



Tyco Electronics Corporation / Product Brand **Raychem**  
300 Constitution Drive, Menlo Park, CA 94025

SPECIFICATION: RW-1001  
THIS ISSUE: ISSUE 3  
DATE: 11 April 2003  
REPLACES: ISSUE 2

タイコエレクトロニクス レイケム株式会社  
〒214-8533 神奈川県川崎市多摩区登戸3816  
電話 044-900-5102

製品規格番号: RW-1001  
改訂: 3版  
発行日: 2003年4月11日  
日本語版作成日: 2003年4月18日

**THERMOFIT® AP2000 TUBING**  
HEAT-SHRINKABLE CROSSLINKED MODIFIED POLYOLEFIN,  
ADHESIVE LINER

**サーモフィット\* (Thermofit®) AP2000 チューブ**

この製品規格は英語版の RW-1001 Issue 3 を日本語に翻訳したものです。改訂が異なる場合はオリジナルを優先使用してください。単位は国内法規に基づいて変換されている場合があります。

1. 目的

本規格は、内層に接着剤、外層に架橋した押し出しチューブの構造をとり、115 以上の加熱により、予め決められた寸法まで収縮する 2 層構造熱収縮チューブについて規定する。本チューブは、自動車用ブレーキ、燃料およびステアリングラインの腐食および機械的損傷からの保護を目的としている。

2. 材料

外層はポリオレフィン系材料を架橋して作られる。内層は、ホットメルト型の接着剤である。2 層構造チューブは均一で傷、欠陥、気泡、ピンホール、継ぎ目、クラックあるいは内在物が無く、それぞれの層は均一であること。

表 1 . AP2000 チューブの寸法と適用パイプの寸法

AP2000 部品番号	適用標準パイプ サイズ	内径		完全収縮後肉圧 (公称値)
		納入時 最小値	完全収縮後 最大値	
	mm	mm	mm	mm
AP2000-6	4.76	6.0	4.7	1.0
AP2000-8	6.35	8.0	6.1	1.0
AP2000-10	8.0	10.0	7.4	1.0
AP2000-15	10.0	15.0	7.4	1.0

表 2  
要求事項

特性	単位	要求値	試験方法
物理的性質 寸法 縦収縮	Mm %	表 1 による 0 ~ -10	ASTM D2671 5.3.1 節
引っ張り強度 伸び	MPa %	12.0 以上 300 以上	ASTM D2671 5.3.2 節
熱老化性 120 にて 24 時間加熱後 引っ張り強度 伸び	Mpa %	12.0 以上 270 以上	ASTM D2671 5.3.2 節
変形抵抗	%	50 以上	5.3.3 節
-35 での低温衝撃		クラック無し	ASTM D746 5.4.3 節
耐落下性		クラック無し	5.3.5 節
化学的性質 応力クラック耐性 50 の 10%IGEPAL 溶液中で 24 時間		クラック無し	ASTM D1693 5.3.6 節
耐薬品性 25 72 時間後にて 硫酸 (比重 1.28) 過酸化ナトリウム (0.1N) ブレーキ液 無鉛ガソリン		クラック無し	ASTM D2671 5.3.7 節

### 3. 参考文献

本規格は、次の文献の手順を参照している。特に規定のなり場合、最新の版を適用している。次の文献は、本規格の一部をなすものである。(海外文献の日本語訳は参考)

#### 3.1 ASTM

- D746 Standard Test method for Brittleness Temperature of Plastics and Elastomers by Impact  
(プラスチックやゴム等の衝撃試験の方法)
- D1693 Standard Test Method for Environmental Stress – Cracking of Ethylene Plastics  
(エチレン系プラスチックのストレスクラックの試験方法)
- D2671 Standard Methods of Testing Heat-Shrinkable Tubing for Electrical Use  
(電気用熱収縮チューブの試験方法)

#### 3.2 JIS C3005 ゴム・プラスチック絶縁電線試験方法

#### 3.3 SAE

- J1703 Motoer Vehicle Brake Fluid (自動車用ブレーキ液)

#### 3.4 UL

- 224 Extruded Insulating Tubing (押し出し絶縁チューブ)

### 4. 要求事項

#### 4.1 色

黒

#### 4.2 特性

チューブの寸法と適用パイプのサイズは表 1 に示す。その他の要求は表 2 に示す。

## 5. 品質保証要件

### 5.1 試験の分類

#### 5.1.1 品質確認試験

品質確認試験は本規格に掲げられたすべての試験からなる。この試験には、AP2000- 6 および AP2000-10 を使う。

#### 5.1.2 出荷検査

出荷検査は、製造ロット毎に行い、表 1 に掲げられた寸法、および縦収縮変化を試験する。

### 5.2 サンプル抜き取り方法

#### 5.2.1 品質確認試験

品質確認試験には、規定されたサイズのチューブについて 15m を使う。

#### 5.2.2 出荷検査

出荷検査には、各ロットの任意の場所から 5m 以上のチューブを抜き取る。ロットは、同一の製造の同一のサイズのすべてのチューブで構成し、製造時に検査に供さなければならない。

### 5.3 試験方法

特に指定の無い限り、200 3 分の加熱により完全収縮したチューブをサンプルとして試験する。すべての試験に先立ち、試験サンプルを、23 の環境で 3 時間以上放置しなければならない。(また、これに使用する測定計器も同様である。) 風速がサンプルの場所で分速 30 ~ 60m の循環式オープンを使用すること。

-35 および 50 環境の温度誤差は  $\pm 3$  、循環式オープンの 120 ~ 140 の範囲では、 $\pm 4$  、200 では、 $\pm 5$  の温度誤差とする。

#### 5.3.1 寸法

##### 5.3.1.1 収縮前および完全収縮後のチューブの寸法

3 本の長さ  $150 \pm 1\text{mm}$  の収縮前チューブ長さ、内径を ASTM D2671 に従って測定する。それから、200 のオープンにて 3 分加熱し、取り出し後、23 まで放冷する。それから、長さ、内径および全肉圧を測定する。

##### 5.3.1.2 縦収縮変化

縦収縮変化を次のように計算する。

$$C = \frac{L1 - L0}{L0} \times 100$$

ここで、C は縦収縮率、L0 は収縮前長さ、L1 は収縮後長さ、

##### 5.3.1.3 パイプ装着後肉圧

品質確認のために、表 1 に規定したパイプに、200 5 分オープンで収縮させたチューブの全肉圧を測定する。プロセスコントロールおよび出荷検査のためには、装着後肉圧は次のどちらかによって評価してもよい。(a) 指定されたパイプ上での収縮後の肉圧、(b) 完全収縮後の肉圧とパイプ装着後の肉圧のコリレーションを求め、完全収縮後の測定により計算する。

疑念のある時は、装着後の肉圧測定結果をもって判定する。

#### 5.3.2 引っ張り強度および伸び

完全収縮したチューブを ASTM D2671 に従って測定し、引っ張り強度と伸びを決定する。試験機のグリップを 50mm にセットして、引っ張り速度を 50mm/分とする。

引っ張り強度をジャケットの断面積のみ(接着剤部分を除く)に基づき、決定する。この計算のために外層の厚みを測定するには適当な方法(例えば、顕微鏡あるいは光学的コンパレータ)を使用する。

### 5.3.3 変形抵抗

完全収縮したチューブを切って広げた時、 $1\text{ cm}^2$ になるように切り、それぞれのサンプルを個別に試験する。初期の肉圧は収縮前の肉圧の2倍である。サンプルを約30gの平らな金属プレートで覆い、循環式オーブンで140、1時間加熱する。予備加熱した2kgの錘をサンプルの上にその温度で約5分置き、それから最後の肉圧を測定する。

### 5.3.4 低温衝撃試験

製品と同じ程度に架橋したチューブのジャケット材料を使ってASTM D746に従って5個のサンプルを試験する。サンプルの大きさは、 $6.35 \pm 0.51\text{ mm}$  幅、 $1.91 \pm 0.125\text{ mm}$  厚み、そして少なくとも35mmの長さのサンプルを使用すること。

### 5.3.5 耐落下試験

完全収縮した3個の150mmのサンプルを選び、JIS C3005に述べられた方法で体落下試験を評価する。図1に示された試験条件で、23にて実施する。錘（オモリ）は250gで、落下高さは2mである。目視でチューブ上にクラックがないか調べる。

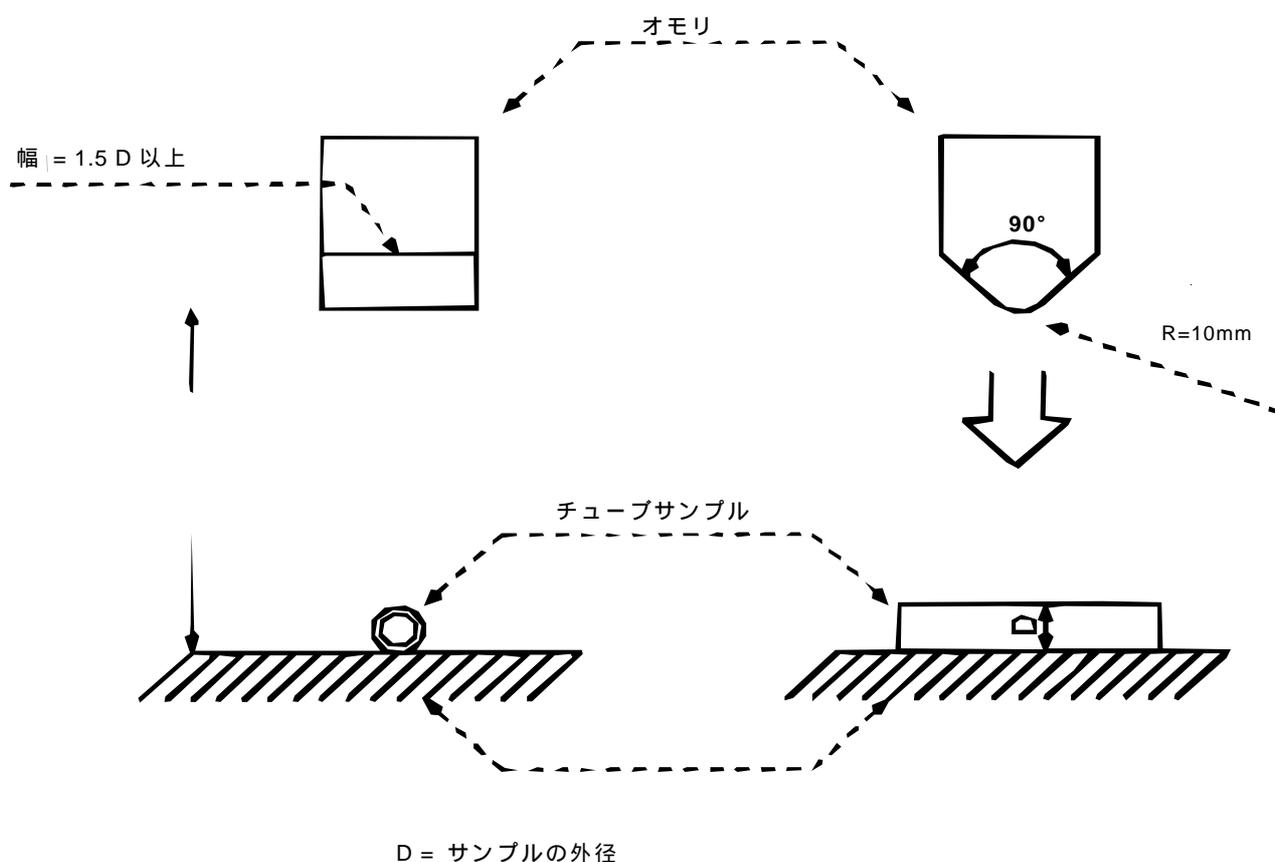


図 1.- 耐落下試験 説明図

### 5.3.6 応力クラック耐性

10個のチューブサンプルに決められたノッチを入れ、装置にセットし、ASTM D1693に従って試験する。この試験において、10%IGEPAL溶液を試験試薬とする。

サンプルは拡大すること無く、目視にてクラックがないか調べる。予め入れられたノッチの延長部分は欠点とはみなさない。

### 5.3.7 耐薬品性

表 2 に規定された薬品に ASTM D2671 に従って、25 72 時間、各 5 個のサンプルを沈める。その後、サンプルを軽く拭き、室温で 30 ~ 60 分乾燥させる。

サンプルは拡大すること無く、目視にてクラックがないか調べる。

## 6 . 出荷準備

### 6.1 形態

チューブは特に規定の無い限り、スプールにて供給する。

### 6.2 包装

包装は、通常の商習慣に従って行う。

### 6.3 マーキング

チューブの箱には、それぞれ消えにくく、判読可能な方法で、製品名、サイズ、数量、製造者、製造者の識別表示、およびロット番号を記さなければならない。