

합성고무계 방수재의 종류 및 재료특성

김 영 근 · 신 판 우

1. 서 론

건축물을 구성하는 콘크리트 슬래브에서의 균열은 피할 수 없는 콘크리트의 특성중의 하나로 받아들여지고 있다. 또한 판재 바탕재의 조인트부에서는 신축거동이 반복되어 나타난다. 이러한 특성은 자연조건에 대한 재료의 일반적이 특성이며 방수의 매개인 물을 자유롭게 이동할 수 있는 통로역할을 제공하게 되며 건축재료의 조직을 통해 침입하여 동결되거나, 표면에 부착하여 굳게하거나, 녹이거나 하는등의 변형과 파괴를 가져온다. 따라서 구조물을 설계하거나 시공할 때 반드시 물의성능을 고려한 재료의 품질관리가 중요하다. 방수에 대응하는 물은 일반적으로 눈, 비, 우박 등의 강수와, 지하수, 생활용수 및 산업용수로 구분되나 최근에 유류, 산업폐기물, 오폐수등에 관련한 구조물의 안정성 및 환경보호 차원에서 대응해야할 물의 종류가 늘고 있다. 방수재료는 방수층을 구성하는 재료의 유형에 따라 정형재료(시트형)와 부정형재료(도막, 액체, 분말형)로 구분하며, 화학적 조성성분에 따라 유기질의 합성고분자계재료, 무기질계재료 이들을 혼합하여 사용하는 혼합재료로 구분한다. 이에대해 합성고무, 합성수지를 원료로한 시트 및 도막방수는 신장력이 크기 때문에 바탕재에 대한 추종성, 순응성이 양호한 것으로 평가되고 있다. 합성고무나 합성수지 시트방수재는 공장에서 시트형태로 생산되고, 재료의 품질, 치수(폭, 두께, 길이)

가 적절히 관리되어지고 있는 방수재이다. 더욱이 내후성(일광성, 내오존성 등), 내수성, 내열성이 충분한 내구성을 가지고 온도변화에 영향이 적은재료이며 색상이 다양하여 지붕노출 방수층에 적합한 재료이다.

재료적인 측면에서 보면 합성고무계와 합성수지계는 합성고분자 시트방수재로 분류되며 합성고무계는 가황고무계, 비가황고무계로 구분되고, 합성수지계는 염화비닐수지계(PVC계), 에틸렌아세트산수지계(EVA계) 아크릴수지계로 분류된다.

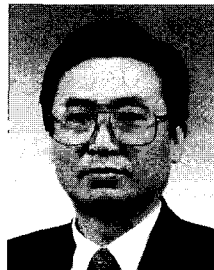
일반적으로 방수시트의 성질은 사용하는 고

김영근



1985 명지대학교 화학공학과
1987 명지대학교 화학공학과(석사)
1992 명지대학교 화학공학과(박사)
1992~ 공업진흥청 요업기술원
1994 전자재 연구실(공업연구사, 연구실장)
1994~ 한국전자재시험연구원
현재 (원적외선응용평가센터 센터장)

신판우



1975 성균관대학교 공과대학
화공과 졸업
1983 성균관대학교 공학박사
학위 취득
1977~ 성지공업전문대학 화공과
1980
1980~ 동양공업전문대학 응용화학과
현재

분자재료 성질에 따라서 좌우되지만 동일한 재료를 사용해도 선택시 제품의 사양에 주의하여야 할 필요가 있다. 건물지붕의 모양이나 비막의 형태, 익스펜션조인트의 위치나 간격, 기타 물을 막기위한 방법에 따라 차이가 있다. 예를 들면 유럽에서는 평지붕의 구배를 두지않으나 우리나라 일본등에서는 지붕에 일정한 경사를 두고 있다. 이는 각나라마다 기후에 따른 강수량, 기온차, 바람등 조건에 따라 건축물에 미치는 영향이 다르기 때문이다. 이와같이 눈, 비, 이슬, 우박, 바람, 온도, 습도 등의 기후조건이 재료의 성능에 영향을 주기 때문에 재료의 선택과 방수설계 및 시공에 충분한 고려가 있어야 한다.

도막방수라는 것은 콘크리트와 모르타 등으로 된 방수바탕면에 합성고무 또는 합성수지용액 혹은 수성 dispersion (라텍스, 에멀전)을 도포하여(도포량:1.0~2.0 kg/m²) 두께는 일반적으로 0.5 m 이하의 방수층(경우에 따라 유리섬유, 합성섬유포 등을 적층)을 형성시키는 방수공법이다. 원래 아스팔트 방수의 결합을 개선한 공법으로 합성고분자 루핑 등 슈트(SEAL 방수) 방수공법이 개발되었으나 하지에 견고하게 붙이기 위한 저가의 접착제 개발의 어려움, 하지 접착불량으로 인한 누수사고가 일어나기 쉽다는 것 등 이러한 결점을 개선하기 위해 개발된 것이 도막방수이다. 어원은 영어의 “FLUID-APPLIED ROOFING SYSTEM”이며 이공법에 사용되는 재료를 도막방수재라 한다. 종래의 금속비누, 파라핀, 실리콘, 폴리스티렌 등이 발수성 용액(에멀전을 포함)을 도포하여 행한 방수공법도 도막방수라 하지만 “SURFACE COATING WATER-PROOFING”이라 하여 “FLUIDAPPLIED ROOFING SYSTEM”과는 구별된다.

도막방수의 특징은 앞에서 설명한 것과 같이 본질적으로는 SEAL 방수와는 다른 것이지만, SEAL방수 (Single-Ply Sheeting System), 도포(포장)에 의한 이음매 없는 Seamless의 방수층을 형성하는 것 즉, Single-Ply Coating

System이다. 도막방수는 일본에서 SEAL 방수와 거의 같은 시기로 1950년대 후반에 사용이 시작된 공법으로 최초는 폴리초산비닐과 그 공중합체 용액과 에멀전이 사용되었지만 내수성 불량으로 근간에는 거의 사용되지 않고 있고, 그대신 클로로프렌고무계, 폴리우레탄고무계(1,2류), 아크릴고무계, 고무아스팔트계 등 성능이 좋은 폴리머재료가 널리 사용되고 있다.

본격적인 도막방수가 최초로 소개된 것은 미국 Du Pont사의 네오프렌과 하이파론(클로로프렌고무계)의 조합으로 인한 도막을 사용하는 것으로 1960년대에 걸쳐 도막방수가 비약적인 발전을 거듭한 것은 폴리우레탄을 사용하는 것으로 부터이다. 일본의 경우 최초 시판(1966년) 품인 保士谷化學공업(주)제의 폴리우레탄고무계 방수재를 생산할 당시만 해도 도막방수가 비약적인 발전을 전혀 예상치 못할 정도였다. 그후, 1969년 원료 폴리머메이커, 도막방수재 Formulate 및 시공업자로 된 일본우레탄 방수협회가 발족하여 현재까지 방수재 제조 시공분야에 크게 이바지하고 있는 실정이다. 또한, 최근 도막방수재로서 아스팔트에 소수성인 발수작용기를 도입하고 도막의 내구성을 접목하여 개질화시킨 개질 고무아스팔트계 도막방수재가 시판 활용화되고 있다.

합성고무계 도막방수재로서는 폴리클로로프렌계와 폴리우레탄계가 주종을 이루고 있다. 우레탄계 도막으로 사용되고 있는 형상은 폴리이소시아네이트와 폴리에스테르 또는 폴리에테르의 반응에 의해서 생성되는 프레폴리머(Prepolymer)와 경화반응을 촉진시키는 가교제 및 변성제, 충전제, 노화방지제등의 화합물로 이루어져 있다. 시공현장에서 폴리이소시아네이트와 폴리에스테르를 일정한 배합비율로 혼합하여 시공면에 도포하면 반응하여 고무탄성이 있는 방수막이 형성된다. 최근에는 폴리이소시아네이트와 가소제(경화제)로 아민을 혼합하여 시공면에 도포하면 우레아반응을 이용한 도막방수재도 개발 사용되고 있다. 폴리우레탄, 폴리우레아 도막

의 성질은 프레폴리며, 경화제, 변성제, 충전제, 노화방지제 등에 의해서 크게 좌우되나 일반적으로 내유성, 내용제성, 내오존성이 뛰어나서 방수재 및 바닥재로 많이 응용되고 있다.

폴리클로로프렌계는 수성인 라텍스계와 용제계로 분류되며 라텍스계는 결정성이 크고 극성이 큰 중합체여서 접착성, 밀착성이 좋고 다른 천연고무나 합성고무에 비해 항장력, 내크립, 내열성, 내수성이 우수하다. 용제계는 용제로서 톨루엔과 같은 방향족 탄화수소, 클로로벤젠 같은 염소화탄화수소, 메틸에틸케톤(MEK)같은 케톤류와 사용된다. 따라서 시공시 인체유해성과 유기휘발성(VOC) 발생문제 등으로 사용상의 문제점이 따르기도 한다. 이중합체의 특징은 산화마그네슘이나 산화아연등과 같은 금속산화물에 의해서 가황되어 상온에서도 결정화가 진행되어 내후성이 큰 피막이 형성된다는 점이다. 또한 이들은 시트방수용의 접착제나 프라이머로도 사용되고 있다.

본고에서는 합성고분자 시트방수재료와 도막방수재료중 합성고무계 방수재의 종류 및 재료특성과 성능요구조건에 대하여 기술한다.

2. 합성고무계 방수재의 종류 및 재료특성

2.1 합성고무계 시트방수재료

최초에는 Polyisobutylene Rubber를 주원료로 한 비가황계의 방수시트가 도입되었다.

1962년을 전후하여 가황고무계 방수시트가 시판되어 실제의 방수에 쓰게 되었으며 처음에는 부틸 고무(Isobutylene-Isoprene Rubber, IIR)가 사용되었다. 부틸고무는 Isobutylene Rubber와 Isoprene의 공중합체로 1937년 개발되어 1943년 옛소스텐다드 회사가 공업생산을 개시한 합성고무이다. 이소부틸렌이나 이소프렌은 모두 가솔린을 제조하는 접촉분해장치에 의한 분해에서 얻어 추출분해된 것이며, 부틸고무는 다량의 이소부틸렌을 포함하기 때문에 긴사슬 모양의 구조를 지니며 불활성이다. 규칙적인

분자구조를 가지기 때문에 신장시 결정화되며 이부분이 경화하는 경향을 나타낸다. 시트모양의 부틸고무는 이러한 경계면에서 끊어져 버리는 결점이 있다. 이러한 성질을 개량할 목적으로 Ethylene Propylene Rubber (EPR, EPDM)와 부틸고무의 공가황(共加黃)으로 내오존성, 내열노화성을 크게 개선시켰다.

합성고무계 시트에는 가황고무계와 비가황고무계가 있다.

2.1.1 가황고무계시트

가황고무시트는 천연고무나 합성고무 가운데 방수시트로서 적합한 성질의 EPR과 IIR을 원료로 충격 등 외상에 견딜수 있도록 기계적 강도를 높일 목적으로 보강재를 넣어 가황한 것이다. 또한 최근에는 가황고무의 밑에 절연재를 부착시킨 시트로 개발되고 있다. EPR와 IIR고무의 혼합비율은 제조회사마다 차이가 있다.

2.1.2 비가황고무계시트

원료고무는 부틸고무(IIR) 및 에틸렌프로필렌고무(EPR, EPDM)이다

가황결성분이나 점착결성분의 혼재에 의해 적정도의 탄성과 소성을 가진 부틸고무를 기재로하여, 이것에 내구성과 내후성을 향상시키기 위하여 에틸렌프로필렌 고무를 넣고, 여기에 충전제, 노화방지제등을 배합, 반죽하여 시트모양으로 만든 것으로 황성분을 넣지 않았다고 하여 비가황고무계로 분류한다. 비가황고무계 시트방수의 종류에는 Polyisobutylene (PIB), 부틸고무(IIR), Polymethylmethacrylate(PMMA), 고무아스팔트 등이 있다.

2.2 합성고무계 도막방수재료

합성고무계 도막방수재는 합성고무, 우레탄고무, 아크릴고무, 고무아스팔트 등의 액상형 또는 에멀전을 콘크리트 바탕 또는 기재에 도포하여 0.5mm (부직포사용시 2~4mm)의 두께로 방수층을 형성하는 맴브레인 방수재료이다. 도막방수재는 기존아스팔트 방수재의 결점(냄새, 열공법, 방수공정의 복잡화) 및 합성고분자 시

트방수재의 결점 (겹침부분 및 연결부분의 수밀성 확보문제)을 개선하고, 유지관리의 간편성을 큰 장점으로 한다. 또한 도막방수재는 방수층 종별에 따라 보강재료를 삽입하여 건조 경화시켜 방수층을 형성시키는 재료를 말한다.

도막방수재를 그 시공장소와 요구되는 유동 및 변형적 특성에 의해 분류하면 수평면용과 지면에서 튀어나온 부위(수직면)용의 2종류가 있다. 또한, 일반적으로 도막방수재를 그 화학조성에 분류하면 그림1에 표시한것과 같이 구분할 수 있다. 현재 많이 사용하고 있는 것은 클로로프렌고무(CR:네오프렌)계, 클로로솔폰화 폴리에틸렌(하이파론)계, 폴리우레탄고무(타르우레탄을 포함)계, 아크릴공중합에멀전계, 개질고무아스팔트계 등이다.

2.2.1 고무아스팔트계 도막방수재

고무는 분자간 가교결합(화학적 또는 물리적)에 의해 결합 망목구조 상이의 사슬을 난잡한 점성 액체와 같은 거동을 나타내고, 작은외력에 의해서도 쉽게 변형한다. 그러나 가교결합 때문에 액체와 같이 흐르는 성질은 없다. 강하게 잡아당기면 차츰 사슬이 신장방향으로 배열되어 결정화하고 외력에 대하여 큰 저항력을 나타낸다. 외력을 제거하면 다시 분자는 원래의 난잡한 상태로 돌아가 수축한다. 실제로 이러한 조건을 갖춘 사슬의 구조는 극성이나 수소결합의 분자간인력이 약한 것이 적당하다. Mark는 분자응집에너지 (배합수 4로하고 사슬의길이 5Å 정도로 계산된 응집에너지(cal/mol)를 순서대로 배열하여 작은 것(1,000~1,300 cal/mol)은 고무탄성, 큰것(4,000이상 cal/mol)은 섬유, 중간것(1,500~4,000 cal/mol)은 플라스틱에 적합하다고 말하고 있다. 이러한 고무의 탄성과 아스팔트의 소수성을 복합적으로 응용하여 개질화된 고무아스팔트계 도막방수재로 개발하여 콘크리트의 거동특성에 적용시킨 방수재료이다.

고무아스팔트계 도막방수재는 천연 및 합성 고무 (네오프렌고무 또는 스티렌부타디엔고무)

와 아스팔트로 만들어진 고농도의 고무화 아스팔트로 일반아스팔트보다 감온성 및 탄력성이 우수하며 고형분이 60% 전후의 일반형과 80~85% 전후의 고농도 형의 두종류가 있다.

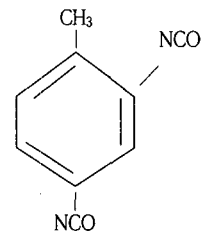
도막재료를 바탕재에 발라 건조경화에 의해 도막이 형성되는 공법과 에멀전 분해제(염화칼슘 3~5% 첨가 : 순간경화, 규불화소다 1% 첨가 : 30분 경화)를 첨가하여 뽕칠혹은 흠손바름으로 탈수건조, 자연건조에 의해 도막이 형성되는 공법이 있다.

에멀전형은 비교적 건조가 불충분한 바탕재나 습기가 있는 실내 또는 지하구조물의 바탕방수에 적합한 것으로 알려져 있다. 그러나 습도가 너무 높으면 (85%이상)오히려 도막형성이 늦어지고 성능이 저하될수 있기 때문에 주의해야한다.

고무아스팔트 방수재는 각종바탕에 대한 점착성이 좋고, 모서리와 같은 복잡한 형태의 바탕에도 순응하여 연속적인 도막을 형성시키기 때문에 외벽, 내벽등의 시공에 적합하다. 도막방수재는 종류마다 독자적인 특징과 장점이 있으므로 이를 살릴수 있는 재료의 선택과 공법의 연구가 필요하다. 특히 바탕의 함수상태를 반드시 점검한다.

2.2.2 폴리우레탄 (타르우레탄 포함) 고무계 도막방수재

일반적으로 폴리우레탄은 폴리에테르와 폴리에스테르와 같은 폴리올과



트릴렌다이소시아네이트

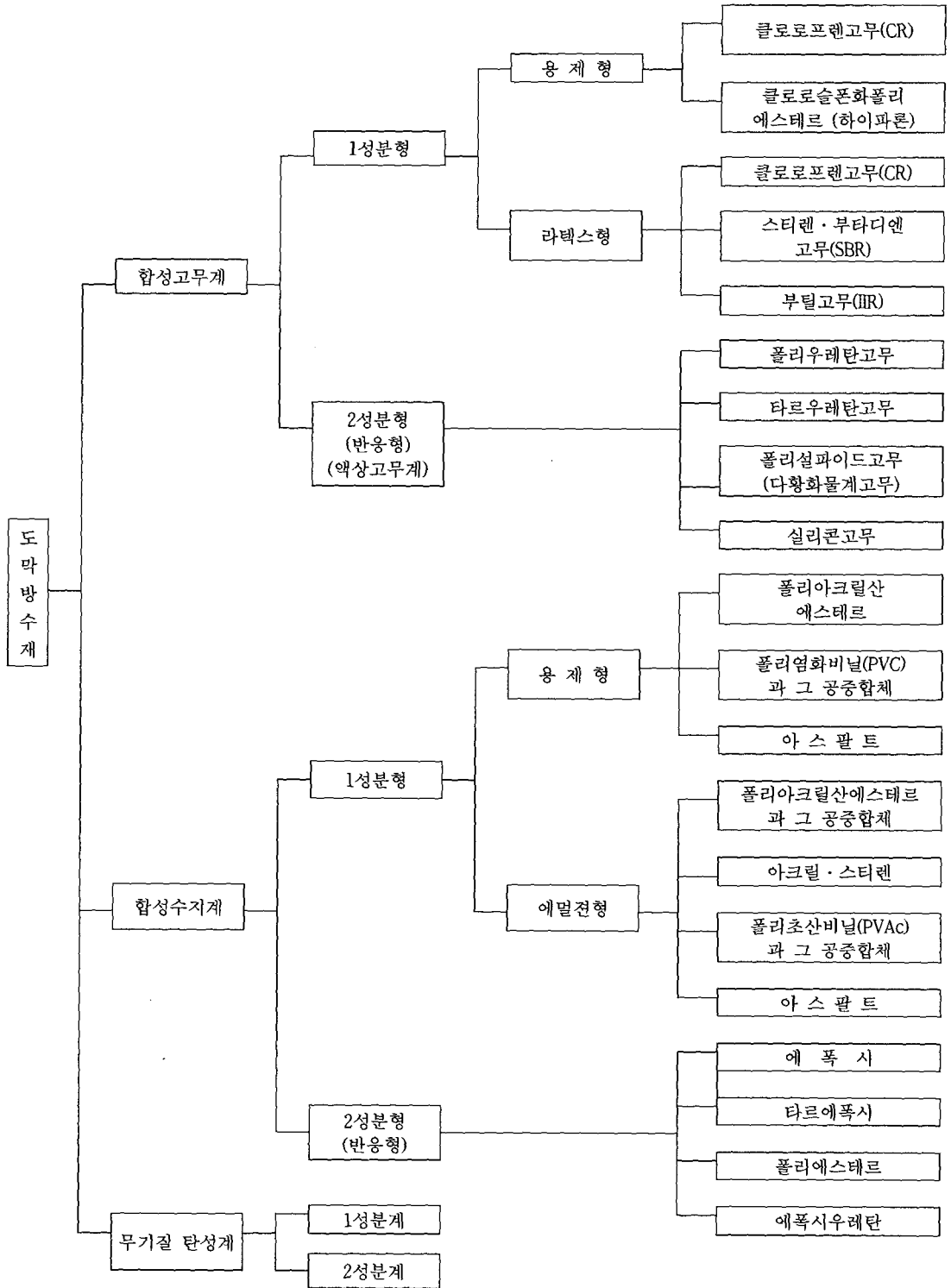
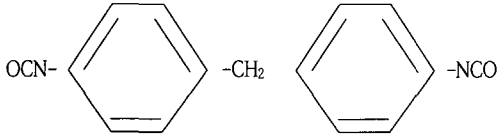


그림 1. 도막방수재의 종류



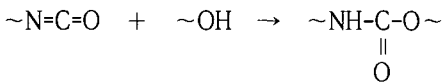
디페닐메탄디이소시아네트

TDI(트릴렌디이소시아네이트)와 MDI(디페닐메탄디이소시아네이트)로 대표되는 폴리이소시아네이트와의 중합반응에 의해 합성되어 분자중에 우레탄결합 (-NH-C-O-) 를 가지는 고분자이지만

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{-NH-C-O-} \end{array}$$

도막방수재의 원료로서는 분자말단에 활성화한 이소시아네이트기(-NCO)를 가진 prepolymer형으로 액상이 사용된다. 폴리우레탄 및 우레탄 prepolymer의 생성반응은 다음과 같다.

폴리우레탄의 생성반응은



폴리이소시아네이트 폴리올 폴리우레탄

또한, 도막방수재에 사용하는 우레탄 prepolymer는 그 원료인 폴리올의 종류에 의해 폴리에테르계와 폴리에스테르계로 구별되어 어느 것도 장단점이 있지만 일반적으로 폴리에테르계 우레탄 prepolymer쪽이 도막방수재를 제조한 경우 폴리에스테르계보다도 내수성과 저온특성이 우수하고, 가격이 저렴하다. 그 외에 폴리이소시아네이트의 선택에 의해서도 제품성질이 달라진다. 예를 들면 MDI를 이용한 제품은 TDI를 사용한 제품보다도 신장과 접착력이 우수하고 경화시간이 짧아 잔류비틀림도 작아진다.

우레탄 prepolymer를 기재로 한 폴리우레탄 도막방수재는 제품형태와 그의 화학조성상에서 그림2에 표시한 것과 같이 분류가 가능하다.

2성분형은 기재와 경화제(회사에 따라서는 기재와 경화제를 역으로 부르는 경우도 있다.)로 구성되고, 이 2성분의 화학반응에 의해 경화하는 것이다.

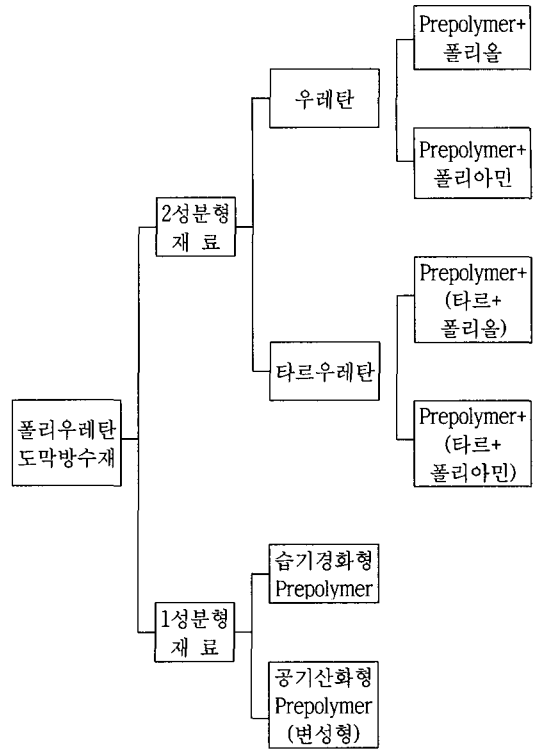
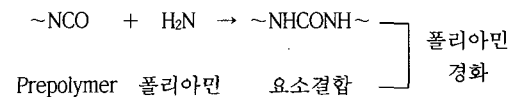
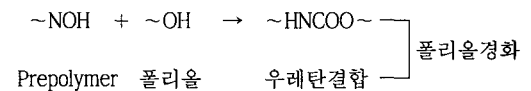


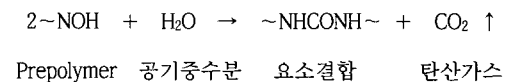
그림 2. 폴리우레탄 도막방수재의 종류

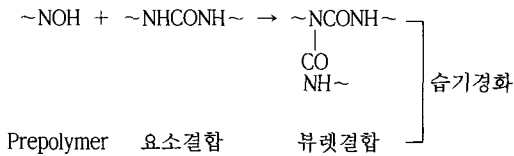
한편, 1성분형은 기재와 경화제를 혼합할 필요가 없고 시공하면 공기중의 수분, 산소와 반응하여 경화하는 것이다. 폴리우레탄 도막방수재의 경화기구는 다음과 같다.

(1) 2성분형 재료의 경우



(2) 1성분형 재료의 경우





2성분에서는 탈우레탄계와 착색우레탄(NON TAR)계의 2종류가 있다. 기재는 3관능의 폴리에스테르트리올(트리메틸올프로판프로필렌옥사이드의 폴리머등) 또는 2관능의 폴리에스테르, 디올(폴리프로필렌글리콜, PPG등)과 TDI와 MDI와 같은 디이소시아네트의 반응에 의해 얻어지는 prepolymer이고, 경화제는 가교제로서 폴리에스테르폴리올(PPG등)또는 메틸렌비스디크로로아닐린(MOCA)를 이용하고 이것에 카본프러그, 탄산칼슘, 탈크, CLAY등의 충전제, 타르우레탄 경우에는 변성제로서 콜타르, 안료, 촉매, 발포억제제 등의 배합제를 가해 잘 혼합시켜 용제는 거의 함유하지 않는 제품을 만드는 것이 가능하다. 착색우레탄의 경우에는 콜타르 변성은 행하지 않고, 카본프러그를 사용한 흑색의 것에서 적당한 안료의 사용에 의해 각종색이 가능하다. 특히 밝은색의 제품에는 원료인 폴리이소시아네이트를 선택하지 않는것과, 시공후 도막이 황변화(특히 TDI사용하는 것이 그런 경향이 현저함)하여 변색하게 된다. 현재 가장 많이 보급되고 있는 타르우레탄계에서는 콜타르 혼합에 의해 가격이 저렴하며, 내약품성 등이 향상된다.

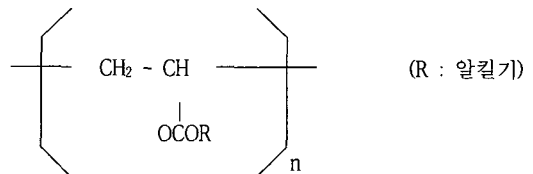
2.2.3 클로로프렌고무계 (Chloroprene Rubber)

클로로프렌고무는 기체불투과성, 내후성, 내약품성, 난연성 등의 제성질이 우수하다. 클로로프렌고무 방수재는 클로로프렌고무를 주성분으로 하여, 이것에 무기질 충전제, 안정제 등을 첨가하여 혼합 블렌딩한 것을 유기용제에 녹여 퍼티(Putty)형태로 손쉽게 도포할 수 있는 1성분형의 것이다. 이 방수공법은 일반적으로 클로로프렌고무계 도막방수재 만으로 방수층을

형성하는 일은 없으며 그도막위에 하이파론계 도료를 도포 착색하여 방수층을 형성시킨다. 방수재의 보강재로 무기질의 단섬유(carbon fiber)를 혼합한것도 있으며, 무기질 단섬유를 혼합하지 않은 클로로프렌고무계 방수재는 용제를 함유하고 있기 때문에 소방법 등 산업안전보건법 기타 관계법규의 규제를 받는다.

2.3.4 아크릴고무 (Acryl Rubber)계 도막방수재

도막방수재로 사용되고 있는 acryl emulsion은 polyacrylate ester계와 그 공중합체계이며 화학 구조식은 다음과 같다.



아크릴고무계 도막방수재는 수분의 증발에 의해 도막을 형성하는 방수재료로 아크릴고무에 멀전(아크릴산부틸등)에 충전제, 안정제 및 착색제등을 블렌딩한 1액형의 재료이다. 아크릴고무계 방수재는 고형분 70~75%, 점도 4,000 cps의 것으로 외벽방수에 주로 이용되고 있고, 특별한 관리하에 지붕방수에도 사용되고 있다. 아크릴고무 방수재는 acrylate를 주원료로한 아크릴고무에 멀전에 안정제, 충전제, 염료 등을 블렌딩한 1액형 형태의 것을 말한다. 이방수재는 에멀전계이므로 건조경화가 느리기 때문에 바탕이 건조하지 않은 상태에서 시공시 습도가 너무 높으면 완전한 도막(접착과 경화)을 기대할 수가 없으므로 실내방수에서는 사용을 고려해야 한다.

2.3.5 스티렌부타디엔고무(SBR) 리텍스 도막방수재

스티렌-부타디엔 고무는 스티렌과 부타디엔의 공중합체로서 이 라텍스의 물리적, 화학적 성질은 스티렌량에 크게 지배되어 일반적으로 결합 스티렌량에 따라 분자간 인력이 강하기 때문에 도막의 인장강도와 인열강도는 향상되

고, 지방족탄화수소에 대한 화학저항성도 크게 되지만, 반대로 기체투과성, 신장성이 감소되고, 저온시의 성질특성이 저하한다. 따라서 방수재 용으로는 중합 스티렌량 50% 정도의 라텍스가 적당하다. SBR 라텍스 도막방수재는 스티렌과 부타디엔을 지방산과 유화제로서 수중에서 분산시켜 라텍스계 촉매를 사용하여 유화중합에 의해 합성한다. 그 외에 중합시에는 노화방지제, 안정제, pH 조절제 등을 배합시킨다.

3. 합성고무방수재의 요구 성능조건

3.1 합성고무계 시트방수재료

3.1.1 성능조건

일반적으로 합성고무시트방수재에 요구되는 성능조건은 주요재료인 합성고무와 시트를 하지에 접착시키기 위한 접착제의 성능조건은 다음과 같다.

- (1) 재료본질에 대한 요구조건
 - 1) 흡수, 투수, 기체투과에 대한 저항성이 클것
 - 2) 인장강도, 인열강도, 신장력 등이 클것
 - 3) 내수성은 물론, 산, 알칼리, 기름에 대한 화학저항성이 우수할것
 - 4) 내열성, 내한성 양호하고 넓은온도범위(고온,저온)에서 물성변화가 적을것
 - 5) 노출방수공법용 시트의 경우 내마모성이 클것
 - 6) 장기내후성, 내노화성이 우수할 것
 - 7) 수축, 팽창이 적고 안정적인 것
 - 8) 시트의 화염전파가 없을 것
 - 9) 적용규격과 사양에 적합할 것
- (2) 시공상에서의 요구조건
 - 1) 접착제와의 작업이 용이하고 급격한 기후 변화와 복잡한 건축구조물에서도 시공이 가능할것
 - 2) 시공후 하지의 크랙에 대한 저항성을 가지기위해 하지의 접착강도와 균형을 유지할수 있을것
 - 3) 시공시 다른재료 (유선코킹재, 아스팔트 등)

- 에 접착시 접착성이 우수할것
- 4) 내용년한과 가격이 적정할 것
- (3) 접착제 재질에 대한 요구조건
 - 1) 저장안정성이 우수할것
 - 2) 용제형에 대하여 적절한 오픈 타임을 가질것
 - 3) 시트와의 접합성이 좋을것
 - 4) 내알카리성, 내수성이 양호할 것
 - 5) 넓은온도 범위에서 성능이 안정될 것
 - 6) 접착내구성이 뛰어날 것
- (4) 접착 시공상에서의 요구조건
 - 1) 도포 또는 스프레이 등에 대한 작업성이 양호할것
 - 2) 하지의 크랙에대한 시트의 물성과 균형있는 접착강도를 가질것
 - 3) 시트상호간의 접착강도가 우수하고 접착부에 결손부를 만들지 않을것

3.2 도막방수재의 요구 성능조건

3.2.1 성능조건

일반적으로 도막방수재에 요구되는 성능조건은 다음과 같다.

- (1) 재료본질에 대한 요구조건
 - 1) 도막방수, 침수 및 기체투과에 대한 저항성이 클 것
 - 2) 도막의 인장강도, 인열강도, 신장력 등이 클 것
 - 3) 도막의 내수성은 물론 산, 알칼리, 기름에 대한 화학저항성이 우수한 것
 - 4) 도막의 내후성, 내노화성이 양호한 것
 - 5) 도막의 물성이 넓은 온도범위에 대해 안정한 것
 - 6) 도막의 화염 전파가 없는 것
 - 7) 적용규격과 사양에 잘따를 것
- (2) 시공상에서의 요구조건
 - 1) 작업성(도장(도포)이 쉬운것)이 양호하고, 핀홀과 팽창성의 결합이 생기기 어려운 것
 - 2) 도막신장 능력과 하지에 대한 접착력 밸런스가 적정한 재료인 것

- 3) 시공시 또는 시공후에 아스팔트 기타 재료를 첨가하여 사용하는 재료가 아닌 것
- 4) 내용년수와 가격과의 관계가 적당한 것

4. 결 론

합성고분자공업의 발전으로 수많은 새로운 물질이 제공되고 용도가 개발되면서 방수공사 부문에도 많은 변화를 가져왔다. 건설분야가 미래를 지향하는 쾌적한 환경을위한 설계 및 의장기술의 개발, 고품질향상을 위한 소재 및 공법개발, IBS(Intelligent Building System)의 도입, 지진에 대비한 내진공학의 새로운 전개 등 21세기를 이어갈 사회간접자본에 충실한 기술 투자의 노력을 더욱 배가해야 할 것이다. 이와 같은 혁신적인 기능을 발휘하기위한 주요한 요소기술의 하나가 방수기술이다.

지금까지의 방수는 단순히 건축의 기능성에만 중점을 두어왔으나 향후 건축방수에서는 건축물의 내구성 및 유지관리 보수를 고려한 시스템 (조사, 설계, 유지, 보수관리) 개발이 필요하다. 방수설계란 구조체의 설계에 대한 고려와 방수바탕 부위의 구성을 근거로한 고도의 판단을 내리는 종합적 기술이라 말할 수 있다. 또한 이와같은 상황을 배경으로한 방수기술의 전개에 큰 의의가 있다고 생각하며 방수재료의 고품질, 고내구성 건설을 통한 고객만족과 경쟁력 우위확보를 위한 방수기술 관리능력이 배

양 되어야 한다. 특히, 방수기술 분야는 시공자 측면의 건설분야와 적정재료 품질개발을 위한 화학공업분야의 적절한 협력연구가 이루어질 때 고품질의 현장 적용성을 고루 갖춘 방수재가 개발되어 질 것이다.

앞에서 다룬 합성고무계시트 및 도막방수재료는 적용부위 건축물의 거동 특성을 고려한 재료의 성질을 이용하여 상품화 한 것이지만 국내방수재료 산업분야는 그 구조와 기술측면에서 낙후된 실정이다. 따라서 기능 증대를 위해 국제경쟁력을 갖춘 국내 방수산업의 육성을 국가차원의 지원을 통하여 체계적인 연구기반 구축이 필요하며, 국내외 건설산업의 발전으로 인한 고기능성 방수재료의 개발에 많은 연구와 투자가 요망된다.

참 고 문 헌

1. 대한전문건설협회 방수공사핸드북, 1997.
2. 김영근외3인, 건축방수시스템의 설계와시공, 청우미디어, 1998.
3. 미장방수공사협회 방수공사기술세미나교재, 1997.
4. 성재경외2인, 고분자화학, 청림사, 1999.
5. 大浜嘉彦, 高分子防水, 高分子刊行會, 昭和47년.