

V-197 グラウトの付着低下を考慮したPRCはりの曲げ特性

群馬大学 大学院 学生会員 岩井 稔
 群馬大学 工学部 正会員 辻 幸和
 玉野総合コンサルタント 岩田廣幸

1. まえがき

PRCはりにおいて、ポストテンション方式でプレストレスを導入する場合、PC鋼材の防食およびPC鋼材と部材との一体化を目的としてPCグラウトを行うことが一般的である。しかしながら、PCグラウトの品質が劣る場合および外力によるPC鋼材の初期緊張ひずみからのひずみ増加量が過大となる場合等においては、PC鋼材とPCグラウトとの付着が破壊時まで十分でないことも考えられる。本研究では、PC鋼棒の初期緊張量を低レベルから高レベルまで変化させたPRCはりについて静的載荷試験を行い、PC鋼棒とグラウトとの間の付着性状について検討した。

2. 実験の概要

はり供試体の断面は、矩形およびT形である（図-1参照）。鋼材は、SD30の異形鉄筋とSBPR110/125のPC鋼棒を、それぞれ図-1に示すように配置し、引張鉄筋比がいずれの断面においても約0.5%と一定になるようにした。載荷方法は、図-2に示すように2点集中載荷とした。

コンクリートの配合は、水セメント比が50%、単位セメント量が 330kg/m^3 、細骨材率が38%とし、スランプが4cm、空気が2.0%となるようにした。また、PCグラウトは水セメント比が40%とし、PCグラウト用高性能混和剤をセメント重量の2.5%、膨張剤としてのアルミニウム粉末をセメント重量の0.02%それぞれ添加した。

はり供試体は、材令14日まで水中養生を行い、その後は実験室内に放置して乾燥させた。材令21日にプレストレスを導入し、直ちにPCグラウトを行い、材令28日に曲げ載荷試験を行った。材令28日におけるコンクリートの圧縮強度は約 500kgf/cm^2 、ヤング係数は約 $3.18 \times 10^5\text{kgf/cm}^2$ であった。

3. 外力モーメントとひずみ増加量との関係

外力モーメントとPC鋼棒のひずみ増加量との実測値の一例を、PC鋼棒の付着の有無を考慮した解析値とともに、図-3に示す。矩形断面で、PC鋼棒の初期緊張量が 1000μ と小さい場合である。

曲げひびわれが発生するまでの段階においては、実測値は、付着有および付着無としたいずれの解析値にもほぼ一致している。しかしながら、曲げひびわれ発生以降の段階においては、PCグラウトを行ってPC鋼棒との一体化を図ったにもかかわらず、外力モーメントとひずみ増加量との関係は付着有とするよりも付着無として解析した結果に近いものとなっている。このことは、曲げひびわれの発生にともなう断面内の応力状態の急変により、PC鋼棒の付着低下が生じたためと考えられる。また、引張鉄筋の降伏とともに実測

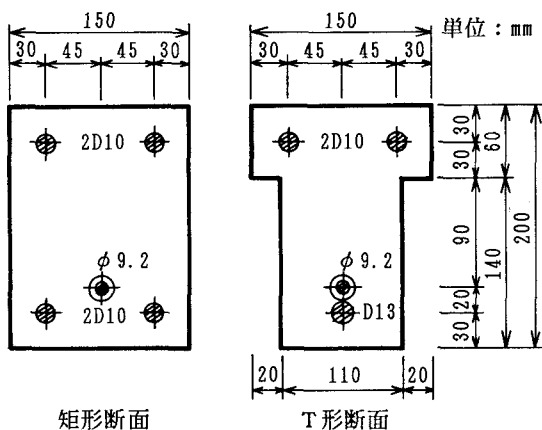


図-1 断面形状

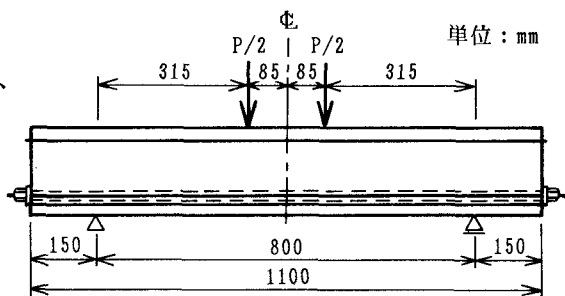


図-2 載荷方法

値は付着無とした解析値とほぼ一致していることも認められ、この時点までにはP C鋼棒とグラウトとの間の付着がほぼ完全になくなったと考えられる。

T形断面およびP C鋼棒の初期緊張量の大きい場合においても、ひびわれ発生以降の段階では、実測値が付着無とした解析値に近づく傾向が認められた。

4. P C鋼棒の付着性状

図-4は、外力モーメントの増加にともなうP C鋼棒の付着の程度を示したものである。縦軸は、P C鋼棒のひずみ増加量について、平面保持にしたがうと仮定した解析値に対する実測値の比で示している。実測におけるひずみ増加量が平面保持にしたがう場合には、この値が1.00を、また、ひずみ増加量がはり両端の定着具間で一様となれば、本実験に用いたはりの場合には0.44となる。

载荷初期のモーメントが小さい状態においては、P C鋼棒のひずみ増加量は初期緊張量に関係なく平面保持にしたがっていることが認められ、P C鋼棒とグラウトとの間の付着がほぼ完全であることが確かめられる。しかしながら、外力モーメントが増加するにしたがい、初期緊張量の小さいはりから順に付着無の状態に漸近している。このことより、P C鋼棒の付着の低下は、初期緊張量にかかわらず生じていることも確かめられる。なお、初期緊張量が1000 μ のT形はりでは、断面の底面に引張鉄筋に沿って付着ひびわれが生じたため、外力モーメント比 M/M_u が0.3を超えると、P C鋼棒のひずみの増加が著しくなった。

図-5は、曲げひびわれ発生モーメントおよびP C鋼棒の付着の低下が開始するときのモーメントについてまとめたものである。モーメントは、断面引張縁に導入されたプレストレスが0となるディコンプレッションモーメント M_{dec} からの増加量で示してある。

曲げひびわれ発生モーメントについては、矩形、T形のそれぞれの断面においてほぼ一定の値となっている。しかしながら、P C鋼棒の付着の低下が開始するモーメントは、初期緊張量の増加にともないほぼ直線的に増加している。特に、矩形断面の緊張量の小さい場合には、曲げひびわれ発生以前にP C鋼棒の付着が低下している。このことより、P C鋼棒の初期緊張量の小さい場合ほど、载荷初期においてP C鋼棒とグラウトとの間の付着が低下すると思われる。

6. 結論

P R Cはりの静的载荷試験を行い、P C鋼棒とグラウトとの付着の低下について検討した。その結果、付着の低下はP C初期緊張量にかかわらず生じること、付着の低下は初期緊張量の小さいはりほど小さい外力モーメントで生じることが確かめられた。

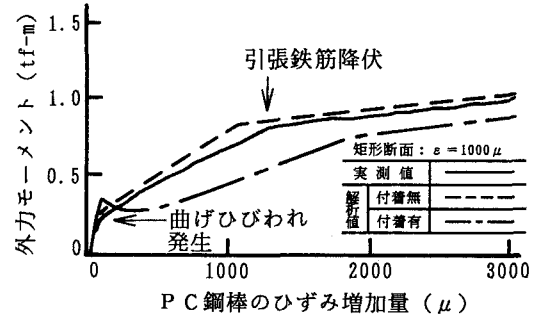


図-3 外力モーメントとひずみ増加量の関係

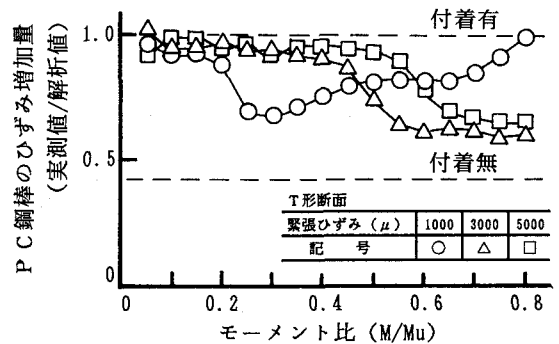


図-4 P C鋼棒の付着程度

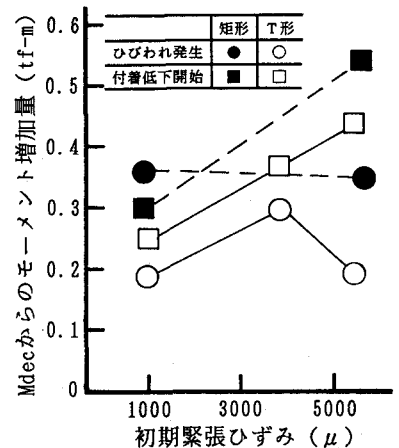


図-5 P C鋼棒の初期緊張ひずみの影響