

V-330 遠心力成形PCホロー桁の鉄筋継手構造に関する実験的研究（その2）

日本鉄道建設公団 正会員 八重樫明彦
 日本鉄道建設公団 正会員 野々村政一
 日本鉄道建設公団 正会員 佐藤 宏
 日本コンクリート工業㈱ 正会員 真鍋 雅夫

1. まえがき

鉄筋の重ね継手で接合したプレキャストPCホロー桁の静的曲げ試験¹⁾において、本接合構造は十分な曲げ耐力を有することが確認された。しかし、母材と接合部材の剛性が違うこと、また接合面の付着が十分でなかったことから、接合面に載荷初期より目開きが見られ、このため接合面の位置で折れ角が生じたり、近傍でのひびわれの分散性が良くないこと等が明らかとなった。

そこで、鉄筋を重ね継手で接合することによる部材の一体性を目的として、接合面の付着性の向上、接合部の剛性等を考慮した静的曲げ試験を行ったので、ここに報告する。

2. 実験概要

プレキャストPCホロー桁を鉄筋の重ね継手で接合した供試体を用いて、その一体性について接合面および接合部材の剛性を要因として試験を実施した。試験水準を表-1に示す。

表-1 試験水準

供試体No	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6
接 寸 供試体 (cm)	40×40×500					
法 接合部 (cm)	40×40×50					
合 スターラップ	D10 c/c 100					
部 接合鉄筋の間隔	単 純 重 ね					
母材固定着長	109					
の 鋼 D 19	12		16		12	
材 D 16	4		有		有	
要 PC 鋼材	無	有	無	有	有	有
接 格子溝	有					
合 粗面仕上げ	有					
因 接合剤	無					

(1) 供試体の製作

供試体の母材は普通セメントを用い、配合条件は $\sigma_{ck}=600\text{kg}/\text{cm}^2$ 、 $W/C=34.8\%$ 、スランプ $=12 \pm 2\text{ cm}$ 、空気量 $=2 \pm 1\%$ とした。PC鋼材はSWPR7A $\phi 12.4\text{ mm}$ として有効プレストレス $90\text{kg}/\text{cm}^2$ 、スターラップにはD10(SD35)を使用し、接合面となる端部には図-1に示す格子溝を設け、遅延剤を塗布した。

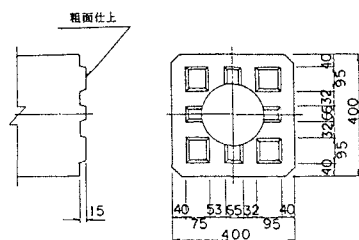


図-1 接合面格子溝

供試体接合部材の配合条件は $\sigma_{ck}=400\text{kg}/\text{cm}^2$ 、 $W/C=38.0\%$ 、スランプ $=12 \pm 2\text{ cm}$ 、空気量 $=2 \pm 1\%$ の普通セメントとし、膨脹用混和剤を使用した。接合主鉄筋にはD19(SD40)、D16(SD35)を用い、なまし鉄線で結束した。

母材は遠心力成形により締固め、打設後2時間以上の前置時間を取ったのち756、12時間の蒸気養生を行った。また、接合部材は棒バイブレータで締固めたのち湿潤養生28日とした。供試体の形状寸法、鋼材配置等は図-2に示す。

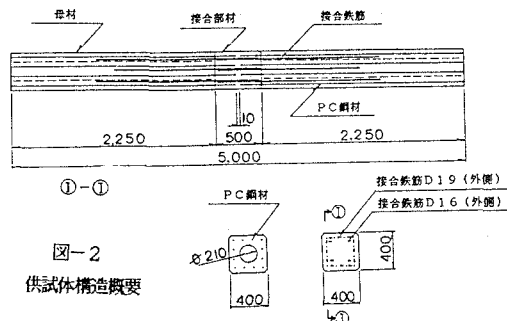


図-2 供試体構造概要

表-2 試験結果

供試体 No	スパン/圧縮強度 (kg/cm ²)		計 算 値		実 験 結 果			破壊性状
	母材	接合部材	Pu (t)	Mu (t-m)	Pu (t)	Mu (t-m)	Mu _u (t-m)	
A-1	614	—	31.8	31.1	31.9	31.2	1.00	圧縮破壊
A-2	704	680	34.3	33.6	40.5	39.5	1.18	"
B-1	736	648	26.4	26.1	31.6	31.0	1.19	"
B-2	729	648	26.4	26.1	29.9	29.4	1.13	曲げ破壊
B-3	704	622	30.7	30.2	38.0	37.1	1.23	圧縮破壊
B-4	768	622	30.7	30.2	37.3	36.5	1.21	"
B-5	752	633	33.6	32.9	40.0	39.0	1.19	"
B-6	710	614	26.3	26.0	33.3	32.7	1.26	"

Pu；破壊曲げモーメントを与える荷重
 Mu；破壊曲げモーメント

2) 荷重方法

荷重方法は2点集中静的増減繰返し荷重（0 → 1/4Mr → 0 → 2/4Mr → 0 → 3/4Mr → 0 → Mr → 0 → 破壊：Mr=抵抗曲げモーメント）とし、荷重1t、除荷2tをピッチで各々3サイクル実施した。

3. 試験結果と考察

各供試体の試験結果を表-2に、実験値と計算値の耐力比を図-3に示す。破壊

性状はB-2供試体を除いて圧縮破壊と判断され、PC鋼材の有無による耐力比は1.05～0.99となっている。これから鉄筋の重ね継手を用いた場合、耐力はPC鋼材の有無にかかわらず計算値のほぼ1.15倍の結果が得られると考えられる。ひびわれ性状は荷重荷重10t前後より接合部材中央、母材部に発生し、以後母材での発生、進展は少なかったが、接合部材ではスターラップ、接合鉄筋に沿ったひびわれの進展が見られ分散性は良好であった。荷重とたわみの関係を図-4に示す。各供試体とも接合面での折れ角は生じてはいるもののMr時まではA-1供試体よりもたわみは小さくなっておりPC鋼材の無い供試体はA-1供試体と同様の曲線形状を示している。一方、PC鋼材を有する供試体では直線の傾向を示し、B-2供試体においては載荷荷重P=28tから急激に増加している。また抵抗曲げモーメント時における実測値と計算値の比は1.1～1.2程度であり、残留たわみ量はA-1供試体（0.35mm）に比べて平均0.22mmと小さな値となっている。これらは接合面に格子溝を設けたこと、またPC鋼材を突出させたことが、接合面の付着性の向上に寄与したものと考えられる。

表-3、図-5に荷重と接合面の開きの関係を示す。いずれの供試体においても、目開き量は荷重の増加に伴い徐々に大きくなる傾向にあるが、A-2供試体と比較すると大幅な改善が認められた。特にPC鋼材を有する供試体では、Mr時においてA-2供試体に対し30～60%（0.09～0.17mm）、除荷後の残留目開き量は18～35%（0.015～0.029mm）と小さくなっており、鋼材の有無による効果差は最大でMr時50%、除荷時では60%程度生じている。

4. まとめ

各タイプの試験結果より、接合面に格子溝を設け、PC鋼材を突出させ、接合鉄筋を減ずることにより、ひびわれの分散性、接合面の付着性に大きな効果が認められた。以上のことから、静的曲げ試験に関する限り、本接合構造を用いて遠心力成形によるプレキャストPCホロー桁を接合し、連続桁として用いることは可能と思われる。今後の課題として、本接合構造のせん断耐力ならびに疲労性状を検討する必要がある。

＜参考文献＞ 1) 野々村、八重樫他、遠心力成形PCホロー桁の鉄筋継手構造に関する実験的研究

（その1）〔土木学会第43回年次学術講演会〕

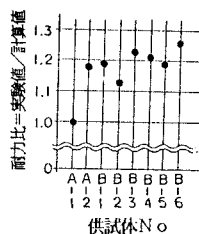


図-3 耐力比

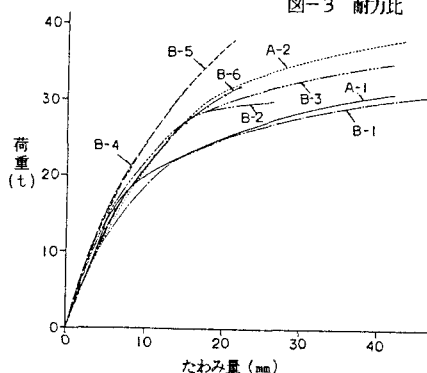


図-4 荷重～たわみ比較曲線

表-3 荷重～接合面の開きの関係

供試体 No	1/4Mr		2/4Mr		3/4Mr		Mr	
	w (mm)	残留 (mm)	w (mm)	残留 (mm)	w (mm)	残留 (mm)	w (mm)	残留 (mm)
A-2	0.036	0.011	0.101	0.035	0.174	0.053	0.289	0.083
B-1	0.024	0.008	0.079	0.014	0.138	0.027	0.209	0.037
B-2	0.021	0.005	0.052	0.005	0.098	0.026	0.137	0.029
B-3	0.021	0.002	0.058	0.009	0.107	0.012	0.163	0.021
B-4	0.004	0.001	0.014	0.002	0.051	0.011	0.090	0.015
B-5	0.011	0.000	0.045	0.006	0.098	0.017	0.170	0.036
B-6	0.018	0.003	0.053	0.004	0.099	0.012	0.146	0.019

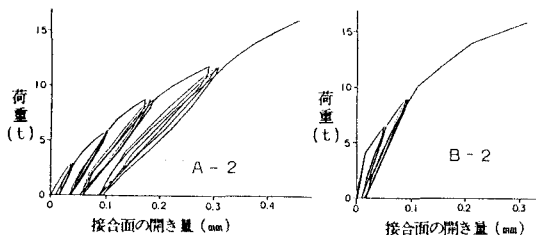


図-5 荷重～接合面の開き曲線