

V-36 アスファルト舗装の長期供用性に関する解析

建設省土木研究所 正 員 池 田 拓 哉
鹿島道路株式会社 山 崎 泰 生

1. まえがき

直轄国道管理調査の一環として、全国の直轄国道において舗装の路面性状に関する調査(基準調査)を実施し、経年データを長期にわたって収集している。本報告では、アスファルト舗装のライフサイクルを決定する上で重要な長期供用性を予測することを目的として、S字型の舗装評価モデル式の考え方を基準調査で得られたデータに適用し、建設省で用いている維持管理指数(MCI)による舗装評価式の検討や、この式から得られる舗装の残存確率曲線について検討した結果について述べるものである。

2. 基準調査の目的

基準調査は、新設舗装を対象とした一次調査と修繕後(オーバーレイ後)の舗装を対象とした二次調査とがあり、調査箇所は全国258箇所にと及んでいる。基準調査の調査項目は、(1)ひびわれ調査、(2)わだち掘れ調査、(3)平坦性調査、(4)たわみ量調査、(5)交通量調査、(6)視察による調査の6項目である。

基準調査の目的は、舗装の供用性の経年変化を明らかにして合理的な維持修繕計画を立案するための基礎資料を得ることにある。本報告では、このうち昭和61年度までに実施された基準調査データを用いて、舗装の供用性予測の検討を行った。

3. 舗装の供用性モデル式

本報告の解析では、S字型のパフォーマンス曲線を適用した。この曲線の形式は、

$$MCI = MCI_0 - (MCI_0 - MCI_r) \cdot \exp \{ - (\rho/w)^\beta \} \dots (1)$$

MCI : 主要変数wにおけるMCI

MCI_0 : MCIの初期値($w=0$)

MCI_r : MCIの収束値(境界条件)

w : 主要変数(経年数または累積交通量)

β, ρ : パラメータ

で表わされ、初期値 MCI_0 、収束値 MCI_r の両方に漸近する形状をしている。本報告では、MCIと累積大型車交通量の関係に着目して解析を行った。

4. 解析の方法およびその結果

解析は1次調査の182箇所を対象とした。測定箇所のうち、解析に必要なデータが揃っている箇所を選び出し、累積大型車交通量とその累積大型車交通量のときのMCIの関係をプロットした。なお、MCIとしては、ひびわれ率、平坦性、わだち掘れ量の3要素から算出する式(2)を用いた。

$$MCI = 10 - 1.48C^{0.3} - 0.29D^{0.7} - 0.47\sigma^{0.2} \quad (2)$$

MCI : 維持管理指数

C : ひびわれ率(%)

D : わだち掘れ量(mm)

σ : 平坦性(mm)

プロットの結果、修繕をしていない1次調査の箇所にも関わらず、路面性状が改善されている箇所は、

記録にない維持修繕が行われたものとして棄却した。MC Iの異常な傾向が見られない調査箇所データを式(1)に回帰計算によってあてはめ、MC I=3の時点舗装の破壊と考えると破壊交通量を算出した。

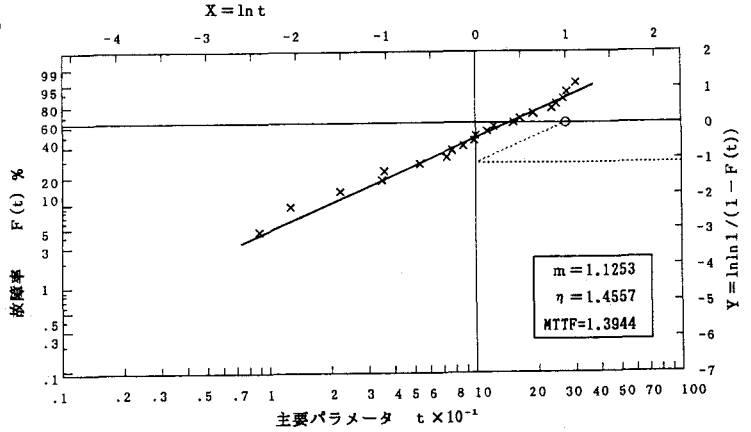
各調査箇所は、舗装の厚さが交通量や路床のCBRによって異なるため、横並びの比較が難しい。そこで、アスファルト舗装の設計式によって得られる、設計5トン換算輪数で破壊交通量を除して、交通量を正規化した。その際、破壊交通量と設計5トン換算輪数の比が著しく大きいものは、異常値として棄却した。得られた数値をワイブル確率紙にプロットし適合度を検討した。なお、検討にあたっては、スパイクタイヤの影響を考慮し、一般地域と積雪地域をスパイクタイヤの装着の有無によって分けた。最終的に解析に使用できたデータの数、一般地域が21箇所、積雪地域が15箇所であった。

プロットの結果を図-1に示す。図よりワイブル確率紙上で直線上に並び、舗装の破損がワイブル分布によく適合していることがわかる。ワイブル分布から得られる形状母数 m と、尺度母数 η より、残存確率曲線が得られる。それを図-2に示す。一般地域の舗装は、ほぼ一様に破壊に至る箇所が増加していくのに対し、積雪地域の舗装は一般地域の舗装に比較して、早期に破壊に至るものが多いことがわかる。

5. あとがき

本報告の解析によって、アスファルト舗装の破壊現象にワイブル分布が適用可能であることがわかった。今後は、修繕後の舗装について同様の解析を行い、新設から修繕までを含めたアスファルト舗装のライフサイクルを明らかにしたい。

(1) 一般地域



(2) 積雪地域

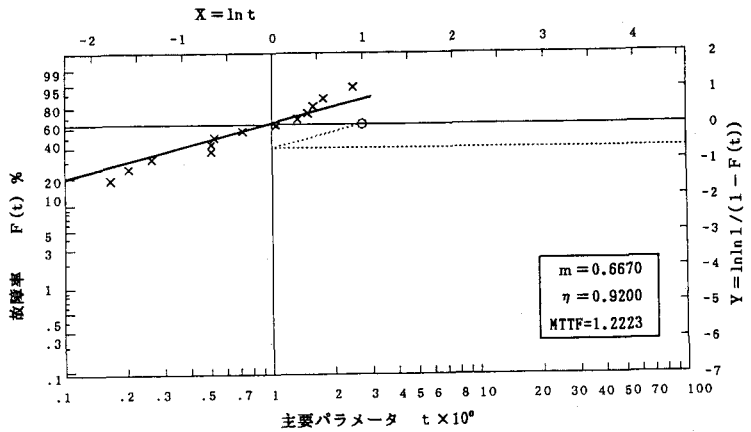


図-1 ワイブル分布の適用結果

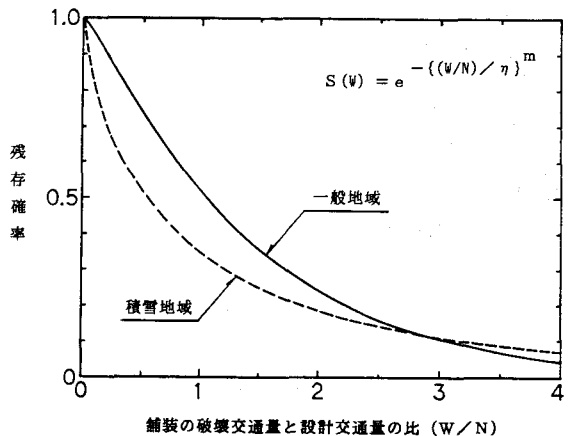


図-2 残存確率曲線