

# 중장비용 우레탄도료 내후성가속시험

## 목 차

1. 개 요
2. 현 상 파악
3. 내후성개선
4. 가속수명 시험
5. 결 론

2001. 6. 22

중앙연구소 신뢰성평가센터

## 1. 개 요

도료 내후성 가속수명시험법 개발로 개발기간 단축

출하전 품질검증으로 사전품질 확보  
신뢰성평가센터 도장기술그룹

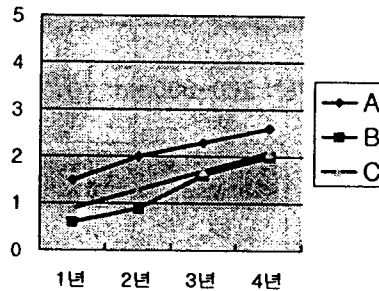
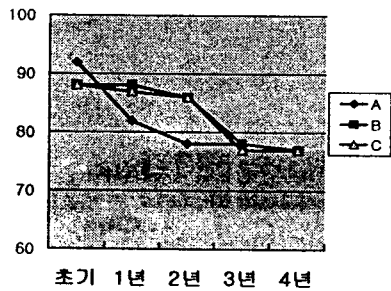
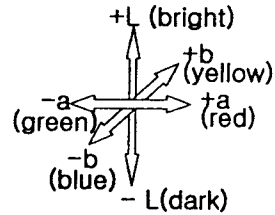
도장 외관품질  
매출 영향

신도료 개발  
가속시험으로  
시험비용 최소화

LAB TEST와  
FIELD DATA  
CO-RELATION

## 2. 현상파악

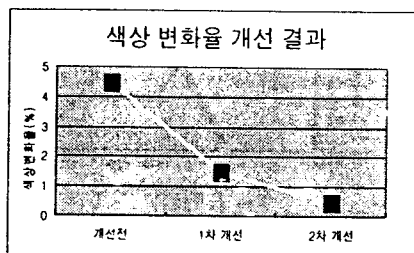
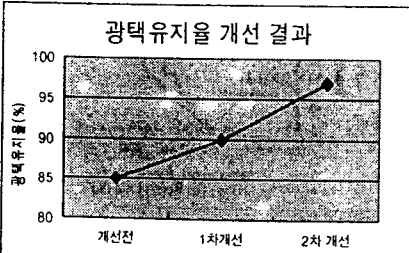
- ▶ 도장 품질 FIELD SURVEY
- ▶ 조사대상: 총 31대 (A: 11대, B: 12대, C: 10대, 색상: A, B, C) 신차, 1~4년 사용 장비 대상
- ▶ 평가항목
  - 광택 유지율 :  $y = (\text{측정시 광택} / \text{출하 초기 광택}) \times 100$
  - 색상 변화율 :  $\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$



## 3. 내후성개선

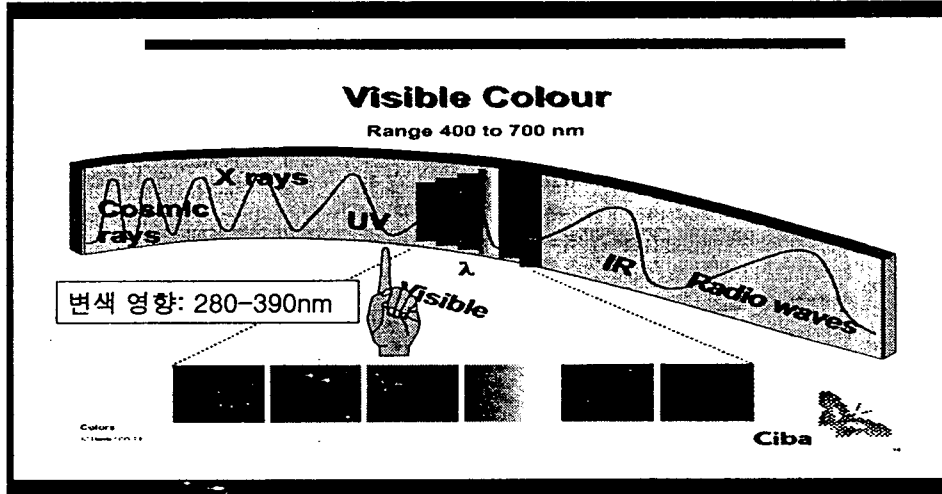
목표 ⇒ 오렌지도료의 외관 저하 근본 원인인 흑변 개선

신도료 적용	평가 결과
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현도료 매연/산성비와 반응 흑변 (<math>PbCrO_4 \Rightarrow PbS, CrS</math>)</li> <li>- 흑변없는 무기/유기 안료 혼합도료 개발</li> <li>- Sample 라인 평가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 내후성 대폭개선</li> <li>색상변화율(<math>\Delta E</math>) : 1.5 ⇒ 0.5</li> <li>광택유지율 : 90% ⇒ 97%</li> <li>- 양산 적용</li> <li>- Monitoring</li> </ul>



# 4. 가속시험

## ▣ 색상과 빛의 파장



## ▣ 자연광과 인공광 비교

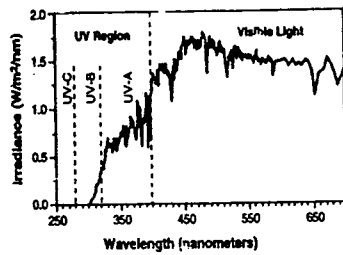


Fig 1. Sunlight

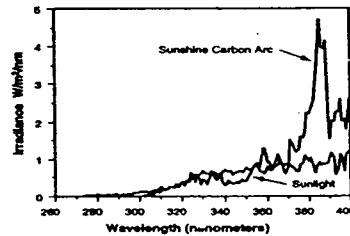


Fig 2. Sunshine Carbon arc

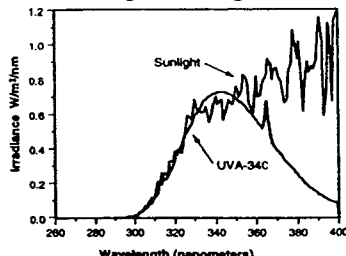


Fig 3. QUV

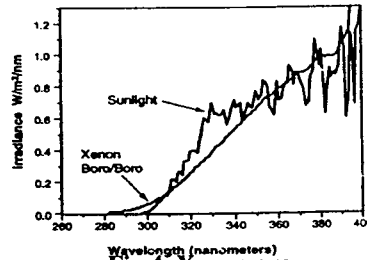
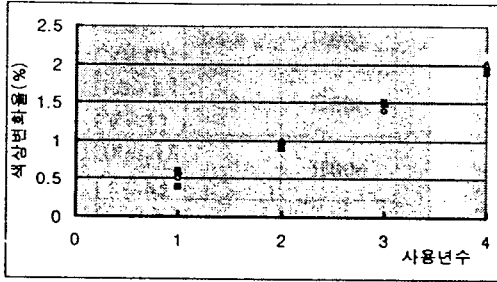


Fig 4. Xenon arc

▶ Xenon arc lamp가 자연광과 가장 유사한 특성을 가짐.

### 4.1 가속계수 산출

목적	효과
▶ 도료 검증시 1~4년의 장기적인 시간이 필요	▶ 시험시간 단축 및 검사비용 절감
▶ FIELD 측정 DATA를 근거로 MODELING식 유도	



사용년수	색상변화율	MODELING
1	0.48	회귀분석 $Y=aX$ $a:5.63 \times 10^{-5}$
2	0.91	
3	1.50	
4	2.0	

### 4.2 신 도료 내후성 시험(W.O.M) 결과 도료명: TOP ORANGE

TEST METHOD: W.O.M , ASTM G-26 Test Method 1

- Light Source: Water cooling Xenon Arc Lamp
- Filter Combination : Inner & Outer Bicosilicate Filter
- Irradiance : 0.35 W / m<sup>2</sup> / 340 nm
- Test Cycle : 108 min Light ⇒ 12 min Light & Spray
- Black Panel Temp.: 63 ± 3℃ , - Relative Humidity: 50 ± 5% RH

시험 결과 : 발표자료 참조

### 4.3 가속 시험 결과 예측

▶ LAB TEST 결과로 부터 FIELD 가속시간 예측  
- TOP ORANGE 도료

▶ 회귀분석:  $Y = a'X$ ,  $a' : 2.04 \times 10^{-3}$   
가속계수(K) =  $a' / a$

발표자료 참조  
(LAB TEST 결과)

가속시험 (WOM)	색상 변화율 (%)	FIELD 예측 시간	가속 계수 (a'/a)
200H	발표자료	7,200H (0.8Y)	36
400H	"	14,400H (1.7Y)	
600H	"	21,600H (2.5Y)	
800H	"	28,800H (3.3Y)	
1,000H	"	36,000H (4.2Y)	

## 5. 결론

- ▶ 우레탄 도료의 내후성 가속시험 결과
  - LAB TEST(W.O.M)결과와 FIELD DATA CO-RELATION
  - 가속계수 : 36 (약 40배)
  - LAB TEST 240시간은 FIELD 1년에 해당
  - 도료별 색상별 특성이 상이하여 지속적인 가속시험 진행
- ▶ 옥외폭로 시험
  - FIELD 와 옥외폭뢰 DATA의 가속관계는 유사한 것으로 나타남