

九州大学工学部 正会員 榎木 武
 学生員 〇 過能 一郎
 曾我部 貞也

1 はじめに 道路交通管理に対する要望が強まってきているが、その一手法として情報板による伝達システムがあることは周知のとおりである。従来、この情報板は局所情報を個別的に収集、伝達するものであった。しかし、近年の道路交通の激化や広域化、道路網の複雑化、交通事故に対する責任の明確化等の社会的背景から、従来の対処療法的な局所情報伝達システムでは不十分になり、システムデックな情報収集と有機的に結びつけた情報伝達システムを道路網全体の中で確立する必要にせまられている。

道路網内道路交通情報システムを設計するに際して、種々の観点からの検討が必要となるが、その中の重要事項に、各情報板の伝達容量が限られていることから、いかなる地点の、いかなる内容の情報を伝達すべきか、すなわち、情報伝達内容の優先性評価システムを確立する問題がある。情報内容の重要性や伝達点と収集点の位置関係、道路網の構成内容、交通状況等と配慮して伝達内容の優先順位を決定するシステムが必要となる。

2 評価項目とその表示法

a 情報伝達点の伝達可否判定マトリックス 評価システムの第1歩は、各情報伝達点(情報板を設置し情報を伝達する地点)において、どの情報源点(情報内容を生じ伝達することと必要とする地点)の情報を流すかを判定するマトリックスの作成である。この伝達可否判定マトリックスは、伝達点において少しでも情報を流す必要があると考える場合には1を、まったく流す必要がない場合を0とする0-1型行列により要約することが可能でありこれを $A=A_{ij}$ と記号表示する。

b 情報源点重要性マトリックス ある伝達点 i において、どの程度源点 j の情報を重要視するかということを表すマトリックスを情報源点重要性マトリックスと名付ける。すなわち、行列 A において1の値をもつ要素に対応するもの同士はその相対的優先順位を伝達点と源点との位置関係や交通の流れの中で評価するもので、これを $B=B_{ij}$ と記号表示すれば b_{ij} は伝達点 i における源点 j の重要性指数を意味する。この b_{ij} を定量化する際にも考慮すべき要因には、次のようなものがある。

i) i, j 間がどの程度離れているか 伝達点 i より $A_{ij}=1$ を与えるすべての情報源点 j の間の距離のうち最小のものを L_{ij} とする。また、伝達点 i と情報源点 j の距離を L_{ij} とする。このとき、 L_{ij}/L_{ij} を考える。この値は1以下の値をもつもので、この値が大きい程、その源点の重要性は大きいものと判断される。

ii) i から j への交通量はどの程度あるか 伝達点 i を通り各情報源点 j へ向うすべての交通量のうち $A_{ij}=1$ を与えるすべての情報源点 j までの交通量の最大値を Q_{ij} とする。また伝達点 i と情報源点 j の交通量を Q_{ij} とする。このとき、 Q_{ij}/Q_{ij} という指標が考えられる。この値も1以下であり、その値が大きい程、その源点の重要性は大きいと判断される。一般に交通量は時間変動する。従って、より厳密には、 Q_{ij}/Q_{ij} を時間変動の中でとらえることが必要となる。あるいは少なくとも、朝ラッシュ時、昼間業務交通主体時、夕ラッシュ時、の3通りに分け、また、平日と休日に分けて取り扱うべきであろう。

iii) i, j 間が同じ情報を得る機会ほどの程度あるか i, j 間で、伝達点 i を通る同方向の情報伝達点の数が既知あるものとする。また、そのうちの最小値を n_{ij} とすれば、 n_{ij}/n_{ij} という指標が考えられる。当然ながらこの値が大きい程、源点 j の情報を得る機会が少なく、それだけ源点 j の情報を伝達点 i で流す重要性は大きいと判断することができ。

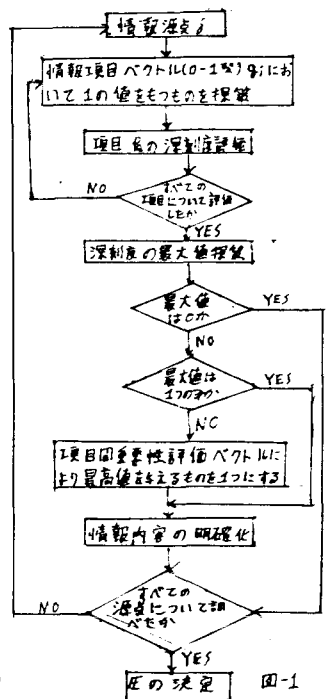
iv) i, j 間が源点 j を通ることはどの程度容易か i, j 間の難易の評価には、本線路と i 間との距離

比又は所要時間比、両経路の交通容量比が要因と考えられる。また回路としては、④情報源点に最も近い分岐路のみを対象とする。⑤分岐点と源点間のすべての分岐路を対象とし、そのうちどう回路と本線路の距離比がある値以下の回路のみを対象とする。⑥源点に最も近い分岐点からN番目までのもを対象とする。以上の回路選定概念はそれぞれ単独で採用するには問題がある。例えば、⑤を採用した時、該当する回路がなかったり、⑥において、2番目3番目の分岐点が同じ間にあることもありうる。そこで、これら各概念の組合せによる回路選定を考慮すべきである。さて、回路の難易評価があるが、今I番目の回路の距離、交通容量を L_i, Q_i とし、これに対する本線路のものを L_0, Q_0 とする。また、分岐点から源点までの距離を L_1 、その中で最も短いものを L_{min} と置く。このとき、 $\lambda_{ij} = \frac{L_{min}}{L_i} \times \frac{Q_i}{Q_0} \times 100\%$ なる量を定義する。さらに $\lambda_{i10} (\lambda_{i0} = \max(\lambda_{i10}))$ とすれば、この値が大きい程、その源点の重要性は高いと考えられる。

以上①④⑥の考えを踏まえると、伝達の重要性を評価するとき $bu = K(L_{i10})^a(Q_{i0})^b(\frac{1}{n_{i10}})^c(\frac{1}{\lambda_{i10}})^d$ なる指標を定義することが可能になる。ここで、パラメータ a, b, c, d を決めなければならないがその一法として複数の情報源点をとり伝達点をいくつか取り上げ、伝達点において、源点別の情報を源点別のそれよりどの程度重要視するかといった内容の質問をアンケートして、その意識構造の分析過程から計量化する方法が提案できる。

c 項目間重要性評価ベクトル ある源点で複数の情報が得られる場合、いずれの項目を重要視するか項目間での比較を表すベクトルが必要となる。この評価には項目間ということと、項目内容の深刻度ということが問題となるが、両者を別々に評価し、それらを重畳する方法をとるものとする。この時重要性を評価するベクトルを次の手順により構築することができ、リシステム全体の項目抽出整理、2)各項目間における重要視するか Fuzzy二項関係で記述 3)Fuzzy二項関係マトリックスの構造分析 4)最上位レベルを1.0としレベル項目に対する重要度指数を評価し、項目間重要性評価ベクトル $C_0 = [c_0]$ を求める。

d 項目内容の深刻度評価ベクトル 同じ項目でも、極めて深刻な状態からそれほど深刻でない状態までありこれを評価するベクトルが必要である。その内容は項目毎に一定の標準を設けるべきであるが、その際、深刻度の同じものについては項目間で差程アンバランスのないように配慮すべきである。すなわち、深刻度評価ベクトルを add とし記号表示するとき、本ベクトルの各要素の値を次のように例えば定めるものである。全く通行不能(1)・強い規制が必要(0.75)・難易規制が必要(0.50)・注意喚起で十分(0.25)・情報を流さなくてもよい(0.0)。また深刻度ベクトル $E = [e]$ を定めるフローチャートは図1のようになる。



3 全体評価システム 以上までの内容から、結局情報源点重要性マトリックス B と各源点において最優先に伝達すべき情報項目、深刻度が確定され、深刻度ベクトル E が得られる。この両者から $F = B \cdot E$ の計算を行えば、伝達点として、いかなる源点の、いかなる情報を、いかなる内容で流すべきかが確定されることになる。その図のフローチャートを示せば図2のようになる。

