

Tヘッド鉄筋を20φ重ねた中間帯鉄筋を有する梁の曲げせん断特性

清水建設土木技術本部 正会員 ○小川 晃， 脇登志夫
 技術研究所 正会員 木村克彦， 吉武謙二
 第一高周波工業 技術統括部 高岸正章

1. 概要 梁の中間帯鉄筋はせん断補強および軸方向鉄筋の横方向拘束を目的として配置される。従来の梁の中間帯鉄筋は図-1(a)に示すように半円形フックとした端部を主筋に掛けて閉合する配筋となっており、軸方向鉄筋を密に配置すると、配筋手順の複雑化による作業効率の低下が課題となっている。図-1(b)は解決法の一つとして考案したTヘッド鉄筋（鉄筋端部に拡径部を設けた機械式定着工法：以降「Tヘッド」）をコアコンクリート内で20φ重ねて閉合する中間帯鉄筋の配筋方法（以降「Tヘッドラップ式」）である。本報告では性能確認を目的として実施した梁のせん断実験および曲げせん断実験結果を報告する。

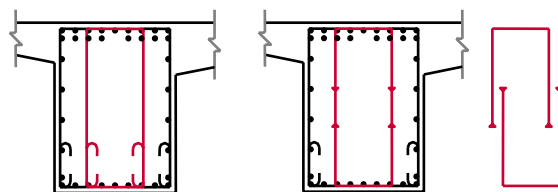


図-1 (a) 標準配筋 (b) Tヘッドラップ式

2. せん断試験

(1) 試験概要 せん断試験体構造を図-2に示す。せん断補強筋はTヘッドラップ式帯鉄筋D10(SD345)1組を200mm間隔で配置し、主鉄筋はD32(SD490)を上下各4本配置した。載荷位置は $a/d=3.0$ となる位置の2点同時載荷とし、正負それぞれにひび割れ荷重まで載荷後、正側に荷重が低下するまで載荷、負側にも同様に載荷した。更に正側、負側に荷重が低下するまで載荷を行い、せん断破壊後の残存耐力を確認した。載荷中には試験体各所の変位と主筋、せん断補強筋のひずみを計測した。使用した材料の強度試験結果を表-1に示す。

(2) 実験結果 図-3に荷重と支間中央部の鉛直変位量の関係を、図-4に負側最大荷重時のひび割れ状況を示す。試験体はせん断補強筋降伏後も荷重が増加し、正負ともウェブコンクリートのせん断破壊により耐力が低下した。最大荷重は正側847.8kN、負側735.1kNで、せん断耐力計算値701.6kNを上回った。2回目載荷時の最大荷重の低下は正側で13.2%、負側で24.5%であった。

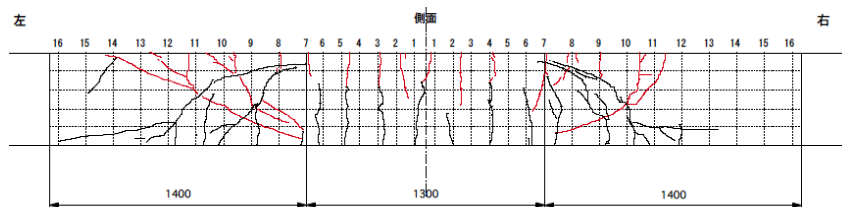
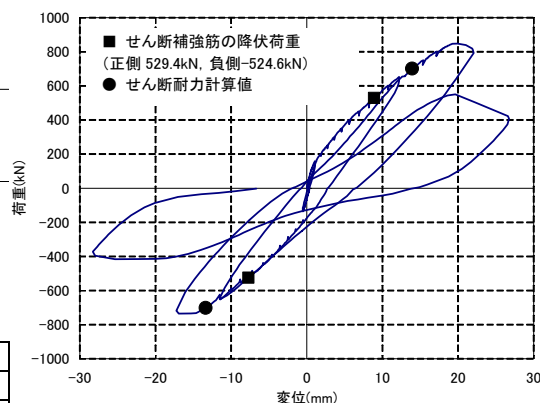


図-3 ひび割れ状況

表-1 せん断試験体材料試験結果

	圧縮強度 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)	弾性係数 (kN/mm ²)
コンクリート	24.3	2.27	29.0
	降伏強度 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)	弾性係数 (kN/mm ²)
主筋(SD490)	503.7	701.1	190.3
せん断補強筋(SD345)	379.0	563.1	182.1



せん断耐力計算値は、二羽岡村式によるコンクリートのせん断耐力とせん断補強筋の分担せん断耐力の和

図-3 荷重-変位関係

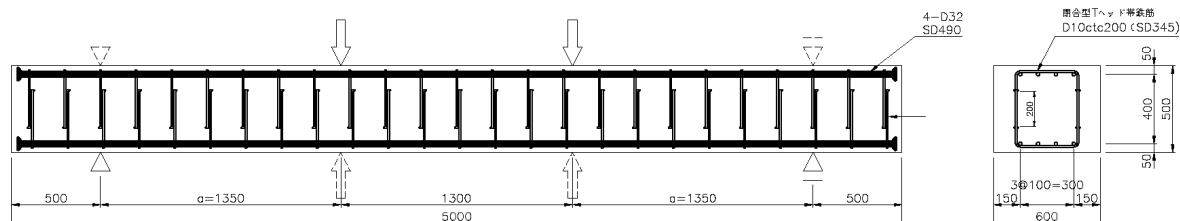


図-2 せん断試験体構造

キーワード Tヘッド，ラップ式，中間帯鉄筋，機械式定着，曲げせん断

連絡先 〒105-8007 東京都港区芝浦1-2-3 シーバンスS館 清水建設(株)土木技術本部設計部 TEL03-5441-0592

3. 曲げせん断試験

(1) 試験概要

曲げせん断試験体は図-4に示すように帯鉄筋形状を標準閉合型とTヘッドラップ式とした片持梁型の2体とした。帯鉄筋はD10(SD345)1組を110mm間隔で配置し、主筋はD19(SD345)を3本ずつ配置した。また、外周フープ筋を有する中間帯鉄筋では周囲のコンクリートが剥落しないことを考慮し、Tヘッド周囲の側面かぶりの剥落防止を

目的として補強筋D6(SD295)を配置した。荷重は $a/d=3.0$ となる位置に、降伏変位毎の正負交番荷重とした。軸力は外力として与えず自重のみ作用させた。荷重中には試験体各所の変位と主筋、せん断補強筋のひずみを計測した。使用材料の強度試験結果を表-2に、荷重状況を写真-1に示す。

表-2 曲げせん断試験体材料強度

	圧縮強度 (N/mm ²)	
	標準 26.7	Tヘッド 25.8
コンクリート	降伏強度 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)
	375.7	557.0
主筋	375.7	572.7
	せん断補強筋	
せん断補強筋	375.7	572.7

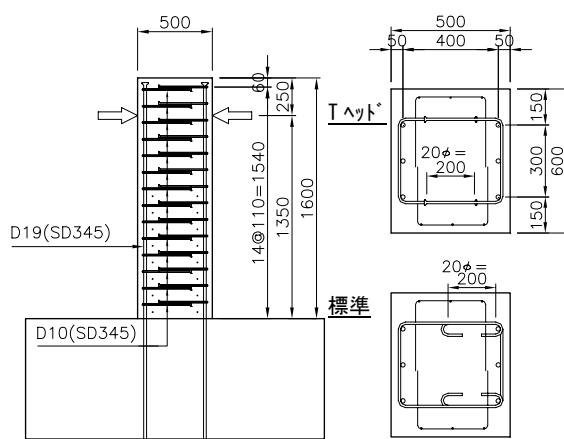


図-4 曲げせん断試験体



写真-1 荷重状況

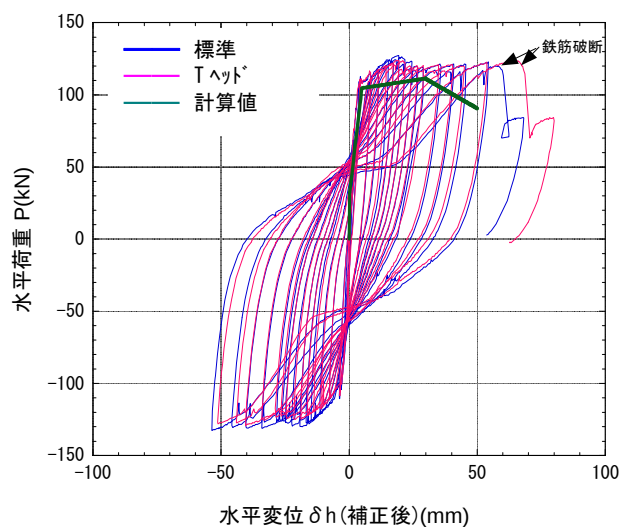


図-5 荷重-変位関係

(2) 実験結果 図-5に荷重と水平変位の関係を示す。図中の変位は荷重点の水平変位量から主鉄筋拔出に伴う柱基部の水平変位量を差し引いて補正した値とした。同図には併せて鉄道構造物等設計標準・耐震設計に基づく計算値を示した。また、写真-2に荷重終了後の両試験体状況を示す。両試験体は荷重終了までほぼ同じ挙動を示し、引張側主筋の破断により荷重を終了した。なお、計算値に基づく荷重-変位関係は両試験体の実験結果を良好に再現した。また、荷重終了後のかぶりの剥落状況に差異は見られなかった。

4. まとめ

コアコンクリート内で20φ重ねて閉合するTヘッドラップ式の中間帯鉄筋の性能確認を目的として行なった実験により以下の結果を得た。

- ・Tヘッドラップ式の帯鉄筋を有する梁のせん断耐力は、二羽岡村式に基づく計算値により表現できた。
- ・Tヘッドラップ式の帯鉄筋を有する梁の交番曲げせん断実験による荷重-変位関係は、標準閉合型帯鉄筋の実験結果と同等であり、鉄道構造物等設計標準・耐震設計に基づく計算値により表現できた。

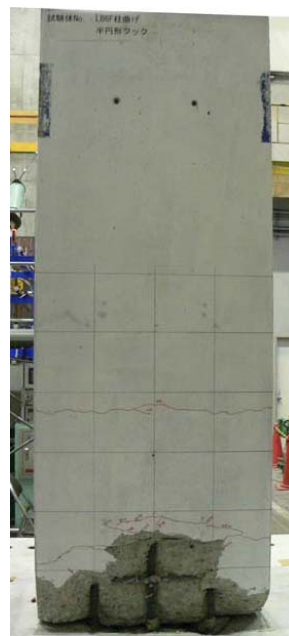


写真-2 試験体状況（荷重終了後）