

# 프리믹스 결합재를 활용한 초고성능콘크리트의 현장적용

## Application of Ultra High Performance Concrete with Pre-mix Binder

구 경 모\*

Koo, Kyung-Mo

김 기 훈\*\*

Kim, Ki-Hoon

황 인 성\*\*\*

Hwang, Yin-Seong

김 원 기\*\*\*\*

Kim, Won-Ki

### Abstract

In this study, application of ultra high performance concrete(UHPC) with pre-mix binder were presented on civil, architectural and special field. The UHPC can be applied to a variety of site due to its excellent flowability, mechanical properties, impact resistance and fire resistance. It is necessary to apply the pre-mix binder to take into account the productivity and performance improvements of the UHPC.

키 워 드 : 초고성능콘크리트, 프리믹스 결합재, 현장적용성

Keywords : ultra high performance concrete, pre-mixed binders, site application

## 1. 서 론

최근 UHPC의 우수한 내구성과 균열 저항 성능을 교량, 도로 등과 같은 사회 기반 시설물의 보수/보강 재료로 활용하고 있다. 또한 높은 유동성과 압축강도 발현 특성은 프리캐스트 교량 연결부의 채움재와 특수 디자인의 외장재로도 활용되고 있다. 본 연구에서는 현장조건을 고려하여 배합설계한 UHPC의 적용사례 및 특징을 소개하고자 한다.

## 2. 프리믹스결합재를 활용한 초고성능콘크리트 적용사례

### 2.1 토목분야 - 춘천대교 사장교 구간 적용 (그림1~3)

춘천대교의 사장교 구간 약 200m에는 180MPa급 UHPC로 제작된 거더가 적용되었으며, 중량이 감소됨에 따라 강재 주탑의 설계 및 시공이 가능하였다. UHPC 생산시 배치플랜트에서 OPC 및 실리카폼 등의 결합재 원재료가 별도로 투입·혼합되는 경우, 사일로 관리비용, 생산성 저하(미세분체의 사일로 막힘현상), 콘크리트 비빔시간 증가 및 콘크리트 품질균질성 저하의 문제점이 발생될 수 있다. 이에 UHPC의 생산에 있어서는 프리믹스 결합재를 적용하여 유동성 및 역학적 특성 개선과 생산성 향상을 도모할 필요가 있다.



그림 1. 춘천대교 사장교 구간

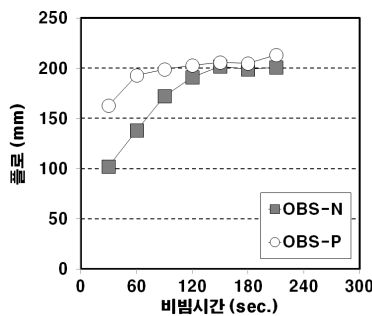


그림 2. 프리믹스 결합재의 유동성 개선효과

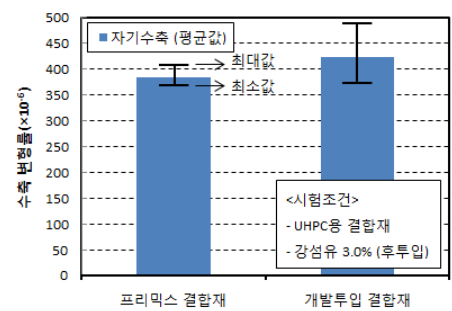


그림 3. 프리믹스 결합재의 수축저감효과

### 2.2 건축분야 - 광명동굴 VR체험관 적용(그림 4~6)

광명동굴 VR체험관 3개동에는 120MPa급 UHPC가 적용되었다. 구조체의 자기수축 및 콜드조인트에 따른 균열발생을 완전하게 제어하기 위해 UHPC를 연속타설하여 하루만에 타설 완료하고 수축저감형 주름필름 등을 적용하였다.

\* 아세아시멘트(주), 지원기획본부 연구개발팀 전임연구원, 공학박사  
 \*\* 아세아시멘트(주), 지원기획본부 연구개발팀 선임연구원, 공학박사  
 \*\*\* 아세아시멘트(주), 지원기획본부 연구개발팀 책임연구원, 공학박사  
 \*\*\*\* 아세아시멘트(주), 지원기획본부 연구개발이사, 연구개발팀장, 공학박사



그림 4. 광명동굴 VR체험관

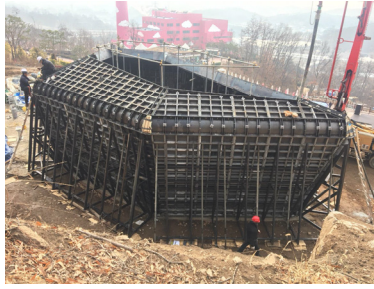


그림 5. VR체험관 UHPC 타설전경



그림 6. 수축저감형 주름필름 적용



그림 7. UHPC 외장패널

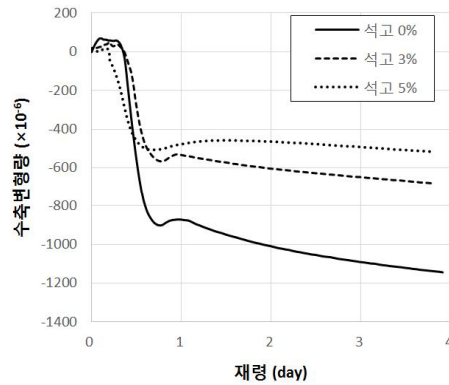


그림 8. UHPC의 탈황석고 혼입에 따른 수축저감효과

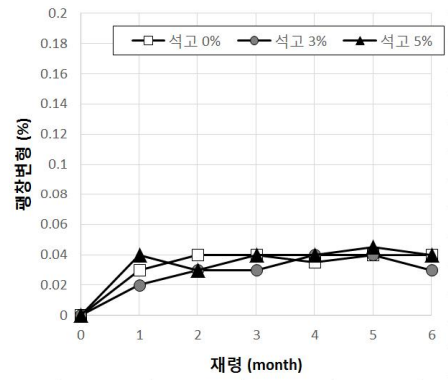


그림 9. UHPC의 탈황석고 혼입에 따른 팽창검토

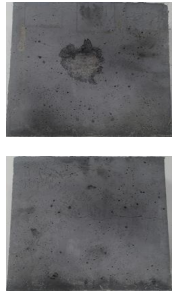


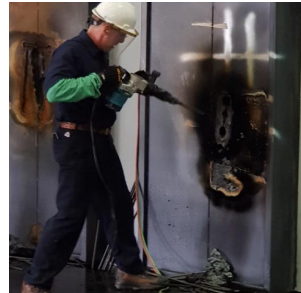
그림 10. UHPC의 내충격성능



그림 11. UHPC의 내화성능



(a) 열공격



(b) 임팩트 드릴공격



(c) 햄머공격

그림 12. 특수금고패널/도어의 방도시험(UL 608 인증시험)

### 2.3 건축분야 - 외장패널 적용(그림 7~9)

외장패널용 콘크리트에는 패널의 두께 및 중량을 저감시키기 위해 100MPa급 UHPC가 적용되었다. 제품의 생산성 및 경제성을 확보하기 위해 고분말도 보통포틀랜드시멘트를 적용하여 상온양생 및 재령 1일 탈형을 진행하였다. 또한, 패널의 크기에 따른 비틀림 현상 등을 제어하기 위해 탈황석고를 일부 혼입하여 수축을 제어하였다.

### 2.4 특수분야 - 금고패널/도어 적용(그림 10~12)

특수 금고용 패널 및 도어 제품에는 충전재로서 120MPa급 UHPC가 적용되었다. 외부로부터의 열공격, 드릴 및 햄머 공격을 저항하기 위해 UHPC의 배합설계시 고강도 강섬유와 유기섬유를 복합으로 적용하였으며, 그 결과 UL 608 인증시험의 3등급(최고등급)을 확보할 수 있었다.

## Acknowledgement

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원 건설기술연구사업의 연구비지원(13건설연구A02)에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

## 참고 문헌

1. Habel K, Viviani M, Denarié E, Brühwiler E, "Development of the mechanical properties of an ultra-high performance fiber reinforced concrete(UHPFRC)", Cem Concr Res, Vol.36, No.7, pp.1362~1370, 2006