

## 時間交通量順位図の模擬作成による設計時間交通量の決定方法

PROCEDURES TO DETERMINE DESIGN-HOUR VOLUME BY PREDICTING  
A RANKED HOURLY VOLUME DISTRIBUTION

林 伸次\*・松本昌二\*\*

By Shinji HAYASHI and Shoji MATSUMOTO

The conventional procedures used to determine highway sizing are normally based on the identification of design-hour volume, which is commonly the 30th highest hourly volume (HHV), and the assumption that the  $K$ -factor (the ratio of the 30th HHV to the annual average daily traffic (AADT)) remains constant over time. This paper presents a method to predict directly a ranked hourly volume distribution (RHVD) by combining a ranked daily volume distribution and a distribution of ranked hourly coefficients (average hourly volume expressed as a percentage of the AADT). Then, design-hour volume will be determined as the 30th HHV of the estimated RHVD. The analysis and estimation of RHVD also reveal a causal reason why a knee of curve occurs in the region at or near the 30th HHV, and why the  $K$ -factor actually decreases over time.

*Keywords: design-hour volume, ranked hourly volume distribution, highway sizing*

## 1. はじめに

「道路の交通容量」(Highway Capacity Manual, 以下, HCM という)に示されている「設計時間交通量」に基づいて車線数の設計を行う方法は, 1941年に Peabody と Normann によって提唱されたものである<sup>7),8)</sup>. 発表以来, 世界各国の標準的な道路設計法(以下, 「標準法」という)として用いられている。

標準法による設計時間交通量の決定には, 1年間の時間交通量(8760時間)を大きさの順に並べて作成する「時間交通量順位図」が用いられる。そして, 時間交通量順位図の30番目前後に「折れ曲がり点(Knee of Curve)」の存在が確認されたことから, 30番目前後(アメリカでは10~50番目)の時間交通量を設計時間交通量として用いている。

標準法では, この将来の30番目時間交通量を予測するために, 年平均日交通量(AADT)に対する30番目時間交通量の比率を「 $K$ 値」として定義し, かつ $K$ 値が将来的に不変であると仮定する。こうして観測値から

得られた $K$ 値に, 別途予測した将来AADTを掛け合わせることによって, 将来の30番目時間交通量を算定する。新設道路の場合には, 将来AADTおよび沿道環境が類似する既設道路の $K$ 値を参考とするのが一般的である。

これら標準法の考え方は, 時間交通量順位図に関する以下4つの仮定として整理される<sup>3)</sup>。①順位図内に折れ曲がり点が存在する。②折れ曲がり点は順位図の30番目前後に形成される。③折れ曲がり点を用いることが経済的に有利である。④ $K$ 値は路線の特性値であり, 将来的に不変である。

一方, 4つの仮定の妥当性に疑問を呈する研究が比較的多く報告されてきた。ITE委員会は<sup>4)</sup>既往研究をサーベイして, 別の考え方を, ①費用便益分析法, ②時間群を用いる方法, ③利用者の視点からみた方法に整理した。①は, 費用便益分析など経済モデルによって設計時間交通量や車線数を決定する方法であるが<sup>3),11)</sup>, 時間価値や経済効果の範囲について問題をもっている。②は, 30番目時間だけでなく, 上位の時間群(たとえば, 上位500時間)を調査すべきとする方法である。③は, 道路利用者が渋滞を経験する時間数(台・時間)を基準にする考え方である<sup>3),10)</sup>。また $K$ 値は, 経年的に低下することが報告されており<sup>3),4),7),8)</sup>, 将来予測の方法が研究

\* 正会員 工修 地域振興整備公団産業高度機能立地部  
(〒100 千代田区霞が関 3-8-1)

\*\* 正会員 工博 長岡技術科学大学教授 工学部建設系  
(〒940-21 長岡市上富岡町 1603-1)

課題とされている。

なお、わが国の道路構造令では、道路の交通容量は1つの設計区間内でも各断面で値が異なること、および計画交通量が将来の推計値であることを考えると、HCM標準法は現実的ではないので、車線数は「設計基準交通量」から定めるといった考え方を採用している<sup>9)</sup>。そして、観光交通を対象として、道路利用者の立場から渋滞長や渋滞時間等によってサービス水準を設定する方法が報告されているが<sup>11,6)</sup>、設計基準交通量には言及していない。

このように、上述の既往研究では、時間交通量順位図の基本的な特性について考察したものは少ない。また、時間交通量順位図を回帰分析によって推定する方法が報告されているが<sup>9)</sup>、表面的な解析にとどまっている。時間交通量順位図の工学的根拠を明らかにするために、その基本的特性を解析し、標準法の基本思想を再確認することは、今後の道路設計法の発展のためにも有意義なことと考えられる。

そこで本研究は、これまで  $K$  値不変の仮定に基づいていた将来の設計時間交通量の予測に代わり、将来の時間交通量順位図を直接予測する方法を提案する。すなわち、日交通量分布と時間係数分布を合成することにより時間交通量順位図を模擬的に作成できることを示し、その模擬作成方法を利用した合理的な設計時間交通量の決定方法を提案することが、本研究の目的である。あわせて、時間交通量順位図の折れ曲がり点の形成および  $K$  値の経年的変化について考察を行う。

## 2. 模擬作成方法とデータ

### (1) 使用するデータ

標準法の適用範囲である地方部幹線道路として、国道17号の新潟・群馬県境に設置されている八木沢自動交通観測装置によって常時観測された年間の時間交通量を用いた。観測期間は、1987年10月1日から1988年9月30日までの1年間であり、閏年にあたるため、366日8784時間のデータである。

図-1は観測点の時間交通量順位図である。縦軸の時間交通量は年平均日交通量(AADT)に対する比率で表わし、全断面のAADTは5195台/日(なお、上り方向は2622台/日、下り方向は2573台/日)である。100番目まで図示した曲線によれば、30番目前後に折れ曲がり点が存在することが認められる。 $K$ 値は0.21であり、平均的な道路の値となっている。

### (2) 模擬作成の方法

本研究では、時間交通量順位図の構成単位である時間交通量の生成に着目する。これは、「時間交通量が1日の中での、時間ごとの生成交通量である」という考え方をとったものである。時間交通量の日交通量に対する割合

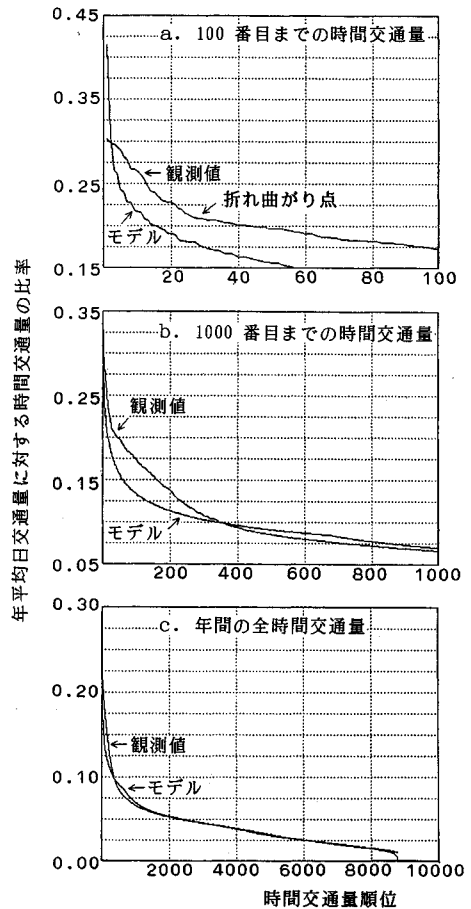


図-1 時間交通量順位図

は「時間係数」として定義するが、ここでは、日交通量に対し「時間ごとの生成量を決めるもの」と考え、順位図の模擬作成に利用する。

時間交通量順位図の模擬作成の方法は、おおよそ図-2によって理解できよう。具体的には、日交通量は年間の分布を順位図として扱うことによって単純化し、さらに時間係数の分布は1年を通じておおむね一定していると仮定する。そして、断面の平均的な時間係数分布を、年間の日交通量順位図に掛け合わせて、1年間の時間交通量8760時間を生成させ、それらを並べ替えることによって、時間交通量順位図を模擬的に作成するわけである。

## 3. 年間の日交通量分布の予測

### (1) 日交通量順位図の形成過程

時間交通量順位図の模擬作成に用いる日交通量分布は、「日交通量順位図」の形で推定する。日交通量順位図は、年間の日交通量を大きさの順で並べたもので、横軸は日交通量順位、縦軸の日交通量は実台数または

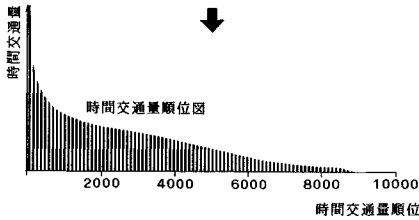
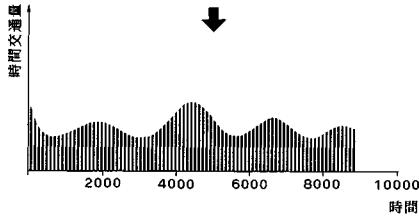
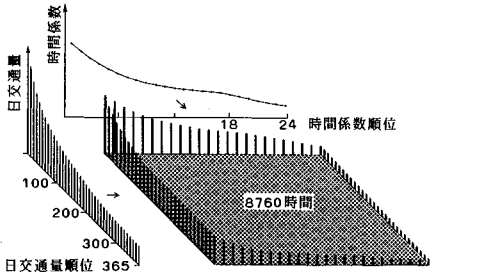


図-2 模擬作成モデルの概念図

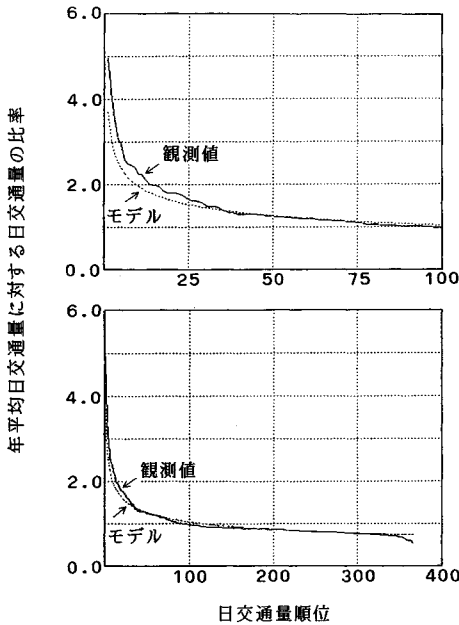


図-3 日交通量順位図

AADT 比で表わす。図-3 に示す日交通量順位図は、およそ 30 番目以降で傾きが緩やかになる曲線となっている。

日交通量順位図の形成過程を説明するために、日交通

表-1 曜日分類別の日交通量

	平日	土曜日	日曜日	祝祭日	特殊日
日数	238	49	50	12	17
日交通量*	4499	5369	5554	7755	11562
曜日係数**	0.87	1.03	1.07	1.49	2.23

\* 曜日分類別の平均日交通量  
 \*\* 曜日分類別の平均日交通量をAADT比で表した曜日平均曜日係数

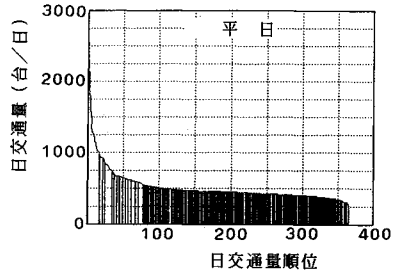


図-4 日交通量順位図中の曜日分類別交通量

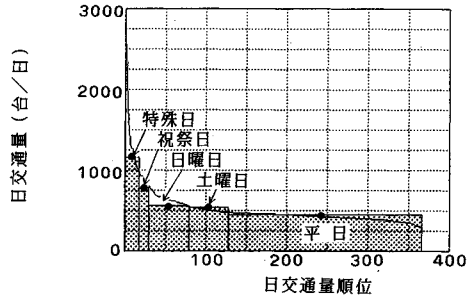


図-5 日交通量順位図とブロックモデル

量の大小は曜日ごとに特徴があるものと考え、曜日分類を行った。平日(月曜日から金曜日)、土曜日、日曜日、祝祭日、および普通の休日とは異なる盆・年末年始等の期間を「特殊日」とした5分類で定義した(表-1)。

図-4は、日交通量順位図上で例示的に平日の交通量を示したものであり、その他の曜日分類についても同様な図をつくることにより、曜日分類別の交通が、ほぼまとまった順位に配列されていることがわかる。そこで、曜日分類別に平均日交通量と日数を求めて、その平均日交通量を縦軸、日数を横軸にとった長方形のブロックを想定する。このブロックを平均日交通量の大きさの順に、日交通量順位図上に並べる操作を行ったものが図-5であり、これをブロックモデルとよぶ<sup>2)</sup>。この操作により、ブロックモデルは、日交通量順位図中の曜日分類のまとまりにおおむね対応することになる。

以上から、年間の日交通量順位図の形成は、曜日分類別の平均日交通量と日数に支配されていると考えることができ、ブロックモデルが妥当であることが示された。

(2) 日交通量順位図の予測

以上のように、日交通量順位図の形成過程が説明されたことによって、その予測方法を示すことができる。ブロックによる日交通量分布の予測は、曜日分類別日数と平均日交通量の2変数の予測からなるため、簡単に拡張することができる。たとえば、盆・年末年始の休暇が長期化されると予測される場合、特殊日等のブロックの日数を拡大する。また、完全週休二日制の実施によって金曜日の交通行動が活発となることが予測される場合は、ブロックを独立させることも可能である。さらにこの方法では、経年的な傾向だけでなく、地域開発等によるインパクトを考慮することも可能であり、関連する調査を実施することによって、より精度の高い将来予測が可能になると考えられる。

ブロックモデルから日交通量順位図へ移行させるためには、曜日分類別ブロックの平均順位における曜日係数の値(各ブロック上辺の中点、図-5の黒点)に対して、式(1)に示す指数関数の回帰曲線を求めた。この指数関数による推定値は観測交通量と高い相関を示し(図-3)、ブロックモデルと指数関数によって日交通量順位図を予測できる。

$$Q = 3.70 N^{-0.275} \quad (\text{相関係数 } R = 0.974) \dots\dots\dots (1)$$

ここに、Q：日交通量/AADT (ただし、 $\sum Q = 365$ )

N：日交通量順位

4. 時間係数分布の予測

(1) 時間係数分布の分析

観測断面の時間係数分布は、1年を通じておおむね一定していることを前提として、曜日分類ごとに時間係数分布を分析し、そのモデル化を検討する。

観測断面の平日交通は、午前中に長岡・新潟方面から首都圏に向かい、夕刻に帰社・帰宅するパターンが形成されている。また、食事等に関する時間係数の低下が、6時台、12時台、および20時台にみることができる。時間係数の変動を平均した平均時間係数の最大値は、平均ピーク率に一致する。観測断面の平日の平均ピーク率は、午前のピークは5.96%、午後のピークは8.12%である。

休日交通の特徴は、レクリエーション的行動が多くを占めるため、比較的昼間に交通が集中する。また、貨物車交通が減少するため、夜間の時間係数は低下している。観光シーズンには、早朝から観光目的の交通が多く発生するが、昼間の交通量はさらに大きくなるため、時間係数の分布に大きな変化は生じていない。図-6に示すように、平日と日曜日の分布が類似することは、人間の基本的な交通行動の特性であるため、および主な交通発地点と観測断面との時間距離に変化がないためと考えられ

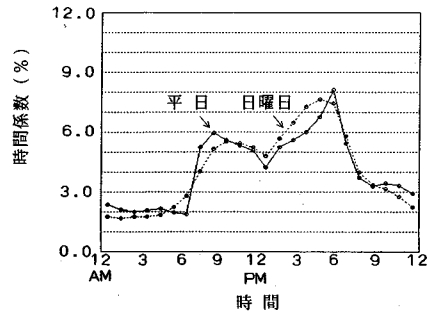


図-6 平均時間係数分布の比較(平日・日曜日)

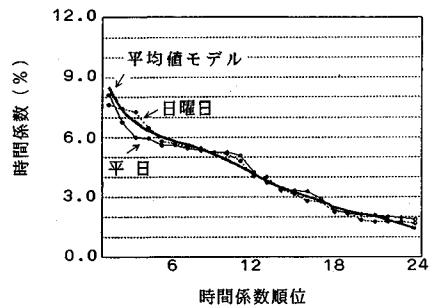


図-7 時間係数順位図(平日・日曜日)

表-2 平均時間係数(平均値モデル)

順位	時間係数(%)	順位	時間係数(%)
1	8.43	13	3.70
2	7.30	14	3.43
3	6.71	15	3.21
4	6.35	16	3.01
5	6.03	17	2.78
6	5.78	18	2.44
7	5.55	19	2.26
8	5.32	20	2.11
9	5.07	21	1.99
10	4.82	22	1.85
11	4.53	23	1.69
12	4.17	24	1.47

る。

しかし、曜日分類別の時間係数分布にはいくらかのばらつきが存在し、図-6に示したような時間係数分布の平均値をそのまま用いることは問題がある。たとえば、各時間帯ごとの平均操作は、ピーク時間係数を低下させる等の危険性がある。そこで、時間係数分布を図-7のように順位図の形で表現すると、曜日分類ごとの順位図のばらつきが少なくなり、有用性は高いと考えられる。図-7には平日と日曜日を示したが、その他の土曜日、祝祭日、特殊日についてもほぼ同様な順位図が得られる。

(2) 時間係数モデル

曜日分類ごとの時間係数順位図は、その形状の差が小さいことが確認できたので、平均値をもって時間係数のモデル化を行うことにした。これを平均時間係数順位モデル(以下、「平均値モデル」とよび、平均時間係数の値を表-2に示す。時間係数分布の平均値ではなく、時

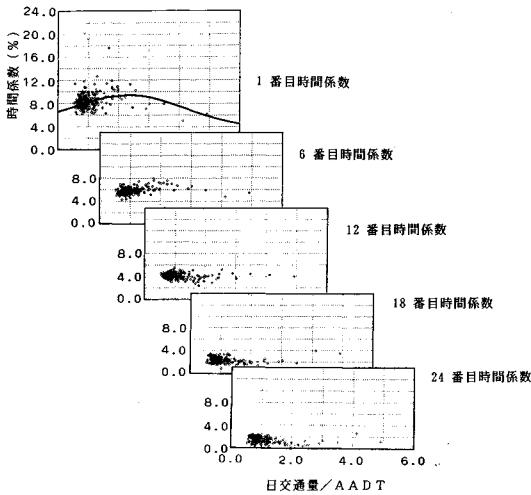


図-8 日交通量と時間係数順位別の時間係数との関係

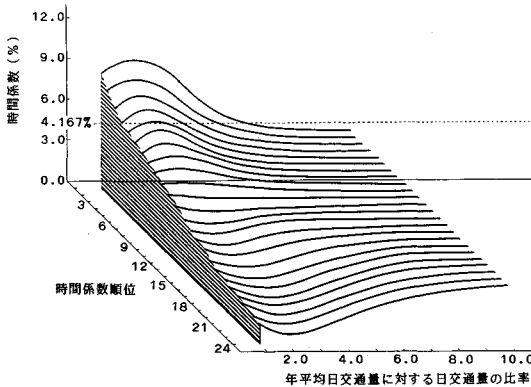


図-9 時間係数モデル (変動モデル)

間係数順位図に対する平均操作は、休日交通におけるピーク時間のシフト等を配慮し、ピーク特性の喪失を抑制することができる。

平均値モデルは、すべての日交通量に対して同一の時間係数分布を与えるため、卓越した日交通量に対しては、過大な時間交通量を生成させるという矛盾が生じると考えられる。そして、AADT 比によって正規化した日交通量と、これに対応する時間係数の変動の間に、図-8 に示すような関係がみられた。時間係数の増減は、正規化した日交通量 2.0 前後を境界にして反転する傾向がみられ、それを概念的に示したのが図-9 である。日交通量が境界以下の場合、日交通量の増加は単純にピーク時の集中を進め、上位の時間係数を高める。日交通量が境界以上の場合、これ以上の日交通量の増加は、交通容量の影響によりピークの分散と各時間係数の平均化を進める。下位時間係数については、上位時間係数と反対の変動が生じている。

このような日交通量と時間係数との関係をモデル化す

るにあたっては、操作の煩雑さを少なくするために、1 番目時間係数についてのみ指数関数モデルを作成した。式 (2) に示す回帰曲線を用いて 1 番目時間係数  $T$  をまず求め、次に平均値モデルの 2 番目以降の時間係数が減少する比率を用いて  $(100 - T)$  を再配分することにより、本モデルの 2 番目以降の時間係数を算出した。これを変動時間係数順位モデル (以下、「変動モデル」とよぶ。

$$T = 5.42 \cdot 1.14^{-1.9 - 2.28T} + 4.167 \dots \dots \dots (2)$$

(相関係数  $R = 0.683$ )

ここに、 $T$ : 1 番目時間係数 (%)

$Q$ : 日交通量/AADT

この 1 番目時間係数のみを関数化した理由は、①図-8 に示すように 1 番目時間係数の日交通量に対する変化が比較的明確であること、②その値は常に 4.167 ( $= 1/24 \times 100$ ) 以上であって、他の時間係数の値はこれを上回らないこと、という性質を利用するためであり、式(2) に示すように、1 番目時間係数は定数 4.167 と  $Q$  の関数との和で表現できる。なお、変動モデルは、交通容量の影響を受けている交通流を再現する場合にその必要性が高いといえる。

時間係数順位図を予測する場合、地域開発の影響あるいは社会的動向を時間係数へ投影するために、観測値を修正する必要が生じる。しかし、将来 AADT をコントロールトータル的に扱い、平均値モデルによって時間係数順位を予測することが限界といえよう。計画道路においては、交通容量に影響されない希望的な交通流を想定した時間係数分布を与えるべきであるため、平均値モデルを使用するのが正しく、変動モデルを使用する必要はない。

### 5. 時間交通量順位図の模擬作成

モデル化した日交通量順位図と時間係数分布とを掛け合わせて、観測された時間交通量順位図の模擬作成を行った。図-1 は、時間係数分布に変動モデルを使用した場合の結果であるが、順位図でみる限りでは平均値モデルの場合もほとんど同じ曲線が得られた。モデルと観測値の相関係数は  $R = 0.999$  であるが、図-1 によれば上位 300 番目までにわずかな誤差が生じている。また、模擬作成した順位図では、30 番目前後の折れ曲がり点を再現することはできなかった。 $K$  値は、観測値  $K = 0.208$  に対して、平均値モデルでは  $K = 0.168$ 、変動モデルでは  $K = 0.173$  であり、観測値の 70~80% 程度となった。 $K$  値が過少に推計されたのは、図-1 において上位 300 番目までに誤差が生じているからである。上位の時間交通量は、卓越した日交通量と上位時間係数の相乗効果によって作り出される時間交通量であって、特に

上述の誤差は、日交通量順位図を指数関数によってモデル化したことに起因すると考えられる。したがって、上位の時間交通量の推定誤差を小さくするためには、日交通量を日交通量順位  $N$  の高次多項式によって推定する等の検討が必要と考える。

### 6. 模擬作成モデルの応用

模擬作成モデルの応用として、①30番目前後の折れ曲がり点について、時間交通量順位図の内部構造変化の観察、および②経年的に低下していく  $K$  値の変動シミュレーションを行った。

#### (1) 折れ曲がり点の内部構造変化の分析

日交通量順位図の上位に、比較的卓越した日交通量が存在することが確認できたので、それをもとにして、時間交通量順位図内に折れ曲がり点が形成されることを定性的に証明しよう。時間交通量順位図内に折れ曲がり点が形成されるためには、ある時間交通量を境に同程度の時間交通量をもつデータの時間数が急激に増加しなくてはならないであろう。

卓越した日交通量もっている時間交通量は、下位の時間係数順位のものであっても、その時間交通量は比較的大きいと考えられる (A)。次に、卓越する日交通量の後に位置する日交通量もつ、上位時間係数の時間交通量を考える (B)。この (A) および (B) の交通量群は、ほぼ同程度の時間交通量であると考えられる。時間

交通量順位図の上位に、卓越する日交通量の上位時間係数順位の時間交通量が序列された後に、(A) および (B) の時間交通量群が重なりを生じることが考えられる。このことを原因として、時間交通量順位図内で同程度の時間交通量の時間数が急激に増加すると仮説をたてた。

データ分析の方法は、時間交通量順位図上の順位 (以下、「時間交通量順位図順位」) ごとに、上位から下位に向かう形で次の操作を行う。時間交通量順位図順位の上位から、属性とした時間係数順位 (1番目から24番目) 別に、その属性をもつ時間交通量が序列された回数をカウントする。同時に、時間交通量順位図順位上で、各時間係数順位の比率を計算する。この各時間係数順位の累積比率を、時間交通量順位図順位上で連続的に図化したものが図-10である。1番下の波形曲線が時間係数順位1番目の比率を表わし、上にゆくにつれて2番目~24番目の累積比率を表わしている。

図-10によれば、時間交通量順位図の30番目前後で、上位の時間係数順位の比率が急に低下することが示されている。これは、卓越した上位日交通量内の、時間係数順位では下位にあたる交通量 (上述の (A)) が、時間交通量順位図上に序列されてきていることを示している。この現象の生じる順位が、折れ曲がり点の観測される位置 (30番目前後) とおおむね一致することから、同程度の時間交通量の時間数が急に増加していることが理解できる。

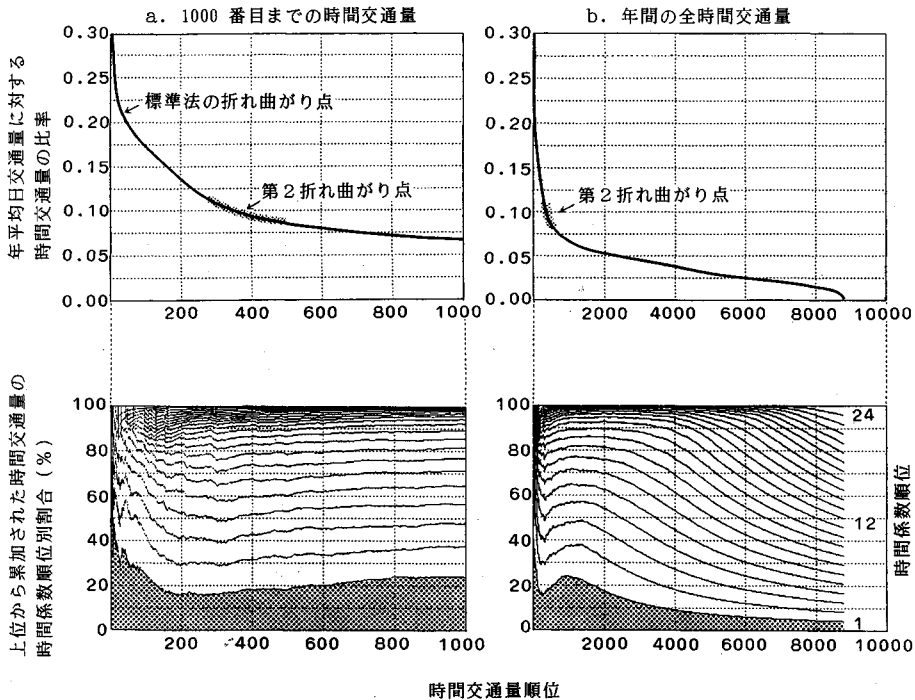


図-10 折れ曲がり点付近の内部構造変化

再び図一10によれば、時間交通量順位図の上位における、下位時間係数順位比率の急激な上昇は、一時的なものであり、再び300番目前後で上位時間係数順位交通量（上述の（B））の比率が高くなる。この上位時間係数順位比率が回復するときに、2度目の折れ曲がり点が生じることが確認できる。時間交通量順位図の作図範囲を変更することにより、300番目前後の折れ曲がり点とは異なる、「第2折れ曲がり点」が300番目前後に存在することを説明するものである。

Werner and Willis<sup>11)</sup>は、上位5500時間の時間交通量順位図を用いて、AADTが増加すると、折れ曲がり点は上位100番目から消失して、200～600番目に移動すると報告した。しかし、本研究の結果によれば、200～600番目の折れ曲がり点は、300番目前後とは異なる内部構造変化によって生じた「第2折れ曲がり点」である可能性をもつといえる。なお、第1、第2の折れ曲がり点が何番目に生じるかを一般的に説明することは困難であり、そのためには多くの観測地点データを分析することが必要である。

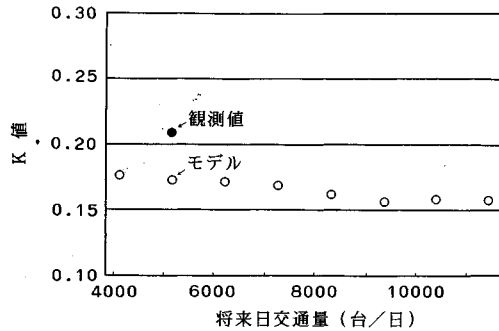
(2) K値の変動シミュレーション

すでに述べたように、HCM標準法ではK値は経年的に不変と仮定して設計時間交通量が決定されるが、観測データのK値は年とともに低下の傾向にあることが確認されてきた。そして、低下の度合は路線により大幅に異なり、交通量の多い道路ではK値の低下は比較的小さく、初期のK値が高い道路では急速に低下すると報告されている<sup>9)</sup>。しかし、その経年的変化の機構は明らかにされていない。

本研究の模擬作成モデルによれば、経年的に時間交通量順位図が変化してK値が変化する要因は、日交通量順位図と時間係数分布の2つに集約できることが判明した。そこで、日交通量の増加につれて時間係数分布が変化し、K値が低下することをシミュレーションによって検証してみよう。

いま、道路改良がなく、交通容量一定のもとで、経年的に日交通量の増加が続き、交通混雑が進行する場合を想定する。すなわち模擬作成において、①将来AADTに対する日交通量の比率の順位分布は変化しないように、日交通量を増加させ、②時間係数モデルは変動モデルを使用して、日交通量の増加につれて時間係数を変化させる。すなわち、1番目時間係数は、式(2)において現在AADTは一定として日交通量を増加させることにより求め、それにつれて2番目以降の時間係数も変化させる。

この仮定のもとで、日交通量を増加させK値をシミュレートした結果が図一11であり、日交通量が増加するにつれてK値が低下する傾向が示されている。日交通



図一11 K値変動シミュレーション

量が増加するにつれて、式(2)に示すように1番目時間係数Tは小さくなり、それにつれて2番目以降の時間係数も変化するので、結果としてK値が低下するわけである。しかし、観測AADTの2倍前後の日交通量に近づくに従い、K値の低下傾向は収まることがわかる。このAADTの2倍前後の日交通量は、1万台/日以上交通量であって、道路構造令に従えば多車線化の検討が必要となる交通量であり、交通混雑の進んだ状況と考えることができる。たとえば、地方部幹線道路での一時的な交通混雑から、時間係数分布の平均化した都市型道路での慢性的な交通混雑へと移行したものと想定できる。

なお、このシミュレーションでは日交通量順位図は変化しないと前提をおいたが、たとえば、曜日分類別に卓越する日数が減少し、曜日係数が平均化されてくれば、日交通量順位図の変化によってK値が低下することになる。しかし、K値の経年的な低下は、日交通量が増加し交通混雑が進行することによっても生じるわけであり、実際に観測された経年的K値の低下は日交通量の増加による部分が多いと考えられる。

次に、K値のシミュレーションにおいて、時間係数分布に平均値モデルを用いた場合には、日交通量の増加割合にすべての時間交通量が単純に比例することから、時間交通量順位図およびK値は不変である。HCM標準法のK値不変の仮定は、モデル上では、日交通量順位図が不変で、しかも時間係数分布が平均値モデルに従う（時間係数順位図が不変な）場合に成立するわけである。将来の日交通量増加によって交通混雑が進み、交通容量の制約によって時間交通量が増加することを道路設計に織り込むべきではないという意味から、K値不変の仮定は妥当なものである。しかし、交通需要としての日交通量順位図と時間係数順位図が将来とも不変であると仮定することは、標準法の問題点である。

7. 結 論

本研究で明らかとなった結果をまとめると、以下のと

おりである。

(1) 時間交通量順位図は、日交通量分布と時間係数分布を掛け合わせ、それを並べ替えることによって、模擬的に作成することができる。その際、日交通量分布は、曜日分類別にブロックを並べた日交通量順位図によってモデル化される。時間係数分布はやはり時間係数順位図によってモデル化され、時間係数順位に平均した時間係数を用いる「平均値モデル」、および時間係数が日交通量によって変化する「変動モデル」を提案した。

(2) 時間交通量順位図の30番目前後に認められる折れ曲がり点は、日交通量順位と時間係数順位に着目した内部構造変化によって、その形成理由を説明することができる。かつ、30番目前後とは異なる内部構造をもった「第2の折れ曲がり点」が存在する可能性を示唆した。

(3) 模擬作成モデル上では、 $K$  値が変化する要因は、日交通量順位図と時間係数分布の変化に集約される。AADT に対する日交通量の比率の順位分布は不変とし、時間係数は変動モデルを使用すると仮定をおき、時間交通量順位図を模擬作成することにより、日交通量の増加につれて  $K$  値が低下することを再現した。これは、経年的に日交通量の増加によって交通混雑が進み、そのために  $K$  値が低下することを検証している。

(4) 将来の交通需要変動を考慮して、日交通量順位図と時間係数順位図(平均値モデル)を予測し、模擬的に時間交通量順位図を作成したうえで、30番目時間交通量をもって設計時間交通量を決定する方法を提案した。HCM 標準法と比べて、その算定手順が複雑となるけれども、将来の質的な交通需要変動を反映できるより合理的な手法といえる。

以上述べた本研究の結論は、地方幹線道路1か所の観測データによるものであり、異なる交通特性に対しては変更すべき点もあり得る。また、日交通量順位図と時間係数順位図の推定モデルを提案したが、将来予測するまでには至っていない。その意味から、観測地点を増やし、

より一般的な結果を得ることが、今後の課題である。

なお、本研究では、前・長岡技術科学大学助教授 長瀬龍彦氏(現・国土庁)に助言を頂き、建設省北陸地方建設局長岡国道工事事務所から資料の提供を受けた。ここに記して謝意を表する。

#### 参考文献

- 1) 秋元治之・飯塚 隆：観光地型道路の評価手法の提案，第17回日本道路会議論文集，pp.32~33，1987.
- 2) Berg, W. D. and Jaisung Choi : Revision of the Highway Investment Analysis Package Methodology for Estimating Road-User Costs, Transportation Research Record 1156, pp.18~25, 1988.
- 3) Joseph D. Crabtree and John A. Deacon : Highway Sizing, Transportation Research Record 869, pp.6~14, 1982. / 訳文：高速道路と自動車，第27巻，第4号，pp.72~79，1984.
- 4) ITE Technical Council Committee 6F-2 : Reexamination of Design Hour Volume Concepts, ITE Journal, Vol.49, No.9, pp.45~49, 1979. / 訳文：高速道路と自動車，第23巻，第4号，pp.67~72，1980.
- 5) Pieter W. Jordann and Christo J. Bester : Peaking Characteristics of Rural Road Traffic, Transportation Research Record 1091, pp.59~66, 1986.
- 6) 北野和基：静岡県東部における観光交通の特性に関する一考察，道路交通経済'87-1，pp.32~35，1987.
- 7) 交通工学研究会(訳)：道路の交通容量1985，TRB Special Report 209，コロナ社，1987.
- 8) 交通工学研究会(訳)：道路の交通容量1965，TRB Special Report 87，技術書院，1968.
- 9) 日本道路協会：道路構造令の解説と運用，丸善，1983.
- 10) Sharma, S. C. and Oh, J. Y. : Prediction of Design Hourly Volume from Road Users' Perspective, Journal of Transportation Engineering, Vol.115, No.6, pp.646~660, 1989.
- 11) Al Werner and Terry Willis : Cost-Effective Level of Service and Design Criteria, Transportation Research Record 699, pp.1~7, 1979.

(1990.5.11・受付)