

道路の利用特性と時間交通量変動に関する分析

名古屋大学大学院 学生会員 ○磯和 賢一

名古屋大学大学院 正会員 中村 英樹

名古屋大学大学院 正会員 内海 泰輔

1. はじめに

我が国の道路は、交通量の時間的な変動を考慮せず、道路の種類・地域・計画交通量に基づいてほぼ画一的な手法により設計されている¹⁾。しかし、社会活動・生活形態が多様化した現在、道路の利用特性も様々となってきており、特に観光系の道路においてはピーク/オフピーク時の交通量の差が大きくなっている。これに対してドイツなど諸外国では道路構造のみでなくリバーシブルレーンやピーク時の路肩活用など適切な交通運用により柔軟に対応している。我が国においても、道路の利用特性を的確に把握し、その特徴に応じて道路構造と交通運用を適切に組み合わせた新たな道路設計手法が求められており、その開発が喫緊の課題である。

本研究ではその第一段階として一般道の交通量データをもとに道路の利用特性/需要変動に応じて道路を分類する。そして各分類の交通量変動特性を分析し、新たな設計手法を開発する際の基本方針を示す。

2. 分析方法

(1) 利用データ

今回の分析には、全国の交通量常時観測データ(常観データ)3ヵ年分(2001年度～2003年度)を利用した。(表-1)

(2) データの欠測補完

常観データにはメンテナンスや機器の故障等により欠測データが含まれていた。本研究では、できる限り多くのサンプルを利用するため、これら欠測データの補完を行った。補完方法として、前後年度の類似日・同時刻のデータによる補完(案1)、欠測前後の取得データからの推計値による補完(案2)など様々な方法を検討し検証した結果、欠測時間が連続2時間以下の場合に限り案2により補完することとした(欠測時間が連続3時間以上の場合は、補完精度が低下)。この結果、得られたデータから、データ取得時間数が年間時間数(8760時間)の95%以上の地点(延

表-1 利用データ

年度	箇所数
2001	534
2002	533
2003	557
延べ	1,627
補完後 延べ	982

表-2 得られた主成分結果

主成分	固有値	累積寄与率(%)
1	3.02	50.35
2	1.51	75.53

表-3 各指標の固有ベクトル

指標	第1主成分 (観光特性因子)	第2主成分 (業務交通特性因子)
AADT	-0.73	0.20
昼夜率	-0.60	0.72
大型車混入率	0.10	0.88
休日係数	0.79	0.34
K 値	0.93	0.05
月間係数の標準偏差	0.79	0.24

※休日：土日祝日と正月、お盆などの特異日

982 地点)を用いて分析を行った。

(3) 数理的判別分析

利用特性に応じて道路を分類する。既存の道路分類として広く用いられている国土交通省の分類手法は、昼夜率、日曜日係数を重視したものである²⁾が、これには数理的な観点が含まれていない。そこで本研究では、利用特性に影響すると考えられる各指標を抽出し、それらの整理統合をするために主成分分析を行なった。そして、この結果得られた新たな総合指標を用いてクラスター分析を行なうことにより道路を分類した。

3. 分析結果

(1) 主成分分析

AADT や昼夜率など 7 つの指標(表-3 参照)により主成分分析を行った結果、表-2 のように 2 つの主成分が得られた。第 1 主成分は休日係数、K 値、月間係数の標準偏差が大きいほど得点が高く、AADT と昼夜率が大きいほど低くなることより、観光特性が強い成分であると推測される(観光特性因子)。第 2 主成分は昼夜率、大型車混入率が大きいほど得点が高くなることから業務交通特性因子と考えられる。

(2) クラスター分析

主成分分析によって得られた第 2 主成分までの主成分得点を用いてクラスター分析を行なった結果、道路を 6 つのグループに分類した。各グループの特徴(表-4)をふまえ、本研究では各グループを、地方都

表-4 各グループの特徴(各指標の平均値)

グループ	1	2	3	4	5	6
名称	地方都市周辺道路	地方幹線道路	観光道路	都市周辺道路	基幹道路	物流道路
第一主成分得点	-0.09	0.95	1.85	-0.35	-1.00	-0.24
第二主成分得点	-1.15	-0.55	0.79	-0.36	0.92	2.14
AADT	20817	11668	8184	29788	51703	26063
昼夜率	1.29	1.26	1.32	1.38	1.54	1.58
大型車混入率	10.41	16.54	29.37	16.32	26.22	45.81
休日係数	0.92	1.05	1.20	0.94	0.94	1.02
K値	8.98	11.59	15.25	8.09	6.88	8.28
月間係数の標準偏差	0.04	0.12	0.18	0.05	0.04	0.07
サンプル数	160	100	122	377	162	61
代表地点	R23津 R153飯田	R41下呂 R42足助	R153治部坂 R158平湯	R1中川区 R153東郷	R1浜松 R1岡崎	R23弥富 R23大府

市周辺道路, 地方幹線道路, 観光道路, 都市周辺道路, 基幹道路, 物流道路とした。

4. 路線分類別の時間交通量変動特性

各グループの平均値による時間交通量順位図, 順位表を図-1, 表-5 に示す。また, 各グループの K 値の平均値, 標準偏差等を表-6 に示す。

まず, グループ 3 の観光道路に着目すると, 他のグループに比べ上位 200 番目までの時間係数が非常に大きく, また, 時間係数の差(Δ_{1-200})も他のグループの 2~12 倍となっており, 時間交通量の変動が非常に大きなグループであることがわかる。グループ内の K 値を比較するとバラつきがみられ, 同じグループであっても地点によって特徴が大きく異なることが考えられる。

次に, グループ 2 の地方幹線道路とグループ 6 の物流道路では上位での値の変化率が高いが, その後小さくなっていることから, 年間のある時間帯においては交通量が多くなっていることがわかる。

それら以外のグループは Δ_{1-200} が小さく曲線がなだらかであることから, 年間を通して交通量の差がほとんどないことがわかる。

5. まとめと今後の展開

本研究では, 常観データを用いて算出した 7 つの指標を, まず主成分分析により指標の整理統合を行ない 2 つの総合的指標にした。そしてそれを用いてクラスター分析によって道路を 6 つのグループに分類した。次に時間交通量順位図より各グループの時間交通量変動特性には違いがあることが確認された。グループ 3 のような観光道路では休日の観光交通に起因した朝の観光地方向の混雑や, 夕方から夜にかけての都市部方向の混雑が考えられるため, リバーシブルレーンを設置する等運用面での対策が効果的であろう。また地方幹線や物流道路では, 年間のあ

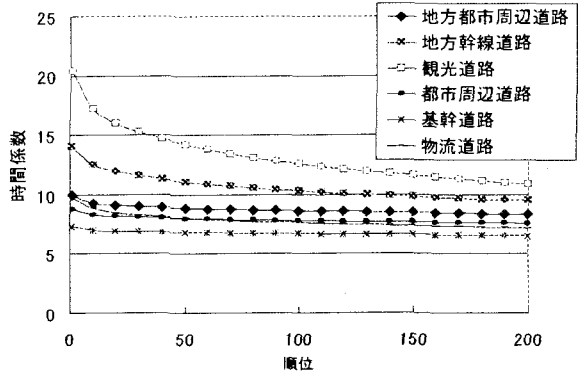


図-1 時間交通量順位図(上位 200 番目まで)

表-5 時間交通量順位表(上位 200 番目まで)

順位	1	30	50	100	200	Δ_{1-200}
地方都市周辺道路	9.96	8.98	8.84	8.63	8.35	1.61
地方幹線道路	14.01	11.59	11.05	10.28	9.50	4.51
観光道路	20.40	15.25	14.22	12.55	10.87	9.53
都市周辺道路	8.77	8.09	7.98	7.80	7.58	1.19
基幹道路	7.30	6.88	6.81	6.71	6.53	0.77
物流道路	9.74	8.28	8.01	7.61	7.15	2.59

表-6 K 値(30 番目時間係数)の比較

K 値(30 番目時間係数)	平均	標準偏差	最大値	最小値
地方都市周辺道路	8.98	0.95	11.86	7.33
地方幹線道路	11.59	1.56	18.39	9.28
観光道路	15.25	4.54	40.14	9.28
都市周辺道路	8.09	1.08	12.86	6.09
基幹道路	6.88	0.63	8.37	5.56
物流道路	8.28	1.02	10.44	6.09

る時間帯における交通量の増大に対応するため, その時間帯においてのみ一時的に路肩を利用させる等の対策が考えられる。一方, 年間を通して変動が小さい道路ではすべての時間帯における交通需要に対応できる道路をつくり, 供給面では理論的に混雑させないようにし, 渋滞させないために信号のオフセット等の見直しをしていくべきであろう。今後このように, 各々のグループによって差別化した道路の設計手法を交通運用も含めて提案していく。

<参考文献>

- 1) 社団法人 日本道路協会, 道路構造令の解説と運用, 2004
- 2) 国土交通省, 交通量常時観測調査報告書, 2005