

건축용 도료의 성능과 적용방향

Paint



1. 개요

1-1. 도료의 정의

도료(PAINT)란 물체의 표면에 도포하여 건조된 피막층을 형성함으로써 물체에 소기의 성능을 부여하는 유동 상태의 화학 제품을 말한다.

도료 그 자체는 화학제품으로 불리우고 있으나 도료의 가치는 도장 되어 소기의 성능을 가진 도막(FILM)이 형성되어야만 비로소 발휘되는 것이다.

결국 도료의 최종 목표는 도막이며, 도료는 단지 도막을 얻기 위한 재료에 불과하다.

1-2. 도료의 기능

- (1) 물체의 보호
- (2) 외관이나 형상의 변화
- (3) 특수기능

1-3. 도료의 구성

도료의 조성을 크게 나누어 보면 수지, 안료, 용제, 첨가제의 4가지 성분으로 크게 나눌 수 있다. 다시 말하면 도료는 점성이 있는 수지 용액과 안료를 첨가제와 용제로 연육시켜 도장하기 쉽게 하거나 마감을 잘하게 하기 위해 첨가제를 가한 것이다.

- (1) **도막 주요소** : 도막이 고착하여 본래의 목적인 보호와 미관에 직접 관계를 갖는 수지, 안료 등의 주성분을 말한다.
- (2) **도막 부요소** : 도료를 만들기 쉽게 하거나, 도료가 잘 건조하

도록 적극적으로 돕는 역할을 갖는 분산제, 안정제 등의 첨가제라 불리우는 성분을 말한다.

- (3) **도막 조요소** : 안료와 수지를 연육할 때 사용되는 용제나 도장하기 쉽도록 가하는 신나 등과 같이 도막이 건조하면 소멸되어 버리는 성분을 말한다.

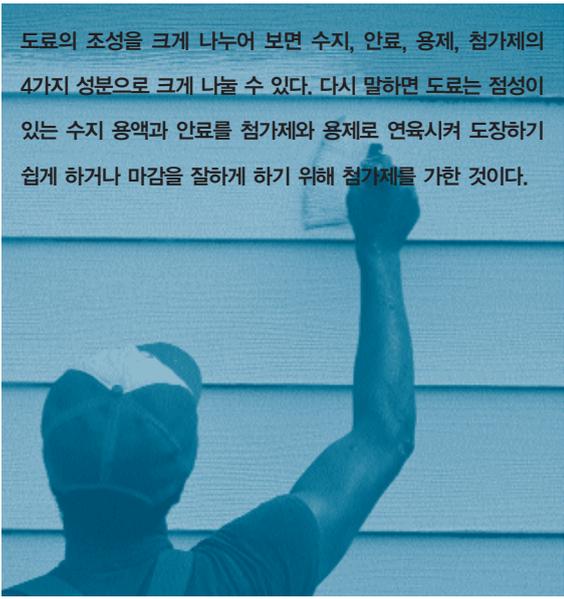
1-4. 수지 종류 및 특성

구분	건조기구	수지유형	특징 (장,단점)	용도
1액형	산화건조	OIL ALKYD	가격이 저렴하다 내약품성이 불량하다 내구성이 떨어진다	일반 건축구조물 건축용
	휘발건조	비닐 아크릴 각종락카	작업성이 우수하다 내약품성이 우수하다 보수도장이 용이하다 내열성이 나쁘다	건축용 목재 자동차용
2액형	상온경화	EPOXY URETHANE 불소수지도료	내약품성이 특히 우수 내수성이 우수하다 내구성이 우수하다 내후성이 우수하다 고가이다 기계적 물성이 우수	중방식용 건축용

1-5. 안료의 종류

물, 용제등에 용해 되지 않고 색이 있는 분말을 말하며 유기안료와 무기안료로 나눌수 있다.

- (1) **무기안료** : 아연, 티탄, 철, 납, 크롬의 화합물로서, 내광성, 내열성이 우수
- (2) **유기안료** : 염료를 물에 녹지않는 금속화합물의 형태로 바뀐 것으로 착색력 우수



도료의 조성을 크게 나누어 보면 수지, 안료, 용제, 첨가제의 4가지 성분으로 크게 나눌 수 있다. 다시 말하면 도료는 점성이 있는 수지 용액과 안료를 첨가제와 용제로 연속시켜 도장하기 쉽게 하거나 마감을 잘하게 하기 위해 첨가제를 가한 것이다.

1-6. 도료 유형별 상호간의 상용성

하도도장	1액형도료					2액형도료						
	역청질계	알키드계	아크릴계	염화고무계	비닐계	에폭시·에스테르계	에폭시계(폴리아미이드)	에폭시계(아민경화형)	폴리우레탄계	콜발(에폭시·우레탄)	유기질아연알도료	무기질아연알도료
상도도장												
역청질계	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
알키드계	○	○	△	△	○	○	○	○	○	○	x	x
아크릴계	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
염화고무계	△	△	△	○	○	△	○	○	○	○	○	○
비닐계	△	△	△	○	○	△	○	○	○	○	○	○
에폭시·에스테르계	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
에폭시계	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
(폴리아미이드경화계)	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
에폭시계(아민경화형)	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
폴리우레탄계	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
에폭시몰탈 및 우레탄몰탈	△	x	x	x	x	△	○	○	○	○	○	○

1-7. 도장방법

- (1) 붓도장
- (2) 주걱(헤라)도장
- (3) 로울러도장
- (4) 에어스프레이 도장
- (5) 에어리스 스프레이 도장

도장방법	도료소실 (%)
붓도장 및 로울러도장	4~8
에어리스 스프레이 도장	10~20
에어스프레이 도장	29~40

1)도료와 안전

도료는 휘발성이 강하므로 화재에 대한 안전이 무엇보다도 중요하며, 건강에 악영향을 미치기도 하는데 외적증상으로는 피부염,

발진 등이 있으며 내적증상으로는 호흡기 장애, 두통, 근육경련 등이 발생할 수 있으므로 작업여건과 적용장소 등에 세심한 배려가 필요하다

① 용제의 중독증상

용제종류	중독증상
아세톤	점막자극, 질식
에틸알콜	숙취
이소프로필 알코올	숙취, 두통
벤젠 (벤졸)	혈액형성기관, 심장, 간장, 신장 등에 해를 줌
에틸렌 글리콜 에틸 에테르	눈 자극, 약취
메틸 에틸 케톤 (MEK)	코 자극, 질식
메틸 이소부틸 케톤 (MIBK)	점막자극, 질식
나프타, VM & P	두통, 구토, 근육경련
톨루엔	혈액형성기관, 심장, 간장, 신장에 해를 줌
크실렌 (크실롤)	혈액형성기관, 심장, 간장, 신장에 해를 줌

② 중금속이 인체에 미치는 영향

중금속의 종류	특 성
납(LEAD)	메스꺼움, 구토, 복통유발, 중추신경계 이상증상 유발
안티몬(ANTIMONY)	구토, 두통, 빈혈, 용혈작용, 중추신경 자극, 피부질환
비소(ARSENIC)	구토, 두통, 호흡곤란, 피부질환, 염증발생
크롬(CHROMIUM)	구토, 복통유발, 피부질환
수은(MERCURY)	두통, 호흡곤란, 메스꺼움, 피부질환
카드뮴(CADMIUM)	구토, 두통, 호흡곤란, 피부질환

③ 포름알데히드의 농도별 인체자극정도

농도(PPM)	자극부위	자극정도
0.25이하	눈, 코, 기도	매우 약한 자극
0.25~0.50		약한 자극
0.50~1.50		중간 자극
1.50~3.00		강한 자극
10이상		눈물흘림, 호흡곤란, 기침
30이상		질병발생, 암유발

2. 도료의 종류

2-1. 건축용 내외장 도료

(1) 수성도료

일반적으로 불용수지, 건성유 혹은 바니쉬를 물에 분산시킨 EMULSION을 주 전색제로 하여 적절한 안료를 혼합시킨 도료를 말하며 거의 합성 LATEX를 주 전색제로 하고 있다.

장 점	단 점
1. 수용성으로 안전하며, 무공해	1. 색상이 탁하고 선명하지 못하다
2. 비인화성이다.	2. 도막 외관이 거칠다
3. 가격이 경제적이다.	3. 동결기(5°C이하)에서는 작업이 불가함
4. 내 알칼리성 및 안료와 혼색성이 좋다	4. 수송 및 관리중에 얼지 않도록 관리 되어야 한다
5. 건조가 빠르다	

- ① 외부용: 콘크리트 건축물에서 옥외부위에 도장하는 도료로 내세척성, 내후성, 내열성 등이 우수함.
- ② 내부용: 콘크리트, 몰탈, 석고보드 등 물과 접촉시 강한 알칼리 분위기를 갖는 소지의 마감 도장용

③ 광택수성: 콘크리트, 몰탈 등에 적용 가능하며, 마감면이 투명 및 유색, 유광, 반광, 무광, 제품이 가능하고 내,외부용으로 적용가능

④ 기타 비닐수성, 건강페인트, 환경친화형 수성 및 세라믹도료, 천연페인트, 수성 단열도료, 목재보호용 도료 등이 있다.

(2) 발수도료

일반 수성도료는 다공성의 도막을 형성 하므로 수분이나 습기의 접촉시 수분 침투 현상이 발생되며, 흡수된 수분은 도막의 연화는 물론 소지에 침투하여 잔존해있는 알칼리성분을 용출시켜 소지와 도막사이의 결정화를 일으키는 주원인으로 작용하여 도막 박리나 BLISTER(물혹) 등을 유발시키는 경향이 있다.

또한, 동결 융해작용을 일으켜 소지의 노화를 일으키는 경향이 있기 때문에 이러한 수분 흡수현상을 방지하여 소지 및 도막을 보호하기 위해서 발수성을 갖도록 설계된 제품임.

장 점	단 점
1. 구도막의 재도장 하도장 도장 가능	1. 먼지 오염이 심한 창문턱 및 옥상 물받이 부위 등은 오염이 심함
2. 발수력 및 내구력이 우수	2. 후속 도장이 불가
3. 부착력 우수	3. 일반 수성도료와 혼합 사용할 경우 발수력이 떨어짐
	4. 발수력의 한계가 있음
	5. 냄새가 심함

(3) DIY 도료

일반 가정에서 손쉽게 사용할 수 있는 D.I.Y(Do-It-Yourself)용으로 제조된 제품으로 희석하지 않고 흐르거나, 튀지않는 등 특별한 기술이 요구되지 않아 일반인의 사용이 용이한 제품

장 점	단 점
1. 도장시 흐르거나 튀지 않음	1. 외부용으로 사용불가
2. 건축물 내부 벽지 대응	2. 도료 용기는 사용 및 보관시 반드시 수평으로 보관해야 함
3. 일반인이 손쉽게 도장 가능	3. 장기간 보관시 작업성이 저하됨
4. 벽지, 슬레이트, 석고보드에 도장가능	4. 가족제품의 접촉면은 도장을 피함

(4) 유성 알키드 도료

아마인유, 대두유 등의 건성유 등을 가열하여 일부 산화 처리한 보일유에 안료를 분산시킨 도료를 조합 페인트라고 한다.

천연수지 또는 합성수지에 건성유를 가열 혼합시켜 이것을 용제에 녹여 만든 유성바니쉬(즉, 다염기산 과 다가알코올에서 합성된 수지로 일반적으로 다염기산을 프탈산으로 사용하기 때문에 프탈산 수지 라고도 함) 및 유성 바니쉬에 안료를 분산시킨 유성 에나멜 등으로 분류된다.

장 점	단 점
1. 내광성, 내구성, 내수성, 내후성, 광택이 좋다.	1. 내알칼리성이 불량
2. 도막의 유연성이 좋다	2. 내용제성이 불량
3. 가격이 경제적이다.	3. 침수용으로 부적합소지의 온도가 5℃ 이하일 경우 SAGGING현상이 발생할 수 있음
4. 작업성 우수	4. 1회 도장 추천 D.F.T 재도장 간격 준수
5. 안료와 상용성이 좋다	
6. 살오름성이 좋다	

(5) 유성 아크릴계 도료

아크릴산 또는 메타 아크릴산 유도체의 중합으로 생긴 열가소성 수지를 전색제로 한 것으로서 상온건조형, 가열건조형 등이 있다

장 점	단 점
1. 내수성, 내 알칼리성이 우수	1. 인화성이 매우 강하다
2. 폭로 내구력이 탁월하다	2. 내용제성이 불량
3. 무색 투명성이 우수한 수지로서 변색이 적다	3. 다공성 소지에 1회에 후도막으로 도장시 기포현상 발생
4. 속건성이다	4. 도료 상온조 혼합성이 떨어짐

(6) 외부 벽체용 도료

1) 자연 조형 불소 도료

플루오로 올레핀(FUORO-OLEFIN)과 비닐(VINYL ETHER)을 공중합시켜 유기용제에 용해되고 상온 건조가 가능한 불소수지인 FEVE(FUORO-OLEFIN-VINYL ETHER)를 사용하는 자연 건조형 불소계 도료

2) 비오염 불소 도료

① 특성

- 오염물질의 부착이 어려운 저 오염성
- 오염물질 제거가 손쉬운 세척 용이성
- 빗물에 의해 오염물질이 제거되는 자기 세정성

② 비오염 불소 도장 사양

- 가열건조형 비오염 불소(건축용 알루미늄 외장재)
- 자연건조형 비오염 불소(대형콘크리트, 철골구조물)

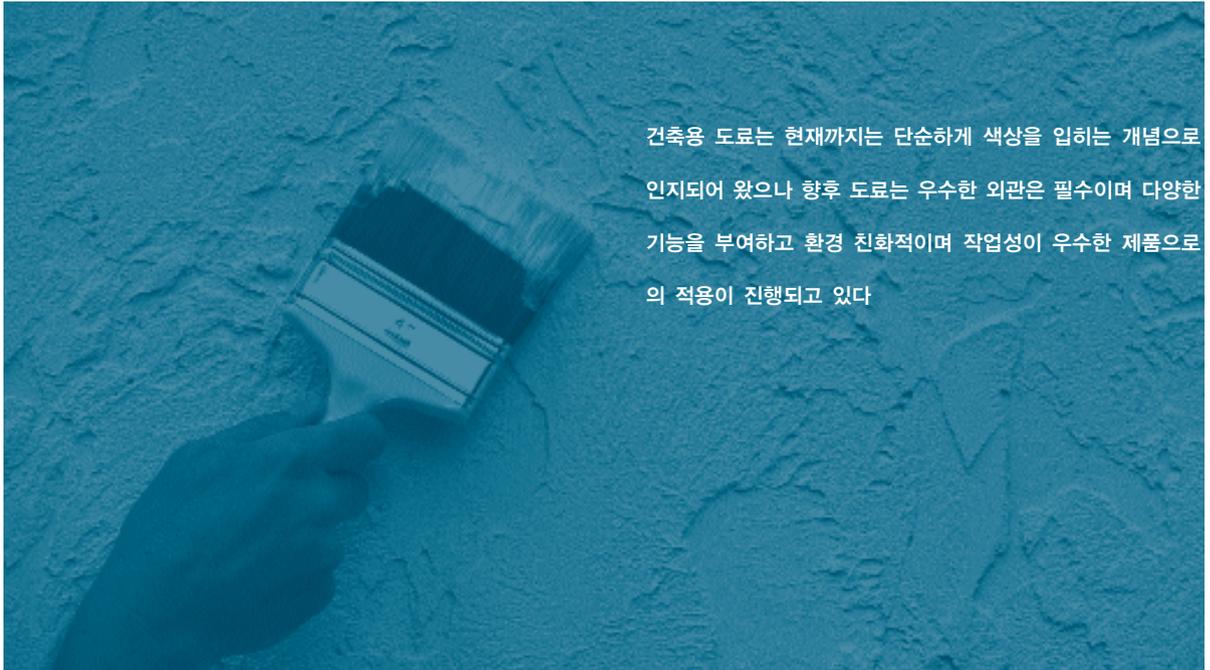
장 점	단 점
1. 내수성, 내용제성, 내약품성 등의 화학적 물성이 우수	1. 옥외 장기 폭로시 황변 발생 - 불소도료대비 내후성 저하
2. 내후성, 내마모성 등이 우수	

3) 우레탄 수지계 도료

일반 적으로 POLYOL의 -OH GROUP과 POLY ISOCYANATE의 -NCO GROUP을 반응시켜 얻어지는 아크릴 폴리 우레탄 수지를 주성분으로 하는 2액형 도료로 건조 및 경화시 이산화탄소 GAS가 발생함

4) 수용성 실리콘도료

수용성 실리콘 도료는 실리콘 에멀전 수지를 주성분으로 한 수성



건축용 도료는 현재까지는 단순히 색상을 입히는 개념으로 인지되어 왔으나 향후 도료는 우수한 외관은 필수이며 다양한 기능을 부여하고 환경 친화적이며 작업성이 우수한 제품으로의 적용이 진행되고 있다

페인트로서 콘크리트, 시멘트모탈, 석고보드 등 외부용으로 적합한 실용적인 도료이다.

① 특성

- 내열성 우수(200℃~600℃), 내후성, 내한성 우수
- 전기 절연성 우수, 내수성 우수
- 도막 황변현상, 초킹, 광택소실이 일어나지 않음
- 밀착성, 경도 및 내용제성 열세
- 가격이 고가

(7) 방균도료

생명공학 기술을 도료에 접목시켜 인체에 무해하면서 건축물에 서식하는 약 200여종의 곰팡이에 확실한 효과를 발휘할수 있는 도료임

① 특성

- 도막이 형성되어 있는한 반영구적인 효과 지속
- 안정성 (오염 및 냄새가 없음)
- 인체에 무해함
- 미려한 도장효과(일반 곰팡이 제거제와 차별)

(8) TEXTURE COAT

벽체에 입체감을 주는 아름다운 무늬를 형성시켜 건축물 내부 및 외부 도장면에 장식효과를 높여주는 것으로 통상 에폭시계, 아크릴계, 수성계가 사용되고 있다.

장 점	단 점
1. 입체감을 지닌 아름다운 무늬	1. 수성계는 외부용으로 사용 불가함
2. 수지TYPE별로 다양한 선택 가능	2. 중도가 돌출형 무늬 이므로 과도막으로 도장시 흐름현상 발생
3. 상도에 따라 다양한 색상 선택	3. 중도에 임의로 체질안료를 추가 투입하여 사용할 경우 부착 불량 및 균열 발생

(9) 다채무늬 도료

여러종류의 색상을 입자상태로 분산하여 다채무늬를 나타내는 건축물의 내부 장식용 마감도료

(10) 내화 도료

일반 건축물 및 공장건축물, 위험물 저장 및 처리시설에 1시간 및 2시간용 내화 피복제로 적용가능한 유기 및 무기 TYPE의 도료

① 특성

- 화재시 유해가스의 발생이 없음
- 독성 및 환경 오염이 없는 환경친화 제품
- 화재시 뛰어난 발포율로 내화 성능이 우수
- 시공성 및 내 크랙성 우수
- 화려한 미관과 깨끗한 외관 유지가 가능

2-2. 건축용 바닥 도료

(1) 아크릴 바닥재

아크릴계 고분자 화합물을 이용, 강한 도막을 형성하여 양호한 외

관을 부여해 청결성을 유지하는 1액형 휘발건조형 마감재이다.

① 특성

- 1액형으로 작업이 용이하다
- 시공비가 저렴하다
- 미관이 우수하며 색상의 선택이 자유로움
- 재도장시 1액형 휘발건조형으로 구도막이 SWELLING되어 건조가 늦음

② 용도

- 지하주차장, 사무실, 상가, 아파트, ACCESS FLOOR 바닥

(2) 에폭시 바닥재

에폭시 바닥재는 에폭시계 고분자 화합물을 이용하여 강인한 도막을 형성시켜 내약품성(내수성, 내산성, 내알칼리성 등), 우수한 기계적 물성(내충격성, 내마모성) 및 전기적 특성을 부여하고 항상 바닥면에 청결성을 유지할 수 있는 우수한 마감재이다.

① 특성

- 내마모성, 내충격성, 내약품성, 내오염성, 접착력 우수

② 용도

- 식품공장, 냉장창고 바닥
- 기계실, 전기실, 지하주차장 바닥

(3) 우레탄 바닥재

우레탄 바닥재는 폴리우레탄계 고분자 화합물을 이용하여 강인한 도막을 형성시켜 내약품성(내수성, 내산성, 내알칼리성 등), 우수한 기계적물성, 탄성력, 보행감, 청결성을 부여하는 우수한 마감재

① 특성

- 탄성, 내충격성, 내약품성, 내오염성, 접착력이 우수
- 미끄럼방지 시공 가능
- 도막 두께의 조절이 자유로움
- 미관이 우수하며 색상의 선택이 자유로움

② 용도

- 병원, 제약회사, 체육시설용 바닥
- 사무실, 상가, 아파트, 기계실, 지하주차장 바닥

(4) 불포화 POLY-ESTER 바닥재

폴리에스테르 수지와 강화섬유를 사용하여 산, 알칼리, 용제류 등의 부식에 대해 저항성이 우수한 바닥재

① 특성

- 내약품성(내산성, 내알칼리성)이 특히 우수하다

- 내충격성이 우수하다

- 부착성이 우수하다

- 미관이 우수하며 색상의 선택이 자유로움

② 용도

- 약품을 주로 사용하는 공장의 바닥

2-3. 건축용 방수 도료

일반적으로 POLYOL의 -OH GROUP과 ISOCYANATE의 -NCO GROUP을 반응시켜 얻어지는 2액형 도료로써 후도막형 인 자체평활형 우레탄 방수재와 특수 아크릴 수지를 주 성분으로 한 아크릴 탄성 방수재가 있다

(1) 우레탄 방수재

① 특성

- 부착성이 우수하다
- 내수성, 내용제성, 내약품성 등의 화학적 물성이 우수
- 1회 도장으로 후도막을 얻을 수 있으며 탄성을 부여하여 보행감이 우수
- 신율이 우수
- 공법에 따라 노출형 및 비노출형으로 시공

(2) 탄성 아크릴 방수재

① 특성

- 부착성이 우수
- 내후성, 내충격성, 등의 화학적 물성이 우수
- 신율이 우수하여 몰탈면의 HAIR CRACK에 견딤성이 탁월하며 외벽 방수재로 시공

3. 결론

3-1. 도료의 적용방향

건축용 도료는 현재까지는 단순히 색상을 입히는 개념으로 인 지되어 왔으나 향후 도료는 우수한 외관은 필수이며 다양한 기능을 부여하고 환경 친화적이며 작업성이 우수한 제품으로의 적용이 진행되고 있다

(1) 우수한 외관 : Rheology(유동성)Control 개념을 도입한 도료의 발전

(2) 다양한 기능 : 기능성 부여

(3) 환경친화 : 수용성 도료의 발전, HCHO(포름알데히드) FREE, ZERO TVOC(총 휘발성유기화합물)

(4) 우수한 작업성 : High Solid화, High Build화

