

# 運行本数を考慮した地方鉄道のバス転換が 駅勢圏人口ならびに公共交通分担率に 与える影響分析

藤原 正智<sup>1</sup>・宇野 伸宏<sup>2</sup>・松中 亮治<sup>3</sup>・田中 皓介<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 学生非会員 京都大学工学研究科 (〒615-8540 京都府京都市西京区京都大学桂)

E-mail: fujiwara.masatomo.46x@st.kyoto-u.ac.jp

<sup>2</sup> 正会員 京都大学教授 工学研究科 (〒615-8540 京都府京都市西京区京都大学桂)

E-mail: uno.nobuhiro.2v@kyoto-u.ac.jp

<sup>3</sup> 正会員 京都大学准教授 工学研究科 (〒615-8540 京都府京都市西京区京都大学桂)

E-mail: matsunaka.ryoji.3v@kyoto-u.ac.jp

<sup>4</sup> 正会員 京都大学助教 工学研究科 (〒615-8540 京都府京都市西京区京都大学桂)

E-mail: tanaka.kosuke.6k@kyoto-u.ac.jp

本研究では、路線における運行本数を考慮して、地方鉄道におけるバス転換が駅勢圏人口、および公共交通分担率に及ぼす影響を分析した。具体的には、1977～1979年の輸送密度が4,000人/日以下の104路線を対象とし、転換後の路線の運行本数、および転換前後の運行本数の変化が、駅勢圏人口および公共交通分担率に与える影響を分析した。

その結果、地方鉄道をバスに転換することによって、鉄道を存続した場合と比較して駅勢圏人口や公共交通分担率が低下し、その差が統計的に有意であることを明らかにした。また、転換後の運行本数、および転換前後の運行本数の変化が鉄道と同程度の場合、バス転換路線では、鉄道存続路線と比較して、公共交通分担率が低下し、その差が統計的に有意であることを明らかにした。

**Key Words:** *population of station areas, abolition of regional railways, share of public transport, replacement of local railway with bus service, service level of public transport*

## 1. はじめに

### (1) 背景と目的

モータリゼーションの進展や、地方から都市部への人口移動に伴い、これまでに多くの地方鉄道が廃止されてきた。特に、1980年には日本国有鉄道経営再建促進特別措置法が制定され、1977年～1979年の輸送密度が4,000人/日未満の134路線の中で、83路線が特定地方交通線に選定され、1990年までにバスまたは第三セクター鉄道に転換された<sup>1)</sup>。また、2000年に鉄道事業法が改正され、鉄道事業からの撤退に必要な手続きが簡素化されたため、鉄道の廃止がさらに進行した<sup>2)</sup>。例えば、近年では、2016年に北海道旅客鉄道株式会社(JR北海道)が単独

で維持することが困難な線区を発表した。その中で、輸送密度200人/日未満の線区についてはバス等への転換を、200人/日以上2,000人/日未満の線区については駅の廃止、運賃値上げおよび上下分離方式の導入など、地域の自治体への協力を要請した<sup>3)</sup>。これを受けて、2019年に石勝線新夕張ー夕張間、2020年に札沼線北海道医療大学ー新十津川間が廃止され、2023年には留萌本線石狩沼田ー留萌間が廃止されることが決定している<sup>4)5)</sup>。このように、地方における鉄道の廃止議論は活発化している。

鉄道の廃止後は一般に代替バスが運行されるが、代替バスの利用者数は鉄道と比較し伸び悩むことが指摘されている<sup>6)</sup>。また、代替バスが廃止され、地域の公共交通が失われる事例も存在する<sup>7)</sup>。地方鉄道の存廃と駅勢圏

の人口、公共交通分担率との関連性は先行研究で指摘されている<sup>10,11)</sup>が、鉄道のバスへの転換および運行本数、表定速度といったサービス水準の変化が、その後の駅勢圏人口や公共交通分担率に与える影響については検証が十分であるとは言い難い。今後も続く人口減少によって地方鉄道の利用者のさらなる減少が見込まれる中で、鉄道の存廃に関する議論がさらに加速することが考えられることから、鉄道の廃止とそれに伴うバス転換によるサービス水準の変化が、地域の人口や公共交通の分担率に与える影響について検証することは極めて重要である。

そこで、本研究では 1980 年の特定地方交通線の選定基準となった、1977 年から 1979 年の輸送密度が 4,000 人/日以下の路線を対象に、転換前後の運行本数の変化に着目し、鉄道の存続およびバス転換がその後の駅勢圏人口および公共交通分担率に与えている影響を明らかにすることを目的とする。さらに、バス転換後の運行本数が鉄道と同程度であった場合に、その後の駅勢圏人口や公共交通分担率にどのような違いがみられるかを明らかにすることを目的とする。

## (2) 既往研究のレビューと本研究の特徴

全国の地方鉄道を対象に、鉄道の廃止が駅勢圏人口・公共交通分担率等に与える影響を分析した研究として、田口<sup>11)</sup>、永東ら<sup>12)</sup>、植村ら<sup>13)</sup>の研究が挙げられる。

田口<sup>11)</sup>は、全国の特定地方交通線において、廃止された路線と存続した路線の運行本数、運賃、速度と駅勢圏人口密度・公共交通分担率の時系列変化について分析した。1980 年時点で駅勢圏人口密度が同程度の路線において、鉄道廃止路線の駅勢圏人口密度の減少率は鉄道存続路線の場合より大きいことを示した。また鉄道存続路線と比較すると、鉄道廃止路線は速度、運行本数、駅勢圏人口密度の減少率の差が、この順に大きくなることを示した。さらに、1980 年時点で公共交通分担率が同程度であった路線について、廃止によって沿線の公共交通分担率がより減少することを示した。

永東ら<sup>12)</sup>は、全国の地方鉄道において廃止路線と存続路線を比較し、廃止された路線は存続した路線よりも駅勢圏人口の減少が大きいこと、また廃止後年数が経過することでその傾向が顕著になることを示した。

植村ら<sup>13)</sup>は、全国の地方鉄道において廃止路線と存続路線を比較し、廃止によって駅勢圏人口が減少することを統計的に示した。特に、公共交通分担率が高かった路線では、廃止による人口への影響が大きいことを明らかにした。また、地方鉄道の廃止によって、高校を卒業する年齢層や子育て、結婚を経験する年齢層での社会増減率が低下することを示した。

地方鉄道のバス転換に対する地域住民の評価に関する研究として、竹田ら<sup>14)</sup>、宮崎ら<sup>15,16)</sup>、大山ら<sup>17)</sup>の研究が

挙げられる。

竹田ら<sup>14)</sup>は、秋田内陸縦貫鉄道秋田内陸線と上田交通別所線において、地方鉄道のバス代替に関するアンケート調査を実施し、鉄道存続の場合とバス代替の場合における存在効果を比較した。その結果、バス転換と比較して鉄道存続の方がより住民の評価が高いことを示した。また、地域全体の社会的便益も鉄道存続の方が大きいことを示した。

宮崎ら<sup>15,16)</sup>は、のと鉄道の廃止代替バスに関する地域住民へのアンケート調査を実施し、生活への影響を調査した。その結果、鉄道と比較して廃止代替バスは住民の評価が低く、サービス水準の評価は廃止代替バスの利用実態と関連していることを示した。また、鉄道の廃止によって地域が衰退したと住民が感じていることや、鉄道の存在が非利用者にも間接的に便益をもたらすことを示した。

大山ら<sup>17)</sup>は、短期間に運行休止と再開を繰り返した京福電鉄越前線を対象に、利用実態やえちぜん鉄道の持つ価値についてアンケート調査を行った。その結果、鉄道非利用者も、鉄道を移動手段以外に生活や地域にとって価値のある存在と捉えていることが示された。また、公的財源による補助に対して多くの住民が肯定的に考えていることが示された。

廃止代替バスの利便性の変化に関する研究として、進藤ら<sup>18)</sup>、長谷川ら<sup>19)</sup>の研究があげられる。

進藤ら<sup>18)</sup>は、廃止された長野電鉄屋代線とその代替バスについて、沿線の高校や病院にアンケート調査を実施し、廃止前後の利便性について分析した。その結果、鉄道と比較して代替バスのアクセシビリティが高く、利用者をより多く獲得できる可能性を示した。

長谷川ら<sup>19)</sup>は、特定地方交通線および 1990 年以降鉄道の廃止代替バスが運行された 80 路線を対象として、鉄道の廃止直前、転換直後および 2012 年の 3 時点においてサービス水準の時系列比較を行った。その結果、バス転換直後においてはいったん運行本数が増加するが、その後本数は減少すること、運賃はバス転換後に上昇することを示した。また、サービス水準が大きく減少しなかった事例に路線長の増加が関わっている可能性を示した。

以上で挙げた研究では、アンケート調査や各路線について定性的に調査した研究が多く、全国的な傾向は明らかになっていない。また、定量的に調査した研究では、転換前のサービス水準に着目したものはあるが、転換後のサービス水準や、転換前後の変化に着目した研究はなされていない。

以上の点を踏まえ、本研究では、1977 年~1979 年の輸送密度が 4,000 人/日未満の路線を対象に、転換後の運行本数や転換前後の運行本数の変化が駅勢圏人口や公共

交通分担率に与えた影響を明らかにする。

## 2. 運行本数および駅勢圏人口・公共交通分担率に関するデータベースの構築

### (1) 対象路線・駅の定義

#### a) 対象路線の定義

1980年に日本国有鉄道経営再建促進特別措置法によって、日本国有鉄道（以下国鉄）からバス・第三セクター鉄道へ転換される基準となった、輸送密度 4,000 人/日未満の路線が 134 路線存在する。そのうち、実際に 1983 年から 1990 年の間に国鉄から転換された 83 路線が特定地方交通線であり、そのうちバスに転換された路線が 45 路線、第三セクター鉄道に転換された路線が 38 路線存在する。また、転換されなかった路線が 51 路線存在する。これら 134 路線のうち、以下の路線を除外する。

- ・ 1990 年から 2010 年に鉄道もしくは代替バスが廃止された路線
- ・ 路線の全駅の駅勢圏が上記 134 路線以外の路線と重複する路線弘済出版社、JTB（旧日本交通公社）発行の時刻表において、1980 年、1990 年、2000 年、2010 年のいずれか一つ以上の時点で時刻表データが存在しない路線

この結果、本研究で対象となる路線は 101 路線 104 線区となり、そのうち対象バス転換路線は 22 路線 23 線区、対象第三セクター鉄道転換路線は 31 路線 31 線区、対象国鉄維持路線は 48 路線 50 線区となる。路線の起終点に関しては、運輸省鉄道局「平成 2 年度鉄道要覧」<sup>20)</sup>による。図-1 に対象路線選定の流れを示す。また、図-2 に対象路線の位置を示す。

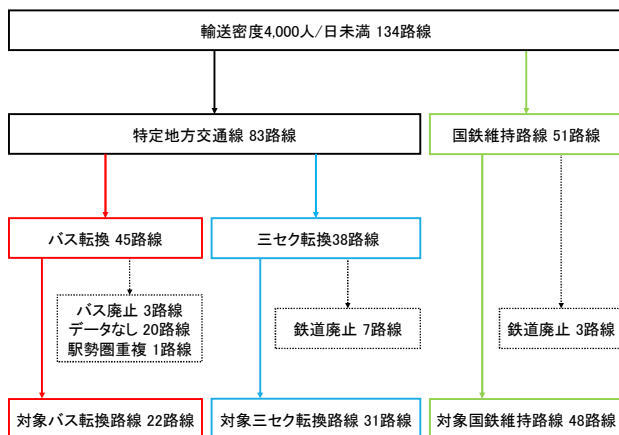


図-1 対象路線選定の流れ

#### b) 対象駅の定義

a)項で定義した各路線について、駅勢圏人口・公共交通分担率の算出対象駅を次のように定義する。

- ・ 1980 年時点で存在する
- ・ 2010 年時点で廃止されていない
- ・ 対象外の路線と駅勢圏が重複しない
- ・ 国土数値情報「鉄道時系列データ」<sup>21)</sup>にデータが存在する
- ・ 第三セクター転換路線、国鉄維持路線について、災害等による鉄道代替バスの運行が 1 年以上継続して行われていない

以上の条件を満たす、バス転換路線 324 駅、第三セクター転換路線 272 駅、国鉄維持路線 971 駅の計 1,567 駅を対象駅とする。

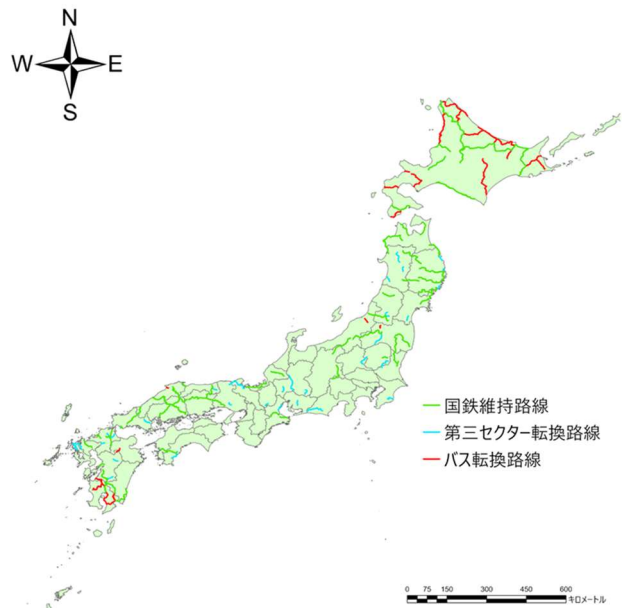


図-2 対象路線の位置

### (2) 運行本数の定義

弘済出版社および JTB（旧日本交通公社）の時刻表<sup>22)</sup><sup>23)</sup><sup>24)</sup><sup>25)</sup>に基づいて、運行本数を算出する。

運行本数について、以下の条件に該当する列車およびバスの本数を算出する。

- ・ 平日に運行するもの
- ・ 乗車料金以外の料金（例えば特急料金、急行料金、座席指定料金）を必要としないもの
- ・ 一年のうち運行日数が半分以上のもの
- ・ 他路線から乗り入れる列車およびバスは、当該路線部分を運行するもの

路線内で運行本数が異なる区間がある場合、運行本数が同一の区間ごとに本数を計算し、区間ごとの本数の平均を当該路線の本数とする。本数は 1 日に運行される全列車をカウントする。

### (3) 駅勢圏人口・公共交通分担率データの構築

3.3.2 項で定義した駅に対し、国土数値情報「鉄道時系列データ」<sup>2)</sup>より駅座標を取得する。

また、国勢調査に基づくデータについて、1980 年、1985 年、1990 年は日本測地系 3 次メッシュデータ、1995 年、2000 年、2005 年、2010 年は世界測地系 3 次メッシュデータ<sup>26),27),28),29),30),31),32)</sup>を用いる。

これらのデータを用いて、駅ごとの駅勢圏人口・公共交通分担率を算出する。駅勢圏人口は 1980 年以降 5 年ごと、公共交通分担率は 1980 年以降 10 年ごとのデータを算出する。駅勢圏がメッシュをまたぐ場合、面積に基づき按分する。また、駅ごとに公共交通利用者数（1980 年は国鉄、国鉄以外の鉄道および乗合バスの利用者数、1990 年は JR、JR 以外の鉄道・電車および乗合バスの利用者数、2000 年および 2010 年は鉄道・電車および乗合バスの利用者数）、および通勤・通学者数を算出する。

上記の方法で求めた各駅の駅勢圏人口を路線ごとに合計し、路線の駅勢圏人口とする。また、路線ごとに各駅の公共交通利用者数および通勤・通学者を合計し、公共交通利用者数を通勤・通学者で割ったものを、路線の公共交通分担率とする。

### 3. 路線の分類に着目した運行本数および駅勢圏人口・公共交通分担率の分析

本章では、第 2 章で構築した路線ごとの運行本数および駅勢圏人口・公共交通分担率のデータをもとに、路線の分類に着目し運行本数および駅勢圏人口・公共交通分担率との関連を分析する。

#### (1) バス転換路線・第三セクター転換路線および国鉄維持路線における運行本数の比較

本節では、バス転換路線、第三セクター路線および国鉄維持路線の 3 種類の路線分類に着目し、運行本数を比較する。なお、特に断りのない場合、多重比較検定には Steel-Dwass 法を用い、有意水準は 5%を採用する。また、順位付けは数値の小さいものから行う。

図-3、図-4に、路線分類ごとに平均した運行本数の時系列変化と 1980 年を基準とした比を示す。また、表-1 に各年次の運行本数の多重比較検定の結果を示す。

まず、転換前後の変化に着目すると、図-3に示すように、すべての路線分類において、転換直後は本数が増加している。一方、図-4に示すように、第三セクター転換路線では転換後 2 倍以上の運行本数であるのに対して、バス転換路線では 1.6 倍程度、国鉄維持路線では 1.2 倍程度と、本数の増加率には開きがある。

次に、転換後の経年変化に着目する。第三セクター転換路線や国鉄維持路線では、転換が行われた時期に本数が増加した後、その後も本数を維持している。一方、バ

ス転換路線では、いったん本数が増加した後、減少に転じている。また、バス転換路線では、一貫して運行本数が 3 分類で最小である。1980 年時点ではバス転換路線は国鉄維持路線より運行本数が少なかったが、転換後はその差がいったん縮まった。しかし、2000 年以降再び差が拡大している。また、第三セクター転換路線は、1980 年時点で他の 2 路線と比べて運行本数に大きな差があるとはいえなかったが、1990 年以降は本数の差が拡大しており、表-1 に示すように、他の 2 分類との間に有意な差がみられる。

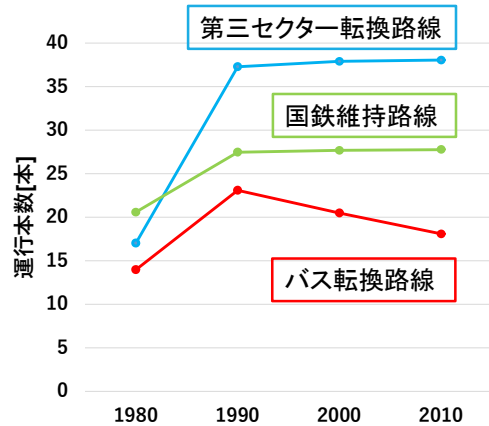


図-3 路線分類ごとの運行本数の経年変化

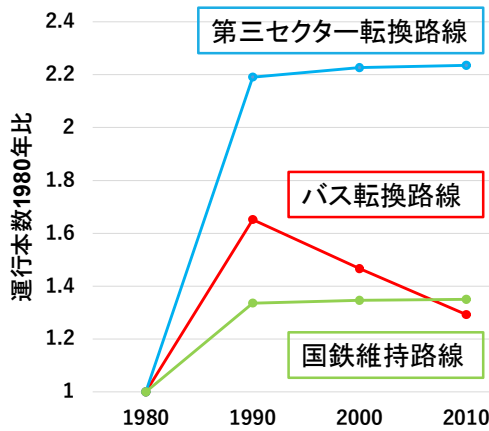


図-4 路線分類ごとの運行本数比の経年変化

表-1 運行本数に関する多重比較検定の結果

年次	路線分類		平均順位		p値
	分類①	分類②	分類①	分類②	
1980	バス転換路線	第三セクター転換路線	32.15	49.18	0.086
	バス転換路線	国鉄維持路線	32.15	63.92	0.000 **
	第三セクター転換路線	国鉄維持路線	49.18	63.92	0.074
1990	バス転換路線	第三セクター転換路線	36.00	71.27	0.000 **
	バス転換路線	国鉄維持路線	36.00	48.45	0.165
	第三セクター転換路線	国鉄維持路線	71.27	48.45	0.002 **
2000	バス転換路線	第三セクター転換路線	31.50	71.98	0.000 **
	バス転換路線	国鉄維持路線	31.50	50.08	0.025 *
	第三セクター転換路線	国鉄維持路線	71.98	50.08	0.003 **
2010	バス転換路線	第三セクター転換路線	28.28	71.10	0.000 **
	バス転換路線	国鉄維持路線	28.28	52.11	0.002 **
	第三セクター転換路線	国鉄維持路線	71.10	52.11	0.009 **

(2) バス転換路線・第三セクター転換路線および国鉄維持路線における駅勢圏人口・公共交通分担率の比較

本節では、バス転換路線・第三セクター転換路線および国鉄維持路線の3種類の路線分類に着目し、駅勢圏人口・公共交通分担率を比較する。なお、特に断りのない場合、多重比較検定には Steel-Dwass 法を用い、有意水準は 5%を採用する。また、順位付けは数値の小さいものから行う。

a) 駅勢圏人口の比較

図-5に路線分類ごとに平均した駅勢圏人口の時系列変化を示す。また、表-2に各年次の駅勢圏人口についての多重比較検定の結果を示す。

図-5に示すように、バス転換路線は、鉄道廃止前の時点で、第三セクター転換路線および国鉄維持路線と比較して駅勢圏人口が少ない。多重比較検定の結果、バス転換路線と国鉄維持路線では、1980年から2010年のすべての時点で差が有意である。一方、第三セクター転換路線と国鉄維持路線では、1980年から2010年のすべての時点で有意な差がみられないが、第三セクター転換路線のみ平均駅勢圏人口は増加している。

b) 駅勢圏公共交通分担率の比較

図-6に路線分類ごとに平均した駅勢圏公共交通分担率の時系列変化を示す。また、表-3に各年次の駅勢圏公共交通分担率についての多重比較検定の結果を示す。

図-6に示すように、バス転換路線は公共交通分担率が廃止前から第三セクター転換路線および国鉄維持路線の半分程度であり、その差は1980年から2010年まで有意である。一方、多重比較検定の結果、第三セクター転換路線と国鉄維持路線の間には有意な差がみられなかった。

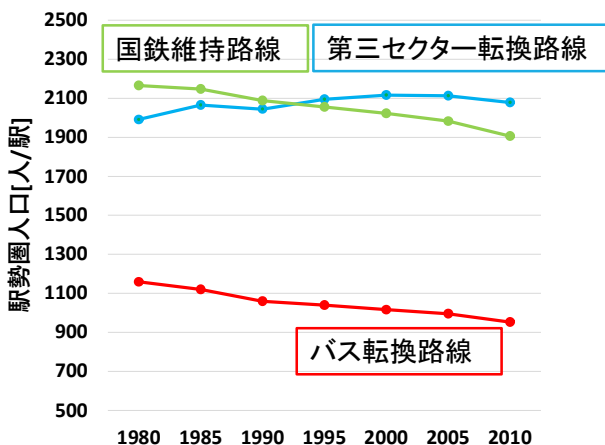


図-5 路線分類ごとの平均駅勢圏人口の経年変化

表-2 平均駅勢圏人口に関する多重比較検定の結果

年次	路線分類		平均順位		p値
	分類①	分類②	分類①	分類②	
1980	バス転換路線	第三セクター転換路線	30.26	53.87	0.017 *
	バス転換路線	国鉄維持路線	30.26	61.88	0.000 **
	第三セクター転換路線	国鉄維持路線	53.87	61.88	0.505
	路線分類		平均順位		
1985	バス転換路線	第三セクター転換路線	29.91	54.29	0.017 *
	バス転換路線	国鉄維持路線	29.91	61.78	0.000 **
	第三セクター転換路線	国鉄維持路線	54.29	61.78	0.585
	路線分類		平均順位		
1990	バス転換路線	第三セクター転換路線	28.91	55.39	0.008 **
	バス転換路線	国鉄維持路線	28.91	61.56	0.000 **
	第三セクター転換路線	国鉄維持路線	55.39	61.56	0.708
	路線分類		平均順位		
1995	バス転換路線	第三セクター転換路線	29.26	55.26	0.008 **
	バス転換路線	国鉄維持路線	29.26	61.48	0.000 **
	第三セクター転換路線	国鉄維持路線	55.26	61.48	0.690
	路線分類		平均順位		
2000	バス転換路線	第三セクター転換路線	29.52	55.32	0.010 **
	バス転換路線	国鉄維持路線	29.52	61.32	0.000 **
	第三セクター転換路線	国鉄維持路線	55.32	61.32	0.720
	路線分類		平均順位		
2005	バス転換路線	第三セクター転換路線	29.52	55.13	0.013 *
	バス転換路線	国鉄維持路線	29.52	61.44	0.000 **
	第三セクター転換路線	国鉄維持路線	55.13	61.44	0.714
	路線分類		平均順位		
2010	バス転換路線	第三セクター転換路線	29.61	55.32	0.014 *
	バス転換路線	国鉄維持路線	29.61	61.28	0.000 **
	第三セクター転換路線	国鉄維持路線	55.32	61.28	0.761
	路線分類		平均順位		

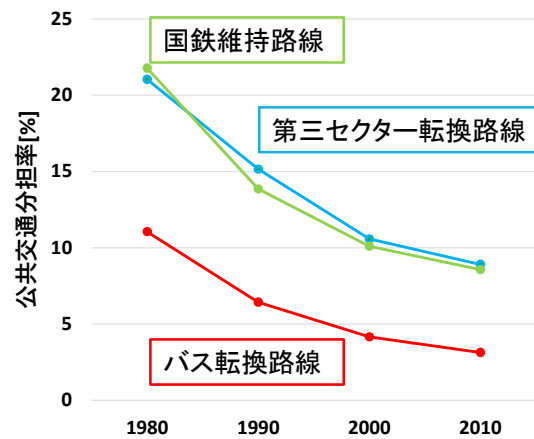


図-6 路線分類ごとの平均公共交通分担率の経年変化

表-3 平均公共交通分担率に関する多重比較検定の結果

年次	路線分類		平均順位		p値
	分類①	分類②	分類①	分類②	
1980	バス転換路線	第三セクター転換路線	19.52	60.35	0.000 **
	バス転換路線	国鉄維持路線	19.52	62.80	0.000 **
	第三セクター転換路線	国鉄維持路線	60.35	62.80	0.872
	路線分類		平均順位		
1990	バス転換路線	第三セクター転換路線	18.61	67.03	0.000 **
	バス転換路線	国鉄維持路線	18.61	59.08	0.000 **
	第三セクター転換路線	国鉄維持路線	67.03	59.08	0.368
	路線分類		平均順位		
2000	バス転換路線	第三セクター転換路線	16.70	66.77	0.000 **
	バス転換路線	国鉄維持路線	16.70	60.12	0.000 **
	第三セクター転換路線	国鉄維持路線	66.77	60.12	0.511
	路線分類		平均順位		
2010	バス転換路線	第三セクター転換路線	16.09	67.58	0.000 **
	バス転換路線	国鉄維持路線	16.09	59.90	0.000 **
	第三セクター転換路線	国鉄維持路線	67.58	59.90	0.373
	路線分類		平均順位		

4. 運行本数およびその変化と駅勢圏人口・公共交通分担率の関連分析

本章では、各路線の運行本数や運行本数の変化に着目し、駅勢圏人口・公共交通分担率との関連を比較する。

なお、特に断りのない限り、2 群比較検定には Mann-Whitney の U 検定を用い、多重比較検定には Steel-Dwass 法を用いる。また、有意水準は 5%とする。また、順位付けは数値の小さいものから行う。

(1) 転換後の運行本数および転換前後の変化と駅勢圏人口・公共交通分担率の比較

図-7、図-8 に、1990 年時点の運行本数で分類した、1980 年を基準とする駅勢圏人口比の平均値の経年変化、および運行本数の 1990 年/1980 年比で分類した、1980 年を基準とする駅勢圏人口比の平均値の経年変化を示す。

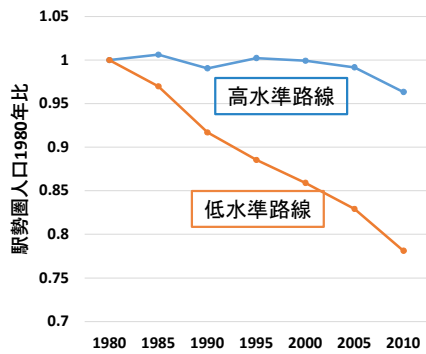


図-7 転換後の運行本数で分類した駅勢圏人口比の経年変化

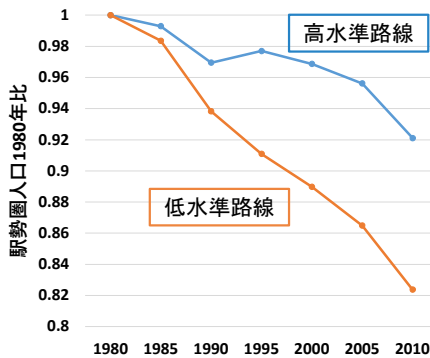


図-8 転換前後の運行本数増加率で分類した駅勢圏人口比の経年変化

図-7、図-8に示すように、転換後の運行本数や転換前後の増加率が高い場合、駅勢圏人口が維持されている。一方、運行本数や転換前後の増加率が低い路線では、駅勢圏人口が減少している。

次に、図-9、図-10 に、1990 年時点の運行本数で分類した、1980 年を基準とする駅勢圏公共交通分担率比の平均値の経年変化、および運行本数の 1990 年/1980 年比で分類した、1980 年を基準とする駅勢圏公共交通分担率比の平均値の経年変化を示す。

図-9、図-10 に示すように、転換後の運行本数や転換

前後の増加率が高い場合、公共交通分担率の低下幅が小さくなっており、転換後年数が経過するごとに、その差が広がっている。

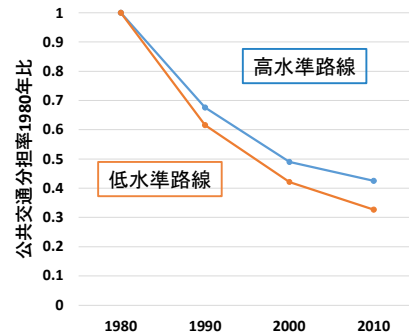


図-9 転換後の運行本数で分類した公共交通分担率比の経年変化

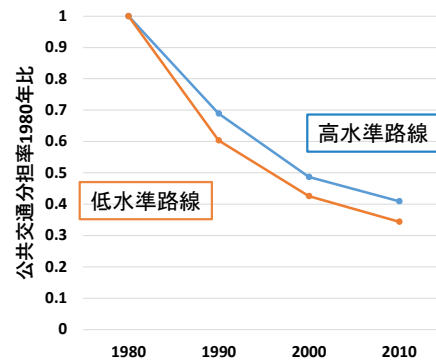


図-10 転換後の運行本数増加率で分類した公共交通分担率比の経年変化

以上の分類について、2010 年時点で 2 群比較を行った結果を表-4 に示す。

表-4 転換後の運行本数および転換前後の比で分類した駅勢圏人口・公共交通分担率に関する U 検定の結果  
凡例 ■ : P<0.01 ■ : P<0.05

駅勢圏人口	運行本数	サンプル数	平均順位	P値
	高水準路線	52	64.21	0.000
低水準路線	52	40.79		
公共交通分担率	運行本数比	サンプル数	平均順位	P値
	高水準路線	52	56.13	0.220
低水準路線	52	48.87		
公共交通分担率	運行本数	サンプル数	平均順位	P値
	高水準路線	52	64.87	0.000
低水準路線	52	40.13		
公共交通分担率	運行本数比	サンプル数	平均順位	P値
	高水準路線	52	60.29	0.009
低水準路線	52	44.71		

表-4に示すように、転換後の運行本数が高いことで、

駅勢圏人口が多くなっており、その差は有意であった。また、公共交通分担率も同様に高く、その差は有意であった。一方、転換前後の運行本数増加率が高い場合は、駅勢圏人口は多いものの、差は有意ではなかった。しかし、公共交通分担率には有意な差がみられた。このことから、転換前後の増加率ではなく、実際の本数を増加させることが駅勢圏人口の低下を抑えるために重要であると考えられる。また、転換後の運行本数が多い、または運行本数を転換前後で増加させることが、公共交通分担率の低下を抑えるために重要であると考えられる。

次に、転換後の運行本数および転換前後の運行本数増加率が同様に高水準の路線において、路線分類に着目し、駅勢圏人口・公共交通分担率を比較する。図-12、図-11に、転換後の運行本数および転換前後の運行本数増加率高水準路線における、路線分類ごとの平均駅勢圏人口の時系列変化、図-13、図-14に、転換後の運行本数および転換前後の運行本数増加率高水準路線における、路線分類ごとの平均公共交通分担率の時系列変化、表-5に2010年時点でのU検定の結果を示す。

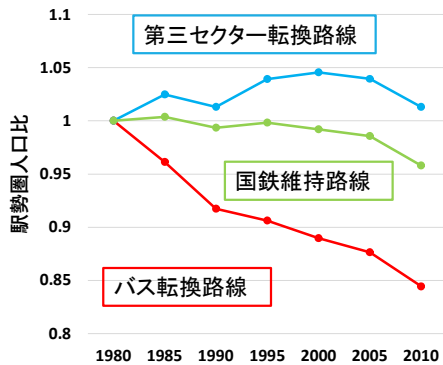


図-11 路線分類に着目した運行本数高水準路線の駅勢圏人口比の経年変化

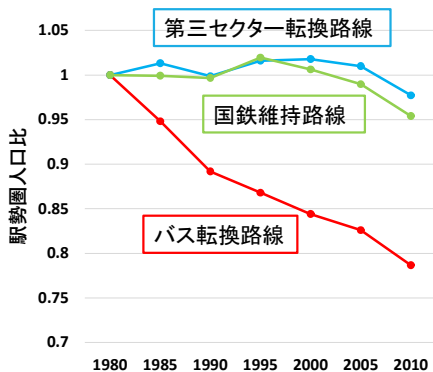


図-12 路線分類に着目した運行本数比高水準路線の駅勢圏人口比の経年変化

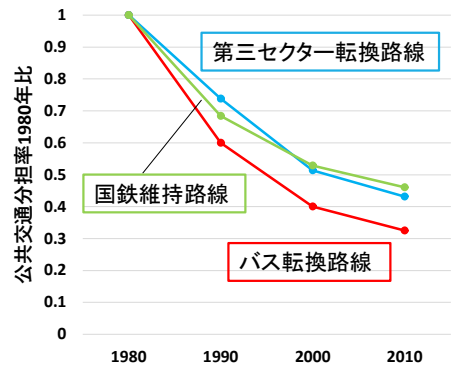


図-13 路線分類に着目した運行本数高水準路線の公共交通分担率比の経年変化

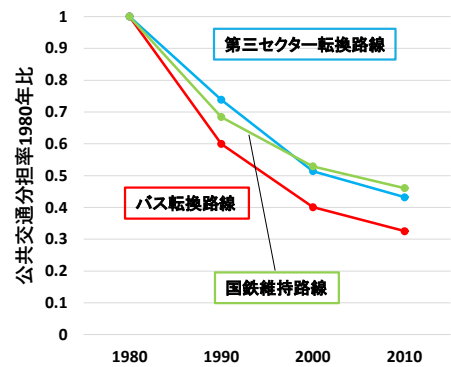


図-14 路線分類に着目した運行本数比高水準路線の公共交通分担率比の経年変化

表-5 転換後の運行本数および転換前後の増加率高水準路線に関する2010年時点でのU検定の結果

凡例 ■ : P<0.01 □ : P<0.05

駅勢圏人口	運行本数	サンプル数	平均順位	P値
	バス転換路線	8	20.25	0.209
鉄道存続路線	44	27.64		
公共交通分担率	運行本数比	サンプル数	平均順位	P値
	バス転換路線	14	18.21	0.001
鉄道存続路線	38	29.55		
公共交通分担率	運行本数	サンプル数	平均順位	P値
	バス転換路線	8	13.00	0.006
鉄道存続路線	44	28.95		
公共交通分担率	運行本数比	サンプル数	平均順位	P値
	バス転換路線	14	15.29	0.001
鉄道存続路線	38	30.63		

図-11、図-12に示すように、運行本数やその比率が高水準の路線では、鉄道存続路線の駅勢圏人口が保たれている。一方、バス転換路線では、駅勢圏人口が減少している。比較検定の結果、運行本数比がバス転換路線と鉄道存続路線で同程度の場合、バス転換路線の駅勢圏人口

が低く、その差が有意であった。また、それ以外に有意な差はみられなかった。このことから、運行本数を転換前後で増加させたとしても、バス転換によって駅圏人口が減少することが明らかになった。

また、図-13、図-14に示すように、転換後の運行本数および転換前後の増加率が高水準の路線では、第三セクター転換路線、国鉄維持路線と比較して、バス転換路線の公共交通分担率の低下率が大きかった。一方、第三セクター転換路線と国鉄維持路線の間では大きな差はみられなかった。表-5に示すように、U検定の結果、転換後の運行本数が同程度の場合、鉄道存続路線とバス転換路線の間で駅圏人口に有意な差はみられなかった。一方、転換前後の運行本数増加率が同程度の路線では、鉄道存続路線の駅圏人口が有意に高かった。したがって、転換後に運行本数を増加させるだけでなく、鉄道と同程度の本数にすることで、駅圏人口は維持できる可能性があると考えられる。また、駅圏人口転換後の運行本数や転換前後の増加率が同程度であっても、鉄道存続路線と比較してバス転換路線は公共交通分担率が低く、その差が有意であった。このことから、バス転換後に運行本数を鉄道並みにしたり、転換前後で本数を同様の増加率で増やしても、公共交通分担率が鉄道より低下することが明らかになった。

## 5. 結論

本研究では、バス転換および第三セクターへの転換の基準となった、1977年～1979年の輸送密度が4,000人/日以下の国鉄路線を対象に、路線の運行本数やその変化に着目し、地方鉄道のバス転換が駅圏人口や公共交通分担率にどのような影響を与えているかを明らかにすることを目的とし、運行本数と駅圏人口・公共交通分担率との関連を分析した。

まず、路線の分類に着目し、運行本数、駅圏人口、および公共交通分担率について分析した。その結果、転換前後の運行本数の増加率には、路線分類間で差があることを明らかにした。特に、第三セクター転換路線では、転換後の運行本数が高く保たれていることを明らかにした。

また、駅圏人口について、バス転換路線では駅圏人口が一貫して少ないこと、第三セクター転換路線と国鉄維持路線の間に差はみられないことを明らかにした。公共交通分担率に関する比較では、鉄道存続路線と比較して、バス転換路線では、公共交通分担率が一貫して少ないこと、第三セクター転換路線と国鉄維持路線の間に差はみられないことを明らかにした。

続いて、転換後の運行本数、および転換前後の運行本数の変化に着目し、駅圏人口や公共交通分担率との関

連を分析した。その結果、転換後の運行本数が高水準の路線では、駅圏人口が維持されることを明らかにした。また、転換後の運行本数、転換前後の運行本数比が高い場合でも、鉄道存続路線と比較して、バス転換路線では、公共交通分担率の減少率が大きいことを明らかにした。

## REFERENCES

- 1) 地域政策研究プロジェクト：「鉄道と地域発展」, pp.141-150, 2014
- 2) 波床正敏, 山本久彰：需給調整規制廃止前後における鉄軌道の廃止状況の変化に関する分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), vol.69, No.5, I\_669-I\_676, 2013.
- 3) 北海道旅客鉄道株式会社：「『持続可能な交通体系のあり方』について」  
<https://www.jrhokkaido.co.jp/pdf/161215-6.pdf> (最終閲覧日 2022年12月28日)
- 4) 北海道旅客鉄道株式会社：「当社単独では維持することが困難な線区について」  
<https://www.jrhokkaido.co.jp/pdf/161215-4.pdf> (最終閲覧日 2022年12月28日)
- 5) 北海道旅客鉄道株式会社：「石勝線(新夕張・夕張間)の鉄道事業廃止について」  
<https://www.jrhokkaido.co.jp/press/2018/180323-1.pdf> (最終閲覧日 2022年12月29日)
- 6) 北海道旅客鉄道株式会社：「札沼線(北海道医療大学・新十津川間)の鉄道事業廃止届の提出について」  
[https://www.jrhokkaido.co.jp/CM/Info/press/pdf/20181221\\_KO\\_Sas-syoline.pdf](https://www.jrhokkaido.co.jp/CM/Info/press/pdf/20181221_KO_Sas-syoline.pdf) (最終閲覧日 2022年12月29日)
- 7) 北海道旅客鉄道株式会社：「留萌線(石狩沼田・留萌間)の鉄道事業廃止届の提出について」  
[https://www.jrhokkaido.co.jp/CM/Info/press/pdf/220909\\_KO\\_rumoiha-isi.pdf](https://www.jrhokkaido.co.jp/CM/Info/press/pdf/220909_KO_rumoiha-isi.pdf) (最終閲覧日 2022年12月29日)
- 8) 加藤博和：「なぜ鉄道廃止代替バスは乗客を減らすのか？—その検討プロセスが抱える問題に対する一考察—」, 土木計画学研究・講演集, Vol.31, 2005.
- 9) 道南バス株式会社：「令和4年10月1日改正旧国鉄胆振線代替バスのダイヤ改正ならびに伊達俱知安線の廃止について」,  
<https://www.donanbus.co.jp/cms/wp-content/uploads/2022/09/1.png> (最終閲覧日 2022年12月29日)
- 10) 坂本淳, 山岡俊一：「地域鉄道の廃止と駅周辺における社会経済の変化の関係分析」, 都市計画論文集 vol.52, No.3, pp.270-276, 2017
- 11) 田口智久：「地方鉄道の存廃に着目した公共交通利便性と駅圏人口および交通手段分担率の経年変化に関する研究」, 京都大学大学院修士論文, 2017
- 12) 永東功嗣, 中川大, 松中亮治, 大庭哲治, 松原光也：「地方鉄道の存廃が駅圏人口の経年的変化に及ぼす影響に関する研究」, 土木計画学研究・講演集, 44, 2011
- 13) 植村洋史, 松中亮治, 大庭哲治：「傾向スコアマッチングを用いた地方鉄道の存廃が駅圏における年齢階層別人口の社会増減に及ぼす影響」, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), 78(6), II\_168-II\_181, 2022
- 14) 竹田敏昭, 赤倉史明, 今城光英, 高木晋：「地方鉄

- 道のバス代替評価に関する考察」, 土木計画学研究・講演集, 31, 2014
- 15) 宮崎耕輔, 高山純一, 中山晶一郎: 「地方鉄道の廃線が地域住民の生活に与えた影響分析に関する研究」, 土木計画学研究・講演集, 34, 2006
  - 16) 宮崎耕輔, 高山純一: 「鉄道が廃止された後の地域住民の意識に関する一考察—のと鉄道能登線廃止におけるケーススタディ」, 農村計画学会誌, 31(Special Issue), pp387-39, 2012
  - 17) 大山英朗・三寺潤・川上洋司: 「沿線住民の認識を通じた地方鉄道の価値に関する研究 えちぜん鉄道を事例として」, 都市計画論文集, vol.47, No.3, pp.319-324, 2012
  - 18) 進藤魁仁, 柳沢吉保, 加藤博和, 高山純一, 増尾昭彦, 坂爪武: 「屋代線廃止代替バスの運行計画策定プロセスと利用実態の検証」, 土木学会論文集 F5 (土木技術者実践), vol.70, No.2, pp.11-25, 2014
  - 19) 長谷川直之, 中村文彦, 岡村敏之, 田中伸治, 王鋭: 「サービス水準に着目した鉄道廃止代替バスの評価に関する研究」, 土木計画学研究・講演集 Vol.46 P42\_1-5, 2012
  - 20) 運輸省鉄道局: 「平成 2 年度鉄道要覧」, 1990
  - 21) 国土数値情報: 「鉄道時系列データ」, [https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N05-v1\\_3.html](https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N05-v1_3.html) (最終閲覧日 2022 年 12 月 30 日)
  - 22) 日本交通公社: 「日本交通公社の時刻表 1980 年 9 月号」
  - 23) 弘済出版社: 「JR 時刻表 1990 年 11 月号」
  - 24) 弘済出版社: 「JR 時刻表 2000 年 10 月号」
  - 25) JTB パブリッシング: 「JTB 時刻表 2010 年 10 月号」
  - 26) 総務省統計局: 「昭和 55 年度国勢調査」地域メッシュ統計
  - 27) 総務省統計局: 「昭和 60 年度国勢調査」地域メッシュ統計
  - 28) 総務省統計局: 「平成 2 年度国勢調査」地域メッシュ統計
  - 29) 総務省統計局: 「平成 7 年度国勢調査」地域メッシュ統計
  - 30) 総務省統計局: 「平成 12 年度国勢調査」地域メッシュ統計
  - 31) 総務省統計局: 「平成 17 年度国勢調査」地域メッシュ統計
  - 32) 総務省統計局: 「平成 22 年度国勢調査」地域メッシュ統計

## ANALYSIS OF THE IMPACT OF THE REPLACEMENT OF LOCAL LINES WITH BUS SERVICES ON THE POPULATION AND THE SHARE OF PUBLIC TRANSPORT OF STATION CATCHMENT AREAS CONSIDERING THE LEVEL OF PUBLIC TRANSPORT SERVICE

Masatomo FUJIWARA, Nobuhiro UNO, Ryoji MATSUNAKA and Kosuke TANAKA

This study analyzes the effects of bus conversions on the population of station areas and the public transportation share of local railroads, taking into account the number of buses in operation on the routes. Specifically, 104 routes with a traffic density of 4,000 passengers/day or less from 1977 to 1979 were selected, and the effects of the number of buses operated on the routes after conversion and the changes in the number of buses operated before and after conversion on the station population and the public transportation sharing ratio were clarified.

Specifically, we found that the conversion of a regional railroad line to a bus line decreases the station population and the public transportation sharing ratio compared to the case where the railroad line remains in operation, and that the difference is statistically significant. The results also show that when the number of buses after conversion and the change in the number of buses before and after conversion are the same as those of railroads, the public transportation sharing ratio declines on the bus conversion route compared to the route with the continuation of railroads, and the difference is statistically significant.