

PTFE 多層基板ソリューションと超低 Dk・Df PTFE 基板

—PTFE 多層化技術と F190AS の高周波特性—

PTFE Multilayer PCB Solutions and Ultra-Low Dk/Df PTFE CCL

—Multilayer Technology and High-Frequency Characteristics of F190AS—

角野 茉結[†] 山崎 健平[†] 奥長 剛[†] 小野 雄司[†]

Mayu SUMINO[†] Kenpei YAMASAKI[†] Takeshi OKUNAGA[†] Yuji ONO[†]

[†]株式会社 PILLAR プロセス部

概要

近年、Beyond 5G/6G 通信や AI サーバ向け高速伝送の需要拡大に伴い、プリント配線板にはさらなる低伝送損失化と高信頼性の両立が求められている。PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）は優れた低誘電率（Dk）・低誘電正接（Df）特性を有する一方で、多層化においては加工性、層間密着性、ならびにスルーホール信頼性に課題があった。

本講演では、低熱膨張（Low-CTE）設計および熱硬化性材料とのハイブリッド化により実現した PTFE 多層 PCB ソリューションについて紹介する。ビルドアップ構造および一括積層構造による試作結果に加え、導通信頼性、絶縁信頼性、スキュー特性の評価結果を報告する。

さらに、Dk=1.90、Df=0.0006 を達成した超低損失基板材料「F190AS」について、温度特性、周波数特性、高周波伝送特性を紹介するとともに、次世代高速通信やサブ THz 帯アプリケーションへの適用可能性について述べる

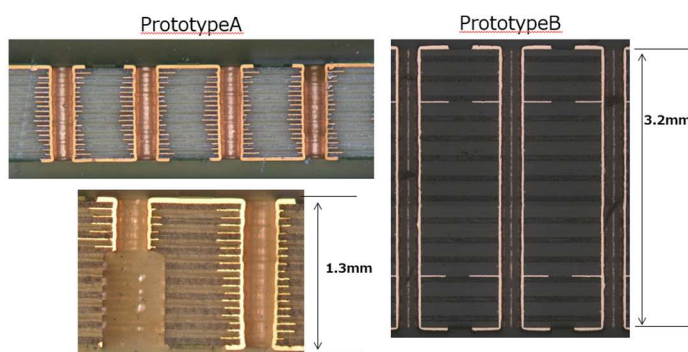


図 20 層、30 層 PTFE 多層基板断面写真

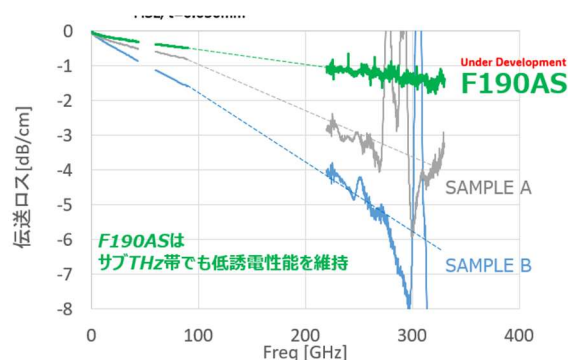


図 F190AS 伝送ロス

Abstract

With the rapid growth of high-speed transmission applications for Beyond 5G/6G communications and AI servers, printed circuit boards are increasingly required to achieve both ultra-low transmission loss and high reliability. Although PTFE (polytetrafluoroethylene) offers excellent dielectric properties with low dielectric constant (Dk) and low dissipation factor (Df), challenges remain in multilayer PCB fabrication, including processability, interlayer adhesion, and plated through-hole reliability.

This presentation introduces a PTFE multilayer PCB solution realized through a low-coefficient-of-thermal-expansion (CTE) design combined with thermosetting materials. Prototype results for both build-up and conventional multilayer lamination structures will be presented, along with evaluations of electrical continuity reliability, insulation reliability, and skew performance.

In addition, the characteristics of the newly developed ultra-low-loss laminate, F190AS, featuring Dk = 1.90 and Df = 0.0006, will be discussed. Temperature stability, frequency dependence, and high-frequency transmission performance will be presented, highlighting its potential for next-generation high-speed communication systems and sub-THz applications.