

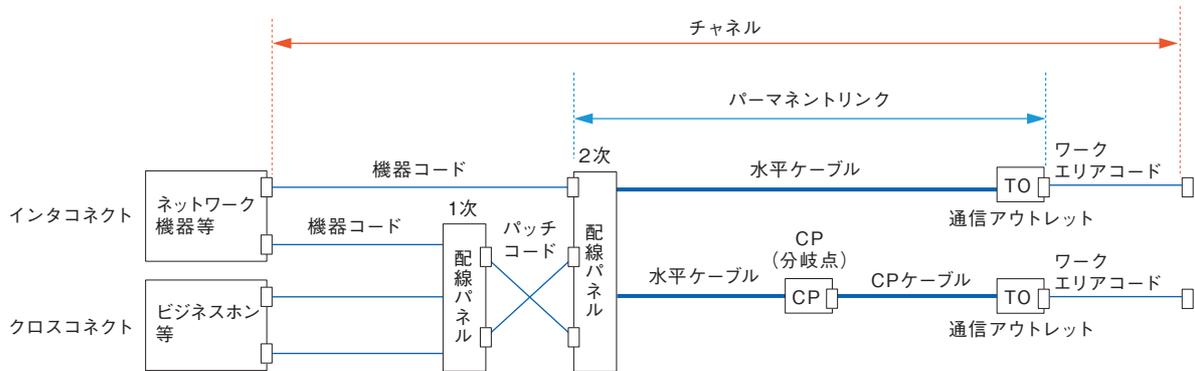
Cabling System  
General Catalog

# 技術資料

- メタルケーブル技術資料及び  
取扱い注意事項

## メタルケーブル技術資料及び取扱い注意事項

### 1. 水平配線サブシステムの構成及び配線長



区間	ISO/IEC 11801-2		ANSI/TIA 568
	最小	最大	
配線パネル～通信アウトレット	15m	90 m (CPなしの場合)	最大長90 m (水平 ケーブル+CPケーブル)
配線パネル～CP	15m	85 m	15m以上
CP～通信アウトレット	5m	—	—
ワークエリアコード	2m※a	5m	最大長5m
パッチコード	2m	—	最大長10m
機器コード	2m※b	5m	—
コード合計長	—	10m※c	最大長10m
ワークエリアコード(MUTOを用いた場合)	—	20 m	AWG24:最大長22m AWG26:最大長17m

※a: CPがない場合は最小1m

※b: クロスコネクがない場合は最小1m

※c: 10mを超える場合水平チャンネル長計算式により、水平ケーブル長を算出する。

### 水平リンク長(パーマントリンク長)の計算式(公式)

モデル	クラスD	クラスE、クラスE <sub>A</sub>
インタコネク-TOモデル	H=109-FX	H=104-FX
クロスコネク-TOモデル	H=107-FX	H=103-FX
インタコネク-CPモデル	H=107-FX-CY	H=103-FX-CY
クロスコネク-CPモデル	H=105-FX-CY	H=102-FX-CY

H: 水平最大水平リンク長(パーマントリンク長)

F: パッチコード/ジャンパ、機器コード及びワークエリアコードの合計長(m)

C: CPケーブルの長さ

X: 固定水平ケーブルの挿入損失(dB/km)に対するコードの挿入損失(dB/km)の比

Y: 固定水平ケーブルの挿入損失(dB/km)に対するCPケーブルの挿入損失(dB/km)の比

※NSEDT-PC、NSGDT6-PCシリーズ

・・・AWG24 : 挿入損失 規格×1.2倍

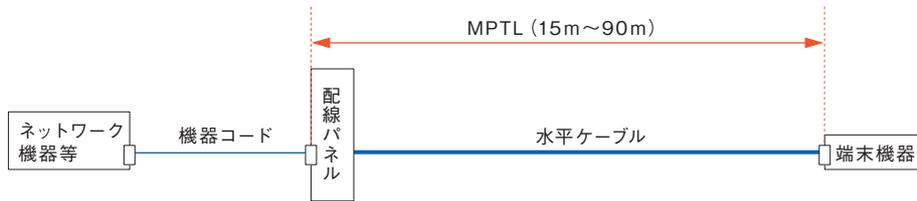
※NSGDT6-PC-10G-SB、SD10G-WARPシリーズ

・・・AWG26 : 挿入損失 規格×1.5倍

※細径コード(SP5E-PC、SPG6-PC、SPG6-PC-10G-SB、SPG6-PC-10G-WARPシリーズ)・・・AWG28 : 挿入損失 規格×1.95倍

ISO/IEC 11801-2 Edition 1.0 Table 3より抜粋

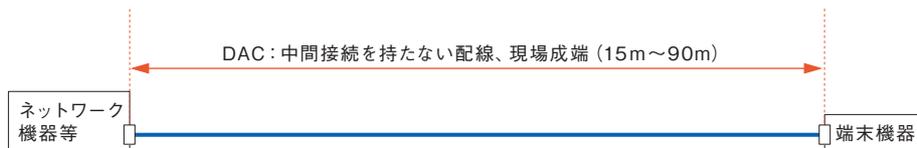
### ◆MPTL(Modular Plug Terminated Link)配線の追加



TO/SO及びワークエリアコードの代わりに水平配線のデバイス側を直接モジュラープラグで成端する配線構造

- ・ ANSI/TIA-568.2-D
- ・ ISO/IEC TR 11801-9910  
※測定にはパーマネントリンクアダプタとパッチコードアダプタが必要
- ・ 配線長15 ~ 90m推奨

### ◆DAC(Direct Attach Cabling)



2台の機器を直接接続する配線構造

- ・ ISO/IEC TR 11801-9907 Direct Attach Cabling(DAC)  
※測定にはパッチコードアダプタが必要
- ・ 配線長15 ~ 90m推奨

## 2. ケーブル周囲温度と水平ケーブル最大長

ケーブル周囲温度が20℃より高い場合には、ケーブル挿入損失が増加しますので、水平配線長を減じる必要があります。

※下記表はISO/IEC 11801-1に基づき算出しています。

UTPケーブル			ScTPケーブル		
環境温度	水平配線長	規格からの格下げ長	環境温度	水平配線長	規格からの格下げ長
20℃	90.0m	0m	20℃	90.0m	0m
25℃	88.2m	1.8m	25℃	89.1m	0.9m
30℃	86.4m	3.6m	30℃	88.2m	1.8m
35℃	84.6m	5.4m	35℃	87.3m	2.7m
40℃	82.8m	7.2m	40℃	86.4m	3.6m
45℃	80.1m	9.9m	45℃	85.5m	4.5m
50℃	77.4m	12.6m	50℃	84.6m	5.4m
55℃	74.7m	15.3m	55℃	83.7m	6.3m
60℃	72.0m	18.0m	60℃	82.8m	7.2m

※UTPケーブルは、20~40℃にて0.4%、40~60℃にて0.6%水平ケーブルを減じる

※ScTPケーブルは、20~60℃にて0.2%水平ケーブルを減じる

## 3.PoE規格概要

適用ネットワーク 10BASE-T, 100BASE-T, 1000BASE-T, 2.5G/5G/10GBASE-T

適用配線規格 ANSI/TIA-568.2-D ISO/IEC 11801-1

項目	PoE 2003年制定			PoE+ 2009年制定	4P PoE 2018年9月制定			
	IEEE802.3af			IEEE802.3at	IEEE802.3bt		IEEE802.3bt	
	Type 1			Type 2	Type3		Type4	
	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5	Class 6	Class 7	Class 8
電圧 PSE(最小)	44V	44V	50V	50V	50V	50V	50V	50V
電流 導体(最大)	175mA	175mA	300mA	300mA	250mA	300mA	360mA	430mA
供給電力 PSE(最大)	4W	7W	15.4W	30W	45W	60W	75W	90W
電力 PD(最大)	3.84W	6.5W	12.95W	25.5W	40W	51W	62W	72W
使用ペア (電流)	2			4				

## PoE(Power Over Ethernet)使用時の、ケーブル温度上昇に関する技術指針 (TR29125 表3より抜粋)

様々な数のケーブルバンドルの対当たり600mAを流した場合の最大温度上昇は、下表を参考にしてください。

### ケーブルカテゴリーの温度上昇に対するケーブルバンドル寸法(対当たり 600mA)

ケーブルバンドル寸法(ケーブルの数)	温度上昇 <sup>a)</sup> °C		
	カテゴリー5	カテゴリー6	カテゴリー6A
1	0.8	0.6	0.6
7	1.4	1.1	1.0
19	2.6	2.1	1.8
37	4.7	3.7	3.2
61	6.9	5.5	4.8
91	9.7	7.7	6.7
127	13.1	10.4	9.0
169	16.9	13.5	11.7

a) 最悪ケースの計算値

注記1 温度上昇(°C)は、バンドル内全ケーブルの全対へ600mAの電流を流した場合に基づく。

注記2 この表の値は、様々なカテゴリーのケーブルの挿入損失から導き出された一般に了解が得られている直流抵抗を基にしている。  
個別のケーブルについての情報は、製造・販売業者の仕様を問い合わせるのがよい。

注記3 各カテゴリーの対当りの電流値はケーブルの構造に依存している。

※PoE(Power Over Ethernet) :ツイストペアケーブルを電源ケーブルとして利用し、ネットワークに接続されている機器へ電力を供給する技術

主な用途:無線アクセスポイント、ネットワークカメラ、IP電話等

※この技術指針は、細径ケーブル(導体径 AWG28)には適用外です。

#### 4. 許容曲げ半径

	ANSI/TIA 568.2-D	ISO/IEC 11801
4対水平ケーブル	ケーブル外径4倍以上	ケーブル外径φ6mm以下 25mm以上 ケーブル外径φ6mm超 50mm以上
4対コード	ケーブル外径4倍以上	
多対ケーブル※	ケーブル外径10倍以上 ※	

※:弊社推奨値

#### 5. 許容張力

	ANSI/TIA 568.2-D
4対水平ケーブル	110N(11.2kg)以下
多対ケーブル 12対	220N(22.4kg)以下※
多対ケーブル 16対	440N(44.8kg)以下※
多対ケーブル 24対	660N(67.2kg)以下※
細径ケーブル(4対) (弊社SP5E、SPGシリーズ)	110N(11.2kg)以下※

※:弊社推奨値

#### 6. 環境特性(使用温度範囲)

使用環境	使用温度範囲(敷設時)	0~50℃
	使用温度範囲(敷設後)	-20~+60℃ ※結露無きこと
	設置場所	事務所、住宅等の屋内のみ (水気、直射日光、機械的衝撃、過重等は厳禁)

ISO/IEC 11801-1より引用

#### 7. 成端時のより戻し長

	Cat.3	Cat.5e	Cat.6	Cat.6A
最大より戻し長	75mm(3inch)	13mm(0.5inch)	13mm(0.5inch)	13mm(0.5inch)

ANSI/TIA-568.0-Dより引用

#### 8. 蛍光灯との離隔

配線の種類	蛍光灯との離隔距離
EN 50174-2	130mm以上
ANSI/TIA-569-C	125mm以上

#### 9. 環境配慮形EM(Eco Material)ケーブルについて

##### JCS 5506:2010環境配慮形耐燃性メタル通信ケーブル ECO MC/F 適合品

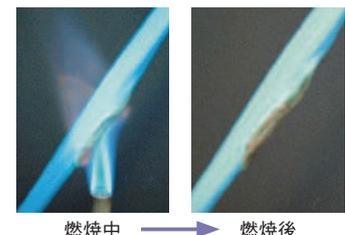
- 耐燃性:PVCでの耐燃性(JIS C 3005 60°傾斜試験)に合格する。
- 有毒ガスを排除、低発煙性:燃焼時にハロゲンガスなどの有害物質が発生せず、更に低発煙性のため防災安全性に優れる。
- 有毒物質の発生、重金属の溶出なし:焼却時にダイオキシンなどの有害物質を発生しない。埋め立て処分時に鉛などの重金属を溶出しない。
- 分別処理の容易性:ケーブルシース上に材料名「FRPE」と表示
- リサイクル性の向上:リサイクルしやすいポリオレフィン系の材料を使用することで再利用・燃料化など、他の用途への転用が可能。

項目	特性	試験規格
難燃性	良(自然消炎)	JIS C 3005 60度傾斜試験
燃焼時発生ガス(pH)	4.3以上	JIS C 3666-2
発煙濃度	150以下	JCS 7508

##### ■環境配慮形ケーブル



##### ■60°傾斜試験

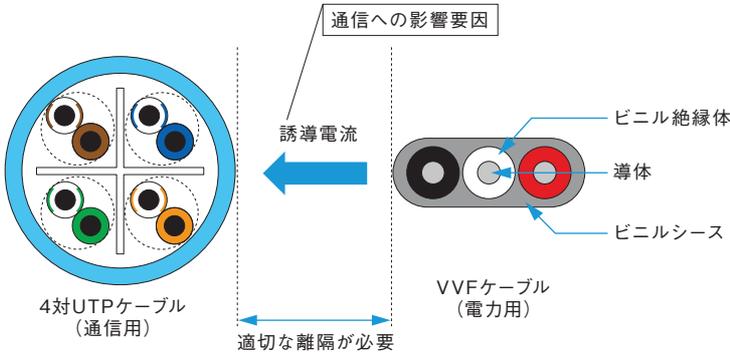


##### EMケーブル取扱い注意事項

1. ケーブルを強くこすったり折り曲げたりすると、白くあとが残ること(白化)があります。白化現象は難燃剤の表面露出により起こります。また、布設環境によっては、白くなる場合がありますがシース表面上の現象であり特性上問題ありません。
2. PVCに比べ多少硬くなりますが、布設時の曲げなどは従来と同様に取扱って頂いて結構です。

## 10. 電力線との隔離

通信線は電力線との電磁結合による流動電流や、製品の周囲環境(各種設備・機器の電源投入、切断、動作等)によって発生する電源ラインノイズによる通信への影響を避けるため、通信線と電力線は適切な隔離が必要です。



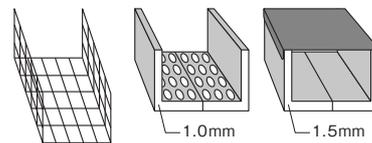
※10GBASE-T(Cat.6A)配線に関しては、別途弊社ガイドラインを参照してください。

### ①EN 50174-2

公式  $A = S \times P$      $A$ (最終 隔離距離) =  $S$ (基本 隔離距離) ×  $P$ (電力線配線 要素)

#### S(基本 隔離距離)

隔離クラス	ケーブル種別	プラスチック(ノンメタリック)	ワイヤーメッシュトレイ	穴あき鉄製ケーブルトレイ	鉄製ケーブルトレイ蓋あり
d	Class F、FA	10mm	8mm	5mm	0mm
c	Class D、E、EA F/UTP	50mm	38mm	25mm	0mm
b	Class D、E、EA U/UTP	100mm	75mm	50mm	0mm
a	同軸	300mm	225mm	150mm	0mm



#### P(電力配線 要素)

タイプ	電力回路数	P
20A 230V 単相	1~3	0.2
	4~6	0.4
	7~9	0.6
	10~12	0.8
	13~15	1.0
	16~30	2.0
	31~45	3.0
	46~60	4.0
	61~75	5.0
	75以上	6.0

※三相は、単相電力回路数 + 3 として計算する

### ②ANSI/TIA 569-C

#### 電源配線からの隔離距離

電源回路の種類(50/60Hz)		Y結線回路数	推奨される最小の隔離距離 mm <sup>*1</sup>			
			E1 (EFT/B=500V) <sup>*3</sup>		E2 (EFT/B=500V)、E3 (EFT/B=1000V) <sup>*3</sup>	
			シールド無し電源ケーブル	シールド無し 電源ケーブル		
				LAN:UTP	LAN:F/UTP	
AC120V、AC230V 単相	20A	1	0	50	1 <sup>*2</sup>	
		2	0	50	5 <sup>*2</sup>	
		3	0	50	10 <sup>*2</sup>	
	32A	1	10 <sup>*2</sup>	50	10 <sup>*2</sup>	
		2	20 <sup>*2</sup>	50	20 <sup>*2</sup>	
		3	30 <sup>*2</sup>	50	30 <sup>*2</sup>	
	63A	1	50	50	50	
		2-3	100	100	100	
	100A	1	100	100	100	
2		200	200	200		
3		300	300	300		
AC480V 3相	100A	1	300	300	300	
		≥2	600	600	600	

※1 電源ケーブルとデータケーブルが別々の金属経路に設置されている場合、隔離距離(表内数値)を半分にする事ができる。

ANSI/TIA-569-C 図6より抜粋

※2 50mm未満においては、電源ケーブルと接触やバンドルしていないこと。

※3 EFT/B(電気的ファスト・トランジェント・バースト)試験

### ③有線電気通信設備令

屋内電線と屋内強電流電線との交差又は接近(第18条)

屋内電線と屋内強電流電線との離隔距離は『30cm以上』とする。

同条に規定する距離以内に接近する場合、下記の通り設置しなければならない。

#### 【低圧の屋内強電流電線の場合】

条件	強電流電線	離隔距離
屋内強電流電線が低圧(交流600V以下、直流750V以下)の場合	強電流電線	10cm以上
	強電流裸電線	30cm以上
屋内強電流電線が300V以下である場合において、屋内電線と屋内強電流電線との間に絶縁性の隔壁を設置する場合、又は屋内強電流電線が絶縁管(絶縁性、難燃性及び耐水性のものに限る)に納めて設置される場合		接触しないこと
屋内強電流電線が、接地工事をした金属製の、又は絶縁度の高い管、ダクト、ボックスその他これに類するものに納めて設置されている場合		接触しないこと

屋内電線と屋内強電流電線とを同一の管等に納めて設置しないこと。

但し、次のいずれかに該当する場合は、この限りではない。

- (1) 屋内電線と屋内強電流電線との間に堅ろうな隔壁を設け、かつ、金属製部分に特別保安接地工事を施したダクト又はボックスの中に屋内電線と屋内強電流電線を納めて設置するとき
- (2) 屋内電線が、特別保安接地工事を施した金属製の電氣的遮へい層を有するケーブルであるとき
- (3) 屋内電線が、光ファイバその他金属以外のもので構成されているとき

#### 【高圧の屋内強電流電線の場合】

条件	離隔距離
屋内電線が高圧(交流600～700V、直流750～7000V)の屋内強電流電線の場合	15cm以上
屋内強電流電線が高圧(交流600～700V、直流750～7000V)ケーブルで、屋内電線と屋内強電流電線との間に耐火性のある堅ろうな管に納めて設置する場合	接触しないこと

### ④内線規程

配線他の配線又は弱電流電線、光ファイバケーブル、金属製水管、ガス管などとの離隔(対応省令：第56、57、62条)

配線の種類	光ファイバケーブル	弱電流電線
がいし引き配線	絶縁電線	10cm
	裸電線	30cm
がいし引き配線以外の配線		直接接触しないように施設する。

#### 【備考】

低圧屋内配線の使用電圧が300V以下の場合において、低圧屋内配線と弱電流電線、光ファイバケーブル、水管、ガス管若しくはこれらに類するものとの間に絶縁性の隔壁を堅ろうに取付ける場合又は低圧屋内配線を十分な長さの難燃性及び耐水性のある堅ろうな絶縁管に収めて施設する場合は、上表によらなくてもよい。

### ⑤電気設備に関する技術基準を定める省令

低圧配線と弱電流電線等又は管との接近又は交差(省令第62条)

配線	接近対象物	弱電流電線等又は水管、ガス管若しくはこれらに類するもの
がいし引き工事により施設する低圧配線	絶縁電線	10cm以上
	裸電線	30cm以上

#### 【備考】

低圧配線の使用電圧が300V以下の場合は、下記の処置をとれば上表によらなくてもよい。

1. 絶縁性の隔壁を堅ろうに取付ける。
2. 難燃性及び耐水性のある堅ろうな絶縁管に収めて施設する。

## 11. 通信ケーブルの難燃性について

### 1. 概説

通信ケーブルの難燃性は、国内外の規格により様々な試験方法や定義があります。

国内規格としてはエコケーブルの難燃性能として定義されているJIS C 3005の60°傾斜試験や、より厳しい難燃性が求められる試験方法であるJIS C 3521の垂直トレイ試験が一般的です。

海外規格として一般的なのが米国のUL (Underwriters Laboratories) です。よく目にするVW-1やAWM、CMX等もULの用語であり、海外製、海外向けのケーブルには珍しくありません。VW-1は燃焼試験方法であり、AWMやCMXはVW-1燃焼試験を必要としているULの製品種類を示しています。AWM (Appliance Wiring Material) は機器用配線材料の規格としてUL758で制定されており、CMXはCommunications Cables (通信ケーブル) の規格としてUL444で規定されている難燃タイプを示しています。

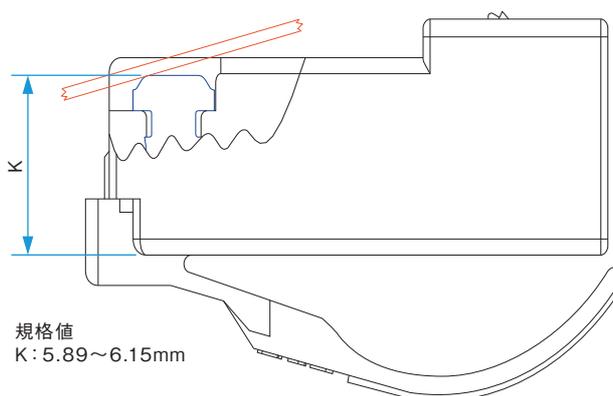
国内で要求される難燃性としては、垂直トレイや60°傾斜、UL AWM用途としてのVW-1が多く、スタイナートンネルやライザーについては日本の建築構造や基準、ケーブル布設方法や規模からと思われるが要求は皆無です。

### 2. 難燃規格

難燃度	記号	試験方法	試験規格	備考
高  低	CMP	プレナム燃焼試験	NFPA262 UL910	空気分配システムのある天井裏や床下等のダクト等に布設されている場合を想定した試験。
	CMR	ライザー燃焼試験	UL1666	複数階に渡って垂直布設されている状況を想定した試験。
	CM	垂直トレイ燃焼試験	UL1685 IEEE383 ※JIS C 3521相当	金属ラダーに複数本垂直布設されている状況を想定した試験。 国内の一般的な試験では最も厳しい試験。
	CMX	VW-1 垂直燃焼試験	UL1581	1本の試料を垂直方向に燃焼させる試験。 米国で要求される低難燃のグレード。
	—	一条垂直試験	IEC 60332-1	1本の試料を垂直方向に保持し、45°の角度で燃焼させる試験。 ISO/IEC11801、JISX5150からの要求事項。
	—	60°傾斜燃焼試験	JIS C 3005	1本の試料を60°に傾斜させた状態で燃焼させる試験。 日本で要求される一般的難燃グレード。
	—	水平燃焼試験	JIS C 3005	1本の試料を水平に保持して燃焼させる試験。

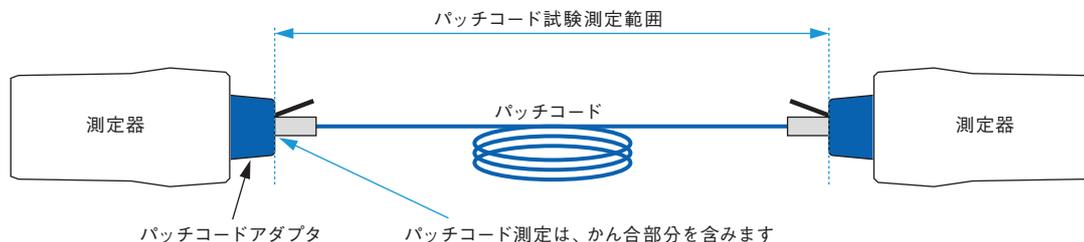
## 12. モジュラープラグ クリンプハイト

クリンプハイトとはIEC60603-7で規定されているプラグ上面からターミナル接触面までの接点高さで、5.89mm～6.15mmです。通信性能の電氣的/機械的要件を満たすためには、プラグとジャックの確実な接触が必要です。これは、言い換えるとプラグの接点高さに依存します。仮にこの接点高さの範囲内5.89mm～6.15mmから逸脱した場合は、必然的に信頼性が低い接触を意味します。

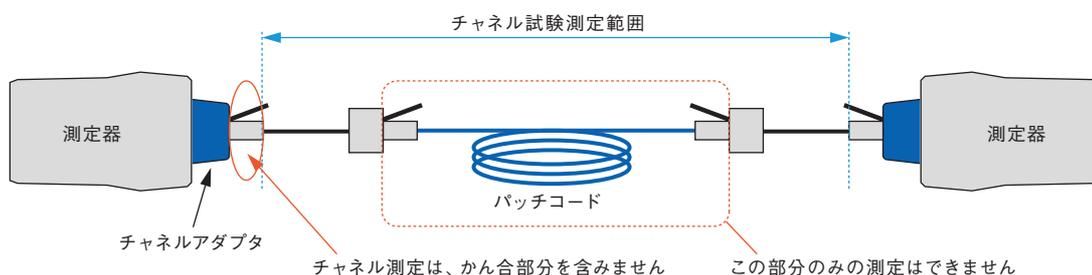


### 13. パッチコード試験

パッチコードをフィールドテストにて測定するには、パッチコード専用アダプタが必要です。  
チャンネル試験用アダプタでは、パッチコードのみの試験をすることはできません。

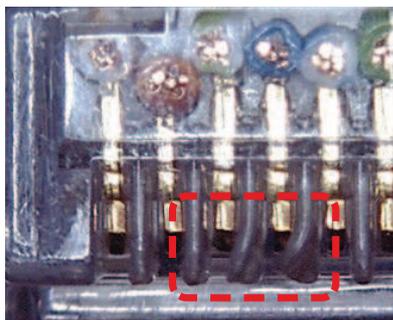
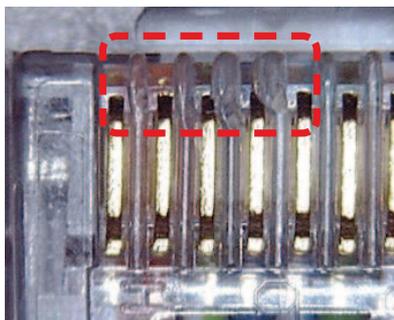


#### ●チャンネル試験(例)

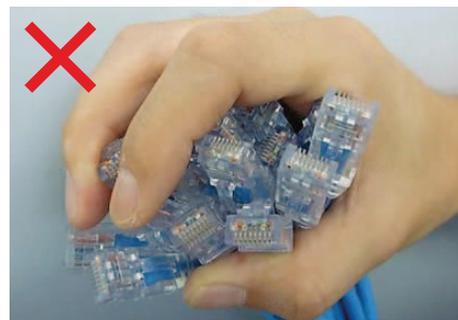


### 14. メタルパッチコードの取扱いについて

- コネクタの先端部分(コンタクトピン)へのゴミや埃の付着に注意してください。コンタクトピンに異物が付着することにより、導通不良や瞬断が発生する場合があります。
- コネクタ先端を物にぶつける、物で擦る等の衝撃を与えないでください。樹脂製の隔壁が変形することによる導通不良や瞬断が発生する場合があります。



隔壁変形の事例写真



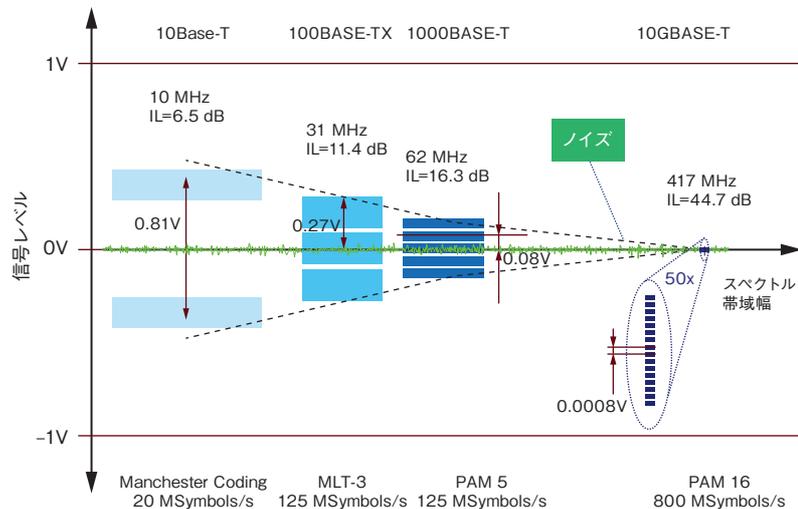
複数本のパッチコード配線作業時、プラグ部分を握った状態で作業をしないでください。  
プラグ同士の接触により、変形が発生する場合があります。

### 15. ケーブル内部への浸水について

ケーブル内に水が浸入した場合、電気特性が著しく劣化します。特に屋外布設の場合、管路やハンドホール内に水が溜まっている場合があり、端末から浸水する可能性が非常に大きくなります。  
通線時にケーブル端末から水が浸入しないように、防水処理をしてから布設してください。

## 16. 10GBASE-Tと環境ノイズについて

10GBASE-Tの信号レベルは1000BASE-Tに比べ1/100と小さく、エイリアンクロストークだけではなく、布設環境におけるノイズを十分に考慮しCat6Aケーブルリングシステムを選定する必要があります。



ネットワークの設計、敷設、およびコンポーネントを選定する際には、環境クラス(MICEテーブルで規定)を考慮することを推奨いたします。ISO/IEC 11801-1、TIA-1005規格では、産業用ネットワークの構築において製品ごとに要求されるパラメータを分類するために、MICEテーブルを取入れています。

MICEテーブルとは「機械的、侵入(埃・液体)、環境・電磁環境」環境負荷レベルを3つのクラスに分け、それぞれを4つのパラメータを用いて表しており、産業用アプリケーションのためのマトリックスですが、MICEテーブルをガイドラインとすることでネットワークトポロジー要件を素早く定義することができます。

環境ノイズは、MICEテーブルの「Electromagnetic rating 電磁的等級」にて分類することができます。

MICEテーブル	厳しさが増加 ⇒ クラス		
	Mechanical rating 機械的等級	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>
Ingress rating 侵入等級	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>
Climatic rating 気候的等級	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
Electromagnetic rating 電磁的等級	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>

- M = 機械的等級(機械的負荷、衝撃、振動、圧力、インパクト)  
 - I = 侵入等級(異物の侵入、ホコリ、湿気、浸水)  
 - C = 環境等級(気候上の負荷、放射、液体、ガス、汚染)  
 - E = 電磁的等級(磁界、電界、静電気、電磁的負荷ノイズ)

※MICE の概念は、すべてを網羅しているわけではなく、典型的なビルや工業環境を包括しているに過ぎません。

### Electromagnetic rating 電磁的等級評価項目

Electromagnetic rating 電磁的等級	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>
	一般的オフィス環境で 通常の配線システム	軽度の工業用環境	工場等の劣悪な工業用環境
EN(IEC) 61000-4-2 静電気放電イミュニティ-接触放電(0.667μC)	4kV	4kV	4kV
EN(IEC) 61000-4-2 静電気放電イミュニティ-気中放電(0.132μC)	8kV	8kV	8kV
EN(IEC) 61000-4-3 放射無線周波電磁界イミュニティ	3 V/m at 80 - 1,000MHz 3 V/m at 1,400 - 2,000MHz 1 V/m at 2,000 - 2,700MHz	3 V/m at 80 - 1,000MHz 3 V/m at 1,400 - 2,000MHz 1 V/m at 2,000 - 2,700MHz	10 V/m at 80 - 1,000MHz 3 V/m at 1,400 - 2,000MHz 1 V/m at 2,000 - 2,700MHz
EN(IEC) 61000-4-4 電氣的ファストランジェント/バーストイミュニティ	500 V	500 V	1kV
EN(IEC) 61000-4-5 サージイミュニティ	500 V	1kV	1kV
EN(IEC) 61000-4-6 無線周波電磁界によって誘導する伝導妨害に対するイミュニティ	3 V at 150kHz - 80 MHz	3 V at 150kHz - 80 MHz	10 V at 150kHz - 80 MHz
EN(IEC) 61000-4-8 電源周波数磁界イミュニティ (50/60Hz)	1 A/m	3 A/m	30 A/m

## 17. 現場のエリアンクロストーク測定について

ANSI/TIA-568.2-D、ISO/IEC 11801-1 及び JIS X 5150-1ではエリアンクロストークについて規定されています。  
ISO/IEC 11801-1 及び JIS X 5150-1のシールド配線に限り、“ある一定の要件を満足した配線に対しては、現場でのエリアンクロストーク測定は不要(設計によって適合)”とされています。

“ある一定の要件を満足した配線”とは  
ISO/IEC 11801-1、JIS X 5150-1では、「シールド配線に限り『チャンネルカップリングアッテネーション』が要件を満たしていれば、エリアンクロストークは設計によって適合する」と記載されています。(6.3.3.13.6参照)  
→エリアンクロストーク測定を省略しても良いということ。

6.3.3.13 エリアンクロストーク 出典元:JIS X 5150-1:2021

6.3.3.13.1 一般

次のエリアンクロストークの要件は、クラスEA,クラスFA,クラスI 及びクラスII にだけ適用する。クラスF のエリアンクロストークの要件は、クラスEA で規定するエリアンクロストークと同一である。カップリングアッテネーションを用いたエリアンクロストークの必要条件は、6.3.3.13.6 による。

6.3.3.13.6 スクリーン付チャンネルのエリアンクロストーク及びカップリングアッテネーションチャンネルのカップリングアッテネーションが表38 の値に適合する又は超える場合、PS ANEXT は、設計によって適合する。チャンネルのカップリングアッテネーションが表38 の値に適合する又は超える場合、PS AACR-F は、設計によって適合する。



### 当社 Cat.6A F/UTPシステム 試験結果

◇測定依頼先: GHMT AG, Bexbach/Germany (ドイツ第三者認定機関)

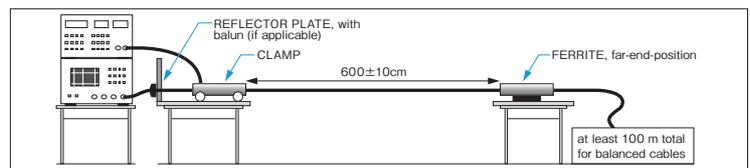
#### ◇測定部材

	水平ケーブル	パッチコード	ジャック
メーカー	日本製線	日本製線	R&M
型式	4P NSGDT6-10G-S	NSGDT6-PC-10G-SB-MP4R	NSJ6A-S
モデル	F/UTP	SF/UTP	STP

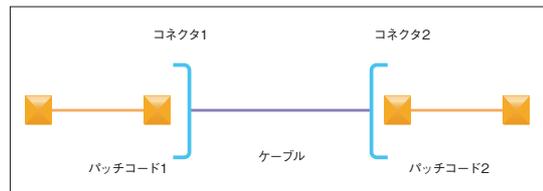
#### ◇測定規格

EN 50289-1-6:2002-12  
Communication Cable -  
Specifications for test methods  
Part 1 - 6 : Electrical test methods -  
Electromagnetic performance

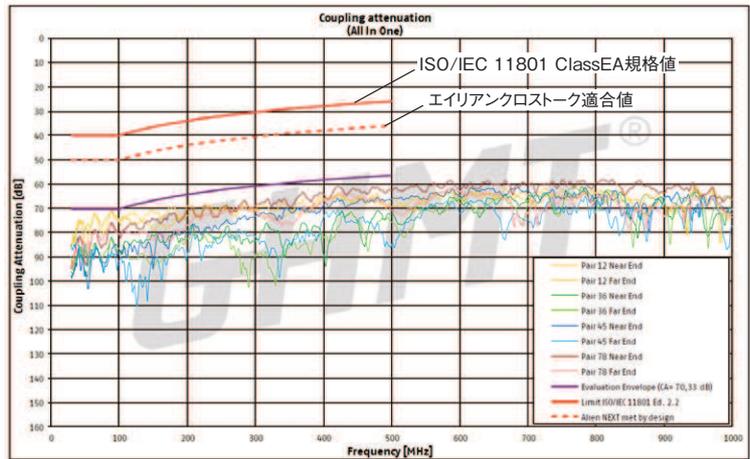
#### ◇測定系



#### ◇2コネクタチャンネル測定系



#### ◇測定データ(グラフ)



#### ◇チャンネルカップリングアッテネーション 測定結果

Coupling Attenuation (dB)	Limit Class Ea
70	40 dB
	<b>PASS</b>

光ファイバケーブルについて、以下の点に注意し、運搬、保管、布設を行ってください。  
一般的な内容となりますので、詳細につきましては、各製品の仕様書、マニュアル等に従ってください。

## 1. 運搬

---

- トラック等でドラムを運搬する場合には、ドラムが回転しないようにしっかりと荷台に固定してください。
- 通常のメタルケーブルと同様に取扱うことができます。ただし、メタルケーブルに比べて軽量であっても、ドラムをトラックの荷台などから直接地面に落とすような取扱いは厳禁です。ドラム破損など思わぬ事故の原因となることがあります。トラックの荷台からの積み下ろしには、ユニックやパワーゲートの使用を推奨します。
- ケーブルドラムは、立てた状態で輸送してください。（平積厳禁）
- 回転させてのドラム移動は、短距離に限定し、長距離では行わないでください。実施する場合には、ドラムに表示してある回転方向に転がしてください。ただし、回転中および回転後に光ファイバケーブルの巻き緩みにより、ケーブルが飛び出したり、巻き乱れが発生する可能性がありますので十分注意してください。

## 2. 保管

---

- 保管時には、ドラムが転がらないよう歯止めを置く等の処置を必ず行ってください。
- 通常のメタルケーブルと同様に取扱うことができます。ただし、ケーブルの両端末は、湿気の侵入を防ぐため、ケーブルキャップ等にて保護してください。
- ケーブルドラムは、立てた状態で保管してください。（平積厳禁）
- 光ケーブル繰り出し後、一旦、ケーブルをドラムに保管する場合には、巻き緩みが生じないように巻き終わり端を固定してから保管してください。

## 3. 布設

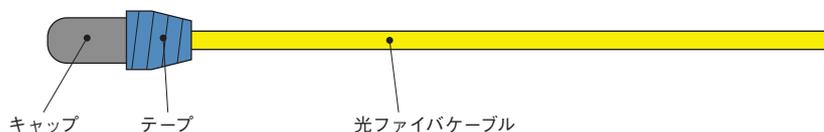
---

- 光ケーブルには、光ファイバや鋼線などが入っているので、ケーブルの先端に注意してください。
- 光ケーブルには、弾性の強い鋼線などが入っている場合がありますので、結束物（紐、テープ等）を解くと、光ケーブルが弾け飛び出すことがありますので、注意してください。
- 光ケーブルやドラムを取扱う際には、手袋などの保護具を着用し、金属片（釘、ステップル等）、木片（ササクレ、バリなど）やケーブル自身などで怪我をしないよう注意してください。
- 光ファイバは、ガラス製で非常に細いので先端が鋭く刺さりやすいため危険です。光ファイバ心線を取扱う際は、安全メガネなど防具を着用すると同時に、取扱いには十分注意してください。
- 光ファイバの切断屑は、確実に回収し、適切な方法で保護してください。
- ドラム開梱時には、光ファイバケーブルに外傷を及ぼさないよう注意してください。
- ドラムのボルトが緩んでいないか確認し、緩んでいる場合には増し締めしてください。
- ドラム巻き光ケーブルの場合、ケーブル繰り出しの際には、ドラム側面にある巻き始め口の保護カバーを外し、ケーブル巻き始め端の固定を外してケーブルをフリーの状態にしてから行ってください。  
（巻き始め端の固定を外さないと、ケーブル巻き始めでケーブルが坐屈することがあります。）
- 光ケーブルには許容張力が決められています。必ず、その許容張力の範囲内で布設してください。
- 光ケーブルには許容曲げ半径が決められています。必ず、その許容曲げ範囲内で布設・固定してください。
- 布設時には光ファイバに捻回やキンクが発生しないように、撚り返し金物や捻回防止器などを使用し注意してください。

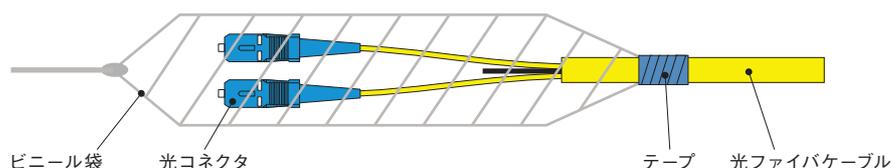
## 光ファイバケーブルの端末保護

代表的な端末保護方法を記載します。

### ●ドラム巻ケーブル出荷時

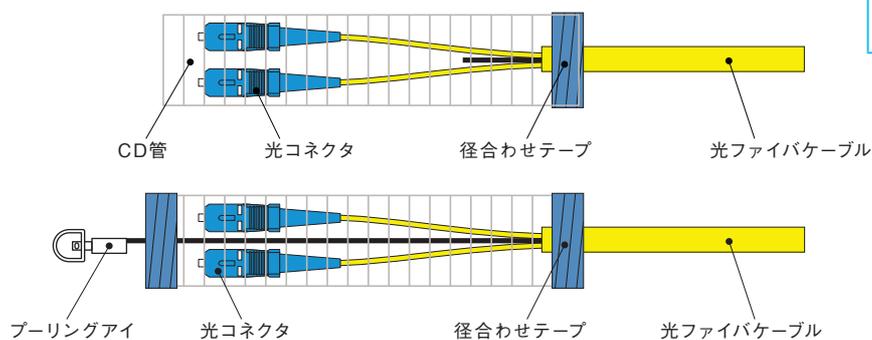


### ●コネクタ付きコード集合平型光ファイバケーブル



### ●コネクタ付きコード集合型光ファイバケーブル

コネクタ付きコード集合型LAP光ファイバケーブル



標準分岐長 屋内:0.5m/屋外:1.0m は CD管での養生となります。  
ご希望により分岐長を3.0mまで対応可能ですが、1.5m以上は気泡入り緩衝材(ブチブチ)での養生となります。

※プーリングアイ取付けは顧客指定

## 光ファイバ接続での損失発生要因

### (1) 軸ずれ

接続する光ファイバ間の光軸のずれが接続損失の原因になります。

SM(シングルモード)ファイバでは、光の通り道であるコアに相当するMFD(モードフィールド径)の大きさが $\phi 0.01\text{mm}$ ( $10\mu\text{m}$ )と小さく、わずか $0.001\text{mm}$ ( $1\mu\text{m}$ )の軸ずれでも $0.2\text{dB}$ の光接続損失を生じます。

MM(マルチモード)ファイバでは、光の通り道であるコアの大きさが $\phi 0.05\text{mm}$ ( $50\mu\text{m}$ )と大きく、SMファイバに比べ光接続損失の軸ずれに対する許容度は大きくなります。

### (2) 角度ずれ

接続する光ファイバの光軸間の角度ずれにより接続損失が発生します。

たとえば、融着接続前の光ファイバカッタでの切断面角度が大きくなると、光ファイバが傾いて接続される場合があるので注意が必要です。

### (3) 間隙

光ファイバの間隙が接続損失に与える影響は、軸ずれの影響に比べれば小さく、同一の間隙に対してコアの大きい方が接続損失は小さくなります。

メカニカルスプライス接続での光ファイバの端面が正しく付き合わされていないと、接続損失発生の原因になります。

### (4) 反射

接続端面に間隙がある場合、間隙の空气中で接続された光ファイバ端面の屈折率の違いから光が反射します。

反射した光は光源側に跳ね返ることとなり、各種障害の原因となります。

コネクタ端面にゴミを挟み込むと損失や反射の発生となりますので、コネクタ端面全体を清掃することが大切です。