

北見市内街路の将来交通量の予測*

塩 田 衍**

(昭和47年4月15日受理)

Estimation of the Future Traffic Volume on Streets in the Area of Kitami City

by Yutaka SHIOTA

The present condition of streets in the area of Kitami City —which has a population of about eighty three thousand and is the core city of Abashiri District—, is not so congested with traffic as compared with the situation in other large cities.

Because of the steady progress of motorization, however, the future generated traffic volume in this city area —which I divided into thirty zones—, will increase about 2.5 times in 1980 compared with the situation in 1968 and about 3.5 times in 1990.

So, inter-urban trips of the distributed traffic volume deduced from this generated traffic volume will grow 45% in 1980 and 55% in 1990 compared with all trips, while trips between the central area and urban areas maintained a superior position in 1968 of about 44% compared with all trips.

On the assumption that in the area of Kitami City a network system of streets will be established in the future, and based on the theory of assignment which was accomplished by the staff of Hokkaido University, I calculated the assigned traffic volume of all the streets according to that planning. The result of this estimation is that, taking into account the previous assumptions, each street will have comparatively enough traffic capacity.

It is desirable that planners will adopt an effective policy according to these results.

1. 緒 言

都市作りの基本の一つである都市交通計画に対して、多くの地方都市では、本格的な対策がなされているとは言えない。道東の北網圏の中核都市として、社会経済あるいは文化的な都市機能の充実を図らねばならない北見市において、そのもつ使命は大きい。

北見市の道路交通の現況は、市内を通過する国道39号線において日交通量が2万台を越える区間が一部ある他は、都心部においても、現状においては交通混雑はあまり見られない。しかし、これは道路網の整備が十分なものであるからではなく、将来の自動車交通の伸びにより、

* 昭和46年6月「北見市総合交通体系調査報告書」(北海道交通研究会)にて報告済み

** 北見工業大学開発工学科

現在大都市に見られるような、様々な交通問題が生じてくることが予想される。従って、現在から先を見越した計画的なしかも地域の開発のための、先行投資的な街路環境づくりの施策が必要となる

この報告は、北見市内の街路網に流れる将来交通量を予測し、現状の街路網計画を検討するために行なった作業の一部を報告するものである。

2. 推計方法

北見市内の交通現況については、一部の地点調査を除いて、全市にわたって行なわれた調査は、昭和43年度都市周辺道路網調査(北海道開発局実施)のみである。今回は、これを基本資料として、人口、世帯数、自動車保有台数等の諸経済指標の資料を用いて、北見市の将来交通量の予測を行なった。作業は北見市域を30ゾーン(以下これを市内ゾーンと呼ぶ、うち都心部5ゾーン、市街地部15ゾーン、郊外部10ゾーン)、網走支庁管内を18ゾーン(以下これを管内ゾーンと呼ぶ)、全道その他の地域を4ゾーン(以下これを管外ゾーンと呼ぶ)の計52ゾーンに分割し、資料を各ゾーン毎に集計、解析した。この場合、推計の基礎となる経済指標は次の条件が必要となる。

- 1) 各ゾーン毎に資料が得られる。
- 2) 将来の予測が容易にできる。
- 3) 将来交通量との相関に大きな変化を与えない。

このような条件により予測方法、解析、精度が規定されるわけであるが、今回は、発生交通量の説明変数として、人口、世帯数およびこれらから求められる自動車保有台数を用いている。推計にあたっては、管外、管内、市内の各ゾーン全体の値として得られるマクロ値と、各ゾーン毎に得られる、ミクロ値との比較検討、および異種のモデル式によって得られる推計値の比較検討を行ないつつ、採用する値を定めている。

なお、このようにして得られた推計値は、過去から現在にいたるまでに現われる変動傾向を時系列的すう勢によって将来に延長投影したものであり、その推計結果は将来、予測値として実際にそうなるとか、そうなるべきであるとかいう数値ではない。この推計値に対して各種計画の実現性を検討の上、多種多様な計画に対する施策決定を行なうための作業仮説であると考えるべきであろう。

近年、様々な分野において、各種の将来予測が行なわれているが、かかる問題において、より予測を容易にするために、予測モデルに用いられる説明変数に、各種の計量化され難い要因や、社会変動などを組み入れることは充分に行なわれているとは言えない。また完全なる予測モデルを組み立てることは不可能なことである。

3. 将来経済指標の推定

人口、世帯数の将来値は、各ゾーン毎に、ゾーンの性格、地域の特性などを考慮して、時系列推計式を、直線および指数曲線の回帰式にあてはめることにより求めた。また、マイクロ値トータルとマクロ値との比較検討も行なった。

自動車保有台数の推定方法は種々あるが、ここでは自動車保有率（1人あたり、あるいは1世帯あたり自動車保有台数）の時系列分析から将来保有率を求め、これに将来人口あるいは将来世帯数をかけ合わせることによって求めた（図1）。保有率の経年変化は、ゴンベルツ曲線（Gompertz Curve）あるいはロジスティック曲線（Logistic Curve）等の成長曲線にあてはめることができる。本研究では、マルサスの人口論を理論的な背景として定式化されたロジスティック曲線を用い、保有率がまだ変曲点に達していないために、飽和限界（保有率の上限值）を指定する H. ホテリングの直線化法により求めた（式(1)）。

$$Y = \frac{K}{1 + me^{-at}} \tag{1}$$

但し Y: 自動車保有率

t: 年次

K: 保有率の上限值

a, m: パラメーター

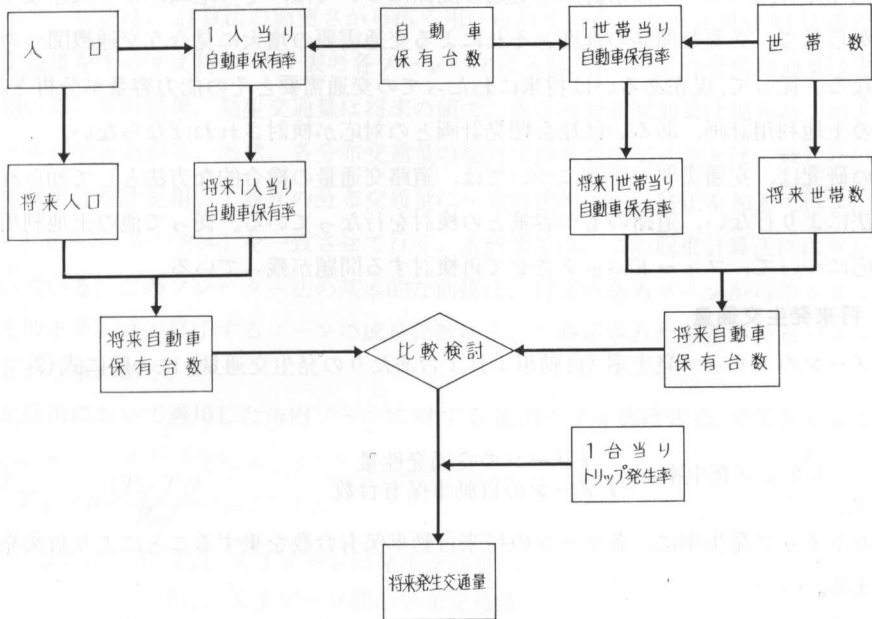


図1 将来発生交通量推定の作業図

Fig. 1. Process chart of estimated future generated traffic volume.

表 1 北見市の将来推定値

Table 1. Future estimated values in Kitami

	人 口 (人)	世 帯 数 (世帯)	自動車保有台数 (台)	発生交通量 (トリップ)	1日1台当り トリップ数
(1) 昭和43年	86,681	23,198	12,161	54,542	4.485
(2) 昭和55年	114,778	34,991	33,443	135,720	4.058
(2)/(1)	1.32	1.51	2.75	2.49	
(3) 昭和65年	140,341	45,864	48,062	189,968	3.953
(3)/(1)	1.62	1.98	3.95	3.48	

以上の人口、世帯数、自動車保有台数の各々の回帰モデル式によって得られた北見市全域の昭和43年(実績値)、昭和55年、同65年(推定値)の結果を表1に示す。

市域内の人口分布は都心部および郊外部で人口減少の傾向を示し、市街地部(主に美芳町、とん田町など)の人口増が顕著であり、いわゆるドーナツ化現象を呈している。

また人口の伸び率が、昭和65年において昭和43年の約1.6倍になるのに対して、世帯数は核家族化の進行に伴い約2倍、自動車保有台数はさらに普及率が伸び約4倍になるものとして推計された。

4. 将来交通量の推定

地域開発計画あるいは都市計画と交通の関係については、その地域がより大きな全体社会の立場から見て、必要な開発の進捗とそれによる交通需要の増大に見合う交通機関への投資が問題となる。従って、現在あるいは将来にわたっての交通需要とその能力容量が分析され、さらには他の土地利用計画、あるいは社会開発計画との対応が検討されねばならない。

この研究は、交通需要の予測については、道路交通量の総合的な方法として知られる四段階推定法により行ない、道路のもつ容量との検討を行なっている。従って他の土地利用計画等との対応について、フィードバックさせて再検討する問題が残っている。

4.1 将来発生交通量

各ゾーンのトリップ発生率(自動車1日1台あたりの発生交通量)は一般に式(2)で表わされる。

$$\text{トリップ発生率} = \frac{i \text{ゾーンの交通発生性量}}{i \text{ゾーンの自動車保有台数}} \quad (2)$$

このトリップ発生率に、各ゾーンの将来自動車保有台数を乗ずることにより将来発生交通量が求まる。

この方法により求められた発生トリップの構成を、都心部、市街地部、郊外部、管内、管外の各ゾーン毎の昭和43、55、65年別の集計を表2に示す。これによると、市街地部の発生交

表 2 北見市将来発生交通量
Table 2. Future generated traffic volume in Kitami

	都心部 (トリップ)	市街地部 (トリップ)	郊外部 (トリップ)	管内 (トリップ)	管外 (トリップ)	合計 (トリップ)
(1) 昭和43年	25,561	26,823	2,159	4,923	1,331	60,795
(2) 昭和55年	32,768	97,635	5,317	9,926	4,170	149,816
(2)/(1)	1.28	3.64	2.47	2.02	3.13	2.46
(3) 昭和65年	35,712	147,915	6,341	10,206	4,425	204,599
(3)/(1)	1.40	5.52	2.94	2.09	3.33	3.37

交通量は昭和43年に対して、昭和55年3.6倍、昭和65年5.5倍となり、その増加が著しい。一方人口の減少傾向にあるにもかかわらず、都心部、郊外部においても、発生交通量は昭和55年において各々、1.3倍、2.5倍、昭和65年において各々、1.4倍、2.9倍となる。これは主に自動車保有率の増大が原因と思われる。トリップの発生率は昭和43年の4.5トリップ/台から、昭和55年に4.1トリップ/台、昭和65年に4.0トリップ/台となり、自動車1台当たりの発生交通量は減少の傾向となっている。

4.2 将来分布交通量

各ゾーンの発生交通量が求められると、次の段階として、各ゾーンペア間の分布交通量を求めることになる。本研究では、この分布交通量は、現在パターン法、重力モデル法の両者により求め、結果を比較検討している。

現在パターン法は、計算法の簡便さから広く用いられている。これは現在 O.D 表の各ゾーンペア交通量をそのまま将来 O.D 表の各ゾーンペアに入れ、各ゾーンの発生交通量は先に求めた値を用いる。その結果、発生交通量は将来の値で、各々の分布交通量は現在のものというマトリックスができあがる。当然、各分布交通量の総計は将来発生交通量とは一致しない。そこで各種の収束計算法を用いて各々の分布交通量に一定の法則に従い修正を加えて行き、その総和(コントロール・トータル)を一致させて行く。本研究では、この収束計算法にはフレーター法を用いている。このフレーター法の基本的な前提は、将来のあるゾーンからのトリップの分布は、そのトリップが終了するゾーンの成長係数によって修正された現在の分布パターンに比例するという事にある。

また北見市において適用した市内ゾーンに対する重力モデル式は式(3)で示されるモデルを使用した。

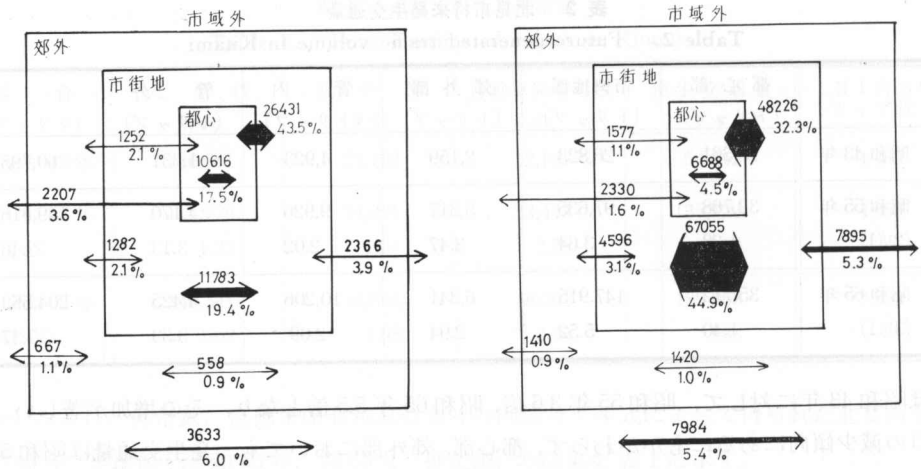
$$T_{ij} = a \frac{(T_i \cdot T_j)^b}{R_{ij}^c} \quad (3)$$

ここに T_i, T_j ; i, j ゾーンの発生交通量

T_{ij} ; i, j ゾーン間の分布交通量

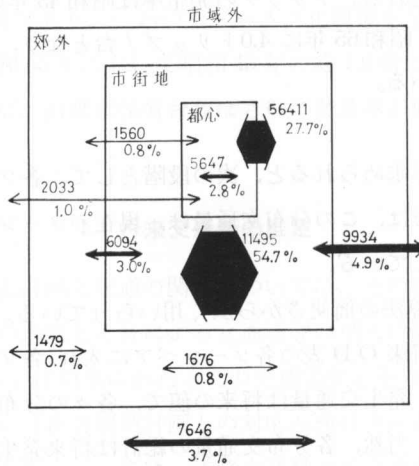
R_{ij} ; i, j ゾーン間の実距離

a, b, c ; 現在 O.D 表から回帰計算により求められるパラメータ



(1) 昭和43年 総トリップ数 60,795^{トリップ}

(2) 昭和55年 総トリップ数 149,181^{トリップ}



(3) 昭和65年 総トリップ数 203,975^{トリップ}

図 2 トリップの分布構成

Fig. 2. Composition of distributed trips.

この現在パターン法と重力モデル法の2つの方法により求められる各ゾーン間分布交通量を比較検討して求められた都心部、市街地部、郊外部、市域外間のトリップは図2に示される分布構成となった。

図に見るように市街地間の分布交通量が、相対的にも、絶対的にも伸びの著しいことがわかる。

3.4 将来配分交通量

各ゾーンペア間の分布交通量をもとに対象となる道路網に対して配分交通量を求める。この計算のもととなる配分理論には各種の方法が提案されている。本研究では北大方式の配分理論を用いて、昭和65年における北見市将来街路網の需要配分交通量を求めている。この理

論は配分対象街路網として国道、道々、都市計画街路を含む複雑な網を選んだ場合、選定径路を1つの網として配分するという、より現実的な方向に向かっている理論である。

昭和65年における北見市の配分対象道路網としては

- 1) 一般国道(国道39号線)
- 2) 主要道々(2路線)
- 3) 一般道々(9路線)
- 4) 都市計画街路(22路線)
- 5) 区画街路, 一般道路のうち主要な路線

をとりあげ、充分整備されるものとしてネットワークを組んだ。この道路網のリンク数は462リンク、うち北見市域内325リンクとなった。また道路評価値は時間距離を採用し、昭和45年秋に行なった走行速度調査を参考に、リンクの地域的位置、道路種別、舗装状態(昭和65年における)、速度制限等を考慮して20 km/h~50 km/hまでの値を、2.5 km/hきざみに各リンク毎に決定した。

計算の結果得られた配分交通量は流帯図で示されるが(省略)、昭和65年においては、現在の都市計画街路網がすべて整備されているという前提があるため、各街路の交通量を見ると予想されたものより全般的に交通が分散され、一部を除き交通量は少ないものとなっている。例えば都心部を貫通する国道39号線の交通量が最大のリンクは3万台程度で、鉄南地区を走る南大通りや山側を走る夕陽ヶ丘通り等がバイパス的な役割を果たしていることになる。

これらの交通量を処理するためには、それに見合った充分な車線を必要とするわけで、またあるリンクが未整備の状態にあるときは、その交通が他の径路に流れ、局部的にボトルネックが生じることも考えられる。

5. 所要街路幅員

前章までに求められた各街路の配分交通量の結果について、その交通量から必要とされる街路幅員が算定される。北見市の都市計画街路について、安全側の値として各路線における交通量最大のリンクをとって計画日交通量とした場合の概略的な所要車線数、混雑度を示したものが表3である。

この場合の混雑度は式(4)によって求められる。なお設計基準交通量は道路構造令第5条を適用して求めたものである。

$$\text{混雑度} = \frac{\text{計画日交通量}}{\text{設計基準日交通量} \times \text{車線数}} \quad (4)$$

表3にみるように、大雪大通り(国道39号線)がわずかに混雑度が1を越える他は、充分余裕があるように思われる。

もちろん、街路幅員は単に自動車交通量のみから決定されるべきものではなく、地形、歩

表 3 将来配分交通量からみた各街路の所要車線数

Table 3. Required lanes in each city planning

都市計画街路名	現在交通量 (昭45) (台)	将来交通量 (昭65) (台)	計画幅員 (m)	所要車線数 (車線)	混雑度
大雪大通り	21,645	29,457	27~22	4	1.002
中央大通り	8,384	12,057	22	4	0.419
北2条通り	12,493	16,220	18	4	0.563
学園若松通り	5,990	18,337	60~18	4	0.636
西4丁目通り	—	4,337	18~16	2	0.542
東2丁目通り	—	6,829	18	2	0.853
東4丁目通り	—	7,367	18	2	0.921
青葉通り	3,086	8,020	32~18	4	0.334
野付牛通り	—	9,327	18	4	0.389
昭和通り	—	4,149	25~16	2	0.519
美山通り	—	4,288	18	2	0.536
緑ヶ丘通り	—	2,572	18	2	0.357
夕陽ヶ丘通り	—	10,183	25~18	4	0.355
山下通り	—	13,856	18	4	0.481
緑園通り	6,519	15,416	27	4	0.535
とん田通り	—	12,765	25~18	4	0.443
高栄通り	—	8,773	18	4	0.366
阿寒通り	—	5,938	25~18	2	0.742
南大通り	1,074	6,813	32~20	2	0.851
南岸大通り	—	4,890	16	2	0.611
小町泉通り	—	7,367	30~18	2	0.921
常盤通り	—	7,022	23~18	2	0.878

行者交通量、交差点、各街路毎の幅員の斉合性、用地取得の問題、さらには都市の環境づくりといった面からも検討されねばならない。道路は自動車の騒音、排気ガス、交通事故などの公害発生源として、大都市の市民を悩ませている。地方都市においては、都市美としての道路環境整備をはかり、市民の暮らしを守り、明かるく、緑の多い、清澄な町としてありたい。

6. 結 言

北見市域内街路における将来交通量は、以上により推算された。これらの結果は、過去から現在にいたるまでの変動傾向を将来に延長投影するいわゆるタイムシリーズ的な予測に基づいたものであるから、将来時点における社会、経済的な変化を必ずしも十分に組み入れているものとは言えない。

例えば、式(2)において、トリップ発生率は将来においても一定である、という仮定に基づいて成立するものである。従って自動車の乗車習慣や、トリップ目的等が変化した場合には、当然結果は異なったものとなる。

これらの問題点を解決するためには、さらに多くの資料を調査、分析する必要がある。また、他の代替案 (Alternative) と比較検討して、より詳細な都心部交通対策、駐車場計画等に取り組みなければならない。

さらには近隣町村に見られる過疎による諸問題等についても、広域生活圏の中核都市として持つ北見市の役割上、地域のよりよい発展と住民福祉の向上をはかるために、地域住民に密着した策施をとり、社会、経済的な変化に対応できるものであることが望ましい。

未筆ながら、この論文作成にあたっては、北海道大学工学部小川博三教授、同五十嵐日出夫助教授の懇切な御指導、ならびに同交通計画研究室、北見市都市計画課、他多くの方々に多大な御協力を得た。ここに深甚の感謝の意を表する。

なお、本研究における計算は、北海道大学大型計算機センター (FACOM 230-60) を使用した。

文 献

- 1) 北海道交通研究会：「北見市道路交通体系調査報告書」昭和46年6月。
- 2) 小川博三：「交通計画」朝倉書店。
- 3) 北大交通計画研究室：「北海道における重要幹線道路網の将来交通量推定に関する研究」地域と交通第14集。
- 4) 小川博三・五十嵐日出夫・塩田 衍：「地方中心都市における道路交通の将来」日本都市学会年報 vol 5, 1971.
- 5) 日本道路協会：「道路構造令の解説と運用」。
- 6) H. R. B. : "Highway Capacity Manual 1965" H. R. B. Special Report 87.
- 7) B. L., Smith : "Gravity model theory applied to a small city using a small sample of origin-destination data" H. R. R. 89.