

地域鉄道事業者における輸送人員と沿線人口の 相関に関する考察

国土交通省 国土交通政策研究所
研究官 小岩 弘樹

要 旨

1. 研究概要
2. 調査対象事業者
3. 沿線人口の整理
4. 相関分析
5. 将来推計
6. 負の相関・弱い相関の事業者
7. まとめ

1. 研究概要

本研究では、人口動態が鉄道利用者動向に及ぼす影響と相関関係を明らかにすることで、沿線人口データを活用した輸送人員の将来予測等の分析例を提示し、事業者・沿線自治体において今後の地域交通に関する課題対応に資することを目的とする。

地域鉄道事業者において

沿線市自治体の人口を把握している割合 : **47.1%** 沿線人口データを分析している割合 : **10.0%**

地域公共交通事業者を対象としたアンケート調査より 平成27年度国土交通政策研究所実施

○ 地域鉄道における年齢別沿線市町村人口の推移

○ 地域鉄道における券種別輸送人員の推移

○ 地域鉄道における沿線市町村人口と輸送人員の相関を分析

強い正の相関が確認出来る事業者

○ 地域鉄道における沿線市町村の将来推計人口※ をもとに、
将来輸送人員を推計

※ 国立社会保障・人口問題研究所(平成25年3月公表)の将来推計人口を参照

負の相関となる事業者、弱い正の相関事業者

○ 輸送人員と沿線人口の傾向を整理し、考察を行う

2. 調査対象事業者 (平成25年度末時点データ)

全国の鉄軌道事業者のうち、下記事業者を除く事業者

① 大手・準大手・公営事業者

② 第三種鉄道事業者

③ 貨物・モノレール・鋼索鉄道・新交通システム事業者

業態・保有設備が普通鉄道と異なり、比較検証が困難なため

④ 輸送人員の定期外利用比率が7割を超える事業者

観光輸送を担う割合が高い事業者と考えられ、研究の趣旨と異なる可能性が高いため

⑤ 過年度の実績や沿線データを取得出来ない事業者

東日本大震災の影響等が挙げられる。

⑥ ①～⑤に該当しないが、大都市から20km圏内を運行している事業者

大都市の沿線人口の影響を受けやすく、他の地域鉄道と事業環境や課題が異なる可能性が高いため。
本研究で⑥に該当した事業者は、名古屋、大阪、神戸の都市圏内の事業者

2. 調査対象事業者

事業者名	路線名	事業者名	路線名	事業者名	路線名
1 弘南鉄道	弘南線 大鰐線	22 秩父鉄道		46 水間鉄道	
2 津軽鉄道		23 流鉄		47 北条鉄道	
3 秋田内陸縦貫鉄道		24 小湊鉄道		48 紀州鉄道	
4 由利高原鉄道		25 いすみ鉄道		49 北近畿タンゴ鉄道	宮福線 宮津線
5 山形鉄道		26 江ノ島電鉄		50 信楽高原鐵道	
6 IGRいわて銀河鉄道		27 真岡鐵道		51 和歌山電鐵	
7 青い森鉄道		28 わたらせ溪谷鐵道		52 岡山電氣軌道	
8 長野電鉄		29 伊豆箱根鐵道	大雄山線 駿豆線	53 一畑電車	
9 しなの鉄道		30 富士急行		54 若桜鐵道	
10 上田電鉄		31 岳南鐵道		55 錦川鐵道	
11 アルピコ交通		32 静岡鐵道		56 井原鐵道	
12 富山地方鐵道	富山市内軌道線 富山地方鐵道線	33 遠州鐵道		57 水島臨海鐵道	
13 北陸鐵道	石川線 浅野川線	34 天竜浜名湖鐵道		58 土佐電氣鐵道	
14 のと鐵道	能登線 七尾線	35 豊橋鐵道	豊橋市内軌道線 渥美線	59 高松琴平電氣鐵道	
15 万葉線		36 明知鐵道		60 伊予鐵道	松山市内軌道線 鐵道線
16 富山ライトレール		37 長良川鐵道		61 土佐くろしお鐵道	
17 ひたちなか海浜鐵道		38 三岐鐵道		62 甘木鐵道	
18 鹿島臨海鐵道		39 福井鐵道		63 筑豊電氣鐵道	
19 関東鐵道	竜ヶ崎線 常総線	40 樽見鐵道		64 島原鐵道	
20 上信電鉄		41 えちぜん鐵道		65 熊本電氣鐵道	
21 上毛電氣鐵道		42 伊賀鐵道		66 南阿蘇鐵道	
		43 養老鐵道		67 松浦鐵道	
		44 近江鐵道		68 平成筑豊鐵道	
		45 叡山電鉄		69 くま川鐵道	
				70 肥薩おれんじ鐵道	

上記70事業者における定期外、通勤定期、通学定期各券種の輸送人員について、平成12～25年度の推移を整理。事業者名は平成25年度末時点のもの。

(出展 : 鉄道統計年報)

3. 沿線人口の整理

① 当該鉄道事業者の路線が通過する市町村を抽出

例：鹿島臨海鉄道

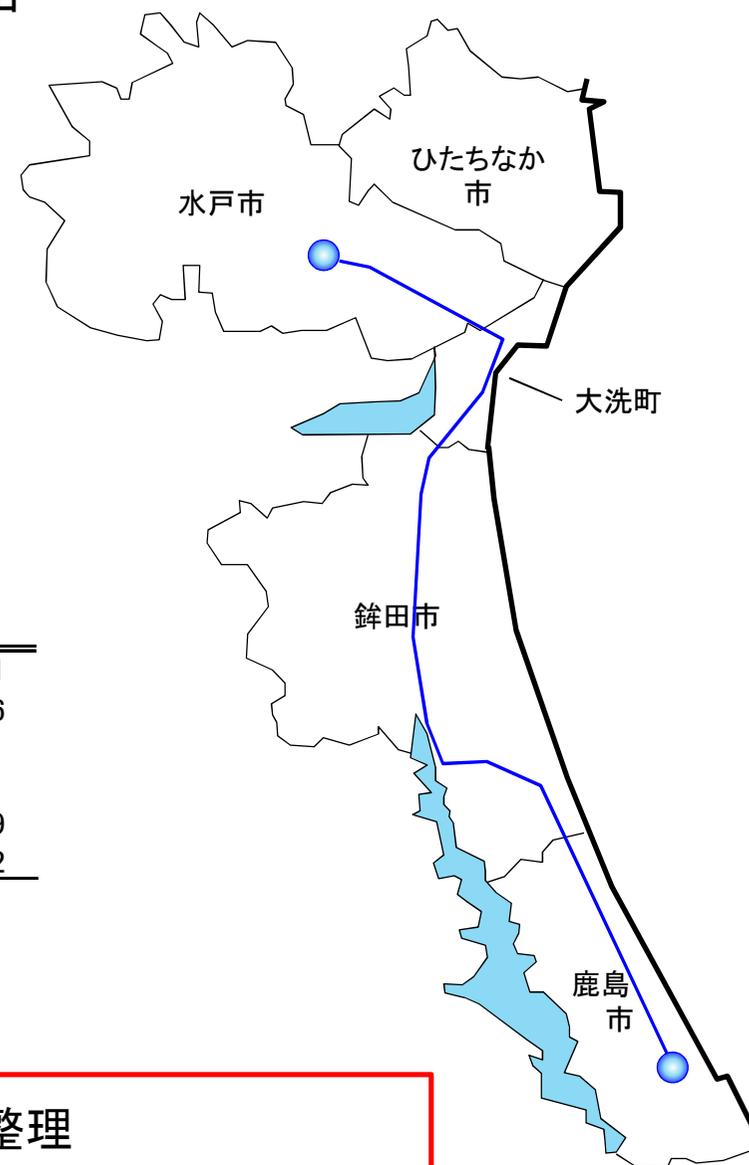
水戸市、大洗町、鉾田市、鹿島市を通過

② 抽出された市町村の年齢別人口を整理

出展：住民基本台帳年齢別人口(市区町村別)

- 5歳区分で17層に分類
- 平成12～27年の経年データを整理

		H12	H13	...	H26	H27
水戸市	0～4歳	12,835	12,778	...	12,091	11,821
	5～9歳	12,485	12,371	...	12,201	12,146
	・	・	・	・	・	・
	・	・	・	・	・	・
	75～79歳	7,191	7,574	...	12,142	12,279
80歳～	8,282	8,772	...	18,384	19,032	
大洗町	0～4歳	766	759	...	525	505
	5～9歳	879	852	...	688	639
	・	・	・	・	・	・
	・	・	・	・	・	・
	・	・	・	・	・	・



70事業者沿線の約230市町村の沿線人口データを整理

4. 相関分析

- ① 各事業者の過年度における輸送人員と沿線人口の相関係数を求める。
- ② 輸送人員は「定期外」「通勤定期」「通学定期」の券種に分ける。
- ③ 各券種の輸送人員にあわせ、沿線人口を年齢で区分する。(詳細は次項)
- ④ 平成12年以降の期間で相関係数を取得する。
- ⑤ 相関係数が正の値で且つ0.8以上の場合、その輸送人員と沿線人口に相関があるものとする。

【0.8以上とした理由】

当然、鉄道輸送人員は沿線人口のみならず、それ以外の様々な要素(地域の産業構造や自動車保有率等)が影響している。

一般的に説明変数と目的変数の相関が0.7を超えると「相関が強い」と言われているが(明確な線引きは無い)、相関係数0.8以上の事業者に絞ることで、沿線人口を用いた輸送人員の将来推計の実施に妥当性を持たせる。

- ⑥ 全ての券種において相関が認められた(0.8以上)となった事業者について、輸送人員の将来予測を実施する

4. 相関分析

対象となる沿線人口

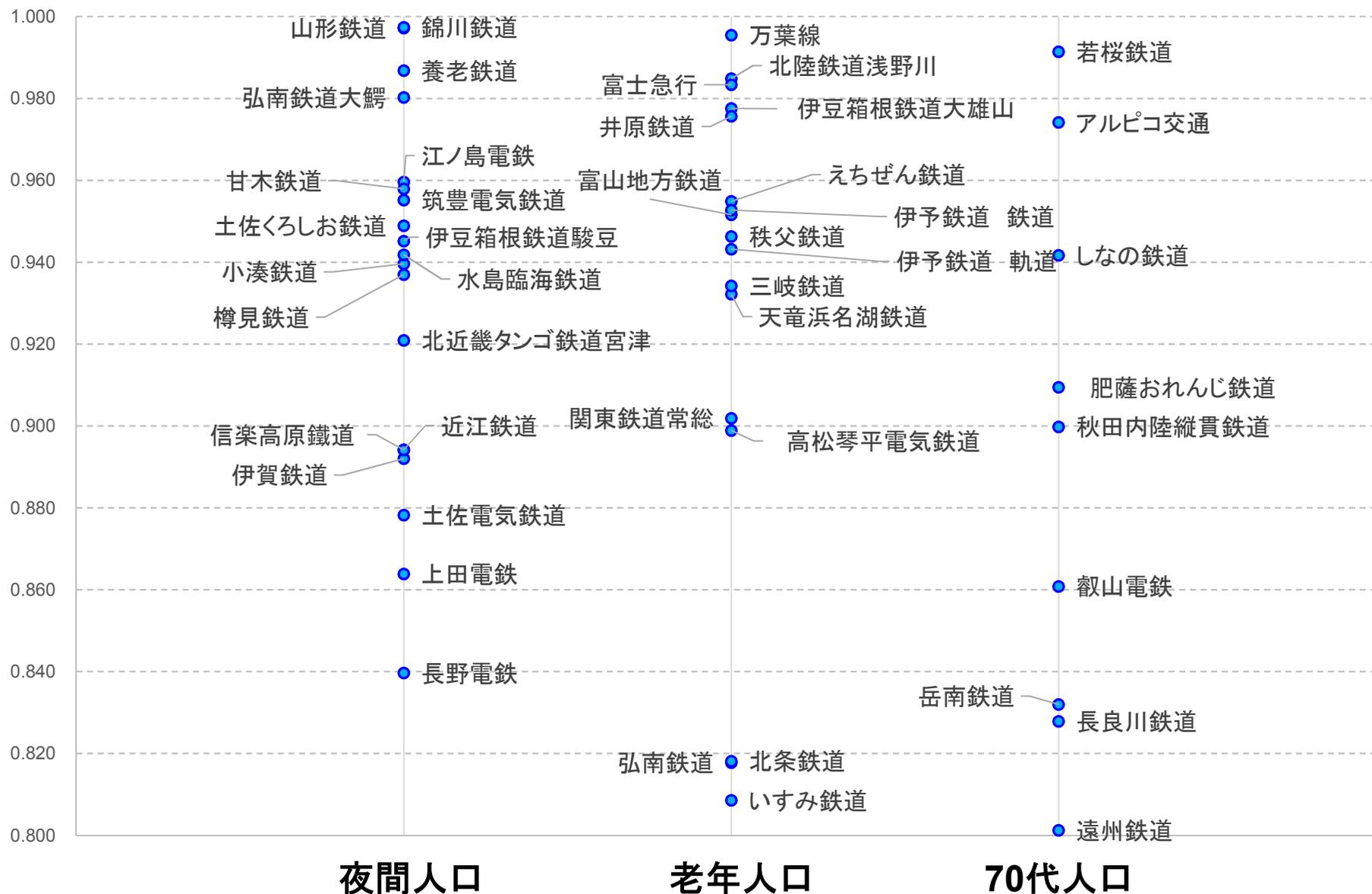
輸送人員	沿線人口	沿線人口 補足説明
定期外人員	夜間人口	
	老年人口	65歳以上人口
	老年人口のうち 70歳台人口	70～79歳人口
通勤定期人員	生産年齢人口	15～64歳人口
	生産年齢人口のうち 25～64歳人口	
	生産年齢人口 × <u>就業率</u> ※	※労働力調査参考資料 「都道府県別就業者数(モデル推計値)」 ／「都道府県別15歳以上人口」
通学定期人員	年少人口	0～14歳人口
	15～19歳人口	

相関を確認する回帰期間は ①平成12～25年、②平成18～25年、③平成22～25年のいずれかとする。
ただし、外部要因による目的変数・説明変数の変化(路線の新設・廃止、市町村合併など)のため、上記の回帰期間で相関がとれない場合はこの限りではない。

4. 相関分析

相関分析結果 (相関係数0.8以上の事業者)

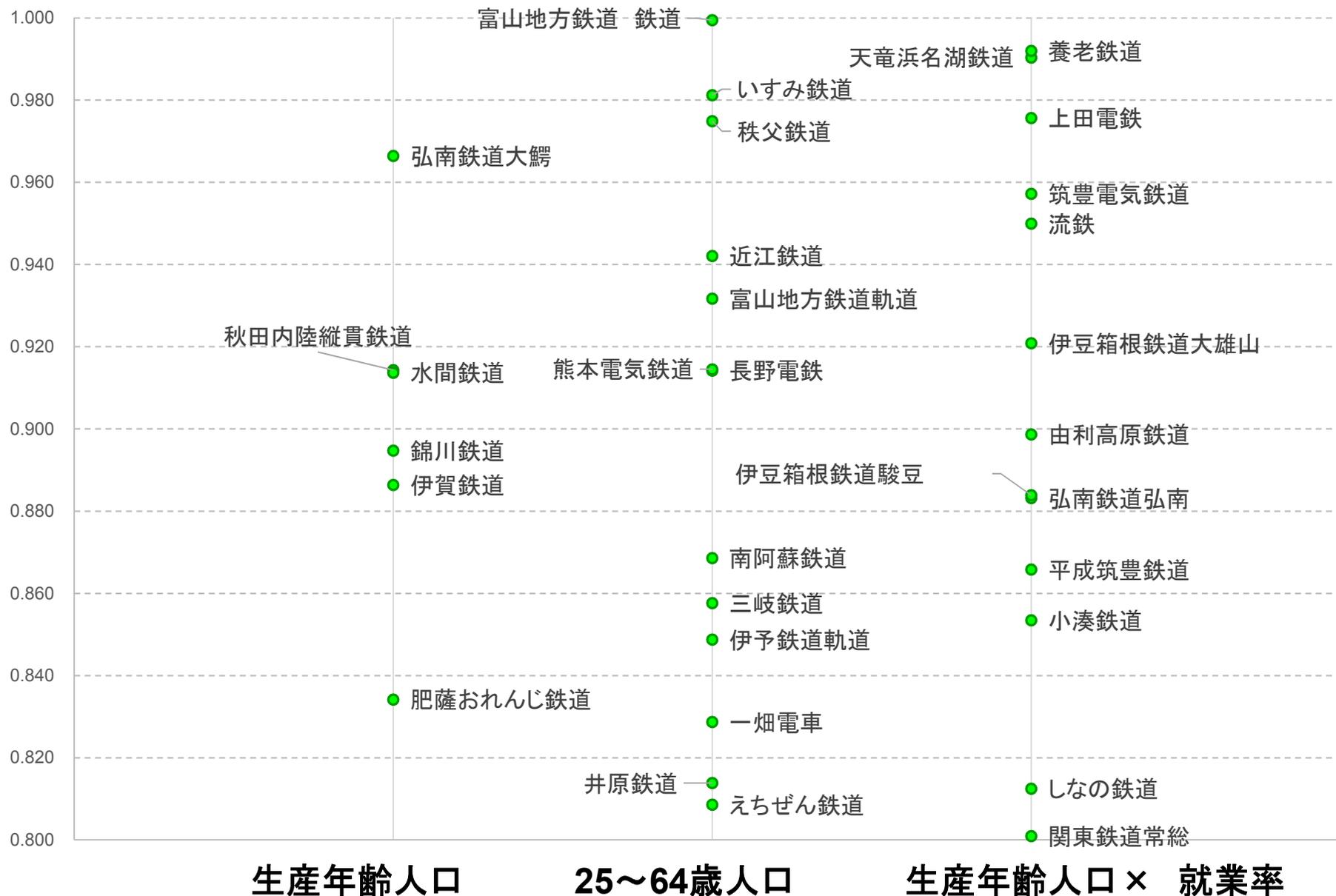
定期外 45社(路線) / 70



4. 相関分析

相関分析結果 (相関係数0.8以上の事業者)

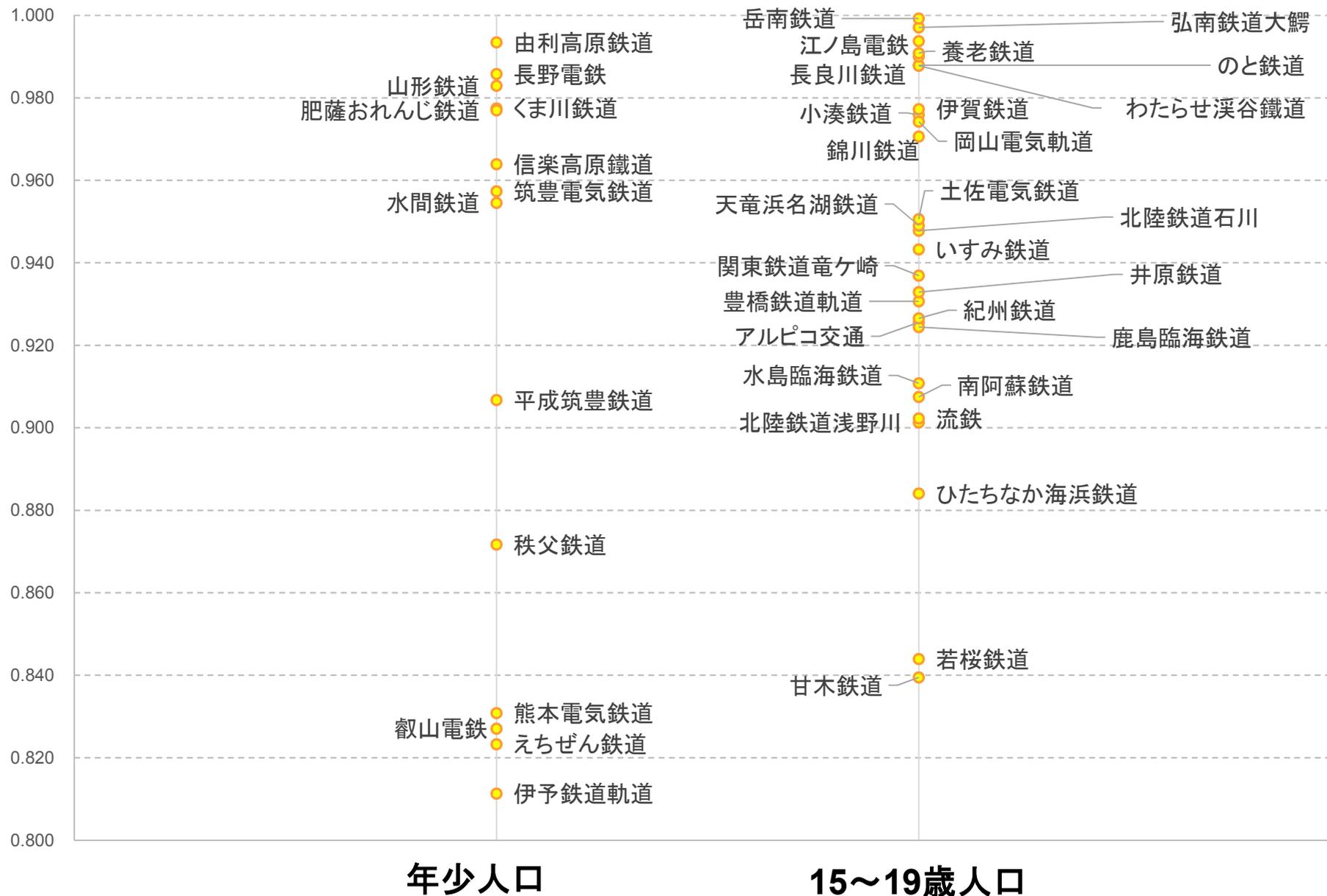
通勤定期 32社(路線) / 70



4. 相関分析

相関分析結果 (相関係数0.8以上の事業者)

通学定期 42社(路線) / 70

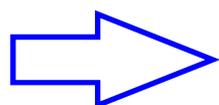


4. 相関分析

全券種で強い正の相関が確認された事業者 14社(路線) /70

事業者名	券種	説明変数	相関係数	回帰期間
弘南鉄道大鰐線	定期外	夜間人口	0.963	2000～
	通勤	生産年齢人口	0.978	2000～
	通学	年少人口	0.990	2000～
長野電鉄	定期外	夜間人口	0.840	2010～
	通勤	25～64人口	0.914	2010～
	通学	年少人口	0.986	2010～
秩父鉄道	定期外	老年人口	0.946	2010～
	通勤	25～64人口	0.975	2010～
	通学	年少人口	0.864	2006～
小湊鉄道	定期外	夜間人口	0.940	2010～
	通勤	生産年齢人口	0.808	2000～
	通学	15～19人口	0.977	2000～
いすみ鉄道	定期外	老年人口	0.823	2006～
	通勤	25～64人口	0.981	2010～
	通学	15～19人口	0.960	2006～
天竜浜名湖鉄道	定期外	老年人口	0.932	2010～
	通勤	生産×就業率	0.990	2010～
	通学	15～19人口	0.949	2010～
えちぜん鉄道 (2003. 02～)	定期外	老年人口	0.955	2010～
	通勤	25～64人口	0.809	2003～
	通学	年少人口	0.823	2003～

事業者名	券種	説明変数	相関係数	回帰期間
伊賀鉄道 (2007. 10～)	定期外	夜間人口	0.892	2008～
	通勤	生産年齢人口	0.886	2008～
	通学	15～19人口	0.977	2008～
養老鉄道 (2007. 10～)	定期外	夜間人口	0.970	2010～
	通勤	生産×就業率	0.951	2010～
	通学	15～19人口	0.826	2010～
錦川鉄道	定期外	夜間人口	0.997	2010～
	通勤	25～64人口	0.901	2006～
	通学	15～19人口	0.972	2006～
井原鉄道	定期外	老年人口	0.976	2010～
	通勤	25～64人口	0.887	2000～
	通学	年少人口	0.970	2006～
伊予鉄道軌道線	定期外	老年人口	0.943	2010～
	通勤	25～64人口	0.868	2000～
	通学	年少人口	0.851	2006～
筑豊電気鉄道	定期外	夜間人口	0.931	2006～
	通勤	生産×就業率	0.963	2006～
	通学	年少人口	0.982	2000～
肥薩おれんじ鉄道 (2004. 03～)	定期外	70代人口	0.985	2006～
	通勤	生産年齢人口	0.823	2006～
	通学	年少人口	0.969	2006～



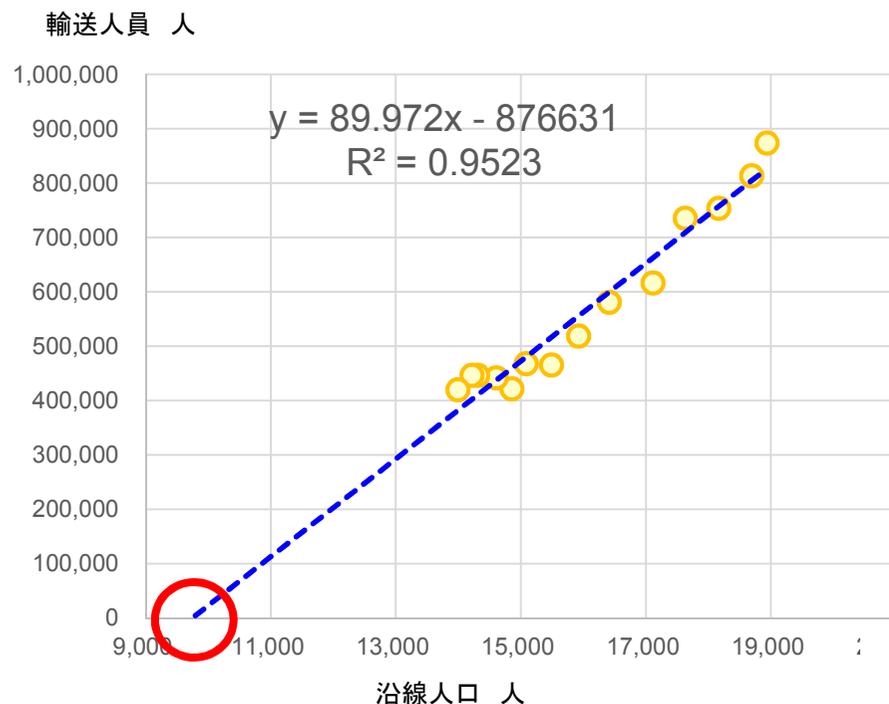
最も相関の高かった沿線人口を説明変数とし、回帰式による
輸送人員の将来推計を実施

5. 将来推計

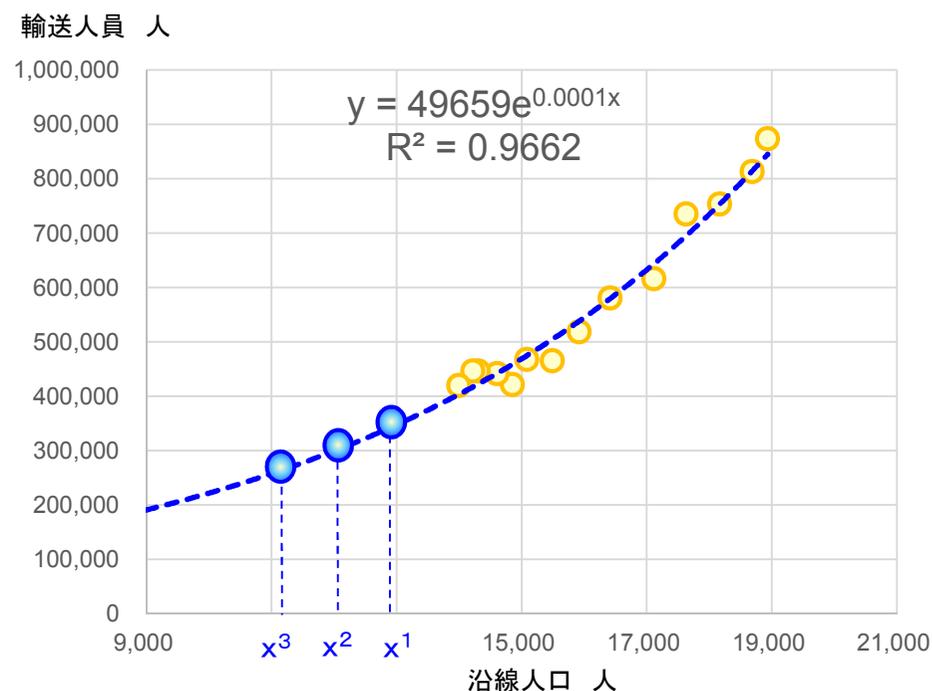
沿線人口の将来数値[※]を用いて輸送人員を推計。

[※]国立社会保障・人口問題研究所平成25年3月公表の将来推計人口を参照。

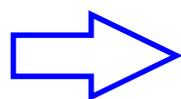
○ 回帰直線を用いた推計 例



○ 指数近似曲線を用いた推計 例



強い相関関係にある説明変数から一次式の回帰式を用いて目的変数の推計を行うことは、統計上決して間違いで無いが、一次式上では非現実的な推計値が生じる場合もある。



指数近似曲線を用いた推計を基本とする。
そのほか、沿線人口の増減率を使用する。

5. 将来推計

推計結果(全券種合計)

単位：人、％

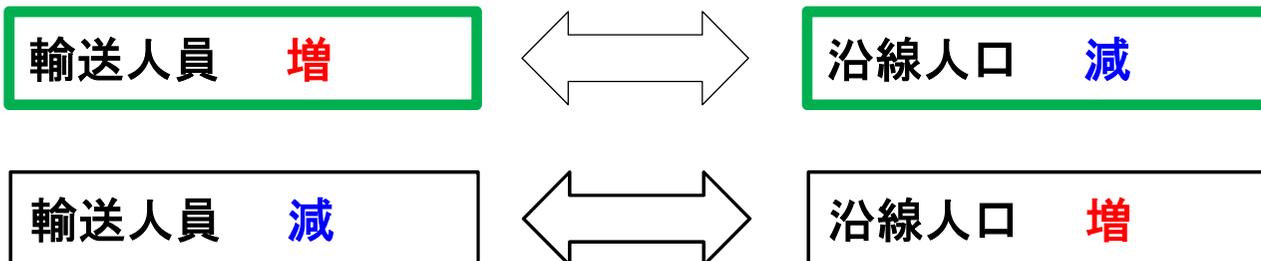
	輸送人員数 総数		H52 /H25 率	夜間 人口 H52 /H25 率		輸送人員数 総数		H52 /H25 率	夜間 人口 H52 /H25 率
	H25	H52				H25	H52		
弘南鉄道 大鰐線	526,000	280,504	53.3	57.8	伊賀鉄道	1,635,000	651,843	39.9	75.7
長野電鉄	7,342,000	4,942,738	67.3	79.3	養老鉄道	6,149,000	3,410,641	55.5	81.5
秩父鉄道	8,190,000	6,621,870	80.9	77.2	錦川鉄道	210,000	134,598	64.1	73.0
小湊鐵道	1,294,000	753,249	58.2	80.2	井原鉄道	1,098,000	936,515	85.3	85.6
いすみ鉄道	396,000	211,439	53.4	67.9	伊予鉄道 軌道線	6,868,000	7,058,505	102.8	84.8
天竜浜名湖鉄道	1,514,000	1,381,296	91.2	83.4	筑豊電気鉄道	5,026,000	3,242,109	64.5	80.4
えちぜん鉄道	3,298,000	2,496,218	75.7	81.1	肥薩おれんじ鉄道	1,389,000	749,103	53.9	73.8

…… 夜間人口の減少に対し、輸送人員の減少が大きい事業者

単純な沿線人口の将来推計値を見るだけでなく、少子高齢化等による年齢構成の変化を追うことで、より精緻な輸送人員予測となるのではないか

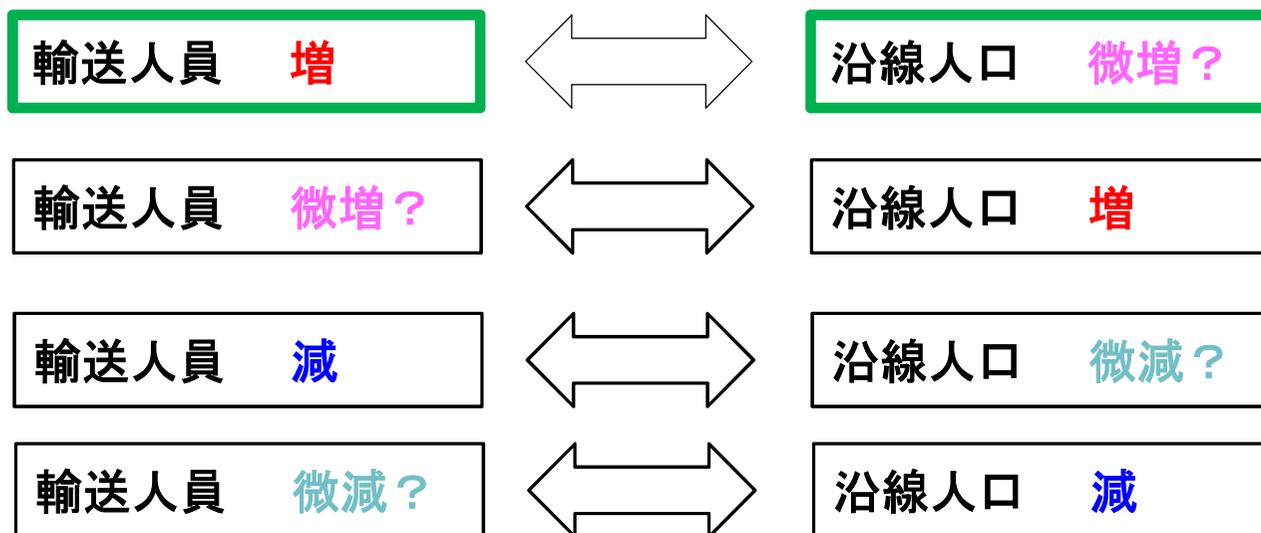
6. 負の相関・弱い相関の事業者

○ 負の相関の事業者



○ 弱い正の相関の事業者

輸送人員の推移が、沿線人口の推移によって説明出来ない事業者



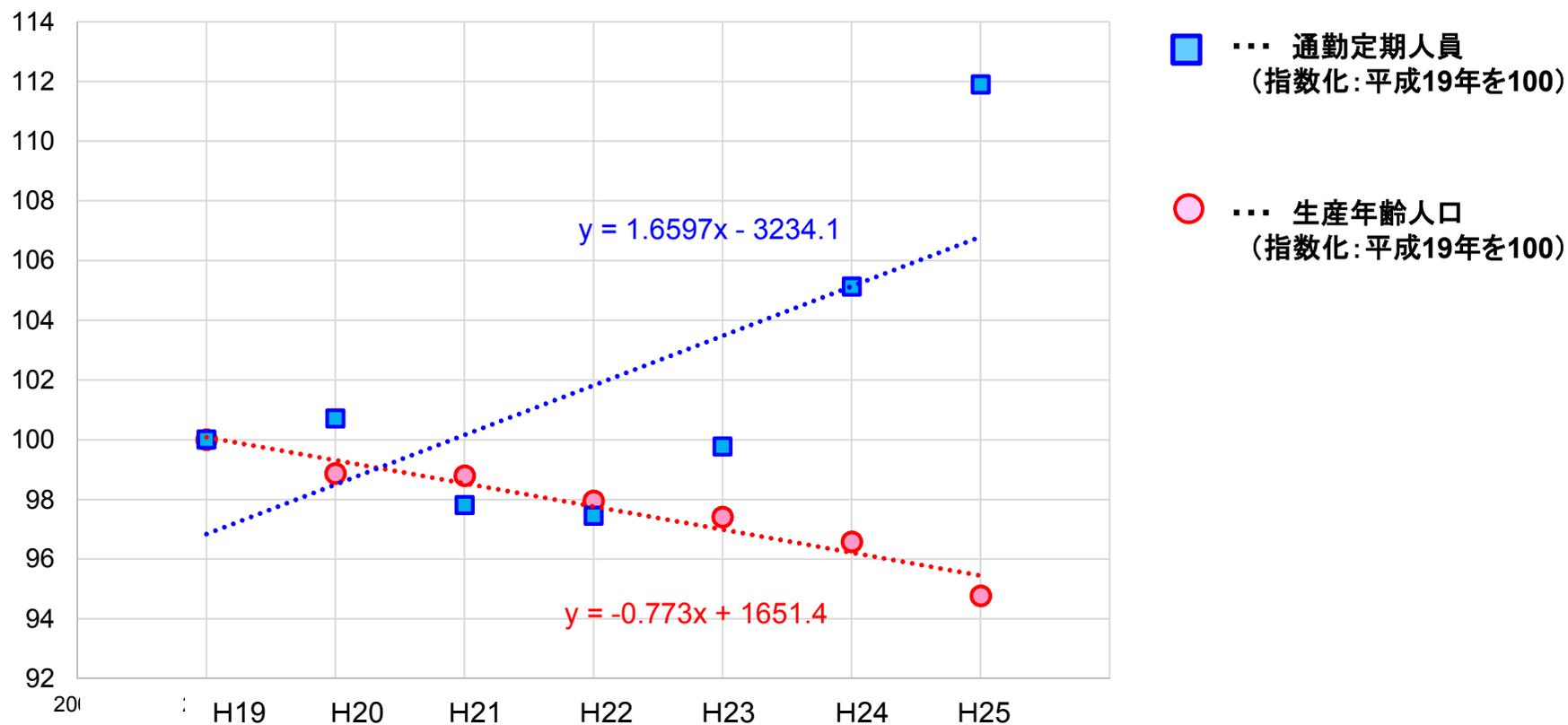
沿線人口の推移とは関係なく、輸送人員が増加している。

取組内容として、注視すべきものがある可能性が高い

6. 負の相関・弱い相関の事業者

傾向を数値化

負の相関事例 ある事業者の「通勤定期人員」の場合

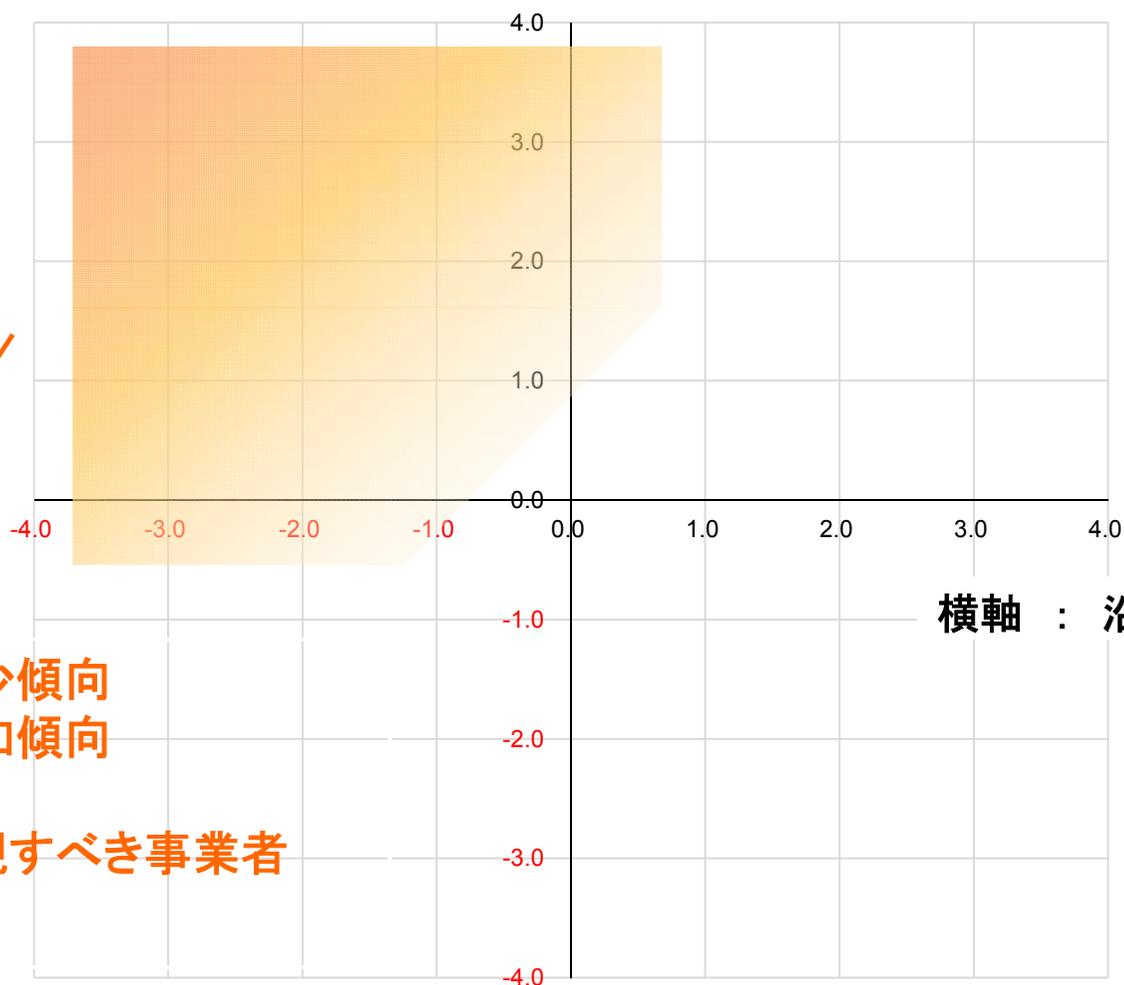


負の相関・弱い相関となった各事業者の輸送人員と沿線人口の傾向をそれぞれ一次式で表現。

上記例 : 輸送人員・・・+1.659 生産年齢人口・・・▲0.773

6. 負の相関・弱い相関の事業者

縦軸： 輸送人員の傾向



横軸： 沿線人口の傾向

沿線人口が減少傾向
輸送人員が増加傾向

取組内容を注視すべき事業者

○ 各券種の輸送人員と比較検証する沿線人口（平成19～25年）

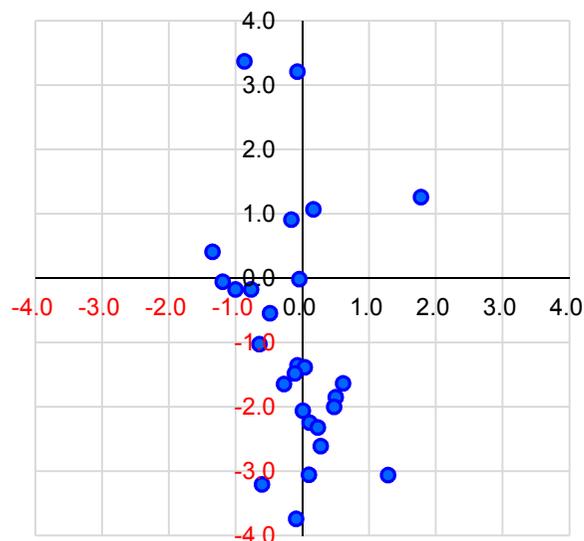
定期外人員： 夜間人口

通勤定期人員： 生産年齢人口

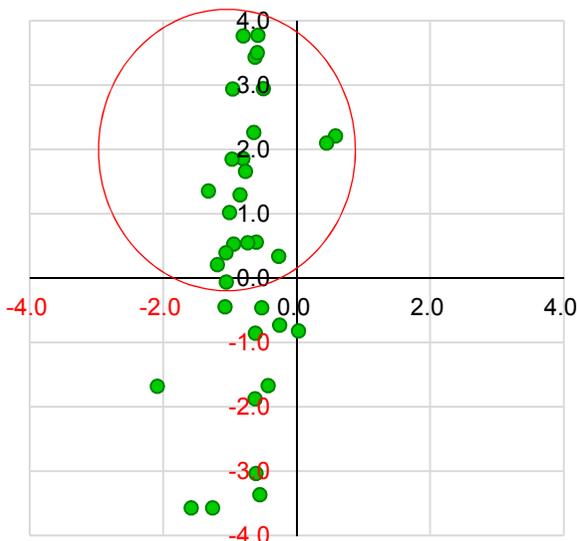
通学定期人員： 年少人口

6. 負の相関・弱い相関の事業者

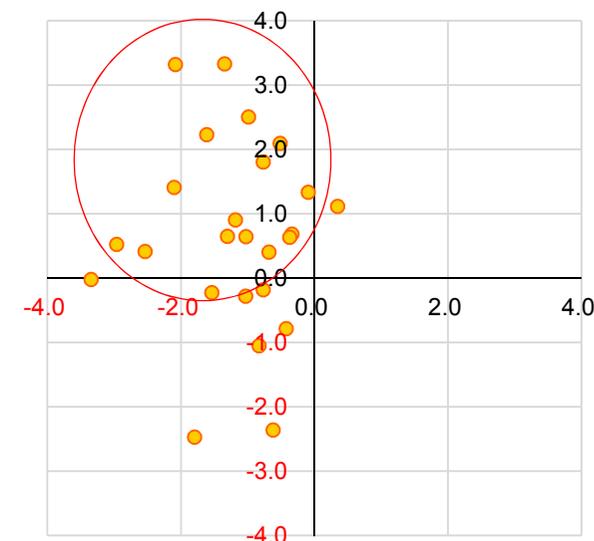
定期外一夜間人口



通勤定期一生産年齢人口



通学定期一年少人口



例：通勤・通学ともに、定期人員は沿線人口の減少に対し増加している事業者が多い。

⇒ IC導入による計上方法の変更

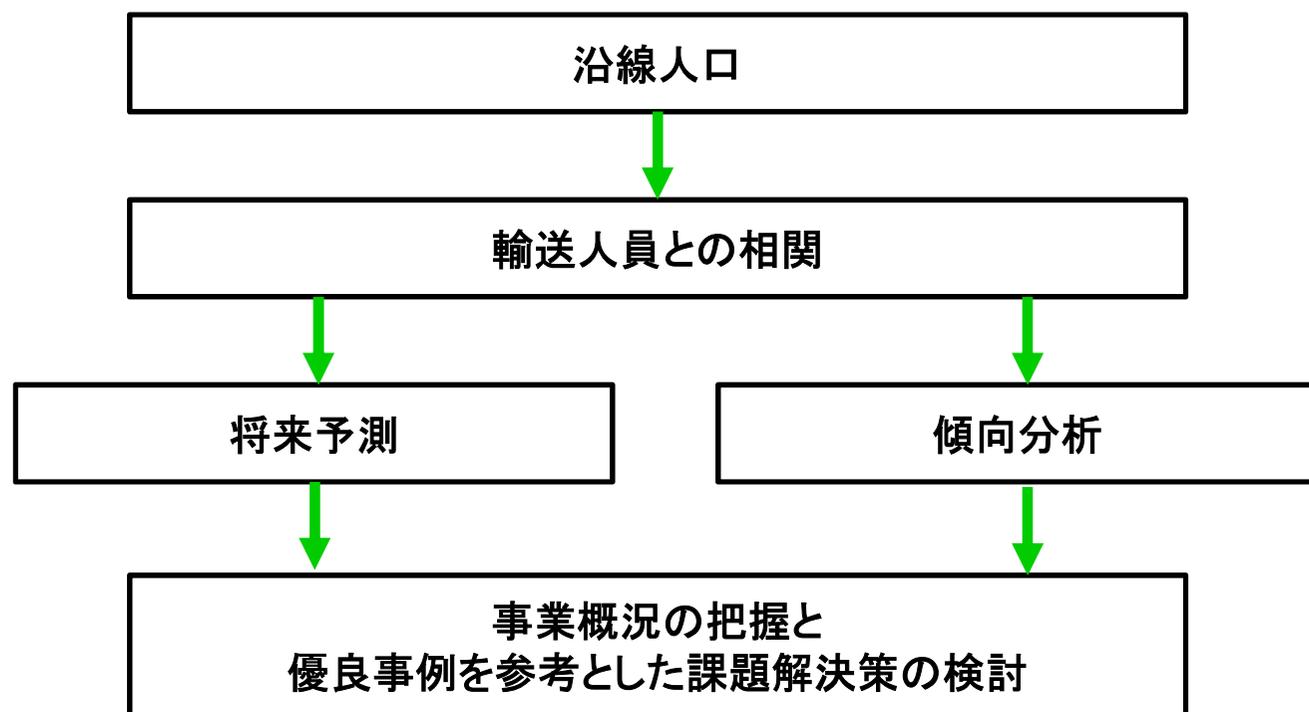
⇒ 通年定期の発売による計上月の増加(特に通学)

⇒ 沿線の自治体・企業・学校に対し、鉄道利用促進の啓発活動

必ずしも単純に鉄道利用者の頭数が増加しているケースばかりでは無いが、
 運賃施策や特殊券の販売、利用動向に沿ったダイヤ見直し等の利便性向上施策が
 奏功しているものと考えられる。

7. まとめ

地域鉄道事業者において
沿線市自治体の人口を把握している鉄道事業者割合
沿線人口データを分析している割合



誰にでも取得出来るデータ
誰にでも出来る分析手法
を以て、沿線人口データの活用事例を提示

地域鉄道事業者
沿線自治体

沿線人口を切り口とした分析手法の深度化