

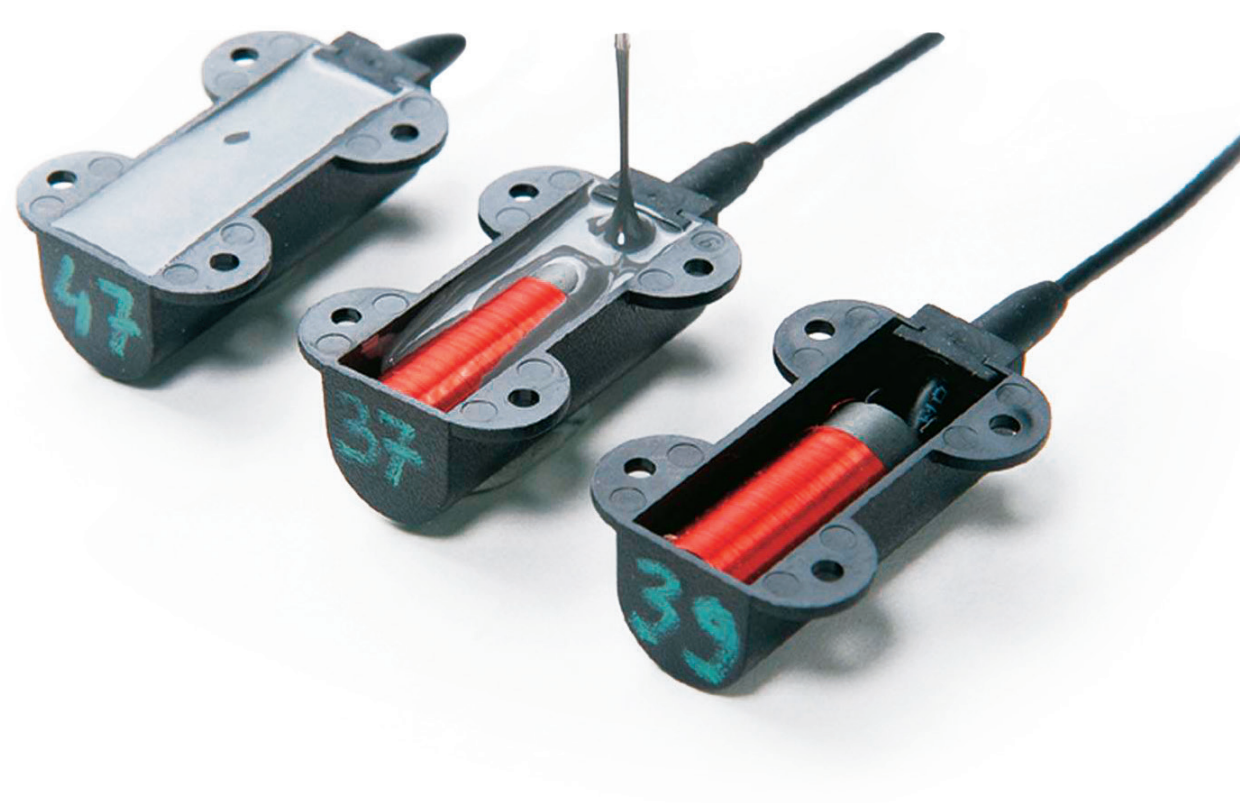
Application Information CC-A 8

電気・電子分野に使われる 絶縁材料向け添加剤

電気・電子分野に使われる 絶縁材料向け添加剤

目次

電気・電子分野に使われる絶縁材料	Page 3
脱泡剤 / 消泡剤	Page 4
湿潤分散剤	Page 5
レオロジーコントロール剤	Page 6
表面調整剤	Page 7



電気・電子分野に使われる絶縁材料

有機系の樹脂を基とした絶縁材料は、電気モーター、自動車、テレビセット、コンピュータ及びそれ以外の、数多くの用途に使用されています。用途が非常に多岐にわたるため、絶縁材料に求められる要求事項もそれぞれ全く異なっています。

それに加えて、一連の電気的特性値たとえば抵抗値、耐電圧、誘電正接や、物理的特性値である熱伝導率や可燃性、他にも耐薬品性なども重要なカギとなります。

さらには、加工性や品質、価格などの要因も正しい材料選定に影響します。適した添加剤を使用することで、絶縁材料のこうした物性や品質を著しく向上させることが可能となります。

このパンフレットは、この用途向けに推奨している我々の添加剤についてまとめたものです。

電気絶縁材料

電気絶縁材料は3つのグループに分けられます(図1)

一次絶縁:一次絶縁とは、導電体に直に塗布される最初の絶縁層です。一次絶縁材料とはすなわち銅線ワニスのことです。

二次絶縁:二次絶縁は含浸とも呼ばれますが、絶縁の次の段階のことを表しています。全体的な電気絶縁性を向上させ、外部からの影響から保護する役目を果たします。モーターや発電機、あるいはトランスやセンサーなどの静止電気機械器具に使用されています。

電子・エンジニアリング材料 (E&E):こうした材料は絶縁構造材料と呼ばれ、電気・電子部品を埋め込み完全に封止または覆うために使われます。

これから推奨する製品は特に二次絶縁とE&Eの用途に適したものですが、一時絶縁の分野においてもまた使用可能なものです。

電気絶縁材料の区分と頻繁に使われている樹脂系

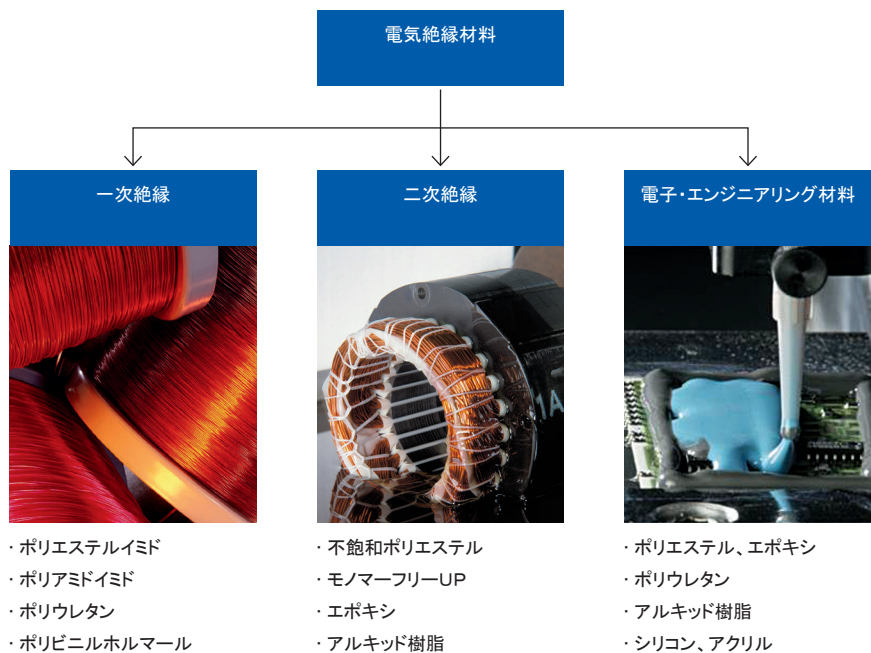


図1

脱泡剤／消泡剤

電気絶縁材料において、各々の樹脂が持つ電気的および機械的物性は非常に重要です。こうした物性を最大限発揮させるためには、硬化後に気泡が残っていないようにすることが大切です。気泡の混入は電気・機械物性に悪い影響を与えますし、ひどい場合は製品の早期破壊を引き起こすかもしれません。

絶縁材料への気泡の混入は、フィラーや顔料と一緒に入り込むこともありますし、製造または加工時における分散や攪拌の工程で巻き込まれることもあります。

力が増すことによって表層へと素早く上昇します。最後に泡は表層で破裂します。

脱泡剤の働きは3つのステップで示すことができます(図2)。まず最初に、顔料やフィラーなど固形粒子の表面に付着している泡を引き離します。次に小さな泡どうしが合体してより大きな泡となり、その浮

脱泡剤が働く3つのステップ

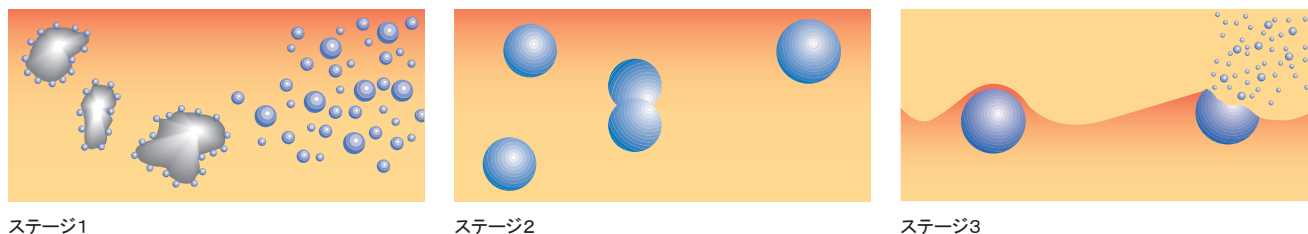


図2

最適な脱泡条件にするため、その樹脂に特化した添加剤を使用することで自然脱泡を可能にすることもあれば、真空脱泡によって泡抜けを大幅に加速することもあります。いずれの場合にせよ、その目的は硬化物中の泡の含有量を徹底的に減らすことです(図3)。

不飽和ポリエステルにBYK-A 555を0.3%使用することで、気泡の混入が大幅に減少

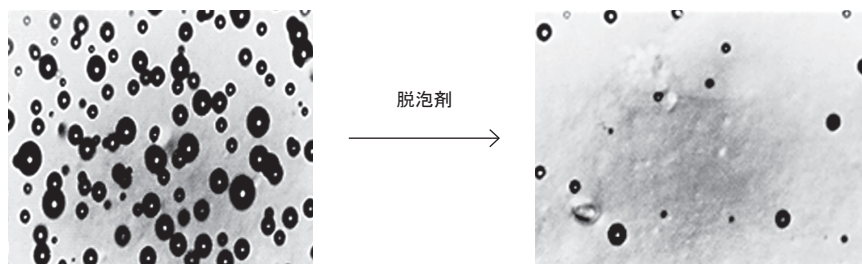


図3

推奨される脱泡剤

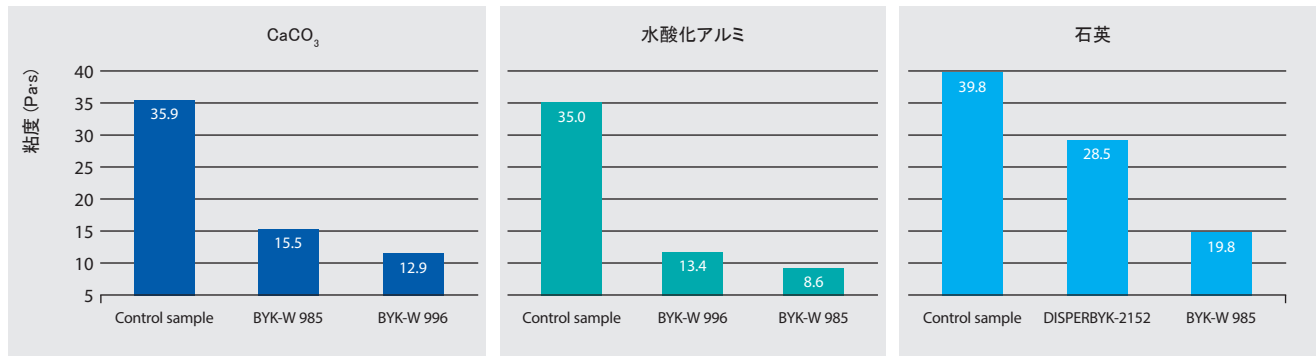
樹脂系	一般用途	VOCフリー	透明性が必要
エポキシ	BYK-066 N BYK-A 501* BYK-A 530	BYK-067 A BYK-1794*	BYK-141* BYK-A 500*
ポリウレタン	BYK-067 A BYK-088	BYK-A 535*	BYK-141*
不飽和ポリエステル(モノマーフリー品を含む)	BYK-A 515 N* BYK-A 555*		BYK-A 500*

* シリコンフリー

図4

湿潤分散剤

フィラー充填型電気絶縁材料に湿潤分散剤を使用したときの粘度低減



組成: フィラー60%と標準的なビスフェノールA型樹脂40%

図5

絶縁材料に顔料やフィラーを含有させる際には、湿潤分散剤が必要とされます。顔料は着色のため、フィラーはコスト低減のために使われますが、それだけでなくいくつかの機械的物性、たとえば熱伝導性や難燃性の向上のためにも使われます。

フィラーや顔料を樹脂に入れると、粘度は上昇します。この様にして流動挙動が変わってしまうと、加工がより難しくなってしまいます。適切な添加剤を使うことで固体粒子への濡れ性を向上させて粒子どうしの凝集を防ぎ、粘度を大幅に下げることができます(図5)。あるいは同じ粘度でフィラーを高充填することも可能です。

配合によっては、保管中にフィラーや顔料が沈降し、沈殿物を形成することもあります。こうした現象もまた、加工を困難にします。この様な時も、適した湿潤分散剤を使用することで分散安定性を向上させ、沈降を防ぐことができます(図6)。

フィラーの分散を安定化し、沈降を防止



図6

推奨される湿潤分散剤

樹脂系	粘度低減	沈降防止
エポキシ	BYK-W 980 BYK-W 985 BYK-W 996 DISPERBYK-2152	ANTI-TERRA-204 BYK-W 940
ポリウレタン	BYK-9076 BYK-W 903 BYK-W 969 BYK-W 996	BYK-W 961
不飽和ポリエステル (モノマーフリー品を含む)	BYK-W 909 BYK-W 966 BYK-W 985 DISPERBYK-2152	BYK-W 940

図7

レオロジー添加剤

流動挙動というのは、電気絶縁材料の加工において最も重要な物性の一つと言えます。加工を容易にするためには流動体であることが必要ですが、その一方で十分な絶縁性のために必要とされる層の厚みが確保されていなければなりません。

粘度というのは、せん断力への依存性と時間への依存性(チキソ性)がここでは主要な役割を果たします。

レオロジー添加剤は流動挙動を調整できるので、そのことにより絶縁材料の加工を容易にすると同時に、高い安定性(たれ防止)を示すことができます。

また沈殿挙動を制御することで、樹脂の保管中に生じる固形物(フィラーや顔料)の沈降をなくすことができます。

BYK-410 は液状のレオロジー添加剤で、チキソ性を発現または強化するために使われます。液体として混ぜることができ、三次元のネットワーク構造を作ることにより高いチキソ性を発現させます。沈降防止剤としても働き、たれの防止にも効果があります。

BYK-R 605 は揺変助剤などと言われます。GARAMITEや親水性のフュームドシリカはしばしば粘性コントロールに使用され、ネットワーク構造を形作ることによりチキソ性を発現させます。BYK-R 605は、シリカの水酸基を介してさらに細かい網目構造を作ることにより、そのチキソ性を強化します。この添加剤は疎水性フュームドシリカには効果がありません。

BYK-R 607 も同様な働きをするものですが、特にエポキシ樹脂用に推奨されています。GARAMITEや親水性フュームドシリカをエポキシ樹脂に使うと、樹脂の極性が高いためチキソ性がほとんど発現しません。そのため樹脂は高い流動性を保ったままです。もしこの樹脂とBYK-R 607を含んだ硬化剤を混合すると、この添加剤が混合物全体の固形チキソ剤を活性化して、その高いチキソ性によってかなり高いたれ防止効果を示します。BYK-R607によって、2つの低粘度の組成物から非常に粘性の高い混合物を作ることができます(図9)。

フュームドシリカ(左)と、BYK-R 605を併用したとき(右)のたれ防止効果

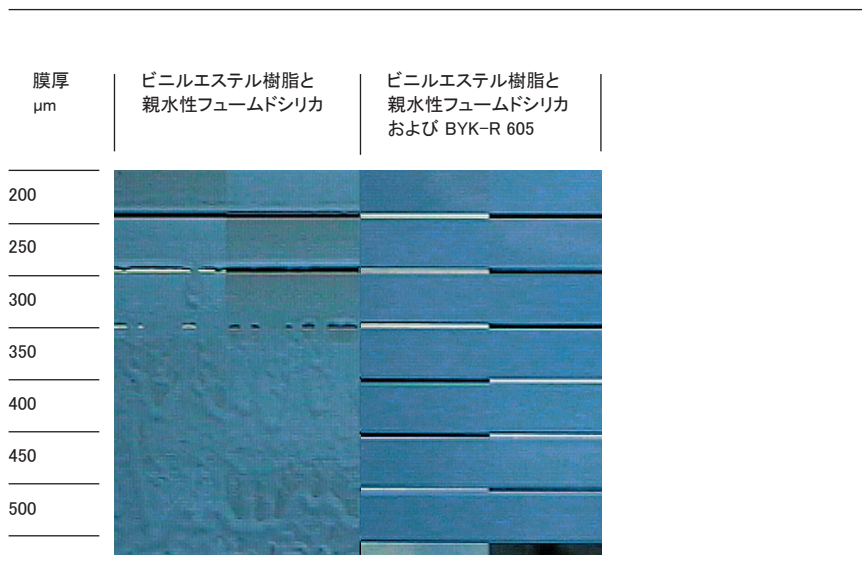


図8

BYK-R 607をフュームドシリカ配合エポキシ樹脂に使用したときのチキソ性の強化

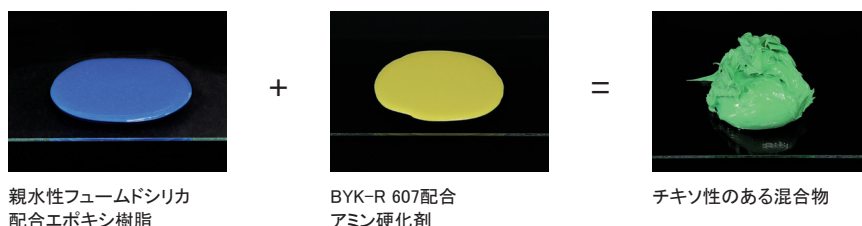


図9

推奨されるレオロジー添加剤

樹脂系	揺変助剤	液状チキソ剤	固形チキソ剤
エポキシ	BYK-R 605 BYK-R 607*	BYK-410	GARAMITE-7305
ポリウレタン	BYK-R 605	BYK-410	-
不飽和ポリエステル (モノマーフリーを含む)	BYK-R 605		GARAMITE-1210 GARAMITE-1958

* 硬化剤に配合

図10

エポキシ樹脂において特に高いチキソ性が必要な時は、BYK-R 607とGARAMITE-7305を組み合わせ使用します。

表面調整剤

表面調整剤は表面欠陥の発生防止のため、あるいは樹脂の浸透性を向上させるために使われます。

代表的な表面欠陥とはたとえば、基材への濡れ性不足やクレーターなどです。こうした現象にかかわるもっとも基礎的なパラメーターは、関係している物質の表面張力です。もしもコート材の表面張力が低下すれば、基材への濡れ性が向上しクレーターの発生を防げます。変性ポリシロキサン(“シリコン”)は表面張力を低下させるために幅広く使用されています。

これらの製品は、組成物への密着力が液体の粒子間に働く凝集力よりも強くなることで、樹脂の浸透性もまた向上させます。

変性ポリシロキサンとは別に、アクリルポリマー系の表面調整剤も使われています。これらの製品もやはりクレーターやレベリングの欠陥発生を防ぐことができますが、表面張力については落とさないか、あるいはほんの僅かしか落としません。

表面張力を落とすシリコン系添加剤によって、基材への濡れ性を向上



基材への濡れ性が不十分



シリコン系添加剤によって
表面張力が低下:
基材への濡れ性が向上

図11

推奨される表面調整剤

樹脂系	シリコン系	アクリル系 (シリコンフリー)
エポキシ	BYK-307 BYK-310 BYK-320	BYK-358 N BYK-S 706
ポリウレタン	BYK-307	BYK-S 706
不飽和ポリエステル (モノマーフリー品を含む)	BYK-307 BYK-330 BYK-370	BYK-361 N

図12

製品および用途

BYK 添加剤

添加剤の種類:

- ・ 塗膜のスリップ性、レベリング性および被塗物への濡れ性を向上させる添加剤
- ・ 密着性向上剤
- ・ 消泡剤および脱泡剤
- ・ プロセス添加剤
- ・ レオロジーコントロール剤
- ・ UV 吸収剤
- ・ 減粘剤
- ・ ワックス添加剤
- ・ 顔料および体質顔料用湿潤分散剤

BYK-Chemie GmbH
P.O. Box 10 02 45
46462 Wesel
Germany
Tel +49 281 670-0
Fax +49 281 65735

info@byk.com
www.byk.com/additives

BYK 測定機器

BYKでは、各種適用分野において、お客様のご要望にお応えできる測定機器を取り揃えています。

- ・ 光沢/外観
- ・ 色相

携帯型および据置型試験機器
取扱いが容易な品質管理ソフトウェア付

BYK 測定機器 - 塗料・コーティングおよびプラスチック分野で最適な解決策をご提供します。

ビッケミー・ジャパン株式会社

本 社: 東京都新宿区市谷本村町3-29
大 阪: 大阪市北区堂島浜1-4-4
<http://www.byk.com/jp>

ANTI-TERRA®, BYK®, BYK®-DYNWET®, BYK®-SILCLEAN®, BYKANOL®, BYKETOL®, BYKJET®, BYKOPLAST®, BYKUMEN®, CARBOBYK®, DISPERBYK®, DISPERPLAST®, LACTIMON®, NANOBYK®, PAPERBYK®, SILBYK®, VISCOBYK®, and Greenability® are registered trademarks of BYK-Chemie. ACTAL®, ADJUST®, ADVITROL®, ALUFERSOL®, BENTOLITE®, CLAYTONE®, CLOISITE®, COPISIL®, FULACOLOR®, FULCAT®, FULGEL®, FULMONT®, GARAMITE®, GELWHITE®, LAPONITE®, MINERAL COLLOID®, OPTIBENT®, OPTIFLO®, OPTIGEL®, PERMONT®, PURE THIX®, RHEOCIN®, RHEOTIX®, RIC-SYN®, TIXOGEL®, and Y-25® are registered trademarks of BYK Additives. AQUACER®, AQUAMAT®, AQUATIX®, CERACOL®, CERAFAC®, CERAFLOUR®, CERAMAT®, CERATIX®, HORDAMER®, and MINERPOL® are registered trademarks of BYK-Cera. SCONA® is a registered trademark of BYK Kometra.

The information herein is based on our present knowledge and experience. The information merely describes the properties of our products but no guarantee of properties in the legal sense shall be implied. We recommend testing our products as to their suitability for your envisaged purpose prior to use. No warranties of any kind, either express or implied, including warranties of merchantability or fitness for a particular purpose, are made regarding any products mentioned herein and data or information set forth, or that such products, data or information may be used without infringing intellectual property rights of third parties. We reserve the right to make any changes according to technological progress or further developments.

This issue replaces all previous versions - Printed in Germany

適用分野:

塗料コーティング分野

- ・ 建築塗料
- ・ 自動車塗料
- ・ 工業用塗料
- ・ 缶コーティング
- ・ コイルコーティング
- ・ 木工および家具用塗料
- ・ 粉体塗料
- ・ 皮革コーティング
- ・ 防食および船舶塗料

プラスチック分野

- ・ 常温硬化型樹脂
- ・ PVC プラスチゾル
- ・ SMC/BMC
- ・ 熱可塑性樹脂

印刷インキ分野

- ・ フレキソインキ
- ・ グラビアインキ
- ・ インクジェットインキ
- ・ シルクスクリーンインキ
- ・ オフセットインキ
- ・ オーバープリントワニス

紙コーティング

- ・ 含浸
- ・ コーティング

接着剤およびシーラント

建築・建設材料

ピグメントコンセントレート

離型剤製造用の原材料

BYK-Gardner GmbH

P.O. Box 970
82534 Geretsried
Germany
Tel +49 8171 3493-0
+49 800 427-3637
Fax +49 8171 3493-140

info.byk.gardner@altana.com
www.byk.com/instruments