

異形鉄筋の重ね継ぎの補強効果について

東北学院大学 正会員 大塚浩司
東北学院大学 正会員 森 慎夫
東北学院大学 学生員 成田 順

1. まえがき

重ね継ぎは、2本の鉄筋をただ重ね合わせコンクリートを打っただけでよく、特に異形鉄筋の場合にはフックをつける必要もなく、きわめて施工が簡単であり、また検査も容易であるので、従来より広く用いられている。重ね継ぎの重ね合わせ長さは土木学会コンクリート標準示方書に定められているが、この規定は常に鉄筋軸方向の力にもとづくものである。したがって、ガブリが普通程度であれば異形鉄筋の重ね継ぎは、一般に、鉄筋のまわりのコンクリートに生ずるリングテンションが大きくなり、ガブリコンクリートが鉄筋軸方向に割れて生ずる縦かびわれによって破壊する場合が多い。とくに、ガブリが小さい場合と、最近使われるようになってきたD引のような縦かびわれの生じやすい太径異形鉄筋を用いる場合とには、重ね合わせ長さを長くしても縦かびわれによって破壊する場合があり、従ってこのような場合には、ガブリコンクリートの補強をレール方向の横方向補強鉄筋が必要となってくる。

この研究は、以上のことを考慮して外形がコの字形の鉄筋コンクリート矩形ばりにより、異形鉄筋の重ね継ぎの効果的な補強方法を実験的に検討したものである。

2. 実験材料

主鉄筋は川崎製鉄バーコンD16 (SD35) を使用し、横方向補強スパイラル鉄筋はφ6mmおよびφ9mmの普通丸鋼を使用した。セメントは小野田早強ポルトランドセメントを使用し、骨材は砂、粗砂と中粒の荒塩川産のもの（粗骨材の最大寸法25mm）を使用した。使用したコンクリートの圧縮強度は平均27.0MPaであった。

3. 実験方法

異形鉄筋の重ね継ぎの一般的な破壊形式は継ぎ部のガブリコンクリートに生ずる縦かびわれによる割裂・着破壊であるところから、重ね継ぎの補強方法は当然ガブリコンクリート中に鉄筋軸と直角方向に補強鉄筋を配置すればよいことになる。したがって、どのような種類の補強鉄筋をどの程度の量だけ使用すればよいかについてはこれから十分明らかにされていく。そこで、この実験では、横方向鉄筋の種類としては、スターラップおよびスパイラルの2種とし、所要量としては、異形鉄筋の重ね継ぎの応力伝達モデルをトラスと考へ、トラスアナログによりその所要量を計算した式^{1,2,3)}を用い、その理論値の32, 48, 60, および97%を実際に配置してその効果を調べた。なおこの式はコンクリートの横方向引張力を無視し、すべての横方向引張力は補強鉄筋が受け持つと考えた場合にある。供試体は図1および表1に示したような、スパイラルコの字形の鉄筋コンクリート長方形である。ガブリを一定(4cm)とし、重ね合わせ長さは16cm(16φ)および25cm(

表1 供試体詳細

供試体番号	断面形状						補強方法					
	スパイ	高さ	幅	有効幅	かぶり	せり	種類	ピッチ	鉄筋直	巻数	鉄筋量	理論所要
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	径(mm)	本数	(cm ²)	鉄筋量比
1	2.0	25	25	21	4	16	補強なし	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	スパイラル	8.0	6	2	1.13	0.32
3	—	—	—	—	—	—	—	5.3	—	3	1.70	0.48
4	—	—	—	—	—	—	—	3.2	—	5	2.83	0.80
5	—	—	—	—	—	—	—	2.7	—	6	3.40	0.97
6	—	—	—	—	—	—	スターラップ	16.0	—	2	1.13	0.32
7	—	—	—	—	—	—	—	8.0	—	3	1.70	0.48
8	—	—	—	—	—	—	—	4.0	—	5	2.83	0.80
9	—	—	—	—	—	—	—	3.2	—	6	3.40	0.97
10	—	—	—	—	—	25	補強なし	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—	—	スパイラル	8.3	6	3	1.70	0.48
12	—	—	—	—	—	—	—	4.2	—	6	2.83	0.97
13	—	—	—	—	—	—	スターラップ	3.1	—	9	6.04	1.45
14	—	—	—	—	—	—	継ぎなし	—	—	—	—	—

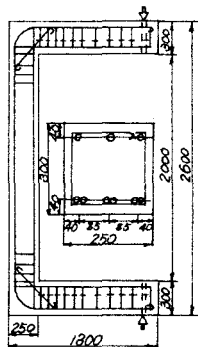


図1 供試体形状寸法

図6の2種と
した。

4. 実験結果
実験結果の2、
この例を示すと図
表-1、図-2、
おおよそ表-3のよ
うになる。図表-1
は、供試体番号
1-16の長さ方向は

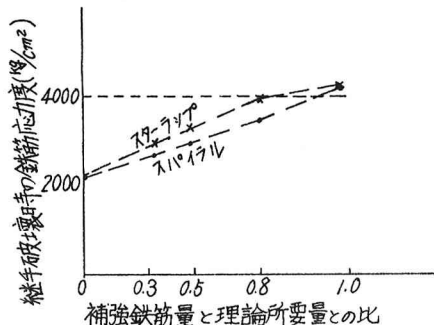


図-2 補強鉄筋量と継手強度との関係

(式-1)

$$A_{sl} = K \cdot \frac{A_s \cdot \sigma_{sy}}{\sigma_{sl}} \quad (1)$$

ここで

A_{sl} = 横方向補強鉄筋の所要量

A_s = 継手鉄筋(1本)の断面積

σ_{sy} = 継手鉄筋の降伏応力度(kg/cm^2)

σ_{sl} = 横方向補強鉄筋の降伏応力度(kg/cm^2)

K = 内部ひびわれの角度に關する係数
($\theta = 45^\circ$ のとき $K=1$)

の破壊後の状況を示したものである。この
ように、横方向の補強をしなければ鉄筋軸
方向の縦ひびわれによって継手部が割裂付
着破壊と生じ1へる。表-2は、継手破壊
時の、荷重、鉄筋応力度および破壊形式を
示したものである。また図-2は、重ね合
わせ長さ16cmの場合の補強鉄筋量と継手強
度との関係を示したものに横軸は補強鉄筋
量と理論所要量の比を示し、縦軸は継手
破壊時の鉄筋応力度を示している。これらの
表および図からわかるように、式-1で
計算した横方向補強鉄筋の所要量の80-90%
を配筋すれば重ね合わせ長さ16cm(鉄筋直

表-2 破壊強度

供試体 No.	最大 荷重 (t)	継手破壊時の 鉄筋応力度 (kg/cm^2)	破壊形式
1	2.55	2308	割裂付着破壊
2	2.90	2630	"
3	3.17	2873	"
4	4.25	3849	"
5	4.71	4000	鉄筋降伏
6	3.23	2927	割裂付着破壊
7	3.58	3245	"
8	4.32	3915	"
9	4.65	4000	鉄筋降伏
10	5.05	4000	"
11	5.59	4000	"
12	5.01	4000	"
13	5.24	4000	"
14	4.58	4000	"

表-3 横ひびわれ幅(mm)
(鉄筋応力度 2000 kg/cm^2)

	継手部		
	最大	最大	平均
1	0.37	0.15	0.063
2	0.13	0.10	0.058
3	0.13	0.15	0.105
4	0.17	0.15	0.063
5	0.17	0.20	0.138
6	0.45	0.15	0.110
7	0.15	0.13	0.066
8	0.05	0.05	0.042
9	0.20	0.20	0.090
10	0.125	0.125	0.087
11	0.10	0.10	0.079
12	0.10	0.125	0.081
13	0.10	0.10	0.078
14	—	—	—

径の1/4倍)にスライダル、スターラップでも継手全強を發揮できる。表-3は、鉄筋応力度 2000 kg/cm^2 のときおよりの横ひびわれ幅を測定した結果を示したものである。一般に、許容ひびわれ幅は 0.2 mm 程度とされているが、重ね合わせ長さ16cmで横方向の補強をしなければ継手端部にその許容ひびわれ幅の値の2倍近い大きな幅のひびわれを生じたが、補強したものはすべて許容ひびわれ幅以内であった。

5. あとがき

なお本実験は、東北学院大学土木工学科50年度卒業生塩田均、岸岸秀明、佐藤一三男、半沢成和、51年度卒業生佐部正剛、千葉徹明、遠藤英二郎の協力を得て行なったものである。

6. 参考文献

- 1) 大塚清司、森樸大「果敢鉄筋の重ね継手に関する研究」50年東北建築研究所発表会昭和54年2月
- 2) 後藤幸正、大塚清司「果敢鉄筋の重ね継手に関する研究」同本コンクリート学会鉄筋の継手および定着の設計施工に関するシンポジウム報告集 1976 年
- 3) 大塚清司「果敢鉄筋の重ね継手に関する研究」同本土木学会建築機械要集 昭和51年10月

