

1960年以降の全国高速交通体系のサービス水準の変化とその評価

Improvement of High Mobility Network since 1960 and its Evaluation

近藤 光男*, 青山 吉隆**, 廣瀬 義伸***, 山口 行一****

By Akio KONDO, Yoshitaka AOYAMA, Yoshinobu HIROSE and Yukikazu YAMAGUCHI

1. はじめに

(1) 研究の目的¹⁾

わが国の過去半世紀を振り返ると急速なモータリゼーションの進展や航空の発達による大きな交通需要構造の変化があった。本研究では、道路、鉄道、航空からなる高速交通体系における1960年以降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、どのようなサービス水準の向上があったのかを交通機関の利用者の時間価値に基づいて明らかにする。

(2) 従来の研究との関連および本研究の位置づけ

本研究は、旅行時間と費用からみた全国高速交通体系の近年の整備変化を分析した近藤・青山²⁾に比べ、分析対象期間をより広げ、さらに整備によるサービス水準の変化に対し利用者の時間価値に基づく評価を行ったものである。その内容は、交通機関の利用者として、様々な地域に住む国民一人ひとりの立場から、道路、鉄道、航空の3つの交通機関のサービスの経年的変化や地域的な格差について分析を行っている。本研究に関する従来の研究には、既に述べたように²⁾、事後評価の必要性について述べられている報告³⁾、国民に対する良質な交通サービスの提供を論じた報告⁴⁾がある。これらは交通計画における課題に視点をおいたものである。それに対し、本研究は交通施設整備の事後評価という位置づけが可能であり、交通サービスの向上における今後の課題についても述べている。

本研究は交通施設の整備効果の経年的な分析という視点からも捉えることができる。交通施設の整備効果という視点からみれば多くの既存研究^{5) 6)}がある。既存研究においては具体的、事例的な成果が多くみられるのに対し、本研究では全国の交通網を対象にしているためマクロな捉え方になっている。さらに、明治以降の交通網の整備による都市間の交流可能性の変遷に関する研究⁷⁾がある。この研究とは交通網整備が地域や国土に及ぼしてきた影響を直接的に把握した基礎的な研究という意味で関連が深い。

また、本研究は交通機関の利用者の時間価値に基づく高速交通体系のサービス水準の評価を扱っていることから時間価値に関する従来の研究^{8) 9)}とも関連があり、時間価値の推定方法に関しては、これらの成果によるところが大きい。

2. 前提条件と交通ネットワーク²⁾

(1) 前提条件

(a) 時間断面

1960年、70年、80年、90年の4時点とする。

(b) 対象地域とゾーン

分析対象地域は全国であるが、沖縄県を除く都道府県を分析単位として、人口が100万人以上の都市をもつ都道府県および東京都近郊の2県を都市部、それ以外を地方部として分類した。都市部には、北海道、宮城県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、愛知県、京都府、大阪府、兵庫県、広島県、および福岡県の合計12都道府県が含まれる。

(c) 都道府県間の旅行時間と費用

最も基礎的なデータは、都道府県間の最短旅行時間とその経路における費用であり、費用については、消費者物価指数によるデフレータを用い、1990年価格で計量した。また、都道府県間の移動の起終点は都道府

キーワード：総合交通計画、交通網計画

* 正会員 工博 徳島大学工学部建設工学科
(〒770 徳島市南常三島町2-1, TEL.(0886)56-7339)

** 正会員 工博 京都大学大学院工学工学科

*** 正会員 工修 徳島大学工学部建設工学科

**** 学生員 徳島大学大学院

県庁所在都市とした。

まず、都道府県別の単位距離の移動に対する平均所要時間は、次のようにして算出した。都道府県 i から都道府県 j への最短旅行時間をその間の直線距離で除した値は都道府県 i, j 間の単位距離の移動に要する所要時間となる。都道府県 i の単位距離の移動に対する平均所要時間とは、都道府県 i と他のすべての都道府県間について上述の値を算出し、その平均値をもって定義する。これは、都道府県 i に住むひとりの人が都道府県 j へ旅行する確率が i, j 間の距離に反比例すると考えたときの単位距離当たりの所要時間の平均値と解釈することができる。この旅行時間の計測単位は、時間/kmである。

都道府県別の単位距離の移動に対する平均費用については、都道府県 i, j 間の最短旅行時間における経路の費用を用い、上述の平均所要時間と同様に単位距離の移動に要する費用を求め、それに基づいて都道府県 i の平均費用を算出した。都道府県 i の単位距離の移動に対する平均費用の計測単位は、円/kmとなる。

(2) 交通ネットワーク

(a) 道路ネットワーク¹⁰⁾

道路ネットワークは高速道路全線、主要国道と一部地方道、および主要フェリー路線から構成される。道路距離や旅行時間の計測においては道路時刻表を用いた。また、走行費用については、ガソリン代を1km走行当たり13円とした。さらに、フェリーの料金は5m未満の普通乗用車の料金、高速道路の料金も普通乗用車の料金とした。道路のサービス水準の変化に大きく貢献した高速道路の整備変化を図-1に示す。

(b) 鉄道ネットワーク¹¹⁾

鉄道ネットワークは、JR各社のすべての路線から構成される。旅行時間の算出は時刻表によったが、乗り換えがある場合は、15分の乗り換え時間を考慮した。料金についても、時刻表の料金算定方法に基づき、新幹線からの乗り継ぎ割引などを考慮して算出した。鉄道のサービス水準の変化に大きく貢献した新幹線は、1960年にはまだ整備されていないが、1970年までに東海道新幹線が、1980年までには山陽新幹線が、さらに1990年までには東北・上越新幹線が開通した。

(c) 航空ネットワーク¹¹⁾

航空ネットワークは、国内定期旅客航路全線、およ

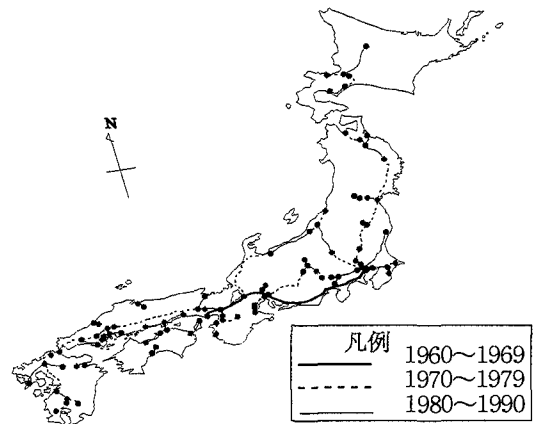


図-1 高速道路の整備変化

表-1 旅行平均速度 (単位: km/hr)

	1960年	1970年	1980年	1990年
道路	27.3	31.5	39.4	44.3
鉄道	38.5	50.9	57.6	70.0
航空	81.6	87.2	102.3	111.7

表-2 旅行平均速度の変化 (単位: km/hr)

	1960-70	1970-80	1980-90
道路	4.2	7.9	4.9
鉄道	11.4	6.7	12.4
航空	5.6	5.1	9.4

び都道府県所在都市と空港間のアクセス、イグレス交通機関としてのバス、および鉄道路線から構成される。さらに、航空ネットワークはすべての都道府県をカバーしていないことから、それを補完するために航空ネットワークがない都道府県には鉄道ネットワークを追加した。旅行時間は、時刻表に基づいて算出したが、空港での飛行機待ち時間に30分を考慮した。また、料金の算出には、時刻表にある料金表を用いた。

3. 旅行速度の変化からみた交通体系整備の変遷²⁾

(1) 都道府県間旅行平均速度とその格差の変化

(a) 旅行平均速度の変化

対象年次における都道府県間の旅行平均速度とその変化を表-1および表-2に示す。まず道路をみると1960年で27.3km/時、70年では31.5km/時、80年では

39.4km/時、さらに90年で44.3km/時と年を追って上昇している。1970年から80年にかけての旅行速度が大きく上昇しており、1970年頃から着々と進められた高速道路の整備効果が表れている。次に、鉄道の場合は、1960年で38.5km/時、70年で50.9km/時、80年で57.6km/時、90年で70.0km/時と年を追って大きく上昇している。このうち、1960年から70年にかけての大きな速度上昇は東海道新幹線の開業によるものとみられる。また、1980年から90年の変化は、上越・東北新幹線の開業、分割民営化を契機としたダイヤ改正や車両の高規格化による主要都市間の速度向上などに起因するものと考えられる。最後に、航空の場合でも、1960年で81.6km/時、70年で87.2km/時、80年で102.3km/時、90年で111.7km/時と上昇してきた。就航路線数の増加、地方空港のジェット化や空港までのアクセス整備が着実な速度の上昇に貢献してきたが、1960年には既に主要都市には空港が整備されていたため、急激な変化にはなっていない。

(b) 旅行平均速度の格差の変化

表-3には、格差の指標として標準偏差、変動係数、およびジニ係数を用い、それぞれの変化を示した。ジニ係数G.C.とは、経済学の分野において富の配分の公平性を計測するのに用いられた指標であり、 $0 \leq G.C. \leq 1$ の値をとるため、格差の計量指標として有効に用いることができる¹²⁾。

まず、標準偏差をみると、平均速度に比例して、道路、鉄道、航空の順に大きくなっている。1990年の航空でやや低下しているほかは、各交通機関とも年を追って上昇している。特に1960年から70年の鉄道および1970年から80年の航空での変化が大きい。次に、標準偏差を平均速度で除した変動係数、ジニ係数の両指標をみても道路、鉄道、航空の順に大きくなっていることがわかる。またこれらの指標に基づいて経年変化をみると、道路では1980年から90年にかけて格差が変化していないこと、鉄道では1960年から70年にかけて格差が拡大したがその後大きく変化していないこと、航空では1980年において格差がみられるものの他の3時点では差がないことがわかる。

(2) 地域別の旅行平均速度

わが国を都市部と地方部に分割し、都市-都市間、都市-地方間、地方-地方間の交通に対する旅行平均

表-3 旅行平均速度の格差の変化

Year		1960	1970	1980	1990
道 路	S. D.	1.30	2.36	3.59	3.99
	C. V.	0.05	0.06	0.09	0.09
	G. C.	0.004	0.02	0.03	0.03
鉄 道	S. D.	4.14	7.96	8.83	11.17
	C. V.	0.11	0.16	0.15	0.16
	G. C.	0.04	0.07	0.06	0.07
航 空	S. D.	18.8	20.4	26.5	26.1
	C. V.	0.23	0.23	0.26	0.23
	G. C.	0.10	0.10	0.12	0.10

S. D. : 標準偏差、C. V. : 変動係数、G. C. : ジニ係数

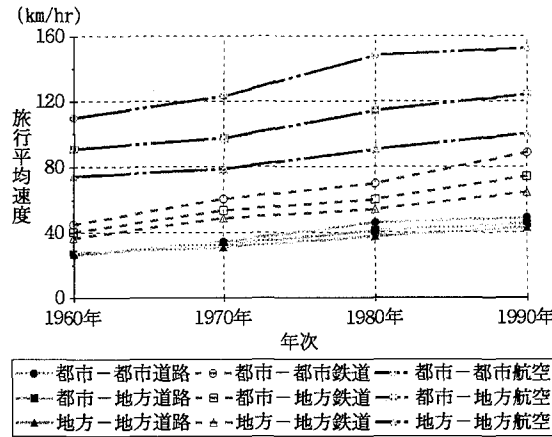


図-2 都市部・地方部の旅行平均速度の変化

速度を調査した。この結果、図-2に示すように、各交通機関は良く似た傾向を示し、速度は年次を追って上昇していること、都市-都市間、都市-地方間、地方-地方間の順に速度が小さくなっていることがわかった。各交通機関における速度の地域差は拡大しており、1960年の都市-都市間と地方-地方間をみると、道路で26.2km/時と27.5km/時、鉄道で45.2km/時と36.8km/時、航空で109.8km/時と74.2km/時であったものが、1990年ではそれぞれ道路で49.2km/時と42.9km/時、鉄道で88.7km/時と64.7km/時、航空で152.7km/時と100.1km/時となっている。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整備格差の存在を如実に表している。また、この交通機関の地域間の速度差は、鉄道、さらには航空と交通機関の速度が高速になるほど大きくなっている。

4. 交通機関選好比率の変化

費用と時間という交通サービス指標は年々変化してきているが、ここでは時間価値の分布および交通機関の費用差と時間差の比を用いて交通機関の選好比率の変化について考察を行う。交通機関の選好比率を推定する方法には、既に提案されている犠牲量モデルの考え方を適用する¹³⁾。この方法の適用事例には、空港利用率の予測¹⁴⁾や地域間旅客輸送における利用者の時間価値分布の推定¹⁵⁾などがある。

(1) 時間価値と交通機関の選好比率の推定方法¹³⁾

交通機関の評価を行うための指標に一般化費用がある。本研究では、旅行における単位距離当たりの一般化費用 G を式(1)で定義する。

$$G = c/d + \mu (t/d) \quad (1)$$

ただし、 c : 旅行費用 t : 旅行時間
 d : 旅行距離 μ : 時間価値

ある時間断面において2つの交通機関AとBを考えたとき、時間 t_A 、 t_B および費用 c_A 、 c_B に対して、式(1)に示した一般化費用は次のように表すことができる。

$$G_A = c_A/d + \mu (t_A/d) \quad (2)$$

$$G_B = c_B/d + \mu (t_B/d) \quad (3)$$

ここで、一般化費用が等しくなる時間価値に相当する値 β を交通機関AとBの費用差時間差比と呼ぶ。

$G_A = G_B$ とおくと、 β は次のように表される。

$$\beta = -(c_A - c_B) / (t_A - t_B) \quad (4)$$

2つの交通機関において、時間と費用にトレード・オフの関係があるとするとき $c_A > c_B$ 、 $t_A < t_B$ が成立する(たとえば、Aが航空、Bが鉄道)。人は一般化費用が小さくなる方の交通機関を選好することになるので、時間価値 μ が β より大きい人は $G_A < G_B$ となり、機関Aを選好する。一方、時間価値 μ が β より小さい人は $G_A > G_B$ となるので、機関Bの方を選好する。

このように考えると交通機関利用者の時間価値の分布が与えられると交通機関AとBの費用差時間差比に基づくそれぞれの交通機関の選好比率を推定することができる。本研究では、道路、鉄道、航空の3つの交通機関を対象にしているが、それぞれの交通機関を用いた旅行速度 t_c 、 t_T 、 t_A と費用 c_c 、 c_T 、 c_A に、 $t_c > t_T > t_A$ および $c_c < c_T < c_A$ の関係があると

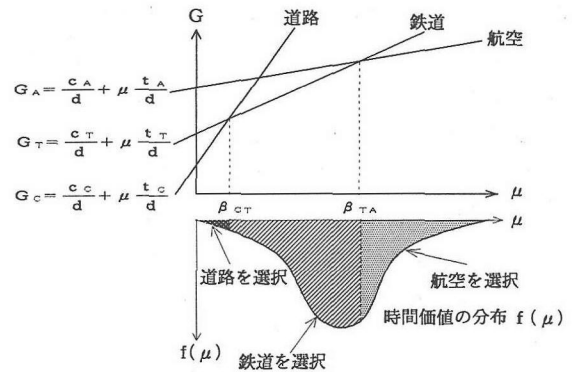


図-3 費用差時間差比と時間価値の分布¹³⁾

して、交通機関利用者の時間価値の分布が与えられたときの費用差時間差比と各交通機関の選好比率について説明を行う。

時間価値の分布形 $f(\mu)$ と各交通機関の一般化費用を表す3つの直線を図-3に示す。直線 G_C と直線 G_T の交点、直線 G_T と直線 G_A の交点、はそれぞれ道路と鉄道、鉄道と航空の費用差時間差比 β_{CT} 、 β_{TA} を表している。

利用者は、一般化費用 G が最小となる交通機関を選好することになるので、時間価値 μ が β_{CT} より小さい人は G_C が最小なので道路、時間価値 μ が β_{CT} と β_{TA} の間の人は G_T が最小なので鉄道、時間価値 μ が β_{TA} より大きい人は G_A が最小となるので航空を、それぞれ選好することになる。ここで、時間価値の分布を表す確率密度関数 $f(\mu)$ において費用差時間差比 β_{CT} 、 β_{TA} までの確率を考えることにより、各交通機関の選好比率を推定することができる。

(2) 時間価値の推定¹⁰⁾

交通機関利用者の時間価値の推定には所得方式を用いた。時間価値の分布形は所得階級別の平均就業時間と人口割合のデータによって、都道府県別に推定した。時間価値の分布形については、正規分布と対数正規分布を仮定し、それぞれについて χ^2 検定による適合度の検定を行ったところ、正規分布の方が適合度が良かった。以下では、正規分布による推定結果を用いる。推定された時間価値の年次変化を図-4に示す。なお、図の各時点の時間価値は都道府県別に推定した時間価値分布の平均値を全国、都市部あるいは地方部に含まれる都道府県で平均したものである。

図-4より、時間価値の3つの平均はすべて年を追って上昇していることがわかる。特に、1980年から90年にかけて時間価値は大きく上昇している。また、都市平均と地方平均にはかなりの差があり、ここでも地域間格差が現れていると言える。

(3) 費用差時間差比と交通機関の選好比率の変化

1960年から1990年までの間において、3つの交通機関の間の費用差時間差比とそれぞれの交通機関の選好比率を推定した。その結果を全国の都道府県間の旅行について、表-4に示す。利用交通機関の費用を考える場合、鉄道と航空の場合は、1人の旅行に関する費用を算出しているが、道路の場合にはガソリン代や高速道路料金を用いた自動車1台の費用が基本となっているため、1台の自動車の乗車人数によって旅行者1人当たりの費用負担額に差が生じる。このため、表においては、自動車の乗車人数別に費用差時間差比と交通機関の選好比率を示した。なお、旅行時間に関しては、この問題は生じない。表において、自動車1人利用の場合、道路と鉄道の費用差時間差比に負の値があるが、これは旅行時間、費用ともに鉄道の方が優れていることを意味し、計算上道路の選好比率は0%と推定される。表-4をみると、まず、全体的には年次が進むにしたがって道路→鉄道→航空の選好比率の増加の傾向がみられる。また、自動車の利用人数は道路と鉄道の費用差時間差比に大きな影響を及ぼしており、その結果それぞれの交通機関の選好比率に、自動車の利用人数による違いがみられる。

四国と近畿における1990年の道路交通センサスのカーOD調査データ^{16) 17)}を用いて算出した自動車自動車利用交通における目的別の平均乗車人数を表-5に示す。表をみると、近畿地方と四国地方の地域内交通では、どの目的に

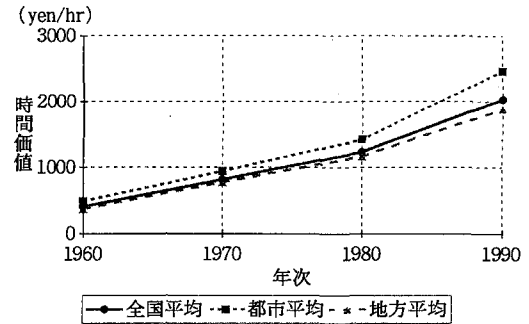


図-4 時間価値の推移

においても平均乗車人数は2人をを超えていない。これらのトリップ時間をみると30分以内の交通が9割以上を占めており、これがトリップ時間が平均乗車人数が少ない理由の1つと考えられる。ところが、近畿と四国間のトリップになると大きな違いがみられ、家事・買物と余暇・娯楽では平均乗車人数が2人を上回ることになる。また、余暇・娯楽では、交通目的の比率も大きく上昇している。

本研究では、全国の高速交通体系の変化をマクロに分析する立場から、この結果を参考にして、以下では

表-4 費用差時間差比と交通機関の選好比率の推移(全国)

		自動車1人利用		自動車2人利用		自動車3人利用		時間価値 (円/時間) 平均値 (標準偏差)
		費用差時間差比	利用率(%)	費用差時間差比	利用率(%)	費用差時間差比	利用率(%)	
1960	道路	-1,579	0.0	464	44.3	1,145	94.4	405 (467)
	鉄道	4,870	100.0	4,870	55.7	4,870	5.6	
	航空		0.0		0.0		0.0	
1970	道路	-852	0.0	568	25.6	1,039	59.9	817 (892)
	鉄道	4,786	100.0	4,786	74.4	4,786	40.1	
	航空		0.0		0.0		0.0	
1980	道路	-3,622	0.0	138	3.5	1,014	43.1	1,232 (1,263)
	鉄道	3,245	93.4	3,245	89.9	3,245	50.3	
	航空		6.6		6.6		6.6	
1990	道路	-3,084	0.0	727	12.0	2,010	49.5	2,036 (1,942)
	鉄道	2,226	46.0	2,226	32.0	2,226	4.5	
	航空		54.0		54.0		54.0	

表-5 交通目的別平均乗車人数と目的割合

交通目的	近 畿 地 方		四 国 地 方		近畿-四国間	
	乗車人数 (人)	目的割合 (%)	乗車人数 (人)	目的割合 (%)	乗車人数 (人)	目的割合 (%)
通 勤	1. 3	27. 1	1. 1	30. 5	1. 5	6. 2
業 務	1. 2	51. 9	1. 2	44. 1	1. 4	59. 5
家事・買物	1. 5	13. 4	1. 5	17. 7	2. 1	7. 7
余暇・娯楽	1. 7	7. 6	1. 5	7. 7	2. 3	26. 2

自動車の乗車人数が2人の場合についての分析結果を示し、考察を加える。もちろん、乗車人数が変化した場合についても同様な方法で分析することが可能である。図-5～図-7は、自動車の乗車人数が2人の場合について、各交通機関の選好比率をグラフにしたものである。

1960年から70年までの各都道府県間の変化をみると、鉄道の選好比率が56%から74%へと増加し、反対に道路の選好比率は44%から26%へと減少している。この変化は、地方-地方間の移動において顕著に現れており、都市-都市間では逆に、道路の選好比率が増加し、鉄道の選好比率が減少している。

1970年から80年までの変化をみると、道路の選好比率が約4%へと激減したのに対し、鉄道は約90%へと引き続きシェアを拡大しており、この時点では、交通の主役は鉄道であったと言える。また、航空の選好比率も徐々に増加傾向を見せている。特に、都市-都市間の移動では、航空を選好する人が35.8%へと増加している。

1980年から90年までの変化では、これまでと一変して鉄道を選好する人が40%を割るまで大幅に減少したのに対して、航空を利用する人が約50%に達するほど急増し、それまでの鉄道優位は崩れてきた。このような変化は都市-都市間の移動において顕著であり、地方-地方間の移動においては、航空の選好比率は鉄道を上回っていない。一方、車社会の到来や高速道路の整備が地方部まで及んだことにより、道路の選好比率にはやや増加傾向がみられる。1990年の内訳をみると地方部で選好比率が高く17%であるのに対し、交通渋滞等の問題の多い都市部では4%にとどまっている。

以上のように、ここでは費用と時間からなる犠牲量モデルの枠組みの中で、自動車乗車人数が2人、すなわち自動車利用の費用負担が半分になると仮定し、交通機関の選好率を推計しマクロ考察を行ってきた。ところで、本研究は、3種類の交通機関のサービス水準の経年的な変化や地域的な差に起因する利用者の選好率の違いを個人のレベルで明らかにしたものである。つまり、図-5から図-7は対象とした地域間の旅行における個人の交通機関選好比率を示したものである。ところで、現実の交通機関の選好度は費用と時間のみで決まらないこと、自動車乗車人数もばらつきがあるため、ここで示した結果は現状の利用率と乖離がない

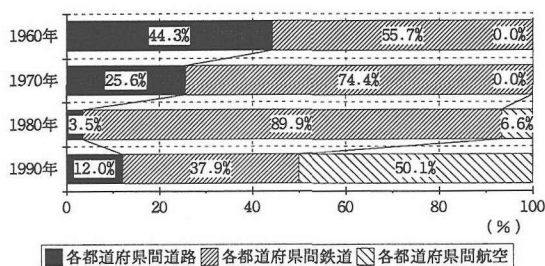


図-5 都道府県間移動に対する交通機関選好比率

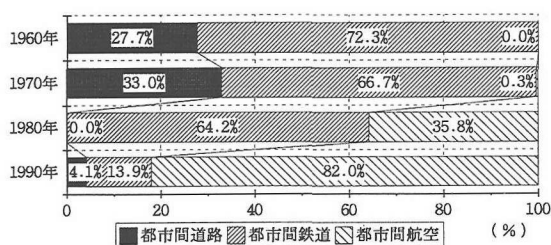


図-6 都市間の移動に対する交通機関選好比率

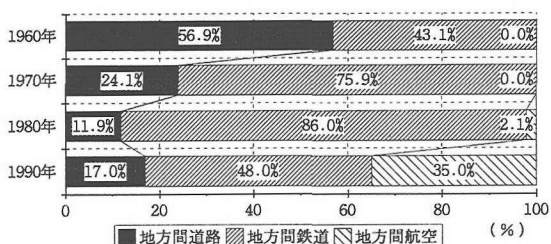


図-7 地方間の移動に対する交通機関選好比率

とは言えない。本研究は交通機関の利用率を推計することが主目的ではなく、交通機関利用者の選好率の変化を明らかにし、そこからサービス水準の変化や地域差について考察したものである。したがって、推計結果の検証まで至っておらず、ここで示した結果の検証は今後の課題としたい。

5. サービス水準の変化に関する評価

サービス水準は、交通機関の一般化費用と時間価値の分布を用いて定義できる。交通機関の利用者は3つの交通機関の中で一般化費用が最も安いものを選好すると考えられる。一般化費用が最も安い交通機関は利用者の時間価値に依存しているから、最終的に選好された各交通機関による総負担額は、先ほどの図-3に

おける時間価値の分布形と各交通機関の一般化費用を表す関数のうち最も下位に位置する直線で囲まれた部分との積分で表される。そして、この値が小さければ小さいほど、その交通サービスを享受している人は水準の高いサービスを得ていると言える。したがって、すべての都道府県間、都市－都市間、地方－地方間で、年次別にこの値を算出すれば、各地域における個人が享受する総合的なサービス水準の変化を比較することが可能になる。

図－3より、3つの交通機関の中で、道路、鉄道、航空のそれぞれが最小の一般化費用となる区間の積は、次の式で表される。

$$\overline{G}_C = \int_0^{\beta_{CT}} G_C f(\mu) d\mu \quad (5)$$

$$\overline{G}_T = \int_{\beta_{CT}}^{\beta_{TA}} G_T f(\mu) d\mu \quad (6)$$

$$\overline{G}_A = \int_{\beta_{TA}}^{\infty} G_A f(\mu) d\mu \quad (7)$$

これらの値の合計 $\overline{G}$ は、式（8）となる。

$$\overline{G} = \overline{G}_C + \overline{G}_T + \overline{G}_A \quad (8)$$

それぞれの時間断面に対し、都市－都市間、地方－地方間に分けて $\overline{G}$ を算出した結果を、表－6に示す。この表より、各年次とも都市－都市間よりも地方－地方間の方がサービス水準が低くなっており、交通機関の利用者が受けるサービスに地域格差があることがわかる。

6. おわりに

本研究では、1960年から1990年までの高速交通体系の整備変化を利用者の時間価値に基づいて明らかにするとともに費用差時間差比指標を用いて交通機関のサービスの評価を行った。

この結果、まず、道路と鉄道を比較した場合、費用差時間差比は激しく変動し、互いに影響を及ぼしやすいことがわかった。また、自動車の乗車人数によっても、費用負担額に差が生じることから、費用差時間差比は大きく影響を受けることになり、その結果それぞれの交通機関の選好比率も変化することがわかった。鉄道と航空を比較した場合は、費用差時間差比が全体的に低下しており、航空が有利になる傾向がみられた。

一方、都市部と地方部を比較してみると、同じ交通

表－6 サービス水準の変化（単位：円／km）

	都市－都市	地方－地方
1960年	15.914	16.265
1970年	39.062	41.820
1980年	44.846	48.228
1990年	52.286	62.592

機関でも地域によって利用者の選好比率に大きな差があり、高速交通サービスにおける地域間格差の存在が浮き彫りにされた。

さらに、都市－都市間と地方－地方間について、3つの交通機関の総合的なサービス水準を算出し、利用者からみた評価を行った。その結果、1960年から90年にかけて、サービス水準は上昇しているが、都市部に住む人の方が地方部に住む人よりも負担は軽く、都市部に住む人の方が交通サービスの水準は高いことがわかった。

本研究は、高速交通体系のサービス水準を旅行時間と費用の2つの要因のみに着目して、その変化の分析と利用者の時間価値による評価を行ったものであり、交通機関の運行頻度、快適性などの要因が考慮されていない。これらのサービス変数を導入した整備変化の分析は今後の課題である。また、本研究は交通サービスを受ける国民一人ひとりの立場からの評価を行ったものであり、交通量の概念については考慮されていない。この概念を考慮した評価も今後の課題としたい。

《参考文献》

- 1) ハイモビリティネットワーク研究会：歴史に交通の未来を探る，総合交通レポート1，ぎょうせい，1989.
- 2) 近藤光男，青山吉隆：旅行時間と費用からみた全国高速交通体系の近年の整備変化，土木計画学研究・論文集，No. 11，pp.49～56，1993.
- 3) 岡野行秀，角本良平，廣岡治哉，藤井弥太郎：交通研究－昨日・今日・明日，運輸と経済，第51巻，第11号，pp.4～34，1991.
- 4) 国土庁計画・調整局総合交通課：総合交通体系の将来展望，人と国土，第18巻，第4号，pp.50～55，1992.
- 5) 例えば，児玉源義：高速道路の整備が人流に及ぼす影響，運輸と経済，第48巻，第3号，pp.12～22，1988.
- 6) 例えば，森杉壽芳，大島伸広：幹線交通網形成の簡便な事後評価モデルの提案，土木計画学研究・講演集，

- No. 7, pp. 125~132, 1985.
- 7) 中川大, 波床正敏, 加藤義彦: 交通網整備による都市間の交流可能性の変遷に関する研究, 土木学会論文集, No. 482/VI-22, pp. 47~56, 1994.
- 8) 太田勝敏, 杉山武彦他: 時間価値の理論とその計測手法の研究, 日交研シリーズA-123, 日本交通政策研究会, 1988.
- 9) 青山吉隆, 西岡敬治: 「時間価値」研究の系譜, 高速道路と自動車, 第24巻, 第4号, 1981.
- 10) 道路時刻表研究会: 道路時刻表, 道路整備促進期成同盟会全国協議会, 1980, 1990.
- 11) 日本交通公社: 時刻表, 日本交通公社, 1964, 1969, 1980, 1990.
- 12) 宮嶋勝: 公共計画の評価と決定理論, 企画センター, 1982.
- 13) 海外プロジェクト研究会: 航空プロジェクトに関する輸送需要と利用者便益の推定, 運輸と経済, 第46巻, 第8号, 1986.
- 14) 山本幸司, 渡辺尚夫: 名古屋空港航空旅客需要予測における空港利用率予測に関する研究, 土木計画学研究・論文集, No. 6, pp. 201~208, 1988.
- 15) ジョゼ下石株生, 家田仁, 玉石修介: 地域間旅客輸送における利用者の時間価値分布の推定とその特性, 土木計画学研究・講演集, No. 11, pp. 71~77, 1988.
- 16) 建設省四国地方建設局: 平成2年度道路交通センサス自動車起終点調査基本集計表, 1992.
- 17) 建設省近畿地方建設局: 平成2年度道路交通センサス自動車起終点調査基本集計表, 1992.

1960年以降の全国高速交通体系のサービス水準の変化とその評価

近藤 光男, 青山 吉隆, 廣瀬 義伸, 山口 行一

本研究では、道路、鉄道、航空からなる高速交通体系における1960年以降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、どのようなサービス水準の向上があったのかを交通機関の利用者の時間価値に基づいて明らかにするとともに費用差時間差比指標を用いて評価を行った。その結果、道路と鉄道の比較では、この指標は激しく変動し互いに影響を及ぼしやすいことがわかった。鉄道と航空を比較した場合には、費用差時間差比が全体的に低下しており、航空が有利になる傾向がみられた。一方、都市部と地方部を比較してみると、同じ交通機関でも地域によって利用者の選好比率に大きな差があり、高速交通サービスにおける地域間格差の存在が浮き彫りにされた。

Improvement of High Mobility Network since 1960 and its Evaluation

By Akio KONDO, Yoshitaka AOYAMA, Yoshinobu HIROSE and Yukikazu YAMAGUCHI

The rapid progress of motorization and the development of airline flight path networks have altered the structure of the transportation demand in Japan since the 1960's. This study aims to observe the changes in the development of such networks from 1960 to 1990 based on travel time and cost, and to evaluate them based on transportation users' value of time. In evaluation, we propose an index which is the ratio of difference in time to cost between two modes of transport. The results show differences between regions in the network development as recently as 1990. It has been concluded from these figures that people living in big cities receive higher mobility services than those in rural areas.