

V-383

高強度PCグラウトを用いたPRCはりの曲げ性状

群馬大学大学院 学生会員 池田 修
 群馬大学工学部 正 会 員 橋本 親典
 群馬大学工学部 正 会 員 辻 幸和

1. まえがき

PCグラウトはポストテンション方式のPRCはりにおいて、PC鋼材とその周囲のコンクリートとの一体化やPC鋼材の防食の点で重要な役割を果たしている。土木学会コンクリート標準示方書〔施工編〕によると、PCグラウトの圧縮強度は 200kgf/cm^2 以上と規定されているが、これまでの研究により、所要の流動性、ブリーディング率、膨張率を満たし、なおかつ圧縮強度 500kgf/cm^2 以上のものも製造可能であることがわかった。

本研究では、PCグラウトに圧縮強度 500kgf/cm^2 以上のもの(以後、高強度PCグラウトと称する)を使用した場合と 200kgf/cm^2 程度のもの(以後、通常PCグラウトと称する)を使用した場合のPRCはり曲げ性状の違いをプレストレス導入率などを変えることにより比較検討する。

2. 実験供試体および実験方法

実験供試体の形状寸法を図-1に示す。PCグラウトは圧縮強度 200kgf/cm^2 程度の通常PCグラウトおよび 500kgf/cm^2 以上の高強度PCグラウトを用いた。作製した供試体については、D13の引張鉄筋2本、プレストレス導入率80%としたものを基準とし、引張鉄筋を4本としたもの、プレストレス導入率を50%としたものも作製した。PCグラウトを充填した供試体との比較として、付着のあるBond部材(プレテンション方式)および付着のないUnbond部材(ポストテンション方式)についても作製した。

また載荷実験方法として、スパン300cm、等曲げモーメント区間50cmの2点集中載荷とし、まず曲げひび割れが発生してそのひび割れが安定してくると思われる荷重30tfまで静的に載荷した。その後、除荷し再びコンクリート圧縮縁が圧壊するまで載荷した。

本実験に使用したコンクリート配合は、設計基準強度を 500kgf/cm^2 、粗骨材の最大寸法を20mm、水セメント比を37.3%、単位セメント量を 400kg/m^3 、単位水量を 149kg/m^3 、細骨材率を40.0%とし、セメントは、早強ポルトランドセメントを用いた。

3. 実験結果

引張鉄筋2本、プレストレス導入率80%の荷重と圧縮縁ひずみとの関係を図-2に示す。載荷荷重30tf付近までの引張側鉄筋が降伏を開始する以前のひずみの変化においては、この図から各供試体による大きな変化をみることはできない。しかし、載荷荷重30tf以後の引張側鉄筋が降伏を始めてからの同一荷重における圧縮縁ひずみは、高強度PCグラウトを充填した供試体がプレテンションはり供試体や通常PCグラウトを充填した供試体よりもやや大きな値を示した。また、最も大きな圧縮縁ひずみとなったものは、アンボンドはり供試体であり、その値は、プレテンションはり供試体の

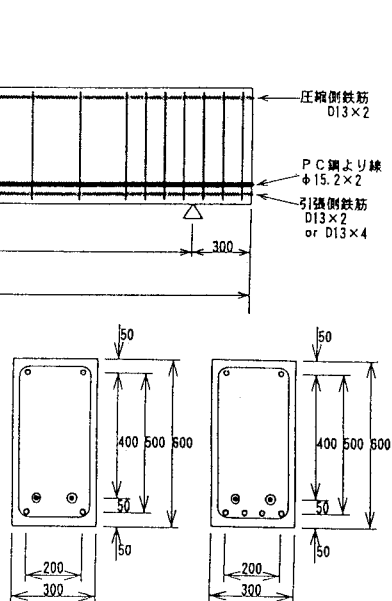


図-1 供試体の形状および寸法

約2倍となった。また、アンボンドはり供試体の圧縮縁ひずみは、ほぼ直線的に変化しているが、他の3体のはり供試体はほぼ同じような弧を描いている。このような変化の違いは、はり供試体本体とPC鋼材の付着性状によるものと考えられる。

引張鉄筋2本、プレストレス導入率80%の各荷重における曲げひび割れ幅を図-3に示す。アンボンドを除くはり供試体3体がほとんど同じような変化を示している。アンボンドはり供試体については、終局限界状態に近づくとき曲げひび割れ幅は急激に増大している。また、載荷荷重30tf以下の荷重における曲げひび割れ幅は、通常PCグラウトを充填したはり供試体が、低い荷重において大きく変化している。

引張鉄筋4本、プレストレス導入率80%の各荷重における曲げひび割れ幅を図-4に示す。載荷荷重30tf以下では、グラウトの強度に関係なくほぼ同様の値を得たが、載荷荷重40tfにおいては通常PCグラウトを充填したはり供試体の方が高強度PCグラウトを充填したはり供試体より若干大きい曲げひび割れ幅を示している。

図-5は、引張鉄筋2本、プレストレス導入率50%の各荷重における曲げひび割れ幅を示す。載荷荷重20tfでは、各供試体による曲げひび割れ幅の差は顕著ではないが、30tfとなるとアンボンドはり供試体のみが他の2本の供試体と比較して急激に増大している。載荷荷重40tfでは、高強度PCグラウトを充填した供試体の方が通常PCグラウトを充填した供試体より曲げひび割れ幅は、小さい値を示している。また、プレストレス導入率50%の供試体の方が、80%の供試体と比較して全体的に曲げひび割れ幅は大きくなっている。

4. まとめ

PCグラウトの強度差が通常のコンクリート強度をもつPCはりの曲げ性状に及ぼす影響は、主に曲げひび割れ幅においてわずかながらではあるが認めることができるものの、その影響は大きいとはいえない。このことは、引張鉄筋の量を増やした場合にもいえる。

しかし、プレストレス導入率を50%と比較的低く設定した場合には、PC鋼材の弾性領域における変形量が大きいいため、高強度のPCグラウトを用いることにより、その曲げ性状を改善する効果が得られた。

<謝辞>本研究を実施するにあたり、当時修士2年 丸岡正知氏(日本セメント(株))、学部4年 猪川 充氏(富士ビーエス(株))にご協力いただきました。記して謝意を表します。

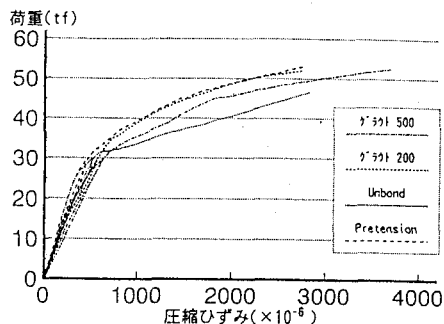


図-2 荷重と圧縮縁ひずみとの関係(基準)

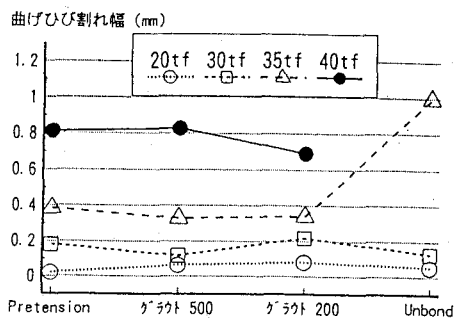


図-3 各荷重における曲げひびわれ幅(基準)

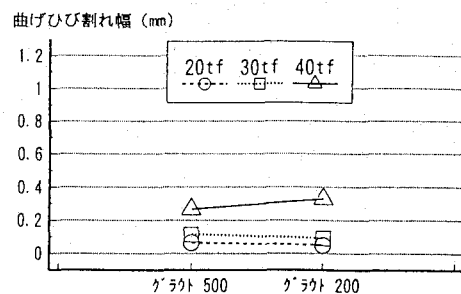


図-4 各荷重における曲げひび割れ幅
($A_{st}=0.13 \times 4$)

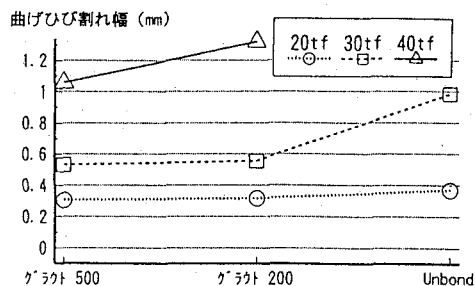


図-5 各荷重における曲げひび割れ幅
(プレストレス導入率=50%)