

V110b 3Dプリンタ製 6.5 – 12.5 GHz 帯直交偏波分離器の性能評価

松原空洋, 藤澤健太, 新沼浩太郎 (山口大), 孫赫陽, 知念翼, 山崎康正, 長谷川豊, 小川英夫, 大西利和 (大阪公立大), 米倉覚則 (茨城大), 金子慶子, 神澤富雄, 三ツ井健司, 増井翔 (国立天文台)

部品製作において、金属 3D プリンタを用いることにより複雑な形状や内部構造を持つ導波管回路を一体化することができ、回路全体のコンパクト化の実現が可能となる。我々は 6.5 – 12.5 GHz 帯のターンスタイル型直交偏波分離器 (OMT) の開発を行ってきた (知念他 2023 春季年会)。この OMT は回路が複雑であるため、切削加工での製作の場合、複数の金属パーツをねじで締結する必要があり、コンポーネントの肥大化が避けられないという課題があった。そこで、我々は金属 3D プリンタを用いて上記 OMT (以下 3D-OMT とする) を製作することで、センチ波帯の回路のコンパクト化、軽量化が可能になり、本 OMT が持つ課題が改善できると考えている。

これまで既に 3D-OMT の試作を実施しており、反射損失はシミュレーション結果とほぼ一致した。一方、挿入損失に多くの共振が見られ、交差偏波特性がシミュレーション値より劣化するという結果を得た。検証の結果、3D-OMT の Tower 部が 3D プリンタで製作する際の都合上、楕円のような形になってしまうことが交差偏波分離度を悪化させている原因だと判明した。そこで 3D-OMT を造形する際の向きを工夫することで交差偏波分離度が低い問題を改善した (孫他 2023 秋季年会)。

本講演では、その後の進捗について述べる。製作した 3D-OMT を受信機に搭載し、Y-factor 法で受信機雑音測定を行い、切削型 OMT 搭載時と比較した結果、ほぼ同等の値を得た。また原因が明らかではない共振問題については、3D-OMT モデルのシミュレーション及び測定方法の両面から検証している。