

# 塗装の美 について

関西ペイント株式会社  
兒玉正雄 ・ 兒島修二



## I. 塗装の美

塗料は元來物體の保護と美化作用を主な目的として作られた化學製品である。木材や鐵材が日光や風雨に朽ちることをふせいだり、工場の建物や機械が藥品に侵蝕されるのをふせいだりすることは保護作用である。また物體に自由な色彩や光澤を與えてその外觀を變えることなどは美化作用である。しかしながらこの二つの目的は多くの場合その輕重の差こそあれ密接不離のもので、美さを保持するためには保護作用が必要であり、また保護作用が完全でなければ美さも存在しないものである。したがつて塗装の美は堅牢で美しい塗膜が作られたところに存在すると考えられる。もつとも塗装は物體の表面加工の一段であるから、塗膜だけの美さとしてながめられるのではなく、品物全體の美さとして取扱われるものでその品物の根本になる美的要素に合致するものでなければならぬ。塗装の美しさの主な要素は光澤(艶・艶消)色彩・模様・平坦性(または立體性)好觸感性の附與などである。

塗装美の創造すなわち堅牢で美しい塗膜を作るには、まず素材や塗料の性能を熟知することが大切であり、また塗膜を作る方法や乾燥させる方法およびそれに必要な合理的、能率的な器具、設備を考究して驅使することが必要である。これらについて以下はなほ断片的ではあるがその主なものについて説明する。

## II. 塗料の性状の塗装におよぼす影響

### 1. 稠度

塗料の稠度は塗装時のハケさばき、塗膜の平坦性、流れなどに關係がある。

ペイントは外力が小さい間は抵抗が割合に大きく流動性がわずかであるが、外力がある大きさ以上になると抵抗が減じて流動しやすくなる。したがつてペイントはハケの運行が軽い程度の粘度でも、ハケの運行をとめると流動性をうしない、比較的厚い塗膜でも流れおちないで平坦な塗膜をつくる。ただ塗膜は流展性がわるく、したがつてハケムラがのこりがちである。一般にペイントは顔料分が多いほど流動性がわるく、展色料としては重合度の高い油を用いるほど粘い。また稀釋劑が多いほどハ

ケさばきは軽いが流動性がわるくなる。また新しく調合したペイントは流動性がわるく、古くなると流動しやすくなる。堅練ペイントを使用に先立つて数日まえからオイル油で溶解し貯藏しておくのは流動性をまして、ハケムラを少くするためである。

エナメルはペイントにくらべてヴェイクルの粘度がないので、ハケの運行はやや重く粘りきみであるが、塗面はきわめて平滑でハケムラがのこるようなことは少ない。またエナメルは揮發性分が多いからハケを使つている間に揮發のために、ますます粘性が増加することもハケさばきの重い一因である。したがつて揮發速度の非常にはよい溶劑を多量にふくむエナメルは、ハケさばきが不良で塗面の平滑度も劣る。ラッカーのハケさばきの困難なのはこの極端な一例である。顔料分と溶劑分が多いつや消しエナメルは流動性が少なく、したがつてハケさばきは軽いがハケムラがのこりやすい。エナメルは通常そのまま塗れる稠度であるが、素材への吸収が多いときや寒冷時には、稀釋劑で調節することが必要で、それにはミネラルスピリットなどを用いる。

ラッカーはもつぱら吹付塗装をされるものできわめて稠度の低い状態で使用される。しかしこのように稠度の低いものは貯藏中に顔料の沈降が多いから、普通の製品は稠度の高い状態に製造され、使用時に多量のシンナーで稀釋して稠度を調節するものである。この場合塗面の仕上りには稠度そのものよりも塗装後の稠度變化、すなわち稀釋劑の揮發速度がつよく影響するものである。シンナーによる稀釋率はクリヤーラッカーの場合は0.8~1

第1表

	塗膜構成成分%	1回塗の塗膜の厚さ (mm)
ポ イ ル 油	100	0.020
油 ワ ニ ス	45~50	0.020
セラックワニス	25	0.015
クリヤーラッカー	20~25	0.015
ペ イ ン ト	100	0.035
エ ナ メ ル	50~65	0.025
ラッカーエナメル	30~40	0.020
油 性 バ テ	80~85	0.300
油性サーフェーサー	65~75	0.080
漆	100	0.080

倍、ラッカーエナメルの場合には 1~1.5 倍ぐらい加えるのが普通である。

## 2. 塗装の厚さ

塗膜の厚さは塗料中の塗膜成分の含有量によるもので仕上り効果に影響があり、厚いほどぬり重ねの手数がかからないが、おのずから限度がある。その主なものを第 1 表にするす。

## 3. 乾燥

塗料の乾燥には次の三つの型がある。

(a) 酸化乾燥 塗料中の塗膜結成成分が大気中の酸素と結合することがきつかけとなつて重合がおこり、固化するものでボイル油、ペイント、油ワニス、油性エナメルなど油を主體にした塗料はすべて酸化乾燥をするものである。(厳密に言えば、ワニス、エナメルは、溶劑の揮發後酸化する) 酸化乾燥は急速には進行しないもので 10~24 時間を要するのが普通である。

(b) 揮發乾燥 塗料中の溶劑が單に揮發して、固體である塗膜構成成分がのこるもので、セラックワニス、ラッカー、水性塗料はこの種の乾燥をする。溶劑の揮發ははなはだはやく 5~30 分である。

(c) 重合乾燥 塗膜結成成分が常温または加熱状態の下で、化學的に重合あるいは縮合することによつて固化するもので、尿素レジン塗料、各種の焼付塗料(フェノール・フタル酸・尿素・メラミン・ビニル系)はこの種の乾燥をするものである。

塗料を乾燥させる方法には、自然乾燥と加熱(焼付)乾燥とがある。自然乾燥は大気中で自然に乾燥させる方法であるが、一般的にいつて気温が高く湿度の少いほど乾燥は良好で、適度の通風、光線(直射は不可)もある方がよい。また乾燥中に温度の急變、水分、炭酸ガス、霧、煤煙などにあうと乾燥はおくれ、塗面もわるくなる塗料は通常標準条件(気温 20°C, 湿度 75%)で乾燥を測定する。

焼付乾燥は塗膜を加熱して重合または縮合をそく進させる方法で、短時間に強じんな塗膜が得られる。焼付するには通常ガス爐、電熱爐などを用いる。これらは爐内の空気を加熱して、その中へ被塗物を入れその傳導熱によつて硬化させるものであるが、最近では赤外線電球を用いて、その輻射熱で乾燥させる赤外線焼付乾燥の利用がとくにさかんで、5~15 分の短時間で焼付が完了するので非常に重寶がられている。

## 4. 粒子の粗さ

塗料の粗さは、含有する顔料の大きさによるものである。顔料粒子の大きさは 0.1~30 ミクロン程度であつて概して着色顔料は粒子が細かいが、體質顔料は粗い。塗料には各種の顔料を混用するので、ローラーで混和磨碎して微粒子にする。しかし特に粗大な粒子がある場合には塗膜がざらつき、また光澤も不良となるので一定のふ

るいで濾して製造する。

## III. 塗料の色調と耐久性

塗料の色調の耐久性は、その展色料にも影響されるが主として顔料の性質によるものである。顔料の褪色または變色を支配する原因は日光、酸、アルカリ、または混色による顔料の化學的變化などである。一般的にいつて無機顔料は耐光性がよく、レーキ顔料は比較的よわい。しかし無機顔料の中でもリトボン、硫化亜鉛は日光に變色しやすく、黄鉛、朱、カドミウム黄も變異を生じやすい。なお混合によつて化學變化を生じて變色するものは第 2 表の通りで、たがいに混合してはならない。

第 2 表

鉛をふくむ顔料(Pb)	—カドミウム顔料(S), エメラルドグリーン(Cu), 銀朱(Hg)
エメラルトグリーン(Cu)	—白鉛・黄鉛・鉛丹(Pb), リトボン(S), カドミウム系顔料(S)
群	青(S) — 白鉛(Pb), エメラルトグリーン(Cu),
銀	朱(Hg) — 白鉛(Pb), ナポリ黄(Pb)

## IV. 表面仕上の方法

塗装面は平滑で光澤をとまらうものを基準とするが、つや消し面や立體化面を與え、また模様などの裝飾的手法を加えることの必要な場合もある。

### 1. 光澤仕上

塗膜の光澤は塗料個々の性能であるが、塗膜の平坦度または乾燥経過中における外的条件などに關係がある。塗膜の平坦度は素材の平坦度に比例するが、実際には素材は平坦でない場合が多いので、下地塗り、研ぎなどの方法で補正する。下地を厚く塗ることは手数を要するばかりでなく、衝撃などによわいからなるべく薄い方がよいので素材自體が平坦であることがもつとも望ましい。

下地塗りにはバテ付、サーフェーサーなどを用い、研ぎにはサンドペーパー、耐水ペーパー、砥石などを用いる。また光澤を阻害する原因は塗料自體に存在することもあるが、塗膜が未乾燥中に埃、濕氣、水、温度、ガスまたは冷氣などをこらむることに原因することが多い。ことにセラックワニス、ラッカーの白化現象は空氣中に濕氣が多い時に應々生じる缺陷で、これは塗膜の乾燥時にその溶劑が蒸發熱をうばうので、塗面が急冷されて水分が凝結するからである。

また塗膜は塗りはなしの光澤でなく、塗面をさらに研磨してふくみのある光澤に仕上げることもあり、ラッカーなどではポリッシングゴムバンドという研磨劑で塗面を磨擦して平滑性を與えると同時につや出しを行う。

さらにその上をワックス、液體ポリッシュなどでふいて塗膜にぬれた感じの光澤を與える。研磨するにはフェルトや綿ネルに研磨劑を付けて手磨を行う方法とバフやポリッシングマシンで機械的に磨く方法とがある。

## 2. つや消し仕上

つや消し塗料を使用する場合と光澤のある塗膜を後からつや消しにする場合とがある。つや消塗料は比較的顔料分の多い塗料で、ジंकステアレート、アルミニウムステアレートのようなつや消劑を加えることもある。この種のものには磨擦によつて再びつやがでる傾向がある。後からつや消を行うには磨き砂やステールウールで塗面をすつて、微細な傷を與えるもので、つやが再びでるようなことはない。

## 3. 立體仕上

平滑な面ではなく故意に粗面化して立體的な感じを與える場合もある。塗料自體がこのような性質を有する場合と他の補助的材料を併用して仕上げる場合とがある。前者にはプラスチックペイント(テックス)縮緬塗料、結晶塗料、ハンマードエフェクト塗料(楳目塗料)などがある。後者にはコルク撒仕上、ソーダスト仕上、ステップル仕上、布張仕上、フロック仕上などがあり、コルクソーダスト布を用いたものは防音、防熱の効果もあり、また素材の補強にも役立つ。

## 4. 模様仕上

塗面に各種な方法で模様を與えて裝飾を目的とする仕上がりである。模様を與える手法には a) 塗料の色調、反撥力、凝結力などを應用して複合した色調模様仕上をするもの(コンビネーション塗) b) フノリ、眞綿、型紙レースなどの適当なマスク材を塗面において、その上から吹付、すりこみなどによつて模様を付けるもの(大理石塗、ステンシル塗、ベッサ塗など) c) スプレーガンの變形使用(高壓、低壓)によつて模様を得るもの(梨地塗、楳目塗、光り塗)と d) 手で描出する方法(木目塗)などがある。

## V. 最近の流行色と今後の傾向

塗装品の流行色は主として自動車、バス、車輛などに見受けられる。自動車の色調は従来ほとんど黒一色に限られた感があつたが、終戦後米國製自動車の華麗多彩色調の影響をうけて、黒一色から脱して一般に明るい色調となりつゝあり、またこれまで宮廷色として使用を禁止されていたマルーン色の採用なども最近の傾向を示すものであろう。

なお、最近米國の著名な自動車 16 種の 1948、1949 年度の色見本(色數 245 種)を見る機會を得たのでその大略を述べ、最近の流行色を調べて見よう。次表の色相明度、純度の測定は日本色彩研究所で作つた標準色票、(昭和 24 年度版)と比較したものである。

第3表

色相	明度	純度	色調の大體の概念	色數
青系	10~15	1~4	コバルト色—濃紺黒に近い濃紺	42種
灰系	12~17	—	銀鼠—鐵肌色	37〃
緑系	10~17	1~3	白緑—青磁色—灰緑—老竹色—黒に近い緑	30〃
赤系	10~11	1~4	小豆色—エビ茶色の濃色	24〃
黄系	13~19	1~3	卵色—クリーム色—こげ色	22〃
橙系	11~15	1~3	淡褐—鶯色、チョコレート	17〃
黄橙系	13~19	2~4	肌色—たいしや色	17〃
橙黄系	11~18	2~4	かばいろ	13〃
黄緑系	12~18	2~4	ひわもえぎ—若草色—鶯色	12〃
橙赤系	11~14	3~7	ひいろ—錆色	8〃
紫緑系	12~14	2~4	暗青絲—てついろ	4〃
およみどり系	14~16	4~5	青竹—あさぎ—濃青緑色	4〃
青緑系	12~13	4~6	なんど—さびなんど	3〃
紫系	15	—	ふじいろの濁色	2〃
緑青系	19	—		2〃
金	—	—		27
銀	—	—		2〃

註：明度は白 20、黒 10、純度数字の小さい程濁つた色

以上の内緑青系、紫系は常識的には青に、また橙系、黄橙系、橙黄系は褐色に、橙色は赤に感じられる色でこの解釋のもとに集計して見ると褐色系(肌色—ローズ色—チョコレート色)が、52種、青系が49種、緑系が48種、赤系が38種、灰系37種、黄系(クリーム—黄土色)24種となり大體の傾向がうかがわれる。

この内いちじるしい特色は次の通りである。

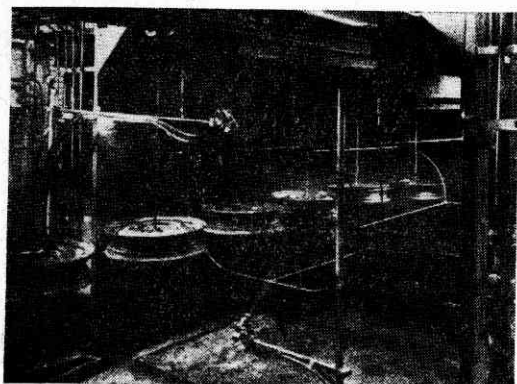
1. 金屬粉または眞珠粉(魚鱗粉)を混ぜて底光りする効果を狙つたものが非常に多いこと。
2. 青、濁にはほとんど黒に近い濃色があること例えば midnight blue (眞夜青)
3. 緑系の淡色には濁つた中間色が多いこと例えば Fog green (霧綠色) Sea-mist green (海霞綠色)
4. 灰色の使用がうまく種類が多い例えば Silver gray, (銀鼠) Gun metal Gray (銃鐵色)
5. 褐色系の淡色が非常に多く鮮明である例えば、肌色、肉色などが多い
6. マルーン色は思つた程多くない
7. 黒は見本帖に全然見當らないが常識的であるから。

擧げてないのかも知れない。實際は街上では案外黒の車が多い。

8. 全般的に純度は低いものが多い。

## VI. 静電氣塗裝

今時大戦中に米國で工業化された革命的な塗裝法で、Electro static spray painting, または Electric painting という。塗料の粉霧を静電氣的に被塗物に吸引附着させる方法で、わが國でも最近工業化されつゝある。その特徴は、從來の吹付塗裝にくらべて塗料のロスが少く（ロスは 10%, 從來の吹付けでは 30~70%）、形状の複雑なものでも表裏同時に塗裝できること、熟練を要せず均一な塗膜が得られること、また作業員は 1~2 名できわめて塗裝量を多くすることができるなどの諸點である。したがつて圓筒型または格子状のもの例えば自転車の車體パイプ、フエンダー、ミシンの脚部、窓枠、金網など表裏とも塗裝を必要とするものなどに好適である。また木材でもその一部に金屬を取付けてコンベヤーに接續して



第 1 圖

おけば塗裝が可能である。（たとえば紡績用木管など中心の孔に針金を通してコンベヤーに吊下げて目的を達する）

その装置は第 1 圖のようなものである。被塗物は接地されたコンベヤーに吊るされ、塗裝室の電氣枠（グリッド）と稱する細い針金を張つた枠の間を通る時、グリッドには高壓變電器から發生した高電壓をケネトロン管で整流した高壓の直流負電壓が加えられ、品物と枠とは相互の間に 10 萬ボルトの靜電壓を持つた兩極となる。この間の距離を適當にするとグリッド線からコロナ放電がおこり負イオンが品物に向つて流れる。この状態で兩極の間に塗料の微粒子を噴きこむと、粒子は負イオンを受けて正側に荷電されている品物に向つて引き付けられて附着する。微粒子は吹付器から直接品物に当たるのではなくたゞ兩極間にフワリと軽く噴き込まなければならぬ。塗料は吹付方向の反對側すなわち被塗物の裏の方から附着しはじめ、塗裝済の部分は電位的に中和され、露出部へ露出部へと塗裝され、厚塗や塗料の無駄な飛散がふせがれる。グリッド線の太さ、張つてある間隔、グリッドと品物との距離、枠の太さ、品物の位置、スプレーガンの位置、使用壓力、塗料の粒子の太さ、塗料の稠度性質、コンベヤーの速度などは相互に密接な關係がある。普通 3~10 萬ボルトの直流が用いられる。この塗裝法は赤外線焼付と併用していちじるしい能率をもたらすものである

この塗裝においては塗料の性能がもつとも問題になる低壓で吹付けるために、塗料は低粘度でなければならずしたがつて相當量の稀釋液を加えるから、塗膜の肉持が悪くなり、また粉霧は品物に附着後もしばらくは濕潤状態でないといふ均一平滑な塗膜にならないから、溶劑の揮發が早過ぎないことが必要で、塗料の性状も別途に考えなくてはならない。

### 生産技術研究所報告 發刊

かねて本研究所においては「生産研究」とならんで「生産技術研究所報告」を發刊することを計畫していた。これは當研究所で行われた研究中、まとまつた成果の得られたものを順次不定期に發行する研究報告である。その第 1 卷、第 1 號として高木教授・尾上大學院特別研究生共著：水晶濾波器の研究（狹帯域濾波器）B 5 版 36 頁が本年 5 月に發刊された。

本研究の内容は、著者等が水晶濾波器のわが國における實用化を目的としてはじめた研究の中、狹帯域濾波器の部分をもつたものである。すなわち水晶共振子を 1 個用いたとき、2 個用いたときの二つの狹帯域濾波器について、それらの特性を理論的ならびに實驗的に明らかにし、進んでその設計法に言及しているが、このような詳細な研究は未だ外國でも行われていない。

本報告はすでに學校、官廳、會社等に寄贈済みであるが、その後ある方面から増刷の要求があり、その際いくらかの餘裕ををみて印刷しておいた。したがつて希望の向きには實費でお頒ちできるので、本所臨時業務部までお申出ねがいたい。

なお第 2 號には「自然換氣に関する實驗的研究」(勝田助教著)が豫定されている。

### 讀者の聲を募ります

本誌は、生産現場の技術者を中心とする多數の讀者とともに成長しております。今回創刊 1 週年の機会をとらえて、讀者の方々から御意見をいただき、今後の發展にそなえていきたいと思ひます。下記の質問について腹藏のない御意見をハガキでお送り願ひます。

1. 毎月テーマを定めて編集することはいかがですか。
2. 内容の程度についてどんな御感想ですか。
3. 有益だつた(又は興味のあつた)記事は何でしたか。