

UV または熱により硬化可能な新しい全フッ素化透明樹脂を開発

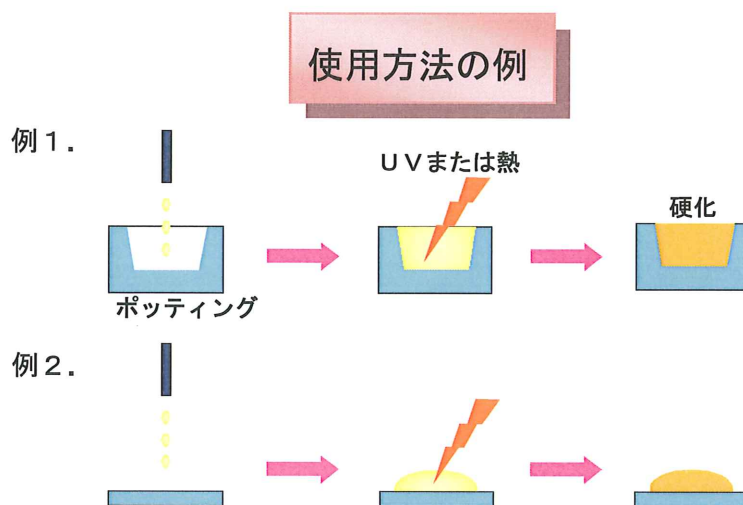
UV または熱硬化可能な全フッ素化透明樹脂

旭硝子(株) ○大倉 雅博・鈴木 俊夫・杉山 徳英

[1PB21]

(Tel: 045-374-7712)

旭硝子中央研究所の大倉雅博、杉山徳英らは、光または熱による硬化が可能で無色透明な全フッ素化硬化性樹脂を開発した。溶剤を用いずに型にポッティングした後、1センチ以上の厚膜でも UV 硬化が可能であり、耐光性や防湿性に優れることからハイパワーLED 封止剤やレンズ材料への応用が期待される。



LED 透明封止剤として、当初は液状熱硬化型でプロセス適合性に優れた透明エポキシ樹脂が用いられていたが、LED の発光輝度が高まり、大型液晶ディスプレイやプロジェクターなどの新たな用途展開が始まるにつれて、熱と光による劣化が起こり着色するという問題が浮上してきた。これに対して、耐熱性の高いシリコン樹脂が検討され、エポキシ系では到達できなかったジャンクション温度 (LED チップと基板の接合点温度) 150℃まで使用可能であることが実証された。シリコン樹脂は、柔らかい、透湿性が高いため蛍光体が劣化しやすい、接着性に欠ける、含有するシロキサンオリゴマーが接点不良を起こすなどのいくつかの問題点が指摘されているが、樹脂組成の最適化などにより、電球タイプ LED に採用され、LED 照明の時代の幕開けに貢献している。しかし、さらに高出力が要求される自動車ヘッドランプなどの集光タイプのランプや街路灯など一般屋内照明よりも過酷な条件で使用される用途においては、防湿性およびさらなる耐熱性の改良が望まれている。

エポキシ樹脂やシリコン樹脂が劣化するのには、耐熱性を向上させたタイプであっても、本質的に化学構造に含まれる炭化水素部位が原因だと考えられており、この部分が高出力LEDから放出される熱と光の相乗効果によってダメージを受け、封止樹脂の劣化や着色が起こる。そのため炭化水素部位を全く持たない次世代透明封止剤として、無機物からなる低融点ガラスや、炭化水素に含まれる水素原子の全てがフッ素原子に置き換わった全フッ素化樹脂の開発に期待が集まる。しかし、既存の全フッ素化樹脂は耐熱性や耐光性に優れているものの、その多くは結晶性で融点が高いため成形法が限られ、透明性も劣っていた。非晶構造にすることで透明性を高めた全フッ素化樹脂も市販されているが（旭硝子製サイトップなど）、熱可塑性樹脂のため高温では使用できず、溶剤を用いるため厚膜が形成できなかった。熱硬化できる材料としては全フッ素化エラストマーが挙げられるが、エポキシ樹脂のようにポッティングできるものではなく、ましてやUV硬化できるものは開発されていなかった。そこで我々は、全フッ素化樹脂の特徴である耐熱・耐光性、低透湿性を有し、既存の封止プロセスに適合できる溶剤不使用のポッティングができ、UVまたは熱により硬化できる、新しいタイプの透明フッ素樹脂を開発した。実際に市販のハイパワーLEDモジュールを封止したところ、3カ月以上連続通電したあとも電流-電圧特性が変わらず、LEDモジュールに余計なダメージを与えることもなく無色透明封止を維持できた。

全フッ素化樹脂と硬化型樹脂の特徴

	全フッ素化樹脂				エポキシ樹脂	シリコン樹脂
	熱可塑性		熱硬化性			
	結晶性樹脂 PTFEなど	非晶性樹脂 サイトップなど	エラストマー	開発品		
耐熱性	○	×	○	○	△	△
耐光性	○	○	○	○	×	△
透明性	×	○	△	○	○	○
無溶剤 ポッティング	不可	不可	不可	可	可	可
熱硬化	不可	不可	可	可	可	可
UV硬化	不可	不可	不可	可	可	可

CO2 放出削減や電力不足などで省エネ気運が高まる中、光源のさらなるLED化が進んでいくと考えられる。また、他の光学分野の市場も拡大することが予想されている。我々の開発した新規硬化型全フッ素化透明樹脂が幅広い分野で適用されると期待している。

<適用分野> ハイパワーLED封止樹脂、その他半導体封止樹脂、色素増感太陽電池シール材、耐薬液シール材、レンズ材料など。