

친환경 SCW공법용 지반고화재 경화체의 내해수특성

Sea Water Resistance Properties of Ground Solidification Materials for Eco Friendly SCW

조 정 규* 형 원 길**
 Jo, Jung-Kyu Hyung, Won-Gil

Abstract

The most important factor when designing coastal and offshore concrete structures is durability. However, concrete in marine environment is exposed to physical and chemical deterioration of seawater, which might easily lead to low quality. The purpose of the present study is to understand advantages of adding ground solidification materials by comparatively analyze the seawater resistance of general concrete and environmental-friendly ground solidification materials.

키 워 드 : 친환경시멘트, 지반고화재, 내해수성
 Keywords : eco-cement, ground solidification materials, seawater attack

1. 서 론

해양에 시공되는 콘크리트 구조물의 설계시 가장 중요한 요소는 내구성이다. 하지만 해수의 물리 화학작용으로 인해 콘크리트의 품질이 저하되기 쉽다. 따라서 본 연구에서는 일반콘크리트와 친환경 지반고화재 경화체의 내해수성을 비교분석하여 지반고화재 첨가에 따른 특성을 파악하고자 하였다.

2. 실험방법 및 결과

ASTIM D 1141에 준하여 2배 농도의 인공해수를 제조하였으며, 침지기간이 경과함에 따라 용액이 묻어지는 점을 고려하여 4주마다 인공해수를 교체하여 침지실험을 실시하고, 시멘트 모르타르를 인공해수에 침지시켜 소정의 재령에서 압축강도를 KS L 5105에 의거하여 측정하였다.

$$DF(\%) = \frac{F_w - F_s}{F_w} \times 100 \quad \text{-----} \quad (1)$$

여기서, DF : 성능저하 지수(%)

F_w : 담수에 침지한 콘크리트의 압축강도(MPa)

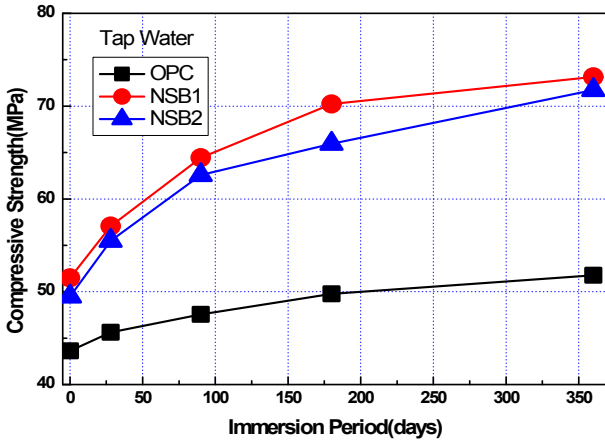
F_s : 인공해수에 침지한 콘크리트의 압축강도(MPa)

그림 1은 해수침지 기간에 따른 압축강도 그래프이다. 침지한 OPC는 침지 기간 90일에서 해수 중의 유해이온에 의한 침식으로 압축강도가 감소하는 현상이 나타남을 알 수 있다. 반면 NSB의 경우 침지 기간이 경과함에 따라 지속적으로 강도가 증가하는 경향을 나타냈다. 이는 내부 조직이 밀실하여 해수 중의 유해이온의 침투가 억제될 뿐만 아니라, 수화과정 중 $Ca(OH)_2$ 가 생성되지 않기 때문에 해수 중의 SO_4^{2-} 및 Mg^{2+} 이온과 반응하지 않기 때문으로 판단된다.

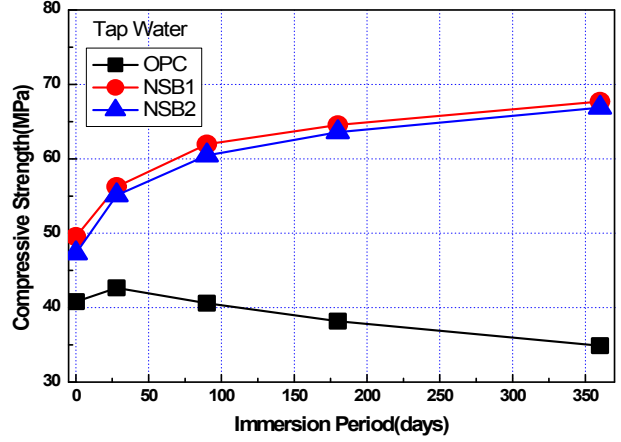
그림 2는 해수침지에 따른 성능저하지수(DF)를 나타낸 그래프이다. 모르타르의 압축강도에 대한 인공해수에 침지한 모르타르의 압축강도를 성능저하지수(DF)로 나타내어 정리한 것으로, 침지 기간에 관계없이 OPC 모르타르의 DF가 NSB 모르타르보다 크게 나타남을 알 수 있다. 한편 NSB의 경우, 초기 침지재령에서 해수의 유해이온과의 반응생성물이 표면에 부착하여 시험체의 공극 차단효과로 침지 기간 28일까지의 DF가 음(-)의 값으로 나타났으며, 침지 기간 1년에서 OPC 모르타르의 DF는 26.9%로써 NSB 모르타르의 5.4~6.6%보다 각각 4~5배 높게 나타났다.

* 영남대학교 건축학부 박사과정

** 영남대학교 건축학부 교수, 교신저자(beda@yu.ac.kr)



a) 담수에 침지한 압축강도 측정결과



b) 해수에 침지한 압축강도 측정결과

그림 1. 해수 침지 시간에 따른 압축강도 측정 결과

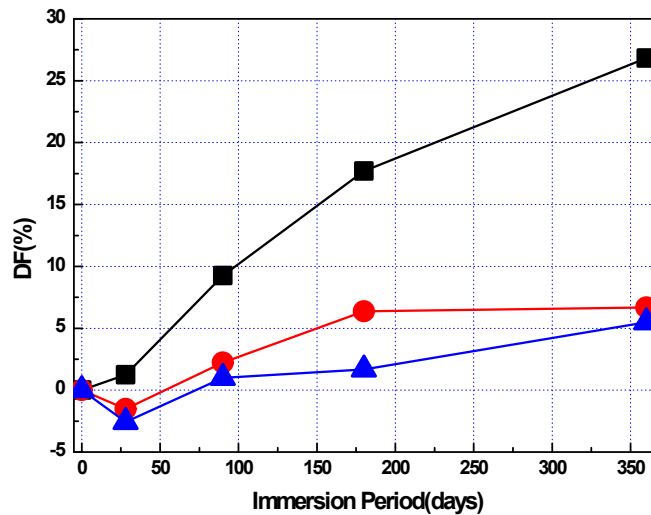


그림 2. 해수침지에 따른 DF

3. 결 론

고화재의 첨가에 따른 내해수성을 살펴본 결과 NSB1,2 모두 OPC대비 높은 압축강도를 나타내고 있다. 이는 내부조직이 밀실하여 해수 중의 유해이온의 침투가 억제될 뿐만 아니라, 수화과정 중 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 가 생성되지 않기 때문에 해수 중의 SO_4^{2-} 및 Mg^{2+} 이온과 반응하지 않기 때문으로 판단된다. 또한 장기재령시 DF증가율이 OPC대비 매우 낮기 때문에 해양환경구조물에도 활용 가능할것으로 예상된다.

감사의 글

이 논문은 2015년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2015R1A2A2A010 05901)

참 고 문 헌

1. 이상명, 최홍윤, 이한우, 김명식, 고로슬래그 미분말을 혼입한 수중 불분리 콘크리트의 특성에 관한 연구, 한국 콘크리트 학회 학술발표논문집, 제11권 제2호, pp.95~98, 1999,11