

V-285

FWDたわみ量に基づく舗装パフォーマンスの予測

○宮崎大学 学生員 霜見 憲男
宮崎大学 正会員 横田 漠
宮崎大学 正会員 出口 近士

1. はじめに

日本の道路の総延長は平成5年度末現在で約112.5万kmに達しており、今後も道路整備によりこの距離は延びる傾向にある。それに伴って管理する道路も増加する一方で、交通量の増大や車両の大型化など舗装をとりまく環境も厳しくなり、道路修繕の必要量も増加してきている。そこで合理的、経済的な道路の維持管理が必要となり、そのためには的確に舗装のパフォーマンス(MCI)を予測する必要がある。本研究ではAASHOの道路試験による舗装パフォーマンス曲線に基づいて、宮崎県の国道219号線のパフォーマンス曲線を作成し将来のMCI予測を行っている。

2. AASHOの舗装パフォーマンス

AASHOの道路試験¹⁾ではベンケルマンビームたわみ量(以降BBたわみと称す)を指標としてパフォーマンス(PSI)を表現している。本研究においては、このAASHOの試験結果をFWDたわみによる舗装パフォーマンス(MCI)に転換している。すなわち、AASHOの静的荷荷によるBBたわみを、動的地盤上スラブ理論(DSGT)により動的なFWDたわみに変換したものである。なお、AASHOの試験では路床の弾性係数(以下E0)が30MPa(CBR=2.9)であったが、ここではE0=30MPa以外にもE0=50MPaの場合も作成している。これは実際のE0が30MPaであるが、舗装構造の評価における逆解析においてはE0が実際のE0よりも高めに評価されるため、E0の影響をみためである。

これらのグラフを用いれば舗装を設計する際の各交通区分の供用予定期間(10年)における5t輪荷重換算輪数(A、B、C、Dの各交通区分に対してそれぞれ15万回、100万回、700万回、3500万回)により、修繕時期の推定がある程度可能となる。

3. 国道219号線の舗装パフォーマンス

3-1 5t輪荷重換算輪数の推定

国道219号線に関する平成5年度の路面性状データより120区間を選んで、同区間のMCI値および舗設年度(または補修時期)から平成5年度(以下経年数)までにおける5t輪荷重換算輪数(以下EAL)を推定した結果を図-2に示す。EALの推定方法は交通量調査の調査対象車種(小型貨物や大型貨物など計8車種)に従ってそれぞれの車両重量と換算係数を推定し、それに舗装の経年数分の交通量を掛けてEALとしている。交通量は12時間交通量に昼夜率を掛けて1日交通量とし、それを365倍にして年間交通量としている。

3-2 国道219号線におけるFWD試験

図-2

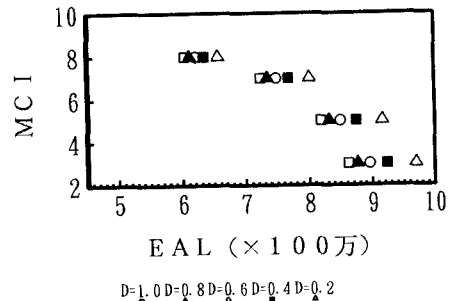


図-1 A AASHOの舗装パフォーマンス(E0=50)

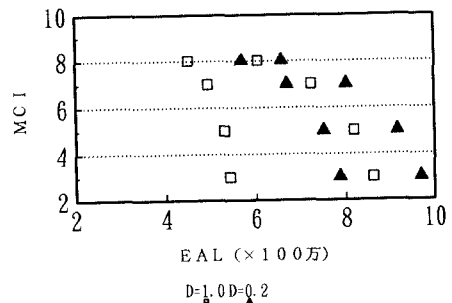


図-1 B AASHOのパフォーマンス(E=30, 50)

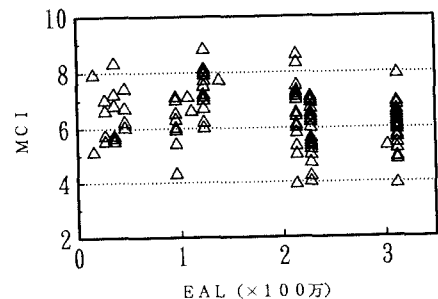


図-2 国道219号の舗装パフォーマンスA

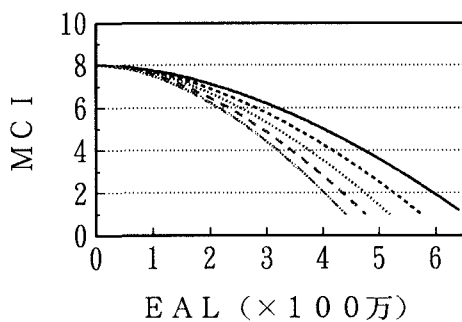
の120区間の舗装構造を図-1のようにFWDたわみ量により評価するために、同国道においてFWD試験を1区間内で1測点ずつ合計120測点で実施した。試験は路面性状調査の50m区間内の中央で行い、試験荷重を5tfとし、载荷中央点のたわみを用いて解析を行った。解析はコンクリート舗装区間や舗装の構造的破壊が生じていると判断された区間、オーバーレイが施されていると判断された区間等を除く計62区間のたわみを用いて行った。そこでMCIの基本式を次式のように仮定して回帰式によるMCI式を作成した。

$$MCI = C - m \times (EAL)^B$$

結局、回帰によりこの式の係数C、mをたわみD0をパラメーターとする式で表した結果が次式である。

$$MCI = 8.0 - (6.333 \times 10^{-12} + 1.027 \times 10^{-12} \times D0)(EAL)^{1.75}$$

この式をグラフ化したものが図-3であり、このグラフが舗装のパフォーマンス曲線となる。この式の精度を示したものが図-4であり、相関係数は0.59となった。



D0=0.2 D0=0.4 D0=0.6 D0=0.8 D0=1.0

図-3 国道219号の舗装パフォーマンスB

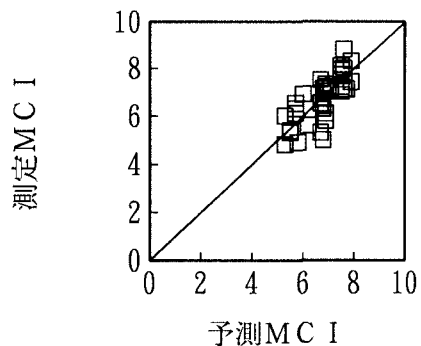


図-4 予測MCI式の精度

4. 考察

図-1のA・Bの舗装パフォーマンスを比較すると、E0の違いによる舗装パフォーマンスの低下具合がかなり異なっており、パフォーマンスを予測するにはかなりの影響がある。従って、E0が一般的に高めに評価される逆解析においてE0の推定は非常に重要な問題であると言える。また、国道219号の舗装パフォーマンスはMCIの初期値が8ということもあり、MCIの低下状況がかなり速くEALが約250万回でMCIが5にまで低下している。これは、EAL推定に関してかなりの仮定が含まれていることと、たわみの測定時期の違いがあり、舗設10年後のたわみや5年後のたわみが同等に評価されているためと考えられる。これは、基本的には、いわば120区間を一つの試験道路区間と考え、120区間の道路構造の違いをFWDたわみ量のみで表現していることが大きな原因であると考えられる。

AASHTOと国道219号に関するパフォーマンスの違いは、前者はE0が各試験区間で同一であり、EALも正確なものであるのに対し、後者ではそれらの情報が不備である、ということに起因していると考えられる。

5. おわりに

AASHTOの舗装パフォーマンス曲線に基づいてFWDたわみ量を指標とするパフォーマンス曲線および、国道219号線に関するMCI調査値とFWD試験によるパフォーマンス曲線を作成した。しかし、両者の一致性はそれほど認められなかった。それは、両者の道路構造の違いをFWDたわみ量のみで表現するという手法にも問題があるかもしれない。これらについては、今後は様々な国道のパフォーマンス曲線を求めてゆく中で種々検討を加えてゆきたいと思っている。

参考文献

- 1) Highway Research Board Special Report 61E, The AASHTO Road Test Report 5, Pavement Research, pp108-115, 1962.