

鉄道複々線化の社会的効果に関する一考察

末原 純^{1,2}・牧村 雄³・落合 慶亮¹・伊藤 直樹¹・浅見 均¹

¹正会員 鉄道・運輸機構 技術企画部調査課 (〒231-8315 神奈川県中区本町 6-50-1)

²E-mail: suehara.jun-id4k@jrtr.go.jp

³正会員 社会システム株式会社 (〒150-0013 東京都渋谷区恵比寿 1-20-22)

首都圏の民鉄線では複々線化が昭和 40 年代から推進され、国鉄分割民営化以降に完成した複々線化事例が多く見られる。これら複々線化により、それぞれの路線で増発等の輸送力増強が図られ、混雑緩和が実現した。また、複々線化は地下鉄との相互直通運転化と組み合わせられて実施された事例が多く、輸送力向上、サービス水準向上、新しいODパターンの成立等により、需要の増加に寄与した可能性が考えられる。本論文では、民鉄複々線化による効果を、当該区間とその前後区間の駅圏人口推移の分析により、確かめることを目的とする。

Key Words: population analysis for (urban) railway, 500 meter mesh population data, GIS quadruple track railway in Tokyo metropolitan region

1. 背景、目的

人口集中が進む日本の大都市圏において、都市鉄道はさまざまな方策にて輸送力増強を図っている。

首都圏のJR線では、国鉄時代のいわゆる五方面作戦により複々線化が実現し、民営化後には貨物線の旅客化等による輸送力増強が進展している。

首都圏の民鉄線では複々線化が昭和 40 年代から推進され、表-1 に示されるとおり国鉄分割民営化（昭和 62 年度）以降に完成した複々線化事例が多く見られる。

表-1 昭和 62（1987）年度以降に完成した
首都圏民鉄線の複々線化事業¹⁾

路線名	区間・距離	最新の複々線化区間供用日
東武東上線	和光市-志木 (5.3km)	1987 (昭和62) 年 8月25日
東武伊勢崎線	業平橋-曳舟 (1.3km)	2003 (平成15) 年 3月19日
	北千住-北越谷 (18.9km)	2001 (平成13) 年 3月28日
東急東横線	田園調布-日吉 (5.4km)	2008 (平成20) 年 6月22日
東急田園都市線	二子玉川-溝の口 (2.0km)	2009 (平成21) 年 7月11日
西武池袋線	練馬-石神井公園 (4.6km)	2012 (平成24) 年 11月18日
小田急小田原線	代々木上原-和泉多摩川 (11.1km)	2018 (平成30) 年 3月 3日

これら複々線化により、それぞれの路線で増発等の輸送力増強が図られ、混雑緩和が実現した。併せて、特に方向別複々線が採られた区間では、緩急分離による所要時間短縮に寄与している。このほか、複々線化は地下鉄との相互直通運転と組み合わせとなる事例が多く、輸送力向上、新しいODパターンの成立等のサービス水準向上につながっている。併せて、都心に近い地理的条件等

の要素が関連し、需要の増加、すなわち当該鉄道沿線の駅圏人口の増加に寄与した可能性が考えられる。

本論文では、民鉄複々線化による社会的効果を、当該区間とその前後区間の駅圏人口推移の分析を通じて、確かめることを目的とする。

2. 分析方法

(1) 鉄道路線沿線の人口構造分析を行った既存研究

鉄道路線沿線の人口構造時系列推移に関する研究には社会的意義・学術的貢献度の高い成果が複数存在する。小田ら²⁾はJR・大手私鉄放射状路線を、牧村ら³⁾は東京 23 区内と特徴的な郊外部路線を、伊藤ら⁴⁾は特定の大手私鉄を、浅見ら⁵⁻⁸⁾は地方鉄道を、それぞれ主たる研究対象としている。それぞれの研究はGISを基礎としている点に特色がある。

駅圏の設定は、小田ら²⁾は人口メッシュの最小単位を 1km メッシュ、駅中心-1km メッシュ中心間の直線距離を 2km 以内としている。牧村ら³⁾は人口データの最小単位を 500m メッシュ、駅中心-500m メッシュ中心間の直線距離を 1km 以内としている。伊藤ら⁴⁾は人口データの最小単位を 500m メッシュ、駅中心-500m メッシュ中心間の直線距離を 750m 以内としている。浅見ら⁵⁻⁸⁾は、500m メッシュ人口データを 100m メッシュ土地利用データに基づき配分したうえで、駅中心-100m メッシュ中心間の直線距離 500m 以内となる 100m メッシュを駅圏とする再配分を行っている。浅見らの手法は落合ら⁹⁾、田中ら¹⁰⁾にて応用されている。

本論文では、相対的に長大な距離を有する鉄道路線が分析対象に含まれるため、分析手法は、簡便で精度の高い駅勢圏人口を導く手法であることが望ましい。

人口配分プロセスを伴う浅見ら⁵⁾の手法は、後者の条件を満たす一方、前者の条件には合致しない。

また、多くの駅では鉄道利用者は主に徒歩・自転車によりアクセスし、これら鉄道利用者の多くが駅から徒歩10～15分程度以内の場所に居住していると想定される。この点とメッシュの大きさを鑑みれば、小田ら²⁾の手法は本研究に最適とはいえない。

本研究では駅から徒歩10～15分程度以内との条件により近いと考えられる伊藤ら⁴⁾の手法を採用することとする。すなわち、人口データの最小単位を500mメッシュとし、駅中心-500mメッシュ中心間の直線距離を750m以内となる500mメッシュを当該駅の駅勢圏とみなす。

(2) 分析対象路線と具体的な分析方法

本論文では首都圏の民鉄において複々線化が完成した代表的事例のうち、複々線化区間とその前後区間について分析を行う。分析対象路線は表-1を基本とし、本論文ではうち3区間での分析結果を示す。

2. (1)に記した手法にて、上記区間毎に駅勢圏人口を算出する。すなわち、各駅中心座標からメッシュ中心座標まで750m以内の500mメッシュ夜間人口(総人口)

の計を当該区間の駅勢圏人口とする。河川等の明確な地理的障壁がある場合、実情に応じて500mメッシュの帰属する駅を決定する。

ある500mメッシュが複数駅の750m圏内にある場合、最も近い駅の駅勢圏に属するものとみなし、駅勢圏人口の重複計上は行わない。なお、本研究では、個別の駅毎の駅勢圏人口よりもむしろ、全体的な傾向を把握したいことから、2. (1)に記した区間内各駅の駅勢圏人口を合計し、区間単位での比較を行うこととする。すなわち、本研究では区間毎の駅勢圏人口合計値の時系列的推移(平成12→17→22→27(2000→2005→2010→2015)年)を把握を第一の目的とする。

この目的を優先するため、他鉄道路線各駅との駅勢圏競合については、現時点では考慮しない。同じ理由により、ある500mメッシュが複数の分析対象区間に属する場合、駅勢圏人口の重複計上を許容する。

3. 分析結果

(1) 駅勢圏人口の推移

分析結果は表-2に示されるとおりである。なお、この分析では区間毎に駅数、区間延長等が異なることから、駅勢圏人口を当該区間に含まれる駅数で除し基準化した値を表示している。

表-2 分析結果(駅数で除した基準化駅勢圏人口)

区間		平成12年	平成17年	平成22年	平成27年
路線A	都心側区間 6	14,972	15,518 1.04 547	17,286 1.15 2,314	17,085 1.14 2,113
	複々線化区間① 6	21,025	21,452 1.02 426	23,282 1.11 2,256	22,442 1.07 1,417
	複々線化区間② 8	19,284	20,080 1.04 797	20,783 1.08 1,499	21,285 1.10 2,002
	郊外側区間 13	12,482	12,657 1.01 176	12,537 1.00 56	12,322 0.99 -159
路線B	都心側区間 10	28,864	29,135 1.01 272	30,810 1.07 1,947	32,246 1.12 3,382
	複々線化区間 4	17,493	18,690 1.07 1,198	20,077 1.15 2,584	20,861 1.19 3,369
	郊外側区間① 8	17,958	18,287 1.02 328	19,136 1.07 1,178	19,430 1.08 1,472
	郊外側区間② 8	11,446	11,508 1.01 62	11,695 1.02 248	11,923 1.04 476
路線C	都心側区間 7	23,258	23,705 1.02 447	25,138 1.08 1,880	25,405 1.09 2,147
	複々線化区間 5	18,853	20,255 1.07 1,403	21,363 1.13 2,510	22,054 1.17 3,201
	郊外側区間① 5	24,025	24,663 1.03 637	25,211 1.05 1,186	25,504 1.06 1,479
	郊外側区間② 10	12,990	12,946 1.00 -44	13,051 1.00 61	13,072 1.01 81

凡例 上段：駅数で除した基準化駅勢圏人口(単位：人)
下段左：上段値の対12年増減率
下段右：同上対12年増加実数(単位：人)

区間下段左：当該区間に含まれる駅数
網掛：主たる複々線化区間

(2) 複々線化区間前後の駅勢圏人口増減傾向

平成 12→27 年の自治体人口の伸びは、東京都特別区で約 14%、神奈川・埼玉・千葉各県で約 5~7%である。これらと比べ、表-2 に掲げた三路線の複々線化区間駅勢圏人口は比較的高率の伸びを示している。また、分析対象路線のなかでも高水準の伸び率である。駅勢圏人口の絶対値についても同様のことがいえる。

都心側区間は複々線化区間に準じる、もしくはそれ以上に高水準の値を示している。

複々線化は地下鉄との相互直通運転と組み合わせとなる事例が多く、輸送力向上、サービス水準向上、新しいODパターンの成立、都心に近い地理的条件等の要素が関連し、駅勢圏人口増加につながったものと想定される。

郊外側区間は、複々線化区間に準じる伸びを示す区間と横這い推移を示す区間に大別される。横這い推移区間は都心から 30km 以遠に立地する傾向がある。

4. まとめ

以上までの分析を通じ、首都圏の鉄道複々線化は、駅勢圏人口の伸び率・絶対値を相対的に高水準とする傾向があることが確かめられた。視点を変えていえば、複々線化区間を含みこれより都心寄りの区間が主に、首都圏での人口増加を担う地区となっている傾向が認められる。

今後分析事例を増やし、他の路線でも同じ傾向が認められるかどうか、確かめたい。

参考文献

- 1) JREA 創立 70 周年企画委員会：JREA 誌に見る鉄道技術（施設）の変遷（昭和 63 年～現在）[その 1]，JREA，Vol.61，No.8，pp42307(53)，2018.6
- 2) 小田崇徳，森地茂，井上聰史，稲村肇，梶谷俊夫：鉄道沿線における年齢構造の時系列分析——東京圏を対象として，土木計画学研究・講演集，Vol.44，No.299（CD-ROM），2011.11
- 3) 牧村雄，日比野直彦，森地茂：東京都心部および近郊部における年齢構造の時系列分析，土木学会論文集 D3，Vol.69，No. 5，pp265-pp274，2013
- 4) 伊藤直樹，牧村雄，浅見均，金山洋一：首都圏郊外部における鉄道路線の需要動向に関する基礎研究，土木計画学研究・講演集，Vol.56，No.197（CD-ROM），2017.11
- 5) 浅見均，高久寿夫，金山洋一：鉄道と都市の計画支援システムとして有効な需要予測法，土木計画学研究・講演集，No.21(2)，pp309-312，1998
- 6) 浅見均，小美野智紀：地方鉄道の経営再建に関する事例研究——和歌山県貴志川線を例として，地域学研究，第四十三巻，第四号，pp513-526，2014.3
- 7) 浅見均，小美野智紀：高松都市圏における地方鉄道経営再建に関する事例研究，地域学研究，第四十五巻，第二号，pp225-237，2015.10
- 8) 小美野智紀，大野悠貴，竹内龍介，浅見均：弘前都市圏における地方鉄道の経営再建可能性に関する研究，第 53 回日本地域学会年次大会，2016.10.9
- 9) 落合慶亮，牧村雄，浅見均，金山洋一：首都圏郊外鉄道新線沿線における交通機関選択及び人口定着に関する研究，土木計画学研究・講演集，Vol.56，No.197（CD-ROM），2017.11
- 10) 田中義章，牧村雄，中野定政，山下守人，落合慶亮，伊藤直樹，末原純，浅見均：鉄道新線沿線での交通機関選択及び人口分布に関する研究——旧足立郡南部での事例研究，土木計画学研究・講演集，Vol.57，No.197（CD-ROM），2018.6

(2018.7.31 受付)

A CONSIDERATION STUDY OF POPULATION ANALYSIS ALONG QUADRUPLE TRACK RAILWAY IN TOKYO METROPOLITAN REGION

Jun SUEHARA, Yu MAKIMURA, Keiske OCHIAI, Naoki ITO, and Hitoshi ASAMI

Population of Tokyo metropolitan region has increased for long decades. Many railway companies made effort to intensify their capacity. Quadrupling track is one of the options to intensify railway capacity. And we can find combined cases of quadrupling track and through operation into subway.

It is considered that quadrupling track may be a fundamental factor of population increasing, because it achieves to advance level of railway service (speed up, congestion reducing, to provide new OD pattern train service, etc.).

In this study, we analyzed population analysis of the station area, based on 500 meter mesh population data, along quadruple track railway in Tokyo metropolitan region. We would like to find some trends.