

일반 롤러와 회전식 롤러를 적용한 자착형 방수시트의 물성비교 연구

A Study On the Comparisons Between the Physical Properties of Self-Adhesive Waterproofing Sheets Applied with General Roller and Rotation Roller

안 기 원* 박 완 구* 김 윤 호** 박 진 상*** 안 동 수**** 오 상 근*****
 An Ki-Won Park Wan-Goo Kim Yun-Ho Park Jin-Sang An Dong-Su Oh Sang-keun

Abstract

This study is to examine general roller and rotation in using self-adhesive waterproofing sheet. Using self-adhesive waterproofing sheet is very comfortable in a waterproofing construction site. However, In mechanical construction, self-adhesive waterproofing sheet occurred that problem for using. It induce many water leakage problem. So, We make Rotation Roller for to solve the this problem, and then Comparison with Physical properties of Self-Adhesive waterproofing sheet in applied General Roller and Rotation Roller.

키 워 드 : 자착형 시트, 일반 롤러, 회전식 롤러, 누수 문제
 Keywords : self-adhesive sheet, general roller, rotation roller, water leakage problem

1. 서 론

비노출 방수공법으로 적용되는 방수재료 중 하나인 아스팔트 계열의 방수재는 방수재료로서의 적용 역사가 오래되었을 뿐만 아니라 수밀 안정성이 우수한 방수재료 건축 구조물의 옥상을 비롯한 바닥 슬래브(수평구조) 등의 다양한 부위에 적용되어 왔다. 하지만, 화기(용융, 토오치, 열풍) 사용으로 인한 화재 위험과 아스팔트 가열시 발생하는 유독가스, 그리고 재료 자체의 시공능률 저하 등의 단점으로 인하여 그 사용량이 점차 줄어들고 있는 실정이다.

근래에 들어서 이러한 문제를 해결하고자 방수시트 하면(下面)에 자착(自着)형태의 아스팔트층을 적층하여 화기를 사용하지 않고도 콘크리트 바탕면에 시공 가능한 자착형 방수시트가 개발되었다. 그러나 자착형 방수시트는 시트 겹침 부위에 대한 품질 안정성이 부족하기 때문에 이를 보완할 시공 수단이 요구되었다. 이에 일환으로 수동식 압착장치(이하 “일반 롤러” 라 한다.)가 사용되고 있지만, 이러한 시공 장치는 시공자의 숙련도에 따라 방수 품질의 편차가 크며, 바탕 콘크리트 표면의 요철에 의해 시공성이 악화되는 등 방수품질 저하(접착력 저하 등)에 큰 영향을 미치고

있다.

따라서, 본 연구에서는 자착형 방수시트에 일반 롤러를 사용함으로써 발생하는 문제를 개선하기 위해 회전식 롤러를 개발하게 되었으며, 또한 현장 적용에 앞서 일반 롤러와 회전식 롤러를 비교함으로써 상기 시공 장치가 자착형 방수시트에 미치는 영향을 분석하고자 하였다.

2. 시험 조건 및 방법

2.1 시험 조건

2.1.1 시험 대상

자착형 방수시트(점착 유연형 아스팔트계)는 한국산업표준 KS F 4934- “08” 『자착형형 고무화 아스팔트 방수 시트』에서 규정하는 시험방법(최소 품질기준)에 준하여 합격한 재료를 사용하였다.

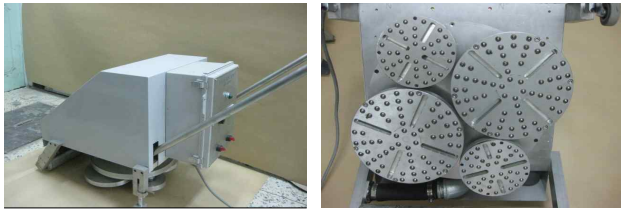
2.1.2 시험 변수

시험의 변수로는 일반 롤러와 회전식 롤러를 선정하였고, 그 세원은 다음 표 1과 같다.

* 서울과학기술대학교 건축통합학과 석사과정
 ** 서울과학기술대학교 건설기술연구소 연구원
 *** 건설신소재연구소 소장
 **** 아하방수텍(주) 대표이사
 ***** 서울과학기술대학교 건축공학과 교수
 (ohsang@seoultech.ac.kr)

표 1. 롤러의 제원

구분	내용	비고	
일반 롤러	한국산업표준 KS T 1028-“09” 『점착 테이프 및 점착 시트의 시험방법』에서 규정하는 수동식 압착 장치	-	
회전식 롤러	크기	515 mm × 595 mm × 65 mm	
		하단롤러 : Ø 243 mm, 구슬 64개	2개
		하단롤러 : Ø 155 mm, 구슬 36개	2개
	자중	100kg	-
	RPM	최소 : 1RPM, 최대 : 44RPM	-
	적용기준	20 RPM, 5 mm/s의 속도 면적당 1회 왕복	-
기대 특징	롤러의 자중과 하면(下面)의 롤러로 인한 시트와 바탕면의 들뜸현상을 줄이고 부착강도를 증진 기대		



(a) 회전식 롤러 (b) 회전식 롤러 하단부
사진 1. 회전식 롤러

2.2 시험 방법

2.2.1 벗김 성능(Peel-Out)

모르타르 시험편(210 mm × 70 mm × 20 mm) 위에 시트를 붙이고, 시험체를 부착장치에 고정화 한 후 박리각도가 (90 ± 5)° 가 되도록 하여, 100 mm/min의 인장속도로 시트를 박리시킨다.

시험 결과는 3개의 시험편을 측정하여 초기등분선과 하중곡선 교점(t점)의 박리 하중값 Pi(P1, P2, P3, P4, P5)를 읽고 계산하여 평균값으로 나타낸다.

2.2.2 내정수압 시험

모르타르 시험편(Ø 100 × 30mm)에 시트를 3cm 겹침 이음하여 부착시킨 후, 시험체의 측면을 실링처리하고, 투수 시험장치(Out-Put)로 0.3 N/mm²의 수압을 3시간 동안 가하여 투수여부를 확인한다. 투수여부는 시험체를 할렬(割裂)한 후 육안으로 관찰한다.

2.2.3 내피로 시험

섬유강화보드판(300 mm × 100 mm × 8 mm)은 중앙부에서 깊이 약 6 mm의 V형 홈을 만들고, 시트를 접착한 후 바탕판의 홈을 쪼갬 후 시험장치에 넣는다. 온도가 20 °C인 내피로 시험기에 고정시킨 후, 0.5~2.5mm사이의 이격 및 맞닿음이 10분에 1회의 속

도로 500회 반복시킨 후, 내피로 시험기의 온도를 -20 °C로 설정하여 종전과 같은 방법으로 실험을 실시한다.

시험이 끝난 후에는 바탕판의 중심을 2.5mm로 확대하여 자착형 방수시트의 찢김, 파손 등의 여부를 확인한다.

2.2.4 함침 시험

함침 시험방법은 시험판은 400 mm × 400 mm 크기의 아크릴 판에 격자로 각각 2 mm, 3 mm 깊이의 홈을 설치하고, 홈이 설치된 중앙부에 침투를 위한 주사기 구멍을 4 mm로 천공한다. 자착형 방수시트는 격자로 된 부분에 설치하여 일반 롤러나 회전식 롤러로 적용하여 아크릴 판 위에 시공한다. 시공이 끝난 후에는 시트가 설치된 아크릴 판 배면부의 천공된 구멍에 일정한 압력이 가해질 수 있도록 진축용 주사기를 사용하여 흰색 아크릴 물감을 주입시킨다.

주입이 끝난 후에는 확산정도를 육안으로 관찰한다.

3. 시험 결과

3.1 벗김 성능(Peel-Out) 시험

벗김 성능에서는 회전식 롤러를 사용한 벗김 성능 결과는 표 2, 그림 1과 같이, 일반 롤러를 사용한 경우보다 평균 강도가 약 3배 이상 차이가 나타났음을 확인할 수 있었다.

표 2. 벗김 성능 시험결과

구분	순서	박리 하중 값(N)					평균강도 (N/mm)
		P1 20mm	P2 30mm	P3 40mm	P4 50mm	P5 60mm	
일반 롤러	①	13	15.7	15.9	16	12.8	0.293
	②	16.1	25.4	25	17.5	19	0.412
	③	18.5	19.5	19.2	20.3	20.3	0.391
	평균						0.365
회전식 롤러	①	46.1	35.5	30.6	52.3	59.5	0.896
	②	25	37.5	45.5	36.2	49.7	0.776
	③	114.1	116.7	115.8	83.2	92.1	2.088
	평균						1.253

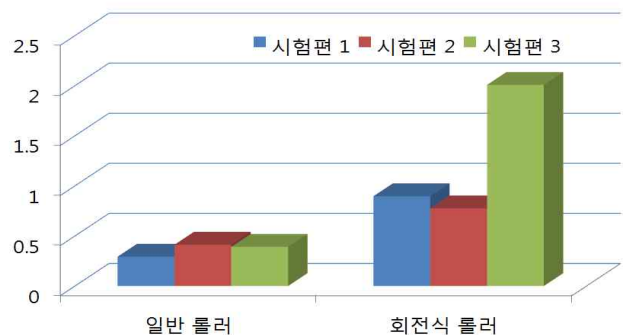


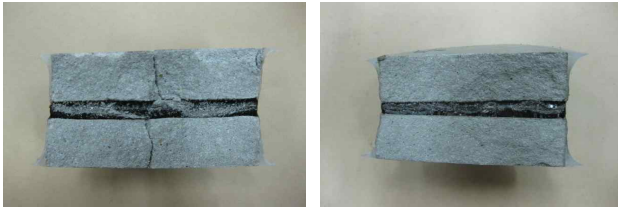
그림 1. 벗김 성능 시험결과

3.2 내정수압 시험

사진 2와 같이 내정수압의 투수여부를 육안으로 관찰한 결과 표 3과 같이 일반 롤러와 회전식 롤러의 시험편 모두 물이 투수되지 않음을 확인할 수 있었다.

표 3. 내정수압 시험결과

구분	순서	일반 롤러	회전식 롤러
투수여부	①	투수되지 않음	투수되지 않음
	②	투수되지 않음	투수되지 않음
	③	투수되지 않음	투수되지 않음



(a) 일반롤러 (b) 회전식 롤러

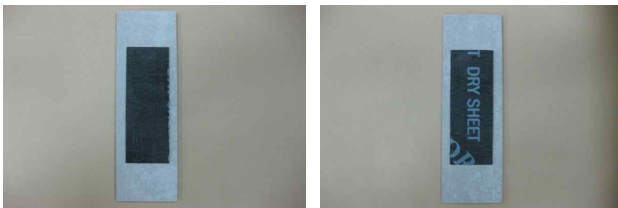
사진 2. 내정수압 시험결과

3.3 내피로 시험

사진 3과 같이 내피로 시험 후 찢김, 파손 등의 여부를 확인한 결과 표 4와 같이 일반 롤러와 회전식 롤러의 시험편 모두 이상이 없음을 확인할 수 있었다.

표 4. 내피로 시험결과

구분	순서	일반 롤러	회전식 롤러
찢김, 파손여부	①	이상 없음	이상 없음
	②	이상 없음	이상 없음
	③	이상 없음	이상 없음



(a) 일반롤러 (b) 회전식 롤러

사진 3. 내피로 시험결과

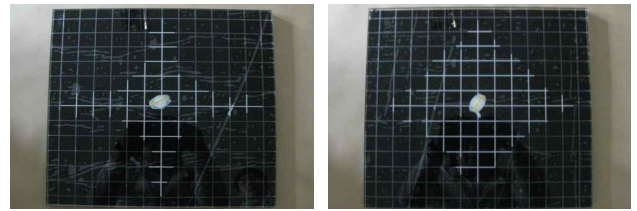
3.4 함침 시험

사진 4, 5와 같이 함침 시험결과 확산 비율은 표 5와 같으며, 전체적으로 일반 롤러를 사용했을 경우, 회전식 롤러 보다 확산비율이 크게 나타나는 것을 확인할 수 있었다.

표 5. 함침 시험결과

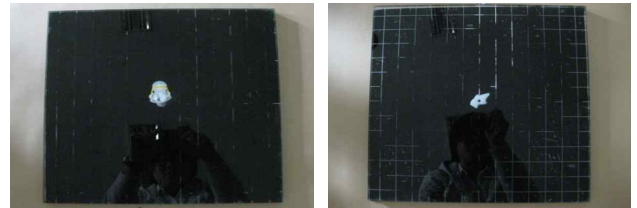
구분	깊이	일반 롤러	회전식 롤러
함침여부	2 mm	○	×
	3 mm	○	△

○ : 함침량 많음, △ : 함침량 적음, × : 함침되지 않음



(a) 일반 롤러(2 mm) (b) 일반 롤러(3 mm)

사진 4. 함침 시험결과(일반 롤러)



(a) 회전식 롤러(2 mm) (b) 회전식 롤러(3 mm)

사진 5. 함침 시험결과(회전식 롤러)

4. 결 론

상기 연구에 따른 결론은 다음과 같다.

- 1) 벗김 성능에 있어 회전식 롤러의 사용은 일반 롤러를 사용하였을 때 보다 약 3배 이상의 접착강도를 갖는 것을 알 수 있었다.
- 2) 내정수압과 내피로 시험에서도 회전식 롤러를 사용하였을 때 물의 침투나 시트 중심부에서의 잔금 또는 찢김의 발생이 없었음을 알 수 있었다.
- 3) 함침 시험결과 일반 롤러 사용 시 흠의 깊이에 상관없이 아크릴 물감의 확산량이 많은 것 비해 회전식 롤러 사용 시 상대적으로 확산되는 정도가 적거나, 확산되지 않은 것을 알 수 있었다.
- 4) 이러한 연구결과는 일반 롤러보다 회전식 롤러가 상대적으로 시트의 단위 면적 당 압착하는 정도와 횡수가 증가하면서 이에 따라 자착형 방수시트의 접착력이 향상되는 것으로 판단된다.

상기 연구를 통해서 회전식 롤러와 일반 롤러의 차이는 내정수압 시험이나 내피로 시험에서는 차이가 없지만, 벗김성능과 함침을 통해 회전식 롤러의 성능이 우수함을 확인할 수 있었다. 또한 향후 자착형 방수시트의 시공 시 기초적인 자료로 활용이 기대되며, 온도와 시공속도 등 환경 조건에 대한 회전식 롤러의 추가적인 연구가 진행된다면 보다 수준 높은 연구자료로써의 그 활용이 기대된다.

참 고 문 헌

1. 박진상, 콘크리트 구조물의 환경조건에 따른 자착형 방수시트의 적용

- 성 평가에 관한 연구, 大韓建築學會論文集 構造系 第26卷 第12號,
pp.3~200, 2010.12
2. 오상근, 건축물 방수설계 시 고려해야 할 재료 및 공법 선정에 대하여, 대한건축학회지, 제51권 제2호, pp.76~82, 2007.2
 3. 오상근, 한국건축시공학회 2007년도 춘계 학술논문 발표대회 논문집 제7권 1호, pp.1~170, 2007.4