

溶接組立鉄筋を用いた RC 梁のせん断破壊性状

正会員 ○高橋 拓也*1 同 掛川 萌子*1
同 上山 泰輝*1 同 金久保 利之*2
同 岡田 健良*3 同 高橋 辰弥*4

組立鉄筋 溶接鉄筋 ダブル配筋
キャップタイ せん断破壊

1. はじめに

現在、溶接組立鉄筋に3次元上に折り曲げ加工されたキャップタイを用いる工法が提案、研究されている^[1]。本研究では、この溶接組立鉄筋を、基礎梁のみならず上部構造の梁へも適用することに焦点をあて、その可能性を検討することを目的としている。本研究では、前述^[1]の溶接組立鉄筋とキャップタイを用いた工法と、溶接組立鉄筋の製作利便性を考慮し、全主筋をせん断補強筋に溶接し、溶接閉鎖型とする工法の適応可能性を検討した。

本報では、試験体および試験方法の概要と破壊性状について示す。

2. 実験概要

試験体の一覧を表-1 に、試験体の配筋図を図-1 に、試験体断面図を図-2 に、試験区間の配筋図を図-3 に示す。断面は、幅 $b \times$ せい D が $220\text{mm} \times 420\text{mm}$ 、主筋は 6-D16、肋筋は $D10@200$ の配筋である。試験体は、せん断破壊性状の確認のためせん断破壊先行型とした。

主な実験のパラメータは主筋配筋および溶接箇所、キャップタイの有無および形状となっている。主筋の配筋は、1 段目、2 段目ともに 3 本ずつであるものと、1 段目が 4 本、2 段目が 2 本との 2 種類である。主筋溶接による影響を検討するため、外周主筋全てにせん断補強筋が溶接されているものと、主筋溶接が無い試験体も作製した。キャップタイはタイプ II がいわゆる一筆書きのような形状のものとなっており、タイプ IV は片側が 135° フ

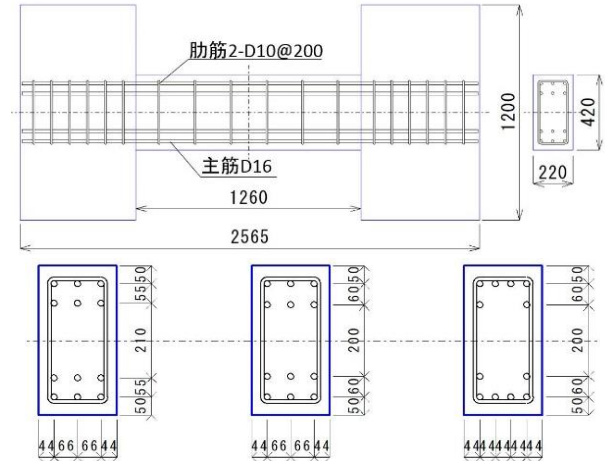


図-1 試験体形状および配筋

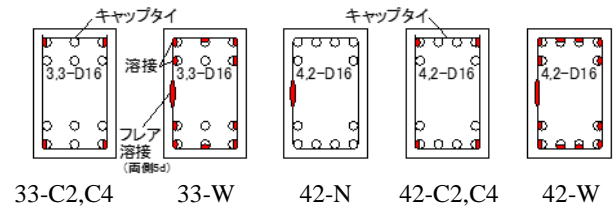


図-2 試験体断面図

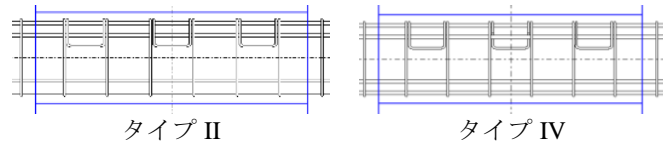
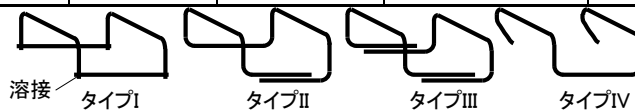


図-3 試験区間配筋図

表-1 試験体一覧

試験体名	共通事項	主筋		コンクリート強度 (MPa)	
		配筋	溶接箇所		
33-N	断面 $b \times D$ (mm) = 220×420 せん断スパン比 1.5 主筋 D16(SD490) $\sigma_y = 513 \text{ MPa}$ 肋筋 2-D10@200(SD295) $\sigma_y = 359 \text{ MPa}$	3,3-D16	通常 135° フック	18.8	
33-C2			4 隅		タイプ II
33-C4			4 隅		タイプ IV
33-W			外周全箇所		溶接閉鎖型
42-N		4,2-D16	なし	溶接閉鎖型	23.5
42-C2			4 隅	タイプ II	
42-C4			4 隅	タイプ IV	
42-W			外周全箇所	溶接閉鎖型	

キャップタイタイプ
(タイプ I、タイプ III は、文献[1]で使用)



ックとなっている形状である。

加力方法は建研式加力で、部材角 $1/400 \sim 1/15 \text{rad}$ の正負交番繰返し加力を行った。

3. 実験結果

いずれの試験体も $1/400 \text{rad}$ サイクルの1回目において正側負側ともに曲げひび割れ、曲げせん断ひび割れが梁端部に発生した。その後、せん断ひび割れが発生し、それに伴って剛性が低下した。主筋配筋が1段目2段目とも3本の試験体の最終サイクル終了時にかぶりコンクリートの剥落が多く見られた。これらの試験体の破壊状況の例を図-4に示す。キャップタイを用いた試験体については、加力が進むにつれキャップタイが浮き上がり、キャップタイ周辺のかぶりコンクリートの剥落が多く見られた。主筋配筋が1段目4本2段目2本の試験体最終破壊状況を図-5に示す。キャップタイを用いた試験体では上端筋1段目中央の2本の主筋(中筋)が外側に大きく孕み、それに伴いキャップタイの浮き上がりが見られた。2段目主筋と肋筋が溶接してある試験体では2段目主筋での溶接の剥離が見られたが、その際の荷重低下はなかった。1段目主筋位置での溶接部の剥離や破断、キャップタイの損傷はみられなかった。

各試験体のせん断力-部材角関係の包絡線の比較を図-6に示す。主筋が1段目2段目とも3本の試験体では、最大荷重までは溶接を有する試験体の剛性、耐力が大きく、キャップタイの種類による差異は見られない。最大荷重以降はタイプIIキャップタイ試験体の耐力低下が若干大きい。主筋が1段目4本、2段目2本の試験体では、最大荷重までは、溶接の有無による試験体の剛性、耐力の差異は混在しており、影響は明瞭ではない。溶接閉鎖型の肋筋を用いた試験体の耐力低下がキャップタイを用いた試験体より小さい。

4. まとめ

- (1) 外周主筋全てにせん断補強筋が溶接されている試験体では2段目主筋での溶接の剥離が見られたが、その際の荷重低下はなかった。1段目主筋位置での溶接部の剥離や破断、キャップタイの損傷はみられなかった。
- (2) 最大荷重までの試験体の剛性、耐力は、主筋が1段目2段目とも3本の試験体では溶接を有する試験体の方が大きい一方、主筋が1段目4本、2段目2本の試験体では差異が混在し影響は明瞭ではない。溶接閉鎖型の肋筋を用いた試験体の耐力低下はキャップタイを用いた試験体より小さい。

参考文献 [1] 掛川萌子ほか：溶接組立鉄筋を用いたキャップタイ工法によるRC基礎梁のせん断性能、JCI年次論文集、38-2、pp.217-222、2016

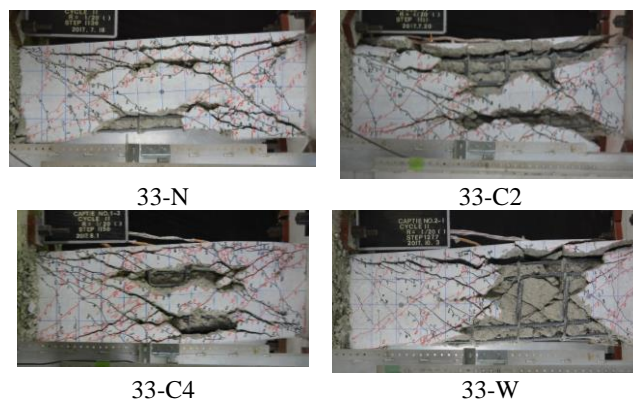


図-4 破壊状況(3-3配筋 $1/20 \text{rad}$ 正側終了時)

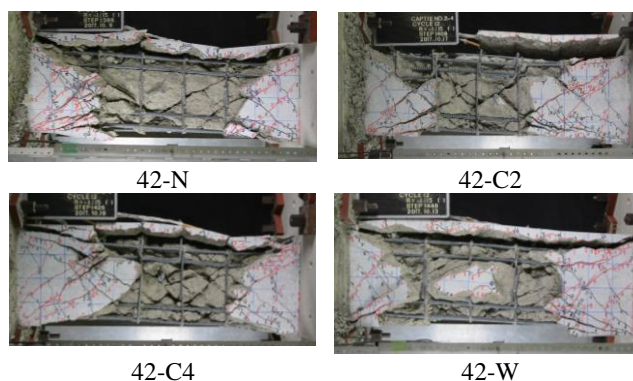


図-5 最終破壊状況(4-2配筋)

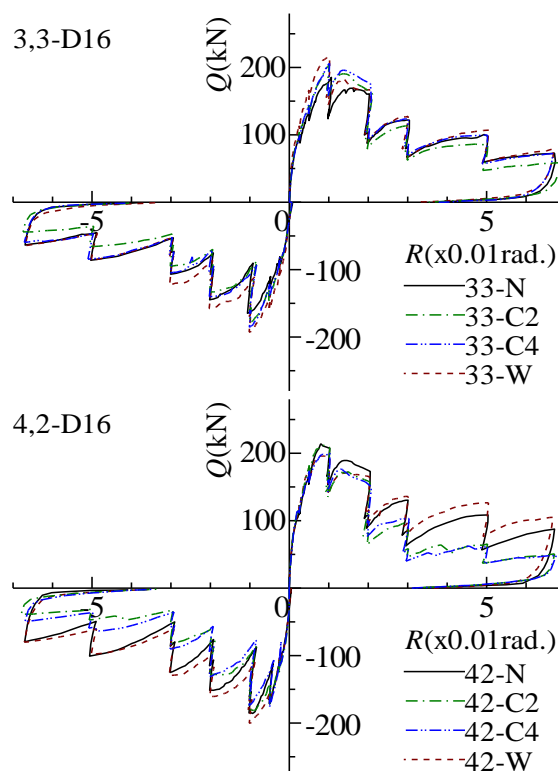


図-6 せん断力-部材角関係の包絡線の比較

*1 筑波大学大学院 システム情報工学研究科
 *2 筑波大学 システム情報系教授 博士(工学)
 *3 アフェクト設計事務所
 *4 三栄商事株式会社 技術部

*1 Master Program, GSSIE, University of Tsukuba
 *2 Prof., Dept. of Eng. Mechanics and Energy, University of Tsukuba, Ph.D.
 *3 Affect Engineering Design Works
 *4 Technical Division, Sanei Shouji Co., Ltd.