

## ASTRO-F (AKARI) 向け EDISON について

本田 秀之、高木 亮治 (PLAIN センター)

### 1. 始めに

EDISON は Engineering Database for ISAS Spacecraft Operation Needs の略称で、衛星運用工学データベースとも呼びます。これは、人工衛星や探査機の運用に必要とされる情報（テレメトリデータ、局設備からのデータなど）を一元的に収集管理し、また利用しやすい形で関係者に配布することを目的として構築されてきました。現在、NOZOMI, HAYABUSA, SUZAKU の各 EDISON が稼働しています。これまでの EDISON は惑星探査機用のみ提供されてきましたが、地球周回衛星である SUZAKU 用 EDISON では格段にデータ転送速度と量が増加することと、サイエンスサイドからの要求もあり、多くの機能拡充が行われました (PLAIN センターニュース No.140)。AKARI 用 EDISON は、SUZAKU 用に開発してきた枠組みを更に発展させ、PLAIN センターで開発を進めている他のデータベース (DARTS ; PLAIN センターニュース No.139) との連携をより強化しています。このように開発されてきた AKARI 用 EDISON は、衛星打ち上げ翌日 (2月23日) には関係者に公開することができました。

### 2. 開発の方針

以下の方針の下に、AKARI EDISON の開発を行いました。

- SUZAKU EDISON のソフトウェア資産を活用し、

開発期間やコストを圧縮

- データ収集および工学値変換部と データ検索部とを分離し、異なるハードウェア上で動作
- ソフトウェアのモジュール化を更に促進
- PLAIN センターで開発を進めている DARTS との連携強化
- DANS のハードウェア資源の活用を促進

### 3. 収集配布されるデータと日々の保存量

EDISON で収集配布されるデータは、衛星から送られてくる HK テレメトリデータを工学値に変換したもの、地上設備監視データ、軌道要素データ、コマンド履歴など、衛星の運用や事故解析、科学データ解析に必要なとされるデータなどです。AKARI EDISON で提供するデータとその保存単位、SUZAKU の現状から類推した一日あたりのデータ発生量の見積りは表1の通りです。保存期間が長期とは衛星の運用期間以上を、短期は月程度のオーダーを指します。なお、一部のデータの保存期間に関しては検討中です。

### 4. システム構成とデータの流れ

AKARI EDISON は SUZAKU EDISON をもとに開発されてきましたが、実際は多少異ったシステム構成となっています。EDISON の機能は大きく分けて

- 1) データ収集および工学値変換部
- 2) データ検索部

表1 AKARI EDISON におけるデータ発生量の見積りと各々の保存期間

データ名	概要	保存単位	保存期間	予想発生データ量/日
HK テレメトリ (抽出長期保存) 工学値	テレメトリデータの一部	1日	長期	300MB
HK テレメトリ (全項目抽出) 工学値	全テレメトリ工学値	1日	短期	900MB
全項目工学値 (XML)	全テレメトリ工学値	1日	短期	500MB
プラグイン処理結果	ユーザプログラム処理結果	--	長期	--
追跡データ (SS, SX)	追跡データの工学値	1パス	長期	12MB
設備監視データ	設備監視データの工学値	1パス	長期	4MB
軌道要素データ	軌道要素	1エポック	長期	--
アンテナ予報値	アンテナ予報値	1パス	長期	--
長期可視データ	長期可視	1ヶ月	長期	--
コマンド履歴	コマンド履歴	1パス	長期	--

[裏へ続く]

に分けられます。SUZAKU EDISON までは、これらの機能を基本的には一つのハードウェア上で構築してきました。開発の方針で述べたように、AKARI EDISON ではSUZAKU EDISON の開発と運用で得られた知見から更に検討を進めた結果、上記の1)と2)の機能を分離し、異なるハードウェア上で実現することにしました。それぞれの機能を分離することで、システムの見通しが良くなると同時に、より安全で柔軟なシステム開発及び運用が可能となりました。また1)の工学値変換機能を独立させることで、テレメトリ共通基盤としてプロジェクトでのデータ解析でも有効に活用してもらう仕組みが実現しました。

AKARI EDISON のシステム構成とデータの流れを図1に示し、簡単に説明します。テレメトリデータはSIRIUS経由で入手します。テレメトリ共通処理基盤はSIB (Spacecraft Information Base) 情報を使ってテレメトリデータを工学値に変換する部分で、SUZAKU 用に開発されたものをほぼそのまま使っています。なお、衛星固有部分とはSIBで適切に記述できない項目についての交換に関するものです。SUZAKUと同様、全項目をXML化する経路、全項目を短期間提供する経路、一部抽出された項目の長期保存をする経路があります。

一方、テレメトリデータ以外は、データ蓄積から取り込まれます。過去のテレメトリデータの再変換の必要上、その時点のSIB情報で工学値変換を行う必要があるため、SIB情報は履歴管理されます。設備監視

データ等は必要に応じて工学値変換され、登録されます。設備監視データは時間が経過するとデータ蓄積から消去されるため、過去のデータはEDISONのみが保持している事になります。

ユーザはウェブブラウザを利用してEDISONにアクセスし、まず認証手続きをします。データは既定の検索条件、あるいはユーザが指定した検索条件でサンプリング可能です。ダウンロードされるデータはCSV形式となっており、そのまま表計算ソフトやグラフ化ソフトに読み込んで加工できます。また、ユーザはプラグイン機能を使って、独自のデータ選択、収集、変換機能を組み込むこともできます。

EDISONでは主に時系列データしか取り扱わず検索も比較的単純であることから、これらの情報の管理システムはデータベースソフトを利用せずに構築し、長期の保守性の問題をクリアしています。また、SUZAKU EDISONを運用する過程で、データ変換の高速化、多数のファイルの効率よい管理、多数のファイルを横断する検索の最適化等の性能改善に努め、その成果をAKARI EDISONにも適用してきました。また本システムは自動運転が基本であり、異常があった場合に速やかに管理者が検知できるようにするため、動作監視機能を付加しています。

## 5. おわりに

AKARI EDISONは、SUZAKU用に開発してきた資産を有効に利用しつつさらに発展させ、これまでに

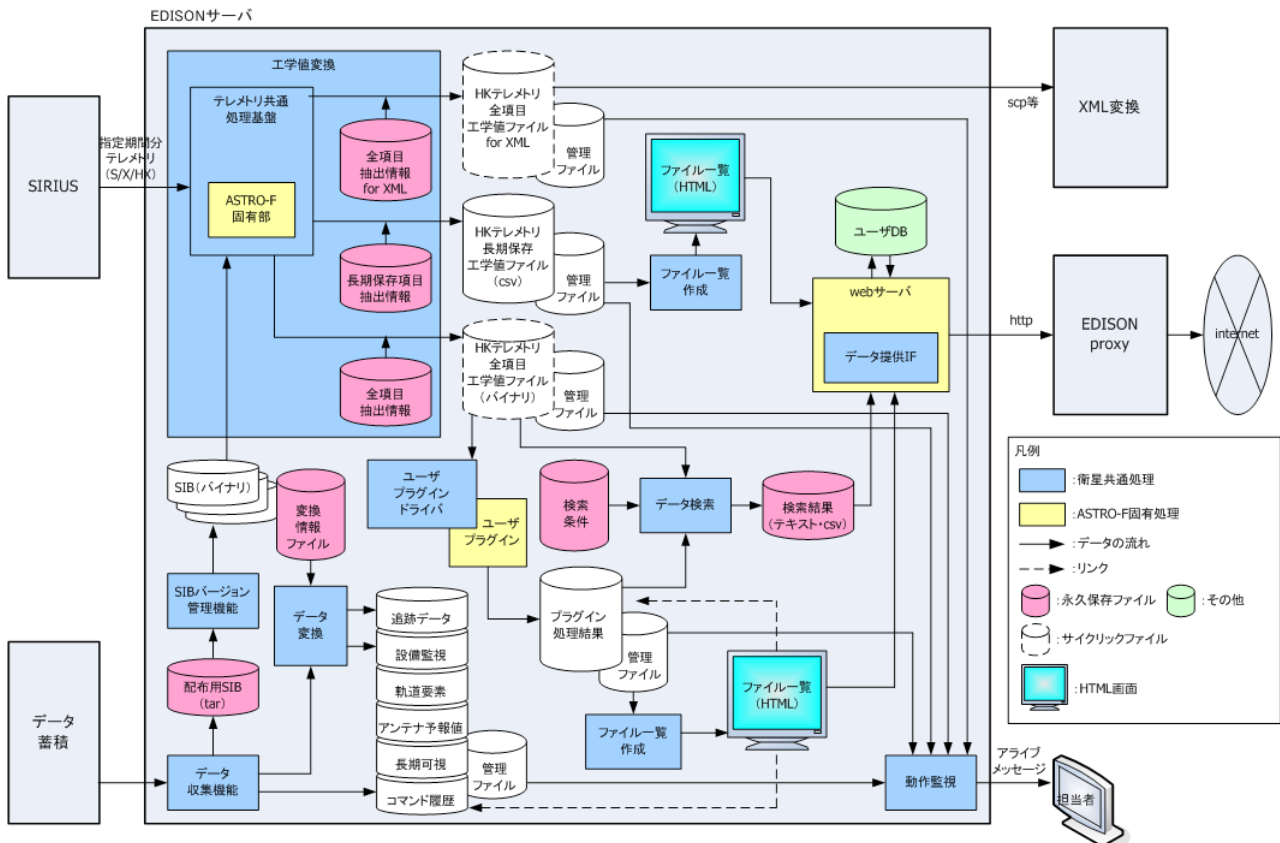


図1 AKARI EDISON のシステム構成とデータの流れ

無い早い段階（打ち上げ翌日）に関係者に公開できました。今後は、処理速度の改善、ユーザがより使いやすいインターフェースへの改良も行って行くつもりです。なお、公開初期には個別データの隅々までチェッ

クが行き届いていない事が考えられますので、データの欠落や変換間違い等ご指摘いただければ幸いです。また、ご意見ご要望等がありましたら、edison@plain.isas.jaxa.jp までお願い致します。

## ウェブデータベースを作ろうーその1ー

松崎 恵一（PLAINセンター）

現在、PLAINセンターでは、2月に打ち上げられた「あかり」衛星と、本秋に打ち上げられる Solar-B 衛星のデータベースシステム DARTS (Data ARchive and Transmission System) の構築を行っています。今回は、その作り方のお話の1回目です。

DARTS は、インターネットを通じ世界の研究者に宇宙科学のデータ配布を行うデータベースシステムです。PLAINセンターが1995年にサービスを開始しました。DARTS では第一線の研究者が開発に密接に関わることで、世界の研究者にとって使いやすいデータベースを提供することを目指しています。とは言うものの、これまでのDARTSは、諸外国の宇宙機関やプロジェクトが提供しているデータベースと比較すると、最高水準には達していませんでした。一方で、DARTSを構築してきた側の一人として、この10年の間、構築に関わってきた誰もが頑張ってきたことも知っています。単純そうに見えるデータベースも作る側から見ると難物なのです。

図1にこれまでのDARTSと、今後達成したいと考えているDARTSの作成のサイクルのイメージを絵で示します。左が従来のDARTS、右が今後目指しているDARTSです。従来のDARTSは、とても複雑な作り方をしていました。そのため、データベースを改良しようにもニッチもサッチも行かなくなる。作る側としては、使い勝手が同じなら、よりシンプルにデー

タベースを作りたい。シンプルにつくれば、それぞれの分野の研究者の声を反映させ、より良いデータベースに向けて育て易い。「あかり」衛星とSolar-B衛星用のDARTSの構築では、将来を見据え、どのようにデータベースを作るべきか、しっかり考えながらその構築を進めています。

DARTSは、宇宙科学のうち天文学、太陽物理、太陽地球系科学のデータベースから構成されています。従来は、我々は、それぞれの学問分野のDARTSが、それぞれ特徴をもったものにするためにも、それぞれの分野のDARTSの構築を独立に行っていました。どういった技術を用いるかといった調査もばらばらに実施していました。しかし、出来上がったものを比べてみると、いずれも蓄積されたファイルを検索し、配布するという点においては共通なものでした。それぞれの分野のDARTSの構築で共通な技術的な検討はまとめて行い、構築手法を揃える。共通化は第2世代のDARTSの検討の出発点です。

プログラムを共通化するには、表1に示すように、いくつかの方法があります。DARTSのようなウェブのシステムでは、どのような手法で共通化を進めればよいのか、近年、確立しつつあります。我々は、昨年度作成した、「すざく」衛星用のDARTSからその手法を最大限、取り入れ構築を行っています。

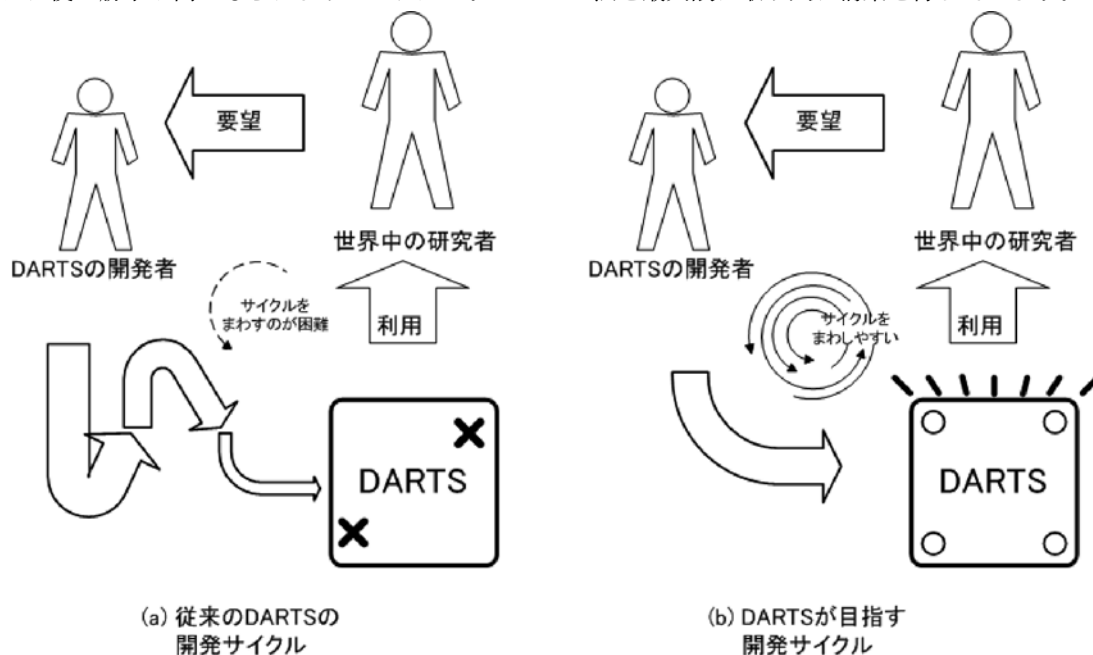


図1 DARTS開発のイメージ

[裏へ続く]

表1 ソフトウェアの共通化の手法

ライブラリ	ソースコードそのものを共通化し、再利用するためひとまとまりにしたもの。
フレームワーク	カスタマイズ可能な設定項目が用意された、プログラム作成の共通的枠組み。
デザインパターン	プログラムを組む時のパターン。その都度、プログラムを作成する時にも含まれる。

「すぎく」衛星以降の DARTS では、JAVA 言語が提供する標準のクラスライブラリに加え、J2EE (Java 2 Enterprise Edition) が提供する Servlet<sup>\*1</sup>関連のクラスライブラリ、JDBC (Java Database Connectivity) 接続を行うためのクラスライブラリなどを共通的に用いています。これらは、それぞれインターネットの通信で標準的に使われる HTTP 要求や HTML による応答、データベースへの通信を JAVA 言語上で実現するためのものです。このほかに、それぞれの分野の DARTS 中では、天体の座標の変換や衛星からの時刻の表し方の変換などをライブラリで処理しています。

我々が約 10 年前に DARTS を作り始めた頃には、

\*1 Web Server 上で実行される JAVA プログラム

JAVA 言語は浸透していませんでした。かつての DARTS は、データベースや特定のハードウェアなどに依存したプログラムになっていました。JAVA 言語と上記のライブラリを使うことで、DARTS は、まず、ハードウェアによらず動かしていくことができるシステムへと変わります。JAVA 言語は、当初、ブラウザ上でグラフィカルなプログラムを動かすための技術として注目されました。その流れはすっかり本流から外れましたが、DARTS と同様にサーバを動かすための技術として、すっかり浸透しています。

紙面が尽きて、今回の記事では、「あかり」衛星や Solar-B 衛星の DARTS の作り方の肝心なところまでは辿りつきませんでした。続きは、次回に。

## お世話になりました

橋本 正之 (PLAIN センター)

3 月一杯で退職の時を迎えました。1993 年 10 月にブレインセンター所属となって以来、12 年 6 ヶ月にわたってコンピュータ・データ処理や広範囲の宇宙科学・工学の研究者の方々と一緒に過ごすことが出来たことはこの上ない幸運でした。また、長瀬文昭先生から 2001 年 4 月ブレインセンターニュース編集長を引き継いで以来、本年 1 月海老沢研教授にバトンタッチする迄の 4 年 9 ヶ月にわたり、欠版無しに本ニュース発行を続けられたのは、ひとえに貴重な原稿をお寄せ頂いた方、本ニュースをご愛読いただいた方々の強力なご支援の賜物です。これ迄のご支援に深謝しま

すと同時に引き続き今後のご協力をお願い申し上げます。なお、私が担当してきた衛星運用工学データベース (EDISON) や探査機異常監視・診断システム (ISACS-DOC) については既に高木亮治、本田秀之、長木明成各氏に引き継いでおり、今後、より役立つシステムに改良されるものと確信します。心血を注いで宇宙科学研究本部が打ち上げた衛星・探査機により取得した貴重なデータが余すところ無く有意義に利用されるために、今後ますますブレインセンターが活躍されることを期待します。

公私共々、本当に有り難うございました。

## 大型計算機に関するお知らせ

三浦 昭 (PLAIN センター)

申請・相談窓口等について

### ●計算機室関連

申請受付：計算機室 山本 (RN.2103, 内線 8388)

詳細 (ISAS LAN 内限定):

<http://www.pub.isas.jaxa.jp/net/>

<http://www.pub.isas.jaxa.jp/cc/>

下記の各申請を受け付けています。

- ・ ISAS ドメインメールサービス
- ・ 解析サーバ
- ・ ISAS LAN ネットワーク接続

計算機等利用上の質問・トラブルなどはシステム・プログラム相談室 (RN 2113・内線 8391) 迄、ネットワー

ク関係の質問・トラブルなどは PLAIN センター本田秀之 (RN 1261・内線 8073), 長木明成 (RN 2101・内線 8386) 迄お願いします。

### ●スーパーコンピュータ

詳細：<http://www.isas.jaxa.jp/home/plain/cpis/>

下記の申請を受け付けています。

- ・ JAXA 内の利用申請

お問い合わせは [isas-cc@plain.isas.jaxa.jp](mailto:isas-cc@plain.isas.jaxa.jp) 迄お願いします。

### ●その他の情報システム関連

詳細 (ISAS LAN 内限定):

<http://www.pub.isas.jaxa.jp/>

編集発行：宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究本部 宇宙科学情報解析センター (PLAIN センター)  
〒 229-8510 相模原市由野台 3-1-1 Tel.042-759-8351 住所変更等 e-mail : [news@plain.isas.jaxa.jp](mailto:news@plain.isas.jaxa.jp)  
本ニュースはインターネットでもご覧になれます。 <http://www.isas.jaxa.jp/docs/PLAINnews>

- 編集後記：宇宙研の周りに丈夫な塀が建設されつつあります (これも JAXA 統合の影響か?)。タヌキが自由に出入りできなくなることを心配していたのですが、塀の下に十分なスペースがあって安心しました。(K.E.)