

細径・高強度 PBO-FRP 光ドロップ・インドアケーブル

Small-Size, High-Strength Optical Drop and Indoor Cables with PBO-FRP Strength Member

1. はじめに

光通信需要の増加に伴い、加入者宅への光ファイバ引き込み需要が増加しています。現在加入者宅内への光ファイバ配線には光ドロップケーブルのエレメント部分、あるいは光インドアケーブルが使用されていますが、従来のメタリックテンションメンバを用いたケーブルは、高強度ではあるが雷サージ電流が流れてしまう、また、ノンメタリックタイプと比較して曲げ剛性が高く配線しづらいという課題がありました。一方、ノンメタリックタイプはサージ電流が流れない、曲げ剛性が低いという利点がありますが、メタリックタイプと比較して引張り強度が弱いという課題がありました。

そこで今回、従来のノンメタリック、メタリックテンションメンバの利点を併せ持ったテンションメンバとしてアラミド繊維の2倍以上の強度を持つ、PBO繊維のFRPを用いたドロップ、インドアケーブルを開発しました。

2. 特長

2.1 高強度

PBO（ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール）繊維は液晶紡糸法によって製造され、有機系繊維の中では最高レベル（アラミド繊維の2倍以上）の引張強度、弾性率を兼ね備えています。

このPBO繊維に熱硬化性樹脂を含浸、熱硬化させFRP化させることによって、テンションメンバを構成しました。

表1に各サイズのテンションメンバを使用したケーブル（ドロップはエレメント部分のみ）のサイズ、引張特性を従来品と比較して示します。

表1 ケーブルサイズと引張特性
Cable size and tensile characteristics.

	テンション メンバサイズ (mm)	ケーブル サイズ (mm)	ケーブル 許容引張強度 (N)
PBO-FRP	φ 0.5	2 × 3	130
単鋼線	φ 0.4	2 × 3	150
PBO-FRP	φ 0.27	1.2 × 2.4	40
アラミドFRP	φ 0.5	2 × 3	35

φ 0.5 mmのPBO-FRPは、ノンメタリックでありながらφ 0.4 mm単鋼線と同等な許容引張強度を得ることができます。一方、φ 0.27 mmのPBO-FRPは、φ 0.5 mmアラミド-FRPと同等な許容引張強度を得ながらケーブル断面積を半減することができます。

2.2 低曲げ剛性

PBO-FRPを使ったケーブルは従来品と比べて曲げ剛性を低減することが可能となりました。

表2に各サイズのテンションメンバを使用したケーブル（ドロップはエレメント部分のみ）の曲げ剛性を示します。

φ 0.5 mm PBO-FRPケーブルは、φ 0.4 mm単鋼線ケーブルの1/2以下、φ 0.27 mm PBO-FRPケーブル（平型1.2 × 2.4 mmサイズ）はφ 0.5 mmアラミド-FRPケーブルの1/3の値となっています。

表2 曲げ剛性
Cable size and bending stiffness.

	テンション メンバサイズ (mm)	ケーブル サイズ (mm)	曲げ剛性 D = 20 mm (N)*
PBO-FRP	φ 0.5	2 × 3	1.5
	φ 0.27	1.2 × 2.4 φ 2.4	0.48 1.3
単鋼線	φ 0.4	2 × 3	3.5
アラミドFRP	φ 0.5	2 × 3	1.5

※ IEC 60794-1-2 Method E17C

3. 構造

図1にケーブルの断面構造図を示します。いずれのタイプも光ファイバには、許容曲げ半径を従来のR = 30 mmから1/2のR = 15 mmへ低減可能なFlexiWaveを適用しました。細径化タイプにおいては、従来の平型構造に加え、丸形状のものもラインナップに加えました。

4. 特性

表3にケーブルの特性を示します。従来品と同等の優れた特性を有しています。

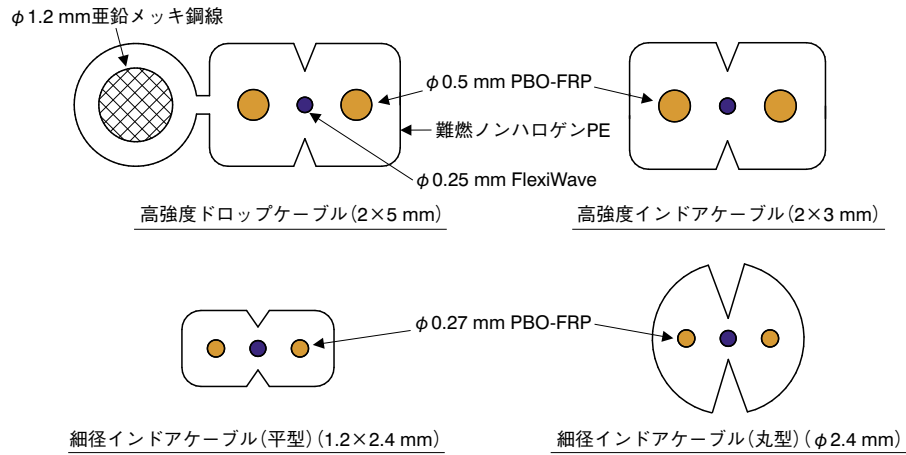


図1 ケーブル断面構造図
Cross sectional construction of cables.

表3 評価結果
Cable characteristics.

試験項目		試験条件	高強度ドロップ	高強度インドア	細径インドア (平型)	細径インドア (丸型)
伝送特性		1.31 μm 最大	0.34 dB/km	0.34 dB/km	0.34 dB/km	0.34 dB/km
		1.55 μm 最大	0.21 dB/km	0.21 dB/km	0.21 dB/km	0.21 dB/km
機械 特性 λ =1.55 μm	エレメント 引張り	高強度：130 N 細径：40 N	< 0.01 dB	< 0.01 dB	< 0.01 dB	< 0.01 dB
	しごき	700N, R=300 mm, 90°	< 0.01 dB	—	—	—
	曲げ	R=15 mm $\times$ 10 サイクル	< 0.01 dB	< 0.01 dB	< 0.01 dB	< 0.01 dB
	巻付け	R=15 mm $\times$ 10 ターン	< 0.10 dB	< 0.10 dB	< 0.10 dB	< 0.10 dB
	側圧	1200 N/25 mm $\times$ 1 min	< 0.01 dB	< 0.01 dB	< 0.01 dB	< 0.01 dB
	捻回	50 N, $\pm 180^\circ/\text{m}$ $\times$ 10 サイクル	< 0.01 dB	< 0.01 dB	< 0.01 dB	< 0.01 dB
	衝撃	0.3 kg $\times$ 1m	< 0.01 dB	< 0.01 dB	< 0.01 dB	< 0.01 dB
温度特性		ドロップ：-30 $\sim$ +70°C インドア：-10 $\sim$ +40°C	< ± 0.02 dB/km	< ± 0.03 dB/km	< ± 0.03 dB/km	< ± 0.03 dB/km
難燃特性		JIS C 3005 傾斜	自然消火	自然消火	自然消火	自然消火

<製品問合せ先>

情報通信カンパニー 伝送技術部

TEL：03-3286-3397 FAX：03-3286-3190