

人口減少下の道路事業便益の動的評価

広島大学 正会員 ○塚井誠人
西日本旅客鉄道(株) 非会員 高田康平

1. はじめに

道路事業はネットワーク上の複数の区間(リンク)にまたがって計画される。各区間の事業規模はそれぞれ一定の工期と費用を要するため、それらの実施順序の違いは総便益の違いをもたらす。従来の実施順序は各リンクの事業を個別に評価する静的評価によって決定されていた¹⁾。しかし、この方法では複数の事業の実施によって途中時点の最短経路が変わり、評価期間を通して得られる便益が変化するネットワーク外部性を考慮できない。

また、現行の道路事業評価では評価時点の人口は将来に渡って一定とされている。長期的視点での道路事業評価では、今後見込まれる大幅な人口減少²⁾等の将来社会フレームを適切に反映する必要がある。本研究では人口減少と誘発交通を考慮した道路事業便益の動的評価を行い、従来法との比較分析を行う。

2. 動的評価の方法³⁾

本研究における動的評価フローを Fig.1 に示す。本モデルは、遺伝的アルゴリズム(GA)を適用して総純便益(NPV)を最大化する道路整備順序を求める最適化計算である。誘発交通は、交通需要予測モデルの一般化費用式に、目的地の魅力として商業施設の売場面積を一般化平均によって加重する項を加え、これを交通需要予測モデルの効用関数として用いることによって考慮する。

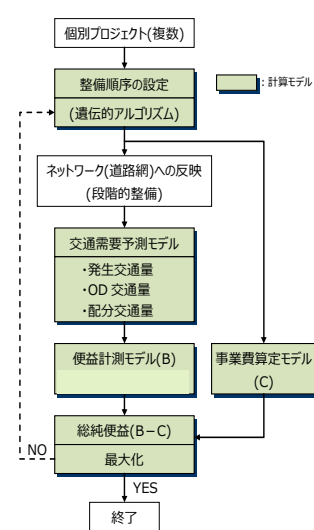


Fig.1 動的評価フロー

3. 将来予測値の算出

本研究の人口減少シナリオでは人口および商業施設売場面積を考慮する。これらの将来予測値は対象ゾーンとする広島県のBゾーンごとに算出した。人口は、国土交通省国土政策局が公表している「将来推計人口メッシュデータ(1km²)」をBゾーンごとに集計し、2010年と2050年の2時点の人口データを線形補完して各年の将来人口を求めた。売場面積は、式(1)によって市区町村ごとの予測値を算出し、これを現況比率に応じてBゾーンに按分して求めた。

$$\hat{F}_{ik}^t = \alpha_k p_i^t + \beta_k u_i^t + \gamma_k s_i^0 + \delta_k \tag{1}$$

ここで、 $\hat{F}_{ik}^t$ は小売業中分類k別の市区町村Iの売場面積の予測値であり、 p_i^t は将来の市区町村Iの人口、 u_i^t は将来の市区町村Iの人口密度、 s_i^0 は現況の市区町村Iの駅密度、 $\alpha_k \cdot \beta_k \cdot \gamma_k \cdot \delta_k$ は中分類k別のパラメータである。添え字tは時点を示し、0は現況値を示す。

4. シナリオ分析の概要

本研究ではTable.1に示す4シナリオの下で広島県の実道路ネットワークを対象とした実証分析を行い、整備順序と総純便益を比較する。本研究で用いたデータ概要をTable.2に、評価対象とした全22道路事業(総延長165.4km、総事業費8200億円)の位置と実際の供用年月をFig.2に、それぞれ示す。

Table.1 シナリオの概要

	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3-1	シナリオ3-2
評価方法	—	動的評価	動的評価	動的評価
採択事業数	22事業	22事業	22事業	22事業内で採択数制約なし
将来社会フレーム	考慮しない	考慮しない	考慮する	考慮する
誘発交通	考慮しない	考慮する	考慮する	考慮する
評価項目	整備順序 総純便益	実際の順序 実際の順序に従って総純便益を計測	総純便益を最大化する整備順序	

Table.2 使用データの概要

対象地域のゾーン数	175ゾーン(H17年の広島県Bゾーン区分)
対象道路網	道路交通センサス対象道路
誘発交通の予測対象	貨物交通
将来データ	・将来人口(H10年～H62年) ・将来売場面積(H10年～H62年)
通過交通の対象	岡山県・鳥取県・島根県・山口県の平成17年のOD交通量を将来にわたって固定

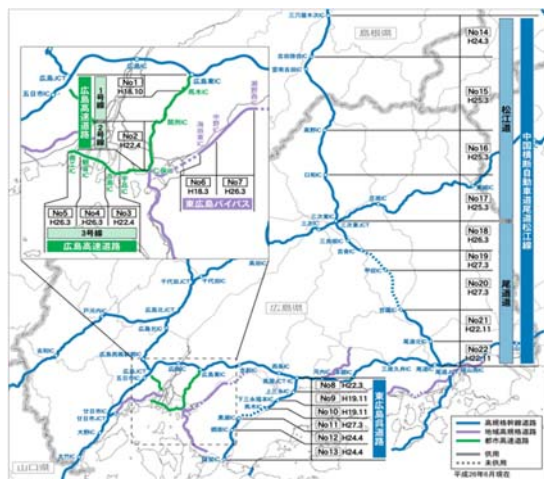


Fig.2 対象とする道路事業

5. 分析結果

各整備順序を Table.3 に示す。同表より、シナリオ 1 と 2 ではシナリオ 2 の方が個別の事業便益の高い事業 (No.5, No.13 等) が先行整備される等、周辺道路状況を踏まえた整備順序となった。シナリオ 3-1 では、周辺地域よりも将来人口が多い地域の事業 (No.2, No.13 等) が優先的に整備された。また、人口減少下では人口一定よりも便益が低くなると考えられる事業 (No.3-4-5, No.15 等) が後半に整備される順序となり、人口減少による特徴的な違いがみられた。シナリオ 3-2 は、採択事業数が 17 となり、人口減少下では 5 事業が採択されなかった。

Table.3 各シナリオの整備順序

シナリオ名	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3-1	シナリオ3-2
採択事業数	22事業	22事業	22事業	17事業
供用年	事業区間No.	事業区間No.	事業区間No.	事業区間No.
平成18年	No.1 No.6	No.1	No.1	
平成19年	No.9-10	No.5 No.12-13		
平成20年			No.16-17 No.22	No.1
平成21年		No.2	No.2	No.2
平成22年	No.2 No.3 No.8 No.21-22	No.3 No.21-22	No.19	No.13
平成23年			No.20-21 No.12-13 No.6	No.19-20-21-22
平成24年	No.12-13 No.14	No.11 No.14	No.14	No.16-17
平成25年	No.15-16-17	No.8-9-10 No.15-16-17	No.8-9-10-11	No.3-4-5
平成26年	No.4-5 No.7 No.18	No.6 No.18-19	No.3-4-5 No.18	No.8-9-10-11-12
平成27年	No.11 No.19-20	No.4 No.7 No.20		
平成28年			No.7	
平成30年			No.15	

Table.4 各シナリオの費用便益比 (B/C)

	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3-1	シナリオ3-2
費用便益比(B/C)	1.17	1.29	1.21	1.42

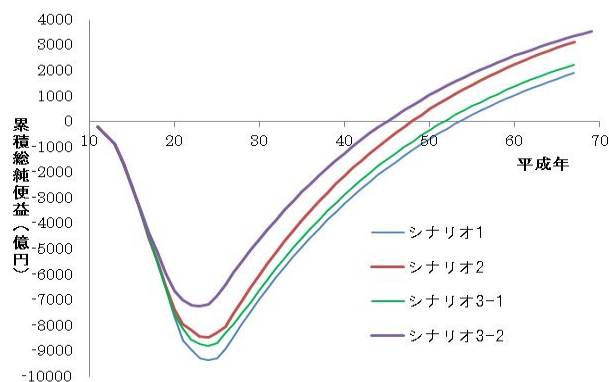


Fig.3 総純便益の推移

各シナリオの費用便益比 (B/C) を Table.4, 総純便益の推移を Fig.3 にそれぞれ示す。シナリオ 2 は、シナリオ 1 よりも総純便益がプラスに転じる時期が早く、B/C も 12 ポイント高い。シナリオ 3-1 はシナリオ 2 に比べて、総純便益がプラスに転じる時期が 2 年遅く、B/C も 0.8 ポイント低く、人口減少の影響が表れている。シナリオ 3-2 では、採択事業数と総投資額が少ない。その結果、総純便益がプラスに転じる時期が他のシナリオよりも 3～9 年早く、B/C も 10～20 ポイント程度高くなった。すなわち同シナリオでは人口減少社会に対応した効率的な事業採択と整備順序が得られている。

6. 結論

実際の整備順序の下で得られる総純便益よりも、動的評価モデルの総純便益は高い。また、人口減少は整備順序や得られる総純便益に影響する。さらに、採択事業数に関する制約を除いたところ、一部の非効率な道路事業が採択されなくなることがわかった。

参考文献

- 国土交通省道路局都市・地域整備局：費用便益分析マニュアル，2008
- 国立社会保障・人口問題研究所：日本の将来推計人口，2012
- 小笹俊成：道路事業便益の動的評価手法に関する研究，2011