

フーチング上端における異形鉄筋の付着低下メカニズム

徳島大学 正会員 島 弘
 建設省四国地建 正会員 秋田 裕二
 徳島大学 学生会員 篠原 賢至
 徳島大学 正会員 ルソー・ラティス・ヴィラチ

1. まえがき

フーチング中に埋め込まれた異形鉄筋に引張荷重が作用したとき、フーチング上端において鉄筋とコンクリートの付着が低下する現象がみられる。これは、フーチングなどのマッシブなコンクリート中では内部ひびわれが荷重端付近において多く発生し、荷重端面付近に発生した内部ひびわれの場合は成長して端面にまで達している。1) ためであると思われる。

また、降伏点が $30 \sim 50 \text{ kgf/mm}^2$ 程度の通常の鉄筋を用いた場合は、荷重の増加とともに荷重端面から鉄筋が降伏していくため、荷重端において鉄筋とコンクリートの付着が低下すると思われる。

そこで本研究では、フーチング上端における付着低下のメカニズムを実験的に明らかにしようとするものである。

2. 実験概要

供試体は、図-1に示すような直径50cmのコンクリート円筒の中心に鉄筋を埋め込んだものである。この供試体直径は縦ひびわれが発生せず、さらにコンクリートの応力が小さくかつ均等になるようにするために十分大きくしたものである。供試体の性質は表-1に示す。実験方法は、両引き試験とし、載荷は万能試験機により行った。

本実験では、縦リブがなく鉄筋を削る必要のない切削鉄筋を使用した。この切削鉄筋は D32ねじふし鉄筋と支圧面積係数が一致するように切削加工したものである。

表-1 供試体の性質

D (mm)	f_c (MPa)	定着長 (D)	載荷端 非定着長(D)
31.9	26.7	17.5	4

D: 鉄筋径

f_c : コンクリート強度 (骨材の最大寸法は25mm)

内部ひびわれの可視化は次の方法によった。すなわち供試体のコンクリート中に鉄筋から 5mm離して鉄筋と平行に細い孔を設け、その孔の中に載荷前に粉末蛍光塗料を混入した赤インクを注入し、注入圧を保ったまま載荷し、ひびわれ発生による負圧によ

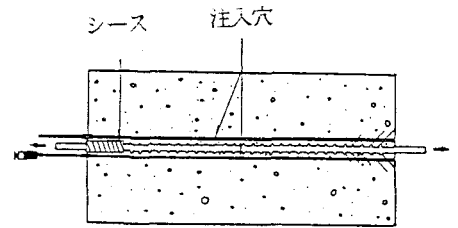


図-1 供試体

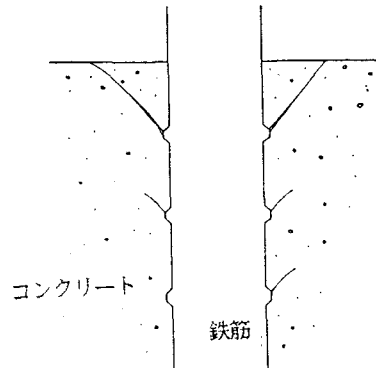


図-2 ひびわれ発生状況

り赤インクをひびわれ内に浸透させた。

除荷後、鉄筋軸を含む面で縦割りにして内部ひびわれを調べた。

3. 実験結果と考察

(1) ひびわれ発生状況と鉄筋のひずみ分布

内部ひびわれは図-2に示すように荷重端面付近において発生し、成長したものは端面に達している。鉄筋のひずみ分布は図-3に示す。図中で、①→②→③→④と荷重を増加していくとき、②→③の途中で荷重端付近におけるひびわれが端面に達したため、荷重端付近のひずみ分布がフラットになっている。

これは、内部ひびわれが鉄筋の周囲に円錐状に発生するためひびわれが端面に達すると、ひびわれの内側のコンクリートがコーン状で浮き上がるためである。

(2) 付着応力分布

鉄筋降伏前の付着応力分布は図-4に示す。この図によると荷重の増加とともに付着応力は大きくなっている。しかし荷重端付近においては、ひびわれが端面に達した後付着応力は低下している。このことより、荷重端付近に発生した内部ひびわれが荷重端面に達したとき、荷重端の付着が極端に低下することがわかる。

鉄筋降伏後の付着応力分布は図-5に示す。この図より、鉄筋の降伏が付着の低下に影響をおよぼしていることがわかる。すなわち、荷重端から鉄筋が降伏していくと付着応力も荷重端から極端に低下していく。

4. まとめ

フーチング中に埋め込まれた異径鉄筋に引張荷重が作用したときの、フーチング上端における付着低下のメカニズムは以下のように言える。すなわち、荷重端付近に発生した内部ひびわれが端面に達することにより、荷重端の付着は極端に低下し、さらに荷重端から鉄筋が降伏することにより荷重端の付着は、フーチング下端にむけて低下していく。

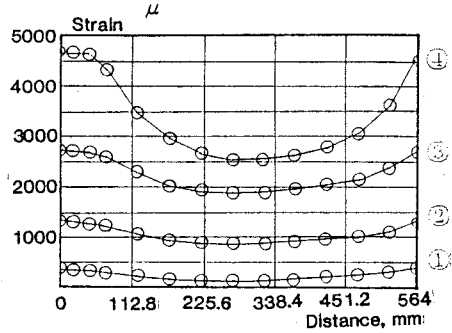


図-3 ひずみ分布

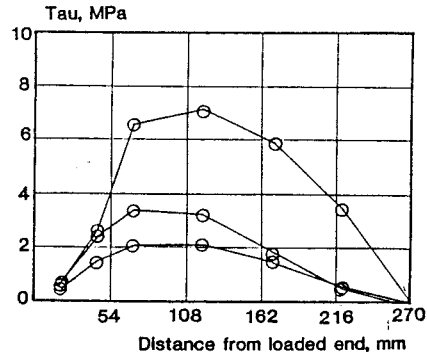


図-4 鉄筋降伏前の付着応力分布

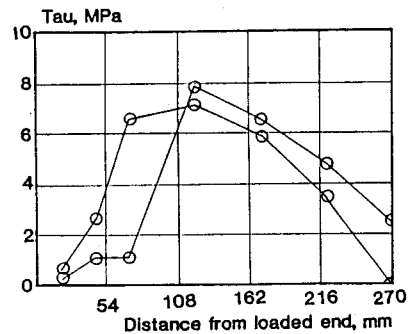


図-5 鉄筋降伏後の付着応力分布

【参考文献】

1) 後藤・大塚：引張を受ける異径鉄筋周辺のコンクリートに発生するひびわれに関する研究，土木学会論文集、第294号，PP.85～100，1980年2月