

IV - 7

道路中間点ニノードを考へた交通量配分計算について

大阪市立大学工学部 正員 毛利正光

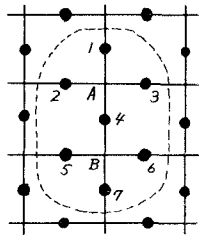
“ “ ○ 西村 昂

1. はじめに

ネットワークの最短路問題を道路網に適用する場合は通常、交差点をノードとし交差点間の道路をリンクと考えているが、ここで述べる立場はノードを交差点からはなして設け、そのようなノードを結ぶ道路部分をリンクと考える。したがってリンクの途中に交差点が含まれる場合もあり、リンクもまっすぐな道路だけでなく直角にまがったリンクも考えなければならない。このようにノードを交差点からはづして設けることは、五差路を四差路と三差路に分ける場合や、道路の幅員の急変する地点などで従来からも部分的に考えられていた。本計算法は交差点における交通解析に重点をおく方法である。

2. 計算法の概要

道路中継点にノードを考へる方法を道路網全体に適用したり、部分的に適用して残りは通常行ふように交差点にノードを設ける方法が考へられるが、これは計算目的により有利な方法を採用すればよい。今たとへばノードを道路の中継点に設けた場合を考へてみよう。図一において●印でノードを表わし、図示したようにノードに番号をつける。交差点をA, Bで表わし、点線で囲んだ部分について考へてみる。



④ — 1.

ノード4に注目すれば、ノード4に隣接するノードは交差点Aの方 図-1

向に対して左折する交通に対してノード2、直進する交通に対してノード1、右折する交通に対してノード3があり、交差点B方向では左折、直進、右折する交通に対してそれぞれノード6, 7, 5があり合計6つの隣接ノードがある。またそれぞれに対してリンクを考える。今これらを簡単に4-2, 4-1, 4-3, 4-6, 4-7, 4-5 で表わそう。交差点A B間の道路がtwo wayのときは上に挙げた隣接関係に対して逆の動きである2-4, 1-4, 3-4, 6-4, 7-4, 5-4なる確保も存在する。しかし、ノード1, 2, 3, 5, 6, 7のある道路がone-wayの場合は次に述べるのと同じ方法で隣接関係から取り除かれる。交差点A B間の道路がA → Bへのone-wayであるときは、ノード4に対する隣接関係は4-6, 4-7, 4-5のみで4-2, 4-1, 4-3は存在しない。それと同時にノード5, 7, 6に対してもノード4に向う動き、すなわち5-4, 7-4, 6-4を取り除く必要がある。次に交差点Aでどの方向から来た交通に対しても右折が禁止される場合を考える。交差点Aにおいて右折となる動きは4-3, 3-1, 1-2, 2-4であるのでこれらをノード4, 3, 1, 2の隣接関係から取除けばよい。したがって交差点での交通の動きの制限が比較的容易に行える。本計算法は交通量配分計算に応用した場合には次のような利点を持つ。

(1) 交差点での方向別交通量の計算

(ii) 交差点での交通の動き、高速道路のランプウェイでの交通の動きの制限

すなわち交差点の交通解析を行うことを主要な目的としている。交差点での方向別交通量を把握することにより、交差点改良、チャンネルゼーションやランプウェイ、インターチェンジ

などの設計の資料に利用することができる。また交通規制を行う場合や信号機のコントロールにも応用可能であろう。先きにも述べたようにこのようなノードの考え方は道路網全体に適用する場合と交差点にノードを考える方法に部分的に混ぜて行く方法が考えられる。後者の場合は方向的交通量解析が必要な交差点について上に述べて来たノードを考えればよい。この場合には図-2の方法と図-3の方法が考えられる。図-2による場合は隣接関係が4ノードのみであるが、図-3による場合はノードの数は減るが隣接ノード数は4ノードと6ノードになる。

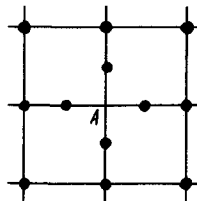


図-2.

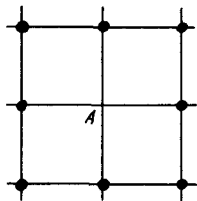


図-3.

3. 最短経路問題の解法および交通量配分計算への応用

各ノード間の最短経路を求める方法は従来行われている方法がそのまま利用できる。計算手順を簡単に示せば次のようになる。

(1) 道路網のノードの隣接関係とリンクの長さ、幅員、交通容量などを記録する。

(2) 上の準備作業が終れば次の方法で最短経路問題を解く。

i) 起点ノードの値を0とし、他のすべてのノードの値を最大値99...9とする。

ii) 起点ノードを基点とし、基点に隣接するノードに対してそれぞれに至るリンクの長さを基点のノードの値に加えたものと隣接ノードの値と大小を比較する。隣接ノードの値が大きい場合はノードの値をおきかえて、そのとき基点ノードを先行ノードとする。もし隣接ノードの値が小さければ何もしないで基点の他の隣接ノードに対して同様の計算を行う。この計算でノードの値が変更されたノードは後で必ず基点としなければならない。基点の隣接ノードについてすべて同様の計算が終れば基点を変えて再び同様の計算を行う。以上の計算によりもはやその値を変更されるノードがなくなれば計算を終了する。

iii) 計算が終了すれば各ノードの値は起点よりの最短経路による長さを表わし、起点と終点は先行ノードをたどることにより最短経路で連絡される。

以上の最短経路問題を解く場合に交通の動きを交差点で制限する場合に、予め制限すべき動きをノード番号で示しておきそれに従ってプログラム上で除いて行く方法を採用しなければならない場合も考えられる。たとえば右折禁止にしても、左折してUターンして直進する場合や直進してUターンして左折する場合が起り得るからである。しかしこの問題はtwo-wayを2本のone-way systemによって表現する場合には問題とならない。

交通量配分計算について考慮すべき問題について少し述べると次のように主としてリンクに関するものである。リンクの長さについて、距離は実際の距離を採用し、走行時間は平均走行速度で距離を割ったものに交差点での右左折、直進による待時間を加算したものを考えればよい。平均走行速度は道路部分の平均速度である。道路幅員はリンクの中で幅員の小さい方を取るべきであり、また交通容量は小幅員のそれと交差点での信号周期などを考慮したものが望ましい。

なお本計算法に対する考え方については英国バーミンガム大学のA. J. Miller氏から有益なadviceを受けたことを記して深謝の意を表する次第である。