

# 新製品紹介

## 電子・電気機器用ノンハロゲン電線,コード

### Halogen-Free Wires and Cords for Electric Appliances

#### 1. はじめに

廃棄物の処理と再生が社会的課題となっており、ゴミの減量化、再資源化・リサイクルが求められてきています。また法整備面においても2001年に家電リサイクル法等が施行され、環境に適合した商品開発は重要な課題となってきました。

電気・電子機器に使用される電線・ケーブルの使用後の処理状況を見ると、導体についてはその一部ではリサイクルが進んでいるものの、被覆材については埋立てや焼却処理されているのが現状です。

更に廃電線を埋立て処理する場合、従来のPVC電線被覆材料には安定剤として通常鉛化合物が使用されており、この鉛化合物が土中に溶出し汚染する可能性があります。近年この対策として安定剤として鉛を含まない鉛フリーPVC電線が開発されております。

しかし一方、廃電線を焼却する際には、上述のPVC電線被覆材料にはポリマー自体にハロゲン元素の一つである塩素が含まれており、またポリエチレン電線被覆材料についても難燃性を付与するためハロゲン物質が使用されているため、燃焼時に腐食性ガスが発生したり、有害ガスが発生する可能性があり、近年これらの有害ガスの発生しないノンハロゲン電線が求められてきております。

ここでは埋立てしても有害重金属の溶出がなく、また燃焼しても有害ガスの発生のない、電子・電気機器用無リンノンハロゲン電線・コードについて紹介致します。

#### 2. 電気・電子機器用電線の種類

電気・電子機器に使用される電線としては主に機器内用電線と電源コードに分類されます。機器内用電線には非常に厳しい難燃規格:垂直難燃性(VW-1)が求められています。また電源コードの場合難燃性については60度傾斜難燃規格であるもの

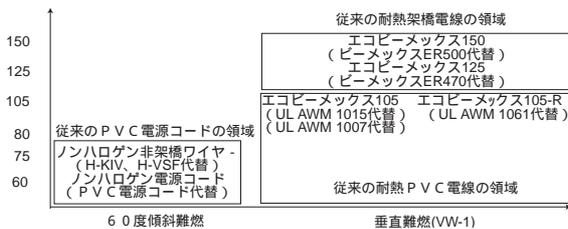


図1 エコビーメックスとノンハロゲン電源コードの品揃え  
Line-up of ECOBEAMEX and halogen-free cord

の、機器外に使用されるため、傷のつきにくさや柔軟性が求められます。

この各分類ごとにノンハロゲン電線を開発致しました。各難燃性、温度定格ごとに記したノンハロゲン電線の品揃えを図1に示します。

従来の耐熱PVC電線、架橋耐熱電線、PVC電源コード代替であるすべてのノンハロゲン電線を品揃え致しております。

#### 3. 機器内用電線:エコビーメックスシリーズ

はじめに機器内用ノンハロゲン電線:エコビーメックスについて御紹介いたします。

これらの各電線の特性を表1-2に示します。比較として従来使用されていた電線の特性とUL規格の要求値を示しました。

表1 エコビーメックス105(従来PVC電線代替)の特性  
Property of ECOBEAMEX105

	エコビ-メックス105	従来の耐熱PVC電線	規格値
引張強さ(MPa)	12 MPa	20 MPa	10.3 MPa以上
伸び (%)	130 %	280 %	100 %以上
老化136 168Hr			
引張強さ残率(%)	88 %	92 %	70 %以上
伸び残率(%)	90 %	90 %	65 %以上
難燃性	10/10	10/10	合格
VW-1			
加熱変形	15 %	8 %	50 %以下
136			
巻付け加熱 自己径6回	クラック、溶融なし	クラック、溶融なし	クラック、溶融なし
136 x 1h			
低温巻付け 3倍径6回	クラックなし	クラックなし	クラックなし
-10 x 1h			
測定電線	20 AWG 600V 導体径 0.95 mm 絶縁外径 2.64 mm		

表2 エコビーメックス125、150(従来の架橋耐熱電線代替)の特性  
Property of ECOBEAMEX125 and ECOBEAMEX150

	エコビーメックス125	エコビ-メックス150	従来の架橋PE電線 BEAMEX-ER-470 125 耐熱電線	規格値
引張強さ(MPa)	130 %	130 %	300 %	100 %以上
伸び (%)	13 MPa	12 MPa	14 MPa	10.3 MPa以上
老化特性	老化158 168 Hr	老化180 1168 Hr	老化158 168 Hr	
引張強さ残率(%)	90 %	84 %	98 %	65 %以上
伸び残率(%)	81 %	79 %	90 %	70 %以上
難燃性	合格	合格	10/10	合格
VW-1				
加熱変形	158	180	15 %	50 %以下
158	20 %	33 %		
巻付け加熱 自己径	クラック、溶融なし	クラック、溶融なし	クラック、溶融なし	クラック、溶融なし
158 1h				
低温巻付け 3倍径6回	クラックなし	クラックなし	クラックなし	クラックなし
-10 x 1h				
測定電線	22 AWG 600V 導体径 0.76 mm 絶縁外径 2.44 mm	22A WG 600V 導体径 0.76 mm 絶縁外径 2.44 mm		



図2 エコビームックス105の端末加工性  
Terminal processability of ECOBEAMEX105

表3 ノンハロゲン電源コード（従来の電源コード代替）の特性  
Property of FURUKAWA halogen-free cord

特性	従来のPVCコード	PVCの規格値	現在審議中の耐燃PEの規格値	現在審議中の耐燃架橋の規格値
引張強さ(MPa)	12 MPa	10 MPa以上	10 MPa以上	10 MPa以上
伸び(%)	420 %	100 %以上	350 %以上	200 %以上
加熱老化 100 96 hr 引張強さ残率(%)	95 %	85 %以上		
伸び残率(%)	90 %	80 %以上		
加熱老化 120 96 hr 引張強さ残率(%)	92 %		90 96 Hr 80 %以上	120 96 hr 80 %以上
伸び残率(%)	88 %		80 %以上	80 %以上
難燃性 60度傾斜難燃	10/10	合格	合格	合格
加熱変形 75	5 %	-	10 %以下	
加熱変形 120	12 %	50 %以下		40 %以下
低温巻付け -15	合格	合格	合格	合格
測定電線	導体径 1.14 mm 絶縁外径 2.74 mm			

これらすべての電線はUL規格を満足しており、従来使用されていた電線と物性上遜色がないことがわかります。

またエコビームックスシリーズは従来の電線同様、自由に着色が可能です。

エコビームックス105の平刃の加工機によるカッティングの状態を図2に示します。比較としてPVC電線と開発当初品のカッティング状態を示しました。エコビームックス105はPVC電線と同様、平刃加工機でカッティングを行っても全くひげが出ないことがわかります。

実際に燃焼試験と溶出試験を行い、発生ガスの分析、化学物質の溶出についての検証を行いました。

燃焼試験についてはJIS K 7217にに基づき750で10分間燃焼を行い、発生ガスの分析を行いました。分析の結果、塩化水素、臭化水素、シアンは検出されず、実際燃焼させても腐食性ガスや有害ガスが発生しないことが確認されました。

溶出試験は環境庁告示13号に基づき、化学物質の溶出試験を行いました。試験の結果、シアン化合物、六価クロム、水銀化合物、鉛化合物、カドミ化合物、ヒ素化合物、アンチモン化合物は検出されず、埋め立てても土中汚染しないことがわかりました。

このようにエコビームックスシリーズは実際ハロゲン系化合物、有害重金属、リン系化合物を含んでいないのみならず、実際燃焼させても腐食性ガスや有害ガスの発生がなく、溶出試験を行っても有害化学物質の溶出も生じないことが確認されています。

#### 4. ノンハロゲン電源コード

従来のPVC電源コード代替のノンハロゲン電源コードとモールドプラグ用材料を開発いたしました。開発ノンハロゲン電源コードの特性を表3に示します。比較としてPVCコードのJIS規格と従来のPVC電源コードの特性を示しました。

ノンハロゲン電源コードについては電気用品規格が決まっておらず、現在審議中です。この案として現在、耐燃ポリエチレンと耐燃架橋ポリエチレンの2つの規格が挙がっております。表には審議中の2つの規格についても示しました。

開発ノンハロゲン電源コードはPVCコードのJIS規格に満足するのみならず、現在審議中の耐燃ポリエチレンや耐燃架橋ポリエチレンのどちらの規格にも適合いたします。

コード部分と同系列の材料を用い、ノンハロゲン電源コードモールドプラグを開発いたしました。この材料は柔軟性、機械強度に優れており、傷つきにくく、従来のPVCモールドプラグと同様に使用できます。またコード部と同系列の材料を使用しているため、コード部分とモールド部分は完全に接着しており、コード部分とモールド部の引張り特性や屈曲特性も非常に優れております。

またこのノンハロゲン電源コード・モールドプラグもエコビームックスシリーズ同様、ハロゲンはもとより、有害重金属やリン化合物を含んでいないため、燃焼させても有害ガスを発生せず、また埋め立てても有害重金属の土中溶出が生じません。

さらにこのノンハロゲン電源コード・モールド材はマテリアルリサイクル可能であり、繰返し押出し成型可能です。

#### 5. 終わりに

現在、産業廃棄物処理場から燃焼時に排出される有害ガスや有害化学物質を含んでいる残灰処理が問題になっており、また埋設処理を行う場合においても埋設場所の問題や有害化学物質の溶出の問題から、今後産業廃棄物の処理が難しくなっていくことが予想されます。

今回御紹介した電子・電子機器用ノンハロゲン電線（エコビームックスシリーズ、ノンハロゲン電源コード・プラグ）は廃棄処理する際に燃焼しても腐食ガスや有害ガスが発生することなく、また埋立てても有害化学物質を溶出せず、廃棄処理しやすく、また熱エネルギーとしてのリサイクル（サーマルリサイクル）も可能です。

今後、これらの電線は環境調和型の家電製品に使用される配線材として需要が期待されます。

<製品問合せ先>

伝送電子事業部 技術部

TEL: 03-3286-3189

FAX: 03-3286-3190