

# 콘크리트 표면처리용 시멘트 액체방수제의 품질동향

## A Trend on Quality Transformation of Waterproof Agent and Admixture of Cement for Concrete Surface Treatment

최 은 수\*      김 영 근\*\*      박 헌 일\*      정 순 자\*  
Choi, Eun Su      Kim, Young Kun      Park Hun Il      Jung Soon Ja

### ABSTRACT

This study deals with the method of test for waterproof agent and admixture of cement, and especially, the effect on bond strength between waterproofing layer and mortar or concrete substrate in building construction. Quality of that has been managed according to it of construction standard manual, housing construction manual, 건, and Q until performance of that is specified by law as KS F 4923. Therefore this study focus on the quality and trend for a fatty system and PCM(Polymer Cement Mortar)

### 1. 서 론

액체형 방수제는 콘크리트 구조체에 대한 외부로부터의 물의 침입을 방지하기 위하여 콘크리트 구조체 표면에 미장 또는 도포하여 사용되어온 방수제로서, 건축물 및 공동주택의 욕실, 화장실, 다용도실, 발코니, 지하실, 콘크리트 수조 및 개착식 구조물 등의 내·외벽 방수공사용으로 사용되고 있으나, 이 방수제와 관련하여 시험방법에 대한 규격 KS F 2451(건축용 시멘트 방수제)는 있지만 그 품질기준이 없어 건축공사 표준 시방서, 주택공사시방서 등의 시방서와, “건”, “Q” 등의 품질보증 기준을 이용하여 품질관리가 이루어져왔다.

1999년 건축공사 표준 시방서가 개정되면서 액체방수제의 시공방법 또한 개정되어 품질기준 제정의 필요성이 더욱 크게 대두되어 2001년 KS F 4925(시멘트 액체형 방수제)가 제정되었다. 이 규격에서 규정하고 있는 방수제의 성능 기준은 각각의 방수제가 일반적으로 콘크리트 구조체에서 요구되는 방수성능을 만족하여야 하는 것으로 하였다. 즉 재료의 종류(주성분)가 다르더라도 방수재료로서 보유하여야 할 요구성능을 확보하지 못하면 실무적으로 현장에서 사용할 수 없기 때문에, 성분이 다르더라도 현장에서 요구하는 방수 성능 기준을 각각의 재료가 확보하도록 유도하였다.

이에 본 연구에서는 KS F 4925의 제정 이후 변화하고 있는 액체방수제의 품질시험 방법과, 현재 액체방수제 중 사용빈도가 가장 높은 지방산계와 PCM계 제품의 품질 동향에 대하여 연구하였다.

\* 정회원, 한국건자재시험연구원 방수보수보강센터 연구원

\*\* 정회원, 한국건자재시험연구원 방수보수보강센터 센터장, 공학박사

## 2. 관련 규격 및 시방

액체방수제는 주성분 별로 크게 무기질계, 유기질계 및 PCM계로 분류할 수 있으며, 다음의 표 1은 액체방수제의 종류별 주성분을 나타내었다.

표 1 액체방수제의 화학조성 분류

종 류	주 성 분
무 기 질 계	염화칼슘계, 규산소다계, 규산질분말(실리카)계
유 기 질 계	지방산계, 파라핀계
PCM계 (Polymer Cement Mortar계)	합성고무 라텍스계, 에틸렌아세트산 비닐 에멀전계, 아크릴 에멀전계

앞 절에서 언급한 바와 같이 액체방수제의 시험기준인 KS F 2451이 1999년에 개정되면서 “흡수비” 항목이 “물흡수계수” 항목으로 변경되었으며, 부착강도가 추가되었다. 개정된 KS F 2451 에서는 총 6 가지의 시험방법을 규정하고 있으며, 각 항목은 응결시간, 안정성, 물흡수계수비, 압축강도비, 투수비 및 부착강도이다. 하지만 대부분의 시방서와 품질보증 기준들은 그 이전 시장상황에 의해 개정되기 전인 1993년 시험방법에 근거를 두고 있다. 이는 1997년에 제정된 KS F 2609(건축재료의 물 흡수 계수 측정 방법)의 “물흡수계수”에 대한 개념 및 의미가 보편적으로 인식되지 못한 것에 기인하는 것으로 판단할 수 있다. 다음의 표 2~표 6은 공사시방서 및 품질보증 기준에서 규정하고 있는 액체방수제의 성능기준이다.

표 2 건축공사 표준 시방서<sup>1)</sup> 및 주택공사 표준 시방서<sup>2)</sup>

항 목	품질기준	비 고
응결시간	초결 1시간 이상, 종결 10시간 이내	<sup>1)</sup> 건축공사 표준 시방서 14015 (시멘트 모르타르계 방수공사-1999년) <sup>2)</sup> 주택공사 표준 시방서 31550 (시멘트 액체 방수-2000년)
안정성	균열 또는 비틀림이 없을 것	
압축강도비	콘크리트 85%이상, 모르타르 70%이상	
흡수비	0.7이하	
투수비	0.7이하	

표 3 “건” 품질보증 기준 KICM QA-902  
(건축용 시멘트 방수재-1999년)

항 목	품질기준		
	무기질계	지방산계	PCM계
응결시간	초결 1시간 이상, 종결 10시간 이내		
안정성	팽창, 균열, 비틀림이 없을 것		
압축강도비	70%이상	60%이상	100kgf/cm <sup>2</sup> 이상
흡수비	0.8이하	0.7이하	0.4이하
투수비	0.7이하	0.7이하	0.4이하
접착강도	-	6kgf/cm <sup>2</sup> 이상	10kgf/cm <sup>2</sup> 이상
전고형분	-	-	16%이상

표 4 “Q” 품질보증 기준 QF-2451-01  
(건축용 시멘트 방수재-1997년)

항 목	품질기준		
	무기질계	지방산계	PCM계
응결시간	초결 1시간 이상, 종결 10시간 이내		
안정성	팽창, 균열, 비틀림이 없을 것		
압축강도비	70%이상	60%이상	90%이상
흡수비	0.8이하	0.7이하	0.5이하
투수비	0.7이하	0.6이하	0.4이하
전고형분	-	-	35%이상 또는 표시치 ±1%이내

표 2에서 나타낸바와 같이 1999년에 개정된 건축공사 표준 시방서와 2000년에 개정된 주택공사 표준 시방서의 시험항목과 품질기준은 모두 동일하다. 특히 이 두 시방서는 표 3과 표 4의 품질보증검사 기준과는 다르게 액체방수제를 주성분별로 구분은 하고 있으나 품질기준은 동일하게 적용하고 있다. 하지만 “건”과 “Q”에서는 액체방수제의 주성분별로 그 품질기준을 달리 적용하고 있다.

표 5는 2002년에 제정된 KS F 4925와 동년에 개정된 주택공사 표준 시방서의 품질기준이다. 기존 시방서의 품질기준과 차이점은 압축강도비를 압축강도로 변경하고 물흡수계수의 개념과 부착강도를 도입하는 한편 품질기준을 기존 시방서의 품질기준보다 상당부분 강화하였다.

표 5 KS F 4925 및 주택공사 표준 시방서<sup>(3)</sup>

항 목	품질기준	
	KS F 4925-'02 (시멘트 액체형 방수재)	주택공사 표준 시방서 31550-'02 (시멘트 액체 방수)
응결시간	초결 1시간 이상, 종결 10시간 이내	방수재는 주성분별로 무기질계, 유기질계, 폴리머계의 3가지로 구분하며 각 성분별 방수재는 KS F 4925(시멘트 액체형 방수재)의 품질기준에 적합하여야 한다.
안정성	팽창성 균열 또는 비틀림이 없을 것	
압축강도	25N/mm <sup>2</sup> 이상	
물흡수계수비	0.7이하	
투수비	0.7이하	
부착강도	0.8N/mm <sup>2</sup> 이상	

<sup>(3)</sup>2002년 개정된 주택공사 표준 시방서의 품질기준 임.

### 3. 액체방수재의 품질특성 현황

#### 3.1 액체방수재의 주성분별 성능

액체방수재는 주성분 별로 크게 3가지로 구분하고 있으나 현재의 시장상황은 방수성과 경제적인 면이 고려되어 유기질계인 지방산계와 PCM계가 가장 많이 사용되고 있다. 그림 1~그림 4는 2001년에서부터 2003년 8월까지 시험의된 지방산계와 PCM계 액체방수재의 일반적인 성능 분포를 나타낸 것이며, 그림 내의 점선은 KS F 4925에서 규정하고 있는 액체방수재의 품질기준이다.

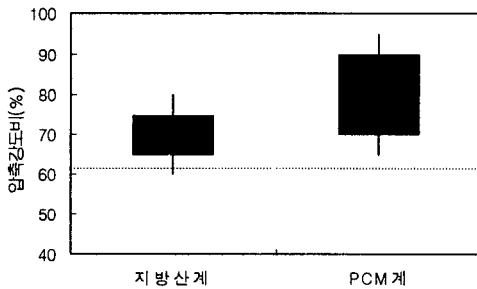


그림 1 압축강도비 품질 현황

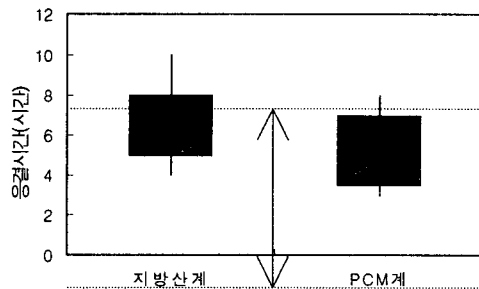


그림 2 응결시간 품질 현황

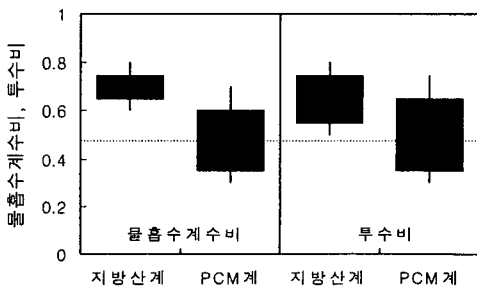


그림 3 물흡수계수비 및 투수비 품질 현황

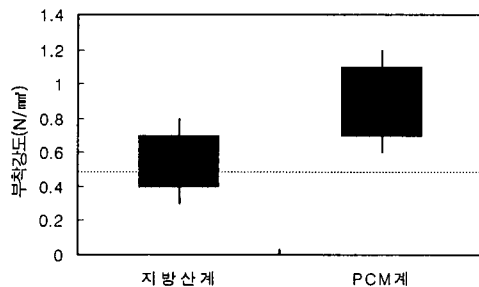


그림 4 부착강도 품질 현황

그림 1~그림 4에서 나타낸바와 같이 대부분의 지방산계 액체방수재는 새로 제정된 KS F 4925의 품질기준에 미치지 못하고 있다. 압축강도의 경우 KS F 2451과 KS F 4925의 시험결과표시방법이 서로 다르지만 시험체의 배합비와 양생조건 등이 같아 비교가 가능하다. KS F 4925에서는 25N/mm<sup>2</sup>이상을 요구하고 있으나, 대부분의 지방산계 액체방수재가 이 기준을 만족하지 못하는 약 18~25N/mm<sup>2</sup>으로 나타났으며, 응결시간의 경우는 지방산계와 PCM계 모두 KS F 4925의 품질기준을 만족하고 있는 것으로 나타났다.

### 3.2 액체방수재의 시험의뢰 동향

표 6은 본 연구원에 품질시험이 의뢰된 액체방수재를 주성분별 및 시험방법 별로 구분하였다. 지방산계에 비하여 상대적으로 고가인 PCM계 액체방수재의 사용 실적은 미미한편이지만 점차 그 사용추세가 늘어나고 있는 상황이다.

KS F 4925가 제정되었으나 기존 지방산계 액체방수재의 대부분이 품질기준을 만족하지 못하여 제정 이후에도 계속 건축공사 표준 시방서 또는 주택공사 표준 시방서를 적용하여왔다. 하지만 2002년 주택공사 표준시방서가 개정되면서 액체방수재의 품질기준을 KS F 4925에 적합하도록 규정하고 있어 주택공사의 현장을 중심으로 PCM계 액체방수재의 사용이 늘어나고 있다. 하지만 지방산계 액체방수재에 비하여 상대적으로 비싼 가격에 의해 주택공사 현장을 포함한 일부 현장을 제외하고는 PCM계 액체방수재를 적용하지 못하고 있어 건축공사 표준 시방서 또는 “건”, “Q” 등의 품질보증기준으로 품질관리를 하고 있는 실정이다.

표 6 시험의뢰 비율(2001년-2003년)

단위 : %

항 목	화학조성별 분류			시험방법		
	지방산계	PCM계	기타	KS F 2451	KS F 4925	기타
2001년	93	6	1	97	0	3
2002년	91	7	2	96	1	3
2003년	82	12	6	88	6	6

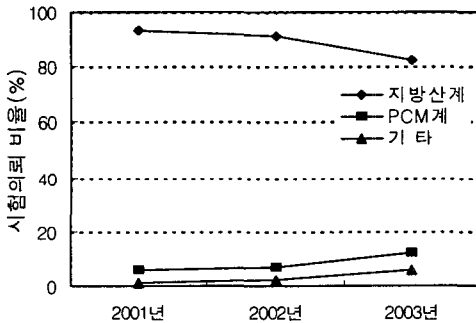


그림 5 화학조성별 시험의뢰 비율(2001년-2003년)

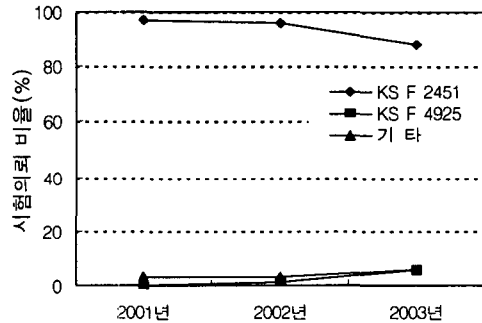


그림 6 시험방법별 시험의뢰 비율(2001년-2003년)

### 4. 향후 개선과제

2001년에 KS F 4925가 제정되었으나 각종 공사시방서 및 품질보증검사기준이 그에 맞게 개정되지 않아 제정 취지가 유명무실 해지고 있는 실정이다. 액체방수재의 경쟁력 향상과 방수성에 대한 불신의 해소 및 품질의 개선을 위해서는, 액체방수재의 중성화저항성, 습기투과저항성, 동결융해저항성 등 내구성에 대한 평가를 병행하여 방수재료로서의 신뢰성을 확보하여야 할 것이며, 현재 액체방수재 중 지방산계 방수재의 사용이 80%가 넘고 있는 실정에서, 국내 방수업계 관련제품 제조산업의 현황을 고려하여 규격 운용상의 문제가 없는 범위에서 업계의 활성화에 이바지하는 방안을 도출하여야 할 것이다.

### 참 고 문 헌

1. 건설교통부, 건축공사 표준 시방서, 1999.
2. 대한주택공사, 주택공사 표준 시방서, 2000.
3. 대한주택공사, 주택공사 표준 시방서, 2002.
4. 대한전문건설협회, 방수공사 핸드북, 1997.
5. 오상근 외, 문운당, 건축재료학, 1995.