

## 高強度コンクリートを用いた薄層ホワイトトッピングの動的挙動

石川工業高等専門学校専攻科 学生員 ○竹津ひとみ  
 石川工業高等専門学校 正会員 西澤 辰男  
 太平洋セメント(株) 正会員 小幡 浩之  
 (独) 土木研究所 正会員 佐々木 巖  
 首都大学東京 正会員 國府 勝郎

### 1. まえがき

高強度コンクリート（HSC）を用いたホワイトトッピング舗装は、工場で製作された 30mm 厚の HSC パネルを既設のアスファルト舗装の上に配置するものであり、パネルはアスファルト層との隙間のグラウトにより接合されている。HSC の強度は 40MPa 以上と大きい、交通荷重により発生する応力はアスファルト層の剛性と厚さに大きく依存することが判明しており、アスファルトの粘弾性現象を無視できない<sup>1),2)</sup>。本論文では、試験結果で得られたデータと動的解析による結果を比較し、アスファルト層の粘弾性による速度の影響を把握することにした。

### 2. 解析方法

3DFEM<sup>3)</sup>を用いて、移動荷重によるパネル表面、パネル下面、アスファルト層表面の応答を求め、試験舗装で得られたひずみデータと比較した。HSC パネルの大きさ、各層の厚さ、移動荷重を図-1に示す。また、各層の材料定数を表-1に示す。アスファルト層には粘弾性モデルを用いた。そのモデルを図-2に示す。

移動荷重として大型車を想定し、前輪 19kN、タンデムの後輪を 51kN とした。また、移動速度を、試験舗装の結果より平均をとったものとし、7.3km/h、12.3km/h、16.0km/h の 3 種類とした。動的解析における解析時間は 7.3km/h の場合は 8 秒、時間きざみを 0.04 秒とした。12.3km/h と 16.0km/h の場合は解析時間を 4 秒、時間きざみを 0.02 秒とした。

本研究では、表-2 に示すように境界面の条件とアスファルトの粘性係数を変化させた

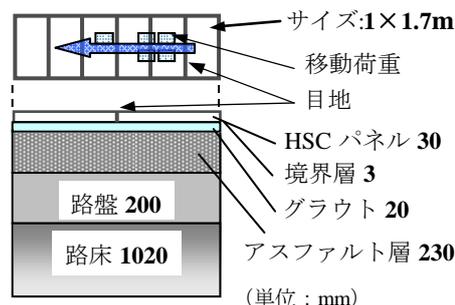


図-1 目地配置

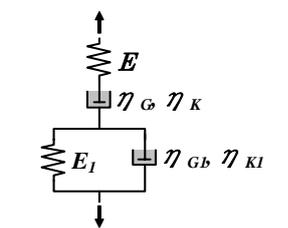


図-2 粘弾性モデル

4 種類の構造モデルで解析を行った。境界面はパネルとグラウトが接着された状態を粗とし、剥がれた状態を滑としている。

### 3. 解析結果

#### 3.1 境界面と粘性係数の影響

7.3km/h での実験結果と CASE1~4 を比較検討した結果を図-3に示す。パネル上面では、CASE1 と CASE3 のひずみが実験値に近い値を示している。パネル下面を見ると CASE1, 3, 4 が引張ひずみになっているのに対し、CASE2 が実験値より小さい値ではあるが圧縮ひずみになっている。これは、HSC パネルの剛性に比べ粘性係数を高くしてアスファルト層の剛性が高くと、複合した 2 層の中立軸が下がって HSC パネルよりも下にくるためである。

#### 3.2 速度の影響

時速 7.3km/h、12.3km/h、16.0km/h における実験結果と CASE1, CASE2 での解析結果の比較検討を行った。

キーワード HSC, ホワイトトッピング舗装, 3DFEM, 応力解析, 粘性係数,

連絡先 〒929-0392 石川県河北郡津幡町字北中条々1 石川工業高等専門学校 西澤辰男 TEL・FAX 076-288-8167

項目	E, E1(MPa)	ポアソン比
HSCパネル	30000	0.2
グラウト	10000	0.2
アスファルト層	14000	0.35
路盤	330	0.35
路床	30	0.35

表-1 材料定数

CASE	境界面	$\eta_G, \eta_{G1}$ (MPa*sec)	$\eta_K, \eta_{K1}$ (MPa*sec)
1	粗	1000	1000000
2	粗	50000	1000000
3	滑	1000	1000000
4	滑	50000	1000000

表-2 境界面と粘性係数

その結果を図-4に示す。粘性係数の小さいCASE1では、速度が速くなるとひずみの大きさは小さくなる。しかしCASE2では、速度が変化しても粘性の影響がほとんど見られない。これは、CASE2の粘性係数が大きく、ほとんど弾性的な挙動を示しているためである。

4. まとめ

本研究で得られた結果を要約すると以下ようになる。

- (1) 今回の載荷試験においては、アスファルト層の粘弾性の影響は少ないものと考えられる。
- (2) 境界面の状態は粗であることで、試験結果のようにパネル下面においても圧縮ひずみとなる。
- (3) この舗装においては、粘性係数が大きく弾性体に近いと速度の影響は少ないが、粘性係数が小さくなると速度が速いほどひずみは小さくなる。

参考文献： 1)西澤辰男,他：高強度繊維補強コンクリートを用いた超薄層ホワイトトッピングの粘弾性的挙動，第60年次学術講演会概要集，2005 2)西澤辰男,他：交通荷重に対する薄層ホワイトトッピング構造の動的挙動，土木学会論文集 No.725, 2003. 3)西澤辰男：舗装構造解析用3次元有限要素解析パッケージ，土木学会舗装工学論文集，Vol. 5, 2002

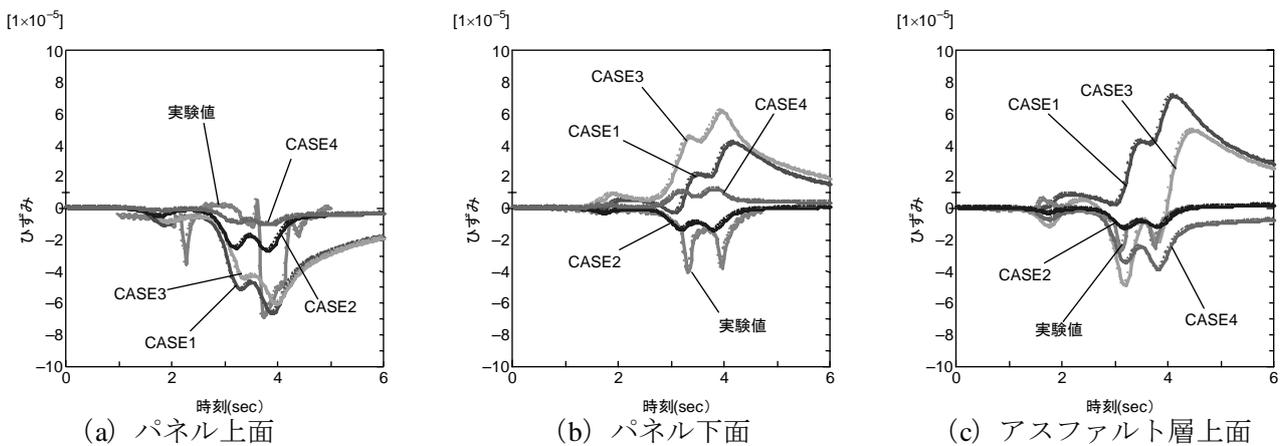


図-3 境界面と粘性係数の影響

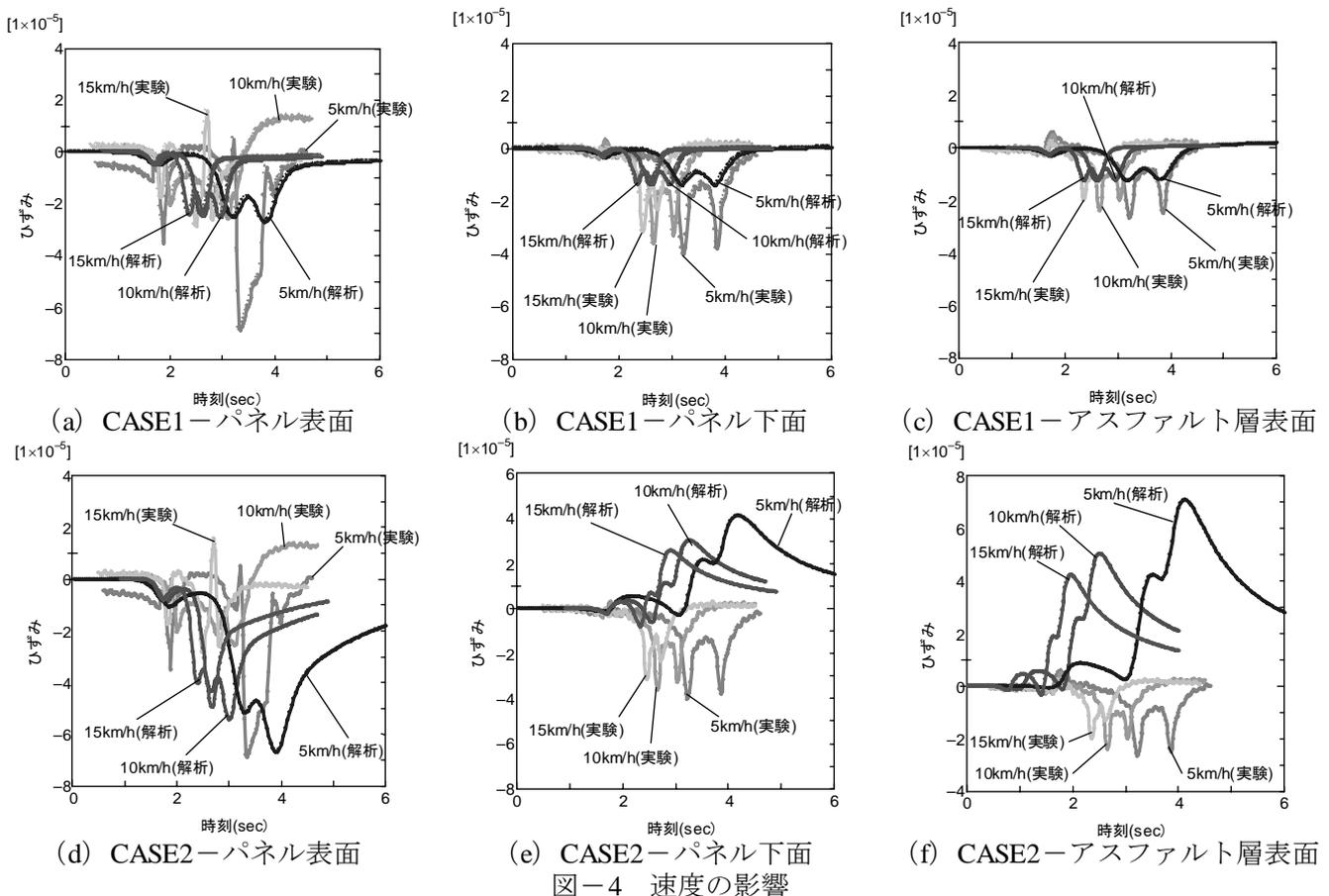


図-4 速度の影響