

信州大学工学部 正員 吉田 俊 琢
 “ 正員 〇三 井 康 司
 守谷商会研究室 齊 藤 嘉 徳

1. まえがき

コンクリート柱の破壊機構を知る目的で光弾性皮膜実験を行なっている。当実験法のコンクリートの如き脆性体に対する適用の基礎的研究は一応の成果をみており^{1), 2)}、本文ではモルタル柱の偏心圧縮実験の概要を述べる。

2. 実験概要

2.1 モルタル供試体 コンクリート柱は粗細骨材等の不均一性の要素が入るため、第1段階として標準モルタル柱(4×4×16cm)により実験を行なった。モルタル作製はJIS R 5201により重量配合比は水:セメント:砂=0.65:1:2であり、砂は豊海標準砂、セメントは秩父甲種ポルトランドセメントを使用した。モルタル供試体は打設後4時間後にストレートエツァで表面仕上げを行ない、24時間湿気箱に入れておき、脱型後は10日間水中養生(20°C)を施した。水中養生の後1日間空中養生を行ない皮膜を接着した。皮膜の接着期間は4日間であり、モルタル供試体1個につき10kgの重みで接着を行なった。

2.2 光弾性皮膜 筆者らは従前Epi kote Rubber(チオコールLP-3, ジエチレントリアミン, ハードナー905)を使用していたが、本実験ではAraldite Rubber(アラルダイトCY 230, ハードナーHY 956)を使用し、配合は重量比で100:18である。モルタルへの接着は皮膜と同配合のものを使用し、モルタル柱と皮膜の間に偏光の反射を良好とするためにアルミ箔が接着してある²⁾。

2.3 実験設備 等色線は低次の橋次数となるためカラー撮影による色相判別が必要となる。撮影条件を一定とするため100thアムスターの周囲を暗幕で囲み実験を行なった。写真1にその概要を示す。写真2は偏心荷重を加えるための荷重装置である。モルタル柱の三側面にホリエステルゲージを貼布し、縦方向ひずみが 100×10^{-6} 位の大きさで圧縮中心軸を求め、しかる後にダイヤルゲージにより偏心を与えた。

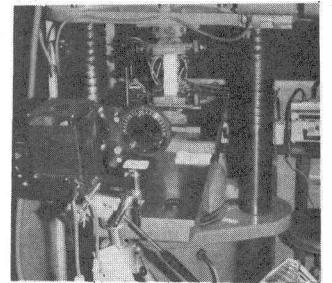


写真 1 実験状況

3. 実験結果

図1はモルタルの応カーひずみ曲線である。図2はモルタル柱の側面のひずみをホリエステルゲージで測定したものであり、皮膜の等色線写真との関連を考察するためのものである。図中の番号はゲージの貼布位置を示す。ゲージはモルタル柱の中央に4枚×3=12枚貼布してある。図3はAraldite CY 230の皮膜感度曲線である。感度測定は圧縮試験で行ない、等色線の色相による判別のため、色相毎にひずみを測定してある。図中の英字は色相を表わす。等色線写真に現われる橋次数は最大3次位であるので感度測定も3~4次位で十分であると思われる。

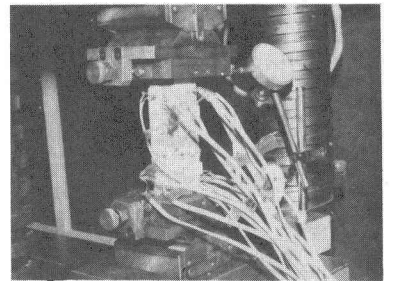


写真 2 偏心荷重装置

写真3は偏心距離 $e=6\text{mm}$ を与えた時の等色線を連続的に並べたものである。写真下の数値は偏心荷重の大きさを示しており、荷重の増加に伴い橋次数間の色相の変化が顕著である。現段階では等傾線撮影が困難であるため³⁾モデル内部の応力が分離できないうちはあるが境界での応力分離は十分可能と思われる。写真3のモルタル柱は3.15tで破壊に至った。写真4はその破壊状態を示し、モルタル柱下部は厚さ $t=2\text{mm}$ のAraldite CY 230の皮膜である。

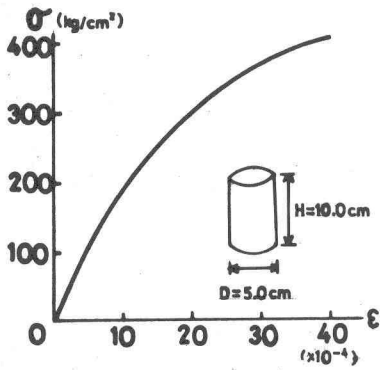


図 1 応力-ひずみ曲線

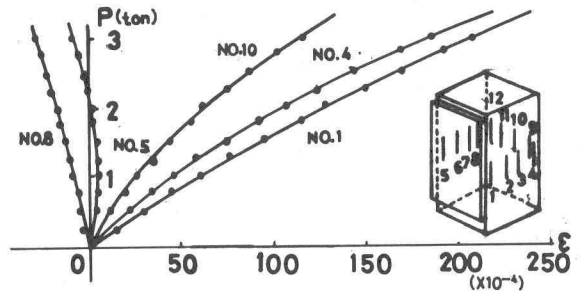


図 2 モルタル柱側面ひずみ図

4. あとがき

本研究は現在進行中であり、偏心距離の違いによるモルタル柱の破壊機構の相異、クラックの広がり状況とその破壊に及ぼす影響等の詳細なデータは当日報告する。最後に当実験の遂行に際して海津、熊倉両君の協力を受けたことを付記する。

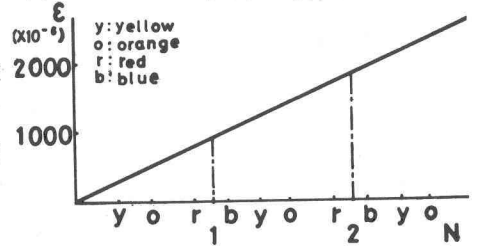


図 3 皮膚感度曲線

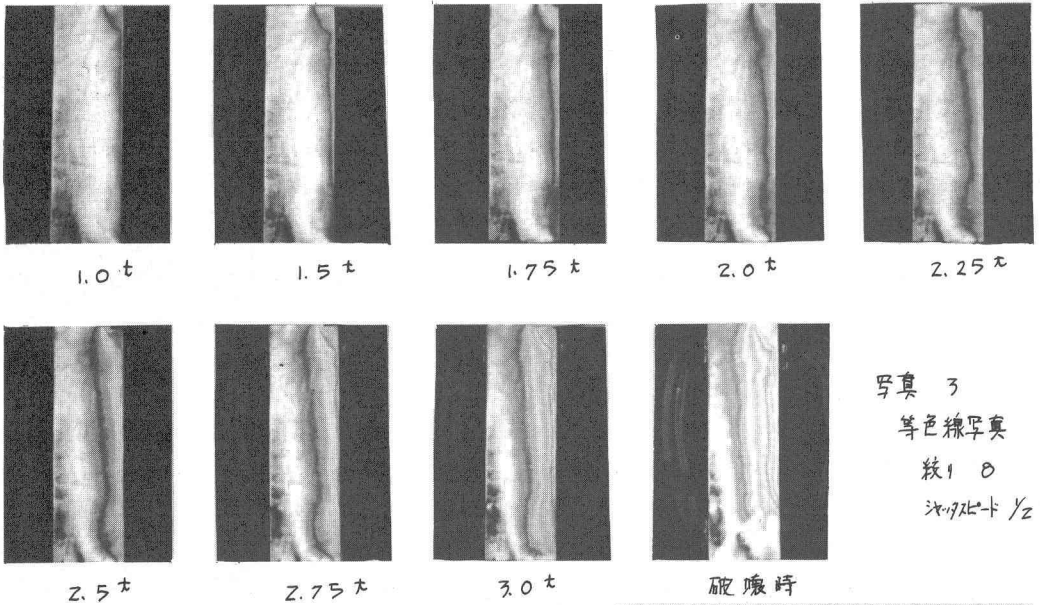


写真 3
等色線写真
絞 1.0
1/2

参考文献

- 1) 吉田, 三井, 土屋: 光弾性皮膜法によるコンクリート構造物の応力解析, 昭和49年, 第2回光弾性シンポジウム論文集
- 2) 吉田, 三井, 土屋: 光弾性皮膜法によるコンクリート構造物の応力測定について, 昭和49年, 第27回土木学会年議講演要録集
- 3) 青木, 倉元: 直線硬化特性材料での有孔帯板内の応力およびひずみの集中係数について, 航空宇宙技術研究所報告, 第279号
- 4) 畑野: コンクリートの如き脆性体のひずみに立脚した破壊論, 土木学会論文集, 第153号

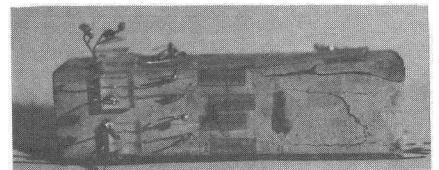


写真 4 破壊状況 (モルタル下部は皮膜)