

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および 頻度の変化に関する研究

阿久津 友宏¹・日比野 直彦²・森地 茂³

¹学生会員 政策研究大学院大学 大学院政策研究科 (〒106-8677 東京都港区六本木7-22-1)

E-mail: mjd20401@grips.ac.jp

²正会員 政策研究大学院大学教授 大学院政策研究科 (〒106-8677 東京都港区六本木7-22-1)

E-mail: hibino@grips.ac.jp

³名誉会員 政策研究大学院大学客員教授 大学院政策研究科 (〒106-8677 東京都港区六本木7-22-1)

E-mail: smorichi.pl@grips.ac.jp

働き方改革の推進および新型コロナウイルス感染症の拡大を背景に、テレワークは急速に進展し、通勤行動が大きく変化している。しかしながら、この通勤行動をはじめとする都市鉄道需要の変化については、今後の鉄道サービスやまちづくり等に関係する重要な変化であるものの、実行動に基づく定量的な分析が少なく、実態が明らかにされていない。本研究では、自動改札データを用いて、延べ利用回数だけではなく利用者数と利用頻度の変化にも焦点を当て、通勤行動の変化を明らかにすることを目的とする。分析結果より、利用者数と利用頻度の変化には勤務地別の差があることを、また、2020年10月時点で分析対象エリア内において、ほぼ毎日定期券を利用している約15万人のうち約4万人が、コロナの影響により頻度を変更していることを明らかにした。

Key Words : *telework, remote work, covid-19, urban railways, electric toll gate data, number of commuting passengers, frequency of commuting passengers*

1. はじめに

近年、少子高齢化や働き方のニーズの多様化を背景として、働き方改革が政府により推進されている。この働き方改革とは「一億総活躍社会」の実現に向けた取り組みであり、これによる働き手の増加および労働生産性の向上が強く望まれている。働き方は、主として、働く時間を変える制度（フレックス制度等）、働く場所を変える制度（テレワーク制度等）、休み方を変える制度（短時間休暇、短時間勤務制度等）によって変化するとされている。これらの中でも、情報通信技術（Information and Communication Technology : ICT）の高度化やデジタルトランスフォーメーション（Digital Transformation : DX）の進展により、労働生産性を高めつつ柔軟な働き方がしやすい環境としてテレワークへの期待度は高い。なお、テレワークとは、自宅を就業場所とする在宅勤務型、施設に依存せずいつでもどこでも仕事が可能なモバイルワーク、サテライトオフィス、テレワークセンター、スポットオ

フィス等を就業場所とする施設利用型に総務省により類型化されており、これらを総称した呼称として以下用いている。

また、2020年初頭より世界的な大流行を見せている新型コロナウイルス感染症（以下、コロナ）により、日本でも人との接触を極力避けることが求められる社会となり、テレワークの進展に拍車をかけた。このパンデミックに際して、2020年3月13日に特別措置法が改正され、新型コロナウイルス対策の措置として、緊急事態宣言が発令され、外出の自粛および飲食店の営業時間の繰り上げ等の感染防止に必要な協力が、これまで要請されている。この感染防止を契機とした対策により、テレワークが浸透しない一因とされた通信ネットワーク、モバイルPC、労務管理等の環境の整備が急速に進み、多くの企業、個人がテレワークを経験するに至った。具体的には、通勤時間および移動時間の削減、育児および介護の時間の創出、事業継続計画（Business Continuity Plan : BCP）の強化等のメリットと、仕事と私生活の切り替えが困難、

仕事上のコミュニケーション量が減る等のデメリットを、企業と個人が実際に経験をした。したがって、このような負の側面も有することから、全業務がテレワークに移行することは難しいが、その有益性から一定割合は継続意向が存在すると考えられる。このように、テレワークは政府による推進および企業と個人における継続意向から、コロナの終息に伴い終了する一時的なものではなく、今後も広がっていくと考えられる。

しかしながら、この社会変化において、携帯電話の位置測位システム（Global Positioning System : GPS）を用いた分析等により、時間帯別の人口の増減は明らかにされてきているが、テレワーク実施者の人数については定量的に明らかにされていない。そのため、交通のみならず商業、住宅、まちづくり等を一体となっていく戦略においては、交通行動データに基づいた戦略策定が十分にできていない。なお、本研究では、ここでいう戦略を「都市鉄道戦略」と定義する。

本研究の目的は、テレワーク進展社会における都市鉄道戦略策定に向けて、自動改札データと定期券情報を用いて、交通行動の中でも、主に通勤を目的とした鉄道利用行動（以下、通勤行動）の実態を明らかにすることである。具体的には、1) 従来から知られている輸送旅客数の変化に加えて、通勤行動（利用者数、利用頻度）に変化があることを明らかにすること、2) それらの変化の空間的な差異を明らかにすること、3) 同一鉄道利用者の行動に着目し、利用頻度、利用エリア等の差異を明らかにすることの3つを目的とする。これらを明らかにすることにより、都市鉄道戦略策定に寄与すると考えられる。

2. 既往研究のレビューと本研究の位置付け

近年、携帯電話の普及により、数多くの人流分析が行われている。大手携帯電話会社はGPSおよび基地局情報を用いた集計により、各時間別、場所別の人口増減を公開している²⁾。これらを用いることにより、携帯電話から得られるサンプル数の違いによる欠損トリップの補償可能性^{3,4)}、コロナによる外出の自粛率^{5,6)}、接触率の地域差¹⁰⁾が、それぞれ明らかにされている。

また、コロナの流行に伴い多くのアンケート調査が実施されている。テレワーク環境の整備については、小豆川¹¹⁾がコロナ期間における整備状況の推移を示している。さらに、大久保ら¹²⁾は、個人に対するアンケート調査を継続して行い、緊急事態宣言が発令されていた2020年4月～5月では、テレワーク実施率が全国平均25%、東京圏38%であることを示した。厚生労働省¹³⁾のアンケート調査では、同期間において全国平均27%、東京都52%と示されている。なお、テレワーク継続希望についても各

種アンケート調査より高い値が報告されている¹⁴⁻¹⁶⁾。

一方、働き方の変化に関しては、日比野ら¹⁷⁾が余暇活動や居住地選択に影響することを、風神¹⁸⁾が労働生産性および幸福度に影響をすることをそれぞれ明らかにしている。さらに、河合、福田¹⁹⁾はサテライトオフィスの立地が生活行動に影響をすることを明らかにしている。

しかしながら、携帯電話の位置情報を用いた集計では、コロナの感染抑制のために、その量の変化の把握を目的としたものであり、人流分析の一端を明らかにしているものの、個人の行動に着目をして、テレワークの進展を踏まえた通勤行動の把握を目的とした研究は少ない²⁰⁾。さらに、データ使用の制約により誤差が生じていることにも課題が残る。その一方で、アンケートを基にしたテレワーク実施率調査は、アンケートの取り方により差が大きく、戦略策定のための実態把握という点においては不十分である。以上を踏まえて、自動改札データを用いて、テレワークの広がりの実態を定量的に明らかにする実証研究と本研究を位置付ける。

3. 分析方法と分析データ

(1) 分析方法

本研究は、以下の3つの分析から構成される。1つ目は、延べ利用回数、利用者数、利用頻度の時系列変化に関する分析であり、第4章に示す。2つ目は、東京23区を対象とした勤務地別（区別）の変化に関する分析であり、第5章(1)に示す。3つ目は、さらに詳細な特徴を明らかにするための勤務地別（エリア別）の変化に関する分析であり、第5章(2)に示す。

分析方法は、まず、平日午前中・月別の自動改札データを用い、「延べ利用回数（人・回/月）」を取得する。次に、同一鉄道利用者を特定することにより、「延べ利用回数（人・回/月）」を「利用者数（人/月）」および「利用頻度（回/月）」に分解する。なお、「利用頻度（回/月）」は、月別の平日の日数の影響を受けるため、「利用頻度（回/週）」に換算を行い、月別の比較が可能になるように処理をする。さらに、定期券情報を加えることにより勤務地の決定をする。これは鉄道会社単独のデータであるために、行き先を定期券情報から補填するためである。定期券情報は、発地と着地の区別がないために、改札通過（乗車）した駅を居住地とし、他方を勤務地とする。なお、定期券の発着地以外で改札を通過した場合は勤務地が定まらないため、分析対象外とする。さらに、第5章(2)においては、定期利用から定期外利用への移行の影響を排除して通勤行動の変化を見るために、集計初月の定期券情報の勤務地に行き続けているという仮定をおいて分析を行っている。

(2) 分析データ

本研究の分析データは、東急電鉄（株）の自動改札データおよび定期券情報である。東急電鉄は東京・神奈川にネットワークを持つ年間輸送人員約 11 億人（2020 年 3 月末時点²¹⁾）の首都圏を代表する民間鉄道会社である。なお、第 4 章および第 5 章 (1) においては、分析対象を、東急線内を出発し東京 23 区を勤務地とする利用者とする。これは、同時間帯の定期旅客のうち 50% に相当する。対象期間は、2019 年 10 月～2020 年 10 月である。第 5 章 (2) においては、分析対象を、同社線内を出発し、東京・丸の内、永田町・赤坂、霞が関、六本木、渋谷・原宿、新宿、品川、上野、目黒・五反田、豊洲の 10 エリアを勤務地とする利用者とする。この分析対象の利用者数は、同時間帯の定期利用者のうちの約 20% である。分析期間は、「コロナ期間前：2018 年 10 月～2019 年 10 月」および「コロナ期間中：2019 年 10 月～2020 年 10 月」が対象である。

4. 延べ利用回数、利用者数、利用頻度の変化の違い

図-1 に、コロナ期間中において、東急線内を出発し、東京 23 区を勤務地とする者の、平日午前中の「延べ利用回数（人・回/月）」、「利用者数（人/月）」、「利用頻度（回/週）」の時間推移を示す。それぞれ 2019 年 10 月の値を基準として 1 年間の増減を示している。「延べ利用回数（人・回/月）」は緊急事態宣言下（4～5 月）に最も減少をし、その後上昇に転じたが、元の水準には戻っていない。また、「延べ利用回数（人・回/月）」は「利用者数（人/月）」と「利用頻度（回/月）」に分けることができ、「利用頻度（回/月）」は月の平日数を考慮することにより、「利用頻度（回/週）」に換算することができる。すなわち、このように個人の行動に着目することにより、「延べ利用回数（人・回/月）」の増減要因を正確に把握をすることができるようになり、「利用頻度（回/週）」が一樣に減少したのか、「利用者数（人/月）」が変動したのかを正確に捉えることができる。図-1 より、「利用者数（人/月）」および「利用頻度（回/週）」は「延べ利用回数（人・回/月）」の時間推移とは差異がある。2020 年 3 月～4 月においては「利用者数（人/月）」よりも「利用頻度（回/週）」が減少している。また、同年 4 月～5 月の値を比較すると、「利用者数（人/月）」の最小値は 5 月であるのに対し、「利用頻度（回/週）」の最小値は 4 月であり、変化の時期が異なることも見て取れる。このように、「利用者数（人/月）」および

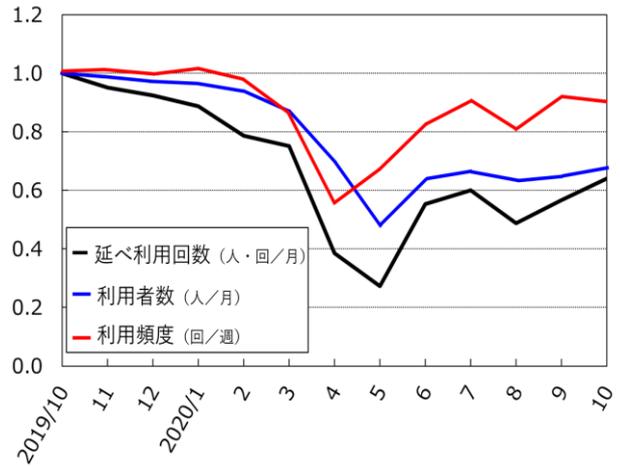


図-1 コロナ期間中における通勤行動の変化

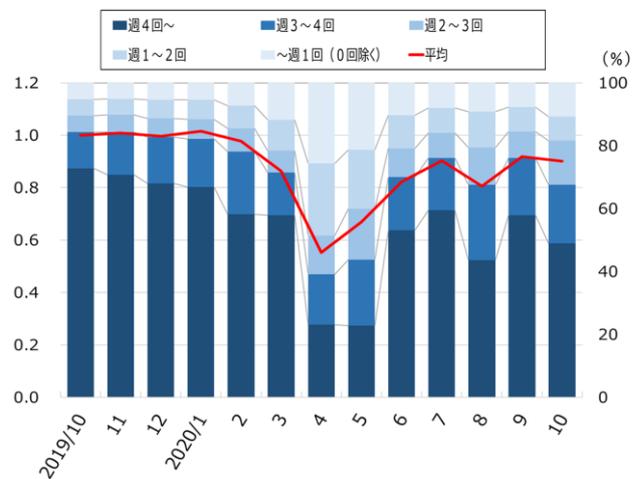


図-2 コロナ期間中における利用頻度変化の内訳

「利用頻度（回/週）」に分解をして、その動きを捉えることが実態把握においては重要である。

次に、図-2 に「利用頻度（回/週）」の内訳を示す。緊急事態宣言時では平均値が大きく減少しているが、一部の利用頻度階級の者が完全に鉄道を利用しなくなったのではなく、週 4 回以上利用していた者の割合が減って、利用頻度が少ない者が増えたことが見て取れる。緊急事態宣言解除後には、この構成割合は発令前の構成に一定数戻るが、2019 年 10 月と比較すると、週 4 回以上の頻度で利用している者は、10～20 ポイント減少をしており、利用頻度の内訳に変動が起きていることが見て取れる。なお、本分析においては定期券利用者の通勤行動を集計したものであり、定期券を解約し、定期外利用者として鉄道を利用しているものは含まれていない。そのため、定期券解約の影響を排除して通勤行動の変化をより正確に把握するために、分析初月の勤務地に行き続けているという仮定をおき、個人の行動変化を追った分析を第 5 章 (2) にて行う。

5. 勤務地別分析

(1) コロナの影響による個人の行動変化の実態 (東京 23 区別)

図-3 に東京 23 区を勤務地とする鉄道利用者の区別勤務地分布を示す。42%の利用者が都心3区（港区・千代田区・中央区）を勤務地としており、本分析対象では都心3区を勤務地とする者が非常に多く、大きな影響を受けていることが見て取れる。次いで副都心4区（渋谷区・新宿区・豊島区・文京区）、城南地区（品川区、大田区、目黒区）と確認できる。これは、本分析対象が東京・神奈川を居住地とする利用者であるため、通勤時間等を考慮してこのエリアを勤務地とする者が多いためと考えられる。

次に、図-4 に「延べ利用回数（人・回／月）」、図-5 に「利用者数（人／月）」、図-6 に「利用頻度（回／週）」の変化の勤務地別分布を示す。それぞれ 2019 年 10 月の値を基準とした 2020 年 10 月時点の増減比を表す。「延べ利用回数（人・回／月）」では中央区・千代田区が最も減少率が大きく、「利用者数（人／月）」の減少割合は「延べ利用回数（人・回／月）」とは異なる傾向を示していることが読み取れる。さらに「利用者数（人／月）」および「利用頻度（回／週）」が共に減少している中央区や、「利用者数（人／月）」は比較的減少が少ないが、「利用頻度（回／週）」は減少している江東区等、区別に変化の違いが出ていることが読み取れる。また、城北地区では、「延べ利用回数（人・回／月）」、「利用者数（人／月）」、「利用頻度（回／週）」それぞれにおいて他地区と比較して、減少比が少ないという結果が得られた。すなわち、通勤行動が比較的に変わっていない地区であると読み取れる。このように地区レベルおよび区レベルにおいて、テレワークの広がりに伴う通勤行動に差異が出ていることを、自動改札データより明らかにした。

(2) コロナの影響による個人の行動変化の実態 (詳細エリア別)

テレワークによる通勤行動の変化は、勤務地別の産業構成や企業規模等により差異が生じていると考えられる。そのため本分析は、さらにエリアを絞って分析を行うものである。なお、定期券解約の影響を排除して、通勤行動の変化をより正確に把握するために、分析初月の勤務地に行き続けているという仮定をおく。対象 10 エリアのコロナ期間前（2018 年 10 月～2019 年 10 月）の利用頻度の変化を表-1 に、コロナ期間中（2019 年 10 月～2020 年 10 月）の同変化を表-2 に示す。表-1, 2 より、定期券利用者のうち、約 70%が週 4 回以上の頻度で利用をしており、利用頻度が少なくなるにつれ、その構成比も小さ

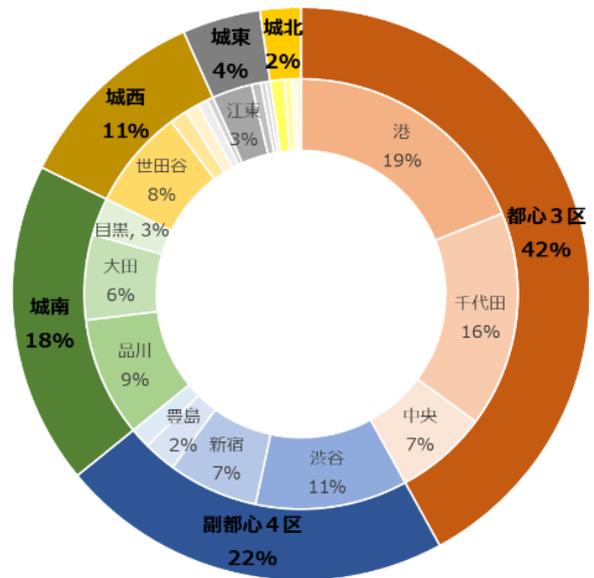


図-3 勤務地別利用者数の割合

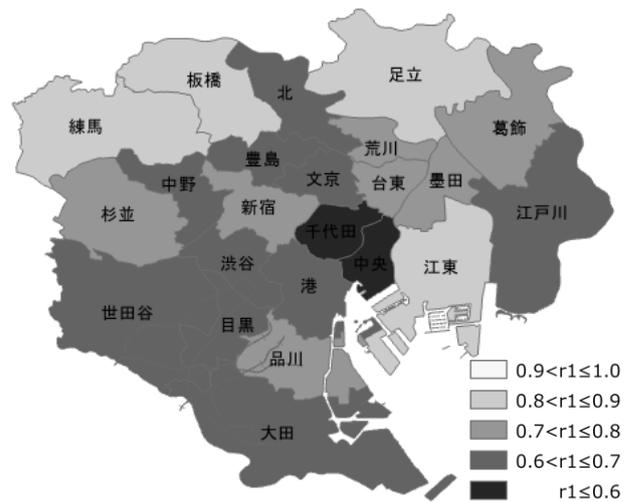


図-4 延べ利用回数の変化の勤務地別分布 (r1: 2020年10月値/2019年10月値)

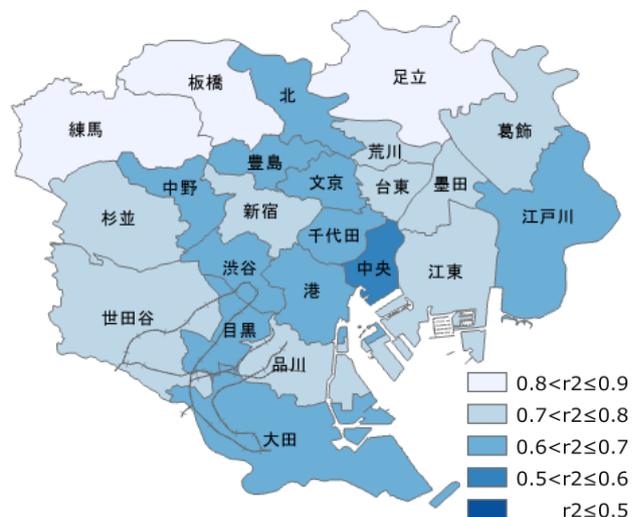


図-5 利用者数の変化の勤務地別分布 (r2: 2020年10月値/2019年10月値)

くなっていることが見て取れる。そして、翌年同月においては、表-1 では週 4 回以上利用している者は 44.2% であり、表-2 では 24.2% と、コロナ期間前の割合と比較してもコロナ期間中では高頻度利用者の割合が減少していることが見て取れる。ただし、ここでは転入者は考慮されていないため、実際の構成比とは異なる。

表-3 に、コロナ期間中の利用頻度変化から、コロナ期間前の同変化を減じた結果を示す。これはコロナの影響により生じた影響を表すものであり、コロナ期間前の利用頻度変化は、これまででも定常的に起こっている変化と捉えたものである。表-3 では元々週 4 回以上利用していた者のうち、翌年同月でも週 4 回以上利用している者が -24.8 ポイントとなり、週 2~3 回、週 1~2 回、週 0~1 回（0 回除く）、0 回のそれぞれの階級でプラスに転じていることが見て取れる。これは、コロナ期間中においては、週 4 回以上の利用者、すなわち、ほぼ毎日利用していた者においては、利用頻度を減少させる者がコロナ期間前よりも多くなったことを示している。また、翌年同月で 0 回の者は鉄道利用を完全にやめた者を示すが、コロナの影響のみにより、利用を完全にやめた者が 5.7 ポイントいることが見て取れる。その内訳は、在宅にてテレワークをする者、鉄道を利用せず最寄りの店舗等にてモバイルワークをする者、転出者等が考えられる。以下、この者達を「在宅テレワーカー」と定義する。

図-7 にコロナの影響により利用頻度を変更した者の数を示す。本分析対象では、週 4 回以上の利用頻度で鉄道を利用している者は約 70%、15 万人である。この 15 万人の行動変化は、コロナが無くても定常的に頻度を変える者、コロナの影響により頻度を変えた者、そしてコロナの影響でも頻度を変えない者に分けることができる。コロナの影響でも頻度を変えない者は、医療従事者やインフラ従事者等のいわゆるエッセンシャルワーカー等であると考えられ、今後もテレワークを行うことが難しいと考えられる。その一方で、コロナの影響により頻度を変えた者は、今後もテレワークを行う可能性が高い利用者層であると予想できる。すなわち、本分析対象においては、ほぼ毎日定期を利用している約 15 万人のうち約 4 万人が、コロナの影響により頻度を変えており、この者達はテレワークを行い続ける可能性が高いと考えられる。さらに、その内訳においては、週 4 回以上および週 3~4 回の者が減り、週 1~3 回の者を在宅勤務と出社を併用する者とみなすと約 2 万人、0 回、週 0~1 回の者を、鉄道利用をやめ在宅勤務を主とする者とみなすと約 2 万人発生したことが読み取れる。

詳細エリア別の利用頻度変化を表-4 に示す。表-4 では表-1、2 のうち、もともと週 4 回以上の頻度で利用していた者が、翌年同月でどの利用頻度階級に移ったかを、コロナ期間中の増減比からコロナ期間前の同比を差し引い

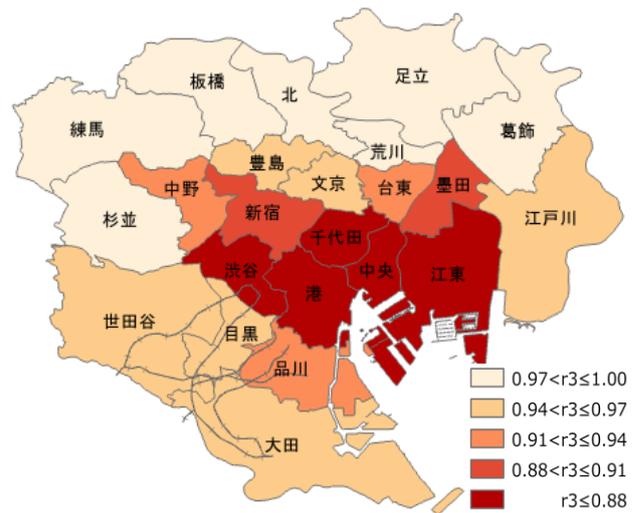


図-6 利用頻度の変化の勤務地別分布 (r3:2020年10月値/2019年10月値)

表-1 コロナ期間前の利用頻度変化

		翌年同月の利用頻度 (単位: %)							小計
		全体	内訳						
			4~	3~4	2~3	1~2	0~1 (0除く)	0	
2018年10月時点の 利用頻度	全体	100	44.2	12.9	6.5	3.1	4.6	28.6	100
	週4回~	73.4	54.9	11.7	3.7	1.7	3.1	24.9	100
	週3~4回	12.8	18.6	24.2	15.8	4.6	5.1	31.7	100
	週2~3回	5.8	11.5	13.7	19.5	9.0	8.1	38.2	100
	週1~2回	4.0	11.3	7.1	11.1	11.4	12.1	47.0	100
	週0~1回	3.9	8.7	4.2	4.8	6.4	19.9	56.0	100

表-2 コロナ期間中の利用頻度変化

		翌年同月の利用頻度 (単位: %)							小計
		全体	内訳						
			4~	3~4	2~3	1~2	0~1 (0除く)	0	
2019年10月時点の 利用頻度	全体	100	24.2	10.3	10.2	7.7	13.3	34.3	100
	週4回~	68.4	30.1	9.8	9.8	7.5	12.5	30.2	100
	週3~4回	15.8	14.7	15.6	12.0	7.7	13.5	36.4	100
	週2~3回	7.2	9.0	10.0	13.7	8.9	14.9	43.4	100
	週1~2回	4.4	8.6	5.9	8.4	9.3	17.2	50.6	100
	週0~1回	4.2	6.7	3.9	4.7	6.2	18.3	60.1	100

表-3 コロナによる影響の利用頻度変化

		翌年同月の利用頻度 (単位: ポイント)							小計
		全体	内訳						
			4~	3~4	2~3	1~2	0~1 (0除く)	0	
基準とする月の 利用頻度	全体	0.0	-19.9	-2.6	3.6	4.6	8.7	5.7	0.0
	週4回~	-5.0	-24.8	-1.9	6.1	5.8	9.5	5.3	0.0
	週3~4回	3.0	-4.0	-8.5	-3.8	3.1	8.4	4.8	0.0
	週2~3回	1.4	-2.5	-3.7	-5.8	-0.1	6.8	5.2	0.0
	週1~2回	0.3	-2.8	-1.2	-2.7	-2.1	5.2	3.6	0.0
	週0~1回	0.3	-2.0	-0.3	-0.1	-0.3	-1.6	4.2	0.0

て、コロナによるテレワークの広がりや影響を示したものである。ここでいうコロナ期間中は 2019 年 10 月～2020 年 10 月を、コロナ期間前は 2018 年 10 月～2019 年 10 月をそれぞれ示す。表-4 より、翌年同月でも変わらずに週 4 回以上の利用頻度を続けている者は、最も変化が激しい豊洲エリアで-36.1 ポイント、最も少ない上野エリアで-12.5 ポイントと差異がある。その一方で、週 1 回以上 4 回未満の階級では大きな差異は見受けられない。さらに、完全に利用をやめた者は、六本木エリアと豊洲エリアで他のエリアと比べて 5 ポイント程度高い結果となった。これにより、両エリアでは一度も出勤することなく業務を続けられる者が多いことが推察できる。

さらに、図-8 にコロナ期間中の利用頻度の変化率を、図-9 にコロナ期間前の変化率をそれぞれ示す。なお、「在宅テレワーク・転出」は利用回数が 0 (回/月) の者を示し、「行動を変えていない」は利用頻度 (回/週) が±1 以下で変動している者を示す。条件の適用順序は 1) 「在宅テレワーク・転出」、2) 「行動を変えていない」、3) 「頻度増減」、4) 「その他」の順である。図-8 より、コロナ期間中ではエリア別に差異が発生しており「行動を変えていない」は上野エリアが 40%、豊洲エリアが 24%と、最大 16 ポイントの差異があることが見て取れる。しかしながら、図-9 より、エリア別での差異は、コロナ期間中よりはわずかであるが、コロナ期間前でも発生していることが見て取れる。したがって、この影響を排除してコロナの影響により生じた差異を明らかにするために、エリア別にコロナ期間中の変化結果からコロナ期間前の変化結果を減じた結果を図-10 に示す。全てのエリアにおいて、行動を変えていない者が 10~30 ポイント減少し、他の階級が増えたことを示している。さらに、コロナの影響により行動を変えた割合が最も大きいエリアは豊洲、六本木エリアであり、最も小さかったのは新宿、上野エリアであることが見て取れる。この差異は勤務地別の産業構成、企業規模、居住地からの距離等による複合要因であると考えられる。

次に、図-11 に各エリアの変化量を示す。渋谷・原宿、東京・丸の内エリアにおいて変化量が多く、行動を変えている人の総数が多いエリアであることが見て取れる。したがって、図-10, 11 より、東急線を居住地とする者は、その立地から渋谷・原宿エリアと、オフィスが多く並ぶ東京・丸の内エリアを勤務地とする利用者が多いことから、これらのエリアの変化に目が向きやすい。しかしながら、個人の行動の変化に着目すると、変化率を求めることができ、各エリアを勤務地とする鉄道利用者の正確な通勤行動の変化を把握することができる。これにより、渋谷・原宿エリアや東京・丸の内エリアだけでなく、六本木エリア等もテレワークの広がりを見るうえで重要であることが読み取れ、また、行動変化を起しているエ

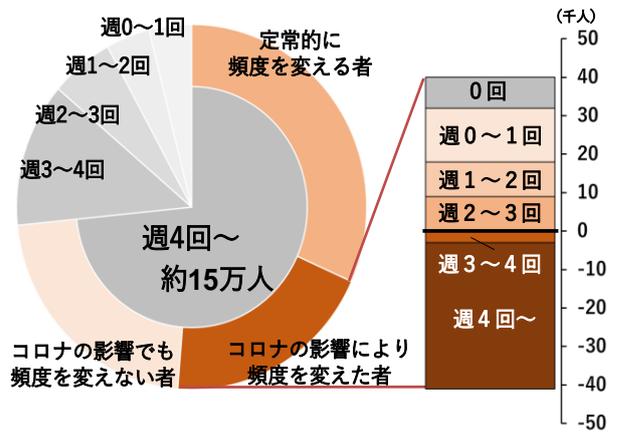


図-7 コロナの影響により頻度を変えた者

表-4 利用頻度のエリア別の変化

	対前年利用頻度比(コロナ中) - 同比(コロナ前) (単位: ポイント)					
	週4回以上	週3回以上 4回未満	週2回以上 3回未満	週1回以上 2回未満	週1回未満 (0回除く)	0回
東京・丸の内エリア	-31.7	1.1	9.5	7.3	9.8	4.0
永田町・赤坂エリア	-28.9	-2.3	6.6	7.0	12.4	5.3
霞が関エリア	-23.8	1.3	7.2	5.7	6.9	2.7
六本木エリア	-30.0	-3.1	5.9	5.5	10.7	10.9
渋谷・原宿エリア	-18.7	-3.7	3.6	4.8	8.5	5.4
新宿エリア	-19.4	-1.5	5.4	4.7	7.2	3.6
上野エリア	-12.5	-1.5	3.9	3.5	4.5	2.1
品川エリア	-28.6	-2.2	6.8	7.2	11.6	5.3
目黒・五反田エリア	-22.6	-2.7	5.7	5.1	9.2	5.3
豊洲エリア	-36.1	-3.1	7.4	7.9	14.8	9.1

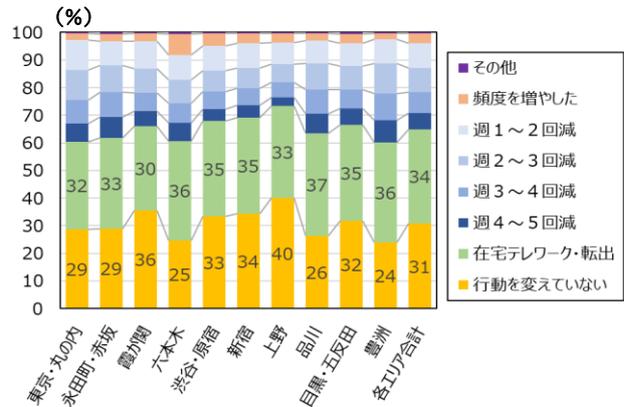


図-8 コロナ期間中の利用頻度変化率

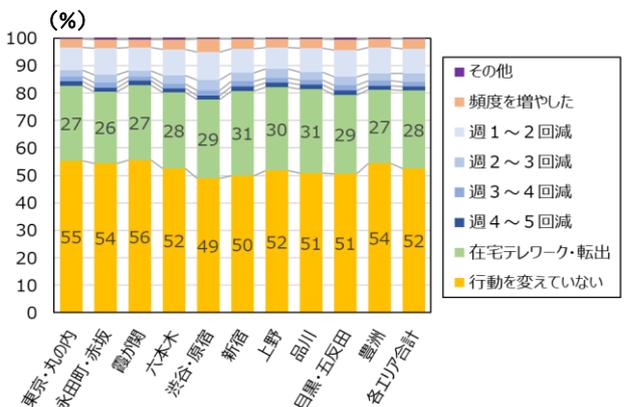


図-9 コロナ期間前の利用頻度変化率

リアだけでなく、起こしていないエリアについても実態を把握することができ、都市鉄道戦略策定において役立つと考えられる。

6. おわりに

(1) 結論

本研究は、テレワーク進展社会における都市鉄道戦略策定に向けて、自動改札データを用い、通勤行動の変化を定量的に明らかにしたものである。個人の行動に着目して行動変化を確認することにより、従来から知られている輸送旅客数の増減だけではなく、鉄道利用者がどのように増減をしたのか、および利用頻度の増減を確認できるという特徴がある。

分析の結果、延べ利用回数だけではなく、利用者数、利用頻度の変化に着目することにより、その両者の変化に差異が生じていること、その変化が勤務地別でも起きていることを明らかにした。そして、分析対象エリア内で、ほぼ毎日定期券を利用している約15万人のうち約4万人が、コロナの影響により利用頻度を変えていることを明らかにした。そして、その内訳は週4回以上および週3～4回の頻度の鉄道利用者が減少し、ほぼ在宅勤務をしている者が約2万人、在宅勤務と出社を併用している者が約2万人増加したことを明らかにした。さらに、勤務地別においては、渋谷・原宿、東京・丸の内エリアでは行動を変える者が多いこと、豊洲、六本木エリアではその変化率が大きいことをそれぞれ定量的に明らかにした。これらの分析結果により、本研究の成果は、変化者数だけの推移では渋谷・原宿エリアに着目されがちであるが、東京・丸の内、六本木エリアが人数、割合共にテレワークの広がりが進んでいるエリアであることを明らかにしたことである。今後は、さらに居住地別の変化および鉄道利用時間の変化を見ることが、都市鉄道戦略策定において重要であると考えられる。

(2) 今後の課題

テレワーク進展社会における都市鉄道戦略策定のための通勤行動の実態把握に向けて、勤務地に関する把握だけではなく居住地に関しても、個人の行動に着目して、「延べ利用回数(人・回/月)」の変化だけではなく、「利用者数(人/月)」と「利用頻度(回/週)」の変化を把握する必要がある。ただし、テレワーク実施の意向は、従前より個人においては高い値を示している。そのため、勤務先の方針によって左右されることが多くなり、勤務地別よりは居住地別の方が、比較的地域差は少ないと考えられる。しかしながら、この居住地と勤務地の双方の組み合わせを把握することにより、通勤行動の

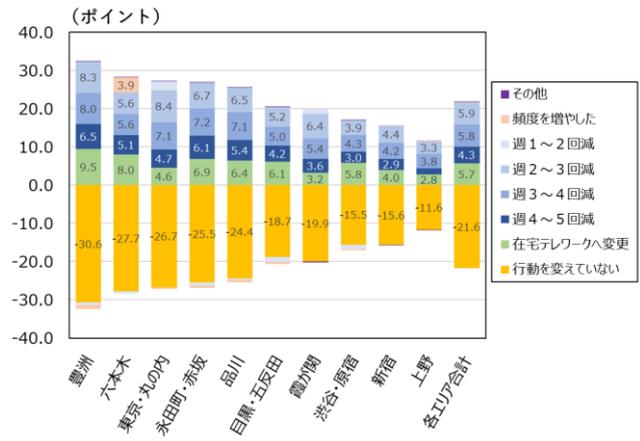


図-10 コロナによる利用頻度変化率(エリア別)

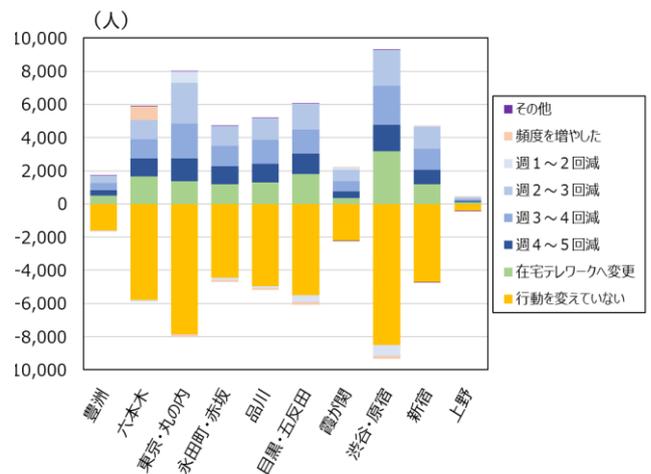


図-11 コロナによる利用頻度変化量(エリア別)

変化がより明確となり、現状の交通特性把握、通勤行動を取っている沿線住民の正確な人数が分かり、将来の都市鉄道戦略策定に寄与すると考えられる。

さらに、利用者数、利用頻度のそれぞれの変化だけではなく、テレワークの広がりは利用時間についても選択の幅を広げていると考えられる。朝の混雑時間帯を避けて出社が可能になるだけでなく、対面での会議がある午後から出社をし、それまでの時間は在宅で仕事を行うことが可能となる。そのため、鉄道利用時間においても、どの時間帯を利用している者が変化を起こしており、その変化の量はどの程度なのかを通勤行動データから抑えることが今後重要となる。

謝辞: 本研究を遂行するにあたり、大学内のゼミ等において、井上聰史客員教授、稲村肇客員教授、家田仁特別教授より、有益なコメントをいただいた。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 総務省, テレワークの意義・効果, 最終閲覧日: 2021年2月3日 (https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/telework/18028_01.html) .
- 2) 斧田佳純, 浅野礼子, 鈴木俊博: ウィズ・アフターコロナ時代におけるモバイルビッグデータの活用可能性, 第11回横幹連合コンファレンス予稿集, Vol.2020, 3pages, 2020.
- 3) 川上陸, SCHMÖCKER Jan-Dirk, 宇野伸宏, 中村俊之: モバイル空間統計のデータ特性を考慮した OD 推計手法: 京都観光地間流動におけるケーススタディ, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.75, No.6, pp.379-391, 2019.
- 4) 新階寛恭, 今井龍一, 池田大造, 永田智大, 森尾淳, 矢部努, 重高浩一, 橋本浩良, 柴崎亮介, 関本義秀: 携帯電話網運用データに基づく人口流動統計とパーソントリップ調査手法との比較による活用可能性に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.53, pp.2083-2094, 2016.
- 5) 虫明英太郎: 新型コロナウイルス感染拡大に対応した外出抑制措置の影響 ~ビッグデータを活用した分析の現状~, 財務総研スタッフレポート, 財務総合政策研究所, 2021年1月19日, 最終閲覧日: 2021年2月21日 (https://www.mof.go.jp/pri/publication/research_paper_staff_report/staff16.pdf) .
- 6) 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.
- 7) 水野貴之, 大西立顕, 渡辺努: 世代別・性別の外出率とCOVID-19陽性者割合との関係, キャノングローバル戦略研究所, コラム, 2020年7月15日, 最終閲覧日: 2021年2月21日 (https://cigs.canon/article/20200715_5251.html) .
- 8) 佐久間誠: オルタナティブデータで見る新型コロナウイルスと人の移動 各都道府県の新型コロナウイルス感染リスクと流動人口の比較, ニッセイ基礎研レポート, ニッセイ基礎研究所, 2020年9月3日, 最終閲覧日: 2021年2月21日 (https://www.nli-research.co.jp/files/topics/65502_ext_18_0.pdf?site=nli) .
- 9) Google, 「COVID-19: コミュニティモビリティレポート」, 最終閲覧日: 2021年2月21日 (<https://www.google.com/covid19/mobility/>) .
- 10) Takahiro Yabe, Kota Tsubouchi, Naoya Fujiwara, Takayuki Wada, Yoshihide Sekimoto, Satish V. Ukkusuri, Non-compulsory measures sufficiently reduced human mobility in Tokyo during the COVID-19 epidemic, Scientific Reports, Vol.10, 2020.
- 11) 小豆川裕子: BCPとテレワーク: 業務を継続するための環境整備, 情報の科学と技術, Vol.70, No.9, pp.447-451, 2020.
- 12) 大久保敏弘, 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, 最終閲覧日: 2021年2月3日 (<https://www.nira.or.jp/pdf/report202008-1.pdf>) .
- 13) 厚生労働省: 第1-3回「新型コロナ対策のための全国調査」, 最終閲覧日: 2021年2月3日 (https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_11109.html) .
- 14) 東京都, テレワーク導入実態調査, 最終閲覧日: 2021年2月3日 (<https://www.metro.tokyo.lg.jp/tosei/hodohapyo/press/2020/09/14/10.html>) .
- 15) パーソル総合研究所: 新型コロナウイルス対策によるテレワークへの影響に関する緊急調査, 最終閲覧日: 2021年2月3日 (<https://rc.persol-group.co.jp/research/activity/data/telework-survey4.html>) .
- 16) 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, 2020年11月4日, 最終閲覧日: 2021年2月21日 (<http://www.tokyo-cci.or.jp/page.jsp?id=1023286>) .
- 17) 日比野直彦, 坂本雅彦, 奥ノ坊直樹, 森地茂: 働き方の変化が通勤行動と就業場所・居住地選好に与える影響の把握に向けた基礎的分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.75, No.5, pp.627-640, 2019.
- 18) Kazekami Sachiko, Mechanisms to improve labor productivity by performing telework, Telecommunications Policy Vol.44, No.2, 2020.
- 19) 河井智弘, 福田大輔: 首都圏鉄道通勤者のサテライト型テレワーク利用意向と生活行動パターン変化に関する研究, 都市計画論文集, Vol.2, No.55, pp.174-181, 2020.
- 20) 町島庸介, 森地茂, 日比野直彦: 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・講演集, Vol.63, 10pages, 2021.
- 21) 東急株式会社ウェブサイト, 月次データ, 最終閲覧日: 2021年2月3日 (https://www.tokyu.co.jp/ir/library/library_02.html) .

A STUDY ON CHANGES IN THE NUMBER AND FREQUENCY OF COMMUTING PASSENGERS FOR DEVELOPING URBAN RAILWAY STRATEGY IN A TELEWORKING SOCIETY

Tomohiro AKUTSU, Naohiko HIBINO and Shigeru MORICHI

With the promotion of Work Style Reforms and spread of COVID-19, telework has progressed rapidly and commuting behavior has changed significantly. However, amid such social change, nothing has been identified from commuting behavior data. This study attempts to quantitatively illustrate the current situation of teleworking by focusing on changes in the number and frequency of commuting passengers instead of the conventional total number of passengers, using electric toll gate and commuter pass data. As a result, it is shown that the adoption of telework differs depending on the place of employment, in addition to at the ward level and the more detailed area level. Furthermore, it is quantitatively identified that of about 150,000 passengers who use commuter passes in the analyzed areas almost every day, about 40,000 passengers changed commuting frequency due to the influence of COVID-19.