

道路舗装のきれつ発生と寿命に関する考察

名古屋大学工学部 正会員 植下 協
 名古屋大学工学部 正会員 今泉 繁良
 名古屋大学大学院 学生員 板橋 一雄

1. まえがき

本研究は、舗装構造評価法研究の一環として、実在舗装を自記式ベンケルマンビーム試験で測定して得られた復元たけみ量¹⁾と曲率半径と舗装のきれつ発生との関係を供用期間中の交通量をパラメーターとして検討したものである。

2. 解析対象道路

解析対象道路は、昭和47年度に建設省中部地方建設局名古屋国道工事事務所が路面調査を行なった一般国道5路線7区間である。その結果は報告書¹⁾にとりまとめられているが、路面調査ではひびわれ状態の調査、平坦性の調査、自記式ベンケルマンビーム試験等が行なわれている。各調査区間の使用交通量としては、一般交通量調査より輪荷重5トンに換算した5トン輪荷重換算交通量を求めた。この結果を表-1に示す。

表-1 解析対象区間の累積5トン輪荷重換算交通量

解析対象区間	累積5トン輪荷重換算交通量(台)
国道1号線、海部郡富岡町	$15\,570 \times 10^4$
国道19号線、春日井郡下市場	$5\,563 \times 10^4$
国道19号線、春日井郡松本町	$5\,085 \times 10^4$
国道22号線、名古屋市内区	$3\,498 \times 10^4$
国道22号線、西春日井郡春日村	$3\,127 \times 10^4$
国道153号線、西加茂郡三好町	$2\,142 \times 10^4$
国道155号線、津市家郷町	$2\,226 \times 10^4$

3. たけみ量および曲率半径と路面きれつとの関係

測定された復元たけみ量と曲率半径の関係を図-1に示すように、各調査区間ごとにプロットしてみた。図中の点はきれつ発生状況に応じ5分類²⁾で示した。この図より、たけみ量がある値以上であっても、曲率半径がある値以下であっても路面きれつの激しい突測³⁾の点の集まっていることがわかる。このことは、限界たけみ量と限界曲率半径のあることを暗示している。調

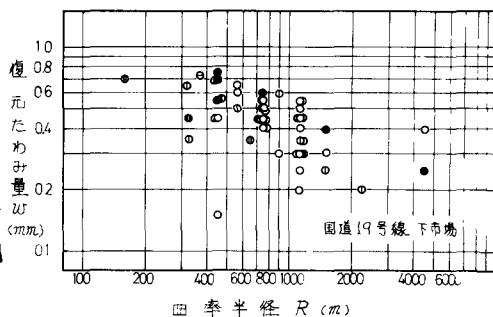


図-1 曲率半径-復元たけみ量図

査区間のほとんどはたけみ量に限界値がはっきりしたが、春日村区間の突測値はたけみ量よりも曲率半径に明瞭な限界値が見られた。

こうした事実を定量的に表わすために、復元たけみ量と相対変位量⁴⁾について、その観測度数ときれつ発生状況を図-2に示すように各調査区間別に整理した。そして測定値の各階級ごとの観測個数とそのうちきれつ発生の個数との比をきれつ発生率と定義

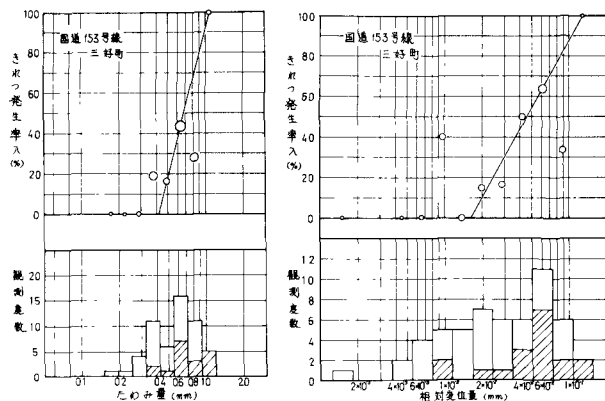


図-2 たけみ量と相対変位量の観測度数ときれつ発生率

した。このき裂の発生率は、ある大きさのためみ量以上では 100 %、ある小さいためみ量以下では 0 %、その間のき裂の発生率のためみ量の対数に比例すると仮定して整理できることがわかった。しかし、相対変位量については、バラツキが大きく、ためみ量の場合のような好都合なまとめは難しかった。

4. ためみ量およびひびくみとき裂の発生に至る交通量との関係

き裂の発生率 100 % および 0 % に相当するためみ量と 5 トン輪荷重換算交通量の関係を図-3 に示す。図中に AASHO 道路試験結果の外そう線および Lister が示した結果を輪荷重 5 トンに換算して併記したが、両者ともき裂の発生率 100 % と 0 % の寿命曲線の間中にあり、ほぼ平行となっている。交通量のきめめて大きい点は一見しかないが、寿命曲線は両対数紙上の直線関係が大きい交通量の場合、下方に曲がることが示している。

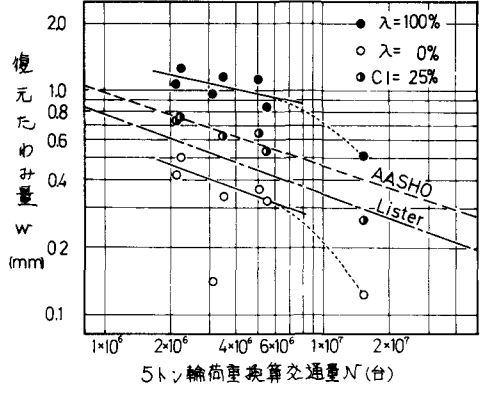


図-3 復元ためみ量と交通量の関係

また、相対変位量から求められるアスファルト層底面に生ずる引張りひびくみをき裂の発生率が相対変位量と関係づけられる区間について、5 トン輪荷重換算交通量との関係を図-4 に示し、Pell のアスファルトコンクリート供試体による曲げ疲労室内試験の結果と比較してみた。

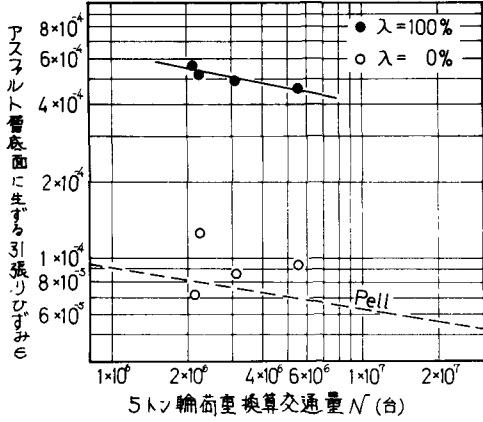


図-4 アスファルト層底面に生ずる引張りひびくみと交通量の関係

5. ためみ量と舗装寿命との関係

舗装工事では、工事に対して経済的な面積を対象としているため、表層、基層、路盤、路床の厚さや材料特性の変動により測定されるためみ量にバラツキが生じる。従って、設計の基準値としてき裂の発生率 100 % あるいは 0 % のためみ量を用いるのではなく、対象面積にある割合のき裂が生じるようなためみ量を基準値と考えた。すなわち、ためみ量の分布が対数正規分布すると仮定し、次式でひびくみ率 CI を定義し、CI=25% に相当するようなためみ分布の[平均値+標準偏差]の値と交通量との関係を求め、この関係が合理的なためみの寿命曲線と考えた。

$$CI = \frac{\int_a^b \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right] (Ax+B) dx + \int_b^\infty \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right] dx}{\int_{-\infty}^\infty \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right] dx} \times 100$$

λ き裂の発生率 $= Ax+B$
 a : $\lambda=0\%$ に対応するためみ
 b : $\lambda=100\%$ に対応するためみ

この結果を図-3 に併記したが、AASHO とほぼ同じ結果となった。

謝 辞、研究に対し御協力いただいた名古屋国道工事事務所ならびに大有道路建設(株)に感謝いたします。なお、本研究では名古屋大学大型計算機センター FACOM 230-60 を使用した。

参考文献

- 建設省名古屋国道工事事務所、大有道路建設(株)「昭和47年度名古屋国道管内路面および路床調査報告」昭和48年3月。
- 植下・今泉「舗装評価法に関する考察」土木学会中部支部研究発表会講演要録集、昭和50年1月30日