

平成 25 年度工学系共通経費による顕彰と研究助成 成果報告書

所 属	機械宇宙システム専攻
研究者 (ふりがな)	中西 洋喜 (なかにし ひろき)
タイトル	模擬人工衛星 Cansat 開発を通じたグローバルエンジニアリングリーダーの育成
助 成 名	上記以外で特に有益と工学系長が認める国際交流の教育研究連携助成
採択金額	300,000 円
背景と目的	<p>学生の時期に国際的な環境でプロジェクトを経験させる、すなわち Project Based Learning の機会を提供することは、高等教育の場から社会が要請する人材を輩出するための、一つの有効な手段である。宇宙システムの開発において必須である、構想から運用終了までのライフサイクルすべてを考慮した設計を行う知識・経験を養う機械を提供する目的で、1999年に米国ネバダ州で A Rocket Launch for International Student Satellites (ARLISS) というイベントが開始された。学生は Cansat と呼ばれる模擬衛星の設計・開発・試験を行い、ARLISS での打ち上げに臨む。これらの活動は、国際的な環境において PDCA (Plan-Do-Check-Act) サイクルの Act まで経験する貴重な機会を学生に与えている。また、毎年継続的に ARLISS へ参加により、技術力の継承と更なる発展を図ることが可能となる。東京工業大学は 1999 年の初回から ARLISS に参加し、その技術力は CubeSat や「燕」といった実際の小型衛星開発にも昇華しており、現在では多くの ARLISS 参加経験者が宇宙開発の中堅技術者として活躍している。</p> <p>本申請は Cansat 開発および国際競技会 ARLISS への参加を通じて学生に宇宙システムのライフサイクルを一通り経験させ、国際的な場でリーダーシップが取れる技術者を育成することを目的とする。</p>
実施概要	<p><ARLISS について></p> <p>ARLISS は毎年 9 月に米国ネバダ州ブラックロック砂漠において開催される国際ロケット打ち上げイベントである。2013 年は 7 ヶ国 22 チームが参加した。アマチュアロケット団体 AeroPac が打ち上げる小型ロケットに、350ml 缶もしくは、その 3 本分の大きさ、重量 (< 1kg) の Cansat を搭載し、打ち上げる。Cansat は高度約 4 km でロケットより切り離され、パラシュート等により降下を行い、その最中もしくは着陸後に何らかのミッションを実施する。ミッションは規定ルールの範囲内であれば、学生たちが好きに設定することができる。ロケット搭載後は Cansat に触れることが禁止されているため、Cansat は自律的に位置を把握し、姿勢等を制御し、地上局へデータをダウンリンクする機能を備えなければならない。ARLISS の大会運営は、AeroPac と合同で、日本の NPO 法人・大学宇宙工学コンソーシアム (UNISEC) に所属する学生たちが行っている。本番で動く見込みがない Cansat が ARLISS に来ることを排除する目的で、学生たちが自主的にレビュー会 (気球からの投下などによる動作実証試験) を実施している。そこで動作しない機体は ARLISS へ出場することができない。</p> <p><Cansat 開発活動></p> <p>学生たちは 4 月ごろから Cansat 開発を始める。開発作業は主に放課後学生たちが自主的に行い、週 1 回の講義「機械宇宙プロジェクト A」において、進捗に関するプレゼンテーション・討論を教員のみならず過去の Cansat 経験者の大学院生などを交えて行う。開発フェーズの節目にはミッション、基礎設計、詳細設計の学内審査会を実施し、学生はこれらに合格できる設計内容及びプレゼンテーションを要求される。</p>

国際連携用

また、ロケット打ち上げの激甚な環境に耐え、ミッション遂行を達成するため、環境・動作試験と改良のサイクルを時間の許す限り繰り返す。8月に UNISEC が実施する審査を受け、通過できれば9月半ばの ARLISS へ参加できる。また、今年度は衛星開発メーカーが主催する Cansat の設計コンテストである AxelSpaceCUP へエントリーし、有識者からの外部評価も受けることとした。

ARLISS 期間中に打ち上げ機会は2回あり、その2回で最高のミッション結果を残せるよう、現地で必死に調整をする。また、ロケット打上を担当する AeroPac のメンバー(米国人)との交渉や、他国からの参加者との情報交換・交流を行う。ARLISS の最終日(今年度は9月14日)には、参加全チームが成果報告を(英語で)プレゼンテーションする。ARLISS に参加する学生たちは、ARLISS が始まる数日前に、砂漠に一番近いネバダ州の街 Fernley のモーテルに入り、Cansat の調整を行う。東京とは大きく異なる過酷な環境で、Cansat の調整・運用・成果発表を行うのは、学生たちにとってたいへん貴重な経験である。

本年度の成果

本年度は、東工大から講義「機械宇宙プロジェクトA」の受講者および、自由聴講を希望する学生・大学院生が2チーム(各チーム10名程度)参加した。所定の審査を全て通過し、14名が ARLISS へ参加し、2機、計4回の打ち上げを行った。1回目の打ち上げでは様々なトラブルが出たものの、2回目まで間に懸命な改善作業を実施し、2回目打ち上げでは両チームともミッションを達成することができた。実験終了後に参加者全員により行われる、ミッションの内容・出来栄えに関する投票において、東工大の2チームは1位2位となり、極めて高い評価を獲得した。また、企業による外部コンペである AxelSpaceCUP においても、ミッションの有意義性、完成度を高く評価され優勝した。



開発の様子



射上作業



ロケット打上



ミッション中の CANSAT

使用内訳書

費目	内訳	金額
備品1		
備品2		
消耗品		
旅費	引率教員旅費(米国ネバダ州)	300,000
その他		
合計		300,000

記入上の注意:

備品は、品名ごとに記入。

差額が生じた場合は、消耗品で調整。

消耗品を購入しなかった場合は、経費の差額と補填した予算科目名を合計額の内訳欄に記入。