

一般工業用塗料用添加劑

分野別技術情報

A11

Up-dated
with **wax**
additives



BYK Chemie

一般工業用塗料用添加剤



目次

様々な用途がある一般工業用塗料	ページ3
顔料分散	ページ4-5
塗膜表面の調整改質	ページ6
消泡剤	ページ7

**様々な用途がある
一般工業用塗料**

一般工業用塗料は、大量生産される工業品消費材に塗装され、美観が大事なことというまでもなく、多くの様々なニーズに合うことが求められます。色々な使用環境のもとで、被塗物の保護をすることで、湿気、機械的ダメージ、洗剤などから基材をまもるのです。ですから、一般工業用塗料は多様な用途に合うように設計されなければならないのです。(表1参照)

製造工場では、問題なくすぐに塗装ができるように設計された塗料はもとより、その塗料が効率よくかつ容易に塗装できることが、オートメーション化された自動塗装環境下で求められるのです。このように最適な塗料を設計するために用いられる原材料は、よく吟味して選ぶことが肝要であり、その一原材料を、ビックケミーは夫々の用途にもっとも合うように設計製造して皆様のもとに供給し続けています。そして、弊社添加剤を使用して頂くことで、迅速な塗料生産と、厳しい環境下で問題のない塗装を可能にすることができるのです。

ビックケミーの添加剤は、現代の多様な生産方法に適しています。また様々な性能を補うことができるので、多種多様な使われ方に耐える塗料の設計を可能にするという意味で、今や耐久性を求められる一般工業用塗料になくはならない原材料なのです。適切な添加剤を使用して頂くことで、一般工業用塗料の製造および塗装時に発生する問題を全くなくすることが出来るようになります。

顧客の問題解決を常に念頭に置いて行う研究開発と、顧客との真剣なコミュニケーションを通して、添加剤が、一原材料として他の塗料原材料とどのように関わっているのか理解し、いかにしたら最もその効果を発揮するようにできるのかをビックケミーは絶えず探求し努力し続けてきました。

すばらしい塗料を設計するために、弊社の技術スペシャリストや技術応用ラボを是非活用して頂き、皆様のラボ、工場での問題解決に役立てて頂きたいと思っております。

▶ 一般工業用塗料の分類

塗料の種類	被塗物
金属用塗料	金属小部品 金属ディスプレイ 金属工具
家電用塗料	家電品 (ホワイトグッズ) 鋼製家具 空調機器
機械用塗料	産業機器 工場材機
農業機械用塗料	農作機械 建設機械 土木車両
プラスチック用塗料	家電 プラスチック部品 オーディオ・ビデオ コンピューター

表1

▶ 添加剤の分類

添加剤の種類	主な機能効果
湿潤分散剤	顔料分散の向上 光沢の向上 色浮き色分かれの防止
表面改質調整剤	表面欠陥のない塗膜形成 塗膜表面平滑性の向上 塗膜表面保護の向上 塗料フロー性の向上 被塗物の濡れ性の向上
消泡剤	ハジキのない塗膜面形成 製造、充填、塗装時の泡生成防止

表2



▶ベナードセル

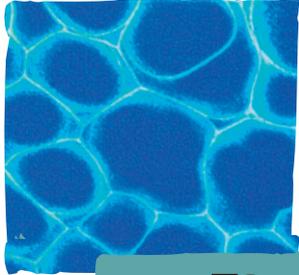


図3

▶シルキング



図4

▶ラビングテスト



図5

湿潤分散剤の役割

塗料を製造する中で最も重要な工程の一つとして、バインダー中で顔料を分散する工程が上げられます。凝集している顔料がバインダー液層中に、一次粒子の状態でも均一に分散されるこの工程は、一般に目的に合った分散機を用いて行われますが、この時、バインダー中での顔料の濡れの早さを促したり、均一分散された後の一次粒子が再凝集しないような手助けをする役割を担うのが、ビッケミーの湿潤分散剤なのです。数ある湿潤分散剤の中から目的に合った適切な製品を選び使用して頂くことによって、求める分散を得ることが出来るのです。

ビッケミー添加剤と混色安定な塗料

ほとんどのエナメルは一種類以上の顔料を含有していますが、この様々な異なる顔料が共存する時よく発生する現象で色浮き色分かれがあります。様々な塗装方法は異なるシェアを与えますが、この塗装時にかかるシェアの差異によって生ずる顔料の分離現象は好ましくない古くからある現象なのです。

同現象は、分散され一次粒子の状態或いはコントロールされた凝集状態にある顔料の安定した均一な分布状態が、異なった電荷を有する異同種顔料が共存することで、エナメル中で静電的にその安定性をもはや保

てなくなった状態として捉えられており、塗膜を二次元的に平面で見ると、同じ顔料同士が夫々局所的に集まった状態なのです。そして、このような異なる顔料の不均一な分散分布状態が、ベナードセルやシルキングの現象として現れるのです。(図3-4参照)

塗膜の断面を見た時にも、顔料の不均一な分散分布状態を確認できることがあります。これは、均一な色を有する一平面層同士が何層か、かさなって塗膜が形成され、しかも夫々の平面が異なる色を有している点で、特有な現象で、塗膜表面をラビングテストした時に、こすった部分とこすらない部分に違った色が見られるのです。(図5参照)

このような好ましくない現象を、塗料製造中の顔料分散工程での早い段階で排除しようと開発されたのがビッケミーの様々な湿潤分散剤なのです。弊社添加剤を使用して頂くことで、信頼できる実用性を有した最適な塗料を設計製造することができるのです。

何種類かの顔料を含む塗料設計時のアドバイス

混色安定性の良いエナメルをいくつかの異なる顔料を用いて設計製造しようとする時、まず、ビッケミーの適切な添加剤を用いて、分散上安定した個々の原色をつくることをお勧めします。単一色の分散を安定化できる弊社の適当な分散剤

がみつければ、一般的には同添加剤を共分散にも応用展開できます。分散された単一色どうしを混ぜた時、前述した不均一性を原因とする色浮き色別れがみられ改良が必要な場合、その混色系に合わないと思われる顔料の一つを替えてあげるのも、問題解決の一方法です。

このような共分散をして混色安定した塗料を設計する場合、まず、非常に表面積の大きな顔料を優先的にバインダー中によく分散安定化させることに努めることが、より良い結果としてあらわれることが多いようです。

ピグメントコンセントレート

ピグメントコンセントレートは、様々な用途を持つ一般工業用塗料にも使用展開ができます。顔料によっては70wt%もの顔料濃度を可能に出来るピグメントコンセントレートはティンティング用としても、あるいは原色のベースとしても用いることが出来ます。高機能の添加剤を皆様に供給するビッケミーは、ピグメントコンセントレートの製造に合う添加剤の上手な併用の仕方アドバイスも積極的にしております。弊社の添加剤を用いることなく、このような高濃度の顔料を配合した安定した分散体を得ることは、不可能に近いものがあります。ビッケミーの添加剤は、このようなピグメントコンセントレートを安定化したもの

にし、その製造のし易さ、その取り扱い易さの点で大きな利点を付与することが出来ます。(技術情報冊子 A5 - ピグメントコンセントレート参照)

湿潤分散剤の添加量

ビックケミーの添加剤は、適度な添加量で使用して頂くことで十分その効果を発揮することが出来ます。添加剤の一構成成分である官能基を顔料表面に吸着させることが、その添加剤の固有の効果を十分に引き出すポイントになります。ですから、有機顔料に代表される粒径の小さな顔料ほど、表面積が大きいので、より多い添加量が必要になります。逆に、無機顔料のように表面積が小さければ、少ない添加量でも十分なのです。更に、高分子量添加剤が低分子量のそれよりも、多い添加量を必要とします。一般的には、このように添加量を多く処方しても高分子量添加剤は塗料の長期耐候性にマイナスの影響を与えることはありません。一般には、低分子量タイプのビックケミー添加剤は、無機顔料に対しては 2 wt%-6wt%、有機顔料に対しては 10wt%-20wt% レベルで使用して頂き、高分子量タイプの添加剤は、前述のように、無機顔料に対しては 4wt%-30wt%、有機顔料に対しては 30wt%-90wt% と、より多い添加量を求められます。(表 6 参照)

そして、ラボ実験で決められた最適添加量そのまま、工場の実機製造の際の配合量となります。

▶ 推奨添加量

湿潤分散剤	無機顔料	有機顔料
低分子量ポリマー	2-6wt%/顔料100wt%	10-20wt%/顔料100wt%
高分子量ポリマー	4-30wt%/顔料100wt%	30-90wt%/顔料100wt%

表6

▶ 一般工業用塗料用の樹脂系別分子量別推奨湿潤分散剤

低分子量ポリマー		高分子量ポリマー	
溶剤系塗料	水系塗料	溶剤系塗料	水系塗料
DISPERBYK-107 DISPERBYK-108 BYKUMEN BYK-P 104 BYK-P 104 S DISPERBYK ANTI-TERRA-U BYK-220 S	DISPERBYK DISPERBYK-181 BYK-151 BYK-154	DISPERBYK-110 DISPERBYK-115 DISPERBYK-162 DISPERBYK-163 DISPERBYK-167 DISPERBYK-174 DISPERBYK-180 DISPERBYK-182	DISPERBYK-180 DISPERBYK-184 DISPERBYK-190

表7

添加する時のタイミング

十分な効果を引き出すために、溶剤と混合したビックケミーの湿潤分散剤を分散工程時に加えることが非常に大事なこととなります。こうすることで、顔料粒子一つの表面が添加剤によって素早くかつ満遍なく覆われ顔料分散の安定化へとつながっていく訳です。ところが、この工程段階で他の塗料成分が加えられると、成分原料によっては、顔料表面上の吸着した添加剤を置換して添加剤が本来有する効果を発揮できなくなることもあるので、十分に配慮したいものです。最適な分散を得るためには、二つの必要な条件を満たしてやるのが肝要なのです。一つは分散条件に合った適切な湿潤分散剤を選択して用いること、もう一つは、適当な P/B に基づいて顔料が分散されることです。(表 8 参照)
湿潤分散剤は、時としてすでに出来上がっている塗料

▶ 分散時の推奨P/B(Pigment顔料/Binderバインダー)

T酸化チタン	: バインダー	2-3:1
酸化鉄	: バインダー	1-2:1
フタロシアニンブルー	: バインダー	0.8-1:1
フタロシアニングリーン	: バインダー	0.8-1:1
有機赤顔料	: バインダー	1:1
高級カーボンブラック	: バインダー	0.3-0.5:1
汎用カーボンブラック	: バインダー	0.5-0.8:1

表8

の凝集や色浮き色分かれを直すことを目的として用いられることもあり、ビックケミーの添加剤はこのようなケースでも、問題を有する塗料の補正をすることが出来ます。

このような塗料の改良を成功裏に行なわなければならないケースでも、肝要なことは先ずやはりビックケミーの製品群の中から適切な湿潤分散剤を選びだすためのテストをして頂くことです。一般には、このような後添加による補正改良にはかなりの添加量を必要とすることが多いのです。

ですから、これを防ぐために、塗料設計の初期の段階から必要不可欠な成分原料の一つとして湿潤分散剤の使用を念頭に入れて、ビックケミー製品群の中から適当な添加剤を選び出し配合して頂く事を、弊社は常々推奨しているのです。これが、しいては製造で発生する歓迎されない意外な問題を無くしその後のややこしい手間暇を減らすことに大いに役立つのです。

塗膜表面の調整改質

▶ 塗料系別推奨シリコン添加剤

溶剤系塗料	水系塗料
BYK-300 BYK-306 BYK-310 BYK-315 BYK-320 BYK-331 BYK-333 BYK-335	BYK-307 BYK-333 BYK-345 BYK-346 BYK-348

表9

▶ 塗料系別推奨アクリル系レベリング剤

溶剤系塗料	水系塗料
BYK-354 BYK-355 BYK-357 BYK-358N BYK-390	BYK-380N BYK-381

表10

塗膜表面の調整改質や表面欠陥を無くすために、夫々三つの異なる添加剤を用います：シリコン添加剤、アクリル系レベリング剤、そしてワックス。また、これらの併用もよく用いられます。

シリコン添加剤の働き

シリコンが付与できる最も重要な機能が塗膜の表面張力を下げる働きです。表面張力を下げてやることで、被塗物の濡れ性が改善され、ダスト、汚れ、オーバースプレー時によるハジキの発生を極力少なくすることができます。また、スリップ性、スクラッチ性、ブロッキング防止効果も改善向上させることができます。

アクリル系レベリング剤の働き

ポリアクリレート表面改質調整剤は生塗料の塗膜の表面張力にほとんど影響を与えません。しかしながら、塗膜表面の局所的に異なる表面張力の差をなくしてレベリングの改善向上を促すことができます。

ワックス添加剤の働き

ワックス添加剤は微粒化された粉体の形態か、或いは乳化もしくは水や溶剤の中に分散された液体の形態で皆様に供給されます。一般に、ワックス添加剤は塗膜表面を保護するときに用いられますが、ワックスの有する硬さ、極性によって様々な効果を付与することが出来ます。(表11参照) またその粒径や粒度分布によって塗膜光沢の調整もすることが出来るので、つや消し剤として用いられることもありますし、特殊ワックスは塗膜表面にある種のテクスチャーを付与することも出来るのです。

▶ ワックス添加剤の塗料系別効果

水系塗料										
	ブロッキング防止	機能顔料配向	つや消し	耐スクラッチ性	スリップ性	ソフトフィール効果	テクスチャー	撥水製		
AQUACER 513				●						
AQUACER 537	○			○				○		
AQUACER 539	●			●				●		
AQUACER 840		○								
AQUAFLOUR 400			●	●	○	○				
AQUAMAT 270	○		○	●	○	●				
CERAFLOUR 914							細かい			
CERAFLOUR 915							中程度の粗さ			
CERAFLOUR 916							粗い			
CERAFLOUR 920			●	●						
CERAFLOUR 950			○	●		●				
溶剤系塗料										
	ブロッキング防止	沈降防止	機能顔料配向	つや消し	耐スクラッチ性	スリップ性	耐スリップ性	ソフトフィール効果	テクスチャー	撥水性
CERAFAK 100		○	●							
CERAFAK 110		○	●							
CERAFAK 127	●	●	●		○					●
CERAFLOUR 914									細かい	
CERAFLOUR 915									中程度の粗さ	
CERAFLOUR 916									粗い	
CERAFLOUR 950				○	●			○		
CERAFLOUR 970							○			
CERAFLOUR 980					●					
CERAFLOUR 995				●	○					
CERAFLOUR 996					●	●				
CERAMAT 241		○		○	●			●		
CERAMAT 250	○	○		○	○			○		○
CERATIX 8461		●	●							

● 最適 ○ 適

表11

消泡剤

塗料に配合されている数多くの成分原材料は、泡の形成やその安定化を促す原因になります。適当な消泡剤を用いることでこの現象を排除することが出来ます。ビックケミーの消泡剤は製造時、充填時、塗装時の泡の発生を抑え、或いは発生した泡の安定化を妨ぐ効果があるので、塗装後、泡のない、そして泡によって出来る欠陥のない塗膜面を得ることが出来るのです。

▶ 塗料系別消泡剤タイプ別の推奨消泡剤

溶剤系塗料		水系塗料	
非シリコン系消泡剤	シリコン系消泡剤	非シリコン系消泡剤	シリコン系消泡剤
BYK-051 BYK-052 BYK-053 BYK-055 BYK-057	BYK-066N BYK-067A BYK-077 BYK-088 BYK-141 BYK-323	BYK-011	BYK-019 BYK-020 BYK-021 BYK-022 BYK-023 BYK-024 BYK-025 BYK-028

表12

添加剤と測定機器

BYK-Chemie 添加剤製品

- ・ 顔料およびフィラー用湿潤分散剤
- ・ スリップ性、フロー性および下地の濡れ性を向上させる添加剤
- ・ 消泡剤および脱泡剤
- ・ 減粘剤
- ・ レオロジー付与剤
- ・ ウレタン整泡剤
- ・ BYK-Ceraワックス添加剤

www.byk-chemie.com

BYK-Cera ワックス添加剤

様々な配合要求に対する解決策を提供しています。市場にある多数の用途分野および各種系の要求により、ワックス添加剤の性能が異なります。弊社製品群は、市場の要求に対応しながら長年にわたり開発されてきました。

www.byk-cera.com

BYK-Gardner 測定試験機器

BYK-Gardnerでは、多くの用途分野における要求を解決するための全般的な測定試験機器を提供しています。

- ・ 色
- ・ 光沢
- ・ ヘイズ
- ・ オレンジピール
- ・ 物理的性能

取扱いの容易な品質管理ソフトウェアを含む、携行用および卓上用の試験機器を取り揃えています。

BYK-Gardner – 塗料およびプラスチック業界に対応した解決策を提供します。

BYK-Gardner GmbH

Postfach 970
82534 Geretsried
Lausitzer Strasse 8
82538 Geretsried
Germany
Phone +49 (0) 8171 3493-0
Fax +49 (0) 8171 3493-140

www.bykgardner.com

ANTI-TERRA®, BYK®, BYK®-DYNWET®, BYKANOL®, BYKETOL®, BYKOPLAST®, BYKUMEN®, DISPERBYK®, DISPERPLAST®, LACTIMON®, BYK®-SILCLEAN®, SILBYK®, VISCOBYK® は、BYK-Chemie社の登録商標です。
AQUACER®, AQUAFLOUR®, AQUAMAT®, CERACOL®, CERAFAK®, CERAFLOUR®, CERAMAT®, CERATIX®, MINERPOL® は、BYK-Cera社の登録商標です。

この資料は私共の最良と思われるデータに基づいておりますが、個々の場合の使用にあたっては充分テストの上、ご使用下さるようお願い申し上げます。この資料は、個々の場合の特許権を含む各権利を制限するものではありません。この資料は以前に提出の資料とさしかえをお願いします。

BYK-Chemie GmbH
Postfach 10 02 45
46462 Wesel, Germany
Phone +49 (0) 281 670-0
Fax +49 (0) 281 65735

info@byk.com
www.byk-chemie.com

ビッケミー・ジャパン株式会社
本社：大阪府大阪市中央区本町4丁目4番17号
東京営業所：東京都港区浜松町1丁目10番11号
名古屋営業所：愛知県名古屋市天白区原1-2105 アーバンライフ原ビル207号

www.byk.co.jp