

最近の塗装材料

兒玉正雄・兒島修二・堀田幹雄

I. 成樹脂塗料

第一次大戦後にはラッカーが出現して、塗料および塗装界に大きな變革をもたらしたが、第二次大戦中から後にかけて、国内原料でまかなえる各種の人造（合成）樹脂が急速な進歩をとげ、プラスチックや繊維方面にはなやかな姿をみせているが、塗料方面への利用もまたいちじるしいものがあり、これらは従來の塗料では得ることのできなかつた幾多の優秀な特性をもつてると同時に、赤外線乾燥・静電氣塗装法などの能率的な方法の出現と相まつて、まさに人造樹脂塗料時代を現出しようとしている。

そのいちじるしい特長は、無色透明なヴェヒクルが得られるので、完全な白塗料ができることと、機械的、化學的強度が大で、速乾で焼付仕上の場合すこぶる低温で短時間に乾燥することなどである。

合成樹脂塗料の歴史は比較的新しく、1913年 Albert 博士が乾性油に溶けるフェノール樹脂を發明し、これを使った速乾性で耐候性のよい塗料がつけられたのが、合成樹脂發展の第一歩である。

次いで1914年に Arsem 氏が、また1927年に Kienl^e 氏がそれぞれ乾性油脂脂肪酸、乾性油脂脂肪酸で變性したアルキッド樹脂を發明し、これによつてフェノール樹脂塗料よりさらに耐候性、密着性の優秀な塗料が現われ、漸次その優秀性が實證され、今日なお合成樹脂塗料として他を壓している。

ほとんど時を同じくして1913年ドイツにおいては醋酸ビニール樹脂の塗料化に成功し、ひきつづき鹽化ビニール樹脂、ビニールアルコール樹脂、ビニールアセター樹脂等、ビニール系樹脂の塗料化がおり、ついにビニール系合成塗料は今日の隆盛を見るようになった。

偶然にも同じ1913年 Hodings 氏等の研究により尿素樹脂の塗料化が緒につき、ほどなくメラミン樹脂塗料も出現し、漸次改良が加えられ現在きわめて有望な合成樹脂塗料の一つとなつた。

これらの外クマロン樹脂、ステロール樹脂、アクリル酸樹脂等をつかつた塗料もあり、また最近にはフラン樹脂、珪素樹脂等新しい合成樹脂もおいおい塗料化されているが、以下代表的なものについて紹介する。

1. 尿素レジン塗料

尿素レジンとは尿素とホルマリンの結合物で、無色透

明で、塗膜はすこぶる硬く、特に光澤がすぐれ、加熱によつて色が焼けることがないが、耐水性、可撓性が劣るので、塗膜が白化しあるいは龜裂を生ずることがある。したがつて塗料として活用する場合にはフタル酸・石炭酸などを縮合の際に加えて變性するか、あるいはフタル酸レジンと混和してこれらの缺點を改善する。縮合の方法によつて水溶性のものとアルコール溶性のものとなし、また使用時に酸性の硬化劑を加えて常溫乾燥させるものと、硬化劑は加えないで加熱すなわち焼付乾燥を行うものがある。

① 水溶性尿素レジン塗料 尿素樹脂の水溶性の初期縮合物を用いた水溶性塗料で、フタル酸や石炭酸を加えて變性したものが普通である。透明塗料の不揮発分は30~40%で、これに顔料を混和してエナメルも製造される。また焼付乾燥(100~130°C, 0.5~1時間)を行うものと、硬化劑を加へて常溫で乾燥させるものがある。硬化劑の添加量は氣溫に應じて加減する必要がある。また硬化劑を加えたものは、その直後から反應が進行し一定時間後には硬化して使用不能になるから必要量だけ混合することが必要である。塗料に對して硬化劑15%を加えた場合の溫度別による乾燥時間と可使時間の一例を次に記する。

溫度(°C)	乾燥時間(時)	可使時間(時)
30	5~15	3~4
20	15~30	6~8
10	40~60	8

水溶性尿素レジン塗料の缺點は不安定で、貯藏中に變化するし、最近では次に述べるアルコール溶性のものも注として用いられる。

② アルコール溶性尿素レジン塗料 水溶性の初期縮合物がブタノールとエステル型に結合するとアルコール、ケトン、エステル、ベンゾール系溶劑に溶け、アルコールと石油の混合溶劑にも可溶となる。この種のは主として焼付乾燥用に利用され、フタル酸レジンと配合したものが多く、120°Cで30分焼付けて、白色でも變色のない、硬い塗膜が得られ、自動車、マシンなどに廣く用いられる。常溫乾燥用のものは、硬化劑として磷酸モノブチル、磷酸デブチルのような酸性磷酸エステルをアルコールで稀めたものが用いられ、その添加量およ

び可使時間は水溶性の場合と同様な注意を必要とする。塗膜が硬く、肉持ちがよいので、漆代用品として主として木工用に使用する。

2. メラミンレジン塗料

メラミンとフォルマリンとをアルカリ觸媒で縮合させたものにブタノールを加えてエーテル化したもので、無色透明で、アルコール、エステル、ケトン、ベンゾールなどの有機溶劑に溶ける。メラミンレジンは尿素レジンにくらべて、低温で硬化すること、塗膜が非常に硬いこと、耐熱性、電気絶縁性がすぐれ、耐水性、耐薬品性も比較的良好なことなどが特徴である。

メラミンレジンは單獨で用いられることは少く、尿素レジンと共縮合したものが主として用いられる。またメラミンあるいは尿素—メラミンレジンをさらに石炭酸あるいはフタル酸レジンと共縮合するか、またはフタル酸レジンと後から混合したものも用いられる。石炭酸レジンで變性したものは耐熱性がよく、耐アルカリ性も増し、フタル酸レジンで變性したもの、またはフタル酸レジンを加えたものからは可撓性のよい塗膜が得られる。

メラミンレジンは主として焼付塗料として用いられ、80~100°Cで15~30分の短時間で焼付けて、非常に硬い珪瑯様の仕上げが得られ、260°Cに加熱しても變色せず、したがって純白または淡色の仕上げが可能で、尿素—フタル酸焼付エナメルと同様に、自轉車、ミシン、冷蔵庫、レンチ、自動車などに塗装し、すばらしい仕上げが得られる。

3. 醋酸ビニルレジン塗料

アセチレンと醋酸とを反應せしめて得られる醋酸ビニル單量體を重合すると、醋酸ビニルレジンが得られる。醋酸ビニルは重合度によつて硬軟各種のものがあり、粘度はいちじるしく相違するが、塗料用には主として軟化點100°C程度の低重合度のが用いられ、石油溶劑・エーテル・テレピン油・高級アルコールには溶けないが、それ以外の溶劑には溶け、揮發性ワニスやエナメルの製造に用いられる。無色透明で耐油性・耐光性よく、柔軟彈性で附着力もよいが、耐水性・耐濕性が悪く、感温性が大きく寒冷時には脆く、暑い時には粘性を示した吹付塗りをを行うと糸を引くなどの缺點がある。これらの缺點は焼付乾燥(100°C, 0.5~1時間)によつてある程度補正できるが、根本的な改善は望めないで、次に述べるメタクリル酸メチルと共重合することが多い。

4. メタクリル酸メチルレジン塗料

メタクリル酸メチルエステルの重合物で、無色透明で、耐光性よく、速乾性で仕切りがよく、耐濕性でまた耐候性・耐薬品性もよいが、やや附着力が悪いので、コバルト・エステルガム・フェノールレジン・フタル酸レジン・醋酸ビニルレジンなどを添加してこの缺點を補う。醋酸ビニルと共重合を行つたものは兩者の缺點が補正されて、附

着力・耐水性も良好となりまた吹付けても糸引きのない塗料ができる。この兩レジンの配合如何によつて、常温乾燥または焼付乾燥のものができ、前者は主として木製品の塗装に、後者は80°Cで30分位焼付ける。この塗料を醋酸ビニル—メタクリル醋酸メチル共重合體塗料という。

5. 醋酸ビニル—鹽化ビニル—共重合體塗料

鹽化ビニルレジンは醋酸ビニルレジンにくらべて、耐水性・耐薬品性がよくまた難燃性であるが溶劑に溶けがたい缺點がある。したがって醋酸ビニルと共重合を行つて兩者の缺點を補正するのが普通である。この塗料の特徴は上記した通りであるが、特異な點は抗張力の大きなことで、ブリキに塗つたものは叩いても剝離しない。コンクリートの塗装、罐詰罐の内部塗装などに用いられるが、わが國ではまだ生産が少ない。

6. 醋酸ビニル乳重合體塗料

醋酸ビニルレジンをポリビニルアルコールの水溶液中に微粒子状態に乳濁させたエマルジョンに、適當な可塑劑と顏料を加えた塗料で、水で稀めることができるが、乾燥した塗膜は水に不溶である。速乾性(1~3時間)で、塗膜は無臭無害で、耐候性もよく、また耐火性・耐油性があるが、光澤は半艶または艶消である。ペイントに代る建築用塗料としての用途が主なもので、特に無臭であるから、病院・船室などの通風のわるいところの塗装に好適であり、また外部塗装にも適する。木材、プラスター、モルタル、コンクリートの上には塗装出来るが、鐵には直接塗ると錆が発生するので、あらかじめ何らかの錆止塗料を行つた後に塗る。

7. 混成ラッカー

ラッカーの特性である速乾性・塗膜の硬さ・耐油性・耐水性と油性塗料の特性である耐候性・附着力・肉持のよいことなど、兩者の長所をたがいに助長するように兩者を混合した塗料で、ニトロセルローズに酸化乾燥性フタル酸レジン、または最近ではメラミン—フタル酸レジンなどを混用する。従來のラッカーにくらべて酸性がすぐれ光澤、肉持ちがよいので、車輛・自動車・バスなどに賞用される。特にメラミン—フタル酸レジンを混用したものは50~80°Cで40分位加熱すると、いちじるしく硬度を増す。混成ラッカーは揮發分が多くて肉持ちがよいことから、ハイソリッドラッカーともいう。

II. 最近の素材に應じた塗料

1. コンクリート塗料

コンクリートはアルカリ性が強く、水分をふくみ、古くなつたものでも雨水や地下水が侵入するので、塗膜はこれらの諸條件に耐えるものでなければならない。

ペイント、エナメルのような油性塗料はアルカリによつて鹼化され短期間に剝離する。コンクリートはプラス

ターで包んで水性塗料を塗れば無難であるが、モルタル仕上げをした面の塗装はなかなかやつかである。耐アルカリ塗料としては、桐油系コンクリート塗料、鹽化ゴム塗料、ラッカー、黒ワニス、水性塗料、エマルジョン塗料、醋酸ビニルエマルジョン塗料などがある。黒ワニスは耐アルカリ性は強いが、色合が黒色にかざられた外部では耐候性が悪い。水性、エマルジョン塗料は耐水性が悪いから外部の塗装には使用できない。(醋酸ビニルエマルジョン塗料は外部塗装にも適す)ラッカーは塗膜が薄いので價値が少い。鹽化ゴム塗料も耐アルカリ性は強いが附着力が弱いうらみがある。桐油系塗料は附着力がよいが、新しいコンクリート面ではややおかさされる傾向がある。

以上のようにコンクリート塗装には種々困難があつて、コンクリート施工後少くとも半年以上、普通は1年を経過して十分乾いたのち、桐油系塗料、鹽化ゴム塗料また内部の黒化上げならば黒ワニスを塗ればよいが、これとても十分ではなく、目下のところ新しいコンクリート面に塗装する萬全の方法はない。

2. 金属用塗料

鐵材に對してはその目的によつて、ペイント、エナメル、ラッカー、焼付塗料、人造レジン塗料など各種のものが使用されることは周知の事實であるが、特殊塗料としては防錆塗料、耐藥品塗料、耐水塗料、耐油塗料、船底塗料などがある。

防錆塗料 鉛丹塗料が代表的であるが、これは鉛丹とボイル油を混合して下塗りに用い、非常に硬く耐水性がすぐれている。その他亜鉛末、亜酸化鉛、亜鉛黄または鹽基性クロム酸鉛、クロム酸バリウムなどを使用した塗料もあり、これらは化學的に防錆力があるという。もつとも一般的に使用されるものは、酸化鐵粉を活性顔料である亜鉛華と混合したものを重合度の高い油で練つた「さび止ペイント」で、鉛丹に匹敵する。耐藥品塗料とし

ては黒ワニス、フェノールレジン系特殊塗料、ラッカー、鹽化ゴム塗料、各種の焼付塗料などがある。耐水塗料にはスパーワニス製のエナメルまたはアルミニウムペイント、ラッカー、焼付塗料などがある。耐油塗装(機械油・脂防油)としてはフタル酸レジン・尿素レジン・鹽化ゴム・フェノールレジン・熱硬化型フェノールレジン・焼付塗料などがある。船底塗料には下塗りと上塗があつて、下塗りは鋼板の防蝕を目的とするもので、1號船底塗料(船底防錆塗料)といい、上塗は生物の附着を防止するもので2號船底塗料(船底防汚塗料)という。また船舶の水線附近は海水の乾濕交互の作用をうけるので、特に水線塗料を塗る。

3. 木材用塗料

透明仕上にはセラックスワニス、油ワニス各種、グリーヤラッカー、尿素レジンワニス、フェノールレジンワニス、フタル酸レジンワニス、醋酸ビニルメタアクリル酸レジンワニスなどを用いるが透明度の高いものでないと價値が少い。尿素・醋酸ビニルメタアクリル酸塗料は透明度がもつとも高い。有色仕上の場合にも上記のワニスで造つたエナメル類、ペイントなどを用いる。

4. ガラス用塗料

ガラスは非吸収性で、表面がすこぶる平滑であるから塗料は一般に附着し難い。ペイント、フタル酸レジン塗料、焼付塗料などは比較的附着がよいが、これとても塗膜が長く水に浸されると容易にはがれる。ラッカーなどは特に附着が悪く、ガラスに完全に附着する塗料はない。

5. 皮革・紙用塗料

柔軟性に富むことが必要で、特殊な皮革用ラッカー、醋酸ビニル塗料または重合油を主體としたものなどがある。重合油を用いたものは安價で比較的塗膜もよく廣く用いられる。醋酸ビニル塗料は塗膜が良好で光澤もよい。皮革用ラッカーは柔軟性が劣る。

次 號 雜 告 (4 月 號)

“工業分析”特集増大號

論 叢	題 未 定.....	宗 宮 尙 行
特 集	工業分析概説.....	岡 宗 次 郎
	有機試薬.....	高 橋 武 雄
	熱 天 秤.....	瀧 田 義 民
	X-線分析.....	一 色 貞 文
	遠心分析.....	武 藤 義 義
	ポーラログラフ分析.....	仁 木 口 次
	赤外吸収スペクトル分析.....	江 倉 雅 彦
	紫外吸収及發光スペクトル分析.....	井 谷 健 道
	質量分析.....	藤 井 正 榮
	ペーパー・クロマトグラフ.....	富 永 五 郎
その他	隨筆, 海外ニュース, 技術メモ, 技術史ノート, 速報, 生研ニュース等	荒 木 亦 夫