

鉄道不通時における代替交通手段としてのBRT影響評価

中央大学 学生会員 ○品田 健太
中央大学 正会員 佐藤 尚次

1. はじめに

東北地方太平洋沖地震により、岩手～宮城の海岸沿いを繋ぐ気仙沼線・大船渡線は甚大な被害を受けた。そして復旧にあたり多くの課題が生じ、可及的速やかに新たな高速輸送サービスが必要となった。そのような状況で登場したのがBRTと呼ばれる最新のバスシステムである。このシステムは従来のより輸送能力が高く、鉄道の跡地を活用でき、建設コストも鉄道に比べ大幅に安価である。

都心や副都心は人口が多いため輸送能力に優れている鉄道の利用者が多い。そのため鉄道に予想を超える被害が生じ、復旧に多大な時間を要する状況に陥った場合、自動車利用者の増加などにより交通渋滞を誘発し、移動することすらまなくなること可能性がある。鉄道は長い時間をかけて成長した輸送能力の優れた交通手段であるが、広範囲に鉄軌道が破壊されると、修復に時間がかかる。その為できるだけ速やかに代替となる手段が必要となる。そこで本研究では東北での復興の一助となったBRTについて近い将来予期される首都直下型大震災後に副都心にも適用できるかを検討する。著者佐藤らは神奈川県内で大地震発生時に幹線道路が被災して緊急車両の移動時間が増加し、救命確率が低下するリスクの大きい市を分析した¹⁾。居住人口の重みを考慮して示したものが図-1である。この図に示す道路ネットワークの弱点である大和市、相模原南区を今回対象地域とした。

2. 対象地域

(1) 地震被害想定調査

地震被害想定で神奈川県に影響の大きい大正型や元禄型の地震想定を参照すると、鉄道が不通と予測される区間は類似し町田駅より南の地域で発生している。

(2) 交通事情

図-2は国土交通省国土政策局が公表しているバスの利用状況をGIS上に示したものである。²⁾相模大野駅東口に現在BRTが計画されており、図-2よりバス利用の人口も他の市に比べ比較的多い事が分かる。鉄道の乗降者数は町田駅、大和駅などの乗換駅が大きい。

(3) 導入ルート

以上の理由から平常時でも機能し、震災後不通となる可能性の高い駅の代替交通手段としても活用できるようにバスは町田駅を通るルート(図-3)にした。

3. 交通需要の予測

事業の費用便益分析に係る将来交通需要の予測の

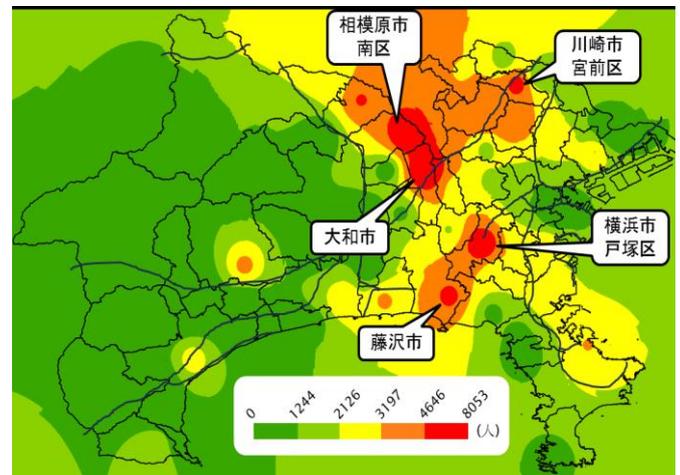


図-1 人口に対する被害人数の分布図

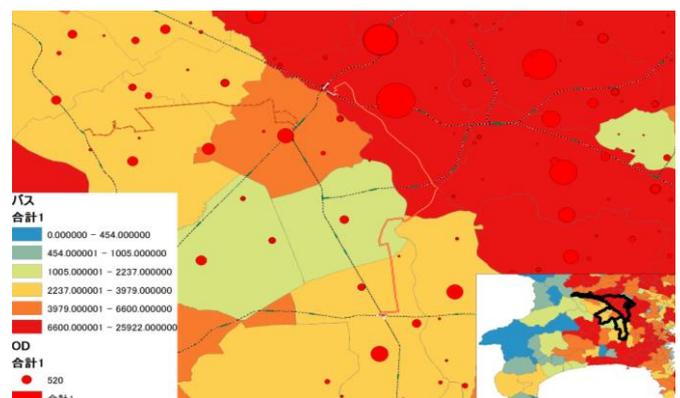


図-2 バス利用状況

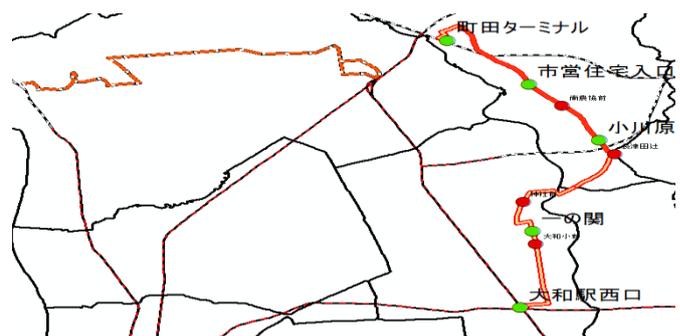


図-3 導入ルート

ため四段階推定法を用いて将来交通用予測モデルを作成する。

3.1 発生・集中交通量予測

目的変数を目的・ゾーン別の発生(集中)交通量とし説明変数をゾーン内の人口、業務別従業員数とし

キーワード：BRT, 費用便益分析, 四段階推定法, 代替交通手段

連絡先：〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学 tel.03-3817-1816

fax.03-3817-1803

て決定係数が最大となるように重回帰分析し予測モデルを作成する。そしてモデルで用いられる変数をそれぞれ将来値を予測し、モデルに代入して将来の発生及び集中交通量を推計した。用いた変数は東京都市圏交通協議会³⁾が提供している2008年のパーソントリップ調査データを使用した。

$$G_i = \beta_0 + \sum_m \beta_m X_{mi} \quad , \quad A_j = \gamma_0 + \sum_m \gamma_m X_{mj}$$

3.2 分布交通量予測

内外トリップは現在パターン法を適用し、東京都市圏交通計画協議会が提供している2008年の各ゾーン別交通量の伸び率から将来交通量を推計した。

内々トリップは面積モデル法を適用し、各ゾーンの面積をGISを用いて算出後、モデル式を対数変換して重回帰分析することでパラメータを求めた。

$$T_{ij} = \frac{1}{2} t_{ij} \left(\frac{G_i}{g_i} + \frac{A_i}{a_i} \right) \quad , \quad T_i = k(G_i + A_i)^\alpha M_i^\beta$$

3.3 分担交通量予測

以上の段階までで求めた交通量を、現況の路線バスからの転換需要、代表交通手段からの転換需要、鉄道駅端末交通手段からの転換需要で割り振り推計した(表-1)。その結果2028年から2054年までの推測でBRT利用者は平均約1.6万人/日になった。従来のバス利用者数と比較すると36.6%増加となる。

4. 評価方法

本研究では国土交通省⁴⁾の費用便益分析を参考に評価する。今回は以下のケースを設定しBRT化が有用かを検討する。

(WITH ケース) BRTを導入

現行のバスをBRT化し、バスの利用者を増やすとともに、震災に備える。

(WITHOUT ケース) 現状維持

他の交通機関の変化も無く、現状のまま。

前提条件

基準年度 : 2018年

社会的割引率 : 4%

評価年度 : 2028年~2054年

(1) 便益の推計式

便益の推計は利用者便益・供給者便益・外部効果の3つをそれぞれ計算し合計する。利用者便益は2012年の時間評価値の全国平均値36.2円/分を用いて、年間約24.2億円となった(表-2)。

(2) 費用の推計

初期費用は相模で計画されているBRT⁵⁾を、ランニングコストの算出は相模・武蔵の走行キロ営業費を参考に算出した(表-3)。国の支援制度や市の援助を考慮すると、事業者の負担は初期費用で約5.8億円、ランニングコストで年間約8.4億円になる。

(3) 評価指標

便益と費用を算出後、鉄道が利用不可の場合と平常時の2つのパターンで本事業を評価する。その際に用いる指標を次に示す。

(a) 社会的純便益

表-1 交通需要

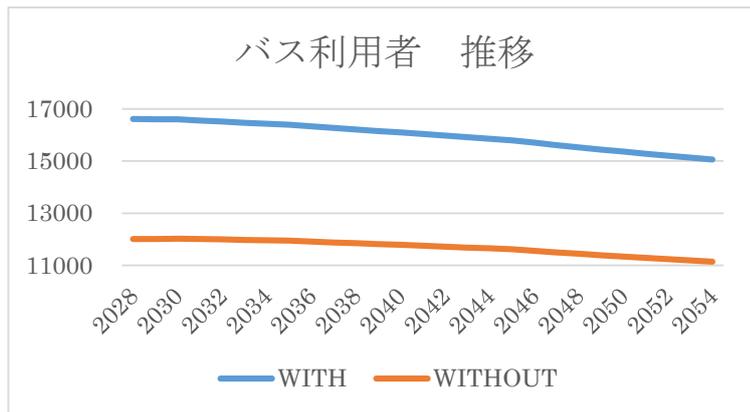


表-2 利用者便益(単純価値)

	対平日利用者比	年間便益
平日	1	¥ 1,927,432,421
土曜日	0.65	¥ 264,826,081
日曜日・祝日	0.43	¥ 225,728,976
合計		¥ 2,417,987,477

表-3 費用推計(単純価値)

事業費種別	概算費用
インフラ	¥34,562,660,000
インフラ外	¥1,648,400,000
ランニングコスト	¥24,315,626,520
合計	¥60,526,686,520

事業実施による純便益の大きさを計る。

(b) 費用便益費

単位投資額あたりの便益の大きさを計る。

(c) 経済的内部収益率

事業の投資効率性の評価。

5. おわりに

BRTの評価のため、本研究は費用便益分析を用いて事業が妥当かを検討することとした。今回、交通需要の推計、費用の計算、利用者便益の計算まで終えた。

今後の課題として、供給者便益・外部効果による便益の計算、そして地震被害のパターン別に便益・費用を再検討し、本事業を評価する。

参考文献・出典

- 1) 石原慶, 佐藤尚次: 神奈川県道路ネットワークにおける到達度評価, 土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集, Vol.44, IV-38
- 2) 国土数値情報, 国土交通省国土政策局 <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>
- 3) 東京都市圏交通協議会 <https://www.tokyo-pt.jp/data/01.html>
- 4) 国土交通省(2009)「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)」 <http://www.mlit.go.jp/tec/hyouka/public/090601/shishin/shishin090601.pdf>
- 5) 相模原市新しい交通システム導入基本計画 <http://www.city.sagamihara.kanagawa.jp/toshikotsu/20803/27891/index.html>