

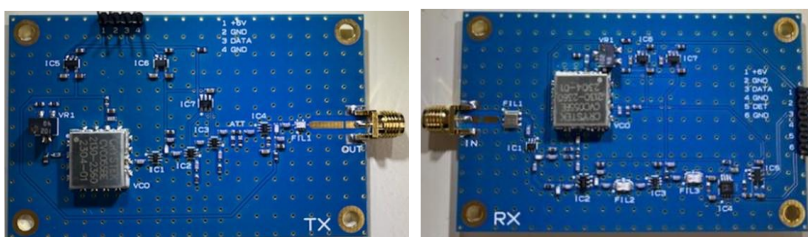
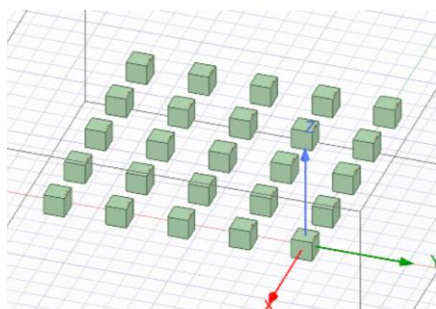
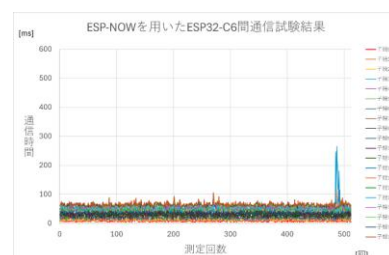
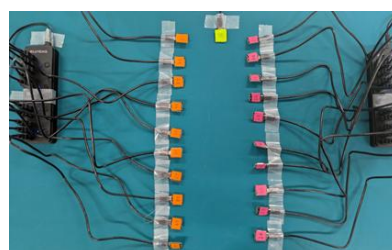
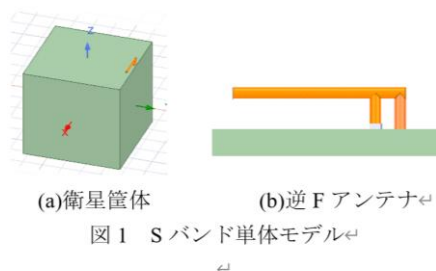
超小型衛星編隊飛行に向けた衛星間通信技術 Inter-Satellite Communication Technology for Formation Flight of Microsatellites

加保 貴奈[†] 松永 高治[†] 森 貴彦[†] 寺坂 海斗[†]
Takana KAHO[†] Koji MATSUNAGA[†] Takahiko MORI[†] and Kaito TERASAKA[‡]

[†] 湘南工科大学 大学院 工学研究科

概要

地球低軌道（LEO：Low Earth Orbit）において超小型衛星を1万機以上で編隊飛行させ、無線信号の同期を行い、フェーズドアレーアンテナを構築し高利得ビームを形成し、地上端末と直接通信する研究が進められている。ユーザリンク信号用だけでなく、テレメトリや超小型衛星の姿勢制御用に衛星間通信が必要になる。本学はJAXA宇宙戦略基金の受託研究として、編隊飛行時の衛星間通信システムを研究している。本発表では、衛星間通信用の周波数検討、アンテナ設計、無線伝搬シミュレーションとして、FEM法およびレイトレース法を用いた評価結果について紹介する。また2.4GHz帯ESP32C6小型無線モジュールを用いた各種の無線規格（WiFi、ESP-NOW、BLE等）による多端末での通信実験について述べる。またディスクリート部品を用いた2.4GHz帯RF送受信フロントエンドモジュールの設計試作について紹介する。



Abstract

Research is underway to conduct formation flights of over 10,000 nanosatellites in Low Earth Orbit (LEO), synchronize radio signals, construct phased array antennas to form high-gain beams, and communicate directly with ground terminals. Inter-satellite communication is necessary not only for user link signals but also for telemetry and attitude control of the nanosatellites. Our university is conducting research on inter-satellite communication systems during formation flight as a commissioned research project of the JAXA Space Strategy Fund. This presentation will introduce evaluation results using the FEM method and ray tracing method for frequency studies, antenna design, and radio propagation simulations for inter-satellite communication. We will also describe multi-terminal communication experiments using various wireless standards (WiFi, ESP-NOW, BLE, etc.) with a 2.4GHz ESP32C6 small wireless module. In addition, we will introduce the design and prototyping of a 2.4GHz RF transceiver front-end module using discrete components.