

대기 중 염분량과 건축 재료별 부착 염분량과의 관계

The Relationship between Amount of Chloride in Atmosphere and Attached Amount of Chloride of Architectural Material

조 규 환* 이 영 준** 이 해 승** 황 중 욱** 박 동 천***
Cho, Gyu-Hwan Lee, Young-Jun Lee, Hae-Seung Hwang, Jong-Uk Park, Dong-Cheon

Abstract

The amount of surface chlorides of architectural structure in incoming salt environment depends on the characteristics of distribution of incoming salt in atmosphere. Therefore, many researches are being conducted on deducting the correlation between incoming salt amount attached to the surface of real structure and that of atmosphere after quantitative measurement. However, in real environment, these studies are somewhat far fetched. That is because incoming salt in atmosphere are changed by various climatic conditions and in the case of the structures surface, attached incoming salt may be carried away due to the rainfall. Therefore, this study aims to draw an improved proportional relation between the amount of sodium chloride in atmosphere and that attached to the surface of architectural structures by measuring the amount attached to each architectural material using artificial incoming salt generator that can control various climatic variables that can be caused in real environment.

키 워 드 : 비래염분, 인공비래염분 발생장치, 부착 비래염분
Keywords : Incoming Salt, Artificial Incoming Salt Generator, Attached Incoming Salt

1. 서 론

실환경에 있어 대기 중의 비래염분은 다양한 기상조건¹⁾(특히, 강우의 영향)등에 의해 변화되며 또한 모르타르 공시체(건축 구조물을 대신함) 표면의 경우, 강우 등에 의해 부착된 비래염분이 유실될 가능성이 있다. 또한 대표적인 건축 재료인 모르타르 및 강재의 경우 표면 거칠기 정도에 따라 부착되는 비래염분량의 차이가 발생하게 된다. 따라서 본 연구에서는 실환경이 가지는 다양한 기상 변수들을 제어할 수 있는 인공비래염분 발생장치²⁾를 사용해 건축 재료별 부착되는 염분량을 측정하여 대기 중 염분량과 건축 구조물 표면부에 부착된 염분량 사이의 개선된 비례관계를 도출하는데 목적을 두었다.

2. 실험 개요

2.1 실험 분류

표 1은 실험 인자와 염분 측정 방법을 기술한 것이다. 모르타르 공시체 중 Smooth면 부분은 콘크리트 타설시 거푸집과 맞닿는 부분을 재현한 것이다. 또한 Rough면은 흠손으로 마무리한 부분을 재현하는 것으로 하였다.

2.2 비래염분 포집기와 건축재료

그림 1은 건식저저가 설치된 비래염분 포집기를 나타낸 것이다. 그림 2, 3은 각각 모르타르 공시체와 강재 시편의 도식을 나타낸 것이며, 인공 비래염분을 부착시키는 면을 제외하는 면은 에폭시로 도장하였다.

* 한국해양대학교 해양공간건축학과 박사과정, 교신저자 (jogyuhwan@naver.com)
** 한국해양대학교 해양공간건축학과 석사과정
*** 한국해양대학교 해양공간건축학과 부교수, 공학박사

표 1. 실험 인자와 염분 측정 방법

		재료	표면 거칠기	인공장치내 거치시간	염분 측정 방법
인공비래염분 발생장치	대기 중 염분 량을 대표함	건식거즈	-	120시간	포집기 내 건식거즈 설치, 거즈 수거 후 염분량 측정
	건축 재료별 부착염분 량을 대표함	Mortar	Smooth 면 (표면조도 : 185 μ m)	120시간	JCI-SC4[경화 콘크리트에 포함된 염분의 분석 방법에 근거하여 전염분을 측정]
			Rough 면 (표면조도 : 440 μ m)		
	Steel Plate	무도색 절삭 가공면	120시간	표면의 염분은 일본 도로 협회[강 도로교 도장·방식 편람]에 표시된 거즈 튀어법에 따라 채취	

2.3 인공비래염분 발생장치

그림 4는 인공비래염분 발생장치의 도식을 나타낸 것이다. 다양한 실험인자에 따른 염해 촉진 시뮬레이션을 실시 할 수 있는 이점이 있다.

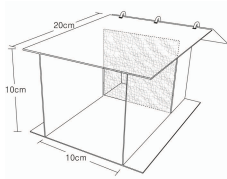


그림 1. 비래염분 포집기

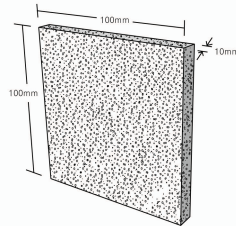


그림 2. 모르타르 공시체

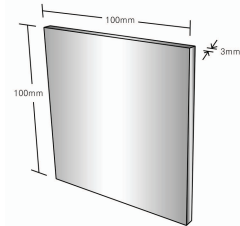


그림 3. 강재 시편

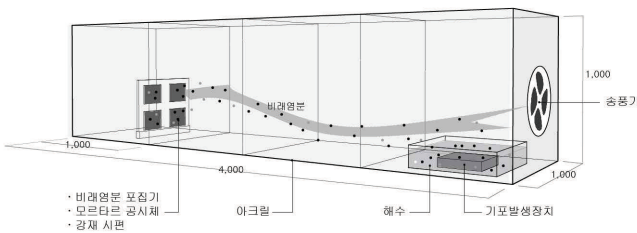


그림 4. 인공비래염분 발생장치

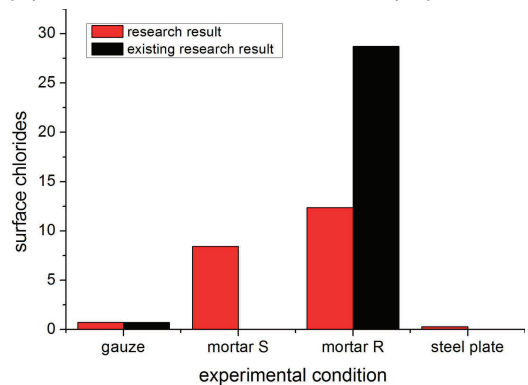


그림 5. 측정된 비래염분량(mg/100cm²) ※100cm² = 1dm²

3. 결론

본 연구에서는 실환경에서 측정된 대기 중 염분량과 부착 염분량 사이의 관계를 인공적인 lab 실험을 통해 개선시켰다.

- 1) 대기 중 염분량을 측정하는 기준인 건식거즈법을 통해 측정된 값 0.72mg/dm²/day(mdd)와 비교한 결과, 건축 구조물을 대표하는 재료인 모르타르는 평균 10.4kg/m³, 강재는 0.3mdd 였다.
- 2) 기존 연구에서 제시된 실환경의 폭로시험을 통해 도출된 40배의 관계값(0.72mg/dm²/day일 때 28.72kg/m³)에 비해 기상조건을 제어한 본 연구의 결과는 대기 중 염분량과 구조물 부착염분량의 차이가 11~17배로서 더 작아진 것을 알 수 있다.
- 3) 강재에 부착되는 염분량은 대기 중 염분량의 약 0.4배 정도 부착되는 것으로 나타났다.
- 4) 거친 정도에 따른 분석 결과 Rough면이 Smooth면에 비해 1.4배 이상 비래염분이 부착될 가능성이 높은 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

1. 박동천, 후풍의 영향을 배제한 다방향 비래염분 포집기 개발과 비래염분 포집에 관한 연구, 한국건축시공학회 논문집 제11권 제6호, 2011.12
2. 이종석, 비래염분 측정에 의한 해안 콘크리트 구조물의 표면염분량 추정, 한양대학교 대학원 박사학위논문, 2006.2
3. 大郎信明, 小林明夫, 塩害(I) 콘크리트構造物の耐久性シリーズ, 技報堂 種出版, 1987
4. 日本道路協會, [鋼道路橋塗裝·防食便覽]