

フォトニック結晶型光ファイバ

超大容量伝送を実現する新たな伝送媒体として、内部に空孔を有する光ファイバである「ホーリーファイバ」が注目されています。その一つであるフォトニック結晶型光ファイバ(PCF*)は、クラッド内に多数の空孔を規則的に配列する構造を有し、内側の空孔に取り囲まれた石英ガラスの領域(コア部)に光を閉じ込めます。PCFは従来の光ファイバにない優れた特性を有しています。

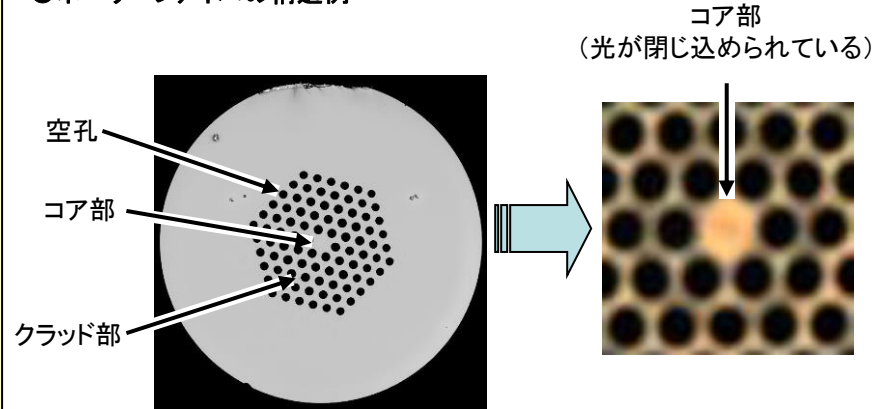
第一の特長として、PCFは赤外光から可視光にわたる極めて広い波長域で単一モード動作するということが挙げられます。さらに、分散特性の制御性にも優れていることから、波長多重伝送システムにおいて従来の光ファイバと比較して利用可能な波長領域を飛躍的に拡大することが可能となります。

第二の特長は、光ファイバの低損失化の可能性が高いということです。現行の光ファイバでは導波路構造として屈折率分布を設けるためにコア部に添加物を加えていますが、この添加物が光ファイバ損失の要因になります。一方、PCFは石英ガラスに設けた空孔だけで導波路構造を実現できることから添加物を必要とせず、究極の低損失性を活かした超長距離伝送用の光ファイバとして期待されます。NTTは、2003年3月に波長1.55 μ m帯における低損失の世界新記録を樹立しました(0.37dB/km)。さらに、同年9月には0.28dB/km、2007年9月には0.18dB/kmを達成し自らの記録を塗り替えるなど、石英系光ファイバの損失限界(0.14dB/km)に迫る勢いでPCFの低損失化が進められています。

第三の特長は、高強度光に対する耐性の高さです。数ワットに及ぶ光が入射された場合、ファイバヒューズと呼ばれる光ファイバ自身の溶融・破壊現象が問題となりますが、NTTはPCFの空孔構造がファイバヒューズの抑圧効果を有することを明らかにしてきました。このため、PCFは将来の大容量化に伴う信号光強度の増大に対しても優れた適応性を有すると期待されます。

* PCF: Photonic Crystal Fiber

●ホーリーファイバの構造例



●フォトニック結晶型光ファイバ(PCF)の低損失化の推移

