

スパイラル鉄筋による重ね継手部の補強に関する研究

東北学院大学 学生員 ○武者 和宏
東北学院大学 正会員 大塚 浩司
東北学院大学 正会員 森 槇夫

1. まえがき

引張異形鉄筋の重ね継手の破壊は、継手部のかぶりコンクリートが鉄筋軸方向割裂すること、すなわち、縦ひびわれの発生によって生ずることが多い。このような継手部の縦ひびわれによる破壊を防止するためには、横方向鉄筋の使用が考えられるが、その具体的な使用方法についての研究が数少なく、不明の点が多い。

そこでこの報告は、効果的な重ね継手の補強方法を開発するために、重ね継手部に横方向鉄筋の一例としてスパイラル鉄筋を巻き、その配筋方法が、継手部の静的破壊強度や破壊の状況にどのように影響を及ぼすかを調べ、さらに、スパイラル鉄筋による補強が継手の疲労強度に及ぼす影響について調べて、その結果をまとめたものである。

2. 実験材料および方法

セメントは、小野田早強ホルトランドセメントを使用した。細骨材は、宮城県川崎町北川のもの、粗骨材は、宮城県荒雄川産のもの（粗骨材の最大寸法25 mm）を使用した。コンクリートの圧縮強度は、大略300 kg/cm²であった。主鉄筋は、直角横ふし異形鉄筋（SD35およびSD50）を使用した。スパイラル鉄筋は、丸鋼のφ6を使用した。

実験に使用した供試体は、表-1および図-1に示すような面引供試体である。このような供試体について、静的引張載荷試験、高応力繰り返し試験、および疲労試験を行なった。

表-1 供試体詳細

実験項目	供試体種類	供試体寸法 (cm)	主鉄筋種類	重ね合わせ 長さ(cm)	かぶり (cm)	スパイラル鉄筋 巻数(巻)
使用せず	I	11.6×26.0 ×55.0	D16 SD35	15	4.2	—
輪径 4 cm	ISP-4					4 cm 3巻
7 cm	ISP-7					7 cm 3巻
8 cm 中央	ISP-8					8 cm 3巻
8 cm 接触	ISP-8接					8 cm 3巻
変化 10 cm	ISP-10					10 cm 巻
高応力繰り 返し引張試験	II	11.6×26.0 ×70.0		30	5.0	—
	II SP					8 cm 6巻
疲労試験	III	6.0×22.0 ×60.0	D16 SD50	30	2.2	—
	III SP					6 cm 6巻
	IV	10.0×26.0 ×60.0			4.2	—
	IV SP					10 cm 6巻

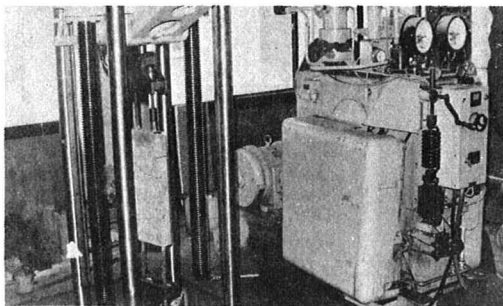


写真-1 疲労試験機

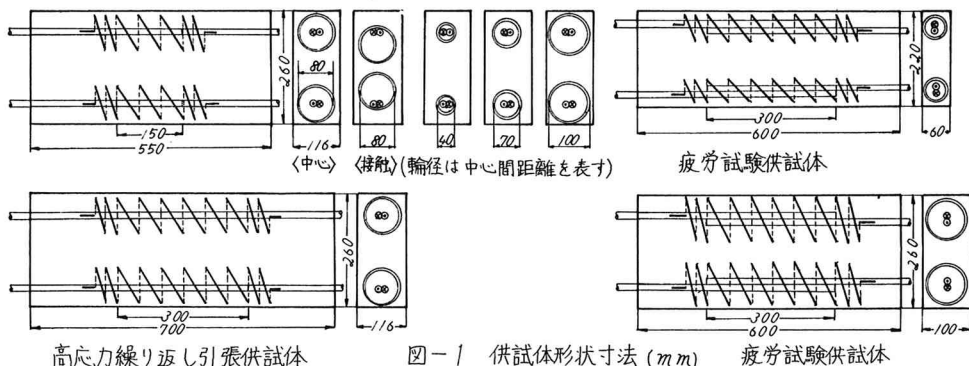


図-1 供試体形状寸法 (mm)

3, 実験結果

表-2は、実験結果の一覧を示したものである。

スパイラル鉄筋の輪径を変えた場合、8cmのものが一番強く、次いで、7cm、4cm、10cm、の順に強いことがわかった。

また、スパイラル鉄筋が偏心して、継手鉄筋に接触した場合の継手強度は、接触しないものに比べて幾分弱くなることがわかる。

高応力繰り返し載荷におけるスパイラル鉄筋の有無については、スパイラル鉄筋を入れない場合、3,500 $\%cm$ 、計4,312回の繰り返しでコンクリートが破壊したが、スパイラル鉄筋を使用した場合、4,500 $\%cm$ 、計9,500回の繰り返しにおいても供試体は破壊せず、充分な継手強度が発揮されていることがわかった。

疲労試験に先立ち行なった静的引張試験の結果を、表-3に示した。疲労試験の結果は、表-4に示す通りである。

かぶり小さく無補強の場合は、約50回で破壊に至ったのに対し、所要のスパイラル鉄筋を用いた場合は回数にばらつきはあるものの10,000回以上の繰り返し載荷に耐え、中には432,000回における鉄筋破断までもった供試体もあるが、図-2に見られるように継手端部における横びわれ幅はかなり大きく、継手としての機能が損なわれていることがわかる。

また、かぶりが大きく無補強の場合、破壊に至ったものもあったが、所要のスパイラル鉄筋を用いた場合には鉄筋破断までもら、かつ横びわれの発生もなく、継手としての機能を充分発揮しているのがわかる。

表-3 静的引張試験

供試体 番号	供試体 種類	継手強度($\%cm$)		破壊状況
		試験値	平均値	
13	II	4,300	4,300	継手部コンクリートの 割裂による破壊
14		—		
15		5,000		
16		5,000		
17	II _{SP}	—	5,000	鉄筋降伏まで破壊 せず
18		—		
19		—		
20		—		
21	III	2,070	2,120	継手部コンクリートの 割裂による破壊
22		2,170		
23		2,130		
24		3,370		
25	III _{SP}	3,700	3,540	継手部コンクリートの 割裂による破壊
26		—		
27		—		
28		—		
29	IV	3,680	3,550	継手部コンクリートの 割裂による破壊
30		3,490		
31		3,470		
32		5,000		
33	IV _{SP}	5,000	5,000	鉄筋降伏まで破壊せず
34		—		
35		—		
36		—		

表-4 繰り返し試験および疲労試験

実験 項目	供試体 番号	供試体 種類	上限および下限の 鉄筋応力度($\%cm$)	破壊回数	破壊状況
高 応 力 載 荷 反 試 験	29	II	3,000~625	4,000回	継手部のコンクリートの 割裂による破壊
	30		3,500~625	312回	
	31		3,000~625	4,000回	
	32		3,500~625	1,000回	
	33	II _{SP}	3,750~625	1,000回	破壊せず
	34		4,000~625	1,000回	
	35		4,500~625	500回	
	36		—	67回	
	37	III	2,000~250	48回	継手部のコンクリートの 割裂による破壊
	38		—	50回	
疲 労 試 験	39	III _{SP}	—	2,400回	継手部のコンクリートの 割裂による破壊
	40		—	1,190回	
	41		2,000~250	4,840回	
	42		—	432,000回	
	43	IV	—	365,900回	鉄筋破断
	44		2,000~250	29,200回	
	45		—	47,030回	
	46		2,000~250	55,870回	
	47	IV _{SP}	2,500~250	17,370回	鉄筋破断

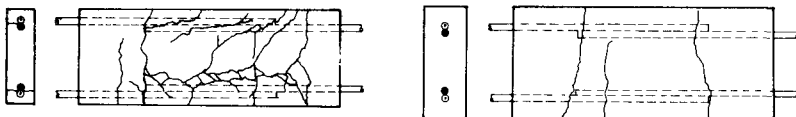


図-2 供試体破壊形状の一例(供試体の破壊しない場合)

4, あとがき

この研究は、発表者、連名者の他に、東北学院大工学部土木工学科コンクリート工学研究室昭和55年度研修生小田島剛、目黒仁が行なったものである。