

S3-16

アウトリーチと技術継承を目的とした超小型人工衛星 NEXUS プロジェクトの紹介

Attempt at NEXUS Project Intend to Technology Inheritance and Outreach

○上原拓郎¹, 井上翔太¹, 嶋崎信吾², 高崎雄佑¹, 三田恭平¹, 盛本真史¹, 宮崎康行³

*Takuro Uehara¹, Inoue Shota¹, Shimazaki Shingo², Takasaki Yusuke¹, Mita Kyohei¹

Morimoto Masahumi¹, Yasuyuki Miyazaki³

We, Miyazaki laboratory at Department of Aerospace Engineering, College of Science and Technology, Nihon University are working on the development of Nano-Satellites project. This report on the planning process, developmental status and future plans of NEXUS (Next Education X Unique Satellite). NEXUS project intend to demonstrate the communication device, technology inheritance and outreach. And now we are developing BBM (Bread Board Model).

1. はじめに

日本大学理工学部航空宇宙工学科宮崎研究室では、超小型人工衛星開発(Cubesat)プロジェクトを行っており、2008年4月にはSEEDS-IIがSatish Dhawan Space Centre(インド)から打上がった。日本大学初の超小型人工衛星となる SEEDS-II は、衛星のバスシステムの実証を目的に 2001 年から開発されてきたものである。SEEDS-II は打上げから 4 年 7 ヶ月近くが経つ現在も定常運用を続けている。また、現在はインフレーション機構を利用した複合膜面構造物の展開実証実験や軌道降下実験、画像配信やデジピータ等のアマチュア無線家を対象としたサービスを目的とした SPROUT の開発を行っており、2013 年打ち上げ予定の ALOS-2 相乗り公募小型副衛星に内定している。



Figure.1 SEEDS- II and SPROUT

2008年度より「特色ある大学教育支援プログラム」(特色GP)に衛星開発を含む理工学部の取り組みが採択されたことをきっかけに、我々は衛星開発の間口を「衛星工房」と称し新入生にまで広げている。^{[1][2]}

本報告では、そこから立案された独自衛星プロジェクトである NEXUS(Next Education X Unique Satellite)

の立案までの過程、開発状況、今後の計画について報告する。

2. NEXUS での取り組み

NEXUS project は、大学院生(1名)、学部4年生(3名)、学部3年生(2名)の6名を主な開発メンバとして計画を進めている。ただし、ミッション系の一部(トランスポンダと高速データ送信機)の製作に特定非営利活動法人日本アマチュア衛星通信協会(JAMSAT)に支援をいただいております、それ以外のバス系、ミッション系に関し、本研究室が独自に研究・開発を行っている。

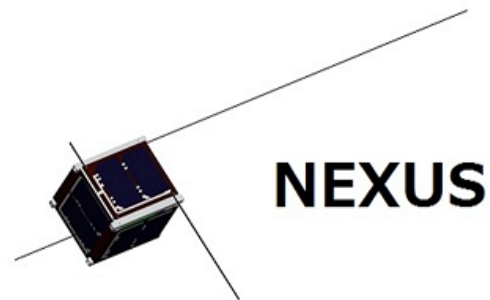


Figure.2 NEXUS

衛星の大きさは 10cm 立方、重量約 1.5kg である。本プロジェクトの目的は以下の 3 つである。

(1)アウトリーチ交流

本プロジェクトでは、トランスポンダと高速データ送信機を用いた衛星通信をアマチュア無線家の技術鍛錬の場として提供させていただき、一般の方々には衛星通信の体験イベントの実施等を考えている。

(2)学生主体の新規衛星開発のモデルタイプの提唱

学生主体の衛星開発の場合、開発に携われる期間が短いという問題点が挙げられる。その解決策として後輩への円滑な技術継承や開発期間自体を短縮することが考えられる。本プロジェクトでは SEEDS から得た衛星の開発・打上げ・運用のノウハウを用いて、短期開発に必要な情報の整理とそれを用いた技術継承を行う。学生主体で行う超小型衛星の開発における、1つのモデルタイプの提唱を行いたいと考えている。

(3)JAMSAT と共同開発する通信技術の実証

本プロジェクトでは超小型人工衛星に JAMSAT が開発したトランスポンダと高速データ送信機を搭載し、これらの通信技術を実証する。これにより通信技術の選択肢を増やし、今後の本団体の衛星開発においてミッションの幅を広げる事が可能になると考えている。

3. 立案までの過程

2008 年度から現在まで、超小型人工衛星開発における新入生研修, CanSat プログラムが低学年に行われてきたが、その 2009, 2010 年度のプログラム経験者の中で「10cm 立方の人工衛星を開発して宇宙に打ち上げたい」という意見が挙がり、今年度から活動している。立案当初は、本研究室の SPROUT の相乗りロケットが決まらないため、搭載する新規システムを NEXUS にも用いることで宇宙実証を兼ねたプロジェクトとして進められたが、SPROUT が 3 月 28 日に ALOS-2 相乗り公募小型副衛星に内定したこともあり、NEXUS 独自のミッションへと変更する方針となった。



Figure.3 JAMSAT symposium 2012

3 月 10,11 日に大阪で開催された JAMSAT シンポジウム 2012 に参加し、JAMSAT で開発が進められていた 10cm×10cm サイズのトランスポンダをぜひ本衛星に搭載したいと本大学との共同開発を提案したところ、実現に向けて動き出すこととなった。

4. 開発状況

開発方式にアポロ計画で実施されていたといわれる「段階的プロジェクト計画(PPP 方式)」を採用しており、修正や変更を行いながら段階的に開発を進めることでシステム理解にかける時間を把握し、効率的に開発を進めている。現在は BBM(Bread Board Model) 開発の段階である。



Figure.4 Development scene

5. 今後の計画

搭載サイズや廃番の部品等の要求により、新規に搭載することとなったジャイロセンサや FEPRM, 共同開発のトランスポンダ, 高速データ送信機のシステム構築を急ぎ、必要な環境試験を行う。EM(Engineering Model)に使用する納期が長い部品の発注も BBM 段階で把握することを目指す。

参考文献

[1] 亀村裕之他:「衛星工房における新入生教育に対する取り組み」, 第 54 回日本大学理工学部学術講演会, S2-6, pp.2, 2010.
 [2] 早瀬亮他:「超小型人工衛星開発における新入生研修プログラムに対する取り組み」, 第 54 回宇宙科学技術連合後援会, 3E07, pp.6, 2010.