

地方鉄道の存廃が駅勢圏人口の 経年的変化に及ぼす影響に関する研究

永東 功嗣¹・中川 大²・松中 亮治³・大庭 哲治⁴・松原 光也⁵

¹非会員 (〒233-0011 神奈川県横浜市港南区東永谷一丁目5-14)

E-mail:85koji0408-1550@mub.biglobe.ne.jp

²正会員 京都大学大学院教授 工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 Cクラスター)

E-mail:nakagawa@urban.kuciv.kyoto-u.ac.jp

³正会員 京都大学大学院准教授 工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 Cクラスター)

E-mail:matsu@urban.kuciv.kyoto-u.ac.jp

⁴正会員 京都大学大学院助教 工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 Cクラスター)

E-mail:tetsu@urban.kuciv.kyoto-u.ac.jp

⁵正会員 京都大学大学院特定助教 工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 Cクラスター)

E-mail:m-mitsu@upl.kyoto-u.ac.jp

モータリゼーションの進展や、国鉄再建法、あるいは昨今の鉄道事業法改正を受け、需要と採算性の視点から次々と鉄道路線が廃止されている。鉄道路線には沿線地域に住む人々の足となり、その生活を支えるという役割があると考えられるが、鉄道路線の廃止が地域に及ぼす影響について、客観的データに基づく定量的な検証は、特に日本全国を対象としては十分になされていない。そこで本研究は、日本全国を対象に、過去に廃止された路線の駅勢圏人口に着目し、その経年的変化から鉄道路線廃止の影響を定量的に分析した。

その結果、まず路線の廃止はその旧駅勢圏の人口変化に対して、人口減少の促進という影響を及ぼすことを明らかにした。路線が存続されている現存地方路線においても駅勢圏人口は減少しているが、廃止路線の駅勢圏人口の方がより減少が進んでいるということを双方の比較により実証した。また、路線廃止が駅勢圏人口に及ぼす影響は、廃止からの経過年数が大きくなるほど明確な差となって表れることを定量的に明らかにした。

Key Words : *urban planning, local railways, abolishment, population around the stations*

1. はじめに

これまで、我が国において公共交通とは、独立採算によって営まれる“事業”であり交通事業者が必要に応じてサービスを提供するものであると考えられてきた。これは鉄道においても例外ではない。1980年の国鉄再建法制定をはじめ、近年においても2000年3月1日に鉄道事業法が改正され鉄道事業への参入が免許制度から事業許可制度になったことに伴い、鉄道事業者は1年前に事前届出を提出することにより鉄道路線の廃止が可能になった。これを受け、昨今の地方都市過疎化及びモータリゼーションの進展により、利用客減少が著しく経営悪化に苦しむ地方の鉄道事業者は、鉄道路線の廃止が避けられない状況となってきている。1995年3月1日～2000年2月29日

までの間に廃止されたのが8路線・区間であった（南部縦貫鉄道の営業休止を含む）のに対し、2000年3月1日～2005年2月28日までの間に廃止されたのは16路線・区間（屋島登山鉄道の営業休止を含む）と廃止路線数は増加している。また、廃止に至らずとも運行本数を減少させるなどの動きも多い。

一方で、鉄道路線には沿線地域に住む人々の足となり、その生活を支えるという役割がある。特に自動車の運転ができない高齢者や学生などの交通弱者にとっては、日常の移動手段として鉄道は大変重要である。そのような人々にとって、廃止や運行本数の減便による交通利便性の著しい低下は生活困難を引き起こし、結果として人口の流出を招くと考えられる。しかしながら、そうした廃止による影響について、客観的データに基づく定量的な

検証は、特に日本全国を対象としては十分になされていない。

そこで本研究は、日本全国の地方鉄道路線を対象とし、1970年～2005年の国勢調査に基づく人口データを用いて、国鉄再建法制定に基づき特定地方交通線の第1次廃止対象路線が廃止承認された1981年9月18日から2000年までの間に廃止となった路線と現在まで存続した路線の駅圏人口の経年的変化を比較することにより、地方鉄道の存廃が駅圏人口に及ぼす影響を定量的にとらえる。また、廃止からの経過年数の違いによる比較から、廃止による影響を明らかにする。

2. 既往研究のレビューと本研究の特徴

鉄道が沿線の人口の変遷に及ぼしてきた影響に関する研究として、中川ら¹⁾は鉄道整備と人口の変遷を長期的かつ全国的なデータを用いて分析している。鉄道整備と人口増加率について実証データによる分析から検証しているが、廃止の影響については分析しておらず、人口データも市町村単位である。

駅圏人口の経年的変化について分析しているものとしては長尾ら²⁾やOba et al³⁾の研究が挙げられるが、これらの研究は現存する鉄道路線を対象としており、廃止された鉄道路線の駅圏人口の経年的変化を明らかにしたものではない。

鉄道路線廃止の影響について、人口変化に着目し分析しているものとしては宮田ら⁴⁾や久保ら⁵⁾の研究が挙げられる。それぞれ人口変化に対し廃止の影響があることを明らかにしているが、いずれも一部路線のみを対象としており、日本全国を網羅的に分析した研究ではない。また、人口変化は駅圏単位ではなく市町村単位で分析している。特に宮田ら⁴⁾の研究においては、長い年月が経過した後の分析はしていない。

以上の既往研究のレビューの結果を踏まえると、国鉄再建法により廃止された路線や、その同時期に廃止された路線の沿線はその後どのように変化しているのかを、日本全国を対象に網羅的かつ定量的にとらえた研究はない。本研究では、日本全国の廃止鉄道路線を対象とした分析を行い、なおかつ、人口の経年的変化を市町村単位よりも詳細に検証可能な駅圏単位で分析しており、これらの点が本研究の大きな特徴であるといえる。こうした分析は、廃止鉄道路線の駅位置を特定しデータベースを構築することによって初めて可能となるものであり、このような駅座標データベースを構築している点も本研究の特徴であるといえる。

3. 分析方法とデータベース構築

(1) 分析の概要

本研究で対象とする廃止路線、及び現存する地方路線について定義し、その上で廃止路線の駅位置を特定、路線別に駅圏人口のデータベースを構築する。そのデータベースを基に、駅圏人口の経年的変化をとらえ、廃止路線と現存地方路線の比較、廃止からの経過年数による比較分析をする。

廃止路線については、1981年9月18日～2000年9月30日までに旅客営業の廃止または休止となった鉄道路線を対象とし、軌道路線、及び鋼索路線は対象外とする。その上で、地方における鉄道の比較を目的とする本研究の趣旨から、以下に示す条件に該当する路線は除外する。

- ・ 2005年10月1日時点の政令指定都市内を走る路線
- ・ 第3セクター化などの事業者転換により廃止した路線（別事業者として旅客営業している路線）
- ・ 営業を再開した路線
- ・ 路線変更（駅の移動）により廃止した路線（現在別ルートで営業している路線）
- ・ 路線長が2km未満の路線（分析で駅周辺1km圏を駅圏と定義することから、路線として短過ぎるため）
- ・ 1970年～2000年の期間内に沿線で鉱山の閉山があった路線（人口変化に対して鉄道廃止による影響よりも鉱山の閉山による影響が大きいと考えられるため）

さらに、対象路線内の駅のうち、以下に示す条件に該当する駅は除外する。

- ・ 駅が現存するもの（他社路線の駅として残っているものを含む）
- ・ その駅圏が現存する鉄道路線の駅圏と重なる駅
- ・ 臨時駅（ただし、対象期間内に臨時駅に変更された駅については含む）

以上より、59路線を廃止路線として本研究の分析対象とする。

現存する地方路線については、JR各社の地方交通線92路線と国土交通省の示す地域鉄道92社のうち鉄道路線を対象とし、軌道路線、及び鋼索路線は対象外とする。また、以下に示す条件に該当する路線は除外する。

- ・ 2005年10月1日時点の政令指定都市内を走る路線
- ・ 新幹線開業時にJRから第3セクターに転換された路線（転換以前はJRの幹線であったため）

以上より、JR各社の地方交通線86路線、及び地域鉄道77社105路線の、合わせて191路線を現存地方路線として本研究の分析対象とする。

つづいて、廃止路線の駅として該当する549駅の駅位置を特定する。まず、日本鉄道旅行地図帳⁶⁾で廃止路線

の大きな位置を把握した上で、国土地理院が提供する地図閲覧サービス「ウォッチず」⁷⁾を用いて、国土地理院発行2万5000分1地形図のうち対象とする廃止路線が記載されている図名を、地形や廃線跡の遊歩道などから推測し、さらに廃止日と照らし合わせて発行日が廃止日よりも前である地形図279枚を取得する。次に、「ウォッチず」⁷⁾にて、現在の地形図と得られた過去の地形図に記載されている廃止路線の駅とを同定作業し、位置座標を取得する。上記地形図に記載されていない駅については、上記と同様に路線形の同定作業をした上で、日本鉄道旅行地図帳⁸⁾及び旧国鉄・JR鉄道線廃止停車場一覧⁸⁾により前後の駅との距離を特定し、電子国土ポータル⁹⁾の計測機能を用いて路線に沿って距離按分をする。以上より対象とする廃止路線の駅位置は、図-1に示す通りである。

(2) 路線別駅勢圏人口データベースの構築

一般的な人の歩行速度を時速4km、徒歩による駅までのアクセスが容易な時間を15分として、駅周辺1km圏を駅勢圏と定義し、圏内の人口を算出することで、駅勢圏人口データベースを構築する。データについては廃止路線、現存地方路線ともに路線別に集計する。人口データは1970年・1980年・1990年・1995年・2000年・2005年の国勢調査に基づく人口の3次地域メッシュデータを使用する。

駅勢圏人口は、GISを用いて算出する。特に駅勢圏の境界をまたぐメッシュについて、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算出する。駅勢圏が重なる部分に関しては、先に路線別にまとめてから人口の算出をするため重複はしない。



図-1 対象とする廃止路線

4. 鉄道路線廃止と駅勢圏人口変化に関する分析

(1) 現存地方路線との比較分析

廃止路線と現存地方路線それぞれの路線別駅勢圏人口について、その変化の平均を算出し、比較する。分析にあたり、廃止路線を以下のように分類する。

- ① 1981年9月18日～1990年9月30日に廃止された路線
 - ② 1990年10月1日～2000年9月30日に廃止された路線
- これにより①に該当するのは50路線、②に該当するのは9路線である。

路線別駅勢圏人口の変化の算出方法について式1に示す。

$$L_{a/b} = \frac{X_a}{X_b} \quad (1)$$

ここで、 $L_{a/b}$ はb年を基準としたa年における路線別駅勢圏人口の変化、 X_a 、 X_b はそれぞれa年、b年における路線別駅勢圏人口である。つづいて、人口変化の平均の算出方法について式2に示す。

$$A_{a/b} = \frac{\sum L_{a/b}}{N} \quad (2)$$

ここで、 $A_{a/b}$ はb年を基準としたa年における人口変化の平均、 N は路線数である。①ではa=1980, 1990, 1995, 2000, 2005, b=1980とし、②ではa=1990, 1995, 2000, 2005, b=1990とする。現存地方路線について、a及びbを廃止路線の分類に合わせて用いる。①の結果を表-1と図-2、②の結果を表-2と図-3に示す。

表-1 1981年9月18日～1990年9月30日に廃止された路線と現存地方路線の人口変化の平均

	1980年基準の人口変化の平均				
	1980年 ($A_{1980/1980}$)	1990年 ($A_{1990/1980}$)	1995年 ($A_{1995/1980}$)	2000年 ($A_{2000/1980}$)	2005年 ($A_{2005/1980}$)
現存地方路線	100.0%	98.5%	98.0%	96.8%	95.7%
廃止路線	100.0%	93.9%	91.3%	88.7%	86.3%

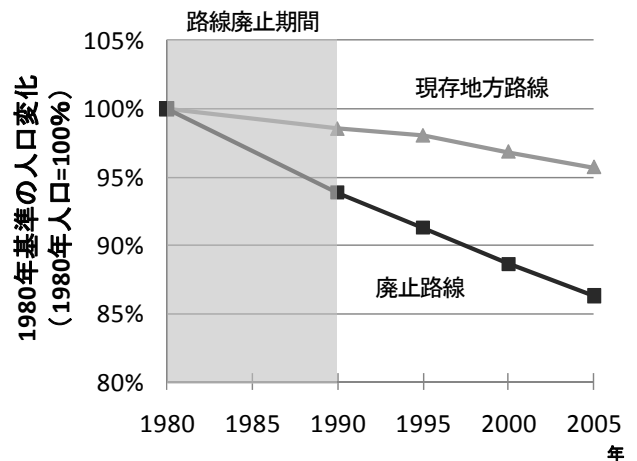


図-2 1981年9月18日～1990年9月30日に廃止された路線と現存地方路線の比較

表-2 1990年10月1日～2000年9月30日に廃止された路線と現存地方路線の人口変化の平均

	1990年基準の人口変化の平均			
	1990年 ($A_{1990/1990}$)	1995年 ($A_{1995/1990}$)	2000年 ($A_{2000/1990}$)	2005年 ($A_{2005/1990}$)
現存地方路線	100.0%	99.3%	97.9%	96.6%
廃止路線	100.0%	97.2%	92.7%	89.0%

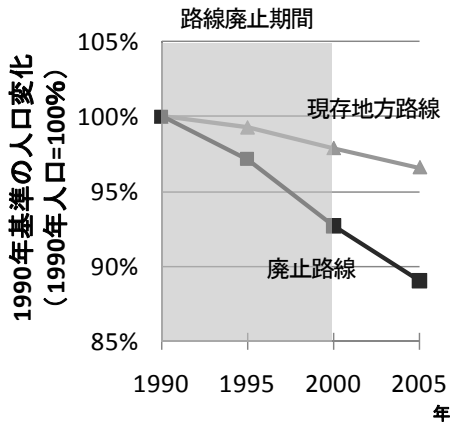


図-3 1990年10月1日～2000年9月30日に廃止された路線と現存地方路線の比較

次に、廃止路線と現存地方路線の平均に有意な差があるか否かを示すため、平均値の差を検定する。まず、分散について仮定するためF検定をし、この結果を受け $P \geq 0.05$ の場合は等分散を仮定、 $P < 0.05$ の場合は分散が等しくないと仮定した上で2標本によるt検定を行う。得られた結果により、それぞれ有意な差であるか否かを検定する。結果を表-3に示す。

①の1981年9月18日～1990年9月30日に廃止された路線を対象にしたものの分析結果について、図-2より、現存地方路線、廃止路線ともに減少しているが、廃止路線の方が減少率は大きい。その差は、表-1より1990年では4.6%、2005年では9.4%であり、廃止から年数が経過するとともに大きくなっている。検定の結果、この差は1%水準で有意な差であるため、路線の存廃により人口変化に差が生じているといえる。

②の1990年10月1日～2000年9月30日に廃止された路線を対象にしたものの分析結果について、図-3より、現存地方路線も廃止路線も人口は減少しているが、廃止路線

表-3 廃止された路線と現存地方路線の人口変化の平均の差の検定

P値	1990年	1995年	2000年	2005年
①と現存地方路線	0.003**	0.001**	0.000**	0.000**
②と現存地方路線	—	0.195	0.092*	0.093*

*: 10%有意 **: 1%有意

の方が減少率は大きい。その差は、表-2より1995年では2.1%、2000年では5.2%、2005年では7.6%であり、廃止から年数が経過するとともに大きくなっている。検定の結果、1995年ではこれらには10%水準では有意な差があるとはいえないが、これは1995～2000年に廃止された路線が反映されていないためだと考えられる。また、2000年及び2005年ではこの差は10%水準で有意な差であるため、路線の存廃により人口変化に差が生じているといえる。

以上より、廃止路線の駅勢圏では現存地方路線の駅勢圏よりも人口減少が促進されていることを明らかにした。

(2) 廃止からの経過年数による比較分析

前項と同様に式1及び式2を用いて路線別駅勢圏人口の変化の平均を算出し、分析する。なお、 $a=1970, 1980, 1990, 1995, 2000, 2005$, $b=1970$ とする。廃止路線は、以下のように分類する。

- ① 1981年9月18日～1990年9月30日に廃止された路線
 - ② 1990年10月1日～2000年9月30日に廃止された路線
- これにより①に該当するのは50路線、②に該当するのは9路線である。

①について、算出結果を表-4に示す。つづいて、人口変化の平均について、 $A_{1970/1970}$ と $A_{1980/1970}$ 、及び $A_{1970/1970}$ と $A_{1990/1970}$, $A_{1995/1970}$, $A_{2000/1970}$, $A_{2005/1970}$ で2本の回帰直線を、どちらも切片が1になるようにして描き、その差を比較する。その結果を図-4に示す。

表-4 1981年9月18日～1990年9月30日に廃止された路線の人口変化の平均

1970年基準の人口変化の平均					
1970年 ($A_{1970/1970}$)	1980年 ($A_{1980/1970}$)	1990年 ($A_{1990/1970}$)	1995年 ($A_{1995/1970}$)	2000年 ($A_{2000/1970}$)	2005年 ($A_{2005/1970}$)
100.0%	96.8%	92.3%	90.2%	87.9%	85.8%

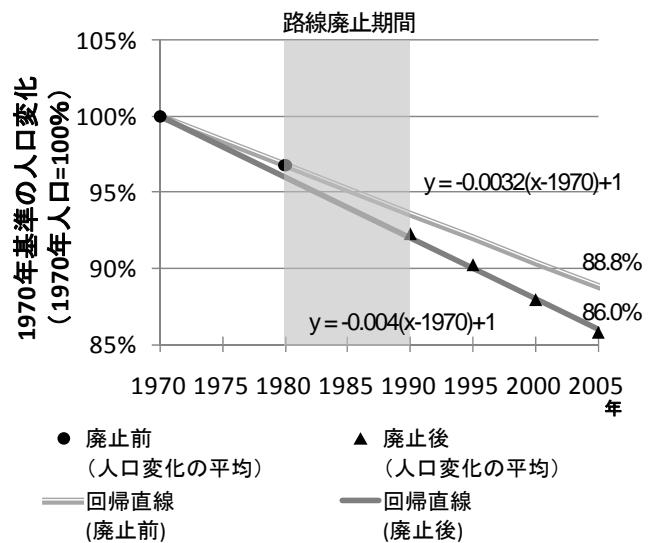


図-4 1981年9月18日～1990年9月30日に廃止された路線の人口変化の平均と回帰直線

②について、算出結果を表-5に示す。つづいて、人口変化の平均について、 $A_{1970/1970}$ と $A_{1980/1970}$ 、 $A_{1990/1970}$ 、 $A_{1995/1970}$ 、及び $A_{1970/1970}$ と $A_{2000/1970}$ 、 $A_{2005/1970}$ で2本の回帰直線を、どちらも切片が1になるようにして描き、その差を比較する。その結果を図-5に示す。

①の1981年9月18日～1990年9月30日に廃止された路線を対象にしたものの分析結果について、図-4に示すように、全体的に減少傾向であるが、廃止後の回帰直線の傾きは廃止前の回帰直線の傾きよりも負の方向に大きいことが読み取れる。路線の廃止が起きなければ人口変化は廃止前の回帰直線に従うことが予想されるが、路線の廃止が起こったことにより人口減少が進み、回帰直線の傾きが負の方向に大きくなったと考えられる。

つづいて②の1990年10月1日～2000年9月30日に廃止された路線を対象にしたものの分析結果について、①と同様、図-5に示すように、全体的に減少傾向であるが、廃止後の回帰直線の傾きは廃止前の回帰直線の傾きよりも若干負の方向に大きいことが読み取れる。

ここで、回帰直線の方程式に $x=2005$ を代入すると、①では廃止前の回帰直線における2005年の値が88.8%、廃止後の回帰直線における2005年の値が86.0%であり、そ

表-5 1990年10月1日～2000年9月30日に廃止された路線の人口変化の平均

1970年基準の人口変化の平均					
1970年 ($A_{1970/1970}$)	1980年 ($A_{1980/1970}$)	1990年 ($A_{1990/1970}$)	1995年 ($A_{1995/1970}$)	2000年 ($A_{2000/1970}$)	2005年 ($A_{2005/1970}$)
100.0%	96.6%	91.8%	90.5%	87.5%	84.8%

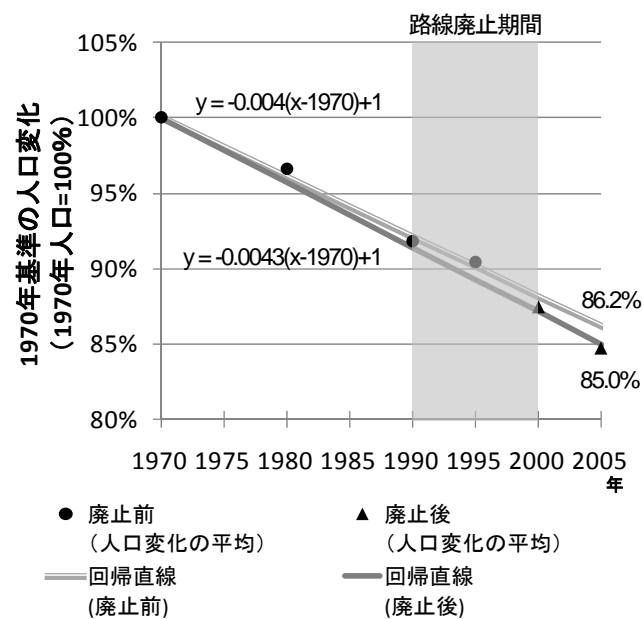


図-5 1990年10月1日～2000年9月30日に廃止された路線の人口変化の平均と回帰直線

の差は2.8%である。一方、②では廃止前の回帰直線における2005年の値が86.2%、廃止後の回帰直線における2005年の値が85.0%であり、その差は1.2%である。したがって、②よりも①の方が廃止前後の回帰直線の差が大きくなっていることがわかる。

以上より、廃止によって人口減少が促進されることが示され、かつ廃止からの経過年数が大きくなるほど人口減少も大きくなり、廃止の影響が強くなっていくことを定量的に明らかにした。

5. おわりに

本研究では、日本全国を対象にして、地方鉄道路線の廃止が駅圏人口の経年的変化に及ぼす影響を明らかにするために、廃止路線の駅位置を特定した駅座標データベースを構築した上で、まず廃止路線の駅圏人口と現存地方路線の駅圏人口を比較分析した。つづいて、廃止路線の廃止日に着目して、廃止路線の駅圏人口が廃止後年数が経過するとともにどのような変化をしてきたか、6つの年次の人口データから長期的な分析をした。

その結果、まず、路線の廃止はその旧駅圏の人口変化に対して、人口減少の促進という影響を及ぼすことを明らかにした。路線が存続されている現存地方路線においても駅圏人口は減少しているが、1981年9月18日～1990年9月30日に廃止された路線の駅圏人口は1980年を100%とすると2005年時点では86.3%、現存地方路線の駅圏人口は95.7%とその差は9.4%である。同様に、1990年10月1日～2000年9月30日に廃止された路線の駅圏人口は1990年を100%とすると2005年時点では89.0%、現存地方路線の駅圏人口は96.6%とその差は7.6%である。したがって、現存地方路線の駅圏人口と比較し、廃止路線の駅圏人口の方がより減少が進んでいるということを実証した。

つづいて、廃止からの経過年数が大きくなるにつれて、路線の廃止による人口変化への影響が明確な差となって表れることを明らかにした。1970年を100%として、廃止前の駅圏人口と廃止後の駅圏人口に対しそれぞれ回帰直線を描くと、分析に用いた人口データのうち最新の2005年時点で廃止から15年以上が経過している1981年9月18日～1990年9月30日に廃止された路線では廃止前後の回帰直線の差は2.6%であるのに対し、廃止から15年未満である1990年10月1日～2000年9月30日に廃止された路線ではその差は1.2%である。この結果は、廃止から年数が経過するほど、人口減少が促進されるということを示している。したがって、廃止による影響を正確に把握するためには、長期的な展望が必要となる。

付録 対象路線について

第3章第1項における対象路線の定義の補足をする。まず、廃止路線の除外条件である“1970年～2000年の期間内に沿線で鉱山の閉山があった路線”については、鉱山の位置を国土地理院発行2万5000分1地形図にて地図記号から特定し、その鉱山を駅勢力圏内に鉱山を含む路線、あるいはその鉱山まで専用線が伸びている路線のうち、該当する期間に鉱山の閉山があったものとしている。つづいて、現存地方路線について、“2005年10月1日時点の政令指定都市内を走る路線”に該当する大井川鉄道井川線（静岡市葵区を通る）については、その立地や直接静岡市街地へ乗り入れないというアクセス性を考慮し、実態が都市鉄道よりも地方鉄道に近いことから対象路線に含めている。さらに、神戸電鉄公園都市線については、同事業者が2004年まで準大手私鉄だったこと、及び同事業者の別路線を利用した神戸市街地へのアクセス性、及びJR福知山線を利用した大阪市街地へのアクセス性を踏まえ対象路線から除外している。

参考文献

- 1) 中川大, 西村嘉浩, 波床正敏: 鉄道整備が市町村人口の変遷に及ぼしてきた影響に関する実証的研究,

- 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, 2010.
- 3) T. Oba, S. Matsuda, A. Mochizuki, D. Nakagawa and R. Matsunaka: Effect of Urban Railroads on the Land Use Structure of Local Cities, Urban Transport XIV, - Urban Transport and the Environment in the 21st Century, pp.437-445, WIT press, 2008.
- 4) 宮田謙, 安藤公次, 山村悦夫: 地方鉄道廃止に伴う地域人口変化の計測 -Stepwise Chow Test によるアプローチ-, (社)日本都市計画学会 都市計画論文集, No.28, pp.643-648, 1993.
- 5) 久保勝裕, 西森雅広, 加藤健介: 北海道の廃線自治体における旧駅前地区の実態に関する研究, (社)日本都市計画学会 都市計画論文集, No.44-3, pp.547-552, 2009.
- 6) 今尾恵介: 日本鉄道旅行地図帳 全線・全駅・全廃線 1～12号, 新潮社.
- 7) 地図閲覧サービス「ウォッチズ」. (2010年12月27日最終閲覧)
<http://watchizu.gsi.go.jp/index.html>
- 8) 高山拓志: 旧国鉄・JR 鉄道線廃止停車場一覧, 1996.8.1.
- 9) 電子国土ポータル. (2010年12月27日最終閲覧)
<http://portal.cyberjapan.jp/index.html>

(2011.??受付)