<철근용 분체도료>

건축환경 변화로 성장성 "만점"

성수대교 붕괴이후 건축물에 대한 내구성과 안전성이 강조되기 시작하면서 건축자재에도 변화의 바람이 불고 있다.
특히 건축의 기본 골격을 형성하는 철근의 경우 내구성을 향상시키는 다양한 방법이 제기되고 있다.
이중에서 도료를 사용하는 방법이 시공이 용이하고 내후성이 다른 어떤 방법보다 우수해 철근용 에폭시분체도료의 수요가 서서히 증가하고 있는 것으로 나타났다.

특성 및 용도

철근용 분체도료의 기본수지인 에폭시수지는 분자구조내에 산소를 포함하는 3원환의 복소식화합물을 일컬으며, 에폭시 · 에폭사이드 · 옥시란 또는 에폭시린 등의 명칭으로도 불려진다.
에폭시수지는 분자구조에 따라 지방족계, 환상지방족계 및 방향족계 등으로 분류되나 공업적으로 제조되는 대부분의 수지는 분자말단에 에폭시환을 가지고 있는 것을 말한다.
이 에폭시환은 열역학적으로 불안정하기 때문에 쉽게 개환반응을 일으켜 고분자량화 되거나 가교화를 일으킬 수 있을 뿐만 아니라 분자내에 가지고 있는 2차 수산기에 의해서 경화반응과 수소경합에 의하여 우수한 접착력을 발현할 수 있기 때문에 접착제에서부터 구조재료까지 매우 다양한 용도를 갖는 것으로 알려져 있다.
현재 가장 많이 사용되는 분야는 도료나 표면코팅분야로 전체 에폭시수지 수요의 50% 이상을 차지하고 있는 것으로 나타났다.
이는 에폭시수지내의 화학적 구조에 따라 차이는 있지만 화학약품이나 부식에 대한 저항성이 크며 기계적물성이 우수하고 열적성질면에서도 뛰어나 여러 기질에 대한 부착이나 접착성이 극히 우수하기 때문으로 풀이된다.
또한 경화반응시 수축률이 적고 유연성을 유지시킬 수 있을 뿐만 아니라 우수한 전기절연성을 갖기 때문으로 나타났다.
가장 큰 규모로 생산되는 에폭시수지는 활성수지를 갖는 화합물로서 비스페놀A에 에피크로로히드린을 반응시킨후 탈할로겐화 수소반응을 통해서 제조되는 것으로 알려졌다.
에폭시분체도료는 에폭시수지를 주성분으로 하고 유색안료, 경화제, 첨가제, 필러를 혼합한 후 용융분산공정을 거쳐서 판상으로 만들고, 조분쇄한 뒤 이 칩을 미분쇄하여 파우더상으로 만든 것을 말한다.

강관 및 철근용 에폭시수지 분체도료규격(KSM 5250)

항 목	1종(강관용)	2종(철근용)
입자분포	150㎛이상 0~1% 30㎛이상 0~30%	150㎛이상 0~1% 30㎛이상 0~30%
부착성	도막의 벗겨짐이 없어야 한다.	도막의 벗겨짐이 없어야 한다.
내충격성	도막의 갈라짐, 벗겨짐이 없어야 한다.	도막의 갈라짐, 벗겨짐이 없어야 한다.
굴곡성	%변형값이 3일때, 도막의 갈라짐, 벗겨짐이 없어야 한다. 이때 시험편의 굽힘은 90° 로 한다.	시험편의 굽힘이 120° 일때 도막의 갈라짐, 벗겨짐이 없어야 한다.
내습성	도막의 열화, 벗겨짐, 녹슨 부분이 없어야 한다.	
내약품성 염화칼슘	-	3몰 용액에 45일간 침지 후 도막의 부풀음, 갈라짐, 녹슨 부분이 없어야 한다.
수산화나트륨	-	3몰 용액에 45일간 침지 후 도막의 부풀음, 갈라짐, 녹슨 부분이 없어야 한다.
수산화칼슘	-	포화용액에 45일간 침지 후 위와 같은 열화가 없어야 한다.
염수분무시험	도막의 부풀음, 갈라짐, 녹슨 부분이 없어야 한다.	모막의 부풀음, 갈라짐, 녹슨 부분이 없어야 한다.
음극도막박리시험	중앙의 홈으로부터 도막의 벗겨짐 반지름 7mm이내이어야 한다.	

에폭시분체도료는 액체도료로 비해 모든 물성이 월등할 뿐만 아니라 도료 효율이 95%이상 유지되므로 도료의 손실을 막아 에너지 및 자원을 절약할 수 있는 장점을 가지고 있는 것으로 알려졌다.

세계 철근용 에폭시 분체도료 수요현황				(단위 : M/T)
구 분	87~88	88~89	89~90	92~93
미 국	2,500	2,750	3,000	4,000
캐 나 다	500	550	650	1,000
유 럽	2	12	120	500
중 동	100	150	200	500
기 타	50	100	200	500
합 계	3,125	3,562	4,170	6,500

철근용 에폭시도료의 규격은 국내규격은 KSM5250 2종으로 제정되어 있으나 내식성시험, 결합력시험 및 내마모성시험 항목이 규정되어 있지 않고 내충격성 규격은 ASTM규격과 차이가 있는 것으로 나타났다.

철근용 도료에 요구되는 일반적인 물성은 표면손상에 대한 저항성과 매설환경에 대한 저항성으로 크게 양분된다. 철근은 건설현장에서 매우 나쁜 조건하에 놓이게 되므로 우수한 내마모성 및 유연성이 요구된다.

또 철근이 콘크리트내에 매설되었을 경우 도막은 다량의 습기와 알칼리성 환경에 놓이게 되므로 도료는 내수성, 내알칼리성과 더불어 철근과의 강한 부착력이 요구된다.

시 장 현 황

현재 국내 철근용 분체도료시장은 출발단계로 그 규모나 생산량이 미미한 것으로 알려지고 있다. 그러나 세계적으로는 시장이 6500톤 규모에 이르고 있는 것으로 나타났다.

미국에서는 73년 펜실베니아다리에 처음으로 적용하여 76년부터 본격적으로 상업화되었으며, 일본에서도 이미 10년전 오오사카 신국제공항에 적용된 이후 꾸준히 성장을 거듭하고 있는 것으로 알려졌다.

국내에서는 94년 서해대교에 처음 적용된 것으로 알려지고 있으나 현재 영종대교와 광안대교에 스펙으로 지정되어 있는 것이 전부로 알려지고 있다. 국내에서 철근용 분체도료를 생산하고 있는 기업은 조광페인트, 고려화학, 대한IPK 3개사로 알려지고 있다.

조광페인트는 90년부터 한양대학과 산학합동으로 연구에 들어가 94년 파우락(POWLAC)EY171을 20톤 생산했으며, 고려화학은 91년 자체연구를 시작해 현재 가루멜이라는 상표로 시제품을 생산하고 있는 것으로 알려졌다.

대한IPK는 95년2월 철근용 분체도료 개발을 완료했지만 본격적인 생산은 하지 않고 있는 것으로 알려졌다. 이외에도 다국적기업인 한국3M, NOP-Coard사가 시장에 참여하고 있는 것으로 알려졌다.

국내에서 코팅철근을 생산하는 기업은 한국강관 하나 뿐이어서 시장성숙에는 다소 시간이 걸릴 것으로 예상된다. 그러나 국내 건축환경이 성수대교 붕괴이후 잇따른 대형사고로 안전성이 강조되고 있어 향후 전망은 밝은 것으로 나타났다.

특히 강사가 바닥이나 해사를 전량 사용하고 있는 상황에서는 철근의 부식가능성이 높아지고 있어 대비책이 요구되고 있는 실정이다. 철근의 내구성을 높이는 방법에는 철근표면에 도금을 하거나 철근을 섬유강화복합재료로 대체하는 방법이 있지만 이는 도료를 사용하는 방법에 비해 시공이 불편하고 비용이 많이 드는 단점을 가지고 있는 것으로 지적되고 있다.