

# 付着挙動に対する側圧の影響に関する研究

大阪市立大学 工学部 正 員 西堀 忠信  
 大阪市立大学 大学院 学生員 ○白鳥 義昭

1. まえがき 引き抜き供試体による異形鉄筋の付着試験においては、しばしばコンクリート中に生じる円周方向の引張応力のためにコンクリートが割裂して最終値となる。そのためにコンクリートと鉄筋との付着特性の不明確な部分がある。一方、付着によって生じる円周方向引張力はどの程度の大きさであり、また、これによる割裂を防ぐには、どの程度の荷重が必要かが問題となる。このような観点より、先に直交2軸方向から側圧を加えた供試体による引き抜き試験を行なった結果について報告した。その結果では、自由端におけるずれが一定の場合の平均付着応力度は、側圧の平方根に比例して増大することが明らかになった。

今回は内部にゲージを貼付した鉄筋を用いて、側圧を加えた場合の引き抜き付着試験を行なったが、この結果より側圧を受けた場合の付着応力特性に関して報告する。供試体は一辺15cmの立方体で、載荷面が打設時に上面となるようにし、縦打ちで打設した。コンクリートの配合、強度試験結果および使用鉄筋の機械的性質は各々表-1～表-3に示す。鉄筋は半断面切除し、これに2×5mmの溝を設け、この溝にゲージ長5mmのワイヤーストレインゲージを25mm間隔に貼付し、再接合したものを用了。側圧は、鉄筋軸に直角方向に2軸から30tジャッキ2台で10mm厚のネオプレーン板を介して載荷した。側圧は0、22 $\text{kg/cm}^2$ (5t)、44 $\text{kg/cm}^2$ (10t)、66 $\text{kg/cm}^2$ (15t)の4段階に変化させた。

表-1. 配合表

| 最大粗    | スラフ  | 空気量 | w/c | s/a | 単 位 量 (kg) |     |     |      |
|--------|------|-----|-----|-----|------------|-----|-----|------|
| 骨材(mm) | (cm) | (%) | (%) | (%) | w          | C   | S   | G    |
| 25     | 5.0  | 1.9 | 53  | 41  | 175        | 330 | 800 | 1100 |

表-2. コンクリート強度

| 圧縮強度                 | 引張強度                  | 弾性係数                 |
|----------------------|-----------------------|----------------------|
| 310 $\text{kg/cm}^2$ | 31.5 $\text{kg/cm}^2$ | 295 $\text{kg/cm}^2$ |

表-3. 鉄筋の性質

| 降伏点                   | 引張強度                  |
|-----------------------|-----------------------|
| 3670 $\text{kg/cm}^2$ | 5950 $\text{kg/cm}^2$ |

2. 結果および考察 図-1は、異形鉄筋の鉄筋応力度分布を示したものである。側圧を加えない供試体では、低い荷重段階から鉄筋応力の供試体内部への伝達が大きいが、側圧を加えた供試体では、鉄筋応力度の減少率が大きく、鉄筋とコンクリートの一体性が十分保障されていると思われる。側圧の増加につれて、鉄筋応力度の減少率が若干増加しているが、鉄筋応力度の分布形状は、ほぼ類似したものと考えられ、コンクリートの鉄筋拘束力は、漸次増大するものと思われる。図-2は、丸鋼の鉄筋応力度分布を示したものである。異形鉄筋では、側圧を加えると鉄筋応力度分布が大きく変化すると異なり、丸鋼では、側圧を加えていくと漸次コンクリートの鉄筋拘束力が増加する傾向がみられる。異形鉄筋では、載荷端付近で拘束力の改善効果が大きいものに対して、丸鋼では、供試体全長に渡って拘束力の増加効果が平均して現われるものと思われる。図-3および図-4は各々側圧を加えない場合と加えた場合の異形鉄筋の付着応力度分布を示したものである。この性状をモデル化して考えると、側圧を加えない場合では、荷重が低い間は頂点が載荷端に近い三角形状分布であり、荷重増加につれて、供試体中央部付近の付着応力度の増加率

が大きく、最大付着応力度が供試体中央部付近に分布する台形状分布を示し、さらに荷重を増加させると、載荷端近くの付着が切れ、ある距離を隔てた所から付着応力が現われるような三角形状分布を呈するものと考えられる。側圧を加えた場合では、同様に付着応力度分布は、三角形状から台形状分布へ移行すると思われるが、最大付着応力度の位置の自由端側への移行は必ずであり、付着応力度分布形状の変化も緩やかに行なわれるものと思われる。図-5は、黒形鉄筋の付着応力度-相対すべり(て-ふ)の関係を示したものである。側圧を加えた供試体では、て-ふ関係は、近似的に折線で仮定し得ると思われる。相対すべりが小さい間は、側圧の大きさおよび供試体内部位置にかかわらず一定の直線で与えられると思われる。本実験では、必ずしも定量的に把握し得ないが、側圧の増加につれて、コンクリートの鉄筋拘束力が増加する考えると、折線の変換点は、側圧の増加につれて高くなり、また第2段階の直線の勾配は、自由端へ近づくにつれて大きくなると思われる。

以上の結果より、側圧を加えることにより、付着応力は全長にわたって一様に分布し、側圧を加えない場合めように付着応力度のピーク値を示さなくなる。これより、側圧は付着特性の考化に対して顕著な影響を有しているものと考えられる。

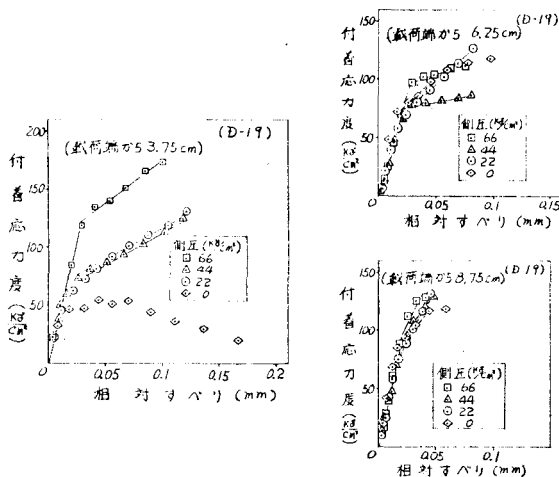


図-5. 付着応力度-相対すべり

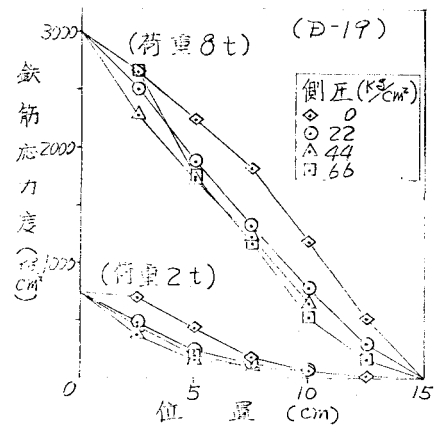


図-1. 鉄筋応力度分布(黒形鉄筋)

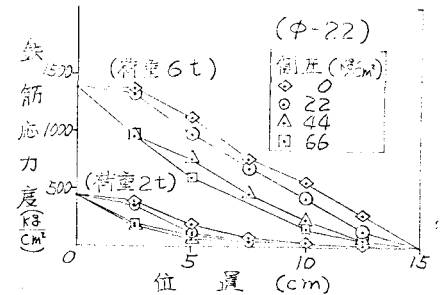


図-2. 鉄筋応力度分布(丸鋼)

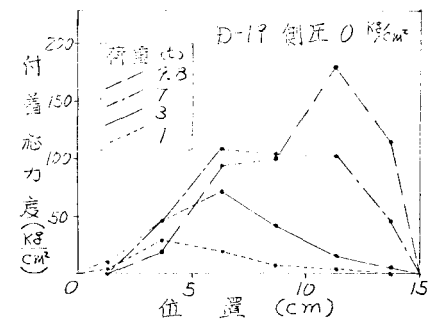


図-3. 付着応力度分布(側圧0 kg/cm²)

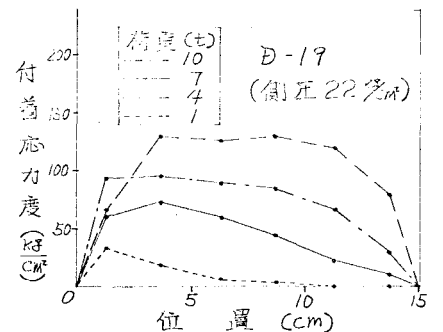


図-4. 付着応力度分布(側圧22 kg/cm²)