

第6章

2024年度打ち上げ予定！
サラリーマン人工衛星RSP-03通信部

人工衛星ラジオ局の実際… 超小型430MHz無線機回路

瀧本 辰一 Shinichi Takimoto

今回のターゲット… 超小型CubeSat「RSP-03」

● 星空を捉えてAIで作曲する人工衛星

リーマンサット・プロジェクトはサラリーマンや学生が集まり趣味で宇宙開発に取組む団体です。写真1に示すRSP-03は、そのメンバが開発する1UサイズのCubeSat規格^{注1}に準拠したおよそ10cm四方の超小型人工衛星で、ミッション・コンセプトは「星のシンフォニー(Stellar Symphony)」です。

宇宙空間でカメラが捉えた星座データとHKデータ^{注2}などを音楽要素として取り込んでAIが作曲し、地上に届けることを目指しています。星座データを取

注1 <https://www.cubesat.org/cubesatinfo>

注2 HK(House Keeping)データ：電圧、温度、動作モードなど、衛星内の各種状態を確認するためのデータ

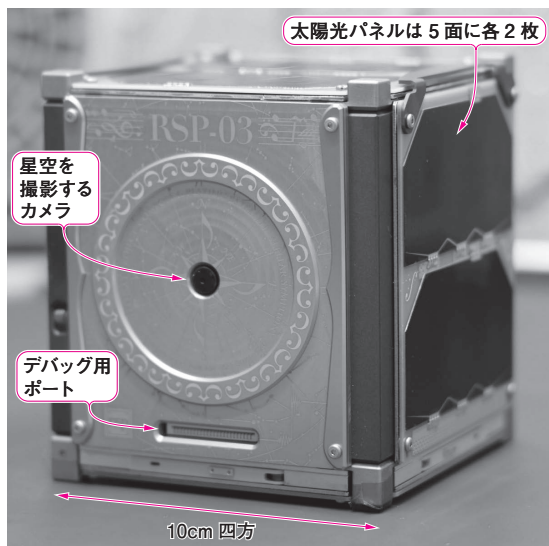


写真1 今回のターゲット小型人工衛星RSP-03…2024年度まもなく打ち上げ予定！

この衛星の430MHz無線機回路を本稿で紹介。筐体デザインはミッション・コンセプトである「星のシンフォニー」をイメージしている

得するための姿勢検出と姿勢制御を担う、姿勢センサSTT^{注3}や3軸リアクション・ホイール、3軸磁気トルカといったアクチュエータを搭載しています。

● 小型化のために自作した無線機

1U筐体にこれらのデバイスを収容するためにはバス部^{注4}の小型化が必須命題でした。RSP-03ではコマンド&データ処理系と通信系を基板1枚に全てオンボード実装して収容することで小型低背化を実現しました。

このため、一般的なCubeSatの通信系で採用される市販無線機ではなく、独自開発した内製無線機を採用しています。本稿ではこの内製無線機を紹介します。

衛星の全体構成

● 5つの機能ブロックを3枚の基板に実装

図1に示すようにRSP-03は、コマンド&データ処理系(C&DH: Command and Data Handling)、通信系(T: Telecom)、姿勢制御系(A: Attitude control)、ミッション系(M: Mission)、電源系(P: Power supply)という5系の機能ブロックで構成されています。

回路基板は、①コマンド&データ処理系・通信系、②姿勢制御系・ミッション系、③電源系の3枚に統合されています。

写真2に示すコマンド&データ処理系・通信系基板は外形サイズが94×90mmで、衛星全体の司令塔となるコマンド&データ処理系OBC(On-Board Computer)、無線機、アンテナ展開ヒータ駆動回路が搭載されています。

● 小型でも無線機はメイン・サブの2台を搭載したい

部品実装面積の制約が大変厳しいにもかかわらずメインとサブの無線機2台を搭載した理由は、前モデル

注3 STT(STar Tracker)：カメラ撮像画像と恒星カタログ・データとを照合することで衛星の姿勢を推定するセンサ

注4 バス部：コマンド&データ処理系、通信系、電源系などの衛星の基本動作を担う機能ブロック