

V133b 金属 3D プリント型 超広帯域クワットリッジアンテナの性能改善

亀山晃, 抱江柊利, 知念翼, 小川英夫, 大西利和 (大阪公立大学), 野原祥吾, 新沼浩太郎 (山口大学), 山崎康正, 金子慶子, 神澤富雄, 三ツ井健司 (国立天文台), 長谷川豊 (情報通信研究機構)

電波天文学では、近年、多波長同時観測の実現が期待されており、比帯域 100% を超える超広帯域・高性能フィードアンテナの開発が求められている。このフィードアンテナの実現に向けて、Quadruple-Ridge Antenna (QRA) の開発が活発化しているが、QRA の構造的問題により一体型で切削加工することが難しいため、複数のブロックパーツを締結する方法が多く採用されている。また、VLBI における主要輝線は 22, 43, 86 GHz といった高周波帯に存在するため、高周波帯 QRA の実現には、各パーツのアセンブリ精度が重要になってくる。これを受け我々は、新しいアプローチとして、金属 3D プリント製造を用いた超広帯域 QRA の開発を進めている。

これまでに我々は、6 - 23 GHz 帯での VLBI 同時観測を目的として QRA の開発を進めており、シミュレーション設計では全体域において -19 dB 以下の反射損失を達成している (長谷川他 2020 年秋季年会, 抱江他, 山崎他 2023 年秋季学会, 向井他 2024 年秋季年会)。2 種類の製造方法 (アセンブリ型、金属 3D プリント型) で試作・性能比較も行っており、金属 3D プリント型では、アセンブリ型に比べて若干特性劣化が見られた (亀山他 2025 年春季学会)。この原因は、金属 3D プリントによる製造に伴い表面粗さが大きくなることにあると考え、金属 3D プリント造形後に表面加工を施す。今回は、表面加工の効果を検証するために、ストレート導波管を用いて電解研磨加工と金メッキ加工の比較検討を行った。本講演では、この開発進捗について報告する。