

高専発の超小型衛星開発を通じた 次世代宇宙人材育成の展開

高知工業高等専門学校 今井 一雅

事例の概要

国立高専初となる超小型衛星「KOSEN-1」が高専連携で開発され、打ち上げに成功した。これを出発点として、高専衛星シリーズとなるKOSEN-2R衛星とKOSEN-3衛星の打ち上げに向けて、継続的な高専連携による衛星開発が行われている。この衛星開発を高専における究極のものづくり教育として位置付け、幅広い学生を対象とした宇宙人材育成に関する教育プログラムを立ち上げ、広範囲かつ高い専門性を持つ次世代宇宙人材の育成を展開している。



受賞のポイント(選考委員講評)

高専は、宇宙の技術開発及び人材育成においてきわめて重要な位置づけにあり、その中で、継続した衛星開発・打ち上げを通じた人材育成が行われていることはすばらしい活動である。今後、現在のNew Spaceの人材不足解消につながることを期待したい。

国内の高専が連携し超小型衛星「KOSEN-1」の開発・打上げ後の運用までを実施したもので、国内の宇宙関連人材の育成に多大な貢献をしている。また、単発の取組ではなく、同じく高専連携による「KOSEN-2R」、「KOSEN-3」の開発が行われている点も継続性を示すものとして評価できる。

具体的成果等

1. 宇宙開発利用の新たな領域創造への貢献

国立高専初の超小型衛星「KOSEN-1」の開発には、2年半をかけて50人を超える高専生が参加し、令和3年11月9日にJAXAイプシロンロケット5号機により打ち上げに成功した。このKOSEN-1衛星は、JAXAの革新的衛星技術実証プログラムに採択されたもので、(1)超高精度姿勢制御技術、(2)超小型LinuxマイコンボードによるOBC(オンボードコンピューター)、の先進的な技術実証を行うことに成功した。また、文部科学省の宇宙航空科学技術推進委託費に採択された実践的若手宇宙人材育成プログラムを出発点とし、「高専スペース連携」で提案された宇宙人材育成プログラムが3回連続採択され、高専型次世代宇宙人材の育成を展開してきた。

2. 宇宙開発利用市場の拡大への貢献

従来のCubeSatではスペース的な問題や電力消費の問題で、姿勢制御装置を積極的に導入することができなかった。KOSEN-1衛星に搭載されたデュアルリアクション・ホイールは、コンパクトで姿勢を変える時だけ電力消費があることから、CubeSatへの応用が期待される。また、CubeSatの心臓部のコンピュータ(OBC)には、PICマイコンやH8マイコンなどが使われてきたが、KOSEN-1衛星で採用されたラズベリーパイCM1は、安価な民生品で汎用性があることから、今後のCubeSatへの採用が期待され、そのソフト開発を含めた企業化も可能となっていくと考えられる。

3. 経済・社会の高度化への貢献

超小型衛星「KOSEN-1」に搭載されている超小型LinuxマイコンボードによるOBCには、教育用マイコンボードとして世界的に普及しているラズベリーパイ(Raspberry Pi)が使われている。このラズベ

リーパイのマイコンボードは、子供から大人まで親しまれており、IoTの中核としても多くの事例がある。令和3年11月23日に発表された「みんなのラズパイコンテスト2021」では、「ラズパイ衛星KOSEN-1」が、最高賞のグランプリ賞に匹敵する特別賞を受賞しており、開発中のKOSEN-2R衛星とKOSEN-3衛星には、継続してRaspberry PiがOBCに採用されていることから、今後、そのノウハウがIoT等の利用に広範囲につながっていくと期待される。

4. 技術への貢献

KOSEN-1衛星での姿勢制御には世界特許を持つデュアル・リアクションホイールを衛星として初めて搭載し、高精度の衛星の姿勢制御の実証実験を行った。このデュアル・リアクションホイールは、2つの回転円盤をお互いに逆方向へ動かすタイミングを調整することにより姿勢制御が可能なので、高専生が手作業でエナメル線を巻いた自主開発の平面モータを2個小型化して衛星に実装している。

KOSEN-1衛星では、この世界初の試みに成功し、安価な超低消費電力の姿勢制御装置として、様々な衛星への応用が可能となり、新しい姿勢制御技術としての貢献が期待される。

5. 国民理解の増進・人材育成への貢献

KOSEN-1衛星開発においては、様々な高専の学科から50名を超える学生が参画しており、本科5年の卒業研究や専攻科の特別研究に取り組む学生だけでなく、各高専の宇宙科学研究部などの部活動に参加する学生(16歳から20歳までの広い年齢層)も参加した。

本格的な衛星開発に携わる学生としては最年少となり、高専での人材育成が、宇宙産業へも貢献できることを多くの報道で示してきた。

