

IV-195

全国高速交通体系の評価指標の提案と適用

徳島大学大学院 学生員 ○ 東口 智彦 徳島大学大学院 正 員 近藤 光男
 徳島大学工学部 正 員 廣瀬 義伸 徳島大学工学部 正 員 山口 行一

1. はじめに

本研究では、1960年以降における我が国の道路、鉄道、航空からなる高速交通体系の整備変化について、旅行特性を考慮した時間指標と費用指標を提案し、それを適用することによって、どのような交通サービスの向上があったかを明らかにするとともに、利用者の時間価値に基づいて評価を行う。

2. 前提条件とデータ

- (1) 時間断面：1960年、70年、80年、90年の4時点
- (2) ネットワーク：道路、鉄道、航空の3交通機関
- (3) 対象区分：全国を8地域に区分（表-1）

表-1 対象地域区分

地域区分	地域の範囲（都道府県）
北海道	北海道
東北	青森、岩手、宮城、秋田、山形、福島
関東	茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、新潟、山梨、長野、静岡
中部	愛知、岐阜、三重、富山、石川
近畿	福井、滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、和歌山
中国	鳥取、島根、岡山、広島、山口
四国	徳島、香川、愛媛、高知
九州	福岡、佐賀、長崎、熊本、大分、宮崎、鹿児島

3. 旅行特性を考慮した一般化費用

本研究では、旅行時間と旅行費用を同時に考慮して交通体系を評価することを目的に、交通施設利用者のトリップ数（旅客量）、旅行距離、旅行ポテンシャルを考慮した一般化費用を式(1)～(3)に定義する。

① トリップ数（旅客量）を考慮した一般化費用

$$G_1 = \frac{\sum_{j=1}^n (x_{ij} \cdot c_{ij})}{\sum_{j=1}^n (x_{ij} \cdot d_{ij})} + \mu \frac{\sum_{j=1}^n (x_{ij} \cdot t_{ij})}{\sum_{j=1}^n (x_{ij} \cdot d_{ij})} \quad (1)$$

この定義では、トリップ数が多い旅行は重く、トリップ数の少ない旅行は軽く扱った一般化費用である。

② 旅行距離を考慮した一般化費用

$$G_2 = \sum_{j=1}^n \frac{c_{ij}}{d_{ij}} + \mu \sum_{j=1}^n \frac{t_{ij}}{d_{ij}} \quad (2)$$

交通施設利用者にとって旅行距離が短い旅行を重く、旅行距離が長い旅行は軽く扱った一般化費用である。

③ 旅行ポテンシャルを考慮した一般化費用

$$G_3 = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{\sum_{j=1}^n d_{ij}} + \mu \frac{\sum_{j=1}^n t_{ij}}{\sum_{j=1}^n d_{ij}} \quad (3)$$

地域に関わらず、すべての都道府県に1回だけ旅行する際の一般化費用である。

4. 増加費用短縮時間比

図-1を用いて増加費用短縮時間比を説明する。

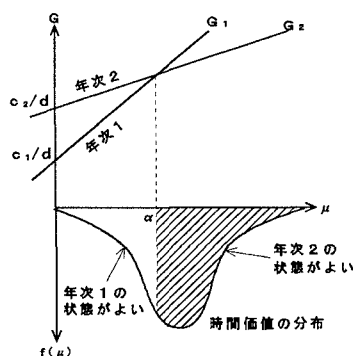


図-1 増加費用短縮時間比と時間価値の分布

任意の交通機関に着目したとき、ある年次1とその後の別の年次2の時間 t_1 、 t_2 と費用 c_1 、 c_2 に対して、一般化費用と交通施設利用者の時間価値の分布は図-1のように表すことができる。このとき、年次1と2の一般化費用が等しくなる時間価値に相当する値 α を増加費用短縮時間比と呼ぶ。

旅行特性にトリップ数（旅客量）を考慮した増加費用短縮時間比は式(4)のように表される。

$$\alpha = \frac{\sum_{j=1}^n (x_{ij} \cdot c_{ij})}{\sum_{j=1}^n (x_{ij} \cdot c_{ij})} \cdot \frac{\sum_{j=1}^n (x_{ij} \cdot d_{ij})}{\sum_{j=1}^n (x_{ij} \cdot d_{ij})} = \frac{\sum_{j=1}^n (x_{ij} \cdot t_{ij})}{\sum_{j=1}^n (x_{ij} \cdot t_{ij})} \cdot \frac{\sum_{j=1}^n (x_{ij} \cdot d_{ij})}{\sum_{j=1}^n (x_{ij} \cdot d_{ij})} \quad (4)$$

キーワード：高速交通体系 旅行時間 旅行費用 交通サービス

〒770 徳島市南常三島町2-1 TEL 0886-56-7340 FAX 0886-56-7341

増加費用短縮時間比 α は整備前の状態が良いと感じた人と整備後の状態が良いと感じた人の時間価値の境界を表している。従って、図-4の斜線部の割合が整備の有効幅を表しているといえる。旅行時間を考慮した場合についても式(4)と同様に、それぞれの増加費用短縮時間比を算出することができる。

5. 評価結果と考察

図-2～4にトリップ数（旅客量）、旅行距離、旅行ポテンシャルを考慮した道路の旅行時間と旅行費用の年次変化を示す。

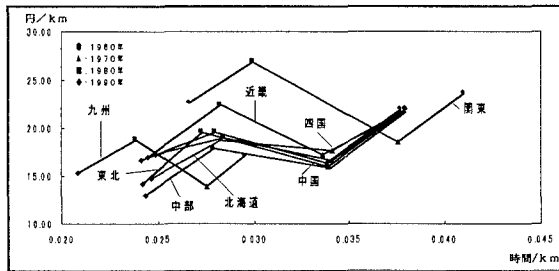


図-2 道路の旅行時間と費用の変化（トリップ数（旅客量））

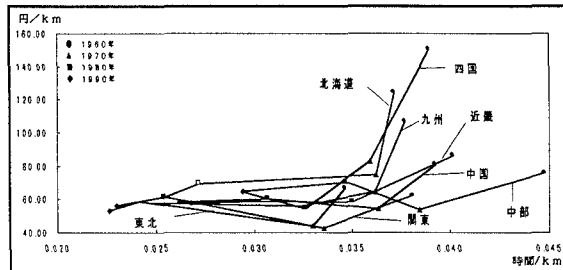


図-3 道路の旅行時間と費用の変化（旅行距離）

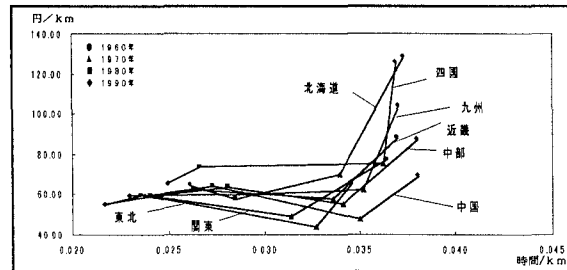


図-4 道路の旅行時間と費用の変化（旅行ポテンシャル）

表-2 トリップ数（旅客量）を考慮した整備の有効率

道路	60-70	70-80	80-90	鉄道	60-70	70-80	80-90	航空	60-70	70-80	80-90
北海道	100.0%	88.3%	100.0%	北海道	100.0%	100.0%	22.1%	北海道	100.0%	100.0%	100.0%
東北	100.0%	74.3%	100.0%	東北	100.0%	87.2%	41.7%	東北	100.0%	100.0%	100.0%
関東	100.0%	49.1%	100.0%	関東	100.0%	88.2%	44.2%	関東	100.0%	100.0%	100.0%
中部	100.0%	37.0%	100.0%	中部	98.4%	0.0%	37.8%	中部	2.9%	100.0%	100.0%
近畿	100.0%	56.2%	100.0%	近畿	100.0%	86.7%	5.8%	近畿	100.0%	100.0%	100.0%
中国	100.0%	81.5%	100.0%	中国	100.0%	66.1%	20.2%	中国	100.0%	100.0%	100.0%
四国	100.0%	91.6%	100.0%	四国	100.0%	75.9%	1.8%	四国	100.0%	20.3%	100.0%
九州	100.0%	72.3%	100.0%	九州	100.0%	43.7%	31.7%	九州	100.0%	100.0%	100.0%
平均	100.0%	88.8%	100.0%	平均	99.8%	86.0%	25.7%	平均	87.8%	80.0%	100.0%

トリップ数を考慮した場合、旅行時間は他の2つの評価基準と同じように短縮しているのに対して、旅行費用は他と比べて安く、変動の率も小さい。旅行距離と旅行ポテンシャルを考慮した旅行時間と費用の推移はよく似ており、ほとんどの地域で1960年から70年にかけて旅行費用が目立って減少し、その後、横ばいとなっている。なかでも北海道、四国、九州といった州以外の地域で、旅行費用の減少が顕著である。また、地域間格差については、1960年から90年にかけて、旅行距離や旅行ポテンシャルを考慮した旅行費用の地域間格差はある程度是正されているのに対し、トリップ数を考慮した旅行費用の地域間格差は短縮されたとは言い難い。

次に、トリップ数を考慮した整備の有効率を表-2に示す。1970年から80年にかけて、道路ではオイルショック、鉄道は国鉄の赤字削減のための運賃値上げ等が影響したため、整備の有効率は下がっている。航空の整備は、ほとんどの期間における有効率が100%で、効率よく整備が進んでいるといえる。

6. おわりに

本研究では、旅行特性としてトリップ数、旅行距離、旅行ポテンシャルを取り上げ、これらの特性を考慮した一般化費用を定義し、それに基づき、交通施設の評価指標を提案した。提案した3種類の指標を適用した結果、すべての交通機関において、地域間格差が残っているものの、着実に整備が進んでいることがわかった。また、指標による評価結果の違いから、地域別の施設整備の意義を明らかにすることができた。

【参考文献】

近藤、青山、1960年以降の全国交通体系のサービス水準とその評価、土木計画学研究・講演集No13、1996