

交通ネットワーク重心の変遷に関する研究

岐阜大学 正会員 小池 淳司
学生員○飯島 千歩

1. はじめに

首都である東京はその機能上、全国からの利便性に優れている必要性があったために、従来東京を起点とする交通整備が行われてきた。しかし、首都機能移転、国際ハブ空港等の大規模で唯一性のある公共プロジェクトの実施地における交通の利便性としては、所要時間の短縮と共に、全国各地から利用するために公平性も重要であると思われる。この観点から、これまではこれら公共プロジェクトの実施候補地として人口の重心が提案されてきた。しかしこの重心には、交通機関の整備状況や地理的要因が考慮されていない。

そこで本研究では以上の様な問題点を考慮した新たな重心の概念として、これまでの実距離に対し時間距離（すなわち所要時間）を用いた交通ネットワーク重心を定義することを第一の目的とする。そして、この交通ネットワーク重心を過去から将来へと時系列で計測することで、国土計画の交通整備の方向性と進行状況を、把握することが出来ると思われる。また、将来の交通ネットワーク重心地を計測することは、今後の交通ネットワークの構築に対して、何らかの提案が可能となるであろう。以上のことについて考察することを最終目的とする。

2. 交通ネットワーク重心の定義

本研究で新たに定義する交通ネットワーク重心とは、従来が実距離座標で求めている重心を、時間距離座標で求めることを基本としている。この時間距離座標とは、従来より清水¹⁾によって提案されているMDSによる時間地図の作成手法を用いる。ここで、交通ネットワーク重心の持つ性格上、位相の破壊がおこらないことが条件となるために写像関数として、アファイン変換と写影変換を用いることが可能であるが、計算の簡略化のため本研究ではアファイン変換を用いた。そこで本研究で提案する交通ネットワーク重心の計測は以下の手順に従って行う。

- 1) 対象となる各都市間の所要時間データから写像関数の特定化を行い都市の時間距離座標を求める。
- 2) この座標に、各都市の人口を重みとして与えることで交通ネットワーク重心を計測する。
- 3) この際重心は、時間地図座標系なので写像関数の逆関数を用いて実距離座標系における交通ネットワーク重心を求める。

これらの重心計測方法は以下の様に定式化できる。

$$X = f^{-1} \left(\frac{\sum f(X_i, Y_i) n_i}{\sum n_i}, \frac{\sum g(X_i, Y_i) n_i}{\sum n_i} \right)$$

$$Y = g^{-1} \left(\frac{\sum f(X_i, Y_i) n_i}{\sum n_i}, \frac{\sum g(X_i, Y_i) n_i}{\sum n_i} \right)$$

(X_i, Y_i) : 都市の実座標

$f(), g()$: 写像関数

(X, Y) : 実座標交通ネットワーク重心地

n_i : 都市 i の人口

3. 我が国における交通ネットワーク重心の変遷

今回、交通ネットワークとして鉄道を例にとり、沖縄を除く46都道府県庁所在地を対象に、重心の計測を行った。以下の表-1は鉄道の中でも輸送力が圧倒的に高い新幹線の整備計画の変遷を示す。

表-1 鉄道整備の変遷

	一般	建設
1963		東海道新幹線開業
70	全国新幹線鉄道整備法成立	
72		新幹線大阪-岡山間開業
75		博多まで山陽新幹線前線開通
77	整備新幹線の工事を国鉄経営危機を理由に全面凍結	
82		東北・上越両新幹線大宮から暫定開業
83		青函トンネル導坑貫通
87	国鉄からJR	
	整備新幹線工事の凍結を解除	
91	新幹線整備五線の予算面での合意	現状の新幹線営業路線の始発が全て東京となる
92	高崎・長野・富山・金沢・糸魚川・魚津・盛岡・青森・八代・西鹿児島	
	の三線五区本格着工	

3-1 過去の鉄道ネットワーク重心

過去の時点として、昭和50、60年の重心を求めた。

【図-5】参照 この二つの重心の位置が近いことから、交通整備状況に変化が無いように見えるが、昭和50年の重心は、図-1の時間地図の歪みから、東海道・山陽両新幹線の開業【表-1】と人口の太平洋側への著しい集中からこの位置にきたと考えられる。昭和60年においては、人口の重心とほぼ同じ位置にある。これは図-2の時間地図にあまり歪みが見られないことから東北・上越両新幹線が暫定開業【表-1】し、南北のバランスが現時点の整備状況においては保たれたことが原因として考えられる。この様に、実際には二時点における交通整備の進行状況は異なることが時間地図を用いることでわかる。

3-2 現在の鉄道ネットワーク重心

現状として、平成2年のネットワーク重心は、三重県

南部となった。【図-5】参照 これは図-3の時間地図が他と比べ大きく歪んでいることから、東北・北海道地方並びに、日本海側の鉄道整備の遅れが、新幹線の普及に伴い顕著に現れたことが原因と考えられる。

3-3 将来の鉄道ネットワーク重心

将来は現在計画されている新幹線計画路線が全て完了した場合を想定し重心を計測している。ただしリニア構想は考慮していない。この際都市間の所要時間は、在来線は現状運行のままであり、新幹線においては東海道新幹線を参考に予測しており、人口分布は現状が保たれると仮定している。その結果将来の重心は、人口の重心とほぼ同じ位置である岐阜県南部にあった。

【図-5】参照 また図-4の時間地図からも新幹線計画路線の実施は全国で鉄道整備状況が均一になることを示すものであると考えられる。またこれは、実距離と時間距離の感覚的な差が無くなることを示していると思われる。

4. おわりに

本研究では、交通の利便性という観点において従来の人口の重心に対する疑問点から、交通ネットワーク重心を定義した。またこの重心を時系列で追跡することで、交通整備状況の変遷を視覚的に捉えることを試みた。

その結果、平成2年のように交通ネットワーク重心が人口の重心と大きくずれている時には、交通整備の進行状況を確認することが可能であるが、他の重心のようにあまり移動が見られない時は、地域格差を確認することは困難であった。しかし、時間地図と併用して重心をとらえることで、この問題点は解決することが可能と思われる。

一方、新幹線の様な大規模交通機関の普及は、その整備状況が交通ネットワーク重心の変遷に対して大きな影響を与えることがわかる。このことから新幹線整備計画が現状のまま実施された場合は、国土利用上のバランスに優れた計画であることが言える。また交通

ネットワーク重心が持つ性格から、この重心を新たな交通の起点として認識し、交通整備計画を進めることは、経済的かつ効率的な交通ネットワークの構築を可能にすると思われる。今後の課題としては、鉄道ネットワークにおいては計画路線の運行規格の規模や、リニア構想の考慮、さらに将来の人口予測モデルの構築を考えている。最終的には道路・空港を含めた交通ネットワーク重心の計測を行い、国内の移動における交通機関選択の動向をこれら重心に考慮していくことを考えている。

【参考文献】

- 1) 堺屋太一: 新都建設これしかない日本の未来, 文芸春秋, pp.206, 1990
- 2) 清水英範: 時間地図の作成手法と応用可能性, 土木計画学研究・論文集, No10, pp.15-30, 1992,
- 3) 天野光三・前田泰敬・三輪利英: 鉄道工学, 丸善株式会社, pp.4-5, 1984,
- 4) 川島令三: 新幹線事情大研究, 草思社, pp34-43, 1988,

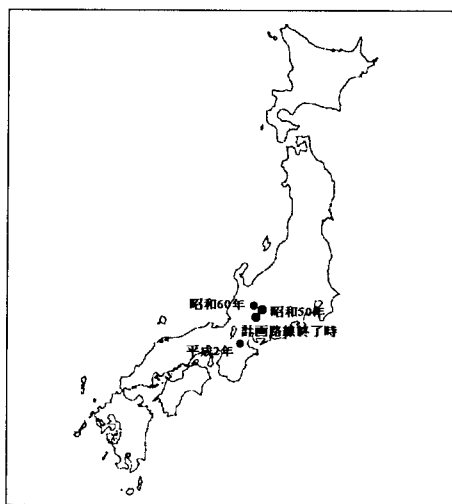


図-5 鉄道ネットワーク重心

時間地図

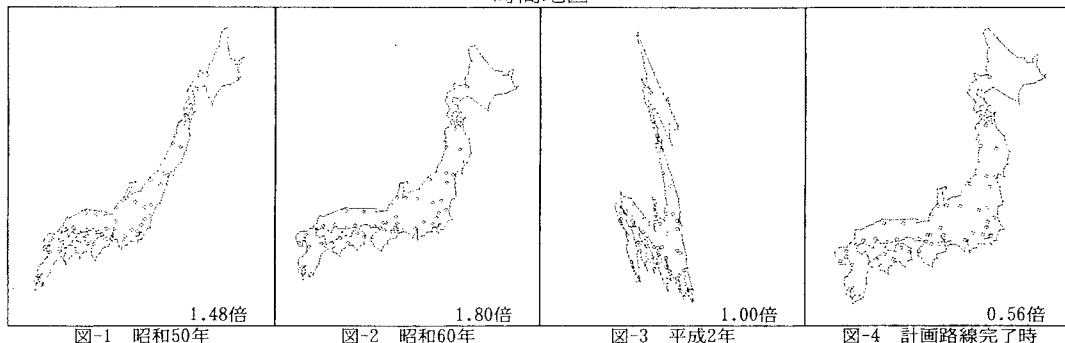


図-1 昭和50年

図-2 昭和60年

図-3 平成2年

図-4 計画路線完了時