

W21b ASTRO-G Ka 帯アンテナ用円偏波導波管型ロータリージョイントの開発

海田 正大、木村 公洋、小川 英夫 (大阪府大 理)、坪井 昌人、村田 泰宏、土居 明広 (ISAS/JAXA)、
河野 祐介 (国立天文台)、春日 隆 (法政大学) 高橋 今朝人、濱木 徹 (NTspace)

ASTRO-G では、Ka 帯 (アップリンク 40GHz、ダウンリンク 37-38GHz) を用いて 1Gbps のデータ伝送を行うことが計画されている。受信された信号は、Ka 帯にアップコンバートされた後に口径 80cm のアンテナで地上基地局へと送信される。ロータリージョイントは Ka アンテナの Az 回転軸、El 回転軸及び収納軸の三箇所を使用する。

ロータリージョイントの目標性能は帯域 37-41GHz において、インサーションロス 0.5dB 以下、リターンロス 20dB 以上、位相変動 4° p-p 以下である。従来のロータリージョイントは、同軸導波管変換方式や円形導波管 TM₀₁ モード方式等が存在する。我々は新たに、入力した直線偏波をセプタム型のポーライザーで円偏波に変換し、回転部を円偏波で通過させた後に再度ポーライザーで直線偏波に変換する、円偏波導波管方式を提案している。

3次元電磁界解析により設計を行い、帯域内において、インサーションロス 0.2dB 以下、リターンロス 20dB 以上、アイソレーションについても 20dB 以上の性能を得ている。位相変動については、この方式のロータリージョイントにおいては、伝送モードが回転対称ではないために、回転による位相変化は避けられない。しかし、回転と位相は直線的に変化するので補正を行うことができる。また、衛星搭載機器であるため体積及び質量にをなるべく小さく抑えるように工夫して、開発を進めている。現在、試作機の製作を始めている。

本講演では、ロータリージョイントの開発状況について報告する。