

IV-48

都市間の交通流動を考慮した近接性指標について

専修大学北海道短期大学	正 員 榊 谷 有 三
室蘭工業大学工学部	学生員 李 文 勝
室蘭工業大学工学部	正 員 齊 藤 和 夫
室蘭工業大学工学部	正 員 田 村 亨

1. まえがき

道路網整備が地域にどの程度利便性を発揮しているかを計量的に、また視覚的に把握するための指標としてアクセシビリティ指標の考え方を基にした近接性指標を開発してきた。この指標を通して道路利用者からみた道路網全体および各都市の利便性を評価することは可能である。しかしながら、この指標はある時間内に到達可能な都市数(ODペア数)の累積比率を基に算定しているため、道路網上を走行している自動車OD交通については必ずしも考えていない。本研究では、従来の時間距離行列とともに各都市間の交通流動としての自動車OD交通量をも考慮した指標を前報と同様にアクセシビリティ指標の考え方を基に考察する。

2. 交通流動を考慮した近接性指標

「活動の機会(Opportunity)のポテンシャル」を表すアクセシビリティ指標としては、Hansenモデルに代表される重力指標(Gravity Measures)および累積機会指標(Cumulative-opportunity Measures)などがある。前者は、重力モデルを基礎として導かれたものであり、この指標では距離要素と各ゾーンの経済活動・人口規模あるいは就業機会数などを表す吸引力数が結びつけられている。一方、後者の指標は各ゾーンのアクセシビリティを当該ゾーンから一定の距離(あるいは時間)以内にある人口や各種の機会などの和によって表される。そして、この指標はアクセシビリティを図示的に表現できるとともに、指標の算定も容易である。

本研究においては、対象とする道路網上における各都市間の時間距離及び自動車OD交通量を対象に、道路網全体対しての近接性指標の算定を試みる。そして、近接性指標を算定するための概念図が図-1であり、図-1の横軸は、都市間の時間距離を、縦軸は対象とするすべての都市間のOD交通量のうちある時間以内には到達可能なOD交通量の累積比率をそれぞれ表している。

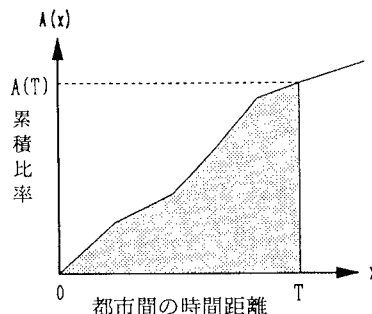


図-1 近接性指標の概念図

そうすると、道路網全体の近接性は、対象とする道路網上のすべての都市間のOD交通量を時間距離の小大順に並び変えるとともに、並び変えられたOD交通の順に累積比率を求めてプロットすることによって行うことができる。次に、都市間の交通流動を考慮した近接性指標AFは式(1)に示すように、横軸の時間軸、累積比率を表す曲線およびある設定された時間(T)の縦軸で囲まれた面積として求めることができる。なお、本研究では、ある設定された時間Tを限界時間という。

$$AF = \int_0^T A(x) dx \quad (1)$$

指標AFは式(1)によって求められるが、曲線A(x)を定式化することが一般的に困難である。したがって、指標AFは各都市間のOD交通に対する到達時間及び累積比率をそれぞれ求めて台形公式等で算定される。また、式(1)を部分積分すると式(2)となることから、指標AFを式(2)で求めることも可能である。式(1)から(2)の展開の詳細については、文献(2)を参照されたい。

$$AF = A(T) \cdot (T - t_T) \quad (2)$$

ここで、 t_T : 時間T以内には到達可能なすべてのOD交通の平均時間

したがって、近接性指標AFは式（2）に示すように、ある限界時間Tに対する累積比率A(T)に限界時間Tから平均 t_T を引いた値を掛けることによって求めることもできる。

この近接性指標は図-1からも理解できるように、近接性が優れているときには囲まれる面積も大きくなることから、指標の値も大きな値をとる。すなわち、近接性指標が大きい値を取るときには、多くのOD交通が短い時間距離で目的地に到達可能なことを意味する。したがって、この近接性指標を通して道路網全体における道路利用者に対する利便性の程度等を計量的に評価することができる。

3. 計算例

本研究においては、高規格幹線道路等の整備が地域全体の利便性あるいは都市間相互の時間距離短縮にどの程度効果を発揮している把握するために、図-2に示す札幌を中心とした18市町を対象に各都市間の交通流動を考慮した近接性指標の算定を試みた。対象とした年次は1970及び1989年で、各年次の時間距離行列は、当該年次の道路網の整備状況をもとに各都市間の最短所要時間から作成した。一方、各都市間の交通流動を表すOD交通量は、昭和46（1971年）（総トリップ数：55897台）及び平成2（1990年）（23478台）にそれぞれ実施された全国道路交通情勢調査（道路交通センサス）を用いた。

交通流動を考慮した道路網全体の近接性指標は、式（1）を用いて求めたが、このとき限界時間（T）は各都市間の時間距離等を考慮して60分から360分（6時間）それぞれに対して求めた。各限界時間に対する近接性指標の値を取りまとめたのが表-1である。

図-2は道路網全体の2つの年次の近接性指標を同じグラフ上に描いたものである。高速道路をはじめとした高規格道路の整備に伴って道路網全体の利便性が增大していることがグラフからも視覚的に容易に理解できよう。特に、都市間の時間距離が60分から90分のOD交通において大きな利便性の増大があったことがグラフからも読みとることができる。このことは、表-1に示す各限界時間ごとの値の変化からも理解できる。また、式（2）に示すすべてOD交通の平均時間（平均トリップ長）を求めたとき、1970年では87.7分であったものが、1989年には66.9分に約21分減少していることから窺えよう。

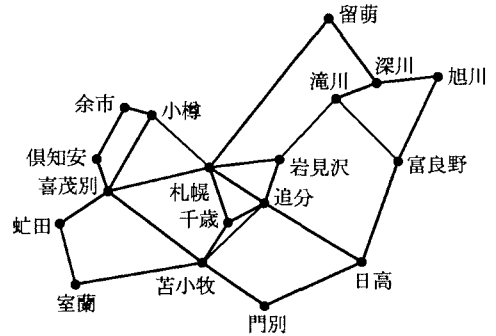


図-2 対象道路網

表-2 各限界時間に対する近接性指標

限界時間	1970年	1989年	差
60分	5.65	7.21	1.56
90分	18.73	30.08	11.35
120分	42.13	56.34	14.21
180分	96.13	114.07	17.94
240分	154.28	173.92	19.64
360分	274.11	293.92	19.81

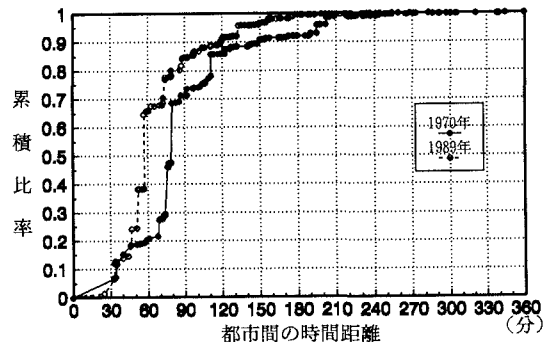


図-3 道路網全体の近接性指標

4. あとがき

以上、本研究では都市間の交通流動を考慮した近接性指標をアクセシビリティ指標の考え方を基礎に考察した。その結果、高速道路等の道路網整備が各都市間のOD交通にどの程度利便性を発揮しているかを計量的に、また視覚的に把握することのできる指標を開発した。今後は、この指標を他の地域あるいは道路網にも適用を試みるとともに、交通流動としてのOD交通量の年次ごとの推移についても考察をする必要がある。

<参考文献>

- 1) 梶谷・田村・斎藤：アクセシビリティに基づいた道路網整備水準の評価指標、土木学会第49回年次学術講演会、1994
- 2) J A Black, M Conroy: Accessibility measures and the social evaluation of urban structure, Environment and Planning A, Vol.9, 1977