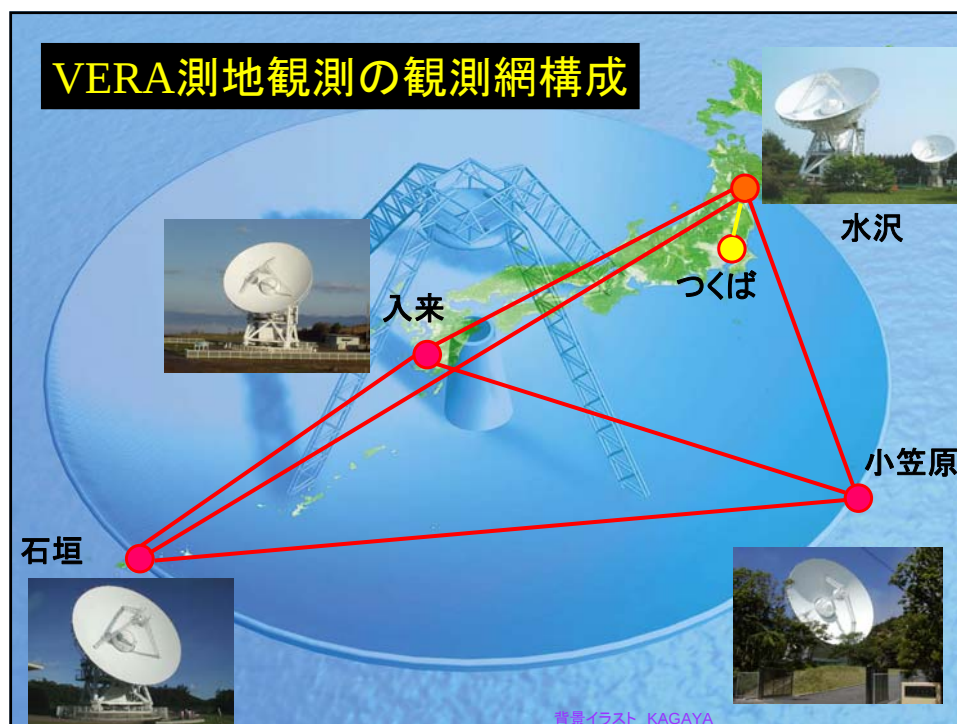


測地観測の現状 (VLBI)

第3回VERAユーザーズミーティング

寺家孝明
国立天文台 VERA観測所

2005/11/1-2



VLBI測地観測目的

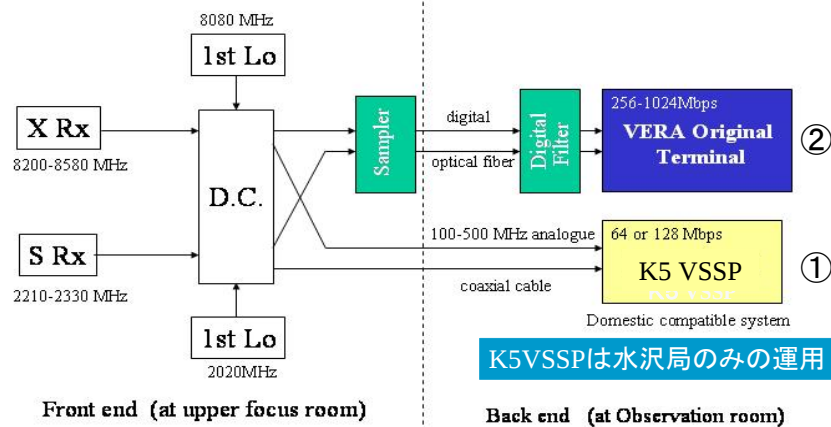
- VERAネットワーク形状のモニター
- 世界基準座標系に接続



1. 観測網をグローバル測地観測系につなげる観測
2. VERAネットワーク内部の精密測地観測

- ①, 国土地理院の測地観測(JADE)に、水沢局は2002年12月から参加
②, VERA内部測地観測は、2004年11月から開始

VERA測地観測システムの概要



JADE観測への観測参加実績

- ・目的: VERA観測局をグローバル座標系につなげる
- ・ほぼ、定常運用化

2002: Dec

2003: May, Aug, Sep, Nov, Dec

2004: Mar, Apr, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec

2005: Jan, Feb, Mar, May, Jun, Oct

K4 terminal, K5 VSSP terminal

JADE参加運用形態



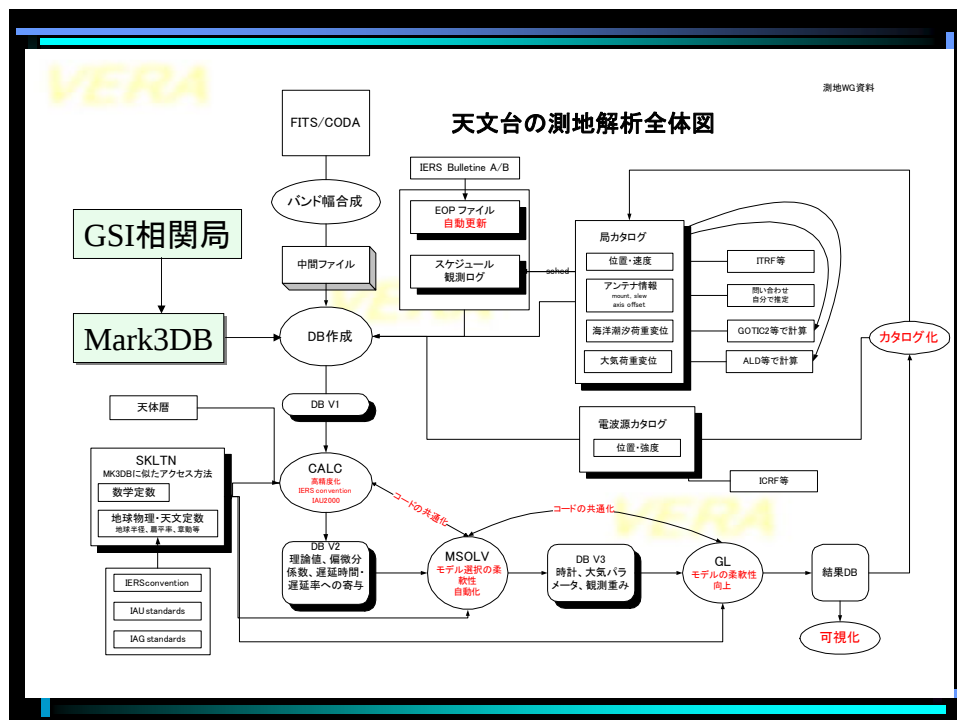
VERA内部測地観測実績 現在の観測の現状(2005年10月現在)

- VERA内部ネットワークで行う測地実験
参加局:水沢20、入来、小笠原20、石垣
- VERAギガビット記録系による測地観測
- 周波数:S/X帯、GEO1SX(S-4ch, X-12ch),
16MHz*2bit/1ch, 32MHz step
- 24時間で約400-500回のスキャンを行う
- 三鷹FX相關器で相關処理を行う
- CALC3/MSOLVで測地解析を行う

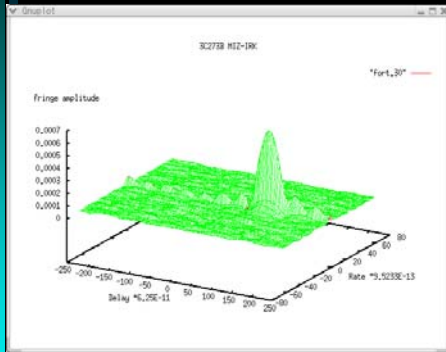
2004/Dec/17	r04352j	ALL VERA SITE
2004/Dec/26	r04261j	ALL VERA SITE
2005/Jan/18	r05018j	ALL VERA SITE
2005/Feb/1	r05032j	ALL VERA SITE
2005/Feb/14	r05045j	ALL VERA SITE
2005/Feb/28	r05059j	ALL VERA SITE
2005/Mar/15	r05074j	ALL VERA SITE
2005/Mar/27	r05086j	ALL VERA SITE
2005/Apr/16	r05106j	ALL VERA SITE
2005/Apr/29	r05119j	ALL VERA SITE
2005/May/15	r05135j	ALL VERA SITE
2005/May/27	r05147j	ALL VERA SITE
2005/Jul/2	r05183j	MIZ, OGA, ISG
2005/Jul/31	r05211j	MIZ, OGA, ISG
2005/9/25	r05267j	ALL VERA SITE
2005/10/9	r05282j	MIZ, IRK, ISG
2005/10/22	r05295j	ALL VERA SITE

Red: Analyzed,
Blue: Correlated

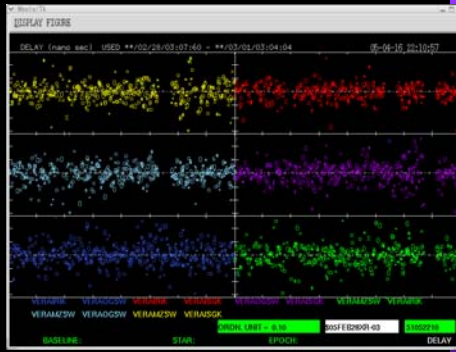
MIZ: Mizusawa, IRK: Iriki,
OGA: Ogasawara, ISG: Ishigaki



測地解析ツール: frill3/CALC3/MSOLV



Plot of Synthesized Fringe by frill3



Plot of post-fit residual delays by MSOLV

frill3:遅延観測値計算、CALC3:高精度遅延予測
MSOLV:パラメータ推定

Running on Red hat Linux 9, FUJITSU Fortran90/77 and wish8.4

モデルとパラメータセット

CALC3 モデルセッティング-----

天文基準座標系: icrf2000

地球基準座標系: itr2000

EOP(nutation, wobble, UT1): IERS C04 (daily)

大気マッピング関数: nhmf2

海洋潮汐荷重変形: GOTIC2, naotide99b

地球潮汐: CTE

MSOLV パラメータセット-----

クロック: 任意のエポックで区切る

天頂大気：1時間毎

局位置(XYZ)

VLBI観測から得られた VERA観測局座標一覧

水沢局の座標と速度（国土地理院グローバル解析による、ITRF2000、元期1997.0、MJD 50449）

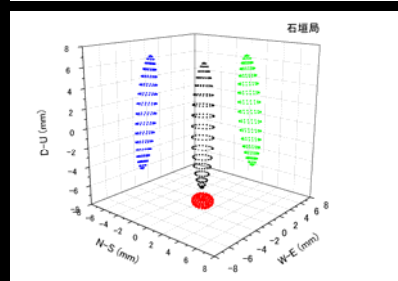
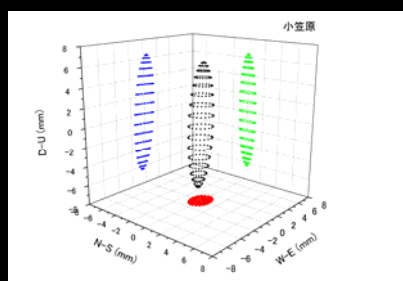
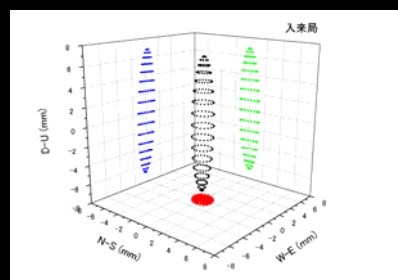
位置 -3857241.8487 ± 0.0121 , 3108784.7912 ± 0.0099 , 4003900.6075 ± 0.0117 m
 速度 0.00326 ± 0.0013 , 0.00231 ± 0.0010 , -0.00804 ± 0.0012 m/y

入来、小笠原、石垣局の座標(msolvlによる、元期 2005.0年、MJD 53371)

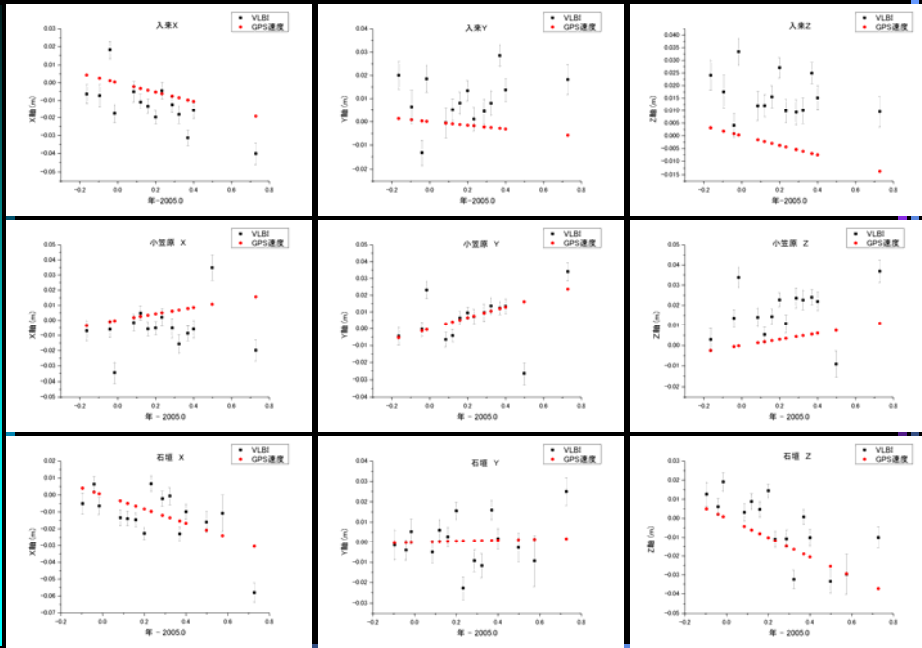
局名	項目	値
入来	位置	-3521719.5860 ± 0.0033 , 4132174.6744 ± 0.0036 , 3336994.2244 ± 0.0033 m
	速度	-0.0353 ± 0.0101 , 0.0321 ± 0.0112 , 0.0127 ± 0.0104 m/y
小笠原	位置	-4491068.8117 ± 0.0024 , 3481544.7906 ± 0.0018 , 2887399.5669 ± 0.0019
	速度	-0.0049 ± 0.0084 , 0.0451 ± 0.0064 , 0.0425 ± 0.0067
石垣島	位置	-3263994.7258 ± 0.0019 , 4808056.2881 ± 0.0023 , 2619949.2188 ± 0.0019
	速度	-0.0391 ± 0.0065 , 0.0186 ± 0.0076 , -0.0393 ± 0.0063

VERA内部測地： 測地解のフォーマルエラー

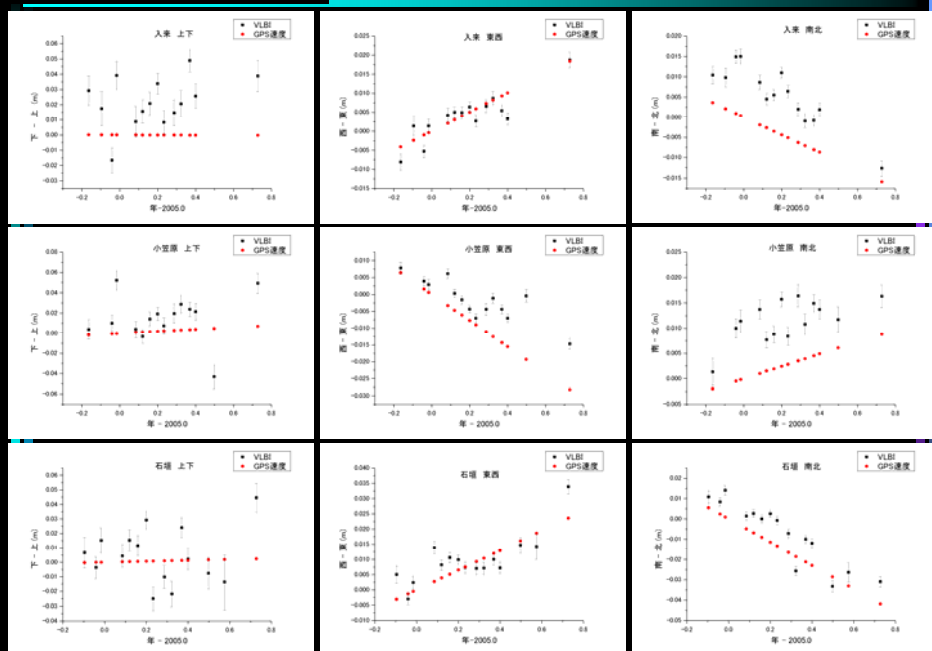
水沢：座標値、速度をFIX
 他局：速度を0とする



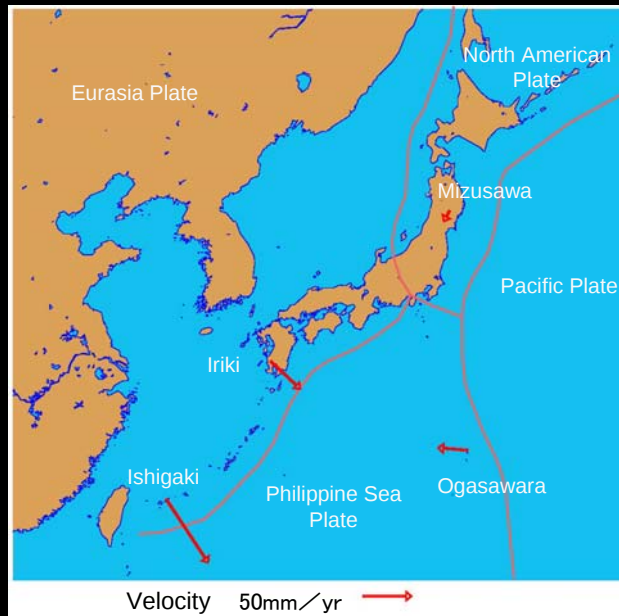
局位置の時間変化(XYZ)



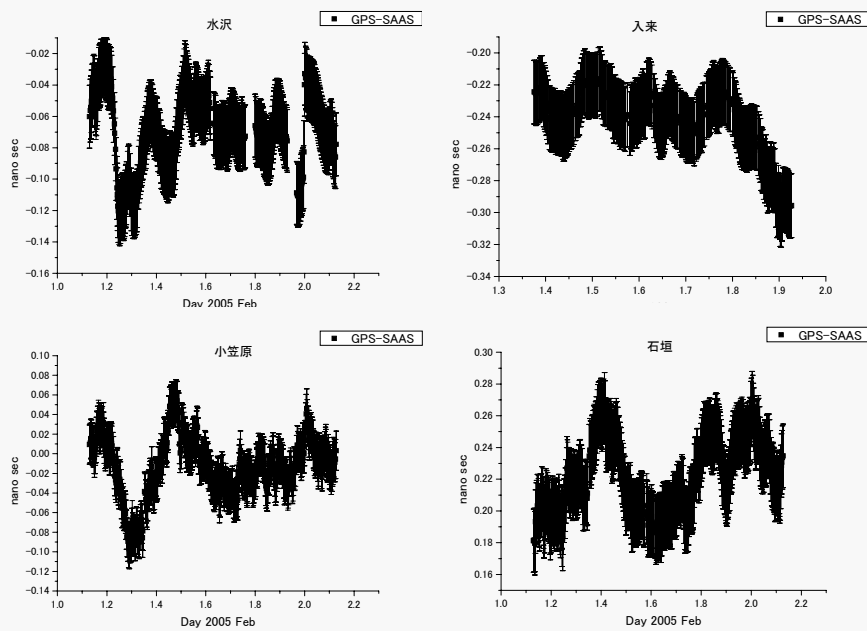
局位置の時間変化(UEN)



Velocity Vectors of VERA Site estimated from GPS Observation Data



天頂大気遅延 モデルとGPS観測値の差の時間変化



纏め

- JADE観測に参加を続けている。水沢局の位置は国際基準座標系対し、約1cmの精度で決まりつつある
- VERA内部測地を2004年11月から開始し、準定常的に観測を行っている
- VERA内部測地では、各局の相対位置が2-3mmで得られてきている
- 各局の位置変化に直線運動以外の変動が見えてきている
- 上下方向の位置決定精度の向上を図ることが必要で、GPS等の天頂大気遅延のアプライを検討