

鉄道輸送力整備施策が 国土構造に及ぼす影響の評価に関する研究

A study on Evaluation of Railway Enrichment policies
from the Viewpoint of the effects on National Land Structure

竹内研一* 武林雅衛** 塩本知久*

By Ken-ichi TAKEUCHI, Masae TAKEBAYASHI, Tomohisa SHIOMOTO

In recent years, a lot of railway enrichment policies have been carried out. In this paper, we discuss the effects of such policies upon National Land Structure by using the Integrated Traffic Policy Support System. In this system, reduction of time distance is selected as measurement for the enrichment of traffic facilities, and 4 socio-economic indices are selected to show the change of National Land Structure. In this paper, we have a try to estimate the effects for actual railway enrichment policies and find out such policies, not only construction of new-Shinkansen but also speed-up of existing lines, have a great influence upon National Land Structure.

1. はじめに

幹線交通施設の整備充実、多極分散型国土の形成を促進する上で不可欠であり、四全総においても、新幹線網や高規格幹線道路網等の整備がうたわれている。

新幹線については、平成3年9月に整備新幹線3区間が着工されるなど、着実に整備が進んでいる。一方、在来線についても、民営化後のJR各社の施策を見ると、主要幹線を中心に、新型車両の投入やスピードアップ等の施策が盛んに行われている。また、平成4年7月には、奥羽本線の福島・山形間で、新幹線との直通運転が開始されるなど、都市間の鉄道輸送力整備をめぐる話題は豊富である。

このような都市間の鉄道輸送力整備は、高速道路網や航空路線網の整備と組み合わせられることにより、

全国各地域相互間の物理的、心理的な時間距離の短縮に大きく寄与している。そこでは、新線建設のような大規模プロジェクトは基より、在来線区の限られた設備投資による輸送力整備施策についても全国レベルで総合的に評価した場合、無視できない効果をもたらすものと考えられる。

これらの点を踏まえ、本研究では、新線建設等の大規模プロジェクトによる根本的な交通施設整備だけでなく、在来線区のスピードアップや乗り換え等の接続改善により結果として所要時間が短縮されるケースも含めて、鉄道輸送力整備施策として捉え、国土構造に及ぼす影響という点からその評価を試みた。

交通施設整備に関するプロジェクトを評価する場合、一般に①整備主体の利潤、②社会的効率性、③社会的公平性、という異なる評価の立場が考えられる¹⁾。プロジェクトの総合的な評価の観点からは、これら3つの立場による評価のバランスを考慮する必

キーワード：鉄道整備効果、国土構造、交通可能性
* 正会員 工学 (千100千代田区整備部企画課
** 正会員 工学 (千100千代田区整備部企画課

要があるが、本研究では、主に③の立場による評価を対象とした。即ち、交通施設整備による時間短縮効果を、流動量と乗じた実便益として捉えるのではなく、主に地域間の交流可能性の増加という観点で捉えた。

本研究は、都市間の交通施設整備効果を以上のような視点で捉え、それらと国土構造を表す指標との関係を説明する地域計量モデルを構築し、都市間の鉄道輸送力整備施策を対象としてその効果の把握を試みたものである。以下、2. では従来の鉄道輸送力整備施策の効果把握の視点を整理し、3. では本研究における交通施設整備効果の表現方法について述べ、4. では、交通施設整備効果が国土構造に及ぼす影響を把握するために構築した総合交通政策支援システムの概要について述べる。また、5. では、これまでの鉄道輸送力整備施策の評価を試みており、6. で、結論及び今後の課題を整理した。

2. 鉄道輸送力整備施策の効果把握の視点

鉄道輸送力整備施策の効果把握を対象とする研究は様々な視点から成されており、そのアプローチ方法は、効果の体系全体のどの部分を把握の対象とするかにより基本的に異なる。交通施設整備による効果の体系を図-1¹⁾に示す。

図-1の体系を踏まえて、従来の研究を整理すると、利用者効果の把握を対象とするものと、社会・経済的な波及効果まで含めた効果の把握を対象とするものに大別できる。

(1) 利用者効果の把握を対象とする研究

鉄道新線開業等の個別プロジェクトを事後的に評価する場合には、利用者効果を需要の変化という視点で捉えることが多い。例えば、金澤・加藤²⁾、清

治・湯山他³⁾、木村・清水他⁴⁾などでは、アンケート調査等により鉄道輸送力整備前後の利用状況変化を直接把握している。この場合、観測された需要の変化からモデルを構築し、将来の施策に対する評価を併せて行う場合もある。

利用者効果を一般的に把握する場合には、効果を客観的に表現するために、所要時間の短縮や費用の低減という指標が用いられることが多い。所要時間の概念について研究した天野・中川他⁵⁾、中川・加藤⁶⁾では、単純な最短時間経路検索によるものではなく、列車増発や乗換え等の接続改善策等の効果も合わせて評価し得る、滞在可能時間や、積み上げ所要時間という概念を提案している。

一方、物理的な時間の評価だけでなく質的な効果も踏まえた研究として、玉石・家田他⁷⁾では、新幹線における分析を基に、着席効用を所要時間による不効用を低減するものとして評価している。また、肥田野・篠原⁸⁾は、大都市の通勤路線を想定した一対比較法により、乗換え有無、冷房、着席、混雑度、エスカレータ有無等のソフト面のサービスに対する支払い意思額を求め、費用との代替性を示している。更に、家田・古川⁹⁾は、大都市の通勤路線を対象に、鉄道利用者の行動をモデル化し、通勤列車の運行計画の評価を試みている。

(2) 波及効果の把握を対象とする研究

特定の鉄道輸送力整備施策を事後的に評価する場合には、その波及効果を直接観測することが可能である。大都市郊外部の新線建設による効果の把握を対象とした安東・湯山他¹⁰⁾では、人口、土地利用、地価等の統計資料から、社会・経済的な影響を評価している。

波及効果の定量化手法を対象とした研究として、肥田野・中村他¹¹⁾がある。ここでは鉄道新線の整備効果が最終的に全て資産価値に移転するものと考え、大都市圏の通勤新線を対象に、整備効果の帰属を主体別に把握する方法を提案している。

また、鉄道を始めとする交通施設整備効果が地域社会に及ぼす影響を地域計量モデルにおいて考慮した例として、芝原・長澤他¹²⁾における人口移動モデルや国土庁において開発されたCOMETRIIP¹³⁾等がある。前者は、地域間の時間距離短縮が地域政策評価モデルの人口フレームに及ぼす影響を考慮したも

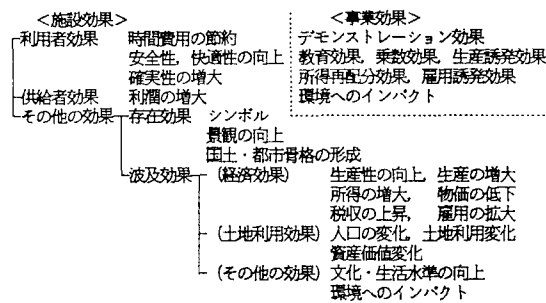


図-1 交通施設整備に伴う効果の体系¹⁾

のであり、後者は、新幹線、高速道路、航空路線の整備効果について、費用・便益分析を中心とした評価をするモデルである。後者では、都道府県レベルでの純生産、民間住宅投資、個人消費といった経済指標のアウトプットも得られているが、国土構造に及ぼす影響を把握する上からは必ずしも適切な指標とは言えない。

3. 本研究における交通施設整備効果の表現方法

(1) 従来の方法の問題点及び本研究の対応

鉄道輸送力整備施策の効果を国土構造という視点から全国レベルで把握することを考えた場合、2. で見た従来のアプローチにおける問題点は以下のよう整理できる。

- ①国土構造という視点から、交通施設整備効果を表現できる明確な指標がない。
- ②地域計量モデルにおける地域分割は、多くても全国47都道府県レベルまでであり、きめ細かな交通施設整備の効果把握を行うためには必ずしも十分とは言えない。
- ③民営化後のJR各社の施策に見られるような質的なサービスを、全国レベルで客観的に評価することができない。

本研究では、上記①の問題に対し、国土構造を表現する指標として4つの社会・経済的指標を選定し、交通施設整備によって変化する生活圏間の交流可能性により、それらの指標の説明を試みた。また、②の問題に対し、全国を都道府県より細かい207の生活圏に区分し計量モデルの構築を試みた。なお、③の問題については、本研究では対象としていない。

(2) 交流可能性を表現する指標

生活圏間の交流可能性を表現する指標として、本研究では、交流可能人口比率と、人口ポテンシャルの2つの指標を考慮した。

a) 交流可能人口比率

$MPI_i = \sum_j \{ POP_j \times \delta(T_o - TIME_{ij}) \} / \sum_j POP_j$
但し、 MPI_i : i 生活圏の交流可能人口比率

POP_j : j 生活圏の人口

$$\delta(X) : \delta(X) = \begin{cases} 1 : X \geq 0 \\ 0 : X < 0 \end{cases}$$

$TIME_{ij}$: i, j 生活圏間の時間距離

T_o : 交流可能時間 (3時間)

b) 人口ポテンシャル

$$POT_i = \sum_j (POP_j / TIME_{ij}^a), i \neq j$$

但し、 POT_i : i 生活圏の人口ポテンシャル

a : 地域によって異なる定数(0.5~2.0)

交流可能人口比率は、ある生活圏の中心都市から、3時間以内で到達可能なエリアに中心都市が含まれる生活圏の人口を合計した人数を全人口で除した比で表される。即ち、各生活圏に対する時間短縮効果を時間距離軸における3時間の同心円により一律に評価する指標と言える。なお、交流可能時間を3時間としたのは、四全総の目標が「全国の主要都市間の移動に要する時間をおおむね3時間以内にするとされていることによる。

一方、人口ポテンシャルは、人口の大きい生活圏に対する時間距離短縮効果をより大きく評価する指標である。即ち、大都市へのアクセス改善が地域に及ぼす影響をより的確に評価する指標と言える。

これらの指標以外にも、生活圏間の時間距離短縮により、どれだけの利用者がメリットを受けるかという直接的な効果を把握するために生活圏間の実際の交流量(または需要)を考慮した指標等も考えられる。しかし、国土構造に及ぼす影響という視点からは、交流の可能性に主体を置いた表現方法が適しているものと考え、上記2指標を選定した。実際のモデル構築にあたっては、これら2つの指標の内、説明力の高い方を選定した。

なお、時間距離の算定には、国土庁の総合交通体系データベースシステム(TRANET:表-1参照)を使用した。時間距離については、ネットワーク上のリンクデータに基づく最短時間経路検索の結果を用いている。この種の時間距離については、天野・中川他⁵⁾中川・加藤⁶⁾により、実際の移動にかかる

表-1 総合交通体系データベースシステム(TRANET)の概要

対象交通施設	鉄道、道路、航空及びそれらを補完する航路、バス等		
対象地域	建設省の地方生活圏をベースに、全国を207圏域に区分した特定地域（生活圏）相互間		
ネットワーク 情報	ノード数	約	500
	リンク数	約	1500
	リンク情報	距離、時間、費用	
出力情報	生活圏の中心都市相互間の最短時間経路検索に基づく、時間距離、費用、経路、交流可能比率（人口、面積）等		

時間との乖離が指摘されている。TRANETにおいてもこの点を考慮し、滞在可能時間による評価も一部で可能とするなど、別途検討を加えている。しかし、本研究では、以下の扱いをしていることより影響は少ないと判断し、従来通りの最短時間距離を採用した。

- i) 個別OD間の時間距離を直接評価するものではなく、人口ポテンシャル等の形で全国的に合算した指標として使用する。
- ii) モデルのOUTPUTである国土構造評価指標を、その絶対値で評価するのではなく、対比ケースとの比率で評価する。(5. 参照)

(3) 国土構造を表現する指標

本研究で扱う国土構造とは、各地域が持つ社会・経済的な諸機能の配置状況を全国的な視野で捉えたものである。社会・経済的な諸機能として一般に考えられるものとして、人口集積機能、金融機能、国際機能、情報機能、対事業所サービス機能、商業機能、業務管理機能、研究開発機能、教育機能、生産機能、文化機能等が挙げられる。本研究では、これらの内、人口集積機能、業務管理機能、生産機能に着目した。人口集積機能は基本的かつ重要なものである点、業務管理機能は全ての産業の中心的役割を果たす機能として重要であり、国土構造の変化を如実に示すものである点を考慮して採用した。また生産機能については、交通施設の整備とともに地方分散が進んでいるという状況から、交通ネットワークの影響を分析するにあたり重要な機能であると考えて採用した。

これらの機能を表す代理指標は、全国207の生活圈レベルで、時系列的にデータが公表されている

ものの中から選定した。まず、現実の交通施設による各生活圏の交流可能性指標をTRANETにより求め、社会・経済指標を併せて実態分析、相関分析を行った。これを基に、交通施設整備効果を把握する上で適当であるか否かの判断を踏まえ、表-2に示す4つの指標を選定した。以下これらを国土構造評価指標と呼ぶ。

4. 総合交通政策支援システム

(1) システムの概要

総合交通政策支援システムは、総合交通体系データベースシステム(TRANET)により、交通施設整備のシナリオに応じて算定された生活圈間時間距離の時系列データを基に、国土構造評価指標の変化を計量モデル(国土構造影響分析システム)により予測するものである(図-2参照)。

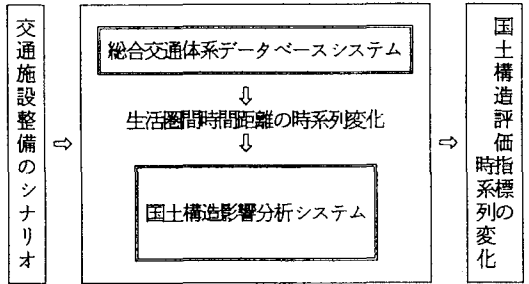


図-2 総合交通政策支援システムの概要

(2) モデル構造

本システムは、7つの重回帰モデルを連結することによって構成されている。各サブモデルの説明変数は、社会・経済指標の実態分析、相関分析の結果等を踏まえて決定した。モデルの全体フローを図-3に示す。

なお、実態分析の結果を踏まえ、全国207の生活圈を、東京圏(埼玉、千葉、東京、神奈川、茨城、栃木、群馬、山梨の各都県)、中京圏(岐阜、静岡、愛知、三重の名県)、近畿圏(滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、和歌山の各府県)、地方中枢中核都市圏(中心都市が県庁所在地及び人口10万人以上の生活圈)、その他(その他の生活圈)の5グループに分け、モデルのパラメータ推定はグループ毎に行なった。なお、推定時のデータは昭和50年、55年、60年及び63年のデータをプーリングして使用した。

表-2 国土構造を表す社会・経済指標と選定理由

機能	指標	選定理由
人口集積機能	生活圈人口	国土構造を表す基本的な指標であり、交通施設整備水準との相関が高い。
業務管理機能	専門的・管理的職業従業者数	業務管理機能を表す指標のうち、産業の高付加価値化を表すのに適しておりまた、研究所立地等の話題にも適応する。
生産機能	工業出荷額(全業種)	生産機能を表す指標の内、農業や商業等と比較して、交通施設整備水準との相関が高い。
	工業出荷額(加工組立型)	高速道路IC周辺や、臨空港型の企業立地は、加工組立型産業が多く、交通施設整備水準に敏感に反応するものと考えられる。

生活圏人口モデルの推定結果を表-3に示す。モデルの決定係数は、全てのグループで十分高く、全体として良好な結果が得られた。また説明変数については、雇用機会や人口集積によるメリットを表す変数として一期（5年）前の生活圏人口を採用したため、その説明力が非常に高い。なお、交流可能性を表す一期前の人口ポテンシャルについても、全てのグループでt値が2を超え、十分な説明力を有している。また、大都市圏グループにおいて、人口増

加に対する抑制要因を表す変数として一期前の住宅地平均地価が適正に導入されているなど、妥当なモデルが構築できた。なお、期間調整ダミーは、パラメータ推定時に用いたデータの内、昭和63年のみ前期とのラグが3年であり、この点を修正するため導入したものである。

その他の3つの国土構造評価指標を算出するサブモデルで採用した説明変数群とモデルの決定係数を表-4にまとめて示す。モデルにより決定係数に若干の差は見られるが、全体として妥当な結果が得られた。なお、パラメータ推定に際し、工業出荷額については国民経済計算年報（平成2年度：経企庁）の製造業デフレータを用い、住宅地平均地価については県民経済計算年報（同：同）の県内総支出デフレータを用いて県別に、それぞれ実質化した値を使用した。

(3) モデルによる推計方法

モデルによる国土構造評価指標の推計は、実績値が分かっている年次からスタートし、5年毎に各指標を順次推計することにより行われる。なお、生活圏相互間の時間距離は、5年毎の各年の交通施設整備状況に応じて、TRANETにより予め算定する。

(4) モデルの精度

モデルの精度を確認するため、昭和55年を初期年次とし、昭和63年までの3期について各評価指標を順次推計し、ファイナルテストを実施した結果を表

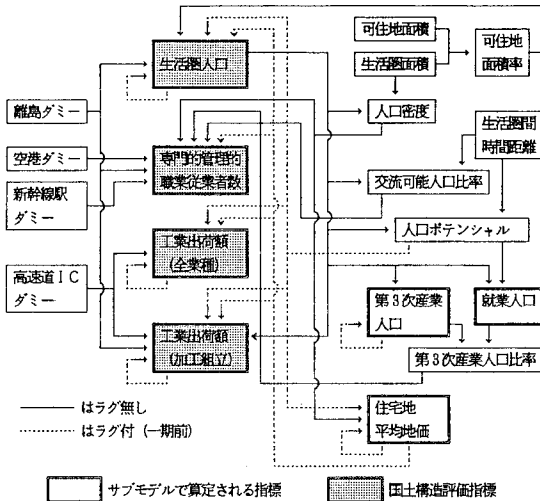


図-3 国土構造影響分析システムのフロー

表-3 生活圏人口モデルパラメータ推定結果

	東京圏 グループ	中京圏 グループ	近畿圏 グループ	中核中核 グループ	その他 グループ
α : 定数項	-1.3127 (3.46)	-0.1946 (1.28)	-4.7519 (4.28)	-0.7491 (4.14)	-0.7526 (9.18)
β : 一期前 生活圏人口	1.0101 (101.85)	1.0071 (191.56)	0.9447 (64.34)	1.0154 (265.52)	1.0009 (252.86)
γ : 一期前 人口ポテンシャル	0.08030 (3.11)	0.02503 (3.13)	0.30707 (4.43)	0.02771 (2.33)	0.02543 (4.82)
δ : 可住地 面積率	0.01111 (1.74)	0.01503 (0.93)	0.05916 (4.75)	0.06487 (3.63)	0.07531 (5.55)
ε : 離島ダミー	—	—	-0.08506 (2.54)	-0.03011 (2.11)	-0.01682 (2.04)
ζ : 一期前住宅 地平均地価	-0.02564 (1.76)	-0.03236 (3.50)	-0.03110 (2.07)	—	—
η : 期間調整 ダミー	-0.04271 (3.13)	-0.01151 (1.15)	-0.04247 (2.45)	-0.03464 (5.92)	-0.02325 (4.98)
決定係数: R	0.9981	0.9991	0.9973	0.9975	0.9969

※モデル構造
 $\ln Y_{it} = \alpha + \beta \cdot \ln X_{1,t-1} + \gamma \cdot \ln X_{2,t-1} + \delta \cdot \ln X_{3,t-1} + \varepsilon \cdot X_{4,t} + \zeta \cdot \ln X_{5,t-1} + \eta \cdot X_{6,t}$

但し、 Y_{it} : i生活圏人口 (人)
 $X_{1,t}$: 一期前 (3年または5年前) のi生活圏人口 (人)
 $X_{2,t}$: 一期前のi生活圏人口ポテンシャル
 $X_{3,t} = \sum_j (X_{1,j} / \text{TIME}_{ij}^a)$, ($i \neq j$)
 TIME_{ij} : i, j生活圏間の時間距離 (時間)
 a : 生活圏間時間距離にかかる乗数
(東京圏 1.0, 中京圏 1.5, 近畿圏 0.5, 中核中核 1.5, その他 1.5)
 $X_{4,t}$: i生活圏可住地面積比率 (‰)
 $X_{5,t}$: 離島ダミー (離島の生活圏: 1, 離島以外の生活圏: 0)
 $X_{6,t}$: 一期前のi生活圏住宅地平均地価 (千円/㎡)
 $X_{7,t}$: 期間調整ダミー (昭和63年: 1, 昭和63年以外: 0)

表-4 サブモデルの説明変数及び決定係数

	工業出荷額 (全業種) モデル	工業出荷額 (加工組立 型) モデル	専門的・管理的 職業従業者数 モデル
工業出荷額 (全業種)	☆☆☆☆	—	—
工業出荷額 (加工組立型)	—	☆☆☆☆	—
人口ポテンシャル	☆☆☆☆	☆☆☆☆	—
交流可能人口比率	—	—	〇〇〇〇
住宅地平均地価	☆☆☆	☆☆☆	☆
生活圏人口	—	—	〇
生活圏人口密度	—	—	〇〇〇〇
第3次産業人口比率	—	—	〇〇・〇〇
GNP	—	—	—
高速道路ICダミー	-〇- - -	-〇〇〇〇	—
空港ダミー	—	—	-〇・〇〇
新幹線駅ダミー	—	—	-〇・〇〇
離島ダミー	—	—	-〇・〇〇
集積ダミー*	—	—	〇・〇〇
期間調整ダミー	〇〇〇〇	〇〇〇〇	—
決定係数 R			
東京圏グループ	0.9830	0.9766	0.8875
中京圏グループ	0.9881	0.9751	0.8250
近畿圏グループ	0.9950	0.9880	0.8525
中核中核グループ	0.9618	0.9417	0.6911
その他グループ	0.9751	0.8965	0.6638

*1) ☆印は、一期前のデータを説明変数とすることを示す。
 なお、各欄の複数の記号は、左から順に、東京圏、中京圏、近畿圏、地方中核中核、その他、の各グループ別のモデルに対応する。
 *2) 歴史的に専門的・管理的職業従業者の集積が見られる生活圏を1、それ以外を0とするダミー変数

－5に示す。なお、平均絶対誤差率(MAPE)は、次式によって年次毎に算定した値である。

$$\sum_i \left\{ \frac{|i \text{ 生活圏推計値} - i \text{ 生活圏実績値}|}{i \text{ 生活圏実績値}} \right\} / 207$$

これによると、全国人口の実績値をコントロールトータルとした生活圏人口モデルを除き、MAPEが、20%を越えるものも見られるが、次章における分析において妥当な結果が得られていると考えられることから、本モデルは、工業出荷額や専門的管理的職業従業者数といった指標に関し、全国レベルで把握するモデルとしては十分使用に耐えるものとする。

表－5 ファイナルテストの結果 (MAPE：%)

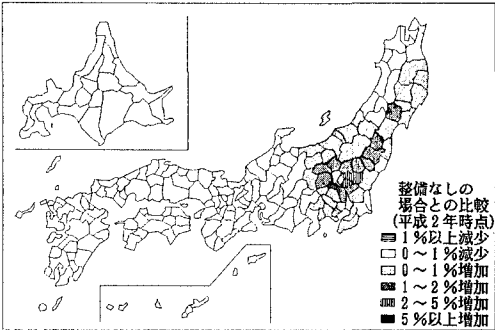
サブモデル名	昭和55年	昭和60年	昭和63年
生活圏人口モデル	3.436	5.412	9.650
工業出荷額（全業種）モデル	22.622	18.314	17.900
工業出荷額（加工組立型）モデル	22.729	27.220	24.210
専門的管理的職業従業者数モデル	13.127	18.125	21.327
就業人口モデル	11.699	10.817	8.381
第3次産業人口モデル	9.364	8.452	8.704
住宅地平均地価モデル	26.433	17.026	27.508

5. 鉄道輸送力整備施策の評価

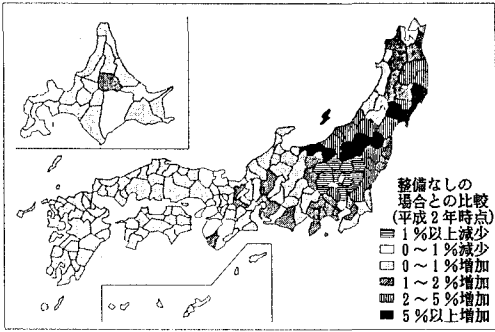
ここでは、実際に行われてきた鉄道輸送力整備施策を対象とし、総合交通政策支援システムによりその効果を評価した結果について述べる。国土構造評価指標の推計は昭和50年を初期年次とし、平成2年における推計値で評価した。評価は、対象とする施策が行われなかった場合の生活圏間時間距離の時系列変化と、実際の生活圏間時間距離の時系列変化の双方について、平成2年時点の各指標の推計値を求め、後者の前者に対する比率で表現した。なお、4つの指標のうち生活圏人口については、全国人口の実績値をコントロールトータルとしているが、それ以外の指標についてはコントロールトータルはしていない。

昭和57年（上野～大宮間は昭和60年）に開業した東北・上越新幹線を対象とした評価を図－4～7に示す。生活圏人口（図－4）については、沿線地域において効果が顕著に現れている。なお、全国人口によりコントロールしているため、相対的に影響が少ない地域は減少（比率が1.0未満）と推計される。

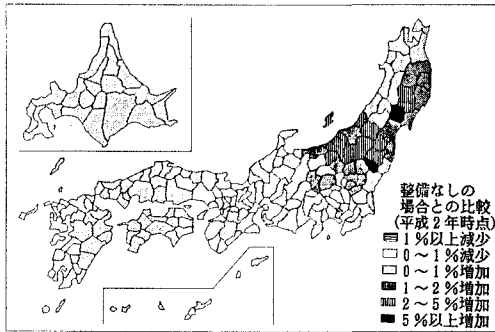
専門的管理的職業従業者数（図－5）については、サブモデルの説明変数として交流可能人口比率を採用しており、新幹線により首都圏が新たに3時間圏



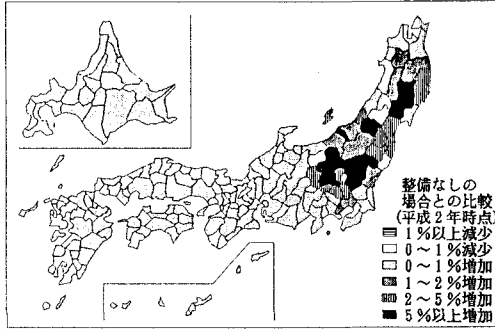
図－4 東北・上越新幹線が国土構造に及ぼす影響（生活圏人口）



図－5 東北・上越新幹線が国土構造に及ぼす影響（専門的管理的職業従業者数）



図－6 東北・上越新幹線が国土構造に及ぼす影響（工業出荷額：全業種）



図－7 東北・上越新幹線が国土構造に及ぼす影響（工業出荷額：加工組立型）

に入る地域を中心に効果が著しく現れている。また、東北・上越新幹線により3時間圏が拡大する地域が沿線以外にも及んでいることを反映し、1%以上の増加が推計される地域が比較的広範囲に見られる。なお、北関東において、1%以上の減少が推計される地域が広がっているのは、東京圏モデルにおける住宅地平均地価による抑制効果が、交流可能人口比率の増加の影響を上回ったためである。

工業出荷額(図-6, 7)については、コントロール総額がないため、全ての生活圏で増加しているが、全体的には生活圏人口とほぼ同じ傾向を示している。なお、全業種(図-6)より、加工組立型(図-7)において、その影響が敏感に推計されていることがわかる。

また、道路、航空等他モードの整備まで含め、昭和50年以降に行われた全ての交通施設整備効果を対象とした結果(専門的・管理的職業従業者数、工業出荷額(全業種))を図-8~9に示す。昭和50年以降の道路、空港等の整備は全国的に進展しており、図-5, 6と比較し、1%以上の増加が推計される地域がいずれも全国的に分散していることがわかる。

しかし、東北・上越新幹線が整備された東北地域においてその効果が顕著である。これは、最短所要時間短縮という面からは、新幹線開業の効果が圧倒的に大きいことを物語っている。

一方、新幹線建設のような大規模プロジェクトでなく、既存鉄道の部分的な延伸や、スピードアップのような鉄道輸送力整備施策の効果を把握するため、既設新幹線が(東京~上野間を除いて)全て開業した昭和60年以降の鉄道輸送力整備施策全てを対象とした結果(専門的・管理的職業従業者数)を図-10に示す。

昭和60年以降の鉄道輸送力整備施策の主なものとして、本四備讃線や津軽海峡線等の新線開業、及びJR各社による新幹線や在来線のスピードアップ等がある。図-10によると、四国の一部に本四備讃線の効果が表れている。一方、津軽海峡線については、青森、函館地区共に顕著な効果は見られない。これは、前者においては鉄道整備が直接生活圏間の時間距離短縮に寄与するのに対し、後者は最短所要時間短縮という面からは、航空等他モードの整備による効果の方が支配的であることを示している。なお、

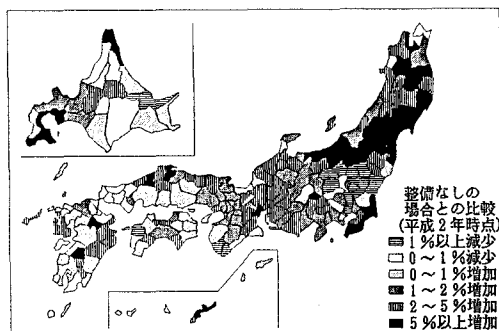


図-8 昭和50年以降の全交通施設整備が国土構造に及ぼす影響(専門的・管理的職業従業者数)

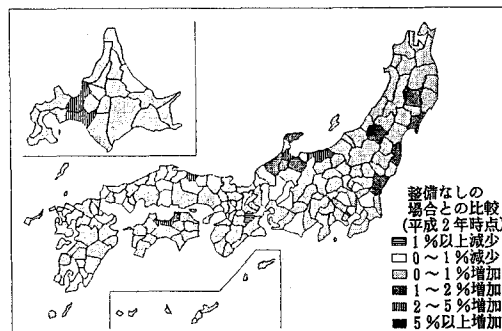


図-10 昭和60年以降の鉄道輸送力整備施策が国土構造に及ぼす影響(専門的・管理的職業従業者数)

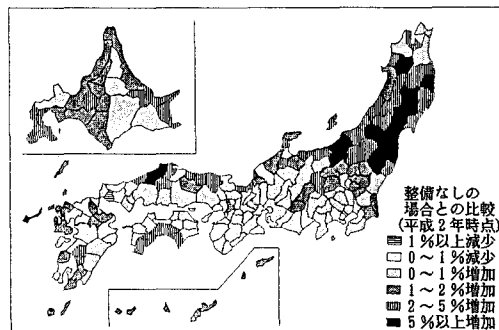


図-9 昭和50年以降の全交通施設整備が国土構造に及ぼす影響(工業出荷額:全業種)

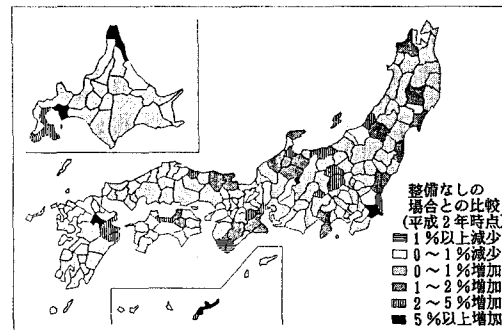


図-11 昭和60年以降の全交通施設整備が国土構造に及ぼす影響(専門的・管理的職業従業者数)

北海道、東北、北陸等を中心に全国的にみられる効率は、JR各社の在来幹線におけるスピードアップによるものである。

また、図-11は、同じ時期（昭和60年以降）の全交通施設（道路、鉄道、航空）の整備効果を対象とした結果（専門的・管理的職業従業者数）を示したものである。近年の高規格幹線道路網や地方航空路線網の充実を反映し、専門的・管理的職業従業者数の増加が推計される生活圏が、北海道から九州まで広く分散していることがわかる。なお、図-10と図-11を比較すると、昭和60年以降の鉄道輸送力整備施策は、新幹線開業等の目立った整備がないにも係わらず、全交通施設の整備効果と比較しても遜色のない効果を及ぼしていることがわかる。

6. 結論と今後の課題

（1）本研究で得られた結論

○交通施設整備効果を国土構造に及ぼす影響という視点から評価する方法論を確立した。即ち、交通施設整備による時間短縮効果を、交流可能人口比率、人口ポテンシャルという指標で表現し、国土構造評価指標の変化を予測するモデルを構築した。

○全国を207に分割した地域計量モデルにより、きめ細かな施策まで含む鉄道輸送力整備施策の評価を可能とした。

○時間距離短縮による交流可能性の改善という点に着目し、これまでの鉄道輸送力整備施策が国土構造に及ぼす影響を分析した結果、新幹線開業の効果は非常に大きく、また、在来線区のスピードアップ等についても、道路や航空路線の整備と比較し、遜色ない効果をもたらすことを明らかにした。

（2）今後の課題

○本研究では、交通施設整備効果を表現する指標として、地域の交流可能性を示す人口ポテンシャル等の指標を採用した。しかし、交流可能性によって効果を直接説明しているため、交流量自体については把握できない。交流量を把握するためには、需要予測を内生化したシステムとする必要がある。

○本研究では、道路、鉄道、航空の3モードをすべて使った場合（フルモード）の時間距離に基づいた分析をしており、最短時間が短縮される場合、どのモードの整備でも同じ効果が得られると仮定してい

る。しかし、実際には道路による時間短縮と鉄道や航空等のマストラによる時間短縮では、国土構造に及ぼす影響は異なると考えられる。各交通施設の特性を考慮することにより、より適切な評価が可能になるものと考えられる。

○本研究では、鉄道輸送力整備施策として、在来線区のスピードアップや接続改善も含めて捉えている。ネットワークデータ上でこれらの効果を適切に把握する事は難しく、データ作成に個人的な差異が生じやすい。今後、システムティックな方法の検討が必要である。また、3. (1)における③の問題は本研究では対象としなかったが、質的なサービスの評価方法についても合わせて今後の課題である。

総合交通政策支援システムは、太田勝敏東京大学教授、肥田野登東京工業大学教授をはじめ多くの先生方の御指導、御協力を戴いた調査結果に基づき構築されたものである。また、肥田野教授には、本研究全般にわたる御指導も仰ぎ、システム面やデータ処理に関しては、財計量計画研究所の皆様の御協力を戴いたものである。この場をかりて感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 土木学会編：土木工学ハンドブック、53 プロジェクトの評価
- 2) 金澤博、佐藤政季：青函トンネルの整備がもたらした効果に関する一考察、土木計画学研究・講演集、No. 14(1)、pp. 395-400、1991.11
- 3) 清治均、湯山和利、名越次郎：京葉線開業に伴う利用実態について、土木計画学研究・講演集、No. 14(1)、pp. 401-407、1991.11
- 4) 木村一裕、清水浩志郎、中川圭正：新幹線上野乗入れが高速交通通過地域に及ぼす影響について、土木計画学研究・講演集、No. 8、pp. 417-422、1986.1
- 5) 天野光三、中川大、加藤義彦、波床正敏：都市間交通に必要とする所要時間の概念に関する基礎的研究、土木計画学研究・論文集、No. 9、pp. 69-76、1991.11
- 6) 中川大、加藤義彦：都市間交通に対する空間的抵抗を表す指標としての所要時間と滞在可能時間、高速度道路と自動車、Vol. 13、No. 12、pp. 21-30、1991.12
- 7) 玉石修介、家田仁、神宮敏樹：長距離都市間鉄道旅客における着席効用の評価、土木計画学研究・講演集、No. 11、pp. 79-85、1988.11
- 8) 肥田野登、篠原穂：鉄道サービスの質的評価に基づいた都市間通勤輸送におけるハイグレードカーの導入可能性に関する研究、土木学会論文集、第413号、pp. 57-66、1990.11
- 9) 家田仁、古川敦：旅客の競争・優先関係を内生化した通勤列車運行計画評価モデル、土木学会論文集、第431号、pp. 105-113、1991.7
- 10) 安東祐三、湯山和利、清治均：都市鉄道が駅周辺地域に及ぼす波及効果の実証的研究、土木計画学研究・講演集、No. 13、pp. 667-674、1990.11
- 11) 肥田野登、中村英夫、荒津有紀、長沢一秀：資産価値に基づいた都市近郊鉄道の整備効果の計測、土木学会論文集、第365号、pp. 135-144、1986.1
- 12) 芝原靖典、長澤光太郎、水野博宣、青山吉隆：人口の社会、変動を考慮した地域政策シミュレーションモデル、土木計画学研究・論文集、No. 4、pp. 61-68、1986.10
- 13) 国土庁：幹線交通施設整備に伴う経済効果予測調査、昭和54年度