

V-390

異形鉄筋とコンクリートの長期的な付着性状に関する実験的研究

愛媛大学大学院 学生員 西濱英文
愛媛大学工学部 正会員 氏家 勲

1. はじめに

鉄筋コンクリート部材のたわみやひび割れ幅は持続荷重下において、コンクリートの乾燥収縮やクリープ、時間経過に伴うコンクリートと鉄筋間のすべり(以下付着クリープと呼ぶ)による付着応力の緩和によって時間の経過とともに増大する。この付着のクリープは、異形鉄筋の付着機構を支配している鉄筋のふし近傍からの新たな内部ひび割れの発生やふし全面におけるコンクリートの圧壊の進行などによって生じると考えられるが¹⁾、長期間にわたる実験を要することもあり、その性状は充分には解明されていない。本研究では、付着挙動に影響を及ぼすコンクリート強度、鉄筋応力度の影響に着目し、両引供試体を用いた長期持続荷重試験を実施し、異形鉄筋とコンクリートの長期的な付着性状の検討を行った。

2. 実験概要

本実験には曲げ部材の引張部を模擬した両引供試体(10cm×10cm×20cm)を用いた。供試体としては、コンクリート強度 37.6N/mm²の供試体(C40)を3体、86.3N/mm²の供試体(C80)を1体作製した。鉄筋はD19のネジふし型異形鉄筋を用いた。所定の強度を得るためC40は湿布養生を材齢10日まで行い、C80は湿布養生を材齢22日まで行った。その後、図-1に示すような方法で持続荷重試験を行った。与えた荷重はC40には鉄筋応力度で52.5N/mm²、105.0N/mm²、157.4N/mm²の3種類を与え(以下、C40-S52, C40-S105, C40-S157と呼ぶ)、C80には105.0N/mm²を与えた(以下、C80-S105と呼ぶ)。計測項目は鉄筋のひずみと端部抜け出し量である。

鉄筋ひずみは、ゲージ貼付による付着の乱れを出来るだけ少なくするために、鉄筋の縦リブ位置に幅4mm、深さ3mmの溝を切削し、図-2に示す位置に貼付したひずみゲージにより計測した。抜け出し量は、図-1に示すように、供試体端部にダイヤルゲージを設置し測定した。また、両引供試体と

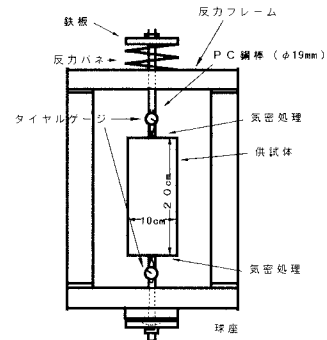


図-1 両引持続荷重試験

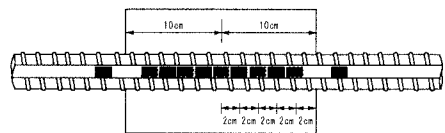


図-2 両引持続荷重試験のゲージ配置図

同一寸法、同一乾燥条件の供試体より乾燥収縮およびクリープ係数も計測した。

3. 実験結果および考察

図-3～6はそれぞれの供試体における鉄筋ひずみ分布の経時変化を示す。図-3～5のC40の場合の鉄筋ひずみ分布が減少してから上昇するまでにかかる日数が早いことがわかる。図-4と図-6から供試体端部付近での鉄筋ひずみ分布は、ほぼ似通った分布を示しているが、

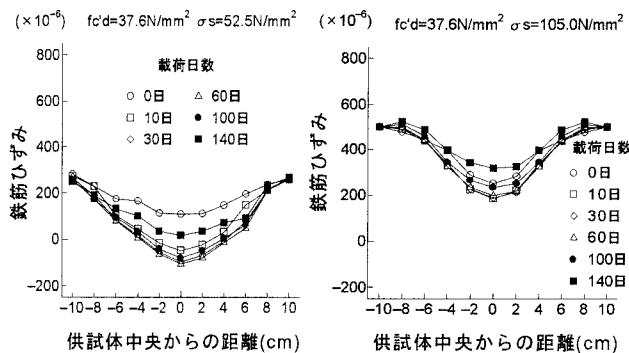


図-3 鉄筋ひずみ分布の経時変化 図-4 鉄筋ひずみ分布の経時変化

キーワード：持続荷重 コンクリート強度 鉄筋応力度 乾燥収縮 付着クリープ

連絡先：〒790-8577 松山市文京町3 愛媛大学工学部環境建設工学科 TEL.089-927-9819

供試体中心部付近では強度の違いにより C80 の鉄筋ひずみは C40 より小さくなっている。これは、コンクリート強度による付着剛性と乾燥収縮の違いによるものである。そこで、図-7 に乾燥収縮ひずみの経時変化を示す。コンクリート強度の小さい C40 の方が C80 よりも大きいことがわかる。

図-8 は平均鉄筋ひずみの経時変化を示す。上述の鉄筋ひずみ分布に対応して、コンクリート強度の小さい C40 は初期において乾燥収縮の影響により減少している。また鉄筋応力度の違いにより鉄筋ひずみの減少量が違っている。コンクリート強度の大きい C80 も乾燥収縮の影響を受けているが減少の程度はわずかである。

図-9 は平均付着応力の経時変化を示す。初期においてコンクリートの乾燥収縮により平均付着応力が増加している。これはコンクリートの乾燥収縮が進行するにつれて、鉄筋のふしがコンクリートにくい込むことにより付着応力を増大させることによるものと考えられる。また、鉄筋応力度が大きいほど付着応力が最大に達した後の減少量が大きい。さらに、C80 は 100 日まで増加していることが分かる。

最後に、図-10 はダイヤルゲージより求めた持続載荷後の上下両自由端の拔出し量の平均値の経時変化を示す。コンクリート強度の違いにより拔出し量に差が生じることがわかる。次に、コンクリート強度が同じ場合の拔出し量を比較してみると鉄筋応力度の違いから拔出し量に差が生じていることがわかるが、必ずしも鉄筋応力度には比例するものではない。これは、拔出し量に影響を及ぼす乾燥収縮の影響が大きいためであると考えられる。

4. まとめ

- 1) 平均鉄筋ひずみは、鉄筋応力度の違いによってコンクリートの乾燥収縮の影響が異なり初期においての減少量に違いが生じている。
- 2) 持続載荷による端部抜け出し量に及ぼす乾燥収縮の影響は大きく、鉄筋応力度の違いによる顕著な違いは見られなかったが、コンクリート強度が大きく、乾燥収縮が小さい場合には端部抜け出し量が小さくなる。

参考文献

- 1) 大野義照, 李振宝, 鈴木計夫: 持続荷重下における異形鉄筋とコンクリート間の付着応力-すべり関係: 日本建築学会構造系論文集, 第 459 号, pp.111-120, 1994.

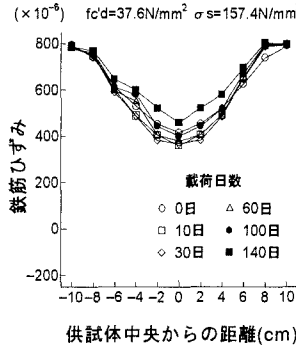


図-5 鉄筋ひずみ分布の経時変化

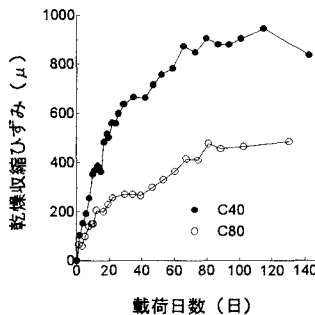


図-7 乾燥収縮ひずみの経時変化

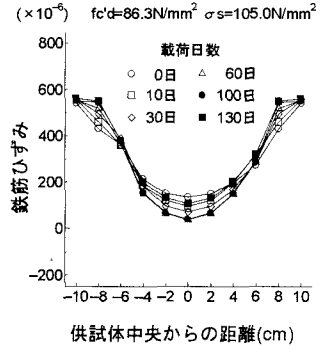


図-6 鉄筋ひずみ分布の経時変化

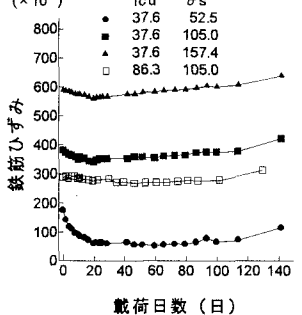


図-8 平均鉄筋ひずみの経時変化

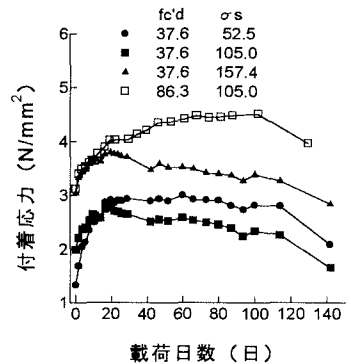


図-9 平均付着応力の経時変化

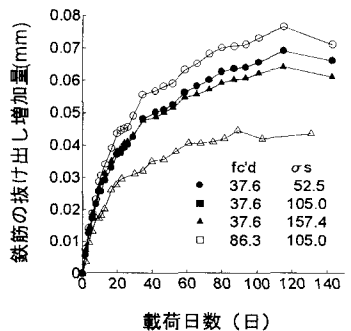


図-10 端部抜け出し量の経時変化