

丹青의 剝落防止 試驗

金炳虎*

鄭亨均

目 次

1. 試驗目的	마. 接着力 및 耐久性 試驗
2. 試驗者	6. 試驗中 現況
3. 試驗期間	가. 彩色 및 接着劑 塗布中 現況
4. 試驗場所	나. 耐公害性 試驗(SO ₂ 가스)
5. 試驗方法	다. 耐久性 試驗
가. 丹青顔料 및 接着劑의 選定	라. 自然環境 試驗
나. 試片製作	7. 試驗結果 및 判斷
다. 彩色方法	가. 試驗結果
라. 接着劑의 塗布	나. 試驗結果에 대한 判斷

1. 試驗目的

우리 固有의 丹青紋樣과 彩色을 保存하기 위하여 丹青顔料의 剝落防止 試驗을 實施한 후 그 結果에 따라서 現在 마멸되어 가고 있는 우리 固有의 丹青을 復元하여 保存하는데 目的이 있다.

2. 試驗者

文化財研究所 保存科學研究室 金炳虎
文化財研究所 保存科學研究室 鄭亨均
文化財研究所 美術工藝研究室 金英徹

3. 試驗期間

가. 1次試驗

1981年 4月 1日부터 11月 30日 (8個月間)

나. 2次試驗

1982年 3月 1日부터 9月 1日 (6個月間)

4. 試驗場所

文化財研究所 保存科學研究室

* 保存科學研究室 化學木材實驗室

5. 試驗方法

가. 丹青顔料 및 接着劑의 選定

1) 丹青顔料 選定

丹青顔料는 文化財管理局에서 丹青着工時 使用토록 하기 위하여 1973年度에 規格化한 顔料(表1, 表2)를 使用하였다.

表 1. 文化財管理局의 丹青顔料 規格表

原 名	成 分	製 造 國 및 會 社	C. I. No	備 考
Cyanine Green	有機 顔料	西獨(B.A.S.F) 英國(I.C.I)	74260	
Ultramarine Blue	無機 顔料	日本(第一化成)	77007	
Chrome Yellow G350	//	韓國(中央제련)	77600	
Titanium Dioxid R. 760	//	美國(Newjersey chem)	77891	
Iron Oxide Yellow	//	韓國(大韓,元一)	77492	
호 분	//	韓國(여수산)		
Emerald Green	//	日本(東洋顔料)	77410	
Permanent Orange G	有機 顔料	韓國(大韓,三進)	21110	
Lead Red	無機 顔料	韓國(中央제련)	77578	
Cobalt Blue 7117	//	日本(Mitsubishi)	77346	
Iron Oxide Red	//	韓國(大韓,元一)	77491	

原 名	成 分	製 造 國 및 會 社	C. I. No	備 考
Permanent Yellow	有機 顔料	韓國(大韓)	11680	
Toluidine Red	//	韓國(大韓)	12120	
Permanent Black P.R Colonyl	//	西獨(Hoechst)		물먹
Chrome Oxide Green	無機 顔料	韓國(극동·유신)	77288	

表 2. 丹青顔料 規格의 配合比率表

色名	原 名	成分	製造國및會社	C. I. No.	配合量 (g)	%	備 考
磊 錄 바탕색	Cyanine Green	有機	西獨 (B.A.S.F) 英國 (I.C. I)	74260	41	7.5	() 內에 量은 물까지 包含된 量임.
	Ultramarine Blue	無機	日本 (第一化成)	77007	35.2	6.4	
	Titanium Dioxide R760	//	美國 (Newjersey chem)	77891	4	0.7	
	Iron Oxide Yellow	//	韓國 (大韓, 元一)	77492	6	1.1	
	호 분	//	韓國 (여수산)		440 (115)	8.0	
	밀 가 루				16.4 (33)	3	
	阿 膠				6.6	1.3	計 549.2 g
양 록 (錄靑)	Emerald Green	無機	日本 (東洋顔料)	77410	110	84.8	計 129.7 g
	阿 膠		韓國		(123) 19.7	15.2	
長 丹	Permanent Orange G	有機	韓國 (大韓, 三進)	21110	26	20.6	計 126.1 g
	Lead Red	無機	韓國 (中央제련)	77578	79	62.6	
	阿 膠		韓國		(132) 21.1	16.8	
群 靑 (洋靑)	Cobalt Blue 7117	無機	日本 (Mitsubishi)	77346	36	28.8	計 125 g
	Ultramarine Blue	//	日本 (第一化成)	77007	72	57.6	
	阿 膠		韓國		(106) 17	13.6	
黃 (석황)	Permanent Yellow	有機	韓國 (大韓)	11680	11	19.4	
	Chrom Yellow	無機	韓國 (中央)	77600	33	58.3	

色名	原 名	成分	製造國 및 會社	C. I. No	配合量 (g)	%	備 考
	阿 膠		韓國		(79) 12.6	22.3	計 56.6 g
石間硃	Iron Oxide Red	無機	韓國(大韓,元一)	77491	39	71.1	
	阿 膠		韓國		(99) 15.84	28.9	計 54.4 g
朱 紅	Toluidine Red	有機	韓國(大韓)	12120	27	66	
	阿 膠		韓國		(87) 13.9	34	計 40.9 g
자 당	Titanium Dioxide R. 760	無機	美國(Newjersey chem)	77891	59	82.5	
	阿 膠		韓國		(78) 12.48	17.5	計 71.48 g
화 업	Emerald Green	無機	日本(東洋顔料)	77410	79	66.7	
	Permanent Black PR Colonyl	有機	西獨(Hoechst)		3	2.6	
	Chrome Oxide Green	無機	韓國(극동·유신)	77288	19	16.1	
	阿 膠		韓國		(109) 17.4	14.6	計 118.4 g
다 자	Iron Oxide Red	無機	韓國(大韓,三進)	77491	39	63.2	
	Permanent Black PR Colonyl	有機	西獨(Hoechst)		8	13	
	阿 膠		韓國		(92) 14.7	23.8	計 61.7 g
옥 색	Permanent Orange G	有機	韓國(大韓,三進)	21110	11	11	
	Lead Red	無機	韓國(中央제련)	77578	33	33.1	
	Titanium Dioxide R. 760	"	美國(Newjersey chem)	77891	38	38.2	
	阿 膠		韓國		(110) 17.6	17.7	計 99.6 g
먹 (물먹)	Permanent Black PR Colonyl	有機	西獨(Hoechst)		25	78.9	
	阿 膠		韓國		(42) 6.7	21.1	計 31.7 g

2) 規格顔料의 成分 및 特性

가) Cyanine Green

有機顔料로서 一名 Phthalo Cyanine Green, Chlorinated Copper Phthalo Cyanine Green이라고도 하며 化學式은 不明이고 C.I.No는 74260이다.

特性은 一般的으로 沈靑綠色으로서 體質顔料를 加하면 鮮명한 綠色이 된다.

耐熱性, 內光性, 內藥品性이 우수하며 산화제, 환원제에도 상당히 安全한 狀態이다.

나) Ultramarine Blue (群靑)

無機顔料로서 化學式은 $3\text{NaAl, SiO}_4, \text{Na}_2\text{S}_2$ 또는 $2(\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_3)\text{Na}_2 \cdot \text{S}_2$ 이다.

C.I.No.는 77007이고 特性은 內光性, 耐熱性, 內알카리性은 우수하나 內酸性, 着色力, 隱蔽力은 弱하고 硫黃을 含有하고 있으므로 黃鉛과 같은 鉛系의 顔料를 混合하면 黑色으로 變한다.

다) Chrome Yellow G 350 (黃鉛)

無機顔料로서 化學式은 PbCrO_4 이고 C.I.No.는 77600이다.

特性은 Chrome酸鹽에는 물(H_2O)에 溶解되는 것도 있지만 顔料用의 것은 溶解되지 않으며 製法에 따라 色相이 조금씩 差異가 있고 群靑과 併用하여 使用하면 變色을 일으킨다. 또한 酸素 또는 자외선에 대하여 安全하므로 日光에 대하여는 거의 不變이며 隱蔽力도 우수하지만 아황산가스(SO_2)에 대하여는 極히 저항력이 없어 쉽게 退色되는 것이 큰 결점이다.

라) Titanium Dioxide(酸化지당)

無機顔料로서 一名 Titanium White라고도 하며 化學式은 TiO_2 이고 C.I.No.는 77891이다.

特性은 化學적으로 가장 安定한 것으로서 普通의 條件下에서는 內光性, 耐公害性, 內酸性, 內알카리性, 着色力, 隱蔽力이 白色顔料中 가장 우수한 顔料이다.

마) Iron Oxide Yellow (黃色 酸化鐵)

無機顔料로서 一名 Mars Yellow 또는 Ferrite Yellow라고도 하며 化學式은 $\text{FeO}(\text{OH})_n\text{H}_2\text{O}$ 이고 C.I.No.는 77492이다.

價格이 低廉한 顔料이며 特性은 隱蔽력과 內藥品性은 우수하나 色相이 鮮明하지 않으며 着色力이 약하다.

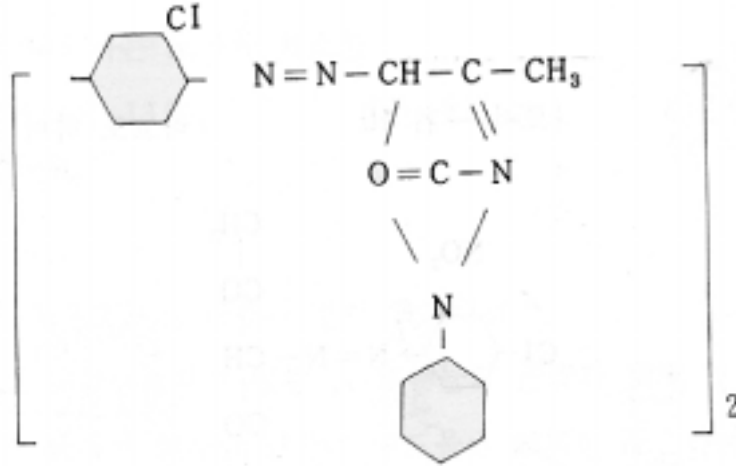
바) Emerald Green (花綠靑)

無機顔料로서 一名 Paris Green Schweinturt Green이라고도 하며 化學式은 $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{CO}_2)_2 \cdot 3\text{CuO}(\text{AsO}_2)_2$ 이고 C.I.No.는 77410이다.

特性은 草綠色의 螢光빛을 가진 獨特하고 鮮명한 綠色으로서 타 無機 및 有機顔料로서 對替하기 힘든 特殊한 顔料이며 內公害性이 弱한 것이 결점이고 유독성이 있으므로 使用할 때에 特別한 주의를 要한다.

사) Permanent Orange G

有機顔料로서 一名 Benidine Orange G, Vulcan Fast Orange G.P.V-Orange G.라고도 하며 化學式은 다음과 같다.



C.I.No.는 21110이고 特性은 着色力, 耐熱性, 內光性, 內公害性은 우수하나 內溶媒性, 隱蔽力은 弱하다. 玩具用 塗料나 内部塗料, 耐藥品性 塗料에 많이 使用되고 있다.

아) Lead Red (鉛丹)

無機顔料로서 一名 四酸化三鉛, 光明丹, Plumbo-Plumbic Oxide Minium이라고도 하며 化學式은 Pb₃O₄이고 C.I.No.는 77578이다.

特性은 安定된 납(Pb)의 酸化物로서 內光性은 우수하나 아황산가스(SO₂)에 대해서는 銳敏하게 作用하여 黃化物이 되면서 變色되고 Pb₃O₄의 含量이 增加하면 赤色이 많이 나타나고 PbO가 增加하면 黃色이 많이 나타난다.

자) Cobalt Blue

無機顔料로서 一名 Thenard's Blue라고도 하며 化學式은 CoO·nAl₂O₃이고 C.I.No.는 77346이다.

特性은 耐光性, 耐熱性, 耐水性, 耐酸性, 耐알카리性이 우수하며 耐公害性도 다른 無機顔料에 比하여 가장 우수하나 價格이 高價이므로 高級 塗料用으로 많이 使用한다.

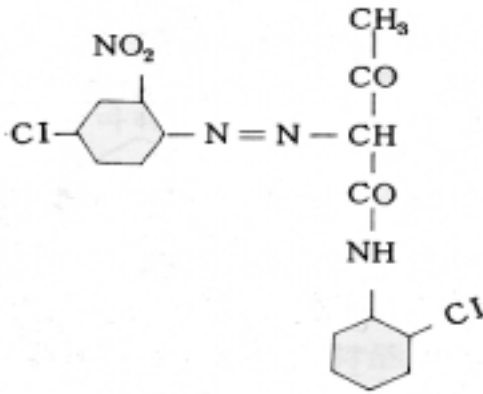
차) Iron Oxide Red(酸化鐵)

無機顔料로서 化學式은 Fe₂O₃이고 C.I.No.는 77491이다.

特性에 있어서 色相은 紫茶色, 黑青色이며 鐵의 酸化物로서 가장 安定되어 있는 形態이므로 日光에 대하여는 거의 不變이다. 단, 이것은 水分의 存在下에서 아황산가스(SO₂)와 作用하면 Fe₂SO₄로 變化하여 特有的 褐色이 없어지는 것이 단점이다.

카) Permanent Yellow

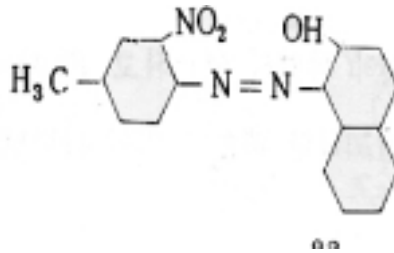
有機顔料로서 一名 Hansa Yellow라고도 하며 化學式은 다음과 같다.



C.I.No.는 11680이며 特性은 內光性, 耐熱性, 內酸性, 內알카리성이 우수하다.

타) Toluidine Red

有機顔料로서 一名 Pemanent Red 4R, Lake Red 4R, Hansa Scarlet RGN, Hansa Red B, Helio Red. Toner R,L이라고도 하며 化學式은 다음과 같다.



C.I.No.는 12120이며 特性은 着色力, 耐光性, 耐酸性, 耐알카리성, 耐熱性, 耐公害성이 우수하다.

파) Chrome Oxide Green

無機顔料로서 化學式은 Cr_2O_3 이며 C.I.No.는 77288이다.

특성은 內光性, 耐熱性, 內酸性, 內알카리성은 우수하나 隱蔽力, 着色力은 弱하다.

3) 接着劑의 選定

接着劑는 阿膠 및 아크릴에말존(Acryl Emulsion)과 P.V.A.(Poly Vinyl Alcohol)를 使用하였다.

나. 試片製作

本 試驗에 使用된 試片은 文化財 木造建造物 補修工事に 많이 使用되고 있는 陸松을 가로 5cm, 세로 14cm, 두께 5mm로 試片을 만들고 面을 고르게 대패질한 후 試驗結果에서 나타나는 오차를 최소한으로 줄이기 위하여 自然狀態에서 24時間 건조시켜 含水率이 13% 미만으로 만든 다음 그 試片에 彩色을 하였다.

다. 彩色方法

試驗을 할 試片의 彩色方法은 다음과 같이 實施하였다.

1) 接着劑의 弱化로 粉狀剝落되고 있는 古 建物들의 丹青과 環境 및 條件을 同一

하게 맞추어 주기 위하여 製作된 試片에 수도물에 顔料만 配合하여 各 色相別로 彩色하였다.

2) 阿膠를 中탕하여 5%의 阿膠水溶液을 만든 다음 顔料와 配合하여 各 色相別로 各 色相別로 製作된 試片에 彩色하였다.

以上の 彩色方法은 試驗條件을 同一하게 하기 위하여 같은 色相을 같은 條件下에 試片의 前, 後面에 各 色相別로 彩色하여 各 色相別로 試驗片을 4個씩 만들었다.

라. 接着劑의 塗布

“다”항과 같이 彩色된 試片을 各 色相別로 分類하고 彩色이 되어 있는 試片위에 8%의 아크릴에말존(Acryl Emulsion) 水溶液과 P.V.A(Poly Vinyl Alcohol)水溶液을 各 2回 塗布하여 接着시켜 주었다.

마. 接着力 및 耐久性 試驗

1) 耐公害性 試驗(SO₂ 가스에 대한 試驗)

황산(H₂SO₄)과 구리(Cu)조각을 化學反應시켜 發生된 아황산가스(SO₂)와 약간의 물을 넣은 (습도 약80% 온도 25℃) 표본병에 製作된 試驗片을 各 色相別로 넣어 파라핀 왁스로 밀봉한 후 130日間 實驗室에서 變色 및 褪色過程을 육안으로 觀察하였다.

2) 耐久性 試驗

最惡의 試驗條件을 만들기 위하여 各 色相別로 製作된 試驗片을 끈으로 길게 연결하여 한데 묶어 프라스틱(Plastic)통에 넣어 밀폐시킨 후 밀폐된 용기 內에서 3日間은 습도 98%이상 가습하기도 하고 또한 건조기에 3日間 넣어 갑자기 온도 80℃이상 가온시키며 가온되었던 試片을 다시 냉장고에 3日間 넣어 온도 -20℃까지 냉동시키는 것을 계속 反復하여 總 135日間 試驗하면서 色相의 變化 및 褪色過程을 比較 試驗하였다.

3) 自然環境 試驗

제작된 試片을 일차로 문화재연구소 화학목재시험실내에 450일간 방치하여 색상의 변화과정을 試驗하였고 이를 다시 化學 木材試驗室 창문밖에 2년간 매달아 自然環境에 노출시켜 줌으로서 이에 따른 變色 및 褪色過程을 觀察하였다.

6. 試驗中 現況

가. 彩色 및 接着劑 塗布中 現況

1) 無機顔料만으로 彩色하는 것은 有機顔料와 無機顔料를 混合하여 彩色하는 것보다 빛의 촉감이 좋았으며 彩色이 잘 되었다.

2) 彩色된 試驗片에 아크릴에말존(Acryl Emulsion)이나 P.V.A.(Poly Vinyl Alcohol) 각 8% 水溶液을 塗布하여 接着시켜준 色相面은 당초 彩色된 試驗片의 色相과 差異點을 발견할 수 없었다.

3) 接着劑가 없이 수도물에 顔料만 配合하여 彩色한 試驗片과 5%의 阿膠 水溶液에 顔料를 配合하여 彩色한 試驗片은 彩色된 顔料層을 손으로 가볍게 문질렀을 때

顔料粒子가 손에 묻어 났으나 彩色된 試驗片위에 아크릴에말존과 P.V.A. 8% 水溶液으로 塗布한 面은 彩色된 顔料層을 손으로 문질렀을 때 顔料가 손에 묻어나지 않았다.

4) 彩色된 試驗片에 아크릴에말존(Acryl Emulsion) 및 P.V.A. (Poly Vinyl Alcohol) 水溶液의 농도를 8% 이상으로 만들어 塗布하였을 때는 彩色表面에 光澤이 나타났다.

나. 耐公害性 試驗(SO₂ 가스)

1) 試驗片으로 製作된 彩色表面에 接着劑를 塗布하여 再接着시켜 주지 않은 것은 아크릴에말존이나 P.V.A.를 塗布하여 彩色層을 接着시켜준 것에 비하여 빨리 褪色되었으며 특히 아크릴에말존 8% 水溶液으로 塗布한 彩色이 가장 褪色되지 않았다.

2) 無機顔料中에서 코발트 블루(Cobalt Blue)를 混合하여 만들어진 色彩, 群青色과 三青色은 色相의 變化가 거의 없으며 또한 混合되지 않은 顔料로서 지당(Titanium Dioxide R. 760)과 석간주(iron Oxide Red)를 除外한 다른 無機顔料만으로 彩色된 試驗片은 아황산가스(SO₂)에 의해 30일 以內에 褪色되어 色相이 없어졌으나 無機顔料와 有機顔料를 混合하여 조색한 色相은 거의가 褪色되지 않았다.

3) 內公害性 試驗이 完全히 끝난 다음에 彩色된 表面을 손으로 문질러본 結果 아크릴에말존(Acryl Emulsion) 또는 P.V.A. 8% 水溶液으로 塗布한 彩色面은 顔料가 손에 묻어나지 않았다.

다. 耐久性 試驗

1) 彩色된 面에 아크릴에말존 또는 P.V.A. 8% 水溶液을 塗布한 面은 塗布하지 않은 彩色面에 비하여 色相이 鮮明하게 남아 있었다.

2) 彩色한 面에 아크릴에말존이나 P.V.A. 8% 水溶液을 塗布하지 않은 彩色面은 龜裂, 剝落 現狀이 發生되지 않았다.

3) 너록 바탕색과 먹(黑)색은 彩色表面에 검은 반점의 곰팡이가 發生되었다.

4) 아크릴에말존 또는 P.V.A. 8% 水溶液으로 塗布된 彩色面은 손으로 문질렀을 때 顔料가 손에 묻어나지 않았으나 處理되지 않은 彩色面은 顔料가 손에 묻어났다.

라. 自然環境 試驗

1) 文化財研究所 化學·木材實驗室內에 450日間 방치하고 또한 2年間 化學·木材實驗室 창문밖에 매달았던 試片은 아크릴에말존이나 P.V.A. 8% 水溶液으로 塗布한 彩色面에 비하여 處理하지 않은 彩色面의 色相이 많이 褪色되었으며 또한 龜裂, 剝落 現狀도 많이 發生되었다.

2) 아크릴에말존 또는 P.V.A. 8% 水溶液으로 塗布된 彩色面은 試驗이 完全히 끝난 후 손으로 彩色面을 문질렀을 때 손에 顔料가 묻어나지 않았으나 塗布하지 않은 彩色面은 손에 顔料가 묻어났다.

7. 試驗結果 및 判斷

가. 試驗結果

1) 丹青에 있어서 顔料과 配合되는 接着劑는 接着劑의 接着力이 약한 것이 接着力이 강한 것보다 빨리 褪色되었다.

2) 接着力이 弱化되어 粉狀剝落되고 있는 丹青은 水溶性 아크릴에말존이나 P.V.A. 8% 水溶液으로 塗布하여 再接着시켜 준 것이 內公害성이 强하였다.

3) 粉狀剝落되고 있는 丹青表面에는 水溶性 아크릴에말존의 농도를 8% 水溶液으로 塗布한 것이 接着力 및 耐水性이 우수하였으며 또한 色相의 變化도 없었고 光澤도 나지 않았다.

4) 阿膠 5% 水溶液이나 수도물에만 顔料를 配合하여 彩色한 丹青表面은 손으로 문질렀을 때 顔料가 손에 묻어났으나 水溶性 아크릴에말존 및 P.V.A. 8% 水溶液으로 塗布한 丹青表面은 試驗 完了後에도 손으로 문질렀을 때 顔料가 손에 묻어나지 않았다.

5) 無機顔料만으로 造色된 群青色(Cobalt), 백색(Titanium Dioxide R. 760) 석간주색(Iron Oxide Red)을 除外한 다른 色相은 內公害성이 弱하여 褪色되어 色相이 없어졌으나 有機顔料와 無機顔料를 配合하여 造色된 色相은 (當局 規格顔料 및 配合) 거의 褪色되지 않았다.

6) 1973年度에 文化財管理局에서 規格한 丹青顔料의 配合比率에 의거 造色한 丹青色相이 가장 鮮明하였고 또한 變化가 없으며 특히 內公害성이 가장 우수한 것을 再確認하였다.

나. 試驗結果에 대한 判斷

以上の 試驗結果에 따라 문화재 建造物에 保存되어 있는 古丹青은 다음과 같이 保存處理하여야 좋을 것이다.

1) 接着劑의 接着力 弱화로 粉狀剝落되고 있는 古 丹青의 保存은 아크릴에말존(Acryl Emulsion) 8% 水溶液을 丹青表面에 분무 또는 塗布하여 再接着시켜 保存하여야 할 것이고

2) 木材의 수축현상 또는 丹青에 使用된 接着劑의 수축작용의 不均衡으로 인하여 龜裂剝落되고 있는 丹青面은 주사기로 아크릴에말존 8% 水溶液을 龜裂된 內部에 浸透시켜 再接着시켜 주어야 할 것이며

3) 특히 接着力이 弱化되어 마모되어가고 있는 建造物들의 丹青은 補修工事が 施行될 때 丹青이 되어 있는 部材들을 손으로 만지거나 外部의 충격으로 丹青의 色相이 마모되어 없어지므로 補修工事が 完了된 後에도 당초에 있었던 문양을 찾아내기가 어려운 實情이다.

따라서 補修工事が 完了된 後에 古色 丹青을 한다해도 特別한 意味가 없는 것은 물론 古色 丹青을 할 경우 必要한 時間과 人力은 물론 莫大한 豫算이 所要될 것이다.

그러므로 文化財補修工事が 施行되는 文化財 建造物의 丹青은 필히 工事하기 이전에 아크릴에말존 8% 水溶液을 丹青表面에 塗布 또는 분무하여 丹青顔料를 再接着시켜 주어 補修工事 毀損되는 것을 방지한 후 補修工事を 하도록 반드시 措置하여야 할 것이다.



사진 1 : 耐公密性 試驗을 위하여 아황산가스(SO_2)와 약간의 물을 표본병에 넣고 파라핀 왁스로 밀폐시키는 狀態

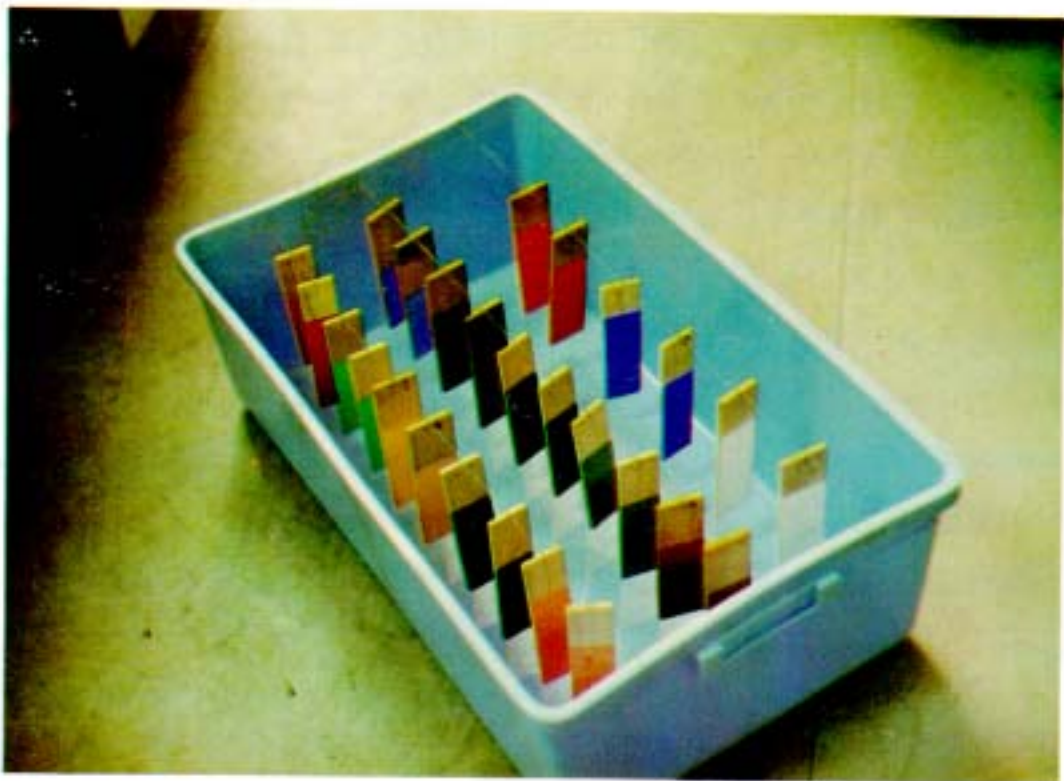


사진 2 : 耐久性 試驗을 위하여 끈으로 길게 연결하여 플라스틱(Plastic)통에 넣어 둔 狀態



사진 3 : 自然環境 試驗을 위하여 化學, 木材試驗室 창문밖에 배달아 自然環境에 노출시켜 놓은 狀態



A : 接着劑없이 彩色한 面의 褪色된 狀態

B : 아크릴에달존 8% 水溶液으로 塗布된 面 (色相 變化없음)

사진 4 : 耐公害性 試驗이 完了된 狀態

①

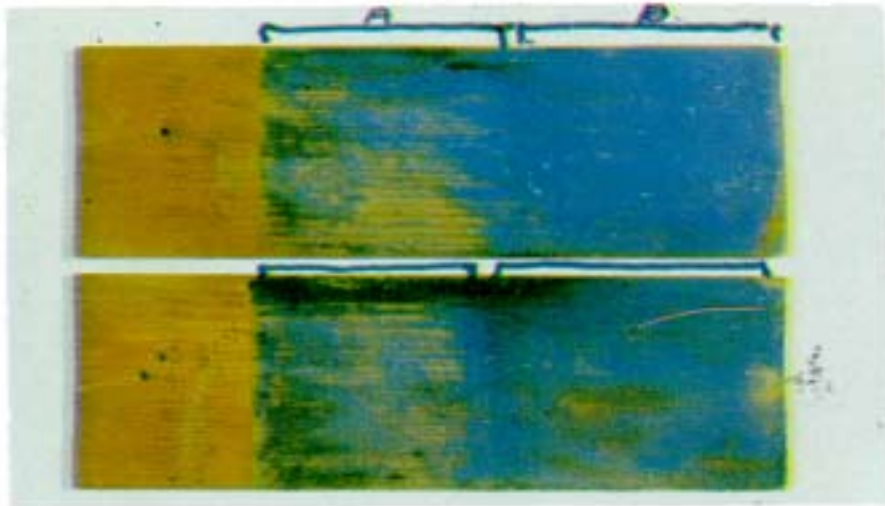


사진 5 : 耐久性 試驗이 完了된 狀態

- A : 接着劑없이 彩色한 面の 剝落되는 狀態
- B : 아크릴에말존 8% 水溶液으로 塗布된 面
(剝落現象이 일어나지 않음)

②

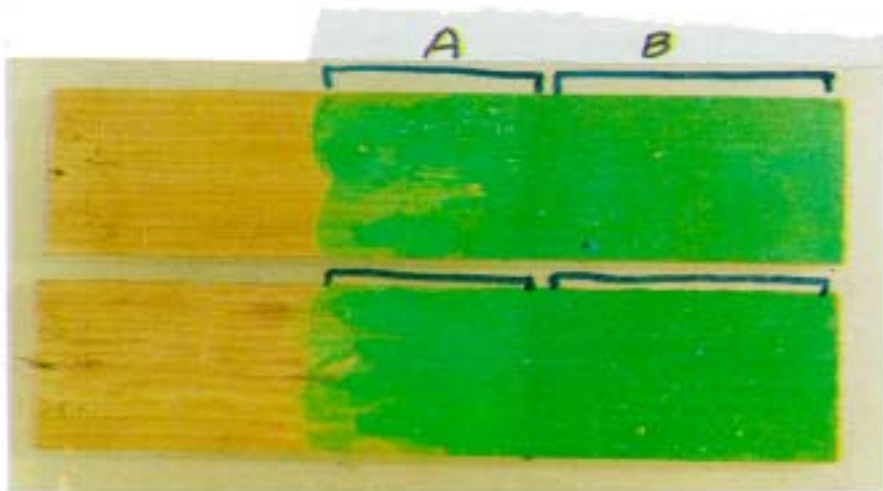


사진 5 : 自然環境에 대한 試驗이 完了된 狀態

- A : 接着劑없이 彩色한 面の 剝落되는 狀態
- B : 아크릴에말존 8% 水溶液이 塗布된 面

表 3. 丹青의 剝落防止 試驗對比表

순위	색 명	시험조건 배합안료	내 공 해 상 시 험				마 찰 시 험
			아교 5%채색	점착제무채색	아크릴에알존 8%도포	P.V.A.8%도포	
1	보록비탕색	Cyanine Green	변화없음	변화없음	변화없음	변화없음	점착제 도포 된 은 손에 묻어나 지 않았으나 처 리하지 않으면 손에 묻어남
		Ultramarine Blue	○	○	○	○	
		Titanium Dioxide R 760					
		Iron Oxide Yellow					
		호 분					
2	보록비탕색	Chrom Oxide Green	약 10% 정도	약 10% 정도	변화없음	변화없음	"
		Emerald Green	퇴 색	퇴 색			
		Permanent Black	▽	□	○	○	
		호 분					
3	양 루 (綠 靑)	Emerald Green	30일 이내 완전퇴색 □	20일 이내에 완전퇴색 ☒	60일 이내에 완전퇴색 ○	50일 이내에 완전퇴색 ▽	손에 약간 묻어남
		Permanent Orange-G (長 丹)	Lead Red	약 10% 정도 퇴 색 ▽	약 10% 정도 퇴 색 □	변화없음 ○	
5	장 단 (長 丹)	Lead Red	20일 이내 완전퇴색 ▽	15일 이내 완전퇴색 □	40일 이내 완전퇴색 ○	40일 이내 완전퇴색 ○	"
6	군 청 (群 靑)	Cobalt Blue	약 20% 정도 퇴 색 ▽	약 20% 정도 퇴 색 □	약 10% 정도 퇴 색 ○	약 10% 정도 퇴 색 ○	"
		Ultramarine Blue		약간의 균열 박락 발생 □			
7	군 청 (群 靑)	Ultramarine Blue	30일 이내에 완전퇴색 □	25일 이내에 완전퇴색 ☒	45일 이내에 완전퇴색 ○	40일 이내에 완전퇴색 ▽	"
8	삼 청 (三 靑)	Cobalt Blue	변화없음	변화없음 균열박락발생	변화없음	변화없음	"
		Titanium Dioxide	○	▽	○	○	
9	삼 청 (三 靑)	Ultramarine Blue	20일 이내에 완전퇴색 □	20일 이내에 완전퇴색 ☒	40일 이내에 완전퇴색 ○	40일 이내에 완전퇴색 ▽	점착제 도포면은 손에 묻어남
		Titanium Dioxide					

내 구 성 시 험				
아교 5%채색	접착제무채색	아크릴에말존 8%도포	P.V.A.8%도포	마찰시험
변화없음 곰팡이발생 ▽	변화없음 곰팡이발생 ▽	변화없음 곰팡이발생 ○	변화없음 곰팡이발생 ○	처리면은 손에 묻어나지 않음. 처리하지 않은 면은 손에 묻어 남
약간퇴색 진행 ▽	약간퇴색 진행 □	변화없음 ○	변화없음 ○	"
변화없음 ▽	균열박락발생 ▽	변화없음 ○	변화없음 ○	손에 약간 묻어남
변화없음 ▽	변화없음 □	변화없음 ○	변화없음 ○	접착제 도포면은 손에 묻어나지않음
약 20% 정도 퇴색 ○	약 20% 정도 퇴색 ▽	변화없음 ○	변화없음 ○	"
변화없음 ▽	변화없음 ▽	변화없음 ○	변화없음 ○	"
변화없음 ▽	변화없음 □	변화없음 ○	변화없음 ○	"
변화없음	변화없음 ▽	변화없음 ○	변화없음 ○	"
약 10% 정도 퇴색 ▽	약 10% 정도 퇴색 ▽	변화없음 ○	변화없음 ○	접착제 도포면은 손에 묻어나지 않음.

○:가장 변화가 적음

□:변화가 많음

▽:변화가 적음

⊗:가장 변화가 많음

자 연 환 경 시 험					Painting 조건	비 고
아교 5%계색	점착제무색색	아크릴에합존 8%도포	P.V.A. 8%도포	마 찰 시 험		
변화없음 균열,파괴무색 ▽	변화없음 균열,파괴무색 □	변화없음 ○	변화없음 ○	처리면은 손에 묻어나지 않음 처리하지 않은 면은 손에 묻어 남	양 호 함	※ 당국 규격
변화없음 균열,파괴무색 ▽	변화없음 균열,파괴무색 □	변화없음 ○	변화없음 ○	"	양 호 함	과거에 사용되었던 뇌 목비탕색
변화없음 균열,파괴무색 ▽	변화없음 균열,파괴무색 ▽	변화없음 ○	변화없음 ○	손에 약간 묻어 남.	Wetting 곤란	※ 당국 규격
변화없음 균열,파괴무색 ▽	변화없음 균열,파괴무색 ▽	변화없음 ○	변화없음 ○	점착제 도포면은 손에묻어나지않음	Wetting 곤란	※ 당국 규격
변화없음 균열,파괴무색 ▽	변화없음 균열,파괴무색 □	변화없음 ○	변화없음 ○	"	양 호 함	과거에 사용되었던 장 단색
변화없음 균열,파괴무색 ▽	변화없음 균열,파괴무색 □	변화없음 ○	변화없음 ○	"	양 호 함	※ 당국 규격
변화없음 균열,파괴무색 □	변화없음 균열,파괴무색 ⊗	변화없음 ○	변화없음 ▽	"	양 호 함	과거에 사용되었던 군 청색
변화없음 ○	변화없음 ○	변화없음 ○	변화없음 ○	"	양 호 함	※ 당국 규격
변화없음 균열,파괴무색 ▽	변화없음 균열,파괴무색 □	변화없음 ○	변화없음 ○	처리면은 손에 묻어나지 않음.	Wetting 곤란	과거에 사용되었던 삼 청색

순위	색 명	시험조건 배합안료	내 용 해 심 시 험				
			아교 5%채색	점착제무채색	아크릴에민준 8%도포	P.V.A.8%도포	마찰 시험
10	색 간 주 (石間硃)	Iron Oxide Red	약 70% 정도 되 □	완전 퇴색 ⊗	약 60% 정도 퇴 색 ○	약 40% 정도 퇴 색 ▽	"
11	황 (黃)	Permanent Yellow	변화없음 ▽	변화없음 □	변화없음 ○	변화없음 ○	"
		Chrome Yellow					
12	황 (黃)	Chrome Yellow	30일 이내에 완전 퇴색 □	25일 이내에 완전 퇴색 ⊗	40일 이내에 완전 퇴색 ○	40일 이내에 완전 퇴색 ▽	"
13	주 홍 (朱 紅)	Toluidine Red	변화없음 ○	변화없음 ○	변화없음 ○	변화없음 ○	"
14	자 당	Titanium Dioxide R 760	변화없음 ○	변화없음 ○	변화없음 ○	변화없음 ○	"
15	하 엽	Emerald Green	변화없음 ○	변화없음 ○	변화없음 ○	변화없음 ○	"
		Permanent Black					
		Chrom Oxide Green					
16	다 자	Iron Oxide Red	변화없음 ○	변화없음 ▽	변화없음 ○	변화없음 ○	"
		Permanent Black					
17	육 색 (肉 色)	Permanent Orange-G	약 10% 정도 퇴 색 □	약 20% 정도 퇴 색 ⊗	변화없음 ○	변화없음 ▽	"
		Lead Red					
		Titanium Dioxide R 760					
18	육 색 (肉 色)	Lead Red	15일 이내에 완전 퇴색 □	10일 이내에 완전 퇴색 ⊗	40일 이내에 완전 퇴색 ○	40일 이내에 완전 퇴색 ▽	"
		Titanium Dioxide R 760					
19	먹	Permanent Black Colony	변화없음 ○	변화없음 ○	변화없음 ○	변화없음 ○	"
20	백 록 (白 綠)	Emerald Green	15일 이내에 완전 퇴색 ▽	10일 이내에 완전 퇴색 □	25일 이내에 완전 퇴색 ○	25일 이내에 완전 퇴색 ○	"
		Titanium Dioxide R 760					
21	주 홍 육 색	Toluidine Red	변화없음 ○	변화없음 ○	변화없음 ○	변화없음 ○	관찰로 채도부피는 같은데 색이 나지 않음
		Titanium Dioxide					
22	황 토 (黃 土)	Iron Oxide Yellow	약 20% 정도 퇴 색 □	약 20% 정도 퇴 색 ⊗	약 10% 정도 퇴 색 ○	약 10% 정도 퇴 색 ▽	"

내 구 성 시 험				
아교 5%채색	점착제무채색	아크릴에말준 8%도포	P.V.A.8%도포	마찰시험
변화없음 ○	변화없음 ○	변화없음 ○	변화없음 ○	〃
변화없음 ▽	변화없음 □	변화없음 ○	변화없음 ○	〃
변화없음 ▽	변화없음 ▽	변화없음 ○	변화없음 ○	〃
변화없음 ▽	변화없음 ▽	변화없음 ○	변화없음 ○	〃
변화없음 ○	변화없음 균열박락발생 ▽	변화없음 ○	변화없음 ○	〃
변화없음 ○	변화없음 ○	변화없음 ○	변화없음 ○	〃
변화없음 ○	약 10% 정도 되 ▽	변화없음 ○	변화없음 ○	〃
약 10% 정도 되 ▽	약 10% 정도 되 ▽	변화없음 ○	변화없음 ○	〃
약 10% 정도 되 ▽	약 10% 정도 되 ▽	변화없음 ○	변화없음 ○	〃
변화없음 ○	변화없음 ○	변화없음 ○	변화없음 ○	〃

각 인 화 경 시 험					Painting 조건	비 고
아크릴 5% 도료	전부 5% 도료	아크릴 5% 도료 + P.V.A. 8%	아크릴 5% 도료 + P.V.A. 8%	마찰 시험		
변화 없음 ○	변화 없음 ○	변화 없음 ○	변화 없음 ○	"	양호함	출 당국 규격
변화 없음 ○	변화 있음 ▽	변화 없음 ○	변화 없음 ○	"	Wetting 곤란	출 당국 규격
변화 없음 ○	변화 없음 ○	변화 없음 ○	변화 없음 ○	"	양호함	과거에 사용되었던 황색
변화 없음 ○	변화 있음 ▽	변화 없음 ○	변화 없음 ○	"	양호함	출 당국 규격
변화 없음 ○	변화 있음 ▽	변화 없음 ○	변화 없음 ○	"	양호함	출 당국 규격
변화 없음 ○	변화 없음 ○	변화 없음 ○	변화 없음 ○	"	양호함	출 당국 규격
변화 없음 ○	변화 없음 ○	변화 없음 ○	변화 없음 ○	"	양호함	출 당국 규격
변화 없음 ○	변화 없음 ○	변화 없음 ○	변화 없음 ○	"	Wetting 곤란	출 당국 규격
변화 없음 ○	변화 없음 ○	변화 없음 ○	변화 없음 ○	"	양호함	과거 사용되었던 유색
변화 없음 ○	변화 없음 ○	변화 없음 ○	변화 없음 ○	"	양호함 Wetting 곤란	출 당국 규격 과거에 사용되었던 색
변화 없음 ▽	변화 없음 □	변화 없음 ○	변화 없음 ○	"		유색
변화 없음 ○	변화 없음 ○	변화 없음 ○	변화 없음 ○	전부 5% 도료 + P.V.A. 8% 함께 넣어 시험	양호함	과거 사용되었던 주황 유색
변화 없음 ○	변화 없음 ○	변화 없음 ○	변화 없음 ○	"	양호함	과거 사용되었던 황토 색