

新型化学架橋ノンハロゲン絶縁電線“エコエースプラス[®]シリーズ”

New Type Chemical Cross-Linked Halogen-Free Insulated Wire “EcoacePlus Series”

1. はじめに

現在、機器内部配線用ノンハロゲン電線は、電線被覆材に環境負荷物質（*1）を含まない環境にやさしい電線としてOA機器業界、家電業界で使用されております。また、RoHS指令（*2）が適用となる2006年7月に向け、対象6物質の削減検討だけでなく脱PVC化の検討も始まっており、需要は拡大基調にあります。

一方、これまでのノンハロゲン電線は、主に電子線照射による難燃架橋ポリオレフィン樹脂をベース材料としており、耐熱物理特性と垂直難燃性を両立させていますが、これらの製品は機器内で電線に強いストレスがかかる条件で配線された場合、PVCに比べ擦れ傷が白く目立つ問題があります。このため一部の製品ではノンハロゲン電線の採用を見合わせる場合があります。

今回、当社は新たな化学架橋技術を開発し、傷つき性を大幅に向上した新しい機器用ノンハロゲン電線エコエースプラスシリーズを製品化しました。本製品のラインナップ化により脱PVC化要求への対応が強化され、ノンハロゲン電線の使用範囲が拡大されます。

（*1）環境負荷物質：塩素や臭素などのハロゲン化合物、鉛やカドミウムなどの有害重金属のこと

（*2）RoHS：Restriction of the Use of Certain Hazardous

Substances

（カドミウム、六価クロム、水銀、鉛、PBB、PBDE）

2. 新型化学架橋材料

一般には、高温での溶融を防ぎ、樹脂の耐熱性をあげる目的で架橋技術が用いられます。

従来から用いられている方法は、過酸化物を加え加熱処理することにより架橋を行う過酸化物架橋、シランカップリング剤を加え水熱処理することにより架橋を行うシラン架橋、電子線を樹脂に当てて架橋を行う電子線架橋があり、いずれも押出成形後に架橋工程を経る必要があります。

これに対して新型架橋技術は樹脂の溶融混練時に架橋を進める方法であり、樹脂間は混練後緩やかな架橋状態にあるため押出成形が可能で、成形後の架橋工程が必要なく、再成形が可能です。

また、ノンハロゲン絶縁材料には高い難燃レベルを達成するために、ベースとなるポリオレフィン樹脂とともに多量の難燃剤が含まれています。この点に着目し、ベース樹脂の架橋と併せて難燃剤の特殊な表面処理を検討し、樹脂と表面処理後の難燃剤を結合させることにより、耐外傷性の大幅な向上に成功しました。

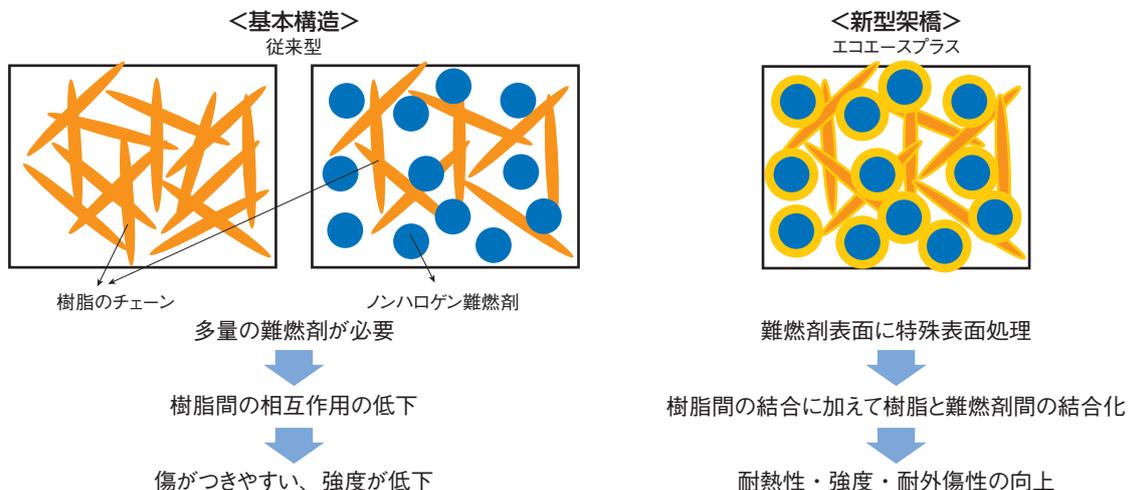


図1 新型架橋と従来型架橋の比較

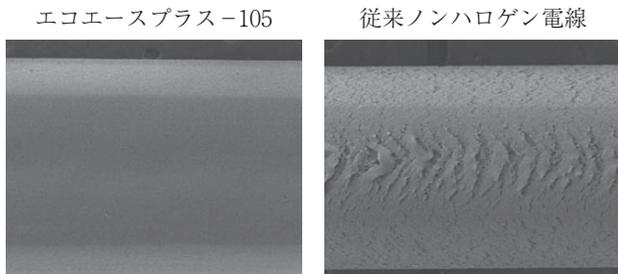
Comparison of cross-linking structures of EcoacePlus and conventional wires.

3. エコエースプラスシリーズの特長

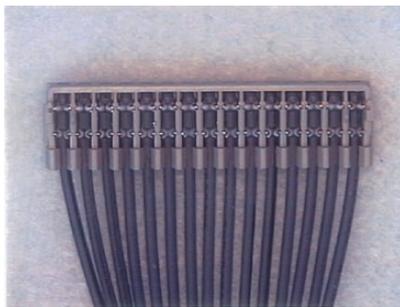
この架橋技術によって、このベース樹脂と難燃剤である金属水和物との間を強固に結合させることにより高い強度及び耐外傷性を得ることができました(図2)。一方、一般的な機器用電線の加工方法である圧接加工及び圧着加工においても、従来の耐熱PVC電線と同等の加工性を有することを確認しました(図3)。

表1に当社エコエースプラスシリーズのグレード名と適用規格を示し、以下に主な特長をまとめるとともに一般物性性能試験結果を表2に示します。

- 特長
- ・ 耐外傷性に優れています。
 - ・ 垂直難燃性を有しています。
 - ・ マテリアルリサイクルが可能です。
 - ・ PVC電線と同等の加工性を有しています。
 - ・ RoHS指令6物質及びハロゲン、リン、アンチモンがフリーです。
 - ・ UL規格(*3)、CSA(*4)規格に対応しています。



外傷性試験条件： $r = 0.125 \text{ mm } \phi$ ，荷重 $800 \text{ g} \times 10$ 回
 図2 外傷性試験の比較写真：走査型電子顕微鏡(×60)
 (エコエースプラス vs 当社従来品)
 Photographs comparing the surface cracking.



圧接加工(エコエースプラス-105R)



圧着加工(エコエースプラス-105)

図3 エコエースプラスの加工状態
 Termination of EcoacePlus series.

表1 新型架橋品製品化リスト
 Specification of EcoacePlus series.

新型ノンハロゲン電線				従来PVC電線
定格温度	定格電圧	規格	当社グレード名	
105℃	150 V	UL 3384	エコエース プラス -105	UL1007 (80℃, 300 V)
	300 V	UL 3385		UL1061 (105℃, 300 V)
		UL 10368		UL1015 (105℃, 600 V)
	600 V	UL 3386	エコエース プラス -105R	UL10272 (80℃, 150 V)
		UL 10369		UL1061 (80℃, 300 V)
	150 V	UL 3619		
300 V	UL 10368			

表2 エコエースプラスの諸特性
 Characteristics of EcoacePlus series.

項目	試験条件 (UL758)	エコエース プラス-105	エコエース プラス-105R	
材料物性	引張強度	引張り強度: 500 mm/分 標線間隔: 25.4 mm	11.7 MPa	30.0 MPa
	伸び		201%	185%
老化特性	引張強度残率	老化条件 136℃ × 168 h	108%	101%
	伸び残率		70%	60%
巻付加熱	6ターン巻付後 136℃ × 1 h マンドレル径: 自己径 × 2	表面にひび, 割れなし	表面にひび, 割れなし	
低温巻き付け	-10℃ × 4 h 6ターン巻付 マンドレル径: 自己径 × 2	表面にひび, 割れなし	表面にひび, 割れなし	
加熱変形	120℃ × 1 h 荷重: 絶縁厚 0.76 mm 未満: 2.45 N 0.76 mm 以上: 3.92 N	28%	5%	
難燃性	VW-1	合格	合格	

- (*3) UL: Underwriters Laboratories Inc.
 (*4) CSA: Canadian Standards Association

4. おわりに

今回新たな架橋技術を開発し、大幅に耐外傷性を向上したエコエースプラスシリーズをノンハロゲン絶縁電線として、ラインナップしました。今後は、エコエースプラスシリーズを温度定格105℃以下である一般耐熱ビニル電線の代替製品として一本化し、高耐熱定格125℃、150℃のエコビーメックスシリーズと併せて、電気機器用電線市場でのノンハロゲン電線の採用拡大を推進していきます。

<製品問合せ先>

情報通信カンパニー 情報産業営業部 電子線Gr
 TEL: 03-3186-3189 FAX: 03-3186-3900