

VI-29

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5）

ー 鉛直接合部における鉄筋継手の検討（橋脚モデル実験）ー

建設省土木研究所 正員 河野広隆

フジタ

正員 吉野次彦

正員○笹谷輝勝

佐藤工業

正員 弘中義昭

正員 伊東良浩

1. はじめに

本報告は、橋脚の主筋および配力筋を含む外殻部分を製造・運搬可能な大きさに分割し、この部材を組立てた後、型枠兼用として二次コンクリートを打設した構造体の一体性に対する検討結果である。

2. 実験概要

試験体形状および加力方法を図-1に、使用材料の機械的性質を表-1に示す。試験体は橋脚を対象とした片持梁形式で約1/2 模型とし、2体作製した。また、試験体は断面のうち主筋および配力筋を含む外殻部10cmをプレキャスト化し、これを型枠兼用として二次コンクリートを打設して一体とした。両試験体とも主筋は通し配筋とした。No.1は口型のプレキャスト部材であり、配力筋はL形状の鉄筋をそれぞれプレキャスト部内で重ね継手した。No.2は外殻プレキャスト部材をL型に4分割し、配力筋はL形状の鉄筋をプレキャスト部に内蔵、重ね継手筋を二次コンクリート側に配置した。両試験体ともプレキャスト型枠をフーチング部に80mm埋め込ませた。また、プレキャスト型枠と二次コンクリートとの一体性を確保することを目的にコッタ（ $\phi 50\text{mm}$, $h=10\text{mm}$ 、面積比55%）およびジベル筋（D10、ジベル筋比0.18%）を配置した。

表-1 素材試験結果

		コンクリート (kgf/cm^2)			鉄筋 (kgf/cm^2)				
		f_c	E_c	f_t	径	f_y	E_s	E_s	f_u
プレキャスト型枠	No.1	463	2.91×10^5	39.1	D25	4283	1998	2.04×10^4	6310
	No.2	445	2.84×10^5	36.3	D10	4139	2013	2.02×10^4	5937
二次コンクリート		No.1	286	2.54×10^5	27.2	D10, D25: S0345			
		No.2	306	2.60×10^5	29.0				

加力は正負交番繰返し载荷とした。各試験体は、主筋降伏時（ δ_y ）までを荷重制御、それ以降を変位制御とした。加力サイクルは、ひびわれ発生荷重で3サイクル、弾性域（ $0.75P_y$ ）で1サイクル、主筋降伏時（ δ_y ）から4 δ_y までを δ_y ごと変位を増加させ各々2サイクル、および6 δ_y を半サイクルとした。変位制御はフーチング部に取り付けたゲージホルダーと加力点位置の相対変位を基に行った。

3. 実験結果および考察

3.1 ひずみの分布

フーチング面より10cm上の断面における曲げひびわれ発生前のコンクリートおよび鉄筋ひずみの分布を図-2に示す。両試験体とも断面のひずみ分布は計算値とよく一致しており、プレキャスト部と二次コンクリート部の一体性が確保されていることが確認できた。

3.2 ひびわれ性状

図-3に最終加力時のひびわれ発生状況を示す。両試験体とも初期ひびわれは柱つけ根にほぼ同等の荷重で曲げひびわれが発生し、その後荷重の増大と

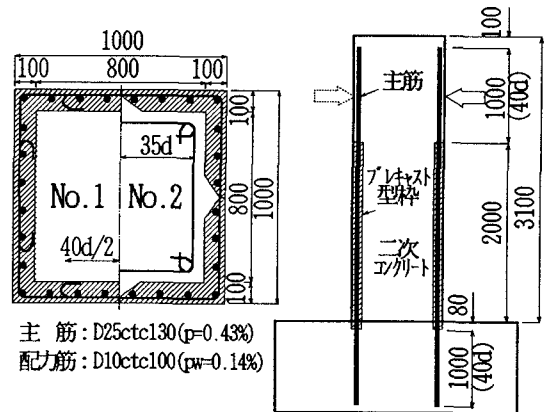


図-1 試験体形状および加力方法

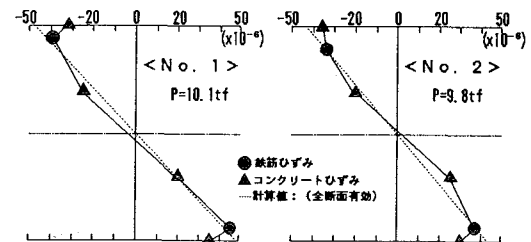


図-2 ひずみ分布

ともにほぼ10cm間隔に曲げひびわれが発生した。また、変位の増大とともにない曲げせん断ひびわれに進展した。全体的なひびわれ発生状況は、両試験体で大きな差異が認められない。

3. 3 耐力および変形性能

表-2に実験結果の一覧を示す。曲げひびわれ耐力の実験値は、目視によりひびわれの発生が確認された荷重で算定した。曲げひびわれ耐力は計算値に対して0.88~0.91とよく一致した。最大耐力は、変位の増大とともに漸増しているため、最終加力時の荷重で示した。最大耐力は、曲げ終局耐力計算値に対して0.97~1.04であった。加力点位置の荷重変形曲線を図-4に示す。両試験体とも変位の増大とともに荷重が漸増しており、実験終了まで破壊することなく、最終加力時まで安定した履歴曲線を示した。ヒステリシスも両試験体とも紡錘型の形状を示し、また、2サイクル目の荷重変形曲線と次のステップの1サイクル目の荷重変位曲線とはほぼ同じものとなり、正負交番繰り返し載荷した際においても、 $4\delta_y$ に至る変形の範囲においてはその復元性は良好であった。

3. 4 配力筋継手部のひずみ分布

図-5に配力筋継手部のひずみ分布の一例を示す。計測断面は、フーチング面より70cm上の位置である。ひずみは、正荷重時の1サイクル目の値である。両試験体とも変形の増大とともに各測定点のひずみが増加し、また、No.2においては二次コンクリート側の重ね筋も降伏しており、配力筋継手部の応力伝達が充分行われていた。

3. 5 まとめ

本実験の結果、主筋および配力筋を含む外殻と二次コンクリートとを一体とした橋脚の剛性および耐力は一体打ちとして算定した計算値と良く一致していた。また、外殻を4分割し、重ね継手筋を二次コンクリート側に配置した場合でもひびわれ性状および履歴性状も良好であり、 $4\delta_y$ まで繰り返し加力を与えても耐力低下が認められなかった。

表-2 実験結果

		初期剛性 (tf/cm)			曲げひびわれ耐力 (tf・m)			曲げ終局耐力 (tf・m)		
		実験値	計算値	実/計	実験値	計算値	実/計	実験値	計算値	実/計
No. 1	正	268.3	406.4	0.66	55.0	60.5	0.91	262.8	271.5	0.97
	負	—	—	—	-55.3	-60.5	0.91	-282.5	-271.5	1.04
No. 2	正	287.1	416.0	0.69	54.8	62.3	0.88	274.5	272.8	1.01
	負	—	—	—	-55.3	-62.3	0.89	-275.0	-272.8	1.01

(注) 1) 初期剛性

実験値：曲げひびわれ発生点における割線剛性

計算値：全断面有効として求めたコンクリートの曲げ剛性

2) 曲げひびわれ耐力： $M_c = 1.8 \sqrt{f_c} \cdot Z_e$

f_c ：コンクリート強度、 Z_e ：鉄筋を考慮した断面係数

3) 曲げ終局耐力：平面保持の仮定で等価ブロックを用いて算定

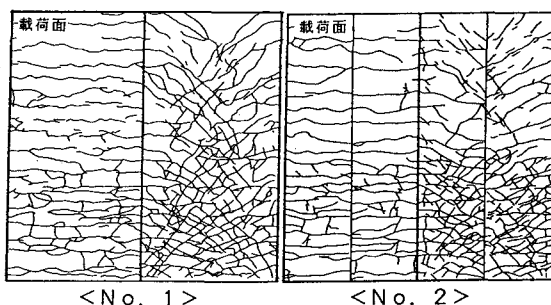


図-3 最終加力時のひびわれ状況

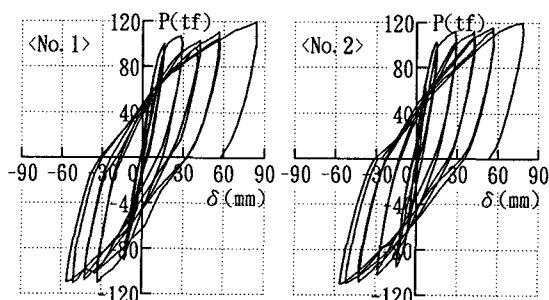


図-4 荷重変形曲線

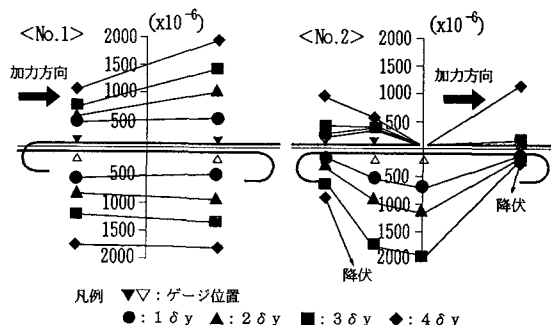


図-5 配力筋継手部のひずみ分布

謝辞：本実験は、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 杉山篤氏、(財)先端建設技術センター 糠沢宏二氏はじめ共同研究者の方々に深く御礼申し上げます。