

2011/2/16

平成22年度宇宙科学情報解析シンポジウム  
「宇宙科学と大規模データ」

# 次期科学衛星テレメトリ データベースに関する検討

JAXA宇宙科学研究所

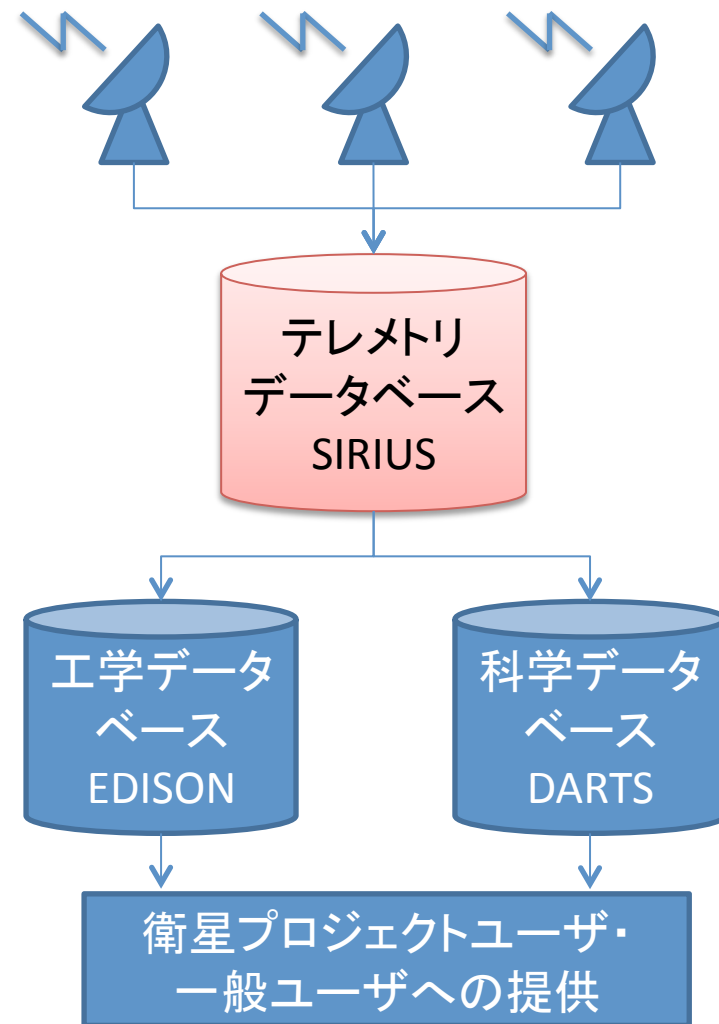
岡田尚基、山本幸生

# はじめに

- 現在、宇宙研の科学衛星テレメトリデータベースSIRIUSを再構築する検討を進めている。次期システムの方針とデータベース構成案について紹介する。
- 発表概要
  - テレメトリデータベース概要
  - 次期システムの方針
  - DB部構成案

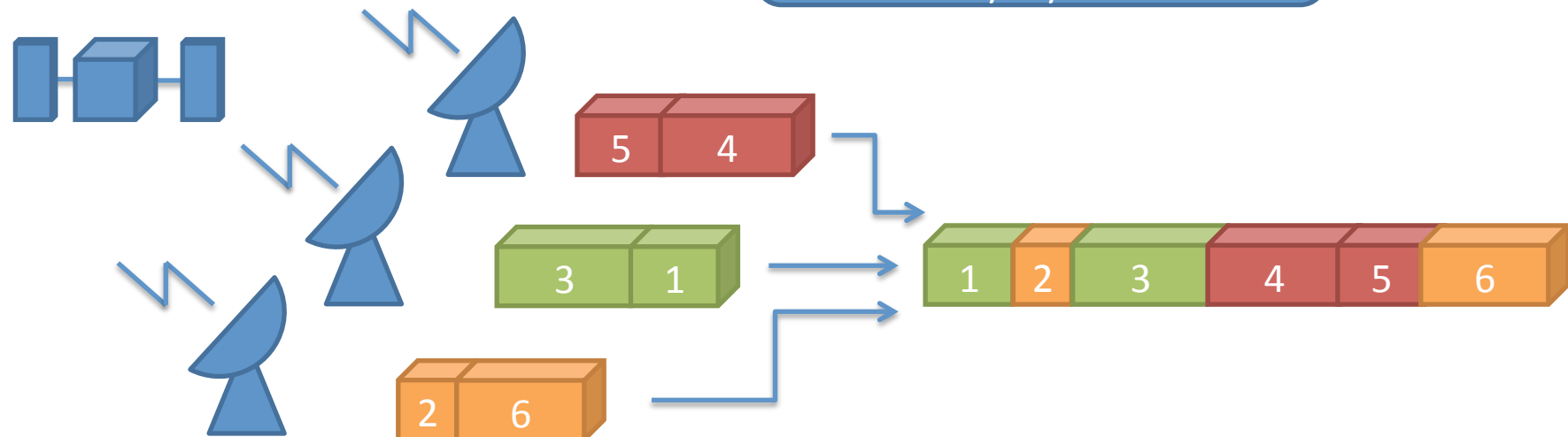
# 科学衛星テレメトリデータベース SIRIUSとは

- 宇宙研の科学衛星・探査機からの受信データ(=テレメトリデータ)を保管・提供
  - ユーザは衛星、受信アンテナ、受信バンド、VCID、APID、時刻等を指定してデータ取得
  - 複数の地上受信局で受信されたデータは一度SIRIUSに集められ、解析はSIRIUSのデータを源泉として行われる



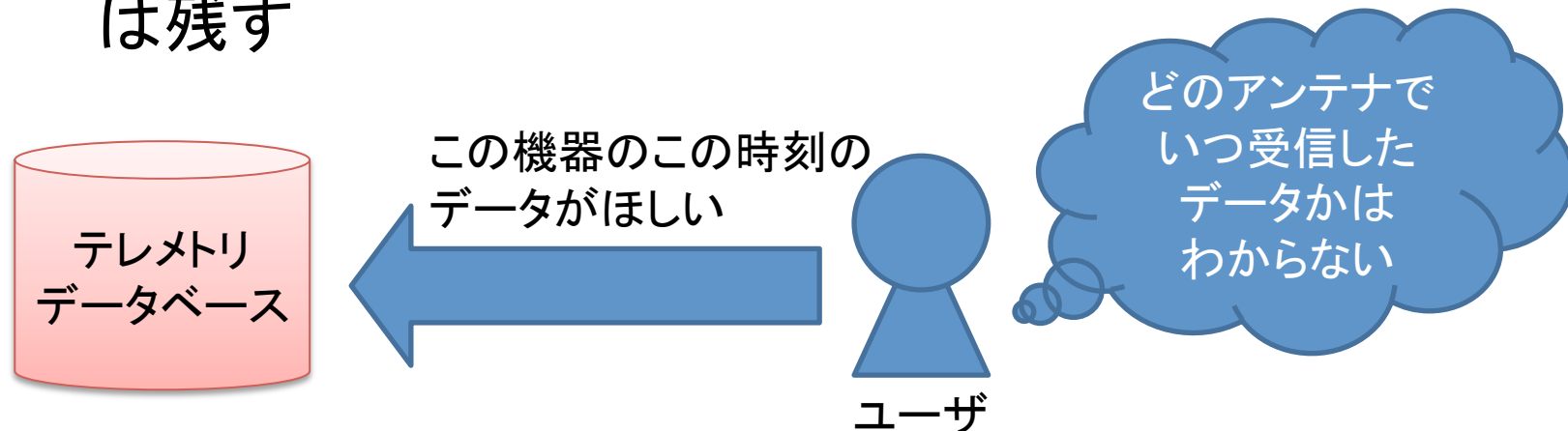
# テレメトリデータベースの機能

- 各パッケージにその生成時刻を付与し、重複のない生成時刻順のデータ(マージデータ)を提供
  - TIカウンタの上位桁拡張(ETIカウンタ)
    - 運用期間中のカウンタ値が一意に決まるように
  - TI-UTC対応付け
  - 重複除去



# テレメトリデータベースへの要求

- 通信路(パス、アンテナ、受信時刻)を意識することなくデータが取れること
  - ユーザはデータそのものに興味がある
- 必要に応じて通信路までさかのぼり調査できること
  - トラブル時に各データの由来が調べられるような情報は残す



# 次期システム検討への動機

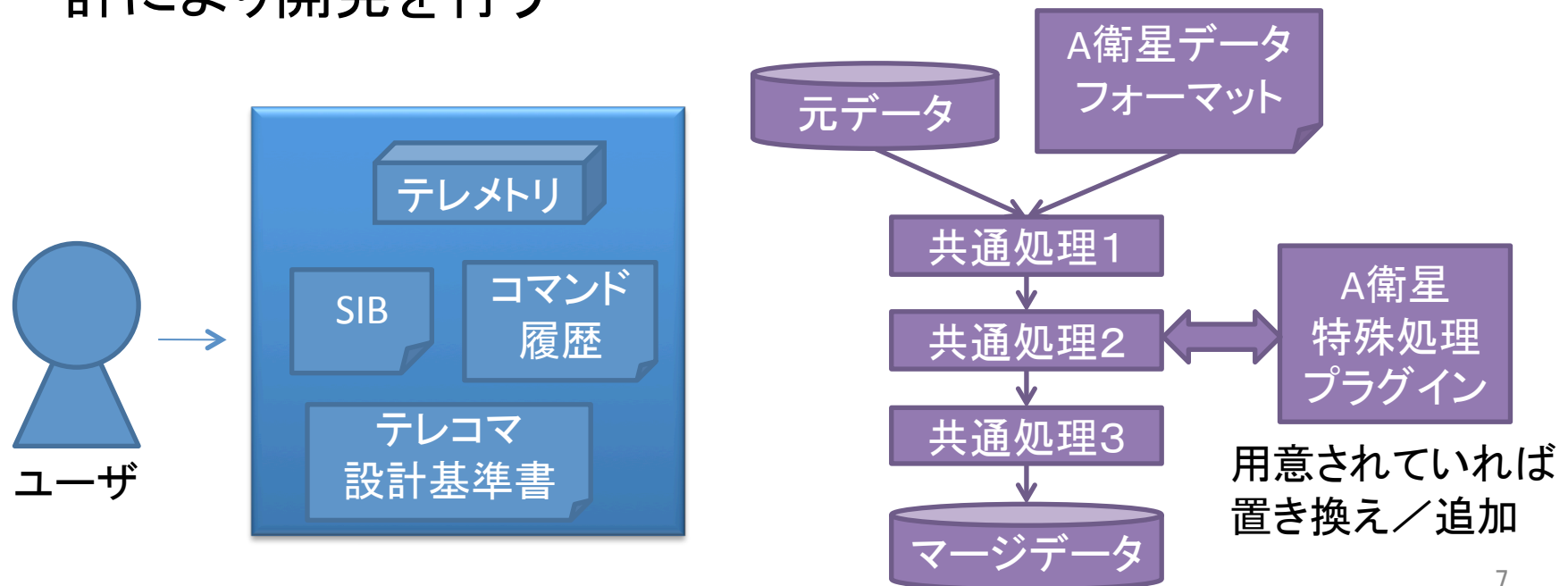
- 現行システムの維持・運用コストを削減したい
  - システムを理解する運用者の減少（人材育成が停滞）
  - 改修の積み重ねによるバグの増加



- 新規衛星追加のしやすさ、管理者・運用者双方の引き継ぎやすさを考えたシステム設計を

# 次期システムの方針

- テレメトリデータのみでなくデータ処理に必要な情報を一元管理するシステムを目指す
  - 運用情報、コマンド情報、軌道情報、テレコマ設計情報、etc...
- 維持・改修が困難な作り込みの開発をやめ汎用的なDBツールの使用及びモジュール交換の容易なプログラム設計により開発を行う



# 次期システムでの改善点・追加機能

改善項目	現行システム	次期システム
テレメトリ以外のデータ提供	地球周回衛星の軌道要素を提供	運用情報・コマンド情報・軌道情報・テレコマ設計等の配布
登録状況の通知	要求のあった衛星に対し人手によるメール送信	登録状況メールの自動送信（登録できていないデータについては理由を付ける）
SDTP以外のインタフェースの整備	テレメトリ以外はWebから取得可能	テレメトリについてもファイルインタフェースを整備（HTTP/FTP）
維持・改修費の低減	独自の作り込みにより衛星の追加や機能追加の際のコストが大きい	汎用DBツールの使用、プラグイン形式のプログラムによりコストを削減
運用費の低減	人手のかかる設計（常駐オペレータ4名）	人手を介する処理を削減（常駐オペレータ2名）



# DB部実装方針

1. 誰にでも理解できるシンプルな設計
  - 長期にわたって複数の人間が関わるため、管理者・運用者ともに誰でも引き継げるように
2. データの早期登録とストレスを感じさせない応答速度
  - a. 新規データ登録が数十分以内に行えること(分配・蓄積装置データ到着～マージパッケージデータSDTP提供)
  - b. 通常のパッケージデータ(マージパッケージデータ)が数秒で取得開始できること

# データベースとしての規模

- 2010/12時点
  - 全データ量16.8TB(うちマージデータ5.5TB)
  - 1ヶ月データ量108GB(うちマージデータ45.9GB)
    - あけぼの、GEOTAIL、すぎく、あかり、ひので、あかつき、IKAROS
  - 1パケット1KBとすると1ヶ月の登録パケット数は45.9M=4590万パケット
- 多いとき(2007)にはひのでだけで約120GB/月、約7500万パケット/月という時期も

# テレメトリデータのDBへの格納方法案

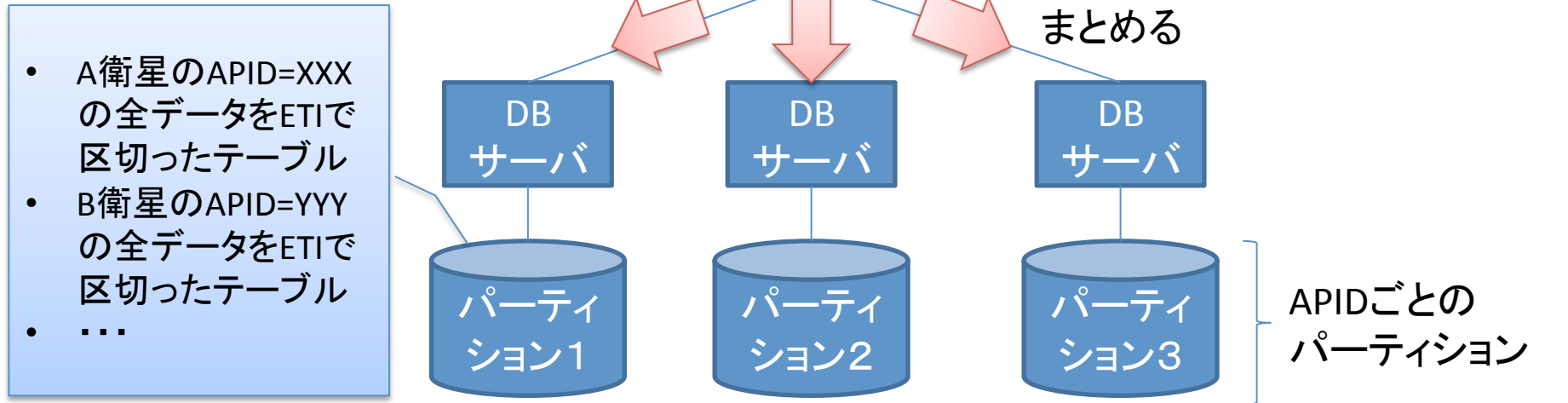
- RDBで大量データを素早く登録・提供するため効果的なデータの分割・分散方式を検討中
  - ETIカウンタ区間による分割
    - レコード数増大による登録時インデックス作成のコストの増加を防ぐ
    - 月単位等時刻で分けると再時刻付けにより月をまたぐデータが存在する可能性がある
  - APIDによる分割
    - ディスクI/O負荷の分散

# 分散データへのアクセス

テーブルをパーティションに分割し  
パラレルクエリによる検索・挿入を行う



物理的にディスクを分けることで  
I/Oのボトルネック低減  
(特に登録時の挿入、インデックス作成)



# まとめと今後の予定

- 科学衛星テレメトリデータベースの次期システムについて方針とDB部の構成案を説明
  - データ処理のための元データの一元管理システムとする
  - 簡単な設計で快適に動作するシステムを作る
- 今後の予定
  - 詳細設計・プロトタイプ作成(DB構成の検証)
  - 2015年度の運用開始を目指す

