

シングルモード光ファイバ架空地線の実証試験

〈光通信システムの大容量化〉

総合技術研究所 電気第一研究室

光ファイバケーブルを架空地線と一体化した光ファイバ架空地線（OPGW）は、高信頼度な光伝送路として実用化されている。このOPGWを一層大容量化するため、光ファイバを従来のグレーデッドインデックス型多モード光ファイバに替えてシングルモード光ファイバを使用したOPGWを開発し、これによる大容量光通信システムの実証試験を行い、実用化の見通しを得た。

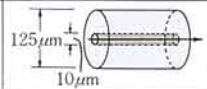

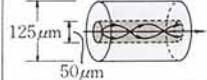

1 はじめに

OPGWは、特徴的な電力用通信伝送路として実用化されているが、今後の伝送需要増大に対応するため大容量化が必要である。このためシングルモード光ファイバを使用したOPGW（SM-OPGW）と太陽電池方式の屋外光中継装置を開発し、これによる100Mb/s光通信システムの信頼性、各種気象条件下での性能確認試験を行った。

2 シングルモード(SM)光ファイバの特徴

SM光ファイバは、ただ一つの光のモード（光ファイバ内で光が通ることのできる道筋）を伝送する光ファイバで、コア（光を通す部分）径が約 $10\mu\text{m}$ とグレーデッド(GI)型多モード光ファイバに比べ極めて小さい。また、伝送特性もGI型光ファイバに比べきわめて広帯域、低損失なため大容量・長距離伝送に適した光ファイバである。第1表にシングルモード光ファイバと多モード光ファイバの比較を示す。

第1表 シングルモード光ファイバと多モード光ファイバの比較

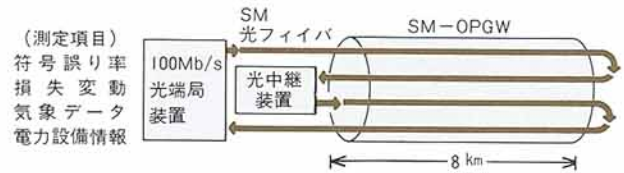
区分	構造 光伝搬モード	屈折率 分布	伝送帯域 (GHz・km)
シングルモード ファイバ(SM)			10以上
GI型多モード ファイバ(GI)			1以下

3 実証試験の概要

154kV東上田瀬戸線の一部（巨長8km岐阜県下呂町）にSM-OPGWを架線し、接続工法などの検証および18ヵ月間の100Mb/s光伝送試験を実施した。第1図に光伝送システムの構成、第2表に100Mb/s光伝送システムの主要諸元を示す。

なお、SM-OPGWの光ファイバ部はSM光フ

ァイバ4心のものを使用した。最大6心の収容が可能な構造である。



第1図 光伝送システムの構成

第2表 100Mb/s光通信システム主要諸元

項目		諸元	
伝送方式	伝送速度	光伝送路	111.689 Mb/s
		局内	97.728 Mb/s
	伝送容量（電話換算）	1,440ch	
光中継装置	伝送路符号	8B1C	
	適用光ファイバ	シングルモード光ファイバ	
	光出力レベル	-8.5 dBm（平均値）	
	波長	1.3 μm	
	最低受信入力 (BER 10^{-11})	-38 dBm（平均値）	
	消費電力	25W以下（両方向）	
電源方式	太陽電池（350W）		

4 実証試験結果

72ヵ所の心線接続の結果、接続損失は0.16～0.01dB、平均0.06dBと安定した接続性能が確認できた。

光ファイバの伝送損失変動および100Mb/s伝送信号の符号誤り率を連続測定した。伝送損失の変化は、 $(19.1 \pm 1)\text{dB}/32\text{km}$ であり、十分実用できる範囲である。また符号誤り率は、 10^{-13} 以下であり高品質、高信頼度な光伝送路であることが検証できた。なお、符号誤りの発生と電力設備条件、発雷との相関関係は認められなかった。

5 あとがき

SM-OPGWを用いた大容量光通信システムが高い信頼度で構成できることが実証でき、今後実設備として採用が予定されている。