

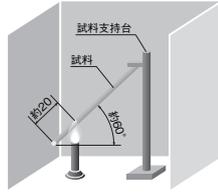


## 電線・ケーブルの難燃性

電線、ケーブルは、プラスチック類は一般に可燃性であるため、火災等で延焼を助長し、災害を拡大する恐れがあります。このため様々な規格の中では、その実布設を模した試験方法により、電線やケーブルの難燃性を規定しています。以下に代表的な試験方法を2つ示します。

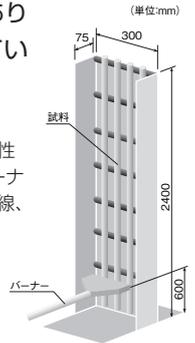
### ○傾斜試験(JIS C 3005): 難燃性

試料を60度傾斜させ、30秒以内で燃焼するまで炎を当てたのち、自然に消えることを合格基準としています。



傾斜試験

○垂直トレイ燃焼試験(IEEE std.383:1974): 高難燃性  
垂直トレイに所定の間隔に試料を並べ、一定時間バーナの炎を当て続ける。その後バーナの燃焼を停止し、電線、ケーブルが延焼しないことを合格基準としています。



垂直トレイ試験

### ● 各種電線・ケーブルの難燃性

用途	難燃性		高難燃性	
	一般	環境配慮型	一般	環境配慮型
電力	IV	EM IE/F	—	NH-IE
	600V CV	EM 600V CE/F	600V FP-CV	600V NH-CE
	6600V CV	EM 6600V CE/F	6600V F-CV	6600V NH-CE
制御用	CVV	EM CEE/F	FP-CVV	NH-CEE

## ポリエチレン被覆電線・ケーブル



機械的に強靱で、耐薬品性、耐溶剤性にも優れており、主に石油プラント等で多く利用されています。ただし、耐燃性(Ⅰ/F)ではないポリエチレン被覆電線・ケーブルは難燃性(傾斜試験JIS C 3005)を有していません。

### ● 材料の耐薬品特性

内線規程より

薬品名	種類		薬品名	種類	
	塩化ビニル	ポリエチレン		塩化ビニル	ポリエチレン
水	○	○	塩酸	濃	△
ガソリン	○	○		10%	○
シリコン油	○	○	硫酸	濃	×
植物油	○	○		10%	○
ベンゼン	○	△	硝酸	濃	×
アセトン	△	○		10%	△
エタノール	○	○	酢酸	濃	△
アンモニア水	濃	○		3%	○
	10%	○	塩素ガス	×	×
			海水(塩水)	○	○

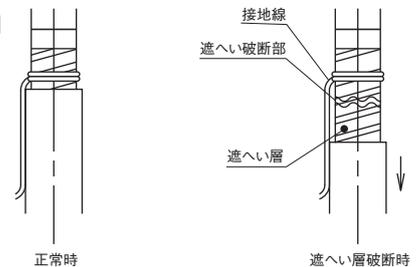
◎:ほとんど変化なし ○:わずかに影響される △:ある程度おかれるので特別な場合を除き実用できない ×:かなりおかれるので実用不可  
××:甚だしくおかれる

### ■ シュリンクバック現象

ポリエチレンシースケーブルの場合、製造時の残留応力が日射や通電等によるヒートサイクルにより開放され、シースが収縮する現象(シュリンクバック現象)が発生する可能性があります。

特に遮へい付のケーブルは、最悪の場合、銅テープが破断し、絶縁破壊に至ることもあるため、シース引き留め装置の取り付けを推奨しています。耐燃性(Ⅰ/F)も同様です。

#### シュリンクバック現象



正常時

遮へい層破断時

## 耐熱ビニル絶縁電線・ケーブル



一般的なビニル絶縁体と比較して、より高い絶縁体の最高許容温度を有する電線・ケーブルです。

### ● ビニル絶縁体の最高許容温度

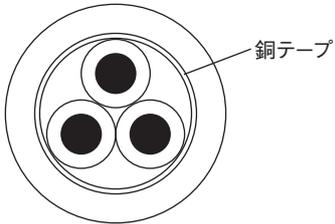
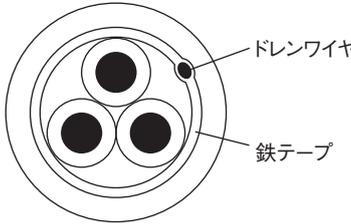
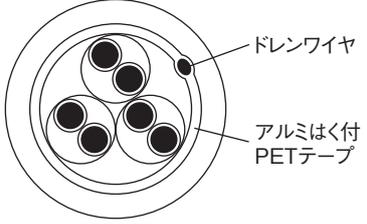
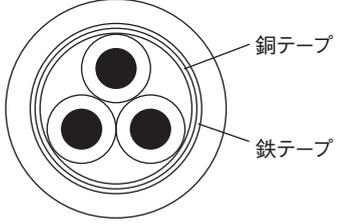
種類	最高許容温度 °C	
	一般	耐熱(H)
ビニル	一般	60
	耐熱(H)	75
	特殊耐熱(SH)	80

## 遮へい付ケーブル

遮へいには静電誘導を回避する静電遮へいと、さらに電磁誘導を抑制する電磁遮へいがあります。それぞれ、高電圧および大電流により電界、磁界が発生する空間において、制御系

の誤作動といった誘導障害を防ぐ特性を持っており、遮へい層を接地することにより遮へい効果を得ることができます。

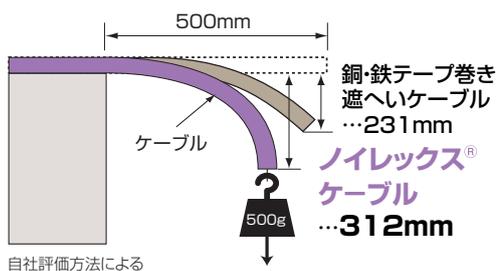
### ● 遮へいの種類と構造

種類	構造	解説	種類	構造	解説
静電遮へい	銅テープ(-S) 	一般的な静電遮へい構造。	静電・電磁遮へい	ノイレックス®ケーブル(-S(E)) 	銅・鉄テープより柔軟性に富み、遮へい効果も優れています。
	アルミはく付PETテープ+ドレンワイヤ(-SLA) 	制御用ケーブルの各対で主流の構造。		銅・鉄テープ(-S(Cu+Fe)) 	一般的な電磁遮へい構造。

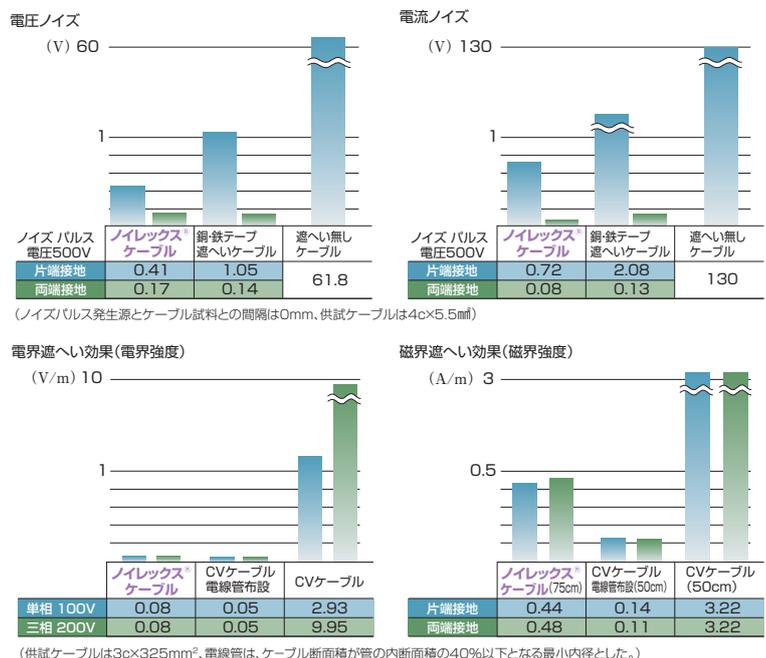
### ■ ノイレックス®ケーブル

弊社のノイレックス®ケーブルは、銅・鉄テープ遮へいケーブルと比較し誘導電圧が低減、電線管布設と同等の電界・磁界に対する遮へい効果があり、鉄テープにドレンワイヤ(軟銅より線)を縦添えしたシンプルな構造であるため、柔軟性があり作業性に優れています。

#### 柔軟性の比較

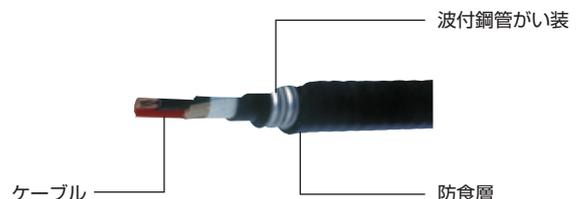


#### 遮へい効果の比較



## がい装付ケーブル

がい装付ケーブルは、鋼管に強度と可とう性を付与するため、波付加工を施したがい装(波付鋼管がい装:コルゲート)を、ケーブルの外部に配置した構造のものです。外部から荷重や衝撃が加わる恐れのある場所や、防鼠、防蟻対策に適しており、金属管を用いているため遮へい効果も有しています。トラフや管路に入れず、直埋布設することが可能です。



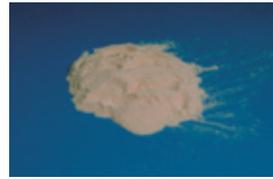


## 防鼠ケーブル

都市構造の変化に伴い、電線・ケーブル、電気・情報機器をネズミがかじる事による被害、いわゆる咬害が重大な事故、甚大な経済的損失をもたらし、その事前防護策の必要性が益々増大しています。

弊社では、電線・ケーブルの防鼠対策として、唐辛子の辛味成分であるカプサイシン類をマイクロカプセル化した食品成分を使用した防鼠ケーブルを製品化しました。ネズミはマウ

ス以外にクマネズミ、ドブネズミがいますが、ネズミの種類に限らず咬害防止効果があります。



カプサイシン入り  
マイクロカプセル

### ● 各種ネズミへの咬害防止効果

試料	マウス(ハツカネズミ)		ラット(クマネズミ)		ラット(ドブネズミ)	
	一般ケーブル	防鼠ケーブル	一般ケーブル	防鼠ケーブル	一般ケーブル	防鼠ケーブル
1	+++	-	+	-	++	+
2	+++	-	-	-	++	-
3	+++	-	++	-	+++	-
4	+++	-	+++	-	++	-
5	+++	-	++	-	+++	-
6	+++	-	++	-	+++	-

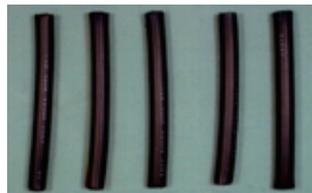
目視評価基準: -…無傷または試し噛み傷 +~++++…咬害有り(+が多い程、被害度合大)

防鼠性試験:ラットを水と餌と共にかごに入れ、2晩後のケーブルのかじり状況を観察しました。

防鼠ケーブルは非防鼠ケーブルに比べて良好な防鼠性能を示しています。



試験状況写真



試験結果ケーブルサンプル  
(左:600V M-CV、右:無添加)



## 防蟻ケーブル

地中に直埋布設したケーブルの白蟻被害として、工場の電力幹線ケーブルの絶縁破壊による停電事故や、制御用ケーブルの絶縁破壊による制御系統の誤動作等が、海岸線に近い温暖な地方で発生しています。白蟻による被害を防ぐ方法として、防蟻剤をシースに混入させる方法と、ケーブルの最外層にナイロンを押し出被覆することにより白蟻に噛まれないようにする方法があります。防蟻剤は環境汚染、人体への影響

を懸念し国内では使用しておりません。

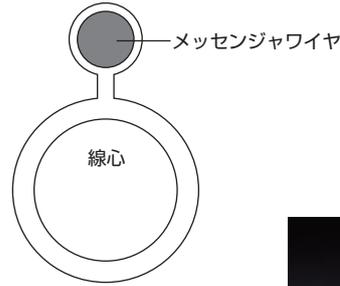
弊社では、ナイロン被覆による防蟻方法を採用し、従来のケーブルシース上に薄くナイロン層を押し出すことにより、硬いナイロンで白蟻にケーブルが噛まれるのを防ぐ防蟻ケーブルを製品化しました。ナイロン被覆下層は通常のケーブルですので、布設中の傷付などにご注意下さい。



## 自己支持形ケーブル

CVケーブルや制御用ケーブルを電柱間に架空布設する場合、ケーブルを支持するためのメッセンジャワイヤが必要になります。ケーブルとメッセンジャワイヤが一体型になった自己支持形ケーブルには、以下のような種類があります。

- だるま形: ケーブル線心とメッセンジャワイヤを平行にし、一括シースしたもの。(-SSD)
- 平行形: ケーブルにメッセンジャワイヤを縦添えし、バンドしたもの。(-SSF)



自己支持形ケーブル(-SSD)

### ■ メッセンジャワイヤのサイズ選定

#### ①メッセンジャワイヤの種類

メッセンジャワイヤには、通常亜鉛めっき鋼より線を採用しています。

#### ● 亜鉛めっき鋼より線 (JIS G 3537)

公称断面積 mm <sup>2</sup>	構成 本/mm	外径 mm	質量 kg/km	最小引張荷重 kN
				第1種
22	7/2.0	6.0	174	24.8
38	7/2.6	7.8	294	42.0
55	7/3.2	9.6	446	63.7

#### ②メッセンジャワイヤの選定条件

メッセンジャワイヤの選定には、下記の条件をもとに計算します。

- |                      |   |
|----------------------|---|
| (1) 布設径間 (m)         | (5) 甲種風圧荷重[高温季負荷荷重]: $V_s=980\text{N/m}^2$ (想定最大風速 40m/s) |
| (2) 弛度 (%)           | (6) 乙種風圧荷重[低温季負荷荷重]: $V_w=490\text{N/m}^2$ (想定最大風速 28m/s) |
| (3) 使用ケーブル質量 (kg/km) | (7) 布設形態: 径間の両支点到高低差が無いものとする。                             |
| (4) 使用ケーブル外径(d) (mm) | (8) 安全率: 2.5以上 (電気設備技術基準 省令第6条)                           |

#### ③メッセンジャワイヤの計算方法

##### (1) 合成荷重の計算

$$W = \sqrt{(W_c + W_i)^2 + W_w^2}$$

W : 合成荷重 (N/m)

W<sub>c</sub> : ケーブル荷重 (N/m)

W<sub>i</sub> : 付着氷雪荷重 (N/m)

高温季=0、低温季= $9.8 \cdot \rho \cdot \pi \cdot h \cdot (d+h) \cdot 10^{-3}$

h : 付着氷雪厚 (6mm)

W<sub>w</sub> : 高温季または低温季の風圧荷重 (N/m)

高温季= $V_s \cdot d \cdot 10^{-3}$ 、低温季= $V_w \cdot (d+2h) \cdot 10^{-3}$

$\rho$  : 付着氷雪比重 (0.9)

##### (2) 張力の計算

$$T = \frac{W \cdot S^2}{8 \cdot D}$$

T: 電線に加わる水平張力 (N)

S: 布設径間 (m)

D: 弛度 (m)

メッセンジャワイヤは、その最小引張荷重が、上式より算出した張力に安全率2.5を乗じた値を超えるものを選定します。