

V-54 引張異形鉄筋の重ね継手における応力伝達機構と

割裂破壊性状に関する研究

東北学院大学 学生会員○天木 亨
 ” 学生会員 加藤 喜盛
 ” 名誉会員 後藤 幸正

1、まえがき

異形鉄筋の重ね継手は、異形鉄筋が普通丸鋼にくらべて付着性が良いため、重ね合わせ長さを短くでき、一般に継手端部にフックを省略できるなどの利点を持っている。一方で、異形鉄筋の周辺のコクリートに鉄筋軸方向の縦ひびわれが発生しやすくなるという欠点がある。縦ひびわれの発生は継手破壊の直接原因となることが多く、極めて危険であって好ましくない。

また、鉄筋の重ね継手においては、一般に継手端部コクリートに横ひびわれが発生し、そのひびわれが継手部以外の部分に発生する横ひびわれの幅にくらべてかなり大きくなるという問題点がある。

引張異形鉄筋の重ね継手については、従来より多くの研究がなされているが、まだ不明な点が多く、外国においても鉄筋コクリートに関する規定では太径鉄筋の重ね継手を禁止している場合が多いようである。

この報告は、引張異形鉄筋の重ね継手を設けた両引供試体を用いて、主として重ね継手周辺のコクリートにおける内部ひびわれおよびリングテンションを調べ、特に継手部の端部以外の部分に発生する横ひびわれ、すなわち中間横ひびわれが継手性状に及ぼす影響を実験的に検討したものである。

2、実験材料

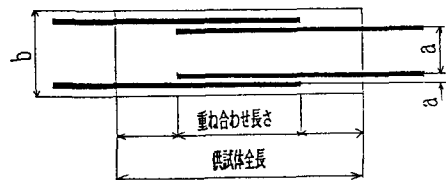
セメントは、カイハツ早強ポルトランドセメントを使用した。骨材は、宮城県江合川産のものをを使用した。粗骨材の最大寸法は25mmとした。コクリートの圧縮強度は、大略320kg/cm²程度であった。鉄筋は、横フシ SD35 D16を使用した。

3、実験方法

本実験に用いた両引供試体の全長は70cm、80cm、90cm、重ね合わせ長さLを30cm、40cm、50cm、60cm、かぶりの大きさを4.2cmとした両引供試体形状を図-1に示す。

重ね継手部の鉄筋周辺のコクリートにおける内部ひびわれの発生状況は両引供試体載荷装置に取り付けた内部ひびわれ測定装置を用いてインク注入法によって調べた。その両引供試体載荷装置及び内部ひびわれ測定装置を図-2に示す。

重ね継手部のコクリートのリングテンションによるひずみを調べるには、アクリル樹脂製のリングの外周表面にほぼ全周にわたって、ワイヤーストレインゲージを貼付けし防水加工したリングゲージを使用した。そのリングゲージおよびその埋設方法を図-3に示す。このようなリングゲージを継手端部から継手内にわずかに入った所を中心になるように継手周辺のコクリート中に埋設し、両引載荷中にリングひずみを測定し、継手端部から、継手中央に向かって発生する縦ひびわれの状況を調べた。



重ね合わせ長さ（ $L=30\text{ cm}, 40\text{ cm}, 50\text{ cm}, 60\text{ cm}$ ）
 2組の継手の内側鉄筋の中心間隔 $a=16\text{ cm}$
 重ね合わせた2本の鉄筋の中心間隔 $a=1.6\text{ cm}$
 供試体の幅 $b=26\text{ cm}$ 、供試体の厚さ $d=10\text{ cm}$
 鉄筋かぶり $c=4.2\text{ cm}$

図-1 両引供試体形状

継手端部の横びわれ幅は継手端部にゲージポイントを貼付けてコンタクトゲージにより測定した。

4. 結果・考察

(a) 継手両端部のみに横びわれが発生した場合、(b) 継手内の端部以外に1本の中間横びわれが発生した場合、(c) 継手内に2本の中間横びわれが発生した場合のそれぞれについて実験を行った結果下記のようなであった。

(a) の場合 ($L=30\text{ cm}$) は、重ね継手におけるコンクリートの内部びわれは、継手端部付近では、そこで連結するほうの鉄筋の外側に多数その発生が見られるが、切れている方の鉄筋の外側には見られない。また、重ね合わせた鉄筋と鉄筋との間の部分にはほぼ全長にわたって、一方の鉄筋のフシと他方の鉄筋のフシとをある傾きをもって結ぶような内部びわれが発生し、多数のコンクリートストラットに分割されている。

(b) の場合 ($L=40\text{ cm}$ 、 50 cm) は、重ね継手のコンクリートにおける内部びわれは、継手両端部付近では連続するほうの鉄筋の外側に多く発生し、切れている方の鉄筋の外側においては発生しないが中間横びわれ付近には、数は多くないが外側に対称に発生している。また、重ね合わせた鉄筋と鉄筋との間の部分の内部びわれは、継手両端部付近では、(a) の場合とほぼ同じ傾きをしているが、中間横びわれに向かって、次第にその傾きが鉄筋軸に対して直角に近づき、中間横びわれ付近ではほぼ直角になっていた。

(c) の場合 ($L=60\text{ cm}$)、重ね合わせた鉄筋と鉄筋との間の内部びわれは、継手端部と中間横びわれとの間において、(b) の場合と、ほぼ同じ傾きを示しているが、2本の中間横びわれの間では、すべての内部びわれが鉄筋軸にほぼ直角となっていることがわかった。

また、中間横びわれの発生は縦びわれ発生に密接な関係を持っている。継手端部付近のコンクリートのリングテンションひずみを小さく抑えるばかりでなく、同時に継手端部横びわれ幅をも小さくさせる効果を持っていることが分かった。また、中間横びわれが2本発生しても、その効果が増すということはないのである。

おわりに、中間横びわれが重ね継手の縦びわれの発生に伴う継ぎ手破壊という重ね継ぎ手の問題に極めて大きな影響があることが分かったが、かぶりの大きさとの関係が明らかでないのでさらに検討する必要があると思われる。

5. 参考文献

1) 後藤 幸正・大塚 浩司：引張りを受ける異形鉄筋周辺のコンクリートに発生するびわれに関する実験的研究、土木学会論文報告集第294号1980年2月

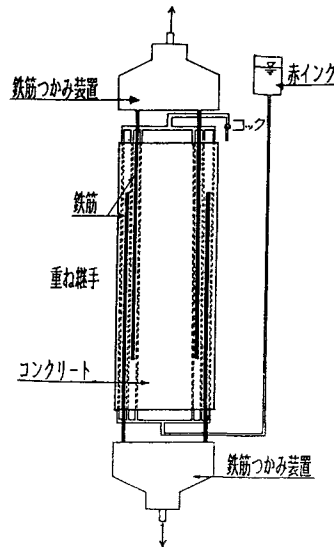
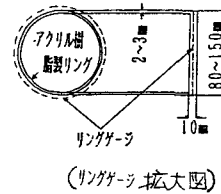
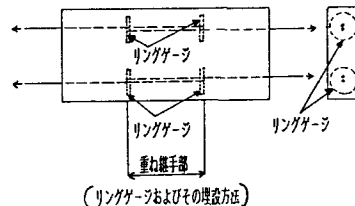


図-2 両引張試体載荷および内部びわれ測定装置



(リングゲージ 拡大図)



(リングゲージおよびその使用法)

図-3 リングゲージおよびその使用法