

材料のチカラで通信が進化! ～ポリイミド多孔体でつくる通信材料～

- 「ポリイミド多孔体」を用いた**低誘電・高断熱材料**の開発
- お客様の樹脂材料に合わせた多孔化の検討などon demandで対応します

背景・課題

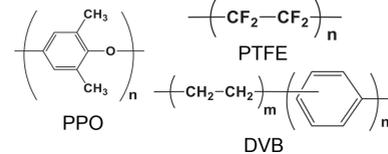
高速通信に求められる低誘電特性と熱特性

- 5Gや6Gで求められる高速通信材料は高周波数帯での低損失化が必須であり、双極子の配向、イオンや結合電子の偏りによる分極を低減し、誘電率を下げることで実現できます。
- 現状では右図のような伝送損失が少ないベース樹脂材料のコンポジットや樹脂多孔体が検討されています。
- 高速通信では消費電力が増大するため、機器の発熱による温度上昇を抑制するための耐熱性や断熱性も求められます。

低損失化のための材料設計

ベース樹脂の分子構造

- 低極性 C-H 結合や C-F 結合で構成 ⇒ 双極子が少ない
- 剛直な構造



望ましい高次構造、材料構造

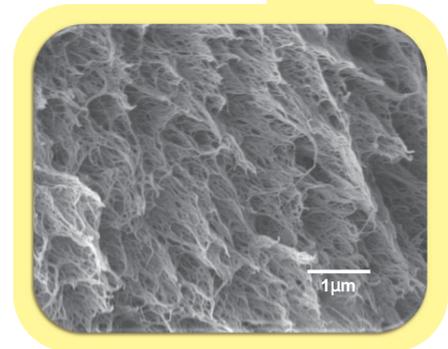
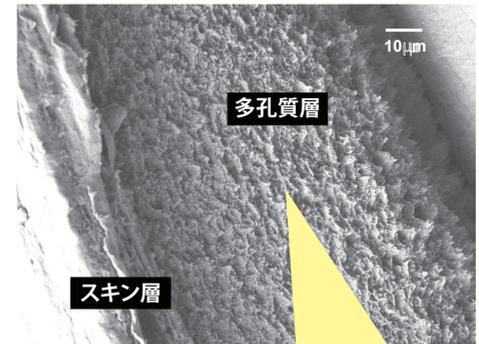
- **多孔質構造** 空気層の増大で空気の比誘電率に近づく
同様の理由で、樹脂の低密度化、中空粒子の使用など

本技術の特徴

柔軟性 / 耐熱性が高い低誘電材料の開発

- ポリイミド(PI)のナノサイズ多孔質構造により**低誘電率、高断熱**(低熱伝導率)を実現
- ポリイミドの**耐熱性、難燃性、耐薬品性**を保持
- 高い気孔率を維持しながら、柔軟性を保持
- フリーズドライ製法(常圧乾燥法も検討可能)

柔軟なポリイミド多孔体シートとナノサイズの空孔



多孔体	特性	熱伝導率 W/m·K	比誘電率 (1GHz)	誘電正接 tan δ	耐熱性
PI多孔体シート (凍結乾燥法)		0.031	1.29	0.011	200℃以上
PI多孔体シート (常圧乾燥法)		0.025	1.70	0.015	
PIシート(緻密膜:市販品)		0.289	3.14	0.002~0.005	300℃以上
発泡ウレタン		0.030 以下	~1.1	-	~100℃
発泡ポリスチレン		0.030 前後	~1.2	~0.004	~100℃

KRI からのご提案

断熱材料、低誘電率材料、セパレーター、フィルター用途への展開

- 低誘電率ポリイミドシートを用いた高周波数対応の高速通信機器用途の材料開発
- ナノスケールの連続貫通孔を利用した中温域の電池用セパレーター、リサイクル設備等の分離膜開発
- 航空宇宙用途や深海探査等、高温、高真空、高圧力領域で適用可能な材料の開発

KRIでは、各種ポリマーでの多孔質シート形成とその応用技術の開発も進めています。