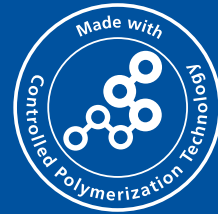


Substance for Success.



Additive News L-AN 5

コントロール ラジカル重合 (CRP)



添加剤製造の新しい手段

コントロールラジカル重合(CRP)

添加剤製造の新しい手段

添加剤のポリマー構造

近年のコーティング材料用添加剤は幅広いポリマー構造で成り立っています。これらは極めて特殊な製品で、要求される性能および効果を得るために最低2種類の異なるモノマーを持っています。湿潤分散剤はその良い例で、それは顔料や体質顔料の表面に可能な限り強力に永続的に吸着させるために顔料表面に厚い安定層（立体安定化）を形成しなければなりません。良好な吸着を得るためには、顔料表面に強力に相

互作用する化学構造が必要とされ、それにはある種のモノマー（A）がアンカーグループ（顔料親和性基）として用いられます。優れた立体安定化を得るためには、樹脂および溶剤と高い相溶性を持った官能基が必要とされ、それは異なる種類のモノマー種（B）により形成されます。効果的な添加剤を合成するには、正しいモノマー種を選択に加えてそれらがコポリマー構造中で適切に配列されることも同様に重要です。それらのモノマーが統計的に配

列した分子鎖（ランダム系列）である限り添加剤に期待した効果が得られない事は明白です（図1）。これらの適切で簡単な構造例の構造の詳細を（図2）に示します。Aモノマー（顔料親和性基）で構成されたセグメントはバインダーシステムとの相溶性を必要としません。なぜなら、相溶性はBセグメントにより調整される為です。しかし、Aセグメントの不相溶性が高い場合は添加剤の取扱いが困難になると共に顔料の安定性が低下してしまいます。その場合には良好な相溶性を得るためにAセグメント中にいくつかのBセグメントモノマーを導入する事が有効です。

また、AセグメントとBセグメント間に明確な変わり目をつける事を容易にするために分子鎖のAモノマーを均一に減らしてBモノマーの濃度を上げる方法があります。（グラジエントコポリマー）

異なるモノマー種の数を増やすと良い事があります：AおよびBモノマーに加えて第3さらに第4のモノマーの使用も可能です。顔料親和性セグメントAは全ての顔料種に対して優れた吸着基を持っているとは限りません。異なる顔料親和性基A'との併用により広範囲の顔料種に適用する事が可能です。同様に、数種類のB、B'・・・を併用する事でより良好な相溶性を与える事が出来ます。

コポリマーの構造

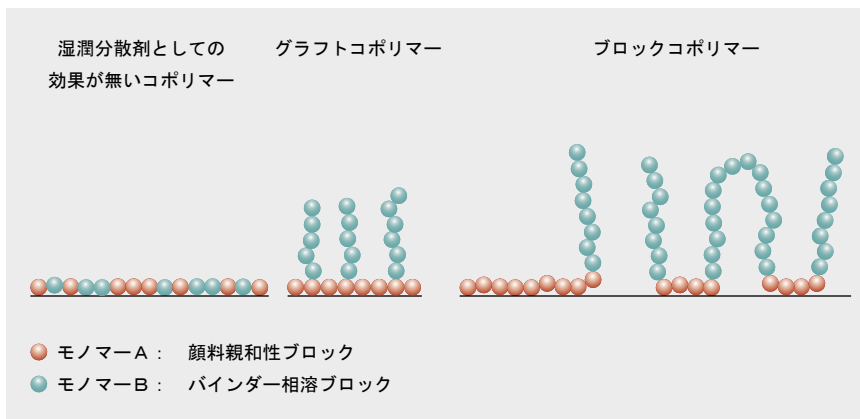


図1

変性ブロックを持ったブロックコポリマー

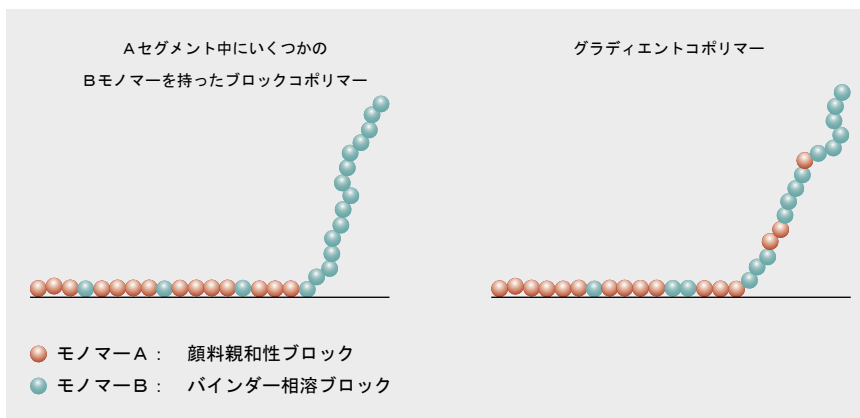


図2

最新の重合方法

コポリマーの構造と添加剤の効能との関係に関する知識はその極めて複雑なコポリマーの構造が実験室にて正確に設計できた時にのみ有効です。その点では、現在の状況は数年前と比較して格段に良くなっています。従来の標準的な合成法では極めて限られたコポリマー構造のコントロールしか提供できませんでした。しかしながら、数年の歳月を経て、最新の重合技術(ATRP, NMP, C-RAFT, S-RAFT, GTP)の適用により高度にコントロールされたコポリマー構造を提供する事が可能になりました。これらの製法(最初の4つは”CRP”コントロールラジカル重合と要約されています)による優れた長所により幅広いモノマー種をコントロールされた条件下で重合する事ができます。ポリマー化学者にとって、これは工具箱の様なもので、彼らは適切な方法を選び明確なポリマー構造を実現する事が出来ます。

実験室での小バッチで出来たことが製造条件下での大きなバッチでも再現出来なければなりません。上述した方法は実験室で1リッターのフラスコで製造した物と工場で数トンバッチで製造した物のポリマー構造が完全に同一であるという事です。そしてこのことが商品としての添加剤製造における最も興味深い点です。

ポリマー構造は非常に再現性が高くそして他の重要な性状として：分子量分布が非常に狭い事です。非常に高い分子量のポリマーを排除する事で添加剤をより高固形分できると共に取り扱いと貯蔵が容易になります。

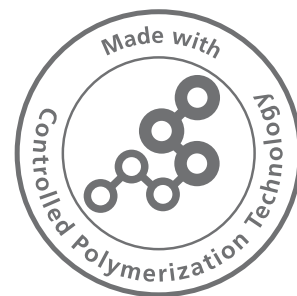
コントロール重合法を適用した湿潤分散剤

DISPERBYK-2000とDISPERBYK-2001はコントロール重合で製造した最初の湿潤分散剤で1999年に上市しました。その重合方式に用いられたGTP法は最新の重合方式と比較して自由度が少なくモノマー種の選択におおくの制限がありました。それにもかかわらず、これらの製品は市場で大きな成功を収めており、主要な用途は自動車塗料用のCABを含有したメタリックベースコートおよび漆黒の上塗りです。

DISPERBYK-2010(水系用)およびDISPERBYK-2020とDISPERBYK-2025(溶剤系)、DISPERBYK-2009(無溶剤系) make full use of modern CPT.

この技術の実践から何が期待されるのでしょうか？CRPでまったく新しい特性の添加剤を作るではありません、添加剤に対する市場ニーズの変化に、より簡単に早く適応するため、またより効果の高いテラーメイド製品を提供するためです。

より厳格な法規制(REACHの様な)に起因して将来的に新規のモノマーを使用した添加剤を上市することはほぼ不可能になるでしょう。しかしCRPを適用することでよく知られている既存のモノマーを使用してポリマー構造を微調整する事で特性を向上させたコポリマーを合成できます。当分の間は湿潤分散剤に集中していきませんが明確に言える事として、コントロール重合は他の添加剤にも使用されるでしょう。将来的には粘性制御剤または表面調整剤にも同様の利点が得られるでしょう。



DISPERBYK-2020による最良の分散安定性 不安定な配合での結果



DISPERBYK-2020 標準品 1 標準品 2 他社品

塗料系：

二液ウレタン

顔料：

酸化チタン、有機レッド

添加剤量(顔料に対して固形分で)：

酸化チタン： 2%

有機レッド： 10%

図 3

製品および用途

BYK添加剤

添加剤は、塗料、印刷インキおよびプラスチックの製造時に添加され、製造工程を最適化し、最終製品の品質を向上します。

添加剤の種類

- スリップ性、レベリング性および
- 下地への濡れ性を向上させる添加剤
- 密着性付与剤
- 消泡剤および脱泡剤
- 発泡安定剤
- プロセス添加剤
- レオロジーコントロール剤
- 紫外線吸収剤
- 減粘剤
- ワックス
- 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

用途

- 常温硬化型樹脂 (FRP)
- 建築塗料
- 自動車塗料
- 自動車補修
- 缶コーティング
- コイルコーティング
- カラーマスターバッチ
- 工業用塗料
- 皮革塗料
- 船舶塗料
- 成形コンパウンド
- 紙コーティング
- ピグメントコンセントレート
- 発泡ウレタン
- 粉体塗料
- 印刷インキ
- 防食塗料
- PVCプラスチック
- 熱可塑性プラスチック
- 木工および家具用塗料

BYK 試験機器

BYKは、広範囲の用途においてお客様のご希望に沿った測定機器全般を取り揃えています。

- 光沢/外観
- 色

取扱いの容易な品質管理用ソフトウェアを備えた携帯用および卓上型試験機器

BYK試験機器は塗料およびプラスチック業界の問題解決策を提供しています。

BYK-Gardner GmbH

P.O. Box 970
82534 Geretsried
Lausitzer Strasse 8
82538 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

ビッケミー・ジャパン株式会社

本社：大阪府大阪市北区堂島浜1丁目4番4号
東京営業所：東京都港区三田3丁目13番16号
名古屋営業所：愛知県豊川市萩町中山1-1-1

www.byk.co.jp

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

本情報は当社が最良と考えるデータに基づいています。配合、製造および塗装条件は多岐にわたるので、前述の記載事項は必要に応じて調整して下さい。本情報から得られた特許権を含む個々のデータに対しては一切の法的責任を負いかねます。

この資料は以前に提出した資料と差替えて下さい。