

V-234 P C鋼棒で連結されたコンクリート部材の挙動に関する研究

石川高専 正会員○富田 充宏
金沢大学 正会員 前川 幸次
元金沢大学 正会員 吉田 博

1. はじめに

現在、プレキャスト・P Cコンクリート部材は、現場施工期間の短縮化等を目的として、道路橋や落石防止のロックシェッドに使用されている。しかし、プレキャスト・コンクリート構造であるロックシェッドの落石覆い屋根部と親柱の接合部分は、軸力および曲げモーメントが作用し、それに対する挙動が明かではなく、詳細な設計基準が示されていないのが現状である。そこで、本研究ではロックシェッドの落石覆い屋根部と親柱の接合構造を想定したP C鋼棒で連結したL型のコンクリート部材を用いて、P C鋼棒の長さの違いによる接合面の挙動を、実験および剛体-ばねモデルによる解析手法を適用して、定性的に解明することを試みたものである。

2. 実験概要

実験供試体は、屋根部に相当する部材（以後、はり部という）および親柱に相当する部材（以後、柱部という）をアンボンドP C鋼棒で緊張一体化させたが、その一体化は、コンクリートの打設前に、柱部に径17mmのP C鋼棒を2本入れておき、そのP C鋼棒をはり部に最初から入れてあるシース管に通し、オイルジャッキを用いて、それぞれ4tfで緊張して行った。L型に一体化するはり部および柱部の寸法、配筋を図-1に示す。

鉄筋はS D 30を使用し、圧縮鉄筋はD 13を、引張鉄筋はD 19を、スターラップにはD 13を矩型にしたものを使用した。載荷方法は、図-2のように供試体のはり部と柱部の両端に埋めた鋼管の中に鋼棒を入れ、それに鋼材を介してオイルジャッキをつなぎ荷重を与えた。載荷荷重は、オイルジャッキに一体化したロードセルで引張力を測定し、図-2のようにひずみと変位を測定した。

3. 解析理論

今回解析に用いた剛体-ばねモデルは、終局状態での挙動を評価しようと川井らが開発した離散化モデル¹⁾²⁾であり、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、隣接する要素はその接触境界面上に連続的に分布した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る。そして、鉄筋コンクリートをモデル化する場合、鉄筋をダボ効果を考慮した異方性の等価な薄板と仮定し、コンクリート要素と鉄筋異方性要素の重ね合わせた要素とした。鉄筋コンクリートの材料特性として、コンクリートの引張特性は鉄筋との付着によるテンション・スティフネス効果を考慮してコンクリートの残存応力を軸ひずみの一次の減少関数とし、圧縮特性は1軸圧縮試験での応力-ひず

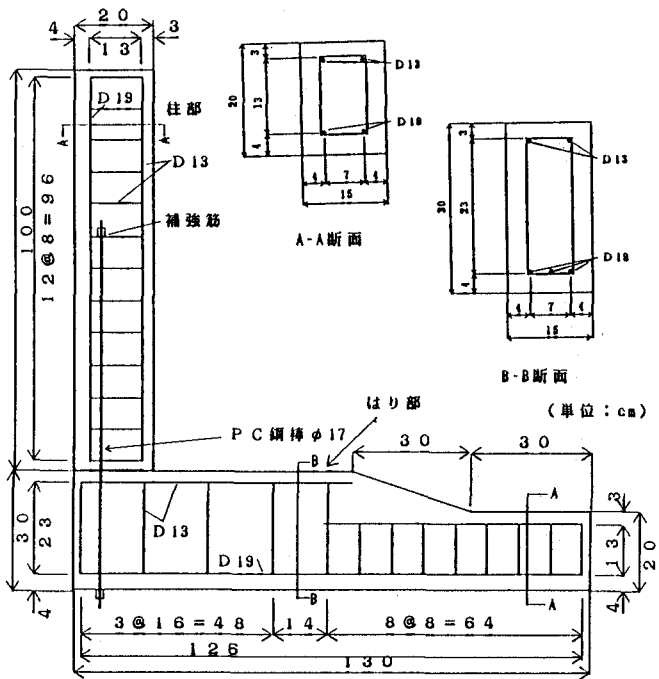


図-1 実験供試体

み曲線を図-3の実線のように近似して表した。コンクリートのひび割れ面でのせん断剛性は、せん断ばねにCedolin and Dei Poliの関係式³⁾を導入し、せん断すべりに対しては、Mohr-Coulomb式を採用し、せん断すべり面では完全弾塑性の流れ則を用いた。鉄筋は完全弾塑性とし、軸応力とせん断応力の相関関係は無視した。

4. 実験結果と解析結果の比較

図-4は、P C鋼棒の長さが90cmの供試体の荷重値とひずみの関係を示すが、比較したひずみ位置は、図-2の測定番号(1),(2),(7),(8)であり、記号△および実線は、測定番号(1),(7)の、記号◆と一点鎖線は、測定番号(2),(8)のひずみを示す。

尚、要素分割、材料定数、解析手法などの解析における詳細については、当日示す。

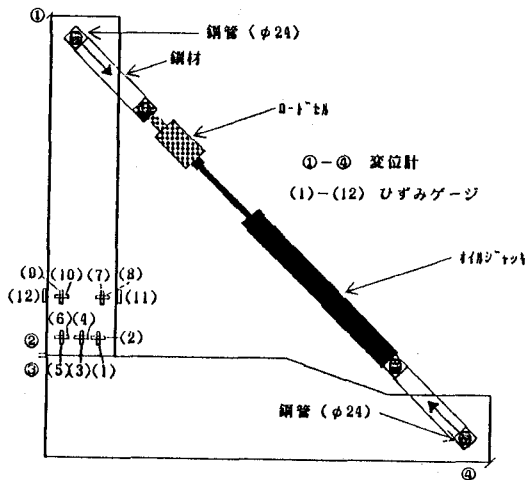


図-2 荷重方法と測定位置

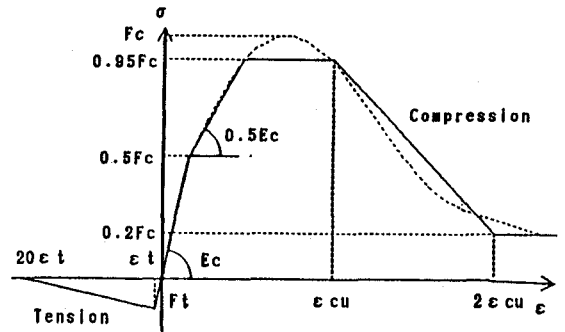
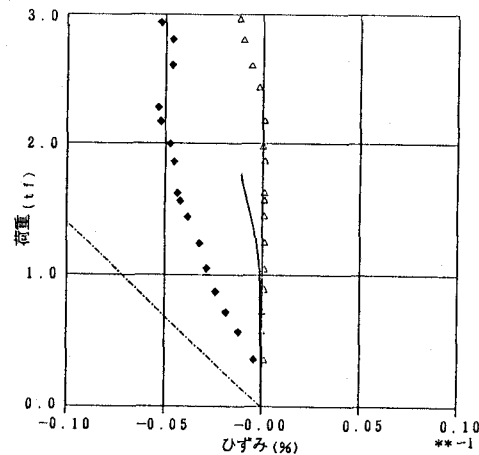
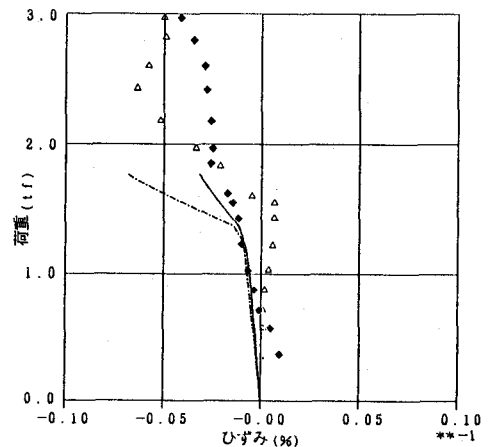


図-3 コンクリートの応力-ひずみ関係



測定番号(1),(2)



測定番号(7),(8)

図-4 荷重-ひずみ曲線

参考文献

- 1) 川井宏彦：物理モデルによる連続体力学諸問題の解析（その3），1980。
- 2) 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。
- 3) Cedolin, I. and Dei Poli, S.: Finite Element Nonlinear Plane-Stress Analysis of Reinforced Concrete, Studi e Rendiconti, Costruzioni in Cement Armato, Voi.13, Politecnici di Milano, pp3-33, 1976.