

24心細径OPGWの開発

既設送電線路を活用した低コストな光通信ネットワークの構築

Development of 24 fibers small-diameter OPGW (Optical Ground Wire)

Construction of low-cost optical communication networks utilizing existing power transmission lines

(制御通信部 技術G)

従来、24心光ファイバ内蔵型架空地線（以下、OPGW）を施設する場合、既設地線サイズが90mm²以下の送電線路では、地線サイズを既設架空地線より大きくせざるを得ず、送電鉄塔の強度不足により適用できないケースがあった。そこで、地線サイズを既設線と同等としつつ、光ファイバ心線を24心内蔵した細径OPGWを(株)フジクラと共同で開発した。

(Control & Telecommunications Engineering Department Engineering Group)

When we changed ground wires to 24 fibers built-in type optical ground wires (hereinafter referred to as "OPGW"), they had to have a larger diameter than the existing ground wires (having a maximum diameter of 90mm). So there were situations where OPGW could not be used because of wind load constraints due to transmission towers strength limitations. Therefore, jointly with Fujikura, Ltd., we have developed a small-diameter built-in type OPGW that has the same diameter as the existing ground wire.

1 開発の背景

OPGWは、送電鉄塔頂部に架設される架空地線内に内蔵された光ファイバにより、耐災性に優れた高信頼度な光通信ネットワークを構築している。従来、24心のOPGWを適用する際、既設地線サイズが90mm²以下の送電線路では、第1表のように地線サイズが既設よりアップし、風圧荷重や弛度特性が変わるため鉄塔補強が必要な場合があった。また、ケースによっては鉄塔強度不足によりOPGWを施設できないこともあった。そこで、地線サイズを既設と同等としつつ、24心内蔵可能な細径OPGWを(株)フジクラと共同で開発した。

2 開発品の概要

OPGWの構造は、第1表に示すとおり架空地線に光ユニットを収容するアルミ管を内蔵している。現状では第2表のとおり外径5mmのアルミ管は12心、6mmのものは24心が最大収容心線数となっている。開発品は、外径5mmのアルミ管に24心収容するため、シリコン被覆(以下、Si)心線より細径で、かつ汎用性が高い紫外線硬化型樹脂被覆(以下、UV)心線を適用した。なお、架空地線とアルミ管は、現行の12心OPGWで使用実績のあるものを適用した。

第1表 架空地線の24心OPGW化の例

	AC55mm ²	OPGW65mm ²
構造図		
外径	9.6mm	10.6mm
断面積	56.29mm ²	65.94mm ²
質量	356.5kg / km	396.3kg / km
最小引張荷重	64.3kN	61.7kN

第2表 OPGWの心線数別適用サイズ

光ファイバ	アルミ管		OPGW線種 (mm ²)	備考
	心線被覆	心線数		
Si		12心	55, 70, 90	既存品
		24心	65, 80, 100, 120, 150, 260	
UV		24心	55, 70, 90	開発品

(1) 適用送電線路

適用対象は、UV心線の高温特性に制約があるため、誘導電流による架空地線温度上昇が超高压(275kV以上)系統に比べて小さくUV心線が適用可能であり、かつ大半の架空地線サイズが70mm²以下と細径である154kV以下の送電線路とした。

(2) 光ユニットの構造

光ユニットの構造は、UV心線を6心集合したユニット4本を撻合せ、その上に耐熱テープによる押さえ巻

きを施したテ - プ構造としアルミ管内に24心収容した。既存品(シ - ス構造)は、テ - プ構造の上に耐熱シースを施していたが、開発品は本シースを省略し、簡素化を図っている。開発した光ユニットの概要を第3表に示す。

第3表 光ユニット概要

		開発品(テ - プ構造)	既存品(シ - ス構造)
光ユニット構造例			
光ファイバ心線	被覆	紫外線硬化型樹脂(UV)	シリコン樹脂(Si)
	外径	0.25mm	0.4mm
光ユニット	配置	6心一括ユニット×4	
	外径	約2.6mm	約3.6mm
温度特性	高温	90	150
	瞬時	120	300

3 試験・評価

24心細径OPGW(55mm²)の試作を行い、光ユニット単体、架空地線と複合した評価試験、およびフィールド試験を行った。この結果、いずれの試験も良好な特性であった。詳細を第4表に示す。以上より、本開発品は、実用上十分な特性を有していることを確認した。

4 今後の展開

今回開発した24心細径OPGWは、汎用的なUV心線の適用、かつ光ユニット構造の簡素化により従来のOPGWに比べて資材代の低減が図れた。また、既設地線サイズが90mm²以下の送電線路で24心必要な場合、既存の地線サイズと同一の細径OPGWの適用が可能となり、鉄塔強度計算・鉄塔補強等の費用削減が見込まれる。資材代、工事費等のコスト削減が可能な細径OPGWは、今後大いに活用が期待される。

本OPGWは、平成13年5月より導入している。

第4表 試験結果概要一覧

対象	試験項目	判定値	試験結果
光ユニット	最小曲げ(参考)		40mm(1.31)、40mm(1.55)にて損失増加
	繰返し曲げ捻回	0.1dB以下	損失増加なし(1.31、1.55)
	ヒートサイクル	0.2dB以下	0.004dB/km(1.31)、0.006dB/km(1.55)の変動
	高温特性		0.008dB/km(1.31)、0.009dB/km(1.55)の変動
	低温特性		0.003dB/km(1.31、1.55)の変動
	瞬時耐熱		0.017dB/km(1.31)、0.012dB/km(1.55)の変動
	OPGW	伝送損失	0.45dB/km以下
振動試験		0.1dB以下	±0.02dB以下の変動(1.31、1.55)
金車通過			
圧潰特性		3.92kNで異常なし	15.7kN/50mm(1.31)、14.7kN/50mm(1.55)で損失増加
ターン部引き抜き力			引抜力はテープ構造のほうが大きい
スリットジャンプ試験			損失増加なし
フィールド評価			約8ヶ月間測定を行い気温変化等により約3kNの張力変化があったが、伝送損失の変動は、0.019dB/km程度であった。

()内は測定波長(単位: μm)



執筆者/伊藤博文
Itou.Hirofumi2@chuden.co.jp