

VI-20

コンクリート二次製品の設計・施工技術の開発（その3）

—二次製品部材接合部の曲げせん断試験（せん断破壊先行）—

建設省土木研究所 正会員 宮武一郎 大城 智
 東急建設 正会員 増田芳久 正会員 鈴木健一
 清水建設 正会員 中谷芳廣
 石川島建機 佐藤裕康

1. はじめに

本設計・施工技術の開発では、土木分野におけるコンクリート構造物の高品質化および施工の合理化を目的とし、鉄筋継手として静的耐力性能A級のモルタル充填継手を用いたコンクリート二次製品によるプレキャスト工法の開発を進めている。

本稿は、このプレキャスト工法の検証として実施した「部材接合部における曲げせん断試験（せん断破壊先行）」の結果を報告するものである。

2. 試験概要

2.1 試験の条件

試験に先立ち

- ①軸方向圧縮力（土圧等による）の取扱い
- ②せん断破壊先行の条件

を検討した。

軸方向圧縮力については、考慮しないほうが設計上安全であることから、本試験では曲げとせん断だけを作用させ、軸方向力については作用させないこととした。

せん断破壊先行については、試験体耐力・許容応力度と鉄筋比の関係から試験体の鉄筋比を決定することにした。

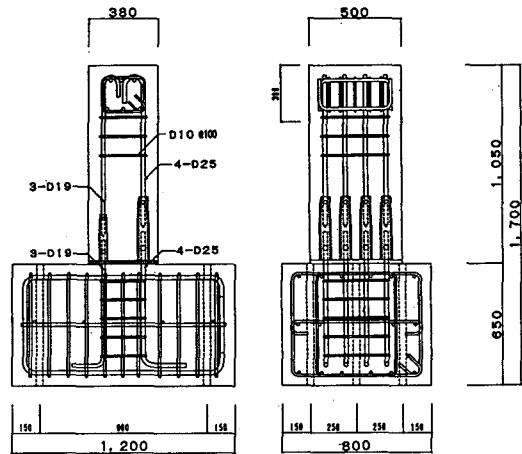
2.2 試験方法

試験体の形状および配筋は

- ①曲げおよびせん断応力度が、ほぼ同時に許容応力度に達すること
- ②せん断スパン比が近似的に3.0になること

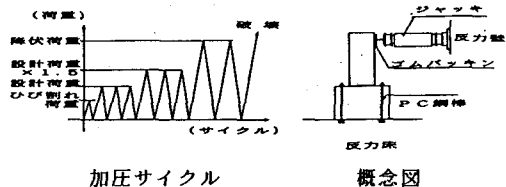
を満足するように概略設計を行い、破壊モードがせん断破壊先行になるように図-1の構造（鉄筋比 $p=0.0135$ ）で製作した。

荷重は、試験体のベースを PC 鋼棒を用いて床に固定し、図-2に示す加圧サイクルでアーム長80cmの位置を破壊にいたるまで水平方向に加力した。



コンクリート強度： $\sigma_{28}=300\text{kgf/cm}^2$ 鉄筋種類：SD 295 A

図-1 試験体



加圧サイクル

概念図

図-2 荷重方法

3. 試験結果

3.1 破壊形態

試験終了時のひび割れ発生状況を図-3に示す。
なお、ひび割れ幅1mm以上のものを太線にて示し、その幅を記入している。

ひび割れの進行は、載荷位置と接合部との中間点、下端から約40cmの位置に発生した曲げひび割れが先行し、これが途中から斜めひび割れへと移行した。最終的には、載荷点から圧縮側下端に伸びたせん断ひび割れが卓越し、圧縮部コンクリートの圧壊とともにせん断破壊を生じた。

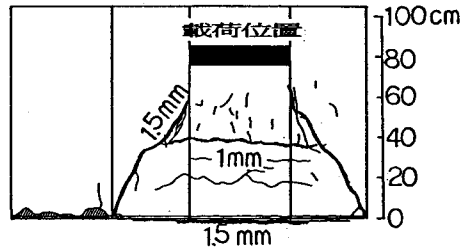


図-3 ひび割れ発生状況

3.2 せん断耐力

載荷位置における載荷荷重～変形量の変形曲線を図-4に、またせん断耐力の実測値と計算値の比較を表-1に示す。

なお計算は、せん断補強鋼材を用いない棒部材に適用されるコンクリート標準示方書【平成3年版】における式

$$V_{ca} = \beta_a \cdot \beta_p \cdot \beta_n \cdot f_{cca} \cdot b_w \cdot d / \gamma_b$$

$$f_{cca} = 0.9 \sqrt[3]{f_{cd}} \quad (\text{kgf/cm}^2)$$

$$\beta_a = \sqrt[3]{100/d} \quad (d: \text{cm})$$

$$\beta_p = \sqrt[3]{100 p_w}$$

$$\beta_n = 1 + M_a / M_d \quad (N'_a \geq 0 \text{ の場合})$$

$$= 1 + 2 M_a / M_d \quad (N'_a < 0 \text{ の場合})$$

およびコンクリート・ライブラリー第61号に示されている次式によった。

$$\tau_c = 0.94 \sqrt[3]{f_{ct}} (1 + \beta_p + \beta_a) (0.75 + \frac{1.4}{a/d})$$

$$\beta_p : \sqrt{p_w} - 1 \leq 0.732, \quad p_w = 100 A_{st} / (b_w d)$$

$$\beta_a : \sqrt[3]{1/d} - 1, \quad (d(\text{cm}))$$

$$a/d : \text{せん断スパンと有効高さとの比}$$

表-1 せん断耐力の計算値との比較

①実測値 [kgf/cm ²]	計 算 値 [kgf/cm ²]		①/②	①/③
	②示方書	③ライブラリー		
25.9	13.4	18.1	1.93	1.43

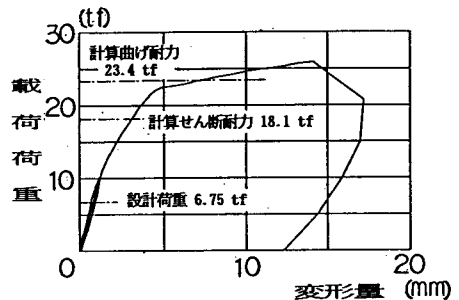


図-4 載荷荷重～変形量曲線図

4. まとめ

本試験により、プレキャスト化した場合のせん断特性について次に示す知見を得た。

- ①破壊は、載荷点と固定点とを結ぶせん断ひび割れにより生じており、部材接合部およびこの部分の開きによる影響は特に認められない。
- ②せん断耐力は、計算式による値を十分満足しており、開発したプレキャスト化工法で築造した構造物と通常の現場打ちによる構造物との間には設計上差異はない。

5. あとがき

本報告の内容は、建設省総合技術開発プロジェクト「コンクリート二次製品の設計・施工技術の開発に関する研究」の一環として、建設省土木研究所、姉先端建設技術センターならびに共同研究民間10社が共同研究した成果の一部である。

【参考文献】 コンクリート・ライブラリー 第61号（昭和61年10月） pp. 163～166