

無溶剤エポキシ床塗料用添加剤

1. はじめに

多くの工場、倉庫、事務所などの床面上には塗装が施されており、床塗料は、安価ながら機能性に優れた材料で、広く一般的に用いられています。床塗料としては2Kウレタン系、エポキシ系床塗料等がそれぞれ使用されていますが、特にエポキシ床塗料はその優れた耐久性・耐摩耗性、耐荷重・耐衝撃性、耐薬品性・耐油性等から工場等の床に広く使用されています。また現在は環境、溶剤臭の問題から無溶剤エポキシ床塗料が一般的に使用されており、塗装中や塗装後の有機溶剤臭が無く、また厚膜化が可能などの特性を持っています。一方、無溶剤エポキシ床塗料は、溶剤による希釈が出来ない、又、可使時間が短いことによって、泡の発生、セルフレベリング性や塗装作業性などに改良の要求があり、これらの改良のために各種添加剤が使用されています。

本資料では、特に、流しのペ工法で施工する厚膜タイプの無溶剤エポキシ床塗料に使用される各種添加剤について紹介します。

2. 湿潤分散剤

2-1 ディスパロン DA-325 の性状

表-1

外観	淡黄色～黄褐色粘稠液体
有効成分	ポリエーテルリン酸エステルのアミン塩
有効成分量	100%
溶剤	非含有
酸価	14
アミン価	20

湿潤分散剤ディスパロン DA-325 は表-1 に示した様な性状をもつ高分子タイプの無溶剤型分散剤です。リン酸エステル部位を顔料吸着サイトとして持ち、バインダー相溶性の高いポリエーテル部位がバインダーに広がることで立体障害斥力を発生させ、各種体質顔料、無機顔料等の湿潤・分散、粘度低下に効果を発揮します。

2-2 DA-325 の湿潤分散効果

無溶剤エポキシ床塗料配合中の体質顔料（タルク）に対する湿潤分散剤 DA-325 の湿潤分散効果を次に示します。顔料がビヒクル中で濡れずに凝集していると、粘度が増加し、塗料の流動性が低下するのに対し、顔料が濡れて分散が進めば、逆に粘度が低下し、塗料の流動性が向上します。表-2 に無溶剤エポキシ主剤配合と図-1 にその流動曲線を示しました。DA-325 の湿潤分散効果により、主剤の粘度が大きく減少し、添加量2%以上ではニュートン流動を示す様になります。そして、写真-1 に示した様に、DA-325 により主剤の流動性が大きく改善され、塗料製造時の易分散化、塗料塗布時のセルフレベリング性を向上することができます。

表-2 無溶剤エポキシ主剤配合

Component	Parts
jER 815 (Mitsubishi Chem.)	75
Talc #1 (Takehara Kagaku)	75
DA-325	X

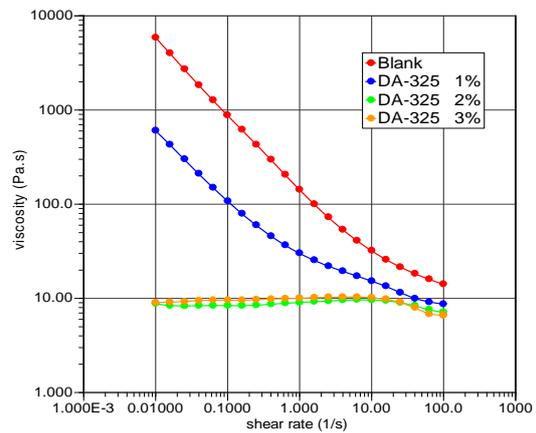


図-1 DA-325 による粘度変化

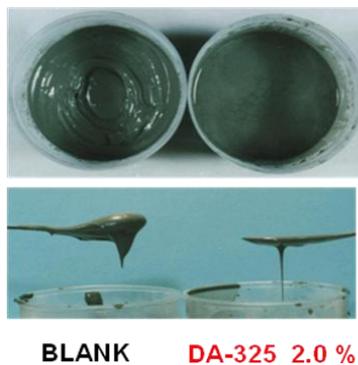


写真-1 塗料の流動性

3. 消泡剤

3-1 ディスパロン消泡剤の性状

表-3

	LAP-10	LAP-20	1933
外観	無色～淡黄色透明液体		
有効成分	アクリル系重合物		特殊シリコーン
有効成分量	20%		100% (含溶剤)
溶剤	石油ナフサ/酢酸ブチル	酢酸ブチル	メチルイソブチルケトン/キシレン

消泡剤ディスパロン LAP-10 及び LAP-20 は表-3 に示した様な性状をもつアクリル系重合物を主成分とする高極性系に適合する消泡剤で、消泡効果と同時にレベリング改良効果を持つことを特徴とします。

一方、消泡剤ディスパロン 1933 は特殊シリコーンを主成分とする消泡剤で、広範囲な塗料系に適用が可能で、強い消泡性ととも添加塗膜が濁りにくい特性を持ちます。

3-2 ディスパロン消泡剤の効果

次に、ディスパロン消泡剤による無溶剤エポキシ床塗料における消泡効果を示します。消泡剤 LAP-10 を使用し、表-4 の配合について評価を行った結果、Blank に比べ LAP-10

を添加したものは顕著に消泡していることが分かります（写真-2）。

表-4 無溶剤エポキシ塗料配合

Component	Parts
EP-4510 (Adeka Corp.)	50.0
CaCO ₃	35.0
Talc	5.0
TiO ₂	7.0
Phthalocyanine green	1.5
Iron oxide yellow	1.5
LAP-10	1.0
EH-428W (Adeka Corp.)	20.0

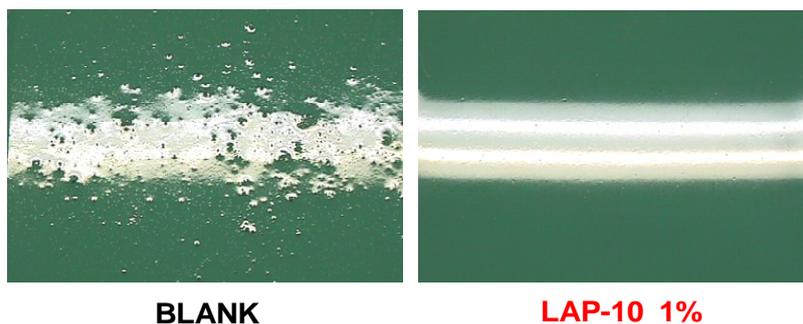


写真-2 LAP-10 による消泡効果

又、消泡剤の消泡効果と透明性について表-5の配合を使って試験した例を下に示します。写真-3の様に、消泡剤 1933 は他社品 Additive A に比べ、消泡効果とともに透明性にも優れていることが分かります。よって、1933 は透明性の必要なクリアトップ配合に用いることができます。

表-5 無溶剤エポキシクリア塗料配合

Component	Parts
jER 828 (Mitsubishi Chemical)	90
SY-40M (Sakamoto Yakuhin)	10
Defoaming agent	0.5
DOCURE KH-816 (Kukdo)	58.0

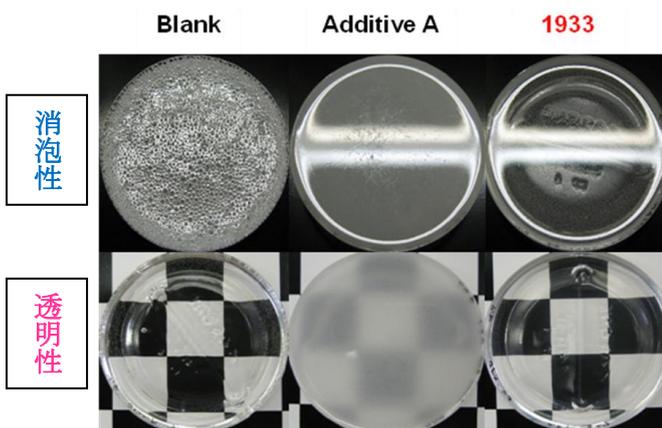


写真-3 1933 による消泡効果と透明性

4. 無溶剤エポキシ塗料配合での分散剤と消泡剤の併用効果

次に2つの配合を用いて分散剤と消泡剤を併用することによる相乗効果の例を示します。

① 配合 1

表-6 無溶剤エポキシ塗料配合

Component		Part	Function	Supplier
Part A	YD114E	100	Epoxy resin	Kukdo(Korea)
	CR-93	5	TiO ₂	Ishihara industrial
	Talc	40	Filler	Takehara chemical
	DA-325	3.5	Dispersant	Kusumoto chemicals
	LAP-10	1.5	Defoamer	Kusumoto chemicals
Part B	KH816	55	Hardener	Kukdo(Korea)
Part C	FUSELEX 100~200M	80	Silica	Tatsumori
	FUSELEX 60~100M	100	Silica	Tatsumori

表-6の配合における分散剤 DA-325 と消泡剤 LAP-10 の併用効果について示します。図-2には添加剤による Part A の粘度変化を示していますが、DA-325 添加により粘度が低下し、ニュートン流動に近づくのに対し、LAP-10 添加では、流動曲線の傾きの変化はほとんどありません。写真-5には塗膜写真を示していますが、DA-325 単独では減粘効果により泡抜けは良くなりますが、表面の泡の状態は Blank と変わりません。一方、LAP-10 単独ではその消泡効果により、ほとんどの泡が消えています。これらに対して、DA-325 と LAP-10 を併用したのを見ると、消泡性、平滑性に優れた塗膜が得られていることが分かります。これは、DA-325 の減粘効果で泡抜けが良くなり、表面に出た泡を LAP-10 が効率的に消泡しているためです。更に、DA-325 の減粘効果と、LAP-10 のレベリング効果により、平滑な塗膜が得られていると考えられます。

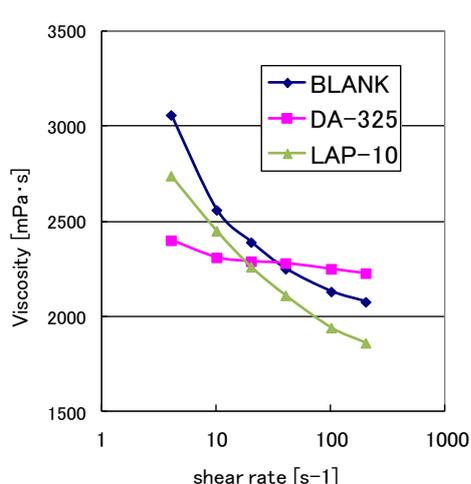


図-2 添加剤による粘度変化 (Part A)

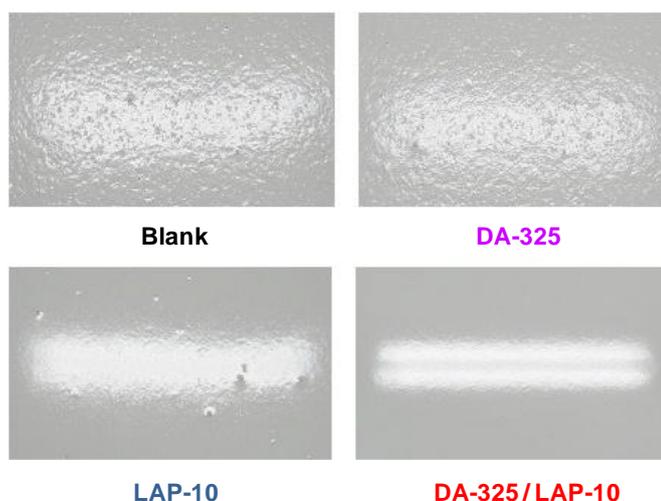


写真-5 塗膜表面

② 配合 2

次に、表-7の配合で分散剤 DA-325 と消泡剤 LAP-20 の併用効果を示します。

表-7 無溶剤球状塗料配合

	Component	Parts	Function	Supplier
Part A	EPOTEC YD128	85	Epoxy resin	ADTIYA BIRLA
	SY-40M	15	Glycidyl ether	Sakamoto Yakuhin Kogyo
	CR-93	5	TiO ₂	Ishihara industrial
	Talc	40	Filler	Takehara chemical
	Dispersant	X		
	Defoamer	Y		
Part B	Versamine C60N	60	Cycloaliphatic amine	Cognis

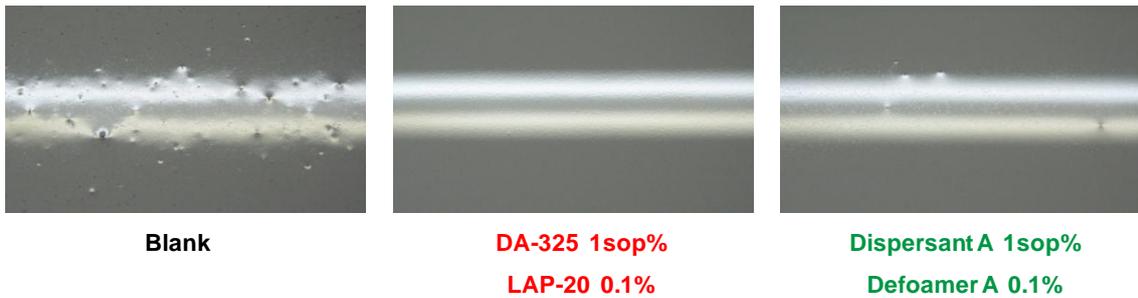
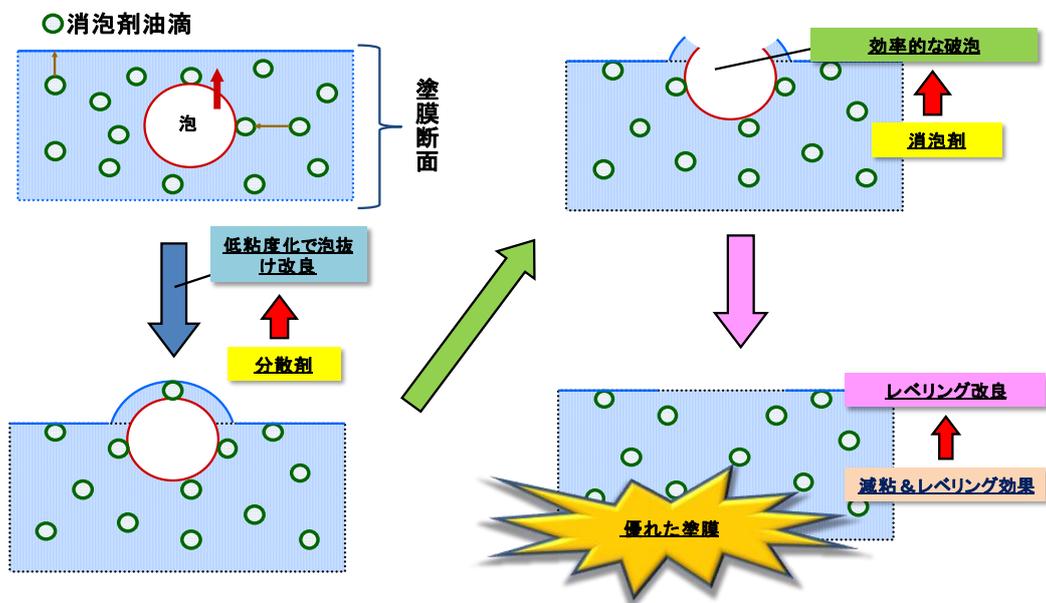


写真-6 塗膜表面 (sop% : solid % on total pigment)

この配合でも、DA-325 と LAP-20 の併用で、消泡性、平滑性に優れた塗膜が得られ、他社分散剤 Dispersant A と他社消泡剤 Defoamer A の併用より優れた結果となりました。

以上、述べてきました分散剤と消泡剤の併用効果を下の模式図で説明します。

図-3 分散剤、消泡剤の併用効果



先ず、塗膜中の泡は表面に出ることで消泡しますが、泡が表面に出るスピードは塗料の粘度に依存します。塗料の粘度が高いと泡が表面に出る前に硬化が進み、泡が塗膜中に固定化されるか、表面に出てきても消泡が困難になります。そこで、分散剤を添加すると、塗料の粘度、T.I.を低下させることで泡抜けのスピードが大きく増加し、硬化が進む前に泡が表面に出てくるようになります。そこで、消泡剤を併用すると、表面に出て来た泡の消泡が効率的に進むため優れた消泡効果を発揮します。又、分散剤による粘度低下、LAP-10などに代表される添加剤のレベリング効果により、塗膜の平滑性が改良され、結果として優れた塗膜を得ることができます。

以上、述べて来ましたように分散剤及び消泡剤などの各種添加剤を併用することにより、無溶剤エポキシ床塗料における無機顔料の湿潤分散による粘度低下、消泡、レベリング性の改良ができ、また塗装作業性、セルフレベリング性を向上させ、優れた塗膜外観を実現することができます。