

鉄筋径の相違が RC 部材の曲げ靱性に及ぼす影響

東京理科大学 学生員 ○角 直樹
 鉄道総合技術研究所 岡本 大
 東京理科大学 学生員 中島 亮

東京理科大学 正会員 辻 正哲
 東京理科大学 正会員 佐藤 幸恵
 東京理科大学 香山 貴

1. はじめに

RC 部材の曲げ破壊時の靱性を高める方法の一つに、主鉄筋の降伏後、破断しない程度にまで鉄筋比を大きくし、かつコンクリートの圧壊に対する靱性確保のために腹鉄筋量を増やすという方法がある。しかし、鉄筋量の増大から施工が著しく困難となる場合もある。

本研究では、主鉄筋径を太くすると、降伏後鉄筋がコアコンクリート中にめり込み破断しないことに着目し、釣合鉄筋比以下で曲げ破壊時の靱性を高くする方法について検討した。

2. 実験概要

本研究では、表-1 に示したように 6 段階の鉄筋比で、鉄筋径と本数を変化させた合計 13 体の供試体について実験を行った。供試体寸法の例は、図-1 に示したとおりであり、組み立て鉄筋として D6 の圧縮鉄筋を配筋した。引張主鉄筋には、a~f のように同一鉄筋比とし、主鉄筋径を変化させた。なお、主鉄筋に D10 を 8 本配筋した ⑤では、各 2 本ずつ、計 4 組の束ね筋として配筋した。D19 を 1 本、D10 を 4 本配筋した ⑥では、D10 は 2 本ずつ束ね両脇すなわちスターラップの曲げ加工部に沿って配筋し、D19、1

表-1 供試体一覧

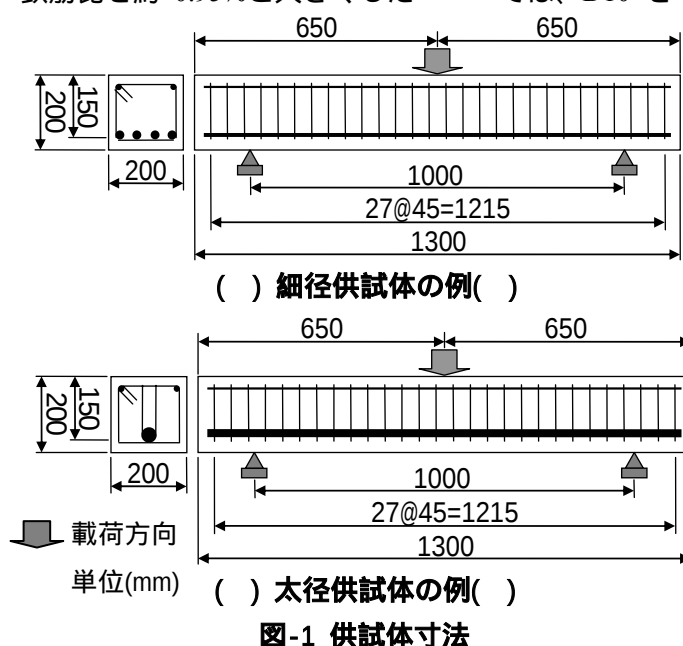
番号	鉄筋比による分類	引張側鉄筋比 Pt(%)	引張側主鉄筋	本数	スターラップ	ピッチ (mm)
	a	0.42	SD295 D6	4	D6	100
		0.42	SD295 D13	1		
	b	0.66	SD345 D16	1		100
	c	0.95	SD295 D10	4		100
		0.96	SD345 D19	1		
		0.95	SD295 $\Phi 19$	1		
	d	1.69	SD295 D13	4		45
		1.69	SD345 D25	1		
	e	1.90	SD295 D10	8	D10	40
		1.91	SD345 D19	2		
		1.91	SD295 D10	4		
			SD345 D19	1		
	f	2.65	SD345 D16	4		65
		2.65	SD345 D32	1		

本はそれらの中間に配筋した。スターラップは、安定した曲げ破壊となるように、 $V_{yd}/V_{mu} \geq 2$ とし、引張主鉄筋を 1 本とした場合はスターラップの変形を防ぐため中間帯鉄筋を図-1()に示したように配筋した。

載荷方法は二等分点載荷による一方向単調曲げ試験とした。コンクリートの材齢 7 日強度は 40N/mm^2 とした。

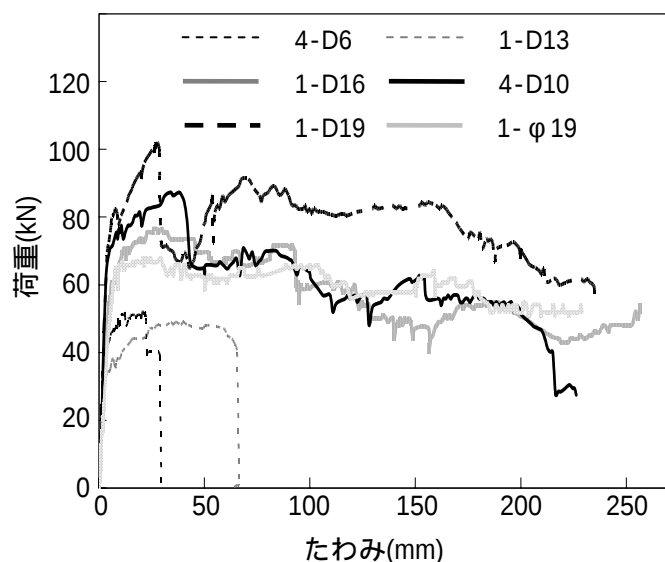
3. 実験結果

図-2 は荷重-たわみ曲線を示したものである。D6 を 4 本配筋した ①は、たわみが 22mm 付近で中央に配置した主鉄筋が 1 本破断した後、たわみが約 29mm で残り 3 本の主鉄筋が一斉に破断し耐荷能力を失った。これとほぼ同一鉄筋比でも、D13 を 1 本配筋した ②では、①に比べ最大耐力は若干小さくなったものの、主鉄筋の破断はたわみが約 66mm となった時点で、主鉄筋が破断するまで耐力を保持し続けた。しかし、いずれの場合も、主鉄筋のコアコンクリートへのめり込みはほとんど見られなかった。一方、鉄筋比を約 0.95% と大きくした ③~⑤では、D10 を

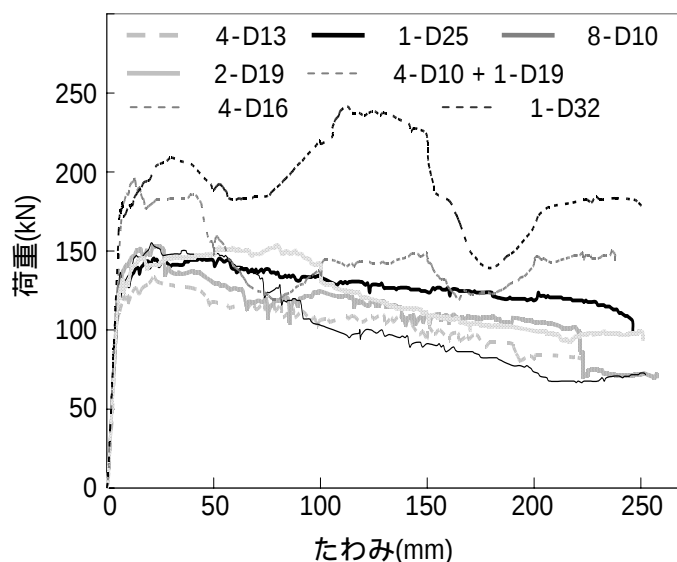


キーワード 鉄筋コンクリート、鉄筋比、鉄筋径、曲げ破壊、靱性、釣合鉄筋比

連絡先 〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 TEL04-7124-1501 E-mail : saori@rs.noda.tus.ac.jp



() 水準 a,b,c



() 水準 d,e,f

図-2 荷重-たわみ曲線

4 本配筋した で、主鉄筋がコアコンクリートへ多少めり込んだ後、たわみが約 230mm で中央に配置した主鉄筋が 1 本破断したが、その他の主鉄筋に D19 および $\phi 19$ を配筋した および では鉄筋が破断することなく図-3 に示すようにコアコンクリートへ主鉄筋が大きくめり込み耐力を失っていった。鉄筋比が約 1.7%の と の場合、いずれも主鉄筋は破断しなかったが、D13 を配筋した では、スターラップに沿った両脇の主鉄筋が上方にせり上がり、その後他の主鉄筋もコンクリート中にめり込んだため、D25 を用いた よりも耐力低下が大きくなっていた。鉄筋比を約 1.9%とした ~ では、 のように D10 を 2 本ずつ束ねた場合であっても中央部では主鉄筋が破断し耐力低下を起こしたが、スターラップに沿って 2 本ずつ束ねて配筋した D10 は破断せず、束ね筋がスターラップに沿ってコンクリート中にせり上り、比較的耐力低下は早くなった。鉄筋比が約 2.65%の と では、いずれの主鉄筋も破断することは無かったが、D32 を 1 本配筋した では主鉄筋がめり込んだのに比べ、D16 を 4 本配筋した では、コンクリートと鉄筋の付着切れによりかぶりが剥落し、耐力低下が大きくなった。

4. まとめ

同一鉄筋比であっても、主鉄筋径が大きくなるとコンクリート中にめり込み破断しにくくなる。また、梁の場合、側面に近い主鉄筋はスターラップに沿ってせり上がりやすい。



図-3 のめり込み



図-4 のめり込み

今回の実験範囲では、鉄筋の径が D16 以上となると、鉄筋の変形によって、鉄筋自体がコンクリートに押し付けられる応力が、コンクリートの支圧強度以上となり、コンクリート中にめり込み、破断せず、曲げ靱性が大きくなるという結果が得られた。供試体の寸法効果やコンクリート強度も有ると考えられるが、余裕を見ると鉄筋の破断を防止するには、主鉄筋に用いる鉄筋径の最大値を D19 あるいは D25 以上とする方法も一案と考えられる。