

(IV-1)

サービス水準の変化に注目した 戦後日本の大手民鉄事業者の輸送力増強設備投資実績の分析

○東京大学 学生員 岡村敏之、東京大学 学生員 千葉信宏、東京大学 正員 家田 仁

1.はじめに

我が国の大手民営鉄道事業者（以下、大手民鉄）は、大都市圏への人口の集中に伴う輸送需要の増大に対処するために、1961年以降8次にわたって「輸送力増強等投資5ヶ年（1,2次は3ヶ年）計画」を実施してきた。

本研究では旅客輸送市場がほぼ同一な首都圏と京阪神圏を対象に、当地域の大手民鉄12社の設備投資実績を整理することにより、大都市圏の民営鉄道事業者がどのような行動指針に基づいて設備投資基準を決定してきたのか、について実証的な分析を行う。

2.本研究の仮説・目的

本研究では、大都市圏の民営鉄道事業者の設備投資の行動指針として、次のような仮説を仮定する。

大都市圏の鉄道事業者は、

- ①「乗客からのサービス改善への要求」
- ②「乗客からの運賃規制への要求」

の2つの相反する社会的要求を同時に満足させ、かつ収支均衡の制約条件を満たす範囲内で設備投資水準を決定する。

本稿では上記仮説に基づいて、各社・各年度の

(1) サービス水準に関する指標 (3-1)

(2) 設備投資による運賃上昇に関する指標 (3-2) を求め、「2つの要求が同時に満たされると事業者が認知してきた事業規模」を明示することにより、「設備投資実現領域」を実証的に示すことを目的とする。

3.分析に用いる指標

3-1. サービス水準に関する指標

各社・各年度のサービス水準指標を

U_{total} : 各社代表区間 朝ピーク時における 混雑率・所要時間・冷房 を考慮した 1km あたりサービス水準 (分/km)

と定義し、以下のように表す。

$$U_{Total} = \left\{ U_{Cong} + \frac{100-q}{100} \times (r-1) \times U_{Cong} \right\} / l \quad (1)$$

U_{cong} : 混雑の不効用を考慮した、各社各年度の代表区間の所要時間 (分) (3-1-1)

q : 各社各年度の平均冷房化率 (%)

r : 非冷房による不効用割増係数 ($r \geq 1$) (3-1-2)

l : 各社代表区間の距離 (km)

ここで各社代表区間は、

山手線・大阪環状線の駅およびその近傍にターミナルを持つ放射状路線 (21 路線) における、「最

混雑区間」を含んだ約 10km の駅間

とする。また複数の代表路線を持つ事業者では、各路線の U_{total} の平均値を当事業者のサービス水準とする。

本研究で事業者のサービス水準を代表する値として、代表区間のピーク時での指標値を用いたのは以下の理由からである。

- ・代表区間朝ピーク時に、当事業者の利用者の相当数が集中していること
- ・事業者の設備投資の相当割合が、代表区間朝ピーク時の輸送改善に費やされていること

3-1-1. 各社代表区間における U_{cong} の導出

U_{cong} は、文献1)より以下のように定義する。

$$U_{cong} = \sum 0.01 \times T_i \times \{ \exp(1.97 \times cong_i) - 1 \} \quad (2)$$

T_i : 駅間 i のピーク時での優等列車の所要時間

$cong_i$: 駅間 i のピーク時 1 時間の平均混雑率

3-1-2. 非冷房による不効用割増係数 r の導出

「不快指数」を用いて、「非冷房による不効用割増率係数 ($r \geq 1$)」を以下のように定義する。

$$r = \frac{\text{非冷房車内の不快指数}}{\text{冷房車内の不快指数}}$$

不快指数は気温と湿度の関数である。ここで 8 月の平均湿度が 75% であることから冷房車内の湿度を 55%、非冷房車内では 95% として与える。また、冷房車内の気温を 8 月の最高気温の平年値より 5℃低い 22℃とし、非冷房車内の気温 t_i を文献2)より、

$$t_i = 0.0271 cong_i - 8.60 \quad (3)$$

として与える。

3-2. 運賃水準に関する指標

各社各年度の運賃水準に関する指標として、

f : 1 キロ当たり運賃 (円/人 km)

c : 1 人キロ当たり運賃にしめる資本費 (円/人 km)

を用いる。

$$f \equiv RV / D \quad (4) \quad c \equiv C / D \quad (5)$$

RV : 事業者の鉄道部門総収入 (円/年)

D : 事業者の総輸送人キロ (人 km/年)

C : 各年度の「設備投資実績」に基づき、公的助成制度・返済方法・利率が反映する形で推定した設備投資資金支払額 (円/年)

ここで、 C は以下の仮定の基に推定する。

- ・各年度の借入金額は、「設備投資実績」から無利子資金として「特々制度による積立金の取り崩し額」「税引き後損益」を差し引いた額とする。

- ・借入金の調達は、「日本開発銀行融資（実績値）」・「日本鉄道建設公団工事（実績値）」から行い、不足分を市中銀行から借り入れるとする。
- ・設備投資資金支払額 C は、上記借入金の実際の金利・返済方法による償還額に、特々制度の積立金の積立額を加え、その取り崩し額を差し引いた額とする。

4. 分析方法

3章で提示・推定した指標を用いて、民鉄各社の第1次から第7次までの輸送力増強5カ年計画について、その5カ年における諸指標値の変化を求めることによって、鉄道事業者の「設備投資実施条件」を図示する。ここでは、3カ年計画の場合は5カ年の値に換算し、また全ての価値を「全国消費者物価指数」で基準化する。また本分析では、サービス水準指標を U_{total} ではなく「最混雑区間の最混雑1時間における平均混雑率」としたものの結果を示す。

5. 分析結果および考察

サービス水準指標、運賃水準指標として、
 ΔL : 混雑率の改善ポイント (%)
 L : 5カ年計画初年度の混雑率 (%)
 Δc : 設備投資に起因する実質運賃上昇額 (円/km)
 f : 5カ年計画初年度の実質運賃水準 (円/km)
 を取りあげる。結果を図1から4に示す。

各図において、破線または実線を上限とする「設備投資実現領域」が示される。

図1,2より、「現状のサービス水準が低い事業者にはサービス改善に対してより高い運賃上昇が社会的に許容され、その結果としてよりサービス改善度の高い事業が行われてきた」ことが言え、図3,4より、「現状の運賃水準が低い事業者にはサービス改善に対してより高い運賃上昇が社会的に許容され、その結果としてよりサービス改善度の高い事業が行われてきた」ことが言える。

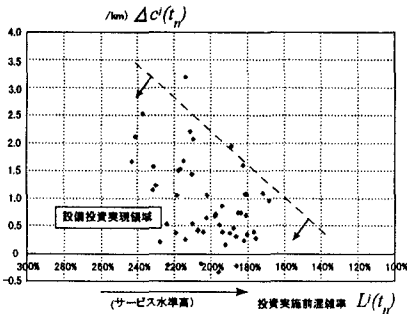


図1 各社各5ヶ年計画における
投資実施前混雑率と運賃上昇額

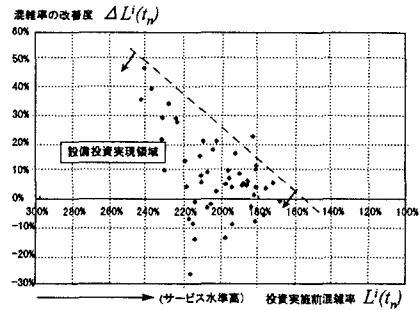


図2 各社各5ヶ年計画における
投資実施前混雑率と混雑率の改善度

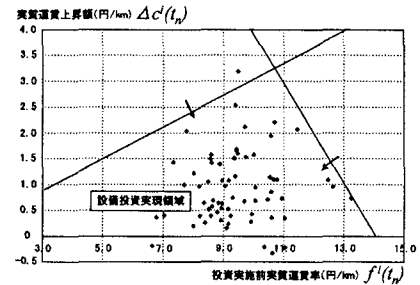


図3 各社各5ヶ年計画における
投資実施前運賃率と実質運賃上昇額

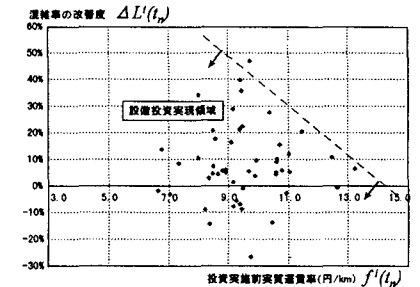


図4 各社各5ヶ年計画における
投資実施前運賃率と混雑率の改善度

5. 最後に

本研究を進めるにあたって、大手民鉄各社に多大なるご協力をいただいた。ここで感謝申し上げる。
 本稿ではサービス水準指標を最混雑区間の混雑率で代用したが、発表時には U_{total} を用いた結果を示す。

参考文献

- (1)家田他：通勤鉄道利用者の不効用関数パラメータの移転性に関する研究、土木計画学研究・講演集 No.12、pp519-525、1989.12
- (2)山岸：通勤電車の冷房、1973.12
- (3)岡村・家田：首都圏・関西圏の大手民鉄事業者の設備投資過程の実証分析、鉄道連合シンポジウム・講演論文集、pp459-462、1996.7
- (4)都市交通年報、鉄道統計年報（1961—1995）