

溶接組立鉄筋を用いたキャップタイ工法によるRC基礎梁端部の曲げ破壊時の構造性能

正会員 ○掛川 萌子\*1 同 高橋 拓也\*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 キャップタイ  
基礎梁 曲げ破壊 重ね継手

1. はじめに

溶接後の組立鉄筋をU字型に折曲げ加工し、上部に3次元状に折曲げ加工したキャップタイをかぶせた鉄筋かごを基礎梁の主筋と肋筋の一部として用いる工法が提案されている<sup>1)</sup>。本来はU字型肋筋の端部を135°フックとして主筋に定着する必要があるが、組立鉄筋の利点を活かし溶接接合に置き換えて施工の簡略化を図っている。本研究では、片持梁形式の正負交番漸増繰返し加力実験を実施し、梁端部の主筋降伏および端部重ね継手の性状を確認する。

2. 実験概要

試験体一覧を表-1に、試験体の形状および配筋詳細を図-1に示す。試験体は、実際の戸建住宅基礎梁を想定した、断面幅  $b \times$  せい  $D$  が 260mm  $\times$  520mm、加力スパンが 1560mm の試験体で、変動因子はコンクリート強度と配筋である。試験体は梁端部の曲げ破壊を想定し、試験体 No.1、No.2 および No.4、No.5 は梁端部曲げ破壊時の、通常 135° フック肋筋による試験体と肋筋溶接およびキャップタイによる試験体の性能の違いを確認するためのものである。キャップタイの形状を図-2に示す。試験体 No.3 および No.6 は実際の基礎交差部での主筋継手の性状を確認するためのもので、スタブ端で重ね継手を設けている。コンクリート目標強度は 18MPa (試験体加力時材齢テストピース強度 24.8MPa) と 30MPa (同 30.7MPa) とした。主筋は 2-D19、肋筋は D10@200 の配筋である。

1MN アクチュエータを用いて、片持ち梁形式の正負交番漸増繰返し载荷を行った。計測項目は荷重、加力点における水平変位、主筋、継手筋、肋筋およびキャップタイの歪、試験体局部変形 (曲げ変形およびせん断変形) である。試験体局部変形計測用の変位計の設置位置を図-3に、加力装置を図-4に示す。

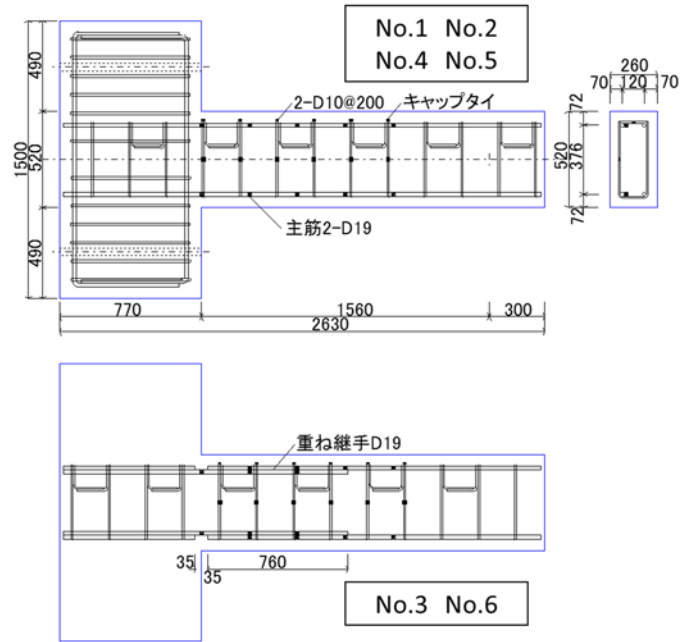


図-1 試験体形状および配筋

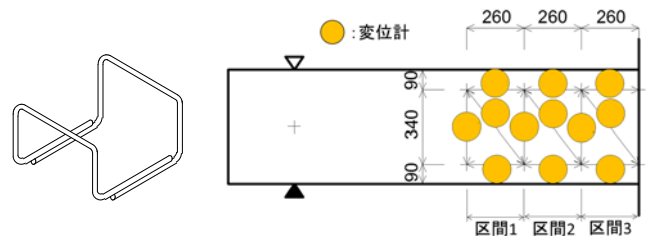


図-2 キャップタイ

図-3 変位計設置位置

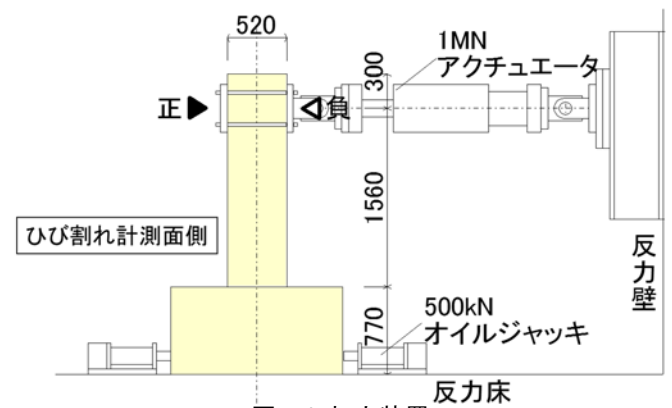


図-4 加力装置

表-1 試験体一覧

試験体名	コンクリート	主筋	肋筋	試験体配筋
No.1(4)	18MPa (30MPa)	2-D19 (SD345) $p_f=0.49\%$ $\sigma_s=398\text{MPa}$	2-D10 @200 (SD295) $p_w=0.27\%$ $\sigma_{wy}=349\text{MPa}$	通常 (135° フック)
No.2(5)				キャップタイ
No.3(6)				キャップタイ 重ね継手

### 3. 実験結果

#### 3.1 せん断力一部材角関係と最終破壊状況

せん断力一部材角関係の包絡線を図-5に、18MPaシリーズの最終破壊状況を図-6に示す。

図-5より、18MPaシリーズでは部材角 1/33rad.まで明確な差は見られず、部材角 1/20rad.および 1/15rad.加力サイクルにおいてキャップタイ試験体の方が通常試験体よりも耐力が大きくなった。30MPaシリーズにおいても1/20rad.まで明確な差は見られず、部材角 1/15rad.の加力サイクルにおいてキャップタイ試験体の方が通常試験体よりも耐力が大きくなった。キャップタイ試験体ではキャップタイまたは継手筋により主筋が拘束されたことで、主筋座屈による耐力低下が抑制されたと考えられる。

図-6より、キャップタイの試験体においても、通常の試験体と同様の破壊性状を示した。重ね継手タイプでは梁部のひび割れは拡幅せず、スタブとの境界におけるひび割れ幅が大きかった。30MPaシリーズにおいても同様であった。いずれの試験体においても、肋筋溶接部の剥離やキャップタイの損傷は見られなかった。

#### 3.2 局所変形

試験体を3つの区間に分け、局所変形を測定した。曲げ変形は各区間の変位から区間ごとに曲率を算出して求めた。せん断変形は各区間の変位から区間ごとにせん断変形角を算出し、全体変形から曲げ変形の合計を差し引いたものをせん断変形角の比率に応じて各区間に割り振り求めた。各区間の変形割合の推移を図-7に示す。

いずれの試験体においても、曲げ変形が支配的である。また、重ね継手の試験体は梁端部での変形割合が大きかった。梁端部とスタブとの境界におけるひび割れ幅が大きかったためであると考えられる。

#### 3.3 最大荷重

各試験体の最大荷重実験値および曲げ強度計算値の一覧を表-2に示す。曲げ強度計算値はRC規準の略算式により、重ね継手タイプ試験体の有効せいは継手筋位置として算出した。いずれも実験値が曲げ強度計算値を上回り、その比は1.11~1.28である。

### 4. まとめ

- (1) 溶接組立鉄筋を用いたキャップタイ工法による試験体の曲げ破壊性状は通常配筋試験体と大きな違いはなく、肋筋溶接部やキャップタイの損傷は見られなかった。
- (2) 曲げ強度の実験値は、通常配筋の試験体と同等以上であり、その比は1.11~1.28であった。

#### 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

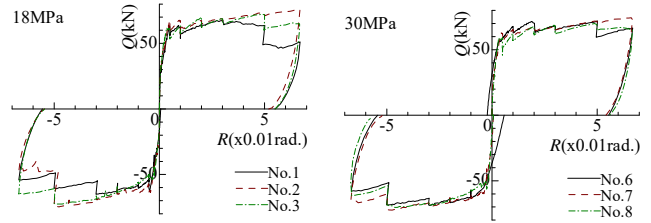


図-5 せん断力一部材角関係の包絡線

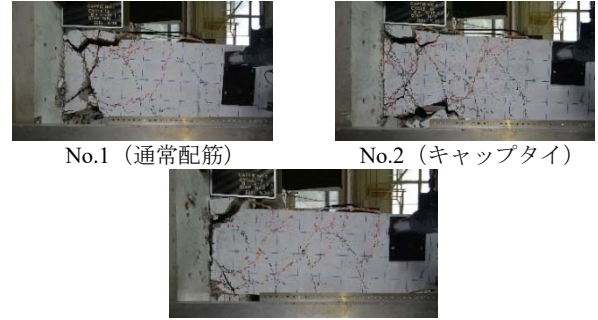


図-6 最終破壊状況 (18MPa シリーズ)

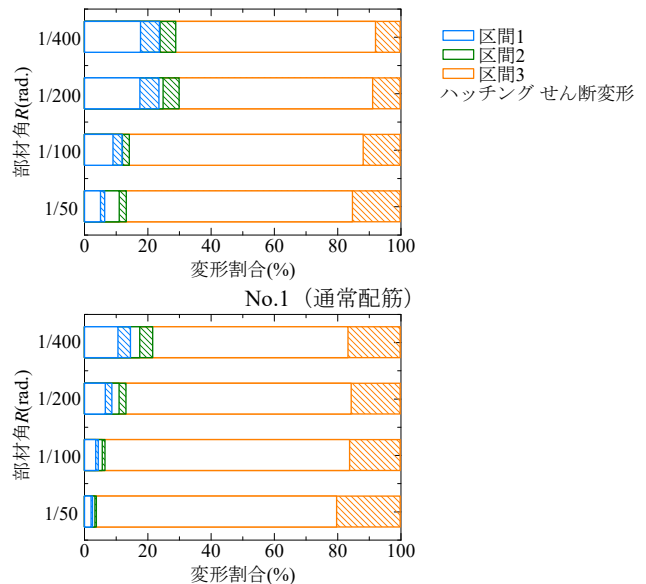


図-7 各区間の変形割合の推移

表-2 最大荷重一覧

試験体	実験値 (kN)	試験体	実験値 (kN)	計算値 (kN)
No.1	+67.9 -65.1	No.4	+72.1 -68.8	58.9
No.2	+75.5 -74.2	No.5	+74.4 -72.3	58.9
No.3	+71.8 -71.8	No.6	+70.1 -70.4	56.2

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

\*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.