中間帯鉄筋としてＴヘッドバーを用いたRC柱実験

清水建設　正会員　樋口義弘　塩屋俊幸　橋本道代
第一高周波工業　　高岸正章

1. はじめに

本論文では，地震時に柱部材が交番荷重を受けた際，中間帯鉄筋としてTヘッドバー[1][2]を用いた場合の軸方向鉄筋の拘束性能について，従来の半円形フックと比較して拘束性能を検討した実験結果について述べる．

2. 試験体

実験パラメータは中間帯鉄筋なしと，中間帯鉄筋の種類として，半円形フック，Tヘッドバーとした．試験体の種類を表-１に，形状寸法，配筋を図-1に示す．中間帯鉄筋の端部形状を図-2に示す．軸方向鉄筋比は0.993%，鉄筋はSD345とした．帯鉄筋比は0.21%，中間帯鉄筋比も0.21%とした．柱の断面は1200mm×500mm，断面有効高さは450mm，加力点からスタブまでの距離は1800mmでせん断スパン比は4.0となる．試験時のコンクリート強度は35～38N/mm^2，鉄筋強度はD16で381N/mm^2，D13で377N/mm^{2}であった．

3. 載荷方法

載荷方法は変位制御とし，降伏変位の設定は，柱基部の主鉄筋に貼り付けたひずみゲージの測定値が，鉄筋の引張試験によって求めた降伏ひずみに達した時点の変位とした．載荷方向は，橋軸方向とし，計算降伏荷重の75%の予備載荷と，降伏変位の整数倍の変位での正負交番載荷とした．同一変位による繰り返し回数は3回とした．

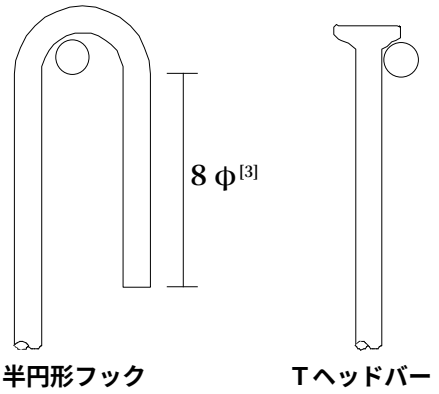
4. 実験結果と考察

写真-１に破壊状況を，図-３～５に荷重-変形関係を示す．中間帯鉄筋なしの試験体では５δ_yの３回目の正側の加力途中で主筋が座屈し被りコンクリートを押し出し，その後徐々に耐力が低下した．８δ_yでコーナー部の主鉄筋が１本破断し最終的には４本の主鉄筋が破断した．中間帯鉄筋として半円形フックを用いた試験体では７δ_yでコンクリートの浮き上がりが見られ，徐々に耐力が低下した．９δ_yで６本の主鉄筋が破断し，最終的には16本の主鉄筋が破断した．最終的にも中間帯鉄筋の抜け出しは認められていないことから，これは中間帯鉄筋の拘束により，圧縮側の主鉄筋が帯鉄筋ピッチで座屈したためと考えられる．中間帯鉄筋としてTヘッドバーを用いた試験体でも半円形フックの場合と同様に７δ_yでコンクリートの浮き上がりが見られ，徐々に耐力が低下した．７δ_yの３回目の加力途中で一部のTヘッドが主鉄筋から外れている現象が見られた．10δ_yでは破壊部のほとんどのTヘッドが主鉄筋から外れており，主鉄筋の座屈が長くなったため，コーナー部の主鉄筋が3本しか破断しなかった．

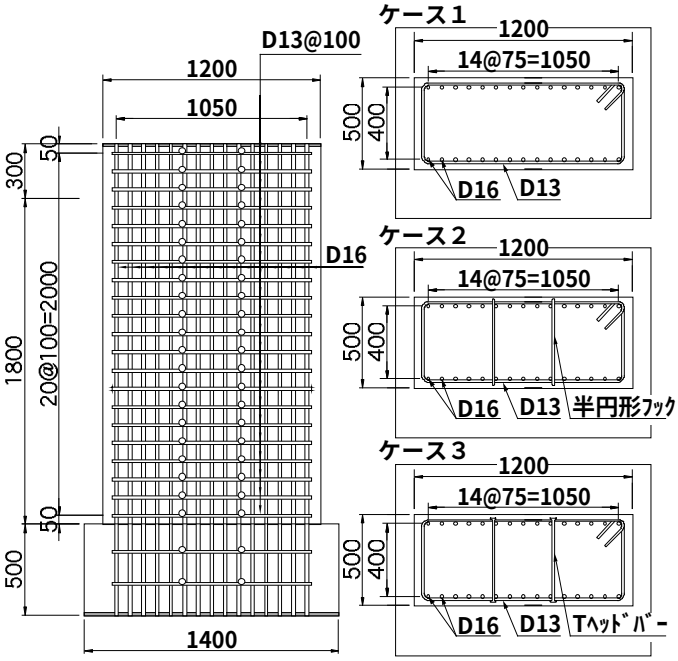
図-６に各試験体の履歴吸収エネルギーを示す．中間帯鉄筋のない試験体では中間帯鉄筋を用いた試験体に比べ履歴吸収エネルギーが少ないことがわかる．Ｔヘッドバーを用いた場合は半円形フックを用いた場合と同様に，７δ_y

表－１　試験体の一覧

	ケース１	ケース２	ケース３
軸方向鉄筋	D16×30	D16×30	D16×30
軸方向鉄筋比(%)	0.993	0.993	0.993
帯鉄筋	D13@100	D13@100	D13@100
帯鉄筋比(%)	0.21	0.42	0.42
中間帯鉄筋	なし	半円形ﾌｯｸ鉄筋	Ｔヘッド鉄筋



図－２　中間帯鉄筋端部形状



図－１　試験体の形状寸法と配筋

キーワード：中間帯鉄筋，Ｔヘッドバー、フック
連　絡　先：〒105-8007　東京都港区芝浦 1-2-3　Tel:03-5441-0595　Fax:03-5441-0543

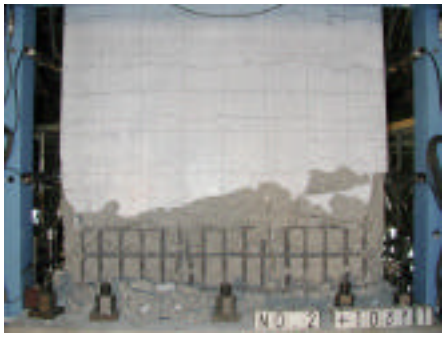
の第２サイクル以降で履歴吸収エネルギーが低下しており，設計上許容できるのは共に６δ_yまで考えられ，その意味で，中間帯鉄筋としての主鉄筋拘束効果は同等と言える．

５．まとめ

Ｔヘッドバーを中間帯鉄筋として用いた場合，半円形フックの場合とほぼ同等の荷重-変位挙動を示すことが明かとなった．また，主鉄筋の破断本数は中間帯鉄筋のない場合は４本，半円形フックの場合は１６本に対してＴヘッドバーは３本と最も少なく，コアコンクリートの損傷も深部には至っていなかった．

参考文献　[1] 塩屋俊幸，中澤春生，長澤保紀，高岸正章：Ｔヘッドバー工法の開発，コンクート工学年次講演会講演集，Vol.22, No.3，pp.1291-1296，2000.6　[2] 塩屋俊幸，樋口義弘，塩川英世，高岸正章：Tヘッドバーをせん断補強筋として用いた曲げせん断実験，コンクート工学年次講演会講演集，Vol.23, No.3，pp.799-804，2001.6
[3]日本道路協会：道路橋示方書・同解説，Ｖ耐震設計編，2002.3

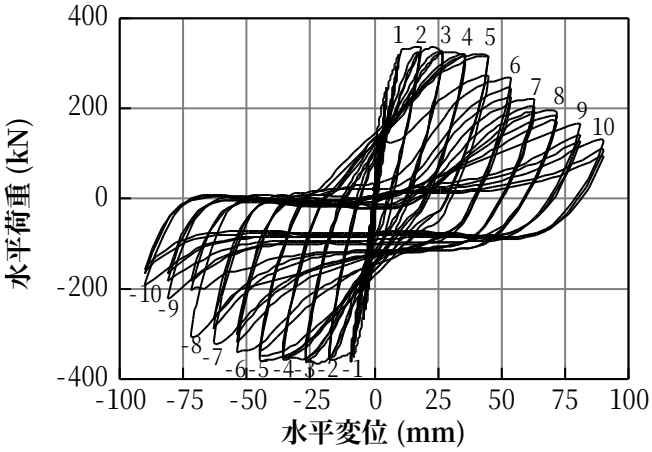
中間帯鉄筋なし試験体



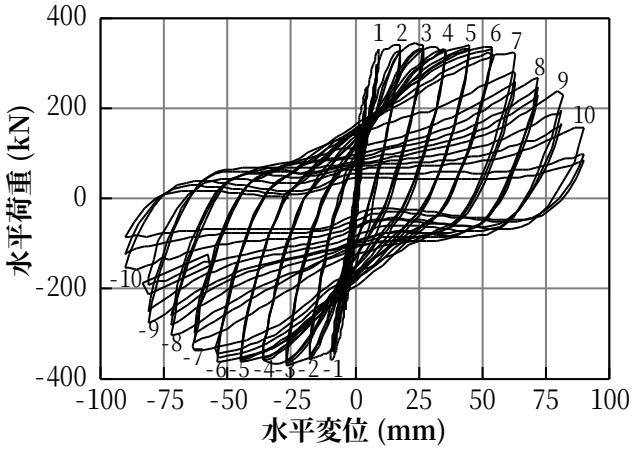
中間帯鉄筋に半円形フックを用いた試験体

中間帯鉄筋にTヘッドバーを用いた試験体

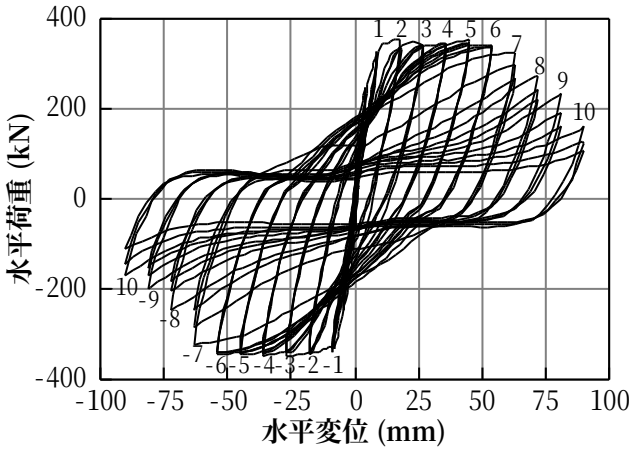
写真－１　試験体の破壊状況



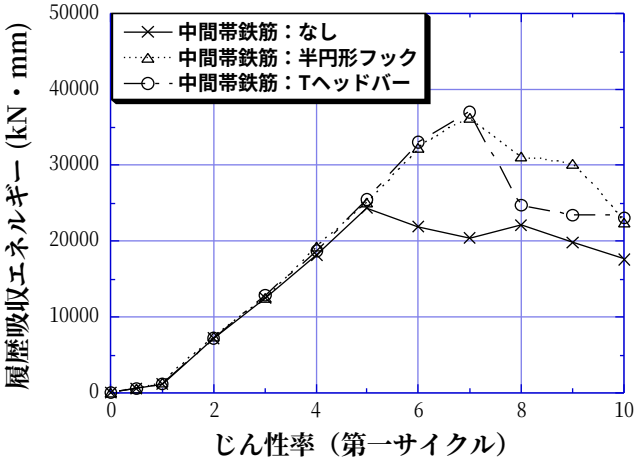
図－３　中間帯鉄筋なし試験体の水平荷重-変位関係



図－４　中間帯鉄筋に半円形フックを用いた試験体の水平荷重-変位関係



図－５　中間帯鉄筋にTヘッドバーを用いた試験体の水平荷重-変位関係



図－６　履歴吸収エネルギーとじん性率の関係