

IV-211

道路ネットワークの代替性評価に関する研究

山口大学 正員 南 正昭
山口大学 正員 塩月 善晴
北海道大学 正員 五十嵐日出夫

1. はじめに

近年、都市機能の高度化に伴い、道路網の信頼性に対するニーズが高まっている。例えば自然災害や交通事故等による道路の途絶に対しても、大幅に遅れることなく交通が確保されることが望まれる。

そこで本研究は、経路の一部が途絶しても代替経路を利用することにより目的地に到達できるという道路網のもつ性質に注目し、それを都市間道路網の代替性として定義する。次にその性質を表現する新しい指数を提案すると共に、北海道の後志地域に適用し道路整備計画の検討を行うことを目的とする。

2. 道路網の代替性

2-1 代替性の定義

「代替」という用語は道路交通の計画や運用において用いられているが、明確な定義はなされていない。そこで本研究では、次の3点によって2都市間を結ぶ道路網の代替性を定義する。(図1)

- 1) 経路本数は、1本より2本が良く、2本より3本が良い。(代替経路の量的側面)
- 2) 代替経路長は、通常利用経路と比較して長いより短い方が良い。(代替経路の質的側面)
- 3) 相似な道路網の場合は、同等である。(複数の道路網の比較基準)

以下にこの3点の傾向を示す指数を、代替性指数として定義する。

2-2 代替性の定式化

2都市間の代替性を以下のように定式化する。

$$R = \frac{Fs}{F0} \quad (1)$$

R ; 代替性指数 $F0$; 基準経路の機能

Fs ; 対象経路の機能

基準経路とは、2都市間において通常利用される経路を、また対象経路とは基準経路にその代替経路を含めた道路網を意味する。ここで

$$F = 1/T \quad T ; \text{交通抵抗}$$

と考えられるから、

$$R = \frac{T0}{Ts} \quad (2)$$

$T0$; 基準経路の交通抵抗 Ts ; 対象経路の交通抵抗

またここにおいて連結リンクの交通抵抗(T)は、構成リンクが2つの場合それぞれの経路の交通抵抗を t_1 、 t_2 とすると、以下の式によって求める。

$$\text{直列連結の場合: } T = t_1 + t_2 \quad (3)$$

並列連結の場合: $1/T = 1/t_1 + 1/t_2$
ここで、交通抵抗 t は、旅行時間で代表する。

すなわち、代替性指数とは「対象とする道路ネットワークの機能が、通常利用されている経路の機能の、何倍の機能を保障しているか」を表現している。

2-3 代替性指数の性質

代替性指数の性質を明らかにするため、モデルネットワークを仮定しその適用を図2に示した。2ノー

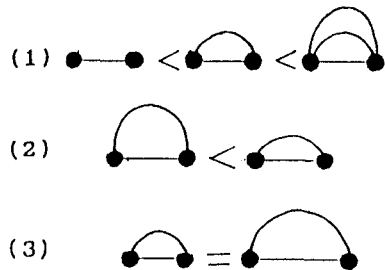


図1 都市間道路網の代替性

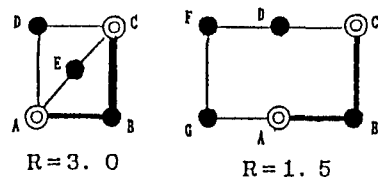
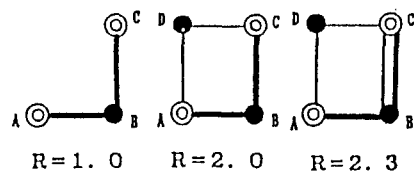


図2 代替性指数の性質

ド間ACについて代替性指数（R）を示した。なお、これらのモデルネットワークは、すべて旅行時間1のリンクからなっている。

代替性指数を用いることで、図1に示した道路網の代替性が的確に表現されていることがわかる。

3. 代替性指数による地域道路網の評価

代替性指数を用いることにより、計画道路の建設に伴う代替性の改善や冬期積雪時における通行不能区間の発生に伴う代替性の低下等を評価できる。以下に、北海道の後志地域について道路網の代替性の評価を行った一例を示す。

3-1 評価プロセス

評価プロセスを以下に示す。

- 1) 評価対象道路網を設定する。図3のように国道の全路線と市町村界を横断する道道以上の道路とした。
- 2) 代替性指数を算出する都市間を設定する。
- 3) 基準経路として現状道路網の最短経路を探索する。
- 4) 基準経路の各構成リンクを切断し、旅行時間が基準経路の1.5倍以下となる代替経路を探索する。もしそれが無い場合、代替性指数は1とする。
- 5) 基準経路とその代替経路からなる道路網を対象経路とする。
- 6) 式(2)を用い代替性指数を算出する。
- 7) 2)から6)を繰り返す。

3-2 評価結果

図4に評価対象地域の中核都市である小樽市から他の19市町村へ通じる各々の都市間道路網について、代替性指数の算出結果を示す。現状の道路網における指数を示すと共に現在計画中の高規格道路建設時の代替性の改善効果を示した。現状において、余市町、仁木町、古平町、積丹町、岩内町、共和町、島牧村の7町村では、指数が1を示している。これは、国道5号線の小樽—余市間と稲穂トンネル部および国

道229号線に代替経路が存在しないことによる。

代替性指数の高い地域としては、京極町、真狩町、ニセコ町が挙げられる。これらの町は国道5号線に加え、国道230号線と主要道道小樽定山溪線からなる経路の利用が可能のためである。

また、高規格道路建設時において、余市町、仁木町、岩内町、共和町等の国道5号線を通常利用する都市間の代替性が大きく改善されることが示される。

高規格道路の建設は函館方面からの通過交通の処理や札幌都市圏へのアクセス性の向上を主な目的として計画されているが、代替性の改善という視点からも有効な施策であることが示された。

4. おわりに

本研究では、これまで明示的に取り扱われることのなかった道路網の代替性に注目し、その性質を具体的に示すと共に、それを評価し得る指数の提案を行った。

人口が分散し、道路交通に依存する傾向の高い地域では、地理的・自然的条件によらず安定した交通サービスを享受できるよう道路網を整備する必要がある。本研究は、地域の生活者の立場から道路網の評価を試みたものである。

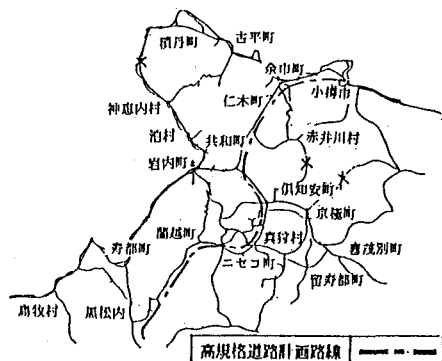


図3 評価対象道路網

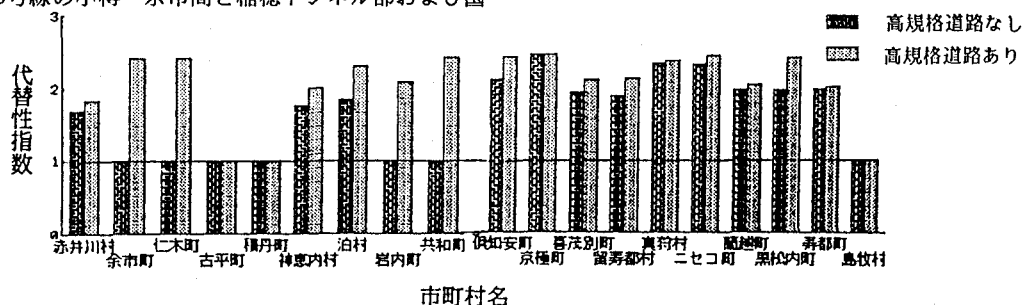


図4 小樽市と各市町村間の代替性指数算出結果