

地方幹線鉄道における都市間輸送と地域輸送との経営分離方法に関する研究

利倉 嵩之¹・波床 正敏²

¹学生員 大阪産業大学大学院学生 工学研究科都市創造工学専攻(〒574-8530 大阪府大東市中垣内 3-1-1)
E-mail:s11mk04@sub.osaka-sandai.ac.jp

²正会員 大阪産業大学教授 工学部都市創造工学科(〒574-8530 大阪府大東市中垣内 3-1-1)
E-mail:hatoko@ce.osaka-sandai.ac.jp

新幹線計画のある地方幹線鉄道では、新幹線が整備されるとローカル列車は並行在来線として地元の経営に移管されることが多い。一方、新幹線の計画がない路線では、都市間輸送を担う優等列車の輸送サービスの水準は十分だが、沿線住民が主に利用する地域輸送(普通列車)のサービスが劣る路線が少なからず存在する。

本研究では、都市間輸送と地域輸送とでそれぞれ別の主体による経営を導入し、輸送サービスの向上を図る方法を検討するため、現状の鉄道に関する制度などを参考に、経営方法や費用の分配方法などについて考察を行う。

Key Words : trunk railway, local train, intercity train, business separation

1. 研究の背景と目的

地方幹線鉄道において、利用者が多い都市間輸送を担う優等列車と、利用者が少ない地域輸送を担う普通列車とで、利便性の格差が生じている路線が少なからず存在している。整備新幹線の開業に伴い並行在来線の運営は地元任せられることが多いが、新幹線計画のない地域ではJRに運営が任されている。だが、一日あたり数本の列車しか運行していない路線が存在している現状がある。例えば図-1は、JR東日本の特急列車と普通列車の運行本数を主要地方幹線ごとに示している。図-1の黒点では、田沢湖線(秋田新幹線)赤沢-田沢湖間の片道あたりの本数は、特急列車16本に対し、普通列車は4本運行されているだけである。このように、都市間輸送は盛んでも、地域輸送の水準が低い路線が存在している。

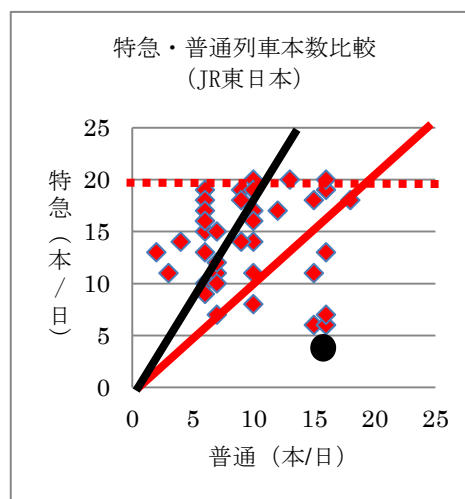


図-1 特急・普通列車本数比較(JR東日本)

このような状況に対し、海外では例えば、ドイツで近距離旅客輸送に関する鉄道改革が行われてきた例がある。沿線自治体がドイツ鉄道(DB)に対して運行委託料を支払って、地域輸送サービスの提供を受ける方法である¹⁾。

ドイツの例のように、都市間輸送と地域輸送とを両立

できる経営環境がない限り、我が国における地域輸送の活性化は難しく、このままでは、鉄道路線の存廃問題が表面化しないまま地域の重要な交通手段を失いかねないのではないかと考えられる。

本研究は、新幹線計画が事実上存在しない地方幹線鉄道路線を分析対象路線として設定し、利用者数の比率を求め、分析対象路線の輸送人キロ、通過トン数等から、経営分離した場合の各収入および線路使用料の費用配分を試算する。試算によって求めた線路使用料の費用配分について、現状による都市間輸送と地域輸送の経営分離が可能か否かを考察することが目的である。

2. 鉄道に関する諸制度

鉄道事業に関する法律として、鉄道事業法²⁾がある。同法の定義として、第一種鉄道事業とは、自社で車輛を保有し営業運転を行い、鉄道路線を含む鉄道施設を保有・維持管理を行う鉄道事業のことを指す。第二種鉄道事業とは、他社線に自社の車輛を乗り入れて営業運転する鉄道事業を指す。そのために他社線乗り入れに必要な線路使用料を支払っている。第三種鉄道事業とは、自社が保有する鉄道施設を乗り入れる鉄道事業者に貸し付け、線路使用料を主な収入源にしている鉄道事業を指す。

これらの定義による通常の形態における経営の上下分離について図-2に示す。

上	運営主体(第2種)
	主に、鉄道事業者
下	施設整備・保有主体(第1種又は第3種)
	主に、地方自治体

図-2 通常の上下分離

上下分離とは、施設の整備・保有主体と運営主体を分離したものである。上下分離をすることにより、運営主体は、施設整備・保有の投資に直接関与する必要がなく、使用料負担は回避可能な使用料を支払うだけのものとなり、会計上は変動費扱いとできる。これにより、インフラコストの負担というリスクを回避でき、輸送主体の損益分岐点を下方にシフトさせ、経営の安定化に寄与する。すなわち、固定比率が高く、採算性のなかった事業でも、上下分離によっては事業可能性が期待できるとされている³⁾。

本研究のような都市間輸送と地域輸送との経営分離を考える場合において、図-3のような3パターンの上下分離方法がある。例1は、普通列車を運行する主体が施設整備および保有を担う方法を採用している。施設整備・保

有に関わる経費の一部を、特急列車を運行する事業者が負担する。例2は、特急列車を運行する主体が施設整備および保有を担う方法を採用している。施設整備・保有に関わる経費の一部を、普通列車を運行する事業者が負担する。例3は、施設整備・保有を担う別会社を設け、都市間輸送および地域輸送を行う第2種鉄道事業者からそれぞれ線路使用料を負担する方法である。

	例1		例2		例3	
	特急	普通	特急	普通	特急	普通
上	第2種			第2種	第2種	第2種
下	第1種		第1種		第3種	

図-3 2社による上下分離のパターン

3. 分析方法および分析対象路線の設定

(1) 分析に使用したデータについて

a) 分析対象年次

本研究では、分析に用いるデータ(時刻表、鉄道統計年報、全国幹線旅客純流動調査、鉄道輸送統計調査等)の年次を原則として2005年に設定した⁴⁾⁷⁾。

b) 全国幹線旅客純流動調査

通勤・通学等の日常生活圏内の流動を除いた都道府県間をまたぐ長距離流動を対象にしている。本研究での使用目的は、航空および鉄道の流動量より分析対象路線の特急列車の輸送人キロ計算に用いるためである。

本研究では、集計ゾーンの北海道を4分割した50府県ゾーンの流動表を扱う。また、代表交通機関別流動表を使用し、異なる幹線交通機関を乗り継いだ場合、出発地から目的地までの1つの流動量を、1つの幹線交通機関に代表させて集計されたものを使用する。この場合、複数の幹線交通機関を乗り継いだ場合の代表交通機関は、距離の長短等に係らず、『①航空、②鉄道、以下省略』の優先順位で定義されている。経路によって、どちらとも利用する場合は、優先順位に則って航空の流動表を扱う。

例えば、AからCへの移動について、A-B間では鉄道を利用し、B-C間では航空を利用する場合では、代表交通機関を優先順位の高い航空と定め、航空の流動表からA-C間の流動量を扱う(図-4)。



図-4 流動表取扱い例

c) 通過トン数、輸送人キロ

分析対象路線における利用客数や運行車両の重量に関連する線路使用料の費用配分の試算に必要な、通過トン数及び輸送人キロを算出する。

① 通過トン数

後述する、『通過トン数に比例して費用配分する方法』にて試算を行う際に通過トン数を用いる。通過トン数とは、線路を通過する全車両の総重量のことである。したがって機関車、客車、電車、積載した貨車、乗車している旅客すべての重量が合計される。旅客列車に対しては通過トン数を扱うが、貨物列車に対しては貨物の総重量と輸送距離を掛け合わせた「トンキロ」を扱う。

② 輸送人キロ

後述する、『人キロに比例して費用配分する方法』にて試算を行う際に輸送人キロを用いる。輸送人キロは、交通機関の輸送の規模を示す指標であり、運んだ旅客数に乗車距離を掛けたものである。

特急列車の輸送人キロは、全国幹線旅客純流動調査の流動量を使用する。計算方法は、後述の、『旅客の移動手段、移動経路の検索方法』より、出発地から目的地までの流動量を利用し、代表交通機関の取扱いについては、鉄道利用のみの場合は「鉄道」を、航空利用を含む場合は「航空」とする。それぞれの流動量に分析対象路線の営業キロを掛け、特急列車の輸送人キロを算出する。普通列車の輸送人キロは、鉄道統計年報の「9. 附表『JR 旅客会社運輸成績表』」にある旅客人キロを使用し、特急列車の輸送人キロを差し引いた数値を取り扱う。

(2) 旅客の移動手段、移動経路の検索方法について

出発地から目的地まで、どの交通機関を利用し、分析対象路線の利用の有無を知る必要がある場合には、ジョルダン社が提供している、「乗換案内」を使用し検索した。

(3) 分析対象路線について

本研究の分析対象路線を選定する。その方法として、特急列車と普通列車の1日片道あたりの運行本数を比較するためのグラフを作成した(図-5)。

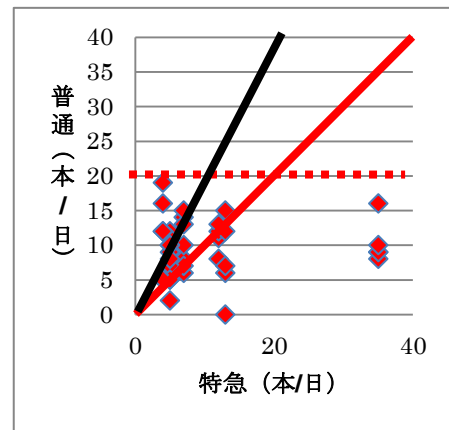


図-5 特急・普通列車本数比較グラフ

図-5は、以下のように作成した。

1. 特急列車および普通列車の本数は、それぞれ平日の片道あたり定期列車の1日の本数である。
2. 横軸が特急列車の本数、縦軸が普通列車の本数である。
3. 黒線は、特急列車の本数に対して、普通列車の本数が2倍である場合である。
4. 赤線は、特急列車と、普通列車の本数とが同じ場合である。これより右側にプロットされる路線・区間は普通列車よりも特急が多く、分析対象路線の候補とする。

赤の破線は、普通列車の本数が20(本/日)であり、概ね毎時1本の運転である。分析対象路線の候補は3.と4.の両方を満たす網掛部分の領域から選ぶ。今回、分析対象路線として選定した路線は鉄道会社AのS線である。図-6は、S線における特急列車および普通列車の本数を比較できるグラフを示した。

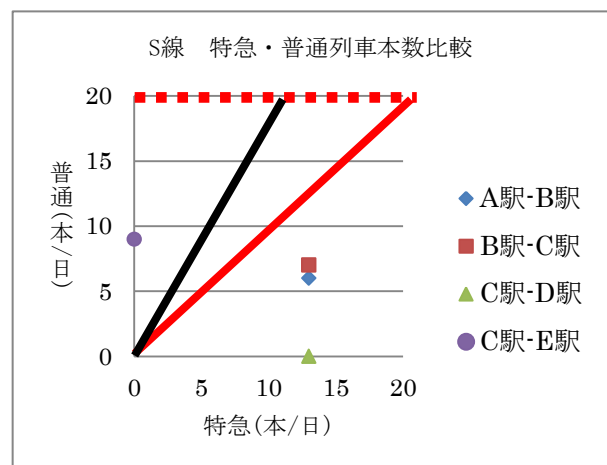


図-6 S線の特急・普通列車本数比較

また、S線の路線図を図-7に、S線を中心とした周辺路線図を図-8に示す。

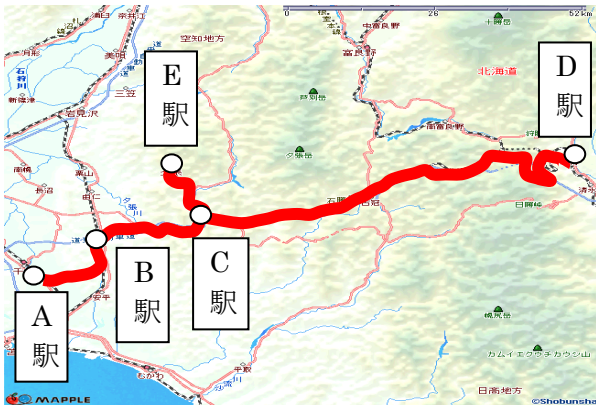


図-7 S線路線図

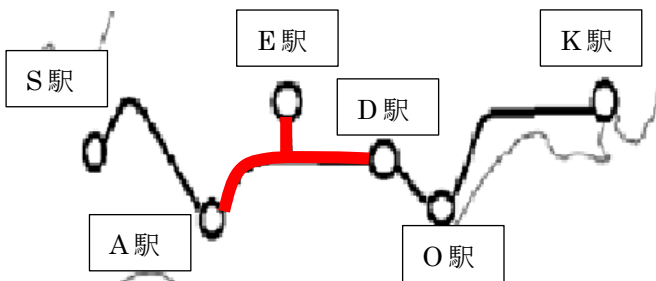


図-8 S線周辺路線図

a) 路線選定理由について

S線はA駅とD駅又はE駅を結ぶ地方幹線である。S線を選定した理由は、S線全線で特急：普通の割合が1：1以下であり、経営分離を考慮することによって、普通列車の本数を充実できる可能性があると考えたからである。

b) S線の運行形態について

S線の運行本数をまとめた図を、図-9に示す。

特急	A 駅	B 駅	C 駅	D 駅
	13 往復/日			
普通	6 往復/日		上り 9 本/日 下り 7 本/日	9 往復/日
	A 駅	B 駅	C 駅	E 駅

図-9 S線の運行本数

① 特急列車の運行形態

特急列車は、A駅-D駅間を1日あたり13往復運行されている。特急列車は全便、A駅からS駅方面とD駅からO駅、K駅方面へ直通運転されている。

② 普通列車の運行形態

S線を運行する普通列車は、A駅-E駅間で1日あたり下り13本、下り12本運行されている。C駅-D駅間では、

普通列車の運行が一切行われていない。

4. 上下分離形態と費用配分方法の概略

(1) 上下分離の形態について

S線の上下分離形態について、図-3に示した上下分離方法より経営分離を考察するが、今回は、発生費用の財源を運賃収入から支出する条件で行う。

(2) 費用配分計算の概略について

運賃・料金収入の計算において、本研究では以下の仮定条件を設定し計算を行った。

- a) 定期券は通勤6ヶ月の運賃を使用する。
- b) 定期：定期外の構成比は、鉄道統計年報より求める。
- c) 定期券の使用範囲は、普通列車が運行しているA駅-E駅間とする。
- d) 特急列車は原則、定期外利用とする。

① 運賃収入に比例して費用配分する方法

本方法は、普通列車および特急列車の利用客から得る運賃収入の総額から比率を求め、発生費用を比例配分する方法である。

② 利益に比例して配分する方法

本方法は、収入から経費を差し引いた分の利益に比例して発生費用を配分する方法である。

③ 人キロに比例して支払う方法

この方法は、各列車の輸送人キロに基づいて比率を求め、発生費用を比例配分する方法である。

④ 通過トン数に比例して費用配分する方法

本方法は、路線を通過する車両の自重に応じて、各列車の通過トン数より比率を求め、発生費用を比例配分する方法である。

⑤ アボイダブルコスト

本方法は、自社の線路を保有する場合に、自社の運行でかかる発生費用が確定し、他社の列車が乗り入れることによってプラスされる発生費用について、乗り入れ社がその増分を支払う方法である。この方法は、JR貨物がJR旅客会社に線路使用料を支払う際の方法として採用されている。

本研究では、図-10のように特急列車が線路を保有し運行を行う方法および普通列車が乗り入れる形態および普通列車が線路を保有し運行を行い、特急列車が乗り入れる形態(図-11)を考える。

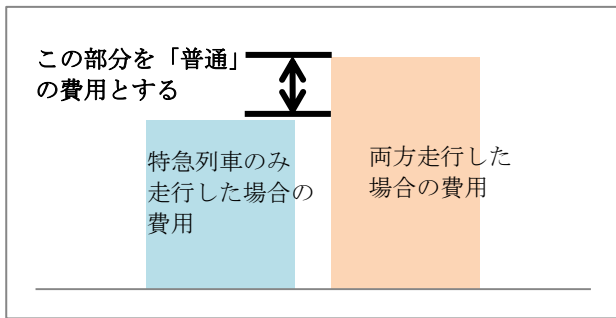


図-10 アボイダブルコスト(例1)

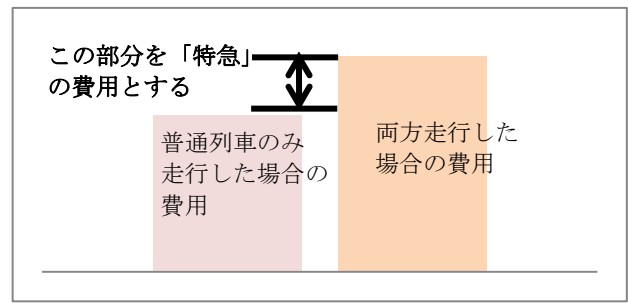


図-11 アボイダブルコスト(例2)

表-2 発生費用方法の特徴

方法	長所	短所
1. 運賃収入に比例して配分する方法	利益に関わらず、運賃収入から支払うことができる	費用が運賃収入を上回る場合、発生費用が不足する可能性がある
2. 利益に比例して費用配分する方法	両社とも利益があれば支払える	赤字の場合、発生費用が支払えない
3. 人キロに比例して費用配分する方法	輸送量に応じて支払うので、客単価の高い特急から多くの発生費用が賅える	どちらも輸送量が少ない場合、発生費用が不足する可能性がある
4. 通過トン数に比例して費用配分する方法	比較的、車両連結数が多い特急列車から多くの発生費用が賅える	輸送量の低い路線ほど期待できない
5. アボイダブルコストで費用配分する方法	乗入社の収入が少ない場合、増分を支払うことにより負担を低減できる	施設を保有する側の負担額が多いため、経営基盤が安定していないといけない

表-2は、各種費用配分方法の特徴をまとめた。

運賃収入に比例して配分する方法は、旅客が鉄道を利用する際に必ず運賃を支払うので、その運賃収入から費用配分をする方法である。しかし、運賃収入が発生費用を下回る場合には本方法は採用できない。

利益に比例して費用配分する方法は、黒字経営であることが前提であり、赤字経営である場合には本方法は採用できない。

人キロに比例して費用配分する方法は、旅客あたりの輸送距離が長くなる程、輸送量が多くなるため、都市間輸送を担う特急列車から多くの発生費用が賅える。反面、近距離輸送になるにつれて支払う発生費用は少なくなるが、発生費用が不足する可能性がある。

通過トン数に比例して費用配分する方法は、車両連結数が多くなるにつれて通過トン数が増えるため、特急列車から多くの発生費用が賅える可能性がある。ただし、特急列車が運行している路線でも輸送量が低い路線である場合は期待できない。

アボイダブルコストで費用配分する方法は、経営が厳しいと予想される鉄道会社を乗り入れ社とし、発生費用の増分を支払うことにより負担を低減させることができる。そのため、施設を保有・維持管理する側は、多額の発生費用を負担するため、安定した経営を行う必要がある。

5. 発生費用の試算について

上下分離を考えるにあたって、従来、1社で運営してきた役割を2社に分離して運営することから、線路使用料の費用配分方法を考える必要がある。

(1) 発生費用について

発生費用とは、「鉄道統計年報」の「3.財務『鉄・軌道業営業損益』」に記載されている表-3に示す項目が発生費用である。

表-3 発生費用一覧

項目
1. 線路保存費（有形固定資産運送施設中電路，車両及び自動出改札装置等の営業用機械装置を除く一切の固定資産の維持補修に要する作業費）
2. 電路保存費（有形固定資産運送施設中電路，変電所機械，通信機械及び電路保存用特殊車両の維持補修に要する作業費）
3. 車両保存費（有形固定資産運送施設中車両の維持補修に要する作業費）
4. 運転費（列車の運転に要する作業費）
5. 運輸費（旅客及び貨物の取扱い並びに列車の組成及び車両の入換えに要する作業費）
6. 保守管理費（有形固定資産運送施設の保守の作業管理に要する費用）
7. 輸送管理費（運転及び運輸の作業管理に要する費用）
8. 運送管理費（輸送管理費以外の作業管理に要する費用）

これらの費用すべてに、人件費と経費および修繕費（内数）が含まれている。本研究では、経営分離後のそれぞれの運行状況に応じて発生費用を負担するために取り上げる。

本研究では、鉄道会社 A の標準的な路線について、鉄道統計年報より鉄道会社 A 全体の発生費用および車両走行キロから発生費用（営業費）を求める。年間営業費 B は、

$$B = S * Y + M * L \quad (1)$$

S は運行単価（円/運行 km），Y は年間運行距離（運行 km）であり，これらを掛けたものが変動費（運行費）である。また，M は維持管理単価（円/km），L は路線延長（km）であり，これらを掛けたものが固定費（維持管理費）である。

貨物鉄道会社の発生費用は，鉄道輸送統計調査の貨物鉄道会社の運輸局別貨物営業キロと発送・輸送トン数の数値を用いて計算する。地方 A における貨物営業キロは 1,305.8（キロメートル），発送・輸送トン数は 6,503（千トン）である。運行単価は 73.12（円/運行 km），年間運行距離は 8,491,355（km/年）より求める。

(2) 賃率について

定期券運賃の賃率は，市販の時刻表等で掲載されている定期運賃表より路線営業キロに適応する定期運賃を用いて日割りし，1 キロメートルあたりの賃率を求める。A 駅-E 駅間の通勤 6 ヶ月定期の運賃は，162,360 円である。

普通列車の利用客は，定期利用と定期外利用が含まれており，鉄道統計年報より，鉄道会社 A の輸送人員にある定期，定期外の構成比を用い，定期利用が 55%，定期外利用は 45% である。特急料金の賃率は，利用の多い S 駅-0 駅間（220.2km）の特急料金（2,820 円）に営業キロで割って求める。賃率，利用客数の一覧を表-4 に示す。

表-4 賃率、利用客数一覧表

	特急	普通	合計
運賃賃率 (円/キロメートル)	17.85		—
特急賃率 (円/キロメートル)	12.81	—	—
定期券賃率 (円/キロメートル)	—	15.09	—
利用客数 (千人キロ/年)	218,327	45,310	263,637
内、定期利用客 (千人キロ/年)	—	(24,921)	—
内、定期外利用客 (千人キロ/年)	(218,327)	(24,390)	—
収入 (千円/年)	6,693,906	740,116	7,434,022

(3) 試算の具体的な設定について

a) 移動手段の分担率について

S 線では，線内利用以外に地方 A および地方 A 以外からの移動においても利用があるとして，出発から到着までの所要時間の有利な交通機関を判断するため，全体の先着時間からそれぞれの先着時間を割って分担率 (%) を求めた。これは，航空利用である場合でも，S 線の利用が少しでも含まれる場合に，航空の流動量を S 線の流動量として使用するためである。

b) 輸送人キロ

① 地方 A～地域 A への流動量

前項で求めた移動手段の分担率を基に流動量を計算し，地域 A を除くエリアから地域 A への S 線を経由する流動量合計は 1,638 千人/年であった。

② 地方 A 以外から地域 A への流動量

地方A以外から地域A(0駅, K駅方面)への流動量を計算し, S線経由による流動量の合計は, 移動手段の分担率に基づいて有効である11千人であった。

(4) 発生費用の費用配分の試算

前節の仮定条件を適用し, 本節では, 2005年時点における運賃収入に対して比例配分する方法, 人キロで比例配分する方法および通過トン数で比例配分する方法を対象に試算を行った。

① 運賃収入に比例して費用配分する方法

特急列車の運賃収入Eを求める式は,

$$E = A * B \quad (2)$$

Aは特急列車の利用客数, Bは特急賃率である。普通列車の運賃収入Lを求める式は,

$$L = C * D + E * F \quad (3)$$

Cは定期利用者数, Dは定期券賃率, Eは定期外利用者数, Fは運賃率である。表-4の数値を代入すると, 各列車の運賃収入が計算できる。

② 人キロに比例して費用配分する方法

S線全体の流動量(千人/年)に, S線の営業キロ(132.4km)を掛けて, 特急の輸送人キロを求める。S線全体の輸送量から引くと, 普通列車の輸送量が求められる。各列車の輸送人キロの比率より, 各社で発生費用を比例配分する。

③ 通過トン数に比例して費用配分する方法

S線を運行する各列車の年間あたりの通過トン数を求める。普通列車はA駅-E駅間(59.1km), 特急列車はA駅-D駅間(132.4km)を対象とする。普通列車の通過トン数は348,575t, 特急列車の通過トン数は1,140,698tと求められた。これらに, 各列車の営業キロを掛けてトンキロを求める。特急列車の通過トン数Eを求める式は,

$$E = A * B \quad (4)$$

Aは, S線の年間あたりの特急列車通過トン数, BはS線での延べキロである。普通列車の通過トン数Lを求める式は,

$$L = C * D \quad (5)$$

Cは, S線の年間あたりの特急列車通過トン数, DはS線での延べキロである。

6. 計算結果

(1) 運賃収入

S線における特急列車の運賃収入は, 式(2)および式(3)より, 7,434,022(千円/年)と算出できた。

(2) 輸送人キロ

S線における特急列車の輸送人キロは, 218,327(千人キロ/年), 普通列車の輸送人キロは, 45,310(千人キロ/年)であり, 輸送人キロの合計は263,637(千人キロ/年)と算出できた。

(3) 通過トン数

S線における特急列車の通過トン数は, 式(4)および式(5)より, 171,629,198(t・キロ)と算出できた。

(4) 発生費用

2005年度の鉄道会社A全体の発生費用の総額は, 式(1)より, 2,775,547千円/年と算出できた。

貨物鉄道会社の発生費用は, 620,888千円/年と算出できた。よって, S線で年間あたりの発生費用は3,396,435(千円/年)となった。

試算結果の一覧を表-5~表-7に示す。

表-5 運賃収入に比例して費用配分する方法の計算結果

	特急	普通	合計
収入(千円/年)	6,693,906	740,116	7,434,022
比率(%)	90	10	100
発生費用(千円/年)	3,056,792	339,643	3,396,435

表-6 人キロに比例して費用配分する方法の計算結果

	特急	普通	合計
収入(千円/年)	6,693,906	740,116	7,434,022
輸送人キロ (千人キロ/年)	218,327	45,310	263,637
比率(%)	83	17	100
発生費用(千円/年)	2,819,041	577,394	3,396,435

表-7 通過トン数に比例して費用配分する方法の計算結果

	特急	普通	合計
収入(千円/年)	6,693,906	740,116	7,434,022
通過トン数 (t・キロ)	151,028,415	20,600,783	171,629,198
比率(%)	88	12	100
発生費用 (千円/年)	2,988,863	407,572	3,396,435

(5) 考察

図-3の2社の上下分離パターンと, 表-5~表-7の試算結果から, 地域輸送(普通列車)の活性化に有効な方法は, 運賃収入で比例配分する方法であると考えられた。2社の上下分離パターンとして, いずれの方法においても実現可能であると考えられた。

7. 結論

(1) 分析結果について

結論として、S線が本研究の目的である都市間輸送と地域輸送の経営分離を考えた場合、列車の運転に直接かわらない費用(案内宣伝費, 厚生福利施設費等)を除外し、各社の運賃収入から発生費用を配分する条件を設定した。以上の条件より、いずれの配分方法において収入の範囲内で発生費用が按分できる計算となり、本研究方法における経営分離は可能であると考えられた。

(2) 今後の課題

今回の分析において、いくつか仮定をたてたが、車両および線路に関する発生費用を主な対象にしたため、運転に直接関わらない費用について考慮した試算が必要であると考えられる。また、利益に比例して費用配分する方法およびアボイダブルコストで費用配分する方法における試算についても今後の課題である。今後は、全ての試算を行い総合的な観点からより実証的な経営分離の可

否を考察する必要があると考えられる。

参考文献

- 1) アンドレア・オーバーマウア：ドイツにおける地域内公共交通の現在(RMVの例から), pp. 20, 財団法人運輸政策機構, 1999.
- 2) 電子政府の総合窓口 e-Gov：法令検索, 法令索引検索, 鉄道事業法, 2011.
- 3) 堀雅道：鉄道の上下分離と線路使用料, pp. 46-47, 高崎経済大学論集第 47 巻第 1 号, 2004.
- 4) JTB パブリッシング社：「JTB 時刻表」, 2005.
- 5) 国土交通省鉄道局：「鉄道統計年報」, 2005.
- 6) 国土交通省：「全国旅客幹線純流動調査」, 2005.
- 7) 国土交通省：「鉄道輸送統計調査」, 2005.

(2011. 8. 5 受付)

A Study on Business Separation of Local Train from Trunk Railway

Takayuki TOSHIKURA, Masatoshi HATOKO