

石英ファイバフレキシブル 光配線板の詳細規格

JPCA-PE02-01-01S-2008

本 J P C A 規格には、産業財産権の対象となるものが含まれている可能性があることに注意が必要である。
J P C A 規格の発行者は、このような産業財産権の一部又は全部を特定する責任を負うものではない。

光電子回路実装標準化推進委員会

(順不同・敬称略)

委員	長	中野義昭	東京大学
幹事		高原秀行	NTTアドバンステクノロジー㈱
書記		柴田明一	(社)日本電子回路工業会
委員		有島功一	NTTエレクトロニクス㈱
		池上嘉一	古河電気工業㈱
		茨木修	(社)エレクトロニクス実装学会
		海津勝美	三和電気工業㈱
		熊井晃一	凸版印刷㈱
		柳町成行	日本電気㈱
		佐藤俊哉	日本電信電話㈱
		塩田剛史	三井化学㈱
		辻伸二	(株)日立製作所
		中川進	ヒロセ電機㈱
		東浦健一	アイカ工業㈱
		布施憲一	InterFusion
		舟田雅夫	富士ゼロックス㈱
		若園芳嗣	イビデン㈱
リエゾン委員		梅垣淳一	(社)電子情報技術産業協会 実装技術標準化専門委員会 日本電気㈱
オブザーバ		平野隆之	(財)光産業技術振興協会
事務局		栗原正英	(社)日本電子回路工業会
		小泉徹	(社)日本電子回路工業会
		小幡高史	(社)日本電子回路工業会
		山本貴啓	(社)日本電子回路工業会

ファイバ布線フレキシブル光配線板 SWG

(順不同・敬称略)

リーダー		有島功一	NTTエレクトロニクス㈱
委員		有家茂晴	日立化成工業㈱
		井上修和	三菱電線工業㈱
		木村直樹	(株)フジクラ
		助川健	(株)巴川製紙所
		丹治久	住友電気工業㈱
		廣石治郎	古河電気工業㈱

制定・改正：改正：平成20年6月

作成者：社団法人日本電子回路工業会（会長 安東 脩二）

この規格についてのご意見又はご質問は、(社)日本電子回路工業会（〒167-0042 東京都杉並区西荻北3-12-2 回路会館2階）Tel 03-5310-2020, Fax 03-5310-2021, e-mail : std@jpca.orgへ連絡して下さい。

JPCA規格

石英ファイバフレキシブル 光配線板の詳細規格

JPCA-PE02-01-01S

Detail Specification for Flexible Optical Board using Glass Fiber

1. 適用範囲 (Scope) 本規格は、石英ファイバを用いたフレキシブル光配線板の詳細規格に関するものである。

本規格制定の目的は、石英ファイバを用いたフレキシブル配線板の品質クラス分類を明確にするため、その規格値とその評価方法について規定する。

2. 引用規格 (Normative references)

- ・ 一般事項 : IPC 0040 Optoelectronics Assembly and Packaging Technology
IEC 62496-1 Ed.1.0, Optical circuit board – Part 1: General for optical circuit boards
- ・ 光ファイバ : IEC 60793-2-10 Optical Fibres – Part 2-10: Product specification – Sectional specification for category A1 Multimode fibres
IEC 60793-2-20 Optical Fibres – Part 2-20: Product specification – Sectional specification for category A2 Multimode fibres
IEC 60793-2-50 Optical Fibres – Part 2-50: Product specification – Sectional specification for class B single-mode fibres
IEC 60793-2-60 Ed. 1.0 Optical Fibres – Part 2-60: Product specification: Sectional specification for category C single-mode innterconnection fibre
- ・ 光配線板 : JPCA-PE02S 光配線板通則
- ・ 光ファイバコネクタ :
IEC-61300 Fiber optics interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures
IEC 61753-1 Fibre optic interconnecting devices and passive components – Part1: General and guidance for performance standards
IEC-61300-2-18 Fibre optics interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures - Part 2-18: Tests - Dry heat - High temperature endurance
IEC-61300-2-19 Fibre optics interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures - Part 2-19: Tests - Damp heat (steady state)
IEC-1300-2-22 Fibre optics interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures - Part 2-22: Tests - Change of temperature
IEC 61300-3-1 Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures - Part 3-1: Examinations and measurements – Visual examination
IEC 61300-3-6 Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-6: Examinations and measurements – Return loss
- ・ 試験規格 : JPCA-PE02-01-05S 石英ファイバフレキシブル光配線板の試験方法
IEC 60793-1-1 Optical Fibres – Part 1-1: Measurement methods and test procedures – General and guidance

3. 用語 (Terms and Definition)

(1) **ファイバフレキシブル光配線板** 図3-1に示すように、フレキシブルなシートに光ファイバを固定して任意の配線パターンを形成し、その上に保護層を設けたものをファイバフレキシブル光配線板という。フレキシブルなシートから光ファイバが突出したレグ (Leg) 部と光ファイバがシートに接着された配線板本体部からなる。またレグ部に光コネクタが付いたものと、付かないものとを総称してファイバフレキシブル光配線板という。

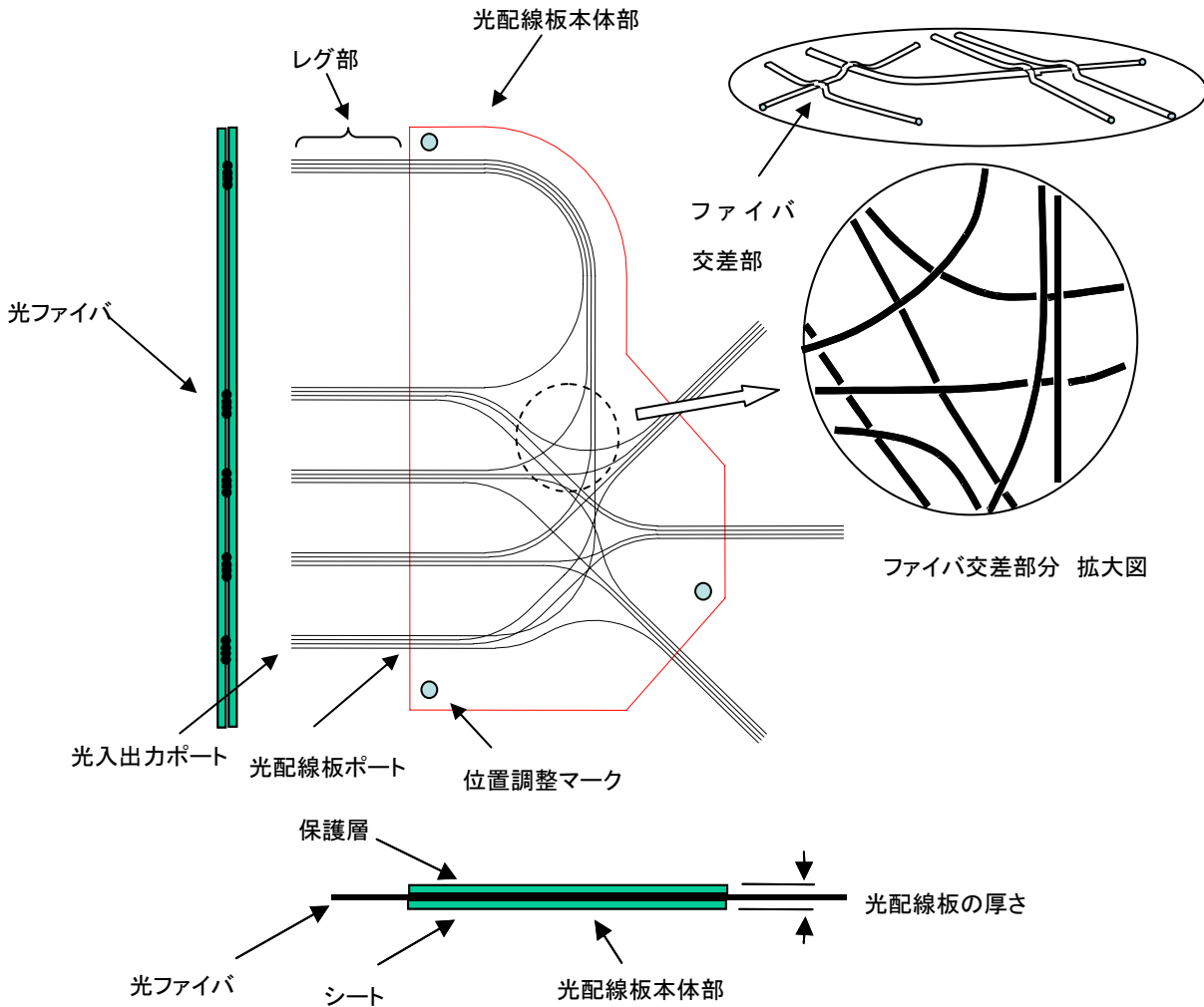


図3-1 ファイバフレキシブル光配線板

- (2) **シート** ファイバフレキシブル光配線板において、光ファイバを接着あるいは粘着によって固定する、機械的に柔軟性を有するシートをいう。
- (3) **保護層** ファイバフレキシブル光配線板において、可撓性を有する配線した光ファイバの上部に機械的保護、配線の固定を目的に設けた層をいう。フレキシブルシートを積層するか、あるいは樹脂を塗布し硬化させて形成するのが一般的である。
- (4) **光配線板本体部** ファイバフレキシブル光配線板において、任意の配線パターンで光ファイバがシートに配線・固定された部位をいう。

- (5) **レグ (Leg) 部** テイル(tail)部ということもある。ファイバフレキシブル光配線板において、配線板本体部から突出した光ファイバ部をいう。
- (6) **光入出力ポート** ファイバフレキシブル光配線板の入出力ポートは、光ファイバや光コネクタ等の光デバイスと接続する光配線板のレグ部の端部をいう。レグ部の端部の近くのマーキングをつけ、入出力ポートとすることもできる。
- (7) **ファイバ交差部** ファイバフレキシブル光配線板本体部の上で、ファイバ同士が交差している点をファイバ交差部という。
- (8) **位置調整マーク** ファイバフレキシブル光配線板を基板や装置に実装する際に用いるマークをいう。通常スルーホールが用いられる。位置調整マークの座標は、マークの中央とする。
- (9) **光配線板の形状** ファイバフレキシブル光配線板本体部の直線と曲線からなる最外形をいう。直線は始点及び終点の座標で決定し、曲線は始点及び終点の座標及び曲率で決定する。
- (10) **光配線板の厚さ** 図3-1に示すように、光配線板本体部の最大厚みをいう。
- (11) **光配線板ポート** レグ部が突き出しているファイバフレキシブル光配線板本体部の端部をいう。
- (12) **レグ部の長さ** ファイバフレキシブル光配線板本体部の光配線板ポートとファイバフレキシブル光配線板本体部から突き出しているレグ部端部の距離をファイバフレキシブル光配線板レグ部の長さという。レグ部端部近傍にマーキングした場合は、このマークと光配線板ポートとの距離をレグ部長さとする。
- (13) **光配線板ポート及び配線板基準点の座標** レグ部を構成する光ファイバの中央とファイバフレキシブル光配線板本体部の端部が交差する座標を光配線板ポートの座標とする。密接する整列光ファイバからなる光配線板ポートの座標は、光配線板の基準点にもっとも近い光配線板ポートで定義することとする。ファイバフレキシブル光配線板の外形あるいは角が、第一象限のX軸又はY軸に接するようにファイバフレキシブル光配線板本体部全体を置いたときの座標原点をファイバフレキシブル光配線板の基準点と定義する。このときに、ファイバフレキシブル光配線板本体部の一つの縁がX軸又はY軸と平行になるように設置することを推奨する。

4. 要求条件 (Requirements)

4.1 **使用環境条件** 光配線板の使用環境条件は、これを構成する材料、部品の最も低い耐環境性によって使用条件が規定される。

標準使用温度環境は、 -10°C ～ $+60^{\circ}\text{C}$ とする。

また、特殊な環境で使用されるものに関しては下記のように区分して、別途規定する。

- (1) 高温 (60°C 以上) もしくは低温 (-10°C 以下)、又は双方に耐え得るもの
- (2) 密封した空間での使用に耐え得るもの
- (3) 耐気圧形で使用できる気密構造のもの
- (4) 防水構造のもの
- (5) その他上記に含まれないもの

4.2 幾何的形狀条件

4.2.1 寸法精度によるクラス分け

4.2.1.1 **配線板本体部の形状寸法** 形状設計値との差 (絶対値) によるクラス分けは以下のとおりとする。

クラスA : 1mm未満 (設計値200mm未満の場合)

0.5%未満（設計値200mm以上1000mm以下の場合）

5mm未満（設計値1000mmを超える場合）

クラスB：1mm以上，10mm未満（設計値200未満の場合）

0.5%以上，5%未満（設計値200mm以上1000mm以下の場合）

5mm以上，50mm未満（設計値1000mmを超える場合）

クラスS：受渡当事者間の取決めによる。

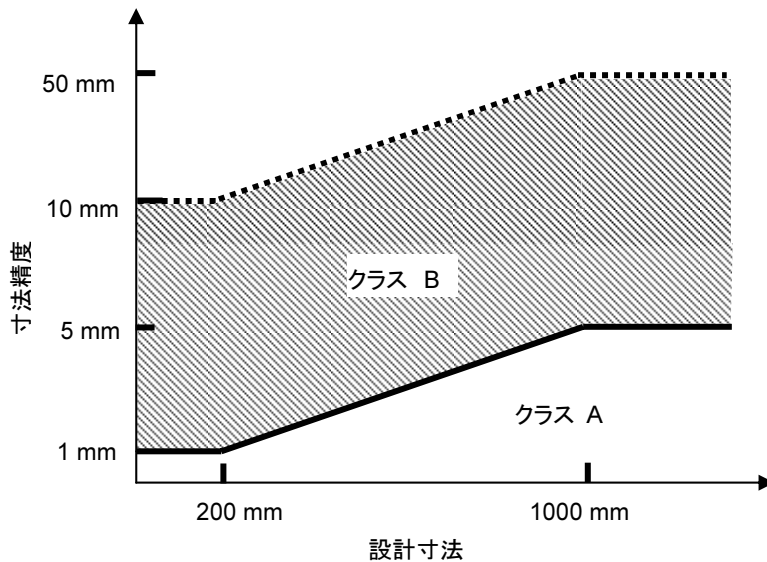


図4.2.1.1-1 配線板本体部の形状寸法精度クラス分け

4.2.1.2 光配線板ポート位置の精度 設計値との差（絶対値）によるクラス分けは以下のとおりとする。

クラスA：1mm未満（設計値200mm未満の場合）

0.5%未満（設計値200mm以上1000mm以下の場合）

5mm未満（設計値1000mmを超える場合）

クラスB：1mm以上，10mm未満（設計値200mm未満の場合）

0.5%以上，5%未満（設計値200mm以上1000mm以下の場合）

5mm以上，50mm未満（設計値1000mmを超える場合）

クラスS：受渡当事者間の取決めによる。

4.2.1.3 レグ長の寸法 レグ長寸法の設計値との差（絶対値）によるクラス分けは以下のとおりとする。

クラス1：1mm未満（設計値100mm以下の場合）

1%未満（設計値100mmを超える場合）

クラス2：1mm以上（設計値100mm以下の場合）

1%以上（設計値100mmを超える場合）

4.2.1.4 光ファイバ配線の長さ精度 光ファイバの等長配線が必要な場合は、指定された光ファイバ間における伝搬時間の差によって長さ精度を規定し、クラス分けは以下のとおりとする。なお光コネクタ付きの場合は、コネクタ端部間

の伝播時間の差とする。

クラスT：伝搬時間の差が5ps未満

クラスR：伝搬時間の差が5ps以上（注：光ファイバの伝播時間5psは、長さ約1mmに相当）

4.3 配線用光ファイバ 光配線板用の光ファイバは、コア/クラッドが石英ガラスで構成されるマルチモード光ファイバ又はシングルモード光ファイバである。これらの光ファイバの仕様はIEC 60793-2による。

表4.3-1 配線板用光ファイバ

クラス	カテゴリー	種別	IEC規格
A-マルチモード光ファイバ	A1	グレーデッドインデックス (GI) 型	IEC60793-2-10
	A2	擬似ステップインデックス (SI) 型	IEC60793-2-20
B-シングルモード光ファイバ	B1.1	非分散シフト型 (1310nmゼロ分散型)	IEC60793-2-50
	B1.2	カットオフシフト型	
	B1.3	1310nmゼロ分散・低OH型	
	B2	分散シフト型	
	B4	ノンゼロ分散シフト型	
	B5	広帯域ノンゼロ分散シフト型	
	B6	曲げ損失低減型	

また、IEC 60793-2-60 Ed. 1.0 (CDV document stage) では、光配線板インターコネクション用のシングルモード光ファイバが規定されている。

表4.3-2 配線板用光ファイバ

ファミリー	伝送波長帯域	MFD(モードフィールド径)	IEC規格
C1	1300nm ~ 1625nm	8.6-9.5 μ m @1310nm	IEC60793-2-60
C2	1310nm	5.0-7.0 μ m @1310nm	
C3	1550nm	5.5-7.5 μ m @1550nm	

上記以外の石英ファイバについては、受渡当事者間で仕様を規定する。

4.4 機械的特性条件

4.4.1 曲げ変形耐性 ファイバ光配線板における配線板本体部の曲げ変形に対する耐性を機械的強度と光学的特性で規定する。

ファイバ光配線板の配線板本体部の繰り返し曲げに対する耐性は、繰り返し曲げ試験により評価する。

繰り返し曲げ試験の条件は、一定曲げ半径 (30mm) による一定回数 (10回) とする。

繰り返し曲げに対する耐性は、以下を満たすこと。

試験実施後に試験前と比較して、光ファイバの挿入損失変化が0.3dB以内であり、光ファイバに断線及び保護層からの剥がれがなく、外観に明らかな変形がないこと。

ただし、製品を試験サンプルとした場合は、受渡当事者間による規定としてもよい。

4.4.2 押圧耐性 ファイバ光配線板における配線板本体部の押圧変形に対する耐性を機械的強度と光学的特性で規定する。

押圧耐性は、以下を満たすこと。

0.98kpa (10gf/cm²) の圧力を印加し、荷重除去後に印加前と比較して、光ファイバの挿入損失変化が0.3dB以

内であり、光ファイバに断線及び保護層からの剥がれがなく、外観に明らかな変形がないこと。

ただし、製品を試験サンプルとした場合は、受渡当事者間による規定としてもよい。

4.4.3 光ファイバ引抜き耐性 ファイバ光配線板における光ファイバの引抜き耐性を機械的強度と光学的特性を評価して規定する。

なお、試験は配線板本体部から突出した光ファイバに一定の荷重を印加して行う。

光ファイバ引抜き耐性は、以下を満たすこと。

試験実施後に試験前と比較して、光ファイバの挿入損失変化が0.3B以内であり、光ファイバに断線及び保護層からの剥がれがなく、外観に明らかな変形がないこと。

ただし、製品を試験サンプルとした場合は、受渡当事者間による規定としてもよい。

4.4.3 捻り耐性 ファイバ光配線板における配線板本体部の捻り変形に対する耐性を機械的強度と光学的特性を評価して規定する。

なお、捻り試験はファイバ交差部を含む光配線を有する光配線板本体を90度に捻って行う。

捻り耐性は、以下を満たすこと。

捻り試験における光ファイバの挿入損失変化が0.3dB以下で、光ファイバに断線及び保護層からの剥がれがなく、試験前に比較して、外観に明かな変形がないこと。

ただし、製品を試験サンプルとした場合は、受渡当事者間による規定としてもよい。

4.4.5 耐振性 ファイバ光配線板の耐振性を機械的強度と光学的特性を評価して規定する。

なお、耐振性試験はファイバ光配線板に20Hz～2000Hzの振動を3軸方向に加えて行う。

耐振性は以下を満たすこと。

試験後の光ファイバの挿入損失変化が0.3dB以下で、光ファイバに断線及び保護層からの剥がれがなく、試験前に比較して、外観に明かな変形がないこと。

ただし、試験サンプルが製品であるときは、受渡当事者間による規定としてもよい。

4.5 初期光学的特性

4.5.1 挿入損失 石英フレキシブルファイバ配線板において、光ファイバ配線部の挿入損失は、測定限界内で、測定誤差を除き、設計値以上の損失が生じないこととする。

光コネクタが無い場合の挿入損失の測定方法は、JIS C 6823に準じる。

光コネクタ付き光配線板の場合については、挿入損失の測定方法は、IEC 61300に準じる。

4.5.2 反射減衰量 石英フレキシブルファイバ配線板において、光ファイバの光配線板の反射減衰は、測定限界内で、測定誤差を除き、設計値以上の反射減衰が生じないこととする。(光ファイバ端、及び光コネクタ端での反射は除く)

光コネクタを接続した光配線板場合における光コネクタ接続部の反射減衰量の測定は、IEC 61300に準じる。

4.6 環境信頼性特性 高温高湿放置特性、高温放置特性、温度サイクル特性の各項目の試験を実施した場合に、光ファイバの挿入損失変化が0.3dB以下であり、光ファイバに断線及び保護層からの剥がれがなく、試験前と比較して外観に明らかな変形がないこと。ただし、製品を試験サンプルとした場合は、受渡当事者間による規定としてもよい。

本書に関して、ご意見、ご要望等がありましたら、本用紙にご記入の上、工業会事務局（Fax 03-5310-2021, e-mail : std@jpca.org）までご送付下さい。次回改訂の際に参考とさせていただきます。

会社名		氏名	
		役職	
住所	〒 ☎		

————— 禁 無 断 転 載 —————

J P C A規格
石英ファイバフレキシブル光配線板の
詳細規格

平成15年6月 1日 第1版第1刷発行
平成20年6月10日 第2版第1刷発行

編集兼 長 嶋 紀 孝
発行人

発行所

社団法人 日本電子回路工業会

〒167-0042 東京都杉並区西荻北3-12-2
回路会館2階
Tel 03-5310-2020
Fax 03-5310-2021
<http://www.jpca.org/>

JPCA