限界を超えて

Signature Core™ 光ファイバー
ケーブリングシステム

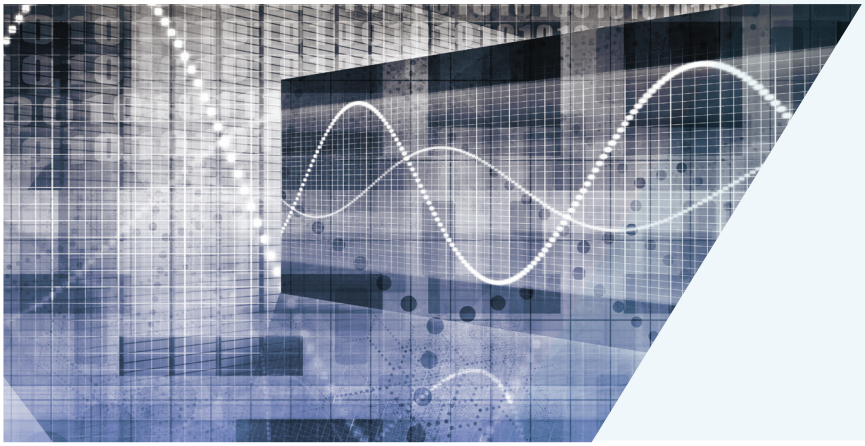
OM4 / SIGNATURE CORE™

OM5 / SIGNATURE CORE™

ファイバーの未来へ、さらにその先へ

PANDUIT™

infrastructure for a connected world



限界を超えて

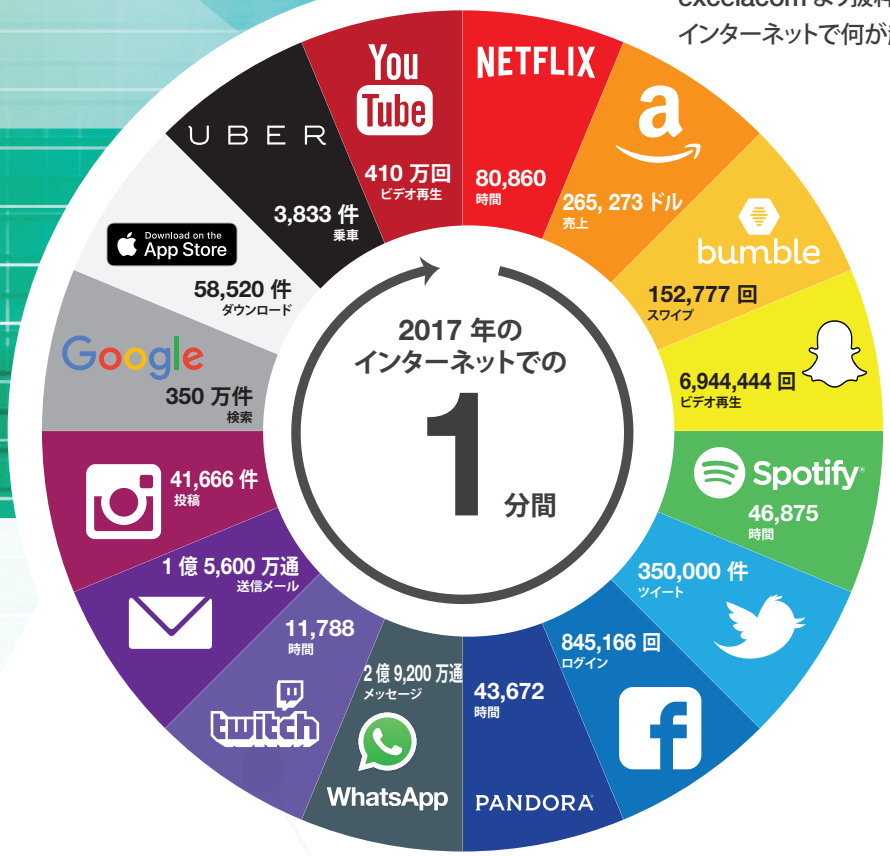
究極の距離と性能に挑戦する

これまでの限界を打ち破る光ファイバーシステムを設計できること。それこそが、お客様に最先端のネットワーク性能を保証するための大切な鍵であるとパンドウイットは考えます。お客様の競争優位性を維持し、未来に向けてネットワークインフラストラクチャを継ぎ目なくスピーディーに展開していくには、それが不可欠だからです。

パンドウイットの Signature Core™ 光ファイバーケーブリングシステムは、伝送距離と信頼性の点で数多くの光ファイバーベンダー製品を凌駕し、マルチモードファイバー通信を革命的に進化させました。

わずか 1 分の間にインターネットで何が起こっているか?

excelacom より抜粋:「わずか 1 分の間にインターネットで何が起こっているか?」*



ネットワーク性能のレベル調整が必要

最高のネットワーク性能の確保は、企業にとって死活問題です。企業ネットワークインフラストラクチャの基盤となる光ファイバーケーブリングシステムを当たり前のものと考えることはできません。

IoT の爆発的な成長を支える高速データ転送の需要は、引き続きネットワークインフラストラクチャ、特に物理レイヤーに重点を置いています。IHS 社のレポート†によれば、2017 年には約 270 億台もの IoT デバイスがインターネットに「接続」されました。その数は 2030 年までに 1,250 億台にも及ぶと言われています。こうした状況で、最大の帯域幅を提供するファイバーケーブルプラントソリューションを明確に見極めることが最優先課題となっているのです。

*出典: Abraham Yossi 氏、Excelacom 社「What Happens in an Internet Minute?」(2015 年 5 月 7 日発行)

†出典: IHS Markit 社「Number of Connected IoT Devices Will Surge to 125 Billion by 2030, IHS Markit Says」(2017 年 10 月 24 日発行)

迫り来る高速化、大容量化時代への備えはできていますか？

- ネットワークの遅延によるダウンタイムリスクは発生していますか？
- ますます俊敏性が要求される環境で「サービス提供までの時間」を短縮できますか？
- (これからのイーサネット/ファイバーチャネルに対応する) 確かなマイグレーションパスによって帯域幅のボトルネックを解消できますか？
- 現在および従来のチャネルを活用して、シームレスにコスト効率良くネットワークを拡張できますか？

パンドウイットは、ネットワークインフラストラクチャの基盤と性能を強化することによって、未来を見据えた確実で効果的なマイグレーションパスの確保をお手伝いします。

マルチモードファイバーの波長速度の違いを克服する

波長速度の違いとは何でしょうか？これは、技術的には波長分散と呼ばれています。波長分散とは、信号を構成する光の色や波長にわずかな違いが生じることよって、光が分散する現象です。ファイバー内の光波の伝搬速度は波長によって決まります。つまり、垂直共振器面発光レーザー (VCSEL) から出射された光の個々の波長成分は異なる速度で伝搬します。短い波長は長い波長より伝搬速度が遅くなります。

この速度の違いによって到達時間が同一にならず、信号に歪みが生じ、受信側でデータを解釈する必要が出てきます。そのため、到達距離が短くなり、ビット誤り率 (BER: Bit Error Rate) が増加します。波長分散の悪影響はデータレートやチャネル長を大きくするにしたがって強くなります。その結果、チャネル性能が不規則に変動してしまいます。

パンドウイットはこの問題をどのように克服したか？パンドウイットの光ファイバー研究チームは、波長分散とモード分散の間の相関性が、マルチモードファイバーチャネルの全体的な性能に影響を及ぼすことを世界で初めて発見しました。データレートが 10 Gb/s を超えるとこの影響を無視できなくなり、標準 OM3 および OM4 ファイバーの最大チャネル長が 25% も短くなる可能性があります。標準規格の OM3、OM4、OM5 ファイバーではモード分散と波長分散の相関性が考慮されていないため、総チャネル帯域幅が正確ではありません。そこで、光トランシーバーとの接続時に他に類を見ない分散補償特性を示し、総チャネル帯域幅を増大させる Signature Core™ マルチモードファイバーが、製造済みの全ファイバーから選び出されました。

パンドウイットがマルチモードファイバーを集中的に研究し、規格委員会に積極的に参加した結果、高性能マルチモード光ファイバーの次の進化形、OM4 および OM5 Signature Core 光ファイバーケーブリングシステムを提案できるまでになったのです。

2017 年には

約 270 億台もの

IoT デバイスが
インターネットに「接続」され、
その数は 2030 年までに
1,250 億台にも及ぶ†

†出典: IHS Markit 社「Number of Connected IoT Devices Will Surge to 125 Billion by 2030, IHS Markit Says」(2017 年 10 月 24 日発行)

SWDM の到達距離、標準規格のイーサネット、および BiDi の限界を超える

OM4 および OM5 Signature Core™ 光ファイバーケーブリングシステムは、SWDM Multisource Agreement の距離要件を満たし、SWDM チャネルに実装された標準規格 OM3、OM4、OM5 ソリューションとの完全な互換性および相互運用性を備えています (表 1、図 1)。

表 1 - 40G/100G SWDM リンク距離

PMD	OM3	OM4	OM5	OM4 SC	OM5 SC
40GBASE-SWDM4	240m	350m	440m	**440m**	**485m**
100GBASE-SWDM4	75m	100m	150m	**150m**	**185m**

接続性損失 (IL) 量を 1.5dB として

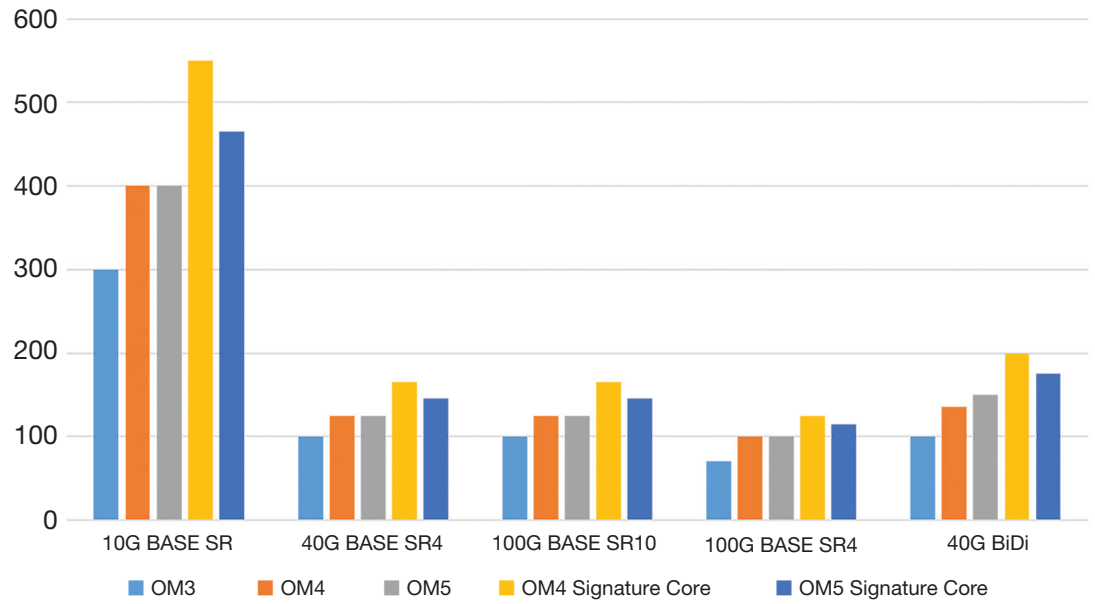
距離の延長と、性能の安定のため、ネットワークの限界を超える

- OM4 Signature Core ケーブリングでは、標準 OM4 より距離が平均 20% 延びます
- OM4 および OM5 Signature Core ケーブリングは、標準規格よりも長い距離ですべての 850nm 用途 (SR4/SR10 & BiDi) をサポートします
- OM4 Signature Core ケーブリングを導入しておくと、データレートの上昇に合わせて、100G イーサネット/128G ファイバーチャネルのほか、それを超える最高性能ネットワークにも移行できるため、コストを節約できます
- OM5 Signature Core ケーブリングは、高速で信頼性のある性能をそのままに距離が平均 15% 延びるため、あらゆる SWDM 用途において標準 OM5 ファイバーを上回ります

IEEE 802.3 および Cisco 40G BiDi のリンク距離

接続性損失 (IL) 量を 1.5dB として

図 1 - メートル



帯域幅の問題を解決する

帯域幅の問題を解決するのに最適な基礎技術は、高い信頼性を維持しながら大容量の情報を伝送できるよう、特別な設計が施されたファイバーソリューションです。全体の距離要件と標準マルチモードファイバーの敷設状況を勘案して、OM4 または OM5 Signature Core™ 光ファイバーケーブリングシステムを導入すれば、チャネル帯域幅を最大化できます。

表 2 - マルチモード光ファイバーのモード帯域幅

	OM3	OM4	OM5	OM4 SC	OM5 SC
帯域幅 (Mhz.km) @ 850nm	2,000	4,700	4,700	5,500	4,700

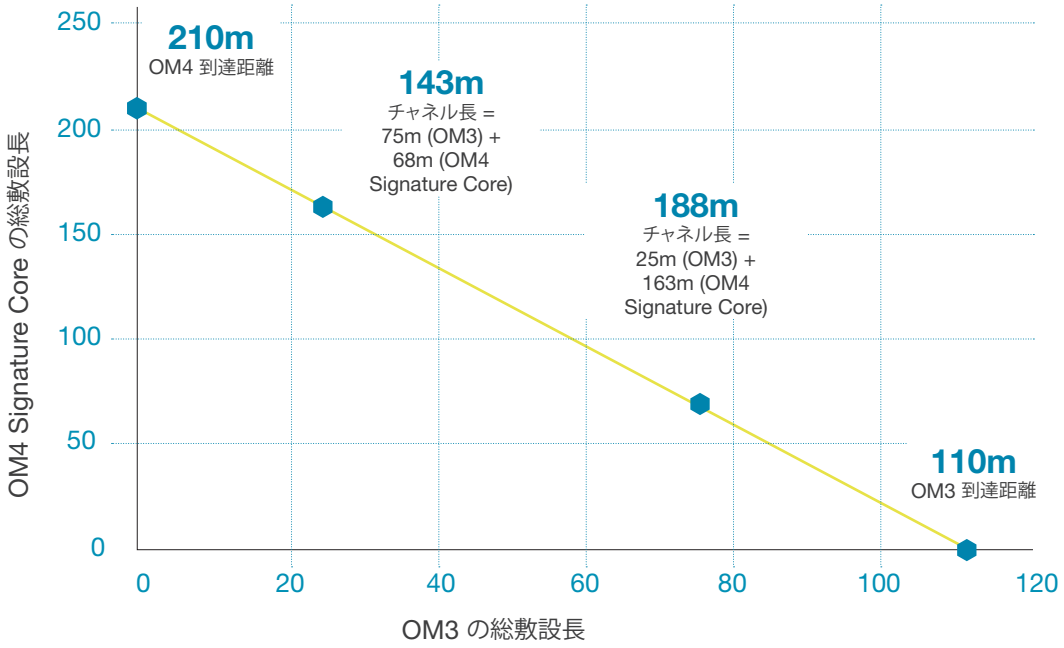
- OM4 Signature Core ケーブルよりも、標準規格 OM5 や OM5 Signature Core ケーブルの方が伝送距離が長いとは限りません
- 850nm では OM5 および OM5+ ソリューションよりも、OM4 Signature Core ケーブルの方がモード帯域幅に優れています (表 2)

既設チャネルの距離を延ばす

Signature Core™ 光ファイバーケーブリングシステムは、短時間で簡単に敷設できます。用途によっては、Signature Core ソリューションと既設の標準 OM3 または OM4 マルチモードファイバーを組み合わせる必要がありますが、多くの場合、これによって低帯域幅ケーブル施設の耐用年数が延びます。

40G BiDi での OM3 と OM4 Signature Core™ ケーブルの組み合わせ

総コネクタロスを 1.0dB として



OM4 および OM5 Signature Core ケーブルを標準の OM3 または OM4 ファイバーと組み合わせると、OM3 または OM4 のみを使用して構築した同様のチャネルよりもチャネル距離が延びます。この「ハイブリッド」チャネルで Signature Core ファイバーの占める距離が長いほど、チャネルが長くなります。上の 2 つのハイブリッドシナリオ (既設の OM3 が 25m と 75m) では、40G BiDi のチャネル長が 110m (OM3 のみを使用した場合) からそれぞれ 188m と 143m に延びています。

帯域幅の異なるさまざまなファイバータイプが混在すると、そこに含まれる低帯域幅マルチモードファイバーがチャネル性能に悪影響を及ぼす可能性があります。40G BiDi 光モジュール (たとえば、Cisco 40GBASE-SR-BD) の性能を最大限に引き出すには、OM4 Signature Core 光ファイバーケーブリングシステムが最適で、標準規格の 2 コネクタチャネルで本来の距離 210m が保証されます。

ハイブリッドチャネルの導入にあたっては、以下の点にご注意ください。

- 標準規格のネットワークにおける個々のチャネルすべてで、一貫したファイバータイプとグレード (たとえば、OM4 ファイバー) を使用します
- 用途によっては、既設の低帯域幅ケーブルから高性能ケーブルへの置き換えが実用的でなかったり、コストがかかりすぎたりする場合もあります

ファイバーの未来へ、さらにその先へ

Signature Core™ 光ファイバーケーブリングシステム

OM5 Signature Core 光ファイバーケーブリングシステムの導入は、先進のマルチモードファイバー技術を利用して高データレートを実現する方法の一例にすぎません。

OM4 Signature Core 光ファイバーケーブリングシステムは、850nm と複数波長の両方を使用して高いデータ伝送レートを実現するという点で、今後も十分に有効です。OM5 Signature Core 光ファイバーケーブリングは、最小限の標準規格 OM5 ファイバーの距離をさらに延ばし、多くの SWDM 用途で究極の距離性能を提供します。未来を見据えたこれらのファイバーソリューションには、次のような特長があります。

- 俊敏性とスケーラビリティが高く、移行作業が簡素化されます
- チャネルの信頼性/性能向上に優れています
- 柔軟性がきわめて高い設計なので、敷設が容易です (チャネルの多数のコネクタに接続可能)
- 高い安定性で 10/40/100 Gb/s イーサネットおよび 8/16 Gb/s ファイバーチャネルの規格要件を超える信号保全性を維持します
- パケットエラー率の問題が解消されるため、広い範囲で遅延が減少し、スループットが向上する

物理レイヤーインフラストラクチャの現在と将来両方のニーズを満たす伝送媒体として、どのファイバーグレードが「最高の価値」となるか、ROI (投資利益率) の観点からよく検討してください。実際、最新のマルチモードファイバーグレード (OM5) を選んでおけば最高の性能や価値が保証される、というわけではありません。マルチモードファイバーグレードを最終的に決定する際、そのネットワークの用途を考慮に入れる重要性はこれまでになく高まっています。お客様の信頼できるアドバイザーとして、パンドウイットにぜひご相談ください。

企業のビジネス目標と市場での成功を結び付けるうえで、1955 年以来、パンドウイットが独自の有意義な役割を果たせてきた理由は、問題解決に対する好奇心と情熱という企業文化にあります。パンドウイットは、データセンターから電気通信室、デスクトップからプラントフロアに至るエンタープライズ全体の環境に対応する、最先端の物理、電気、およびネットワークインフラストラクチャソリューションを創り出します。米国イリノイ州ティンリーパークに本社を置き、世界 112 カ所の拠点で活動するパンドウイットは、品質と技術リーダーシップに関する確固とした評価を得ており、その強固なパートナーエコシステムと力を合わせながら、「つながる世界」におけるビジネスの成長をサポートし、維持し、強化する役割を果たし続けます。

詳しい情報は

www.panduit.com/signature-core

カスタマーサービスのメールアドレス: jpn-toiawase@panduit.com 電話番号: 03-6863-6060

このホワイトペーパーは、技術的スキルを持つ作業者が自分の判断と責任においてガイドとして使用することを前提に作成されています。パンドウイットのいかなる製品についても、購入者には、使用前に当該製品が目的の用途に適合することを確認する責任があります。また購入者は、それに伴うあらゆるリスクおよび責任を負うものとします。パンドウイットは、この文書に記載された、または記載されていないいかなる情報から生じるいかなる責任も負いません。

パンドウイットのすべての製品には、当該時点で最新の限定製品保証の利用条件および制限事項が適用されます。
詳しくは、**www.panduit.com/warranty** をご覧ください。

PANDUIT US/CANADA
電話: 800.777.3300

PANDUIT EUROPE LTD.
英国、ロンドン
cs-emea@panduit.com
電話: 44.20.8601.7200

PANDUIT SINGAPORE PTE.LTD.
シンガポール共和国
cs-ap@panduit.com
電話: 65.6305.7575

PANDUIT JAPAN
日本、東京
cs-japan@panduit.com
電話: 81.3.6863.6000

PANDUIT LATIN AMERICA
メキシコ、グアダラハラ
cs-la@panduit.com
電話: 52.33.3777.6000

PANDUIT AUSTRALIA PTY.LTD.
オーストラリア、ビクトリア
cs-aus@panduit.com
電話: 61.3.9794.9020

PANDUIT™

©2018 Panduit Corp. ALL RIGHTS RESERVED. Printed in the U.S.A.

FBCB43--SA-JPN REPLACES FBCB42--SA-JPN 4/2018