

콘크리트 열화대책 ②

중방식 도장기술 이용 열화방지

일본 도로공단은 사용기준 제시 ... 바다모래 세척부실이 원인

문제가 발생한 것은 바다모래를 충분히 세척하지 않은 채 콘크리트 타설에 사용한 점, 콘크리트의 유동성을 높이기 위해 규정 이상으로 물을 첨가한 점, 콘크리트 두께가 충분하지 못했던 점이 지적되고 있다.

부적절한 시공에 따라 2차적으로 크랙 발생부분이 콘크리트의 염해·중성화, 알칼리골재 반응 등으로 이어져 피해가 확대되고 있다.

콘크리트 박락사고 이후 JR 西日本은 총연장 200km에 달하는 선로의 총점검과 긴급보수공사를 실시하고 있고, 고가도로 등에 같은 문제가 있는 일본도로공단도 건설 시의 시공관리와 건설 후의 유지관리 중요성을 철저히 인식하는 한편 문제 부분의 대책공사를 급히 진행하고 있다.

보수공사에서는 JR과 도로공단 등이 대책 메뉴얼과 규격을 제정하는 한편 건설업계, 도료업계 등 관련기업들이 강판말미와 Aramid섬유 보강, 금이 간 곳의 주입 등 여러 공법을 시험하고 있다.

특히, 중방식(重防食)도장기술을 응용한 콘크리트의 보호시스템은 열화 부분의 보수 후 재열화방지, 콘크리트의 내구성 향상에 있어 중요한 역할을 담당하고 있다.

수도고속도로공단, 阪神고속도로공단 또는 일본하수도사업단, 일본농업집락배수협회 등 다수의 특수법인, 공공단체도 독자적인 규격을 내놓고 대응하고 있다.

일본 도로공단의 콘크리트 도장재료 사용기준

구 분	시험조건	일본도로공단규격(안)
도장의 외견	표준양생후	균일한 도막. 흐름·얼룩·부풀어오름·금·벗겨짐 없을 것
	촉진내후성시험후	백아(白亞)화 없고, 부풀어오름·금·벗겨짐 없을 것
	온냉반복시험후	도막에 부풀어오름·금·벗겨짐이 없을 것
	내알칼리성시험후	상동
차염성	표준양생후	도막의 염소이온투과량이 $5.0 \times 10^{-3} \text{mg/cm}^2$ 일 이하일 것
염소투과저지성	표준양생후	도막의 염소투과량이 $5.0 \times 10^{-2} \text{mg/cm}^2$ 일 이하일 것
수증기투과저지성	표준양생후	도막의 수증기투과량이 $5.0/\text{cm}^2$ 일 이하일 것
중성화저지성	중성화촉진시험후	중성화 깊이가 1mm 이하일 것
콘크리트와의 부착성	표준양생후	도막과 콘크리트와의 부착강도가 10kg/cm^2 이상일 것
	촉진내후성시험후	
	온냉반복시험후	
	내알칼리성시험후	
금간 곳의 추종성	표준양생후(상온)	도막의 늘어남이 0.40mm 이상일 것
	표준양생후(저온)	도막의 늘어남이 0.20mm 이상일 것
	촉진내후성시험후(상온)	

도로공단은 도장의 외견, 차염성, 산소투과 저지성, 수증기투과 저지성, 중성화 저지성, 부착성, 금간 곳의 추종성(追從性) 등 도막성능을 개선하는데 치중하고 있다.

도로협회는 도료 사용면의 기준을 정해 전처리, 중간바르기, 덧바르기 등에 Epoxy Resin계, Polyurethane계, Vinyl Ester계 등 사용재료를 규정하고 있다. 특히, 최근에는 금간 곳의 추종성이 중시되는 경향이 뚜렷한데, 콘크리트 보호 관점에서 종합도막성능의 평가가 가장 중요한 기준이 되고 있다.

<Chemical Journal 2004/03/10>