

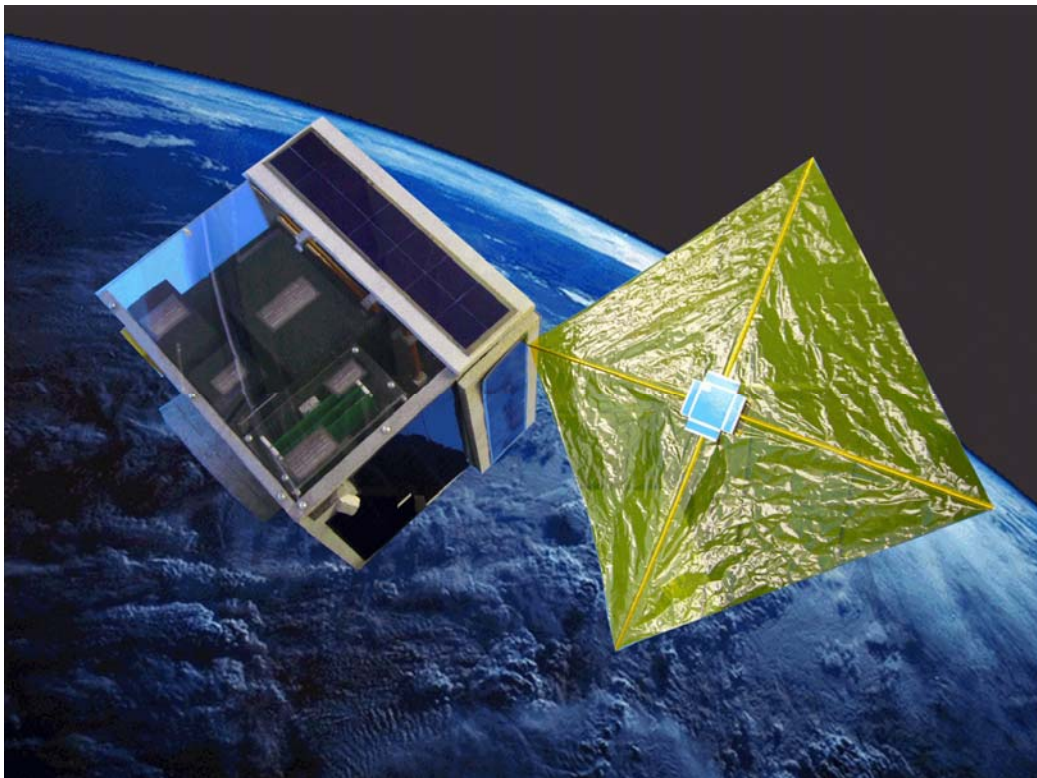
**SATELLITE DESIGN CONTEST (2006.10.29)**

**Department of Aerospace Engineering**

**College of Science Technology Nihon University**

**PRIMROSE**

**~PRImary MembRane and Orbit-change Skill Experiment~**



# 01.企画

日本大学航空宇宙工学科中村・宮崎研究室では、学生を主体とした超小型人工衛星開発を行っています。私たちは、その技術伝承を含めた様々な部分を継承することを目的として、衛星設計コンテストに参加することとなりました。

# 02.メンバー集め

研究室のメンバーの中で、衛星開発を行いたい意思のあるものが中心となりコンテストに参加しました。

そのため、メンバー集めに苦労したということはありませんでした。

# 03.検討作業



衛星設計コンテストに関する検討作業は、基本的には研究室で毎週行われている会議で話し合っていました。これは、大学院生と学部生とで行われる週二回の会議のです。

初めて会議に出たときには、衛星開発の会議で飛び交う単語の意味もわからず、実際に作れるのか、ましてや今回の衛星設計コンテストでの概念

設計でさえも不安を覚えました。しかし、会議に出て、徐々に衛星についての知識を蓄えていきながら、衛星設計コンテストの検討作業等を開始しました。

衛星設計コンテストの会議は週に二度の頻度で提出日まで行われ、初めての会議ではどのような衛星を設計するかを検討しました。メンバーがそれぞれ、案を出し合い、次回までにその実現可能性、新規性、波及効果等を検討しました。

地震を事前に検知する衛星、ランデブーする衛星、生命を育て地球に再突入する衛星、デブリ回収衛星等様々な案を提案し合い、また調査しました。最初は、一人一人の知識も少なかった事から、すぐには良い案が出ずに苦労しまし

たが、メンバーの中でグループに分けて、「こんな衛星はどうだろう？」と提案し合う方式など、様々な方法を用いて決定していきました。

私たちは、これらの検討の末、研究室の特色である柔軟な膜構造物を用いた、軌道降下衛星を設計することに決めました。

## 04.書類作成

設計始める際に、各人員の分担を行いました。主な分担は、ミッション系、軌道系、姿勢系、構体系、熱制御系、電源系でした。詳細な部分として、カメラ、インフレーターチューブ（本衛星の主ミッションである膜展開を行うためのチューブ、薄い膜に風船のようにガスを注入する）の設計等を分担しました。

衛星は、ミッションを基準に設計・開発するため、ミッションが曖昧であると後々の設計に支障をきたす事が考えられました。そのため、ミッション担当の者は、何度もミッションを提案しては、先輩方に不十分である部分を指摘され何度も手直しを加えていきました。こういったところでも、先輩方の知識や、考え方を学ぶ良い機会となりました。

解析等を行うに当たっては、ほとんどプログラム等の知識がなかったため、苦労しました。初めは、教科書を読みながら、少しずつ、プログラムがまともに動かないなんて事も何度も経験して、それでも、先輩方にアドバイスを貰いながら、資料等を参考に、徐々に解析を始めて行きました。

徐々にではありますが、やっと衛星について知識が身に付いてきたという感じでした。



しかし、それでも作業速度はまだまだ遅く、期間内に作業を終わらせるために何度も徹夜する日がありました。自分達のスケジュール管理の甘さがこのような状況を招いているのにもかかわらず、まだこのような状況になれていないため、「もう家に帰れないのではないか…」なんて事も考えましたが、そんなことは言っ

ていられず、設計大賞目指して一步一步進んでいくって感じです。（これは今と  
なっては良い思い出ですが…当時は少しつらかった。）

改めて、予定や期日を決め、そこに向かって進んでいく事で今回の結果が得  
られたのだと思います。こういった、スケジュール管理の大切さは衛星設計コ  
ンテストで学んだ事の一つです。

各班で作業をしていくと、他の班のデータが必要となることもありました。  
この点は、会議等で意見交換をしながら作業を進めて解決していきました。

ミッションも定かとなり、解析も進んでくると、徐々に正式な書類に起こし  
ていきました。ここでもやはり、見やすい書類を作るため、色々とアドバイ  
スを頂きました。当然の事かもしれないのですが、こういったところも衛星設計  
コンテストを通して大変勉強になりました。

## 05.PDR（Preliminary Design Review）

一次審査の書類提出前に、PDRを行いました。これは衛星設計書として形に  
なってきたため、事前審査として、先生や院生の方々に審査してもらう場です。



写真の様な感じで、各担当者が詳細を説明していきました。このとき、初め  
て、先生にご覧になっていただき、アドバイスを頂きました。

指摘された部分を検討し、1次審査まで一気にスパートです。

## 06.第1次審査書類提出

しかし、提出日になっても、書類の訂正等は終わっておらず、ギリギリまで

修正が行われました。詳細に文章等も含めて、先生にこんな感じだと見せたのが提出2時間前といった感じで。まだまだ、時間管理がおろそかなのだなと思いました。それでも、「大人が読みやすい文章、わかりやすい文章」ということを念頭に書類を完成させ、みんなで緊張しながらメールで提出しました。提出後、届いているか不安なため、すぐに電話して確認したほどでした。

提出後は、みんな「一仕事終わったーっ」みたいな感じで。「ここまで、大変だったなー」なんてお互いに言いあったり。そんなことは忘れて、とりあえず、息抜きしました。まだまだ途中ですが、何か一つの事をやり遂げるとすごく気持ちが良い。



## 07.Cansat

ここは余談ですが、提出後、次の日からは、Cansat と呼ばれる地上試験衛星の開発の日々が始まりました。アメリカの砂漠に行き、作成した地上試験衛星を高度 4000m の上空まで打ち上げ、ミッションを行うというものです。これがちょうど、第二回提出の直前まで行われました。

ここでは、本当に動くものを作ることの難しさを学びました。まだまだ自分の足りない部分が見つかる経験をし、衛星設計コンテスト同様、大変学ぶものが多い出来事でした。

Cansat プロジェクトを通して本物に触れることで体験できたことは、大変学ぶところの多いものでした。

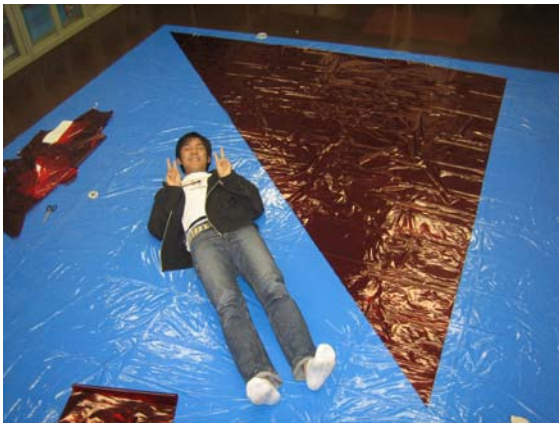
## 08.第2次審査書類提出

Cansat プロジェクトが一段落すると、審査員の方々から指摘された部分に関して、検討し直し、もう一度解析を行い、文書等を書き直しました。期間がほとんどなく、時間に追われる形となりましたが、半年間研究室で学んできたこと、衛星設計コンテスト、Cansat プロジェクトから得たものをフル活用し、乗

り切ることができました。

## 09.審査会までラストスパート

審査会当日まで、約1ヶ月程度のところから、プレゼンテーションの資料作りを開始しました。研究室の2年生にも手伝ってもらい、PRIMROSEの模型作りも開始しました。今回の模型は、膜を展開している状態と、膜を収納している状態の二つを製作することにしました。しかし、膜展開の状態はとても実寸大で作れるものではないので、約1/10の縮小サイズとしました。テーマは、「リアリティと美しさ」ということで、みんなで、毎晩徹夜しながら作成ですね。「何



事にも手は抜かない」ってことを念頭に、という感じでしょうか。結局できたのは、内部の部品までこだわりにこだわったため、当日の朝ということに。一番の魅力は、実寸大の18m<sup>2</sup>の膜が実際の畳み方で入っている事です。

プレゼンテーションの資料作りも、同時進行で行い、担当のものが、大体の構成を考えて、全員で資料の素材を作っていました。グラフ、図などを主体に、見やすく、なるべく絵で表現する事でわかりやすいプレゼンテーション資料を目指しました。また、「スライドを見れば言いたいことがわかる」というような資料をテーマに資料作りを開始しました。



発表練習は、資料が大体出来てきたところで、コンテスト10日ほど前に1度行い、先生や院生の方々に指摘された部分

発表練習は、資料が大体出来てきたところで、コンテスト10日ほど前に1度行い、先生や院生の方々に指摘された部分

を検討し修正を行いました。1回目の練習は大分緊張しましたが、色々アドバイスを貰って修正です。こうゆうところでも、「プレゼンの考え方」だとか、「テーマを持つ事の重要性」だとか、色々勉強になりました。そして、コンテストの3日前には、学校の大きな教室を借りて本格的に2度目の練習を行い、本番の準備をしました。

プレゼンテーションをいざするとなったときは、初めはかなり緊張しましたが、どうせやるなら思いっきりやろうと決め込んで、大きな声で、はっきりと、体を使って喋ることを念頭において練習しました。プレゼンテーションの練習は、何度も、何度も頭の中で行い、イメージトレーニングをしていました。(帰りの電車の中でずっと暗唱してたり…。)

また、審査員の方々からくると予想される質問も想定し、コンテストに臨みました。

## 10.コンテスト当日

コンテスト当日、模型、発表資料を持って、メンバー全員スーツで会場へ向かい、会場で集合写真を撮りました。最後のスライドはみんなの写真かなということで、発表資料に付け加えました。

発表前に、模型の写真に撮ってよいよコンテストの始まりです。

自分たちの番がくるまで4時間ほどあり、その間は他の学校の発表を見ていました。いざ直前になってくると、覚えていた事もほとんど頭から消え、スクリーンに映った映像を見ながら緊張していました。

そしていよいよ日本大学の番がやってきました。パソコンをセットして、マイクをつけて、かなりドキドキでしたが、プレゼン中は、審査委員の方々の目を見ながら一生懸命喋り、最後までプレゼンを行いました。審査員の方々からの質問



はどれも厳しいもので、自分たちの考え方の浅さを知るものでしたが、その分自分たちの考えつかないような考え方を聞くことができ大変勉強になりました。

全ての学校が発表を終えると、審査結果の発表です。次々と他の学校が呼ばれていく中、日大の名前はそこにはなく、一緒にいたメンバーと少しがっかりしていましたが、もちろん設計大賞を狙って作品作りをここまでしてきたため、呼ばれない事で、まだ、設計大賞の望みもあるぞって感じで、みんなでドキドキして審査結果を聞いていました。そして、ついに日本大学の名前が設計大賞として呼ばれました。壇上にあがって、お辞儀をして、賞状とトロフィーをもらって…あまりに嬉しくて、ちょっと嬉しさを表に出せなかったみたいで、後で怒られましたが、すごく嬉しかったです。



先生も、「まあよかったんじゃない」って言うてくれて、これは結構嬉しかったですね。

メンバーの一人は、「苦勞が報われたー」って、しみじみ言っていたりで。ゼッタイ設計大賞とろうっていう気持ちで最後は皆まとまっていて、その中で、大賞をとれたことは本当に嬉しい事でした。



コンテストの後には懇談会があり、審査員の方々を一人一人回りアドバイス等を頂き、お話を聞けて大変勉強になりました。

衛星設計コンテストは、コンテストを通じて、メンバーの心は一つになり、また、様々なところに学ぶ場面があり、自分自身の成長、自信をつけることが



できる素晴らしい場だと思います。

本当にありがとうございました。

コンテストのあとは、やっぱり、  
こうなってしまうて…。



## 11.最後に

衛星設計コンテストの出場  
目的である、技術伝承や様々な  
考え方に至るまで、多くのこと  
をこの1年間で学ぶことがで  
きました。

このように、研究室では、至  
る所に学ぶ瞬間があり、また、  
学ぶ環境があるため、毎日何か  
を一つ学んでいっているのだ  
なという感じで毎日過してき

ました。それは、物事の考え方であったり、社会常識であったり様々ですが、  
大変学ぶところが多く、やらなければならないこと、やりたいことが多くて大  
変ということもありますが、すごく新鮮だなと思ってやっています。その結果  
として、今回のような設計大賞が獲得でき大変嬉しく思っています。

今後は、衛星設計コンテストで得た様々な経験、そして考え方を活かして、  
さらに学ぶことを忘れずに成長していきたいと思います。宇宙開発はもちろん、  
様々な分野で活躍できるような人になりたいと思います。

本当にありがとうございました。

