

ホワイトトッピングの目地部における荷重伝達について

大林道路（株）技術研究所	正会員	○小関 裕二
同	正会員	東本 崇
港湾空港技術研究所	正会員	濱田 秀則
石川工業高等専門学校	正会員	西澤 辰男
大林道路（株）技術研究所		石川 洋

1. はじめに

ホワイトトッピングは、既設アスファルト舗装上にコンクリートを薄層でオーバーレイするものである。筆者らは、厚さ 7.5cm, 15cm のホワイトトッピングにおいて各種試験を行い、その結果から設計に必要なパラメータの検討を行ってきた^{1)・2)}。本研究は、厚さ 5cm, 10cm, 15cm のホワイトトッピングの目地部における載荷試験結果を示すとともに、荷重伝達性能を数値シミュレーションした。

2. 試験概要

本研究では図 - 1 に示す形状で舗装版の厚さを変えて 3 箇所作製した。目地タイプは通常のダミー目地、目地タイプ

は通常のダミー目地に荷重をかけて強制的にひびわれを誘発したもの、目地タイプはひびわれの形状を波形で模擬した突合わせ目地である²⁾。目地間隔は全て 1.5m とした。静的載荷試験は材齢 7 日, 1 か月, 3 か月, 6 か月に実施し、直径 30cm の載荷板に 49kN 載荷したときのコンクリート版下面のひずみ（載荷側、非載荷側）を目地縁部に埋め込んだひずみゲージで測定した。また、FWD 試験も載荷試験と同日に実施した。ただし、厚さ 5cm 目地タイプでは、材齢 3 か月, 6 か月のひずみは測定できなかった。

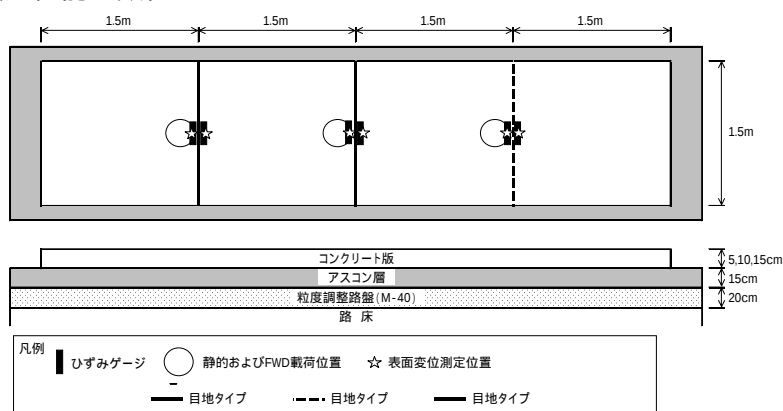


図 - 1 試験舗装版

3. 測定結果

目地の荷重伝達率は、(1)式で算出される E_{ff} で定量化される³⁾。ここに、 d_l , d_u は荷重を目地近傍に載荷したときの、それぞれ目地近傍の載荷側、非載荷側のたわみである。FWD によるたわみ試験では、載荷側のたわみ D_0 （載荷直下、目地からの距離 15cm）と非載荷側のたわみ D_{30} （載荷直下からの距離 30cm、目地からの距離 15cm）を用いて(1)式から荷重伝達率を算出する⁴⁾。本研究では、コンクリート版下面のひずみについても(1)式を適用し荷重伝達率を求めた。本文では、FWD のたわみによる荷重伝達率と区別するため、ひずみで算出したものをひずみ伝達率、たわみで算出したものをたわみ伝達率と記す。

各舗装版の目地におけるたわみ伝達率とひずみ伝達率の関係を図 - 2 に示す。たわみ伝達率は 70 ~ 100%，ひずみ伝達率は 20 ~ 100% の範囲にある。コンクリート版の厚さによって、たわみ伝達率に差があることは認められるが、ひずみ伝達率は厚さによる差は認められない。

次に、表 - 1 に示す条件で 3 次元 FEM⁵⁾ で解析した結果から、たわみ伝達率とひずみ伝達率の関係をコンクリート版の厚さ別に示したものを図 - 3 に示す。図 - 2, 3 より、測定値と解析値が近似していることがわかる。解析結果でも、厚さはたわみ伝達率に影響するが、ひずみ伝達率には影響しないことがわかる。

キーワード: ホワイトトッピング, 荷重伝達率, FWD, 3DFEM

連絡先: 〒336-0027 さいたま市南区沼影 2-12-36 大林道路(株)技術研究所 TEL048-863-7787 FAX048-866-6564

荷重伝達装置を持たないホワイトトッピングの目地部の荷重伝達性能は、コンクリート舗装のひびわれ部と同様の構造となる。しかし、ホワイトトッピングは、アスコン層とコンクリート版の付着が重要であり、通常のコンクリート舗装と異なる状態である。そこで、解析結果を弾性係数別、コンクリート版とアスコン層の境界のばね

係数別、目地のばね係数別にグラフ化したものを、それぞれ図 - 4、図 - 5、図 - 6 に示す。図 - 5 より、境界のばね係数が小さくてもひずみ伝達率が高い場合もあるが、ひずみ伝達率が小さいものは境界のばね係数が小さい場合に集中している。したがって、アスコン層とコンクリート版の付着の程度を表す境界のばね係数がホワイトホワイトトッピングの荷重伝達性能に大きく影響すると思われる。

4. おわりに

ホワイトトッピングの目地部の荷重伝達性能は、たわみ伝達率がコンクリート版の厚さ、ひずみ伝達率がアスコン層とコンクリート版の付着に大きく影響する。しかし、ホワイトトッピングの目地に必要な伝達性能など（例えば、伝達率の限界値）が未検討であり、今後の課題である。

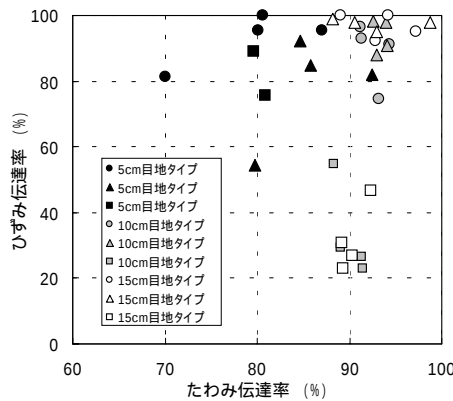


図 - 2 測定結果

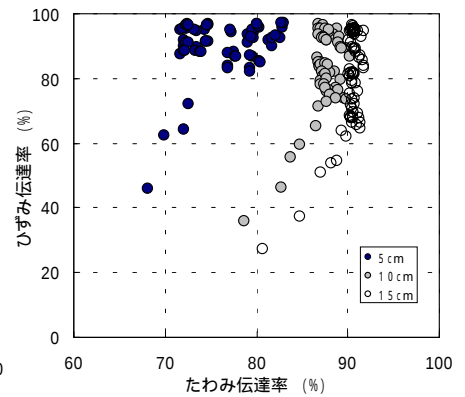


図 - 3 解析結果（厚さ別）

表 - 1 解析条件

項目	入力値
コンクリート版	
弾性係数 (MPa)	29,400
ポアソン比	0.2
版厚 (cm)	5, 10, 15
目地	
ばね係数 (GN/m ³)	k_s
	k_f
	k_n
Co-As境界面	
ばね係数 (GN/m ³)	k_s
	k_f
	k_n
アスコン層	
弾性係数 (MPa)	490, 980, 2,940, 4,900
ポアソン比	0.35
版厚 (cm)	15
路盤・路床	
弾性係数 (MPa)	260(5cm版), 160(10cm版), 180(15cm版)
ポアソン比	0.35
版厚 (cm)	220
荷重	
載荷荷重 (kN)	49
載荷板形状 (cm)	30 × 30

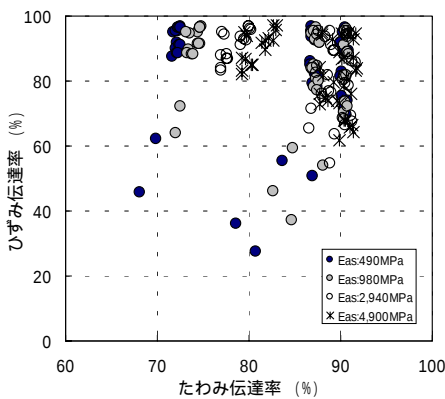


図 - 4 解析結果（弾性係数別）

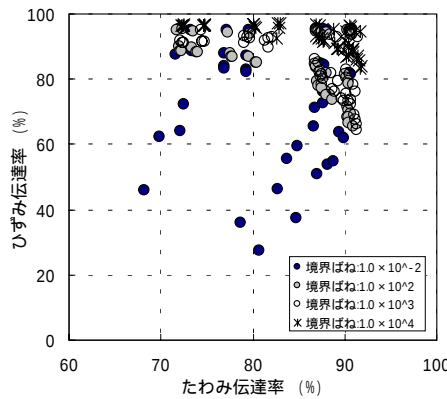


図 - 5 解析結果（境界ばね別）

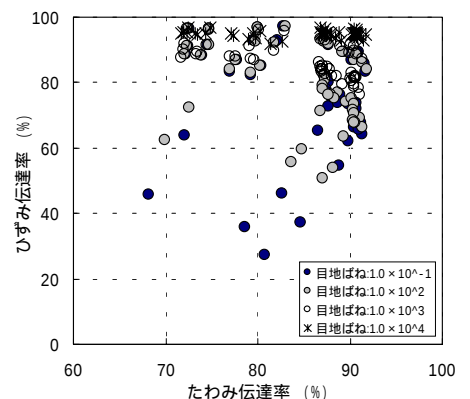


図 - 6 解析結果（目地ばね別）

参考文献

- 1) 東本崇, 小関裕二, 濱田秀則, 西澤辰男: ホワイトトッピングに関する研究, 舗装, Vol.37, No.6, pp.14-19, 2002.6.
- 2) 東本崇, 小関裕二, 濱田秀則, 西澤辰男: ホワイトトッピングの目地部における載荷挙動, 土木学会舗装工学論文集, 第7巻, pp.18-1-18-8, 2002.12.
- 3) 八谷好高, 上中正志: 空港コンクリート舗装の目地・ひびわれ部の挙動 - 荷重伝達性能と版厚算定法への反映 -, 港湾技研資料, No.710, 1991.6.
- 4) (社)土木学会: FWDおよび小型FWD運用の手引き, 舗装工学ライブラリー2, pp.56, 2002.12.
- 5) 西澤辰男: 3次元FEMに基づいたコンクリート舗装構造パッケージの開発, 土木学会舗装工学論文集, 第5巻, pp.112-214, 2000.12.