

V-253

アスファルト舗装の評価・修繕
支援システムの開発について

神戸大学工学部 正 西 勝 神戸製鋼所（株）正 遠山 俊一
兵庫県 大橋 一公 神戸大学大学院 学 恒藤 博文
神戸大学大学院 学 西野日出樹

1. まえがき

本研究室では以前から、疲労寿命（ひび割れ）解析や、わだち掘れ解析、ひび割れ発生後の材料の劣化を考慮したわだち掘れ解析などを実施し、その結果が円形走行試験における実測値と比較的よく一致することを確認し、これらの研究結果を連結することによって評価・修繕支援システムの構築を試みてきた（参考文献1）。しかし、路床材の材料特性化（残留変形特性）が不十分であったためマサ土の特性で代用していたり、ひび割れの経時変化に車両の通過位置分布を考慮していなかったため、不十分なものであったと考えられる。そこでこれらの点を改良して評価・修繕支援システムを用いた舗装新設時の供用寿命解析を行った。本論では、解析方法について概説するとともに改良後の解析結果について報告する。

2. 評価・修繕支援システムの概要

評価・修繕支援システムの解析に関する手順と内容を以下に示し、そのブロックダイアグラムを図-1に示す。

①まず、解析を行う舗装断面について、その層構造、交通、温度等を設定する。

②表層の復元変形係数は温度依存性であるので、舗装の供用開始時期により舗装挙動は変化する。そこで、供用開始時期を実際の舗装に基づいて設定する。また、路盤材などに水硬性をもつスラグ材などを使用した場合には、養生期間によりその水硬性が変化する。これを考慮して計算を行う区分を決定し、その時の走行回数を設定する。

③②で決定した供用開始時期、計算区分に基づき、その区分での舗装の表層の温度、復元変形係数を決定する。

④表層以外の層についての材料特性式を設定する。水硬性をもつスラグ材については、養生期間によってその特性式の値も変化させる。

⑤ひび割れ予測用構造解析を実施し、各区分毎に表層下面あるいは路盤下面での引張りひずみ ε_t を求める。

⑥⑤で求められた ε_t を用いて累積疲労を計算する。実路での計算の場合は、このときに輪荷重の通過位置分布と車線幅員を設定する。

⑦⑥で求められた累積疲労の値を用い、Minerの仮説によって疲労寿命回数を算定する。

⑧ひび割れの経時変化の仮定及び⑦の算定結果を用いて、各区分でのひび割れ率を計算する。

⑨わだち掘れ解析用構造解析を実施し、各区分毎にわだち掘れ量を解析するための応力分布を求める。

⑩各区分でのひずみ量の割合、各区分での残留変形係数（養生期間に依存）を設定する。

⑪⑨で求められた応力分布を用い、わだち掘れ量を計算する。

⑫ひび割れ後の表層の劣化を考慮した構造解析を実施し、わだち掘れ量を計算する。

⑬縦断凹凸量の値については、建設省の提案する式²⁾を用いてその経時変化を求める。

⑭⑧、⑪、⑫、⑬の結果を用い、サービス性能指数を計算する。得られたサービス性能指数がそれぞれの基

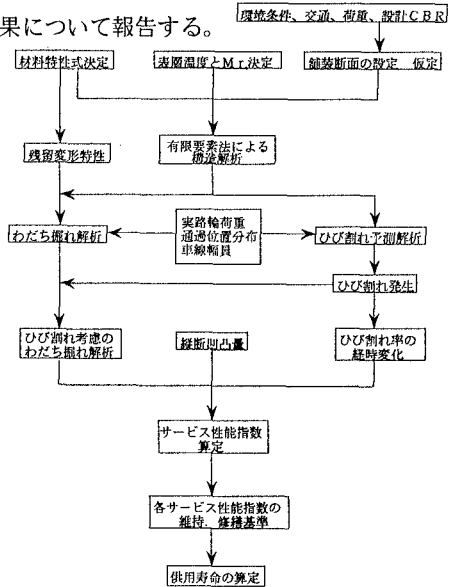


図-1 評価・修繕支援システムの
ブロックダイアグラム

準値を下回った経過年数が、供用寿命ということになる。

新設される舗装を対象にして、評価・修繕支援システムを用いて供用寿命の解析を行った(解析条件は参考文献¹⁾)。前述した二点の改良により、実験によって新たに得られた路床材の残留変形特性³⁾を用いたわだち掘れ解析によるわだち掘れ量はマサ土の場合に比較して若干小さくなるが、供用寿命に与える影響はほとんど認められなかった。また、車両の通過位置分布を考慮したひび割れの経時変化は、考慮しなかった場合¹⁾と比較して勾配が緩やかになり、その影響は供用寿命のパフォーマンスカーブに顕著に現れた。図-2および図-3に供用寿命解析の結果を示す。

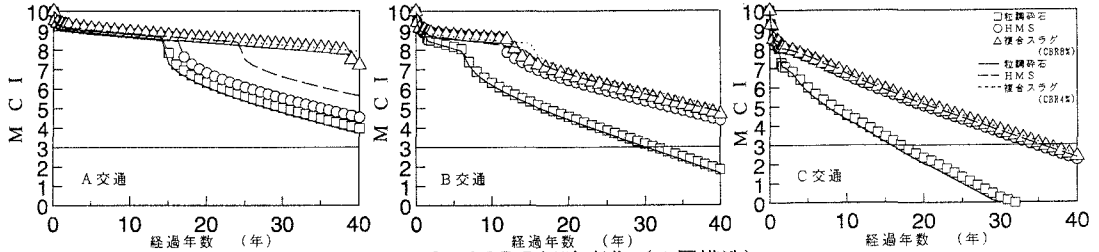


図-2 MCI経時変化(4層構造)

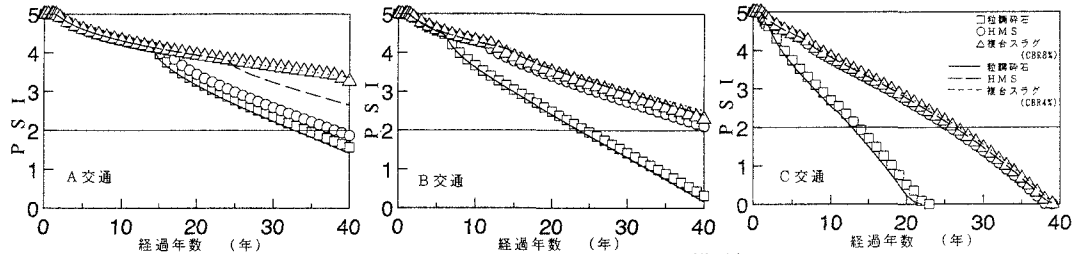


図-3 PSI経時変化(4層構造)

図より粒調砕石断面のMCIは、スラグ材よりも早く修繕の基準に達している。これは、水硬性のあるスラグ材に対する等値換算係数が0.55以上であることを示唆するものである。また、HMSが複合スラグより早く修繕の基準に達する傾向がみられる。これは、HMSの遅硬性に起因したものである。次に、CBR8%とCBR4%の解析結果を比較すると、粒調砕石断面ではCBR8%の結果が若干供用寿命が長くなるがスラグ断面では逆の傾向が認められる。これは、設計CBRによる路盤厚の差異によるものである。すなわち、路盤厚が大きくなるCBR4%において、支持力特性の劣る粒調砕石ではわだち掘れ量が大きくなり、支持力特性に優れるスラグ路盤ではひび割れ発生時期が遅れる事に起因したものであると思われる。また、PSIとMCIを比較すると、修繕の基準に達する時期はPSIの方が少し早くなる傾向がある。これは、MCIが管理者の見地から求めた指数なのに対し、PSIが利用者の見地から求めた指数であるために、その差異が現れたものと思われる。

3. あとがき

以上のように、種々の舗装断面を対象にして、構築した評価・修繕支援システムの運用が可能であり、その結果、各舗装構造に対するサービス性能指数の経時変化並びに供用寿命を算定することができた。この得られた供用寿命をさらに何らかのサブシステムにフィードバックし、その修繕時期の推定や舗装断面などの設定に用いることによって、本サブシステムによる維持、修繕の計画が可能となるものと思われる。なお、今後は、現在供用中の舗装への適用性を検討することが必要である。

《参考文献》

- 1) 西 勝他: アスファルト舗装の評価・修繕支援システムの開発, 建設工学研究所報告第36号, pp. 197-218, 1994.
- 2) 山田正巳他: 舗装の維持修繕計画の一例 - 主要地方道熱海箱根峠線 -, 舗装, Vol. 20, No. 4, pp. 23-27, 1985.
- 3) 西野日出樹: 繰返し荷重を受ける粘性路床土の変形特性について, 神戸大学卒業論文, 1994.