

都市鉄道の開業後における需要増減の要因分析

小森 賢¹・森地 茂²

¹正会員 社会システム株式会社 社会経済部 (〒150-0013 東京都渋谷区恵比寿1-20-22)

E-mail: komori@crp.co.jp

²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

都市鉄道計画において、一般に目標年次等の需要予測はなされるが、開業当初の需要の変化を考慮する方法論は確立されてない。一方、開業当初は需要が少なく、その期間の赤字が長期的経営にも大きく影響する。そこで、本研究では、近年開業した都市鉄道を対象に開業後の需要の推移と増減の要因分析を行った。その結果、分析対象路線の輸送人員は開業後、増加傾向にあるとともに、沿線の人口増加率よりも輸送人員の増加率が高い路線があることを把握した。さらに、これらの路線沿線の増加人口に対する増加輸送人員の割合が高いことから、新たに引っ越してきた人の鉄道利用率が高いことがわかった。また、沿線住民の居住年数を分析し、鉄道開業後、沿線に新たに引っ越してきた人が増えていることを明らかにした。

Key Words : Urban railway, railway planning, railway demand, population along the railway

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

開業後の都市鉄道の需要増加のメカニズムとしては、鉄道が新たに開業すると、まず、沿線のバス利用者や既存鉄道の利用者が新線利用に転換する。また、開業後、鉄道を利用することを目的に、沿線に住む居住者が増えて、鉄道の利用者は増加していく。さらに新たに鉄道が開業し、鉄道ネットワークが密になることで、自動車利用から鉄道利用への転換が図られる。このように、鉄道の需要は開業後、徐々に増加していく。しかし、需要予測ではこの定着の遅れが考慮されていない。図-1に示す福岡市の七隈線の事例をみると、目標年次2005年の需要予測の結果に対して、開業直後の実績値は、予測値の半分以下で、開業から12年後に漸く予測の数値に近づく。

都市鉄道計画においては、目標年次等の需要予測が行われるが、開業初期の需要定着の遅れを考慮する方法論がなく、事業採算性の検討においても、この需要の定着の遅れを考慮せずに収入が計算されてきた。そのため、これらの期間の赤字が長期的経営に大きな影響を与えていた。

近年、需要の定着の遅れを考慮した事業採算性の検討が行われ始めているが、既存路線の定着率等を参考に設定しているのみであり、明確な要因を考慮したものではない。また、既往調査・研究¹⁾²⁾³⁾では、需要の定着の遅

れに関して、知覚誤差による影響分析が行われている。これらの論文では、開業後の需要の増加の要因として、沿線人口の増加、情報提供をあげ、鉄道の開業後の利用意向及び利用実態を把握した上で、経路選択モデルを構築し、知覚誤差を解消することが、通勤目的の需要増加に有効であるとしている。しかし、これらの研究は開業後の沿線の変化や、利用者の利用実態の変化を定量的に把握し、開業後の需要の増減の要因を明確したものではない。

そこで、本研究では、近年開業した路線を対象に開業後の需要の推移の把握と需要増減の要因分析を周辺環境の変化に着目して行うことを目的とした。

(2) 論文の構成

本研究では、まず、路線別に輸送人員の推移の把握と需要増減の要因分析を行う。ここでは、分析対象路線を

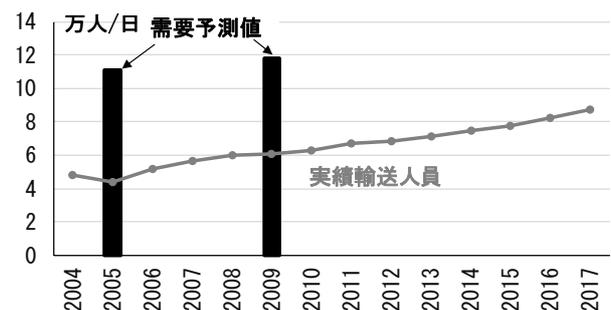


図-1 福岡市七隈線の輸送人員の推移と予測

選定して、開業後の路線別の輸送人員の推移とその増減率を把握するとともに、券種別の分析を行う。また、路線別の需要増減の要因を分析するため、県（市）内総生産との関係や、航空旅客数との関係、駅勢圏人口との関係の分析を行う。さらに、駅勢圏人口を詳細に分析するために、沿線と非沿線の居住者の居住年数の比較を行う。

また、本研究では分析対象路線を絞り、駅別乗車人員の推移とそれらの増減に関する基礎的な要因分析も行う。

2. 路線別の需要の推移と増加の要因分析

(1) 分析対象路線の選定

表-1に分析対象路線を示す。分析対象路線は、2001～2015年間に開業した既存路線の延伸でない都市鉄道の路線とした。本概要においては、エリアの欄にその他と示している地方都市鉄道路線の結果を中心に示す。なお、本研究では、輸送人員については、鉄道統計年報の値を用いることを基本とし、一部データが不足する部分には、市の統計書の値を用いた。

(2) 路線別の輸送人員の推移

a) 輸送人員の推移

図-2に地方都市鉄道路線に関する開業年2年目の輸送人員を1とした輸送人員の増減率を示す。仙台空港線は東日本大震災、ゆいレールはリーマンショックより輸送人員が一時的に減少しているが、各路線ともその増減率は異なるものの、増加傾向にあることがわかる。また、他の分析対象路線に関しても、開業後の輸送人員の増減率は同様に増加傾向を示している。

b) 券種別の推移

図-3に地方都市鉄道路線に関する開業年2年目と2016年の券種別の輸送人員の割合を示す。各路線とも2016年では、開業2年度目よりも通勤定期の割合が増えて、定期外の割合が減少している。通勤定期の輸送人員の割合が増えているこれらの路線の輸送人員をみると、各券種の輸送人員は増加傾向にあるものの、通勤定期の増加率が大きい。その他の路線も同様の傾向を示しているが、成田高速鉄道アクセス線は、定期外の割合が増加している。これは、定期外の輸送人員が通勤定期以上に増加しているためである。また、今里筋線は、通勤定期の輸送人員がほぼ横ばいで、定期外の輸送人員が増加し、通勤定期の割合が下がっている。この要因としては、定期の割引率が低いことが挙げられる。

(3) 需要増加の要因分析

a) 輸送人員と県（市）内総生産の関係

図-4は、開業2年目の輸送人員及び県（市）内総生産の値を1としたそれぞれの増減率を示したものであり、

県内（市）内総生産の値は、県民経済計算の平成17年基準及び平成23年基準の実質値を用いている。

2008年9月のリーマンショックにより、2009年の県（市）内総生産が減少している地域が多いが、沿線に観光地を有するゆいレールのみ輸送人員が減少し、他の路線は、その影響が小さいことがわかる。また、富山ライトレールとゆいレールの県内総生産の増減率と輸送人員の増減率が変動が比較的に類似しているが、その他の路線は、七隈線のように、県（市）内総生産の増加率よりも輸送人員の増加率が大きくなっている。

表-1 本研究における分析対象路線

エリア	事業者名	路線名	開業年月日
首都圏	横浜高速鉄道	みなとみらい線	2004. 2. 1
	首都圏新都市鉄道	つくばエクスプレス	2005. 8. 24
	東京都	日暮里・舎人ライナー	2008. 3. 30
	横浜市	グリーンライン*	2008. 3. 30
	東京地下鉄	副都心線	2008. 6. 14
	成田高速鉄道	成田高速鉄道アクセス線	2010. 7. 17
中京圏	名古屋市	上飯田線	2003. 3. 27
	名古屋臨海高速鉄道	あおなみ線	2004. 10. 6
	愛知高速交通	東部丘陵線	2005. 3. 6
近畿圏	神戸市	海岸線*	2001. 7. 7
	大阪市	今里筋線	2006. 12. 24
その他	沖縄都市モノレール	ゆいレール	2003. 8. 10
	福岡市	七隈線	2005. 2. 3
	富山ライトレール株式会社	富山ライトレール	2006. 4. 29
	仙台空港鉄道	仙台空港線	2007. 3. 18

*は、データが不足し、一部、市の統計書を用いているもの

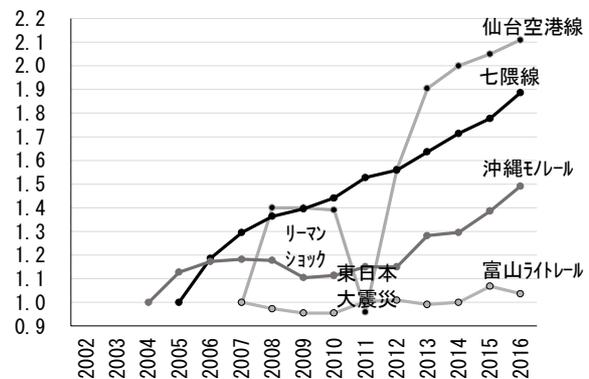


図-2 開業2年度目の輸送人員を1とした増減率の推移

路線名	年度	割合 (%)		
		通勤定期	通学定期	定期外
仙台空港線	開業2年度	32.2%	0%	64.8%
	2016	34.7%	7%	61.6%
富山ライトレール	開業2年度	22.9%	16.5%	60.6%
	2016	28.5%	20.5%	51.1%
七隈線	開業2年度	17.6%	15.4%	67.0%
	2016	データなし		
沖縄モノレール	開業2年度	18.8%	5.9%	86.3%
	2016	22.2%	5.4%	82.4%

図-3 開業2年度目と2016年時点の券種別割合

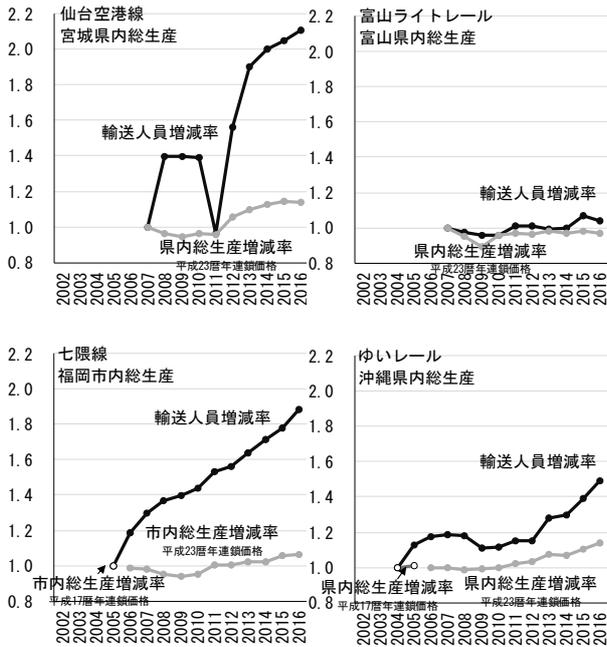


図-4 輸送人員と県(市)内総生産の増減率の推移

b) 輸送人員と航空旅客数の関係

空港アクセス線である仙台空港線と成田高速鉄道アクセス線、ゆいレールの開業2年目の輸送人員を1とした輸送人員増減率と暦年・年度別空港管理状況調査による空港の乗客数の同年の値を1とした増減率を比較する。図-5に、仙台空港線、ゆいレールのものを示す。輸送人員の増減率と空港の乗客数の増減率の変動は類似していることがわかる。特にゆいレール、成田高速鉄道アクセス線は、ほぼそれぞれが同様の動きをしている。仙台空港線は、輸送人員の増減率の増加が空港の乗客数の増減率よりも高いが、これは沿線住民の利用の増加によるものと考えられる。

c) 輸送人員と沿線人口の関係分析方法

ここでの分析対象路線は、先の分析対象路線から、鉄道空白地域を埋める鉄道路線に限定する。ただし、仙台空港線は駅数が少ないことから分析対象外とした。したがって、仙台空港線、副都心線、上飯田線、今里筋線、

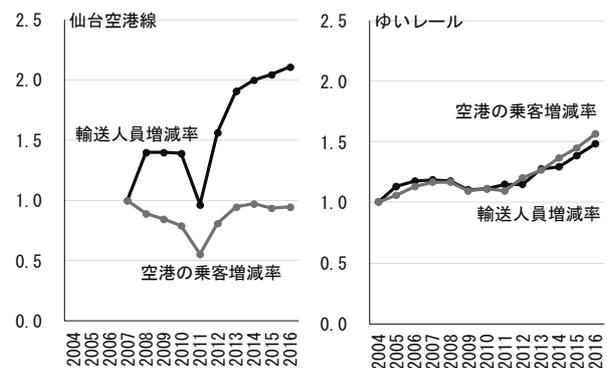


図-5 輸送人員と空港の乗客数の増減率の推移

海岸線は分析の対象外とする。また、分析に用いる人口データは、夜間人口には、2005年、2010年、2015年の国勢調査の4次メッシュデータを用い、従業員には、2009年、2014年の経済センサスの4次メッシュデータを用いる。駅勢圏人口は、分析対象路線の各駅の半径500m及び1km圏内に含まれる人口とした。なお、既存線の駅勢圏と競合する部分についても分析対象路線の駅勢圏とした。また、500mメッシュと駅勢圏が交わる部分に関しては、駅勢圏に含まれるメッシュの面積の割合で案分した人口を駅勢圏内の人口に含めた。

分析では、2005年もしくは2010年の値を1とした輸送人員と駅勢圏人口の増減率の比較を行うとともに、輸送人員を駅勢圏人口で除した値(以下、全体の鉄道利用率と呼ぶ)及び増加分輸送人員を増加分駅勢圏人口で除した値(以下、増加人口分の鉄道利用率と呼ぶ)についても分析を行う。夜間人口の増加人口分の鉄道利用率は、もともと住んでいた住民がそのまま減少せず、交通機関選択を全く変えないのであれば、新しく住んできた人の鉄道の利用率を示す指標となる。さらに本分析では、新線の沿線地域と鉄道不便地域の居住年数の割合を比較し、沿線に新しく住んでいる人が増えているのか検証する。

d) 輸送人員と駅勢圏夜間人口の関係

富山ライトレール、七隈線の輸送人員と夜間人口の増減率の比較、鉄道利用率及び増加人口分の鉄道利用率を図-6、図-7に示す。

輸送人員と夜間人口の増減率を比較をみると、沿線開発型のみならみらい線、つくばエクスプレスは輸送人員の増加率と駅勢圏夜間人口の増減率は類似していたが、

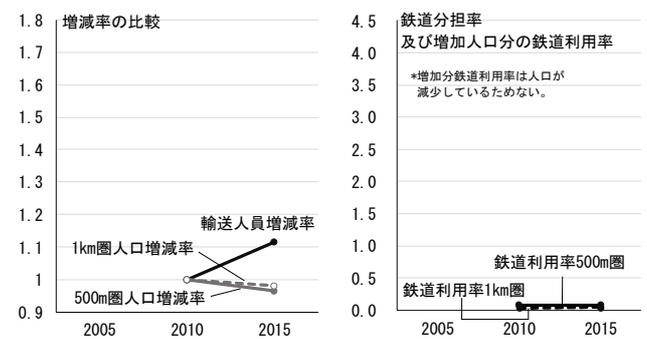


図-6 富山ライトレールの輸送人員と夜間人口の関係

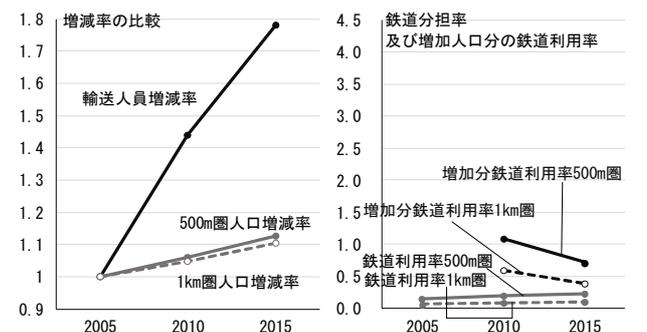


図-7 七隈線の輸送人員と夜間人口の増減率の比較

他の路線に関しては、七隈線のように沿線人口の増加率以上に輸送人員の増加率が高い。特に、富山ライトレールは、駅圏夜間人口が減少しているのにも関わらず、輸送人員が増加している。また、輸送人員の増加率が駅圏夜間人口の増加率よりも高い路線の増加人口分の鉄道利用率をみると、七隈線のように全体の鉄道利用率よりも高くなっており、新たに居住した人の鉄道利用率が高いことがわかる。

e) 輸送人員と駅圏夜間人口の関係

夜間人口と同様に、ゆいレールの輸送人員と従業人口の増減率の比較、従業人口全体の鉄道利用率及び増加人口分の鉄道利用率を図-8に示す。従業人口の増減率よりも輸送人員の増加率が高く、鉄道利用率は微増となっている。また、増加人口分の鉄道利用率が全体の鉄道利用率よりも高くなっている。これらに関しては、その他路線でも同様の傾向が見られた。

f) 対象路線の駅圏内と周辺鉄道不便地域内の居住年数割合の比較

2015年の国勢調査では、500mメッシュ単位で住民の居住期間がわかる。そこで、新たに分析対象路線沿線に住居した人が増えたのか、沿線と近隣の鉄道不便地域の新たに沿線居住してきた人の割合を比較することで把握する。分析対象路線の駅圏内は駅から半径500m及び1km圏内として、鉄道不便地域は、近隣の既存の鉄道駅から半径1km圏内に属さない地域とした。図-9に七隈線の駅圏内と鉄道不便地域の例を示す。分析対象路線は、先の分析対象路線から、つくばエクスプレス、みなとみらい線を除いた路線とした。

図-10は七隈線、図-11は富山ライトレールの駅圏内と鉄道不便地域の居住年数を割合を比較したもので、駅圏内の方が、5年未満もしくは10年未満の居住者の割合が多く、新しく住んできている人の割合が増加していることがわかる。これについては、他の路線も同様の傾向を示している。

3. 駅別の需要の推移と増加の要因分析

(1)分析対象路線

鉄道路線の密度が少ない都市の七隈線、ゆいレールを対象に分析を行う。

(2)駅別の輸送人員の推移

図-12に七隈線の開業2年目を1とした駅別の乗車人員増減率の推移を示す。駅ごとに乗車人員の増減率は異なり、2017年において、増加率の高い橋本駅では2.7倍、増加率の低い金山駅では1.6倍となっている。

ゆいレールについても同様の分析を行ったが、同様に駅ごとに増減率のばらつきがみられた。七隈線の橋本駅

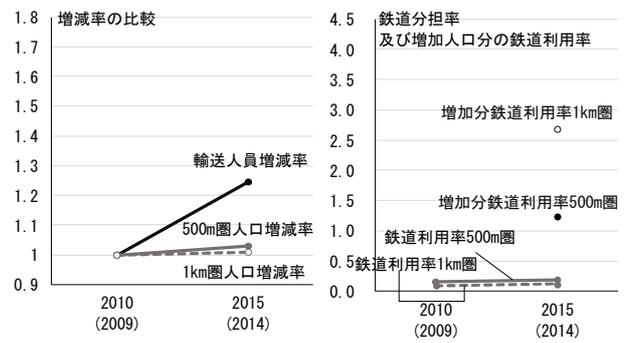


図-8 ゆいレールの輸送人員と従業人口の増減率の比較

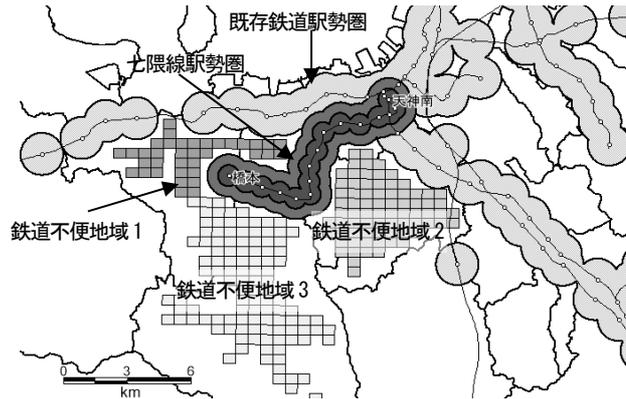


図-9 七隈線の駅圏内と近隣鉄道不便地域

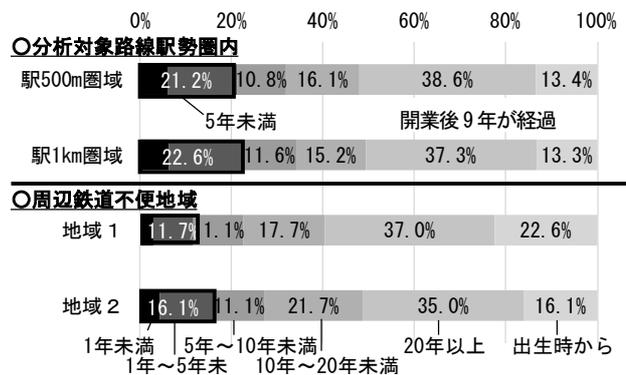


図-10 富山ライトレール周辺の地域の居住年数割合の比較

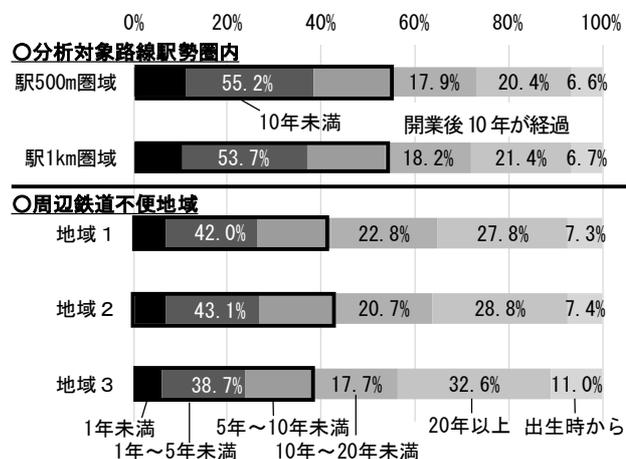


図-11 七隈線周辺の地域の居住年数割合の比較

やゆいレールのおもろまち駅は増加率が高かった。これは沿線に大規模な開発があり、この開発が進んだことが大きな要因として挙げられる。

(2) 駅別の乗車人員と駅勢圏人口の関係分析

a) 分析方法

ここでは、それぞれの駅の駅勢圏を半径500m, 1kmとして分析を行うが、既存の駅及び分析対象路線の駅同士で駅勢圏が重複する場合は、駅勢圏を最も近い駅に割り振るようにして、重複しないようにした。図-13に七隈線の駅別の駅勢圏を示す。これらの駅勢圏内に含まれる夜間人口、従業人口を算出するとともに、駅別の乗車人員をこれらの人口で除して、鉄道利用率を算出し分析する。

b) 夜間人口及び増加夜間人口に対する鉄道利用率

図-14は、七隈線の各駅の500m圏域の夜間人口と従業人口に対する鉄道利用率を示したもので、上段が各年の全体の鉄道利用率を比較したもので、下段が増加人口分の鉄道利用率と全体の鉄道利用率を比較したものである。

各駅の鉄道利用率は、夜間人口、従業人口とも年を追うごとに増加傾向にあることがわかる。また、ほとんどの駅で、増加分鉄道利用率が全体の鉄道利用率を上回っている。しかし、2010年~2015年の夜間人口の増加人口分の鉄道利用率は、全体的に2005年~2010年のそれを下回っている。この要因の一つとして、2005年~

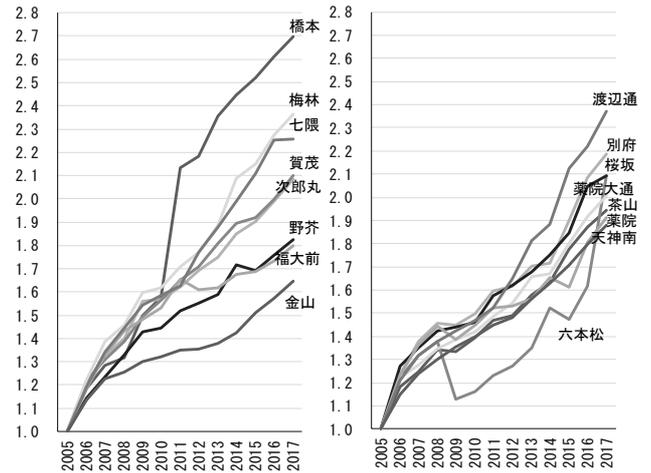


図-12 七隈線の駅別乗車人員の増減率

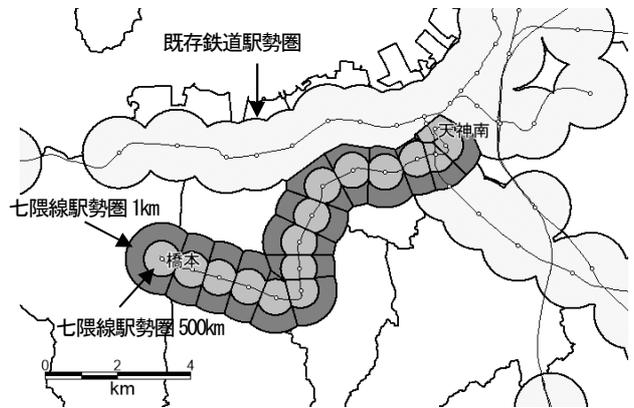


図-13 七隈線の駅別駅勢圏

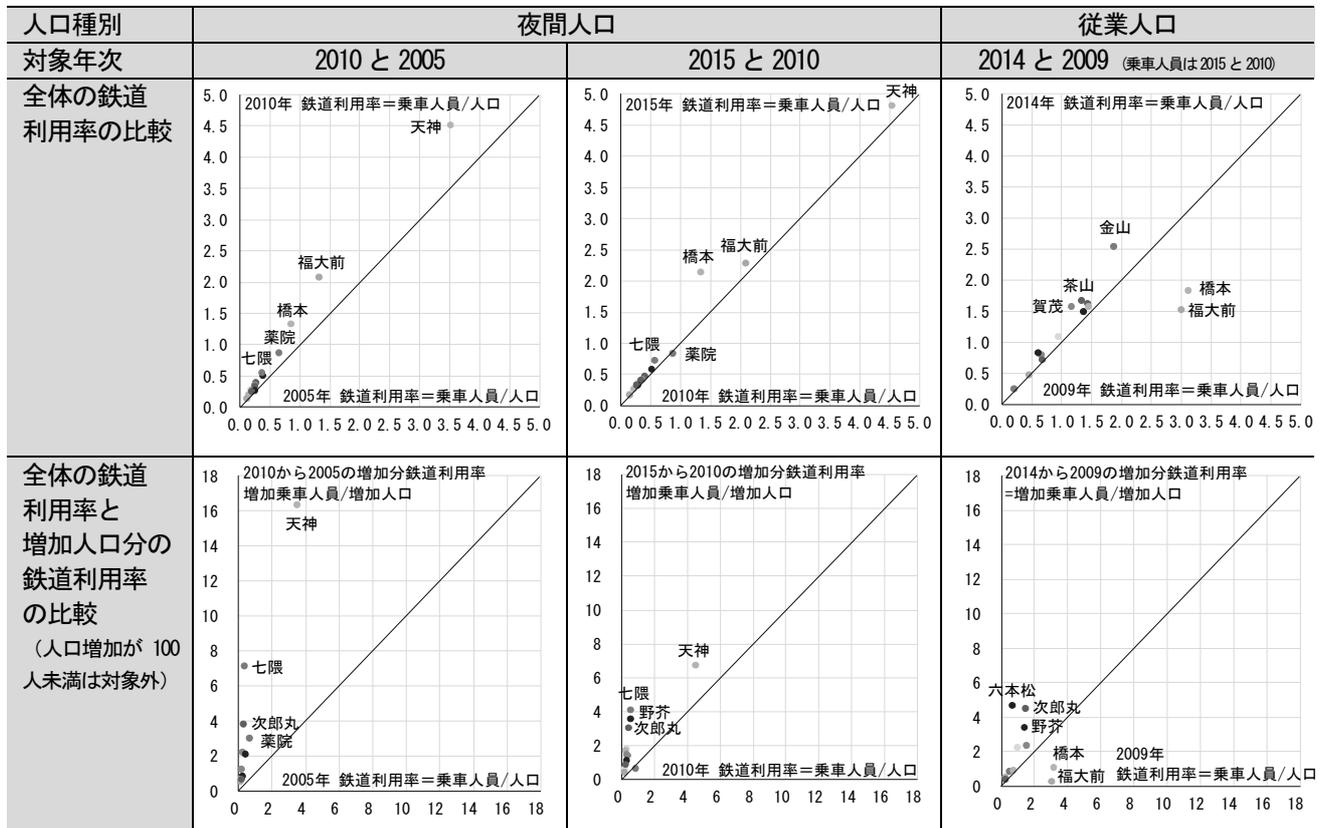


図-14 駅別の乗車人員と駅勢圏人口の関係分析

2010年においては、鉄道が開業する前から住んでいた人の鉄道利用転換分が鉄道利用者の増加分に含まれていることが推測される。

4. まとめ

本研究では、近年開業した路線を対象に、まず、路線別の需要の推移を把握し、開業後各路線ともに輸送人員が増加傾向にあることを把握した。また、券種別の利用割合をみると、開業後、通勤定期割合は増加し、定期外割合は減少していた。

路線別の需要増減の要因分析において、輸送人員と県内(市内)総生産の関係をみたが、県内総生産の影響は、沿線に観光地を有するゆいレールに影響があるが、他の路線へは小さく、経済成長増加率よりも輸送人員の増加率の大きい路線が多いことがわかった。また、空港アクセス線の輸送人員と航空旅客の関係をみると、空港アクセス線は、航空旅客数の影響が大きいことがわかった。

輸送人員と沿線人口の関係をみた結果、沿線開発型路線のみなどみらい線、つくばエクスプレスは夜間人口の増減と輸送人員の増減が類似していたが、他の鉄道空白地域を埋める路線に関しては、人口の増減以上に、輸送人員が増加しているとともに、増加人口分の鉄道利用率が全体の鉄道利用率を上回っていることがわかった。このことから、新たに居住した人の鉄道利用率が高いことがわかった。

また、沿線に新しく居住者が増えているのかを検証するために、分析対象路線の駅勢圏内と近隣の非鉄道沿線地域での居住年数の割合の比較分析を行った。その結果、対象路線の駅勢圏内での5年ないしは10年以内の居住者の割合は、非鉄道沿線地域よりも高かった。このことから新たに鉄道を利用する目的で引っ越してきている人が

増えていることが分かった。

また、七隈線、ゆいレールの駅別の乗車人員の推移を把握し、駅ごとにその増減率が異なることを把握するとともに、駅別の鉄道利用率、増加人口に対する鉄道利用率を分析し、各駅とも基本的に、鉄道利用率が増加傾向にあることを把握した。

5. 今後の課題

今回の分析対象路線は開業後、需要が増加し続けている段階のものしかなかった。そこで、需要のピークを迎えている路線でかつ鉄道路線が密でない地域の路線である仙台市南北線を分析対象に加えて今後、分析を行う。また、駅別の乗車人員の増減の要因分析については、十分な分析が行えていないことから、分析の深度化を行う。特に、居住年数割合の比較や、フィーダー交通の変化の分析を行う。

本研究では、沿線の周辺環境の変化による鉄道の需要増減の要因の分析のみであったが、今後は、住民の交通機関の選択がどのように変化してきたのか、パーソントリップ調査等のデータを用いて分析を行う。

参考文献

- 1) 財団法人 運輸政策研究機構：鉄道整備等基礎調査 需要予測手法改善と活用方策に関する調査，2005
- 2) 新倉淳史，土居厚司，兵藤哲朗，岩倉成志，新たに開業した鉄道の需要定着に関する検討，土木計画学研究・講演集，vol. 32，p127，2005
- 3) 新倉 淳史，岩倉 成志，新規開業路線の需要定着過程を表現する需要予測手法に関する研究，土木計画学研究・講演集 Vol: 30，p328，2004

Factors Impacting Passenger Demand Trend after Urban Railway Operation

Masaru KOMORI

In urban railway planning, demand forecasts are generally made for the target year. but there has been no methodology that considers the change in demand at the beginning of operation. Generally, demand is low at the beginning of operation, and its deficit during that period has a great effect on the long-term management. In this study, the change in passenger demand trend after the operation of urban railways and the factors causing those change are analyzed. From the result, it was found that the number of railway passengers is increasing. It was also observed that in some railway line, the rate of increase in passenger number is higher than the population growth rate along the line. Furthermore, the high ratio of increasing passengers to the increasing population along these lines indicated that the rate of use of railways by newly migrated people is high. In addition, the number of years of people residing along the line were analyzed, and it was revealed that after the operation of new line, the number of people recently migrated along the line increased.

Key Words : Urban railway, railway planning, railway demand, population along the railway