

V-270 異種径の束ね鉄筋を用いたはりの曲げ性状

群馬大学大学院 学生会員 奥泉貴朗

群馬大学工学部 正 会 員 辻 幸和

鹿 島 建 設 (株) 正 会 員 岩井 稔

1. まえがき

D51を超える極太径鉄筋をコンクリートの補強材として用いる場合、少なくとも鉄筋の直径以上のかぶりが必要であるためかぶりが大きくなり、コンクリート表面に大きなひびわれが生じてしまう。耐久性から許容されるひびわれ幅の値以下であっても、このようなひびわれは美観等から好ましくないため、極太径鉄筋の使用の妨げとなっている。このようなコンクリート表面のひびわれ幅を減少させるためには、細径の鉄筋を束ねて用いることが考えられる。本研究では、そのモデル実験として、束ねる鉄筋の直径を変えたRCはりについて、載荷試験を行い、曲げ性状の結果を報告するものである。

2. 実験の概要

はりの断面形状寸法は、図-1に示すように、引張鉄筋がD13のみのもの、D13に異なった直径のD6、D10を束ねたもの、および同径のD13を束ねたものである。はりの載荷方法は、図-2に示す2点集中荷重方式とし、等曲げモーメント区間を40cmにとり、主としてこの区間のひずみおよびコンクリート側面のD13の位置に貼付したコンタクトチップにより曲げひびわれ幅を測定した。せん断区間にはφ6のスターラップを7.5cm間隔に配置し、斜めひびわれ発生後のせん断力を分担させた。

鉄筋の機械的性質を表-1に示す。コンクリートの配合は、粗骨材の最大寸法が15mm、単位水量が175kg/m³、水セメント比が55%、細骨材率が47%のもので、スランプが8cm、空気量が4%であった。また、曲げ強度試験時の材令28日におけるコンクリートの圧縮強度は360kgf/cm²であった。

3. 引張鉄筋のひずみ

引張鉄筋のひずみと曲げモーメントとの関係を、コンクリート

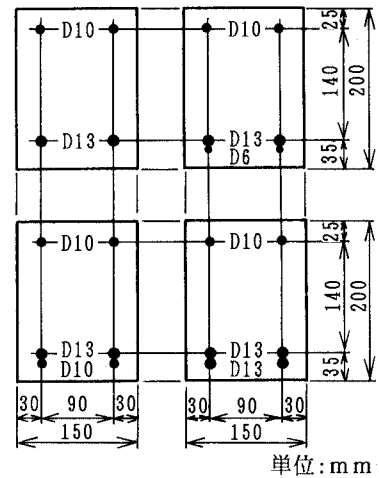


図-1 断面形状寸法

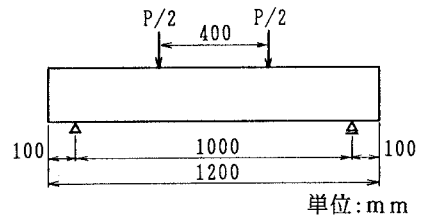


図-2 載荷方法

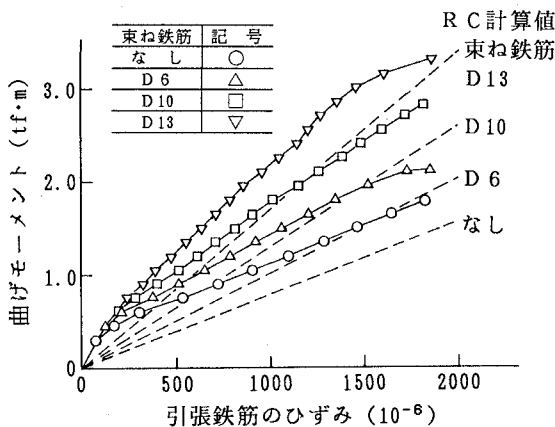


図-3 引張鉄筋のひずみ

表-1 鉄筋の機械的性質

種類	降伏点 (kgf/mm ²)	引張強さ (kgf/mm ²)	伸び (%)
D13	37.5	43.0	25
D10	39.7	58.0	25
D6	35.2	52.5	25
φ6	34.5	55.2	27

の引張力を無視したRC計算値とともに、図-3に示す。引張鉄筋のひずみは、束ね鉄筋については、上側のD13のひずみで示してある。

束ねる鉄筋の直径が大きくなるほど、同一の曲げモーメントに対する引張鉄筋のひずみは、当然ながら小さくなっている。また計算値と比較すると、いずれの断面も実測値は計算値よりも小さなひずみ変化となっているものの、計算値と同様な傾向を示している。

4. 曲げひびわれ幅

曲げひびわれ幅と曲げモーメントとの関係を図-4に示す。曲げひびわれ幅は、上側の束ね鉄筋の位置のほり側面におけるひびわれの、最大から3本の平均値で示してある。曲げひびわれ幅についても、引張鉄筋のひずみと同様に、束ねる鉄筋の直径が大きいくほど、同一の曲げモーメントに対する曲げひびわれ幅は小さくなっている。

図-5は、曲げひびわれ幅とその測定位置における引張鉄筋のひずみとの関係を示したものである。いずれの断面についても、曲げひびわれ幅は、引張鉄筋のひずみにほぼ比例して増加している。また、束ね鉄筋を用いたはりについては、束ねる鉄筋の直径が異なってもほぼ等しい直線関係を示している。それに対して、D13のみを配置したはりでは、図-6に示すように、束ね鉄筋を用いたはりよりもひびわれ本数が少なかったためか、同一の引張鉄筋のひずみに対する曲げひびわれ幅が、少し大きくなっている。しかしながら、その差は小さく、異なる直径の鉄筋を束ねて用いても、曲げひびわれ幅にはほとんど影響を及ぼさないものと思われる。

5. まとめ

異なる直径の鉄筋を束ねて用いたRCはりの引張鉄筋のひずみおよび曲げひびわれ幅についての実験結果を述べた。実験結果より、異径種の鉄筋を束ねて用いても、鉄筋を束ねないものや、同径の鉄筋を束ねて用いたものと同じように取り扱うことが可能であると思われる。今後、極太径の鉄筋についても同様な検討が必要と思われる。

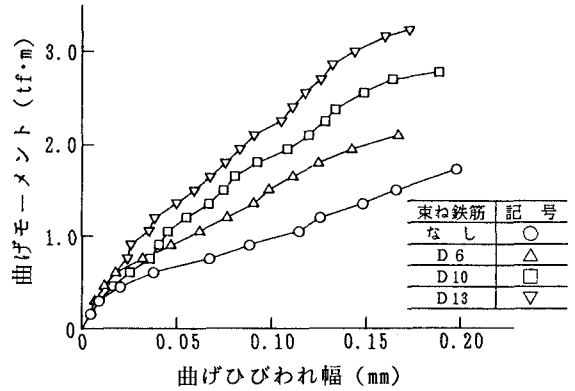


図-4 曲げひびわれ幅

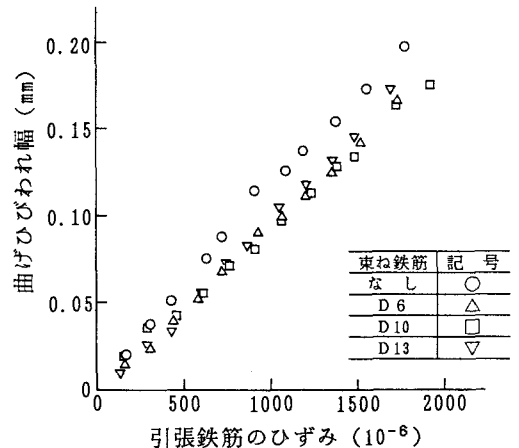


図-5 曲げひびわれ幅と引張鉄筋のひずみとの関係

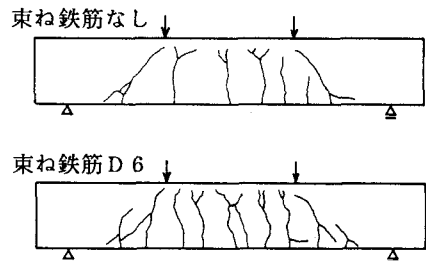


図-6 ひびわれ図

本研究は、土木学会コンクリート委員会極太径ねじふし鉄筋設計施工研究小委員会(委員長 池田尚治横浜国立大学教授)における活動の一環として行ったものである。池田委員長をはじめ委員各位の御教示と御援助に対して深謝いたします。