

OSフープクリップ工法

梁の繰返し曲げ載荷実験

キーワード: 機械式 鉄筋継手 鉄筋コンクリート 梁 繰返し載荷

実験場所: 岡部(株) 構造実験センター

1. はじめに

現在多く用いられている機械式鉄筋継手は、特殊な鉄筋が必要なものや、工場などで特別な加工が必要な継手形式が大半である。本研究では、工事現場にて容易に形成できる継手を提案した。図-1 に本鉄筋継手概要を示す。あらかじめ鉄筋をスリーブ内に挿通させた後、スリーブ外側の孔にウェッジを油圧機械等にて圧入し、固定する機械式重ね継手(以下OSフープクリップ)を提案した。

本報告では、OSフープクリップを主筋として用いた時の基本的な性状について把握することを目的とし、継手を有しない鉄筋コンクリート梁(以下 RC 梁)とOSフープクリップを用いた RC 梁の比較実験を行い、耐力および変形状について検討したものである。

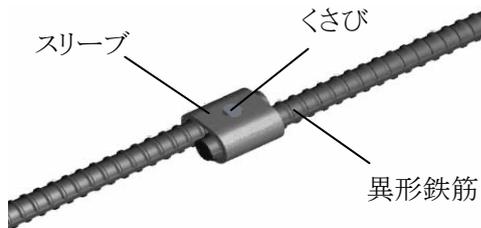


図-1 機械式継手概要

2. 実験計画

2.1 試験体

図-2 に試験体形状を示す。試験体形状は幅 300mm × 梁せい 400mm の長方形断面で長さ 3,500mm の RC 梁とした。梁主筋は D19, D22, D25(SD345)とし、継手のある OS シリーズと継手のない N シリーズの計 6 体とした。スターラップは D13@150(SD295A)とし、全試験体で共通である。図-3 にスリーブおよびくさびの形状寸法を示す。スリーブ材質は D19 用は STKM13A, D22 および D25 用は S45C を用いた。くさびの材質は S45C とした。表-1 に使用鉄筋の機械的性質を、表-2 にコンクリートシリンダーの圧縮強度を示す。

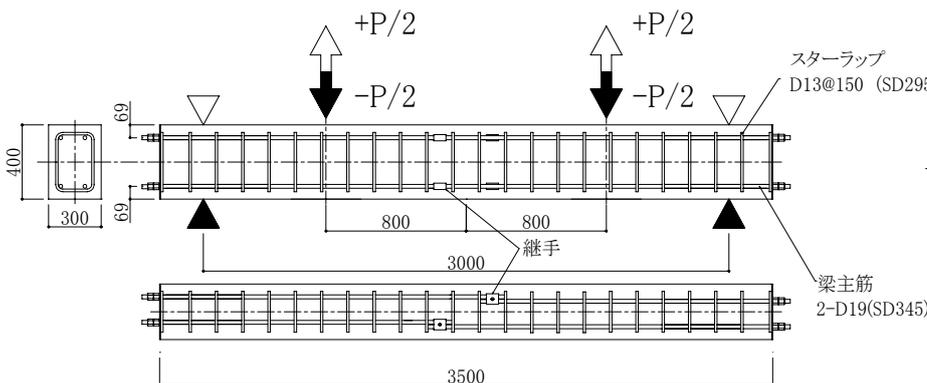


図-2 試験体形状寸法

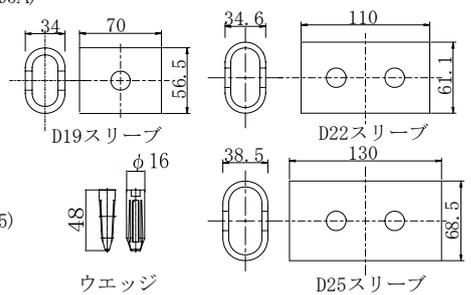


図-3 継手形状寸法

表-1 梁主筋の機械的性質

鋼材	鋼種	降伏点	引張強さ	伸び
		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[%]
D19	SD345	383.5	562.8	17
D22	SD345	394.8	551.5	18
D25	SD345	393.8	556.9	19

表-2 シリンダー強度

試験体	圧縮強度 [MPa]
D19-N	32.5
D19-OS	32.0
D22-N	32.5
D22-OS	30.6
D25-N	31.7
D25-OS	32.0

2.2 試験方法

図-4 に試験装置を示す。支点間距離を 3,000mm、載荷点間距離を 1,600mm とする 2 点載荷とし、門形フレームの梁下に固定したアクチュエーターによって正負交番繰返し載荷を行った。載荷スケジュールは、はじめ降伏モーメント M_y の 1/3, 2/3, 3/3 と載荷し、その後中央部変位で 15mm, 30mm と載荷した後、正側 70mm まで載荷を行った。

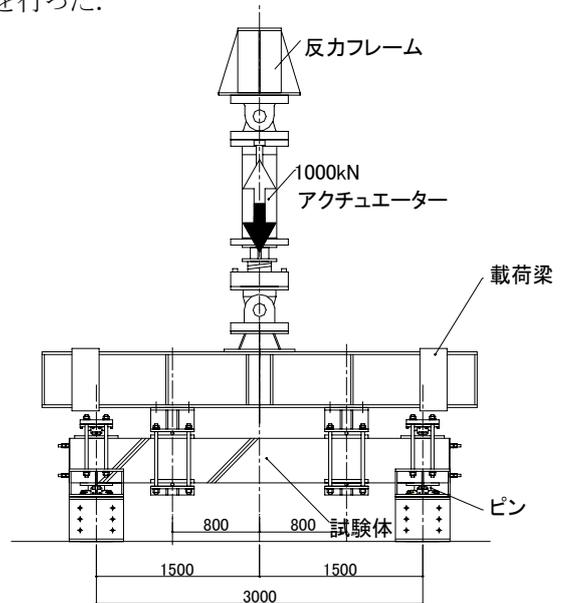


図-4 試験装置概要図

3. 実験結果

表-3 に実験結果一覧を、図-5 に梁中央のモーメントと中央部変位の関係を主筋径毎に併せて示す。全試験体とも紡錘形の履歴となり顕著な耐力低下は見られなかった。D19, D22 シリーズでは、継手のない試験体に比べ降伏耐力が低下した。また、OSフープクリップを用いた試験体は、OSフープクリップを用いない試験体に比べわずかに最大耐力および初期剛性が低下し、N シリーズの履歴を下回った。しかし、各試験体とも RC 基準¹⁾による許容曲げモーメント M_{ye} を満足しており、降伏耐力を安全側に評価できる。

主筋降伏後、全試験体とも同様に曲げひび割れが拡大していくが、コンクリートの剥落や局所的な破壊等は生じず 70mm の中央変位に対して耐力低下は起こらなかった。

図-6 に終局時のひび割れ状況を示す。ひび割れ発生荷重および降伏にいたるまでのひび割れ状況に大きな差異は無かった。継手の有無に関わらず、等曲げ区間では曲げひび割れが同様に生じた。

4. まとめ

梁主筋の継手としてOSフープクリップを用いた実験を実施したが、各試験体とも RC 基準による降伏モーメントの計算値によく対応した。

また、継手の無い試験体と同様の荷重-変形関係および同様の主筋歪、コンクリート歪関係が得られた。

5. 参考文献

- 1) 鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説, 日本建築学会

表-3 試験体一覧および実験結果

試験体	継手	梁主筋 (SD345)	最大 モーメント M_u [kN・m]	降伏モーメント		
				計算値 M_{ye} [kN・m]	実験値	
					$M_y (+)$ [kN・m]	$M_y (-)$ [kN・m]
D19-N	無	D19	86.8	63.7	72.0	-59.1
D19-OS	有	D19	82.2		69.8	-57.7
D22-N	無	D22	111.8	88.3	97.3	-84.0
D22-OS	有	D22	108.9		89.5	-87.4
D25-N	無	D25	134.6	114.6	110.2	-112.2
D25-OS	有	D25	131.1		112.8	-109.3

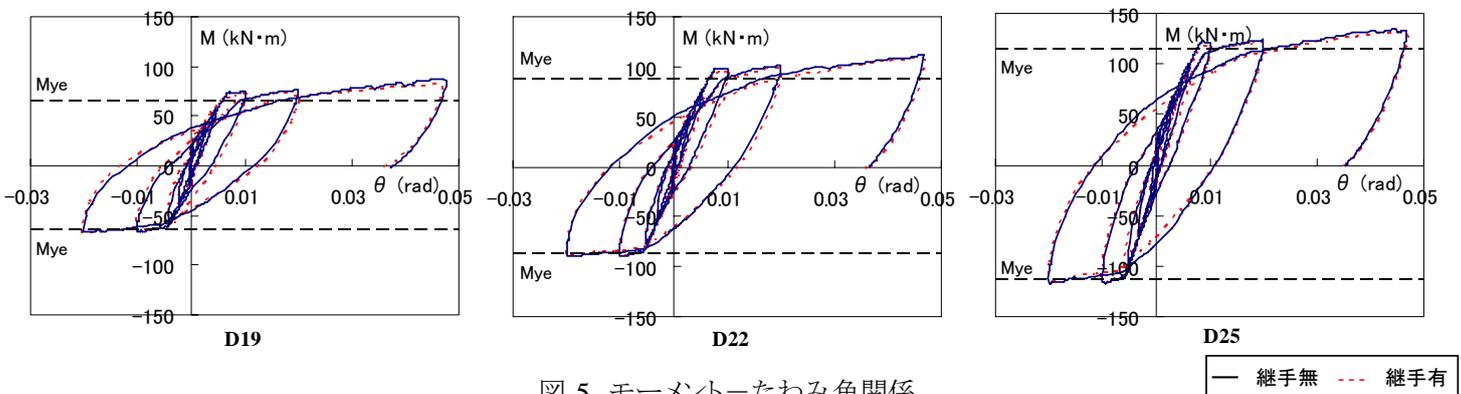


図-5 モーメント-たわみ角関係

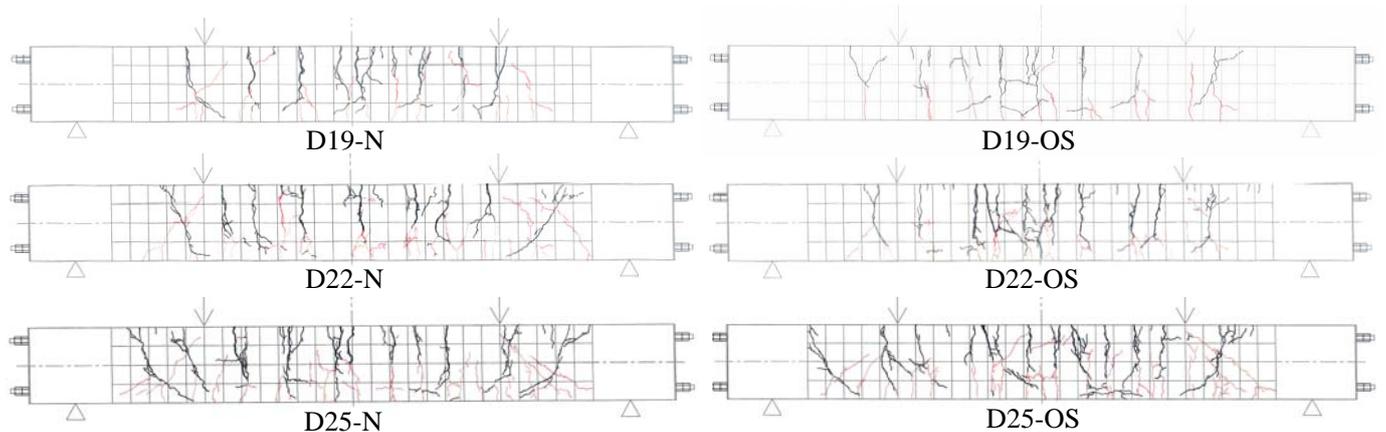


図-6 終局時のひび割れ状況