

一種の添加剤だけで、色々な樹脂への帯電防止性能の付与が可能！

====練込み型帯電防止剤・「ビオミセルBN-105」=====

弊社、研究開発のメインテーマである練込み型帯電防止剤の「ビオミセルBNシリーズ」は、2011年に商品化した食品対応用「ビオミセルBN-77」の成功を端緒として一段と精緻な研究を経て、2014年に至り、新規な機能物質である選択的結合物のドナー・アクセプター系分子化合物を誘導した後、工業生産の再現性を確かめ、「ビオミセルBN-105」として新製品化しました。2014年末までには海外特許出願の準備を行った後、2015年当初での出願が完了。

この4月末には、先行していた日本国特許出願物に対して早くも特許庁より特許査定のお知らせが届いている。

★、ここに、「ビオミセルBN-105」が単一添加剤だけで多数の樹脂に対して 帯電防止性能を付与できる実験結果を示して、今迄為し得なかった樹脂への対応も可能であることをここに発表する。★

《 性能付与可能樹脂一覧 》

〔1〕 LDPE, HDPE, PP, COP, 〔2〕 PVDF, POM, 〔3〕 PVC, 〔4〕 PET, PA, 〔5〕 PU、

《 対応可能な樹脂への解説 》

〔1〕 **LDPE, HDPE, PP, COP、**

これまで、高分子系の帯電防止剤を多量にブレンドさせる方法が、帯電防止性能を付与する方法でしか無かったHDPE、PPなどの他、全く有効、確実な静電気対策を見出せなかったポリオレフィンエラストマー、シクロオレフィンポリマーに対しても少重量の複合化で再現性良く、また、長時間持続して帯電防止性能を維持させることができる優位性を需要家のユーザーテストで確認されたため、その性能の一例を示す。なお、この特殊な新機構での帯電防止剤は、今迄不可能に近かった発泡製品への帯電防止性能付与が可能となり、既に実証は行われている。

〔1〕 ー1、 ポリオレフィンフィルム及びシートについて測定結果（20℃、50%RH標準条件）

製品	測定項目		成形1ヶ月後		成形1年後		成形2年後	
	表面抵抗率	帯電減衰半減期	表面抵抗率	帯電減衰半減期	表面抵抗率	帯電減衰半減期	紙片吸着特性	

*LDPE フィルム

帯電防止剤無添加品	$> 10^{15}$ Ω/口	> 60 sec	$> 10^{15}$ Ω/口	> 60 sec	$> 10^{15}$ Ω/口	> 60 sec	全面的に 紙片吸着
BN-105, 0.3%複合品	1.6×10^{10}	帯電なし	1.4×10^{10}	帯電なし	1.5×10^{10}	帯電なし	紙片吸着せず、

*HDPE フィルム

帯電防止剤無添加品	$> 10^{15}$ Ω/口	> 60 sec	$> 10^{15}$ Ω/口	> 60 sec	$> 10^{15}$ Ω/口	> 60 sec	全面的に 紙片吸着
BN-105, 0.3%複合品	1.3×10^{12}	3.9 "	1.3×10^{12}	3.6 "	1.3×10^{12}	3.6 "	吸着紙片5sec 以内に離脱

*PP フィルム

帯電防止剤無添加品	$> 10^{15}$ Ω/口	> 60 sec	$> 10^{15}$ Ω/口	> 60 sec	$> 10^{15}$ Ω/口	> 60 sec	全面的に 紙片吸着
BN-105, 0.5%複合品	6.4×10^{10}	帯電なし	6.4×10^{10}	帯電なし	1.4×10^{10}	帯電なし	紙片吸着せず、

*PP シート

帯電防止剤無添加品	$> 10^{15}$ Ω/口	> 60 sec	$> 10^{15}$ Ω/口	> 60 sec	$> 10^{15}$ Ω/口	> 60 sec	全面的に 紙片吸着
BN-105, 1.5%複合品	1.6×10^9	帯電なし	1.3×10^9	帯電なし	1.5×10^9	帯電なし	紙片吸着せず、

[1] - 2、 COP 射出成型物について、測定結果 (23℃、50%RH 標準条件)

製品	測定項目	表面抵抗率	帯電減衰半減期	紙片吸着性
帯電防止剤無添加	COP 射出成形品	> 10 ¹⁵ Ω/口	> 60 sec	全面的に紙片吸着
バイオミセル	BN-105、2.0%複合品	4.0 × 10 ¹² "	1.24 "	紙片吸着せず

[2] PVDF, POM,

従来の研究では摩擦帯電性を無くすることが困難とされてきたメチレン基の繰り返し構造からなるPVDFやPOMにも適切に相溶して、発生帯電荷を連続的に漏洩する機能を持つ「バイオミセルBN-105」は従来品をバージョンアップした商品への可能性を期待され、その性能と効果を見ることができる。

[2] PVDF、POM、(セグメント中にメチレン基が繰り返しある構造の付加高分子) の

射出成型物について比較測定結果、 (23℃、50%RH 標準条件)

製品	測定項目	表面抵抗率	帯電減衰半減期	紙片吸着特性
----	------	-------	---------	--------

* PVDF 射出成型物

帯電防止剤無添加品		> 10 ¹⁵ Ω/口	> 60 sec	全面的に紙片吸着
バイオミセル BN-105、2.0%複合品		5.0 × 10 ¹⁰	0.61	紙片吸着せず

* POM 射出成型物

帯電防止剤無添加品		> 10 ¹⁵ Ω/口	> 60 sec	全面的に紙片吸着
バイオミセル BN-105、2.0%複合品		5.0 × 10 ¹⁰	2.02	紙片吸着せず

[3] **PVC、**

従来、導電性可塑剤を大量に使用して静電気対策を行っていたが、にじみ出るベト付は解消されず、しかも、表面固有抵抗率低下が 10^{10} Ω/口までの限度であった軟質PVCの配合に対して、導電性可塑剤は使用せずに、「バイオミセルBN-105」を3~4%複合させるだけで、全くベト付が無く、表面固有抵抗率は 10^8 Ω/口の測定値にも届くレジペーストが実証されたことで、クリーンルーム使用のビニルクロス、透明PVCシートへの帯電防止性能付与初め、ビニルレザー等で高性能静電気対策商品への応用が期待されている。

[3] PVC,成形品についての比較測定結果 (20℃、50%RH 標準条件)

製品	成形1ヶ月後		成形1年後		成形2年後		
	表面抵抗率	帯電減衰半減期	表面抵抗率	帯電減衰半減期	表面抵抗率	帯電減衰半減期	紙片吸着特性

***軟質PVC透明シート**

帯電防止剤無添加品	$> 10^{15}$ Ω/口	> 60 sec	$> 10^{15}$ Ω/口	> 60 sec	$> 10^{15}$ Ω/口	> 60 sec	全面的に 紙片吸着
脂肪酸エステル系帯電防止剤2.0%複合品	4.1×10^{12}	4.7	1.3×10^{13}	13.1	2.7×10^{13}	12.5	吸着紙片1min 以上残存、
バイオミセルBN-105, 1.0%複合品	7.9×10^9	帯電なし	1.0×10^9	帯電なし	1.6×10^9	帯電なし	紙片吸着せず

***酸化チタン配合・軟質PVCレジペースト**

帯電防止剤無添加品	$> 10^{15}$ Ω/口	> 60 sec	$> 10^{15}$ Ω/口	> 60 sec	$> 10^{15}$ Ω/口	> 60 sec	全面的に 紙片吸着
導電性可塑剤 60PHR 複合品	1.3×10^{10}	帯電なし	5.5×10^{10}	帯電なし	6.0×10^{10}	帯電なし	紙片吸着せず
バイオミセルBN-105, 5.0PHR 複合品	6.0×10^8	帯電なし	6.0×10^8	帯電なし	5.6×10^8	帯電なし	紙片吸着せず

[4] **PET, PA,**

定常状態では、非イオン物質同士の結合構造体であるドナー・アクセプター系分子化合物型帯電防止剤の「ビオミセルBN-105」は熱安定性が良く、尚且つ、難しいとされた重縮合高分子のポリエステル、ナイロン等でも相溶性良く複合化ができ、しかも、少量の使用で摩擦帯電を起こさないところまで表面の電気特性を改質できるので、静電気対策が施された射出成型品、押し出し成型品等の製造が可能になり、更に繊維への応用も可能となり、早期に製造がきることを各界から望まれている。

[4] - 1、 **PET、射出成形物**についての測定結果 (23℃、50%RH 標準条件)

製品 \ 測定項目	表面抵抗率	帯電減衰半減期	紙片吸着性
帯電防止剤無添加 A-PET 射出成形物	$> 10^{15}$ Ω/口	> 60 sec	全面的に紙片吸着
ビオミセル BN-105、0.5%複合 A-PET 射出成型物	4.5×10^{12} "	4.02 "	少量吸着した紙片5sec以内に離脱
ビオミセル BN-105、1.0%複合 A-PET 射出成型物	2.5×10^{11} "	1.10 "	紙片吸着せず

[4] - 2、 **PA(ポリアミド)、射出成型物**についての測定結果 (23℃、50%RH 標準条件)

製品 \ 測定項目	表面抵抗率	帯電減衰半減期	紙片吸着特性
-----------	-------	---------	--------

* **PA66 射出成形物**

帯電防止剤無添加品	$> 10^{15}$ Ω/口	> 60 sec	全面的に紙片吸着
ビオミセル BN-105、1.0%複合品	1.3×10^{12}	1.02	紙片吸着せず

* **PA6 射出成形物**

帯電防止剤無添加品	$> 10^{15}$ Ω/口	> 60 sec	全面的に紙片吸着
ビオミセル BN-105、2.0%複合品	2.5×10^{14}	2.86	紙片吸着せず

〔 5 〕 PU,

ポリウレタンは構造的に極性基が多く有るので、静電気対策商品を製造する目的で静電気防止剤を多量に添加しても満足に行く帯電防止効果が出ず、現在は、必要に応じて金属粉や導電性カーボンを投入することで目的性能に近付けていた。

しかし、「バイオセルBN-105」では2%前後の添加でポリウレタンの表面抵抗率を半導体域の $10^8 \Omega/\square$ とし、再現性良く、また、長期間に亘って無帯電性を示し続けるので、常に摩擦状態で使用される商品の回転ロール、車輪部品等工業部品や靴底など、低コストで、物性に影響が出ない合理的な新規静電気対策製品への期待を寄せられている。

〔 5 〕 PU(ポリウレタン)、射出成型物についての測定結果 (23℃、50%RH標準条件)

測定項目 製品	成形 1ヶ月後		成形 2年後		
	表面抵抗率	飽和摩擦帯電量	表面抵抗率	飽和摩擦帯電量	紙片吸着特性
帯電防止剤無添加射出成型物	$8.9 \times 10^{13} \Omega/\square$	6.8 kV	$8.1 \times 10^{13} \Omega/\square$	6.6 kV	全面的に紙片吸着
バイオセルBN-105、 2.0%複合射出成型物	7.9×10^8	0	7.9×10^8	0	紙片吸着せず