

拘束型重ね継手を有するプレキャストコンクリートはりのせん断実験

前橋工科大学 学生会員 ○阿久津 佑介

前橋工科大学 フェロー会員 岡野 素之

カイエー共和コンクリート(株) 正会員 飯塚 豊

1. はじめに

プレキャストコンクリート接合部の合理化を目的として拘束型重ね継手を開発してきた¹⁾など、主鉄筋D25,D13において継手単体における力学的性能の検討はほぼ終了したが、継手を用いた部材のせん断性能は検証されていない。そこで本研究ではこの継手がはりのせん断耐力に及ぼす影響に着目し、コンクリートはりの実験を行った。

2. せん断実験の概要

2.1 継手の概要

継手の構造は主鉄筋の軸方向に 4 本の添え筋を配置し、それらの周りにスパイラル筋をまきモルタルを注入したものである(図 1)。

2.2 試験体の概要

試験体は、主鉄筋に D25 を用いた 2 体(太径シリーズ)、同じく D13 を用いた 2 体(細径シリーズ)の合計 4 体とした。太径シリーズは断面が 240×420mm で全長 2140mm とし(図 2)、細径シリーズは断面が 170×200mm で全長 1140mm とした(図 3)。継手のある側で破壊させることを意図し、せん断補強筋は配置しない(JS25, JS13)。また比較のため継手のない試験体を用意した(NS25, NS13)。試験体とその鉄筋比について表 1 に示す。継手の重ね長さは試験体 JS25 が 9φ(φ:主鉄筋直径)で試験体 JS13 が 8φとした。

2.3 使用材料

使用材料の性質を表 2 に示す。RC はりは上下主鉄筋には D25, D13 せん断補強筋には D16,D10 を使用した。モルタルにはプレミックスの製品を用いた。

2.4 試験方法

載荷は純曲げ区間を太径、細径シリーズそれぞれ 400,300mm とした 2 点曲げ形式で行った。主鉄筋の応力度がそれぞれ 200, 300N/mm² となる荷重まで載荷した後、いったん除荷し破壊まで載荷した。

キーワード：せん断耐力、継手

連絡先：〒371-0816 前橋市上佐鳥町 460-1 前橋工科大学社会環境工学科 TEL：027-265-7387

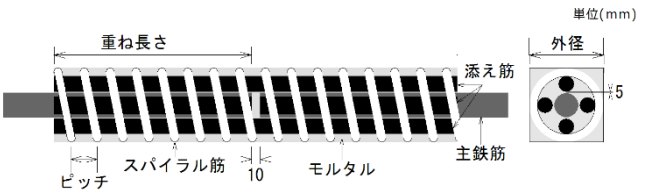


図 1 継手の側面図と断面図

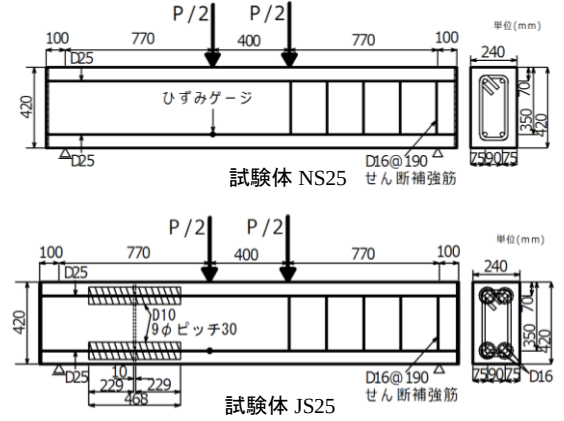


図 2 太径シリーズ

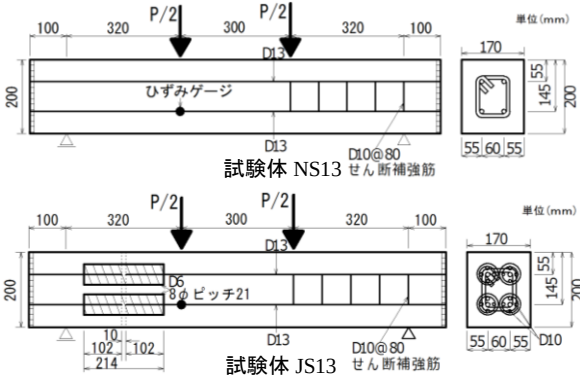


図 3 細径シリーズ

表 1 試験体と鉄筋比

試験体名	引張鉄筋		スパイラル筋	
	鉄筋	引張鉄筋比 ρ_t (%)	鉄筋	補強筋比 ρ_{pj} (%)
NS25	D25	1.21	D10	6.14
JS25	(SD345)		(SD295A)	
NS13	D13	1.61	D6	6.20
JS13	(SD345)		(SD295A)	

表 2 使用材料の性質

試験体名	主鉄筋		コンクリート		モルタル	
	降伏点 (N/mm ²)	ヤング係数 (kN/mm ²)	圧縮強度 (N/mm ²)	ヤング係数 (kN/mm ²)	圧縮強度 (N/mm ²)	ヤング係数 (kN/mm ²)
NS25	381	179	29.7	20	57	26
JS25						
NS13	380	180	27.9	21	68.8	36
JS13						

3. 実験結果

3.1 破壊形態

太径シリーズ: NS25, JS25 はともに下主鉄筋が降伏せずに変形が進み最大荷重に達し, コンクリートに斜めひび割れが生じ, セン断圧縮破壊となった。

細径シリーズ: NS13, JS13 はともに下主鉄筋が降伏した後, 変形が進み最大荷重に達し, コンクリート圧縮による曲げ破壊となった。

ひび割れ発生状況を図4に示す。NS25 はせん断補強筋を配置していないところにひび割れが発生したのに対し, JS25 は, 継手部分にひび割れが発生せずに, ひび割れが継手の端部と載荷点と支点に集中した。また細径シリーズは2体とも純曲げ区間内にひび割れが集中した。

3.2 荷重と変位の関係

各シリーズの荷重-変位関係を図5に示す。太径シリーズは2体ともに載荷開始から最大荷重まで同様の性能が得られ, 継手の有無による差がなかった。細径シリーズは2体ともに継手の有無にかかわらず載荷開始から最大荷重まで同様の性状が得られた。

3.3 実験値と計算値の比較

材料実験結果を用いて既往の評価式^{2),3)}により, 斜めひび割れせん断力時の荷重(P_{vc}), 及びせん断圧縮破壊耐力時の荷重(P_{vu})を計算した。実験値と計算値の比較を表3に示す。太径シリーズは, 最大荷重(P_{max})のせん断圧縮破壊耐力計算値(P_{vu})に対する比が NS25 で 1.01, JS25 で 0.99 であり実験結果を適切に評価できた。細径シリーズでは継手となる主鉄筋の制約からせん断破壊型に誘導できなかった。

4. まとめ

太径シリーズは NS25, JS25 とともにせん断破壊し, セン断耐力は計算値に整合した。細径シリーズは条件を整えてもこの継手を使用する限りせん断破壊は難しい。したがって本実験の範囲でこの継手はせん断性能への影響はなかった。

参考文献

- 1) 高田遼太, 他: 拘束型重ね継手の破壊形態に関する引張実験, 土木学会年次学術講演会 V-277, pp.553~554
- 2) 二羽淳一郎, 他: セン断補強筋を用いない RC はりのせん断強度式の再評価, 土木学会論文集, 第 372 号/V-5, pp.167~176, 1968.8
- 3) 二羽淳一郎: FEM 解析に基づくディープビームのせん断耐力算定式, 第 2 回 RC 構造のせん断問題に対する解析的研究に関するコロキウム論文集, pp.119~126, 日本コンクリート工学協会, 1983.10

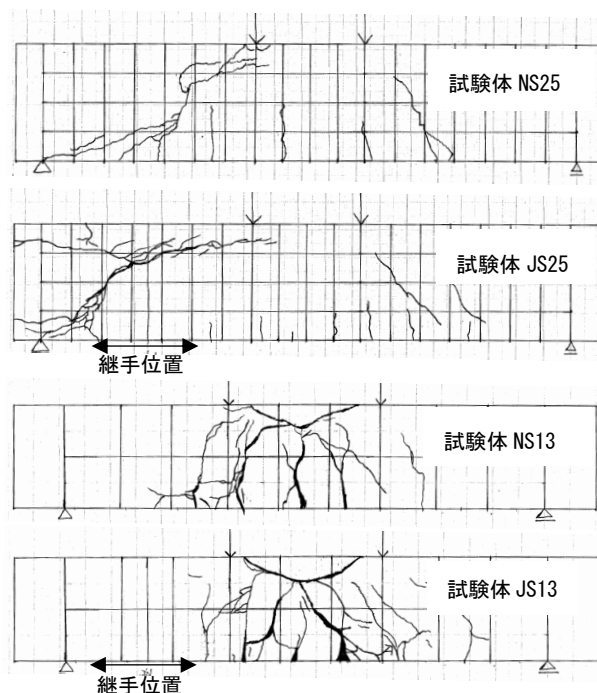


図4 各試験体のひび割れ状況

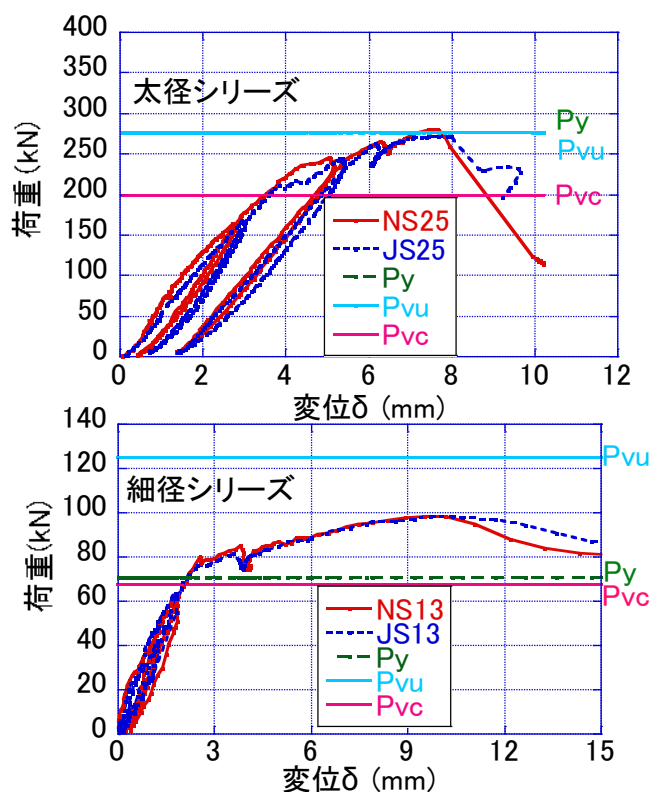


図5 荷重と変位の関係

表3 実験結果一覧

試験体名	P_{max} (kN)	P_{vc} (kN)	P_{max}/P_{vc}	P_{vu} (kN)	P_{max}/P_{vu}	破壊形態
NS25	279.5	200	1.40	276	1.01	せん断
JS25	272.5	200	1.36	276	0.99	せん断
NS13	98.1	67.7	1.45	125.1	0.78	曲げ
JS13	98.6	67.7	1.46	125.1	0.79	曲げ

P_{max} : 最大荷重 (実測値)

P_{vc} : 斜めひび割れせん断力時の荷重 (計算値)

P_{vu} : セン断圧縮破壊耐力時の荷重 (計算値)