

積み重ねた研究成果からの選択律により、固有の化合物同士が独特のエネルギーで結合するように設計された構造物の添加剤が、一種類のみでマルチプルに構造の異なる多種類の樹脂製品に対応できて、それら各種成形物の静電気対策問題を十分に解決できるという、斬新な機能材料

ドナー・アクセプター系分子化合物型帯電防止剤

製品名

Biomicelle® BN-105

(特許取得商品、海外特許申請中)

組成

- 構造：ドナー〔B〕成分とアクセプター〔N〕成分との結合物質
- 有効成分：99%以上

物性

- 外観(20℃)：黄白色固体
- 色相：(ガードナー比色法) NO5以下(70℃融解状態)
- PH(20℃ 1% IPA:水=4:1 溶液)：8.5~9.5
- 融点：60±2℃
- 熱安定性：極めて良好であり、350℃でのプラスチック成型も可

製品荷姿

- 粉体型=ダンボール箱(入り目15kg防水内袋)
- 固形型=18Lロイヤル缶(入り目16kg)

特質

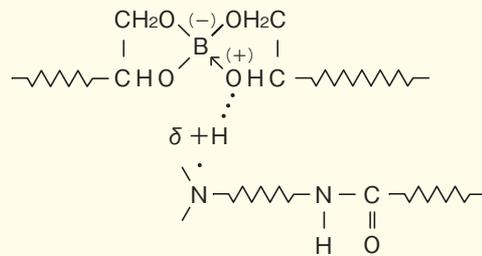
- ★使用量は少量で良く、(添加量例:PEで0.3%~ABSで4.0%程度)製品コスト削減可能
- ★樹脂によって適正な添加量を探ることで表面均質分布保持
- ★この帯電防止剤の性能は表層も勿論、マトリックス内部でも電荷漏洩機能を持つ特異性がある。
(この特殊機構によって、**基本的な性能評価は帯電減衰率測定による評価が必須条件なのです**)
- ★本品添加樹脂製品へ接触する無添加樹脂の静電気電荷をも同時に漏洩してしまう特性もある。
- ★本品添加製品には適正な半導体域の性能(10⁷~10¹⁰Ω/口)の半永久的付与が可能
- ★本品単一剤の使用だけで、多種類の各樹脂への帯電防止性能付与が可能になった。

Biomicelle® BN-105 が現わす 固有の帯電防止メカニズムの説明

世界初の分子化合物型帯電防止剤であり、樹脂セグメントのメチレン基（-CH₂-）との親和性に着目し開発した製品

Biomicelle® BN-105 は（株）ボロン研究所が解明した半極性有機ホウ素化合物と特定の塩基性窒素化合物との間での特異な結合様式に着目して、発展的に合成した稀有な分子化合物です。

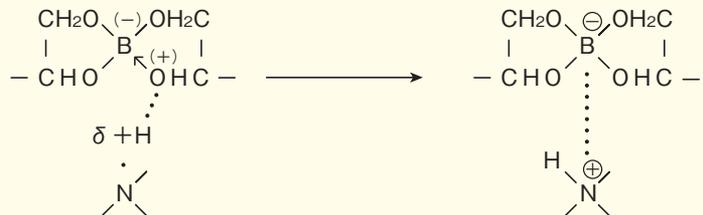
又、対象とするプラスチック材料のセグメントにメチレン基（-CH₂-）があれば、多重的なファンデルワールス力によってマトリックス内に安定存在し続けるという、他には見られない特徴があります。



非イオン化合物同士の1：1型結合体

分子化合物が電荷移動遷移して瞬時にイオン対型構造に転換する

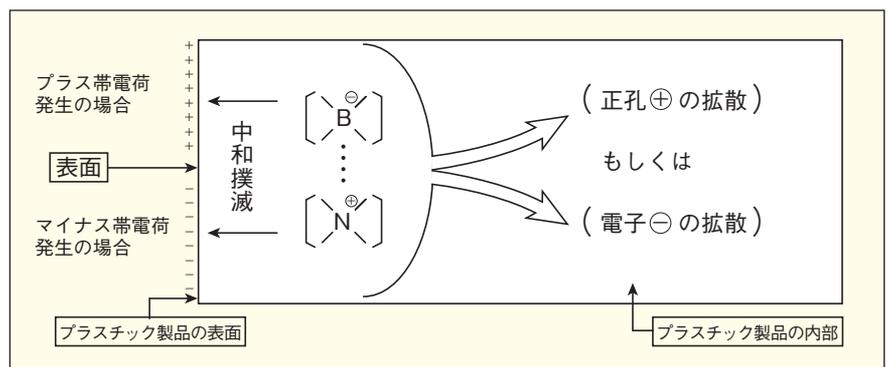
ここで、Biomicelle® BN-105 が現わす優れた帯電防止作用は、通常の状態ではクーロン力で結合している分子化合物が静電気の発生下において電荷移動遷移を起こし、瞬時にイオン対構造に転換されることにより、次々と電荷漏洩が開始されます。



ドナー B 化合物からアクセプター N 化合物へ H⁺(プロトン) が移動する遷移反応式

プラスチック製品の表面と内部で電荷漏洩性能を同時に発揮できる

絶縁体の高分子物質には、プラスに帯電しやすい物とマイナスに帯電しやすい物が有りますが、Biomicelle® BN-105 を練り込んだプラスチック成型品では、帯電荷の種類に関係なく、その発生と同時に電荷移動遷移した状態の Biomicelle® BN-105 の一方のイオン構造体が、中和撲滅させると共に、もう一方のイオン構造体が正孔拡散若しくは電子拡散を行わせるという、独特で極めて有用な帯電防止メカニズムが作用します。



業界が注目する、帯電防止性能付与の実施例

1 ポリプロピレン (PP) シートに対する有効、確実な帯電防止性能の付与

Biomicelle® BN-105 を複合しているマスターバッチを、ホモPPに対して 1.5%の純分練り込み量になるように希釈した後、押出し成形機を使用して 225°Cで、厚さ 200μmのシートを製作した。既存の帯電防止剤と比較しつつ、帯電防止効果を調べた結果を [表1] に示しました。

供試成形物	成形直後		2年経過後		
	表面抵抗率 Ω/□	帯電減衰半減期 sec	表面抵抗率 Ω/□	帯電減衰半減期 sec	摩擦による紙片吸着特性
帯電防止剤無添加品	$>10^{15}$	>60	$>10^{15}$	>60	3min以上紙片吸着
エステル系ノニオン型帯電防止剤3.0%添加品	5.8×10^{13}	>60	7.0×10^{13}	>60	同上
アミン系ノニオン型帯電防止剤3.0%添加品	7.9×10^{12}	>60	6.4×10^{12}	19.9	2min後に紙片離脱
ノニオン系高分子型帯電防止剤15.0%添加品	6.5×10^{10}	帯電無し	6.5×10^{10}	帯電無し	紙片吸着無し
Biomicelle® BN-105 1.5%添加品	1.6×10^9	帯電無し	1.5×10^9	帯電無し	紙片吸着無し

注) 紙片吸着特性は、300gの加重を掛けてポリエステル布で供試PPシートを連続的に摩擦した後、1cmの距離に置かれた3mm四方の紙片が吸着するかどうかを見て測定した。

測定結果

Biomicelle® BN-105は少量の添加に拘わらずPP製品を確実に半導体域に改質するので信頼され、IC機器やハイテク部品の誤作動や、さらに破壊防止に役立っています。

2 酸化チタン10部配合の軟質塩化ビニルペーストレジンに対する高性能な帯電防止性能付与

既存の帯電防止剤を投入しても、塩化ビニル樹脂 (PVC) を十分に電気特性改質させることが不可能なことから、DOP等の従来のフタル酸エステル系可塑剤に代えて、極性の高い導電性可塑剤を60部も使用することしか、PVCを半導体域にできなかった。この従来製法での酸化チタン配合の軟質塩化ビニルペーストレジンの融融混練物を165°Cで布地に貼り付けた試料に対し、片や、DOP60部使用系でBiomicelle® BN-105を5部添加した組成の新しい溶融物を同じく布に貼り付けた試料を制作して帯電防止効果と、その触感を比較した結果を [表2] に示しました。

供試成形物	成形直後			2年経過後		
	表面抵抗率 Ω/□	帯電減衰半減期 sec	表面の感触	表面抵抗率 Ω/□	帯電減衰半減期 sec	表面の感触
DOP60部使用帯電防止剤無添加品	$>10^{13}$	>60	ベト付感やや有る	$>10^{13}$	>60	ベト付感やや有る
導電性可塑剤60部使用品	5.0×10^{10}	帯電無し	ベト付感多い	6.0×10^{10}	帯電無し	ベト付感多い
Biomicelle® BN-105 5部添加品	6.0×10^8	帯電無し	ベト付感無し	5.6×10^8	帯電無し	ベト付感無し

測定結果

ビニルクロス、ビニル人工皮革等の静電気やホコリの吸着を嫌う製品や内装材を無体電化することで、クリーンルーム建設の内装費用を大幅に削減できると共に、より確実にIC機器類を保護することができます。

3 ポリウレタン射出成型物に対する持続性良好な帯電防止性能付与

ポリウレタンはセグメントの極性が大きいプラスチックであり、これまでに有効な帯電防止剤が殆ど無かったのですが、Biomicelle® BN-105 を含有させて 210°Cで射出成型した直径 10cm、厚さ 2.6cm の製品では、外周のどの箇所も均質に電気特性改質が為されていることが分かった。

既存の帯電防止剤含有製品と対比させて、帯電防止効果を調べた結果を [表3] に示しました。

供試成形物	成形直後		2年経過後		
	表面抵抗率 Ω/□	飽和摩擦帯電量 kv	表面抵抗率 Ω/□	飽和摩擦帯電量 kv	摩擦による紙片吸着特性
帯電防止剤無添加品	8.9×10^{13}	6.8	8.1×10^{13}	6.6	1min以上紙片吸着
エステル系ノニオン型帯電防止剤5.0%添加品	1.3×10^{13}	4.7	3.2×10^{13}	5.8	1min後に紙片離脱
アミン系ノニオン型帯電防止剤5.0%添加品	9.1×10^{12}	4.1	8.8×10^{12}	4.0	1min後に紙片離脱
Biomicelle® BN-105 2.0%添加品	7.9×10^8	0	7.9×10^8	0	紙片吸着無し

測定結果

この新しい成果を摩擦の激しいキャスターロールや使用頻度の高い大型印刷用ローラーに適用させる応用研究が各所で行われています。

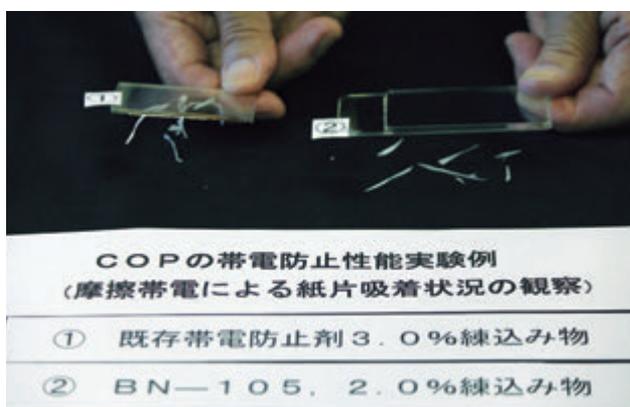
Biomicelle® BN-105 での帯電防止性能付与可能樹脂

- A) ポリエチレン (PE)、ポリプロピレン (PP)、オレフィン系エラストマー、ポリシクロオレフィン (COP)
==(アルキレン鎖の構造の違いや結晶性の良否に関係なく性能付与)
- B) ポリ2弗化ビニリデン (PVDF)、ポリアセタール (POM)
==(本製品の特異な分子化合物とメチレン基との親和を図る)
- C) ポリ塩化ビニル (PVC)
==(導電性可塑剤がなせるベタ付き性が無い表面を維持し利用価値拡大)
- D) ポリエステル (PET)、ポリアミド (PA)
==(重縮合高分子製品に対して初めて有効な帯電防止性能付与を可能にした)
- E) ポリウレタン (PU)
==(セグメントの極性が強い樹脂のため不可能であったが、新機構の本製品で可能にした)

Biomicelle® BN-105 を使用した時の優位性

- ★ 成分の分子化合物はプラスチック材料中で均質に存在して、電荷漏洩拠点となるので、帯電防止効果の再現性が極めて良好であり、また、長期間有効に性能を持続させます。
- ★ 例を見ない少量添加で、絶縁体であるプラスチック材料の表面を適正な半導体域 ($10^7 \sim 10^{10} \Omega/\square$) へ転換させるため、コスト的に有利です。
- ★ Biomicelle® BN-105 を練り込んだプラスチック材料の製品に、無添加のプラスチック材料の別製品を接触させた状態で、接触無添加品の静電気対策を行うことも可能です。

Biomicelle® BN-105 を使用した各種のプラスチックの性能を見る実例写真



《関連商品》

食品対応用の練込み型帯電防止剤として「ビオミセルBN-77」(PL登録済)があります。

〈荷姿〉

固型原体：18Lロイヤル缶(入り目16kg)

■ 開発製造元

株式会社 ボロン研究所

東京都荒川区東日暮里4-31-5 松崎ビル

[URL] <http://boron-labo.co.jp>

[E-mail] info@boron-labo.co.jp

■ 販売店