

国鉄の通勤輸送力増強投資の事後評価

- 東京圏の五方面作戦について -

本研究では、国鉄時代に行われた投資のうち、東京圏における放射路線の通勤輸送力増強投資（通称「五方面作戦」）を対象として投資の効果を評価した。東京圏の各市区町村の人口密度と主従業地までの一般化費用との関係を表すモデルを作成し、そのモデルに基づき五方面作戦が行われなかった場合の東京圏の人口分布及び輸送量を算出し、五方面作戦の利用者便益の算出及び財務評価を行った。本研究の結論として、五方面作戦は大きな利用者便益をもたらした、また鉄道事業者の経営的にも良好な結果をもたらした、ということが得られた。

キーワード | 五方面作戦, 混雑緩和, 所要時短縮, 利用者便益, 財務評価

蓼沼慶正

TADENUMA, Yoshimasa

(財)運輸政策研究機構運輸政策研究所研究員

1 序論

日本国有鉄道(以下国鉄と呼ぶ)の分割民営化以降、旧国鉄債務に関して多くの批判が寄せられている。その中で、国鉄時代の新規鉄道投資が収益性を無視して行われたとする批判が見受けられる。しかし、果たしてその新規鉄道投資のすべてが収益性の乏しいものであったのであろうか？

国鉄は、昭和39年を境に赤字経営に陥り、分割民営化当時(昭和62年)には、その累積債務は37.1兆円にも上った。国鉄が赤字体質になった原因としては、

昭和30年以降のモータリゼーションの進展による貨物輸送量の減少と旅客輸送量の伸び悩み

合理化の遅れによる経費の上昇

国の関与等外部干渉を避け難い体質、経営の自主性損失

等が指摘されている。さらに、に関連して昭和40年～50年代にかけて行われた新規の鉄道投資が収支採算性を無視して行われたということもしばしば指摘されている(例えば角本¹⁾)。しかしながら、鉄道投資を評価するにあたっては、個々のプロジェクトに対し、事業者の収支採算性だけでなく、利用者の利便性の向上といった効果も含めて議論されるべきであろう。

近年、過去に行われた公共投資の再評価あるいは事後評価を行うことの必要性が唱えられている。個々の公共投資の成否の要因を検討することは、今後の地域あるいは国としての公共投資の方針を策定することの支援と

なるからである。

本研究では、国鉄時代に行われた投資のうち、東京圏における放射路線の通勤輸送力増強投資(通称、「五方面作戦」と呼ばれる)を対象として、その事後評価を行う。通勤輸送力増強投資は、戦後大都市圏で一貫してその必要性が唱えられているが、その建設費は高く、事業者の収益性の向上にはつながらないといわれ続けている。このことから、この五方面作戦の事後評価を行うことにより、今後の通勤輸送力増強投資の方針を策定する支援となりうると考えられる。

以下、2章で五方面作戦の概要を説明し、それに対する研究事例を概観する。それを踏まえた上で、3章以降で五方面作戦の事後評価を行い、最後に結論として本研究で得られた結果を総括する。

2 五方面作戦の概要

2.1 五方面作戦の背景と経緯

戦後、日本の経済が高度成長を続ける中で、産業・人口は大都市圏、特に東京圏に集中してきた。その結果、東京圏では、中心部の地価の高騰、用地の取得難等の問題が生じ、それに伴い都市の郊外化、特に居住の郊外化が進んできた。このため、周辺部から東京中心部への通勤通学者が急増し、鉄道の混雑は激化してきた。

この増大する通勤通学輸送需要に対応すべく、国鉄を初めとする各鉄道事業者は、列車運行間隔の縮小、編成車両数の増大などにより、ラッシュ時の輸送力の拡大

を行ってきた。しかしながら輸送需要のさらなる増大が予想される中、国鉄では線路増設(以下線増と称す)による抜本的な輸送力増強を行うことが急務となってきた。

2.2 計画と実施

昭和40年に国鉄では、通勤輸送力の増強、幹線輸送力の増強を主な目標とした第三次長期計画を策定した。その中で、東京圏における抜本的な通勤輸送力増強として、五方面作戦を計画、実施した。その具体的な実施内容は以下のとおりである(図1)²⁾。

1) 東海道本線

東京～小田原間(83.9km)にて線増が行われた。東京～大船間については、東海道線と横須賀線の分離、大船～小田原間については、旅客列車と貨物列車の分離が図られた。昭和51年に東京～品川間の線増(地下新線)、昭和54年には東京～小田原間の線増(鶴見～戸塚間は別線)が完成し、昭和55年に東海道線と横須賀線の分離が実現した。

2) 中央線

中野～三鷹間(9.4km)にて線増(複々線化)が行われ、緩行列車の延長運転及び地下鉄東西線との相互乗り入れが実施された。昭和41年に中野～荻窪間の線増、昭和44年に荻窪～三鷹間の線増が行われた。

3) 東北線

赤羽～大宮間(17.1km)にて線増(三複線化)が行われ、中距離旅客列車と緩行列車との分離運転が実施された。昭和43年に線増は完成した。

4) 常磐線

綾瀬～取手間(32.2km)にて線増(複々線化)が行われ、中長距離列車と緩行列車の分離運転が行われた。快速列車が新規に設定され、さらに、地下鉄千代田線

と緩行列車の相互直通運転が実施された。昭和47年に綾瀬～我孫子間の線増、昭和57年に我孫子～取手間の線増が行われた。

5) 総武線

東京～千葉間(39.2km)にて線増が行われた(東京～錦糸町間は別線)。快速列車が新規に設定され、あわせて横須賀線との相互乗り入れ(昭和55年)が行われた。昭和47年に、東京～津田沼間の線増、昭和56年には、津田沼～千葉間の線増が完成した。

2.3 五方面作戦に対する過去の事後評価

この五方面作戦に対しては、国鉄首都圏本部がプロジェクト終了後の昭和57年に、「通勤五方面作戦の総決算」と題し、内部で事後評価を行っている³⁾。その中で、昭和40年～昭和55年までの実績と昭和55年以降30年の推計輸送人員から五方面作戦の収支計算が行われた。また、五方面作戦が東京圏における居住、産業立地に与えた影響についても、昭和35年～53年の居住人口、従業人口等の経年データを用い分析している。ただし、この事後評価については以下の点で問題を有しているといえる。

線増による増加輸送量は線増使用開始前の限界輸送量(定員の240%)を超えた分として仮定している。しかしながら線増使用開始前には既に多くの路線で240%を超えていた。

この事後評価は企業収支のみの評価であり、利用者も含めた社会的な効果の定量化を行っていない。

3 五方面作戦の効果の波及体系の検討

本稿では五方面作戦が利用者、事業者及び社会にもたらした効果の定量化に先立ち、五方面作戦の効果の

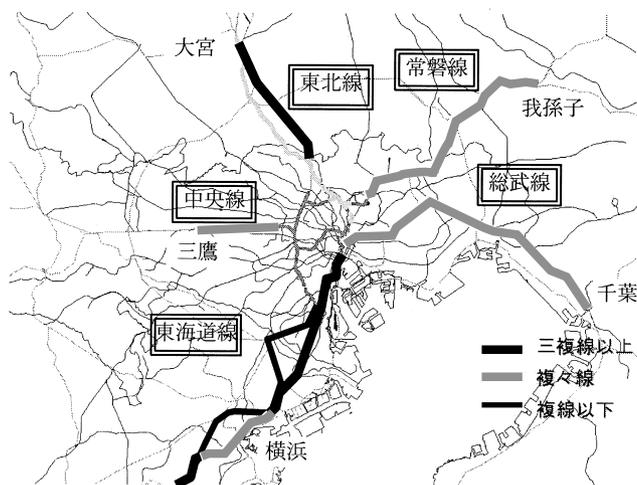


図1 五方面作戦

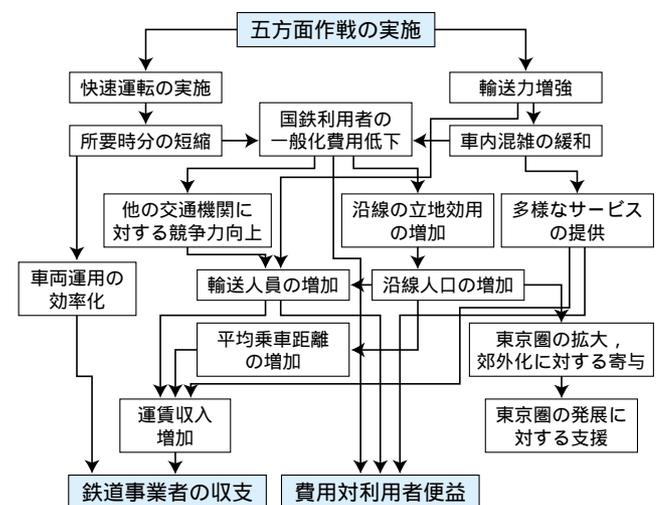


図2 五方面作戦がもたらした効果の波及体系フロー

波及体系を図 2のフローにまとめた。

以下にフローにおける主な効果について説明する。

3.1 車内混雑の緩和

五方面作戦により各路線とも線路容量^{注1)}が大幅に増加した。さらに、これまで編成車両数の増大や列車運転間隔の縮小等も行われ、表 1のように、各路線の輸送力は大幅に増強された。この間、さらなる東京圏への人口集中、人口の外延化の進展 [付録1] により、輸送人員は大きく増加してきているが、輸送力の増強により混雑率は低下している。

ここで、五方面作戦が行われなかった場合の混雑率を仮に算出すると表 2のようになる。これによると、各路線とも混雑率は現状より大きく、中には400%以上に上るものもある。実際には400%もの混雑率は現実的でなく、ピーク時前後に乗客が移るものと考えられる。またこのような場合、沿線人口分布が現状とは異なった状態にあったものと考えられる。しかし、それでも現在より混雑ははるかに激しい状態が想定され、

列車に乗車できない駅における乗客の滞留

ホームの混雑に伴う改札制限

困難なドア開閉による列車の日常的な遅延

等の深刻な事態に陥っていたものと考えられる。

3.2 所要時分の短縮

線増により所要時分の短縮も実現された。表 3に各路線の主要駅間の所要時分の推移を示す。

所要時分の短縮は、大きく分けて、以下の二点によるものである。一点目は快速列車の運転による所要時分短縮である。常磐線や総武線においては、五方面作戦後、新たに快速列車が運行されている。線増を行わなければ、快速運転によるこのような所要時分の短縮は困難であった。二点目は、混雑緩和に伴う駅停車時分の短縮等によるものである。線増により新たに速達列車の設定がなかった路線についても、混雑緩和に伴い、駅停車時分が大きく減少した。例えば、東海道線では、横

表 1 各路線の輸送力、輸送人員、混雑率^{注2)}の各年度間比較

| | 昭和40年 | | | 平成7年 | | |
|------|--------|---------|------|--------|---------|------|
| | 輸送力 | 輸送人員 | 混雑率 | 輸送力 | 輸送人員 | 混雑率 |
| 東海道線 | 51,500 | 129,100 | 251% | 79,000 | 197,400 | 250% |
| 中央線 | 42,000 | 107,400 | 256% | 70,000 | 120,100 | 172% |
| 東北線 | 44,000 | 96,200 | 219% | 76,000 | 163,700 | 215% |
| 常磐線 | 22,900 | 59,700 | 261% | 67,300 | 160,200 | 238% |
| 総武線 | 33,600 | 96,900 | 288% | 62,600 | 148,400 | 237% |

出所) 昭和40年度の数値は、国鉄内部資料等より

平成7年度の数値は、「大都市交通センサス(平成7年度)」、「数字でみる鉄道97」等を元に作成

浜駅や品川駅などでの停車時分は減少している。さらに、ラッシュ時における列車遅延は大きく減少しており、実質的な所要時分はさらに大きく短縮したと言われている。

3.3 通勤圏の拡大

前述のように、五方面作戦後、東京圏におけるさらなる人口集中、そして居住の郊外化が進んだが、五方面作戦はその郊外化の一要因となったと考えられる。

五方面作戦による混雑緩和や所要時分の短縮といった鉄道の利便性の向上は、沿線立地効用の増加につながる。それは、東京圏の郊外化に対して寄与したものと考えられる。さらに、五方面作戦による輸送力増強により、現在のような膨大な人数の通勤者を輸送することはできたといえる。

こうした通勤圏の拡大は住宅空間の増加、そして持ち家比率の向上といった効果をもたらす。その一方で、郊外化に伴い都市圏の無秩序な拡大、職住分離、通勤所要時分の拡大ということも問題視されている。

3.4 事業者の収益性の向上

五方面作戦はまた以下の二点において、事業者の収益性の向上につながったものと考えられる。

第一に、輸送人員の増加をもたらしたと考えられる。五方面作戦による沿線人口の増加は、鉄道の旅客収入の増加をもたらしたものと考えられる。他方、民鉄や自動車交通に対する競争力向上によっても、輸送人員の増

表 2 五方面作戦が行われなかった場合の混雑率
(朝ピーク時1時間、上り)

| | 現在 (複々線) | 線増無し (複線) |
|------|-------------|--------------|
| 東海道線 | 250% | 346% |
| 中央線 | 172% | 286% |
| 東北線 | 215% | 297% |
| 常磐線 | 238% | 477% |
| 総武線 | 237% | 442% |

注) 線増無しでの混雑率 =

$$\frac{\text{現状の輸送人員}}{\text{線増無しでの輸送力}}$$

) 線増無しでの輸送力は、昭和40年の輸送力とは異なり、民鉄並みの輸送力増強を行った場合を仮定。

表 3 各路線の所要時分の各年度間比較

| | 昭和40年 | 平成7年 |
|-------------|-------|------|
| 東海道線(藤沢~東京) | 1:04 | 0:54 |
| 中央線(立川~東京) | 1:03 | 0:58 |
| 東北線(大宮~上野) | 0:35 | 0:29 |
| 常磐線(取手~上野) | 0:57 | 0:42 |
| 総武線(千葉~東京) | 1:01 | 0:40 |

加はもたらされる。

第二の点は、列車運行速度の向上による車両運用の効率化である。車両の1日当り走行距離も伸び、同じ列車走行距離をより少ない車両で運営することが可能になったと考えられる。

3.5 多様なサービスの提供、継続

国鉄時代末期から、通勤時間帯に特急車両等を用いた着席型通勤ライナーの運行が行われてきている。こういったサービスは、線増を行い線路容量に余裕ができたことにより実現したものである。

また、東海道線、横須賀線においては、以前よりグリーン車が普通列車にも連結されている。線増が行われずに混雑がますます激化した場合には、グリーン車は廃止され、普通車に置き換えられていたと考えられる。

これらのサービスは多様なサービスの提供といった利用者への効果、さらには座席整理券やグリーン券の増収による収益の増加の効果をもたらしている。

4 五方面作戦の効果の定量的評価

4.1 評価の前提条件

五方面作戦がもたらした効果の定量化は、以下の前提により行うものとする。

五方面作戦の効果の定量化は輸送力の増強がなかった場合(Without Case)を想定し、現状(With Case)と比較することにより行う。

東京圏における人口分布が五方面作戦により影響を受けたということを定量化に反映させる。

比較年次は平成7年とし、現在のJRの経営条件をもとにその効果を評価する。

五方面作戦が東京圏の発展に対してもたらした効果については考慮しない。すなわち、With CaseとWithout Caseでは、東京圏の総人口は変わらないものと仮定する。

表 4は、五方面作戦による地上設備投資額及び車両投資額を各路線毎に示したものである。平成7年度価格は経企庁の公的資本形成デフレータにより名目価格を調整し算出した。地上設備投資額は、五方面作戦に要した線増工事費(名目価格で約6,000億円)から、貨物、優等列車のための投資、従来からあった複線の高架化費用等を差し引いた工事費用である。車両投資額は輸送力増強に直接関連して投入された車両を対象にした。

断面交通量のデータについては、大都市交通センサスの終日及び朝ピーク時のデータを用いた⁵⁾。

Without Caseの列車の運行本数は、原則としてWith

Caseでの緩行線の運行本数とした。また線増により貨物列車と旅客列車が分離された路線については、線増前の列車本数を採用した。表 5はWith CaseとWithout Caseでの各路線での列車頻度及び輸送力を示したものである。

また、Without Case時の所要時分は現行の緩行列車と同様に設定し、激しい混雑による列車の遅延は考慮しない。

4.2 効果の定量化の流れ

効果の定量化にあたっては、図 3のフローに従い行う。一般化費用の算出、沿線人口の仮定及び輸送人員の計算はそれぞれ関連があり、それがフローのループを形成する。このため、定量化にあたっては、収束計算を行った。

表 4 五方面作戦による投資額 (単位: 億円)

| | 名目価格 | | 平成7年度価格 | |
|------|---------|-------|---------|-------|
| | 地上設備投資額 | 車両投資額 | 地上設備投資額 | 車両投資額 |
| 東海道線 | 1,839 | 212 | 3,485 | 250 |
| 中央線 | 170 | 47 | 522 | 108 |
| 東北線 | 293 | 93 | 783 | 168 |
| 常磐線 | 248 | 133 | 699 | 249 |
| 総武線 | 622 | 222 | 1,676 | 367 |
| 合計 | 3,173 | 707 | 7,163 | 1,142 |

出所) 国鉄内部資料より

表 5 各々のケースにおける各路線の輸送力

(ピーク時1時間: 最混雑区間)
(頻度: 本/時間・片道 輸送力: 人/時間・片道)

| | With | | Without | |
|-----------------|------|--------|---------|--------|
| | 頻度 | 輸送力 | 頻度 | 輸送力 |
| (東海道線) 東海道線 | 19 | 29,600 | 12 | 18,700 |
| 横須賀線 | 11 | 17,200 | 7 | 10,900 |
| 計 | | 46,800 | | 29,600 |
| (中央線) 快速線 | 27 | 37,800 | 27 | 37,800 |
| 緩行線 | 23 | 32,200 | | |
| 計 | | 60,000 | | 37,800 |
| (東北線) 東北・高崎線 | 23 | 41,400 | 12 | 21,600 |
| 京浜東北線 | 24 | 33,600 | 24 | 33,600 |
| 計 | | 75,000 | | 55,200 |
| (常磐線) 快速線 | 18 | 36,500 | | |
| 緩行線 | 22 | 30,800 | 24 | 37,000 |
| 計 | | 67,300 | | 37,000 |
| (総武線) 快速線 | 17 | 27,600 | | |
| 緩行線 | 24 | 33,600 | 24 | 33,600 |
| 計 | | 61,200 | | 33,600 |

4.2.1 利用者の一般化費用の算出

まず、沿線各市区町村から主要従業地までの利用者の一般化費用^{注3)}をWith Case, Without Caseでそれぞれ算出する。一般化費用の算出にあたっては、(1)式のように、運賃、所要時分及び混雑率について費用換算を行った。

$$GC=C+d(T+F) \quad (1)$$

GC：一般化費用(円)
 C：運賃(円)
 T：所要時分(ラッシュ時：分)
 F：混雑の所要時分換算値(分)
 d：時間価値(円/分)
 =38円(平成7年度毎月勤労統計調査より)

ここで、混雑の所要時分換算値は、混雑率と所要時分によりあらわされるいくつかの関数が定義されている⁶⁾。本研究では、平成2年大都市交通センサス解析編⁷⁾で算出されている式を用いることとした。

$$F=0.00739 \times CR^{3.8} \times T \quad (2)$$

CR：混雑率

ここで、本研究の定量化の過程においては、物理的に考えられない400%～500%もの混雑率が算出されることとなる。一方、(2)式は現在の鉄道の混雑率から作成された関数である。そのため、その混雑率を(2)式に直接代入するのは不適切であると考えられる。このため本研究では、限界混雑率を300%とした。そして、それを超える輸送量については、ピーク時前1時間で乗車するものと仮定した。

(1)式、(2)式に基づき、まず東京圏における各鉄道路線について、駅間毎に所要時分、混雑率をもとに、運賃を除いた一般化費用を算出する。それをもとに各市区町村の代表駅から主要従業地の代表駅までの一般化費用を算出する。

図4は、各々のケースの一般化費用を比較したものである。各路線とも、Without CaseはWith Caseに比べ、混雑の所要時分換算値が大きくなっている。常磐線

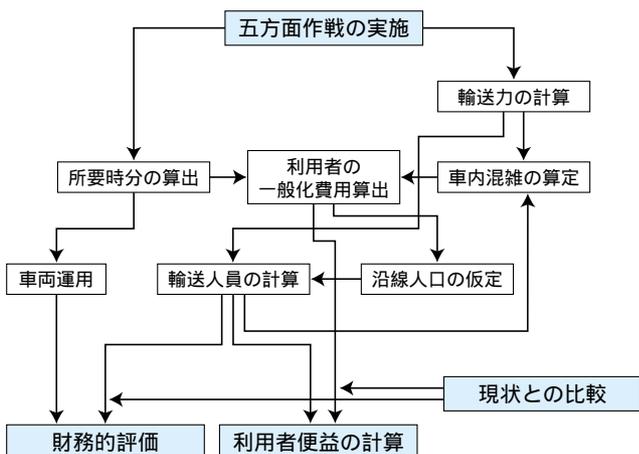


図3 五方面作戦がもたらした効果の定量化フロー

や総武線においては、快速列車運転が線増により行われており、快速運転が行われていないWithout Caseの一般化費用はWith Caseに比べ、3～5割程度大きくなっている。

4.2.2 沿線人口の算出

Without Caseの沿線人口の推計にあたっては、各市区町村から主従業地までの一般化費用を被説明変数とし、各市区町村の人口を説明変数とする回帰式を推定する。それを用いて、Withoutケースでの一般化費用を用い、Withoutケースでの人口分布を推定する。

居住人口の分布を表現するモデルについては、コーリン・クラークの密度関数式など多くのモデル式の提案がなされているが、本研究では、以下のような居住選択関数を仮定し、パラメータ推定を行った⁸⁾。

$$P_i = e^{V_i/n} \prod_k e^{V_k} \quad (3)$$

$$V_k = a_1 \times GC_{東京,k} + a_2 \times GC_{横浜,k} + a_3 \times \ln(S_k)$$

ここで

- P_i ：市区町村(i)の常住人口(人)
(住民基本台帳人口要覧(自治省行政局)より)
- P_{total} ：圏域の総常住人口(人)
- $GC_{東京,k}$ ：市区町村(k)から東京までの一般化費用(円)
- $GC_{横浜,k}$ ：市区町村(k)から横浜までの一般化費用(円)
- S_k ：市区町村(k)の面積

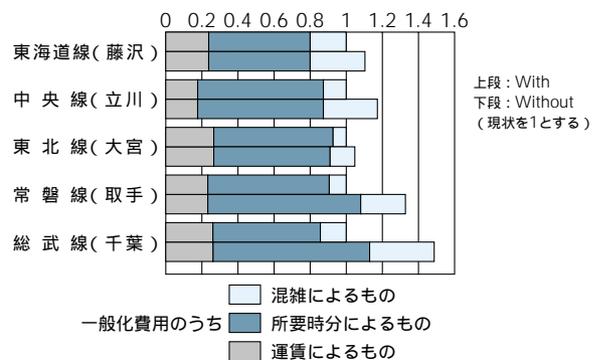


図4 一般化費用の比較
(～東京駅：朝ピーク時上り)

サンプルの市区町村は首都圏の鉄道沿線の173市区町村とした。なお都心四区はサンプルから除外している。これらは従業人口が極めて多いため、居住人口が少なくなっているからである。以下の表に各パラメータの推定結果及び関数の自由度調整済み決定係数を示す。

| | 係数(内はt値) |
|-------------|--------------------------------|
| a_1 | -4.4×10^{-4} (-120.3) |
| a_2 | -1.2×10^{-4} (-51.2) |
| a_3 | 7.3×10^1 (147.9) |
| 自由度調整済み決定係数 | 0.759 |

表 6 沿線各都市の人口比較

| | 人口(千人) | | 線増しなかった場合の 人口増減率(%) $\frac{\text{Without}}{\text{With}} - 1$ |
|-----|--------|---------|--|
| | With | Without | |
| 藤沢市 | 369 | 294 | - 20.3 |
| 立川市 | 158 | 153 | - 2.8 |
| 大宮市 | 433 | 398 | - 8.2 |
| 取手市 | 85 | 56 | - 33.3 |
| 千葉市 | 856 | 509 | - 40.6 |
| 文京区 | 172 | 194 | 12.7 |

(3)式に対し Without Caseの一般化費用を代入し、各市町村の Without Caseの人口密度、人口を算出する。

その結果得られた Without ケースでの沿線各都市の人口を表 6 に示す。Without ケースでは、現状に比べ東京圏の居住の郊外化が進まず、各沿線市町村の人口は 10 ~ 20 年前の水準となっている。

4.2.3 輸送人員の算出

4.2.2 で求められた各市区町村の常住人口をもとに、Without ケースにおける鉄道の輸送人員を算定する。

輸送人員は、以下の仮定のもとに算定を行った。

各駅における乗車人員は、その市区町村の常住人口に比例する。

各駅における降車人員は、そこにおける駅間断面輸送人員に比例する。

上記の仮定を元に Without Caseの輸送人員を(3)式のように定式化した。

$$PN_n = PN_{n-1} + \frac{PD_n}{PD'_n} (PN'_n - PN'_{n-1}) \times \frac{Po_n}{Po_n + Pd_n} \quad (3)$$

ここで

PN_n : 駅n+1 ~ 駅n間の断面交通量(Without)

PN'_n : 駅n+1 ~ 駅n間の断面交通量(With)

PD_n : 駅nが所在する都市の人口密度(Without)

PD'_n : 駅nが所在する都市の人口密度(With)

Po_n : 駅nにおける乗車人員(With)

(都市交通年報⁸⁾より)

Pd_n : 駅nにおける下車人員(With)

4.3 利用者便益の計測

4.3.1 前提条件

各々のケースの駅間毎の断面交通量と駅間毎の一般化費用からショートカット公式^{注4)}により駅間毎に利用者便益を求め、路線毎に集計した。

混雑緩和効果は、ピーク時上り1時間分のみを考慮した。夕方ラッシュ時等、他の時間帯についても混雑は緩和

表 7 利用者便益

(億円/年:平成7年度価格)

| | 利用者便益 | うち | | 経済的 内部収益率 |
|------|-------|------|------------|--------------|
| | | 混雑緩和 | 所要時分 短縮 | |
| 東海道線 | 207 | 207 | 0 | |
| 中央線 | 135 | 135 | 0 | |
| 東北線 | 122 | 122 | 0 | |
| 常磐線 | 798 | 246 | 552 | |
| 総武線 | 675 | 201 | 474 | |
| 合計 | 1,937 | 912 | 1,025 | 18.3% |

和されているが、それに伴う混雑の一般化費用の低下は朝ピーク時のそれに比して小さいためここでは計上しなかった。

時間短縮効果は、快速運転等により達成されたもののみを計上した。一方、列車性能の向上に伴う時間短縮効果、混雑緩和に伴う遅延の減少効果は考慮しなかった。また、時間短縮効果は終日計上できるものとした。

4.3.2 計算結果

このような前提のもとで、路線毎に算出した利用者便益を表 7 に示す。五方面作戦による利用者便益は、年間1,900億円程度、計算期間を開業後30年とした場合の経済的内部収益率は18.3%となった。このうち混雑緩和によるものが900億円、所要時分短縮によるものが1,000億円となっている。五方面作戦の主目的は、輸送力増強による混雑緩和にあったが、計算上は混雑緩和による利用者便益は所要時分短縮によるものに比べ少なくなっている。その最大の要因は、混雑が激しかった場合には人口の外延化は進まず、結果として現在よりも輸送人員が少なくなるからである。

路線別に見ると、常磐線と総武線の利用者便益が特に大きい。その理由として、

快速列車が線増により設定されており時間短縮効果が非常に大きい。

線増により輸送力が2倍になり、緩行線と快速線に乘客がバランスよく分散しており、混雑緩和効果も非常に大きい。

といったことが上げられる。

一方、その他の路線についても、混雑緩和による利用者便益は大きな値となっている。

なおこれら路線については、今後さらに利用者便益が大きくなるものと思われる。例えば、東北線については、現在赤羽駅付近において連続立体交差事業が行われている。そのため現在は図 5のように、「東北線(貨物)」が単線で運用されており、その部分の線路容量が不足している。このため、十分な列車本数を運行できて

いない。しかし、今後この連続立体交差事業の完成と共に、「東北線(貨物)」の赤羽駅部の単線区間が解消される。その結果、東北線全体の線路容量が大幅に増加し、旅客列車の運行本数が飛躍的に増加することにより混雑率の一層の低下が期待される。このように、今後、五方面作戦による利用者便益はさらに大きくなるものと考えられる。

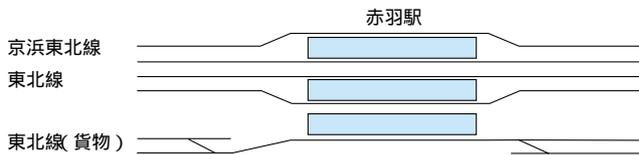


図 5 赤羽駅付近配線図

4.4 財務評価

4.4.1 収入

収入を算出するのに重要な要素は賃率(1キロ当りの運賃)である。当研究では、表 8のように平均賃率を設定している。

4.4.2 支出

経費の算出に当たっては経費原単位が必要となるが、現在のJRの路線別の経費原単位は公表されていない。JR各社の経費原単位は、運輸省により公表されているが、これらの数値には、輸送密度の小さいローカル線の数値も含まれる。そのため、この原単位を用いると経費は大きく出る。ここでは、輸送密度のより類似している

表 8 平均賃率の算定

| | JR東日本全体 | | 東京圏 | |
|----------------------------------|--|--------|--------|--------|
| | 定期 | 定期外 | 定期 | 定期外 |
| 輸送人キロ (10 ⁶ 人キロ/年) | 74,896 | 53,702 | 64,194 | 26,015 |
| 旅客収入 (10 ⁸ 円/年) | 1212 | 499 | | |
| 賃率 (円) | 16.2 | 9.3 | - | - |
| 平均賃率 (円) | $\frac{11.2}{\frac{x}{+} \frac{x}{+}}$ | | | |

表 9 各路線の財務評価

(億円/年：平成7年度価格)

| | 営業収入 | | 営業支出 | | 営業利益(償却前) | | | 財政的 内部収益率 |
|------|-------|---------|-------|---------|-----------|---------|-----|--------------|
| | With | Without | With | Without | With | Without | 差 | |
| 東海道線 | 2,231 | 1,933 | 647 | 541 | 1,584 | 1,392 | 192 | |
| 中央線 | 1,297 | 1,229 | 470 | 443 | 827 | 786 | 41 | |
| 東北線 | 1,639 | 1,430 | 563 | 483 | 1,075 | 947 | 128 | |
| 常磐線 | 1,198 | 807 | 494 | 394 | 703 | 413 | 290 | |
| 総武線 | 1,148 | 719 | 422 | 305 | 726 | 413 | 312 | |
| 合計 | 7,512 | 6,118 | 2,597 | 2,167 | 4,915 | 3,951 | 964 | |
| | | | | | | | | 10.8% |

大手民鉄の経費原単位を用い各路線の経費の推定を行うこととする。

4.4.3 計算結果

表 9は、五方面作戦の各路線の財務評価を示したものである。営業利益の増加は、全線で年間約900億円に上り、計算期間30年での財務的内部収益率は、10.8%に達する。この数値は現在費用便益マニュアルで提示されている割引率(4%)に比べると非常に高い値となっている。

線別にその内容を見ると、線増による一般化費用の低減効果の大きい路線(常磐線、総武線)及び輸送人員の大きい東海道線については線増による営業利益の増加は100~200億円に達している。これらの路線は一般化費用が大きく減少したために、沿線人口が大きく増加したと考えられるからである。一方で、中央線については、営業利益の増加は他の路線に比して小さい。これは、2つのケース間で沿線人口に大きな差異がなく、ケース間で輸送人員の差も少なかったからである。ただし、それでも、中央線単独での財務的内部収益率も4%を超える。

5 結論

本研究では、過去に行われた国鉄投資のうち、五方面作戦の事後評価を行った。評価の結果、五方面作戦によりもたらされた利用者便益は非常に大きく、また財務的にも良好なプロジェクトであったという結論が得られた。

首都圏における通勤輸送力増強投資においては、輸送力増強に対して沿線人口の増加による輸送力増加が短期的には起こらないため、鉄道投資事業の短期的な採算性には乏しい。しかし本研究で示されたように、通勤輸送力鉄道投資事業は、長期的な観点では圏域住民の鉄道利用の利便性に大きく寄与し、さらには鉄道事業にも寄与するということがいえる。

本研究では、国鉄の投資のうち五方面作戦というつ

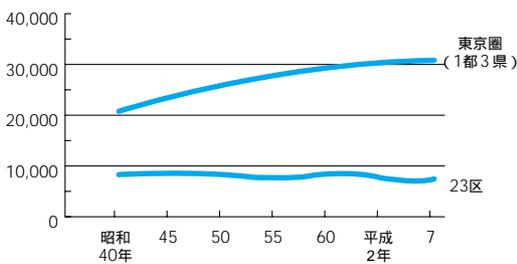
の鉄道投資を対象にして事後評価を行った。今後さらに、このような事後評価が必要とされると考えられるため、事後評価手法のさらなる深度化の必要性があると考えられる。

謝辞：なお、当研究の遂行にあたって、テーマの設定や研究方針について親身のご指導をいただきました中村英夫運輸政策研究所長に深く感謝の意を表します。また、研究にあたって、多数の資料を提供して下さいました日本鉄道建設公団の小林勉氏をはじめとして多数の方に御礼申し上げます。

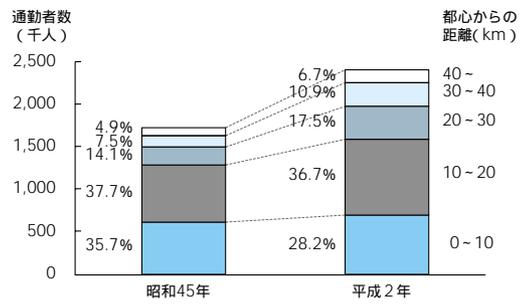
【付録1】

図 4は、昭和40年～平成7年の東京圏(1都3県)及び23区の人口推移を示したものである。この間、東京圏の人口は、4割程度増えているのに対し、23区の人口は減少傾向にある。このように、昭和40年以来、東京圏の拡大と共に郊外化は進んでいることがわかる。

一方、その間、中心部の従業人口は増えている。付図2は、昭和45年と平成2年の中心部(都心4区)への通勤者数を距離別に分類したものである。中心部への通勤者数は、昭和45年に比べ、平成2年では4割程度増加している。他方、昭和45年には中心部への通勤者の73%が都心から20km以内の居住者であったのに対し、平成2年には、それが、65%に減少しており、この間に遠距離通勤者は量、比率とも大きく増加している。



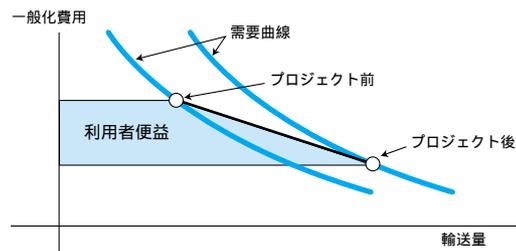
付図 1 人口の推移 (出所) 『国勢調査』⁴⁾



付図 2 都心4区への通勤者の距離別比率の各年度比較

注

- 1) 線路容量とは、ある線路上を運転できる列車の本数のことを指す。通勤鉄道の場合、線路容量は25本/時間程度である。
- 2) 混雑率とは、以下の式であらわされる。
混雑率 = 列車乗車人員 / 旅客定員
ここでいう、旅客定員とは、座席の数ではなく、列車車内の面積を旅客1人あたり面積で除した数値をいう。
- 3) 一般化費用とは、所要時間、乗換え回数、混雑率など利用者にとっての負担を貨幣単位(円)に費用換算し、運賃と合算した値を指す。(鉄道プロジェクトの費用対効果分析マニュアル97, P16より)
- 4) ショートカット公式とは、交通整備による利用者便益の算出法の一つで、以下の図の網がけ部分が利用者便益としてあらわされる。(森杉[1997], 「社会資本整備の便益評価」に詳しい)



参考文献

- 1) 角本良平[1997], 「鉄道と自動車21世紀への提言」, 交通新聞社。
- 2) 日本国有鉄道[1974], 「日本国有鉄道百年史 Vol13」, pp.851-867。
- 3) 例えば、近藤太郎[1983], 「通勤五方面作戦の総決算について」, 「運輸と経済」, 第43巻第3号。
- 4) 総務庁統計局, 「国勢調査報告」。
- 5) 都市鉄道整備効果研究会[1993], 「都市鉄道の整備効果に関する研究報告書」に詳しい。
- 6) 運輸経済研究センター[1995], 「平成7年大都市交通センサス」。
- 7) 運輸経済研究センター[1990], 「平成2年大都市交通センサス」解析編。
- 8) Monshe Ben-Akiva and Steven R. Lerman[1985], *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*, MIT。
- 9) 運輸経済研究センター, 「都市交通年報」

(原稿受付 1998年8月14日)

Post-evaluation of the Investment in Increasing Commuter Transport Capacity in Tokyo Metropolitan Area

By Yoshimasa TADENUMA

This study evaluates the effect of the past investment for commuter transport in Tokyo Metropolitan Area. The evaluation focuses on the track extension of five main trunk lines of the Japan National Railway. The user benefit and increase of profit (deficit) of the investment are estimated by the comparison of the actual situation (as “with” case) with the situation without the investment (as “without” case). The result shows that the user benefit and the increase of profit of the railway company by the investment are very large.