

第3章 交通ネットワーク整備が地域に与える影響

京都大学工学部交通土木工学科助教授 中川 大

3.1 はじめに

「交通の整備は地域の発展に寄与している。」と、常識的には多くの人が考えている。これまでの多くの研究や調査でも、国土の幹線的な交通ネットワークの整備が、国土や地域に長期的な効果をもたらしているということは示されている。しかし、このことがどの程度の説得力を持つものとして一般に受け入れられているのだろうか。

「交通量の少ない地方部にまで高速道路を作る意味があるのか。」「空気を運ぶような整備新幹線が必要なのか。」このような疑問にみられるように、長期的な効果よりも当面の経済性・効率性を重視した見解は識者の中にも多い。社会基盤としての交通施設がもたらす長期的な効果ははっきりと目に見えるようなものではないだけに、当面する課題を主張した方が一見堅実であり説得力が高いように見える。しかし、交通の持つ本来の効果を実際より低く見積って需要や採算性に評価が偏るのは長い目で見て国民にとってプラスではない。交通施設は整備後の長い年月にわたって効果を発揮し続けるものであり、このことはたとえ証明することが難しくまたその大きさが不確実であったとしても確かに存在している以上軽視することはできない。

本稿は、都市間交通の効果を短期的な経済性や効率性からではなく、長期的な視点から評価することを目的として行った基礎的な研究の成果について述べるものである。とりあげる内容は、交通整備による地域人口の変遷を長期的・全国的に実証的に調べた研究と、交通施設整備によって都市間・地域間の関係がどのように変化するかを計測する方法に関する研究である。まず2つの研究の趣旨から述べていこう。

3.2 都市間幹線交通の効果に関する研究とその課題

都市間幹線交通が都市や地域に及ぼす効果を計測するための研究は数多く行われているが、大きく分類すると過去のデータを分析することによって一定の傾向を見いだそうとする実証的な研究と、交通と地域の変化とのメカニズムのモデル化を目指すモデル分析的な研究にわけられる。実証的な研究としては、高速道路や新幹線などの高速交通の整備が地域の発達に与えた影響についての研究など近年を対象としたものが多いが、明

治期の鉄道整備と地域の関係を分析した研究^{1) 2)}など過去の交通整備の事後評価を行なったものもある。また、モデル分析的な研究としては産業連関分析を用いたものが多いが、一般均衡分析を用いた研究³⁾、地価関数から便益を求めた研究⁴⁾、統計データを回帰分析等を用いてモデル化した研究⁵⁾などもある。

これらの研究は、着目した対象や年代、分析の方法などはそれぞれ異なるが、いずれも交通施設整備の効果が単に利用者だけでなく、地域に対して広くもたらされていることを示している。

しかし、ストロー効果と呼ばれる逆流現象が存在するという指摘など、交通の専門家の記述においても交通整備が発展をもたらすという考えを否定しているものも少なくない。それらの否定的な見解の多くは定性的あるいは概念的な主張であって、正確なデータに基づいて立証されたものではないが、なかには交通施設の整備の効果が小さい、あるいは効果がマイナスであったとする具体例を示して主張される場合もある⁶⁾。このような主張の場合、事例が伴っているだけに説得力があるかのように見えるが、実際には、ごく限られた対象のごく限られた期間の事例をあげているにすぎない。

我々は、このようにごく少数の事例をもとに、交通施設整備がもたらしている効果を否定するのは適切ではないと考え、長期にわたってしかも多くの事例を網羅的に集めることによって一般論を導いておく必要があると考えた。それが第一に紹介する研究の発想であり、その目的を達成するために、都市間交通整備と人口の関係をデータの得られる最大の長期にわたってわが国の約3200の市町村すべてについて調べた。

その詳しい結果は後述するが、結論から先にいえば、明治期に当時最も近代的な交通であった鉄道を早期に整備したところと遅れたところでは、それから70～100年経った現在において比較してみると歴然とした差が生じているのである。それぞれの市町村には自然的・経済的・社会的に見て様々な条件があるにもかかわらず、例外と言えるもの（すなわち交通を早期に整備したにもかかわらず、整備が遅れたところに比べてその後低迷しているという市町村）はほとんどない。このように全市町村を網羅的に調べて一般的な傾向を示したことによって、もはや少数の事例をあげて交通整備の効果がないと主張することには説得力がないと言えることができるであろう。

もう一方の分析は、都市間の交流可能性の計測方法についてである。上に述べた市町村人口の分析は、それぞれの市町村に交通施設が整備されたか否かによって評価したものであるが、交通の本来の要素を考えるならば、交通の整備によって他都市との間の

「所要時間」がどの程度短縮し、それによってどのような効果がもたらされたかを分析することが次のステップとして考えられる。ところが、そのような分析を行おうとすると、「都市間の所要時間とは一体なんであろうか」という極めて基礎的な問題に行き当たる。都市間交通に関する多くの調査や分析において、「所要時間」は常に重要な役割を担っているが、従来多く用いられてきた最短所要時間(3.4で述べるように厳密な意味での最短所要時間ではない—とりあえず「いわゆる最短所要時間」と呼ぶことにする。)は都市間交通の利便性を測るものとしては実は適切ではない。

例えば、図3.1は東京から各道府県庁所在都市に対しての所要時間を示した図であるが、平成2年の状況を表した下の図の方ではほとんどの都市に対して2～3時間程度であり、大阪や京都と、青森、高知、宮崎などはどれも同じ色になっている。これは、いわゆる最短所要時間で書かれているためであり、昭和55年の図の方で、中国地方よりも九州や四国の値が小さくなっていることなどをみてもこれらの図が都市間の実際の利便性を表しているとは言えないということを感じるであろう。また、都市間の交通流動量を求めるようなモデル作成を考えてもここで示されたような所要時間の値をモデルの変数として用いたのでは合いそうにない。

ところが都市間交通を取り扱ったこれまでの研究や報告ではこのような指標を用いた

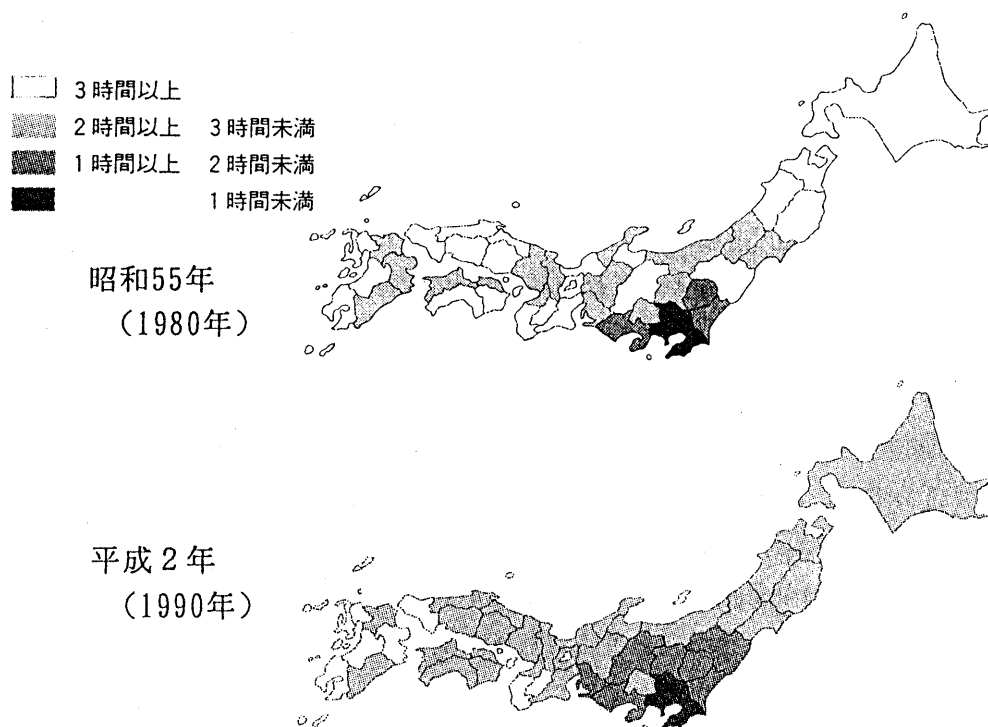


図3.1 東京から各都道府県庁所在都市までのいわゆる「最短所要時間」

ものがほとんどであり、四全総のなかの一日交通圏の定義でも「おおむね3時間で到達できる地域」をいわゆる最短所要時間を用いて算出しているために実感とは異なる感じがする。

その原因がどこにあるのか詳しくは後述するが、一日一便の直通の飛行機があるかどうかで大きく値が変化する指標では、高速道路や新幹線の利便性を正しく評価できないということは直感的にわかるだろう。都市間の所要時間を安易な方法で表していたのは都市間交通の利便性やその効果を正確に示すことができないのである。そこで我々は交通整備による都市間の利便性の変化をより適切に表すことのできる指標について研究し、これらの指標を用いていくつかの計算を行った。それは3.4で紹介する。

3.3 交通施設整備が長期的に及ぼしてきた影響に関する分析

(1) 分析の背景

交通整備が地域に及ぼしてきた影響に関して、まず、少し定性的なことから述べよう。表3.1は、各都道府県の1990年の国勢調査の人口を100年前の1890年と比較して、その増加率の低い県を低い方から順に並べたものである。山陰・四国・北陸の県が多いことがわかる。一方、図3.2は、1890年当時の鉄道網である。東海道本線と東北本線が

表3.1 1890年から1990年への
人口増加率の低い県

島根
徳島
福井
新潟
高知
富山
石川
香川
鳥取
佐賀*
大分
愛媛
和歌山

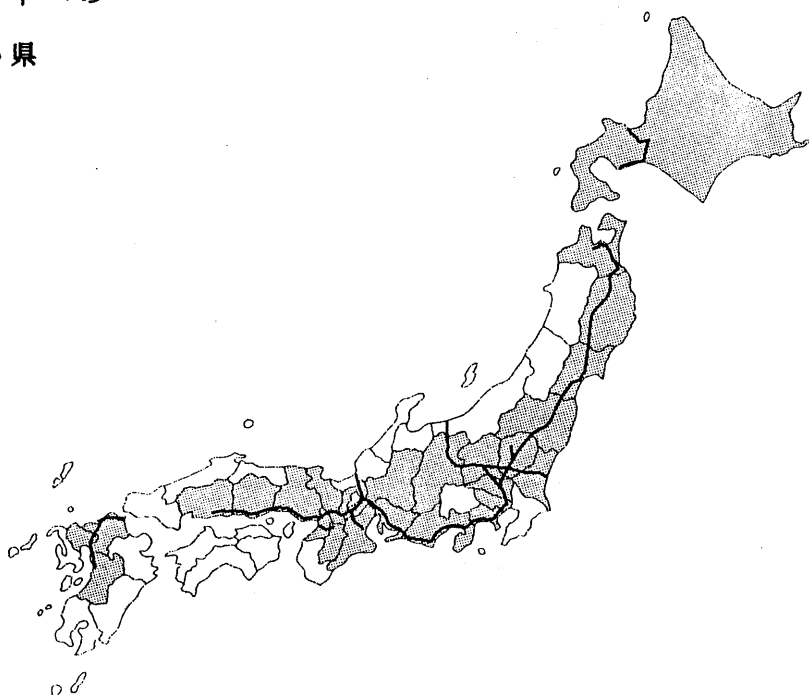


図3.2 1890年当時の鉄道整備状況

全通し、その他の線区の建設が進められているところである。この図で、色濃く塗られた県は、県の中心部（県庁所在都市）まで鉄道が通じていた県で、白地になっているところが鉄道の未整備地域である。山陰・四国・北陸と南九州、西東北などが鉄道整備の遅れた地域であることがわかる。この後、山形・秋田へは奥羽本線が数年後につながっているのに対して、北陸本線が直江津まで開通したのはこれから約25年後の大正4年、山陰本線が全通したのは約50年後であり、四国の鉄道もかなり遅れて整備されている。

さて、表3.1で登場した県を図3.2で見るとちょうど白地の県を選んだかのように並んでいることがわかる。濃い色で塗られている県で表3.1に登場するのは佐賀県1県だけである。この2つの図表は全く別のデータから作られているにもかかわらずほとんど一致しているのである。

さらに、図3.3は、白地となっている県の人口順位を1890年とその30年後(1920年)、50年後(1940年)で比較したものである。例えば、富山県は25位から35位へ、島根県は30位から36位へと後退している。また、千葉県も7位から17位へと後退している。この原因が交通整備のみであると断言することできないが、例えば千葉県の県史には、「わが県は船運が発達していたために鉄道整備の機運が遅れその間に県勢が次第に衰退

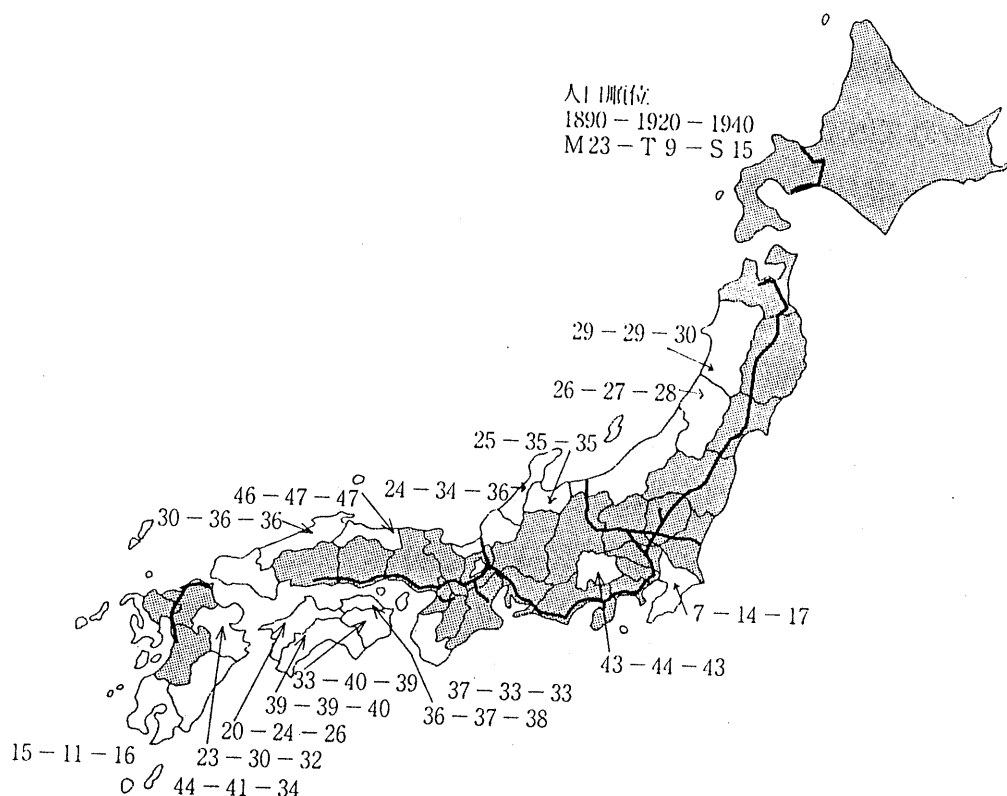


図3.3 1890年当時の鉄道空白県のその後の人口順位の変化

した」という意味の記述があるようにこれらのデータは偶然ではないと思われる。徒歩か船かという鉄道未整備地域と、その何倍ものスピードを持つ鉄道を早期に導入したところとではその後に明らかな差があると言えそうである。

ただし、ここまでのデータでは、必ずしも説得力はない。着眼点をわかりやすく示すために説明したが、サンプル数も少ないし比較した年次も少ないので、交通と地域の消長の関係を科学的に示したとは言い難い。そこで、より正確で多くのデータを用いて検証したのが以下の分析である。

(2) 分析に用いるデータ

分析に用いるデータは、わが国の全市町村の人口と鉄道整備時期及び高速道路整備時期に関するデータである。人口は、「人口統計総覧」における第1回国勢調査(1920年)～第15回国勢調査(1990年)の15時点の5年毎の人口を用いた(ただし、1940年と1950年の間の調査年度は1947年)。この間に合併などによって市町村の数は変化しているがこのデータは全ての時点のデータを1985年時点での市町村分割に組み替えたものである。

また、鉄道整備の時期は、その市町村に最初に鉄道駅が開業した年とし、表3.2に示した資料等を用いて全市町村について調べた。また、高速道路については各市町村にインターチェンジが設置された時期を調べた。

(3) 分析の方法と構成

以上のデータを用いて検証したのは次のような事項である。

① 上記の交通施設が整備されている市町村は、整備されていない市町村と比べて長期的に見て人口が増加していると言えるか。

② 全ての地域において整備の有無による差が存在していると言えるか。

③ かつて同程度の規模であった市町村でも、整備の有無や整備時期の早さによって、その後、差が生じていると言え

表3.2 鉄道開業年を調べる際に用いた
主な資料

鉄道要覧(運輸省地域交通局、1990年)
鉄道百年略史(鉄道図書刊行会、1972年)
全国駅名便覧(日本交通趣味会、1992年)
国鉄全駅全線(主婦と生活社、1983年)
日本国有鉄道監修時刻表
全国道路地図
軽便鉄道(保育社、1982年)

るか。

④ 平均値や集計値ではなく個別にあたって同様の傾向が見いだせるか。

⑤ 約3200の全市町村を調べる以上、例外もあるはずであるが、どの程度の例外があり、それらの市町村はどのような状況にあるか。

①は、いわば常識であって、結果は自明であると言えるかもしれないが、前述したように一部の地域での限られた年代のみの分析を行って反証している例もある⁶⁾ ことなどから、すべてのデータを用いてまず最初に示しておく必要がある。②は、地域別の傾向を見るとともに、①の結果が大都市やその周辺など一部の地域における大きな増加率に左右されたものではないかという点を検証する意味を持っている。③は、主要都市のほとんどが整備有りの市町村に分類されていることを考えると、整備の有無のみの分析では、大きな都市と小さな市町村を比べているに過ぎないという側面もあることを考慮したもので、この分析では、かつて同程度の規模であった市町村どうしを比較している。

次に、上記の3点が平均値または集計値での分析であるのに対して、④⑤は個別の市町村の値を直接分析するものである。④としては、人口の変遷において最も特徴的な市町村として、各都道府県内における人口シェア（都道府県の人口に対するその市町村の人口の割合）を大きく減少させている市町村をピックアップし、それらの市町村における整備の時期を調べている。それによって、早期に整備したにもかかわらず人口シェアを著しく減少させているような市町村がどの程度あるかなどの事実がわかる。⑤は、④で抽出された例外的な市町村について個別に状況を調べるものである。

(4) 交通整備の有無による人口増加率

a) 鉄道

まず、全国の市町村を対象として鉄道のある市町村と無い市町村の人口増加率の推

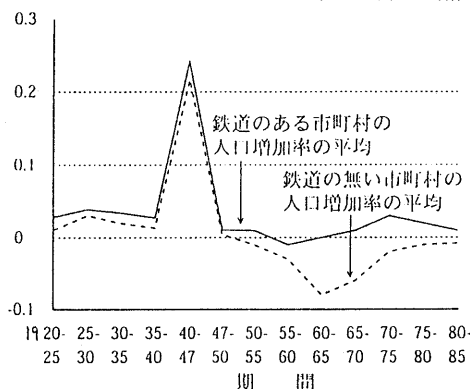


図3. 4 鉄道の有無による市町村の人口増加率（全国）

移を求めたものが図3.4である。この図で「鉄道のある市町村」とは、当該期間以前に鉄道が開通した市町村を指し、例えば1920～25年の人口増加率の場合、1919年以前に鉄道が開通した市町村を鉄道のある市町村として分類している。縦軸は、該当する市町村の人口増加率を平均したものである。なお、沖縄県、東京都の小笠原諸島、鹿児島県の南西諸島の市町村は、地理的特殊性を考えてこの図の対象には含めていない。また、北海道の市町村も、その成立の経緯から、ある一時期に人口が急増する場合があるためこの図の対象には含めていない。さらに、秋田県大潟村も同様の理由により除外した。

図3.4から、すべての時期において鉄道のある市町村が無い市町村の人口増加率を上回っており、全国の一般的傾向としては明らかに両者に差があることがわかる。時期別にみると、戦後、特に1960～1975年において両者の差が顕著になる。なお、1940～1947年の値が突出しているのは、疎開によって人口増加率が著しく高くなった市町村が多いためである。

同様の方法で各地域ごとにも比較した。そのうち東北、関東、九州の場合を図3.5～図3.7に示す。東北、九州ではほぼ一貫して整備有りが整備無しを上回っており、全国の他の地域も同様な傾向を示している。唯一の例外は、図3.6に示している関東における近年の例であり、鉄道の整備市町村が既に高密度となり増加が鈍ったのに対して、自動車の普及

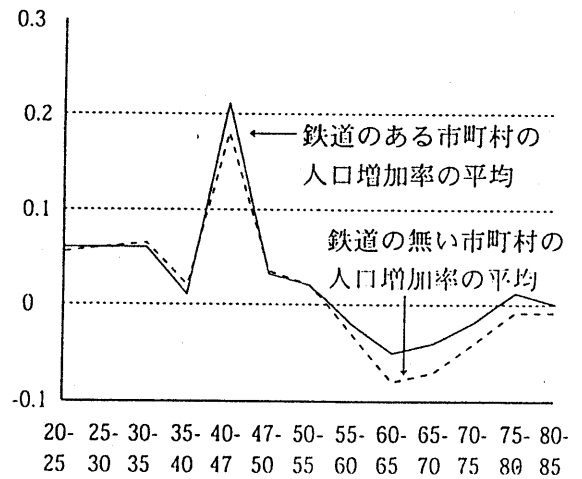


図3.5 鉄道の有無による市町村の人口増加率（東北）

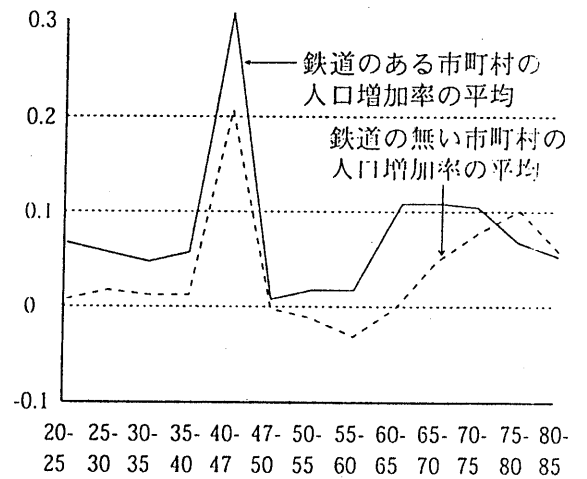


図3.6 鉄道の有無による市町村の人口増加率（関東）

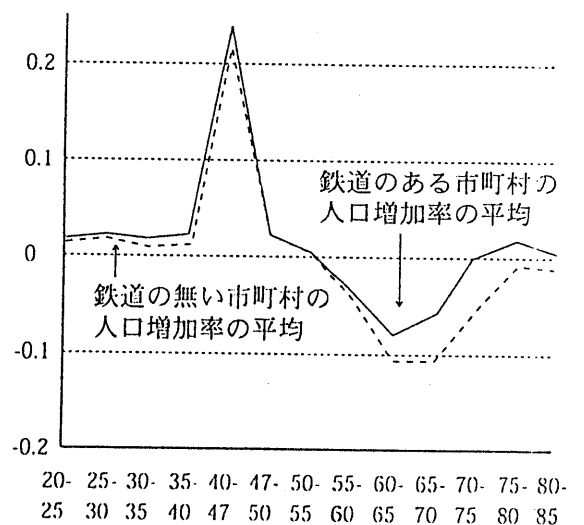


図3.7 鉄道の有無による市町村の人口増加率（九州）

とともに、それ以外の市町村でも人口が増加し始めたことによるものと考えられる。

b) 高速道路

高速道路のインターチェンジの有無による人口増加率を調べたものが図3.8である。この図では、1985年における整備状況によって市町村を3つに分類して、その分類に属する市町村の人口増加率の平均を示している。高速道路と鉄道の両方が整備されている市町村の増加率が高く、両方とも無い場合が低くなっているのはもちろんであるが、図中に実線で示している「高速道路のみが整備されている市町村」において、整備が進んだ1960年以降顕著に伸びており、鉄道でみられた整備の有無による顕著な差が近年では高速道路にみられることが注目される。

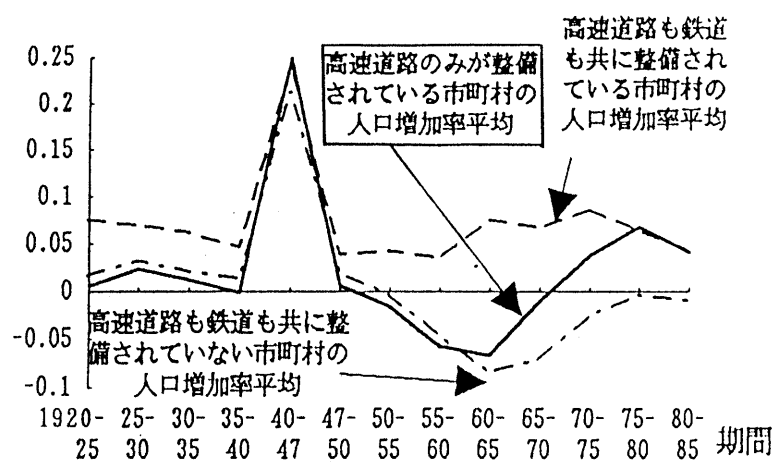


図3.8 高速道路の有無による市町村の人口増加率

(5) 人口規模別にみた分析

次に、全市町村を人口規模と整備時期で分類し、分類ごとに人口の変化を調べた。

人口規模は、第1回国勢調査の行なわれた1920年の段階での市町村の人口規模によって下記のように5段階に分類した。

- ① 10万人以上
- ② 5万～10万人
- ③ 2万～5万人
- ④ 1万～2万人
- ⑤ 1万人以下

また、鉄道の整備時期は、下記のような5段階に分類した。

- I 1910年以前に整備
- II 1911～1920年に整備
- III 1921～1935年に整備
- IV 1936年以降に整備
- V 鉄道の整備が行なわれていない

Iは、人口比較の開始時期までに整備効果が発揮される機会が十分あったと考えられる市町村として、第1回国勢調査の10年前である1910年を設定したものである。主要幹線の多くはこの時期までにほぼ整備されている。IIは、比較の開始時期までに整備された市町村にあたる。全市町村の約40%がこの時期までに整備されている。IIIは、横断路線を含めた幹線網が完成しつつある時期にあたり、1935年までに全市町村の約60%が整備されている。IVは、それ以降現在までに新たに整備された市町村であるが、主に難工事区間を含む路線が開通した程度であり数は少ない。またVは、現在まで未整備の市町村であるが、5類型のなかで最も数が多い。

上記の2つの条件を考慮して5×5のカテゴリーに分類すると、各カテゴリーに属する市町村の数は、表3.3のようになる。なお、整備後廃止された市町村は、当初の整備時期で分類している。

また、ここでは前の分析で除外した北海道等の市町村も含めている。この分析では、最初に全市町村を各カテゴリーに分類しているため、一部の市町村の伸び率の偏りが影響することが少ないためであるが、沖縄県は、地理的のみならず社会的にも特殊であるためこの分析の対象からも除いた。

表3.3 人口規模と鉄道整備時期によって分類した市町村数

		人口規模					合計
		①	②	③	④	⑤	
整備時期	I	57	70	218	238	346	929
	II	2	10	68	117	155	352
	III	0	2	91	178	359	630
	IV	0	0	17	38	109	164
	V	0	0	29	219	871	1119
合計		59	82	423	790	1840	3194

図3.9(その1)～(その5)は、全市町村をこの25のカテゴリー(うち5つのカテゴリーには該当する市町村が無い)に分類し、該当する市町村の合計人口を全国人口に対す

るシェアとして表し、その変遷を表したもので、人口規模の同じ市町村群ごとに描いている。いずれの図においても整備時期が早い市町村ほど人口シェアが増えていることがわかる。とりわけ着目すべきと考えるのは、最も規模の小さい人口規模⑤の市町村の場合である。この人口規模⑤の市町村は、図3.9(その5)からわかるように全体としては人口シェアをしだいに落としているにもかかわらず、早期に整備された市町村に限ってみれば増加している。すなわち、かつて規模の小さかった市町村は、全体的にはその後さらにシェアを減らしているが、早期に整備された市町村についてはそのなかで逆の傾向にある。図3.10は、図3.9(その5)の内容を1920年のシェアを1として書き換えたものであるが、増加率の大きさは、I~Vの時期の順にきれいに並んでおり、早期に整備された市町村ほど人口シェアの伸びが大きいことがわかる。

また、図3.11は、同様の図を全市町村に対して描いたものであるが、この図でも整備時期の順の通りに並んでいる。

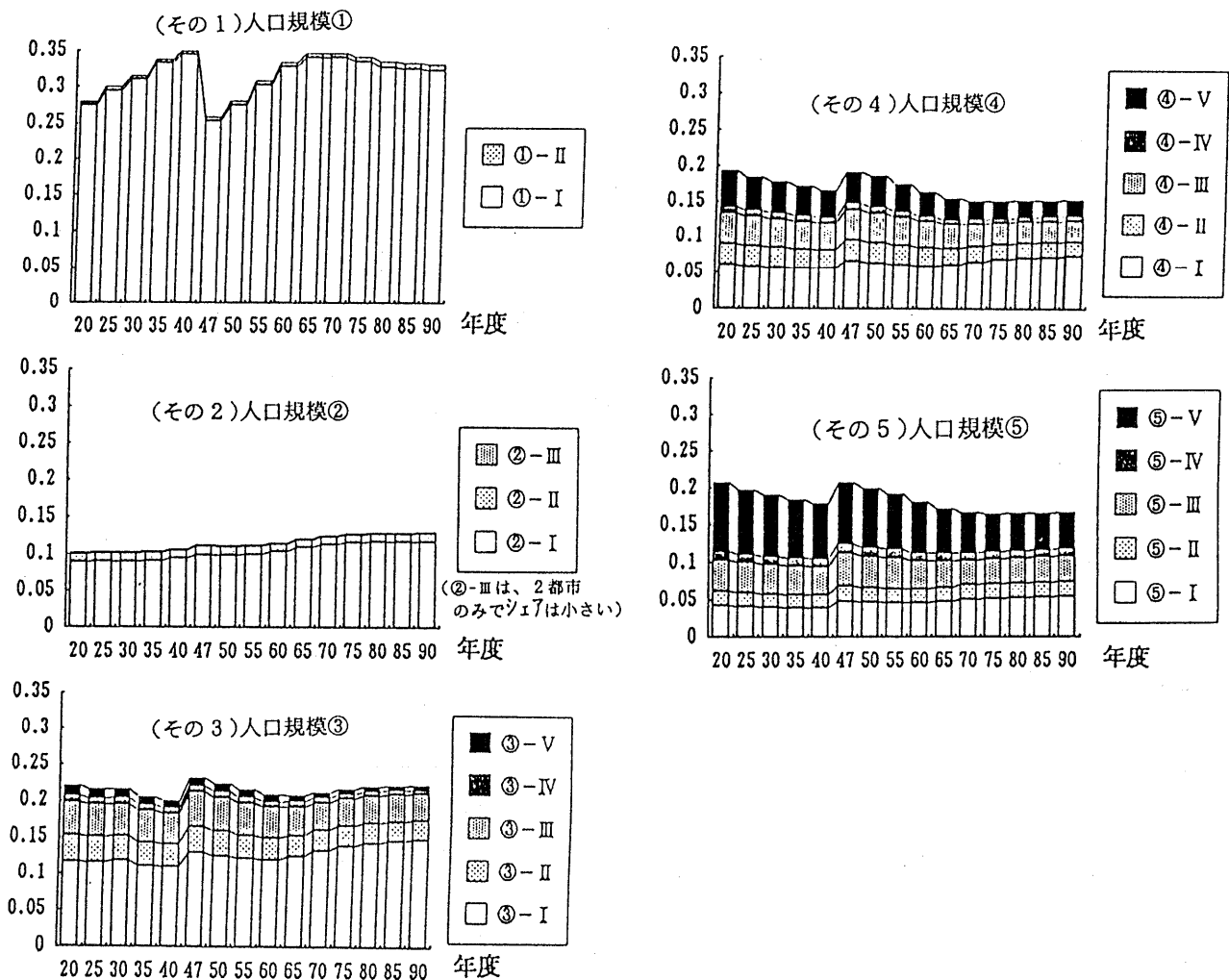


図3.9 各分類に属する市町村の人口シェアの変遷

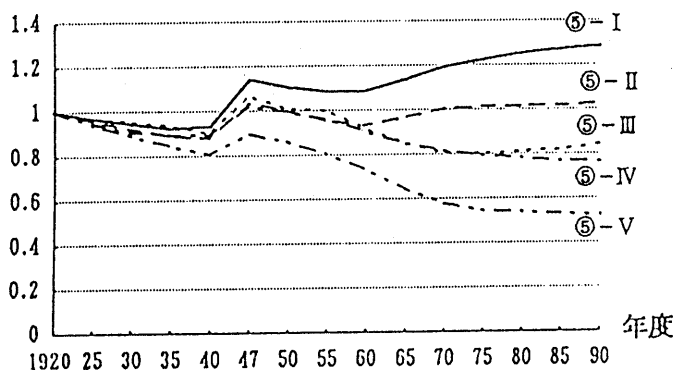


図 3.10 人口規模⑤の市町村において
鉄道整備時期による分類ごと
の人口シェアの変遷
(1920年=1)

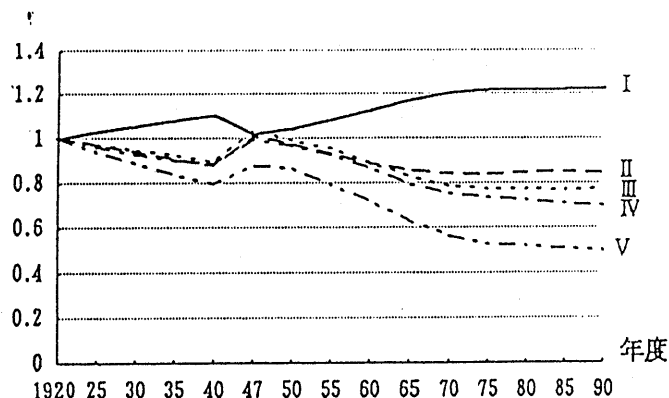


図 3.11 鉄道整備時期による分類ごと
の人口シェアの変遷
全市町村(1920年=1)

(6) 人口シェア減少市町村に関する分析

各市町村を個々に見たとき人口シェアが減少しているのはどのような市町村だろうか。各都道府県内における各市町村の人口シェアを計算し、1920年に対する1985年の比が下位のものを各都道府県の市町村数の10%ずつ抽出した。その市町村を前述したIからVの鉄道整備時期で分類すると表3.4のようになる。各都道府県内での人口シェアの減少の著しい市町村のうち68.4%が未整備市町村であり、全市町村に対する未整備市町村の割合である35.0%を大きく上回っているなど、該当する市町村は未整備または整備の遅れた市町村が多いことがわかる。一方、最も早

表 3.4 人口シェアの減少が著しい市町村の鉄道整備時期
(表中の数値は、該当する市町村の数)

		人口シェア減少市町村の 鉄道整備状況	全市町村の 鉄道整備状況
整 備 時 期	I	21 (6.7%)	929 (29.1%)
	II	19 (6.1%)	352 (11.0%)
	III	34 (10.8%)	630 (19.7%)
	IV	25 (8.0%)	164 (5.2%)
未整備		214 (68.4%)	1119 (35.0%)

い時期である整備時期 I (1910年以前)に整備されていた市町村は21である。1910年と言えば明治末期になるが、それまでには全体の29.1%にあたる929市町村で既に整備されているが、そのうちここにあげられるものはわずか21市町村だけである。

さらに、その市町村名を全て示したのが表3.5であるが、この表をみるとすぐに鉱山のあったまちが多いことに気づく。鉛、亜鉛の秋田県小坂町、タングステンの京都府和知町、銀山の兵庫県生野町、それに福岡県と佐賀県の7市町村は、いずれも炭鉱で栄えたまちである。また、鉱山とは違うが熊本県の坂本村は、多くの集落が荒瀬ダム・瀬戸石ダムの湖底に沈んだ村である。

この他には、東京23区と大阪市もあがっているが、これは、周辺の市町村の人口増加に比較して相対的に両都市の人口シェアが下がっているもので他の市町村の状況とは異なっている。このように、早期に整備されたにもかかわらず、人口シェアの減少が著しい市町村は極めて少なく、しかもそのうちのほとんどは明らかな理由のある市町村であることがわかる。

(7) 人口の変遷の分析のまとめ

以上のように、市町村人口の変遷と交通整備の関係を長期的・全国的なデータを用いて分析し、交通整備が地域の発展に及ぼしてきた影響を実証データによって検証した。この分析は、交通と地域の消長の間因果関係を証明するものではなく、また、経済力

表3.5 早期に鉄道が整備されたにもかかわらず人口シェア減少の著しい市町村

福島県	西会津町	明治43
	高郷村	明治43
	山都町	明治43
秋田県	小坂町 ●	明治42
	協和町	明治37
東京都	東京23区	明治5
神奈川県	山北町	明治22
京都府	和知町 ●	明治43
大阪府	大阪市	明治7
	田尻町	明治30
兵庫県	生野町 ●	明治28
滋賀県	余呉町	明治15
福岡県	添田町 ●	明治36
	穂波町 ●	明治34
	小竹町 ●	明治25
	宮田町 ●	明治35
佐賀県	相知町 ●	明治32
	北方町 ●	明治28
	巖木町 ●	明治32
熊本県	坂本村	明治41
	球磨村	明治41

(●印は、鉱山のあった町)

等の他の要因による影響を完全に除去しての結論ではないが、それぞれに条件の異なる全国の全市町村についてすべての国勢調査年次の人口を調べて結論を導き、しかも例外といえるものが極めて少ないことを示しており、短期的、地域限定的な議論にとどまらざるを得なかったこれまでの研究と比較して説得力の高いものであると考える。

また、データの作成から計算の過程において、複雑な計算や特別な仮定を設けることを避けているので、モデル分析等と比較してわかりやすいものとなっていると考えている。

3. 4 都市間交通における所要時間の分析

(1) 分析の背景と目的

3. 2で述べたように都市間・地域間の交通を取り扱う調査や分析においては、実証的なものにおいても、モデル分析的なものにおいても多くの場合「所要時間（時間距離など他の名称で呼ばれる類似の概念を含めて考える。）」が、その都市間・地域間の交流に対する空間的抵抗を表すものとして用いられる。しかし、この所要時間は重要な役割を果たしているにもかかわらず、実際には適切ではない算出方法がとられている場合が多く、このことがこれらの調査や分析の信頼度にも影響している。

以下では、この都市間・地域間の所要時間の概念について問題点を指摘するとともに、「積み上げ所要時間」と「滞在可能時間」という2つの新たな定義を示しその特徴について述べる。

(2) 都市間交通における所要時間計測の問題点

都市間の空間的抵抗を表す指標としての所要時間は、都市内の分析で用いられる所要時間の概念をそのまま採用することは適当ではない。まず、具体例で示そう。

表3.6は、鳥取→高知間のすべての先着便（その便より遅く出発して、早く到着するような他の便がないもの）について所要時間を示したものである（1991年3月ダイヤ）。最も速い便は大阪経由の航空便で、2時間20分で到着できるが、それ以外には翌日にわ

表3.6 鳥取→高知間の先着便（1991年3月）

鳥取空港発	経 由 地	高知空港着	所要時間
09:45	東京着 10:55 発 13:20	14:40	4:55
13:25	大阪着 14:10 発 14:50	15:45	2:20
15:35	東京着 16:45 発 17:45	19:05	3:30
18:45	東京着 19:55 発 7:20	08:40	13:55

たるものを含めても3便しかなく、しかも所要時間の変動が大きく、経路も同じではない。この表をみると都市間の所要時間は定義することが難しいということがわかるだろう。すなわち、所要時間というのは厳密にはそれぞれの便ごとにしか求められないものであって、「2地点間の所要時間」という値が一義的に存在するわけではない。

一つの定義として最も短い便の所要時間(この表で言えば2時間20分)を採用する方法もあるが、一日一便だけのこの数値が都市間の空間的抵抗を適切に表しているとは言えない。

これに対して、従来最も一般的に用いられてきたのは、結節点間(リンク)ごとの乗車時間を求め、最短経路探索によってOD間の所要時間を得る方法である。この方法は、自動車交通のみを対象とした分析に適しており、また、運行間隔や便ごとの所要時間が比較的均一であるような都市内交通の分析の場合にはある程度の仮定を設けて用いることができるが、運行頻度が低いうえ、便によって乗車時間や乗換地点での待ち時間が大きく変動する都市間交通に用いるのは不適切である。

また、都市間交通を対象としたこれまでの調査や分析では「最短所要時間を用いた」と記しているものも多いが、厳密な意味での最短所要時間を求めるには、利用可能な全ての便と経路について時刻表にあたって所要時間を算出し、そのなかで最短のものを見つける必要があるため、これを全ODについて求めるのは大変な作業である。通常はこのような作業は行わず、上述した最短経路探索で求めたもの(あるいはそれをより簡便に求めたもの)を「最短所要時間」と呼んでいると考えられる。

(3) 積み上げ所要時間

以上のように定義そのものが曖昧であった従来の所要時間の考え方に対して、本稿では2つの考え方を示すが、その第一は「積み上げ所要時間」である。

a) 積み上げ所要時間の定義

都市間の交通では各便の所要時間だけでなく、他の便も含めてそれぞれがどのように分布しているかが重要である。図3.12は、2地点間の移動に関して、横軸に旅行開始時刻、縦軸にその時刻に出発したときの目的地までの所要時間を示したものである。それぞれの便の出発時刻においては、図中の●点の箇所のようにその時刻に出発した場合の所要時間を求めることができるが、その他の時刻を出発時刻としたときに目的地に到着するまでに要する時間は、次の便の出発時刻までの時間が加わって、図中の右下がり

の斜め線のようになる。そこで、各時刻における目的地までの時間を足し合わせたもの、すなわちこの図ののこぎり状の線の下の部分の面積を積み上げ所要時間と定義することとする。

図 3.12 からわかるように、この積み上げ所要時間は、各便の所要時間が小さいほど小さくなることはもちろんであるが、各便の所要時間は同じでも運行頻度が高いほど小さくなり、所要時間と運行頻度の両方を考慮した指標となっている。さらに図 3.13 は、2 地点間にいくつかの交通モードがある場合の例を示したものである。鉄道や航空はの

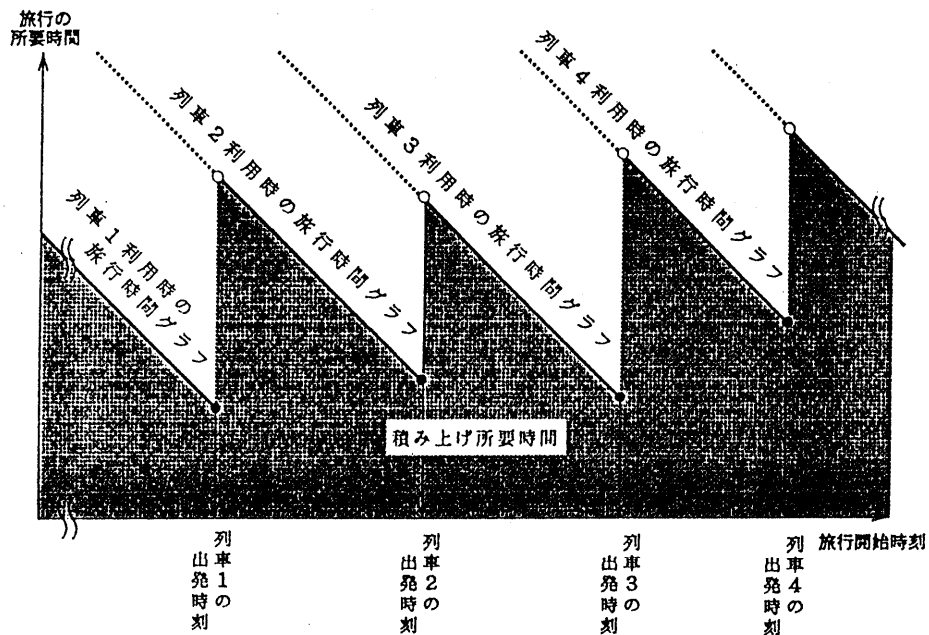


図 3.12 積み上げ所要時間の考え方

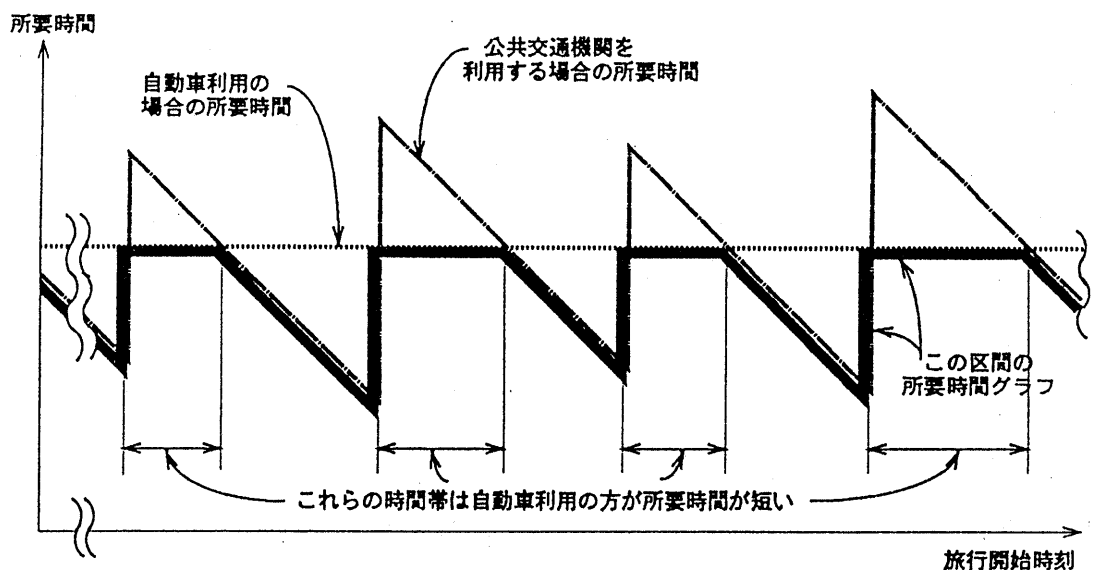


図 3.13 複数の交通モードを考慮した積み上げ所要時間

こぎり状となるのに対して、自動車はいつでも出発することができるため横軸と平行となり、それらを重ねると各時刻ごとの所要時間を太線に示したように得ることができる。従って、このようなミックスモードを考えた場合にも積み上げ所要時間は定義することができ、各モードの特徴が反映されたものとなる。

b) 積み上げ所要時間の算出とその利点の検証

① 分析の概要

積み上げ所要時間は、運行頻度も考慮した全体的な利便性を表しており、直感的にも利点が多いと考えるが、実際のモデル分析に用いたときにも有効である。以下では、西日本の13府県の府県庁所在都市相互間において積み上げ所要時間を計算するとともに、その値を用いて府県間の旅客流動を説明するグラビティタイプのモデルを作成し、同様に作成した最短所要時間を用いたモデルと比較する。

② 積み上げ所要時間の算出

積み上げ所要時間は、運行されているすべての便の運行ダイヤを検索する必要があり、最短経路を求める通常のネットワークプログラムでは算出されない。そこで、路線ごとのすべての便の時刻表をデータとして入力すれば、駅間・空港間の結節関係やそれぞれの路線の運行系統を自動的に判別し、指定した出発時刻ごとに各目的地への到着時刻が求められるプログラムを作成して計算した。

また、比較のために算出した最短所要時間は、最もよく用いられている結節点間の所要時間を用いて最短経路を探索する方法によった。

いずれの指標においても、自動車の所要時間は、道路時刻表（道路整備促進期成同盟会1990年6月発行）により、鉄道、航空機の時刻はJR時刻表（1990年3月版）より求めた。なお、自動車による所要時間は、時刻によらず一定とした。

③ 計算結果とその考察

図3.14、図3.15は、積み上げ所要時間を求めた結果の例を示したもので、この図の太線の下面積が積み上げ所要時間となる。ここでは、通常的生活時間帯を考慮して、6時から21時までの15時間を出発時刻帯としている。図3.14の福岡から鹿児島の場合には、飛行機を用いる場合の所要時間が一番短いだがそれが先着となる時間帯は大きくはな

い。鉄道は、便の出発時刻に近い部分にわずかに先着する時間帯があり、自動車は実所要時間は最も大きいにもかかわらず先着となる時間帯が多い。それぞれのモードの特徴が良く表されていると言える。

また、図 3.15 の宮崎→長崎の場合は、1 日 1 便だけ直行便があるが、その他、大阪で飛行機を乗り継ぐ経路、福岡で鉄道に乗り継ぐ経路、自動車による経路も登場する。

これらの図からは、厳密な意味での最短所要時間も読みとることができるが、1 日のうちのある特別な時刻における値のみを表している最短所要時間は全体の利便性を反映していないことがわかるだろう。また、最もよく用いられておりここでも比較のために算出した最短経路探索によるいわゆる最短所要時間は定義が曖昧であり、この図のどの時間にも該当しない。

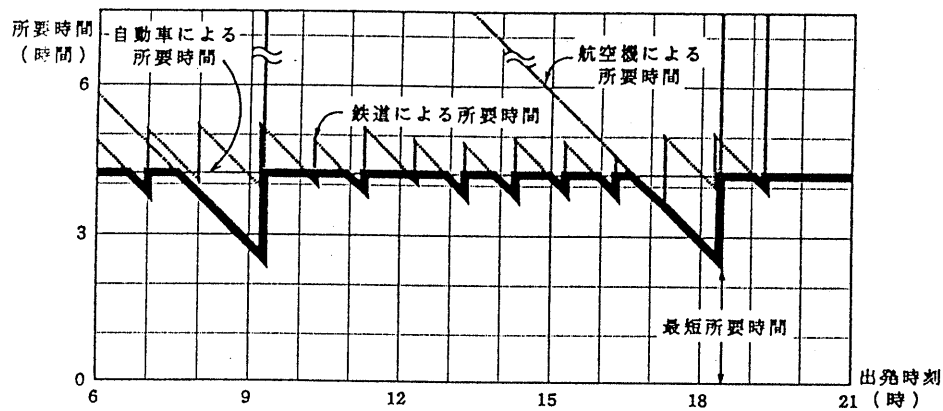


図 3.14 福岡→鹿児島間の積み上げ所要時間

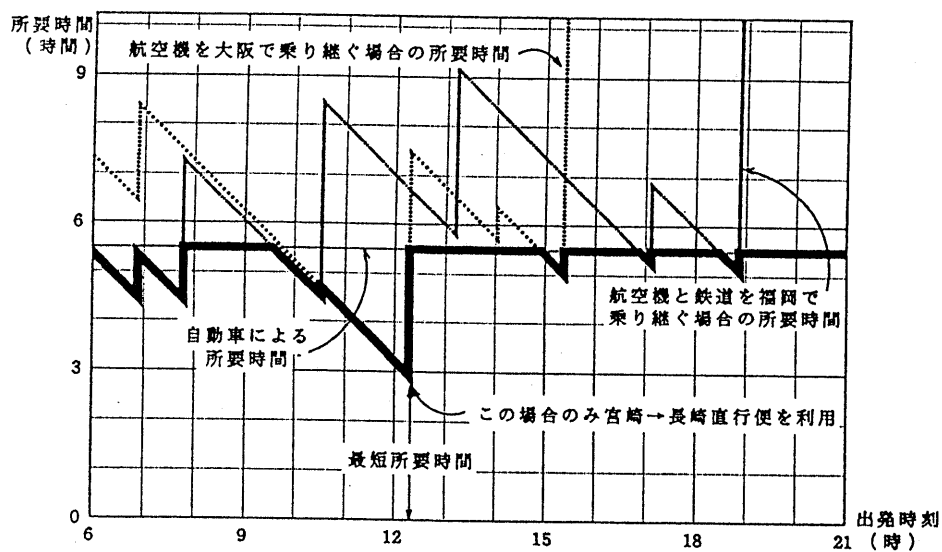
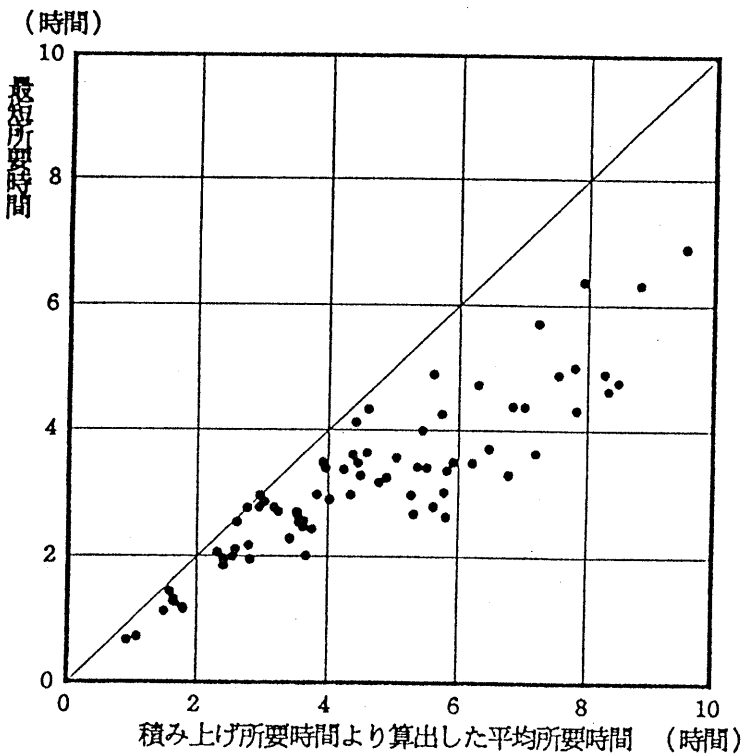


図 3.15 宮崎→長崎間の積み上げ所要時間

それぞれの都市相互間における積み上げ所要時間を求めた結果は表3.7のようになり、これを最短所要時間と比較したものが図3.16である。なお、この表3.7と図3.16では2つの指標を比較しやすくするため、積み上げ所要時間は、積み上げた結果を対象時間帯である15時間で除した値(平均所要時間)を用いている。図3.16をみると、最短所要時間では多くの区間が2～4時間の間に入るのに対して、それらの区間の積み上げ所要時間はかなりばらついていることがわかる。これは、積み上げ所要時間では自動車の利便性や、航空・鉄道の便数の違いが反映されているからである。

表3.7 積み上げ所要時間より算出した平均所要時間

		目的地												
		大阪	鳥取	松江	岡山	広島	山口	福岡	佐賀	長崎	熊本	大分	宮崎	鹿児島
出 発 地	大阪	3:37	4:40	1:31	2:27	4:31	3:52	4:55	6:13	5:18	5:23	6:00	7:02	
	鳥取	3:36	2:48	3:11	4:22	5:36	6:17	7:12	8:20	7:55	8:18	9:08	9:46	
	松江	4:52	2:50	3:34	3:18	4:26	5:34	6:26	7:44	6:57	7:29	7:45	8:21	
	岡山	1:29	3:10	3:31	1:06	2:51	2:32	3:41	5:26	4:21	4:14	7:11	7:20	
	広島	2:20	4:21	3:13	1:03	1:51	1:41	2:47	4:21	3:27	3:21	6:03	5:57	
	山口	4:09	5:37	4:22	2:44	1:44	1:47	2:33	3:58	3:12	3:30	5:32	5:27	
	福岡	3:37	6:18	5:39	2:32	1:38	1:47	0:55	2:26	1:39	2:37	3:41	3:39	
	佐賀	4:50	7:14	6:29	3:58	2:46	2:36	0:55	1:41	1:34	3:12	3:41	3:39	
	長崎	6:11	8:37	7:50	6:01	4:31	3:56	2:21	1:37	1:41	2:52	4:30	5:15	5:01
	熊本	5:25	7:55	7:03	4:48	3:34	3:16	1:36	1:35	3:00	3:02	2:58	2:46	
	大分	5:13	8:20	7:35	4:43	3:28	3:33	2:33	3:18	4:42	2:59	4:14	5:46	
	宮崎	5:36	8:31	7:53	6:28	5:45	5:28	3:38	3:59	5:17	2:56	4:14	2:18	
	鹿児島	6:29	9:20	8:10	7:03	5:41	5:25	3:35	3:52	5:02	2:44	5:46	2:17	



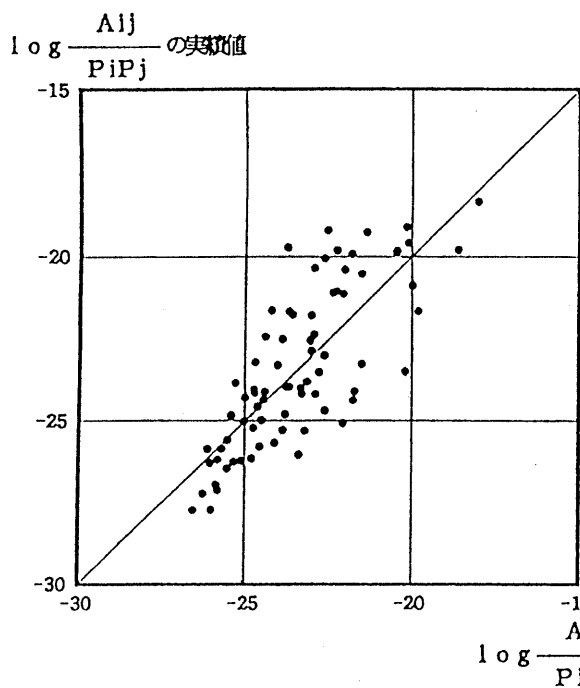
④モデル分析による比較

「積み上げ所要時間」と「最短所要時間」のそれぞれを変数として、13府県間の旅客ODを説明するグラビティモデルを作成してその適合度を調べた。その条件と結果は表3.8に示したが、積み上げ所要時間の方が大きな相関係数が得られている。(表中では「滞在可能時間」を用いたモデルについても記しているがこれについては後述)

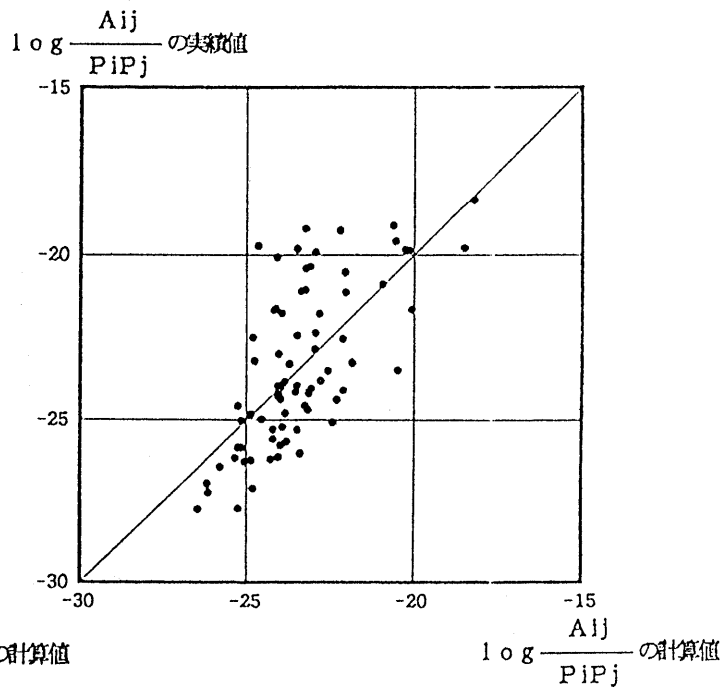
図3.16 最短所要時間と積み上げ所要時間

表 3. 8 モデル分析による比較の方法

基本式： $A_{ij} = \alpha \cdot \frac{P_i \cdot P_j}{t_{ij}^\beta}$		
ただし： A_{ij} : 府県間旅客輸送人員（全機関） 単位：千人／年 （昭和63年度 旅客地域流動調査： 運輸省運輸政策局情報管理部編 （財）運輸経済研究センター発行. 1990. 3） P_i, P_j : 府県人口 単位：人 t_{ij} : それぞれの所要時間の定義により算出した所要時間 α, β : パラメータ		
計算方法： 基本式の両辺の対数をとった下式を用いて、線形の回帰分析を行う。 この際、 t_{ij} は区間 ij と区間 ji の平均をとる。 $\log \frac{A_{ij}}{P_i \cdot P_j} = a + b \cdot \log t_{ij}$		
計算結果： 積み上げ所要時間より算出した 平均所要時間を用いた場合 $a = -18.31$ $b = -3.65$ $R = -0.7803 (R^2 = 0.609)$	滞在可能時間より算出した 平均所要時間を用いた場合 $a = -17.75$ $b = -3.99$ $R = -0.7951 (R^2 = 0.632)$	最短所要時間を用いた場合 $a = -19.67$ $b = -3.52$ $R = -0.6767 (R^2 = 0.458)$



(その1) 積み上げ所要時間によるモデルの適合性



(その2) 最短所要時間によるモデルの適合性

図 3. 17 モデル分析結果

図3. 17(その1)(その2)は、モデルの適合度をより詳しくみるために、モデル式から算出した計算値と実績値の分布をそれぞれの場合について示したものである。詳しい説明は省略するが、各ODに対する実績値と計算値を調べていくと、最短所要時間の値が前述したように2～4時間のところに多く集中しているため、モデルによる計算値も集中して、実績値のばらつきを表現できていない。それに対して積み上げ所要時間の方では実績値に近づく方向に計算値が改善されている。

⑤ 積み上げ所要時間の利点

積み上げ所要時間は、運行頻度も加味した指標で、モデル分析においても有効な指標であることが示された。この指標を用いれば、航空、鉄道、自動車のミックスモードによる所要時間の算出が可能であり、高速道路整備による利便性向上や、鉄道の輸送力増強による運行頻度の改善など、最短所要時間には反映されにくい交通整備事業の評価を行うことができるなど、従来の指標の欠点の多くを補っている。

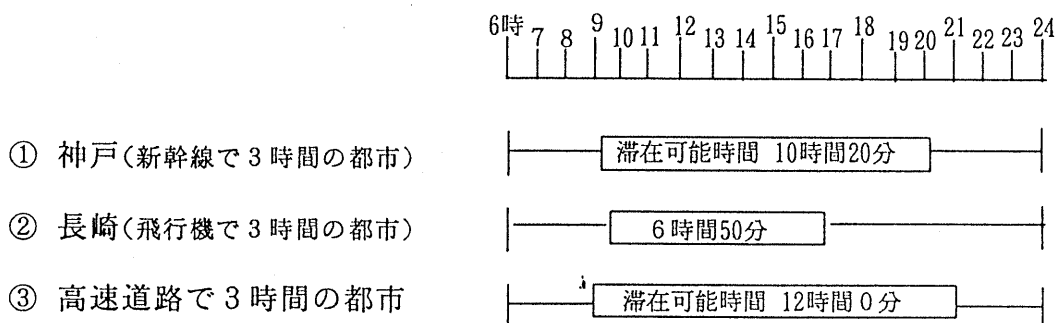
(4) 滞在可能時間

積み上げ所要時間と同様の利点を持つ指標として「滞在可能時間」という考え方について以下に説明する。滞在可能時間は、出発地を、ある一定の時刻（例えば朝6時）以降に出発して、ある一定の時刻（例えば同日の深夜24時）以前に再び出発地に帰着する際に、目的地において滞在することが可能な時間と定義するものである。

この考え方は、2都市間の交通の利便性の向上を示す際などにこれまでも用いられ

表3.9 所要時間と滞在可能時間

東京への所要時間が、①新幹線で約3時間の都市として「神戸」、②飛行機で約3時間の都市として「長崎」（都市内から空港までのバスの所要時間とチェックインタイムを含む）を選び、それぞれの都市からのダイヤを用いて東京における滞在可能時間を求めると下記ようになる。自動車はダイヤとは関係なくいつでも出発できるので、③高速道路で約3時間の都市は、特に都市を特定する必要はない。



ることがあったが、我々はこの指標が、運行頻度の影響や乗り換え地点での待ち時間が考慮された実質的な所要時間を反映するものであり、都市間の空間的抵抗を表す指標として有効であることをいくつかの分析によって示した。その内容は、文献7)などで述べているが、ここでは表3.9を用いて直感的にわかる利点を簡単に説明する。表3.9は、出発してから到着するまでに必要な時間がほとんど同じ都市間において、6時以降に出発して24時までに戻ってくる場合の目的地での滞在可能時間を算出した例である。神戸と長崎はいずれも都市の中心部から東京まで約3時間かかるが、実際のダイヤに従ってどの程度東京で滞在できるかを計算してみると、神戸の場合には10時間20分であるのに対して、長崎は6時間50分である。また、高速道路で東京まで3時間の都市ならば、9時から21時まで滞在できるので12時間となる。

このように滞在可能時間は単純な定義であるにもかかわらず、モードによって運行可能な時間帯や運行頻度が異なるという都市間交通の特徴が加味されるため、その都市間の利便性をよく反映したものとなっているのである。また、図3.18に示すように積み上げ所要時間との相関をとると極めて高いこともわかっており、さらに、前節で説明したモデルによる検証においても最短所要時間よりも明らかに良い精度を得ている。

定義から考えると、出発時刻や帰着時刻を変更した場合に、結果が大きく変わってくるようにみえるが、通常の移動を考えて6時以降に出発して24時までに帰着するという時間設定の場合に都市間の利便性を良く反映しており、またこれらの設定時刻を変更した分析も行ったが、この指標の実用性に大きな影響を与えるようなものではなかった⁸⁾。

このように滞在可能時間は、直接的な意味は「日帰りするときには目的地で滞在することが可能な時間」であるが、都市間の空間的抵抗を表す指標としてかなり有効であることが確かめられたため、指標の意味が理解しやすいこと、計算時間が積み上げ所要時間より格段に短いことなどから実用的な意味において利点が多い。

(5) 滞在可能時間を用いた分析

滞在可能時間は、都市間交通の利便性を測る尺度として様々な場合に用いることができる。これまでに計算した値の中から、1990年における全国の都道府県庁所在都市相互間の滞在可能時間を表3.10(その1)(その2)に示した。最短所要時間による利便性の表現よりも実感に近い値がそれぞれの都市間で得られていることがわかれると思う。さらに、表3.11、表3.12は、この指標を用いてわが国の都市間交通の利便性の変遷を

表したもので、1898年(明治31年)から1990年(平成2年)までのうちの5年次において滞在可能時間を計算し、その値が10時間以上となった年、3時間以上となった年をそれぞれ示したものである。都市間の利便性が次第に高まっていった様子がわかることはもちろんであるが、わが国の国土構造における交通利便性のバランスなども読みとることができる。この分析については、文献9)でより詳しく述べている。

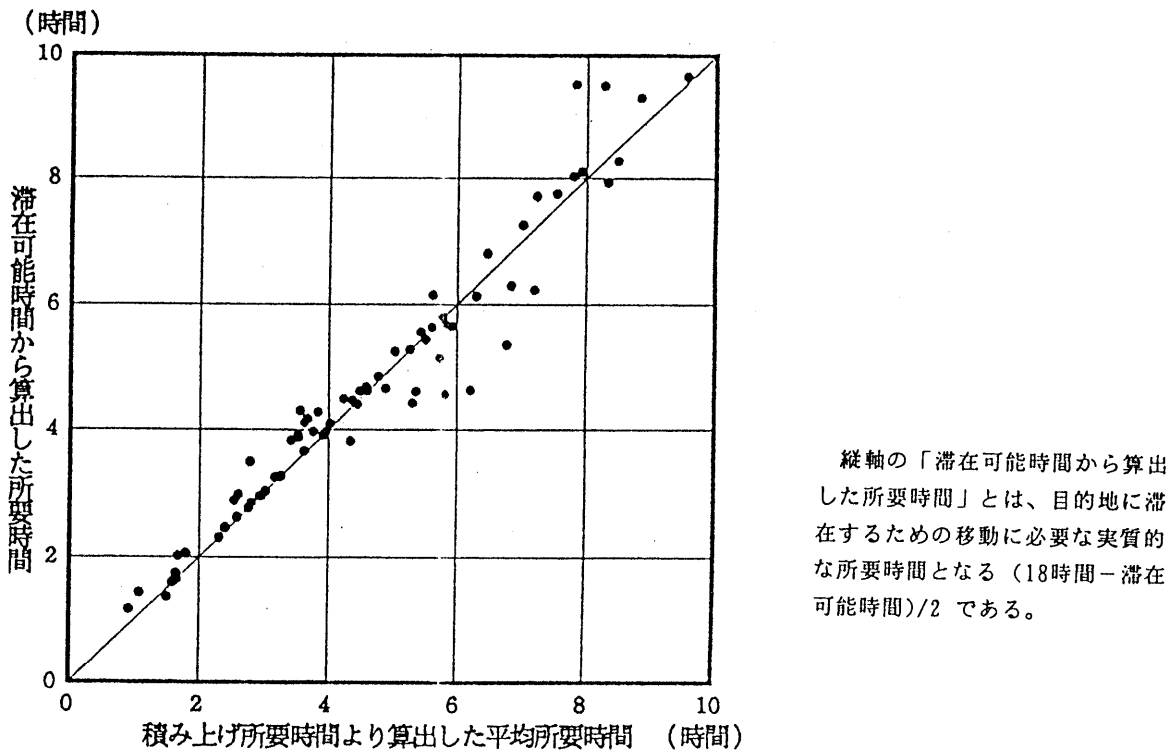


図3.18 滞り可能時間と積み上げ所要時間の比較

表 3.10(その2) 都道府県庁所在都市間の滞在可能時間(1990年) -- 2

訪 究	大津	京都	大阪	神戸	奈良	和歌山	鳥取	松江	岡山	広島	山口	徳島	高松	松山	高知	福岡	佐賀	長崎	熊本	大分	宮崎	鹿児島
札幌	6:56	5:50	5:50	5:16	4:06	4:06	4:06	4:06	4:06	4:06	4:06	4:21	4:06	4:06	4:06	4:36	4:06	3:27	3:42	1:30	1:54	1:54
青森	5:50	5:34	4:04	4:04	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10	3:00	3:00	3:00	3:00	3:00	3:00	3:00	3:00	3:00	3:00
盛岡	7:35	7:35	6:55	6:55	4:34	4:34	4:34	4:34	4:34	4:34	4:34	4:34	4:34	4:34	4:34	4:34	4:34	4:34	4:34	4:34	4:34	4:34
仙台	5:15	5:15	5:15	5:15	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10
秋田	5:11	7:30	7:23	6:37	3:36	3:36	3:36	3:36	3:36	3:36	3:36	3:36	3:36	3:36	3:36	3:36	3:36	3:36	3:36	3:36	3:36	3:36
山形	7:23	8:22	7:22	6:37	4:53	4:43	4:43	4:43	4:43	4:43	4:43	4:43	4:43	4:43	4:43	4:43	4:43	4:43	4:43	4:43	4:43	4:43
福島	7:34	8:22	7:31	6:35	5:49	5:24	5:24	5:24	5:24	5:24	5:24	5:24	5:24	5:24	5:24	5:24	5:24	5:24	5:24	5:24	5:24	5:24
水戸	7:50	8:22	7:31	6:35	6:22	5:56	5:56	5:56	5:56	5:56	5:56	5:56	5:56	5:56	5:56	5:56	5:56	5:56	5:56	5:56	5:56	5:56
宇都宮	6:41	7:44	7:44	6:06	5:43	4:09	4:09	4:09	4:09	4:09	4:09	4:09	4:09	4:09	4:09	4:09	4:09	4:09	4:09	4:09	4:09	4:09
前橋	9:45	10:30	9:21	8:26	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42
浦和	8:59	9:49	8:57	8:13	7:41	6:50	6:50	6:50	6:50	6:50	6:50	6:50	6:50	6:50	6:50	6:50	6:50	6:50	6:50	6:50	6:50	6:50
千葉	11:12	12:08	10:51	10:04	9:44	9:05	9:05	9:05	9:05	9:05	9:05	9:05	9:05	9:05	9:05	9:05	9:05	9:05	9:05	9:05	9:05	9:05
東京	10:31	10:37	9:45	9:23	9:23	8:01	8:01	8:01	8:01	8:01	8:01	8:01	8:01	8:01	8:01	8:01	8:01	8:01	8:01	8:01	8:01	8:01
横浜	6:04	6:27	7:07	5:27	5:16	5:10	5:10	5:10	5:10	5:10	5:10	5:10	5:10	5:10	5:10	5:10	5:10	5:10	5:10	5:10	5:10	5:10
新潟	8:52	8:52	8:52	8:52	8:52	6:18	6:18	6:18	6:18	6:18	6:18	6:18	6:18	6:18	6:18	6:18	6:18	6:18	6:18	6:18	6:18	6:18
富山	10:11	10:11	10:11	10:11	10:11	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46
金沢	11:49	11:49	11:49	11:49	11:49	9:28	9:28	9:28	9:28	9:28	9:28	9:28	9:28	9:28	9:28	9:28	9:28	9:28	9:28	9:28	9:28	9:28
福井	6:58	6:58	6:58	6:58	6:58	5:33	5:33	5:33	5:33	5:33	5:33	5:33	5:33	5:33	5:33	5:33	5:33	5:33	5:33	5:33	5:33	5:33
甲府	7:05	7:05	7:05	7:05	7:05	5:04	5:04	5:04	5:04	5:04	5:04	5:04	5:04	5:04	5:04	5:04	5:04	5:04	5:04	5:04	5:04	5:04
長野	13:58	14:40	13:58	12:47	12:08	11:00	11:00	11:00	11:00	11:00	11:00	11:00	11:00	11:00	11:00	11:00	11:00	11:00	11:00	11:00	11:00	11:00
岐阜	11:41	12:33	11:41	11:22	11:22	9:41	9:41	9:41	9:41	9:41	9:41	9:41	9:41	9:41	9:41	9:41	9:41	9:41	9:41	9:41	9:41	9:41
静岡	15:06	15:48	14:52	13:54	13:38	12:23	12:23	12:23	12:23	12:23	12:23	12:23	12:23	12:23	12:23	12:23	12:23	12:23	12:23	12:23	12:23	12:23
名古屋	12:30	13:09	12:30	11:27	11:00	9:57	9:57	9:57	9:57	9:57	9:57	9:57	9:57	9:57	9:57	9:57	9:57	9:57	9:57	9:57	9:57	9:57
津	---	16:21	16:06	15:18	15:07	13:23	13:23	13:23	13:23	13:23	13:23	13:23	13:23	13:23	13:23	13:23	13:23	13:23	13:23	13:23	13:23	13:23
大津	17:05	16:42	16:42	16:46	15:10	15:06	15:06	15:06	15:06	15:06	15:06	15:06	15:06	15:06	15:06	15:06	15:06	15:06	15:06	15:06	15:06	15:06
京都	15:56	16:38	16:06	16:46	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45
大阪	14:56	15:17	16:06	16:46	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45	13:45
神戸	14:01	15:51	15:27	13:43	13:43	13:43	13:43	13:43	13:43	13:43	13:43	13:43	13:43	13:43	13:43	13:43	13:43	13:43	13:43	13:43	13:43	13:43
奈良	12:43	13:14	14:07	13:09	13:40	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
和歌山	6:50	9:05	6:50	6:50	6:47	5:16	5:16	5:16	5:16	5:16	5:16	5:16	5:16	5:16	5:16	5:16	5:16	5:16	5:16	5:16	5:16	5:16
松江	6:34	8:07	6:34	6:34	6:34	6:34	6:34	6:34	6:34	6:34	6:34	6:34	6:34	6:34	6:34	6:34	6:34	6:34	6:34	6:34	6:34	6:34
岡山	13:16	14:10	15:12	14:36	12:45	12:27	12:27	12:27	12:27	12:27	12:27	12:27	12:27	12:27	12:27	12:27	12:27	12:27	12:27	12:27	12:27	12:27
広島	11:43	12:28	13:29	12:44	11:08	10:49	10:49	10:49	10:49	10:49	10:49	10:49	10:49	10:49	10:49	10:49	10:49	10:49	10:49	10:49	10:49	10:49
山口	7:46	9:47	9:47	9:47	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46	7:46
徳島	8:47	9:47	9:47	9:47	8:05	8:45	8:45	8:45	8:45	8:45	8:45	8:45	8:45	8:45	8:45	8:45	8:45	8:45	8:45	8:45	8:45	8:45
高松	10:40	11:32	12:01	12:01	10:01	9:46	9:46	9:46	9:46	9:46	9:46	9:46	9:46	9:46	9:46	9:46	9:46	9:46	9:46	9:46	9:46	9:46
松山	6:57	8:52	8:52	8:52	5:58	5:58	5:58	5:58	5:58	5:58	5:58	5:58	5:58	5:58	5:58	5:58	5:58	5:58	5:58	5:58	5:58	5:58
高知	7:24	8:24	8:54	8:24	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15
福岡	9:01	10:05	11:15	10:05	8:16	7:52	7:52	7:52	7:52	7:52	7:52	7:52	7:52	7:52	7:52	7:52	7:52	7:52	7:52	7:52	7:52	7:52
佐賀	6:39	7:49	9:25	7:49	6:19	5:50	5:50	5:50	5:50	5:50	5:50	5:50	5:50	5:50	5:50	5:50	5:50	5:50	5:50	5:50	5:50	5:50
長崎	4:10	5:27	7:49	5:27	4:10	3:58	3:58	3:58	3:58	3:58	3:58	3:58	3:58	3:58	3:58	3:58	3:58	3:58	3:58	3:58	3:58	3:58
熊本	5:25	6:25	7:53	6:25	5:25	5:25	5:25	5:25	5:25	5:25	5:25	5:25	5:25	5:25	5:25	5:25	5:25	5:25	5:25	5:25	5:25	5:25
大分	7:42	7:42	9:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42	7:42
宮崎	6:17	6:27	8:37	6:27	6:17	6:17	6:17	6:17	6:17	6:17	6:17	6:17	6:17	6:17	6:17	6:17	6:17	6:17	6:17	6:17	6:17	6:17
鹿児島	5:15	5:35	6:25	5:35	4:30	4:30	4:30	4:30	4:30	4:30	4:30	4:30	4:30	4:30	4:30	4:30	4:30	4:30	4:30	4:30	4:30	4:30

3. 5 おわりに

本稿では、都市間交通整備が地域に与える影響を示すために行った2つの分析について述べた。分析は、いずれもきわめて基礎的だが従来詳しく論議されていなかったものであることからわかるように、都市間交通の整備効果に関する分析には基礎的な部分で解明すべき点は多い。

これらの分析を通じて主張したかったのは、第一には、都市間交通は、国土構造に対して長期的な影響を及ぼすなど都市内交通とは異なる役割と特徴を持っているのであって、都市内交通と同様の基準で議論をすることはできないという点であり、第二は、このような長期的な効果を評価することに対して消極的な見解の多くは、定性的・概念的な根拠にのみ基づいたものであって、正確なデータを提示すれば効果は確実に存在していることがわかるはずであるということである。

これからの交通整備は、交通量が多いから、採算が見込めそうだからという論理では整備できない。社会基盤としての交通の役割を正しく評価するということから交通整備の根拠が示されなければならないということをもう一度確認しておきたい。

【参考文献】

- 1) 鐵道院：本邦鐵道の社會及經濟に及ぼせる影響、博文館、1916
- 2) 武知京三、日本の地方鐵道網形成史－鐵道建設と地域社会－、柏書房、1990
- 3) 森杉壽芳、林山泰久：明治・大正期鐵道網形成の社会的便益、土木学会論文集 NO.440 / IV-16、pp71 ~80、1992
- 4) 肥田野登、林山泰久、山村能郎：都市間交通施設整備がもたらす便益と地価変動、土木学会論文集 NO.449 / IV-17、pp67~76、1992
- 5) 竹内研一、武林雅衛、塩本和久：鐵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、土木計画学研究・論文集NO.10、pp263~270、1992
- 6) 石川達二郎：高速鐵道体系の地域への適応、都市と高速交通、P22、日本都市学会編、1985

【分析の内容に直接関係する文献】

- 7) 中川大、加藤義彦：都市間交流に対する空間抵抗を表す指標としての所要時間と

滞在可能時間、高速道路と自動車第33巻第12号、pp21～30、1990

8) 波床正敏、天野光三、中川大、長谷川強：「滞在可能時間」と「積み上げ所要時間」の特徴と都市間の交流可能性、土木計画学研究・講演集、pp513～520、1992

9) 中川大、波床正敏、加藤義彦：交通網整備による都市間の研究、土木学会論文集No.482/IV-22、pp47-56、1994