

信州大学 工学部 正員 三井 康司
 信州大学 工学部 正員 吉田 俊弥

1. まえがき

光弾性皮膜実験法によりコンクリート構造物のような脆性体表面の応力分離が可能となったので¹⁾, この適用例として円孔を有するモルタル柱の偏心圧縮実験について報告する。

2. 実験概要

モルタル柱寸法は $4\text{cm} \times 4\text{cm} \times 16\text{cm}$ であり, 中央に $\phi = 1\text{cm}$ の円孔を有し, 製作はJIS 5201により行なった。光弾性皮膜はアラリダイトラバー (アラリダイトCY 230, ハードナー 905 を配合) を使用し, 重量配合比は(100:22)であり, 光弾性感度 α は 0.0556cm/kg であった。また皮膜の補強効果は数%以内であり, ほとんど無視してさしつかえない。低次の精次数を読みとるためにカラー撮影とし, 主応力分離を必要とする偏心のモルタル柱背面に二方向おりエステルゲージを貼布し, 表面応力を求めた。図1は偏心 $e=6\text{mm}$ のときの各荷重による等色線写真である。

このモルタル柱は 2.25ton で破壊に至ったが最大精次数は2次程度である。図2は円孔周辺の主応力を分離するためにモルタル柱背面に貼布した二方向ゲージによる縦方向のひずみ測定値の例である。ゲージは円孔周辺に12箇所貼布しひずみを測定した。

3. 理論解析と実験解析

実験値との比較のため F.E.M. による理論計算を行なった。要素は三角形1次要素を用い, モルタル柱は平面応力状態にあるものと仮定した。三角形要素の総数は282個, 総節点数は165個である。

図3, 図4に最大主応力(σ_1)に因しての実験解析値とF.E.M.による計算値との比較を示す。図3, 図4はそれぞれ円孔中心から $R=10\text{mm}$, 15mm の半径上の応力解析値である。太線は計算値, 〇印は実験により分離した解析値を示す。これらの図より計算値と実験値との差は大きいところで20%位の差があるが傾向としては合っていると思われる。この差は理論解析においてモルタルのヤング係数を一定としたためと, モルタル背面に貼布したおりエステルゲージによるひずみの値が皮膜のひずみと完全な同値とならないことに原因があると思われる。

4. あとがき

本研究は比較的理論解析の困難なコンクリートラメン隅角部, ハンゲ部の応力分布, 任意円孔部を有するコンクリート板の応力解析, コンクリート構造物における粗細骨材周辺の力の伝達機構を光弾性皮膜実験法により, 解明しようとする基礎研究であり, 引続き精度の高い実験を遂行したい。

参考文献

- 1) 吉田, 三井: 光弾性皮膜法によるモルタル柱偏心圧縮実験, 応力と歪, 第3巻, 第2号, 1976, p 673~p 773

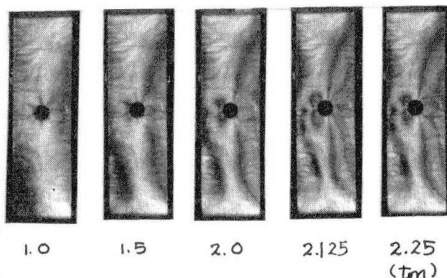


図1 等色線写真

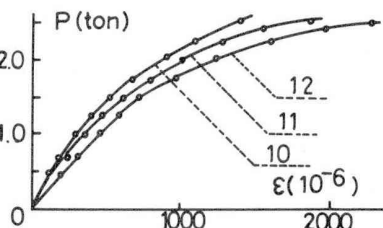


図2 ひずみ測定値

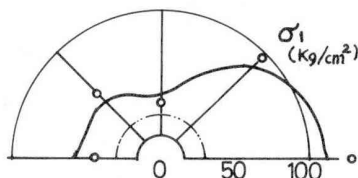


図3 σ_1 図 ($R=10\text{mm}$)

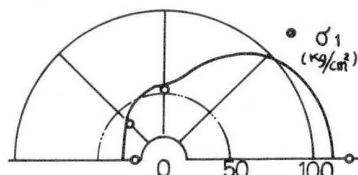


図4 σ_1 図 ($R=15\text{mm}$)