

1. まえがき

重ね継ぎは、2本の鉄筋をただ重ね合わせて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ノ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、この規定は単に鉄筋軸方向の力にもしつたものである。しかしながら、ガブリが小さくなければ異形鉄筋の重ね継ぎは、一般に、鉄筋の直角方向の力によって鉄筋のまわりのコンクリートが剥離して生ずる縦ひ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、最近使用されるようになってきた縦ひびわれの生じやすい大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ひ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とレィ何らか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、スパン5mの鉄筋コンクリートはりによって、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. 応力伝達および破壊機構

異形鉄筋の応力伝達および破壊機構を明らかにするために、行った従来の実験によると、重ね継ぎ周辺のコンクリートには、写真-1にみられるような内部ひびわれが發生している。

2本の鉄筋にはまされた部分の内部ひびわれの傾きは、他の

部分の傾きに比べてかなり小さい。これらの2本の鉄筋にはまされた部分の内部ひびわれの傾きは一方の鉄筋から他方の鉄筋に亘るコンクリートと

通して伝達される方向と示していると考えられる。

このような継ぎ部における内部ひびわれの発生状況を見ると、応力伝達のモデルは、近似的に図-1

のようなトラスと考えることができる。この際、

斜め部材と縦部材とのなす角度は内部ひびわれの

角度とするのが適当と考えられる。このようなト

ラスは、鉄筋のまわりのリングテンションを受け

持つ横部材の引張破壊によって破壊すると考えられるが、その横方向補強材をこのトラスアナロジーで計算する

際、コンクリートの引張力は無視し、横方向への引張力は、すべて横方向補強材が受け持つと仮定するのが適当

と考えられる。

3. 実験材料

主鉄筋は川崎製鉄リバーコンD25(SD35)2本と使用し、横方向補強パイラル鉄筋はφ6mmおよびφ9mmの普通丸鋼を使用した。セメントは小野田普通ポルトランドセメントを使用し、骨材は砂、砂利とも宮城県産の荒砥川産のもの(粗骨材の最大寸法5mm)を使用した。使用したコンクリートの圧縮強度は平均35.7MPaであった。

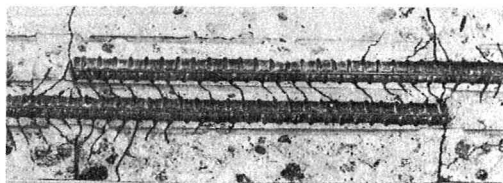
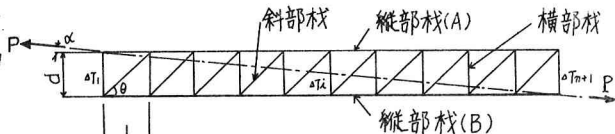
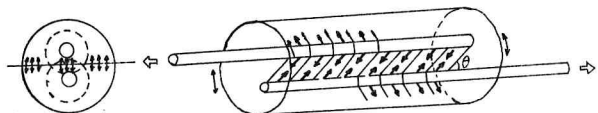


写真-1 重ね継ぎ部の内部ひびわれ



θ: 内部ひびわれと鉄筋とのなす角度

図-1 異形鉄筋の重ね継ぎの応力伝達モデル

4. 供試体および実験方法

供試体は図-2および表-1に示したようなスパン5mの鉄筋コンクリートT型はり、ガブリを一定とし、重ね合わせ長さを2種とし、スパイラル鉄筋を継手全長および継手部だけでなく継手外部までの巻程度のある場合の継手破壊強度、はがれ性状などを測定した。

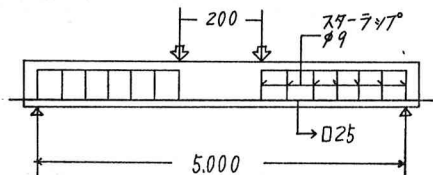
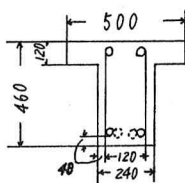


図-2 供試体の形状寸法

表-1 供試体詳細

は2本の鉄筋の間の内部がはがれ角度θを45°と仮定し、コンクリートの強度を無視し、トラスアノロジーより求めた値を因習とした(式-1)。

$$N = K \cdot \frac{A_s \cdot \sigma_{sy}}{2 A_{sp} \cdot \sigma_{sp}} \quad (1)$$

ここで N:スパイラの巻数

σ_{sy} :継手鉄筋の降伏応力度(kg/cm^2), A_s :継手鉄筋の断面積(cm^2)

σ_{sp} :スパイラル鉄筋の降伏応力度(kg/cm^2), A_{sp} :スパイラル鉄筋1本の断面積(cm^2), K:内部がはがれ角度に関する係数($\theta=45^\circ$ の場合は1)

5. 実験結果

実験結果の2.3の例を示すと写真-2, 表-2, 3のようになる。写真-2は、供試体番号-1のはり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繰りかえりによって継手破壊を生じている。表-2は継手の破壊時の、荷重、鉄筋応力度およびコンクリートの圧縮強度を示したものである。このよ

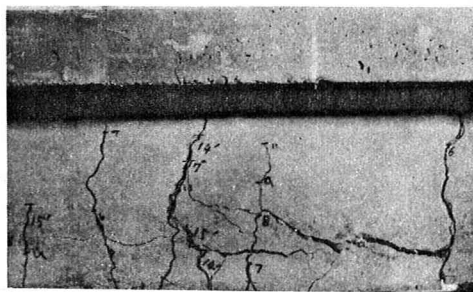


写真-2 継手破壊状況の一例

うに、式-1で計算したスパイラ

表-2 破壊強度

量を配筋すれば重ね合わせ長さ30cm(鉄筋直径の12倍)で継手強度を発揮できる。表-3ははりの横がはがれ幅を測定した結果を示したものである。一般に、継手がはがれ幅は0.2mm程度とされてはいるが、補強なしの継手端部にその値を越える大きな幅のがはがれが生じたが、補強したものははがれが継手幅以内であった。

はりのNo.	最大荷重(t)	継手破壊時の鉄筋応力度(kg/cm^2)	コンクリートの圧縮強度(kg/cm^2)	破壊形式
1	15.6	3231	278	割裂付着破壊
2	23.2	4.000	298	鉄筋降伏
3	24.5	4.000	323	〃
4	9.6	2.000	294	割裂付着破壊
5	22.2	4.000	339	鉄筋降伏
6	22.8	4.000	329	〃
7	24.5	4.000	306	〃

表-3 横びがれ幅
鉄筋応力度(2000 kg/cm^2)

	継手端部		継手部以外	
	最大	平均	最大	平均
1	0.300	0.213	0.225	0.146
2	0.175	0.150	0.175	0.122
3	0.175	0.162	0.175	0.133
4	0.300	0.231	0.200	0.135
5	0.150	0.119	0.150	0.082
6	0.150	0.088	0.150	0.105
7	—	—	0.200	0.127