

**TTC標準**  
Standard

JT-L404

現場組立シングルモード  
光ファイバコネクタ

Field mountable single-mode optical fibre connectors

第1版

2019年5月23日制定

一般社団法人  
情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE



本書は、一般社団法人情報通信技術委員会が著作権を保有しています。  
内容の一部又は全部を一般社団法人情報通信技術委員会の許諾を得ることなく複製、転載、改変、転用及びネットワーク上での送信、配布を行うことを禁止します。

## 目 次

<参考> .....	4
<L.404 (08/2017) 和訳> 現場組立シングルモード光ファイバコネクタ .....	5
1. 規定範囲 .....	6
2. 参照 .....	6
3. 定義 .....	8
3.1 他で定義された用語 .....	8
3.1.1 融着 (fusion splice) [ITU-T G.671] .....	8
3.1.2 メカニカルスプライス(mechanical splice) [ITU-T G.671] .....	8
3.1.3 光コネクタ (optical connector) [ITU-T G.671] .....	8
3.1.4 光融着 (optical splice) [ITU-T G.671] .....	8
3.2 本標準で定義された用語 .....	8
3.2.1 直接マウント型FMC (direct-mount FMC) .....	8
3.2.2 フェルール (ferrule) .....	8
3.2.3 フェルールレス型FMC (ferrule-less FMC) .....	9
3.2.4 現場組立光ファイバコネクタ (field mountable optical fibre connector: FMC) .....	9
3.2.5 融着型FMC (fusion splice FMC) .....	9
3.2.6 メカニカルスプライス型FMC (mechanical splice FMC) .....	9
3.2.7 パッチコード (patch cord) .....	9
3.2.8 ピグテイル (pigtail) .....	9
4. 略語 .....	9
5. 慣例 .....	10
6. 一般的情報 .....	10
7. 分類 .....	10
7.1 組立方法 .....	10
7.2 組立方法 .....	10
7.3 ケーブルタイプ .....	10
7.4 ファイバ整列機構 .....	11
7.5 ファイバおよびフェルール端面仕上げ .....	11
7.6 箆合機構 .....	11
7.7 互換性 .....	11
8. 性能標準と試験方法 .....	11
8.1 光学的特性 .....	12
8.1.1 光損失 .....	12
8.1.2 反射減衰量 .....	12
8.1.3 損失波長特性 [IEC 61300-3-7] methodA .....	12
8.1.4 光損失変動 [IEC 61300-3-3] .....	12
8.2 機械的および環境性能に関する要求条件 .....	13
8.2.1 環境性能試験 .....	13
8.2.2 機械的性能試験 .....	15
9. コネクタの識別 .....	16

## <参考>

### 1. 国際勧告との関係

本技術仕様は、ITU-T 勧告 L.404 (08/2017) に準拠したものである。

### 2. 上記国際勧告等との相違

#### 2.1 追加項目

なし

#### 2.2 削除項目

なし

#### 2.3 変更項目

なし

#### 2.4 章立ての相違

なし

#### 2.5 その他

なし

### 3. 改版の履歴

版数	制定日	改版内容
第1版	2019年5月23日	制定

### 4. 工業所有権

本標準に関わる「工業所有権等の実施に係る確認書」の提出状況は、TTC ホームページでご覧になれます。

### 5. その他

#### 5.1 参照する勧告、標準など

ITU-T 勧告 ITU-T G.653, G.655, G.656, G.671, L.402

IEC 規格 IEC 60794-2-50, 61300-2-x, 61300-3-x, 61754-1, 61755-3-x,

TTC 標準 JT-G652, JT-G654, JT-G657

### 6. 標準作成部門

光ファイバ伝送専門委員会

<L.404 (08/2017) 和訳>

## 現場組立シングルモード光ファイバコネクタ

### 概要

TTC 標準 JT-L404 は、現場組立シングルモード光ファイバコネクタの主な特徴について述べ、それらの光学的、機械的、環境特性について定義し、主な試験方法について列挙している。さらに、本標準は現場組立可能なシングルモード光ファイバコネクタに関する運用から組立技術に関する基本的原則について述べる。

### キーワード

現場組立；光ファイバコネクタ；シングルモード

## 1. 規定範囲

本標準は、ピグテイルを用いずに、作業者により現場の光ファイバに対して適用可能な現場組立シングルモード光ファイバコネクタについて取り扱う。このタイプの光コネクタに対する光ファイバアタッチメントは全てコネクタの内部に包含される（ブーツがある場合、ブーツもコネクタに含まれる）。ピグテイルを含むコネクタについては [ITU-T L.402] に記載されている。

本版の標準では、1つのフェルルールに対して1本の光ファイバを有する光コネクタを対象としている。本標準には以下が含まれる。

- 現場組立シングルモード光ファイバコネクタの分類および情報、それらの光学的、機械的、環境特性に関する主な要求条件
- 現場組立シングルモード光ファイバコネクタに関する試験方法
- 現場組立シングルモード光ファイバコネクタに関する運用から組立技術に関する基本的原則

## 2. 参照

本標準では、以下の ITU-T 勧告、他の文献を参照している。現時点で以下の版数が有効である。全ての勧告、他の文献は改版される可能性がある。本標準の全てのユーザは、以下に示す勧告、文献の最新版を適用することが望まれる。

[JT-G652]	TTC標準 JT-G652 “シングルモード光ファイバ及びケーブルの諸特性” (2018/5/24)
[ITU-T G.653]	Recommendation ITU-T G.653 (2010), <i>Characteristics of a dispersion-shifted single-mode optical fibre and cable.</i>
[JT-G654]	TTC標準 JT-G654 “カットオフシフトシングルモード光ファイバ及びケーブルの諸特性” (2018/5/24)
[ITU-T G.655]	Recommendation ITU-T G.655 (2009), <i>Characteristics of a non-zero dispersion-shifted single-mode optical fibre and cable.</i>
[ITU-T G.656]	Recommendation ITU-T G.656 (2010), <i>Characteristics of a fibre and cable with non-zero dispersion for wideband optical transport.</i>
[JT-G657]	TTC標準 JT-G657 “低曲げ損失シングルモード光ファイバ及びケーブルの諸特性” (2018/5/24)
[ITU-T G.671]	Recommendation ITU-T G.671 (2012), <i>Transmission characteristics of optical components and subsystems.</i>
[ITU-T L.402]	Recommendation ITU-T L.402/L.36 (2015), <i>Single-mode fibre optic connectors.</i>
[IEC 60794-2-50]	IEC 60794-2-50 (2008), <i>Optical fibre cables – Part 2-50: Indoor cables – Family specification for simplex and duplex cables for use in terminated cable assemblies.</i>
[IEC 61300-2-1]	IEC 61300-2-1 (2009), <i>Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-1: Tests – Vibration (sinusoidal).</i>
[IEC 61300-2-2]	IEC 61300-2-2 (2009), <i>Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-2: Tests – Mating durability.</i>
[IEC 61300-2-4]	IEC 61300-2-4 (1995), <i>Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-4: Tests – Fibre/cable retention.</i>
[IEC 61300-2-5]	IEC 61300-2-5 (2009), <i>Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-5: Tests – Torsion.</i>
[IEC 61300-2-6]	IEC 61300-2-6 (2010), <i>Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-6: Tests – Tensile strength of coupling</i>

- mechanism.*
- [IEC 61300-2-7] IEC 61300-2-7 (2013), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-7: Tests – Bending moment.*
- [IEC 61300-2-12] IEC 61300-2-12 (2009), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-12: Tests – Impact.*
- [IEC 61300-2-17] IEC 61300-2-17 (2010), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-17: Tests – Cold.*
- [IEC 61300-2-18] IEC 61300-2-18 (2005), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-18: Tests – Dry heat – High temperature endurance.*
- [IEC 61300-2-19] IEC 61300-2-19 (2012), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-19: Tests – Damp heat (steady state).*
- [IEC 61300-2-22] IEC 61300-2-22 (2007), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-22: Tests – Change of temperature.*
- [IEC 61300-2-26] IEC 61300-2-26 (2006), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-26: Tests – Salt mist.*
- [IEC 61300-2-27] IEC 61300-2-27 (1995), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-27: Tests – Dust - Laminar flow.*
- [IEC 61300-2-33] IEC 61300-2-33 (2012), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-33: Tests – Assembly and disassembly of fibre optic mechanical splices, fibre management systems and closures.*
- [IEC 61300-2-46] IEC 61300-2-46 (2006), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-46: Tests – Damp heat, cyclic.*
- [IEC 61300-2-50] IEC 61300-2-50 (2007), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-50: Tests – Fibre optic connector proof test with static load - Singlemode and multimode.*
- [IEC 61300-3-3] IEC 61300-3-3 (2009), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-3: Examinations and measurements – Active monitoring of changes in attenuation and return loss.*
- [IEC 61300-3-6] IEC 61300-3-6 (2008), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-6: Examinations and measurements – Return loss.*
- [IEC 61300-3-7] IEC 61300-3-7 (2009), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-7: Examinations and measurements – Wavelength dependence of attenuation and return loss of single mode components.*
- [IEC 61300-3-28] IEC 61300-3-28 (2012), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-28: Examinations and measurements – Transient loss.*
- [IEC 61300-3-34] IEC 61300-3-34 (2009), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-34: Examinations and measurements – Attenuation of random mated connectors.*
- [IEC 61754-1] IEC 61754-1 (2013), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre*

	<i>optic connector interfaces – Part 1: General and guidance.</i>
[IEC 61755-2-1]	IEC 61755-2-1 (2006), <i>Fibre optic connector optical interfaces – Part 2-1: Optical interface standard single mode non-angled physically contacting fibres.</i>
[IEC 61755-2-2]	IEC 61755-2-2 (2006), <i>Fibre optic connector optical interfaces – Part 2-2: Optical interface standard single mode angled physically contacting fibres.</i>
[IEC 61755-3-1]	IEC 61755-3-1 (2006), <i>Fibre optic connector optical interfaces – Part 3-1: Optical interface, 2,5 mm and 1,25 mm diameter cylindrical full zirconia PC ferrule, single mode fibre.</i>
[IEC 61755-3-2]	IEC 61755-3-2 (2006), <i>Fibre optic connector optical interfaces – Part 3-2: Optical interface, 2,5 mm and 1,25 mm diameter cylindrical full zirconia ferrules for 8 degrees angled-PC single mode fibres.</i>
[IEC 61755-3-5]	IEC 61755-3-5 (2006), <i>Fibre optic connector optical interfaces – Part 3-5: Optical interface – 2,5 mm and 1,25 mm diameter cylindrical PC composite ferrule using Cu-Ni-alloy as fibre surrounding material, single mode fibre.</i>
[IEC 61755-3-6]	IEC 61755-3-6 (2006), <i>Fibre optic connector optical interfaces – Part 3-6: Optical interface – 2,5 mm and 1,25 mm diameter cylindrical 8 degrees angled-PC composite ferrule using Cu-Ni-alloy as fibre surrounding material, single mode fibre.</i>
[IEC 61755-3-7]	IEC 61755-3-7 (2009), <i>Fibre optic connector optical interfaces – Part 3-7: Optical interface, 2,5 mm and 1,25 mm diameter cylindrical PC composite ferrule using titanium as fibre surrounding material, single mode fibre.</i>
[IEC 61755-3-8]	IEC 61755-3-8 (2009), <i>Fibre optic connector optical interfaces – Part 3-8: Optical interface, 2,5 mm and 1,25 mm diameter cylindrical 8 degrees angled-APC composite ferrule using titanium as fibre surrounding material, single mode fibre.</i>

### 3. 定義

#### 3.1 他で定義された用語

本標準は、以下の他で定義された用語を用いる。

- 3.1.1 融着 (fusion splice) [ITU-T G.671]
- 3.1.2 メカニカルスプライス (mechanical splice) [ITU-T G.671]
- 3.1.3 光コネクタ (optical connector) [ITU-T G.671]
- 3.1.4 光融着 (optical splice) [ITU-T G.671]

#### 3.2 本標準で定義された用語

##### 3.2.1 直接マウント型 FMC (direct-mount FMC)

この型の FMC は、クランプまたは接着 (温冷)、鏡面切断、研磨のためのツールを使用して組立られる。コネクタ本体には接続点が無い。

##### 3.2.2 フェルール (ferrule)

一般的には剛性を有する円筒形であり、鏡面切断された光ファイバが端面に機械的に固定される。



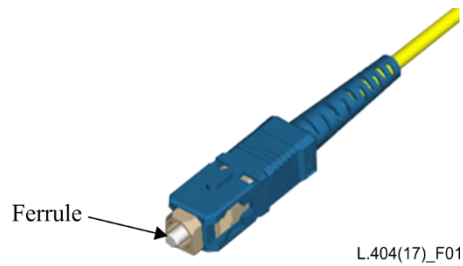


図 1: フェルール型光コネクタ

### 3.2.3 フェルールレス型 FMC (ferrule-less FMC)

この型の FMC は、光ファイバを整理するフェルールを具備しない。光ファイバはアダプタ内部の整理機構において整理される。

### 3.2.4 現場組立光ファイバコネクタ (field mountable optical fibre connector: FMC)

現場環境において光ファイバまたはケーブルの一端に組み立てられる光ファイバコネクタであり、本標準では FMC と称する。

### 3.2.5 融着型 FMC (fusion splice FMC)

この型の FMC は、フェルールを基本として事前研磨された内蔵光ファイバを有する FMC であり、融着機と周辺ツールを用いて組み立てられる。光ファイバは融着接続され、融着点はコネクタ本体内部で保護される。

### 3.2.6 メカニカルスプライス型 FMC (mechanical splice FMC)

この型の FMC は、フェルールを基本として事前研磨された内蔵光ファイバを有する FMC であり、メカニカルスプライス機構をコネクタ本体内部に具備する。メカニカルスプライスは以下の事前組立要素を有する。

- ・ 整理機構
- ・ 封止機構および屈折率整合剤
- ・ バネ、楔、清掃機能を有する組立ツール
- ・ ファイバ軸方向荷重に耐えるクランプまたは固定機構

メカニカルスプライス型 FMC は融着機を含まない簡易なツールを用いて組み立てられる。

### 3.2.7 パッチコード (patch cord)

両端にコネクタを有する光ファイバケーブル。



図 2: パッチコード

### 3.2.8 ピグテイル (pigtail)

一端にコネクタを有する被覆された、あるいはケーブル化された光ファイバ。



図 3: ピグテイル

## 4. 略語

本標準は、以下の略語を使用する。

APC 斜めフィジカルコンタクト (Angled Physical Contact)

FMC 現場組立可能な光ファイバコネクタ (Field Mountable optical fibre Connector)

FTTH ファイバ・トゥ・ザ・ホーム (Fibre to the Home)

PC フィジカルコンタクト (Physical Contact)

## 5. 慣例

なし

## 6. 一般的情報

FTTH が急速に成長するにつれて、壁面アウトレット等の光ケーブル終端は光アクセスネットワークにおいて非常に重要となっている。

現場組立可能な光ファイバコネクタ (FMC) は、現場で直接インストールできる何度も脱着が可能な光ファイバコネクタ (プラグ型およびソケット型) である。

## 7. 分類

FMC は基本的には以下から分類される。

- 組立方法
- ファイバへのマウント方法
- ケーブルへのマウント方法
- ファイバ整列機構
- 適用可能な場合、フェルール内の内蔵ファイバや端面仕上げの種類
- 接続される光ファイバの数
- ファイバ結合機構
- 適用可能な場合、フェルール外径 (2.5 mm あるいは 1.25 mm)
- コネクタ接続方法 (プラグ/ソケット型、プラグ/アダプタ/プラグ型)

### 7.1 組立方法

組立方法により、FMC は以下の 4 つに分類される。

- 1) メカニカルスプライス型
- 2) 融着型
- 3) フェルールレス型
- 4) 直接マウント型

### 7.2 組立方法

標準で考慮する、終端されるケーブルの光ファイバは [JT-G652] , [ITU-T G.653] , [JT-G654] , [ITU-T G.655] , [ITU-T G.656] , [JT-G657] にて規定されている。

### 7.3 ケーブルタイプ

コネクタは以下の部材と共に組み立てられる。

- 被覆光ファイバ素線 (主に 200  $\mu\text{m}$  あるいは 250  $\mu\text{m}$ )
- 二次被覆光ファイバ素線 (900  $\mu\text{m}$ )
- アラミド繊維強化ファイバケーブル (主に 0.9 mm から 4.5 mm)
- 角型光ケーブル (主に 2.0 mm $\times$ 1.6 mm、または 3.1 mm $\times$ 2.0 mm)

1つの FMC 製品は、必ずしも上記で述べたすべての光ファイバ/ケーブルタイプに対応する必要は無い。例えばいくつかの異なる FMC 製品がケーブル外径や形状に応じて要求されうる。

#### 7.4 ファイバ整列機構

- 直接整列：裸光ファイバが直接 V 溝あるいはキャピラリーチューブに整列される。
- 間接整列：ファイバは構造的に固定される。これらの構造は通常フェルールが用いられる。これらの構造ではスリーブやピンあるいは他の機構を用いて整列される。

#### 7.5 ファイバおよびフェルール端面仕上げ

円筒形フェルールを基本とする事前研磨ファイバコネクタでは、ファイバ端面やフェルールは工場で製造され、ファイバとファイバ軸方向に垂直な端面あるいは角度を有する端面との間のフィジカルコンタクトが保証される。直接マウント型では、終端プロセスそのものがフィジカルコンタクトを保証するためにフェルール端面形状を制御する。フェルール端面の形状については、以下の 2 種類が一般的である。

- フィジカルコンタクト (PC)：フェルール端面は、2つの光ファイバコア同士のフィジカルコンタクトを行うために球面状に研磨される。端面形状については、[IEC 61755-2-1] や該当する [IEC 61755-3-1]、[IEC 61755-3-7]、[IEC 61755-3-7] の要求条件に準拠すべきである。球面半径は 5-30 mm の範囲であり、球面の頂点ズレ (dome offset) は最大 50  $\mu\text{m}$  とすべきである。
- 斜めフィジカルコンタクト (APC)：PC に似た仕上げであるが、フェルール端面はファイバ軸に対して角度付けされている。本方法により低い反射特性を得ることが可能である。典型的な角度は 8 度あるいは 9 度である。端面形状は、[IEC 61755-2-2] や該当する [IEC 61755-3-2]、[IEC 61755-3-6]、[IEC 61755-3-8] の要求条件に準拠すべきである。球面半径は 5-12 mm の範囲であり、球面の頂点ズレ (dome offset) は最大 50  $\mu\text{m}$  とすべきである。

直接整列するコネクタは一般には融着やメカニカルスプライスの機構を含まない。ファイバはコネクタプラグ内部に固定され、ファイバ端面は現場にて仕上げされる (鏡面切断、研磨あるいは他の表面形成手段を用いる)。

#### 7.6 嵌合機構

最も一般的な機構は、2つのプラグを互いに接続する (あるいは、プラグとソケットを接続する) ものであり、以下が用いられる。

- プッシュプル機構
- スクリュー機構
- バヨネット機構

#### 7.7 互換性

FMC は、[ITU-T L402] に該当するコネクタと機械的に嵌合できるような互換性を具備すべきであり、この際アダプタやコンバータなどを使用してもよい。

### 8. 性能標準と試験方法

コネクタ性能が保証されるべき使用温度範囲は屋外用途 (outdoor protected environment) で  $-25^{\circ}\text{C}$  から  $+70^{\circ}\text{C}$ 、屋内用途 (controlled environment) で  $-10^{\circ}\text{C}$  から  $+60^{\circ}\text{C}$  である。

FMC には様々なファイバ種類を用いることができるが、本報告では、モードフィールド径が 1310  $\mu\text{m}$  において 8.2  $\mu\text{m}$  から 9.6  $\mu\text{m}$  シングルモード光ファイバを用いた FMC の性能要求について述べる。

個々の試験方法詳細で特段記載がなければ、全ての測定は室温で行われ、波長に関しては 1310 nm  $\pm$  30 nm、

1550 nm ± 30 nm、1625 nm ± 25 nm を用いる。

注釈) 1625 nm の波長はアプリケーションにより要求されない場合もある。

各々の試験を開始する前には、プラグおよびアダプタは使用方法に沿って清掃されているべきである。

## 8.1 光学的特性

### 8.1.1 光損失

表1 – 光損失グレード

光損失グレード	ランダム接続試験 [IEC 61300-3-34]
Grade A <sub>f</sub>	なし (将来アプリケーション向け)
Grade B <sub>f</sub>	≤ 0.35 dB mean ≤ 0.55 dB max. for > 97% of samples
Grade C <sub>f</sub>	≤ 0.4 dB mean ≤ 0.75 dB max. for > 97% of samples

これらの値はランダムに抽出された同じ型の FMC をランダム接続した結果を参照する。

### 8.1.2 反射減衰量

表2 – 反射減衰量グレード

反射減衰量グレード	ランダム接続試験 [IEC 61300-3-6]
Grade 1	≥ 60 dB (mated) and ≥ 55 dB (unmated)
Grade 2	≥ 45 dB
Grade 3	≥ 35 dB
Grade 4	≥ 26 dB

これらの値はランダムに抽出された同じ型の FMC をランダム接続した結果を参照する。

### 8.1.3 損失波長特性 [IEC 61300-3-7] methodA

2つの FMC 同士の接続損失を測定する。

- 光源：広帯域光源
- 波長範囲：1260-1360 nm (無偏光)
- 線幅：≤ 0.2 nm
- 波長ステップ：≤ 0.5 nm

光損失の最大値と最小値の差は光損失グレードに依存し、波長 1260 nm から波長 1360 nm の範囲において表 3 に示す値を超えないこと。

表3 – 光損失の波長依存性

光損失グレード	最大光損失と最小光損失の差 [IEC 61300-3-7]
Grade B <sub>f</sub>	≤ 0.3 dB
Grade C <sub>f</sub>	≤ 0.5 dB

### 8.1.4 光損失変動 [IEC 61300-3-3]

環境および機械試験中における光損失の最大許容変動は表 4 および表 5 で与えられる。2つの FMC 同士の接続損失を測定する。

表4- 光損失変動 (ピグテイル)

最大光損失変動 [IEC 61300-3-3]		
波長 (nm)	試験中 (dB)	試験後 (dB)
1310 and 1550	≤ 0.2	≤ 0.2
1625	≤ 0.3	≤ 0.2

表5- 光損失変動 (パッチコード)

最大光損失変動 [IEC 61300-3-3]		
波長 (nm)	試験中 (dB)	試験後 (dB)
1310	≤ 0.5	≤ 0.4
1550	≤ 0.7	≤ 0.4
1625	≤ 1.0	≤ 0.4

## 8.2 機械的および環境性能に関する要求条件

### 8.2.1 環境性能試験

環境性能試験では、表 6 に従って FMC は試験される。組立サンプルは恒温槽に置き、試験構成は明確に説明されるべきである。

パッチコードサンプルは、2つの FMC 接続部とケーブル部で構成され、そのケーブル長は 2 m から 5 m の範囲とする。サンプルは恒温槽の外にある測定器に接続するリード部に接続される。

ピグテイルサンプルは、1つの FMC 接続部とそれに付属するケーブル部、リード部で構成され、恒温槽内に設置される。コネクタのタイプ (現場組立か工場付けか) やリード部の長さは報告されるべきである。

表6- 環境性能試験に用いる試験サンプル構成

	試験サンプル構成	
	ピグテイルおよびパッチコード	ピグテイルのみ
ケーブルタイプ	単心かつ円形のアラミド繊維強化ファイバケーブル [IEC 60794-2-50]	被覆光ファイバ素線 二次被覆光ファイバ素線 アラミド繊維強化ファイバケーブル 角型ケーブル

#### 8.2.1.1 高温試験 [IEC 61300-2-18]

- 温度：60℃ (屋内用途) あるいは 70℃ (屋外用途)
- 時間：96 時間
- 事前処理および事後処理：室温 2 時間

試験前、試験中 (最大時間間隔は 1 時間) および試験後の光損失および反射減衰量を測定する。最大損失変動はピグテイルの場合は表 4、パッチコードの場合は表 5 に従う。反射減衰量は試験中および試験後において定められた反射減衰量グレードを満たすものとする。

#### 8.2.1.2 低温試験 [IEC 61300-2-17]

- 温度：-10℃ (屋内用途) あるいは -25℃ (屋外用途)
- 時間：96 時間
- 事前処理および事後処理：室温 2 時間

試験前、試験中 (最大時間間隔は 1 時間) および試験後の光損失および反射減衰量を測定する。最大損失

変動はピグテイルの場合は表 4、パッチコードの場合は表 5 に従う。反射減衰量は試験中および試験後において定められた反射減衰量グレードを満たすものとする。

#### 8.2.1.3 温度変化試験 [IEC 61300-2-22]

- 高温：60℃（屋内用途）あるいは70℃（屋外用途）
- 低温：-10℃（屋内用途）あるいは-25℃（屋外用途）
- 高温または低温時の温度保持時間：1 時間
- 温度変化速度：1℃/分
- 回数：5（屋内用途）あるいは12（屋外用途）
- 時間：96 時間
- 事前処理および事後処理：室温 2 時間

試験前、試験中（最大時間間隔は 1 時間）および試験後の光損失および反射減衰量を測定する。最大損失変動はピグテイルの場合は表 4、パッチコードの場合は表 5 に従う。反射減衰量は試験中および試験後において定められた反射減衰量グレードを満たすものとする。

#### 8.2.1.4 耐湿試験 [IEC 61300-2-19]

高湿環境（屋内用途のみ）

- 温度：40℃ ± 2℃
- 相対湿度：93% ± 3%
- 時間：96 時間
- 事前処理および事後処理：室温 2 時間

試験前、試験中（最大時間間隔は 1 時間）および試験後の光損失および反射減衰量を測定する。最大損失変動はピグテイルの場合は表 4、パッチコードの場合は表 5 に従う。反射減衰量は試験中および試験後において定められた反射減衰量グレードを満たすものとする。

#### 8.2.1.5 耐湿サイクル試験 [IEC 61300-2-46]

温度および湿度変化サイクル（屋外用途のみ）

- 温度：+25℃ ± 2℃ to +55℃ ± 2℃
- 相対湿度：> 90% RH
- 1 サイクルの時間：24 時間
- サイクル回数：6 サイクル

試験前、試験中（最大時間間隔は 1 時間）および試験後の光損失および反射減衰量を測定する。最大損失変動はピグテイルの場合は表 4、パッチコードの場合は表 5 に従う。反射減衰量は試験中および試験後において定められた反射減衰量グレードを満たすものとする。

#### 8.2.1.6 防塵試験 [IEC 61300-2-27]

- ダスト：タルク
- ダストの大きさ：d < 150 μm
- ダスト密度：10.6 g/m<sup>3</sup> ± 7.0 g/m<sup>3</sup>
- 温度：35℃
- 時間：10 分

試験は接続されたコネクタに対して行われ、1 度初期接続されたものを試験終了後まで脱着しないこと。試験前、試験後の光損失および反射減衰量を測定し、表 1 および表 2 を満たすこと。

#### 8.2.1.7 塩水噴霧試験 [IEC 61300-2-26]

劣化環境 (屋外用途のみ)

- 溶液 : 5% NaCl、pH 値 6.5~7.2
- 温度 : 35°C
- 時間 : 96 時間

試験は接続されたコネクタに対して行われ、1 度初期接続されたものを試験終了後まで脱着しないこと。  
試験前、試験後の光損失および反射減衰量を測定し、表 1 および表 2 を満たすこと。

#### 8.2.2 機械的性能試験

機械的性能試験には、試験サンプルにピグテイルを用いること。

##### 8.2.2.1 振動試験 [IEC 61300-2-1]

振動試験は以下の特性で実施される。

- 周波数範囲 : 10Hz-55Hz-10Hz 掃引、掃引速度 1 オクターブ/分
- 1 軸あたりサイクル回数 : 15
- 軸 : 直交 3 軸
- 振動強度 : 0.75 mm (あるいはピーク to ピークで 1.5 mm)

試験中および試験後の光損失変化を [IEC 61300-3-28] の透過法に従い、1550 nm ± 30 nm で測定すること。  
試験中の最大光損失変動は 0.5dB 以下、試験後の最大光損失変化は 0.2dB 以下とする。試験後の反射減衰量は定められた反射減衰量グレードを満たすこと。

##### 8.2.2.2 衝撃試験 [IEC 61300-2-12], method A

衝撃試験は以下の特性で実施される。

- 高さ : 1.5 m
- 落下面 : コンクリート床
- 回数 : 5

試験中、コネクタはキャップで保護されていること。

試験前および試験後の光損失および反射減衰量は、表 1 および表 2 を満たすこと。

##### 8.2.2.3 嵌合締結強度試験 [IEC 61300-2-6]

プラグとアダプタの間に定められた軸方向荷重を印加することで実施される。

荷重の大きさおよび印加時間は、嵌合機構と製造者のコネクタ設計により定められている。推奨荷重は 40 N、印加時間は 60 秒である。

試験前、試験中および試験後の光損失および反射減衰量を測定する。試験中および試験後の光損失変化は表 4 を満たすこと。試験後の反射減衰量は定められた反射減衰量グレードを満たすこと。

##### 8.2.2.4 ファイバ/ケーブル張力試験 [IEC 61300-2-4]

試験はケーブルとプラグの間に軸方向荷重を印加することで実施される。荷重は以下の通り。

- 2 N : 被覆光ファイバ素線
- 5 N : 二次被覆光ファイバ素線
- 50 N (屋内用途) あるいは 70 N (屋外用途) : アラミド繊維強化ファイバケーブル
- 10 N : アラミド繊維強化を具備しないケーブルまたはチューブ

荷重は、円滑かつ 60 秒間一定に加えられる。

試験前、試験中および試験後の光損失および反射減衰量を測定する。試験中および試験後の光損失変化は表 4 を満たすこと。試験後の反射減衰量は定められた反射減衰量グレードを満たすこと。

#### 8.2.2.5 ねじり試験 [IEC 61300-2-5]

試験はコネクタ部から 25 cm ± 5 cm の距離にトルクを加えることで実施され、ケーブルは荷重 10N でピンと張られた状態にする。合計で 25 回、180 度のねじりを繰り返し与える。

試験中および試験後の光損失および反射減衰量を測定する。試験中および試験後の光損失変化は表 4 を満たすこと。試験後の反射減衰量は定められた反射減衰量グレードを満たすこと。

#### 8.2.2.6 機械的耐久性試験 [IEC 61300-2-2], measurement condition B

試験は、200 回のプラグ・アダプタ接続 (プラグ/アダプタ/プラグ構成における片側のみ) により実施される。最大光損失変動を超えるあるいは定められたグレードの反射減衰量を下回った場合、試験工程において 25 回を超えない範囲でコネクタは必要に応じて清掃されてもよい。清掃された回は回数に含めないこと。試験前、試験中および試験後の光損失および反射減衰量を測定する。試験中および試験後の光損失変化は表 4 を満たすこと。試験後の反射減衰量は定められた反射減衰量グレードを満たすこと。

#### 8.2.2.7 曲げモーメント試験 [IEC 61300-2-7]

試験は 10 秒、10 N の荷重を接続部中央に加えることで実施される。

試験前、試験中および試験後の光損失および反射減衰量を測定する。試験中および試験後の光損失変化は表 4 を満たすこと。試験後の反射減衰量は定められた反射減衰量グレードを満たすこと。

#### 8.2.2.8 光ファイバコネクタ 90 度ブルーフ試験 [IEC 61300-2-50]

本試験は保護ブーツを有しない FMC には適用されない。

試験はファイバあるいはケーブル部にコネクタから 20 cm 離れた箇所には荷重を加えることで実施される。荷重は、以下の通り。

- 5 N : 二次被覆光ファイバ素線
- 5 N : アラミド繊維強化を具備しないケーブルまたはチューブ
- 20 N : アラミド繊維強化ファイバケーブル

コネクタ軸に対して 90 度方向に円滑に荷重印加され、5 秒間保持する。

試験前、試験中および試験後の光損失および反射減衰量を測定する。試験後の光損失変化は 0.2 dB 以下であること。試験後の反射減衰量は定められた反射減衰量グレードを満たすこと。

#### 8.2.2.9 組立および解体試験 [IEC 61300-2-33]

本試験は、再組立が可能な FMC に対してのみ実施される。試験はプラグ・ソケットのケーブル部からの組立および解体を少なくとも 3 回実施する。

コネクタは毎回清掃されてもよい。組立と組立の間に劣化サイクル試験等は実施しないこと。

毎回の組立後に光損失および反射減衰量を測定し、表 1 および表 2 を満たすこと。

## 9. コネクタの識別

組立方法やファイバ・ケーブルタイプ、研磨方法、光損失および反射減衰量グレードによって識別されることが重要である。

この点に関して国際標準化として完全な合意はないものの、一般的にはコネクタのプラスチック本体の



カラーコードで識別され、PCタイプとAPCタイプは光損失および反射減衰量グレードにかかわらず識別されている。

青は、PCタイプのFMCに用いられる。

緑は、APCタイプのFMCに用いられる。

代替手段として、カラーコードの慣習は地域により異なる場合もあるため、コネクタタイプやグレード識別についてラベルを貼ることも可能である。特に、金属ハウジングをコネクタ本体に用いる場合などについては、適した代替手段となる。

いずれにおいても、適切な識別機能は顧客供給間にて合意される。