

VERA測地観測の現状

VERA UM Oct.3-4, 2016 国立天文台三鷹

寺家孝明

水沢VLBI観測所, 国立天文台

測地VLBI観測の成果

2015年9月～2016年9月

- ・ IVS国際観測 (IVS-T2, AOV, JADE)@VERA-Mizusawa

VERAネットワークを国際VLBI座標系に接続

12回 : AOV002, T2106, JD1510, T2107, JD1514, T2108,
T2109, AOV005, AOV006, T2110, T2112, AOV011

ITRF2014 リリース

- ・ 内部観測

VERAネットワークの形状を監視する

18回: r15274k, r15290k, r15303k, r15330k, r15346k,
r15361k, r16027k, r16042k, r16060k, r16075k,
r16090k, r16106k, r16119k, r16140k, r16159k,
r16226k, r16246k, r16266k

幾つかはKVNと合同で観測

測地解析 設定

- 解析システム

相関処理, 相関データ: FITS-IDI: generated. by 水沢 FX-software 相関器

解析ツール : calc3/msolv

- 遅延時間計算 定数, モデル :

Astronomical constants: IAU constants 1976

Precession & Nutation: IAU1980 + observed

Earth Orientation: IERS long term EOP 08 C04

ETD Love and Shida Number: Wahr, 1981

ETD potential generator.: Cartwright & Taylor 1971

OTD: GOTIC2 & NAO99b (Matsumoto et al, 2000, 2001)

ATM: NMF (1996)

PTD: Wahr 1985

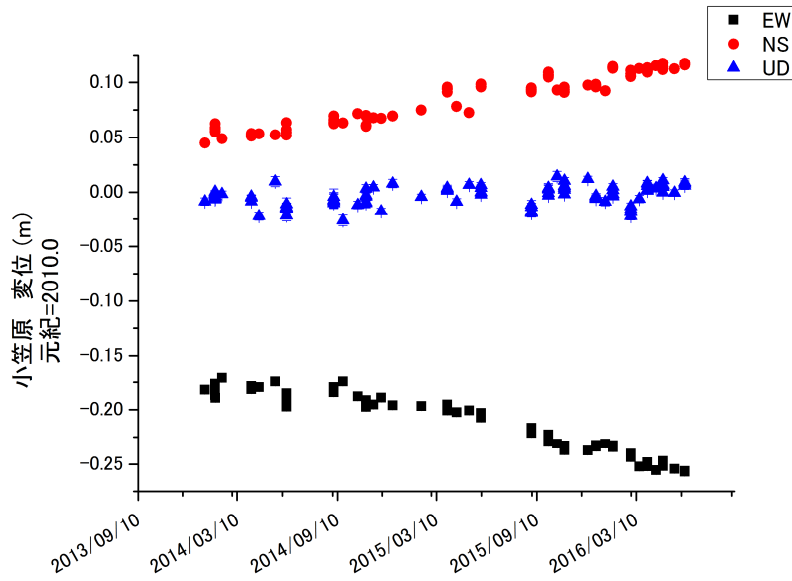
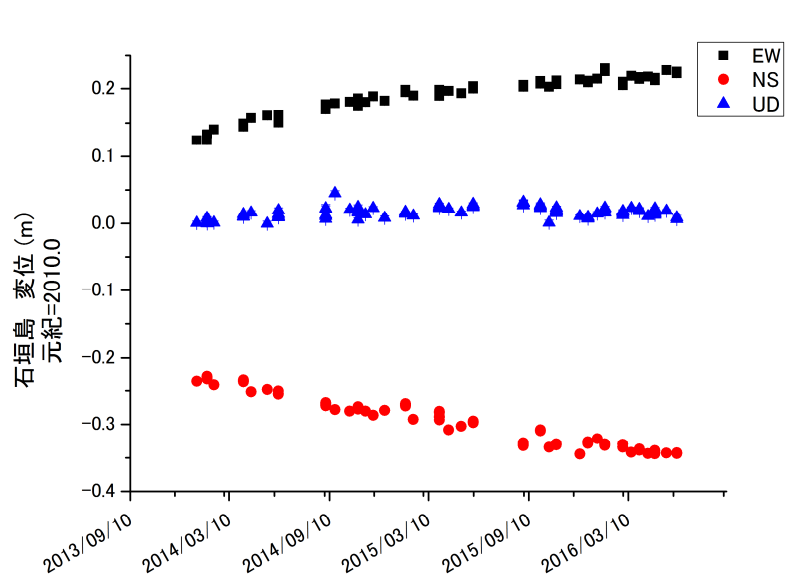
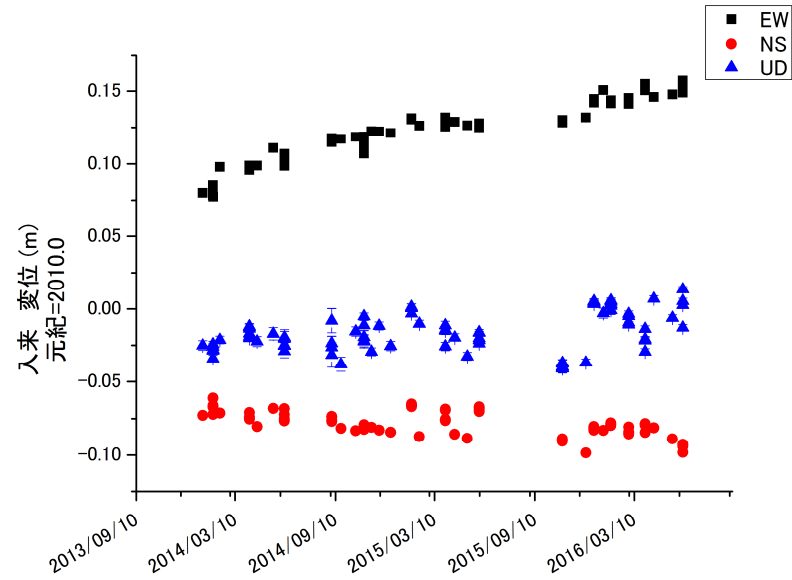
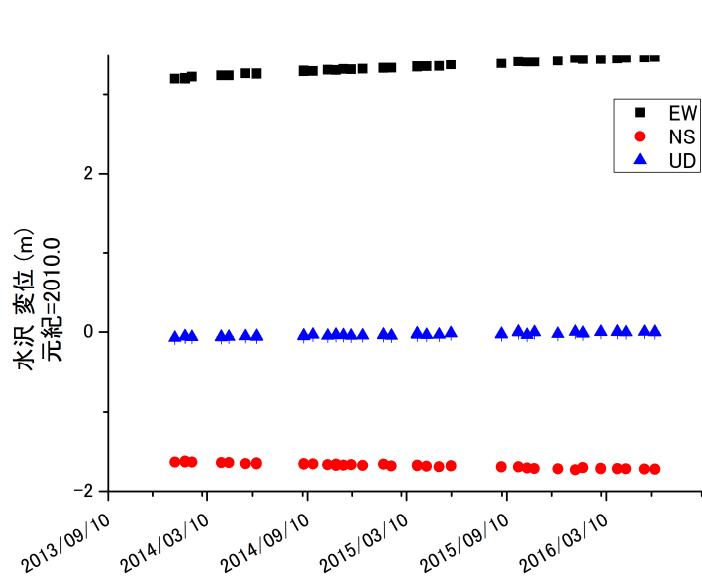
UT1Tide: Wahr & Sasao 1981, Yoder et. al, 1981

PEP: DE430

ref: Jike et al., (2009) J. of Geo. Soc. of Japan, Vol. 55, No. 4

測地解析結果

• 2014Jan~2016MayのVERA局変位



VERA局座標Dailyカタログの作成

Reference

- ・ Frame : ITRF2008, ICRF2
 - ・ 基準解 : GSI global solution 2015a(Epoch 2005.0)
-
- ・ co-seismic stepをステップ関数, post-seismic creepingを減衰指数関数, plate motionはリニア関数, そしてSSE?等プレート速度ベクトルの変化は5次までの多項式で近似する
- ステップ関数と減衰指数関数を適用する地震とVERA局
- 2003May25水沢 2005Aug17 水沢、2008Feb27 小笠原、
2008Jun14 水沢、2010Dec22 小笠原、2011May11 水沢、2016Apr16入来
- その他, 2008Aug17, 2010Feb07 and 2014Jan09 石垣島は検証中
- ・ GSI VLBI solution, epoch0=2005.0の水沢局の位置と速度にVERA測地VLBIから得られた測地解座標Daily値と一次変化率を一致させる

VERA局座標値@2015.0yr

	X, vX,	Y, vY,	Z vZ
• Mizusawa	-3857244.6475, -0.1108,	3108782.9982, -0.0471,	4003899.2132 (m) -0.0050 (m/y)
• Iriki	-3521719.8292, -0.0223,	4132174.6212, -0.0101,	3336994.1399 -0.0131
• Ogasawara	-4491068.5584, 0.0273,	3481545.0777, 0.0261,	2887399.7419 0.0126
• Ishigaki	-3263995.1630, -0.0411,	4808056.3180, -0.0014,	2619948.7989 -0.0476

平滑化を行ったデータ epoch : 2004Nov04-2016Jun07

水沢局の速度は2014年～2016年の各コンポーネントの変位を直線近似

今後の予定

1, calc3のastronomical constants や物理モデルの更新

ETD: EGM96 or EGM2008 geopotential model

ATM: GMF & APD

The astronomical almanac: IAU 2009 system

次のVERA局座標カタログの作成のための再解析から採用

その他 : OTD PM, IAU2000A, 等の実装

2, 水沢局X帯の広帯域化

AOVのX-wide_1G-bpsセッションに対応するため, X帯のIF帯域幅を拡張 (100-1024MHz)

DBBCはOCTADを使用, 記録はOCTADISK2

来年度から参加できるように準備中

3, 内部測地VLBI観測の8Gbps化

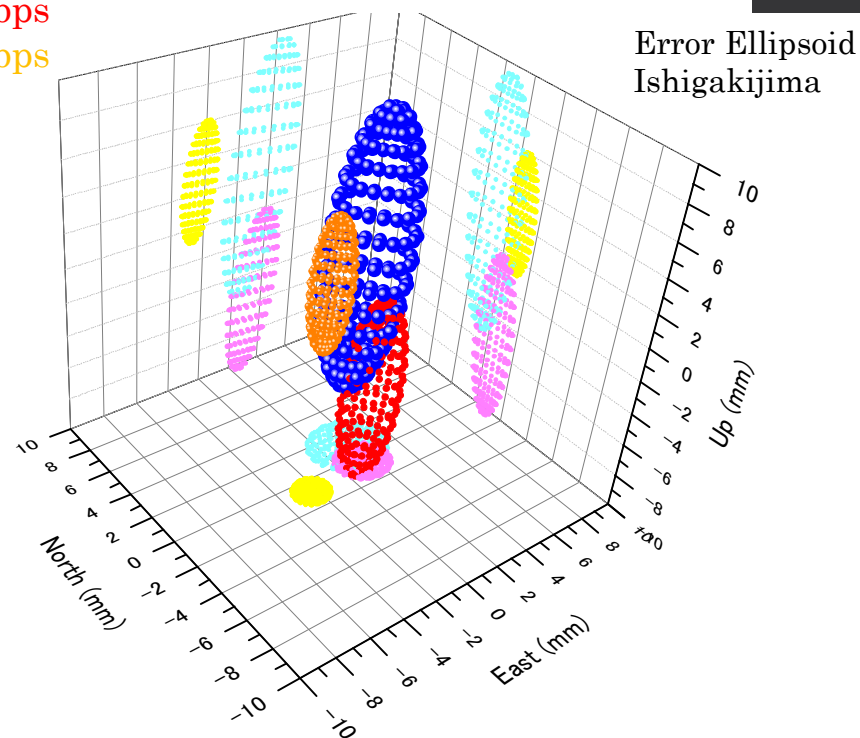
遅延雑音誤差推定値とSNR

Rec Rate	Delay Error (Pico second)	SNR
1-Gbps	18.8	57.1
2-Gbps	10.7	100.2
8-Gbps	1.2	219.3

座標推定値の初期座標値からの差

Unit=mm	U-D	E-W	N-S
1-Gbps	2.1	1.5	1.0
2-Gbps	-5.3	1.4	-0.4
8-Gbps	2.6	-2.3	-0.8

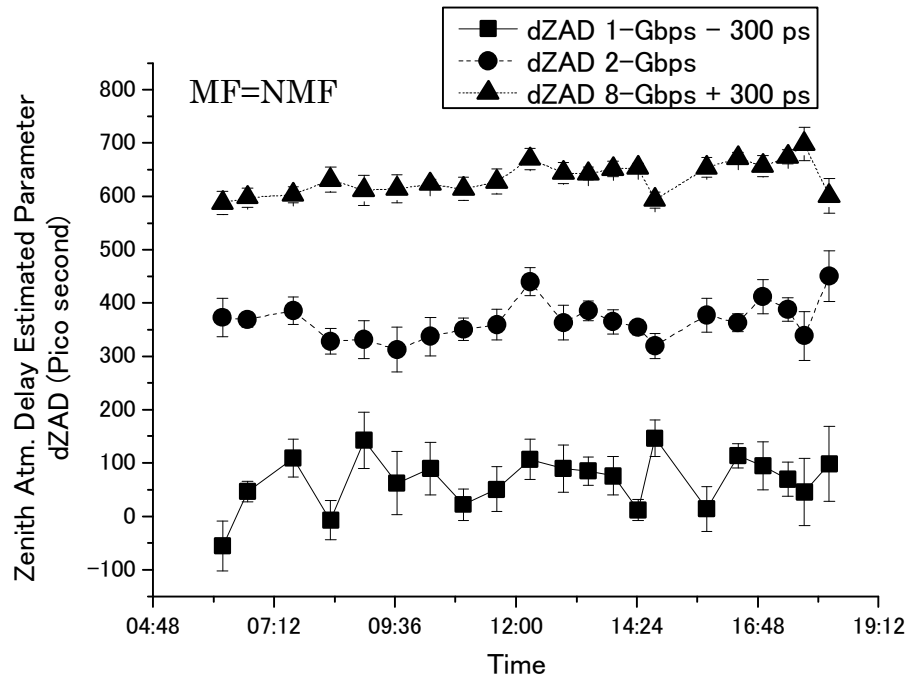
1-Gbps
2-Gbps
8-Gbps



推定誤差比較

	1-Gbps	2-Gbps	8-Gbps	2G/1G	8G/1G
R.M.S. of Post-fit-residuals (Pico second)	32.2	23.0	14.0	0.71	0.43
Standard Error (Pico second)	2.4	1.7	1.0	0.70	0.42
Degree of Freedom	177	185	186		
Error of Baseline Length (mm)	8.6	6.0	4.1	0.69	0.48
R.M.S. of Observed Delay Error (Pico second)	34.7	21.0	3.3	0.61	0.10
Delay Rejection Criterion (Pico second)	159.6	115.3	71.5		

8Gbps記録の天頂大気遅延解への貢献



- 天頂大気遅延推定値誤差は幾何学的遅延推定値の誤差に伴って縮小している
- 8G-bps記録では、天頂大気遅延の推定誤差は幾何学的遅延推定誤差のR.M.S.より6倍大きい
- 大気遅延モデルの高性能化は、更に大気遅延の推定精度を向上させるか？解の安定性の向上につながるか？期待される。
- 観測回数 of 時間密度を上げる事が大気遅延推定値の精度向上につながるか否か、可能性の検証が必要。

	Average (Pico second)	Standard Deviation (Pico second)
1-Gbps	367.17	38.25
2-Gbps	366.89	26.86
8-Gbps	334.20	18.73