

제설제 종류에 따른 콘크리트 염화물 침투깊이 및 염화물량의 실험적 평가

An Experimental Evaluation of Chloride Content and Chloride Penetration Depth in Concrete by Deicing Agent Type

이 상 현* **조 홍 범*** **김 영 선**** **김 광 기**** **류 화 성*****
 Lee, Sang-Hyun Jo, Hong-bum Kim, Young-Sun Kim, Kwang-Ki Ryu, Hwang-Sung

Abstract

Deicing agent affect concrete durability such as scaling, rebar corrosion strength of concrete. In this study, developed deicing agent satisfied with EL610 is evaluated to compare affects to concrete with no deicing agent and chloride-containing deicing agents. Deicing agents are applied to concrete surface during four months twice a week. Chloride content, chloride penetration depth and concrete strength are evaluated. After experiment, chloride content, chloride penetration depth of concrete are as follows. Chloride-containing deicing > Eco friendly deicer > No deicing agents. Concrete strength are also as follows. Chloride-containing deicing > Eco friendly deicer > No deicing agents. From experiment, developed deicing agent shows low chloride content in concrete and affect concrete strength little lower than chloride-containing deicing.

키 워 드 : 제설제, 콘크리트, 내구성, 염화물량
 Keywords : deicing agent, concrete, durability, chloride content

1. 서 론

1.1 연구의 목적

본 연구는 EL610을 만족하는 제설제가 콘크리트에 미치는 영향을 평가하기 위하여 제설제를 살포하지 않은 콘크리트와 염화물계 제설제 및 친환경 제설제에 대하여 일정기간 제설제 살포 후 콘크리트 내 염화물량 및 염화물 침투깊이를 비교 평가하고자 하였다.

2. 실험계획 및 방법

2.1 실험계획

실험은 24MPa 콘크리트를 대상으로 표 1과 같이 제설제 종류를 변수로 제설제 살포 후 염화물량, 침투 깊이 및 압축강도를 평가하였다. 평가는 현장 Mock-up 부재를 대상으로 실시하였고 제설제는 Plain을 제외하고 습염 혼합방식(43g/m³)으로 주 2회 살포하였다.

2.2 시험체 제작

시험체에 사용된 레미콘 규격은 25-24-150으로 배합은 표 2와 같고 시험체 현상은 그림 1과 같다. 콘크리트의 28일 압축강도는 30MPa로 평가되고, 각 시험평가를 위한 시험체는 지름 10cm 길이 20cm 코아 공시체로 평가하였다.

표 1. 시험체 제작 레미콘 규격

| 실험 개요 | | 측정 항목 |
|----------|-------------------------------------|---|
| 실험 요인 | 실험 수준 | |
| 적설량/외기온도 | 1 · 현장 외기 조건 | · 표면 육안 평가 · 염화물 함량 시험 · 염화물 침투 깊이 · 콘크리트 압축강도 |
| 시험 측정범위 | 1 · 6m×6m×0.2m | |
| 제설제 종류 | 3 · 친환경제설제 · 염화물계 제설제 · Plain | |

* 롯데건설 기술연구원 책임연구원(M2), 공학박사, 교신저자 (paulus@lotte.net)
 ** 롯데건설 기술연구원 책임연구원(M1), 공학박사
 *** 한양이엔씨, 대표, 공학박사

표 2. 시험체 제작 레미콘 규격

| W/B (%) | S/a (%) | 단위용적질량(kg/m ³) | | | | | | | AD |
|---------|---------|----------------------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|
| | | W | OPC | 혼화제 | | S | | G | |
| | | | | FA | GGFS | 자연사 | 쇄사 | 쇄석 | |
| 48.0 | 51.4 | 166 | 242 | 35 | 69 | 471 | 471 | 901 | 2.42 |

FA: 플라이애시2종; GGFS: 고로슬래그미분말 3종, AD:고성능 AE 감수제

사진 1. 시험체 형상



3. 실험결과 및 분석

3.1 염화물 침투깊이 결과

제설제 살포 4개월 후 콘크리트 내 염화물 침투깊이는 그림 1의 a 와 같이 염화물계 제설제 > 친환경 제설제 > 제설제 미살포 순서로 평가되었다.

3.2 염화물량 평가

제설제 살포 4개월 후 콘크리트 내 염화물량은 염화물 침투깊이가 높을수록 증가하여 그림 1의 b 와 같이 염화물계 제설제 > 친환경 제설제 > 제설제 미살포 순서로 평가되었다.

3.3 압축강도 평가

제설제 살포 4개월 후 콘크리트의 압축강도는 그림 1의 c 와 같이 염화물계 제설제 > 친환경 제설제 > 제설제 미살포 순서로 평가되었으며, 이는 콘크리트 미세공극내 염화물이온이 압축 하중 재하시 미세공극내 압력을 미친 결과로 판단된다.

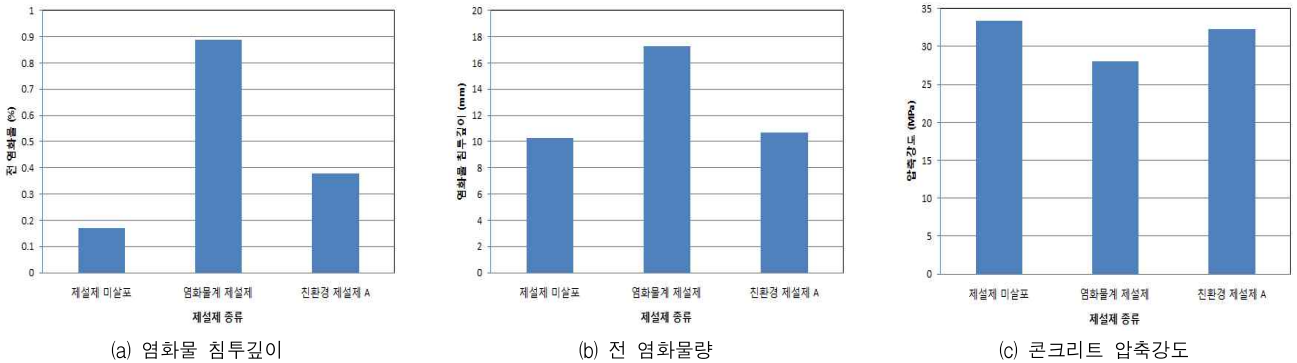


그림 1. 제설제 유무 및 종류에 따른 시험결과

4. 결 론

콘크리트 슬라브 부재를 대상으로 제설제 살포 후 염화물 침투깊이 및 염화물량을 평가한 결과는 다음과 같다.

- 1) 콘크리트 내 염화물량 및 침투깊이는 염화물계 제설제 > 친환경제설제 > 제설제 미살포 순서로 평가되었다.
- 2) 제설제 살포 후 콘크리트의 압축강도를 평가한 결과는 염화물계 제설제 > 친환경제설제 > 제설제 미살포 순서로 콘크리트 내 염화물량이 많을수록 압축강도가 낮은 것으로 평가되었다.

감사의 글

본 논문은 국토교통부 국토교통기술촉진연구사업의 연구비 지원(과제번호: 14CTAP-C077935-01-000000)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 이병덕 외, 제설제 종류에 따른 용빙성능 및 콘크리트에 미치는 영향 평가에 관한 연구, 2005년 한국도로학회 논문집, 제7권 제4호, pp.113~123, 2005