

鹿児島高専 正員 斉藤 利一郎
 鹿児島高専 正員 岡林 巧
 鹿児島高専 複並 利征

1. まえがき

プレキャスト、コンクリート、ブロック工法は、ブロックとプレストレスングによって接合し、一体の構造物とする一種のブロック工法であるが、場所打工法に比べ、種々のメリットを有する。したがって、最近わが国においても注目され、実施されているのは、周知の通りである。しかしながら、その接合部の応力伝達について、いくつかの問題が残されているのが現状である。本文は、プレキャスト部材に与えたプレストレスが、接合部近傍でどのように分布するのかを調べるために、主として、(i) ボンドコンタクト（目地にエポキシ樹脂使用）はり、(ii) ドライコンタクト（空目地）はりに関して、二次元光弾性法を用い、比較検討したものである。

2. 実験の概要

ブロック工法で特に設計上、考慮しなければならないのは、接合部であろう。接合部は、種々の荷重状態を常に安定した応力分布を示すように設計施工されなければならない。そこで、実験の予備として、接合部に生じる応力の流れと、その解析方法を知るために、図-1 に示すような各種供試体を用いた。写真-1 に実験装置を示す。供試体の製作の手順は、大よそ次の通りである。まず、一様断面の部材を製作し、これより、図-1 に示す5種類の供試体を作るのである。材料は市販されているエポキシ系樹脂の主剤（アルダイト）と硬化剤（無水フタル酸系）を用い、それらの重量比を100:30と定め、主剤に含まれている水分を除去するために炉内（150~170℃）で2時間熱処理を行ない、これに硬化剤を混入し、攪拌した。次に、予熱処理した型わくを炉内で打設し、15時間加熱（120~130℃）養生した。完全に熱硬化させた供試体は、常温（約20℃）で脱型し、所定の寸法に整形した。一方、縁応力の影響を除去するために、アンニール操作を試みた。アンニール（すなわち、炉内の温度を120℃とし、24時間養生した後、コントロールモーターを用い、3cm/sの回転で、常温まで除冷し、実験を行なった。応力の観察には、二次元法を用いたため、直接応力の流れと変化を判読し得るので、軸方向外荷重を調整しながら、弾性範囲内と考えられるシマ次数とプレストレス量を設定し得た。しかしながら、この種の部材全体に生じる応力分布状態の観察は容易ではない。写真-2 に見るように、応力の変化は、まず部材の軸方向の自由周縁と接合部より始まり、特に、接合部と支圧板間（すなわち一様分布の応力状態に支配され、基準値を示す0次（ $\sigma_1 = \sigma_2$ ）の位置の判読が困難である。そこで、プレストレス量の増減をくり返し、支圧板側の自由周縁に生じる0次を記録し、支圧中央断面に生じる変化（暗視野→明視野）とプレストレス量の関係を記録した。

3. 実験の結果および考察

ここでは、プレキャスト部材の接合部に生じる応力分布状態をシマ模様、すなわち、主応力差（ $\sigma_1 - \sigma_2$ ）を観察することとした。まず、一連のプレストレスングを実施した後、その応力レベルを一定（ 8.64 kg/cm^2 ）とした。次に接合部を施さない、一体はりを標準供試体とし、これと種々の接合部と

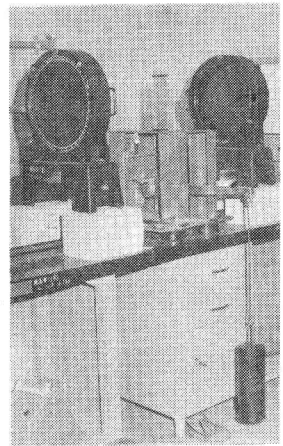


写真-1 実験装置

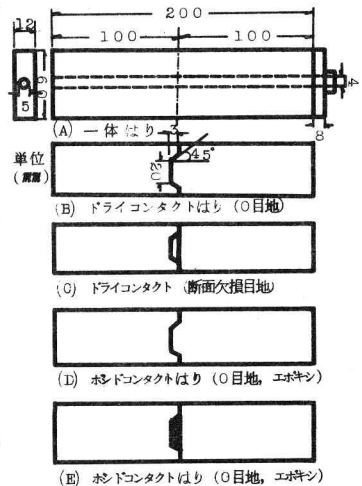


図-1 各種供試体

施したアレキスト部材の、接合部に生じる応力分布状態を比較した。(写真-2参照) 写真-2 で分る通り、コンタクトの条件によって、そこに生じる応力分布状態にかなりの差異が認められる。写真-2-(A-1)(A-2)(A-3) は、一体はりの例で、シマ模様は、軸方向にアレストレスのみを施した場合である。すなわち1次のシマ次数と2次のシマ次数が同じ色として観察され、これは、応力レベルと、シマ次数の1対1が直線的に変化することを意味している。したがって、写真より分る通り、1次(A-1)暗視野と2次(A-3)暗視野の中間(A-2)明視野は、1.5次、すなわち、0.5次の差を示すシマ次数として判断されるものである。写真-2-(D) に見るボンドコンタクトはりの接合部の応力分布状態を観察すると、接合部で若干シマ模様の乱れが認められるが、アレストレスの増減に対するシマ次数の発生状態は、一体はりとはほぼ同様な傾向を示している。また、写真-2-(B) のドライコンタクトはりを観察すると、接合部に生じた応力の分布状態と、部材に生じているシマ模様は、前述した写真-2-(D) のボンドコンタクトはりと同様な傾向を示している。写真-2-(E) は、予め接合部に空間を設けた断面欠損のある例で、ドライコンタクトとした。写真-2-(E) は、(C) の断面欠損部に常品硬化性のエポキシ樹脂を用いて、ボンドコンタクトしたものである。これに対応するドライコンタクトは、空間部の隅角部の頂上で応力集中が著しく、次数の高いシマ模様が広い範囲にわたって分布している。これは、一体はりのシマ次数の直線的分布と著しい差を示し、断面欠損部に生じる応力の乱れが分る。また、ボンドコンタクトに関しては、写真-2-(E) に見るように、接合部はエポキシ樹脂の充填により、一体化され、ドライコンタクトに比べ著しい応力の緩和が認められる。

4. おわりに

本実験の結果より、おおよそ次のことが言える。

アレキスト部材の接合面を、後打工法等の製作手法により、高精度に仕上げ、適当なアレストレッシングが施されれば、接着剤を用いて接合面をなじませた場合とほぼ同程度の応力分布状態を示す。したがって、それらの諸条件を満たすドライコンタクトはりは、接合部を有しない一体はりとして働かしくものと考えられる。

謝辞：本研究に際し御助言を戴きました、九工ス 渡辺 明 教授、同大学 出光 隆 助 教授、オリエンタルコンクリート KK 松尾 宏一 氏に心から謝意を表します。

参考文献：アレキストアログ工法施工マニュアル、アレキストコンクリート技術協会、佐井川 隆 施工要書、オリエンタルコンクリート KK、アレキストアレキストコンクリート工事におけるエポキシ樹脂剤、清水 昭之、コンクリートジャーナル Vol. 12, No. 12, Dec. 1974.

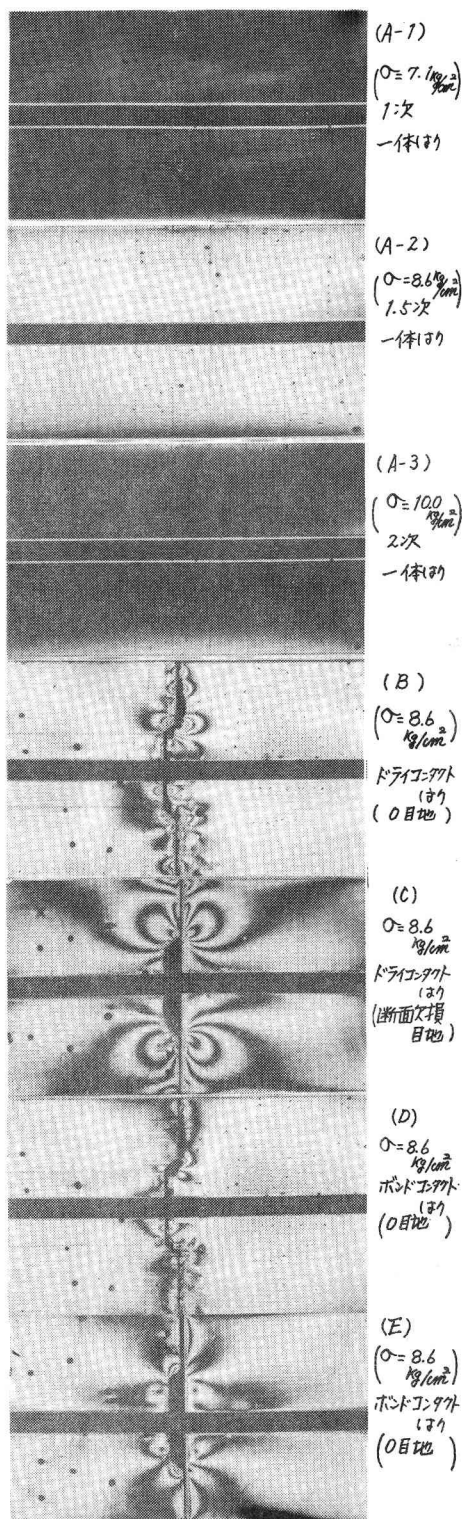


写真-2 各種はりの応力分布