

第4章 事業評価面からの検討

4.1 事業評価の方法

事業評価の観点から、「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル(2012年改訂版)」(国土交通省)(以下「マニュアル」という。)に基づいて費用対便益分析を行い、12号線延伸の「事業の妥当性」及び「効果」について検証した。

4.1.1 費用便益分析の分析項目・評価指標

(1) 分析項目

費用便益分析は、12号線延伸が新線整備であることから、マニュアルで示された下表のうち、赤点線で示した項目を対象として実施した(表4-1)。

表4-1 費用便益分析項目と本調査で実施する分析項目

効果・影響の区分	便益区分	主たる効果項目(例)	費用便益分析での取扱い	
利用者への効果・影響	利用者便益	・総所要時間の短縮 ³⁹	◎	P.109
		・交通費用の減少	◎	P.107
		・乗換利便性の向上	○	P.111
		・車両内混雑の緩和	○	P.112
		・運行頻度の増加	○	P.113
		・駅アクセス・イグレス時間の短縮	○	P.109
		・輸送障害による遅延の軽減	○	P.113
供給者への効果・影響	供給者便益	・当該事業者収益の改善	◎	P.116
		・競合・補完鉄道路線収益の改善	○	P.117
社会全体への効果・影響	環境等改善便益	・地球的環境の改善(CO ₂ 排出量の削減)	○	P.120
		・局所的環境の改善(NO _x 排出、道路・鉄道騒音改善)	○	P.121
		・道路交通事故の減少	○	P.122
		・道路混雑の緩和	○	P.123
	存在効果	・鉄道が存在することによる安心感、満足感 ⁴⁰	△	P.126

◎：計測すべき効果

○：事業特性を踏まえ、必要に応じて便益として計上可能な効果

△：事業特性を踏まえ、必要に応じて便益として計上可能だが、計上に当たり特に注意が必要な効果⁴¹

 ：本調査で実施する費用便益分析項目

出典：「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル2012」(平成24年、国土交通省)

(2) 評価指標

(1)の分析項目について算定する便益と建設費等の費用から費用便益分析を行うが、その評価指標として、①費用便益比(CBR=B/C)、②純現在価値(NPV)、③経済的内部収益率(EIRR)の三つを用いることとした。これらの指標の概要は以下のとおりである(マニュアルから抜粋、一部加筆)。

① 費用便益比(CBR)

$$CBR = B / C$$

B：総便益(円) 社会的割引率により現在価値化した各年度の便益の合計

C：総費用(円) 社会的割引率により現在価値化した各年度の費用の合計

費用便益比は、費用に対する便益の相対的な大きさを比で表すものであり、この数値が大きいほど社会的に見て効率的な事業と評価することができる。

② 純現在価値(NPV)

$$NPV = B - C \quad (BとCは①と同じ。)$$

純現在価値は、便益から費用を差し引いたものであり、この数値が大きいほど、社会的に見て効率的な事業と評価することができる。

③ 経済的内部収益率(EIRR)

$$EIRR = \text{純現在価値} NPV \text{が} 0 \text{となる利率}$$

経済的内部収益率は、「投資した資本を計算期間内で生じる便益で逐次返済する場合に返済利率がどの程度までなら計算期間末において収支が見合うか」を考えたときの収支が見合う限度の利率のことで、この数値が大きいほど社会的に見て効率的な事業と見なすことができる。

なお、便益と費用を現在価値に換算する際、社会的割引率を用いており、公共事業評価の費用便益分析においては、「4%」としている。したがって、EIRRの評価において、4%を上回るか下回るかが、事業効率性の評価の基準となる。

また、この値は、現在の日本の社会経済情勢を勘案すると非常に高い値であるが、安全側に評価することを考慮し、本調査においても4%とした。

4. 1. 2 費用便益分析の前提条件の設定

(1) 対象ケースの設定 (with、without)

費用便益分析に当たり、費用及び便益を、12号線延伸線を整備する場合 (with) と12号線延伸線を整備しない場合 (without) の比較により算定した。

- ・withケース：ケース3-2（全区間整備、まちづくり有り、既設区間増収効果含む、加算運賃有り、構造は全線地下と一部高架の双方を分析対象）
- ・withoutケース：ケース1（12号線延伸線整備無し（現在の開業区間のみ））

(2) 計算期間の設定

計算期間は、マニュアルに基づき、開業年度から30年及び50年とした。

※ 計算期間の意味について（マニュアル61ページより抜粋）

計算期間は、耐用年数等を考慮して決められるべきであるが、本マニュアルにおいて計算期間を30年と50年を基本とした理由は、(1)鉄道整備事業の財務分析においては、慣習的に計算期間として30年が用いられていること、(2)近年、技術的耐久性が向上して耐用年数が長くなりつつあり、寿命が50年程度の施設構成要素が多くなってきていること、(3)31年以上50年未満の計算期間については、30年と50年の結果を内挿することによって、ある程度、評価結果を推測することが可能であること等である。いずれにしても、事業のライフサイクルを勘案して適切に設定されるべきものである。

(3) 現在価値化の基準年度の設定

基準年度は平成23年度とし（GDPデフレーターの記事最新年次）、計算については、平成32年に着工、10年間の建設期間を経て、平成42年に開業することを前提とした。

(4) 社会的割引率の設定

マニュアルに従って「4%」としたが、現在の日本の社会経済情勢を勘案すると4%は非常に高く、費用便益比が低く算出されるため、分析結果を評価していく際は留意する必要がある。

(5) 物価変動分の除去

費用便益分析においては人件費、運賃、物価の変動を考慮しないことを原則としており、評価時点の実質価格で評価を行った。一方、費用・便益計測のベースとなっている統計情報の数値は年次がそれぞれ異なっているため、GDPデフレーターを用いて基準年度である平成23年度価格に変換した。

(6) 将来時点の便益の想定（まちづくり進捗に伴う入居率変化の加味）

便益計測に当たっては、まちづくりの進捗に伴う入居率の変化を考慮した。具体的には、まちづくりを行う場合に、開業1年目に入居が開始し、開業40年目で入居が完了する（＝目標人口に達する）仮定に基づき利用者数を想定して便益を計測した。

4. 2 便益の計測

4. 2. 1 利用者便益の計測

利用者便益の計測は、12号線延伸線整備の有無による交通サービスの改善の便益を、「一般化費用」の変化分から算出する。一般化費用とは、所要時間、交通費用（運賃）、快適性（混雑）等の交通サービス変数を貨幣換算し、合計した値のことを指す。

本調査では、(1)鉄道所要時間、駅アクセス・イグレス時間、(2)交通費用、(3)乗換、(4)鉄道車両内混雑の各交通サービスを対象に、便益を計測した。

※ 駅アクセス・イグレス：出発地から鉄道駅などに向かうことを駅アクセスといい、鉄道駅などで下車してから目的地へ向かう場合はイグレスという。

(1) 鉄道所要時間、駅アクセス・イグレス時間の評価

鉄道利用者全体の所要時間を12号線延伸の有無で積み上げ、その変化を貨幣換算し、便益を計測した。

(2) 交通費用の変化

鉄道利用者全体が支払う運賃、また、駅アクセス・イグレスにおける費用（例えば、バス運賃）を12号線延伸の有無で積み上げ、その変化分を貨幣換算して便益を計測した。

(3) 鉄道駅における乗換利便性の評価

12号線延伸の有無による鉄道駅乗換時の時間評価値を鉄道利用者全体で積み上げ、その変化分を貨幣換算して便益を計測した。

(4) 鉄道車両内混雑による不快感の評価

12号線延伸による競合路線の混雑緩和、また、利用者増による大江戸線の混雑上昇の不快感の変化を時間評価値として計測した。

なお、12号線延伸により、競合路線の利用者が減少した場合においても、競合路線の運行本数は変化しないものとした。

4. 2. 2 供給者便益の計測

(1) 便益計測の対象事業者

供給者便益の計測対象とした事業者と路線を次に示す。

○当該事業者：東京都交通局全線

○競合又は補完する鉄道事業者：JR武蔵野線、東武東上線、西武池袋線、東京メトロ有楽町線

(2) 当該事業者収益の評価

1 2 号線延伸線を東京都交通局が運営するとした場合の収益の変化を計測した。

(3) 競合・補完鉄道路線収益の評価

競合路線（JR 武蔵野線、西武池袋線、東武東上線、東京メトロ有楽町線）の収益の変化を計測した。

4. 2. 3 環境等改善便益の計測

(1) 地球的環境の変化（CO²排出量の変化）

自動車から鉄道への転換に伴う自動車交通量の変化を基に自動車から排出されるCO²排出量の変化を計測するとともに、1 2 号線延伸による鉄道走行距離の増加量を基に鉄道の運行によるCO²排出量の変化を計測し、貨幣換算した。

(2) 局所的環境の変化（NO_x排出量）

自動車から鉄道への転換に伴う自動車交通量の変化を基にNO_x排出量の変化を貨幣換算した。

※ 局所的環境のうち、道路騒音の改善については、1 2 号線延伸による自動車交通量の減少量が沿道住民等にとって実感できるほど騒音軽減の効果が見込まれないと考えられることから、便益計測は行わなかった。また、1 2 号線延伸線が一部高架構造となった場合の鉄道騒音については、遮音壁等設置の対策により、地上を平面で走行する既存鉄道路線と比べて、その影響が軽微であると考えられることから、便益計測を行わなかった。

(3) 道路交通事故の変化

自動車から鉄道への転換に伴う自動車交通量の変化を基に道路交通事故件数の変化を貨幣換算し、その効果を把握した。

4. 3 費用便益分析結果

(1) 便益算出結果

1 2号線延伸による便益算出の結果は、表4-2のとおりとなった。

総便益は、表4-2のとおり13,525百万円/年（平成23年度価格）となったが、次に示すとおり、項目によっては12号線延伸線整備によりマイナスとなるものもあった。

○乗換利便性の向上

- ・12号線の延伸によって、大江戸線既設区間内での利用者が増加することにより、乗換時間・回数が増加するため、マイナスの便益となった。大江戸線は環状部のほか、放射部も他路線との接続が多いため、乗換利用が多く発生しているものと見られる。

○車両内混雑の変化

- ・12号線の延伸によって、競合する他の路線は混雑緩和されるものの、大江戸線既設区間は、12号線の延伸区間からの利用者の流入により混雑が増すため、マイナスの便益となったと考えられる。

○競合・補完鉄道路線の収益の変化

- ・並行する東武東上線や西武池袋線では、利用者が減少し減収となるため、マイナスの便益となったと考えられる。

表4-2 便益算出結果

便益区分	主たる効果項目	便益額 (百万円/年) (平成23年度価格)
利用者便益	所要時間の変化	8,841
	交通費用の変化	1,363
	乗換利便性の向上	-610
	車両内混雑の変化	-875
	駅アクセス・イグレス時間及び費用の変化	92
		8,810
供給者便益	当該事業者収益の改善	6,512
	競合・補完鉄道路線収益の変化	-1,807
		4,705
環境等改善便益	地球的環境の改善 (CO2 排出量の削減)	0.9
	局所的環境の改善 (NOX 排出)	1.0
	道路交通事故の減少	8.4
		10.2
合計		13,525

(2) 費用便益分析の結果

「4. 3. (1)で算出した便益」と「3. 2. 1で算出した建設費等の費用」を基に費用便益分析を行った結果、表4-3のとおりとなった。

○費用便益比 (B/C)

- ・計算期間が30年の場合は、全線地下構造で0.83、一部高架構造で0.86と1.0に満たない結果となった。
- ・計算期間が50年の場合は、全線地下構造で1.07、一部高架構造で1.10と1.0を上回った。

○純現在価値 (NPV)

- ・計算期間30年の場合は、両構造でマイナスとなった。
- ・計算期間50年の場合は、全線地下構造で79億円、一部高架構造で113億円となった。

○経済的内部収益率 (EIRR)

- ・計算期間30年の場合は、両構造で社会的割引率が4%に達しなかった。
- ・計算期間50年の場合は、全線地下構造で4.3%、一部高架構造で4.4%となった。

表4-3 費用便益分析結果

(単位：億円、平成23年度価格)

			計算期間30年		計算期間50年	
			全線地下構造	一部高架構造	全線地下構造	一部高架構造
費用(割引後)		a	1,137	1,105	1,137	1,105
便益(割引後)	利用者便益	b	611		789	
	供給者便益	c	326		421	
	環境等改善便益	d	0.7		0.9	
	便益総計	e=b+c+d	938		1,211	
残存価値(割引後)	用地費	f	12	16	5	7
便益+残存価値		g=e+f	949	953	1,216	1,218
費用便益比	B/C	h=a÷g	0.83	0.86	1.07	1.10
純現在価値	NPV	i=g-a	-188	-152	79	113
経済的内部収益率	EIRR		3.0%	3.1%	4.3%	4.4%

