



미국 국가위생국 인증 영국 음용수협회 인증 위생안전기준 인증 한국 산업표준 인증 신제품 인증 특허등록



**덕타일 주철관
내면 에폭시 분체 도장관**



Korea Cast Iron Pipe Ind. Co., Ltd.

고객사랑 60년, NEW DUCTILE LIFE 100년
한국주철관



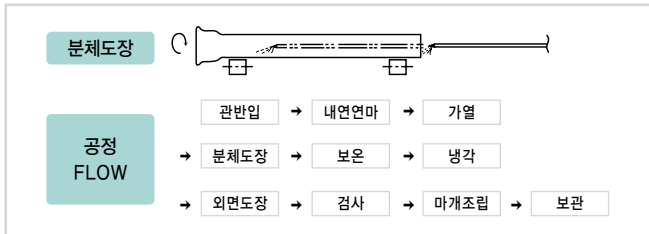
내면 에폭시 분체 도장관

1. 개요

- 1) BPF 에폭시 수지 분체도료
- BPF 에폭시 수지, 경화제, 안료, 첨가제 등으로 구성된 분체도료
 - Free - Voc's(휘발성 유기화합물), 무공해 친환경성, 작업 안전성, 수질 위생성

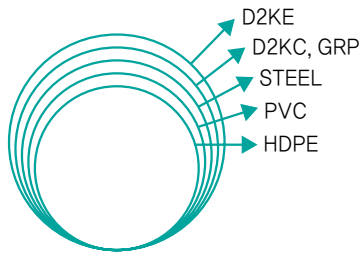
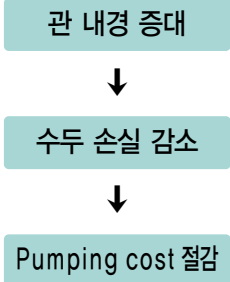


- 2) 에폭시 분체 도장 공정
- 한국주철관의 특허 등록된 공정으로, 획기적인 공법 적용
 - 균일한 두께, 미려한 외관 및 고풍택으로 깨끗한 물공급을 원하는 고객만족 실현



2. 내면 에폭시 분체 도장관의 경제성

1) 전력비 절감



- 2) 초기 관 세척(Flushing)비용 절감
- 수자원 유효 이용
 - 유지 관리 업무 경감
- 3) 관 중량 감소
- 운반비 절감
 - 취급 용이

DN	외경	에폭시분체관 중량	시멘트몰탈 라이닝관 중량	중량 감소(%)
80	98	85.9	95.2	-9.7
100	118	104.1	115.6	-9.9
125	144	133.4	148.2	-10.0
150	170	160.7	178.2	-9.8
200	222	215.3	238.2	-9.6
250	274	281.8	310.2	-9.1
300	326	358.4	418.0	-14.3
350	378	442.9	512.8	-13.6
400	429	532.5	612.0	-13.0
450	480	628.0	718.4	-12.6
500	532	737.6	837.0	-11.9
600	635	973.7	1,092.4	-10.9

3. 내면 에폭시 분체 도장관의 위생 안전성

- 1) BPF 에폭시 수지 사용
- 인체 유해성 논란 없음
- 2) 유기용제 미사용
- 무공해 친환경 - Free - Voc's(휘발성 유기화합물)
 - 뛰어난 작업 환경 - 위생안전 및 위험물 취급 안전
 - 수질 위생성
- 3) 고분자량 수지 사용
- 도막 성능 확보
 - 뛰어난 내수성, 내염수성, 내산성, 내마모성 등이 우수함.
- 4) 수도법 위생안전기준 인증

4. 우수한 도막성능

1) 내구성

내수성			
시 험	침식성이 강한 지하수 (유리탄산 = 약60mg / l , PH = 5.8) 통수 관로로 약 15년 간 시험		
결 과	에폭시 수지분체도막 양호		
No	내면도장관시양	도막두께	관찰결과
I	에폭시수지분체도장	0.3-0.4	양호
II	타르에폭시수지도장	0.3-0.4	φ 1~φ 2의 팽창 확인
III	무용제형액상에폭시수지도장	0.3-0.4	φ 1~φ 20의 팽창 확인

Korea Cast Iron Pipe Ind. Co., Ltd.

내염수성

시 험 크로스컷을 한 시험편을 3% 식염수에 약 5년간 침지

결 과 크로스컷 부분에는 발청이 확인되었지만 도막에는 박리, 팽창, 주름 보이지 않음

내냉온수 반복성

시 험 55℃의 온수와 15℃의 냉수가 4시간씩 교대로 흐르는 시험관으로, 약 5년간에 걸쳐서 통수시험

결 과 에폭시 수지 분체 도막 양호

내산성

시 험 염산을 이용해 조정한 pH2의 강산성수가 흐르는 시험관으로, 약 13년간에 걸쳐서 통수시험

결 과 에폭시 수지 분체 도막 양호

내마모성

시 험 물과 규사를 혼합한 슬러리를 약 2.5m/초의 고유속으로 흘려보내는 엄격한 마모 조건에서의 통수시험을, 약 1년간에 걸쳐서 시행

결 과 도막에서의 마모를 확인한 바 양호한 상태 유지

내후성

시 험 매우 가혹한 조건의 중근동에서 약 4년 간, 그 후 일본에서 7년 간, 합계 약 11년간에 걸치는 폭로시험 실시

결 과 에폭시 도막 표면에 백화 현상은 있었지만, 도막의 수질에 대한 악영향은 없었고 도막 밀착력의 변화도 없었음

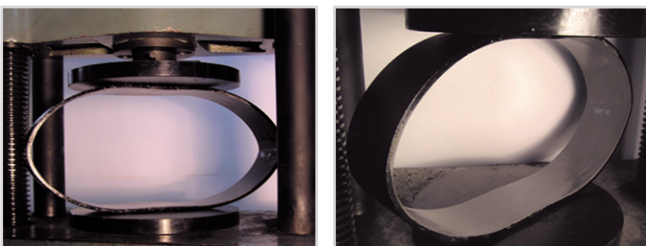
내진공성

시 험 에폭시 수지 분체 도장관의 양단에 마개를 한 후, 관내의 진공도를 72%까지 감압해, 1시간 정지

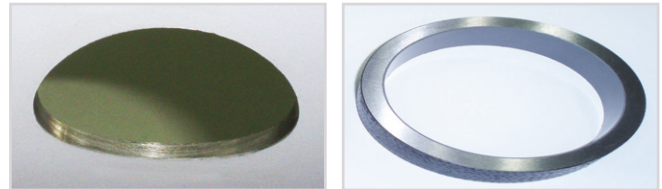
결 과 도막의 외관, 밀착성에 변화 없었음

2) 부착성

- 도막 부착력 : 6Mpa 이상 (KS D 4317)
- 장기간 통수에도 부착력 우수
- 압축시험 - 관의 원주방향 변형 (30%)에도 도막 결함 없음



- 현장 가공성 : 우수한 도막성능을 가진 내면 에폭시 분체 도장관은 절단, 천공 등의 현장 가공시에도 일체의 도장 탈락이나 깨짐 현상이 없을 뿐만 아니라 절단, 천공면의 보수가 용이하여 시공이 간편하고 빠름



<천공면>

<절단면>

3) 도막성능 시험결과

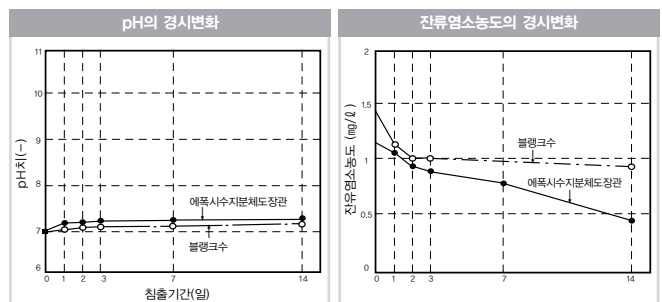
시험항목	시험조건	시험규격	BPF형 에폭시
부착성	Cross Cut 1×1mm	100/100	양호
충격성 (1/2"boll × 1kg)	0.6t CRS	균열없을것	균열없음
	6T 철판	균열없을것	균열없음
경도	Mitsubishi Uni	H	H
내산성	5% CH3COOH × 240hrs	이상없을것	이상없음
내식성	S.S.T. 500HRS	박리폭 2mm이내	이상없음
내화학적성	90 DAYS at 20℃	ASTM G 20	이상없음

4) 수질 위생성

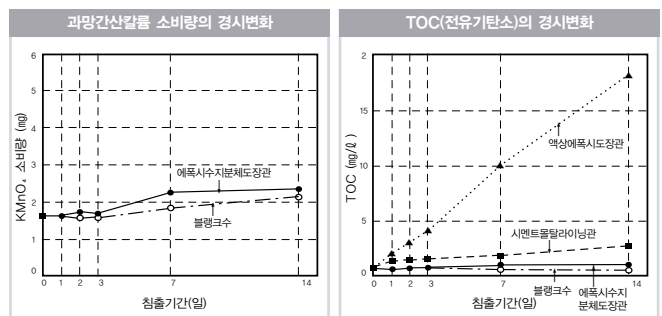
- 장기간 담수 성능

시험 1 공기관 (φ100×300m)안에 수돗물을 넣고, 양단에 마개를 해, 약 2주간에 걸쳐서 수질 변화 조사

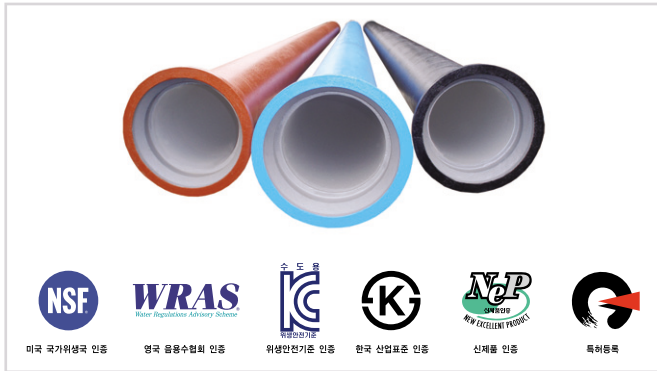
결과 에폭시 수지 분체 도장관은 pH상승이 없었고, 잔류 염소 소비량도 없었음



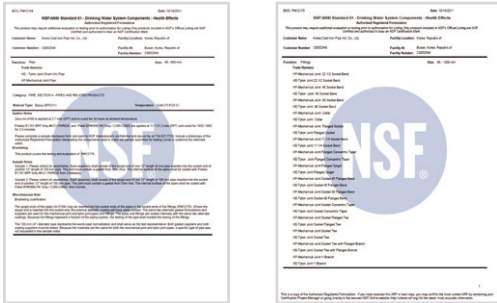
결과 TOC(전유기 탄소) 침출량은, 용제계의 액상 에폭시 수지 도장관과 비교해서 적었음



5. 내면 에폭시 분체 도장관 인증

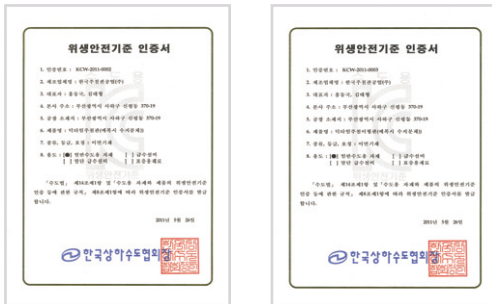


1) NSF61(미국 국가위생국)



- Function: Pipe and Fittings
- Category: Pipe Section4 – Pipes and Related Products
- Material Type: Epoxy

2) KC(위생안전기준)



- 덕탈일 주철관(에폭시 수지 분체): KCW-2011-0002
- 덕탈일 주철 이형관(에폭시 수지 분체): KCW-2011-0003
- 덕탈일 주철 특수 이형관(에폭시 수지 분체): KCW-2011-0004

3) WRAS(영국음용수협회)



- Grey coloured, factory applied epoxy powder coating(5030)

4) KS(한국산업표준)



- 덕탈일 주철관(KSD 4311)

5) NEP(신제품인증)



- 에폭시 고분자 소재를 응용 코팅한 덕탈일 주철관 및 이형관 (NEP-MKE-2009-041)

6) 특허



- 덕탈일 주철관용 BPF형 에폭시 분체 도로 조성물 및 이를 내면에 도포한 덕탈일 주철관 및 이형관 (제 10-0813098호)

6. 일본의 내면 에폭시 분체 도장관 사용

- 1) 일본 공업 규격(JISG5528)의 제정
 - 황화수소 가스가 발생하기 쉬운 하수도관로 및 공업용수관로 채용
- 2) "신선한 수도"를 목표로 한 맛있는 물을 안전하게 공급할 수 있는 수도관로
- 3) 산성수나 유리 탄산을 많이 포함한 침식성이 강한 물이 흐르는 관로
- 4) 신규 주택 단지등의 잔류 염소나 pH상승의 대책이 필요한 배수관로
- 5) 오수나 오니등에 의해 황화수소 대책이 필요한 하수관로
- 6) 가벼운 중량의 관이 요구되는 수관교 등

7. 일본 지방정부의 채택 사례

- 1) F시 수도국
 - 21세기의 수도 관로의 다양한 검토 결과, 아래 이유로 1992년부터 배수관(Ø300 이하)을 모두 에폭시 수지 분체 도장관(직관, 이형관, 밸브 포함)으로 사용
 - ① 유량, 유속이 끊임없이 변동하는 것에 견디는 도장
 - ② 체류수가 발생하기 쉬운 말단부나, 개발중의 조성 지역 등에서도, 안정된 수질의 물을 공급할 수 있다.
 - ③ 에폭시 수지 분체 도장의 실적이 이형관등에서 실증되었음
 - ④ 밸브 및 덕탈일 직관에도 적용하여 내면 도장이 고급화 된다.
 - 2) T시 수도국
 - 택지개발 실시 지구
 - 계획 입주인구에 이르기까지 상당한 연수가 걸리는 것이 예상되었으며, 물의 정체에 의한 수질 노화를 경감하는 목적으로 직관, 이형관에도 에폭시 수지 분체 도장관이 채용됨.
- 아래 검토 내용을 근거로 1993년부터 모든 관로 (도수, 송수, 배수)에 에폭시 수지 분체 도장관 채용함.
- ① 새들 마개 분기에 의한 도막의 손상

- ② 관절단에 의한 도막의 손상
- ③ 부단수 T자관분기에 의한 도막의 손상
- ④ 관절단면의 방식 방법

3) H시 수도권

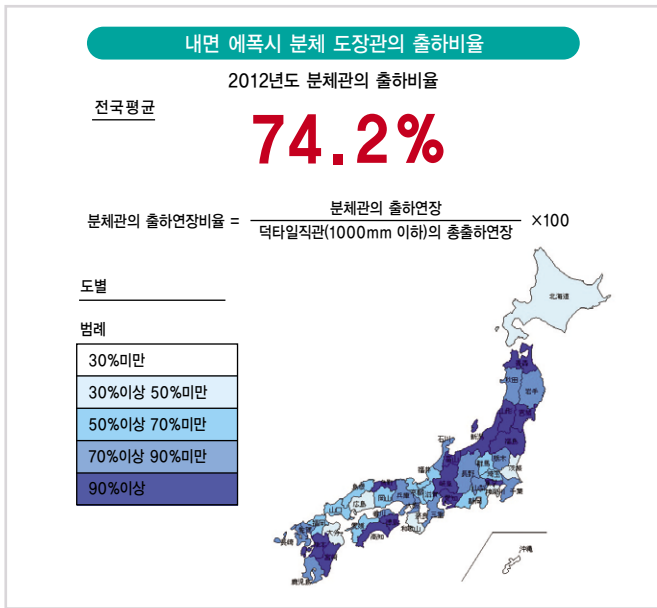
• 신관부설 초기 잔류염소 확보 및 PH대책
 대규모 주택단지 조성시, 건설 초기 주거 인구가 계획보다 훨씬 더 적은 상태가 수년간 계속되어 신관부설 초기 잔류염소의 확보나, PH 대책 등을 위해 야간이나 정기적으로 관말에서의 방수를 피할 수 없게 되어, 이것을 해소하기 위해 신규 택지조성 단지에 있어서 에폭시 수지 분체 도장관이 채용됨.



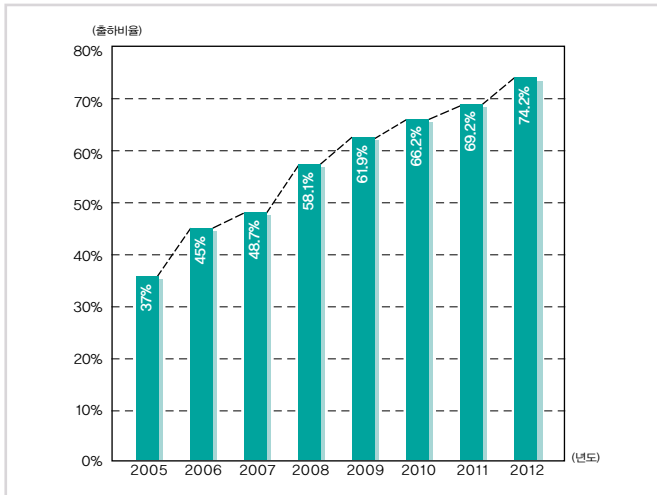
8. 일본 내면 에폭시 분체 도장관 출하량

1) 출하량

• 일본 덕타일 철관협회 자료



2) 직관 출하 비율(연도별)



사용매뉴얼(유지보수 방법)

1. 절 관

1) 절관 방법

- 일반적인 절관 방법으로서 다음의 것을 추천한다.
 - ① 다이아몬드 블레이드에 의한 절단: (절삭 성능이 변하지 않아 깨끗한 절단가능)
 - ② 바이트식의 커터에 의한 절단
 - ③ 전동 메탈 톱에 의한 절단

2) 주의 사항

- 절단 슛돌(레지노이드)로 절단 할 경우 슛돌이 마모하면 절단 속도가 늦기 때문에 절단에 시간이 많이 소요되고 절단면이 깨끗하지 않는 경우 발생
- 수동식 파이프 커터에 의한 절단
 절단 후 내면의 이물질 등을 청소하고 절단면 보수 실시

2. 절관부 등의 보수

1) 보수도료

• 절관부의 보수 : 전용 단면 보수용 도료 사용

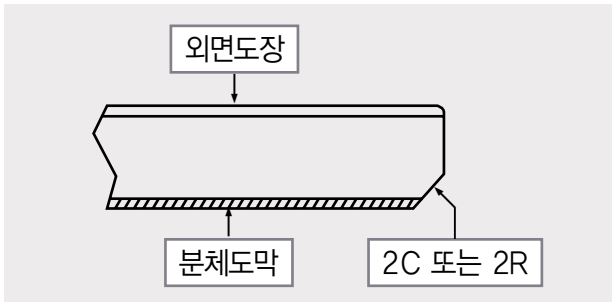
보수용 도료의 경화 건조 시간		
경화건조시간	10℃	30분
	20℃	15분
	30℃	15분

• 관내부 도막 손상시 :

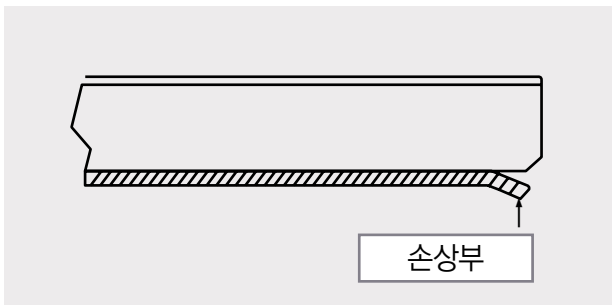
전용 내면 보수용 도료 (상온경화형의 2액형 에폭시 수지)

내면 보수용 도료(2액형 에폭시 수지)의 경화 건조 시간		
경화건조시간	10℃	16시간
	20℃	8시간
	30℃	6시간

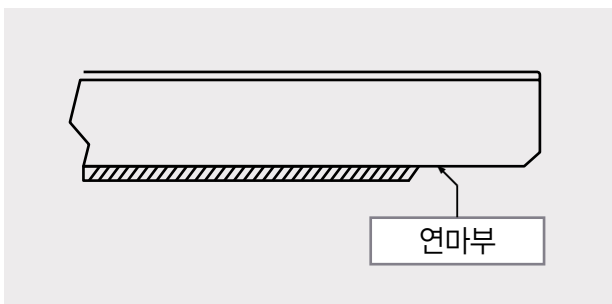
절관부의 보수



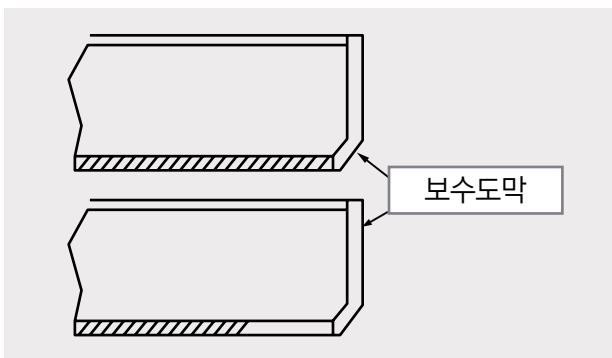
1 절관부 단면(내면측)을 2C 또는 2R정도의 모따기를 실시한다.



2 도막에 손상부가 있으면 이 부분을 제거 한다.

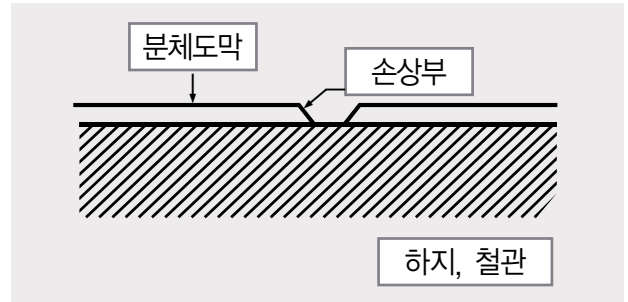


3 손상부가 큰 경우에는, 도장면과 손상부의 금속면을 그라인다 및 샌드페이퍼 (#160정도)로 연마한다.

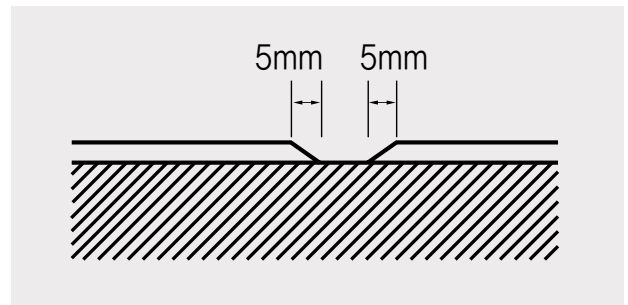


4 단면 보수용 도료를 솔로 균일하고 평활하게 도장한다. 1회 칠로 소정의 두께를 얻을 수 없는 경우, 도장 간격을 지키고, 같은 방법으로 겹칠 실시. 외면 도장 위 도장은 가능한피할 것.

관내부 손상 도막의 보수

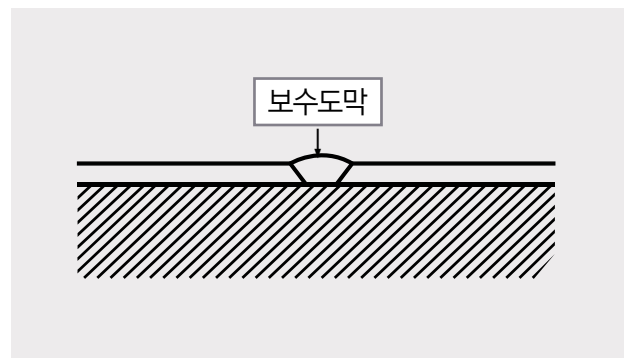


1 손상된 도막을 제거한다.



2 손상부 주변(약 5mm)의 도막면과 손상부의 금속면을 그라인더 및 샌드페이퍼(#160 정도)로 깨끗하게 정리한다.

3 내면보수용 도료(2액형 에폭시수지)를 소정의 배합비로 혼합해, 충분히 교반 한다.

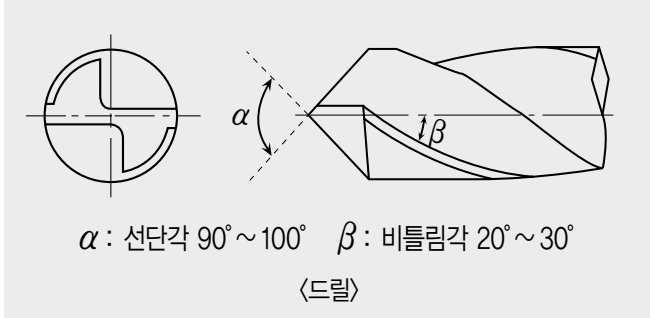


4 내면 보수용 도료를 솔로 균일하고 평활하게 도장한다. 1회 칠로 소정의 두께를 얻을 수 없는 경우, 도장 간격을 지키고, 같은 방법으로 겹칠을 실시한다.

3. 천공

1) 천공 방법

- 선단각이 작고, 비틀림각이 큰 드릴을 사용하는 것이 바람직하다.



- 마모 관리가 불충분한 경우

① 도막의 관통 불량

드릴이 도막을 관통하지 않고 절삭에 의해 발생하는 열 때문에 도막 손상 현상.

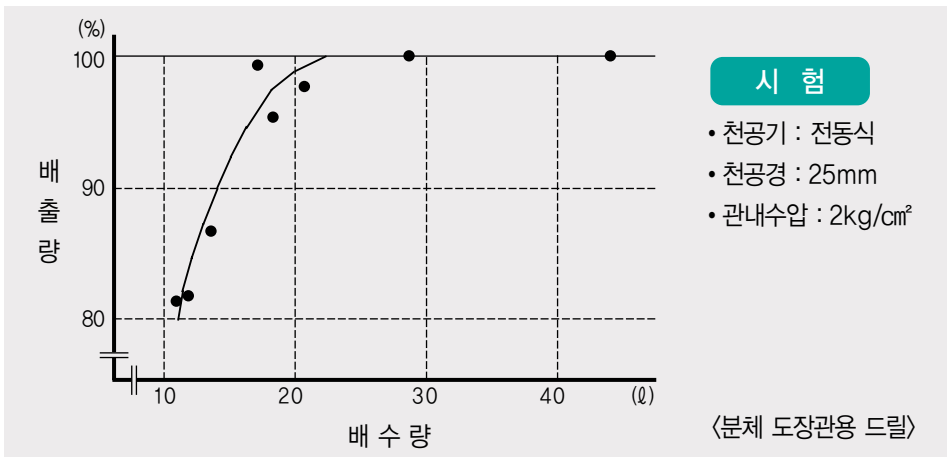
② 도막의 결함

천공부 주변 도막이 드릴 절삭 불량에 의해 깨어져 떨어지는 현상 등이 발생하기 쉬움.

2) 천공시 유의점

- ① 천공기는 전동 방식이 바람직하다.
- ② 천공용 드릴은, 다음과 같은 선단각과 비틀림각을 갖고 있는 것이 바람직하다.
 α = 선단각 ($90^\circ \sim 100^\circ$)
 β = 비틀림각 ($20^\circ \sim 30^\circ$)
- ③ $\varnothing 30$ 이상의 천공을 실시하는 경우는, 센터 드릴부착 흡소를 이용하는 것이 바람직하다.
- ④ 부단수 천공시에 있어서는 천공 작업 개시와 동시에 충분한 배수를 실시하여 절삭편을 관외부에 배출시키도록 하는 것이 필요하다.

3) 배수량과 절삭편 배출율의 관계



4) 천공부의 방식방법

- 배수관에 천공을 실시해 급수 장치를 취부한 후 장기간(수 개월 이상)에 걸쳐 급수 휴지 상태가 계속되면 천공부가 발청하여 천공부를 폐쇄 시키는 일이 있다. 지금까지는, 이러한 트러블을 방지 하기 위해서 동코어가 이용되어 왔지만, 현재는 분기 천공부에서의 발청을 없게 하는 것을 목적으로 한 고무 피복 코어가 실용화되고 있다.



<분체관용 고무 피복 코어(1)> <분체관용 고무 피복 코어(2)>

4. 취급 및 보관

1) 취급 방법

- 삽구단면부까지 에폭시 수지분체 도장이 되어 있으므로, 이 부분의 도막을 손상시키지 않게 유의한다.
- 이음새 접합용의 부품, 공구류 등을 관내에 던지면, 내면의 도막을 손상시킬 우려가 있으므로, 절대로 하여서는 안 된다.
- 가스절단 등은 제품 손상의 원인이 되므로 시행하지 않는다.

2) 보관 방법

- 내면 분체 도장 직관 및 이형관의 수구부와 삽구부에는 항상 보호캡을 장착하여 보관한다.
- 보관시에 보호캡이 수구부와 삽구부의 양쪽 모두 제대로 장착되어 있는지 확인한다.



한국주철관공업주식회사

<http://www.kcip.co.kr>

본 사 604-836 부산시 사하구 을숙도대로 525
(부산광역시 사하구 신평동 370-19)
TEL.051)291-5481(대) FAX.051)206-0448
영업관리팀 : 051)291-5485(직통)

서울사무소 135-918 서울시 강남구 테헤란로 52길 6
테헤란 O/T 411호
(서울특별시 강남구 역삼2동 707-38)
TEL.02)565-4900~4 FAX.02)565-4905

포항공장 790-836 경북 포항시 남구 신행로 86
(경북 포항시 남구 청림동 1-138번지)
TEL.054)292-5780~2 FAX.054)292-5783