

石川工業高等専門学校 学生会員 ○中川達裕

石川工業高等専門学校 正会員 西澤辰男

まえがき

ホワイトトッピング工法は、既存のアスファルト舗装の上に薄いコンクリート版を施工する、補修工法の一つである。コンクリート版とアスファルト層の付着を完全にすることによって、複合平板効果が得られ、コンクリート版の曲げ応力が軽減できる。ホワイトトッピング工法の設計の基本的な考え方は、コンクリート版の曲げ疲労解析である。そのために、交通荷重によるコンクリート版の曲げ応力の算定が必要となる。ホワイトトッピング構造においては、アスファルト層の剛性がコンクリート版の曲げ応力に大きな影響を及ぼす。また、コンクリート版の温度応力を軽減するために、比較的細かな間隔で目地を設置する。この目地間隔も応力に影響すると考えられる。そこで本研究においては、アスファルト層の剛性ならびに目地間隔がコンクリート版の応力にどのような影響があるのかについて調べることにした。

計算方法

従来コンクリート舗装に適用されてきた平板モデルは、アスファルト層やコンクリート版の目地などの構造を取り扱えないため、ホワイトトッピング構造には適用できない。そこで、本研究では舗装構造の解析のために開発された3次元有限要素プログラム *Pave3D* を用いた¹⁾。その要素分割を図-1に示す。目地における荷重伝達はないとし、目地で区切られた1枚の版のみを考慮する。荷重としては大型車後輪(複輪)を考え、それを縁部に作用させた。構造および荷重条件の対称性を考慮し、構造の半分のみを要素に分割した。舗装断面、ならびに各層の材料定数を図-2に示す。アスファルト層とコンクリート版の境界面には境界面要素を挿入し、実験結果の比較から完全接着とした²⁾。コンクリート版の厚さを5, 7.5, 10 cm、アスファルト層の厚さを5, 10, 15 cmと変化させた。またアスファルト層の弾性係数としては、490, 980 MPaの2種類とした。これらのすべての組み合わせについて、荷重直下に生ずる最大曲げ応力を計算した。

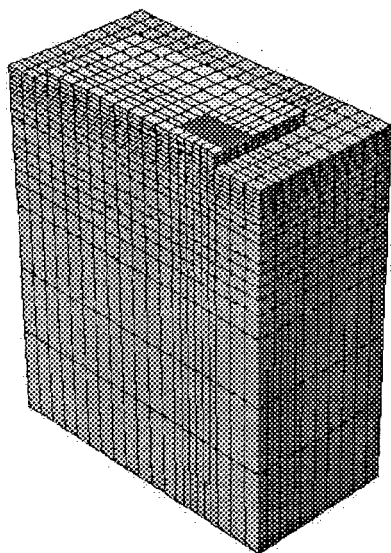
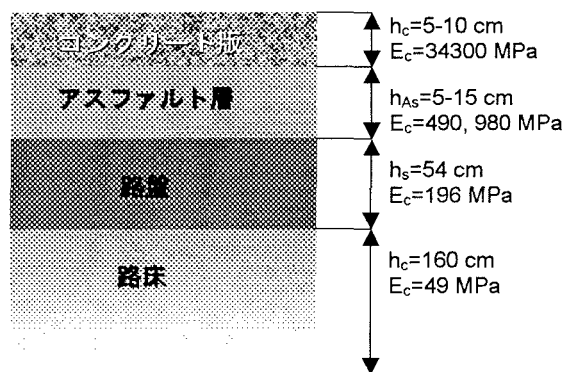


図-1 要素分割の例(目地間隔 120cm)



ポアソン比は、コンクリート版は 0.2、その他の層は 0.35 とした

図-2 計算で想定した舗装断面

計算結果

コンクリート版の曲げ応力に及ぼす版厚および路盤剛性の影響を、目地間隔ごとに示したものが図-3から図-5である。目地間隔が狭い場合、コンクリート版厚が増加すると応力はかなり減少するが、目地間隔が広がると版厚の影響は少なくなる。逆に、目地間隔が狭いと、路盤剛性の影響は目地間隔の広い場合に比べて小さい。

目地間隔の影響を直接みたものが図-6である。目地間隔が広がると、コンクリート版の曲げ応力は増

加するが、120cm 以上になると、その増加の割合は小さくなる。したがって、目地間隔を狭めた方がコンクリート版には有利である。

まとめ

本研究の結果より、コンクリート版の曲げ応力に対する目地間隔が狭いとアスファルト層の剛性の影響は比較的小さく、応力自体もことが明らかとなった。したがってホワイトトピーピング構造においては目地間隔をある程度小さくすることが望ましい。

参考文献

- 1)西澤辰男：3次元 FEM に基づいたコンクリート舗装構造解析パッケージの開発，土木学会舗装工学論文集，Vol.5，2000.
- 2)中川達裕，西澤辰男：アスファルト舗装上の薄層コンクリートオーバーレイの力学的挙動，平成 12 年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集，V-43，2001.

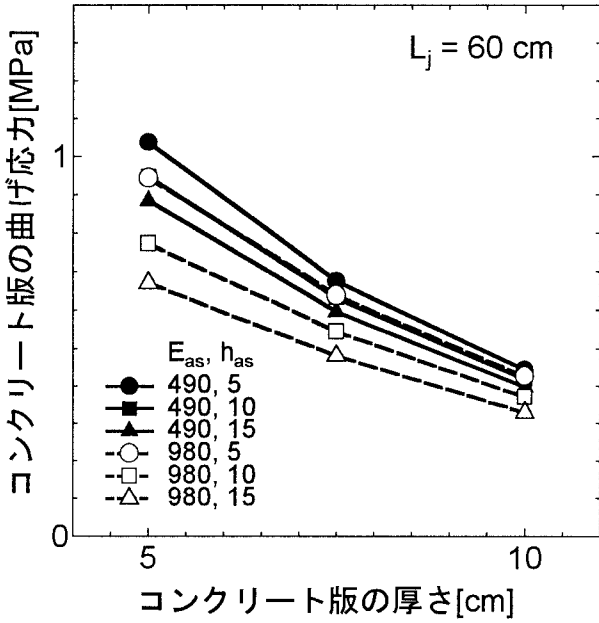


図-3 コンクリート版厚の影響(目地間隔 60cm)

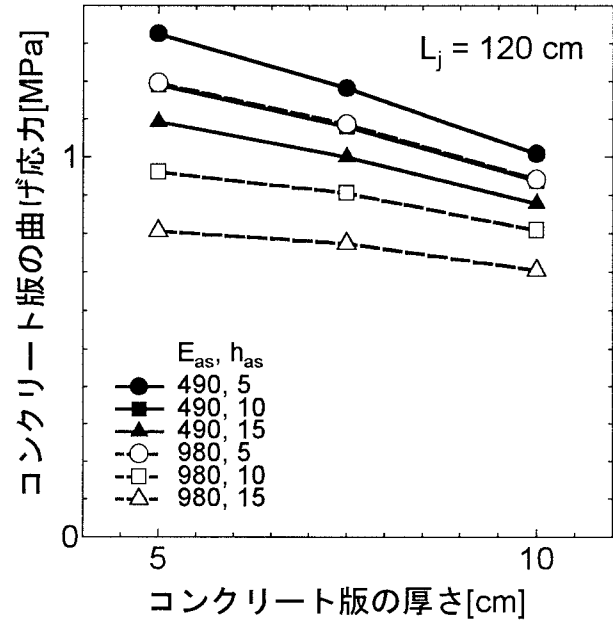


図-4 コンクリート版厚の影響(目地間隔 120cm)

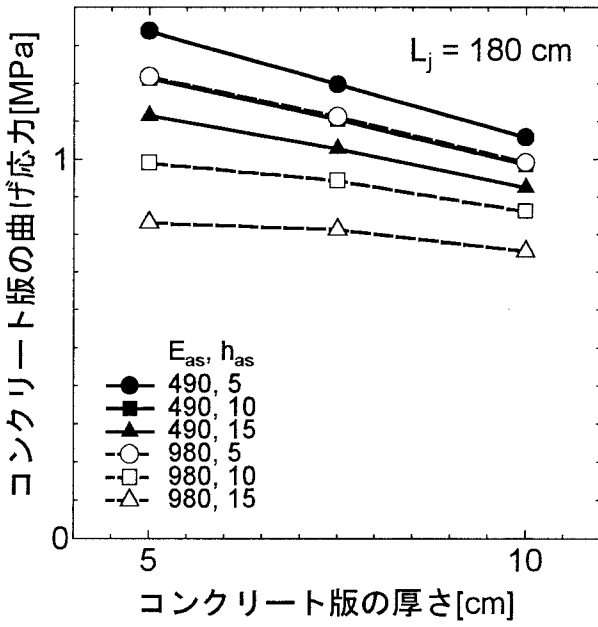


図-5 コンクリート版厚の影響(目地間隔 120cm)

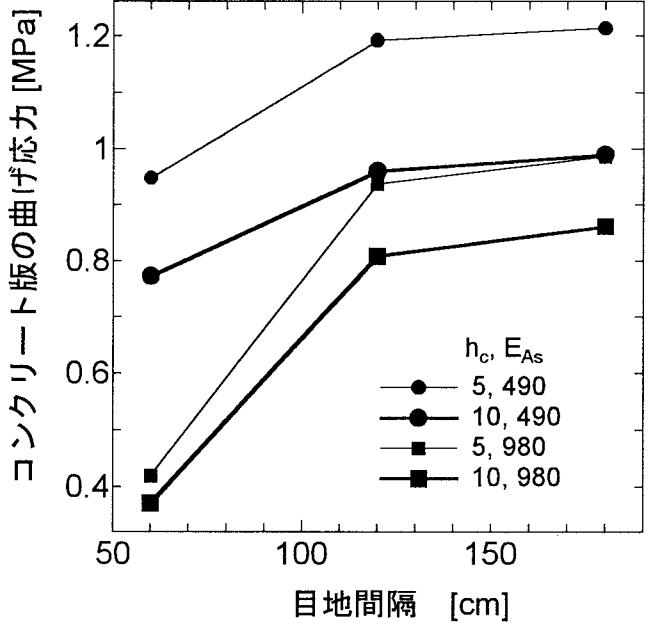


図-6 目地間隔の影響