

# UNITEC-1 衛星搭載用宇宙線データ解析コンピュータの開発

山本真行研究室 1100253 山崎 倫誉

## 1. 背景・目的

2010年、JAXA 開発の金星探査機 Planet-C「あかつき」が金星に向かい打ちあがる計画である。本研究の UNITEC-1 は Planet-C の相乗り衛星として、金星に向かう小型衛星である。

UNITEC-1 搭載のミッション機器としては、カメラ (MCAM) と放射線カウンタ (SPM) の他に各大学・高専の学生チームが設計・開発を行う6台の UOBC (University On-Board Computer) があり、予選会で上位6大学の UOBC が選抜され搭載される。その後、金星到着まで深宇宙環境下での正常動作つまり、メインコンピュータ MOBC (Main On-Board Computer) との通信の正確性を競うコンペティションを行う。

## 2. UOBC の開発

本研究で開発をする UOBC は、PIC16F877A を用いて実装した。RS-422 を用いて MOBC との有効な通信システムの開発を目的とし、UNITEC-1 への搭載権獲得、また打ち上げ後の深宇宙環境における正常動作の達成を目指す。

UOBC の運用は、3時間毎のシーケンスで実施される。MOBC から電源が供給され通信がスタートすると、MOBC からのデータ有無の判断を繰り返し行いつつ1秒経過毎に、テレメトリパケットの送信を行う (図1)。MOBC からのパケットデータがある場合は、パケットの種類を判断しリクエストパケットの場合は ACK パケットを送信しデータの要求をする。その後、画像データと SPM (放射線カウント値) データが順に受信される。それらのデータ処理を行い、計算結果 (UOBC 自由記述データ) として地球に送信することが可能であり、3時間毎に繰り返される。

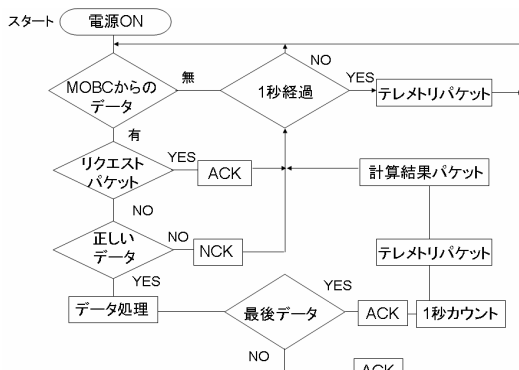


図1 MOBC との通信フローチャート

## 3. UNITEC-1 搭載権争奪 UOBC 予選会

予選会は、2009年8月10日～8月12日に九州工業大学で実施され、各大学が製作した EM (Engineering Model) 版の UOBC で、電気的接続試験、熱真空試験、振動試験が行われた。それぞれの試験を日ごとに100点で計算し、3日間の合計300満点で評価された。試験の結果、高知工科大学 UOBC の予選結果は、298点で総合3位となり、UNITEC-1 への搭載が可能で評価基準を満たす上位6大学の UOBC に入り、UNITEC-1 の搭載権を獲得した。

## 4. SPM データ処理アルゴリズム

SPM データは、MOBC を経由し1回 (10秒間) のカウント値として2バイトデータの形で UOBC に送信される。地上に送信できる通信容量が非常に少ないため、本研究の UOBC では、2バイトデータをビットシフトを利用して、1バイトに圧縮する計算アルゴリズムを考案した。即ち、圧縮データ8ビットのうち、最初に1が立つビットまでのビットシフト回数を上位から3ビットで示し、残りの5ビットで階調を得る。その場合、シフト回数を7回までしか表せないため、8回以上シフトする場合は、4番目のビットを0にし、残りの4ビットで階調を得る方法で圧縮を行うこととした。

## 5. 結論

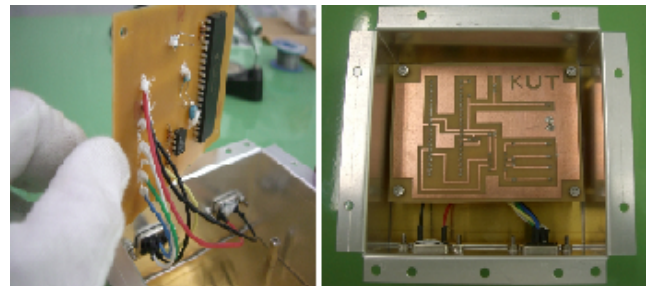


図2 「YOSAKOI」完成写真

UNITEC-1 衛星搭載用宇宙線データ解析コンピュータ UOBC の開発は達成され、「YOSAKOI」という名前が付いた (図2)。特長として、6大学で唯一 SPM の放射線カウントデータを利用し、PIC を用いたシンプルな構成とアセンブラ言語を用いたプログラム開発が挙げられる。

UNITEC-1 への搭載権も獲得し、UOBC の深宇宙環境における正常動作の達成は2010年の打ち上げ以降に期待する。