

방수재료 구조물 안전 확보

방수재료 성능 기준 강화를 통한 건축물의 내구성능 향상과 거주자의 쾌적성 증진 기대

1. 목적

주차장 바닥용 표면 마감제는 주차장 바닥 마감층의 안전성 확보를 위한 바닥 마감재의 성능 및 시공 기술등 품질향상을 위해 만들어지게 되었다. 국내에서는 주차장 바닥재에 대한 생산 기술, 현장 시공 기술, 품질관리 기술 등에 있어서 걱정한 관리 지침이 없으므로 시공 현장에서 임의로 관리되고 있고, 그 결과 주차장 바닥에 요구되는 안전 성능이 확보되지 않아 경제적 손실이 매우 큰 실정이었다. 또한 주차장내 차량의 주행 및 정지 시에 발생하는 차량의 미끄러짐 방식을 통한 주차장 내 차량 사고의 방지, 바닥 마감재 및 타이어의 마모 방식을 통한 분진발생 억제, 실내 주차장에서 바닥 청소, 결로 발생 등에 따른 물의 영향에 대한 구조체 바닥의 수밀성 확보와 유지관리의 보수비용 절감 등을 목적으로 하고있다

1990년대에 들어서면서부터 대량의 주택 공급 및 도심지의 고층 건물 급증으로 인해 교통량이 증가하면서 주차 시설의 약화라는 사회적인 문제가 대두되기 시작하였다. 따라서 도심지 건물의 경우 지하층은 대부분이 주차장으로 사용되고, 경우에 따라 별도의 주차 건물을 세우고 있는 실정이다. 그러나 차량의 지속적인 증가와 소비 활동의 활성화로 차량을 이용한 생활 문화 속에서 주차시설은 지속적으로 부족한 실정이다. 특히 백화점의 경우를 보면 주차를 위한 여유 공간이 부족한 상태에서 차량의 키브 주행 및 급정차, 경사로 진행 및 정지 시에 발생하는 차량의 미끄러짐으로 주차 차량의 충돌 및 인사 사고의 발생 등 안전성과 직결된 문제점이 노출되고 있고, 또한 차량 타이어의 마모, 급브레이크 및 키브 주행 시 나타나는 타이어와 바닥 마감재의 마모는 분진을 발생시키므로 매연과 함께 인체의 건강에 큰 해를 끼치고 있는 실정이다.

이와 같은 주차시설의 사용 속에서, 그 동안 주차장 바닥의 안전성 문제는 쉽게 간과되어 왔었다. 따라서 향후 계속적으로 건설되는 주차 시설에서의 차량 및 인적



김 익 수

기계건설부총국장

02-509-7291

iksoo@mke.go.kr

활동에 안전성을 확보하고, 쾌적한 사용 환경을 만들기 위하여 주차장 바닥 마감재의 품질관리 방법 및 그 기준의 정립이 필요한 실정이었다.



2. 주차장의 구조 안전 및 환경 개선

최근 건설되는 건물 내외(옥상 포함)의 환경 개선을 위해 다양한 색깔 상능의 에폭시 수지계 및 우레탄계, 시멘트 혼입 수시 모르타드계, 합성고분자 수지계료를 주요 주차장 바닥 표면 마감재로 사용하고 있다. 또한 옥외 주차장에서 우천 시의 경우나, 공동주택 등의 주차장 내부에서 강우 및 강설 시에 바닥의 침소가 이루어지고, 특히 여름철 실내 설로 반장으로 주차장 바닥 표면 마감재는 높은 수밀성과 강한 내마모성 및 미끄럼(Non-slip) 성능을 동시에 확보하여야 한다. 그러나 최근 제품 수요의 증가에 따라 또한 옥외 주차장의 경우 바닥(테크 플레이트)의 시진·진동·거동으로 주차장 방수층의 마모, 파손, 균열이 발생되고, 이에 따른 누수 문제는 주차장의 구조 안전성과 사용성을 크게 해치고 있으며, 마감재의 마모에 따른 분진 발생의 문제 등은 거의 신경을 쓰지 못하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구는 주차장에서 차량 주행의 안전성 및 위화함, 구조적 안정성 확보를 위한 주차장 바닥 표면 마감재의 공통 안전성능으로서 시험 방법 및 품질 기준을 규격화 필요가 있다.



사진. 주차장 바닥재의 대표적인 하자사례

3. 유지관리 및 경제성 확보

기존의 주차장 바닥을 관찰해 보면 많은 균열과 부스러진 부분을 찾을 수 있다. 이에 관리자는 매년 이를 보수하기 위하여 많은 비용을 지출하고 있다. 따라서 주차장 바닥 표면 마감재의 내충격 성능, 부차 성능, 윤하중 저항 성능(누수 감소율 및 균열, 잔갈림, 떨어져 나감 등), 수밀 성능에 대한 안전성을 확보하기 위한 시험 평가 방법 및 표준 성능 기준을 제시하고, 이를 활용한 공장 생산 및 현장 시공 품질의 관리 방법을 표준화함으로써 사회간접자본시설의 일부인 주차장 시설물에 대한 장기적 안전성과 경제적 가치를 추구하고, 특히 주차장 이용자 및 관리자에게 있어서도 안전하고, 쾌적한 사용 환경을 제공하여야 한다.





4. 표면 마감재의 종류

주차장 바닥 표면 마감재는 크게 합성수지계 제품으로서 에폭시수지계, 우레탄수지계, 기타 수지모르타르계로 구분할 수 있으며, 그 물리적 특성의 차이가 크다고 볼 수 있다. 따라서 규격에서는 공통의 안전 성능으로 현장 품질 향상에 반드시 필요한 성능 항목만을 규정하여, 구조물의 환경조건에 따라 적절한 바닥 표면 마감재를 선택할 수 있도록 구분하였다.

재료 구분	합수층 구성 형태	시공 두께
에폭시 수지계	라이닝	약 3mm 이상
	모르타르	약 5mm 이상
우레탄 수지계	고강질 우레탄 라이닝	약 3mm 이상
	모르타르	약 5mm 이상
기타 수지 모르타르계	이스팔트 수지 모르타르	약 10mm 이상
	기타 합성 수지 수지계용 모르타르 계층 내수	

표. 주차장 바닥용 마감재(합수)의 종류

5. 확보되어야 할 품질 특성

내충격 성능 시험 주차장 바닥 마감재는 사용과정에서 다양한 형태의 외력(충량물체의 낙하, 자동차 주행 하중, 보행자의 보행 충격 등)이 작용하게 되는데 이에 적정 품질 수준을 유지하기 위해서는 내충격 저항성이 유지되어야 한다. 따라서 KS F 2221에서 규정하는 모래 위 주체면 지지방법으로 수평하게 유지한 시험체 표면에 구형추 W2-1000(기호)을 높이 500mm에서 떨어뜨려 마감재의 구멍 뚫림, 균열, 잔갈림 및 떨어서나감(밀판과의 벗겨짐) 유무를 육안으로 관찰한다. 시험 결과는 동일한 시험 방법에 따라 시행되나, 일반적으로 에폭시수지계 또는 수지 모르타르계는 균열, 파손, 깨짐 등이 발생될 수 있으며, 고강질우레탄수지계의 경우 찢김, 뒤틀림 등의 형태로 구분되어 발생되므로 시험결과 분석에 유의해야 한다.

부착성능 시험 주차장 바닥 마감재의 하지는 대부분

콘 타이어 회전 마찰과 하중에 의한 들뜸 및 파손에 있다. 들뜸은 바탕면과 마감재의 부착강도가 부족하여 발생하는 현상으로 에폭시수지계, 수지 모르타르계 등에서 주로 발생하게 된다. 특히, 에폭시수지계의 경우 물리적 성능으로 부착강도는 약 3.0N/mm² 이상을 확보할 수 있으나, 현장 적용시 바탕면 건조상태, 특히, 레이턴스, 먼지, 거푸집 박리제 등 이물질의 청소 상태에 따라 크게 달라질 수 있다. 그러나 국내에서는 관련 KS 규격 품질기준이 없어 각 기관별로 자체적인 시공기준안을 마련하여 적용하고 있는 실정이며, 본 주차장 바닥 표면 마감재의 개별별 물리적 성능의 차이가 큰 만큼 본 규격 제정 과정에서는 공통 안전 성능 사항으로 주차장 바닥 마감재로 적용될 수 있는 부착 성능인 1.2N/mm² 이상을 확보할 수 있도록 규정하였다.

윤하중 저항성능 시험 지금까지 노면의 미끄럼 저항 성능은 평가하고 있으나, 영국식 이동 미끄럼 저항성 시험기에 의한 측정값은 도로 노면 중 매우 극구적인 측정치로서, 시험 결과치가 어떠한 물리적 수치와는 거리가 있기 때문에 이를 보완하기 위하여 주차장 바닥 표면 마감재의 질중적 시험 방법으로 그림의 윤하중 시험기 개요도와 같이 신체의 자동차 바퀴를 이용하여 측정하는 시험 방법을 적용하고자 한다. 특히, 시험 시 타이어의 수직하중은 300kg로 정하였는데 이는 일반 소형승용차 총 중량이 약 1,200kg으로 1개의 바퀴에 약 300kg의 수직하중이 작용하는 것을 고려하였다. 또한, 타이어 총 회전수는 수택법 시험령 하차담보책일기간(제59조 제1항관련)에서 시범 및 방수공사는 4년에 해당되므로 내구 년 수를 고려하여 다음(예시)과 같이 80,000회로 정하였다.

1일 차량 이용대수 × 0.3(주하중) × 365(일) = 연간타이어주행횟수

(예시) 200대 × 0.3 × 365일 = 21,900대

21,900대 × 4회(하차담보책일기간) = 약 87,600회

주차장 바닥용 마감재의 마모는 자동차 바퀴와 바

닥 사이에 있는 이물질에 의하여 대부분 발생한다. 차량의 동행이 비교적 잦은 주차장을 대상으로 하여 이물질의 양을 채취한 결과 1㎡ 당 (0.2~15)g까지 마감재의 종류와 대상 주차장의 용도 및 지역에 따라 다양하게 추정되었다. 따라서 이번 개정에서는 실제 주차장 환경과 유사한 환경 및 마모상황을 재현하기 위하여 타이어가 30회 지나갈 때 마다 (1.0±0.2)g의 표준사를 뿌리도록 개정하였다. 이는 실제 주차장 1㎡에서 채취된 이물질의 양을 시험체 중 타이어가 실제 지나가는 부분의 면적으로 나누어 계산하였다. 매회 극소량의 이물질(표준사)를 뿌릴 경우 표준사의 입도 등의 영향에 의하여 재현성이 없는 결과가 초래될 수 있으며, 실제 주차장은 주기적인 청소를 실시하므로 30회 주행 마다 1회씩 표준사를 뿌리도록 하였다.

마감재의 균열, 잔갈림, 떨어져나감 및 하부층이 드러나지 않고, 마모깊이가 3mm 이하가 되는 점이 바닥 표면 마감재로서의 역할을 지속할 수 있을 것으로 판단되므로 성능 기준으로서 제시하고, 이를 품질기준으로 규정하였다.

수밀 성능 시험 예폭시 수지계 또는 고성질 우레탄 수지계와 수지 모르타르계의 수밀 성능의 차이는 확연히 구분될 수 있으나, 공동 안전 성능 항목으로 수밀

성능은 각각의 계열별 물리적 성질과 관계없이 기본적인 성능으로 구분하였다. 따라서 주차장 바닥 표면 마감재의 공동 안전 성능 항목으로 수밀 성능 시험은 KS F 4919의 시험 방법에 준하며, 시험 결과의 분석은 시료 중앙부에서 2분할 한 후, 이때 방수층 아래의 모르타르 밑판에 물이 침투되어 젖어 있는지를 확인한다. 즉, 3개의 시료 모두 물이 침투되어서는 안 된다.

오염물질 방출시험 다중 이용시설 등의 실내 공기질 관리법에 따르면 2,000㎡ 이상의 실내 주차장에는 오염물질 방출하는 자재의 사용을 금지하고 있으므로, 이러한 조건을 만족되는 재료를 사용하기 위하여 오염물질 방출시험을 추가하였다. 기준치는 법규에 정한 내용을 도입하였다.

6. 결론

주차장 바닥 표면 마감재가 사용되는 환경조건기의 다양성에 따라 온/냉반복 환경, 연수 환경, 자동차 사용 유회율의 화학적 영향 등에 부착강도 및 표면 성능 저하의 변화가 예상되어 이에 대한 적절한 평가 기준과 급정차 및 급출발에 대한 저항성, 난연성 및 미끄럼저항성능에 대한 적절한 평가 방법 및 기준이 마련되어야 한다.

본내용은 국내의 실정을 감안하여 정리된 만큼 적용 초기 단계에서는 현장 품질 향상에 반드시 필요한 성능 평가 항목을 우선 적용하기로 하였으며, 성능 기준도 보편적 범위에서 설정하였다. 앞으로도 이 규정을 적용해 나감에 따라 단계적으로 성분계열별 요구 품질기준은 물리적인 특성에 따라 세분화하고, 필요 성능 평가 항목의 추가와 관련 기준 간의 상향 조정도 검토할 필요가 있다.

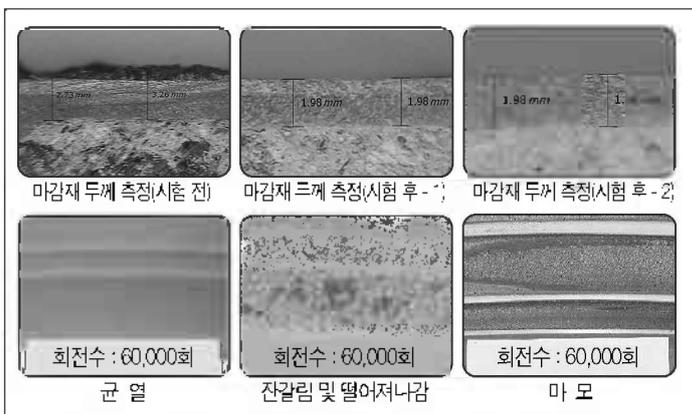


표. 유�회중 저항성능 시험 후 바닥 표면 마감재의 도막 두께와 표면의 상태