

## 道路網の設定についての考察

北海道南端コンサルタント

正員 高谷 弘

### [1] はじめに

本文は多様化する価値観の中で、道路建設の基本的有り方について検討を加えたものである。道路建設の果す役割りには種々の効用があると思われるが、本文では従来の概念に捉えられることなく、基本的概念の一つの支柱として地域住民の福祉・効用享受の平等化をとり上げ、数量化のアプローチを行った。さらにこの面から道路建設のプライオリティー方式を設定し、ケース・スタディとして、北見市・網走市を中核とする北網生活圏における道路網に、適用して検討を加え、新たに建設される場合の道路についてプライオリティーを設定した。

### [2] 基礎的概念- 函数概念としての把握 -

価値判断の思考方法においては、基本的には実体概念と、これに対立する函数概念が存在する。前者は、例えば道路が本来的に具備している価値、いわば個有の不変的な価値として捉えようとするものであり、これに反して後者は、価値そのものは、対人間との関係においてはじめて生じるものであり、人と道路との関係において完全に相対的に把握しようとするものである。すなわち人間が道路と対応してN個の異った視点をもちたとすれば道路はそれぞれN個のアイテム若しくは価値を表わすと考へる。いいかえれば人間の視点がベクトルの要素をもち、道路はそれに対応したスカラー量を与える。人間の視点が無限の多様性をもつ以上、道路の価値そのものも無限の多様性を表わすものである。通常道路の性格と呼ばれるものは、これら多様な価値の中から卓越するものが選ばれる。観念的には、卓越する合成ベクトルを道路の性格と規定しているものである。

本文の構成は全て上記の函数概念によって成立している。したがって形式的には“このような視座に立てば、このような解が得られる。”と表現されるべき構成である。

### [3] 計画視座の推移- 政策目標の変遷 -

道路建設は従来より、政策目標を達成するための具体的戦略手段の一手法として位置づけられてきた。このことは公共投資が、国民経済を対象として、民生安定、経済成長のような目標を達成する手段として位置づけられており、その主要部分に道路建設が加わり合いをもっていることによって示される。

政策目標は、当然のことながら時代の社会的要請によって規定される筈であり、時代の進展とともに推移されるべき性質のものである。マクロの見地から推移を捉えてみれば次のようである。

(i) 資源開発期 …………… 昭和30年代初期までは、戦後の急激な人口増加、それに伴う食糧不足解消を中心課題とする自給自足の経済自立が緊急を要する問題であり、国内資源とリわけ食資源の開発が中心課題であった。

(ii) 国民所得倍増計画(昭和36年～昭和45年) …………… 社会資本が政策課題として論議される様になったのは昭和30年代の中頃である。その認識の仕方は、公共部門と民間部門との社会資本のアンバランスにもとづく外部不経済の発生および深刻さとしてである。その結果経済成長の障害要因を取り除く目的で、産業基盤の整備がこの期の政策意図として取り上げられ生産に関連する社会資本の充実の方向が打ち出された。

(iii) 経済社会発展計画(昭和42年～昭和46年) …………… 上記の倍増計画によって経済成長はいちじるしい進展をみた反面、社会資本の充実は民間設備投資の急テンポの伸びにより相対的に著しく遅れ、公共民間両部門の間のアンバランスを一般と激化させた。また全国的な都市化の波は、大都市への誘致能の集積を呼び、いわゆる過密・過疎の現象を露呈し、経済発展の効率を低下させ、ひいては、生活面でも安全性・快適性を害うようにな

った。このため都市の過大化の防止と地域格差の是正が重要かつ緊迫した地域課題となり、工業整備特別地域を中核とする拠点開発方式を具体的な戦略手段として人口と産業の効率的分散・合理的配置を図り、国民経済的にみて高度な開発効果を発揮できる様に策定された。

(iv) 新全国総合開発計画(昭和45年～昭和50年) …… 民間経済活動および国民生活の多様化、高度化に対する社会資本の相対的不足を前提として、社会資本整備に課せられた質的な諸問題を検討し、大別して次の三点を重要目標として策定された。

a. ナミヨナル・ミニマム拡充への要請 …… ナミヨナル・ミニマムとして本邦国が整備に責任を負うべき施設の範囲、整備目標を定め、公共投資の相当部門を重点的に充たししようとするものであり、当然生活環境施設の整備に重点がおかれ、国民生活の多様化・高度化に伴って生じる多様な要請に対して一定水準以上のサービスの確保を前提とするものである。

b. 隘路打開への要請 …… 社会資本の整備の局所的なアンバランスによる各領域での隘路の解消を目的とし、とりわけ交通領域における隘路による弊害が顕著であるとの認識から、これらの是正への大急的な対策として、既存施設の改良または拡充によって局面の打開を進めることを目標としている。

c. 新たな社会建設のための戦略投資の要請 …… 来るべき高密度・情報化社会に対応しようとする長期的な視点から、現在の国土利用形態を抜本的に再編成する社会資本整備の基本方針が示されている。

(v) 今後における計画視座のあり方 …… 将来における道路建設の計画視座を定めるため、上位計画としての全国開発計画課題の推移を概観した。交通の厂史は、時代の社会的要請の厂史でもある。時代の進展に伴って資源開発～経済発展～国民福祉の流れへと移行していることは明瞭である。特に1960年代後半からは、生活意識の急速な高揚、社会的環境の変化によって、量的にも質的にも多大の変容を遂げた時代であり、人々の生活に対する価値判断の基準が、精神的な意味も多分に内在した形での豊かさを指向しているものと思われる。

このことは、人向を群として把握することから個として把握することへの傾斜を意味している。したがって今後の計画視座もまたこの流れにそったものとしての立場に立ったものでなければならぬ筈である。具体的には地域住民個々人の福祉向上を最重視とした計画方針を打ち出すべきだと考えられる。

#### [4] 住民福祉の数量化への試み

地域住民個々人の福祉といったようなある意味で観念的でもかまわない概念を数量化しようと試み場合には、考之方の基本的立場を明確にしておく必要があると思われる。

いま概念領域として、 $N$ 個の個からなる領域 $A$ を想定しよう。領域 $A$ に含まれる任意の個 $i$ に対して或る状態量 $x_i$ が与えられた場合、他の $N-1$ の個に対しても、状態量が定まることを意味するのが概念領域 $A$ である。

概念領域 $A$ における $x_i$ に対して、基本的な考之方を三視座と定まることができる。第一は領域のトータル量( $X_1 = \sum x_i$ )の視座である。第二は領域内の極値( $X_2 = x_{\min} \text{ or } x_{\max}$ )の視座であり、第三は領域内でのアンバランス( $X_3 = \sigma x$ )の視座である。以上三視座は、それぞれ基本的立場を明確に区別することができ、それぞれに欠けり課題が想定される。前章で述べた計画視座の根本的捉え方と対比してみよう。 $X_1$ は資源開発～経済発展期に欠けりべき視座であるといえよう。 $X_2$ はナミヨナル・ミニマム若しくは隘路打開に対する基本値を示す視座であると考えることができる。 $X_3$ はより理念的な概念として位置づけを行うことができる。なぜなら、地域住民にとって、他の個との相対的なアンバランスを考慮するとは、とりもなあさず、その前提として平等さを基本とした視座に立つと云う認識、ある意味では精神指向的であるからである。このように考えると、前章で述べた計画視座の時代的推移は、数量化的認識のカテゴリーでは $X_1 \sim X_2 \sim X_3$ への推移と解することができる。

このように考之れば、住民福祉の数量化とは、 $X_3$ 、すなわち平等さを基準としたものでなければならぬとの結論が導かれるわけである。今 $X_3$ を採用した場合に問題となることは、アンバランスの犯限度をいかに取るべ

きかともうことであろう。絶対値を定めるとなれば至難の技である。なぜならば特殊な場合(例えば物理的限界値)を除けば、一般的にはいゆる規範科学の領域に属する問題であり、社会状況の変化に対して鋭敏である要因を内在しているからである。したがって我々の取り扱いには、あくまで相対論的に行われなければならない。すなわち状態 $Y_i$ と状態 $Y_j$ におけるアンバランスの基準値 $X_{i0}$ および $X_{j0}$ を比較し、その大小関係を検討することによって、いづれの状態がより良好であるかを判定するわけである。

さて前述のように、アンバランスな状態の数理化あるいは数量化をする場合、主題そのものが人間的側面を記述されることになる。分散の大小が基準の判定の基礎になることは不変としても、取り上げられる物理量としての測度と人間が感性として受けとる測度とは必ずしもリニアの関係を保つものでないことはほぼ推察される。図-1は昭和41年に国民生活研究所が“生活意識と消費行動”について行った調査結果にもとづいて作成したグラフであり、物理的状態に対する心理面での対応が示される。これによれば、物理的測度の不平等よりも一層大きな心理面での不平等感を人間は抱くことが如実に示されている。福祉といった心理面に大きなエイトを置く問題に対しては、物理的測度 $X_i$ を心理的測度 $Y_i$ に変換する必要がある。

本文は、この変換された心理的測度 $Y_i$ の平均値まわりの分散が最少な状態を最も好ましい状態とする立場に立つものである。したがって理想の状態とは、個々が一切の不平等感を消滅するであろう状態を指すことになる。

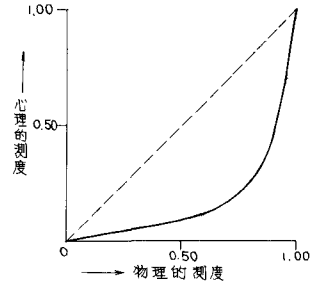


図-1 物理的-心理的關係

#### [5] 道路網設定への適用および建設プライオリティー

前述の考え方を道路網の形成過程に適用してみよう。図-2で示される現在道路網に $R_1 \sim R_6$ の新規のルートを設定する場合に、どの順番で建設がなされることが妥当であるかを検討することが与えられた命題である。図-2で点A～Eは地域における基礎集落として設定しよう。ここで基礎集落に住む個人のトリップ生起確率は、マトリックス形式として表-1のように与えられるものと仮定する。また物理的測度としては一例として、道路の迂回度を採用する。迂回度とは2点間を直線で結んだ場合の距離と、現実の道路距離との比として定義する。例えば図-2においてB～C間では、現実ネットでは $9.0/6.0=1.5$ として与えられ、新規に $R_6$ が建設された後には $6.0/6.0=1.0$ をとる。迂回度も現実の道路網に対しては表-2のようにマトリックス形式で与えられる。現実道路網の状態を $Y_0$ 、現実道路に新たに $R_i$ が建設された状態を $Y_i$ とすると当然のことながら迂回度マトリックスは、それぞれの状態に対応した値をとる。

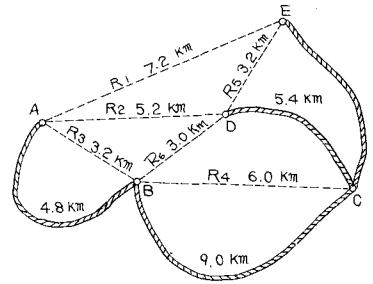


図-2 仮想道路網図

表-1および表-2から、各基礎集落の個人がトリップを行う際に確率的に受けるであろう平均迂回度が表-3として与えられる。C点の個人は最良値として1.39を、D点の個人は最悪値としての2.84を得る。

|   | A    | B    | C    | D    | E    | Total |
|---|------|------|------|------|------|-------|
| A |      | 0.14 | 0.36 | 0.30 | 0.20 | 1.00  |
| B | 0.08 |      | 0.38 | 0.31 | 0.23 | 1.00  |
| C | 0.10 | 0.20 |      | 0.40 | 0.30 | 1.00  |
| D | 0.10 | 0.18 | 0.45 |      | 0.27 | 1.00  |
| E | 0.08 | 0.17 | 0.42 | 0.33 |      | 1.00  |

表-1 トリップ生起マトリックス

|   | A    | B    | C    | D    | E    |
|---|------|------|------|------|------|
| A |      | 1.50 | 1.68 | 3.69 | 2.81 |
| B | 1.50 |      | 1.50 | 4.80 | 2.57 |
| C | 1.68 | 1.50 |      | 1.35 | 1.28 |
| D | 3.69 | 4.80 | 1.35 |      | 3.69 |
| E | 2.81 | 2.57 | 1.28 | 3.69 |      |

表-2 迂回度マトリックス

| 平均迂回度 |
|-------|
| 2.48  |
| 2.77  |
| 1.39  |
| 2.84  |
| 2.41  |

表-3

| 充足度F |
|------|
| 0.56 |
| 0.50 |
| 1.00 |
| 0.49 |
| 0.58 |

表-4

| 充足度M |
|------|
| 0.10 |
| 0.08 |
| 1.00 |
| 0.07 |
| 0.10 |

表-5

表-4で示される充足度Fは、物理的測度としての最良値に対する比として与えられる例之ば、Dにおいては、 $1.39/2.84=0.49$ である。表-5で示される充足度Mは、物理的測度を心理的な面に変換した値であり、前章の図-1より値を読みとることができる。今充足度Mのバラツキを求めるためにMの平均値を1.0と基準化した場合における分散を求めてみると、 $S_0=9.122$ として与えられる。

さて現況の道路網に新規にRのみが単独に建設された場合に、上記と同様の手順によって計算を行ってみた結果は、表-6に示される。表-6の値は状態6の場合すなわち新規にRが建設された場合に基準化された分散

| 状態  | Y <sub>0</sub> |                | Y <sub>1</sub> |                | Y <sub>2</sub> |                | Y <sub>3</sub> |                | Y <sub>4</sub> |                | Y <sub>5</sub> |                | Y <sub>6</sub> |                |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 充足度 | F <sub>0</sub> | M <sub>0</sub> | F <sub>1</sub> | M <sub>1</sub> | F <sub>2</sub> | M <sub>2</sub> | F <sub>3</sub> | M <sub>3</sub> | F <sub>4</sub> | M <sub>4</sub> | F <sub>5</sub> | M <sub>5</sub> | F <sub>6</sub> | M <sub>6</sub> |
| A   | 2.48           | 0.10           | 2.10           | 0.14           | 1.45           | 0.58           | 2.21           | 0.12           | 2.10           | 0.11           | 2.48           | 0.09           | 1.98           | 0.22           |
| B   | 2.77           | 0.08           | 2.64           | 0.08           | 2.31           | 0.10           | 2.72           | 0.08           | 2.15           | 0.11           | 2.77           | 0.08           | 1.53           | 0.45           |
| C   | 1.39           | 1.00           | 1.39           | 1.00           | 1.35           | 1.00           | 1.37           | 1.00           | 1.26           | 1.00           | 1.39           | 1.00           | 1.37           | 1.00           |
| D   | 2.84           | 0.07           | 2.84           | 0.08           | 2.31           | 0.10           | 2.81           | 0.08           | 2.60           | 0.07           | 2.11           | 0.14           | 1.93           | 0.17           |
| E   | 2.41           | 0.10           | 2.18           | 0.13           | 2.38           | 0.10           | 2.40           | 0.10           | 2.30           | 0.09           | 1.53           | 0.49           | 2.39           | 0.10           |
| 分散  | 9.122          |                | 7.849          |                | 4.636          |                | 8.596          |                | 8.596          |                | 4.841          |                | 3.597          |                |

表-6 新規ルート設定による充足度の分散

が最少の値をとる。この結果新たに建設されるべき道路としてはR<sub>6</sub>が選ばれべきだとの結論を得る。ケースアップとしては、現況道路網にR<sub>6</sub>が追加された状態、すなわちR<sub>0</sub>+R<sub>6</sub>~Y<sub>06</sub>の状態から出発して同様の手順を行うことによって、次に選ばれべき道路はR<sub>6</sub>であり、Y<sub>06</sub>における基準化された分散はS<sub>06</sub>=1.248となることを知ることができ、順次建設のプライオリティーを決定することが可能となる。

#### [6] 北網生活圏でのケース・スタディー

##### (i) 北網生活圏の現況

北網生活圏は、北海道の東北部に位置し、表-7で示されるように、2中心都市（北見市・網走市）および11町村からなり、面積は5,547 km<sup>2</sup>で本道の7.1%を占める。圏域内総人口は258,000人（45年国調）を擁しているが、全道シェアは5.0%であり、面積比7.1%に対して密度が若干希薄な農業中心地域としての特色を有している。全道の内では過疎地帯であり圏域内においても、過疎化の進行が行われている。

ちなみに、過密過疎現象をフローとして捉え、次のような定義すれば、圏域内の進行度は、昭和35年を基準年次とした場合に昭和40年度1.21 昭和45年度1.45の値をとる。

$$\alpha_{ti} = \sigma_{ti} / \sigma_{t0}$$

ここに

$\alpha_{ti}$  : 基準年度に対する進行度

$\sigma_{t0}$  : 基準年度の領域内での人口密度の標準偏差

$\sigma_{ti}$  : i年度の領域内での人口密度の標準偏差

また全道に対する上記の値の寄与率は昭和40年4.8%, 昭和45年0.6%, として与えられる。一般に過密過疎の現象はストック量としての諸施設利用機会の不平等さに起因するフロー現象として写像されるものと考えられる。

交通関係資料を全道に対して整理したものが、サーキュラー・ポテンシャル図として図-3に示される。

| 構成市町村 | 人口(545国調) |       | 土地面積(KM) |       | 傾斜度  |      |
|-------|-----------|-------|----------|-------|------|------|
|       | 実数        | %     | 実数       | %     | 北見市  | 網走市  |
| 北見市   | 82,727    | 32.1  | 421.3    | 7.6   | 1.00 | —    |
| 網走市   | 43,904    | 17.0  | 471.6    | 8.5   | —    | 1.00 |
| 美幌町   | 25,916    | 10.0  | 435.2    | 7.8   | 0.62 | 0.38 |
| 斜里町   | 16,674    | 6.5   | 742.5    | 13.4  | 0.23 | 0.17 |
| 留辺蘂町  | 15,803    | 6.1   | 564.3    | 10.2  | 0.89 | 0.11 |
| 津別町   | 13,016    | 5.0   | 721.4    | 13.0  | 0.82 | 0.18 |
| 小清水町  | 9,173     | 3.6   | 283.3    | 5.1   | 0.17 | 0.83 |
| 置戸町   | 8,881     | 3.4   | 528.7    | 9.5   | 0.93 | 0.07 |
| 清里町   | 8,646     | 3.4   | 403.7    | 7.3   | 0.15 | 0.85 |
| 訓子府町  | 8,517     | 3.3   | 190.2    | 3.4   | 0.93 | 0.07 |
| 常呂町   | 7,821     | 3.0   | 287.4    | 5.2   | 0.43 | 0.57 |
| 女満別町  | 7,164     | 2.8   | 159.1    | 2.9   | 0.25 | 0.75 |
| 端野町   | 5,955     | 2.3   | 156.9    | 2.8   | 0.96 | 0.04 |
| 東藻琴町  | 3,843     | 1.5   | 182.6    | 3.3   | 0.19 | 0.81 |
| 合計    | 258,040   | 100.0 | 5,548.2  | 100.0 |      |      |

表-7 現況諸指標

(ii) 検討対象道路網およびトリップ生起確率

このことは、基礎墾落が、  
国道または道々の沿線に立地  
していることを示すと同時に  
通過交通と生活交通の混在が  
生じていることを示している  
わけである。したがって、北  
見市・網走市の一部では、こ  
れらの分離を行う必要がある  
が、他市町村では少くとも一  
般道々までの整備が当面の課  
題であろうと思われる。

この意味から検討対象道路網として、 $Y_0$ に対応するものは国道および主要道々以上で構成される道路網とした。

またこれに追加される路線としては、一応一般道々および市町村の要望路線、その他ネットワーク構成上有効であろうと想定される道路線を図一十のように設定した。したがって、国道並みの整備に対するプライオリティーとして意味づけられるものである。

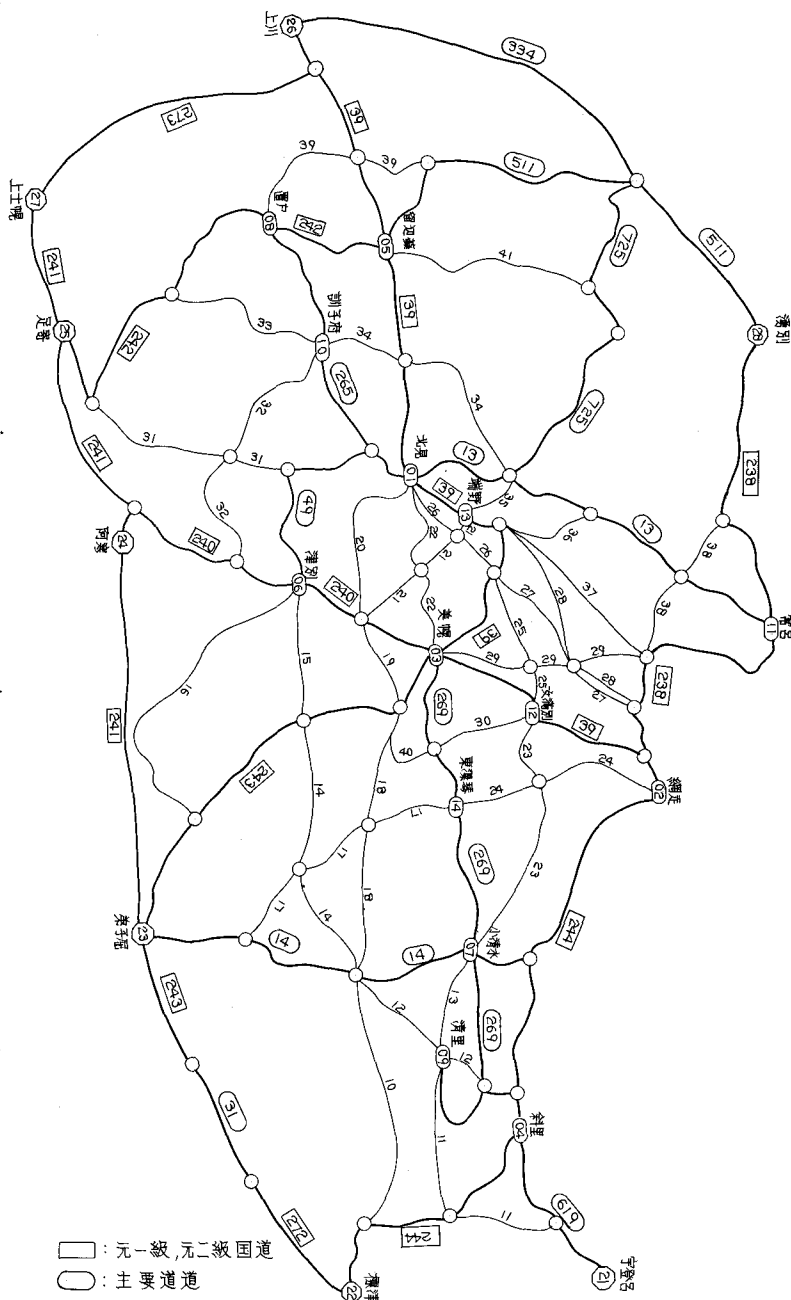


图-4 对象道路网

トリップ発生確率は次のような仮定のもとで算出した。北見2次圏・網走2次圏に大分類した場合、同一2次圏内の市町村同士の結合度は、他2次圏の市町村との結合度よりも重要であり、ウエイトづけを2:1とする。

一方表-7の傾斜度が示すように各市町村は必ずしも100%の自己圏所属を示さない。例えば斜里町では自己圏域所属度は77%である。任意の市町村*i*、*j*間の結合度は、自己圏域所属度(*i*)とウエイト2:1を使用し、次のように定められる。

$$\text{結合度 } Q = \sqrt{(1+i_i)(1+i_j)} \quad \cdots (1)$$

$$= \sqrt{(2-i_i)(2-i_j)} \quad \cdots (2)$$

ただし式(1)は同一2次圏内に対して、式(2)は異なる2次圏内に対して成立する。この結合度*Q*は北網圏域における2次生活圏が将来指向として住民の結びつきの度合を与える。圏域外との結合度も外部発展性の観点から必要である。計称としているネットの性質上隣接圏域に外部基点を図-4に示すように8点設定した。これらの外部基点との結合度は全て0.5と仮定した。この値は現況値より若干下回る値であるが、主題の性格上および対象道路の性質から妥当と考えられる。

#### (iii) 対象道路の建設プライオリティー

対象道路の建設プライオリティーは、上位から10番目までは表-8で示される。この場合最初の状態*Y*<sub>0</sub>における基準化された分散が、各道路が順次建設された状態に対してどのように減少してゆくかが、*Y*<sub>0</sub>に対する比として与えられる。減少過程はいわゆる限界効用逓減の法則に従うものと解釈され興味深いものである。

#### [7] おわりに

本文は、道路建設のプライオリティーを、従来の概念に捉われないことなく、基本的な視点に立ち帰って検討し、住民福祉の視点から見た場合について述べたものである。(しかしながら、これらの問題の検討はまだ緒に付いたばかりであり、今後検討を重ねるべき事項が山積している。特に物理的測度については、今回は対象として迂回度を設定したが、今後特に研究・検討を加えたい項目の一つである。

最後に、これらの主題について調査・研究の機会と、有益な御助言を与えて下さった北海道開発局道路計画課の竹中技官ならびに計画課の方々に深く感謝致します。

また実際の調査にあたり、資料提出、検討会の開催等、種々御助力戴きました網走開発建設部の関係者、ならびに北網圏域の各市町村の関係者に深く感謝致します。

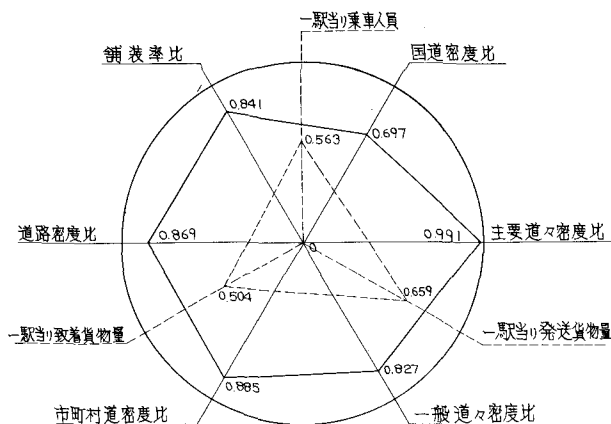


図-3 交通サーキュラーポテンシャル図

| 順位 | ル-INO | 路線系名                                      | 分散    |
|----|-------|-------------------------------------------|-------|
| 1  | 30    | 福住・夕満別線                                   | 0.672 |
| 2  | 13    | 清里・止別線                                    | 0.428 |
| 3  | 34    | 訓子府・相内線<br>下仁境・相内線                        | 0.375 |
| 4  | 23    | 小清水・夕満別線                                  | 0.319 |
| 5  | 21    | 39号・240号短絡                                | 0.277 |
| 6  | 35    | 仁境・端野線                                    | 0.253 |
| 7  | 24    | 網走・東藻琴短絡<br>大観山・公園線<br>網走・川湯線<br>中国網走停車場線 | 0.237 |
| 8  | 33    | 訓子府陸別線                                    | 0.230 |
| 9  | 17    | 網走・川湯線                                    | 0.225 |
| 10 | 11    | 知床に対する内陸線                                 | 0.219 |

表-8 建設順位と対象道路