

VI-26

プレキャストコンクリート型枠を使用した合理化技術の開発(その2)

— 一面せん断試験体による一体化の検討 —

建設省 杉山 篤

不動産建設(株) 正員 中嶋健治 清水建設(株) 正員 阿部久雄

1. まえがき

当共同研究で開発したプレキャストコンクリート型枠(以下、P C a型枠と記す)は、省力・省人化・熟練度の軽減および工期短縮などの施工合理化面で優れた工法である。しかしながら、現在 P C a型枠工法の設計・施工技術は、P C a型枠と二次コンクリートとの一体性、P C a型枠間の水平・鉛直接合性および施工機械の大型化に伴う施工法など重要な検討課題を抱えている。そこで、本報告は P C a型枠と二次コンクリートとの一体性を確保するために、表-1および図-1に示すような一面せん断試験体による打継ぎ面の形状・寸法およびジベル筋の配筋量の相違による打継ぎ面のせん断伝達メカニズムを調査・検討し、一体打ちと同等以上もしくは所要のせん断強度を保有したせん断耐力を検証しようとするものである。

2. 実験概要

2-1. 加力、載荷方法および計測状況

図-2に、試験体の加力、載荷方法および計測状況を示す。加力および載荷方法は、200ton万能試験機を用いて、試験体のせん断打継ぎ面にすべりもしくはひらきが発生するまでを第一サイクルとし、その後、ジベル筋が降伏するまでを第二サイクルの載荷とした。

2-2. 試験体の水準

表-1に示すように、シリーズ I は、打継ぎ面の有無・シャーコッターの形状および寸法の相違による影響を試験体4体で検討し、シリーズ II はジベル筋比の相違による影響を試験体3体の計7体で検証した。

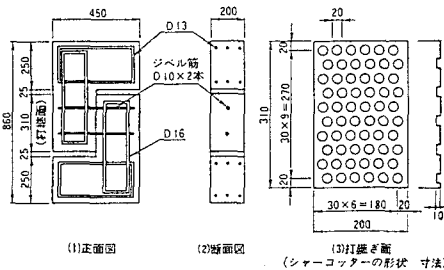
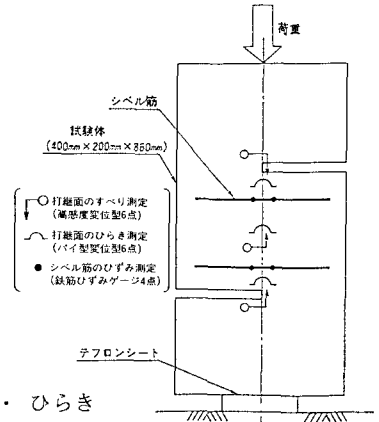


図-1 試験体の形状・寸法(シリーズ I、No. 3)



3. 実験結果および考察

3-1. ひびわれ発生および最大耐力時の鉄筋ひずみ(ε_s)・すべり・ひらき

図-3に、ひびわれ発生および最大耐力時の鉄筋ひずみ・すべり・ひらきを示す。図-2 加力および計測状況

一体打ちのひびわれ性状(No. 1)は、載荷軸線に対して斜め15度で発生し、その後すべりおよびひらきは徐々に進展し、終局に至った。最大耐力時の鉄筋ひずみ、すべりおよびひらきは、引張降伏の2064μ、0.43mmおよび0.60mmであった。シャーコッターの形状の相違によるひびわれ性状(No. 2~No. 4)は、載荷軸線に沿った形で発生し、その後、ほぼ一様な変形状を示し、終局に至った。最大耐力時の鉄筋ひずみ、すべりおよびひらきは、せん断降伏に近似した700μ~1109μ、0.05mm~0.14mmおよび0.13mm~0.18mmであった。ジベル筋の配筋量の相違によるひびわれ性状(No. 5~No. 7)は、載荷軸線に沿った形で発生し、その後、一様な変形状を示し、終局に至った。その最大耐力時のすべりおよびひらきは、0.37mmおよび0.23mmと同等な値を示した。

3-2. シャーコッターの形状の相違によるせん断応力度

図-4に、試験体別におけるひびわれ発生時および最大耐力時のせん断応力度を示す。シャーコッターのあ

る試験体におけるひびわれせん断応力度 τ_c は、一体打ちの $\tau_{cc} = 41.0 \text{ kgf/cm}^2$ の37%~57%の範囲にあった。シャーコッターの形状では、長方形に比べて円形の方が、同様にシャーコッター高さ5mmに比べて10mmの方が、それぞれ10%程度上回った τ_c 値を示した。一体打ちとシャーコッターのある試験体 ($p = 0.23\%$) における最大耐力時のせん断応力度 τ_{uc} は、 $\tau_{uc} = 56.8 \text{ kgf/cm}^2$ で非常に近似したせん断破壊¹⁾を示した。

3-3. ジベル筋の配筋量の相違によるせん断耐力評価

図-5に、今回得られた試験体のせん断強度比と $p f_{yd}$ との実験値をコンクリート標準示方書の設計せん断伝達耐力²⁾に基づいて、その関係を示した。

(1) ジベル筋比0.23%~0.46%のせん断強度比は、RC耐力式の80%に近似し、ジベル筋比0.92%~1.24%は、RC耐力式の60%に近似した。さらに、今回得られたシャーコッターを持つ試験体の実験値は $\tau_u / \sqrt{f_c'} = -1.08 + 0.94 \ln(p f_{yd})$ の対数回帰式に非常に近似した値を示した。

(2) 打継ぎ面(シャーコッター)のせん断伝達強度が、一体打ちと同等のせん断強度比2.15¹⁾を得るためには、ジベル筋比 $p = 0.60\%$ (80% RC耐力式) および $p = 0.85\%$ (本実験式) とが得られた。すなわち、打継ぎ面(シャーコッター)のあるせん断耐力は、所要のせん断強度に対してRC耐力式もしくは本実験式に基づいた適当なジベル筋を配置することによって対処可能であることが判明した。

4. まとめ

今回の一面せん断試験結果において、一体打ちの場合はジベル筋の引張降伏により、打継ぎ試験体はジベル筋のせん断降伏によって終局に至った。

打継ぎ面(シャーコッター)を持った所要の設計せん断伝達耐力は、60~80%に低減したRC耐力式もしくは本実験式

$$\tau_u / \sqrt{f_c'} = -1.08 + 0.94 \ln(p f_{yd})$$

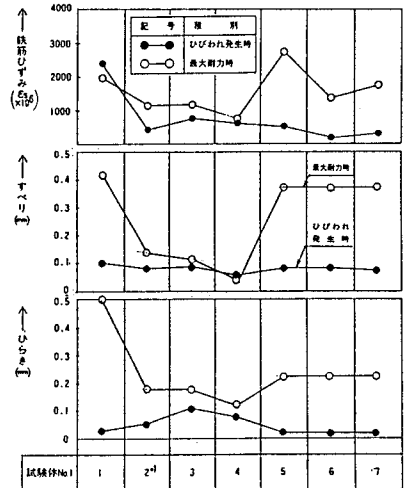
に準拠して適当なジベル筋の配筋量が決定され、所要のせん断強度に対して適用可能であることが判明した。

5. あとがき

せん断伝達耐力は、シャーコッターの形状・シャーコッターの高さ比およびジベル筋の配筋量を総合的判断したうえで設計されるべきであり、その判断基準としては、実験による事前確認、コンクリート標準示方書のRC耐力式、もしくは本実験結果を参考にして決定されることが望ましいと考える。

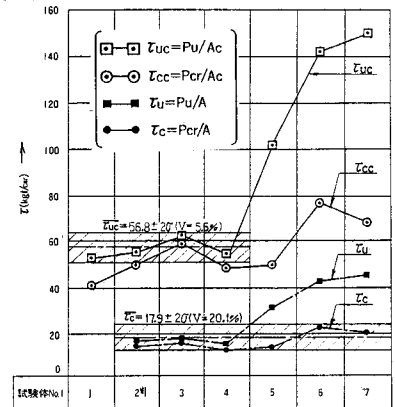
- 【参考文献】1) 長滝重義他1名: コンクリート接合部のせん断耐力に関する基礎研究・土木学会論文報告書(254) 1976年10月
2) 土木学会編集: コンクリート標準示方書6.3.7 項(61年度版)

【謝辞】本検討は、建設省総合技術開発プロジェクト「プレキャストコンクリート型枠の設計・施工技術の開発に関する研究」の一環として行ったものである。ここに、建設省土木研究所 河野広隆氏、(財)先端建設技術センター 糠沢宏二氏 はじめ共同研究者(民間企業14社)の方々に深く御礼申し上げます。



※1. シャーコッターの面積比(%) $= \frac{100}{0.303}$ とした換算せん断応力度

図-3 各試験体における ε_s 、すべりおよびひらき



※1. シャーコッターの面積比(%) $= \frac{100}{0.303}$ とした換算せん断応力度

図-4 各試験体におけるせん断応力度 (τ)

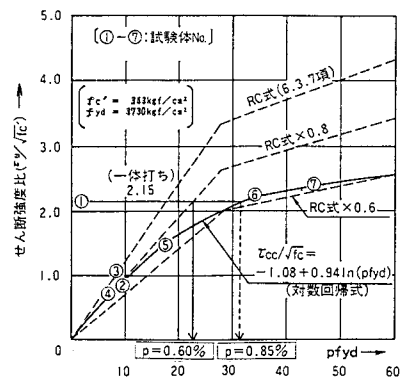


図-5 せん断強度比と $p f_{yd}$ との相関図