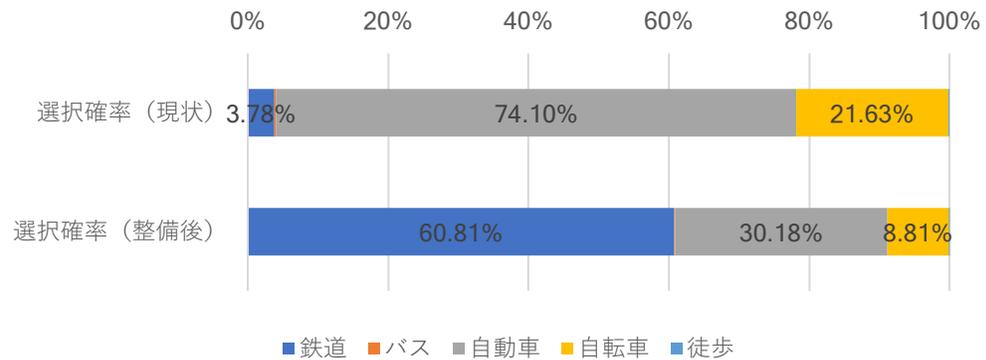


二俣川～中山，アクセス・イグレス時間20分

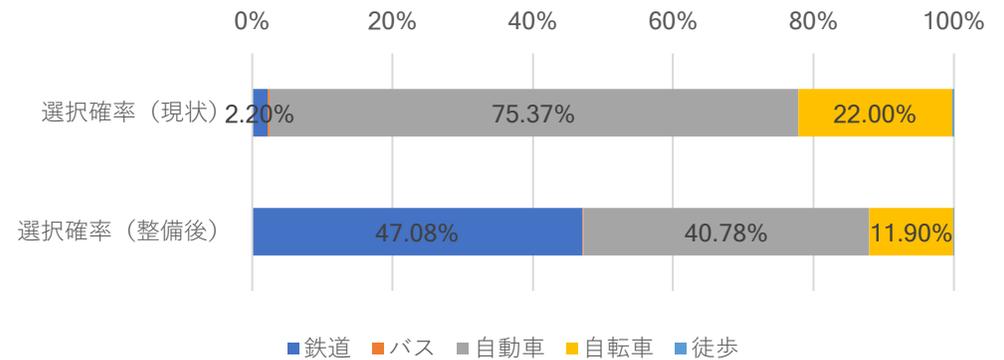


シミュレーション結果（中山～二俣川）

二俣川～中山，アクセス・イグレス時間25分



二俣川～中山，アクセス・イグレス時間30分



シミュレーション結果（上大岡～二俣川）

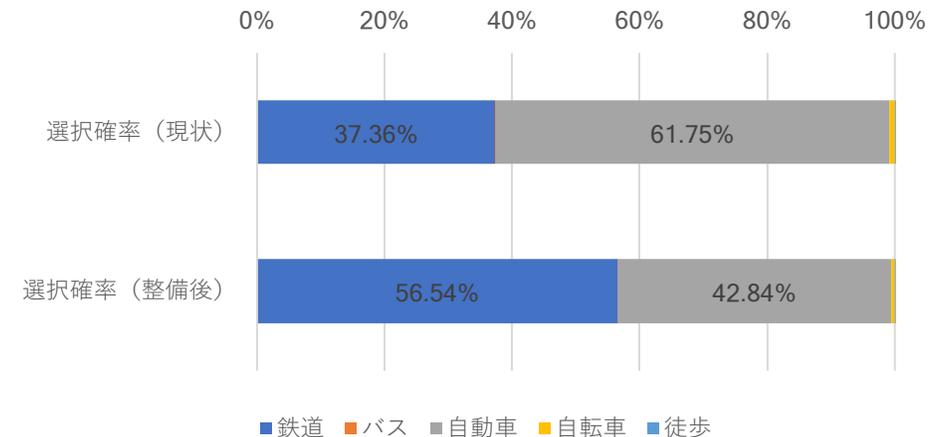
- 鉄道の分担率は増加，車の分担率は減少
 - 中山～二俣川より変化量は小さい
- 整備後の鉄道分担率は高水準



- 中山～二俣川に比べて公共交通機関への転換は緩やか
- 横浜環状鉄道の上大岡～二俣川は一定数の利用客が見込める

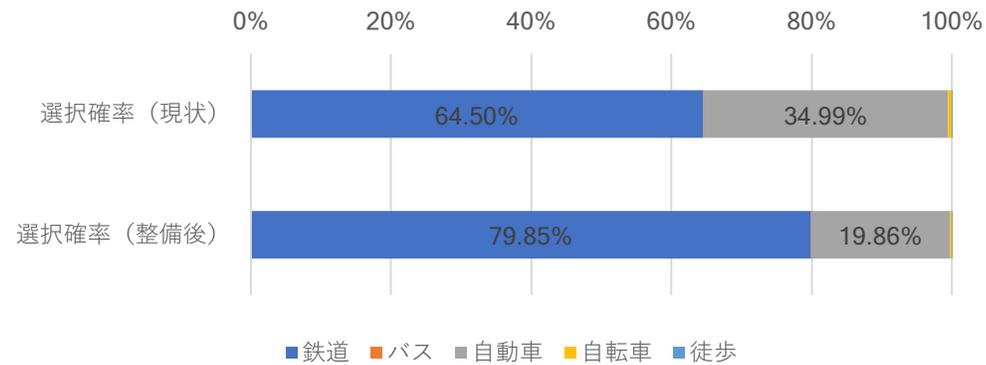
	所要時間（現状）（分）	所要時間（整備後）（分）
鉄道	24	17
バス		75
自動車		15.2
自転車		55.6
徒歩		139

上大岡～二俣川，アクセス・イグレス時間15分

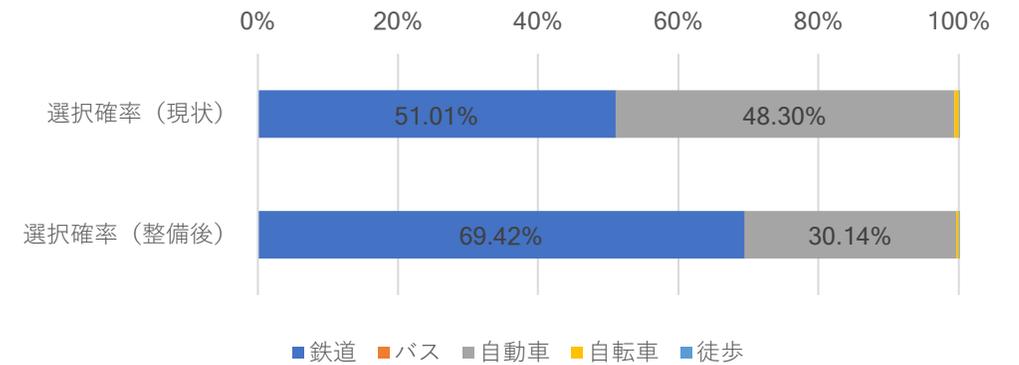


シミュレーション結果（上大岡～二俣川）

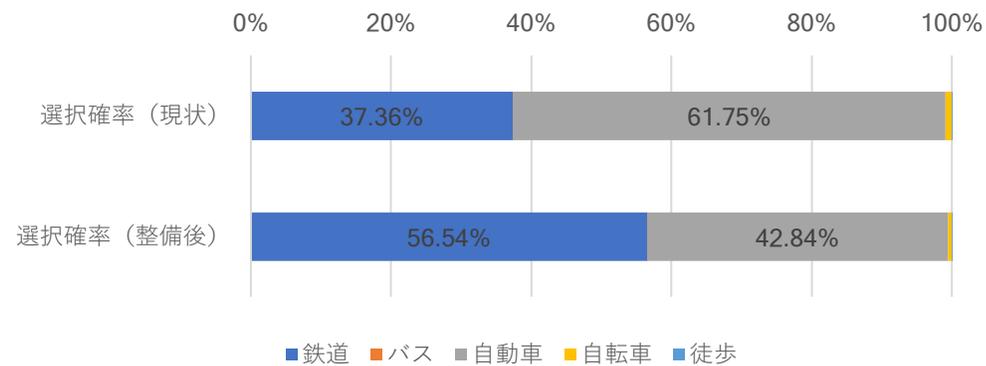
上大岡～二俣川，アクセス・イグレス時間5分



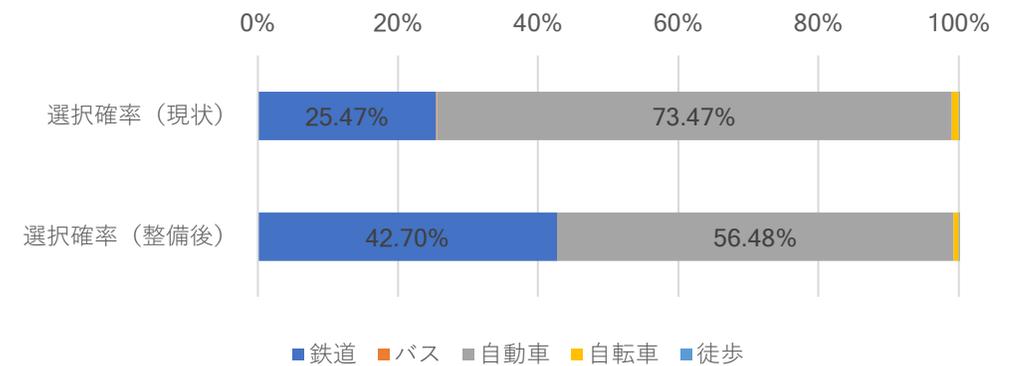
上大岡～二俣川，アクセス・イグレス時間10分



上大岡～二俣川，アクセス・イグレス時間15分

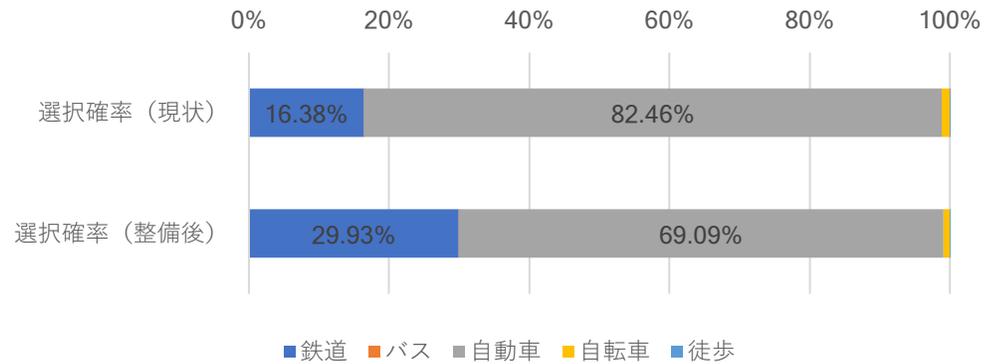


上大岡～二俣川，アクセス・イグレス時間20分

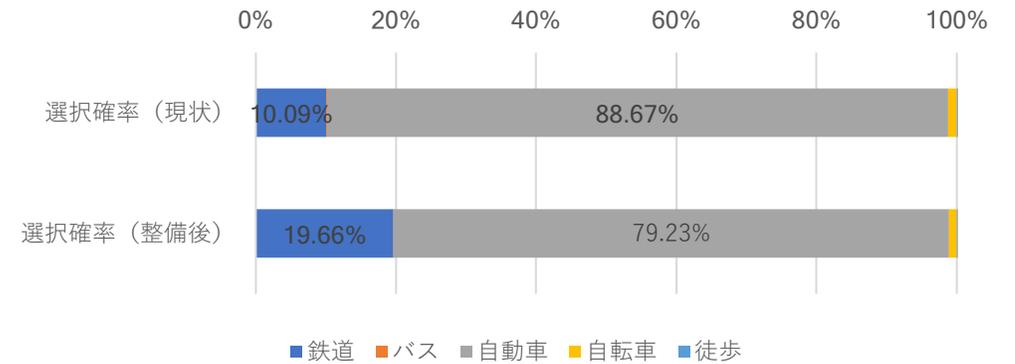


シミュレーション結果（上大岡～二俣川）

上大岡～二俣川，アクセス・イグレス時間25分



上大岡～二俣川，アクセス・イグレス時間30分



シミュレーション結果（上大岡～中山）

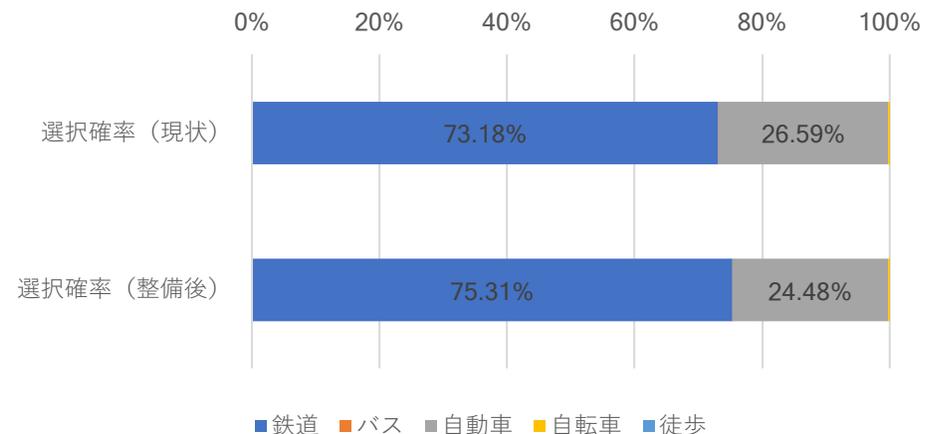
- 交通手段分担率はほぼ変化なし
 - 所要時間にほぼ変化がないため
- 鉄道分担率は高水準



- 公共交通機関への転換は期待できない（元々公共交通機関の分担率が高い）
- 横浜環状鉄道の上大岡～中山は十分な利用者が見込める

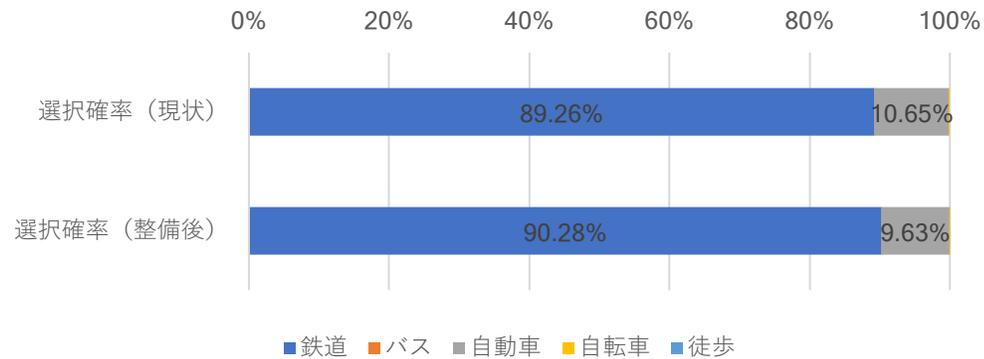
	所要時間（現状）（分）	所要時間（整備後）（分）
鉄道	29	28
バス	100	
自動車	33.8	
自転車	78.8	
徒歩	197	

上大岡～中山、アクセス・イグレス時間15分

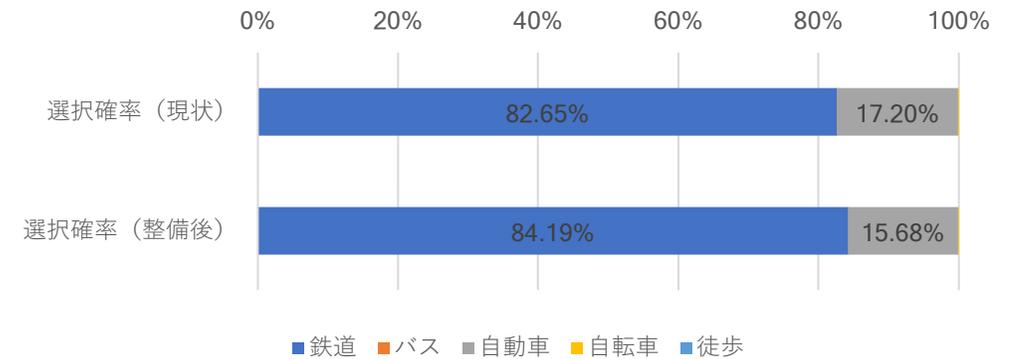


シミュレーション結果（上大岡～中山）

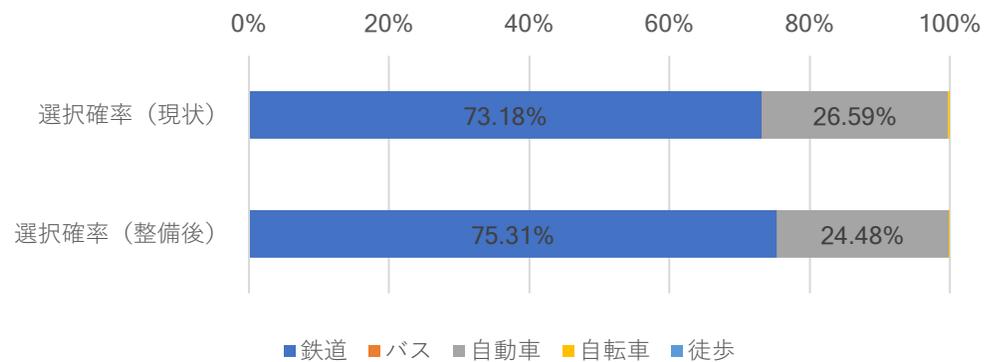
上大岡～中山、アクセス、イグレス時間5分



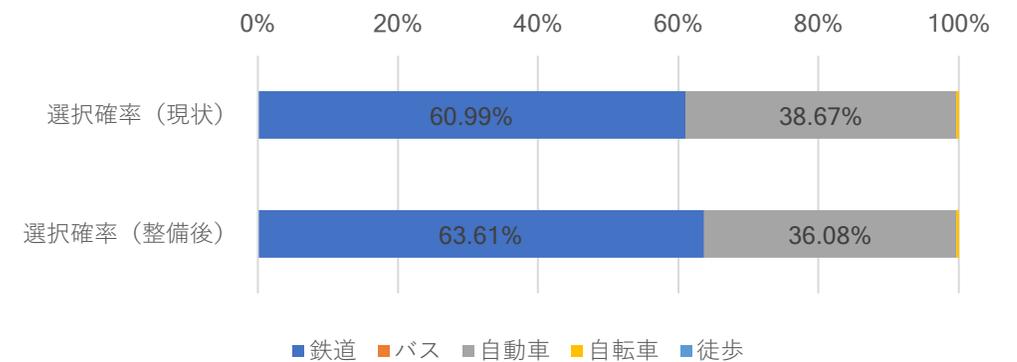
上大岡～中山、アクセス・イグレス時間10分



上大岡～中山、アクセス・イグレス時間15分

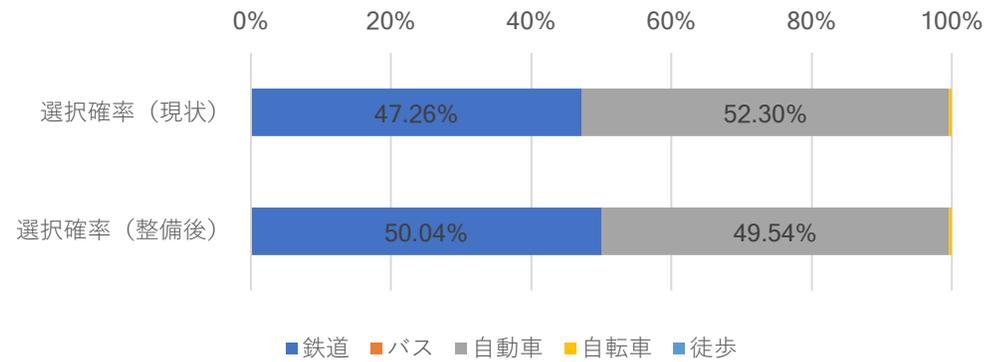


上大岡～中山、アクセス・イグレス時間20分

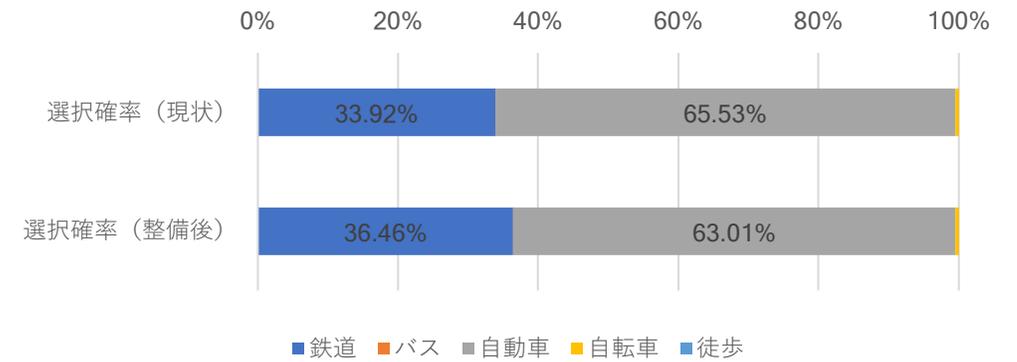


シミュレーション結果（上大岡～中山）

上大岡～中山、アクセス・イグレス時間25分



上大岡～中山、アクセス・イグレス時間30分



まとめ

- 横浜環状鉄道の利用者は十分に見込める
- 近接する都市核間の交通が大幅に鉄道に置き換わる
- 遠隔な都市核間の交通は元々鉄道の分担率が高く，横浜環状鉄道の整備に伴う分担率の変化は小さい

参考文献

- https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/machizukuri-kankyo/kotsu/toshikotsu/plan/tetsudoukeikaku.files/0006_20180920.pdf
- <https://www.mlit.go.jp/road/census/h22-1/data/pdf/syuukei05.pdf>