

(V-28) 超高強度コンクリートの種類がP R Cはりのひび割れ性状に与える影響について

群馬大学工学部 学生会員 飯田 尚志
 群馬大学工学部 正 会 員 橋本 親典
 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

1. はじめに

近年、コンクリート材料の技術が発展し、シリカフューム、高粉度高炉スラグ微粉末等の粉体材料、高性能減水剤、高性能AE減水剤等の混和剤の開発により、圧縮強度が100N/mm²程度の超高強度コンクリートの製造が可能になってきた。本研究では、100N/mm²程度の超高強度コンクリートP R Cはりを、シリカフュームを混和材とし、単位粉体量を増加させた高流動系と、高性能AE減水剤のみを用いた従来の高強度系の2種類に分け製造し、P R Cはりの曲げひび割れ性状に与える影響について検討する。

2. 実験方法

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、コンクリートの配合表を表-1に、供試体種別を表-2に示す。載荷方法は、スパン300cm、等曲げモーメント区間30cmの2点集中載荷とした。曲げひび割れ発生後、引張鉄筋が降伏するまで静的増載荷し、一旦除荷した後にコンクリートの圧縮縁の圧壊、または緊張材の破断による終局状態に至るまで静的増載荷した。

3. 実験結果および考察

3.1 曲げひび割れ分散状況

図-2に曲げひび割れ性状図を示す。供試体の破壊性状はすべて、曲げひび割れが発生し、引張鉄筋が降伏した後に最大荷重に至り、コンクリート圧縮縁が圧壊する曲げ引張破壊であった。

プレストレス導入率 80%のシリーズ1では、86-80高強度、48-80高流動、42-80高強度がひび割れ間隔、ひび割れ本数で似た状態を示し、良好な曲げひび割れ分散状況である。これに対しグラウト未充填の UB-80高流動は、曲げひび割れが等モーメント区間では1カ所に集中している。また、PRE80高流動、17-80高流動は、UB-80高流動よりはひび割れ性状が良いが、他のものと比較するとあまり良好ではない。PRE80高流動のひび割れ性状の理由については後述する。ポストテンション方式ではグラウト強度が高い程ひび割れの分散状況は良好

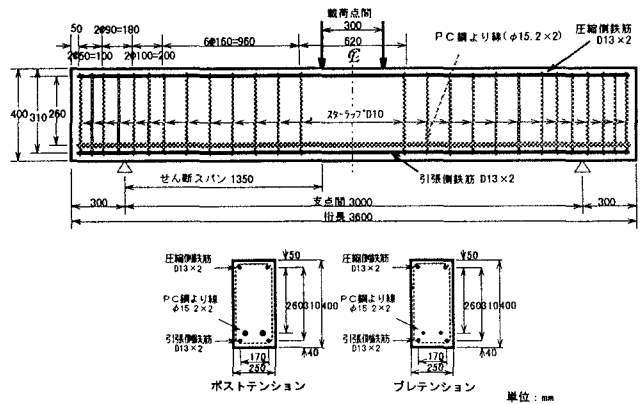


図-1 形状寸法および載荷方法

表-1 コンクリート配合表

	スランプフロー (cm)	W/C (%)	空気量 (%)	細骨材率 (%)	単位量 (kg/m ³)						高性能AE減水剤 (x C)	
					水		セメント		シリカフューム			混和材
					W	C	SF	S	G			
高流動系	50	23	2	39	160	626	70	605	980	-	2.2	
高強度系	12-15	25	2	41	138	550	-	728	1096	10	1.75	

表-2 供試体種別

	供試体名	コンクリート 圧縮強度 (N/mm ²)	P Cグラウト 圧縮強度 (N/mm ²)	プレストレス 導入率 (%)
シリーズ1	PRE80高流動	102.6	プレテンションのため無し	80
	86-80高強度	107.8	85.8	
	48-80高流動	111.2	48.3	
	42-80高強度	107.8	42.2	
	17-80高流動	112.0	16.8	
シリーズ2	UB-80高流動	111.6	アンボンドのため無し	50
	PRE50高流動	113.7	プレテンションのため無し	
	84-50高強度	107.8	84.0	
	48-50高流動	106.6	48.3	
	34-50高強度	105.4	33.7	
	17-50高流動	103.5	16.8	
	UB-50高流動	105.2	アンボンドのため無し	

になるが、ある程度のレベル以上のグラウト強度(約 50N/mm²)であればひび割れの分散には大きな影響は出ない。

プレストレス導入率50%のシリーズ2では、84-50高強度がひび割れ分散が良好で、他のものは良好ではない。これは、プレストレス量が少ないことで荷重が低い段階でP C鋼より線が伸びP Cグラウトが破壊し、P C鋼より線との付着が弱くなるのでグラウト強度による分散状況の差が現れなかったものと思われる。したがってシリーズ2では、グラウト強度が80N/mm²ほど必要である。

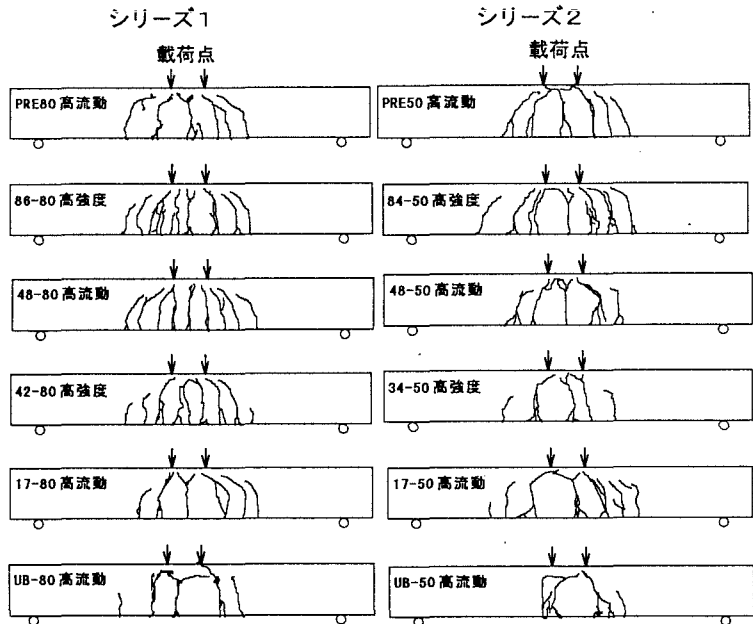


図-2 曲げひび割れ性状

3.2 曲げひび割れ発生荷重

図-3に曲げひび割れ発生荷重を示す。ひび割れ発生荷重は、コンクリート引張縁のひび割れ発生荷重は、コンクリート引張縁のひび割れ発生荷重が200 μ に達した時点での荷重をひび割れ発生荷重とした。シリーズ1では、86-80高強度と34-80高強度の曲げひび割れ発生荷重が大きい。これは、86-80高強度、34-80高強度の高強度系に比べ、混和材としてシリカフェームを用いた高流動系では、単位粉体量が大きく、単位粗骨材量が小さいため、伸び能力が小さく、低い荷重レベルにおいてコンクリートにひび割れが生じたものと考えられる。先の、PRE80高流動も同様な原因と思われる。シリーズ2では、高流動系と高強度系に差が見られないが、グラウト強度に関しては差が見られ、グラウトが大きい供試体の方が、曲げひび割れ発生荷重が大きい。

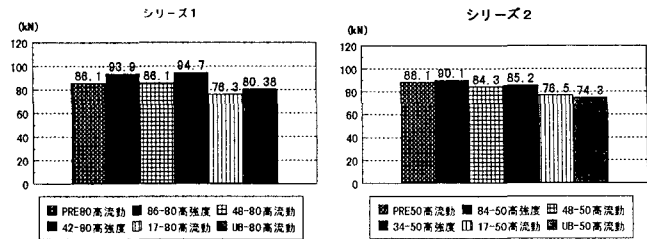


図-3 曲げひび割れ発生荷重

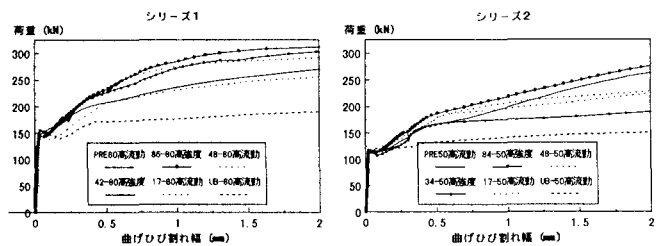


図-4 曲げひび割れと荷重の関係

3.3 荷重-曲げひび割れ幅の関係

図-4に荷重と最大曲げひび割れ幅の関係を示す。シリーズ1では、高流動系の86-80高強度、42-80高強度が同一荷重におけるひび割れ幅が小さく、曲げひび割れ発生荷重の傾向と同じである。

4. 結論

- (1) P Cグラウトの強度がある荷重レベルまで増加するとP RCはりの曲げひび割れの性状は良好になる。
- (2) 緊張材とコンクリートの付着性状が良好であれば、シリカフェームを用いた高流動系のコンクリートより、従来の高強度系の方が曲げひび割れ性状は良好であり、コンクリート自体の伸び能力に関係するものと考えられる。