

V-321

プレキャストPC製ラーメン隅角部の挙動に関する研究

石川 高専 正○富田 充宏
 金沢大学工学部 正 前川 幸次
 日本サミコン(株) 正 吉田 博

1. まえがき

プレキャストコンクリート部材を用いた建造物の建設は、現場工期の短縮化・コンクリート建造物の高品質化が可能であるだけでなく、現場労働者の不足がますます深刻になっている現状において有利な工法と言える。しかし、プレストレスングによる組み立て工法は、部材間の接合部が弱点となるばかりでなく、接合部に関する設計上の仮定(剛接合)が妥当であるかどうかについても未だ明確にされておらず、特に、短期荷重による終局耐力によって断面が決まるロックシェッドのような建造物では、その終局限界状態を評価する上で、屋根部材と柱部材の接合(隅角部)の力学的挙動を明確にしておくことが重要である。

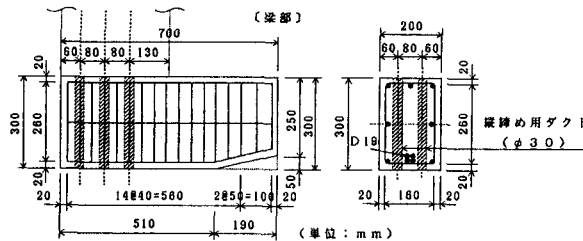
本研究では、ロックシェッドの落石覆い屋根部と柱部の接合構造を想定したPC鋼棒で連結したL型のプレキャストコンクリート部材の静的荷重実験を行い、PC鋼棒の長さおよび緊張力が隅角部の力学的挙動に与える影響について検討を行ったものである。

2. 実験概要

実験供試体は、図-1に示すように屋根部に相当する鉄筋コンクリート部材(以後、はり部という)および親柱に相当する鉄筋コンクリート部材(以後、柱部という)の2体を、柱部に定着したアンボンドPC鋼棒φ11mmで、はり部とL型に緊張し一体化させた。なお、一体化する前に接合面は、モルタル処理を行った。L型に一体化するはり部および柱部の寸法および配筋は、ロックシェッドの実設計例における断面力の相似性を考慮して決定した。また、供試体は、PC鋼棒の長さおよび緊張力の違いにより、表-1に示すように8種類とした。荷重方法は、図-2に示すようにはり部を球座により支え、柱部より荷重した。また、測定項目は、荷重点と支点間の鉛直変位、接合面の変化量(開き幅および縮み幅)およびPC鋼棒とコンクリートのひずみとした。

表-1 供試体種類

供試体名	鋼棒長さ	緊張力
L03P07	30cm	7.0tf/本
L08P07	60cm	
L09P07	90cm	
L12P07	120cm	
L03P10	30cm	10.0tf/本
L06P10	60cm	
L09P10	90cm	
L12P10	120cm	



軸筋: D13, D19
 7-7筋: D13
 PC鋼棒: φ11

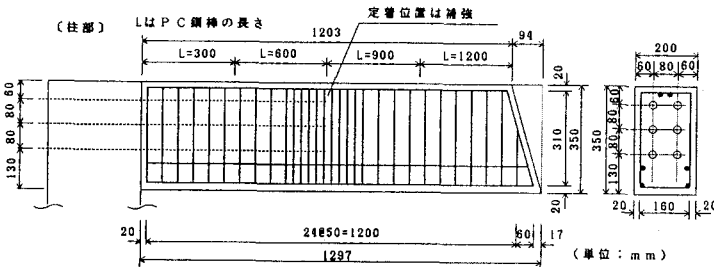


図-1 供試体寸法および配筋

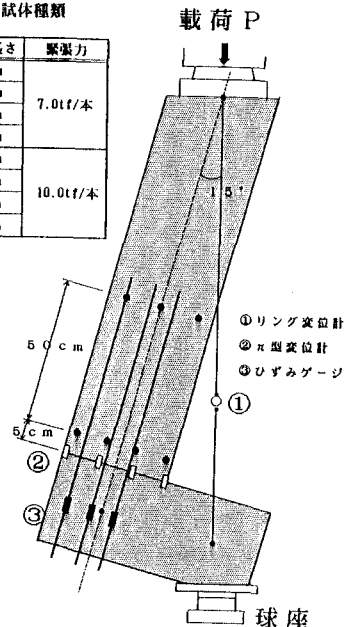


図-2 荷重方法および測定項目

2. 実験結果および考察

(1) 開口荷重

プレストレスにより接合面には、表-2に示す圧縮応力が導入されるが、荷重載荷により接合面の引張側外縁の圧縮応力は減少し、応力がゼロになった時に接合面が開口すると考えられ、開口により有効断面が小さくなり、剛性の低下が推測される。この開口荷重を実験および計算により求めその値を表-2に示す。また、現在の設計では引張側に許容引張応力 $(0.5 f_{ck}^{2/3} / \gamma_c)$ 、 f_{ck} は設計基準強度) を認めており、そのことを考慮して計算した荷重値も表-2に示す。そして、図-3には、荷重-PC鋼棒のひずみの実験結果を示す。図より開口荷重を過ぎても線形的な挙動となり、開口による剛性低下は見られず、設計の範囲内では剛結合と仮定しても差し支えないと思われる。

表-2 開口荷重および破壊荷重

供試体名	導入応力(kgf/cm ²)		開口荷重(tf)		破壊荷重(tf)	
	外縁	内縁	実験値	計算値	計算値	実験値/計算値
L03P07	96.00	24.00	15.5	14.78 (18.96)	55.1	1.10
L06P07			15.5		51.7	1.03
L09P07			12.0		49.7	0.99
L12P07			19.0		48.9	0.97
L03P10	137.15	34.28	19.2	20.97 (26.25)	53.9	1.04
L06P10			20.5		56.4	1.07
L09P10			19.0		56.7	1.10
L12P10			21.7		52.3	1.01

(注) 開口荷重の計算値のかつこ内の値は、許容引張応力を考慮した計算値

(2) 破壊荷重

表-2に破壊荷重の実験結果および計算値を示す。計算値とは、接合構造を一体化構造と仮定し、通常のプレストレスコンクリート構造の曲げ破壊モーメントの算定により求めた最大耐力であるが、計算値は実験値と良く一致している。また、図-4には、荷重- π 型変位計の引張側外縁の開き幅の実験結果を示す。図よりPC鋼棒の長さが長くなれば、開き幅も大きくなり、それにより接合面圧縮側のコンクリートの圧壊を早め、破壊荷重が低くなる傾向を示している。また、緊張力の違いによる実験結果を比較すると、緊張力7 t fの結果が、緊張力10 t fの結果より、開口荷重が低い

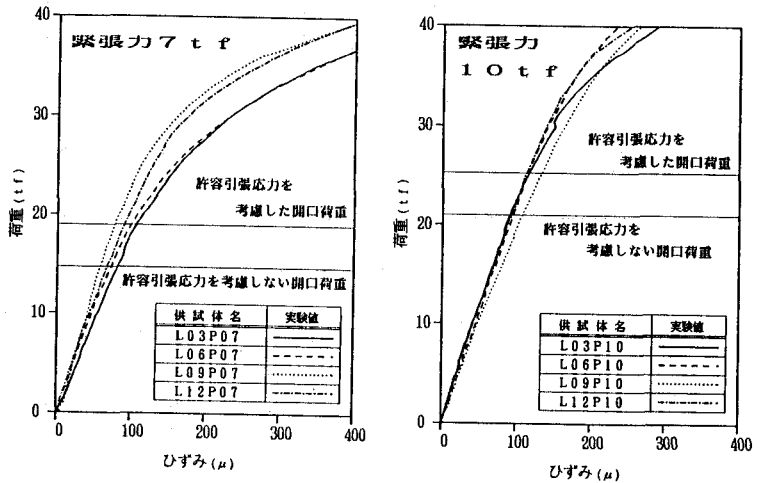


図-3 荷重-PCひずみ関係

ため、開き幅の勾配が変化する荷重は低くなっているが、耐力付近での開き幅にはあまり差は見られない。

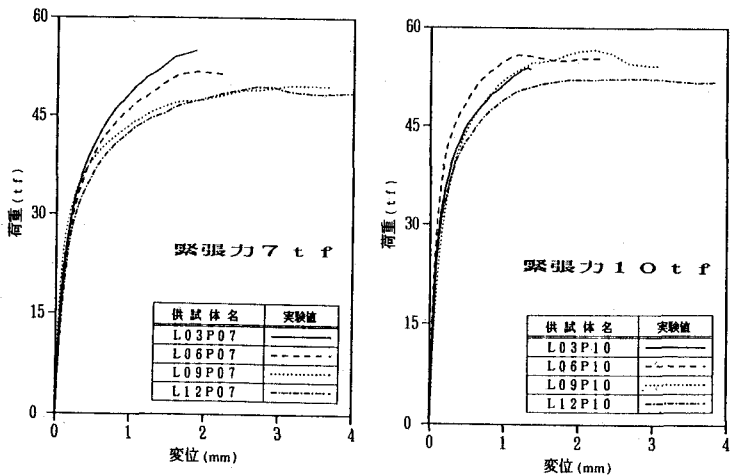


図-4 荷重- π 型の開き幅関係