

アスファルト舗装の寿命と構造設計に関する考察

名古屋大学工学部 正会員 植下 協
 名古屋大学工学部 正会員 今泉 繁 良
 名古屋大学工学部 正会員 ○ 坂橋 一 雄

1. まえがき

筆者らは、合理的な舗装評価の一連の研究において、2, 3の発表を行ない、その中でひび割れに着目した寿命曲線を示してきた。今回の報告では、更に多くの調査結果を加えたとともに、オーバーレイ後の舗装の寿命についても検討を行なった。その際、前回までは予測ひび割れ率が実測ひび割れ率と等しいと考えていたが、今回はその両値の対応も考慮した。そして、得られた寿命曲線と弾性論によりアスファルト舗装の経済性について検討を行なったので、以下に報告する。

2. 寿命曲線

舗装寿命に大きく影響を与えるものはひび割れとわだち掘れである。建設省が一般国道について全国的に行なった調査では、オーバーレイ施工の理由として、ひび割れの発生が80%を占め、わだち掘れによるもの10%であったという結果が得られている。また、東名高速道路の調査では、ひび割れよりもわだち掘れの卓越している地点が多く観測されている。この二つの事実は、舗装寿命に影響を及ぼす両因子の大小関係が、舗装構造、荷重条件等により異なることを示している。今回の解析道路は前者に相当するので、ひび割れに着目し舗装寿命を推定した。

解析対象の区間では、約60点のベンケルマンビーム試験が行なわれているので、対数紙上にヒストグラムを描いた結果、たわみ量の分布はほぼ対数正規分布とみなすことができた。次に、各たわみ量ごとに整理した観測箇所数に対するひび割れ発生箇所数の百分率を「ひび割れ発生率」と定義すると、この値はたわみ量の対数値にほぼ比例する結果が得られた。そこで、たわみ量分布の全面積に対するひび割れが予測される面積の百分率を「計算ひび割れ率」と定義した。実測ひび割れ率と比較した結果、オーバーレイ施工の基準である実測ひび割れ率25%は計算ひび割れ率50%にほぼ対応していることがわかった。実測ひび割れ率が25%となるような平均たわみ量と5t軸荷重換算通過交通量の関係を示したのが図-1である。ただし、通過交通量は、車種により軸荷重を推定し、アスファルト舗装厚綱に従って求めた。AASHO道路試験の関係は通過交通量100万台までの関係であるが、今回の寿命曲線は、200~1000万台の関係である。AASHO道路試験の外挿線と今回の寿命曲線が、約400万台まで一致していることは興味深いことである。しかし、それ以上の交通量では、AASHO道路試験が推定されるよりも寿命は短くなり、平均たわみ量との対応で考えると、現在用いられているタイプのアスファルト舗装では、1000万台程度が設計目標の限界であろうことがわかった。図中

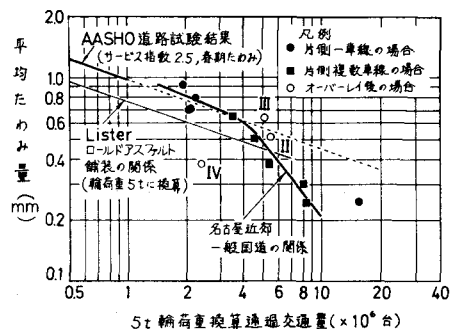


図-1 アスファルト舗装の寿命曲線

の〇印Ⅱ, Ⅲ, Ⅳは舗装新設後調査時点までにオーバーレイ工事が行われた調査区間であり、その交通量としてはオーバーレイ後の交通量がとってある。舗装Ⅱ, Ⅲについてはこの寿命曲線よりやや大きい値であるが、ほぼ近い推定のできることがわかる。しかし、舗装Ⅳはかなり短い寿命を示している。これは、舗装Ⅱ, Ⅲのオーバーレイ厚が16, 20 cmに対し、舗装Ⅳでは5 cmであり、建設省の報告に示されているように在来層のひび割れがオーバーレイ層に波及して早期に破壊したと考えられる。

3. 経済的な舗装構造

舗装構造をアスファルト・コンクリート・路盤・路床の3層構造と仮定し、たわみ量を弾性論に基づいて計算し、前述の寿命曲線を用い、舗装構造の経済性を検討した。その際、舗装各層の変形係数は、すでに報告されているベンケルマンビーム試験による結果を参考にした。また、各層の

建設費は積算資料を参考にして決めた値で、材料・労務・機械操料等を含む値である(表-1)。

図-2は路床強度・路盤工種をパラメータとして100, 200, 400, 800万台の交通量を設計条件として考えた場合のアスファルト・コンクリート厚・路盤厚、舗装建設費の関係を示しているが、各設計交通量とも、路床強度の相違が建設費に顕著な影響を及ぼしている。また、建設費が最小となるようなアスファルト・コンクリート層厚は路床強度・路盤工種・設計交通量により異なるが、10~40 cmの範囲にあるとみることができる。次に、建設費が最小となるような舗装構成について、交通量1万台当りの費用を求め設計交通量との関係を図-3に示した。設計目標交通量

500~600万台までは交通量を大きくとるほど単位交通量当りの建設費は減少し、路床強度が小さいほどその効果は大である。しかし、交通量が500~600万台を越え、単位交通量当りの建設費の変化がほとんどないが、あるいはわずかに増加する傾向にある。従って、500~600万台の交通量が最も経済的な設計交通量と考えられる。

参考文献

植下・今見・板橋：アスファルト舗装の寿命について、舗装, Vol. 11, No. 3, pp. 25~29 (昭51)

植下・今見・板橋：道路舗装のき裂の発生と寿命に関する考察, 土木学会中部支部研究発表会講演集, pp. 167~168 (昭51)

表-1 計算に用いた変形係数と建設費

		変形係数(kg/cm^2)	10 cm厚1 m ² 当りの建設費 (円)
路盤	切込砕石	2000	730
	粒度調整	3000	875
	セメント安定処理	5000	1085
路床		100, 200, 500 700, 1000	—

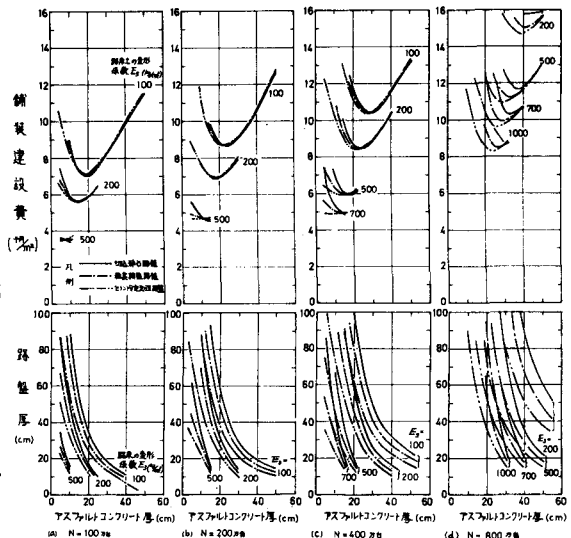


図-2 路床の変形係数をパラメータとした舗装建設費と路盤厚とアスファルト・コンクリート厚の関係

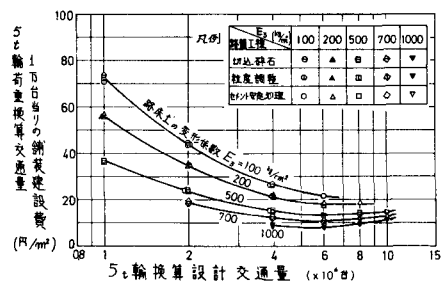


図-3 設計交通量と単位舗装建設費