

IV-213

地域階層構造を考慮したリンク重要度 評価指標の適用性に関する考察

宮崎大学工学部 学生会員 岩倉 宏
同上 正会員 吉武哲信
西日本工業大学 正会員 河野雅也

1. はじめに

著者らは先に、地域階層構造と道路網構成要素の観点からリンクの相対的重要度を把握することを提案した^{1), 2)}。本法は、従来、交通需要的な側面からの道路網整備水準の評価が多かったことに対し、それとは論理の異なる地域階層構造を評価観点に組込むことに特徴がある。しかし、先の研究では簡易道路網を対象としており、詳細な道路網での検討がなされていないことと、本研究の特徴である地域階層構造に関するリンク重要度が他の重要度と相関が高くなるという問題が残されていた²⁾。そこで本稿は、より詳細な道路網を用い、改めて提案評価法の適用性の検討を行なうものである。

2. 提案手法の概要

リンクの重要度は、交通需要配分の後、ルート、リンク、ノードペアの3つの観点から与えられる。ここで式(1),(2)は順にルートの交通量と距離に関する重要度、式(3),(4)はリンクの交通量と速度に関する重要度、式(5)はノードが属する地域階層に関する重要度である。発着ノードが属する地域階層(主中心、副次中心、周辺)の組合わせに与えられる $w_{h,l,j}$ は政策的観点などから決定することもできる。

$$W_{ru}^l = \sum_i \sum_j \sum_{r=1}^{R_{ij}} \xi_{ijr}^l \cdot q_{ijr} / Q_{ij} \quad (1)$$

$$W_{rd}^l = \sum_i \sum_j \sum_{r=1}^{R_{ij}} \xi_{ijr}^l \cdot d_{ijr}^{min} / d_{ijr} \quad (2)$$

$$W_{lu}^l = u^l / \sum_l u^l \quad (3)$$

$$W_{lv}^l = v_i^* / v_l(u^l) \quad (4)$$

$$W_{nh}^l = \sum_{i,j,r} w_{h,l,j} \cdot \xi_{ijr}^l \quad (5)$$

ここに、 ξ_{ijr}^l : (1:ノード*i,j*間の*r*番目のルートでリンク*l*が使用される場合、0:使用されない場合)、 R_{ij} 、 Q_{ij} : ノード*i,j*間のルート数とOD交通量、 q_{ijr} : ノード*i,j*間の*r*番目のルートの交通量、 u^l : リンク*l*の交通量、 $v_l(u^l)$ 、 v_i^* : リンク*l*の配分後速度と理想速度、 d_{ijr}^{min} 、 d_{ijr} : ノード*i,j*間の最短ルート距離、 r 番目のルート距離、 $w_{h,l,j}$: ノード*i,j*が属する地域階層*l,j*のペアに与えられる重み

3. 福岡都市圏の主要道路網での提案指標の検討

1990年の福岡都市圏の主要道路網を対象に提案指標の検討を行なう。対象道路は高速道路、国道、主要地方道、および道路網構成上必要な一部の県・市町道で、特に福岡市内に関しては主要市道までを含めた。この結果、道路網は494リンク、321ノード(うち発着ノードは107)で構成される(図-2,3参照)。またOD交通量は文献3)による。 $w_{h,l,j}$ の設定に関しては、その与え方による W_{nh}^l の感度を検討するため、表-1に示す2ケースを設定した。Case1は低階層のノード間ほど重視する立場、Case2は高階層のノード間ほど重視する立場のものである。

得られたリンク重要度指標間の相関係数を表-2に示す。 W_{ru}^l 、 W_{rd}^l および $W_{nh}^{l,(2)}$ の相関が極めて高く、それぞれが異なる意味を持つとはいえない。また、異なる $w_{h,l,j}$ を設定したにも関わらず、2つの W_{nh}^l が正の高相関を示している。ちなみに、配分計算におけるリンクの被使用回数と、これらの指標の間の相関は極めて高い。これは、式(1),(2),(5)のようにルート上に得点を加算する指標は、大きな道路網では、加算される値の大小よりリンクの被使用頻度自体に規定されることを示す。そこで式(1),(2),(5)をリンクの被使用頻度で除し、リンク重要度を加算される得点の総和ではなく、得点の平均値として、式(6),(7),(8)のように定義し直す。

$$W_{ru}^{l'} = \left\{ \sum_i \sum_j \sum_{r=1}^{R_{ij}} \xi_{ijr}^l \cdot q_{ijr} / Q_{ij} \right\} / \sum_{ijr} \xi_{ijr}^l \quad (6)$$

$$W_{rd}^{l'} = \left\{ \sum_i \sum_j \sum_{r=1}^{R_{ij}} \xi_{ijr}^l \cdot d_{ijr}^{min} / d_{ijr} \right\} / \sum_{ijr} \xi_{ijr}^l \quad (7)$$

$$W_{nh}^{l'} = \left\{ \sum_{i,j,r} w_{h,l,j} \cdot \xi_{ijr}^l \right\} / \sum_{ijr} \xi_{ijr}^l \quad (8)$$

表-1 $w_{h,l,j}$ の設定

	周辺 - 周辺	副次中心 - 副次中心	副次中心 - 主中心	主中心 - 主中心	
Case1	6.0	5.0	4.0	3.0	2.0
Case2	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0

表-2 重要度指標間の相関係数(1)

	W_{ru}^l	W_{rd}^l	W_{lu}^l	W_{lv}^l	$W_{nh}^l(1)$	$W_{nh}^l(2)$	$\sum_{ijr} \xi_{ijr}^l$
W_{ru}^l	-	0.986	0.690	0.467	0.985	0.973	0.989
W_{rd}^l		-	0.678	0.471	0.985	0.978	0.993
W_{lu}^l			-	0.454	0.635	0.727	0.681
W_{lv}^l				-	0.453	0.442	0.476
$W_{nh}^l(1)$					-	0.979	0.993
$W_{nh}^l(2)$						-	0.987
$\sum_{ijr} \xi_{ijr}^l$							-

注) $W_{nh}^l(1), W_{nh}^l(2)$: Case1,2 の W_{nh}^l
 $\sum_{ijr} \xi_{ijr}^l$: 配分計算におけるリンク l の被使用回数

表-3 重要度指標間の相関係数(2)

	$W_{ru}^{l'}$	$W_{rd}^{l'}$	$W_{lu}^{l'}$	$W_{lv}^{l'}$	$W_{nh}^{l'}(1)$	$W_{nh}^{l'}(2)$	$\sum_{ijr} \xi_{ijr}^{l'}$
$W_{ru}^{l'}$	-	0.768	0.205	0.139	0.645	0.661	0.077
$W_{rd}^{l'}$		-	0.359	0.366	0.789	0.818	0.250
$W_{lu}^{l'}$			-	0.454	0.269	0.377	0.681
$W_{lv}^{l'}$				-	0.381	0.186	0.476
$W_{nh}^{l'}(1)$					-	-1.000*	0.378
$W_{nh}^{l'}(2)$						-	0.162
$\sum_{ijr} \xi_{ijr}^{l'}$							-

注) *: 重要度がゼロのリンクを除く

再定義した指標間の相関を表-3に示す。表より、 $W_{ru}^{l'}$ と $W_{rd}^{l'}$ および $W_{nh}^{l'}(1), (2)$ の相関が若干高いが、他の指標間の相関は低い。相関が高い $W_{ru}^{l'}$ と $W_{rd}^{l'}$ の関係に関しても、図-1のように両者に明確な対応関係はない。他の相関が高い指標間も同様のことがいえ、5つの重要度は異なる意味を有すると判断してよい。

また、 $W_{nh}^{l'}(1), (2)$ の関係は、重要度がゼロのリンクを除けば負の直線的相関関係にある。これは、正相関にあった $W_{nh}^{l'}(1), (2)$ の関数と対照的である。再定義した指標は、 w_{hl} の与え方に応じて異なった値を示し、重要度指標として有効と判断できる。以降、 $W_{ru}^{l'}$ 、 $W_{rd}^{l'}$ および $W_{nh}^{l'}$ を改めて W_{ru}^l 、 W_{rd}^l および W_{nh}^l とする。

リンク重要度の道路網上の分布について、紙面の都合上、 W_{lu}^l と $W_{nh}^l(1)$ に関してのみ図-2,3に示す。 W_{lu}^l はリンク交通量の大きさを示すが、福岡市を中心としたY字方向へ重要リンクが展開している。他方、 $W_{nh}^l(1)$ は、低階層のノード間ほど重視する指標であるが、道路網の中心部だけでなく、周辺部においても重要と判断されるリンクが展開している。他の指標にもとづく重要リンクの分布と比しても、異なった評価が行なえており、地域階層にもとづくリンク重要度評価が有効であると判断できる。

4. おわりに

本稿では、現実的な道路網をもとに提案リンク重要度指標の再検討を行なった。今後の課題として、5つの重要度評価の総合評価や、防災拠点ノード間

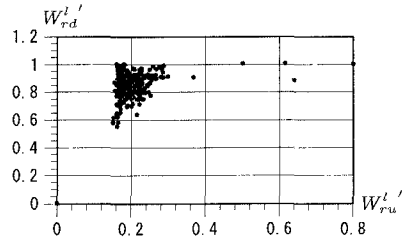


図-1 $W_{ru}^{l'}$ と $W_{rd}^{l'}$ の関係

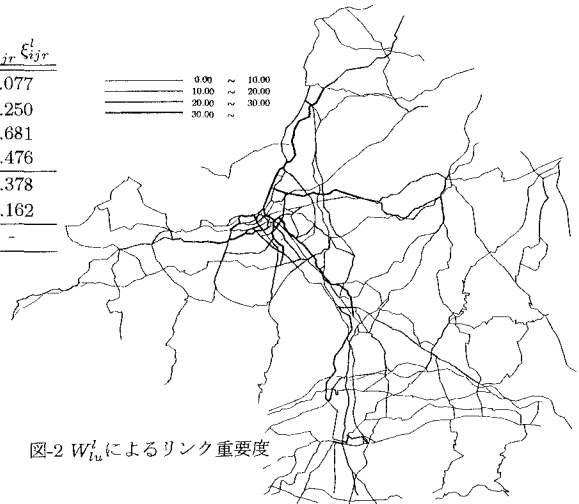


図-2 W_{lu}^l によるリンク重要度

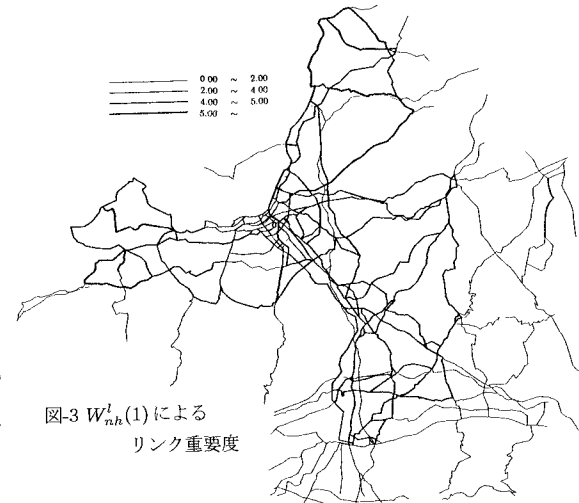


図-3 $W_{nh}^l(1)$ によるリンク重要度

連結性の重要度などにもとづくリンク重要度評価への応用が考えられる。

参考文献 1) 吉武ほか：道路ネットワークの構成要素と交通量に着目したリンク重要度の評価に関する研究，都市計画論文集，No.27, pp.65-74, 1992. 2) 吉武ほか：地域階層構造を考慮したリンク重要度評価手法に関する基礎的研究，交通工学研究発表会論文集，pp.205-208, 1994. 3) 福岡都市科学研究所，2010年 福岡の都市像に関する研究，1995.