

群馬大学工学部 学生会員 山口 光俊

群馬大学大学院 学生会員 横田 隆雄

群馬大学工学部 正会員 辻 幸和

徳島大学工学部 正会員 橋本 親典

1. はじめに

近年、コンクリート材料の技術が発展し、産業副産物であるシリカフェーム等の混和材と高性能A E減水剤等の混和剤の併用により、 100N/mm^2 を超える超高強度高流動コンクリートの製造が可能となった。しかし、従来の高性能減水剤のみを用いた高強度コンクリートと、超高強度高流動コンクリートとでは、同程度の圧縮強度であっても、それらを用いたP R Cはりの曲げ性状には大きな差があるものと考えられる。

本研究では、超高強度コンクリートが使用されているP R Cはりにおいて、コンクリートの種類に着目し、コンクリートの配合がP R Cはりの曲げ性状に与える影響を実験的に検討した。供試体はシリカフェームを混和材とし、粉体量を増加させた高流動系と、高性能減水剤のみを用いた従来の高強度系との2種類をそれぞれ圧縮強度 100N/mm^2 、 70N/mm^2 とし、計4体を作製した。

2. 実験概要

実験に用いたP R Cはり供試体の形状寸法、載荷方法を図-1に、配合および供試体種別を表-1に示す。作製したP R Cはりのプレストレスの導入はプレテンション方式とし、導入率はP C鋼より線の0.2%永久伸びに対する荷重の80%とした。載荷試験方法は、支点間3000mm、等曲げモーメント区間300mmの2点集中載荷とし、曲げひび割れが発生し引張鉄筋が降伏ひずみに達するまで静的単調載荷した。その後一旦除荷し、プレストレス導入による供試体の復元を確認した後、再びはり供試体が破壊に至るまで載荷を行った。また、最大荷重は、荷重の上限値もしくは圧縮縁ひずみが 3500μ に達した時点のものとした。

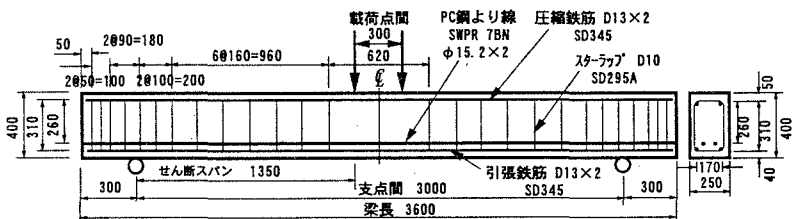


図-1 供試体の形状寸法

単位 (mm)

表-1 コンクリート配合表

高流動 コンクリート	水結合 材比 W/C+SF (%)	細骨 材率 s/a (%)	スラブ 70- (cm)	空気量 (%)	単位量 (kg/m ³)					高強度 用 混和材	高性能 AE 減水剤 (%)	圧縮 強度 (試験時) (N/mm ²)
					水 W	セメント C	シリカ フェーム SF	細骨材 S	粗骨材 G			
HS100	23.0	39.0	50×50	3.8	160	626	70	605	980	—	2.2	89.4
HS70	33.0	45.0	55×52	4.0	160	436	49	789	980	—	2.4	71.1

高強度 コンクリート	水セメント 比 W/C (%)	細骨 材率 s/a (%)	スラブ (cm)	空気量 (%)	単位量 (kg/m ³)					高強度 用 混和材	高性能 AE 減水剤 (%)	圧縮 強度 (試験時) (N/mm ²)
					水 W	セメント C	シリカ フェーム SF	細骨材 S	粗骨材 G			
HF100	22.8	41.0	14.0	2.2	138	550	—	728	1100	55	1.75	84.4
HF70	35.0	41.0	19.5	1.8	175	500	—	711	1056	—	1.4	53.5

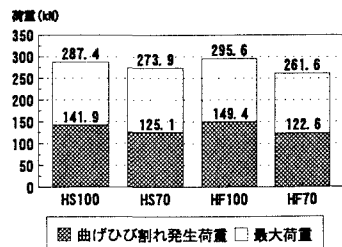


図-2 曲げひび割れ発生荷重および最大荷重

3. 実験結果および考察

3.1 曲げひび割れ発生荷重と最大荷重

供試体はすべて、曲げひび割れが発生し引張鉄筋が降伏した後に、コンクリートの圧縮部の破壊によって最大荷重に達し終局状態に至った。

図-2に、曲げひび割れ発生荷重および最大荷重を示す。高流動系と

キーワード：P R Cはり、曲げ性状、超高強度コンクリート、高流動コンクリート、曲げひび割れ

連絡先：〒376-8515 桐生市天神町1-5-1 TEL 0277-30-1613 FAX 0277-30-1601

高強度系を各圧縮強度別に比較すると、曲げひび割れ発生荷重および最大荷重に顕著な差は見られなかった。ゆえに、コンクリート材料の種類は、これらの荷重にほとんど影響を及ぼさないといえる。

3.2 曲げひび割れ分散性状

載荷最終時におけるひび割れ性状を図-3に示す。高流動系、高強度系間においては、ひび割れ本数および発生状況にあまり差は見られない。ゆえに、同程度のコンクリートの圧縮強度であれば、コンクリート材料の違いがひび割れ分散性状へ及ぼす影響は小さいと考えられる。なお、圧縮強度が高いコンクリートほど、むしろひび割れ本数が少ない傾向が見られる。

荷重とたわみの関係を図-4に示す。4体とも各荷重においてたわみ量に差は見られない。このことに関して、各供試体のひび割れ本数を比較すると、HS100、HF100の2体は1本あたりのひび割れ幅が広く、ひび割れ性状に関しては圧縮強度 70N/mm²レベルのほうが良好であると言える。

3.3 引張鉄筋ひずみ

荷重と引張鉄筋ひずみの実験値および解析値との関係を図-5に示す。HS70、HF100、HF70は同一荷重に対してひずみの実験値が解析値と同程度

か良好な値であるが、HS100は同一荷重に対し実験値が大きい値を示している。高強度系の実験値は解析値に近似しており、従来の高強度コンクリートは圧縮強度が高くなるに従い、荷重に対するひずみは小さくなる傾向である。しかし、高流動系においてHS100のひずみの実験値が大きいのは、2本目からのひび割れ発生が極端に遅れたために、等モーメント区間中央部の一点にひずみが集中したためと考えられる。これより、シリカフュームを混和材とする高流動系の場合、配合により従来の高強度コンクリートに比べひび割れ性状が劣る場合がある。しかしながら、最適な配合設計を行うことにより、HS70に見られるような解析値を上回る良好な性状が得られる。

4. 結論

- ①高流動コンクリートを用いる場合、強度が高くなると曲げひび割れ幅が大きくなることもあるが、最適な配合を求めることにより、曲げ性状が良好となる。
- ②プレテンション方式において、100N/mm²級のPRCよりは70N/mm²級に比べて付着強度が増大するが、結果として、曲げひび割れ本数が少なくなり、曲げひび割れ性状は必ずしも超高強度化の効果が得られない。

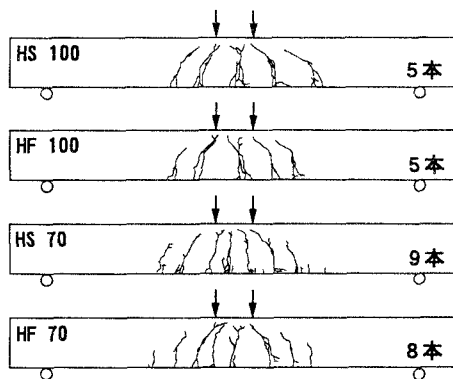


図-3 最終ひび割れ性状

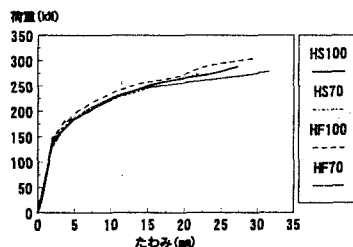


図-4 たわみと荷重の関係

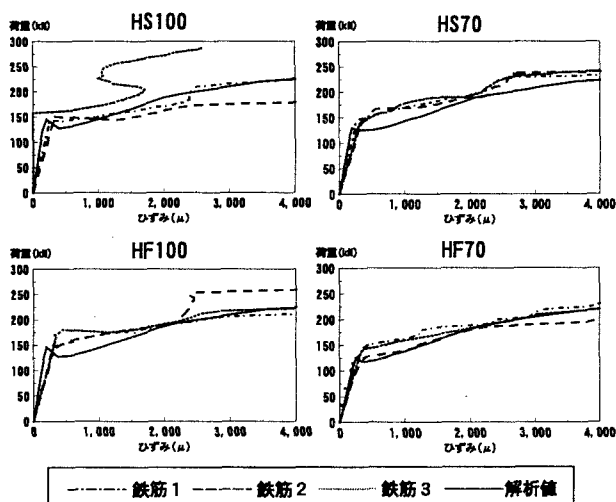


図-5 引張鉄筋ひずみと荷重の関係

[謝辞]本研究において供試体の作製、載荷実験に当たり、ドービー建設工業(株)金井昌義氏に多大なるご援助を頂き心からお礼申し上げます。
[参考文献]1)橋本親典, 辻幸和, 金井昌義:超高強度コンクリートの種類がPRCはりの曲げ耐荷特性に与える影響について、プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集, Vol. 7, pp. 811-816, 1997. 10 2)横田隆雄, 池田修, 橋本親典, 辻幸和:PCガットの圧縮強度がPRCはりの曲げひび割れ性状に与える影響, 土木学会, 第51回年次学術講演論要集, V-442, pp. 884-885, 1996. 9