

■ 複雑化する市場&加速する開発競争 ■

低誘電材料の技術&製品の最新動向

低誘電樹脂

LCP、フッ素樹脂、PI・MPI、PPE・変性PPE、BMI、PPS、エポキシ樹脂、ビニル樹脂、COP、COC、OPE、SPS、etc.

低誘電ファイラー・資材

中空粒子、低誘電粒子、低誘電ガラス繊維・有機繊維、低誘電接着剤・フィルム、低誘電難燃剤、表面平滑銅箔、微多孔膜、etc.

アンテナ・回路基板

車載ミリ波レーダー基板、基地局アンテナ基板、高周波フレキシブル基板、高周波リジッド基板、低誘電レドーム、etc.

刊行のねらい

5G・車載からAIへ広がる需要

限定出版 B5判 160頁

本体：82,000円
(税込み：90,200円)

- ①…5G基地局の設置数は30万を超え、人口カバー率は98.4%に達するなど、5Gの普及インフラは整備されてきた。ミリ波対応の基地局も全体の15%を占めるなど、高速通信における低誘電材料の需要拡大に大きな期待が寄せられた。しかしながら、5Gのデータトラフィックは4G転用が46.9%、Sub6帯が53.1%を占め、ミリ波帯は殆ど利用されていない。自動車も低誘電材料の導入が進んではいるものの、伸び率が低く、市場には停滞感が漂っていた。
- ②…この状況を一変させたのが生成AIの普及、拡大である。データセンターの建設ラッシュによってAIサーバーの需要が急増し、パッケージ基板やマザーボード向けの低誘電材料が大きく拡大した。AIは大量のデータを高速伝送するため、基板には伝送損失を低減する低誘電材料が不可欠になっている。日東紡績の低誘電ガラス繊維は生産が追いつかない状態が続くなど、現在はAIサーバーが低誘電の市場を牽引している。しかも、国内におけるサーバーの設置台数は長期にわたって増加していくと予想され、将来にわたる成長が確実視されている。
- ③…低誘電材料は市場の変化が速く、その動向を見極めるのが難しい。しかし高速・大容量通信が今後も進展していくことは確実であり、伝送損失を抑える基板設計は益々重要になるであろう。本レポートは低誘電の製品開発や複雑化していく市場を精査し、その最新動向を整理、編纂したものである。

目次

1. 低誘電材料のマーケットと展望
 - 1-1 低誘電市場の最新動向
 - 1-1-1 高周波通信と拡大する低誘電市場
 - (1) 高速・大容量通信システム(5G・6G)
 - (2) 自動車のADAS、自動運転
 - (3) 生成AIデータセンター・サーバーの急増
 - ①データセンターの電力需要予測(～50年)
 - ②サーバー設置台数の予測(～50年)
 - ③主要国のデータセンター数、他
 - 1-1-2 低誘電樹脂の用途と現状
 - (1) 5Gのミリ波トラフィック
 - ①5G基地局の設置数推移
 - ②5Gの周波数帯別データトラフィック
 - (2) 生成AI向け低誘電材料の成長
 - 1-2 第5世代(5G)移動通信システム
 - 1-2-1 5Gの通信周波数帯と特性
 - (1) 電波の波長、周波数と用途
 - (2) 5G/6Gの通信周波数帯と特性
 - 1-2-2 国内の5Gインフラ整備状況
 - (1) 通信事業者別基地局数
 - (2) 5G人口カバー率、他
 - 1-2-3 通信・携帯基地局の機器メーカー
 - ①5G基地局の市場規模推移(世界、日本)
 - ②機器メーカーのシェア(ファーウェイ社、他)
 - 1-2-4 スマートフォンの出荷状況
 - ①国産携帯電話の出荷量推移
 - ②携帯電話の輸入量、輸出量
 - ③メーカー各社の国内シェア、他
 - 1-3 自動車の自動運転・ミリ波レーダー
 - 1-3-1 自動車のCASE開発と現状
 - 1-3-2 車載用ミリ波レーダーと低誘電材料
 - 1-4 高周波通信部材の要求特性と製品開発
 - 1-4-1 高周波基板の材料と製品開発
 - (1) 低誘電プリント配線基板
 - (2) 低誘電アンテナ基板
 - 1-4-2 高周波基板の適用樹脂
 - 1-4-3 低誘電樹脂の材料開発
 - ①低誘電ファイラー
 - ②低誘電ガラスクロス
 - ③微多孔膜(シート、塗布)
 - ④その他
 - 1-5 Beyond 5G/6Gの低誘電材料と展望
 - 1-5-1 基板用樹脂の役割分担と多様化
 - 1-5-2 樹脂添加剤の高機能化
 - 1-5-3 超高速通信(光電融合)の基板設計
2. 低誘電樹脂の市場と競合
 - 2-1 樹脂の誘電特性
 - 2-1-1 高周波通信基板の要求特性
 - 2-1-2 各種樹脂の誘電率・誘電正接
 - ①FR-4
 - ②フッ素
 - ③LCP
 - ④PPE
 - ⑤PI、他
 - 2-1-3 5G用樹脂の低誘電損失化技術
 - (1) 高周波電界中の誘電分減
 - (2) 5G通信の永久双極子低減とモノマー
 - 2-2 低誘電樹脂のメーカーと製品展開
 - 2-2-1 液晶ポリマー(LCP)
 - (1) 液晶ポリマーの基板開発
 - (2) 低誘電LCPフィルムのメーカー動向
 - ①クラレ
 - ②村田製作所
 - ③千代田インテグレ
 - ④共同技術研学
 - ⑤デンカ
 - ⑥大倉工業、他
 - (3) LCP樹脂のメーカー動向
 - ①ポリプラスチックス
 - ②住友化学
 - ③上野製薬
 - ④ENEOS液晶
 - ⑤東レ
 - 2-2-2 ポリイミド(PI)、変性ポリイミド
 - (1) ポリイミドの原料と誘電特性
 - (2) PIフィルムの微多孔化
 - ①微多孔質フィルムの誘電特性
 - ②PI微多孔膜の新製造法(ユニチカ)
 - (3) 低誘電ポリイミドのメーカー動向
 - ①東レ・カプトン
 - ②カネカ
 - ③UBE
 - ④東洋紡
 - ⑤ユニチカ
 - ⑥東京応化工業
 - ⑦レゾナック
 - ⑧三菱ガス化学、他
 - 2-2-3 ポリフェニレンエーテル(PPE)
 - (1) 低誘電熱硬化性PPEの製品開発

- (2)熱硬化性PPEのメーカー動向
 ①旭化成 ②三菱ガス化学 ③JSR
 ④太陽ホールディングス ⑤その他
- 2-2-4フッ素樹脂
 (1)フッ素樹脂の特性と低誘電基板
 ①PTFE ②FEP ③PFA ④その他
 (2)フッ素樹脂のメーカー動向
 ①AGC ②ダイキン工業 ③住友電気工業
 ④中興化成工業 ⑤その他
- 2-2-5ビスマレイミド(BMI)
 ①日本化薬 ②信越化学工業 ③DIC
 ④JFEケミカル ⑤ユニチカ ⑥その他
- 2-2-6低誘電エポキシ樹脂
 ①DIC ②ユニチカ ③三菱ケミカル、他
- 2-2-7ポリフェニレンサルファイド(PPS)
 (1)PPSメーカーの生産能力
 (2)PPSの低誘電製品
 ①東レ ②ユニチカ/DIC ③古河電気工業、他
- 2-2-8ポリブチレンテレフタレート(PBT、東レ)
- 2-2-9シクロオレフィンポリマー
 (COP、日本ゼオン)
- 2-2-10環状オレフィンコポリマー
 (COC、三井化学)
- 2-2-11シンジオタクチックポリスチレン
 (SPS、出光興産)
- 2-2-12オリゴフェニレンエーテル
 (OPE、三菱ガス化学)
- 2-2-13超低誘電フィルム(三菱ケミカル)
- 2-2-14その他
 (トーヨーケム、デンカ、三菱ケミカル)
3. 低誘電フィルター・改質剤の開発と市場展開
 3-1高周波用樹脂の低誘電化材料
 3-2高周波用コンポジットと低誘電フィルター
 3-2-1セラミックスと樹脂の誘電特性
 3-2-2低誘電フィルターの種類と特性
 (1)低誘電フィルターの形状と素材
 ①粒子(中実、中空) ②フレーク ③繊維
 (2)低誘電フィルターのコンポジット特性
 3-2-3低誘電フィルターのメーカー動向
 (1)低誘電フィルターの種類と参入メーカー
 ①粒子(シリカ、窒化ホウ素、樹脂、他)
 ②針状(酸化チタン) ③ガラスフレーク
 ④中空粒子(シリカ、ガラス、樹脂)
 ⑤繊維(ガラス、フッ素、LCP) ⑥その他
 (2)低誘電粒子・フレークのメーカー展開状況
 ①デンカ ②堺化学工業 ③石原産業
 ④ステラケミファ ⑤積水化成工業
 ⑥根上工業 ⑦日本硝子 ⑧その他
 (3)低誘電中空粒子の参入企業と競合
 ①低誘電中空シリカ粒子
 1)協和化学工業 2)トクヤマ 3)宇部エクスモ
 4)扶桑化学工業 5)日揮触媒化成
 6)第一工業製薬 7)AGCエスアイテック
 ②低誘電中空ガラス粒子
 1)スリーエムジャパン 2)太平洋セメント
 3)ユニチカガラスビーズ 4)その他
 ③低誘電中空ポリマー粒子
 1)積水化成工業 2)日本ゼオン 3)根上工業
- 3-2-4低誘電フィルターの市場展望
- 3-3低誘電無機・有機繊維の展開状況
 3-3-1プリント基板の低誘電化とガラスクロス
 3-3-2低誘電ガラスクロスとプリント基板
 (1)基板用ガラスヤーン・クロスの種類と物性
 (2)低誘電ガラス繊維の組成と物性
 ①NEガラス ②NEZガラス ③Tガラス、他
 (3)各種ガラス繊維のプリプレグ特性
 (4)開繊糸と極薄ガラスクロス
 3-3-3低誘電ガラス繊維の展開状況
 (1)低誘電ガラス繊維のメーカー動向
 ①日東紡績 ②日本電気硝子 ③旭化成、他
 (2)石英ガラス繊維のメーカー動向(信越化学工業)
- 3-3-4低誘電フッ素繊維・LCP繊維の開発(東レ)
- 3-3-5低誘電繊維の市場展望
- 3-4低誘電ポリマーの添加剤・改質剤
 3-4-1低誘電難燃剤の開発と製品展開
 ①大八化学工業 ②第一工業製薬(晋一化工)
 3-4-2低誘電ポリマーの改質剤
 ①荒川化学工業 ②日本触媒 ③四国化成工業
4. ミリ波アンテナの製品開発
 4-1ミリ波アンテナ用材料の開発と製品
 4-1-1アンテナの用途と種類
 4-1-2アンテナインパッケージの構造と伝送損失
 ①RF-IC ②パッチアンテナアレイ、他
 4-1-3基地局用ミリ波アンテナの製品開発
 (1)アンテナ基板用微多孔質フィルム
 (2)低誘電ガラス基板アンテナ
 ①AGC ②日本山村硝子 ③日本電気硝子、他
 (3)フィルム型アンテナ(大日本印刷)
 (4)アンテナ用透明PPSフィルム(東レ)
 (5)低誘電電波反射シート(荒川化学工業)
 (6)低誘電微細発泡シート(古河電気工業)
- 4-1-4アンテナ用レドームのニーズと材料開発
 (1)レドームの要求特性と電波透過性
 ①低誘電損失 ②耐水性 ③耐衝撃性、他
 (2)電波の高周波化、広帯域化とレドーム材料
 (3)微細発泡シートによる低誘電レドーム
- 4-2車載ミリ波レーダーのプリント基板
 4-2-1自動車安全性訴求と運転支援機能
 (1)先進運転支援システム(ADAS)の種類
 (2)自動運転のレベル定義(レベル1~5)
- 4-2-2センサー部品の種類と機能
 ①カメラ ②ミリ波レーダー ③LiDAR
- 4-2-3車載ミリ波レーダーの搭載状況
 (1)センシングとECUの搭載
 (2)ミリ波レーダーの種類と搭載状況
 ①長距離 ②中距離 ③近距離/超近距離
 (3)車載用レーダーの周波数特性
- 4-2-4低損失アンテナ基板の製品展開
 ①LCP ②フッ素樹脂 ③その他
- 4-3携帯機器用ミリ波アンテナの製品開発
 4-3-1ミリ波対応スマートフォンとアンテナ
 ①スマートフォンのAiP配置 ②AiPの構造
 4-3-2ミリ波対応スマートフォンの展望
5. 低誘電プリント基板の開発と市場展開
 5-1プリント配線板の国内生産動向
 5-1-1プリント配線板の品種別生産量
 ①リジッド配線板(片面、両面、多層、他)
 ②フレキシブル配線板(片面、両面・多層)
 ③モジュール基板(リジッド系、他)
 5-1-2プリント配線板の品種別生産額と動向
- 5-2高周波用基板の材料・製品開発
 5-2-1高周波用フレキシブル基板の樹脂
 ①LCP ②PI ③COP ④PPS ⑤その他
 5-2-2高周波フレキシブル基板用銅箔の種類
 ①H-VLP2 ②H-VLP ③VLP ④RTF、他
 5-2-3フレキシブル銅張積層板の製造法
 ①ラミネート法(銅箔/接着剤/PI)
 ②キャスト法(銅箔/PI)
 ③ダブルベルトプレス法(銅箔/LCP)
- 5-2-4高周波用フレキシブル基板の開発
 (1)高周波用フレキシブル基板の種類と構造
 (2)FPC用低誘電接着フィルム・シート
 ①荒川化学工業(熱可塑性PIワニス)
 ②東亜合成(低誘電エポキシ系フィルム)
 ③トーヨーケム(低誘電熱硬化性ポリマー)
 ④デクセリアルズ(低誘電ボンディングシート)
 ⑤リンテック(低誘電熱硬化性接着フィルム)
 ⑥有沢製作所(低誘電ボンディングシート)
 ⑦日本ゼオン(高透明低誘電接着フィルム)
 ⑧その他(東レ、ADEKA、他)
 (3)無接着剤多層LCP-FCCL(村田製作所)
 (4)中空構造LCPフレキシブル基板(村田製作所)
 (5)キャスト法PI-FCCL(日鉄ケミカル&メリアル)
 (6)キャスト法LCP-FCCL(共同技術化学)
- 5-2-5スマートフォンの低誘電FPC
- 5-3高周波用リジッド基板の材料と製品開発
 5-3-1リジッド基板材料の高周波適性
 5-3-2各種基板の低誘電材料実装状況
 ①パッケージ基板
 ②インターポーザ(中間基板) ③マザーボード
 ④低誘電・低熱膨張ガラス繊維
- 5-3-3AIサーバー用パッケージ基板の製品開発
 (1)FC-BGAの構造と基板メーカー
 ①イビデン ②TOPPAN ③その他
 (2)ビルドアップ用低誘電絶縁フィルムの市場
 ①味の素ファインテクノ ②積水化学工業