

V-269 極太径鉄筋の合理的配筋方法に関する研究

横浜国立大学 正会員 ○池田尚治
同上 正会員 山口隆裕
同上 正会員 森下 豊

1. はじめに

鉄筋コンクリート構造物の大型化、施工の合理化に伴って鉄筋の太径化が進んでいる。現在、直径が58mmから76mm程度の極太径鉄筋の実用化の検討が始められており、これらの鉄筋に対する合理的な配筋方法の確立が必要となってきた。極太径鉄筋の活用には大きく分けて2つの方向があると思われる。第1は比較的大型な構造物における施工の合理化であって、この場合に問題となるのはコンクリートのひびわれ幅とそれに伴う使用状態での鉄筋の応力度の制限である。第2の方向は相対的に小型の部材に極太径鉄筋を用いてこれを鉄骨鉄筋コンクリートの的な構造とすることである^{(1)・(2)}。第2の方向については既に第1著者により提案が発表されている⁽¹⁾。そこで、ここでは第1の方向についての検討結果を報告するものである。

2. 実験方法

実験室規模での実験的検討を行なうに際し、供試体の断面寸法を実構造物の1/3程度のものとして図-1に示すように極太径鉄筋に相当する鉄筋としてD22（以下太径鉄筋と呼ぶ）を用いることとした。配筋方法としては、太径鉄筋のみを引張鉄筋としたもの（No.1供試体）、太径鉄筋の1/3を細径鉄筋で置き換えたもの（No.2）および細径鉄筋のみを3段で配置したもの（No.3）とした。なお、これらの供試体の純曲げ区間にはスターラップを全く配置しないが、スターラップの影響も検討する必要があるためNo.2供試体と同じ断面で純曲げ区間にスターラップを配置した供試体（No.4）の実験も行なった。これらの供試体はいずれも引張鉄筋比がほぼ同じであって配筋方法の相違によるひびわれ幅への影響が直接比較できるようにしたものである。

使用したコンクリートは最大粗骨材寸法20mmの普通コンクリートであって載荷時の圧縮強度は351kgf/cm²であった。

載荷は図-2に示すように中央2点対称載荷とし、鉄筋応力度が2000kgf/cm²、および降伏応力度のときにそれぞれ一度除荷し、その後支間中央のたわみが約2cmとなるまで載荷した。ひびわれ幅の測定は光学的ひびわれ計で行ない、供試体側面の下面から2cmの位置の最大ひびわれ幅を記録した。また、供試体の純曲げ区間下面のひびわれ発生状態を荷重毎に記録し、ひびわれ長さについては記録結果をキルビメータで測定した。

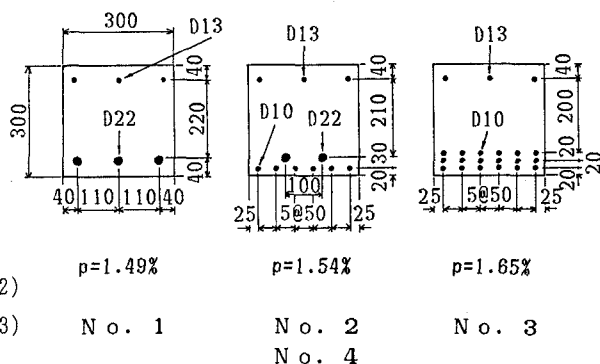


図-1 供試体断面図

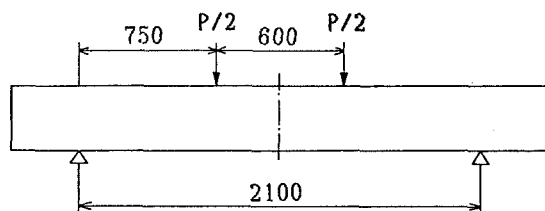


図-2 供試体の載荷状況

3. 実験結果と考察

図-3に各供試体の引張側側面の位置での最大ひびわれ幅の成長状態を示す。この図で、横軸は弾性理論で計算した鉄筋の引張応力度とした。なお、この場合鉄筋位置をいずれの供試体も引張鉄筋の重心位置と仮定した。この図から明らかなように太径鉄筋のみを使用したNo.1供試体は鉄筋応力度が 2000kgf/cm^2 を越えるとひびわれ幅が急激に増大し、鉄筋応力度が 3000kgf/cm^2 のとき約 0.2mm に達していることがわかる。これに対してその他の供試体では、鉄筋応力度が 2000kgf/cm^2 を越えてもひびわれ幅はほぼ安定しており細径鉄筋のみの場合では鉄筋応力度が 3000kgf/cm^2 となってもひびわれ幅は 0.05mm 程度である。また、太径細径併用の場合では鉄筋応力度が 3000kgf/cm^2 のとき、ひびわれ幅は 0.1mm 程度である。鉄筋の応力度が使用限界状態以内の場合、細径鉄筋のみによるNo.3供試体のひびわれ幅が他と比較して小さいが、鉄筋応力度が 2000kgf/cm^2 に達するといずれの場合もほぼ同様のひびわれ幅となっている。この場合でも太径鉄筋のみのNo.1供試体のひびわれ幅が最も大きいことがわかる。

以上のことから、ひびわれ幅の制御の観点からは細径鉄筋のみの場合が最も好ましく、また、太径鉄筋のみの場合が最も好ましくないと言える。また、太径鉄筋の $1/3$ の量を細径鉄筋で置き換えた場合にはひびわれ制御性能が大幅に改善されることが示されたと言える。

キルビメータによるひびわれ長さの測定に関しては、平均ひびわれ幅とひびわれ長さの総和の積がひびわれを評価する1つの手法になり得ることが示された。なお、図-4に各供試体の降伏荷重時のひびわれ分布図を示す。

4. まとめ

極太径鉄筋を使用する場合、ひびわれ幅の制御方法として、極太径鉄筋の $1/2$ 程度以下の径の鉄筋によりその一部を置き換えてその外側に配置する方法が適当であることが明らかとされた。

謝辞

本研究の実施に当たっては、卒業研究の課題とした山本剛志君（現㈱戸田建設）の参加協力を得た。ここに深甚の謝意を表する。なお、本研究は土木学会極太径ねじふし鉄筋設計施工研究小委員会の活動に関連して実施したものである。

参考文献

- 1) 池田：極太径ねじふし鉄筋の使用による新しいコンクリート構造形式の研究
第2回合成構造の活用に関するシンポジウム講演論文集 pp15～pp20 1989.9 土木学会
- 2) 池田、山口、後藤：極太径鉄筋の使用による新しい構造形式の諸性能に関する研究
土木学会第45回年次学術講演会講演概要集V 1990.9

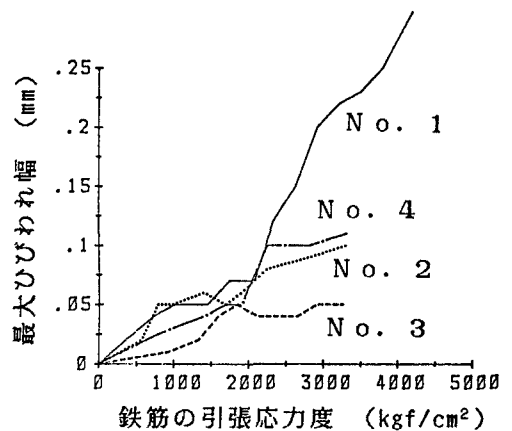


図-3 最大ひびわれ幅
—鉄筋の引張応力度曲線

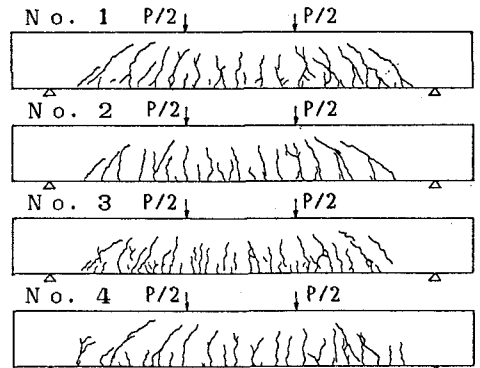


図-4 降伏荷重時のひびわれ状況