

## P C 鋼棒で結合したプレキャスト部材接合部の曲げ実験

金沢大学大学院 正○藤井 智弘 金沢大学工学部 正 梶川 康男  
金沢大学工学部 正 樹谷 浩 石 川 高 専 正 富田 充宏

## 1. まえがき

わが国においては、最近、品質管理のよい工場で作製されるプレキャスト・プレストレストコンクリート部材を、現場で横締めにより一体化させ、桁橋、床版橋、ロックシェッドおよびスノーシェッド等の多くの土木構造物として、設計、架設されてきている。このようにプレキャスト部材を横締めして一体化し、構造物として使用する場合、部材間のせん断挙動および曲げモーメントの伝達機構について解明することが必要となるが、著者らは、横締め用シース内にアンボンド P C 鋼棒が配置された場合のプレキャスト部材間のせん断パネおよび回転パネ特性の評価方法を提案した<sup>1)</sup>。本研究では、P C 鋼棒で結合したプレキャスト部材の静的曲げ実験を行い、回転パネ特性の評価方法の検討を行ったものである。

## 2. 実験概要

実験供試体は、長さ100cm、断面40×20cmの鉄筋コンクリートはり2本を、シース(φ32mm)に P C 鋼棒(φ17mm)を通して、P C 鋼棒1本当り10tfで緊張し、一体化した。供試体は、表-1のように P C 鋼棒の本数および緊張後シースと P C 鋼棒間のグラウト処理の有無により8種類とした。また、低荷重では供試体にひび割れ等の影響がないように配筋し、コンクリートの設計基準強度は600kgf/cm<sup>2</sup>とした。実験方法は、図-1のようにスパン中央で純曲げとなるように2点集中荷重で行い、接合面上縁の縮み、下縁の開き、スパン中央の鉛直変位および P C 鋼棒の軸ひずみ等を測定した。

表-1 供試体の種類

| 供試体名   | F1  | F2   | F3  | F4  | G1     | G2   | G3  | G4  |
|--------|-----|------|-----|-----|--------|------|-----|-----|
| グラウト処理 | 無処理 |      |     |     | グラウト処理 |      |     |     |
| P C 鋼棒 | 3本  | 中下2本 | 中1本 | 下1本 | 3本     | 中下2本 | 中1本 | 下1本 |

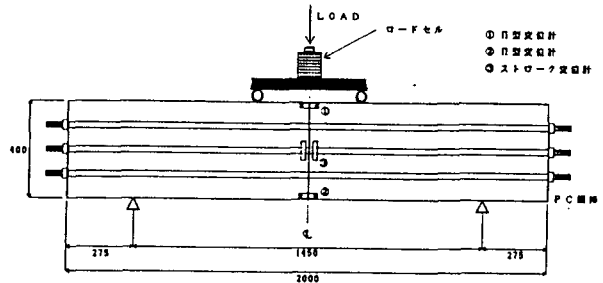


図-1 実験方法

著者らは、プレキャスト部材間の曲げモーメントの伝達機構を以下のように提案した。

(1) 接合面下縁が開くまでは、部材は一体化していると考え、はり理論を適用する。開き始めの判定は、緊張による圧縮応力と荷重載荷による曲げ応力が、等しくなった時とした。

(2) 接合面下縁が開いた後は、回転パネを設け、モーメントと開角の関係を表した。図-2のように回転パネ定数Kを、

- 1) 部材は、剛体である。
- 2) 部材の接触面上縁がヒンジとなる。
- 3) 接触面の開角 $\theta$ は、曲げモーメントに比例する。
- 4) グラウト処理の場合 P C 鋼棒は、各部材中点で固定されている。

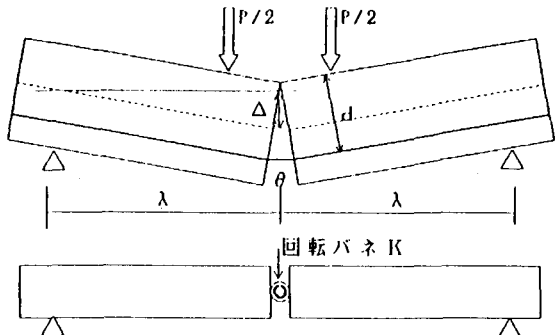


図-2 回転パネのモデル化

とし、PC鋼棒のひずみエネルギーと外力のなす変形の仕事量が等しいとして算定すると、プレキャスト部材間の回転バネ特性は、次式のようになる。

$$K = \sum_{i=1}^n \frac{\alpha E_p A_p d}{\lambda} \quad (1)$$

ここに、 $E_p$ および $A_p$ はPC鋼棒のヤング係数および断面積であり、 $d$ は部材の上縁からPC鋼棒までの距離であり、 $\lambda$ は、スパン長の半分であり、 $n$ は、PC鋼棒の本数である。また、中央点のたわみは、

$$\Delta = \frac{\beta P \lambda^3}{E_p A_p d^2} \quad (2)$$

にて与えられる。ここに $P$ は荷重である。また、 $\alpha$ および $\beta$ は荷重・荷重位置で決まる係数であり、今回の実験では、 $\alpha$ は20/29、 $\beta$ は1/4である。図-3は、実験および式(1)より計算したモーメント-開角の関係を示している。接合面下縁の開き後の実験値の傾きと計算による傾き、すなわち回転バネ定数は一致するが、計算で求めた開き始めのモーメントに相違が見られる。図-4は、供試体G1の実験およびはり理論と式(2)より計算した荷重-鉛直変位関係を示している。こちらも同様に、開き後の実験値の傾きと計算による傾きは一致するが、開き始めまでの傾き、すなわち一体化を仮定した範囲では相違が見られる。

#### 4. あとがき

本研究により、著者らが提案した回転バネ特性として、部材接合面の下縁が開き始めた後では、その評価方法が認められたが、一体化および開き始め直後の曲げモーメントの伝達については、相違が見られる。今後は、その部分の伝達機構について、検討する予定である。

#### <参考文献>

1) 吉田・榎谷：横締されたプレキャスト・コンクリート版の静的挙動に関する研究，構造工学論文集，Vol. 32A，pp. 93-105，1986年3月

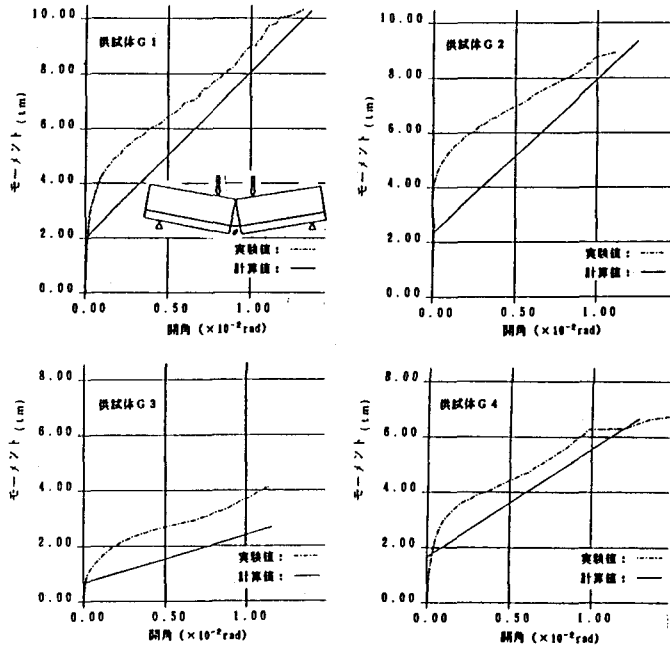


図-3 モーメント-開角関係

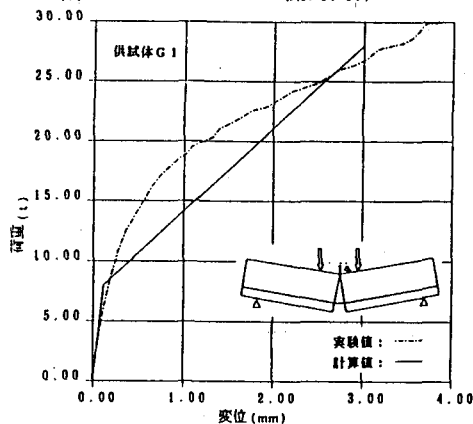


図-4 荷重-鉛直変位関係