第４章　事業評価面からの検討

４．１　事業評価の内容及び方法

１２号線延伸に関する事業評価として、「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。）に基づいて費用便益分析を行った。

なお、事業評価は、「３．２．３　収支計算の結果（採算性検討結果）」表３－１９において、一部区間整備及び全区間整備の中で採算性が良好であった「都営加算２０円／ｋｍ」のケース（全線地下構造・一部高架構造共）を対象として行った。

４．１．１　費用便益分析の分析項目・評価指標

⑴　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）

⑵　評価指標

⑴の各分析項目について算定する便益の合計と１２号線延伸の事業費とを対比することにより費用便益分析を行う。マニュアルでは、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）の三つが示されており、分析においてはこれらを用いることとした。各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　（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＝純現在価値ＮＰＶが０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

⑴　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号線を延伸する場合（ｗｉｔｈ）と１２号線を延伸しない場合（ｗｉｔｈｏｕｔ）の比較により算定した。

ｗｉｔｈ

①ケース１－２

・整備区間：光が丘駅～新座中央駅
・運営形態：上下分離方式
・加算運賃：（仮称）大泉学園町以西を２０円／ｋｍ
・構造：「全線地下」及び「（仮称）大泉学園町付近以西のみ高架構造」

②ケース２－２

・整備区間：光が丘駅～新座駅
・運営形態：上下分離方式
・加算運賃：（仮称）大泉学園町以西を２０円／ｋｍ
・構造：「全線地下」及び「（仮称）大泉学園町付近以西のみ高架構造」

ｗｉｔｈｏｕｔ

光が丘駅以西の延伸無し（現在の開業区間のみ）

⑵　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、⑴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、⑵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、⑶３１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。

⑶　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デフレーターのデータ最新年次）、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。

⑷　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。

⑸　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。

⑹　新駅周辺地域におけるまちづくりの進捗に関する想定

便益計測においては、新駅周辺地域のまちづくりについて、開業１年目に入居が開始し、開業３０年目で完了する（＝目標人口に達する）ことを想定した。

４．２　便益の計測

４．２．１　利用者便益の計測

利用者便益は、１２号線の延伸による交通サービスの改善により発生した便益を、「一般化費用（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）」の変化分として算出する。

本調査では、⑴鉄道所要時間、駅アクセス・イグレス時間、⑵交通費用、⑶乗換、⑷鉄道車両内混雑を対象として便益を計測した。

※　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。

⑴　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について、１２号線の延伸による変化を貨幣換算して便益を計測した。

⑵　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）について、１２号線の延伸による変化を貨幣換算して便益を計測した。

⑶　鉄道駅における乗換利便性の評価

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、１２号線の延伸による変化を貨幣換算して便益を計測した。

⑷　鉄道車両内混雑による不快感の評価

１２号線の延伸により発生する「１２号線の競合路線の混雑緩和」と「１２号線の混雑率上昇」に伴う不快感の変化を時間評価値として計測した。

なお、当該延伸によって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

⑴　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及び路線は次のとおりである。

○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

⑵　当該事業者収益の評価

１２号線の延伸区間を東京都交通局が運営（（仮称）大泉学園町以西は上下分離方式）する設定とした場合の収益の変化を計測した。

⑶　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

⑴　地球的環境の変化（CO^2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CO^2排出量の変化を計測するとともに、１２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CO^2排出量の変化を計測し、これらを貨幣換算して便益を計測した。

⑵　局所的環境の変化（ＮＯｘ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ＮＯｘ排出量の変化を貨幣換算して便益を計測した。

※　局所的環境のうち、道路騒音の改善については、１２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、１２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。

⑶　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て便益を計測した。

４．３　費用便益分析の結果

⑴　便益算出結果

１２号線の延伸による便益算出の結果は、表４－２及び表４－３のとおりである。

表４－２　便益算出結果（ケース１－２）

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	総所要時間の変化	10,466
	交通費用の変化	1,134
	乗換利便性の向上	-944
	車両内混雑の変化	-234
	端末時間・費用の変化	1,012
		11,435
供給者便益	当該事業者収益の改善	3,765
	競合・補完鉄道路線収益の変化	-1,198
		2,566
環境等改善便益	地球的環境の改善（CO2 排出量の削減）	0.4
	局所的環境の改善（NOX 排出）	0.5
	道路交通事故の減少	4.3
		5.2
合計		14,006

○整備区間

光が丘駅～新座中央駅

○運営形態

上下分離方式

○加算運賃

大泉学園町以西を２０円／ｋｍ

○構造

全線地下構造及び一部高架構造

表４－３　便益算出結果（ケース２－２）

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	総所要時間の変化	11,598
	交通費用の変化	1,471
	乗換利便性の向上	-1,129
	車両内混雑の変化	-671
	端末時間・費用の変化	997
		12,265
供給者便益	当該事業者収益の改善	6,507
	競合・補完鉄道路線収益の変化	-2,286
		4,221
環境等改善便益	地球的環境の改善（CO2 排出量の削減）	0.7
	局所的環境の改善（NOX 排出）	0.8
	道路交通事故の減少	6.5
		7.9
合計		16,494

○整備区間

光が丘駅～新座駅

○運営形態

上下分離方式

○加算運賃

大泉学園町以西を２０円／ｋｍ

○構造

全線地下構造及び一部高架構造

ケース１－２（光が丘～新座中央）の総便益は、表４－２のとおり１４，００６百万円／年（平成２３年度価格）となった。ケース２－２（光が丘～新座）の総便益は、表４－３のとおり１６，４９４百万円／年となった。

また、１２号線の延伸により、効果項目でマイナスとなる項目があった。当該項目及びマイナスとなった要因に関する考察を以下に示す。

○乗換利便性の向上

１２号線の延伸によって、他路線との接続が多い１２号線の既設区間内（環状部・放射部共）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と考えられる。

○車両内混雑の変化

１２号線の延伸によって、競合する他路線の混雑は緩和されるものの、１２号線の既設区間は、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。

⑵　費用便益分析の結果

「４．３⑴で算出した便益」と「３．２．１で算出した事業費」との対比により費用便益分析を行った。分析結果は、表４－４及び表４－５のとおりである。

この結果をまとめると以下のとおりとなる。

ａ）Ｂ／Ｃは、全ケースで「１．０」を上回った（min：1.30　max：1.78）。

ｂ）ＮＰＶは、全ケースで「０」を上回った（min：270 億円　max：669 億円）。

ｃ）ＥＩＲＲは、全ケースで「４．０」を上回った（min：5.59%　max：6.84%）。

ｄ）Ｂ／Ｃの値は、全区間整備＜一部区間整備であり、採算性（事業費の償還に要する期間）の比較結果と相反した。

表４－４　費用便益分析結果（ケース１－２）

（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	高架構造	全線地下構造	高架構造
費用(割引後)		a	726	722	726	722
便益(割引後)	利用者便益	b	807		1,043	
	供給者便益	c	181		234	
	環境等改善便益	d	0.37		0.48	
	便益総計	e=b+c+d	988		1,278	
残存価値(割引後)	用地費	f	8	13	4	6
便益＋残存価値		g=e+f	997	1,001	1,282	1,284
費用便益比	B/C	h=g÷a	1.37	1.39	1.76	1.78
純現在価値	ＮＰＶ	i=g−a	270	280	555	562
経済的内部収益率	ＥＩＲＲ		5.94%	6.01%	6.80%	6.84%

○整備区間

光が丘駅～新座中央駅

○運営形態

上下分離方式

○加算運賃

大泉学園町以西を２０円／ｋｍ

○構造

全線地下構造及び一部高架構造

表４－５　費用便益分析結果（ケース２－２）

（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	高架構造	全線地下構造	高架構造
費用(割引後)		a	966	922	966	922
便益(割引後)	利用者便益	b	922		1,176	
	供給者便益	c	317		405	
	環境等改善便益	d	0.59		0.76	
	便益総計	e=b+c+d	1,240		1,581	
残存価値(割引後)	用地費	f	11	21	5	9
便益＋残存価値		g=e+f	1,251	1,261	1,586	1,591
費用便益比	B/C	h=g÷a	1.30	1.37	1.64	1.73
純現在価値	ＮＰＶ	i=g−a	285	339	620	669
経済的内部収益率	ＥＩＲＲ		5.59%	5.93%	6.45%	6.72%

○整備区間

光が丘駅～新座駅

○運営形態

上下分離方式

○加算運賃

大泉学園町以西を２０円／ｋｍ

○構造

全線地下構造及び一部高架構造

参考　まちづくりの進捗速度を高めた場合の費用便益分析結果

前節までに行った費用便益分析は、新駅周辺地域におけるまちづくりの進捗を「開業１年目に入居が開始し、開業３０年目で完了するもの（＝目標人口に達する）」と一律に想定して行ったが（４．１．２⑹参照）、都心に直結する鉄道がない新座駅南口地区の開発において、１０年程度で都市が形成された実績を踏まえ、同市域内に位置し都心に直結する鉄道が存在する（仮称）新座中央駅についても入居開始から１０年程度で完了すると想定し、４．１から４．３までの分析を実施した。

分析結果は、表４－６及び表４－７のとおりである。まちづくりの進捗を１０年に短縮したことにより、（仮称）新座中央駅まで整備する場合において、Ｂ／Ｃ等の値が高まった。

表４－６　費用便益分析結果（ケース１－２）

（単位：億円、平成23年度価格）

			計算期間30年	計算期間50年
費用(割引後)		a	726	726
便益(割引後)	利用者便益	b	889	1,126
	供給者便益	c	199	253
	環境等改善便益	d	0.40	0.51
	便益総計	e=b+c+d	1,089	1,379
残存価値(割引後)	用地費	f	8	4
便益＋残存価値		g=e+f	1,097	1,382
費用便益比	B/C	h=g÷a	1.51	1.90
純現在価値	ＮＰＶ	i=g-a	371	656
経済的内部収益率	ＥＩＲＲ		6.56%	7.27%

○整備区間
光が丘駅～新座中央駅
○運営形態
上下分離方式
○加算運賃
大泉学園町以西を２０円／ｋｍ
○構造
全線地下構造

表４－７　費用便益分析結果（ケース２－２）

（単位：億円、平成23年度価格）

			計算期間30年	計算期間50年
費用(割引後)		a	966	966
便益(割引後)	利用者便益	b	959	1,213
	供給者便益	c	330	418
	環境等改善便益	d	0.6	0.8
	便益総計	e=b+c+d	1,290	1,631
残存価値(割引後)	用地費	f	11	5
便益＋残存価値		g=e+f	1,301	1,636
費用便益比	B/C	h=g÷a	1.35	1.69
純現在価値	ＮＰＶ	i=g-a	335	671
経済的内部収益率	ＥＩＲＲ		5.83%	6.62%

○整備区間
光が丘駅～新座駅
○運営形態
上下分離方式
○加算運賃
大泉学園町以西を２０円／ｋｍ
○構造
全線地下構造