

# 技 術 資 料

[共通仕様書]

ユニカーポニ株式会社

## 1 ユニカーボンの構造

### ■ユニカーボンユニットの構造

[ユニカーボン]

名 称	材 質	外径 (mm)
芯	ポリエチレン樹脂	2.7
導 体	導電性カーボン樹脂	7.0
絶 縁 体	架橋ポリエチレン樹脂	8.6
外 層	架橋ポリエチレン樹脂	11.0
1 m当たりの重量 (g)		90

品 質 試 験	
耐電圧試験 AC1500V × 1分保持	合 格
絶縁抵抗試験 (500V) 50MΩ/km 以上	合 格 100MΩ以上
耐荷重試験 600N × 30秒 (後1分) 保持	合 格
耐衝撃試験 6Nm衝撃 (後1分) 保持	合 格
引張試験 導通切断時 120N 以上	合 格 1166N
曲げ試験 180度曲 × 5回 保持	合 格

[ユニット電線]

名 称	材 質	RHJCV2.0
		外径 (mm)
導 体	すずめっき軟銅線	1.8
絶縁体	架橋ポリエチレン混合物	3.4
外 層	耐熱塩化ビニール樹脂	6.5
1 m当たりの重量 (g)		53

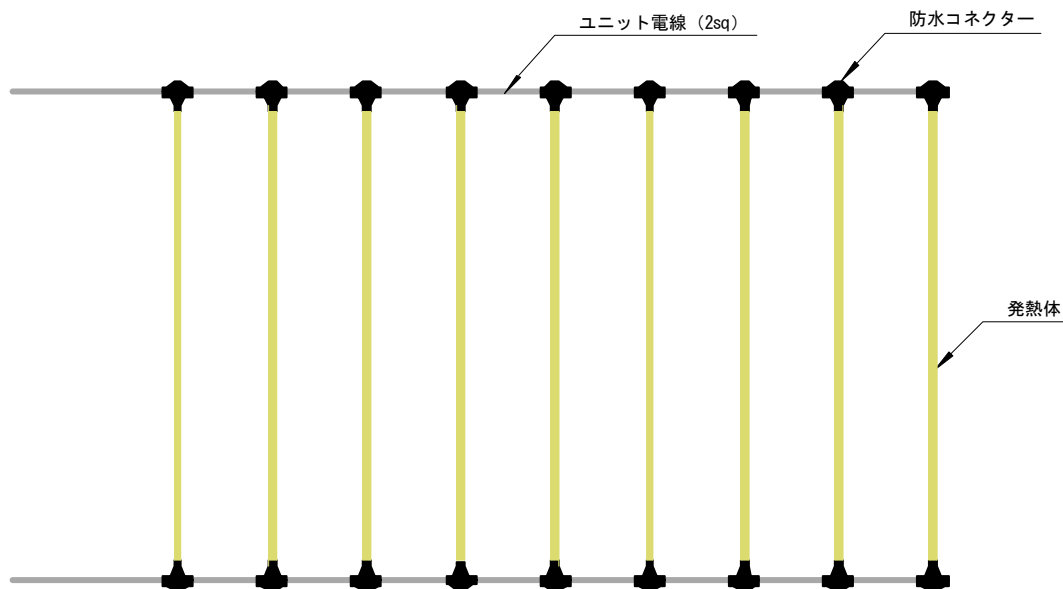
品 質 試 験		RHJCV2.0
最大導体抵抗 (20℃) (Ω/km)		9.91
最小絶縁抵抗 (kΩ/km)		2500
試験電圧 (V/分)		1500

[防水コネクター]

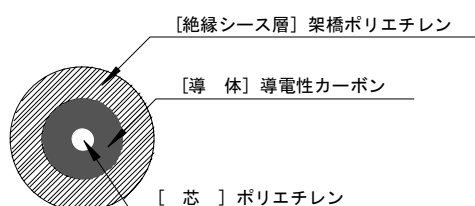
名 称	材 質	縦×横×厚 (mm)
内層絶縁体	低密度特殊混合樹脂	40×60×18
外層シース体	中密度特殊混合樹脂	

品 質 試 験	
耐電圧試験	合 格
絶縁抵抗試験	合 格
耐衝撃試験	合 格
引張試験 導通切断時 120N 以上	合 格 1254N
耐荷重試験	合 格
耐熱荷重試験	合 格
ヒートサイクル試験 (A) 連続100サイクル -30℃~+80℃後の接着強度10kg/10mm	合 格 20kg 以上
ヒートサイクル試験 (B) -20℃~+55℃後の絶縁 10,000時間後	合 格 100MΩ以上

■ユニカーボンユニット



■ユニカーボン断面図



①絶縁シース層 [架橋ポリエチレン]

ポリエチレンは可とう性、耐水性、耐寒性、耐薬品性、電気的特性にも優れますが、耐熱性に欠けるという欠点があります。熱可塑性の線状高分子をまばらに結ばせると架橋高分子となり、非架橋の優れた特性を損なわずに、耐熱性、耐衝撃性が改善されます。

②導体 [導電性カーボン]

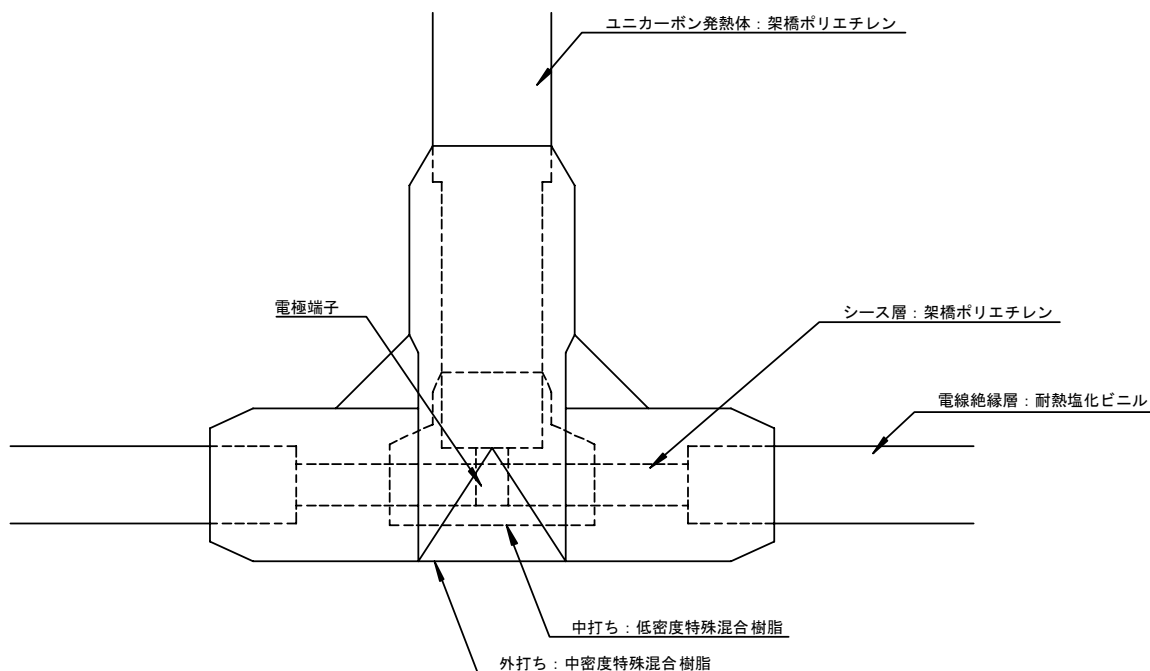
ベースレジンに少量の割合で導電性カーボンコンパウンドを配合しています。

体積当たりのカーボン量が多いものは低抵抗、カーボンの量が少ないものは高抵抗の発熱体となります。

③芯 [ポリエチレン]

カーボンは非常に硬度のある素材なので、低密度の芯材を入れることによって発熱体の可とう性を向上させています。

■防水コネクタ



①中打ち [低密度特殊混合樹脂]

低密度の軟らかい樹脂を使用し、捻れ、曲げ等の応力負荷に対応します。

端子圧着部の一次防水、絶縁の役割があります。

②外打ち [中密度特殊混合樹脂]

中打ちよりもやや硬めの樹脂を使用し、外郭の耐熱強化、衝撃荷重負荷に対応します。

また、外打ちにより二次防水、絶縁を行っています。

## 2 自己温度制御特性について

### ①自己温度制御特性とは

導電性カーボンコンパウンド（顆粒状）を使用したカーボン発熱体は、発熱体の温度上昇、下降に伴い、それ自身の抵抗が増減するというカーボン特有の性質を持っています。発熱体の温度が上昇すると電気抵抗値が増加し出力を抑え、温度が下降するとそれに伴い電気抵抗値が低減して出力を復帰させる。このように発熱体が温度に合わせて自己の力で出力を制御するので、これを自己温度制御特性（PTC特性\*）と呼びます。

※ PTCとはPositive Temperature Coefficient（正温度係数）の略。

### ②自己温度制御特性の原理

ユニカーボン発熱体の導電層を形成する導電性カーボン樹脂は、そのほとんどが電気絶縁材料できており、ベースポリマーに導電性カーボンコンパウンドを少量の割合で混入して均等に配列するよう長時間かけて練り合わせてあるものです。

[図1・発熱体断面図]



[図2・導電層拡大図]

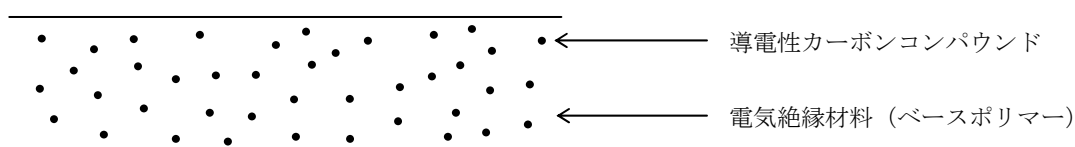


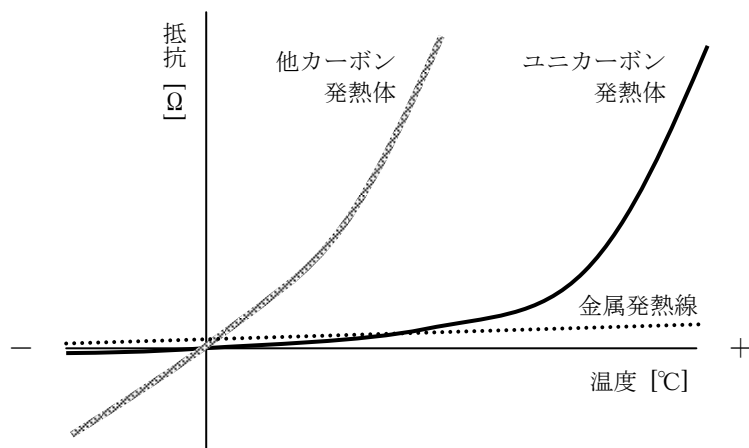
図1は発熱体の断面図で、このような構造をしています。図2では導電層のみを拡大していますが、電気を流さない絶縁物に電気を流すカーボンコンパウンドが均等に分布しています。通電を開始すると温度の上昇によって電気絶縁物のベースポリマーが熱により膨張し、導電路が次々に破壊されて徐々に電気抵抗値が増加していきます。逆に通電を停止した時は熱膨張したベースポリマーが冷却されて収縮し、導電路が復帰して元の抵抗値に戻るのです。

### ③ユニカーボンのPTC特性の優位性

PTC特性はカーボン発熱体特有の大きな特長であり、その特性を生かしてカーボンを素材に用いた発熱体は多数のメーカーにより多様なものがあります。

多くのカーボン発熱体の場合、低温時の抵抗値が低いため、低温で電源の投入があるとその値に見合った大きな電流が流れます（初動電流）。電源投入後はヒーターの温度上昇に伴って所定の設計出力が得られますが、ブレーカー等の配電設備は初動電流を考慮した過大なものが必要となります。

[図3・発熱体温度と抵抗の関係]



その中でユニカーボン発熱体は、図3のように環境温度0℃以下では抵抗変化がほとんど無く、設計熱量に達した時点で大きく抵抗変化する特異な性質を持ちます。よって、ユニカーボン発熱体については、金属発熱線と同様に過大な配電設備は不要です。

これらは独自の技術で開発した優位な特性であり、過剰な設備を必要としない上、温度上昇とともに出力を制御する発熱体「ユニカーボン」は最も効率的で安全な発熱体と言えます。