

PBO 繊維 FRP を用いた細径光インドアケーブル

Small Optical Indoor Cable with PBO-FRP

1. はじめに

近年FTTH (Fiber To The Home) の普及に伴い、加入者宅への光ファイバ引き込み需要が増加しており、加入者宅内での配線には光インドアケーブルが幅広く用いられています。この光インドアケーブルは屋外の光キャビネットから部屋の壁に設定された光ローゼットの間だけではなく、更に光ローゼットから室内の壁や床を伝ってONU (Optical Network Unit) までの間にも使用されることから、フレキシブルに配線でき、なおかつ室内において目立ちにくく、美観を損ねないことが求められます(図1)。従来の光インドアケーブルもこの点に配慮して設計されており、光ケーブルの中では、最も細く軽量であり曲げやすいため、比較的容易に配線することができ、白・アイボリー系の目立ちにくい色の外被材料で構成されています。

一方で、更に加入者宅へ光ファイバ引き込み・配線を促進させるためには、従来の光インドアケーブルよりも配線作業しやすく、美観の低下を最小限に抑えた細径・軽量で容易に曲げることができる光インドアケーブルが求められます。しかしながら、従来の光インドアケーブルでは銅線やアラミド繊維FRPをテンションメンバとして用いており、銅線の場合は質量が大きく比較的曲げにくい、アラミド繊維FRPの場合は引張弾性率が低く、許容張力の観点から更なる細径化が困難であるなどの課題がありました。

こうした状況に対応するため、当社が以前から実用化検討してきたPBO (Poly-p-phenylenebenzobisoxazole) 繊維FRPを用いて細径光インドアケーブルを開発したので紹介します。

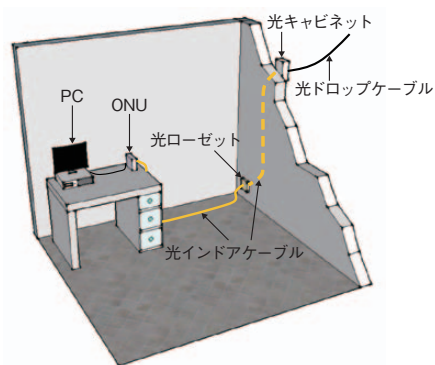


図1 室内の光配線例
Installation of optical indoor cable.

2. 開発品の特長

2.1 ケーブル構造

従来品と開発品のケーブル構造を図2に、外観の比較を図3に示します。高い引張弾性率を有するPBO繊維FRPを用いることによって、従来のアラミド繊維FRPと同等の引張強度でありながら、テンションメンバの外径を小さくすることができます。更にケーブルの機械特性を維持する範囲でケーブルの細径化を図りました。

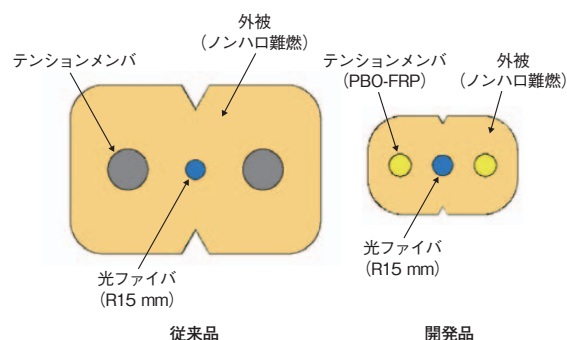


図2 従来品と開発品のケーブル構造
Cable structure.

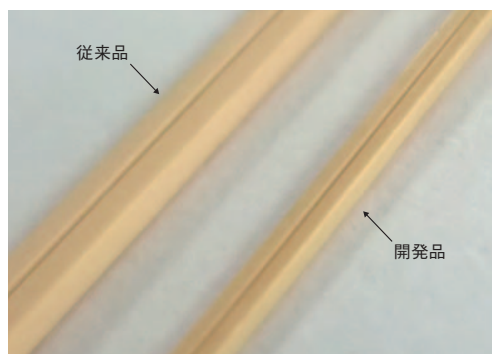


図3 従来品と開発品のケーブル外観比較
Cable appearance.

2.2 ケーブル断面積

表1に従来品と開発品の断面積を示します。開発品の断面積は1.9 mm²で、従来品の約30%に減少します。その結果、室内

においてケーブルが目立ちにくいだけでなく、軽量で曲げやすくなるなどのメリットがもたらされます。

表1 従来品と開発品のケーブル断面積
Cross sectional area of cable.

	従来品	開発品
断面積 (mm ²)	6.2	1.9
断面積相対値	1.0	0.3

2.3 ケーブル質量

表2に従来品と開発品の質量を示します。開発品の単位長さ当たりの質量は3 g/mと非常に軽量であり、従来品でテンションメンバが鋼線のものと比較して約70%、アラミド繊維FRPのものと比較して約60%の軽量化を実現しました。

表2 従来品と開発品のケーブル質量
Cable weight per unit length.

	従来品	開発品
質量 (g/m)	10 * ¹ 8 * ²	3

*1：テンションメンバが鋼線の場合

*2：テンションメンバがアラミド繊維FRPの場合

2.4 曲げやすさ (曲げ反発力)

表3に従来品と開発品の曲げ反発力を示します。半径15 mmに曲げたときの反発力は、従来品でテンションメンバが鋼線のものは1.9 N、アラミド繊維FRPのものは1.3 Nであるのに対し、開発品は0.15 Nと低い値を示します。このことによって、光ローゼットや光キャビネット内での小径曲げ配線や、壁・机などのコーナーに沿った配線を容易に行うことができます。

表3 従来品と開発品の曲げ反発力
Bend restitution.

	従来品	開発品
曲げ反発力 (N) IEC60794-1-2 準拠 曲げ半径 15 mm	1.9 * ¹ 1.3 * ²	0.15

*1：テンションメンバが鋼線の場合

*2：テンションメンバがアラミド繊維FRPの場合

2.5 ケーブル特性

細径光インドアケーブルのケーブル特性を**表4**に示します。本ケーブルは伝送特性、機械特性、温度特性、難燃性において良好な特性を有しています。

表4 ケーブル特性
Cable characteristics.

試験項目	試験条件	特性
伝送損失	試験波長 $\lambda = 1.31 \mu\text{m}$	0.35 dB/km 以下
	試験波長 $\lambda = 1.55 \mu\text{m}$	0.21 dB/km 以下
引張	150 N	0.1 dB 以下
曲げ	R=15 mm × 10 サイクル	0.1 dB 以下
側圧	1200 N/25 mm	0.1 dB 以下
衝撃	質量 2.94 N, 高さ 1 m	0.1 dB 以下
温度特性	-30 ~ +70℃	0.05 dB/km 以下
難燃性	JIS C3005 傾斜	自己消炎

※ 機械試験、温度特性の試験波長 $\lambda = 1.55 \mu\text{m}$

※ 上記表中の特性値は代表値であり、保証値ではありません。

2.6 配線例

従来品と開発品を光ローゼットから壁に沿って配線したときの状態を**図4**に示します。従来品と比較して、開発品は細く曲げやすいことから、壁に沿って容易に配線することができ、ケーブル自体が目立ちにくい特長があります。更に軽量であるため取り扱いやすく、布設作業の負担軽減につながります。

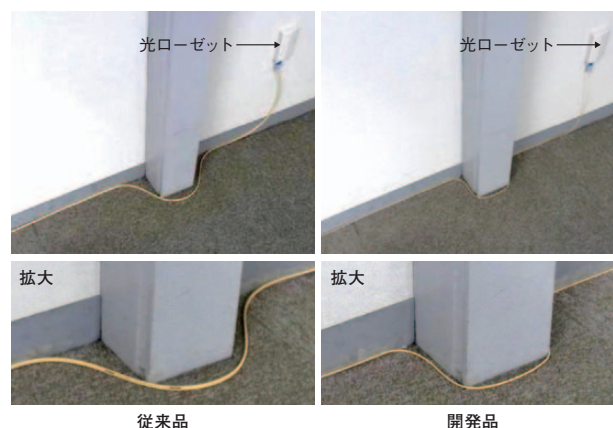


図4 壁沿いでの配線例
Wiring example.

3. おわりに

PBO繊維FRPを用いた細径光インドアケーブルを開発しました。開発品は細径・軽量で曲げやすいため宅内での配線が容易に行え、目立ちにくいことから美観を損ねることなく光ファイバ配線を行うことができます。

<製品問い合わせ先>

情報通信カンパニー ファイバ・ケーブル事業部 技術部

TEL：0436-42-1857 FAX：0436-42-1678

メールアドレス：optcom@ho.furukawa.co.jp