

東北大学 正員 後藤孝正
東北学院大学 正員 大塚浩司
東北大学大学院 学主員 OY沢 務

1. まえがき

細径の引張異形鉄筋の重ね継手は従来多くの利点があるために広く用いられてきたが、最近使用されるようになってきた直径51mmのような太径異形鉄筋の重ね継手は、一般にはあまり用いられていない。それは、日本建築学会鉄筋コンクリート構造計算規準やアメリカのACI規準などで太径鉄筋の重ね継手を禁止されていることばかりでなく、太径異形鉄筋自身が新しい材料であるため、研究や施工例が少なく、まだ明らかでない点が多いことにもよると思われる。しかし、太径異形鉄筋の重ね継手は、現場の状況によっては施工性、経済性などの面から他の継手工法に比べてきわめて有利となることが多く、実用化が望まれている。

この報告は、筆者らがこれまでに行った太径異形鉄筋の重ね継手の基礎的な実験によって、異形鉄筋の重ね継手の破壊は、一般に、継手部コンクリートが鉄筋軸方向に割裂して生ずるひびわれ、すなわち、縦ひびわれの成長によることなどが明らかになったので、その縦ひびわれの発生・成長を抑制する一つの対策として、重ね継手のまわりにスパイラル鉄筋を配置する方法についてその効果を実験的に調べる結果をまとめたものである。

2. 実験材料

セメントは小野田早強ポルトランドセメントを使用した。骨材は砂、砂利とも宮城県白石川産のもの（粗骨材の最大寸法は25mm）を使用した。コンクリートの圧縮強度および引張強度はそれぞれ300kg/cm²および25kg/cm²であった。鉄筋は小崎製鉄のリバコンD51を使用した。

3. 実験方法

供試体は図-1に示すような1組の重ね継手を有する両引供試体である。供試体の形状寸法の詳細は、表-1に示す。重ね継手破壊の直接原因となる縦ひびわれの発生・成長を抑制し、継手破壊が生じないようにするために、重ね継手鉄筋のまわりにスパイラル鉄筋(D10)を巻いた。スパイラルの巻数、直径を種々に変えた場合、またスパイラルと継手端より継手外部までの巻程度のばした場合などの補強効果を調べた。重ね継手部ののびと測定するために供試体両端より突出している鉄筋に腕木を溶接し、ダイヤルゲージを用いて、両端の相対変位を求めた。

4. 実験結果

写真-1は、継手部とスパイラル鉄筋で補強した供試体のひびわれ発生状況を示す一例である。この場合、重ね継手長さ51cm、スパイラル外径16cm、巻数18で、継手端より巻ずつ伸ばしたもので、鉄筋応力度は2300kg/cm²である。この写真からわかるように、継手両端部より横びわれが発生し、その横びわれ面より縦ひびわれが発生している。この縦ひびわれの発生荷重は、スパイラルがないものに比べてかなり高く、成長速度はさわれており、また、発生した縦ひびわれは、鉄筋軸に対してやや傾いているようである。

図-1 供試体寸法・形状

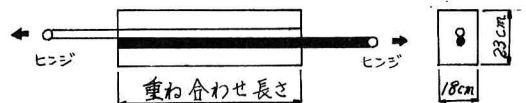


写真-1 供試体のひびわれ発生状況の一例



表-1は、供試体破壊時の鉄筋応力度（あるいは鉄筋降伏応力度）および供試体コンクリートの強度を示すものである。

図-2は重ね合わせ長さと重ね継ぎ破壊時の鉄筋応力度との関係を示すものである。この場合、スパイラル外径16cm、継手部のみ補強したものである。この図からわかるように、継手部をスパイラルで補強すれば、継手強度が非常に増大すること、必要なスパイラル量はD/10で14~16巻程度であること、またその程度補強すれば重ね合わせ長さは51cmでも破壊しないことなどがわかる。

重ね継ぎの強度の面からだけいえば、重ね合わせ長さは51cm（10φ）で十分であるといえる、しかし一般に重ね継ぎの端部には大きな幅の横ひびわれが発生しやすいことを考えると、単に重ね継ぎの強度ばかりでなく、重ね継ぎの変形特性をも考慮する必要があると思われる。

図-3は鉄筋応力度と重ね継ぎ部断体の平均ひずみとの関係を示したものである。この図をみると補強しない場合には、継ぎの破壊強度が鉄筋降伏点以上である、でも、変形特性は重ね合わせ長さによって非常に差がある。変形特性の面からいえば、鉄筋の許容応力度付近で少なくとも継手なしのひずみと同程度のひずみに至るように、重ね合わせ長さは128cm（25φ）程度は必要であると思われる。

スパイラルの直径は、あまり小さいと継ぎの変形特性がかなり悪くなるようであるので外径16cm程度は必要であるようである。また、スパイラルを継手部外までのばした場合、継手強度にはそれほど大きな差はないが、変形特性がよくなる傾向がみられた。

表-1 実験結果

No	鉄筋長さL (cm)	補強型式	スパイラル 外径 (cm)	巻数	破壊時の鉄筋応力度 Ky/cm^2	コンクリートの強度 Kc/cm^2	補強型式
1	51	A	なし		1,030	340 (25.4)	A型
2	51	B	16	14	3,500	293 (21.7)	
3	51	B	13	14	3,230	319 (22.3)	
4	51	B	18	14	3,340	320 (22.6)	
5	51	D	16	18	3,500	293 (21.7)	
6	51	F	なし		3,500	322 (22.6)	
7	102	A	なし		1,800	319 (22.3)	C型
8	102	B	16	26	3,500	320 (22.6)	
9	102	C	16	16	3,500	326 (22.6)	
10	102	C	16	8	2,310	319 (22.3)	D型
11	102	E	16	20	3,500	320 (22.6)	
12	102	F	なし		3,500	322 (22.6)	
13	128	A	なし		2,050	340 (25.4)	E型
14	128	B	16	32	3,500	340 (25.8)	
15	128	C	16	16	3,500	340 (25.8)	
16	128	E	16	20	3,500	340 (25.8)	
17	128	F	なし		3,500	322 (22.6)	

注1. スパイラルはD/10、ピッチ4cm
 注2. 破壊時の鉄筋応力度、 Kc/cm^2 は鉄筋が降伏したことを示している。

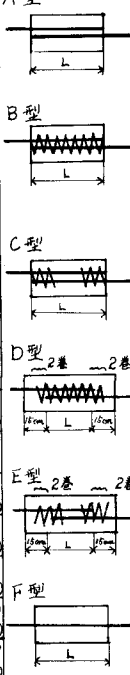


図-2 重ね継ぎの強度

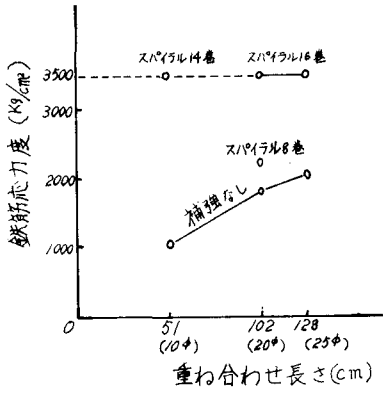
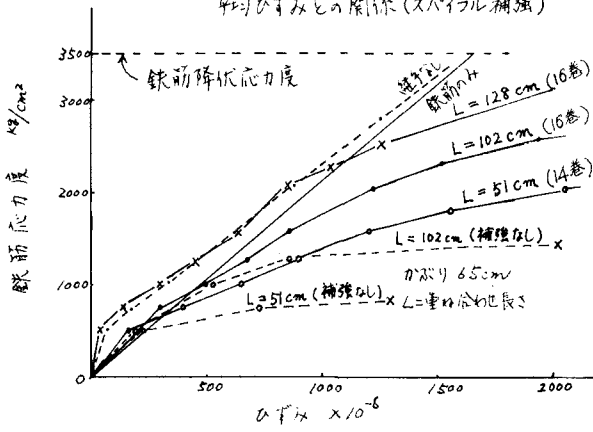


図-3 鉄筋引張応力度と重ね継ぎ部の平均ひずみとの関係（スパイラル補強）



参考文献
 後藤・大塚・沢村, "太径異形鉄筋の重ね継ぎに関する研究" 昭和49年10月土木学会第29回年次学術講演会講演概要集