

配線ガasketチューブ

信号ケーブルのシールド被覆材には、ボタン (B)、マジック・テープ (M)、ビニル・ジッパー (Z)、ファスナー (F)、と両面粘着テープ (P) で結束・被覆するタイプ、熱で収縮する筒タイプ、導電糸で編まれた収縮できる筒状など、種類が豊富である。

配線結束チューブの選定

複数の配線を束ねるとともにシールドする製品である。(写真1)。採用されている結束材によって作業性、信頼性が大きく異なるので、各々の特性を理解して、選定するとよい。

その選定資料、各材の長所、短所を表1に記す。そして、この特質による選定条件を表2に記す。また、各配線結束チューブの製品サイズを表3に示す。

シールド材の構成の種類を図1～22に示す。



写真1

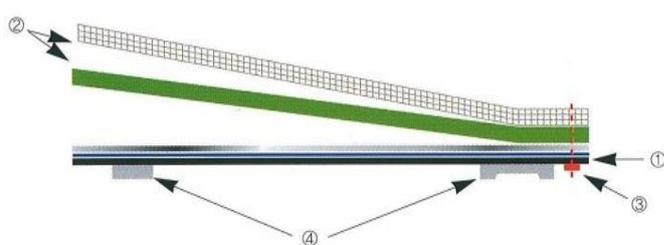


図1 基本構造

- ① 基材シート
アルミ箔/PVCラミネート・シート、PVCシート、タ-ポリンシート(繊維混紡PVCフィルム)など
- ② 付加シート
金属メッシュテープ(材質:錫めっき銅線)
導電布(材質:Cu/Niめっきポリエステル布)
- ③ 接地部
編組ワイヤ-メッシュ(材質:錫めっき銅線)
金属メッシュテープ(材質:錫めっき銅線)
- ④ 結束部
ホック、マジックテープ、ビニルジッパー、ファスナー(ジッパー)、両面粘着テープ。

表1 配線結束チューブの結束材の長所、短所

配線結束材の種類	長所	短所
ボタン (ホック)	安価	ボタン止めに時間が掛かる ボタン間の漏洩が有り得る
マジック・テープ	装脱着が容易 配線分岐が容易	結束力が弱い
ビニル・ジッパー	密閉性	配線分岐が困難 スライダーを要す

ファスナー	長い配線結束が短時間で可	配線分岐が困難 スライダを要す
両面粘着テープ	安価 厚みが無い	繰り返しの装脱着が不可 結束力が弱い

表2 結束材の選定条件

ボタン (ホック)	短いものに限る
マジック・テープ	装脱着が頻繁、長い、配線分岐が多い場合
ビニル・ジッパー	密閉性が求められる場合
ファスナー	長い配線を短時間で装着する場合
両面粘着テープ	脱着をしない。再結束時には、改めてのテープ貼り換える

表3 配線結束チューブの品種とそのサイズ

用途	型式	サイズ (結束後の直径) mm
シールド・タイプ	BAT	(φ) 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 70, 100
	BAR(2)	(φ) 15, 20, 25, 30, 40, 50, 70, 100
	MAT, MAR(2), MARS(3), BARS(3) MER(2), MERS(3), MES(2)	(φ) 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 100
	FAT	(φ) 15, 20, 25, 30, 40, 50, 70, 100
	FAR(2) FER(2), FERS(4)	(φ) 15, 20, 25, 30, 40, 50, 70
	ZAT	(φ) 15, 20, 25, 30, 40, 50, 70, 100
	ZAR(2), ZAS(2), ZER(2)	(φ) 15, 20, 25, 30, 40, 50, 70
	フラットケーブル用	PAT
非シールド・タイプ	BVT(G), BVT(T), BET	(φ) 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 70, 100
	MET	(φ) 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 100
	FET, ZET	(φ) 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 70, 100
防鼠タイプ (非シールド)	MJT, BJT	(φ) 25, 30, 40, 50, 70, 100

型式説明：B(ボタン式)、M(マジック・テープ式)、F(ファスナー式)、Z(ビニルジッパー式) P(フラットケーブル用)、VT(塩ビ・フィルム)、(G)(グレー)、(T)(透明)、ET(ターポリン)、AT(アルミ箔+塩ビフィルム)、AR(アルミ箔+金属メッシュ)、ARS(アルミ箔+金属メッシュ2層+導電布)、ER(金属メッシュ)、(2):(2層)、(3):(3層)、(4):(4層)

標準長さ：25m/リール巻き、50m/リール巻き

*求めるサイズは、上記の結束後のサイズより10~20%大きいものを選定する。

1-1 ボタン結束式シールド・チューブ

ホックとも称されるボタン（ポリアセタール製）で配線結束するタイプ（型式：Bシリーズ）で、配線結束材として古くからある製品である（写真2）。アルミ蒸着されたPVCフィルム単層で構成されたものから、これにアルミ箔、導電布やワイヤーメッシュ・シートとで複層にした製品もある。また、車両に採用される時などは難燃性の品質を求められる。非シールド・タイプであるが、結束された内容が見える透明タイプ（BVT(T)）、そして防鼠用や、クリーンルーム用（BVT(G)）も品揃えている。

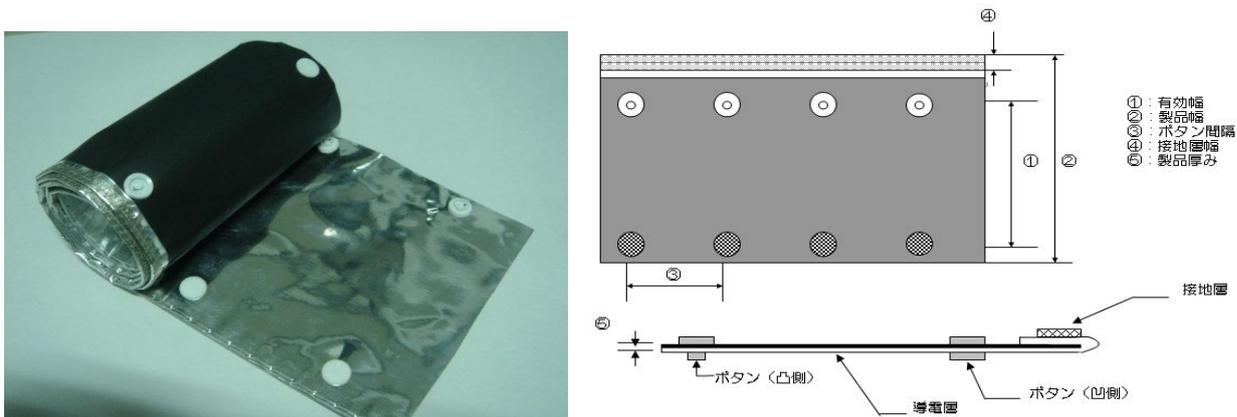


写真2 ボタン結束式シールド・チューブとその構成

R状に曲げて設置された時に、ボタン間が浮いて漏洩する可能性がある。採用の状況によって片方接地が必要であるが、その時に導電層に接地ケーブルを接続させる留め金（クリップ）を要す。

■BAT



・シールドタイプとして安価品。

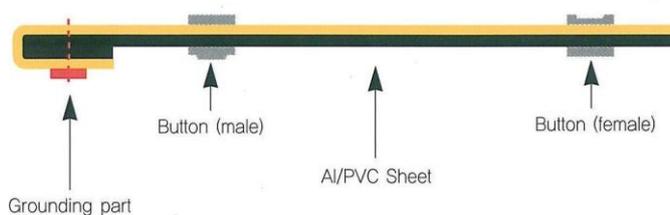
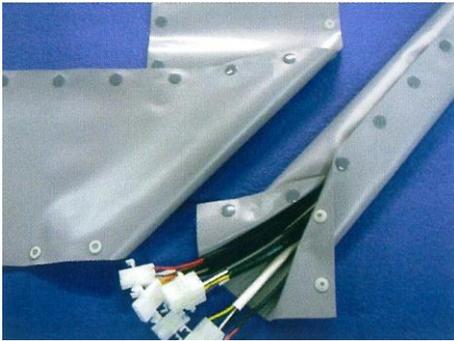
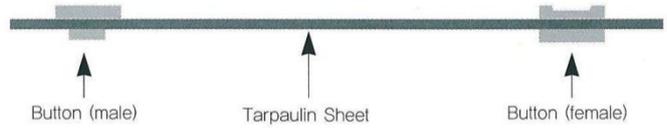


図2

■ B E T



・ PVCフィルムに繊維が混入されているので、引張強度が強い。



※ カット時繊維によるバリが発生することがあるので、クリーンルームに使用の時にはBVTを推奨します。

図 3

■ B A R 2



・ シールドメッシュが内在していてシールド効果が優れる。

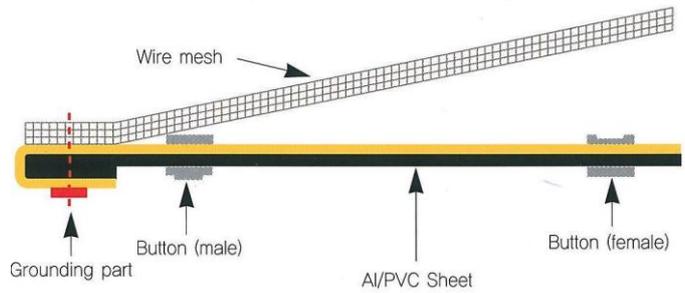
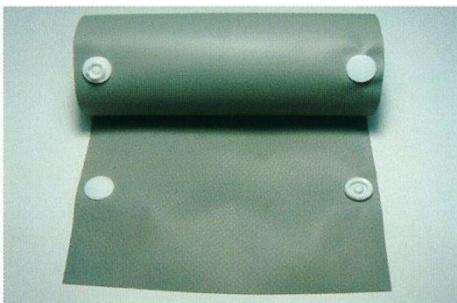


図 4

■ B V T (G)



・ PVCフィルム、ホック・ボタン式結束単層で仕上げられている。カット時バリの発生がない。(クリーンルームに適合)



図 5

■ BVT (T)



・透明PVCフィルムで内容物確認可

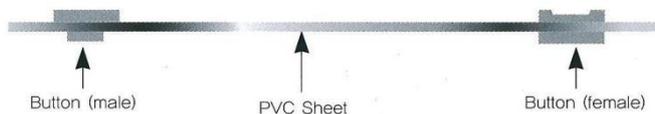


図 6

1-2 マジック・テープ結束式シールド・チューブ

アルミ蒸着された PVC フィルムによる単層や タープリン・フィルムと導電布との複層で構成された被覆材をマジック・テープ (ポリエステル製) で結束する製品 (型式 : M シリーズ) である。工業マシンで縫製するので、希望のφの製品を容易に製造ができる。

■ MAT

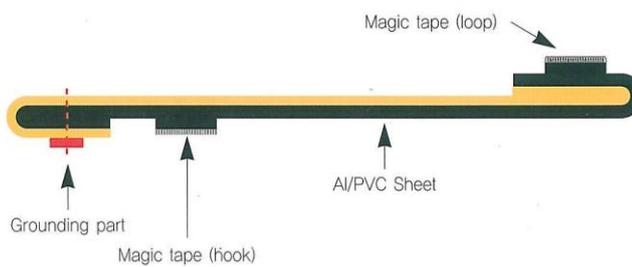


図 7

■ MAR(2)

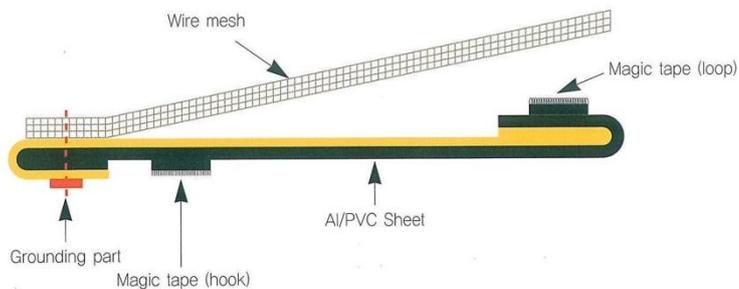


図 8

■MAR S(3)



・シールドメッシュと導電性布を採用しているため、高シールド効果が発揮される。

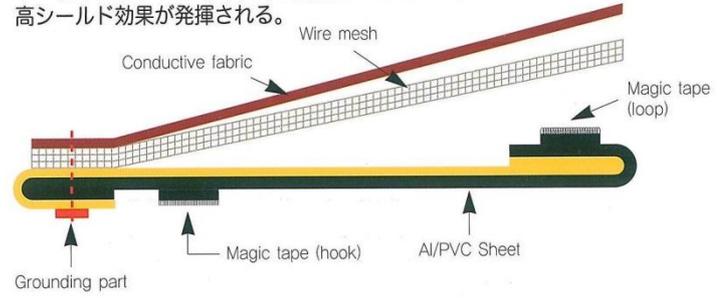


図 9

■MER(2)

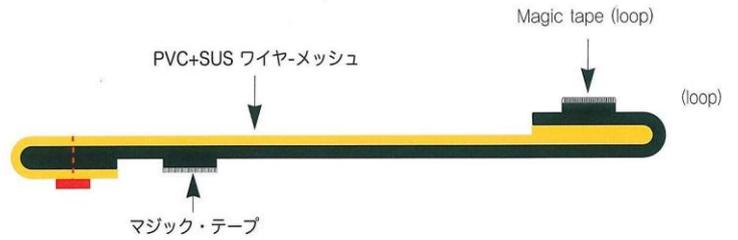
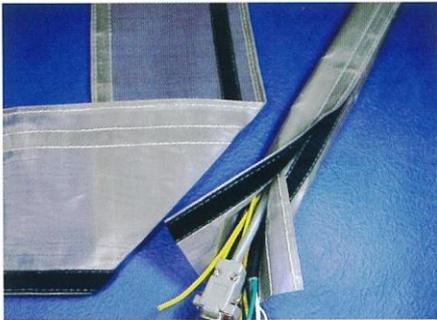


図 1 0

■M J T

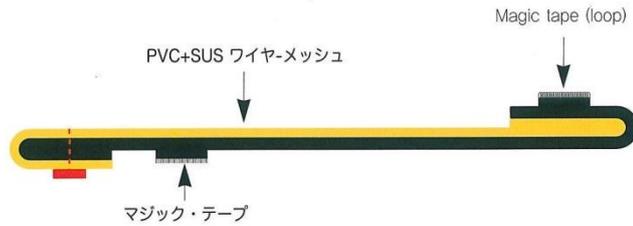
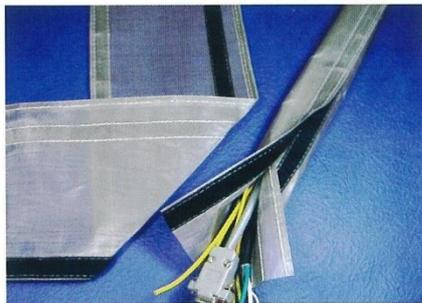


図 1 1

1-3 ビニル・ジッパー結束式シールド・チューブ

結束材に専用のジッパー（図）を採用した製品である。R部などで結束部が開くようなことが無いので、その点において安心できる、嵌合結束の強い製品である。但し、高温下ではその限りでない。

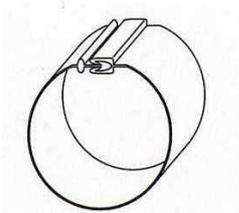


図12 ビニル・ジッパーの形状と
プライヤーで装着された様子

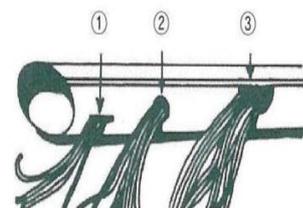
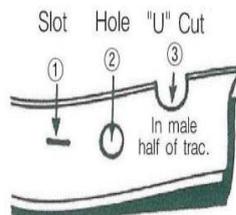
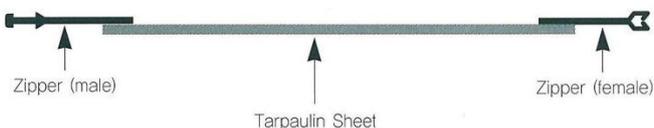


図13 ビニル・ジッパー結束時の分岐方法

■ Z E T



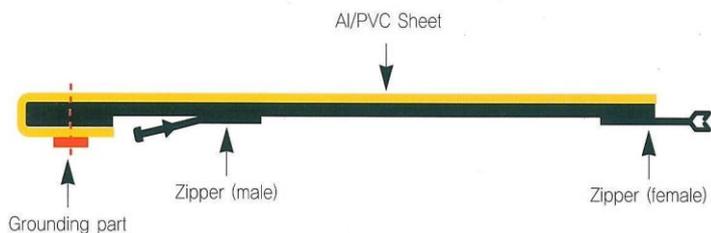
- ・密閉性があるので若干の防塵および防水効果がある。
- ・専用工具で装着するので短時間に結束可。



※ 結束用のスライダが必要

図14

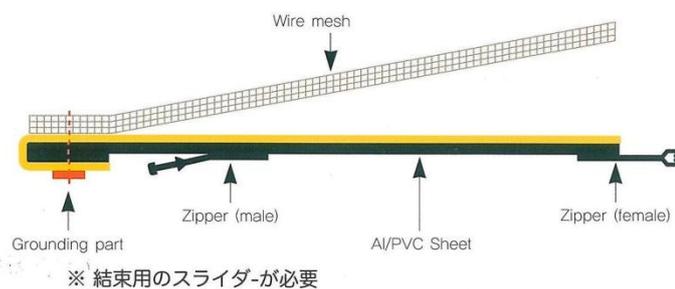
■ Z A T



※ 結束用のスライダが必要

図15

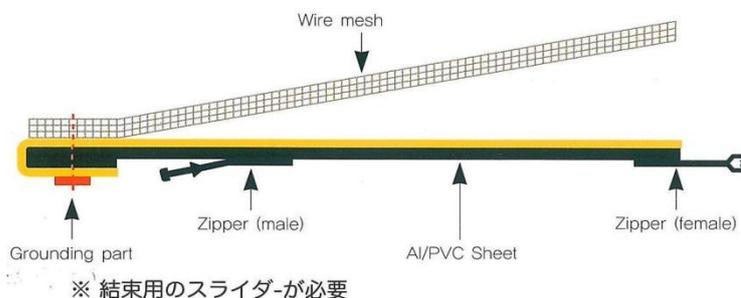
■ ZAR(2)



※ 結束用のスライダーが必要

図 1 6

■ ZAS(2)



※ 結束用のスライダーが必要

図 1 7

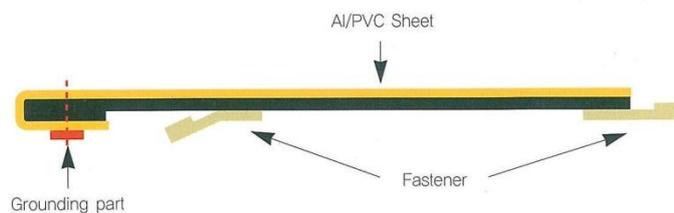
1-4. ファスナー結束式シールド・チューブ

ズボンのチャックと同じポリエステル製のファスナーで結束する。ストッパーとプライヤーを装着すれば、長い配線を短時間で結束ができる。結束部が解れがたい信頼度が高い。配線の分岐部位には、ストッパーを取り付ければ可能である。

■ FAT



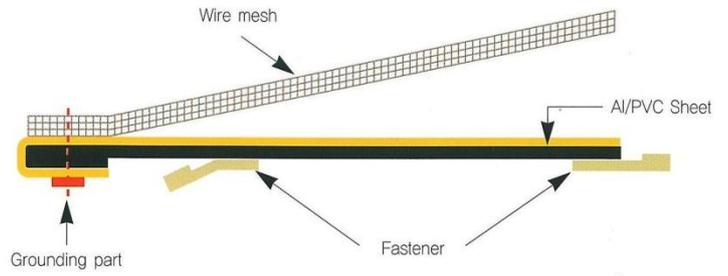
・ファスナーによる結束。結束の解れが少ない。長い結束に適合。



※ 結束用のスライダーが必要

図 1 8

■ F A R (2)



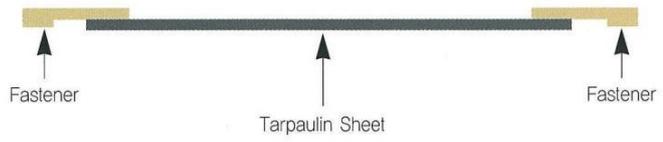
※ 結束用のスライダが必要

図 1 9

■ F E T



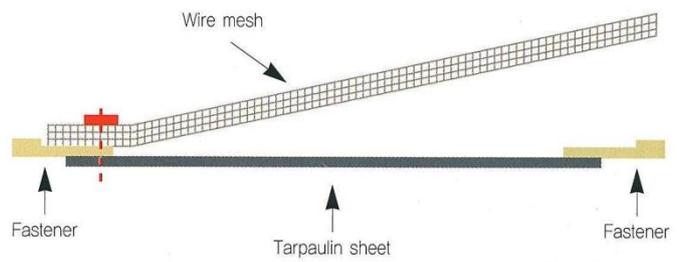
・ファスナーによる結束。結束の解れが少ない。長い結束に適合。



※ 結束用のスライダが必要

図 2 0

■ F E R (2)



※ 結束用のスライダが必要

図 2 1

1-5. フラットケーブル用シールド・チューブ

長い配線になることが無いので、簡易な両面粘着テープで被覆材を包装固定する。

■ P A T



・フラットケーブルなど薄いケーブルに適合

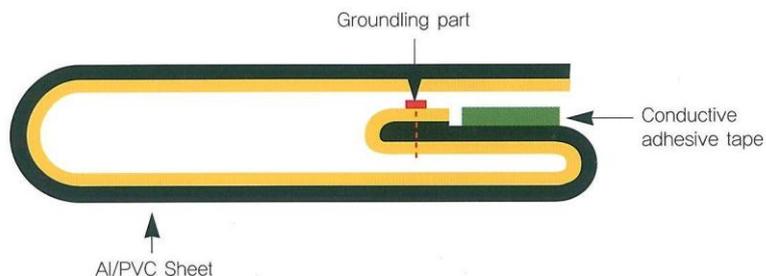


図 2 2

1-6. 配線結束チューブの装着時の注意事項

- ① 配線結束チューブのサイズは、配線のサイズより 10～20%大きい目にする。同じであれば、配線が R 状に曲げられた時に結束が解ける。
- ② 半導体工場などでは、確実にシールドする、アルミ箔、金属メッシュ、導電布の 3 重のタイプを選べば良い。
- ③ 結束時に、接地線（編組線）がシールド層のアルミ箔に接触するように包む。



写真 3 接地線の処置状態

- ④ 結束後は、**写 3**のように接地線を延長線に繋いで接地処理を行う。
- ⑤ 結束後は、結束端部をビニル・タイで固定する。
- ⑥ R 状に曲げて設置された時に、結束のボタン間が浮いたり、結束が外れる可能性がある時は、ビニル・タイなどで補強結束を行う。

2-1 熱収縮型シールド・チューブ

60℃の温風を掛けると半分に収縮する塩ビチューブの内層に、導電布を採用した製品（製品例：G-6010 ライン品）（写真4）である。

構成は図23に示すとおりである。

この製品の接地ケーブルの装着は、そのケーブルの端がシールド層に接する状態で収縮すれば良い。



写真4

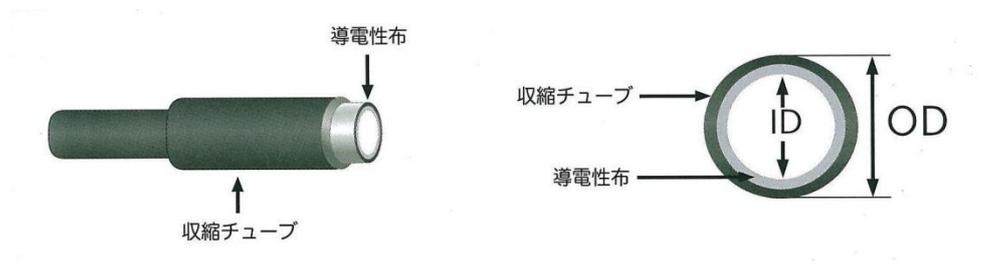


図23

表4 熱収縮型シールド・チューブの製品サイズ

製品名	収縮前の状態		収縮後の状態	
	内径 φ (mm)	外被材の厚み	内径 φ (mm)	外被材の厚み
G-6011	3.8	0.27	1.8	0.46
G-6012	5.8	0.27	2.9	0.58
G-6013	6.8	0.27	3.4	0.58
G-6014	7.8	0.27	3.8	0.58
G-6015	9.8	0.27	4.8	0.58
G-6016	11.8	0.27	5.8	0.58
G-6017	14.8	0.32	7.4	0.72
G-6018	17.8	0.27	8.8	0.80

標準長さ：1,000mm（ロールタイプの供給可 20m、50m リール巻き）

表5 熱収縮型シールド・チューブの性能

可使温度	105℃/@300V		収縮加工温度	約 60℃
収縮率	太さ	50%以上	シールド効果	60dB 以上
	長さ	10%以下	外被材の難燃性	MIL 規格に該当