

天文学連携データベースシステム (ヴァーチャル天文台)の開発

~ プロトタイプ第3版の開発 ~

本田敏志¹, 白崎裕治¹, 田中昌宏¹, 川野元聡¹, 大石雅寿¹, 水本好彦¹, 大江将文¹, 安田直樹², 増永良文³, 石原康秀⁴, 山崎昭一⁴, 瓦井健二⁴, 中本啓之⁵, 小林佑介⁵, 吉田徳夫⁵



1 国立天文台, 2 東京大学, 3 お茶の水女子大, 4 富士通, 5 セック

<http://jvo.nao.ac.jp/>



概要: 天文学では、線から電波まで様々な波長の観測データをデータベース化し、それらを利用することによって、観測対象の天体について研究することが重要である。そのため、世界中の天文台に分散配置された様々なデータベースを連携し、統合的に扱えるシステム(VO)の開発が世界中で進められている。我々はVOのプロトタイプを製作し、天文データベースを統合的に扱うための検索言語やXMLメタデータ検索機能などを設計、実装してきた。新たに開発中の実用化を目指したプロトタイプ3では、他国VOとの連携を目標として標準プロトコルの制定を進め、すでに一部のVOとは接続に成功している。本講演では新たに開発、実装した機能を紹介するとともに、会場から他国VOと接続し、天文研究への応用例を紹介する。

天文学データの現状



これまでのJVOの開発

これまでに2つのプロトタイプを作成し、VOの基盤技術を整備してきた。

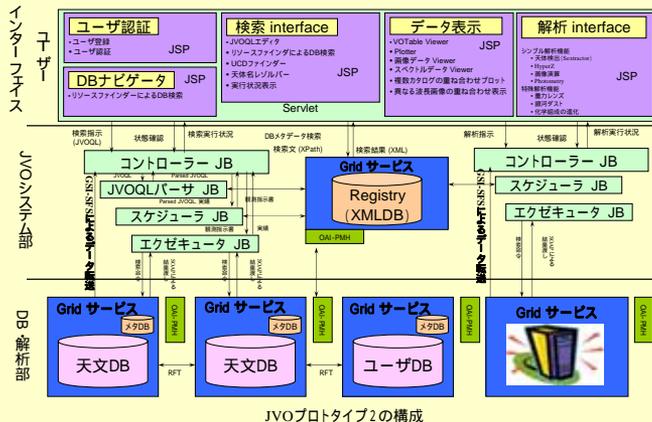
連携データベース検索言語 JVOQLの定義

複数のデータベースを連携検索する問い合わせ言語としてJVOQLを定義した。SQL言語を基礎として画像の検索やクロスマッチ検索に対応するJVO固有の機能を拡張し、SQLとできるだけ互換な文法となるように設計した。

```
create view myEROTable as
select s.Bmag,
       s.Rmag,
       t.Hmag,
       t.Kmag,
       ...
       sr.BOX(PPOINT(s.ra, s.dec), w, h)
       as RImage,
       tk.BOX(PPOINT(s.ra, s.dec), w, h)
       as KImage,
from SUBMIR s,
     ZWASS t,
     ...
     SJRABOJ.R sr,
     ZWASS.K tk,
where XMATCH(s.b, ...) < 3 arcsec
and (s.Rmag - t.Kmag) > 6 mag
and BOX(PPOINT(ra0, dec0), w0, h0)
and ...
```

- ユーザ指定のview名をJVOシステムに生成
- 各カタログサーバから属性値を返す。カラム名はUCDNCにより返す
- 各管理サーバより画像を切り出す。画像サイズBOXがないはCIRCLE文で指定する
- カタログサーバを指定
- 画像サーバを指定
- カタログ間のクロスマッチを行う
- 各カタログ固有の検索条件の指定
- 画像検索条件を画像サイズと同時に指定

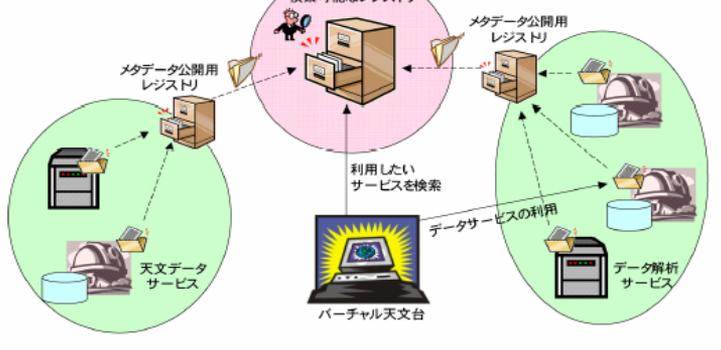
グリッド技術を活用した分散データベースの連携



JVOプロトタイプ3

VOは世界の分散データベースを扱うことから、アクセスするサーバは様々で、動的に変化する。そのため、VOはそれぞれのデータベースについてURLやテーブル情報などのメタデータをレジストリとして登録し公開する必要がある。

レジストリについて



レジストリはデータサーバがメタデータを登録するPublishing Registryと、Publishing Registryからメタデータを取得し、登録されているメタデータを検索することができるSearchable Registryの2種類が存在する。メタデータ交換のプロトコルにはOAI-PMHを利用している。

天文データの検索

デモ検索の様子をご覧ください。

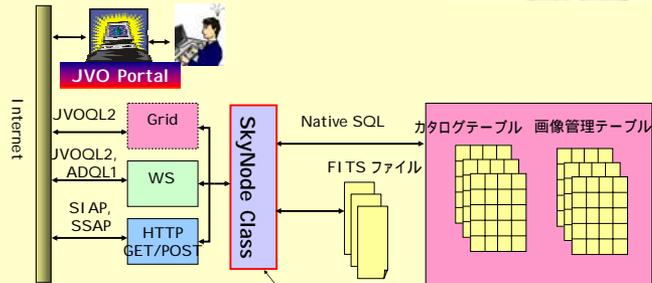
Object Name	RA (J2000)	DEC (J2000)	Filter	Exposure	Resolution	Notes
NGC 1907	15 12 12.00	+37 12 12.00	R	300	1.5	NGC 1907
NGC 1907	15 12 12.00	+37 12 12.00	B	300	1.5	NGC 1907
NGC 1907	15 12 12.00	+37 12 12.00	G	300	1.5	NGC 1907



現在JVOからアクセスできるデータサービス一覧

サーバ連携のためのツール

世界各地の天文データベースは独立に開発されているため、そのインターフェースは多種多様なものとなっている。そのためインターフェースの国際的な標準化が必要であり、国際ヴァーチャル天文台連合(IVOA)が結成され、VO標準のプロトコルの制定が行われている。(大石他 4A-03) これまでにカタログ検索を行うADQL、画像検索を行うSIAP、スペクトル検索を行うSSAPといったものが策定され、現在は、これらすべてに対応した、我々の提案するJVOQL2について議論されている。



既存のデータベースを大幅に変更することなく、VO標準のインターフェースを持たせる必要があるため、VOに対応したデータサービスとして公開するためのツールキットを開発している。