# プローブ後方の共振現象を利用した 300 GHz 帯での材料計測技術

## Dielectric measurement with using resonance at back side of probe at 300 GHz band

産業技術総合研究所 [1]，東京工業大学 [2]　○(D) 坂巻 亮 [1,2]，堀部 雅弘 [1]，鶴見 敬章 [2]

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology [1], Tokyo Institute of Technology [2],

°Ryo Sakamaki[1,2], Masahiro Horibe[1], Takaaki Tsurumi[2]

E-mail: ryo.sakamaki@aist.go.jp

通信の高周波化が進みミリ波帯(30～300 GHz)に近づいている。国内では 2019 年中に実用化を目指す第 5 世代(5G)通信に 3～28 GHz の電磁波の使用が予定されており、また、検討が開始されている『Beyond 5G(6G)』通信では 100～300 GHz といった周波数帯の利用も議論されている[1]。この背景より、低損失材料の誘電特性の評価技術の 100 GHz を超える周波数の拡大が必要となっている。現在主流となっている空洞共振法[2]では、共振器の作製精度に限界があり、300 GHz までの測定周波数の拡大は困難である。そこで我々は高周波プローブを伝送線路の半ばに接触させて、プローブの前方と後方に伝搬する信号の共振現象を利用した材料計測技術を開発し、100 GHz 以下の周波数帯で実証した[3]。この手法では、共振器の寸法精度はプローブの位置制御精度で決めることができるため、従来の共振器では困難であった 300 GHz 帯における材料計測も期待できる。そこで、本稿では 300 GHz 帯での初期検討の結果について報告する。

比誘電率を文献 3 と同様にコプレーナ型高周波プローブをコプレーナ導波路の伝送線路上の異なる箇所に接触させた時の共振周波数の違いから算出した。Figure 1 に比誘電率の評価結果を示す。比較のため、既報の THz-Time Domain Spectroscopy(TDS)法によるサブミリ波帯におけるアルミナの比誘電率を示した[4]。ミリ波帯において比誘電率は 9.2～10 となり、THz-TDS 法と比べて整合性のある結果を得る事ができた。

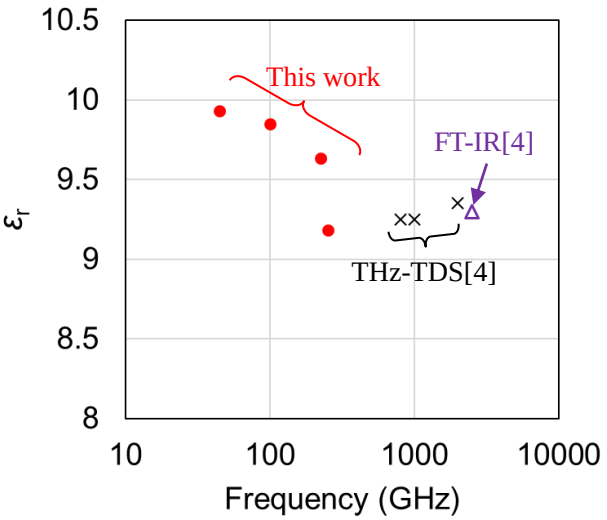


Figure 1 Evaluated dielectric permittivity

[1] IEEE, “DOCOMO, R&S Pioneering Beyond 5G with Frequency Bands Up to 150 GHz,” Microwave Journal, Nov. 2018.

[2] Y. Kobayashi, and A. Nakayama, IEEE Trans. Dielec. Electr. Insul., 13 4, pp.751-759, 2006.

[3] R. Sakamaki, M. Horibe, and T. Tsurumi, J. Jap. Appl. Phys., 57, 11UE01, 2018.

[4] K. Z. Rajab, M. Naftaly, E. H. Linfield, J. C. Nino, D. Arenas, D. Tanner, R. Mittra, and M. Lanagan, J. Micro. And Elect. Pack., 5, pp.101-106, 2008.

© 2019年 応用物理学会