

GCF を用いた低損失 PC 接続

PC connection with low insertion loss using GCF

飯田雅直 齋藤和也 和田正紀 竹内宏和

Masanao Iida Kazuya Saito Masanori Wada Hirokazu Takeuti

日本電気硝子(株) 電子部品事業部 第二開発部

Process & Product Development Department, Electric Products Division

Nippon Electric Glass Co.,Ltd

はじめに

光ファイバ通信コネクタのほとんどは、光ファイバの端面同士の PC(Physical Contact) 接続によって行われる。このときの接続損失は主にフェルールの内外径同心度とフェルール内にあるファイバの偏心による PC 接続部の光ファイバ同士の軸ずれに起因して生ずる¹⁾。我々は、結晶化ガラスフェルール GCF²⁾を用いて、フェルールとファイバの寸法精度と接続損失の関係について調査し、GCF 特有の知見が得られたので報告する。

実験内容

内外径同心度が $0.7\mu\text{m}$ 以下で、フェルール内径が光ファイバより $1\mu\text{m}$ 大きい GCF を用いてコネクタを作製し、それぞれ調芯操作なしでランダムに接続してその接続損失特性を調べた。一般に光ファイバの軸ずれ量と接続損失の関係は次のような式で与えられる。

$$\text{Loss} = 4.34 (d / (W/2))^2 \quad (1)$$

d は軸ずれ量、 W は光ファイバのコア径を示す。ここで同心度 $0.7\mu\text{m}$ 以下の GCF でさいあく軸ずれが最大の場合、計算される接続損失は 0.5dB となる。

結果

結果を図 1 に示す。図 1 より平均接続損失は 0.06dB 、最大接続損失は 0.14dB であった。また比較のために同心度 $1.0\mu\text{m}$ 以下の GCF でも同じ実験を行ったが、平均接続損失 0.08dB 、最大接続損失 0.24dB という値が得られ、計算値よりも優れた接続損失特性を示した。これらは同心度の寸法精度に加えて、内部にあるファイバの偏心にも関係している。図 2 は、ファイバを挿入した GCF の断面を SEM 観察したものであるが、ファイバが内径のほぼ中央に位置しているのが観測さ

れた。これは GCF がもつ内表面の凹凸が影響して光ファイバを内径のほぼ中心に位置付ける調芯効果によるものと考えられる。またこの効果はガラスフェルール BTF の場合では観測されず(図 3)、フェルールの内径内でファイバが偏心していることが確認された。

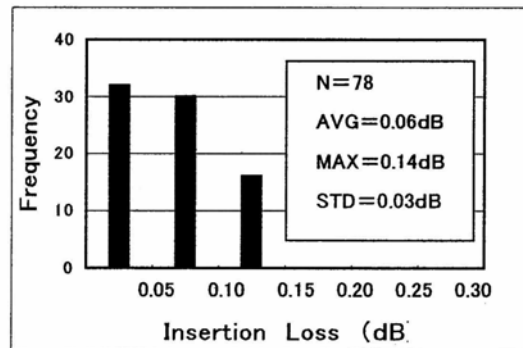


図 1 ランダム接続時の接続特性

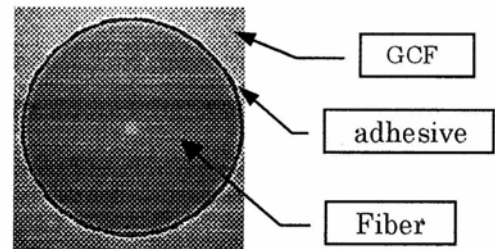


図 2 ファイバを挿入した GCF 断面 SEM 画像

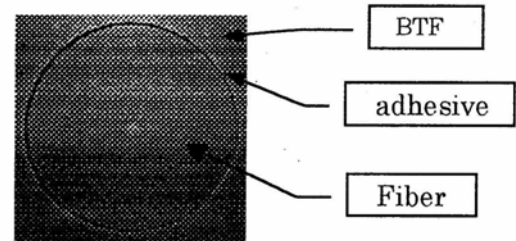


図 3 ファイバを挿入した BTF 断面 SEM 画像