

1. まえがき

鉄筋コンクリート部材における鉄筋とコンクリートとの付着性状は極めて複雑である。最近多数の研究者によってその性状が次々に明瞭になってきているが、繰返し荷重を受けの場合の付着疲労については不明瞭な点が多く、繰返し載荷を受ける部材における重ね継手長さや、定着長の算定に疲労を考慮した許容付着応力度を構造計算上適用していないのが現状である。そこで筆者は、鉄筋とコンクリートとの付着強度試験方法について研究を進め、構造物内の付着性状とある程度再現し、かつ、簡単な幾つかの方法については成果を得ている。

すなわち、無補強のコンクリートからの引抜き試験方法、両引き試験方法、及び偏心引抜き試験方法等である。本研究は、これらの試験方法を用い、動的載荷時における付着性状と研究し、繰返し荷重を受ける部材の付着に関する構造計算上の基礎資料の提供を目的としている。尚、本研究を行うに当り、終始御指導を賜った東京都立大学・村田二郎教授に感謝すると共に、昭和51年度吉田研究奨励金を授与されたと付記し、謝意を表します。

2. 試験方法

①. 付着強度試験方法の選定

鉄筋コンクリートはり、の引張鉄筋の付着をなるべく再現できる様な試験方法を選んだ。すなわち、供試体は、はりのせん断スパン部分をモデル化したもので、図-1に示す様に下縁に引張鉄筋を配置し、横方向鉄筋(スターラップ)で十分補強してある。引張鉄筋の付着長は7φとし、かぶり厚さは1φと定めた。これは、供試体にせん断ひびわれが発生する以前に鉄筋に沿う縦ひびわれが発生し、付着破壊が起る様配慮したものである。この試験方法による静的試験の例を図-2に示す。

②. 疲労試験方法

実験に使用した疲労試験機は、写-1に示すローゼンハウゼン型の30寸であって、サイクル数は、250 rpm の疲労試験機を使用した。

下限応力は、供試体が載荷中に移動しない範囲となるべく小さく取るという概念から、下限応力を 3 kg/cm^2 (付着応力) と一定とし、上限応力は、実験状況に応じて随時付着応力を変化させ、S-N曲線を描き、200万回における付着疲労強度を求めた。尚、相対すべり量の測定は、写-2に示す差動トランスミタ変位計におよぶ万回ごとに行った。

3. 資料鉄筋及びコンクリート

①. 鉄筋

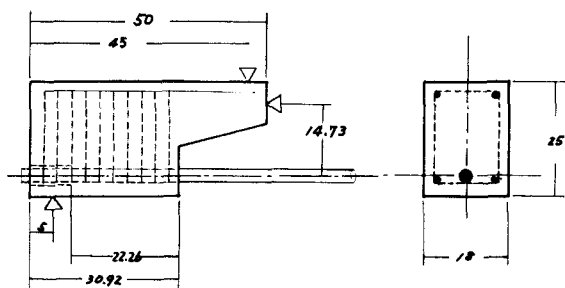


図-1 供試体図

縦方向筋はスターラップと同座

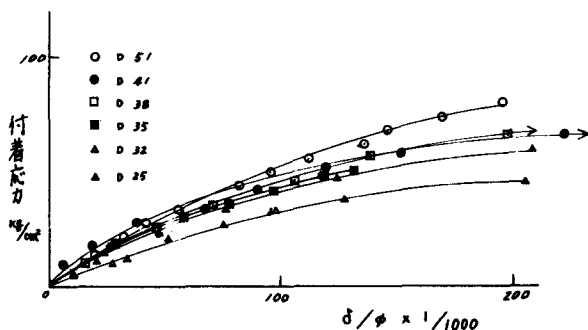


図-2 付着応力すべり曲線(静的の場合)

実験に供した鉄筋は、SD35のD32の直角フシ筋及び斜めフシ筋であって、その機械的性質及び表面形状は次の通りである。

横フシ筋は、 $\sigma_y = 41 \text{ kg/mm}^2$ $\sigma_u = 51 \text{ kg/mm}^2$
 $E = 32\%$ フシ間隔=14.6mm
 フシ高さは2.2mm フシ角度=90°
 フシの隙間=4.9mm 斜めフシ筋
 $\sigma_y = 39 \text{ kg/mm}^2$ $\sigma_u = 61 \text{ kg/mm}^2$
 $E = 28\%$ フシ間隔=22.3mm
 フシ高=2.6mm フシ角度=45°
 フシの隙間=5.8mmである。

②. コンクリート

コンクリートは、粗骨材の最大寸法を25mm、スランパ8±2cm、枕令28日の圧縮強度を300±30kg/cm²、及び200±20kg/cm²の2種類とした。細粗骨材は一般通常の川砂、川砂利を使用した。供試体の養生方法は、枕令28日までは室温20±2℃、湿度90%の霧室で養生を行い、枕令28日以後はセメントの水和促進を断つ為に、室温マイナス15℃の低温室で養生を行い、試験日2日前に低温室より取り出し、恒温恒湿へ移し、通常の状態にもどしてから試験を行った。

4. 試験結果

上限応力を20kg/cm²、30kg/cm²、及び40kg/cm²に変化させた場合の試験結果、及び応力段階に対する相対すべり量を示せば表-1及び図-3である。図-3から200万回における付着疲労強度は、コンクリート強度300kg/cm²横フシ異形鉄筋を用いた場合、約25kg/cm²である。この付着疲労強度は、静的載荷の約53%である。供試体の破壊状況はまず、供試体下面に（鉄筋にそう）

縦ひびわれが発生し、荷重の繰返しとともにこのひびわれが次第に成長し、破壊荷重近傍で斜ひびわれが認められたが疲労試験においては斜ひびわれ発生以前に鉄筋周囲のコンクリートが疲労破壊する。この現象は、付着疲労の徴候と思われる。荷重端のすべり量は、破壊近傍まで無視出来、破壊の様相が表されると、変位が増大する傾向にある。

尚、コンクリート強度、カブリ厚、及び鉄筋表面形状等については実験を継続している。

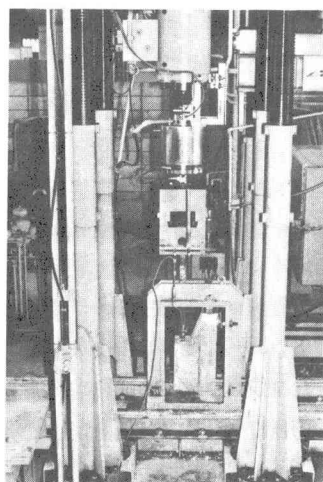


写真-1 疲労試験機

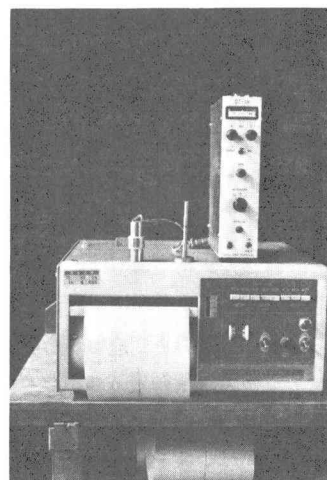


写真-2 差動トランス型変位計

表-1 疲労試験結果

上限応力 kg/cm ²	疲労回数 (×10 ⁶)				
	0.3	0.5	1.0	1.5	2.0
20	—	—	—	—	3
30	—	4	10	55	—
40	—	13	60	—	—

変位量×1/100

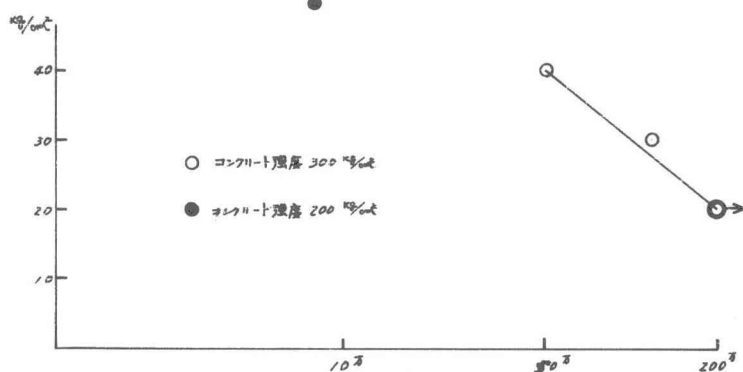


図-3 S-N 曲線図