

地球流体データベース・解析・可視化 のための サーバー兼デスクトップツール「Gfdnavi」 の拡張について

西澤誠也¹・堀之内武¹・渡辺智恵美²
地球流体電脳倶楽部 他

1. 京都大学
2. お茶の水大学

背景

- データの嵐
 - どこに、どんなデータがあるのか把握するのが困難
 - 知らない有益なデータが存在する可能性
 - 巨大なデータを取得するのがたいへん
 - T級がごろごろ テラステーション持ち運びなんてことも
 - データフォーマットがさまざま
 - NetCDF, NetCDF6, GrADS, Grib, Grib2, HDF-EOS, NASDAS etc
 - 手元の大量のデータを管理するのがたいへん
 - ディレクトリ&ファイル名での管理はそのうち破綻
- 解析・可視化
 - 用途が特殊であり、“使える”汎用&特化ツールはない
 - プログラミングに多くの時間を割かれる
- 遠隔地の研究者との共同研究
 - ワークショップ・メールなどで議論・意見交換

Gfdnavi とは

- 対象は地球流体データ
 - 大気・海洋等の数値データ
- データ管理・解析・可視化
 - データベースでメタ情報を管理
 - 数学統計関数の適用
 - 図の描画
- サーバー兼デスクトップ用Webアプリケーション
 - データ公開（一般公開・グループ内公開） から
ローカルユース
 - ユーザーはブラウザがあればよい

- 基礎技術

- Dennou-Ruby puroducts

- 解析可視化ライブラリ・ツール群

- RDBMS

- MySQL, PostgreSQL, SQLite3 etc

- Ruby on Rails

- Webアプリケーション開発フレームワーク
 - RDBMSとの連携

- JavaScript & Ajax

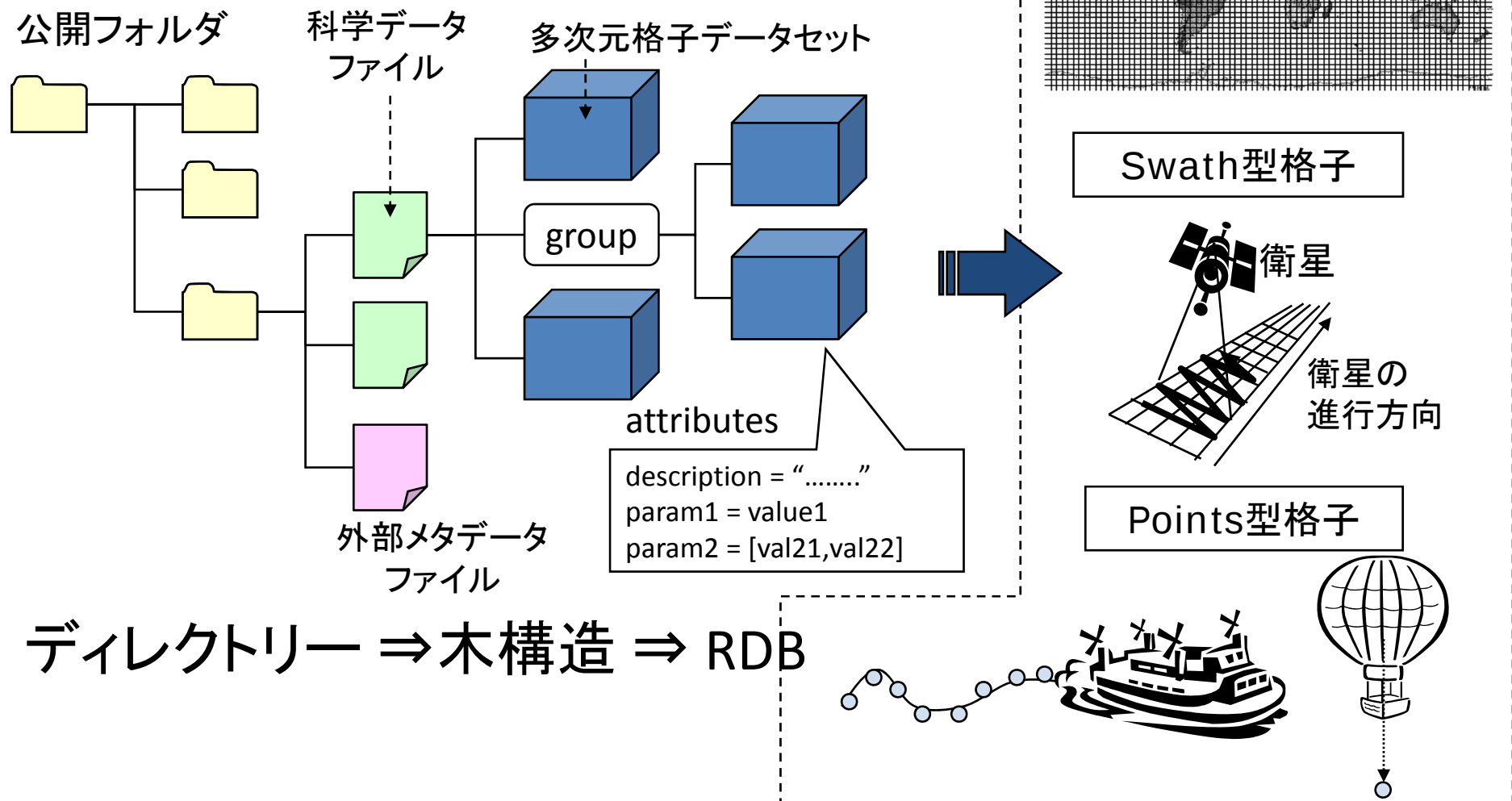
- Webブラウザ上でのGUI
 - シームレスな非同期通信

- 構成
 - 外部ファイル
 - 科学データ
 - 画像
 - メタデータ記述ファイル
 - RDB
 - 外部ファイルから自動抽出したメタデータ
 - Webサーバー
 - 同梱(Webrick or Mongrel)
 - Apache

全体を一つのPCでも、分散構成でも

- RDBに登録する情報

取り扱うデータの構成



スクリーン ショット集

ディレクトリ ツリー表示

- エクスプローラ
風ツリー表示
- 詳細情報表示

GFDNAVI

[Top](#) [Search](#) [Analysis](#) [Login](#)

[Data Finder](#) (Metadata search by text, grid, Google Map, etc)

Select from directory tree:

?

clear tree

/

samples

imadata

reanalysis

era40

ncep

T.jan.nc

UV.jan.nc

/samples/reanalysis/ncep/T.jan.nc

?

Anal/Viz

Details

1010

T

Temperature

Add selected items

name	title	description
T	Temperature	

Details

[Add this variable for analysis/visualization](#)

Temperature /samples/reanalysis/ncep/T.jan.nc@T

1. /
2. samples
3. reanalysis : 再解析データ
4. ncep : NCEP 再解析データ
5. T.jan.nc : monthly longterm mean air temperature from the NCEP Reanalysis
6. T : Temperature

1. /

Description:

2. samples

Description:

3. 再解析データ

Description:

キーワード 時空間 検索

- 位置の指定
にGoogle Map
利用

http://localhost:3000/search/mapsearch

Gfdnavi

SEARCH BY GOOGLE-MAP

[Search](#) [Analysis](#) [Login](#)

keywords

SEARCH!

drag map specify a region

地図 航空写真 地図+写真

↑
← →
↓
+
longolia
China
Myanmar
POWER
1000 Mi
1000 km
Google
地図データ ©2006 ZENRIN - [利用規約](#)

point1
longitude:
47.754097979680026
latitude :
152.578125

point2
longitude:
122.34375
latitude:
23.725011735951796

☒ Spatial Region

☒ Temporal Region

start:
2005 1 1 00 : 00

end:
2005 12 31 23 : 59

完了

統計関数適用 描画

- 四則演算・平均
などの数学解析
- 折れ線・コン
ター・ベクトル図な
どの描画



GFDNAVI

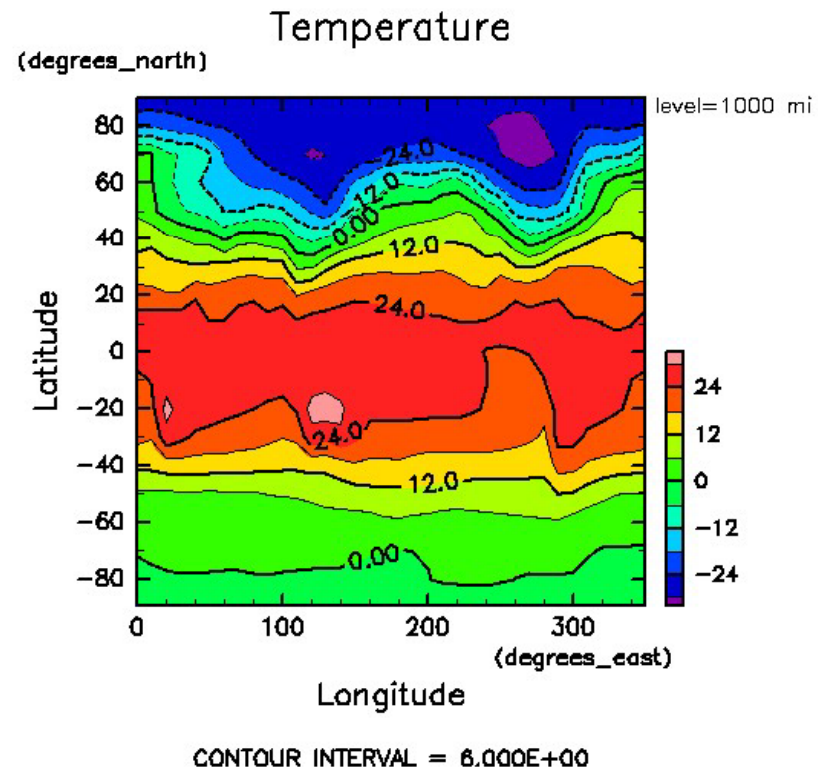
[Top](#) [Search](#) [Analysis](#) [Login](#)

Variables
☒ T
[clear variables](#)

Axes
Dimensions
lon 0 350
lat 90 -90
level 1000 10

Options
Draw **Analysis**

General Settings **Specific Settings**
☒ Record visualization for statistics
Figure type:
☐ Line graph
☒ Tone and Contour
X-Axis: lon Y-Axis: lat
☐ Animation
dimension to animate: level
Projection Type:
rectangular uniform coordinate
☐ Keep diagrams
Diagram size:
☐ large ☒ med ☐ small ☐ x-small
Viewport vxmin, vxmax, vymin, vymax (0 1):
0.2, 0.8, 0.2, 0.8



History

1 [Draw: T tone, \(0:350\) vs \(90:-90\) @ level=1000](#)

- その他の機能

- 作業ヒストリー

- 解析・可視化のヒストリー表示 & 再現

- 図の再現URLの取得

- そのURLにアクセスすると同じ図を表示 & その後パラメータの調節可能

- 図の再現用データ & スクリプトのダウンロード

- 描画に必要な最小サイズのデータを自動で切り出し
 - 図の整形などが可能

- 作成データ・図のRDBへの登録

- 検索の対象に

- ユーザ・グループ管理

- データベースへの登録権限
 - データの公開範囲の指定
 - ユーザー定義数学関数の登録

- ヘルプ機能

- 各場所にある？マークをクリックすることにより、ヘルプの表示

昨年度以降の拡張機能

- 知見情報の付加
- 高度な絞り込み検索（一部実装）
- WebサービスAPI & ワークフロー
- クロスサイト検索（一部実装）
- より柔軟なアクセスコントロール（一部実装）

知見情報

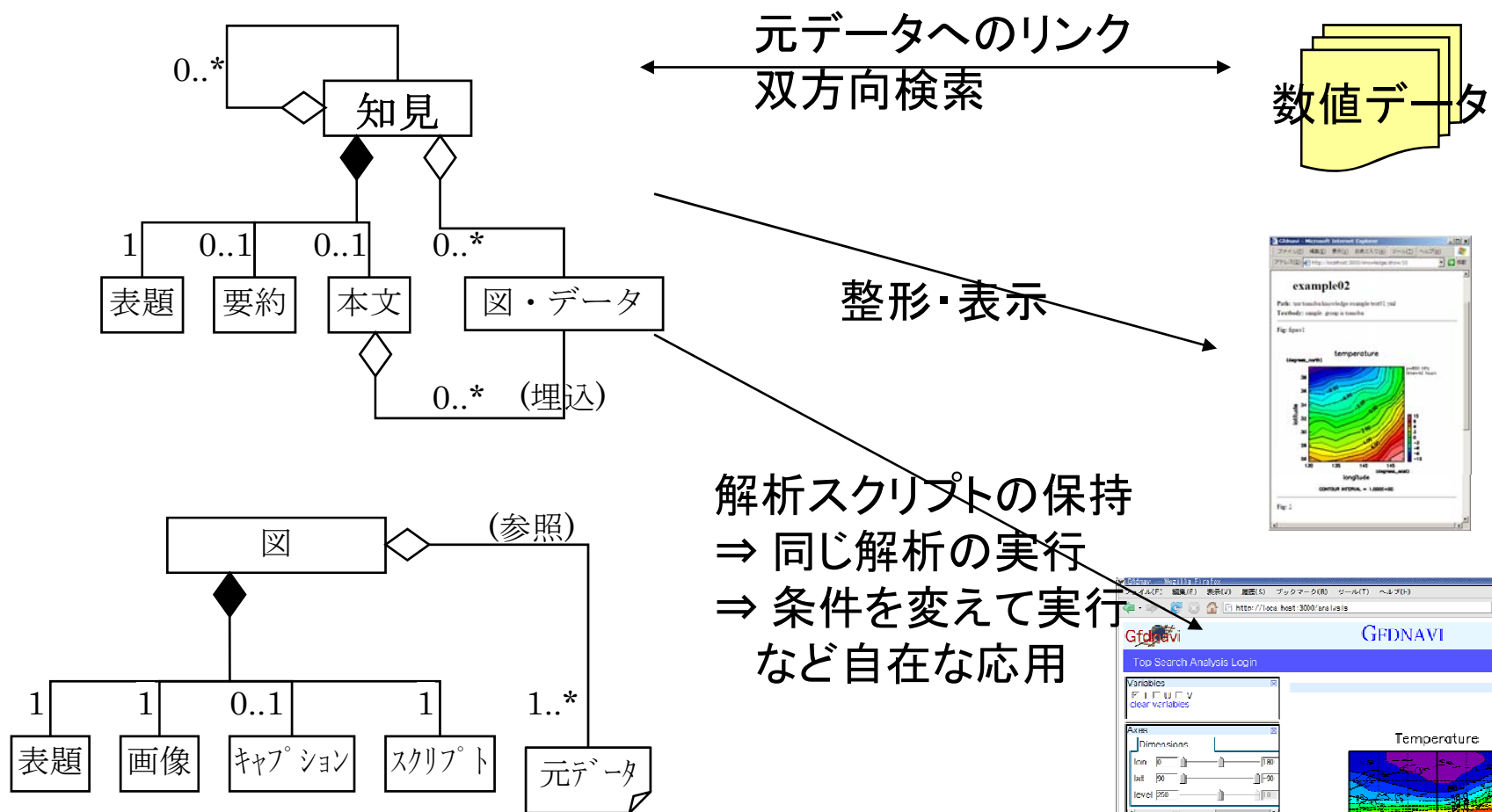


図7 知見データの構成案 (UML表記)

知見情報 スクリーンショット

登録ページ



[Top](#) [Search](#) [Analysis](#) [User](#) [Logout](#)

New knowledge

Title:

Textbody:

気温の気候値
- 一月
- 1000hPa
- 緯度-経度断面

Path: /usr/seiya/knowledge/ncep/T_jan
ex) /usr/seiya/knowledge/folder1/folder2/writing.yml

Group: [create_group](#)

----- Figure[1] -----

Caption:

Longitude-latitude section of climatorogical
temperature at 1000hPa in January.

Figure path:

[More Figure](#)

[Create](#)

表示ページ



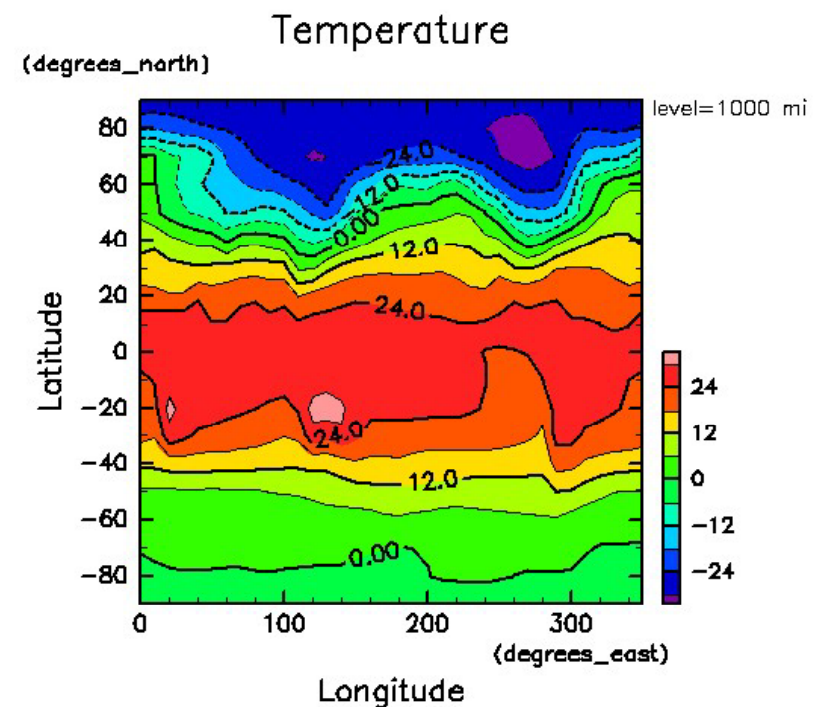
[Top](#) [Search](#) [Analysis](#) [User](#) [Logout](#)

T_Jan

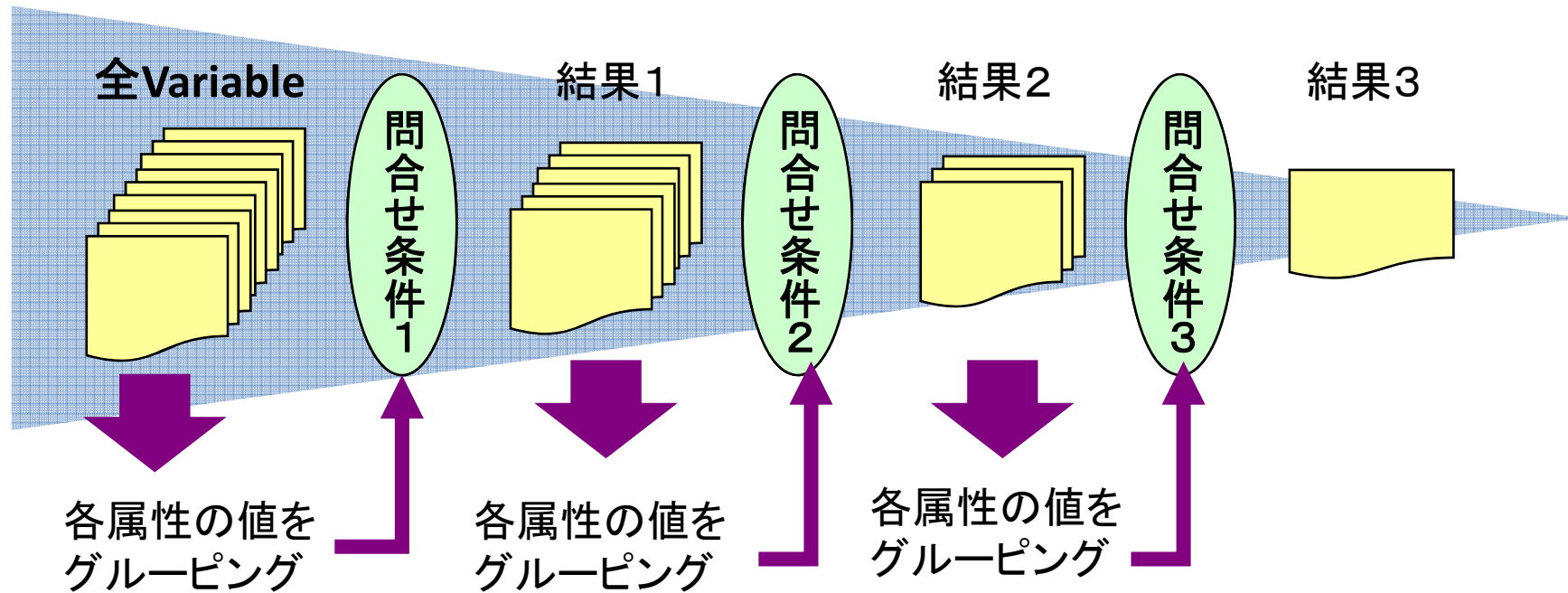
Path: /usr/seiya/knowledge/ncep/T_jan.yml

Textbody: 気温の気候値 - 一月 - 1000hPa - 緯度-経度断面

Fig: Longitude-latitude section of climatorogical temperature at 1000hPa in January.



絞り込み検索



- 絞り込み履歴表示 & 再利用
- 分かりやすく、使いやすい結果の表示

絞り込み検索 スクリーンショット

spatial search

left bottom	longitude :		latitude:	
right top	longitude:		latitude:	

Time Region

starttime: endtime:

Query Histories

- [top](#) > [\[K\]long name=Dew point temperature](#) > [\[P\]/sonde_operational](#)
- [top](#) > [\[K\]units=celcius](#) > [\[K\]long name=Elevation](#)
- [top](#) > [\[K\]long name=Dew point temperature](#) > [\[P\]/sonde_operational](#) > [\[P\]/sonde_operational/std plev](#)
- [top](#) > [\[K\]long name=temperature](#) > [\[S\]\(150.0\)-\(180.90\)](#) > [\[P\]/reanalysis](#) > * [\[P\]/reanalysis/era40](#)

Keyword Attribute Name results

- [missing value\(1\)](#)
- [long name\(1\)](#)
- [units\(1\)](#)
- id=11, name=t
 - starttime=
 - endtime=
 - lb_lon=0.0, lb_lat=-90.0
 - rt_lon=357.5, rt_lat=90.0

Path List

- [/reanalysis/era40/t.jan.nc\(1\)](#)

完了

スタート ネットワーク接続 C:\home\chiem\お... Mozilla Firefox 3 Microsoft PowerP... Local host - VMware... 6:52

WebサービスAPI & ワークフロー

■ WebサービスAPI

- 解析・描画用API (検索用APIは未実装)
 - ✓ WSDL
 - ✓ ブラウザでできることはAPIでも
- サイト間連携の為の窓口
- スクリプトベースでの処理が可能
 - ✓ 繰り返し処理
 - ✓ ブラウザではできないことも

■ 複数の処理を組み合わせたワークフロー

- APIの組み合わせ
 - ✓ Gfdnavi以外のAPIも利用できる
- GUIによるフローの作成

ワークフロー試験実装

Gfdnavi - Microsoft Internet Explorer

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(I) ヘルプ(H) アドレス(D) http://localhost:3000/work_flow/ 移動

Gfdnavi

Top Search Analysis Login Help

WSDL list

http://localhost:3000/webservice_analysis/service
[another_gfdnavi site](#)

利用中のWebサービス
(ローカル:現在のGfdnavi
自身がつWebサービス)

別のWebサービス
を使うための追加窓

http://
add WSDL

API list

Analysis
Draw

Api entity chart

Analysis Analysis Draw

あるデータを
数学・統計処理

別のデータを
数学・統計処理

2つのデータを
入力にして可視化

上のAnalysis
メソッドへの入力

http://localhost:3000/webservice_analysis/service.wsdl

Input
variables: [(string)temperature, add]
params:
function: (string)mean
function_arguments: [(string), add]
function_variables_order: [(string), add]

Execute
Get Ruby Code

ページが表示されました イン트라ネット

P2Pによるクロスサイト検索

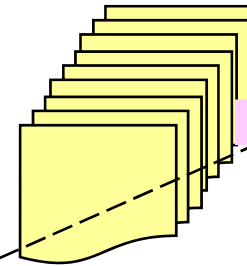
DHTでメタデータを共有

Key	Value
検索条件	検索結果に関する情報
.....	

検索項目＋代表値

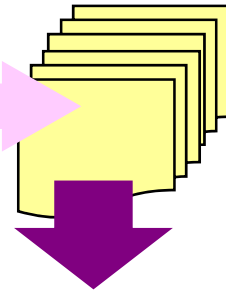
search_kw: name,value
search_space: lb_lon,lb_lat,
rt_lon,rt_lat
search_time: start,end
search_path: path

Variable



問合せ条件1

結果



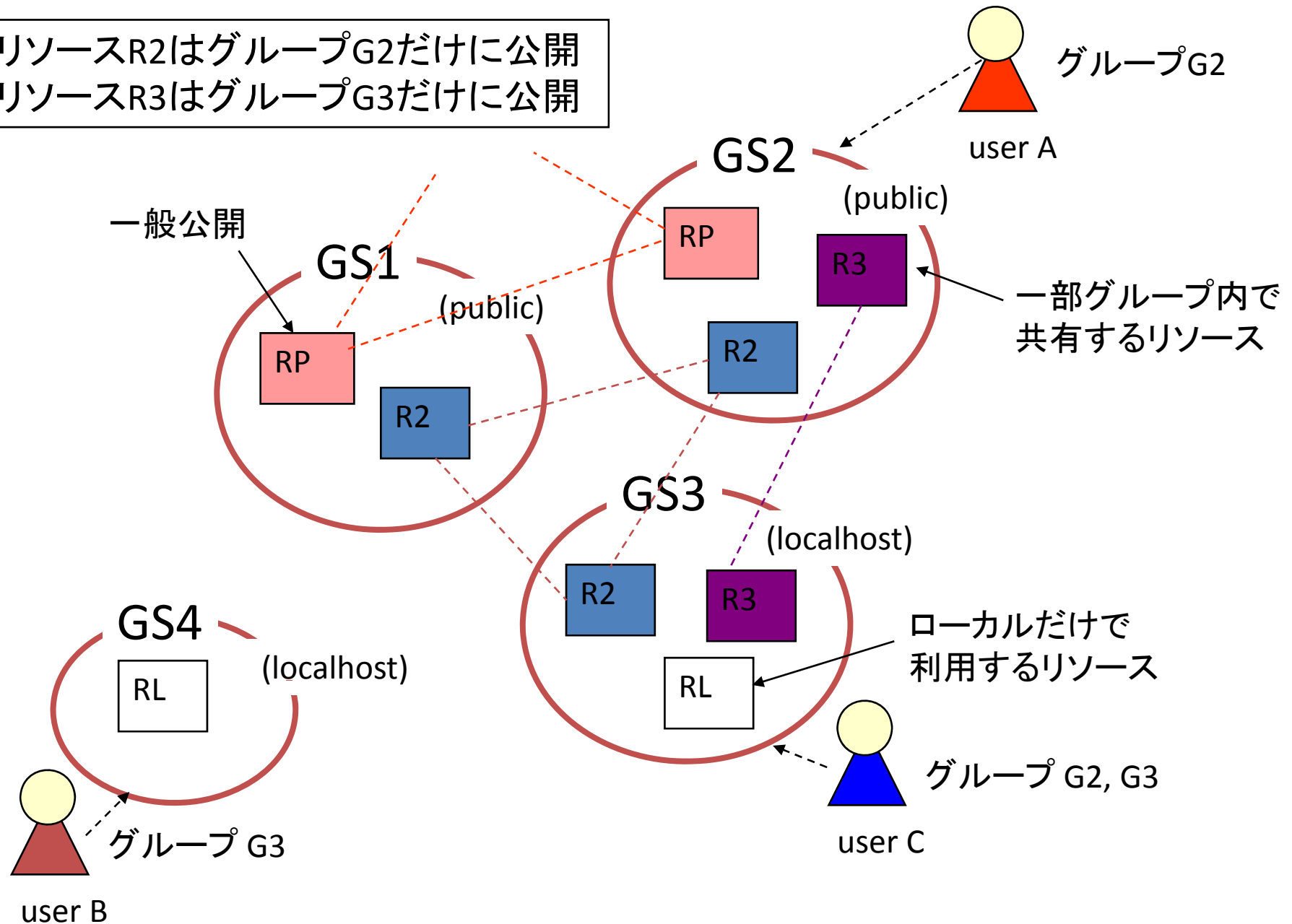
各属性の
属性値を
グルーピング

表示用データ(検索結果を元に生成)

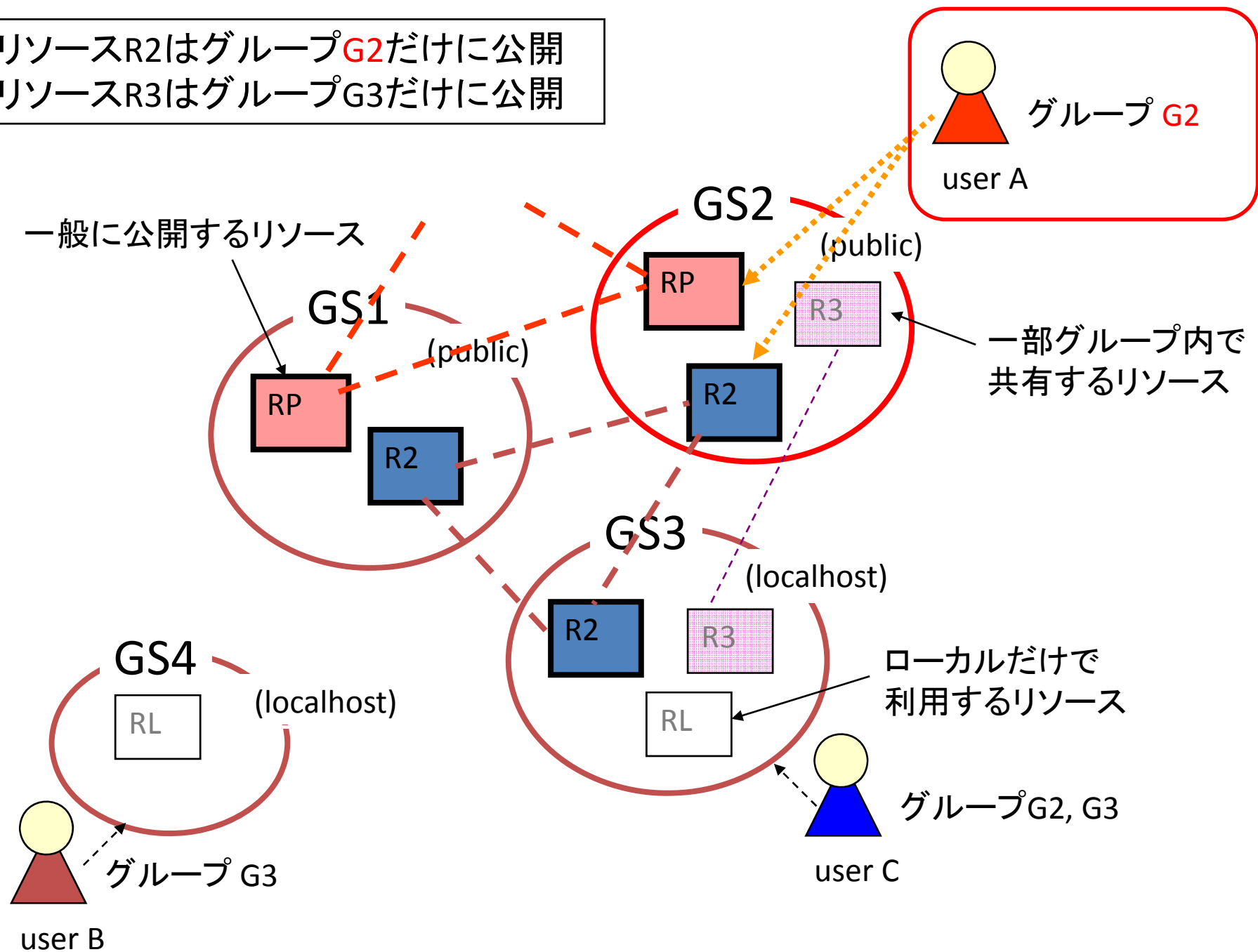
- ノードID
- 問合せの上位10件
- 結果に含まれるkeyword_attributeの
属性名上位5つとその属性名を持つ
variableの数
- 各属性名における属性値上位3つ

公開範囲の制御

リソースR2はグループG2だけに公開
リソースR3はグループG3だけに公開



リソースR2はグループG2だけに公開
リソースR3はグループG3だけに公開



より柔軟なアクセスコントロール管理

すべてのノード(ディレクトリ・データ・知見情報)に

- 読み込み・書き込み 用の権限グループを指定する
- それぞれ複数のグループを指定できる

アクセスの可否を柔軟に設定できる

Gfdnavi の現状

- バージョン0.2のリリース
 - <http://www.gfd-dennou.org/arch/davis/gfdnavi/>
- 衛星降雨観測プロジェクト(JAXA/NICT/大学共同)
データ公開サーバーに採用
 - <http://www.gsmap.aero.osakafu-u.ac.jp/gfdnavi/>

将来構想

- 知見情報高度利用
 - 簡単な情報発信・まとめページの作成
- サイト間相互利用
 - 検索から解析・描画までデータの所在を気にせずに
- 3D図描画機能
 - サーバーサイド描画＋非同期通信 or クライアントサイド描画
 - GPGPU利用できるか？