

# 화재피해를 입은 콘크리트 건축물의 염해 내구수명 산정

## Life Expectation of Salt Attack for Fire Damaged RC Structure

박 동 천\*

Park, Dong-Cheon

### Abstract

The properties of concrete damaged by fire change according to the temperature. Diffusion coefficient of chloride ion also can change which affect the life expectation under salt circumstance. Diffusion coefficient was measured by NT BUILD 492 using the concrete specimen damaged by high temperature. FEM analysis was performed to predict the life expectancy which can help to diagnose the concrete diagnose and to design maintenance strategy.

키 워 드 : 철근콘크리트, 고온, 화재, 염소이온 확산계수, 수치해석 연성모델

Keywords : reinforced concrete, high temperature, diffusion coefficient of chloride ion, FE coupling model

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 목적

콘크리트는 일반적으로 내화재로 갖추되지만 화재와 같은 고온 하에서 온도상승과 함께 강도 등의 기계적 성능이 저하하며 냉각 후 손상으로 남게된다. 또 온도변화와 함께 열팽창 등의 변형이 발생하며 이것에 기인해서 열응력이 발생한다. 이로 인해 콘크리트 내외부에는 균열이 발생하며 콘크리트 내구성, 특히 열화인자 침투저항성은 급격히 저하될 것으로 생각된다. 본 연구에서는 고온수열 콘크리트의 염소이온 확산 계수를 평가하여 온도별 성능변화를 비교하였으면 수치해석 모델을 구축하여 고온수열에 따른 내구수명 저하를 정량적으로 추정하였다. 이는 향후 유지보수 전략책정에 기여할 것으로 기대된다.

## 2. 실험 개요

### 2.1 시험체 제작 및 측정

시멘트는 보통 포틀랜드 시멘트, 2.6비중의 굵은골재, 2.54비중의 잔골재, 폴리카르본산계 고성능 감수제를 사용하였다. 실험은 물시멘트 비 45, 55, 65%의 세종류로 하였으며 가열온도는 200, 400, 600, 800의 4수준, 가열시간은 120분으로 하였다. 표 1에 콘크리트 배합을 나타내었다.

표 1. 콘크리트 배합

W/C (%)	S/A (%)	W (kg/m <sup>3</sup> )	Unit weight			SP (g/m <sup>3</sup> )
			C	S	G	
45	44	185	411	283	942	1440.0
55	46	182	331	311	942	933.3
65	48	179	275	332	942	1363.0

### 2.2 시험체 양생과 전처리, 측정

콘크리트 시험체는 수중양생 28일후, 105℃의 건조로에서 5일간 건조하여 고온 전기로의 수열에 따른 폭열의 가능성을 최소화 하였다.

### 2.3 염소이온 확산특성 평가

NT BUILD 492법을 사용하여 측정하였다.

\* 한국해양대학교 해양공간건축공학과 부교수, 교신저자(dcpark@kmou.ac.kr)

### 3. 결 과

그림 1에 고온수열 콘크리트의 압축강도를 그림 2에 탄성계수를 나타내었다. 그림3은 염소이온 확산계수 변화를 나타낸 그래프이다.

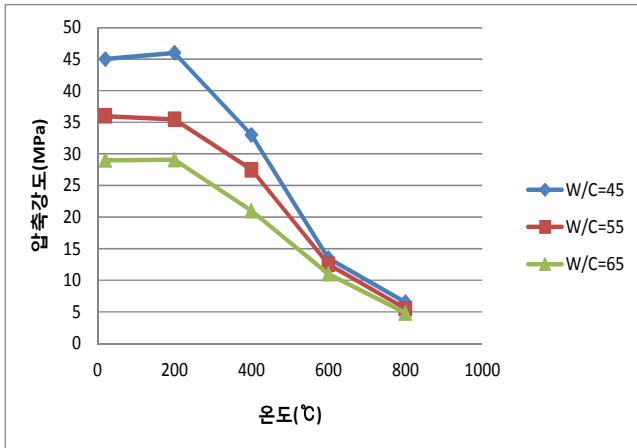


그림 1. 고온수열 콘크리트의 압축강도

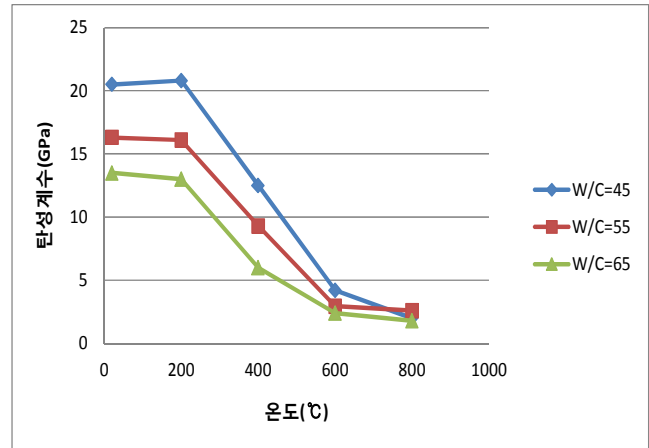


그림 2. 고온수열 콘크리트의 탄성계수

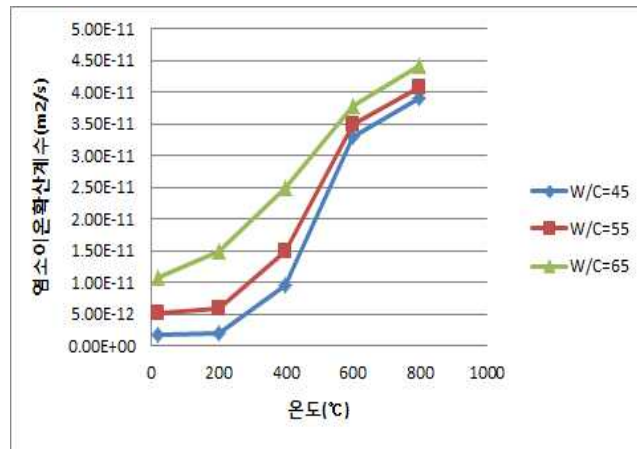


그림 3. 고온수열 콘크리트의 염소이온 확산계수

### 4. 결 론

물시멘트비와 가열온도를 실험변수로 하여 화재의 영향을 받은 콘크리트의 압축강도와 탄성계수, 염소이온 확산특성을 평가하였으며 400℃의 수열을 경계로 염소이온 확산계수는 급격히 증가하는 것을 알 수 있었다.

### 감사의 글

한국연구재단의 2015년도 상반기 일반연구자지원사업, 연구과제명 비래염분으로 대표되는 해양 환경하중의 과학적 분석을 통한 염해지도 작성 모델 구축 및 건축마감재의 차염성 평가(과제번호 2014R1A1A2058264)의 지원으로 수행된 연구임

### 참 고 문 헌

1. Eurocode 1, Actions on Structures Part 1-2 : General Actions – Actions on Structures exposed to fire, 2002