並行在来線の組織形態に関する公益性，効率性等の評価とあり方の研究

小森　周[1]・金山　洋一[2]・牧村　雄[3]・中村　公彦[4]

[1]学生会員　富山大学 都市デザイン学部 都市・交通デザイン学科
（〒930-8555 富山県富山市五福 3190 番地）
E-mail: shu.akanekuro.sayu@gmail.com
[2]フェロー会員　富山大学特別研究教授 都市デザイン学部 都市・交通デザイン学科
（〒930-8555 富山県富山市五福 3190 番地）
E-mail: kanayama@sus.u-toyama.ac.jp (Corresponding Author)
[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 丁目 20-22）
E-mail: y_makimura@crp.co.jp
[4]学生会員　富山大学 都市デザイン学部 都市・交通デザイン学科
（〒930-8555 富山県富山市五福 3190 番地）
E-mail: transhamu@gmail.com

整備新幹線の整備において，JR の並行在来線区間は，関係者の合意によって地方自治体が出資する第 3 セクター事業者を設立し引き継がれるスキームとなっている．このスキームは，地方自治体の公的資金を用いる点では合理性があるが，他方，鉄道の線としての広域性とのミスマッチも存在する．なお，第 3 セクター事業者は，地方自治体単位が通例であるが，2 地方自治体による第 3 セクター事業者が設立された事例があり，さらに上下分離形態とした事例もある．本稿では，石川県と富山県をモデルケースとして，並行在来線が県単位の場合と 2 県でひとつ（単体）の場合を想定し，一定の前提を置き，組織統合に伴う間接経費の縮減と，鉄道事業者が 2 社か 1 社かで異なる乗り継ぎ運賃の有無に着目した収入変化の試算を行った．その結果，間接経費が 1.6%減少し，石川県で運賃収入が 8%，富山県で 2%の減少が発生する結果となり，2 県でひとつの 3 セク事業者とすることで間接経費の縮減は期待できるが，初乗り運賃がなくなることによる減収が，上記の縮減額よりも大きい可能性が示唆された．

Key Words: *projected Shinkansen lines, parallel JR conventional lines, third sector, railway*

1. はじめに

整備新幹線の整備において，いわゆる JR の並行在来線となる区間は，関係者が合意した場合には地方自治体が出資する第 3 セクター事業者を設立し引き継がれるスキームとなっている．このとき，第 3 セクター事業者は地方自治体単位での設立が通例である．この分割方法は，県単位での経営責任が明確になる一方，都市・沿線の状況にもよるが，県境を跨ぐ移動に対して利便性があるサービスが提供できるかどうかといった課題が考えられる．なお，2 つの地方自治体によって第 3 セクター事業者が設立された事例や，上下分離形態とした事例もある．各地方自治体にとって，鉄道路線の地理的・社会的関係，鉄道需要の状況，財政状況等は様々である．例えば，地方部では自治体の財政規模も交通量も大きくなく，他方，北陸新幹線の大阪延伸は整備新幹線初の大都市圏への延伸であり，自治体財政規模も自治体間の交通量も大きい．

そこで，本稿では，統合，非統合の基本パターンそして，並行在来線が県単位の場合と 2 県単位の場合を想定し，組織面と収入面に着目して評価を試みる．第 3 セクター鉄道事業者の設立は，規模，流動実態等によって県単位であるかどうかで得失に相違

が考えられるが，本研究では最初の試みとして，一般的に想定される組織統合に伴うコスト面のメリットと，乗り継ぎ（初乗り）運賃の有無に伴う収入変化に着目し，並行在来線の受け皿となる第 3 セクター事業者の設立を 1 県型にするか 2 県統合型にするかの観点で，あり方の検討に資する手がかりのひとつを提供するものである．

2. 既往研究のレビューと本研究の位置づけ

第 3 セクター地方鉄道の経営に関する特徴として，大井[1)]は地方公共団体が 25%以上出資している事業者に対し，人件費，費用構造，組織面からの分析及びアンケート調査を行い，第 3 セクターは労働に関するコストの低さがコスト抑制に繋がること，メンテナンスに関連する費用や委託コスト，本社管理部門のコストが他の経営形態よりも高い比率にあることを示した．

また，2 地方自治体によって設立された第 3 セクター事業者である肥薩おれんじ鉄道の設立過程は角[2)]が示しており，ここでは八代－川内の輸送密度が当時のどの並行在来線よりも低く，県ごとの運営が困難であったことが整理されている．

また，公的な属性を持つ組織の統合による公益性の効率に関する研究は，塚井ら[3)]が自治体の不効率性について調査しており，行政コスト不効率性には人口に関して規模の経済性が存在する一方で，不効率性が極小となる人口規模が存在することを示している．これらの研究から，鉄道事業者 1 社の公益性，効率性を示す研究は見られたものの，複数の鉄道事業者を横断する広域性に着目し，公益性や効率性を示す研究は見当たらなかった．

また，大都市圏の鉄道を対象に運賃制度を見直す研究として金子[4)]は運賃共通化による利用者便益および事業者収入の変化をシミュレーションしている．しかし，本研究が対象とする並行在来線区間は大都市圏に比べて経路の選択肢が少なく，経路選択変化による便益は発生しづらい．

そこで本研究では，並行在来線である 2018 年の IR いしかわ鉄道，あいの風とやま鉄道をモデルケースに，利用者への影響として初乗りによる運賃負担について調査する．その後，事業者への影響として間接経費を調査し，経営上のスケールメリットを示し県境での事業者分割の妥当性について考察する．

3. 初乗りによる影響の試算

本章では，あいの風とやま鉄道（以下，あい鉄）と IR いしかわ鉄道（以下，IR）について，仮に 2 社を統合した場合，現在の 2 社の営業区間にまたがる利用に対する運賃が初乗り運賃 1 回分低減されるものと仮定した場合の運賃負担低減額（鉄道事業者にとっては運賃収入減少額）を試算する．乗り継ぎ運賃は，駅間 OD に対応する割引額も含め設定運賃は公開されているが．収入額は開示されていない．また．事業者内及び事業者を跨る駅間 OD 表も公開されていない．そこで，一定の前提を置いて駅間 OD を試算することとした．試算のフローを**図-1** に示す．まず，2 社が公表している輸送実績値（駅乗車人員）を基にそれぞれの事業者の駅間 OD 表を推計する．続いて，2 社各々の駅間 OD 表を統合した，2 社を跨る利用も含む駅間 OD 表を推計する．他方，各駅間 OD に対する初乗り運賃低減額を設定する．これらを用いて，初乗り運賃を解消した運賃表を作成し，運賃収入の減少額を試算する．

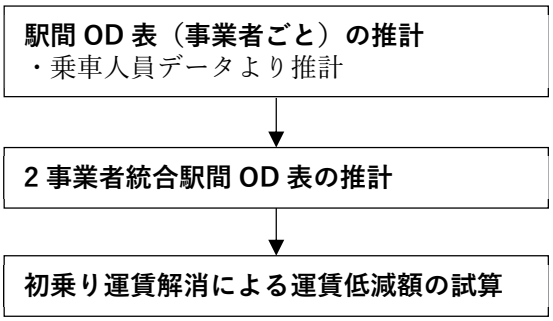


図-1 ケーススタディの試算フロー

(1) 駅間 OD 表の推計

まず，2 社の輸送実績[注 1) 注 2)]を確認すると，1 日平均利用者数は，IR が 25,730 人/日，あい鉄が 41,387 人/日である．

2 社それぞれについて，輸送実績（2 社が公表している駅の乗車人員）から駅間 OD 表を推計する．

i 駅から j 駅への駅間 OD（$OD_{i,j}$とする）は，i 駅の乗車人員をB_iとおいて，以下の式で算出する．

$$OD_{i,j} = B_j \times B_i \div (\sum B_k - B_i) \quad (i \neq \mathrm{j})$$
$$OD_{i,j} = 0 \quad (i = \mathrm{j})$$

この式によって求められた$OD_{i,j}$を乗車駅に着目して集計すると，各駅の乗車人員と整合している．他方，各社の各駅の降車人員は公表されていないものの，$OD_{i,j}$を降車駅に着目して集計すると，各駅の降

車人員（＝乗車人員：各駅の降車人員は乗車人員と等しいと仮定）とは整合していない．そこで，降車人員に基づいて上記の計算式により駅間 OD を推計すると，乗車人員に基づいて求めた$OD_{i,j}$を転置した行列が得られる．そこで，元々の$OD_{i,j}$とそれを転置した行列の各要素を足して 2 で割って得られた行列を駅間 OD の推計結果とした．この駅間 OD を全て合計すると全駅の駅別乗車人員の合計と（すなわち輸送人員とも）一致している．

(2) 2 事業者統合駅間 OD 表の推計

続いて，2 社それぞれの駅間 OD 表を統合する．あい鉄と IR の境界駅は倶利伽羅駅であるが，倶利伽羅駅のあい鉄と IR の乗車人員にはそれぞれ，IR とあい鉄からの直通利用の旅客数が含まれている．そこで，あい鉄⇔IR と乗り継いだ旅客（図-2 の緑色部分）は，倶利伽羅⇔あい鉄各駅の OD を，IR の各駅の乗車人員比率をもって IR 各駅⇔あい鉄各駅の OD に按分することによって算定した．

表-1　IR とあい鉄の輸送人員（2018 年度）

事業者	年間	1 日平均
IR いしかわ鉄道	9,301 千人	25,730 人
あいの風とやま鉄道	15,106 千人	41,387 人

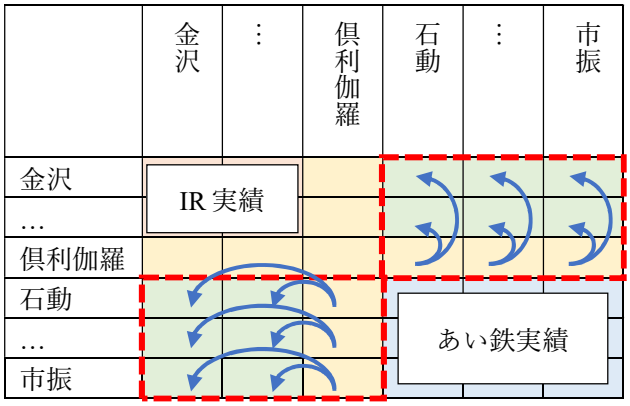


図-2 統合駅間 OD 表推計の概念図

表-2　推計 OD 表から得られる運賃収入結果と実際の運賃収入との比較

2018 年度	IR	あい鉄
A.運賃収入推計結果	2,410 百万円/年	8,579 百万円/年
B.運賃収入実績[注 3)]	1,252 百万円/年	2,952 百万円/年
C.補正比率 (A/B)	1.924	2.906

表-3　運賃負担低減額の設定

駅間	低減額	備考
津幡⇔石動	-20 円	乗継割引 180 円
金沢～森本⇔石動 津幡⇔福岡～高岡	70 円	乗継割引 90 円
上記以外の IR⇔あい鉄にまたがる駅間	160 円	

表-4　運賃負担低減額の試算結果

駅間	IR	あい鉄
A.年間効果額	387 百万円	
B.2 社に按分	194 百万円	194 百万円
C.補正比率	1.924	2.906
D.補正後効果額 B/C	101 百万円	67 百万円
E.2 社計	167 百万円	

(3) 初乗り運賃解消による運賃低減額の試算

まず，各駅間 OD に対する 2018 年度時点の運賃を設定する．これに推計した駅間 OD を乗じ，運賃収入額を求め，実績値と比較した．実績値と乖離している分は補正比率とし，後の推計結果の補正に用いることとする．

続いて，仮に 2 社を統合した場合の，現在の 2 社の営業区間にまたがる利用に対する運賃負担低減額を設定した．低減額は，初乗り運賃 1 回分すなわち 160 円（IR とあい鉄の初乗り運賃）とした．ただし，乗り継ぎ割引運賃が設定されている駅間については，乗り継ぎ割引分は低減額を小さくした．

この運賃負担低減額と統合駅間 OD を掛け合わせて合計したところ，運賃負担低減額の総計は年間 387 百万円と求められた．この額を，IR とあい鉄に半分ずつ按分し，IR とあい鉄の補正比率でそれぞれ割った値を合計することにより，補正後の収入減少額が求められ，結果は年間 167 百万円となった．

4. 事業者統合による販管費削減効果の試算

(1) 試算の考え方

鉄道事業者が支出する営業費は，鉄道事業会計規則[注 4)]において，「運送費」「その他費用」「減価償却費」の 3 つに分類される．「運送費」は，線路保存費，運転費及び保守管理費等を含み，鉄道事業の直接経費のグループであるといえる．「その他費用」

は，「案内宣伝費」「厚生福利施設費」「一般管理費」「諸税」の 4 つの合計で，鉄道事業の間接経費のグループであるといえる．本章では，このグループから「諸税」を除いた「案内宣伝費」「厚生福利施設費」「一般管理費」の 3 つの合計を販管費とし，鉄道事業者の規模と販管費の関係を回帰分析する．次に，この回帰式をもとに，ある区間に対する並行在来線会社を 1 社のみ設けた場合と，2 社に分割して設けた場合とでの販管費の変化を試算するケーススタディを行う．

回帰分析には，鉄道統計年報[注 4)]より，各事業者の鉄道事業の規模の指標として，車両キロ及び鉄軌道業営業収益を用い，販管費として，案内宣伝費，厚生福利施設費及び一般管理費の合計を用いた．なお，各事業者のコロナ禍による過渡的影響を避けるため，いずれも 2018 年度のデータを用いている．

(2) 回帰分析

回帰分析に用いた鉄道事業者として，鉄道統計年報に掲載のある事業者（軌道事業者を含む）から，まず，旅客運送を行わない事業者及び索道事業のみ行う事業者を除いた．さらに，本稿では並行在来線会社を検討対象としているため，既存の並行在来線会社と同規模の事業者を抽出した．ここで，事業の規模の指標は，既往研究[5) 1)]をもとに，鉄道事業の内的な生産性を反映すると考えられる車両キロを用い，車両キロが年間 500 千キロ以上 50,000 千キロ未満の事業者を抽出した．以上より，113 の事業者が対象となった．

回帰分析では，被説明変数を販管費，説明変数を鉄軌道業営業収益及び車両キロとし，R version 4.3.1 により行った．回帰モデルは，説明変数及びその二乗値の合計 4 つの変数がある場合とない場合との各パターンで lm 関数により回帰式を求め，これらのうち調整済み決定係数が最も大きくなるものを選択した．**式(1)**及び**表-5** に得られた回帰式を示す．調整済み決定係数は 0.86 となった．但し，多重共線性の確認として，各説明変数の分散拡大係数（VIF）を求めたところ，鉄軌道業営業収益x_1及びその二乗値x_1^2が多重共線性の目安となる 10 前後の値をとったため（**表-6**），これが標準誤差の拡大に関係している可能性があり，本稿で求めた回帰式には改善の余地があると考えられることを付記する．

$$y = ax_1 + bx_1^2 + cx_2^2 + d \qquad (1)$$

ここに，y: 販管費［千円／年］
x_1: 鉄軌道業営業収益［千円／年］
x_2: 車両キロ［千 km／年］

表-5 回帰式の残差と係数

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-820531	-63319	-28073	35355	931797

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(>|t|)	
a	4.11E-02	5.79E-03	7.101	1.33E-10	***
b	-1.39E-09	1.59E-10	-8.692	4.05E-14	***
c	1.30E-03	8.36E-05	15.601	< 2e-16	***
d	7.22E+04	2.41E+04	3.00E+00	0.00336	**

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01

Residual standard error: 187000 on 109 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.8648, Adjusted R-squared: 0.8611

F-statistic: 232.4 on 3 and 109 DF, p-value: < 2.2e-16

表-6 各説明変数の分散拡大係数（VIF）

x_1	x_1^2	x_2
9.861222	10.909028	3.897915

(3) ケーススタディ

ケーススタディとして，IR 及びあい鉄の鉄軌道業営業収益及び車両キロを用いて試算を行う．回帰式により，両社の営業区間を合わせた金沢・市振間を，現状と同じく 2 つの事業者を設立した場合と，1 つの事業者のみを設立した場合とでの販管費の変化を試算する．回帰式に当てはめた数値を**表-7** に，それによる計算結果を**表-8** に示す．

表-7 ケーススタディ事業者の規模と販管費

事業者	車両キロ (千キロ/年)	鉄軌道業営業収益 (千円/年)	販管費 (千円/年)
IR いしかわ[注 3)]	2,217	2,429,245	205,695
あいの風とやま[注 3)]	7,268	5,593,464	308,628
2 社の合計	9,485	8,022,709	514,323

※「販管費」は，鉄道統計年報における「案内宣伝費」「厚生福利施設費」「一般管理費」の合計．

表-8 回帰式による販管費の計算結果

事業者	(再掲) 販管費 (千円/年)	回帰式による販管費 (千円/年)
A. IR いしかわ	205,695	170,340
B. あいの風とやま	308,628	327,747
C. 2 社の合計	514,323	498,088
D. 2 社の合計の規模の事業者		430,244
(C－D)		67,844

まず，現状と同様に，県境を境に 2 つの事業者が存在した場合の販管費の合計として，2 社それぞれの鉄軌道業営業収益及び車両キロをもとに回帰式を用いると，2 社の販管費の合計は（C）498,088 千円となった．一方，同区間を 1 つの事業者が存在した場合の販管費として，2 社を合計した車両キロ及び鉄軌道業営業収益をもとに回帰式を用いて計算した販管費は（D）430,244 千円となった．両者の差分（「(C－D)」）より，今回のケースでは年間の販管費が 67,844 千円の低減となることが試算された．2 社の合計の旅客収入は 4,204,039 千円であり，その 1.6%に相当する規模である．

5. おわりに

本研究では，地方都市の並行在来線である IR いしかわ鉄道，あいの風とやま鉄道を対象に組織統合に伴う販管費の低減，及び初乗り運賃の解消に伴う収入減について，公表されているデータから一定の前提を置いて試算した．

販管費は車両キロ及び鉄軌道営業収益を用いた回帰式から旅客収入の 1.6%の削減が試算された．

初乗り運賃解消による収入減は，IR いしかわ鉄道側で旅客収入の 8%，あいの風とやま鉄道側で旅客収入の 2%ほどの減収が試算された．県境を跨ぐ流動は IR いしかわ鉄道が旅客流動の 15%を，あいの風とやま鉄道が旅客流動の 8%を占めているのに対し，例えば，今後北陸新幹線の大阪延伸に伴い並行在来線 3 セクの設立について検討が行われる場合，本研究の対象路線よりも県境を跨ぐ流動の量，割合ともに大きい可能性も考えられ，初乗り運賃による影響はより高くなることも考えられる．

並行在来線を県単位とするか県を跨ぐ統合型とするかに関する評価には，鉄道ネットワークのハード面及びソフト面の状況，流動実態，都市構造など多くの要素があり，評価にあたっての対象者も，自治体，利用者，事業者等が考えられる．

本稿では，最初の試みとして，公開情報が限られていることも考慮し，事業者の立場に着目し，2 県統合型とするケースについて，間接経費（販管費）の低減（正の影響）と初乗り運賃の解消による減収（負の影響）に着目し，一定の前提を置いて流動データを作成し，評価を試みた．

今後とも，研究を進めることとしているが，本研究が，情報が限られる中での旅客流動等の試算方法も含め，関係者における並行在来線のあり方に関する研究の一助となれば幸いである．

NOTES

注 1) IR いしかわ鉄道：事業報告（平成 30 年 4 月 1 日から平成 31 年 3 月 31 日まで），2019.

注 2) あいの風とやま鉄道：2018 年度あいの風とやま鉄道利用状況等，2019.

注 3) 国土交通省鉄道局：鉄道統計年報，2018 年度，同正誤表 2022.12 更新.

注 4) 国土交通省：鉄道事業会計規則，昭和六十二年運輸省令第七号，1987.4.1 施行，2019.3.29 改正施行.

REFERENCES

1) 大井尚司：第 3 セクター鉄道の費用構造に関する計量分析，交通学研究，50 巻，pp. 99-108，2007.

2) 角一典：九州新幹線建設における並行在来線問題の政治過程，北海道教育大学紀要. 人文科学・社会科学編，Vol. 56，No. 1，pp. 33–49，2005.

3) 塚井誠人，奥村誠：行政コスト不効率性に基づく市町村合併の評価，都市計画論文集，Vol. 41，No. 3，pp. 785–790，2006.

4) 金子雄一郎：大都市圏における鉄道運賃の問題と改善方策，運輸政策研究，Vol. 7，No. 2，pp. 10–19，2004.

5) Small, K. A.: Urban Transportation Economics, Harwood Academic Publishers, 1992.

STUDY ON EVALUATION Of PUBLIC INTEREST, EFFICIENCY, ETC., AND THE IDEAL FORM Of ORGANIZATION Of PARALLEL CONVENTIONAL RAILWAYS.

Amane KOMORI, Yoichi KANAYAMA, Yu MAKIMURA and Kimihiko NAKAMURA

When building the projected Shinkansen, the parallel JR conventional lines is This scheme is rational in that it uses public funds from local governments, but on the other hand, there is a mismatch with the wideness of the railway line. In addition, the third sector operator is usually a local government unit, but there are cases where a third sector operator was established by two local governments, and there are also cases where the upper and lower sector operators are separated. In this paper, we attempted to evaluate the cost reductions and revenue changes resulting from organizational integration using Ishikawa and Toyama prefectures as model cases, assuming that parallel conventional rail lines are operated on a prefecture-by-prefecture basis and on a two-prefecture basis. As a result, it was found that indirect expenses decreased by 1.6%, fare revenue decreased by 8% in Ishikawa Prefecture, and 2% in Toyama Prefecture.