

東京都立大学工学部 正 員 池田尚治
東京都立大学工学部 学生員 鈴木 昭

1. はじめに

複合材料としての鉄筋コンクリートにおける鉄筋とコンクリートとの付着は、鉄筋コンクリート構造物にとって基本的かつ重要な事柄であり、鉄筋の定着性、せん断に対応するための付着性、ひびかれ分散性等に大きな影響を与える。したがって付着強度は曲げ強度、せん断強度と同様に鉄筋コンクリート部材における強度特性の一つとして重要な位置を占めている。

近年D51の様な大径鉄筋の開発にともなう付着特性の解明が必要とされている。このため今日まで、引抜き試験、押抜き試験、面引き試験、梁試験など様々な付着強度試験が行われてきたが、それぞれ一長一短があり、未だ標準的付着試験方法が確立されていない現状である。本研究は、実際の部材中での付着状態になるべく類似させ、しかも供試体製作が比較的容易である独特の引抜き試験方法を考案し、この試験方法によって鉄筋の付着特性の評価を行う方法を提案しようとするものである。^{(1)~(4)}

2. 付着試験方法及び使用材料

供試体寸法及び引き抜き鉄筋のかぶり厚はすべての鉄筋径について同じ条件で試験が行なえる様に各鉄筋径に比例させて相似なものとする。幅に関しては各鉄筋径によって3グループに分けた(表参照)。これは端部が付着に及ぼす影響が少ないこと、また載荷板間隔を3φとすることで、各径によって相似にでき、更にこれによって型枠を3種類だけ用意し、端板を変えることによって型枠の兼用ができるという利点があるからである(図-1参照)。

できるだけ実部材の状態に類似させるため、横方向鉄筋を配するものとする。これも供試体寸法等と同様に各鉄筋径によって同条件とするため引抜き鉄筋との鉄筋比が一定となる様にした。

試験結果の表し方は、たて軸に平均付着応力度(τ)、横軸にすべり量を鉄筋径で割って無次元化した相対変位量(δ/ϕ)で表すものとする。⁽¹⁾これにより径の違いによるすべり量の相違が除去され、付着特性を判定することが容易になるとと思われる。

使用した鉄筋は、前述の3グループよりD19、D25、D35、D38の横ぶしを用いた。

本試験方法の特性を厳密に確めるために各径によってふし形状が全く相似である特殊な鉄筋を作成し、これによる実験を行った。またD25の鉄筋において、ふしの間隔を2倍、ふしの高さを半分にした鉄筋も合わせて作成し、試験

表-1 引抜き鉄筋径による供試体寸法 単位mm

グループ	引抜き鉄筋径(ϕ)	幅(b)	厚さ(R)	長さ(L)
1	D16 ~ D22	150	4φ	5φ
2	D25 ~ D35	200	4φ	5φ
3	D38 ~ D51	300	4φ	5φ

図-1 型枠概要図

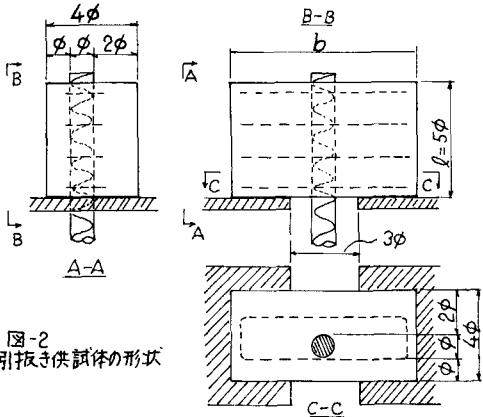
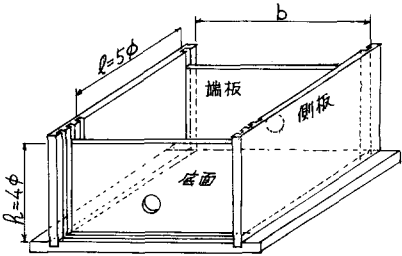


図-2 引抜き供試体の形状

を行,た。

コンクリートは粗骨材最大寸法10mm、スランプ8cm、試験時の圧縮強度を300 kg/cm²を目標とした。

3. 実験結果

市販の横ぶしの鉄筋について行,た結果を図-3に、相似に加工した鉄筋について3回行,た試験の平均値を図-4に、またD25についてのふし形状の違いによる比較を図-5に示す。

この様に横軸に相対変位位置をと,て変位を表したことにより、径の違いによる自由端変位量の違いが除去され、鉄筋のふし形状の相違が明瞭に示されたと思われる(図-3)。図-4では径によってふし形状を相似としたため、理論上はすべての曲線が同一線となるはずであるが、太径のD35、D38が若干低い値となった。これは太径程ブリージング等の影響を受け易いため、また締め固め等、打込み上のばらつきと思われる。ふし形状に違いのある市販の鉄筋の結果よりも明らかに各曲線が近づいてきており、同じデフォーメーションであれば径にかかわらずほとんどその付着特性が等しいことがこの評価方法によって裏付けられたと思われる。ふし形状の違いによる付着強度への影響はおおむね支圧面積に支配されると思われた(図-5参照)。すなわちふしの間隔が2倍のものとふしの高さが半分のものとで、 $\tau_c - \delta/\phi$ の関係がほぼ同じとなったことが示されたのである。

4. 供試体内部の応力分布について

D38の試験の場合において横方向鉄筋にゲージ貼り引抜き鉄筋近傍の応力分布を調べた結果、図-6に示す様に載荷端側に引張応力、自由端側に圧縮応力を生じた。これについて有限要素法によって応力解析を行った結果、実測値と計算値はよく一致した。このことからより純粋な付着を試験するには、自由端近傍の横方向に作用する圧縮領域における付着を切る事が望ましいと思われるが、標準的な付着試験方法としてはできるだけその方法が簡単であることが望ましいということも考えられ、また生ずる圧縮応力の値も比較的小さいため、この付着を切ることは必ずしも必要はないものと思われる。

- (参考文献)
1. 池田尚治 鉄筋の付着試験方法の研究 土木学会関東支部年次研究発表会 昭和50年1月
 2. 川島良一 新しい付着試験に関する基礎的研究 東京都立大学工学部卒業論文 昭和49年3月
 3. 青木雅志 鉄筋の付着特性と試験方法に関する研究 東京都立大学工学部卒業論文 昭和51年3月
 4. 浅川賢次 鉄筋の付着強度試験の標準化に関する研究 東京都立大学工学部卒業論文 昭和52年3月

図-3 市販の鉄筋の径の違いによる比較

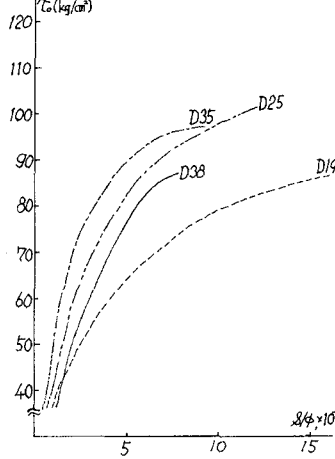


図-4 相似に加工した鉄筋の径の違いによる比較 (3回の平均値)

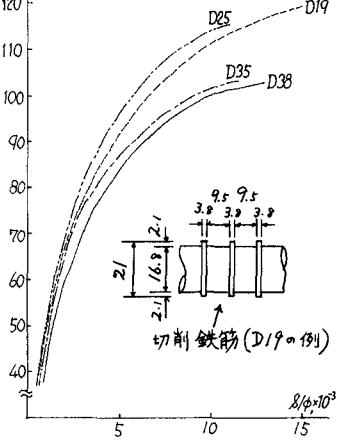


図-5 ふし形状の違いによる比較

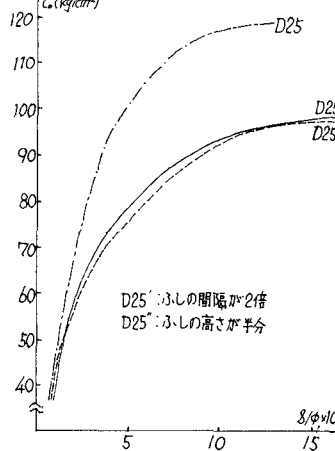


図-6 供試体内部の応力分布 (D38の引抜き鉄筋試験、荷重6.8t)

