

光ファイバケーブル購入仕様書

北海道電力株式会社

目 次

I. 一般仕様	1
II. 見積内容	2
III. 詳細仕様	3
1. 共通仕様	3
2. 個別仕様	7
2. 1 (省略)	7
2. 2 金属管被覆光ファイバケーブル	17
3. 試 験	20
4. (省略)	24
5. 荷 造	25
6. 表 示	25
7. (省略)	26
8. プーリングアイ	25

I . 一 般 仕 様

1. 適用範囲

本書は、金属管被覆光ファイバケーブルの購入仕様書である。

2. 納入期日

指定する年月日

3. 納入場所

指定する場所

4. 規 格

(1) (省略)

(2) 特に指定のない事項については、J I S 及び電力用規格に準拠する。

5. 型式認定

(1) 納入品は、発注者の型式認定を受けたものを原則とする。

(2) 型式認定は、製品の品質確認並びに製造者の品質維持力等について認定を行う。

(3) 型式認定の実施方法は次の書類により審査し、必要に応じて製造者の工場にて認定検査をする場合がある。

a. 型式認定申込書（様式は自由とする） 1 部

b. 製品仕様書 2 部

c. 試験成績書 2 部

d. 仕様相違点説明書（当社仕様との相違点がある場合） 2 部

(4) 型式認定後、変更事項が生じた場合は軽微な変更を除き、新たに認定を受けるものとする。

(5) 型式認定に関する費用は、全て受注者の負担とする。

6. 設計及び製作

設計、製作の段階で本仕様を変更する必要がある場合には、発注者に申し出て、作成に移るものとする。

この仕様書を一方的に解釈した場合、あるいは仕様によらない事項があった場合には、受注者の責任において変更させることがある。

7. 検 査

型式認定品以外のものは、ケーブル製作完了後、発注者係員立会のうえ、工場検査を行う場合がある。ただし、協議により製造者の工場試験成績書の提出をもってこれに代える場合がある。

なお、これに関する費用は全て受注者の負担とする。

8. 保 証

保証期間は受渡完了後2年とし、その他の保証内容については発注者「購買見積要領説明書」のとおりとする。

9. 特 許 等

ケーブルの設計、製作、材料及びこれに付帯する工法に関する特許等は、受注者の責任において処理するものとする。

10. 見積書の添付書類

型式認定品においては、見積書に製作事項書（様式は省略）を3部添付すること。

11. 製作図

型式認定品は製作事項書を製作図に代えるものとする。

型式認定品以外のものは、見積書提出にあわせて製作図を発注者に提出し、製作に移るものとする。

12. 納入時提出書類

納入時には、指定する試験項目について、製作者の工場試験成績書を3部提出すること。

Ⅱ . 見 積 内 容

以下の分類とする。

1. 光ファイバケーブル・・・・・・・・・・・・・・指定数量
2. 梱包輸送費・・・・・・・・・・・・・・1式

Ⅲ . 詳 細 仕 様

1. 共通仕様

1. 1 光ファイバ素線

1. 1. 1 使用温度範囲

−30℃から+60℃までとする。

1. 1. 2 素 線

素線の仕様は、表1-1の通りとする。

表1-1 光ファイバ素線の仕様

項 目	仕 様		
ファイバ種別 (波長)	石英系シングルモード光ファイバ		
	SMA (1,310 nm零分散)	SMB (1,550 nm零分散)	CSF (1,550 nmカットオフ)
モードフィールド径	9.2μm±0.7μm	8.0μm±0.8μm	10.5±1μm(注3)
クラッド径	125±2μm	125±2μm	125±2μm
クラッド非円率	2%以下	2%以下	2%以下
モードフィールド 偏心量	1μm以下	1μm以下	1μm以下
ケーブルカットオフ波長	1,260nm 以下	1,260nm 以下	1,530nm 以下
ファイバカール	2m以上	同左	——
損 失 (注1)	0.4dB/km 以下 (1,310nm)	0.26dB/km 以下 (1,550nm)	0.25dB/km 以下 (1,550nm)
ゼロ分散波長範囲	1,300nm~1,324nm	1,525nm~1,575nm	——
最大ゼロ分散 スロープ (注2)	0.093ps/nm ² ·km	0.085ps/nm ² ·km	0.07ps/nm ² ·km
最大全分散	——	3.0ps/nm·km (1,525~1,575nm)	——
スクリーングレール	1. 0%以上		
緩衝層	紫外線硬化型樹脂 (素線外径 250±15μm)		

(注1) 損失は光ファイバ素線単体の特性ではなく、ケーブル特性とする。

(注2) 最大ゼロ分散スロープ (分散値を縦軸、波長を横軸とした時のゼロ分散波長点での傾き) で規定。

(注3) CSFのモードフィールド径は、11±1μmも可とする。ただし、モードフィールド10.5±1μmと接続した場合の接続損失等の特性は同一モードフィールド径と接続した場合と同等であること。

1. 1. 3 特 性

ケーブルの特性は、表 1-2 の通りとする。

表 1-2 ケーブルの特性 (その 1)

項 目			性 能		
			PEシース	難燃PEシース	
シ ー ス 材 料	引 張 強 度	常 温	引張強度	10MPa以上	5MPa以上
			伸 び	400%以上	300%以上
	加熱後 の残率	加熱後 の残率	引張強度	加熱前の値の80%以上	加熱前の値の75%以上
			伸 び	加熱前の値の80%以上	加熱前の値の75%以上
	加熱変形性 (厚さ減少率)			10%以下	20%以下
	耐 寒 性			試験温度-50℃以下で破壊しないこと	試験温度-30℃以下で破壊しないこと
	発 煙 性			—	煙濃度 (Ds) が150以下
	発生ガス性			—	pH3.5以上
耐延焼性			—	上端まで延焼しないこと	
損失温度変動			0.1dB/km以下		

表 1-2 ケーブルの特性 (その2)

種類	構造	仕様	心線	引張強さ	屈曲性	しごき強度	圧縮力
架空用	金属管被覆	一般 (吊線付)		(吊線サイズ 7 本/1.6mm) 4.75kN 以上 (吊線サイズ 7 本/2.0mm) 7.55kN 以上 (吊線サイズ 7 本/2.6mm) 12.70kN 以上	ケーブル外径の 10 倍以下	1.47kN 以上	0.74kN 以上/50mm
地中用	金属管被覆	一般難燃		0.49kN 以上	10 D 以下	0.49kN 以上	0.74kN 以上/50mm

1. 1. 4 吊 線

(1) 構 造

吊線付ケーブルは、だるま型ケーブルとする。

構造は、図1-1の通りケーブルと吊線を平行にして黒色PEを共通被覆し、一体化する。ケーブルと吊線との本体とのつながり部の断面寸法は、約2mm×2mmとする。

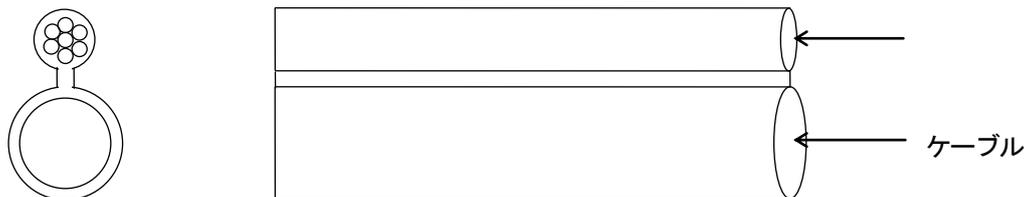


図1-1 だるま型ケーブル

(2) 鋼撚線

吊線には JIS G 3537 (亜鉛めっき鋼撚線) の1種A級または同等の性能を有する鋼撚線を使用する。

(3) シース

亜鉛めっき鋼撚線上に黒色PEを標準値1.0mmの厚さに同心円状に被覆する。

(4) 吊線サイズ

7本/1.6mm (14SQ) を標準とする。ただし、7本/2.0mm (22SQ) および7本/2.6mm (38SQ) を指定する場合がある。

(5) 高耐食吊線

吊線は耐食性に優れた高耐食吊線を指定する場合がある。

2. 個別仕様

2. 1 (省略)

2. 2 金属管被覆光ファイバケーブル

2. 2. 1 光ファイバ心線の構造

光ファイバ心線は2心テープ型もしくは単心型とする。2心テープ型心線の構造はテープ型光ファイバケーブルの規格を適用し、単心型心線の構造は表2-7に示す通りとする。また、心線識別色および標準心線数は表2-8、表2-9で示す通りとする。

表2-7 単心型心線の構造

被覆	材 質	紫外線硬化型樹脂
	外 径	250±15 μm
識 別		着色を施すものとする(表2-9)

表2-8 2心テープ心線1次被覆の色

心線No. テープNo.	SMA		備 考
	1	2	
1	青	白	12心型 ↓ 24心型
2	黄	白	
3	緑	白	
4	赤	白	
5	紫	白	
6	茶	白	
7	灰	白	
8	桃	白	
9	橙	白	
10	黒	白	
11	水	白	
12	透明	白	

表2-9 単心型1次被覆の色

心線NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
色	青	黄	緑	赤	紫	白	茶	灰	桃	橙	水色	N
心線NO.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
色	青S1	黄S1	緑S1	赤S1	紫S1	白S1	茶S1	灰S1	桃S1	橙S1	水色S1	N S1
心線NO.	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
色	青W	黄W	緑W	赤W	紫W	白W	茶W	灰W	桃W	橙W	水色W	N W
心線NO.	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
色	青S2	黄S2	緑S2	赤S2	紫S2	白S2	茶S2	灰S2	桃S2	橙S2	水色S2	N S2

色記号 N: ナチュラル色
 S1: シングルリングマーク
 W: ダブルリングマーク
 S2: シングルリングマークピッチ
 リングマークの色は黒

表2-10 標準心線数

区 分	種	類
心線タイプ	2心テープ型	単心型
心 数	12, 24	48

2. 2. 2 ケーブルの構成

金属管被覆光ファイバケーブルの構造は表2-11、表2-12、図2-4に示す通りとする。

表2-11 金属管被覆光ファイバケーブルの構成

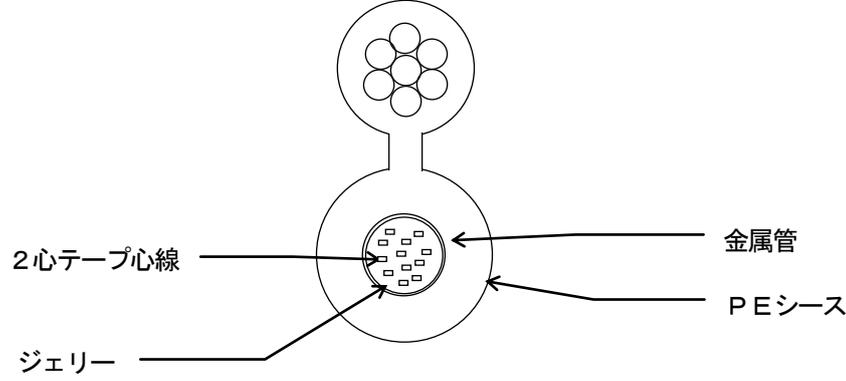
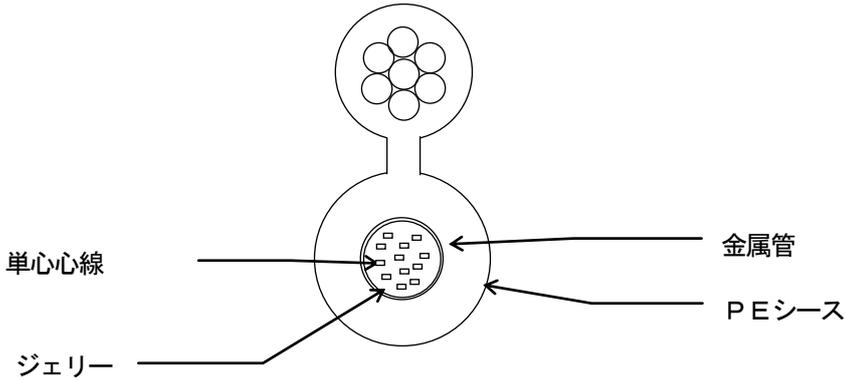
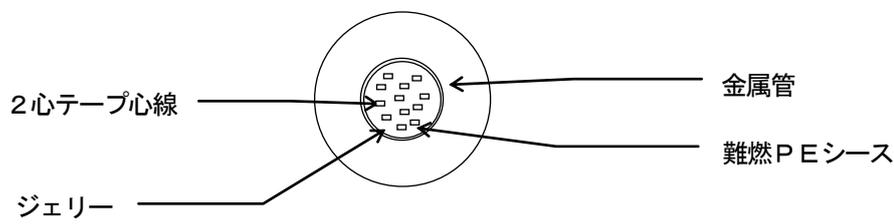
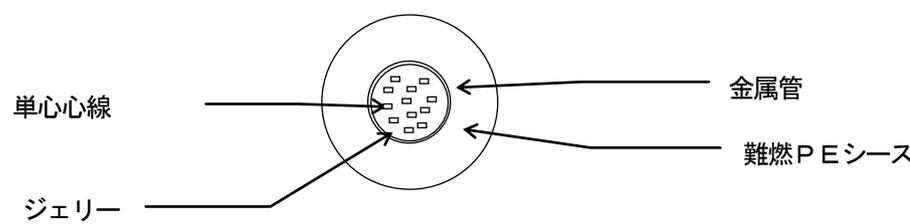
種 類		架空用	地 中 用
		一般(吊線付)	一般難燃
項 目	材質	SUS 304	
	肉厚	標準 0.2mm	
	外径	標準 3.6mm	
	充填材	ジェル	
金属管	材質	黒色 ^ホ ポリエチレン (PEシース)	黒色難燃 ^ホ ポリエチレン (難燃PEシース)
	最小厚	本体 2.0mm, 吊線 1.0mm	2.0mm
シース	材質	黒色 ^ホ ポリエチレン (PEシース)	黒色難燃 ^ホ ポリエチレン (難燃PEシース)
	最小厚	本体 2.0mm, 吊線 1.0mm	2.0mm

表2-12 金属管被覆光ファイバケーブルの構造寸法

種類	仕様	心線	吊線構成 (本/mm)	仕上外径 (約mm)	概算質量 (約kg/km)
架 空 用	一般 (吊線付)	テープ心線, 単心	7/1.6	8×17	200
			7/2.0	8×18	270
			7/2.6	10×20	400
地 中 用	一般難燃	テープ心線, 単心	—	8	60

(注1) ケーブルの外径の公差は、±10%とする。

図 2-4 金属管被覆光ファイバケーブルの構造

種類	仕様	心線	構造
架空用	金属管被覆吊線付	テープ心線型	 <p>2心テープ心線</p> <p>金属管</p> <p>PEシース</p> <p>ジェリー</p>
		単心型	 <p>単心心線</p> <p>金属管</p> <p>PEシース</p> <p>ジェリー</p>
地中用	金属管被覆難燃	テープ心線型	 <p>2心テープ心線</p> <p>金属管</p> <p>難燃PEシース</p> <p>ジェリー</p>
		単心型	 <p>単心心線</p> <p>金属管</p> <p>難燃PEシース</p> <p>ジェリー</p>

3. 試 験

3. 1 光ファイバ構造パラメータ試験

3. 1. 1 光ファイバ素線径

J I S C 3 0 0 5 (ゴム・プラスチック絶縁電線試験方法) の4. 3構造によって行う。

3. 1. 2 テープ型光ファイバ心線寸法

J I S C 6 8 3 8 (テープ形光ファイバ心線) の8. 3心線の寸法によって行う。

3. 1. 3 モードフィールド径

J I S C 6 8 2 5 (光ファイバ構造パラメータ試験方法—光学的特性) の7. モードフィールド径 (MFD) の試験方法によって行う。

3. 1. 4 クラッド径・モードフィールド偏心量・クラッド非円率

J I S C 6 8 2 2 (光ファイバ構造パラメータ試験方法—寸法特性) の6. 光ファイバ寸法測定方法によって行う。

3. 1. 5 ケーブルカットオフ波長

J I S C 6 8 2 5 (光ファイバ構造パラメータ試験方法—光学的特性) の6. カットオフ波長の試験方法に記載のケーブルカットオフ波長の試験方法によって行う。

3. 1. 6 波長分散

J I S C 6 8 2 7 (光ファイバ波長分散試験方法) によって行う。

3. 1. 7 ファイバカール

J I S C 6 8 2 1 (光ファイバ機械特性試験方法) の

15. 側面顕微鏡法による光ファイバカールの測定方法 (I E C 6 0 7 9 3 - 1 - B 8 A) 、

16. レーザ光散乱による光ファイバカールの測定方法 (I E C 6 0 7 9 3 - 1 - B 8 B) によって行う。

3. 1. 8 曲げ特性

J I S C 6 8 2 3 (光ファイバ損失試験方法) の16. 曲げ損失 (I E C 6 0 7 9 3 - 1 - C 1 1) によって行う。

3. 2 光ファイバ機械特性試験

3. 2. 1 スクリーニングレベル

J I S C 6 8 2 1 (光ファイバ機械特性試験方法) の6. スクリーニング (プルーフ) 試験方法 (I E C 6 0 7 9 3 - 1 - B 1) によって行う。

3. 2. 2 ねじり（テープ型光ファイバ心線）

JIS C 6838（テープ型光ファイバ心線）の8. 4ねじり試験によって行う。ただし、回転角は180度とする。

3. 3 ケーブル構造試験

完成品の構造、寸法をJIS C 3005（ゴム・プラスチック絶縁電線試験方法）の4. 3構造によって行う。また、引き裂き紐にて容易に引き裂けるかどうかを調べる。

3. 4 シース材料試験

3. 4. 1 引張強度

JIS C 3005（ゴム・プラスチック絶縁電線試験方法）の4. 16絶縁体及びシースの引張りによって試験片をつくり、次の試験を行う。

（1）常温試験

JIS C 3005（ゴム・プラスチック絶縁電線試験方法）の4. 16絶縁体及びシースの引張りによって行う。

（2）加熱試験

JIS C 3005（ゴム・プラスチック絶縁電線試験方法）の4. 17加熱によって行う。ただし、温度は100±2℃とし、加熱時間は48時間とする。

3. 4. 2 加熱変形性

JIS C 3005（ゴム・プラスチック絶縁電線試験方法）の4. 23加熱変形によって行う。ただし、試験片は板状、荷重は9.8N、温度は75±2℃とする。

3. 4. 3 耐寒性

JIS C 3005（ゴム・プラスチック絶縁電線試験方法）の4. 22耐寒によって行う。

3. 4. 4 発煙性

JIS C 60695-6-31（環境試験方法—電気・電子—耐火性試験—煙による光の不透過度の測定—小規模静的試験方法—材料）によって行う。

3. 4. 5 発生ガス性

日本電線工業会規格JCS第7397号（電線・ケーブルの燃焼性に関する特性試験方法）の5. 燃焼時発生ガスの酸性度によって行う。

3. 5 ケーブル特性試験

3. 5. 1 耐延焼性

JIS C 3521 (通信ケーブル用難燃シース燃焼性試験方法) によって行う。

3. 5. 2 損 失

JIS C 6823 (光ファイバ損失試験方法) による。

ただし、短尺ケーブル (L : ケーブル長) においては、表3-1を満たすこと。

表3-1 短尺損失規定

ケーブル長 (Km)	ファイバ種別	判 定 式
$L < 0.4$	CSF	損失 \leq 規格値 $\times L + 0.2$ (dB)
$L < 0.2$	SMA・SMB	損失 ≤ 0.2 (dB)
$0.2 \leq L < 1$	SMA	損失 $\leq 0.25 \times L + 0.15$ (dB)
	SMB	損失 $\leq 0.075 \times L + 0.185$ (dB)

なお、出荷試験時は、後方散乱光法でもよいものとする。

3. 5. 3 損失温度変動

JIS C 6851 (光ファイバケーブル特性試験方法) の2.3. 温度サイクルによる。

ただし、温度サイクル条件は、表3-2とする。

表3-2 温度サイクル条件

温度変動条件 (1サイクル)	温度保持時間	サイクル数
20°C → -30°C → 60°C → 20°C	2時間以上	2

3. 5. 4 ケーブル引張強度

JIS C 6851 (光ファイバケーブル特性試験方法) の5. 引張りによる。

表1-2の張力を印加して試験を印加した時及び張力印加を開放した時において試験前との損失変動がないこと (0.05 dB以下) を確認する。

3. 5. 5 ケーブル屈曲性

JIS C 6851 (光ファイバケーブル特性試験方法) の1.4. 曲げ手順B (試験方法E11B) による。

表1-2の曲げ半径で、180度曲げを加えた時及び曲げを開放した時において試験前との損失変動がないこと (0.05 dB以下) を確認する。なお、曲げ回数は、5往復とする。

3. 5. 6 しごき強度

ケーブルをしごき角135度で屈曲部用金車 (R250mmまたはR300mm) に通し、表1-2の張力で5往復しごく。標準しごき長は、1m以上とする。

試験中の損失変動が0.1 dB以下であること及び試験後において試験前との損失変動がないこと (0.05 dB以下) を確認する。また、外観に異常のないことを確認する。

3. 5. 7 圧縮強度

J I S C 6 8 5 1 (光ファイバケーブル特性試験方法) の7. 圧壊による。

表1-2または同等の圧縮力を印加した時及び圧縮力印加を開放した時において試験前との損失変動がないこと (0. 05 dB以下) を確認する。

3. 5. 8 耐衝撃性

J I S C 6 8 5 1 (光ファイバケーブル特性試験方法) の8. 衝撃による。なお、500g×1mまたは同等の落下条件で、直径25mmの錘を長さ500mmのケーブル本体に10ヶ所落下させる。

試験中の損失変動が0. 1 dB以下であること、及び試験後において試験前との損失変動がないこと (0. 05 dB以下) を確認する。

3. 5. 9 耐捻回性

J I S C 6 8 5 1 (光ファイバケーブル特性試験方法) の11. ねじりによる。標準試験長が1mのケーブルに245Nの荷重をかけ±180度の捻回を3回加える。

捻回を開放した時において試験前との損失変動がないこと (0. 05 dB以下) を確認する。

3. 5. 10 耐振動性

約1mのケーブルの両端を固定し、振幅±5mm、振動数10Hz、振動回数10⁶回の条件で固定端から約0. 5mの位置を加振する。試験後において試験前との損失変動がないこと (0. 05 dB以下) を確認する。

3. 5. 11 (省略)

3. 5. 12 (省略)

3. 5. 13 (省略)

4. (省略)

5. 荷 造

ケーブルは、その両端を湿気の侵入を防ぐよう完全密封した後、1条毎に丈夫な巻枠に巻付け、運搬中損傷しないよう適切な荷造りを施す。

6. 表 示

6. 1 ケーブルの表示

ケーブルシースの表面に、容易に消えない方法により、製造者名 (またはその略号) 及び製造年を連続表示する。なお、1m間隔でリングマーク (ケーブルの長さ[数字]) を表示する。

6. 2 ドラムの表示

ドラムの適当な所に次の事項を表示または容易に消えない方法で貼付する。（英字でも可とする）

- (1) 名称「光ファイバケーブル」
- (2) ケーブルの略号
- (3) 長さ
- (4) 正味質量及び総質量
- (5) 製造者名またはその略号
- (6) 製造年月（西暦）
- (7) ドラム回転方向及びケーブル巻き終りの位置
- (8) ドラム番号
- (9) 購入者名

7. （省略）

8. プーリングアイ

吊線なしケーブルには、指定によりケーブルの巻初め端、巻終り端にプーリングアイを取付けること。