

鹿児島高専 正 員 斎藤 利一郎
 鹿児島高専 榎並 利 征
 鹿児島高専 学生員 田中 寛

1. まえがき

周知の通り、プレストレストコンクリート、プレキャストブロック工法は、コンクリートブロックを製作ヤードであらかじめ製作し、これを組み立てプレストレスを与えて接合し、一体の構造物とする工法である。

本工法はすぐれた長所により、開発以来目ざましい勢いで普及し実施されているようである。しかしながら、接合部の構造と応力の伝達が問題として残されている。筆者らは、この問題を検討するため、前論¹⁾においてプレキャスト部材にプレストレスだけを与えて、接合部近傍の応力分布を観察し報告した。

本論は、さきに報告した結果に若干の補足を加え、接合部に純粋曲げを与えた場合の応力状態を二次元光弾性法を用いて調べたものである。

2. 実験の概要：写真-1、図-1参照

本工法で、特に問題となるのは接合部であろう。そこで、文献(1)を参照して、接合部に生じる応力状態を知るのに、

(i)、目地にエボキシを用いたはり(ボンドコンタクトはり)、

(ii)、空目地はり(ドライコンタクトはり)の接合部に純粋曲

げを与えて実験を試みた。写真-1に実験装置を示す。図-

1は、供試体の例である。供試体作製の手順はおよそ次の通

りである。図-1に見るように、まず一様断面(原断面)はり

これより4種(No.2~No.5)を作ることにした。

材料は、市販のアラルガイドBと無水フタル酸系硬化剤の

混合比を重量比とし、100:30と定めて均一な液体とした。

あらかじめ熱処理したガラス板(公称厚さ10mm)の型わ

くに炉内(温度120℃~130℃)で打設した。打設した後130

℃で1時間、125℃で17時間加熱養生した。完全に熱硬化

させた供試体は、常温(23℃)で脱型し、NC工作機械を用

いて所定の寸法に仕上げた。この結果、かなり精度の高、供

試体が得られた。一方、工作機械による繰応力の影響を除去

するために、アニーリング操作を試みた。アニーリング操作は、

炉内の温度を125℃とし、およそ24時間炉内で養生した後、

コントロールモーターを用いて(3℃~4℃)/分の温度勾

配で30℃まで徐冷し実験を行なった。供試体作製の手順で、

最も苦慮したのは、PC鋼材用孔の作製であった。種々検討

した結果、市販のテフロンチューブとシリコンバウンド(離型剤)を用いて 図-1、供試体の形状と寸法

熱硬化させることにより所定の孔の作製を考えたものである。実験方法はおよそ次の通りである。

実験に際しアプレストレス量を一定($\sigma=18.0\text{ kg/cm}^2$)として、曲げ荷重(0kg~154kg)を変化させた。接合

部の曲げモーメントは(0~219.9 kgcm)である。応力の観察には、二次元光弾性を用いたので容易に応力状態

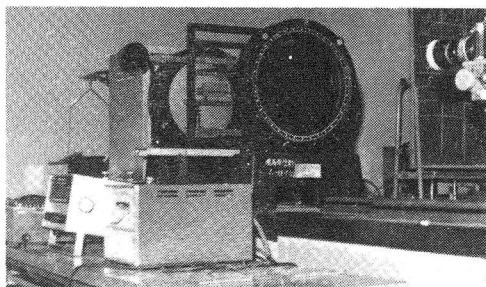
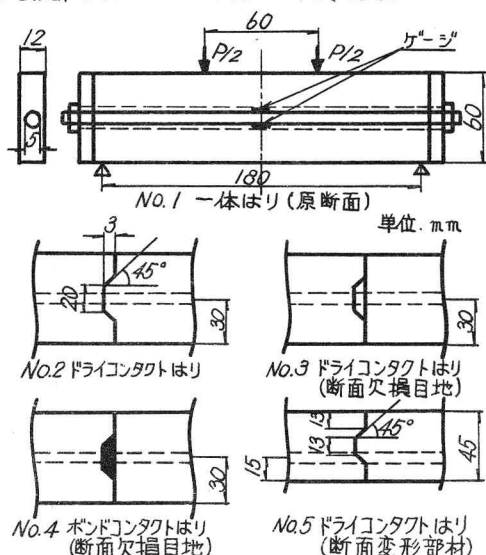


写真-1、実験装置



を観察し得る。全ての供試体は弾性範囲内のシマ次数とアレストレス量を同時に測定するために、鋼棒にはストレインゲージ（ゲージ長 1mm）を用いて引張力を記録し、シマ次数と軸方向外荷重の関係を図に描いて検討した。実験装置は理研製 PA-300 型である。等色線の観察には水銀燈（緑色光線 5461 Å）を用いた。

3. 実験の結果および考察；写真-2 参照

ブロック工法の接合部は、種々の荷重状態に対しなめらかな応力分布を示すように設計→施工されることが望まれる。したがって、ここでは写真-2 に見るように接合部近傍の曲げに対応する等色線写真だけを取りだし取扱いの主対象とした。プレキャスト部材に生じる応力状態はシマ模様（主応力差 $\sigma_1 - \sigma_2$ ）で観察することにした。図-1（NO.1 ~ NO.5）の供試体には、プレストレッシングを実施した。観察を容易にするため応力レベルを一定（18.0 kg/cm²）とした。写真-2（NO.1）は一体はりに軸方向外荷重（126.0 kg）と曲げモーメント（ $M=219.9$ kg·cm）を同時に与えた等色写真の例である。写真-2（NO.2）に、 $M=0$ の応力状態を示す。写真-2（NO.2 ~ NO.5）は、NO.1 に対応する断面力を接合部に与えた例である。写真-2（NO.2, $M=0$ ）の場合、接合部（隅角部の頂点）にかなりの応力集中が認められる。しかしながら軸方向と直角な接合面では、シマ次数が著しく減少し応力状態はなめらかである。供試体 NO.2 の接合部に曲げモーメント（ $M=219.9$ kg·cm）を与えると、鋼棒により圧縮側や引張側にかかりの応力分布の差異が認められる。すなわち、写真-2（NO.2）に見るように圧縮側の隅角部の頂点に応力状態の高まりが認められる。しかしながら、軸方向に直角な接合面を調べてみると、応力がかなり緩和されているようである。

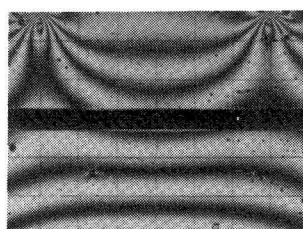
写真-2（NO.3）は、予め接合部に空間（欠損）部を設けたものである。写真-2 に見るように圧縮側の軸に直角な接合面とその隅角部の頂点に応力の乱れが認められる。一方、引張側の自由端近傍の接合面にもこの傾向が見られるが、引張側の欠損部の頂点には応力の高まりを認めない。写真-2（NO.4）は、前述した NO.3 の断面の欠損部に主剤と同一のエポキシ樹脂系の接着剤（常温硬化性）を施したものである。すなわち、断面の欠損部に樹脂を充填することから部材は一体化され、NO.3 に比べて著しく応力の緩和が認められる。シマ次数の分布状態を調べると、NO.2（ $M=219.9$ kg·cm）と同様な傾向を示す。このことから欠損部に樹脂を施すと応力の伝達が良好になることがわかる。

4. むすび

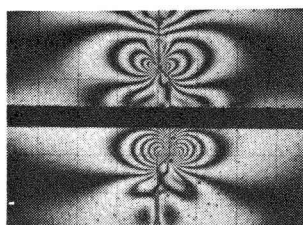
本実験の結果より大よそ次のことが言えよう。

プレキャスト部材の接合面に注目すると、後打工法等の製作の手法により高精度に仕上げ良好なプレストレッシングがなされると、写真-2 に見るように接合面に接着剤を用いた場合とほぼ同じ程度の応力分布が認められる。したがってそれらの諸条件を具備すると考えられる空白地はりは、接合部を施さない一体はりと同様な働きをされると考えられる。

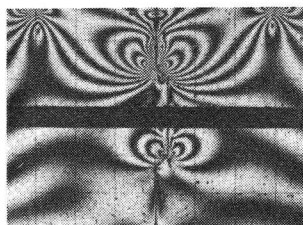
参考文献：① 斎藤、岡林、榎並：光弾性法による PC 部材の接合部に関する基礎的研究
昭和 52 年度 土木学会西部支部 研究発表会 講演集



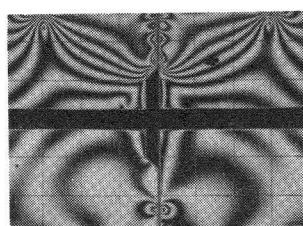
NO.1 ($\sigma=18.0$ kg/cm² $M=219.9$ kg·cm)



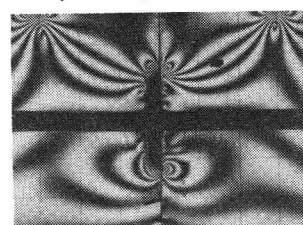
NO.2 ($\sigma=18.0$ kg/cm² $M=0$ kg·cm)



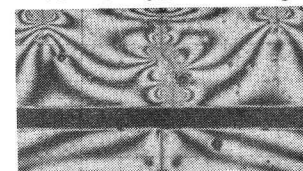
NO.2 ($\sigma=18.0$ kg/cm² $M=219.9$ kg·cm)



NO.3 ($\sigma=18.0$ kg/cm² $M=219.9$ kg·cm)



NO.4 ($\sigma=18.0$ kg/cm² $M=219.9$ kg·cm)



NO.5 ($\sigma=18.0$ kg/cm² $M=219.9$ kg·cm)

写真-2 各種はりの応力分布