

# 수중불분리성 혼화제의 성능 평가

## Performance Evaluation of Antiwashout Admixture

유재원\* 배수호\*\* 박재임\*\*\* 김성욱\*\*\*\* 박정준\*\*\*\*\*  
Yu, Jae Won Bae, Su Ho Park, Jae Im Kim, Sung Wook Park, Jung Jun

### ABSTRACT

The overall quality of underwater concrete will ultimately be affected by factors such as performance of antiwashout admixture and mix proportions of concrete. Of these, performance of antiwashout admixture may significantly influence quality of underwater concrete. Thus, objectives of this experimental research are to evaluate the performance such as slump flow, setting time, compressive strength, and water segregation of the concrete containing antiwashout admixture. It was observed from the test results that concrete containing antiwashout admixture was found to improve quality of concrete such as fluidity, compressive strength, and antiwashout compared to plain concrete.

### 요약

수중불분리 콘크리트의 품질은 혼화제의 성능 및 배합비와 같은 변수들에 영향을 받으며, 이들 중 혼화제의 성능은 수중불분리 콘크리트의 품질에 많은 영향을 주고 있다. 따라서, 본 연구에서는 수중불분리성 혼화제를 사용한 콘크리트의 슬럼프 플로우, 응결시간, 압축강도 및 수중분리도를 측정하여 수중불분리성 혼화제의 성능을 평가하였다. 그 결과, 수중불분리성 혼화제를 사용한 콘크리트는 플레인 콘크리트보다 유동성, 압축강도 및 수중불분리도와 같은 콘크리트의 품질이 개선되는 것으로 나타났다.

## 1. 서론

종래의 수중불분리 콘크리트의 개발은 시공법 위주로 개발되었으나, 현재에는 증점제를 이용한 수중불분리성 혼화제나 유동화제를 이용한 고유동 수중불분리성 혼화제와 같이 혼화제 중심으로 개발되고 있는 실정이며, 기중에서 500mm 유동성을 갖는 수중불분리 콘크리트가 시공 현장에 많이 사용되고 있다. 그러나, 초장대교량의 경우 비교적 대수심에 기초용 수중콘크리트를 타설할 때, 고압송 펌프의 시공성 및 수중불분리성 혼화제의 성능의 한계로 인해 콘크리트의 품질저하 뿐만 아니라 구조물의 내구성과 신뢰성을 크게 저하시키는 문제점이 지적되고 있어서, 수중불분리 콘크리트의 충전성과 유동성 측면을 고려한 고유동 수중불분리 콘크리트 개발이 필요한 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 고유동 수중불분리 콘크리트의 개발을 위한 기초자료를 얻기 위한 연구의 일환으로 국내 시판되고 있는 수중불분리성 혼화제의 성능을 평가하였다.

## 2. 실험개요

수중불분리성 혼화제의 성능을 평가하기 위하여, 국내 시판되고 있는 수중불분리성 혼화제 5개 제품을

\* 정회원, 안동대학교 토목공학과, 석사과정  
\*\* 정회원, 안동대학교 토목공학과, 교수  
\*\*\* 정회원, 안동대학교 토목공학과, 박사과정  
\*\*\*\* 정회원, 한국건설기술연구원, 책임연구원  
\*\*\*\*\* 정회원, 한국건설기술연구원, 연구원

선정하여 물-시멘트비 50%인 콘크리트를 제작한 후, 대한토목학회에서 규정한 「콘크리트용 수중불분리성 혼화제 품질 기준」에 따라, 슬럼프 플로우, 응결시간, 수중분리도와 재령 7일, 28일의 기중 및 수중 압축강도를 측정하여, 기중제작 콘크리트에 대한 수중제작 콘크리트의 압축강도 비를 평가하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 슬럼프 플로우

그림 1은 5개 제품의 수중불분리성 혼화제를 사용한 콘크리트에 대한 슬럼프 플로우를 나타낸 것으로, 수중불분리성 혼화제를 사용한 콘크리트가 플레인 콘크리트보다 유동성이 좋은 것으로 나타났다. 또한, 수중불분리성 혼화제에 따른 슬럼프 플로우는 약 470~540mm로 차이는 있으나, 거의 유사한 경향을 보이고 있으며, 수중불분리성 혼화제의 사용량이 많을수록 유동성이 좋은 것으로 나타났다.

#### 3.2 수중분리도

수중불분리 콘크리트의 재료분리 저항성을 평가하기 위하여 현탁물질량 및 pH를 측정하였는데, pH는 11.4~11.5, 현탁물질량은 33~81.67mg/l로 나타났다. 수중불분리성 혼화제를 사용한 경우는 플레인 콘크리트보다 pH 및 현탁물질량이 감소하는 것으로 나타났는데, 이는 수중에서 공시체를 제작할 때 시멘트의 유실 및 재료분리가 적게 일어났기 때문인 것으로 판단된다.

#### 3.3 콘크리트의 압축강도 비

그림 2는 기중제작 콘크리트에 대한 수중제작 콘크리트의 압축강도 비를 나타낸 것으로, 수중불분리성 혼화제 제품에 따라 압축강도 비는 다소 차이는 있으나 재령 7일 및 28일의 압축강도 비는 각각 0.78~0.92, 0.82~0.97로 평가되어, 재령 7일에서 0.60 이상, 재령 28일에서 0.70 이상의 수중불분리성 혼화제 성능 규정을 만족하는 것으로 나타났다. 또한, 수중에서 제작한 플레인 콘크리트는 시멘트의 유실로 인해 원활한 수화반응이 이루어지지 않아 강도발현이 없는 것으로 나타났다.

#### 3.4 응결시간

수중불분리 콘크리트의 응결시간은 플레인 콘크리트보다 응결시간이 지연되는 것으로 나타났는데, 이는 수중불분리성 혼화제가 시멘트에 흡착되어 수화를 지연시키기 때문인 것으로 판단된다. 또한, 수중불분리성 혼화제를 사용한 콘크리트의 응결시간은 수중불분리성 혼화제 성능 규정값을 다소 상회하는 것으로 나타나, 배합시 적절한 양의 경화촉진제를 사용하여 응결시간을 조절해야 할 것으로 판단된다.

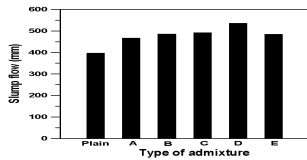


그림 1. 혼화제 종류에 따른 슬럼프 플로우

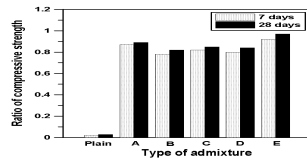


그림 2. 혼화제 종류에 따른 콘크리트의 압축강도 비

### 4. 결 론

고유동 수중불분리 콘크리트의 개발을 위한 기초자료를 얻기 위한 연구의 일환으로 국내 시판되고 있는 수중불분리성 혼화제 5개 제품을 선정하여 수중불분리 콘크리트를 제작한 후 이에 대한 슬럼프 플로우, 수중분리도, 응결시간 및 압축강도 비를 평가한 결과, 시험에 사용된 전 제품이 대한토목학회의 「콘크리트용 수중불분리성 혼화제의 품질 기준」의 규정값을 만족하고 있으며, 전반적으로 E 제품의 성능이 가장 우수한 것으로 나타났다. 따라서, 국내 시판되는 수중불분리성 혼화제를 적절히 활용함으로써 고유동 수중불분리 콘크리트의 제조가 가능할 것으로 판단된다.

#### 감사의 글

이 연구는 국토해양부 건설기술혁신사업 초장대교량사업단(과제번호 : 08기술혁신E01)의 연구지원에 의하여 수행되었습니다. 연구 지원에 감사드립니다.

#### 참고문헌

1. 대한토목학회 제정, “콘크리트용 수중불분리성 혼화제 품질 기준”, 대한토목학회, 1995.
2. 문한영, 김성수, 이재준, “수중불분리성 혼화제의 성능평가를 위한 실험적 연구”, 한국콘크리트학회 논문집, Vol. 11 No. 5, 1999, pp 51-60.