

2006 年度冬学期「公共政策の経済評価」レポート

## JR 埼京線大崎延伸による混雑緩和の費用便益分析

東京大学 公共政策教育部 公共政策学専攻 1 年  
荒木 康行 池田 厚一 吉田 泰己

## 目次

目次	2
要約	3
1. はじめに	4
2. データ	5
3. 費用便益分析	7
3-1. 分析の枠組み	
3-2. 便益の計測	
3-3. 費用の計測	
3-4. 費用便益分析	
4. 感度分析	15
5. 結論と今後の課題	16
付表	17
付表1：混雑率計算フロー	
付表2：埼京線の便益	
付表3：山手線の便益	
参考文献	20

## 要約

本稿は、埼京線の恵比寿駅―大崎駅間の延伸事業について、費用便益分析を行ったものである。恵比寿駅―大崎駅間の延伸事業は、2002年12月に完了し、同区間の延伸によって山手線と並走することとなった。埼京線の延伸により、所要時間の短縮や山手線の混雑緩和などの便益がもたらされることになった。本稿は、そのような埼京線の延伸による便益を、具体的に目に見える数値として計測し、延伸事業にかかる費用と比較することで、延伸事業の効果を測定しようとするものである。

まず、需要量の計測は都市交通年報のデータを用い、大崎延伸前後のピーク時通過人員を推計した。これを(電車の乗車定員×運行本数)で割ることによって混雑率を推計した。また運行費用として適当な費用の仮定を置いて計算した。

次に、分析手法としては、消費者余剰アプローチを用い、延伸事業の実施前と実施後の便益の変化分を計測した。分析の対象として、埼京線延伸による直接の効果を受ける埼京線市場のみならず、波及効果を考慮して間接効果を受ける山手線市場も含めた。

分析結果によると、直接市場である埼京線市場においてはラッシュ1時間あたり約408万円、間接市場である山手線市場においては約580万円の純便益が計測され、合計で約989万円の純便益が生まれると計測された。費用は、貨物線の旅客線化ということで、用地取得などにかかる費用がかからず、約93億円と少ない。以上の便益、費用から費用便益分析を行った結果、4.75という非常に高いB/Cの数値を得ることができ、埼京線の大崎延伸が社会的に望ましい事業であることが示唆された。

さらに本稿では、需要量、費用、時間価値の3種類のパラメータについて感度分析を行った。その結果、需要量、費用の変化に対しては、我々の分析での結果と同様に大きなB/Cの値を得ることができた一方で、時間価値に関しては、その数値によってB/Cの値に比較的大きなばらつきがあることが示された。

## 1. はじめに

埼京線は東京都品川区の大崎駅から埼玉県さいたま市大宮区の大宮駅までを結ぶ東日本旅客鉄道（JR 東日本）が運行する近距離列車である。

人口を調べるとさいたま市だけでも現在約 120 万人が住んでおり、世帯数も 43 万近くある。このような状況にあって埼京線は埼玉から東京へアクセスする手段として非常に需要が大きいことがわかる。埼京線は 1985 年に運航を開始し、大宮～池袋間を結び、翌年新宿まで延長され山手線にも乗り入れを始める。1996 年には恵比寿まで延長され、2002 年 12 月 1 日に大崎まで延伸された。今回の延伸に際しては既存の貨物車両用の路線を利用しており、コストも新規路線建設よりも低く抑えられた。

今回の大崎延伸には主に 2 つの目的があると考えられる。ひとつは山の手線の複々線としてラッシュ時の混雑緩和するため、もうひとつは臨海副都心への直通化による利便性の向上のためである。

前者に関しては大崎駅～池袋駅間では線路を共用する湘南新宿ラインと共に実質的に山手線の快速線として機能しており、同区間の輸送力増強に貢献しているといえる。

国土交通省による主要 31 区間のラッシュ 1 時間あたりの混雑率データによれば山の手線上野～御徒町間のピーク時混雑率は 216%におよぶ。目安としては 200%で体が触れ合い、相当圧迫感があるが、週刊誌程度なら何とか読める程度の状態である。<sup>1</sup>このような混雑を緩和するには輸送力の強化が必須である。延伸以前も恵比寿までは埼京線が走っていたことから特に恵比寿～大崎間、またはそれより先に目的地がある埼玉県民にとって利便性が高まったであろう。

後者に関しては JR 埼京線と相互直通運転を開始する以前は新宿～東京レポートの所要時間は 37 分だったが、直通運転によって 13 分短縮され、24 分になるという<sup>2</sup>。またりんかい線直通は東京都の臨海副都心開発と関連していると考えられる。りんかい線を運行する東京臨海鉄道株式会社の株主には JR 東日本、東京都なども含まれている<sup>3</sup>。都は平成 15 年に同事業会社の経営改善を条件に 146 億円の損失補償も計上している<sup>4</sup>。これは民間からの融資が得られず同事業会社が建設費を償還できない恐れがあったため、ここからりんかい線運行は公的事業の側面を持っていることがわかる。りんかい線の大崎直通は埼玉、東京都心からのアクセスを簡易にすることで人の移動を促し、臨海副都心の活性化を狙ったもので、JR側がこれをサポートする意味を持つと考えられる。このような都市計画という観点からも大崎延伸には便益が期待される。

以上から便益をまとめると①山の手線利用者の混雑緩和便益②りんかい線直通による利便性向上および副都心発展の便益、が考えられる。今回以下では①に焦点を絞って分析する。

<sup>1</sup> 国土交通省 HP 『快適性・安心性評価指標の計測結果一覧』

<sup>2</sup> 都政新報 2002 年 7 月 19 日付記事

<sup>3</sup> りんかい線 HP 「事業概要」

<sup>4</sup> 都政新報 2003 年 1 月 24 日付記事

## 2. データ

今回必要とされるデータに関しては、

- ①通過人員の変化
- ②混雑率

が主なものとして考えられる。3で具体的な便益の計算について言及するためここではどのように利用するかはふれない。

データは都市交通年報を参考とし、大崎延伸前後の1年のもの（2002年度、2003年度）を比較する形とする。

都市交通年報には（1）主要31区間のピーク時混雑率、通過人員、車両定員、便数が載っている他、（2）各路線1年あたりの通過人員合計が掲載されている。この①、②を利用して混雑率、通過人員を推計した。

①に関して1年あたりの通過人員は定期券利用者を混雑時の利用者と仮定し、データを利用した。またこれを調整することで1日あたりの通過人員を出し、これと主要区間の最混雑時の通過人員との比を取ることで他区間の最混雑時の通過人員を推計した。

②に関して混雑率については  $\text{混雑率} = \text{通過人員} / \text{車両定員}$  という公式で求める。データは以下のようなになる。詳しい求め方は付表1を参照。

	2002年山の手	2003年山の手	2003年埼京線
<b>A 輸送人員</b>	37500	36455	9800
<b>B 通過人員</b>			
大崎～五反田	51273	41294	11839
～目黒	55210	44041	11839
～恵比寿	58601	46032	11839
<b>C 混雑率=B/A</b>			
大崎～五反田	137%	113%	121%
～目黒	147%	121%	121%
～恵比寿	156%	126%	121%

③次に社会的費用の計算で必要とされる1時間あたりの鉄道会社の運行費用を求める。延伸によって新しく増えるコストは埼京線のみで山手線は現状のままで変わらないとする。

これに関しては指標が見つからなかったので仮定をおいて推計した。

まず運行費用を

### 1. 運行に必要な電力

→電力価格 250 円/分で換算、1時間あたりの費用を計算

2. 新たに埼京線を延伸することで新たに当てられた人件費  
→時給 1800 円で 4 人の駅員を追加的に雇うと仮定
3. 設備投資の償却  
→約 30 億の投資に対し 1 年 1 億の償還と仮定、これを年間営業時間で割る。
4. メンテナンスなどの管理費用  
→1 ヶ月あたりの延伸部分のメンテナンス費用を 300 万円とし、これを営業時間で割って 1 時間あたりの費用を仮定の和と考える。

さらにこの費用が新たに埼京線を利用する通過人員一人当たりいくら負担していることになるかを調べるため埼京線の通過人員の人数（11839 人）で割った。

計算の結果は以下の通りである。

時間当たり運行費用	(単位:円)
(1) 1 時間当たり電力料金	15000
駅員時給	1800
人数	4
(2) 時間当たり駅員コスト	7200
設備投資費	30 億
償却年	30 年
1 年当たり費用	1 億
1 年当たり運行時間	6935
(3) 時間当たり費用	14420
1 ヶ月管理費用	3000000
1 ヶ月当たり営業時間	570
(4) 時間当たり管理費用	5263
(1) + (2) + (3) + (4)	41883
乗客一人当たり運行費用 [(1)~(4)の和/埼京線乗客数(11839 人)]	3.54

以上のようなデータを利用して以下 3 章で混雑緩和の便益を求める。

### 3. 費用便益分析

本章では、前節のデータをもとに、埼京線の延伸事業による便益の計測と、費用との比較を行う。以下ではまず、便益の計測に用いる分析枠組みと、その枠組みに組み入れる計測項目について説明する（第1節）。次に、各々の項目について具体的な数値を算出し、それらを分析枠組みに当てはめ、便益を算出する（第2節）。最後に、埼京線の延伸事業による費用の計測を行い（第3節）、便益との比較を行う（第4節）。

#### 3-1. 分析の枠組み

##### (1) 消費者余剰アプローチ

本稿では、便益計測の分析枠組みとして、消費者余剰アプローチを用いる。消費者余剰アプローチは、需要1単位あたりの費用の変化分に需要の変化分を乗じることで、事業による便益の変化分を算出する方法である。

具体的な計算方法としては、部分均衡分析の概念をもとに、消費者余剰と生産者余剰を算出し、その合計を社会的余剰として計測する。また、社会的便益と社会的費用を用いる計算方法もある。社会的便益とは、利用者が受けるグロスの便益であり、消費者余剰に利用者の負担する総支出額を加えたものである。社会的費用とは、私的費用と外部費用を加えたものとして算出される。社会的便益と社会的余剰を用いると、社会的余剰は、

$$\text{社会的余剰[SS]} = \text{社会的便益[SB]} - \text{社会的費用[SC]}$$

によって表される。以下の社会的余剰の計測にもこの計算式を用いることにする。そして、その社会的余剰を事業実施の前[WithoutまたはBefore]と事業実施の後[WithまたはAfter]について比較することによって、社会的余剰の変化分が計測される。

このアプローチによる便益の計測を行うためには、事業実施の前後における需要量、一般化費用、社会的費用の計測が必要である。需要量については前章で計測済みなので、本章では一般化費用と社会的費用の計測を行う。

##### (2) 一般化費用

通常、交通投資の便益評価には、価格の代わりに一般化費用という概念を用いる<sup>5</sup>。一般化費用とは、価格に加え利用者が負担するあらゆる費用を含んだものである。具体的な計測項目として、本稿では、

- ・ 時間費用
- ・ 乗換費用

---

<sup>5</sup> 金本ら[2006] p.39

- ・ 混雑不効用
- ・ 料金

が一般化費用として含まれることになる。

### ①時間費用

所要時間の軽減は利用者にとって便益となる。時間費用は、始点から終点までにかかる所要時間を貨幣価値に換算したものであり、

$$\text{時間費用(円)} = \text{所要時間(分)} \times \text{時間価値(円/分)}$$

によって算出される。恵比寿駅一大崎駅間の所要時間は、埼京線利用の場合が4分、山手線利用の場合が6分となる。

時間価値とは、時間を貨幣価値に換算するための指標である。時間価値の算出方法としては、人々が時間の節約のために犠牲にしても良い金額と、その節約時間との関係进行分析することによって算出する方法（選好アプローチ）や、節約される時間を所得の増分として換算する方法（所得アプローチ）がある。本稿では、後者のアプローチとして、東京都の労働賃金と労働時間のデータをもとに算出された時間価値 48.2 を用いることとする。この値は、国土交通省による「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル 2005」において挙げられている数値である<sup>6</sup>。

### ②乗換費用

乗換費用とは、鉄道の乗換にかかる時間を貨幣価値に換算したものであり、乗換時間の軽減も利便性の向上という点で利用者にとって便益となる。その値は、時間費用と同様に、

$$\text{乗換費用(円)} = \text{乗換時間(分)} \times \text{時間価値(円/分)}$$

によって算出される。時間価値は前項と同様に 48.2 を用いることとする。乗換時間は、埼京線が延伸した場合は乗換が不要なので0分とする。埼京線の延伸がない場合は、恵比寿駅で山手線に乗り換える必要があるため乗換時間が発生し、その時間は大都市交通センサスでの別ホーム乗換の平均値である6分<sup>7</sup>と仮定する。

### ③混雑不効用

利用者は車両の混雑によって不快感を被る。この混雑による不快感を効用換算したものが、混雑不効用である。混雑不効用は、

$$\text{混雑不効用関数[F]} \times \text{所要時間(分)} \times \text{時間価値(円/分)}$$

によって、貨幣換算される。混雑不効用関数とは、混雑不効用の評価値を時間換算係数に直したもので、次のような関数として与えられる<sup>8</sup>。

<sup>6</sup> 国土交通省[2005]、第2編 p.27

[www.mlit.go.jp/tetudo/jigyo\\_hyoka/2.pdf](http://www.mlit.go.jp/tetudo/jigyo_hyoka/2.pdf)

<sup>7</sup> 多少大きい数字だが、ラッシュ時の混雑等を考慮してこの値を利用した。

<sup>8</sup> 国土交通省[2005]、第2編 p.31



表 3 - 1 混雑不効用関数

混雑率[R]%	混雑不効用関数[F]
0 以上 100 未満	$F = 0.0270 * R / 100$
100 以上 150 未満	$F = 0.0828 * R / 100 - 0.0558$
150 以上 200 未満	$F = 0.179 * R / 100 - 0.200$
200 以上 250 未満	$F = 0.690 * R / 100 - 1.22$
250 以上	$F = 1.15 * R / 100 - 2.37$

#### ④料金

交通の利用料金も、利用者が負担する一般化費用となる。ここでは、恵比寿駅一大崎間の鉄道運賃 150 円である。

#### (3) 社会的費用

社会的費用は、私的費用に外部費用を加えたものである。ここでは、社会的費用として、

- ・ 時間費用
- ・ 乗換費用
- ・ 混雑不効用
- ・ 運行費用

が含まれる。料金は、利用者から鉄道会社への移転となるため、社会的費用には含まれない。時間費用、乗換費用、混雑不効用は前項で、運行費用は前章で述べたとおりである。

### 3 - 2. 便益の計測

以上で説明した消費者余剰アプローチによる分析枠組みを用いて、具体的に便益の計測を行っていく。先述の通り、埼京線延伸事業の実施前[Before]と実施後[After]について、便益の変化分を計測する。

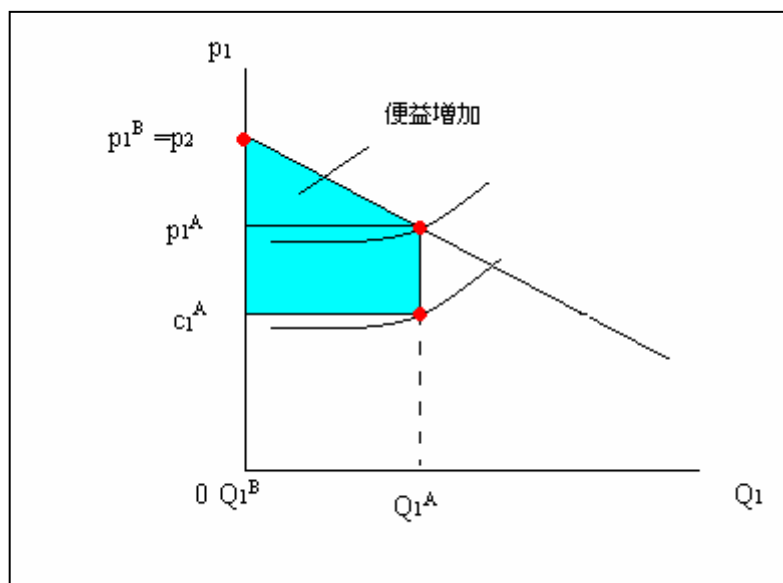
また、埼京線（直接市場[1]）だけではなく、波及効果を考慮し、並走する山手線（間接市場[2]）も計測の対象とする。埼京線の延伸によって、並走する山手線では、需要量が減少したり、それにより混雑率が緩和することで費用が下がったりするなど、間接的な効果が生じることになる。ここでは、直接市場だけではなく、そのような間接市場の便益も含めて計測する。

(1) 埼京線市場における便益

埼京線市場における、計測項目、一般化費用と社会的費用、純便益を表にまとめると以下の通りとなる。ここでは、需要量、一般化費用と社会的費用、純便益の結果のみを載せ、計測項目の詳細については巻末の付表に載せることにする。また、これを模式的に図示すると、下図のようになる。

表3-2 埼京線市場[1]における便益(抜粋)

	Before[B]	After[A]
需要量[Q](人)	-	11839
一般化費用[p](円)	$= p^B = 747.9$	351.4
社会的費用[c](円)	-	201.9
純便益(円)		4,081(千)



埼京線の実施前の一般化費用は、需要量がゼロであるため、実際には計測できない。そのため、山手線を埼京線に対する代替手段として考えることで、山手線の一般化費用を用いることにする。但し、埼京線と山手線の代替が不完全な場合は、需要曲線の切片と山手線の一般化費用が一致するとは限らない。埼京線と山手線の代替が不完全な場合の例として、埼京線と山手線に対するアクセスの違いや、個人の時間価値が異なるケースが指摘さ

れている<sup>9</sup>。しかしここでは、埼京線と山手線は並走であることや、ラッシュ時を想定していることからほとんどの利用客が通勤利用であると思われるため、埼京線と山手線は代替的であると考える。

表と図より、埼京線市場における純便益を計算すると、約 408 万円となる。これは図の水色によって示された部分である。

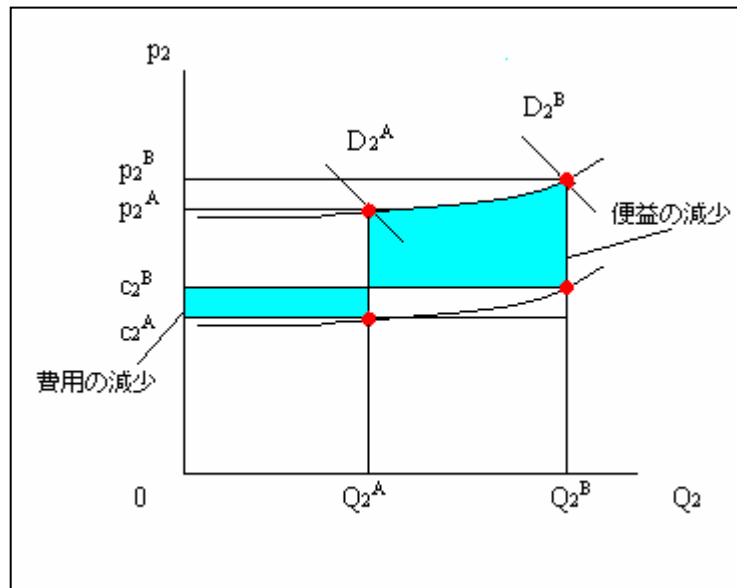
## (2) 山手線市場における便益

山手線市場における、計測項目、一般化費用と社会的費用、純便益を表にまとめると以下の通りとなる。前項と同様に、ここでは結果のみを載せる。山手線は恵比寿駅—大崎駅間に目黒駅と五反田駅があるので、各区間に分割し、それらを合計することにする。また、埼京線市場と同様に、模式図も示す。

表 3-3 山手線市場[2]における便益 (抜粋)

Before[B]				
区間	恵比寿 —目黒	目黒 —五反田	五反田 —大崎	合計
需要量[Q](人)	58601	55210	51273	
一般化費用[p](円)	443.24	152.75	151.96	747.9
社会的費用[c](円)	393.24	102.75	101.96	
After[A]				
区間	恵比寿 —目黒	目黒 —五反田	五反田 —大崎	合計
需要量[Q](人)	46032	44041	41294	
一般化費用[p](円)	440.28	150.68	150.04	741.0
社会的費用[c](円)	390.28	100.68	100.04	
純便益(円)	4,513(千)	692(千)	607(千)	5,812(千)

<sup>9</sup> 金本ら[2005] p.79



山手線市場では、社会的費用の減少と社会的便益の減少が起きる。社会的費用の減少は純便益の増加となるが、社会的便益の減少は純便益の減少となる。社会的費用の減少は、図中の左の四角形で表される部分である。社会的便益の減少は、図中の右上の台形で表される部分である。社会的費用の減少分から、社会的便益の減少分を引いた純便益は、約 580 万円となる。

従って、直接市場である埼京線と、間接市場である山手線の純便益を合計すると、約 989 万円となる。

### 3-3. 費用の計測

費用便益分析を行う際に費用として計上されるものは、大まかに建設費、用地関係費、維持改良費に分けられる。建設費とは、線路自体の設備の建設にかかる直接工事費の他、機械設備の使用に対する対価や工事の保険にかかる費用、現場管理費などの間接工事費も含まれる。用地関係費は、用地取得にかかる費用や移転補償費などであり、維持改良費とは、資産の寿命が伸びるように修繕する際の費用のことである。

埼京線の延伸は、既存の貨物線の線路を旅客利用するものであり、駅の設備の新設や、軌道・電気・信号設備の改良をする必要がある。しかし既存の構造物を利用し用地買収が無いため、私鉄や地下鉄の大規模な改良工事に比べて大幅に少なくなっており、また工事の期間も約 3 年と短いものになっている。データの制約上、下の図表にある JR 埼京線延伸にかかる費用を今回の大崎延伸の費用と置き換えて計測する。

Kmあたりの工事費の比較<sup>10</sup>

事業者	億/Km
南北線(目黒—赤羽岩淵)	279
都営大江戸線(新宿—都庁前)	355
都営三田線(三田—目黒)	199
都営新宿線(新宿—本八幡)	235
小田急 小田原	251
東急 目蒲・東横	162
<b>JR 埼京線延伸</b>	<b>26</b>

### 3-4. 費用便益分析

3-2で求めた便益と3-3で求めた費用を比較し、費用便益分析を行う。

便益は、定期利用者を対象に計測しているため、その便益が発生するのは主に平日であると仮定する。従って、1年間で発生する便益は、

$$Benefit = 9,894,363.4 \times 260 = \underline{2,572,534,474}$$

となり、約25億円となる。社会的割引率を0.04とし、30年を計測期間とした場合の総便益は以下の通りである。

$$B = \sum_{t=1}^{30} \frac{2,572,534,474}{(1+0.04)^t} = \underline{44,484,351,790}$$

一方、先ほど3-3で計測した費用は1kmあたりの額であるので、埼京線恵比寿～大崎間の距離、3.6(km)をかけると、

$$Cost = 2,600,000,000 \times 3.6 = \underline{9,360,000,000}$$

となり、費用は約93億円となる。

以上より、費用便益比は、

<sup>10</sup> 数字で見る鉄道'92、'06、土木学会第48回年次学術講演会より作成

$$CBR = \frac{B}{C} = \frac{44,484,351,790}{9,360,000,000} = \underline{4.75}$$

となる。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、一般的に、この値が 1 より大きいときには、社会的に考えて効率的な事業であると解釈されるため、今回の 4.75 という値は非常に大きな値であると言える。

また、便益から費用を差し引いた純現在価値（NPV）<sup>11</sup>は、

$$NPV = B - C = 44,484,351,790 - 9,360,000,000 = \underline{35,124,351,790}$$

経済的内部収益率（EIRR）<sup>12</sup>は、

$$EIRR = \text{純現在価値}NPV\text{が}0\text{となる利率}i \Leftrightarrow i = \underline{27.47\%}$$

となる。

上記の数値は計算期間を 30 年として求めたものである。計算期間を 50 年として求めた数値とともに、以下表にまとめておく。

計算期間	B/C	NPV	EIRR
30 年	4.75	351 億円	27.47%
50 年	5.9	459 億円	27.48%

<sup>11</sup> 純現在価値が正であるとき、社会的に効率的な事業だと評価できる。

<sup>12</sup> 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。この数値が、設定している社会的割引率（=4%）よりも大きいときには、社会的に効率的な事業と評価できる。

#### 4. 感度分析

本章では、便益と費用の計測を行うに当たって用いたパラメータの中で、不確実性の高いものについて感度分析を行う。主に、需要量、費用、時間価値の3つである。

埼京線の大崎延伸により、大崎駅では、埼京線、湘南新宿ライン、りんかい線、山手線の4つの鉄道の利用が可能となった。それに伴い大崎駅周辺の開発が進み、今まで以上に大崎駅を利用する人が増加することが想定される。従って、今回の分析における需要量を下限として、需要量が5%、10%増えたとき、どのように数値が変わるかを検討する。また、貨物線の旅客線化ということで用地買収などがいないため、工事期間の延長により費用が増加するという不確実性は大きくはない。しかし当初予定していた費用のぶれというものは想定される。従って、今回の費用を下限とし、費用が15%、30%増えた時の数値も検討してみる。時間価値は鉄道プロジェクトの評価マニュアルなどを参考に設定したものであり、これらの値を変化させ、費用便益分析において、時間価値が分析にどれだけの影響を与えているかも最後に検討する。<sup>13</sup>

需要量	①山手線	②山手線	③山手線	埼京線	B/C	NPV	EIRR
④需要量+0%	⑤126%	121%	113%	121%	4.75	351 億円	27.47%
需要量+5%	133%	127%	119%	127%	4.32	311 億円	25%
需要量+10%	139%	133%	125%	133%	3.9	271 億円	22.48%

①恵比寿～目黒 ②目黒～五反田 ③五反田～大崎

④2003年の需要量 ※2002年の山手線の混雑率は順に、156%, 147%, 137% ⑤混雑率

費用	B/C	NPV	EIRR
費用+0%	4.75	351 億円	27.47%
費用+15%	4.13	337 億円	23.86%
費用+30%	3.65	323 億円	21.07%

時間評価値	B/C	NPV	EIRR
評価値(48.2)	4.75	351 億円	27.47%
評価値の2/3(32.13)	3.17	203 億円	18.24%
評価値の1/2(24.1)	2.39	130 億円	13.50%

<sup>13</sup> 計測期間は全て30年とする。

## 5. 結論と今後の課題

今回の分析においては、B/C、NPV、EIRR のどの値も非常に大きい数値を得ることができ、埼京線の大崎延伸の事業は、社会的に効率的で望ましいものであることが示唆された。この理由として考えられるものとしては、混雑緩和等によって生み出される大きな便益と少ない費用である。

埼京線が大崎まで延伸されることによって、今まで恵比寿駅で乗り換えて山手線を利用していた人が、そのまま埼京線を利用することができるので、一部の山手線の利用者が埼京線に流れて混雑が緩和されることで大きな便益が発生する。我々の分析結果によると、埼京線と併走する山手線の混雑率は約 25%も減少している。さらに、埼京線市場、山手線市場を合わせた合計の純便益は約 989 万円であり、分析においておいた仮定、すなわち、平日朝のラッシュ 1 時間あたり、を考慮すると、非常に大きな便益であると結論付けられる。

次に費用であるが、この延伸事業は貨物線の旅客線化なので、用地取得等にかかる費用がなく、大幅に費用を抑えることが出来ている。以上のことも、大きい B/C 等の値へとつながっていると考えられる。

本章における分析に用いたパラメータの不確実性を考慮し、感度分析を行った結果を見ても、大崎延伸の事業は社会的に望ましいものだと考えられる。需要量、費用、時間評価値を変化させても軒並み 2 以上の高い B/C 値を得られ、需要量に関しては 3.9 以上の高い B/C 値となっている。需要量が増えて山手線の混雑率の減少分が小さくなったとしても、それだけの高い B/C 値が得られるということは、混雑緩和による便益がいかに大きいかを物語っている。

今後の課題としては、以下の 3 点が考えられる。

まずは需要増加による社会的便益の減少。埼京線が大崎まで延伸することで、大崎駅における利便性ははるかに高まり、これをきっかけに大崎駅周辺はかなり大規模な開発が行われている。従って、今後大崎駅にアクセスする人が多くなると考えられ、大崎駅周辺の電車の利用者数の増加が予測される。今回の延伸事業においては、並行する山手線の混雑緩和を主な目的としている<sup>14</sup>ため、需要があまりにも増えてしまうと、混雑緩和の便益が発生しなくなる可能性がある。実際、感度分析からもわかるように、需要量が増加すると B/C 等の値が減少することが示されている。

次に、時間価値の設定。感度分析から、時間価値をいくりに設定するのかによって大幅に B/C 等の値が変化することがわかった。今回は、所得アプローチによる時間価値を用いたが、本来は、通勤、通学、旅行などそれぞれの目的によって時間価値が違う。従って、通勤や通学の割合を考え、それぞれの時間価値を当てはめて計測してみると、また違った結果が生まれる可能性があるのではないかと思われる。

<sup>14</sup> その他には、りんかい線との直通という目的もある。



最後に、採算性と費用便益の乖離。事業主である JR の採算性を考える。大崎延伸による費用を利用者の増加による収入増等で賄うとすると、JR がこの事業で採算を取ることは難しいと思われる。しかし社会的には大きな便益が発生するので、国や自治体が補助をし、少しでも JR の負担を減らすことで、社会的に望ましい結果を生み出すことが可能となる<sup>15</sup>。本稿では、大崎延伸という事業の効果を測定することを目的としているため、JR の採算性に関しては深く立ち入ってはいないが、採算性と費用便益の乖離がある場合の議論というものを、さらに検討する余地があると考えられる。

---

<sup>15</sup> りんかい線と直通するということもあり、りんかい線の株主である東京都が、大崎延伸にかかる費用の何割かを負担している。

付表

付表 1 : 混雑率計算フロー

	2002 年	2003 年		
	山の手	山の手		説明
(1)	72500	70200		(1)=原宿～代々木間最混雑通過人員
(2)	227016	228366		(2)=原宿～代々木間 1 日あたり通過人員
(3)=(2)/(1)	3.13125368	3.25307255		(3)=(1)と(2)の比
(4)=(3)×0.8	2.50500294	2.60245804		(4)=比を調整
(5)				(5)=延伸区間 1 日当たり通過人員
大崎～五反田	128439	136356		
～目黒	138300	145426		
～恵比寿	146797	152000		
(6)=(5)/(4)				(6)=最混雑時通過人員推計
大崎～五反田	51273	52395		
～目黒	55210	55880		
～恵比寿	58601	58406		
	山の手	山の手	埼京	
(7)輸送人員	37500	36455	9800	(7)=最混雑時車両定員×本数
(8)利用率	100%	79%	21%	(8)=全体の輸送に占めるその路線の割合
(9)=(6)*(8)				(9)=それぞれの路線の最混雑時通過人員
大崎～五反田	51273	41294	11839	
～目黒	55210	44041	11839	* 埼京線は五反田、目黒に止まらない
～恵比寿	58601	46032	11839	
(10)=(9)/(7)				(10)=混雑率の推計値
大崎～五反田	137%	113%	121%	
～目黒	147%	121%	121%	
～恵比寿	156%	126%	121%	

付表 2 : 埼京線市場における便益

	Before[B]	After[A]
所要時間(分)	-	4
乗換時間(分)	-	0
需要量[Q](人)	-	11839
混雑率[R](%)	-	121
時間費用[U1](円)	-	192.8
乗換費用[U2](円)	-	0
料金[V](円)	-	150
混雑費用[W](円)	-	8.55
運行費用[X](円)	-	3.53
一般化費用[p](円)	= $p^B=747.9$	351.4
社会的費用[c](円)	-	201.9
純便益(円)		4,081(千)

付表3：山手線市場における便益

区間	Before[B]			合計
	恵比寿 －目黒	目黒 －五反田	五反田 －大崎	
所要時間(分)	2	2	2	6
乗換時間(分)	6	0	0	
需要量[Q](人)	58601	55210	51273	
混雑率[R](%)	156	147	137	
時間費用[U1](円)	96.4	96.4	96.4	
乗換費用[U2](円)	289.2	0	0	
料金[V](円)	50	50	50	
混雑費用[W](円)	7.64	6.35	5.56	
一般化費用[p](円)	443.24	152.75	151.96	747.9
社会的費用[c](円)	393.24	102.75	101.96	
区間	After[A]			合計
	恵比寿 －目黒	目黒 －五反田	五反田 －大崎	
所要時間(分)	2	2	2	6
乗換時間(分)	6	0	0	
需要量[Q](人)	46032	44041	41294	
混雑率[R](%)	126	121	113	
時間費用[U1](分)	96.4	96.4	96.4	
乗換費用[U2](分)	289.2	0	0	
料金[V](分)	50	50	50	
混雑費用[W](分)	4.68	4.28	3.64	
一般化費用[p](円)	440.28	150.68	150.04	741.0
社会的費用[c](円)	390.28	100.68	100.04	
純便益(円)	4,513(千)	692(千)	607(千)	5,812(千)

## 参考文献

- 運輸省 「大都市交通センサス平成7年度版」運輸経済研究センター 1992年
- 運輸省鉄道局 「数字でみる鉄道'92」運輸経済研究センター 1992年
- 金本良嗣・蓮池勝人・藤原徹『政策評価ミクロモデル』、東洋経済新報社、2006年
- 金本良嗣「消費者余剰アプローチによる政策評価」、RIETI Discussion Paper 04-J-042、  
2004年
- 国土交通省「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル2005」、2005年
- 国土交通省鉄道局 「数字でみる鉄道'06」運輸政策研究機構 2006年
- 国土交通省総合政策局 「都市交通年報平成14年度版」運輸政策研究機構 2003年  
「都市交通年報平成15年度版」運輸政策研究機構 2004年
- 城所幸弘「交通投資の費用便益分析」『フィナンシャル・レビューNo.77』、財務省財務総合  
政策研究所、2005年
- 土木学会「土木学会年次学術講演会概要集. 第6部」
- 山崎福寿・浅田義久「鉄道の混雑から発生する社会的費用の計測と最適運賃」『季刊住宅土  
地経済』、1999年