

## 歩道用透水性複合コンクリート平板の開発に関する研究

佐賀大学大学院 学生会員 波田 敏也  
 佐賀大学大学院 学生会員 前田 聖  
 佐賀大学 正会員 石橋 孝治

## 1. はじめに

現場施工のコンクリート舗装の最大の欠点は、早期交通開放性が低いことであり、コンクリート舗装のプレキャスト化も進められている。本研究では、初期段階として、プレキャスト舗装板の縮小版と言える歩道に設置される平板に着目した。特に、車輛横断部用の平板に注目した。透水性機能の導入を意図して、ポーラスコンクリートとモルタルによるハイブリッド平板の補強方法に焦点を絞り、平板を試作して載荷試験を行った。

また、平板の力学的挙動においては、輪重の分布幅との関係から平板単体の形状寸法の影響を無視できない。平板 ( $B \times W \times t$ ) の挙動を検討するために、ANSYS による有限要素解析を行った。

## 2. 実験概要

本研究で作製した平板供試体 ( $300\text{mm} \times 600\text{mm} \times 60\text{mm}$ ) の形状を図 - 1 に示す。モルタル部分の補強鋼材として、6 を使用した  $100\text{mm}$  ピッチのグリッド筋と、メッシュ寸法が  $SW \times LW = 34\text{mm} \times 76.2\text{mm}$  (EMS と記す)  $SW \times LW = 50\text{mm} \times 152.4\text{mm}$  (EML と記す) の2種類のエキスパンドメタルを使用し、平板 (補強材なし)、平板 (グリッド筋で補強)、平板 (EMS で補強)、平板 (EML で補強) の計4シリーズの平板を作製した。ポーラスコンクリート部分には、粗骨材として道路用砕石7号を、細骨材として、 $1.2\text{mm}$  未満の細粒分を取り除いて粒度調整した砕砂を使用し、補強材としてジオグリッド (アデム G タイプ) を使用した。載荷試験は、平板の曲げ強度試験 (JIS A 5371) に準拠して行った。図 - 2 に平板の曲げ試験の概要を示す。

## 3. 解析概要

コンクリート平板を、ポーラスコンクリート部分とモルタル部分の上下のシェル要素の板をばね結合した2層構造の板としてモデル化し、試験と同様の複数荷重ステップを用いた1点載荷による曲げ解析を行った。塑性オプションとしてドラッカー・プラガーの降伏規準を用いた。入力定数である粘着力と内部摩擦角については、材料試験から得られた圧縮強度、およびこれにより求められる引張強度を用いて算定した。図 - 3 に解析モデルを示す。なお、この解析モデルでは、補強材は考慮していない。

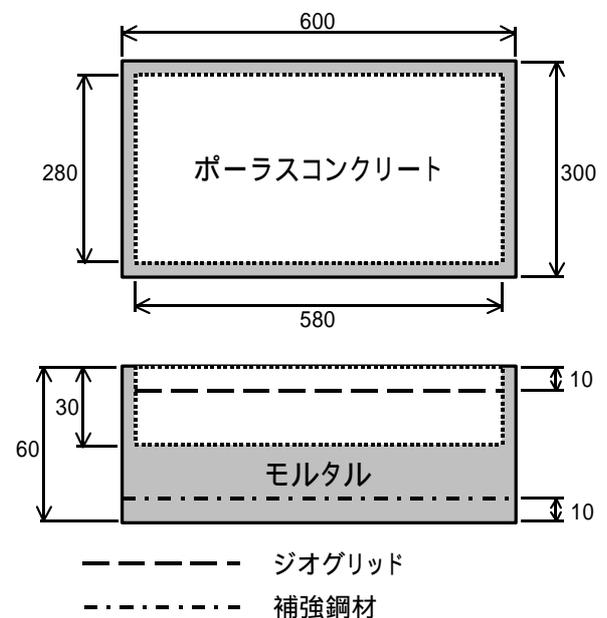


図 - 1 平板の形状

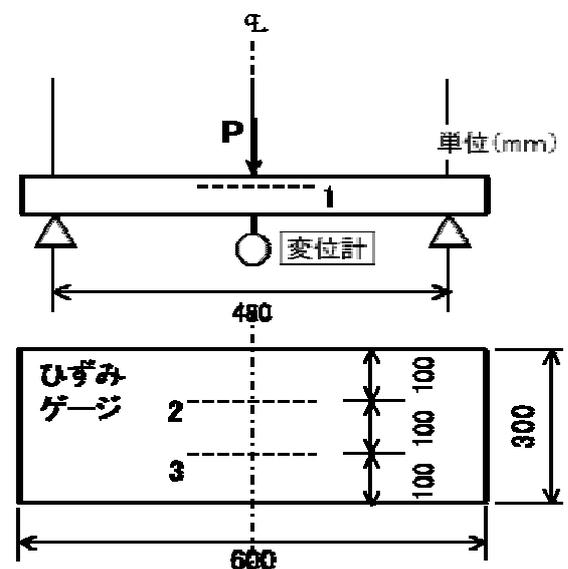


図 - 2 曲げ試験概要

4. 実験及び解析結果

表 - 1 に曲げ強度試験結果を示す。4シリーズとも、曲げ強度の JIS 規格値を満足する値を示し、その中でもエキスパンドメタルを補強鋼材として使用した平板 と は、16.4N/mm<sup>2</sup>、15.9N/mm<sup>2</sup> と、特に高い値を示した。また、平板の作製手順に起因して上層部のモルタルと下層部のモルタルが剥離してしまう供試体がいくつか見られた。

一例として、本実験で得られた平板 の荷重とたわみの関係を図 - 4 に、荷重とひずみの関係を図 - 5 にそれぞれ示す。荷重とたわみの関係については、試験結果と解析結果は、弾性域では多少の差異は見られるものの同様な応答を示しているが、塑性域では大きな差異が生じている。これは使用した解析ソフトがひずみ軟化に対応できないことが原因だと考えられる。荷重とひずみの関係については、上下縁ともに、ひずみ量に多少の差異は見られるが、試験結果、解析結果ともに 6 ~ 7kN 付近でひずみ増分が変化しており、このあたりで平板にひび割れが発生したものと考えられる。

5. まとめ

本実験において、作製した平板全てのシリーズにおいて JIS 規格値を満足する曲げ強度を得ることができた。モルタルの剥離についてはモルタル部とポーラスコンクリート部の打設間隔を短くすることで改善できると思われる。平板、 に使用したエキスパンドメタルは、鉛直方向排水用の孔設置による断面欠損を想定して採用したものである。下層モルタル部に排水孔を設けた場合の曲げ強度の低下を確認しておく必要があり、採用するエキスパンドメタルのメッシュ寸法を含め、引き続き検討していく予定である。

本解析において、平板の非線形挙動を解析的にシミュレーションを行った。今回使用した解析ソフトがひずみ軟化に対応できないこともあり差異も生じたが、平板モデルにおける曲げ解析の適応性を確認することができた。今後は、今回使用した 2 層構造の平板モデルを用いて、地盤ばね上での応答も検討する予定である。

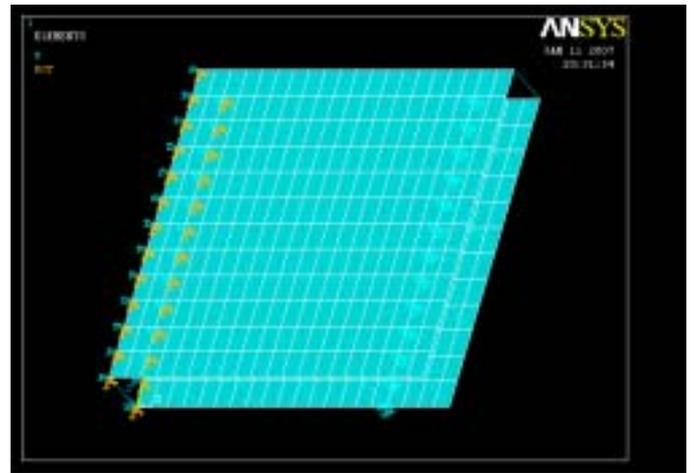


図 - 3 解析モデル図

表 - 1 曲げ強度試験結果

平板	破壊荷重 (kN)	曲げ強度 (N/mm <sup>2</sup> )
	7.3	4.89
	11.0	7.36
	24.6	16.41
	23.9	15.92
JIS規格	5.0	3.3

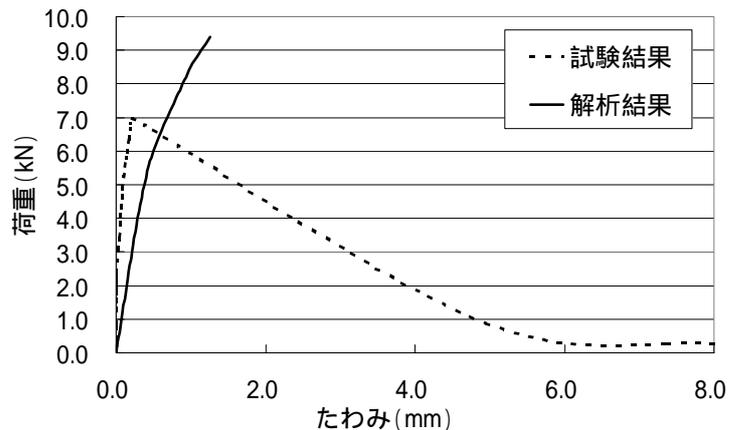


図 - 4 荷重 - たわみ曲線 (平板 )

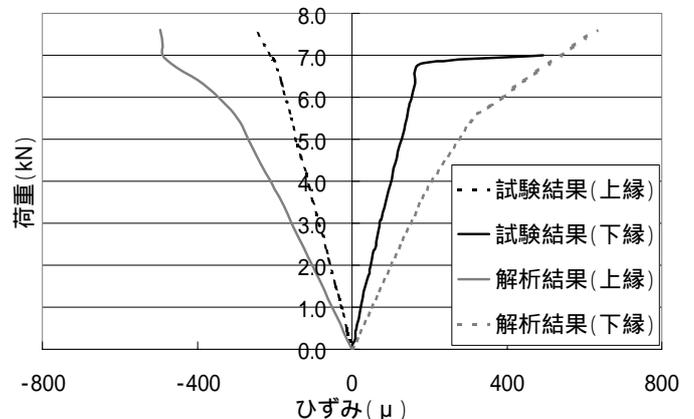


図 - 5 荷重 - ひずみ曲線 (平板 )