

低誘電耐熱樹脂の開発

JSR 株式会社 宇野 高明・土井 貴史

■ 諸言

近年コンピューターによる高度な情報システムが、社会生活において欠かす事の出来ないインフラとなっている。これらの情報通信技術の発達に伴い、電子機器等で使用される信号が高速かつ大容量化している。それらの電子機器等で使用される樹脂には、高周波伝送のロスを低減するために低誘電性・低誘電正接性が求められている。また各国での規制により鉛フリー半田への置き換えが進み、加工時に従来の半田リフローと比べて高温処理が必要であり、樹脂にはより高い耐熱性が要求されている。

一般的に耐熱樹脂として広く利用されているポリイミドは、イミド基の吸水性により誘電率・誘電正接が高く高周波用途には適していない。また PTFE は低誘電性・耐熱に優れるが加工特性が悪い。そこで我々は新たに従来の課題を克服する低誘電耐熱樹脂(SCP ポリマー)の開発を行った。

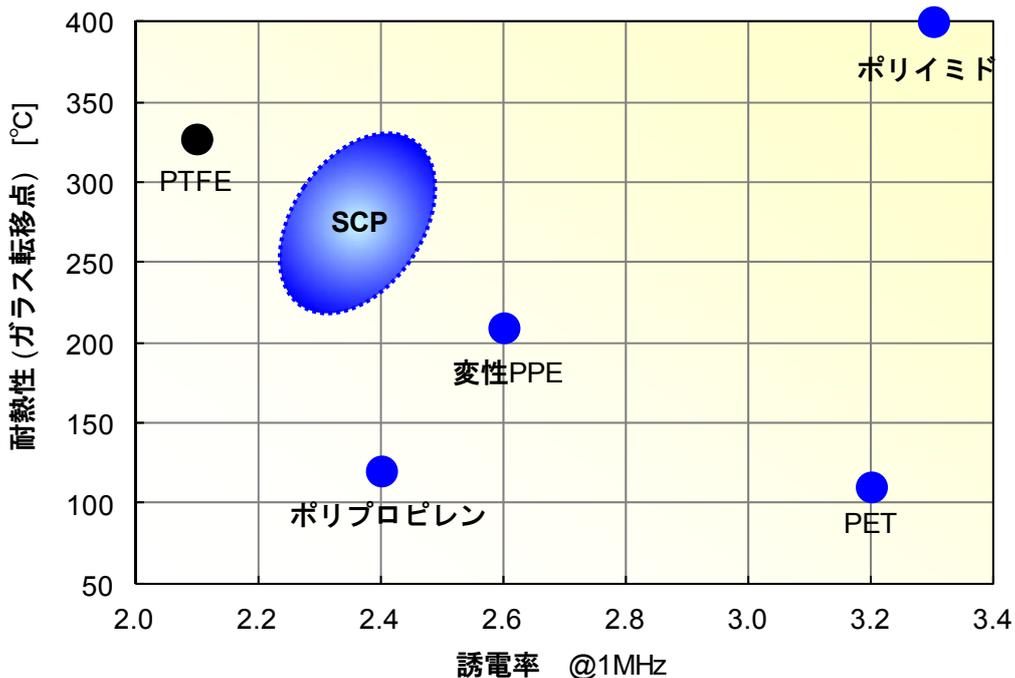


図 1. 汎用樹脂の耐熱性と誘電率比

■ 本文

SCP ポリマーは、100 GHz までの低誘電性・低誘電正接に優れ特に高周波領域でも安定した電気特性を示す。一般的に樹脂は誘電体であり、分子構造に由来した分極を有しており、交流電圧を印加した際に高周波数領域では誘電体の分極が電場の変化に追従できなくなりエネルギーが熱として散逸される。SCP ポリマーは分子内の分極が小さく周波数変化に対して誘電正接が安定している。

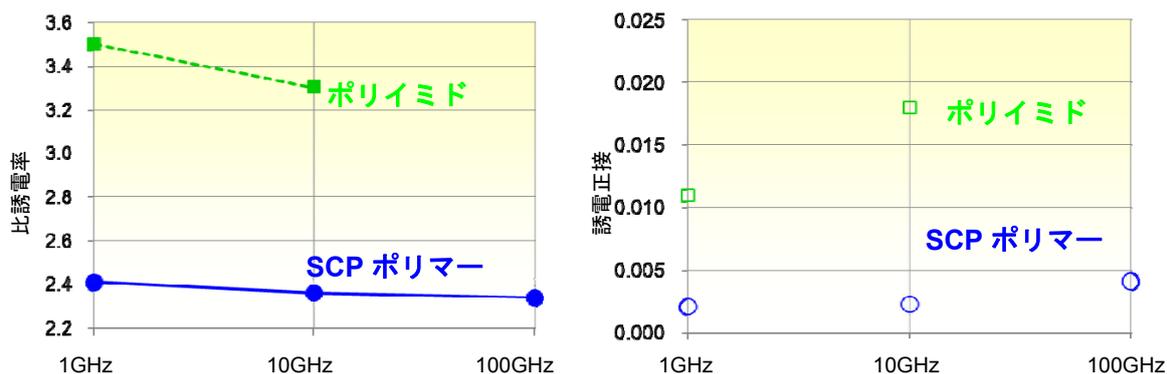


図 2. SCP ポリマーとポリイミドの誘電率と誘電正接と周波数の関係

SCP ポリマーは低吸水性(吸水率<0.2%)であることから環境安定性にも優れ高湿度下でも安定した電気特性を示す。水の誘電損失は約 40 と大きく、微量の水の存在でも大きな影響を与えることが知られている。一方ポリイミドは吸水性が高く 85℃/85%RH の高湿度環境下では誘電正接の増大が見られる。

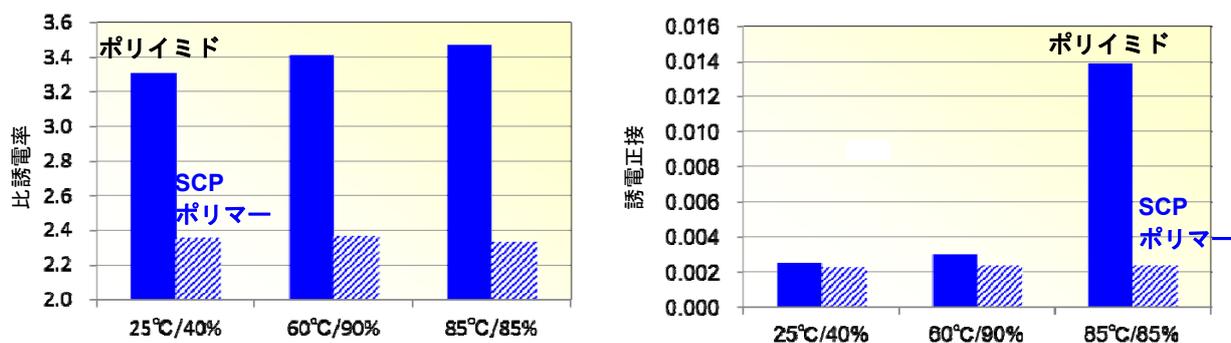


図 3. SCP ポリマーとポリイミドの湿度環境下での誘電率・誘電正接特性

表 1.SCP ポリマーの特性

	Tg	Tds	ε	tanδ	Dielectric Strength	Volume Resistivity	CHE*	Water absorption
	℃	℃	1GHz	1GHz	MV/cm	[Ω·cm]	[10 ⁻⁶ %RH]	[%]
SCP ポリマー	280	510	2.4	0.002	2.0	4×10 ¹⁵	5.0	<0.2

* Humidity expansion coefficient

■ まとめ

新たな低誘電耐熱樹脂として SCP ポリマーを開発し、優れた耐熱性、電気特性を示すことが明らかとなった。今後は低誘電耐熱樹脂としての展開を進めて行く。