

IV-12 道路網の路線選定法に関する一考察

秋田大学 正 員 清水浩志郎  
 秋田大学 正 員 木村 一裕  
 秋田大学 学生員 ○桜庭 一

1. はじめに

都市内道路網におけるネットワークの改善においては、交通量配分による新規路線の選定が一般的な方法として採られている。しかしながら、幹線道路では都市間、地域間における交通を効率的に処理するとともに、広域的な道路システムとしての効率性を高めることが必要である。そのためには、地域格差の是正や道路の地域的な密度差を、できるだけ生じさせないような配慮も必要であろう。したがって、道路密度や人口密度が相対的に低い地域であっても、新たに路線が加えられることにより、その地域の発展性の高まるような路線の決定方法も考えられる。

本報告は以上のような認識から幹線道路の路線選定を行なう上で、地域アクセシビリティを考慮した路線の選定方法を提案する。

2. 分析の方法

分析のフローを図1に示した。既存の幹線道路網に囲まれた地域に新たに路線を追加していくことを考える。はじめに地域の選定を行い、ついで選定された地域内の人口エネルギーの算定を行う。ここで、地域の分割ができるだけ均等に行われるように、グラフ理論におけるネットワークの測度の1つであるダイアメーターの均等化を図りながら路線を選定する。

(1) 地域の選定

step 1では、土地利用計画等に用いられるアクセシビリティ指標（次式）を用いて地域順位付けを行なった。

$${}_qV = \frac{\sum P_i}{r_q} \quad (1)$$

${}_qV$  : エリアqのポテンシャル

$P_i$  : 周辺市町村iの人口

$r_q$  : エリアqの最大内接円半径

アクセシビリティは、ある地域（またはゾーン）

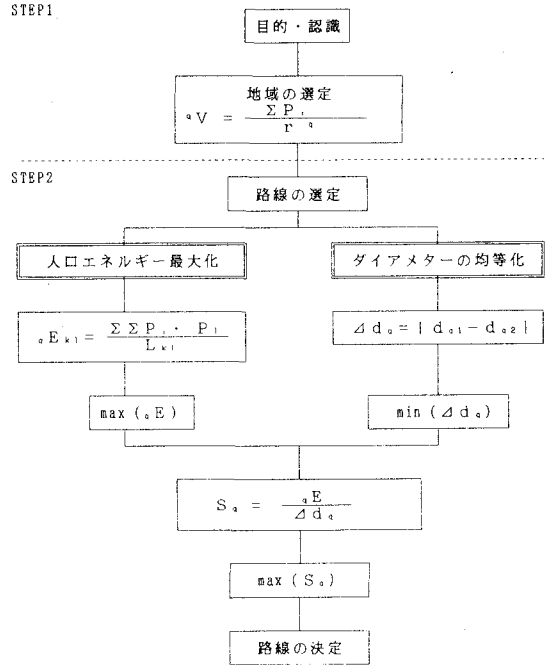


図1 分析のフロー

が他の地域と相互作用を行なう機会を生じる可能性を表わす尺度としてとらえることができる。

(2) 人口エネルギーの算定

step 2では、順位付けされた地域における路線の結び方の検討を行なっている。ここでは、路線がある場合のエリア内市町村間の相互作用を評価するために、人口エネルギーによる評価を行なう。次式により、ネットワークの人口エネルギー ${}_qE$ を最大にする路線を探索する。

$${}_qE = \frac{\sum \sum P_i \cdot P_j}{L_{kj}} \quad (2)$$

${}_qE$  : エリアqの人口エネルギー

$P$  : 市町村人口

$L_{kj}$  : ノードk, l間に路線がある場合の各市町村間距離

（3）ダイアメターの均等化

人口エネルギーを最大にする路線選定では、人口規模の大きな都市周辺の道路密度だけを高め、エリア間の格差が開いていく傾向がみられる。そこで、できるだけエリア間の均衡を保ちながら路線の選定を進める必要がある。そのために、路線によりさらに2つにわけられたエリア間で、近づきやすさを比較する。ここでは、ダイアメターの差により評価する。

$$\Delta d_q = d_{q1} - d_{q2} \quad (3)$$

$d_{1,2}$  : 分割されたエリアのダイアメター

$\Delta d_q$  : ダイアメターの差

エリア内で、(2), (3)式による $\max({}_q E), \min(\Delta d_q)$ を与える路線も考えられるが、二つが同値をあたえることは少ない。このため二つを統合した次の式の最大値を求めることにする。

$${}_q S_{k1} = \frac{{}_q E_{k1}}{\Delta d_q} \quad (4)$$

$\max({}_q S)$ を与える $k1$ を求めることにより、人口エネルギーの向上とエリア間でのバランスがとられた路線を選定することができる。と考える。

ところで、第1の路線が選定され、さらに第2位の路線を求める場合に、step1へのフィードバックも可能であるが、エリア内に人口規模の大きい都市が存在すると、そのエリアを最小単位まで細分化し、バランスがとれない場合もあり、ここでは ${}_q V$ が第2位のエリアについて、引き続き路線選定を行なうようなフィードバックを行なった。

3. ケーススタディ

上記の選定方法を用いて、秋田県の国道網とその沿線の69市町村を21エリアに分割したモデルで分析を行なった。なお、県境・海岸線は便宜上、既に路線があるものとした。

ポテンシャルの高い地域の選定結果は、表1および図2に示した。上位12位までに県境付近のエリアは含まれていない。また、比較的大きな都市を一端とするリンクが選定されていることがわかる。

この分析には、人口指標を用いたが、観光客入込数などの指標を用いるなど、他への適用も可能と考えられる。

4. おわりに

本報告は幹線道路の路線選定を行なう上で、地域アクセシビリティを考慮した路線の選定方法について考察した。今後は、評価指標の適切なパラメーターの決定や、エリア単位で選定された路線がネットワーク全体に果たしている機能を評価する必要がある。また、県境をまたぐようなエリアについては、他県のノードの処理をどの様にするかも考えなければならぬ。さらに、道路密度や道路形態との関連性を明確化し、選定方法の妥当性について検討することが課題となっている。

表1 エリア別分析結果

順位	エリア	V 100人/Ka	区 画	E 10 <sup>7</sup> 人/Ka	d1	d2	$\Delta d$	S 10 <sup>7</sup> 人/Ka <sup>2</sup>
1	7	512	男鹿市 - 八郎潟	90,855	48	41	7	12,979
2	11	364	本荘市 - 協和町	391,120	45	46	1	391,120
3	5	269	大館市 - 鷹巣町	42,077	11	18	7	6,001
4	12	268	協和町 - 仙北町	94,628	25	27	2	47,314
5	14	263	本荘市 - 仙南村	80,210	42	47	5	16,041
6	8	229	江城町 - 角館町	135,000	60	61	1	135,000
7	15	207	由利町 - 十文字町	78,157	50	50	0	$\infty$
8	2	192	大館市 - 鹿角市	10,873	5	17	12	0,966
9	1	172	鷹巣町 - 峰浜村	50,671	30	28	2	25,335
10	17	163	増田町 - 山内村	23,427	13	20	7	3,346
11	6	143	森吉町 - 八巻町	39,993	43	42	1	39,993
12	9	73	鷹巣町 - 田沢町	20,740	76	76	0	$\infty$

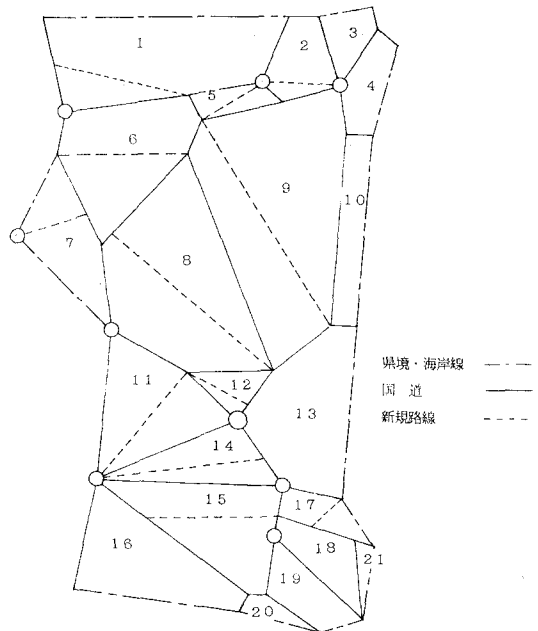


図2 選定された路線