

# 콘크리트 구조물 방수공사 종류 및 품질관리의 이해

## 1. 개요



오 상 근 \*

### 1.1 설계 및 공법 선정의 중요성

방수공사는 콘크리트의 내구성을 장기간 확보·유지하기 위하여 해수, 오·폐수, 지하수, 생활용수로부터 콘크리트의 성능 저하를 방지하고, 콘크리트 균열 발생시 직접적인 누수를 차단하기 위한 공사를 의미한다. 그러

나 현재의 대부분 방수공사에서 사용되는 재료는 콘크리트의 균열 발생 및 물리적 거동에 의해 파단되거나, 손상을 받기 쉬워 장기적으로 방수의 기능을 점차 잃어 가고 있다. 그러므로 콘크리트의 내구성능을 유지하기 위한 방수의 조건은 해당 방수재의 성능이 우수해야함은 물론 콘크리트 구조물 환경 및 시공조건에 따른 방수재료의 선택 및 적용이 우선적으로 고려되어야한다.

건축 구조물은 약 20여개 이상의 공종으로 이루어지는 복잡한 시공과정을 거치고 있고, 토목 구조물은 대상 시설물에 따라 다르지만 콘크리트 및 철골공사가 주체를 이루고, 이를 보호하기 위한 방수공사가 주요공사로 구분되고 있다. 하지만 지금까지 방수공사비는 전체 공사비의 1~3%에 불과하기 때문에 이에 대해 상당히 등한시하는 경향이 크다. 그 결과로 장기적인 구조물의 내구성 확보가 어렵고, 누수에 따른 보수·보강시 막대한 시공비를 지출하고 있는 실정이다.

### 1.2 방수공법 설계시 고려사항

#### (1) 구조물의 환경조건

바다 또는 해안(수중) 등에서의 구조물과 진동 및 거동이 많은 구조물에서의 방수공사는 해당 구조물이 처하는 환경조건에 적합한 방수재료 및 공법이 선정·적용되어야 한다. 특히 해양 구조물의 경우는 콘크리트 구조체가 상시 바닷물의 영향을 받기 때문에 염해(鹽害)의 대책으로서 방수기술에 대한 중요성을 반드시 인식하여야 한다.

#### (2) 재료 및 공법의 이해

구조물 누수 방지를 위한 우선적인 조치 또는 선결과

제는 구조물에 처한 환경조건, 건설공법에 적합한 방수재료 및 공법이 설계상에 반영되고, 본 방수 시공전에 반드시 정밀 검토되어야 한다는 것이다. 물론, 관련 설계자가 이에 관한 충분한 자료 분석을 통하여 설계에 지정하였다고 하더라도 사용자 측면에서는 건설현장의 조건에 따라 반드시 KS의 방수재 관련규격, 표준시방서의 방수공사, 전문시방서 등에 의한 품질관리(선정 또는 검사시험)도 함께 검토하여야 한다.

#### (3) 유지관리 대책 수립

방수설계에서는 향후 유지관리상의 효율성, 방수재의 내구수명을 고려한 보수방안, 재료의 생산 및 수급상의 문제는 없는지 등도 구체적으로 검토할 항목이다.

## 2. 방수공사의 이해(理解)

### 2.1 방수공법 및 재료 선택시 고려사항

#### 2.1.1 설계자 입장에서의 고려사항

우리나라는 근대의 건축양식이 등장하기 전까지 경사 지붕에 주로 짚이나 기와를 방수재료로 사용하였고, 평지붕의 주거 및 상용건물이 일반화됨에 따라 시트형의 멤브레인(Membrane)계 재료를 이용한 방수 시스템으로 바뀌게 되었다.

시멘트 기와나 동판 기와의 경사지붕은 콘크리트의 수명과 비슷하여 약 50년 이상의 내구성을 가지는 것에 반해 멤브레인 방수는 불과 5~10년 전·후(아직 우리나라에서는 방수재료별 내구년수에 관한 평가실험 자료가 부족하여 현행의 하자보증기간을 기준으로 함. 참고로 일본의 경우는 15~20년의 내구년수를 가짐)정도로 건물 전체의 내구년수와는 격차가 크기 때문에 방수층의 개·보수가 반드시 필요하게 된다. 따라서 지붕의 기능, 용도를 시각적, 내구적, 경제적으로 유용하게 활용하기 위해서는 먼저 사용재료의 선택에 유의해야 할 것이다.

#### (1) 지붕에 요구되는 성능

최근 건축물이 복잡하고, 고급화됨에 따라 지붕, 기둥, 벽, 보, 바닥, 계단 등의 부위에 대한 요구성능에 많은 연구가 필요하게 되었다. 특히, 지붕에 요구되는 성능은 표1

\* 서울산업대학교 건축설계학과 부교수, 공학박사

과 같이 4가지 항목으로 분류할 수 있으며, 각 항목에 만족한 성능을 가져야 한다.

표 1. 지붕에 요구되는 성능

항 목	내 용
1	전체적으로 확보해야 할 성능 단열성, 내화·방수성, 내진성, 차음성, 통기성, 미관, 시공성, 경제성
2	외부조건에 관해 필요한 성능 내화·방화성, 내풍압성, 내압성, 내충격성, 내마모성, 내자외선성, 내오존성, 내산·내알칼리성
3	방수층 자체에 요구되는 성능 방수성, 시공성, 무공해성, 경제성
4	바탕재에 관한 성능 내화·방화성, 내풍성(접착성), 바탕재 거동 추종성, 내진성, 내습성, 통기성

(2) 바탕재에 요구되는 성능

바탕재에 요구되는 성능으로는 표 1에 따라 내화성, 방화성, 내풍압성, 내진성, 내수성, 내습성 등이 있다. 이들 성능에는 바탕재 자체가 구비해야 할 성능과 바탕재만

표 2. 시공자 입장에서의 고려사항

항 목	내 용
1	현장 상황의 이해 ①공사기간이 짧다. ②적절한 바탕재의 정밀도를 높일 수 없는 경우가 발생할 수 있다. ③바탕재의 건조가 불충분하더라도 시공하지 않을 수 없는 경우가 발생한다. ④직중간의 일이 시공순서가 반대로 되는 경우가 발생한다. ⑤방수공사의 시공순서가 반대로 되는 경우가 발생한다. ⑥적절한 시공일정이 잡히지 않는 경우가 발생한다. ⑦대응하지 않으면 안되는 바탕재의 종류가 많다.
2	방수 공법의 선택조건 이해 ①바탕재의 함유수분이 큰 문제가 되지 않는 공법 ②1.0~2.0mm 정도의 바탕재 요철은 문제없이 시공 가능한 공법 ③바탕재의 활동(거동)에 대하여 충분히 대응 가능한 공법 ④패널류에 단차가 있다해도 충분히 대응할 수 있는 공법 ⑤여러종류의 바탕재 형상에 대하여 대응성이 좋은 공법 ⑥여러종류의 바탕재 종류에 대응하는 공법 ⑦방수시공 후에 긴 양생기간을 필요로 하지 않는 공법 ⑧시공순서 중에 많은 시간을 기다릴 필요가 없는 공법 ⑨들뜸 등의 결함이 발생하지 않는 공법 ⑩작업시에 위험성이 없는 공법 ⑪기온에 좌우되지 않고 시공 가능한 공법 ⑫날씨가 급격히 변해도 커다란 문제가 되지 않는 공법 ⑬바탕재의 수분에 좌우되지 않고 시공 가능한 공법 ⑭방수층의 표면에 상처가 잘 나지 않는 공법 ⑮잘못된 부분이 생겨도 문제없이 시공가능한 공법

으로 충족되지 않는 경우 바탕재에 접한 마감층을 포함한 형태로서의 대책이 필요하게 된다.

(3)방수층에 요구되는 성능

방수층의 성능은 바탕재나 기타 외부 마감재가 갖는 저항성능(抵抗性能)을 일정기간 배제할 때, 적절한 지수 성능(止水性能)을 발휘하는 것이다. 또한, 방수층을 형성하는 과정에서 시공적인 오차의 정도, 환경적 영향, 경제성도 문제가 되기 때문에 이에 대한 요구성능도 중요하다. 일반적으로 방수층에 요구되는 성능으로는 방수성, 시공성, 무공해성, 경제성, 바탕재 거동 추종성, 유지관리성 등이 있다.

2.1.2 시공자 입장에서의 고려사항

시공자 입장에서의 고려사항으로는 표 2와 같이 크게 현장상황을 이해하는 측면과 방수공법의 선택조건을 이해하는 2가지의 관점에서 판단 할 수 있다. 특히, 방수의 경우는 같은 재료를 사용해도 지역, 바탕재의 구조 및 상태, 시공높이, 단말부 상태, 기능공의 실수 등에 의한 하자발생의 여부가 크게 좌우되기 때문에 재료의 선택시 종합적으로 방수시스템을 검토해 적용해야 한다.

2.2 방수공사의 준비

방수공사의 준비과정은 그림 1과 같이 크게 7단계로 나누어 체계적이고 효율적인 공정이 되도록 한다.

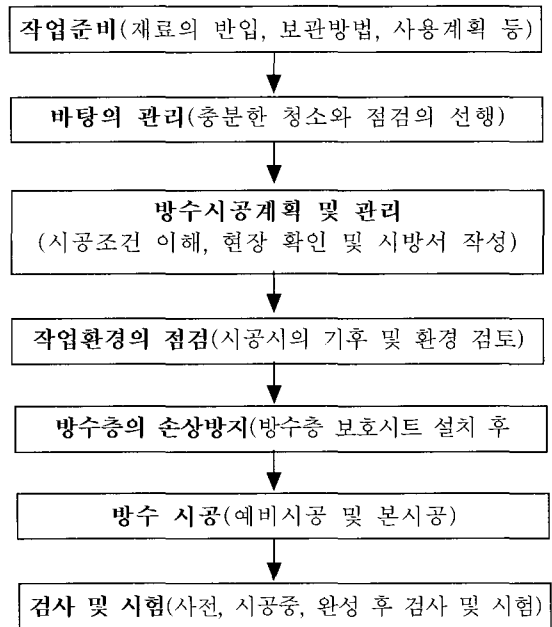


그림 1. 방수공사의 준비과정

2.3 방수의 종류(種類)

최근 국내에서 가장 많이 사용되는 방수공사에는 가장 오랜 역사를 가지고 있는 아스팔트 방수공사를 비롯하여,

최근 각광을 받고 있는 복합화(절연형 시트, 도막)방수, 방수·방식제로 주로 사용되는 에폭시 방식·방식도료 등 15종류가 있으며, 각 공사별 종류 및 특성은 표 3과 같다.

표 3. 방수의 종류 및 특성

종 류	특 성
1 아스팔트 방수	<ul style="list-style-type: none"> <li>아스팔트방수는 멤브레인(Membrane)공법의 대표적인 방수공법으로서 용융아스팔트와 아스팔트 펠트 및 루핑 등을 번갈아가면서 적층하여 방수층을 만드는 공법이다. 우리나라의 경우 이 공법은 약 90년 이상의 역사를 가지고 있다. 사용실적이 많고 시공 및 재료비가 저렴하나, 작업이 번거롭고 화기 사용에 따른 안전에 주의해야 한다.</li> </ul>
2 합성고분자계 시트 방수	<ul style="list-style-type: none"> <li>합성고분자, 합성수지를 원료로 한 시트방수는 신장능력이 크기 때문에 바탕재에 대한 추종성, 순응성이 양호한 것으로 평가되고 있다. 합성고분자 시트방수재는 공장에서 시트형태로 생산되고, 재료의 품질, 치수가 적절히 관리되어지는 방수재이다. 바탕 균열 추종성 및 내구성이 우수하지만 시트 접합부가 취약한 단점이 있다.</li> </ul>
3 도막 방수	<ul style="list-style-type: none"> <li>방수용으로 제조된 우레탄고분자, 아크릴고분자, 고무아스팔트, 클로로프렌고분자 등의 액상형의 재료를 바탕에 발라 방수층을 형성하는 공법이다. 특히, 이 공법은 아스팔트 루핑류나 합성고분자계 시트와 같이 방수재와 방수재의 연결부분 없이 방수층 전체를 일체화할 수 있는 특징을 가지고 있다. 공정이 단순하고 유지관리가 간편하지만 현장 두께관리가 필요하고 양생에 따른 소요시간이 비교적 길다.</li> </ul>
4 시멘트 액체 방수	<ul style="list-style-type: none"> <li>지방산염, 지방산, 파라핀 에멀전, 수지 에멀전, 수용성 수지 등의 유기질 재료를 시멘트, 물, 모래와 함께 혼합하여 콘크리트 구조체의 바탕 표면에 발라 방수층을 형성하는 공법이다. 사용빈도가 많고 가격이 저렴하지만 바탕콘크리트와의 부착력이 약하다.</li> </ul>
5 폴리머 시멘트 모르타르 방수	<ul style="list-style-type: none"> <li>시멘트 혼화용 고무 라텍스 또는 시멘트 혼화용 수지 에멀전의 폴리머 분산체를 시멘트 모르타르에 적량 혼입한 방수재를 사용하여 슬, 붓 등으로 방수층을 형성하는 공법이다. 바탕콘크리트와의 부착력이 우수하나 바탕체 균열시 방수층도 함께 파단된다.</li> </ul>
6 시멘트 혼입 폴리머계 도막 방수	<ul style="list-style-type: none"> <li>시멘트 혼입 폴리머계 도막 방수재를 사용하여 지붕 및 콘크리트 슬래브 등을 대상으로 시행되는 도막 방수공법이다. 탄성 및 일방투과성이 있어 바탕체 균열추종성이 있고 들뜸 등을 방지할 수 있지만 현장 두께관리 및 배합에 있어 특별한 주의가 요망된다.</li> </ul>

7 규산질계 도포 방수	<ul style="list-style-type: none"> <li>시멘트·규산질계 미분말, 입도조정 모래 등으로 혼합된 분말형의 방수재를 물과 혼합하여 도포함으로써 콘크리트의 공극에 침투시켜 불용성의 결정체를 생성하여 방수성을 향상시키고자 하는 방수공법이다. 콘크리트의 수밀성을 높일 수 있으나 균열 추종성이 없다.</li> </ul>
8 금속판 방수	<ul style="list-style-type: none"> <li>일반적으로 일정폭의 금속박판을 현장에서 가공하여 연결철물을 바탕에 고정하면서 금속 박판을 용접하여 방수층으로 하는 공법이다. 바탕면의 들뜸, 열화 등의 문제를 해결할 수 있고 적당한 부식 방지처리를 통해 내구성이 우수하지만 시트 접합부가 취약하다.</li> </ul>
9 폴리우레아 도막 방수	<ul style="list-style-type: none"> <li>초속경화 뿔칠형 폴리우레아 도막 방수공사는 합성고분자 수지계 폴리우레아를 고온·고압의 뿔칠형 기계를 사용하여 분사·시공하는 방법으로서 분사 후 20초 전·후에서 경화하는 특성을 이용한 공법이다. 작업환경에 비교적 영향을 받지 않고 시공할 수 있으나 시공시 숙련된 기술자 및 별도의 장비가 필요하다.</li> </ul>
10 복합화(절연형 시트, 도막) 방수	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존의 방수공법에 있어서 방수층에 나쁜 영향을 주는 바탕콘크리트 및 누름 콘크리트의 문제점(균열, 동해, 레이턴스, 요철, 수분 흡수, 물고임 등)을 반드시 해결하여 하는 바탕관리상의 곤란함을 단순화한 공법으로서 개량아스팔트, 합성고분자, 금속판 등의 시트와 도막방수를 사용하여 콘크리트 피착체에 방수층을 형성하는 공법이다. 절연공법이므로 바탕콘크리트 균열 및 들뜸, 박리, 박락 등에 직접 영향을 받지 않지만 공정이 복잡하고 가격이 비싼편이다.</li> </ul>
11 벤토나이트 방수	<ul style="list-style-type: none"> <li>토목/건축분야의 지하 방수공법으로서 최근 벤토나이트(Bentonite)를 이용한 방수공법이 많은 현장에 적용·보급되어 왔다. 벤토나이트는 팽윤 특성을 지닌 가소성이 매우 높은 광물이다. 공사기간 단축 및 작업성이 용이하나 압밀시공이 요구되고 이음세부위가 취약하다.</li> </ul>
12 FRP 도막 방수	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiber Reinforced Plastics의 약자이며, 유리섬유의 부직포를 보강재로 하고 주재와 경화제의 2성분으로 구성된 수지계 도막재를 흡손·주걱·스퀴지 및 솔 등을 사용해서 도포하여 방수층을 만드는 공법이다. 강성 및 내구성이 우수하나 가격이 비싸고 실내방수로서의 실적이 적은 편이다.</li> </ul>
13 점착팽창성·유연형 도막 방수	<ul style="list-style-type: none"> <li>방수재의 성능에 유연성, 팽창성, 점착성 등을 복합적으로 구성하여 만든 실재를 옥상방수에 전면 개·보수를 요하지 않는 부위를 대상으로 부분적 방수공사 또는 보수공사에 적용함으로써 전면 개·보수의 효과를 얻을 목적으로 기존의 방수층과 콘크리트 구조체에 방수층을 재형성하는 공법이다. 균열 추종성이 우수하나 작업이 번거롭고 노출방수로는 사용할 수 없다.</li> </ul>

13	점착팽창성·유연형 도막 방수	<ul style="list-style-type: none"> <li>방수재의 성능에 유연성, 팽창성, 접착성 등을 복합적으로 구성하여 만든 실재를 옥상방수에 전면 개·보수를 요하지 않는 부위를 대상으로 부분적 보수공사 또는 보수공사에 적용함으로써 전면 개·보수의 효과를 얻을 목적으로 기존의 방수층과 콘크리트 구조체에 방수층을 재형성하는 공법이다. 균열 추종성이 우수하나 작업이 번거롭고 노출방수로는 사용할 수 없다.</li> </ul>
14	액상형 침투성 도포 방수	<ul style="list-style-type: none"> <li>규산질계 또는 실리콘계의 무색, 유백색, 흰색의 액체(상)형 방수재로 콘크리트 표층부의 강도를 보강하거나 흡수를 방지하고 바탕과 바탕조정재의 부착력을 강화시킬 목적으로 사용한다. 콘크리트의 수밀성을 향상시킬 수 있지만 바탕체에 대한 균열 추종성이 없다.</li> </ul>
15	에폭시 수지계 방수/방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>에피클로로히드린과 비스페놀류 또는 다가(多價)알콜 등의 주원료와 아민류의 경화제를 혼합하여 얻어지는 방수/방식용 도료를 콘크리트에 도포하여 치밀한 도막을 형성한다. 내수·내식성이 우수하여 정수지, 배수지 등 음용수 시설에 주로 사용되나 현장 두께 관리가 어렵고 시공환경(온도환경)에 영향을 받기 쉽다.</li> </ul>

### 3. 방수공사의 품질 관리(品質管理)

#### 3.1 품질관리 정립 배경

구조물의 누수문제를 적극적으로 대처하는 방안의 일환으로 방수 관련 자재에 대한 품질 규격을 시대적 배경에 따라 제정 또는 개정하고 있다. 건설현장에서 사용하는 방수재는 관련 품질기준에 따라 시험·평가하도록 되어있어, 이에 일반적으로 사용되고 있으면서도 아직 규격화되어 있지 않은 방수재에 대한 품질정립 차원에서 새로운 규격이 제정되고 있다. 더욱이 방수재료 분야에서도 건설시장의 개방에 따라 KS규격의 적정성과 ISO, ANSI,

BS, DIN, JIS 등 해외규격과 동등한 질적 수준의 확보 요구가 있어 이를 보완·수정할 필요가 있다.

#### 3.2 방수재료 및 공법의 품질기준

##### 3.2.1 규산질계 분말형 도포 방수재(KS F 4918)

이 규격은 습윤환경 조건에서 철근 콘크리트 구조물의 방수 또는 보수공사를 위한 규산질 미분말과 시멘트계의 무기분말을 주성분으로 하고, 성능 및 기능 향상을 위한 폴리머 분산제 또는 기타 첨가제를 혼합하여 사용하는 시멘트 혼합 규산질계 분말형 도포 방수재에 대하여 규정한다. 본 방수재의 제품 성능은 표 5를 만족해야 한다.

##### 3.2.2 시멘트 혼입 폴리머계 도막방수재(KS F 4919)

이 규격은 철근콘크리트 구조물의 방수 또는 보수공사를 위한 시멘트계 수경성 무기분체와 폴리머 혼화액을 주성분으로 하고, 성능 및 기능 향상을 위한 기타 첨가제 등을 혼합하여 사용하는 폴리머 시멘트계 도막방수재에 대하여 규정한다. 시멘트 혼입 폴리머계 도막 방수재의 제품 성능은 표 6을 만족해야 한다.

##### 3.2.3 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식도료(KS F 4921)

이 규격은 콘크리트 구조물의 방수·방식을 목적으로 콘크리트 내·외면에 도포하는 에폭시 수지계 방수·방식도료에 대하여 규정한다. 방수·방식 도료는 상온 경화형 2액형 에폭시 수지로서 주재와 경화제를 주원료로 하며, 콘크리트의 방수·방식에 필요한 물성을 갖추어야 한다. 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식도료의 제품 성능은 표 7을 만족해야 한다.

##### 3.2.4 시멘트 모르터(액체) 방수재(KS F 4925)

이 규격은 콘크리트 구조체 표면에 도포하여 사용하는 방수재의 품질 표준에 대하여 규정한다. 방수재는 시멘트 모르터에 혼합하여 사용하는 콘크리트 구조체 표면에 일정한 두께로 방수층을 형성하는 재료로서 그 종류는 무기질계, 유기질계, 무기·유기질 혼합계로 구분한다. 시멘

표 5. 규산질계 분말형 도포 방수재의 품질기준 (KS F 4918)

항 목	부착강도 N/cm <sup>2</sup> {kgf/cm <sup>2</sup> }		내잔갈림성	흡수량 (g)		압축강도 N/cm <sup>2</sup> {kgf/cm <sup>2</sup> }
	무기질단체형	무기·유기질 혼합형		무기질 단체형	무기·유기질 혼합형	
품 질 기준	100{10.2} 이상일 것	80{8.2} 이상일 것	방수층 표면은 잔갈림이 생기지않을 것	7.0 이하 일 것	2.0 이하 일 것	방수재료 성형체의 압축강도는 1000{102} 이상일 것

표 6. 시멘트 혼입 폴리머계 도막방수재의 품질기준 (KS F 4919)

항 목	부착강도 N/cm <sup>2</sup> {kgf/cm <sup>2</sup> }	내잔갈림성	흡수량 (g)	인장성능		인열강도 N/cm {kgf/cm}	투수성
				인장강도 N/cm <sup>2</sup> {kgf/cm <sup>2</sup> }	신장률 (%)		
품 질 기준	80{8.2} 이상일 것	방수층 표면에 잔갈림이 없을 것	2.0 이하일 것	100{10.2} 이상일 것	50 이상일 것	50{5.1} 이상일 것	30 N/cm <sup>2</sup> {3.1kgf/cm <sup>2</sup> } 수압 작용에 있어서 투수되지 않을 것

표 7. 에폭시 수지계 방수·방식 도료의 품질 (KS F 4921)

종 류	품 질 항 목		품 질 기 준
도 료	용기 내에서의 상태 혼 합 성 도 포 작 업 성 경화 건조 시간 고 형 분 <sup>(2)</sup>		주제, 경화제 모두 혼합시 딱딱한 덩어리가 없이 균질할 것. 소정 배합에 따라 균일하게 혼합될 것. 도포 작업에 지장이 없을 것. 16~24시간(20±1℃) 이내에 경화 건조 상태로 되어 있을 것. 무용제계 : 96% 이상(다만 고품분 96% 중 수지 성분이 66% 이상, 안료 및 그 밖의 성분이 30% 이하일 것) 수 계 : 50% 이상(다만 50% 중 수지성분이 30% 이상, 안료 및 그 밖의 성분이 20% 이하일 것) 용 제 계 : 60% 이상(다만 60% 중 수지 성분이 35% 이상, 안료 및 그 밖의 성분이 25% 이하 일 것)
도 막	겉 모 양		주름, 처짐, 균열, 패임(핀홀), 경화불량, 몽침 등이 없을 것
	물 성	부착강도	표준 상태 150N/cm <sup>2</sup> (15.3kgf/cm <sup>2</sup> ) 이상 흡수 상태 120N/cm <sup>2</sup> (12.2kgf/cm <sup>2</sup> ) 이상
		내충격성 투 수 성 지온·고온반복시험	균열·박리가 없을 것 투수되지 않을 것 균열·벗겨짐이 없을 것
용출성	탁 도 <sup>(2)</sup> 색 도 <sup>(2)</sup> 과망간산칼륨 소비량 <sup>(2)</sup> 잔류 염소 함량 <sup>(2)</sup>	0.5도 이하 1도 이하 2mg/ℓ 이하 0.7mg/ℓ 이하	
	냄새 맛 시안 페놀류 에피클로로히드린 아민류	이상이 없을 것 이상이 없을 것 검출되지 않을 것 0.005mg/ℓ 이하 검출되지 않을 것 검출되지 않을 것	

주 ① 에폭시 수지계 방수·방식 도료를 가열하여 휘발성 성분, 수분(물)이 증발한 상태의 고품 성분을 말하며, 여기에는 수지, 안료 및 기타 첨가제가 포함되어 있다.

② 탁도, 색도, 과망간산칼륨 소비량 및 잔류 염소의 함량은 건본수와와의 차이이다.

표 8. 시멘트 모르타(액체) 방수재 (KS F 4925)

항 목	품 질 기 준
응결시간	시작 : 1시간이내, 종결 : 10시간이내
슬럼프	각 시방서에서 제시하는 소요의 슬럼프를 만족하는 범위
공기량	각 시방서에서 제시하는 소요의 공기량을 만족하는 범위
안정성	균열 또는 변형이 생기지 않는 경우
압축강도비	방수재를 혼입하지 않은 경우와 비교하여 1이상
물흡수계수비	방수재를 혼입하지 않은 경우와 비교하여 0.8이하
투수비	방수재를 혼입한 것의 투수량을 혼입하지 않은 것의 투수량과 비교한 투수비가 0.8이하

표 9. 콘크리트용 혼입 분말형 구체 방수재 (KS F 4926)

항 목	품 질 기 준
응결시간	시작 : 1시간이내, 종결:10시간이내
슬럼프	각 시방서에서 제시하는 소요의 슬럼프를 만족하는 범위
공기량	각 시방서에서 제시하는 소요의 공기량을 만족하는 범위
안정성	균열 또는 변형이 생기지 않는 경우
압축강도비	방수재를 혼입하지 않은 경우와 비교하여 1이상
물흡수계수비	방수재를 혼입하지 않은 경우와 비교하여 0.8이하
투수비	방수재를 혼입한 것의 투수량을 혼입하지 않은 것의 투수량과 비교한 투수비가 0.8이하

트 모르터(액체) 방수제의 제품 성능은 표 8을 만족해야 한다.

3.2.5 콘크리트용 혼입 분말형 구체 방수재(KS F 4926)

이 규격은 콘크리트에 혼입하여 사용하는 분말형 구체 방수재에 대해서 규정한다. 콘크리트의 수밀성을 향상시킬 목적으로 콘크리트 제조시 혼입하여 사용할 수 있는 규산질계 미분말을 주성분으로 한 무기질 단체형과 무기질 단체형에 폴리머계 재유화형 분말수지 및 고급지방산계 금속염 등을 주성분으로한 무기·유기질 혼합형의 2가지로 구분한다. 콘크리트용 혼입 분말형 구체 방수제의 제품성능은 표 9를 만족해야 한다.

3.2.6 초속경화 폴리우레아수지 도막방수재(KS F 4922)

이 규격은 주로 건축물, 철근 콘크리트조 및 철골조 구조물 등에 대한 방수·방식을 목적으로 사용하는 초속경화 폴리우레아수지 도막 방수재에 대하여 규정한다.

본 방수재는 주재로서 이소시아네이트 프레폴리머와 경화제로서 폴리아민의 2액 성분으로 구성된다. 초속경화

폴리우레아수지 도막방수제의 제품 성능은 표 10을 만족해야 한다.

4. 맺음말

콘크리트 구조물 방수공사 종류 및 품질관리의 이해를 통해서 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

(1) 방수공사시 설계 및 공법 선정에 있어서 설계자 및 시공자는 구조물이 처한 환경조건 및 시공조건에 알맞은 재료의 선택 및 공법의 적용이 우선시되어야 하며, 이에 대한 충분한 사전준비가 중요하다.

(2) 방수공사를 이해하기 위한 준비과정으로서 방수공사에 대한 체계적으로 효율적인 접근과정이 필요하며, 국내 콘크리트 구조물에 주로 이용되는 방수공사에 대한 개념 정립 및 이해를 통해 현장 시공시 이에 적합한 방수공사의 선택이 요구된다.

(3) 각 방수공사별로 규정된 품질관리에 관한 기준을

표 10. 초속경화 폴리우레아수지 도막 품질(KS F 4922)

종류	항 목		품 질 기 준	
원료	용기내에서의 상태		주제, 경화제 모두 딱딱한 덩어리가 없이 균질 할 것	
	분사도포 작업성		분사도포 작업에 지장이 없을 것	
	지축건조시간		소정의 배합비로 혼합하여 20~30초 이내에 지축 건조상태로 되어 있을 것	
	고형분 %		99이상	
도막 물성	겉모양		주름, 처짐, 균열, 패임(핀홀), 경화불량, 뭉침 등이 없을 것	
	인장성능	인장강도 N/cm <sup>2</sup> (kgf/cm <sup>2</sup> )	1600(163.3) 이상	
		파단시 신장률 %	300 이상	
	인열성능	인열성능 N/cm <sup>2</sup> (kgf/cm <sup>2</sup> )	500(51.0) 이상	
		온도 의존성	인장강도비 %	시험시 온도 -20℃
	시험시 온도 60℃			50 이상
	파단시 물리부 사이의 신장률 %		시험시 온도 -20℃	100 이상
			시험시 온도 20℃	300 이상
	가열신축성상	신축율 %	시험시 온도 60℃	150 이상
			신축율 %	-0.3 이상 0.3 이하
	열화처리 후의 인장성능	인장 강도비 %	가열처리	100 이상 200 이하
			축진 노출 처리	80 이상 150 이하
			알카리 처리	80 이상 150 이하
			산 처리	80 이상 150 이하
			염화나트륨 처리	80 이상 150 이하
		파단시의 신장률 %	가열처리	300 이상
			축진 노출 처리	300 이상
			알카리 처리	300 이상
			산 처리	300 이상
			염화나트륨 처리	300 이상
	신장시의 열화성상	가열처리	어느 시편에도 갈라진 잔금 및 뚜렷한 변형이 없을 것	
		축진 노출 처리	어느 시편에도 갈라진 잔금 및 뚜렷한 변형이 없을 것	
		오존처리	어느 시편에도 갈라진 잔금 및 뚜렷한 변형이 없을 것	
부착성능	무처리	부착강도N/cm <sup>2</sup> (kgf/cm <sup>2</sup> )	150(15.3)이상	
		외관형태	어느 시편에도 갈라진 잔금, 들뜸, 박리 등 뚜렷한 변형이 없을 것	
내피로성능		어느 시험체에도 도막의 구멍뚫림, 찢김, 파단이 없을 것		

사전에 숙지하여 실제 현장 적용시 이에 대한 합격여부를 판단하여, 구조물의 장기적인 내구성 측면에서 품질관리의 중요성을 인식할 필요가 있다.

### 참 고 문 헌

1. 오상근외, 「방수공사핸드북」, 대한전문건설협회 미장방수공사협회, 1997
2. 대한건축학회, 「건축공사 표준시방서, 14000 방수·방습공사」, 1999
3. 오상근외, 「건축 방수시스템의 설계와 시공」, 청우미디어, 1999
4. Michael T. Kubal, 「Waterproofing the Building Envelope」, 1993
5. 한국건설기술원, 「방수시공 종합정보집」, 건설기술정보센터, 1998
6. 김형무외, 「건축시공학」, 형설출판사, 2001
7. 오상근외, 미장방수공사협회, 「방수시공법 (上·下)」, 1986
8. 정병훈, 「건축시공강좌 7 방수공사」, 한국이공학사, 1996
9. 小池迪夫, 入門建築の防水, T.文社, 1994

