

V117a ミリ波帯誘電体材料評価システムの構築と誘電率測定結果の妥当性検証

坂井了, 金子慶子, 大田原一成, 小嶋崇文, 鵜澤佳徳, Alvaro Gonzalez (国立天文台), 酒井剛 (電気通信大学)

国立天文台では、光学材料のミリ波・サブミリ波特性を正確に把握し、受信機光学系の設計精度を向上させることを目的として、誘電体材料評価システムの開発を推進している。ALMA Band2 (67 - 116 GHz) 受信機では、常温光学系に誘電体レンズを使用する予定であり、受信機雑音への影響を低減するために極めて低損失な材料を必要とする。また、レンズ設計に用いられる誘電率の誤差が開口能率に大きく影響することが知られている。これらの理由から、実測により正確な複素誘電率を得ることはレンズ材料の選定や光学系設計において大変重要である。構築した ALMA Band2 帯誘電体材料評価システムの詳細に関しては 2019 年秋季年会において報告した。今回、我々は作製した Band2 レンズの性能評価かつ誘電率測定結果の妥当性を検証するため、Band2 光学系のビームパターンの測定結果と、実測した誘電率を用いて電磁界解析ソフトウェア WASP-NET で計算した結果を比較した。Band2 帯域内においてビームパターンと開口能率の測定値はシミュレーションと良好に一致し、構築した誘電体材料評価システムによる誘電率の測定値が妥当であることを実証した。また、本解析結果により Band2 光学系においてもレンズの誘電率設計値の誤差が開口能率に大きく影響を与えることが示唆された。詳細は当日報告する。