

地方都市圏内の地域間交流機能からみた道路の評価に関する研究*

A Study on the Evaluation of Road for Inter-regional Exchange in Local Urban Area †

嶋田喜昭** 川上洋司*** 本多義明***

By Yoshiaki SHIMADA**, Yoji KAWAKAMI*** and Yoshiaki HONDA***

1. はじめに

四全総制定以来、地方圏の活性化、また地域格差の是正を目指した交流型社会の創造を図ることが重要な地域整備課題となっており、その基盤として道路整備面においても交流促進型の整備展開が要請されている。しかしながら、交流促進型の道路機能という概念規定は今のところ明確でなく、具体的に整備目標や水準が示されているものではない。また、ある程度道路整備の進展を遂げた今、需要量がそれほど多くない地方圏では、従来の道路交通需要をベースとする道路網評価のみでは今後の道路整備展開に十分な説得性を持ち得なくなっており、地域活性化を目指した交流促進といった新たな視点に立った道路整備のための評価論の確立が必要となってきた。

道路ネットワークの性能、あるいは整備水準の評価に関する既往研究をみると、現状または想定される交通需要との対応において効率性という視点からのアプローチについては数多くの研究蓄積がある。またこうした効率性に加えて、新たな評価視点として、信頼性¹⁾、代替性²⁾、アクセス性等を設定し、評価尺度、方法を提示した研究もみられる。例えば、五十嵐は幹線道路による平均アクセス時間を用い、高次機能都市サービス圏の被覆度によって大略的に全国の幹線道路網を評価しており、新たな道路網計画の考え方を説いている³⁾。しかし、いずれにしても明示的に「交流」概念を加味したものではない。著者らは、この点に関して一連の研究を行ってき

おり^{4) 5)}、地域において道路が果たすべき機能について、「交流」という概念を取り込んだ新たな視点での評価を試みている。

地域における道路網整備の期待を把握するために、福井都市圏の10市町村の道路担当部局を対象に、道路整備の期待・効果に関するヒアリング調査を実施したところ、観光開発や県境を越えた地域間交流、災害・緊急時の対応など道路整備に対する期待は多岐にわたっているが、中でも交流促進条件としての道路整備への要請が高いことが把握できた。

以上の認識に基づき、本研究では交流概念を踏まえ、まず地方都市圏内の各地域の人々（居住者）の日常活動範囲を当該地域の交流状況として捉え、次に、それが現況道路網のどの道路に支えられているかの実態を地域ごとに把握する。最後に、それに基づいて圏域内地域間交流を支える機能という観点から、現況道路網を評価する指標を提示し、その有効性について検討する。なお、本研究は福井都市圏を評価対象としている。

2. 居住地別ODからみた圏域内地域の交流実態

(1) 交流の捉え方

ある圏域内における地域間交流を捉える場合、その交流の現象として現れる従来型の「交通」という捉え方、つまり交通量とその方向性のみでは不十分であり、それに「交流」という概念を付加しなければならない。ここで「交流」とは、互いに行き交うことを意味し、各地域相互間の結びつきの双方向性が重要となる。すなわち、トリップ主体（移動主体）となる人の「定住の場」と「活動の場」が問題とされ、それを加味したものではなくてはならない。従って、圏域内の交流状況を捉えようする場合には、圏域内各地域における人々（居住者）の活動状況に

*キーワード：交通計画評価、道路計画

**学生員、工修、福井大学工学部環境設計工学科

（福井市文京3-9-1、TEL 0776-27-8607、FAX 0776-27-8746）

***正員、工博、福井大学工学部環境設計工学科

着目する必要があり、それを重ね合わせたものとして圏域内での地域間交流の実態が捉えられることになる。

通常、地域の結びつき状況を捉えるために使用されるODデータは、地域間のトリップ数のみを与えたものであり、上述のようなそれがどこの居住者のトリップかという情報をもっていない。そこで、本研究ではこのような通常のODをホームベースにより分割したOD、つまり地域ごとの居住者OD（以下居住地別OD）を用いることを考える。そしてこの居住地別ODを用いて以下、圏域内の各地域の交流状況及びそれを支える道路の実態を把握する。

(2) 圏域内地域間交流の状況

まず、居住地別ODを用いて圏域内各地域間相互の交流状況を捉えることとする。そのために「双方向性」なる交流尺度を提案し、式(1)に示す。ここでは、「地域間で双方向的交流があるとは、それぞれの地域に定住する人が互いに地域間を往来し、それぞれの地域を等しく活動の場としていることである」と考えている。つまり、地域間の双方向性とは、それぞれの地域居住者の圏域内総発生トリップ数より内々トリップ及び他地域から当該地域への集中トリップ数を除いた中で、直接または間接的に互いの

地域へトリップする割合の比率をとったものである。また、値が1に近づくほど双方等しい割合で交流していると判断でき、 I_{ij} が1以下の場合は、相互交流においてi地域が支配的であり、1以上の場合はその逆であることを示す。この尺度により、圏域内地域間相互の交流関係をみることができる。

$$I_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n T_{kj}^i / (G^i - \sum_{k=1}^n T_{ki}^i)}{\sum_{k=1}^n T_{ki}^j / (G^j - \sum_{k=1}^n T_{kj}^j)} \tag{1}$$

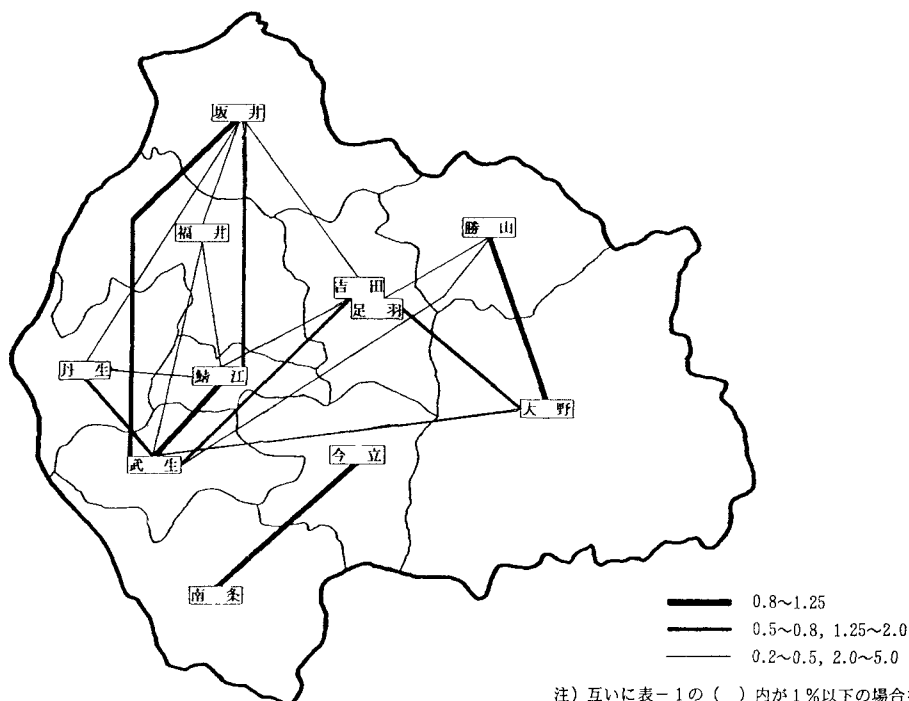
- I_{ij} : 地域 i j 間の双方向性 ($I_{ij} \cdot I_{ji} = 1$)
- T_{kj}^i : 地域 i 居住者の地域 k から j へのトリップ数
- G^i : 地域 i 居住者の圏域内総発生トリップ数
- n : 圏域内地域数

以上の「双方向性」尺度を福井都市圏を対象として求めてみる。なお居住地別ODは、平成元年に実施された福井都市圏のPT調査に基づいて作成したもので、居住地は市・郡別となっている。トリップ目的を帰宅を除く全目的（通勤、通学、業務、私用）とした場合の結果を表-1、及び図-1に示す。これによると、全般に双方向性が高くなっているのは、近接地域間であり、特に勝山と大野や鯖江と

表-1 福井都市圏における地域間の双方向性

i \ j	福井	鯖江	武生	大野	勝山	坂井	吉田・足羽	南条	丹生	今立
福井		0.42 10,498 (22%)	0.27 5,120 (11%)	0.07 1,744 (4%)	0.06 1,293 (3%)	0.48 20,447 (42%)	0.12 4,233 (9%)	0.05 465 (1%)	0.15 3,782 (8%)	0.04 668 (1%)
鯖江	2.36 14,170 (52%)		0.94 8,002 (30%)	— 59 (0%)	— 95 (0%)	1.33 1,051 (4%)	0.33 249 (1%)	0.07 304 (1%)	0.39 2,371 (9%)	0.10 765 (3%)
武生	3.37 9,994 (41%)	1.07 7,675 (32%)		0.33 319 (1%)	0.33 330 (1%)	1.00 762 (3%)	0.50 247 (1%)	0.09 1,166 (5%)	0.50 1,968 (8%)	0.17 1,655 (7%)
大野	13.50 6,722 (54%)	— 366 (3%)	3.00 434 (3%)		1.09 2,990 (24%)	7.00 816 (7%)	1.75 851 (7%)	— 52 (0%)	1.00 146 (1%)	— 152 (1%)
勝山	18.00 5,451 (54%)	— 401 (4%)	3.00 296 (3%)	0.92 2,243 (22%)		7.00 724 (7%)	2.67 806 (8%)	— 23 (0%)	— 65 (1%)	— 96 (1%)
坂井	2.07 39,705 (87%)	0.75 1,176 (3%)	1.00 1,299 (3%)	0.14 443 (1%)	0.14 490 (1%)		0.40 1,848 (4%)	1.00 587 (1%)	0.25 253 (1%)	— 0 (0%)
吉田・足羽	8.33 15,242 (75%)	3.00 632 (3%)	2.00 472 (2%)	0.57 846 (4%)	0.38 705 (3%)	2.50 1,989 (10%)		— 100 (0%)	1.00 171 (1%)	1.00 117 (1%)
南条	21.00 1,970 (21%)	15.00 1,398 (15%)	11.60 5,405 (58%)	— 159 (2%)	— 0 (0%)	1.00 51 (1%)	— 42 (0%)		1.00 66 (1%)	1.00 222 (2%)
丹生	6.75 13,366 (54%)	2.56 5,695 (23%)	2.00 4,048 (16%)	1.00 187 (1%)	— 116 (0%)	4.00 1,021 (4%)	1.00 242 (1%)	1.00 142 (1%)		— 24 (0%)
今立	25.00 3,032 (25%)	9.67 3,561 (29%)	6.00 5,110 (42%)	— 0 (0%)	— 14 (0%)	— 107 (1%)	1.00 67 (1%)	1.00 272 (2%)	— 124 (1%)	

注) 上段…双方向性
下段…地域 i 居住者の j 地域への集中トリップ数、() 内は圏域内総発生トリップ数に占める割合



注) 互いに表-1の()内が1%以下の場合を除く

図-1 福井都市圏における地域間の双方向性

武生においては、互いに圏域内総発生トリップ数に占める割合も高く、交流が盛んであるといえる。また、圏域内で中心となる福井とその他地域の交流は、福井の吸引力が高いために双方向性が低くなっていると考えられる。つまり、他地域が一方向的に福井を活動の場としている割合が高いといえる。

しかし、トリップ目的が私用の場合について同様に求めた結果をみると、相対的には全目的と同様の結果であるが、地域活性化事業に積極的な一部の地域では福井との双方向性が高くなっていることがわかった。

このように、居住地別ODを用いて作成した「双方向性」尺度により圏域内各地域間相互の交流状況を読み取ることができ、交流状況を捉える上での居住地別ODの有用性が示された。

(3) 地域間交流を支える機能としての道路の現状

圏域内道路網に着目したとき、このような居住地別ODを用いた需要配分により圏域内それぞれの地域の道路網上の交流実態、いわゆる地域間交流の基本構造や交流活動で必要としている道路区間を把握

できるものとする。ここで需要配分を用いるのは、それぞれの地域が日常的な交流でどのくらい、あるいはどの圏域内道路に依存、または必要としているかを道路に対する潜在需要をみることによって把握するためである。なお、福井都市圏の道路網は高速道路、一般国道、主要地方道、一般県道の幹線道路をベースに、一部ネットワークの形成上重要と思われる市道等を含めたものとし、居住地別ODは同様の福井都市圏のPT調査における全目的自動車トリップを用いた。また、圏域内それぞれの地域において総発生交通量の $\alpha\%$ 以上(今回は0.1%以上とした)の交通量をもつリンクを需要経路と定めた。

例として、福井と今立の需要配分結果を図-2に示す。これより、都市圏の中心となる福井地域は圏域内にかなり広範囲に交流需要経路をもつことがわかる。それに比べ今立地域は需要経路が粗で交流している地域も限定されている。

このように居住地別ODを用いた需要配分の結果より、それぞれの地域の現況道路網に支えられた交流特性がみえてくる。また、このそれぞれの地域の需要経路は地域の規模や需要量(交通量)が関係し

ているものではなく、日常の交流でそれぞれの地域が依存あるいは必要としている道路区間を示している。

3. 交流支援機能からみた道路の評価

ここまで、圏域内交流状況を捉える場合に居住地別ODを用いることが有効であること、また圏域内道路網において居住地別ODを用いた需要配分により、各地域それぞれの日常交流における依存（必要）道路を示した。そして以下では、その需要配分結果を用い、圏域内道路の評価指標を提示する。

(1) 評価指標

図-3に示すように、前述の圏域内各地域の需要配分を重ね合わせることで、圏域全体における、いわば地域にとっての必要道路が把握できる。これを利用して評価指標を作成し、圏域内の個々の路線評価を行う。

ここでは、「個々の路線がどのくらい圏域内広範囲の地域の人に必要とされているか」ということを路線の地域必要度RN(Regional Necessity)と定義し、次の(2)式のように定式化した。

$$RN = \frac{\sum (L_i \times R_i)}{\sum L_i} \tag{2}$$

R_i ：リンク*i*のランク値
 L_i ：リンク*i*の延長

ただし、 $R_i = \frac{n_i}{n}$
 n_i ：リンク*i*に需要をもつ地域数
 n ：圏域内地域数

式(2)は、各路線の構成リンクのランク値をリンク延長によって加重平均したものである。ここで、ランク値という、当該リンクに需要をもつ圏域内地域数の割合を用いることにより、需要量（交通量）の

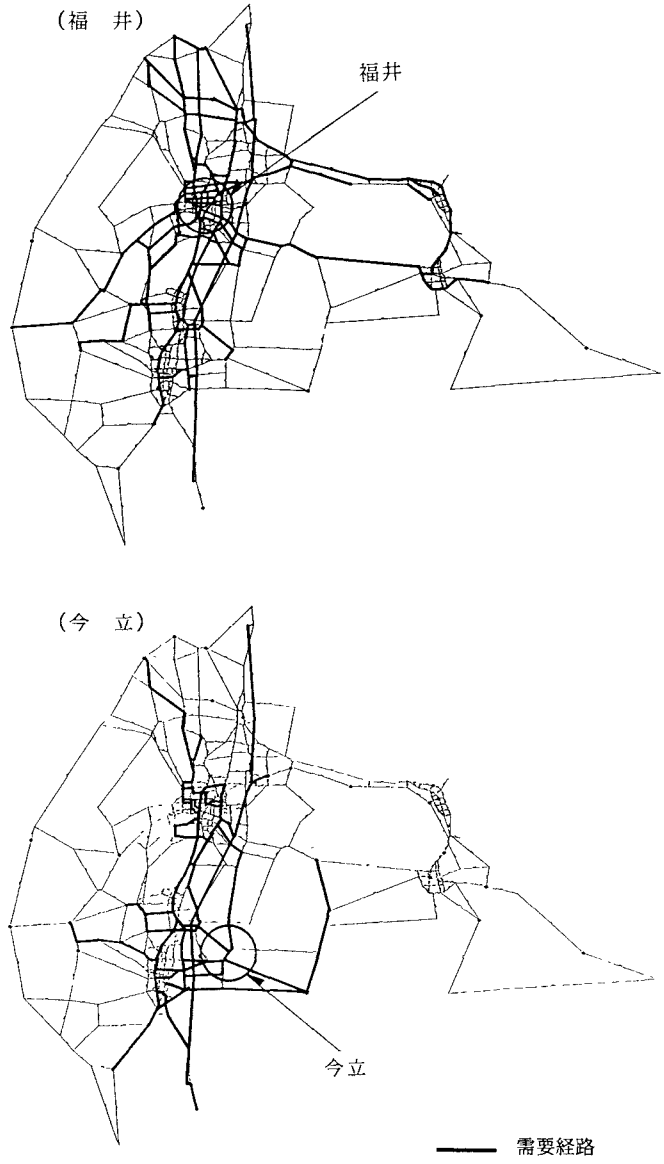


図-2 福井都市圏の道路網及び需要配分結果

大小に関わらずある地域の人が当該リンクを必要としているということに対する意義を含めることになり、単なる需要量ではなく、必要があるという観点で評価される。そして、この地域必要度の値が1に近づく程、圏域内の広範囲の地域の人に必要とされているといえ、路線ごとにサービスの広域性が把握できるものである。これまでの評価手順を図-4に示す。

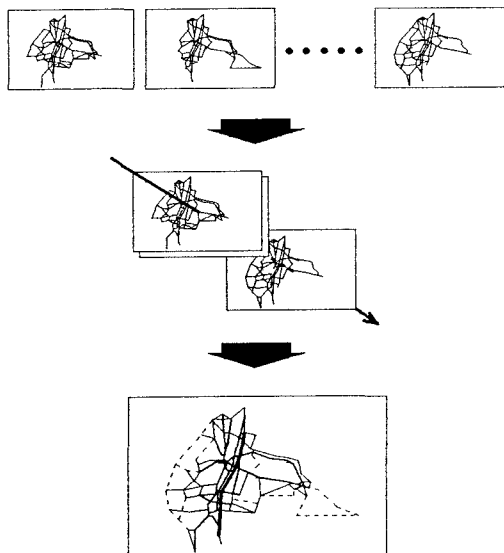


図-3 重ね合わせの概念図

表-2 福井都市圏内主要路線の地域必要度

路線名	$\Sigma(L_i \times R_i)$	路線延長 ΣL_i (m)	地域必要度 RN	日交通量 (台/日)
1 北陸自動車道	521,200	52,800	0.99	21,935
2 一般国道 8号	342,900	64,100	0.53	49,400
3 一般国道157号	68,100	35,500	0.19	11,000
4 一般国道158号	350,300	69,800	0.50	21,900
5 一般国道305号	105,500	66,200	0.16	9,200
6 一般国道364号	23,700	22,200	0.11	2,200
7 一般国道365号	161,900	39,400	0.41	10,700
8 一般国道416号	171,900	39,900	0.43	16,300
9 一般国道417号	104,200	35,200	0.30	16,500
10 一般国道476号	48,000	28,500	0.17	1,400
11 福井加賀線	145,700	22,900	0.64	26,600
12 武生大野線	53,200	49,900	0.11	14,897
13 福井大森河野線	47,600	45,200	0.11	2,400
14 武生越前線	28,400	10,300	0.28	4,200
15 福井四ヶ浦線	57,500	23,100	0.25	6,100
16 芦原丸岡線	64,600	11,600	0.56	8,800
17 丸岡川西線	33,800	23,100	0.15	10,300
18 勝山丸岡線	203,900	30,300	0.67	10,900
19 鯖江美山線	0	19,400	0.00	5,900
20 武生米ノ線	0	16,300	0.00	4,500
21 三国春江線	46,800	7,500	0.62	5,300
22 福井今立線	10,000	10,000	0.10	5,200
23 大野勝山線	0	11,500	0.00	4,200
24 第2環状線	134,200	18,400	0.73	49,400
25 鯖江丸岡線	131,000	21,900	0.60	36,900
26 武生西鯖江線	115,300	13,800	0.84	22,924

注) 交通量は平成2年度道路交通センサスによる最大日交通量である

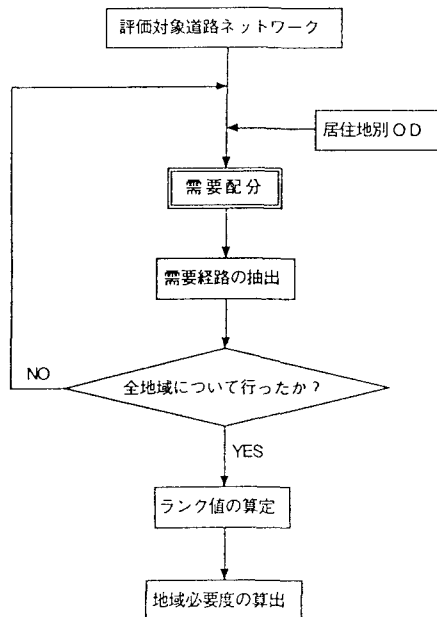


図-4 評価フロー

(2) 地域必要度による路線の評価

福井都市圏内の主要路線における地域必要度の算出結果を表-2に示す。なお、ここで路線を構成する各リンクのランク値 R_i に路線内でのばらつきはそれほど見られなかったことから、路線単位で地域必要度を評価することに問題がないと判断した。表-2より、北陸自動車道及び坂井地域から福井を経て武生に至る南北を縦断する道路（例えば路線番号 2, 11, 21, 25, 26）に対する必要性が高いことが指摘できる。また、地域必要度の高さと同様に路線延長、また日交通量はあまり関係がないといえる。

ここで、地域必要度と日交通量の関係をグラフ化すると、図-5のように大きくA～Dの4群に分類することができる。B群やC群のように交通量と地域必要度が相関している路線群は従来の整備認識と変わらないが、ここで特に注目すべきものは交通量は少ないが地域必要度が高いDの路線群である。つまりこれらは交流機能において圏域内で必要性の高い路線群である。交通量を主体とした既存の評価方法ではその交通量の少なから重要視されずにいたが、圏域内地域間交流の観点からみればその意義は高く、各種整備の促進を図るとともに日常の維持・

管理等が不可欠とされる路線とみなすことができる。

4. おわりに

本研究では、地方都市圏内における地域間交流状況の把握、及び交流を支える機能という点から道路網評価のための新たな尺度を提示し、その有効性について検討した。得られた主要な成果は以下のとおりである。

①地域間の交流（相互の結びつき）状況を双方向的であるかどうかといった観点から捉えるための尺度として、居住地別ODデータに基づいた「双方向性」尺度なるものを提示した。そして、この尺度を福井都市圏に適用した結果、地域間の相互関係をみる一つの新たな尺度としての意義を確認することができた。②さらに、こうした地域間の交流を支える機能という点に着目し、現況道路網を路線単位で評価するための尺度として、同様に居住地別ODの需要配分をベースとした「地域必要度」指標を提示した。そして、その適用によって需要としての交通量は大きくないが、地域必要度の高い路線の存在が示され、地域間交流の支援機能という観点から道路（路線）を評価する指標としての有効性のある程度確認できた。

今後の課題として、地域必要度と道路利用者意識

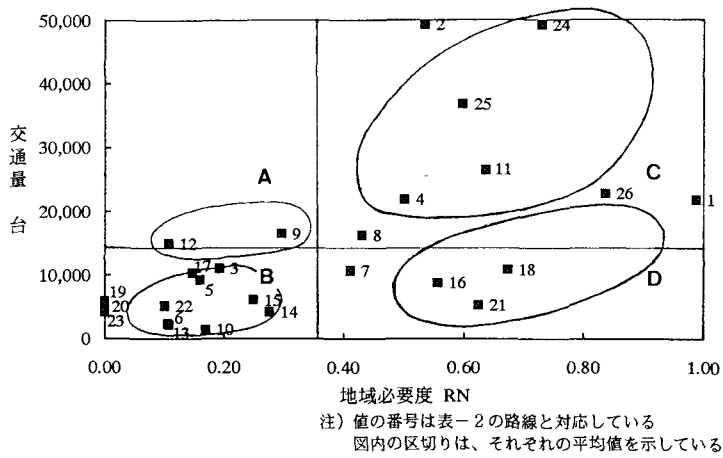


図-5 地域必要度と交通量の関係

との関係などを踏まえ、地域必要度が評価指標としてもつ意味、有効性をさらに検討する必要がある。

(参考文献)

- 1) 若林・飯田・吉木：ネットワーク限定手法による道路網の信頼性解析, 交通工学 Vol.26, No.5, pp9-18, 1991
- 2) 南・佐藤・五十嵐：代替機能性指標による道路機能の総合評価法に関する研究, 土木学会第44回年次学術講演概要集第4部, 130-131, 1989
- 3) 五十嵐日出夫：幹線道路網計画の考え方と評価に関する試論, 土木学会論文集, Vol.377/IV-6, pp1-13, 1987
- 4) 本多・川上・鈴木：交流ネットワーク形成のための道路網評価に関する研究, 福井大学工学部研究報告第38巻, pp171-178, 1990
- 5) 嶋田・菅原・本多・川上：地方都市圏内における地域間交流機能からみた道路網評価, 土木学会第49回年次学術講演概要集第4部, pp84-85, 1994

地方都市圏内の地域間交流機能からみた道路の評価に関する研究

嶋田喜昭 川上洋司 本多義明

本研究は、地域において道路が果たすべき機能について、「交流」という概念を取り込んだ新たな視点での道路網評価を試みたものである。まず、地方都市圏域内の各地域の人々（居住者）の日常活動範囲を当該地域の交流状況として捉え、それが現況道路網のどの道路に支えられているかの実態を地域ごとに把握した。そして、それに基づいて圏域内地域間交流を支える機能という観点から、現況道路網を評価する指標を提示し、その有効性について検討した。

This paper is aiming to propose an evaluation method of road network from the view point of the inter-region exchange. Firstly, present situation of the exchange among regions in Fukui Metropolitan Area is grasped by the exchange index based on OD data. And then the present function of road supporting the inter-regional exchange made clear. Finally, the evaluation method and index for road network are proposed and examined.