

東北大学 工学部 正員 狩野誠一郎
建設省土木研究所 " 太田 史
東北大学 工学部 " 石田 博樹

1. まえがき

鉄筋コンクリート橋脚の軸方向鉄筋に、地震などの水平荷重によって橋脚とフーチングとの境界面に曲げモーメントによる大きな引張力が発生した場合、軸方向鉄筋のフーチングコンクリートへの定着が適切でなければ軸方向鉄筋の定着破壊がなされることが考えられる。軸方向鉄筋の定着性状に影響する要因はきわめて多く、定着長、鉄筋径、鉄筋本数、鉄筋間隔などによって大きく変化する。また実際の鉄筋コンクリート橋脚においては、橋梁上部構造の自重等による軸方向圧縮力が作用しており、橋脚断面における圧縮領域の存在が定着性状に大きな影響を及ぼすものと考えられる。

本実験では、実験要因に軸方向圧縮力（軸力）をとりあげ、軸力が定着強度および定着性状に及ぼす影響を調べようとするものである。

2. 試験方法

(1) 使用材料

コンクリートは養生7日で強度 210 kg/cm^2 を目標とし、その配合を表-1に示す。

軸方向鉄筋は市販の横なし型異形鉄筋SD35のD16を使用した。

表-1 コンクリートの配合

W/C (%)	S/A (%)	W (kg/m^3)	C (kg/m^3)	S (kg/m^3)	G (kg/m^3)	ポゾリス No.5L (kg/m^3)
60	48	200	333	807	921	0.833

（早強セメント、砕石使用）

(2) 供試体および載荷方法

本実験に用いた供試体は、図-1に示すようにA、Bの2種類（各2個ずつ）で、ともに実際の橋脚とフーチングの一部を切りとるような形状とした。

載荷方法は、供試体Aについては軸力と水平力との合力の作用線が柱の断面外を通る比較的小さい軸力の場合で、軸力と水平力を同時に合力として載荷するものである。供試体Bは軸力と水平力との合力の作用線が柱の断面内を通る比較的大きい軸力の場合を想定したもので、あらかじめ柱の断面に一定の軸力（供試体Aの実験結果より10t）を導入し、その後柱に水平力を加えるものである。

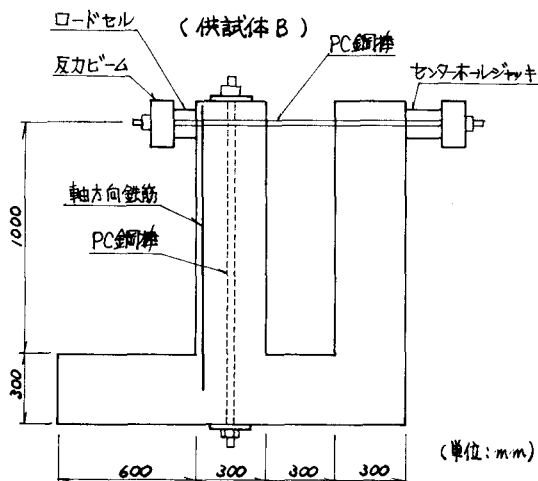
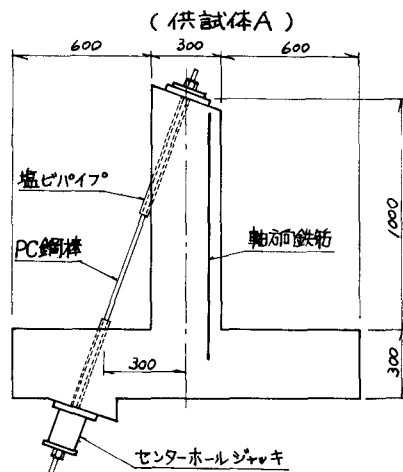


図-1 供試体および載荷方法

3. 試験結果および考察

破壊強度の一覧を表-2に示す。この表より軸力と水平荷重との関係を示すと、柱に作用する軸力が増加するに従って水平荷重も増加しているのがわかる。

柱ヒューテングの接合部の軸方向鉄筋に貼付したワイヤーストレインゲージから求めたひずみの測定結果を図-2に示す。計算値と実測値を比較すると、供試体Aの場合は両者がほぼ一致したが、供試体Bの場合には軸力10tを載荷した時点で柱断面のひずみがばらついた分だけ両者の差になってあらわれたものと思われる。また、供試体Bについて、軸力0の場合（定着長25cm）と比較すると、定着長による違いが含まれ単純に比較することはできないが、供試体Bの軸方向鉄筋の荷重-ひずみ曲線は、軸力のない場合のものを導入した軸力の分だけ圧縮側に平行移動したものと考えられる。すなわち軸方向鉄筋を引き抜こうとする力は、柱断面に作用した軸力の分だけ軽減されている。

破壊形状は各供試体にも図-3に示すような傾向を示した。まず、柱ヒューテングの接合部に曲げによるひびわれが発生し、その後軸方向鉄筋に沿った縦の割裂ひびわれが発生した。このひびわれは鉄筋のなぶりがいさいために生じたものであるが、実構造物では軸方向鉄筋の配置されている方向に、鉄筋の割裂によるひびわれがたなごることによってこのような破壊が生じるものと考えられる。さらに軸方向鉄筋の定着端から柱ヒューテングの圧縮側接合部にかけて斜めひびわれが発生し、そのひびわれがフーチング下端筋にまで伸長して、遂に破壊した。軸力のない場合の破壊形状（図-3に示す破線）と比較すれば、軸力の影響による破壊形状の変化は明らかである。

4. あとがき

柱ヒューテング接合部の応力状態は、ラーン隅角部の応力状態にみられるようにきわめて複雑であり、本実験においても接合部の応力状態を把握することが目的の一つでもあり、そのため軸方向鉄筋の定着部付近にロゼットゲージを貼付し、主ひずみの方向および大きさを求めたが、応力状態を点として測定したにすぎず、十分に把握するまでには至らなかった。そこで、本実験に用いた供試体と形状、載荷方法が相似のエポキシ樹脂を用いたモデルにより光弾性実験を行ない、柱ヒューテング接合部の応力状態を連続的に解析する方向で実験をすすめている。また本実験とは別に、フーチングの厚さを変化させた場合、および定着長が十分に長い場合（学会示方書による）についても実験を試みている。

表-2 破壊強度

供試体番号	A-1	A-2	B-1	B-2
全破壊荷重(t)	5.5	5.5	—	—
水平荷重(t)	1.58	1.58	1.75	1.75
軸力(t)	5.27	5.27	10	10

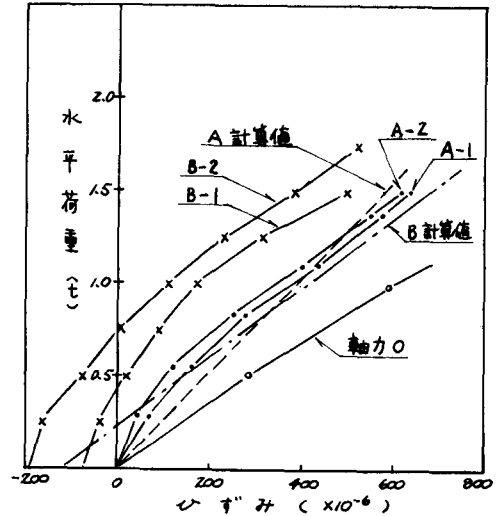


図-2 軸方向鉄筋の荷重-ひずみ曲線

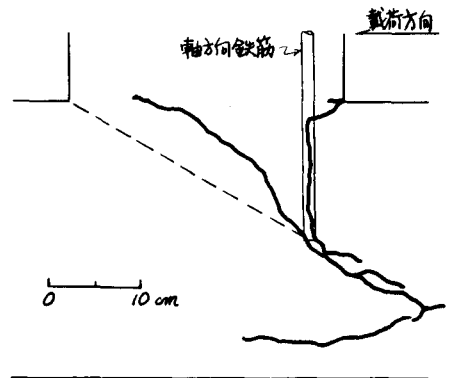


図-3 破壊形状