

小型 FWD による超高強度繊維補強コンクリートホワイトトッピング舗装の挙動

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 新田 弘之

1. まえがき

超高強度繊維補強コンクリートを用いたホワイトトッピング舗装(HSC-WT)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着されている。HSC-WTの構造評価を小型FWDによって行うことが可能なかどうかを検討する。そのために、試験舗装においてたわみ波形を計測し、3DFEMによる計算結果と比較した。

2. 小型 FWD 測定

図-1に示すHSC-WTの試験舗装区間において、小型FWDによる計測を行った。試験舗装は、HSCパネル30mm、グラウト20mm、アスファルト層230mm、グラッシャーラン200mmの構造である。測定時期は3月7日の午前中であり、路面温度は15度前後であった。図-1に示すように、計測は、1mパネルおよび2mパネルの中央部と縁部について行った。まず十数回錘を落下させ、荷重中心のたわみD0を計測して再現性を確認した。表-1に測定結果とばらつきをまとめた。D0の標準偏差は小さくばらつきは小さいことがわかった。その後、図-2に示すように、載荷中心、載荷中心から150mm(D150)および300mm(D300)においてたわみ波形計測を行った。波形計測はそれぞれ3回実施した。

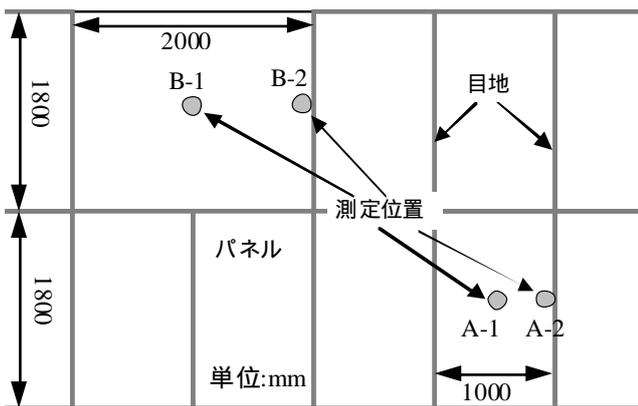


図-1 試験舗装と測定箇所



図-2 測定状況

表-1 荷重及びD0の変動

		荷重(N)		D0(mm)	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差
1m版	A-1	4190.8	44.1	0.0409	0.0036
	A-2	4146.5	32.9	0.0611	0.0021
2m版	B-1	4118.6	25.8	0.0378	0.0033
	B-2	4020.5	24.0	0.0516	0.0037

表-2 材料定数

材料	弾性係数(MPa)	ポアソン比
パネル	30000	0.2
グラウト層	1000	0.2
アスファルト層	7000, 3500	0.35
路盤(クラッシャーラン)	300	0.35
路床	30	0.35

3. 3DFEM 解析

小型FWDによるたわみの波形を3DFEMによってシミュレートした。解析においては、パネル、グラウトおよびアスファルト舗装各層をソリッド要素に分割した。直径100mmの荷重版は同じ面積を持つ正方形とし、荷重波形を正弦関数の平方で近似した。材料定数はこれまでの解析結果より、表-2の値を用いた。なお、アスファルトの弾性係数は2種類とした。パネルとグラウトの境界面は粗と滑の両方の場合を想定した。

4. 解析結果

図-3は A-1における実測されたたわみ波形と計算された波形との比較である．あわせて荷重波形も示している．どちらもマークは実測値，実線が計算値である．荷重波形は実測したもとの計算で仮定した波形とはよく一致している．D0の実測値は計算値よりもかなり大きな値を示す．一方，D150，D300は計算値の方が大きい．アスファルト層の弾性係数を小さくするか境界面を滑にするとD0は大きくなって実測値に近づくが，D150やD300はむしろ実測値をかなり超えてしまう．縁部の場合は，D0の実測値のみが格段に大きく，計算値と離れている．パネルの大きさの影響は，実測および計算においてわずかであった．

5. まとめ

小型 FWDによって測定したたわみ波形を 3DFEMによってシミュレートした．実測したたわみ波形は計算されたものと傾向は似ているが，値自体は完全に一致しない．この原因については今後検討していきたい．

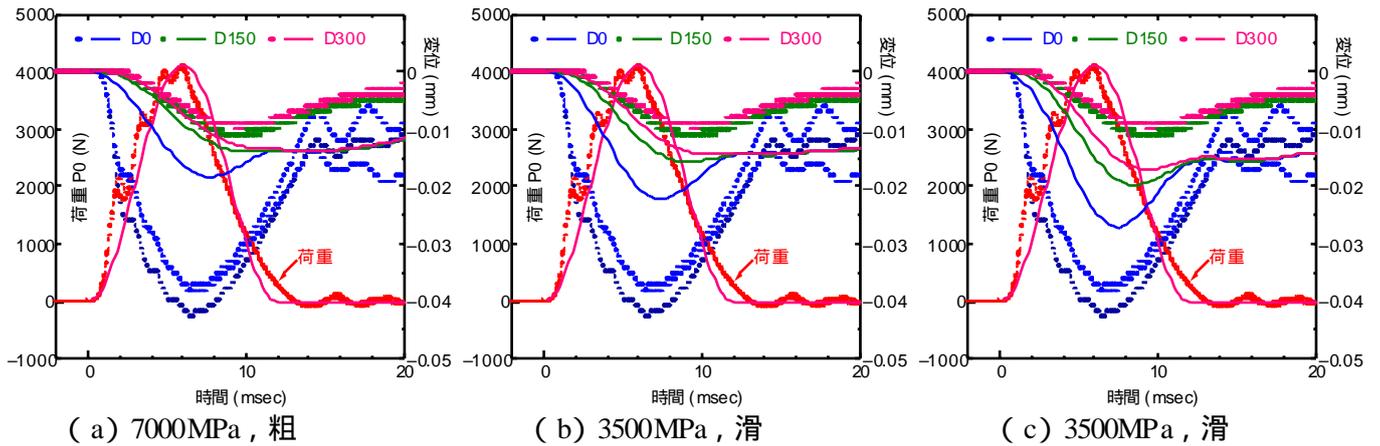


図-3 1mパネル中央部(A-1)におけるたわみ波形の比較

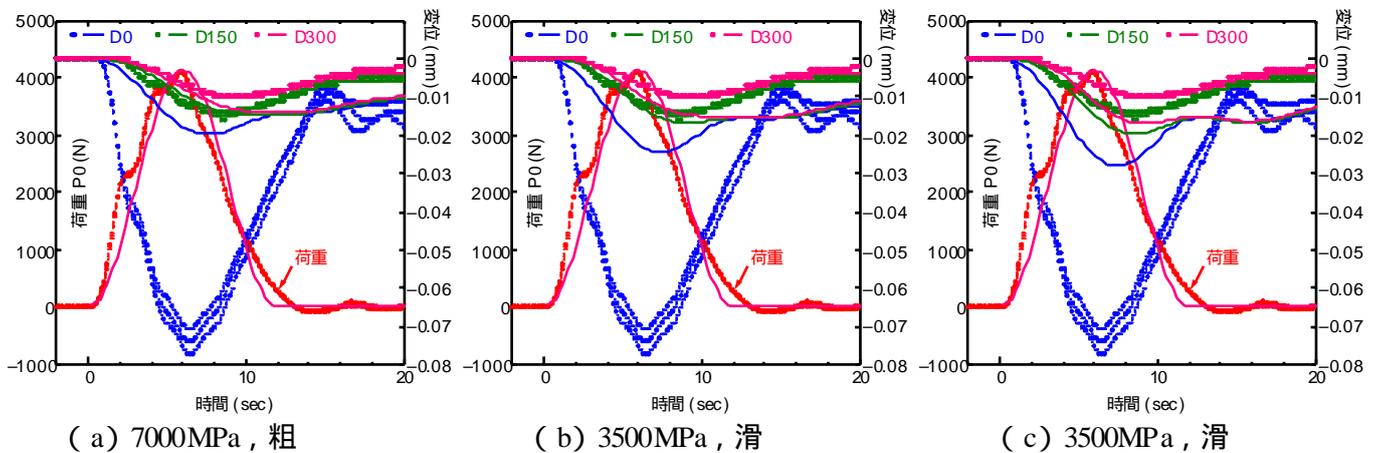


図-4 1mパネル縁部(A-2)におけるたわみ波形の比較

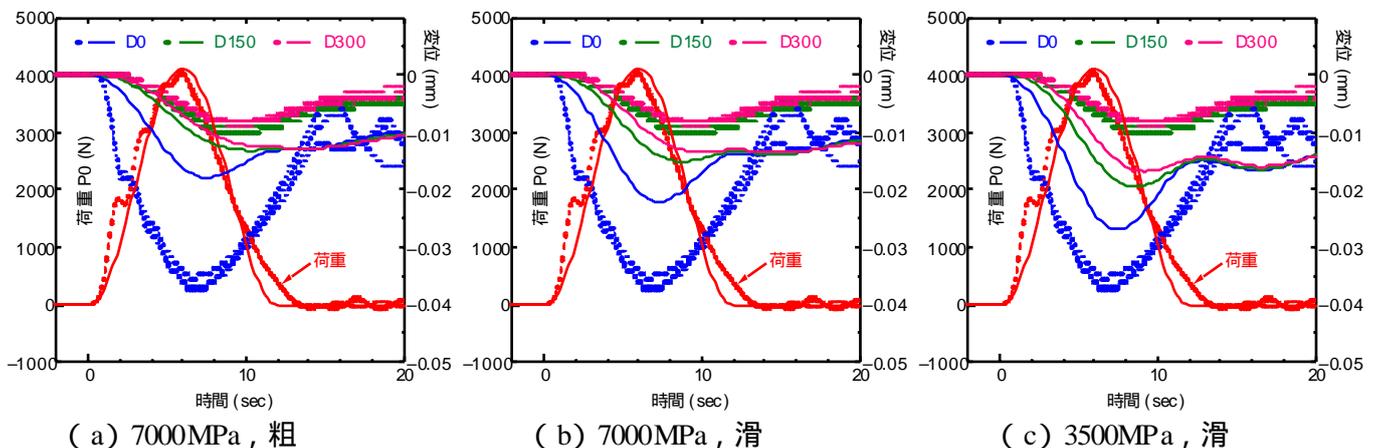


図-5 2mパネル中央部(B-1)におけるたわみ波形の比較