

원전콘크리트의 물리적 특성 변화

A variation of physical properties of NPP concrete

이 호 재* 김 도 겸** 이 장 화*** 김 재 환*
Lee, Ho Jae Kim, Do Gyum Lee, Jang Hwa Kim, Jae Hwan

ABSTRACT

This study is aimed to investigate performance of the NPP structure. Thus, assess the effects of physical properties of NPP concrete by measure the compressive strength, permeability coefficient and air permeability coefficient.

요 약

본 연구는 국내 원전구조물에 사용된 실제 재료와 배합조건으로 시편을 제작하여 공학적 방벽의 재령에 따른 물리적 특성의 변화를 관찰하였다. 압축강도, 탄성계수, 투기계수, 투수계수를 측정하여 원전콘크리트의 물리적 특성을 성능을 평가한다.

1. 서 론

콘크리트는 원자력 발전 구조물, 입자가속기 등 방사선 차폐가 필요한 구조물에 사용되는 경제성과 편리성을 겸비한 우수한 재료이다. 그러나 방사선 차폐용 원전콘크리트의 기본 물성에 대한 연구결과가 부족하여 외국의 품질규정, 차폐성능 및 시공관리에 필요한 시설 기준 및 참고문헌에만 의존하고 있는 실정이다.

2. 배합 및 실험방법

압축강도, 투수계수, 투기계수는 각각의 배합에 대해 3개의 시편을 제작하여 그 평균값을 적용하였다.

표 1 시편제작에 사용된 배합비

	Strength (MPa)	G max	W/ (C+P) (%)	S/a (%)	Materials(kg/m ³)							
					Water	Cement	Fly ash (3/4'')	Agg (3/4'')	Sand (왕사)	Sand (세사)	WRA	AEA
Mix1	41.37	3/4''	40	44.4	162.75	325.50	81.38	938.77	748.89	1.63	0.18	
Mix2	47.57	3/4''	32.2	44.7	172.00	428.00	107.00	904.00	473.00	257.00	2.14	0.16

*정회원, 한국건설기술연구원 연구원

**정회원, 한국건설기술연구원 책임연구원

***정회원, 한국건설기술연구원 연구위원

2.1 압축강도

원전구조물에 사용되는 콘크리트의 물리적 특성 변화를 알아보기 위해 콘크리트의 압축강도는 KS F 2405에 의거하여 측정하였다. 최대하중 100tonf 용량의 만능재료시험기(Universal Testing Machine, UTM)를 사용하여 하중조절 방식으로 시편이 파괴에 이르기까지 가력하였다.

2.2 투수계수

투수계수용 시편은 KS F 2451에 의거하여 Ø100×50mm크기의 원주형시편으로 제작하였다. 투수계수 실험은 제작된 시편을 콘크리트의 수압 투수 깊이 실험방법 ASTM C 577에 의거하여 삼축 압축 투수계수 실험기를 사용하여 실험하였다.

2.3 투기계수

투기계수 실험은 제작된 시편을 콘크리트 투기성 실험 장치를 이용, ASTM D 5084에 의거하여 실험 하였으며, Torrent의 이론식에 의해 계산하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 압축강도

그림 1은 압축강도 결과로써 재령 28, 56일의 압축강도를 비교한 것이다. Mix 1과 Mix 2는 물/결합재 비의 증가로 인해 Mix2의 압축강도가 약 12~15MPa정도 증가한 수치를 보였다.

3.2 투수계수

그림 2는 투수계수 측정 결과로써 Mix 1이 높은 수치를 보였으며 물/결합재 비의 증가로 인한 결과로 보여진다.

3.3 투기계수

그림 3은 투기계수 측정 결과로써 투수계수와 마찬가지로 Mix 1이 높은 기체투과율을 보였다.

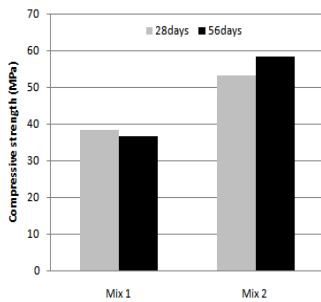


그림 1 압축강도 실험 결과

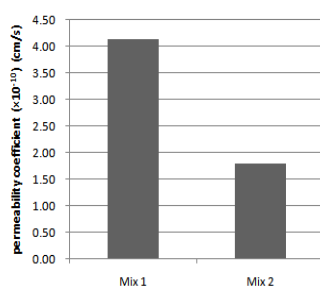


그림 2 투수계수 실험 결과

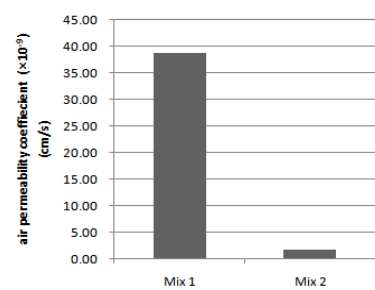


그림 3 투기계수 실험 결과

참고문헌

1. 콘크리트 표준시방서 해설, 한국콘크리트학회, 2007