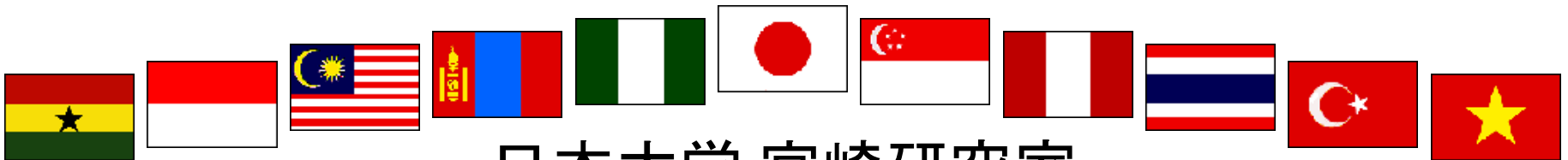
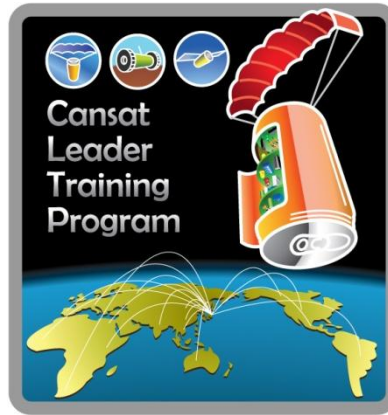


CLTP2の開催報告



日本大学 宮崎研究室
亀村裕之

The 10th UNISEC WORKSHOP
2011年12月11日(日)・九州工業大学

CLTPとは



内閣府・最先端研究支援開発プログラム

「日本発の『ほどよし信頼性工学』を導入した超小型衛星による
新しい宇宙開発・利用パラダイムの構築」

(中心研究者・中須賀真一教授(東大))の中の
サブテーマ7「実践的宇宙教育・人材育成に関する研究」

(サブテーマリーダー・秋山演亮特任教授(和歌山大))の
一環としてUNISECが中心となってCansat Leader Training Program
(CLTP)を行っている。

CLTPは、海外の大学の教員を日本に招聘し、Cansat教育を自身が体験し、自国に戻ってから体験者自身の手で実践的な宇宙教育を大学で行ってもらい、それを通じて、日本が宇宙教育の発展に寄与することを狙っている。

CLTP2に至るまで

第1回CLTPは2011年2月14日から3月20日にかけて和歌山大学で開催され、10ヶ国から12名が参加した。



Web pages by Wakayama University
<http://www.wakayama-u.ac.jp/ifes/cltp/>

第2回CLTP (CLTP2) である2011年度は「**首都圏で**」との要望があり、日本大学工学部船橋キャンパス(千葉県船橋市)での開催となった。開催期間は**11月14日から12月9日までの約4週間**と設定し、その後続く第3回超小型衛星シンポジウム(12月12日・13日)、標準化ワークショップ(14日)に参加してもらうことにした。

CLTP2に至るまで

日付	UNISEC	日大
6/1(水)	告知開始	自習用テキストの素材作り
6/15(水)	公募開始	自習用テキストの英語化開始 事前課題の素材作り トレーニング内容の検討開始 (講師の依頼等も含めて)
7/11(月)	申込締切	事前課題の英語化開始
7/30(土)	参加者選定終了	自習用テキストの英語化完成
8/1(月)	参加者決定	自習用テキストの配布
8/24(水)		スケジュール検討会議 (トレーニング内容とスケジュールを初めて突き合せた)
9/7(水)		経産省 安全保障貿易審査課へ訪問
9/30(金)		★ トレーニングの具体的な内容の素案完成
10/1(土)		★ 事前課題発送, 事前準備開始 (期間中の教材準備, 居室の整備 etc.)
10/7(金)		UNISEC × 日大 ミーティング (主に, 状況確認, 日大施設確認)
10/31(月)		UNISEC × 日大 ミーティング (主に, 人員配置確認, 全スケジュール確認)
11/12(土)		参加者到着
11/14(月)		CLTP開始

日本大学で行っているCansat教育



「未来博士工房・衛星工房」の取り組みとして、その年の新入生を対象に**教育プログラム**を行っている。

最終教材は350mL級Cansat



日本大学で行っているCansat教育



教育プログラムは左のようなスケジュールとなっている。2010年度に一通り経験し、教材も揃っていたことがCLTP2実施の大きな助けとなった。

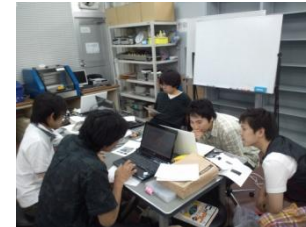
月	区分	内容
4月	講習会	ガイダンス
5月		SEEDSプロジェクトの紹介
		電子回路作成ソフト講習
		プリント基板加工機講習
		半田付け講習
		製作工具・実験装置講習
		プログラミング講習
衛星設計講習		
		確認テスト
6月	個人課題	PICマイコン・LED回路基板作成
7月	班別課題	PICマイコン・7セグメントLED
8月		・ADコンバーター・ROM回路基板
	350mL級 Cansat 製作	ガイダンス
9月		MDR(ミッション定義審査)
		SDR(システム設計審査)
10月		PDR(基本設計審査)
11月		CDR(詳細設計審査)
		気球試験本番
12月		反省会 / 報告書作成



SEEDSプロジェクトの紹介



プリント基板加工機講習会



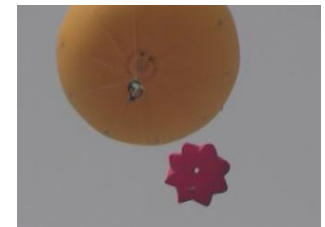
班別課題



PDR(基本設計審査)



Cansat EM機 (CDR時点)



気球試験

CLTP2への応用

期間	区分	内容
事前	個人課題	PICマイコン・LED回路基板作成
第1週	班別課題	PICマイコン・7セグメントLED ・ADコンバーター・ROM回路基板
		MDR / SDR
第2週	350mL級 Cansat 製作	BBM製作 / 中間報告会
第3週		FM製作 / 気球試験
第4週		ロケット打上げ試験
		反省会 / 報告書作成

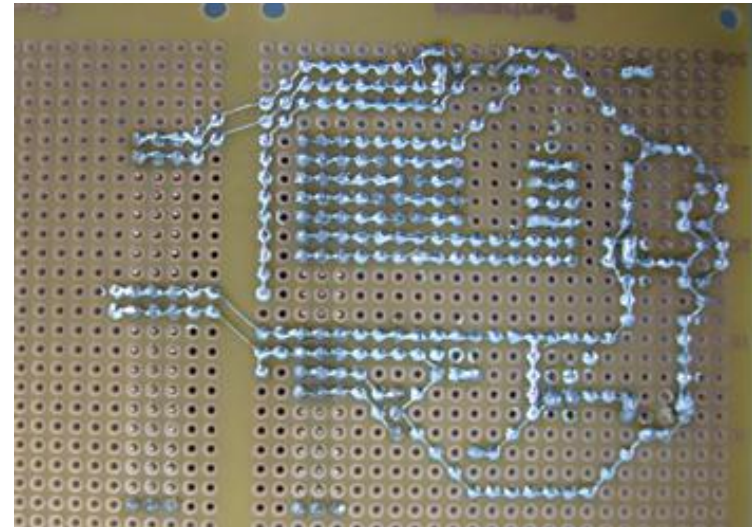
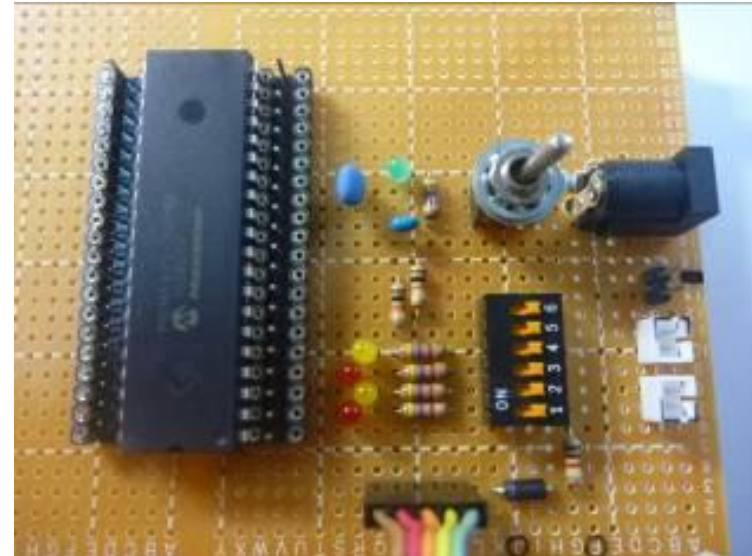
今回、CLTP2では日本大学でのCansat教育をほぼそのまま参加者に**学生になったつもりで体験**してもらうことで、自国に帰ってからどのように自らの学生に教えていくかということをより具体的に考えてもらうことにした。

CLTP2の開催期間の4週間という短さを考え、日本大学にいる間の活動は班別課題と350mL級Cansat製作に絞ることにした。

講習会で使用している教材(テキスト)を事前に配布し、個別課題を事前課題として参加者に取り組んでもらうことにした。

夏から学生で分担してテキストの英語化をすることにした。

事前課題





1. Hiroyuki Kamemura
2. Keiji Ainoura
3. Sawat Tantiphawadi
4. Osman Ceylan
5. Miyuki Saito
6. Yuta Araki
7. Ling Keck Voon
8. Daisuke Fuji
9. Takumi Okmiya

10. Atushi Tanaka
11. Manfred Quarshie
12. Tomofumi Kanda
13. Syoko Inoue
14. Takuto Noguchi
15. Agfianto Eko Putra
16. Batmunkh Enkhbat
17. Emiko Ando

18. Syahrim Azhan Ibrahim
19. Yasuyuki Miyazaki
20. Rei Kawashima
21. Nnadih Ogechukwu Stanislaus
22. Katsuya Matoba
23. Vu Thu Trong
24. Renato Miyagusuku Rios
25. Leo Kamilus Rijadi
26. Michio Ozawa

CLTP2開始

第1日目に事前課題の出来栄を確認し，電子メールでのやり取りの感触も考慮し**チーム分けを日大が行った**．このチームで班別課題に取り組み，そのままCansat開発を行ってもらうことにした．

									
									
Ogechukwu Stanislaus Nnadih (ナイジェリア)	Sawat Tantiphawadi (タイ)	Osman Ceylan (トルコ)	Manfred Quarshie (ガーナ)	Batmuunkh Enkhbat (モンゴル)	Thu Trong Vu (ベトナム)	Agfianto Eko Putra (インドネシア)	Syahrim Azhan Ibrahim (マレーシア)	Renato Miyagusuku Rios (ペルー)	Ling Keck Voon (シンガポール)
Team A			Team B			Team C		Team D	

第1週

期間	内容
第1週	<ul style="list-style-type: none">➤ オープニングセレモニー (11月14日)➤ CLTP2の概要説明 (11月15日)➤ 講義: 衛星設計講習会 (日大・宮崎), システムエンジニアリング (慶応・白坂先生), 宇宙工学教育 (和歌山・秋山先生) (11月16日-18日)➤ 班別課題: 電気回路基板製作, Cansatのミッションに関する議論➤ ISAS/JAXA ツアー (11月17日)➤ モデルロケットの試射 (11月19日)



オープニングセレモニー



概要説明



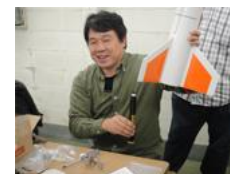
講義



班別課題



JAXAツアー



モデルロケット試射

第1週

期間

内容

第1週

➤ オープニングセレモニー (11月14日)

➤ CLTP2の概要説明 (11月15日)



自己紹介を兼ねて参加者には自国でのプロジェクトの紹介を行ってもらった。

既に超小型人工衛星開発に着手していたり、
Cansat教育も行っている参加者が多くいらした。

オープニングセレモニー

概要説明

講義

班別課題

JAXAツアー

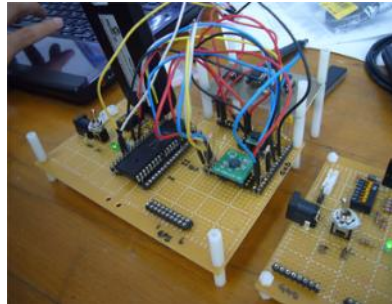
モデルロケット試射

第2週

期間	内容
第2週	<ul style="list-style-type: none">➤ ミッション定義・システム設計審査会 (M/SDR) (11月21日)➤ 秋葉原ツアー (11月21日)➤ Cansatの動作確認モデル(BBM)開発・試験➤ 講義: 超小型人工衛星エンジニアリング(東大・中須賀先生) (11月22日)➤ 中間報告会(CDRっぽいもの) (11月26日)



ミッション定義・システム設計審査会



動作確認モデル



講義



秋葉原ツアー



動作確認中



中間報告会

第3週

期間 内容

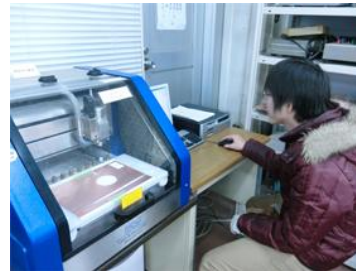
第3週 ▶ Cansatのフライトモデル機の開発・試験



ドリル加工



作業部屋



基板加工機



放出機構



調整



部品と工具



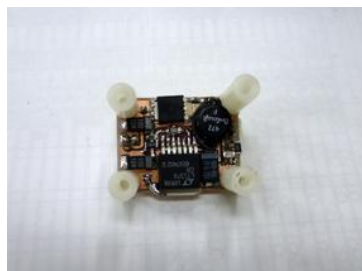
パラシュート製作



Cansat



試験



DC-DCコンバータ



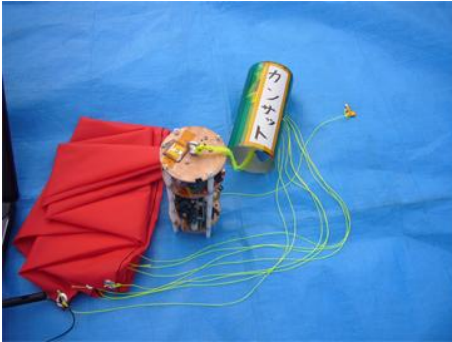
3次元加工機



Cansat

第4週

期間	内容
第4週	<ul style="list-style-type: none">➤ Cansatの気球試験・モデルロケットの打ち上げ(12月6日)➤ 試験報告会 (12月7日)➤ mbed講習会(セニオ・ネットワークス株式会社) (12月8日)➤ 本国での教育プログラムの立案 (12月8日-9日)



Cansat



気球試験



試験報告会



Cansat

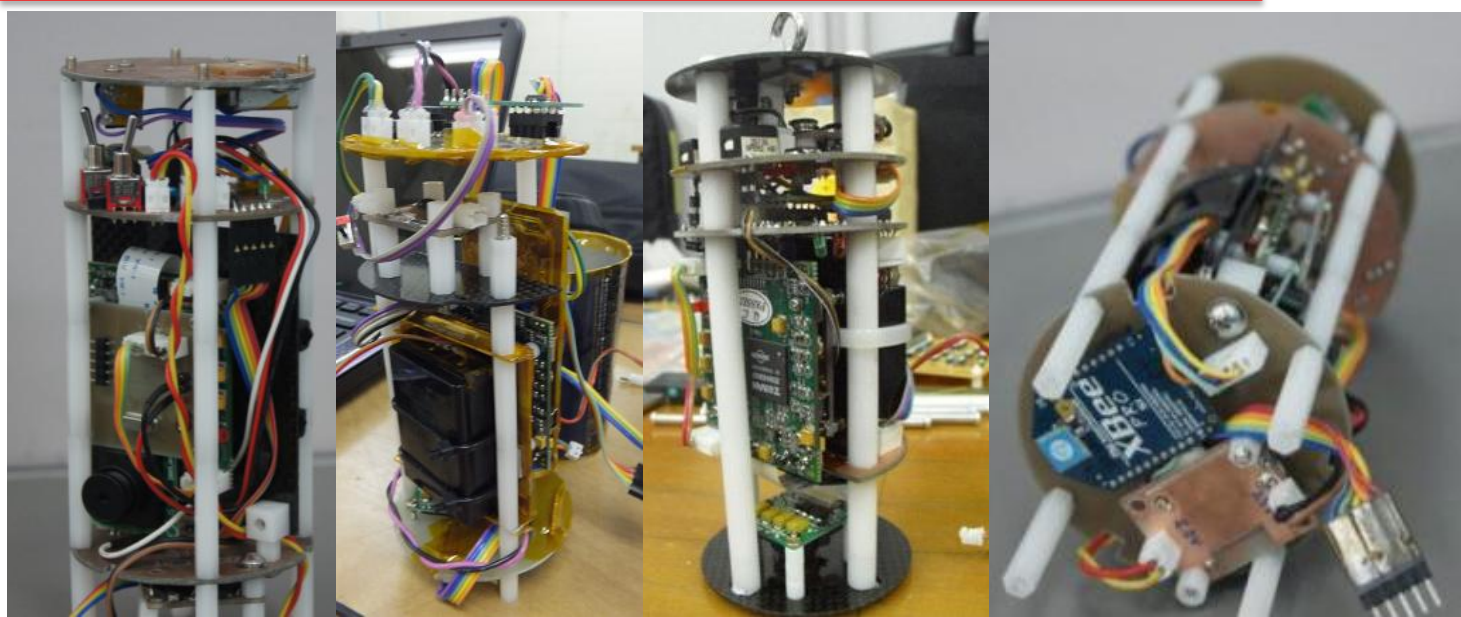


ロケット打ち上げ



mbed講習会

作り上げたCansat



パラシュート製作



ミッションは、衛星の基礎技術である地上局との通信や、GPS、温度、圧力などのデータの一斉取得と保存、そしてカメラによる録画を同時に行おうとするものである。

パラシュートの製作は我々が行い、最後に組み合わせて、350g以内。→



気球試験 & ロケット打ち上げ

二和校地で実施

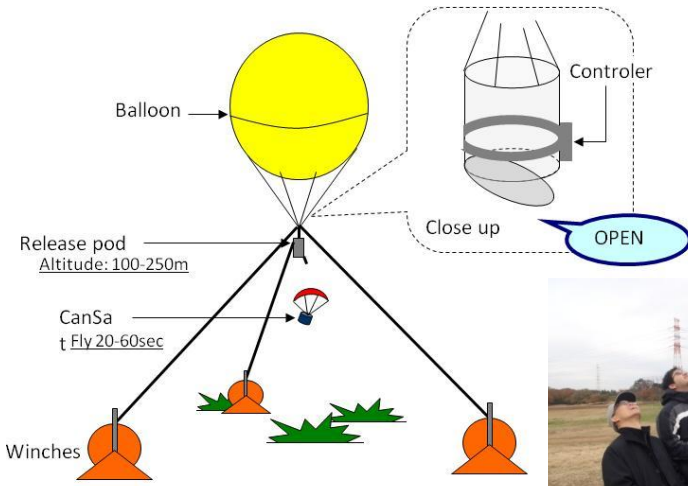
アドバルーン(気球)を使用した高度150m程度からのCansatの実証実験を毎年行っている。

また、サークル活動としてモデルロケットの打ち上げ経験もある。

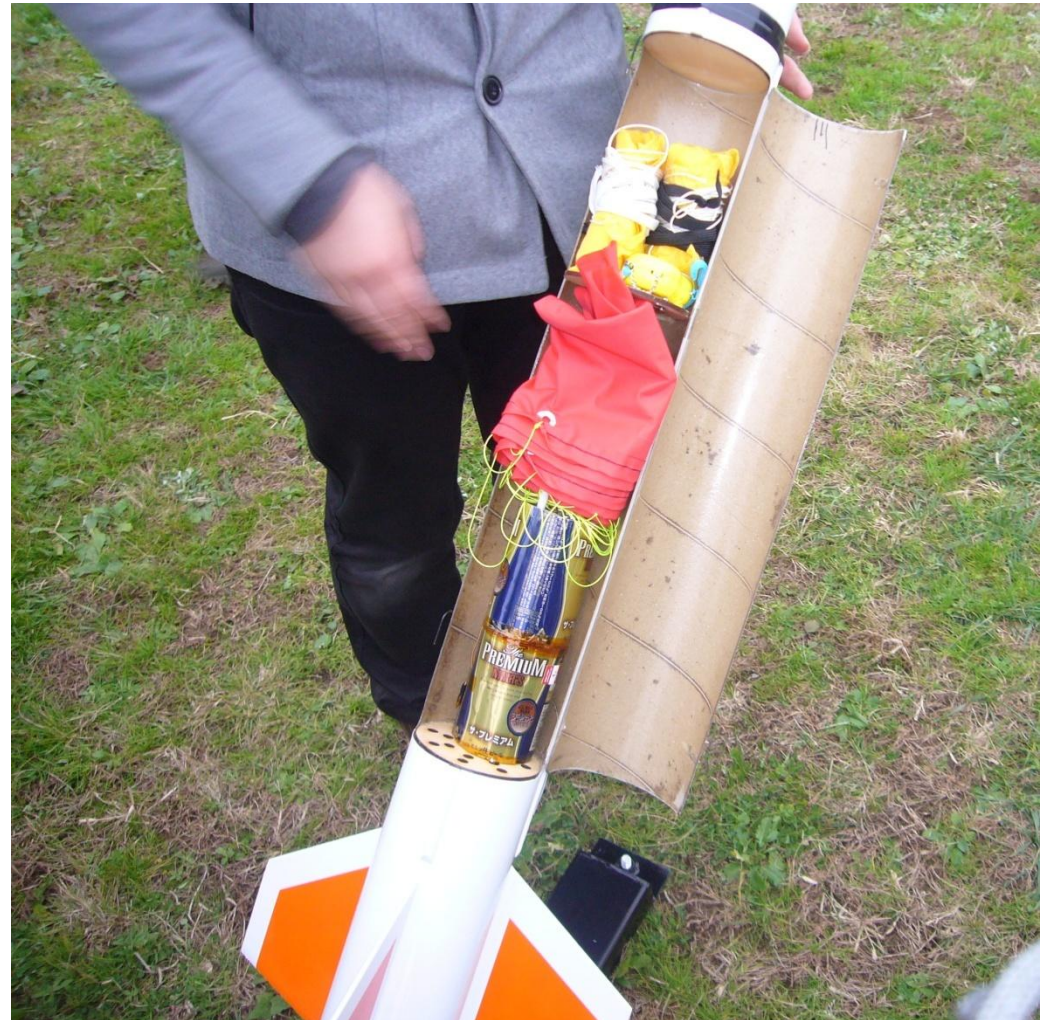


住所: 千葉県船橋市二和西1-2

気球試験



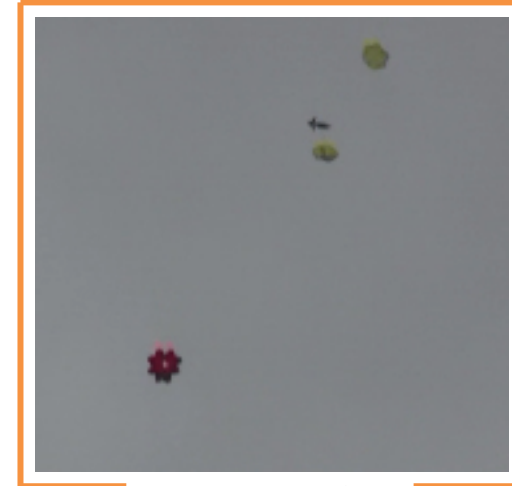
ロケット打ち上げ試験



撮影された動画の例



先に墜ちていくロケット



地上からの様子

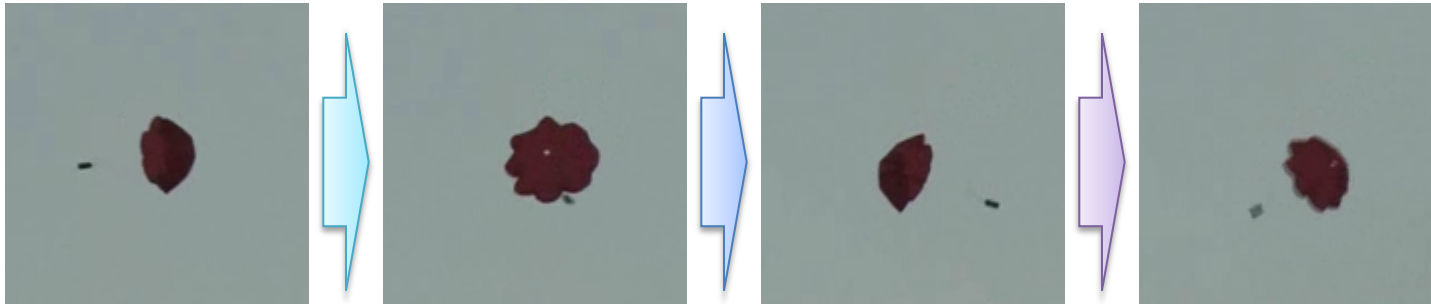


ロケットからの放出直後はパラシュートにつながる紐の絡みから回転が激しかったが、その後安定し、高度300m以上からの日大としても興味深い映像が撮れていた。

撮影された動画の例



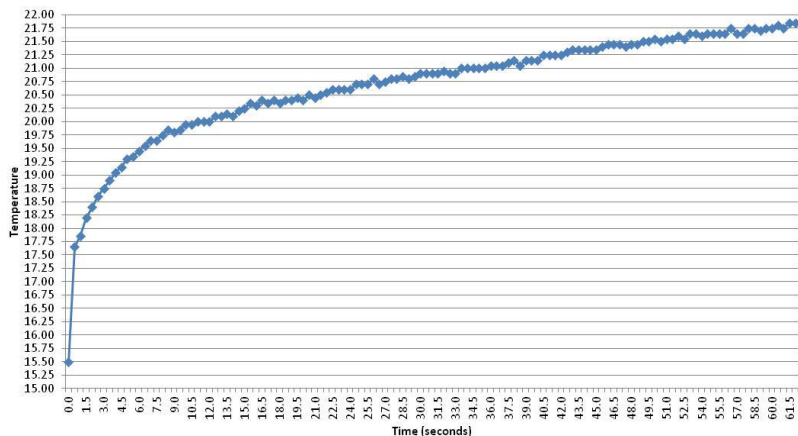
水平にカメラを取り付けたチームもあり, これも面白い映像でした.が, なんか画角が安定しない.



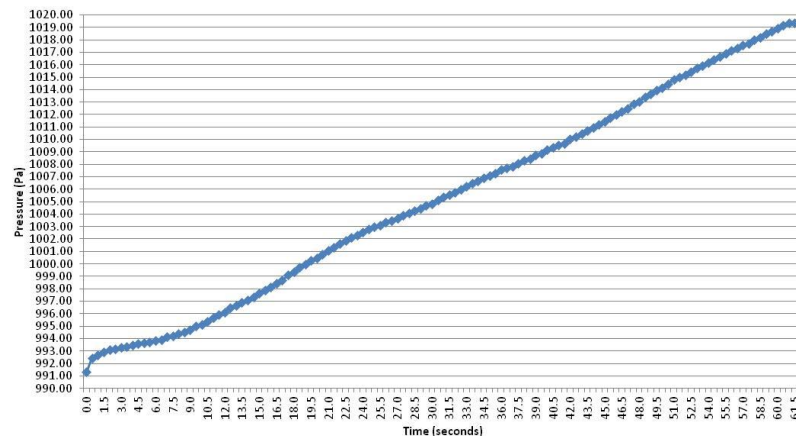
前述の通り, 日大がパラシュートの製作を担当しました.... 申し訳ないことをしました....

パラシュートに関するノウハウも貯めていく必要がある.

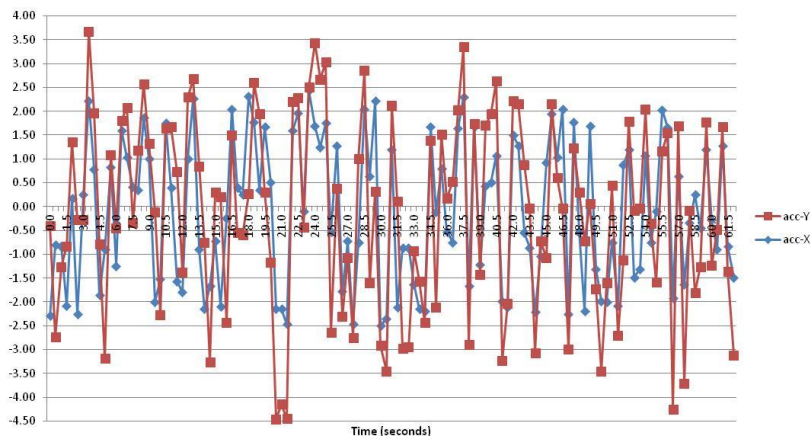
保存されたデータの例



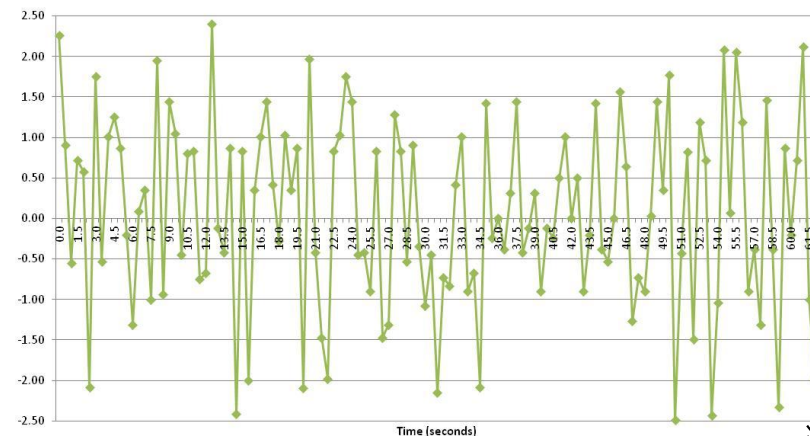
気圧



温度



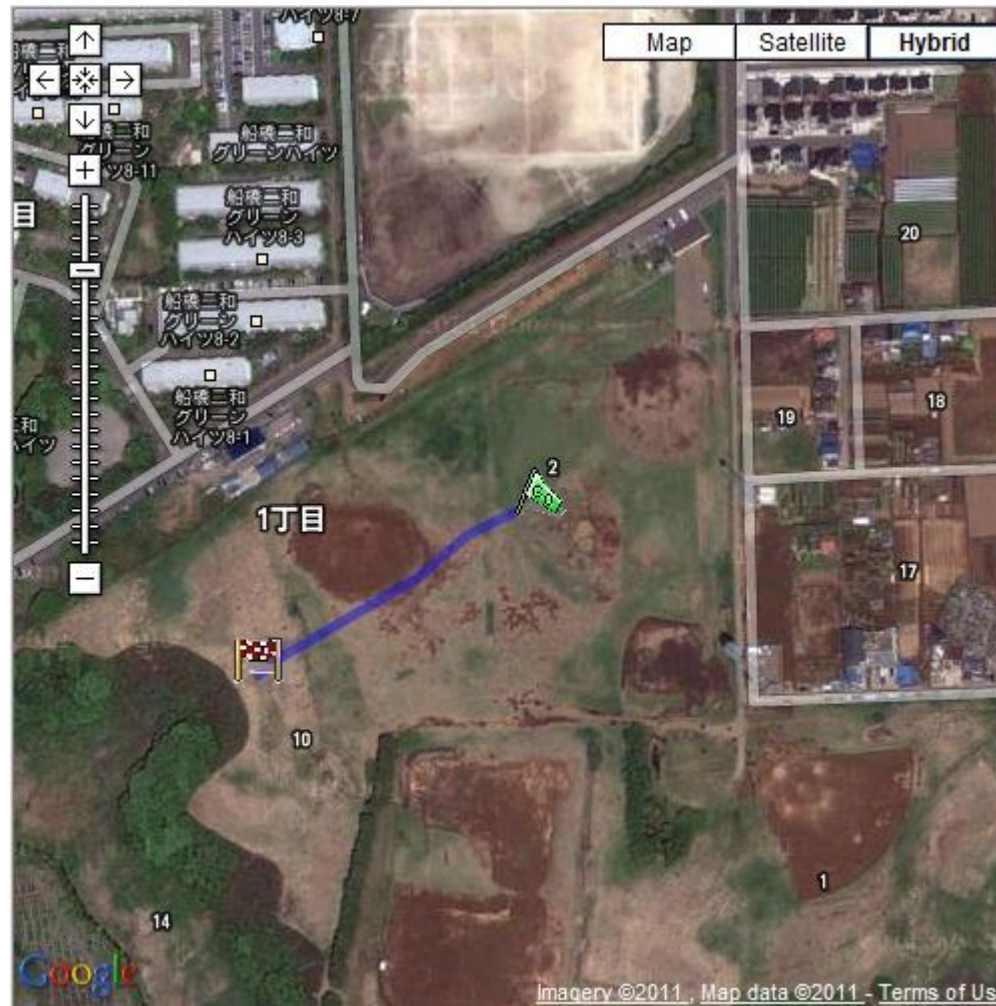
x軸・y軸(水平方向)加速度



z軸(垂直方向)加速度

パラシュートのせいで
見事に揺れています
センサー……

保存されたデータの例



取得したGPSデータから起こした航跡

北九州滞在期間中

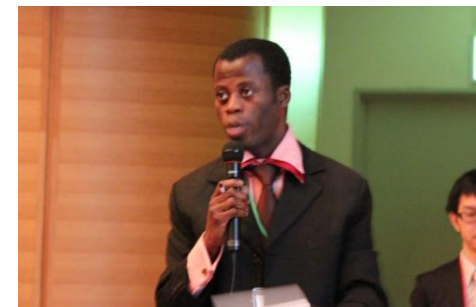
期間	内容
北九州滞在中	<ul style="list-style-type: none">➤ CLTPミーティング(第1回CLTP参加者との座談会)(12月11日)➤ 閉会式(第3回超小型衛星シンポジウム前夜祭)(12月11日)➤ 第3回超小型衛星シンポジウム(12月12日-13日)➤ 標準化ワークショップ(12月14日)➤ 帰国(12月15日-16日)



CLTPミーティング



シンポジウム・CLTP2報告



シンポジウム・パネルディスカッション



修了証授与



閉会式



帰国

Future plan for CanSat in Vietnam (milestones)

- Include CanSat in university's curriculum for engineering
- Organize space education and outreach, Yuri's Night, World Space Week events
- High altitude balloon, water and model rocket launching
- February 2012:** establishment of UNISEC Vietnam and CanSat program
 - At least 3 universities initially: FPT University, Hanoi University of Science and Technology and Le Qui Don Technical University
 - Spread the words, start making CanSats in Vietnam
- August 2012:** development and launching of CanSats developed by UNISEC Vietnam via high-altitude balloon or model rockets, first national CanSat contest
- February 2013:** double the number of universities to join UNISEC Vietnam (6)
- September 2013:** first Vietnamese CanSat team to join ARLISS contest in Japan or the US
- February 2014:** at least 10 universities in Vietnam have active CanSat / CubeSat program

シンポジウムでの報告スライド

具体的な行動計画を立てていました。

Indonesia: Plan for the future

We have the Indonesian CanSat competition every year for all Universities in Indonesia, so its time to continue the tradition → since 2008, KOMURINDO Plan to conduct CanSat Workshop for Universities and High School Students, start 2012

To be aligned with **INSPIRE – Indonesia Nano Satellite Project for Research and Education Consortium** (established since 2010).

Establish the UGM Satellite Research and Development Center at the end of 2011 (now in progress).

着実に実行に移しているようです



シンポジウムでの報告スライド



参加者からの近況報告 12'年1月

CLTP2参加者からのアンケート回答



■ 良かった点

- 内容は基礎的なものだったが、Cansat開発工程の一連の流れを学ぶことができた。
- 学生になったつもりで体験するという設定だったので、今回体験した内容をそのまま模写することができるようになって良かった。
- チーム分けは、参加者の能力を把握している日大側が考えることは最適だったと思う。

■ 悪かった点

- 全体的に時間がもう少し欲しかった。しかし、時間は常に全てのプロジェクトに制約があるため仕方ないことであると思う。
- 宿題キットにプログラムのコンパイルソフト(CCS)、基板の設計のソフト(サーキットメーカー、トラックスメーカー)が欲しかった。
- チーム編成の際に、参加者の評価を注意深くする必要がある。
- パラシュートが設計できるような講習が欲しかった。

- 4週間という短い期間(実質2週間)で全チームが気球試験及びロケット打ち上げ試験までにCansatを完成させ、ミッションを行うことができた。
- アンケートの結果から、参加者にCansat開発での技術的な面を知ってもらうことは十分にできたと考えている。
- 学生にとっても良い経験となったが、大学での授業が無い夏季休暇などの期間での開催を検討してほしい。
- チーム決めの際には、注意深く進める必要を再認識した。(これは教育プログラムでも議論になっている。)
- 事前課題・開催序盤のやり方に再検討が必要である。

■ 事前課題・開催序盤のやり方に再検討が必要である。

今回は参加者に来日前にCansat開発の雰囲気掴ませるという効果は発揮できた。

しかし、参加者は自国で仕事を抱えられているためか、人によって作業スピードがバラバラで来日前に完成できなかった人が複数生じてしまった。また、課題を進めるうえでの開発環境を揃えるということが時間がかかり難しかった人もいたようであった。さらに、チーム編成を日大が考えるうえでの材料にしたが、正確に実力を把握できたかと言うとそうでも無かった。

次回からは同じような事前課題を行う場合、より早めのアナウンスと発送が必要である

または学生からの意見として、来日後の開催序盤に我々と共に行う時間をもっと作るべきだった

謝辞



講義協力
慶応義塾大学 白坂成功 先生

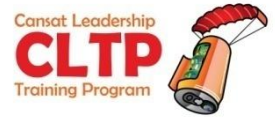
ロケット打ち上げ支援
JAXA / YAC 小定弘和 様

ロケット打ち上げ支援
和歌山大学 横山正樹 先生

講義協力・教材提供
セニオ・ネットワークス株式会社 様

多くの方々のご協力がありまして、
無事に終わることが出来ました。
ありがとうございました。

謝辞



講義協力 東京大学 中須賀真一 先生

講義協力・打ち上げロケットコーディネーター
和歌山大学 秋山演亮 先生

開催支援
UNISEC の皆様

大変貴重な経験を積ませていただける
機会を与えてくださいました
ありがとうございました。

CLTP 総合 web サイト

<http://cltp.info/>

CLTP2 blog

<http://cltp.info/app-def/S-102/progress/>

日本大学 理工学部

航空宇宙工学科 宮崎研究室

<http://forth.aero.cst.nihon-u.ac.jp/>

セニオ・ネットワークス株式会社

<http://www.senio.co.jp/>

ご清聴ありがとうございました。

