

運輸総合研究所
東京圏の鉄道の長期的課題への対応とコロナ禍に関する
シンポジウム
～人口と需要動向を踏まえた沿線魅力の向上～

**長期的社会環境の変化とコロナ禍が
東京圏の鉄道利用に及ぼす研究**

令和3年7月5日

政策研究大学院大学
森地茂



内 容

1. はじめに
2. 東京圏の人口動向と鉄道への影響
東京圏の人口は減るか？
注目すべき需要の変化とは？
3. コロナ禍の影響
将来の影響は？
4. アジアの都市鉄道
研究の進展の報告
5. おわりに

1. はじめに

➤ 東京圏の鉄道を取り巻く状況

- ・人口動向・・・女性の働き方の変化と影響

 - 居住地選択の分析

- ・沿線と駅の乗降者数の変遷とその原因・・・駅カルテの更新

- ・社会・技術変革の影響・・・コロナの影響

- ・インバウンド観光の影響・・・ビッグデータ解析

➤ 海外展開

- アジアの都市鉄道PPP事業の破綻理由

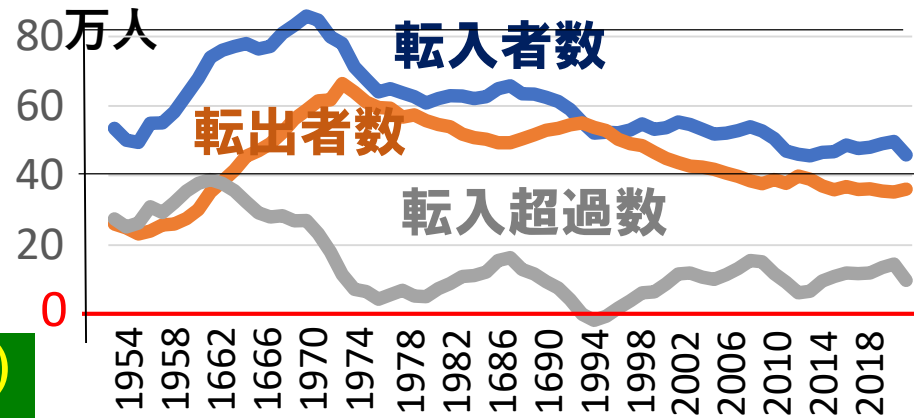
 - ・・・バンコク・マニラの実態調査

 - アジアの鉄道沿線開発の把握

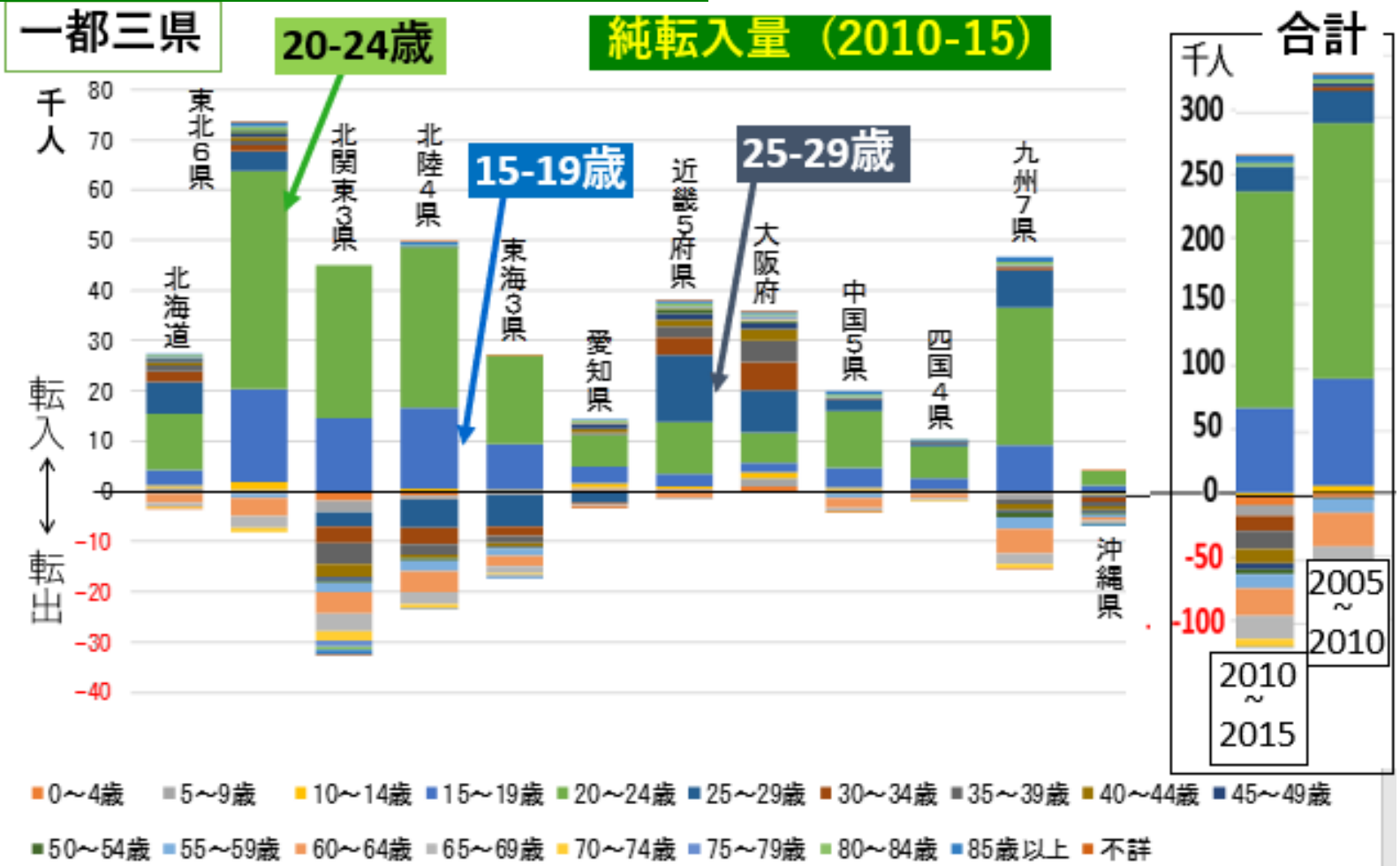
1. 東京圏の人口動向

- 東京圏の人口は増加が続く！（コロナ後は？・・・Yes）
- 人口増加は若年層で他の世代は流出
- 全国人口分布
 - 東京より西日本方向の人口 > 北東日本方向の人口
 - 東京圏西側路線へ地方から多くの人口が流入
- 女性の社会進出・・・60分通勤圏から短距離圏化
女性の居住地選択
- 鉄道沿線間の人口移動
- 沿線魅力向上策
- コロナ禍の影響についての路線間の差異にも関係？

- 東京圏への流入は大半若年層
(大学入学時と就職時)
- 若年層以外の流出が増加



各地方からの純転入量 (2010-15)

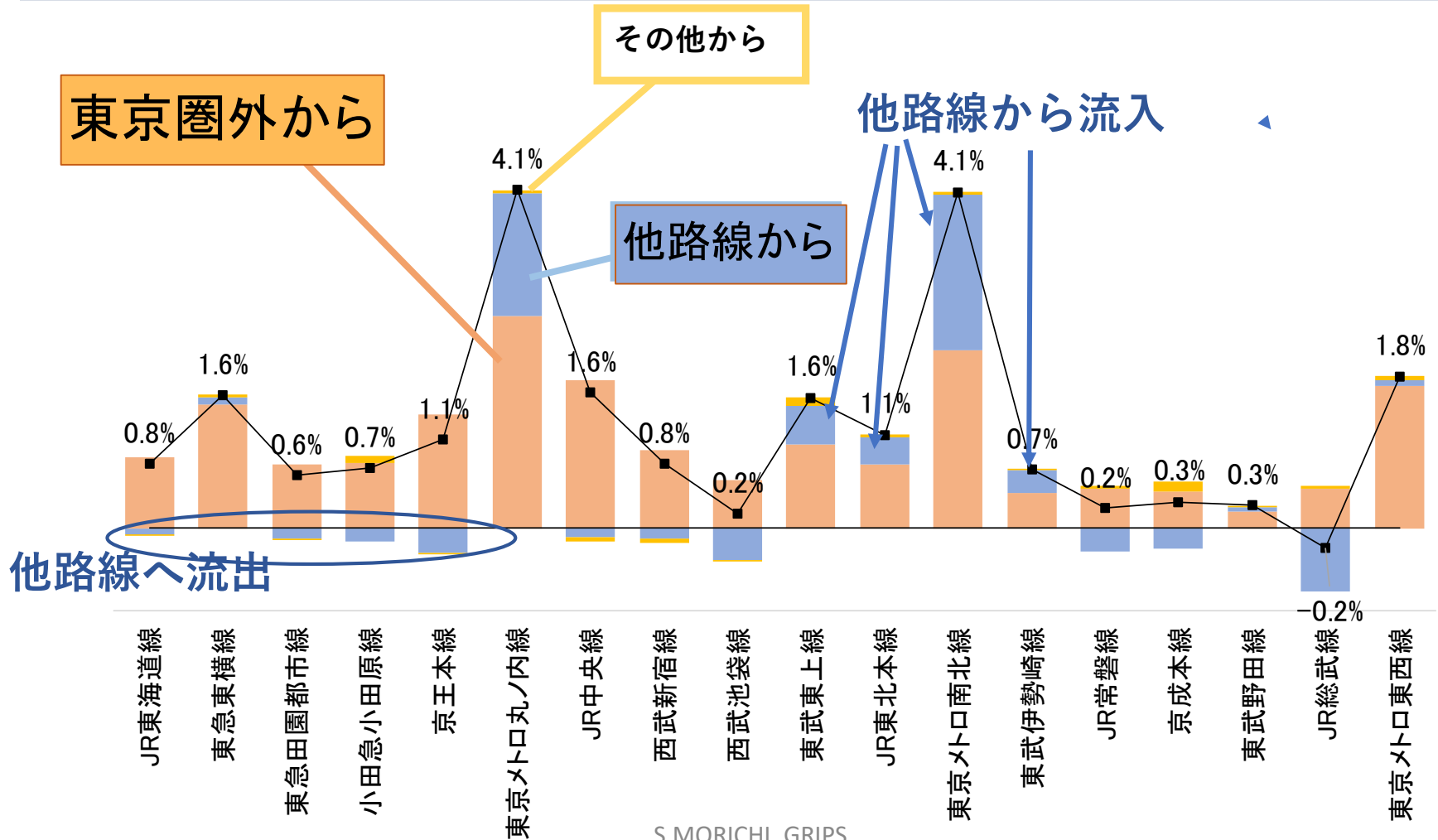


引用資料、文献

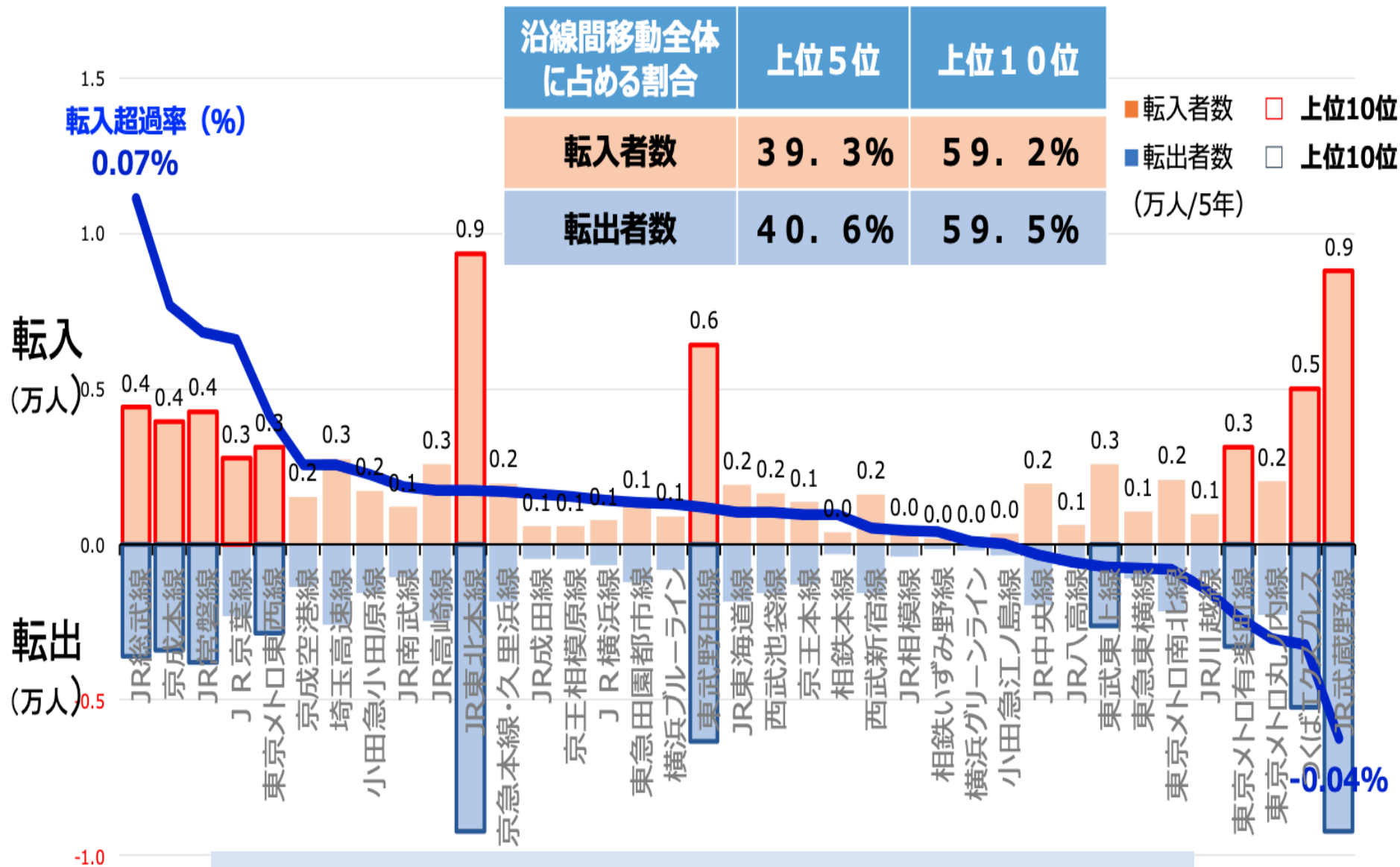
- 1) 根本早季（東京メトロ 派遣）：働き方改革等の進展による女性就業者の増加が鉄道需要に及ぼす影響の分析、運輸総合研究所 研究報告会、2020
- 2) 町島庸介（東武鉄道 派遣）：森地、日比野
働き方の変化が居住地・従業地選択に与える影響、土木計画学研究発表会講演集、2021
（政策研究学院大学 修士論文、2021より）
- 3) 阿久津友宏（東急電鉄 派遣）、日比野、森地：
テレワーク進展社会における都市鉄道戦略のための利用者数及び頻度の変化に関する研究、土木計画学研究発表会講演集、2021
（政策研究学院大学 修士論文、2021より）
- 4) 塩田彩夏（JR東日本 派遣）：
光学衛星データを用いた都市鉄道沿線開発の時系列把握
政策研究学院大学 修士論文、2021

沿線別人口に対する転入超過数(21010-2015)

- 沿線と駅勢圏の人口構造の変化・・・駅カルテの作成と分析
- 地方部からの若年層の流入格差・・・人口移動分析
- 沿線間の住み替え・・・・・・・・・・・・居住地選択モデル分析



東武伊勢崎線沿線の転入・転出状況（駅勢圏） 文献 1), 2)

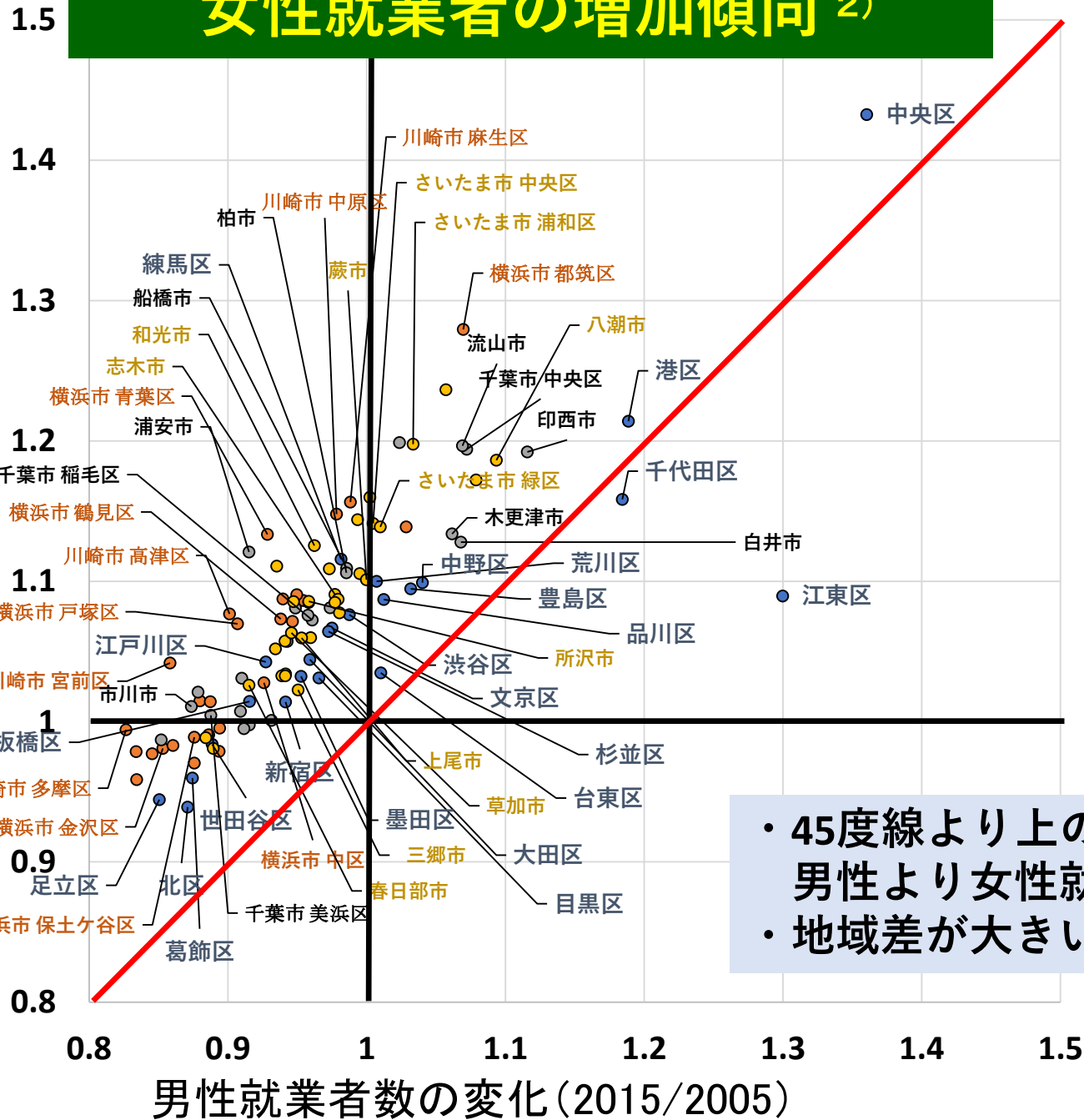


多くの沿線から伊勢崎線沿線へ人口流入超過

女性就業者の増加傾向 2)

女性就業者数の変化
2015/2005

女性変化率 (2015/2005)



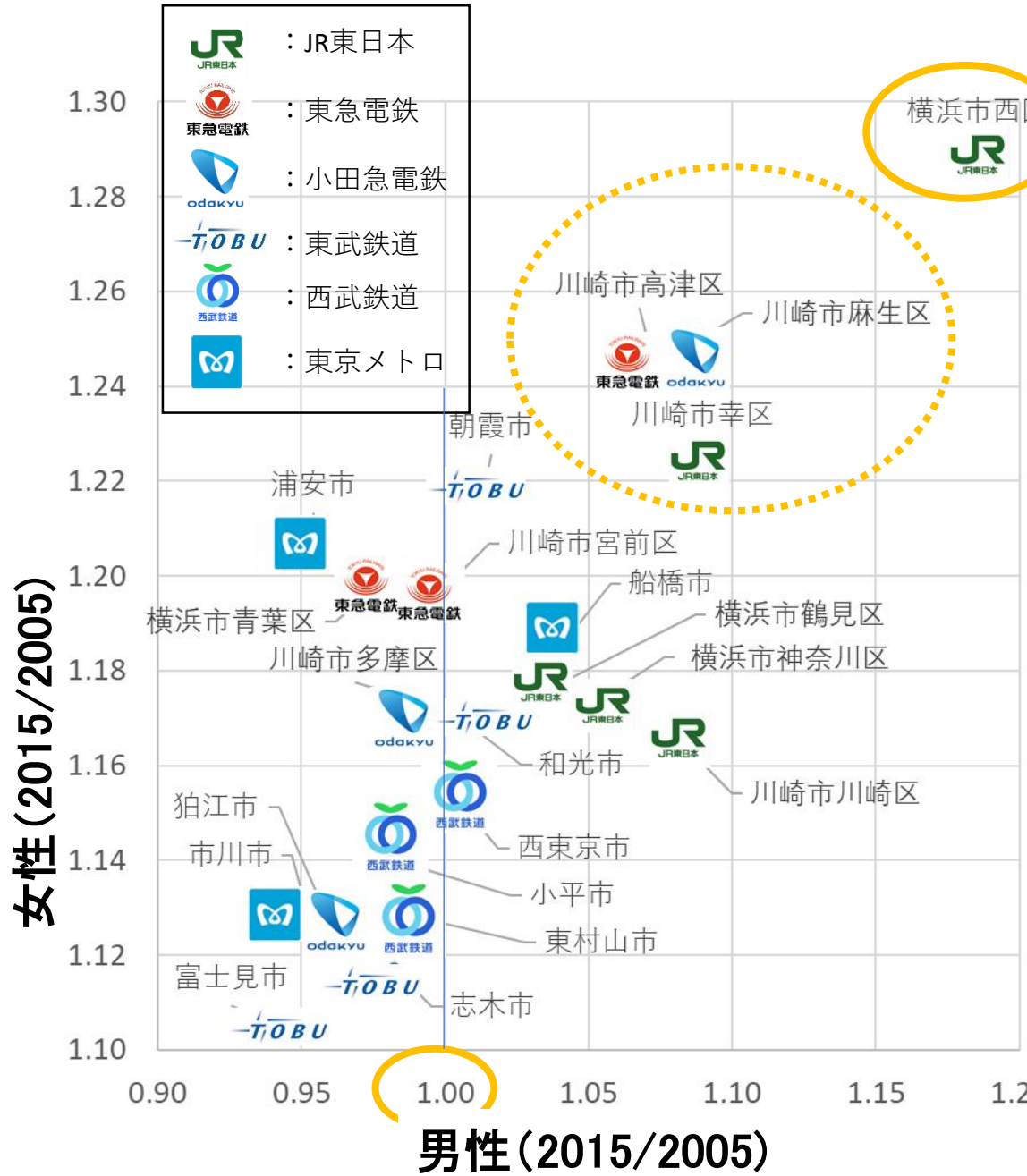
- 45度線より上の点：
男性より女性就業者が増加
- 地域差が大きい

路線別 距離帯別分析 1)

- 女性の就業人口増加率は全路線で高く、路線全体で10%～17%増加。
- 10km-30km圏で高く、30km-50km圏では増加率が下がる傾向。
- 東海道線、田園都市線、小田急線の10km-30km圏では、女性の生産年齢人口も増加し、就業人口の増加率の高さに繋がっている。
- 同エリアでは男性就業人口も微増。

路線		生産年齢人口増加率		就業人口増加率		従業人口増加率	
		男性	女性	男性	女性	男性	女性
J R 東海道線	全体	3.0%	-3.0%	0.5%	13.3%	1.3%	13.5%
	10km-30km	2.8%	5.1%	7.2%	19.2%	6.2%	16.7%
	30km-50km	3.1%	-7.1%	-3.3%	10.1%	-4.2%	10.9%
東急田園都市線	全体	-3.0%	-1.6%	0.4%	17.0%	-6.7%	12.5%
	10km-30km	-3.0%	1.5%	1.1%	21.3%	-7.3%	14.2%
	30km-50km	-2.9%	-4.5%	-0.2%	13.1%	-6.3%	11.2%
小田急小田原線	全体	-4.8%	-4.4%	-1.1%	12.9%	-0.3%	12.3%
	10km-30km	-2.5%	1.8%	1.9%	18.7%	-6.1%	19.2%
	30km-50km	-6.1%	-7.6%	-2.6%	9.9%	1.4%	10.1%
西武新宿線	全体	-6.8%	-6.6%	-3.2%	10.4%	-4.9%	8.8%
	10km-30km	-3.0%	-1.6%	-0.3%	14.1%	-4.4%	12.4%
	30km-50km	-9.1%	-9.8%	-4.9%	8.2%	-5.1%	7.0%
東武東上線	全体	-5.3%	-5.6%	-1.9%	10.3%	-4.5%	8.0%
	10km-30km	-3.2%	-0.4%	-1.0%	15.7%	-6.0%	13.7%
	30km-50km	-6.6%	-8.4%	-2.3%	7.4%	-3.8%	5.7%
東京メトロ東西線	全体	-5.4%	-2.5%	-0.9%	15.9%	-4.9%	10.8%
	10km-30km	-5.4%	-2.5%	-0.9%	15.9%	-4.9%	10.8%
	30km-50km	-	-	-	-	-	-

路線別 10~30km圏 就業人口 1)

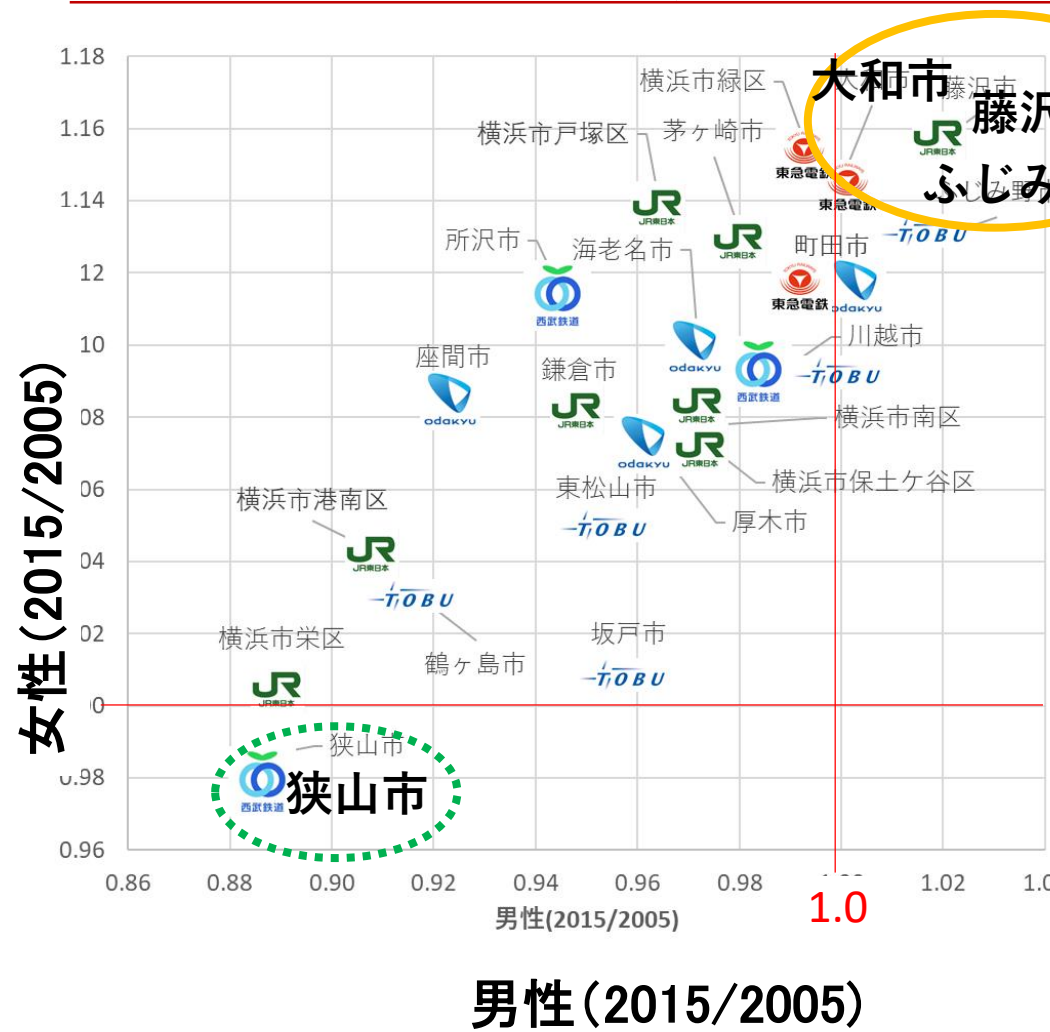


- JR東海道線沿線:男女共に就業人口が増加
- 西武新宿線沿線:女性就業人口の増加率少、男性就業人口の減少も軽微
- 東武東上線沿線地域:男性就業人口が横ばいか減少

路線	就業人口増加率		
	男性	女性	
J R東海道線	全体	0.5%	13.3%
	10km-30km	7.2%	19.2%
東急田園都市線	全体	0.4%	17.0%
	10km-30km	1.1%	21.3%
小田急小田原線	全体	-1.1%	12.9%
	10km-30km	1.9%	18.7%
西武新宿線	全体	-3.2%	10.4%
	10km-30km	-0.3%	14.1%
東武東上線	全体	-1.9%	10.3%
	10km-30km	-1.0%	15.7%
東京メトロ東西線	全体	-0.9%	15.9%
	10km-30km	-0.9%	15.9%

路線別分析 30~50km圏 就業人口¹⁾

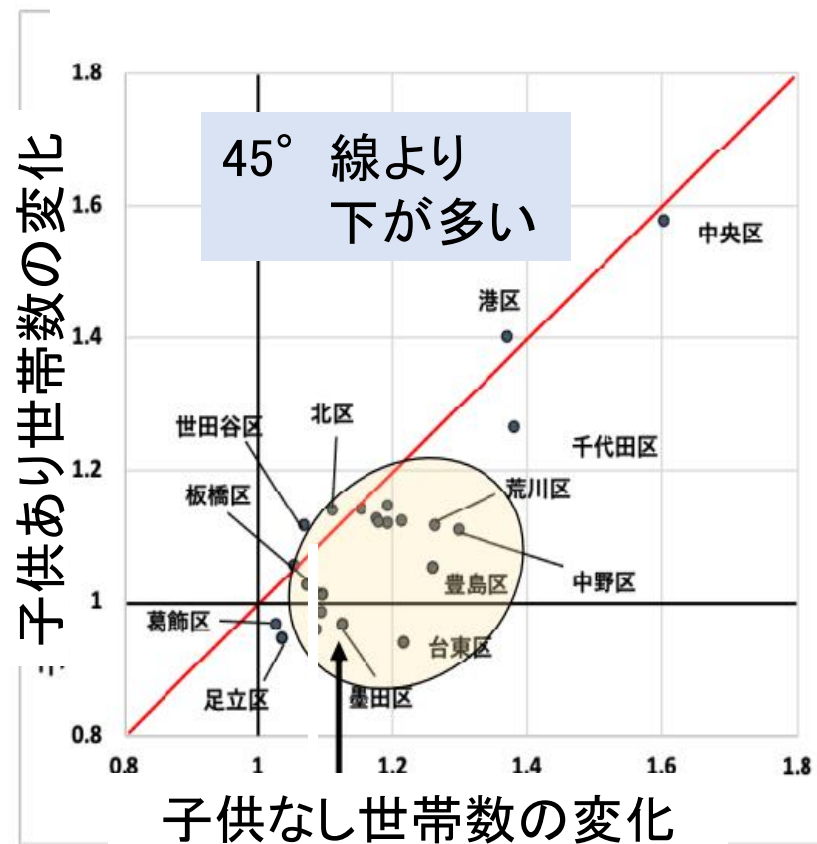
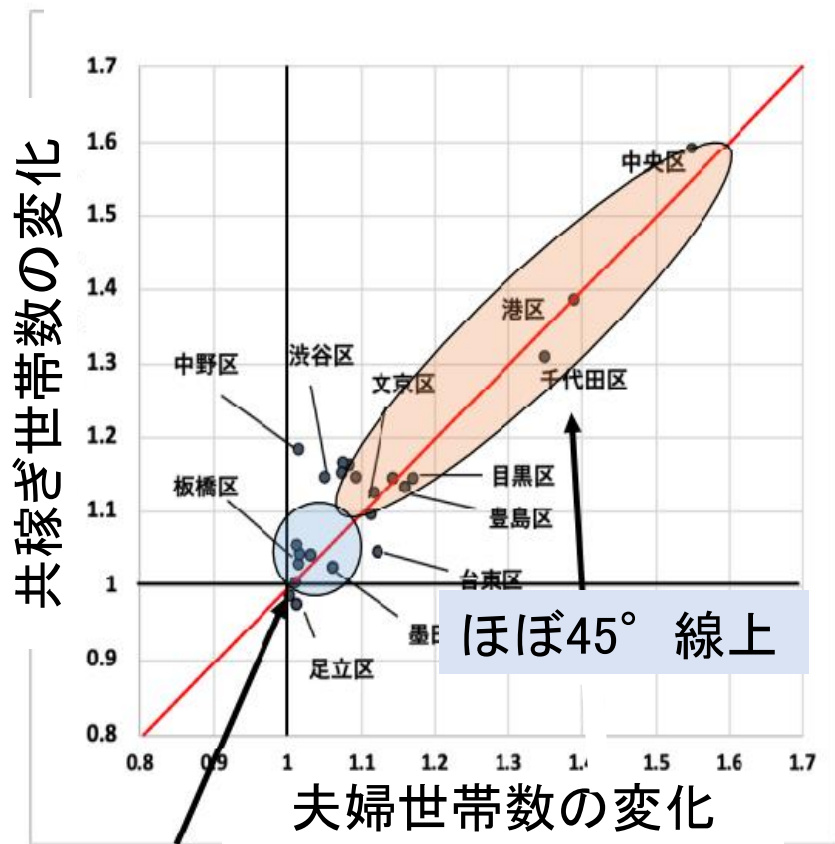
- 狭山市を除く地域で女性就業人口は増加、男性就業人口は一部を除き減少
- JR沿線の藤沢市（2014年パナソニック関連工場跡地にスマートタウン構想による街びらき）、東武線沿線のふじみ野市（2006年超高層住宅を備えた複合施設開業）では30~50km圏で唯一、男性も女性も就業人口が増加
- 30km圏内の沿線と比べ、就業人口の増加率は小さい（30km圏内地域では全ての地域で女性就業人口が1.1倍以上）



全ての地域で女性就業人口が1.1倍以上）

路線	就業人口増加率		
	男性	女性	
J R東海道線	全体	0.5%	13.3%
	30km-50km	-3.3%	10.1%
東急田園都市線	全体	0.4%	17.0%
	30km-50km	-0.2%	13.1%
小田急小田原線	全体	-1.1%	12.9%
	30km-50km	-2.6%	9.9%
西武新宿線	全体	-3.2%	10.4%
	30km-50km	-4.9%	8.2%
東武東上線	全体	-1.9%	10.3%
	30km-50km	-2.3%	7.4%

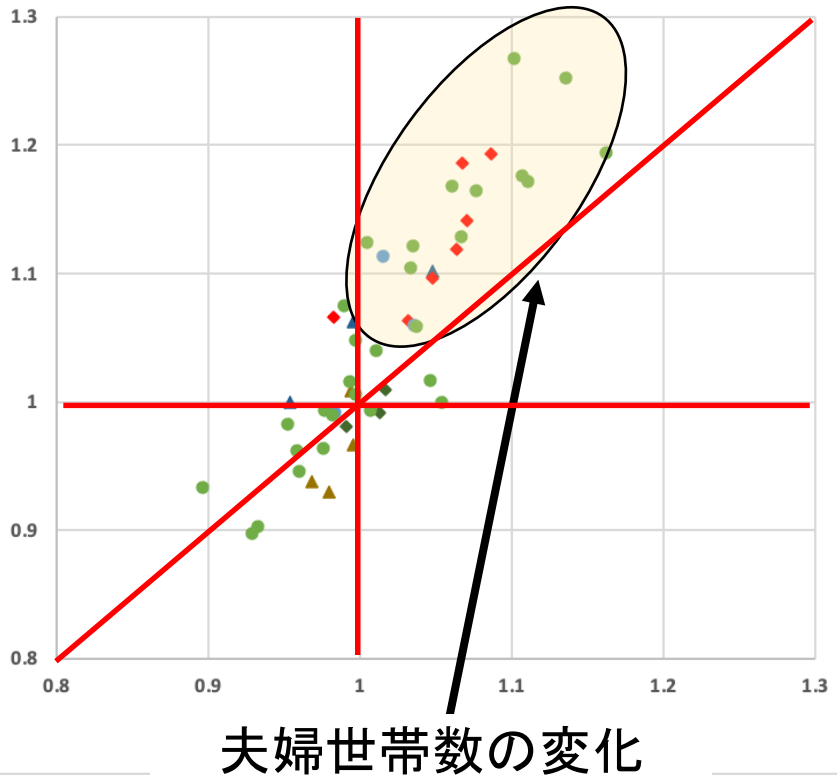
東京23区の世帯数変化 (2005→2015) 2)



- 夫婦世帯と共稼ぎ世帯の増加率は同じ
- 子供なし世帯が増加

東武線沿線で見てもと(2005→2015) 2)

共稼ぎ世帯数の変化

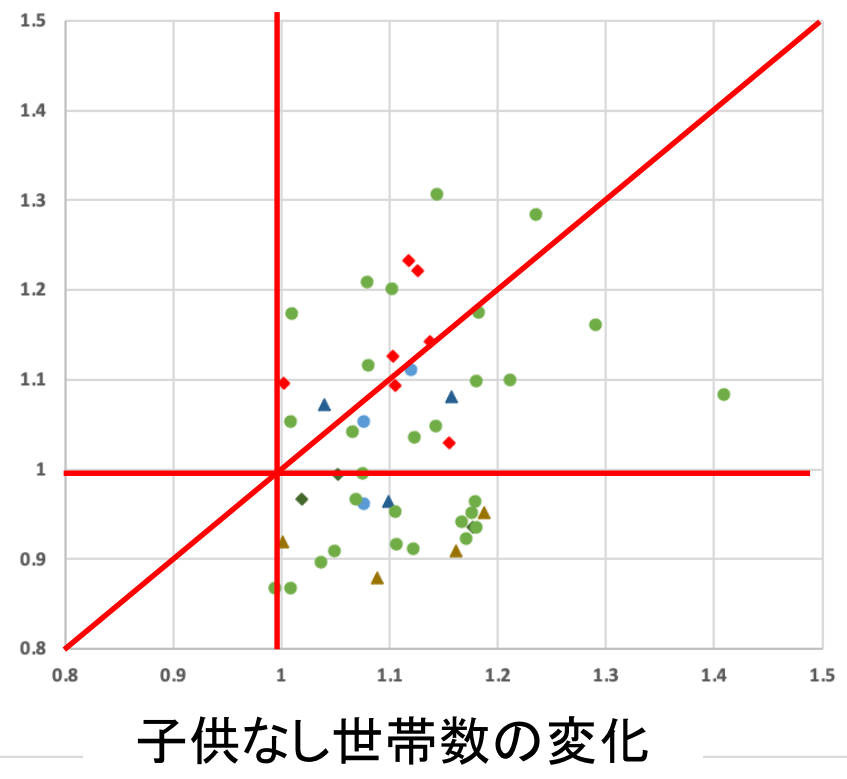


夫婦世帯数の変化

- ▲ 伊勢崎線近郊
- ▲ 伊勢崎線郊外
- ◆ 東上線近郊
- ◆ 東上線郊外
- 野田線
- その他

**増加する夫婦世帯は
共働き世帯**

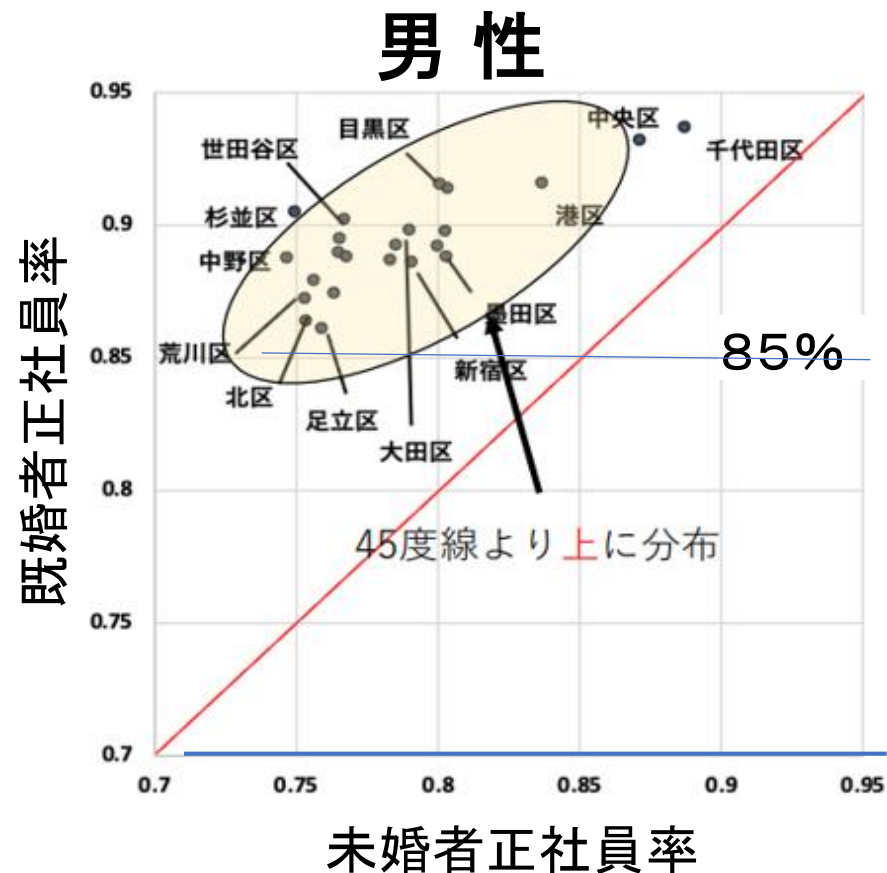
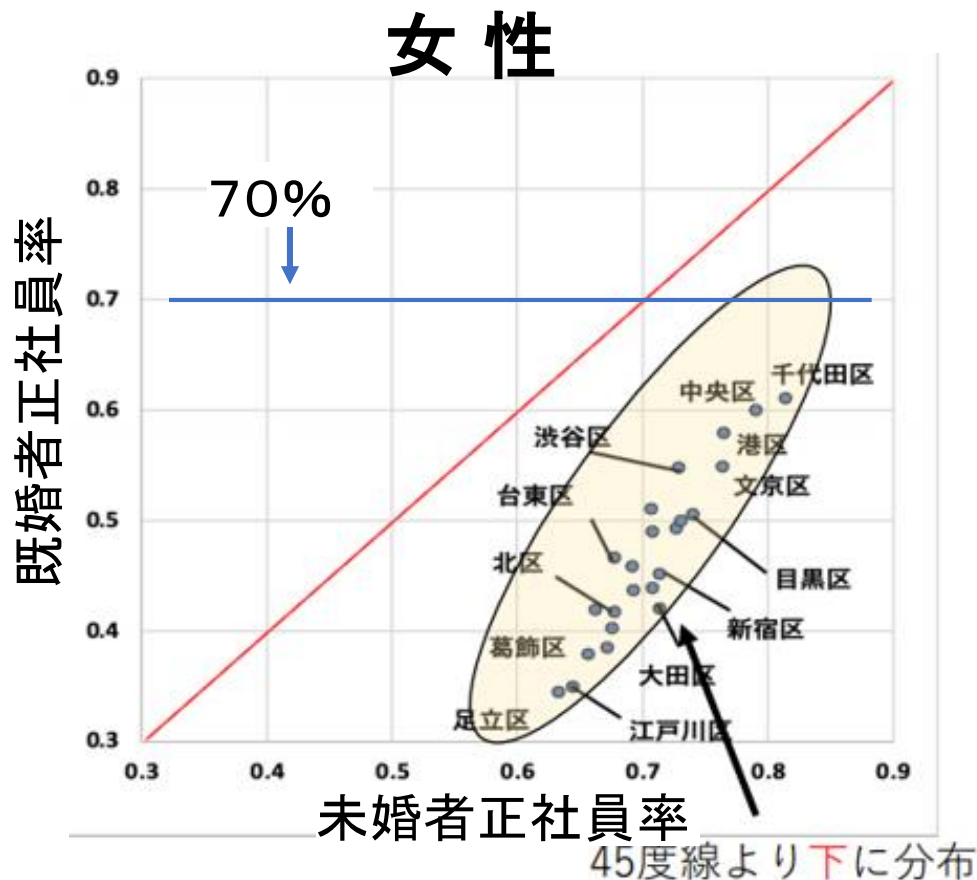
子供あり世帯数の変化



子供なし世帯数の変化

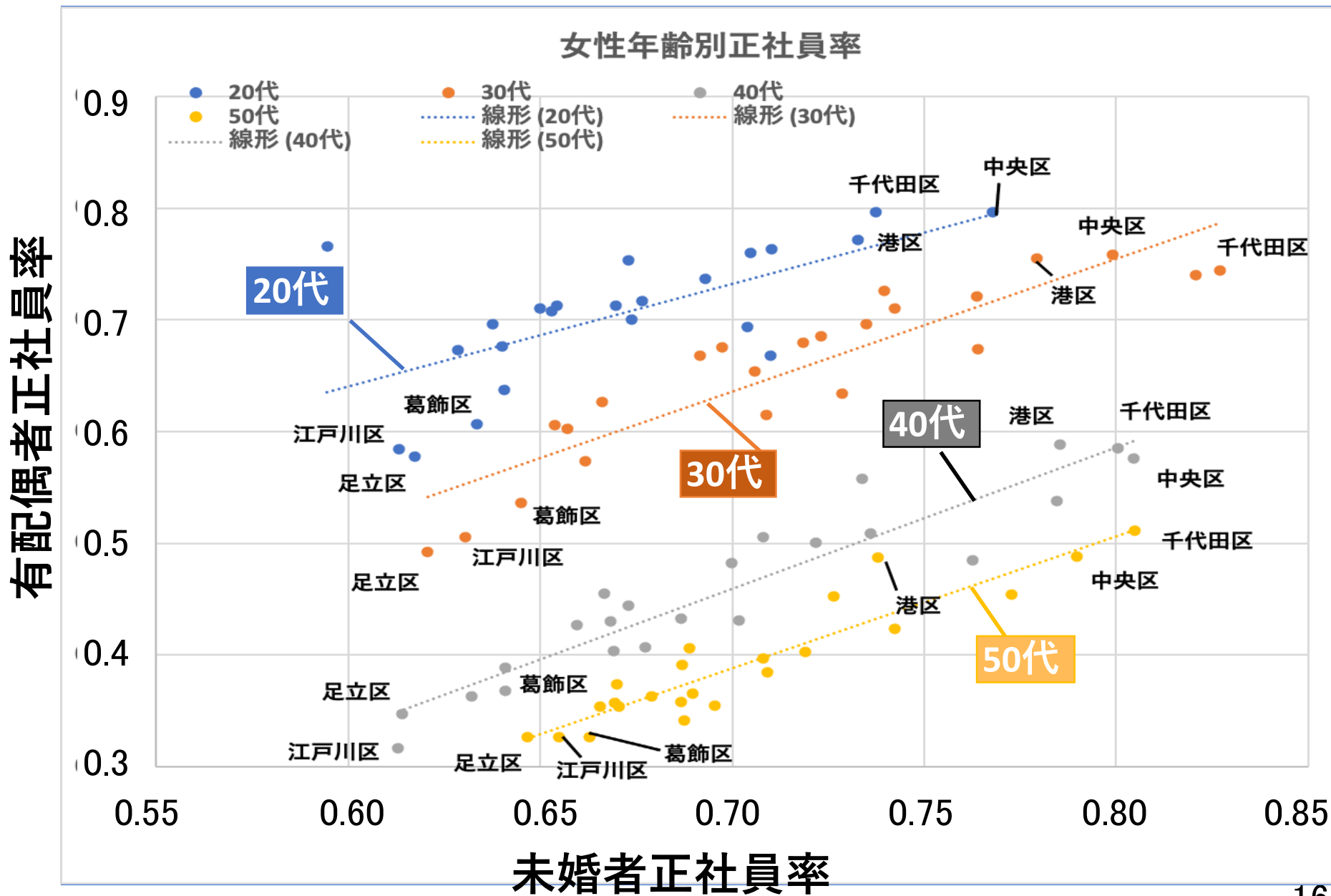
**【東上線近郊】
川越市から都心寄りでは
共働き世帯が増加**

男女の正社員率と居住地による差異²⁾

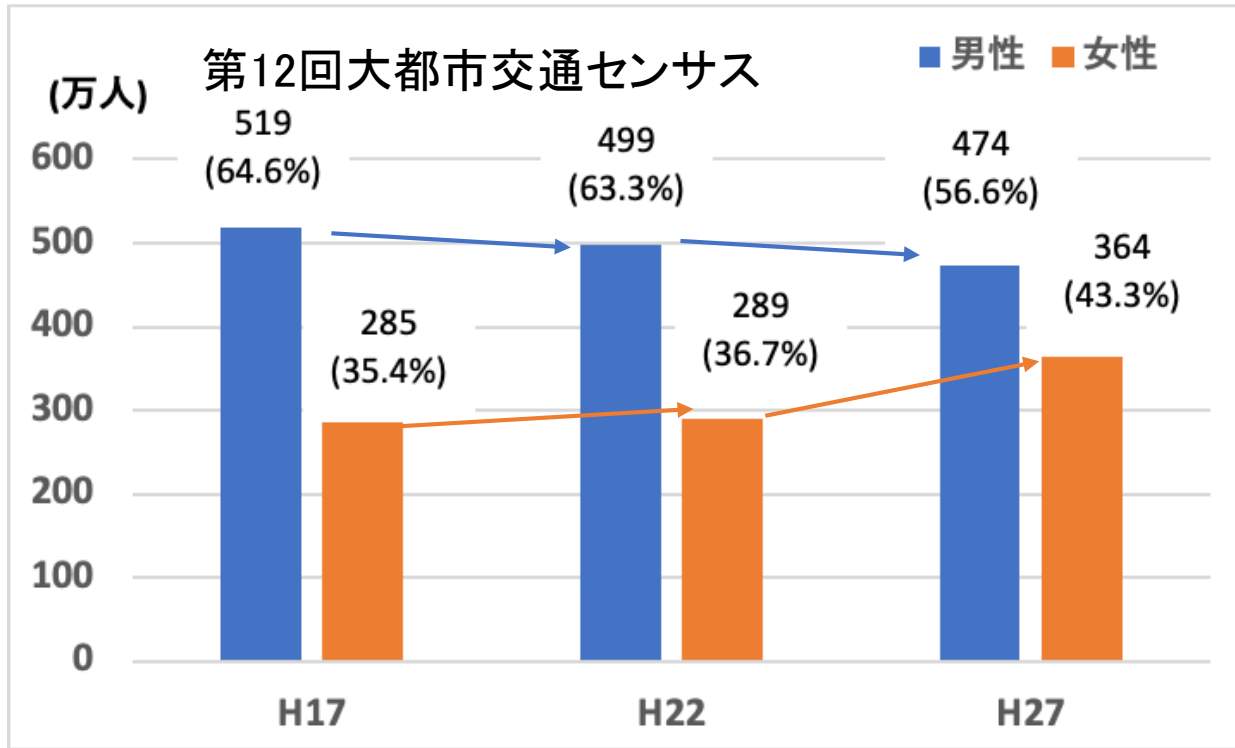


- 女性正社員率70%以下、男性は85%以上
- 女性は未婚の方が、男性は既婚の方が正社員率が高い
- 女性は直線状・・・地域差が大きい

女性の正社員率は年齢により大きな差異 <23区常住者> 2)

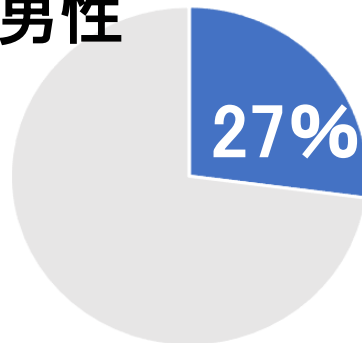


首都圏 男女別 乗車人員 変化

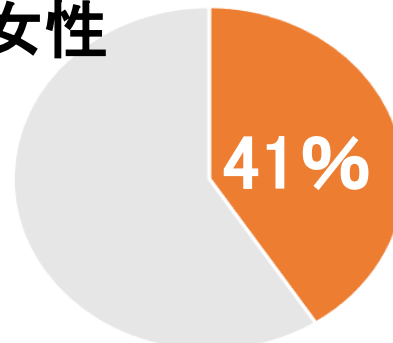


直通駅間定期の割合(東武線 A 駅)²⁾

男性



女性

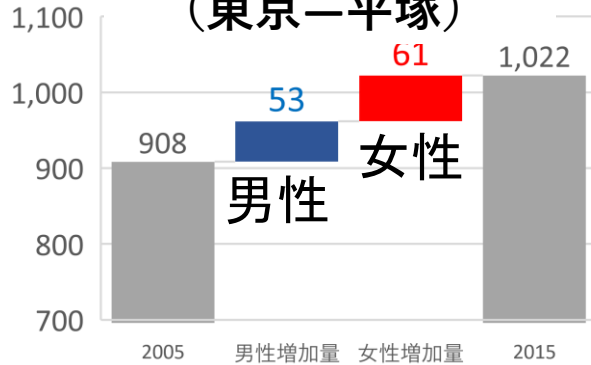


女性の方が
乗り換えなしを
志向？

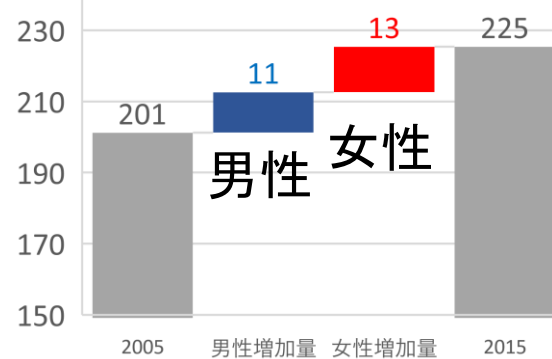
女性就業者の増加が鉄道各社の輸送人員に与えた影響¹⁾

通勤定期輸送人員数（百万人/年）と増加分の男女構成内訳（推計）
2005 → 2015

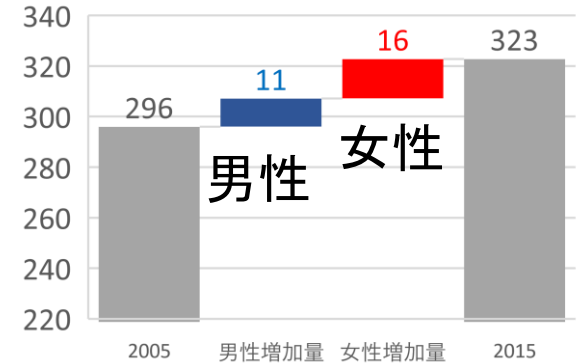
JR東海道線
(東京—平塚)



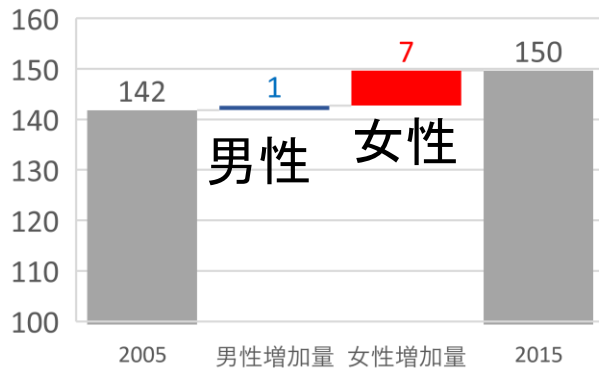
東急田園都市線



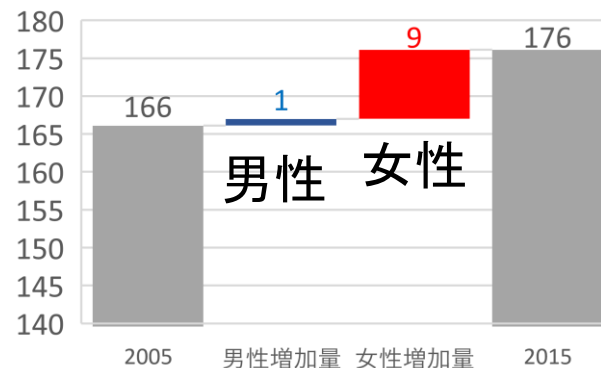
小田急小田原線



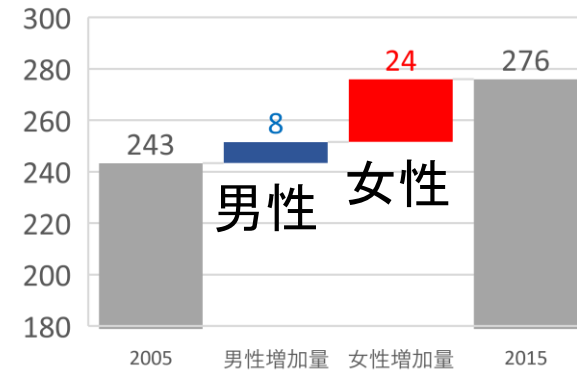
西武新宿線



東武東上線



メトロ東西線



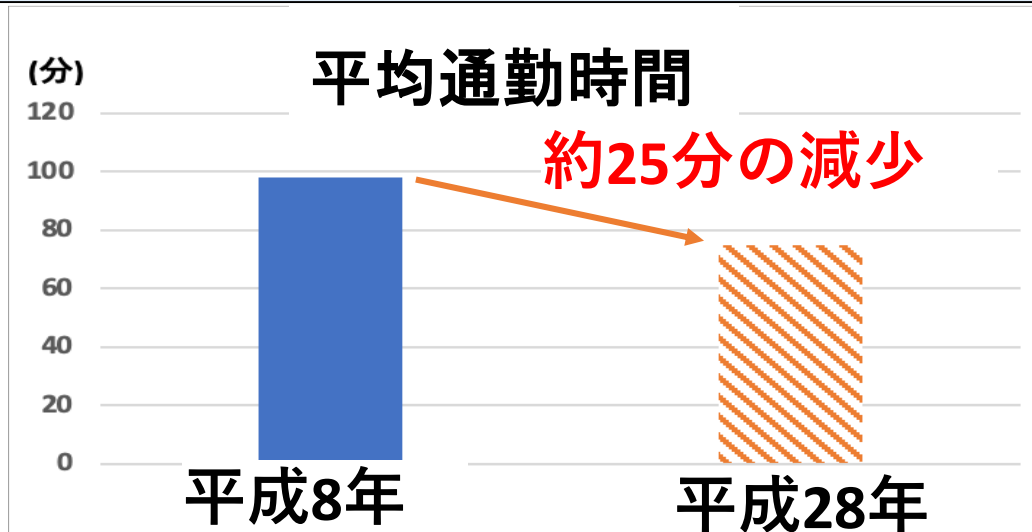
※輸送人員は鉄道統計年報の定期(通勤)利用輸送人員を使用し、男女増分比は通勤目的OD(国調)×鉄道分担率(PT)から算出
※ただし、JR東海道線の輸送人員は都市交通年報より推計

共稼ぎ世帯の近距離居住志向

- 60分通勤圏 → 30分圏 → 少し遠距離でも駅直近
- 居住地選択への女性の意思決定
- 女性の利用者が卓越

これらの現象がコロナ後へも影響

- 沿線人口の高齢化 → 多世代型沿線地域へ
- 地方部からの若い世代へのマーケティング
- 女性にとって魅力ある沿線地域と鉄道サービス

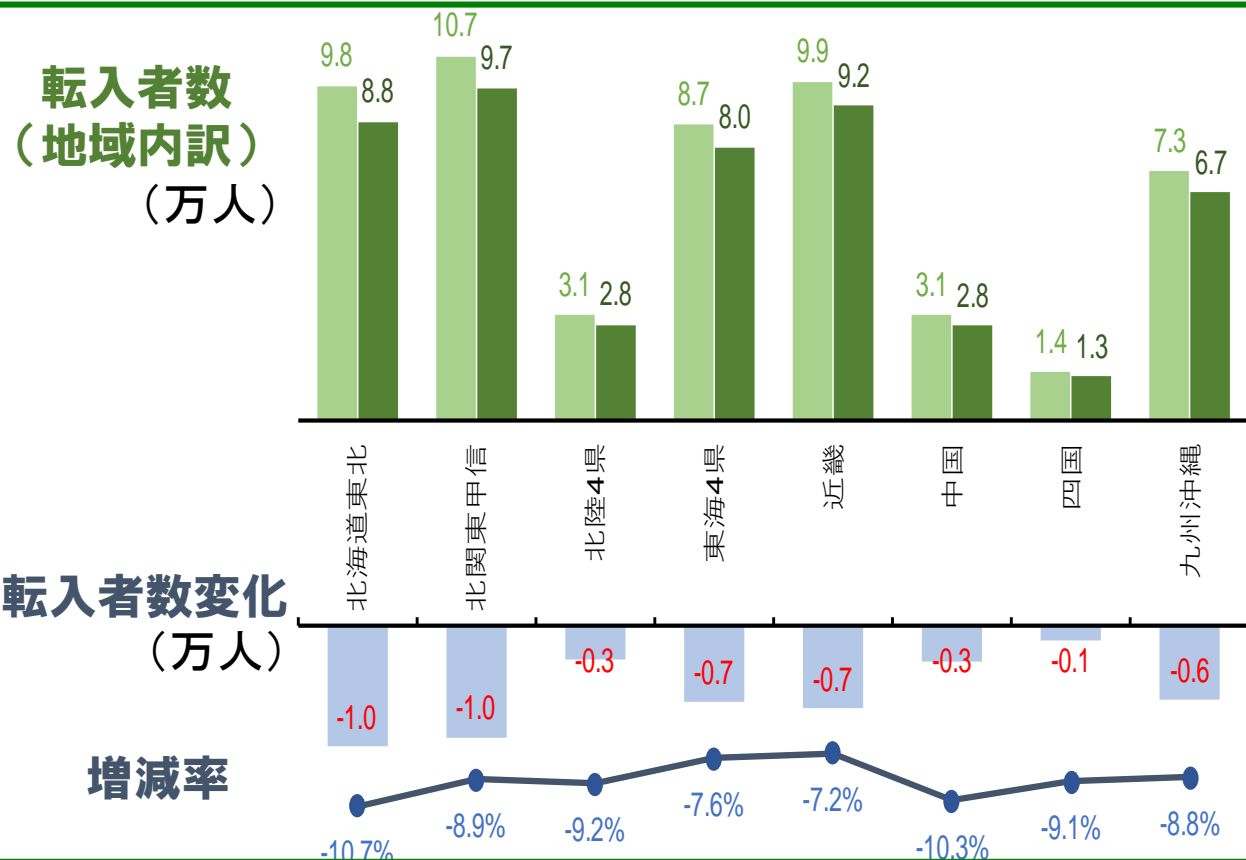


3. コロナ禍の影響

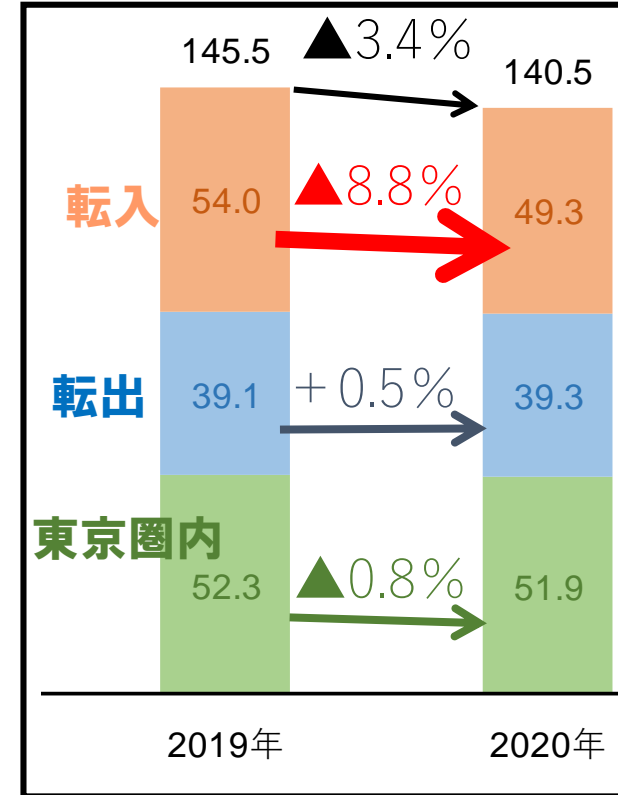
3.1 東京圏人口への影響

東京圏の人口減少(2019-2020)
 地方部からの転入が8.8%減、転出は0.5%減

地方部からの転入減の地域別割合

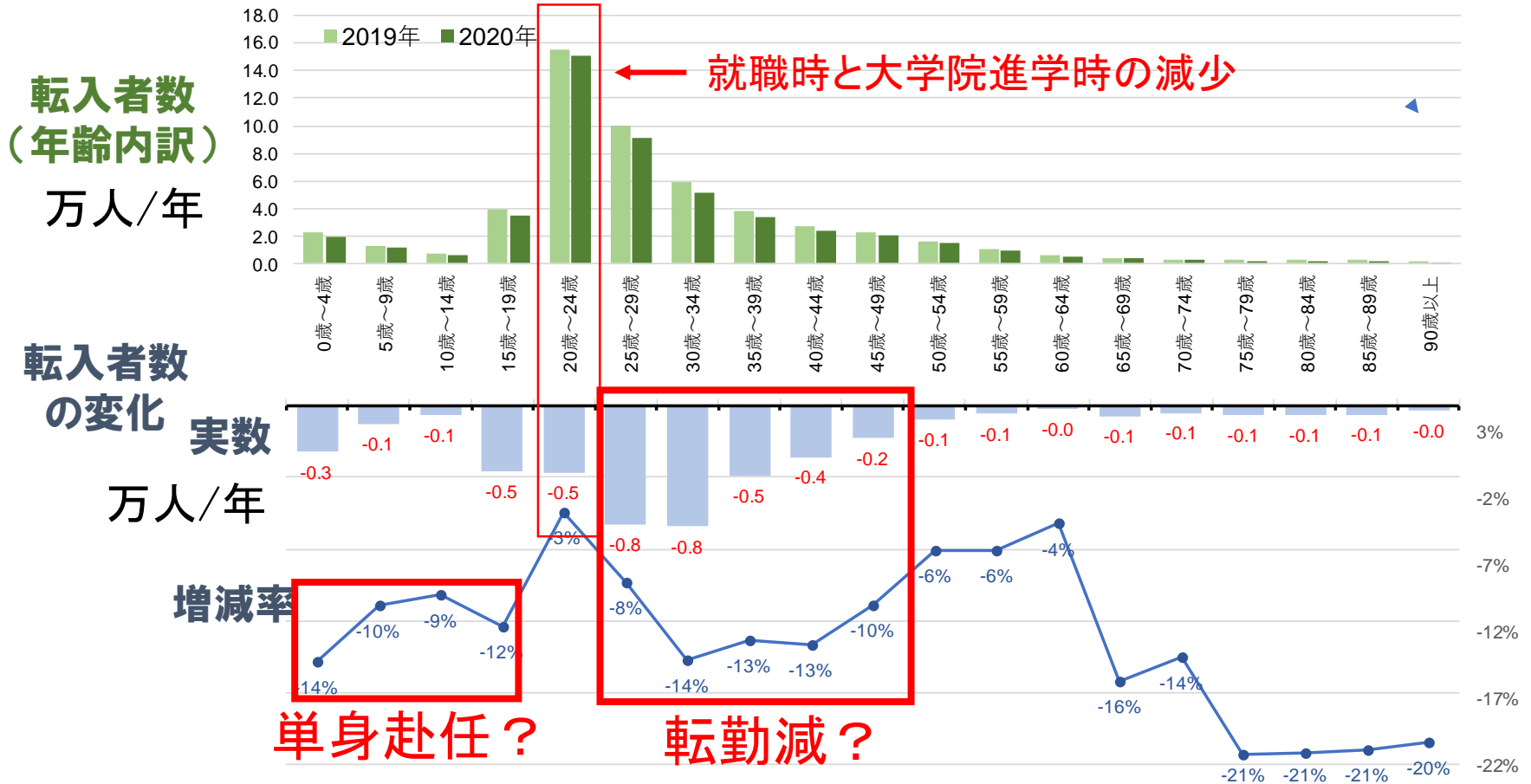


東京圏内移動 (万人)



東京圏(1都3県) 年齢別転入者の変化(2019-2020)

従来は大学進学時と就職時の若年層転入が大半
 2020年は大学進学(地方からの入学者は4%増、転入は11%減)
 就職時はやや減少
 25-40歳の転勤とその家族が減少(企業の東京転勤抑制?)



15-19歳人口の過少評価

住民基本台帳人口： 2020年・2019年

		15~19歳		
		転入者数	転出者数	転入超過数
2020年		3.5万人/年	1.5万人/年	2.0万人/年
2019年		4.0万人/年	1.6万人/年	2.4万人/年

2020年：3.6倍
2019年：3.3倍

		20~24歳		
		転入者数	転出者数	転入超過数
2020年		15.0万人/年	7.8万人/年	7.2万人/年
2019年		15.5万人/年	7.5万人/年	8.0万人/年

国勢調査 2010→2015年

15~19歳
転入超過数
7.0万人/5年

2.4倍

20~24歳
転入超過数
17.0万人/5年

15~19歳と20~24歳の転入超過数：
住基台帳(3.6倍,3.3倍)と国勢調査(2.4倍)の違い

- 親と同居していない大学生の6割は住民票を移動せず(2015調査)
- 2020年度はコロナ禍の影響

東京圏人口への今後の影響

地方部からの純転入の減少は軽微 その理由

- 大学入学時の純転入・・・ 地方部からの入学者増加
- 転勤者の純転入・・・Web会議による転勤者減は少ない
コロナ後は単身赴任増も戻る
- Web会議の普及による企業移転や地方転居
→東京圏の企業・人口減少で地価が下がれば転入増
- 外国人居住者、観光者は増加

• 企業の行動

- 景気の影響・・・コロナ不況からの回復：2年程度？
- 在宅勤務については、Public Reputation(評判)の影響
- オフィスの広さ、配置・・・在宅勤務の影響、経営状況

• 震災が起これば構造変化

東京圏内の人口移動

- コロナ以前からの動き
通勤圏の変化、沿線間移動など…コロナ後の動きにも影響
- コロナの影響(在宅勤務・教育): 居住スペースの不足
通信環境の問題(マンションなど)
サテライトオフィスの供給と需要

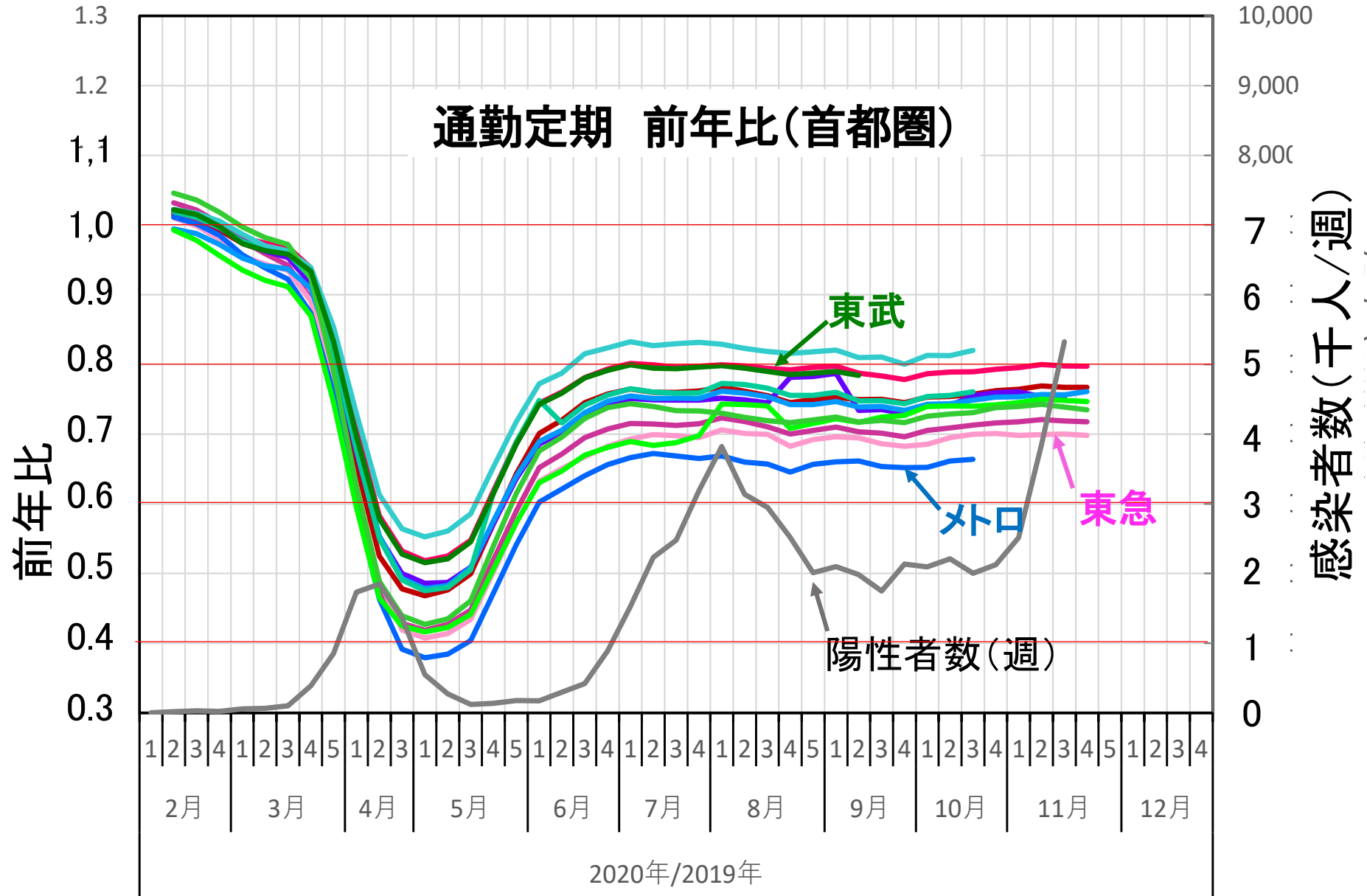


- 4LDK マンションの需要と不足 → 近郊の戸建てへ
郊外マンションへ
- 都心志向のダブルインカム層 と 郊外志向層の存在

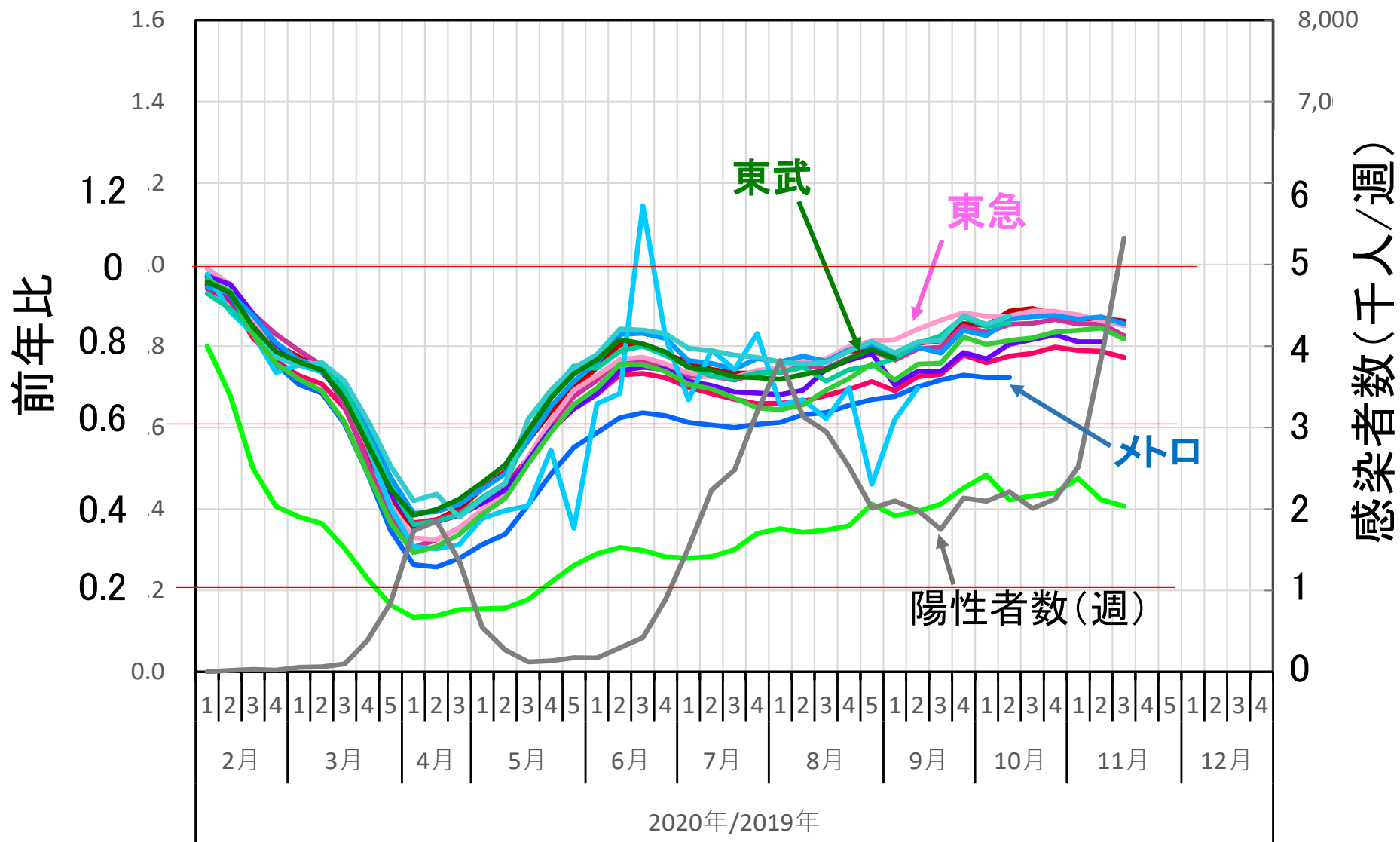
通勤距離、住宅価格、住宅の広さ、沿線魅力による住宅選択
高齢化による空家の増加 と 新築住宅供給で都心人口は維持

- 都心から郊外への移動分より転入者増加が卓越
- 都心から近郊への移動に加えて地方からの転入分で人口増
- 遠距離帯は地方からの転入次第で人口減少へ

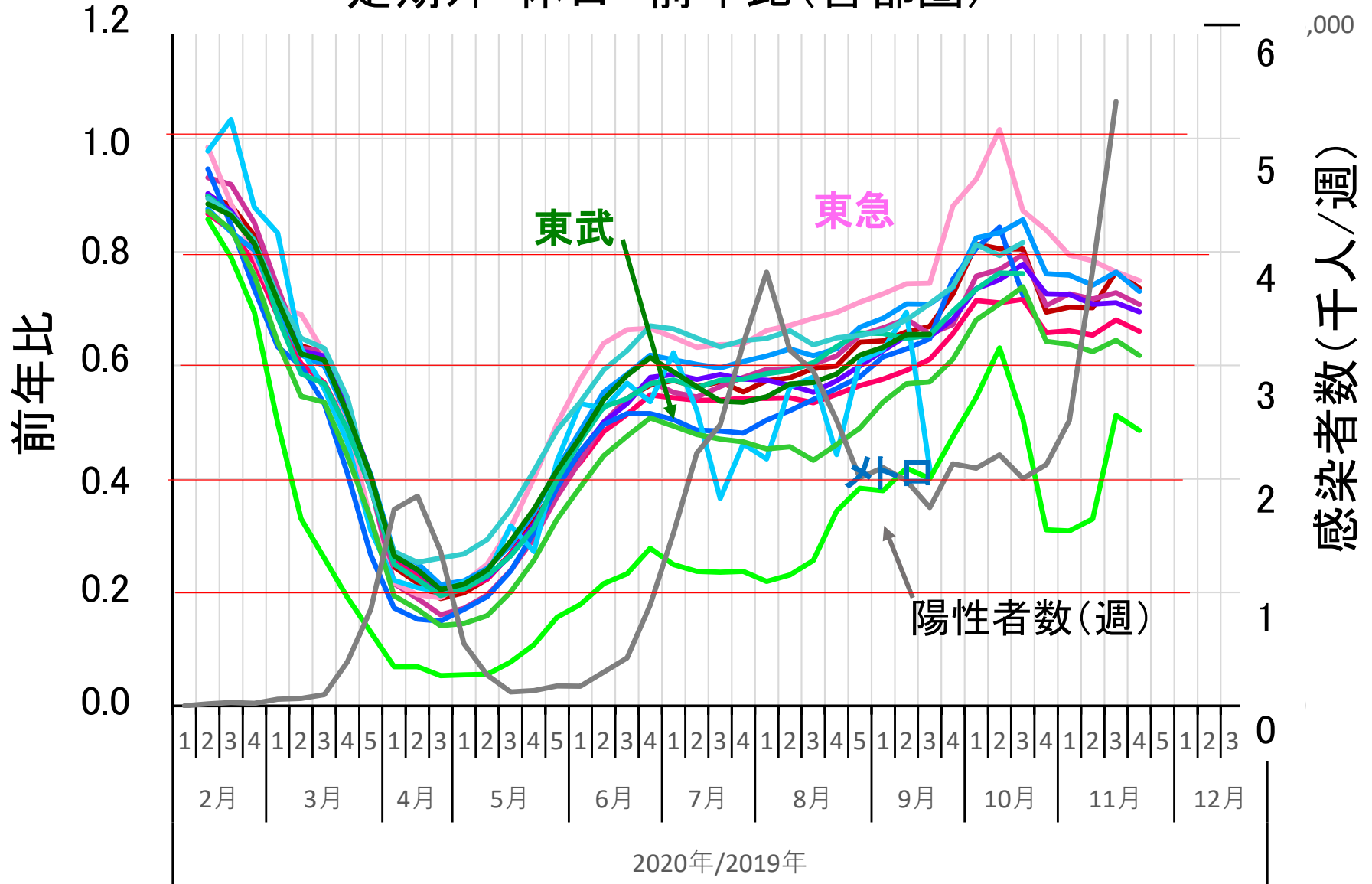
3.2 東京圏の鉄道への影響



定期外・平日 前年比 (首都圏)



定期外・休日 前年比(首都圏)



2020年4月と7月の定期減少率(対前年) 1)

路線、駅により大きな差異：居住者職業、立地企業種別、etc.

事業者名	駅名	通勤定期 減少率	
		2020年4月	2020年7月
小田急電鉄	新宿	63.8%	32.1%
小田急電鉄	下北沢	64.0%	30.2%
小田急電鉄	新百合ヶ丘	63.8%	34.5%
小田急電鉄	相模大野	57.7%	29.7%
西武鉄道	高田馬場	63.8%	35.0%
西武鉄道	中井	52.0%	22.6%
西武鉄道	上石神井	61.6%	31.2%
西武鉄道	所沢	55.1%	24.8%
東京急行電鉄	渋谷	68.7%	36.5%
東京急行電鉄	三軒茶屋	69.3%	39.2%
東京急行電鉄	蕨沼	64.8%	35.9%
東京急行電鉄	青葉台	63.4%	35.0%

事業者名	駅名	通勤定期 減少率	
		2020年4月	2020年7月
東京地下鉄	大手町	69.2%	41.4%
東京地下鉄	新橋	69.3%	43.6%
東京地下鉄	霞ヶ関	60.0%	26.3%
東京地下鉄	豊洲(従業地)	72.5%	51.5%
東京地下鉄	豊洲(居住地)	65.0%	37.4%
東京地下鉄	六本木一丁目	74.9%	47.1%
東京地下鉄	行徳	60.7%	30.4%
東武鉄道	池袋	54.9%	20.7%
東武鉄道	大山	57.2%	27.9%
東武鉄道	朝霞	55.6%	24.1%
東武鉄道	川越	49.2%	17.9%
JR東日本	東京	70.6%	40.3%

<乗車人員>

- ・定期乗車人員：月割りにした定期販売枚数 × 60(30日分往復)
- ・定期外乗車人員：ICその他定期以外の乗車券販売実績

<改札通過人員>

- ・定期保有者が改札を通過する回数

定期保有者数 × 定期利用回数

定期ODが沿線内の場合 ⇒ 片道で2回計上

定期ODのどちらかが沿線内の場合 ⇒ 片道で1回計上

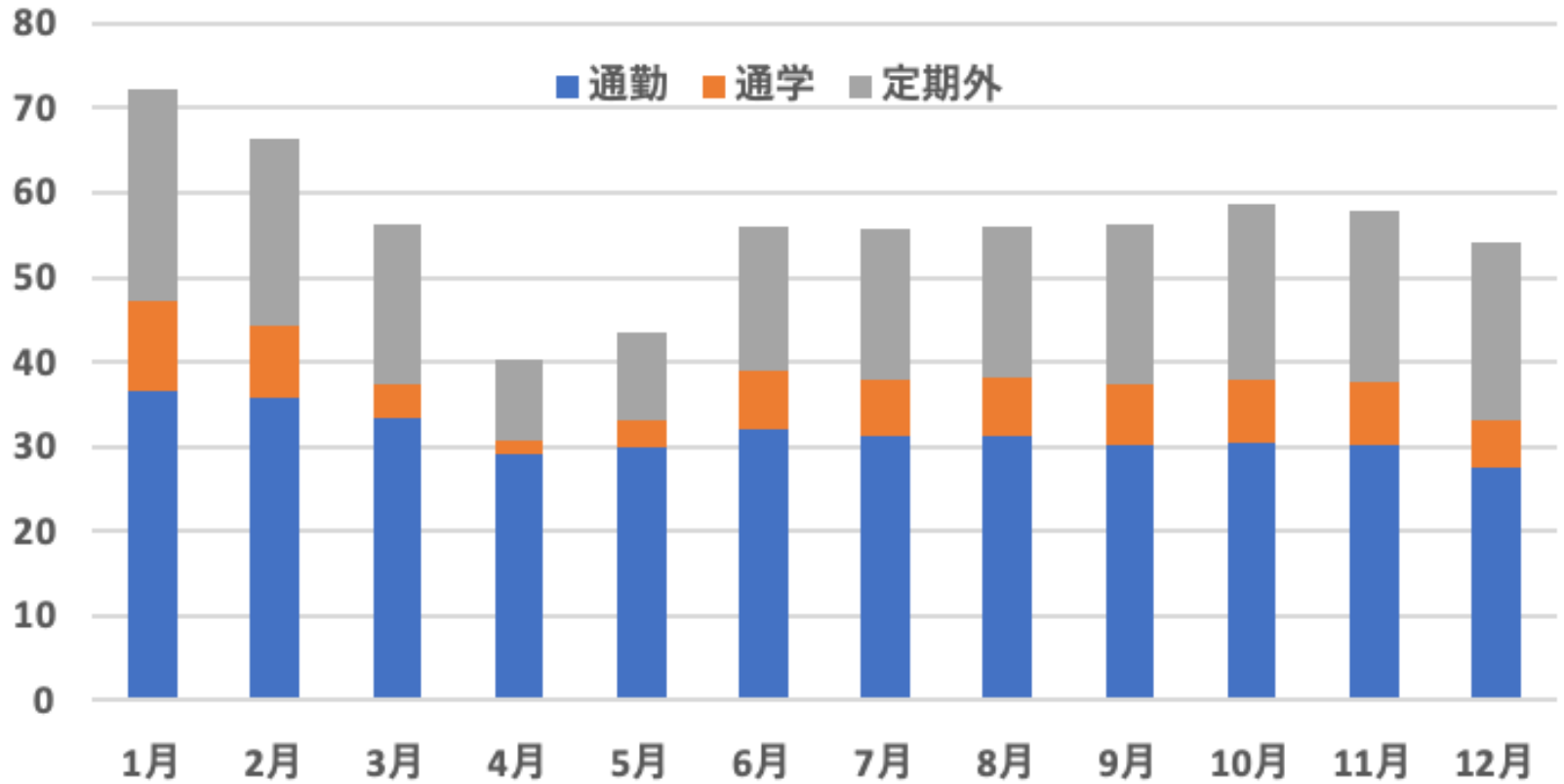
<定期平均利用回数>

- ・定期保有者が月又は週に定期を利用する回数の平均

改札通過人員 / (乗車人員 × 2or4)

(百万人)

東武線 輸送人員推移²⁾



定期・定期外からの推定

9月：定期↓・定期外↑

12月：定期↓、定期外→

- ・・・定期から定期外へ移行した可能性
- ・・・感染者増加でテレワーク増加
休業・失業者の増加

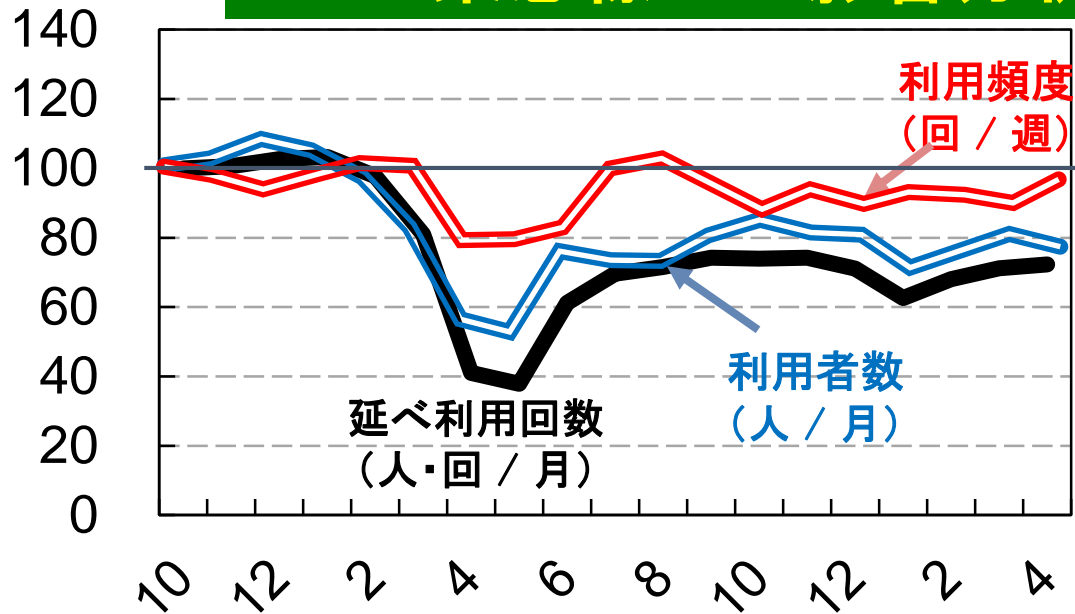
東武線への影響分析²⁾

- 定期外は緊急事態宣言の影響を大きく受け減少
- 定期乗車人員は緊急事態宣言の影響は少

通勤定期利用回数変化

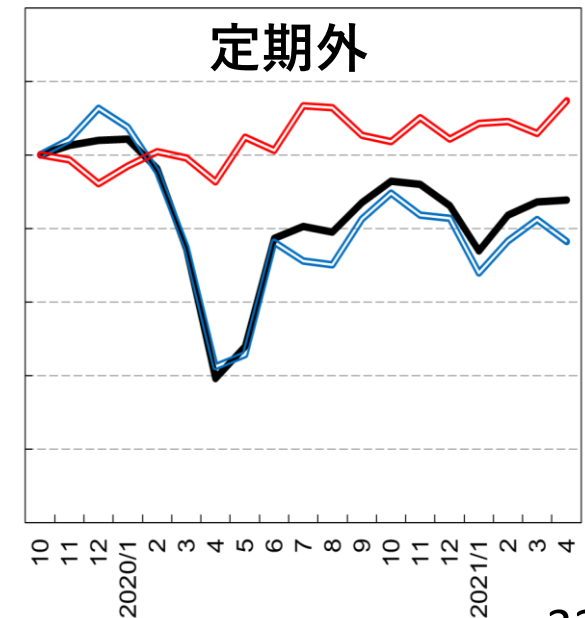
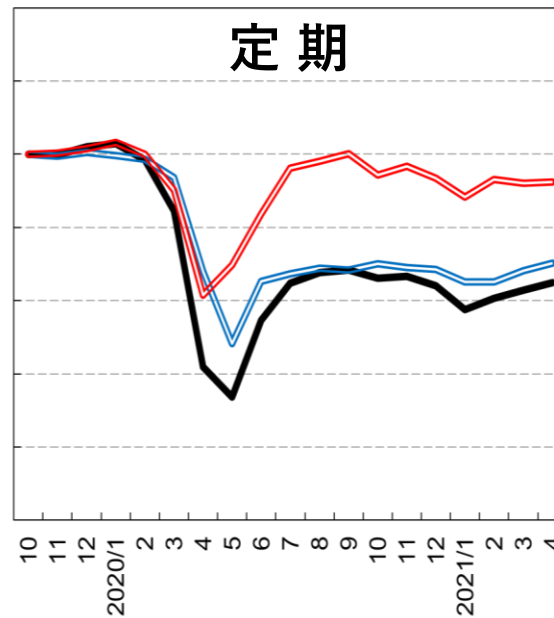
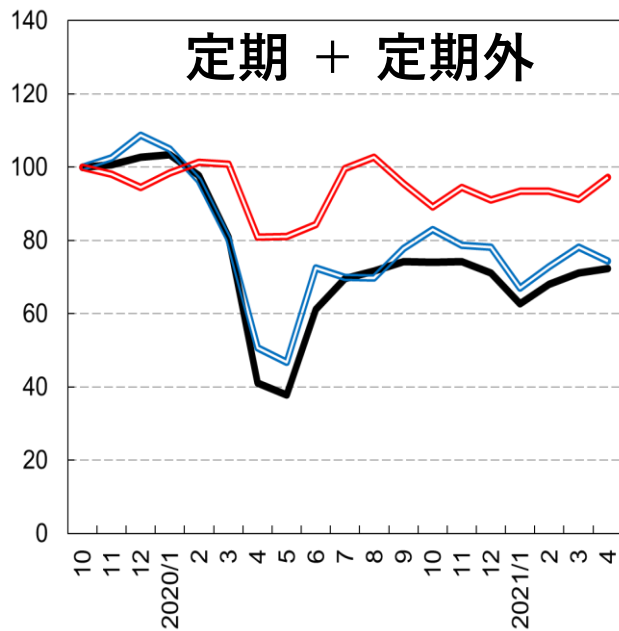
- 緊急事態宣言下では定期利用回数は減少
 - 1回目は3日に1回出社しない程度
 - 2回目は1週間に1回出社しない程度
- 緊急事態宣言がない時：
定期保有者の利用回数はコロナ禍前と変化は少

東急線への影響分析 3)



対コロナ期間前同月比
 +
 平日数の補正
 +
 2019年10月を100

利用頻度:
 一人あたり平均利用頻度

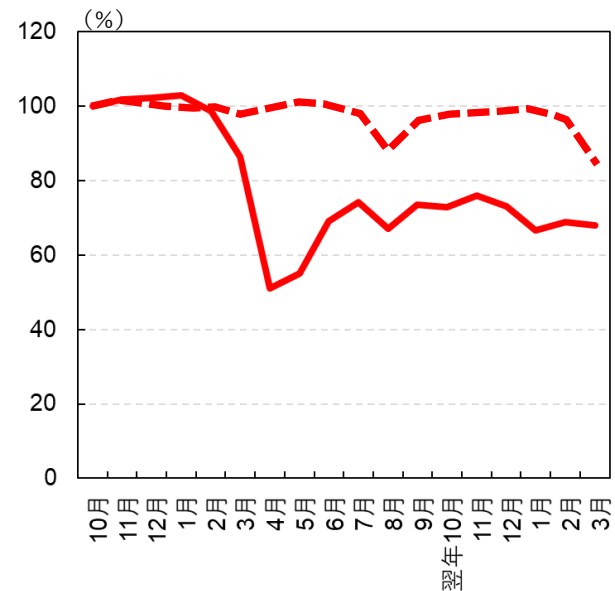
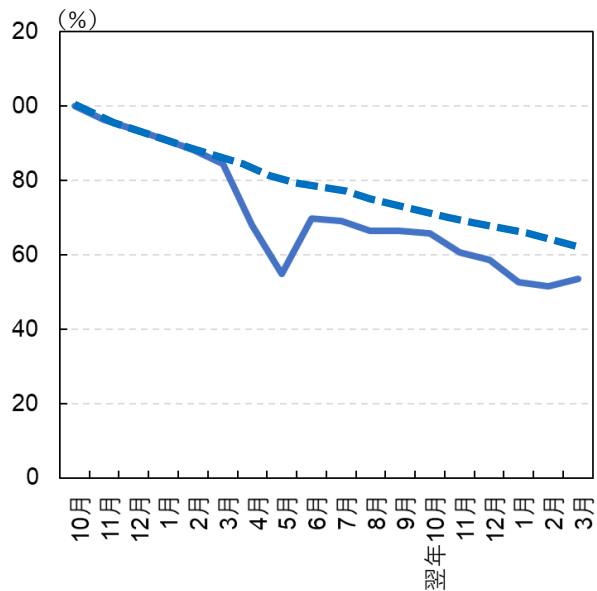
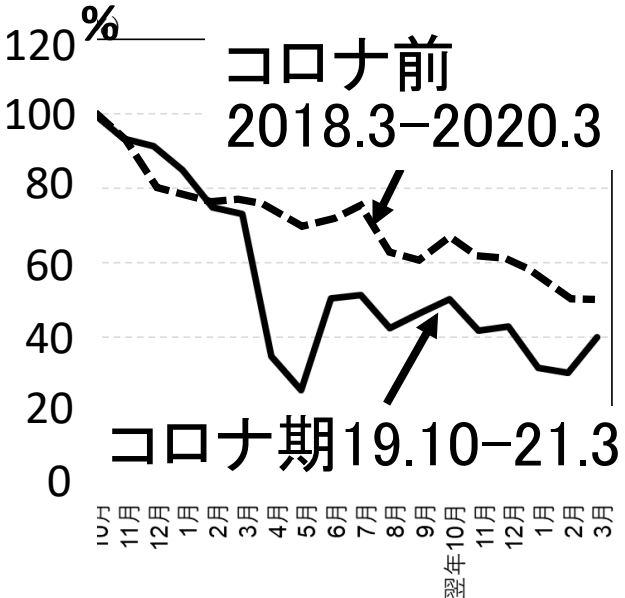


個人の行動に着目した鉄道利用推移³⁾

延べ利用回数(人・回 / 月)

利用者数(人 / 月)

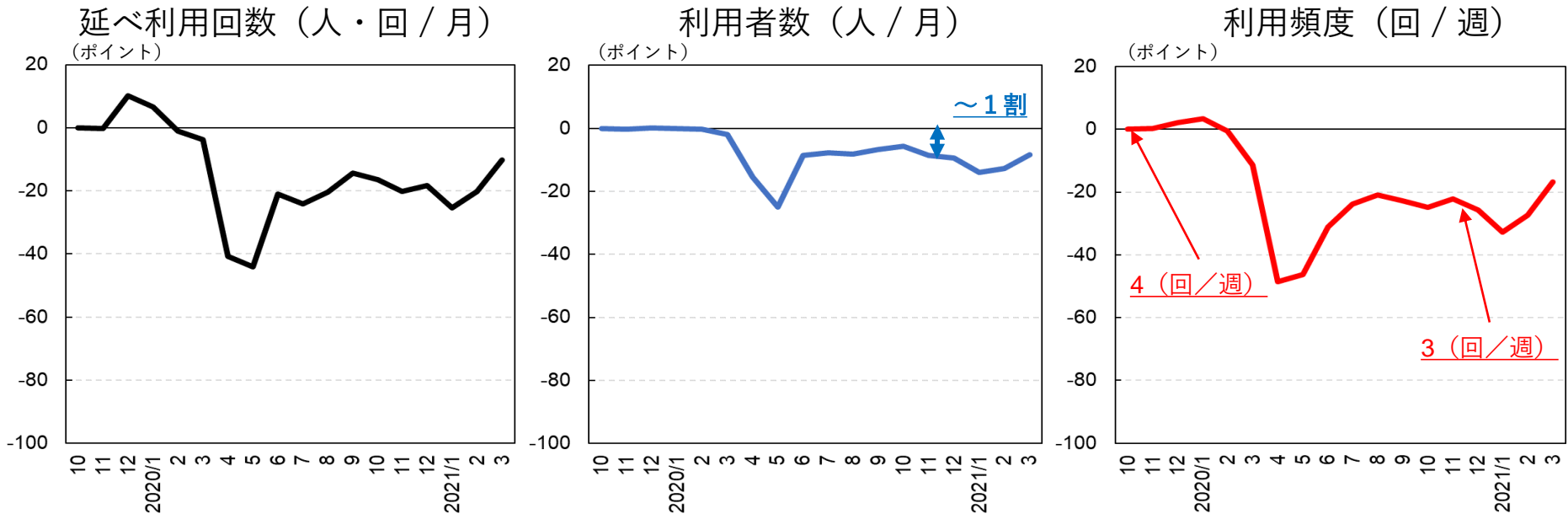
利用頻度(回 / 週)



「コロナ期間中の変化」 - 「コロナ期間前の変化」

= 「**コロナの影響による変化**」

個人の行動に着目した鉄道利用推移³⁾

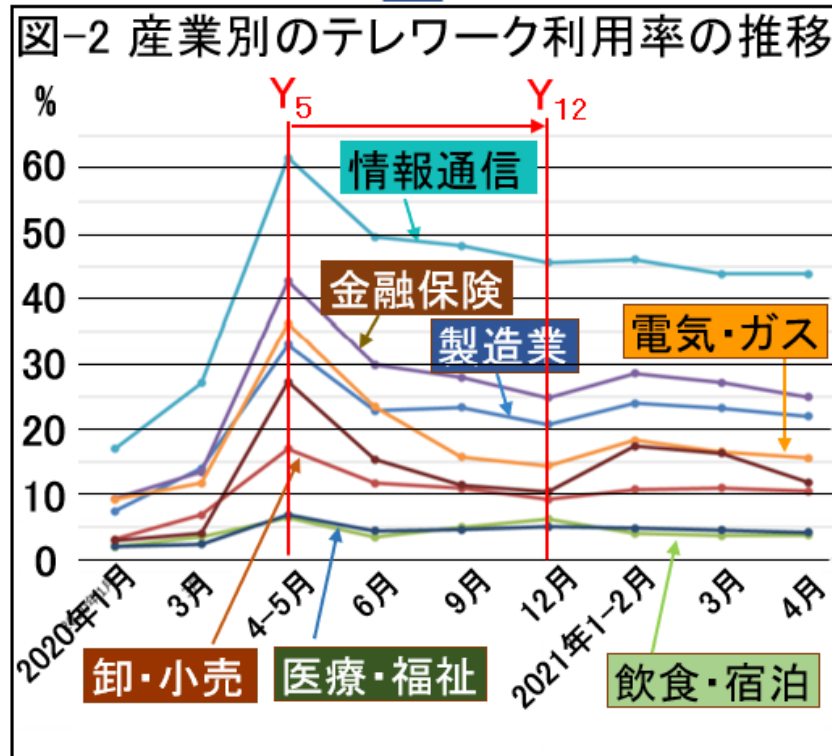
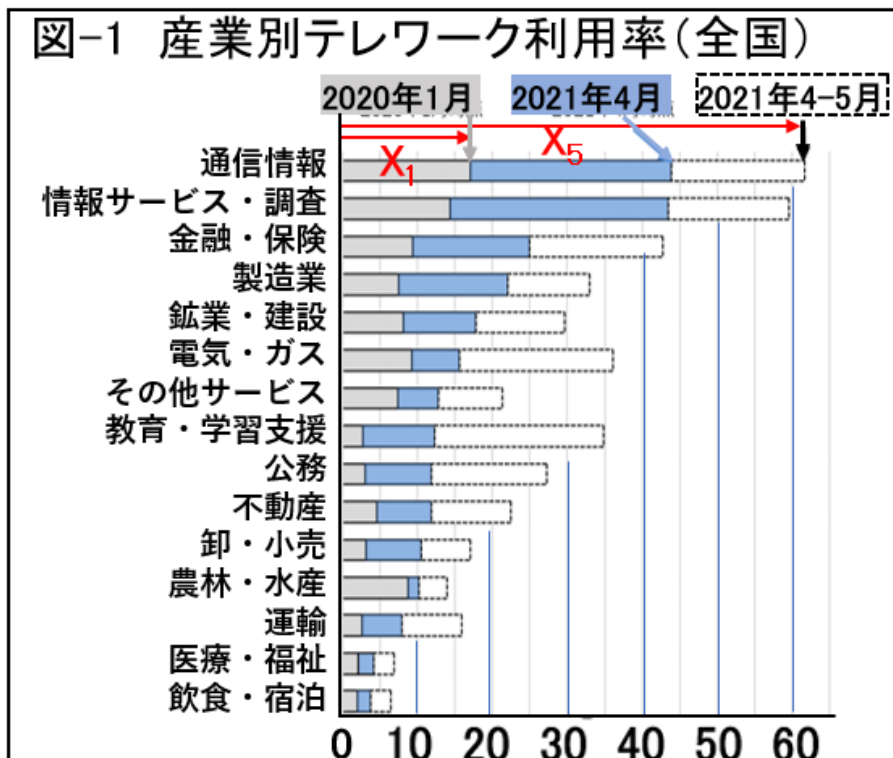


- 「利用者数」の1割は鉄道利用を完全にやめる
⇒ 転出者の増加, 移動手段の変更, **在宅 / 自宅周辺でのテレワーク**
- 「利用頻度」は平均すると週4回⇒週3回に変化(除く:休日出勤)
⇒ **定期利用者は高頻度を維持 & 定期外への移行者は低頻度に変更**

テレワークの影響の試算

2020年1月と4-5月の産業別テレワーク利用率 (X_1 , X_5)

2020年4-5月から12月のテレワーク利用率変化 (Y_5 , Y_{12})
(左とは業種分類が異なる)



出所：大久保敏弘・NIRA総合研究開発機構（2021）「第4回テレワークに関する就業者実態調査報告書」（2021年6月11日）
調査対象：全国15歳以上就業者・第1～3回調査回答者（15,569サンプル）、調査期間：2021年4月10～25日、回収数：9,796サンプル（一部三県：3,261サンプル）
※2019年労働力調査に基づき、性別、年齢（6区分）、地域（5区分）に応じてサンプル割付を行い、最終的には母集団構成に準じたウェイトバック集計済み

出所：大久保敏弘・NIRA総合研究開発機構（2021）「第4回テレワークに関する就業者実態調査報告書」（2021年6月11日）

東京都	従業員数	2020年1月	4-5月	12月
総数(産業大分類)	5858959	391,592	1,557,407	985,018
A 農業, 林業	22028	1,850	3,105	1,828
うち農業	21526			
B 漁業	662	56	93	54
C 鉱業, 採石業, 砂利採取業	1515	123	445	263
D 建設業	307352	24,896	90,361	53,479
E 製造業	589513	45,982	192,770	120261
F 電気・ガス・熱供給・水道業	18870	1,698	6,793	2,717
G 情報通信業	444660	73,369	273,466	201,431
H 運輸業, 郵便業	258120	6,195	65,046	38,460
I 卸売業, 小売業	817975	26,993	142,328	84,251
J 金融業, 保険業	219054	21,467	93,317	53,887
K 不動産業, 物品賃貸業	211311	9,509	36,768	29,104
L 学術研究, 専門・技術サービス業	326560	55,842	178,955	105,479
M 宿泊業, 飲食サービス業	331599	5,969	20,891	21,886
N 生活関連サービス業, 娯楽業	197977	14,254	41,575	24,549
O 教育, 学習支援業	267175	6,412	92,977	54,771
P 医療, 福祉	541051	9,739	34,086	35,709
Q 複合サービス事業	21121	1,521	4,435	2,619
R サービス業 (他に分類されないもの)	400993	28,871	84,209	49,723
S 公務 (他に分類されるものを除く)	169644	5,598	46,313	16,286
T 分類不能の産業	711779	51,248	149,474	88,261
テレワーク率		6.70%	26.60%	16.80%
1月からの増加人数に対するテレワーク率		0%	19.90%	10.10%

東京都のテレワーク者数推計

東京都の従業者	5,859 千人			
テレワーク対象者数	2,662 千人 (管理、専門・技術、事務)	45.4%		
テレワーク者数 (すべてが在宅勤務ではない)				
		対象者比	全従業者比	1月からの増分
2020年1月	392 千人	14.7%	6.7 %	0 %
2020年4-5	1,557 千人	58.5 %	26.6 %	19.9 %
2020年12月	985 千人	37.0 %	16.8 %	10.1 %

在宅勤務日数：週 4日→3 日

(平日だけの調査、土日に勤務して平日が休日の人を含む)

- 仮定: ① 産業別、時点別テレワーク率は全国比率を適用
② 欠如は類似産業数値を適用
③ 12月データのある産業の平均値を他の産業に適用

コロナ後の通勤客の減少

4-5月のテレワーク率 **58.5 %**
12月のテレワーク率 **16.8 %**] ⇔ 定期利用者の落ち込み
1月とその後：自宅外テレワーク vs 在宅勤務
12月の **10.1 %** ……コロナ後はこれ以下になる可能性??

仮に、在宅勤務を実施する企業が 50 %

対象社員が 60%

在宅勤務 週 1.5 回としても、

$$N(0.5) \times P(0.50) \times S(1.5\text{日/週}: 1.5/5=0.3) = 9\%$$

今後の分析

- ・ 定期外への転換と、定期外利用者の減少
- ・ 定期利用者の減少理由の分析
- ・ 将来の動向に対する批判的見方の論理性
- ・ 定期外需要に対する分析

4. アジアの都市鉄道

➤ アジアの都市鉄道PPP事業破綻の原因

- 需要、建設費、工期
- メンテナンス
- 低運賃政策
- 沿線開発事業への過度の期待 etc.



➤ バンコク・マニラの鉄道利用実態調査

悪循環(所得増・自動車保有・鉄道利用減)への対策
低運賃政策の転換

➤ アジアの沿線都市開発の分析

沿線開発の実態把握の方法開発

4.1 Bangkok, Manila 都市鉄道利用者調査

背景

- バンコクは国鉄より格段に高い運賃で高所得者の乗客に利用されており、採算も取れるようになりつつある。
- マニラは低運賃で、PFII事業者はほぼ資本回収されているが、政府の運営組織は大きな赤字を続けている。

目的

- 両市で利用者調査を実施し、運賃弾力性や利用者の実態調査を実施し、利用者の属性、競合交通機関との選択条件、アクセス交通、需要の運賃弾力性の分析などを実施する。

内容

- 日本大学福田先生、高野氏の協力の下、ワラメート准教授(カセッサート大・バンコク)、アレックス教授(デ・ラサール大学・マニラ)による現地アンケート調査を実施。
- 両都市のアンケート結果から以下の3点を分析。
 - ① 公共交通機関のサービス水準
 - ② 国や都市の違いによる公共交通機関の利用者層
 - ③ 上記を踏まえた、既存鉄道路線における需要の運賃弾性

現地アンケート調査の概要(バンコク)

鉄道路線図



バス路線図



路線名

一般運賃 (パーツ)

BTS	16- 5 9
MRT	16-42
ARL	15-45 (急行150)
AGT	15
SRT	※
BRT	15 (1パーツ=約3.47円)

運賃表

種類	運賃	
	片道	往復
	8	16
	12-20	24-40
	13-25	26-50
	15-25	30-50

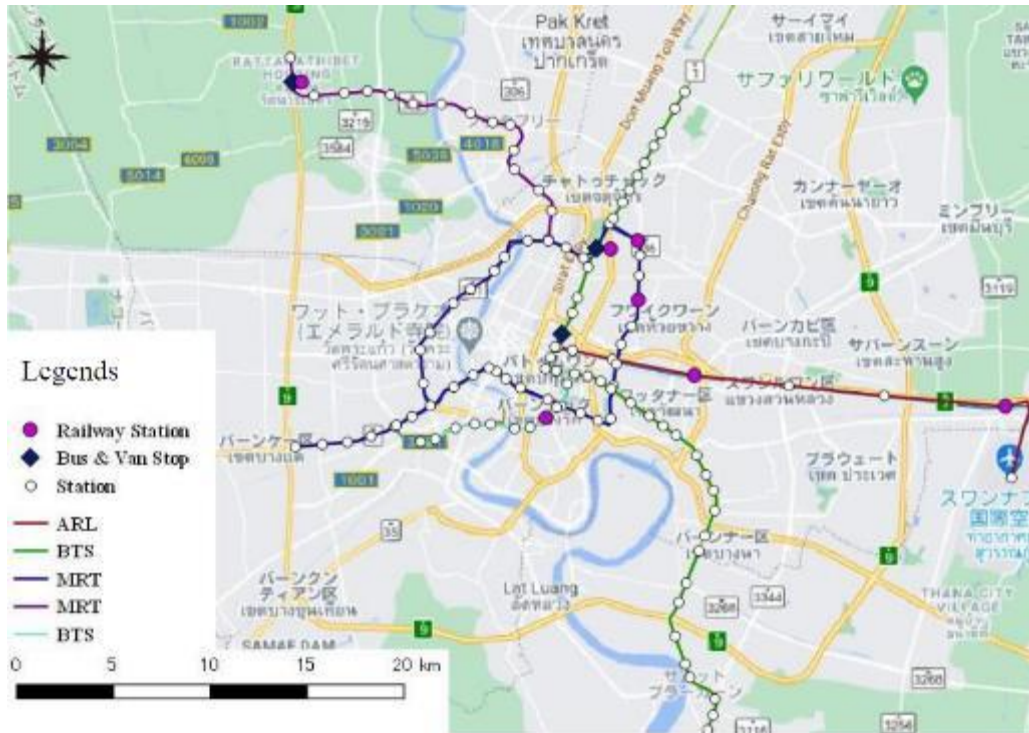
エアコンなし

2021.7.5.

S. MORICHI, GRIPS

アンケートの調査方法(バンコク)

アンケート実施の様子
左:鉄道 右:バス



アンケートの実施箇所(バンコク)

調査員数	6名
期間	約二週間(2020.11.23~12.2)
時間帯	平日夕方ラッシュ時
調査場所	左地図参照
対象者	鉄道・バス乗車予定者 (ランダム抽出)
調査方法	調査員が対象者に口頭回答を調査員が入力
サンプル数	515(有効回答505)

現地アンケート調査の概要(マニラ)



路線名	一般運賃 (ペソ)
LRT1	15-30
LRT 2	12-15
MRT 3	10-15
フィリピン国鉄線	15-60
	*1ペソ=約2.28円

バス種別	基準運賃 (ペソ)	距離加算運賃 (ペソ)
バス エアコン なし	5kmまで 10.00	1km毎に +1.85
バス エアコン 有り	5kmまで 12.00	1km毎に +2.20

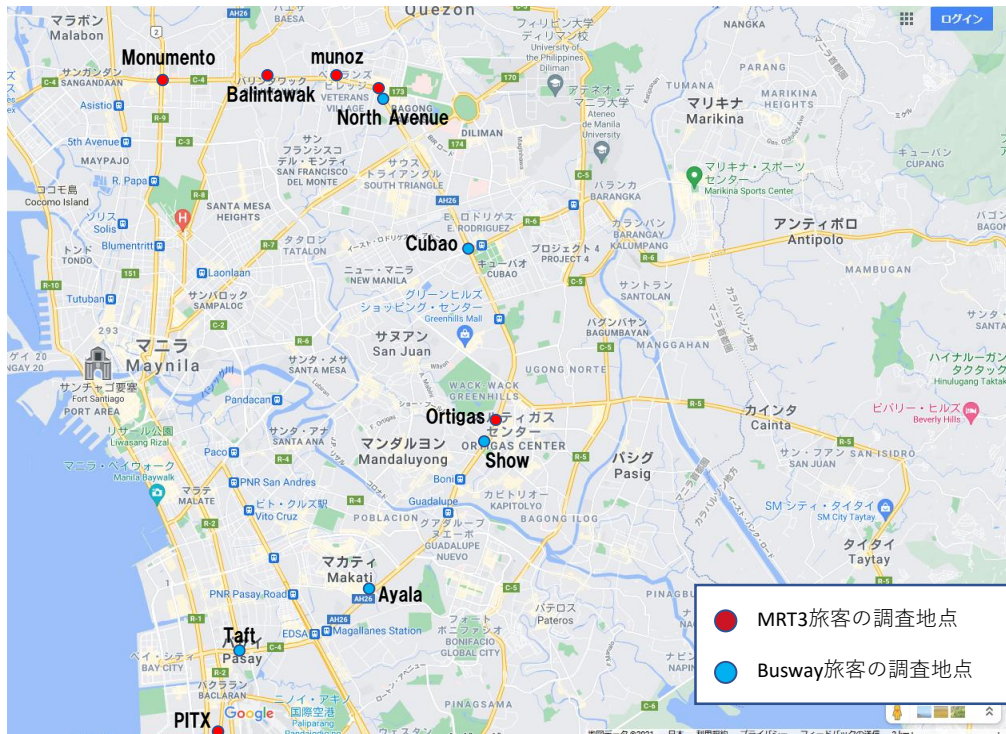
アンケートの調査方法(マニラ)



アンケート実施の様子



EDSA Busway



アンケートの実施箇所 (マニラ)

調査員数	6名
期間	2日間(2021.1.20 & 1.22)
時間帯	8:00~20:00
調査場所	左地図参照
対象者	MRT3旅客、 EDSA一Busway旅客*1 (普通バスは含まず)
調査方法	調査員が質問し、 回答を調査員が記入
サンプル数	MRT3 400サンプル EDSA Busway 200サンプル

4.2 アジアの沿線都市開発の分析⁴⁾

▶アジア地域における開発の実態を調査

どのような場所(市街地、郊外、駅周辺、etc.)

どのような時期(計画決定時、鉄道建設時、鉄道開通時)

どのような開発(ex. 空地⇒ビル or 低層ビル⇒高層ビル等)

▶正確な土地利用データや人口分布のない発展途上国において 都市開発を効率的に把握する方法の検討

光学衛星データによる 都市開発の把握

塩田彩夏:

政策研究学院大学 修士論文、2021

- ・開発指標の検討
(植生指標, 都市化指標etc.)
- ・開発指標の閾値と精度検証
- ・開発指標を用いた開発把握
中心から距離別, 方向別
鉄道沿線/各駅別

光学衛星から取得できる開発指標

正規化植生指標 (Normalized Difference Vegetation Index)

$$\text{NDVI} = (\text{IR} - \text{R}) / (\text{IR} + \text{R})$$

ここで、IRは近赤外領域の反射率 Rは可視領域の赤の反射率
⇒ 高い ⇨ 植物が多い ⇨ 農地や森林 ⇨ 建物がない

正規化都市化指標 (Normalized Difference Built-up Index)

$$\text{NDBI} = (\text{SWIR} - \text{IR}) / (\text{SWIR} + \text{IR})$$

SWIRは中間赤外領域の反射率 (1560~1660nm)、IRは近赤外領域の反射率
⇒ コンクリートなどの反射を捉え、人工構造物が密集する都市部を強調
NDBIが高い ⇨ 構造物がある

開発指標 (Built-up Area) Zha et. al., 2003

$\text{BA} = \text{NDBI} - \text{NDVI}$ ⇒ NDBIとNDVIの差分をとり都市域を抽出する指標
BAが高い ⇨ 構造物があり農地や森林等の植物がない ⇨ 都市

各種指標や熱赤外等を組み合わせた土地被覆分類

森林, 田畑, 工業用地, 倉庫, 商業, 住宅地, 河川・湖沼等に分類

NDVI誤判定への対策

①季節による差：農地 収穫後NDVI小さくなる

対策

1年間約24回の最大値の採用

②雲による誤判定：雲の水に反射しNDVI小さくなる

対策

2年間約48回の最大値の採用

③開発途上の判定：裸地からの開発は判定できない

対策

時系列データの積み上げ

④1ピクセル内植生と建物混在（ミクセル）

対策

中心から東西南北4方向の最大値の平均値

⑤衛星データ取得位置の差

対策

中心から東西南北4方向の最大値の平均値

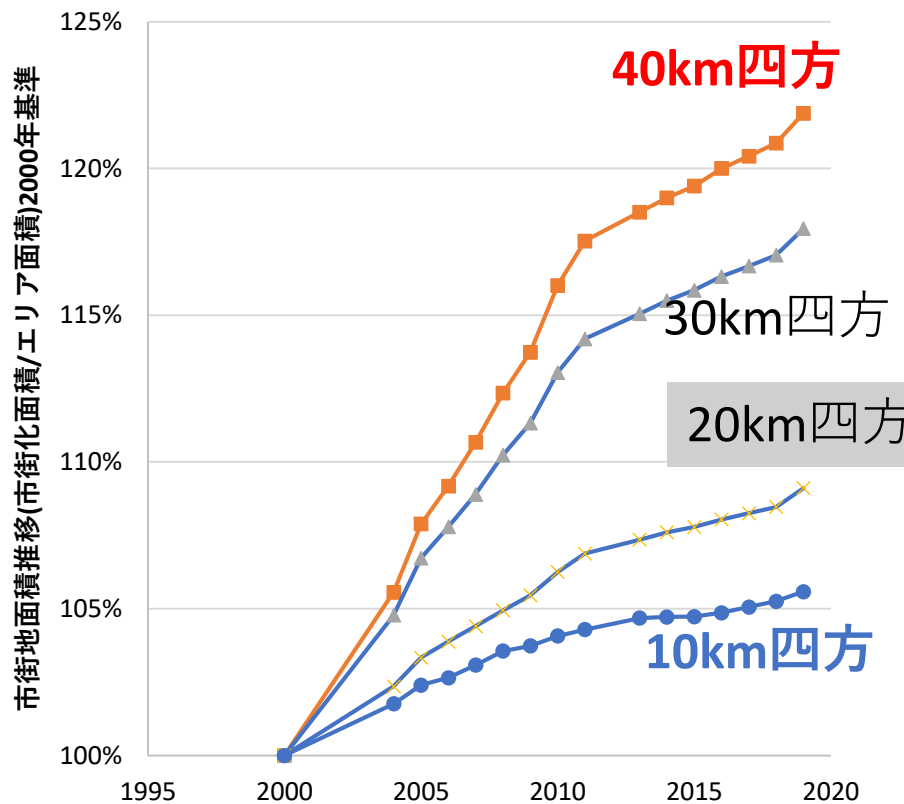
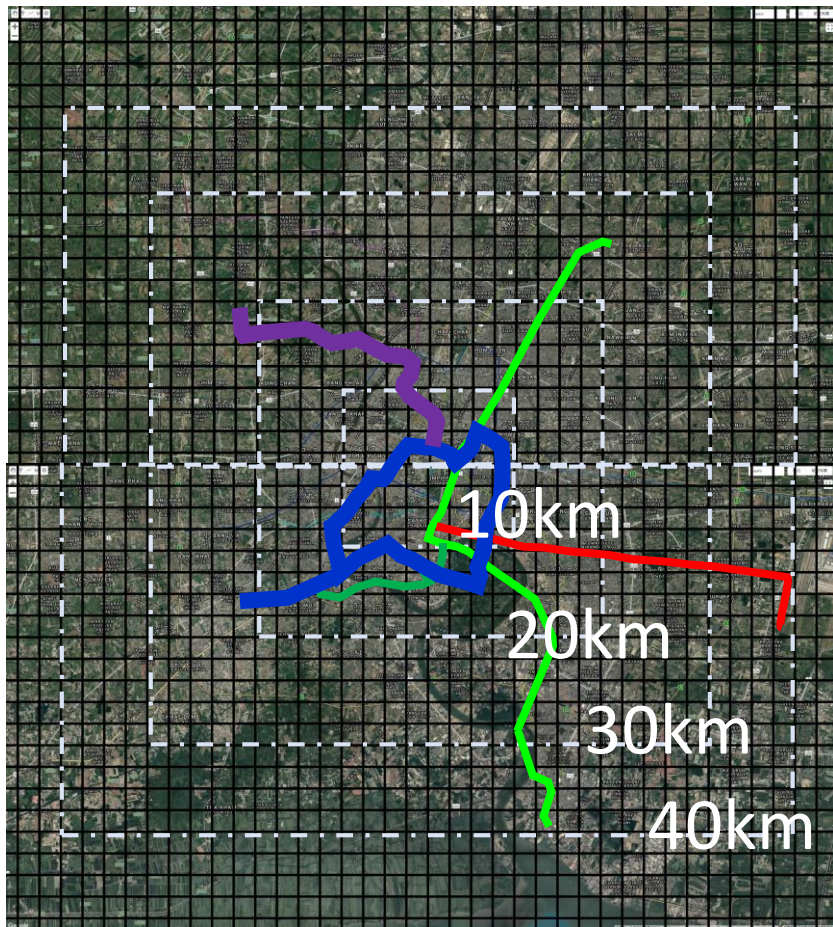
⑥ NDVI値が連続量で開発面積が計測できない

対策

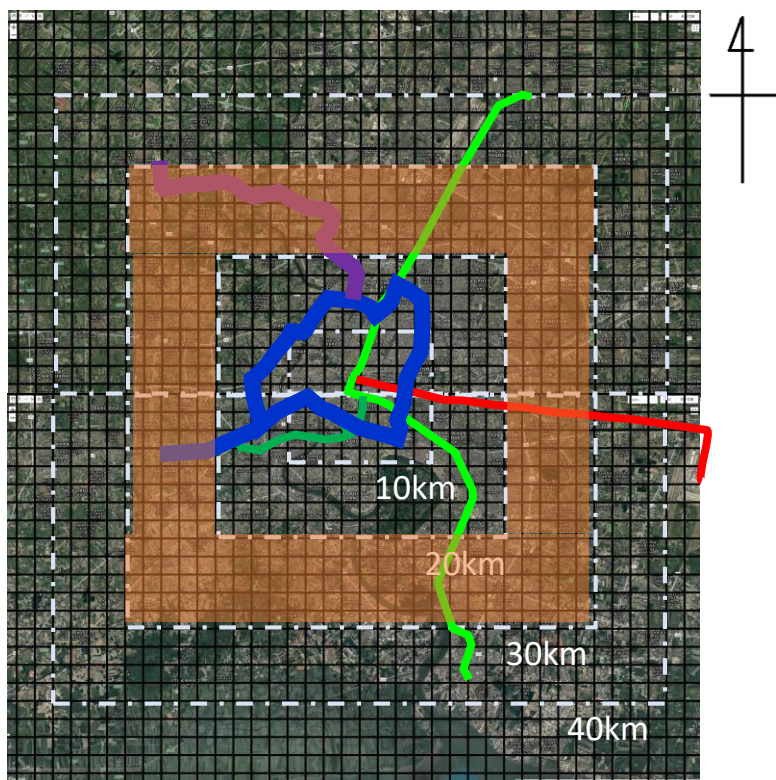
閾値以上の農地は白色とし、その面積の変化を計測

バンコク距離別開発進度

距離別開発進度

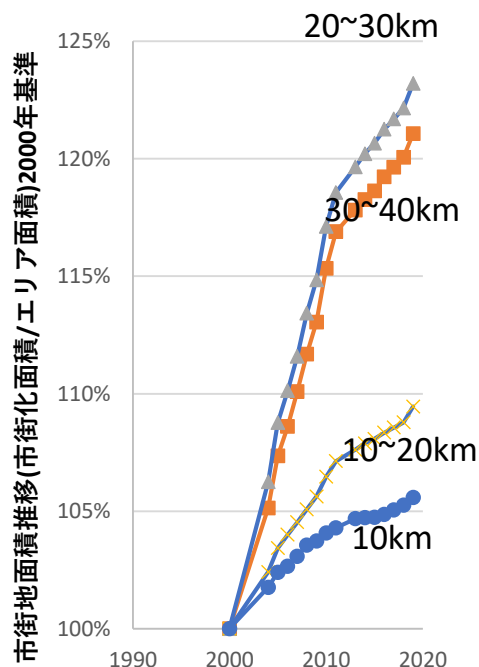


バンコク距離別開発進度

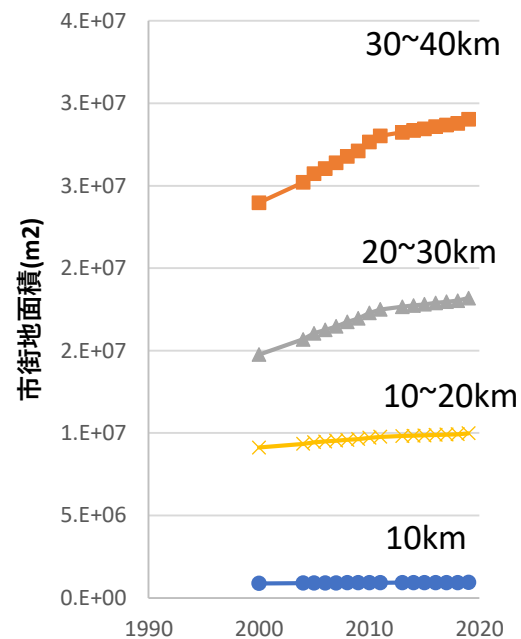


20~30kmの区間が特に開発進む
都市鉄道の5路線が含まれる

距離別開発進度

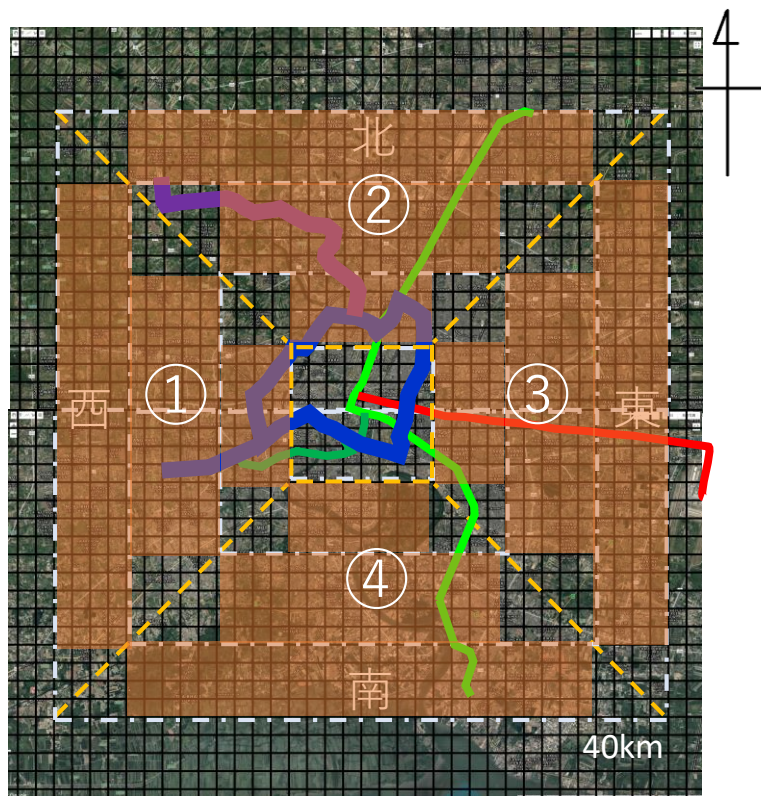


距離別開発面積



中心部0~20kmは既成市街地

バンコク方位別開発進度

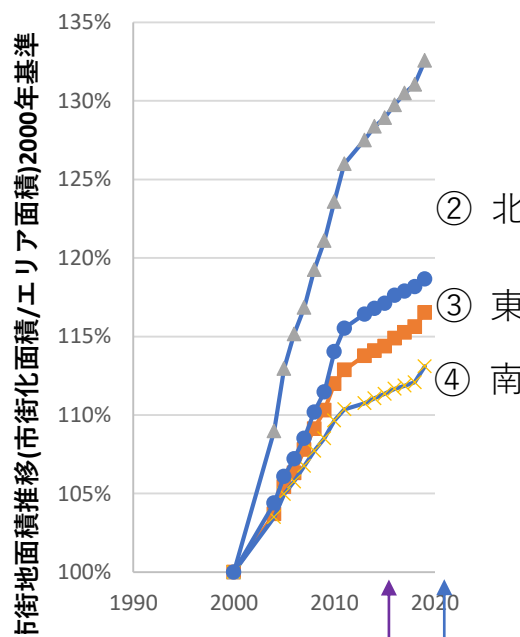


ブルーライン延伸部が含まれる西側の増加率顕著
西側は初期市街地少ない⇒開発余地大きい

4方向10~40km四方内

推移

① 西

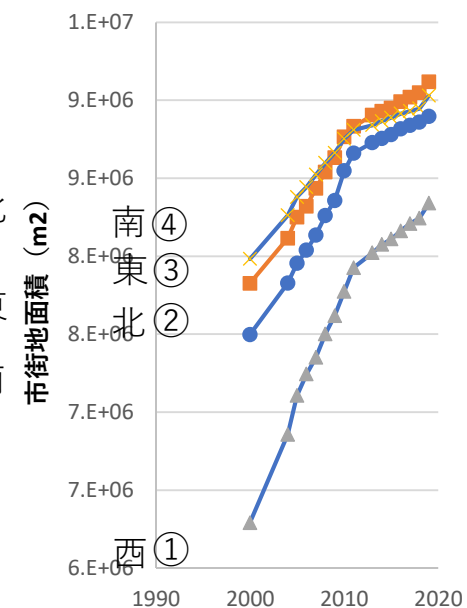


2016PP運行開始

2019BL運行開始

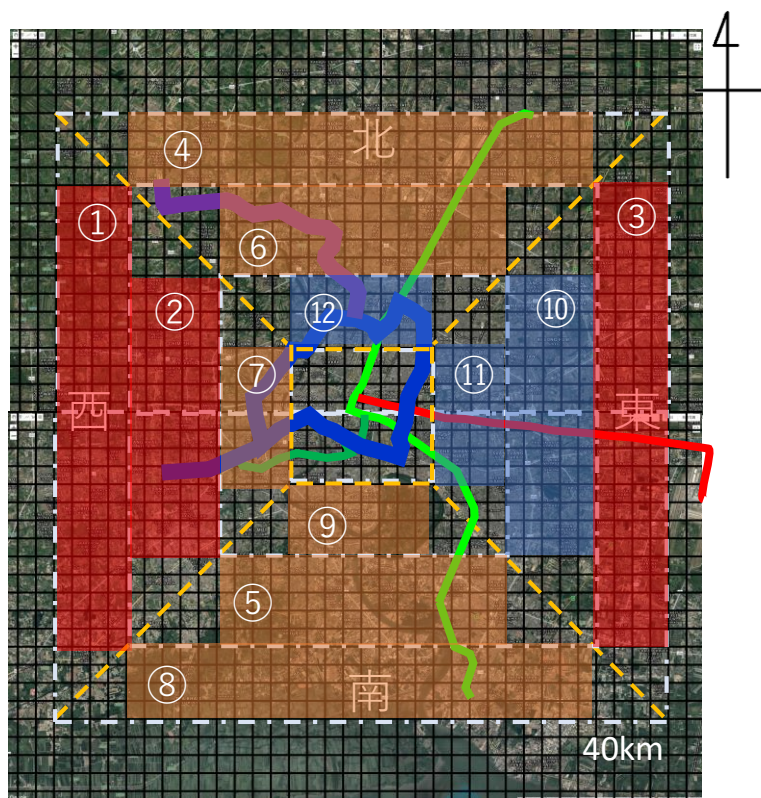
4方向10~40km四方内

面積

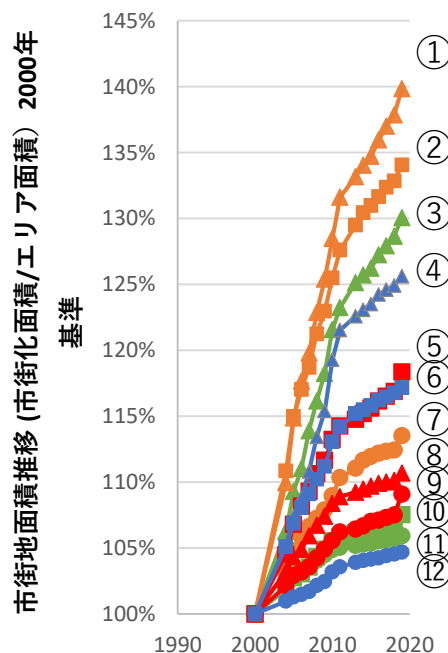


次いでパープルライン, BTSシーロム線延伸部の北側が増加

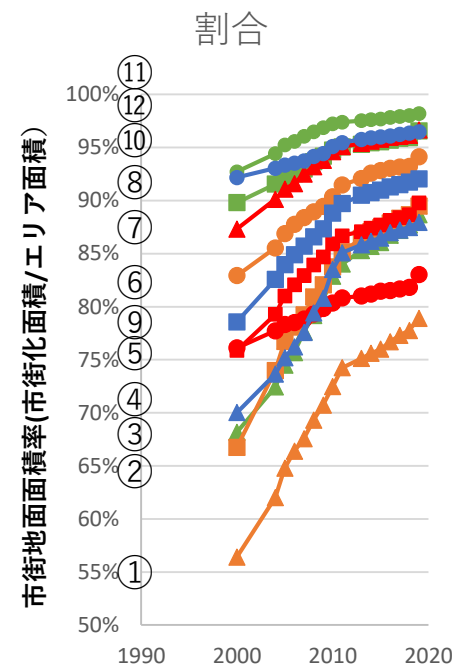
バンコク方位+距離別開発進度面積別



方向・距離別開発進度

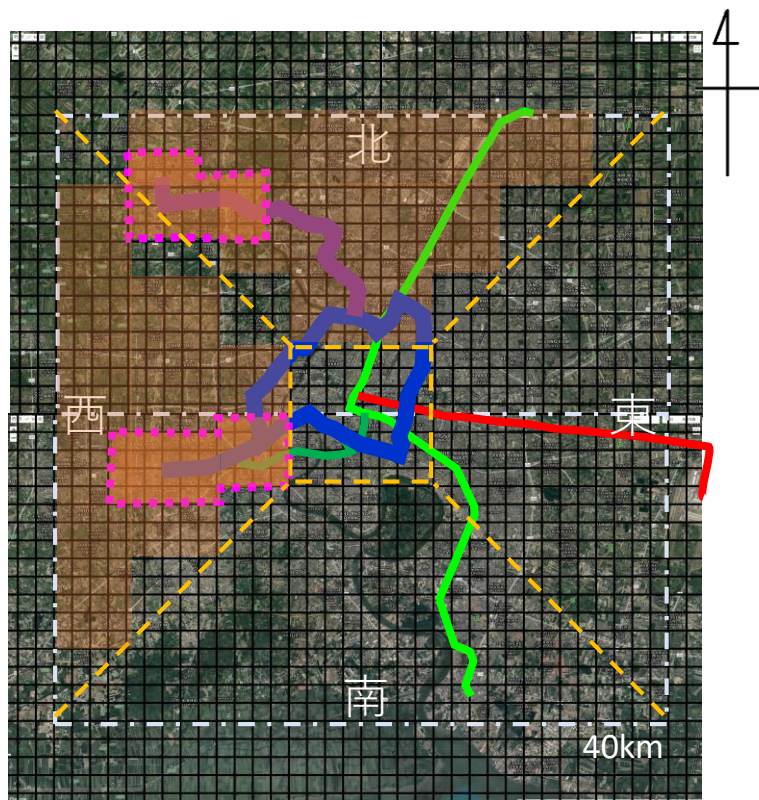


方向・距離別開発面積



東西の30~40kmでの開発活発 10~30kmの開発は全方位比較的緩やかだが
西側は初期の市街地が少なかったため 都心部よりでも開発が活発

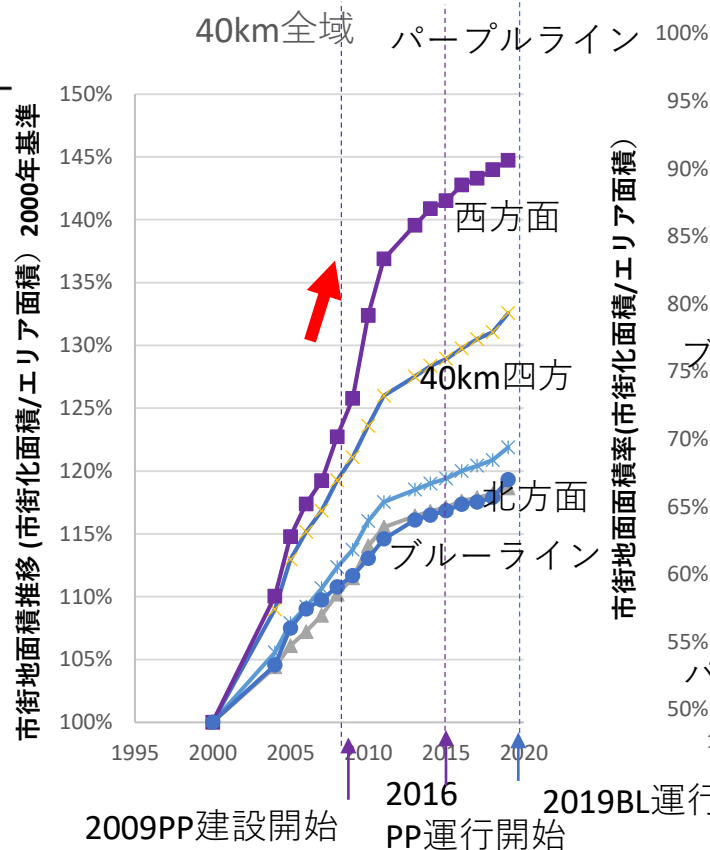
バンコク路線別開発進度



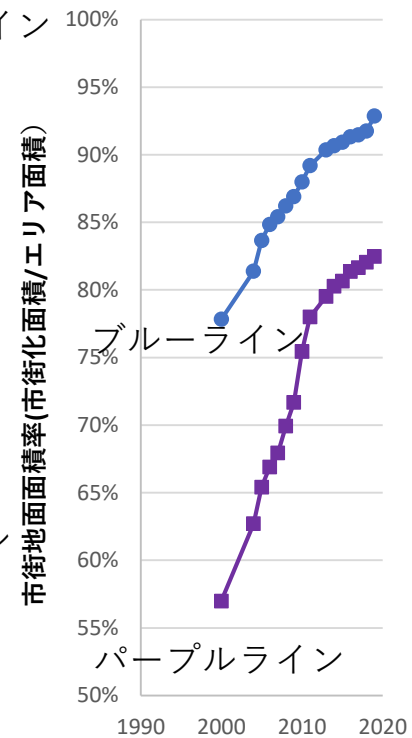
各沿線開業前から開発進む

PP沿線2009年の建設開始時伸び率大 BL沿線はPLよりも既成市街地

沿線別+方向別+バンコク



沿線別



2009PP建設開始

2016
PP運行開始

2019BL運行開始

5. おわりに

通勤圏の変化

- ・ 60分圏 → 30分圏 → ???

女性の居住選択と沿線の魅力再編

人口構成の沿線格差

- ・ 地方部からの若年層の流入格差
- ・ 沿線間の住み替え

沿線居住者、商業者の高齢化への対応

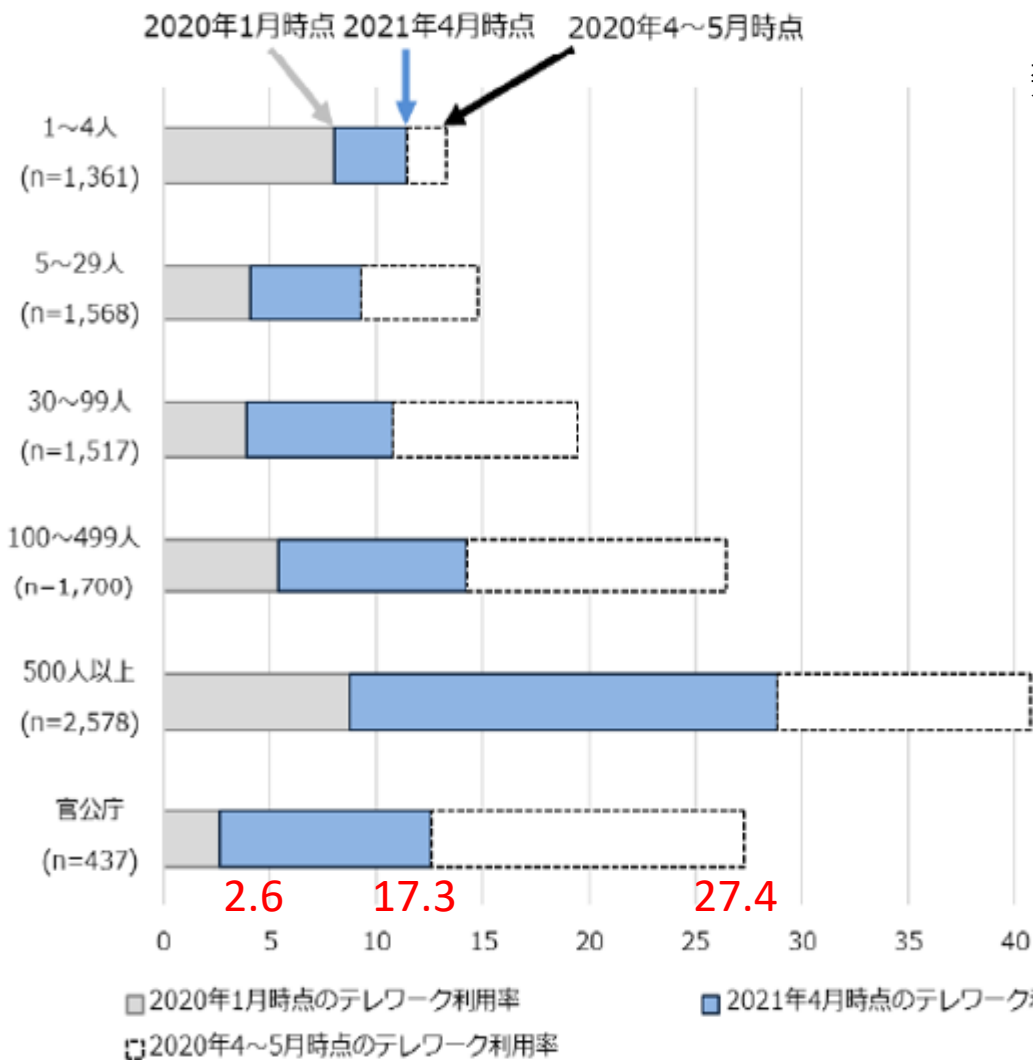
- ・ 再開発の重要性
 - 団地 近接/遠隔
 - 商業地
 - 住宅地

コロナ後への経営戦略は？

ご清聴ありがとうございました

図表 1-2-1 企業規模別でみたテレワーク利用率

(全国)



数値に変換

8.1	14.0	13.3
4.0	9.5	14.8
3.8	1.1	19.5
5.5	14.8	26.9
9.0	29.3	41.2
単純平均		
6.08	23.14	
45 (%)		

企業数
比率

人数
比率

57.4

8.1

36.5

37.4

5.0

17.5

0.9

15.8

0.2

21.2

企業平均

人数平均

14.355

23.009

企業平均

の1.6倍

出所：大久保敏弘・NIRA総合研究開発機構（2021）「第4回テレワークに関する就業者実態調査報告書」

人数比率換算 各最大値（500人以上は3000人と仮定）
企業平均、人数平均：それぞれの加重平均

表 全国 産業別 職業別 テレワーク率

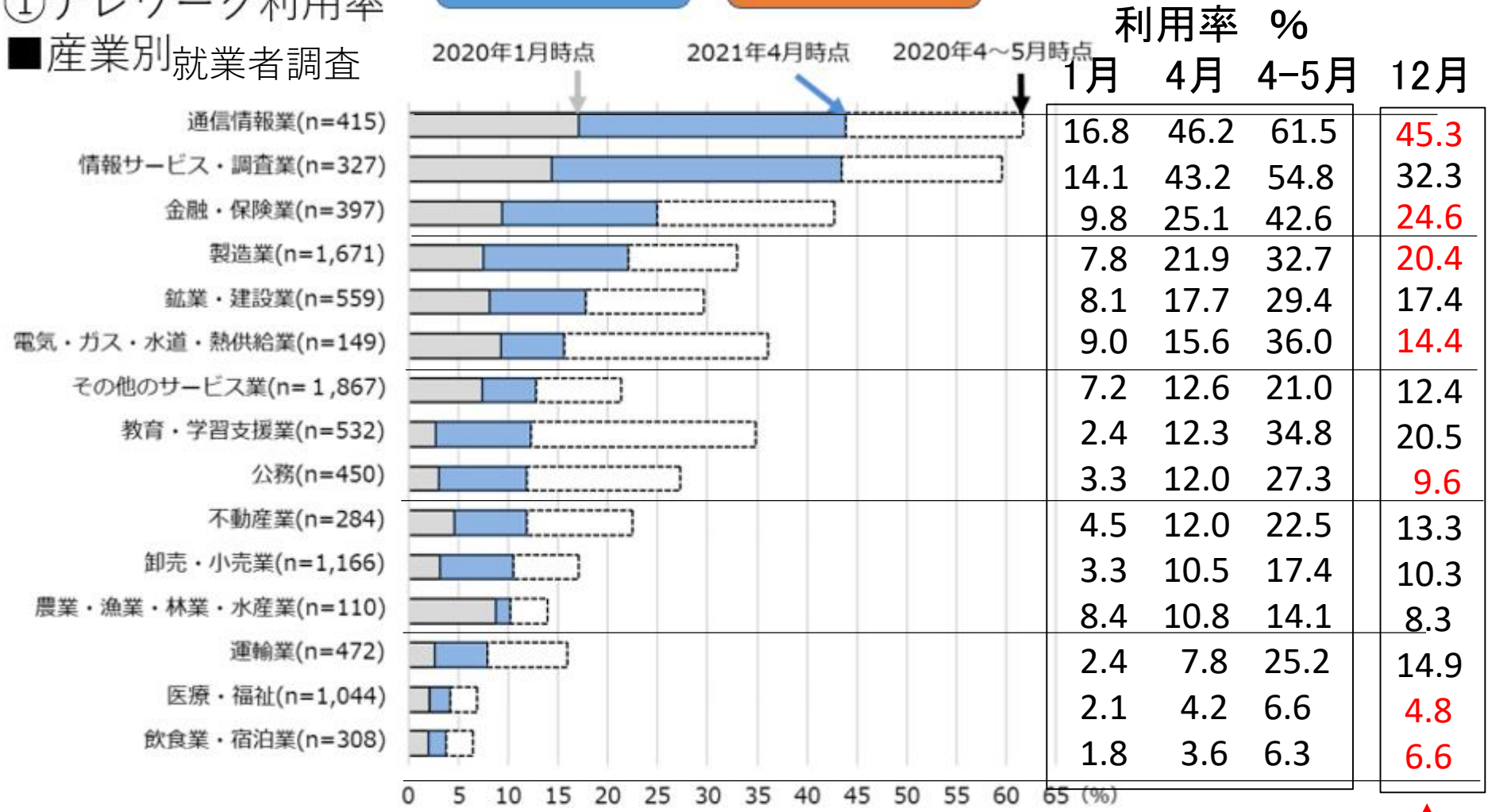
	管理	専門・技術	事務	販売	サービス	その他
製造業	40	26	26	40	-	4
卸売・小売業	32	26	19	2	4	6
不動産業	16	-	16	-	0	2
情報通信業	54	49	42	-	19	23
医療・福祉	8	5	5	-	3	2
教育・学習支援業	6	12	18	-	9	11

(注) 産業別・職業別の2021年4月時点のテレワーク利用率(%)。サンプルサイズが30以下のセルを「-」としている。

出所：大久保敏弘・NIRA総合研究開発機構（2021）「第4回テレワークに関する就業者実態調査報告書」

①テレワーク利用率

■産業別就業者調査



赤は次ページから
黒は赤の平均値の
変化率(12月/4-5月)
から計算

図 (全国) 産業別のテレワーク利用率

出所：大久保敏弘・NIRA総合研究開発機構（2021）「第4回テレワークに関する就業者実態調査報告書
調査対象：全国15歳以上就業者・第1～3回調査回答者（15,569サンプル）、調査期間：2021年4月10～
※2019年労働力調査に基づき、性別、年齢（6区分）、地域（5区分）に応じてサンプル割付を行い、最

