

V-166

異形鉄筋の付着強度における横方向鉄筋の効果に関する研究

北海学園大学 正員 高 橋 義 裕

北海道大学 正員 角 田 与史雄

1. まえがき

RC部材中における異形鉄筋の付着破壊形態には種々のものがあるが、かぶりコンクリートの割裂による場合の付着強度は、コンクリート強度のみでなく、鉄筋径、かぶり厚、定着長、横方向鉄筋などの影響を受ける。近年これらの性状を定式化する試みが行われ、国外ではOrangun¹⁾、Jimenez²⁾、国内では三浦ら³⁾がそれぞれ式を提案している。これら提案式において、その主要影響因子のとり方に共通点も見られるが、個々の因子の影響度合の扱いにおける相違点も多く見られる。その中で横方向鉄筋の影響については、国外では一般にその降伏点が影響因子に選ばれているが、国内の研究では付着破壊時に横方向鉄筋が降伏点に達するほどの高い応力を受けることは一般にないことが明らかにされており、上記国内の提案式では横方向鉄筋またはそれに相当する因子が用いられている。また異形鉄筋の付着強度に対する横方向鉄筋の効果について、既往の提案式では一般に累加耐力の考えがとられているが、付着破壊がかなり脆性の強い現象であることから、累加耐力の考え方についても再検討が必要であると思われる。本研究は、この点についての基礎的情報を知るために、異形鉄筋の付着強度における横方向鉄筋の拘束効果のついて実験的に検討したものである。

2. 実験方法

本研究で用いた実験供試体は図-1に示す長方形断面RC単純梁で、二点対称載荷によりスパン中央部に一様な曲げモーメントを作用させた。主鉄筋は、二本とし、一様曲げモーメント区間に重ね継手を設け、重ね継手両端位置に人工切りかきを設け重ね継手部鉄筋に確実に所定の応力が作用するようにした。また、はりせん断区間には、スターラップを配してせん断破壊を防止し、重ね継手部には横方向鉄筋を配した。コンクリートは、早強ポルトランドセメント及び天然骨材を使用し、水セメント比48%、試験7日材令におけるコンクリートの目標強度は300kgf/cm²である。供試体は、打設後一日で脱型し、湿布養生を行い材令7日で試験を実施した。

3. 実験結果および考察

横方向鉄筋の影響を実験的に調べるためには、横方向鉄筋がない場合の付着強度が比較の基準となるため次式をその基準として用いることにした。

$$f_{ca1} = \frac{100}{L/\phi + 20\phi/\sqrt{c}} \sqrt{f'_c} \quad \cdots \cdots (1)$$

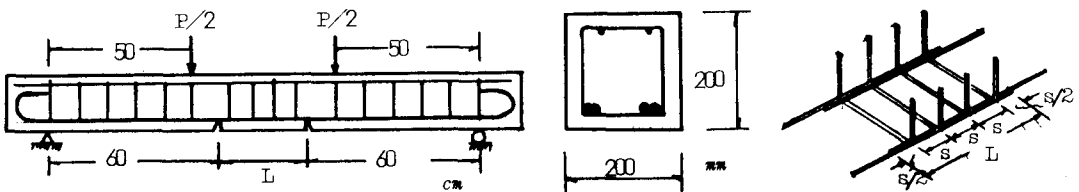


図-1 実験供試体

ここで f'_c = コンクリートの圧縮強度、 ϕ = 鉄筋径、 c = かぶり厚、 L = 重ね継手長である。

図-2は、上式と著者らの行った実験データとの関係を示したものである。

図-3は実験で得られた付着強度 f_a (f_a は定着破壊時の鉄筋応力 σ_s を慣用の応力理論を用い求め $f_a = \sigma_s \phi / 4L$ を用いて計算) から(1)式による値を差し引いた df と横方向鉄筋比 A_t/sc との関係を示したものである。同図よりある量以上の横方向鉄筋量を入れなければその効果は期待できず、その限界の横方向鉄筋量は定着長が短いほど大きくなっている。

図-4は、横方向鉄筋及び主鉄筋に貼付されたひずみゲージより観測されたひずみと荷重との関係を示したものである。同図より主鉄筋歪みはほぼ一様に増加しているが、横方向鉄筋の歪みはある荷重段階までは、その増加はそれほど顕著ではないが、この荷重段階をすぎるとそのひずみ量の増加は急激となっている。このことはこの荷重段階付近までは割裂ひびわれがまだ進行していないが、この荷重段階をすぎるとその割裂ひびわれは重ね継手全長に発生し、それぞれの横方向鉄筋の拘束効果をもたらしていることが分かる。また、最大荷重において横方向鉄筋に発生しているひずみは 500μ 程度であり、横方向鉄筋 (D10, S035) の降伏ひずみには達していない。

4. まとめ

以上に述べた主な結果を列挙すれば、次のとおりである。

- 1) 横方向鉄筋は異形鉄筋の付着強度の増加によって有効であるが、横方向鉄筋量がある限界値以下の場合にはその効果は期待できない。
- 2) 最大荷重において横方向鉄筋に発生しているひずみは、使用鉄筋の降伏点以下である。

謝辞：本研究は、昭和59年度吉田研究奨励金を受けて行ったものである。

参考文献：

- 1) A C I Journal, Mar. 1977
- 2) A C I Journal, Jan. 1979
- 3) 第5回コンクリート工学年次講演会講演論文集, 1983

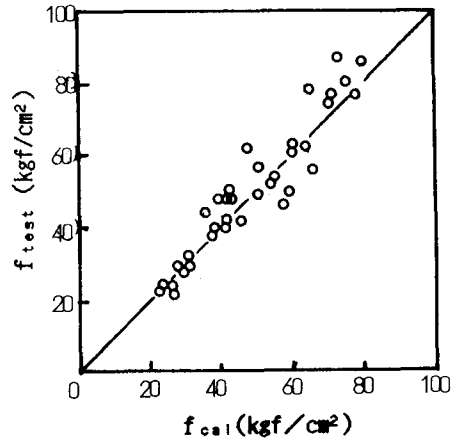


図-2 f_{cal} と f_{test} との関係

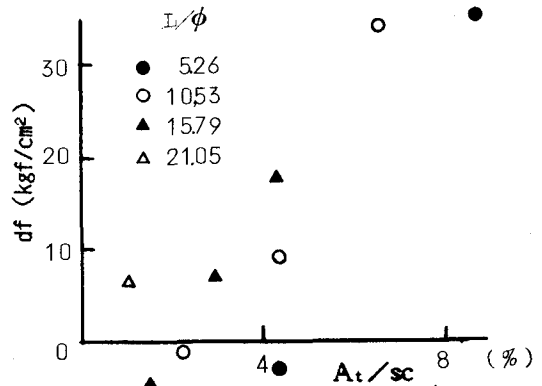


図-3 A_t/sc と df との関係

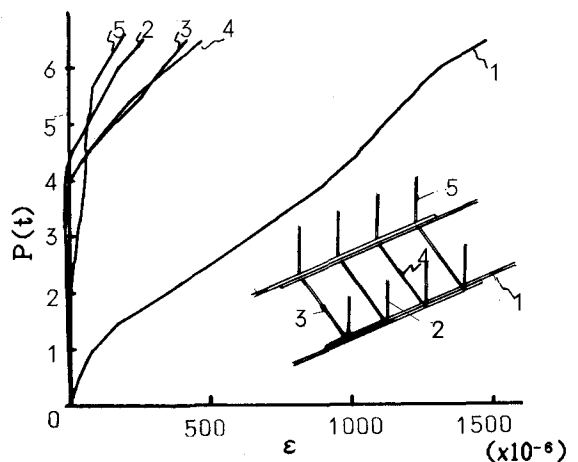


図-4 鉄筋歪 ϵ と荷重 P との関係