3. 한중 콘크리트 관리기준 관련

① 예상평균기온은 어떻게 구하는 것인지?

○ 예상평균기온은 기상청 통계 데이터로부터 산출된 10년간 기온 평년값, **한중 콘크리트**의 경우 **초기보온양생 기간 동안**의 **구조체 콘크리트 표면 위치**에서의 **예상양생온도**와 그 이후 **목표 재령**까지의 **예상외기온도**의 **합**으로부터 구한 **평균온도**를 의미합니다.

- 따라서 한중 콘크리트 시공 시, 해당 현장에서 수행할 초기보온양생에 따른 **예상양생온도**와 **기상청 통계 데이터**를 기반으로 한 **기온**의 **평균**으로 구할 수 있습니다.

② 책임기술자와 협의하여 기존에 적용하던 방식대로 목표강도 확보가 가능하면 기온보정강도를 적용하지 않아도 되는 것인지?

○ **목표강도**(품질기준강도)를 **확보할 수 있음**을 **입증**하여 **책임기술자**에게 **승인**을 받으면 **기온보정강도**를 **적용하지 않을 수 있습니다.**

○ 예컨대, **신기술·신공법*** 등을 **적용**해 기온보정강도 없이도 목표강도 확보가 가능하다면 현장에 적용하고, **당해 시험성적서 등**의 **자료**를 **활용**할 수 있을 것으로 판단됩니다.

* 내한제, 조강성 시멘트 등 초기의 저온 조건에서 강도를 발현시킬 수 있는 재료를 쓰거나 보온 양생 방법을 개선하는 등 객관적인 결과 값을 통해 책임기술자의 승인을 받아 사용하는 경우

③ 한중 콘크리트 기준의 기온보정값은 기준(표2.2-1)에 명시된 시멘트 종류를 사용할 경우에만 적용가능한 것인지?

○ 기준에서 정하고 있지 않은 결합재를 사용할 경우에는 현장 여건 및 결합재의 구성비를 고려하여 책임기술자와 협의하여 적절한 보정값을 정하여 보정하는 것이 필요합니다.

○ 한중 콘크리트 강도의 기온에 따른 보정값에서 제시하고 있는 시멘트의 혼합 시 기준에서 정하고 있는 기온보정값을 적용할 수 있습니다.

표 2.2-1 한중 콘크리트 강도의 기온에 따른 보정값(T_n)

시멘트 종류	재령 (일)	콘크리트 타설일로부터 재령(n)일까지의 예상평균기온의 범위(°C)		
보통포틀랜드시멘트 플라이 애시 시멘트 1종 고로 슬래그 시멘트 1종 플라이 애시 시멘트 2종 고로 슬래그 시멘트 2종	28	-	-	0이상 ~4미만 1)
	42	-	-	0이상 ~4미만
	56	-	0이상 ~4미만	-
	91	0이상~ 4미만	-	-
콘크리트 강도의 기온보정값 T_n(MPa)		0	3	6

1) 재령 28일 이내에 품질기준강도가 발현될 수 있도록 초기 및 계속 보온 양생 계획을 수립하여 책임기술자의 승인을 받은경우에 한함.

④ 초기양생 시 소요압축강도 도달 후 2일간 구조물의 어느 부분이라도 0 ℃ 이상 유지하라고 되어 있는데 이 온도는 콘크리트 온도인지? 외기온도인지?

○ KCS 14 20 40 : 2024(한중 콘크리트) 3.4.1(초기양생)의 (4)에서 규정한 온도(한중 콘크리트는 표 3.4-1의 소요 압축강도가 얻어질 때까지 콘크리트의 온도를 5℃ 이상으로 유지하여야 하며, 소요 압축강도에 도달한 후 2일간은 구조물의 어느 부분이라도 0℃ 이상이 되도록 유지하여야 한다.)는 콘크리트의 온도를 의미합니다.

⑤ 기온보정값 적용 시 KS에 해당 호칭강도가 없을 경우 어떻게 해야 하는지?

○ KCS 14 20 10 : 2024(일반콘크리트) 1.7.1(일반사항) (3)에서는 “**KS F 4009 이외의 기준**을 **적용**하거나 별도의 기준을 정할 때에는 **사용자와 생산자가 협의**하여야 한다.”라고 정하고 있으니 참고하시기 바랍니다.

- 다만, 콘크리트 호칭강도 규격 추가(변경) 등 관련 KS 개정 전까지 필요시에 기온보정강도를 적용한 강도와 가장 가까운 호칭강도 값을 활용이 가능할 것으로 판단됩니다.

(예) 품질기준강도 30MPa일 경우, 기온보정값 6MPa 적용 시 35MPa로 주문 가능
품질기준강도 40Mpa일 경우, 기온보정값 3Mpa 또는 6Mpa 적용 시 45MPa로 주문 가능

⑥ 한중콘크리트 표준시방서에서 0℃ 이하에 대한 기준은 없는데, 0℃ 이하에서도 6MPa 등의 기온보정강도를 적용하여야 하는지?

○ 관리재령 28일 경우 품질기준강도 확보를 확인하기 위해 **0℃ 이하**에서도 **6MPa 기온보정강도 적용**하여야 하며, 이와 함께 책임기술자가 초기 및 계속보온양생계획을 확인하여 **품질기준강도 발현여부**를 **판단**하여야 합니다.

⑦ 한중 콘크리트의 혼화재 최대 사용량 계산 시에 기준이 되는 값은 무엇인지?

○ KCS 14 20 40 : 2024(한중 콘크리트) 2.1(구성재료)의 (6)에서는 “KS L 5405에 따른 플라이 애시와 KS F 2563에 따른 콘크리트용 고로 슬래그 미분말을 치환하여 사용하는 경우나 KS L 5211에 따른 플라이 애시 시멘트, KS L 5210에 따른 고로 슬래그 시멘트를 사용하는 경우 혼화재의 사용량은 표 2.1-1의 값을 초과해서는 안된다.” 라고 정하고 있습니다.

- 따라서 혼화재 사용량은 결합재의 총량을 기준으로 산정되며, 이는 "시멘트에 포함된 혼화재를 포함한 모든 혼화재"의 질량 백분율로 계산되어야 합니다.

- 예를 들어, 고로 슬래그 시멘트를 사용하는 경우 고로 슬래그 시멘트에 포함된 고로 슬래그 미분말과 혼화재로 사용된 고로 슬래그 미분말의 양을 합산하여 총량을 산정해야 합니다.

⑧ 외기온도와 현장 온도 간 편차(지하공간 등)가 발생하는 경우, 지역별 외기 온도에 따른 기온보정강도를 적용해야하는지?

○ 실제 콘크리트 공사가 시행되는 현장의 기온 측정결과를 기준으로 기온보정강도를 적용할 수 있습니다.

- 가령, 외기온도가 영하일지라도 콘크리트 공사가 시행되는 현장의 기온 측정 결과, 한중콘크리트 적용조건에 해당하지 않는다면 일반 콘크리트 표준시방서에 따라 시공하여도 무방할 것으로 판단됩니다.

⑨ 기상청이 특정 지역의 기온에 대한 자료를 제공하지 않는 경우, 예상평균기온을 어떻게 산정해야 하는지?

○ 기상청 온도 자료가 해당 현장의 특성을 충분히 반영하지 못하는 경우, 인근 기상관측 지점의 기온 측정결과를 활용하여 설계 또는 시공계획 수립이 필요할 것으로 판단됩니다.

- 또한, 전년도 동일 지역 현장에서 측정한 외기 온도 자료가 있다면 이를 참고하여 보다 정확한 계획을 수립할 수 있을 것으로 판단됩니다.