

시멘트 모르타르의 물흡수 및 염화물 침투 특성

A Properties of Water Absorption and Chloride Penetration in Cement Mortar

조 병 영*

이 건 철**

이 정 윤***

김 영 근****

Cho, Byoung-Young

Lee, Gun-Cheol

Lee, Jeoung-Yun

Kim, Young-Geun

ABSTRACT

The purpose of this study is analysis on properties of water absorption and chloride penetration according to moisture content in cement mortar.

요 약

본 연구는 시멘트 모르타르의 함수 상태에 따라 표면으로부터 내부로의 수분거동인 물흡수량, 물흡수속도 및 침투깊이 특성을 고찰하는데 그 목적이 있다.

1. 서 론

콘크리트의 내구성을 저하시키는 열화현상은 주로 수분(물)을 매개로 한 물질이동에 많은 영향을 받으며, 이러한 콘크리트 표면으로부터 내부로의 수분거동은 크게 물흡수량, 물흡수속도 및 침투깊이로 표현할 수 있다.

2. 사용재료 및 실험 방법

본 연구에 사용된 재료로는 국내 S사의 1종 보통포틀랜드 시멘트와 KS L 5100에서 규정된 주문진 표준사를 사용하였으며, 모르타르의 배합비 및 압축강도는 표 1과 같다. 물흡수량 및 염화물 침투깊이 시험은 KS F 4926에 규정된 방법을 적용하여 그림 1 및 2와 같이 하여 시간경과에 따라 물흡수량 변화를 측정하고, 질산은 수용액을 이용한 발색차로 염화물 침투깊이를 측정하였다.

표 1. 배합비 및 사용재료

배합비	W/C (%)	시멘트	잔골재	압축강도 (MPa)
1 : 3 (질량비)	50	OPC	주문진 표준사	24.6

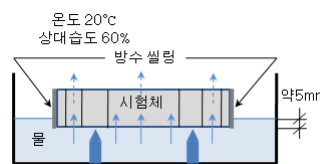


그림 1. 물흡수 시험

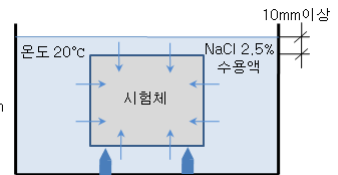


그림 2. 염화물 침투 깊이 시험

* 정희원, 한국건자재시험연구원, 방수보수보강센터, 책임연구원
 ** 정희원, 한국건자재시험연구원, 방수보수보강센터, 주임연구원
 *** 정희원, 한국건자재시험연구원, 방수보수보강센터, 연구원
 **** 정희원, 한국건자재시험연구원, 방수보수보강센터, 수석연구원

3. 결과 및 고찰

3.1 물흡수계수

그림 3은 시멘트 모르타르의 상하 타설 방향인 윗면과 아래면의 부위별 시간경과($h^{0.5};\sqrt{t}$)에 따른 물흡수량을 나타낸 그래프이다. 전반적으로 윗면의 경우가 아래면의 경우보다 흡수량이 많은 것으로 나타났다. 이는 시험체 제작시 아래면의 경우 다짐이 양호하고 밀실한 반면 윗면은 블리딩 현상 등에 의해 모세관 공극이 큼에 따른 것으로 판단된다.

물흡수 속도를 나타내는 물흡수계수의 경우 윗면은 0.0493으로 나타났으며 아래면은 0.0654로 나타나 아래면이 약간 큰 것으로 나타났는데, 이는 진술한 것과 같이 블리딩 현상에 의해 아래면의 경우 위쪽 부위의 모세관 공극이 큼에 따라 지속적으로 물흡수가 발생하여 나타난 결과로 판단된다. 또한 물흡수계수 평가시 초기 1시간 이내에서 물흡수 속도가 매우 빠르며 24시간 이후에는 물흡수 속도가 느려지는 것으로 나타나 시멘트 모르타르의 물흡수계수 평가를 위한 측정의 시간 범위는 1시간 경과 후부터 24시간 이내에서 평가하는 것이 신뢰성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

3.2 염화물 침투 깊이

그림 4는 시멘트 모르타르의 함수 상태인 기중건조 시험체와 표면건조내부포수 시험체의 시간경과($h^{0.5};\sqrt{t}$)에 따른 염화물의 침투깊이를 나타낸 그래프이다. 전반적으로 기건 시험체가 표건 시험체 보다 염화물 침투깊이가 큰 것으로 나타났다. 이는 표건 시험체의 경우 시험체 내부에 수분이 포화되어 있어 염화물(NaCl) 수용액이 흡수(확산)가 지연되어 나타난 것으로 판단된다.

염화물 침투깊이 속도를 나타내는 침투속도계수는 기건시험체의 경우 0.3768, 표건시험체는 0.3652로 나타나 표면건조내부포수상태 시험체의 경우가 약간 느린 것으로 나타났다.

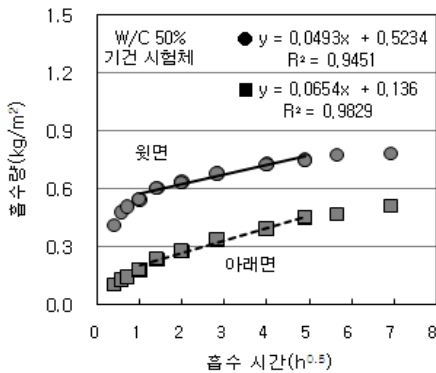


그림 3. 시간경과에 따른 물흡수량

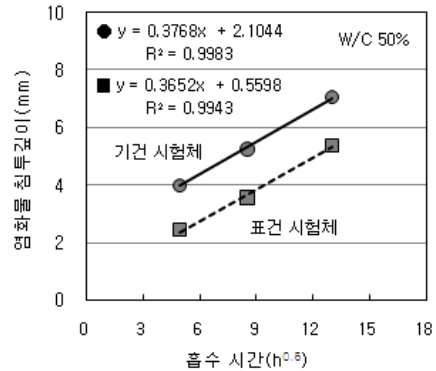


그림 4. 시간경과에 따른 염화물 침투 깊이

4. 결론

본 연구에서는 수압을 거의 받지 않는 조건하에서 시멘트 모르타르의 함수 상태에 따라 물흡수계수 및 염화물 침투계수 특성을 고찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

- 1) 물흡수량 및 물흡수속도는 모르타르 타설면 및 블리딩 현상에 영향을 받는 것으로 나타났다.
- 2) 함수 상태에 따른 염화물 침투깊이는 기건 상태가 표건 상태보다 침투깊이가 크고, 침투속도는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 이민석, 시멘트모탈 이질복합체의 흡수특성에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 2005. 11
2. 유조형 외2인, 수압에 따른 모르타르내 수분침투에 관한 연구, 한국콘크리트학회학술발표논문집, 2008. 5