

前田建設工業（株） 正会員○篠田佳男
同 上 正会員 原 夏生
同 上 正会員 河野一徳
同 上 正会員 横沢和夫

1. はじめに

近年、鉄筋コンクリート構造物の施工の合理化を目的として、プレキャスト（P C a）型枠工法の開発が行われている。著者らは、P C a 型枠工法の一分野として、構造鉄筋を埋設した R C 部材を現場で組み立てることによって永久型枠として使用する工法を検討している。本工法を橋脚、カルバート等の構造物に適用することを考えると解決すべき課題として、①型枠と2次コンクリートの一体性の確保、②型枠間の主鉄筋の接合、③せん断補強筋の配置方法等が挙げられる。本実験は、これらの課題を明確化し、合理的な型枠工法を開発するための基礎データを得ることを目的として実施したものである。

2. 実験概要

試験体はNo.1およびNo.2の2体である。試験体諸元を表-1に、No.2の試験体図を図-1に示す。No.1は基本試験体であり、等曲げ区間、およびせん断スパンにせん断補強筋を20cmピッチに配した矩形断面単純梁である。試験体は、せん断による斜めひびわれが発生し、せん断補強筋応力2500kgf/cm²程度で最終的には曲げ破壊をするように設計されている（二羽ら¹⁾）。No.2は、主鉄筋を埋設したP C a 部材を圧縮側および引張側に配置し型枠として用い、2次コンクリートを打設することによって、基本試験体であるNo.1と同等な耐力、変形性状を有すること意図して製作されたものである。なお、本工法においては、継手の数を減少させる上で太径鉄筋の利用が有効であるので、主筋にはD 3 2鉄筋を用いている。先に挙げた3つの課題のうち、①に対しては、P C a 型枠の

表-1 試験体諸元および実験結果

試験体	主 筋	せん断補強筋	コンクリート強度 (kgf/cm ²)		ひびわれ発生荷重 (tf)		鉄筋降伏荷重 (tf)	最大荷重 (tf)
			P C a 型枠	2次コンクリート	曲げ	せん断		
No. 1	D32×4	D13@200		346	24.1	50.1	110.1	129.2
No. 2	(0.88%)	(0.25%)	322	313	18.0	57.9	108.0	120.4

D 3 2 : $f_y=3872\text{kgf/cm}^2$, D 1 3 : $f_y=3733\text{kgf/cm}^2$

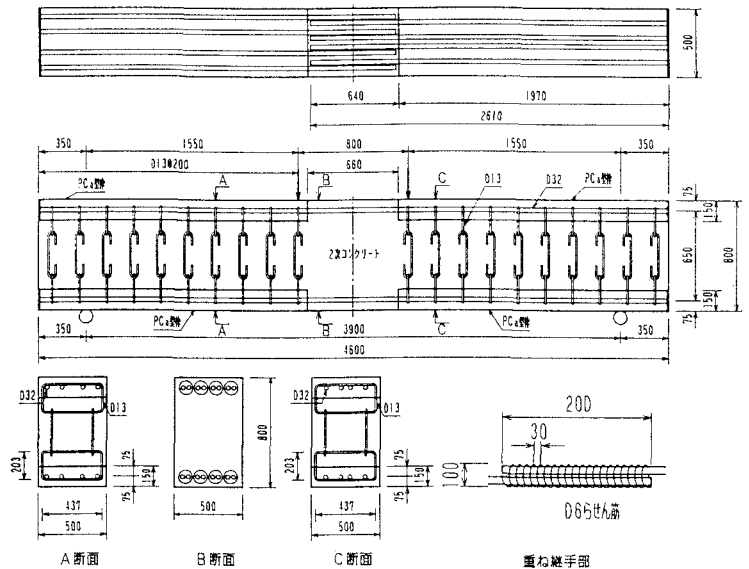


図-1 試験体図(No.2)

表面を高圧水によって全面洗浄処理することで一体性を確保することにした。本手法による一体性の確保については、連続地中壁等の本体利用を対象として既に報告されている²⁾。また、②に関しては、重ね継手を用いることにした。継手長さは、20D（D：鉄筋直径）とし、らせん筋（D6鉄筋，30mmピッチ）で割裂破壊に対する補強を行った。③に関しては、図-1に示すように、P C a 型枠内に主筋を取り巻くように口型鉄筋を配置し、圧縮側および引張側のP C a 型枠をフック筋で接合することで、せん断補強筋とした。

3. 実験結果

図-2に各試験体のひびわれ図を示す。No.2の曲げひびわれが重ね継手端部に集中していることを除けば、P C a型枠の有無によるひびわれ性状の違いは認められない。また、図-3に試験体の中央部で測定されたたわみ変位を示す。No.2は、約6 δy (δy : 主筋降伏時変位)で、終局を迎えている。これは、重ね継手部が割裂破壊を生じたためである。しかしながら、破壊以前の変形状態においては、両試験体の違いは見られない。これらは、高圧水による洗浄処理により、P C a型枠と2次コンクリートとの一体性が保持されたことを示している。また、No.2で試行したフック筋は、荷重-変形状態およびひびわれ性状の観察等から判断すれば、せん断補強効果を発揮しているものと思われる。

図-4は、各試験体で測定された曲げひびわれ幅のうち最大のを主筋応力を横軸にとり示したものである(図-2参照)。同図には、コンクリート標準示方書³⁾に示される曲げひびわれ幅算定式による計算値も合わせて示している。

$$\omega = 4 \cdot c + 0.7 (Cs - \phi) \cdot (\sigma_{se} / E_s) \quad (1)$$

ここで、 c : かぶり、 Cs : 鉄筋中心間隔、 ϕ : 鉄筋径

σ_{se} : 鉄筋応力、 E_s : 鉄筋の弾性係数

主筋応力2000kgf/cm²程度までは、No.1およびNo.2試験体の曲げひびわれ幅はほぼ(1)式による計算値と等しい。2000kgf/cm²を超えた領域では、No.1試験体のひびわれ幅が計算値をやや下回り、No.2のひびわれ幅は、計算値を上回る結果となっている。これは、No.1においては主筋応力が2000kgf/cm²を超えた頃からひびわれが分散し、一方No.2は重ね継手を有することで、継手区間の鉄筋剛性が大きく、継手の両端にひびわれが集中した結果であると考えられる。

図-5に主筋応力とらせん筋のひずみの関係を示す。らせん鉄筋のひずみは主筋降伏後急増している。これは主筋降伏後フープテンションが急増し、らせん鉄筋による拘束力が発揮されていることを表している。

4. まとめ

- (1) P C a型枠表面を高圧水で洗浄処理することにより、2次コンクリートとの一体性は保持される。
- (2) らせん筋で重ね継手を補強することにより、重ね長さ20D程度でも、十分な継手強度が得られる。また、継手端部に曲げひびわれが集中し、ひびわれ幅が若干大きくなる傾向を有するが、鉄筋の許容応力の範囲内では特に問題はない。
- (3) No.2で試行したフック筋によるせん断補強効果の評価に関しては、今後の検討課題である。本実験の範囲内で推測すれば、試験体の変形状態および耐力、せん断ひびわれの目視観察等の結果から、有効であると思われる。

【参考文献】

- 1) 二羽, 山田, 横村, 岡村: せん断補強筋を用いないRCはりのせん断強度式の再評価, 土木学会論文集372号, pp. 167-176, 1986, 2
- 2) 篠田, 田中, 河野, 横沢: 合成RC梁の変形状態に関する一考察, 土木学会第47回年次学術講演会, pp. 754-755, 1992, 9
- 3) 土木学会コンクリート標準示方書, 設計編, 平成3年度版

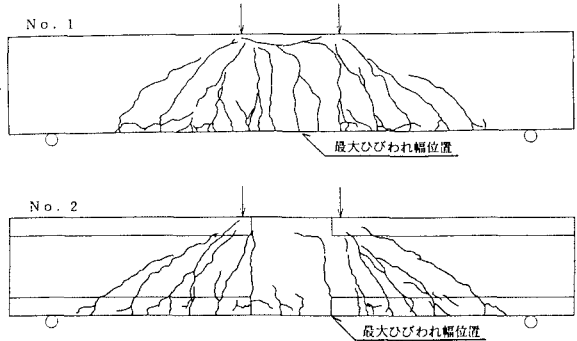


図-2 ひびわれ図

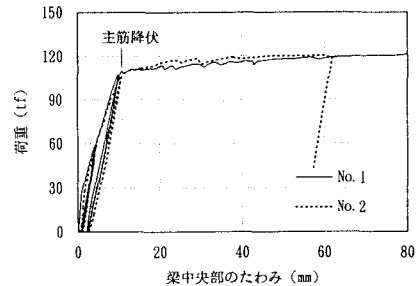


図-3 荷重-たわみ

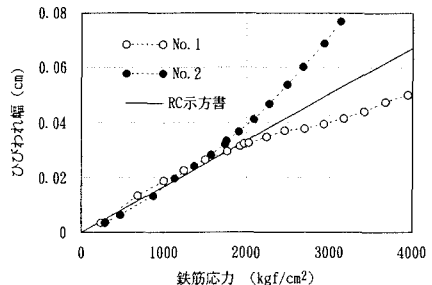


図-4 主筋応力-曲げひびわれ幅

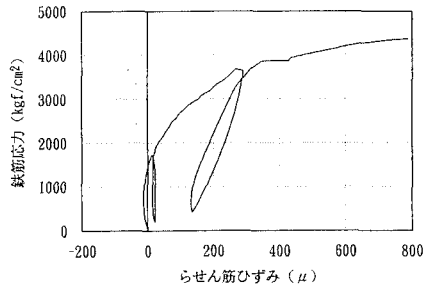


図-5 主筋応力-らせん筋ひずみ