

V121a フリースペース法を用いた誘電率測定系の構築とその光学系の評価

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

フリースペース法を用いた誘電率測定系の構築とその準光学系の評価をおこなったので報告する。欧州南天天文台 (ESO) 主導で ALMA Band2 (67-116GHz) 受信機の開発が進められており、国立天文台は光学系の設計・作製・評価に携わっている。Band2 光学系ではクライオスタット上の誘電体レンズによって、副鏡からのビームを受信機上のホーンアンテナに集光する。レンズ設計に用いる誘電率の値のずれが開口能率に大きく影響することが知られており、正確な値を得ることはレンズ設計において必要不可欠である。しかしながら、レンズの材料候補である高密度ポリエチレン (HDPE)、超高分子量ポリエチレン (UHMWPE) の誘電率を Band2 周波数帯において調べた例は少なく、また製造元によりばらつきがあるため正確な値を得ることは困難であった。そこで我々は、フリースペースにおける反射・通過特性の測定を用いた誘電率評価系の構築をおこなった。本測定系ではホーンアンテナと楕円面鏡の対を用いて試料位置にビームを収束させ、試料への入射波を平面波と近似した上で、得られた S パラメータから誘電率を逆計算する。本測定系により得られた UHMWPE の誘電率の値をもとに、Band2 誘電体レンズの再設計・作製をおこない良好な性能が得られた。しかしながら、光学系の設計値からのずれが、得られる誘電率の誤差になり得るため、今回、光学系のビームパターンの測定・評価もおこなっている。詳細は当日報告する。