

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

信州大学工学部 正員 吉 田 俊 弥

〃 正員 〇 三 井 康 司

〃 学生員 土 屋 省 吾

1. ま え が き

光弾性皮膜法は土木建築構造物に使用する実際の材料を下地母材とし、領域的、連続的に模型のひずみを実験から検出できる点に長所を有しており、複雑な鋼構造物の塑性領域の広がり等の実験的な解析に威力を発揮し、研究論文も多いようである¹⁾。しかし当実験法をコンクリート構造物に適用した報告は少ないようで、その場合でもフラックの発生の有無を視察するのみにとどまっている²⁾。そこで筆者らは当実験法のコンクリート構造物への適応性に関して基礎的な実験を行なっている³⁾の第一報を報告する。

2. 実験概要

コンクリート母材表面での偏光の反射率を高めるために皮膜と母材間にアルミ箔を挿入する。またコンクリート母材の表面ひずみが小さいので精次数の低次で等色線を読みとる必要上表1のように白色光源を用いた場合の色相に通称番号(N')をつけ等色線カラー写真を整理した。母材に貼布した皮膜はEpoxy Rubberであり配合は表2に示す。

表1 通称番号(N')

fringe order	1			2			3		
color	black	yellow	red	blue	yellow	red	blue	yellow	red
number (N)	0	1	2	3	4	5	6	7	8

模型は写真1に示すように応力集中の生じ易いく型のもを製作した。模型断面は $5\text{cm} \times 5\text{cm}$ であり、高さは 20cm 、内角は $2\theta = 100^\circ \sim 160^\circ$ である。セメントは早強ホルトランドを使用している。

写真2は模型の圧縮試験の概要を示す。皮膜実験装置は反射型偏光器(理研計器K.K.製, PA-15)で撮影はアサヒペンタックスカメラSPに135mm望遠レンズとKリングをセットし、カラー写真とした。

写真3はこれらの模型のうち $2\theta = 160^\circ$ のものに対する等色線写真であり、荷重を $P = 1^t \sim 6^t$ と連続的に

撮影したものである。ひずみ量が小さいため表1の通称番号を用い解析すればコンクリート表面のひずみが検出できる。コンクリート母材にフラックが生ずる場合はそれらに対応する精次数写真が得られ、フラックの定量的な性状把握がある程度可能であると思われる。

表2 皮膜配合

Epoxy	Rubber	(Kg)
Epoxy prepolymer	Epikote828	100
Polysulfide	Thiokol LP-3	10
Hardner	D.T.A.	10

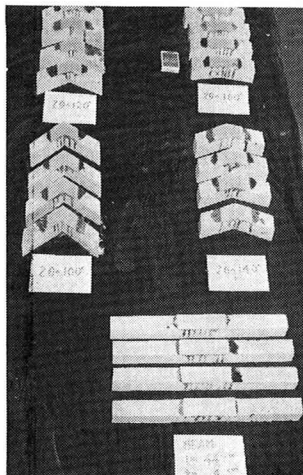


写真1 模型

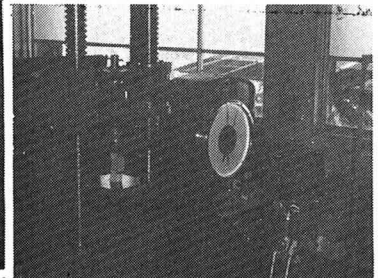


写真2 実験装置

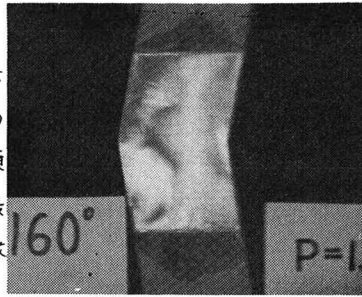
3. あとがき

コンクリート構造物のような脆性体に対する光弾性皮膜法の適用には皮膜材料の感度が問題となる^{4), 5)}。そこで筆者らは表2に示す Epoxy Rubber より数倍の高感度を有する Araldite Rubber (主原料 Araldite CY 230) の適用を検討している⁶⁾。

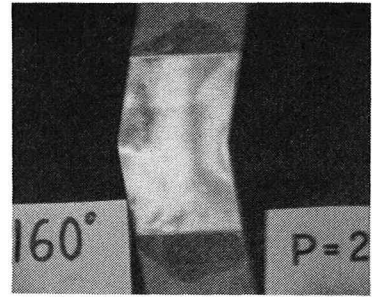
クラックの定量的把握に因しては皮膜の補強効果⁷⁾が問題となり、今後の研究課題とするつもりである。

当実験によればコンクリート中における骨材の応力集中の様相、鉄筋コンクリートにおける鉄筋とコンクリートの応力分担の様相等が実験的に解析可能になると思われる。

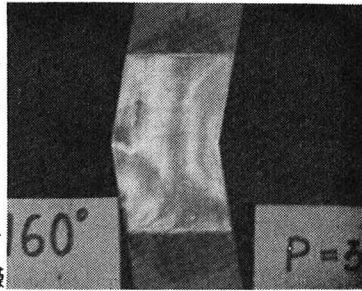
現在角モルタル柱(4cm×4cm×16cm)の偏心圧縮試験を行なっているのでその結果は当日報告する予定である。



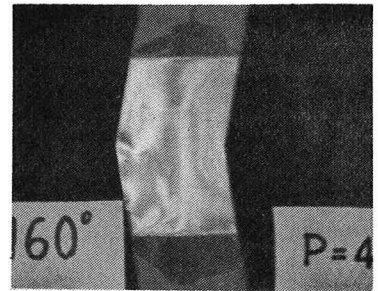
(a) $P = 1^t$



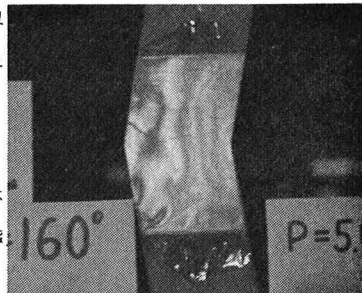
(b) $P = 2^t$



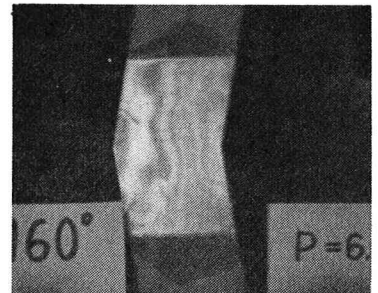
(c) $P = 3^t$



(d) $P = 4^t$



(e) $P = 5^t$



(f) $P = 6^t$

写真 3 等色線写真

参考文献

- 1) 中村, 吉田, 喜内: テーメン隅角部の塑性コンシ生成位置と破壊荷重に関する実験的考察, 昭和49年, 土木学会年次学術講演会講演概要集(工) p 302 ~ p 303
- 2) PAUL W. ABELES: Cracking and Bond Resistance in High Strength Reinforced Concrete Beams, Illustrated by Photoelastic Coating, A.C.I. Nov. 1966, p1265 ~ p1278
- 3) 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
- 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, 1967, 土木学会論文報告集, No 153
- 5) 大岸: コンクリートのレオロジーに関する研究, 昭和46年, 日本建築学会論文報告集, No 197
- 6) 湯浅, 原田: 光弾性皮膜材料に関する研究, 昭和45年, 工学院大学研究報告, 第28号, p 77 ~ p 86
- 7) 辻, 西田, 河田: 光弾性実験法, 昭和40年, 日刊工業新聞社