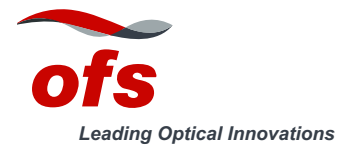


# LaserWave 550 300 Fibers



10 Mb/sから10 Gb/sまでの850 nmレーザをベースとしたシステムに最適化された高性能50  $\mu$ mマルチモードファイバです。

## 特長

- 最長550 mまでの伝送距離で、10 Mb/sから10 Gb/sまでケーブルシステムの変更無く移行できます。
- 光システムのコストを35%以上低減し、従来のシステムから10 Gb/s用途まで最小コストで実現可能にします。
- 用途に関わらず一種類の光ファイバを使用することにより、ケーブルシステム管理を迅速化し、10 Gb/sへのアップグレードにも短時間で対応できます。
- 従来のマルチモードファイバで1300 nmのレーザを使用する場合に必要な煩雑で高価なモードコンディショニングファイバが不要です。
- 従来のマルチモードファイバと同じ低価格なコネクタと敷設方法が使用できます。



## 概要

伝送帯域の拡大に対する要求が大きくなるにしたがい、ローカルエリアネットワーク（LAN）、ストレージエリアネットワーク（SAN）、局内やインターネットのデータセンタ内における低コストな10 Gb/s接続のニーズも大きくなっています。マルチモードファイバによるシステムは、送受信器やコネクタ、ケーブル成端コストを低く抑えられることから、最も低コストのシステムとして1 Gb/sの短距離光通信システムで使われています。

レーザ光源に最適化したLaserWaveマルチモードファイバは、マルチモードファイバの用途を安価な850 nm VCSEL送受信器を用いた550 mの10 Gb/sシリアル伝送まで拡張した初めてのファイバです。

LaserWaveの仕様を満たすファイバを使った850 nmシリアルソリューションは10 Gイーサネット、10 Gファイバチャネル、およびOIF（Optical Internetworking Forum）で採用されています。

さらに、ネットワークの性能、信頼性、設計のフレキシビリティを最大限に活用するため、低伝送損失のケーブルシステムでLaserWaveファイバを使用すれば、接続点数やパワーマージンを増やせるだけでなく、伝送距離を定格より長くすることも可能です。

## 製品説明

LaserWave 550は、LaserWaveファイバの適用領域を超長距離ビル内幹線や中距離構内幹線にも広げ、システムコストを低減するためにOFSにより開発されました。LaserWave 550は、10 Gのイーサネット、ファイバチャネル、OIFアプリケーションを550 m以上、安価な850 nm VCSELを用いて伝送可能です。こうした並外れた性能が実現されるのは、OFSが特許を持つMCVD法で製造されるファイバのモード遅延時間差（DMD）がほぼゼロであり、等価帯域(EMB)においては、10ギガビット300 m伝送に対してIEEEが要求する性能の2倍以上にあたる4700 MHz-kmを達成していることによります。

LaserWave 300は10 Gb/sの用途で300 mまでの距離をサポートするように特別に設計されています。

LaserWave 300は300 mまでの850 nmシリアル10Gb/s伝送をサポートできるようにDMDが制御されたコアを特長とします。コア径は業界標準の50  $\mu$ mであり、イーサネットやトークンリング、FDDI、ファスト・イーサネットといった従来用途をサポートします。

また、50  $\mu$ mのコア径はギガビットイーサネットのようにレーザを用いる用途とも互換性があります。LaserWave 300は安価な850 nm VCSELを用いたギガビットイーサネット（1000BASE-SX）を1000 mまでサポートする初めてのファイバであり、最近一般的になってきた2.5 Gb/s/パラレル伝送においてもその距離を拡張できます。

## 用途

LaserWaveマルチモードファイバは以下のような用途で低コストな10 Mb/s ~ 10 Gb/s接続を可能にするよう設計されています。

- ・ローカルエリアネットワーク（LAN）
- ・ストレージエリアネットワーク（SAN）
- ・通信機器室内配線
- ・データセンタ内配線
- ・局内配線



## システムに100%の動作信頼性を与えるLaserWaveファイバ

LaserWaveは標準で規定される最低限の要求以上の性能を提供します。LaserWaveを製造するのに使用されるOFSのMCVD法は、他の製法で製造されたファイバで問題を生じさせるコア中心の欠陥の問題を回避します。

LaserWaveにおいては、インナーDMDマスクはTIAやIECで許容される半径5~18 $\mu$ mよりも厳しい条件である半径0~18 $\mu$ mに拡張されます。

これにより基本モードと低次モードのDMDを低減し、運用上のマー

ジンの向上とコア中心にパワーが集中したレーザのサポートを実現します。

この結果、LaserWave 300においては、DMDが標準でファイバの中心部分に許容されている値より60%も向上しているため、他のDMDが制御されたファイバと比較してシステムの信頼性マージンが改善されます。

OFSのLaserWaveの仕様はIEEEの10Gイーサネット標準の信頼性要求より優れており、100%動作するシステム信頼性を保証します。

### 製品仕様

#### 仕様

##### 寸法および機械特性

コア径	50.0 $\pm$ 2.5 $\mu$ m
コア非円率	$\leq$ 5%
クラッド径	125 $\pm$ 1 $\mu$ m
クラッド非円率	$\leq$ 1%
コア/クラッド偏心量	$\leq$ 1.5 $\mu$ m
被覆径	245 $\pm$ 10 $\mu$ m
被覆非円率	$\leq$ 5%
被覆偏心量	$\leq$ 8 $\mu$ m
ブルーテスト	0.69 GPa (100kpsi)
被覆除去力	2.2-4.4 N 3.0 N (典型値)
標準リール条長	2.2-8.8 km

##### 光学特性

伝送損失	
at 850 nm	$\leq$ 2.4 dB/km
at 1300 nm	$\leq$ 0.7 dB/km
帯域	表「伝送特性」参照
伝送可能距離 (リンク長)	表「アプリケーション対応」参照
伝送損失差 (1380 nm - 1300 nm)	$\leq$ 1.0 dB/km
伝送損失一様性	$\leq$ 0.08 dB
段差 at 850 nm / 1300 nm	
開口数	0.20 $\pm$ 0.015
分散	
零分散波長 ( $\lambda_0$ )	1297-1316 nm
零分散スロープ ( $S_0$ )	$\leq$ 0.101 ps/nm <sup>2</sup> ·km
群屈折率	
at 850 nm	1.483
at 1300 nm	1.479
マクロバンド (曲げ) による損失 (75 mm直径、100ターン、at 850 nm, 1300 nm)	$\leq$ 0.5 dB

##### 環境特性

使用温度範囲	-60 $^{\circ}$ C ~ +85 $^{\circ}$ C
伝送損失の温度依存性 -60 $^{\circ}$ C ~ +85 $^{\circ}$ C, 24時間サイクル5回における 損失増加 at 850 nm, 1300 nm	$\leq$ 0.1 dB/km
温度-湿度サイクル -10 $^{\circ}$ C ~ +85 $^{\circ}$ C, 94%RH, 24時間サイクル30回 における損失増加 at 850 nm, 1300 nm	$\leq$ 0.1 dB/km
加速劣化 (温度) 85 $^{\circ}$ C, 30日間における損失増加	$\leq$ 0.1 dB/km
水浸漬 23 $^{\circ}$ C, 30日間における損失増加	$\leq$ 0.1 dB/km
動疲労係数 ( $n_d$ )	$\geq$ 18

## 伝送特性

### 最小伝送帯域仕様 (MHz-km):

波長 (nm)	LaserWave 550	LaserWave 300	典型的な50 μmコア径マルチモードファイバ	典型的な62.5 μmコア径マルチモードファイバ
Laser EMB@850 nm <sup>(*1)</sup>	4700	2000	規定無し	規定無し
Laser EMB@1310 nm	500	500	規定無し	規定無し
Overfilled@850 nm <sup>(*2)</sup>	3500	1500	500	200
Overfilled@1300 nm <sup>(*2)</sup>	500	500	500	500

(\*1) TIA/EIA-492AAACおよびIEC 60793-2-10のtype A1a.2で規定される等価帯域。10 Gigabit Ethernet (IEEE 802.3ae)、OIF OC-192/STM-64 VSR-4-04および10 Gigabit Fibre Channel (10 GFC)に規定の放射条件を満たす光源に対するDMD性能規格により保証される。

(\*2) TIA/EIA-455-204に規定の方法で測定。

### DMD仕様<sup>(\*3)</sup> (ps/m 最大値):

LaserWave 550/300ファイバは以下に示す6つのDMDテンプレート規格のうち少なくとも一つを満たします。各テンプレート規格はインナーマスクとアウトターマスクの両規格およびスライディングマスク規格から成っています。

LaserWave 300に対する要求規格は、TIA-492AAAC<sup>(\*4)</sup>の要求に適合するかもしくはより厳しいものです。

テンプレートナンバー	850 nm DMD インナーマスク (ps/m) (半径 0~18 μmの範囲で) <sup>(*5,6)</sup>	850 nm DMD アウターマスク (ps/m) (半径 0~23 μmの範囲で) <sup>(*6)</sup>
1	≤0.23	≤0.70
2	≤0.24	≤0.60
3	≤0.25	≤0.50
4	≤0.26	≤0.40
5	≤0.27	≤0.35
6	≤0.33	≤0.33

注: TIA/EIA-492AAAC標準に基づき、コア径50 μmのLaserWaveファイバと以下の特性を持つ送信器の組み合わせにより、最小等価帯域が保証されます。

・光源中心波長: 840 nm~860 nm

・光源パワー分布 (TIA/EIA-455-203で規定): Encircled Fluxが半径4.5 μmにおいて30%以下、半径19 μmにおいて86%以上。

(\*3) TIA/EIA-455-220およびIEC60793-1-49に規定されるDMD測定方法により測定。

(\*4) "Detail specification for 850 - nm laser-optimized, 50 μm core diameter/125 μm cladding diameter class la graded-index multimode optical fibers"

(\*5) OFSのインナーマスク仕様はTIA/EIA-492AAACが要求するファイバ中心から半径5-18 μmの範囲よりも厳しい条件です。

(\*6) OFSのDMD測定刻み幅は1 μmであり、TIA/EIA-455-220標準で規定される測定刻み幅の最大値2 μmより2倍厳しい条件です。

### スライディングマスク規格

インナーマスクとアウトターマスクの規格に加え、LaserWave 550/300ファイバは、「ファイバ中心からの距離7 μm - 19 μmの範囲にある任意の幅6 μmの区間において、最大DMDマスク幅0.25 ps/m以下」を満たします。LaserWave 300はこの新しい規格に適合した最初のファイ

ファイバ中心からの距離範囲	マスク幅 (ps/m)
7 - 13 μm	≤0.25
8 - 14 μm	≤0.25
9 - 15 μm	≤0.25
10 - 16 μm	≤0.25
11 - 17 μm	≤0.25
12 - 18 μm	≤0.25
13 - 19 μm	≤0.25

DMDに関するさらに詳しい情報を得たい方はOFSウェブサイト (英文) [www.ofsoptics.com](http://www.ofsoptics.com) にて技術資料"Measuring Bandwidth of High-Speed Multimode Fiber"をダウンロードしてください。

## アプリケーション対応

アプリケーション対応例 伝送距離 <sup>(*)</sup> (単位: m)	LaserWave 550	LaserWave 300	Typical 50 $\mu$ m 500/500 MHz-km	Typical 62.5 $\mu$ m 200/500MHz-km
<b>10 Gigabit Ethernet (802.3ae)</b>				
850 nm serial laser (10GBASE-SR) & (10GBASE-SW)	550 <sup>(*)2</sup>	320	82	33
1310 nm CWDM lasers (10GBASE-LX4)	300	300	300	300
モードコンディショニングパッチコードの必要性 (LX4において)	不要	不要	必要	必要
<b>1 Gigabit Ethernet</b>				
850 nm serial laser (1000BASE-SX)	1040	970 <sup>(*)3</sup>	550	275
1310 nm serial laser (1000BASE-LX)	600	600	550	550
モードコンディショニングパッチコードの必要性 (LXにおいて)	不要	不要	必要	必要
<b>100 Megabit Ethernet</b>				
850 nm serial LED (100BASE-SX)	300	300	300	300
1310 nm serial LED (100BASE-FX)	2000	2000	2000	2000
<b>10 Megabit Ethernet</b>				
850 nm LED (10BASE-FL)	1250	1250	1250	2000
<b>10 Gigabit Fibre Channel (10GFC Rev. 3.0)</b>				
850 nm serial laser (1200-M5E-SNS)	530 <sup>(*)2</sup>	320	82	33
1310 nm WWDM lasers (1200-M5-LC4S)	300	300	300	300
モードコンディショニングパッチコードの必要性 (LC4Sにおいて)	不要	不要	必要	必要
<b>1 Gigabit Fibre Channel</b>				
850 nm serial laser (100-Mx-SNI)	970	920	500	300
<b>10 Gigabit OIF OC-192 VSR</b>				
850 nm serial (VSR-4-04)	550 <sup>(*)2</sup>	330	82	32
850 nm 4x2.5 Gb/s parallel (VSR-4-03) <sup>(*)4</sup>	700	620	250	120

(\*) 特に記載のない限り、アプリケーション対応の距離は標準の総接続損失1.5 dB、ケーブル伝送損失3.5/1.5 dB/km at 850/1300 nmを基に計算されています。

LCコネクタのような低損失コネクタと低伝送損失のケーブルを使用すればさらに長い距離まで対応できます。

(\*)2 最大ケーブル伝送損失3.5 dB/km at 850 nmと総接続損失1.0 dB、もしくは最大ケーブル伝送損失3.0 dB/km at 850 nmと総接続損失1.3 dBを仮定しています。

(\*)3 総接続損失が0.9 dBであれば、1000 mの伝送が可能です。

(\*)4 総接続損失1.5 dBを仮定しています。MTPやMPOのようなアレイコネクタをお使いいただく必要があります。

### 御注文方法

ご注文の際は下記の項目をご指定下さい。

型番: LaserWave 550 または LaserWave 300

数量: (km)

納期

・OFSロゴは古河電工、OFS Fitel社が提供する光ファイバ製品の統一商標です。

・LaserWaveはOFS Fitel社の商標です。

・製品の性能や仕様については予告なく変更されることがあります。

Issued: June 2005

 古河電気工業株式会社

本社: 〒100-8322 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

URL: <http://www.furukawa.co.jp/fiber/jp/>

  
**ofs**

Leading Optical Innovations