耐熱性プラスチック光ファイバー

西口雅己 古河電気工業(株)
Masaki NISHIGUCHI

プラスチック光ファイバーは可とう性、端末加工性、配線性に優れていることから LAN, FA の光伝送路や光センサーとして注目されているが、耐熱性に乏しいため自動車内や電子機器の耐熱部等に使用することができず使用環境に制限があった^{1), 2)}。このような用途に使用可能な耐熱性に優れたプラスチック光ファイバーを開発したので紹介する。

開発したプラスチック光ファイバーは3層構造(図1)からなり、コア部が変性ポリカーボネート樹脂、クラッド層がシリコン樹脂、保護層がフッ素樹脂からできている。

現在コア材として広く用いられているポリメタクリル酸メチル(PMMA)はガラス転移温度が110℃程度であり、この種のプラスチック光ファイバーは90℃以上で使用すると収縮が生じ、機械特性や伝送特性に支障をきたす。またコア材に145℃のガラス転移温度を有するポリカーボネート樹脂からなるプラスチック光ファイバーが開発されているが、ポリカーボネート樹脂は耐酸化性に乏しく、高温で長時間使用できないという欠点がある³⁾。

開発したプラスチック光ファイバーではコア材としてポリカーボネート樹脂を改質した変性ポリカーボネート樹脂を使用している。この変性ポリカーボネート樹脂は高い透明性を有し、高いガラス転移温度(160℃)と耐酸化性に優れている。

続いて、これを用いて開発したプラスチック光ファイバーの特性について紹介する。プラスチック光ファイバーの伝送損失は0.6 dB/m (660 nm), 0.45 dB/m (760 nm)であり比較的小さいとともに、145℃にて1,500時間使用後の伝送損失増(660 nm)は0.5 dB/m程度であり非常に耐熱性に優れている。さらに125℃においては伝送損失増が0.5 dB/mに達する迄の時間は5,500時間であり、ポリカーボネートをコア材とするプラスチック光ファイバーの約4倍の耐熱寿命を有している。

波長特性を図2に示す。720~830 nm, 900~1,000 nmの近赤外域に吸収を有していないことから、この領域の光素子を用いての光通信も可能であるとともに、900~1,000 nmの光伝送はほとんど太陽光の影響を受けないことから、光センサ用としても有用である。また

図1 開発プラスチック光ファイバーの構造

図2 D-POFの伝送の波長依存特性

端末加工性も容易に行うことができ従来のPMMAをコア材とするプラスチック光ファイバー同様ホットプレート加工や研磨加工で処理することができる。

このように変性ポリカーボネート樹脂をコア材として用い、伝送損失が比較的小さく、耐熱性、耐熱寿命特性、端末加工性に優れているプラスチック光ファイバーを開発した。このプラスチック光ファイバーは自動車や電子機器等の耐熱性を要求される内部配線等種々の耐熱用途への利用が期待される。

文 献

- 1) L. A. Hornak: Polymer for Lightwave and Integrated Optics, Ed. by Marcel Dekker, New York, p. 45 (1992)
- 2) 竹内則明, 浅野秀樹, 丹野清吉, 阿部富也: 繊維学会シンポジウム予稿集 B28, (1988)
- 3) A. S. Wood: Automotive Fiber Optics, Modern Plastic International, 36, (1992)

(光技術研究所・研究員, 専門=物質工学)