

# 해수에 노출된 칼슘 알루미나계 그라우트의 기계적 특성 모니터링

## Monitoring of calcium aluminate grout exposed to sea water environment

손다솜<sup>1</sup> · 박지윤<sup>1</sup> · 이종구<sup>2\*</sup>

Son, Dasom<sup>1</sup> · Jiyeon, Park<sup>1</sup> · Chongku Yi<sup>2\*</sup>

**Abstract** : Considering the actual marine environment construction, this paper monitors the mechanical properties (Flexural, Compressive strength) by exposing alumina cement to seawater. As a result of the experiment, it was confirmed that the strength decreases by about -25% when curing in seawater, but the target strength of the product is met, so it is believed that exposure to the actual marine environment will not be significantly affected.

**키워드** : 알루미나 시멘트, 그라우트, 장기강도, 고강도 그라우트, 해양공사

**Keywords** : alumina cement, grout, long-term strength, high strength grout, ocean structure

### 1. 서론

그라우트는 다양한 혼화재 및 시공 현장 특성에 맞추어 개발되었으며, 해양 공사의 경우 내황산염에 강한 알루미나 시멘트를 적용하고 있음. 알루미나 시멘트는 속경성, 내구성, 조기강도가 우수하기 때문에 내화, 내화학적, 급속 시공이 요구되는 다양한 현장에 사용되나, 해상풍력기 개발이 증가할수록 내화학적성을 갖는 알루미나 시멘트를 해상풍력발전기 시공에 적용하기 위해 개발되어 지고 있으나, 실제 해양환경에 노출시켜 기계적 특성변화를 모니터링 하였음.

### 2. 실험

#### 2.1 실험재료

본 실험에는 국내 U사에서 제조된 그라우트 2종을 사용하였으며, 해당 그라우트는 28일차 설계기준강도 80MPa, 90MPa을 목표로 제조 되었다. 실험에 사용된 해수는 풍력발전사업이 예정 되어있는 여수에서 수급 하였다. XRD 결과에서 H1은 Dolomite, Anhydrite 의 Intensity peak이 높게 나타나지만, H2 경우 H1 대비 - 68.3% 낮은 Intensity peak이 나타나는 것을 보아 H1의 미립자는 Dolomite, Anhydrite로 구성된 것으로 추정된 다. 분석결과를 통해 수급한 그라우트가 알루미나 시멘트를 기반으로 제조된 것임을 추정할 수 있다.

각 그라우트 별 W/S는 H1은 0.15, H2는 0.16이며, 양생수에 따른 시편 분류는 담수는 TW(Tap water) 해수는 SW(Sea water)로 분류 하였으며 시편 표기는 표.1과 같다.

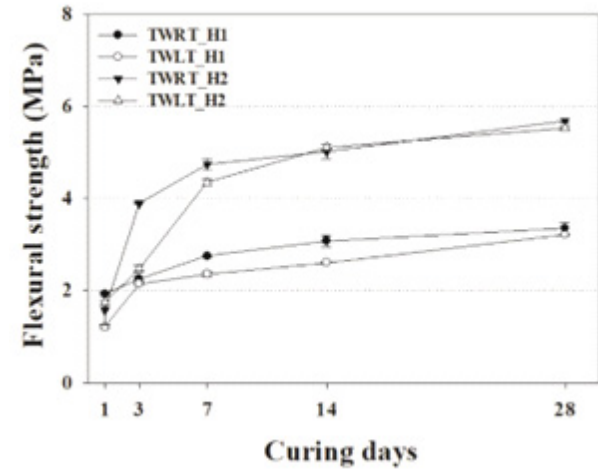
표 1. Mixing and curing condition design

Speciemen	W/S	Curing water	Specified strength	Curing Temperature
TWH1	0,15	Tap water	80	20
SWH1		Sea water		
TWH2	0,16	Tap water	90	
SWH2		Sea water		

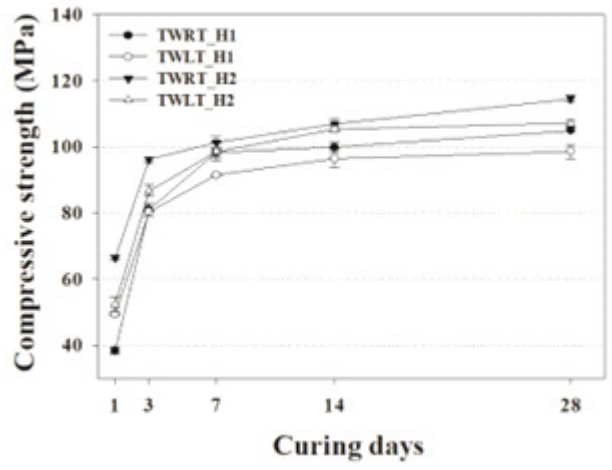
1) 고려대학교 건축사회환경공학과, 석박사통합과정

2) 고려대학교, 건축사회환경공학과 교수, 교신저자(chongku@korea.ac.kr)

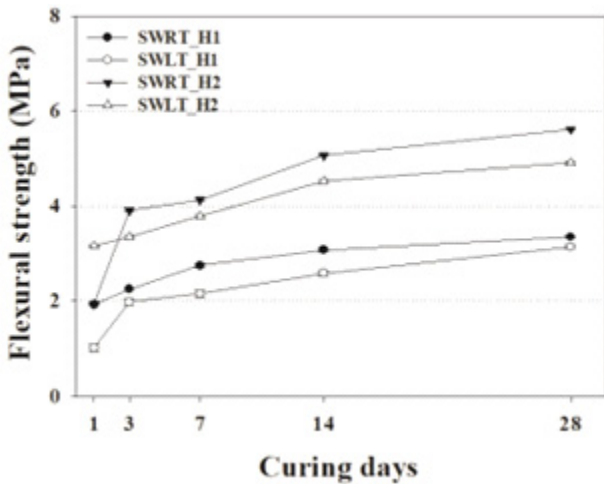
### 3. 결론



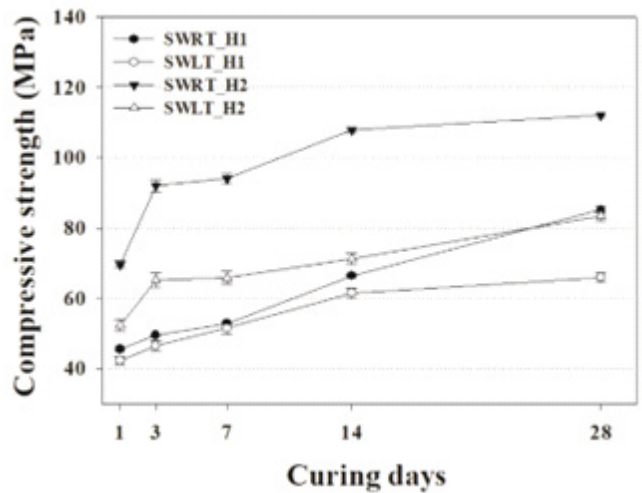
(a) H1 Flexural strength



(b) H1 Compressive strength



(c) H1 Flexural strength



(d) H2 Compressive strength

그림 1. Flexural & Compressive strength of the specimens cured in sea water

그림 1은 담수 및 해수에서 양생한 TW, SW 시편의 휨, 압축강도 그래프이다. 그림 1(a)에서 28일차 휨 강도는 해수에서 H1은 -6.3%, H2는 -12.5%의 강도 저하 현상이 발생하였으며, TW 환경보다 SW환경에서 좀 더 높은 강도 저하 현상을 확인할 수 있었음. 압축강도 실험 결과에서도 SW환경은 H1:-22.6%, H2:-25.5%의 강도 저하 현상이 발생하였으며 휨 강도와 동일하게 해수의 환경에서 더 많은 강도 저하 현상을 보이는 것을 확인하였다. 그라우트 H2는 해수 환경에 노출시켜도 재료가 목표로 하는 압축강도를 충족하는 것을 보아 실제 해수 환경에 노출되어도 재료의 기계적 성질엔 큰 영향을 받지 않을 것으로 사료된다.

### 감사의 글

본 논문은 2023년 산업통상자원부(MOTIE)와 한국 에너지기술평가원(KETEP)의 지원을 받아 수행한(과제번호: 20213030020110)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

### 참고문헌

1. Lim MK, Ha SS. Basic study on development of ultra-high strength Grout for Offshore wind turbine. 2015. p. 155-160.