

V-9 交通輪荷重の分布特性について

東北大学 学生員 ○ J.R.Montañó M.

// 遠藤 琢 央

// 正 員 武 山 泰

1. はじめに

舗装の信頼性解析を行なう際には、与える荷重条件として交通量および輪荷重分布が必要である。また、供用寿命期間中における交通量の変動を考慮するための交通量の伸び率、さらに、コンクリート舗装の供用寿命の信頼性解析¹⁾において、荷重応力と温度応力の合成応力を考慮するための昼夜間比率についても把握することが必要となってくる。

本研究では、建設省による車両重量調査結果²⁾のデータを用い、これらの項目をとりまとめるとともに、輪荷重分布から、舗装設計の際に用いる交通区分を設定する方法について検討を行なった。

2. 交通区分の設定方法

(1) 舗装要綱の方法

舗装の設計を行なう場合、舗装要綱^{3,4)}（以下「要綱」）の交通区分を用いる。これは供用開始5年後の大型車の一日一方向当りの交通量を推定し、それによりL、A、B、C、D交通のいずれかに区分する方法である。さらに、アスファルト舗装の場合には、供用予定期間（10年）における通過全輪荷重を5トン輪荷重に換算した場合の輪数の下限値が各交通区分に対して示されており、大型車交通量が少ない場合でも、5トン換算輪数が多い場合には上のレベルの交通区分を用いることとしている。

(2) 分布形の適合度による方法

図-1に車両重量調査結果から要綱に示される方法により交通区分を決定し、10年間の平均値をと

った場合の輪荷重の累積分布関数を示す。各交通区分に対する累積分布関数が明確に異なることから、交通区分を輪荷重の分布形の適合性から定める方法が考えられる。このための統計的な手法の一つとして、累積分布関数からの隔たりが最も小さい分布形を選択するコロモゴロフの方法がある。

(3) クラスタ分析による方法

コロモゴロフの方法により分布形の適合度から交通区分を決定したところ、交通量がかなり大きくても低いレベルの交通区分となる場合があった。このため、大型車交通量、5トン換算輪数、輪荷重分布等を同時に考慮することが必要と考え、多変量解析のクラスタ分析を用いて交通区分を評価することを試みた。ここでは、各地点の輪荷重毎の一日の交通輪数、その合計、大型車交通量、5トン換算輪数を属性としてクラスタ分析を行なった。

用いるデータは昭和52年から61年までの10年間について測定値が得られる全ての地点とし、多車線道路については、車線別にデータを作成した。なお、3.(1)交通量の伸び率で述べるように、交通量がほぼ横ばいであることから、各属性は10年間の平均値から設定した。

3. 交通輪荷重の分布特性

(1) 交通量の伸び率

各地方毎の平均的な調査地点における昭和52年から61年までの大型車交通量の推移を図-2に示

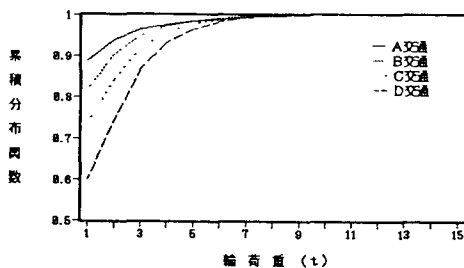


図-1 各交通区分の輪数の累積分布関数

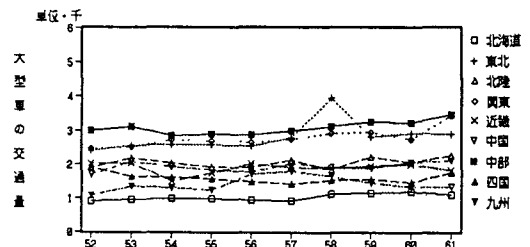


図-2 大型車交通量の推移（昭和52～61年）

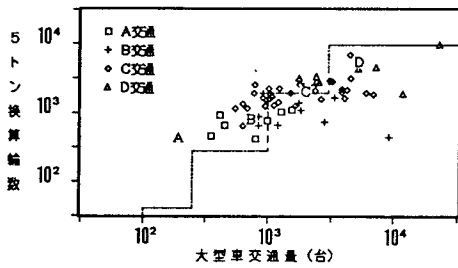


図-3 クラスタ分析による交通区分結果

す。これを見ると、この10年間の交通量はほぼ横ばいの状態となっている。また、5トン換算輪数についても同様に増加の傾向は見られなかった。

(2) 交通区分

一車線道路についてクラスタ分析により交通区分を決定した結果を図-3に示す。要綱の交通区分を一点鎖線、また、要綱に示される方法で区分した場合の平均値をA～Dで合わせて示した。大型車交通量と5トン換算輪数のある程度の範囲に広がって、グループ分けが行なわれているようであるが、グループが重複する箇所も見られる。

一車線道路について、クラスタ分析により交通区分を決定した場合にC交通およびD交通に区分されたデータの、交通輪数の輪荷重に対する累積度数の範囲を図-4に示す。要綱の方法で区分した場合の累積度数の平均値も合わせて示した。輪荷重の小さい方では重複する部分も見られるが、輪荷重が大きくなるにつれて、両者は明確に分離しており、この方法に従えば、全交通輪数によりC、D交通の区分を行うことが可能となる。

(3) 昼夜間比率

クラスタ分析により交通区分を決定したデータ

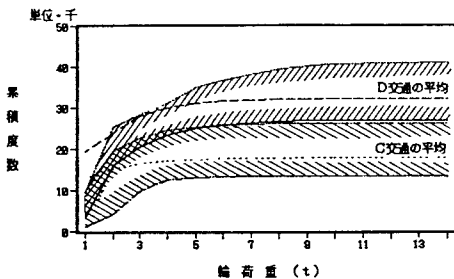


図-4 輪数の累積度数 (C、D交通)

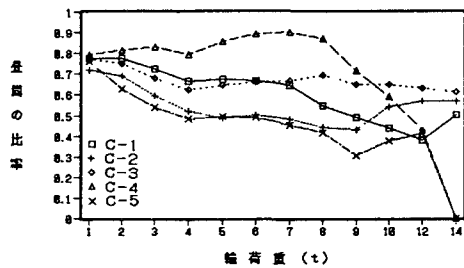


図-5 昼夜間比率の変動パターン

について、各交通区分内で輪荷重毎の昼夜間比率を属性としてクラスタ分析を行なった。図-5に、一車線道路のC交通について得られた5つのグループの昼夜間比率の変動を平均値で示した。

他の交通区分の解析結果も合わせて見ると、昼夜間比率の変動パターンとしては、輪荷重の増加に対し昼間比率が徐々に減少するもの (C-1)、輪荷重の低い部分で昼間比率が大きく低下し、その後あまり変化しないもの (C-2, 5)、輪荷重の増加に対する昼間比率の減少が小さいもの (C-3)、輪荷重によらず昼間比率が高いもの (C-4) の4つが得られた。各パターンについて輪荷重に対する輪数の累積度数の範囲を見たところ、明確な差は見られなかったことから、これらのパターンは輪荷重の分布よりは、地域や路線の性格の影響を大きく受けているものと思われる。

4. まとめ

舗装設計に用いる交通区分の設定方法として、クラスタ分析を実際のデータに適用してみたところ、要綱とは若干異なる交通区分が得られた。今後の課題としては、信頼性の確保や、維持・管理も含めての舗装の最適化設計等を考慮する場合の、合理的な交通区分の設定方法についてさらに検討をすすめることがあげられる。

参考文献

- 1) Montañó M., J.R. 他 : Evaluation of Service Life of Concrete Pavement by Monte Carlo Simulation. 土木学会論文集第402号/V-10, 1989. Feb.
- 2) 安崎 裕 他 : 車両重量調査結果の解析(その3), 土木研究所資料第2530号, 1988年1月 ↑ 昭和59年2月
- 3) 日本道路協会 : セメントコンクリート舗装要綱,
- 4) 同 上 : アスファルト舗装要綱, 昭和53年6月