

IV-249 金沢都市圏を対象としたネットワーク表示簡略化によるメッシュ分割配分法

京都大学 正会員 飯田恭敬 金沢大学 正会員 高山純一
日建設計 正会員 ○山口義雄 真柄建設 古川博人

1. はじめに

一般に、大規模道路網を対象とした交通量配分には、膨大な計算機容量と計算時間が必要となるため、計算手法（最短経路探索手法）そのものの効率化と同時に、ネットワーク表示の簡略化が必要となる。

このようなことから、著者等は対象道路網をいくつかのメッシュに分割し、メッシュごとに簡略ネットワークを作成して、配分計算を行う新しい簡略化配分法（メッシュ分割配分法）を提案した。¹⁾ 本研究では、この配分法を金沢都市圏の実際の道路網に適用し、簡略化配分の有効性とその限界について検討を行う。

2. 対象道路網の概要とメッシュ分割

昭和49年度に行われた金沢都市圏パーセントリップ調査データ^{2~4)}を用いて、ネットワーク（図-1）を作成した。パーセントリップ調査の配分ネットワーク（都市圏内）はノード数 180

（発着ノードのゾーンセントロイド数=79、発着を含まない通過ノード数=101）リンク数 556（方向別）のネットワークであるが、メッシュ分割の都合から周辺部（山間部）のノード（リンク）を一部集約して、配分対象ネットワークを再構成

した。配分対象ネットワーク（詳細ネットワーク；ゾーンセントロイド数=75、発着を含まない通過ノード数=100、方向別リンク数=536）を図-2（2.5km正方形メッシュ）、図-3（5km正方形メッシュ）、図-4（長方形メッシュ）に示す。メッシュ分割の仕方によって、多少変形しているが、いずれも同じネットワークである。本研究では、メッシュ分割の大きさや形が推計精度にどのような影響を及ぼすか検討を行うために、上記3通りのメッシュ分割を行い、配分計算を行った。各メッシュ分割の特徴を表-1に示す。

3. 簡略化配分の計算結果と考察

パーセントリップ調査時点における道路区間交通量データ（観測値）が得られないので、パーセントリップ調査により得られた全目的自動車OD交通量を分割配分法（分割配分回数=5回）により、配分対象ネットワーク（詳細ネットワーク）に配分し、その配分交通量を真実値として簡略化配分法の推計精度を比較検討する。

3.1 メッシュ分割の違いによる影響

配分比条件法（配分比条件の仮定により利用率を計算する方法）を用いて簡略化配分を行った場合の推計精度および計算時間を表-2に示す。ただし、簡略化せずに全域を一括して配分計算を行うと、14分01秒必要である。

また、メッシュごとにみた推計精度を表-3（5.0km正方形メッシュ）に示す。なお、配分には式（1）に示す走行時間関数（容量関数）を用いた。

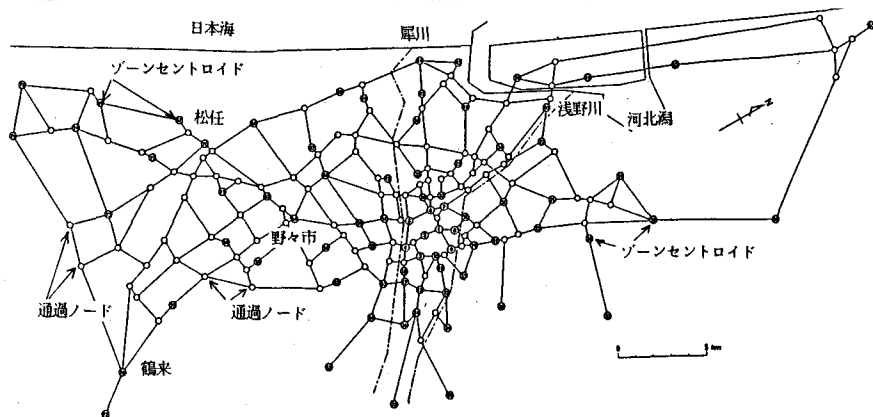


図-1 配分対象ネットワーク（金沢都市圏，昭和49年）

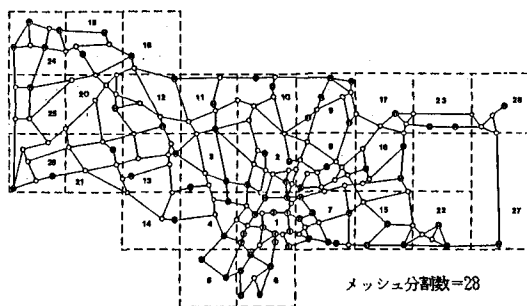


図-2 2.5km 正方形メッシュによるメッシュ分割

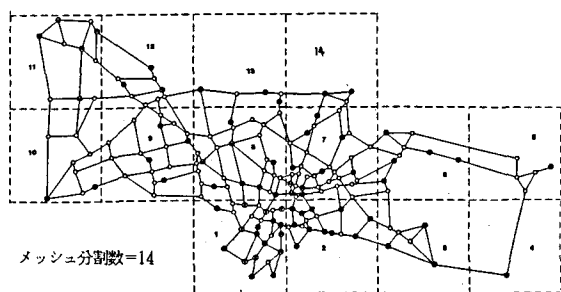


図-3 5.0km 正方形メッシュによるメッシュ分割

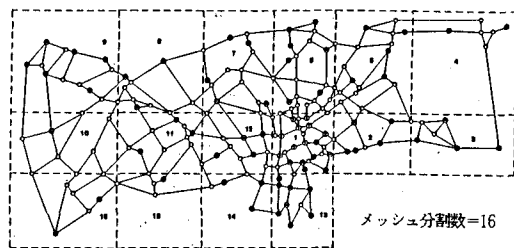


図-4 長方形メッシュによるメッシュ分割

$$t_k = t_k^0 + 10 (EX_k / C_k)^4 \quad (1)$$

ここで、 t_k 、 t_k^0 、 C_k 、 EX_k はそれぞれリンクkの所要時間、初期所要時間、区間交通容量、配分交通量を表わす。

表-2より、配分誤差、計算時間の点で長方形メッシュが最も有効と思われる。これは、長方形メッシュが他のメッシュに比べて、メッシュ分割数が少なく、しかも1つのメッシュに含まれるノード数のバランスがとれているためである(表-1)。また、

2.5kmメッシュの配分誤差が特に大きくなっているが、これは配分条件法の場合、メッシュ分割の大きさを小さくする(メッシュ分割数を多くすると、配分条件法の仮定

(ネットワーク全体での経路選択が部分的に見た場合の経路選択に近似できる)が成立しなくなるためである。また、メッシュごとに誤差を比較すると、1つのメッシュに含まれるゾーンセントロイドの数が通過ノード数に比べて少ない場合に誤差が大きくなる傾向にあるといえる(表-3)。

3.2 走行時間関数の違いによる影響

式(1)～式(3)に示す走行時間関数を用いて簡略配分を行った。結果の一例を表-4(5km正方形メッシュ)に示す。

$$t_k = t_k^0 \{1.0 + 2.62 (EX_k / C_k)^5\} \quad (2)$$

$$t_k = t_k^0 \{1.0 + (EX_k / C_k) + 2.62 (EX_k / C_k)^5\} \quad (3)$$

用いる走行時間関数により、配分誤差が異なる結果となった。この影響は平均混雑率や分割配分回数によっても異なると思われるが、今回のケーススタディの場合、平均混雑率($r_c = 0.43 \sim 0.45$)が低く、交通の発生集中点が特定ノード(ゾーンセントロイド)に限られているために、選択経路が特定化されたためと考えられる。以上のことより、(1)簡略化を行えば、非常に計算時間の節約が可能となる。(2)配分条件法を用いて簡略化を行う場合には、メッシュ分割の大きさをある程度大きくする必要がある。(3)交通の発生集中が特定のゾーンセントロイドで行われる場合には簡略化に限界がある。などの点が明らかとなった。なお、詳しい結果は講演時に発表する。

5. 参考文献 1) 飯田恭敬、高山純一、他1;メッシュ分割によるネットワーク表示の簡略化手法を用いた交通量配分計算法、土木計画学研究・論文集、No.2, pp.149~156, 1985年1月

表-1 メッシュ分割の違いによる比較

	2.5km 正方形メッシュ	5.0km 正方形メッシュ	長方形メッシュ
メッシュの数	28	14	16
平均セントロイド数	2.7	5.4	4.7
1メ当 りの シ の 値			
平均ノード数	6.3	12.5	10.9
最大ノード数	20 (35)	34 (52)	29 (39)
最小ノード数	1 (3)	1 (3)	5 (7)

() はメッシュ境界上の中継ノードを含むノード数

表-2 メッシュ形状の違いによる配分誤差と計算時間の比較
(配分条件法, 分割配分回数=5回)

メッシュ分割の形状	詳細道路網の配分誤差	計算時間(分:秒)	簡略化配分の混雑率	全網詳細配分の混雑率	メッシュ内々率
2.5km メッシュ	1.238	2:03	0.469	0.451	0.076
5.0km メッシュ	0.666	3:26	0.421	0.440	0.168
長方形メッシュ	0.585	1:47	0.390	0.435	0.153

表-3 メッシュ別にみた配分誤差
(分割配分回数=5回, 5.0km メッシュ)

メッシュ番号	配分誤差	セントロイド数	通過ノード数
1	0.228	17	8 (15)
2	0.444	11	5 (14)
3	2.198	3	3 (7)
4	0.275	1	0 (2)
5	0.565	1	4 (7)
6	0.586	5	4 (12)
7	0.260	10	24 (42)
8	0.377	8	19 (37)
9	1.766	4	13 (25)
10	0.901	2	6 (12)
11	0.351	5	5 (11)
12	0.563	3	6 (14)
13	0.390	3	2 (7)
14	0.495	2	1 (5)
全体	0.666	75	100 (210)

() は中継ノードを含む

表-4 走行時間関数の違いによる影響

走行時間関数	式(1)	式(2)	式(3)
配分誤差	0.666	0.739	0.496

- 2) 昭和49年度;金沢都市圏パーソントリップ調査報告書
- 3) 昭和50年度;金沢都市圏総合交通体系調査報告書
- 4) 昭和51年度;金沢都市圏総合交通体系調査報告書