

歩道用透水性平板の開発とその補強に関する研究

佐賀大学 学生会員 ○轟 豊和

佐賀大学 正会員 石橋 孝治

1. はじめに

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にある。そこで、コンクリート舗装のプレキャスト化を考え、高機能化として、ポーラスコンクリートの使用を視野に入れた。導入段階として、車道ではなく歩道に利用される平板に着目した。そこで、歩道部とはいえ、車輛横断部とそうでない場所の平板舗装を分けて考え、車輛横断部用の平板の補強法（ハイブリッド構造も含む）に焦点を絞った。

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 FEM 解析 ANSYS を行って、平板単体としての力学性状を把握し、部材補強方法の検討を行う。

2. 供試体、試験概要

供試体は、普通コンクリートのみの平板 とポーラスコンクリートのみの平板 と普通コンクリートとポーラスコンクリートとの 2 層構造（ハイブリッド構造）の平板 の計 3 シリーズ（すべて $300\text{mm} \times 600\text{mm} \times 60\text{mm}$ ）とした。平板 は、補強材として、コンクリート部分に $\phi 6$ のブリッド筋、ポーラスコンクリート部分にジオグリッド（前田工織株式会社製「アデム G タイプ」）を設置した。供試体の曲げ試験は、曲げ強度試験（JIS A 5371）に準拠して行った。図 - 1 に平板の形状、図 - 2 に曲げ試験の概要を示す。

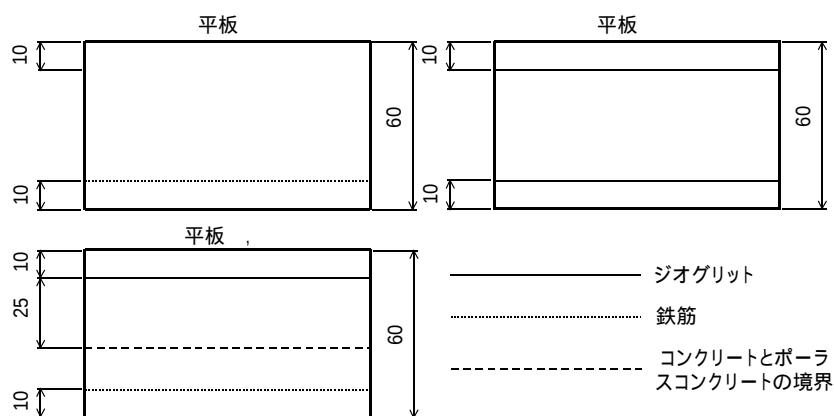


図 - 1 平板の形状

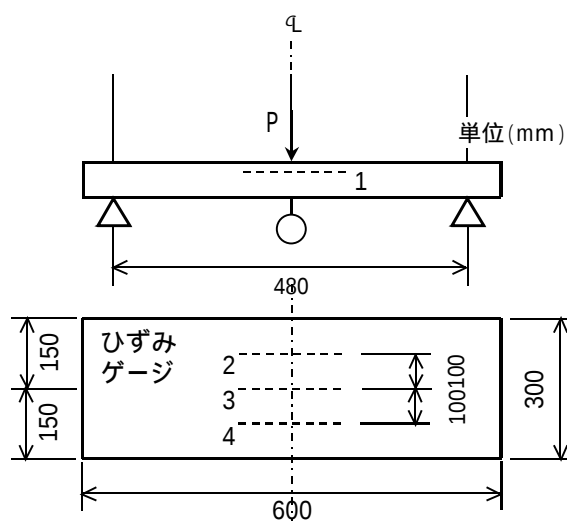


図 - 2 曲げ試験概要

3. 解析概要

コンクリート平板をシェル要素の板としてモデル化し、実験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（平板 のみ）を行う。塑性オプションとしてドラッグ・ブラガーを用いることにした。入力定数の粘着力、内部摩擦角は、材料試験から得られた圧縮強度と引張強度から算出した。表 - 1 に今回用いた材料物性値を、図 - 3 に解析モデルを示す。

4. 試験、解析結果

平板		
弾性係数 (N/mm^2)	2.43×10^4	5.92×10^3
ポアソン比	0.2	0.2

曲げ強度試験結果を表 - 2 に示す。表に示すように、平板 では JIS 規格の条件を満たすことができなかったが、2 層構造の平板では十分に満たすことができた。しかし、平板のポーラスコンクリート部分に、セメントペーストの浸透が多く見られた。このことにより強度が増したと考えられるが、排水性の機能としては、空隙率が減少することから低下すると考えられる。

本試験で得られた平板の試験結果、また解析結果について説明する。荷重とたわみの関係を図 - 3 に、平板の荷重とひずみの関係を図 - 4 に示す。また、解析結果と試験結果との比較も示す。荷重と変位の関係は、弾性域では、ほぼ同じ結果が得られたが、塑性域では、誤差が生じた。これは、補強材をモデル化していないため試験での補強材の耐力保持が誤差として生じたと考えられる。荷重とひずみの関係は、上、下縁側ともに、ほぼ同じ挙動を示した。

5. まとめ

本試験において、2 層構造の平板では JIS 規格の条件を満たすことができた。しかし、セメントペーストの浸透の問題が生じた。打設時における工夫が必要とされる。コンクリートとポーラスコンクリートの打設間隔時間を考慮し検討していきたい。

本解析において、平板の非線形挙動を解析的にシュミレーションを行った。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、このモデルを 2 層構造の平板モデルに応用し、また、ばね支承上の平板モデルにも応用する予定である。

参考文献

- 1) サイバネットシステム株式会社: ANSYS 入門セミナー, 2003
- 2) サイバネットシステム株式会社: ANSYS 中級セミナー, 2003
- 3) サイバネットシステム株式会社: ANSYS 構造非線形セミナー, 2003

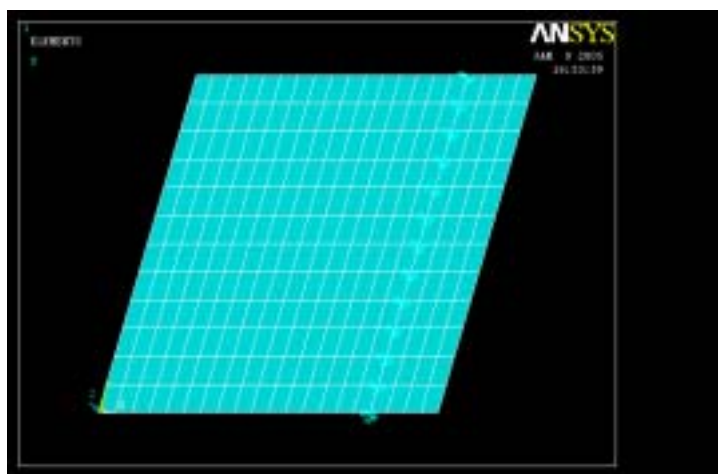


図 - 3 解析モデル図

表 - 2 曲げ強度試験結果

平板	破壊荷重 (kN)	曲げ強度 (N/mm ²)
	13.5	8.85
	2.1	1.39
	12.2	8.09
JIS規格(JIS A 5371)	5.0	3.30

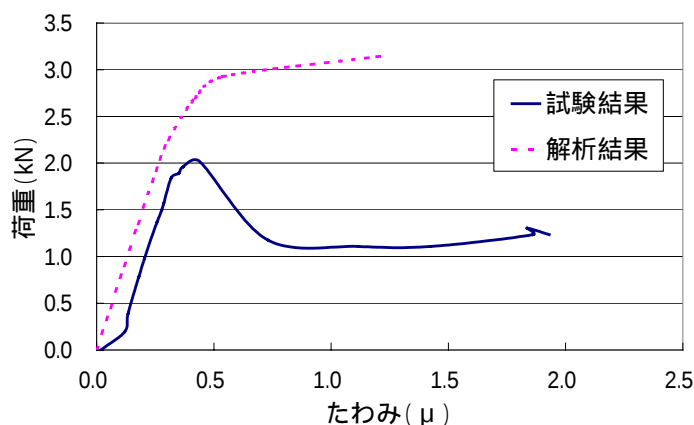


図 - 3 荷重 - たわみ曲線

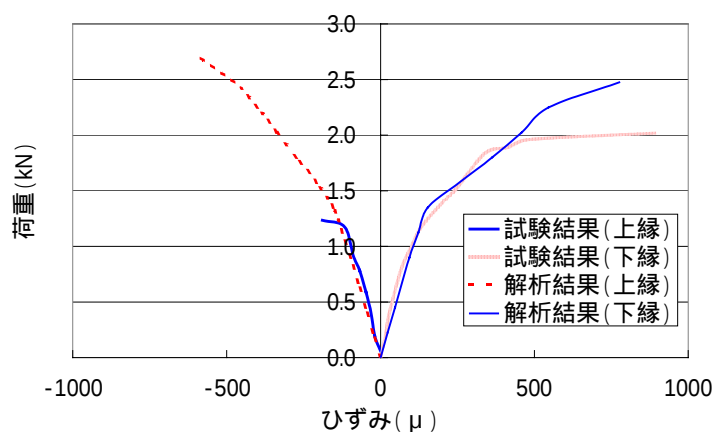


図 - 4 荷重 - ひずみ曲線