

자착형 방수시트의 성능 품질기준 개선안에 관한 연구

A Research on Improvement Scheme for Performance Quality Standard of Self-Adhesive Waterproofing Sheet

전 종 수* 박 완 구** 김 윤 호*** 박 진 상**** 송 제 영***** 오 상 근*****
 Jeon jong-Soo Park, Wan-Goo Kim, Yun-Ho Park Jin-Sang Song Je-Young Oh Sang-keun

Abstract

The field application through the quality control of self adhesive rubberized asphalt waterproofing sheet was regulated by KS F 4934 of Korea Standard in 2003. However, regulations that different material properties of self-Adhesive waterproofing sheets are difficult on the standard. Therefore, this research was performed for of quality control all affiliations of self-adhesive waterproofing sheet through basic properties test and proposed quality standard revised bill in KS F 4934.

키 워 드 : 자착형 방수시트, 고무 아스팔트, 부틸고무, 천연 라텍스, 유동성 아스팔트
 Keywords : Self-Adhesive Waterproofing Sheet, Rubberized Asphalt, Butyl Rubber, Natural Latex, Fluidic Asphalt

1. 서 론

자착형 방수시트(고무 아스팔트계)는 1990년대 중반 우리나라에 수입되어 적용된 이래 2003년도 한국산업표준 KS F 4934 『자착식형 고무화 아스팔트 방수시트』로 제정되는 등 다양한 반향을 일으켜 왔다.

2000년도 이후부터는 다양한 연구개발을 통해 고무 아스팔트계 외에도 부틸고무계, 천연 라텍스계, 아스팔트계 타입 중 유동적 특성을 지닌 자착형 방수시트가 개발되는 등 눈부신 기술적 발전을 이루게 되었다. 하지만, 2003년도 한국산업표준으로 규정된 KS F 4934는 고무 아스팔트계 자착형 방수시트를 근간으로 한 품질규정으로 관련 계열에 대한 품질관리를 통해 현장에 적용될 수 있도록 규정하고 있으나, 다른 계열 즉, 재료적 특성이 서로 다른 자착형 방수시트를 해당 규격에서 규정하기에는 다소 어려움이 따라 왔다.

따라서, 자착 특성을 지닌 여러 계열별 자착형 방수시트에 대한 기본물성을 통해 자착형 방수시트의 품질기준 즉, KS F 4934에서 규정하는 품질기준에 대한 계열별 품질기준 개정안을 제안하여, 모든 계열이 별도의 품질기준으로 관리될 수 있도록 본 연구를 수행하게 되었다.

2. 품질기준 설정방법

* 서울과학기술대학교 산업대학원 석사과정
 ** 서울과학기술대학교 일반대학원 석사과정
 *** 건설신소재연구소 소장
 **** (주)BK방수·방식연구소 소장
 ***** 서울과학기술대학교 건축공학과 교수, 공학박사

2.1 표준정규분포도

- 1) 각 계열별 자착형 방수시트의 품질기준을 제안하기 위해 각 평가항목별로 15개의 데이터를 도출하고, 이를 기본적 실험 데이터로써 활용하였다.
- 2) 상기 시험결과의 평균, 표준편차, 분산을 다음 식에 따라 Z값을 산정하고, 표준정규분포화하였다.

$$Z = \frac{X_i - \bar{X}}{S} \quad (\text{식})$$

Z : 표준정규 분포 S : 표준편차

2.2 품질기준 개정 설정

- 1) SIGMA(σ)는 통계적 관점에서 모집단의 산포를 나타내는 단위이며, 제품의 수준이 고객의 요구를 만족시키는 정도를 나타내는 지표이다.
- 2) 따라서, 품질기준을 제안하는데 있어 객관적 기준으로 2 σ (69.146%)를 도입하고, 이를 표준정규분포도의 Z값 사이의 넓이 69.146% 이상을 각 계열별 자착형 방수시트의 품질기준으로써 이를 제안한다.

3. 시험계획 및 방법

3.1 연구재료

본 연구의 소재는 다음 표 1과 같다.

표 1. 자착형 방수시트의 분류

구 분	자착형 방수시트 지칭명	기 타
A type	고무 아스팔트계 자착형 방수시트	
B type	부틸고무계 자착형 방수시트	
C type	천연 라텍스계 자착형 방수시트	
D type	아스팔트계 유동성 자착형 방수시트	

3.2 실험방법

시험방법은 KS F 4934- "08" 『자착식형 고무화 아스팔트 방수시트』에서 규정하는 전 시험 항목을 대상으로 진행하였다.

4. 실험결과 및 품질기준 설정

표본의 종합 시험결과 값은 다음 표 2와 같으며, 품질기준 설정 값은 다음 표 3과 같다.

표 2. 종합 시험결과

평가항목	단위	A type		B type		C type		D type			
		길이	나비	길이	나비	길이	나비	길이	나비		
인장성능	인장강도	N/mm	5.34	4.98	3.92	4.82	4.22	5.34	13.22	18.46	
	신장률	%	843.22	814.96	672.28	947.66	217.72	228.80	1,261.62	1,338.64	
인열성능	N	26.68	37.12	28.00	25.04	35.90	34.36	58.74	58.12		
온도 의존성능	60℃	인장강도	N/mm	2.16	2.52	3.42	2.56	2.40	3.52	8.04	9.92
		신장률	%	360.36	481.10	472.04	475.50	198.64	160.44	160.52	155.26
	-20℃	인장강도	N/mm	5.22	5.40	5.34	5.46	6.42	6.66	24.74	19.86
		신장률	%	223.32	244.80	275.18	288.84	108.92	73.5	254.88	248.22
접합 안정성능	내정수압 성능	-	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	
	벗김 저항성능	N/mm	1.80	1.52	1.60	0.64					
부착성능(Peel Out)	N/mm	1.10	1.99	1.70	0.54						
굴곡 저항 성능	-	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음		
내음폭파임 성능	-	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음		
내피로 성능	-	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음		

5. 결 론

- 1) 각 계열별 자착형 방수시트의 기본물성 평가를 통해 A~C type의 까지는 서로 유사한 시험결과를 나타내는 것으로 확인되었다. 다만, C type 경우 온도의존성(60℃, -20℃) 시험결과 다른 type에 비해 상대적으로 낮은 것으로 나타났으나, 한국산업표준(KS F 4934)에서 제시하는 품질기준에는 만족하는 것으로 확인되었다.
- 2) D type의 경우 다른 A~C type 비해 상대적으로 인장성능이 우수한 것으로 나타났으나, 또한 상대적으로 접합 안정성능과 부착성능은 낮은 것으로 확인되었다.
- 3) 이는 각 계열이 갖는 재료적 특성 즉, A~C type은 보호 필름재로써 얇은 PE 재질(THK 0.2~0.5mm)을 이용하는 반면, D type의 경우 보호필름재로써 상대적으로 두꺼운 개량 아스팔트 시트(THK 2.0mm)를 활용하는 등 재료적 구성 측면에서 비롯된 것으로 판단된다.
- 4) 또한 D type이 다른 계열에 비해 상대적으로 낮은 부착특성을 나타내는 이유는 개량아스팔트 시트 하면에 적용되어 있는 점착물질이 유연한 특성(비경화성 겔)을 가지고 있어, 일정 강도이상을 발현하지 못하에서 비롯된 것으로 판단된다.
- 5) 따라서, 상기 기준을 바탕으로 표 3과 같이 각 계열별 품질기준을 표준정규분포도와 2σ (69.146%)를 통해 각각 구분하여 품질기준 안을 제안하게 되었으며, 향후 상기 품질기준안이 국가표준으로써도 반영된다면, 여러계열의 자착형 방수시트의 품질관리가 용이할 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. 정현상의 3명 콘크리트 구조물의 비탄성 환경조건에 따른 자착형 방수시트의 환경 성능지표 연구, 大韓建築學會論文集 構造系 第31卷 第1號 pp.125~126, 2011.4
2. 정현상, 콘크리트 구조체 시공 환경을 고려한 자착형 방수시트의 성능 평가 지표 및 등급설정 연구, 동명대학교 박사학위논문, 2012.8

표 3. 자착형 방수시트의 품질기준 개선안

평가항목	단 위	고무 아스팔트계	부틸 고무계	천연 라텍스계	유동성 아스팔트계	KS F 4934 품질기준		
인장성능	인장강도	N/mm	6.15	5.21	5.70	3.0 이상		
	신 장 륜	%	987.83	965.05	266.01	1549.05	200 이상	
인열성능	N	38.01	31.60	41.86	69.62	25 이상		
온도 의존성능	60℃	인장강도	N/mm	2.79	3.56	3.53	10.70	2.0 이상
		신 장 륜	%	501.28	564.48	213.91	188.12	150 이상
	-20℃	인장강도	N/mm	6.33	6.43	7.79	26.57	5.0 이상
		신 장 륜	%	278.87	336.00	108.67	299.71	50 이상
접합안정성능	내정수압 성능	-	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	
	벗김 저항성능	N/mm	2.14	1.81	1.91	0.76	1.5 이상	
부착성능(Peel Out)	N/mm	1.31	2.37	2.03	0.64	1.5 이상		
굴곡 저항 성능	-	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음		
내음폭파임 성능	-	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음		
내피로 성능	-	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음		