

# あらせ衛星搭載ミッションデータレコーダの機能と運用状況



江口 禎敏<sup>1</sup>, 高島 健<sup>2</sup>, 篠原 育<sup>2</sup>, 疋島 充<sup>2</sup>, 浅村 和史<sup>2</sup>, 松田 昇也<sup>3</sup>, 小川 恵美子<sup>2</sup>

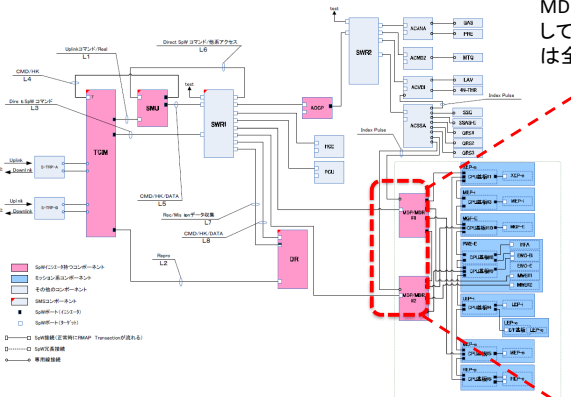
1. MHIエアロスペースシステムズ株式会社, 2. JAXA/ISAS, 3. 名大/ISEE

現在運用中のあらせ衛星では、32GBの大容量フラッシュメモリを持つミッションデータレコーダ(MDR)が搭載されている。MDRは、SpaceWire ネットワークから受信する最大約10Mbpsの観測データをフラッシュメモリに保存する機能を持つ。MDRに保存された観測データは時刻タグにより管理されており、オンボードアプリは時刻タグを介して観測データへアクセスできる。本発表では、MDRの機能、DL計画及び消去運用について説明する。

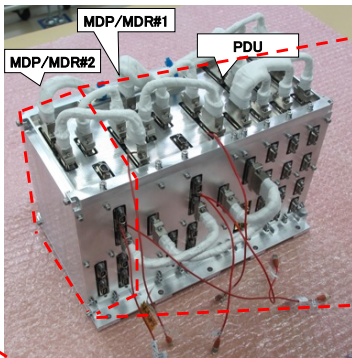
## - ミッションデータレコーダ(MDR)概要 -

MDP-EはMDP/MDR#1, #2およびPDU (Power Distribute Unit)により構成される装置であり、MDRはMDP/MDRの1機能である。あらせでは、MDP/MDR#2を使用している。

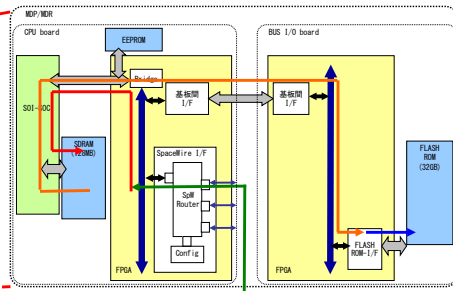
MDRは32GBのフラッシュメモリおよび128MBのSDRAMの大容量メモリを利用した準ファイルシステムを採用している。MDRへ保存するデータは、各ミッション機器が取得した高時間分解能データであり、データレートは全機器合計で最大約10Mbpsまで処理可能である。



あらせ SpaceWire Network構成図



MDP-E

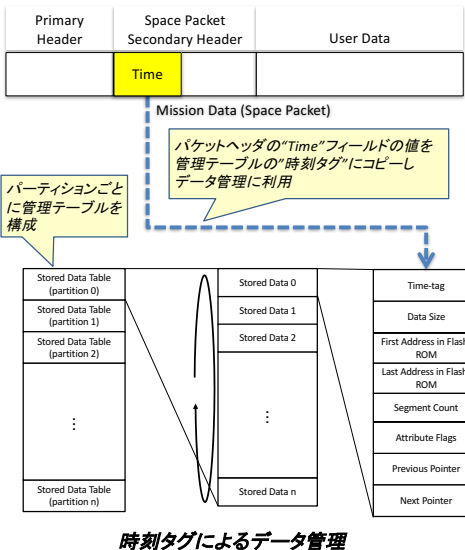


ミッション部SpaceWire Networkから (最大約10Mbps)

MDR データフロー

## - MDRの主要機能 -

- パーティション管理機能:**  
最大64パーティションに分割可能とし、観測機器・データ種別ごとにデータ管理を行う。
- ウェアレベリング機能:**  
フラッシュメモリには書き込み寿命がある。同じ領域にデータ書き込み続けるとその領域が早く書き込み寿命を迎えてしまうため、固定アドレスに書き込まないよう書き込み回数を均一化し、寿命を延ばす。
- バッドブロック管理機能:**  
フラッシュメモリは、素子の劣化等により不良ブロック(データ書き込みできないブロック)が徐々に増加していく。不良ブロックを検出・管理し、該当ブロックに書き込まないように制御する。
- 時刻によるデータ管理:**  
フラッシュメモリへの保存データに”時刻タグ”を付与し、アドレスと関連付けて管理する。MDR搭載のオンボードアプリは、この時刻タグをキーとしたデータアクセスが可能である。
- APIによるデータアクセス機能:**  
オンボードアプリがフラッシュメモリの保存データへアクセスするための機能をAPIとして提供する。



時刻タグによるデータ管理

## MDR用主要API一覧

| API機能         | 説明  |
|---------------|---|
| Write Protect | 保存データの書き込みを禁止し、データ読み出し可能とする。  |
| Data Search   | 指定した時刻範囲に該当する複数データをまとめて処理できる。<br>検索対象時刻を指定すると、最も近い時刻タグを返す。                      |
| Data Shift    | Data Search APIにて取得した時刻タグに対応するデータを基準とし、指定した個数前(または後)の時刻タグを返す。                   |
| Data Get      | Data Search APIまたはData Shift APIにて取得した時刻タグに対応するデータをフラッシュメモリから読み出し、指定アドレスへコピーする。 |
| Data Release  | 保存データの書き込み禁止を解除し、データを消去する。<br>指定した時刻範囲に該当するデータをまとめて消去できる。                       |

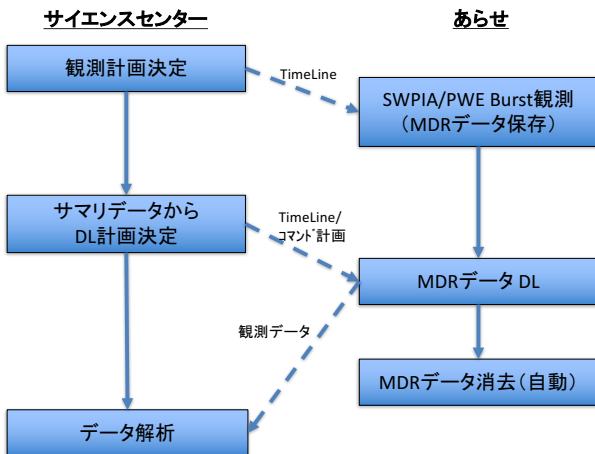
## - MDRのDL計画及び消去運用 -

あらせでは、サイエンスセンターにより立案された観測計画に基づき、SWPIA観測またはPWE Burst観測を行い、観測データをMDRへ保存している。

MDRへ保存されたデータは、サマリデータ(常時観測データ)等から重要イベントが発生した時間帯を選別し、1日360MB程度DLすることを目的にDL計画を立案する。

DL計画に基づきTimeLineまたはコマンド計画を作成し、選別した時間帯のデータのみDLする。DL処理はオンボードアプリが担当する。

DL処理完了後、オンボードアプリにより処理済みデータは自動で消去され、新たなデータを保存できるようメモリ領域を確保する。なお、選別対象から外れたデータは、必要に応じてコマンド計画により消去する。



MDRを利用したDL運用

## - MDR動作実績 -

### MDR動作実績一覧

| 項目           | 実績(※)    |
|--------------|----------|
| 稼働時間         | 319日     |
| 保存データサイズ合計   | 250.4GB  |
| 読出データサイズ合計   | 140.4GB  |
| 保存データレート(平均) | 112kbps  |
| 保存データレート(最大) | 7.52Mbps |

※: 2017/1/10~2017/11/30の実績

MDRは2017/1/10に運用を開始し、現在も順調に稼働中。  
あらせの観測成果が徐々にできており、今後のさらなる成果創出に貢献できるよう、観測データを収集しています。