

V-17

舗装のたわみ測定から得られる性状値に関する考察

東亜道路工業（株） 正会員 ○雑賀義夫
 長岡技術科学大学 正会員 丸山暉彦
 北海道大学 正会員 姫野賢治

1. はじめに

近年、舗装延長に伴い膨大な舗装のストックを持つようになり、同時にその価値が低下しないよう維持する必要も増大してきている。そのため適切な舗装の評価が重要となってくる。その一つの方法として非破壊探査装置であるFWDによるたわみ測定を行い、構造的な評価を行う方法がある。

これまで供用中の多くの舗装について、FWDによるたわみ測定を行ってきた。これらの測定値から、ここではFWDの載荷点直下のたわみおよび得られたたわみ値から推定したアスコン層の弾性係数について検討を行った。

2. FWD測定方法

測定を行った路線はB交通量区分以下の箇所を主としたものであり、路盤は粒状材料を使用しているものである。図-1に示すように測定した路線において、舗装構成、路面性状などから区間分けを行い、その区間におけるたわみの平均値を求めた。

FWDから得られるたわみ値から多層構造プログラムにより各層の弾性係数を推定した。このとき使用した各層のポアソン比は、アスコン層0.35、粒状材料0.40、路床0.45である。

3. 載荷点直下のたわみについて

測定した舗装のうち新設あるいは路面性状の良好なものをタイプ①とし、線状クラックのみられる区間をタイプ②に分類して示した。

図-2は交通量区分がB交通のものについて、舗装の表面温度と載荷点直下のたわみ値（D0とする）の関係を示したものである。舗装の表面温度を20℃としたとき、タイプ①とタイプ②の境界におけるD0のたわみとして約0.6mmの値が得られる。

これらの測定により得られるたわみは温度の影響を受けるため、次式¹⁾により20℃にD0の温度補正を行った。

$$D0(20) = D0 - 0.01 \times (\text{表面温度} - 20)$$

図-3に温度補正を行ったときのそれぞれのタイプのD0のヒストグラムを示す。良好な箇所であるタイプ①のD0は0.6mm以下のたわみを示しており、一方タイプ②においては、多くの箇所が0.5～0.6mm以上のたわみを示し

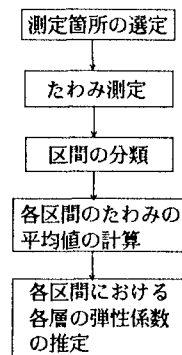


図-1 測定方法

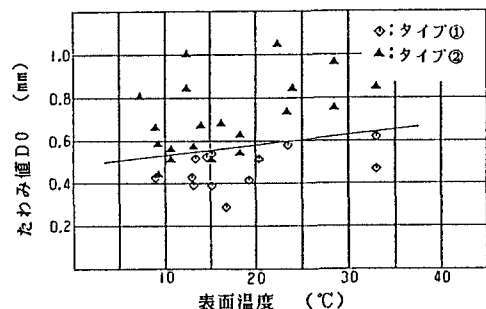


図-2 D0のたわみと表面温度の関係

ている。

次に、タイプ①の舗装のうち、路盤以下の層については推定を行った弾性係数を使用し、アスコン層についてはその弾性係数を60000kgf/cm²としたときのD0のたわみを計算し、また、米国アスファルト協会の示す次式を用いて輪荷重P=5tonf、接地半径a=p+12としたときの歪よりアスコン層の疲労寿命を求めた。

$$N = 18.4 \times C \times (6.167 \times 10^{-5} \times \epsilon^{-3.291} \times E^{-0.854})$$

ここに、N：許容載荷輪数

ε：アスコン下面の引張歪

E：アスコンの弾性係数(MPa)

C：C=10^M、ここではC=1とする

図-4は10年間の許容載荷輪数を1日当りの載荷輪数に換算した値とD0との関係を示したものである。この結果より、B交通区分におけるD0としては概ね0.7mm～0.4mmの範囲にあることが分かる。図-2と合わせて考えると、B交通におけるD0の上限としては、0.6mm 付近にあるものと思われる。

4. アスコン層の弾性係数について

タイプ①の正常な箇所におけるたわみ値から推定したアスコン層の弾性係数と舗装の表面温度の関係を図-5に示す。ここでの温度は表面温度であり必ずしもアスコン層そのものの温度を代表するものではなく、そのためややバラツキがみられるものの両者には直線関係が認められた。

また、図中の曲線はVan der PoelのノモグラフとHeuklomの式から表-1に示す条件により計算した弾性係数を示したものである。FWDから得られる弾性係数の関係とは異なる傾向を示しており、特に高温領域においてはかなりのずれがみられる。

5. おわりに

多くのFWD測定から得られた性状値のうち載荷点直下のたわみおよびアスコン層の弾性係数について検討を行った。今後は異なる舗装構成などにおける測定を行うことにより、さらに有用なデータが蓄積されるものと思われる。

1) 原田ほか；土木学会第44回年講、1989

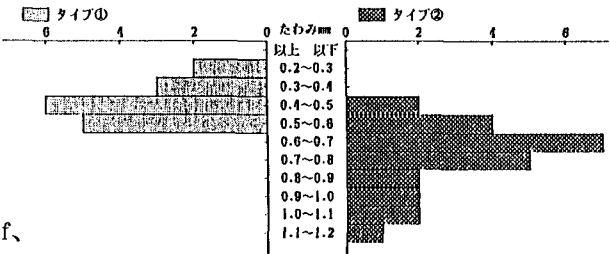


図-3 20℃におけるD0のたわみ

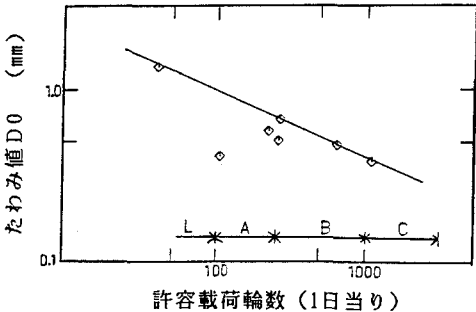


図-4 D0のたわみと許容載荷輪数の関係

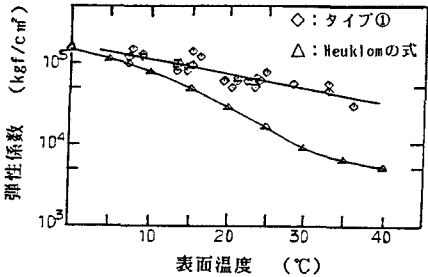


図-5 アスコン層の弾性係数と表面温度の関係

表-1 入力条件

アスファルト混合物の温度	0～40℃
載荷時間	68 ms
抽出アスファルトのP I	-0.5
抽出アスファルトの軟化点	54.7℃
混合物の骨材充填率	86 %