

(40) 異形鉄筋の定着強度

東北大学 正会員 尾取 芳夫
東北大学 正会員 石田 博樹
東北大学 正会員 佐藤 孝志

1. まえがき

従来鉄筋の定着長は、鉄筋1本の定着強度を基礎として決定されている。しかし、実際のRC橋脚では、橋脚の軸方向鉄筋が地震などの作用により、大きな引張力を受けた場合、鉄筋が密に配置されていると、鉄筋相互の影響により、鉄筋1本当りの定着強度が、従来の方法で算定した定着強度より大きく低下することが考えられる。この耐力低下は鉄筋が太い場合特に重大な問題となる。

この実験は、鉄筋が密に配置されている場合、定着長、鉄筋間隔、鉄筋本数等によって、鉄筋の群効果が定着性状および定着耐力におよぼす影響を明らかにしようとするものである。

2. 実験概要

1) 使用材料

鉄筋 : SD-35、鉄筋径 D-10 および D-16、横フシ型異形鉄筋を用いた。

コンクリート : コンクリートの粗骨材の最大寸法は、10mm および 20mm であり、圧縮強度は大略 200 kg/cm^2 である。その配合を表-1 に示す。

表-1 配合

粗骨材の 最大寸法 (mm)	スランプ の範囲 (cm)	空気量 の範囲 (%)	水セメント 比 (%)	細骨材 率 (%)	単 位 量 kg/m^3			
					水	セメント	細骨材	粗骨材
10 および 20	7±2	2±1	65	38	185	285	674	1109

2) 供試体および載荷方法

供試体は、実際の構造物に近いバランスを有するものとし、水平力を加えるための反力柱も一体とした。フーチングおよび反力柱には、曲げおよびせん断により破壊しないように十分な鉄筋を入れている。

供試体の形状および載荷方法は、図-1 に示す通りである。供試体の寸法は、鉄筋径、定着長、鉄筋本数によって変化する。載荷は、PC鋼棒を両方の柱に通し、センターホールシャッキで、鋼棒を引張って行い。又このような載荷方法は、フーチング上面に引張力がおきないようにすることにより、上端筋をはぶき、上端筋による定着部の補強の影響を除くためのものである。

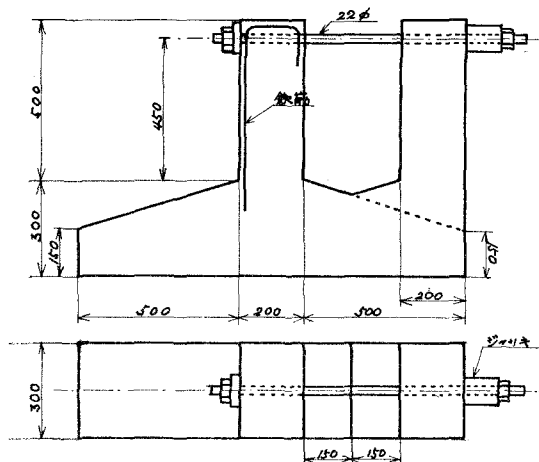


図-1 供試体および載荷方法

3) 測定方法

荷重は、PC鋼棒に貼ったひずみゲージにより測定する。軸方向鉄筋およびコンクリートのひずみはデジタルひずみ計測定装置により測定記録する。柱のたわみ量はダイヤルゲージで測定する。

3. 実験結果および考察

我々は、柱に働く曲げモーメントによってフーチングと柱の接合面にひびわれが生じ、軸方向鉄筋が曲げによる全引張力を受け持っている状態を考え、フーチングに定着された鉄筋を直接引張る方法で実験を行なう。軸方向鉄筋の本数増加が鉄筋1本当りの定着強度に与える影響および異形鉄筋の定着性状を調べてきた。その結果によれば、定着部最下端より、斜ひびわれが発生することにより、定着破壊がなされる場合、このような破壊はコンクリートが斜引張応力をうけるためであり、その定着破壊強度 P_0 および、ひびわれ荷重 P_c は次式をもとて算定することができる。ここでひびわれ荷重とは、斜ひびわれ面におけるコンクリートのひずみが急激に増加する寸前の荷重である。

$$P_0 = \frac{\alpha_1}{n} \{ bl(n-1) + 1.732l^2 \}$$

$$P_c = \frac{\alpha_2}{n} \{ bl(n-1) + 1.732l^2 \}$$

P_0 : 鉄筋1本当りの定着強度 (kg)

P_c : 鉄筋1本当りのひびわれ荷重 (kg)

b : 鉄筋中心間隔 (cm)

l : 定着長 (cm)

n : 鉄筋本数

α_1 および α_2 は実験によって与えられる係数であり、

α_1 : 定着長の増大によって減少し、37から27の間にある。

α_2 : 定着長に関係せず、23なる値である。

狭い鉄筋中心間隔 (2.5d) で、軸方向鉄筋が密に定着されている場合には、定着最下端よりの斜ひびわれによって、定着破壊がなされるものと考えられる。このような定着破壊がなされないために必要な最小定着長は次の通りである。

破壊に対して $l = \frac{\sigma_{sa}}{4 \times \frac{2.5}{n} \alpha_1} \cdot d$

σ_{sa} : 鉄筋の許容引張応力度

d : 鉄筋の公称直径

ひびわれ発生に対して $l = \frac{\sigma_{sa}}{4 \times \frac{2.5}{n} \alpha_2} \cdot d$

α_1, α_2 : 実験係数

これらの α_1, α_2 に適当な安全度を用いることはより、フーチングに埋め込まれる軸方向鉄筋の定着長が設計できる。これを現在の設計式と比較すると、ひびわれ発生を基準としたものに対しては一般に適当といえるが、破壊を基準にした場合には、許容付着応力度 σ_{sa} は定着長によって変化させなければならないものと思われる。

フーチングに定着された鉄筋コンクリート柱の破壊状況の1例を写真1および2に示す。定着性状および定着耐力については、当日発表する。

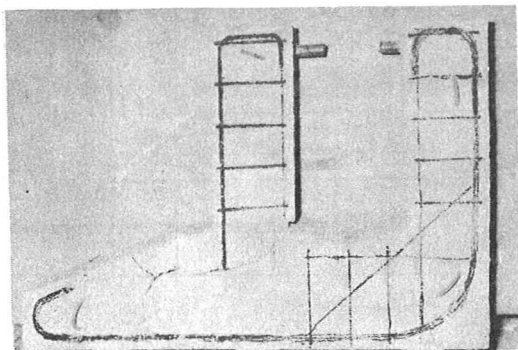


写真1

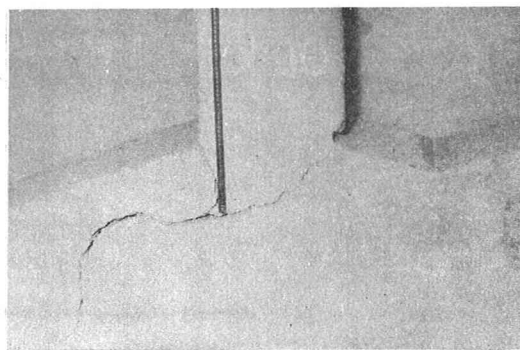


写真2

【参考文献】

太田, 石田, 佐藤 「異形鉄筋の定着強さ」 土木学会第29回年次学術講演集