

V-250 舗装供用性と環境因子の関係について

長岡技術科学大学 正員 丸山 暉彦
 戸田建設株式会社 正員 町田 佳則

1. はじめに

道路舗装は供用年数が増すにつれてサービス指数が低下し、これが一定の水準に達すると機能回復のための修繕が必要となる。このようなサービス指数の低下・回復を経過年数あるいは累加交通量の函数として表現することは、舗装のライフサイクルを把握するために重要なことであり、各地で試みられている。AASHTO 中間指針⁽¹⁾ではサービス指数の経時変化を表す式に地域係数 (Regional factor) を組入れることが提案されている。本研究では建設省土木研究所より提案されている維持管理指数 (MCI)⁽²⁾ の経時変化を分析するに当り、各種の環境因子の影響を検討した。その結果、積雪日数を説明変数として選べば高い相関の得られることが判明した。

2. MCI 評価式

舗装のサービス指数は、路面のひびわれ、わだち塚れ、縦断凹凸量などから評価されるものであるが、その経時変化は、通過交通量、舗装構造、環境条件等の函数として把握できる。本研究では供用開始時の維持管理指数 $\overline{MCI}$ を 9.0 と仮定して、5t 換算輪数 Wst と $(\overline{MCI} - MCI)$ との関係が図1のように両対数座標上で直線関係にあることに着目し

$$\log Wst = A + B \log (\overline{MCI} - MCI) \quad \cdots (1)$$

A, B は舗装構造・環境因子の函数

なる式を仮定した。これを MCI 評価式と呼ぶことにする。本解析に用いたデータは文献(3)により全国から 15 路線を選んで評価した。(北海道 4, 中部 2, 近畿 7, 四国 1, 九州 1) 各路線による係数 A, B の値の違いは各路線に内在する変数の影響によるものである。これらの変数として Ta , 路床 CBR, As 量, 針入度, 舗装構成層の厚さ, 年平均気温, 日最高最低気温の年平均, 降雨日数, 降雪日数, 積雪日数, 積雪深を選び、相関行列表を作成した。この中から比較的高い相関を示した変数を選び、各々組合せを変えて重回帰分析を行なったところ、係数 A, B と $\log Ta$ と積雪日数 SD の 2 変数だけで高い重相関係数を示すことがわかった。即ち

$$A = 1.775 \log Ta - 0.0040 SD + 3.381 \quad \cdots (2)$$

$$B = 0.510 \log Ta - 0.0016 SD + 1.218 \quad \cdots (3)$$

を得た。A, B 各々の重相関係数はそれぞれ 0.85, 0.88 である。本式による計算値と実測値の関係は

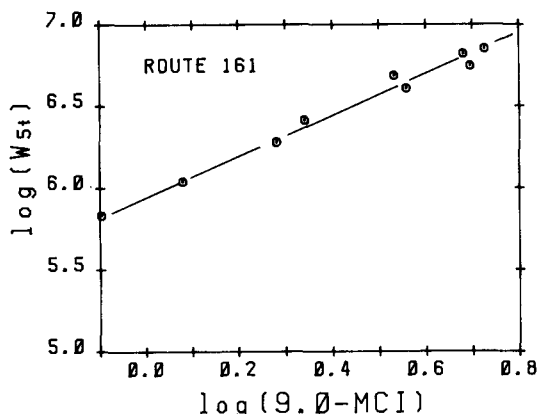


図1 MCI と 5t 換算輪数の関係

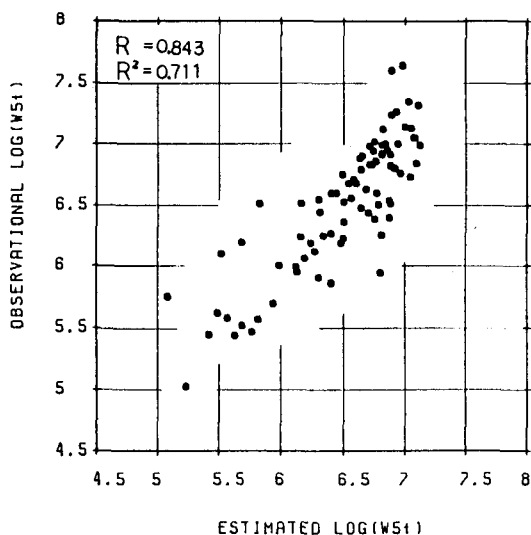


図2 計算と実測による 5t 換算輪数の相関

図2のようになり、よい相関を示している。本図には今回の解析に用いなかったデータも含まれている。積雪日数を用いると高い相関が得られるのは、スパイクタイヤによる摩耗と大きな関係があるためと思われるが、流動に影響を及ぼす変数や、路床CBRについては良い相関が得られなかった。

3. MCI 評価式の応用

MCI 評価式において、例えば $TA = 30\text{ cm}$ と固定し、累加 5t 換算輪数 W_{5t} と MCI の関係を求めると図3のようになる。修繕時の MCI を 5 と仮定すれば、積雪日数 SD が 100 日もある積雪地域では約 500 万輪しか通過できないが、積雪日数が 10 日程度の東北地方では 1000 万輪以上の通過が可能である。

また、 $MCI = 5$ と固定して、 W_{5t} と TA の関係を求めると図4のようになる。この図より、設計 5t 換算輪数とその地域の積雪日数を与えれば必要な TA を得ることができ、本研究までの段階では路床CBRを説明変数に選ぶことはできなかった。今後、解析データが増えれば路床CBRを含めた検討も可能になるであろうと考えられる。

AASHTO 道路試験により得られたサービス指数 PSI と維持管理指数 MCI との関係を回帰分析により求めると

$$PSI = -0.0721(MCI)^2 + 1.395(MCI) - 2.3051 \quad \dots \dots \dots (4)$$

が得られる。これより $MCI = 5$ のとき $PSI = 2.85$ となる。このときの TA と W_{5t} との関係を求め、図4に AASHTO EQUATION として示した。本解析の結果と比較すると、同程度の値を示しているものの、傾向はかなり異なる。これは本解析に使用したデータの TA は 20~41 cm の範囲であるのに対し、AASHTO 道路試験の TA は 25 cm 以下であることによると思われる。

以上のように問題点はいくつかあるものの、本評価式を活用すれば、舗装のライフサイクルを評価することが可能となり、これを維持修繕計画に応用することが考えられる。

参考文献

- (1) AASHTO INTERIM GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES p.60 (1972)
- (2) 飯島尚、今井博、猪股和義「MCI による舗装の供用性の評価」第14回日本道路会議論文集 p.421 (1981)
- (3) 土木研究所資料 1751 号「路面維持調査の解析(データ編)」(1982)

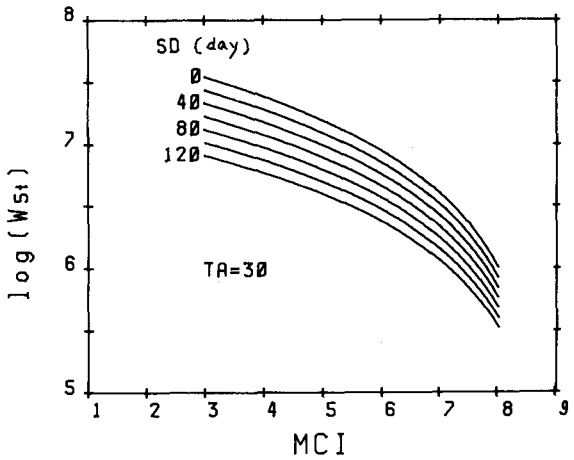


図3. $TA = 30$ と固定した場合の MCI と累加 5t 換算輪数の関係

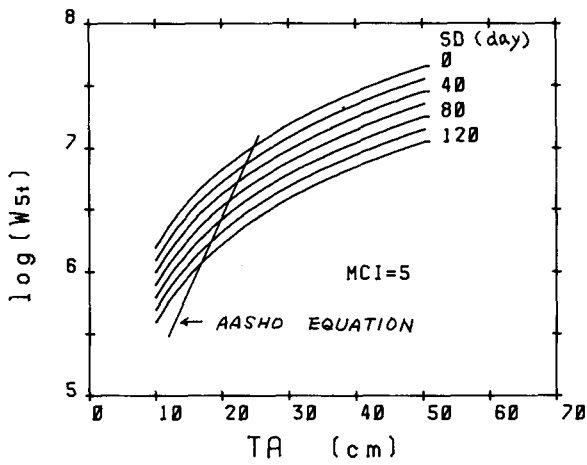


図4. $MCI = 5$ と固定した場合の TA と累加 5t 換算輪数の関係