

全国高速交通体系の整備変化と時間価値に基づく評価

建設省四国地方建設局 正員 ○東條 眞吾
徳島大学工学部大学院 学生員 山口 行一

徳島大学工学部 正員 近藤 光男
徳島大学工学部 正員 青山 吉隆

1. はじめに

本研究では、近年大きく移り変わってきたわが国の道路、鉄道、航空からなる高速交通体系の整備変化について、旅行時間と費用に着目して分析を行い、利用者にとってどのようなサービス水準の向上があったの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これまでの整備変化の評価を行う。

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) 対象地域とゾーン

- ①都道府県：沖縄県を除く全国46都道府県を最小単位のゾーンとする。
- ②都市部と地方部：人口100万人以上の都市をもつ都道府県（北海道、宮城、東京、神奈川、愛知、京都、大阪、兵庫、広島、福岡）および東京周辺の埼玉・千葉を含む合計12都道府県を都市部、それ以外を地方部として分割する。
- (4) 基本データ

- ①単位距離の移動に対する平均所要時間

$$\bar{T}_{ij} [\text{hr/km}] = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} \frac{t_{ij}}{d_{ij}} \quad (1)$$

単位距離の移動に対する所要時間とは、2地点*i*・*j*間の最短旅行時間 t_{ij} をその間の距離 d_{ij} で除した値であり、平均所要時間 $\bar{T}_{ij}$ はこれを都道府県*i*と他のすべての都道府県*j*について平均したものである。

- ②単位距離の移動に対する平均費用

$$\bar{C}_{ij} [\text{yen/km}] = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} \frac{c_{ij}}{d_{ij}} \quad (2)$$

都道府県*i*・*j*間の最短旅行時間における経路の費用 c_{ij} を用い、平均所要時間と同様にして算出できる。

3. 旅行平均速度の変化

図-1に、都市-都市間、地方-地方間の各交通機関に対する旅行平均速度の変化を示す。各交通機関はよく似た変化を示し、速度は年次を追って上昇していること、都市-都市間よりも地方-地方間の方が速度は小さくなっていることがわかった。このことは、現在指摘されている都市部と地方部の地域間格差の存在を如実に表すものであり、その格差は拡大する傾向にあるといえる。また、この地域間の速度差は、鉄道、さらには航空と高速になるほど顕著である。

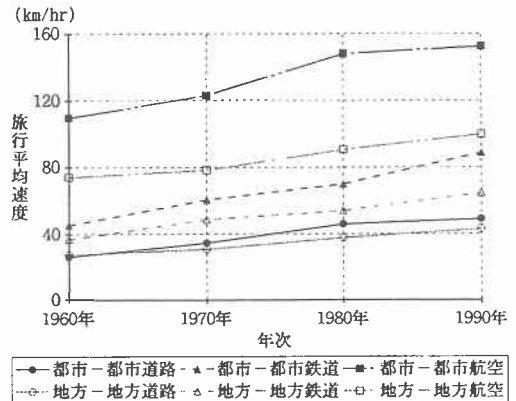


図-1 都市部・地方部の旅行平均速度の変化

4. 時間価値の推移と評価方法

- (1) 単位距離当たりの一般化費用*G*

本研究では、旅行に利用できる交通機関の時間と費用を同時に考慮した評価を目的とし、そのための基礎指標として単位距離当たりの一般化費用*G*を式(3)で定義する。これは、交通費用に時間を時間価値を用いて貨幣単位に変換して加えたものであり、従来からよく用いられ、特に経済分析に有用である。

$$G = \frac{c}{d} + \mu \frac{t}{d} \quad (3)$$

ただし、*c*：旅行費用 *t*：旅行時間
d：旅行距離 μ ：時間価値

- (2) 時間価値の推移

本研究では、所得方式により時間価値を算出した。

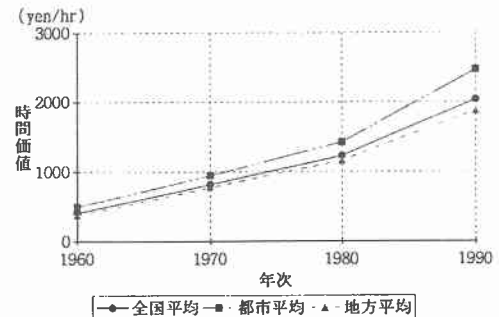


図-2 時間価値の推移

1960年、70年、80年、90年の4時点について国民1人当たりの平均年収と平均就業時間をもとに全国平均、

都市平均、地方平均に分けて時間価値を算出した。その結果、図-2に示すように、3つの平均はすべて年を追って上昇していること、都市平均と地方平均にはかなりの差が生じていることがわかった。

次に、整備変化の評価を行うため時間価値の分布形を推定した。分布形を推定するに当たり、正規分布または対数正規分布に従うと仮定し、 χ^2 検定を行った。その結果、実測値との適合度の高かった正規分布を本研究の時間価値の分布形 $f(\mu)$ として採用する。

（3）増加費用短縮時間比 α

図-3を用いて増加費用短縮時間比の概念を説明する。

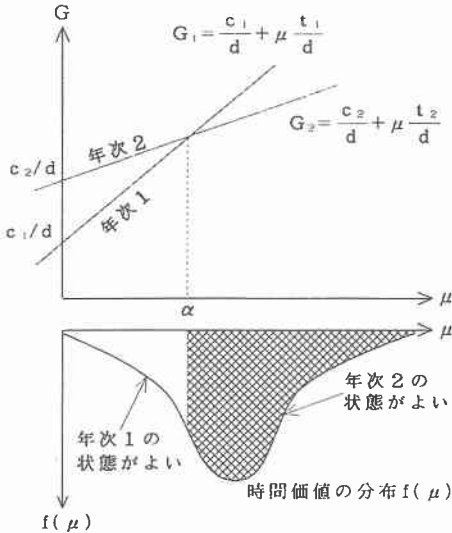


図-3 増加費用短縮時間比の概念

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、一般化費用は次のように表すことができる。

$$G_1 = \frac{c_1}{d} + \mu \frac{t_1}{d} \quad (4)$$

$$G_2 = \frac{c_2}{d} + \mu \frac{t_2}{d} \quad (5)$$

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。

$G_1 = G_2$ において、

$$\alpha = -\frac{c_1 - c_2}{t_1 - t_2} \quad (6)$$

交通施設整備が行われて旅行時間が短縮され、それに伴って費用が増加する場合 $t_1 > t_2$ 、 $c_1 < c_2$ となり $\alpha > 0$ となる。年次1から2への整備について、 $\mu > \alpha$ の人にとっては $G_1 > G_2$ となり整備は有効、 $\mu < \alpha$ の人にとっては $G_1 < G_2$ となり過剰投資であったと考えることができる。

また、時間価値の分布形 $f(\mu)$ において、 α 以上の確率を求めることにより、どれくらいの人にとってその整備が有効であったのかを知ることができる。

5. 評価結果と考察

増加費用短縮時間比 α の変化を表-1に、また、整備が有効であると感じた人の比率を表-2に示す。

表-1 増加費用短縮時間比の変化（単位：yen/hr）

	旅行の対象	'60-'70	'70-'80	'80-'90
道	都市-都市間	-1244	5058	-2541
	都市-地方間	-1492	4760	-425
	地方-地方間	-2233	3942	988
鉄	都市-都市間	-312	2842	1140
	都市-地方間	-381	3517	1330
	地方-地方間	-513	4335	1758
航	都市-都市間	-30534	-6058	-31290
	都市-地方間	-40911	-5459	-10594
	地方-地方間	-42125	-3300	-6957

表-2 整備が有効であると感じた人の比率

	旅行の対象	'60-'70	'70-'80	'80-'90
道	都市-都市間	100.0%	0.0%	100.0%
	都市-地方間	100.0%	0.0%	100.0%
	地方-地方間	100.0%	0.0%	67.3%
鉄	都市-都市間	100.0%	2.6%	68.1%
	都市-地方間	100.0%	0.2%	56.2%
	地方-地方間	100.0%	0.0%	38.3%
航	都市-都市間	100.0%	100.0%	100.0%
	都市-地方間	100.0%	100.0%	100.0%
	地方-地方間	100.0%	100.0%	100.0%

1960年から70年までの各交通機関においては、増加費用短縮時間比 α が負の値を取り、利用者にとって歓迎すべき状況となっていたことがわかった。しかし、1970年から80年までの道路と鉄道に関しては、一転して α が大幅に上昇し、ほとんどの人にとって過剰投資という結果となった。また、1980年から90年までをみると、 α は低下しているものの地域間格差が現れ、都市部の方がより有効な整備であることがわかった。航空については α がすべて負の値を取り、いかなる人にとっても効率の良い整備であったことがわかった。

6. おわりに

以上のことから、1990年においてもわが国の高速交通体系の整備は都市部と地方部の間に開きがあり、その格差は依然として縮まる動向を見せていないことが明らかにされた。今後は、一般に時間価値が低いとされる地方部においても、より良質な交通サービスを提供していく必要がある。