

EDFA増幅中継ネットワークを最低コストで実現、メトロ・地域・長距離のアプリケーションに最適

概要

OFSのTrueWaveシングルモード光ファイバは業界で最初のITU-T G.655に準拠したノンゼロ分散シフトファイバ(NZ-DSF)です。数百万kmものTrueWaveファイバが世界中で敷設されてお客様にご満足いただいております。ネットワークの要求にさらにより良く適合するよう製品ラインナップが改良され続けています。最新のTrueWave RS低分散傾斜ファイバは、メトロ、地域、長距離の光伝送システムにおいて、現在の少ないチャネル数から将来の全帯域使用まで対応できるように設計されたITU-T G.655に適合するファイバです。業界最小の分散傾斜により、従来のCバンド(1530 nm-1565 nm)で動作する高密度波長分割多重(DWDM)システムのみならず、来るべきLバンド(1565 nm-1625 nm)システムにおいても優れた性能を発揮し、1310 nmでの伝送能力も保持しています。TrueWave RSファイバの低分散傾斜および低分散の特性は、エルビウム添加ファイバ増幅器(EDFA)を用いた単波長およびWDMシステムの両方において性能を向上させ、トータルのシステムコストの最小化を可能にします。この特性の組み合わせにより、他の、特に大きな有効断面積を持つNZ-DSFで問題となる複雑で高価な分散補償の必要性が減少します。TrueWave RSファイバの低分散および低分散傾斜の特性の組み合わせにより、2.5もしくは10 Gb/sで動作するメトロ・地域ネットワークにおいて、分散補償無しで最長の伝送距離が実現でき、EDFA増幅長距離ネットワークにおいてはシステムコストを最小にすることができます。分散補償モジュールのコスト削減に加え、分散補償ファイバを使わないか最小限にすることで、単純でかつ低コストなEDFAを使用することができ、これもシステムコスト全体の低減に寄与します。光トランスポートネットワーク(OTN)のような次世代の光クロスコネクタ(OXC)によるネットワークや、40 Gb/sの伝送速度への移行においては残留分散が重要な特性となりますが、TrueWave RSファイバの残留分散は他のNZ-DSFと比べて非常に低く抑えられています。



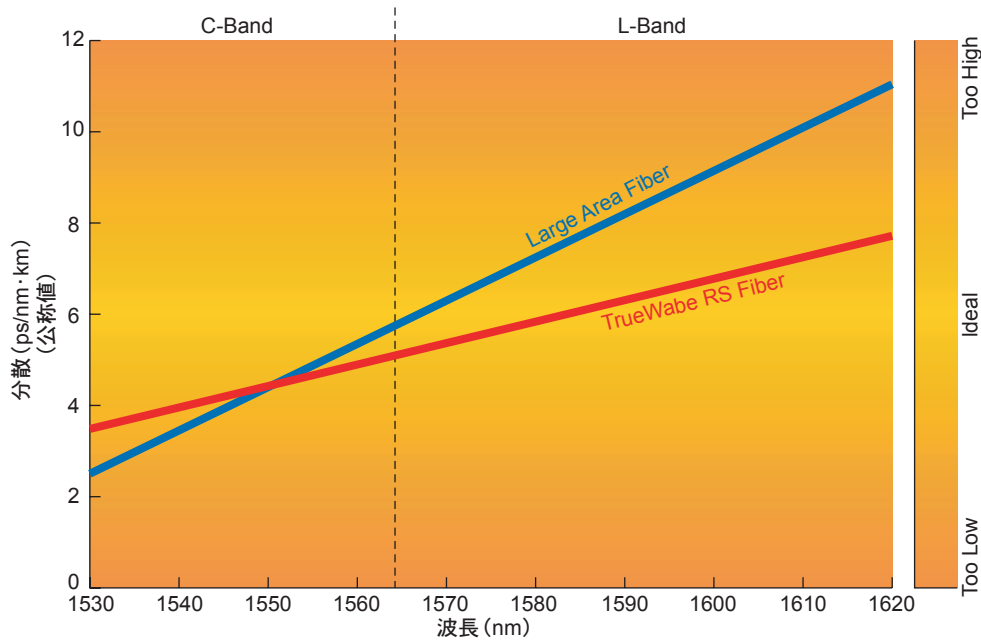
用途

- ・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

分散傾斜の低減により、全波長帯域で一様に最適なシステム性能を実現

すべての光ファイバにおいて波長分散は波長によって変化し、その変化の割合は分散傾斜で表されます。分散傾斜が小さいほど、分散の波長に対する変化が小さいことを表します。高速なDWDMシステムにおいては、分散傾斜が小さいほど、全波長帯域にわたって一様に最適な性能を実現できます。分散傾斜が小さいことのもう一つの利点は、四光波混合(FWM)による信号劣化の防止です。分散傾斜の大きいNZ-DSFでは、Cバンドの下限波長付近において分散値が非常に小さくなり、FWMの発生によりDWDMシステムの性能が劣化する可能性があります。

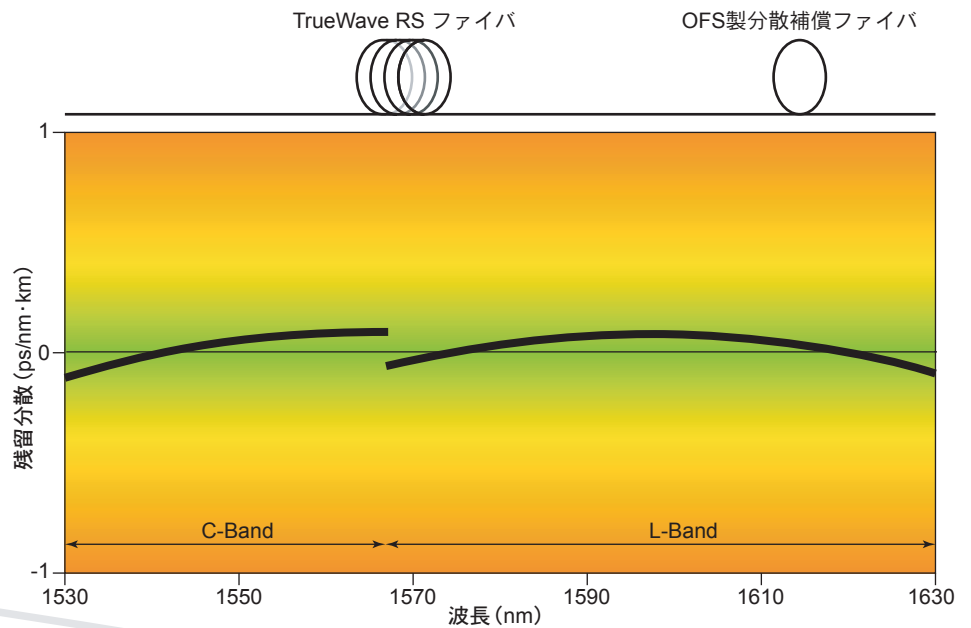
TrueWave RSの小さな分散傾斜により、最小分散値においてもFWMが発生しない大きさを得ることができ、かつ長距離伝送後の最大分散値も小さく抑えることができるので、分散補償にかかる費用を最小にすることができます。明らかに、分散補償のコストを最小にすることで、メトロ、地域、長距離ネットワークのシステム全体の費用を下げることができます。TrueWave RSの能力を示す最新のシステム実験結果についてはOFSの代理店にお問い合わせください。



安価な分散補償で残留分散の最小化が可能

残留分散は、分散補償の有無に関わらず、ある長さのファイバ伝送後に残る分散値です。単一チャンネルの累積分散を補償することは比較的容易ですが、DWDMシステムの帯域全体にわたって分散補償することは一般に困難です。次世代の光クロスコネクネットワークのような光-電気変換を伴わない(トランスパレントな)システムでは、ノードごとに残留分散が累積します。残留分散が小さいほど光クロスコネクネットワークの累積分散を小さくでき、より大きなネットワークを低コストで実現できます。

TrueWave RSでは小さな分散傾斜により、高速の地域・メトロネットワークにおける分散補償を精密に低コストで行うことができます。OFSは分散補償技術においても世界をリードしています。OFSにより商品化された分散補償モジュールを用いて、C, L両バンドにわたってTrueWave RSの残留分散を0.1ps/nm·kmに抑えることができ、より大きなネットワークを低コストで構成できます。



TrueWave RSファイバで信号間干渉を低減

TrueWave RSファイバの適度な分散特性は、制御された分散量をC, Lバンドにわたって与え、FWMによる非線形クロストークを抑制します。この分散は様々な信号波長間での位相整合を妨げ、DWDMシステムにおいてあたかもFWMによる信号間干渉を除去するように働きます。TrueWave RSは、メトロ、地域、長距離ネットワークにおいて必要な分散補償が最小になるように分散値を十分小さく保ちながら、なおかつこのFWM防止の働きも持っています。

低いシステムPMD

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 RSファイバは、OFSが特許を持つファイバ線引方法で製造することにより、ファイバ、ケーブルのいずれの状態でも厳しいPMD仕様値に適合します。

PMD値はファイバの構造的、機械的条件に依存します。OFSは、現在のファイバが将来のネットワークにおいても優れた性能を持つように、PMDに関する理解とPMDの最小化において業界をリードしていきます。

TrueWave RSファイバでシステムコストを低減

従来のG.652.Bシングルモードファイバ(SMF)は波長1310 nmで動作するシステムにおいて、伝送損失を最小化し、帯域を最大化するように設計されました。SMFは波長1550 nmで高い分散値(約17 ps/nm/km)を持つため、伝送速度が2.5 Gb/sを超えると高コストな分散補償が必要となります。一般に、分散補償ファイバは伝送損失、PMD、そしてコストをシステムに付加するので、分散補償は最小に抑えることが望まれます。

TrueWave RSファイバは、SMFや他のNZ-DSFと比較して分散補償を最小に抑えます。大きな有効断面積を持つNZ-DSFは大きな分散傾斜を持つ傾向があります。地域・メトロDWDMシステムにおいては、この大きな分散傾斜があると複雑な分散補償方法が必要になります。つまり、波長帯域をいくつかの部分に分割し、各々を個別に補償するという方法です。TrueWave RS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す。

TrueWave RSファイバはコアに特殊な屈折率分布を用い、その周りに異なる屈折率の合成石英クラッド層を配することにより、低伝送損失とC, Lバンドでの非零分散特性を実現しています。業界最小の分散傾斜、最小の残留分散、高速DWDMシステムに最適化されたC, Lバンドでの適度な分散、そしてケーブル化後の低いPMDを持つTrueWave RSファイバは、メトロ、地域、長距離高速光ネットワーク用の光ファイバとして理想的です。

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 |
|---------|-------------|
| 1550 nm | ≤0.22 dB/km |
| 1625 nm | ≤0.24 dB/km |

損失-波長特性:

1525 nm ~ 1575 nmでの最大伝送損失
≤(伝送損失 at 1550 nm) + 0.02 dB/km
1550 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

波長分散:

| | |
|-----------------------|--------------------|
| Cバンド(1530 ~ 1565 nm): | 2.6 ~ 6.0 ps/nm·km |
| Lバンド(1565 ~ 1625 nm): | 4.0 ~ 8.9 ps/nm·km |

分散傾斜(at 1550 nm):

≤0.05 ps/nm²·km

モードフィールド径(at 1550 nm):

8.4 ± 0.6 μm

偏波モード分散(PMD)^(*)(at 1550 nm):

| | |
|-----------------------|--------------|
| LDV ^(**) : | ≤0.04 ps/√km |
| ファイバ最大値: | ≤0.1 ps/√km |

(*1) 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。

(*2) LDV (Link Design Value)は、『IEC 60794-1-3 Ed. 3.0 Method 1,
2000年3月31日(n=24, Q=0.1%)』に適合しています。詳細は、『IEC
61282-3 TR Ed.1.0, 2000年10月27日』に記載されています。

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)

被覆の色不変性:

以下のエージング条件で変色が認められないこと。
(1) 95°C, 95% RHで30日間
(2) 125°C, 乾燥状態で20日間

機械特性

ブルーフェストレベル:

0.7 GPa (100 kpsi)^(*)

(*3) さらに高いブルーフェストレベルのご要望にも応じます。

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)

被覆除去力:

1.3 N ≤ F_s < 8.9 N

被覆引き抜き力(被覆のガラス表面への密着性):

6.2 N < F_p < 22.2 N

ファイバカール:

≥4 m (曲率半径)

出荷スプール:

| | A(ファイバ長 ≤ 30 km) | B(ファイバ長 > 30 km) |
|----|------------------|------------------|
| 鍔径 | 23.50 cm | 26.49 cm |
| 胴径 | 15.24 cm | 16.99 cm |
| 胴幅 | 11.94 cm | 15.01 cm |
| 重量 | 0.51 kg | 0.89 kg |

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までお客様のご要望に応じます。

その他の特性

伝送損失:

| 波長 | 伝送損失 |
|---------|------------------|
| 1383 nm | <0.4 dB/km (典型値) |
| 1310 nm | <0.4 dB/km (典型値) |

波長分散 (at 1310 nm、典型値):

-8 ps/nm·km

ケーブルカットオフ波長:

<1260 nm

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):

0.046 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) (*4, *5):

≤0.02 ps/√km

(*4) 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。

(*5) Low Mode Coupled 条件での測定値

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 RS
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。

 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/>

Issued: March 2004


ofs

Leading Optical Innovations