

IV-35 都市鉄道新線の費用便益分析の事例研究その2

帝都高速度交通営団 正 会 員 伊 藤 聡*
 “ “ 小 坂 彰 洋*
 “ フェロー 久多羅木 吉治*

1. はじめに

近年、公共事業の実施にあたっては、計画及び投資の妥当性、効率性が叫ばれており、定量的な事業評価を行う手段として費用便益分析が各公共事業分野で用いられている。鉄道分野においても運輸省鉄道局監修によるマニュアル¹⁾が出版され、事業評価手段としての本格的導入が開始されている。

本稿は、東京都心の都市高速鉄道新線に関する事例研究であり、著者らの既研究²⁾を改良したものである。改良点は、利用者便益のうち乗り換えに関する指標を乗り換え回数から乗り換え時間に変更したこと、車内混雑を評価対象としたことである。

2. 分析の手法

分析手法及び手順については、以下のとおりである。

- 1) モデル路線の設定：表－1 のとおり
- 2) 四段階推定法による需要予測
- 3) 利用者便益の算定：需要予測のモデルを用い消費者余剰アプローチにより算出
- 4) 供給者便益の算定：運輸収入と運営費用の差分から算定
- 5) 費用の算定
- 6) 費用対効果の分析

表－1 モデル路線の設定

項 目	内 容
路線延長	約8.9km
建設費	約2,400億円*
開業年度	基準年度＋9年
運賃水準	営団既設路線と同一

※建設当年度価格を単純に合計

3. モデル路線の設定及び分析の前提条件

分析にあたっての前提条件は、下記のとおり設定した。

- 1) 基準年度：平成10年度とした。
- 2) 社会的割引率：便益・費用の価値を基準年度価値に割り戻す割引率として4%を使用した。
- 3) プロジェクトライフ：モデル路線の建設期間に開業から30年間を加えた期間とし、建設投資の開始時からプロジェクトライフの終了まで便益・費用を計上した。

表－2 利用者便益内訳と算定結果

利用者便益内訳		金額(億円)
時間短縮	アクセス・イクセス	947
	乗車時間	1,713
	乗り換え時間	984
	小 計	3,644
費用節減		1,103
混雑緩和		893
合 計		5,640

4. 利用者便益の算定

利用者便益の算定結果を表－2に示す。

利用者便益は、需要予測モデルの説明変数ごとに分離できるのでその内訳も示した。

なお、需要予測に用いた鉄道経路選択モデルにおける通勤、通学の各パラメータを表－3に示す。

参考として、このモデルによる時間評価値（乗車時間）は、通勤 47.2円/分、通学 15.4円/分であった。

混雑指標には下記の式を用いることとした。

$$\text{混雑指標} = \sum \{ (\text{区間ごとの混雑率}(\%) / 100)^2 \times (\text{区間ごとの所要時間(分)}) \}$$

*建設本部設計部計画課（東京都台東区東上野三丁目19-6）

混雑指標の計算例：

ケース① 鉄道整備前 混雑率200% 30分乗車

ケース② 鉄道整備後 混雑率150% 30分乗車

ケース①の混雑指標 $= (200/100)^2 \times 30 = 120$ ケース②の混雑指標 $= (150/100)^2 \times 30 = 67.5$

これらにパラメータをかけ、効用値(通勤目的の場合)とすると

ケース① $120 \times (-0.00869) = -1.0428$ ケース② $67.5 \times (-0.00869) = -0.586575$

これらを費用のパラメーターで除すると

ケース① $-1.0428 / -0.00200 = 521.4$ 円ケース② $-0.586575 / -0.00200 = 293.3$ 円

つまり、ケース①から②に変化すると費用換算で228円の効果となる。

5. 費用の算定

費用の算定に当たり、計算期間末（開業後30年目）に耐用年数が残っている資産は、残存価値をマイナス費用として計上した。

6. 費用便益分析の結果

費用便益分析結果を表－4に示す。

評価指標は、純現在価値（B－C）4,725億円、費用便益比（B／C）3.91、経済的内部収益率（EIRR）14.6%という結果となった。

表－3 鉄道経路選択モデルのパラメータ

	項 目	単位	通勤	通学
時 間	乗車時間	分	-0.0943	-0.0597
	アクセス・イグレス	分	-0.127	———
	アクセス	分	———	-0.0691
	イグレス	分	———	-0.0603
	乗換時間(併発割合)	分	-0.112	-0.0793
費 用	総 費 用	円	-0.00200	-0.00388
	混 雑 指 標		-0.00869	-0.00177

表－4 費用便益分析結果

	項 目	算定結果
便 益	利用者便益	5,640億円
	供給者便益	707億円
	計	6,347億円
費 用	建設投資額	1,768億円
	残存価値	△146億円
	計	1,622億円
評価指標	純現在価値(B-C)	4,725億円
	費用便益比(B/C)	3.91
	経済的内部収益率	14.6%

（基準年度価値を基準年度価格で表示）

7. 考 察

今回、利用者便益のうち時間短縮効果は、3,645億円（開業後30年累計）と最も高く利用者便益の約65%を占めている。

混雑緩和効果は、887億円で約16%となり、時間短縮効果の約4分の1という結果となった。また、利用者便益の時間短縮効果を乗車時間、アクセス・イグレス、乗り換え時間の短縮について算出したが、このうち乗車時間の短縮効果が最も高く、1,713億円（開業後30年累計）で時間短縮効果の約47%を占めた。紙面では、紹介しなかったが、道路混雑緩和効果による結果から、ガソリン消費量の減少効果、CO₂減少効果、NO_x減少効果を算出したが、利用者便益等に比べて極めて小さい便益であったことから、最終評価には含めなかった。

8. おわりに

本研究の実施にあたっては、帛企画開発に尽力をいただいた。関係諸氏に御礼を申し上げて本稿の締めくくりとしたい。

〔参考文献〕

- 1) 運輸省鉄道局監修：「鉄道プロジェクトの費用対効果分析マニュアル97」（財）運輸経済研究センター、1998、
- 2) 小坂・久多羅木：都市鉄道新線の費用便益分析に関する事例研究、土木学会第53回年次学術講演会Ⅳ、pp384-385、1998