

コロナ禍におけるテレワークの動向

～携帯位置データを活用したオフィス出勤率の測定～

佐久間 誠
ニッセイ基礎研究所

松尾 和史
筑波大学大学院

堤 盛人
筑波大学

今関 豊和
三幸エステート

本日の内容

1. コロナ禍で注目が集まったオルタナティブデータ
2. テレワーク拡大がもたらした不確実性と機会
3. オフィス出社率指数によるテレワーク動向の可視化

1. コロナ禍で注目が集まったオルタナティブデータ

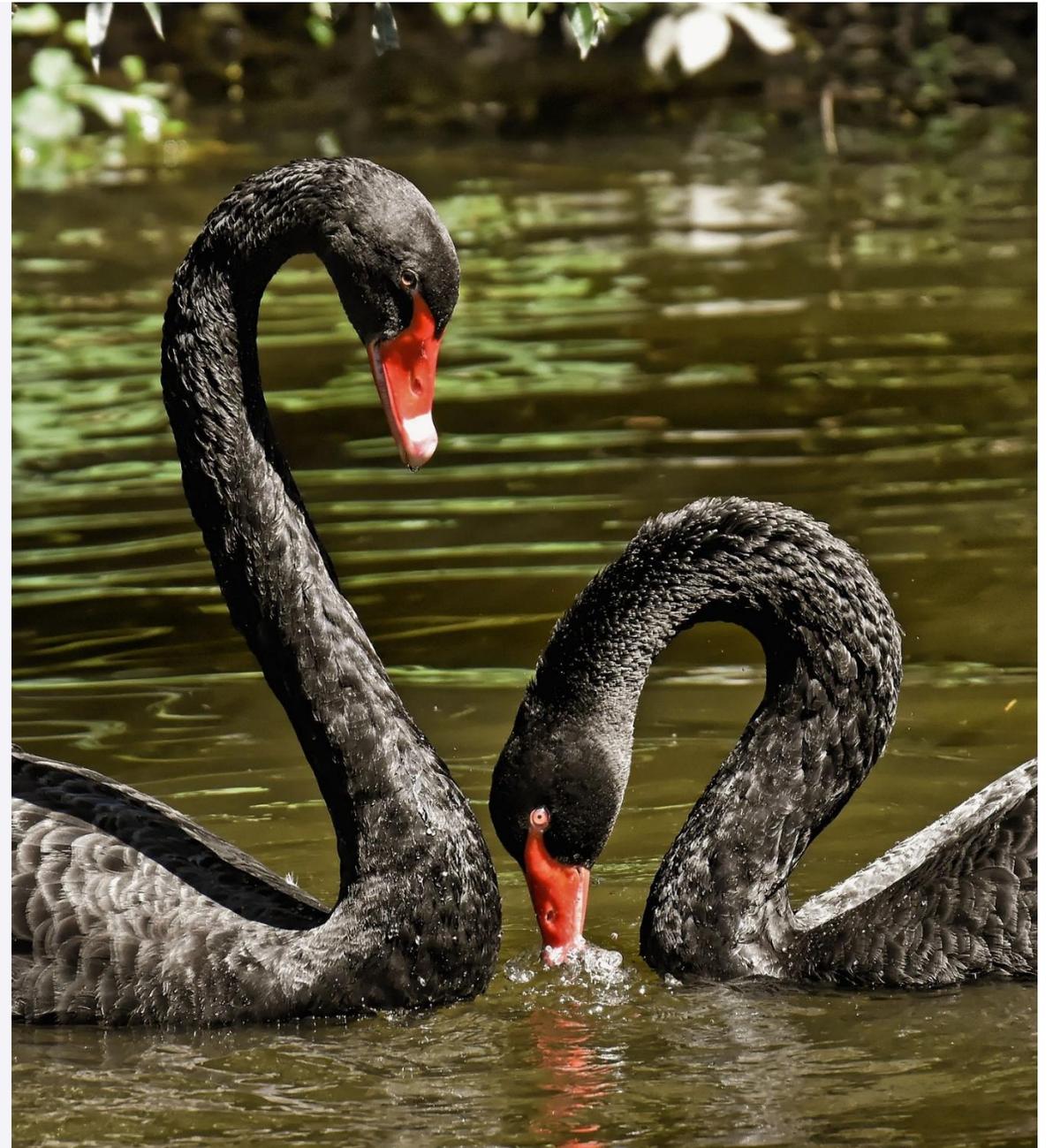
Data has a better idea

“I had never seen a true tail-risk event until 2001. Since then, I’ve seen several: 9/11, Hurricane Katrina, the Global Financial Crisis, Fukushima earthquake and Nuclear Disaster, BP Oil Spill ... from the front seat of the car. And now, the coronavirus.”

2001年までブラック・スワンに遭遇したことがなかった。それ以降は、アメリカ同時多発テロ、ハリケーン・カトリーナ、世界金融危機、東日本大震災、メキシコ湾原油流出事故、そして今回の新型コロナウイルスなど、最前線で見舞われてきた。

ジェフ・イメルト
米ゼネラル・エレクトリック元CEO

出所：Jeff Immelt (2020), “Lead Through a Crisis”, LinkedIn (2020年3月23日)



コロナ危機

危機の特徴

不確実性

不均一性

ニーズ

即時性

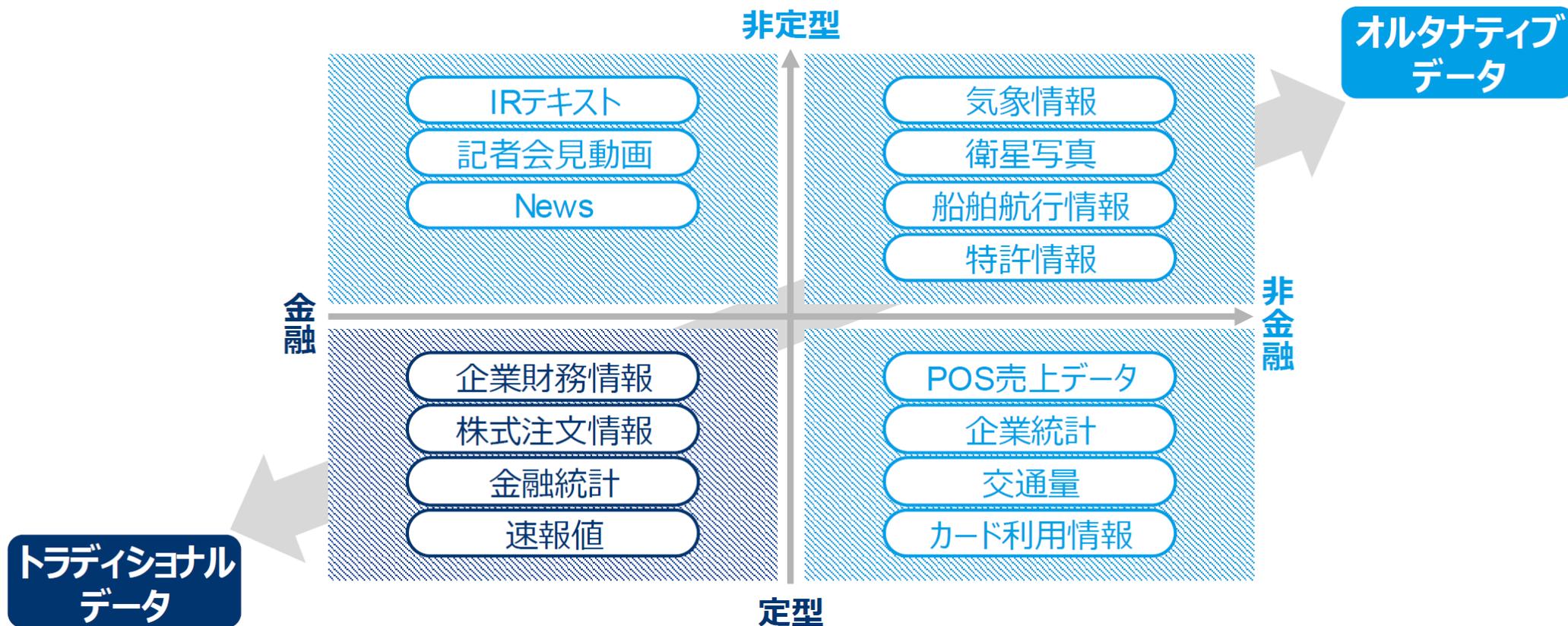
高頻度

高粒度

オルタナティブデータ

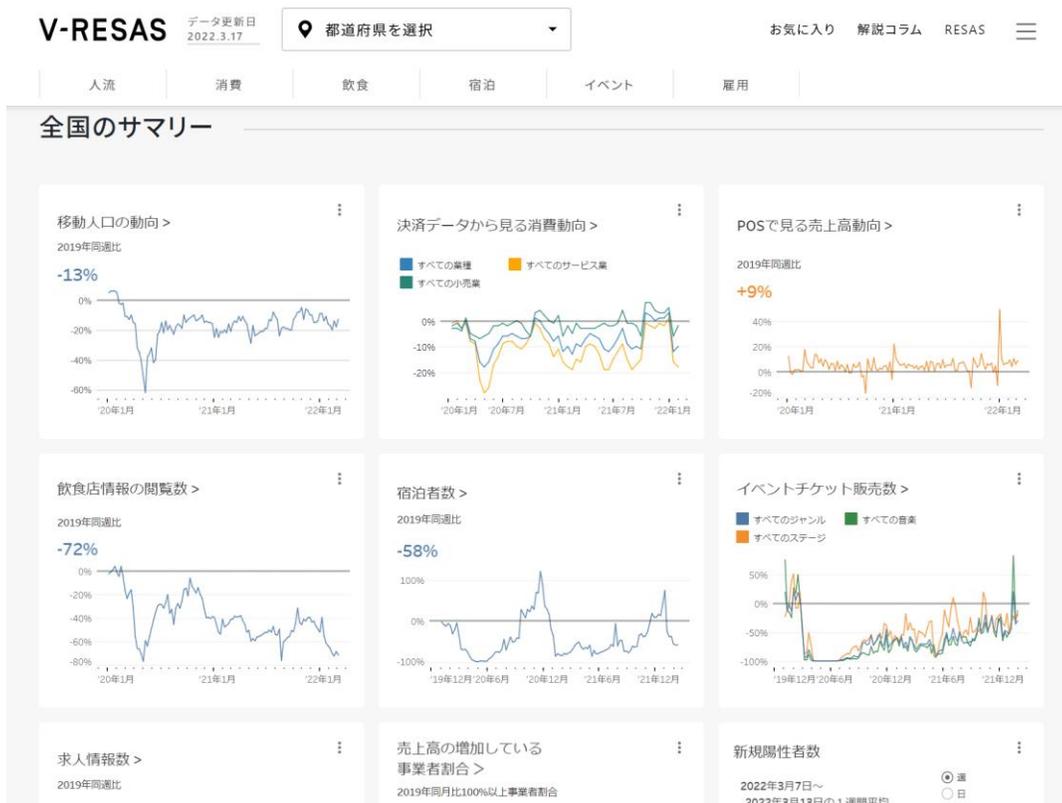
オルタナティブデータは新しいデータの総称

ビッグデータは3V：Variety(種類), Volume(量), Velocity(頻度)



出所：オルタナティブデータ推進協議会

官民でオルタナティブデータ活用の機運が高まる



出所: <https://v-resas.go.jp/>

日本銀行は、物価の安定と金融システムの安定を目的とする、日本の中央銀行です。

日本銀行 BANK OF JAPAN

ホーム 新卒採用 見学等 ヘルプ お問い合わせ メール配信 サイトマップ

日本語 English

検索

日本銀行について 金融政策 金融システム 決済・市場 銀行券/国庫・国債 国際金融 調査・研究 統計 公表資料・広報活動

調査・研究

ホーム > 調査・研究 > オルタナティブデータ分析

オルタナティブデータ分析

English

近年、技術革新やデジタル化の進展に伴って、従来のマクロ経済統計等とは異なる情報源や入手経路を通じて新たに利用可能となった「オルタナティブデータ」の活用が進んでいます。具体的には、携帯電話の位置情報を用いた人出の高頻度データや、公開文書やレポートの単語等のテキストデータ、金融市場や金融機関に関連する高精度データなどです。国内外を問わず、オルタナティブデータを活用した新しい事業や調査・研究が急速な広がりを見せており、オルタナティブデータの持つ情報価値やその活用法への関心も高まっています。

本コーナーでは、オルタナティブデータを用いた各種分析、データの整備など、オルタナティブデータに関する日本銀行の取組みを紹介します。

[オルタナティブデータを用いた日銀リサーチの紹介](#)
[实体经济関連](#)
[金融市場・決済関連](#)
[金融システム関連](#)

- 調査・研究の概要
- 論文・レポート一覧
- 日本銀行レポート・調査論文
- ワーキングペーパー・日銀レビュー・日銀リサーチラボ
- 分析データ
- 金融研究所論文
- その他報告書等
- 生活意識に関するアンケート調査

出所: <https://www.boj.or.jp/research/bigdata/index.htm/>

オルタナティブデータに期待される分析の高度化

方向性

速報性・リアルタイム性の高い分析

これまで定量化されてこなかった定性的な情報を活用した分析

新たな経済指標・インデックスの開発

具体例

新型コロナウイルス感染症の影響分析

サブマーケット・サブセクター分析やモデル分析・予測の精緻化

オフィス出社率指数やセンチメント指数などの新指数開発

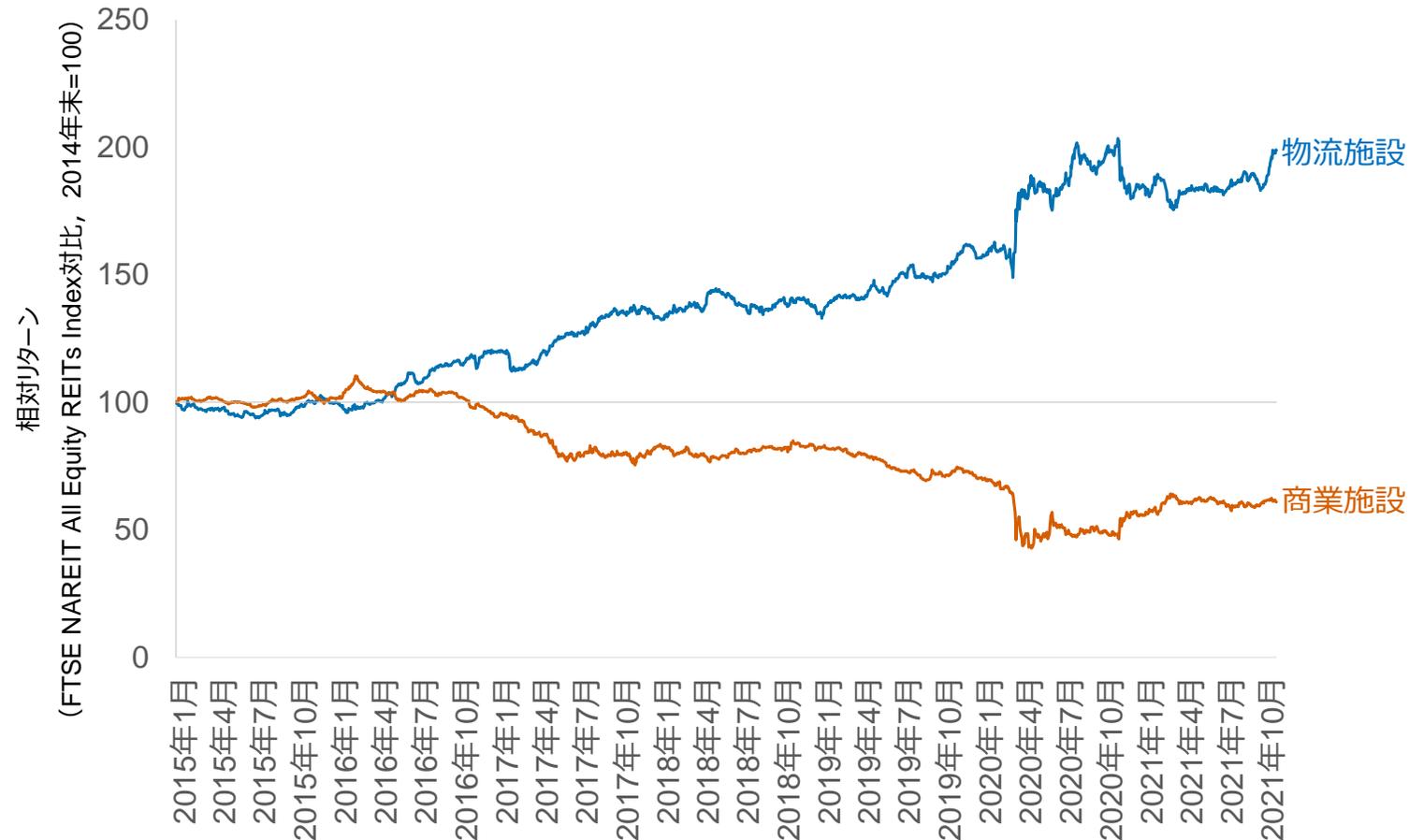
2. テレワーク拡大がもたらした不確実性と機会



Amazon EffectならぬZoom Effectが起きるのか

企業の生産性や地域経済への影響に加え，不動産市場への影響の懸念

米REIT市場における商業施設と物流施設の相対リターンの推移

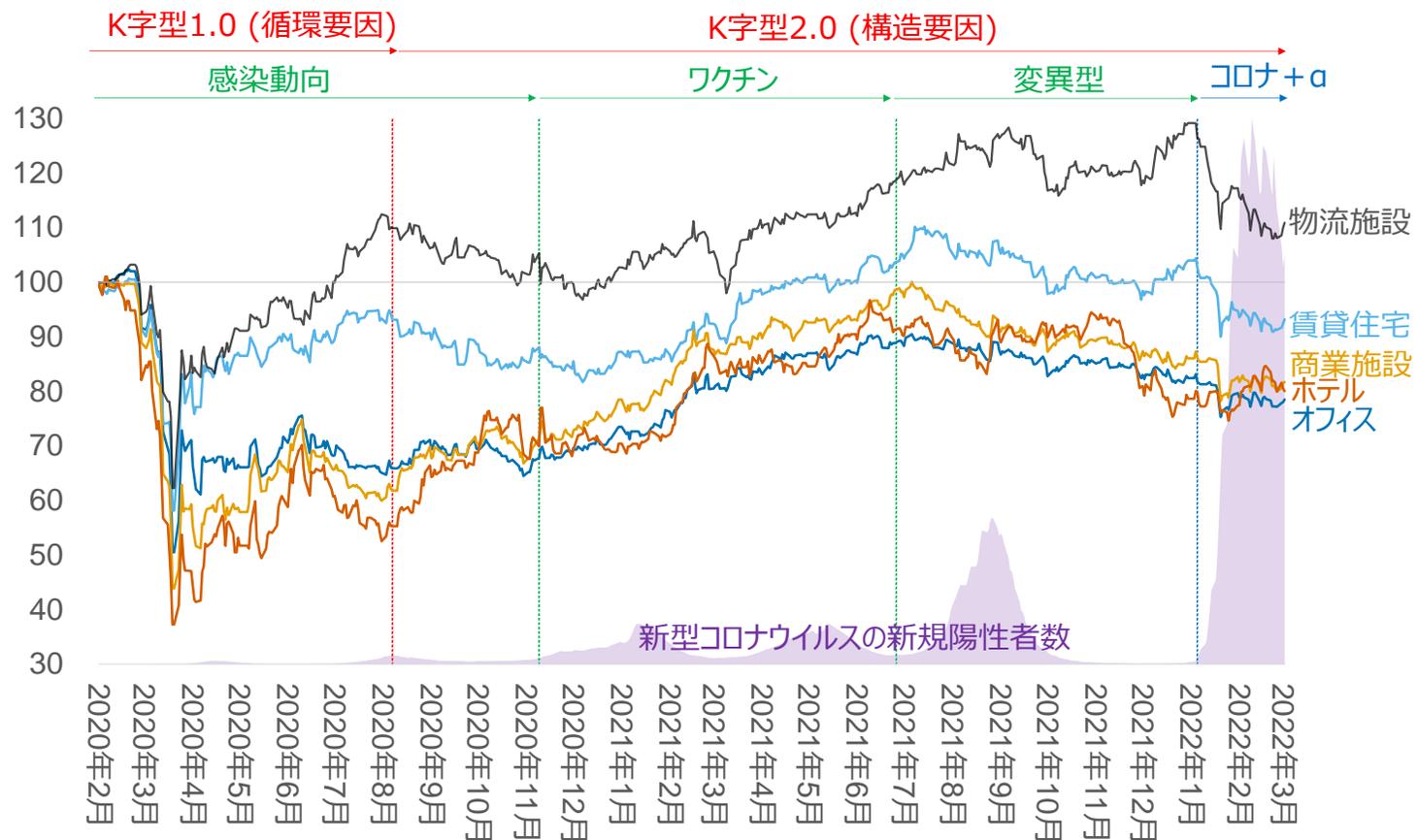


注：トータルリターン。物流施設は同サブセクターを含む産業セクターの指数。

出所：Bloombergのデータをもとに筆者作成

J-REITからはテレワーク拡大への懸念が読み取れる

J-REIT動向から見るコロナ後の不動産市場

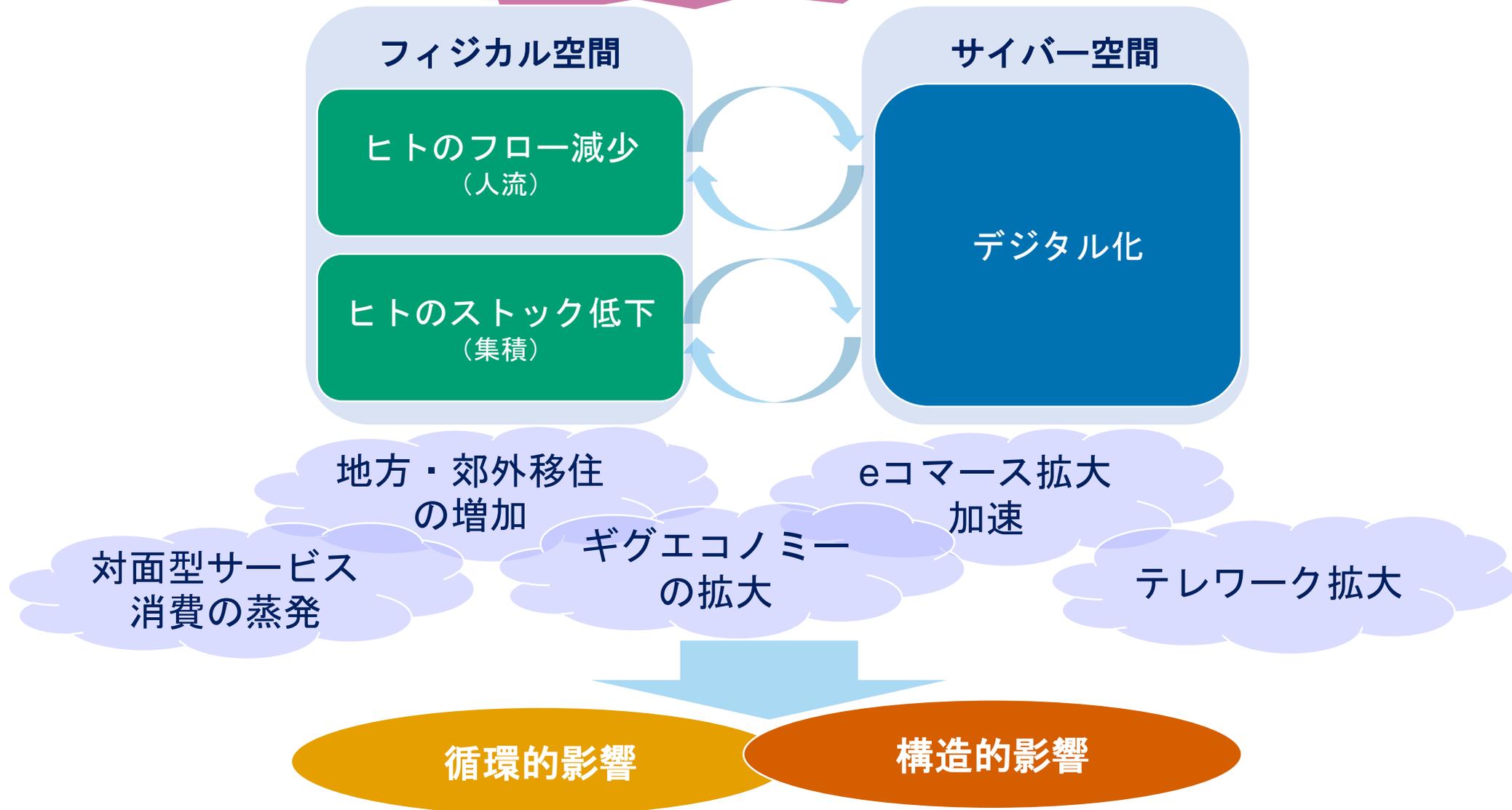


注：2022年3月2日時点。

各セクター指数は、2020年1月31日の時価総額をもとに固定ウェイトで加重平均して算出。オフィスと賃貸住宅は東証REIT用途別指数の分類どおりとした。東証REIT用途別指数で商業・物流等に分類された投資法人については、各投資法人で最もアロケーションの大きい物流施設、商業施設、ホテルのいずれかのセクターに分類した。

出所：Bloomberg, 厚生労働省のデータをもとにニッセイ基礎研究所作成。

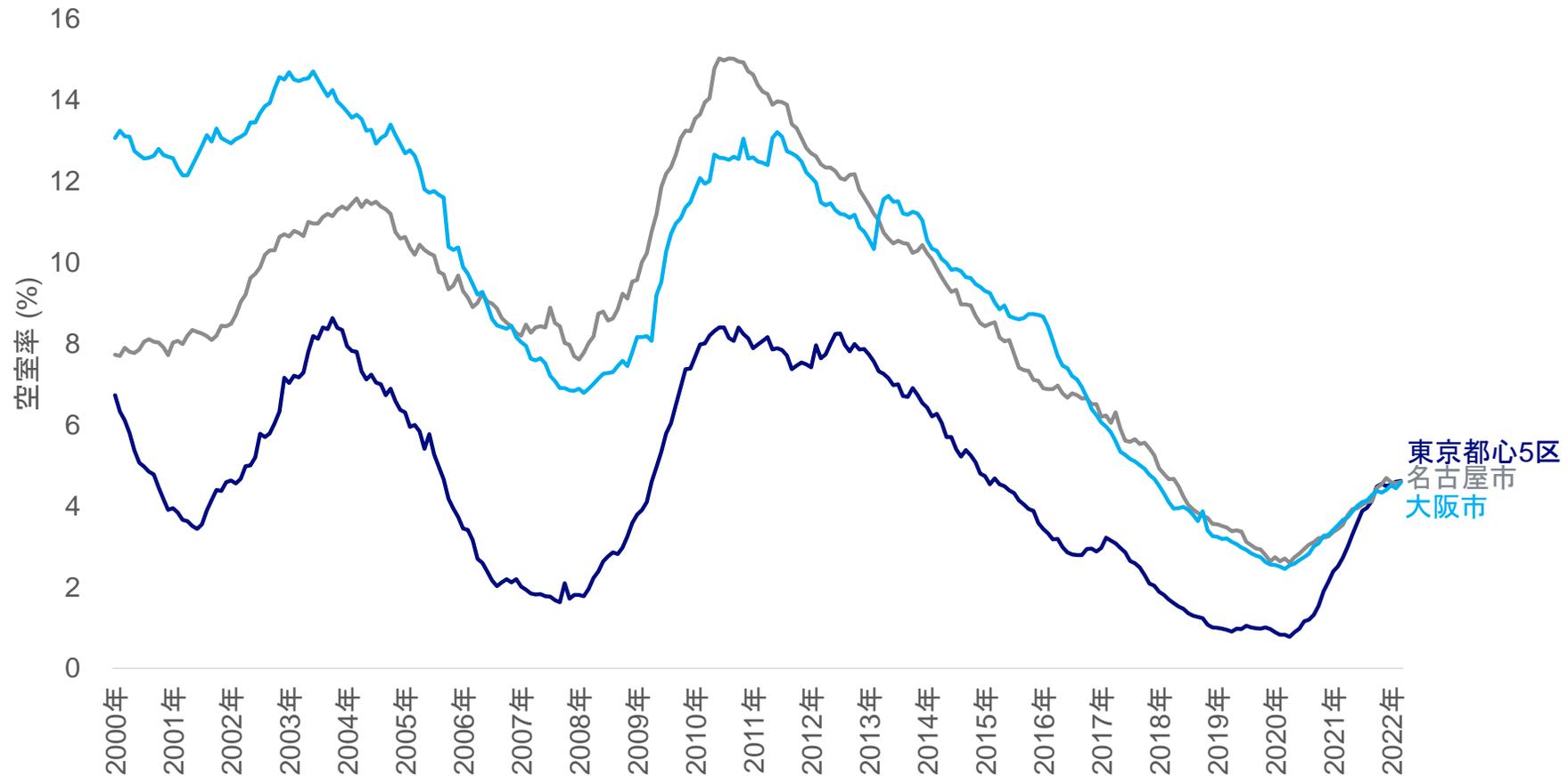
新型コロナウイルス



コロナ禍でオフィス市場は調整局面を迎えた

東京で空室率が上昇した後、他の主要都市でも上昇傾向に

オフィスビルの空室率の推移 — 東京都心5区、大阪市、名古屋市 —

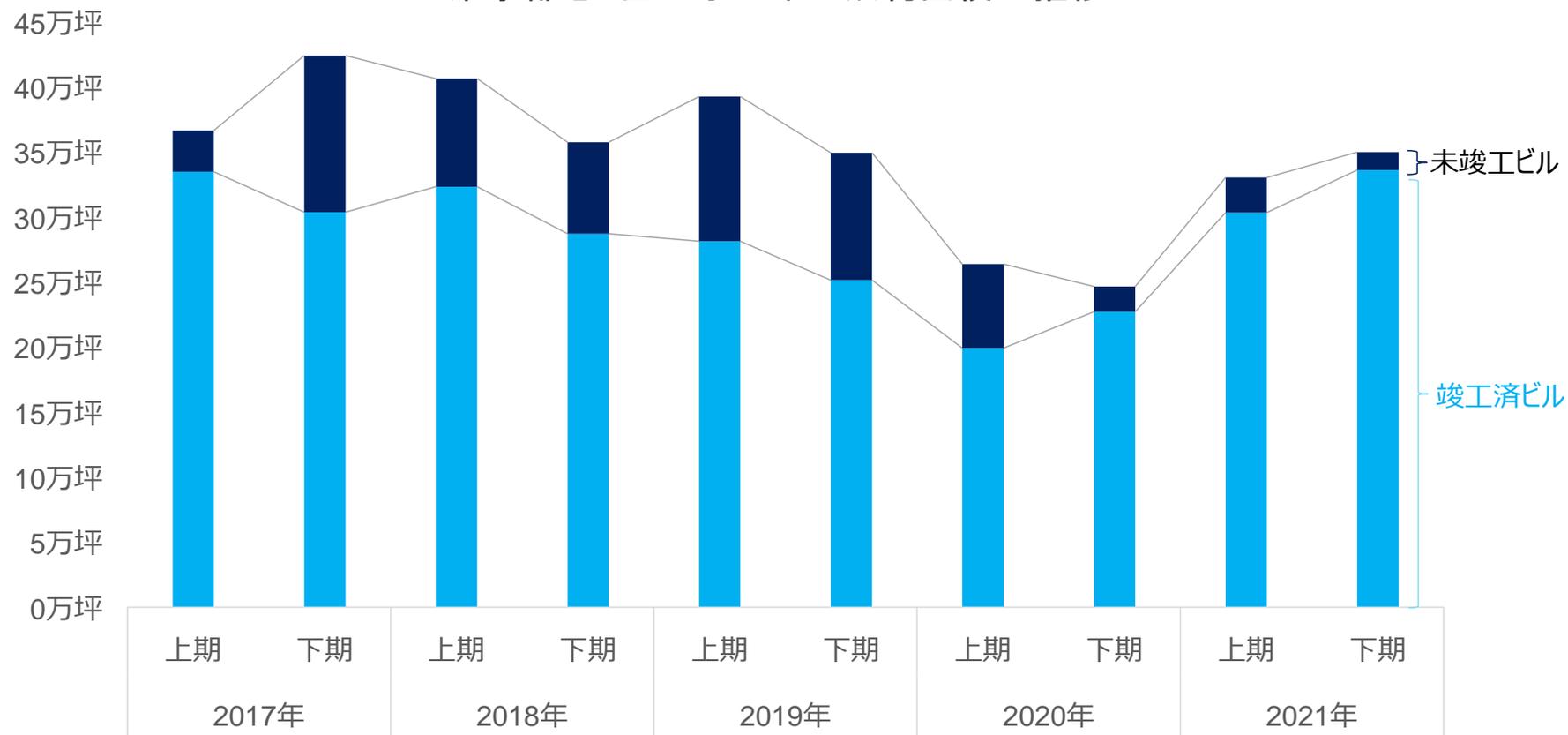


出所：三幸エステート

オフィス成約面積はコロナ禍前を回復

コロナ禍では2020年5月に過去平均比▲72%の落ち込みを記録

東京都心5区のオフィス成約面積の推移



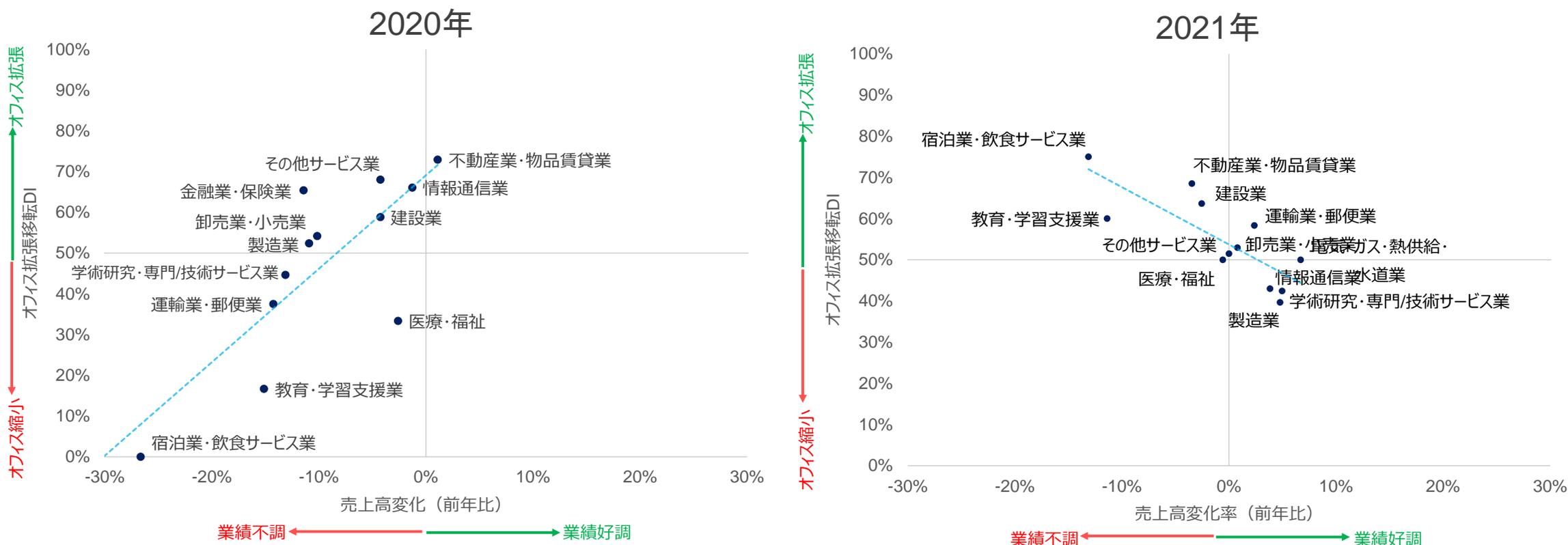
注：過去平均は、2017年から2019年の平均

出所：三幸エステートのデータをもとにニッセイ基礎研究所作成

オフィス再構築による縮小移転が顕在化

業績悪化を理由とした縮小移転は2020年に一巡

業種別のオフィス拡張移転DI vs. 売上高の変動（東京圏）



注：2021年の売上高変化は、2021年第3四半期までの4四半期合計

出所：オフィス拡張移転DI：三幸エステート・ニッセイ基礎研究所，売上高・経常利益：財務省

情報通信業や製造業ではオフィス見直しの動き

オフィス戦略見直し方針・移転事例

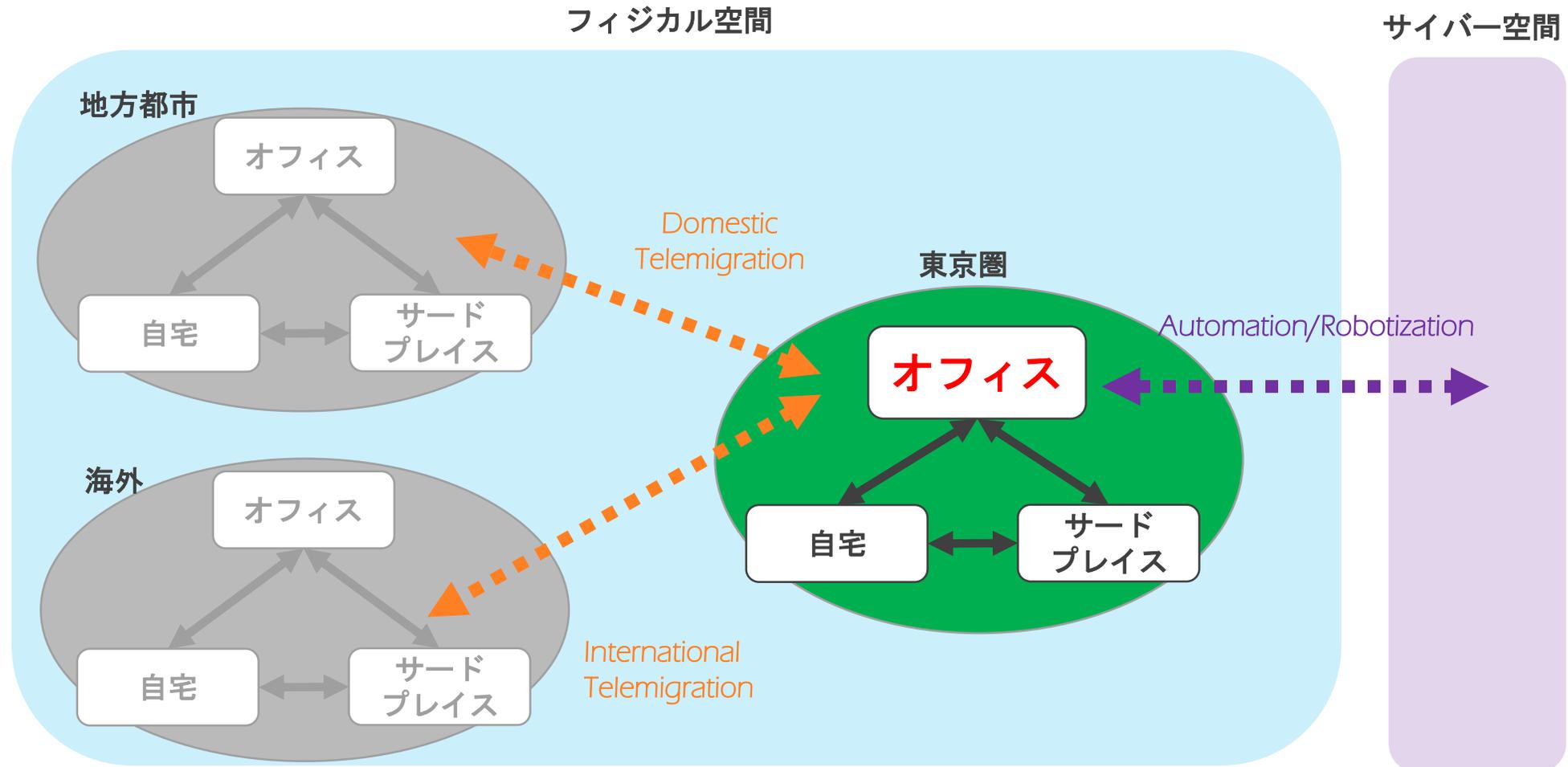
会社名	オフィス戦略見直し方針・移転事例
ヤフー	紀尾井タワーと赤坂Kタワーのオフィス面積40%を削減
DeNA	本社を渋谷ヒカリエからWeWork渋谷スクランブルスクエアに移転し座席数を4分の1に削減
コロプラ	恵比寿ガーデンプレイスタワーの本社の約40%を削減
ワークスアプリケーションズ	本社をアーク森ビルからWeWork半蔵門Prex Southに移転し座席数を約3分の1に削減
富士通	国内のグループ会社を含めたオフィス面積を2023年3月末までに50%削減
東芝	国内のオフィス面積の約30%を削減する方向で検討
クボタ	東京都内の拠点を本社を構える京橋トラストタワーに集約し面積を30%削減

出所：日本経済新聞、日経BP社、各社発表をもとにニッセイ基礎研究所作成。

オフィスは仕事のネットワークのハブへ

テレワークがもたらすアンバンドリングとワークプレイスのネットワーク化

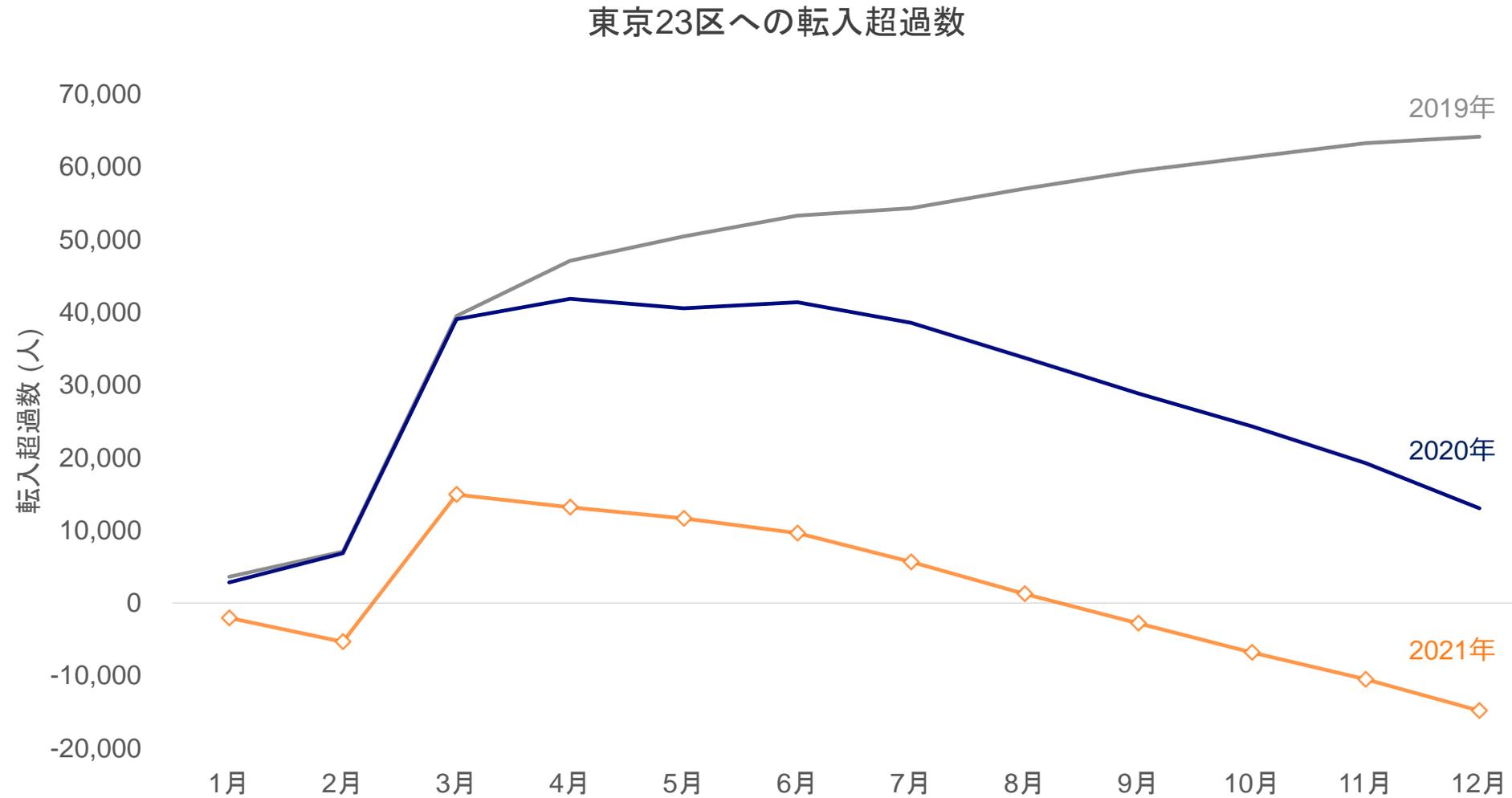
デジタル化がオフィスへ与える影響のイメージ



(出所) リチャード・ポールドウィン (2018) 『世界経済 大いなる収斂 ITがもたらす新次元のグローバリゼーション』, 日本経済新聞出版, リチャード・ポールドウィン (2019) 『GLOBOTICS

(グローボティクス) グローバル化+ロボット化がもたらす大激変』, 日本経済新聞出版を参考にニッセイ基礎研究所作成

コロナ禍により東京23区の人口は流出超に

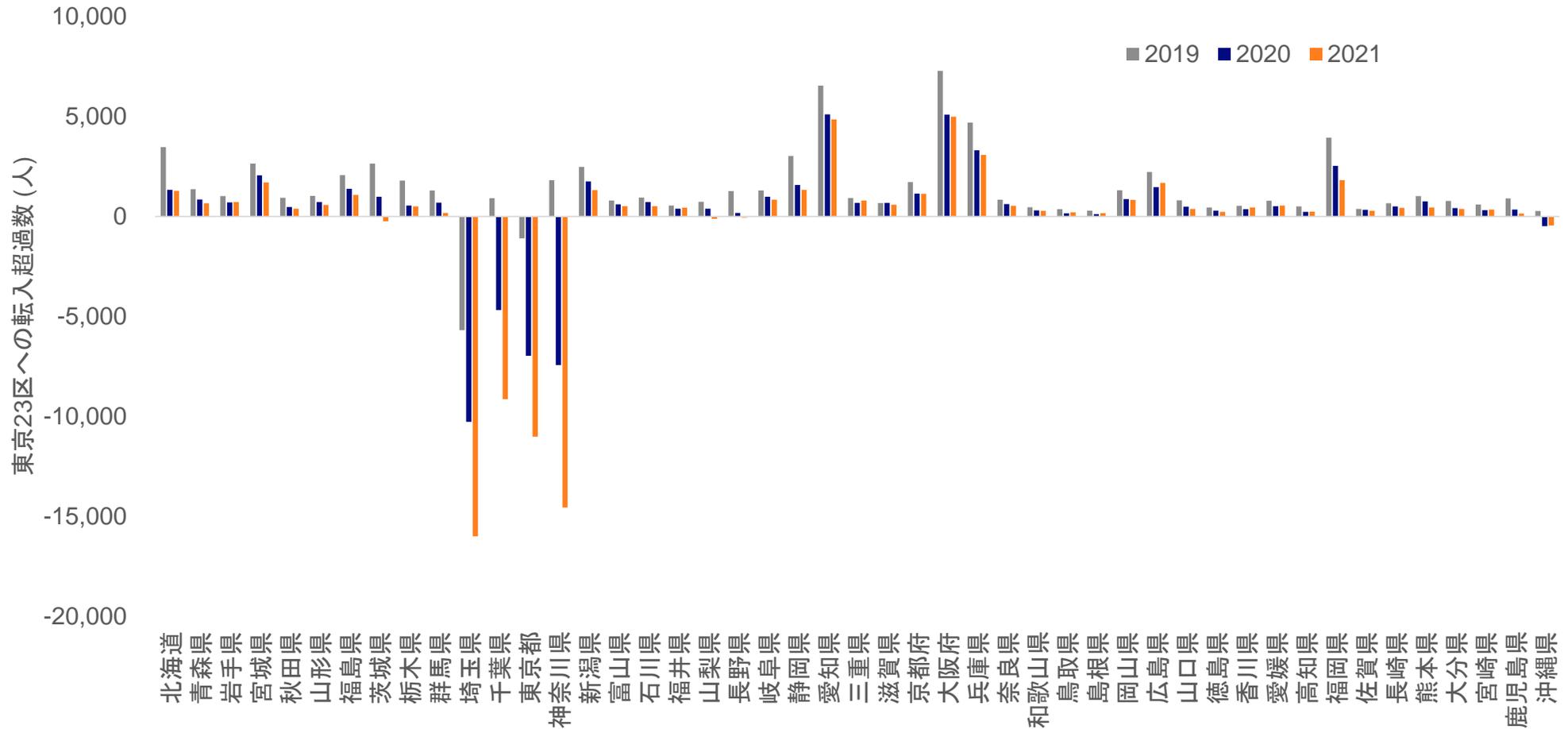


出所：総務省

東京23区からの人口の流出は1都3県に集中

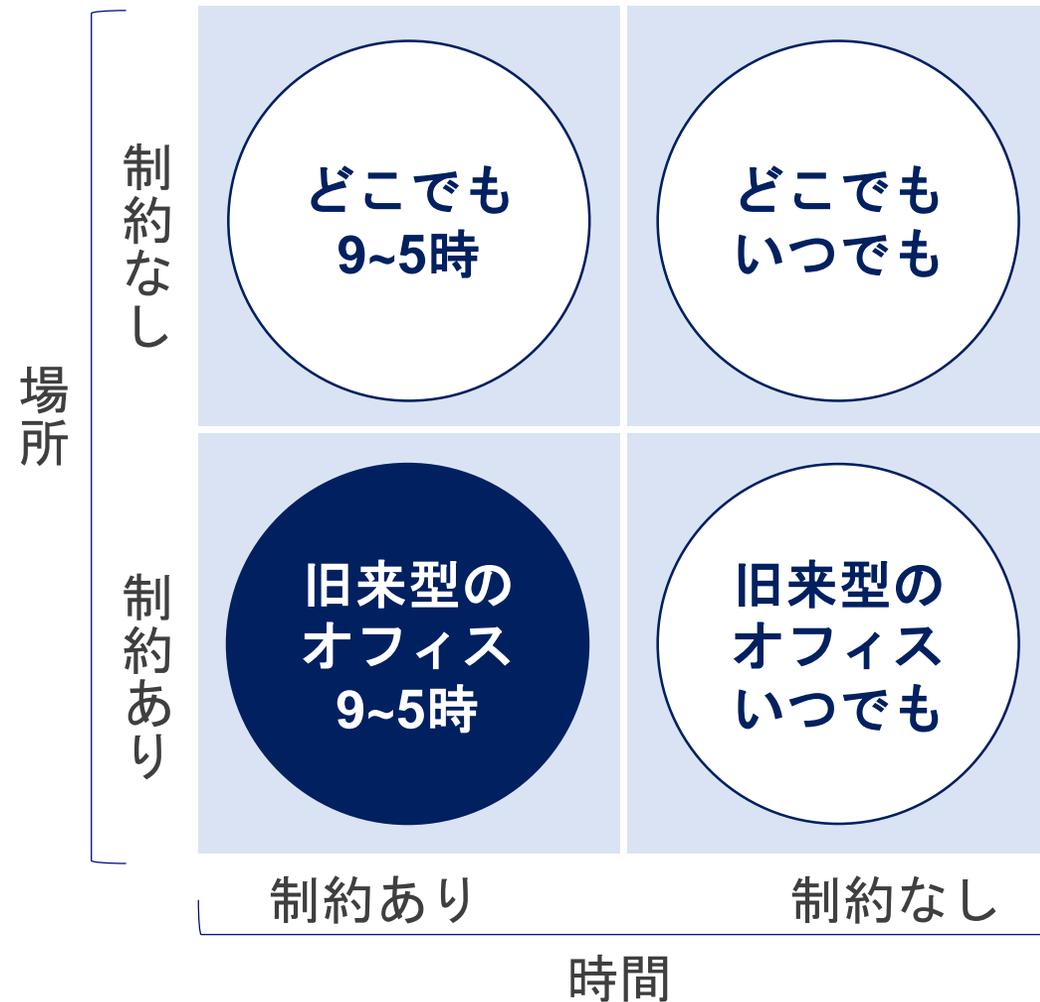
地方都市へのオフィス移転，移住の動きは小幅にとどまる

東京23区への転入超過数 —都道府県別—



出所：総務省

一斉に、強制的に、テレワークすることでわかったこと



3. オフィス出社率指数によるテレワーク動向の可視化



日本初の即時的・高頻度・高粒度のオフィス出社率指標

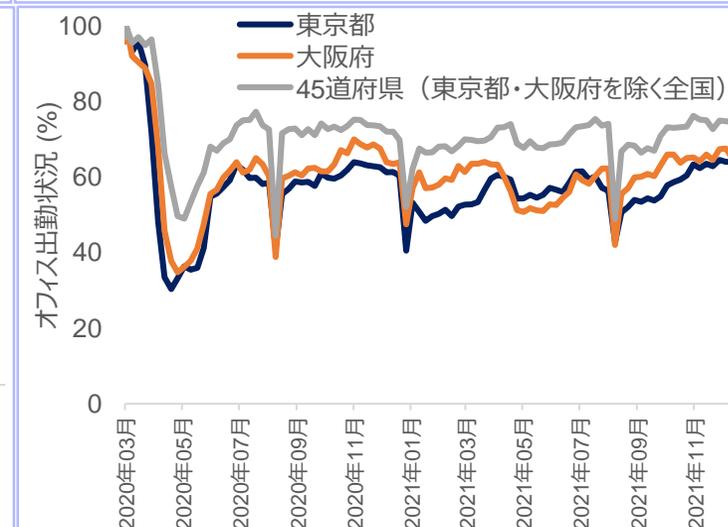
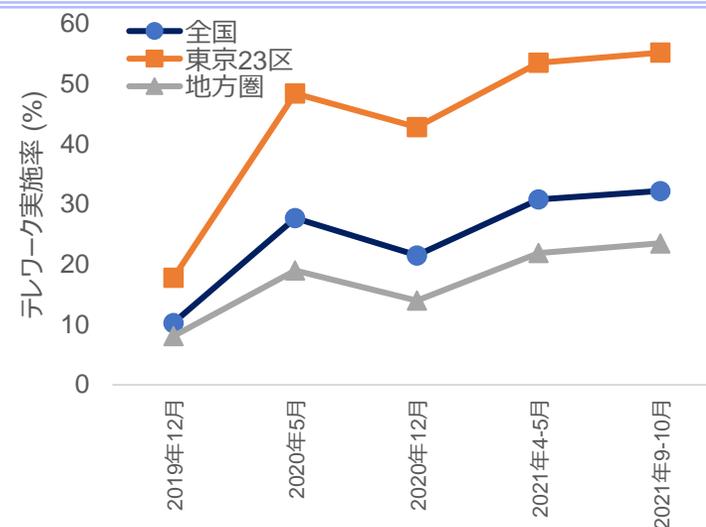
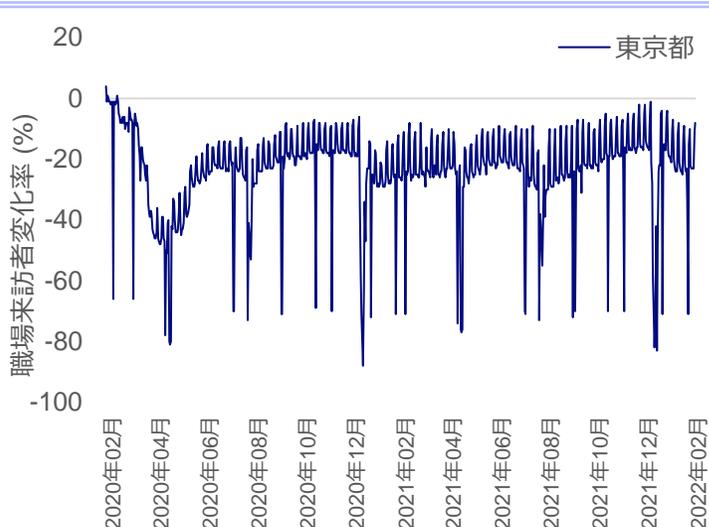
日本のオフィス出社の先行研究はアンケートに基づくものが多く、公表頻度や粒度に欠ける

1 携帯位置情報

2 アンケート

3 入退室記録

	Google	内閣府	フォトシンス
名称	コミュニティ モビリティ レポート	新型コロナウイルス感染症の影響下における生活意識・行動の変化に関する調査	オフィス出勤状況に関する調査レポート
即時性	○	×	×
頻度	○	×	×
粒度	△	△	×
正確性	×	○	○



出所：Google, 内閣府, フォトシンスのデータをもとに筆者作成

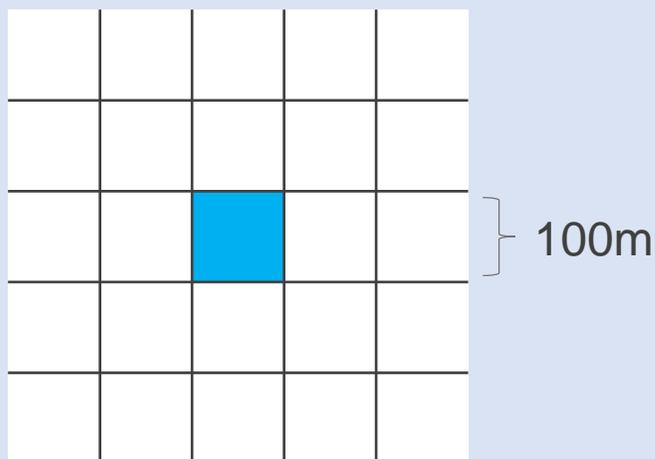
携帯位置情報による人流を建物単位で取得

日本国内における既存研究では、ほとんどがメッシュ単位に基づくもの

- 1 水野ら(2020)
NTTドコモのモバイル空間統計を用いて住宅地における自粛率を推計.
- 2 王ら(2021)
Agoopのデータを用いて、遊園地、ショッピングセンター、飲食業の活動指標および、製造業における生産活動のナウキャスト指標を作成.

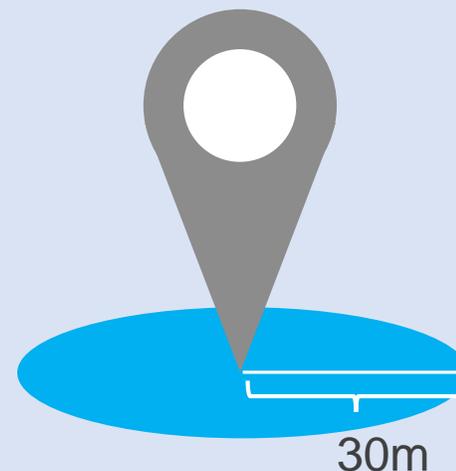
メッシュ単位に基づく人流抽出

メッシュごとの人流を抽出し、そのメッシュに立地する施設の特性からメッシュ内に滞在する人々の滞在目的を特定.



建物単位に基づく人流抽出

個別建物の人流を、その所在地または所在地から一定範囲内について抽出.



オフィス出社率指数の算出方法

1. 推計来訪者数の集計

オフィス以外の人流を除外し、オフィスへの来訪者のみを抽出するため集計条件を設定

主な集計条件

- (1) 対象エリア・集計ポイント
- (2) 集計時間帯
- (3) 集計来訪者属性

2. エリア指数の算出

$$AreaIndex_{cit} = \frac{EV_{cit}/OS_{cit}}{EV_{ci0}/OS_{ci0}}$$

$AreaIndex_{cit}$: エリア指数

EV_{cit} : 推計来訪者数

OS_{cit} : 稼働床面積,

c : 都市

i : エリア

t : 時点 ($t = 0$: 基準時点)

3. 都市指数の算出

$$CityIndex_{ct} = \sum_{i=1}^{N_c} w_{ci} \times AreaIndex_{cit}$$

$CityIndex_{ct}$: 都市指数

w_{ci} : 各エリアが各都市に占める
従業者数の割合

N_c : 都市を構成するエリア数

データ

① クロスロケーションズの携帯位置情報データ

- スマートフォンアプリの個人情報を除くGPS情報を、ユーザーに許諾を得た上で、独自に統計解析処理して、推計来訪者のデータを作成.
- 2019年以降の任意のエリア及び任意の期間について、性別や年齢、時間帯などの属性別に集計可能.

② 三幸エステートのオフィスビルの個別建物データ

- 1フロア面積が50坪以上のオフィスビルの内、2019年12月末時点で竣工済みであり、2022年1月末時点で稼働している計14,822棟のオフィスビルの位置情報や稼働面積.

③ 平成26年度経済センサス基礎調査の従業者数

- 各都市に占める各エリアの従業者数割合.

集計ポイントをオフィス所在地に限定

商業施設やホテルなどオフィス以外の施設への来訪者を除外

- 1 対象エリア：主要6都市のオフィス集積地を対象
- 2 集計ポイント：オフィス所在地の中心点から1フロア面積に応じて半径10, 20, 30mの円内

主要6都市のエリア数と集計ポイント数

都市		エリア数	ポイント数
東京	都心5区	25	5,970
	その他	18	4,375
札幌		5	383
仙台		5	399
名古屋		6	842
大阪		10	2,134
福岡		5	719
主要6都市		74	14,822

注：1フロア面積が50坪以上のオフィスビルの内、2019年12月末時点で竣工済みであり、2022年1月末時点で稼働

丸の内・大手町エリアにおける集計ポイント

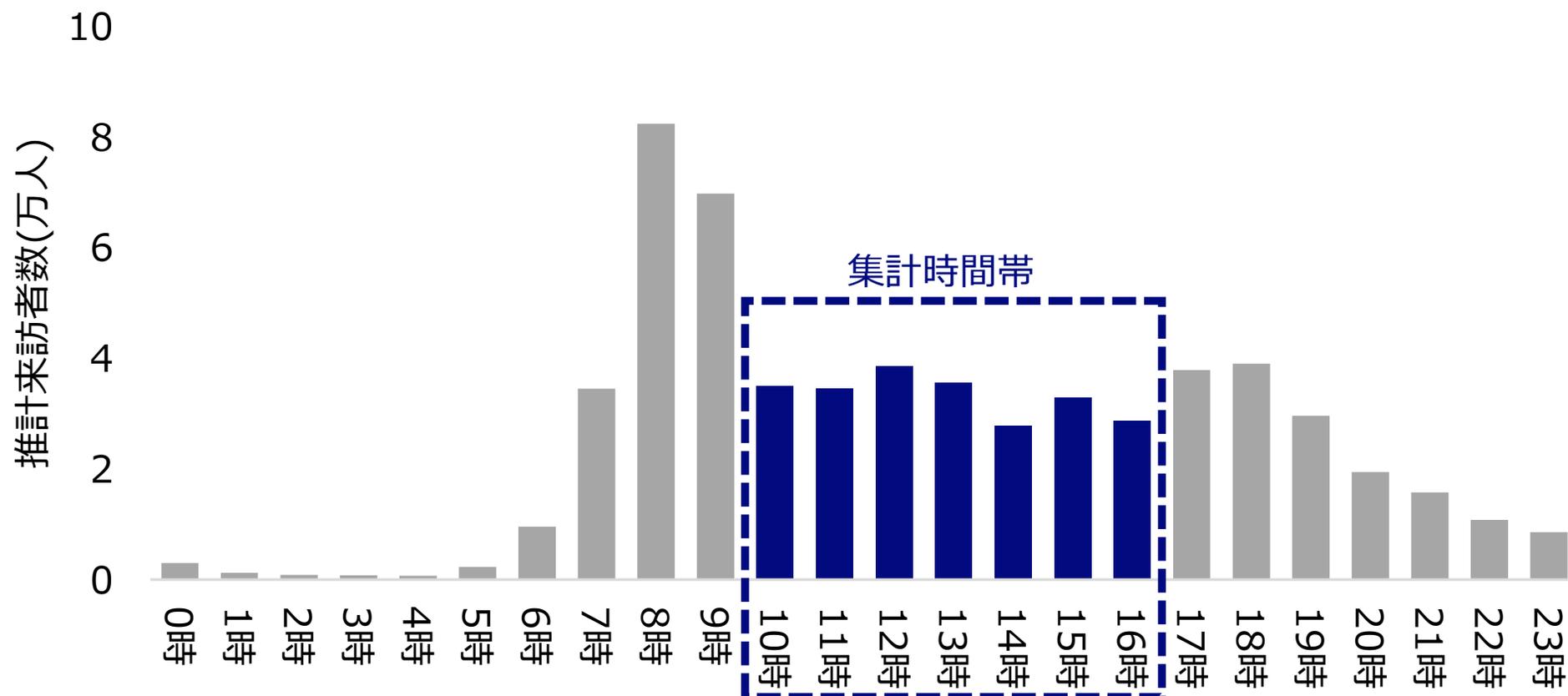


注：集計ポイント数 109

集計時間帯を10時台～16時台に限定

通勤や通学などの通行者を除外

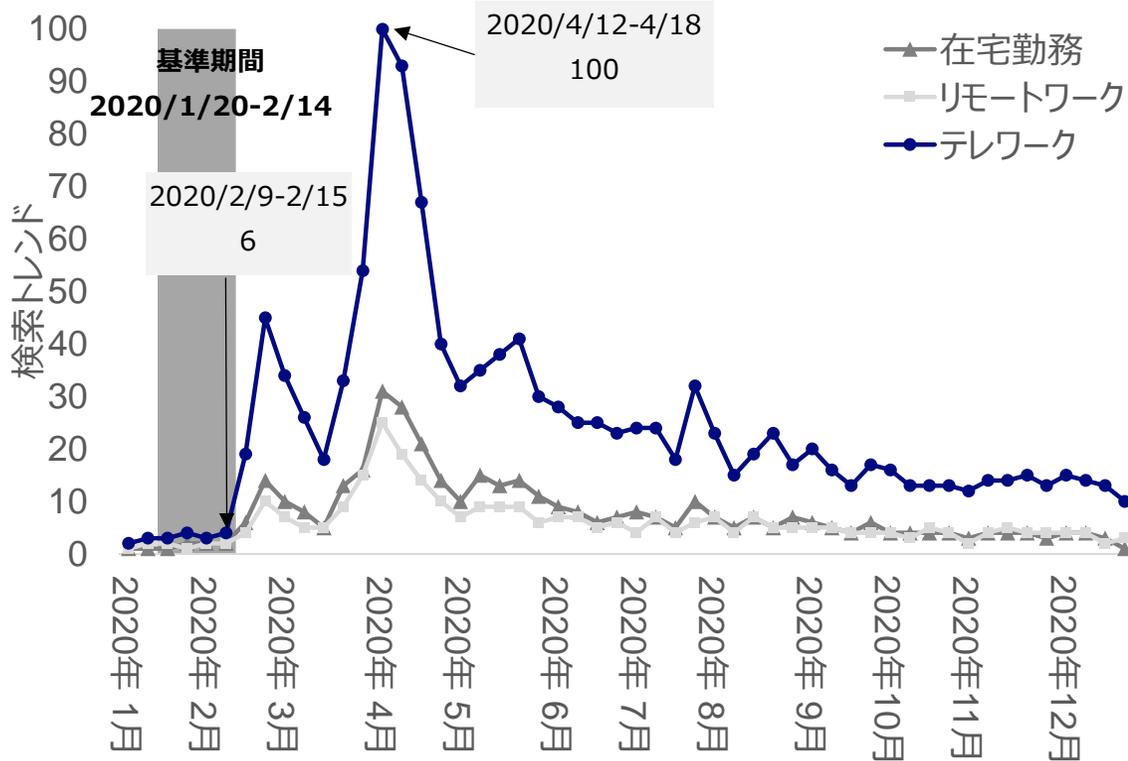
丸の内・大手町エリアにおける時間帯別来訪者数



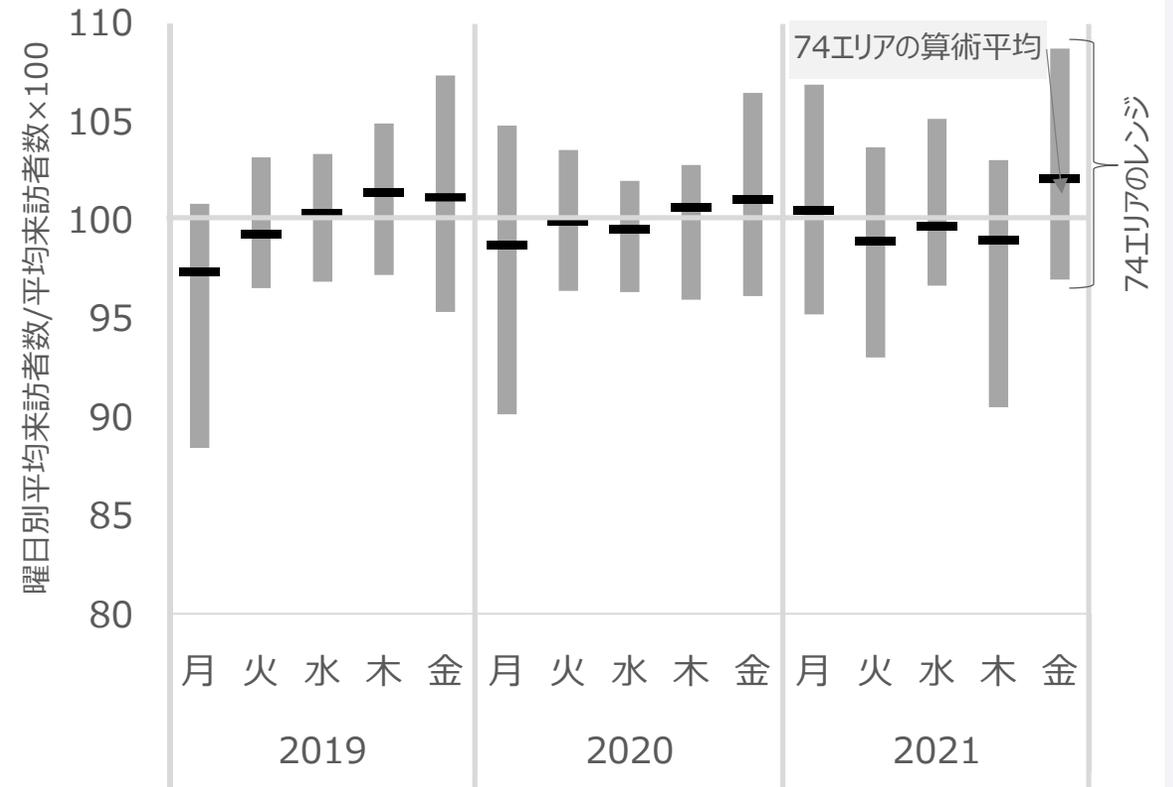
基準値はCOVID-19感染拡大前の曜日別平均値

- ① 多くの企業が在宅勤務や時差出勤の推奨・導入を発表したのは2月後半から
- ② オフィスへの人流は月曜日が少ない一方で、木曜日と金曜日が多い傾向

在宅勤務に関する単語の検索トレンド



東京オフィス市場の曜日別の推計来訪者数

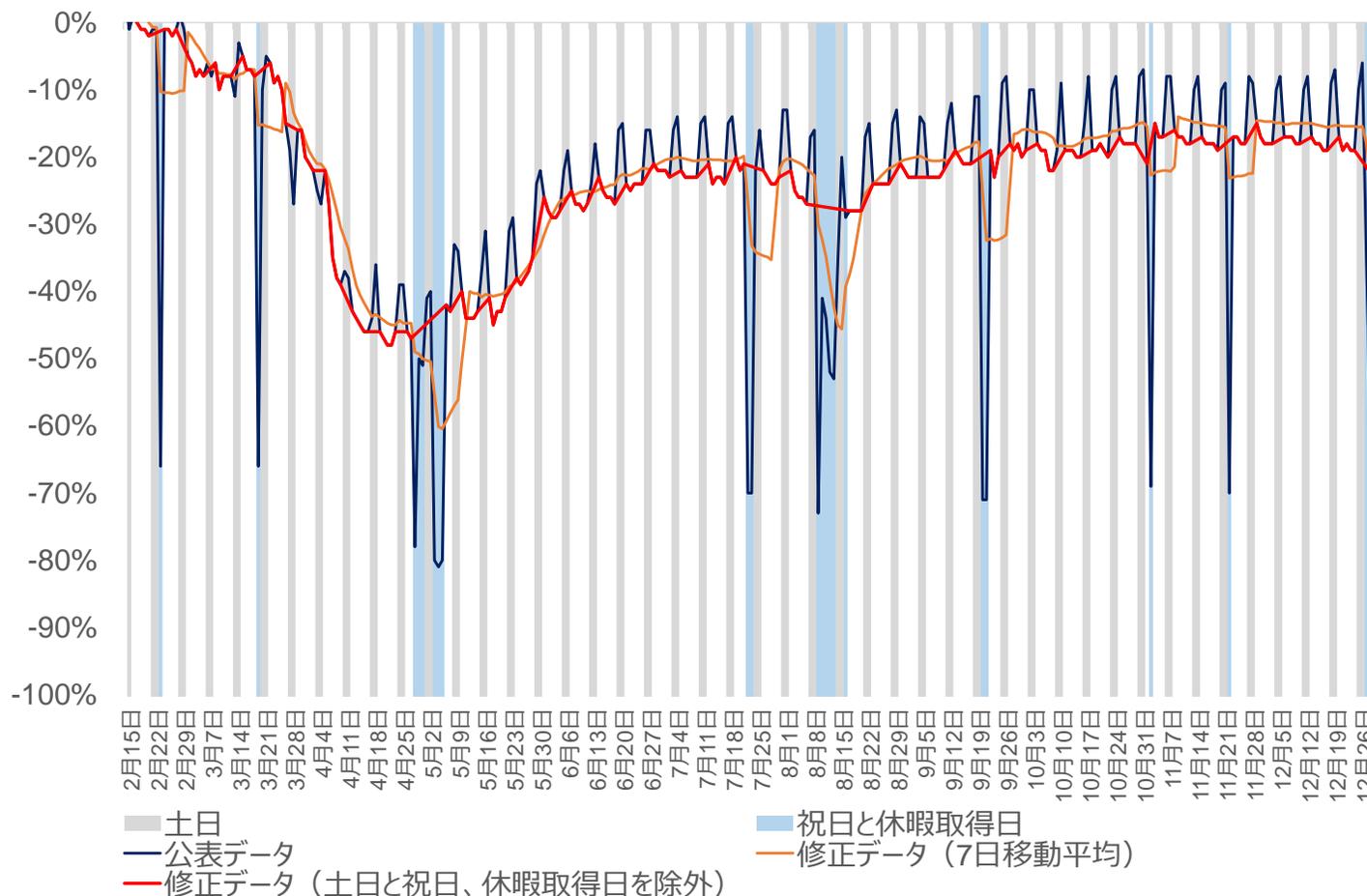


注：検索トレンドの値は「テレワーク」という単語が最も多く検索された期間（2020年4月12日～18日）の検索回数を100とした相対値である。

オフィスワーカーの休暇取得日を除外

人流データの異常値やバイアスを排除するのに7日移動平均は最適な修正方法ではない？

Googleコミュニティモビリティレポートの「職場」への訪問者数の推移（東京都，2020年）



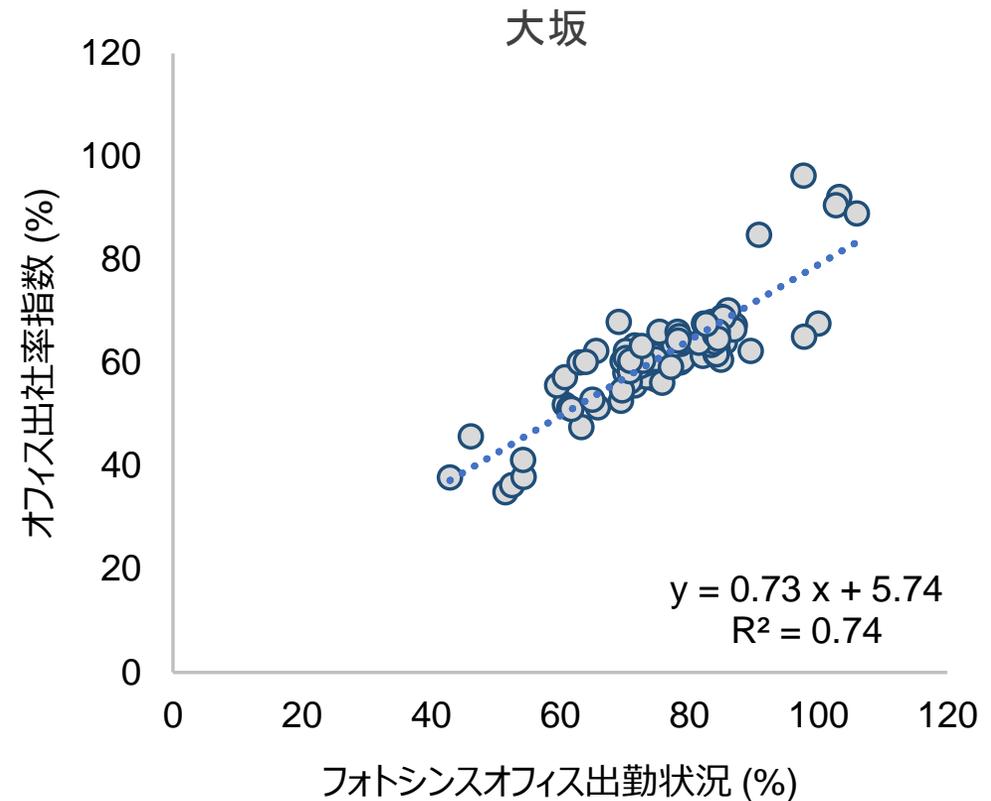
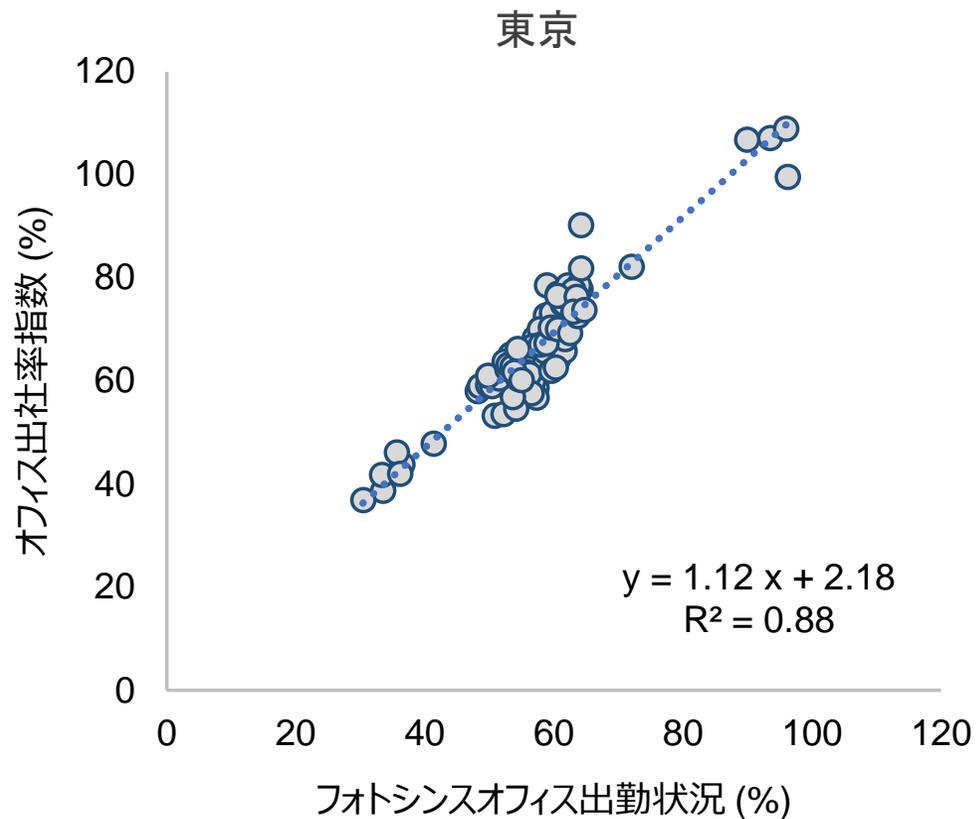
注：休暇取得日は、年末年始やゴールデンウィークの中日、お盆の前後、2020年1月3日～2月6日の5週間における該当曜日の中央値を基準とし、その基準値からの変化率。

出所：Googleのデータをもとにニッセイ基礎研究所作成

入退館システムに基づく出社データと強い正の相関

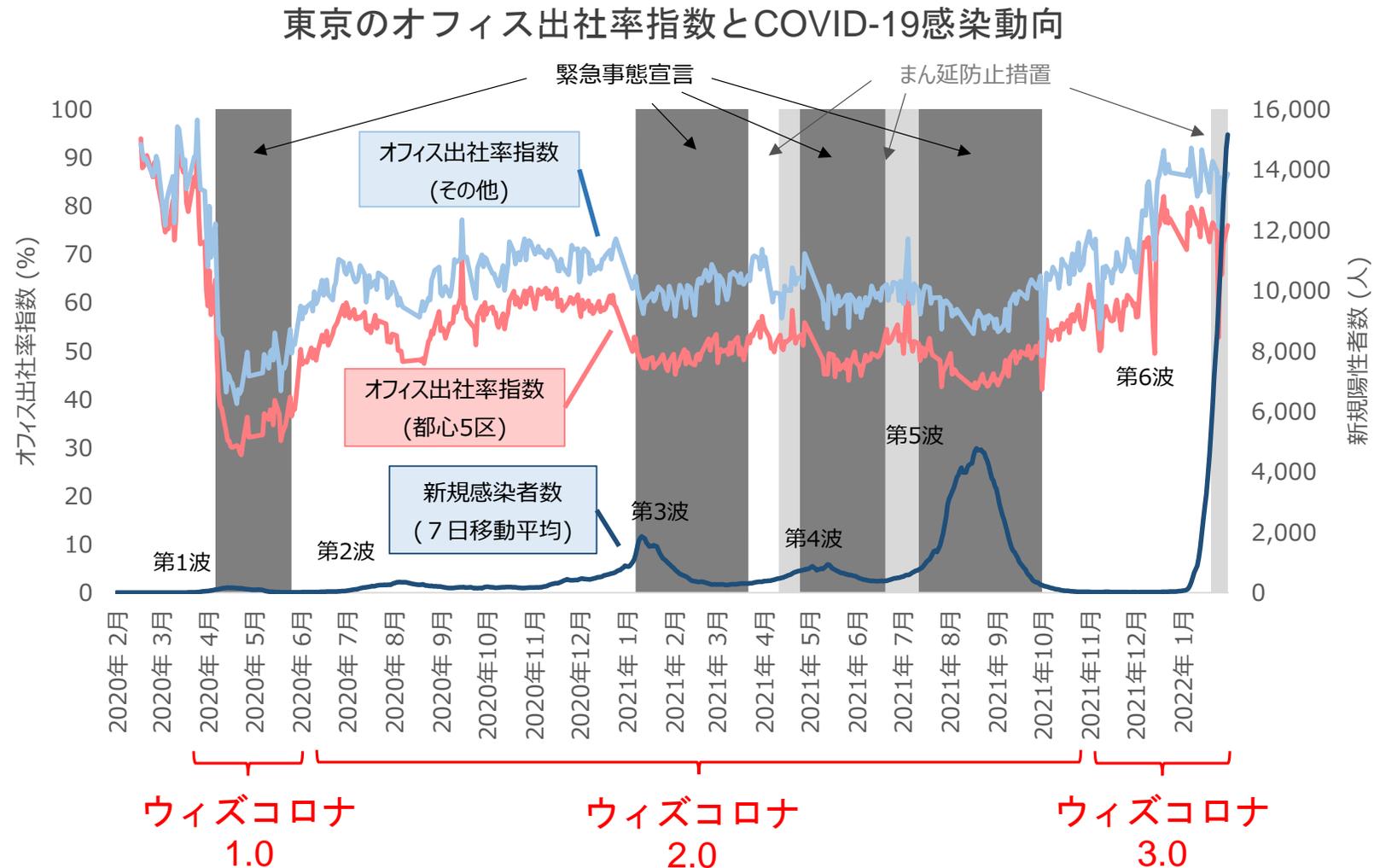
オフィス出社率指数がオフィス出社の動向を正確に捉えられていることを示唆

オフィス出社率指数とフォトシンスオフィス出勤状況の散布図



注：フォトシンスオフィス出勤状況は、2020年3月2日を基準とした週次データであるため、基準を揃えるため、オフィス出社率指数も同様に、2020年3月2日を100とした週ごとの平均値に修正を施した。また、東京都心5区および大阪のオフィス出社率指数と、東京都および大阪府を対象としたフォトシンスオフィス出勤状況

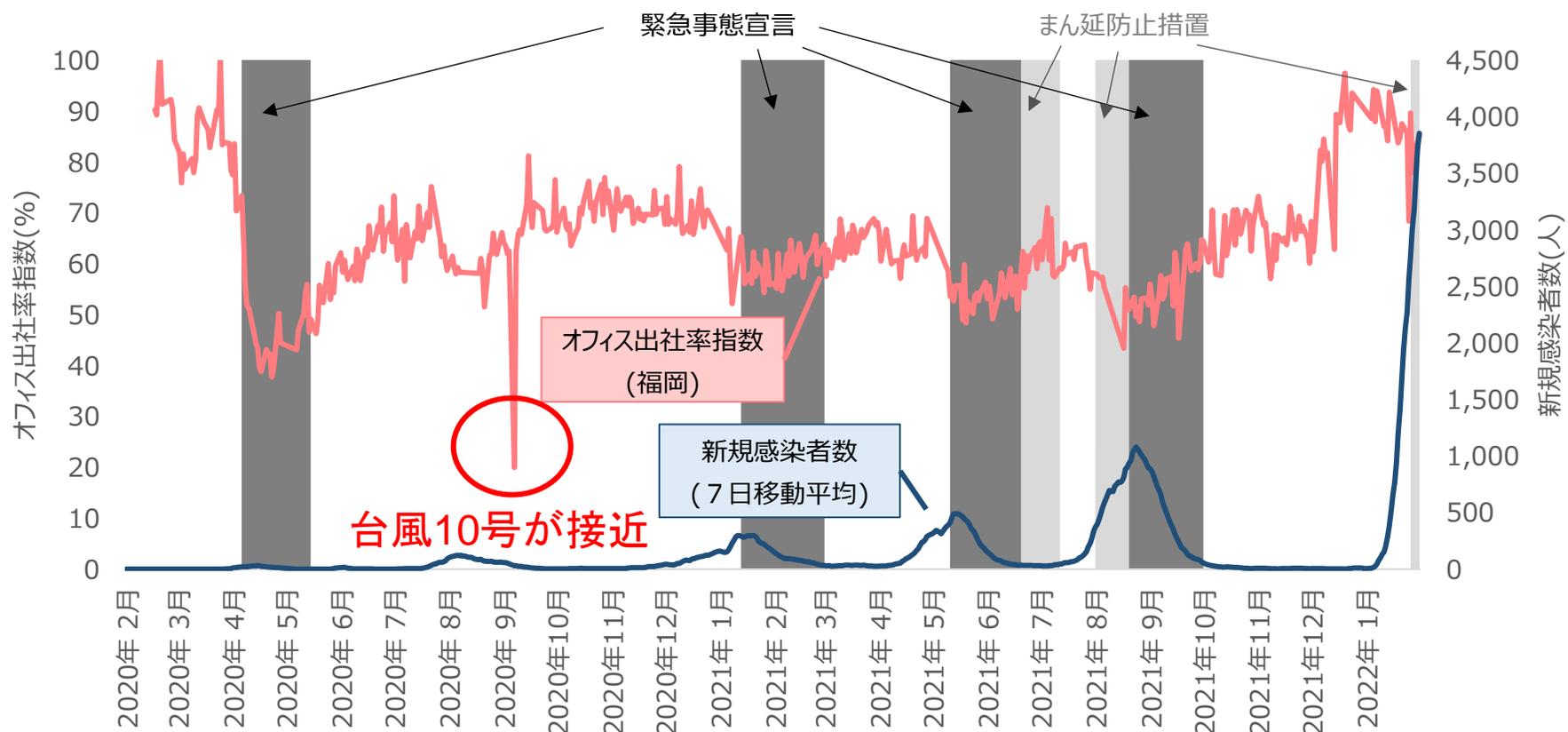
東京都心5区のオフィス出勤率は第1波で28%まで急落、 2021年12月以降はコロナ禍のレンジを上回る



地方の主要都市のオフィス出勤率は東京同様の変化

福岡では東京と同じように推移していたが. . .

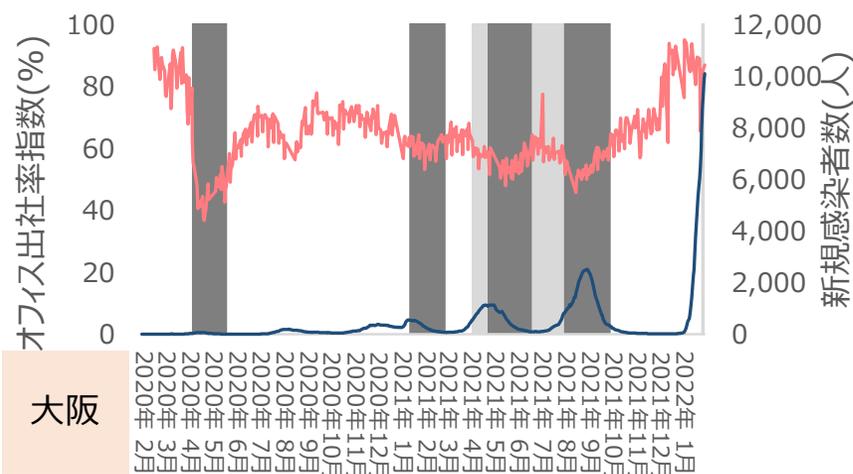
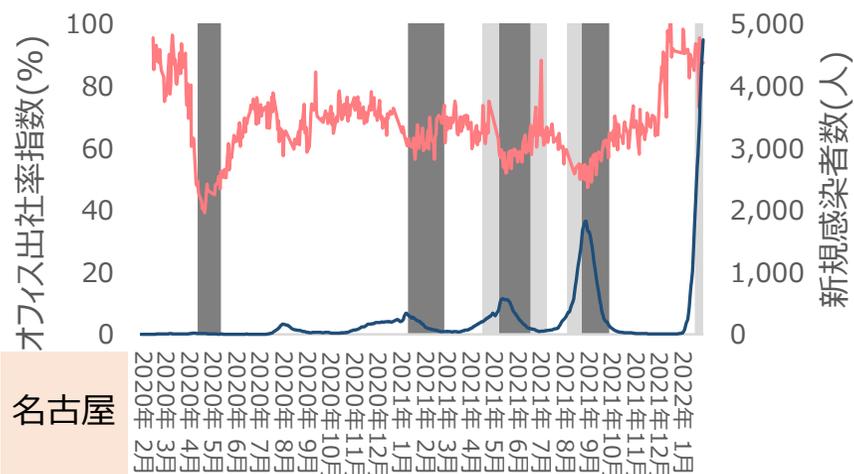
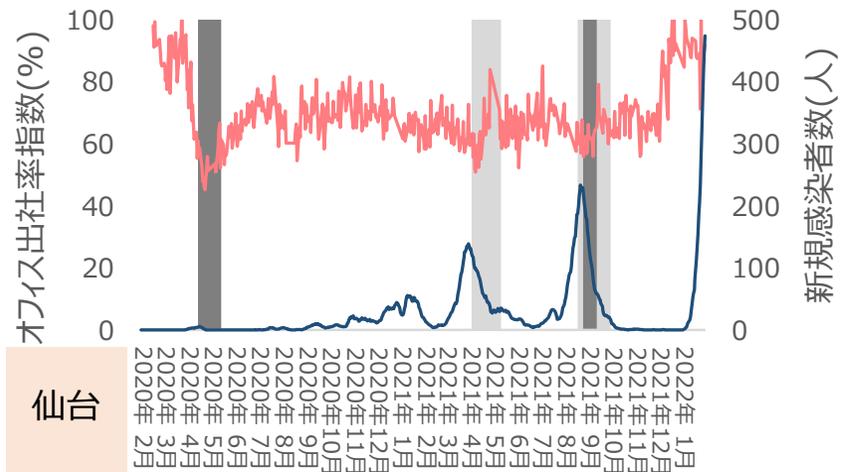
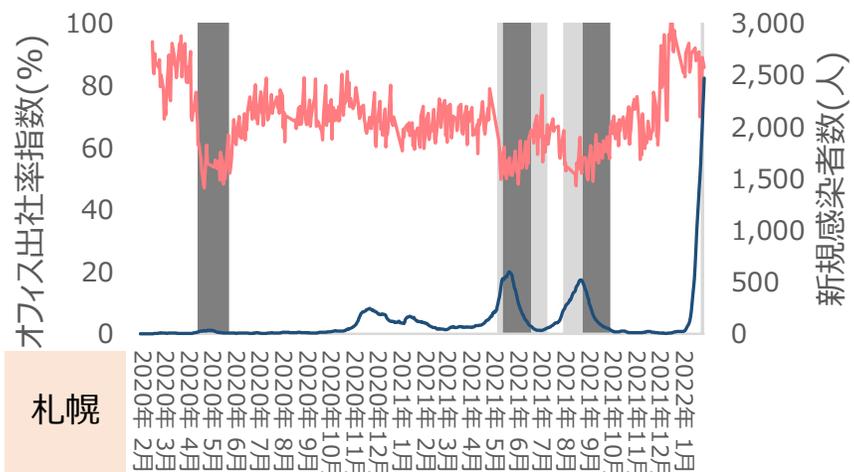
福岡のオフィス出勤率指数とCOVID-19感染動向



2021年9月末の緊急事態宣言解除後のオフィス回帰が進む

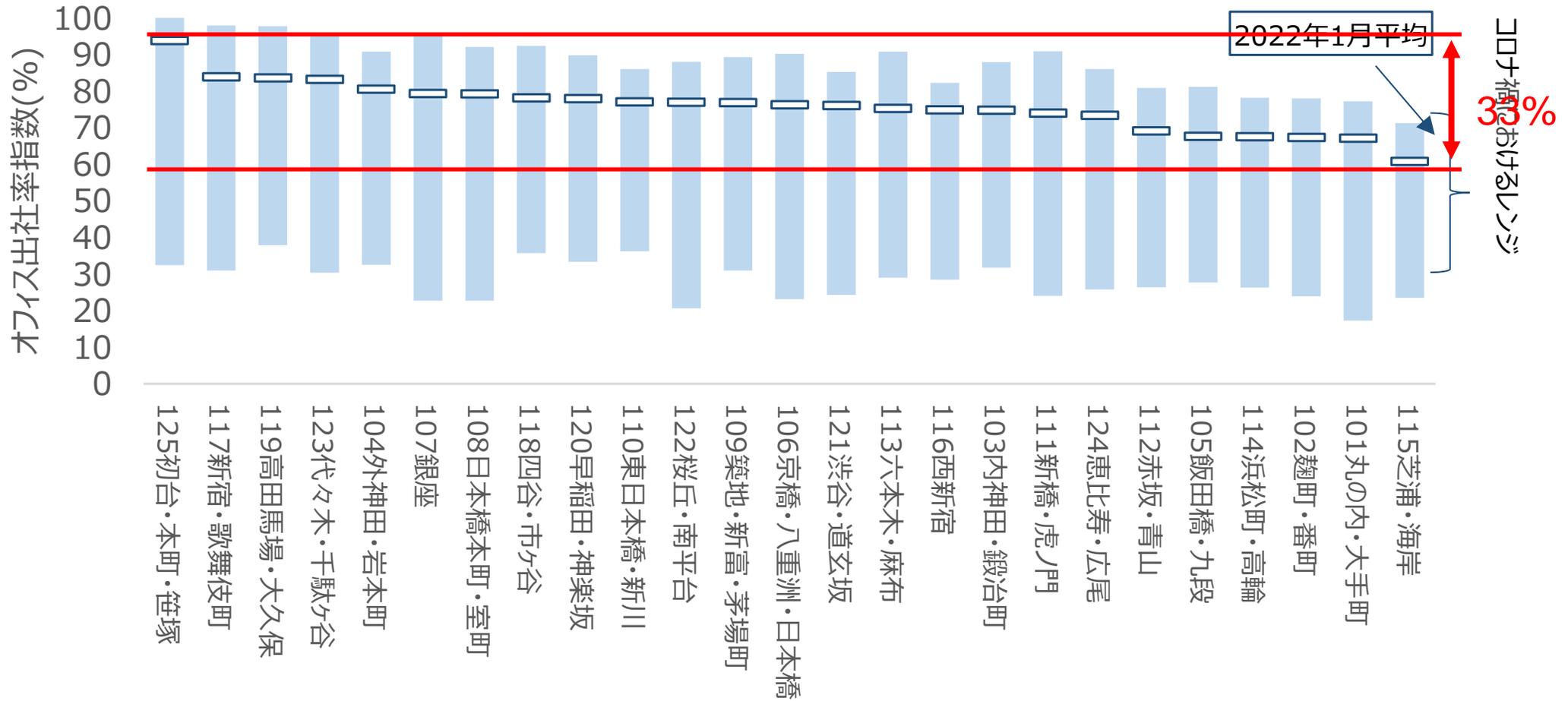
地方都市のオフィス出勤率は東京都心5区より10%~20%ほど高い水準で推移

主要都市のオフィス出勤率指数とCOVID-19感染動向

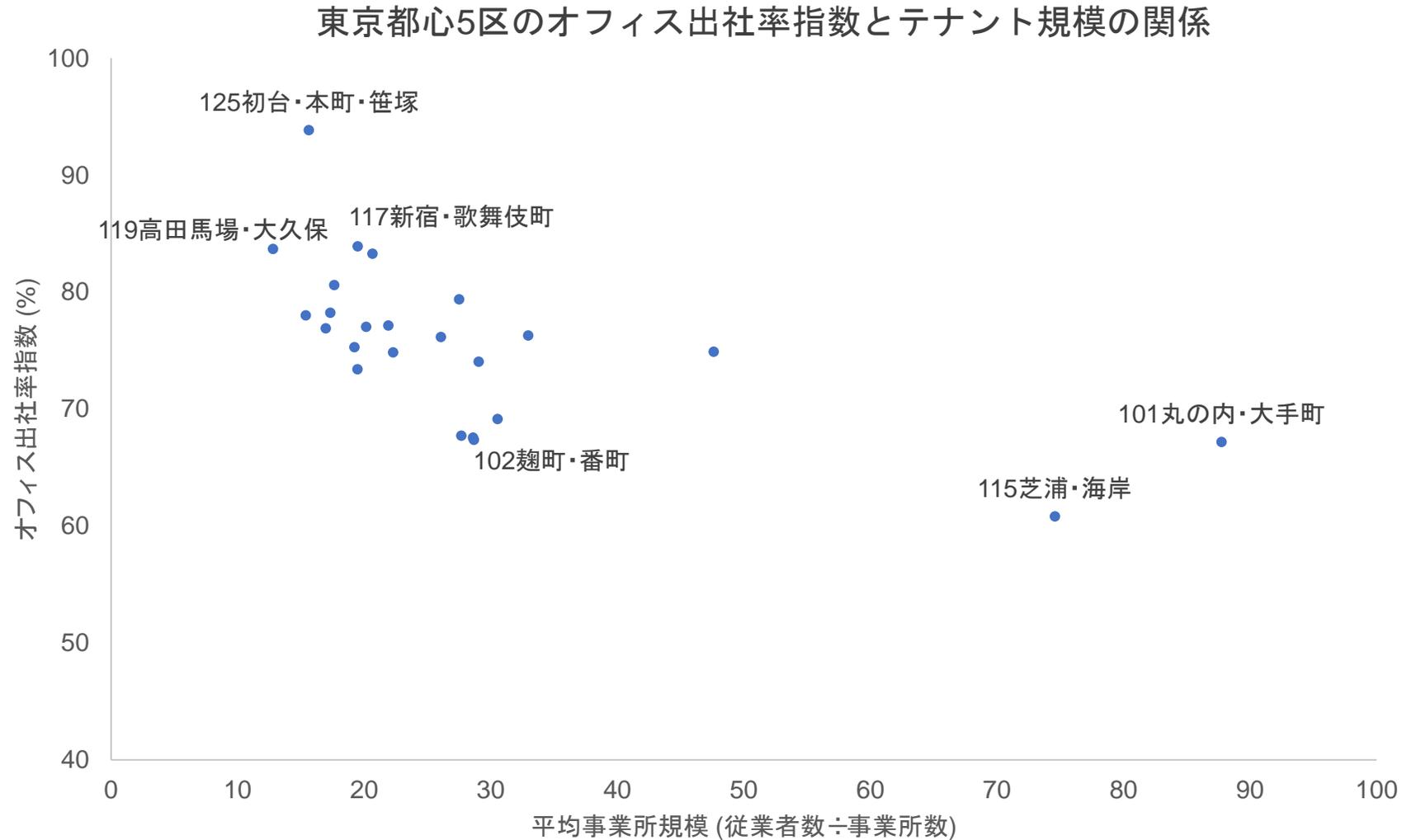


同一都市内でもエリアによりオフィス出勤率が異なる

東京都心5区におけるオフィス出勤率指数

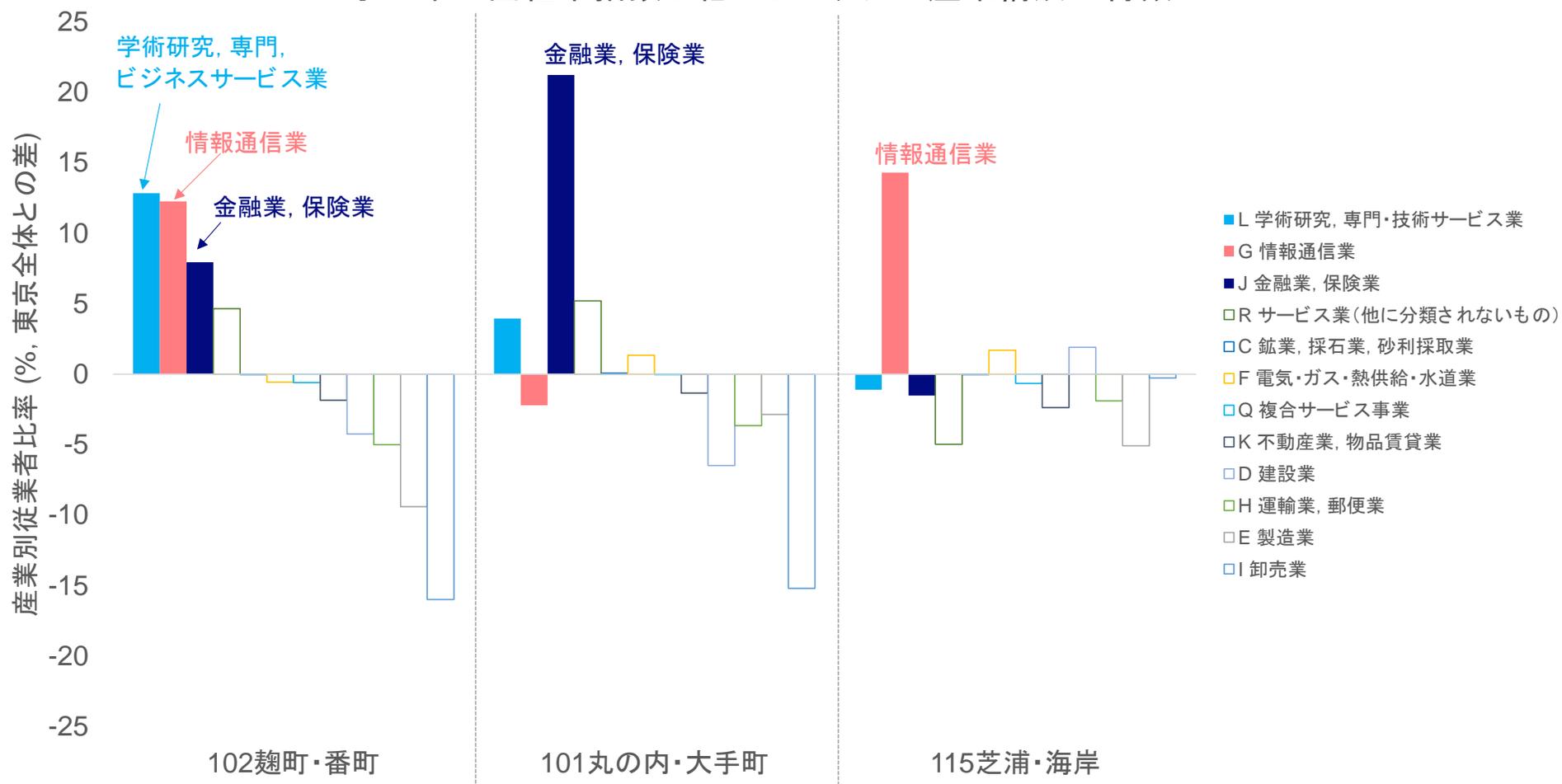


大企業の集積エリアはオフィス出社率が低い傾向



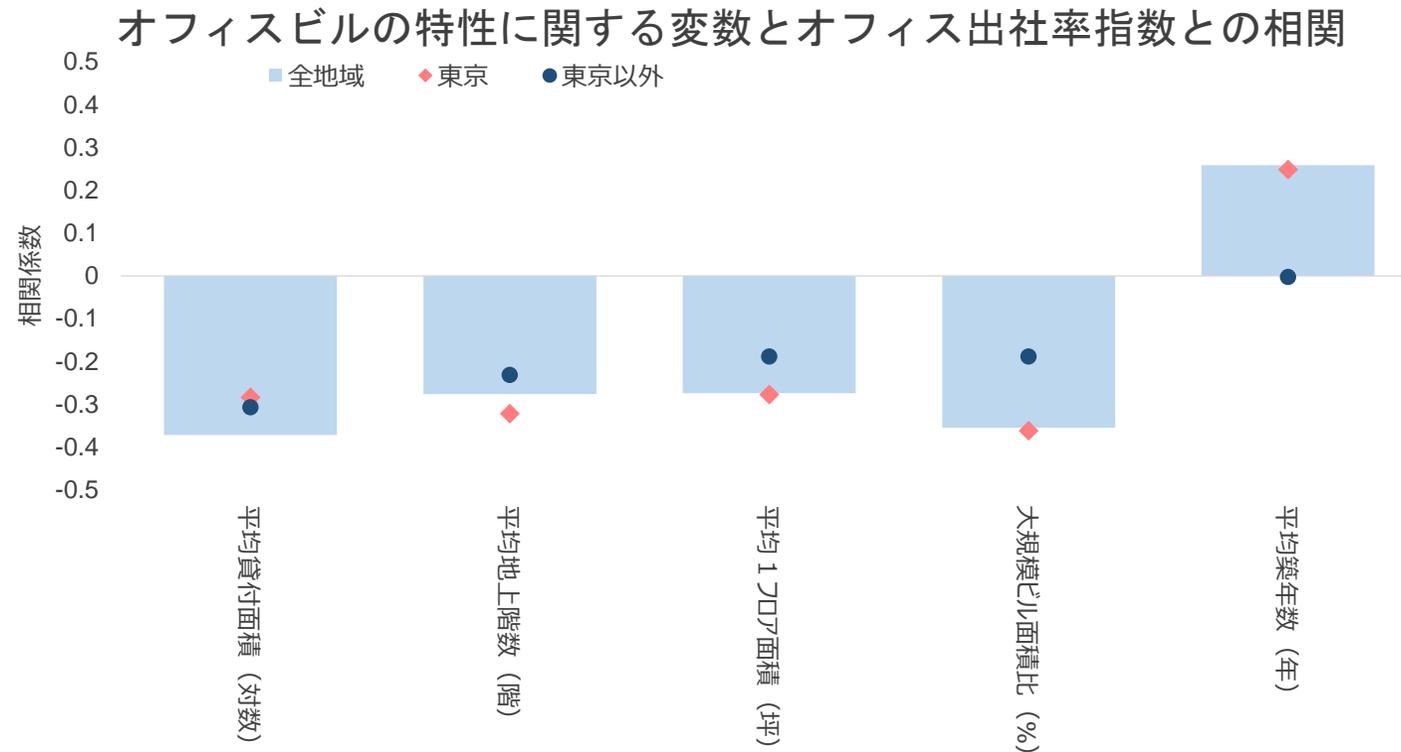
オフィス出社率が低いエリアには業種の特徴も

オフィス出社率指数が低い3エリアの産業構成の特徴



スペックが高いビルが集積するエリアほど出社率が低い傾向

大手企業ほど在宅勤務の導入に必要な環境を整えやすいためと考えられる



注：各変数はいずれもオフィス出社率指数の算出に用いたオフィスビルのみを対象

貸付総面積・・・テナントに貸付が可能なオフィスビルの総面積 (=各地域における賃貸オフィスビルのストック)

平均地上階数・・・地域内に立地するビルごとの地上階数の平均

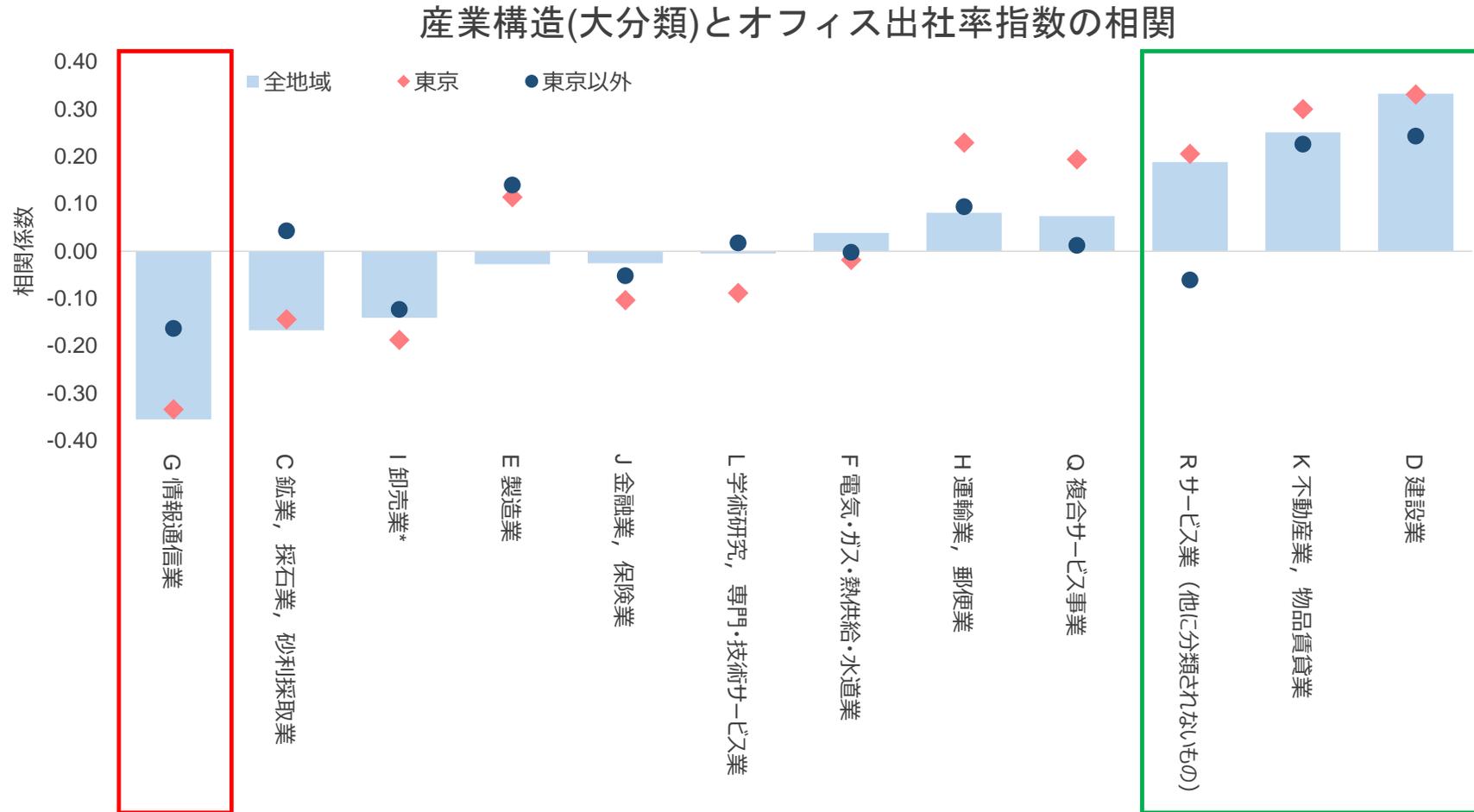
平均1フロア面積・・・各ビルにおける基準階（3階以上）オフィスフロアの最大貸室面積（坪）の平均

大規模ビル面積比・・・貸付総面積に占める大規模ビル（1フロア面積200坪以上）の貸付総面積の比率

平均築年数・・・地域内に立地するビルごとの築年数の平均

情報通信業の集積地ではオフィス出社率が低い傾向

ただし、オフィス出社率との相関は東京とそれ以外で異なる

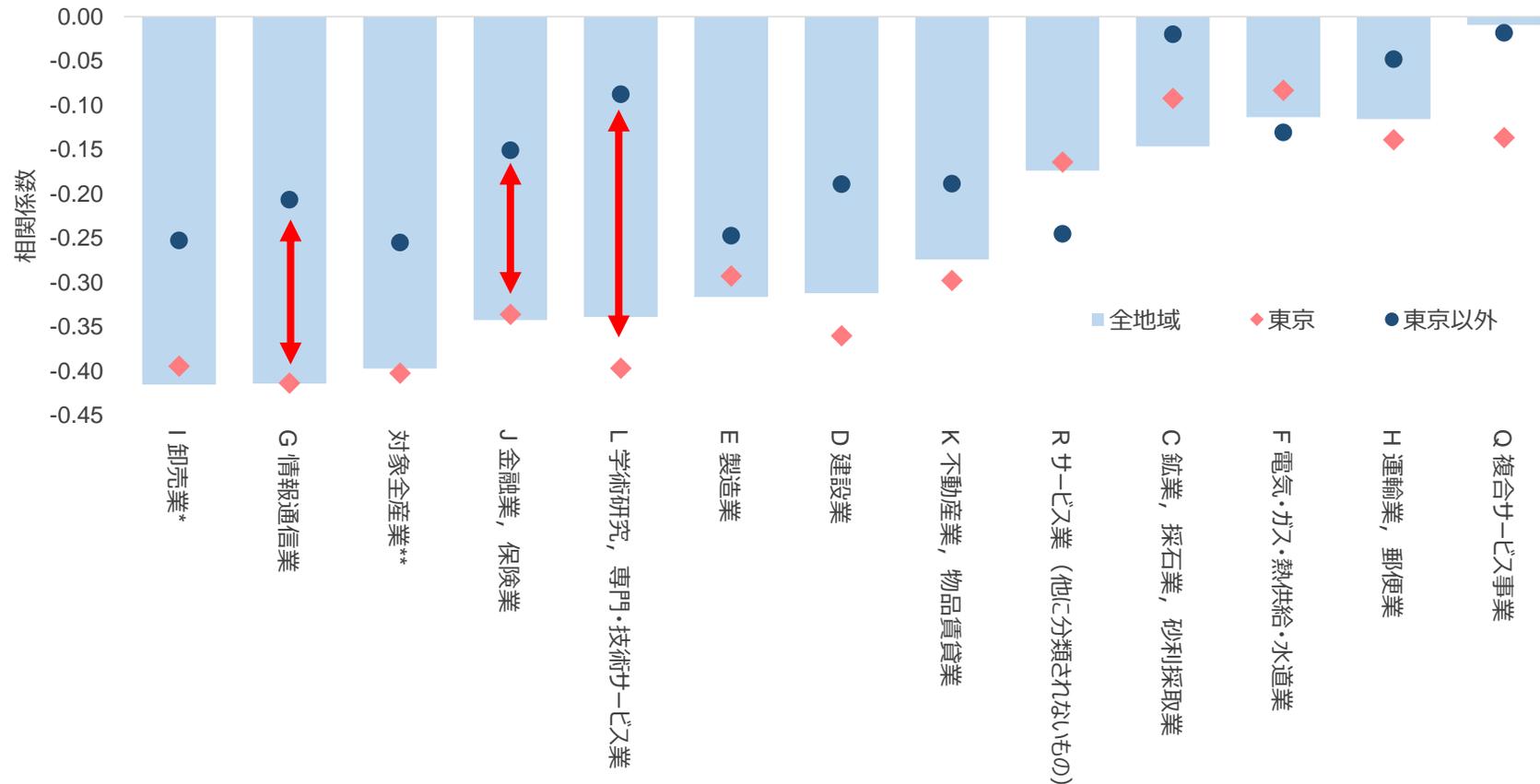


注：非農林漁業従業者のうち、「56～61 小売業」、「M 宿泊業, 飲食サービス業」、「N 生活関連サービス業, 娯楽業」、「O 教育, 学習支援業」、「P 医療, 福祉」、「S 公務」を除く値に占める大分類ごとの各産業の平均構成比率

テナント規模が大きいほど出社率が低い傾向にある

「情報通信業」や「金融業，保険業」，「学術研究，専門技術サービス業」などは
東京とそれ以外で異なる

平均事業所規模とオフィス出社率指数の相関



パネル分析のモデル

各エリアのオフィスビルの特性や産業集積，事業所規模がオフィス出勤率に与える影響を分析

$$Y = \alpha + X\beta + \varepsilon$$

Y : $NT \times 1$ のオフィス出勤率指数ベクトル

α : $N \times 1$ の変量効果ベクトル

β : $M \times 1$ のパラメータベクトル

X : $NT \times M$ の説明変数ベクトル

ε : $NT \times 1$ の誤差ベクトル

T : 時系列方向のサンプル数

N : クロスセクションのサンプル数

M : 説明変数の数

平均築年数

大規模ビル面積比率

G 情報通信業

D 建設業

K 不動産業・物品賃貸業

R サービス業（他に分類されないもの）

平均事業所規模

時点ダミー

都市ダミー

オフィスビルの特性

産業別の構成比(%)

大規模ビル面積比や産業構成比が有意な影響

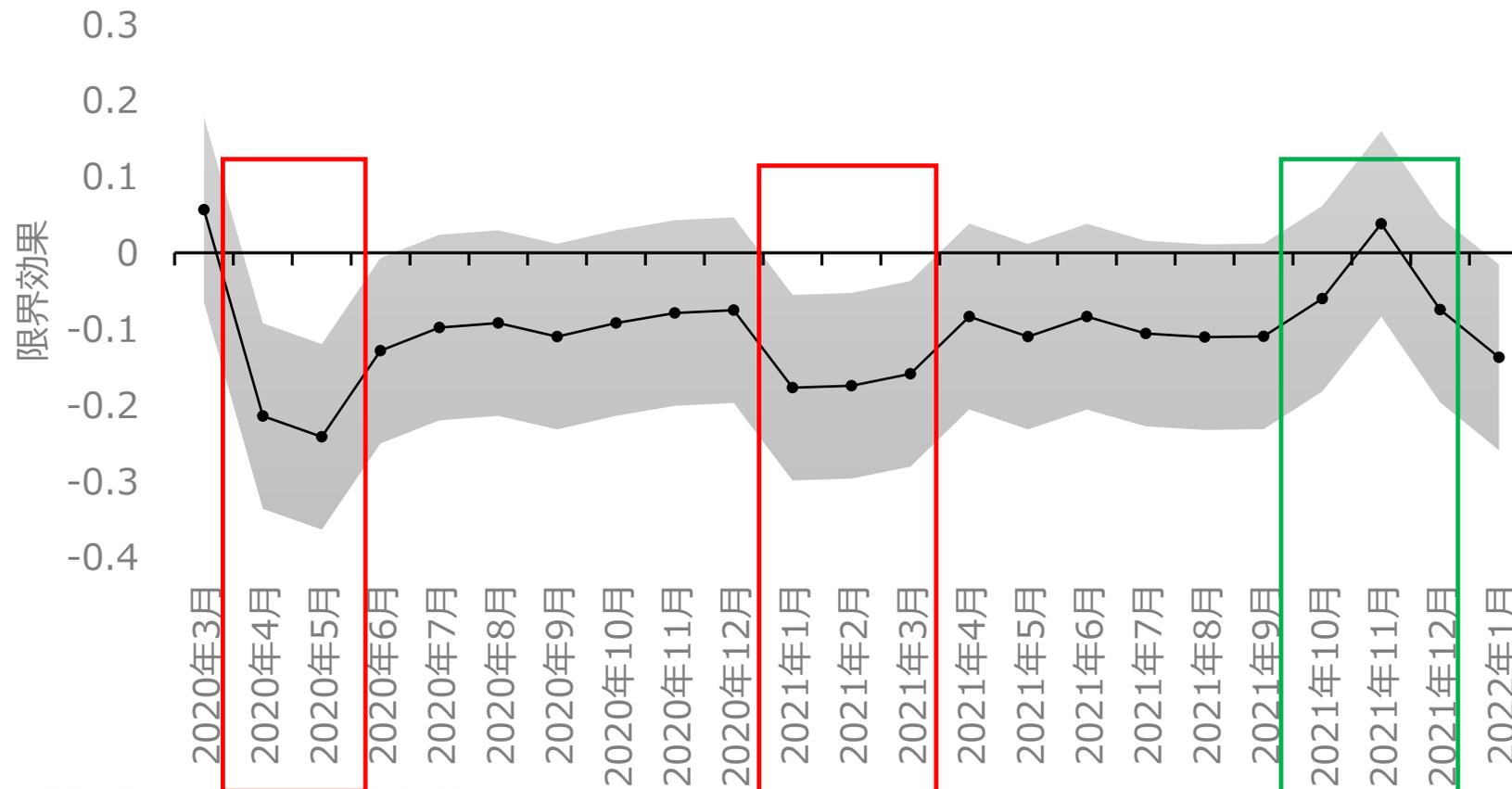
	Coefficient	z-value
Intercept	83.048	8.34***
平均築年数	-0.052	-0.20
大規模ビル面積比率	-0.096	-2.69***
平均事業所規模	-0.106	-1.99**
G 情報通信業	-0.225	-3.03***
D 建設業	0.522	3.14***
K 不動産業・物品賃貸業	0.607	2.72***
R サービス業（他に分類されないもの）	0.134	2.10**
Random Effect	Yes	
City Dummy	Yes	
Time Dummy	Yes	
N	1,702	
Adj R-square	0.864	

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

2020年4月～5月は大企業を中心に在宅勤務を導入 2021年10月以降は大企業もオフィス回帰

地域産業の特徴に関する各変数と時間ダミーの交差項を推定

平均事業所規模がオフィス出勤率指数に与える影響の時間的変化



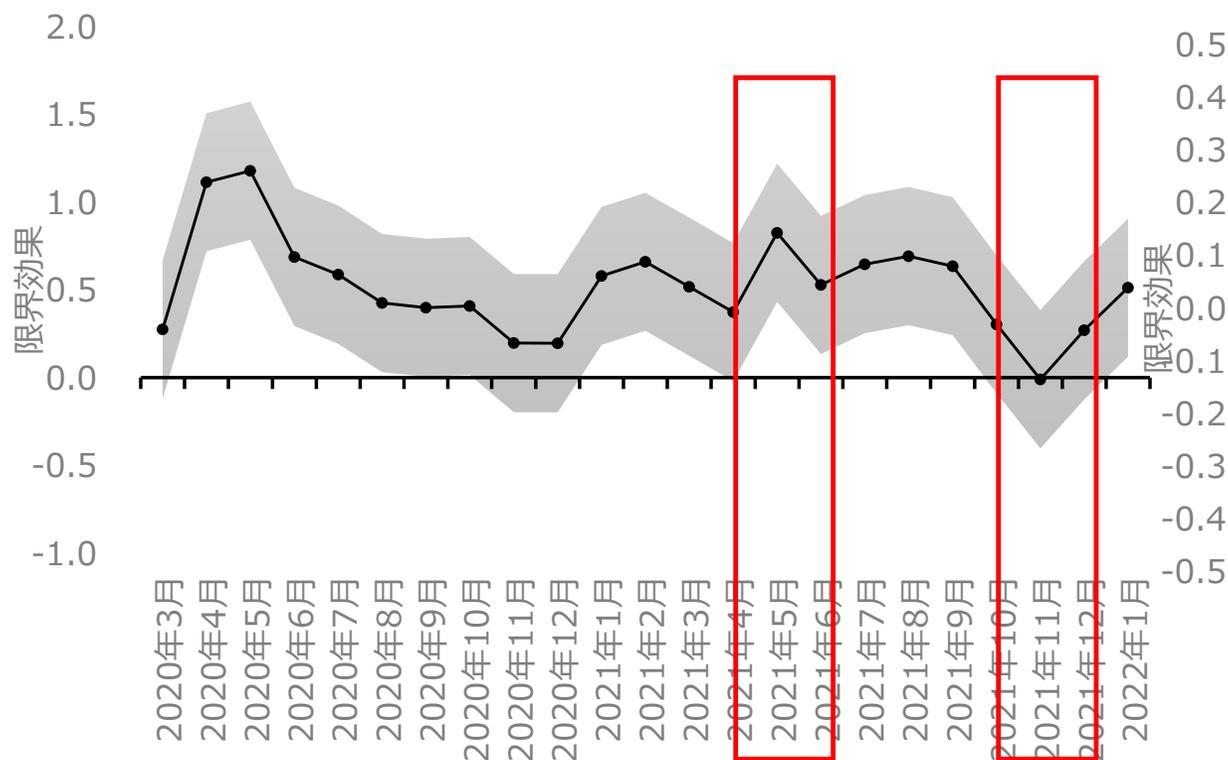
注：実線は限界効果を、グレー地は95%信頼区間を表す

建設業とサービス業はオフィス出社の傾向が強い

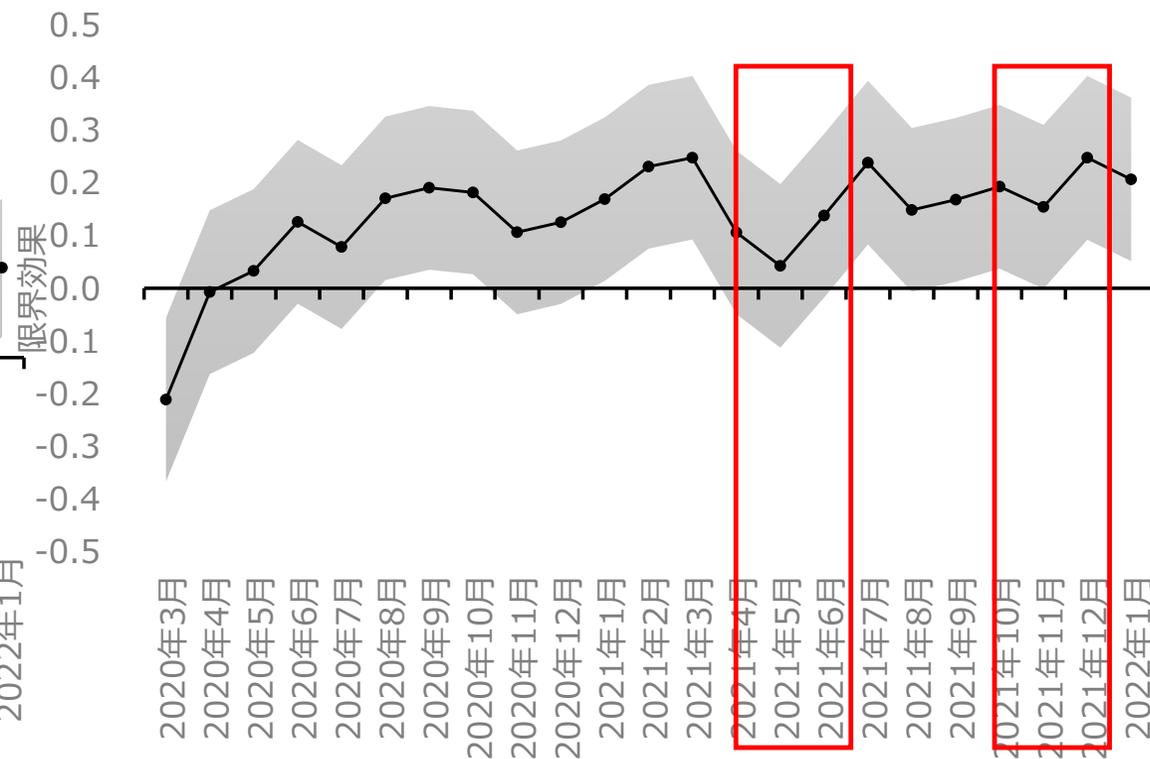
建設業は感染拡大時にもオフィス出社の傾向が強い一方、サービス業は出社を控える傾向

産業構成比がオフィス出社率指数に与える影響の時間的変化

D 建設業



R サービス業（他に分類されないもの）

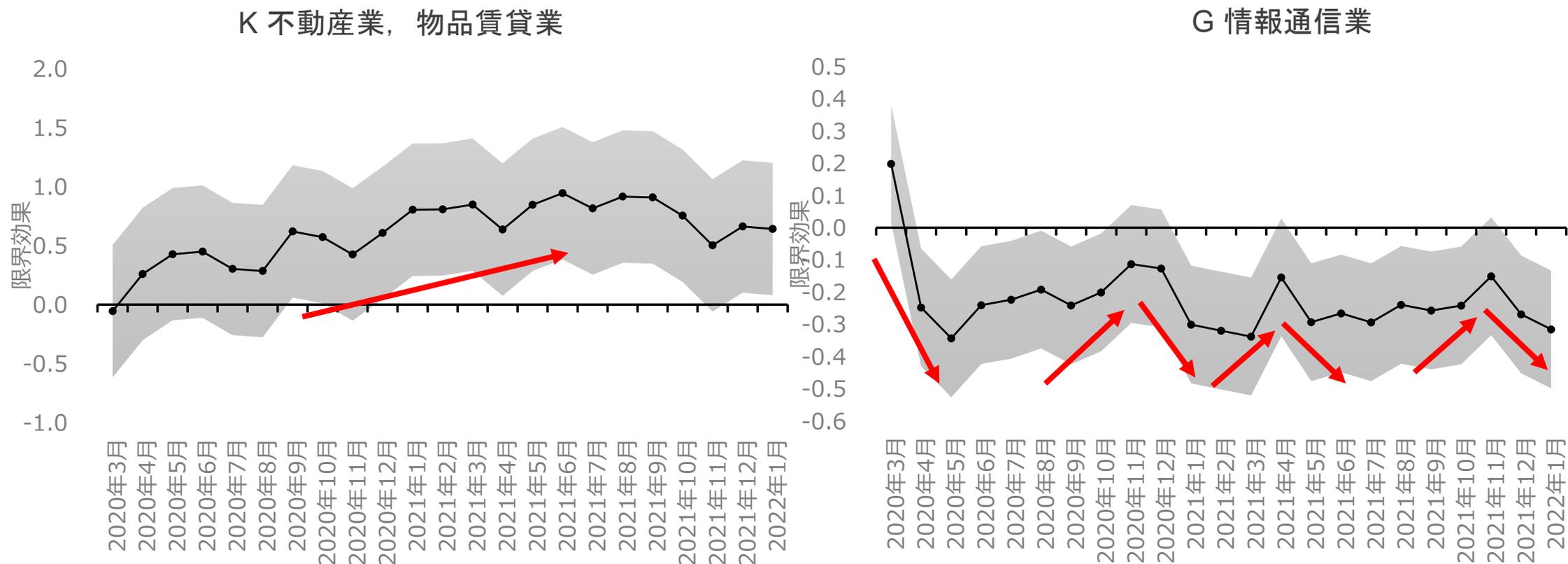


注：実線は限界効果を、グレー地は95%信頼区間を表す

第2波以降， 不動産業・物品賃貸業はオフィス回帰方針

情報通信業はオフィス出社が総じて低いが， 感染状況にあわせて柔軟に出社方針を変更

産業構成比がオフィス出社率指数に与える影響の時間的变化



注：実線は限界効果を，グレー地は95%信頼区間を表す

まとめ

1. ポストコロナでは、いつでも・どこでも働けるようになる。しかし、企業がどれほどテレワークを活用し、どれほど働き方や働く場所が変化するのは不透明
2. オルタナティブデータを使ってオフィス出社率指数を開発することで、オフィスワーカーの動向を把握することができる
3. 今後のテレワークの活用度合いは、産業や企業規模などによって異なり、その傾向は時間とともに変化している
4. オフィスワーカーの働き方はウィズコロナ1.0から2.0, そして3.0へ?