

## EPS工法におけるコンクリート床版の挙動に関する実物大実験およびシミュレーション解析

株式会社 J S P 正会員 小山 敦也  
積水化成工業株式会社 前 育弘  
株式会社建設企画コンサルタント 黒田 修一

## 1. まえがき

EPS 軽量盛土工法におけるコンクリート床版の役割は、EPS ブロックの積層時のレベリングや自動車荷重の分散を目的とし、道路土工や EPS 軽量盛土工法の標準的なガイドラインである EPS 工法設計施工基準書(案) 2007/10 では 6 段(3m)程度ごとに設置する(最上部の床版は通常上部床版と呼ばれており、そのほかは中間床版と呼称されています。)と明記され、最上部のコンクリート床版は EPS ブロックと同様に道路の構成上は路床材として扱われています。しかしながら最近の研究成果により地震時などで EPS 軽量盛土全体を一体化させる機能がコンクリート床版に有ることが確認され、コンクリート床版の重要性が、再認識される現状にあります。またコンクリート床版の鉄筋の高騰や品不足など、近年省力化を求めることが課題となり、早急な対策が必要とされていました。筆者らは前述の EPS 工法設計施工基準書(案) 2007/10 に明記されている中間床版での省力化対策として繊維補強コンクリートに着目し、上部床版でも使用が可能かどうかの開発を進めている。

本論文は、上部床版での使用時に抵抗材が無い(もしくは簡易なもの)タイプの EPS 軽量盛土での効果を確認することを目的として実物大実験を実施したので、その結果について報告するものである。

## 2. 実物大実験

試験体は裏面のひずみを測定するため、工場で従来の鉄筋を配置したタイプ(試験体 NO.1 : D13 メッシュ補強(150×150)); 普通コンクリート)と繊維補強タイプ(試験体 NO.2 : 短繊維補強コンクリート 0.5%混入(重量比))の2つ製作し、養生完了後 EPS 基盤にセットした。短繊維の材料特性を表 - 1 に示す。形状寸法は図 - 2 および図 - 3 に示すように 2000×6500mm で厚さ 150mm の床版とした。載荷実験は自動車のタイヤの位置を想定して中央載荷(図 - 2)と端部載荷(図 - 3)の2パターン行った。ひずみゲージの位置は図 - 2 に示すように中央載荷試験については変位を 8 点、支持端部付近載荷試験については図 - 3 に示すように変位を 5 点測定した。載荷荷重は平米換算して 1500 kN/m<sup>2</sup> まで測定を行った。

表 - 1 繊維の物性値

バルチップ M の特性	
素 材	ポリプロピレン
密 度	0.91 g / cm <sup>3</sup>
公称繊維径	1.00 mm
繊維長	30 mm

記載の数値・結果例は保証値ではありません。

## 3. 実験結果及び考察

従来タイプ(試験体 NO.1)と繊維補強タイプ(試験体 NO.2)にコンクリート床版について載荷荷重と変位の関係を図 - 4 に示す。



図 - 1 実物大実験概要

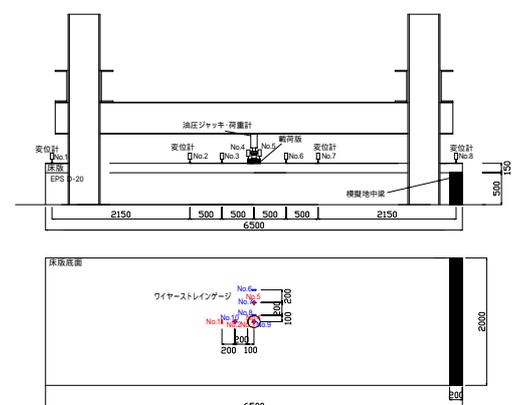


図 2.1 中央載荷試験概要図

図 - 2 中央載荷試験概要

キーワード EPS 軽量盛土工法、コンクリート床版、バルチップ、繊維補強、実物大実験、  
連絡先 〒100-0005 東京都千代田区丸の内 3 - 4 - 2 新日石ビル (株)JSP TEL 03-6212-6365

従来タイプ(試験体 NO.1)、繊維補強タイプ(試験体 NO.2)ともコンクリート床版の荷重と変位の関係は同様な傾向を示した。また繊維補強タイプの方がより粘りが確認された。

しかしながら今回採用した荷重方式は床版自体に線荷重を載荷したため実際の自動車荷重の再現が出来ていない可能性があること、また試験体のコンクリートの物性に若干の作成日の違いによる誤差が有るため、シミュレーション解析により挙動についての評価を行った。

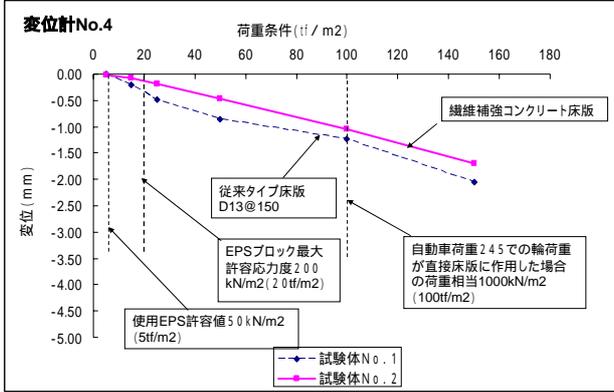


図 - 4 載荷荷重と変位の関係

4. シミュレーション解析と評価

シミュレーション解析は、三次元有限要素法を用いた載荷荷重による応力変形解析を実施した。解析モデルは、実験モデルを再現し、解析要素は載荷実験の結果から与えられた荷重レベルでは弾性挙動を示しているため線形材料とした。解析に用いた物性値を表 - 2 に示す。図 - 5 は線荷重として載荷した繊維補強コンクリート床版の実験値と解析値の比較である。実験値を解析は概ね再現できており、解析モデル及び解析物性値の妥当性が検証された。

実挙動を再現するため繊維補強コンクリート床版モデルを用いて載荷を面的載荷(50cm x 50cm 道示B活荷重の最大載荷幅相当)とした解析を行い、EPS 部材に発生する応力度を照査した。図 6 は q=1000kN/m2 に面的に載荷した時の鉛直応力分布を示したものである。繊維補強コンクリート床版を介して EPS 部材では鉛直応力が v=50kN/m2 以下に分散されていることがわかる。

図 - 7 は、面載荷荷重と床版を介した EPS 部材応力の関係を示したものである。図には EPS 部材の許容圧縮応力度を併記したが、EPS の標準部材(D-20)に着目すると、面載荷荷重 q=1000kN/m2 までは許容圧縮応力度(50kN/m2)以内であることが確認できた。

5. あとがき

本報告では EPS 軽量盛土工法の短繊維を用いたコンクリート床版の実物大実験を実施し、従来タイプと繊維補強タイプの床版が同等の性能であることが判った。今後、当該工法の現場施工後の実荷重での効果の評価・設計手法、コスト縮減を含めた施工方法を確立するための検討を進める予定である。

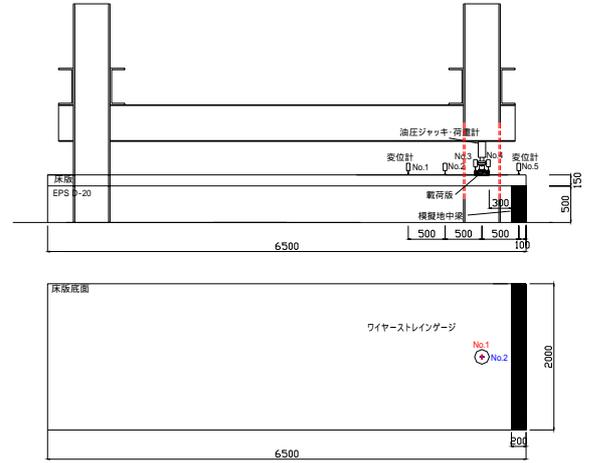


図 - 3 支持端部載荷試験概要

表 - 2 各部材の物性値

	圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )	弾性係数 E(N/mm <sup>2</sup> )	ポアソン比	(kN/m <sup>3</sup> )
従来用コンクリート	21.0	2.35 × 10 <sup>4</sup>	0.2	24.0
繊維補強用コンクリート	24.0	2.625 × 10 <sup>4</sup>	0.2	24.0
EPS(D-16)	-	35	0.1	0.16

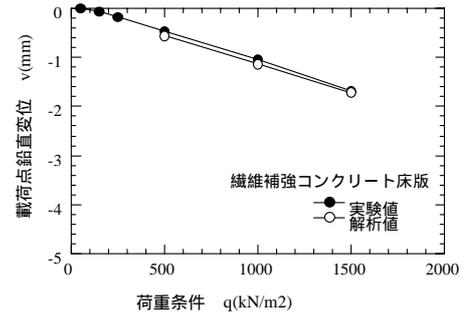


図 - 5 繊維補強 Co 床版の比較結果

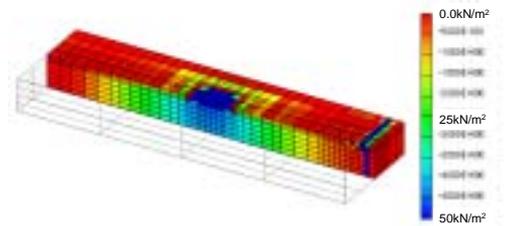


図 - 6 鉛直応力分布図(q=1000kN/m2 載荷時)

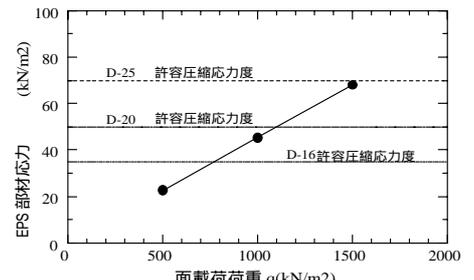


図 - 7 EPS 部材応力評価