

技術資料

技術資料

光ファイバケーブルの取り扱い	72
光ファイバ・光ファイバケーブルの基礎知識	72
光コネクタのフェルール研磨方式について	73
標準加工と端末保護処理	73
光ファイバと伝送システム規格	74
データセンタ内の配線方式例と部材選定	75

MPO ケーブリングシステムのマイグレーション	77
現場組立光コネクタの種類と使い分け	78
現場組立光コネクタの組み立て手順例	78
メカニカルスプライス接続の原理と注意点	79
光成端箱および光クロージャの防塵防水性能	79
地中・架空用クロージャ「FMCO-CB」と「FMCO-FB」の見分け方	79
光コネクタ用クリーナ One-Click® (ワンクリック) シリーズ	80

ご注文、価格のお問い合わせは、フジクラ担当営業・各支店、販売代理店へ

web : <http://www.fujikura.co.jp>

技術的なお問い合わせ先：光ケーブルシステム事業部 技術部

TEL 03-5606-1205

FAX 03-5606-1536

E-MAIL telcon@jp.fujikura.com

光ファイバケーブルの取り扱い

光ファイバケーブルにつきましては、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。

運搬

- 警告** ■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荷台に固定してください。
- 注意** ■通常のメタルケーブルと同様に取り扱いことができます。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の移動は、短距離に限定し、長距離ではおこなわないでください。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。

保管

- 警告** ■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。
- 注意** ■通常のメタルケーブルと同様に取り扱いことができます。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。

布設

- 警告** ■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から注意してください。
 - 光ケーブルやドラムを取り扱う際には、手袋などの保護具を着用し、ケーブル自身、金属片(例えば釘、ステップル)や木片(例えば、ササケ、バリ)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り扱う際は、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、適切な方法で廃棄してください。
- 注意** ■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作業してください。
 - ドラムのボルトが緩んでいないか確認し、緩んでいる場合は増し締めしてください。
 - ドラム巻きの光ケーブルの場合、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、ケーブル巻き始め部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。(巻き始め部の固定を外さないと、ケーブル巻き始め部でケーブルが座屈することがあります。)
 - 光ケーブル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。
 - 必要に応じて、光ファイバケーブルの先端にプーリングアイを取り付けてください。
 - ケーブルグリップ(ワイヤネット)を使用する場合は、ケーブル外被だけでなく、テンションメンバ、ケーブルコア全体が引っ張られるような方式、取付方法としてください。
 - 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布設してください。
 - 架空布設でハンガーローラーを使用する際は、その構造上捻回が発生しやすく、特に影響の出やすい長尺布設においては、十分に注意して布設してください。

光ファイバ・光ファイバケーブルの基礎知識

光ファイバ編

一般的な光ファイバの規定

光ファイバには、主に以下の規定があります。

- コア径(Core diameter)
マルチモードファイバに適用されるパラメータで、コアの最適近似円の直径で表されます。
- モードフィールド径(Mode field diameter)
シングルモードファイバに適用されるパラメータで、伝搬する光パワース分布の広がり性を示す直径を表します。シングルモード光ファイバの場合、光はコア近傍のクラッドにも一部広がって伝搬するため、光の伝搬部分とコアは一致せずコア径は意味を持ちません。従ってシングルモードファイバの場合はコア径の代わりに MFD を使用します。
- クラッド径(Cladding diameter)
クラッドの最適近似円の直径で、ファイバ径とも呼びます。
- ケーブルカットオフ波長(Cable cut-off wavelength)
シングルモードファイバに適用されるパラメータです。カットオフ波長はシングルモード領域とマルチモード領域の境界を示す波長で、この波長より長い波長で使用した場合にファイバ中を伝搬する光はシングルモードとなります。
- コア偏心率(Core concentricity error)
コアの最適近似円とクラッドの最適近似円との中心間の距離を表します。

伝送損失(Attenuation)

ファイバ中を伝搬する光のパワーが小さくなる割合を示す値で以下の式で表されます。また、損失値が小さいほど伝送距離が長くなります。

$$\alpha = -(10/L) \log(P_o / P_i)$$

α : 伝送損失

L: ファイバ長

P_o : 出射端における光パワー

P_i : 入射端における光パワー

帯域(Bandwidth)

マルチモードファイバに適用されるパラメータで、伝送できる情報量を表します。また情報量はファイバの長さに反比例します。

波長分散(Chromatic dispersion)

シングルモードファイバのパラメータで、伝搬するパルスの広がり量を表します。パルスの広がりが大きくなると伝送できる情報量が少なくなります。

零分散波長(Zero dispersion wavelength)

波長分散の値が0になる場所の波長を表します。汎用のシングルモード光ファイバでは零分散波長が1310nm付近に、分散シフト光ファイバでは零分散波長が1550nm付近にあります。

零分散スロープ(Zero dispersion slope)

零分散波長における波長分散の傾きを表します。零分散スロープが大きいと各波長の波長分散も大きくなります。

■ ブルーフ試験 (Proof test)

光ファイバの強度保証のため、全長にわたって行う引っ張り試験のことです。
石英ガラスの強度は鋼線の2～3倍もありますが、ガラスは脆性材料

のため、応力が傷に加わった場合、傷の成長を早めてしまい、破断に至ります。
従って、前もって大きな傷を取り除くために、ブルーテストを行います。

■ 光ファイバケーブル編

OTDR による接続損失測定について

OTDR は、光ファイバの後方散乱光を利用した損失測定方法です。光ファイバケーブルの接続損失を OTDR で測定する場合、波形の段差により接続損失が表されます。この波形の段差は、接続された2本の光ファイバの後方散乱係数の差により、本来の接続損失よりも見かけ上の接続損失が大きく、或いは、小さく測定されてしまいます。この後方散乱係数による影響を補正するためには、接続点の両端より OTDR 測定を行い、それぞれの接続損失を平均することで、真の接続損失を求めることができます。後方散乱光係数の差による接続損失への影響は、同一メーカーの光ファイバを使用する場合でも発生し、異種ファイバを接続する場合など、より顕著に現れます。

図4に、SR15とSMを接続した場合のOTDR波形の一例を示します。SR15側から測定した場合、真の接続損失よりも大きな接続損失が段差として現れます。一方、SM側から測定した場合、真の接続損失よりも小さな接続損失が段差として現れます。

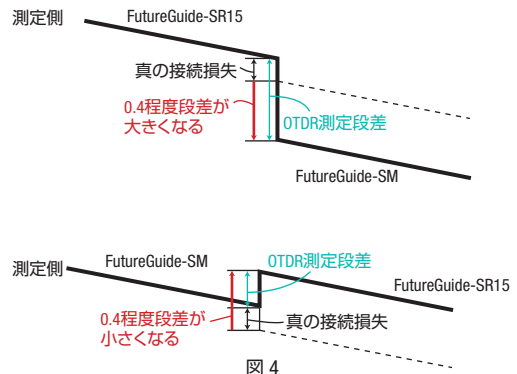


図4

光コネクタのフェール研磨方式について

■ コネクタ付き光ファイバコードの用途や反射減衰量の要求に適合するフェール研磨方式をお選びください。

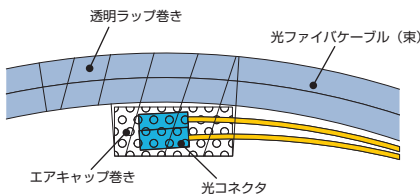
フェールの研磨方式および端面形状		特徴	反射減衰量 (SM)	備考
単心	PC 研磨 (PC)	球面研磨された端面を突き合わせて、ファイバ同士を密着させて確実に接続します。	参考値 (25dB)	PC (Physical Contact)
	スーパー PC 研磨 (SPC)	反射を低減させた PC 研磨です。	40dB	AdPC の場合は、注文時にご指定ください。
	ウルトラ PC 研磨 (UPC)	反射を SPC よりさらに低減させた PC 研磨です。	50dB	
	斜め PC 研磨 (APC)	球面状に斜め研磨することで、UPC よりさらに反射を低減させた研磨です。	60dB	PC 研磨 (SPC、UPC を含む) とは、接続できません。
多心	直角 PC 研磨	端面は直角形状で、PC 接続を可能な研磨方式です。	参考値 (25dB)	MM ファイバの MPO コネクタは、通常直角 PC 研磨となります (斜め PC 研磨も対応可能)。
	斜め PC 研磨	端面は斜め形状で、PC 接続可能な研磨方式です。	55dB	SM ファイバの MPO コネクタは斜め PC 研磨となります。

標準加工と端末保護処理

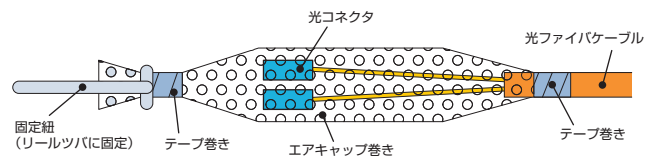
- 光コネクタ付きターミネーション型光ケーブル
- 光コネクタ付きコード集合ケーブル
- 光コネクタ付き層型ケーブル

については、巻き始め端および巻き終わり端の端末保護処理方法をご指定いただく必要がありますが、代表的な処理方法を示します。
(※：構造を示すための図ですので、実際とは異なる点がございませう。)

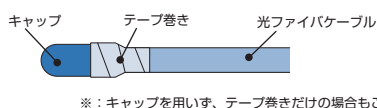
■ E 処理図 (束巻き時標準処理エアキャップ巻き)



■ K 処理図 (リール巻き時標準処理エアキャップ巻き)

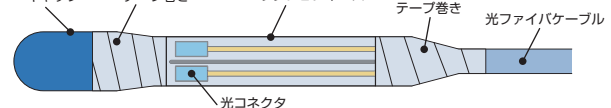


■ N 処理図 (コネクタ無端標準処理キャップ付け)



※：キャップを用いず、テープ巻きだけの場合もございませう。

■ C 処理図 (木ドラム時標準処理サクシオンホース保護)



■ P 処理：コネクタ無端の引張端末処理

■ B 処理：サクシオンホース保護+引張端末処理

光ファイバと伝送システム規格

伝送速度は、年々高速化する傾向にあります。

40Gbit/s、100Gbit/s の伝送速度を持つ、伝送システム規格では、光ファイバ 2 心の伝送ではなく、8 心、20 心といった多心光ファイバを使用した伝送が行われています。

種類	伝送システム規格			光ファイバ 心数	伝送距離			
	適用規格	名称	伝送速度		SM	MM		
					OS2	OM2	OM3	OM4
ギガビットイーサネット	IEEE802.3z	1000BASE-SX	1Gbps	2	—	550m (850nm)	550m (850nm)	550m (850nm)
		1000BASE-LX	1Gbps	2	5,000m (1310nm)	550m (1300nm)	550m (1300nm)	550m (1300nm)
10 ギガビットイーサネット	IEEE802.3ae	10GBASE-SR/SW	10Gbps	2	—	82m (850nm)	300m (850nm)	400m (850nm)
		10GBASE-LR/LW	10Gbps	2	10,000m (1310nm)	—	—	—
		10GBASE-ER/EW	10Gbps	2	40,000m (1550nm)	—	—	—
		10GBASE-LX4	10Gbps	2	10,000m (1310nm)	300m (850nm)	300m (850nm)	300m (850nm)
40 ギガビットイーサネット	IEEE802.3ba	40GBASE-SR4	40Gbps	8	—	—	100m (850nm)	150m (850nm)
		40GBASE-LR4	40Gbps	2	10,000m (1310nm)	—	—	—
100 ギガビットイーサネット	IEEE802.3bm	100GBASE-SR4	100Gbps	8	—	—	70m (850nm)	100m (850nm)
	IEEE802.3ba	100GBASE-SR10	100Gbps	20	—	—	100m (850nm)	150m (850nm)
		100GBASE-LR4	100Gbps	2	10,000m (1310nm)	—	—	—
		100GBASE-ER4	100Gbps	2	40,000m (1550nm)	—	—	—

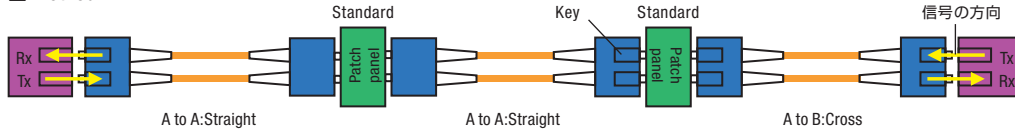
データセンタ内の配線方式例と部材選定

データセンタなどで使用される光配線は、データ送受信が可能となるように配線方式を理解して、部材選定を行う必要があります。構成部材毎の配線方式と部材選定(例)を下記に紹介します。

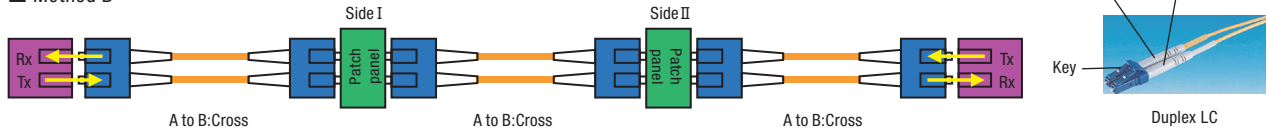
2心伝送システム (1000BASE-SX、10GBASE-SR等)

■ Duplex LC 配線(例)

■ Method A

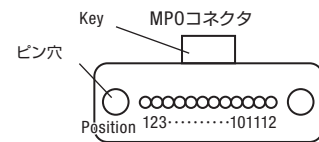
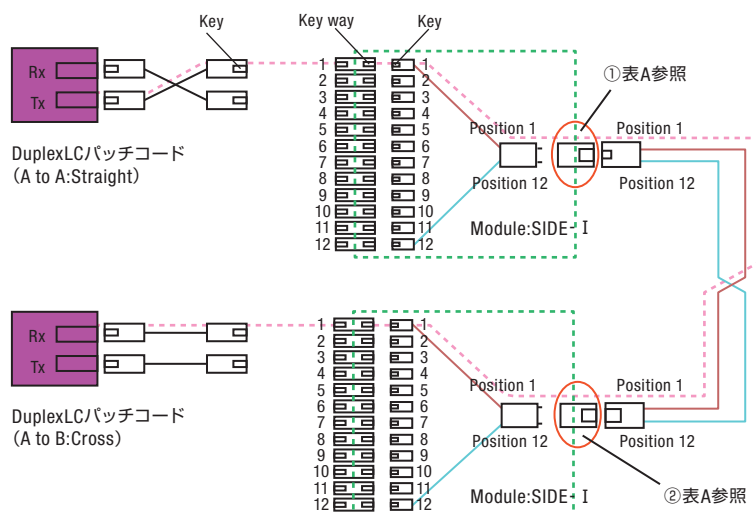


■ Method B



■ MPO/LC モジュール配線(例)

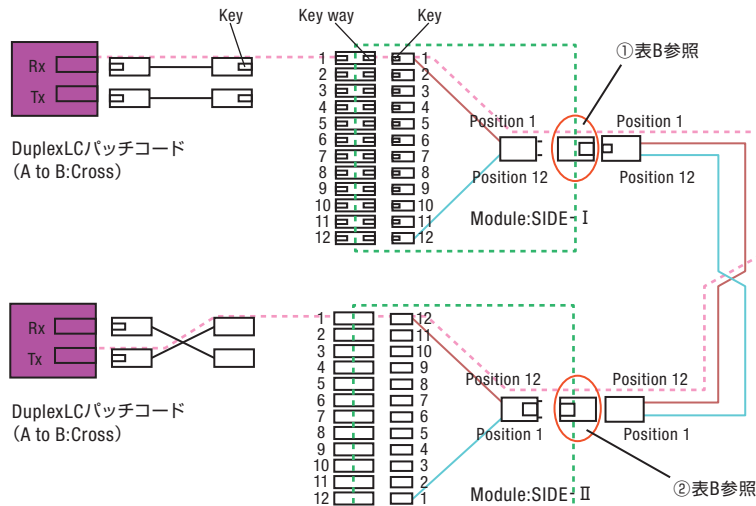
■ Method A



表A: Method A 接続線番

①		②	
Position	Fiber	Position	Fiber
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12

■ Method B

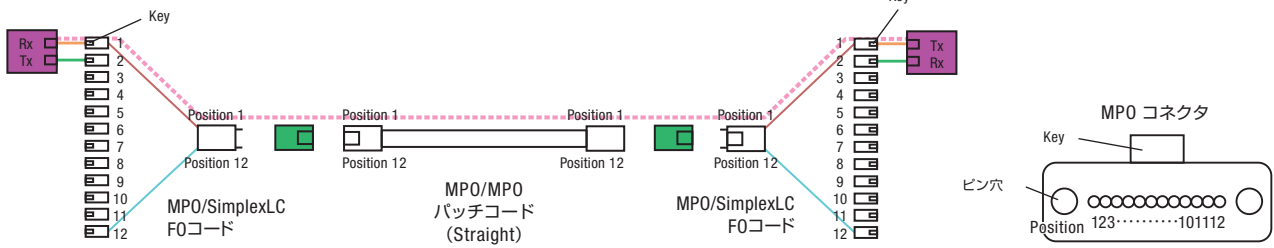


表B: Method B 接続線番

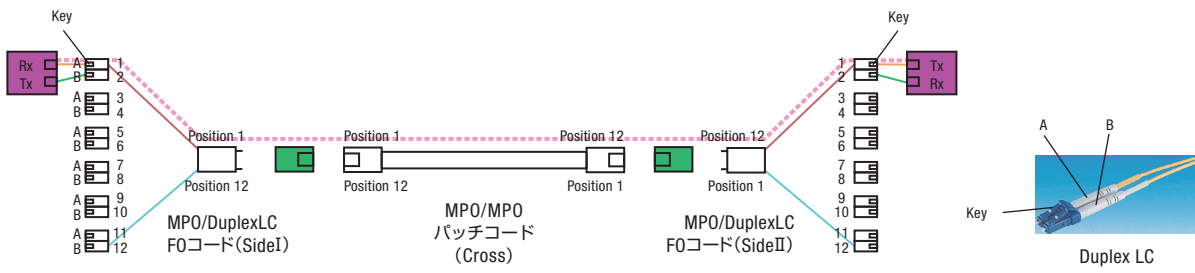
①		②	
Position	Fiber	Position	Fiber
1	1	1	12
2	2	2	11
3	3	3	10
4	4	4	9
5	5	5	8
6	6	6	7
7	7	7	6
8	8	8	5
9	9	9	4
10	10	10	3
11	11	11	2
12	12	12	1

■ MPO/LC モジュール配線(例)

■ Method A



■ Method B

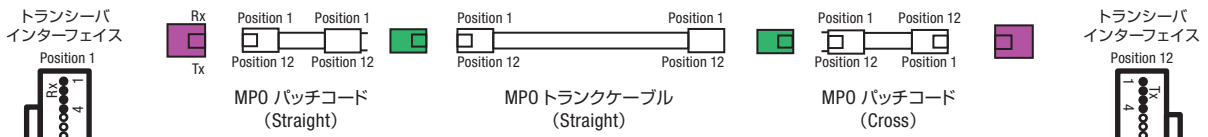


8 心伝送システム

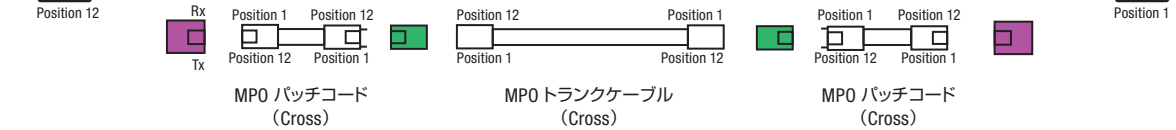
■ Duplex LC 配線(例)

[40GBASE-SR4 / 100GBASE-SR4]

■ Method A



■ Method B

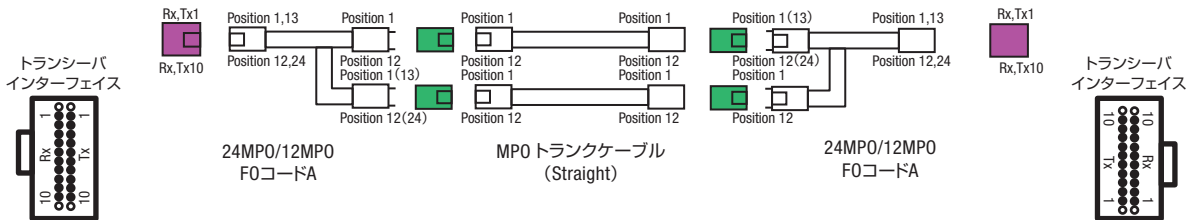


20 心伝送システム

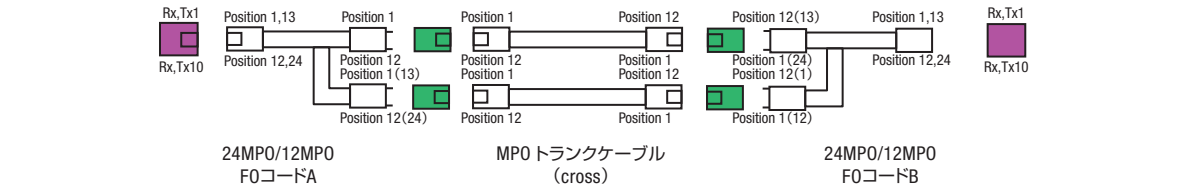
■ Duplex LC 配線(例)

[100GBASE-SR10]

■ Method A



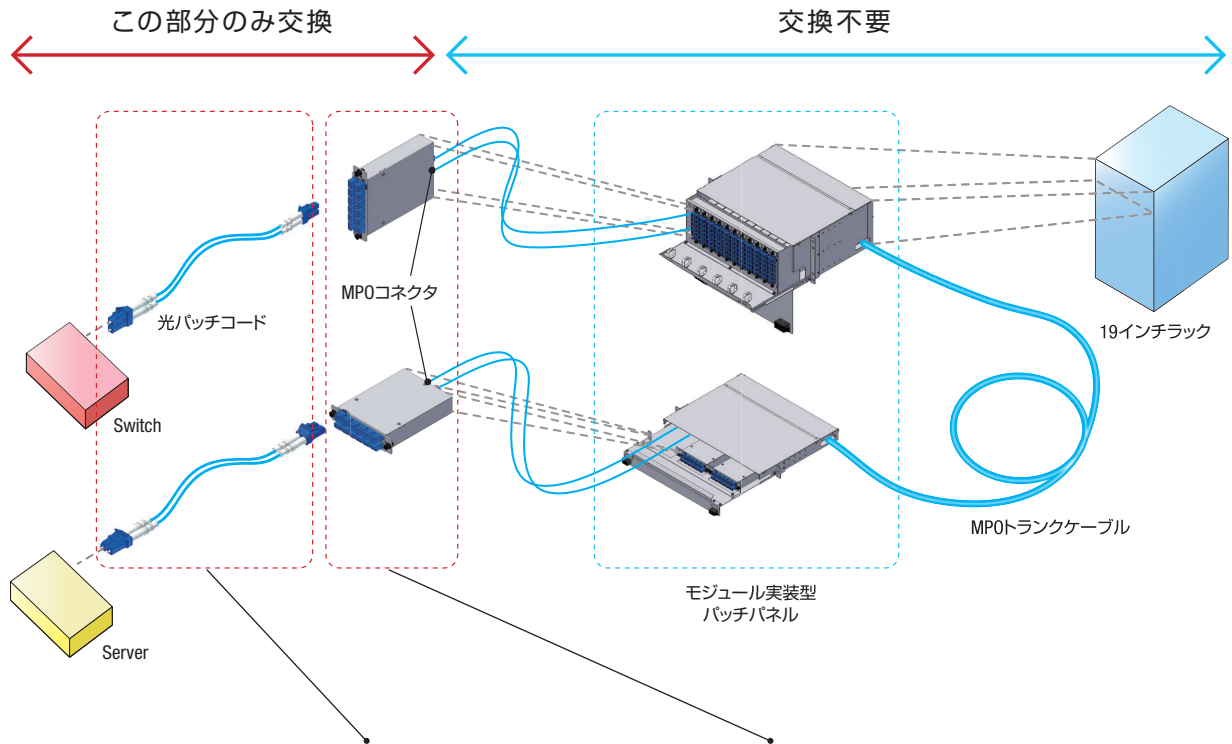
■ Method B




MPO ケーブリングシステムのマイグレーション

フジクラの MPO ケーブリングシステムは、上位の伝送システムへのマイグレーションが簡単に実施できます。


MPO ケーブリングシステム



10GBASE-SR




Duplex LC - Duplex LC




MPO-LC モジュール

40GBASE-SR4、100GBASE-SR4

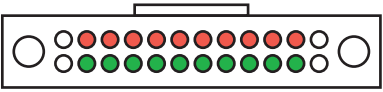


12MPO - 12MPO




MPO アダプタパネル

100GBASE-SR10



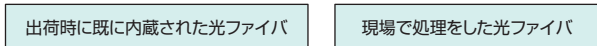
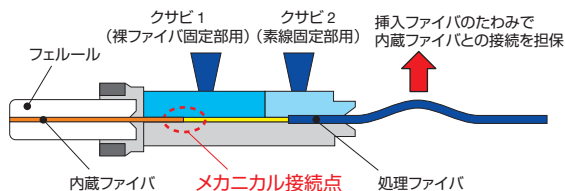
24MPO - 12MPO x2



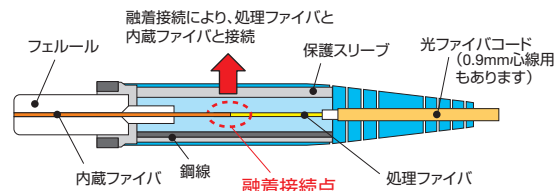
MPO アダプタパネル

現場組立光コネクタの種類と使い分け

FAST® シリーズ



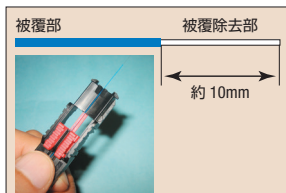
FuseConnect® シリーズ



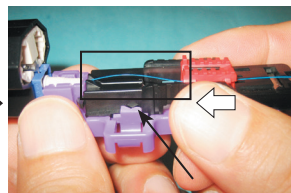
種類	FAST® シリーズ	FuseConnect® シリーズ
接続方式	メカニカルプライス	融着接続
特長	光ファイバの基本工具と簡単な治具で組立てられます。	融着接続機を使用するため、接続部分をモニター確認しながら組立てられます。
おすすめ適用箇所	<ul style="list-style-type: none"> ■ 加入者周り 広範囲に分散した場所で、1箇所あたりの取付数が少ない場合に適しています。局舎内でも応急復旧などには便利です。	<ul style="list-style-type: none"> ■ ビル、局舎、データセンタ内 一つの場所(限られた範囲)で多数の取付を行う場合に適しています。
作業のポイント	正しい組立て方法のトレーニングが重要です。 工具のメンテナンスも重要です。 <ol style="list-style-type: none"> ① 挿入した光ファイバを確実に突き当てる。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 光ファイバの口出し長さは手順書の指示通りに行う。 ・ 光ファイバの“たわみ”によりファイバの突き当てを確認し、“たわみ”を保持した状態でクサビを抜く。 ② 素子内への異物の巻き込みを防止する。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 挿入する光ファイバを無水アルコールを付けたコットンでよく清掃する。 ・ 挿入するまで、挿入作業中に光ファイバが他のものと触れないように扱う。 ③ 挿入する光ファイバの端面を良好なものにする。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 整備された適切な工具を使用して光ファイバを切断する。 	基本的に融着接続作業と同様です。 融着接続機を取り扱える方なら組立てミスも少なくなります。 <ol style="list-style-type: none"> ① 加熱補強器の設定を手順書に記載の FuseConnect 用の設定にしてください。 ② 補強スリーブを融着点に被せる際に、チューブ端面とフェールールのフランジ部分との間に隙間が無いようにセットしてください。 ③ 補強スリーブの中央が加熱器のヒータの中央になるようにセットしてください。

現場組立光コネクタの組み立て手順例

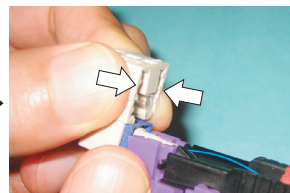
FAST-SC コネクタ (0.25mm 素線、0.9mm 心線用)・0.25mm 素線の場合 (0.9mm 心線の場合は口出し長や手順が異なります。)



1. フォルダを使用して寸法通りにファイバの口出しを行う。



2. 挿入ガイドでフォルダごとファイバを挿入し、“たわみ”によりファイバの突き当てを確認する。

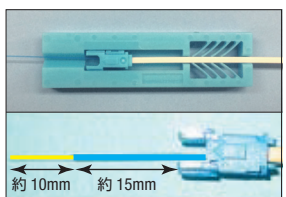


3. “たわみ”を保持したまま、クサビの両側面をつまみクサビを抜きそのまま外す。

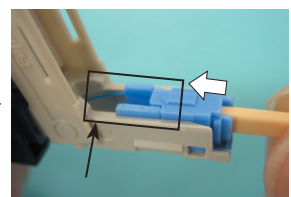


4. 治具から取り外し、ブーツを取り付ける。

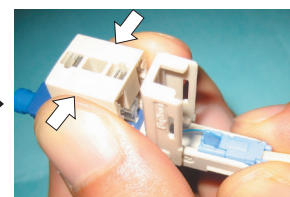
FAST-SC コネクタ (ドロップ、インドア用)



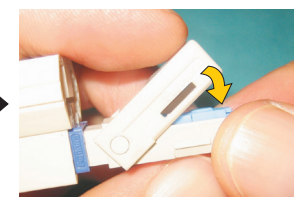
1. 口出したケーブルに外被把持部材を取り付け、専用フォルダを使用して、寸法通りにカットする。



2. コネクタ本体の挿入ガイドを外被把持部材でロックするまで押し込み“たわみ”を確認する。



3. “たわみ”を保持したまま、クサビの両側面をつまみクサビを抜きそのまま外す。

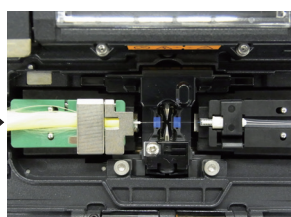


4. レバーを下げて、ケーブルを固定する。

FuseConnect-SC-QA-SM-20 (2mm コード用)



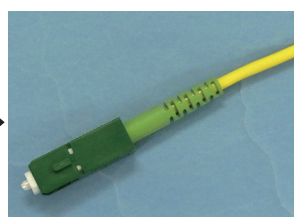
1. コード外被を除去し、抗張力体を規定の長さにかuttingして、さらに、0.9mm 心線の被覆を除去し、ファイバカッターでカットする。



2. 融着接続機を使用して、フェールールとファイバを接続する。



3. 接続部分を抗張力体と一緒に補強スリーブを通し加熱補強する。



4. プラグフレーム、ブーツ、カップリング等を組み立てる。

お願い：コネクタの種類や光ファイバの種類によって組み立て方が異なります。必ず、手順書に従って組み立ててください。

メカニカルスプライス接続の原理と注意点

■ メカニカルスプライス接続の原理

メカニカルスプライス接続は、メカニカルスプライス素子(図1)を用います。内部は図2の様な構造になっており、V溝により光ファイバ素線の軸を合わせ、押さえ部材により押圧を掛けることで、接続されるファイバ同士の状態を維持します。素子中央部には、光の反射を抑え、良好な接続値を得るために屈折率整合剤が充填されており、ファイバ端面は屈折率整合剤を介し接続されます。

接続作業は、図3のように接続工具によりメカニカルスプライス素子にクサビを挿入し、V溝の間隔を広げファイバを挿入可能な状態に行います。素子の両側からファイバを挿入し、ファイバ同士が突き当たった状態でクサビを抜けば押さえ部材により固定されます。

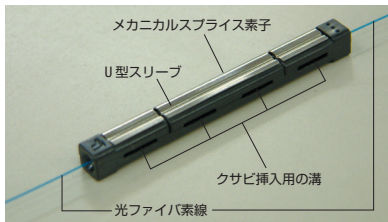


図1 メカニカルスプライス素子

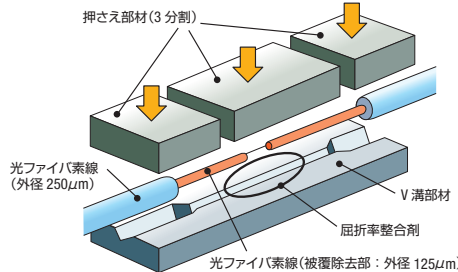


図2 メカニカルスプライスの内部構造

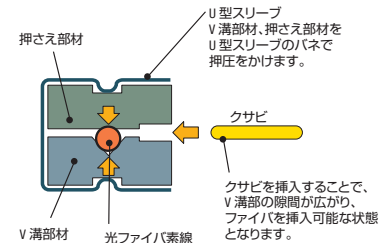
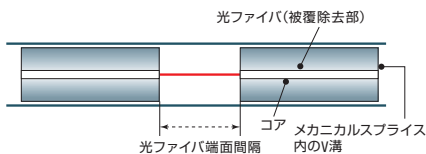


図3 クサビ挿入

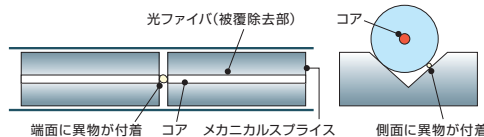
■ メカニカルスプライス接続における注意点

施工後の検査で損失不良となる原因として、①ファイバ端面が突き当たっていない、②メカニカルスプライス素子内に異物を巻き込んでいる、③ファイバ端面の状態が悪い場合が考えられます。接続手順および方法を十分確認して、作業する必要があります。

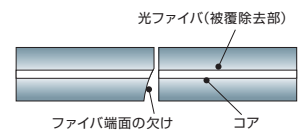
①ファイバ端面が突き当たっていない
ファイバ端面間隔が広がると接続損も大きくなる



②メカニカルスプライスに異物を巻き込んでいる



③ファイバ端面の状態が悪い



光成端箱および光クロージャの防塵防水性能

- 屋外用光成端箱 および 光クロージャには、通常、外来固形物の侵入および水の侵入に対する保護性能が求められます。
- 防塵防水性能に関する保護等級については、「JIS C 0920」に規定される IP コードで表示しています。

表示方法：IP

① ②

表示例：IPX4 (水の飛まつに対して保護している。)

① 第一特性数字：外来固形物に対する保護等級

特性数字	内容
0	無保護
1	直径 50mm 以上の大きさの外来固形物に対して保護している。
2	直径 12.5mm 以上の大きさの外来固形物に対して保護している。
3	直径 2.5mm 以上の大きさの外来固形物に対して保護している。
4	直径 1.0mm 以上の大きさの外来固形物に対して保護している。
5	防じん形
6	耐じん形
X	省略

② 第二特性数字：水の侵入に対する保護等級

特性数字	内容
0	無保護
1	鉛直に落下する水滴に対して保護する。
2	15度以内で傾斜しても鉛直に落下する水滴に対して保護する。
3	散水に対して保護する。 (鉛直から 60度以内の噴霧水によっても有害な影響を受けない。)
4	水の飛まつに対して保護する。 (あらゆる方向からの水の飛まつによっても有害な影響を受けない。)
5	噴流に対して保護する。
6	暴噴流に対して保護する。
7	水に浸しても影響がないように保護する。
8	潜水状態での使用に対して保護する。
X	省略

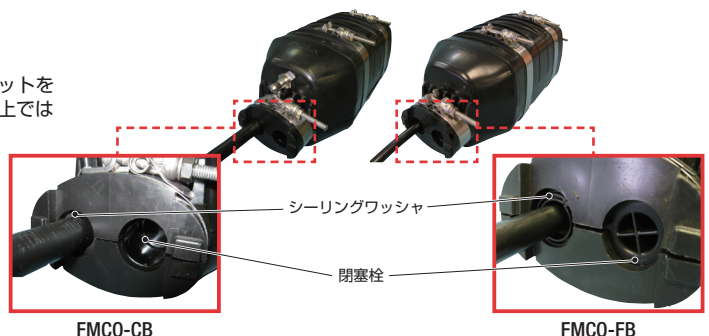
地中・架空用クロージャ「FMCO-CB」と「FMCO-FB」の見分け方

クロージャへのケーブル増設や、再組立ての際には、ケーブルキットをご用意いただく必要がありますが、FMCO-CB と FMCO-FB は、外観上では区別が難しいため、見分けるポイントを示します。

ポイントは2点で、ケーブル導入方向からクロージャを見て、

① ケーブル導入部のシーリングワッシャが、
ゴム製でフラットな形状であれば FMCO-CB
プラスチック製で、凹凸があれば FMCO-FB

② 閉塞栓の中央に
何も無いものが FMCO-CB
十字にリブがあれば FMCO-FB
の何れかにて識別してください。



FMCO-CB

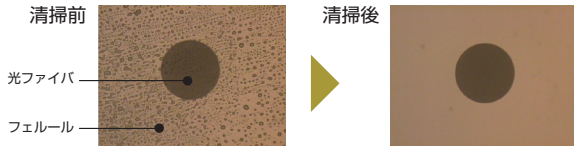
FMCO-FB

光コネクタ用クリーナ One-Click® (ワンクリック) シリーズ

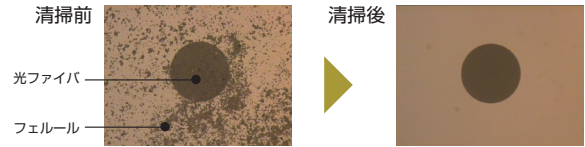
清掃例 (SPC 研磨)

■ 光コネクタのフェールル端面は、指でわずかに触れただけで、保護キャップをつけずに放置しただけで、見た目にはきれいでも写真の様に拡大すると汚れてしまっています。光送信装置のハイパワー化に伴い、この汚れが通信異常や端面の損傷を引き起こす原因となることが最近増加しております。

■ 油脂の清掃



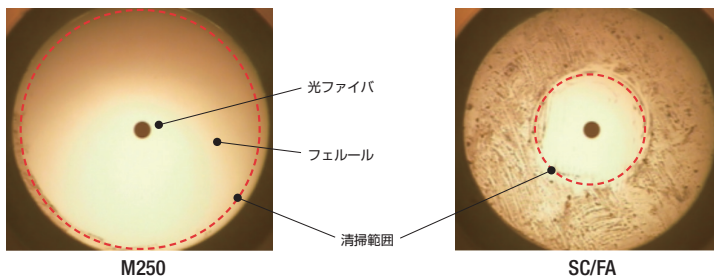
■ 粉塵の清掃



※ 清掃の例であり、性能を保証するものではありません。

清掃面積拡大タイプ (M250) 清掃例 (SPC 研磨)

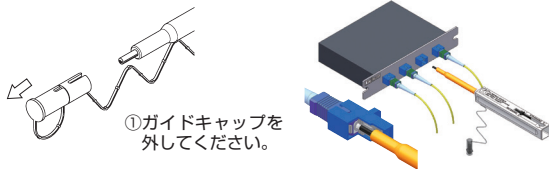
■ M250 は SC/FA と比べ、より広範囲に清掃できます。



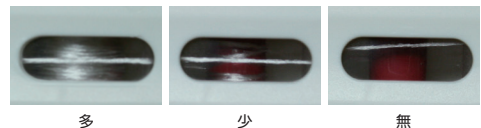
※ 清掃の例であり、性能を保証するものではありません。

使用方法 *1

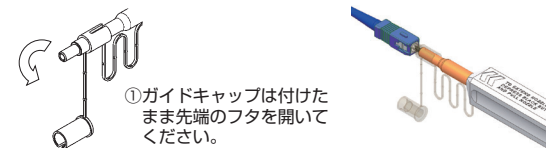
■ アダプタ内のフェールルを清掃する場合 *2



■ 清掃部材残量確認方法：残量確認窓を見ます。



■ 挿入側プラグ単体のフェールルを清掃する場合



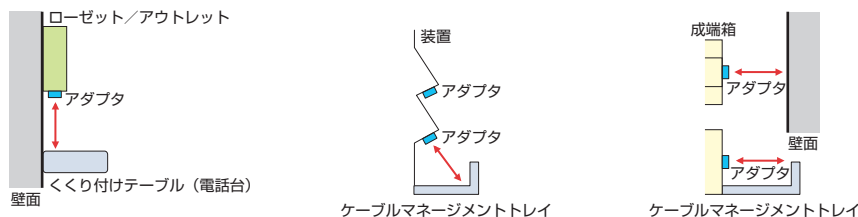
*1：フェールル先端の清掃以外には使用しないでください。
*2：内部が光コネクタフェールル端面に限ります。

■ 作業のポイント

- ① 真っ直ぐ垂直に挿入し押し込んでください
- ② 勢いをつけず、ゆっくりと押し込んでください。
- ③ カチッと音がしたらそれ以上押し込まず、戻してください。
- ④ 無理に押し込まないでください。

ミニタイプ (Mini) 活用方法

■ 対象アダプタの向きや周囲の状況により十分な作業スペースが確保できない場合などに有効です。



ノズル延伸機能 (ロングタイプ、標準タイプのみ)

■ 奥まったアダプタやアダプタが密集していて周りに他の光ファイバ等がある場合など、ノズルを延伸することで作業性を向上します。





ご使用上の注意

- ご使用になる前に「取扱説明書」をよくお読みの上、正しくお使いください。
- 本カタログ記載の製品を使用したことにより、第三者の工業所有権にかかわる問題が発生した場合、当社製品の構造または製法に直接関わるもの以外につきましては、当社はその責任を負いませんのでご了承ください。
- 本カタログ記載の製品の中で外国為替および外国貿易管理法の規定による規制貨物に該当するものを輸出するとき又は国外に持ち出すときは、同法に基づく日本国政府の輸出許可が必要です。

■記載製品につきましては、予告なしに仕様その他の内容を変更することがあります。

株式会社フジクラ

- 本社 〒135-8512 東京都江東区木場 1-5-1
TEL 03-5606-1030 FAX 03-5606-1502
- 関西オフィス 〒530-0047 大阪市北区西天満 5-1-11
TEL 06-6364-0373 FAX 06-6363-3996

<http://www.fujikura.co.jp>

●取扱店