

公共交通利用ログデータを用いた COVID-19 禍の公共交通利用需要に関する影響分析

福田 圭希¹・中村 陸哉²・神田 佑亮³

¹学生会員 前・呉工業高等専門学校 環境都市工学科 (〒737-8506 広島県呉市阿賀南 2-2-11)

²学生会員 前・呉工業高等専門学校 専攻科 (〒737-8506 広島県呉市阿賀南 2-2-11)

³正会員 呉工業高等専門学校 環境都市工学分野 (〒737-8506 広島県呉市阿賀南 2-2-11)

E-mail:yusuke-k@kanda-labo.net

COVID-19 の感染拡大が地域経済や日常生活に大きな影響を及ぼす中、公共交通利用需要は COVID-19 禍以前に比べて減少し、我が国の公共交通業界は減収に起因する負のスパイラルに陥っている。2022 年においても、全国各地で COVID-19 の流行が長期化しており、地域公共交通の廃線や減便などのサービス存続問題が顕在化してきている。公共交通の安定提供のためには、まずは COVID-19 禍前後の公共交通利用の傾向を詳細かつ的確に把握し、利用回復に向けた政策・施策のために知見を得る必要がある。本研究では、広島都市圏で使われている交通系 IC カードの乗車レコードを用いた分析により、利用者の利用実態の変化や路線別の影響度などを多面的な分析により明らかにし、地域公共交通需要に与えた影響分析を行なった。

Key Words: COVID-19, public transportation, IC card data, traffic disruption, Decrease in travel demand

1. 研究の背景と目的

バスや電車、船舶、タクシーなどの公共交通は、人々の日常生活や経済活動を支えるインフラ（基盤）である。中でもバスは、鉄道や新交通システムの補完的な交通手段として極めて重要な公共交通機関であり、また比較的自由度が高く、わが国における公共交通の一翼を担っている。

しかし、路線バスの利用者は 1970 年代をピークに減少し、路線バス事業者（ほとんどが民間事業者）の 69% が赤字であるなど、収益率の低い事業となっており、国や地方自治体による運行補助を受けて運行している路線も多い。また、採算性の高い新幹線や特急列車、高速バス路線、定期観光バス、貸し切りバス等の路線の収益を基にした事業者の内部補助により支えられている。

そうした中、COVID-19 による世界的な流行（パンデミック）が発生し、人々の日常生活や社会経済活動は大きな影響を受けた。わが国においては、2020 年 1 月に最初の感染者が確認されて以降、とりわけ人流に大きな影響が出ており、移動需要の減少に伴う公共交通の利用者減少が確認されている。また、パンデミックの影響は長期化しており、公共のモビリティの運営・経営が危機的な状況に置かれ続け、地域のモビリティサービスに影響が出ている。

こうした現状に対し、COVID-19 禍前後の公共交通利

用の傾向を詳細かつ的確に把握し、利用回復に向けた政策・施策のために知見を得る必要がある。

上記の背景から、本研究では、公共交通機関のもつ IC カードデータを用いて利用率をグラフ化することで、COVID-19 禍によって公共交通機関が受けている影響を分析する。そして、得られたグラフから年変動・季節変動の要因を排除することにより、公共交通利用需要の変化や傾向をきめ細やかに把握し、今後の施策について検討する際の有用な材料として用いられることを目的とする。

2. COVID-19 の感染拡大による公共交通事業への影響に関する既往調査・研究のレビュー

(1) 我が国における公共交通需要に関する既往研究

我が国においては元来、利用者減少に伴う負のスパイラルの渦中にあり、バス会社は全国的に赤字になっていた。COVID-19 感染拡大がそうした状況下に追い打ちをかけ、需要減少に伴うサービス存続問題が顕在化してきており、利用回復に向けた基礎的な知見を得る必要性から国内でも様々な研究が行われてきた。

例えば、西堀ら(2021)は、COVID-19 禍の人出に関して、モバイル空間統計による滞留人口と歩行者通行量のデー

タを用いて、人出への影響を分析した²⁾。その結果、政府 1 回目宣言の介入前後では、人出が大きく減少したことが確認され、政府 1 回目宣言解除後の 12 時台や 18 時台では歩行者通行量よりも滞留人口の回復が小さいことから、滞在時間が短くなっている可能性が指摘された。

こうした人出の減少が公共交通需要に与えた影響分析として、中村・神田(2021)は、COVID-19 禍での公共交通需要の落ち込みと回復状況を把握するため、広島都市圏を対象に交通系 IC データの乗車レコードを解析した³⁾。分析の結果、緊急事態宣言が発令されていた時期には、各路線とも需要が半数程度にまで落ち込み、その後も需要が完全には回復しておらず、加えて、都度払い利用者は、都市間路線における回復傾向が鈍く、各路線で定期券に比べて 15%程度低い値であることが示された。そして、昼間の利用者が大きく減少していることが確認されており、12 月末の時点でも各路線、他時間帯より 20%程度低い値であることから、通勤通学目的以外の利用において、十分に需要が回復していないことが分析の結果から明らかとなった。また、宮本・円山(2022)は、熊本市中心部を運行する熊本市電を対象に、スマートカードの OD データから利用者数の推移を解析した⁴⁾。2014 年 4 月 1 日から 2021 年 3 月 31 日までの約 198 万の ID 数を用いて分析を行った結果、カードの種別ごとに影響の大きさが異なるとした上で、COVID-19 により利用者数は減少しており、2021 年時点では、2019 年の 6-8 割程度となったことを示した。

このことから、COVID-19 禍における生活スタイルの変化による人出の減少が、地域公共交通需要に大きな影響を与えていることが示唆される。

また、COVID-19 による影響の地域差については辻ら(2022)が分析しており、感染拡大による公共交通利用の変化には地域差が存在するとして、COVID-19 の感染者数の動向が公共交通の利用者数の推移に及ぼす影響について日本国内、海外諸国についてその差異に着目した研究を行った⁵⁾。その結果、我が国においては自地域の感染者数がモビリティ利用に与えた影響が大きかった可能性が示された上、第 4 波に着目すると、大阪府の感染者数が東京都と愛知県とのモビリティ利用に影響を与えた可能性があり、日本は諸外国に比べ、他地域の感染拡大地域の感染者数がモビリティ利用に与えた影響が大きかった可能性が示された。また、我が国の都市部と地方部の差については、東京都の感染者数との相関関係が強い結果を示したことから、影響の大きさに都市部と地方部で差異が生じた可能性が示された。

上記のように、公共交通事業への影響に関して乗客数の減少などについては昨年度までの調査がなされており、都道府県単位での都市部と地方部の比較などの多面的な調査が進んでいるものの、第 6 波以降の実態は明らかに

なっており、特に定期券と IC 都度払いの感染拡大前後での比率の変化や町単位での比較などのミクロな視点での分析は、筆者が調べた限り見当たらない。

(2) 海外での COVID-19 による影響に関する既往研究

未曾有のパンデミックが世界各国で巻き起こる中、諸外国においても感染拡大が公共交通機関に与えた影響に関する基礎的研究が行われている。

例えば田中(2022)は、公共交通は開発途上国においては他の代替交通手段がないことから市民の通勤・通学手段として必要不可欠な存在であると示した上で、先進国を含む 28 カ国の現状について、文献調査、インターネット情報の収集等を通じて情報収集と考察を行なった⁶⁾。その結果、ジャカルタにおいては、自家用車利用者数が最大 65%、バスは最大 90%、鉄道は最大 85%、航空便は最大 100%まで減少した。インド国では、国際線、国内線、鉄道、自家用車の利用者数は COVID-19 蔓延以前の 2020 年 1 月時と比較すると総じて 8-9 割減少した。パナマ共和国パナマ市のメトロと市バスの利用者は COVID-19 禍以前と比較し、それぞれ 8 割減、5 割減となった。ナイロビの交通分担率においては、COVID-19 禍以前は 30%程度であった徒歩、バイク及び自転車タクシーでの移動が、COVID-19 禍では、徒歩が 60%まで増加した一方、バイク・自転車タクシーの交通分担率は 20%程度に減少したことが示された。

また Ampan・Laosunthara ら(2022)は、バンコクの各種公共交通機関の利用者数および 1 日あたりの COVID-19 感染者数を調査した⁷⁾。その結果、利用者数と感染者数の間には中程度ながら有意な相関があり、2021 年のデータではバンコクのバスの乗客数は、平時の 4 割から 6 割程度にまで減少したことを示した。

国単位での比較もなされている。辻ら(2022)はイタリア、米国、韓国、英国の分析を行い、その結果として第 2 波において米国以外の各国では、感染突出地域の感染者数が他地域に影響を及ぼしたと判断される期間が存在し、また、日本と韓国は欧米諸国と比較して他地域の感染拡大地域の感染者数がモビリティ利用に与えた影響が大きかった可能性を示した。加えて、イタリア、英国において影響の大きさが都市部と地方部で差異が生じた可能性が示された。このことから、地域性や生活環境によって影響の大きさが変化すると考えられる。

上記のように、公共交通利用が回復しない状況は、海外諸国でも日本国内と共通していながらも、各国の環境によってその影響度合いは様々であることが分かる。

3. 本研究の構成と意義

現時点で COVID-19 禍はまだ脱しておらず、公共交通

は、長期の利用者減少による危機的な状況に置かれ、バス事業者は経営状況の悪化から脱却できていない。そのため、地域特性や生活環境が深く関係する路線バスの利用状況を路線毎といったミクロな視点で分析し、議論を進めることは、公共交通サービス提供の持続の観点では必要不可欠である。

上記のことから本研究では、まず広島都市圏で使われている交通系 IC カードの乗車レコードを用い、人々の生活スタイルの変化に起因する利用者の利用実態の変化や路線別の影響度などを多面的な分析により明らかにする。加えて、乗車レコードの乗客数の推移には、年変動や季節変動が含まれることから、STL (Seasonal Decomposition Of Time Series By Loess) 分解によってこれらの要因を排除し、よりきめ細やかな分析を実施する。

このように本研究は、公共交通利用需要の変化や傾向をきめ細やかに把握し、今後の施策について検討する際の有用な材料として用いられることを目的としているため、学術的・社会的にも極めて重要な意義があると考えられる。

4. 分析方法

新型コロナウイルス感染症の拡大による、バス利用需要への影響を見る。分析は広島都市圏で利用されている交通系 IC カードの利用記録を通じて収集された、OD 等のデータ (乗車レコード) を用い、**Error! Reference source not found.**に示す広島県内の路線 (都市間路線 3 路線, 都市内路線 3 路線) を対象に分析を行う。分析の対象時期は 2019 年 4 月 1 日~2022 年 3 月 27 日までである。広島都市圏では交通系 IC カードによる支払いの比率は利用者全体の 8 割を超えており、公共交通利用の傾向を捕捉することができている。

各路線の評価は、**Error! Reference source not found.**に示す視点を用いる。乗客数、土日の乗客数、時間帯別乗客数、ユニークユーザー数 (月曜日を開始曜日) を 1 週間単位で分析を行う。

また、パターン変動と大きなトレンドとを分けて、きめ細やかな分析を施す手法として、STL (Seasonal Decomposition Of Time Series By Loess) 分解によるトレンド分析がある。この手法を IC カードデータの記録を原系列として適用し、トレンド、季節性、残差に分解し、広島県内の対象路線 6 路線間で比較を行う。指標には、乗客数・ユニークユーザー数を用いた。

5. COVID-19 の感染拡大状況

我が国においては、2020 年 1 月に最初の感染者が確認されて以降、全国に感染が拡大し、経済社会活動が抑制

されると同時に、政府による外出自粛要請が行われ、日本経済や人々のライフスタイルに直接的な変化を与えた。

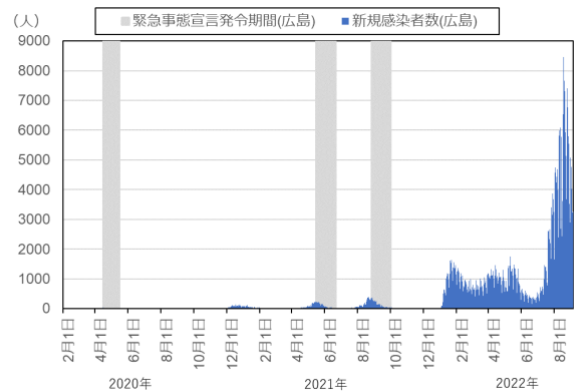


図-1に、広島県での日別 COVID-19 新規感染者数の推移を示す⁸⁾。広島県においては、2020 年 3 月に最初の感染者が確認されて以降、感染拡大と収束を繰り返しており、第 1 波、第 2 波と進むにつれて、感染拡大・収束の山が大きくなっている。とりわけ 2021 年 1 月以降、免疫回避特性を持つオミクロン株の流行は著しく、1 日の感染者数が 8000 人を超えた日があるなど、未だ拡大の一途を辿っている。広島県では、表-3 に示すように、2020 年 4 月 16 日から 2020 年 5 月 14 日、2021 年 5 月 16 日から 2021 年 6 月 20 日、2021 年 8 月 27 日から 2021 年 9 月 30 日の計 3 回の緊急事態宣言が発令されており、日数にすると 100 日にのぼる⁹⁾¹⁰⁾。

表-1 対象とする路線

分類	路線	路線の概要
都市間 (自専道 通行)	路線 A	広島市と郊外都市を結ぶ中距離路線
	路線 B	広島市と県内都市を結ぶ長距離路線
	路線 C	広島市と県内都市を結ぶ長距離路線
都市内 (路線 バス)	路線 A	広島県北の小規模都市間を結ぶ路線
	路線 B	県内の中規模都市とその郊外を結ぶ路線
	路線 C	広島市内郊外(丘陵部)と中心部を結ぶ路線

表-2 評価の視点

評価視点	単位	備考
乗客数	1 週間	対 2019 年平均値を用いた割合
土日の乗客数	1 週間	対 2019 年平均値を用いた割合
時間帯別乗客数	1 週間	対 2019 年平均値を用いた割合
ユニークユーザー数	1 週間	対 2019 年平均値を用いた割合

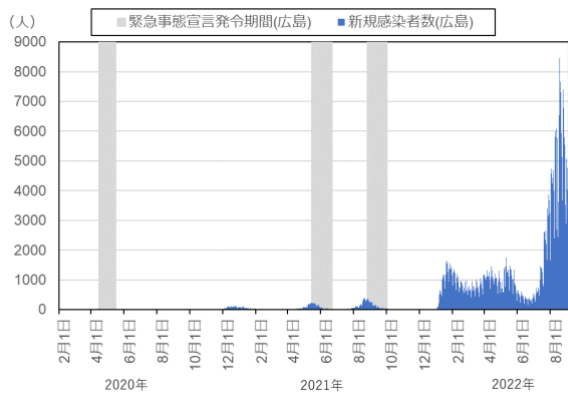


図-1 広島県における日別の COVID-19 の新規感染者数
表-3 広島県における緊急事態宣言発令期間

6. 集計分析による COVID-19 の交通需要特性分析

(1) 都市間路線

a) 乗客数の推移（週単位）

初めに、分析の対象とした3つの都市間路線の乗客数の推移を示す。都市間路線 A（県内中距離）を図-2、都市間路線 B（県内長距離）を図-3、都市間路線 C（県内長距離）を図-4 に示す。なお、グラフに示す数値は 2019 年平均値に対する数値である。

都市間路線 A（県内中距離）においては、2020 年 2 月下旬頃から定期券利用者、IC 都度払い利用者ともに減少傾向が確認され、1 回目の緊急事態宣言発令期間中の 2020 年 5 月上旬には、定期券利用者が 40%程度、IC 都度払い利用者は 25%程度まで低下している。定期券利用者は 2021 年 4 月以降 100%を超える時期もあり、2回目と3回目の緊急事態宣言発令期間中も大幅な低下は見られず、COVID-19 禍以前の水準に戻りつつあった。

しかし、オミクロン株の感染拡大時期の 2022 年 1 月には、緊急事態宣言は発令されていないのにも関わらず、IC 都度払い利用者が 60%まで落ち込み、定期券利用者も減少している。その後、IC 都度払い利用者は 2022 年 2 月中旬から回復傾向にある。

全体的に IC 都度払い利用者の回復が鈍く、緊急事態宣言中はより顕著になる傾向が確認できる。

都市間路線 B（県内長距離）においては、定期券利用者が 2020 年 2 月上旬から、IC 都度払い利用者が 2020 年 2 月下旬から著しく減少し、1 回目の緊急事態宣言では、定期券利用者が 10%程度、IC 都度払い利用者が 20%以下まで減少している。その後、定期券利用者は 2019 年平均値の 80%程度まで回復するも、IC 都度払い利用者は 2019 年平均値の 60%程度までの回復に留まった。以降、定期券利用者は回復傾向にあるが、IC 都度払い利用者は 2回目と3回目の緊急事態宣言で 40%程度まで需要が落ち込んでいる。

2022 年においては、年末の減少から 2021 年の水準に

は回復せず、特に IC 都度払い利用者は最大 40%程度まで低下している。その後、IC 都度払いに関しては、2022 年 2 月上旬から徐々に回復傾向にある。全体的な傾向としては、IC 都度払い利用者が定期券利用者よりも回復が鈍いと言える。

都市間路線 C（県内長距離）においては、定期券利用者が 2020 年 2 月上旬から、IC 都度払い利用者が 2020 年 2 月下旬から著しく減少、1 回目の緊急事態宣言発令中の 2020 年 5 月上旬には IC 都度払い利用者が 20%弱まで低下し、定期券利用者が 10%を下回った。また、2回目と3回目の緊急事態宣言でも IC 都度払い利用者、定期券利用者とも大幅に減少しており、緊急事態宣言発令期間中の利用者減少が他路線よりも顕著である。

項目	内容
緊急事態宣言 (1回目)	2020/4/16：発令
	2020/5/14：解除
緊急事態宣言 (2回目)	2021/5/16：発令
	2021/6/20：解除
緊急事態宣言 (3回目)	2021/8/27：発令
	2021/9/30：解除

オミクロン株の流行が本格化した 2022 年に入ると同時に、IC 都度払いの利用者数が減少を開始し、定期券も 2022 年 1 月下旬から減少傾向に転じた。その後、IC 都度払いは 2019 年平均値の 35%程度まで落ち込んだ後、2022 年 2 月上旬から回復傾向にある。

全体的な傾向として、IC 都度払い利用者は最大でも 2019 年平均値の 70%程度に留まっており回復が鈍く、定期券利用者も感染拡大期には 40%程度まで落ち込む傾向が確認できる。

総括すると、分析対象の都市間路線の 3 路線に共通する傾向として、緊急事態宣言発令期間などの感染拡大期に IC 都度払いの利用者が大きく減少していること、落ち込みからの回復は定期券のほうが早い点が挙げられる。

一方、相違点として、中距離路線である都市間路線 A に比べて、長距離路線である都市間路線 B、都市間路線 C の回復傾向が鈍い。また、都市間路線 C は定期券利用者と IC 都度払い利用者の挙動が似通っている。この背景には、都市間路線 A の利用者のほとんどが広島市を中心とした生活圏内を移動しているため、通勤・通学などの必要不可欠な移動目的での利用が多く、緊急事態宣言等の解除に伴い日常生活の正常化により回復したことが考えられる。また、運行距離が長く、通勤・通学利用の比率の少ない都市間路線 C は、その逆の傾向を示したためと考えられる。

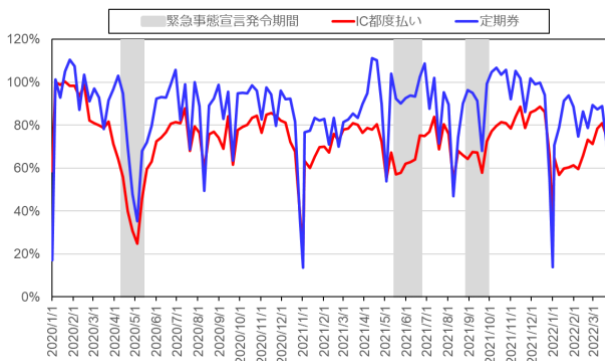


図-2 乗客数の推移(都市間路線 A)

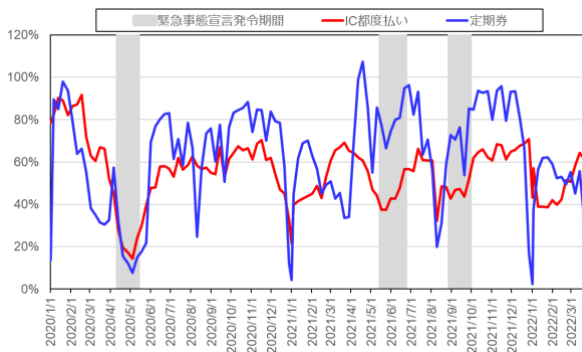


図-3 乗客数の推移(都市間路線 B)

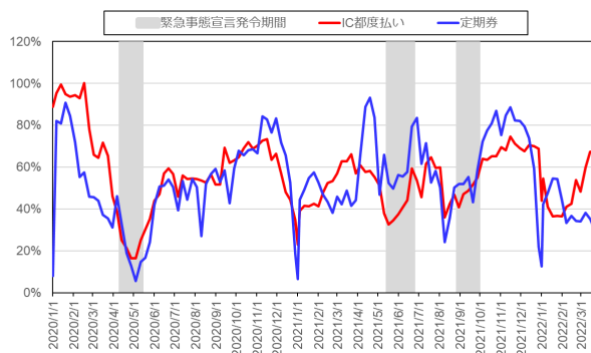


図-4 乗客数の推移(都市間路線 C)

b) 土日の乗客数の推移

次に、分析の対象とした3つの都市間路線における土日の乗客数の変動状況を示す。都市間路線 A (県内中距離) を図-5、都市間路線 B (県内長距離) を図-6、都市間路線 C (県内長距離) を図-7 に示す。

都市間路線 A (県内中距離) においては、2020年2月下旬頃から2019年平均値の70%程度に当たる減少傾向が確認され、1回目の緊急事態宣言発令期間中には20%近くまで低下している。緊急事態宣言が解除されると同時に回復し始めるも、以降は土日とも70%程度までの回復に留まった。

2回目と3回目の緊急事態宣言においても発令と同時に減少、解除されると回復する傾向は同様であり、3回目の緊急事態宣言後においては、90%近くまで回復している。

オミクロン株の流行が本格化した2022年では、利用

者数が2回目と3回目の緊急事態宣言発令期間と同等の落ち込みとなっており、2022年2月上旬頃から回復傾向にあるが、依然として十分な回復には至らず、影響が長期化している。

全体的な傾向として、土日の需要が感染拡大状況や規制に対して敏感に反応しており、日曜日の回復が特に鈍かった。

都市間路線 B (県内長距離) においては、都市間路線 A (県内中距離) と同様に2020年2月下旬から減少傾向がみられ、1回目の緊急事態宣言が発出された2020年4月中旬には、2019年平均値の10%まで低下している。緊急事態宣言の解除後に当たる2020年5月中旬には、都市間路線 A (県内中距離) と同様に緩やかな回復傾向が確認できるが、最大でも2019年平均値の60%程度までしか需要が回復していない。その後、2020年11月下旬から再び減少傾向に転じ、20%近くまで低下している。以降、2回目と3回目の緊急事態宣言発令期間においても2019年平均値の20%から30%程度まで落ち込み、解除後も60%までの回復に留まった。

オミクロン株の流行が本格化した2022年においては、年末の需要減少から回復することなく2019年平均値の20%まで利用者数が落ち込んでいる。2022年2月上旬頃から回復傾向にあるが、依然として十分な回復には至っていない。

全体の傾向として、土日の需要が感染拡大状況や規制に対して敏感に反応しており、日曜日の回復が特に鈍い。他の路線と比較すると、広島市の郊外都市を結ぶ都市間路線 A よりも回復が鈍くなっているが、この背景に考えられることとして、広島市との生活活動圏域の近接性の違いが現れたものと推察される。

都市間路線 C (県内長距離) においては、都市間路線 A (県内中距離)、都市間路線 B (県内長距離) と同様に2020年2月下旬から減少傾向がみられ、1回目の緊急事態宣言が発出された2020年4月中旬には、2019年平均値の10%まで低下している。緊急事態宣言の解除後に当たる2020年5月中旬には、緩やかな回復傾向が確認できるが、2020年9月中旬までは2019年平均値の50%程度までしか需要が回復していない。その後、利用者数は60%程度まで回復しているが、2020年11月下旬から再び減少に転じ、20%近くまで低下している。

2回目と3回目の緊急事態宣言発令期間においても、2019年平均値の20%から30%程度まで需要が落ち込んでいる。緊急事態宣言解除後については、2021年11月下旬頃に70%まで回復している。

オミクロン株の流行が本格化した2022年においては、年末の需要減少から回復することなく、2019年平均値の20%近くまで利用者数が落ち込んでいる。2022年2月上旬頃からは回復傾向にあるが、依然として十分な回復に

は至っていない。

全体の傾向として、土日の需要は感染拡大状況や規制に対して敏感に反応しており、回復したとしても最大で 2019 年平均値の 70% 程度である。

2021 年については、都市間路線 A（県内中距離）、都市間路線 B（県内長距離）と同様に日曜日の回復が緊急事態宣言発令期間を中心に鈍いが、2020 年に関しては、土曜日のほうが日曜日よりも減少傾向にある。

回復の程度も同様に広島市から距離のある都市間路線 B（県内長距離）と傾向が似ており、生活活動圏域に含まれるかどうか、土日の回復状況にも影響していることが窺える。

分析対象の 3 路線に共通する傾向として、感染拡大状況や緊急事態宣言などの行動制限に対し、乗客数は敏感に変動しており、加えて、土曜日よりも日曜日の方が利用者減少の影響を大きく受けていることが確認できる。このことから、通勤・通学などの日常生活に不可欠な移動以上に、土日の買い物・私事等の活動が、COVID-19 による影響を、特に、緊急事態制限等の行動制限では強く受けていたことが裏付けられた。

一方、中距離路線である都市間路線 A に比べて、長距離路線である都市間路線 B、都市間路線 C の回復傾向が鈍いことが相違点として挙げられ、広島市との生活活動圏域の近接性の違いが影響したと推察される。

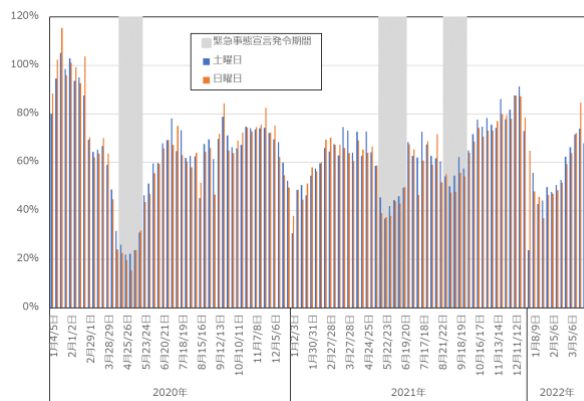


図-5 土日の乗客数の推移(都市間路線 A)

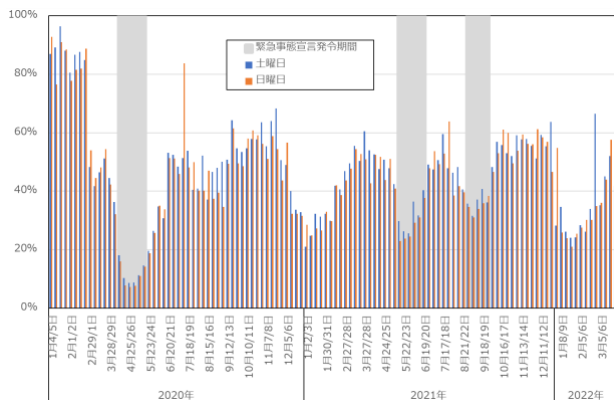


図-6 土日の乗客数の推移(都市間路線 B)

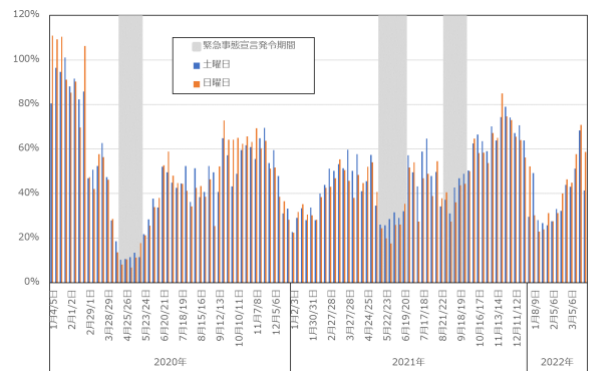


図-7 土日の乗客数の推移(都市間路線 C)

c) 時間帯別の乗客数の推移

次に、分析の対象とした 3 つの都市間路線の時間帯別の乗客数の推移を示す。この指標に着目した理由は、朝時間帯は主に通勤・通学利用が、昼時間帯は、業務や買い物・私事での利用が中心、夕方以降は帰宅トリップが中心に考えられることから、前節と同様に移動目的別の影響を観測するためである。

都市間路線 A（県内中距離）を図-8、都市間路線 B（県内長距離）を図-9、都市間路線 C（県内長距離）を図-10 に示す。なお、比較の基準は前項と同様である。

都市間路線 A（県内中距離）についてみると、まず、2020 年 2 月下旬から昼間の乗客数が著しい減少を開始し、遅れて朝時間帯と夜間も同様に減少し始めた。1 回目の緊急事態宣言の解除前に当たる 2020 年 5 月上旬には、全時間帯ともに 2019 年平均値の 40% を下回っており、特に昼間は 20% 近くまで低下している。その後、緊急事態宣言の解除に伴い、どの時間帯も緩やかな回復傾向が見られ、朝時間帯は 90% 程度、夜間は 80% 程度まで回復しているが、昼間は 70% 程度の回復に留まっている。

2 回目と 3 回目の緊急事態宣言においては、1 回目の宣言期間ほどの著しい減少は、朝時間帯と夜間には確認されなかったものの、昼間は 2019 年平均値の 50% から 60% 程度まで低下している。オミクロン株による感染拡大が本格化した 2022 年に入り、全時間帯とも減少傾向にあり、特に昼間は 2019 年平均値の 50% を切っており、2 回目と 3 回目の緊急事態宣言時よりも影響が大きい。全時間帯とも 2022 年 2 月上旬頃から、徐々に回復しているが、依然として元の水準には戻っておらず、長期化している。

全体の傾向として、昼間の利用が特に回復しておらず、緊急事態宣言期間中などの感染拡大期には昼間時間帯に大幅な減少が確認できる。

都市間路線 B（県内長距離）においては、2020 年 2 月下旬から全時間帯に大きな減少傾向が見られ、2020 年 3 月上旬には 55% 程度まで需要が落ち込んでいる。1 回目の緊急事態宣言中の 2020 年 5 月上旬には、全時間帯とも 2019 年平均値の 15% を下回った。その後、緊急事態宣言

の解除に伴い、どの時間帯も緩やかな回復傾向が見られ、2020年11月下旬頃には、朝時間帯は80%程度、夜間は70%程度まで回復しているが、昼間は60%程度の回復に留まっている。

2回目と3回目の緊急事態宣言においては、1回目の宣言期間ほどの著しい減少は朝時間帯と夜間には確認されなかったものの、昼間は2019年平均値の30%程度まで低下している。

オミクロン株による感染拡大が本格化した2022年に入り、全時間帯とも減少傾向にあり、特に昼間は2019年平均値の30%まで減少しており、緊急事態宣言の発令がなくとも大幅に減少している。その後、2022年2月上旬頃から徐々に回復しているものの、依然として元の水準には戻っておらず、影響が長期化している。

全体の傾向として、昼間の利用が十分に回復しておらず、都市間路線A(県内中距離)に比べ、全時間帯とも需要が20%程度低くなっている。

都市間路線C(県内長距離)においては、2020年2月下旬から全時間帯に大きな減少傾向が見られ、2020年3月上旬には60%程度まで需要が落ち込んでいる。1回目の緊急事態宣言中の2020年5月上旬には、全時間帯とも2019年平均値の20%を下回った。その後、緊急事態宣言の解除に伴い、どの時間帯も緩やかに回復傾向が見られ、2020年11月下旬頃には、朝時間帯は80%程度、夜間は70%程度まで回復しているが、昼間は60%程度の回復に留まっている。

2回目と3回目の緊急事態宣言においては、1回目の宣言期間ほど著しい減少ではないが、昼間は2019年平均値の30%程度まで低下し、朝時間帯は50%程度、夜間は40%程度までの低下が確認できる。

オミクロン株による感染拡大が本格化した2022年においては、全時間帯とも減少傾向にあり、特に昼間は2019年平均値の30%まで減少しており、緊急事態宣言の発令がなくとも減少することが窺える。2022年2月上旬頃から、徐々に回復しているものの、2022年3月下旬時点で2019年平均値の60%までの回復に留まっており、依然として元の水準には戻っていない。

全体の傾向として、昼間の利用が十分に回復しておらず、都市間路線A(県内中距離)に比べ、全時間帯とも需要が低いことが見てとれる。

上記を総括すると、分析対象の3路線に共通する傾向として、業務、買い物・私事目的が中心となる昼間の回復傾向が鈍く、特に緊急事態宣言などの行動制限期に、昼間時間帯の減少が著しいことが挙げられる。

一方、相違点として、都市間路線Aと都市間路線Bにおいては、時間帯ごとに回復の程度の差があるのに対し、都市間路線Cにおいては、全時間帯とも同様の回復傾向となっていることが確認できる。さらに、中距離路線で

ある都市間路線Aに比べて、長距離路線である都市間路線B、都市間路線Cの回復傾向が鈍いことが相違点として挙げられ、広島市との生活活動圏の近接性の違い、朝時間帯における通勤・通学目的の大小が影響したと推察される。

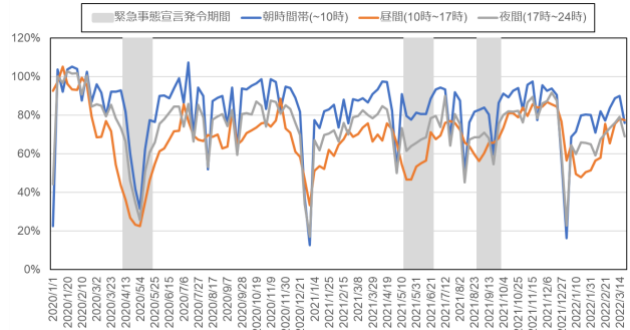


図-8 時間帯別の乗客数の推移(都市間路線 A)

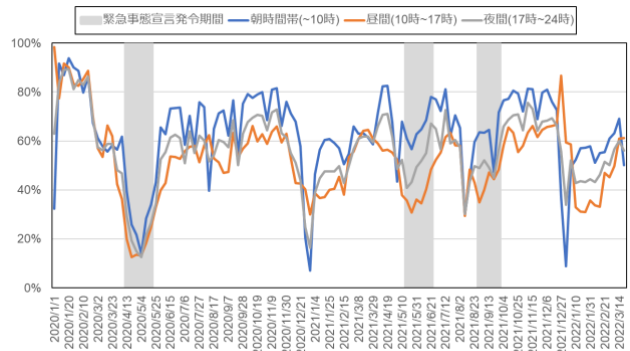


図-9 時間帯別の乗客数の推移(都市間路線 B)

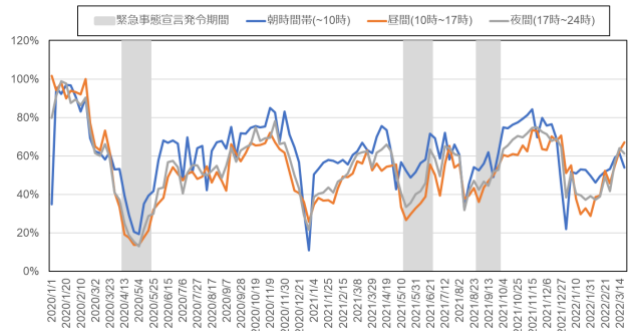


図-10 時間帯別の乗客数の推移(都市間路線 C)

d)ユニークユーザー数の推移

次に、3つの都市間路線のユニークユーザー数の推移について、都市間路線A(県内中距離)を図-11、都市間路線B(県内長距離)を図-12、都市間路線C(県内長距離)を図-13に示す。ユニークユーザー数とは、1週間単位で集計したそのバス路線のICカード利用ログに記録されたIDの数である。なお、比較対象の基準は、

前項と同様である。

都市間路線 A (県内中距離) においては、2020 年 2 月下旬から定期券と IC 都度払いともに減少傾向が見られ、IC 都度払いのユニークユーザー数が 2020 年 5 月上旬には 30%を下回っており、定期券も同時期に 70%まで減少している。1 回目の緊急事態宣言解除後は、両社とも緩やかに回復し、IC 都度払いは 80%程度まで回復し、定期券においても 100%程度まで回復している。しかし、2020 年 7 月以降、定期券が右肩下がり減少し、2021 年 3 月中旬には 80%まで減少している。

2 回目の緊急事態宣言発令期間においては、IC 都度払いのユニークユーザー数が 40%近くまで減少、3 回目においても 50%近くまで低下している。定期券のユニークユーザー数に関しては、2021 年 3 月下旬以降 90%以上の高止まりが続いており、夏休み期間の減少があるものの 2 回目と 3 回目の緊急事態宣言発令期間での減少は確認されず、COVID-19 禍以前の水準に戻りつつあった。

オミクロン株の流行が本格化した 2022 年に入り、IC 都度払いのユーザー数が 1 月下旬に 50%を切った。その後、IC 都度払いのユーザー数は、2022 年 3 月下旬時点で 80%弱まで回復している。

全体的に、定期券よりも IC 都度払いのユニークユーザー数が回復しておらず、緊急事態宣言発令期間中には定期券と IC 都度払いの差が開く傾向にある。

都市間路線 B (県内長距離) においては、2020 年 2 月下旬から定期券と IC 都度払いともに減少傾向が見られ、1 回目の緊急事態宣言解除前に当たる 2020 年 5 月中旬には、定期券、IC 都度払いとも 2019 年平均値の 20%を下回った。その後、年末にかけて緩やかに回復しているが、定期券は 80%程度、IC 都度払いは最大でも 60%程度の回復に留まった。

2 回目の緊急事態宣言発令期間は、都度払いのユニークユーザー数が 30%近くまで減少、3 回目においても 40%程度まで低下している。定期券のユニークユーザー数に関しては、2021 年 4 月上旬からの回復を皮切りに、80%近い高止まりが続いており、夏休み期間や緊急事態宣言期間における減少があるものの、COVID-19 禍以前の水準に戻りつつあった。

オミクロン株の流行が本格化した 2022 年に入り、IC 都度払いのユーザー数が 2022 年 1 月下旬に 30%程度まで落ち込んでいる。2022 年 2 月上旬から回復傾向にあるが、3 月下旬時点で 60%までの回復に留まっている。

全体的に、定期券よりも IC 都度払いのユニークユーザー数が回復しておらず、60%を下回る期間が長い。1 回目の緊急事態宣言は例外であるが、緊急事態宣言発令期間中など感染拡大時期には、定期券と IC 都度払いの差が開く傾向にある。加えて、都市間路線 A (県内中距離) よりも、定期券、IC 都度払いともに回復が鈍い。

都市間路線 C (県内長距離) は、2020 年 2 月上旬から定期券、2 月下旬から IC 都度払いの減少傾向が見られ、緊急事態宣言の解除前に当たる 2020 年 5 月中旬には、定期券、IC 都度払いとも 2019 年平均値の 20%を下回った。その後、緊急事態宣言の解除後は緩やかに回復しているが、2020 年 11 月下旬時点で IC 都度払いが 70%程度、定期券が 80%程度までの回復に留まった。

その後、定期券においては 2021 年 4 月上旬に 90%に達するが、2 回目と 3 回目の緊急事態宣言発令期間中に 2019 年平均値の 40%近くまで低下している。IC 都度払いにおいても、2 回目の緊急事態宣言期間中に 30%近くまで減少、3 回目も 40%程度まで低下している。

オミクロン株の流行が本格化した 2022 年では、2022 年 1 月中旬に都度払いのユーザー数が 30%程度まで落ち込んでいる。2022 年 2 月上旬からは回復傾向にあるが、3 月下旬時点で 70%までの回復に留まっている。

全体的に、定期券よりも IC 都度払いのユニークユーザー数が回復しておらず、60%を下回る期間が長い。また、回復の程度は同じ長距離路線である都市間路線 B と傾向が似ており、都市間路線 A よりも、定期券、IC 都度払いともに回復が鈍い傾向にある。

上記を総括すると、分析対象の 3 路線に共通する傾向として、定期券よりも IC 都度払いのユーザー数の回復傾向が鈍く、緊急事態宣言などの感染拡大期に IC 都度払い利用者が著しく減少することが挙げられる。

一方、相違点として、中距離路線である都市間路線 A に比べて、長距離路線である都市間路線 B、都市間路線 C の回復傾向が鈍いことが確認できる。さらに、都市間路線 A と都市間路線 B に関しては、全体的に IC 都度払いと定期券の回復の程度に差があるが、都市間路線 C においては比較的差が小さく、同様の回復傾向になっていることが挙げられる。

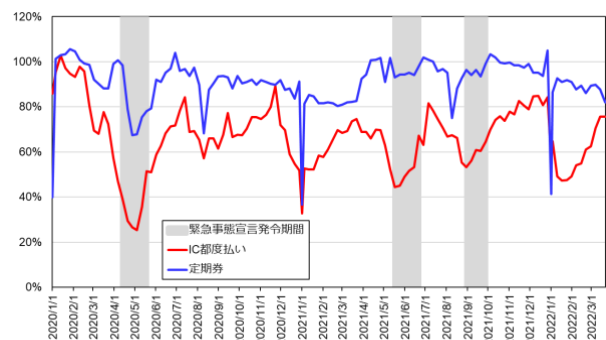


図-11 ユニークユーザー数の推移(都市間路線 A)

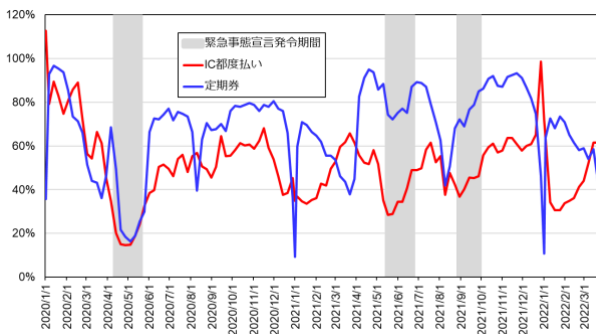


図-12 ユニークユーザー数の推移(都市間路線B)

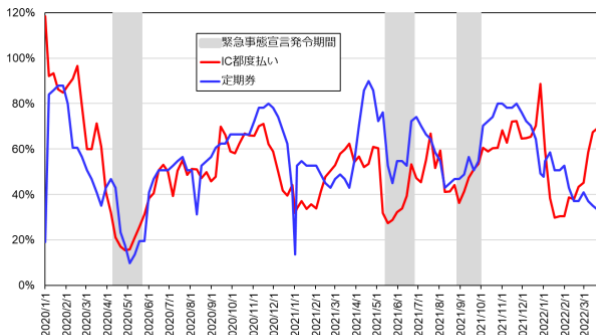


図-13 ユニークユーザー数の推移(都市間路線C)

(2) 都市内路線

a) 乗客数の推移(週単位)

次に、分析の対象とした3つの都市内路線の乗客数の推移を示す。都市内路線A(県北小規模)について図-14、都市内路線B(県内中規模)について図-15、都市内路線C(広島市郊外)について図-16に示す。

都市内路線A(県北小規模)においては、定期券とIC都度払いの利用者ともに2020年2月下旬から減少傾向が確認され、特に定期券は2020年3月上旬に5%程度まで落ち込んでいる。その後、定期券は2020年4月上旬に一時対2019年比130%まで回復するも、直後に1回目の緊急事態宣言が発出され、2020年5月下旬まで対2019年比で3%程度まで著しく減少している。IC都度払いにおいても1回目の緊急事態宣言で2019年平均値の20%近くまで低下しているが、緊急事態宣言解除後、IC都度払いは対2019年比100%程度まで回復し、元の水準に戻りつつあった。

また、定期券は2020年8月上旬から9月中旬まで対2019年比5%から20%に減少している。以降、10%を切る時期もあり、全体的に変動が大きい。これは、定期券の乗客数の推移が休校の時期と同様であることから、定期券利用者のうち通学での利用が多くを占めていると推察される。

2021年に入り、2回目の緊急事態宣言が発出されるが、IC都度払い利用者、定期券利用者ともに増加傾向が確認できる。3回目の緊急事態宣言期間中においては、IC都度払い、定期券利用者ともに2019年平均値の80%程

度までの減少が確認できる。

2022年は年末の需要減少を皮切りに回復傾向が鈍く、特にIC都度払い利用者は2019年平均値の80%程度まで落ち込んでいる。

全体的な傾向としては、学生の利用が多いと推察される定期券利用者は変動が大きく、時間の経過とともに若干右肩下がりに推移している。IC都度払い利用者においては、2020年、2021年と100%近い数値を維持していたが、2022年に入ってから20%程度減っている。

都市内路線B(県内中規模)においては、定期券の利用者と都度払い利用者ともに2020年2月下旬から乗客数の減少傾向が確認され、2020年3月中旬には定期券が2019年平均値の50%を切り、1回目の緊急事態宣言が発出された2020年4月中旬以降には、定期券は20%程度、IC都度払い利用者は30%程度まで低下している。2020年5月中旬の緊急事態宣言解除後は、定期券の利用者はほぼ対2019年比100%まで回復しているが、IC都度払いの利用者は対2019年比80%程度の回復に留まっている。以降、全体を通じ定期券は90%程度を推移し、IC都度払い利用者は80%程度を維持した。

2回目の緊急事態宣言では、定期券利用者、IC都度払い利用者ともに増加傾向が確認できる。3回目の緊急事態宣言でも増加傾向が確認され、宣言解除後には定期券利用者が2019年平均値の90%程度、IC都度払い利用者が80%程度まで回復している。

2022年入ると、年末の需要減少から十分な回復が確認されず、IC都度払い利用者、定期券利用者とも2019年平均値の60%程度まで低下している。IC都度払い利用者は2月中旬から回復傾向にある。

全体の傾向として、IC都度払い利用者の回復が鈍く、元の水準には回復していない。

都市内路線C(広島市郊外)においては、定期券の利用者とIC都度払い利用者ともに2020年2月下旬頃から乗客数の減少傾向が確認され、1回目の緊急事態宣言が発出された2020年4月中旬以降には、定期券利用者、IC都度払い利用者とも対2019年比30%程度まで低下している。1回目の緊急事態宣言解除後は、IC都度払い利用者、定期券利用者とも対2019年比90%まで回復し、2020年11月にかけて順調に回復していた。しかし、2020年11月中旬頃から徐々に減少傾向が確認され、IC都度払い利用者は2019年平均値の70%程度まで減少している。

2回目の緊急事態宣言では、10%程度の開きはあるものの、定期券利用者、IC都度払い利用者ともに増加傾向が確認できる。3回目の緊急事態宣言においても減少傾向は確認されなかったが、1回目の緊急事態宣言解除後のような十分な回復には至らず、80%以下に留まった。

2022年入ると、IC都度払い利用者、定期券利用者とも2019年平均値の60%程度まで低下している。IC都度払

い利用者は2022年2月中旬から回復傾向にある。全体の傾向として、定期券利用者もIC都度払い利用者も同じような推移をしており、両者に開きが生じたのは、2回目の緊急事態宣言時にIC都度払い利用者が低下し、定期券利用者が増加した時と、毎年2月上旬頃の定期券利用者が減少した時である。加えて、時間の経過とともに両者とも右肩下がりに乗客数が減少しているように窺える。

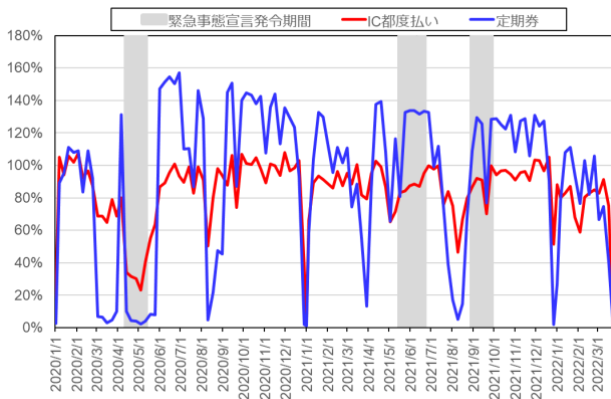


図-14 乗客数の推移(都市内路線 A)

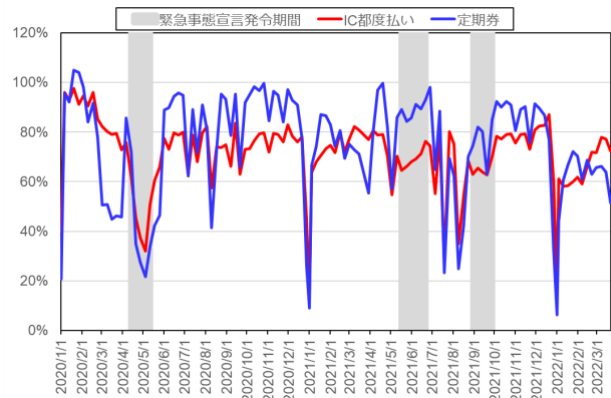


図-15 乗客数の推移(都市内路線 B)

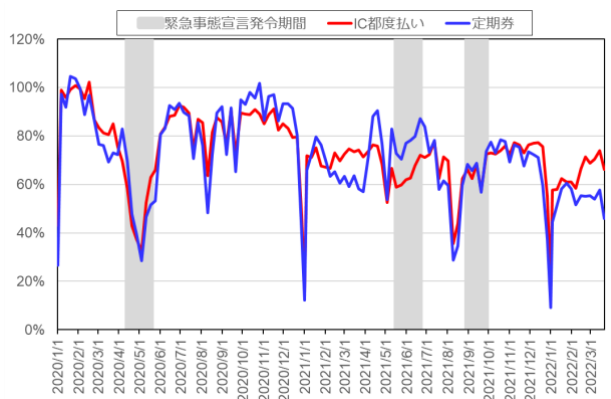


図-16 乗客数の推移(都市内路線 C)

b) 土日の乗客数の推移

次に、分析の対象とした3つの都市内路線における土

日の乗客数の変動状況を示す。都市内路線 A (県北小規模) を図-17, 都市内路線 B (県内中規模) を図-18, 都市内路線 C (広島市郊外) を図-19 に示す。

都市内路線 A (県北小規模) では、2020年2月中旬から土日とも2019年平均値の50%程度まで減少しており、1回目の緊急事態宣言発出前の2020年4月上旬から5月上旬にかけて、2019年平均値の20%程度まで落ち込んでいる。1回目の緊急事態宣言解除後は11月上旬をピークに2019年平均値並みまで回復している。

2回目の緊急事態宣言期間中は、特に日曜日が80%を下回り、3回目の緊急事態宣言発令期間中においては、土日とも2019年平均値の70%程度まで落ち込んでいる。3回目の宣言解除後は、急激に需要が回復し、2021年11月上旬にかけて100%を超える日がある。

2022年に入ると1月下旬頃には2回目、3回目の緊急事態宣言発令期間以上の減少となり、40%を下回る日もあるなど、感染力の強いオミクロン株流行の影響度合いが窺える。2月上旬頃から回復傾向にあるが、依然として元の水準への回復には至っていない。

全体的に見ると、土日は需要が回復しておらず、平均して2019年の80%程度である。そして、土曜日の利用者数と比較して、日曜日の需要が特に落ち込んでいる。

都市内路線 B (県内中規模) においては、2020年2月中旬から土曜日の利用が2019年平均値の60%程度まで減少しており、日曜日でも3月上旬から減少している。1回目の緊急事態宣言発出前の4月上旬から5月上旬にかけて、2019年平均値の30%程度まで落ち込んでいる。1回目の緊急事態宣言解除後は11月上旬をピークに2019年平均値の80%程度まで回復している。

2回目の緊急事態宣言期間中は、土日とも60%程度まで減少し、3回目の緊急事態宣言発令期間中に当たる2021年8月下旬においては、土日とも2019年平均値の50%程度まで低下している。3回目の宣言解除後は需要が回復するも、80%には達していない。

2022年においては、1月下旬頃に2回目、3回目の緊急事態宣言発令期間以上の減少となり、40%を下回る日もあるなど、感染力の強いオミクロン株流行の影響度合いが窺える。2月上旬頃から回復傾向にあるが、依然として元の水準への回復には至っていない。

全体的に見ると、土日は需要が回復しておらず、平均して2019年の70%程度に留まっている。2021年においては、全体的に土曜日よりも日曜日の乗客数が少ない結果となった。

都市内路線 C (広島市郊外) においては、2020年2月下旬頃から土日とも乗客数が2019年平均値の70%程度まで減少しており、1回目の緊急事態宣言発令期間に当たる2020年5月上旬には、20%から30%程度まで減少している。1回目の緊急事態宣言解除後には回復傾向が

見られたが、再び減少傾向に転じた。

2 回目の緊急事態宣言期間中は、土日とも 40%程度まで落ち込み、3 回目の緊急事態宣言発令期間中に当たる 2021 年 8 月下旬においても、土日とも 2019 年平均値の 50%程度まで低下している。3 回目の宣言解除後は需要が回復するも、70%程度までの回復に留まっており、徐々に減少傾向である。

2022 年に入ると 1 月下旬頃には 2 回目、3 回目の緊急事態宣言発令期間以上の減少となり、日曜日を中心に 40%を下回る日もあるなど、感染力の強いオミクロン株流行の影響度合いが窺える。2 月上旬頃から回復傾向にあるが、依然として元の水準への回復には至っていない。

全体的に見ると、土日は需要が回復しておらず、日曜日の乗客数の回復が特に鈍い。そして、1 回目の緊急事態宣言解除後から 2020 年 11 月までは増加傾向であるが、それ以降は全体的に右肩下がりに推移しており、乗客数減少が窺える。

上記を総括すると、分析対象の 3 路線に共通する傾向として、全般的に COVID-19 感染拡大前の水準には至っておらず、かつ、土曜日よりも日曜日の回復傾向が鈍い。

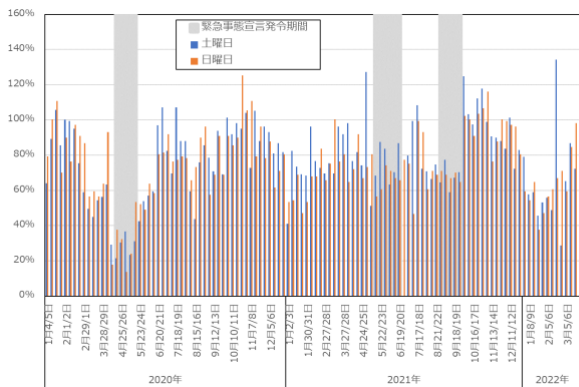


図-17 土日の乗客数の推移(都市内路線 A)

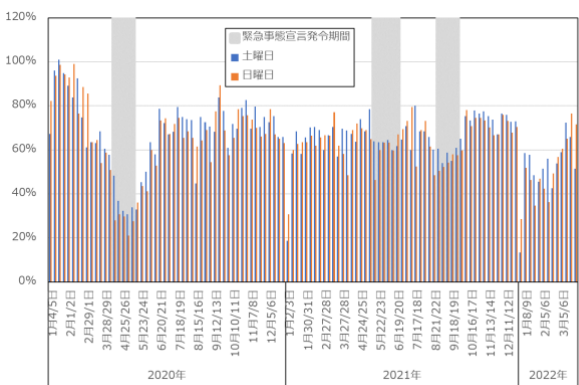


図-18 土日の乗客数の推移(都市内路線 B)

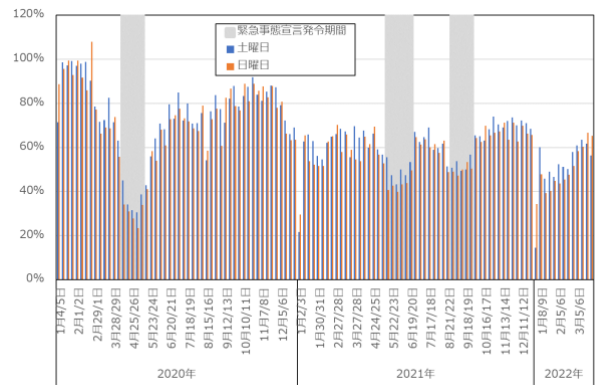


図-19 土日の乗客数の推移(都市内路線 C)

c) 時間帯別の乗客数の推移

次に、分析の対象とした 3 つの都市内路線における時間帯別の乗客数の推移を示す。都市内路線 A (県北小規模) を図-20、都市内路線 B (県内中規模) を図-21、都市内路線 C (広島市郊外) を図-22 に示す。

都市内路線 A (県北小規模) においては、2020 年 3 月上旬から朝時間帯と夜間が先行して減少し、追って昼間が減少している。2020 年 3 月中は、朝時間帯と夜間が 40%程度まで落ち込んでいるのに対し、昼間は 70%程度と比較的高いが、5 月上旬には全時間帯ともに 2019 年平均値の 30%以下まで低下している。1 回目の緊急事態宣言解除後は、2019 年平均値と同等の水準まで回復している。以降、2020 年と 2021 年に関しては、総じて 100% 近い数値を維持している。

しかし、オミクロン株による流行が本格化した 2022 年に入ってから、2020 年、2021 年に比べて全時間帯とも 2 割程乗客数が減少しており、回復の傾向は確認されていない。

全体的な傾向として、昼間よりも朝時間帯や夜間の需要が回復しておらず、夏休みなどの長期休暇期間での減少が確認できることから、学生の利用者が影響している可能性が指摘される。

都市内路線 B (県内中規模) においては、2020 年 2 月下旬から朝時間帯と夜間が先行して減少し、追って昼間が減少している。2020 年 3 月中は、朝時間帯と夜間が 60%程度まで落ち込んでいるのに対し、昼間は 70%程度である。5 月上旬には全時間帯ともに 2019 年平均値の 40%以下まで低下しており、特に夜時間帯は 20%程度まで減少している。1 回目の緊急事態宣言解除後は昼時間帯が 70%程度の回復に留まっている。その後、2020 年末の減少から全時間帯とも 70%程度までの回復となっている。

2 回目の緊急事態宣言では大幅な減少は見られなかったものの、3 回目の緊急事態宣言中に当たる 9 月下旬には、全時間帯とも 60%まで減少している。3 回目の緊急

事態宣言解除後、回復傾向にある。

オミクロン株による流行が本格化した 2022 年に入ってから、2020 年、2021 年に比べて全時間帯ともが 2 割程乗客数が減少している。その後、昼間については 80% 程度まで回復するも、朝時間帯と夜間では 60% 程度に留まっている。全体的な傾向として、2020 年は朝時間帯と夜間は 90% 近くまで回復しているが、2021 年に入ってから、朝時間帯、夜間ともに 2020 年と比較して 10% 程度利用が減った。特に 2021 年以降、夜時間帯の回復が鈍い状況が続いている。

都市内路線 C (広島市郊外) では、2020 年 2 月下旬から全時間帯とも減少しており、1 回目の緊急事態宣言中の 2020 年 5 月上旬には全時間帯ともに 2019 年平均値の 40% 以下まで低下し、特に夜時間帯は 25% 程度まで減少している。1 回目の緊急事態宣言解除後、朝時間帯に関しては 100% 近くまで回復し、昼間と夜時間帯に関しては 80% 程度まで回復している。その後、2020 年末の減少から全時間帯ともやや需要が落ち込み、70% 程度までの回復となった。

2 回目の緊急事態宣言では、朝時間帯の大幅な減少は見られなかったものの、昼間と夜間は 60% 以下まで低下している。3 回目の緊急事態宣言中に当たる 9 月下旬には、夜時間帯が 50% を下回った。緊急事態宣言解除後は、回復傾向が確認された。

オミクロン株による流行が本格化した 2022 年に入ってから、2020 年、2021 年に比べて全時間帯ともが 1.5 割程乗客数が減少している。その後、昼間と朝時間帯については 70% 弱程度まで回復するも、夜間では 60% 以下に留まっている。

全体的な傾向として、全時間帯とも 2020 年 10 月頃をピークとして右肩下がりに乗客数が減少している。特に 2021 年以降、夜時間帯の回復が鈍い状況が続いている。

上記を総括すると、分析対象の 3 路線に共通する傾向として、夜間の回復傾向が鈍いことや 2022 年に入ってから 2020 年や 2021 年の水準より 15% から 20% 程度需要が落ち込み、十分な回復に至っていない。

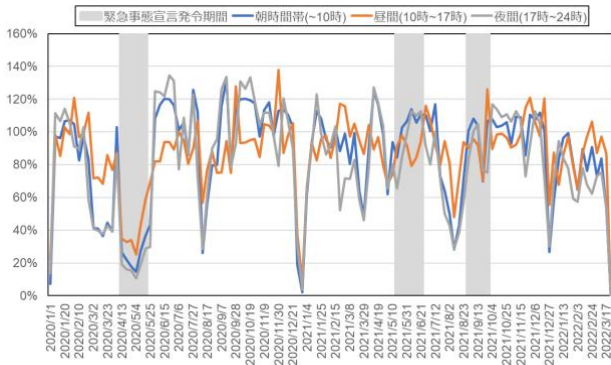


図-20 時間帯別の乗客数の推移(都市内路線 A)

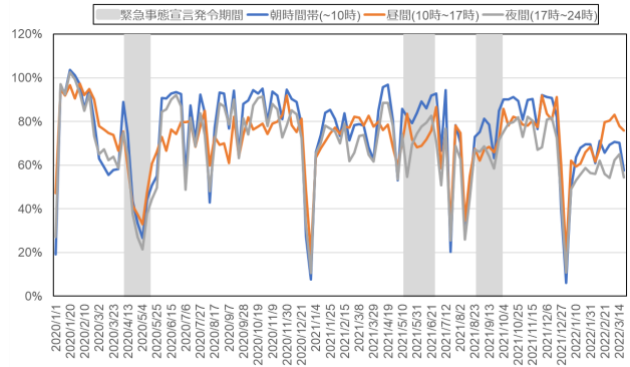


図-21 時間帯別の乗客数の推移(都市内路線 B)

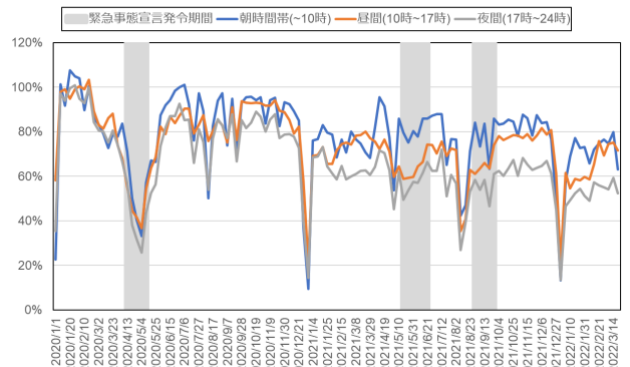


図-22 時間帯別の乗客数の推移(都市内路線 C)

d) ユニークユーザー数の推移

次に、分析の対象とした 3 つの都市内路線におけるユニークユーザー数の推移を示す。都市内路線 A (県北小規模) については図-23、都市内路線 B (県内中規模) を図-24、都市内路線 C (広島市郊外) を図-25 に示す。

都市内路線 A (県北小規模) では、定期券と IC 都度払いともに 2020 年 3 月上旬から減少傾向が見られ、定期券は 10% 弱まで低下している。その後、定期券は 2020 年 4 月上旬に一時対 2019 年比 130% まで回復するも、すぐに対 2019 年比 5% 程度まで著しく減少している。緊急事態宣言解除後、IC 都度払いは対 2019 年比 90% 程度まで回復しており、ほぼ 2019 年平均値と同様のユーザー数となっている。また、定期券は 8 月上旬から 9 月中旬まで対 2019 年比 5% 程度から 30% 程度に減少が確認できる。乗客数と同様に、ユニークユーザー数の推移が休校期間中と同様であることから、定期券利用者のうち通学での利用が多くを占めていると推察される。

2 回目と 3 回目の緊急事態宣言期間中においては、定期券の大きな減少は確認されなかったが、2 回目の宣言中に IC 都度払いのユーザー数が 70% 程度、3 回目の宣言中に 80% 程度まで減少している。宣言解除後は徐々に回復しており、2021 年 10 月から年末にかけて、定期券

は 100% 超えのまま横ばいに推移し、IC 都度払いも 90% 程度を維持している。

2022 年に入ってから IC 都度払いのユーザー数が減少傾向にあり、2022 年 2 月上旬には 60% まで落ち込んでいる。その後、3 月中旬には 90% 近くまで回復している。

全体の傾向として、定期券ユーザー数の変動が大きく、IC 都度払いのユーザー数は 90% 程度からさほど大きな変動は見られなかった。そして、定期券では、2021 年に入ってから、時間の経過とともに右肩下がりにユーザー数が推移しており、定期券利用者の減少が確認できる。

都市内路線 B (県内中規模) では、定期券と IC 都度払いともに 2020 年 2 月下旬からユニークユーザー数に減少傾向が確認されており、特に定期券は 2020 年 3 月下旬時点で 60% を下回った。緊急事態宣言発出直後の 2020 年 5 月上旬には、定期券と IC 都度払いともに 2019 年平均値の 40% 程度まで著しく減少している、その後、緊急事態宣言の解除後は緩やかに回復しているが、2020 年 6 月上旬に IC 都度払いが 2019 年平均値の 70% 程度、定期券が 2019 年平均値の 90% 程度まで回復したことをピークに、その後は留まっている。2021 年に入ると、定期券のユーザー数が減少傾向に転じ、IC 都度払いのユーザー数は増加している。以降、2 回目と 3 回目の緊急事態宣言期間中においては、定期券の大きな減少は確認されなかったが、2 回目の宣言中に IC 都度払いのユーザー数が 60% 程度、3 回目の宣言中も 60% 程度まで減少している。

2022 年に入ってから IC 都度払いのユーザー数が減少傾向にあり、1 月中旬には 60% を下回った。その後、IC 都度払いのユーザー数は回復傾向にあり、3 月中旬には 80% 近くまで回復している。

全体の傾向として、定期券のユーザー数よりも IC 都度払いのユーザー数の方が回復していない傾向にある。

都市内路線 C (広島市内郊外) では、定期券と IC 都度払いともに 2020 年 2 月下旬から減少傾向が見られ、1 回目の緊急事態宣言発令期間に当たる 5 月上旬には、定期券のユニークユーザー数が 50% 程度、IC 都度払いのユニークユーザー数は 40% 程度まで減少している。その後、緊急事態宣言の解除後は両者とも緩やかに回復し、11 月中旬頃まではほぼ横ばいに推移している。

しかし、2020 年 11 月下旬頃から IC 都度払い、定期券のユーザー数ともに減少に転じ、2021 年 1 月下旬には IC 都度払いのユーザー数が 60% 程度まで減少している。

2 回目の緊急事態宣言中に IC 都度払いのユーザー数が 60% を下回り、3 回目の宣言中も 60% 程度まで減少していた。一方、定期券のユーザー数は、緊急事態宣言中においても著しいユーザー数の減少は確認されなかった。宣言解除後は徐々に回復傾向にある。

しかし、2022 年に入ってから IC 都度払いのユーザー

数が減少傾向にあり、1 月下旬には 60% を下回った。その後、IC 都度払いのユーザー数は回復傾向にあり、3 月中旬には 70% 近くまで回復している。

全体の傾向として、定期券のユーザー数よりも IC 都度払いのユーザー数の方が回復していない傾向にあり、2020 年 11 月頃から両者とも右肩下がりにユーザー数が減少している。

上記を総括すると、分析対象の 3 路線に共通する傾向として、定期券よりも IC 都度払いのユーザー数の回復が鈍く、感染拡大期にはより顕著になっている。

一方、相違点としては、中山間地域を運行する都市間路線 A はあまり影響を受けていないが、都市部の都市間路線 B、C は定期券利用者で 2 割程度、IC 都度払い利用者で 3 割程度の減少となっている。

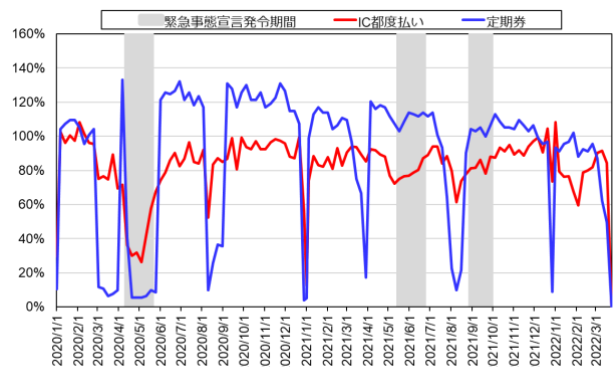


図-23 ユニークユーザー数の推移(都市内路線 A)

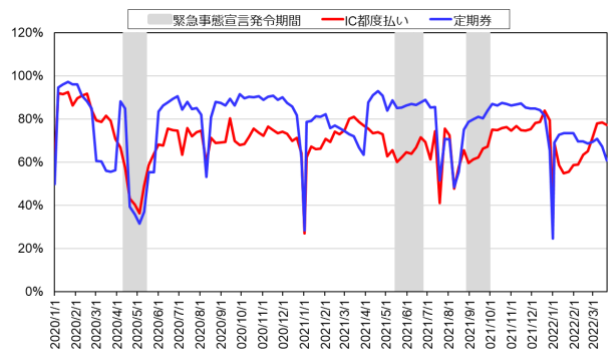


図-24 ユニークユーザー数の推移(都市内路線 B)

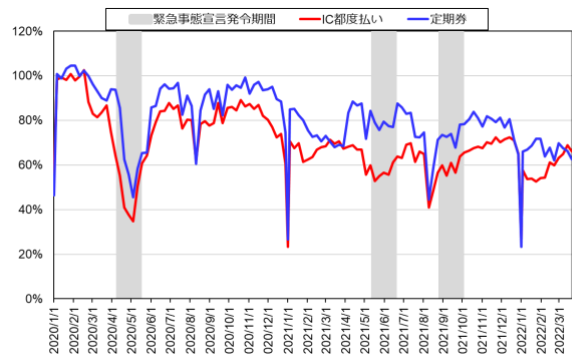


図-25 ユニークユーザー数の推移(都市内路線 C)

7. STL 分解によるトレンド分析

(1) 分析の概要

STL 分解とは、原系列を季節性(Seasonal)・トレンド(Trend)・残差(Remainder)に分解する季節調整法による分解手法である。原系列 Y は $Y = S$ (季節性) + T (トレンド) + R (残差) の関係にあり、1年間のサイクルを記録したものに当たる季節性は元データからトレンドや残差を除いた周期性のあるもの、ノイズに当たる残差は元データから季節性とトレンド成分を除いたものである。トレンドは長期的に変動する要素であり、LOESS 曲線によって平滑化されている。LOESS とは、局所的な区間でデータのばらつきが最も小さくなる線のことを指す。

本分析では、COVID-19 の感染拡大以降の公共交通需要の変化について、STL 分解により、当該路線固有の年変動を季節性(Seasonal)の指標から特定し、その上で、長期的な減少や増加トレンドをトレンド(Trend)指標で、短期的なインパクトを残差(Remainder)で観測する。本分析の対象とする指標は、紙面制約の都合上、「乗客数」、「ユニークユーザー数」とする。

(2) 分析結果

a) 乗客数の推移

■ 都市間路線

・ 定期券利用

都市間路線の乗客数（定期券利用者）の推移を対象に行った STL 分解結果を図-26 に示す。

季節性を見ると、3路線のうち2路線は、学校や企業等が長期休暇となる年末年始、ゴールデンウィークや夏休み時期、年度末等に減少する挙動が確認される。距離が長い路線Cは大幅な落ち込みが確認されず、通勤・通学での利用が相対的に低いことが窺える。

トレンドを見ると、2019年4月から2020年の年末にかけて緩やかな下降トレンドが確認され、路線Aは2割程度、路線B、路線Cはそれぞれ4割、5割の減少が検出されている。その後、2021年の1月頃を境に上昇トレンドへと移行し、2020年末からデータのある2022年3月時点で1割弱の回復が確認できる。ただし、回復状況には差があり、広島都市圏近郊の路線Aでは9割程度に回復しているが、距離の長い路線B、路線Cは回復が鈍い。

残差を見ると、2020年5月頃と2021年8月、9月に著しい減少がされている。いずれの時期も広島県で緊急事態宣言・まん延防止措置が発令されており、COVID-19 感染拡大による会社でのリモートワークへの移行、学校でのオンライン授業への移行の影響が検出されている。

これらの分析結果から、通勤・通学が中心となる都市間の定期券利用は、距離が長い路線が、影響を強く受け

ており、十分な回復に至っていないこと、緊急事態宣言の行動制限の影響を第1回目は強く受けたことが確認できる。

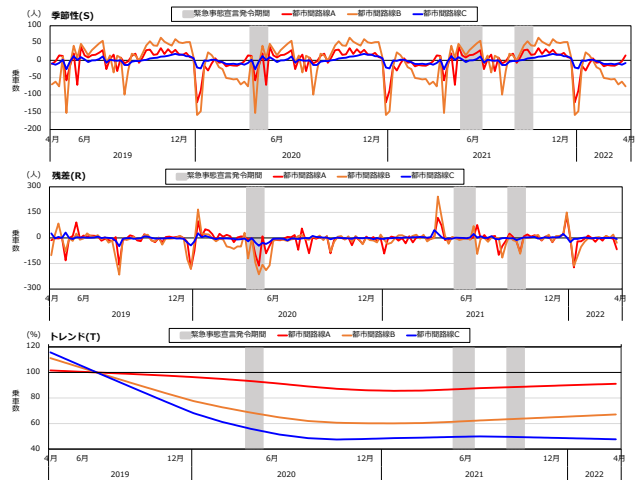


図-26 STL分解(定期券利用の乗客数:都市間)

・ IC 都度払い利用

都市間路線の乗客数（IC 都度払い利用者）の推移を対象に行った STL 分解結果を図-27 に示す。

季節性を見ると、3路線のうち2路線は、定期利用と同様に学校や企業等が長期休暇となる年末年始・ゴールデンウィーク（特に路線A）の減少が確認できる。一方、距離の長い路線Cでは、年末年始の減少が見られない。加えて、長期休暇を含む8月や3月では、全路線で増加傾向が確認できる。

トレンドを見ると、3路線とも観測開始日から下降トレンドが継続している。ただし、下降の程度には差があり、観測終了日時点で路線A（中距離）では3割程度の減少、路線B・路線C（長距離）では5割程度の減少が確認されている。そして、3路線とも回復傾向が見られないことから、定期券利用よりも、業務や私事目的の移動割合も高い都度払い利用は、影響を強く受けていることが窺える。

残差を見ると、3路線とも1回目の緊急事態宣言発令期間中に最低値を示している。そして、2020年の年末には著しい減少が確認できるが、2021年の年末は大幅に増加している。2020年は帰省を自粛するような勧告が行政から発せられていたが、2021年は緩和されたことから、帰省需要の増加が反映されている。

これらの分析結果から、緊急事態宣言の行動制限の影響を第1回目は強く受けたこと、通勤・通学などの日常生活上不可欠な移動は完全ではないものの回復したが、業務や私事目的（ショッピングや娯楽など）の移動割合が高い都度払い利用は、定期券よりも強い影響を受けたことが確認できた。特に、長距離路線は顕著に影響を受けており、「広島市との生活活動圏域の近接性」の違い

が影響度に差を生じさせていることが確認された。

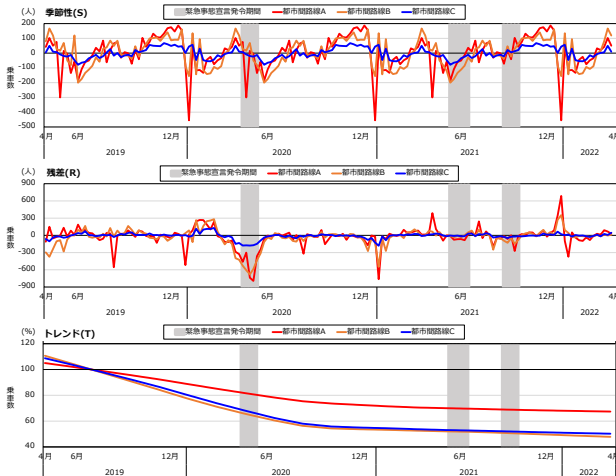


図-27 STL分解(IC都度払い利用の乗客数:都市間)

影響を特に都市部は顕著に受けていることが確認された。

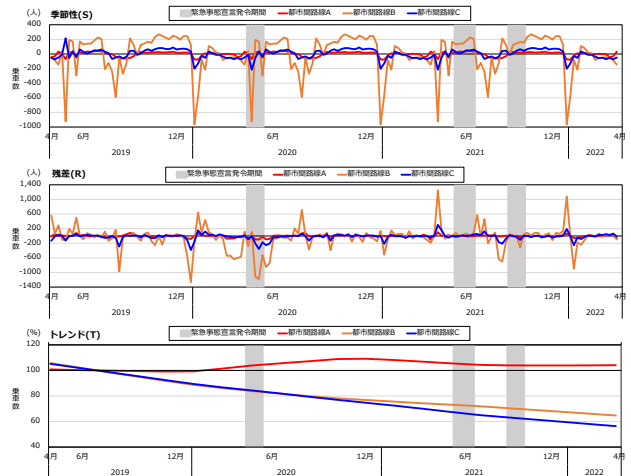


図-28 STL分解(定期券利用の乗客数:都市内)

■都市内路線

・定期券利用

都市内路線の乗客数(定期券利用者)の推移を対象に行ったSTL分解結果を図-28に示す。

季節性を見ると、学校や企業等が長期休暇となる年末年始や夏休み(7月~8月)、ゴールデンウィーク(5月上旬)の減少が見られる。学生による利用が多い可能性が指摘される路線Aを見ると、他路線よりも利用者の母数が少ないが、定期券利用の夏休み期間の減少割合が他の路線より大きく、また長期に及んでいたことから、学生による利用割合が高いことが裏付けられた。

トレンドを見ると、中山間地域を運行する路線Aは2020年に入ってから1割程度の増加が見られたのに対し、都市部を運行する路線B・路線Cは下降トレンドが継続し、4割程度の減少が確認できる。このように都市部の路線と地方部の路線との間で、上昇・下降の程度に明確な差異が生じた。

残差を見ると、全体的な挙動は都市間路線の定期券利用と似通っており、3路線とも1回目の緊急事態宣言発令期間中(2020年4月~5月)に最低値を記録するなど、COVID-19感染拡大による行動制限の影響が検出されている。また、2020年末の減少と2021年末の増加が目立っており、2020年末は、COVID-19感染を懸念して帰省を控えたが、2021年末は、行動制限の緩和やそれに伴う人々の外出自粛意識の低下によって大幅な増加に至ったと推察される。

特に通勤・通学目的の利用が多い、都市内路線の定期券利用では、緊急事態宣言の行動制限の影響を第1回目は強く受けたことが確認できる。そして、通勤目的の利用割合が低い地方部の路線よりも、通勤目的の利用割合が高い都市部の路線の回復傾向が鈍いことから、リモートワークへの移行や自転車等の代替交通手段への転換の

・IC都度払い利用

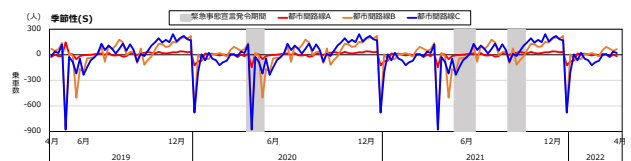
都市内路線の乗客数(IC都度払い利用者)の推移を対象に行ったSTL分解結果を図-29に示す。

季節性を見ると、長期休暇にあたる年末年始やゴールデンウィーク、夏休み期間中に減少が確認されている。

トレンドを見ると、3路線とも観測開始日から下降トレンドが継続しており、定期券利用よりも、業務や買い物・通院等の私事目的の移動割合も高い都度払い利用は、影響を強く受けていることが窺える。ただし、下降の程度には差があり、観測終了日時点で路線A(中山間地域を運行)では2割程度の減少、路線B・路線C(都市部を運行)では4割程度の減少が確認されている。

残差を見ると、3路線とも1回目の緊急事態宣言発令期間中に大幅な減少を示している。そして、都市間路線と同様に2020年の年末には著しい減少が確認できるが、2021年の年末は大幅に増加しており、年末年始時期の移動自粛要請が反映されていることが確認できる。

これらの分析結果から、緊急事態宣言の行動制限の影響を第1回目は強く受けたことが確認でき、私事目的(ショッピングや娯楽など)の移動割合が高い都度払い利用は、定期券よりも強い影響を受けたこと、全路線とも下降トレンドが2022年まで継続し、分析の範囲では未だ回復の兆しがなく、特に都市部の路線が強く影響を受けていることが確認された。



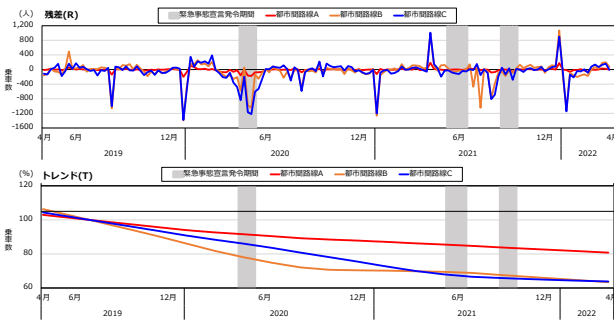


図-29 STL 分解(IC 都度払い利用の乗客数:都市内)

■乗客数の推移のまとめ

上記の乗客数の推移について、全体の傾向をまとめる。都市間路線についてみると、定期券利用・都度払い利用ともに都市間路線 A よりも、長距離路線である都市間路線 B, C の方が減少具合が激しい傾向にある。これは広島市との生活活動領域の近接性が影響し、より路線距離の長い路線において、COVID-19 禍の外出自粛やオンライン会議への代替、自動車の利用等の影響を受けたものと推察される。

都市内路線については、日常生活に不可欠な移動が多い地方部の路線よりも、業務移動や娯楽・ショッピングといった私事利用の割合が高い都市部の路線が強い影響を受けている。また、都度払い利用では、全路線とも下降トレンドが少なくとも 2021 年末まで継続し、回復基調に転じていない。

全路線の共通点として、政府や地方自治体の行動自粛要請による影響が顕著に出ていること、都市間路線・都市内路線に共通して分析の対象範囲である 2021 年末まで回復に至っていないこと、地方部よりも都市部のほうが影響が大きいこと、通勤・通学での利用がほとんどである定期券利用よりも業務や買い物等の私事利用が中心である IC 都度払い利用のほうが影響が大きいことが確認された。

b) ユニークユーザー数の推移

■都市間路線

・定期券利用

都市間路線のユニークユーザー数（定期券利用者）の推移を対象に行った STL 分解結果を

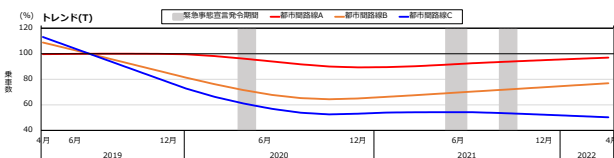


図-30 に示す。

季節性を見ると、乗客数の挙動と似通っており、学校や企業等が長期休暇となる年末年始やゴールデンウィーク、夏休み、年度末における減少が確認できる。ただし、距離の長い路線 C では、他路線ほど極端な変動は示して

おらず、通勤・通学目的の利用が相対的に小さいことが窺える。

トレンドも同様に乗客数と同様であるが、2019 年 4 月から 2020 年の年末にかけて緩やかな下降トレンドが確認され、路線 A は 1 割程度、路線 B, 路線 C はそれぞれ 4 割, 5 割の減少が検出されている。その後、路線 A と路線 B は 2021 年の 1 月頃を境に上昇トレンドへと移行し、1 割程度の回復が確認できる。ただし、回復状況には差があり、広島都市圏近郊の路線 A ではほぼ COVID-19 の感染拡大前の水準に回復しているが、距離の長い路線 B は 8 割程度、路線 C は 5 割程度と完全回復には至っていない。ただし、回復の状況は乗客数と比較して若干高い状況となっている。

残差を見ると、2020 年 5 月上旬と 2021 年 8 月, 9 月に著しい減少が確認できる。いずれの時期も広島県で緊急事態宣言・まん延防止措置が発令されている時期である。

ユニークユーザー数及び利用者数の結果から推察されることとして、COVID-19 禍以降、特に長距離の路線では利用者数とともに定期利用者が戻っておらず、再三の行動制限による買い控え、リモートワーク等の普及により利用回数が減少することで定期券離れや、ここまでのデータでは断言できないが、自転車や自動車等、他の交通手段への転換が発生している可能性がある。

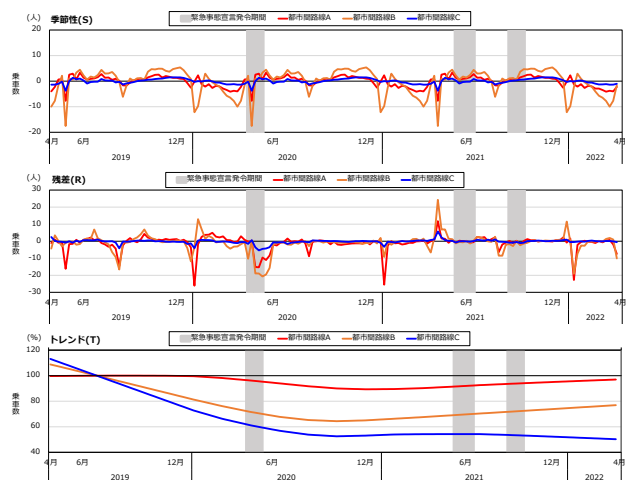


図-31 STL 分解(定期券利用のユニークユーザー数:都市間)

・IC 都度払い利用

都市間路線のユニークユーザー数（都度払い利用者）の推移を対象に行った STL 分解結果を図-31 に示す。

季節性を見ると、定期利用と同様に 3 路線のうち 2 路線は、学校や企業等が長期休暇となる年末年始・年度末・ゴールデンウィークの減少が確認できる。一方、距離の長い路線 C では、年末の減少は確認されず、帰省等での需要があるというパターンである。

トレンドを見ると、観測開始日からデータのある 2022 年 3 月まで下降トレンドが継続し、路線 A は 4 割程度の

減少、路線 B と路線 C は 6 割程度減少しており、その減少の程度は定期券利用よりも大きい。また、IC 都度払いのユニークユーザー数の減少率は、乗客数の減少率よりも大きい。定期券利用および都度払いのユニークユーザーとも減少しており、少なくともこれらの結果から、定期券利用を取りやめ、都度払いに多くの人がシフトしたとは確認できない。

残差を見ると、乗客数と同様の挙動であり、広島県で緊急事態宣言・まん延防止措置が発令された期間を中心にマイナスとなっている。

ここまでの結果から、COVID-19 禍の都市間移動では、とりわけ業務や私事目的（ショッピングや娯楽など）の移動での利用が多い IC 都度払いが大きく減少していること、利用者数以上にユニークユーザー数が減少しており、外出そのものの取りやめた人や、手段の転換を行った人が多い可能性があることが窺える。

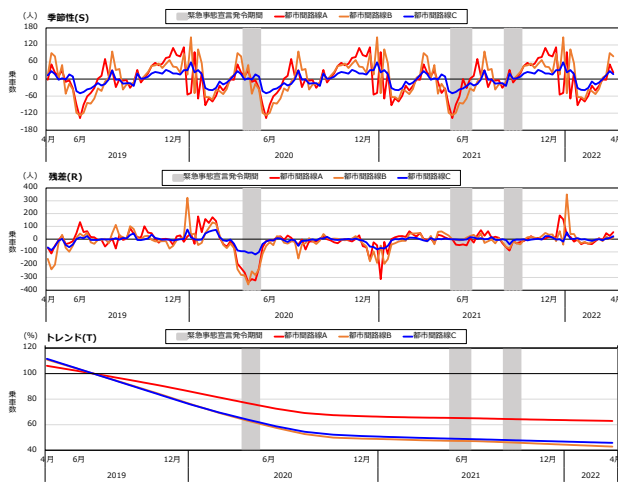


図-31 STL分解(IC都度払い利用のユニークユーザー数:都市間)

■都市内路線

・定期券利用

都市内路線のユニークユーザー数（定期券利用者）の推移を対象に行った STL 分解結果を図-32 に示す。

季節性を見ると、都市間路線ほど変動は大きくないが、学校や企業等が長期休暇となる年末年始や夏休み（7月～8月）、ゴールデンウィーク（5月上旬）の減少が見られる。

トレンドを見ると、中山間地域を運行する路線 A への影響は比較的落ち着いているが、2020 年後半から減少傾向にあり、分析の範囲内で十分な回復は確認できない。また、都市部を運行する路線 B・路線 C は下降トレンドが継続し、3 割程度の減少が確認できる。このように都市部の路線と地方部の路線との間で、上昇・下降の程度に明確な差異が生じた。

残差を見ると、全体的な挙動は都市間路線の定期券利

用と似通っており、3 路線とも 1 回目の緊急事態宣言発令期間中（2020 年 4 月～5 月）に最低値を記録するなど、COVID-19 感染拡大による行動制限の影響が検出されている。また、2020 年末の減少と 2021 年末の増加（特に路線 B）が目立っており、2020 年末は、COVID-19 感染を懸念して帰省を控えたが、2021 年末は、行動制限の緩和やそれに伴う人々の外出自粛意識の低下によって大幅な増加に至ったと推察される。

都市内路線の定期券利用は通勤・通学など生活移動との関係性が大きいので、すぐには影響を受けなかったものの、COVID-19 禍の影響の長期化に伴い、減少が始まるタイミングは異なるものの減少トレンドに転じ、本分析の対象期間内では、定期券利用者のユニークユーザー数は回復の兆しは見られていない。

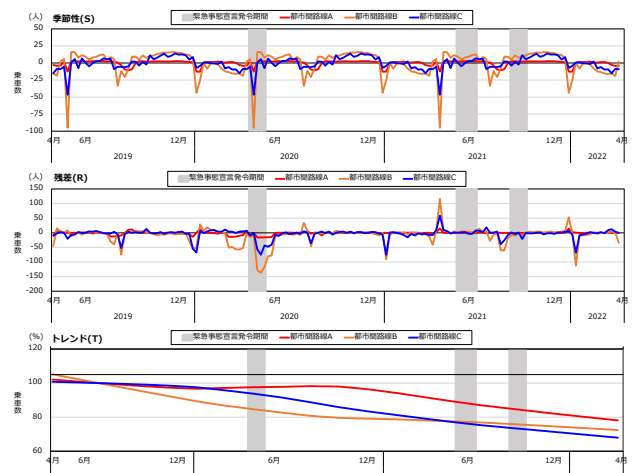


図-32 STL分解(定期券利用のユニークユーザー数:都市内)

・IC 都度払い利用

都市内路線のユニークユーザー数（都度払い利用者）の推移を対象に行った STL 分解結果を図-33 に示す。

季節性を見ると、長期休暇にあたる年末年始やゴールデンウィーク、夏休み期間中に減少が確認されている。特に路線 C は極端な変動を示している。

トレンドを見ると、3 路線とも観測開始日から下降トレンドが継続しており、定期券利用よりも、業務や買い物・通院等の私事目的の移動割合も高い都度払い利用は、影響を強く受けていることが窺える。ただし、下降の程度には差があり、乗客数の推移と同様に、観測終了日時点で路線 A（中山間地域を運行）では 2 割程度の減少、路線 B・路線 C（都市部を運行）では 4 割程度の減少が確認できる。

残差を見ると、3 路線とも 1 回目の緊急事態宣言発令期間中に大幅な減少を示している。そして、都市間路線と同様に 2020 年の年末には著しい減少が確認できるが、2021 年の年末は大幅に増加しており、年末年始時期の移動自粛要請が反映されていることが確認できる。

これらの分析結果から、緊急事態宣言の行動制限の影響を第 1 回目は強く受けたことが確認でき、私事目的（ショッピングや娯楽など）の移動割合が高い都度払い利用は、定期券よりも強い影響を受けたこと、全路線とも下降トレンドが 2022 年まで継続し、分析の範囲では未だ回復の兆しがなく、特に都市部の路線が強く影響を受けていることが確認された。

都市内路線の IC 都度払いは日常の買い物・私事、通院等の目的での割合が多くを占めるが、COVID-19 禍の感染が確認されて以降、減少に転じたままトレンドが上昇に転じず、路線によっては減少トレンドが未だ続いている路線もある。

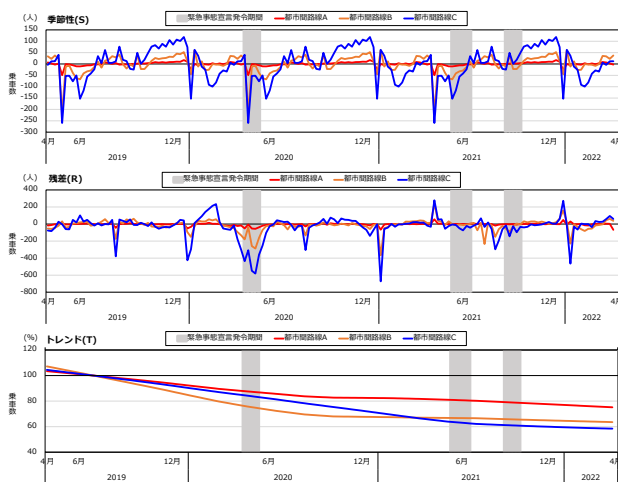


図-33 STL分解(IC都度払い利用のユニークユーザー数:都市内)

■ユニークユーザー数の推移のまとめ

上記のユニークユーザー数の推移について、全体の傾向をまとめる。全般的な推移の挙動は、乗客数と似通っていた。しかしながら全般的に、乗客数よりもユニークユーザー数の回復の方が鈍い傾向にあった。1つの仮説として、定期券利用者が IC 都度払いにシフトした可能性も考えられたが、定期券及び IC 都度払いのユニークユーザー数ともに減少し、加えて、IC 都度払いは乗客数よりもユニークユーザー数の減少の割合が大きいことから、定期券利用者から IC 都度払いへのシフトは考えにくい結果となった。

8. まとめ

本論文では、広島都市圏で利用されている交通系 IC カードの「乗車レコード」を用いて、COVID-19 禍での公共交通需要の落ち込みと回復状況を確認した。また、原系列から年変動・季節変動の要因を排除することにより、公共交通利用需要の変化や傾向をきめ細やかに把握する分析を行った。

分析の結果、都市間路線・都市内路線ともに政府や地

方自治体の行動自粛要請による影響が顕著に出ていることが確認できた。特に都市内路線では、日常生活に不可欠な移動が多い地方部の路線よりも、業務移動や娯楽・ショッピングといった私事利用の割合が高い都市部の路線が強い影響を受けている。また、IC 都度払い利用者は定期利用者と比較して回復が鈍く、特に長距離路線で出張等の公共交通移動需要が回復していないと思われるが、移動需要そのものの回復が不十分であるとともに、自動車利用にシフトした交通手段転換や、過度な移動自粛を戻すことも必要になってくる。

こうした現状に対し、業務移動の活発化やリモートワークの解除など企業等への対策が必要であり、同時に休日の娯楽施設や小売店、延いては県外への旅行といった外出を促す施策が必要不可欠である。具体的には、定額制サブスクリプションの導入など、COVID-19 禍による利用への心理的障壁を取り除く施策・支援が有効であると考えられる。そして、政府や地方自治体の公共交通への支援は、単に交通事業者への補助を行うだけでなく、利用者の心理や行動・路線の持つ特性に着目した需要喚起が重要であろう。

なお、本分析は2022年3月までのデータを対象とした分析であり、COVID-19 に対する緩和が議論される中、果たして移動需要が元に戻るのか、戻らないのかは、今後の持続的な公共交通サービスの提供において、極めて重要な意味を持つ。今後、分析データの対象期間を拡張し、COVID-19 の長期的な影響の分析を行っていく。

REFERENCES

- 1) 日本放送協会 (NHK) : 「特設サイト“路線バス”」 <https://www3.nhk.or.jp/news/special/bus/index.html> (最終閲覧日: 2020年9月30日)
- 2) 西堀泰英, 嚴先鏞, 佐々木邦明, 加藤秀樹: 交通ビッグデータを用いた地方都市中心市街地の人出等に対する COVID-19 感染拡大防止対策の影響分析-複数の緊急事態宣言による影響の違いに着目して-, 都市計画論文集, 56巻, 3号, pp. 834-841, 2021
- 3) 中村陸哉, 神田佑亮: IC カードデータを用いた COVID-19 禍の公共交通利用の影響分析, 土木計画学研究・講演集. 第63回, 72-1 (9p), 2021
- 4) 宮崎一貴, 円山琢也: 交通系 IC カードデータを用いた COVID-19 禍における熊本市電の利用実態分析, 土木計画学研究・講演集, 第65回, 2022
- 5) 辻陽登, 内海健, 鈴木春菜: Covid-19 感染拡大が公共交通利用に及ぼした影響の分析-他地域の感染状況に及ぼされた影響の国際比較, 土木学会中国支部研究発表会, 第74回, IV-13, 2022
- 6) 田中圭介: 新型コロナウイルスが世界の公共交通に与える影響と地理学上の考察, 日本地理学会発表要旨集, 2022s (0), 193-, 2022
- 7) Ampan Laosunthara, Kumpol Saengtabtim, Piyaporn Sochoeiy, Natt Leelawat, Jing Tang, Akira Kodaka, Yasushi Onda, Naohiko Kohtak: Impact of COVID-19

Measures on Mobility in Bangkok,Thailand, JDR,
Vol.17, No.4, pp.546-551, 2022

- 8) 厚生労働省：オープンデータ，
<https://www.mhlw.go.jp/stf/covid-19/open-data.html>，
2022
- 9) 対象区域・措置期間等早見表，
https://www.vipo.or.jp/u/JLL2_cancel_hayamihyou_tenjikai.xlsx?211008
- 10) 内閣官房：新型コロナウイルス感染症緊急事態宣言
の実施状況に関する報告，
https://corona.go.jp/news/pdf/houkoku_r031008.pdf

(Received ??? ? , ???)

(Accepted ??? ? , ???)
