

# 小型衛星“鳳龍”通信系の開発

工学府 電気電子工学専攻 博士前期課程 2年 趙研究室 08349510 栢野晃

## 1. 研究背景と目的

九州工業大学では現在 10cm 立方の超小型衛星“鳳龍”を学生主体で開発している。衛星の打ち上げは 2010 年を予定しており、現在開発の最終段階を迎えている。私は衛星の通信系を担当しており、研究の目的は衛星“鳳龍”と地上局間の通信を確立することである。

## 2. 小型衛星“鳳龍”通信系概要

通信系とは、人間で例えるなら耳と口に当たる箇所であり、地上と交信を行う唯一の手段である。つまり通信系はミッションの成功に直結する非常に重要なサブシステムである。鳳龍の通信機能は以下の三つである。

- 1) ハウスキーピングデータ（衛星の心臓音）を CW 送信する
- 2) JPEG 画像などを FM 送信する
- 3) 地上からのコマンドを FM 受信する

鳳龍の通信機能を満たすためには単純に送信機と受信機があれば満たされるわけではない。アンテナ等、送受信データを変調復調するための周辺回路、回路を制御するためのマイクロコンピュータが必要であり、通信系の仕事は多岐にわたる。図 1 に作成した通信システムのブロックダイアグラム、図 2 に作成した通信基板外観を示す。

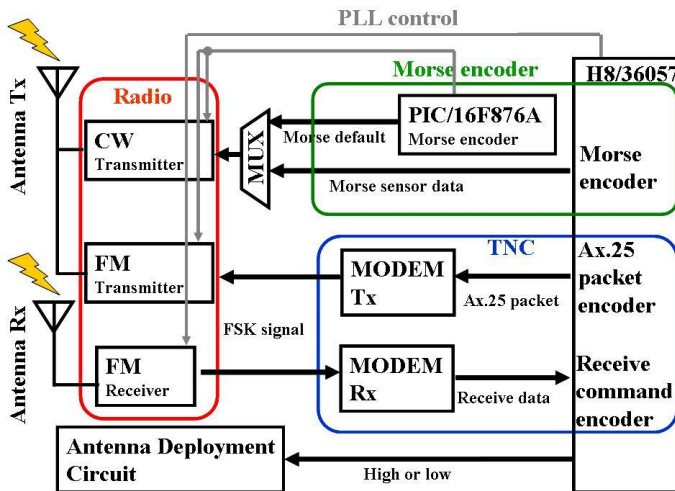


図 1 ブロックダイアグラム

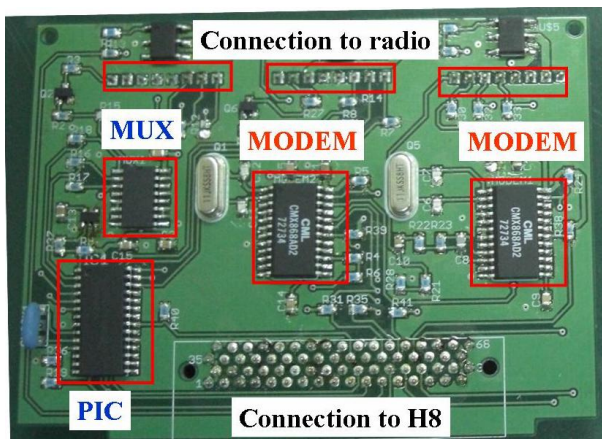


図 2 通信基板

## 3. 通信システムの検証試験

作成した通信システムが宇宙環境で正常に動作することを事前に確認することは非常に重要である。通信システムを検証するために行った試験の一例の以下に示す

- 1) ロケット分離後にアンテナが正常に展開されることを確認する真空低温時 ( $1.3 \times 10^{-3}$  [Pa],  $0$  [°C]) のアンテナ展開試験 (図 3)
- 2) 長距離通信試験 (図 4)

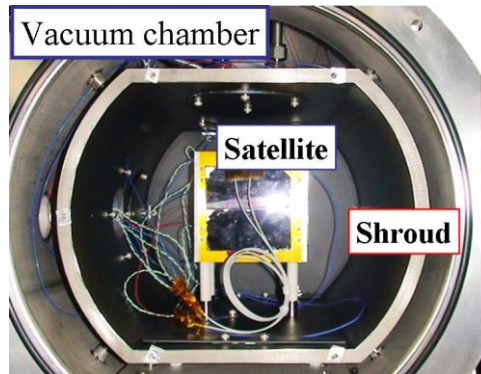


図 3 真空低温環境アンテナ展開試験

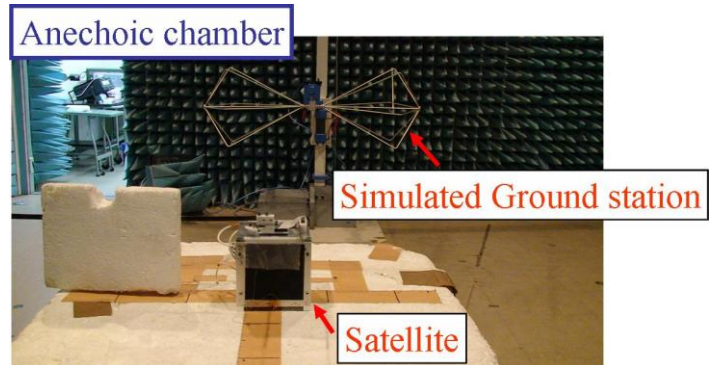


図 4 電波暗室を用いた長距離模擬通信試験

## 4. まとめ、今後の課題

衛星通信システムを開発した。そして現在までに行った検証試験によって、実際の宇宙環境、通信距離で正常に通信システムが動作可能であることを確認した。鳳龍の通信が行える最大通信距離は 2200km である。

今後の課題としては、衛星 EM が完成した後に再度通信試験を行い通信の可否の最終確認を行うこと。アンテナ展開が正常に行えることを確信するためにより実際に近い状況でのアンテナ展開試験を行うことである。また学生プロジェクト最大の難関である引継を円滑に行うことである。

### 発表実績

#### 国際学会発表：1 件

- ・ 26th International Symposium on Space Technology and Science, June, 2008

#### 国内学会発表：3 件

- ・ 電気学会全国大会, 2008 年 3 月.
- ・ 日本航空宇宙学会, 2008 年 12 月
- ・ 日本航空宇宙学会, 2009 年 12 月