

다가오는 보수주기 10년에 대비한

균열보수의 목표와 시공방향


- ▶ 현재 균열보수시공 방법에 따라 그 효과는 1년에서 10년까지 ◀
균열보수 공사를 제대로 시공하면 아파트 외벽 방수효과가 10년까지
유지될 수 있다. 따라서 전체수선 주기가 연장되어 유지관리비의 절감
효과를 최대화할 수 있다.



↕ 하도재 누락시 발생하는 문제



2021. 1.

 (주)수 퍼 크 락 실 방수연구소

자료카페 <http://café.daum.net/scseal>

다가오는 보수주기 10년에 대비한

균열보수의 목표와 시공방향

▶ 현재 균열보수 방법에 따라 그 효과는 1년에서 10년까지 ◀

균열보수 공사를 제대로 시공하면 아파트외벽 방수효과가 10년까지 유지될 수 있다. 따라서 전체수선 기간이 연장되어 유지관리비의 절감 효과의 최대화를 기대할 수 있다.

목 차

1

I. 균열보수의 목표

- 1. 균열보수의 역할 3
- 2. 균열보수의 목표 ; 새로운 수선주기 10년에 대한 대책 3

II. 균열보수 효과의 유지조건

- 1. 빗물을 막는 균열보수 퍼티의 시공두께 4
- 2. 균열보수 시공과정 4
 - 가. 하도재 시공과정의 중요성 5
 - 나. 고기능성퍼티 사용한 합리적인 시공횟수와 두께 6

III. 건물 부위별 균열보수 특기시방

- 1. 빗물이 유입하는 방향에서 퍼티 7
- 2. 초고층 건물의 창틀방수 8
- 3. 창틀 방수에 대한 인식 전환의 필요성 9
- 4. 옥상구조물의 균열보수 9
- 5. 측벽 등 층간조인트의 균열보수 10
- 6. 기타, PC 조인트 피막보수 시방 11
 - 가. 하도재 공정 반드시 이행 ; 11
 - 나. 고 기능성 퍼티의 사용 11
- 7. 외장물딩 상부방수 12

IV. 균열 보수재의 품질조건	
1. 균열보수 하도재(프라이머)의 품질조건	12
가. 외벽체 수성페인트표면과 상용성	12
나. 하도재의 침투성 및 철근방청 기능 ; 알칼리에 대한 내성 필요	12
2. 균열보수 퍼티(기능성 피막보수재)의 품질조건	13
가. 기존바탕 적응성	14
나. 기온 변화에 대한 적응성	14
다. 냉동시 신축성 유지	14
라. 후속도색 안정성	14
마. 내후성 및 내구성	15
바. 작업 용이성	15
V. 균열보수(외벽방수) 시공의 경제성	
1. 균열보수 및 재도장 공사비의 원가구성	15
2. 창틀(계단, 주방, 작은방, 옥상기계실, 발코니 샷시, 기타 외부노출 창)방수	15
가. 균열보수비와 창틀 방수비의 구성	16
나. 창틀 실리콘 시공부위 조기누수의 원인분석	16
다. 창틀방수의 효율적인 시공과 유지관리방안(경제성 검토)	17
VI. 수성페인트 하도재 믹싱 도장과 수성페인트 2회 도장	
1. 우수한 도장재 사용과 하도재로서 믹싱(바인더)도포문제	19
가. 아파트 외벽체의 중성화 촉진문제	20
나. 하도재로서 믹싱도포문제	20
다. 믹싱도포표면의 수성페인트 도막 균열발생	20
라. 결론 ; 믹싱 하도재 사용여부	20
VII. 균열보수 특허공법의 적용	
1. 특허공법의 적용	21
2. 여러 종류의 특허공법을 제시한 입찰	22
3. 특허공법 적용의 오남용 사례	22
가. 다른 공정의 공법을 적용하는 경우	23
나. 여러가지 복합공사에 1공종에 적용할 특허로 공통적용하는 경우	23
다. 전체공정에서 제시한 특허공법의 적용이 1% 도 안되는 입찰	23
4. 올바른 선택과 효과적인 시공의 전제 조건	
가. 보수공사의 품질 및 보수효과 확인은 10년의 기간이 필요하다.	23
나. 보수주기 10년 시대에 관리주체의 노력이 필요하다.	23
다. 유지관리비의 경제성 ; 장기적인 아파트 외벽방수 유지관리비의 50% 절감방안	24
부록; 실런트 소요량 조건표	24

균열보수의 목표와 시공방향

▶ 균열보수 주기 10년에 대비한 균열보수 시공 및 품질관리 방향

I. 균열보수의 목표

1. 균열보수의 역할

철근콘크리트 건물의 균열발생은 진동 등의 물리적인 환경변화와 기온 변화에 의한 수축 팽창시 발생한다. 우리나라의 기온편차는 여름철 영상35℃ 에서 겨울철 영하20℃ 전후의 일교차가 있다. 기온의 변화시 콘크리트표면의 벽체온도는 이보다 크다. 우리나라의 기온 변화에 따른 균열폭의 변화는 콘크리트구조체 **100m당 5~6cm** 정도로 추산한다.

외벽균열 보수를 해야하는 이유는 기온변화로 인한 콘크리트 건물의 균열 발생이 필연적이기 때문이다. 콘크리트 건물에 균열이 발생하면 균열을 통하여 빗물이 스며들어 철근이 부식, 팽창하고 콘크리트가 박락되며 비가 새는 등 노후화(중성화)가 촉진된다. 노후화의 진행 정도에 따라 우천시 물이 새는 부위와 범위는 급속히 확대 된다. 이처럼 누수로 인한 생활 불편을 치유하고 예방하는 유지관리 행위로 외벽 균열보수 공사를 시행한다.

2. 균열보수의 목표 ; 새로운 수선주기 10년에 대한 대책

균열보수 공사를 시공하는 목적은 현시점에서 건물에 필연적으로 발생하는 균열을 완벽히 보수하여 **차기보수 시점까지** 철근콘크리트 구조체내부의 철근에 빗물이 유입 되는 양과, 콘크리트표면에 탄산가스가 접촉하는 총량을 최대한 억제 함으로서, 철근과 콘크리트의 부식 촉진을 예방(방수)하여 철근콘크리트 구조체의 내구성을 최대한 유지하도록 한다.

(철근부식 ⇔ 균열 하도재 및 기능성페티 시공)
(빗물·탄산가스차단 ⇔ 수성페인트 1급 2회도색)

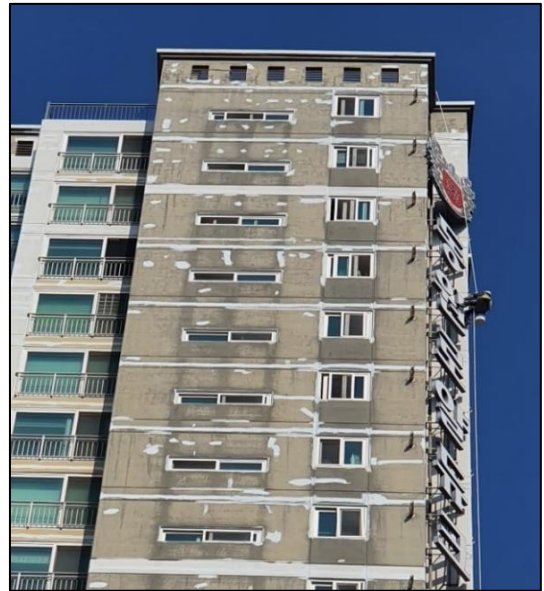
2020년 현재의 균열보수 및 재도장 장기수선 주기가 5~6년을 기준으로 수선 계획을 수립하고 있다. 현재는 외벽체 도장시공비 예산중

인건비를 뺀칠 도장 방법을 적용한 예산으로 시행하고 있지만, 2021년부터 비산먼지를 방지하는 국가시책으로 롤러등 변경된 도장방법을 적용하면 인건비의 상승이 예상된다. 그에 따른 외벽 수성페인트 재도장 시공비가 많이 증가하므로 현재 적립하고 있는 장기수선충당금은 예산이 부족하여 보수주기가 **5년에서 10년으로** 늘어날 수 밖에 없다.

이러한 상황에 대처하려면 **균열보수공법 표준화와 시공품질 향상**으로 대처가 가능하다.

추후 보수주기가 10년시대에 적응하려면 **균열보수의 수준(시공방법, 페티의 품질)향상**과 관리주체, 시공감리, 시공분야의 종사자 등 모두의 의식 수준을 현재보다 현저히 높이지 않으면 철근콘크리트의 부식 촉진으로 아파트에 물이 새는 민원은 한층 많아 질 것이다.

<아파트외벽 균열보수공사>



II. 균열보수 효과의 유지조건

▶ 균열보수 전용 하도재 도포와 + 고품질 기능성 퍼티 사용

1. 빗물을 막는 균열보수 퍼티의 시공두께

물분자의 크기는 1억분의 1m이고 사람이 만들어 낼 수 있는 물질의 최소 입자의 크기는 1천만 분의 1m(나노)이다. 인간이 만든 모든 물질은 물과 접촉할 때 물이 침투 가능하며 누수가 발생한다는 결론이다.

물이 침투하지 않도록 하려면 보수하는 재료를 물분자보다 몇 만배 더 두껍게 피복해야 일정기간(재보수기간) 동안 물의 침투를 완벽히 차단할 수 있다. 현시점의 균열보수 기술

표1 <물분자 크기와 방수용재료 두께 대비표>			
소재 종류	소재의 최소 단위 or 실무적용두께	물분자 대비	비 고
물	1/100,000,000 m(소재)	1	나노의 1/10
비닐	두께 0.02 mm 내외(실무적용)	2,000배	비닐봉투,일반용(1회용)
"	두께 0.1 mm 이상(실무적용)	10,000배	비닐하수용(장기용)
퍼티	퍼티 1회 0.3mm(실무적용)	30,000배	2~3년간 유효
"	퍼티 2회 0.6mm(실무적용)	60,000배	10년간 유효

퍼티는 품질과 성능이 검증된 기능성퍼티(SC-1500)를 사용시의 습도막 두께기준임.

수준에서 기능이 있는 우수한 균열보수재를 사용할 때 차기보수 시점까지 양호한 유지 관리가 가능한 균열보수 퍼티의 표준 시공두께는 0.6mm (물분자 크기의 6만배, 2회시공, 시공경험치 ; 습도막 기준)가 표준두께이다.

※기능성퍼티 ; -20°C 이하의 저온에서 신축성 유지등 장기 보수용 품질조건을 충족하는 퍼티

위의 표에서 나타난 바와 같이 비를 막는 방수성이 비교적 우수한 재료인 비닐의 두께와 유지성능을 분석하면 두께에 비례하여 유지기간과 용도가 달라진다. 그리고 균열보수에 사용하는 퍼티의 **품질수준과 시공두께에** 따라 방수성능의 유효기간과 품질이 다르다.

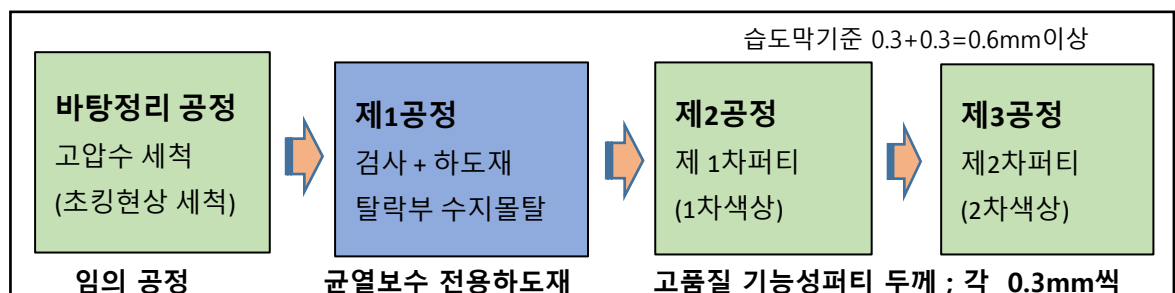
2. 균열보수 시공과정

아파트외벽 균열보수 시공현장에서 현재 적용하고 있는 시공순서는 외벽의 수성페인트 표면 세척후, 균열보수 전용하도재를 1회 침투도포하여 **바탕을 처리**한 다음, 균열보수용 **퍼티 제1회**, **퍼티 제2회**, 순으로 최소한 3공정을 거쳐야 완벽한 보수가 이루어 진다.

※고압수 세척후 철근부식으로 인한 콘크리트 탈락부(하도재 + 특수몰탈 미장) 보수시행

<균열보수 시공과정>

표2



균열보수 제1회 시공으로는 시공두께 약 0.3mm정도 시공되는데 균열보수시 퍼티 1회만 시공할 경우 3년 이내 하자 발생율이 90% 이상이다. 그 결과는 균열보수 재도장 시공후 3년 지나면 보수시공전 상태로 되는 현상이 증명하고 있다. 반드시 **2회 시공**이 필요하다.

가. 하도재(Primer) 시공과정의 중요성 ; 세척후 균열보수용 하도재 시공 필수사항

아파트건물은 대부분 콘크리트벽체 표면에 수성페인트로 도색되어 있다.

건축후 10년이상 경과한 외벽체 수성페인트 표면은 손으로 문지르면 분말이 묻어 나올 정도로 노후상태가 심하다. 노후된 수성페인트 표면에 고압수 세척만하는 것으로 완벽한 바탕처리가 되지 않는다. 균열보수 시공현장에서 일부 시공업체들이 노후된 수성페인트 표면에 고압수세척후 하도재 공정을 생략한채 밑에서 초고층건물 전체를 쳐다보고 육안으로 파악되는 콘크리트 들뜸 및 탈락부위를 대충 선택하여 몰탈로 보수하고 그 표면에 퍼티를 1회(두께 0.3~0.4mm정도)만 시공하여 균열보수 공정을 완료한다.

(고층 부위의 미세한 결함은 로프를 타고 가까이 가야만 보인다. 1층에서 육안으로 식별 불가능함)



<외벽페인트 부식 상태>



<발코니난간 하도재 도포>



<외벽 균열보수 하도재 도포>



<하도재 누락시 발생한 물주머니>



하도재 도포후 기능성퍼티 시공>



<하도재 누락시 물주머니속 부착 불량부분>

아파트외벽 고압수 세척은 공기중의 매연, 먼지로 인한 오염상태 세척 및 콘크리트표면이 크게 손상되어 초킹현상 발생 및 들뜬 부분 제거를 목적으로 하는 공정이다. 세척 다음의 공정이 균열보수 하도재처리 공정이다. 이 공정은 극히 미세한 물분자가 노후 수성페인트 표면에 침투하여 새로 시공한 퍼티 밑으로 스며드는 것을 방지하기 위하여, 퍼티 시공전 노후된 수성페인트 표면을 단단하게 고착시키는 표면처리 과정(프라이어 작업)이다.

하도재 시공공정은 외벽전체를 대상으로하며 재보수 주기동안 노후된 외벽체표면 상태를 점검하고 밑에서 보이지 않지만 물이 스며들어 철근이 부식하여 미세하게 들뜬 부위까지 빠짐 없이 완벽하게 보수한다. 그리고 퍼티 시공대상 부위의 표면에도 반드시 균열보수 전용 하도재를 도포하여 표면 처리를 해야한다. 콘크리트 탈락부분 보수와 하도재 도포는 동시에 수행한다. 이 때 콘크리트 탈락부에는 부착력이 우수하고 규사입도가 미세한 수지물탈을 사용하여 매끈하게 충전(미장) 처리한다.

균열보수 시공에서 노후된 수성페인트(분말)의 표면을 단단하게 정착시키는 방법은 균열보수 전용 하도재를 침투 도포하는 방법 밖에 없다. 일부 균열보수에 종사한 경력이 짧고 전문적인 식견이 부족한 사람들이 성능이 우수한 퍼티를 사용하는 것으로 하도재 공정의 생략이 가능한 것처럼 주장하고 있으나 세상에 먼지위에 부착이 완벽한 도장재는 없다.

하도재 공정을 생략하고 퍼티만 시공하면 퍼티의 하부로 스며 드는 물 때문에 방수의 효과와 수명이 현저히 낮아진다. 균열보수시 하도재를 생략하면 장마철에 퍼티를 시공한 부위에 물이 스며 들어 외부벽체에 물주머니가 주렁 주렁 매달리는 사례가 발생 한다. 물이 스며 들어도 신장율과 품질이 낮은 퍼티는 균열이 발생하여 부풀지 않는다.

나. 기능성퍼티 사용한 합리적인 시공횟수와 두께 ; 2회 시공시 0.3 +0.3= 0.6mm

****핀홀등 결함부위 최소화 ****

외벽 수성페인트 표면에 시공하는 아크릴계 퍼티도 엄격히 분류하면 점도가 높은 종류의 도료(페인트)류 이다.아크릴계 퍼티도 용제로 물을 희석하여 생산한다.시공후 건조과정에 물리·화학적 반응을 한다. 특히 도막속의 물이 증발할 때 기포(핀홀)가 발생할 수 있다.

****표준 시공두께 확보 ****

"표1"에서 보는 바와 같이 방수용으로 사용하는 퍼티의 장기적인 수명은 시공두께에 좌우된다. 차기 보수시점까지 효과적인 보수효과 유지를 위해서는 시공두께 준수가 필요하다.

****누락부분 및 시공부실부위 발생 방지 ****

외벽균열보수 시공은 로프를 타고 벽체에서 50Cm전후 간격을 두고 연속적으로 작업하는 과정이다. 작업자의 착시현상으로 누락 부분이 많이 발생한다. 그리고 창틀등 곡각지점의 보수나 바탕상태가 불량한 경우 1회 퍼티로 충분한 효과를 얻지 못하는 곳이 많다.

****효율적인 시공감독 ****

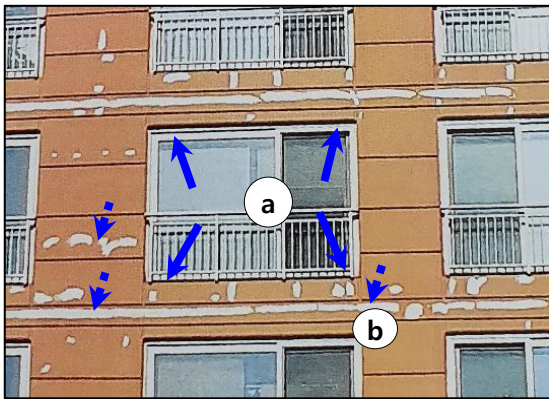
이상과 같은 3가지의 경우 균열보수 시공 부실을 초래한다. 시공부실을 방지하기 위해서 균열보수(퍼티) 시공은 반드시 2회 시공(습도막 두께 0.6mm이상)이 바람직하다. 제1회 및 제2회 시공의 구분감독을 위해서 각회차의 퍼티 색상을 다르게 구입하여 시공한다.

Ⅲ. 건물 부위별 균열보수 특기시방

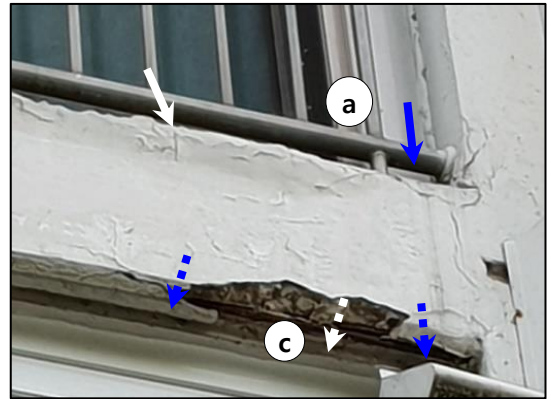
1. 빗물이 유입하는 방향에서 퍼티 ; 창틀주변 콘크리트 균열과 방수

아파트건물은 구조가 정형화된 규격품으로 평형 또는 라인별로 구조가 동일하다. 아파트 균열보수 공사를 주기적으로 시행하는 목적은 현재의 빗물 누수 균열 및 누수될 우려가 높은 부위에 퍼티를 시공하여 건물을 장기적으로 안전하게 유지관리하는 것이 목표이다. 현재누수에 대한 **방수기능**과 미래의 누수에 대한 **예방기능**을 수행하는 것이다.

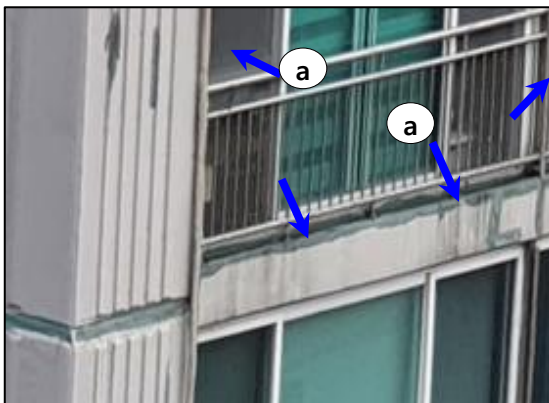
아파트외벽 균열보수 현장에서 균열보수 시공 부위를 보면 아래의 사진 ①②③④에서 ㉠부위는 빗물이 유입하는 방향이고, ㉡부위는 유입된 물이 구조체 내부 철근 등을 통과하여 외부로 유출되는 부위이다. 아파트 균열보수 시공현장을 돌아보면 일반적으로 보수 시공하는 외관을 ①그림 ㉡처럼 보수시공한다. 빗물이 스며드는 방향인 ㉠방향에 퍼티를 시공하여 빗물을 차단해야 하는데 통상적인 시공습관은 ㉡방향에만 퍼티를 시공한다.



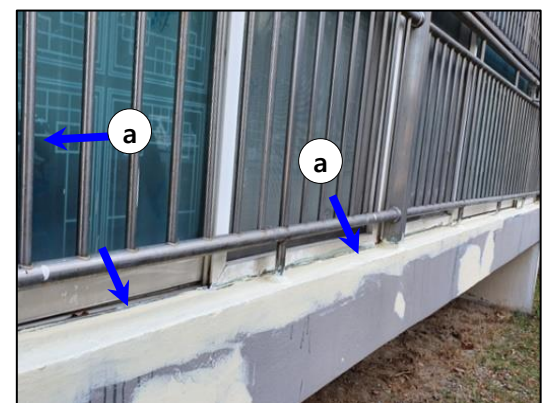
①일반적으로 보수하는 수직면 균열



②상부면 빗물유입으로 난간턱 박리



③콘크리트면 전체 하도재 처리(4면)



④창틀 콘크리트면 빗물유입부 퍼티피복

이와 같은 시공이 반복되면 사진②의 ㉠부위에서 유입한 빗물은 구조체 내부 철근을 부식시키고 ㉡부위로 유출되고 난간하부 턱은 박락 된다.

그림 ③에서 ㉠부위는 빗물과 햇볕을 바로 맞이하는 부위로서 표면의 수성페인트 부식 상태가 심각한 부위가 많다. 빗물이 대량으로 스며 들어 누수민원 발생빈도가 가장 높은 취약 부위이다. 여기에는 퍼티를 시공하기 전에 반드시 하도재를 충분히 침투 도포하여

바탕면을 단단하게 처리한 다음 사진 ④처럼 퍼티를 시공하는 것이 바람직다.

(특히 발코니 창틀 상부면 물끊기 홈은 철근피복이 얇아서 물이 많이 스며들고 철근부식이 심하다.)

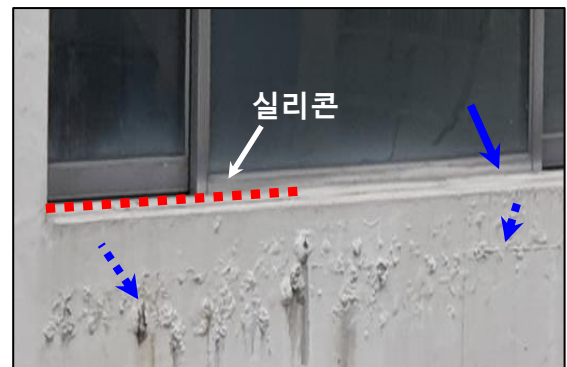
▶ 균열보수는 빗물이 유입하는 방향에서 시공하여 외부물이 스며드는 것을 방지하지 아니하면 균열보수의 의미가 없다.

2. 초고층 건물의 창틀방수

아파트 건물이 초고층화(사진①) 하면서 벽체의 두께가 증가하였다. 이것은 창틀 주변의 콘크리트 구조물에 물이 고이는 면적이 실리콘을 처리한 후에도 많이 남는다. 비가오면 이 부분에 빗물이 많이 고인다. 그리고 비바람이 창문 쪽 방향으로 몰아칠 때에는 오랫동안 빗물이 머물러 있다. 이 때 **창틀주변의 콘크리트구조물**에 미세한 균열이 있을 경우 빗물은 모세관 현상에 의하여 세대 내부로 대량 누수 현상이 발생한다.



① 초고층 아파트 창틀 빗물 유입부



② 일반 고층 아파트 창틀 빗물 유입, 유출부

초고층 아파트의 창틀 방수(전용부)는 창틀실리콘으로 처리해도 실리콘 처리후 남는 곳(면적)에 물이 많이 고인다. 이 부분의 방수처리를 완벽히 하려면 창틀주변의 콘크리트 구조물 물고임 부위에 하도재를 도포하고 퍼티로 제 1차, 2차 피복하여 방수처리 한다.

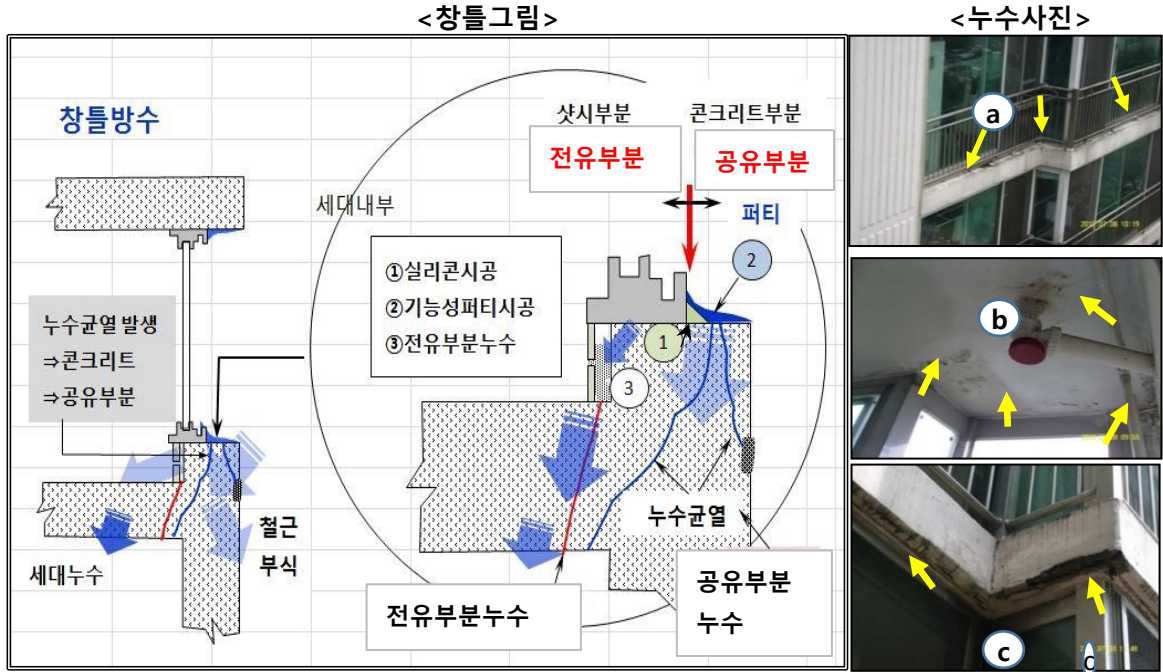
창틀 노후 표면
하도재 침투도포 (SC-1000w) →

창틀 사춤부 전체
기능성 퍼티 2회 피복 (SC-1500)

창틀 누수 ⇒ 난간 탈락

3. 창틀 방수에 대한 인식 전환의 필요성

건축후 아파트가 노후되면 아랫층 앞발코니 천정의 누수 문제가 많이 발생한다. 발코니창틀 방수에서 누수가 발생하면 대부분 전유부분의 누수로 판단하고 방수 시공의

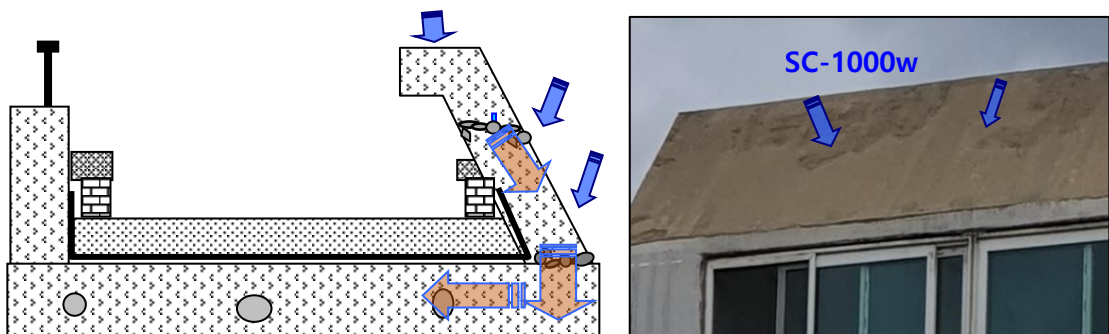


책임소재를 샷시를 소유한 세대의 책임으로 미룬다. 문제점은 "사진a" 부위에 누수가 유입되어 "사진b" 처럼 아랫층 천정에 누수가 발생하고 "사진c"에서 콘크리트 탈락부로 피해가 발생하면 관리주체에서 책임지로 당연히 누수 책임도 공유로 부담해야 한다. "사진a"에 가서 보면 각 세대에서 분명히 실리콘은 시공하였지만, 실리콘을 시공하여도 나머지 물이 고이는 부위②는 방치된 상태다. 샷시 틀은 세대 전유로 보지만 **창틀주변의 콘크리트구조물은** 공유로 해석해야만 노후아파트의 발코니천정 누수문제가 해결된다.

4. 옥상구조물의 균열보수

옥상난간, 비트등 옥상의 각종 돌출 구조물은 건축시 구조물 내부 철근과 옥상바닥의 철근이 서로 연결되어 있다. 옥상난간의 상부 및 내외부 벽체의 균열 누수로 인하여 이 부분의 철근이 부식하면 옥상바닥의 철근에까지 유입된 빗물이 이동하면서 최상층세대 천정의 누수 발생에 미치는 영향이 크다.

<옥상난간 비트 등의 빗물유입과 이동>

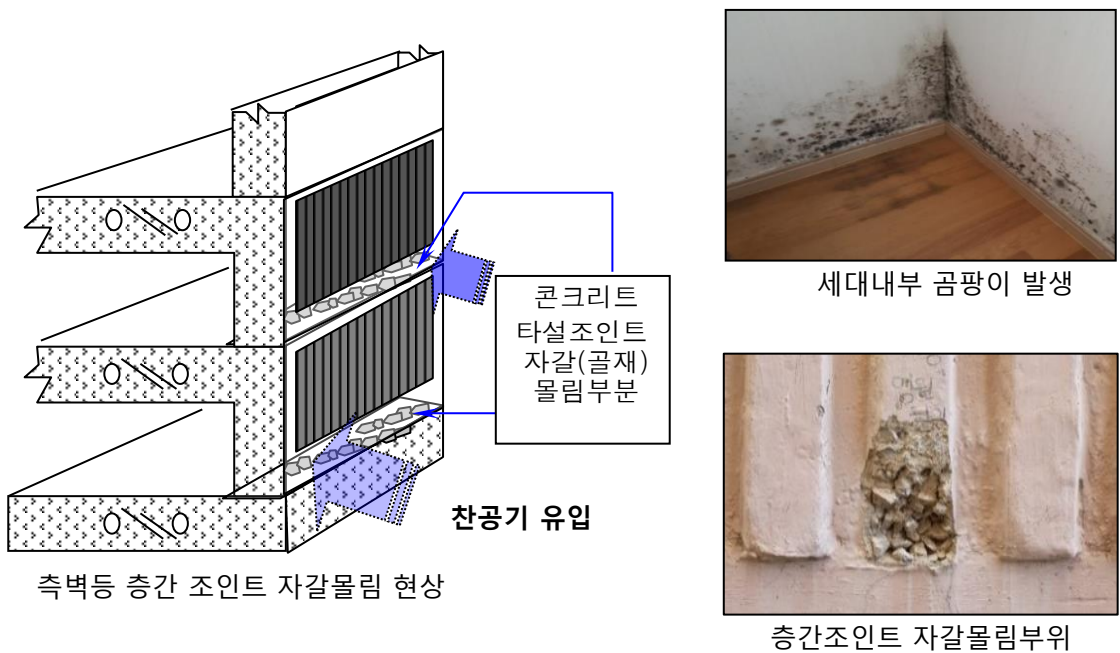


옥상난간 바깥부분은 자외선과 빗물을 바로 맞이하는 부분으로 페인트 구도막의 상태는 먼지가 묻어나올 정도로 심하게 손상되어 있고, 기온편차가 커서 균열도 많이 발생한다. 옥상난간 바깥쪽은 표면을 깨끗이 청소(고압수 세척)하고 경사면 전체면을 하도재 1회 침투 도포하여 표면을 강화처리한 다음 균열을 2회 보수해야 한다.

5. 측벽 등 층간조인트의 균열보수

외벽 특히 측벽 등의 층간 타설조인트(이어친 부분)에는 콘크리트 타설시 시멘트와 모래보다 무거운 자갈이 먼저 떨어져서 자갈몰림 현상이 발생한다. 이 부분에는 누수보다 외부의 찬공기가 내부로 이동하여 장농의 뒷부분에 습기가 발생하고 공기중에 떠다니는 곰팡이(포자) 때문에 어린이들의 감기가 낫지 않는 등 생활 환경을 오염시킨다.

※사용하는 퍼티는 동절기 신축성이 우수한 기능성 퍼티를 사용해야 수명이 오래간다.



하도재 및 퍼티 1차색상 시공



층간조인트(퍼티 2차 색상 시공후)

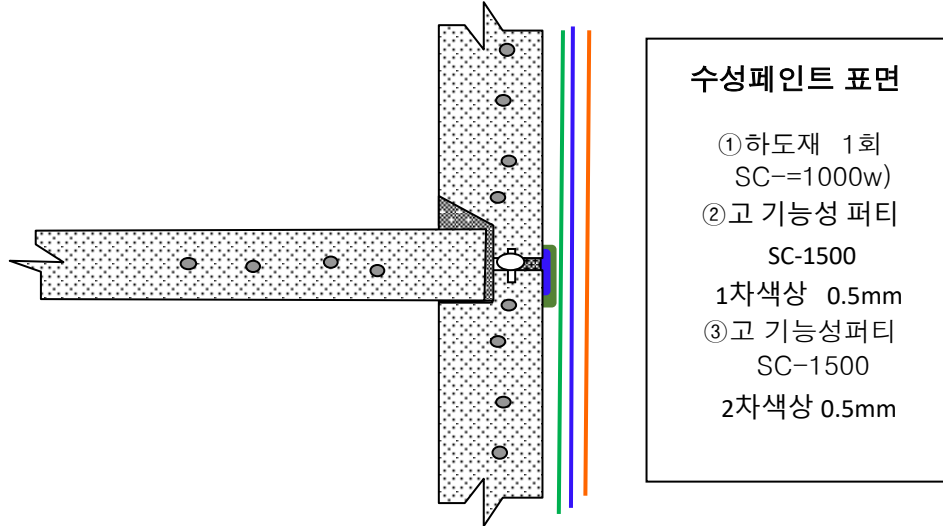
측벽의 층간 타설조인트는 외부의 찬공기 차단을 목적으로 보수하며 보수시공하는 폭은 층간 타설경계선을 기준으로 상하 10Cm 폭으로 합계20Cm 폭으로 시공한다.

이 층간 타설조인트도 표면을 깨끗이 청소(고압수세척)한 다음 전체면을 하도재로 1회 침투 도포하여 표면을 강화처리한 다음 균열을 보수해야 한다.

6. 기타, PC(조립식구조의 건물) 조인트 피막보수 시방

가. 하도재 공정 반드시 이행 ;

PC 건물 조인트에 하도재를 도포하는 목적은 침투성이 강한 하도재가 기존의 오래되어 표면이 불량한 수성페인트 표면을 단단하게 처리함과 동시에 부식이 진행된 벽체표면에 깊이 침투하여 바탕면을 강화시켜서 수분흡수도 방지하고 후속 공정의 재료와 부착성을 높인다. PC벽체 상태가 양호하면 조인트 부분만, 전체가 불량하면 전체면 도포한다.



나. 기능성 퍼티의 사용 ;

※ -20°C 이하 저온에서 신축성 유지등 장기보수용 품질조건을 충족하는 퍼티

기존 바탕면이 수성페인트로 도색 되어 있다. 퍼티의 성분도 수성페인트와 동일계열인 아크릴계의 기능성 퍼티를 사용하면 시공후 박리 및 동절기 균열 발생등의 결함이 적다. 기존 바탕면의 수성페인트가 노후되어 부착성, 인장력이 등이 거의 없다. 이러한 노후된 바탕면에 노후표면보다 성능이 강한 재료를 사용하면 노후 바탕면으로 부터 분리된다. 아크릴계의 기능성퍼티는 그러한 문제점이 발생하지 않고 장기간 방수성능이 우수하다.

2000. 5
울산서부
현대 패밀리

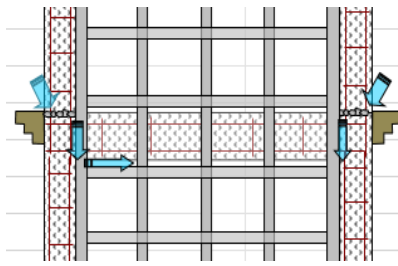
2011. 10
경기도 용인
수지한성아파트

2019. 6
청주 용암주공
(해누리)아파트



7. 외장 몰딩 상부 방수

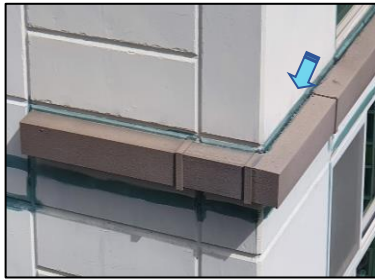
외장몰딩의 부착 위치는 외벽의 층간 타설조인트와 일치한다. 외벽체의 몰딩 접합부에 틈 사이가 벌어지면 더 많은 빗물이 유입할 우려가 있는 빗물 받이 역할을 한다.



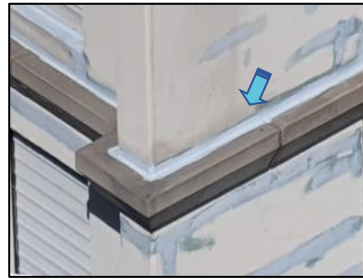
외장몰딩을 통한 빗물유입



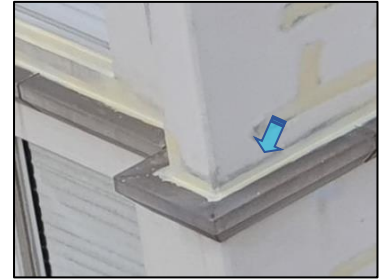
외장몰딩 부착부분 누수



몰딩 조인트 하도재 도포
SC-1000w



퍼티 1차 시공(1차색상)
SC-1500 1차



퍼티 2차 시공(2차색상)
SC-1500 2차

이 곳에 빗물이 스며 들면 아랫층 세대의 천정누수가 발생한다. 균열보수때 하지 않으면 로프작업을 하는 부위이기 때문에 비용이 많이 발생한다. 특히 표면이 함석으로 포장된 재질은 기온변화시 수축팽창 계수가 높으므로 기능성퍼티를 사용해야 수명이 오래간다.

IV. 균열 보수재의 품질조건

▶ 균열보수 하도재와 퍼티(피막보수재)의 품질조건

1. 균열보수 하도재(프라이머)의 품질조건

가. 외벽체 수성페인트표면과 상용성

아파트건물은 대부분 콘크리트벽체 표면에 수성페인트로 도색 되어 있다. 하도재는 외벽 표면의 수성페인트 노후로 인한 분진발생, 박리부분, 부풀은 부분, 철근부식으로 인한 콘크리트 탈락부분의 표면강화처리 등의 역할을 한다. 이러한 부위의 수성페인트를 전부 제거한 후 보수시공할 수 없으므로 하도재를 결함 부위에 도포하여 바탕면을 처리하므로, 노후된 수성페인트 표면과 물리·화학적으로 상호 융합될 수 있어야 한다.

나. 하도재의 침투성 및 철근방청 기능 ; 알칼리에 대한 내성 필요

하도재를 도포하면 노후된 수성페인트 표면에 침투하여 물이 스며 들지 않게 된다. 중성화(노후)된 콘크리트 탈락부위 표면은 푸석 푸석하다. 노후 표면에 곧바로 부착력이 우수한 특수물탈을 시공하면 바탕면에서 박리된다. 특수물탈을 시공하기전 바탕면 강화 작업을 수행한다. 또한 콘크리트 들뜸 탈락 부위에는 부식되어 노출된 철근도 존재한다. 푸석한 노후콘크리트 부위 강화처리와 노출철근의 방청작업은 동시에 이루어져야 한다.

동시작업이 가능한 방법은 **균열보수용 전용하도재(내알칼리성)**를 사용하는 것이다.



노출철근 방청
하도 + 방청재 ; SC-1000w



노후표면 강화처리+몰탈
하도 + 방청재 ; SC-1000w



하도재 및 바탕처리 누락부위
부실시공 ; 하도재공정 생략

▶ **하도재 사용전 고려할 필수적인 전제조건 ; 균열보수 전용하도재를 사용해야 하는 이유**

- ① 일반적으로 수성페인트 하도재(믹싱리퀴드 및 바인더)를 사용하지만 이 재료들은 방청 기능이 없다. 이러한 재료를 사용할 경우 별도의 노출철근 방청 공정을 거쳐야 한다.
- ② 콘크리트 탈락부 노출철근 방청 및 특수몰탈 처리는 신중해야 한다. 수성페인트 하도는 철근 방청효과가 없다. 광명단은 유성계조합페인트 수지를 사용한다. 방청후 탈락부는 시멘트가 들어가는 몰탈로 미장한다. 광명단은 시멘트에서 분출하는 양젯물에 녹아서 분해된다. 분해되고 나면 방청재 두께만큼 몰탈은 들뜬상태로 되며 유지수명이 짧다.
- ③ 에폭시 등 용해력이 강력한 특수수지의 방청재를 사용할 경우 시멘트에서 녹아 나오는 양젯물에는 견디지만 이들과 접촉한 수성페인트표면은 박리되어 벗겨진다.벽체표면의 수성페인트 경계면에 겹치지 아니하고 하도재를 도포할 방법은 없다.

2. 균열보수 퍼티(기능성 피막보수재 ; 퍼티)의 품질조건

2020년 현재의 장충금 조건에서는 5~6년 주기로 균열보수공사를 시행한다. 2021년 부터 뽕칠도장을 금지하면 도장공사 인건비의 상승으로 도장주기는 현재보다 늘어난 약 10년 으로 예상된다. 보수주기 장기화에 따른 균열보수 시방과 보수재의 고급화가 필요하다.

균열보수재료가 건물의 표면에 부착하여 외부환경으로부터 건물 보호기능을 발휘하려면 여러가지 물리적인 기능과 화학적인 변화에 적응할 수있는 품질기준이 필요하다.

균열보수재료 품질의 중요성은 시공후 차기 보수시점까지 빗물과 유해가스 등을 차단 하면서 유지 관리된 건물과, 보수 시공후 1년도 경과되지 않은 시점부터 재발생한 균열에 빗물과 유해가스의 피해를 입으면서 차기보수 시점까지 유지한 건물의 10년 20년 경과 후의 외관상태를 비교하면 그 노후 정도와 누수현황은 상상을 초월할 만큼 차이가 크다.

예를 들면 건축후 25년 경과한 아파트구조체에서 균열관리가 잘된 구조체와 잘못관리한 구조체를 비교할 때 사람에 비유하면 신체(건강) 연령이 10년 정도 차이가 난다. 건축후 30년, 부식정도가 심한 아파트는 이 시점부터 전체건물에 누수문제가 심각하게 발생한다. 지난 30년간 실무현장의 현장의 경험과 관찰을 토대로 반드시 필요한 품질 기준을 정리 하면 다음의 몇 가지로 요약할 수 있다.

가. 기존바탕 적응성

균열보수를 해야될 대부분의 공동주택(콘크리트)건물의 표면에는 수성페인트로 칠해져 있다. 균열보수재(퍼티)가 수성페인트 표면에 부착하여 장기간 수명을 유지하려면 수성 페인트와 같은 합성수지 계열의 아크릴수지계 제품이 가장 안전하다. 수성페인트의 주성분인 아크릴에멀전수지 위에 에폭시, 우레탄등 용해력이 강한 용제를 포함한 퍼티를 사용하면 바탕면의 수성페인트에서 부터 박리현상을 일으킨다.

나. 기온 변화에 대한 적응성

우리나라처럼 여름과 겨울의 기온편차가 많은 지역의 건물에는 기온변화에 따른 건축물 자체의 팽창 수축에 적응할 수 있는 신축성을 가지고 있어야 한다.

***건조후 도막신축율 400%이상**

다. 냉동시 신축성 유지 ; 대부분 -10°C 의 조건에서 균열 발생

콘크리트 외부벽체에 시공한 균열보수재(퍼티)에 균열이 발생하는 것은 여름철이 아닌 동결(냉동)되는 겨울철에 발생한다. 이는 동결시 콘크리트의 균열폭은 최대점으로 확대 되지만 피막보수재의 탄성이 최하점에 이르기 때문에 시공한 퍼티에 균열이 발생한다.

***피막보수재(퍼티)의 피복층이 콘크리트벽체의 표면온도가 영하 20°C로 낮아질 때에도**

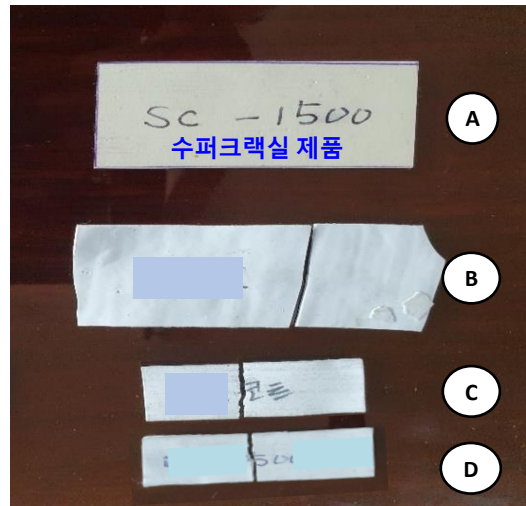
굴곡시 파단이 없어야 균열이 발생하지 않는다. [아래 사진 수퍼크랙실 공급품 SC-1500만 통과](#)

<철도레일의 신축이음장치>



계절별 철로의 간격 변화
철로 간격 ; 여름철 최소, 겨울철 최대
간격으로 벌어진다.

<냉동시 신축성 보유여부 검사>



냉동시 신축성 테스트 ; ①만 합격
냉동실 -10°C 4시간 냉동후 굴곡 테스트
냉동상태로 접어서 부러지면 신축성이 없다.

라. 후속도색 안정성

저급품의 피막재로 균열보수후 도색할 경우 몇 개월이 지나면 고층건물의 외벽체에 보수 자국이 거미줄처럼 얼룩이 나타나면 건물의 외관에 문제가 발생한다. 시공후 외부환경에 의하여 변질이 되지 않는 재료를 선정해야 건물의 외관을 깨끗이 보존할 수 있다. 특히 우레탄계 재료로 보수후 도색하면 우레탄의 가수분해 때문에 전체면에 얼룩이 발생한다.

마. 내후성 및 내구성

기온의 변화에 적응(여름·겨울의 온도편차 50°C)함은 필수사항이고 오랫동안 자외선에 노출되어도 물성의 변화없이 자연스러운 신축성을 유지할 수 있어야 차기 보수시점까지 보수효과가 유지된다.

퍼티의 적응 성능 비교 ; 기온변화 및 내구성 검토



<퍼티시공후 10년경과 ; 양호>



<불량 퍼티 1년경과 ; 불량>

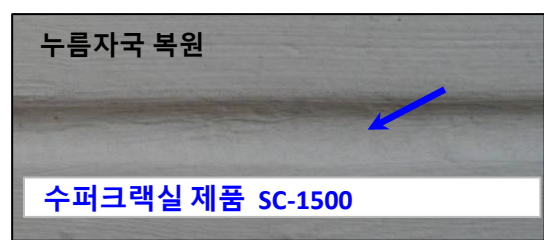


<퍼티 시공후 3년 경과 ; 불량>

퍼티의 적응 성능 비교 ; 장기간 기온변화 및 내구성 비교



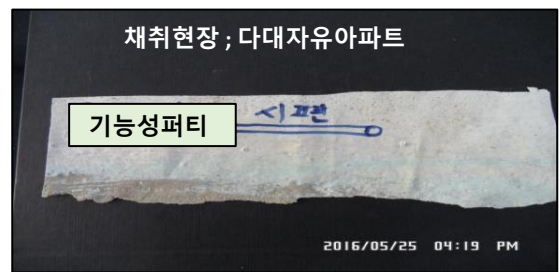
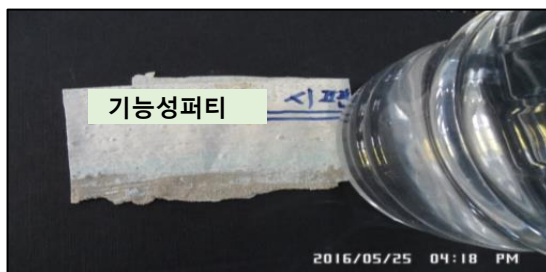
겨울(1년) 경과후 신축성 상실



울(3년) 경과후 신축성 유지

대부분의 퍼티는 동절기를 지나면서 딱딱해지고 신축성을 상실한 상태(균열)로 유지한다.

슈퍼크랙실 제품 시공 장기간(15년후) 신축성 테스트



도편 절취후 굴곡테스트 이상없음(생수 페트병 1.5리터 중력 시험)

바. 작업 용이성과 성능이 검증된 제품

건물에 누수가 발생하는 곳은 특히 창틀주변 콘크리트구조물 모서리 곡각지점에서 주로 발생하며 이러한 부위의 시공에 숙련도가 낮아도 간편하고 쉽게 시공이 가능해야 된다.

※노후아파트 균열보수에 적용하여 최소한 재보수 주기까지 유지보수 성능이 검증된 제품만 사용.

기능성 피막보수재



가~ 바의 품질 요건을 충족하는 보수재(퍼티)

V. 균열보수(외벽방수) 시공의 경제성

항 목	균열+재도장 총공사비의 비율(%)		비 고
균열보수	하도재	1.0	37 균열보수 공정 ; 창틀방수포함 1.바탕정리 및 하도재 + 탈락물탈 복구 2. 제1차 퍼티 3. 제2차 퍼티
	퍼 티	11.0	
	인건비	25.0	
재도장 (외부)	재료비	9.0	34 수성페인트 도색(2회도색) 1. 1차색상 도색 2. 2차색상 도색
	인건비	25.0	
재도장 (내부)	재료비	7.0	24 참고사항 ; 제경비 항목 산재 + 근재보험, 건강보험, 고용보험 등
	인건비	17.0	
세척비		5.0	5 국민연금, 안전관리비, 노인장기요양보험
계		100.0	100.0 환경보존비, 기타경비, 기업이윤, 간접노무비

1. 균열보수 및 재도장 공사비의 원가구성

우리나라는 선진국 대열에 진입하려는 복지국가 이다. 세금계산서를 발행 해야하는 모든 상거래는 준조세 성격의 제경비를 부담해야 한다. 아파트의 재도장공사도 예외는 아니다. 변화하는 여건에 따른 현재 2021년도 아파트의 균열보수 및 재도장 공사비를 예측하면 분석표 정도로 추정한다.

보수항목	수퍼크랙실 보수방법	일반 방법
하도재	전체외벽 검사 및 처리	극히 일부분처리
측벽등 층간조인트	측벽전체 + 외기에 면한 층조인트	균열부만 처리
창틀방수	공용창+발코니창틀 전체 포함	=
옥상난간	하도+균열 2회	균열1회
균열보수 전체공정	전체하도+퍼티 제 1회+퍼티 제2회	일부하도 +퍼티1.5회
균열보수 비용 관리평당 금액	120~130%	100%
	창틀주변 구조체 방수포함 ₩18,000	창틀방수 제외 ₩14,000
창틀방수 시공비	균열보수(창틀구조체 방수)비에 포함	실리콘,관리평당 10,000 별도
균열보수+창틀방수 계	₩18,000/ 관리평	₩24,000/관리평
5년후 창틀방수 시공비	시공 안해도 됨(방수효과 유지)	실리콘,관리평당 10,000 소요
10년간 균열+창틀방수 유지관리비용	₩18,000/ 관리평	₩34,000/관리평

※ 전체하도는 외벽 손상부분 전체하도, 일부하도는 손상부 극히 일부분 하도로 구분함.

※ 퍼티 2회는 검사의 효율성을 위하여 제1회와 제2회의 색상을 다르게 시공함.

※ 창틀방수의 정의 ; 창틀주변 콘크리구조체의 균열보수 및 방수를 뜻한다.

2. 창틀(계단, 주방, 작은방, 옥상기계실, 발코니 샷시, 기타 외부노출 창)방수

가. 균열보수비와 창틀 방수비의 구성

일반적으로 균열보수 시공 때 노출창틀의 방수(실리콘)공사를 병행한다. 그리고 재도장 공사 주기가 도래하기전(시공후 3~5년) 상하층 누수민원이 발생하면 해당세대에 한하여 창틀방수 (실리콘)공사를 각 입주세대의 비용부담으로 시행한다.

외벽누수를 방지하려면 앞의 " Ⅲ-1 P5"에서 설명한 바와 같이 창틀(개구부)을 통하여 빗물의 유입을 방지하면 균열보수의 의미가 없다.

나. 창틀 실리콘 시공부위 조기누수의 원인분석

건축후 10년 이내의 수성페인트는 외관상태가 비교적 양호하다. 건축 당시에 시공한 창틀의 실리콘은 5~8년 지나도 외관상으로는 제대로 유지되고 있는것 처럼 보이지만 그 속의 수성페인트 표면은 부식상태가 심화되어 부착력이 낮아지는 상태로 변한다.

- ①건축후 15년이상 경과하면 창틀의 수성페인트가 박리된 상태이다. 여기에 부착력과 인장력이 우수한 실리콘으로 창틀에 방수하면 수성페인트 표면부터 전체가 박리된다



<수성페인트 노후로 인한 박리>



<낮은 품질 퍼티의 균열>



<실런트 인장력에 의한 분리>

- ②창틀주변 콘크리트 구조물에 수용성 퍼티를 사용하여 창틀 전체를 피복하는 형식으로 창틀 방수를 하였지만 퍼티품질의 기능성(내구성, 내후성, 동절기냉동시 신축성)이 부족하여 방수시공 2년후 퍼티 스스로 균열이 발생한 현상이다.
- ③창틀주변 콘크리트 구조물 방수재로 우레탄계 실런트를 사용한 경우, 두가지 형태의 결합이 발생한다. 첫번째는 우레탄이 물을 만나면 가수분해 작용을 한다. 이와 같은 작용을 하면 우레탄 실런트는 2~3년후 스스로 분해되어 스펀지처럼 변했다가 차츰 형상이 사라진다. 두번째는 우레탄 실런트도 시공초기에는 노후된 수성페인트 표면 보다 인장력이 강하므로 부착력을 상실한 수성페인트 표면에서 박리되어 일어 난다.

다. 창틀주변 콘크리트 구조물 방수의 효율적인 시공과 유지관리방안(경제성 검토)

균열보수시 창틀방수를 시행하고 차기 균열보수(방수) 시공시점까지 양호하게 유지 관리가 되지 않고 차기 보수전 창틀 실리콘(방수)를 시행해야 되는 원인은 아래와 같다.

- ①기존창틀 주변의 수성페인트 부식이다.

건축후 건물의 나이가 들면 건물 외부의 모든 수성페인트가 부식하지만 빗물이 오래 머무는 창틀 주변의 콘크리트 구조물의 수성페인트는 한층 더 심하게 부식된다.

②창틀방수 재료의 내구성 및 기능성 부족이다.

지금까지 창틀 방수시공은 여러가지 합성수지로만든 유성계의 실런트만 연상한다. 우레탄 실런트는 건축초기 수성페인트와 서로 용화하는 것처럼 보이지만 가수분해의 약점이 있고, 인장력과 부착력이 우수한 유성계의 다양한 실런트는 물성 자체는 우수하지만 부착력을 상실한 수성페인트 표면에서 박리되는 결함을 가지고 있다.

③수성페인트 부식표면에 적합하고 내구성이 우수한 창틀주변 콘크리트 구조물의 방수 기능성 피막보수재(퍼티)는 수성페인트와 같은 재질의 수용성 아크릴계의 퍼티이다.

창틀주변의 취약한 부위에 균열보수 전용하도재를 도포하고 균열보수 시공과 동시에 퍼티 2회(두께 1mm이상, 습도막기준) 시공하여 장기간 방수효과를 유지관리 하는 방법이다. **기능성 퍼티**를 사용하여 창틀을 방수하는 장점은 아래와 같다.

- ◎수성페인트와 부착력이 동일하여 중도에 박리되지 않는다.
- ◎자외선 및 기후변화에 내성이 우수하여 중도에 변질이 되지 않는다.
- ◎겨울철 냉동시 신축성이 우수하여 중도에 균열발생 우려가 적다.
- ◎초고층 건물의 빗물고임 면적이 많은 창틀에도 붓으로 작업하므로 시공이 쉽다.
- ◎균열보수(방수) 10년 주기동안 외벽및 창틀 방수 시공비가 가장저렴하다.

창틀 주변 콘크리트 구조체방수 ⇒ 기능성퍼티 시공후 10년 경과시 양호한 사례



경주 삼보 아파트(108동)



부산 일동미라부 아파트(명장동)

④악성누수 민원을 야기하는 관통균열 아크릴주입재를 사용하여 주입 방수 시공한다.

거의 모든 아파트에 공통적으로 존재하는 민원사항은 건축시 부터 연속된 관통균열 누수민원이다. 이러한 부분은 퍼티의 피막보수로는 해결되지 않는다. 사람으로 치면 골절에 해당하는 부분인데 **친환경 아크릴계 탄성주입재 시공법**을 적용하여 해결한다.

VI. 수성페인트 하도재 믹싱 도장과 수성페인트2회 도장

1. 우수한 도장재 사용과 수성페인트 하도재로서 믹싱(바인더)도포문제

가. 아파트 외벽체의 중성화 촉진문제

철근콘크리트 건물에서 균열을 통하여 **철근에** 물이 들어가면 철근이 부식하여 팽창하고 철근이 부식하여 팽창할때 구조체에 균열이 새로 발생하거나 발생되어 있는 균열은 더 크게 확대 된다. 그리고 **콘크리트에는** 탄산가스가 접촉침투하면 콘크리트가 중성화하여 푸석하게 된다. 철근콘크리트 건물을 유지보수하는 것은 철근에 물이 들어가지 않게 하고, 콘크리트는 탄산가스가 접촉 침투하지 못하게 조치하는 것이다.

철근에 물이 들어 가는 것은 우수한 균열 보수재를 사용하여 균열보수의 품질을 높여 철근에 물이 들어가지 못하게 하는 사실은 일반적으로 인식하고 있지만 콘크리트에 탄산가스가 접촉하지 못하게 처리하는 방법은 소홀히 처리하는 사례가 많다.

아파트 건물에서 탄산가스의 침투방지처리는 건물외부 수성페인트 도색이 유일한 방법입니다. 도색때 **수성페인트 KS 1급은** 탄산가스의 차단 기능을 어느정도 수행하지만 **수성페인트 KS 2급은** 탄산가스 차단기능이 거의 없다 거의 5~8년 전후의 주기로 재도색을 하는데 탄산가스차단 기능이 없는 KS2급을 사용하므로써 계속하여 탄산가스가 침투하는 상황이 연속되면, 콘크리트의 열화속도는 내구년한 기준을 30년으로 볼 때 나이에 비하여 10년은 빨리 늙어 간다.

나. 수성페인트 하도재로서 믹싱도포문제

모든 수성계의 도장재는 유리에 물을 뿌리면 방울이 맺히는 것처럼 표면장력을 가지고 있다. 표면장력을 없애지 않으면 표면이 평탄하게 도장되지 않는다. 표면장력을 없애기 위하여 계면활성재를 첨가하게 되는데 믹싱제조시에는 특히 많은 양을 첨가한다. 믹싱도포후 계면활성재가 도막 표면에 떠올라서 불안정한 탄성피막을 형성 한다. 이것은 물로 세척을 하거나 공기중에 오랜 기간이 경과하면 증발하여 날아간다.

표면의 계면활성재가 세척되거나 공기중에 분해된 다음에 수성페인트를 도장하면 수성페인트 도막에 아무런 영향이 없으나 현장여건상 믹싱도포후 연달아 수성페인트를 도장함으로서 문제가 발생한다. 수성페인트 도막하부에 갇힌 불안정한 얇은(비닐) 탄성피막 상태인 계면활성재 피막이 기온변화에 따라 변형을 시작하면 그 표면에 딱딱한 물성의 수성페인트 도막은 수많은 미세한 조각으로 갈라진다.

수성페인트 기능이 미관기능과 탄산가스 차단기능인데 도막이 갈라지면 탄산가스 차단기능을 상실하게 된다. 탄산가스 차단기능을 상실하면 콘크리트 부식이 촉진된다. 결론적으로 부착성과 방수기능 재고를 위해 믹싱을 하도재로 도포한 것이 콘크리트의 부식을 촉진하는데 기여를 한 것이다.

다. 믹싱도포표면의 수성페인트 도막 균열발생



하도재로서 믹싱도장후 수성페인트 도장시 수성페인트 표면 균열 발생 1



하도재로서 믹싱도장후 수성페인트 도장시 수성페인트 표면 균열 발생 2

라. 결론 ; 믹싱 하도재 사용여부

- ① 외벽체의 노후화를 억제하는 방안은 균열보수의 품질을 높이는 것이 첫째의 방안이다.
- ② 모든 페인트의 성능과 수명은 도막 두께에 비례한다. 고형분 10% 내외의 믹싱이나 바인더를 물100~200%희석하여 도포하면 거의 도막두께를 기대할 수 없다. 그 표면에 수성페인트 1회(40~50 μ)시공은 탄산가스로부터 콘크리트 외벽체를 보호하지 못한다. 최소한 수성페인트KS-1급 2회도색(70~80 μ)두께가 되어야 보호효과가 우수하다.

Ⅶ. 균열보수 특허공법의 적용

1. 특허공법의 적용

특허는 아이디어(상상력)이다.

특허공법은 공사의 품질을 보증하지 않는다. 시공 품질은 감리 감독 시방서의 채택 등의 방법으로 소비자 스스로 선택하고 결정하여 관리해야 한다. 이미 등록된 특허를 나중에 알고 보면 그러한 아이디어를 생각하지 못할 사람은 아무도 없다.

특허청의 공부에 특허 사항으로 등록한 내용들 중에 동일한 것은 하나도 없다. 특허출원 하면 제일 우선적으로 심사하는 일이 신청한 특허의 내용과 동일한 것이 등록되어 있는가의 여부를 심사한다. 동일한 내용의 특허가 등록되어 있으면 반려하게 되므로 등록 등록 자체가 불가능하다.

균열보수 공법에서 특허 종류가 다르면 시공내용 시공원가 시공결과가 전혀 다르게 나타난다. 각각 특성이 다르기에 특허공법으로 등록된다. 동일 건의 공사입찰에 복수의 특허공법을 선정하여 제시하는 선뜻 이해가 안되는 발상이다. 무엇을 어떻게 비교하려는 것인지 수단과 목표가 일치하지 않는다. 공사입찰을 하기 전에 공법부터 선정해야 한다.

2. 특허공법등 모든 균열보수 공법의 공통점은 퍼티이다.

균열보수 관련 특허공법은 ①특수물탈 사용법, ②부직포 또는 테이프를 부착하는 방법, ③각종퍼티를 사용하는 방법등 3가지 방법으로 분류할 수 있는데, 공통점은 모든 공법이 공법이 99% 퍼티를 사용하여 균열보수를 시공한다는 사실이다. 특수물탈, 부직포 등의 공법은 아파트 전체의 균열보수 대상균열중 1%의 보수에도 적용되지 않는다.

결론적으로 "균열보수공사의 성패는 공법보다 퍼티의 품질에 의하여 결정된다."

※누가 우수한 기능성 퍼티를 확보하고 있느냐에 따라서 균열보수 품질이 달라진다.

보수공사에 적용하는 재료나 공법은 실험실의 데이터나 학술적인 검증만으로 실효성을 검증할 수는 없다. 일본, 미국, 독일 등의 물리 화학적으로 논리가 앞서는 나라의 이론이 우리나라의 건물보수 실무에도 전부 적합하지는 않다. 그 쪽나라 사람들은 건축 당시부터 모래속의 염분함량 기준, 콘크리트 타설후 표준 양생기간 등 콘크리트 구조체의 안전에 관한 기준은 엄격히 준수하고 있다. 엄격한 시공 및 감리 기준으로 지어진 건물의 보수에 적용하는 데이터를 대충 빨리 빠리의 기준을 적용한 우리나라 건물보수에 적용하여 보면 시공오차가 발생한다.

엄격한 기준을 적용한 건물에 적용하는 보수재료 보다 우리나라 건물은 한단계 더 높은 효능을 가진 보수재를 필요로 한다. 그네 들이 사용하던 보수재료를 도입하여 사용하여도 우리나라 건축 환경과 습성에 맞도록 개량하고 실무에 적용후 최소 5년 또는 10년 이상의 경과상태 검증을 거쳐야 안전한 재료·공법으로 신뢰를 가질 수 있다.

표4 <균열보수 특허공법 분류 및 비교표>			
공법 구분	몰탈공법	테이프공법	퍼티사용 공법공법
구 분	특수몰탈을 사용하는 방법	부직포 or 테이프 부착하는 공법	기능성 퍼티사용 수퍼크랙실공법
사용재료 사진(시편)			
해당 특허기술 적용률	0.1% 미만	0.1% 미만	100%
및 적용 대상	전체균열	균열폭 2~3mm이상	전체균열
공법 적용시 시공상의 문제점	압축강도 800kg/cm ²	폭2~3mm이상 균열은	기능성이 우수하고
	몰탈은 벽면 부착성 문제	전체균열의 0.1% 미만	검증된 퍼티사용
하도재 적용 비율 전용하도재 보유여부	극히 일부 적용	극히 일부 적용	전체 적용
	없음	없음	있음
공법별 사용 퍼티	탄성퍼티	탄성퍼티	기능성퍼티
시공후 발생하는 문제점	외벽 조기균열발생	부직포 부착부위 들뜸	보수효과 우수
공법별 퍼티사용 비율	99.9%	99.9%	100%
균열보수 실무현황 사진			

※공통점은 퍼티사용 비율이 99% 이상 → 퍼티의 품질이 균열보수의 수준을 결정한다.

외벽균열보수에 적용하는 특허공법은 2010년부터 소개된 특허공법도 있지만 2018년 부터 많은 특허공법이 시중에 소개 되었지만 특허공법 적용후 실효성 검증은 "수퍼크랙실공법" 외에는 아직 없다.

3.특허공법 적용의 오남용 사례

2015년 11월 16일 개정된 "주택관리업자 및 사업자 선정 지침"에는 보수 기술과 품질을 아파트보수 품질향상 및 기술향상을 위하여 공사 입찰에 특허 기술을 적용하여 입찰참가 자격의 제한 요건의 하나로 지정되었다. 이러한 제한조건을 본래의 목적대로 합리적으로 운용되지 못하고 시공품질이나 보수효과를 높이려는 목적보다 이해 관계를 관철시키는 도구로 사용되는 사례가 많다.

특허공법을 적용하는 제한 입찰공고는 최소한 당해 공사의 제한하려는 목표 공종에 해당 특허공법의 특허기술이 40~50%이상 적용되는 경우에 한하여 제한하는 것이 바람직하다. 2020년을 마감하는 현시점에 적절하지 못한 제한 행위를 제시하면 아래와 같다.

가. 다른 공정의 공법을 적용하는 경우

예를 들면, 옥상 방수공사의 특허공법(특허명칭이 옥상방수 공법으로 명기되어 있음)을 외벽 균열보수공사의 공법으로 시방서에 지정하고 임찰참가를 제한하는 경우.

나. 여러가지 복합공사에 1공종에 적용할 특허로 공통적용하는 경우

옥상방수공사, 균열보수공사, 지하주차장 방수공사 3가지 공사를 시행할 경우 이 3가지 공사는 시공내용, 시공방법, 시공기술이 완전히 각기 다른 영역이다. 이러한 기술영역이 서로 다른공사는 각각의 특허공법을 동시에 채용하던지 별개의 입찰로 시행할 일이다.

다. 전체공정에서 제시한 특허공법의 적용이 1%도 안되는 입찰

아파트에서 보수할 균열의 길이가 10,000m라고 가정할 때 제한입찰 조건으로 제시한 특허공법으로 시공해야할 보수대상 균열길이가 100m미만인 사례도 많다. 이런 입찰은 특정인의 참가 또는 특정인 이외의 참가제한 만을 위한 입찰로 오해받을 소자가 있다.

4.올바른 선택과 효과적인 시공의 전제 조건

역사는 반복하기에 인류의 역사상 공통점은 미래가 불확실한 경우 역사에서 유사사례를 찾아 현실에 대입하여 사태의 추이를 분석하고 판단의 기준으로 참고한 사례가 많다. 보수공사의 보수시공 공법이나 보수재료의 선정도 선조들의 지혜를 참고할 가치가 있다.

가. 보수공사의 품질 및 보수효과 확인은 10년의 기간이 필요하다.

보수공법과 보수재료가 매년 신공법 신기술 최신재료 등의 이름으로 그리고 더 빠르게 더 많이 쏟아지는 광고 매체들이 전해주는 정보들 탓에 의사 결정은 쉽지 않다. 그러나 한가지 분명한 것은 노후건물에 대한 보수성과(보수기술 및 품질)는 보수시공후 세월이 경과하지 않으면 그 성능과 품질을 단정할 수 없다. 말로서 결과를 보여줄 수 없다. 개인공사는 잘못될 경우 비용을 이중으로 투입하더라도 재시행이 가능하지만 장충금을 투입하는 공사는 다음 수선주기까지 긴세월 동안 고초를 겪어야할 사건을 만들 수 있다. 현장의 실무검증을 거치지 않은 새로나온 공법, 새로만든 재료를 선정하여 시행할 경우 공사수행과 차기 수선주기(10년후)까지 문제점이 발생하지 않으면 천만 다행이지만 그렇지 않으면 아파트는 그들의 재료 및 공법의 시험(TEST)장을 제공한 결과가 된다 앞으로 균열보수 주기 10년 시대를 맞이하는 준비는 보수후 10년이상 유지가능 하였던 실적이 있는 방법을 찾아서 참고해야 안전하다. (수퍼크랙실은 86년부터 개발하였음).

나. 보수주기 10년 시대에 관리주체의 노력이 필요하다.

아파트에서 시행하려는 시공분야(공종)에 대한 광고 매체들의 정보를 검색하고 비교 연구 분석하는 노력이 있어야 한다. 그리고 무엇보다 중요한 것은 모든공사 시행전 해당공사 진행에 대한 최선 과정과 최선의 결과를 확보하기 위한 고민이 필요하다.

다. 유지관리비의 경제성 ; 장기적인 아파트 외벽방 수유지관리비의 50% 절감방안

아파트의 장수명화는 실효성있는 외벽방수(균열보수)와 도색으로 달성할 수 있다. 미래에는 현재처럼 재건축이 쉽지않고 100년이상 사용할 아파트가 많이 등장할 것이다. 외벽뽐칠을 금지하는 등 균열보수 및 재도장 여건이 갈수록 불리해지는 상황 및 재도장 인건비의 상승으로 현재의 장기수선 총당금을 대폭 인상하지 않으면 예산이 부족하여

현재의 5년주기 재보수에서 10년주기의 보수로 방향을 전환하지 않을 수 없다.

①재보수 주기 연장으로 인한 경제적 이익

10년주기 재보수 시대에 대비한 아파트의 경제적인 유지보수 조건은

"아파트외벽의 균열보수와 수성페인트재도색 시공품질 향상"이다. 균열보수는 실효성 있는 우수한 공법선정과 기능성퍼티 활용으로 가능하고, 재도색은 수성페인트 1급 2회 도색 시공으로 가능하다. 재보수 주기가 2배로 늘어나는 것은 장기적인 유지관리비의 절약을 의미한다.

②보수개념의 전환으로 인한 장기적인 유지관리 시공비 절약

균열보수와 재도장공사 유지성능은 재도장 도장재(수성페인트 등)의 영향도 있지만 균열보수재료의 선정, 균열보수공법의 선정, 각종 창틀 주변의 콘크리트구조물 방수에 대한 개념을 어떻게 정립하느냐에 따라서 장기적인(10년 재보수주기) 방수의 실효성과 보수비용의 효율성(가성비) 차이가 많이 난다.

시중에 나와 있는 퍼티는 많아도 검증된 제품은 극히적다. 균열보수 특허공법은 많아도 재보수주기(5년~10년)를 거쳐 안전한 공법으로 검증된 연륜(나이)이 있는 공법도 극히 적다. 실무에서 검증과 실적이 양호하지 않은 공법과 제품은 10년의 기대를 망친다.

아파트 외벽에서 물이 들어오는 방향은 **창틀 주변의 콘크리트 구조물의 균열**이다.

이 곳의 균열을 어떠한 **개념과 방법으로** 보수하느냐에 따라서 추후 10년 동안 방수의 효과가 달라지고, 단위 세대당 창틀 주변의 구조물 및 외벽방수 비용의 지출을 50% 절감하는 효과가 발생할 수 있다. <P14 표3참조>

<부록>

실런트 소요량(USAGE) 조건표					
JOINT SIZE (MM)				비 고	
WIDHT x DEPTH	M당 sealant 소요량 (L)				
3 x 3	0.009	20 x 20	0.4		
4 x 4	0.016	30 x 10	0.3		
5 x 5	0.025	30 x 15	0.45		
6 x 6	0.036	30 x 20	0.6		
8 x 8	0.064	40 x 10	0.4		
10 x 5	0.05	40 x 20	0.8		
10 x 10	0.1	40 x 30	1.2		
15 x 10	0.15	50 x 10	0.5		
15 x 15	0.23	50 x 20	1		
20 x 10	0.2	50 x 30	1.5		
20 x 15	0.3				
100ml 약 100g					

금간곳 없는 건물로! 아파트 균열보수재 공급역사 30년.

SUPER CRACK SEAL TOTAL REPAIR SYSTEM



10년후 난간 방수 유지상태



상표등록 0448985,0455871

 수퍼크랙실[®]

홈페이지 ; <http://www.scseal.co.kr>

카 페 ; <http://cafe.daum.net/scseal>

이 메 일 ; scseal@naver.com

공급원 ; 수퍼크랙실 SDG

제조원 ; 그린텍(GREEN TECH)

부산광역시 수영구 과정로12번지(망미동)

TEL ; (051)753-9797.FAX ; 753-9958