

第9章 計測データの送信, 地上局のコマンド処理, 異常時の自律運転

衛星の頭脳「データ処理システム」

本章では、情報を管理し制御する人工衛星の頭脳「データ処理システム」の役割を紹介します。

3つの役割

データ処理システムの実体は「OBC(On-Board Computer)」というコンピュータです。OBCは、上記のような処理をするためのCPUやほかのシステムとつながるためのインターフェース回路、メモリなどのデータ・ストレージといった多数の部品で構成されています。

データ処理システムは、次の3つの機能を備えます。

(1) 衛星内の状態を計測して地上局に送る

人工衛星内のさまざまなデータを収集し、衛星がどのような状態にあるかを判断し、地上局へそのデータを転送します。人工衛星から地上局へ測定データを送信することを「テレメトリ」と呼びます。

(2) 地上局からのコマンドを受信し実行する

地上局から送る指令(コマンド)を正しく受領し、解釈して実行する機能です。

(3) 通信切れや電池低下時の自律制御

一般的な人工衛星は、地上局と1日中通信ができません。そこでデータ処理システムは、自律判断で機器を制御して、人工衛星の状態を健全に保ちます。

① 衛星内の状態を計測して地上局に送る

● 2種類のデータを処理する
人工衛星から地上局へ送信するデータは2種類あります。

(1) ミッション・データ (mission data)

カメラなどのミッション機器が取得した容量の大きなデータです。

(2) ハウス・キーピング・データ (H/K : House-Keeping data)

衛星の状態を表すデータです。テレメトリ・データとは、このハウス・キーピング・データを指します。次のようなデータをC&DHでモニタリングします(図1)。

- 電池電圧, 電流 ● 太陽電池の発生電力
- 各機器 ● 各位置の温度 ● 各機器の電圧, 電流
- 時刻情報 ● 姿勢情報

● 2種類のテレメトリ・データ

表1に示すのは、衛星のデータ処理能力の例です。

▶ リアルタイム・テレメトリ・データ

人工衛星、特に地球周回衛星は、常に地上局と通信ができるわけではありません。1つの地上局で運用できる時間(可視時間帯)は10~15分です。この可視時間帯に人工衛星の現在の状態を直接ダウンリンクすることをリアルタイム・テレメトリと呼びます。

地球観測衛星の場合、一般に、朝昼2回ずつ程度、運用しますが、通信時間は1日40~60分しかありません。

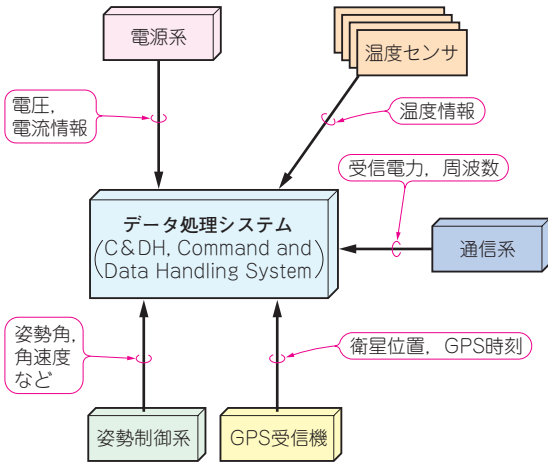


図1 ハウス・キーピング・データの収集

表1 人工衛星がもつデータ処理能力の例

項目	値など
可視時間	15分, 4回/日 = 1時間
非可視時間	23時間
ハウス・キーピング・テレメトリ	256バイト/パケット
蓄積頻度	30秒
ダウンリンク速度	9.8 Kbps
1日のデータ蓄積量	706 Kバイト = 256バイト/30秒 × (23 × 60 × 60)秒
1可視でダウンリンクできるデータ量	1.1 Mバイト = 8.8 Mビット = 9.8 Kbps × (15 × 60)秒

【セミナー案内】 [ビギナー向け] [実習セミナー] [演習あり] 初めてのアナログ回路設計講座 : 高精度A/D変換の極意(その1)
— アナログ信号を正確に数値化するための関連知識強化セミナー
【講師】 中村 黄三 氏, 6/6(土) 25,000円(税込), <https://seminar.cqpub.co.jp/>