

# 친환경 바탕처리 공법

ECS-Method  
국토교통부 신기술 697호

E C o - f r i e n d l y S t e e l M a t e r i a l S u r f a c e T r e a t m e n t M e t h o d

# A-CPM 공법

방식도료 조성물 및 이를 이용한 방식 도장공법  
특허 제 10-1752581호

A n t i m i c r o b i a l - C o r r o s i o n P r e v e n t i o n M e t h o d





## ECS 공법\_친환경 바탕처리

현재 국내에서 사용되는 바탕처리 공법은 크게 Sand, Shot Blasting과 브러쉬 및 연마제를 이용한 Power Tool을 사용하고 있으나, 이러한 공법은 많은 분진과 소음 발생으로 인근 지역에 수질 및 대기 오염을 유발시키거나 작업자와 인근 주민의 건강피해가 발생하고 있으며, 강구조물의 손상을 초래한다. 이러한 문제점을 극복하기 위해 ECS공법(친환경 바탕처리)를 개발하게 되었다.

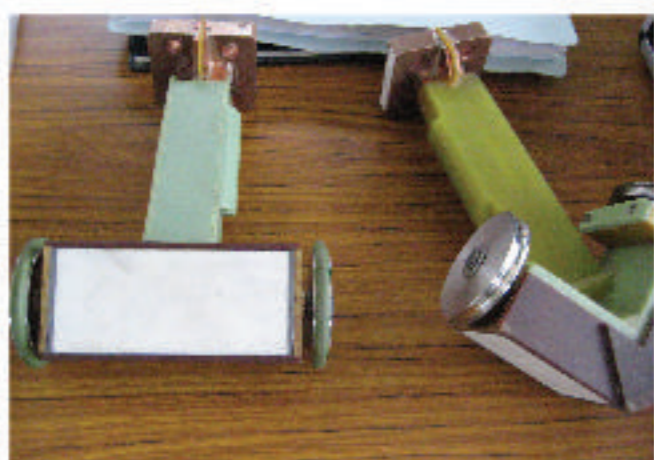
### 전자유도가열 바탕처리 (Paint Removal)

전자유도가열 바탕처리는 전기장이 형성 된 코일을 통해 교류전기를 내보낸다. 이 자기장은 금속과 같은 전도성 물질에 전류를 유도하고 강재의 저항으로 인해 이 전류를 열로 변환한다. 이 열은 코팅층 아래에서 형성되기 때문에 신속하게 도막을 박리시킨다.



#### 각종 인덕터 헤드

각종 코일헤드는 각 현장의 상황에 맞추어 주문생산 가능



표준품



옵션품

#### 포장, 녹 등의 제거

유도가열은 강재표면으로부터 0.3mm만 침투하여 처리할 부분의 도장, 녹 등을 박리시키고 반대면의 피복은 어떤 손상이나 영향을 받지 않는다. 가열 후 도장, 녹 등은 간단한 공구로 제거 가능

# ECS 공법의 시공순서 및 ECS공법 비교

열화된 도막

현장조사

작업준비

가설재 설치

## ● 평탄부 처리 \_ ECS 공법 적용



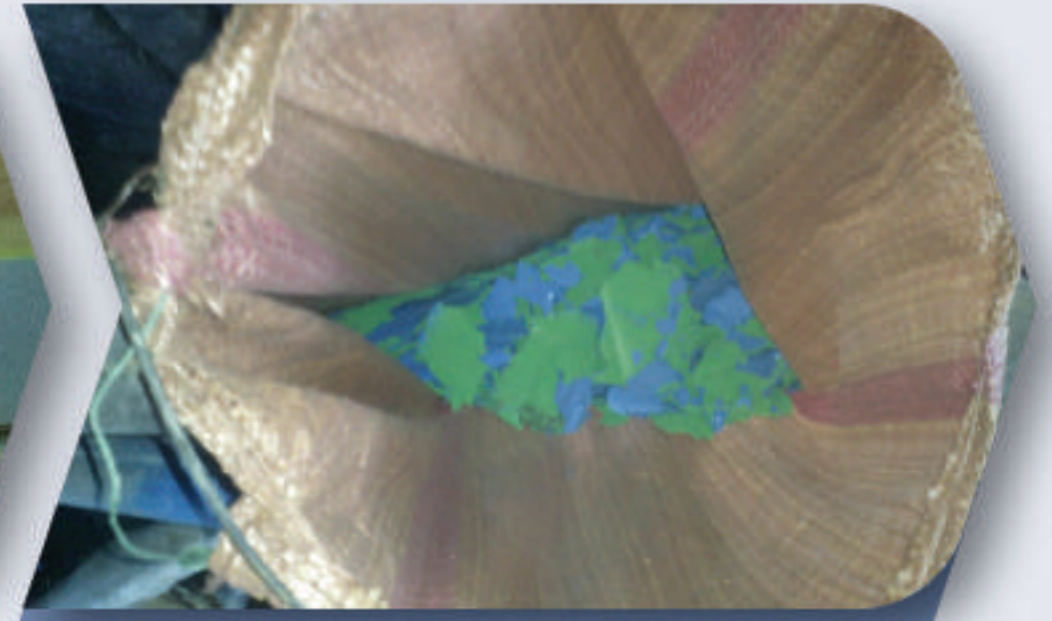
작업준비(장비셋팅)



바탕처리 작업



스크래퍼 작업



제거된 도막수거 정리

상  
세  
시  
준

- ㉔ 냉각탱크의 수위는 적정한지 확인 후 순서에 따라 장비를 가동시킨다.
- ㉕ 인덕터 헤드에 전자기장이 형성되면, 작업자가 전자유도가열을 처리해야 할 표면 위로 이동 시킨다.
- ㉖ 인덕터 헤드에 Pre-set된 출력 범위가 되면 수 초 이내로 페인트 및 코팅제가 부착된 강재표면에 인덕터 헤드를 접촉시킨다.
- ㉗ 바탕처리 작업 시 출력에 따라 강재 온도의 차이가 있으므로, 적정온도(순간온도 80℃~120℃)를 유지하도록 출력을 조정한다.
- ㉘ 페인트, 녹 등이 순간적으로 박리된다.
- ㉙ 스크래퍼를 이용하여 강재와 분리된 도막을 박리한다.

폐기물처리

재도장

가설재 철거

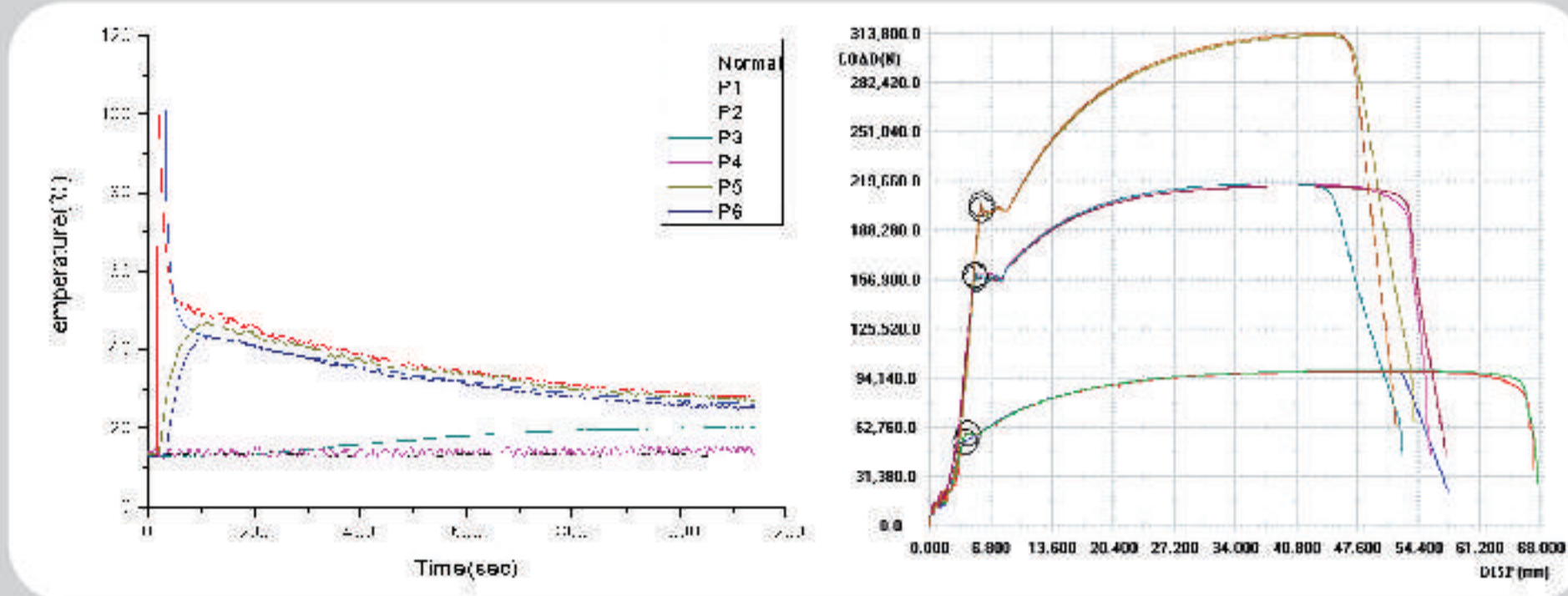
작업완료

## ● 기존 기술 비교

구 분	기존기술(Blasting)	기존기술(Power Tool)	친환경 바탕처리(ECS)
공법개념도			
개요	· 철구, 모래 등을 고압분사 도막 제거	· 전동공구를 이용하여, 도막 제거	· 유도가열을 이용하여 도막 제거
시공방법	· 공기압축기, 기기 세팅 → 철구, 모래분사 → 기존도장 제거	· 그라인더 세팅 → 기존도장 제거	· 기기세팅 → 전자유도 가열 → 기존도장 제거
시공성	· 도장 부착력 양호 · 집진시설, 분진막 설치	· 재래식 공법으로 작업환경 불량	· 기계화 시공으로 작업환경 개선 · 분진막 최소화(공사비 절감)
환경성	· 소음 및 분진과대(환경오염)	· 도막 수거 곤란(환경오염)	· 환경개선, 민원해소
특징	· 산화작용, 강제 녹 발생 · 용접부위 결함발생	· 도장 성능 저하 · 공사기간 과다 소요	· 바탕처리 개선(무기질 도료 유지) · 하도면이 유지되므로 부식방지
분석결과	· 기존 기술(Blasting)은 품질은 양호하나, 강제 손상에 따른 내구성 저하 및 공사비 증가, 시공성, 환경성으로 대체 공법 필요. Power Tool은 대규모 공사에 부적합하며 시공성 및 환경성으로 대체 공법이 요구 됨. · 친환경 바탕처리(ECS)공법인 전자유도가열을 활용한 신공법을 적용하여 시공성 및 안전성, 환경성 개선됨.		

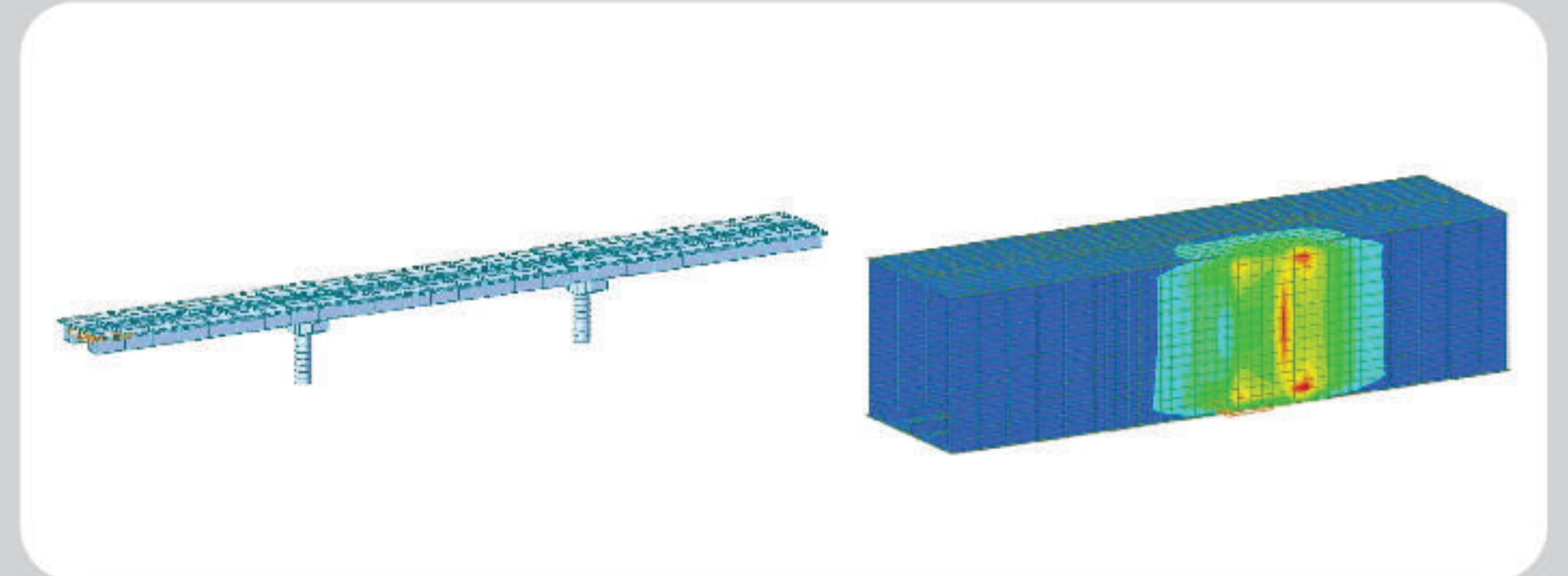
● 구조 안전성 검토

온도변화 측정 및 강도 평가



인장 및 항복강도 측정 시 기준치 상회

모델링을 통한 안전성 평가



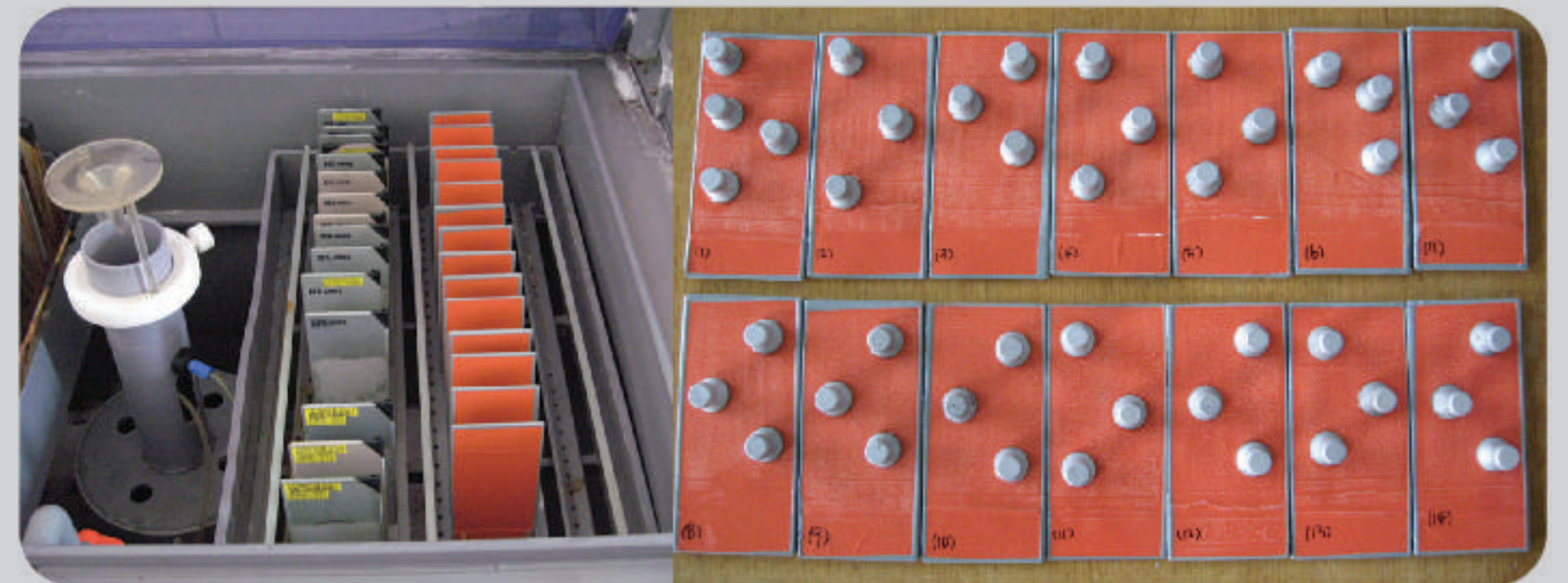
국부 열응력에 대한 안전성 확인

실제시공현장의 부착력 및 조도평가



조도 및 부착력 기준치 확보

가속노화 시험을 바탕으로 방식성능 검증

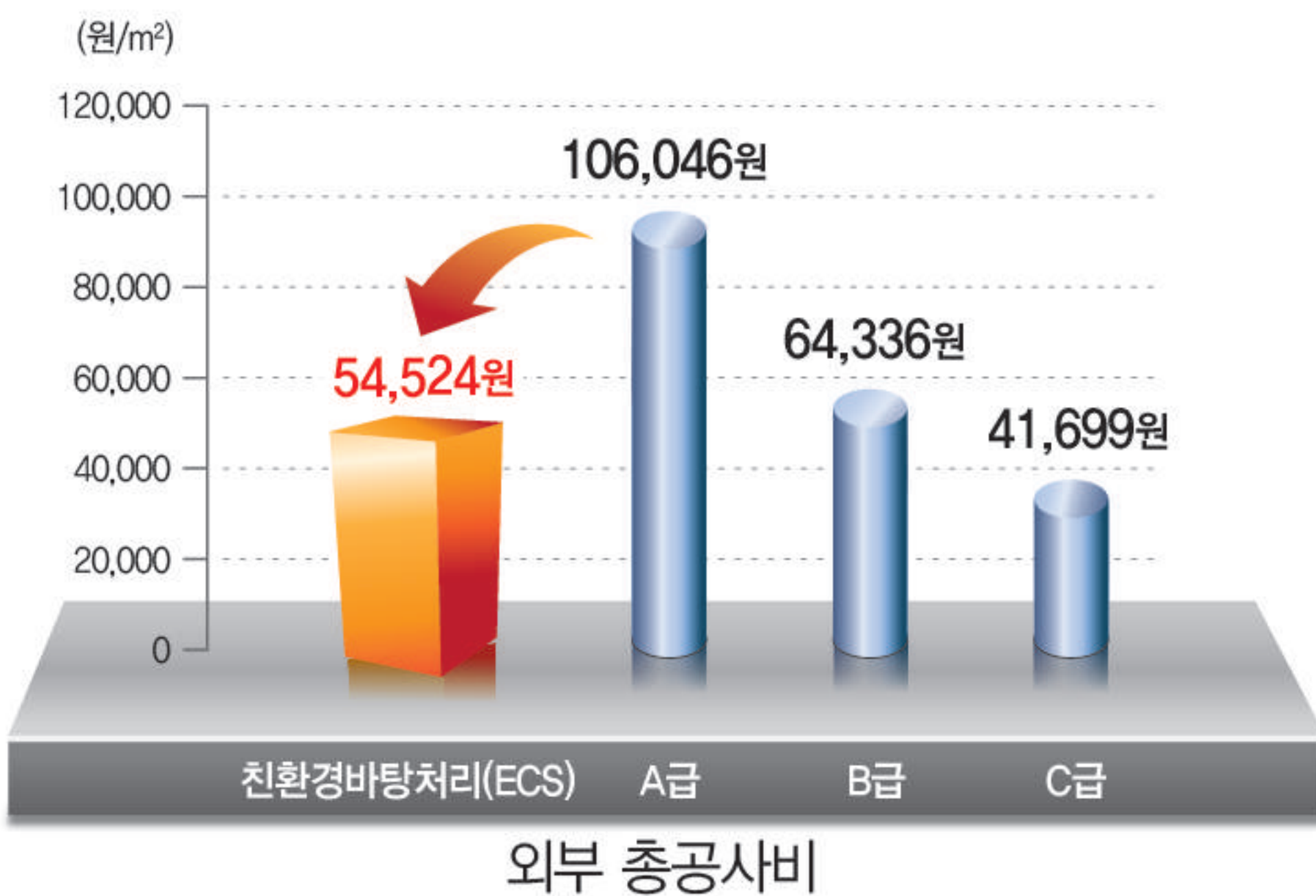


방식성능 유지

● 경제성 검토

구분	규격	수량	단위	재료비	노무비	경비	합계
1.친환경바탕처리							
친환경바탕처리 ECS	외부	1	m <sup>2</sup>	2,904	18,924	11,030	32,858
2.표준품 바탕처리	외부						
기존도장면 바탕처리	일반(A급)	1	m <sup>2</sup>		54,978	1,649	56,627
	일반(B급)	1	m <sup>2</sup>		33,356	1,000	34,356
	일반(C급)	1	m <sup>2</sup>		21,622	648	22,270

1) 2019년 상반기 노임적용 2) 직접공사비 기준



기존바탕처리 국내공법 중  
일반 A,B급 시공단가의  
**52% ~ 85%수준**으로  
경제성 우수  
(제경비 포함)

# 국내시공사례

국도4호선 과선교 등  
3개교 보수공사  
(예산국토관리사무소)



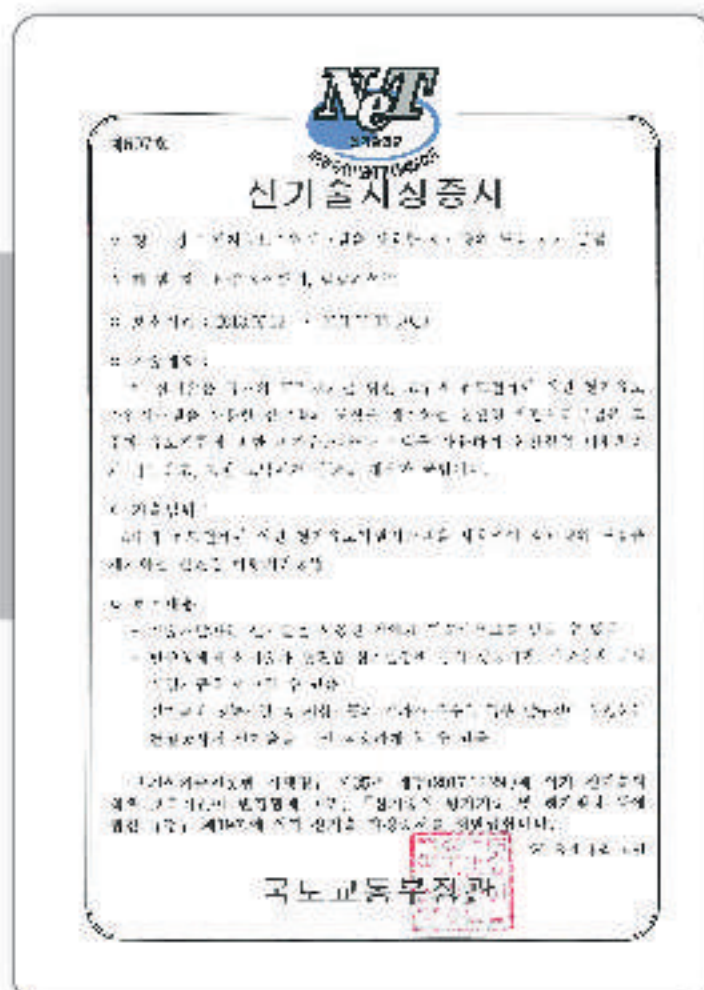
원대교 외  
7개소 보수공사



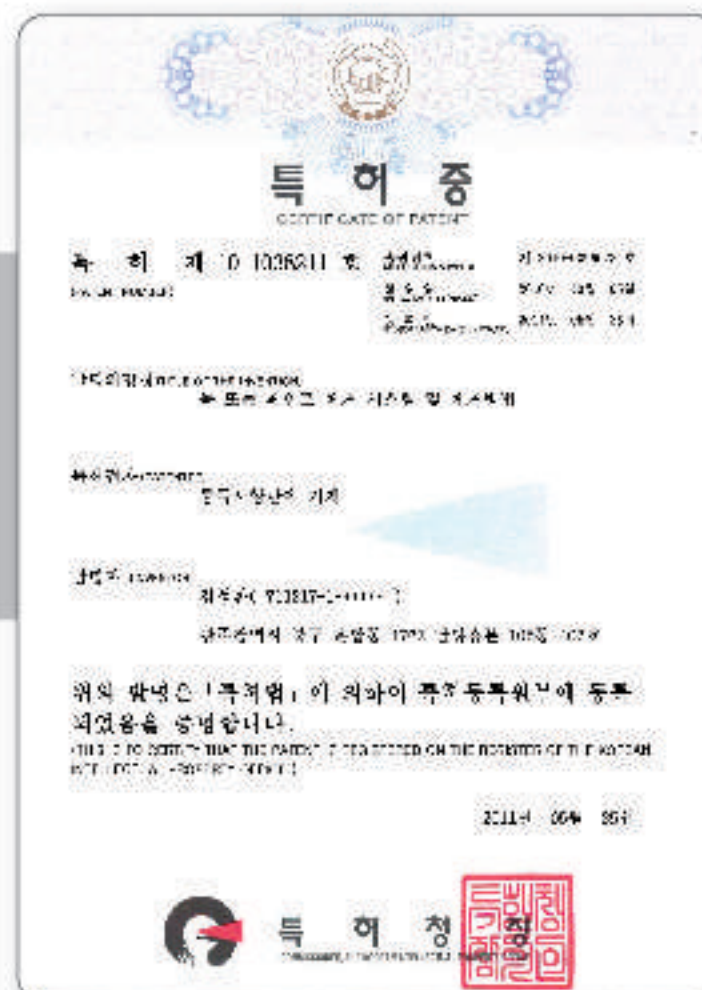
죽산교 보수공사  
(순천국토관리사무소)



## 지적재산권



신기술지정증서 제697호  
전자유도가열시스템을 사용한  
강교량의 도장 제거 공법



특허증 제10-1038211호  
녹 또는 페인트  
제거 시스템 및 제거방법



특허증 제10-1877706호  
방식도로 조성물 및 이를 이용한  
방식코팅층의 형성방법



# 친환경 바탕처리 공법

ECS-Method  
국토교통부 신기술 697호

E C o - f r i e n d l y S t e e l M a t e r i a l S u r f a c e T r e a t m e n t M e t h o d

# A-CPM 공법

방식도로 조성물 및 이를 이용한 방식 도장공법  
특허 제 10-1752581호

A n t i m i c r o b i a l - C o r r o s i o n P r e v e n t i o n M e t h o d





## A-CPM 공법이란

친환경적인 수계 우레탄을 이용하여 강재 또는 비철금속이나 구도막층과 접착성이 우수하고 내구성, 내산성, 내염해성이 우수한 특수 우레탄 도막으로 구성된 공법으로서 강재구조물에 내구수명이 매우 긴 도막 공법이다. 보수도장에 특화하여 기존 도막을 SSPC-SP3 이상의 바탕처리한 후 중·상도 중방식 도막을 형성시켜 중방식 성능을 유지하고 기존 조합페인트에 접착성이 우수한 도료를 적용하는 방식으로 비용 절감을 할 수 있는 공법이다.

## A-CPM 공법의 특성

- 유연성이 있어 크랙이나 들뜸 현상이 없음
- 약알칼리성 제품이므로 강재를 산화시키거나 노화시키지 않음
- 경화 후에는 물에 불용이고 내수성 방수성이 우수
- 상부 우레탄 도료는 세라믹 수지 개질로 황변현상이 저감된 중방식 도료
- 기존 도막과 접착성이 우수하여 박리되는 현상 없음
- 내화학성, 기계적강도가 우수하며 항균성 효과
- 보수공사 비용절감

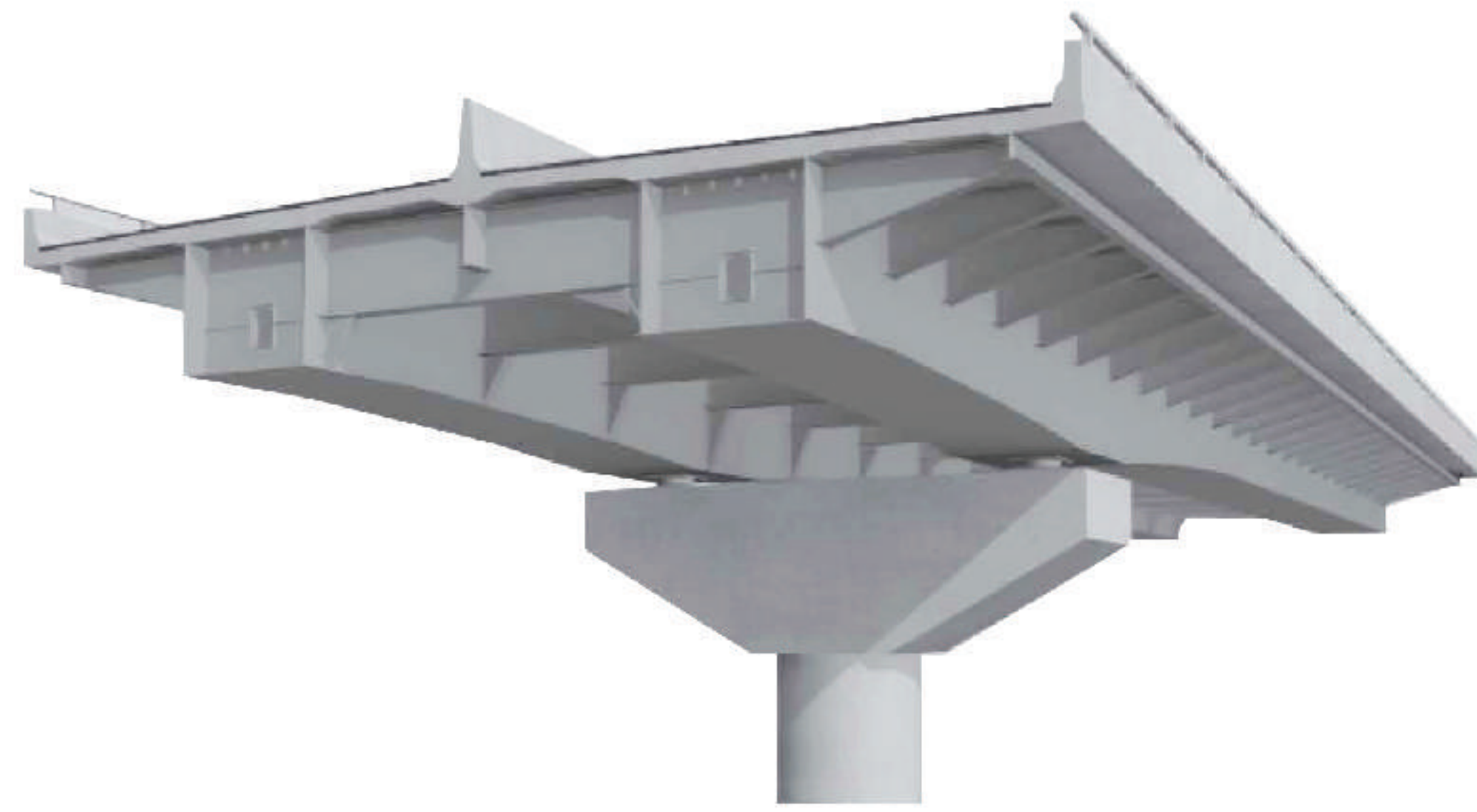
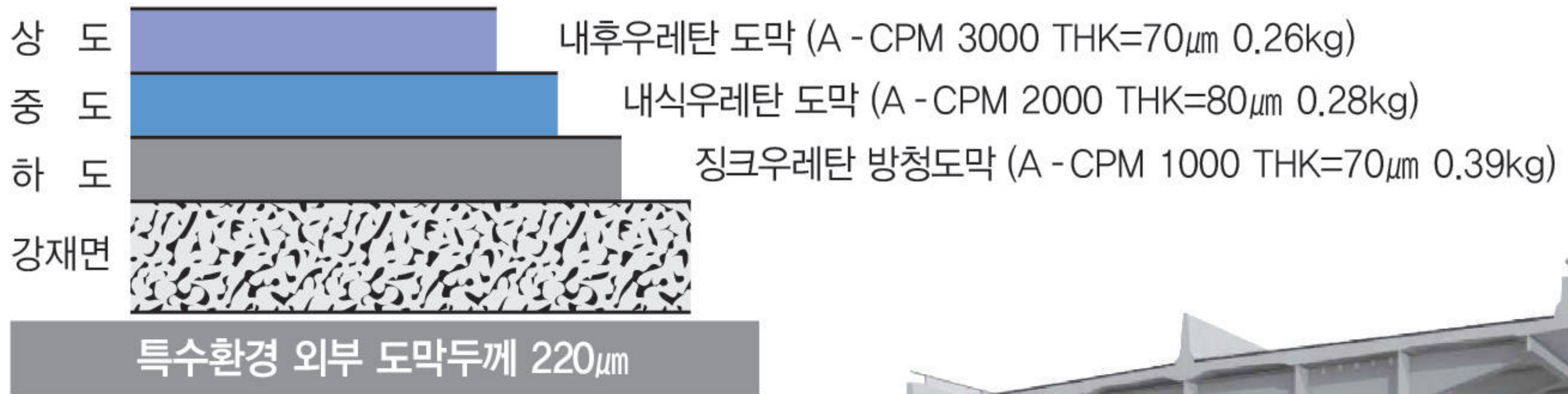
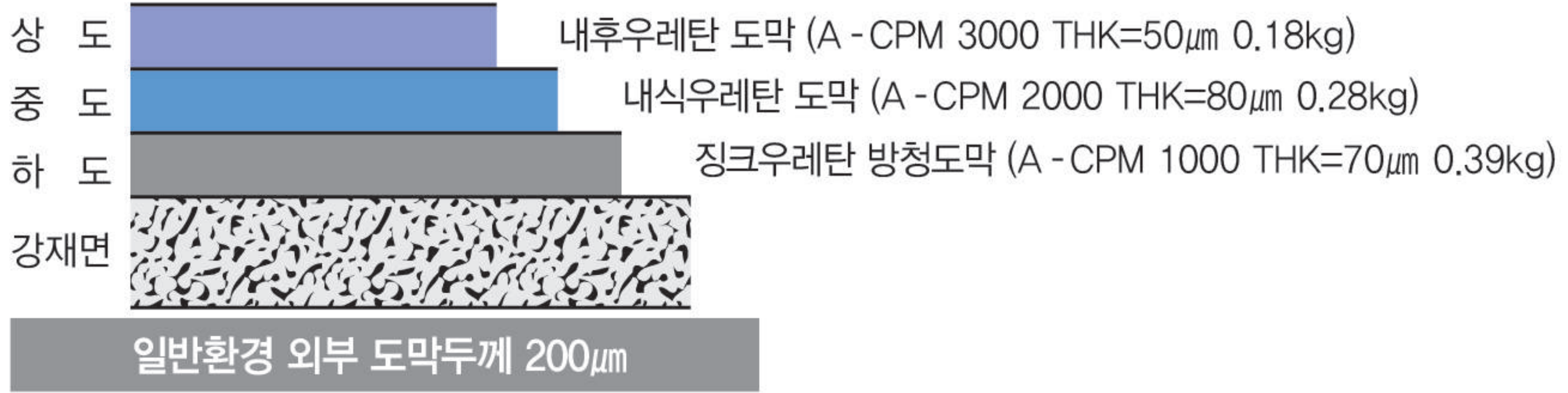
## A-CPM 공법의 적용대상

- 강재교량, 고가도로, 해안도로, 축대, 강재면 중방식 도장
- H빔, 데크플레이트, 각종 철재면 중방식 도장
- 콘크리트 구조물 중성화 염해방지 도장



# A-CPM 공법의 시공단면도 및 도장방식

## ● 시공단면도



## ● 시공공정 5회 도장방식

※ 강교 중방식 [특수환경(T=220µm)]

- |           |                           |                      |                              |
|-----------|---------------------------|----------------------|------------------------------|
| 공중비계 설치   | 1                         | 강, 해양, 도심을 통과하는 교량   |                              |
| 분진막 설치    | 2                         |                      |                              |
| 표면처리      | 3                         | 구도막을 SSPC-SP3정도 표면처리 |                              |
| 하 도       | 프라이머 (A - CPM 1000)       | 4                    | 작업 후에 도막상태, 도막두께를 검사하고 확인 보정 |
| 중 도       | 내식도료 (A - CPM 2000)       | 5                    | 작업 후에 도막상태, 도막두께를 검사하고 확인 보정 |
| 상 도       | 내후성 중방식 도료 (A - CPM 3000) | 6                    | 작업 후에 도막상태, 도막두께를 검사하고 확인 보정 |
| 마무리 작업    | 7                         |                      |                              |
| 공중비계해체 작업 | 8                         |                      |                              |



● 시험성적서

하도제 : 프라이머 A - CPM 1000

연번	시험 · 검사 종목	시험 · 검사 방법	시험 · 검사 결과	
1	건조도막의 상태	KS M 5000 : 2014	이상없음	-
2	용기내에서의 상태 (주제)	KS M 5000 : 2014	이상없음	-
3	가사시간	KS M 6030 : 2014	6	h
4	비휘발분 (주제, 105 ± 2 °C, 3h)	KS M ISO 3251 : 2011	80.1	%
5	비중 (주제)	KS M ISO 2811-1 : 2016	1.17	-
6	경화건조시간	KS M 5000 : 2014	11	h
7	금속 아연 (아연말 중)	KS M 5000 : 2014	97.2	%
8	전아연 (아연말 중)	KS M ISO 3549 : 2007	99	%

중도제 : 내식도료 A - CPM 2000

연번	시험 · 검사 종목	시험 · 검사 방법	시험 · 검사 결과	
1	연화도 (주제)	KS M ISO 1524 : 2013	30	μm
2	용기내에서의 상태 (주제)	KS M 5000 : 2014	이상없음	-
3	가사시간	KS M 6030 : 2014	5	h
4	비휘발분 (주제, 105 ± 2 °C, 3h)	KS M ISO 3251 : 2011	75.3	%
5	주도 (주제)	KS M 5000 : 2014	87	K.U
6	경화건조시간	KS M 5000 : 2014	7	h
7	흐름저항성	KS M ISO 16862 : 2011	635	μm
8	비중 (주제)	KS M ISO 2811-1 : 2016	1.38	-

상도제 : 내후성 중방식 도료 A - CPM 3000

연번	시험 · 검사 종목	시험 · 검사 방법	시험 · 검사 결과	
1	건조도막의 상태	KS M 5000 : 2014	이상없음	-
2	용기내에서의 상태 (주제)	KS M 5000 : 2014	이상없음	-
3	비중 (주제)	KS M ISO 2811-1 : 2016	1.29	-
4	주도 (주제)	KS M 5000 : 2014	73	K.U
5	비휘발분 (주제, 105 ± 2 °C, 3h)	KS M ISO 3251 : 2011	61.5	%
6	연화도 (주제)	KS M ISO 1524 : 2013	20	μm
7	광택 (60°)	KS M ISO 2813 : 2014	93	GU
8	경화건조시간	KS M 5000 : 2014	6	h
9	흐름저항성	KS M ISO 16862 : 2011	508	μm
10	색상	KS M 5000 : 2014	이상없음	-