

費用対効果分析による最適交通手段の検証

法政大学 学生会員 岩本 誠史  
 法政大学 正会員 宮下 清栄

1.はじめに

昨年、神奈川県・藤沢市・相模鉄道・慶應義塾大学の4者は、相模鉄道いずみ野線延伸に向けた検討会を設置し、現在延伸についての検討が行われている所である。相模鉄道いずみ野線の終点である湘南台駅は、1966年に小田急江ノ島線がまず開業し、1999年横浜市営地下鉄と共に開業した。この間に、2つの工業団地、大規模住宅団地、慶應大学が誘致された。その結果、人口が大幅増加や、道路混雑も招いた。また、湘南台駅からのイグレス手段として神奈川中央交通のバスを利用する人も多く、通勤通学時間帯には積残しが発生するほど混雑して、歩道の滞留が発生する日々が続いていた。2005年に神奈川中央交通と藤沢市で、一般バスの約1.5倍の輸送力がある連接バス及びPTPS(公共車両優先システム)を導入、更に獺郷・宮原地域にコミュニティバスを導入し、運行時間の短縮と利便性の向上を行った。この結果、現在では朝の滞留人数が3分の1程度になった。

本研究では、相模鉄道いずみ野線延伸計画に関して、開業区間を、湘南台駅 - 慶應大学 - 倉見駅の2区間に分けて、交通手段を“全区間LRTで開業”、“全区間バスで開業”、“湘南台駅から慶應大学間はLRTで開業”、“慶應大学から倉見間はバスで開業”以上、3項目において将来需要予測を実施し、社会経済的効率性と事業採算性の両方に関して開業30年間の比較検討を行う事を目的とする。

2.研究方法

本研究では、対象地域を藤沢市・茅ヶ崎市・寒川町・平塚市を中心とした16市町村とした。また、開業年度を2015年と仮定し、開業30年での費用対効果を“鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル2005”を基に算出する。将来交通需要予測の方法としては、“四段階推定法”に沿って実施し、JICA STRADAにおいて10年毎に将来利用者数の推計を行い算出する。また、交通量配分分析の際に現在のバス輸送人員調査を実施している。他にも決算書や公示地価等、実測値を多用し、推計精度を上げる事も本研究の特徴である。

3. 湘南台駅発着バス輸送人員調査

利用者便益推計の際に、内々トリップに関する精度を上げる為、湘南台駅発着バス輸送人員を調査した。現在、延伸地域には、図-1のようにバス交通網がある。慶應大学までに工業団地(図-1:緑色)・遠藤(図-1:水色)にて系統分離する事から路線毎に調査した。



図-1:湘南台駅発着バスネットワーク図

表-1:湘南台駅発着バス合計利用者数

湘南台駅バス利用者数(単位:人)				
時間	工業団地分岐	遠藤分岐	慶応大学行	合計
終日	2812	1093	8061	11966
最大	428	70	1218	1716

上記表-1は、2010年10月14日・29日・11月16日の実測データを使用している。終日輸送人員は、湘南台駅発着の利用者数であり、最大輸送人員は、7時30分から8時30分間の湘南台駅発合計利用者数である。

4. 将来交通需要予測

(1) 四段階推定法の実施

まず、分担分析として平成20年に実施したパーソントリップ調査からゾーンコード毎に、自動車類及び公共交通類の、目的別現況OD表を作成した。

次に、発生・集中分析を原単位法により実施した。現況目的別OD表より、現況人口指標から原単位を算出し、その後将来人口指標を国立社会保障・人口問題研究所の指標データを基に、2015年から10年毎に作成し、関数モデル法の線形式により、発生集中分析を行った。

キーワード: LRT, 費用対効果分析, 将来需要予測, プロジェクト評価, 鉄道計画

連絡先: 〒162-0843 東京都新宿区市谷田町2-33 法政大学デザイン工学部都市環境デザイン工学科 miyasita@hosei.ac.jp

表-2:各モデル及び現況再現性の考察

各モデル及び現況再現性の考察			
分析段階	項目	道路交通	公共交通
発生集中	関数モデル	0.880	0.847
分布	重力モデル	0.587	0.683
配分	サンプル数	29	22
	誤差率	16.63%	14.22%

次にインピーダンスを作成した後に重力モデル法により、分布分析を行い将来 OD 表の作成をした。

最後に交通量配分分析を実施し、各道路及び公共交通ネットワークに配分した。その際、現況再現性を確認し、各種ネットワーク及び各種パラメータの設定値が妥当であるかどうかを検証する。道路交通量は、2005 年実施の“道路交通センサス”を、公共交通量は、2008 年度“駅乗降客数”を使用し、表-2 に整理した。ネットワークとパラメータ数値の妥当性を確認した。

(2) 将来交通量の推計

交通量配分分析を 2015 年から 10 年毎の段階に分けて各交通手段の利用者数及び、道路交通量を推計した。

表-3:2015 年以降 10 年毎の将来利用者数

交通手段別将来利用者数(人)			
年	全 LRT	慶 LRT	全バス
2015 年	17670	16545	16662
2025 年	17893	16984	16809
2035 年	17849	16513	16690

2025 年までは湘南台地区の人口が増加予測である事から利用者数が増え、2025 年以降は、人口が減少していく事から利用者数も減少すると推計された。

5.費用便益分析

費用便益分析を行う際に、料金表の作成を現在の相模鉄道いずみ野線の料金を参考に作成した。また、社会的割引率を 4%として算出した。

利用者便益は、時間短縮便益、費用節減便益、乗換抵抗軽減便益の以上 3 項目を算出した。時間短縮便益は、所得接近法に基づく時間評価値の東京(48.2 円/分)から評価をした。費用節減便益は、需要量と運賃から評価をした。乗換抵抗軽減便益は、需要量と乗換減少回数を乗換時間に依存しない方法により評価をした。

供給者便益は、営業収益に関して需要量と運賃から各区間別に算出した。

環境等改善便益は、局所的環境改善便益(NOx 排出、騒音)、地球的環境改善便益(CO2 排出量)、道路交通事故減少便益の以上 3 項目を算出した。

費用項目は、建設費・維持費を平成 10 年・11 年度 LRT

導入に関する調査報告書を参考に算出した。ただし、公示地価を参考に区間別に算出した。

6.結論

第 5 章までの結果を以下の表にまとめる。

表-4:交通手段別費用対効果

交通手段別費用対効果				
	全 LRT	慶 LRT	全バス	現状
便益(億円)	653.1	402.6	388.3	151.5
費用(億円)	375.9	289.4	200.2	134.6
B/C	1.74	1.39	1.94	1.13
B-C(億円)	277.1	113.2	188.1	16.9
EIRR	1.40%	6.18%	47.7%	0.0%
単黒字	14 年目	7 年目	6 年目	1 年目
累黒字	27 年目	17 年目	8 年目	1 年目
感度分析(B/C)				
割引 6%	1.63	1.24	1.99	1.13
需要-10%	1.61	1.27	1.73	1.01
需要+10%	1.92	1.51	2.13	1.24
建設費-10%	1.88	1.48	1.94	1.13
建設費+10%	1.66	1.31	1.94	1.13
総支出-10%	1.96	1.55	2.15	1.25
総支出+10%	1.65	1.26	1.78	1.02

上記の表より、開業 30 年間の湘南台駅から倉見駅への交通手段として最も費用対効果が高い交通手段は、“全区間バス”である事が言える。これは、建設費用負担が少なく費用が小さい事が要因である。ただし、純現在価値に関しては、全区間 LRT の方が上回った。また、現在検討されている LRT の区間別に関しては、全区間 LRT の方が慶應大学まで LRT にて開業するより費用対効果及び純現在価値が高い事も言える。尚、全区間鉄道における費用対効果は 0.53 と算出され、1 を下回った。

全 LRT=全区間 LRT、慶 LRT=慶應大学まで LRT、以遠バス、全バス=全区間バス、現状=現状維持の場合

7.課題

現在建設中の相模鉄道の都心直結プロジェクトや、東海道新幹線倉見駅(仮)に関して考慮していないが、この点を今後考慮する必要がある。

参考文献

1) 溝上 章志・橋内 次郎・斎藤 雄二郎 熊本電鉄の都心乗り入れと LRT 化計画案実施に伴う利用需要予測、および費用対効果の実証分析 土木学会論文集 D Vol.63 No.1,1-13,2007.2  
 2) 溝上 章志・藤見 俊夫・平野 俊彦 熊本電鉄の LRT 化プロジェクトに対する拡大オプション型段階整備計画の評価土木学会論文集 D Vol.26 No.4,621-630,2009.9