

V106a ファブリペロー開放型共振器法を用いたミリ波帯誘電損失の評価

坂井了, 金子慶子, 小嶋崇文, 鶴澤佳徳 (国立天文台), 広瀬信光, 松井敏明 (情報通信研究機構)

ミリ波帯における光学系材料の正確な誘電特性の把握は、高精度な光学系設計において必要不可欠である。光学系は受信機システムにおける初段のサブシステムであり、システム雑音温度への影響が大きい。欧州南天天文台が主導で開発中の ALMA Band2 (67-116 GHz) 受信機では、常温光学系に誘電体レンズを採用予定である。システム雑音温度への寄与を低減するため、極めて低損失な材料な材料を選定する必要がある。しかしながら、ミリ波帯で誘電損失を評価した例は少なく、また、同じ材質でも製造元、成型手法や切り出し部位等により特性に違いが見られる。したがって、高精度な光学系設計には材料の正確な誘電特性を実測により得る必要がある。

2020年秋季年会では、フリースペース法を用いた誘電率評価システムを報告した。フリースペース法では反射透過特性を用いた測定原理上、低損失材料の誘電損失の評価には適さない。そこで今回、我々は情報通信研究機構にて開発されたファブリペロー開放型共振器を用いて、高精度な測定・解析手法を構築した。構築した手法で得られた誘電率はフリースペース法の結果と良好に一致しており、得られた結果の妥当性を実証した。また、誘電正接においては 10^{-4} オーダーで評価が可能であることが示された。