

JVO の研究開発

— バーチャル天文台に対応した
データサービスの実装 —

国立天文台 白崎裕治

国立天文台 大石雅寿, 水本好彦, 田中昌宏,
川野元聡, 本田敏志, 大江将史
宇宙線研 安田直樹,
お茶の水女子大 増永良文,
富士通 石原康秀, 山崎昭一, 瓦井健二
セック 中本啓之, 小林佑介, 吉田徳夫

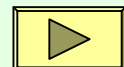


内容

- バーチャル天文台 (VO) 対応データサービスとは？
 - どういった機能をもちたいのか
- VO 対応データサービス作成ツールキットの開発について
 - そうした機能を RDB (Oracle, PostgreSQL, etc) に容易に追加するためのソフトウェア
- ツールキットの適用事例と天文学研究への応用例の紹介

VO 対応データサービスとは？

- 国際バーチャル天文台連合 (IVOA) において規定された標準インターフェイスを実装したデータ検索サービス。
 - 検索条件の指定方法の標準 → [SIAP, SSAP, ADQL](#)
 - 検索結果フォーマットの標準 → [VO Table](#)
- サービス利用者のメリット
 - VO ポータルの利用により、[様々な種類のデータベース](#)へシームレスにアクセスできる。
 - 複数のデータサービスと解析サービスを組み合わせることにより、[自分の研究目的にあったサイエンスサービス](#)を自分で構築可能。
- サービス提供者のメリット
 - [GUI は自分で作る必要はない](#)。VO ポータルが肩代わり。
 - [専用 GUI](#) が必要な場合でも、データサービスとは[独立に開発](#)可能。
 - 開発コストの削減、迅速なデータ公開、共同開発が容易 ...



VO 標準の検索命令

- **SIAP** → Parameter query (Http/Get, Post)

http://jvo.nao.ac.jp/searchImage?POS=132.5,23.5&SIZE=1.0&FORMAT=image/fits

- **ADQL** → XML (Http/Post + SOAP)

```
<Select xmlns:ns1="urn:vo-coord" xmlns:region="urn:vo-region"
  xmlns="http://www.ivoa.net/xml/ADQL/v0.8">
```

```
<SelectionList>
```

```
<Item Table="spcam" Name="ra" xsi:type="columnReferenceType"/>
```

```
<Item Table="spcam" Name="dec" xsi:type="columnReferenceType"/>
```

```
<Item Table="spcam" Name="mag" xsi:type="columnReferenceType"/>
```

```
</SelectionList>
```

```
<From>
```

```
<Table Name="spcam" Alias="" xsi:type="tableType"/>
```

```
</From>
```

```
<Where>
```

```
<Condition xsi:type="regionSearchType">
```

```
<Region> <region:Circle unit="deg" coord_system_id="IRCS">
```

```
<region:Center>20.0 30.0</region:Center>
```

```
<region:Radius>1.0</region:Radius>
```

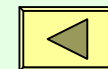
```
</region:Circle>
```

```
</Region>
```

```
</Condition>
```

```
</Where>
```

```
</Select>
```



```
Select  ra, dec, mag
From    spcam
Where   (ra, dec) within
        Point((20, 30), 1.0)
```

データ・解析サービスの利用形態

基本サービスの様々な組み合わせ → **自分の研究目的にあった解析システムの構築が可能**

サイエンスサービス3

複合サービス

個人開発アプリ

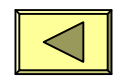


サイエンスサービス1

サイエンスサービス2

複合サービス

データサービス4



基本サービス

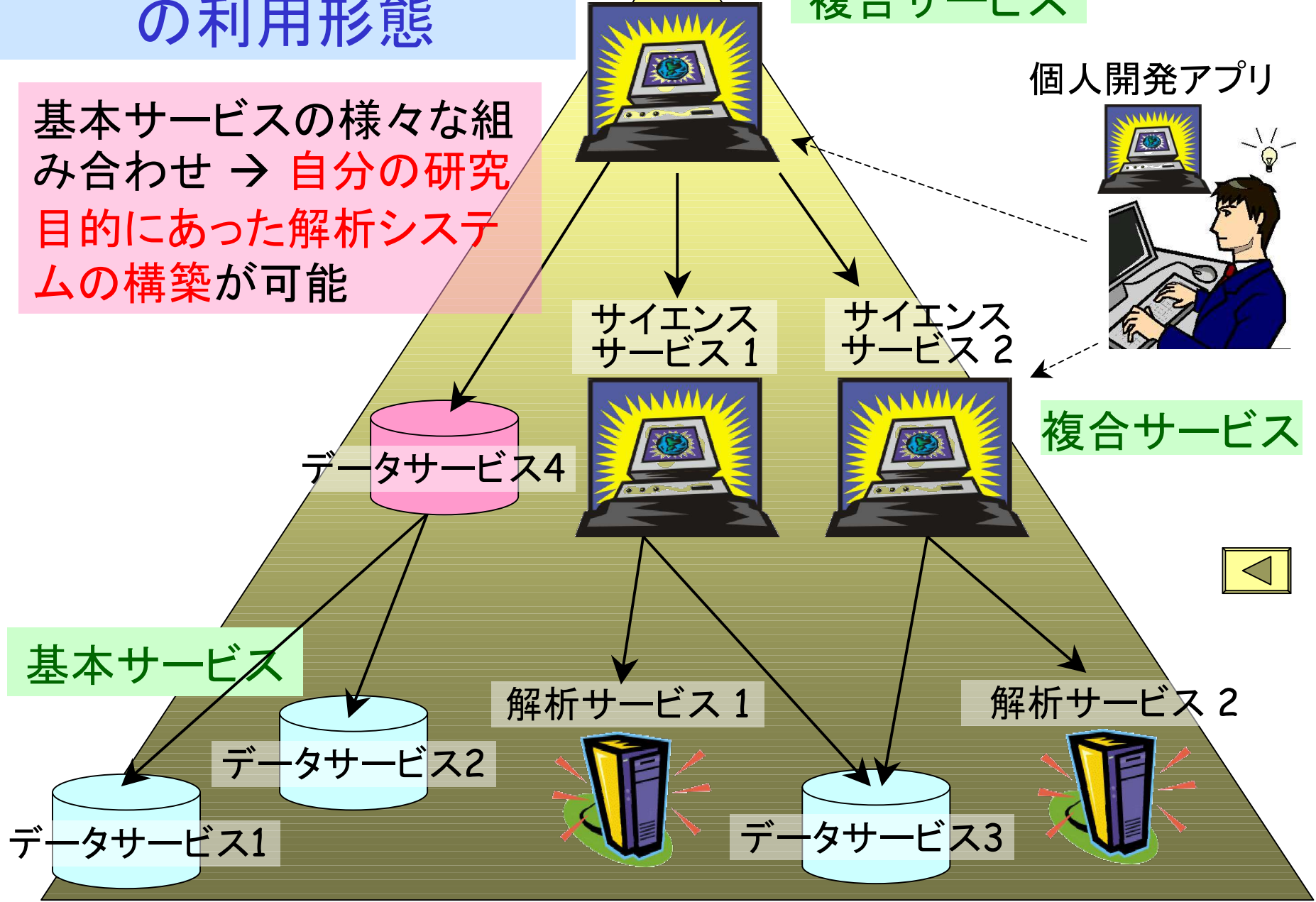
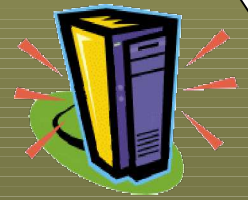
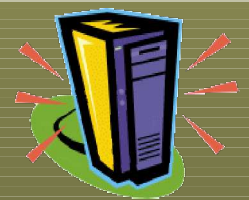
解析サービス1

解析サービス2

データサービス2

データサービス1

データサービス3



VO データサービスツールキット

JDBC で接続可能な
RDB を VO 化する
ためのソフトウェアコン
ポーネント群

SkyNode I/F による検索

ADQL (XML)

VOTable (XML)

SIAP I/F による検索。
画像要求。

Parameter Map

VOTable (XML)

Image

**Axis
engine**

ADQL を標準
SQL へ変換

deserialize
serialize

適切な
QueryExecu
ter オブジェク
トを生成

SIAP による画像検索

Tomcat container

:QueryExecuter
execute()
...

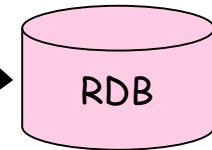
:Statement
execute()
...

:SkyNodeSOAP
performeQuery()
...

:Connection
createStatement()
...

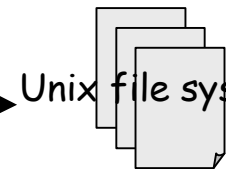
:ActionServlet
doGet()
doPost()
...

:ImageRequestAction
execute()
...



- object catalog
- frame metadata
- db/table/column metadata

データベースと
の接続
(JDBC)



- FITS file

画像の取得

ツールキット適用方法

- データは JDBC で接続可能な RDB に格納
- データベース、テーブル、カラムのメタ情報を保持するテーブルを作成
- 座標データに対応する HTML index データを保持するカラムをテーブルに追加する。または別テーブルにジョイン可能な状態で格納されていること。
- クロスマッチ検索の場合は検索領域データを保持できる書き込み可能なテーブルが必要。
- 詳細なドキュメントは学会終了後に作成開始し、4月末を目処に一般公開する。

ツールキット適用事例

- JVO 開発環境上に作られたすばる
SuprimeCam 試験データベースへ適用
- 国立天文台データセンターが運用している
SDSS DR2 への適用
- JAXA/ISAS **DARTS システム**への適用

ポスター(V87c 川野元)の前でデモの実演
を行いました。

クエーサと銀河のクラスタリング研究

すばるのアーカイブデータからクエーサが含まれる画像データを取得し、クエーサ周辺の銀河の分布を調べる。

- 大規模構造の起源解明

- QSO は大規模構造のトレーサ ← hierarchical clustering model
- 観測データと理論モデルの比較を high- z まで.

- QSO の起源

- QSOの明るさの起源はなにか？
- 銀河衝突起源モデルの検証

ワークフロー

1. クエーサカタログデータベースからクエーサの座標情報等を取得する。
2. SuprimeCam 画像データベースへクエーサを含む画像の検索要求を行う。
3. 天体検出サービスを呼び出し、取得した画像データからカタログを作成。
4. フォトメトリックレッドシフト計算サービスを呼び出し、検出された天体の赤方偏移推定を行う。
5. クラスタリング評価サービスを呼び出し、クエーサと銀河のクラスタリング度を調べる。

QSO-Galaxies Search - Mozilla Firefox
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 移動(G) ブックマーク(B) ツール(T) ヘルプ(H)

QSO-Galaxies Search

[Status](#) | [Registry](#) | [Search](#) | [Result](#) | [Database](#) | [QSO Search](#) | [Image Viewer](#) | [Logout](#)
⇒ [Query](#) | [Catalog](#) | [PhotoZ](#)

Data Search

Search

ID for your query

Observation Name

Region

RA: [deg] Dec: [deg] Radius: [deg] **Image Size: [arcmin]**

Brightness **Redshift**

V_mag between [mag] and [mag] z between [mag] and [mag]

QSO Catalog Search

Service For QSO Table For QSO

Image Data Service Search

Service For Image Table For Image

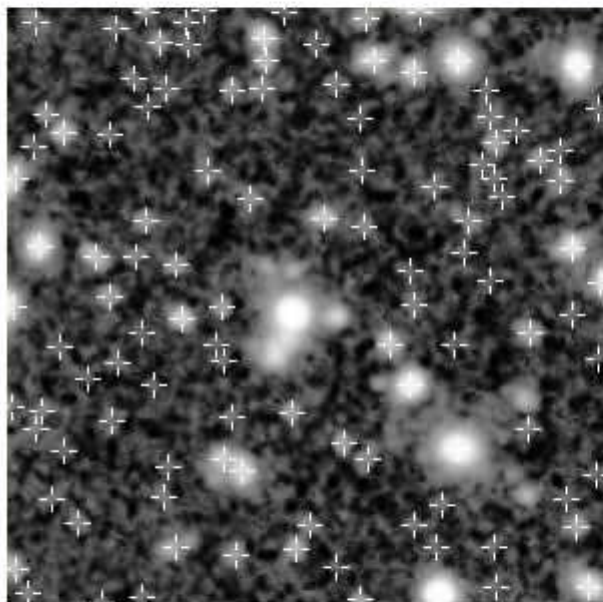
Search

User ID	User Name	Group	Last Login
yshirasa	Yuji Shirasaki	jvo	Sat Mar 12 21:36:49 JST 2005

ポスター(V87c 川野元)の前でデモの実演を行いました。

Status Registry Search Result Database QSO Se

Name	Origin	Scale
fits0	http://erida.dc.nao..	hist



User ID	User Name	Group
yshirasa	Yuji Shirasaki	jvo

Total memory = 266403kB Used memory = 161

JVO
JAPANESE VIRTUAL OBSERVATORY

VOTable Viewer

Status Registry Search Result Database QSO Search Image Viewer Logout

Obs. Name :

Proc. Name :

Show Selected Images Reset

Photometric Redshift

#	check	download	id	z_phot	chi2	P	SpT	N_age	ag
0			1	1.860	4.255	0.19	2	35	3.5
1			2	2.360	1.270	27.92	1	26	0.1
2			3	2.440	1.762	13.34	1	25	0.1
3			4	1.860	1.131	33.97	2	35	3.5
4			5	2.355	1.772	13.14	1	24	0.1
5			6	2.355	17.794	0.00	1	26	0.1
6			7	1.150	2.682	2.98	1	16	0.0
7			8	1.910	0.683	60.36	1	27	0.1
8			9	2.355	2.727	2.76	1	25	0.1
9			10	1.860	3.909	0.35	2	35	3.5
10			11	2.440	5.152	0.04	1	20	0.0
11			12	0.220	32.600	0.00	1	5	0.0
12			13	0.220	29.832	0.00	1	5	0.0
13			14	1.860	0.803	52.33	1	25	0.1
14			15	2.355	2.094	7.87	1	24	0.1
15			16	2.440	7.487	0.00	1	24	0.1
16			17	1.850	3.041	1.62	1	27	0.1
17			18	1.330	2.856	2.22	1	23	0.1

まとめ

- VO データサービスツールキットを作成しました。
- すばる Suprime-Cam 画像データベース、SDSS DR2、2MASS DB、ISAS/DARTS 等に適用した。
- VOデータサービスと解析サービスの連携を実現しました。
- ツールキットは4月末を目処に公開予定。