

# コロナ禍におけるオフィス出社の実態と地域特性

佐久間 誠<sup>1</sup>・松尾 和史<sup>2</sup>・堤 盛人<sup>3</sup>・今関 豊和<sup>4</sup>

2021年11月

## 【要旨】

本稿では、携帯位置情報データを用いて、個別建物内における人流の増減から日本国内6主要都市74エリアにおけるオフィス出社の動向を表すオフィス出社率指標を開発し、エリア内に立地するオフィスビルの特徴や経済センサスに基づく各エリアの産業構造のデータを用いて、コロナ禍におけるオフィス出社の実態とその地域特性について考察を行った。

本稿で算出したオフィス出社率指数と、一般に公開されている人流に関する指標を比較した結果、本指数がオフィスワーカーのみの動向を表す指標として有効であることが示唆された。その上で、オフィス出社率指数の地域ごとの差異に着目すると、大規模ビルが占める面積の割合や、特定産業の集積、平均的な事業所の規模などが有意にこれと関係していること、さらに、それらの関係は時間とともに変化していることが明らかになった。

これらの結果は、先行きの不透明な状況下において、オフィス街における飲食店や小売店などのオフィスワーカーに依存する地域産業の担い手や、オフィス市場で仲介等に関わる実務者に対して、将来、有益な情報を提供することに繋がると考えられる。

JEL 分類番号： C49, E29, R23

キーワード：オフィス出社率、新型コロナウイルス感染症、携帯位置情報データ、  
オフィスマーケットデータ

---

本稿は、2021年11月29日に開催された東京大学金融教育研究センター・日本銀行調査統計局第9回共催コンファレンス「ウィズコロナ・ポストコロナの日本経済」において発表したものを転載したものである。また、本稿の作成に当たり、クロスロケーションズ株式会社に貴重なデータを提供していただいた。記して感謝の意を表したい。ただし、あり得べき誤りは筆者ら個人に属する。

<sup>1</sup> 株式会社ニッセイ基礎研究所(Corresponding author)

Email: msakuma@nli-research.co.jp

<sup>2</sup> 筑波大学大学院 システム情報工学研究群

<sup>3</sup> 筑波大学 システム情報系 教授

<sup>4</sup> 三幸エステート株式会社

## 1. はじめに

2020年、新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の感染拡大は人々の生活に大きな変化をもたらした。ウィズコロナにおいては、感染リスクを抑えるために“ステイホーム”が推奨され、在宅勤務の急激な普及や消費活動のオンライン化が進んだ。ポストコロナにおいても、このような新しい生活様式が定着するのではないかという予想もあり、現在、様々な議論がなされている。例えばWatanabe and Omori (2020)はコロナ禍に伴う消費活動の変化について、オンライン消費の増加は不可逆的でないことを示唆しているが、その理由についてはさらなる調査が必要であると結論付けている。

一方で、国内で実施された複数の働き方に関する調査では、ポストコロナにおいても在宅勤務の継続を望む声が多いことが示されている(e.g., 内閣府, 2021; 日本労働組合総連合会(連合), 2020; ザイマックス不動産総合研究所, 2021a)。

前述のように、在宅勤務が定着し、オフィスに出社する人が減少すれば、企業にとって、在宅勤務導入前の全員出社を前提とした現行のオフィス面積は過剰となる。ザイマックス不動産総合研究所(2021b)によれば、2020年4月から2021年3月の間に縮小移転した企業の約59%がテレワークの導入によるオフィス面積の見直しを移転理由の一つとして挙げている。このような企業の動向は、オフィス出社(WAO; Working at Office)の実態がオフィス需要に影響を及ぼすことを示しており、今後のオフィス市場を捉えるうえで、オフィス出社の動向が重要な要素となりつつある。

また、在宅勤務の普及によって、都市部に出社するオフィスワーカーが減少した場合、オフィスワーカーを主な顧客としていた飲食店や個人向けサービス、小売店などに大きな影響を及ぼすということも示唆されている(e.g., Lund et al., 2020)。そのため、オフィス出社の動向には、オフィス市場に関わる投資家や、実務者などだけでなく、オフィスワーカーを主な顧客とする地域産業の担い手からも大きな関心が寄せられている。

オフィス出社の動向を表す指標として、米国では出退勤システムを手掛ける米Kastle Systems社がBack to Office Barometer<sup>1</sup>を、受付システムを手掛ける米Envoy社がReturn to Workplace Index<sup>2</sup>をそれぞれ大都市ごとに週次で公表している。日本においても、出退勤システムを手掛ける株式会社フォトシンスが「オフィス出勤状況に関する調査レポート」<sup>3</sup>を公表したが、その対象は東京都、大阪府、その他45道府県の3区分に限られる。そのため、より細かな地域ごとのオフィス出社の状況や、地域ごとの違いに関する定量的な分析を試みた研究は筆者らの知る限り存在しない。

また、前述のような、コロナ禍における生活様式や経済活動の変化を細かい粒度で捉える上で、昨今、オルタナティブデータの利活用に対する関心が高まっている。オルタナティブデータとは、金融市場において経済動向や企業業績を判断するのに使われるデータのうち、伝統的に用いられてきた公的統計、決算開示等、一般的な公開情報以外の非伝統的データの総称であり、POSデータや衛星画像データ、携帯位置情報データなどがあげられる。伝統的なデータに比べ、オルタナティブデータは速報性が高く、粒度の細かいデータを取得できることが多い。そのため、コロナ禍のような先行きが不透明な状況下において、オルタナティブデータは直近の動向をより細かい視点で把握するための有効な指標として用いられている。

本稿では、コロナ禍におけるオフィス出社の実態について、より細かい粒度で把握するために、オルタナティブデータの1つである携帯位置情報データを用いた「オフィス出社率指数」を開発し、日本

<sup>1</sup> Kastle Systems 社「Back to Office Barometer」<<https://www.kastle.com/safety-wellness/getting-america-back-to-work/>>

<sup>2</sup> Envoy 社「Return to Workplace Index」<<https://envoy.com/content/return-to-workplace-index/>>

<sup>3</sup> 株式会社フォトシンス「オフィス出勤状況に関する調査レポート」

<[https://photosynth.co.jp/topics/2021/office\\_report202107/](https://photosynth.co.jp/topics/2021/office_report202107/)>

国内の6主要都市（東京、札幌、仙台、名古屋、大阪、福岡）における計74エリアを対象に算出することで、コロナ禍におけるオフィス出社の実態とその地域特性について明らかにすることを目的とする。

以下の第2章では関連する研究分野についてレビューし、第3章ではオフィス出社率指数の算出法を述べる。第4章では、オフィス出社率指数の都市ごとの記述統計や推移について、他の人流指標との比較も含めて詳述する。第5章では、地域に立地するオフィスビルの特徴や地域産業の特徴とオフィス出社の動向の関係性から、オフィス出社の地域性とその時間的変化について、定量的に示す。そして、最後に、6章にて結論と課題を整理する。

## 2. 既存研究

### 2.1 コロナ禍における在宅勤務の普及に関する研究

COVID-19の感染拡大は世界的な在宅勤務の普及を促し、人々の生産性、人間関係、居住地選択、企業の勤務体制や規則など、様々な点において多大なる影響を及ぼしている。このような在宅勤務の拡大がもたらした影響について、既に様々な研究が行われている。

在宅勤務の普及は、コロナ禍において、人との接触機会を減らし、感染リスクを抑えながら経済活動を継続するための手段として急速に進んだが、その概念は、Nilles(1975)が最初に提唱したものであり、1980年代以降、情報通信技術の発展とともに、車利用の減少による交通渋滞や大気汚染の改善等を主たる目的として米国を中心に一部企業で導入が進んできた。日本においても、多様なニーズに合わせた柔軟な働き方の実現を目的とした“働き方改革”の一環として在宅勤務の導入が推奨されてきたが、実際の導入状況は限定的であった。

在宅勤務に関する初期の研究は、在宅勤務の導入による生産性への影響に大きな関心が寄せられていたが、コロナ禍においては、パンデミックによる影響の範囲や、在宅勤務の実施状況の異質性、また、ポストコロナにおける影響の予測へと関心が広がっている。

在宅勤務の導入に伴う生産性の変化について、Bloom et al.(2015)は、中国のコールセンター労働者を対象としたランダム化比較実験を行い、在宅勤務が平均13%の生産性向上をもたらすことを明らかにした。同様に、Harrington and Emanuel (2021)は、米国のオンライン小売業者のコールセンター労働者を対象とした実験において、在宅勤務が生産性を8%向上させた一方で、逆選択により生産性が高い従業員がオフィス勤務を選択した結果、オフィス勤務の方が昇進スピードが早いことを示している。また、Yang et al.(2021)は米Microsoft社の従業員約6万人の在宅勤務のデータを用いて、全社的な在宅勤務の導入が、従業員のコラボレーション・ネットワークのサイロ化を招き、同期的なコミュニケーションの減少と非同期的なコミュニケーションの増加をもたらすというネガティブな側面を明らかにしている。

パンデミックによる働き方への影響の範囲について、Dingel and Brent (2020)は職業ごとに在宅でできる仕事の割合を推定し、管理職、教育者、コンピュータ、金融、法律関係の仕事をしている人は、その大半が在宅で仕事できることを、それに対して、農業や建設業、生産業、清掃やメンテナンス業などの従業者は自宅で働くことが難しいことを明らかにしている。また、これらの割合を米国の職業別従業者数と組み合わせることで、全体の37%の仕事が在宅で可能であること、都市や産業で在宅勤務可能な仕事の割合に大きな違いがあることを示している。

個人属性による影響の異質性に関しては、多くの研究で、高所得者や高学歴者、若年層では在宅勤務が浸透し、通勤時間の短縮等の恩恵を受けている一方で、低所得者や低学歴者はコロナ禍の負の影響をより強く受けていることが明らかにされている(e.g., Mongey et al., 2020; Brynjolfsson et al., 2020)。また、Bick et al.(2020)やBartik et al.(2020)では、前者のほうポストコロナにおいても在宅勤務を継続する可能性が高いことが示されている。

また、在宅勤務の長期的な浸透による影響について、Barrero et al.(2021)はサンフランシスコとマンハッタンを対象に、オフィスワーカーの職場周辺における支出が5~10%減少すると予測しており、高所得者が集中する都市部において、大きな影響を及ぼすことを示唆している。

日本国内を対象とした研究も既に多数行われている。小寺(2020)は、Dingel and Brent (2020)に倣い、日本における産業別の在宅で勤務できる仕事の割合に関する試算を行っている。また、Okubo et al. (2021)はコロナ禍における日本のテレワークの実態を調査し、2020年6月時点におけるテレワークの利用率は17%に達したが、欧州の37%に比べ低い水準であること。また、テレワークにおける業務効率、労働者のICTスキル、収入、教育レベルではなく、経験とテレワーク時間数に大きく影響されることを明らかにしている。Morikawa (2021a)はコロナ禍における在宅勤務の実施状況とその生産性について2020年6月に独自の調査を行い、その結果、高学歴、高賃金、大都市の大企業に勤務するホワイトカラー労働者が在宅勤務を行う傾向が強く、感染リスク及び外出自粛措置が経済格差の拡大に寄与する可能性を示唆している。また、在宅勤務の生産性は平常時のオフィス出勤時に比べ60~70%程度であり、高学歴者、高賃金者、長時間通勤者は、在宅勤務による生産性低下が相対的に小さいことを明らかにしている。Morikawa (2021b)では2021年7月に同様の調査を行い、その結果、2020年6月時点と比べ、在宅勤務の生産性がおよそ10%ポイント以上改善され、オフィス出勤時の8割程度になったこと、ポストコロナにおいても在宅勤務を希望する人が大幅に増え、今後も在宅勤務が定着していく可能性が高まったことを示している。Kitagawa et al.(2020)は、日本の製造業4社を対象に独自の調査を行い、在宅勤務によって生産性が低下したことを明らかにし、その原因として、在宅勤務に関する環境の不備とコミュニケーションの難しさであることを示している。

これらの研究により、在宅勤務の導入によるメリットやデメリット、個人や業種等による影響の違いについて明らかにされてきたが、いずれもアンケート調査などの個票データに基づくものが多く、個人属性に焦点が当てられているため、地域ごとの差異については十分に分析されていない。また、それらの調査は1時点や2時点間の比較などに限られているため、日次の高頻度データに基づき、オフィス出社の実態の時間的変化の把握を試みた研究は筆者らの知る限り存在しない。

## 2.2 オルタナティブデータを用いた経済活動の把握に関する研究

2010年以降、情報通信技術の発展やスマートフォンの普及等に伴い、新たなデータ資源（いわゆる、オルタナティブデータ）が得られるようになり、集計に時間を有する公的統計を補完するものとして、これらのデータを活用した即時的な経済動向の把握に大きな関心が寄せられている。

例えば、Glaeser et al.(2017)は米国におけるローカルビジネスレビューサイトであるYelpにおいてレビューされたビジネスやレストランの数の変化は、County Business Patternsにおける全体的な事業所やレストランの数の変化の予測に有効であることを明らかにしている。また、Glaeser et al. (2018)はYelpのデータで測定された地域の経済活動は、住宅価格の変化を表す先行指標であり、どの地域がジェントリフィケーションを引き起こすのかを予測するのに役立つことを示唆している。Indaco (2020)は2012年から2013年の間にTwitterで共有された地理座標付き画像が付与されたツイートを使用して、ツイートの量が国レベルのGDPを推定するための有効な指標であることを明らかにしている。また、Cajner et al. (2019)はAutomatic Data Processing (ADP)のデータを用いて、労働市場(雇用者数)を捕捉する指標を作成した。この指標は米Federal Reserve Boardが足元の労働市場の動向を把握するために利用している。

人々の生活様式や経済動向が急激に変化したコロナ禍においては、クレジットカードなどの取引データや銀行口座、家計簿アプリなどのデータを用いた消費活動に関する研究が盛んに行われている(e.g., Carvalho et al., 2020; Kikuchi et al., 2020; Watanabe and Omori, 2020; Kubota et al., 2020; Kaneda et al., 2020)。



また、コロナ禍においては、感染リスク抑制のための手段としてロックダウン等の人々の接触機会を減らす取組が世界的に行われたため、人流の変化を捉える手段として、オルタナティブデータの1つである携帯位置情報データの利活用が幅広く行われるようになった。例えば、Jia et al. (2020)は中国における携帯位置情報データを用いて、人口流動から地理的かつ経時的な感染症拡大リスクを予測するモデルを構築している。他にも、ロックダウンの影響や、個人属性によるCOVID-19感染拡大前後の行動変容の差異などに着目した研究が国際的に広く行われている(e.g., Goolsbee and Syver-son., 2021; Vinceti et al., 2020; Domenico et al., 2020; Fang et al., 2020; Couture et al., 2021).

日本国内においても、NTTドコモがモバイル空間統計<sup>®</sup>として基地局方式の携帯位置情報データを、株式会社AgoopやGoogle社などがGPS（全地球測位システム）方式で携帯位置情報データを収集しており、特設サイトでコロナ禍における人流の変化をレポートやデータとして公開している<sup>4</sup>。また、これらを活用した学術研究として、水野ら(2020)はモバイル空間統計<sup>®</sup>を用いて、住宅地における自粛率を推計し、その地域ごとの推移の見える化を行い、自粛率の地域格差を明らかにしている。また、Watanabe and Yabu (2021)は同指標を用いて、日本における法的拘束力のない“自粛要請”が米国の法的拘束力のあるロックダウンと同程度の外出自粛の効果があったことを示唆している。また、王ら(2021)はAgoopの提供する携帯位置情報データを用いて、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し、既存指標との比較を通して、その有効性を示している。他にも、コロナ禍における人流の変化について携帯位置情報データを用いた研究が数多く行われている(e.g., Hara and Yamaguchi., 2021; Arimura et al., 2020).

携帯位置情報データはその性質上、様々なノイズやバイアスを含むため、データの特性や傾向を把握し、適切に処理することが重要である。また、日本国内における既存研究で用いられる携帯位置情報データは、そのほとんどがメッシュ単位に基づくものであり、一定のメッシュごとの人流について、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し、抽出を行っている。そのため、住宅街やショッピングセンター、遊園地、工場など、一定以上の広さのある施設、または同一用途の建物が密集するようなものについては、メッシュの抽出が比較的容易であった。しかし、都心部等のオフィスや商業施設、ホテル等の様々な用途の建物が密集している地域では、メッシュ内を行きかう人流の特性を識別することが極めて困難になる。そのため、様々な用途の建物が密集する都心部を対象に、オフィスワーカーに限定した携帯位置情報データに基づく人流の把握は行われてこなかった。

これらの研究が示すように、テキストデータや衛星データ、業務データ、クレジットカードデータ、携帯位置情報データなど、様々なオルタナティブデータを基に、経済活動を把握しようとする研究が世界的に盛んになっているが、経済活動の中でもオフィスワーカーの働き方に着目した研究は筆者らの知る限り存在しない。また、1章で述べたように、米 Kastle Systems 社が Back to Office Barometer を、米 Envoy 社が Return to Workplace Index を、日本においても、株式会社フォトシンスが「オフィス出勤状況に関する調査レポート」を公表しているが、より細かな地域ごとのオフィス出社の実態や、地域ごとの違いに関する定量的な分析を試みた研究は筆者らの知る限り存在しない。

本稿では、三幸エステート株式会社が保有する個別建物ごとの情報を基に、オフィスビルに限定した

<sup>4</sup> NTTドコモ「モバイル空間統計<sup>®</sup>」新型コロナウイルス感染症対策特設サイト  
<<https://mobaku.jp/covid-19/>>  
株式会社Agoop「新型コロナウイルス特設サイト」  
<<https://www.agoop.co.jp/coronavirus/>>  
米 Google「COVID-19: コミュニティ モビリティ レポート」  
<<https://www.google.com/covid19/mobility/>>

携帯位置情報データを集計することで、前述のような課題を克服し、日本国内主要都市におけるオフィスワーカーに限定した人流の推計を行うとともに、オフィス出社の実態とその地域特性について定量的な分析を行う。

### 3. 用いるデータとオフィス出社率指数の算出方法

本章では、佐久間(2021)に倣い、オフィス出社率指数の算出方法について、対象エリア、データ出所、データ集計方法、指数算出方法の順に説明する。

#### 3.1 対象エリア

本稿では、日本国内6主要都市（東京、札幌、仙台、名古屋、大阪、福岡）におけるオフィス集積地域を対象にオフィス出社率指数を算出する。ここで、オフィス集積地域は三幸エステート株式会社「オフィスレントデータ 2021」<sup>5</sup>における74のエリア区分に準じる。エリア区分の詳細については、付録1を参照されたい。

#### 3.2 データ出所

オフィス出社率指数は、クロスロケーションズ株式会社が提供する位置情報データ活用のプラットフォームである「Location AI Platform<sup>®</sup>（以下「LAP」という）」から取得した推計来訪者数をもとに算出する。LAPでは、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て、独自に統計解析処理して、推計来訪者のデータを作成している。推計来訪者のデータは、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、集計することができる。

### 3.3 携帯位置情報データの集計方法

オフィス出社率指数の算出にあたっては、携帯位置情報データから商業施設やホテルなどへの来訪者や、通勤や通行などの通行者といった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ことが求められる。そこで、本指数では、推計来訪者属性、集計ポイント、集計時間帯、について以下の通り設定し、オフィスへの来訪者を集計する。

#### 3.3.1 推計来訪者属性

LAPでは推計来訪者の属性について、性別や年齢、滞在時間別に集計できるため、「20歳以上69歳以下」、かつ、「5分以上滞在」した推計来訪者数を集計対象とすることで、通行などの来訪者を除外する。

#### 3.3.2 集計ポイント

推計来訪者を集計するポイントをオフィス所在地に限定することで、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する。まず、三幸エステート株式会社が保有するオフィスマーケットデ

---

<sup>5</sup> 三幸エステート株式会社「オフィスレントデータ 2021」

<[https://www.sanko-e.co.jp/pdf/rentdata/rentdata\\_2021.pdf](https://www.sanko-e.co.jp/pdf/rentdata/rentdata_2021.pdf)>

ータから、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、2021年8月末時点で稼働している計14,889棟のオフィスビルの位置情報を抽出した。

次に、オフィス所在地の中心点からオフィスビルの1フロア面積に合わせ、半径10m,20m,または、30mの円を描き、その円内を集計ポイントとする<sup>6</sup>。例として、図表1に丸の内・大手町エリアの集計ポイントを示す。また、エリアごとの集計ポイント数の詳細については付録2を参照されたい。

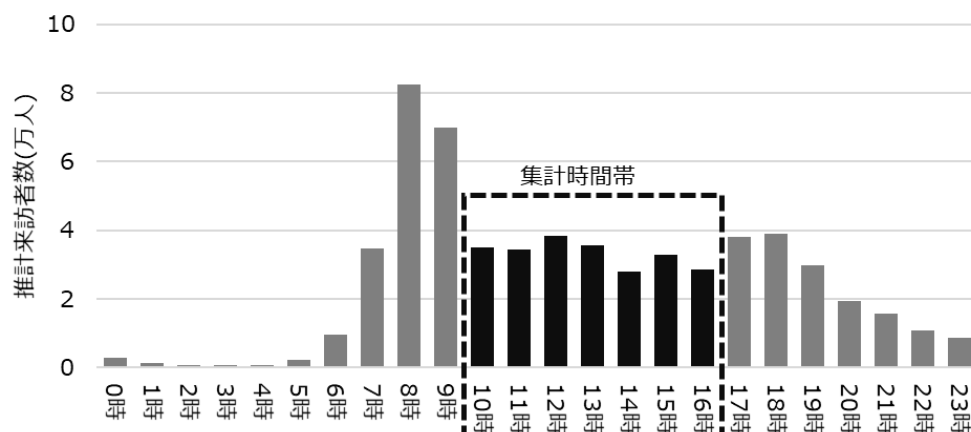
(図表1) 丸の内・大手町エリアにおける集計ポイント



### 3. 3. 3 集計時間帯

集計時間帯を10時台から16時台に限定することで、通勤や通学などの通行者を除外する。例として、大手町・丸の内エリアの推計来訪者数を時間帯別にみると、8時台から9時台、17時台から19時台に山が見られ、これは主に通勤者数の増加によるものだと考えられる(図表2)。この傾向は他のエリアでも同様に確認することができる。

(図表2) 丸の内・大手町エリアにおける時間帯別来訪者数



## 3. 4 オフィス出社率指数の算出方法

各エリアのオフィス出社率指数( $AreaIndex_{cit}$ )は、都市を $c$ 、都市 $c$ に含まれる各エリアを $i$ 、時点 $t$ として、稼働床面積<sup>7</sup>( $OS_{cit}$ )1坪あたりの推計来訪者数( $EV_{cit}$ )を、COVID-19感染拡大前の基準値( $EV_{cio}/OS_{cio}$ )で除することで算出し、基準値を100%とした数値で示す(式1)。

<sup>6</sup> 本稿では、1フロア面積が200坪以上であれば、半径を30mに、100坪以上200坪未満であれば20m、50坪以上100坪未満であれば10mに設定する。

<sup>7</sup> 稼働床面積とは、貸主から借主に賃借されているオフィスビルの床面積(坪)を指し、総貸付面積(坪)から現在空室面積(坪)を引くことで求められる。

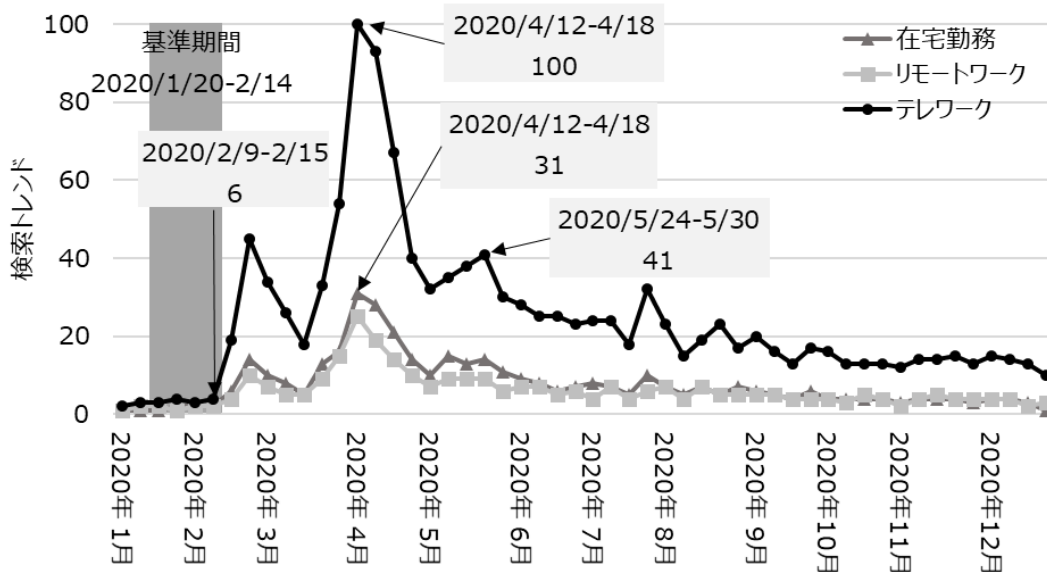
$$AreaIndex_{cit} = \frac{EV_{cit}/OS_{cit}}{EV_{ci0}/OS_{ci0}} \quad (1)$$

主要都市ごとのオフィス出社率指数( $CityIndex_{ct}$ )は、各都市を構成するエリアごとのオフィス出社率指数を、エリアごとの従業者数が各都市に占める割合( $w_{ci}$ )で加重平均して算出する(式2)。ここで、 $N_c$ は都市 $c$ を構成するエリア数を表す。なお、東京に関しては、エリア数が他の都市よりも多く、地域が広範に及ぶため、特にオフィスビルが集積する都心5区(千代田区、中央区、港区、渋谷区、新宿区)と都心5区以外のその他の地域に分けて、都市ごとのオフィス出社率指数を算出する。

$$CityIndex_{ct} = \sum_{i=1}^{N_c} w_{ci} \times AreaIndex_{cit} \quad (2)$$

推計来訪者数の基準値は、2020年1月20日から2月14日の曜日別平均値とする。当該期間は、内閣官房新型コロナウイルス感染症対策室のウェブサイト<sup>8</sup>で公表する主要駅や繁華街における人流指標の基準値の対象期間と同一である。当時は、一部の企業が先行してテレワークに移行したものの、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月後半からだと考えられる。Google Trendsを用いて、日本における「在宅勤務」、「リモートワーク」、「テレワーク」の検索トレンドを見ると、いずれの単語も、2020年2月9日から2月15日の週までは検索回数が少なく、その翌週から急増していることが読み取れる(図表3)。

(図表3) 在宅勤務に関する単語の検索トレンド



(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。

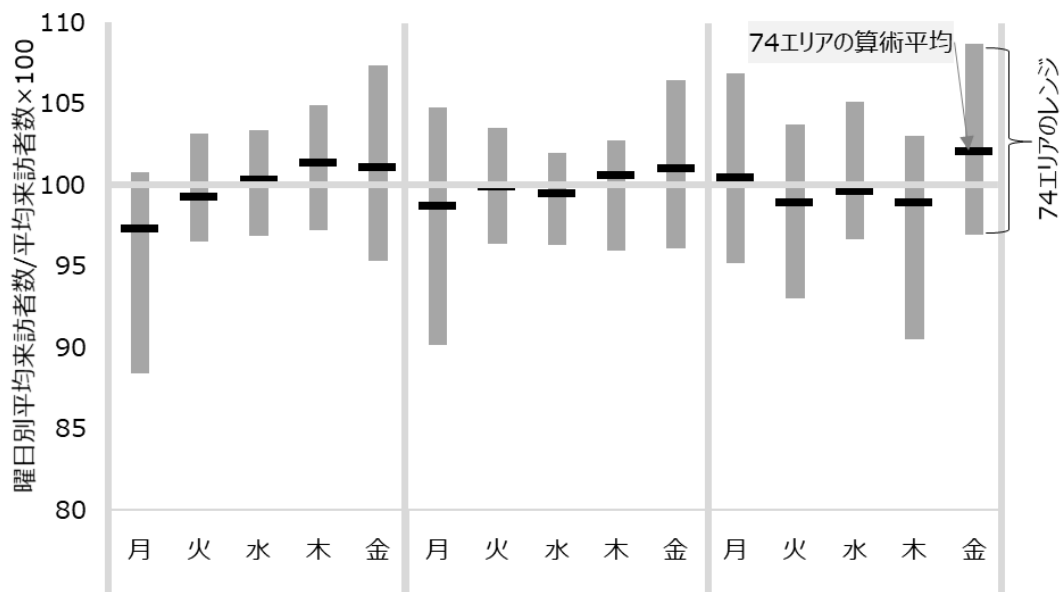
また、東京オフィス市場の推計来訪者数を曜日別に見ると、月曜日が少ない一方で、木曜日と金曜日の多い傾向にある(図表4)。この曜日バイアスを除外するために、本指数では曜日別平均を基準値とする。曜日別平均を基準値とする人流指標として、米Google「コミュニティモビリティレポート」や米国のダラス連邦準備銀行「Mobility and Engagement Index」<sup>9</sup>などの先行例が挙げられる。

<sup>8</sup> 内閣官房新型コロナウイルス感染症対策室「新型コロナウイルス感染症対策」  
<<https://corona.go.jp/>>

<sup>9</sup> ダラス連邦準備銀行「Mobility and Engagement Index」  
<<https://www.dallasfed.org/research/mei>>



(図表4) 東京オフィス市場の曜日別の推計来訪者数



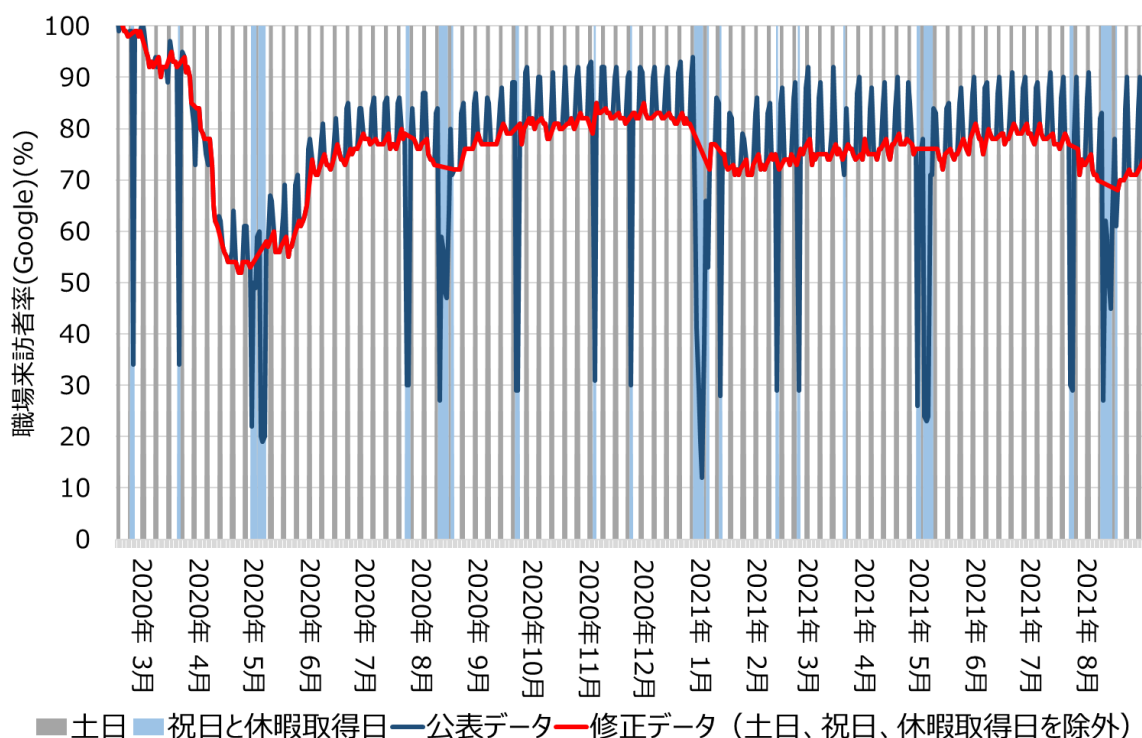
(注) 各年の平均=100. 5分以上滞在した推計来場者数. 2019年と2020年は年間平均, 2021年は8月31日までの年初来平均.

なお、各エリアの従業者数は、商業施設やホテル等のオフィス以外で働くと考えられる従業者を取り除くため、平成26年度経済センサス基礎調査の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」を除いた値とした。従業者数から算出した都市ごとの指数算出時に用いる各エリアのウェイト( $w_{ci}$ )は付録2を参照されたい。

オフィス出社率指数は、2020年2月17日以降の平日について算出し、オフィスワーカーが休暇を取得することが多い年末年始やゴールデンウィークの中日、お盆の前後（以下、休暇取得日）については算出対象外とする。携帯位置情報データを時系列で分析する場合、異常値を除外することが重要である。携帯位置情報データは、週末や祝日を問わず公表され、その扱いはユーザーに委ねられる場合がある。例えば、米Google「コミュニティモビリティレポート」では、平日や土日、祝日のデータが公表されている。同レポートの職場への訪問者数を時系列に見ると、平日と比べて土日が上振れる傾向にある（図表5）。同社はその理由として、「職場への週末の訪問者数が普段から少ない場合、変化も小さくなる」とし、土日のデータの取り扱いに注意を促している。この土日の影響を除外するため、7日移動平均をとって分析することがある。ただし、7日移動平均は平日と土日の差異を均すことができる一方、平日の水準が押し上げられてしまうデメリットもある。また、7日移動平均では、祝日や休暇取得日に職場への訪問者数が大きく下振れる影響が残る。従って、オフィス出社率を算出するには、土日と祝日、休暇取得日を算出対象外とすることが適切だと考える。

図表6はこれまでに述べたオフィス出社率指数の算出方法の概要についてまとめたものである。

(図表5) 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



(図表6) オフィス出社率指数の算出方法の概要

|       |      |                                                                                                                                                                                                   |
|-------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| データ出所 |      | クロスロケーションズ「Location AI Platform <sup>®</sup> 」                                                                                                                                                    |
| 対象エリア |      | 日本国内 6 主要都市におけるオフィス集積地域 (74 エリア)                                                                                                                                                                  |
| 対象期間  |      | 2020 年 2 月 17 日以降の平日<br>※年末年始やゴールデンウィークの中日、お盆の前後は除く                                                                                                                                               |
| 集計対象  | ポイント | 三幸エステート株式会社が保有するオフィスマーケットデータにおける<br>14,889 棟のオフィス所在地からビルの規模ごとに半径 10m, 20m, 30m 以内の範囲                                                                                                              |
|       | 時間   | 10 時台から 16 時台                                                                                                                                                                                     |
|       | 属性   | 5 分以上滞在した 20 歳以上 69 歳以下                                                                                                                                                                           |
| 算出方法  |      | <ul style="list-style-type: none"> <li>集計した推計来訪者一人あたりの稼働床面積を基準値として比較し、基準値を 100% とした割合を算出</li> <li>基準値は、2020 年 1 月 20 日から 2 月 14 日の曜日別平均値</li> <li>都市別指数はエリア別指数を経済センサスの従業員数をもとに加重平均して算出</li> </ul> |

## 4. オフィス出社率指数の推移とその特徴

### 4.1 オフィス出社率指数の推移

前章で述べた方法を用いて推計した都市ごとのオフィス出社率指数の推移を確認すると、COVID-19 の感染動向や政府の感染症対策とあわせて、オフィスワーカーが働き方や働く場所を変化させてきたことがわかる (図表7)。

感染拡大の第1波では、東京都心5区のオフィス出社率指数は 2020年4月23日に28%まで、同様に東京のその他の地域や名古屋、大阪、福岡の指数は同時期に40%前後、仙台では51%、札幌では46%まで落ち込んだ。

その後、新規感染者数が減少に転じて、感染者数が他の都市と比べ少なかった仙台を除き、いずれの都市も指数の回復は10%ポイントほどに留まった。2020年5月25日に全国で緊急事態宣言が解除されると指数は上昇し、6月後半には都心5区で60%前後、仙台で80%前後、それ以外の都市でも70%前後まで回復した。

第2波では、新規感染者数の増加に伴い、都心5区の指数は2020年8月21日に47%まで低下し、他の都市でも60%前後まで低下した。企業やオフィスワーカーのコロナ慣れが進んだことに加え、緊急事態宣言の発令が回避されたことから、都心5区の指数は50%を小幅に割り込むにとどまった。

2020年8月下旬から9月上旬にかけて、新規感染者数が減少に転じ、指数も回復傾向にあったが、福岡の指数は2020年9月7日に21%まで急激に減少した。これは、COVID-19の影響ではなく、令和2年台風第10号（以下、「台風10号」とする。）の九州地方への接近による影響だと考えられる。台風10号は、接近時に「大型で非常に強い」台風となったことから、気象庁の厳重警戒呼び掛けや交通機関の計画運休、商業店舗の臨時休業等が事前に発表され、強い警戒がなされていた。そのため、企業も従業員の安全確保のため、事前に在宅勤務の体制を整え、オフィス出社を控えたことが考えられる。

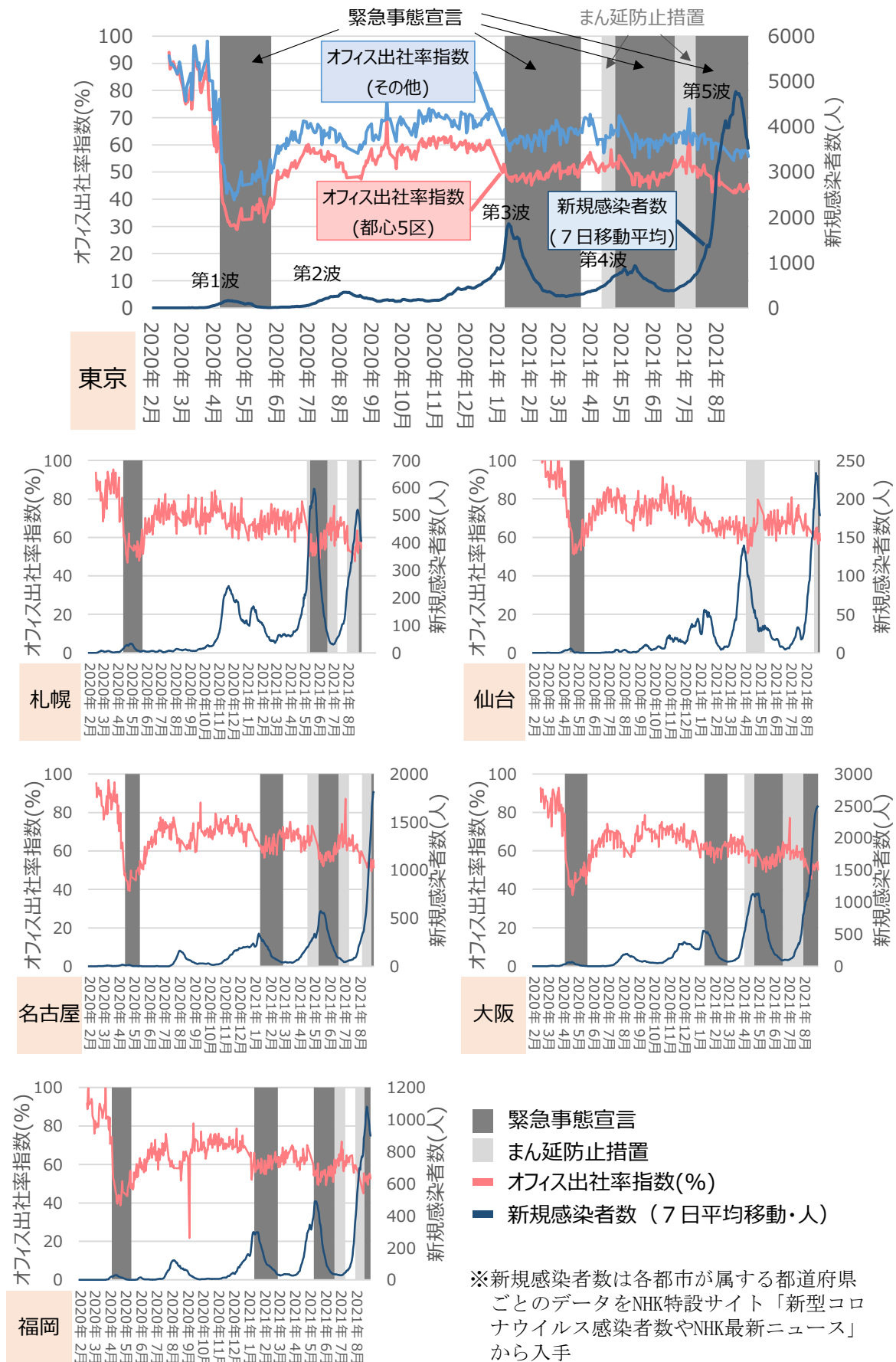
2020年9月から10月下旬にかけて、各地で感染者数が増加に転じ、第3波に入ると、感染者数が先行して増加した札幌の指数は2020年12月2日に59%まで低下した。他の都市では、その後も感染拡大が続き、札幌、仙台を除く他の都市で年始めに緊急事態宣言が再発令されると、都心5区の指数は2021年2月2日に45%まで、大阪は53%まで、他の都市でも60%前後まで落ち込んだ。また、その後、新規感染者数が減少に転じた後でも、緊急事態宣言期間中は指数の回復スピードが穏やかであった。これは、一部の企業では、新規感染者数が減少しても宣言期間中はオフィス出社を抑制する方針を維持したためだと考えられる。

第4波では、2021年4月5日に宮城県、大阪府及び兵庫県を対象にまん延防止措置が発令され、仙台的指数は、2021年4月8日に51%まで低下した。その後、東京や名古屋など、福岡以外の対象地についても、まん延防止措置が発令されたが、発令期間中の指数の低下は限定的であった。2021年4月25日に東京および大阪にて、5月12日に愛知および福岡、5月16日に北海道に対して緊急事態宣言が発令されると、都心5区の指数は2021年5月27日に44%まで、東京のその他の地域は55%まで、札幌、大阪、福岡は50%前後、名古屋は55%前後まで低下した。その後、新規感染者数が減少し、緊急事態宣言からまん延防止措置に移行すると、いずれの都市も指数は小幅な回復を見せた。

札幌以外の都市において対象期間内で最も大きな感染拡大となった第5波では、急激な新規感染者数の増加と共に、2021年8月17日に都心5区の指数は42%まで、東京のその他の地域は54%、大阪、福岡では45%まで低下し、札幌、名古屋においても同時期に50%前後、仙台においても56%まで低下した。

このようにオフィス出社率指数は、COVID-19の感染動向や政府の感染症対策、ひいては自然災害によって増減を繰り返している。特に都心5区の指数はCOVID-19感染拡大の第1波で最大28%まで急落したが、その後は、新規感染者数の増減にあわせて概ね45%～60%のレンジで上下動を繰り返していた。また、第4波まで新規感染者数の増減に対する指数の感応度は徐々に小さくなっており、過去最大の感染拡大となった第5波においても、指数の低下幅は第1波より小さく、42%に留まった。都心5区以外の地域においても、上下動のレンジは異なるが、おおよそ同じ傾向が読み取れる。これは、多くの企業が1年を超えるコロナ禍を経験するなかで、感染症対策を前提とした新たなワークスタイルやワークプレイスが定着してきたためと考えられる。

(図表 7) 都市ごとのオフィス出社率指数と COVID-19 感染動向





## 4.2 他の人流指標との比較を通したオフィス出社率指数の特徴の整理

本節では、算出したオフィス出社率指数の特徴を把握するため、本指数と日本国内の人流の変化を表す指標である米Google「コミュニティ モビリティ レポート」並びにNTTドコモ「モバイル空間統計<sup>®</sup>」、同様にオフィス出社の動向を表す指標である株式会社フォトシンス「オフィス出勤状況」との比較を行う。

米Google「コミュニティ モビリティ レポート」は、人々が訪問する場所を、「職場」、「乗換駅」、「小売・娯楽」、「食料品店・薬局」、「住宅」、「公園」の6つのカテゴリに分類し、2020年2月15日以降の日次データを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値として、基準値からの変化率を公表している。また、全国及び都道府県別のデータがある。本稿では、「東京都」、「北海道」、「宮城県」、「愛知県」、「大阪府」、「福岡県」の「職場」の訪問者数について、基準値を100%とした数値に置き換え（以下、「職場来訪者率(Google)」という）、オフィス出社率指数と比較する。

NTTドコモ「モバイル空間統計<sup>®</sup>」の新型コロナウイルス感染症対策特設サイトは、2020年5月1日以降の全国主要エリアの15時時点の人口増減率の日次データを公表している。東京都については、12エリアのデータを公表しており、本稿では、「東京駅」、「大手町」、「丸の内」、「東京駅南」、「霞が関」、「品川駅」の6エリアを東京のオフィス街とみなす<sup>10</sup>。また、大阪については、「梅田」、「難波」の2エリアを、他の都市については、各都市の主要駅である「札幌駅」、「仙台駅西」、「名古屋駅」、「博多駅」をオフィス街とみなす。2020年1月18日から2020年2月14日の平日または休日の平均を基準値とする「感染拡大前比」のデータについて、基準値を100%とした数値に置き換えし（以下「オフィス街来訪者率(NTTドコモ)」という）、オフィス出社率指数と比較する。なお、東京については、6エリアの単純平均を、大阪については2エリアの単純平均を用いる。

株式会社フォトシンス「オフィス出勤状況」は、全国の累計5,000社以上で導入されている同社の入退室システムのデータを用いて、2020年3月2日の出勤者数を100とした場合の各週の1日あたりの平均出勤者数の割合（以下、「フォトシンスオフィス出勤状況」という）を、東京都、大阪府、他の45道府県の3つの地域区分で公開している。本稿では、東京都心5区と大阪のオフィス出社率指数と、フォトシンスオフィス出勤状況を比較する。

始めに、オフィス出社率指数と職場来訪者率(Google)、オフィス街来訪者率(NTTドコモ)の都市ごとの記述統計および相関係数を図表8に示す。対象期間は、3指標の基準を合わせるため、土日と祝日、休暇取得日を除いた2020年5月7日から2021年8月31日とした。

<sup>10</sup> 東京都の12エリアは、「東京駅」、「大手町」、「丸の内」、「東京駅南」、「霞が関」、「銀座」、「新宿駅」、「渋谷センター街」、「品川駅」、「羽田空港 第1ターミナル」、「羽田空港 第2ターミナル」、「立川駅」。

(図表8) オフィス出社率指数と他の人流指標の記述統計

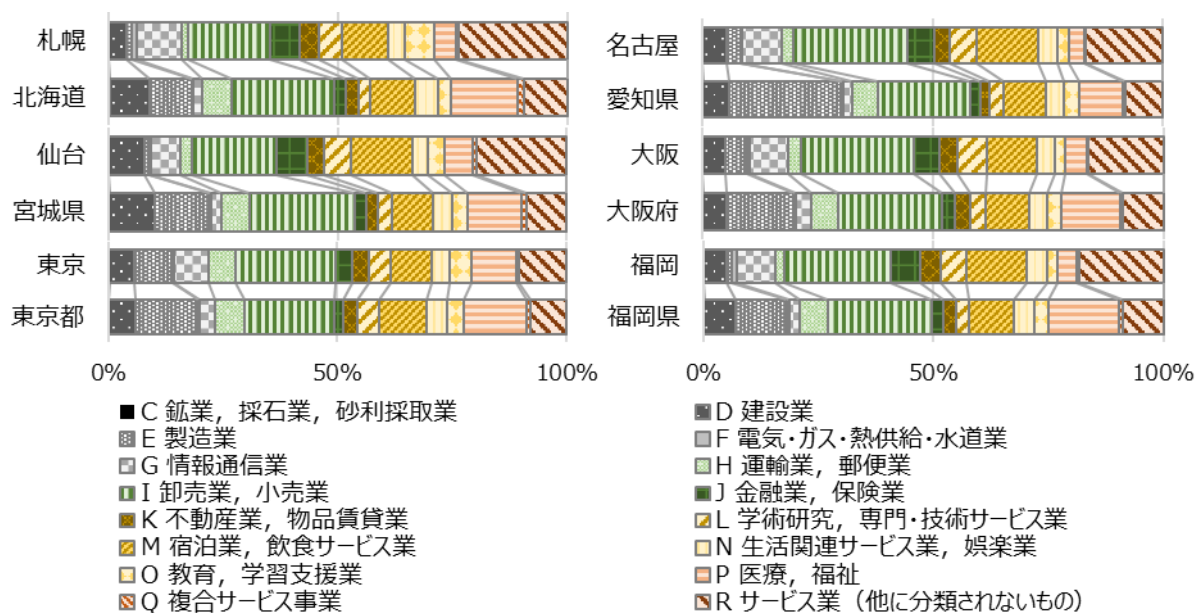
|     |                   | 平均    | 中央値   | 最小    | 最大     | 標準<br>偏差 | 相関   |
|-----|-------------------|-------|-------|-------|--------|----------|------|
| 東京  | 都心5区<br>オフィス出社率指数 | 51.98 | 51.77 | 31.59 | 70.66  | 6.38     |      |
|     | その他<br>オフィス出社率指数  | 63.21 | 63.36 | 41.77 | 77.39  | 5.44     |      |
|     | オフィス街来訪者率(NTTドコモ) | 62.29 | 63.37 | 33.74 | 73.46  | 7.68     | 0.83 |
|     | 職場来訪者率(Google)    | 75.93 | 77.00 | 55.00 | 85.00  | 5.42     | 0.88 |
| 札幌  | オフィス出社率指数         | 65.90 | 66.54 | 47.65 | 84.37  | 7.48     |      |
|     | オフィス街来訪者率(NTTドコモ) | 90.16 | 91.90 | 44.30 | 116.80 | 13.05    | 0.59 |
|     | 職場来訪者率(Google)    | 91.13 | 91.00 | 75.00 | 97.00  | 3.27     | 0.63 |
| 仙台  | オフィス出社率指数         | 70.65 | 69.47 | 51.80 | 91.43  | 7.57     |      |
|     | オフィス街来訪者率(NTTドコモ) | 91.77 | 92.80 | 63.05 | 106.55 | 5.71     | 0.36 |
|     | 職場来訪者率(Google)    | 91.53 | 92.00 | 79.00 | 97.00  | 2.97     | 0.62 |
| 名古屋 | オフィス出社率指数         | 65.37 | 65.92 | 44.69 | 87.24  | 6.99     |      |
|     | オフィス街来訪者率(NTTドコモ) | 81.37 | 82.95 | 39.20 | 99.30  | 9.66     | 0.72 |
|     | 職場来訪者率(Google)    | 90.30 | 91.00 | 65.00 | 96.00  | 3.90     | 0.46 |
| 大阪  | オフィス出社率指数         | 62.03 | 62.02 | 42.73 | 78.59  | 6.78     |      |
|     | オフィス街来訪者率(NTTドコモ) | 76.07 | 78.05 | 33.40 | 95.90  | 10.84    | 0.60 |
|     | 職場来訪者率(Google)    | 87.68 | 88.00 | 73.00 | 94.00  | 3.55     | 0.71 |
| 福岡  | オフィス出社率指数         | 62.61 | 62.74 | 21.79 | 81.40  | 7.11     |      |
|     | オフィス街来訪者率(NTTドコモ) | 88.10 | 90.35 | 25.10 | 109.80 | 10.81    | 0.71 |
|     | 職場来訪者率(Google)    | 89.99 | 90.50 | 30.00 | 96.00  | 4.91     | 0.65 |

(注) 東京における相関係数は、いずれも都心5区における指数との相関を示す。

いずれの都市においても、オフィス出社率指数は、他の2つの人流指標に比べ、平均的に15～25%ポイントほど低いことが読み取れる。また、仙台における「オフィス街来訪者率(NTTドコモ)」と名古屋における「職場来訪者率(Google)」を除き、いずれの指標もオフィス出社率指数との相関が0.5を上回っている。

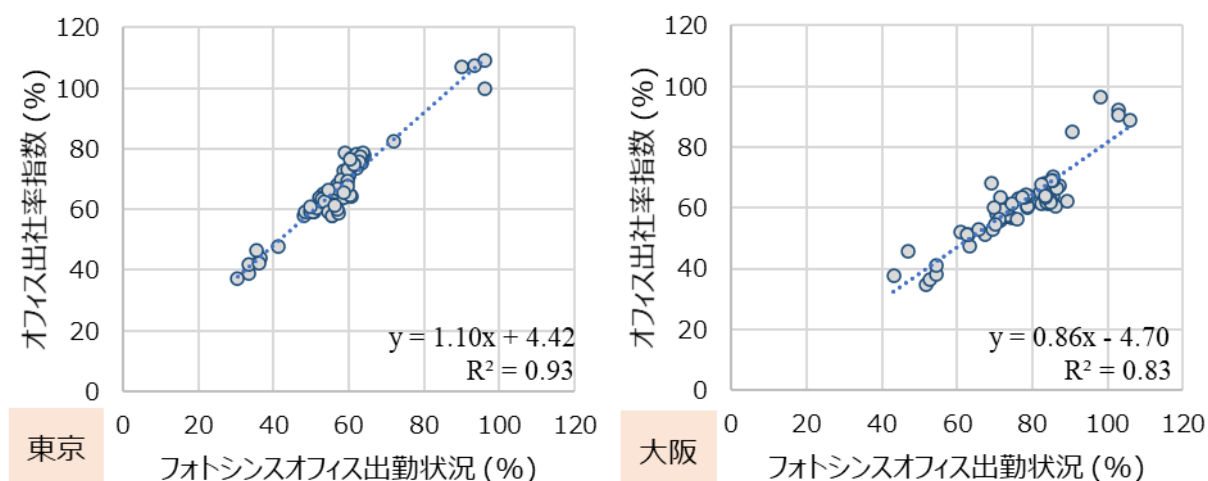
オフィス出社率指数が、他の2つの人流指標の水準より低い理由として、オフィス街来訪者率(NTTドコモ)はオフィス以外への来訪者が含まれていることが挙げられる。NTTドコモがCOVID-19対策として公表するモバイル空間統計<sup>®</sup>は、そもそもオフィス出社率を把握することを主眼としていない。そのため、商業施設などオフィス以外の来訪者を除外する処理は行っていない。特に、東京以外の都市に関しては、東京における6エリアと比べ、通学や、商業などを目的とした人流も多く含まれていると考えられる。また、職場来訪者率(Google)はエッセンシャルワーカーや、工場など、本稿が着目するオフィスワーカー以外の従業者が含まれていることが挙げられる。Googleが提供するデータは、「職場」をオフィスに限定しているわけではなく、また、都道府県単位の指標であるため、対象とする各都市のオフィス集積地とは、集計対象の属性が大きく異なる可能性がある。各都市のオフィス集積地域と、各都市が属する都道府県の平成26年経済センサス基礎調査における大分類ごとの従業者数に基づく産業構成を比較すると、東京は大きな差がないが、他の都市では、主に「E 製造業」に大きな差があることが読み取れる(図表9)。「E 製造業」の従業者は、都市部では、内勤の割合が多いが、郊外では、工場等の製造現場に従事する人々の割合が多くなることが考えられる。これらのことから、名古屋のオフィス出社率指数と職場来訪者率(Google)の相関が他の都市と比べ低い理由は、都市部と郊外における製造業従業者の割合の差異にあると推察される。

(図表9) 都道府県とオフィス集積地における産業構造の差異



次に、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比較を行う。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す。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の散布図を見ると、いずれも強い正の相関があることが読み取れる（図表10）。これは、携帯位置情報データを用いた本稿のオフィス出社率指数が、オフィスワーカー以外の人流を適切に除外し、オフィスワーカーの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している。

（図表10）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

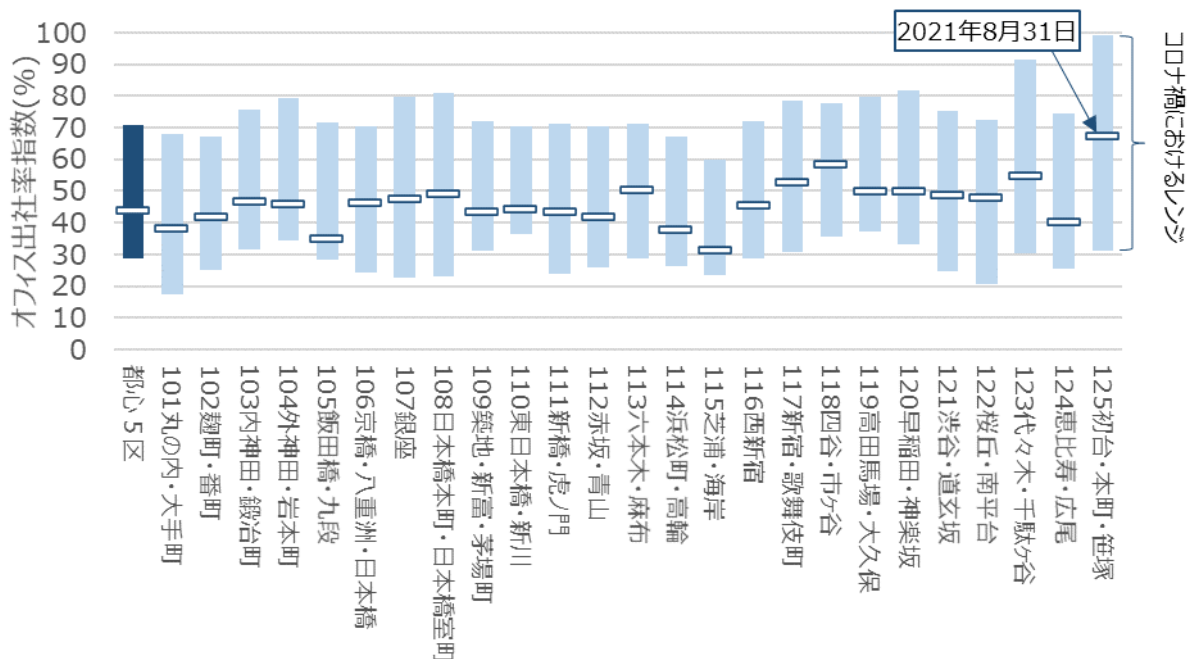


## 5. オフィス出社率指数の地域特性

前章では、都市ごとのオフィス出社率指数の推移について、着目してきたが、より細かな地域ごと

の推移に着目すると、同一都市内でも、地域によって指数のレンジが異なることが読み取れる（図表11）。本章では、このようなオフィス出社率指数の地域ごとの差異について、立地するオフィスビルの特徴や各地域の産業構造に焦点を当てて、定量的な分析を踏まえ、考察する。

（図表11）東京都心5区におけるオフィス出社率指数



（注）他の都市や地域において指数が取るレンジについては付録3を参照されたい。

## 5.1 オフィスビルの特徴とオフィス出社率指数

はじめに、オフィスビルの特徴とオフィス出社率指数の関係について明らかにする。図表12は、オフィスビルの特徴を表す変数の記述統計と、オフィス出社率指数との相関係数を表したものである。ここで、「貸付総面積」はテナントに貸付が可能なオフィスビルの総面積であり、各地域における賃貸オフィスビルのストックを表す。また、「平均地上階数」は地域内に立地するビルごとの地上階数の平均を、「平均1フロア面積」は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）の平均を示し、「大規模ビル面積比」は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を、「平均築年数」は地域内に立地するビルごとの築年数の平均を表す。なお、これらの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としている。

オフィスビルの規模に関する変数である「貸付総面積」、「平均地上階数」、「平均1フロア面積」、「大規模ビル面積比」に着目すると、いずれもオフィス出社率指数と負の相関があることが読み取れる。これは、規模の大きなオフィスビルに入居する大手企業程、在宅勤務の導入に必要な環境を整えやすいことが考えられる。

「平均築年数」に着目すると、東京では正の相関だが、東京以外では負の相関を取っていることが読み取れる。これは、東京では、再開発が進み、築年数が浅いビルが多い地域ほど、在宅勤務に必要なインフラを整備しやすい大手企業が集積する傾向があるが、東京以外の都市では、東京に比べ、再開発は盛んではないため、築年の浅いビルが集積する地域は少なく、平均築年数の大小と、オフィス出社率指数の大小には大きな関連がないことが考えられる（図表13）。

（図表12）オフィスビルの特徴に関する変数の記述統計とオフィス出社率指数との相関

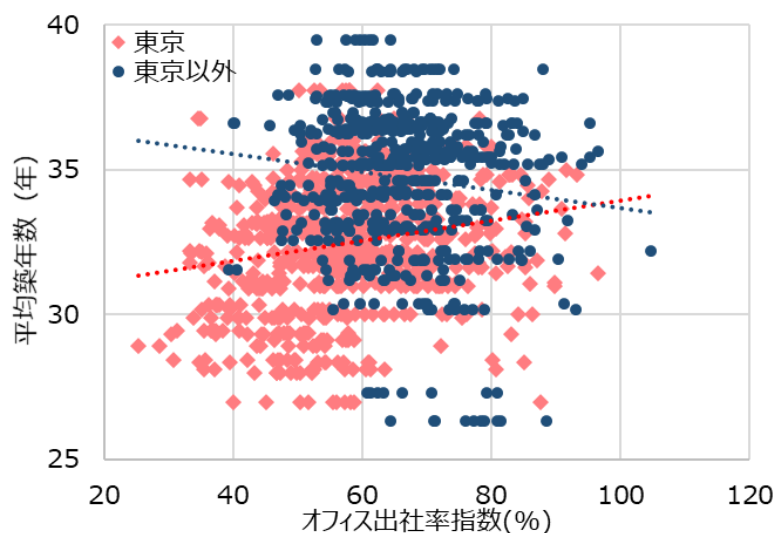
| 平均 | 中央値 | 最小 | 最大 | 標準 | 相関 |
|----|-----|----|----|----|----|
|----|-----|----|----|----|----|



|                 |      |        |        |       |        | 偏差    | 係数    |
|-----------------|------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|
| 平均貸付面積<br>(対数)  | 全地域  | 12.08  | 12.15  | 9.75  | 14.09  | 0.92  | -0.43 |
|                 | 東京   | 12.36  | 12.34  | 10.77 | 14.09  | 0.82  | -0.32 |
|                 | 東京以外 | 11.70  | 11.80  | 9.75  | 13.50  | 0.91  | -0.37 |
| 平均地上階数<br>(階)   | 全地域  | 8.53   | 8.25   | 5.79  | 21.10  | 1.89  | -0.31 |
|                 | 東京   | 8.54   | 8.15   | 5.79  | 21.10  | 2.32  | -0.37 |
|                 | 東京以外 | 8.53   | 8.49   | 6.77  | 11.59  | 1.04  | -0.27 |
| 平均1フロア面積<br>(坪) | 全地域  | 148.46 | 133.27 | 86.08 | 633.39 | 69.78 | -0.31 |
|                 | 東京   | 156.38 | 128.07 | 91.72 | 633.39 | 87.46 | -0.31 |
|                 | 東京以外 | 137.48 | 136.33 | 86.08 | 214.83 | 28.51 | -0.23 |
| 大規模ビル面積比<br>(%) | 全地域  | 52.88  | 52.82  | 9.46  | 98.71  | 18.63 | -0.40 |
|                 | 東京   | 56.65  | 54.66  | 12.72 | 98.71  | 19.06 | -0.40 |
|                 | 東京以外 | 47.65  | 46.27  | 9.46  | 78.03  | 16.66 | -0.22 |
| 平均築年数<br>(年)    | 全地域  | 33.42  | 33.28  | 26.31 | 39.47  | 2.59  | 0.21  |
|                 | 東京   | 32.47  | 32.74  | 26.97 | 37.76  | 2.17  | 0.19  |
|                 | 東京以外 | 34.73  | 35.23  | 26.31 | 39.47  | 2.57  | -0.12 |

(注) 相関係数は、オフィス出社率指数と各変数の相関を表す。また、対象地域は、全地域（74エリア）、東京（43エリア）、東京以外（31エリア）の3区分である。

(図表13) オフィス出社率指数と平均築年数の散布図



## 5.2 産業構造とオフィス出社率指数

次に、地域ごとの産業構造とオフィス出社率指数の関係について明らかにする。

図表14は、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」を除いた値に占める大分類ごとの各産業の平均構成比率と、各地域のオフィス出社率指数の相関を示したものである。この結果から、オフィス出社率指数と正の相関が強い産業として「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）」が挙げられるが、その値は0.2~0.4程度と、弱い正の相関にとどまる。また、「G 情報通信業」の構成比率が高い地域では、オフィス出社率指数が低い傾向があり、オフィスワーカーの人流が一定程度減少していることが読み取れる。同時に、これらの傾向は、東京か、それ以外の都市かによっても大きく異なることも読み取れる。

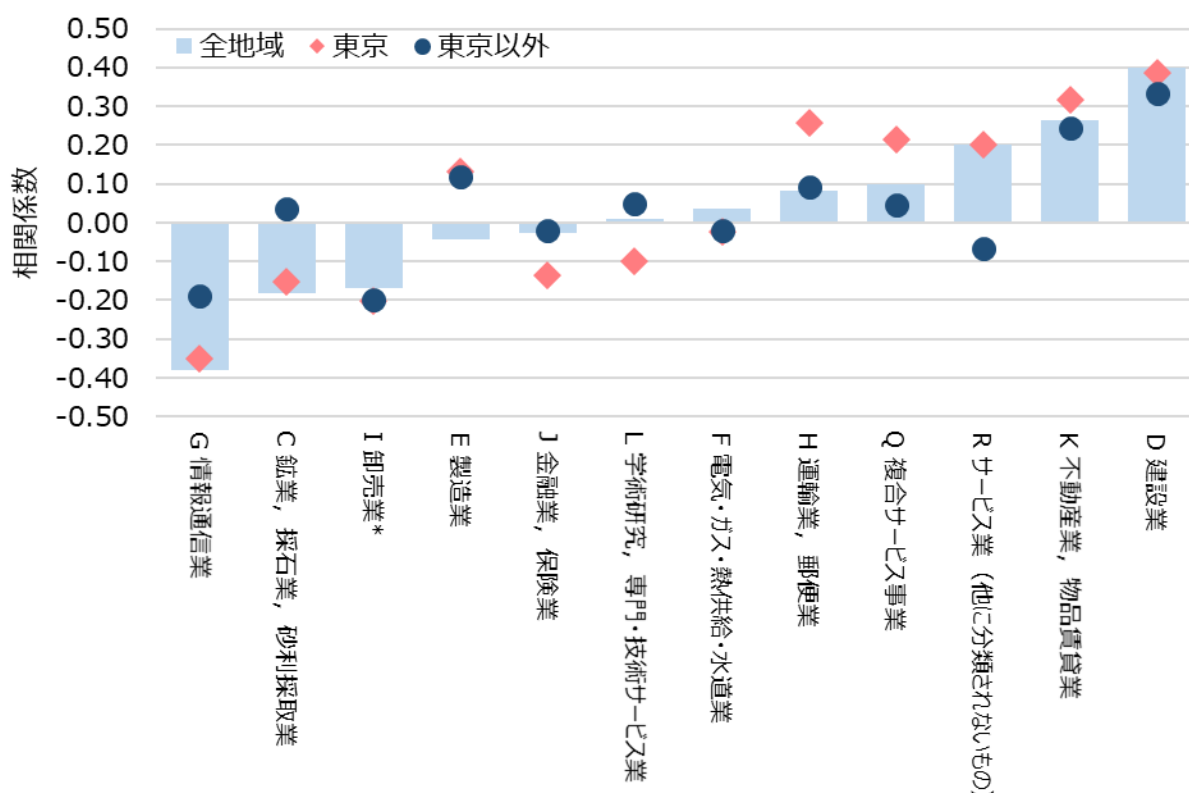
「D 建設業」は建設現場に赴く業務や、専用のソフトウェアや器具を用いた業務を要するため、在宅勤務の導入が難しいことが考えられる。

また、「K 不動産業、物品賃貸業」は不動産取引業や不動産賃貸業・管理業に従事する従業者が全体の約8割を占めており、これらの産業では一般的な財に比べ高価な財を扱うため、対面での案内や商談が多く行われていると考えられ、オフィスに出社する傾向が強いと考えられる。

「R サービス業（他に分類されないもの）」には、廃棄物処理業や職業紹介・労働者派遣業、その他の事業サービス業などが含まれており、その中でも、労働者派遣業が約25%、ビルメンテナンス等を含む建物サービス業が23%、ディスプレイ業や看板書き業を含む他に分類されない事業サービス業が26%を占めており、その特徴は一概にはまとめられないが、ビルメンテナンスやディスプレイ、看板書きなど、作業場が限定される業務が多く、在宅での勤務が難しいことが推察される。但し、その傾向は、東京とそれ以外の地域で大きく異なる点に注意が必要である。

「G 情報通信業」は、在宅勤務の導入に必要な情報通信技術を専門とする産業であるため、COVID-19感染拡大前から在宅勤務が広く導入されていたことで知られている。総務省が毎年行っている「通信利用動向調査」によれば、2019年9月末時点で46.5%、2020年8月末時点で92.7%の企業が在宅勤務を含むテレワークを導入しており、いずれの時点においても他産業に比べ最も大きな値となっている。

(図表14) 産業構造(大分類)とオフィス出社率指数の相関



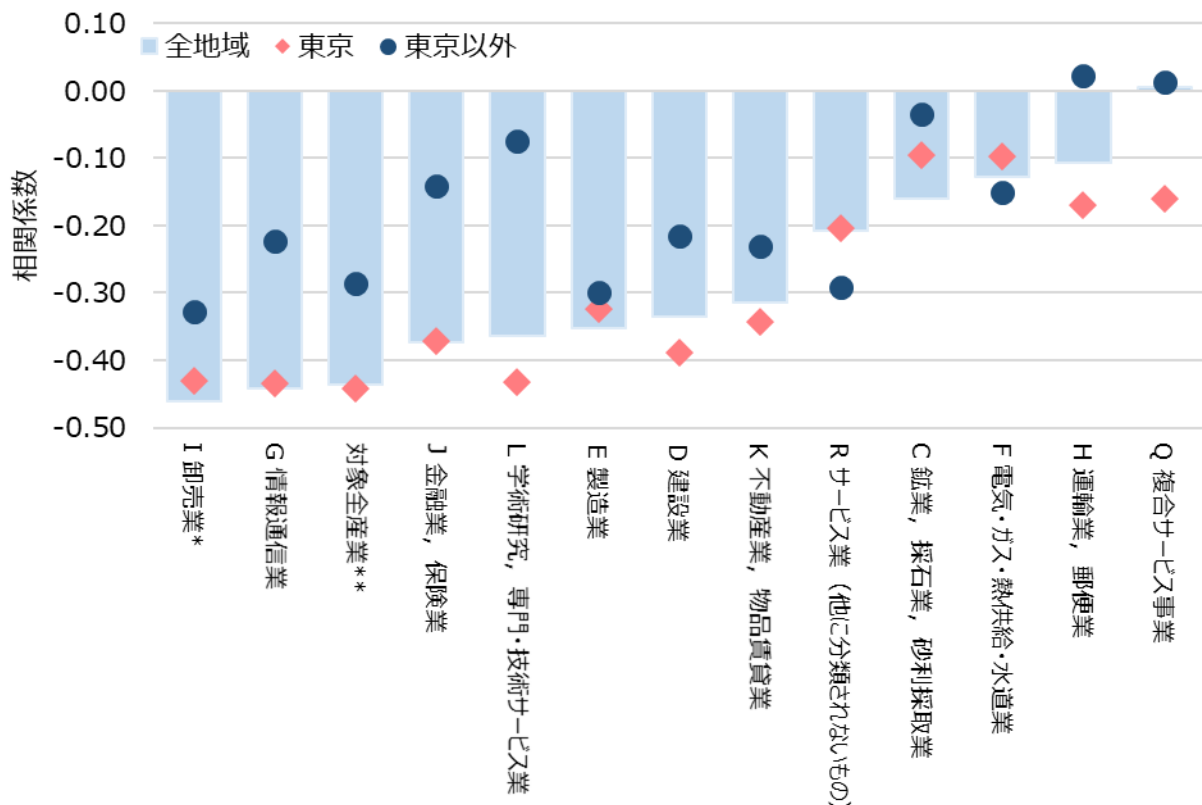
(注) 産業比率は「非農林漁業」の従業者から、「56～61 小売業」、「M 宿泊業、飲食サービス業」、「N 生活関連サービス業、娯楽業」、「O 教育、学習支援業」、「P 医療、福祉」、「S 公務」を除いた値を分母としている。また、「I卸売業\*」は、「I 卸売業、小売業」から「56～61 小売業」の従業者を除いた値である。

次に、平均事業所規模とオフィス出社率指数の関係について、相関を見る。ここで、平均事業所規模とは、各地域における産業大分類ごとの従業者数を事業所数で割った値である。事業所の規模が小さい場合、個々人の業務の内、在宅でできる業務とオフィスで行う必要がある業務を切り分け、分担するこ

とが難しいため、オフィス出社の傾向が強いと考えられ、逆に、事業所の規模が大きい場合、在宅勤務等の環境整備が整えられやすいと考えられる。

図表15は、平均事業所規模とオフィス出社率指数との相関を示したものである。「Q 複合サービス事業」を除き、いずれの産業もオフィス出社率指数と負の相関があるが、相関の大きさは、産業によって大きく異なることが読み取れる。例えば、「Q 複合サービス事業」や「H 運輸業、郵便業」、「F 電気・ガス・熱供給・水道業」は相関関係がほとんど存在しないのに対して、「I 卸売業\*」や「G 情報通信業」の相関係数は-0.4程度となっている。この結果は、相関が小さい産業では、事業所の規模に寄らず、働き方が一定であるが、負の相関が大きな産業では前述のように、事業所の規模によってオフィス出社の動向に大きな違いがあることを示している。

(図表15) 平均事業所規模とオフィス出社率指数の相関



(注) 「I卸売業\*」は、「I 卸売業、小売業」から「56～61 小売業」を除いた事業所数、従業者数に、「対象全産業\*\*」は、「非農林漁業」から、「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」を除いた事業所数、従業者数に基づく事業所規模である。

### 5.3 オフィス出社率指数の地域性とその時間的变化

次に、前節までに見てきたオフィス出社率とオフィスビルの特徴や地域産業の特徴との個別の関係を総合的に捉え、これらの関係性の時間的な変化を把握するため、パネル分析を行う。

パネル分析には固定効果モデルと変量効果モデルがあるが、関心のある変数の多くが時間不変変数であるため、地域ごとの固定効果を用いることは適切でない。そのため、本稿では変量効果モデルを用いる(式4)。

$$Y = \alpha + X\beta + \varepsilon \quad (4)$$

ここで、 $Y$ は $NT \times 1$ のオフィス出社率指数ベクトル、 $\alpha$ は $N \times 1$ の変量効果ベクトル、 $X$ は $NT \times M$ の説明変数ベクトル、 $\beta$ は $M \times 1$ のパラメータベクトル、 $\varepsilon$ は $NT \times 1$ の誤差ベクトルを表す。ただし、 $T$ は時系列方向のサンプル数、 $N$ はクロスセクションのサンプル数、 $M$ は分析に用いる説明変数の数を示す。説明変数には地域ごとのオフィスビルの特性、産業別の構成比、平均事業所規模の変数に加え、時点ダミーを加えることで、各地域に共通の時間的な影響を、都市ごとのダミー変数を加えることで、都市ごとのオフィス出社率指数の水準の差異の影響を取り除く。なお、ここで用いるオフィス出社率指数は、エリアごとの月次平均とする。

また、産業構成比や、産業ごとの事業所規模の変数など、相互の相関が極めて強い変数などを同時に用いることは、多重共線性を招くため、平均事業所規模については対象全産業をまとめたものを、産業構成比についてはオフィス出社率指数との相関係数の絶対値が0.2以上の産業のみを、オフィスビルの特徴に関する変数は、平均築年数と、オフィスビルの規模に関する指標のうち、最も決定係数が向上した大規模ビル面積比を説明変数として用いる。

(図表16) 回帰分析の結果

|                     | Coefficient | z-value   |
|---------------------|-------------|-----------|
| Intercept           | 78.626      | 8.28 ***  |
| 平均築年数               | 0.069       | 0.28      |
| 大規模ビル面積比率           | -0.105      | -3.11 *** |
| 平均事業所規模             | -0.097      | -1.93 *   |
| 産業構成比 (%)           |             |           |
| G 情報通信業             | -0.185      | -2.62 *** |
| D 建設業               | 0.629       | 4.00 ***  |
| K 不動産業・物品賃貸業        | 0.582       | 2.74 ***  |
| R サービス業(他に分類されないもの) | 0.121       | 2.00 **   |
| Random Effect       |             | Yes       |
| City Dummy          |             | Yes       |
| Time Dummy          |             | Yes       |
| N                   |             | 1,332     |
| adjR-sq             |             | 0.817     |

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

結果として、大規模ビル面積比や産業構成比に関する変数がオフィス出社率指数に有意な影響を及ぼしていることが明らかになった(図表16)。

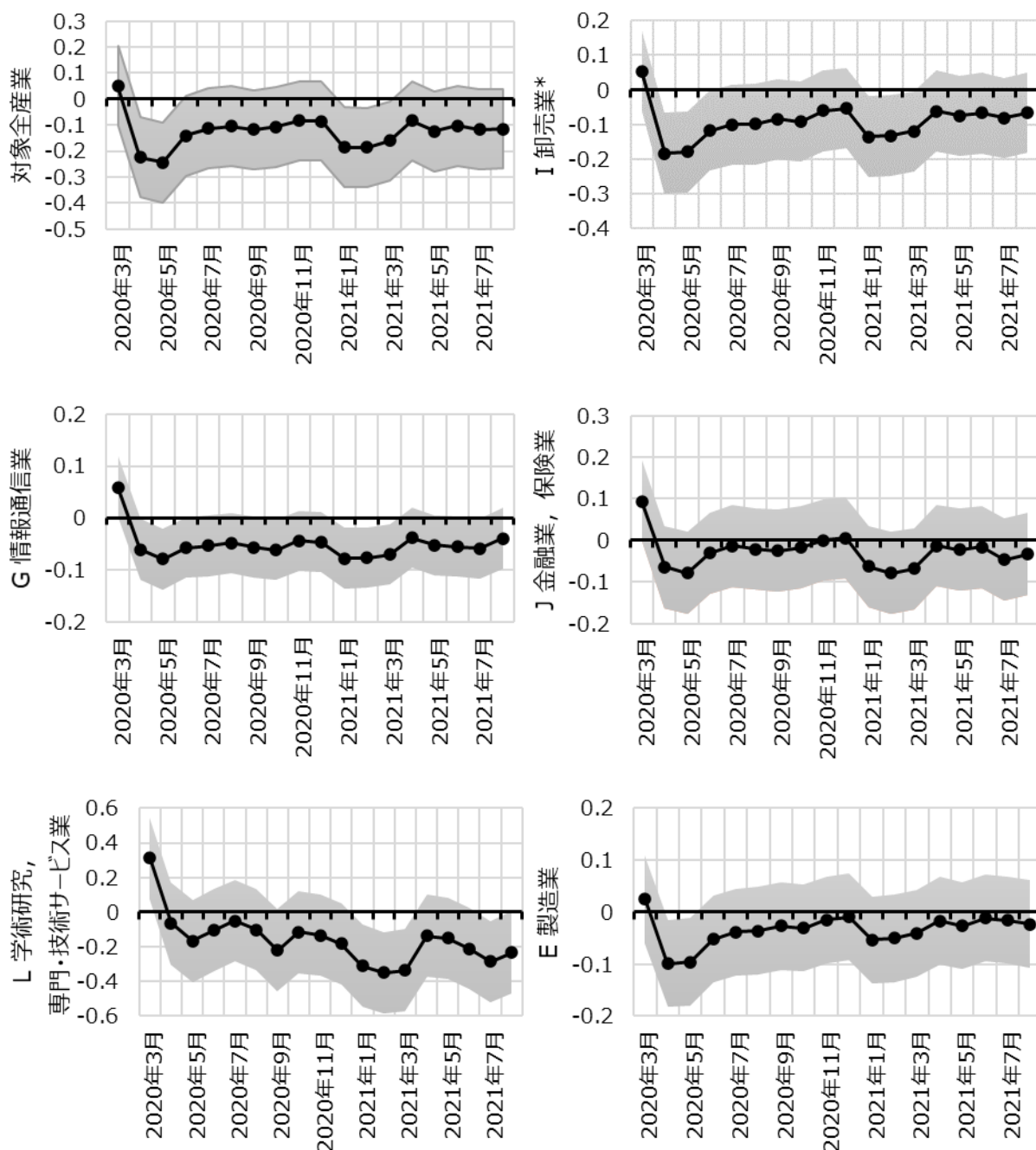
次に、説明変数の影響の時間的な変化を明らかにするため、地域産業の特徴に関する各変数と、時間ダミーの交差項を推定した。図表17および図表18は、各変数の限界効果の時間的な変化を表したものである。

始めに、産業別の平均事業所規模に着目すると、いずれの産業も、新規感染者数が増加し、東京都を含めた複数の都市で緊急事態宣言が発令された2020年4月～5月と2021年1月～3月の期間において、限界効果が負に大きくなっていることが読み取れる。これらの時期は行政からオフィス出社人数の削減目標が公表されており、大企業を中心にリモートワークの導入が推し進められていた。そのため、事業所規模による格差が広がったと考えられる。しかし、過去最大の感染拡大となった2021年8月における平均事業所規模の限界効果は、他の時期と大きな変化は見られない。これは、企業の長期にわたるコロナ対策に対する慣れから、事業所規模によるオフィス出社の動向に差が広がらなかったことが考えられる。また、これらの時期による限界効果の変化の幅は、産業によって異なることも読み取れる。これら



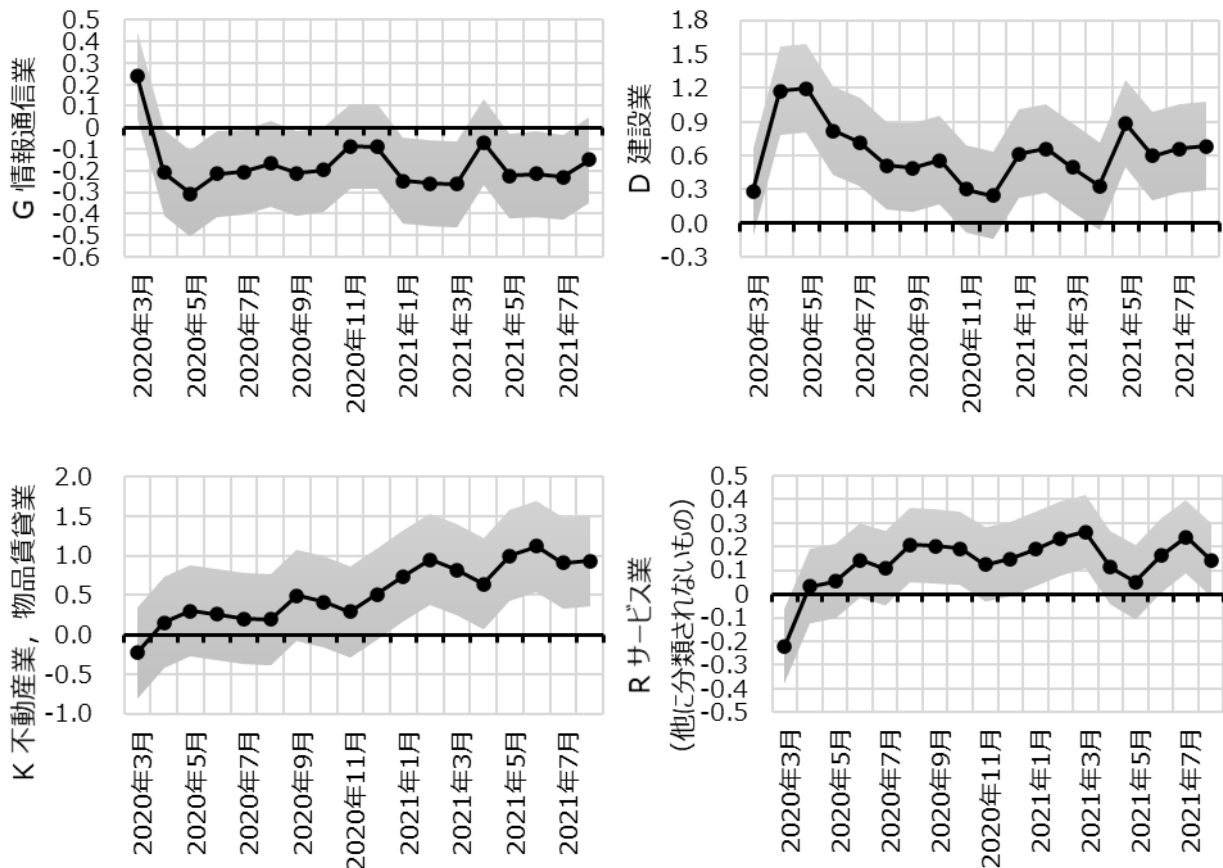
の特徴は、企業の規模によるオフィス出社に関する方針の差異や、産業によってわずかに異なる動向を示していると推察される。

(図表17) 産業別平均事業所規模がオフィス出社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。

(図表18) 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



(注) 実線は限界効果を, グレー地は95%信頼区間を表す。

次に、産業構成比に着目すると、「G 情報通信業」は、平均事業規模の影響と類似しており、東京を含む複数の都市で緊急事態宣言が発令されていた期間に有意に負の値を取っていることが読み取れる。これは、前述のように、「G 情報通信業」はCOVID-19感染拡大前から在宅勤務が進んでいたため、感染拡大状況に合わせ柔軟にオフィス出社に関する方針を変更し、対策を取っていたことが考えられる。

「D 建設業」の構成比が大きい地域では、緊急事態宣言が発令されていなかった2020年11月、12月、2021年4月を除く全ての期間で、オフィス出社の傾向が強かったことが読み取れる。これは、新規感染者数が多い期間において、全体的にオフィス出社を控える傾向があるが、「D 建設業」では在宅勤務の導入が難しく、「D 建設業」が多く集積する地域では、そうでない地域に比べオフィス出社の傾向が強くなることが考えられる。「K 不動産業, 物品賃貸業」は、2021年1月以降、全ての時点において有意に正の値をとっている。これは、感染拡大の第2波までは、他の産業と同様の傾向を示していたが、第2波以降、「K 不動産業, 物品賃貸業」が集積する地域では、オフィス出社の動きが盛んになったことが推察される。「R サービス業 (他に分類されないもの)」の限界効果は、感染が拡大している際には、有意な値は得られないが、感染拡大が比較的落ち着いている時期において、有意に正の値をとっている。これは、「R サービス業 (他に分類されないもの)」が集積する地域は、感染拡大期では、他の産業と同様にオフィス出社を抑えるが、それ以外の期間では、他の産業よりもオフィス出社の傾向が強いことを示している。

これらの結果から、地域企業の特徴とオフィス出社率指数の関係には時間的に大きく変化しており、その変化は、COVID-19の感染拡大状況や、政府の感染対策に依存することが多い。また、これらの傾向が、今後も持続する場合、「K 不動産業, 物品賃貸業」が集積する地域では、オフィス出社の傾向が強まり、「D 建設業」や「R サービス業 (他に分類されないもの)」の集積する地域では、感染状

況が落ち着いた際に、オフィス出社率指数が上昇することが考えられる。すなわち、これらの地域では、他の地域と比較して、一定のオフィスワーカーの回帰が見込める。しかし、「G 情報通信業」が集積する地域で、在宅勤務の傾向が強まった場合、これらの地域では、オフィス出社率が永続的に低い水準で推移することが考えられる。

## 6. おわりに

本稿では、コロナ禍におけるオフィス出社の実態とその地域性を捉えるため、携帯位置情報データを活用したオフィス出社率指標を開発し、日本国内の6主要都市における74エリアのオフィス出社率指数を算出するとともに、エリアごとのオフィスビルに関する特徴や、産業構造のデータを用いて、オフィス出社率指数の地域ごとの差異と、その時間的な変化について、探索的な分析を行った。

その結果、本稿で示したオフィス出社率指数は、他の携帯位置情報データに基づく人流指標と比較し、オフィスワーカー以外の人流を適切に除外しており、オフィスワーカーの動向を正確に捉えられるオフィス入退室システムを用いた指標とも遜色がないことが明らかになった。また、エリアごとのオフィス出社率指数の差異について、エリアに立地するオフィスビルの特徴や、産業構造との関係に着目すると、エリア内における大規模ビルの占める面積の割合や、特定の産業の集積、平均事業所規模がオフィス出社率指数と有意に関係しており、その関係性は時間とともに変化していることが明らかになった。これらの傾向は、今後のオフィスワーカーの動向を、地域ごとの視点で考える上で、有益な情報となり得る。

既存研究で述べられているように、内勤率の高い都市部において、在宅勤務の導入がポストコロナにおいても持続する場合、オフィスワーカーを主な顧客としていた飲食や小売店、個人向けサービス業などに大きな影響を及ぼすと考えられる。オフィス出社率指数は、コロナ禍のような先が読めない不透明な状況下において、オフィス出社の動向をいち早く把握するための指標となるだけでなく、地域ごとの違いを定量的に示すことで、ポストコロナにおいて、オフィス集積地域で事業を営む事業者に対して、有益な情報を提供することが可能になると考えられる。

しかし、本稿には大きく3つの課題が存在する。1つ目は、分析における解釈の限界である。本稿では、複数の変数を用いて、オフィス出社率指数の地域性について考察を行っているが、それらの多くが時間的に不変な変数である。しかし、実際には、コロナ禍における社会情勢の変化を機に、地域の産業構造にも、一定の変化があることが考えられる。今後は、時間的に変化する経済状況や、COVID-19の感染拡大状況等の変数も含め、より洗練されたモデルの構築が必要である。

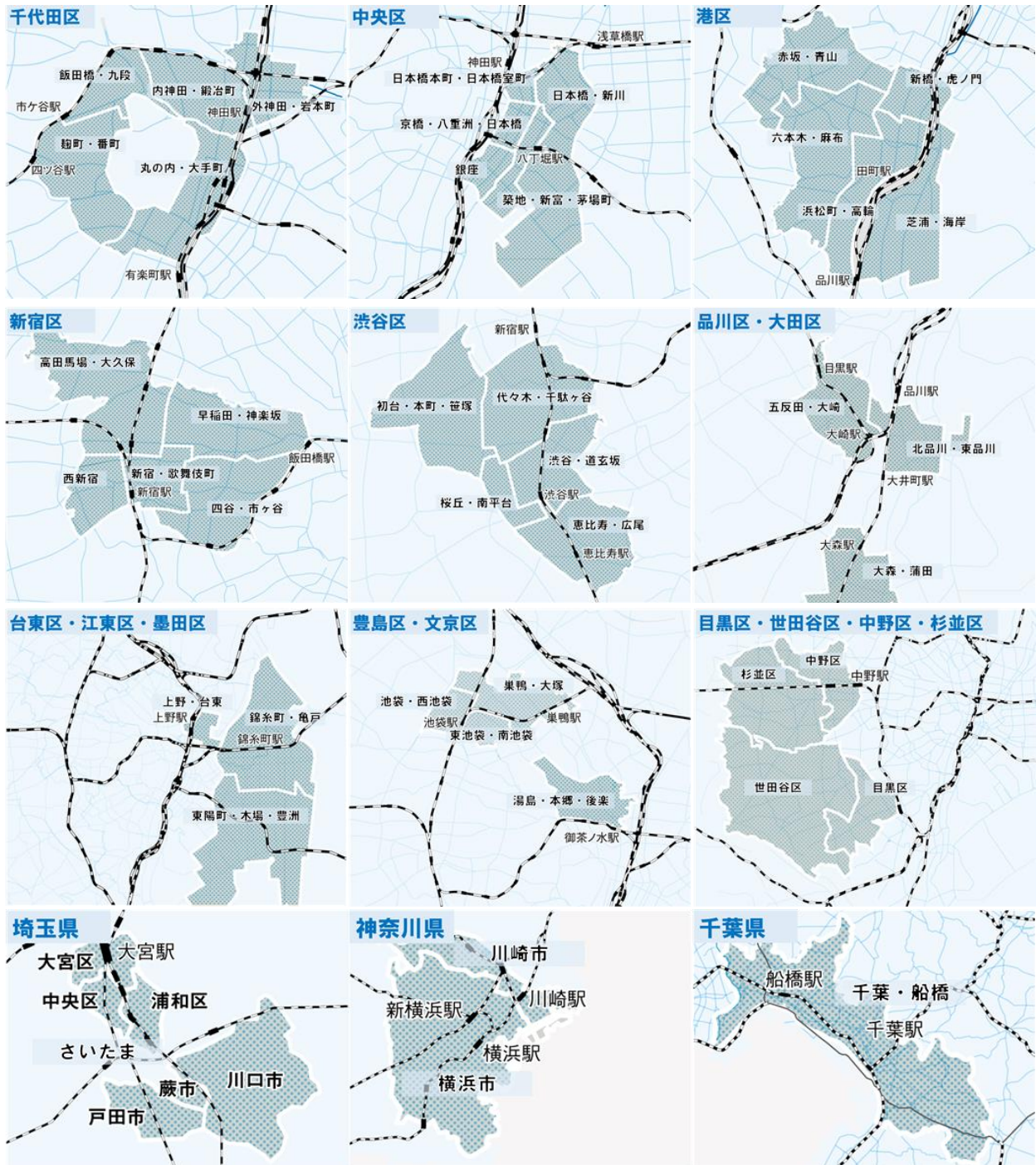
2つ目は、大分類による産業区分を用いることの限界である。働き方の変化は、同一産業の中でも、管理職や営業職など、職種によって大きく異なる。また、同一の産業大分類の中でも、異なる働き方の特徴を持つ産業が属していることがあり、それらの影響を捉えることができなくなる。例えば、「L 学術研究、専門・技術サービス業」は、図表13から、オフィス出社率指数と相関がないと読み取れるが、その中に属する「72専門サービス業（他に分類されないもの）」と「74技術サービス業（他に分類されないもの）」に着目すると、これらの産業はそれぞれオフィス出社率指数と負と正の相関がある。前者は、法律事務所や、税理士事務所、デザイン業、経営コンサルタント業などが含まれており、場所に依存せず働ける職業が多いが、後者は、建築設計業や測量業、商品検査業、写真業、計量証明業など、専門的な機器を必要とする、場所に依存する職業が多いため、オフィス出社率指数と正負の異なる関係性があると考えられる。このような同一分類の中でも異なる働き方の特徴を捉えるためには、今後、産業中分類の活用等も含め、より細かな視点からの分析が必要である。

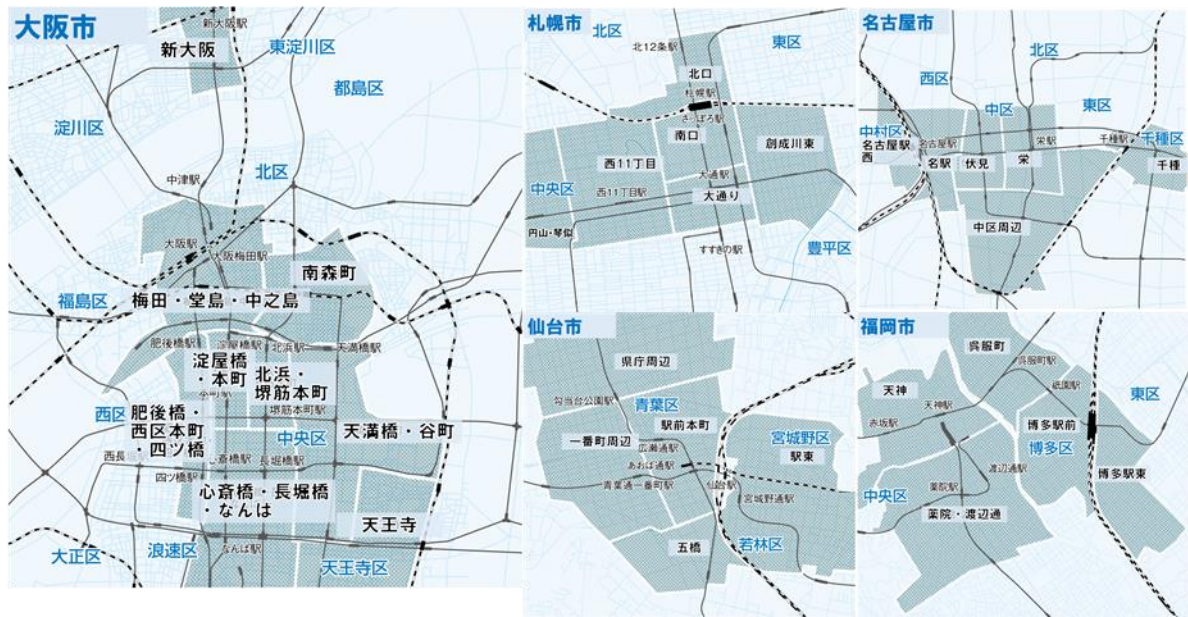
3つ目は、オフィス出社の動向が不動産市場や経済に及ぼす影響の把握である。前述のように、在宅

勤務の導入がポストコロナにおいても持続する場合、その影響は、オフィス需要や、オフィスワーカーを主な顧客としていた地域産業にも波及することが考えられる。しかし、現段階では、それらの影響を把握することは難しい。特に、オフィス需要やオフィス市場全体への影響に関しては、企業のオフィス移転の意思決定や、新たなオフィスの探索、契約に時間を有するため、十分な時間を経なければ、把握することは難しい。そのため、今後も継続的に、オフィス出社率指数や、地域産業、オフィス市場全体の動向を捉え、前述のような影響を即座に捉えられるように、体制を整える予定である。



## 付録1 オフィス集積地域(74エリア)



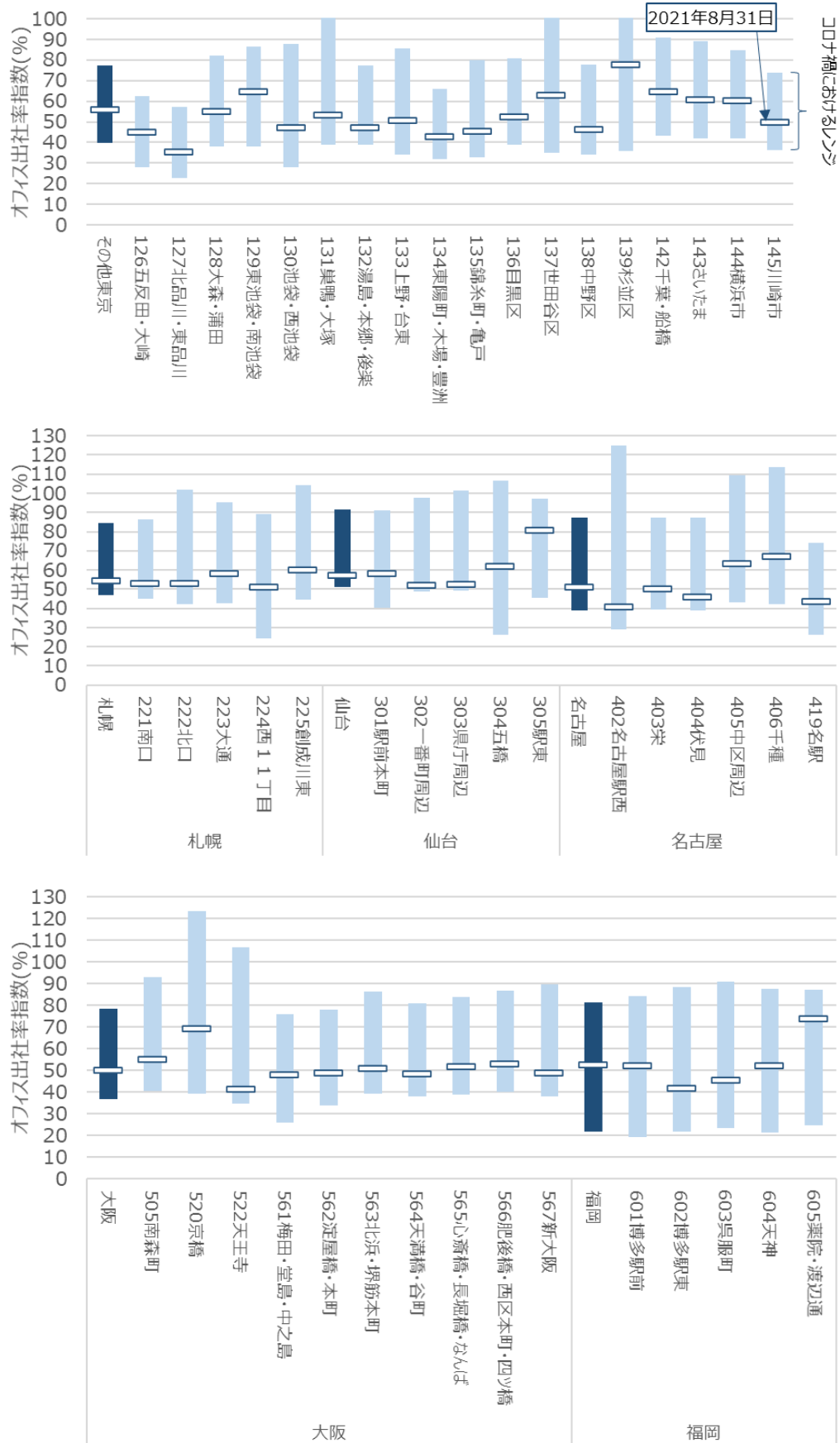


## 付録2 対象エリアにおける集計ポイント数とオフィス出社率指数の算出に用いるウェイト

| 都市    | ポイント数        | ウェイト  | 都市     | ポイント数                                                                                                                                                              | ウェイト   |        |        |
|-------|--------------|-------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|
| 都心5区  | 丸の内・大手町      | 109   | 0.0919 | 札幌                                                                                                                                                                 | 南口     | 108    | 0.4626 |
|       | 麹町・番町        | 303   | 0.0301 |                                                                                                                                                                    | 北口     | 48     | 0.1424 |
|       | 内神田・鍛冶町      | 523   | 0.0511 |                                                                                                                                                                    | 大通     | 87     | 0.0887 |
|       | 外神田・岩本町      | 258   | 0.0264 |                                                                                                                                                                    | 西11丁目  | 89     | 0.1609 |
|       | 飯田橋・九段       | 151   | 0.0195 |                                                                                                                                                                    | 創成川東   | 52     | 0.1454 |
|       | 京橋・八重洲・日本橋   | 197   | 0.2017 | 仙台                                                                                                                                                                 | 駅前本町   | 129    | 0.2452 |
|       | 銀座           | 250   | 0.0289 |                                                                                                                                                                    | 一番町周辺  | 108    | 0.3647 |
|       | 日本橋本町・日本橋室町  | 142   | 0.0171 |                                                                                                                                                                    | 県庁周辺   | 89     | 0.1970 |
|       | 築地・新富・茅場町    | 261   | 0.0284 |                                                                                                                                                                    | 五橋     | 16     | 0.0278 |
|       | 東日本橋・新川      | 589   | 0.0628 |                                                                                                                                                                    | 駅東     | 58     | 0.1653 |
|       | 新橋・虎ノ門       | 344   | 0.0516 | 名古屋                                                                                                                                                                | 名古屋駅西  | 38     | 0.0401 |
|       | 赤坂・青山        | 385   | 0.0471 |                                                                                                                                                                    | 栄      | 224    | 0.1977 |
|       | 六本木・麻布       | 231   | 0.0214 |                                                                                                                                                                    | 伏見     | 221    | 0.1925 |
|       | 浜松町・高輪       | 380   | 0.0494 |                                                                                                                                                                    | 中区周辺   | 135    | 0.2326 |
|       | 芝浦・海岸        | 169   | 0.0554 |                                                                                                                                                                    | 千種     | 61     | 0.0577 |
|       | 西新宿          | 186   | 0.0662 |                                                                                                                                                                    | 名駅     | 178    | 0.2793 |
|       | 新宿・歌舞伎町      | 182   | 0.0173 |                                                                                                                                                                    | 大阪     | 南森町    | 179    |
|       | 四谷・市ヶ谷       | 199   | 0.0165 | 京橋                                                                                                                                                                 |        | 34     | 0.0228 |
|       | 高田馬場・大久保     | 182   | 0.0149 | 天王寺                                                                                                                                                                |        | 64     | 0.0386 |
|       | 早稲田・神楽坂      | 139   | 0.0146 | 梅田・堂島・中之島                                                                                                                                                          |        | 294    | 0.2536 |
|       | 渋谷・道玄坂       | 326   | 0.0332 | 淀屋橋・本町                                                                                                                                                             |        | 274    | 0.1319 |
|       | 桜丘・南平台       | 84    | 0.0077 | 北浜・堺筋本町                                                                                                                                                            |        | 295    | 0.1265 |
|       | 代々木・千駄ヶ谷     | 179   | 0.0165 | 天満橋・谷町                                                                                                                                                             |        | 222    | 0.0940 |
|       | 恵比寿・広尾       | 164   | 0.0165 | 心斎橋・長堀橋・なんば                                                                                                                                                        |        | 338    | 0.1025 |
|       | 初台・本町・笹塚     | 79    | 0.0137 | 肥後橋・西区本町・四ツ橋                                                                                                                                                       |        | 259    | 0.0847 |
|       |              |       | 新大阪    | 183                                                                                                                                                                |        | 0.0798 |        |
| 東京その他 | 五反田・大崎       | 218   | 0.0458 | 福岡                                                                                                                                                                 | 博多駅前   | 146    | 0.2364 |
|       | 北品川・東品川      | 97    | 0.0232 |                                                                                                                                                                    | 博多駅東   | 149    | 0.1827 |
|       | 大森・蒲田        | 104   | 0.0246 |                                                                                                                                                                    | 呉服町    | 109    | 0.1350 |
|       | 東池袋・南池袋      | 160   | 0.0216 |                                                                                                                                                                    | 天神     | 217    | 0.2949 |
|       | 池袋・西池袋       | 83    | 0.0097 |                                                                                                                                                                    | 薬院・渡辺通 | 98     | 0.1510 |
|       | 巣鴨・大塚        | 82    | 0.0100 | 日本国内6主要都市                                                                                                                                                          |        |        | 14,889 |
|       | 湯島・本郷・後楽     | 210   | 0.0252 | (注)ウェイトには各エリアの従業者数を平成26年度経済センサス基礎調査の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」を除いた値として、各都市に占める各エリアの従業者数の割合を用いている. |        |        |        |
|       | 上野・台東        | 270   | 0.0285 |                                                                                                                                                                    |        |        |        |
|       | 東陽町・木場・豊洲    | 218   | 0.0691 |                                                                                                                                                                    |        |        |        |
|       | 錦糸町・亀戸       | 238   | 0.0564 |                                                                                                                                                                    |        |        |        |
|       | 目黒区          | 154   | 0.0218 |                                                                                                                                                                    |        |        |        |
|       | 世田谷区         | 146   | 0.0343 |                                                                                                                                                                    |        |        |        |
|       | 中野区          | 113   | 0.0140 |                                                                                                                                                                    |        |        |        |
|       | 杉並区          | 117   | 0.0239 |                                                                                                                                                                    |        |        |        |
|       | 千葉・船橋(千葉県西部) | 480   | 0.1354 |                                                                                                                                                                    |        |        |        |
|       | さいたま(埼玉県中心部) | 377   | 0.0944 |                                                                                                                                                                    |        |        |        |
|       | 横浜市          | 1,055 | 0.2582 |                                                                                                                                                                    |        |        |        |
|       | 川崎市          | 253   | 0.1041 |                                                                                                                                                                    |        |        |        |



付録3 エリアごとのオフィス出勤率指数のレンジ(東京都心5区を除く)



## 参考文献

1. Arimura, M., Ha, T. V., Okumura, K., Asada, T.: Changes in urban mobility in Sapporo city, Japan due to the Covid-19 emergency declarations. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, Vol. 7, 100212, 2020.
2. Bartik, A. W., Bertrand, M., Cullen, Z. B., Glaeser, E. L., Luca, M., and Stanton, C. T.: How Are Small Businesses Adjusting to COVID-19? Early Evidence from a Survey, NBER Working Paper, 26989, 2020.
3. Barrero, J. M., Bloom, N., and Davis, S. J.: The Donut Effect of Covid-19 on Cities, National Bureau of Economic Research Working Paper, No. 28731, 2021.
4. Bick, Alexander and Blandin, Adam and Mertens, Karel.: Work from Home Before and after the Covid-19 Outbreak, CEPR Discussion Paper, No. DP15000, 2020.
5. Bloom, N., Liang, J., Roberts, J., and Ying, Z. J. : Does Working from Home Work? Evidence from a Chinese Experiment, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 130, No. 1, pp. 165–218, 2015.
6. Brynjolfsson, E., Horton, J. J., Ozimek, A., Rock, D., Sharma, G., & TuYe, H.-Y.: COVID-19 and remote work: An early look at US data, National Bureau of Economic Research Working Paper, No. 27344, 2020.
7. Cajner, T., Crane, L. D., Decker, R. A., Hamins-Puertolas, A., and Kurz, C.: Improving the Accuracy of Economic Measurement with Multiple Data Sources: The Case of Payroll Employment Data, National Bureau of Economic Research Working Paper, No. 26033, 2019.
8. Carvalho, V. M., Stephen, H., Álvaro O., Garcia, J. R., Tomasa, R., Mora, S. R., and Aguirre, P. R.: Tracking the Covid-19 Crisis with High-Resolution Transaction Data, CEPR Discussion Paper 14642, 2020.
9. Couture, V., Dingel, J. I., Green, A., Handbury, J., and Williams, K. R.: Measuring Movement and Social Contact with Smartphone Data: A Real-Time Application to Covid-19, *Journal of Urban Economics*, 103328, 2021.
10. Domenico, L. D., Pullano, G., Sabbatini, C.E., Boëlle, P., and Colizza, V.: Impact of lockdown on COVID-19 epidemic in Île-de-France and possible exit strategies, *BMC Medicine*, Vol. 18, 240, 2020.
11. Dingel, J. I., and Neiman, B.: How many jobs can be done at home?, *Journal of Public Economics*, Vol. 189, 104235, 2020.
12. Harrington, E., and Emanuel, N.: Working Remotely? Selection, Treatment, and Market Provision of Remote Work, Working Paper, 2021.
13. Fang, H., Wang, L., and Yang, Y.: Human Mobility Restrictions and the Spread of the Novel Coronavirus (2019-nCoV) in China, *Journal of Public Economics*, Vol. 191, 104272, 2020.
14. Glaeser, E. L., Kim, H., and Luca, M.: Nowcasting the Local Economy: Using Yelp Data to Measure Economic Activity, National Bureau of Economic Research Working Paper, No. 24010, 2017.
15. Glaeser, E. L., Kim, H., and Luca, M.: Nowcasting Gentrification: Using Yelp Data to Quantify Neighborhood Change, *AEA Papers and Proceedings*, 108, 77-82, 2018.
16. Goolsbee, A., and Syverson, C.: Fear, lockdown, and diversion: Comparing drivers of pandemic economic decline 2020, *Journal of Public Economics*, Vol. 193, 104311, 2021.
17. Hara, Y., and Yamaguchi, H.: Japanese travel behavior trends and change under COVID-19 state-of-emergency declaration: Nationwide observation by mobile phone location data, *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, Vol. 9, 100288, 2021.
18. Indaco, A.: From twitter to GDP: Estimating economic activity from social media, *Regional Science and Urban Economics*, 85, 103591, 2020.
19. Jia, J. S., Lu, X., Yuan, Y., Xu, G., Jia, J., and Christakis, N. A.: Population flow drives spatio-temporal distribution of COVID-19 in China, *Nature*, Vol. 582, pp. 389-394, 2020.
20. Kaneda, M., Kubota, S., and Tanaka, S.: Who spent their COVID-19 stimulus payment? Evidence from personal finance software in Japan, *Covid Economics*, Vol. 75, pp. 1-29, 2020.



21. Kikuchi, S., Kitao, S., and Mikoshiba, M.: Heterogeneous Vulnerability to the COVID-19 Crisis and Implications for Inequality in Japan, RIETI Discussion Paper Series, 20-E-039, 2020.
22. Kitagawa, R., Kuroda, S., Okudaira, H., and Owan, H.: Working from Home: Its Effects on Productivity and Mental Health, RIETI Discussion Paper Series, 21-E-024, 2020.
23. Kubota, S., Onishi, K., and Toyama, Y.: Consumption responses to COVID-19 payments: Evidence from a natural experiment and bank account data, Covid Economics, Vol. 62, pp. 90-123, 2020
24. Mongey, S., Pilossoph, L., and Weinberg, A.: Which Workers Bear the Burden of Social Distancing?, National Bureau of Economic Research Working Paper, No. 27085, 2020.
25. Morikawa, M.: Productivity of Working from Home during the COVID-19 Pandemic: Evidence from a Firm Survey, RIETI Discussion Paper Series 21-E-002, 2021a.
26. Morikawa, M.: Productivity of Working from Home during the COVID-19 Pandemic: Panel Data Analysis, RIETI Discussion Paper Series 21-E-078, 2021b.
27. Nilles, J. M.: Telecommunications and organizational decentralization, IEEE Transactions on Communications, Vol. 23, No. 10, pp. 1142-1147, 1975.
28. Okubo, O., Inoue, A., and Sekijima, K.: Teleworker Performance in the COVID-19 Era in Japan, Asian Economic Papers, Vol.20, No. 2, pp. 175-192, 2021.
29. Vinceti, M., Filippini, T., Rothman, K. J., Ferrari, F., Goffi, A., Maffei, G., and Orsini, N.: Lockdown timing and efficacy in controlling COVID-19 using mobile phone tracking, EClinicalMedicine, Vol. 25, 100457, 2020.
30. Watanabe, T., and Omori, Y.: Online consumption during the COVID-19 crisis: Evidence from Japan, Covid Economics, Vol. 32, pp. 208-241, 2020.
31. Watanabe, T., and Yabu, T.: Japan's voluntary lockdown, PLoS ONE, Vol. 16, No. 6, e0252468, 2021.
32. Yang, L., Holtz, D., Jaffe, S., Suri, S., Sinha, S., Weston, J., Joyce, C., Shah, N., Sherman, K., Hecht, B., and Jaime, T.: The effects of remote work on collaboration among information workers, Nature Human Behaviour, 2021.
33. 王悠介, 須合智広, 高橋耕史, 松村浩平. : 位置情報データによる経済活動のナウキャストニング, 日本銀行ワーキングペーパーシリーズ, No.21-J-2, 2021
34. 小寺信也. : 在宅勤務はどこまで進むか～在宅勤務可能な労働者は3割程度～, みずほインサイト (2020年5月22日), 2020.
35. 佐久間誠: 人流データをもとにした「オフィス出社率指数」の開発についてーオルタナティブデータの活用可能性を探る, ニッセイ基礎研究所 不動産投資レポート, 2021-06-02, 2021.
36. ザイマックス不動産総合研究所. : 大都市圏オフィス需要調査 2021 春, 2021a.
37. ザイマックス不動産総合研究所. : 働き方とワークプレイスに関する首都圏企業調査 2021年1月, 2021a.
38. 内閣府. : 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 (令和3年6月4日), 2021.
39. 日本労働組合総連合会 (連合). : テレワークに関する調査2020, 2020.
40. 水野貴之, 大西立顕, 渡辺努. : 流動人口ビッグデータによる外出の自粛率の見える化, 人工知能, Vol. 35, No. 5, pp. 667-672, 2020.