

最近の環境問題の現状と水性塗料の紹介(1)

和信化学工業株式会社 加賀美 史 幸

はじめに

私共の会社では、工場で使われる塗料と現場で塗る塗料を扱っています。特に、環境問題の関心が高まっている中で、工場塗装ではブースなり換気設備が整っていますが、現場で塗装される場合は、そのまま刷毛やローラーで塗装されるわけです。当然、作業員やそこに住まわれる方々に影響してきます。

今回は主に、環境のために、なぜ水性塗料にしなければならないかを説明したい、と思います。

今、居住空間が危ない

工業が発展していく裏には、例えば光化学スモッグですとか森林破壊、工場から出る排煙による環境破壊やダイオキシン、ゴミの問題、土壌の汚染などがあります。

こういうことは、結構知られているんですが、身近なとらえ方をしていなかったと思います。しかし、今やシックハウス、あるいはシックスクールという言葉が出てきています。そういったことで、私たちが暮らしやすい、一番安心できる居住空間の中で、間違いなくこういった化学物質の副産物というか危険性が身に迫っているということが最近実感としてわいているような気がします。

改正される建築基準法

今年の7月から施行される建築基準法を少し説明したいと思います。

今回の建築基準法の改正では、ホルムアルデヒドとクロルピリホスという2物質が対象になりました。

ホルムアルデヒドというのはどういうものに使われているかといいますと、一番知られているのが、保存剤です。また、塗料については、樹脂合成の時に縮合、反応させる一つの物質として、ホルムアルデヒドを使います。これは、接着剤にも使われます。

それが、どんな風に人への影響があるかという、

簡単に言えば、刺激性があって、目や鼻が痛いですとか、のどがいがいがするといったような症状が出てきます。

建築基準法では、建築物に使う材料のホルムアルデヒド規制、それと換気設備の設置が定められました。そして、その建築材料については大臣認定なりをとったものでなければ使えませんよということです。今後順次、トルエン、キシレンなどが、規制対象に加えられる予定です。

換気設備の設置

換気設備については、設置の義務づけをしていて、住宅、居室等については、換気回数0.5回以上、それ以外の部屋については、0.3回以上必要になります。この換気回数というのは、部屋の空気が、1時間に何%入れ替えができるのか、ということです。

建築材料の使用規制

それに対して、建築材料はどうなっているのかというと、第1表のように、3種、2種、1種、それと規制対象外という形で4ランクに分類されます。

第1表 建築材料の等級区分

等級区分	4種 (法規制対象外)	3種	2種	1種
放散速度 ($\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{h}$)	5以下	5~20	20~120	120以上
放散量 (mg/l)	0.12以下	0.12~0.35	0.35~1.8	1.8以上
表示方法	F☆☆☆☆	F☆☆☆	F☆☆	—

*放散速度はチャンバー法、放散量はデシケータ法で求める。

それでは、面積はどうかということですが(第2表)、まず建築の構造から在来木造構法とそれ以外のものの2種類に分けています。そして、居室の種類としては、住宅の居室とその他の居室に分かれています。そして、換気設備に関しては、設備の有り無しで、有りの場合には換気回数が0.7以上と、0.5から0.7、0.5未満の3区分になっています。そして、そこで使用する塗料が

何種に属するかで面積が決まっています。

第2表 建築材料の面積使用制限

建築物の構造	居室の種類	換気設備の区分		使用する建築材料(*)	
		設置	換気回数	3種	2種
在来木造工法 以外のもの	住宅の居室等	あり	0.7以上	5	0.8
			0.5以上0.7未満	2	0.3
	その他の居室	あり	0.7以上	7	1.1
			0.5以上0.7未満	4	0.7
在来木造工法	住宅の居室等	あり	0.7以上	5	0.8
			0.5~0.7未満	2	0.3
	その他の居室	あり	0.7以上	7	1.1
			0.5以上0.7未満	4	0.7
	住宅の居室等	なし	0.5以上を想定	2	0.3
			0.5以上2を想定	4	0.7

(*) 床面積×倍数

建築材料の等級区分

それでは、使う側はどういう風に材料のランクを見たらよいかということですが、建築材料の等級区分の表示方法は、F-に☆をつけて表示されるようです。ですから、規制対象外であるホルムアルデヒドの発散量が少ないものがF-☆☆☆☆(エフフォースター)と表示されます。そして、だんだんホルムアルデヒドの放散量が多くなるに従って、F-☆☆☆(エフスリースター)、F-☆☆(エフトースター)という形に表示されます。

JIS規格のない塗料

私共が扱っている木工用塗料では、クリアな塗料、つまり透明塗膜あるいはつや消し塗膜というものがメインなものになってきます。しかし、JISの塗料の規格の中には、クリア塗膜あるいはつや消し塗膜という規格がありません。ですから、私共がJISを取ろうと思うと、すべて大臣認定を取る必要があるので、コストが大変かかるということになります。

JISを取っているものとはほぼ同じくらい、このようなJISが取れないものがあります。そのため、これを切り捨ててしまっ、JISが取れるところだけを優先しよう、ということにはならないので、救済措置として、次のようなJISを新しく二つ設けることになる予定です。

新しいJIS

一つは、建物用塗料というJISです。これには、水性であろうが溶剤系であろうが、ここに含まれます。

もう一つは、アクリル樹脂系非水分散形の塗料です。

それにも当てはまらないものは、大臣認定を取らないといけないということです。

これは、塗料に関しての話ですが、合板とか接着剤などには、それぞれの対応の仕方がある、と思います。

MSDSの記載内容

PRTR法に伴って、MSDS(製品安全データシート)の記載が変更になりました。また、商品に対してMSDSをつけることが、義務づけられています。ですから、皆さんが、塗料を使われる際に、MSDSを要求された場合には、提出することになっています。

ここで、MSDSの内容の一部を説明させていただきます(第3表)。まず、会社名、住所、連絡先などが書いてあります。

次に、製品名、毒・劇物に該当するかどうか、塗料の種類と用途が記載されています。

さらに、その塗料にどんな物質が含まれているかが書かれています。例えば、この表の例であるワシンプロアでしたら、エチルベンゼン、キシレン、ミネラルスピリットといったものが入っている、ということがわかります。

CAS番号というのは、化学物質の番号です。この番号を使えば、その物質の性質や構造などが簡単にわかります。

その次に、含有量があります。含有量が1%以上のものは、ここにのせなければいけません。これがPRTR(化学物質排出・移動登録制度)に該当すると、その種類と番号が記載されます。この表に記載されているミネラルスピリットは、PRTR法には該当しませんので、横棒です。しかし、労働安全衛生法の該当物質ですし、含有量が40から50%ですので、ここで表示されています。

製品の物理的・化学的性質と危険性に関する記述の後に、この製品に含まれる物質がどんな毒性、あるいはどういう安全性があるかというのが、次にあります。これは塗料ではなく、それに含まれている物質の有害性を示しています。

管理濃度というのは、日本国内で決められた作業する場所での濃度規準です。そして、ACGIHはアメリカの基準局で決めたものです。この例のキシレンは、日本の管理濃度とアメリカの管理濃度は同じです。

そして、IARCは、発ガン性のランクでグループ1

第3表 製品安全データシートの一例

製品安全データシート
(混合物用 塗料用) 整理番号 26001

製造者情報			
会社名	和信化学工業株式会社	住所	〒424-0037 静岡県清水市袖師町1460番地
電話番号	0543-65-3111		
緊急連絡先	技術総括部	FAX番号	0543-67-9202
作成者	青柳 廣	電話番号	0543-65-3111
		作成・改定	2001/2/5

製品の特定			
製品名	ワシン フロア	毒物・劇物法該当	該当せず
製品説明	種類：一液性油変成ウレタン樹脂塗料 主な用途：木工塗装用		

物質の特定			
成分及び含有量 (危険有害物質を対象)			
成分名	CAS No	含有量(%)	PRTR対象
エチルベンゼン	100-41-4	1	1種 40
キシレン	1330-20-7	1	1種 63
ミネラルスピリット	8052-41-3	40~50	---
---	---	---	---
---	---	---	---

製品の物理的/化学的性質			
状態	液体	色	淡黄色透明
密度(比重)	0.92±0.02	蒸気圧	1333Pa(参考値)
沸点	136.2~144.4℃		
臭気	溶剤臭		
PH値	該当なし		

危険性情報			
消防法	第四類 第二種石油類		
製品特徴	引火点	25℃ 発火点	
	288℃		
	爆発限界：(下限)1.1% (上限)7%		
反応性・安定性	接触により危険性のある物質 酸化剤 燃焼などによる有害性ガスの発生 CO等の有害ガスを発生する恐れがある その他の反応性情報 使用樹脂は空気中の酸素により酸化発熱反応を起こす。		
その他の危険情報 特に情報なし			

有害性情報：組成物質の有害性及び暴露濃度規準				
物質名	管理濃度	ACGIH(TLV)	IARC	その他の有害性
エチルベンゼン	---	100ppm	---	LD50:3500mg/kg
キシレン	100ppm	100ppm	---	LD50:4300mg/kg
ミネラルスピリット	---	100ppm	---	---
---	---	---	---	---
---	---	---	---	---

製品に関する有害性情報
製品としての安全性試験は行っていない。

危険有害性の分類	
分類の名称	可燃性液体・急性毒性物質・その他の有害物質
危険有害性コメント	*燃えやすい液体である。蒸気が滞留すると爆発の恐れがある。 *有機溶剤中毒を起こす恐れがある。 *塗料かす、ミスト、塗料付着ウエス等は空気中で酸化し、蓄熱すると自然発火する恐れがある。
	(以下省略)

からグループ4に分類されます。この場合は、発ガン性はありません。

そして、その他の有害性のところにあるLD50は、急性経口毒性を示します。ラットやマウスなどの小動

物を使って、えさに混ぜて食べさせた時に、半分の数
が死んでしまう摂取量を指しています。例えば、エチ
ルベンゼンでしたら、マウスの体重1kgあたり3.5g摂
取すると、半分死んでしまいます、ということです。
ここの数字が大きければ大きいほど安全ということ
です。ちなみに、私たちが食べているもの、例えば食塩
などに対してもやはりLD50と言うものがあります。

このように、塗料の中にこういったものが入ってい
て、どのくらいの毒性を持っているんだということが、
このデータシートの中で分かると思います。その他に
は、例えば輸送の際の注意ですとか、漏れたときの対
処方法ですとか、火事になったときの処置が書かれて
います。

塗料の構成

次に、塗料というのはどんな構成をしているのかを
説明します。塗料というのは、いろんな種類があつて、
溶剤系や水系というのがありますが、その構成するも
のは同じです。そして、塗膜になって残るものと揮発
してなくなってしまふものの2つに分かれます。

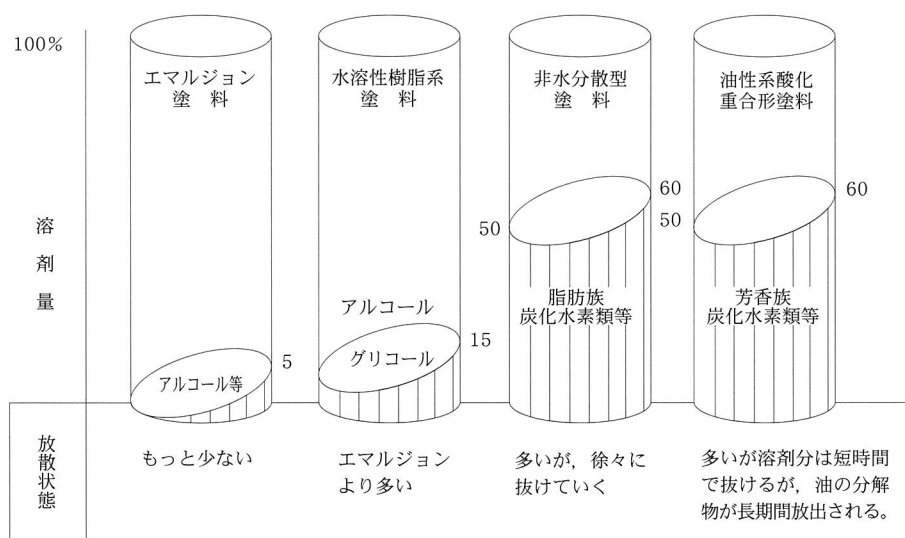
塗膜となつて残るものは、顔料、つや消し剤や研磨
剤といった粉の部分と、塗膜になって性能を出す樹脂、
そして仕上げをよくするとか泡をなくすとかのための
添加剤です。

蒸発してなくなってしまふものは、溶剤や水です。
ここで水を使えば水系塗料になりますし、溶剤を使え
ば溶剤系の塗料と言うことです。

溶剤は、塗料の粘度を下げて、塗りやすくしたり、塗膜
の平滑性をよくしたり、乾燥速度の調整に使われます。

今、問題になっているのは、この溶剤中のVOC(揮
発性有機物質)です。塗料メーカーが考えているVOC
の量を少なくする方法は、溶剤系の塗料については、
まずトルエン、キシレンをなくしていくということ
です。この溶剤には、塗膜の平滑性や作業性が関係して
きますので、一度になくすわけにはいきませんが、少
しずつはずしていく動きが出ています。

それから溶剤系については、塗料系自体を変えよう
と言う動きがあります。この4、5年、自然塗料と何
度か耳にされたことがあるかと思いますが、これは、
自然にあるものを原料にして塗料を作っています。で
すから安全ですよ、と言うんですが、自然塗料の定義
は何か曖昧で、分かりません。



第1図 塗料成分中の溶剤量

第4表 一般的な天然原料について

原材料	由来および特徴
スティックラック	木の枝にラックカイガラムシの分泌物が付着した状態のもの
シートラック	スティックラックを細かく粉碎したもの
セラックニス	シートラックをエタノールで溶かし精製した透明なニス
桐油	桐の木から採取される油で、昔は顔料を練り込み塗装
亜麻仁油	ポイル油の主原料で乾燥性、耐光性が良い
ロジン	松脂を水蒸気蒸留して得られる樹脂
テレピン油	ロジンを作るときに得られる油
ダンマーガム	インド・スマトラ方面に産する塊状樹脂(フタバガキ科の樹木)
コーパル	化石樹脂(南洋スギの樹液が固化したもの)
アンバー	化石樹脂
木ロウ	ハゼの皮から抽出したもの
カルバナロウ	木ロウから不純物を取り除き晒したもの
イボタロウ	イボタの木につくカイガラムシの分泌液
蜜ロウ	蜜蜂の巣から抽出したロウを精製
顔料類	白亜(胡粉)、珪酸、黄土、ベルシャ赤、アンバー、珪藻土
染料類	インヂゴ、コテニール、あかね
シトラール	オレンジ精油

自然塗料の成分

けれど、自然塗料は、イメージ的には安全だと言うことで、各社から出されています。それで、自然塗料がどういうものを使っているかを見てみたいと思います(第4表)。

ニスでは、セラックニスがあります。これは、ラックカイガラムシの分泌物をアルコールで溶かしたものです。また、桐油や亜麻仁油などの乾性油を使いま

す。あるいはカルバナロウ、蜜ロウといったロウを使います。

顔料では、鉱物、要するに色の付いた土や石を使って色を使います。

溶剤の含有量

次に、塗料別にどれだけ溶剤を含んでいるのか、ですが、溶剤系の方は50%から60%位有機溶剤が入っています。また、2液性ウレタンには70%か80%位の有機溶剤を使っています。それに対して、水性塗料は0から15%位使っています(第1図)。

ですから、溶剤を少なくするためには、溶剤系から水系へのシフトが必要です。ただこの中でも、溶剤には役目がありますので、単純に無くしていく訳にはいきません。

水系では、どういふ溶剤を使うかという、当然水に溶けなければいけないんで、アルコールですとかグリコール系の溶剤を使います。

おわりに

水性塗料の性能は、残念ながら溶剤系から1ランク、2ランク位劣ります。例えば、乾燥が遅いための手離れの問題や硬さの問題です。

溶剤系では、例えば非常に堅いもの、たばこを押しても焼けないものとかいった、いろんなタイプの高性能膜が出ています。そういった製品に慣れ親しんだ所に、環境問題だからと言って水性塗料を使っても、当然満足はできません。時には、クレームになってしまう、というケースが考えられます。ですから、環境問題だけではなく、今の水性というのはこういうものだとことを理解していただいた上で、水性化を進めていかなければならないと思います。

その中で、できるだけ溶剤系の性能に近いもの、できるだけ使いやすいものを開発することが、塗料メーカーの役目だと思っています。

(文責：林産試験場 石井 誠)