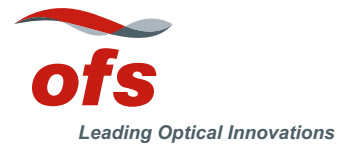


TrueWave REACH Fiber

Low Water Peak



長距離大容量光通信に最適、新たにメトロ用途にも対応

概要

1993年に賞を受けたTrueWaveファイバの発表以来続くOFSの革新的な光ファイバの中で、最先端の製品がTrueWave REACH LWP(低OHピーク)ファイバです。TrueWave REACH LWPファイバは、1400 nm領域の損失を下げ、より長距離、大容量化しつつある今日の光増幅システムに最適な性能を提供します。具体的な特長は以下のとおりです。

- ・ ノンゼロ分散シフト光ファイバ(NZ-DSF)の国際規格であるITU-T G.655及びG.656の規格に完全に適合
- ・ 現用のCバンド、Lバンドに加えて将来使用されるSバンドでも最適化された分散傾斜-3つの波長域でいかなるNZ-DSFより最適な性能
- ・ 商品化された分散補償モジュールで完全な分散補償が可能
- ・ 最適なラマン増幅性能がLWP特性により更に向上
- ・ 卓越した偏波モード分散特性
- ・ 10 Gb/s, 40 Gb/s伝送システムで1000 kmをはるかに超える再生中継間隔が可能 - 最小のシステムコストで最高の性能を実現
- ・ OHピーク損失を低減することにより、1310~1625 nmまでの波長域で16チャンネルのCWDM伝送が可能

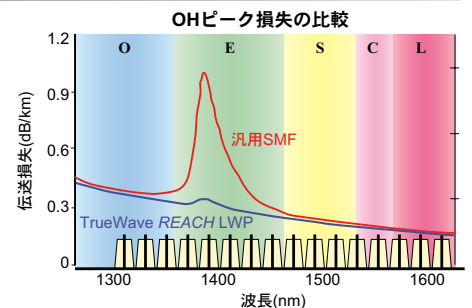


用途

- ・ 大容量WDM伝送用光ファイバケーブル
- ・ 長距離伝送用光ファイバケーブル

OHピーク損失を低減

TrueWave REACH LWPファイバはOHピーク領域での損失を低減しています。1383 nmにおける損失値(典型値)は0.35 dB/km以下であり、この値はIEC 60793-2-50で定義されている水素試験を行っても維持されます。OHピーク損失を低減したTrueWave REACH LWPファイバは1310~1625 nmまでの波長域で最大16チャンネルのCWDM伝送を可能にしています。また、OHピーク損失を低減することでOHピーク付近の波長における損失も低減しています。これらの波長はラマン増幅の励起光波長として使用でき、励起光波長での低損失化により、分布型ラマン増幅特性が最適化されています。

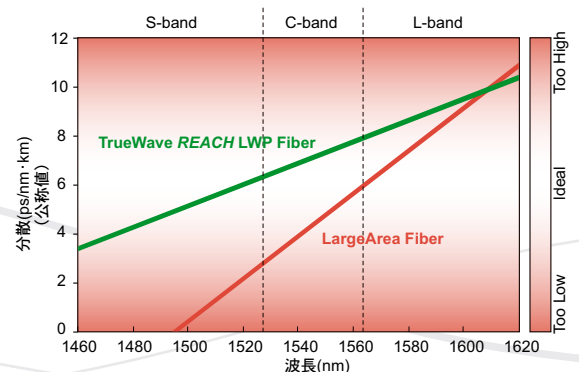


使用可能な波長域を拡大

理想的には、光ファイバの波長分散は使用波長域全体にわたってある最適な一定の値を持つことが望めます。しかし、すべてのファイバの波長分散は波長に対して変化し、その程度は分散傾斜によって規定されます。分散傾斜が小さいほど、波長に対する分散値の変化は小さくなります。C, L, そしてSバンドにわたって最適な性能を得るためには、分散傾斜を極力小さくしなければなりません。TrueWave REACH LWPファイバは既存のNZ-DSFと比べてより小さい分散傾斜を有しています。

TrueWave REACH LWPファイバのもう一つの利点は、その低分散傾斜によって、最大分散値を十分小さく抑え、C, L, そしてSバンドにわたって長距離信号伝送を行うのに必要な分散補償および分散傾斜補償を最小にする一方で、最小分散値を増加させ、四光波混合(FWM)による非線形性を抑えられることです。

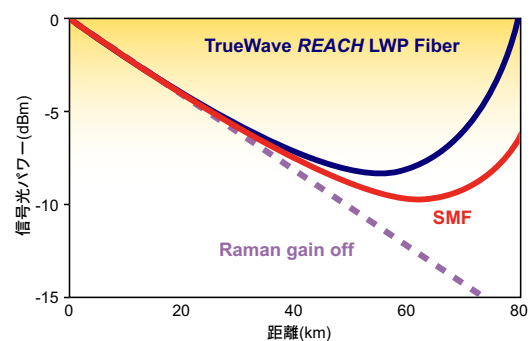
分布型ラマン増幅性能を最適化するには、ラマンポンプ光と伝送信号光間のFWMを避けるために、零分散波長(ZDW)を1450 nm以下にする必要があります。TrueWave REACH LWPファイバはこれを実現する数少ないNZ-DSFファイバの1つです。



フレキシブルな増幅方法の選択が可能

TrueWave REACH LWPファイバは1460 nmから1625 nmのS, C, L 全バンドでDWDM伝送が可能です。エルビウムドープファイバ増幅器(EDFA)に加え、分布型ラマン増幅の技術も使用できます。

今後の発展が期待される分布型ラマン増幅技術には、現在のEDFAと比較してシステムの雑音が高く、広帯域での伝送が可能であるという利点があります。TrueWave REACH LWPファイバは、ラマン励起レーザーによる非線形性を最小化し、3つの信号波長域において良好なラマン利得を持つように最適化されています。



PMDの低減と安定化

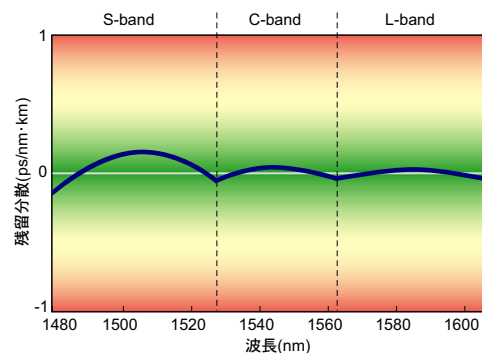
OFSは、高性能光通信システムの重要特性である偏波モード分散(PMD)を初めてシングルモードファイバの仕様に取り入れました。TrueWave REACH LWPファイバのPMDは、ITU-T G.655やG.656で定義される最小要求値よりはるかに低いレベルで仕様化されています。OFSは特許化した線引き方法によりPMDを保証しており、ケーブル化及び敷設後の時間や温度変化に対しても安定したPMD特性を実現いたします。

PMD値は統計的な値で、ファイバの特性のみならず、ケーブル内ファイバの機械的条件に依存します。スプールに巻かれたファイバのPMD測定は、最終的なケーブル特性を模擬していないため、OFSでは低モードカップリング(LMC)法を用いて、ファイバ特性を保証しています。OFSはファイバ個別での保証のみならず、顧客のシステム性能を確実なものとするため、最も優れたリンクデザイン値(LDV)と個別ファイバ最大PMD値を仕様化しています。

TrueWave REACH LWPファイバに対する精密な分散補償

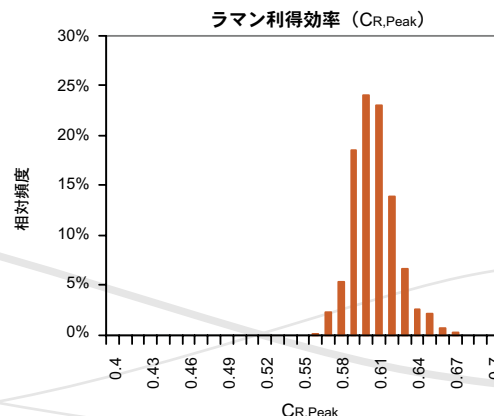
現在の最大伝送容量を持つシステムは、光ファイバの持つ広いスペクトル帯域の利用によって成り立っています。これらの10 Gb/sおよび40 Gb/sのシステムで長距離伝送を達成するためには、伝送帯域全体にわたる精密な分散補償が必要です。TrueWave REACH LWPファイバはC, L, そしてSバンドにわたって、もしくは結合されたC+Lバンドにおいて、精密で広帯域な分散補償を達成できるように最適化されています。TrueWave REACH LWPファイバの分散特性は、3つすべての波長域にわたってRDS (relative dispersion slope) が低くなるように考慮されています。RDSが低いことにより、大容量システムで要求される精密で広帯域の分散補償モジュールを容易に製造することができます。OFSの分散補償モジュールRightWaveと組み合わせることにより、TrueWave REACH LWPファイバは他のNZ-DSF製品に比べて圧倒的に優れたシステム性能を発揮します。長距離DWDMシステムでTrueWave REACH LWPファイバを使用

するとき、この低RDS特性により、複雑な分散補償の仕組みは不要になります。つまり、波長域をいくつかの部分に分割して各々異なる分散量を個別に補償したり、特殊な分散傾斜補償器を用いたりする必要がありません。TrueWave REACH LWPファイバはこうした複雑さと余分なコストを削減するのであります。



最適なラマン利得効率

TrueWave REACH LWPファイバは、ファイバの有効断面積を最適化することにより、他の伝送用ファイバと比較して、最も優れたラマン利得効率を有しています。標準的なシングルモードファイバや有効断面積拡大型NZ-DSFのラマン利得効率が0.40 ~ 0.45 W⁻¹km⁻¹であるのに対し、TrueWave REACH LWPファイバの典型値は0.60 W⁻¹km⁻¹です。



光学特性

伝送損失(ケーブル化していない状態において):

波長	伝送損失
1310nm	≤0.4dB/km (典型値 ≤0.35dB/km)

水素エージング後のOHピーク損失^(*):

波長	伝送損失
1383nm	≤0.4dB/km (典型値 ≤0.35dB/km)
1450nm	≤0.26dB/km (典型値 ≤0.25dB/km)
1550nm	≤0.22dB/km (典型値 ≤0.20dB/km)
1625nm	≤0.24dB/km (典型値 ≤0.21dB/km)

損失-波長特性:

1525 nm ~ 1625 nmでの最大伝送損失
≤ (伝送損失 at 1550 nm) + 0.05 dB/km

マクロバンド(曲げ)による損失:

条件	波長	最大損失増加
32 mm径に1周	1550 nm, 1625 nm	≤0.50 dB
60 mm径に100周	1550 nm, 1625 nm	≤0.05 dB

損失の非連続性(at 1550 nm):

≤0.05 dB

(*1) 水素エージング試験はIEC 60793-2-50に従う

波長分散:

Cバンド(1530 ~ 1565 nm):	5.5 ~ 8.9 ps/nm·km
Lバンド(1565 ~ 1625 nm):	6.9 ~ 11.4 ps/nm·km

分散傾斜(at 1550 nm):

≤0.045 ps/nm²·km

零分散波長:

≤1405 nm

モードフィールド径(at 1550 nm):

8.6 ± 0.4 μm

有効断面積(at 1550 nm):

55 μm² (典型値)

偏波モード分散(PMD)(at 1550 nm)^{(*)2}:

PMD Link Design Value (LDV) ^{(*)3} :	≤0.04 ps/√km
ファイバ最大値:	≤0.1 ps/√km

(*2) ケーブル構造や製造方法などの影響を受ける事があるので、使用されるケーブルにおける数値はお客様にてご確認下さい。

(*3) PMD LDVは、IEC 60794-3 Ed. 3.0 Method 1, March 31, 2000 (N=24, Q=0.1)に適合しています。詳細は、IEC 61282-3 TR Ed 1.0, October 27, 2000に記載されています。

機械特性

ブルーフェステレベル:

0.7 GPa (100 kpsi)

引張強度:

≥3.8 GPa (550 kpsi)
(試料長0.5 m、エージング前の中央値)

ファイバカール:

≥4 m (曲率半径)

被覆除去力

≥1.3 N、≤8.9 N

構造

ガラス:

クラッド径:	125.0 ± 0.7 μm
コア/クラッド偏心量:	≤0.5 μm
クラッド非円率:	≤0.7%

被覆:

被覆径(未着色):	245 ± 5 μm
被覆偏心量:	≤10 μm

条長:

最大50.4 kmまでの範囲で、お客様のご要望の条長で提供できます。

環境特性

使用温度範囲:

-60°C ~ +85°C

伝送損失の温度依存性:

≤0.05 dB/km (at 1310 nm, 1550 nm, 1625 nm、
-60°C ~ +85°Cでの損失増加)

温度・湿度サイクル試験:

≤0.05 dB/km (at 1310 nm, 1550 nm, 1625 nm、
-10°C ~ +85°C, 95%RHでの損失増加)

23°Cでの水浸漬試験:

≤0.05 dB/km (at 1310 nm, 1550 nm, 1625 nm、
23 ± 2°Cの水浸漬による損失増加)

85°Cでの加速劣化(温度)試験:

≤0.05 dB/km (at 1310 nm, 1550 nm, 1625 nm、
85 ± 2°Cのエージングによる損失増加)

その他の特性

波長分散 (at 1310 nm、典型値) :

-5 ps/nm·km :

ケーブルカットオフ波長:

≤1310 nm

ラマン利得効率 (典型値) (*4) :

≥0.6

群屈折率:

1310 nm	1.471
1550 nm	1.470
1625 nm	1.470

分散傾斜 (at 1550 nm、典型値) :

0.040 ps/nm²·km :

レイリー散乱係数 (パルス幅1 μsに対して) :

1310 nm	-45.4 dB
1550 nm	-49.8 dB
1625 nm	-51.1 dB

動疲労係数 (n_d) :

≥20

単位長あたりの重量:

64 g/km

ケーブル化後の偏波モード分散 (典型値) (*5) :

≤0.02 ps/√km

(*4) 波長1450 nmの励起光源使用時

(*5) ケーブル構造や製造方法などの影響を受ける事があるので、使用されるケーブルにおける数値はお客様にてご確認下さい。

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: TrueWave REACH LWP

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。
- ・TrueWave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