

ミリ波帯低損失誘電率計測技術の研究開発

10 GHz～170 GHzの超広帯域材料計測によりミリ波帯の利活用を促進

- 低損失材料の誘電率を170 GHzまでの超広帯域で測定する技術を実現
- 極細の0.8 mm同軸線路の給電構造を有する共振器を開発
- 次世代無線通信やミリ波帯車載レーダーなどの技術開発へ貢献

研究のねらい

近年、データ通信量の増大に伴い、高速大容量の無線通信を可能にするミリ波帯電磁波（30 GHz～300 GHz）の利用が急速に拡大しています。電磁波の伝搬損失が低い低損失材料は高周波回路の実装用基板として利用されており、その誘電率は回路の設計において不可欠なパラメータです。しかしながらこれまで、100 GHz超で低損失材料の誘電率を高精度に計測する技術は確立されていませんでした。今回我々は、平衡型円板共振器法に対し、170 GHzまでの信号を給電可能な極細線の同軸励振構造と、誘電率を厳密に決定できる電磁界解析アルゴリズムを新たに開発することで、これまで難しかった110 GHzから170 GHz帯を含む超広帯域での低損失材料の誘電率の高精度計測技術を実現しました。

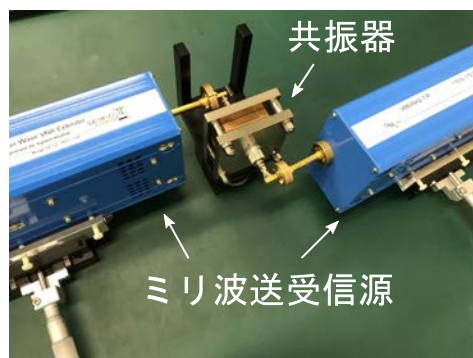
研究内容

本研究では、単一の共振器で広帯域な誘電率測定が可能な平衡形円板共振器法を採用し、その測定可能な上限周波数を拡張するために、二つの開発を行いました。一つは励振機構に極細の0.8 mm同軸線路を用いた共振器の開発です。これにより約170 GHzまでの共振器励振を利用した誘電率計測に成功しました。もう一つは、測定した共振特性から材料の誘電率を計算する際に用いる解析方法の改良です。モードマッチング法を用いて縁端効果の補正を詳細に解析することで、100 GHz超の帯域において、従来の解析法よりも正確な測定結果を得ることに成功しました。

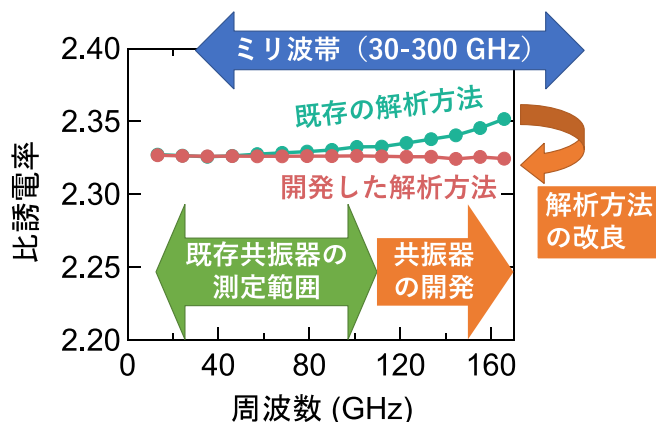
本計測技術については、解析プログラム等のライセンスを進めるとともに、測定方法の国際標準化提案を推進しています。

連携可能な技術・知財

- 材料の誘電率の計測結果を活用した製品開発支援
- 誘電率計測等の高周波評価技術に関する国際標準化の動向についての情報提供
- 本研究の一部は、産総研標準基盤研究予算（平成30年度）により行われたものです。



平衡型円板共振器法による誘電率測定



比誘電率の測定結果例
(シクロオレフィンポリマー)