

地方鉄道の輸送密度・運行本数・ 駅勢圏人口の経年変化とそれらの関係分析

大津賀 柚花¹・中川 大²

¹ 非会員 富山大学大学院理工学研究科都市・交通デザイン学プログラム

(〒930-8555 富山市五福 3190) E-mail: m22c1702@ems.u-toyama.ac.jp

² 正会員 富山大学学術研究部都市デザイン学系 (〒930-8555 富山市五福 3190)

E-mail:nakagawa@sus.u-toyama.ac.jp

近年、地方都市では公共交通を軸として、その周辺に居住や都市機能を集中させるコンパクトシティを目指す都市が増えているが、その中心となるべき鉄道の利便性向上政策を積極的に進めている都市は極めて少ないのが現状である。鉄道の利便性と都市構造の変化については、何らかの関係がある可能性があると考えられることから、本研究では、地方の鉄軌道路線に着目して、輸送密度、運行本数及び駅勢圏人口の経年的な変化と、その相互の関係を分析することにより、地方鉄道の都市構造への影響について考察する。また、鉄軌道の営業主体を分類し、営業主体別に輸送密度、運行本数及び駅勢圏人口の関係について分析、考察する。

Key Words: local railway, user density, number of train service, population around rail station

1. はじめに

近年、公共交通を軸としてその周辺に居住や都市機能を集中させた都市構造を目指す、コンパクトシティ構想が拡大している。コンパクトシティ構想を実現するうえでは、利便性の高い公共交通を整備することが1つの重要な要素となる必要があるが、多くの都市では、その中心となるべき鉄道政策が積極的に進められてはいるとは言えない。

また、2000年頃まではモータリゼーションの進展によって地方鉄道の利用者はほぼすべての路線において減少傾向にあったが、2000年以降は自動車の普及が頭打ちとなったことによって、利用者数の低迷が続く路線がある一方で、回復傾向にある路線も増加しつつある¹⁾。

本研究では、2000年以降の地方鉄道の輸送密度、運行本数及び鉄道・軌道駅周辺の人口分布に着目し、2005年と2015年の2時点の輸送密度と運行本数、その2時点と2010年の3時点の駅勢圏人口のデータを収集して、それらの関係について分析する。

2. 既往研究のレビューと本研究の特徴

公共交通と都市構造との関係性に着目した研究として、

全国の地方都市における鉄道・軌道に着目した長尾ら²⁾は、鉄軌道駅の運行頻度の高低と、3時点における駅周辺人口の経年変化から都市平均運行頻度と都市構造の関係を明らかにしている。地域鉄道の維持に着目した森川ら³⁾は、沿線人口の変化と輸送密度の変化には乖離が見られることを示したうえで、一部の事業者を取り上げ、輸送・経営などの時系列データから分析・考察している。しかし、これらの研究はある一定の都市人口を保有する都市や地域鉄道に限定して分析しており、複数の鉄軌道に関する指標から都市構造を評価しておらず、さらに営業主体別に傾向を明らかにしたものではない。そして、富山ライトレールに着目した研究として、鈴木ら⁴⁾や望月ら⁵⁾の研究がある。鈴木らは、富山市の居住人口や土地利用、地価の指標について時系列及び比較分析を行い、LRT導入は人口誘導や地価の下落を抑制する効果があることを明らかにした。望月らは、富山ライトレール開業後の実証データや意識調査より、LRT開業が利用者や沿線地域の住民の行動変動に与えた影響や沿線地域の社会経済に与えた影響について明らかにした。これらは、富山ライトレール開業後から間もない時点を対象としているため、経年的な都市構造への効果、変動を示すには至っていない。

また、全国もしくは一部の地方都市の駅周辺人口に着目した中野⁶⁾や Oba et al⁷⁾は、経年的な駅周辺人口の推移

や人口集中度の特徴について分析している。しかし、これらは駅周辺の人口を中心に分析しており、鉄軌道に関する条件を考慮していない。

以上の既往研究のレビューを踏まえて、本研究では、地方都市における鉄道のうち一定の輸送密度の区間または路線のすべてを分析対象とした網羅的な分析を行う。輸送密度と運行本数を鉄軌道に関する指標、駅勢圏人口の経年的な変化を駅周辺の集約化の指標とし、鉄軌道に関する 2 指標間の関係が示す傾向及び、それらと駅勢圏人口の経年変化との関係性について分析する。その際、輸送密度、運行本数及び駅勢圏人口の増減における相互の関係について特に着目する。また、営業主体を JR と地域鉄道に分類し、営業主体別に輸送密度、運行本数及び駅勢圏人口の関係について分析、考察する。

3. 研究手法

(1) 本研究の対象区間の抽出

本研究では、地方鉄道を JR (JR 北海道・JR 東日本・JR 東海・JR 西日本・JR 四国・JR 九州)、地域鉄道 (中小民鉄・第三セクター) に分類する。地方鉄道の中から、全路線が同条件で揃う 2018 年の輸送密度データより、輸送密度が 1,000-5,000 人/日の路線・区間 (以下、区間とする) を対象とする。

ただし、後述する全データが収集できない区間、または自然災害や他の公共交通機関への代替等の外的要因により、大幅に輸送密度の減少または増加が生じている区間を除外し、本研究の対象区間とする。

以上より、JR は 108 区間、地域鉄道は 39 区間で、計 147 区間を本研究の対象区間とする。

(2) 鉄軌道に関する指標とする、輸送密度と運行本数データの収集

輸送密度及び運行本数データを 2005, 2015 年の 2 時点で収集する。輸送密度について、2004-06 年の輸送密度データを平均した値を 2005 年輸送密度データとする。また、JR は各 JR 会社の公表値より、路線長の長い路線が多いため「区間ごと」(ただし、JR 東海は区間別データ未発表のため「路線ごと」)、地域鉄道 (中小民鉄・第三セクター) は鉄道統計年報データより、比較的短距離の路線が多いため「路線ごと」に収集する。

運行本数は各路線の時刻表より、時間による変動が小さいことが期待され、鉄軌道の利便性をより有用な数値で表すことができると考えられるため、平日のオフピーク時 9:00-16:59 の本数を算出する。各区間のある駅 (以下、カウント駅とする) にて、オフピーク時に発車する

列車を上り・下り方向で数え、それらの平均値を各対象区間の運行本数とする。各区間のカウント駅は鉄軌道の利用者数が多いと考えられるターミナル駅とする。対象とする区間にターミナル駅が存在しない場合は対象区間の端となる駅をカウント駅とする。また、カウント駅で列車が発車する方向が 1 方向のみの場合は、その方向での発車本数をそのまま運行本数とする。ただし、寝台急行・寝台特急・運行日が限定されている列車は除外する。

(3) 駅勢圏人口・駅勢圏人口密度の算出

本研究では、鉄軌道駅に徒歩でのアクセスが容易であると考えられる駅周辺 500m を駅勢圏とし、その範囲の人口を駅勢圏人口とする。2005, 2010, 2015 年の国勢調査結果を用いる。QGIS にて、人口データを含む 500m メッシュと駅勢圏バッファより駅勢圏内と駅勢圏外の面積比に基づいて、人口を按分することで駅勢圏人口を算出する。なお、異なる 2 駅以上の駅勢圏が重なる場合、重複を考慮し、重複部を差し引いて算出する。また、重複部を考慮して全駅の駅勢圏を足し合わせた面積を駅勢圏面積とし、駅勢圏人口を駅勢圏面積で除した値を駅勢圏人口密度とする。

(4) 輸送密度、運行本数及び駅勢圏人口の経年変化

本研究では、2005 年から 2015 年にかけて輸送密度、運行本数及び駅勢圏人口が経年的に変化した増減率を算出する。各指標の 2015 年データを 2005 年データで除した値をそれぞれ輸送密度増減率、運行本数増減率、駅勢圏人口増減率とする。

4. 輸送密度、運行本数及び駅勢圏人口に関する分析

(1) 運行本数の高低と輸送密度との関連分析

本節では、2005 年運行本数の高低と輸送密度の増減との関係について分析する。表-1 に、2005 年の運行本数別に、輸送密度増減区間数・区間数割合を示した。運行本数が 1 本/h 未満の区分においては、8 割近くの区間で輸送密度が減少している。また、3-4 本/h の区分では、該当する区間数が少なかったため、極端な結果が出たと考えられる。それに対し、運行本数が 4 本/h 以上の区分では 7 割の区間で輸送密度が増加している。以上のことから、運行本数が大きい区分で輸送密度が増加傾向であることが考えられる。

(2) 運行本数の高低と駅勢力圏人口との関連分析

本節では、2005年運行本数の高低と駅勢力圏人口の増減との関係について分析する。表-2に示すように、駅勢力圏人口の増減において、全区分の区間数の合計は減少している区間数が増加している区間数の4倍である。また、各区分でも2-3本/hの区分では3割の区間で駅勢力圏人口が増加しているが、他の区分では8割以上の区間で駅勢力圏人口が減少している。

以上より、駅勢力圏人口が減少している区間は多く、2005年運行本数のどの区分においても、駅勢力圏人口の増減に大きな傾向が見られない。

表-1 2005年運行本数と輸送密度増減区間数・区間数割合

	減少	増加	計
1本/h未満	30	7	37
1-2本/h	45	27	72
2-3本/h	11	15	26
3-4本/h	2	0	2
4本/h以上	3	7	10
計	91	56	147

	減少	増加	計
1本/h未満	81.08	18.92	100.00
1-2本/h	62.50	37.50	100.00
2-3本/h	42.31	57.69	100.00
3-4本/h	100.00	0.00	100.00
4本/h以上	30.00	70.00	100.00

(3) 鉄軌道における指標と駅勢力圏人口との関連分析

本節では、輸送密度増減率と運行本数増減率の2指標を対象区間を分類し、分類ごとの輸送密度、運行本数及び駅勢力圏人口の傾向について分析する。分類は、横軸に運行本数増減率、縦軸に輸送密度増減率をとった図-1においてどの象限に該当するかによって区別する。

まず、象限別の2005年輸送密度区分における区間数を図-2に示す。2005年輸送密度については、第I象限と第II象限において、輸送密度の小さい区分に占める区間数が多く、第III象限と第IV象限において、輸送密度の大きい区分に占める区間数が多いという結果になった。このことから輸送密度が増加している区間は2005年輸送密度が小さく、輸送密度が減少している区間は2005年輸送密度が大きいという傾向がみられる。

図-3は、象限別の2005年運行本数区分における区間数を示したものである。第I象限、第III象限では8-16本となる区間数が多く見られ、第II象限では、16-24本の区分で、第IV象限では、0-8本の区分で区間数が最も多くなっている。したがって、運行本数が増加している区

表-2 2005年運行本数と駅勢力圏人口増減区間数・区間数割合

	減少	増加	計
1本/h未満	32	5	37
1-2本/h	58	14	72
2-3本/h	18	8	26
3-4本/h	2	0	2
4本/h以上	8	2	10
計	118	29	147

	減少	増加	計
1本/h未満	86.49	13.51	100.00
1-2本/h	80.56	19.44	100.00
2-3本/h	69.23	30.77	100.00
3-4本/h	100.00	0.00	100.00
4本/h以上	80.00	20.00	100.00

間は、2005年運行本数が小さく、運行本数が減少している区間は、2005年運行本数が比較的大きいという傾向がみられる。また、第I象限と第II象限で、2005年運行本数は比較的大きく、第III象限、第IV象限で、2005年運行本数は比較的小さい。このことから、運行本数が大いほど輸送密度は増加傾向にあると推察される。

象限別に駅勢力圏人口密度の大小を見ると(図-4)、第

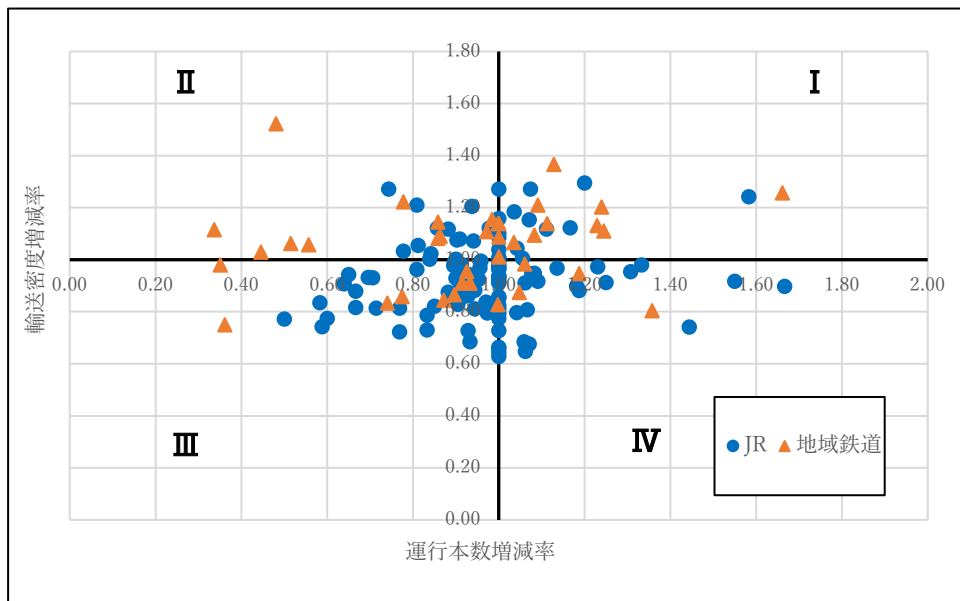


図-1 輸送密度増減率と運行本数増減率との関係

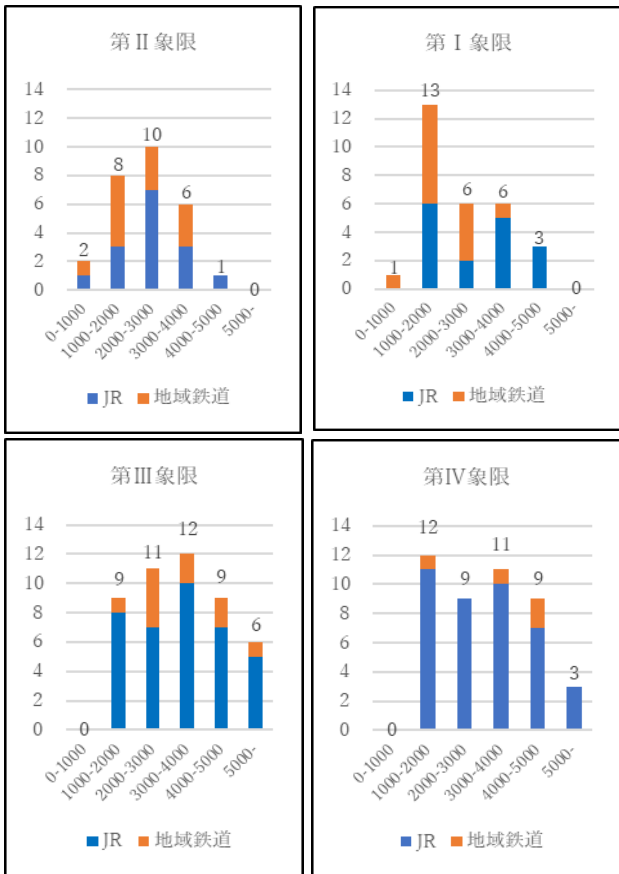


図-2 象限別の輸送密度区分における区間数

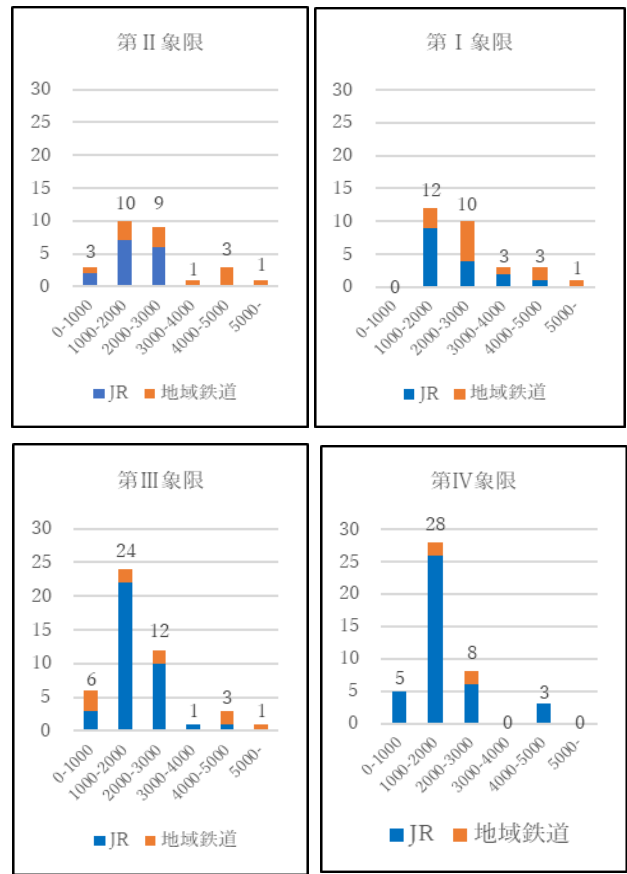


図-4 象限別の駅勢力圏人口密度区分における区間数

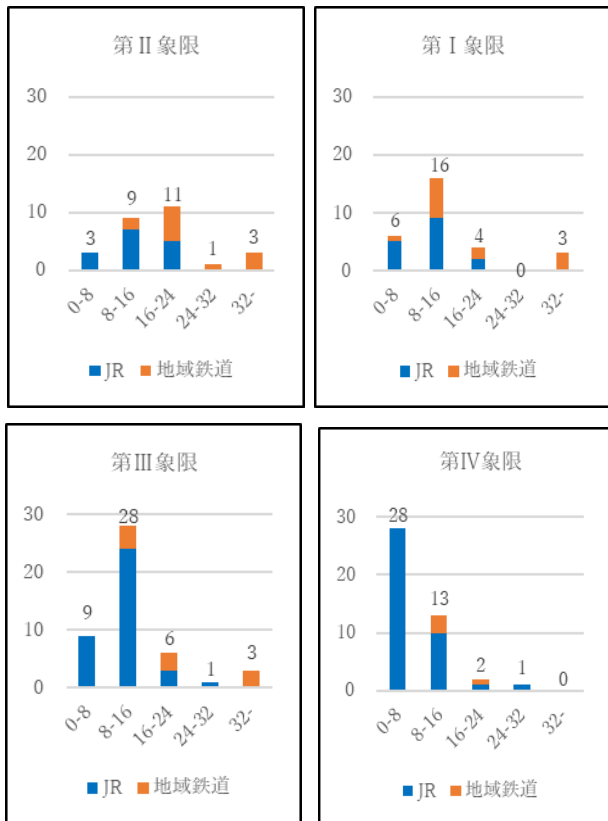


図-3 象限別の運行本数区分における区間数

I 象限では、駅勢力圏人口密度の大きい区分に集中している。第Ⅱ象限においても、比較的駅勢力圏人口密度の大きい区間数が多い。それに対し、第Ⅲ象限に次いで第Ⅳ象限と駅勢力圏人口密度の小さい区分での区間数が多くなっている。

このことから、駅勢力圏人口密度の大小は、輸送密度の増減に影響されていると考えられる。また、第Ⅰ象限同様、運行本数を維持・増加させている第Ⅳ象限の区間では、駅勢力圏人口密度が小さい傾向にあることから、輸送密度と運行本数の増加が同時に適っていることは、駅勢力圏人口密度の大きくなることに影響しているという可能が考えられる。

5. 営業主体別の分析

(1) 運行本数と輸送密度について営業主体による比較

本節では、2005年運行本数の高低と輸送密度の増減との関係について営業主体別で比較、分析する。

表-3より、JRでは輸送密度が増加している区間数よりも減少している区間数の方が多い。それに対して、地域鉄道は輸送密度が増加している区間数の方が減少している区間数よりも多いという結果になっている。

表-3 2005年運行本数別の輸送密度増減
における区間数

JR	減少	増加	計
1本/h未満	30	6	36
1-2本/h	39	18	57
2-3本/h	6	7	13
3-4本/h	2	0	2
4本/h以上	0	0	0
計	77	31	108

地域鉄道	減少	増加	計
1本/h未満	0	1	1
1-2本/h	6	9	15
2-3本/h	5	8	13
3-4本/h	0	0	0
4本/h以上	3	7	10
計	14	25	39

表-4 象限別における区間数

	JR	地域鉄道	区間数	割合
第Ⅰ象限	16	13	29	19.73
第Ⅱ象限	15	12	27	18.37
第Ⅲ象限	37	10	47	31.97
第Ⅳ象限	40	4	44	29.93
計	108	39	147	100.00

表-5 象限別の駅勢圏人口増減における区間数

JR	減少	増加	計
第Ⅰ象限	11	5	16
第Ⅱ象限	12	3	15
第Ⅲ象限	31	6	37
第Ⅳ象限	36	4	40
計	90	18	108

地域鉄道	減少	増加	計
第Ⅰ象限	11	2	13
第Ⅱ象限	7	5	12
第Ⅲ象限	7	3	10
第Ⅳ象限	3	1	4
計	28	11	39

表-6 象限別の駅勢圏人口増減における区間数割合

JR	減少	増加	計
第Ⅰ象限	68.75	31.25	100.00
第Ⅱ象限	80.00	20.00	100.00
第Ⅲ象限	83.78	16.22	100.00
第Ⅳ象限	90.00	10.00	100.00
計	83.33	16.67	100.00

地域鉄道	減少	増加	計
第Ⅰ象限	84.62	15.38	100.00
第Ⅱ象限	58.33	41.67	100.00
第Ⅲ象限	70.00	30.00	100.00
第Ⅳ象限	75.00	25.00	100.00
計	71.79	28.21	100.00

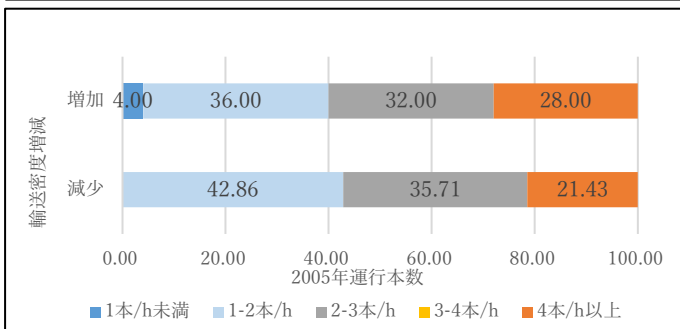
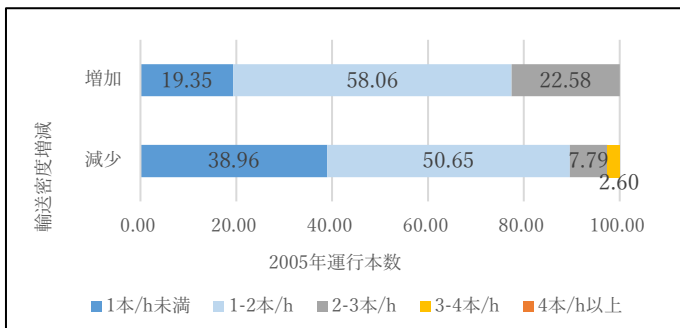


図-5 輸送密度増減別の2005年運行本数
における区間数割合

また、図-5 より 1 本/h 未満の区分では、JR は全区間の結果同様に 8 割以上の区間で輸送密度が減少している。地域鉄道に関しては、1 本/h 未満の区分に該当したのが 1 区間のみであった。JR と地域鉄道共に最も区間数が多い 1-2 本/h の区分では、JR が 7 割弱の区間で輸送密度が減少している。地域鉄道では、4 割の区間で輸送密度が減少している。2-3 本/h の区分では、JR と地域鉄道いずれも輸送密度が増加している区間数の方が減少している区間数よりも多いという結果になっている。3-4 本/h の区間は JR のみとなっており、これに関しても該当する区間数が十分でないため、極端な結果となったと考えられる。4 本/h 以上の区分では、輸送密度が増加している区間が 7 割となっている。

このように、JR よりも地域鉄道の方が輸送密度の増加している区間数割合が大きくなっており、2005年運行本数の各区分においても地域鉄道の方が輸送密度の増加している区間数割合が大きくなっている。

(2) 象限別区間の営業主体による比較

本節では、象限別に分類した区間を営業主体別で比較し、営業主体ごとに示す傾向について分析する。

営業主体別で各象限に該当する区間数について(表-4)、JR は第Ⅲ象限と第Ⅳ象限に占める区間数が多く、地域鉄道は第Ⅰ象限と第Ⅱ象限に占める区間数が多いという結果になった。したがって、JR では輸送密度が減少している区間が多く、地域鉄道では輸送密度が増加している区間が多いことがわかる。

駅勢圏人口密度増減について(表-5,6)は、JR において、第Ⅰ象限と第Ⅱ象限で駅勢圏人口が増加している区

間数割合が大きい傾向にある。したがって、JR では、駅圏人口は輸送密度の増加に伴って増加傾向にあると推察される。地域鉄道において、第Ⅱ象限と第Ⅲ象限で増加している区間数が多いという結果になった。

6. JR 会社・地域別の分析

本章では、JR を JR 会社別 (JR 北海道・JR 東日本・JR 東海・JR 西日本・JR 四国・JR 九州) に、地域鉄道を地方運輸局で該当する地域別 (東北・関東・北陸信越・中部・近畿・中国・四国・九州) に分類する。

表-7 JR 会社・地域別の駅圏人口密度推移

JR会社	駅圏人口密度(人/km)			JR会社	増減率		
	2005年	2010年	2015年		2005年	2010年	2015年
JR北海道	1,136	1,106	1,073	JR北海道	1.000	0.974	0.945
JR東日本	1,553	1,510	1,465	JR東日本	1.000	0.973	0.944
JR東海	1,551	1,496	1,434	JR東海	1.000	0.964	0.925
JR西日本	1,585	1,547	1,506	JR西日本	1.000	0.976	0.950
JR四国	1,984	1,930	1,871	JR四国	1.000	0.973	0.943
JR九州	2,103	2,093	2,115	JR九州	1.000	0.995	1.006
計	1,630	1,589	1,549	計	1.000	0.975	0.950

地域	駅圏人口密度(人/km)			地域	増減率		
	2005年	2010年	2015年		2005年	2010年	2015年
東北	1,426	1,390	1,374	東北	1.000	0.974	0.963
関東	2,099	2,097	2,033	関東	1.000	0.999	0.969
北陸信越	2,537	2,510	2,473	北陸信越	1.000	0.989	0.975
中部	2,475	2,425	2,374	中部	1.000	0.979	0.959
近畿	2,077	2,076	2,020	近畿	1.000	0.999	0.973
中国・四国	3,357	3,350	3,338	中国・四国	1.000	0.998	0.994
九州	3,142	3,079	3,052	九州	1.000	0.980	0.972
計	2,569	2,546	2,503	計	1.000	0.991	0.974

(1) JR 会社・地域別の駅圏人口における分析

本節では、対象区間を JR 会社別または地域別に分類し、2005 年から 2015 年にかけての駅圏人口密度と駅圏人口増減について示し、分析する。

各 JR 会社・地域の駅圏人口は式 1 に示す集計計算、各 JR 会社・地域の合計値より算出する。

$$Pd = \left(\sum_{i=1}^n P_i \right) / \left(\sum_{i=1}^n A_i \right) \quad (1)$$

ここで、各 JR 会社・地域別の駅圏人口密度 Pd は、該当する区間数 n において、各区間の駅圏人口 P_i の和を各区間の駅圏面積 A_i の和で除すことで算出する。

各 JR 会社・地域別の駅圏人口密度の算出結果を表 7 に、駅圏人口増減を図-6 示す。

JR 全体では増減率が 0.950、地域鉄道全体では増減率が 0.974 となる。2005 年から 2015 年にかけて駅圏人口が増加しているのは JR 九州のみである。他すべての JR 会社、地域で減少している。また、駅圏人口密度が大きい傾向にあった JR 九州や地域鉄道の中国・四国は駅圏人口の増減率もそれぞれの営業主体の中で最も大きく、駅圏人口が多いまま維持することのできている状態だと考えられる。これに対し、JR 東海は、駅圏人口密度があまり大きくなく、全 JR 会社の中で最も大きく駅圏人口が減少している。JR と地域鉄道で比較すると、JR の方が大きく減少しているが、地域鉄道では、駅圏人口が減少しているものの、比較的維持されている傾向にある。

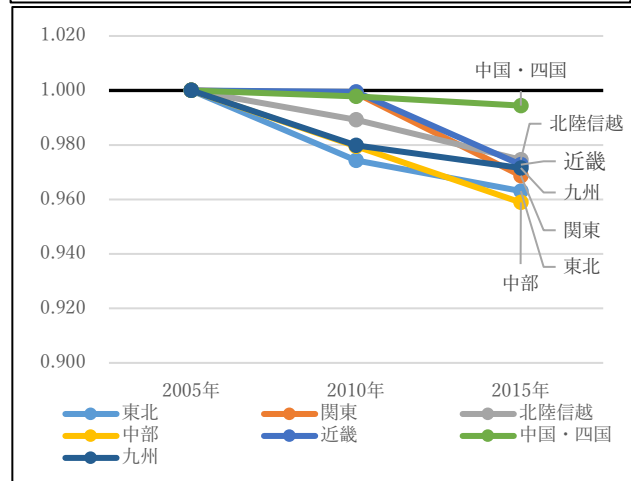
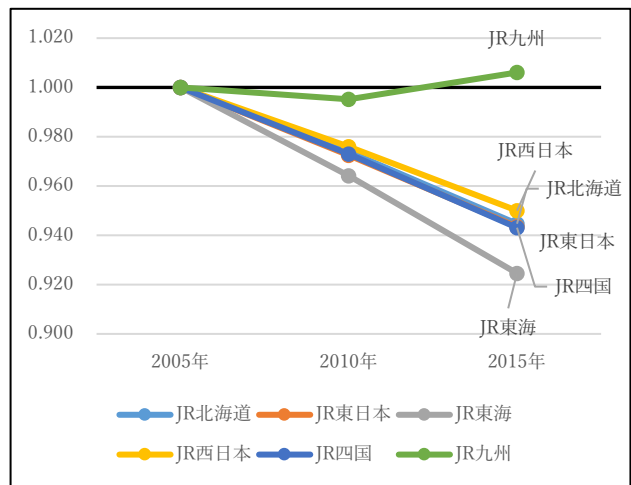


図-6 各 JR 会社・地域別の駅圏人口増減 (上: JR 下: 地域鉄道)

(2) JR 会社・地域別の輸送密度における分析

本節では、対象区間を JR 会社別または地域別に分類し、2005 年から 2015 年にかけての輸送密度推移と輸送密度増減について示し、分析する。

各 JR 会社・地域の駅圏人口は式 2 に示す集計計算、各 JR 会社・地域の合計値より算出する。

$$Ds = \left(\sum_{i=1}^n D_i \cdot l_i \cdot a \right) / \left\{ \left(\sum_{i=1}^n l_i \right) \cdot a \right\} \quad (2)$$

ここで、各 JR 会社・地域別の輸送密度 Ds は、該当する区間数 n において、各区間の輸送密度 D_i と区間営業キロ、営業日数の積の和を各区間の区間営業キロ l_i の和と営業日数の積で除すことで算出する。

表-8 JR 会社・地域別の輸送密度推移

JR会社	輸送密度		JR会社	増減率	
	2005年	2015年		2005年	2015年
JR北海道	3.743	3.178	JR北海道	1.000	0.849
JR東日本	3.262	2.653	JR東日本	1.000	0.813
JR東海	2.771	2.440	JR東海	1.000	0.881
JR西日本	2.834	2.811	JR西日本	1.000	0.992
JR四国	3.446	3.275	JR四国	1.000	0.950
JR九州	2.785	3.036	JR九州	1.000	1.090
計	3.115	2.833	計	1.000	0.909

地域	輸送密度		地域	増減率	
	2005年	2015年		2005年	2015年
東北	2.498	2.482	東北	1.000	0.994
関東	3.131	2.838	関東	1.000	0.906
北陸信越	1.933	2.155	北陸信越	1.000	1.115
中部	2.042	2.338	中部	1.000	1.145
近畿	3.340	3.104	近畿	1.000	0.929
中国・四国	2.864	2.851	中国・四国	1.000	0.996
九州	2.155	2.280	九州	1.000	1.058
計	2.687	2.651	計	1.000	0.987

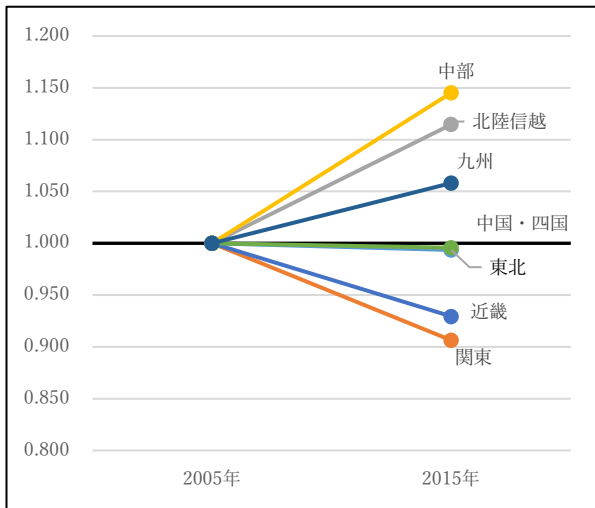
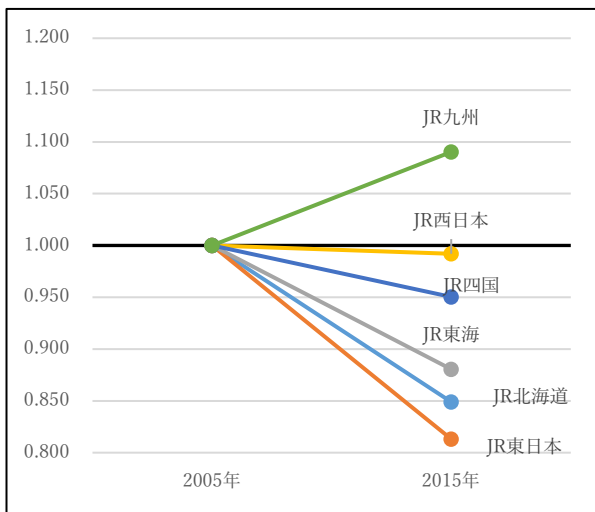


図-7 各JR会社・地域別の輸送密度増減
(上：JR 下：地域鉄道)

各 JR 会社・地域別の駅勢圏人口密度の算出結果を表-8 に、駅勢圏人口増減を図-7 示す。

表-8 より、JR では、JR 北海道や JR 四国で輸送密度が大きく、JR 東海で輸送密度が小さくなっている。地域

鉄道では、近畿や関東といった三大都市圏近郊の地域で輸送密度が大きく、北陸信越や九州といった三大都市圏から離れた地域で輸送密度は小さい値となっている。JR と地域鉄道で比較すると、JR の方が輸送密度は高い位置で推移しているが、輸送密度の変動が大きい。

また、図 7 より、JR 全体では増減率が 0.909、地域鉄道全体では増減率が 0.987 となる。JR においては、JR 九州のみ輸送密度が増加しており、JR 東日本で大きく減少している。地域鉄道では、中部や北陸信越、九州の対象区間で輸送密度が増加しており、減少している地域においても、増減率が 0.900 以上となっており、減少幅が小さい。このことから、地域鉄道において、輸送密度を維持または増加することが期待できると推察される。

(3) JR 会社・地域別の運行本数における分析

本節では、対象区間を JR 会社別または地域別に分類し、2005 年から 2015 年にかけての運行本数増減について示し、分析する。

各 JR 会社・地域別の運行本数増減における区間数割合については、表-9 に示す。JR では JR 九州において 77.78%の区間で運行本数が増加している。また、JR 東日本や JR 西日本の都市圏近郊の JR 会社で半数以上の区間で運行本数が維持・増加している。三大都市圏近郊では、通勤通学に利用する人が多く、頻繁な運行が必要であるためだと推察する。地域鉄道では、関東や中部の三大都市圏近郊の地域で運行本数が維持・増加している区間数割合が大きくなっている。近畿や中国・四国、九州の西日本側で、運行本数が維持・増加している区間数割合が 20%前後となっている。

したがって、JR と地域鉄道いずれも三大都市圏近郊において運行本数が維持・増加している区間が多い傾向にあると考えられる。

(4) ケーススタディ

本節では、鉄軌道に関する指標の輸送密度及び運行本数と駅勢圏人口との関連性について整理し、複数の事例をケーススタディとして考察する。営業主体別に事例を取り上げ、考察する。JR と地域鉄道いずれも図-4 に示す各象限から 1 事例ずつを取り上げる。

i) JR

JR においては、第 I 象限より久大本線、第 II 象限より豊肥本線、第 III 象限より宇部線、第 IV 象限より羽越本線を取り上げる。

表-9 JR 会社・地域別の運行本数増減区間数・割合

JR会社	運行本数増減		JR会社	増減率		
	減少	維持・増加		減少	維持・増加	計
JR北海道	5	2	JR北海道	71.43	28.57	100.00
JR東日本	17	22	JR東日本	43.59	56.41	100.00
JR東海	5	0	JR東海	100.00	0.00	100.00
JR西日本	14	15	JR西日本	48.28	51.72	100.00
JR四国	7	3	JR四国	70.00	30.00	100.00
JR九州	4	14	JR九州	22.22	77.78	100.00
計	52	56	計	48.15	51.85	100.00
地域	運行本数増減		地域	増減率		
	減少	維持・増加		減少	維持・増加	計
東北	4	1	東北	80.00	20.00	100.00
関東	2	5	関東	28.57	71.43	100.00
北陸信越	4	5	北陸信越	44.44	55.56	100.00
中部	1	3	中部	25.00	75.00	100.00
近畿	3	1	近畿	75.00	25.00	100.00
中国・四国	5	1	中国・四国	83.33	16.67	100.00
九州	3	1	九州	75.00	25.00	100.00
計	18	16	計	52.94	47.06	100.00

久大本線は、第Ⅰ象限に属しており、輸送密度と運行本数共に増加している。それに伴い駅勢圏人口も増加している。また、運行本数は1時間に1本以上の頻度で運行しており、利便性も確保されている。したがって、本事例は駅勢圏人口、輸送密度及び運行本数すべてが増加している、好循環を示していると考えられる。

豊肥本線は、第Ⅱ象限に属している。輸送密度は増加しているが、運行本数は減少している。本事例において、駅勢圏人口は増加している。したがって、本事例からは、駅勢圏人口の増減に輸送密度の大小が影響していると推察される。また、運行本数は1時間に2本以上確保されていることから、運行本数は減少しているが、利便性は確保されていることも駅勢圏人口の増加に影響していると考えられる。

宇部線は、第Ⅲ象限に属している。輸送密度と運行本数いずれも減少しており、それに伴って駅勢圏人口も減少している。さらに運行本数は1時間に1本未満であり、利便性は低いと考えられ、輸送密度、運行本数及び駅勢圏人口の関係が悪循環となり、駅勢圏人口の減少にも起因していると推察する。

羽越本線は、第Ⅳ象限に属している。運行本数は増加しているが輸送密度は減少している。また、駅勢圏人口も減少している。運行本数は1時間に1本未満となっており、運行本数が増加していても輸送密度が増加せず、駅勢圏人口の増加にもつながっていないと推察される。

ii) 地域鉄道

地域鉄道においては、第Ⅰ象限よりアルピコ交通、第Ⅱ象限より熊本電気鉄道、第Ⅲ象限より伊賀鉄道、第Ⅳ象限より関東鉄道を取り上げる。

アルピコ交通は、第Ⅰ象限に属しており、輸送密度と運行本数共に増加している。さらに駅勢圏人口も増加している。また、2015年の時刻表より列車の発車時刻については約40分に1本とパターン化されており、区間

内を乗り換えることなく起点から終点まで移動できることから利便性が確保されていると考えられる。したがって、運行本数の増加及び利便性の確保によって輸送密度が増加し、駅勢圏人口も増加するといった好循環が生じている。

熊本電気鉄道は、第Ⅱ象限に属しており、輸送密度は増加しているが、運行本数は減少している。また、駅勢圏人口は増加している。運行本数については、減少しているものの、2015年の時刻表より、30分に1本と列車の発車時刻はパターン化されている。さらに区間内の起点から終点まで乗り換えなしで移動可能となっていることから、利便性は確保されている。このことから、本事例より運行本数は減少していても、列車の発車時刻がパターン化され、輸送密度が増加することで、駅勢圏人口の増加につながっていると考えられる。

伊賀鉄道は、第Ⅲ象限に属しており、輸送密度と運行本数いずれも減少しており、それに伴って駅勢圏人口も減少している。運行本数は1時間に2本走行しているものの2015年の時刻表より列車の発車時刻は等間隔となっておらず、パターン化はされていない。本事例から、輸送密度の減少と鉄軌道の利便性の低下は関係していると推察される。

関東鉄道常総線は、第Ⅳ象限に属しており、運行本数は増加しているが輸送密度は減少している。しかし、駅勢圏人口は増加している。さらに2015年の時刻表より列車の発車時刻がパターン化されている。そのため、2005年から2015年にかけての輸送密度は減少しているが、2015年が3,642人/日、2018年が3,897人/日と増加傾向にある。したがって、列車の発車時刻のパターン化は利用者数の向上に寄与していると推察される。

7. まとめ

本研究では、輸送密度、運行本数及び駅勢圏人口の経年的な変化より関係を分析した。また、営業主体をJRと地域鉄道に分類し、それぞれの営業主体での鉄軌道に関する2指標と駅勢圏人口との関係について分析した。

その結果、鉄軌道に関する2指標より、象限別に分類して分析した結果、輸送密度増加と運行本数増加が同時に適っている路線において、駅勢圏人口密度が増加する傾向がみられた。また、営業主体別で比較し、JRは輸送密度が減少している区間数が多く、地域鉄道は増加している区間数が多いということを明らかにした。

鉄軌道の運行本数が1時間に1本以上の頻度で運行し、列車の発車時刻がパターン化されているといった利便性が確保されており、利用者数が増加傾向にある区間において、駅勢圏人口の増加につながり、好循環につなが

ているとみられる例があることを明らかにした。また、JR と地域鉄道では、地域鉄道において好循環につながっているとみられる区間が多く見られた。

参考文献

- 1) 中川大：地方圏における都市と鉄道の新しい関係—ネガティブな循環からポジティブな循環への転換のために—, 都市計画学会誌, Vol.69, No.5, 2020.
- 2) 長尾基哉, 中川大, 松中亮治, 大庭哲治, 望月明彦：地方都市における鉄道・軌道の運行頻度に着目した駅周辺人口分布の経年変化に関する研究, 土木計画学研究・論文集, Vol.27, No.2, pp.399-407, 2010.
- 3) 森川裕貴, 石田東生, 岡本直久：時系列データにもとづいた地域鉄道の維持に関する考察, 土木計画学研究・講演集, Vol.49, pp.168-, 2014.
- 4) 鈴木一将, 森本章倫, 神田昌幸：LRT 導入による沿線の土地利用変化に関する研究, 土木計画学研究・講演集, No.45, 2012.
- 5) 望月明彦, 中川大, 笠原勤：富山ライトレールが地域交通にもたらした効果に関する実証分析, 日本都市計画学会学術研究論文集, No.42-3, pp.949-954, 2007.10.
- 6) 中野卓：全国の駅勢圏人口の経年変化と相対的な人口集中度, 日本都市計画学会・都市計画報告集, No.19, pp.385-388, 2021.
- 7) T.Oba, S.Matsuda, A.Mochizuki, D.Nakagawa & R.Matsunaka：Effect of urban railroads on the land use structure of local cities, Urban Transport XIV, pp.437-445, WIT press, 2008.

RELATIONAL ANALYSIS IN AGING OF USER DENSITY, NUMBER OF TRAIN SERVICE AND POPULATION AROUND RAIL STATIONS ON LOCAL RAILWAYAS

Yuka OTSUGA and Dai NAKAGAWA

In recent years, the number of cities aiming at compact cities that centers on public transportation and concentrate residence and urban functions around them has increased, but there are very few cities that are actively promoting policies to improve the convenience of railways that should be the center of this. Since there is a possibility that there is some relationship between the convenience of railways and the change in urban structure, this study examines the influence of local railways on urban structure by analyzing the aging of user density, number of train service and population around rail station, and their mutual relationship, focusing on railway and tramway tracks in local cities. In addition, local railways and tramways were classified by the business operator, and the relation between transportation density, number of train service and population around rail station was analyzed and examined by business operator.