유지종류변화 및 표면도포에 따른 보통강도 콘크리트의 염해저항성

Resistance to Chloride Attack of Normal Strength Concrete Depending on Spreading of Different Types of Oils

백 철* 이 재 진* 황 찬 우** 이 준 석** 이 동 윤*** 한 천 구****
Baek, Cheol Lee, Jae-Jin Hwang, Chan-Woo Lee, Jun-Seok Lee, Dong-Yun Han, Cheon-Goo

Abstract

The paper is to investigate the effect of spreading of various kinds of oils on resistance to chloride attack of the normal strength concrete. Resistance to chloride attack was measured for 32 weeks and six different kinds of oils ere used. Test results indicated that resistance to chloride attack was improved in order of DSP, BD, ERBD and ERCO compared with that of Plain mixture due to filling effect of capillary pore by the use of oil.

키 워 드 : 보통강도 콘크리트, 유지, 염해저항성
Keywords : normal strength concrete, fats and oils, chloride attack resistance

1. 서 론

최근 전세계적으로 각종 산업분야에서 자원의 활용성을 높이기 위해 천연 및 인공 자원을 재활용하는 사례가 급속히 증가하고 있고, 그 중 산업용 연료로서 폐유지를 재가공한 바이오디젤은 선박 등의 연료로 사용이 지속적으로 증가하고 있다.

본 연구팀은 종전의 연구를 통해 유지와 콘크리트의 비누화 반응으로 인한 모세관공극충전 효과가 콘크리트의 탄산화, 염해, 황산염 등의 내구성 큰 효과가 있음을 보고한바 있다.

이에 본 연구에서는 상기의 일련의 연구로서 바이오디젤을 포함한 유지종류를 콘크리트 표면에 도포함으로써 콘크리트의 염해저항성에 미치는 영향에 대하여 실험적으로 고찰하고자 한다.

2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다.

먼저 배합사항으로는 결합재 조성비로 보통포틀랜드 시멘트(이하 OPC) 100% 치환하여 계획하였고, 물시멘트비(이하 W/C)는 60%로, 목표 슬럼프는 180±25mm, 목표 공기량은 4.5±1.5%로 계획하였다.

표 2와 같이 기존 표면처리제와의 비교를 위해 규산염계 표면 침투제(이하 DSP) 1수준을 계획하였고, 유지의 종류로는 바이오디젤(이하 BD), 유화처리정제식용유(이하 ERCO), 유화처리 바이오디젤(이하 ERBD)의 3종을 사용하였다. 표면도포는 콘크리트를 7일간

표 1. 실험계획

실험요인			실험내용	
배합사항	결합재 조성비(%)	1	• OPC 100	
	W/C (%)		• 60	
	목표 슬럼프(mm)		• 180±25	
	목표 공기량(%)		• 4.5±1.5	
실험변수	유지류 종류	5	• 무도포 • 변성규산염계도포제 • 바이오디젤 • 유화처리정제유지류 • 유화처리바이오디젤	(Plain) (DSP) (BD) (ERCO) (ERBD)
실험사항	기초 물성	3	• 슬럼프 • 압축강도	• 공기량
	내구성	2	• 염해저항성 • 세공구조분석	

* 청주대학교 건축공학과 석사과정, 교신저자(honorjoker@naver.com)
** 청주대학교 건축공학과 박사과정
*** ㈜유광건설 업무부 대표이사, 공학박사
**** 청주대학교 건축공학과 교수, 공학박사

수중양생한 후 표면에 도포하는 것으로 하였다.

실험사항으로는 슬럼프, 공기량 및 압축강도는 KS 표준규격에 의거하여 측정하였고, 32주간 염화물 침투깊이, 재령 4주후 세공분포를 측정 계획하였다.

표 2. 유지류의 물리적 성질

구분	색깔	밀도 (g/cm^3)	점도 (cP)
DSL	회색	1.05	-
ERCO	황색	0.98	225(at 20℃)
BD	옅은황색	0.884	15(at 20℃)
ERBD	황색	0.929	-

3. 실험결과 및 분석

그림 1은 유지류 도포가 보통강도 콘크리트에 도포에 따른 재령 32주간의 염해저항성 깊이를 나타낸 것이다.

먼저 재령 8주까지는 염화물 침투가 비교적 급격하게 진행되는 것으로 나타났으나, 이후 32주까지는 완만한 속도로 증가하는 것으로 나타났다. 유지 종류에 따른 염화물 침투깊이는 Plain대비 DSP, BD, ERBD 및 ERCO의 순으로 염화물 침투깊이가 감소하는 것으로 나타났으며, 특히 ERCO 및 ERBD의 경우 약 14% 가장 크게 감소하는 것으로 나타났다. 또한, 그림 2와 같이 Plain 대비 DSP, ERCO, BD 및 ERBD 순으로 세공량이 감소하는 것으로 나타났다. 이는 DSP의 경우 침투성 도포제로 콘크리트 표면 공극에 침투하여 가용성 수산화칼슘에 결합한 후 상온에서 건조되어 생성된 불용성 화합물이 공극을 충전하여 염화물의 유입을 차단시켜 나타난 결과라고 판단되며, BD, ERCO, ERBD의 경우는 콘크리트의 수산화칼슘과 유지의 글리세린 에스테르 성분이 비누화 반응하여 콘크리트 표면에 비누를 생성함으로써 모세관 공극을 충전하여 염화물의 유입을 차단시켜 나타난 결과라고 판단된다.

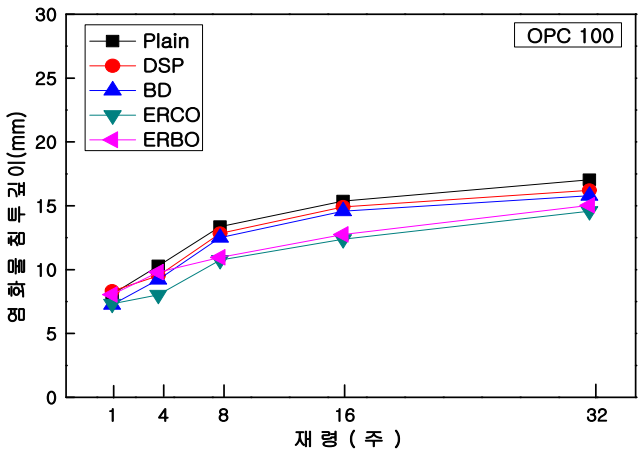

그림 1. 재령에 따른 염화물 침투깊이

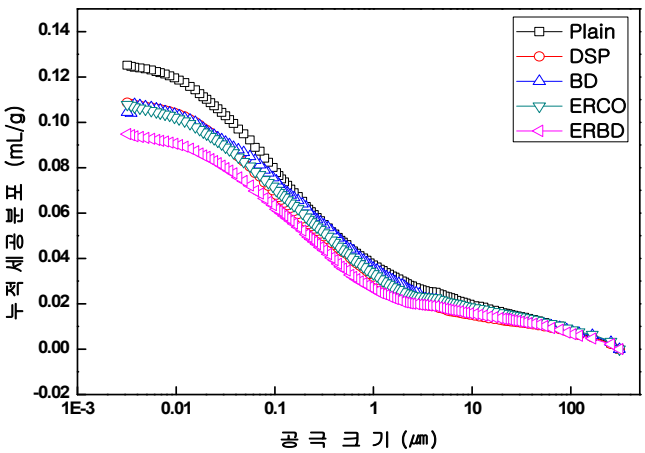

그림 2. 누적세공분포 측정

4. 결 론

본 연구는 보통강도 콘크리트에 유지류를 도포하여 염해저항성에 미치는 영향에 대하여 분석하였는데, 그 결과는 다음과 같다.

1) 재령 32주간 염해저항성 깊이는 Plain 대비 DSP, BD, ERBD 및 ERCO 순으로 염화물 침투 깊이가 감소하였고, 특히 ERCO 및 ERBD의 경우 약 14%로 가장 크게 감소하는 것으로 나타났다.

2) 재령 4주의 세공구조분석은 Plain 대비 DSP, ERCO, BD 및 ERBD 순으로 세공량이 감소하는 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

1. 한천구, 최영두, 폐유지류를 중심으로 한 도포제 종류 및 도포시기 변화가 혼화재 다량치환 콘크리트의 탄산화 및 염해저항성에 미치는 영향, 한국건설순환자원학회지, 제3권 제3호, pp.228~236, 2015

2. 한민철, 우대훈, 폐유지류가 혼화재 다량 치환 콘크리트의 내구성에 미치는 영향, 한국건설순환자원학회지, 제1권 제3호, pp.173~180, 2013