



DARTS

宇宙研DARTS/C-SODAの 紹介

2020-01-29

JAXA宇宙科学研究所 (ISAS)

宇宙物理学研究系

科学衛星運用・データ利用ユニット(C-SODA)

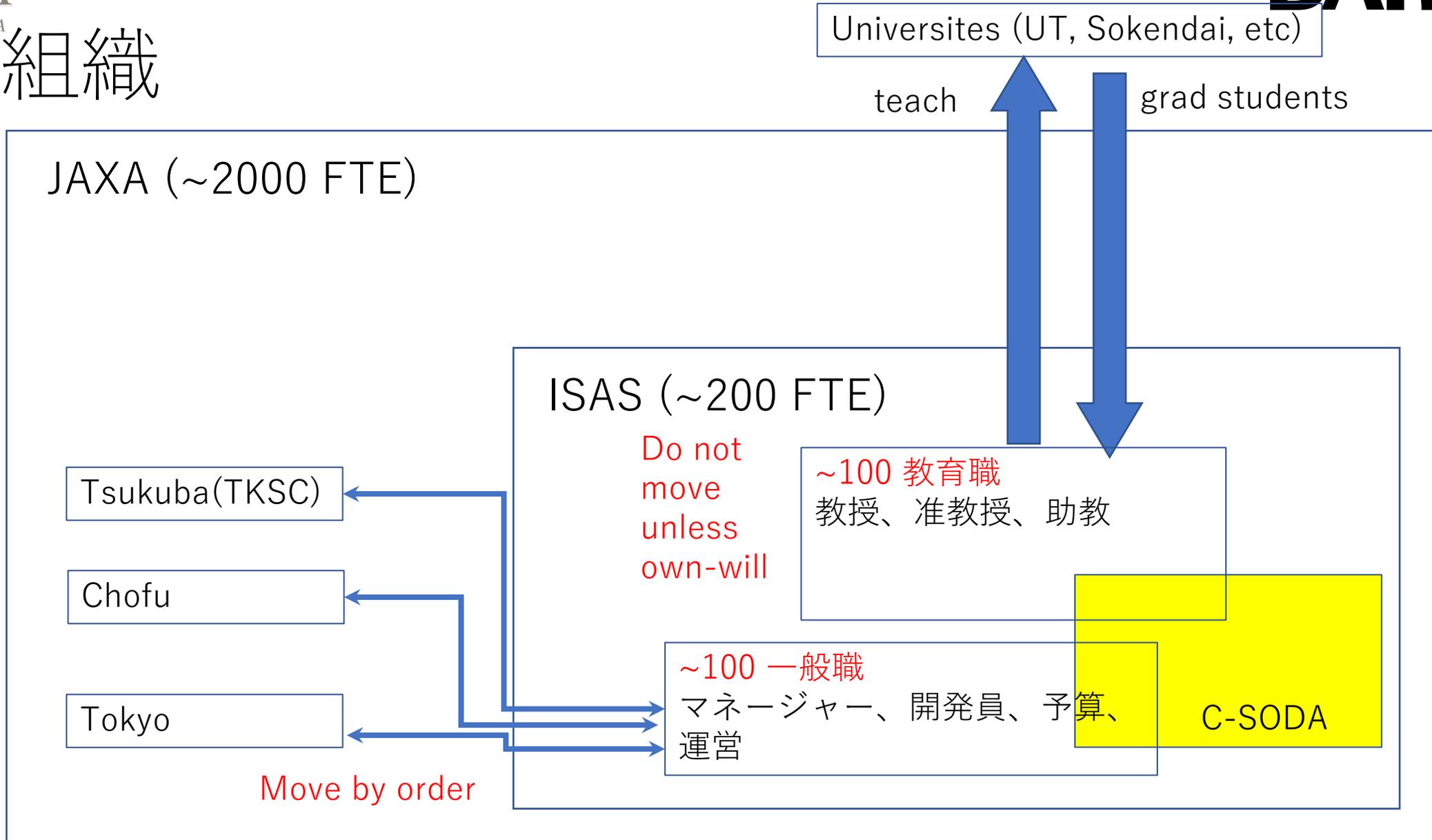
海老沢 研

話の内容

1. 組織 (JAXA, ISAS, C-SODA)
2. データポリシー
3. DARTSの役割
4. 「プロジェクト」との関係
5. DARTSが利用する計算機群
6. DARTSの長期計画
7. アプリケーションの例
8. 外部機関との連携

1. **組織 (JAXA, ISAS, C-SODA)**
2. データポリシー
3. DARTSの役割
4. 「プロジェクト」との関係
5. DARTSが利用する計算機群
6. DARTSの長期計画
7. アプリケーションの例
8. 外部機関との連携

1. 組織



話の内容

1. 組織 (JAXA, ISAS, C-SODA)
- 2. データポリシー**
3. DARTSの役割
4. 「プロジェクト」との関係
5. DARTSが利用する計算機群
6. DARTSの長期計画
7. アプリケーションの例
8. 外部機関との連携

2. データポリシー

- 「宇宙科学研究所のデータポリシー (ISAS Data Policy)」
- 「科学データ専門委員会」で策定、2018年3月の研究所会議で承認

<http://www.isas.jaxa.jp/researchers/data-policy/>
<http://www.isas.jaxa.jp/en/researchers/data-policy/>

データポリシーから抜粋

- 本ポリシーは、宇宙科学研究所が自ら取得・整備するデータに適用します。
- その他、データ作成に必要な装置、装置の搭載機会、資金、人的リソース等の一部を宇宙科学研究所が提供することによって他機関が取得・整備するデータについても、当該機関が、必要に応じて宇宙科学研究所と協力して、本ポリシーの趣旨を尊重して対応されることを期待します。

データポリシーから抜粋

- 宇宙科学研究所は、本ポリシーが対象とするデータについて、個別の状況に応じて、データ毎に「非公開」とするか「公開」とするかを定めます。宇宙科学研究所は、論文や学会等で発表された結果を再現するために必要なデータ等、科学的成果のエビデンスとなるデータを公開します。それ以外のデータについても公開を原則としますが、以下の場合に限って、データを「非公開」とします：
 - データを公開すると、個人情報保護や公共安全等に支障がある場合。
 - データ処理が不完全であることが明示されておらず、データを公開すると間違った結果が発表される可能性がある場合。
 - データの取得や作成を行った研究チームが、一定期間占有利用する場合。
 - データの利用権を特定の他機関等に付与する場合。

データポリシーから抜粋

- 公開データのポリシー

- 宇宙科学研究所は、公開データが広く利用されることが科学の進歩につながるとの信念に基づき、以下の方策を実施します:

- 公知の知識のみで公開データを利用できるように、適切なデータ処理やデータの説明を行います。

- 公開データは、利用できる状態で、長期間保管します。
- 必要な公開データを簡単に見つけ、使いやすくするためのサービスを無償で提供します。
- 永続的な識別子を用いるなどして、公開データを引用しやすくします。

「プロジェクト」
の役割

DARTSの役割

データポリシーから抜粋

• データ保存の考え方

- 宇宙科学研究所は、原則としてすべてのデータを可能な限り保存しますが、コストやリソースの観点から、データを廃棄せざるを得ない場合もあります。以下に、データ保存についての考え方を示します。
- 公開データは、長期間保管する。
- 原理的に再現できないデータは、長期間保管する。
- データ処理によって観測データや工学データなどを再現するための源泉データは、できるだけ再処理が可能な状態で、長期間保管する。
- 原理的に再現できるが、再現に大きなコストがかかるデータは、できるだけ廃棄しない。
- データ処理、実験、計算等によって比較的容易に再現できるデータは、廃棄する可能性がある。

DARTSの役割

1. 組織 (JAXA, ISAS, C-SODA)
2. データポリシー
- 3. DARTSの役割**
4. 「プロジェクト」との関係
5. DARTSが利用する計算機群
6. DARTSの長期計画
7. アプリケーションの例
8. 外部機関との連携

3. DARTSの役割

- DARTSは主に、JAXAの宇宙科学ミッション（天文学[X線、電波、赤外線]、太陽物理学、太陽地球系物理学、月惑星科学）による高次プロダクトをアーカイブしています。また、国際宇宙ステーション (ISS) が取得した微小重力データもアーカイブしています。それ以外にも、関連する国内外の機関が取得したデータをアーカイブするとともに、データ利用を推進するための様々なサービスを提供しています。

DARTSについて

DARTSは主に、JAXAの宇宙科学ミッション（天文学[X線、電波、赤外線]、太陽物理学、太陽地球系物理学、月惑星科学）による高次プロダクトをアーカイブしています。また、国際宇宙ステーション (ISS) が取得した微小重力データもアーカイブしています。それ以外にも、関連する国内外の機関が取得したデータをアーカイブするとともに、データ利用を推進するための様々なサービスを提供しています。DARTSは、[宇宙航空研究開発機構](#) ・ [宇宙科学研究所](#) に属する科学衛星運用・データ利用ユニット([C-SODA](#)) によって、開発・運用されています。

1. 組織 (JAXA, ISAS, C-SODA)
2. データポリシー
3. DARTSの役割
- 4. 「プロジェクト」との関係**
5. DARTSが利用する計算機群
6. DARTSの長期計画
7. アプリケーションの例
8. 外部機関との連携

4. 「プロジェクト」との関係

- 「プロジェクト」とは？
 - 何らかの目的を遂行するために設立される
 - 明確な期限（開始、終了）がある（目的が遂行されたら解散する）
- JAXAの「プロジェクト」
 - 主に衛星だが、それ以外のものもある
 - 「プロジェクト移行審査」によって設立され、「終了審査」によって終了する
 - 国民に対して、その目的を実行するという約束になる
- **プロジェクト ↔ 定常業務**
 - C-SODAは「定常業務」を実施する組織
 - 組織変更がない限り、継続する

4. 「プロジェクト」との関係

- 「データ整備」はプロジェクトの仕事
 - プロジェクト固有の知識がなくても使えるようなデータプロダクトの作成
 - データプロダクトの説明
- 「データアーカイブ」はC-SODA (DARTS)の仕事
 - データプロダクト、説明文書の恒久的な保管
 - 横断的なデータ利用を促進するシステム開発・運用
 - 検索システム、早見システムなど
 - 外部機関との連携
- プロジェクトとC-SODA間で覚書を交わして、責任分界をはっきりさせている

プロジェクトとC-SODAの覚書の例

有人宇宙技術部門有人宇宙技術センターがC-SODAシステムを利用してMAXIアーカイブを構築する際の整備・維持に係る確認書

本書は、有人宇宙技術部門有人宇宙技術センター（以下、有人宇宙技術センター）が、MAXIに関連して科学衛星運用・データ利用ユニット（以下「C-SODA」）が運用するシステムを利用するに際しての利用方針、役割分担等を両者の間で確認することを目的とする。

1. 概要

1.1. 目的

本書は、有人宇宙技術センター¹が、MAXIに関連して、科学衛星運用・データ利用ユニット（以下C-SODA）が運営するシステムを利用するに際して、その利用方針、役割分担等を両者間で確認することを目的とする。適用文書2(2.1節参照)に準拠し、C-SODAは、有人宇宙技術センターが生成したデータプロダクトを短期アーカイブとして受け入れる。

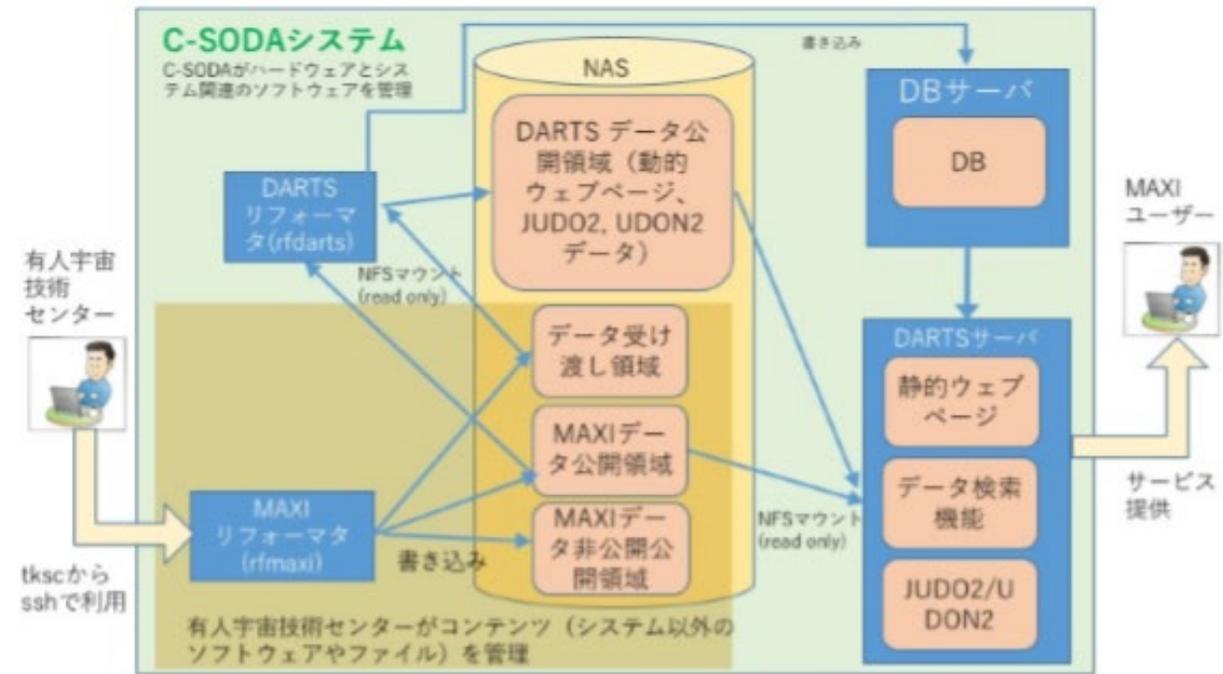


図 1: C-SODA システムと有人宇宙技術センターがコンテンツを管理する範囲

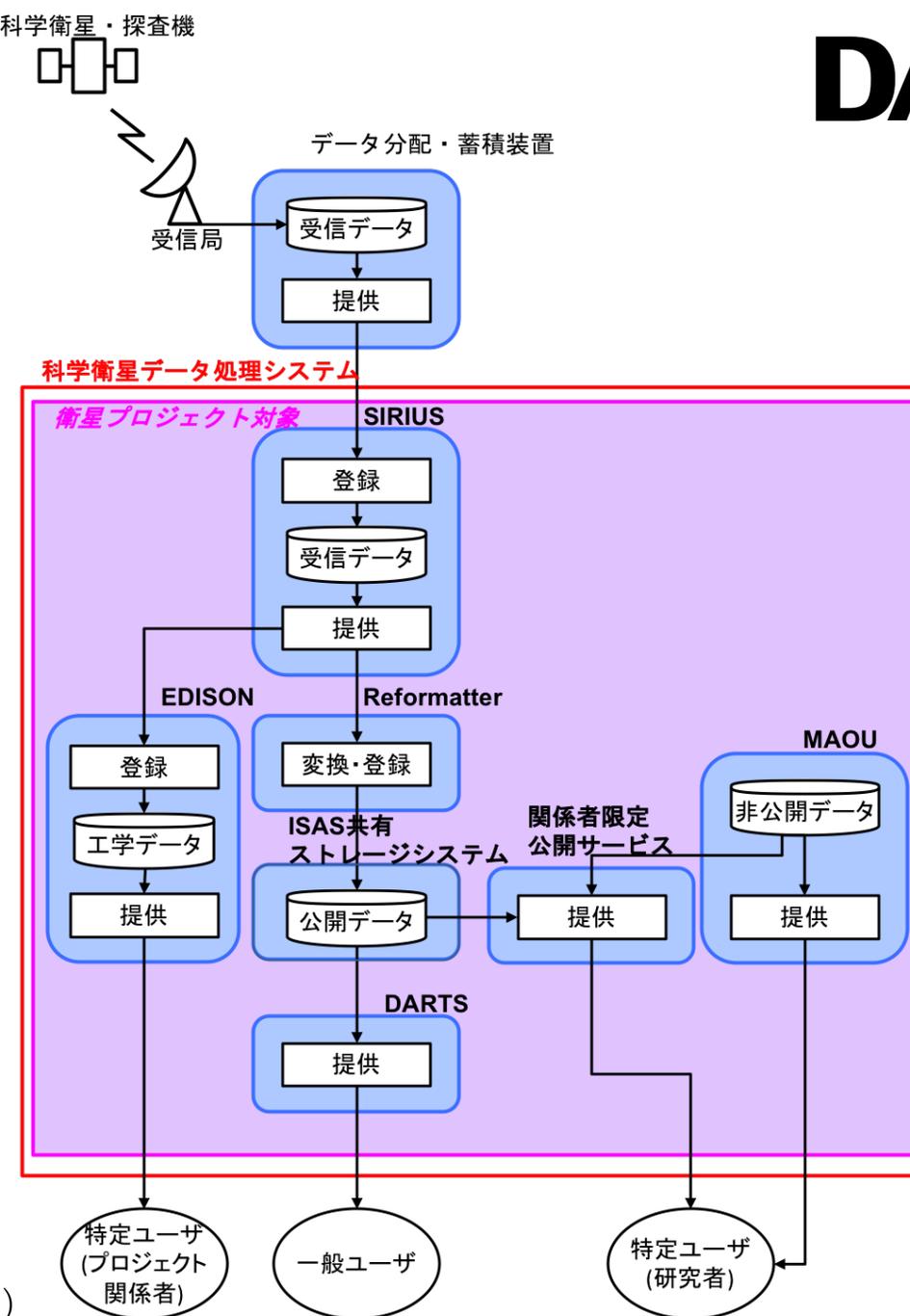
話の内容

1. 組織 (JAXA, ISAS, C-SODA)
2. データポリシー
3. DARTSの役割
4. 「プロジェクト」との関係
5. **DARTSが利用する計算機群**
6. DARTSの長期計画
7. アプリケーションの例
8. 外部機関との連携

5. DARTSが利用する計算機群

- DARTSは科学衛星データ処理システムの一部
- 5年に一度の換装（2013, 2018, 2023）、入札で業者決定（NSSOL）
- ~20 Virtual Machines (RHEL7)
- ~2PB NAS (Dell EMC ISILLON)

<http://inside.c-soda.isas.jaxa.jp/dans/> (JAXA内限定)



図：科学衛星・探査機データの流れ

1. 組織 (JAXA, ISAS, C-SODA)
2. データポリシー
3. DARTSの役割
4. 「プロジェクト」との関係
5. DARTSが利用する計算機群
- 6. DARTSの長期計画**
7. アプリケーションの例
8. 外部機関との連携

6. DARTSの長期計画

- 分野横断的に共通の「DARTSの役割」を定義
 - ダウンロードサービス、(データの)説明を加える、検索機能、簡易解析、DARTS以外のデータや観測との相互参照、データ解析サポート、外部との連携、プロジェクト支援
- 分野ごとに、それぞれの役割を具体化し、中長期的な目標を定めて、開発・運用を進めている
- 可能な限り、スケジュールと予算を定めている

DARTSの役割	提供サービス等 対応するもの	現状	中長期的なゴール	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
(機器換装)								
ダウンロードサービス	/pubへのデータ配置	DARTSで引き取ったデータを誰でも取得できるよう公開し、維持	引き続き引き受けたデータの公開システムを維持、継続。データ配置領域に、Readmeファイルの整備。	▲ すざくプロジェクトのデータ ▲ はるかSurveyデータ		受け入れデータの公開を継続	▲ XRISMデータ	
		NASAのlegacy.gsfc.nasa.govからCALDBとheasoft（解析ツール）をミラーしている。	外部のデータセンターから、重要なファイルをミラーする。					
説明を加える	Webページ	ガイドラインに沿って、必要な情報をWebページに掲載している	引き続き必要な情報をWebから発信する	▲ はるかプロジェクトのWEB ▲ すざくプロジェクトのWEB ▲ あかりプロダクト(2つ)のWEB (一週間 菅原)		必要な情報をWebから発信	▲ XRISM Webページ	
	ドキュメント	・あかりデータに関して、「あかりデータの歩き方」が用意されている。	・追加されたデータに関して記述を取り込む。	▲ あかりデータの歩き方更新		▲		▲

DARTSの役割	提供サービス等 対応するもの	現状	中長期的なゴール	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
検索機能	Astro統合検索	<ul style="list-style-type: none"> ・あかり、ぎんが、あすか、すざく、はるかの観測データを一括で検索 ・Basic/SQL/ADQL検索が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・データを追加する（はるか追加データ、すざくWAMデータ、ひとみ、MAXI、CALET、あかりプロダクトのうち未収蔵のもの） ・DARTSの保管されている座標が付与されているデータはすべて検索可能にする。 	 あかりLMC, NEPカタログ追加 (1か月 稲田) ひとみ、はるか	 あかりスペクトル追加 (5か月 稲田)		 すざくWAM ひさき XRISMデータ	 MAXI
			<ul style="list-style-type: none"> ・アプリの改善 		 機能追加・改修（Astro定例会議事録参照）150万円程度			
	CAS/Explore	<ul style="list-style-type: none"> ・豊富なイメージリストを提供する。それに対して、イメージリストのサンプルが銀 	<ul style="list-style-type: none"> ・銀河以外のサンプルリストを増やす。 ・CASに登録されている天体とは無関係にイメージを表示できるようにしたい。 		 サンプルリスト追加 (1か月 菅原)			

DARTSの役割	提供サービス等 対応するもの	現状	中長期的なゴール	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
検索機能	CAS/Explore	・豊富なイメージリストを提供する。それに対して、イメージリストのサンプルが銀河のみ。	・銀河以外のサンプルリストを増やす。 ・CASに登録されている天体とは無関係にイメージを表示できるようにしたい。 ・JUDO2で登録されているイメージデータはすべて見られるようにしたい(多波長対応)。		▲ サンプルリスト追加 (1か月 菅原)			
	CAS/Match-up AKARI catalogue with SIMBAD/NED	・SIMBAD/NEDとのMatch-up検索機能を提供している。	・検索システムの維持。定期的なデータベースの更新。	▲ データベース更新 (一週間 稲田)	▲	▲	▲	▲
	JUDO2	全天画像を表示、天域を移動、拡大して、視覚的に検索できる。	DARTSに保管されている座標が付与されているデータはすべて検索可能にする。 <i>(Astro打ち合わせで相談した)</i>	高速化 カタログのHiPS化、追加 Chandraカタログ,XMM, あかりのカタログ5つ	データ追加手順の文書整備	改修、データ追加 あかりの残りのプロダクト 30万円	改修、データ追加 SUZAKU WAM、HISAKI	改修、データ追加 GINGA,HALCA

DARTSの役割	提供サービス等 対応するもの	現状	中長期的なゴール	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
簡易解析	JUDO2	DARTS Labo上でサービスを提供している	DARTSの正式サービス化する	250万円 文書整備				
	UDON2	DARTS Labo上でサービスを提供している	DARTSの正式サービス化する	Redhat 6 からRedhat7へ載せ替える 文書整備				
		あすか、すざく、ひとみの簡易解析ができる。	・理研で運用しているMAXI on demandを追加する。 ・XRISMを追加する。					
	データ解析の解説ページ		各衛星ごとのデータ解析方法の解説ページをわかりやすく修正する。			すざく		
		CALDB、Heasoftのインストール方法を解説するWEBページを作成する。						
DARTS以外のデータや観	Healpix化	<ul style="list-style-type: none"> サーベイ系データ、およびMAXIとSwiftのカatalogデータをHealpix化し公開している。但し、あかりFISデータの銀河面付近のデータの質が悪い。 	<ul style="list-style-type: none"> あかりFISのAllskyデータに関して質の良いHealpixデータにアクセスできるようにする 	Healpix化調達準備 (1か月 菅原)	Healpix化 (調達70万)			
			<ul style="list-style-type: none"> あかりIRC全天イメージをHealpix化して公開する 			あかりIRCイメージ		
			<ul style="list-style-type: none"> あかりCatalogをHealpix化し 					

DARTSの役割	提供サービス等 対応するもの	現状	中長期的なゴール	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
DARTS以外のデータや観測との相互参照	Healpix化	<p>・サーベイ系データ、およびMAXIとSwiftのカatalogデータ をHealpix化し公開している。 但し、あかりFISデータの銀河面付近のデータの質が悪い。</p>	・あかりFISのAllskyデータに関して質の良いHealpixデータにアクセスできるようにする	 Healpix化調達準備 (1か月 菅原)	 Healpix化 (調達70万)			
			・あかりIRC全天イメージをHealpix化して公開する			 あかりIRCイメージ		
			・あかりCatalogをHealpix化して公開する		 Healpix化手順の文書整備、Healpix化			
	JUDO2	JAXA外の装置による観測視野や観測情報を表示し、外部のアーカイブデータとリンクしている。	DARTS外の重要な観測情報を追加する。	 CHANDRAのデータ追加	 Healpix化したあかりデータを追加			
	外部機関からのDARTSデータの参照	VOでDARTSデータを公開している	DARTS/Astroの全データをVOから公開する	▲ ひとみ	▲ はるかGOT, Survey	▲ あかりLMC, NEP Catalog	▲ あかりスペクトル	▲ あかりスペクトル
ESA SkyでDARTSデータを公開している		Healpix化したことのお知らせする	▲ すぎく、ひとみ					
		ぎんが解析ツールはheasoftに	終了したプロジェクトの解析					

DARTSの役割	提供サービス等 対応するもの	現状	中長期的なゴール	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	
データ解析サポート	ぎんが解析ツール	ぎんが解析ツールはheasoftに含まれていない。最新のfortranコンパイラでコンパイルできるように修正中。	終了したプロジェクトの解析ツール（外部機関でサポートされていない場合）を維持する。						
	MAXI解析ツール、 解説WEBページ	MAXI解析ツールおよび解説WEBページを公開している。	・MAXI解析ツールの修正 ・解説WEBページの充実						
	CALET解析ツール	プロジェクトが開発したweb-toolをDARTS labの枠組みで公開する。	最短でも次期換装までは、web-toolを維持する。						
外部との連携	国立天文台との定期的会合	主にVOに関して年2回程度実施	引き続き天文台と連携	▲ ▲	▲ ▲	▲ ▲	▲ ▲	▲ ▲	
	学会参加	・ADASSに年1回参加し、DARTS開発に有用な情報収集、意見交換を実施している ・有用と思われる国内外の会議に参加している。	・継続的にADASSに参加し、得た知見をDARTS開発にフィードバックする。 ・有用な会議に適宜参加する。	ADASS ▲	▲	▲	▲	▲	
プロジェクト支援	CALET	早稲田大学、青山学院大学におけるデータ作成処理を支援している							
	MAXI	筑波宇宙センター(TKSC)におけるデータ作成処理を支援している							

1. 組織 (JAXA, ISAS, C-SODA)
2. データポリシー
3. DARTSの役割
4. 「プロジェクト」との関係
5. DARTSが利用する計算機群
6. DARTSの長期計画
- 7. アプリケーションの例**
8. 外部機関との連携

7. アプリケーションの例

- 統合検索システム
 - DARTS Astroに保管されている座標が
ついたすべてのデータを検索可能
(にする予定)
 - GUI, CUI
 - SQL, ADQL

DARTS Astro

Basic Search
SQL Search
ADQL Search

Target Name
e.g. M31, NGC1399

Name Resolver SIMBAD NED

Coordinate
e.g. "83.63 22.01", "05h34m31s +22d00m52.0s", "05:34:31 +22:00:52"

J2000 B1950 Ecliptic Galactic

Radius degree arcmin arcsec
"0.01" or more. The third digit after the decimal point is truncated.

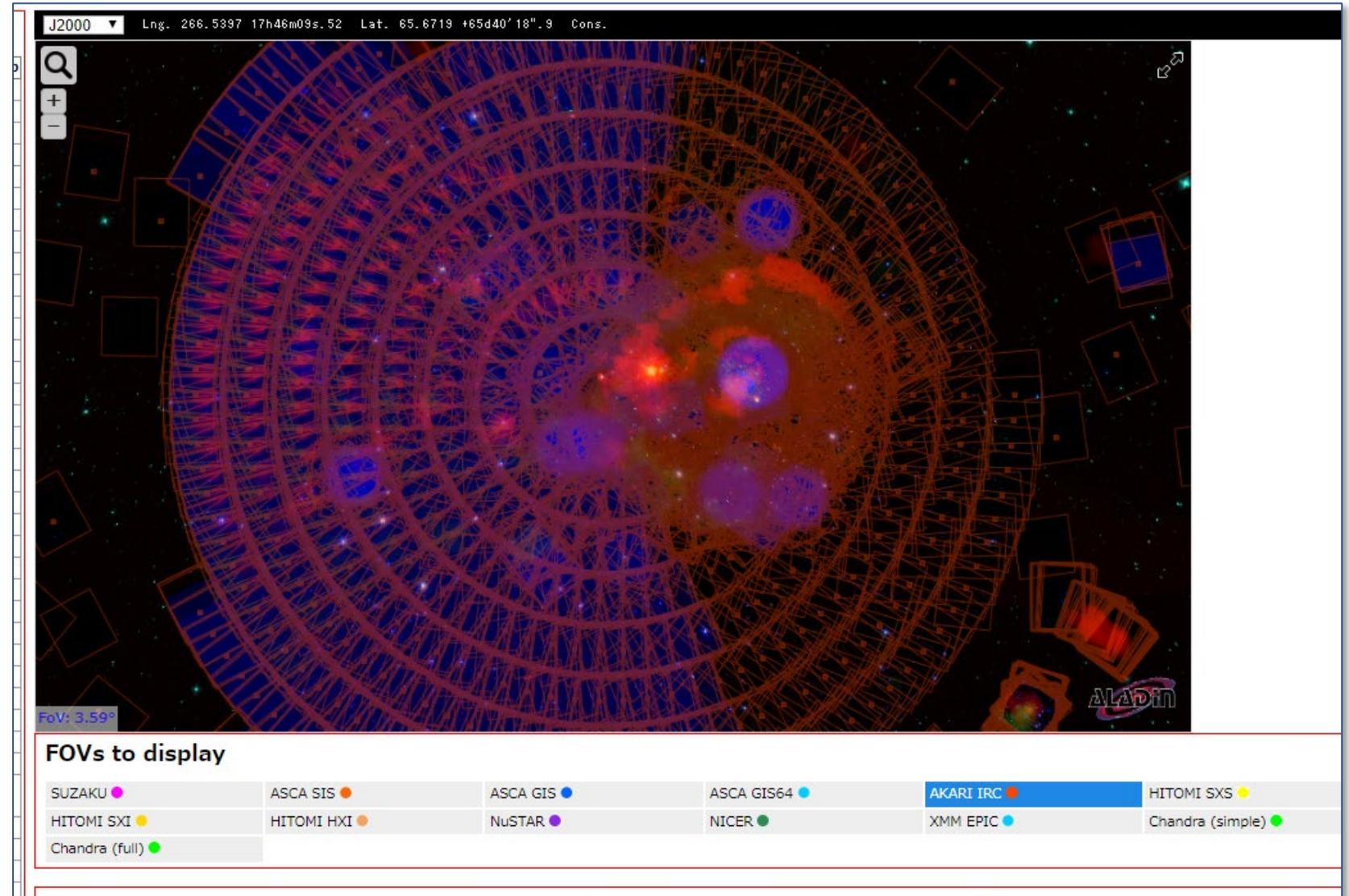
[Show more options ▼](#)

Format
Max rows
Sort + ▼
Display

SEARCH
RESET

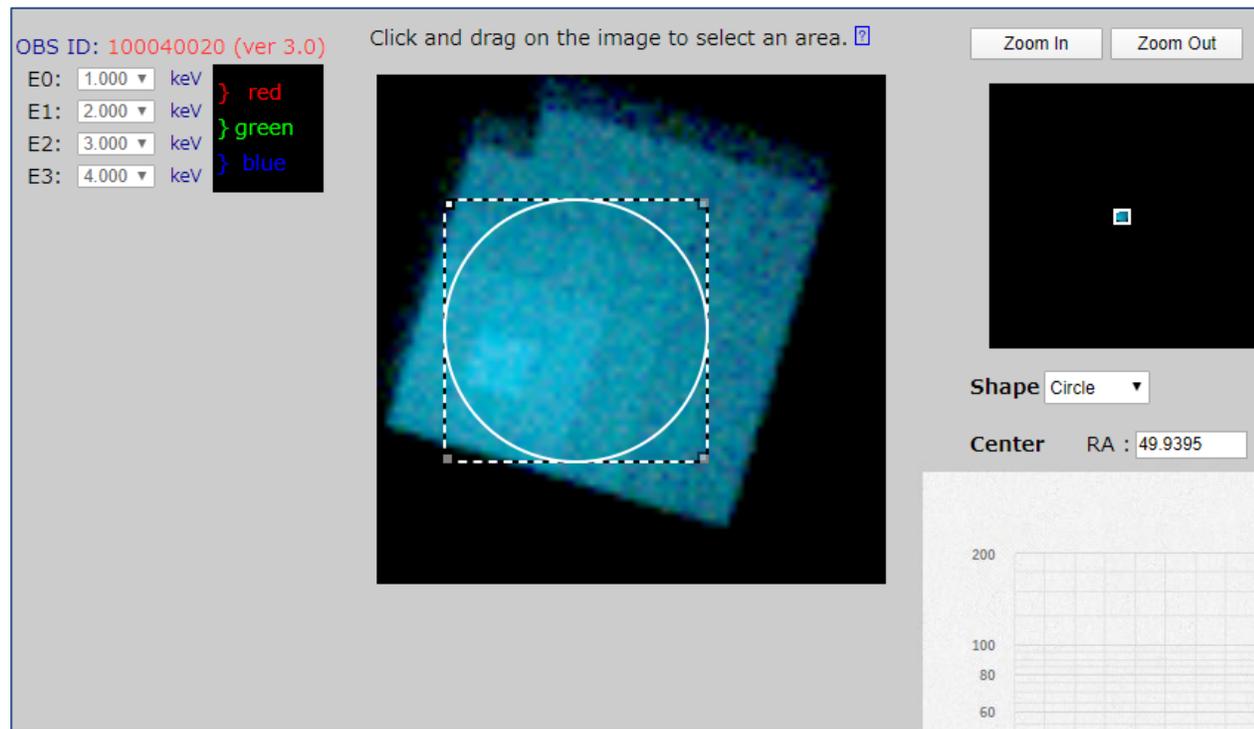
[Go to top of this page ▲](#)

- DARTS Astroが保管するすべてのデータの画像または視野を表示可能(にする予定)
- 視覚的にデータを検索してアクセスできる

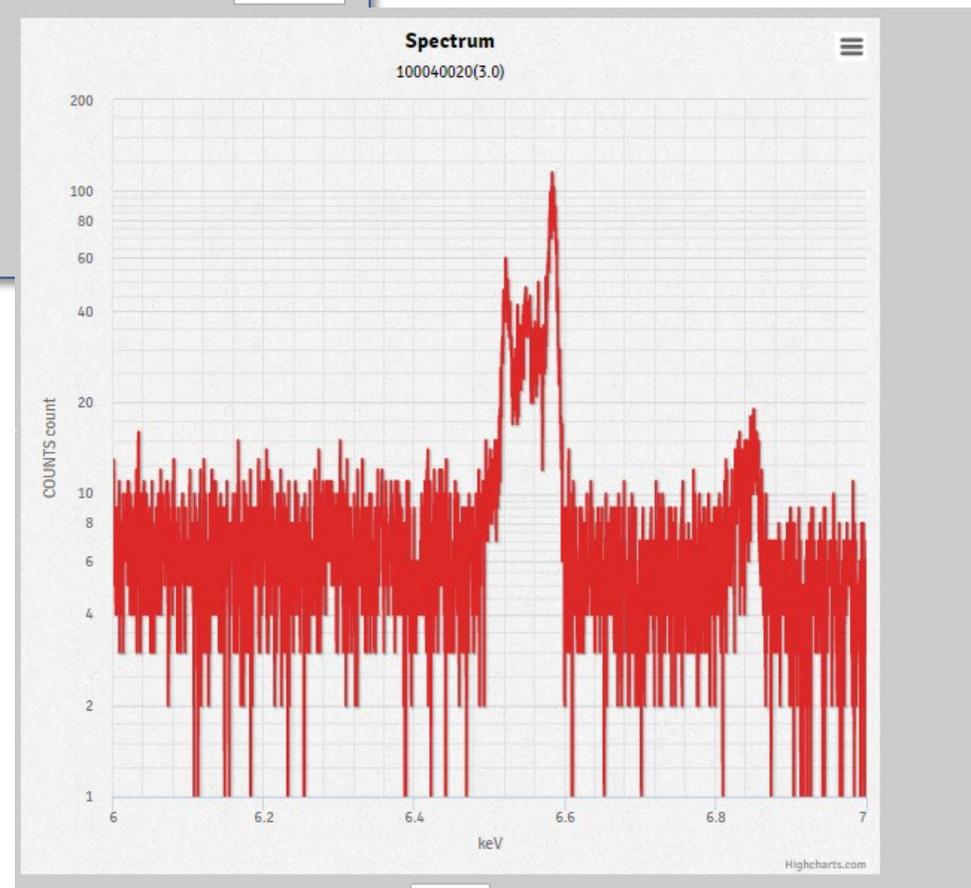


あかりIRCによるNEP領域のモザイク観測。背景はWISE。
IRCの各視野が、基のデータパッケージにリンクされている

- X線天文衛星データ (あかり、すざく、ひとみ) の早見ツール



「ひとみ」によるペルセウス銀河団観測



1. 組織 (JAXA, ISAS, C-SODA)
2. データポリシー
3. DARTSの役割
4. 「プロジェクト」との関係
5. DARTSが利用する計算機群
6. DARTSの長期計画
7. アプリケーションの例
8. **外部機関との連携**

8. 外部機関との連携

- Chandra, XMM, NuSTAR, NICER
 - JUDO2で、これらの衛星の各視野がアーカイブのデータURLにリンクされている
- ESA-SKY
 - あかり、すざくのHiPS画像、あかりカタログを表示可能
 - すざくの視野がDARTSにリンクされている
- CDS
 - JAXAがHiPSノードとしてリストされている
- JVO(VO)
 - VOプロトコルでDARTSの「ひとみ」データにアクセスできる
 - DARTS独自でVOサービスを持つ予定はない。天文台(JVO)に協力する。
- DOI
 - プロジェクトからの申請に基づき、DARTSから公開されているデータにDOIを付与している
 - 例：
 - DOI: 10.17597/ISAS.DARTS/VCO-00002
 - ランディングページは<http://darts.isas.jaxa.jp/pub/doi/VCO-00002.html>