

東海大学大学院 学生員 ○ 北沢 聡之
 東海大学海洋学部 正会員 迫田 恵三
 日本海上工事株式会社 正会員 田崎 邦男
 日本海上工事株式会社 西川 利一

1. はじめに

近年、建設工事における省力化施工およびコンクリートの高品質化のために、高流動コンクリートに関する研究報告がこれまでに多くなされている。高品質を要求とする海洋構造物には、水中不分離性コンクリートが使用される。しかし、経済性を考えた場合、それほど高品質を要求しない構造物に水中不分離性コンクリートを使用するにはあまりにもコストがかかるという問題が生じてくる。しかし、高流動コンクリートを水中施工した場合、コンクリートに材料分離を生じ、その品質に影響を及ぼすことが考えられる。

本研究では、高流動コンクリートを水中コンクリートに適用するため、高流動コンクリートおよび水中不分離性コンクリートを同じ条件の下で充填性試験によりその流動性や材料分離、強度について比較検討したものである。

2. 実験概要

2.1 配合

コンクリートの配合を表一、2に示す。

2.2 実験装置および実験方法

高流動コンクリートおよび水中不分離性コンクリートの充填性試験を、図一に示す充填性試験装置を用いて行った。また、流動性及鉄筋間通過性を検討するため、直径16mmの丸鋼を鉄筋のあき8cmで16本配置した。充填性試験は、高流動コンクリートおよび水中不分離性コンクリートを同じ条件の下で比較するため、打ち込み方法を「気中打設」「水中打設」と分け、図一に示すようにコンクリート打設直下を「直下」、流動後のコンクリートを「流動後」と決め、直下と流動後を比較検討するものである。打ち込み後は、材令28日まで湿布養生を行った後、図二に示すようにコアを採取し、それぞれの強度をJISの試験方法に準じて測定した。

3. 実験結果および考察

3.1 流動後の材料分離

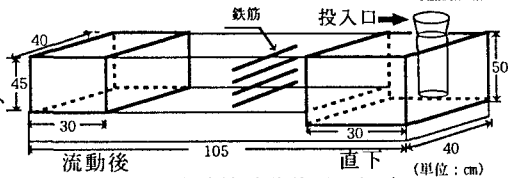
直下と流動後の材料分離を比較検討するため、圧縮強度試験後の供試体を破壊してふるい分け試験を行った。試験結果を粒度曲線に表すと図一3のような結果が得られた。図中のNVは高流動コンクリート、HCは水中不分離性コンクリートを示す。図より水中不分離性コンクリートは、直下と流動後の粒度曲線が同じであることから材料分離していないことが分かる。しかし、高流動コンクリートは、直下の粒度曲線に対し、

表一 高流動コンクリートの配合

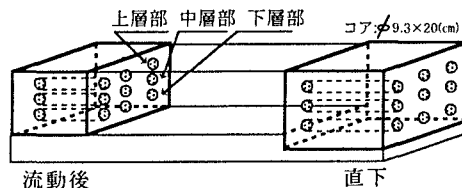
目標スランプフロー (cm)	目標空気量 (%)	w/c (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)							
				W	C	S	D	G	SP	B100	
65±5	4.5±1.5	60	44.6	175	292	258	679	875	12	0.35	

表二 水中不分離性コンクリートの配合

目標スランプフロー (cm)	目標空気量 (%)	w/c (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)						
				W	C	S	G	UWB	UWB・M	
55±5	4.5%以下	49.9	40	238	499	580	888	2.86	11	



図一 充填性試験装置の概略



図二 コア供試体採取位置

キーワード：高流動コンクリート、水中不分離性コンクリート、材料分離

〒424 静岡県清水市折戸3-20-1 TEL 0543-34-0411（内線 2522）FAX 0543-34-9768

流動後の粒度曲線が全体的に左側に移動していることから材料分離していることが分かる。特に、流動後の上層部になるほど材料分離が顕著である。

3.2 単位容積質量

図一4は、直下に対する流動後の単位容積質量比を示したものである。高流動コンクリートの流動後の単位容積質量は、気中、水中打設とも鉄筋の有無に関係なく低下した。特に、水中打設した場合、上層部が低下した。これは、図一3の粒度曲線から明らかなように、下層部は粒径が大きく上層部になるほど粒径が小さくなったためと考えられる。また、骨材量が上層部は少なく下層部になるほど多くなったためとも考えられる。

3.3 圧縮強度

図一5は、直下に対する流動後の圧縮強度比を示したものである。高流動コンクリートを水中打設した場合、鉄筋の有無に関係なく流動後の圧縮強度は大きくなった。特に、上層部の強度が大きくなった。一般に通常のコンクリートが材料分離を生じるとブリーディングにより上層部の強度が低下すると考えられる。しかし、高流動コンクリートの場合、ブリーディングが少ないことからコンクリート中の上層部にモルタル部分が多くなりその結果、強度が大きくなったものと考えられる。

3.4 静弾性係数

図一6は、直下に対する流動後の静弾性係数比を示したものである。高流動コンクリートを水中打設した場合、流動後の静弾性係数は、鉄筋の有無に関係なく低下した。特に、上層部が大きく低下した。これは、図一4から明らかなように静弾性係数は骨材量によって左右され、骨材量の多い下層部になるほど大きくなったものと考えられる。

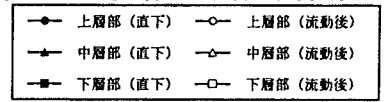
4. 結論

高流動コンクリートの水中施工に関して行った本実験の範囲内で以下のことが分かった。

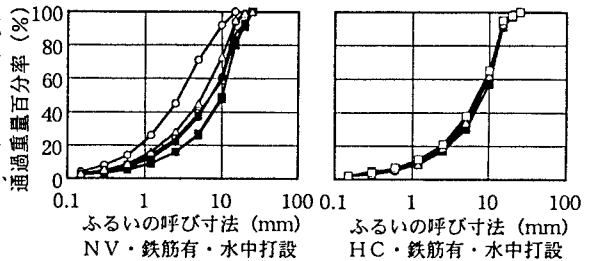
- (1) 高流動コンクリートを水中打設すると流動後に材料分離を生じ、コンクリート中の上層部にモルタル部分が多くなり、中層および下層部になるほど骨材量が多くなる。
- (2) 流動後の単位容積質量は、上層部になるほど小さくなり、中層および下層部になるほど大きくなる。
- (3) 水中打設の圧縮強度は、流動後において上層部になるほど大きくなる。
- (4) 弾性係数は、圧縮強度と関係なく、流動後の下層部が上層部と比較して大きい。

【参考文献】

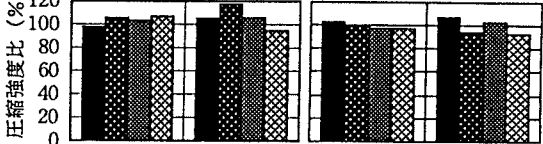
- 1) 岡村甫・前川宏一・小澤一雅：ハイパフォーマンスコンクリート 技報堂出版
- 2) 土木学会：水中不分離性コンクリート設計施工指針（案）コンクリートライブラリー67



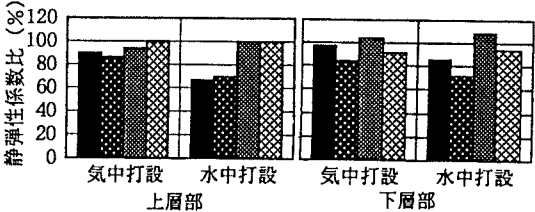
図一3 骨材の粒度曲線



図一4 直下に対する流動後の単位容積質量比



図一5 直下に対する流動後の圧縮強度比



図一6 直下に対する流動後の静弾性係数比