

公平性を考慮した新都市の立地評価方法に関する基礎的研究*

A Basic Study on Evaluation Method for New City Location Based on Equity Criterion*

波床 正敏**、 塚本 直幸***、 天野 光三***

By Masatoshi HATOKO, Naoyuki TSUKAMOTO, and Kozo AMANO

1. はじめに

これまで公共プロジェクトは税を有効に活用するという観点から、投資に対する効果を最大にする必要があった。しかし、そのインパクトの恩恵を受ける対象に関して公平性は比較的問題とされてこなかったのではないかと考えられる。しかし、現在のような一部地域への過度の集中が生じている状況下では、これまでとは異なる視点での地域整備が必要である。今後、我が国で高度な機能を備えた都市を新たに建設する場合などにおいては、対投資効果以外の視点からも慎重な検討が必要である。

2. 新都市立地の基本的な考え方

全国各地からアクセスされるような高度な機能を持つ都市（以下、新都市と呼ぶ）を建設する場合には、その影響力の大きさを考慮すると、次のような立地条件が必要であると考えられる。

(1) 高度な都市機能を有効に活用できること

新都市は、特に我が国唯一の機能を持つ都市の場合、その機能が有効に活用されなければならない。

(2) 地域ごとのアクセス性の偏りが小さいこと

新都市は国土全体の発展のために建設されると考えられるが、均衡ある国土の実現には、地域によるアクセス性の偏りが小さいことが求められる。

(3) 非常時においてもアクセス性が低下しないこと

災害発生時等の非常時においても我が国全体の機能低下を最小限とするため、特定地域と新都市とが

密に交流し、これらだけで相互に依存しあうような国土構造は避ける必要がある。

3. 立地評価のための指標とその特徴

本研究では、新都市の立地を評価する指標として次の2つを考慮する。

(1) アクセシビリティ値

各地域からの新都市へのアクセシビリティ値を算出し、その値が最大となる地点を立地点とすることで新都市の機能を最大限有効に活用できる。

(a) 指標算出方法

$$ACS_i = \sum_j P_j / \exp(\alpha \cdot T_{ij}) \quad \dots (式1)$$

ACS_i : 立地点iのアクセシビリティ値

α : 交通抵抗パラメータ

P_j : 地域jのポテンシャル

T_{ij} : 立地点iと地域jとの時間距離

(本研究ではj=iの場合についても考慮している)

(b) 指標の特徴

1) アクセシビリティ値は地域の交流可能性を表す指標であるため、指標値が最大となる立地点では、新都市の機能を最大限有効に活用できる。

2) 新都市の機能の利用可能性に関する公平性は、地域ごとのアクセシビリティ値の大きさには直接

* キーワード : 国土計画、整備効果計測法
** 正会員 工修 大阪産業大学 工学部 土木工学科
*** 正会員 工博 大阪産業大学 工学部 土木工学科
〒574 大阪府大東市中垣内3-1-1
TEL(0720)75-3001 Fax(0720)75-5044

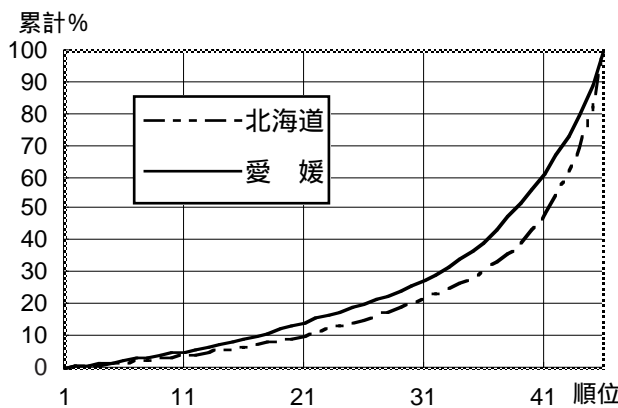


図1 1990年におけるアクセシビリティの内訳の分布状況

関係しない。例えば、図1はアクセシビリティ値の内訳について区間ごとの結果を昇順にならべ、順位に沿って全体に対する比率の累計を求めたものである（算出条件は後述する試算に準ずる）。北海道・愛媛県のアクセシビリティ値はそれぞれ 2.94×10^7 、 2.96×10^7 とほぼ同程度であるが、多数の県が比較的近隣に位置する愛媛県に比べて、航空路により大都市圏などと強く結ばれている北海道の方が一部の少数地域への依存傾向が大きくなっている。

- 3)現在の我が国の国土構造では、既存の大規模な集積地付近に新都市が立地する場合において指標値が大きくなると予想される。
- 4)新都市へのアクセスが少数の特定の経路に依存せざるを得ない場合、経路の不通が全国的に影響を及ぼす可能性があるが、この指標だけではそのような状況を考慮できない。

(2)基準化アクセシビリティ変動値

各地域から新都市へのアクセシビリティをそれぞれ算出しその分散値が最小となる地点を立地点とすることにより、新都市の利用可能性に関し、より公平性を確保できる。

(a)算出方法

立地候補地点間の比較を可能とするため、各地域から立地点へのアクセシビリティ値については、予め地点iのアクセシビリティ値で基準化を行った。

(基準化)

$$ACS_{ij} = (P_j / \exp(-\alpha \cdot T_{ij})) / \left(\sum_j P_j / \exp(-\alpha \cdot T_{ij}) \right) \times 100 \quad \dots (式2)$$

- ACS_{ij} : 基準化したij間のアクセシビリティ値
- : 交通抵抗パラメータ
- P_j : 地域jのポテンシャル
- T_{ij} : 立地点iと地域jとの時間距離

(変動値計算)

$$VAR_i = \frac{(ACS_{ij} - \overline{ACS})^2}{j} \quad \dots (式3)$$

- VAR_i : 基準化アクセシビリティ変動値
- \overline{ACS} : ACS_{ij}の平均値

(b)指標の特徴

- 1)指標値が最小となる地点を立地点とすることにより、新都市へのアクセス可能性を最大限公平にできる。
- 2)同様に、指標値が最小となる地点を立地点とす

ることにより、特定地域（特定交通結節点）への依存を小さくすることができ、災害発生時等の非常時のアクセス信頼性を向上できる。

- 3)新都市の機能に関する公平性が大きい場合でも、必ずしもアクセシビリティ値が大きな値となるとは限らない。
- 4)指標値の計算において、地域のゾーン分割が結果に影響を与える可能性がある。このため異なる地域分割を行ったケース相互の比較は単純にはできないと考えられる。

4.2 指標を用いた地域評価の考え方

アクセシビリティ値と基準化アクセシビリティ変動値の2指標を軸とする座標平面においては、次のような基本的な性質があると考えられる。

(1)座標平面上の位置に関する基本的性質

図2のように、座標平面上の左下に位置する地域は比較的交通が不便で、しかも数少ない交通路が特定の地域に対してのみよく整備されているような地域であり、新都市の立地には適さない。

左上に位置する地域は、あらゆる集積地から時間距離的に離れた地域であり、新都市が立地する場合には、利用可能性の公平性は確保できるが、基本的にその機能を有効に活用できない。

右下に位置する地域は比較的交通の便が良く、新都市の機能を有効に活用できるが、特定地域との交流が密であり、全国各地域からの利用可能性に関し公平性は確保できていない。

右上に位置する地域は比較的交通の便が良く、新都市の機能を有効に活用でき、しかも全国各地域からの利用可能性に関し比較的公平性を確保できる。このため、新都市が立地するためには適した地域で

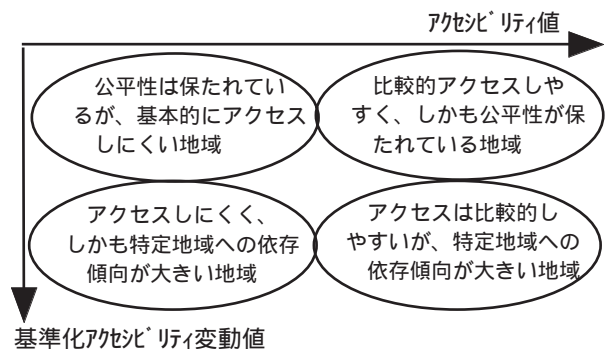


図2 座標平面上の位置に関する基本的性質

あると考えられる。

(2)座標平面上の位置関係に関する基本的特徴

図3のような関係にある座標平面上の3地点については、地点Bと地点Cでは優劣は一意的には定まらないが、地点Bや地点Cは明らかに地点Aよりも優れている。本研究の座標平面上では、このような位置関係にある場合については、立地の優劣の判断を行うことができる。

5. 1990年の公共交通網を用いた地域評価の試み

(1)対象地域と分析年次

全都道府県(除く沖縄県)を分析対象として新都市の立地条件の評価を試みた。地域分割は都道府県を用いた。また分析対象年次は1990年とした。

(2)時間距離指標

地域間の時間距離としては積み上げ所要時間¹⁾を採用した。積み上げ所要時間は交通機関の運行頻度や乗り継ぎの便などを考慮できるという特徴があり、目的地までの区間ごとの乗車時間を単に足しあわせるような従来からよく用いられる方法に比べ、より適切に地域間の所要時間を表現できる。

(3)対象とする交通網

分析対象とする交通網は1990年時点で開業していた全公共交通機関の路線とし、運行されている全便のデータを用いた。データはJR時刻表1990年3月号を用いた。

(4)アクセシビリティ値・基準化アクセシビリティ変動値の計算方法

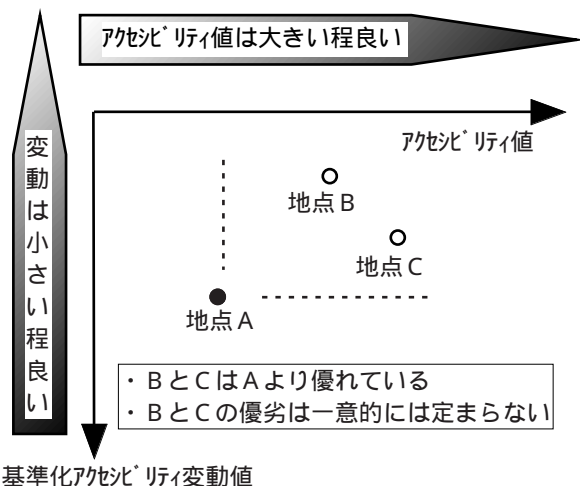


図3 座標平面上での位置関係に関する基本的性質

(式1)および(式2)を用いてアクセシビリティ値を計算するにあたり、交通抵抗パラメータは、既存の論文²⁾を参考に $\alpha=0.004$ を採用した。

また(式1)および(式2)における時間距離 T_{ij} については、地域内での公共交通機関へのアクセス時間として一律30分を所要時間に加算しており、自地域については $T_{ii}=30$ 分となっている。

地域のポテンシャル P_j としては、1990年度の都道府県別の国勢調査人口を用いた。

(5)試算結果

試算結果を散布図として図4に示す。

図4によると、現在最も高度な機能を備えていると考えられる東京は全都道府県の中で最も高いアクセシビリティ値となっており、その機能が比較的有効に活用されていることがわかる。しかしながら基準化アクセシビリティ変動値も大きく、全国各地域における東京の機能の利用可能性については地域的な偏りが大きいことを示している。

一方、愛知県から京阪神にかけての各府県では、東京に比べるとアクセシビリティ値は小さく、それらの地域の機能が最大限有効に活用され得る状況にはないが、他地域からの利用可能性の偏りは小さくなっている。

(6)地域の分類

アクセシビリティ値の大小および基準化アクセシビリティ変動値の大小の組み合わせにより、分析対象地域を4分類し、その結果を図5に示した。大小の判断基準は、両指標ともそれぞれの最大値と最小値の平均値(中間の値)を用いた。

図のように1990年においては、首都圏付近の地域ではアクセシビリティ値および基準化アクセシビリティ変動値ともに大きくなっている。これら地域では各地域の機能を地域圏内部では相互に有効に活用できるが、それ以外の地域からは利用しにくい構造となっていると考えられる。

また、中京～近畿～山陽地域の太平洋ベルト地帯に沿った地域では、アクセシビリティ値が比較的大きく、しかも基準化アクセシビリティ変動値が比較的小さいため、地域の機能を比較的公平に利用できる、しかも有効に活用できるような地域構造となっている。

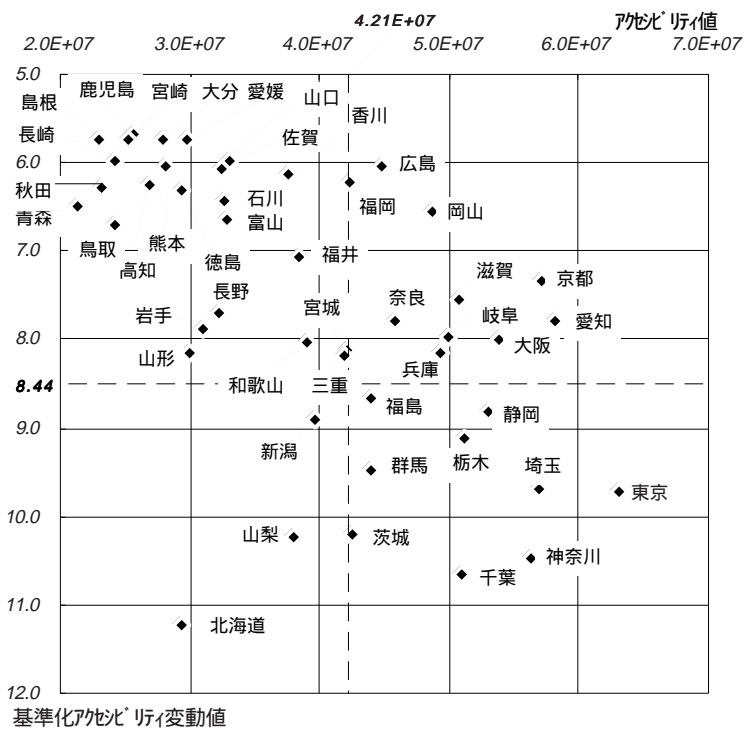


図4 2指標を軸とする座標平面上での地域分布

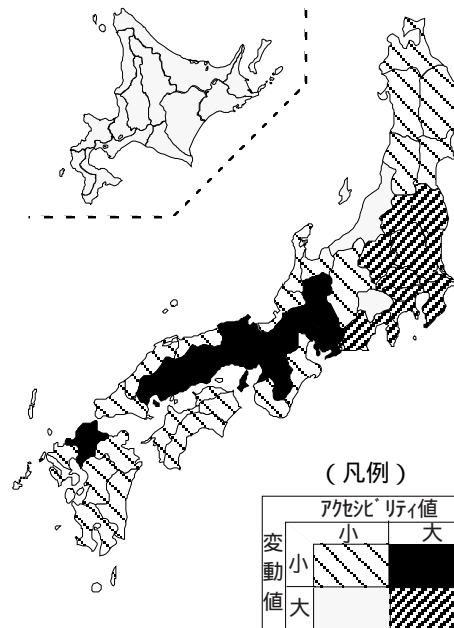


図5 地域分類結果の地理的分布

一方、これらの以外の地域では、全国の大部分の地域に対して比較的時間距離が大きくなり、公平性は保てるものの地域の機能を十分には活用できない構造となっている。さらに、北海道などの一部地域では特定地域との結びつきが比較的強くなっており、利用可能性の公平さも確保できていない。

(7)新都市の立地条件評価

前述した基本的性質によると、1990年では東京に比べて明らかに優れた条件を持つ地域は存在しない。また千葉・神奈川・茨城・山梨・北海道の5道県については、東京に比べて明らかに評価が劣る。しかし、首都圏付近に位置する地域に比べ、中京～近畿～山陽間に位置するいくつかの地域では、立地評価が明らかに優れている場合がある。

6. おわりに

(1)研究結果のまとめ

本研究では、高度な機能を持つ都市の立地条件として、その機能を有効に活用するという観点と公平に利用するという観点から、比較的簡単な手法を用いて地域の特徴を捉え、評価を行う方法について提案を行った。1990年の公共交通網をもとにした試算では、首都圏付近の地域は地域機能を有効に活用す

る面では優れているものの、その利用に関しての公平性の面では劣ることがわかった。また中京以西のいくつかの地域では地域機能の有効活用と利用の公平性がともに確保されることなどがわかった。

(2)今後の課題

本研究で用いた指標では交通抵抗パラメータや地域分割の問題など、その設定条件が結果に影響を及ぼす項目がいくつか含まれており、今後設定条件の結果に与える影響について明らかにしておかなければならないと考えられる。

また、今回の試算は1990年の公共交通網についての時間距離に基づく分析であるが、道路交通網を含めた分析や移動に要する費用を考慮した分析、将来の交通網を想定した上でのシミュレーションなどを行うことも考えられる。

参考文献：

- 1)天野光三、中川大、加藤義彦、波床正敏：都市間交通におけ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9、pp69-76、1991
- 2)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、IV-22、pp47-56、1994