

바람의 발생빈도와 속도에 따른 전송 비래염분 정량화

Quantization of Transmitted Incoming Salt According to Wind Occurrence Frequency and Wind speed

조 규 환* 이 해 승** 김 우 재*** 안 재 철**** 박 동 천*****
 Cho, Gyu-Hwan Lee, Hae-Seung Kim, Woo-Jae Ahn, Jae-Cheol Park, Dong-Cheon

Abstract

To evaluate the incoming salt quantitatively which is the reason of salt attack is a very important aspect to calculate the durability life of the structure. Incoming salt is influenced by various weather changes during the transmission and consequently, the changes of incoming salt quantity occur. Therefore, the study to analyze incoming salt quantity was executed which are changed by the weather environments (occurrence frequency of wind direction / wind speed); study results showed that influences to the changes of incoming salt quantity are bigger than those of wind speed, compared with the frequencies.

키 워 드 : 염해, 비래염분, 풍속, 바람의 발생빈도수
 Keywords : Salt-Attack, Incoming-salt, Wind Speed, Frequency of Wind

1. 서 론

해안가 파도의 파쇄현상으로 인해 발생하는 비래염분은 RC조 내부 철근이 부식 팽창되는 염해의 원인이 된다. 이에 전송되는 비래염분량 추정이 가능하다면 RC조 피복부의 열화 인자 경계값으로 활용할 수 있게 되어 열화 진행의 예측이 가능할 것이라 생각한다. 하지만 발생된 비래염분이 대상 구조물까지 도달하는 과정에 있어 그 양에 변동을 주는 기상 요인들이 상당히 존재하기 때문에 비래염분량 추정이 어려운 점이 있다. 따라서 풍향(발생빈도수)/풍속이 비래염분 전송과정에 가장 큰 영향을 미친다는 보고¹⁾등을 바탕으로 본 연구에서는 비래염분 포집기와 풍향/풍속 데이터 로거를 실험해안가의 동일한 지점에 설치, 측정된 비래염분량과 풍향(발생빈도수)/풍속 데이터의 비교를 통해 빈도수/풍속 변동에 따른 전송 비래염분량을 예측하였다.

2. 실험 방법

비래염분 포집기와 풍향/풍속 데이터 로거를 설치한 장소는 부산 영도구 H대학이며 해안면에서의 이격거리는 8m, 해안을 정면으로 바라보는 방향인 북서 방향으로 설치하였다. 해안 상태는 테

트라포트가 형성되어 있는 지역으로서 장애물과 부딪치는 파형 변화가 심해 발생하는 비래염분량 또한 많을 것이라 추정되는 지역이다. 비래염분 포집 및 풍향/풍속 측정 기간은 2012년 5월, 6월, 10월이다. 기상데이터와 포집된 비래염분량의 관계를 보다 명확히 분석하기 위해 비래염분 포집 거르는 24시간 마다 교체시켜 1일 비래염분 포집량을 분석하였다. 기상데이터인 풍향/풍속은 1분 간격마다 자동 측정되는 것으로서 풍향은 1분 마다 1회 측정되는 것(이후, 빈도수로 표현)이며 풍속은 1분 동안의 평균풍속으로서 측정되는 것이다. 설치된 비래염분 포집기와 풍향/풍속 데이터 로거를 그림 1에 나타내었다.



그림 1. 포집기와 풍향/풍속 데이터 로거 설치 사진

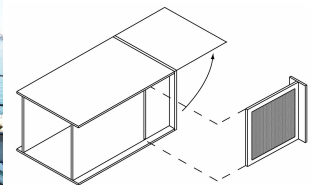


그림 2. 비래염분 포집기³⁾

2.1 비래염분 포집

비래염분 포집용 거르는 JIS-Z2382에 규정된 거즈법²⁾에 따라 2겹으로 겹쳐서 사용했으며, 바람이 맞닿는 부분은 100cm²(=1dm²)으로 했다. 거즈가 설치된 포집기는 그림 2에 나타내었

* 한국해양대학교 해양공간건축학과 박사과정
 ** 한국해양대학교 해양공간건축학과 석사과정
 *** 포스코건설 R&D Center 기술연구소 차장, 공학박사
 **** 동아대학교 건축공학과 박사후 연구원, 공학박사
 ***** 한국해양대학교 해양공간건축학과 부교수, 공학박사

다. 포집기는 역풍의 유입에 의한 부착염분의 탈락과 측정방향 이외의 염분 유입을 방지하기 위하여 폴리에틸렌 재질의 100 μ m 두께 필름을 포집기 뒷판에 붙여 사용하며, 정방향의 바람은 저항없이 통과하며 후풍은 완전히 차단할 수 있는 포집기를 사용하였다.

2.2 풍향/풍속 데이터 로거

비래염분 포집기 설치와 더불어 사용된 풍향/풍속 데이터 로거의 제원을 표 1에 나타내었다.

표 1. 풍향/풍속 데이터 로거 사양

	사양	풍속	풍향
A	메모리 1MB	측정범위 : 0-67m/s	범위 : 360도
B	전원 3*AAA	정확도 : $\pm 2\%$	정도 : ± 22.5 도
C	표시풍속 : 평균, 최대, 평균풍향	Threshold : 0.45m/s	Threshold : 0.9m/s

3. 결과 분석 및 고찰

빈도수와 풍속은 실환경에서는 동시에 발생하는 자연현상으로 서 이들 변수들과 포집된 비래염분량을 비교하는 것은 다중 회귀 분석으로서 적용해야한다. 즉, 어떠한 독립변수(풍속 또는 빈도수)가 종속변수(비래염분량)에 영향을 미치는가를 파악할 수 있게 해주고 각각의 독립변수가 종속변수에 얼마만큼의 영향을 미치는지 가늠할 수 있게 해주기 때문이다. 다중 회귀분석 모델을 통해 도출된 통계량을 표 2, 표 3에 표시하였다. 표에서 나타난 R^2 은 다중회귀분석의 결정계수로서 종속변수의 분산 중 독립변수들에 의해 설명되는 비율을 나타내며 0과 1사이의 값을 가진다. 일반적으로 R^2 이 클수록 그 회귀식은 보다 높은 설명력을 가진다. 즉, 표 2에 따르면 빈도수, 풍속 두 개의 독립변수들이 투입된 결과 R^2 은 0.898로서 종속변수(비래염분량)를 89% 설명하고 있음을 알 수 있다. 본 분석결과 다중회귀식은 표 3의 비표준화계수(B)들에 의해 다음과 같은 식 1로서 표현된다. 즉, 비래염분량 변화에 영향을 주는 요인으로는 평균풍속이 바람의 발생빈도에 비해 약 20배정도 영향력이 큰 것으로 분석된다.

$$Y = -0.395 + 0.022X_1 + 0.447X_2 \quad (\text{식 1})$$

Y : 비래염분량 / X_1 : 바람의 발생빈도수 / X_2 : 평균풍속

표 2. 회귀분석 통계량 요약

R	R^2	수정된 R^2	추정값의 표준오차	관측수
0.9480	0.8988	0.8933	0.1924	40

표 3. 회귀분석 계수

모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률	공산성 통계량	
	B	표준 오차	베타			공차	VIF
상수	-.395	.064		-6.178	.000		
발생 빈도	.022	.001	.795	15.201	.000	1.000	1.000
평균 풍속	.447	.045	.525	10.035	.000	1.000	1.000

4. 결 론

- 1) 비래염분 포집기와 풍향/풍속 데이터 로거를 동일한 위치에 설치하여 비래염분량과 기상데이터를 동시에 확보한다면 빈도수 및 풍속 변화에 따라 전송되는 비래염분을 정량화 할 수 있다.
- 2) ② 바람의 발생빈도수/풍속이 비래염분량에 미치는 영향력을 다중회귀 분석을 토대로 실시한 결과 평균풍속의 영향력이 빈도수보다 20배 정도 더 큰 것을 알 수 있다.

감사의 글

본 논문은 2010년 국토해양부 기술연구개발의 지역기술혁신사업(과제번호:10지역기술혁신B01)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 박동천 외, 후풍의 영향을 배제한 다방향 비래염분 포집기 개발과 비래염분 포집에 관한 연구, 한국건축시공학회 논문집 제11권 제6호 2011.12
2. 함희정 외, 비래염의 형성과 풍속의 상관관계에 대한 연구, 대한건축학회 계획계 22권 10호(통권216호) 2006.10
3. JIS Z 2382 大氣環境の腐食性を評價するための環境汚染因子の測定, 1998