

Corning® ClearCurve™ 光ファイバー



最速の経路は直線とは限りません

コーニング社は、Corning® ClearCurve™ 光ファイバーの発売によって、シングルモード型光ファイバーの性能を再び新たなレベルへと引き上げました。この新しい光ファイバーは、通常のシングルモード型光ファイバーの約 100 倍の曲げ性能を持ち集合住宅に FTTH (Fiber To The Home) ネットワークを設置する通信事業者が抱える問題を技術的な解決いたします。大幅に改善された曲げ特性により、通信事業者はより困難な設置環境に光ファイバーを設置するようなネットワーク設計が可能になります。

市場では

光アクセスサービスの普及により、光ファイバーは加入者のより身近なものとなっています。また、ネットワーク事業者は、光ネットワークの低い運用コストに加えて、無限にも近い伝送容量に注目し、光ファイバーの利用を拡大しつつあります。FTTH (Fiber To The Home) の導入は世界中で拡大しており、光ネットワークに対する需要が高まっています。スペースの制約や短時間での設置が求められる状況から、よりコンパクトな設備のデザインが求められ、設置条件はさらに厳しくなっています。最近の例では集合住宅への光ネットワークの導入があげられます。集合住宅は世界中に約 6 億 8000 万件存在すると言われています。集合住宅は世帯の密度が高く通信事業者にとっては、加入者単位の投資費用を大幅に削減することが期待できます。その一方、ネットワークの設置環境の難しさが大きな課題となっています。スペースの制約、きつい曲げを強いられる設置ルート、「破損しやすい」という光ファイバーに対する意識、それらのすべてが工事業者が掲げるコスト削減、設置時間の短縮、目立たない工法といった目標のさまたげとなります。

規格団体の対応

FTTH ネットワークで必要とされるマクロバンド性能の変化に対応し、ITU は 2006 年 12 月に「ITU 勧告 G.657」を発行しました。この勧告 (概要は以下を参照) は、アクセスネットワーク用のバンド性能を改善したシングルモード型光ファイバーの特性について規定するものです。

表 1: ITU-T G.657 表 A および B の曲げ性能仕様の概要

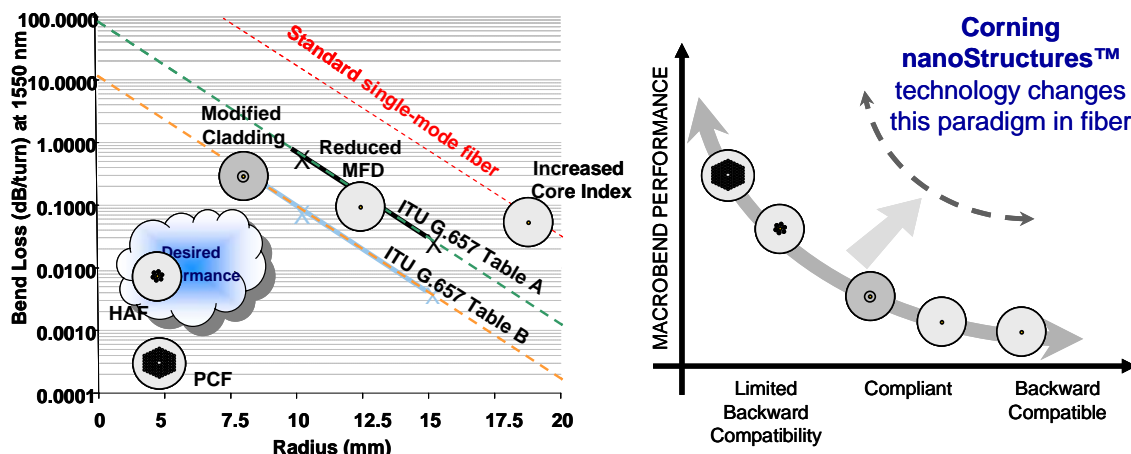
パラメータ	ITU-T G.657 表 A	ITU-T G.657 表 B
主な目的	現行品との互換性を維持する	曲げ特性を最大限に高める
ITU-T G.652.D準拠	要求あり	要求なし
半径7.5mm x 1ターン@ 1550nm	要求なし	≤ 0.5dB
半径7.5mm x 1ターン@ 1625nm	要求なし	≤ 1.0dB
半径10mm x 1ターン@ 1550nm	≤ 0.75dB	≤ 0.1dB
半径10mm x 1ターン@ 1625nm	≤ 1.5dB	≤ 0.2dB
半径15mm x 10ターン@ 1550nm	≤ 0.25dB	≤ 0.03dB
半径15mm x 10ターン@ 1625nm	≤ 1.0dB	≤ 0.1dB

曲げに関する問題

光ファイバーが屈曲すること(マクロベンド)によって光損失が増加することは避けて通れない制約として長らく認識されてきました。つまり、光ファイバーの曲げ半径が大きい場合にはそれ程でもない光信号の損失が、半径が小さくなるにつれて曲げ損失が大きくなる特性です。きつい曲げを強いられる配線ルート、狭いスペースへの設置、特殊な工法、ケーブルや配線箱の省スペース化、住環境を配慮した目立たない配線等、光ネットワークが身近になるにつれてこの制約が問題になる場面が増えていきます。

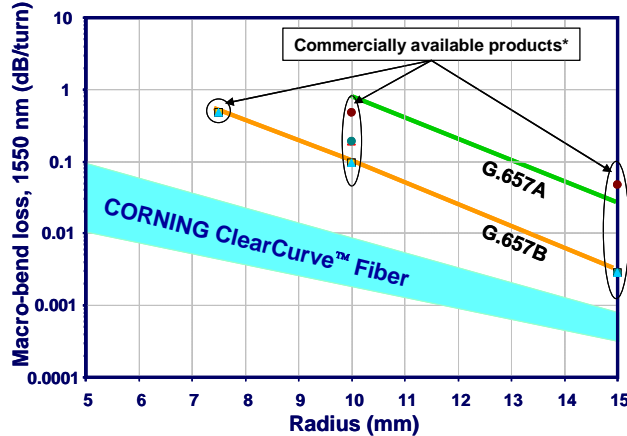
設計の課題: 曲げ特性と互換性の最適化

曲げの問題を解決するために、HAF(ホーリーファイバー)、PCF(フォトニック結晶ファイバー)、フッ素ドープファイバーなど様々な技術が応用されて来ましたが、これらの技術では曲げ特性と互換性の問題を解消するには至っておりません。つまり、HAF および PCF では、曲げ特性の改善では著しい効果を挙げましたが既に布設されている光ファイバや従来工法との互換性には課題がありました。また、フッ素ドープファイバーでは、互換性は維持できるものの、曲げ特性に関しては十分な性能を満たしておりません。結果として、この曲げ特性と互換性のトレードオフを解消するためには新しい解決法が必要であることが明らかになりました。コーニング社の研究員は、曲げ特性の改善と互換性という問題をうまくバランスさせる技術の開発に全力を注ぎました。



Corning® ClearCurve™光ファイバーの導入

2007年7月、コーニング社は、nanoStructures™技術を用いた、極めて曲げ損失の小さい新しい光ファイバーの開発を発表しました。この技術を使用すれば ITU-T G.652.D 勧告 に準拠しながら、ITU-T G.657.B 勧告に規定されている曲げ特性を大幅に上回る光ファイバーの製造が可能になります。この技術を用いて開発された最高水準の曲げ特性を持つ ClearCurve™光ファイバを使用すれば、ネットワーク設計者は、集合住宅に FTTH ネットワークを設置する場合など、より困難な設置環境に光ファイバーを布設して行くことが可能になります。



*Specifications from G657/652D compliant fibers from Corning and other major suppliers

コーニング社の nanoStructures™技術は、次のようなファイバーを実現します。

- ✓ 業界最高のマクロベンド性能を達成
- ✓ 以下の複数の規格との互換性を確保
 - ITU G.652.D
 - ITU G.657.A
 - ITU G.657.B
- ✓ 既に確立されている現場施工手順に準拠

機械的信頼性について

FTTH ネットワークにおいてより小さな半径の曲げを強いられる設置環境が増加している現在では、極小曲げ環境での光ファイバーの信頼性を理解することが重要です。光ファイバーの強度と疲労特性を理解し、状況に応じた寿命予測モデルを開発することは、コーニング社が過去 30 年間に渡って取り組んできた重要な課題のひとつです。また、世界最高水準の製造能力を維持し、信頼性の高い光ファイバーを提供することは今後も最優先の課題になります。コーニング社は、使用される光ファイバーの強度分布、疲労特性に関する知識、および想定される極小曲げのシナリオを独自の信頼性モデルに適用して FTTH 環境におけるファイバーの信頼性を評価できることを示してきました。この取り組みの詳細については、『The Mechanical Reliability of Corning Optical Fiber in Small Bend Scenarios』というタイトルの技術資料をご覧ください。この文書は弊社 Web サイト

www.corning.com/clearcurve/resources.htm で閲覧可能です。コーニング社は、光ファイバーの信頼性の設計の分野において優れた実績を残してまいりました。信頼性設計に関する弊社技術資料の一部は http://www.corning.com/opticalfiber/technical_library/fiber_mechanical_reliability/basics.aspx で閲覧いただけます。

nanoStructures™ 技術とは？

光ファイバーの曲げ特性を改善するには、ガラスの屈折率を下げる、つまり、材料組成を光ファイバーの一部で変更する必要があります。組成を変更するには、材料自体を変更するか(新しい添加物を使用するなど)、材料の配置/配分を変更することが必要になります。弊社の分析によれば添加物を使用する方法では曲げ特性の改善は十分ではなく、ホールアシスト型では、互換性や複雑さに関する懸念が生じることが解りました。

コーニングでは nanoStructure 技術により制御されたメッシュ構造を光ファイバークラッドに形成し、互換性を大きく損なうことなく、曲げ特性を大幅に改善することに成功しました。つまり、光ファイバーに曲げが加わった場合にコアから光が漏れ出すのを防ぐバリアを設けて、光をコアに「閉じ込める」のです。

性能および仕様

		ITU G652A	ITU G652D	ITU G657A	ITU G657B	Corning® ClearCurve™
ベンド性能 (1550nm で 1 回曲げたときの損失 - dB)	半径制限	30mm	30mm	10mm	7.5mm	5mm
	10.0mm 径	なし	なし		0.1	✓++
	7.5mm 径	なし	なし	なし	0.5	✓++
	5.0mm 径	なし	なし	なし	なし	0.1
1310nm での減衰	✓	✓	✓	✓	✓+	
1383nm での減衰		✓	✓		✓+	
1550nm での減衰	✓	✓	✓	✓	✓+	
1625nm での減衰	✓	✓	✓	✓	✓+	
拡散	✓	✓	✓	✓	✓+	
PMD		✓	✓		✓+	
形状	✓	✓	✓+	✓+	✓++	
総合的な環境仕様	✓	✓	✓	✓	✓+	
G.652D "Low Water Peak" との後方互換性			✓	✓		✓
標準の施工手順との互換性			✓	✓	✓	✓
大量生産工程に対応			✓	✓	✓	✓

* -半径制限 = 0.1dB

Corning® ClearCurve™ 光ファイバー

1970 年に初の低損失光ファイバーを開発して以来、コーニング社は、市場や顧客ニーズに対応しながら光ファイバーの技術革新をリードしてまいりました。世界中の大手通信業者は、アクセスネットワークにおいては、MDU(集合住宅)が次の大きな課題になると考えています。私たちは、光ファイバーの曲げ特性と従来品との互換性の間に従来認識されていたトレードオフを技術的に解決することを課題にしました。こうして開発されたコーニング社の nanoStructures™ 技術により生まれた Corning® ClearCurve™ 光ファイバーはこのトレードオフの問題を解消し、曲げに関わる問題を解決いたしました。Corning® ClearCurve™ 光ファイバーは集合住宅固有の制約を満たす真の曲げに強い光ファイバーです。

Corning Incorporated
www.corning.com/clearcurve
 Corning, NY USA
 電話: (607)248-2000(その他の国や地域)
 E-mail: covic@corning.com
 © 2007, Corning Incorporated

CO9600 09/07

Corning は Corning Incorporated, Corning, N.Y. の登録商標であり、ClearCurve は同社の商標です。