

解析ソフトウェアの現状

真鍋盛二(国立天文台)

官谷幸利(国立天文台)

解析ソフトウェア開発グループ

VERAユーザーズミーティング

2004/11/08

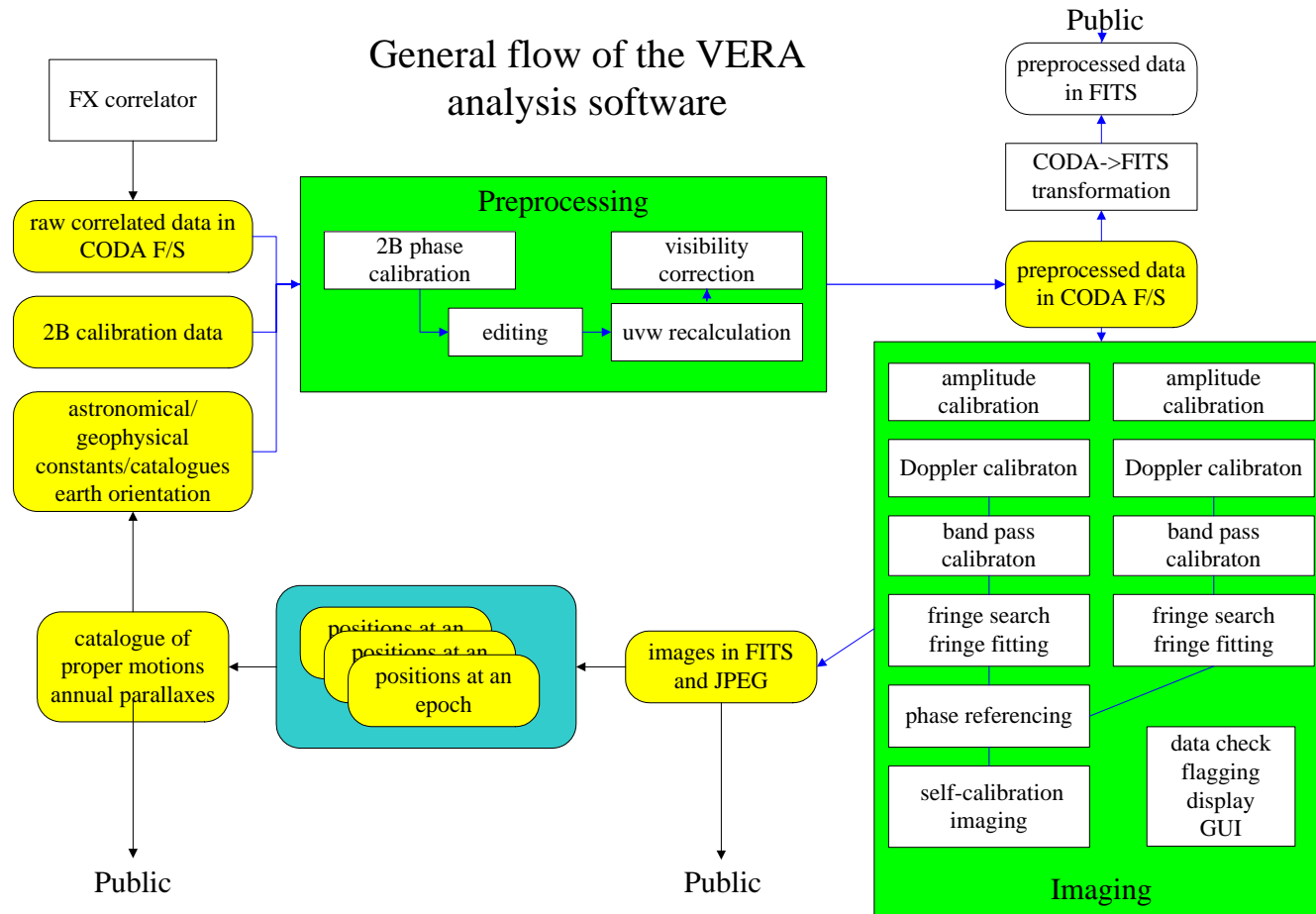
位置天文解析ソフトウェア

- 要求機能・性能
 - カバーする範囲
 - 相関生データの管理
 - データ解析:一時データ処理とマップ作成
 - 解析結果のデータ管理
 - アstrometry解析
- 開発基本方針
 - 既存の改修？新規開発？
 - 実行環境
 - 言語
 - データ管理

開発の基本方針

- 大量のデータ、パイプライン処理
迅速で柔軟な対応が可能なソフトウェアが必要
- **データ処理部は新規開発**
 - AIPSの精度不足
 - 基本的に、とくにuvwデータ関係が単精度
 - 内部データ格納方式が複雑すぎて、手を加えることは非常に大変
 - フロントエンド整備も大掛かりなものが必要
 - AIPSサポートの不透明さ
 - 開発中のAIPS++に途中参入するより、自社開発で、制御・サポートを迅速にできる体制を。
 - 現状はマッピングをAIPSで。漸次新ツールに移行する。
- 観測データ、解析結果、解析パラメーター、解析ソフトウェアの管理データベースも整備

解析ソフトウェアの範囲



想定実行環境

- OS : AIX 5.X、 LINUX
- 開発と実行をする主要計算機
 - mtksp1 (AIX)
- 現状の普及状態、配布、将来性を考えて LINUXでも動作するように
 - 計算機環境の激変が予想される
 - 本格稼働した場合の計算機能力不足の懸念

データ管理

- データベース
 - CODAデータベース観測データと解析
 - CODA F/S上で行う
 - FITSの入出力機能を持たせる
 - 解析結果データベース
 - 独自データベース開発
- ユーザーインターフェース
 - Webブラウザからアクセスできる

言語

- 言語

- データ処理部分はC++を基本言語とする

- CODA/FSとのインターフェース
- 簡易読み書きライブラリーCCcodaライブラリーの開発

- 数値計算ライブラリー等ではFortranも現在は使用

- NNLS用minpack等

- GUIはJavaアプリ

- 標準の通信、GUIインターフェースが豊富で、多くの種類のマシンで動く
- できるだけプラットフォームに依存する部分を減らせるように

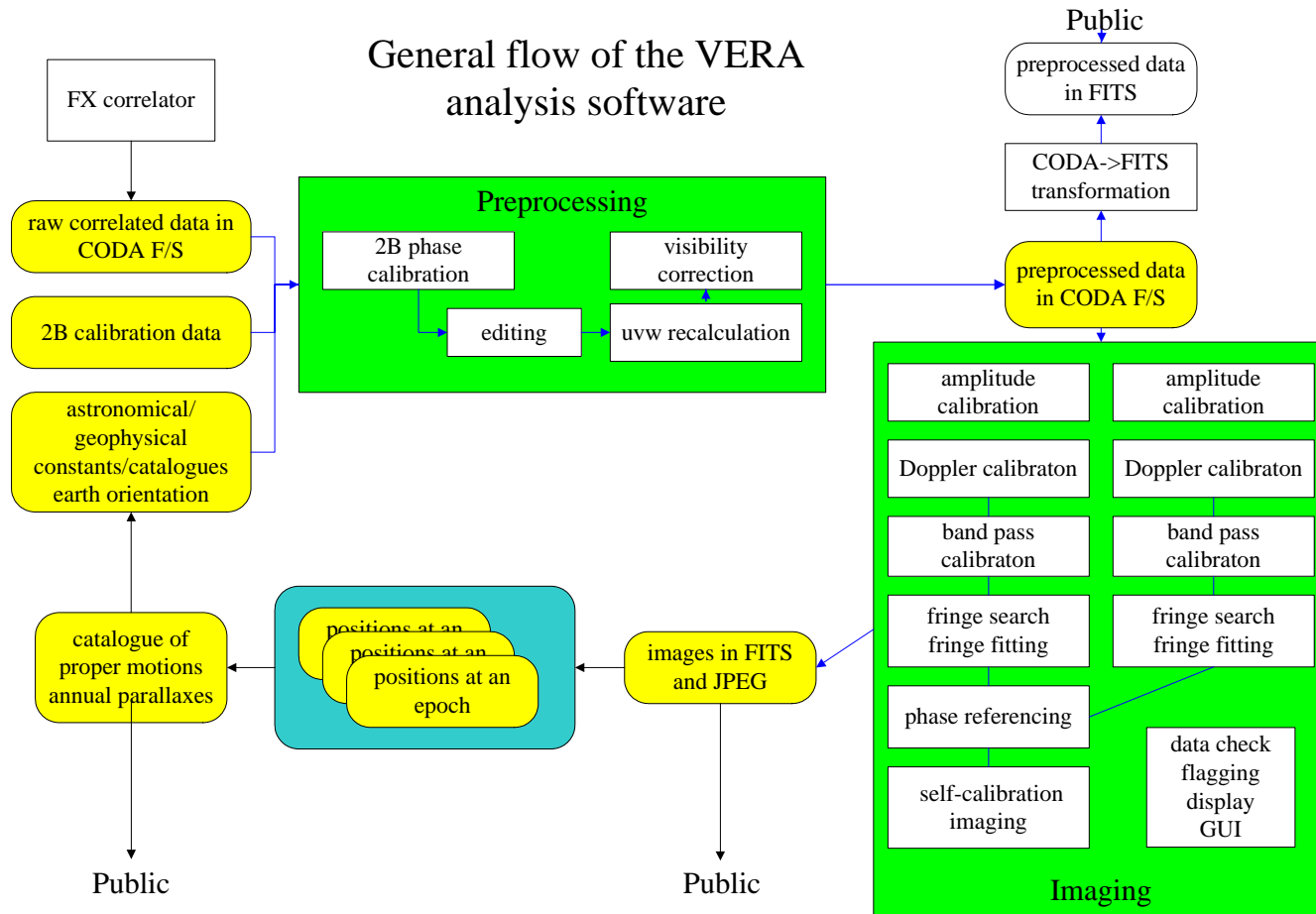
CCcodaライブラリー(宮谷)

- CODA F/Sの読み書きはcfsライブラリーで行うが使いにくい
- CODA F/S特有の面倒なことを知らなくてもI/O可能
 - 観測情報(18)、局情報(7)、天体情報(4)、観測環境(48)、スケジュール(1)、相関器アプリア(19)、uvw(11)、visibility(11)、utilities(5)
- 将来的にはFITSにも同様のインターフェースライブラリーを整備したい

4.7 uvw 情報

```
void openUvwAccess(int 基線, int IF)
uvw データへのアクセス開始
void closeUvwAccess(int 基線, int IF)
uvw データへのアクセス終了
double getTimeMJDUvw(int 基線, int IF, int レコード);
    フラグデータの指定されたレコード番号に対応する時刻 (MJD) を返す
int getUvwNTime(int 基線, int IF);
    レコード数を返す
double getUvw(int 基線, int IF, int レコード, int 成分);
    成分 (0,1,2)=(u,v,w) の対応で、レコードに対応する時刻の u,v,w を返す
double getU(int 基線, int IF, int レコード);
    レコードに対応する時刻の u を返す
double getV(int 基線, int IF, int レコード);
    レコードに対応する時刻の v を返す
double getW(int 基線, int IF, int レコード);
    レコードに対応する時刻の w を返す
int putU(int 基線, int IF, int レコード, double u);
    レコードに対応する時刻の u を書き込む
int putV(int 基線, int IF, int レコード, double u);
    レコードに対応する時刻の v を書き込む
int putW(int 基線, int IF, int レコード, double u);
    レコードに対応する時刻の w を書き込む
```

ユニット構成



実行制御

- CUI(コマンドライン)による実行シェルスクリプトへのパラメーター受け渡し
- データ受け渡しはファイル経由
- パラメーター設定はWEBベースのGUIによる
- シェルスクリプト、パラメーターファイル、ヒストリー等はすべて記録される。保存されるのは最終結果に至ったもののみ。

データ処理ソフト(1)

- 共通機能
 - データ処理用ワークスペース生成機能
 - コマンド・パラメータ設定用GUI
 - クライアント-サーバーシステム
 - Shellスクリプトの生成と履歴管理機能
 - データ処理(読み込み・表示・プロット)機能
- 一次データ処理部は実装済。テスト中。
 - UVW再計算
 - VERA_uvw_recalcとして実装済み。デバッグ中
 - 2B位相較正
 - VERA_2B_calib済み。

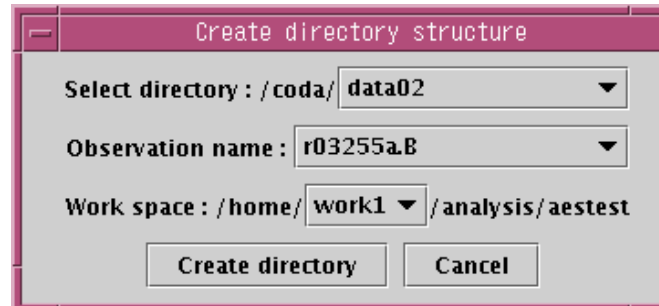
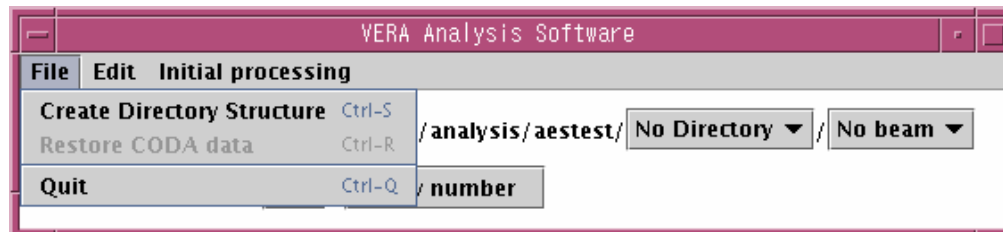
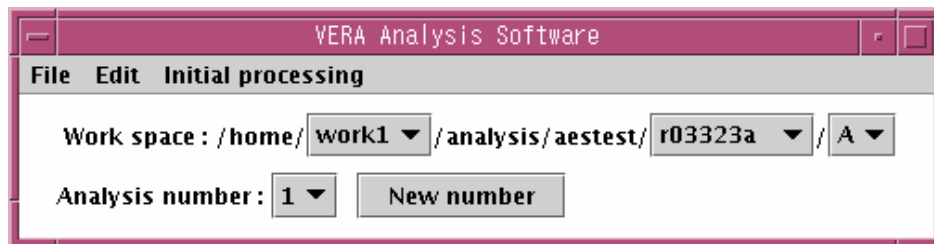
データ処理ソフト(2)

- マップ作成部分の第一次実装予定機能
 - － <コアユニット>
 - (1) 天体分割
 - (2) バンドパス補正
 - (3) ドップラー補正
 - (4) フリンジサーチ・フリンジフィッティング
 - (5) 位相補償
 - (6) セルフキャリブレーション
 - － <サポートユニット>
 - (1) 振幅較正
 - (2) フラッキング
 - (3) データ抽出
 - (4) 周波数積分
 - (5) 時間積分

VERA

Analysis Software

Version 1.0.0 National Astronomical Observatory, Japan



GUIの例

The screenshot displays the VERA Analysis Software interface. The main window has a menu bar with 'File', 'Edit', and 'Initial processing'. Below it, the 'Work space' is set to `/home/work2/analysis/r04034b/A`. A 'Plot data edit unit' dialog is open, showing the following details:

- Directory: `/home/work2/analysis`
- Observation name: `r04034b` Beam: `A`
- Analysis number: `1`

The 'Parameter setting' table is as follows:

#	type	plot category	data subtype	plot option
1	2D	visibility	visibility_amp.	Option ...
2	2D	visibility	visibility_phase	Option ...

An 'add Graph' button is located below the parameter settings. To the right, a 'Graph plot data dialog' shows the configuration for the plots:

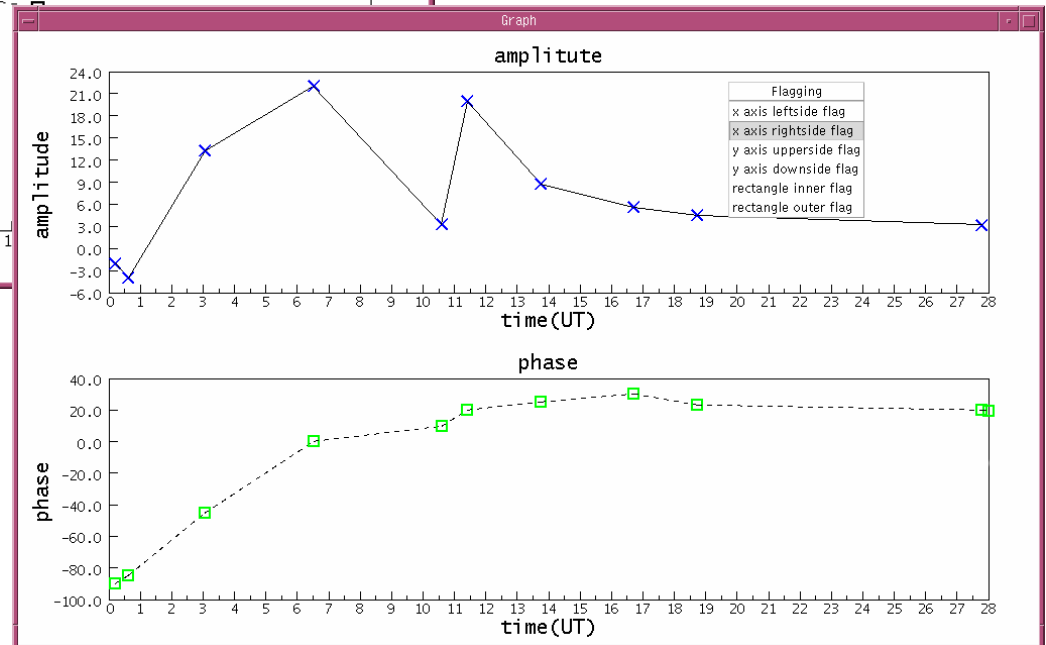
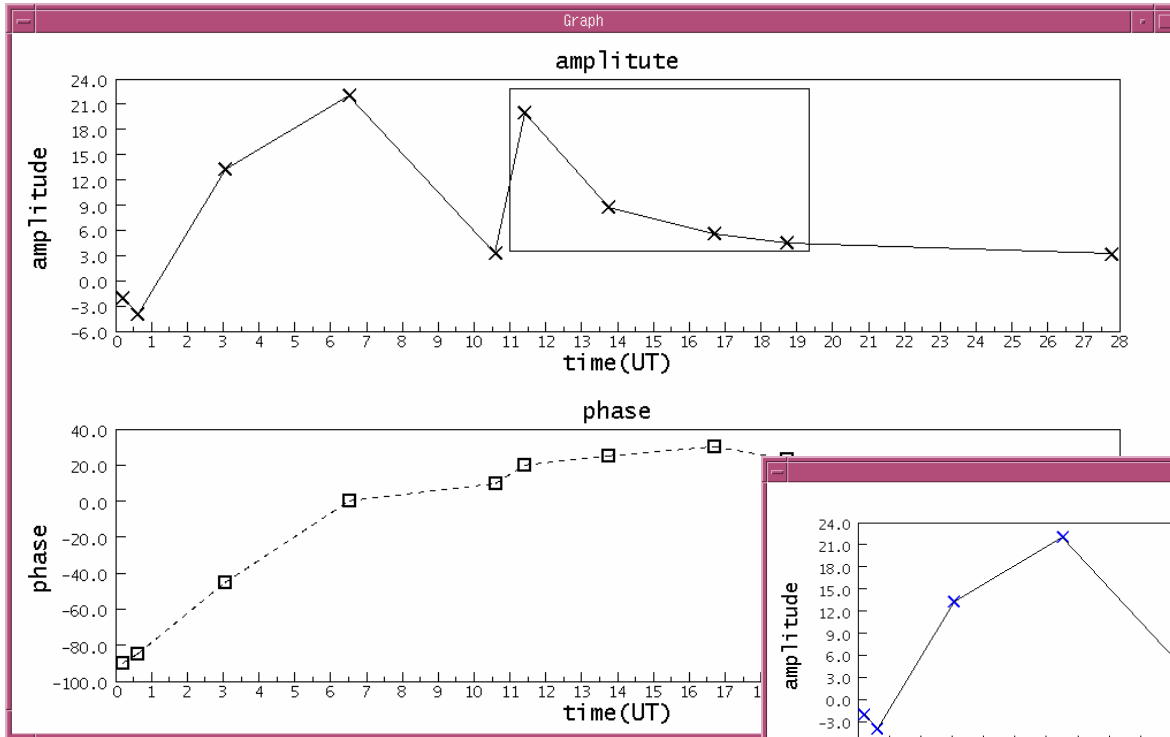
```
Graph plot data
box_num 1
total_plots 5
box 1
box_title "visibility"
plot_num 2

plot 1
plot_type "2D"
plot_category "visibility"
plot_title "amplitude"
x_label time(UT)
y_label amplitude
hexadecimal_x 1
hexadecimal_y 0
npoints 361
```

The 'Graph plot dialog' window contains two plots:

- amplitude (visibility, box1)**: A line plot showing amplitude over time. The y-axis ranges from 0.0 to 1.8, and the x-axis shows time in UT from 14d07h12m00s to 14d09h36m00s.
- phase (visibility, box1)**: A line plot showing phase in degrees over time. The y-axis ranges from -180.0 to 180.0, and the x-axis shows time in UT from 14d07h12m00s to 14d09h36m00s.

GUIの例: Flagging



解析結果DB

- WEBベースで結果の登録・参照が可能
- 現状ではAIPSのみ
 - 解析前の FITS ファイル
 - 解析処理の内容を記述したファイル (AIPS の RUN ファイルなど)
 - ターゲット天体の画像 (FITS 形式)
 - ターゲット天体の画像 (jpeg 形式)
 - ターゲット天体の画像を作成する直前の uv データ (FITS 形式)
 - 参照天体の画像 (FITS 形式)
 - 参照天体の画像 (jpeg 形式)
 - 参照天体の画像を作成する直前の uv データ (FITS 形式)
 - 天体の位置情報 (テキストファイル)

解析結果DB(2)

3.1ソフトウェアの機能

3.1.1 登録機能

3.1.2 更新機能

3.1.3 削除機能

3.1.4 検索機能

3.1.5 表示機能

3.1.5.1 登録データの表示機能

3.1.5.2 テキストデータの内容表示機能

3.1.5.3 マップ(画像)データの表示機能

3.1.6 テープへのバックアップ機能

3.1.7 ディスクへのリストア機能

3.1.8 データ管理機能

3.1.8.1 登録機能

3.1.8.2 更新機能

3.1.8.3 削除機能

3.1.8.4 一覧表示機能

解析結果DB(3)

- 解析結果DBの動作環境
 - IBM社製 AIX(バージョン4.3.3及び5L)上で動作可能とする。ただしLinuxやSun OSに移植しやすいように作成する。
- ユーザーインターフェース
 - Webブラウザによる操作とし、IDとパスワードにてユーザーの操作を制限する。
 - ただし、画像データは、登録者があらかじめWebで閲覧可能な書式(JPEG等)で作成し登録を行う。
- プログラムインターフェース
 - fortran,C,C++で作った外部プログラムから、本ソフトウェアの操作を可能とする。ただし、操作可能な機能は検索機能と表示機能(ファイルに関しては、中身ではなく位置情報のみ)とする。

解析結果DB (4)

National Astronomical Observatory of Japan

VLBI Exploration of Radio Astrometry (VERA)
Analysis result Database (ADB)

User name:

Password :

Login

Cautions! JavaScript is required for this page!

解析結果DB (5)

Analysis result Data Management Operation

Search name	Key data
Primary key	key number <input type="text"/>
Schedule name	<input type="text"/> <input type="button" value="Input Regular Expression"/>
	<input type="text" value="r03035b.A.030513-no4"/> <input type="button" value="Reset pull down data"/>
	<input type="button" value="Entry pull down data"/> <input type="button" value="Delete data"/> <input type="button" value="reset data"/>
	<input checked="" type="radio"/> and <input type="radio"/> or <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">Please select schedule name and click entry data button !</div>
Start time	Start: year <input type="text"/> month <input type="text"/> day <input type="text"/> hour <input type="text"/> min <input type="text"/> sec <input type="text"/>
	End: year <input type="text"/> month <input type="text"/> day <input type="text"/> hour <input type="text"/> min <input type="text"/> sec <input type="text"/>
End time	Start: year <input type="text"/> month <input type="text"/> day <input type="text"/> hour <input type="text"/> min <input type="text"/> sec <input type="text"/>
	End: year <input type="text"/> month <input type="text"/> day <input type="text"/> hour <input type="text"/> min <input type="text"/> sec <input type="text"/>
Target Source name	<input type="text"/>
Right Ascension of Target Source	Start: hour <input type="text"/> min <input type="text"/> sec <input type="text"/>
	End: hour <input type="text"/> min <input type="text"/> sec <input type="text"/>
Declination of Target Source	Start: deg <input type="text"/> min <input type="text"/> sec <input type="text"/>
	End: deg <input type="text"/> min <input type="text"/> sec <input type="text"/>
Reference Source name	<input type="text"/>

まとめと今後の予定

- 相関処理結果データベース、解析結果データベースの開発がほぼ終了
- データ解析部に用いる、CODAインターフェース部の開発と、一時処理部分がデバッグ中。
- 今後、マップ作成部分の計算ユニット完成を最優先で行う。
- 位置天文解析部分の仕様を確定する
- 当面の解析は、AIPSパイプライン(今井)等を用いた、AIPSによる解析で。