

봉제박물관 건립공사

유지관리 지침서
(건축공사)

2018. 04.

목 차

1. 건물 유지관리 계획의 입안
2. 건물 관리의 필요성
3. 건물 관리 방식의 종류
4. 필수점검 및 검사총괄
5. 건축공사 유지관리
 - 5-1. 철근콘크리트 유지관리 지침서
 - 5-2. 석공사 유지관리 지침서
 - 5-3. 타일공사 유지관리 지침서
 - 5-4. 방수공사 유지관리 지침서
 - 5-5. 금속공사 유지관리 지침서
 - 5-6. 미장공사 유지관리 지침서
 - 5-7. 도장공사 유지관리 지침서

1. 건물 유지관리 계획의 입안

- 가. 건물완성과 동시에 운영의 중추기능
- 나. 관리기능의 복잡성에 따른 면밀한 관리계획 필요

2. 건물 관리의 필요성

가. 건물유지관리에 관한 법률시행령, 시행규칙(참조)

1) 건축법 제 26조 [건축물의 유지관리]

가) 건축물의 소유자 또는 관리자는 그 건축물 대지 및 건축설비를 항상 이 법 또는 이법의 규정에 의한 명령이나 처분과 관계법령이 정하는 기준에 적합하도록 유지·관리하여야 한다.

나) 대통령령이 정하는 용도 및 규모의 건축물에 그 건축물의 소유자 또는 관리자는 건설부령이 정하는 바에 의하여 정기적으로 그 건축물 대지 및 건축설비의 유지·관리 상태를 조사할 수 있는 건설부장관이 인정하는 전문 인력을 갖춘 기관으로 하여금 조사하여 하여 그 결과를 시장·군수·구청장에게 보고하여야 한다.

다) 건물관리 세칙의 작성

라) 소방계획서의 작성

(관할소방서의 지도하에 긴급사태시 체제 및 지시계통 등을 계획)

3. 건물 관리 방식의 종류

가. 자가관리방식

나. 위탁관리방식

다. 혼합관리방식 채택 : 관리전체 조합판단부분 → 자사

경비, 청소, 설비의 전등 → 전문업자에게 분할 외주

라. 건물의 관리요소(관리사무소 설립)

- 사무관리

일반, 안내 운영상의 계획 입안 및 처리 등

- 방법 관리 : 경비, 키 인수인계

- 방재관리

사고나 화재 등에 관한 정보의 파악, 전달, 제시

- 방재훈련의 실시

- 설비관리 : 전기, 공조, 환기, 급배수, 방재 등의 운전 및 유지관리

- 청소, 유지관리

청소, 위생기기, 쓰레기처리, 보전, 수리 등

- 개 보 수

입주자에 따른 개수, 보수, 설비 기능의 수명에 따른 개선 등

- 기타 서비스 업무

마. 관리요원의 인원수

- 정원수의 산정(건물관리의 합리화, 자동화 시스템에 따른 인건비의 상승고려)

바. 청소작업의 분류

- 청소작업

- 총해대책

봉제박물관 건립공사

사. 청소관리의 분류

- 청소시간별 분류 : 일상청소
정기청소

아. 청소구역별 분류 : 공용구역

- 전용구역
관리용구역

외부공간, 정원, 외벽

자. 청소작업계획 : 시간별, 구역별 분류, 조합

작업내용, 인원예상, 비용, 외주범위 결정

차. 쓰레기 처리계획 : 쓰레기 처리 시스템(건식, 습식, 분류반송처리)

폐지 처리 시스템(수거후 폐자재 사용 처리)

카. 외장의 청소설비 : 무궤도식 곤도라와 간이식을 절충하여 채택

4. 필수점검 및 검사총괄

대상	점검내용	점검주기		점검주체		비고
		수시일상	정기	관리주체	전문기관	
1. 시설물 일반 구조체 이외의 시설 전반	누수	0		0		시설물관리자가 직접 또는 유지관리 전문업체가 관리 점검 주체가 됨
	유지상태		0	0		
	파손 및 훼손	0		0		
	노후상태		0	0		
	작동상태	0		0		

대상	점검내용	점검주기		점검주체		비고
		수시일상	정기	관리주체	전문기관	
2. 시설물 안전 관리 주요구조체(기 둥, 지붕, 보, 바닥등)의 균열, 노후상태 <근거>시설물의 안전관리 특별법 제6조(안전 점검실시) 령 제9조(정밀 안전점검실시)	1) 육안점검	0	(분기별)	0		시설물의 안전관리 법에 의한 시행
	2) 정기·초기 점검 준공 후 90일 이내		0	0	•	
	정기점검		• (2년)		•	
	긴급점검					시설물 관리주체 또는 행정기관장의 필 요시
	손상점검	필요시			•	
	특별점검	필요시			•	
	3) 정밀안전 점검			• (5년)		•

봉제박물관 건립공사

5. 공종별 유지관리

마 감 재		점검시기	점 검 보 수	유 의 사 항	비 고
비노출복합방수		1년	· 구제외부의방수층에 시공하는 방법으로 누수여부를 항상 점검해야한다.		
페인트		1년	· 페인트의 들뜸이나 박리점검		
부속물	금속	3~5년	· 사다리의 용접부위 및 난간대의 변형, 방청, 도장, 실링재의 노후화를 점검		
	홍통, 루프드레인, 배수구, 난간의 금속철물	2~3년	· 루프드레인이나 홍통은 옥상의 빗물을 배수시키기 위한 것이지만 먼지, 낙엽이나 쓰레기등이 흘러 들어가서 배수불량이 되거나 누수의 원인이 되므로 항상 점검청소를 해야 한다.		
타일		3년	· 박리가 계속되면 갈라짐이나 흠, 부풀음에 대해 주의한다. 타일의 오염이 나타나는 경우에는 물로 닦아준다. 오염이 심할때는 전문업자에게 연락한다.	충격에 약하므로 주의	
도장(철판)		2년	· 도막은 시간이 지나면 약해져서 변색, 퇴색, 분화, 박락, 미세한 균열등이 발생한다. 재도장의 시기는 입지조건에 따라 다르지만 3~5년마다 재도장을 한다. 도장의 내구성을 높이려면 도장 표면에 미세한 균열이 없도록 칠하거나 녹이슬기전에 재도장을 한다. · 재도상시는 지금까지 칠하던 종류와 같은 페인트를 사용하며 어쩔 수 없이 다른 재료를 사용하는 경우가 기존도막과의 적합성에 대한 검토가 필요하다.		
도장 (콘크리트, 미장)		3~5년	· 변색, 퇴색, 분화(마감재의 표면이 손상되 분말이 되는 현상), 박락에 대해 점검한다. 도장후 5~6년 정도부터 이런 현상이 뚜렷이 나타난다. 외부 부재의 접합부에 사용하는 실링재는 복응력으로 인해 파손되므로 3~5년마다 정기 점검한다. · 재도장시는 지금까지 칠하던 종류와 같은 페인트를 사용하며 어쩔 수 없이 다른 재료를 사용하는 경우 기존 도막과의 적합성에 대한 검토가 필요하므로 전문업자에게 의뢰하도록 한다.		

봉제박물관 건립공사

마 감 재	점검시기	점 검 보 수	유 의 사 항	비 고
트렌치	월	트렌치 내부는 항상 깨끗이 청소를 해준다.		
경량철골천정틀	월	<ul style="list-style-type: none"> · 충격에 의한 파손을 주의하며 천정속의 점검시는 천정점검구를 이용하며 불가피하게 내부에 들어갈 경우에는 캐링부분에 각재나 발판을 설치한 후 내부에 들어간다. · 가급적 천정 내부에는 올라가지 않는다. · 경량천정은 실내의 습도에 따라 석고보드에 설치된 비스가 빠질 수 있으며 처진 부위가 발생되면 원인을 분석 즉시 보수하여야 한다. 		
도아록 및 도아체크	월	<ul style="list-style-type: none"> · 출입문의 도아록은 정기적으로 점검 기름칠을 해주며 문을 열고 닫을 때 무리를 주지 않도록 한다. · 도아체크는 오른쪽면에 있는 나사를 좌 또는 우로 1mm씩 회전시켜 출입문을 여닫이하며 조정한다. 또 정기적으로 점검하여 문을 열고 닫을 때는 급히 열고 급히 닫지 않도록 주의해야 한다. 		
AL창호 및 유리	6개월	<ul style="list-style-type: none"> · 6개월에 1회이상 AL창호의 코킹을 확인하며 탈색시는 보수하여 준다. · 외부유리는 1년에 1회이상 내부유리는 월1회 이상 청소하여야 한다. 		
부속철물	1~2년	<ul style="list-style-type: none"> · 각 개소의 물끊기 철판의 녹슴, 변형 점검 · 지지철물이 흔들리지는 않는가 · 흡통의 고장은 없는가 · 재료가 파손되지는 않았는가 · 자물쇠류는 단단한가 		

봉제박물관 건립공사

마 감 재	점검시기	점 검 보 수	유 의 사 항	비 고
문, 문짝, 옹벽	일상	<ul style="list-style-type: none"> · 철물류의 느슨한, 변형, 마모, 도장의 손상 · 문과 문짝은 철재류를 사용하기 때문에 조금이라도 부주의하며 녹이슬어 다른 재료를 오염시키므로 녹이슬지 않도록 한다. · 벽이 이동하는 듯한 느낌은 없는가 · 벽에 갈라짐은 없는가 · 배수구멍은 막혀있지 않는가 		
누수, 배수	일상	<ul style="list-style-type: none"> · 지반에 물이 괴어 있지는 않는가 · 옥상, 화장실, 흉통의 끝부분, 발코니의 배수가 메끄럽게 되는가 · 고인물이 있거나 하수관의 접속부분에 누수는 없는가 · 고인물에 쓰레기는 없는가 		

5-1. 철근콘크리트 공사 유지관리 지침서

1. 결합현상별 결합요인

적용범위 : 철근콘크리트 공사 중 구조적 안전성에 위험이 될 만한 구조적 결함은 제외하고 현장 실무자들의 육안검사로 점검이 가능한 결함에 적용한다. 단, 철근 콘크리트 공사에서 육안검사로 점검이 가능한 결함은 모두 초기 균열 현상으로 나타나게 되므로 본 매뉴얼에서는 균열 현상에만 적용하도록 한다. 또한 균열 현상이 더 진행되어 내구성에 위험이 될 만한 결손, 중성화 및 철근 부식 등은 정밀진단을 먼저 받고 난 후 그에 합당한 보수 및 보강을 하도록 한다.

1.1 기둥에 발생한 균열

기둥에 발생한 균열의 원인으로 크게 다음과 같다.

(1) 철근부식에 의한 균열

(2) 동결융해작용에 의한 균열 : 콘크리트가 동결되거나 융해되는 현상이 반복될 때 물이 얼음으로 될 때의 체적팽창으로 인하여 균열이 발생하는 현상을 말한다.

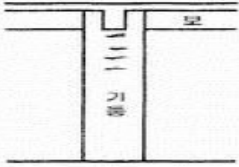
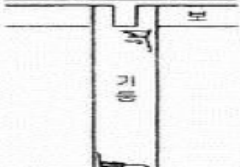
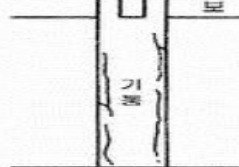
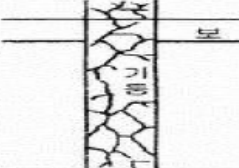
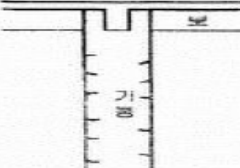
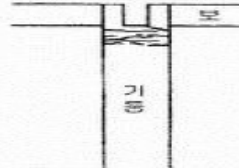
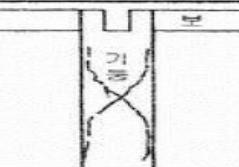
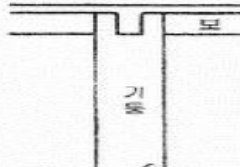
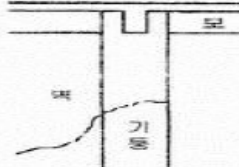
(3) 건조수축균열에 의한 균열 : 콘크리트 물 속이나 100%의상대습도 상태인공기 중에 있지 않으면 시간이 지남에 따라 수분의 증발이 일어나고 이로 인하여 체적이 감소하게 된다. 이때 체적이 감소하면서 발생하는 균열을 건조수축 균열이라고 한다.

(4) 휨 균열

(5) 전단 균열

(6) 공보에 의한 균열 : Honey Comb이라고도 하며, 거푸집 틈새로 시멘트 페이스트, 모르타가 누출되거나, 단위수량, 단위 굵은 골재량, 굵은 골재의 최대치수 등이 크거나 다지기가 부족했을 때 굵은 골재와 모르타가 분리하여 굵은 골재의 둘레에 모르타가 충분히 돌지 못하여 표면이 벌집모양으로 됨으로써 나타나는 균열을 말한다.

(7) 콜드 조인트에 의한 균열 : 계속하여 콘크리트를 칠 때, 먼저친 콘크리트와 나중친 콘크리트 사이에 완전히 일체와가 되지 않아 그이음면에서 나타나게 되는 균열을 말한다.

■ 철근부식에 의한 균열		
		
피복두께 부족이 원인으로 준공 직후에 발생되며, 띠철근에 따라 균열, 박리 발생	주두부나 주각부에서 철근이 한 쪽으로 기울어 피복 두께가 부족하여 균열, 박리 발생	콘크리트 내부에 염화물이 다량 포함되어 주철근에 따라 균열 발생, 심각한 내력저하 동반
■ 동결융해작용에 의한 균열	■ 건조수축 균열	■ 휨 균열
		
외부에 면한 기둥에 귀갑모양의 균열 발생	기둥의 모서리에 횡방향 균열 발생	
■ 전단균열	■ 공보에 의한 균열	■ 콜드조인트에 의한 균열
		
지진시에 경사 방향으로 전단 균열과 주철근에 따라 부착 균열 발생	주각부분에 공보가 생기기 쉬우며 그 부분에 균열 발생	먼저 친 콘크리트가 이미 응결을 시작하여 나중에 친 콘크리트와의 사이에 균열 발생

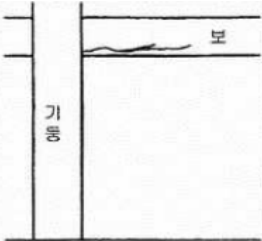
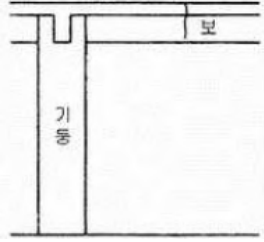
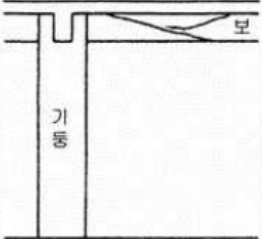
1.2 보에 발생한 균열

1.2.1 결함원인

보 방향에 수직이며 바닥 슬래브까지 관통하는 균열 현상이 나타나는 것으로 보아 콘크리트 타설 후 콘크리트 경화 시 건조수축에 의해 발생한 균열로 판단되어진다.

이 외에 보에 발생한 균열의 원인으로는 다음과 같다.

- (1) 철근부식에 의한 균열
- (2) 휨 균열
- (3) 전단 균열
- (4) 알칼리 골재 반응에 의한 균열 : 어떤 종류의 골재에 함유하는 실리카질 물질이 포틀랜드 시멘트 중의 알칼리와 화학반응을 일으켜서 알칼리 실리케이트를 생성하는 작용으로 알칼리 실리케이트가 수분을 흡수하면 팽창하여 콘크리트에 균열이 생기게 하고 심할 때는 붕괴케 한다.
- (5) 동결융해 작용에 의한 균열
- (6) 이어붓기부에 의한 균열

■ 철근부식에 의한 균열		■ 힘 균열
		
피복두께 부족이 원인으로 스테럽에 따라서 균열 및 박리 발생	보 주철근에 따라 균열이 발생하는 것으로 콘크리트 내부에 염화물을 다량으로 포함한 경우	힘 모멘트를 받는 보에서는 미세한 균열은 허용
■ 전단균열	■ 알칼리골재반응에 의한 균열	■ 동결융해작용에 의한 균열
		
부동침하나 지진시에 전단력을 받는 경우로 경사진 균열	보 중심부에서 수평 방향으로 큰 균열이 발생	외부에 면한 부재에 귀갑모양의 균열이 발생
■ 건조수축 균열	■ 이어붓기에 의한 균열	
		
보축의 수직인 방향에 균열이 생기고 바닥 슬래브까지 관통하는 균열	먼저 친 콘크리트와 나중에 친 콘크리트가 일체화 하지 못하여 이어붓기한 곳에 균열 발생	

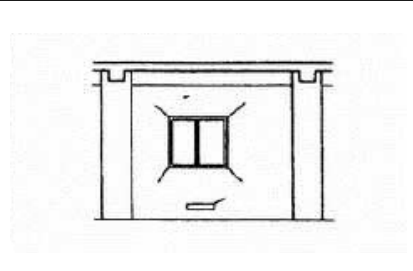

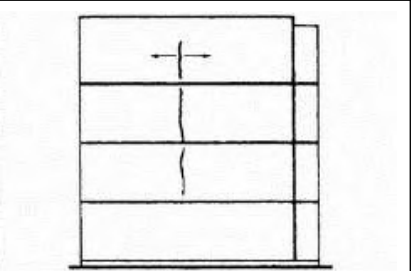
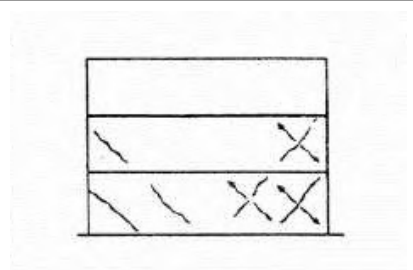
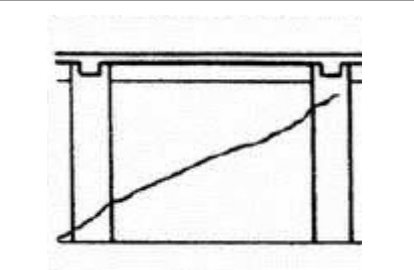
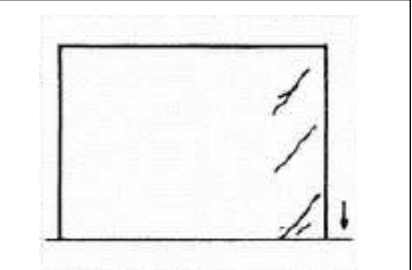
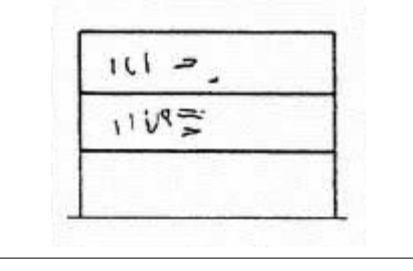
1.3 벽, 개구부에 발생한 균열

1.3.1 결함원인

벽체 균열의 경우 내, 외부 온도차이에 의한 건조수축균열(Shrinkage Crack)로 대부분 관통 균열이 많으며, 개구부 주변 균열의 경우 개구부 보강근을 설치하지 않았거나 형틀 해체 시 발생한 균열이 대부분이다.

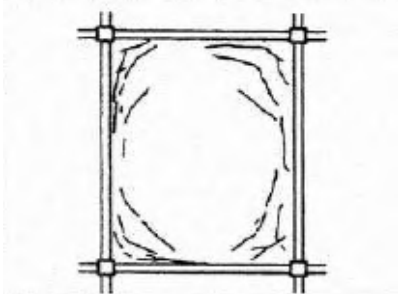
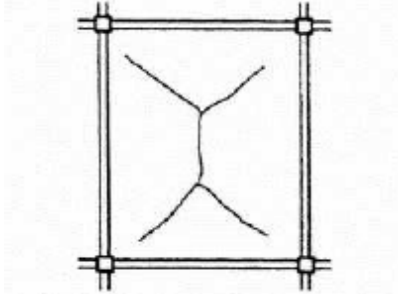
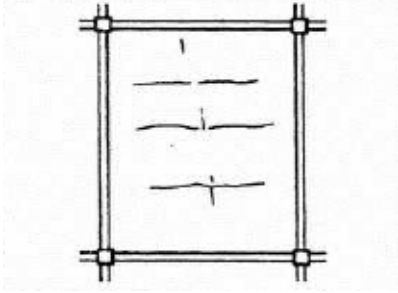
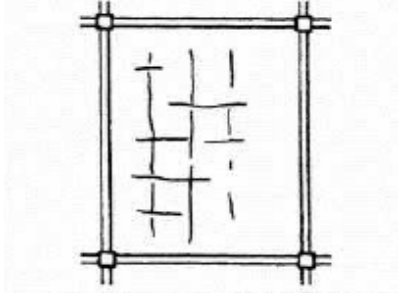
이 외에 벽, 개구부에 발생한 균열의 원인으로는 콜드조인트에 의한 균열, 부동침하에 의한 균열, 철근 부식에 의한 균열 등으로 균열 형상에 따라 원인을 추정할 수 있다. 외벽 균열의 대부분은 버팀벽(Buttress) 근처 혹은 벽체의 중앙 부위와 개구부 주변부에서 발생되며, 각 원인별 균열 발생 형태는 아래 그림과 같다.

봉제박물관 건립공사

■ 건조수축 균열		
		
기둥·보 주변을 구속시킨 벽에 개구부가 있으면 구석 부분에 경사 방향으로 균열 발생	징두리벽이나 수직벽에는 수직 방향으로 균열 발생	큰 벽에서는 건조수축에 의하여 세로로 인장 균열이 발생
■ 건조수축 균열	■ 콜드조인트에 의한 균열	■ 부동침하에 의한 균열
		
큰 벽에서는 기초가 고정되어 상부 구조가 수축하므로 끝부분 경사 균열 발생	시공의 불합리로 콘크리트 부어 넣기 시간 간격이 있었던 경우 콜드조인트가 생겨서 균열 발생	큰 벽에서는 부동 침하에 의하여 역팔자형의 균열발생
■ 철근 부식에 의한 균열		
		
철근 부식에 의한 균열은 피복 두께가 작은 경우에는 콘크리트의 박리·철근의 노출을 수반한 경우가 많은		

1.4 슬래브에 발생한 균열

슬래브에 발생한 균열로는 큰 처짐에 의한 휨 균열과 건조수축에 의한 균열, 철근 콘크리트에 의한 균열 등으로 균열 형상에 따라 원인을 추정할 수 있으며, 각 원인별 균열발생 형태는 아래 그림과 같다.

<p>■ 큰 처짐에 의한 슬래브의 휨균열(윗면)</p>	<p>■ 큰 처짐에 의한 슬래브의 휨균열(아랫면)</p>
	
<p>슬래브의 큰 처짐에 의한 휨균열은 윗면에서 보에 접하는 원호 모양으로 균열 발생</p>	<p>큰 처짐에 의한 휨 균열은 슬래브 아랫면에서는 대각선 모양으로 균열이 발생</p>
<p>■ 슬래브의 건조수축에 의한 균열</p>	<p>■ 철근부식에 의한 균열(아랫면)</p>
	
<p>건조수축 균열은 슬래브의 짧은 방향에 평행한 방향으로 나타남</p>	<p>슬래브 아래 철근의 피복두께가 작은 경우나 염화물을 포함한 경우 슬래브 아랫면에 아래 철근에 따라 균열 발생</p>

2. 점검방법

본 점검방법은 일상적인 유지관리 업무 및 일상점검을 통해서 해당 부위별 일상적인 결함 현상을 발견해서, 이에 대한 관찰, 보수처리, 정밀진단여부를 기리기 위해서는 기준이 필요하다.

2.1 점검부위

건축물에 시공된 철근 콘크리트공사 대상 부위에서 일상적인 결함이 발생함에 따라 후속조치를 위해 관리자가 점검해야 할 부위는 다음과 같다. 결함유형에 따라서 이와 관련된 성능저하현상 등에 대해서도 확인한다.

- 철근콘크리트 공사에 결함이 발생할 경우

결함 유형	관련 결함	부위
균열	균열, 누수, 백화, 열화, 박리, 박락, 방수, 단열, 동해, 녹발생	외벽, 경계벽, 개구부, 지붕, 파라펫하부, 난간벽면, 신축줄눈
결손	균열, 누수, 박리, 박락	외벽, 개구부, 지붕, 파라펫하부, 난간벽면, 모서리부

일상점검, 정기점검을 통해서 발견될 수 있는 결함은 다음 부위의 점검을 통해서 나타난다. 철근 콘크리트 공사의 대상이 되는 결함발생부위는 대부분 마감 및 도장 공사와 연계되어 있다. 하지만, 교체가 용이하지 않기 때문에 교체보다는 부분보수를 통해서 보수가 이루어지는 것이 특징이다.

그리고 보수할 것인지 보강할 것인지에 대한 명확하고 적절한 판단이 요구되며, 구조체에 문제가 발생할 경우에는 보강을 하고, 단순균열 및 탈락현상일 경우에는 에폭시 주입(Sealing)이나 퍼티(Putty)를 하는 것이 일반적인 보수방법이다. 그러나 미관상의 문제점이 발생할 수 있으므로, 반드시 미장 및 도장공사와 연계되어 공사를 수행해야 한다.

- 콘크리트 결함 유형 및 원인(기준)

구분	균열현상	발생원인	
안전상에 문제가 있는 결함(정기 점검 사항 심할 경우 정밀 점검의뢰)	재료적 성질	폭이 크로 균열이 배교적 빨리 불규칙하게 발생(0.1mm 균열발생)	시멘트의 이상응결
		직선상의 균열이 대략 등간격으로 규칙적으로 발생	
		방상형 그물모양 발생	시멘트의 이상팽창 풍화작용, 열화작용
	환경상의 요인	균열 등간격으로 발생	환경온도, 습도의 변화
		표면이 부슬부슬 떨어짐	동결융해의 반복
		철근을 따라 큰 균열 발생	내부철근의 녹발생
		45도 각도로 균열	하중에 의한 균열, 부동침하(지진, 설계하중초과, 미만)
		수직균열	설계하중 초과 미만
		八字형 균열	건물중앙부분지반 약함, 기초부실, 건물길이가 긴 경우
경미한 결함 (일상점검사항)	한쪽방향 균열	건물 끝부분의 지반하락	
	중심부를 중심으로八字형 균열	온도차에 의한 콘크리트 건축물의 건조수축	
	불규칙하게 경사방향 균열	시공시 결함	
	기둥주변	큰 벽체의 건조수축현상	
	개구부 주변	기온변화에 따른 온도차	
	창문모서리 위아래 경사균열	창문위의 하중이 창문틀에 집중되어 나타남.	
	창문과 창문 사이의 수평균열	창문과 창문사이 벽체의 길이가 짧아서 발생	

봉제박물관 건립공사

2.2 점검방법

철근콘크리트 결함은 구조체 결함에 의한 균열과 관리상의 문제점에서 나타나는 균열로 나눌 수 있으며, 전자는 기동, 보 등 구조체와 철근이 접하는 부분에서 부식화(재료상의 문제와 환경상의 문제) 및 하중설계부실에 의해서 발생되며, 후자는 온도차, 건조수축 등에 의해서 경미하게 발생하는 경우가 대부분이다. 이러한 관점에서 결함상태를 관찰해야 하며, 순차적으로 균열과 결손에 따른 내, 외부 미장부분, 설비부분 등을 체크해 나간다.

조 사 항 목	방 법
1. 균열	균열의 방향 및 패턴, 범위, 폭, 깊이, 균열양측의 수평성, 경과시간에 따른 균열정도, 창틀의 접합불량 관찰 및 빈도 파악
2. 결손	결손 범위, 폭, 깊이, 경과시간에 따른 정도, 벽면 모서리부분 결손부위 빈도 파악, 창틀부위 결함 및 누수 발생
3. 박락	신출출는 주변부위, 균열단면의 단부상태 및 박락 빈도 파악
4. 백화발생	발생 범위, 방향, 발생단부의 상태, 경과시간에 따른 확산범위 측정, 균열 및 누수상태 파악
5. 내부균열	찬장 및 벽체에서 주기적으로 소리가 발생하는지, 벽지파손정도, 창틀휨정도 측정
6. 누수발생	균열의 방향, 범위, 폭, 깊이, 균열양측의 수평성, 경과시간에 따른 균열정도 창틀의 접합불량 관찰 및 빈도 파악

균열이나 결손부에 대한 조사는 균열패턴, 폭, 길이를 우선 측정해야 하며, 결함부위의 건습상태 및 오염, 박리, 박락의 정도를 파악한다. 또한 결함의 경과를 조사할 필요가 있는데 발생부터 시작해서 발견시기, 성장과정을 점검부에 참고적으로 서술해 놓아야 한다. 철근콘크리트부위에서 균열이나 결손에서 발생한 각 결함부위에 대해서 점검할 때, 조사항목 및 점검방법은 다음과 같다. 점검을 토한 결함상태의 평가는 계속 관찰여부, 개수의 필요성이나 개수의 규모도는 정밀진단을 거쳐 특수한 공법을 선택하기 위한 것이다. 각 결함부위에 대한 방법은 대부분 육안관찰 또는 간단한 측정도구를 기본으로 하며, 부위별 결함상태에 대한 판단기준은 다음과 같다.

점 검 부 분	점 검 기 준	점 검 부 위 및 원 인	발생확인	
			yes	no
내외부 균열	1. 방향	수직방향으로 균열이 발생했다.		
	2. 범위	균열의 길이가 1m이상이다.		
	3. 폭	균열의 폭이 0.4mm이상이다.		
	4. 깊이	균열이 내부에서부터 발생되었다.		
	5. 높이	균열이 4m이상에서 발생되었다.		
	6. 수평성	균열이 불완전하게 발생되었다.		
	7. 경과시간	균열이 계속 진행되고 있다.		
	8. 내벽상태	이유없이 벽지가 찢어져 있다.		
	9. 개구부변형	개구부가 변형되어 개폐가 어렵다.		
	10. 소리발생	내부에서 파열음이 발생한다.		

봉제박물관 건립공사

점검부분	점검기준	점검부위 및 원인	발생확인	
			yes	no
박락발생	1. 단순현상	마감이 박락되었다.		
	2. 몰탈마감 불량	마감이 불량하다.		
	3. 부식화	철근부식으로 인해 균열 및 구체결함이 발생되었다.		
	4. 건습화정도	습기상태로 계속 유지하고 있다.		
백화발생	1. 오염도	일정한 방향으로 발생하고 있다.		
	2. 경과시간	지속적으로 발생하고 있다.		
	3. 복합결함	균열과 누수가 발생하고 있다.		
결손부	1. 범위	결손부의 면적이 1㎡ 이상이다.		
	2. 폭	결함부의 폭이 0.4mm이다.		
	3. 경과시간	결손이 계속 진행하고 있다.		
	4. 결손빈도	결손부분이 5개이상 옥측되었다.		
	5. 결손정도	창틀과 구체의 간격이 넓다.		
	6. 복합결함	누수가 발생하고 있다.		
누수발생	1. 방향	수직방향으로 균열이 발생했다.		
	2. 범위	균열의 길이가 1m이상이다.		
	3. 폭	균열의 폭이 0.2mm이상이다.		
	4. 깊이	균열이 내부에서부터 발생되었다.		
	5. 높이	균열이 4m이상에서 발생되었다.		
	6. 수평성	균열이 불완전하게 발생되었다.		
	7. 경과시간	균열이 계속 진행되고 있다.		
종합	총항목에서 yes의 항목이 차지하는 비율	(A) 총30개중 yes가 차지하는 백분율 = %		
		(B) 각 항목중 yes가 차지하는 백분율 = %		

2.3 결과판정

조사에 의한 내구성 또는 방수성으로 보수의 필요여부를 판정할 경우는 균열폭을 중심으로 하여 보수의 필요여부를 판정한다. 발생부위별 결함상태에 대한 확인을 마쳤으며 평가결과에 대한 보수 조치의 판정은 다음의 기준을 참고한다.

		내구성에서 본 경우			방수성에서 본 경우
		심함	중간	미약	-
보수를 필요로 하는 균열폭	대	0.4이상	0.4이상	0.6이상	0.2이상
	중	0.4이상	0.6이상	0.8이상	0.2이상
	소	0.6이상	0.8이상	1.0이상	0.2이상
보수를 필요로 하지 않는 균열폭	대	0.1이하	0.2이하	0.2이하	0.05이하
	중	0.1이하	0.2이하	0.3이하	0.05이하
	소	0.2이하	0.3이하	0.3이하	0.05이하

내구성을 보았을 때 0.4mm~0.6mm이상의 경우에는 반드시 보수를 하도록 조치되어야 하며, 누수의 발생여지가 있을 경우에는 0.2mm이상 여부를 가지고 보수를 해야 할지를 판정해야 한다.

봉제박물관 건립공사

균열의 진행정도를 측정하는 방법으로는 일반곳에서 사용하는 단추(지름 약 10mm)를 접착제 등으로 균열부분의 양옆 콘크리트 표면에 부착시킨 후에 양쪽 단추 중앙구멍의 간격을 소형자로 측정하여 측정일자 및 위치, 벌어지는 상태의 기록을 사진촬영을 해준다. 주기적으로 위의 조사방법으로 측정하여 변형상태를 기록해야 한다.

3. 보수방법

3.1 적용범위

철근콘크리트 구조물의 균열부 보수 및 결손부 보수에 한하여 적용하며, 중성화 및 철근 손상 등 구조물 내력 저하를 동반한 것으로 간주되어지는 결함의 경우 먼저 정밀안전진단을 실시한 후 진단 결과에 따라 보수하는 것으로 한다.

3.2 보수판정

구조물의 균열에 대한 진행 예측은 결함 원인의 강도와 피복 콘크리트의 품질, 그리고 환경조건 등을 동시에 고려하여 그 보수유무를 판정하게 된다.

- 허용 균열폭의 규정 : 일본 콘크리트 공학협회 및 00주택공사 “콘크리트의 균열조사, 보수, 보강 지침:참조

환경조건*2		내구성에서 본 경우			방수성에서 본 경우
		나쁨	중간	양호	-
(A) 보수를 필요로 하는 균열폭 (mm)	대	0.4이상	0.4이상	0.6이상	0.2이상
	중	0.4이상	0.6이상	0.8이상	0.2이상
	소	0.6이상	0.8이상	1.0이상	0.2이상
(B)보수를 필요로하지 않는 균열폭(mm)	대	0.1이하	0.2이하	0.2이하	0.05이하
	중	0.1이하	0.2이하	0.3이하	0.05이하
	소	0.2이하	0.3이하	0.3이하	0.05이하

주) *1 기타요인(대, 중, 소)이란 콘크리트 구조물의 내구성 및 방수성에 미치는 유해성의 정도를 나타내고, 아래 요인의 영향을 종합하여 정한다.

균열의 깊이·유형, 피복 두께, 콘크리트 표면 피복의 유무, 재료·배(조)합, 이어봇기부 등

*2 주로 철근의 녹 발생 조건의 관점에서 본 환경 조건

그러나 이러한 판정은 전문가의 정밀한 진단과 경험에 의해 결정되는 것으로, 관찰 시설물의 관리자들이 비건축 전공자임을 감안할 때 보다 간략하면서도 평가하기 쉬운 간이 규정이 필요하다.

- 일반적으로 축 0.3mm이내의 미세 균열은 실험결과와 비교에 의하면 구조체의 내구성에 영향을 끼치지 않는 것으로 확인되어, 보수 방법의 선정 시 기준으로 삼고 있다.

3.3 보수방법

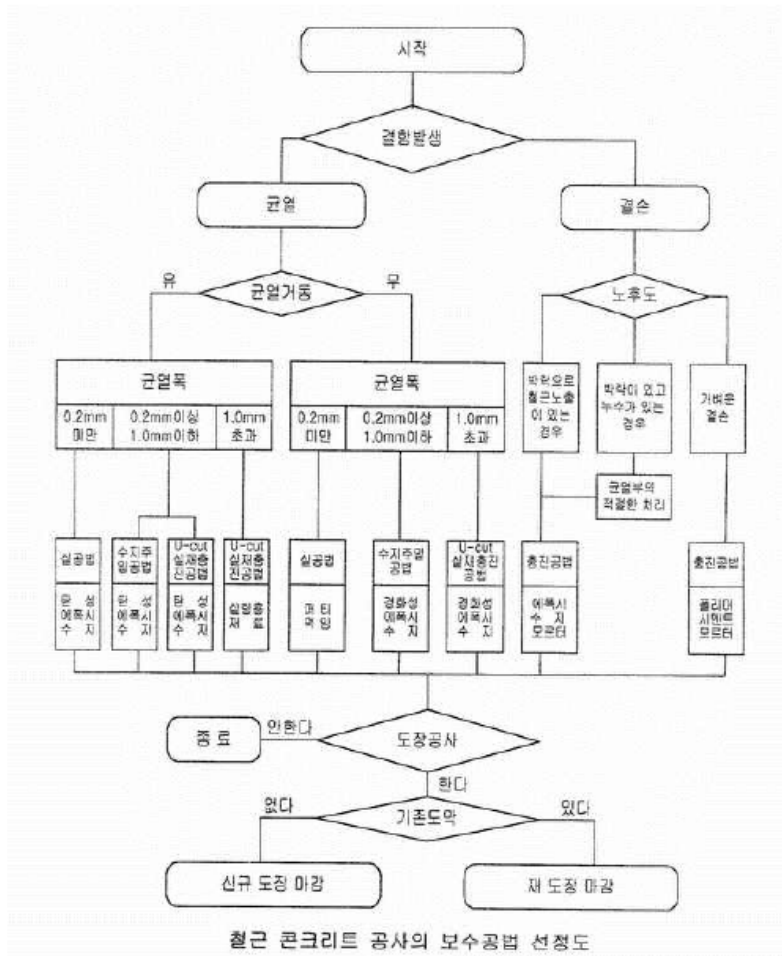
균열부 보수방법에는 실공법, 수지주입 공법, U컷 실재 충전공법 등이 있으며, 결손부 보수방법으로는 충전공법이 있다. 각 결함정도에 따른 보수 공법선정은 다음 표를 기준으로 선정하도록 한다.

단, 누수를 동반한 균열의 경우는 우레탄 주입에 의한 지수조치 후 균열 보수 하도록 한다.

봉제박물관 건립공사

- 철근 콘크리트 구조체의 균열보수공법 선정표

결함현상	결함		적용공법	재료구분
	종류	결함정도		
균열	1. 균열폭 0.2mm미만	균열폭 0.2mm미만이고, 또한 균열이 거동하지 않는 경우	실공법	퍼티 먹임
		균열폭 0.2mm미만이고, 또한 균열이 거동하는 경우		탄성 에폭시 수지
	2. 균열폭 0.2mm이상	균열폭 0.2~1.0mm이하이고, 균열이 거동하지 않는 경우	수지주입공법	경화성 에폭시수지
		균열폭 0.2~1.0mm이하이고, 균열이 거동하는 경우		탄성 에폭시 수지
	균열폭 1.0mm이상이고, 거동하지 않는 경우	U컷 실재 충전공법	경화성 에폭시 수지	
	균열폭 1.0mm이상이고, 거동하는 경우		실링용 재료	
결손	1. 구조체 콘크리트의 열화를 포함한 결손	철근의 노출 또는 녹물이 발생하고 있는 비교적 큰 결손부에서 구조 내력에 관련되지 않는 콘크리트의 열화	충진공법	에폭시수지 모르타르
	2. 구조체 콘크리트의 표면 결손	절편 모양으로 생긴 얇은 결손부		플리머 시메트 모르타르



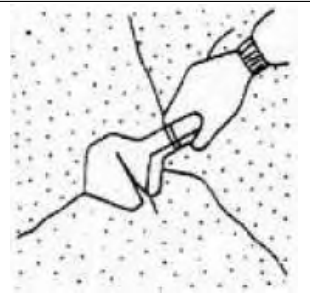
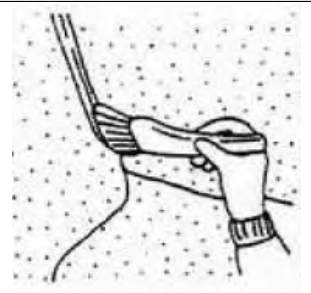
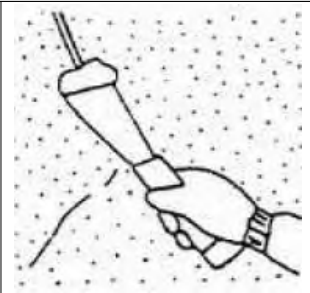
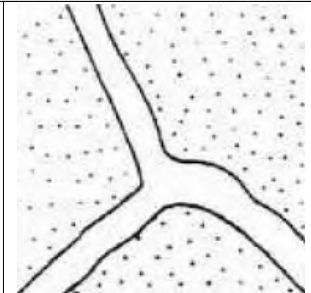
3.4 균열부 실(Seal)공법

3.4.1 적용범위

콘크리트 표면의 균열 폭이 0.2mm 미만의 균열부 표면을 실링한 경우는 실(Seal)공법으로 한다. 실재는 균열부가 진행하지 않는 경우는 퍼티 먹임을 하고 거동할 경우는 탄성 에폭시 수지로 한다.

3.4.2 보수방법

- (1) 콘크리트 표면에 실링재를 발라서 우수의 침입을 방지하는 공법으로서, 저렴한 가격에 누수 보수로서는 효과가 있지만 보수 후에 보수 재료가 표면으로 노출되는 외에 실층이 얇기 때문에 장기적인 내구성은 기대할 수 없으나 실제로 많이 사용되고 있는 방법 중 하나이다.
- (2) 실재를 도포하기 전에 부직포를 먼저 부착하여 시공할 경우 보수에 효과적이다.
- (3) 통상 0.2mm 미만의 좁은 균열부에는 에폭시 수지 등의 주입은 불가능하기 때문에 이 공법으로 하기는 하나 균열부가 많은 경우는 전면적인 실을 고려해야 한다.

■ 실공법			
			
청소	프라이머 도포	실재 도포	평활 마무리

3.5 균열부 수지주입공법

3.5.1 적용범위

콘크리트 표면의 균열 폭이 0.2~1.0mm 이하의 균열부에 수지를 주입할 경우는 수지주입공법으로 한다. 주입제는 균열이 진행하지 않는 경우는 경화성 에폭시 수지로 하고 진행할 경우는 탄성 에폭시 수지를 사용한다.

3.5.2 보수방법

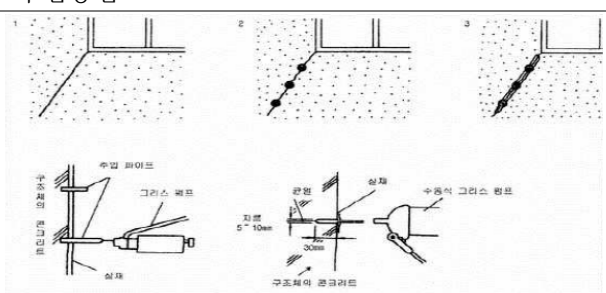
에폭시 수지 주입공법은 미세한 균열에도 주입가능하고 작업성 또한 우수하나. 균열부분에 빗물이 남아 있거나 접촉면이 습기 등으로 인하여 약해진 경우에는 경화불량, 접착불량 등의 지장이 생기기 때문에 누수를 동반한 균열의 경우는 우레탄 주입에 의한 지수조치 후 균열 보수하도록 한다.

봉제박물관 건립공사

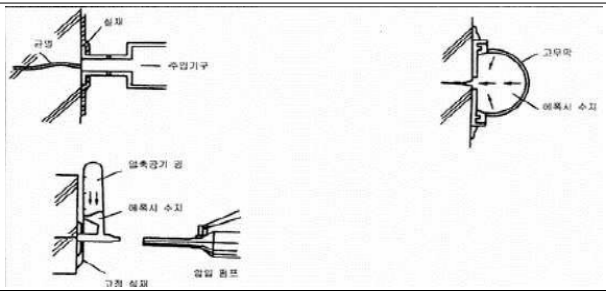
- 작업 순서(수동식)

작업 순서	작업 내용
1. 보수범위 확인	감독자와 보수범위 등을 정한다.
2. 균열부위 청소	균열부위를 중심으로 폭 50mm정도를 와이어 브러쉬등으로 표면을 청소한다.
3. 주입공의 위치결정	주입공의 위치를 백묵으로 표시한다.
4. 주입공의 천공	주입공 위치를 전동드릴로 뚫는다.(직경 5~13mm, 깊이 15~30mm)
5. 구멍의 청소	구멍내의 찌꺼기를 브러쉬나 압축공기 등을 제거한다.
6. 퍼티형 에폭시수지의 계량 및 혼합	주제와 경화제를 규정량에 맞게 정확히 재어서 균일하게 될 때까지 충분히 섞는다.
7. 주입용 파이프 설치	주입구멍에 주입용 파이프를 삽입하고 퍼티형 에폭시수지로 부착한다. 구멍이 없는 경우는 금속제 주입용 파이프를 사용한다.
8. 균열부위의 실링	균열부위에 퍼티형 에폭시수지를 폭 30mm, 깊이 2mm정도로 도포하고 확실하게 실링한다.
9. 실링재의 양생	실링재의 경화양생을 한다.
10. 주입용 에폭시수지의 계량 및 혼합	주제와 경화제를 규정량에 맞게 정확히 재어서 균일하게 될 때까지 충분히 섞는다.
11. 에폭시수지 주입	혼합된 에폭시수지를 그리스펌프로 넣고, 주입파이프 등으로 주입한다.
12. 양생	주입된 에폭시수지의 경화양생을 한다.
13. 마감	주입용 파이프 및 실링재를 제거하고 마감을 한다.
14. 검사	주입상태 및 뒤처리를 확인한다.

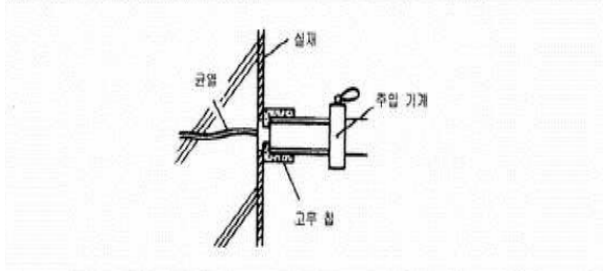
■ 수동식 에폭시수지 주입공법



■ 자동식 에폭시 수지 주입공법



■ 기계식 에폭시 수지 주입공법



3.6 균열부 U컷 실재충진공법

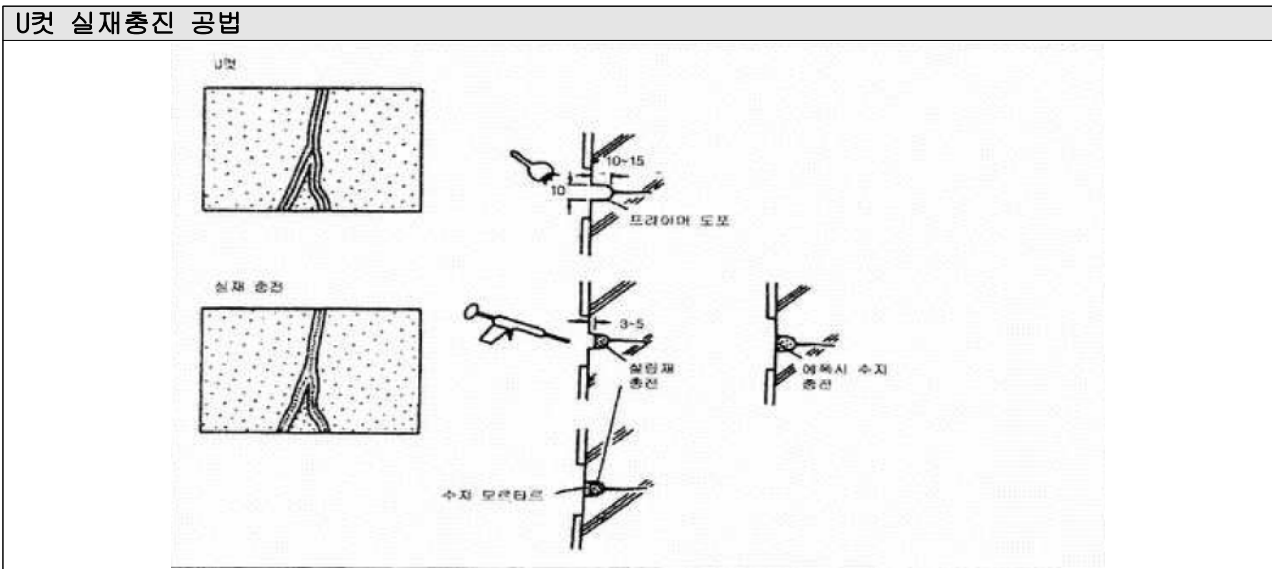
3.6.1 적용범위

콘크리트의 균열 폭이 1.0mm 이상인 균열부의 보수공사에 적용하는 공법으로 현장에서는 시공 능률이 좋아 V형으로 커팅하는 경우가 많으나 V컷의 경우 탈락할 우려가 많아 U컷 실재 충진공법에 준용하도록 한다.

3.6.2 보수방법

충진재는 다음에 따라 선택하도록 하고, 보수작업순서는 아래와 같다.

- (1) 콘크리트 표면의 균열 폭이 1.0mm를 넘고, 또한 진행성 균열부는 실링용 재료로 한다.
- (2) 콘크리트 표면의 균열 폭이 0.2mm이상 1.0mm 이하의 진행성 균열부 및 균열폭이 1.0mm를 넘는다 더 이상 진행하지 않는 균열부는 경화성 에폭시수지로 한다.



- 작업순서

작업 순서	작업 내용
1. 보수범위 확인	감독자와 보수범위 등을 정한다.
2. U컷	균열에 따라서 폭10mm, 깊이 10mm 정도의 U자형의 홈을 둔다.
3. U컷 절개면의 청소	홈안의 부스러기 등을 도포한다.
4. 프라이머의 도포	홈안에 프라이머를 도포한다.
5. 실링재의 계량 및 혼합	주제와 경화제를 규정량에 맞게 정확히 재어서 균일하게 될 때까지 충분히 섞는다.
6. 코킹건으로 충진	혼합된 실링재를 코킹건으로 충진한다.
7. 실링재의 충진	코킹건을 사용하여 홈안에서 공극, 잔여부분이 안생기도록 실링재로 충진한다.
8. 표면마감	실링재의 표면을 헤라 등으로 충분히 눌러서 평활하게 한다.
9. 양생	실링재의 경화양생을 한다.
10. 청소	실링부분 이외의 불순물을 제거하고 청소한다.
11. 검사	실링재의 마감상태, 경화상태 및 뒤처리를 확인한다.

3.7 결손부 충전공법

3.7.1 적용범위

콘크리트 표면의 벗겨짐, 박락 부분에 충전재를 충전할 경우에 적용한다.

3.7.2 보수방법

- (1) 콘크리트 표면의 벗겨짐, 박락 때문에 철근의 노출 또는 녹물이 발생하고 있는 비교적 큰 결손부는 에폭시 수지 모르타르로 한다.
- (2) 결손이 크고 보수 모르타르의 도장 두께가 두꺼워지는 경우에는 앵핀을 사전에 보강하여 만에 하나 생길 수도 있는 박리를 예방하고, 시공감리 시 다음의 사항에 대해 주의하도록 한다.
 - 보수부분의 바탕이 취약하면 박리가 다시 발생할 우려가 있으므로 쇠파시로 두들겨 양호한 바탕이 나오도록 하고, 철근의 녹은 제거하고 에폭시 수지계 방청도료를 도포하는 것이 좋다. 프라이머는 에폭시수지 모르타르 제조사가 지정하는 재료를 사용한다.
 - 에폭시 수지계 모르타르는 제조회사의 사양에 따라 주제와 경화제의 규정량을 정확히 계량하고 균일하게 될 때까지 충분히 배합한다. 배합이 불충분한 경우 경화성이나 성능에 악영향을 미치고, 기온이 높으면 경화속도도 빨라지고, 기온이 낮으면 경화가 늦어지므로 1회 배합량은 경화시간을 고려하여 결정한다.
- (3) 콘크리트 표면의 경미한 갈라짐이나 비교적 얇은 결손부위를 미관상의 관점에서 폴리머 시멘트 모르타르로 보수한다. 또한, 면적이 넓은 경우 비용이 저렴한 폴리머 시멘트 모르타르가 채용되는 경우가 많다.

결손은 일반적으로 철근이 노출되지 않는 경미한 경우를 대상으로 하기 때문에 최대 마감두께는 30MM이하로 하고, 그것을 초과하는 경우에는 에폭시수지 모르타르 충전공법에 준용한다.

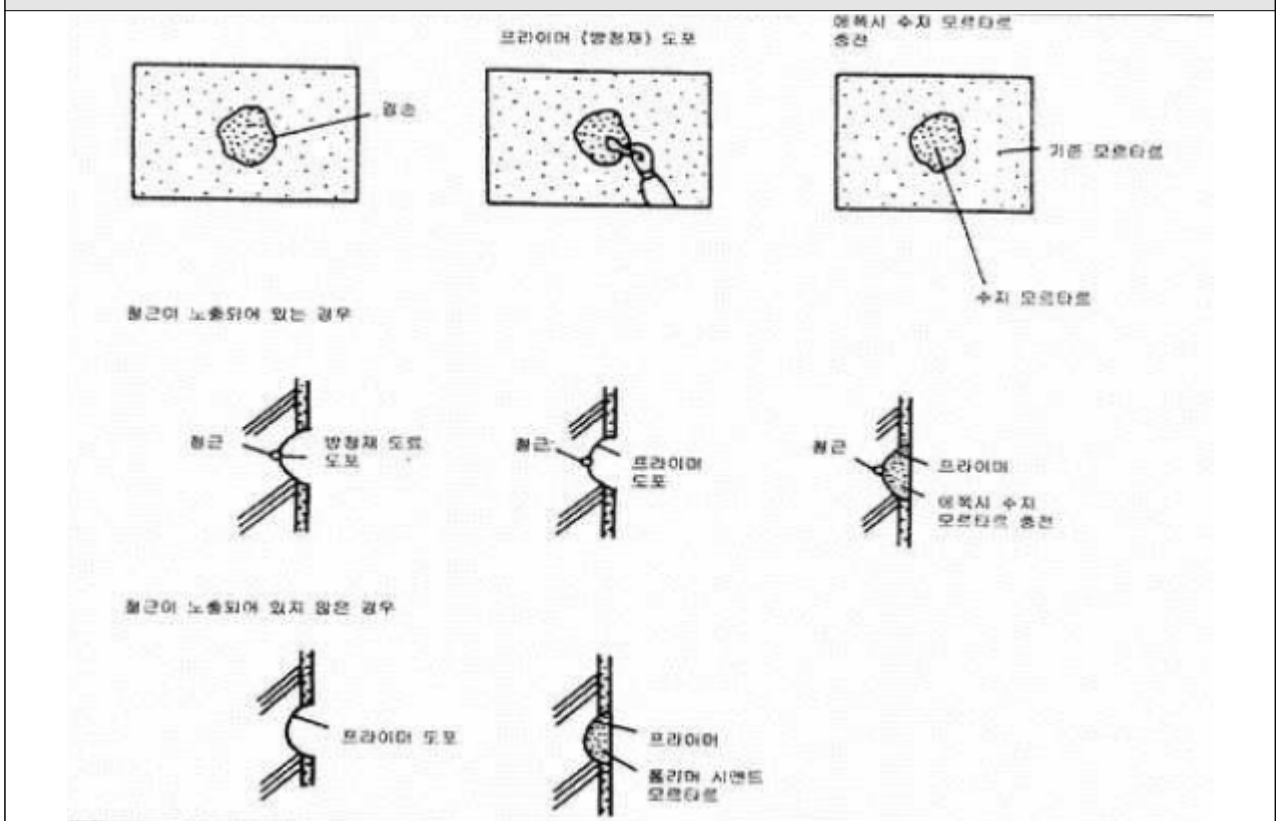
 - 프라이머는 제조사가 지정한 재료를 사용한다.
 - 폴리머시멘트 모르타르 1회 비빔량은 시공조건에 따라 사용가능시간을 고려하여 정한다.
 - 폴리머시멘트 모르타르는 에폭시수지 모르타르에 비하여 흘러내림이 생길 우려가 많으므로 여러 층으로 나누어 바를 필요가 있고, 1회 바름 두께는 7mm정도로 한다.
 - 폴리머시멘트 모르타르는 보통의 모르타르와 마찬가지로 에폭시수지 모르타르와 비교하여 경화수축성이 높고, 시공조건에 따라서는 균열발생이 쉬우므로 7일 이상의 적절한 양생이 필요하다.
- (4) 보수공사 시 주의사항으로는 콘크리트 결손부위를 바탕정리 함에 있어 원바탕면이 노출될 때까지 노후된 콘크리트를 완전히 제거하도록 주의한다.

봉제박물관 건립공사

- 작업순서

작업순서	작업내용
1. 보수범위의 확인	감독자와 보수범위 등을 정한다.
2. 바탕처리	취약부위를 떼어낸 후 먼지를 제거하고 깨끗하고 단단한 콘크리트 바탕을 깐다. 철근이 노출되어 있는 경우는 녹을 제거한다.
3. 프라이머의 조정	주재와 경화제를 규정량에 맞게 정확히 재어서 균일하게 될 때까지 충분히 섞는다.
4. 프라이머의 도포	바탕면에 솔 등을 이용하여 프라이머를 도포한다. 철근이 노출되어 있는 경우는 철근에 방청도재를 도포하고 나서 프라이머를 도포한다.
5. 폴리머시멘트 모르타르의 조합	주재와 경화제를 규정량에 맞게 정확히 재어서 균일하게 될 때까지 충분히 섞는다.
6. 폴리머시멘트 모르타르의 충전	프라이머에 부착성이 있을 때 폴리머시멘트 모르타르를 충분히 삼입하고 나서 충전한다.
7. 표면마감	표면을 철판 등으로 충분히 누르고 평활하게 마감한다.
8. 양생	폴리머 시멘트 모르타르를 경화양생한다.
9. 청소	보수부위 외의 불순물을 제거하고, 청소한다.
10. 검사	폴리머 시멘트 모르타르 마감 상태, 경화상태 및 뒷채움처리를 확인한다.

■ 충전 공법



봉제박물관 건립공사

3.8 보수공사 전, 후 체크사항

분 류	체 크 사 항
일반사항	<ol style="list-style-type: none"> 1. 설계도·시방서의 확인 2. 줄눈 마무리 검토 3. 사용 보수재료의 적절성 검토 4. 보수 시공업자의 관리 체제·시공 가능 확인 5. 시공 요령서·시공도 작성 확인 6. 사용 부자재의 종류·재질의 적절성 확인 7. 관련되는 공사(커튼월, 새시, 마무리 공사)를 포함한 공정을 충분히 검토하여 공사에 지장이 없는지 확인 8. 재료의 보관량, 장소, 방법을 검토 9. 작업 비계, 곤돌라, 통로의 확보 등 고려 10. 전원, 환기, 소화 등의 설비 검토 11. 재료의 품질 증명서 확인
바탕점검	<ol style="list-style-type: none"> 1. 보수바탕에 이물질 및 도장 등이 잔존해 있지 않은지 확인 2. 바탕은 충분히 건조되었는지 확인 3. 바탕의 균열폭 및 균열의 진행성 등 검토 4. 보수방법의 적절성 검토 5. 보수재료와의 접착성 고려
실공법	<ol style="list-style-type: none"> 1. 감독자와 보수범위 확인 2. 프라이머 및 실재의 적정성 확인 3. 실재의 적정량 사용 및 평활하게 마무리되었는지 확인
수지주입공법	<ol style="list-style-type: none"> 1. 감독자와 보수범위 확인 2. 빗물 또는 주변 누수가 없는지 확인(누수시 우레탄 주입) 3. 주입공의 위치 및 주입깊이가 적정한지 확인 4. 주입공을 뚫은 후 구멍내 청소상태 확인 5. 주입 에폭시수지의 규정량 확인 6. 충분한 양생이 되었는지 검토 7. 양생후 주입용 파이프 및 실링재의 제거상태 및 뒤처리 확인
U컷 실재 충진공법	<ol style="list-style-type: none"> 1. 감독자와 보수범위 확인 2. U컷면의 깊이 및 폭이 적정한지 확인 3. U컷한 후 흠안의 청소상태 확인 4. 실링재가 충분한 양생이 되었는지 검토 5. 불순물 제거 및 뒤처리 확인

5-2. 석공사 유지관리 지침서

1. 결합현상별 결합요인

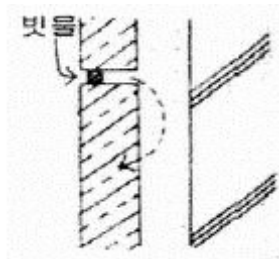
1.1 변색 및 오염

1.1.1 결합현상

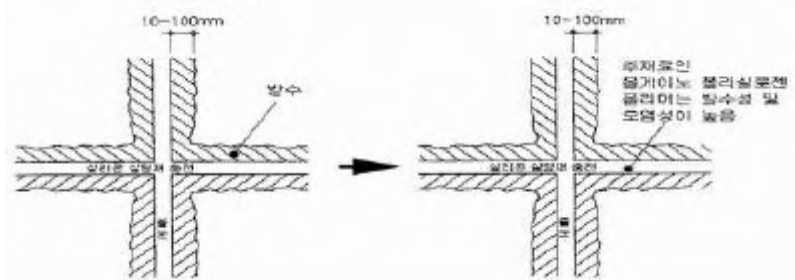
외장에 사용된 현무암이 돌 교차부 주변, 돌을 잡는 철물 아래 부분에 연속으로 다갈색으로 변색되거나, 줄눈 실링 부분과 줄눈 주변부에 먼지 등 오염현상의 발생가능성이 있다. 또한 강우시에는 돌 교차 주변부와 일반 석재면의 색얼룩이 나타날 가능성이 있다.

1.1.2 결합원인

(1) 비가 온 후 석재면이 얼룩덜룩해지는 색얼룩은 석재 줄눈 실링부분으로 빗물이 침투되었거나, 강우시 흡수성이 있는 석재면과 흡수성이 없는 발수 주변부의 흡수 차이로 인하여 건조된 면의 색깔차이가 발생하게 되어 나타나게 된다.



(2) 실리재의 올게이노 폴리실로젠(organo polysiloxan)이 줄눈 주변 석재표면에 침출되어 공기 중의 먼지가 부착하기 쉽다.



1.2 실링의 파괴

실링재는 각 접합부와 갈리진 틈 사이의 수밀·기밀을 유지하기 위한 충전 및 어느 정도 강도와 탄성을 가지고 부재를 고정시켜 건축물의 내구성을 증진시키기 위해 사용되는 재료이다. 이에 마감재의 건식공법에 사용되는 이음부 마감 및 각 종 조인트에 주로 사용되어지며, 건물의 누수, 방음, 냉·난방에 크게 영향을 미치게 된다.

1.2.1 결함현상

외관상 실링재가 처져 늘어지거나 갈라지는 현상 또는 탈락하는 현상이 나타나는 것으로 이런 현상에 의해 접합부에서 누수가 발생하여 내부의 벽체표면에 누수흔적이 나타나게 된다. 다음은 실링 파괴의 형상을 나타내고 있다.



1.2.2 결함원인

- (1) 사용된 실링재가 외부 온도 등에 다른 부재 이동을 제대로 수용하지 못할 때 실링재가 찢개지거나 접혀지는 현상 또는 과도하게 밖으로 돌출하는 현상이 발생하게 된다.
- (2) 실링재와 부재 단면과의 접착력 부족, 단면이 약하거나 부스러져 있는 경우, 이물질이 끼어 있는 경우에 실링재 탈락현상이 발생하게 된다.
- (3) 보수작업에 의해 새로 충전된 실링재의 경우 기존 실링재가 깨끗하게 제거되지 않은 상태에서 새로 실링작업을 하였거나, 기존 실링재를 용제를 사용하여 제거하여 용제에 의해 부재 단면이 오염되어 있는 경우에 쉽게 결함이 재발된다.
- (4) 석재판 고정블록(block)의 경우 2면 접합이 되어야 하나 폭이 작은 경우 백업재의 재시공 없이 코킹 시공한 경우 찢어짐 현상이 발생하게 된다.

봉제박물관 건립공사

2. 점검방법

본 점검방법은 일상적인 유지관리업무의 순회점검 및 정기점검을 통해서 해당 부위에서 비 일상적인 결함현상을 발견, 이에 대해 관찰·보수처리·정밀진단의 여부를 가리기 위한 선택기준이다.

2.1 점검부위

화강석, 대리석 및 인조석과 같이 돌 공사가 이루어진 부분에서 시공불량 및 노후화로 인해 발생할 수 있는 결함을 발견하면 다음의 사항과 대조하여 해당여부를 검토하도록 한다.

2.1.1 돌 공사부분의 결함

결함유형	관련결함	부위
변색, 오염	수분에 의한 변색, 표면층 침식, 다갈색 변화	석재 공통
	줄눈부의 오염, 먼지부착	
실링파괴	부착력저하, 실링재탈락, 접합부 누수, 누수흔적	실런트, 코킹

- 돌공사 : 석재(화강석, 대리석, 인조석-테라조 등), 판재바닥깔기(철물 및 모르터 사용), 석재 판재벽 설치(습식), 석재판재벽설치(건식)를 일컫는다.

2.1.2 점검대상·부위

다음의 점검대상은 정기점검을 통해 발견한 결함유형이 나타날 수 있는 취약부위를 정리한 것이다. 시설관리자는 이를 바탕으로 결함에 대한 이해와 종합적인 보수가 이루어지도록 한다.

점검대상		점검부위
대상	발생요인	
색열록(오염) 다갈색변질(변색)	석재줄눈 실링부분으로 빗물 침투, 강우시 흡수성차이로 인한 발수부주변 색상차이 표면층 침식, 침트수분+유색광물의 철이온=수산화철이 탄산칼슘의결정에 침착	돌 교차부분 석재표면
실링재 파괴	실링재와 접합부재간의 신축팽창을 차이 접착력 부족, 기존 실링재의 제거, 백업제의 시공불량, 실링두께	접합부재(석재)와 실링재의 접합부 백업제(back-up) 코킹부분

봉제박물관 건립공사

2.2 점검방법

2.2.1 결함유형과 조사항목

유형	조사항목	점검방법
변색, 오염	석재표면 색깔의 침식여부	육안검측
	석재간 줄눈의 틈새 발생여부	
	석재표면 전체, 일부의 다갈색 징후여부	
실링파괴	실링재의 접합부 경계면의 박리여부(정도)	육안검측
	접합면 실링재 표면의 균열여부	
	내부벽체의 누수흔적 여부	

2.3 결과판정

단계	판단내용	조치사항
1	석재표면의 색깔이 밝지 않다 실링재의 접합부가 박리되고 있다.	다음의 정기점검때까지 관찰
2	석재표면이 어두워진다. 줄눈의 틈새가 벌어지고 있다. 접합면 실링재 표면이 균열되어 있다.	실링재 보수
3	석재표면에서 다갈색 기운이 나타나고 석재 접합면이 어긋나 있다. 접합면 실링재 표면이 균열되고 있다.	석재, 실링재 보수

3. 보수방법

3.1 변색 및 오염 보수

3.1.1 적용범위

외장에 사용된 석재에 변색 및 색얼룩이 발생하였을 경우에 대한 보수방법과 줄눈 실링 부분과 줄눈 주변부에 먼지 등 오염물이 발생했을 경우의 오염물 제거방법에 적용한다.

3.1.2 보수방법

(1) 오염면 세정

- 오염면의 세정 테스트를 실시하여 세정제 선택
- 세정제를 써서 줄눈·돌의 표면에 균일하게 도포 후 브러쉬 등으로 세밀하게 오염을 제거한 후 흰 웨스로 다시 문질러 오염제거
- 오염 제거 후 충분히 물로 씻고 오염·세제를 씻어냄
- ※ 주의점 : 세정제 선택 시 돌이나 줄눈을 손상시키지 않으면서 충분히 제거가 가능한 세정제를 선택하도록 한다.

(2) 오염면 재발 방지조치

- 줄눈 표면을 세정한 후 오염방지제 2회 바름(60 μ 이상)으로서 5~6년의 내구성을 지니게 한다.
- 저분자의 올게이노 폴리실로젠(organo polysiloxan)성분이 줄눈 주변에 블리드 되는 것을 방지함으로써 오염면의 재발을 방지한다.

3.2 실링의 파괴보수

3.2.1 적용범위

외관상 실링재가 처져 늘어지거나 갈라지는 현상 및 탈락하는 현상 또는 이런 현상에 의해 접합부에서 누수가 발생하는 경우의 실링 보수에 적용된다.

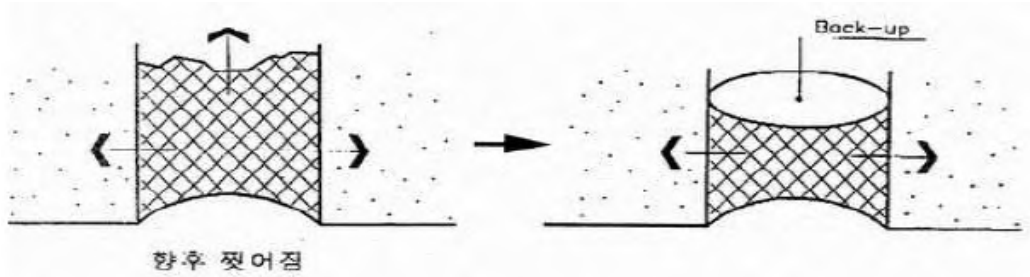
3.2.2 보수방법

- (1) 실링재의 수명은 10~20년으로 주위의 다른 자재에 비해 짧다고 보아야한다. 따라서 실링재는 돌공사 뿐만 아니라 다른 공종에 사용되었더라도 건물 전체의 내구연향 중에 수차례에 걸쳐 교체해야할 필요성이 있다.
- (2) 실링재의 결함으로 실링재가 자체적으로 파괴되는 현상과 바탕(피착제)과의 접합표면에서의 박락현상을 들 수 있는데, 이러한 결함이 조기에 발생하게 되면 보수 작업시에 다음과 같은 조치사항이 요구되어진다.

결 함	조 치 사 항
응집파괴 (실링재 자체파괴)	종래 사용하고 있던 실링재보다 등급이 높은 것 사용 실링재의 단순한 약화 도는 실링재의 설계 실축률 이상의 실축률에 의한 파괴시 기존의 실축줄눈 신축률 이상의 실링재로 보수
접착파괴 (실링재와 피착제의 접착표면 박리)	줄눈 형상이 불완전하거나 설계 신축률 이상의 움직임에 의한 파괴시 브리지 방식에 의한 보수

봉제박물관 건립공사

- (3) 코킹(Caulking)의 경우 3면 접합으로 시공된 경우 기존의 코킹재를 제거하고 시공면을 청소한 후 백업재를 재시공하여 2면 접합이 되도록 한다.



- (4) 자외선으로부터 실링재를 보호하기 위해서는 약간 들어 밀어 설치하는 것이 바람직하고, 수직조인트에서 실링재가 부재 이동을 흡수하지 못할 때에는 조인트 덮개를 사용하여 접합부를 통한 우수 침투를 방지해야 한다.
- (5) 보수·개수용 실링재의 적재적소 선정에 대해서는 다음 표와 같이 줄눈을 구성하는 피착재의 종류와 그 줄눈이 어디에 존재하는지(수평부위, 수직부위)에 대한 고려가 요구되어진다.

부 위		요구성능	검토항목	선정재료	
외벽줄눈	수평부위	바닥	접착성	수분관리	폴리설파이트계
			비오염성	줄눈주변의 오염	
	수직부위	벽면	비오염성	줄눈주변의 오염	변성실리콘계 폴리설파이트계

3.2.3 시공순서

- (1) 기존 실링재를 작업용 칼 등을 사용하여 완전히 제거하고 제거된 위치의 먼지, 기름, 수분 연마 잔여물 등을 완전히 제거한다. 단, 당일 시공량 만큼만 기존 실링재를 제거하도록 한다.
- (2) 오염된 부분은 재시공 전에 반드시 적절한 세척제(돌루엔 등)를 사용하여 청소를 하되 피착면을 용해할 우려가 있을 경우에는 노말액산, 알코올 등을 사용하도록 한다.
- (3) 석재표면이 넓고 깊게 오염된 부분은 진공 그라인더 등으로 표면처리를 실시한다. 석재면 청소와 기존 실링재 제거시 작업원의 안전에 유의하여야 하며, 특히, 분진 등 환경오염 예방에도 철저히 하도록 한다.
- (4) 줄눈폭에 따라 실링재 두께가 결정되므로 백업재 설치시 깊이 유의하여, 줄눈폭에 따른 실링의 두께를 결정한다. 실링재 시공방법과 절차는 특기시방서에 따른다.
- (5) 실링 공사시 제품제조자의 감리를 받도록 하고 공사완료 후 시공자와 자재공급자로 각각 하자이행 보증토록 조치한다.

3.3. 보수공사 전·후 체크사항

분 류	체 크 사 항
일반사항	<ol style="list-style-type: none"> 1. 설계도·시방서에 의한 공사 범위 확인 2. 돌의 재종·색조 및 마무리의 정도를 견본에 의해 확인 3. 제작공장의 경력·실적, 규모 및 설비 등에 대한 고려 후 제작 공장 선정 4. 시공계획서 및 시공도 작성 확인 5. 돌의 종류와 사용장소의 적합성 검토 6. 마무리막의 검사 7. 손상·오염에 대한 보양방법에 대해 검토 8. 건식공법의 경우 사전에 시공도에 대해 충분한 검토 9. 철물류의 위치·간격·수량 확인
돌붙임 시공	<ol style="list-style-type: none"> 1. 공사에 사용되는 각 재료에 대한 적절성 확인 2. 바탕의 결함부분 조사 및 보수확인 3. 반입된 돌의 치수·형상·수량·손상의 유유 조사 4. 판재의 네귀는 직작이며, 면은 수평인지 확인 5. 돌 뒷면 처리의 필요여부 확인 6. 판재 절단시 붙은 뒷면의 철분을 충분히 제거하였는지 확인 7. 최하부 돌의 설치가 바른지 확인 8. 뒷채움 모르타의 배합이 시방서와 적합한지 확인 9. 바탕면과 돌 뒤의 뒷채움 모르타의 두께 확인 10. 다월·긴결 철물의 설치는 완료되어 있는지 확인 11. 모서리·구석의 꺾쇠 철물은 들어가 있는지 확인 12. 간돌을 시공하는 바탕면은 물씻기 청소가 충분한지 확인 13. 간돌과 구체가 접하는 장소에 신축 줄눈을 설치했는지 확인 14. 붙임돌면의 눈높이, 줄눈폭, 불균형, 턱솔 등은 없는지 확인 15. 줄눈 마무리의 확인 16. 오염·파손 방지의 보양이 바르게 되고 있는지 확인

5-3. 타일공사 유지관리 지침서

1. 결함현상별 결함요인

타일 마감은 미관이나 내구성이 우수하지만 최대의 결점은 시공 후에 박락되기 쉬운 점에 있다.

1.1 균열

1.1.1 결함현상

타일 마감재 표면에 균열이 생겨 그 부분에서 마감재가 불연속으로 된 상태로 크랙(crack)이라고도 한다.

1.1.2 결함원인

- (1) 바탕 모르타르가 완전 건조되지 않은 상태에서 시공하여 타일 접착후 바탕 모르타르의 건조수축으로 인해 타일 균열 발생
- (2) 타일은 타일표면에 유약을 가해서 구운 것으로 줄눈 주위에서 침입된 물이 겨울철에 유약면에서 동결되어 균열되어 타일 표면의 부풀음 발생

1.1.3 발생장소

화장실 등 습기가 많은 곳에서의 타일 시공 또는 구체의 변동이나 바탕 모르타르의 변동 등에 수반한 균열은 개구부 구석 부분, 콘크리트 이어치기 부분, 건물의 내민 구석 등에서 주로 타일이나 줄눈에 균열이 발생하게 된다.

1.2 들뜸

1.2.1 결함현상

콘크리트 구체와 모르타르 바름 또는 타일시공시 각 공사의 시공시기가 다름으로 인해 계면상호의 접착성이 나빠져 부분적으로 분리된 상태를 말하며, 박리·뜸·표면 분리 등이라 부르기도 한다. 또한, 들뜸이 더 증대해 육안으로 확인할 수 있는 경우를 “불거짐”이라 부르고, 비교적 소규모인 경우를 “부풀음”이라 부른다.

1.2.2 결함원인

온·습도 변화로 인한 팽창수축, 철의 녹 등의 부식 팽창, 바탕재와의 변동차이, 균열부분 등에서의 풍화, 접착제 시공시(몰탈 또는 접착시멘트) 방치시간을 오래됨으로 인한 부착력 부족, 동결융해, 진동의 반복, 바탕재 용질물 등이 원인으로 작용할 수 있다.

이러한 들뜸 현상은 대부분 건물의 남동방향이 북서방향보다 온도차이 때문에 결함확률이 높은 편이고, 양질의 시공을 하였다 하여도 발생할 수 있다.

봉제박물관 건립공사

1.2.3 발생장소

주요 결함발생장소는 다음과 같으며, 이러한 결함은 타일 접착계면에서 발생되어진다.

주요발생장소	타일 접착계면
<ul style="list-style-type: none"> · 개구부 구석부분 · 옷인방 · 강제 창호와의 접합부분 · 매설철물 부분 · 건물의 내민 구석 · 큰 벽면에 개구부가 적은 경우 	

1.3 박락

1.3.1 결함현상

들뜸이 진행하여 타일면, 타일 붙이기 부분 또는 모르타르 부분이 벗겨져 탈락한 상태.

1.3.2 결함원인

- (1) 타일부 줄눈이 열화되어 빗물 침입, 틀 내에 뒷채움 모르타르 시공 불량, 밀착 앵커의 노출등에 의해 빗물에 따른 발청 팽창으로 타일이 틀 주위 부분에서 탈락되는 결함이 발생된다.
- (2) 바닥 비닐타일의 경우 바닥 청소시 과도한 물 사용 등의 원인으로 습기가 타일 하부의 콘크리트를 통해 침투하면서 알칼리성을 띠게 되고, 알칼리성 습기의 영향으로 접착제의 부착력이 크게 저하하게 되어 보행 또는 청소시 쉽게 탈락하게 된다.

1.4 백화

1.4.1 결함현상

시멘트 성분 중의 가용(可溶)성분이 빗물에 의해 용해되어 표면에 석출하고 공기 속의 탄산가스 등과의 반응에 의해 난용성의 백색 물질이 표면에 침착하는 현상으로 특히 타일 표면과 줄눈 부분에서 백색의 석출물 발생

1.4.2 결함원인

- (1) 사용재료의 불량
- (2) 균열에 의한 빗물침투
- (3) 타일 뒷면의 공극
- (4) 줄눈 부실로 인한 물침투

2. 점검방법

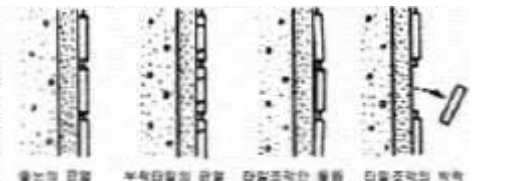
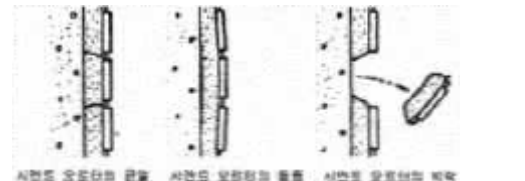
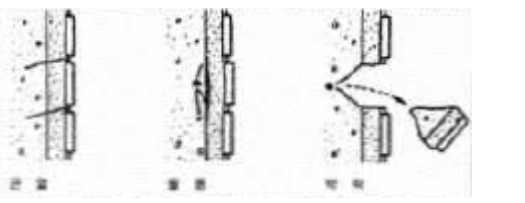
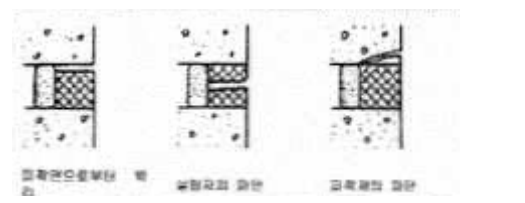
본 점검방법은 일상적인 유지관리업무의 순회점검 및 정기점검을 통해서 해당 부위에서 비 일상적인 결함현상을 발견, 이에 대한 관찰·보수처리·정밀진단의 여부를 가리기 위한 선택기준이다.

2.1 점검부위

타일공사가 이루어진 부분에서 시공불량 및 노후화로 인해 발생할 수 있는 결함을 발견하면 다음의 사항과 대조하여 해당여부를 검토하도록 한다.

2.1.1 타일의 결함

결함유형	관련결함	부위
균열	타일의 균열, 타일줄눈의 균열	바닥 · 벽타일
들뜸	타일의 들뜸, 타일부착부분의 들뜸	바닥 · 벽타일
박락	타일의 박락, 구조체부분의 박락	바닥 · 벽타일
백화	표면의 백화, 줄눈을 통한 백화	바닥 · 벽타일

 <p>타일자체의 결함에 의한 균열 ~ 박락</p>	 <p>모르터의 결함에 의한 균열 ~ 박락</p>
 <p>구조체의결함에 의한 균열 ~ 박락</p>	 <p>실리의 결함에 의한 균열 ~ 박락</p>

2.1.2 점검대상·부위

다음의 점검대상은 정기점검을 통해 발견한 결함유형이 나타날 수 있는 취약부위를 정리한 것이다. 시설관리자는 이를 바탕으로 결함에 대한 이해와 종합적인 보수가 이루어지도록 한다. 타일에서 발생하는 결함은 타일자체의 문제, 타일부착을 위한 모르터의 문제, 타일이 부착된 구조체의 문제, 타일을 서로 연결하는 실링재의 문제가 별도로 작용하던지 복합적으로 얹혀서 발생하게 된다.

봉제박물관 건립공사

점검대상		점검부위
대상	발생결함	
타일자체	균열	마감재 표면
	들뜸	습기가 많은 곳에 시공된 타일
	박락	침하가 일어난 곳에 시공된 타일면
	백화	이어치기한 부분의 타일면
모르터	균열	습기가 많은 곳에 설치된 타일
	들뜸	
	박락	
	백화	
구조체	균열	이어치기한 부분
	들뜸	타일이 자주 균열되고 박락되는 부위
	박락	침하가 일어날만한 위치의 타일 박락면
	백화	
실링부분	균열	동결융해의 영향을 받는 북쪽의 벽-바닥면
	들뜸	차량에 의해 진동의 영향을 자주 받는곳
	박락	
	백화	

2.2 점검방법

시설물의 정기점검과정에서 타일부분에 결함이 발생할 경우, 타일과 부착용 모르터, 타일과 실링 부분만 결함이 발생한 경우는 결함의 진행추세를 관찰하면서 보수시기를 결정할 수 있지만, 콘크리트 구조체의 결함으로 인해 타일에 균열, 들뜸, 박락이 발생한 경우는 우선적으로 구조부분에 대한 안전진단을 거쳐서 보수여부를 결정해야 한다. 다음은 타일 마감 벽체의 점검항목 및 방법을 나타낸 것이다.

2.2.1 결함 유형별 점검 방법

항목	결함	점검방법	
		점검방법	점검도구
타일 부분	들뜸·알배기	들뜸(불거짐)의 유무를 관찰.	목측
	균열	균열의 방향, 균열형태의 패턴을 관찰, 전체적인 균열길이를 파악.	목측
	박락	타일의 탈락되어 있는 부분의 유무를 관찰.	목측
몰탈 부분	들뜸·불거짐	들뜸(불거짐)의 유무를 관찰.	목측
	균열	균열의 방향, 균열형태의 패턴을 관찰, 전체적인 균열길이를 파악.	목측
	박락	몰탈이 함락되어 있는 부분의 유무를 관찰.	목측
CON`C 부분	균열	균열의 방향, 균열형태의 패턴을 관찰, 전체적인 균열길이를 파악, 또한 녹물오염의 유무도 관찰.	목측
	들뜸·불거짐	CON`C의 들뜸(불거짐)의 유무를 관찰. 또한 그 부분의 철근부식의 유무를 관찰.	목측
	박락	CON`C의 함락되어 있는 부분의 유무를 관찰.	목측
	누수	누수 또는 누수의 흔적유무를 관찰.	목측
실링 부분	주름	주름의 발생유무.	목측
	변퇴색	변퇴색(통일, 국부)을 관찰.	목측
	균열	균열의 유무를 관찰.	목측
	백화	손으로 만져서 백화를 판단.	손의 접촉
	누수, 누수흔적	줄눈부, 개구부로부터의 누수 또는 그 흔적을 관찰.	목측
	피착면에서 박리	박리를 관찰.	목측
	실링재 판단	파단상태와 누수의 유무를 관찰.	목측
	피착제의 파손	피착제의 파손을 관찰.	목측
	실링재의 변형	변형상태를 관찰.	목측
실링재의 취약화	목측과 손의 접촉에 의해 취약화를 관찰	목측·지촉	

봉제박물관 건립공사

2.3 결과판정(1)

단계	판단내용	조치사항
1	타일부분만 균열이 발생하였다. 모르터 부분의 들뜸현상이 나타나지 않았다.	다음의 정기점검때까지 관찰
2	타일부분이 균열되고 진행되는 현상을 보이고 있다. 모르터의 들뜸, 박락이 발생하였다. 실링재 표면이 박리되어 있다.	타일부분 보수 모르터 재시공 타일, 실링교체
3	타일의 균열과 박락이 여러곳에서 나타나고 박락된 부분에서 모르터의 균열, 박락이 발생하고 있다. 접합면 실링재 표면이 균열되고 있다.	구조체의 결함 추이를 관찰.
4	타일의 균열과 박락이 여러곳에서 나타나고 박락된 부분에서 모르터표면의 들뜸, 균열, 박락이 발생하고 있다. 접합면 실링재 표면이 균열되고 있다. 타일이 박락된 부분을 통해 구조체에서 균열이 나타나고 있음을 발견하였다.	전문기술자에 의한 정밀진단을 실시.

2.3.1 종합적인 보수·진단여부 결정시

일상점검을 비롯한 각종 점검을 실시한 다음, 이의 점검결과를 토대로 다음의 표에 의거하여 평점을 매긴후 이를 합하여 표에 따라서 판정과 조치방법을 정할 수 있다. 다음은 타일 마감면을 구성하는 4가지 부재의 결함유형과 그 상태에 대한 평가기준으로서 관리자는 4가지에 대해 별도의 조치를 취하고자 할 때 활용할 수 있다.

(1) 타일부분의 평점과 조치

결함	평가기준	평점
들뜸(불거짐)	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다(발생면적 5%미만)	3
	명확히 나타나고 있다(발생면적 5%이상)	5
균열	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다(발생면적 5%미만)	3
	명확히 나타나고 있다(발생면적 5%이상)	5
박락	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다(발생면적 5%미만)	5
	명확히 나타나고 있다(발생면적 5%이상)	10

- 타일자체 결함의 평가를 통한 후속조치

등급	평점합계	판정	조치방법
I	0~3	미관을 제외하면 건물의 내구성·안전성에 지장은 없다.	다음에 시행될 점검때까지 지켜본다.
II	4이상	타일의 성능저하가 진행되고, 구체 콘크리트의 내구성이나 안전성에 영향을 미칠 우려가 있다.	전문업체에 의한 보수를 실시한다.

봉제박물관 건립공사

(2) 몰탈부분의 평점과 조치

결 함	평가기준	평점
들뜸(불거짐)	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다(발생면적 5%미만)	3
	명확히 나타나고 있다(발생면적 5%이상)	5
균열	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다(발생면적 5%미만)	3
	명확히 나타나고 있다(발생면적 5%이상)	5
박락	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다(발생면적 5%미만)	5
	명확히 나타나고 있다(발생면적 5%이상)	10

- 몰탈결함의 평가를 통한 후속조치

등 급	평점합계	판 정	조 치 방 법
I	0~3	미관을 제외하면 건물의 내구성·안전성에 지장은 없다.	다음에 시행될 점검때까지 지켜본다.
II	4~8	몰탈의 성능저하가 진행되고, 건물의 내구성이나 안전성에 영향을 미칠 가능성이 있다.	전문업체에 의한 보수를 실시한다.
III	9 이상	몰탈의 성능저하가 뚜렷하고, 이대로 방치하면 건물의 내구성, 안전성에 지장을 줄 수 있다.	전문기술자에 의한 진단을 의뢰한다.

(3) 콘크리트부분의 평점과 조치

결 함	평가기준	평점
들뜸(불거짐)	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다(발생면적 5%미만)	3
	명확히 나타나고 있다(발생면적 5%이상)	5
균열	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다	4
	명확히 나타나고 있다	5
박락	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다(발생면적 5%미만)	5
	명확히 나타나고 있다(발생면적 5%이상)	10
누수	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다	10

- 콘크리트 구조체결함의 평가를 통한 후속조치

등 급	평점합계	판 정	조 치 방 법
I	0~3	미관을 제외하면 건물의 내구성·안전성에 지장은 없다.	다음에 시행될 점검때까지 지켜본다.
II	4~9	콘크리트의 성능저하가 진행되고, 건물의 내구성, 안전성에 영향을 미칠 가능성이 있다.	전문업체에 의한 보수를 실시한다.
III	10 이상	콘크리트의 성능저하가 뚜렷하고, 이대로 방치하면 건물의 내구성, 안전성에 지장을 줄 수 있다.	전문기술자에 의한 진단을 의뢰한다.

봉제박물관 건립공사

(4) 실링부분의 평점과 조치

결함	평가기준	평점
주름, 변퇴색, 균열, 백화	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다(발생면적 5%미만)	1
	명확히 나타나고 있다(발생면적 5%이상)	2
누수, 피착면박리, 실링재파단, 피착제파손, 실링재변형, 실링재취약	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다	10

- 실링부분 결함의 평가를 통한 후속조치

등급	평점합계	판정	조치방법
I	0~5	미관을 제외하면 건물의 내구성·안전성에 지장은 없다.	다음에 시행될 점검때까지 지켜본다.
II	10 이상	실링의 성능저하가 진행되고, 누수나 구체콘크리트의 내구성, 안전성에 영향을 미칠 우려가 있다.	전문기술자에 의한 보수를 의뢰한다.

이상에서 점검은 정밀점검에 의해 발견된 결함의 확인작업을 원칙으로 한다. 1차점검에서 필요한 대응조치를 판단할 수 없는 경우는, 전문업체 또는 전문 기술자에 의한 고차의 점검(2·3차 점검)을 실시하도록 한다. 점검의 결과에 따라서 보수에 해당하는 일상수선(경상수선)의 여부와, 그 범위를 초과하는 보수를 시행하기 위한 열화진단의 필요성을 판단한다. 1차점검에서 시설관리자는 반드시 전문적인 기술자(기술업체)가 실시할 필요가 있다. 전문적인 기술자가 하는 점검은 실무상으로는 1차점검과 2차점검의 구분은 없으며, 이들이 동시에 실시될 수 있으며 또한 어떤 경우에는 1차점검의 결과만으로 보수의 여부를 판정할 수 있다.



봉제박물관 건립공사

3. 보수방법

(1) 적용범위

건축물에서 타일 붙이기 마무리의 경년 등에 따른 균열, 들뜸 및 박락 등의 결함에 적용한다.

(2) 조치사항

타일 붙임에서 가장 중요한 사항은 바탕 또는 타일뒷면에 접착용 모르타르를 바른 후 타일 붙이기까지의 시간인 오픈타임을 각 시공사에서 제시한 공법에 맞게 준수하는 것이 무엇보다 중요하다. 그러나 시공의 편의상 이에 대한 기준이 제대로 이루어지지 않아 타일면과의 부착불량으로 타일이 박락하는 사례가 많이 발생하고 있다. 다음 표는 타일에서 주로 발생하는 결함 및 그에 대한 조치사항이다.

- 타일 결함별 조치사항

결 함	조 치 사 항
균열 및 갈라짐	<ul style="list-style-type: none"> · 양질의 타일 사용 · 타일 시공 전 구조체의 부동침하 또는 진동 충격이 없도록 하며, 구조체 바탕의 양생기간이 충분히 지난 후 타일붙임 · 줄눈은 치밀하게 방수가 되게 하여 빗물 침투를 막아 동해 방지
탈락	<ul style="list-style-type: none"> · 내부 도기질 타일 압착공법 시공의 경우 타일의 흡수성과 적절한 사용가능 시간이 지켜지지 않기 때문에 지양 · 외장타일의 경우 접착력이 좋게 뒷굽 흡이 사출형(역삼각형)인 타일 사용 · 양질의 모르타르를 사용하고, 바탕은 접착력이 좋도록 거칠게 함 · 바탕은 압착 시공시는 사전 물축임을 충분히 하고, 합성고분자 접착제를 사용하는 경우는 반드시 건조 후 시공 · 붙임 모르타르 1회 반죽량은 1시간내 작업 가능 물량만 반죽 · 붙임 모르타르는 5~7mm 두께로 발라 약 20분 내 시공 · 익스팬션 조인트(신축줄눈) 설치

결 함	조 치 사 항
백화	<ul style="list-style-type: none"> · 바탕면 물축임이 과하지 않게 함 · 모르타르를 충분히 반죽한 후 사용 · 타일 뒷면에 공극이 생기지 않도록 하고, 줄눈을 충분히 충전 · 양질이 타일을 사용하고 파리핀 도료를 발라 염류 유출 방지 · 혼화제나 방수제를 사용하여 수분침투와 알칼리 포화용액이 스며나오는 것 방지 · 시공후 타일과 벽체 사이의 물막이공사로 물이 스며나오지 않게함 · 다공질의 무유 타일과 유면에 금이 많은 다공질의 시유타일은 외장에 사용 피함 · 마무리부분, 파라펫, 창호주위, 코너 등 세심하게 시공하여 물침투 방지
동해	<ul style="list-style-type: none"> · 타일 선택시 흡수율 5% 이하의 석기질과 반자기질, 자기질 타일 사용 · 흡수율 10% 이상의 타일일 경우 뒷면에 수지가공처리한 내한 타일 사용 · 동해의 위험이 큰 지역은 자기질 타일(흡수율 타일 1%이하)사용
이질재 접합부 타일균열 및 줄눈 탈락	<ul style="list-style-type: none"> · 신축줄눈 시공 후 코킹

(3) 공법선정

- (3.1) 타일결함 보수방법은 손상부위의 전면 또는 부분 교체방법과 수지주입방법에 의해 보수하게 되는데 수지주입을 통한 보수공법은 재시공보다 매우 가격이 비싸므로 타일의 요구성능, 제품생산여부 및 경제성을 고려하여 공법을 선정하도록 한다.
- (3.2) 타일 마감 외벽에서 다음과 같은 결함이 발생시 타일을 부분적으로 같이 붙이기 한다.
- 타일면 또는 타일 붙이기 마무리의 박락부분
 - 구조체의 들뜸 중 통상 수준의 타격력으로 박락할 우려가 있는 타일
 - 타일 붙이기의 들뜸부 제거부분
 - 타일면의 균열중 폭 0.2mm이상으로 바탕면의 균열부 제거 후 타일붙이기 마무리를 하는 경우
- (3.3) 이대 갈아붙이기에 사용하는 타일 붙임용 접착제는 바름 두께가 두꺼운 경우는 폴리머 시멘트 모르타르로 하고 비교적 얇은 경우는 에폭시 수지로 한다.
- (3.4) 타일 붙이기 바닥 타일에서는 결함발생의 원인이 습기에 의한 경우 우선 습기의 진원지를 분석하여 수분 발생의 원인을 근본적으로 제거할 필요가 있다. 바닥의 방습층이 불량한 상태에서 수분이 지반으로부터 상승하는 현상을 막기 위해서는 바탕면에 아스팔트의 방습재를 새로 까는 것이 바람직하다.
- (3.5) 콘크리트를 건조상태로 유지하는 것이 어렵거나 수분이 마감재로 침투하는 현상을 예방하는 것이 불가능 할 경우에는 마감재의 종류를 바꿔 마감을 재시공하는 것이 바람직하다. 새로 설치하는 바닥재는 기존의 종류에 비해 발수성이 강한 것을 사용하도록 하고, 비닐타일을 부분 보수할 경우에는 기존 타일에 남아있는 접착제를 제거하여 다시 사용하는 방법보다는 새로운 타일로 교체하는 것이 더 경제적이다.

(4) 재료선정

타일의 균열 및 백화 등의 결함은 사용재료의 특성에 따라 발생가능성의 차이가 나기 때문에, 특히 항상 물기를 접하게 되는 화장실 등 내장타일은 흡수율을 저감시킨 도기질 타일류를 사용하도록 한다.

3.1 균열부 보수

3.1.1 적용범위

타일면 또는 줄눈과 타일 경계 부분에 발생한 균열에 대한 보수방법에 적용한다.

3.1.2 보수방법

- (1) 타일 붙이기한 줄눈에 균열이 발생하였거나 줄눈과 타일의 경계 부위에 생긴 박리 등은 줄눈 균열을 보수하도록 하고, 교체 등에 사용하는 줄눈재는 기존 배합 줄눈재로 한다.

봉제박물관 건립공사

- (2) 균열 부분 및 그 주변 타일을 제거하여 구조체의 콘크리트 균열폭이 0.2mm~1.0mm인 경우 먼저 구조체의 콘크리트 균열부를 철근콘크리트 외벽균열 보수방법에 의해 보수한 후 주입공법으로 타일 부분 갈아붙이기를 한다.
- (3) 균열 부분 및 그 주변 타일을 제거하여 구조체의 콘크리트 균열폭이 1.0mm 이상인 경우 먼저 구조체의 콘크리트 균열부를 철근콘크리트 외벽균열 보수방법에 의해 보수한 후 U컷 실재충진공법으로 타일 부분 갈아붙이기 공법으로 시공한다.

3.2 들뜸부 보수

3.2.1 적용범위

타일면의 들뜸 부분을 본체 콘크리트에 고착시켜서 비교적 장기간에 걸쳐 내구성을 확보하고자 할 경우에 시행하는 앵커 피닝·수지주입 병용공법에 대해 적용한다.

3.2.2 보수방법

- (1) 타일 붙이기한 곳의 들뜸 중 통상 수준의 타격력으로 박락할 우려가 있는 부분 이외의 들뜸부를 앵커 핀 및 앵커 핀 고정용 에폭시 수지로 구조체의 콘크리트에 고정하는 공법으로 1군데 당 들뜸 면적이 0.25㎡미만일 경우 또는 잠정적인 내구성을 기대하는 경우는 앵커 피닝 부분 에폭시수지 주입 공법으로 한다.
- (2) 타일 붙이기의 들뜸 중 통상 수준의 타격력으로 박락할 우려가 있는 부분 이외의 들뜸부를 앵커 핀 및 앵커 핀 고정용 에폭시 수지를 주입 충전하는 공법으로 1군데당 들뜸 면적이 0.25㎡ 이상이고, 또한 장기에 걸쳐서 내구성을 확보하는 경우는 앵커피닝 전면 에폭시수지 주입공법으로 한다.
- (3) 타일붙이기의 들뜸 중 통상 수준의 타격력으로 박락할 우려가 있는 부분 이외의 들뜸부를 앵커 핀 및 앵커 핀 고정용 에폭시 수지로 구조체의 콘크리트에 고정하고, 또한 1.0mm를 넘는 들뜸 두께로 폴리머 시멘트 슬러리를 주입 충전하는 공법으로 1군데 당 들뜸 면적이 0.25㎡ 이상이고, 또한 장기에 걸쳐서 내구성을 확보하는 경우는 앵커피닝 전면 폴리머 시멘트 슬러리 주입공법으로 한다.

3.3 박락부 보수방법

3.3.1 적용범위

들뜸이 진행하여 타일면, 타일 붙이기 부분 또는 모르타르 부분이 벗겨져 탈락한 상태에 대한 보수방법에 적용한다.

3.3.2 보수방법

- (1) 불량 부분을 철거할 때의 진동 등에 의해 그 밖의 타일로 확대되는 것을 막기 위해 사전에 주변에 에폭시수지를 주입하여, 타일과 바탕 모르타르의 접착강도를 높인 다음 타일 박락부분을 벗겨낸다.
- (2) 스펀드럴틀 내의 틈 부부는 수지 모르타르로 거둬 바르고, 마감재를 붙인다.
- (3) 줄눈부에는 탄성실링재를 실시하여 지수한다.

봉제박물관 건립공사

다음은 타일의 박락을 막기 위한 발생 요인별 조치사항이다.

- 발생 요인별 조치사항

발생요인	조치사항
· 타일바탕의 흡수성 미고려시 - 타일은 물을 흡수하여 소폭 습윤팽창한 뒤 건조수축되는 경향이 있음 - 바탕과 타일의 흡수성이 서로 달라서 계면에 건조과정에서 생기는 수축과 팽창의 함수변화에 복합응력으로 접착력 감소	· 타일의 흡수율을 최대한 고려하여 시공 - 타일 선정시 참고
· 바탕(구조체) 신축현상	· 신축의 최소화 - 바탕고르기 이후 충분히 건조된 후 시공
· 불임 몰탈의 수축에 따라 응력의 합계가 접착강도를 넘을 때	· 불임몰탈의 접착강도를 높여준다. - 양질의 재료사용 - 표준 배합비 유지 - 접착제 혼화
· 적절한 오픈타임 미준수시 - 불임몰탈 후 타일 붙이기까지 시간이 너무 길면 프라스틱한 상태로 건조되어 접착력 약화	· 적절한 오픈타임 이내 시공 - 적은 면적씩 시공
· 두들김 부족으로 타일의 들뜸	· 두들김 강화로 타일이 깊이 묻히도록 시공
· 불안정한 줄눈처리 및 생략시	· 줄눈은 반드시 시공하고 줄눈제는 표준품을 사용
· 물침투가 용이한 모서리 부분이 취약	· 창틀 모서리 부분은 가급적 코너타일을 사용
· 타일색상에 따라 일조에 의한 신축의 반복	· 일조량에 영향이 적은 밝은 톤의 타일 사용

3.4 줄눈부 보수

3.4.1 적용범위

타일 마감에서 줄눈부 균열 및 박리 등의 결함이 발생한 경우 이에 대한 줄눈 보수방법에 적용한다.

3.4.2 보수방법

(1) 줄눈의 깊이 : 타설 타일은 부착성이 좋기 때문에 줄눈의 깊이를 크게 잡아 악센트를 강하게 하는 경향이 있지만, 외장의 경우는 내구성면에서 좋지 않으므로 줄눈 깊이는 타일 두께의 1/2 이하로 한다.

(2) 신축줄눈 : 외장의 경우, 타일은 바탕변동의 영향을 받아 타일층 자체도 열에 따른 응력변형을 일으키고 균열·들뜸·벗겨짐 등이 생기기 쉬우므로 이어치기부, 기둥 주위 등 구체에 균열이 생기기 쉬운 부분에는 유발줄눈을 마련하여 처리해야 한다.

또한, 개구부에 금속새시를 타설하는 경우에는 타일과 새시의 열팽창에 따른 버팀대를 회피하기 위해 이 사이에 줄눈을 마련하여 실링한다.

3.5 백화부 보수

3.5.1 적용범위

타일 마감 외벽의 타일 표면과 줄눈 부분에서의 백화현상에 대한 보수방법에 적용한다.

3.5.2 보수방법

3.5.2.1 백화 제거

- (1) 산으로 씻어 제거하는 방법 : 우선 텍브러시 등을 이용하여 수세를 한 다음에 회염삼(약 3~5%)으로 백화물을 용해시키면서 씻어내고 맨 마지막에 산 성분이 완전히 제거되도록 세심하게 물로 씻어내는 방법이다.
- (2) 탄성연마재를 이용한 방법 : 기계적인 제거방법으로 특수 탄성연마재를 사용하면 타일의 손상이 없을 뿐만 아니라 작업에도 특별한 숙련을 요하지 않으며, 또한 백화외에 줄눈부의 오염 및 그 외 완고한 오염 제거에도 유용하다.

3.5.2.2 벽돌타일의 발수제 처리

- (1) 타일 시공면에 브러시, 스펀지, 롤러 등으로 발수제를 도포하는 방법으로 줄눈부도 함께 처리한다. 이때 도포면이 잘 건조되어 있는 것이 무엇보다 중요하므로 비가 올 때는 물론 비가 온 후 2~3일은 시공을 피하도록 한다.
- (2) 그러나 발수제는 외벽에서 햇빛에 직접 노출되므로 내구성 측면에서 수명이 2~3년 이내인 것으로 조사되어 지속성으로 대략 2년 주기로 재시공하여야 한다.

3.5.2.3 줄눈재 개선과 발수제 처리

- (1) 백화를 적게하기 위해서는 줄눈재로서 수가용분이 적고 경화수축률과 투수성이 작아지는 배합을 선택하고 경화수축률을 적게 하기 위해서는 가는 모래를 꼭 첨가하도록 한다.
- (2) 적당한 폴리머를 혼합하거나 발수성 물질을 혼합하는 것도 줄눈재의 투수성을 적게 한다.
- (3) 또한 시공 후에 줄눈부를 발수제 액으로 처리하여 투수성을 적게 하는 방법으로 경화된 줄눈재 표면층의 대략 2~3mm 정도의 깊이까지 침투될 뿐이지만 외부로부터 물의 침투를 막는 효과는 큰 편이다.

봉제박물관 건립공사

3.6 보수공사 전·후 체크사항

분 류	체 크 사 항
일반사항	<ol style="list-style-type: none"> 1. 설계도·시방서에 의한 공사 범위 확인 2. 타일의 종류·형상·치수·색조 및 뒷굽 형상을 견본과 비교 확인 3. 재질, 형상, 치수, 붙임 공법이 사용 조건에 적합한지 확인 4. 신축조정줄눈 또는 균열유발줄눈의 배치, 형상 및 치수가 적합한지 확인 5. 시공도 및 타일나누기도 검토 6. 신축조정줄눈, 개구부, 설비기기 등과의 접합부에 대해 검토 7. 먹매김, 시공 요령 확인 8. 자재의 확인, 가설 자재의 치수, 수량 및 설치, 철거의 장소, 시기, 기간에 대해서 확인 9. 비계의 시방에 조립 및 해체에 대해 검토
타일붙임 시공	<ol style="list-style-type: none"> 1. 견본 붙임을 하여 줄눈의 폭, 색, 등을 비교 검토 2. 시험붙임을 하여 붙임 재료, 공법이 적절하지 여부 확인 3. 타일, 시멘트, 모래, 혼화제, 기성 배합 모르터, 기성배합 줄눈재 등 공사에 사용되는 각 재료 검사 4. 실시 공정 검토, 확인 5. 마무리막 검사 6. 바탕의 결함조사 및 보수확인 7. 바탕청소 확인 8. 인방부의 긴결 철물, 보강 철근의 위치, 간격, 설치 상태를 확인, 보정 9. 물끊기, 물돌림류 및 배수 철물류의 설치 또는 준비 확인 10. 접합부 및 접합 철물의 청소, 녹 방지 처리가 되어있는지 확인 11. 모르터 배합의 확인 12. 수평실에 따른 마무리 확인 13. 긴결철물, 보강철근 등의 녹방지 처리가 되어있는지 확인 14. 압착공법은 타일 두드리기를 충분히 하여 뒷면 전체에 모르타르가 붙도록 하였는지 확인 15. 신축조정줄눈의 위치, 치수, 시방은 바른지 확인 16. 충분한 물씻기를 했는지 확인

5-4. 방수공사 유지관리 지침서

1. 결함현상별 결함요인

- 주요 방수결함 발생부위 : 주요 방수결함 발생부위는 옥상방수층 및 파라펫 주변부 외에 외벽체 및 개구부 주위, 지하실과 화장실 등의 외벽 및 천장 등에서 결함이 나타날 수 있다.
- 시공현황 : 건축물의 방수재료로는 무기질탄성 도막방수(옥상 및 내외부)를 사용.

1.1 옥상방수층 누수

1.1.1 결함현상

옥상방수층의 누수는 방수층의 균열 및 파단 등의 결함 부위로 빗물이 침투하는 현상으로 아래층의 천장이나 내부 벽체로 누수되어 천장 및 벽체의 도장면 또는 천장재에 얼룩 등의 현상으로 나타나게 된다.

1.1.2 결함원인

- (1) 방수층 자체의 노후화로 인해 방수층이 파단되어 슬래브의 균열부 등 열화된 부분으로 빗물 침투.
- (2) 옥상공작물 매입부의 방수시공 불량으로 누수

2. 보수방법

2.1 옥상방수층 누수 보수

2.1.1 적용범위

옥상방수층의 누수, 균열 및 파단, 방수층 물고임 등의 결함에 대한 보수방법에 적용하며, 누수를 동반한 방수층의 결함 발생시 재시공하는 것을 기본 원칙으로 한다.

3. 무기질 탄성 도막방수 보수공법

3.1 적용범위

기존 방수층을 전면 철거하거나 기존 방수층 또는 보호층을 남겨 둔 후 그 위에 새로 무기질탄성 도막방수재를 이용하여 보수하는 경우에 적용한다.

3.2 보수방법

3.2.1 바탕의 점검과 확인

- (1) 바탕면의 들뜬 부분은 완전 제거하여 보수해야 하며, 방수하고자 하는 바탕면을 평활하게 처리한다.
- (2) 발생된 균열폭이 3mm 이상인 경우에는 v컷팅 후 우레탄, 아크릴 싘란트로 충전한다.
- (3) 빈 공간이나 이음부분은 우레탄, 아크릴 싘란트로 충전하여 처리한다.
- (4) 바탕면의 돌출부 및 공사에 방해가 되는 이물질(모래, 먼지)을 깨끗이 청소한다.

봉제박물관 건립공사

3.2.2 방수재의 조합, 교반 및 희석

- (1) 제조사에서 규정된 혼합비로 분말과 액상을 천천히 넣으면서 덩어리가 없을 때까지 전동 믹서기로 충분히 혼합 한다.

3.2.3 프라이머 도포

- (1) 프라이머는 솔, 롤러 또는 뽐칠기구 등을 사용하여 균일하게 도포한다.
- (2) 모체가 공극이 많거나 부실한 경우 프라이머가 충분히 적용되지 않을 수 있으므로 주의하여 시공한다.
- (3) 프라이머는 5℃ 이하에서는 시공하지 않는다.

3.2.4 도포

- (1) 프라이머가 건조된 후 붓이나 롤러를 사용하여 고르게 도포한다.
- (2) 붓, 롤러 사용시에는 기포가 들어가지 않도록 균일하게 도포하여야 한다.
- (3) 멤브레인의 건조는 방수 공사에 사용된 재료가 변질되거나 오염되지 않은 상태에서 진행되어야 한다. 또, 통행을 금지하여 멤브레인의 물리적 손상을 피해야 한다.
- (4) 시공 후 이어서 시공 할 경우 먼저 시공할 부위가 건조 된 후 다음 시공을 한다.

3.2.5 담수시험

- (1) 드레인, 파이프 등의 배수구를 막는다.
- (2) 수심이 방수 바탕의 측면 높이까지 물을 채운다.
- (3) 물을 채워주는 시간은 약 24시간 정도로 한다.
- (4) 방수부위별로 누수 유무를 관찰한다.

3.2.6 보호층 시공

- (1) 담수시험이 완료된 후 방수층이 건조된 다음 보행용에는 보호모르터, 경보행용에는 탐-코팅 작업을 실시하여 균일하고 평활한 면이 나오도록 한다.

3.3 보수공사 전·후 체크사항

분 류	체 크 사 항
일반사항	<ol style="list-style-type: none"> 1. 설계도·시방서에 의한 공사 범위 확인 2. 지정한 방수 공법의 적정성 확인 3. 방수 작업자의 기능 실적 검토 4. 시공도 및 상세도 점검 5. 재료보관 장소 및 방법 검토, 작업비계, 통로 등의 확보 6. 재료의 품질 증명서 확인
방수 시공	<ol style="list-style-type: none"> 1. 물 구배 및 바탕면이 평탄하게 마무리 되었는지 확인 2. 균열부 및 요철부 보수확인 3. 우수시의 누수장소에 대해 보수했는지 확인 4. 이물질 제거 및 청소상태 확인 5. 관통철물 및 드레인의 위치 확인 6. 구석, 모서리 부분이 평탄한지 점검 7. 바탕의 건조상태 확인 8. 시공사의 기온은 규정온도 범위 내에 있는지 확인 9. 프라이머는 사용에 앞서 충분히 교반했는지 확인 10. 프라이머 도포량은 적절한지 확인 11. 프라이머의 바름얼룩은 없는지 확인 12. 도포한 프라이머는 충분히 건조되어 있는지 확인 13. 규정된 혼합비로 분말과 액상을 혼합했는지 확인 14. 방수재의 도포량은 규정대로인지 확인 15. 방수재는 얼룩이 없게 발라져 있는지 확인 16. 경화 후 기포, 모래등의 이물질과 부풀음 부분을 제거하고 적절하게 보수했는지 확인 17. 말단부 및 이어바름부분의 처리가 적절한지 확인

5-5. 금속공사 유지관리 지침서

1. 결함현상별 결함요인

1.1 적용범위

금속공사에 쓰이는 금속에는 강, 스테인리스 등의 철류와 알루미늄, 동, 아연, 납 등의 비철류로 분류되어지며, 본 매뉴얼에서는 난간 등의 제작철물공사와 루프 드레인 등의 기성철물공사, 천장, 벽 등의 결함 철골 바탕공사에 적용한다.

■ 결함현상별 유지관리방안

금속재료	결함유형	유지관리 방법
강재	초킹발생	3종 또는 4종 제거를 하고 도장함
	붉은 녹 발생	새시, 커튼월의 교환
알루미늄	경미한 오염	물, 온수에 의해 세정하고 부드러운 헝겊으로 닦음(통상의 유지관리)
	보통의 오염	중성 세제의 수용액을 스펀지 또는 브러시에 묻혀 청소, 도막의 경우는 중성 세제 또는 도막용 세제로 세정
	심한 오염(경미한 부식 포함)	용제형 세제, 연마성 세제를 사용하여 세정하고, 그래도 제거되지 않는 고착물은 벤젠, 시너, 연마제가 함유된 기름, 클리너, 묽은 화학약품이 들어있는 세정제를 사용하여 세정 도막의 경우는 연마성 세제, 도막용 세제를 사용
	부식·정식을 포함한 오염	연마성 세제를 사용하여 브러시나 나일론 수세미로 연마하고 물로 씻음
스테인리스	경미한 오염	중성세제 또는 비눗물로 닦고 물로 씻어냄
	손때나 지문에 의한 오염	중성세제, 비눗물 또는 유기 용제(알콜, 벤젠, 아세톤 등)로 세정하고 물로 씻어냄
	다갈색 녹이나 심한 오염	페이퍼, 스테인리스 브러시로 녹과 오염을 제거하고 청소 약액으로 세정하여 물로 씻어냄

1.2 알루미늄 판넬 마감 결함

1.2.1 결함현상

건축물의 일부 실외 마감재로 사용된 알루미늄 복합판넬의 경우 마감판의 부풀어오름·탈락·배부름 등의 변형과 금속판의 부식 등의 결함이 나타난다.

1.2.2 결함원인

(1) 마감면이 부풀어 오르거나 탈락하는 결함에는 코팅불량 또는 노출 금속재의 부식이 원인으로 작용한다. 진한 색상의 코팅이 직사광선에 직접 노출된 부위에서는 연한 색상의 코팅 부위 또는 직사광선을 차단한 부위 등에 비해 결함이 훨씬 빠르게 진행된다.

(2) 금속재가 부식하는 결함에는 배수 불량 및 코팅 불량 이외에도 기온 변화에 따른 수축 팽창

봉제박물관 건립공사

으로 접합부와 고정부에서 보호코팅이 벗겨지는 경우와 금속판 뒷면에서의 결로 발생이 그 원인일 수 있다.

(3) 금속판이 휘거나 배부름 증상을 보이는 변형 결함은 기온 변화에 따른 수축 팽창에 기인한다. 이런 변형 결함에 의하여 반드시 물이 내부로 침투하거나 외관이 크게 손상되는 것은 아니지만, 변형이 발생하여 금속판 뒷면에서 부식이 시작될 가능성이 크다.

(4) 이외에 금속패널의 용접불량, 표면 가공, 언더컷, 용접불량 및 앵글부위의 균열 등의 시공원인이 있을 수 있다.

2. 점검방법

본 점검방법은 일상적인 유지관리업무의 순회점검 및 정기점검을 통해서 해당 부위에서 비 일상적인 결함현상을 발견, 이에 대해 관찰·보수처리·정밀진단의 여부를 가리기 위한 선택기준이다.

2.1 점검부위

건축물에 설치된 금속부재에서 비일상적으로 발생한 결함에 따른 점검·확인대상 및 부위는 다음과 같다. 각 점검대상에 대해서는 도막상태, 금속바탕상태, 실링재의 성능저하 등에 대해서 확인한다.

■ 시설물에서 나타나는 금속부재 결함

결함 유형	관련 결함	부위
알루미늄 패널의 마감결함	도막의 열화	주차장 천정, 각 층 발코니 천정
난간부재의 결함	금속바탕 및 실링재의 열화	옥외계단난간, 손스침, 난간대 등

※ 금속공사 : 금속사다리, 금속난간, 금속덮개(뚜껑), 경량천정설치, 스판드럴, 잡철물 제작설치가 포함된다.

(1) 일상 순회점검이나 정기점검활동을 통해서 발견할 수 있는 결함은 다음부위의 점검을 통해서 나타난 것이다.

점검대상		점검부위
대상	사용재료	
옥외계단난간	강재, 스테인리스	장애인 손잡이, 설치, 접합부 바닥 등
문, 틀	강재, 스테인리스	설치부위도 포함
샤시	강재, 알루미늄합금제, 스테인리스	문틀, 가동문, 설치용 철물, 실링제도 포함
난간대	강재, 스테인리스	
옥외계단	강재, 스테인리스	설치, 접합부 바닥 등

봉제박물관 건립공사

2.2 점검 · 조사방법

점검을 육안관측을 기본으로 하며, 결함부위의 확인을 위해 동바리 · 비계 외 같은 가설재를 사용하지 않는 것을 원칙으로 하며, 대체수단으로 계단주위, 베란다, 개구부 주변을 선택하여 결함상태를 확인할 수 있다. 따라서 점검할 때는 점검자의 안전확보에 만전을 기한다.

■ 금속부품 · 부재의 점검항목 및 방법

항목	결함	점검방법	
		점검방법	점검도구
도막부분	변퇴색	변퇴색(전면, 부분)을 관찰한다	목측
	광택도저하	광택의 저하를 관찰한다.	목측
	백화	도막면을 손으로 강하게 문질러서 분말물질의 부착으로 판단한다.	지측, 목측
	오염	오염의 유무를 관찰한다.	목측
	들뜸	손으로 만져봐서, 들뜸과 그 범위를 관찰한다.	지측, 목측
	갈라짐	갈라진 부위를 관찰한다.	목측
	벗겨짐	벗겨진 부위를 관찰한다.	목측
	흔재	들뜸, 갈라짐, 벗겨짐의 점검방법으로 확인	목측
	마모	다른 부위와 비교하여 도막두께의 감소 확인	목측
금속바탕	하얀색 녹	아연도금바탕면, 알루미늄바탕면에 형성된 산화물의 상태를 확인한다.	목측
	표면 부식	점모양의 부식 · 실모양의 부식상태를 관찰	목측
	단면 탈락	부식에 의해 철재 판두께의 감소상태를 관찰, 확인	목측
	기타부위 부식	산, 알칼리, 기타 화학약품에 의한 부식상태 확인	목측
실링부분	주름	주름의 발생유무	목측
	변퇴색	변퇴색(전면적, 부분적)을 관찰	목측
	균열	균열의 유무를 관찰	목측
	백화	손으로 만져서 백화를 판단	지측
	누수, 누수흔적	줄눈부, 개구부로부터의 누수 또는 그 흔적을 관찰	목측
	피착면에서 박리	박리를 관찰	목측
	실링재 파단	파단상태와 누수의 유무를 관찰	목측
	피착재의 파손	피착재의 파손을 관찰	목측
	실링재의 변형	변형상태를 관찰	목측
	실링재의 취약화	목측과 손의 접촉에 의해 취약화를 관찰	목측, 지측

봉제박물관 건립공사

2.3 점검결과의 판정

2.3.1 점검대상별 판정기준

금속부품·부재의 점검항목에 따라 결함정도를 판정할 때는 다음의 기준을 사용하도록 한다.

(1) 도막부분의 결함과 판정기준 : 표에서 특히(*)표시가 붙은 항목의 외관성능을 중시할 때만을 고려한다.

결 함	평 가 기 준	평 점
갈라짐	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다	2
	명확히 나타나고 있다	3
들뜸	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다(발생면적 5%미만)	2
	명확히 나타나고 있다(발생면적 5%이상)	3
벗겨짐	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다(발생면적 5%미만)	2
	명확히 나타나고 있다(발생면적 5%이상)	3
갈라짐, 들뜸, 벗겨짐의 혼재	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다(발생면적 5%미만)	2
	명확히 나타나고 있다(발생면적 5%이상)	3
오 염*	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다	1
	명확히 나타나고 있다	2
변퇴색*	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다	1
	명확히 나타나고 있다	2
마모*	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다	1
	명확히 나타나고 있다	2
광택도저하*	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다	1
백화*	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다	1

(2) 금속바탕의 결함과 판정기준

결함	평가기준	평 점
하얀색 녹	거의 나타나지 않는다	0
	현저하게 나타나고 있다	3
	하얀색녹에 더하여 붉은색 녹도 나타나고 있다.	5
표면부식	거의 나타나지 않는다	0
	점부식, 조흔부식, 붉은녹이 발생하고 있다.	3
	명확히 나타나고 있다.(발생면적 5%이상)	5
단면결손	단면결손이 없다	0
	표면이 공보모양으로 부식하여 공식등이 산재한다.	5
	현저한 단면결손이 나타나고 있다.	10

봉제박물관 건립공사

(3) 실링의 결함과 판정기준 : 표에서 특히(*)표시가 붙은 항목의 외관성능을 중시할 때만을 고려한다.

결 함	평 가 기 준	평 점
주 름*	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다	1
	명확히 나타나고 있다	2
변퇴색*	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다	1
	명확히 나타나고 있다	2
균열*	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다	1
	명확히 나타나고 있다	2
백화*	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다	1
	명확히 나타나고 있다	2
도막의 들뜸 변색	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다	1
	명확히 나타나고 있다	2
누수, 누수흔적	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다	10
피착면으로 부터의 박리	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다	10
실링재의 파단	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다	10
피착제의 파손	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다	10
실링의 변형	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다	10
실링의 취약화	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다	10

봉제박물관 건립공사

2.3.2 점검결과의 판정

(1) 도막부분의 결함판정

등 급	평점합계	판 정	조 치 방 법
I	0~3	미관을 제외하면 건물의 내구성·안전성에 지장은 없다.	다음의 정기점검때까지 진행여부를 계속 관찰한다.
II	4~9	도막부분의 성능저하가 진행되고, 건물의 내구성, 안전성에 영향을 미칠 가능성이 있다.	보수한다.
III	10 이상	도막부분의 성능저하가 뚜렷하고, 이대로 방치하면 건물의 내구성, 안전성에 지장을 줄 수 있다.	전문기술자에 의한 진단을 의뢰한다.

(2) 금속바탕부분의 결함판정

등 급	평점합계	판 정	조 치 방 법
I	0~3	미관을 제외하면 건물의 내구성·안전성에 지장은 없다.	다음의 정기점검때까지 진행여부를 계속 관찰한다.
II	4~9	금속바탕의 성능저하가 진행되고, 건물의 내구성, 안전성에 영향을 미칠 가능성이 있다.	보수한다
III	10 이상	금속바탕의 성능저하가 뚜렷하고, 이대로 방치하면 건물의 내구성, 안전성에 지장을 줄 수 있다.	전문기술자에 의한 진단을 의뢰한다.

(3) 실링부분의 결함판정

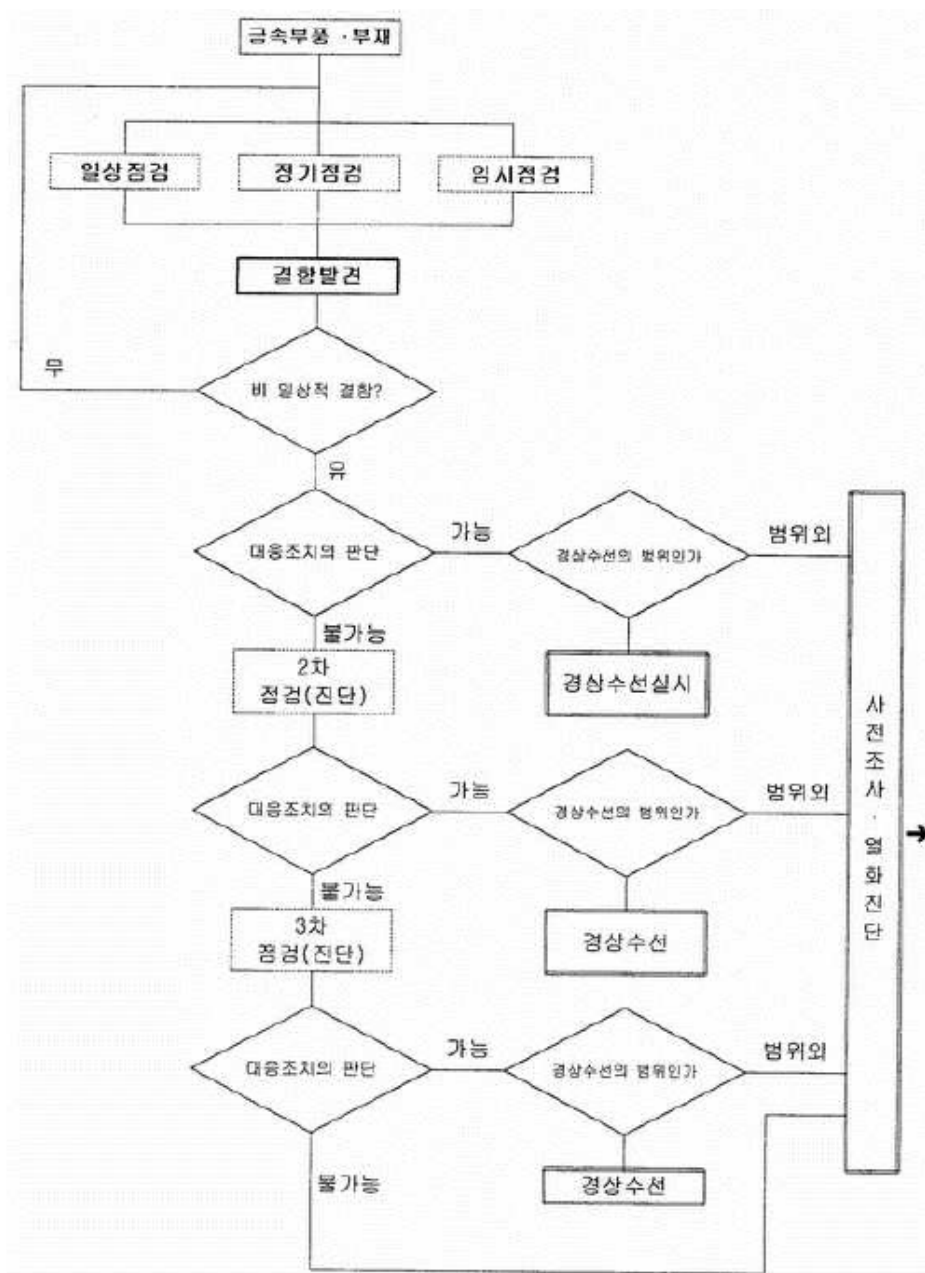
등 급	평점합계	판 정	조 치 방 법
I	0~2	미관을 제외하면 건물의 내구성·안전성에 지장은 없다.	다음의 정기점검때까지 진행여부를 계속 관찰한다.
II	3이상	실링의 성능저하가 진행되고, 누수 및 바탕이 되는 금속바탕의 내구성, 안전성에 영향을 미칠 가능성이 있다.	실링부분에 대해서는 보수를 실시한다.

2.3.3 후속조치

점검은 비일상적인 결함을 발견한 후에 1차 점검에 의한 것을 원칙으로 한다. 1차점검에서 필요한 대응조치를 취할 수 없을 때는 정밀진단(2, 3차 점검)을 행한다.

(1) 점검의 결과에 따라서 보수에 해당하는 일상수선(경상수선)의 여부와, 그 범위를 초과하는 개수를 시행하기 위한 열화진단의 필요성을 판단한다.

- 1차 점검에서 시설관리자는 반드시 전문적인 지식을 갖고 있을 필요는 없다. 그러나 2차 점검 및 3차 점검은 전문적인 기술자(기술업체)가 실시할 필요가 있다. 전문적인 기술자가 하는 점검은 실무실로 1차 점검과 2차 점검의 구분이 없기 때문에 이들을 동시에 실시할 수 있으며 또한 어떤 경우에는 1차점검의 결과만으로 보수의 여부를 판정할 수 있다.



3. 보수방법

3.1 알루미늄 판넬 교체

3.1.1 적용범위

알루미늄 판넬 마감의 보수방법으로 배부름, 탈락 등의 변형 및 마감면이 심하게 오염되어 미관을 해칠 경우 알루미늄 판넬 자체를 교체하도록 한다.

3.1.2 보수방법

(1) 알루미늄 판넬을 교체할 경우에는 기존에 사용된 판넬과 동일한 자재 색상을 사용하도록 하고, 설치 시공은 승인된 시방서에 따라 실시함은 물론 감독원과 협의하여 설계 SHOP DWG에 따라 숙련되고 경험이 많은 기능공에 의하여야 한다.

(2) 앵커링 브라켓 패스트너설치는 수평, 수직을 맞추고 볼트/너트를 조립한 후 너트가 풀림이 없도록 하여야 한다.(수평, 수직 허용오차 $\pm 2\text{mm}$ 이내로 한다.)

(3) 연결줄눈은 간격을 일정하게 하고, 이음 부분의 보강제는 유동이 없도록 한다.

(4) 하지 철물은 SHOP DWG에 명기된 재료로 감독원의 승인 후 시공하고, 하지 철물의 용접한 부위는 용접면을 깨끗이 청소한 후 광명단 2회 도장한다.

(5) 판넬은 정확한 수평, 수직을 유지하도록 하지 철물에 먹메감을 한 후 부착하고, 판넬 표면에 용접 불꽃이 떨어지지 않도록 주의하여 시공한다.

(6) 줄눈 폭은 승인 도면에 의하여 허용오차는 $\pm 2.5\text{mm}$ 로 한다.

(7) 실링처리에 있어서 실리콘 실링 제품은 실링견본을 감독원에게 제출하여 승인을 얻은 후 시공할 수 있다.

3.1.3 줄눈처리

(1) 줄눈청소시 수분, 먼지, 불순물, 기름, 녹 등은 접착력을 저하시키므로 충분히 청소, 건조시켜야 한다.

(2) 백업재 재충진

- 백업재는 3면 접착을 방지하고 일정한 시공면을 얻기 위해서 사용하므로 변형 줄눈을 조정하고, 줄눈폭보다 약간 큰 것($\varnothing 15\sim 20\text{mm}$)을 선정하여 사용한다.

(3) 마스킹 테이프 작업

- 시공시 주위의 오염을 방지하고 시공면인 양끝을 선을 아름답게 하기 위하여 붙인다. 사용 테이프는 접착제가 피착체에 묻지 않아야 하고 용제나 직사일광에 의하여 연화되지 않는 것

봉제박물관 건립공사

으로 해야 한다.

(4) 실리콘 충전

- 일정한 속도와 압력으로 도출시켜 충전하면서 건의 이동방향을 약간 경사지게 이동한다. 이때 충전 줄눈의 상부는 약간 두껍게 시공하고 줄눈 끝부분의 20cm 전방에서 충진을 중지하고 끝부분에서 반대방향으로 충전, 연결한다.

(5) 마스킹 테이프 제거

- 마무리 작업 후 테이프를 제거한다. 이때 테이프를 제거할 때 도료를 박리시키는 현상을 주의한다.

(6) 양생

- 실링재의 시공 후 환전 경화될 때까지 줄눈재의 손상 및 오염 이물질 부착등 피해가 없도록 하며, 3일간 양생한다.

3.2 알루미늄 판넬 부식 보수

3.2.1 적용범위

알루미늄 판넬 마감면 코팅 처리가 부식된 경우는 마감면 코팅처리부를 재도장하도록 한다.

3.2.2 보수방법

- (1) 알루미늄판 위의 PVC 코팅을 보수하기 위해서는 제조회사가 추천사는 특별한 처리방법을 참고 해야 한다. PVC 이외의 다른 유기 코팅재는 수용성 페인트 제거제로 쉽게 제거할 수 있다.
- (2) 녹은 모두 제거해 내고 녹반점 부위는 철술을 이용해 바탕의 밝은 금속 빛이 드러나도록 솔질한 후 새로운 페인트로 도장해 준다. 이 때 프라이머는 알루미늄판넬에 적합하도록 제조된 프라이머재를 따로 구입하여 시공하도록 하고, 프라이머 시공상 발생하는 문제점에 대해서는 전문가의 자문을 구하도록 한다.

3.3 보수공사 전·후 체크사항

분 류	체 크 사 항
일반사항	<ol style="list-style-type: none"> 1. 설계도·시방서에 의한 공사 범위 확인 2. 시공업자의 시공 경험 조사 3. 시공도 작성 검토 4. 온도 신축의 검토 5. 설치 방법 검토 6. 누수, 누수 방지 등의 관점에서 마무리 검토 7. 구체공사, 마무리 공사 및 설비공사를 포함하여 공정 검토 8. 제품의 반입방법, 보관 장소의 검토 9. 작업 비계, 통로의 확보 10. 소정의 제품을 납품하였는지 확인 11. 설치용 앵커, 철근 등이 확실히 묻어 넣어져 있는지 확인
녹방지 처리	<ol style="list-style-type: none"> 1. 건물의 입지 조건에 따른 금속부식의 환경 검토 2. 물이 고이기 어려운 단면 형상인지 확인 3. 용접, 휨 가공 등으로 표면 처리가 손상되는 장소의 방청 및 방식 검토 4. 금속이 콘크리트, 모르타 등에 묻는 부분의 방식을 검토했는지 확인 5. 이종 금속이 접촉하는 부분은 없는지 확인 6. 제품에 소정의 녹방지 처리가 실시되어 있는지 확인 7. 철의 부식제거 등 바탕처리가 제대로 되었는지 확인 8. 아연도금의 종류, 부착량에 대해서 검토했는지 확인 9. 각 금속재료의 표면 처리방법 확인
제품의 설치	<ol style="list-style-type: none"> 1. 설치위치 확인 2. 설치에 지장이 없도록 바탕 조정 확인 3. 철의 용접 방법에 대해 검토 4. 스테인리스 용접 방법 검토 5. 알루미늄 합금의 용접방법 검토 6. 용접부 주변의 방식, 마무리는 확실하게 실시되어 있는지 확인 7. 볼트, 나사류의 조임 확인 8. 구멍 뚫을 때 잘라낸 부스러기 청소상태 확인

5-6. 미장공사 유지관리 지침서

1. 결함현상별 결함요인

미장은 콘크리트 바닥이나 시멘트 블록 및 벽 포면을 바탕처리하는 것으로서 일반적으로 배합비 1:2 ~ 1:3(시멘트 : 모래)으로 시멘트 모르타르 배합을 하고 있다. 건축물의 미장공사에서 주로 발생하는 결함으로는 미장면의 균열 및 박락, 들뜸, 미장면의 오염 및 백화 등이며, 다음은 결함에 대한 결함별 원인을 나타내고 있다.

1.1 균열 및 박락

1.1.1 결함현상

모르타르 미장마감 표면에 균열이 생기거나 모르타르의 표면이 들떠서 떨어지는 현상

1.1.2 결함원인

- (1) 바탕 콘크리트의 균열 발생에 의한 미장면 균열 및 박락
- (2) 조인트 부위 신축줄눈 미비로 인한 균열 및 박락
- (3) 창틀주위 매쉬 미설치 및 조인트 미설치에 의한 창틀 주위 미장면 균열 및 박락
- (4) 건조수축 등에 의한 균열 및 박락
- (5) 미장두께 부족 또는 과다로 인한 균열 및 박락
- (6) 화재나 폭발 등 사고로 인한 미장면의 균열 및 박락

1.2 들뜸

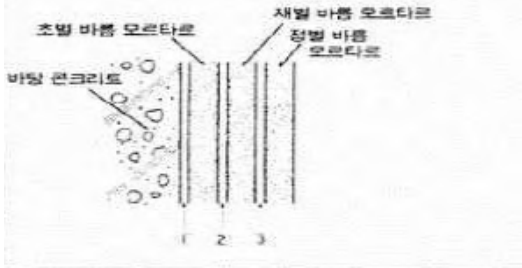
1.2.1 결함현상

콘크리트 구체와 모르타르 배합 또는 타일 등 시공시기가 다름으로 인해 생기는 계면상호의 접촉성이 나빠져 부분적으로 분리된 상태를 말하며, 박리, 뜸, 표면 분리 등이 부르기도 한다. 또한, 들뜸이 더 증대해 육안으로 확인할 수 있는 경우를 “불거짐”이라 부르고, 비교적 소규모인 경우를 “부풀음”이라 부른다.

1.2.2 결함원인

온·습도 변화로 인한 팽창수축, 철의 녹 등의 부식 팽창, 바탕재와의 변동차이, 균열부분 등에서 의 풍화, 시공불량으로 인한 부착력 부족, 동결융해, 진동의 반복, 바탕재 용질물 등에 의해 들뜸 현상이 발생된다.

1.2.3 발생장소

주요 발생장소	미장 접촉계면
<ul style="list-style-type: none"> · 개구부 구석부분 · 옷인방 · 강제 창호와의 접합부분 · 매설철물 부분 · 건물의 내민 구석 · 큰 벽면에 개구부가 적은 경우 	

1.3 오염

1.3.1 결함현상

철과 철합금으로 이루어진 난간이 미장 바름면과 접합되어진 부분에서 화학작용에 의하여 부식되고, 녹물이 흘러 미장 바름면의 오염 현상이 나타나게 된다.

1.3.2 결함원인

미장 바름의 주재료인 시멘트계 재료는 흡수율이 높아 장시간 습윤 상태로 유지되므로, 먼지가 부착되기 쉽고, 이끼나 곰팡이의 발육에도 좋은 조건이 되는 등 오염의 원인이 되기 쉽다.

1.4 백화

1.4.1 결함현상

미장 모르타르 시멘트 성분 준의 가용성분이 빗물 등에 의해 용해된 후 표면에 석출하여 공기 속의 탄산가스 등과 반응하게 되어 난용성의 백색 물질이 표면에 침착하는 현상이 발견되어진다.

1.4.2 결함원인

사용 재료의 불량, 균열에 의한 빗물 침투 등에 의해 백화 발생

봉제박물관 건립공사

2. 점검방법

본 점검방법은 일상적인 유지관리업무의 순회점검 및 정기점검을 통해서 해당 부위에서 비일상적인 결함현상을 발견, 이에 대해 관찰·보수처리·정밀진단의 여부를 가리기 위한 선택기준이다.

2.1 점검부위

미장공사가 이루어진 부분에서 시공불량 및 노후화로 인해 발생할 수 있는 결함을 발견하면 다음의 사항과 대조하여 해당부위를 검토하도록 한다.

2.1.1 미장부분의 결함

결함 유형	관련 결함	부위
균열 및 박락	도장면의 균열, 모르타의 균열, 균열주변의 박리, 정벌모르타의 박락, 모르타바름 마감부의 구체로부터의 박락	이질재 접합부
들뜸	모르타바름의 부풀음, 모르타바름의 전층박리	개구부 인방
오염	녹물	
백화	백화에 의한 취약층 파단, 결손	조인트 부분

※ 미장공사 : 시멘트 모르타 바름, 단열모르타 바름, 인조석 및 테라조바름, 충전공사 등을 일컫는다.

2.1.2 점검대상·부위

다음의 점검대상은 정기점검을 통해 발견한 결함유형이 나타날 수 있는 취약부위를 정리한 것이다. 시설관리자는 이를 바탕으로 결함에 대한 이해와 종합적인 보수가 이루어지도록 노력한다.

점검대상		점검부위
대상	발생요인	
균열, 박락	모르타 등의 마감재 표면을 중심으로 발생한 것임	이질재의 접합부위, 발코니상부, 바닥 미장면, 벽, 기둥, 개구부, 외벽 미장면 등
들뜸	경계면 상호간의 접착성이 나빠져서 발생한 것.	개구부 구석부분, 개구부의 웃인방, 캔틸레버 부분, 큰 벽면에 비해 개구부가 적은 경우, 강제창호와의 접합부분 등
오염	곰팡이의 발육이나 철제부식 등에 의한 것	인조석 물갈기, 외부 난간계단 하부 접합부위 등
백화	모르타 시멘트속의 가용성분이 공기중의 탄산가스와 반응하여 백색물질이 표면에 침착하게된 현상	콘크리트 조인트 부분

봉제박물관 건립공사

2.2 점검방법

다음의 각 결함상태에 따른 관찰, 보수 등의 후속처리를 위해 관리자가 직접적으로 조사, 확인할 수 있는 방법은 다음과 같다.

- 결함유형과 조사항목

유형	점검 방법		비중
균열	육안검측으로 균열의 방향, 균열패턴을 관찰하고 전체 균열의 길이를 파악한다.		높다
	평가	거의 발견을 할 수 없다.	1
		여러곳에서 발견할 수 있다.	4
박락	육안검측으로 몰탈이 박락되어 있는 부분의 유무를 관찰한다		높다
	평가	거의 발견을 할 수 없다.	1
		여러곳에서 발견할 수 있다.	4
들뜸, 박리	육안검측으로 들뜸의 여부를 관찰한다.		중간
	평가	거의 발견을 할 수 없다.	1
		여러곳에서 발견할 수 있다.	3
오염	육안검측으로 오염의 여부를 관찰한다.		중간
	평가	1~2군데서 나타난다.	1
		여러 곳에서 발견할 수 있다.	3
백화	육안검측으로 백화의 여부를 관찰한다.		낮다
	평가	1~2군데서 나타난다.	0
		여러 곳에서 발견할 수 있다.	2

2.3 결과판정

관리자는 결함유형에 대해 점검·확인한 사항을 바탕으로 다음과 같은 기준에 따라 계속 관찰, 보수, 안전진단여부를 결정하도록 한다.

- 단계별 판단사항

단계	평점	판단 내용	조치 사항
1	3점미만	균열, 박락은 없고 오염, 백화가 나타나고 있음.	계속관찰
2	3~5점	균열, 박락은 없으나, 박리가 1~2군데 나타나고 있음.	해당부분 보수
3	6~8점	균열, 박락이 1~2군데서 나타나고 있음. 박리, 오염, 백화가 여러곳에서 나타난다.	보수한다
4	9~12점	균열, 박락이 여러곳에서 나타나고 있음.	전면보수
5	12점~	균열, 박락이 여러곳에서 나타나고 있으며, 박리와 오염, 백화가 여러곳에서 나타나기 시작함.	구조적 안전성을 검토한다.

분류	점검 사항
바닥 시멘트 모르타르 바름	<ol style="list-style-type: none"> 배합의 정도 바탕의 레이턴스 제거, 청소상태 확인 기준역, 마무리역, 줄눈 나누기 확인 바탕의 조정, 물축임 정도 확인 웜비빔 모르타르를 사용하도록 지시 규준대 밀기의 확인 줄눈 1구획 내에서의 이어바름 금지 조치를 취했는지 확인 마무리면 점검 바름 후의 살수 양생, 보양 기간 지시 양생 기간 중의 통로 확보

봉제박물관 건립공사

3. 보수방법

3.1 균열부 보수

3.1.1 적용범위

모르타르 미장바름 마무리가 되어 있는 건축물 외벽 표면에 균열 및 박락 등의 결함이 발생한 경우의 보수에 적용한다.

3.1.2 보수방법

- (1) 균열 폭이 0.2mm 미만의 균열부 표면을 실링한 경우는 실(seal)공법으로 한다. 실재는 균열이 더 이상 진행하지 않는 경우는 퍼티(putty)먹임으로 하고, 균열이 진행할 경우에는 탄성 에폭시수지로 한다.
- (2) 모르타르 바름 마무리 표면의 균열 폭이 0.2 ~ 1.0mm 이하의 균열부에 수지를 주입할 경우는 주입공법으로 한다. 그러나, 균열된 곳에서 누수하고 있는 경우 또는 균열 주변의 모르타르 바름이 들떠 있는 경우는 모르타르 바름을 철거하고 구조체의 콘크리트면으로 하나.
- (3) 모르타르 바름 마무리의 균열 폭이 1.0mm 이상인 균열부는 U컷팅하고 실재를 충전할 경우 U컷 실재 충전공법으로 한다. 그러나, 균열된 곳에서 누수하고 있는 경우 또는 균열 주변의 모르타르 바름이 들떠 있는 경우는 모르타르 바름을 철거하고 구조체의 콘크리트면으로 한다.
- (4) 다음 표는 일반적인 모르타르 바름에서 주로 발생하는 부위별 결함에 대한 조치사항을 정리하고 있다.

결 함	조 치 사 항
미장면 균열 및 탈락	<ul style="list-style-type: none"> · 불량자재(시멘트, 모래) 사용금지 · 급속 시공과 급격한 건조 금지 · 보수시 초벌 후 완전경화 후 재벌, 정벌(2주 이상 방치) · 초벌, 재벌 바름은 가급적 굵은 모래를 사용하고, 필요 이상의 미분말 재료 사용금지
미장면 요철	<ul style="list-style-type: none"> · 경험이 많은 기능공 선정 · 물시메트비를 충분히 하고 흠손 누르기를 충분히 함 · 초벌에서 요철을 충분히 처리한 후 시공 · 정벌 바름시 물 빠진 후의 쇠흠손 마감 · 규준대 철저히 사용
문틀주위 창틀주위 이질재 조인트 부위 미장균열	<ul style="list-style-type: none"> · 문틀 및 창틀 주위에 반드시 코킹홈 설치후 코킹 마감 · 개구부 오픈 사이즈가 과대화하지 않도록 정밀 시공 · 문틀 설치후 조적 · 외부 미장 공사 시행 전 철거한 문틀 주위사춤 · 문틀, 창틀 설치시 긴결 철물로 벽체에 단단히 고정
콘크리트와 조적조 접합 부위 균열	<ul style="list-style-type: none"> · 수축균열 방지용 비드 설치 또는 흠파기(폭 10mm, 깊이 10mm)후 코킹 마감 · 진동, 요철, 이물질 제거, 청소를 철저히 한 후 보수 · 콘크리트면은 표면의 이물질 등을 완전히 제거한 후 접착제 사용
전기함, 계량 기함 주위의 사선 균열	<ul style="list-style-type: none"> · 30cm폭으로 메탈라스를 보강하여 보수

3.2 결손부 보수

3.2.1 적용범위

모르타 미장바름 마무리가 되어 있는 건축물 외벽 표면에 벗겨짐, 박락 등의 결함이 발생한 경우의 보수에 적용한다.

3.2.2 보수방법

- (1) 미장 바름 콘크리트면에 생긴 결손 부분 중 구조 내력에 관련되지 않은 부분에서 철근이 노출하고 있는 경우이거나, 통상 수준의 타격력으로 박락할 우려가 있는 들뜸부를 제거한 부분이 비교적 클 경우에는 충전재로 에폭시 수지 모르타르로 보수한다.
- (2) 미장바름 표면의 벗겨짐이 절편 모양으로 생긴 얇은 결손부 또는 구조체의 콘크리트 표면의 벗겨짐이 절편모양으로 생긴 얇은 결손부, 일반적인 타격력으로 박락할 우려가 있는 들뜸부를 제거한 부분이 비교적 작은 경우에는 충전재로 폴리머 시멘트 모르타르로 보수한다.

3.3 들뜸부 보수

3.3.1 적용범위

모르타 미장바름 마무리가 되어 있는 건축물 외벽 표면에 들뜸 등의 결함이 발생한 경우의 보수에 적용한다.

3.3.2 보수방법

- (1) 미장 바른 곳의 들뜸 중 통상 수준의 타격력으로 박락할 우려가 있는 부분을 제외한 들뜸부에 대한 보수방법으로는 수지주입 공법과 철거 후 재시공 방안이 있으나 대부분의 경우 범위가 넓고 좁고를 떠나서 수지주입 공법보다는 철거 후 재시공 하는 방안이 훨씬 경제적이다.
- (2) 일반적인 타격(비, 바람 등)에 의해서 박락할 우려가 있는 들뜸의 경우, 주입 공법에서는 부풀어 오를 위험이 있으므로 미리 제거하고 결손 상태일 경우에 해당되는 보수공법을 적용한다. 또한, 보수한 다음 도막으로 최종 마무리를 하는 경우, 마무리재와의 부착을 확보하기 위해 규사 등을 살포해야 한다.
- (3) 에폭시 수지 모르타르는 폴리머 시멘트 모르타르와 비교하여 수직 부분에 대한 1회바름 두께를 크게 할 수 있으나, 표면 마무리를 하지 않아 직사광선을 받게 되면 표면이 풍화되기 쉽다.

3.4 실링 보수

3.4.1 적용범위

외벽 미장면 중 실링 결함에 대한 보수방법에 적용한다.

3.4.2 보수방법

(1) 재료 및 시공법을 바꾸지 않는 경우

실링재가 경시적으로 열화하기 때문에 동종의 재료로 보수하는 경우

(2) 시공만을 바꾸는 경우

프라이머에 본질적인 성능의 문제가 아니라 단순히 청소로 제거할 수 없는 그런 점착성을 저해하는 요인으로 점착 파괴가 생겼다고 판단되는 경우, 구체적으로 샌드페이퍼, 샌더 등으로 피착면을 거칠게 한 다음 용제로 청소하고 프라이머를 도포한다.

(3) 프라이머를 변경하는 경우

피착제에 대해서 프라이머가 적합하지 않은 경우와 프라이머가 경시적으로 변질된 경우, 프라이머의 시공이 나빠 시공 불량에 생긴 경우 등에서 프라이머 적용에 본질적인 문제가 있을 수 있다. 이러한 경우에는 다른 성질의 프라이머를 사용해야 한다.

(4) 프라이머 및 시공법을 변경하는 경우

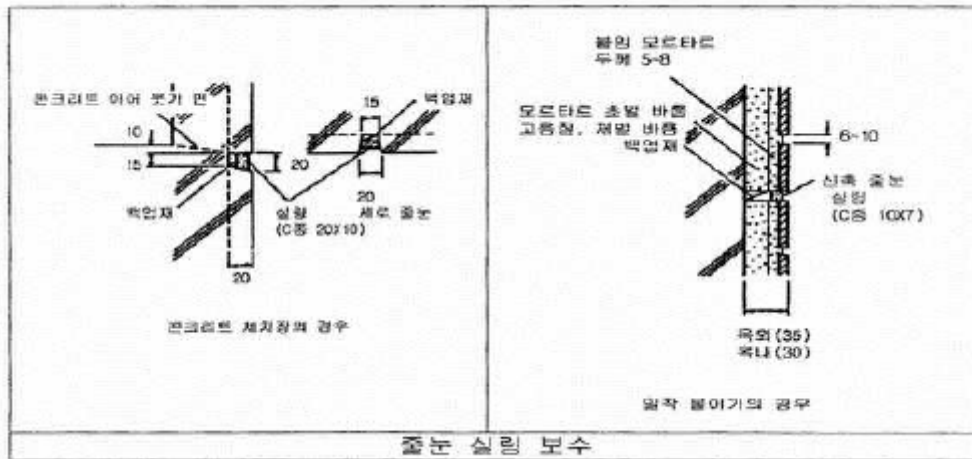
프라이머를 변경하는 경우는 단지 다른 프라이머를 사용할 뿐만 아니라 안전한지 살펴보고 시공법을 아울러 바꾸는 경우가 많다.

(5) 이중 실링재를 사용하는 경우

수선 및 보수할 때는 기존에 사용된 실링재보다도 뛰어난 내구성을 기대하여 등급이 높은 것을 사용하는 것이 일반적으로 되어 있다. 실링재 자체의 열화 및 설계시에 예측한 신축률을 넘어 줄눈에 파단이 생겼을 경우는 기존 줄눈에 현실적으로 작용하는 신축에 견디는 실링재를 사용한다.

유성 코킹재를 사용한 줄눈에 특수한 실리콘계가 쓰이는 예도 있으며, 또 폴리실파이드계로 바꾸고 2성분형 실리콘계 또는 1성분형으로 저모듈러스의 것을 사용하는 예도 많다. 또 변성 실리콘계의 것을 사용하는 경우도 있다.

이때 이중 실링용 재료를 사용할 때는 프라이머도 그 재료 전용의 것으로 바꾸는 것이 일반적이다. 모듈러스가 낮은 재료를 선정하면 계면에 필요 이상의 인장, 압축력을 받는 경우도 없지 않아 피착제의 파괴도 저감할 수 있는 효과도 있다.



- 누수와 관련된 실링공사는 실링공사 매뉴얼에 따른다.

3.5 오염부 보수

3.5.1 적용범위

모르타르 바름 표면의 오염부분에 대한 보수방법에 적용한다.

3.5.2 보수방법

시멘트계 재료는 모두 친수성 다공질로 흡수율이 높아 비 등으로 인해 젖게 되면 다량의 수분을 흡수하여 쉽게 마르지 않고 장시간 습윤 상태로 유지되므로, 먼지가 부착되기 쉽고, 이끼나 곰팡이의 발육에도 좋은 조건이 되는 등 오염의 원인이 된다.

겨울철에는 흡수된 수분의 동결에 따라 팽화가 촉진될 뿐만 아니라 철의 녹물 같은 유색 물질은 빗물과 함께 심층까지 침입하기 때문에 그 청소는 쉽지 않다.

때문에 시멘트계 재료의 친수성과 높은 흡수성 또는 투수성을 감소시킴으로써 오염을 감소시키는 것이 오염의 방지책이 된다.

(1) 피막형성 방법

물의 침투를 감소시키는 방법으로 도료를 발라 표면에 물기가 없도록 피막을 형성시키는 방법으로 완전방수가 가능하지만 외관(표면상태, 색조, 광택 등)이 변화되는 단점이 있다.

(2) 발수제 처리방법

표면 또는 표면층 기공벽에 발수제 처리하여 발수성을 부여하는 방법으로 외관은 거의 변화되지 않고 표면 또는 기공벽에 발수성이 부여되므로 물에 잘 젖지 않아 물의 침투가 방지된다. 또한 수증기의 투과는 방해를 받지 않으므로 내부수분은 수증기가 되어 외부에 나가는 것이 가능하다.

시멘트계 재료의 오염방지에 적용되는 발수제로는 용제형과 수용액형의 2종류를 들 수 있으며, 경과연수가 얼마 안된 콘크리트 및 모르타르의 경우는 수용액형 발수제가 부적당하나 수

봉제박물관 건립공사

년이 경과된 경우는 수용액형 발수제가 효과적이다.

시공방법은 바탕을 만든 후에 적당한 농도(제조회사 지시)로 조정된 것을 솔, 스펀지, 롤러 등을 사용하여 골고루 도포하는 것으로 다음과 같이 요약될 수 있다.

- 와이어 브러시를 이용하여 이끼, 곰팡이 등의 오염을 제거한다. 또 철이 녹이 슬어 생긴 오염은 옥살산수용액(3~5%)을 솔, 스펀지, 롤러 등에 묻혀 닦은 후에 충분히 수세한다. 도료, 수지상 물질 등은 모르타르 따위를 제거하는 막대봉 혹은 페인트 리무버등을 사용하여 제거한다.
- 결함부는 시멘트계 패칭재로 보수한다.
- 바탕의 건조도를 체크한다. 날씨가 좋은 날이 계속되어 건조한 상태일 때 시공하는 것이 좋다. 시공 후에는 비가 오지 않는 기상상태를 가능하여 시공한다.
- 발수제의 농도, 도포량은 제조회사의 지시에 따른다.
- 솔, 스펀지, 롤러 등을 사용하여 액이 흐르지 않도록 주의해서 균일하게 2번 바른다. 액이 흘러서 국부적으로 생긴 물방울은 닦아낸다.
- 시공 후 2~3일간은 비에 젖지 않도록 양생한다.

3.6 미장 재시공

3.6.1 적용범위

설계도면에 명시되어 있는 바닥, 벽, 천정, 기타 부위의 미장 전면 재시공 및 노출 콘크리트면의 각종 표면처리 공사 등에 적용한다.

3.6.2 보수방법

(1) 바탕처리 및 준비사항

(1.1) 결함부의 보수 및 보강

콘크리트 구조체, 벽돌, 블록면 및 초벌, 재벌, 정벌바름 바탕면의 균열, 변형, 파손 등 결함부는 다음 공정으로 옮기기 전에 앞에서 제시한 결함별 보수방법을 적용하고, 구조적으로 심함 결함부는 반드시 감독원의 승인을 얻은 재료와 공법으로 보강 처리해야 한다.

(1.2) 바탕면 시공 오차의 조정

공통 기준 중심선과 마감레벨 먹메김 기준선 등을 기준으로 하여 레벨 측량기와 다림추 등을 사용하여 부위별 바탕면의 시공오차를 조사하여 균일한 소요 바름 두께를 유지할 수 있도록 커팅 또는 접착 혼합제 사용, 메탈라스 보강 덧바름 등에 의하여 평활하게 처리해야 하며 덧바름 두께가 25mm를 초과하거나 기타 구조적인 심한 시공오차 부분에 대해서는 시공오차 조정방법에 대하여 감독원의 승인을 얻은 후 시행한다.

(1.3) 미장 기준점(기준대)의 설치

바탕처리 및 바탕면 조정후 소요평균 두께와 수직, 수평 미장면의 평활도를 일정하고 정확하게 유지할 수 있도록 각 부위별 미장시공 바탕면에 기준실을 띄우고 2.5 x 2.5cm x 소요두께, 배합비 1:2 ~ 1:3 시메트 몰탈 또는 기타 감독원의 승인을 얻은 방법으로 2~3m 간격으로 기준점 또는 기준대를 설치하여 감독원의 검사승인을 얻어야 한다.

(1.4) 이질 바탕재 접속부의 균열 방지

콘크리트와 벽돌, 블록, 기타 이질 바탕재간 접속미장 부위는 설계도면 또는 감독원의 지시에 따라 긴결철물 처리 및 메탈라스 보강붙임, 균열조절비, 균열 유도줄눈 등을 설치해야 하며 위치별로 사용재료, 규격, 시공방법 등을 제시하여 감독원의 승인을 얻어야 한다.

(1.5) 신축줄눈 및 균열유도줄눈의 설치

연속된 미장 바름면적이 넓은 경우에는 설계도면(설계도면에 명기가 없을 경우에는 3m x 3m간격) 또는 감독원의 지시에 따라 신축줄눈 및 균열유도줄눈 나누기위치와 재료 및 시공방법을 제시하여 감독원의 승인을 얻어야 한다.

(1.6) 미장 바탕면의 방치

타일 붙임 바탕고르기 미장을 비롯한 모든 미장 바탕면의 최소 방치기간은 아래 기준을 따르며 기후조건, 바탕조건 등에 따라 감독원의 승인을 얻어 증감 조정할 수 있다.

- 콘크리트면 : 콘크리트 타설 후 30일 이상
- 벽돌, 블록면 : 쌓기 후 15일 이상
- 초벌 바름면 : 바름 후 15일 이상
- 재벌 바름면 : 바름 후 7일 이상

(1.7) 미장 바탕면의 청소 및 물축이기

초벌, 정벌바름 등의 모든 바탕면은 매회 시작전에 먼지, 흙, 기타 접촉을 저해하는 이물질을 깨끗이 제거 청소하고 미장 작업시 바탕면이 표면건조포화 상태가 되도록 충분한 물축임을 해두어야 한다.

(2) 한냉기 및 서중공사

(2.1) 한냉기 공사

작업장 내의 기온이 섭씨 13도 이하인 경우에는 작업전 1주일에서 작업 후 1주일까지 섭씨 13도의 기온을 균일하게 유지할 수 있도록 감독원의 승인을 얻은 후, 방풍 및 보온시설을 해야 한다.

방역기 또는 열풍기 등에 의한 보온시 열원 근처의 집중적인 가열 또는 불규칙한 가열을 방지하여 균일하게 열을 분산시켜야 한다.

(2.2) 서중 공사

여름철에 시행하는 외부 미장공사는 바름층의 급격한 건조를 방지하고, 통풍일조를 피할 수 있도록 그늘지우기와 살수를 병행해야 한다.

봉제박물관 건립공사

(3) 시멘트 몰탈 바르기

시멘트, 모래, 물 등의 사용 재료는 규격에 적합한 재료를 사용하도록 한다.

(3.1) 부위별 시멘트 바름두께 및 바름회수 기준

부위별	바름회수	바름두께(mm)	바름 순서별 바름두께(mm)		
			초벌	재벌	정벌
바닥	1	24	-	-	24
내벽	2~3	18	6	6	6
천정	2~3	15	6	6	3

(3.2) 시멘트 몰탈바름 순서별 용적 배합비 기준

- 초벌바름 : 1 : 2
- 재벌바름 : 1 : 2.5
- 정벌바름 : 1 : 3
- 단, 내벽 및 천정의 정벌 바름에는 소석회를 사용하여 용적 배합기준은 내벽은 1:3:0.3, 천정은 1:3:0.5를 기준으로 한다.

(3.3) 배합표의 게시 및 배합 비빔

배합 장소에는 바름부위별, 바름순서별 시멘트 1포대를 기준으로 한 용적 배합표를 게시하고, 재료별 용적계량 용기를 비치하여 균일 배합이 되도록 해야한다.

시멘트 몰탈의 비빔은 몰탈 믹서비빔을 원칙으로 하여 충분한 비빔후 사용해야 하며, 물 반죽 후 1시간 이상 경과된 시멘트몰탈을 사용할 수 없다.

(4) 바닥 미장

(4.1) 바탕처리, 기준점(기준대)설치 및 장소, 물축임 등에 대하여 감독인의 검사승인을 득한 후 두께 1mm정도의 시멘트 페이스트 또는 감독원의 승인을 득한 접착 혼화제를 골고루 문질러 바른 후 시행한다.

(4.2) 바탕면의 시멘트 페이스트 또는 접착 혼화제가 건조되기 전에 시멘트 몰탈을 기준점(기준대)에 맞추어 퍼 깔은 다음 나무흙손으로 표면에 수분이 스며나올 정도로 평탄하게 눌러 바른다.

(4.3) 수분이 걸히는 시기에 막대기로 고름질을 하고 얼룩자국이 생기지 않도록 쇠흙손으로 평탄하게 마무리해야 한다.

(4.4) 바르기 완료 후 1일간을 출입을 금하고 2~3일간 물뿌리기에 의한 습윤양생을 해야 한다.

(5) 벽 및 천장 미장

- (5.1) 바탕면의 방치기간이 충분히 지난 후 바탕처리, 기준점(기준대)설치 침청수, 물촉임 등에 대하여 감독원의 검사승인을 얻은 후, 시행해야 하며 바탕면이 콘크리트일 경우에는 두께 1mm 정도의 시멘트 페이스트 또는 감독원의 승인을 얻은 접착 혼화제를 골고루 문질러 바른 후 시행한다.
- (5.2) 미장 바름두께가 20mm를 초과하는 부분은 초벌, 재벌, 정벌바름, 3회로 나누어 시공해야 하며 20mm미만은 감독원의 승인을 얻어 초벌, 정벌바름 등 2회로 나누어 시공할 수 있다.
- (5.3) 초벌바름
바탕면의 시멘트 페이스트 또는 접착 혼화제가 건조되기 전에 바탕면에 빈틈이 없도록 흠손으로 충분히 눌러 평탄하게 소요두께로 바른 다음 표면의 수분이 걸리고 시멘트몰탈이 굳기 시작할 때 전면을 수평방향으로 미장용 쇠빗으로 긁어 놓아야 한다.
- (5.4) 초벌바름 후 2~3일간은 물뿌리기에 의한 습윤 양생을 해야 하며 바름 후 15일 이상 방치시켜 바름면에 생기는 흠, 균열 등의 결함을 충분히 발생시켜야 하며 심한 균열 및 들뜸 부분 등은 감독원의 승인을 얻은 재료와 공법으로 재벌바름 전에 보수해야 한다.
- (5.5) 재벌바름
초벌 바름 후 충분한 양생 및 방치기간이 지난 다음 초벌바름면의 보수와 청소, 물촉임 등에 대하여 감독원의 검사승인을 얻은 후 정벌바름의 끝손질이 잘 되도록 평탄, 정밀하게 바르되 표면이 약간 거칠게 바른다.
- (5.6) 재벌바름 후 2~3일간은 물뿌리기에 의한 습윤, 양생을 하며 바름 후 7일 이상 방치시켜 건조시킨 후 정벌바름에 착수한다.
- (5.7) 정벌바름
재벌바름 표면의 마무리정도와 청소, 물촉임 등에 대하여 검사승인을 얻은 후 착수해야 하며 창호후레임 기타 관련공사 접속부분의 마무리를 깨끗이 처리하되 표면이 평탄하게 부드러우며 흠, 얼룩, 흠손자국이 없도록 정밀하게 발라야 한다.
- (5.8) 정벌바름 후 2~3일간은 물뿌리기에 의한 습윤 양생을 한다.

(6) 미장용 금속제 비드 및 줄눈대 설치

- (6.1) 미장공사와 병행하여 설치하는 금속제 코너비드, 케니싱비드, 몰탈스톱비드, 익스팬션 조인트비드, 황동 줄눈대등의 설치공사에 적용한다.
- (6.2) 모든 재료는 시공오차의 조정을 비롯한 바탕처리 작업이 완료된 다음 설치해야 하며 다림추, 수평기준실 등에 의하여 차기공정의 완료시까지 변형이 없도록 견고하게 설치해야한다.
- (6.3) 테라조용 황동 줄눈대를 제외한 모든 비드류는 동일선상에서 이어쓰지 않는것을 원칙으로 하여 부득이 이음시공을 해야 하는 부위는 이음자국이 나타나지 않는 방법으로 감독원의 승인을 얻어 시공해야 한다.
- (6.4) 고정은 1:2 배합 시멘트 몰탈 또는 설치용 부속재를 겸용하여 30~45cm 이내의 간격으로 고정시켜야 하며 바탕 모체 비드류, 고정몰탈이 일체가 되도록 밀실하게 충전 고정 시켜야 한다.

3.7 보수공사 전·후 체크사항

분 류	체 크 사 항
일반사항	<ol style="list-style-type: none"> 1. 설계도·시방서의 확인 2. 지정재료와 지정업자 확인 3. 미장공사 전후의 공사와의 관련성 검토 4. 시공요령서 및 시공도 확인 5. 바름면의 보양, 한냉시 시공의 보양대책 검토 6. 기준대·줄눈대 설치의 확인 7. 콘크리트 바탕 평활면의 조치는 충분한지 검토 8. 콘크리트 이어붙기면의 조치 확인 9. 이종 바탕 접속부의 균열·박리 방지에 대한 조치 확인 10. 바탕조정·손질 바름 점검 및 들뜸 정리 11. 바탕의 청소 및 물씻기를 충분히 했는지 확인 12. 수평, 수직, 창심 등의 기준척 및 마무리척확인 13. 새시, 출입문 등과의 마무리 상태 확인 14. 쪼아내기, 그 밖의 진동, 충격을 주는 작업의 유무를 확인하고 대책 강구 15. 인원배치와 시공 범위(면적) 확인
재 료	<ol style="list-style-type: none"> 1. 제조기일 확인(시멘트 : 제조된지 1달 이내 제품사용) 2. 재료의 품질시험 및 검사 3. 모래의 입도 조정과 불순물의 유무 조사 4. 혼화재 및 방수제의 필요·불필요, 혼입량 및 재질에 대해 검토 5. 견본 바름, 시험 바름을 하여 재료 검토
벽·천장 시멘트 모르타르 바름	<ol style="list-style-type: none"> 1. 배합·바름 두께 표시 및 확인 2. 외부의 경우 기상상황 고려 3. 줄눈 불임·마무리 실불임 점검 4. 각 바름층의 물축임 정도가 충분한지 확인 5. 각 바름층의 바름두께 확인(한번에 두껍게 바르지 않도록) 6. 각 바름층의 보양·건조기간 고려 7. 흠손 누름·빈틈 메움의 정도 확인 8. 바탕조정·초벌 바름·고름질면의 빗살자국 점검 9. 들뜸의 유무 점검 및 조치 10. 개구부 주위의 균열 방지를 위해 메탈라스·유리섬유 등을 고름질 재벌 바름 층에 실시했는지 확인 11. 기준대 밀기 확인 12. 정벌 바름의 흠손 누름의 타이밍 확인 13. 마무리면은 흠손자국·바탕얼룩 등이 없는지 검사 14. 비계의 벽 연결자국, 그 밖에 시공 불량 장소 점검 15. 소제·정돈·보양이 충분한지 확인 16. 줄긋기 거친면 마무리의 주의사항 점검

5-7. 도장공사 유지관리 지침서

1. 결함현상별 결함요인

적용범위 : 도장공사의 대상이 되는 바탕으로 크게 콘크리트와 모르타르 등의 시멘트계와 철, 알루미늄, 스테인리스, 아연도금 등의 금속계 도장공사에 적용한다.

1.1 녹 발생

1.1.1 결함현상

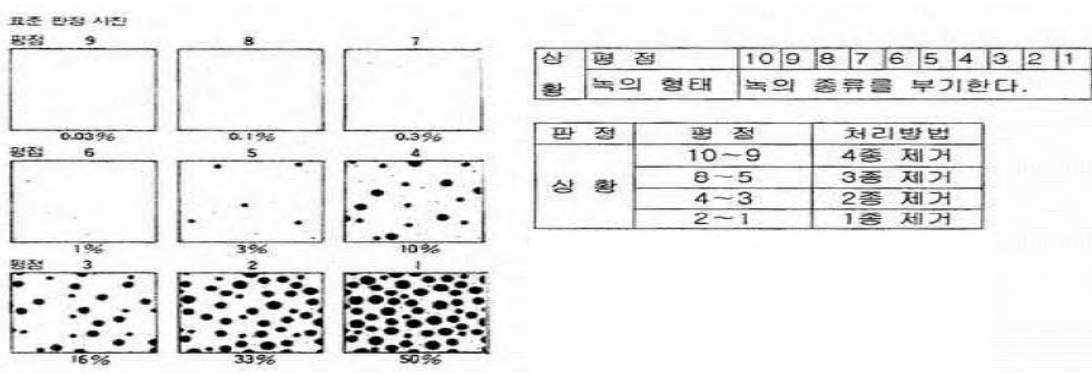
강재의 부식은 붉은 녹으로 노출되므로 매우 보기 흉하며 방치하면 구멍이 뚫리는 등 중대한 결함으로 이어지고, 알루미늄의 부식은 하얀 녹이 발생되어 외관상 보기 흉하지는 않지만, 표면이 열화하여 변색이 발생하게 된다.

1.1.2 점검방법

측정 장소를 육안으로 개별로 판정하며, 부분 녹의 경우는 도막을 제거하여 평가하도록 한다. 녹이 없는 것을 10점으로 하고 녹이 있는 것은 그 종류를 명시하고 발생한 정도를 “표준 판정사진”과 비교하여 점수를 매긴다. 녹의상태는 외관상의 발생 면적으로 판정하고, 녹으로 인한 도막의 변색이나 오염을 녹으로 취급하지 않도록 주의 한다.

1.1.3 판정과 처리방법

측정 장소를 육안으로 개별로 판정하며, 부분 녹의 경우는 도막을 제거하여 평가하도록 한다. 녹이 없는 것을 10점으로 하고 녹이 있는 것은 그 종류를 명시하고 발생한 정도를 “표준 판정사진”과 비교하여 점수를 매긴다. 녹의상태는 외관상의 발생 면적으로 판정하고, 녹으로 인한 도막의 변색이나 오염을 녹으로 취급하지 않도록 주의 한다.



봉제박물관 건립공사

1.2 벗겨짐

1.2.1 결함현상

도막이 부착력을 잃어 피도막에서 벗겨지는 현상으로 크게 벗겨짐, 작게 벗겨짐, 연속 벗겨짐 등의 결함이 발견되고 있다.

1.2.2 점검방법

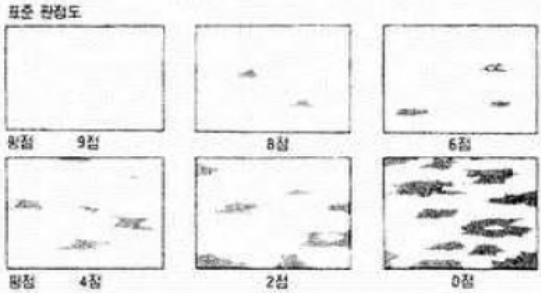
동일한 부위 또는 부재를 각각 육안으로 판정하거나, 껍질 벗기는 기구 또는 해머를 사용하여 표면을 새로 벗겨지는 것이 있는지 판별하는 껍질 벗기는 기구 테스트와 해머 테스트가 있다.

1.2.3 평가기준

표준 판정도에서 판정하고 점수에 따라 제거 작업을 한다.

<표준 판정도>

판 정	평점	처리방법
활막(活膜)	10~8	4중 제거
	6	3중 제거
사막(死膜)	4~2	2중 제거
	0	1중 제거



1.3 들뜸

1.3.1 결함현상

도막의 일부가 바탕에서 들떠 그 내부에 액체 또는 기체가 들어 있는 현상이 발견되고 있다.

1.2.2 점검방법

동일한 부위 또는 부재에서 최소 3군데 이상을 개별로 판정하여, 부품은 표준판정 사진에 의해 판정하고 점수에 따라 제거한다.

1.2.3 평가기준

표준 판정도에서 판정하고 점수에 따라 제거 작업을 한다.

1.4 균열

1.4.1 결함현상

도막에 갈라진 금이 생기는 헤어크랙(도막 표면에 생기는 얇고 가는 균열)과 크랙(초벌 바름 도막 또는 바탕 보일 정도의 깊은 균열)으로 구분되어 진다.

봉제박물관 건립공사

1.4.2 점검방법

확대경을 사용하여 동일한 부위 또는 부재에 대해 최소 3군데 이상을 개별판정 하여 칠한 면을 표준 판정도와 비교하여 깊이에 따라 체킹과 크래킹으로 분류하고 점수에 따라 제거



1.5 초킹(chalking)

1.5.1 결함현상

열, 자외선, 바람 등에 의해 도막이 열화하여 점차 가루 상태로 소모되는 현상을 손으로 문지르면 가루가 묻어난다.

1.5.2 점검방법

초킹 테스트로 동일한 부위 또는 부재에 대해 3군데 이상을 초킹 테스트 전에 도막 표면을 문질러 천에 묻은 분화물의 양과 형태에 따라 백화 표준 판정 사진에 의해 개별로 판정함, 완전한 건조면에서 시험하는 것이 중요하며 날씨의 충분히 주의하도록 한다.

1.5.3 평가기준

분화물이 묻은 상태, 상황 판정은 백화 표준 판정 사진에 의해 평가하고 점수에 따라 제거하도록 한다.

1.6 변퇴색

1.6.1 결함현상

도장 후 열화로 인해 도막면의 색이 감퇴하거나, 어떤 원이능로 본래의 색이 아닌 다른색으로 변화하는 현상.

1.6.2 점검방법

건조면을 측정하여 전체적으로 봐서 형화도 판정하는 육안 검측 외에 정밀 검측이 요구 될 경우 색차계에 의한 측정방법이 있다.

봉제박물관 건립공사

1.6.3 결함원인

1.6.3.1 시공요인에 의한 결함 발생

- (1) 피도물의 흡수율이 높은 상태에서 도장했을 경우
- (2) 고온고습 또는 한냉 등 도장환경이 나쁠 때 도장했을 경우
- (3) 공기가 극도로 단축되어 공정상 무리한 작업을 했을 경우
- (4) 모래먼지가 비산되고 도장면이 걸로 했을 경우
- (5) 타 공정작업 중 도막에 상처를 내었을 경우

1.6.3.2 도장 후에 결함 발생

- (1) 자연환경에 의한 노후화(빛, 열, 비, 눈, 바람 등)
- (2) 외적작업(진동, 충격, 마찰, 외상, 온도이변)에 의해 바탕면에 팽창 및 수축이 일어났을 경우
- (3) 입지조건에 의한 영향(해안지, 한냉지)
- (4) 부식성 물체에 의한 경우(산소, 오존, 아황산가스, 산, 알칼리, 등)

2. 점검방법

본 점검방법은 일상적인 유지관리업무의 순회점검 및 정기점검을 통해서 해당부위에서 비 일상적인 결함현상을 발견, 이에 대해 관찰 · 보수처리 · 정밀진단의 여부를 가리기 위한 선택기준이다.

2.1 점검부위

도장공사가 이루어진 부분에서 시공불량 및 노후화로 인해 발생할 수 있는 결함을 발견하면 다음의 결함과 대조하여 해당여부를 검토하도록 한다.

2.1.1 도장의 결함

결함유형	관련 결함	부위
녹발생, 오염	녹물오염, 구멍뚫림	도장면 접합부
벗겨짐	도장면 부착력저하 작게 벗겨짐, 연속벗겨짐	모르터 도장면
들뜸	바탕면 들뜸, 들뜸부위에 가스, 액체성 물질 함유	케노피 하부면, 스펀드럴 부분
균열	헤어크랙, 크랙(바탕이 보일정도의 깊은 균열)	모르터 도장면
초킹(백화)	가루상태의 분말화, 백화, 충전재 이탈	파라펫의 모르터 도장면
변퇴색	도막면의 색의 감퇴, 침식, 광택저하	기계실 등

- 도장공사 : 설계서가 지정하는 목부, 콘크리트면, 시멘트 모트터면, 석고보드면, 철부면, 아연도금면 등의 실내외 각부의 칠공사에 적용되는 바탕정리, 프라이머 작업, 페이트 도장 등이다.

2.1.2 점검부위

다음의 점검대상은 정기점검을 통해 발견한 결함유형이 나타날 수 있는 취약부위를 정리한 것이다. 시설관리자는 이를 바탕으로 결함에 대한 이해와 종합적인 보수가 이루어지도록 한다. 도장에서 발생하는 결함은 크게 6가지 유형으로 나눌 수 있으며, 이중에서 한가지 결함요소만 발생하기보다 2~4가지 요소가 혼재되어 나타나는 경우가 많으므로 일단 결함이 발생한 상황에서는 동일

봉제박물관 건립공사

유형의 결함이 여러 곳에 동시에 나타날 수 있다.

점검대상		점검부위
대상	발생요인	
녹발생	부식, 기름성분, 먼지, 이끼류번식등	개구부 주변, 철제난간과 구조체의 연결부
벗겨짐	부착력 저하	슬라브의 처마하부, 흉통부위
들뜸	이질재 접합면에서의 건조수축, 온도변화, 액체, 배기가스류의 부식생성물 발생	동결융해 등 온습도 변화가 많은 부위
균열	동결융해반복, 들뜸, 부착력저하	외기, 온습도의 영향을 많이 받는 부위, 이종의 물체가 접합, 관통되어 있는 부위
초킹	도막면의 마모, 풍해	
변퇴색	경년열화	화학적 성분의 영향을 많이 받는 부위

2.2 점검방법

2.2.1 결함유형과 조사 및 평가항목

유형	조사 및 평가항목	점검방법
녹발생	외관상의 녹 발생면적(오염, 변색은 제외)	육안검측
벗겨짐	외관을 관찰 후 표준판정도에 따른 상태 파악	육안검측
들뜸	들뜬 부위의 개수, 분포 파악	육안검측
균열	헤어크랙, 크랙의 발생분포 파악	육안검측
초킹	백화 표준판정표에 따른 상태파악	육안검측
변퇴색	변퇴색의 표준판정표에 따른 상태파악	육안검측

2.3 결과판정

다음의 판정기준은 도장공사가 이루어진 후 도막부분, 콘크리트 부분, 실링 부분에서 시간의 경과에 따라 나타나는 결함에 대해 앞의 판정방법에 따라 외관평가를 하도록 한 것이다. 관리자는 일상유지관리 매뉴얼에 의한 점검을 실시한 다음, 특정 부위, 특정 유형의 결함이 나타났을 때, 이의 점검방법과 점검결과를 토대로 다음의 표에 의거하여 평점을 매긴 후 이를 합하여 표에 따라서 판정과 조치방법을 정한다.

2.3.1 도막부분의 평점과 조치

결함	평가기준	평점
광태도저하, 백화화	거의 나타나지 않는다.	0
	나타나고 있다.	1
변퇴색 마모	거의 나타나지 않는다.	0
	나타나고 있다.	1
	명확히 나타나고 있다.	2
균열 들뜸	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다(발생면적 5%미만)	2
	명확히 나타나고 있다(발생면적 5%이상)	3

봉제박물관 건립공사

도막부분의 결과판정

등급	평점 합계	판정	조치 방법
I	0~2	미관을 제외하면 건물의 내구성, 안전성에 지장은 없다	다음에 시행될 점검때까지 지켜본다.
II	3 이상	도막의 성능저하가 진행되고, 바탕 콘크리트의 내구성이나 안전성에 영향을 미칠 우려가 있다.	구체콘크리트의 점검을 실시한다. 또한 전문기술자에게 진단을 의뢰한다.

2.3.2 콘크리트 부분

결함	평가 기준	평점
들뜸	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다(발생면적 5%미만)	3
	명확히 나타나고 있다(발생면적 5%이상)	5
박락	거의 나타나지 않는다	0
	나타나고 있다(발생면적 5%미만)	5
	명확히 나타나고 있다(발생면적 5%이상)	10
균열	거의 나타나지 않는다.	0
	나타나고 있다.	4
	명확히 나타나고 있다.	5
누수	거의 나타나지 않는다.	0
	나타나고 있다.	10

콘크리트부분의 결과판정

등급	평점 합계	판정	조치 방법
I	0~3	미관을 제외하면 건물의 내구성, 안전성에 지장은 없다	다음에 시행될 점검때까지 지켜본다.
II	4~9	콘크리트의 성능저하가 진행중이고, 건물의 내구성, 안전성에 영향을 미칠 가능성이 있다.	전문업체에 의한 보수를 실시한다.
III	10 이상	콘크리트의 성능저하가 뚜렷하고, 이대로 방치하면 건물의 내구성, 안전성에 지장을 줄 수 있다.	전문기술자에 의한 진단을 의뢰한다.

봉제박물관 건립공사

2.3.3 실링부분

결 함	평 가 기 준	평 점
주름, 변퇴색, 균열, 백화, 마감재 들뜸	거의 나타나지 않는다.	0
	나타나고 있다.	1
	명확히 나타나고 있다.	2
누수, 피착면박리, 실링재 파단 피착체판손 실링재변형 실링재취약	거의 나타나지 않는다.	0
	나타나고 있다.	10

실링부분의 결과판정

등 급	평 점 합 계	판 정	조 치 방 법
I	0~5	미관을 제외하면 건물의 내구성, 안전성에 지장은 없다	다음에 시행될 점검때까지 지켜본다.
II	10이상	실링의 성능저하가 진행되고, 누수나 구체콘크리트의 내구성이나 안전성에 영향을 미칠 우려가 있다.	전문업체에 의한 보수를 실시한다.

3. 보수방법

- (1) 적용범위 : 도장 마감 외벽의 보수공법은 도장 마감부분의 노후화에 따른 재도장과 콘크리트 바탕면을 보수한 후 재도장하는 것으로 구분하여 적용한다.
- (2) 보수방법 : 도장공사의 결함은 누수 또는 습기를 항상 머금고 있는 부위와 건조된 부위로 나눠서 보수방법을 선정한다.
 - (2.1) 건조한 부위에 결함이 발생한 경우에는 기존 바탕면 처리를 잘 한 후 재도장할 경우 도장의 내구연한까지 큰 문제가 발생하지 않으므로 주기적인 재도장만으로 보수가 가능하다.
 - (2.2) 누수 또는 습기를 항상 머금고 있는 부위에 결함이 발생한 경우에는 대부분 도장면의 탈락현상을 동반하며, 이러한 경우 단순히 재도장만으로는 다시 오염, 탈락하게 된다.
 - 이에 재도장 전에 방수보수측면에서 접근하여 보수공사를 선행하고, 이후 재도장을 실시하도록 한다.

3.1 재도장

3.1.1 적용범위

도장 마감부분의 녹 발생, 벗겨짐, 부풀음, 균열, 초킹, 백화 등 결함현상의 정도와 미관의 필요성에 따라 새로 재도장이 요구되는 경우에 적용한다.

3.1.2 보수방법

전면을 재도장할 경우 결함 현상에 따라 바탕처리를 어떻게 하느냐에 따라 작업 공정이 달라지게 된다.

3.1.2.1 바탕처리

기존 도장면에 덧칠하여 발생한 결함을 처리하기 위해서는 바탕면의 바탕처리가 무엇보다 중요하다. 바탕처리는 도장표면의 오염, 변퇴색, 마모등의 결함의 경우 간단히 물청소 후 충전재 처리하여 도장마감하고, 박리 및 부풀음 등의 결함의 경우는 스케일 등으로 기존의 열화된 도막을 제거한 후 재도장하도록 한다. 이 때 기존의 열화된 도막을 제거하는 방법에는 여러 가지가 있지만 넓은면을 제거하는 데에는 많은 비용이 소요된다는 문제점이 있어, 기존 도장면의 결함 정도가 심하여 전면 제거해야 할 경우는 아예 기존 도장 위에 플라스틱나 보드 또는 드라이비트를 새로 설치하는 방법이 보다 경제적인 대안이 될 수도 있다. 다음은 도막의 바탕처리 방법을 각 결함 현상별로 구분하여 나타내고 있다.

- (1) 열화된 도막의 제거 : 평활한 부분은 남겨두고 부풀거나 균열된 도막은 주변도 포함하여 정성들여 제거하도록 한다. 접촉력이 저하되었으면 외관상 건전하더라도 제거하고 열화된 도막을 남겨두면 오히려 위험하므로 박리제를 사용하여 전면을 제거해 버리는 방법 채용하도록 한다.
- (2) 부식부분의 제거 : 철제 등 금속 도장의 경우 부식정도가 심해져서 바탕면의 녹을 제거해야 하는 경우 바탕처리에 드는 수선비용이 대폭적으로 상승하기 때문에 오히려 녹슬지 않을 때 도장 교체하는 것이 무엇보다 중요하다. 이미 부식된 부분에 대해서는 재도장시 아무리 좋은 도료를

봉제박물관 건립공사

선택해도 녹이 남아 있으면 내용연수가 기대보다 짧아지기 때문에 철저하게 부식부분을 제거하도록 하고 이에 대한 제거정도(grade)는 다음 표와 같다.

바탕조정의 종별	기존 도막의 상태	바탕조정 후 바탕상태	공구와 공법
1종 제거	특히 부식이 심한 상태	기존 도막, 녹을 완전히 제거하여 광택이 나는 금속면으로 함	블라크트 공법
2종 제거	도막이 열화하여 부식이 심한 상태	기존 도막과 녹을 제거하여 쇠바탕을 드러낸다. 바탕면이 평활할 때는 남겨 둠	디스크 샌더 등 동력공구와 와이어 브러시 등 수공구의 병용
3종 제거	도막의 대부분이 평활하여 부분적으로 손상이나 발청이 인정되는 상태	전면에 공구를 대어 열화된 도막을 제거하고 발청 부분은 녹을 벗겨 쇠바탕을 드러냄	상동
4종 제거	바탕면이 평활하고 변색, 초킹, 부착물 등이 많은 상태	분화물과 오염을 제거하여 깨끗하게 함	와이어 브러시와 샌드페이퍼 등의 수공구

(3) 오염의 제거 : 바탕에는 여러 오염이 부착되어 있으며 이 오염은 도막의 부착성에 나쁜 영향을 주므로 최근에는 가압으로 물세척하는 것이 주류 이지만 입지 조건에 따라 샌드페이퍼로 연마나 시너, 중성세제에 의한 청소로 대체한다.

3.1.2.2 도장

다음은 건축물의 주요 외벽 도장재료로 사용된 수성페인트와 본타일 마감의 보수방법과 그에 따른 주의사항이다.

3.1.2.2.1 수성페인트 마감

(1) 주의사항

- 5° C 이하의 온도에서 도장시 균열 및 도막형성이 되지 않으므로 도장을 피한다.
- 부착성을 고려하여 과다한 희석은 피한다.
- 저장이나 수축 중 얼지 않도록 하여야 한다.(0° C 이하일 때)
- 모서리 등에 붓으로 새김질한 면과 로울러 도장면의 색이 차이날 수 있으므로 새김질 시 동일 규격번호로 작업하여야 하며, 가능한 희석하지 않고 새김질을 먼저 하여야 색갈 차이를 줄일 수 있다.
- 시멘트 모르타면의 양생(pH 9이하)을 충분히 하도록 한다.

봉제박물관 건립공사

6. 공사 참여 업체 목록표

■ 원도급사

공 종	항 목	위 치	비 고
건축공사 토목공사 조경공사 석공사	- 구조물 및 마감공사 - 도로 포장 및 오·오수공사 - 식재 및 시설물, 포장공사 - 외부 마감 및 포장공사	- 규모 : 지하1층 지상4층 - 서울시 종로구 창신동 647-50, 6번지	서일종합건설(주) 02-481-9435 (주)가온석재 02-3143-6900

■ 공종별 시공업체 참여 현황

공 종	시 공 사	대 표 이 사	담 당 자	전 화 번 호	비 고
가설공사	(주)서종건설	김복남, 서종원	서재규	02-475-7737	
철근콘크리트	(주)서종건설	김복남, 서종원	서재규	02-475-7737	
조적/미장/방수/타일	광영건설(주)	신동인	남영근	031-258-1578	
목, 수장	(주)일신에스엔씨	이종일	임병관	032-621-1471	
도장	(주)일신에스엔씨	이종일	임병관	032-621-1471	
부대토목	제이디건설(주)	조병훈	김우성	031-633-8202	
흙막이가설	제이디건설(주)	조병훈	김우성	031-633-8202	
식재	소노스조경(주)	정형태	송진자	02-2202-9138	
시설물	소노스조경(주)	정형태	송진자	02-2202-9138	
포장	소노스조경(주)	정형태	송진자	02-2202-9138	
석공사	(주)가온석재	신현중	김종영	02-3143-6900	