



# 天文の解析ソフトの現状

---

望月奈々子(ISAS/JAXA)

## FITSにしましょう

# 天文データへの道

---

## ■ 相関器出力

- 検出or非検出

## ■ 一次処理

- ゲイン・バンドパス・フラックス較正
  - トータルパワースペクトル
- フリンジサーチ
  - クロススペクトル

## ■ 二次処理

- イメージング
  - モデルフィット、セルフキャリブレーション
    - マップ
    - フィッティング、スライス、重ね合わせ・・・
-

# NRO

- NEWSTAR
  - NRO 45m
  - NMA
    - UVPROC2:一次処理
    - AIPS:イメージング
- VERA Singledish



# NRAO

- VLA
  - AIPS
  
- GBT, ...
  - UniPOPS

AIPS++



# IRAM



## ■ GILDAS

Grenoble Image and Line Data Analysis Software

- GreG
- CLASS – singledish : IRAM30m, Bonn100m
- ASTRO
- CLIC – interferometer: PDBI :Plateau de Bure Interferometer  
(except VLBI observations)
- FITS and GILDAS internal data format

# OVRO



- MMA: 一次処理のみ
  - gain (amplitude & phase), passband and flux calibrations
- AIPS/DIFMAPで二次処理

# BIMA

- MIRIAD

Multichannel Image Reconstruction, Image Analysis and Display



# CARMA

# ATNF

- MIRIAD
  - AT specific programs
    - Mopra 22m, Parks 64m
    - ATCA

# GMRT

- AIPS



# VLBI

Correlator	Software	Format
VLBA	AIPS	FITS
MITAKA	AIPS	FITS
PENTICTON	AIPS	FITS
EVN/JIVE	AIPS	MS FITS
MERLIN	AIPS	FITS
LBA	AIPS	RPF ?
VERA	AIPS/ In house	FITS/peculiar
KVN	AIPS?	?
SWINBURNE	AIPS	RPF/FITS





## ■ AIPS

Astronomical Image Processing System

<http://www.aoc.nrao.edu/aips/>

- **Return to Scheduled Releases**

- **最新版 31DEC04**

- **各アレイに対応したスクリプト**


- pipeline– VLBA, EVN, MERLIN...





## ■ AIPS++

Astronomical Information Processing System

- 現在はALMA向けに開発
  - VLBI への対応はない???
  - *AIPS++* MeasurementSet (MS)
  - Compatibility
    - FITS, RPFITS
    - UniPOPS – single dishes (NRAO)
- 

## ■ DIFMAP

Difference Mapping

<ftp://ftp.astro.caltech.edu/pub/difmap/>

### ■ 二次処理

- フラッキング や モデルフィットに便利だが、多CHデータには不向き。主に連続波のイメージングに用いられている。

# FITS format

---

- Interferometry Data Interchange (IDI)
    - VLBA, PENTICTON, MITAKA
    - <http://www.aoc.nrao.edu/aips/FITS-IDI.html>
  - Group Table
    - NEWSTAR
-

# FITS I/O Libraries

Library	Language[s]	Level	Images	Groups	ASCII Table	Binary Table	Var. Len. Arrays
<a href="#">CFITSIO</a>	C/Fortran	Low	rw	rw	rw	rw	rw
<a href="#">WCS FITS library</a>	C (Fortran callable)	High	rw	-	r	r	-
<a href="#">fitsy/funtools</a>	C	High	rw	-	rw	rw	-
<a href="#">qfits</a>	C/Python	Low	rw	-	-	rw	-
<a href="#">CCfits</a>	C++	Medium	rw	-	rw	rw	rw
<a href="#">C++ FITS</a>	C++	Medium	rw	rw	rw	rw	rw
<a href="#">FitsLib</a>	C-Sharp (.Net)	Medium	rw	rw	rw	rw	rw
<a href="#">MRDFITS/</a> <a href="#">MWRFITS</a>	IDL	High	rw	rw	rw	rw	rw
<a href="#">FX library</a>	IDL	Low	rw	rw	-	rw	rw
<a href="#">READFITS/</a> <a href="#">WRITEFITS</a>	IDL	High	rw	rw	rw*	r*	-
<a href="#">FITS_library</a>	IDL	Medium	rw	rw	rw	r	-
<a href="#">IUEDAC</a>	IDL	Medium	rw	-	rw	rw	-
<a href="#">nom.tam.fits</a>	Java	Medium	rw	rw	rw	rw	rw
<a href="#">jfits</a>	Java	Medium	rw	-	rw	rw	-
<a href="#">CFITSIO.pm</a>	Perl	Low	rw	rw	rw	rw	rw
<a href="#">FitsTcl</a>	TCL	Medium	rw	rw	rw	rw	rw
<a href="#">PDL FITS</a>	Perl	High	rw	-	-	rw	-
<a href="#">MFITSIO</a>	MatLab	Medium	rw	-	-	-	-
<a href="#">MatLab</a>	MatLab	High	r	-	r	r	-
<a href="#">Canterbury</a>	MatLab	High	rw	-	-	-	-
<a href="#">pCFITSIO</a>	Python	low	rw	rw	rw	rw	rw
<a href="#">PyFITS</a>	Python	Medium	rw	-	rw	rw	-
<a href="#">Mathematica</a>	Mathematica	High	rw	-	rw	-	-
<a href="#">Liberator</a>	Photoshop plug-in	High	rw	-	-	-	-
<a href="#">FitsPlug</a>	Photoshop plug-in	High	rw	-	-	-	-

CFITSIO

<http://heasarc.gsfc.nasa.gov/docs/software/fitsio/fitsio.html>

# RPFITS

---

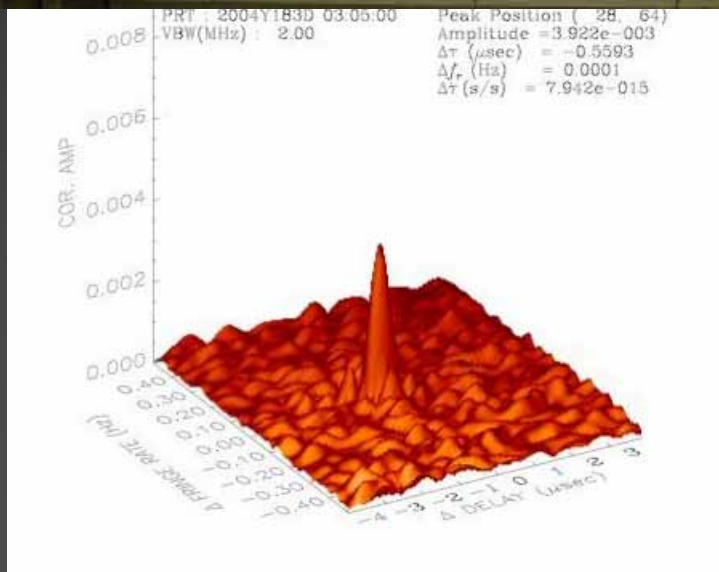
- RPFITS は FITS と似ているが以下の点が異なる:
    - The block size is 2560 bytes.
    - Several scans can occur in one file; each scan starts with an RPFITS header.
    - All data (other than ASCII header information) are stored in VAX single-precision floating point format.
    - Tables are generally written between the header and the data instead of at the end of the data. However, an exception is the flag data (FG table) which should occur after the data.
  - *incompatible with standard FITS software*
-

# まとめ

---

- K5、e-VLBI...などなどを天文で使うために
    - 一次処理、単一鏡データのために
      - 較正テーブルの整備
        - 単一鏡 – NEWSTAR, MIRIAD, ...
        - VLBI -- AIPS
      - 独自のソフトウェアの作成
    - VLBI
      - FITS IDI (AIPS)
    - イメージングソフトへ
      - AIPS, DIFMAP ...
-

# JAXAのVLBI局



- 臼田64m
- 内之浦34m

単一鏡データ

NEWSTARorMIRIAD

NICT小金井11mとの初FRINGE