

V-506 高強度コンクリートの加圧ブリーディング性状に及ぼす配合条件の影響

鹿島建設(株)技術研究所 正会員 瀬戸謙一郎
 鹿島建設(株)技術研究所 正会員 大友 忠典
 鹿島建設(株)関西支店 正会員 山本 明雄
 鹿島建設(株)技術研究所 正会員 高尾 洋平

1. はじめに

地下連続壁工法は、大規模化が進む今日の地下工事に欠かせない工法として大きな発展を見せており、使用されるコンクリートにはより高い品質が要求されてきている。この高品質化の一環として、筆者らは、地下連続壁を対象に流動性が高く充填性に富み、実構造物強度で設計基準強度80MPaを満足する高性能コンクリートの開発を行い、現在実用段階に入っている¹⁾。一方、地下連続壁では、コンクリート自重の加圧によるブリーディングが生じ、接触する材料(地盤やパネル間の仕切鋼板)によっては、密度及び強度の増加やコンクリート表面にブリーディング跡と推測されるポーラス部が生じることがある。特に、大深度地下連続壁では自重による加圧力は大きくなるため、加圧ブリーディングがコンクリートの品質に与える影響は大きくなると考えられる。そこで、高強度・高流動コンクリートの加圧ブリーディング特性を把握するために、配合条件が及ぼす影響について検討した。

2. 実験概要

表-1 使用材料

使用材料	略	摘 要
セメント	L	高比重・ライト系ポルトランドセメント(比重3.22, 比表面積3430cm ² /g)
	N	普通ポルトランドセメント(比重3.16, 比表面積3250cm ² /g)
石 粉	SD	舗装用石灰石粉(比重2.70, 比表面積3080cm ² /g)
	FA	(比重2.25, 比表面積3010cm ² /g)
フライアッシュ	FA	
細 骨 材	S	上野原産川砂(比重2.59, FM. 2.91)
粗 骨 材	G	八王子産硬質砂岩砕石(比重2.65, FM. 6.18, 実縦率58.4%)
高性能AE減水剤	-	ポリカルボン酸塩
消 泡 剤	-	シリコン系
特殊増粘剤	-	水溶性ポリサッカライド(ウエランガム)

使用材料を表-1に示す。実験ケースは表-2に示すとおりであり、単位水量、水セメント比、粉体の種類及び増粘剤添加量のそれぞれの水準を変えて加圧ブリーディング試験を実施したものである。加圧ブリーディング試験はJSCE-F502-1990に準拠したもので、装置は図-1に示すとおり、低盤部

表-2 実験ケース

実験 ケース	W/C (%)	単位水量 (kg/m³)	粉体量 (kg/m³)		粉体 種類	増粘剤 添加量 (Wx%)			
			セメント量	微粉末 量					
1	28	155	554		L	0.05			
2		165	589						
3		175	625						
4		155	517						
5	30	165	550				0		
6		175	583						
7		145	414						
8		155	443						
9	35	165	471			125		L+SD	0.025
10		175	500					L+FA	
11								N	
12									
13	40	185	529		L	0.05			
14							205	586	
15							165	413	
16							175	438	
17	40	185	463						
18									
19									
20									

に50メッシュの金属製フィルターを配置して改良を加えた。加圧ブリーディング量の測定は加圧力を1.0MPaに保持した状態で脱水が生じなくなるまで実施した。なお、コンクリートの流動性は高性能AE減水剤の添加量によりスランプフロー65±5 cmを満足するように調整した。

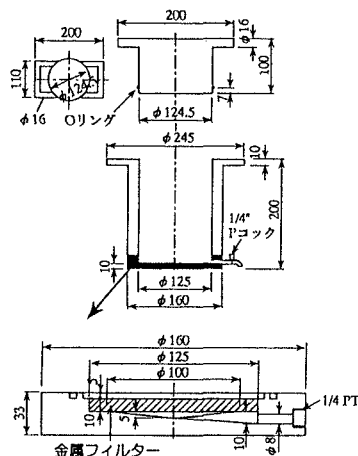


図-1 加圧ブリーディング装置

3. 実験結果及び考察

3.1 単位水量及び水セメント比の影響

単位水量と最終加圧ブリーディング量との関係を図-2に示す。同図から、最終加圧ブリーディング量は単位水量が165~175kg/m³付近で急激に増加し、また、水セメント比が30%以下に比べて35%以上になると増大することが分かる。高強度連壁用コンクリートの配合は施工性を考慮して155~175kg/m³程度の単位水量が採用されると考えるが、上述のとおり加圧ブリーディング性状が大きく変化する単位水量165~175kg/m³の領域を含んでいることに注意する必要がある。ちなみに、加圧ブリーディング量100ccはブリーディング率で約30%に相当し、コンクリート高さで40m分の圧力を受けた場合、単位水量の約30%が脱水することを意味する。

3.2 特殊増粘剤²⁾の影響

特殊増粘剤添加量と加圧ブリーディング量との関係を図-3に示す。今回使用した増粘剤は保水力があまり大きくなく、加圧初期の脱水速度は遅らせるものの、最終加圧ブリーディング量の低減効果はさほど大きくない。

3.3 粉体の種類及び量の影響

粉体の種類及び量と最終加圧ブリーディング量との関係を図-4に示す。単位水量175kg/m³、セメント量500kg/m³とした場合、普通ポルトランドセメントに比べ高ビーク系ポルトランドセメントの方が若干加圧ブリーディング量が少なくなっている。また、石粉またはフライアッシュを外割りで125kg/m³加え、総粉体量を625kg/m³にした場合、加圧ブリーディング量はセメント量625kg/m³のコンクリートと同等レベルまで減少しており、微粉末の増量はその種類にかかわらず加圧ブリーディング量抑制に対して効果的であると考えられる。

4. おわりに

自重による大きな圧密作用を受ける大深度連壁では、コンクリートは圧密による密度及び強度の増加と、圧密排水された水の抜け方によっては水みちとしての欠陥部を作ることになる。今回の結果により、石粉等の微粉末を増量することによってこの圧密排水量を抑制できることが分かったが、ポーラス部の形成状態はコンクリートの配合ばかりでなく、周囲の地盤等によっても変化すると考えられ、現在、この検討を実施中であり、別の機会に報告したい。

参考文献

- 1) 大友忠典, 信田佳延, 坂田昇, 横関康祐, 瀬戸謙一郎, 田沢雄二郎: 高性能地下連続壁のコンクリートの実大規模実証実験, 鹿島技術研究所年報, Vol.42, pp.35-40, 1994
- 2) 万木正弘, 坂田昇, 岩井稔: 特殊増粘剤を用いた締固め不要コンクリートに関する研究, コンクリート工学年次論文報告集, Vol.14-1, pp.51-56, 1992

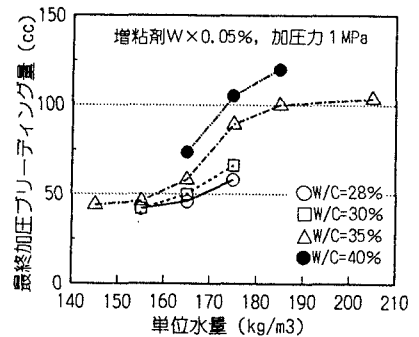


図-2 単位水量と最終ブリーディング量との関係

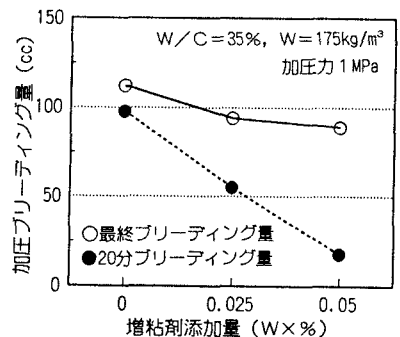


図-3 特殊増粘剤と加圧ブリーディング量との関係

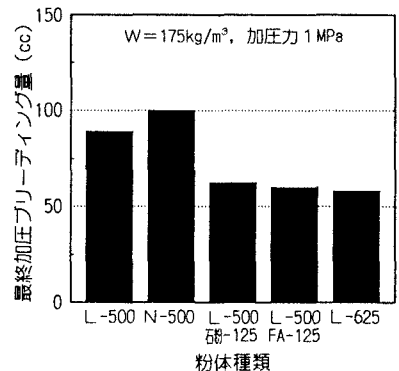


図-4 粉体種類及び量と最終ブリーディング量との関係