

プレキャスト部材をPC鋼棒で結合したラーメン隅角部の挙動について

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 松葉 美晴

1. まえがき

プレキャストコンクリート部材を用いた構造物の建設は、現場工期の短縮化・コンクリート構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、プレストレッシ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構造物では、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型のコンクリート部材を用いて、PC鋼棒の長さ、配置および緊張力が隅角部の力学的挙動に与える影響を実験および解析により比較、検討を行ったものである。

2. 実験および解析概要

(1) 実験方法

実験供試体は、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 $\phi 11$ mm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、図-1に示すようにロックシェッドの設計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、配置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。

載荷方法は、図-2に示すようにはり部を球座により支え、柱部より載荷した。また、測定項目は、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。

(2) 解析方法

今回の解析では、非線形問題を取り扱うために提案された離散化モデルである剛体-ばねモデル¹⁾を採用した。このモデルは、図-3に示すように各要素をその重心点に3自由度を有する三角形の剛体とし、要素

表-1 供試体種類

供試体名	鋼棒長さ	1段目緊張	2段目緊張	3段目緊張	着目点
NO.1	30cm	7.0tf	7.0tf	7.0tf	鋼棒長さ
NO.2	60cm	7.0tf	7.0tf	7.0tf	
NO.3	90cm	7.0tf	7.0tf	7.0tf	
NO.4	120cm	7.0tf	7.0tf	7.0tf	
NO.5	60cm	6.6tf	0.0tf	6.6tf	配筋力
NO.6	60cm	4.4tf	4.4tf	4.4tf	
NO.7	60cm	4.0tf	0.0tf	7.0tf	
NO.8	60cm	0.0tf	8.0tf	3.0tf	

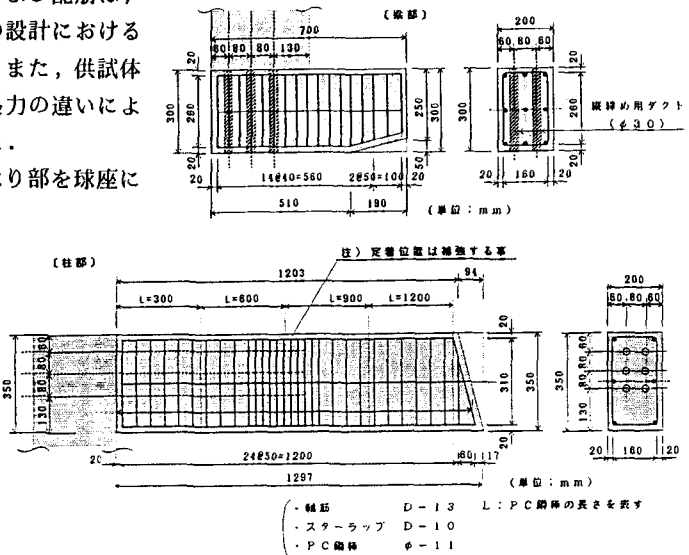


図-1 供試体寸法および配筋

間の接触境界面上に連続的に分布した垂直応力とせん断応力に抵抗する2種のばねによって連結され、そのばねに表面力によるエネルギーが集中して蓄えられると考え、そのばねにコンクリートのひび割れや鉄筋の降伏等の材料非線形を直接導入するものである。

また、解析では、アンボンドPC鋼棒の均等な伸びを求めるために、アンボンドPC鋼棒を材料非線形を有する要素として取扱い、また、接合面についても回転変形の大きさを考慮したばね定数を用い、プレキャストPC構造のモデル化を行った。

3. 解析および実験結果

図-4は、供試体N0.2の実験および解析の荷重値と鉛直変位の関係を示している。耐力では、解析

の方が1割ほど高いが、破壊形態は両結果共に、はり部のせん断破壊で一致した。また、図-5は、供試体N0.2の実験および解析の荷重値とPC鋼棒のひずみの関係を示している。解析結果は、実験結果を良くとらえていると思われる。尚、他の供試体の実験結果と解析結果の比較およびPC鋼棒の長さ、配置および緊張力の違いによる接合面の挙動の比較等については、発表当日示す。

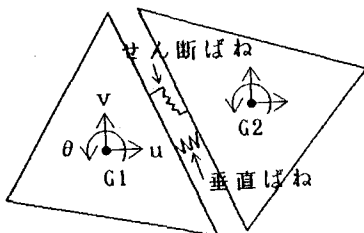


図-3 剛体-ばねモデル

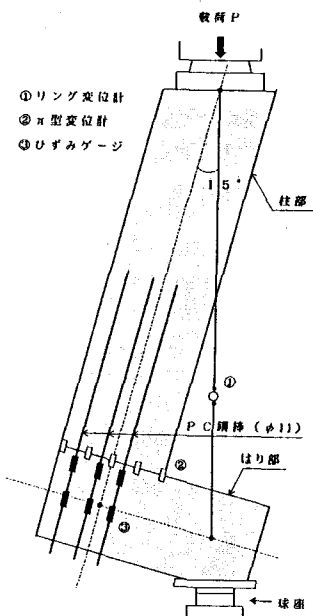


図-2 荷重方法および測定項目

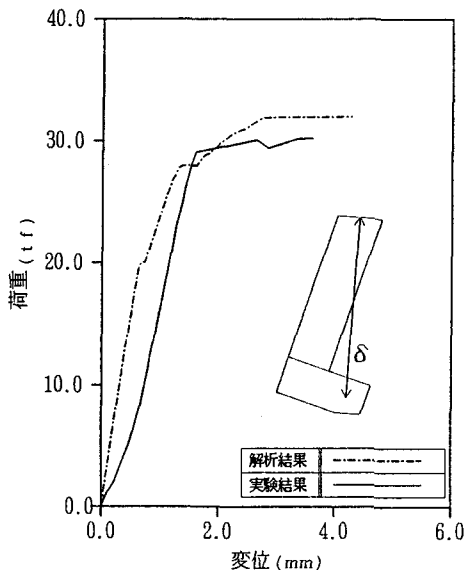


図-4 荷重-鉛直変位関係

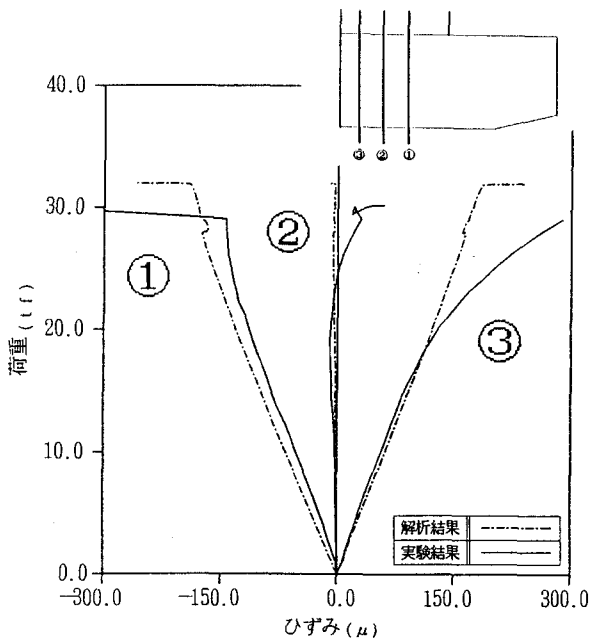


図-5 荷重-PCひずみ関係

<参考文献>

- 1) 川井他：鉄筋コンクリート構造物の離散化極限解析(その1), 生産研究, 38巻4号, PP181-PP184, 1986.4