

特定都市鉄道整備積立金制度による輸送力増強工事の効果

The effect of Increasing the Carrying Capacity Construction

by using the System of Particular City's Railway Improvement Deposit

坂下 文規* 森杉 壽芳** 河野 達仁*** 星 健一****

By Ayanori SAKASHITA* Hisayoshi MORISUGI** Tatsuhito KONO*** Ken-ichi HOSHI****

1. はじめに

首都圏の鉄道混雑は甚だしいものがあり、朝のラッシュは社会的な問題となっており、施設整備をしない限り、今後この混雑は更に悪化することが見込まれている。このような状況を解決するためには、鉄道の複々線化工事等の輸送力増強工事による、鉄道混雑の緩和が必要となっている。しかしながら、民鉄各社にとって、新線建設の場合は不動産事業の兼営により開発利益を内部化できるが、複々線化などの既存路線の輸送力増強工事は、利用者拡大にはつながらず、建設費の他に維持費もいままです以上にかかってしまいますため、このような工事に対してインセンティブが働かない。そこで、制定されたのが「特定都市鉄道整備促進特別措置法」に基づく「特別都市鉄道整備積立金制度」である。この制度により、民鉄各社に輸送力増強工事を行うようにインセンティブを起こさせようとするものである。

本研究はまず、「特別都市鉄道整備積立金制度」を適用して、輸送力増強工事を行った場合、鉄道企業、鉄道利用者にどのような影響を及ぼすのかについて、実際この制度を利用して行われた工事を、事例として取り上げ、便益帰着構成表を作成する。

また、この制度を改善して、より鉄道企業にイン

センティブを持たせる可能性のある案を示し、そして、同じように便益帰着構成表によって表すことによって、より公平と思われる制度の改善案を検討する。

2. 特定都市鉄道整備積立金制度とは…

特定都市鉄道整備積立金制度とは、工事の費用の一部をあらかじめ運賃に上乗せし、その増収分を「特定都市鉄道整備積立金」として非課税で積立て工事費に充当させる制度である。鉄道各社は、金利負担のない自己資金を工事費に充当することができ、借入金が縮減され後年度の支払い利息が減少するとともに、完成後積立金を取り崩し、利益に計上することになっている。

同法に基づき、昭和 62 年 12 月、関東大手民鉄 5 社(東武鉄道、西武鉄道、京王電鉄、小田急電鉄、東京急行電鉄)の整備事業計画の認定を行い、翌年 5 月には、積立金のための運賃上乗せを含めた運賃改定が実施された。これにより、各社旅客運送収入の 3～6% の積立金を日本民営鉄道協会に積立て、工事の進捗に応じて、積立金の工事費への充当を行っている。

現在、加算運賃は、対象区間を通過又は発着する旅客について、制度適用から 10 年間、普通旅客運賃 10 円、通勤定期旅客運賃 320 円/1 ヶ月を加算する。通学定期旅客運賃は加算しない。また、この加算運賃は 10 年経過したのち、加算運賃は廃止される。

3. 輸送力増強工事による効果の測定

まず、輸送力増強工事による効果を示す。また、

Key words : 整備効果測定法、財源・制度論

*学生員 東北大学大学院情報科学研究科

(〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 06

TEL; 022-217-7502/FAX; 022-217-7500)

E-mail: sakasita@mws.civil.tohoku.ac.jp

**正員 工博 東北大学教授 情報科学研究科

***学生員 東北大学大学院情報科学研究科

****正員 工修 財団法人 計量計画研究所 東北事務所

(〒980-0822 仙台市青葉区立町 20 番 10 号ピースビル西公園

TEL; 022-221-7730/FAX; 022-217-7780)

今回は簡略化のために、需要の変動は考慮しないため、輸送力増強工事による効果としては、混雑緩和と時間短縮が考えられる。

(1) 鉄道混雑緩和効果の計測方法

輸送力増強工事による、鉄道混雑緩和効果を計測する。既存の研究では、家田ら¹⁾の利用者均衡配分法を用いた混雑不効用関数、また非集計ロジット分析を用いた屋井ら²⁾と財団法人運輸経済研究センター³⁾の2つの混雑不効用関数で計3つある。

本研究における混雑緩和効果は、最近提案された「鉄道プロジェクト費用対効果分析マニュアル 99 (案)」⁴⁾において用いられる混雑不効用関数によって計測する。その計測方法を以下に示す。

この方法においては、鉄道混雑による不快感を式(3.1)により、時間換算値として計測される。

鉄道混雑緩和効果は、輸送力増強工事の前後において、式(3.1)に代入した差によって計測できる。

$$\omega_1 \times \sum_{pq} T_{pq} \times f_{\text{cong}}(x_{pq}, \text{cap}_{pq}) \tag{3.1}$$

ここで、

ω_1 : 乗車時の時間評価値 (円/分)

$T_{i,k,j,pq}$: 経路の駅 p から駅 q の乗車時間 (分)

$f_{\text{cong}}(\cdot)$: 混雑不効用関数(混雑不効用の評価値の時間換算係数)

x_{pq} : 駅 p から駅 q のリンク需要量 (人)

cap_{pq} : 駅 p から駅 q のリンク交通容量 (人)

である。また、混雑不効用関数として、以下の表 3.1 を用いる

表 3.1 混雑不効用関数

混雑率 (%)	混雑不効用関数
0 - 1 0 0	$F=0.027R$
1 0 0 - 1 5 0	$F=0.0828R-0.0558$
1 5 0 - 2 0 0	$F=0.179R-0.200$
2 0 0 - 2 5 0	$F=0.690R-1.22$
2 5 0 -	$F=1.15R-2.38$

ここで、

F : 混雑不効用の評価値の時間換算係数
(混雑不効用関数 (= $f_{\text{cong}}(\cdot)$))

$$R : \text{混雑率}(\%)/100 \quad \left(= \frac{x_{pq}}{\text{cap}_{pq}} \right) \quad \text{である。}$$

(2) 時間短縮効果の計測

時間短縮効果は、時間価値の差によって計測し、式(3.2)の差によって求める。

$$\omega_1 \times \sum_{pq} T_{pq} \tag{3.2}$$

時間価値は、所得接近法により 39.3(円/分)として計算した。

(3) 利用者便益の計測

輸送力増強工事による1日あたりの利用者便益は、式(3.1)と式(3.2)の和に関する工事の有無の差分として、式(3.3)で表せる。

$$\begin{aligned} & \left[\sum x_{pq} \times \left(\omega_1^1 \times \sum_{pq} T_{pq}^1 \times f_{\text{cong}}^1(x_{pq}, \text{cap}_{pq}) + \right. \right. \\ & \qquad \qquad \qquad \left. \omega_1^1 \times \sum_{pq} T_{pq}^1 \right)] - \\ & \left[\sum x_{pq} \times \left(\omega_1^0 \times \sum_{pq} T_{pq}^0 \times f_{\text{cong}}^0(x_{pq}, \text{cap}_{pq}) + \right. \right. \\ & \qquad \qquad \qquad \left. \omega_1^0 \times \sum_{pq} T_{pq}^0 \right)] \tag{3.3} \end{aligned}$$

また、年間の利用者便益は、式(3.3)に平均労働日数をかけたものである。今回、平均労働日数を用いたのは、これらの効果はほとんど平日でだからである。平均労働日数は統計資料より 257 日とした。

(4) 事例

T 社の場合について、具体的に検討する。

T 社は特定都市鉄道整備積立金制度を適用して、TA 駅～KO 駅の 14.1km の複々線化と KI 駅改良工事を行った。この工事による効果は以下のようになっている。

ただし、T 社は準急と普通が主に運行されているが、種別ごとの各駅間混雑率・断面交通量を推定するのは難しいので、今回は最混雑区間の混雑率が種別にかかわらず一定という仮定で求めた。

(a) 鉄道混雑緩和

輸送力増強工事により、最混雑区間の混雑率が 184% から 161% に改善した。また、その他の駅間

については、以下のような方法で推定を行った。

- ① 大都市交通センサスより、各駅間の断面交通量を求める。
- ② 時刻表より運転本数を調べ、各駅間・種別ごとの交通容量を推定する。
- ③ 以上より、各駅間・種別ごとの混雑率を推定する。

この推定により得られた結果の一部を表 3.2 にしめす。

平均で準急 10%、普通で 30%混雑緩和となった。

表 3.2 駅間の混雑率推定結果例

	準急	普通
KO～SI 間	151%→136%	137%→85%
TA～NI 間	172%→165%	155%→140%

結果として、鉄道混雑混雑緩和便益は

終日；427 万円/日

最混雑 1 時間；263 万円/日

年間総便益；約 11 億円となった。

(b) 時間短縮

朝のラッシュ時において、KO 駅から主要乗換え駅 KI 駅までの所要時間が平均で準急 7 分短縮、普通 3 分短縮された。また、朝のラッシュ時以外においては、所要時間の短縮はほとんどなかったの、計測の対象外とした。

結果として、時間短縮効果は 949 万円/日となり、年間便益は 24 億円と計測された。

また、利用者便益は、年間 35 億円(=11+24)となった。

(c) 利用者負担

特定都市鉄道整備積立金制度による利用者負担を計測する。

大都市交通センサスのデータから定期券利用者数と普通券利用者数を求め、利用者負担額を算出した。また、このデータは平成 2 年と平成 7 年しかないため、今回は昭和 63 年から平成 6 年に関しては平成 2 年のデータを、平成 7 年から平成 9 年に関しては平成 7 年のデータにより計算した。

表 3.3 各年度の利用者負担額

昭和 63 年～平成 6 年	16.5 億円／年
平成 7 年～平成 9 年	16 億円／年

T 社は法律に基づいて、旅客運送収入の 3%を積立金として積立て、10 年間で 342 億円となっている。また、この積立金は租税特別措置法により非課税となるため、積立金額に相当する消費税分を制度適用による免税とした。

4. 便益帰着構成表の作成

輸送力増強工事の便益や費用が、主体間にどのような波及、移転、帰着されていくのかを知ることが重要である。この観点からの整理を行うのに便益帰着構成表(以下 BIT : Benefit Incidence Table)を作成する。

今回の事例、T 社の特定都市鉄道整備積立金制度を適用して行われた輸送力増強工事の BIT は表 4.1 であり、ライフサイクル 30 年、社会的割引率を 4 %、制度が認可された昭和 63 年の現在価値として計算した結果である。この場合補助金は、この工事が連続立体交差事業と同時施工で行われているため、自治体から出る補助金である。

表 4.1 特定都市鉄道整備積立金制度を適用した(T 社)場合の BIT 作成例

	鉄道企業(T 社)	鉄道利用者	道路利用者	国・地方自治体	合計
建設費	-708				-708
運営費増加	-100				-100
混雑緩和便益		134			134
時間短縮便益		297			297
道路改善便益			379		379
利用者負担	138	-138			0
補助金	379			-379	0
免税	5			-5	0
合計	-286	293	379	-384	2

(億円)

(ライフサイクル 30 年、社会的割引率 4 %)

表 4.2 加算運賃を変化(普通運賃 20 円、定期券 600 円/月、期間 25 年)した案の BIT 作成例

	鉄道企業(T 社)	鉄道利用者	道路利用者	国・地方自治体	合計
建設費	-708				-708
運営費増加	-100				-100
混雑緩和便益		134			134
時間短縮便益		297			297
道路改善便益			379		379
利用者負担	424	-424			0
補助金	379			-379	0
免税	5			-5	0
合計	0	7	379	-384	2

(億円)

(ライフサイクル 30 年、社会的割引率 4 %)

(1) 現行制度の場合

表 4.1 より、鉄道企業には大きな負担となっていることがわかる。しかし、特定都市鉄道整備積立金制度によって、利用者にも負担を求めているため、いままでの方式で工事を行うよりは、負担は軽減されている。しかしながら、より鉄道企業にインセンティブを持たせるためには、積立金や積立期間を変更するなど、企業の更なる軽減が必要である。

道路利用者は、この工事が連続立体交差であるため、踏切の解消による道路混雑緩和や安全性向上などの便益である。道路利用者の便益は、連続立体交差の補助金以上の効果は出ていると思われるので、最低限の便益として補助金と同じにした。また、この計測は今後の課題である。

国・自治体はこの輸送力増強工事に 400 億円近く補助金を出している。これは、連続立体交差に対する補助金である。

(2) 加算運賃を変化させた場合

表 4.2 は、1 つの代替案である。加算運賃は普通運賃 20 円、定期券 600 円/月とし、適用期間をいままでの 10 年から 25 年に延長した場合である。この案は、鉄道企業が輸送力増強工事を補助金と利用者負担で行なう場合である。よって、この場合は、輸送力増強工事を行うことにより政府を除いた各主体がよくなるという個人合理性が満たされ、鉄道企業を含めた各主体にインセンティブが働き、輸送力増強工事が自主的に行われる。また、施設完成後も加算料金を取ることによって、世代間の公平性も考慮

した制度になる可能性がある。

ただし、ここでは需要は一定と仮定しているが、利用者負担が大きいと、長期的な需要の価格弾力性を考慮する必要がある。

5. おわりに

本研究は、輸送力増強工事による効果について、特定都市鉄道整備積立金制度を適用した場合について検討を行った。

その結果、特定都市鉄道整備積立金制度は、鉄道企業単独で輸送力増強工事を行うより鉄道企業負担が軽減し、そうした工事に対するインセンティブを持たせる効果があることがわかった。しかしながら、利用者の負担額や期間を変更することで、更にインセンティブ効果を増すことが可能であることも分かった。

(参考文献)

- 1) 志田州弘、古川敦、赤松隆、家田仁「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、1989 年 12 月
- 2) 屋井鉄雄、岩倉成志、伊東誠「鉄道ネットワークの需要と余剰の推計法について」土木計画学研究・論文集、No.11 1993 年 12 月
- 3) (財)運輸経済研究センター「平成 2 年大都市交通センサス解析調査報告書」平成 5 年 3 月
- 4) (財)運輸政策研究機構「鉄道プロジェクトの費用対効果分析マニュアル 9.9(案)」平成 11 年 4 月
- 5) 森杉壽芳、宮城俊彦「都市交通プロジェクトの評価-例題と演習-」コロナ社
- 6) (社)日本民営鉄道協会「大手民鉄の素顔」