

기상자료를 이용한 한중콘크리트 적용 기간 산정

Determination of Cold Weather Concrete Periods Using Meteorological Data of Republic of Korea

정지만^{1*} · 한준희² · 백성진³ · 박재웅³ · 김 종⁴ · 한민철⁵

Chung, Ji-Man^{1*} · Han, Jun-Hui² · Baek, Seong-Jin³ · Park, Jae-Woong³ · Kim, Jong⁴ · Han, Min-Cheol⁵

Abstract : This study is to estimate cold weather concrete periods by analyzing data of Korea Meteorological Administration in terms of recently revised cold weather concrete regulation of Korea Concrete Institute.

키워드 : 한중콘크리트 적용기간, 한국콘크리트학회, 기상자료

Keywords : period of cold weather concrete, korea concrete institute, meteorological data

1. 서론

현행 국내에서 시행되는 건설공사의 경우 건설 환경변화 등을 사유로 동절기 공사를 수행하는 사례가 증가하고 있다. 이러한 동절기 공사는 국가건설기준인 KCS 14 20 40에서 공사 기간의 설정을 위한 적용온도, 초기동해의 방지를 위한 소요압축강도에 대한 기준, 양생계획 및 방법 등을 명시하고 있다.

하지만, 한중콘크리트 적용범위는 2022년 9월 이전에는 “타설일의 일평균기온이 4°C 이하”로 한중콘크리트 적용온도 기준을 규정하고 있었으나, 2022년 9월부터 한중콘크리트 적용범위는 “타설일의 일평균기온이 4°C 이하 또는 콘크리트 타설 완료 후 24시간 동안 최저기온 0°C 이하가 예상되는 조건”으로 적용온도 기준이 개정되었다.

따라서, 본 연구는 1991년부터 2020년도까지의 30년 동안의 기상청 자료를 이용하여 최근 개정된 한중 콘크리트 적용범위 규정의 기간과 변경 전의 기간을 비교하고자 한다.

2. 연구의 방법 및 범위

본 연구의 범위 및 방법으로 한국 기상청 자료에 토대로 국내 92개 지역을 선정하였고 1991년부터 2020년까지 총 30년간의 평균 기온과 최저기온을 바탕으로 KCS 규정의 평균기온 4°C 이하가 되는 기간과 최저기온 0°C 이하가 되는 기간을 조사하였고 두 기간 중 불리한 조건에 해당하는 기간을 한중콘크리트 적용 기간으로 선정하였다.

3. 우리나라 각 지역별 한중콘크리트 적용 기간 분석

표 1은 우리나라 각 지역, 도시별 한중콘크리트 적용 기간을 시간 변화에 따라 구분하여 지역별 30년간 기상 자료를 평균으로 나타낸 것이다. 먼저 KCS의 한중콘크리트 평균기온 4°C 이하 조건의 기간과 최저기온 0°C 이하 조건의 기간을 각 도시별로 산출하였고 두 조건을 하나라도 만족시키는 기간을 최종 한중콘크리트 적용기간으로 선정하였다. 평균기온 4°C 이하를 만족하는 전체 평균 기간은 약 88일이고, 국가건설기준센터(KCS)의 규정을 전부 만족하는 전체 평균 기간은 약 100일로 KCS 한중콘크리트 적용범위 개정 후 적용기간은 약 13일이 증가하였다. 추가적으로 지역을 도시별로 세부화하여 분석한 결과는 92개 도시 중 일교차가 적은 16개 지역을 제외하면 76개 지역에서 한중콘크리트 적용기간이 증가하였고 이 중 56개 지역이 최소 10일 이상 한중콘크리트 적용기간이 증가하였다. 특히 일교차가 큰 7개 지역은 최대 30일 이상 적용기간이 증가하였다.

1) 청주대학교, 건축공학과, 석사과정, 교신저자(stopmaniac@naver.com)

2) 청주대학교, 건축공학과, 박사과정

3) 청주대학교, 건축공학과, 석사과정

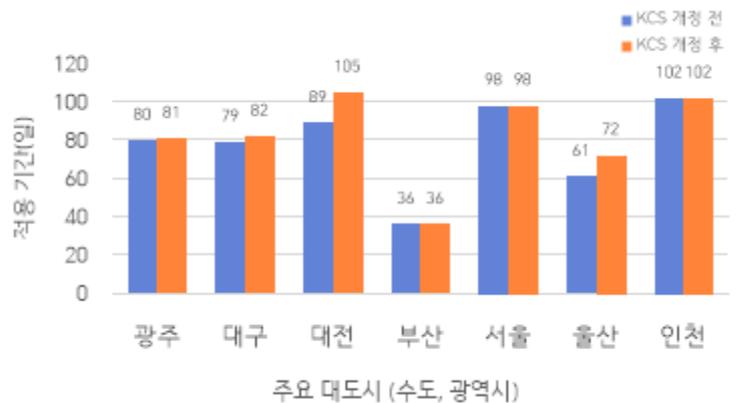
4) 청주대학교, 조교수, 공학박사

5) 청주대학교, 교수, 공학박사

표 1. KCS 14 20 40 : 2022 기준의 의한 각 지역 및 주요 도시 한중콘크리트 적용기간 (1991~2020)

지역 / 도시		평균 4°C 이하			최저 0°C 이하			한중콘크리트 적용기간			시방서 개정후 증가일
		시작	종료	기간(일)	시작	종료	기간(일)	시작	종료	기간(일)	
강원	강릉	12/6	2/25	82	12/11	2/25	77	12/6	2/25	82	5
	원주	11/20	3/11	113	11/16	3/17	123	11/16	3/17	123	10
경기	수원	11/27	3/8	103	11/30	3/13	105	11/27	3/13	108	5
	파주	11/15	3/14	121	11/12	3/28	138	11/12	3/28	138	17
경남	김해	12/15	2/11	59	12/6	2/20	77	12/6	2/20	77	18
	창원	12/26	2/11	48	12/14	2/11	60	12/14	2/11	60	12
경북	경주	12/5	2/23	81	11/26	3/15	111	11/26	3/15	111	30
	포항	12/12	2/12	63	12/15	2/12	60	12/12	2/12	63	0
전남	순천	12/2	2/24	85	11/30	3/17	109	11/30	3/17	109	24
	여수	12/26	2/12	49	12/30	2/9	42	12/26	2/12	49	0
전북	군산	12/3	3/3	92	12/3	3/3	92	12/3	3/3	92	0
	전주	12/4	2/24	83	12/3	3/3	92	12/3	3/3	92	9
제주	제주	-	-	0	-	-	0	-	-	0	0
충남	서산	11/30	3/12	104	11/30	3/17	109	11/30	3/17	109	5
	천안	11/26	3/11	107	11/16	3/17	123	11/16	3/17	123	16
충북	청주	12/1	3/2	93	11/30	3/13	105	11/30	3/13	105	12
	충주	11/18	3/12	116	11/16	3/17	123	11/16	3/17	123	7
서울, 광역시	광주	12/6	2/23	80	12/6	2/24	81	12/6	2/24	81	1
	대구	12/5	2/21	79	12/5	2/24	82	12/5	2/24	82	3
	대전	12/1	2/27	89	11/30	3/13	105	11/30	3/13	105	16
	부산	12/31	2/4	36	1/8	2/4	28	12/31	2/4	36	0
	서울	12/1	3/7	98	12/1	3/3	94	12/1	3/7	98	0
	울산	12/14	2/12	61	12/12	2/21	72	12/12	2/21	72	11
	인천	12/1	3/11	102	12/2	3/3	93	12/1	3/11	102	0

그림 1은 서울과 광역시의 한중콘크리트 규정 개정전후 적용기간 비교이다. 대부분의 대도시는 적용기간에 변화가 없는데 이는 평균기온이 4°C 근처에서 일교차가 비교적 크지 않아서 최저기온이 0°C 이하로 떨어지지 않는 것을 알 수 있다. 다만 대전과 울산은 적용기간 증가 수가 각각 11일과 16일로 평균기온이 4°C 근처 때 일교차가 비교적 크다는 것을 알 수 있다.



4. 결론

본 연구에서는 30년간의 우리나라 기상자료를 바탕으로 개정된 KCS에 의한 한중콘크리트 적용기간을 산정하여 비교를 하였다. 개정된 KCS에 의하여 산정한 적용기간이 대부분의 지역에서 개정 전보다 증가함을 알 수 있었다. 평균으로는 약 2주간 적용기간이 증가하였고 일부 지역은 3주에서 한달 넘게까지도 한중콘크리트 적용기간이 늘어난 것을 볼 수 있는데 이는 개정 후 추가적으로 포함된 타설 후 24시간 동안 최저 기온이 0°C 이하를 예상되는 기간의 규정이 포함됨에 따라 발생된 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 한민철, 이준석. 기상자료를 이용한 우리나라 한중콘크리트 적용기간과 초기 동해 위험 산정. 한국건축시공학회지. 2017. 제17권 1호. p. 73.
2. 국토교통부. 국가건설기준센터. KCS 14 20 40 : 2022 한중 콘크리트.