

論文 東京圏における在宅勤務の拡大にともなう 業務生産性及び鉄道利用への影響分析

黒土 晴基¹・金子雄一郎²

¹学生会員 日本大学大学院理工学研究科博士前期課程土木工学専攻
(〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8-14)
E-mail: csha20012@g.nihon-u.ac.jp

²正会員 日本大学教授 理工学部土木工学科 (〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8-14)
E-mail: kaneko.yuuichirou@nihon-u.ac.jp

2020年3月以降の新型コロナウイルス感染拡大にともなう多くの企業で在宅勤務が導入され、鉄道の利用者が大幅に減少した。本研究では東京圏を対象に、携帯電話の位置情報を用いて感染拡大後の滞在人口分布の変化を分析するとともに、都心部への通勤者を対象にアンケート調査を実施し、在宅勤務の実施状況や生産性、鉄道サービスに対する意識などを把握した。その結果、都心部などの従業地で滞在人口の減少が顕著であること、在宅勤務の生産性は職場より低下したという回答が多く、その要因として対面のような素早い情報交換が困難なことなどが挙げられた。また、鉄道サービスに対しては、望ましい混雑率が100%以下の回答が約半数に達し、混雑緩和に対するニーズが高いことが示される一方、そのための費用負担については、負担が高まるほど勤務先に求める割合が高いことがわかった。

Key Words : telework, productivity, urban railway, congestion, COVID-19

1. はじめに

東京圏ではこれまで都心部を中心に多数の企業の本社機能が集積し、鉄道はネットワークの拡充によって通勤や業務での移動需要に应运えてきた。一方で、長時間通勤や高い混雑率など過度な集積による負の効果が顕在化し、その解消が長年課題となっていた。このような課題への対策の一つとして、テレワークの普及が推進されてきたが、必ずしも十分に浸透していない状況であった。

こうした中、2020年3月以降の新型コロナウイルス感染症の感染拡大にともない、多くの企業等で在宅勤務を中心としたテレワークが導入され、ワークスタイルも大きく変化した。1回目の緊急事態宣言の解除以降、企業等において様々な理由により在宅勤務は縮小傾向にあるものの、継続する企業も一定割合存在している。一方で、テレワークの拡大にともなう鉄道の利用者は減少し、鉄道事業者の収益に大きな影響を及ぼしており、終電車の繰り上げや運行本数の見直しなどの動きもみられる。このような鉄道サービスの方向性を議論するうえで、コロナ禍における在宅勤務や鉄道利用の実態を把握することは重要であると考えられる。

そこで本研究では、東京圏における2020年4月の1回目の緊急事態宣言発出から同年10月までの期間を対象に、

在宅勤務の拡大にともなう業務の生産性や鉄道利用への影響を分析する。具体的にはまず、携帯電話の位置情報を基にした人口データを用いて、新型コロナウイルス感染拡大以降の滞在人口分布の変化を把握する。次に、東京都心部への通勤者を対象にWeb方式でのアンケート調査を実施し、在宅勤務の頻度や出社と比べた場合の生産性、在宅勤務の継続希望の有無、鉄道の利用状況や混雑などの輸送サービスに対する利用者の意識を把握することで、今後の鉄道政策を検討するうえでの基礎的な知見を得ることを目的とする。

2. 東京圏における新型コロナウイルス感染拡大後の在宅勤務の実施状況と滞在人口分布の分析

(1) 在宅勤務の実施状況

新型コロナウイルス感染拡大にともなう企業等における在宅勤務の実施状況については、様々な機関が実態調査を実施しており^{1),2)}、地域、業種、職種、企業等の規模などで異なることが報告されている。具体的には、地域別では東京圏や東京23区の実施率が高く、業種別では情報通信業、金融業・保険業が高く、医療・福祉、宿泊業・飲食業が低い傾向である^{1),2)}。また、企業等の規模

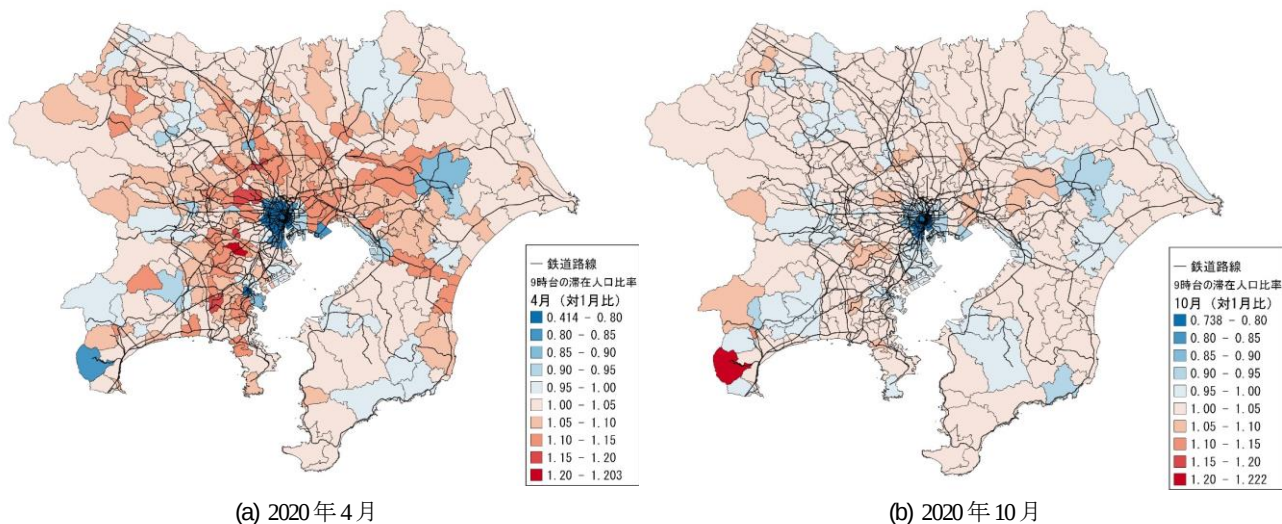


図-1 東京圏における市区町村別滞在人口の感染拡大前（1月）比（午前9時台，平日5日間平均）

は大きいほど実施率が高く、性別では男性が、年齢階層別では若年層が高い傾向がみられる²⁾。

一方、1回目の緊急事態宣言の解除後は、在宅勤務を取りやめる企業も存在しており、特に中小企業でその傾向が顕著である³⁾。その理由としては、業務の生産性低下、PC等の機器やネットワークの整備が挙げられている⁴⁾。在宅勤務の生産性については、森川⁵⁾が2020年6月下旬に全国の就業者を対象にインターネット調査を実施し、平均的な生産性はオフィス勤務の60%～70%程度であり、特に新型コロナを契機に開始した人は平時から行っていた人に比べてかなり低いことなどを報告している。

なお、在宅勤務の拡大にともない鉄道の利用が減少し、企業等における通勤手当の見直しなどが行われているが、その実態については十分明らかになっていない。

(2) モバイル空間統計を用いた滞在人口分布の変化

ここでは、新型コロナウイルス感染拡大以降の東京圏における在宅勤務の状況を定量的に把握するため、携帯電話の位置情報を基にした人口データであるモバイル空間統計を用いて、滞在人口分布の変化を分析する。モバイル空間統計はNTTドコモの携帯電話ネットワークの仕組みを使用して作成される滞在人口の統計情報であり、1時間ごとの滞在人口を24時間365日把握することが可能である。ここで1時間単位とは、例えば12時台の場合は12:00～12:59の間に滞在した人数となるが、時間帯を跨いで移動した場合、基本的には各々の時間帯における滞在時間に基づいて按分される。

東京圏の範囲は、通勤や業務での移動等を考慮して、東京都市圏パーソントリップ調査と同じ圏域（東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県、茨城県南部）とし、分析単位は市区町村とする。分析期間は2020年1月から10月まで（企業等の夏季休暇が集中する8月を除く）とし、各

月の半ばの平日5日間の滞在人口データを用いる^{注2)}。

図-1は、午前9時台における市区町村別滞在人口の感染拡大前との比率を示したものである。ここで9時台としたのは、後述する鉄道の利用状況を示すデータの時間帯と整合をとるためである。具体的には、1回目の緊急事態宣言が発出された2020年4月と、解除後に経済活動が再開して一定期間経過した同年10月について、感染拡大前である1月との比率を算出して表示している。図中の赤色は1月より比率が高い、すなわち滞在人口が多いことを、青色は比率が低い、すなわち滞在人口が少ないことを表しており、色の濃淡はその程度を示している。

これより4月をみると、東京都心部、横浜市、さいたま市、千葉市の中心部において、1月に比べて滞在人口が少なく、特に東京都心部でその傾向が顕著である（対1月比は千代田区が0.41、中央区が0.56、港区が0.53である）。これらの地域はオフィスが集積する従業地であり、在宅勤務の拡大にともなって滞在人口が減少したものと推察される。上記以外では1月に比べて滞在人口が多い地域が大半であり、特に都区部の外縁部（練馬区、杉並区、江戸川区など）や近隣の市（狛江市、川崎市宮前区、横浜市泉区、さいたま市南区、市川市など）では、対1月比が高い。一方10月をみると、4月に比べて全域的に変化の程度は小さくなっており、出社が増えていることが推察される。

以上の点について、各市区町村の昼夜間人口比率（平成27年国勢調査）と感染拡大前の滞在人口比との関係を示したのが図-2である。なお、千代田区については、昼夜間人口比率が1,460と極端に高いことから除外して図示している。これより昼夜間人口比率が高い、すなわち通勤・通学での域外からの流入者が多い地域ほど、感染拡大前の滞在人口比の低下が大きく、特に東京都心部でその傾向が顕著であることがわかる。

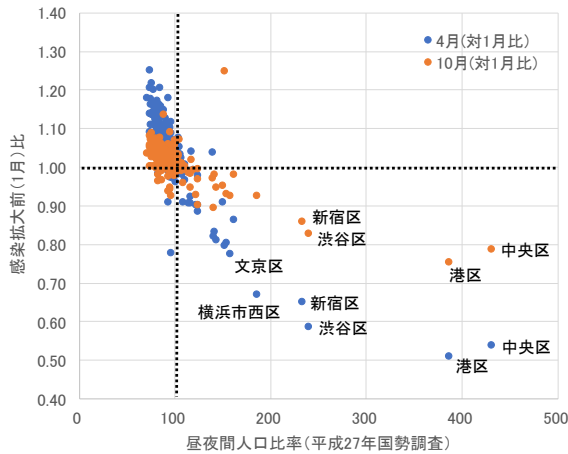


図-2 昼夜間人口比率と感染拡大前比の関係

(3) 鉄道の利用状況

鉄道利用への影響に関しては、国土交通省が首都圏及び関西圏を対象に利用状況を公表している⁹⁾。具体的には、主なターミナル駅における平日ピーク時間帯の自動改札出場者数の平均を、2月平均を100として指数化している^{注3)}。この駅利用者数の指数と、先のモバイル空間統計を用いた都心3区（千代田区、中央区、港区）の9時台の滞在人口の指数（2月：100）を示したのが図-3である。なお、いずれも各月の平日5日間の平均を基にしている。これより緊急事態宣言期間中の4月～5月における駅の利用状況は、感染拡大前の3～4割まで減少したが、宣言解除後の6月以降は変動しながらも回復基調にあり、10月時点で7～8割の水準である。一方、都心3区の滞在人口指数については、3つの区の間で開きがあるものの、駅の利用状況とほぼ同様の動向であることがわかる。

なお、今後の鉄道利用については、感染状況や企業等におけるテレワークへの対応などによるが、多くの人がテレワークや時差出勤を経験したことで、混雑した公共交通機関に対する忌避意識が高まっているほか、会社へ通勤したくないと考える人が三大都市圏で少なからず存在している点に留意が必要である⁷⁾。この点については、次章におけるアンケート調査で把握する。

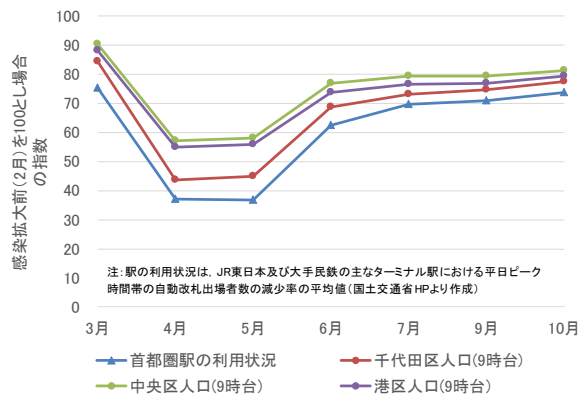


図-3 首都圏の駅の利用者数及び都心3区の滞在人口の推移

3. 在宅勤務及び鉄道利用に関するアンケート調査

(1) 調査の概要

本研究では、新型コロナウイルス感染症の拡大にともなう在宅勤務の拡大が、業務の生産性や鉄道サービスに対する意識にどのような影響を及ぼしているのかを把握するために、Web方式でのアンケート調査を実施した。調査は主に東京圏（1都3県）在住で、鉄道を利用して都心部（千代田区、中央区、港区、文京区、新宿区、渋谷区の都心6区）に通勤している就業者を対象に、2020年10月に実施した。調査の概要を表-1に示す。

表-1 Web方式でのアンケート調査の概要

調査対象	鉄道を利用して東京都心部（千代田区・中央区・港区・新宿区・渋谷区・文京区の都心6区）に通勤している人（都心6区居住者は除く）
調査方法	Web調査（楽天インサイトのモニターを対象）
サンプル数	第一段階：スクリーニング調査 4,790（分析用） 第二段階：本調査 559
調査項目	第一段階 1) 在宅勤務の実施状況：感染拡大前、感染拡大後～現在 2) 個人属性：職種、業種、就業形態、勤務先の規模、居住地、従業地、性別、年齢 第二段階 1) 在宅勤務関連：在宅勤務の頻度、勤務先からの指示の有無、在宅勤務の生産性、生産性の上昇・低下要素、在宅勤務の継続意思、継続・非継続理由 2) 鉄道利用関連：鉄道利用頻度、利用時の留意事項、混雑に対する意識、時差出勤の状況、通勤手段の形態、運行本数に対する意識、運賃値上げに対する意識 3) 個人属性：通勤時間、始業時刻、住居形態、専用部屋の有無、家族構成 等

表-2 アンケート調査の回答者の属性

		第一段階調査		第二段階調査	
		回答者数	割合	回答者数	割合
職種	管理的職業従事者	630	13.2%	117	20.9%
	専門的・技術的職業従事者	927	19.4%	132	23.6%
	事務従事者	2,247	46.9%	256	45.8%
	販売従事者	331	6.9%	29	5.2%
	サービス職業従事者	319	6.7%	14	2.5%
	保安職業従事者	43	0.9%	4	0.7%
	農林漁業従事者	1	0.0%	0	0.0%
	生産工程従事者	24	0.5%	2	0.4%
	輸送・機械運転従事者	21	0.4%	0	0.0%
	建設・探掘従事者	32	0.7%	3	0.5%
	運搬・清掃・包装等従事者	27	0.6%	2	0.4%
	その他	188	3.9%	0	0.0%
業種	農業・林業	3	0.1%	0	0.0%
	鉱業・採石業・砂利採取業	11	0.2%	0	0.0%
	建設業	189	3.9%	16	2.9%
	製造業	649	13.5%	102	18.2%
	電気・ガス・熱・水道業	71	1.5%	8	1.4%
	情報通信業	620	12.9%	95	17.0%
	運輸業・郵便業	128	2.7%	17	3.0%
	卸売業・小売業	481	10.0%	49	8.8%
	金融業・保険業	561	11.7%	79	14.1%
	不動産業・物品賃貸業	199	4.2%	16	2.9%
	学術研究・専門・技術サービス業	197	4.1%	32	5.7%
	宿泊業・飲食業	86	1.8%	5	0.9%
	生活関連サービス業・娯楽業	125	2.6%	8	1.4%
	教育・学習支援業	146	3.0%	19	3.4%
	医療・福祉	202	4.2%	9	1.6%
	サービス業（他に分類されないもの）	702	14.7%	61	10.9%
	公務	222	4.6%	24	4.3%
	その他	198	4.1%	19	3.4%
雇用形態	正規の職員・従業員	3,808	79.5%	474	84.8%
	契約社員	560	11.7%	50	8.9%
	嘱託	132	2.8%	14	2.5%
	パート	33	0.7%	2	0.4%
	アルバイト	22	0.5%	0	0.0%
	会社などの役員	77	1.6%	10	1.8%
	その他	158	3.3%	9	1.6%
勤務先規模	1人～99人	1,170	24.4%	119	21.3%
	100人～299人	660	13.8%	66	11.8%
	300人～499人	332	6.9%	35	6.3%
	500人～999人	458	9.6%	56	10.0%
	1000人以上	1,973	41.2%	266	47.6%
	官公庁	167	3.5%	16	2.9%
居住地	その他	30	0.6%	1	0.2%
	東京都	3,017	63.0%	298	53.3%
	神奈川県	710	14.8%	116	20.8%
	埼玉県	549	11.5%	72	12.9%
	千葉県	512	10.7%	73	13.1%
性別	男性	2,516	52.5%	355	63.5%
	女性	2,274	47.5%	204	36.5%
年代	20代	839	17.5%	66	11.8%
	30代	1,087	22.7%	111	19.9%
	40代	1,107	23.1%	125	22.4%
	50代	1,073	22.4%	167	29.9%
	60代	684	14.3%	90	16.1%

アンケート調査は二段階で実施し、第一段階（10月16日～18日に実施）では調査対象である東京都心部への通勤者を抽出するとともに、在宅勤務の実施状況、職種、業種、勤務先の企業等の規模などの基礎情報を取得した。

また、第二段階（10月23日～25日に実施）では、緊急事態宣言下での在宅勤務の経験者を対象に、出社と比べた場合の生産性、今後の継続希望の有無、鉄道の利用状況や混雑に対する意識などを詳細に把握した。なお、生産性に関する質問項目は、森川⁹⁾を参考に設定した。ここで、各段階の調査における回答者の属性を表-2に示す。

(2) 在宅勤務の実施状況

新型コロナウイルス感染拡大前、及び感染拡大後の在宅勤務の実施状況を表-3に示す。これより感染拡大前に在宅勤務を実施していたのは1,359人（①と②の計、28.4%）と全体の3割以下であったのに対して、感染拡大後（4月以降）に実施したのは3,274人（④と⑤の計、68.4%）と7割近くに上昇している。このうち1,554人（32.4%）は調査時点も在宅勤務が多い、すなわち在宅勤務が継続中という回答であり、全体の3割程度である。このような在宅勤務の状況を職種別、業種別に整理したものを図-4、図-5に示す。

これより職種別では、専門的・技術的職業従事者、管理的職業従事者、事務従事者の在宅勤務の継続割合が3割前後と他の職種に比べて高い。また、業種別では、情報通信業、製造業、学術研究・専門・技術サービス業の継続割合が高く、特に情報通信業は約5割と高い。一方で、医療・福祉、宿泊業・飲食業、公務は在宅勤務の実施割合自体が低い傾向である。以上の職種別や業種別に関する結果については、2章で述べた既往の調査結果を概ね同様である。

なお、上記以外の属性との関係について、企業の規模は従業者数が多い企業ほど在宅勤務を継続している割合が高く、性別及び年代は大きな差異はみられなかった。

(3) 在宅勤務の生産性

本節以降では、第二段階の詳細調査の結果について述べる。詳細調査は第一段階で感染が拡大した以降に在宅

表-3 感染拡大前及び感染拡大後の在宅勤務の実施状況

新型コロナウイルスの感染が拡大する前(本年4月以前)	回答者数	割合
①在宅勤務を行っていた(平均して週の半分以上)	563	11.8%
②在宅勤務を行っていた(平均して週の半分より少ない)	796	16.6%
③在宅勤務を行っていない	3,431	71.6%
新型コロナウイルスの感染が拡大した以降(本年4月以降～現在)	回答者数	割合
④感染拡大以降、在宅勤務を行っており、現在も在宅勤務が多い	1,554	32.4%
⑤感染拡大以降、在宅勤務を行っていたが、現在は出社が多い	1,720	35.9%
⑥感染拡大以降現在まで、在宅勤務を行っていない(出社が中心)	1,255	26.2%
⑦感染拡大以降、休職していたが、現在は在宅勤務が多い	20	0.4%
⑧感染拡大以降、休職していたが、現在は出社が多い	153	3.2%
⑨その他	88	1.8%

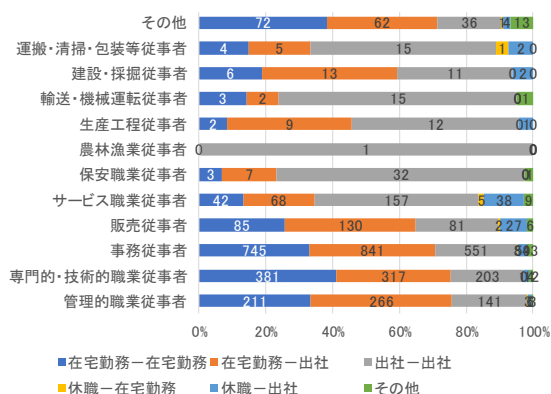


図-4 職種別の在宅勤務の実施状況（感染拡大後～調査時点）

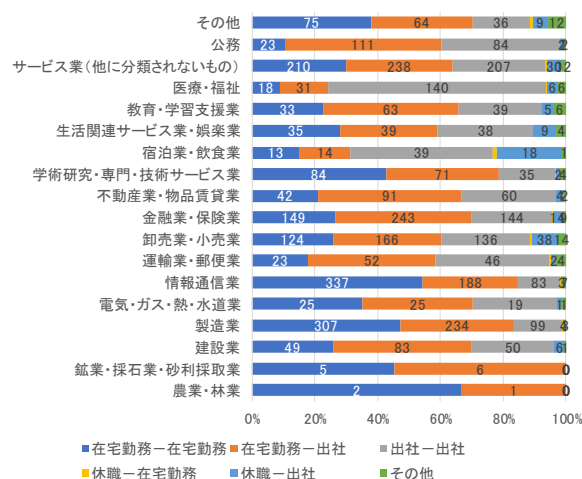


図-5 業種別の在宅勤務の実施状況（感染拡大後～調査時点）

勤務を行ったと回答した人を対象に、600サンプルを上限に実施した。分析には、回答内容に不備等があった41サンプルを除いた559サンプルを用いている。

まず、調査時点での在宅勤務の実施状況は、「ほぼ毎日（週5日以上）」が90人（16.1%）、「週3～4日」が140人（25.0%）、「週1～2日」が170人（30.4%）、「月1～2日程度」が52人（9.3%）、「在宅勤務を行っていない」が107人（19.1%）であり、1週間のうち1～2日もしくは3～4日実施している割合が高い。また、在宅勤務の実施状況と勤務先の指示との関係を示したのが図-6である。これより勤務先の指示はあるものの、在宅勤務の日数はある程度自主的に決められるという割合が高い。

次に在宅勤務の生産性について、先述した森川⁹⁾では、普段職場で行っているすべての業務の生産性を「100」とした場合の相対的な値と低下理由を尋ねており、本研究でもこの方法を参考とした。なお、回答の容易性を考慮して生産性の数値は選択式とするとともに、生産性の上昇及び低下要素の両方を選択してもらう方式とした。これにより、在宅勤務の長所及び短所を把握することが可能となるためである。

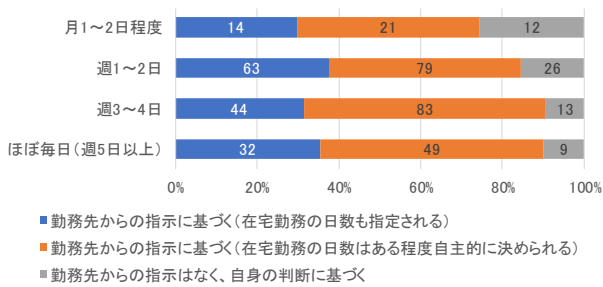


図-6 在宅勤務の頻度と勤務先の指示との関係

まず、在宅勤務の生産性に関する回答結果の分布を図-7に示す。これより生産性が90以下という回答が381人(68.2%)と全体の7割近くであり、職場の生産性と同じという回答(111人, 19.9%)もしくは生産性が高いという回答(67人, 12.0%)を大きく上回っている。すなわち、多くの回答者が在宅勤務の生産性は職場と比較して低いと認識していることがわかる。

また、生産性の上昇及び低下要素を生産性別に集計した結果を図-8、図-9にそれぞれ示す。これより生産性の上昇要素については、在宅勤務の生産性が高くなるほど、肯定する回答の割合も高い傾向がみられる。また、通勤による負担がなくなることは、生産性の水準に関わらず60%以上と高く、全体では83.9%に達している。一方、生産性の低下要素については、在宅勤務の生産性が低いほど肯定する回答の割合が高い。特に、職場のようにフェイス・トゥ・フェイスでの素早い情報交換ができないことについては、生産性の水準に関わらず50%前後と高い割合である。

以上の結果について、森川⁹⁾では在宅勤務の方が生産性が低いという回答の割合が82.0%であるのに対して、本研究では68.2%とやや低い。また、在宅勤務の生産性の上昇要素の理由として通勤による負担がなくなることを挙げたのが、森川⁹⁾では回答者の33.1%であるのに対して、本研究では83.9%と高い結果であった。これは本研究の調査対象が東京都心部への鉄道通勤者であるためと考えられる。

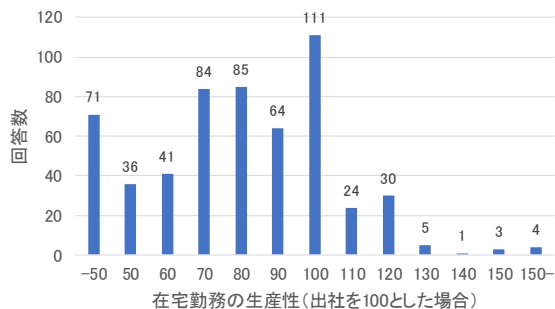


図-7 在宅勤務の生産性の分布

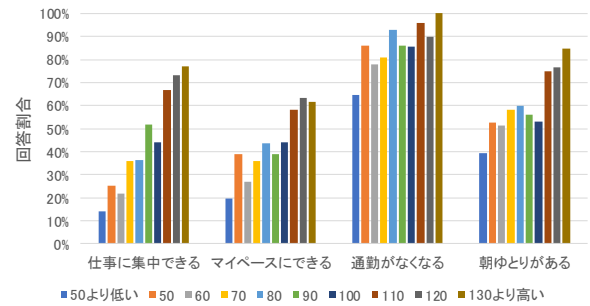


図-8 在宅勤務の生産性の上昇要素

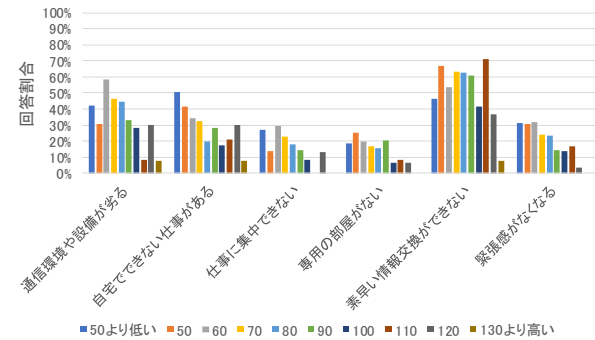


図-9 在宅勤務の生産性の低下要素

表-4 在宅勤務の継続希望に関するプロビット回帰分析の結果

説明変数	偏回帰係数	標準誤差	P値
感染拡大前の在宅勤務経験(有1,無0)	0.291	0.1572	0.064 *
在宅勤務の生産性	0.038	0.0042	0.000 ***
居住地から勤務先までの所要時間	0.007	0.0037	0.048 **
性別ダミー(男性1,女性0)	-0.285	0.1552	0.066 *
年齢(年代)	-0.113	0.0582	0.053 *
定数項	-1.709	0.3974	0.000 ***
McFadden決定係数	0.229		
観測数	559		

注)***:1%有意, **:5%有意, *:10%有意

次に、在宅勤務の継続希望の有無について尋ねた結果を述べると、「継続したい」が276人(49.4%)、「どちらかという継続したい」が180人(32.2%)であり、あわせて8割以上が継続を希望している。その理由として、通勤がないことを挙げた回答者が全体の92.4%と非常に多く、通勤に対する忌避感が強いことがうかがえる。

この在宅勤務の継続希望に対する規定要因を考察するため、継続希望の有無(「続けたい」「どちらかという続けたい」を有、「どちらかという続けたくない」「続けたくない」を無とする)を被説明変数、感染拡大前からの在宅勤務の経験の有無、在宅勤務の生産性、居住地から勤務先までの所要時間、性別、年齢を説明変数としたプロビット回帰分析を行った^{注4)}。パラメータの推定結果を表-4に示す。

これより各変数とも統計的に有意であった。在宅勤務の経験の有無と在宅勤務の生産性はいずれも正值であり、感染拡大前に在宅勤務の経験がある人、生産性が高いと

認識している人ほど在宅勤務の継続希望があることを示している。勤務先までの所要時間も正值であり、通勤時間が長い人ほど在宅勤務を継続したいと考えていることがわかる。また、性別と年齢は負値であり、男性の方が在宅勤務の継続を希望しておらず、年齢が高い人ほど継続希望がないことがわかる。

なお、森川⁹⁾では、新型コロナウイルス感染収束後に希望する在宅勤務の頻度に関する分析を行っており、感染拡大前からの在宅勤務の経験、在宅勤務の生産性、通勤時間の3つの要素が、高頻度での在宅勤務の希望に有意に影響していることを示している。本研究は在宅勤務の継続意思の程度について分析したものであるが、有意な変数としては同様の傾向がみられる。

以上の結果は、今後、在宅勤務に関する環境整備等により生産性の向上が図られた場合、在宅勤務の普及は進展し、鉄道の利用機会がさらに減少する可能性があることを示唆しているものと考えられる。

(4) 鉄道利用の状況と鉄道サービスに対する意識

a) 鉄道利用の頻度

在宅勤務の拡大にともなって鉄道の利用者は減少傾向にある一方で、出勤の際に鉄道を利用する人の混雑に対する忌避感強く、通勤時間帯における運行本数の削減は難しいと思われる。鉄道事業者としては、旅客収入が減少するなかでサービス水準を維持するため、経費削減を進めるとともに、ピーク需要の分散を図るなどの取り組みが求められている。ここでは、今後の鉄道サービスのあり方を検討するうえでの基礎的知見を得ることを目的として、感染拡大による鉄道利用状況と鉄道サービスに対する意識を把握した結果を述べる。

まず、調査時点における通勤での鉄道の利用状況は、「ほぼ毎日（週5日以上）」が173人（30.9%）、「週3～4日」が169人（30.2%）、「週1～2日」が133人（23.8%）、「月に1～2回」が36人（6.4%）、「ほとんど利用しない」が48人（8.6%）であり、この傾向は、(3)で述べた在宅勤務の頻度と負の相関関係となっている。

ここで、鉄道の利用頻度の規定要因を考察するため、年齢、性別、職種、業種、企業等の規模を説明変数とした重回帰分析を行った。ここで、鉄道の利用頻度と在宅勤務の頻度は便宜上、「ほぼ毎日（週5日以上）」を5日、「週3～4日」を3.5日、「週1～2日」を1.5日、「月に1～2回」を0.35（月1.5日を週換算）としている。ステップワイズ法を用いてパラメータ推定した結果を表-5に示す。

まず、決定係数は0.1程度と低いですが、これには説明変数がいずれも属性情報（ダミー変数）であることが関係しているものと考えられる。この点については、今後改善を図りたい。また、統計的に有意であるパラメータのうち正值であるのは、職種では事務従事者、業種では教

表-5 鉄道の利用頻度に関する重回帰分析の結果

説明変数		偏回帰係数	標準誤差	t値
職種	事務従事者	0.235	0.144	1.62
	製造業	-0.697	0.199	-3.50 ***
	情報通信業	-1.119	0.204	-5.48 ***
	学術研究・専門・技術サービス業	-1.026	0.316	-3.25 ***
	教育・学習支援業	0.731	0.398	1.84 *
	サービス業(他に分類されないもの)	-0.399	0.241	-1.65 *
業種	公務	0.708	0.363	1.95 *
	雇用形態	契約社員	-0.450	0.248
規模	500人～999人	-0.494	0.247	-1.99 **
	1000人以上	-0.394	0.154	-2.56 **
定数項		3.519	0.159	22.17 ***
決定係数		0.107		
観測数		559		

注) ***: 1%有意, **: 5%有意, *: 10%有意

育・学習支援業、公務である。(2)で述べた通り、これらの業種は在宅勤務の実施率が低い業種等であり、鉄道を利用して通勤する頻度が高いものと考えられる。一方、パラメータが負値であるのは、業種では製造業、情報通信業、学術研究・専門・技術サービス業、サービス業（他に分類されないもの）、雇用形態では契約社員、企業規模では500人～999人、1,000人以上である。これらの業種等は在宅勤務の実施率が高く、鉄道を利用して通勤する機会が低いものと考えられる。

b) 通勤手当の支給状況

在宅勤務の拡大以降、企業における通勤手当の支給方法を改定する動きがみられることから、この点について尋ねた結果、「通勤手当（定期代相当分）が支給されている」が394人（70.5%）、「出社日数に応じて実費精算している（最近実費精算に変更された）」112人（20.0%）、「出社日数に応じて実費精算している（コロナ感染拡大前から実費精算であった）」が44人（7.9%）であった。定期代相当分の支給が7割近くと高いものの、実費精算への変更も2割程度存在している。

また、在宅勤務の頻度との関係を示したのが図-10である。これより在宅勤務の頻度が高いほど、定期代相当分の割合が低い、すなわち出社日数に応じた実費精算の割合が高いことがわかる。

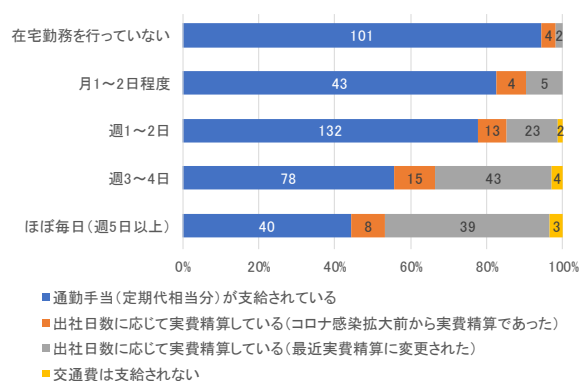


図-10 在宅勤務の頻度と通勤手当の支給状況の関係

c) 利用者の混雑に対する意識

2章で述べたように、混雑した公共交通機関に対する忌避意識が高まっていることを踏まえ、鉄道利用者が乗車にあたって気を付けている点を尋ねたところ、「混雑した車両にできるだけ乗らない」が269人（48.1%）、「つり革や手すりできるだけ触れない」が286人（51.2%）、「他の乗客と距離を取る」が292人（52.2%）であり、概ね半数の利用者が接触を回避する行動を取っていることがわかる。

このうち車内混雑について、現在の状況と望ましい状況を尋ねた結果を図-11に示す。質問で提示した混雑率とその状況は、日本民営鉄道協会のHP⁹⁾を参考にしている。また、望ましい混雑率に関しては、混雑率を下げるためには運行本数を増やすなど、一定のコストがかかることを付記している。これより現在の混雑状況は、在宅勤務の拡大等により約半数が100%もしくは100%未満と回答しているが、150%以上という回答も3割近くある。一方で、望ましい混雑状況については6割近くが100%未満と回答しており、両者の間に大きな乖離がみられる。このことは、混雑緩和に関する継続的な取り組みの必要性を示唆したものと考えられる。この望ましい混雑率と鉄道利用頻度との関係を示したのが図-12である。これより利用頻度間に大きな差異はみられない。

また、望ましい混雑状況を達成するための負担について尋ねた結果を図-13に示す。これより回答者自身で負担する場合、負担意思がない回答は361人（64.6%）と高

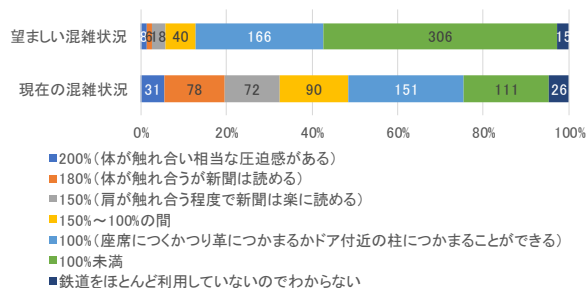


図-11 混雑状況に対する利用者の意識

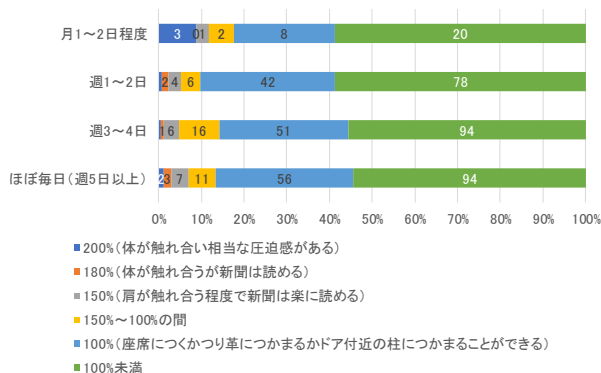


図-12 鉄道の利用頻度と望ましい混雑率の関係

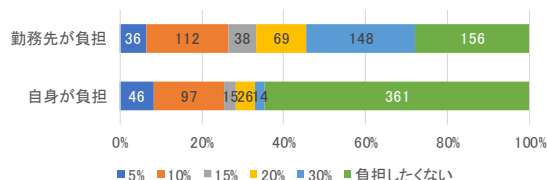


図-13 運賃負担(値上げ)に対する利用者の意識

く、負担意思がある回答では許容値上げ率10%が97人（17.4%）と最も多い。一方、勤務先が負担する場合、負担意思がない回答は156人（27.9%）と低く、負担意思がある回答では許容値上げ率30%が148人（26.5%）と最も多い。許容値上げ率と負担者の関係をみると、値上げ率が高いほど勤務先を負担とする回答の割合が大きく、混雑緩和のための運賃負担について、負担が高まるほどに勤務先に求める割合が高い傾向がみられる。

さらに、混雑時間帯の運賃値上げの是非について尋ねたところ、「鉄道会社の新型コロナウイルス感染症の影響による減収を補うためにはやむを得ない」が238人（42.6%）、「利用者分散による混雑対策として有効である」が196人（35.1%）と肯定的な回答が一定割合みられた。なお、「運賃体系が複雑になるので慎重に進めた方がよい」が222人（39.7%）とほぼ同数あり、利用者に分かりやすい制度の設計が求められる。

4. おわりに

本研究では東京圏を対象に、携帯電話の位置情報を基にした滞在人口データを用いて、新型コロナウイルス感染拡大以降の滞在人口分布の変化を定量的に分析するとともに、東京都心部への通勤者を対象に Web 方式でのアンケート調査を実施し、在宅勤務の実施状況や業務の生産性、継続希望の有無、鉄道サービスに対する意識を把握した。主な結果は次の通りである。

第一に、感染拡大以降の滞在人口分布の変化については、昼夜間人口比率が高い地域ほど始業時間帯の滞在人口の減少が大きく、特に都心3区では感染拡大前の4~6割まで減少していたこと、一方で宣言解除後は変動しながらも回復基調にあり、2020年10月時点で感染拡大前の7~8割の水準に達していることがわかった。また、通勤時間帯における鉄道の利用状況についても、滞在人口分布とほぼ同様に推移していることが確認された。

第二に、在宅勤務の実施状況については、調査時点で全体の3割程度が在宅勤務を継続しており、職種別では専門的・技術的職業従事者、管理的職業従事者、業種別では情報通信業、製造業、学術研究・専門・技術サービス業の継続割合が高いことがわかった。また、在宅勤務の生産性については、普段の出勤時に比べて低下すると

した回答が多く、要因はフェイス・トゥ・フェイスでの素早い情報交換ができないこと、通信環境が職場より劣ることなどが挙げられた。ただし在宅勤務の継続を希望する人は多く、理由として通勤がないことを挙げる人が大半であった。継続希望には感染拡大前からの在宅勤務経験、在宅勤務の生産性、通勤時間が有意に関係しており、このことは在宅勤務に関する環境整備により生産性の改善が図られれば在宅勤務の普及は進み、鉄道の利用者数が減少する可能性があることを示唆している。

第三に、鉄道の利用状況については、1回目の緊急事態宣言の解除以降出社が増加し、通勤者は各々混雑回避など感染対策を講じているが、混雑に関しては望ましい混雑率が100%以下と回答する人が約半数であり、混雑緩和に対するニーズが高いことが示された。一方でそのための費用負担については、負担率が高まるほど勤務先に求める割合が高い傾向がみられた。この結果は、仮に現在の鉄道利用状況が継続する場合、現行の運行本数を維持するために運賃水準の見直しを検討する場合、通勤手当や交通費等を支給する企業側の理解を得ることが重要であることを示唆している。

最後に今後の課題として、在宅勤務や鉄道利用の状況を継続的に把握することが重要である。そのうえで、在宅勤務の実施状況や鉄道の利用状況との関係について、分析の深度化する必要がある。具体的には、モバイル空間の滞在人口分布と経済センサスの産業別従業者数を4次メッシュ等の詳細な単位で比較することで、業種別の在宅勤務の傾向を把握すること、モバイル空間統計の居住地情報を用いて在宅勤務の拡大にともなう滞在人口分布の変化を居住地一帯在地単位で捉え、鉄道の利用状況への影響を地域別に推計することなどが挙げられる。

謝辞：本研究は、JSPS 科研費（18K04397）の支援を受けて実施したものである。記して謝意を表する。

注

- 1) 各機関の調査の実施時期は、文献1)が2020年5月25日～6月5日、文献2)が2020年6月15日～18日、文献3)が2020年6月29日～7月8日、文献4)が9月28日～10月12日であり、文献1)～3)は全国を対象に、文献4)は東京商工会議所会員企業を対象に実施されている。
- 2) モバイル空間統計の具体的なデータ取得日は、1月20日～24日、2月17日～21日、3月9日～13日、4月13日～17日、5月11日～15日、6月15日～19日、7月13日～17日、9月14日～18日、10月12日～16日である。
- 3) 首都圏における主なターミナル駅は、東京、新宿、渋谷、品川、池袋、高田馬場、大手町、北千住、押上、日暮里、町田、横浜である。またピーク時間帯は、各駅において7:30～9:30の間の1時間で最も利用者が多い時間帯である。

参考文献

- 1) 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、2020。
- 2) 慶應大学・NIRA 総合研究開発機構：第2回テレワークに関する就業者実態調査報告書、2020。
- 3) 東京商工リサーチ：第6回「新型コロナウイルスに関するアンケート」調査、2020。
- 4) 東京商工会議所：テレワークの実施状況に関するアンケート調査結果、2020。
- 5) 森川正之：コロナ危機下の在宅勤務の生産性：就労者へのサーベイによる分析、RIETI Discussion Paper Series 20-J-034、2020。
- 6) 国土交通省：駅の利用状況（首都圏・関西圏：速報値）https://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo_fr1_000062.html（閲覧日 2021 年 3 月 18 日）
- 7) 三菱総合研究所：ポストコロナの経営 鉄道 第3回：ポストコロナにおける移動・暮らしの展望と今後の鉄道業界の在り方、2020。
- 8) 日本民営鉄道協会 HP（混雑率）<https://www.mintetsu.or.jp/knowledge/term/96.html>（閲覧日 2020 年 10 月 1 日）

(Received April 2, 2021)

(Accepted June 4, 2021)

ANALYSIS OF THE IMPACT ON BUSINESS PRODUCTIVITY AND RAILWAY USE DUE TO THE EXPANSION OF TELESERVICE IN THE TOKYO METROPOLITAN AREA

Haruki KUROTUCHI and Yuichiro KANEKO

Since March 2020, the number of railway users in the Tokyo metropolitan area has decreased significantly due to the introduction of teleservice by many companies to prevent the spread of COVID-19 infection. The object of this study is to analyze changes in population distribution after the spread of infection using mobile phone location information data, and to conduct a questionnaire survey of commuters to the city center to determine the implementation status of teleservice and to grasp the awareness of railway services. As a result, many respondents said that teleservice productivity was lower than office productivity due to lack of face-to-face communication and poor communication environment. In addition, many respondents want to further reduce the congestion rate in trains, but they want the employer to bear the cost of improving the service.