

Current status of Mizsawa Correlation center and Development

Tomoaki Oyama

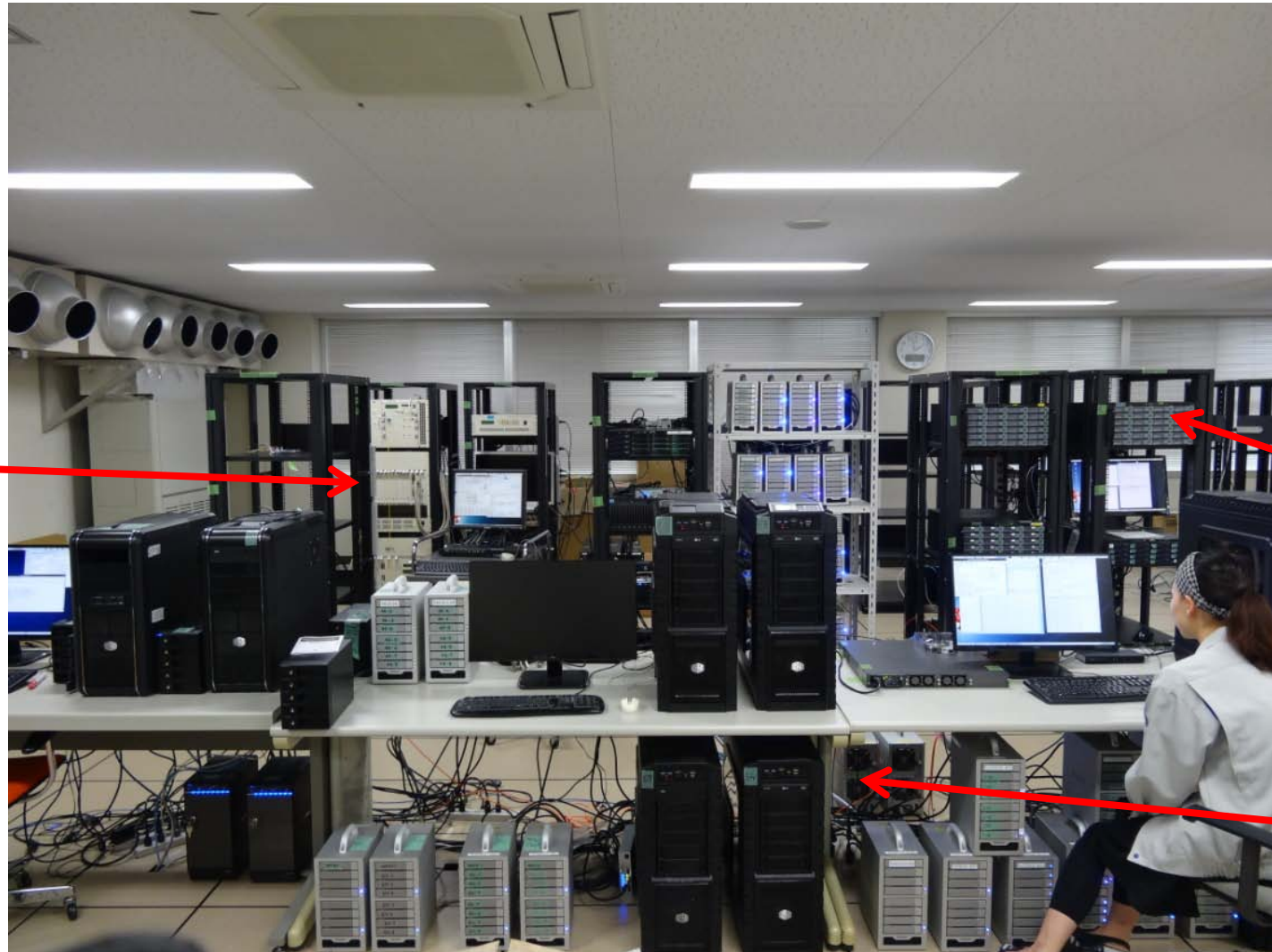
2015/09/24

VERA-UM

Mizsawa Correlation Center

- Correlation Center was moved from Mitaka to Mizsawa in April 2015.
- FX-Software correlator (Gico3 + softcos)
- The number of total core is about 200
There are 30 servers.
- Playback : OCTADISK, OCTADISK2, VSREC, K5VSI, Mark5B
(Available for VDIF format or raw data)
- Correlation mode
 - Several stations 2-16
 - FFT points : 0.1K – 4M
 - Input data rate : 0.1 - 8 Gbps
 - Output rate: 1 – 8 Gbps(depend on recording rate , FFT points and stations)

Mizsawa Correlation Center



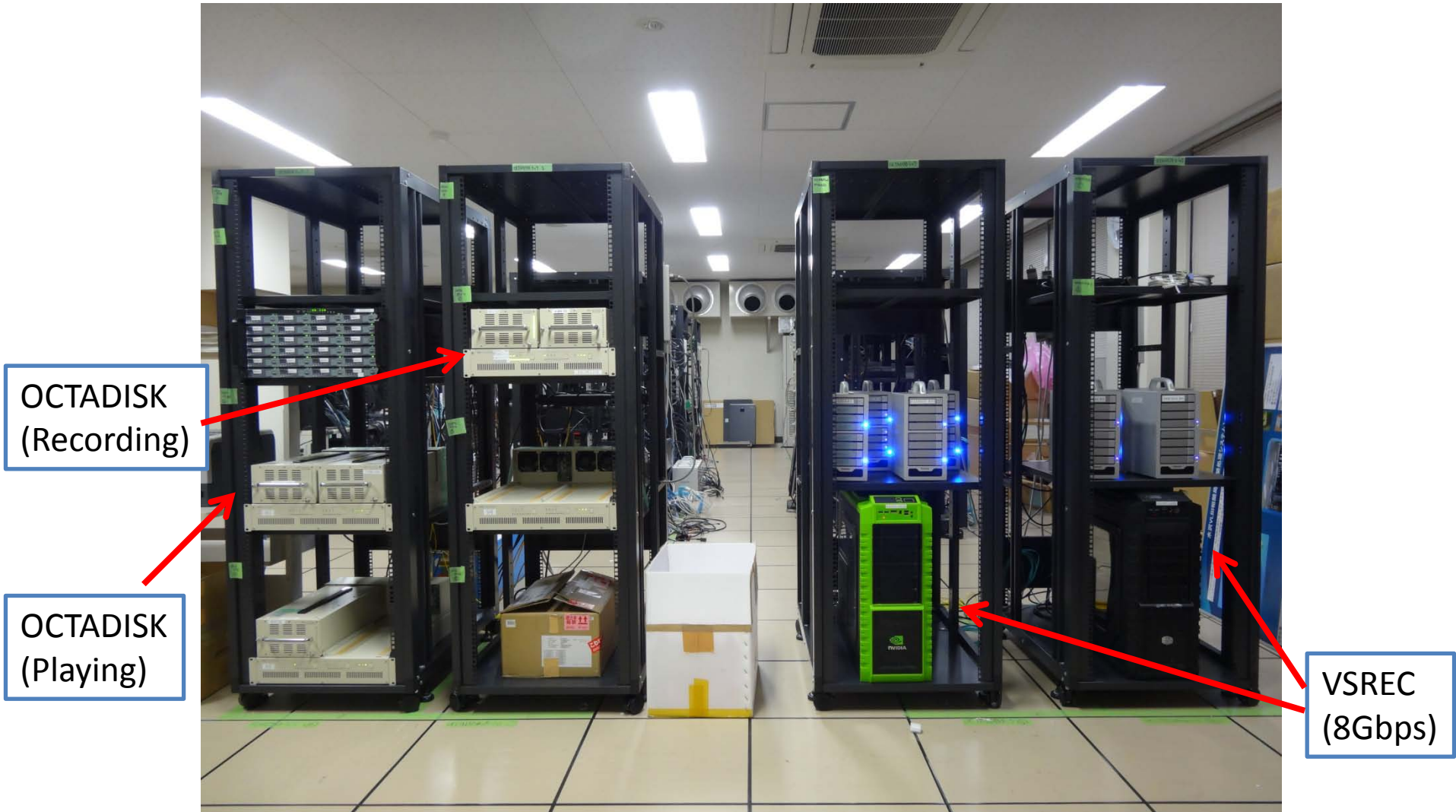
Digital Filter

Server For 1Gbps

Server For 2-8Gbps

Server room

Mizsawa Correlation Center



Playback, Recorder

Mizsawa Correlation Center



AOC ROOM

Operation

- All 1Gbps observations
 - Recording : OCTADISK
 - Correlation : Software correlation
- ALL 2-12 Gbps observations
 - Recording : VSREC(VDIF Software recording system) at VERA
OCTADISK at NRO45m, YMG, HIT
K5VSI and VSREC at Usuda, Mitaka COR Center
 - Correlation : Software correlation
- AOC + Antenna (20m) + Correlation
 - Leader 1, sub leader 1, operator 5 +2(dev)

ソフト相関器処理実績

	Softcorr		FITS配布
1 Gbps (2014/10～)	140	測地 (KVN+VERA) 含む	98%
4(2) Gbps (2014/10～)	60 (32,5)	JVN 32 obs、NRO45	90%
8 Gbps (2014/10～)	3		100%
12 Gbps (2014/10～)	20		90%

1 Gbps : Methanol、Orion-KL、GCR、Cont-pair

4(2) Gbps : Methanol、Orion-KL、GCR、Cont-pair、SiO Multi、JVN-OCTAVE

8 Gbps : Cont-Survey、SgrA

12 Gbps : Cont -Sruvey (NLSy1、TeV)、Sgr A

>2Gbpsの観測の90%は通常のプロジェクト観測に相乗り

立ち上げ、評価活動

• ソフトウェア

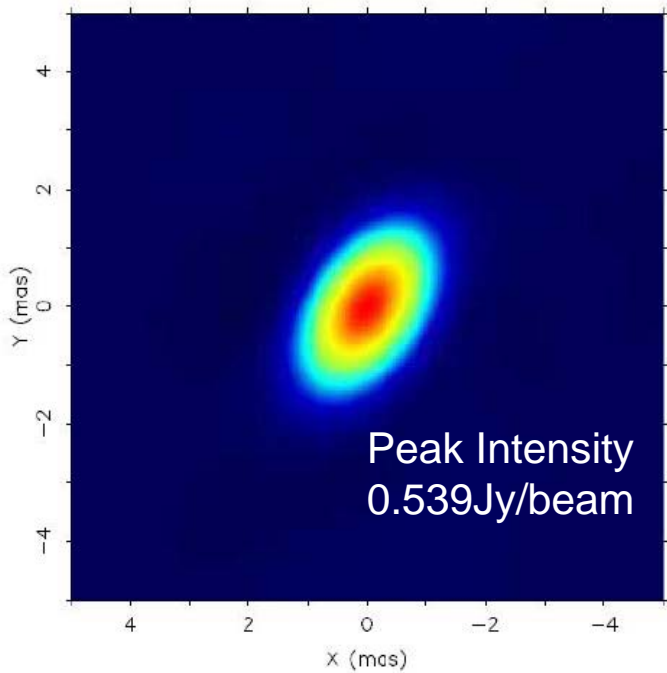
- 遅延追尾再計算、New fitsgen、広帯域観測(JVN)対応 by 寺家、永山
- VEDAへのパス整備、評価 by 山内
- バグ対応、比較評価実施中 by 永山、山内、寺家
 - 位相補償解析比較中(2-200 μ のずれ) by 松本、山内
 - グローバルFS(AIPS)後のSNR劣化調査(5-10%)
 - Softcosアプリ計算にバグ(系数が2重にかかる)
 - New Fitsgen VS VERAfits 、10-100 μ の位置ずれ→時刻タグずれ by 永山
- 両偏波機能評価中

• ハードウェア

- Digital Filter , Copy system
- 光結合VLBI

Verification using VEDA imaging

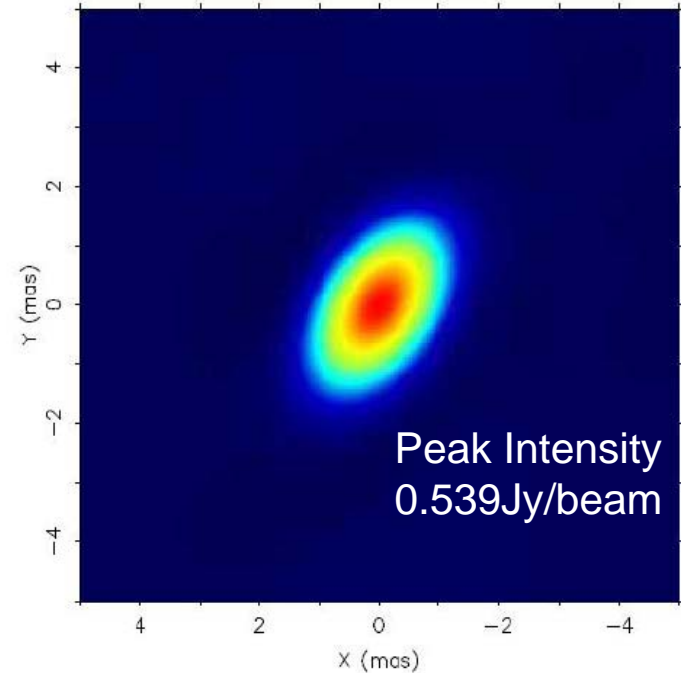
CLEAN map for r13264b-no1 (J0541-05)



Peak intensity
0.539
(Jy/beam)

Peak Intensity
0.539Jy/beam

CLEAN map for s13264b-no1 (J0541-05)



Peak intensity
0.539
(Jy/beam)

Peak Intensity
0.539Jy/beam

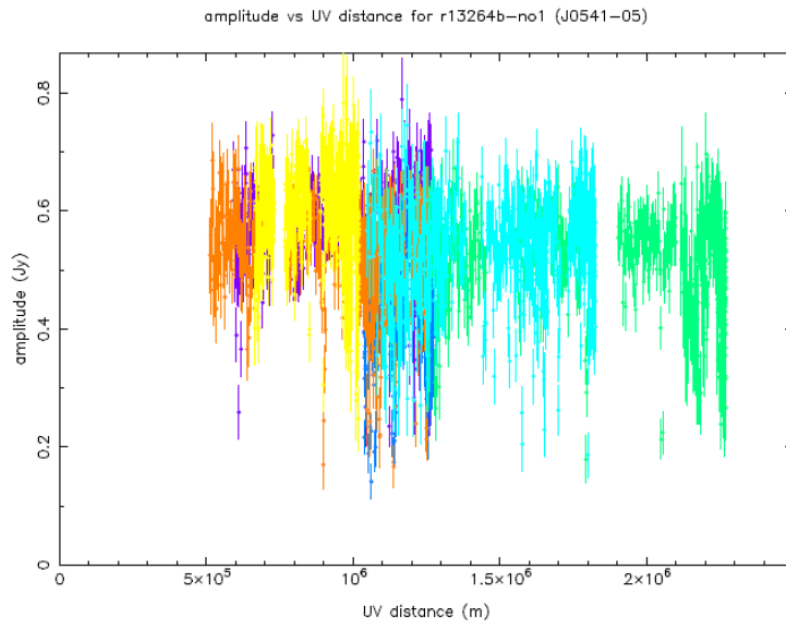
Tape > Mitaka-FX

Tape > Soft corr

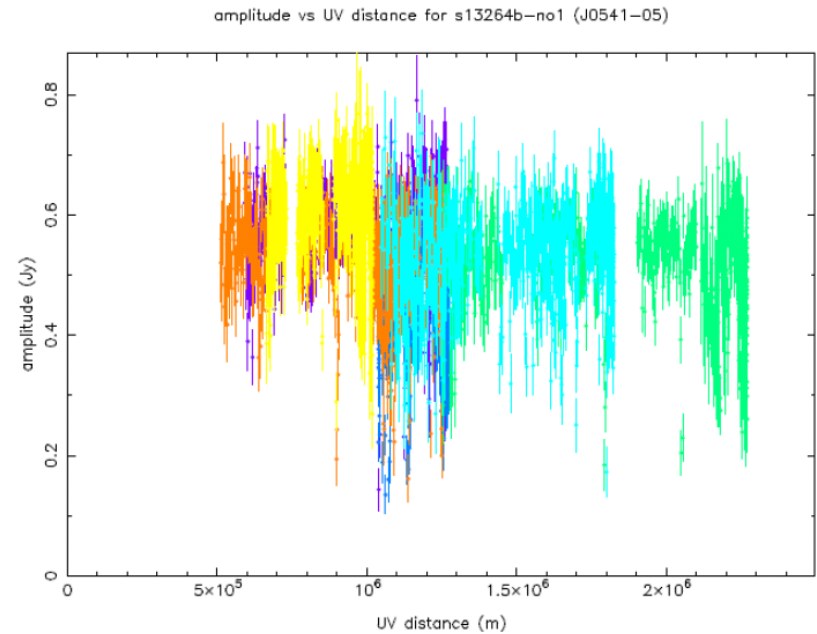
Verification using VEDA

Amplitude

amplitude (STSL ファイル 上 : テープ、下 : ソフト)



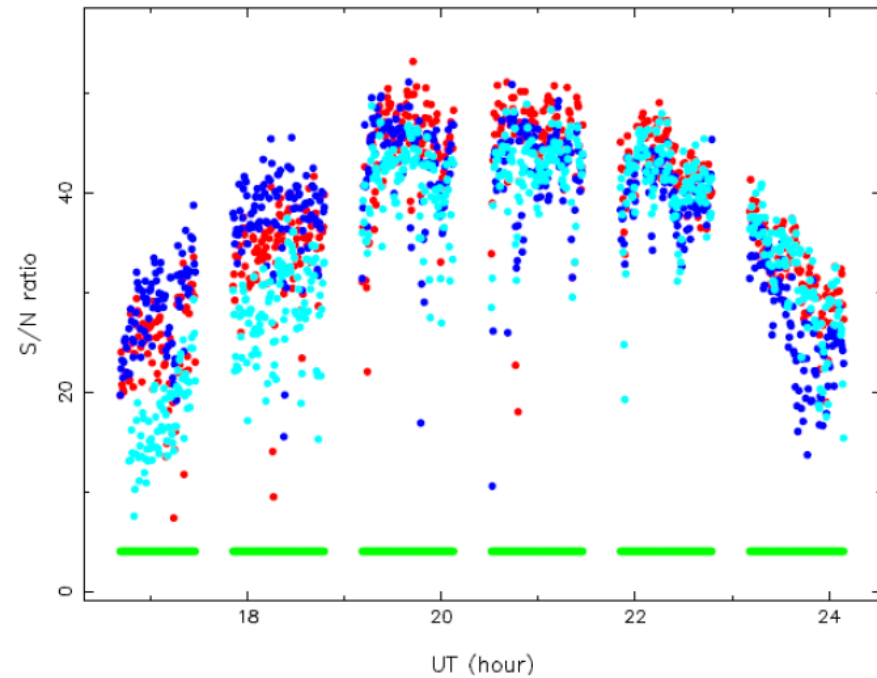
Tape > Mitaka-FX



Tape > Soft corr

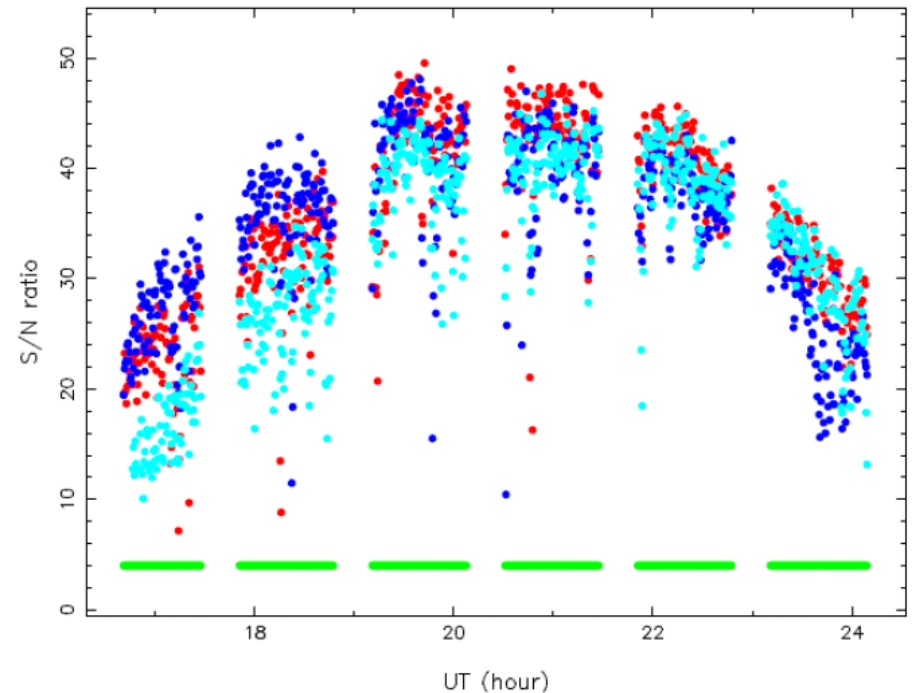
Verification using VEDA SNR (Global Fringe Search)

S/N plot for r13264b-no1 (J0541-05)



Tape > Mitaka-FX

S/N plot for s13264b-no1 (J0541-05)



Tape > Soft corr

Verification

Astrometric accuracy

•VEDA (局位置ver1404trf08) 222ch(1) 7.163 km/s

データ	テープ関連		ソフト関連veracos	
計算機	anam01	veracr5	anam01	veracr5
1_Peak Jy/beam	21599.902	21633.371	21822.039	21845.107
1_X (mas)	51.560	51.554	51.557	51.552
1_Y (mas)	-101.346	-101.347	-101.343	-101.344
1_S/N	125.14	125.34	123.45	123.58
1_coher	0.59	0.59	0.59	0.59
1_f_area	1.83	1.83	1.83	1.83

•AIPS (局位置14A) 393ch(1) 7.31393 km/s

データ	テープ関連		ソフト関連veracos	
	center	+/-err	center	+/-err
1_Peak Jy/beam	3.9386E+03	2.09E+02	4.7119E+03	1.96E+02
1_Integral Jy	5.7867E+03	4.72E+02	6.0203E+03	4.02E+02
1_X (mas)	49.795	0.041	49.819	0.027
1_Y (mas)	-93.064	0.034	-93.069	0.025

Verification

Astrometric accuracy

•VEDA (局位置ver1404trf08) 222ch(2) 7.163 km/s

データ	テープ関連		ソフト関連veracos	
計算機	anam01	veracr5	anam01	veracr5
2_Peak Jy/beam	7005.157	6917.432	6932.844	6840.691
2_X (mas)	41.420	41.420	41.387	41.386
2_Y (mas)	77.142	77.141	77.145	77.144
2_S/N	53.72	53.05	51.81	51.12
2_coher	0.17	0.17	0.17	0.17
2_f_area	4.38	4.43	4.39	4.46

•AIPS (局位置14A) 393ch(2) 7.31393 km/s

データ	テープ関連		ソフト関連veracos	
	center	+/-err	center	+/-err
2_Peak Jy/beam	2.8401E+03	2.14E+02	3.6471E+03	2.02E+02
2_Integral Jy	8.8334E+03	8.52E+02	7.7976E+03	6.02E+02
2_X (mas)	41.482	0.127	41.183	0.066
2_Y (mas)	68.393	0.088	68.568	0.048

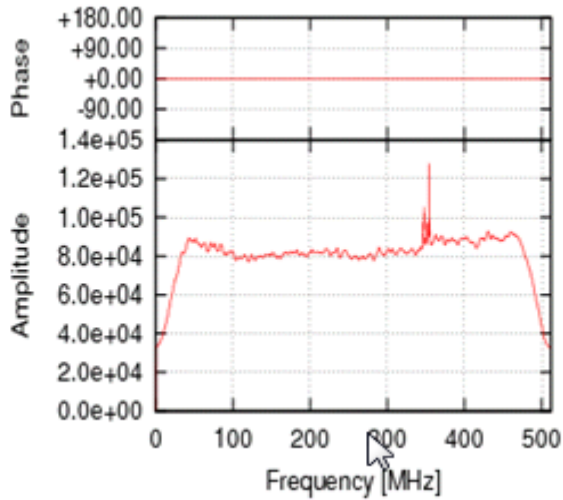
開発

- 相関器(計算機更新)
 - GPU化(エンジン部)
 - 高速化
 - 2Gbps、256k、7 station、1秒データ処理に20秒→2秒(10倍の速度向上)
 - 広帯域観測処理(8-16Gbps、4局処理)、20-40秒
 - リアルタイム処理
 - 光結合VLBI(水沢一岐阜)(光結合相関器OCTACORリプレース)
Zero baseline干渉計実験(10m-20m)
 - 位相較正検出装置(広帯域2GHz帯域)
 - SKAへの応用

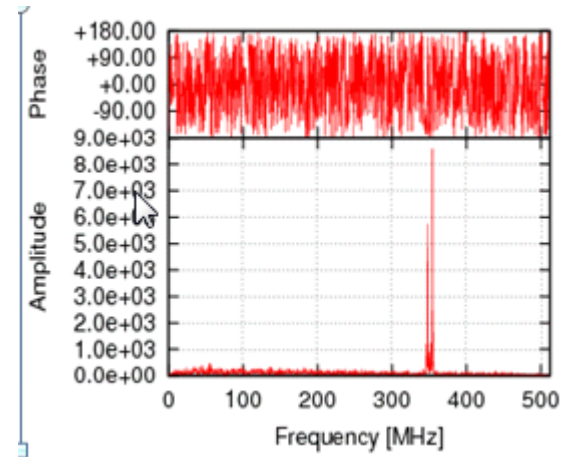
開発G活動

- 広帯域化 (A/Dリプレース)
 - OCTAD (超高速RFダイレクトA/D導入)
 - IF帯 (5-7GHz) を直接A/D、DBBC出力 (16~1024MHz、複数St)
16Gbps (A,B or 両偏波)
 - 全体システム検討中 (多周波受信、両偏波等)
 - 水沢局 (2015年、10~11月)
入来、小笠原局 (2016年度)
 - OCTADISK2
 - 8~16Gbps、記録、再生 (via OCTAVIA、for KJJVC)
- 両偏波化 (萩原科研費)
 - K,Q : 水沢、入来局
 - DC2台制作 (2015)、導入 (2016)

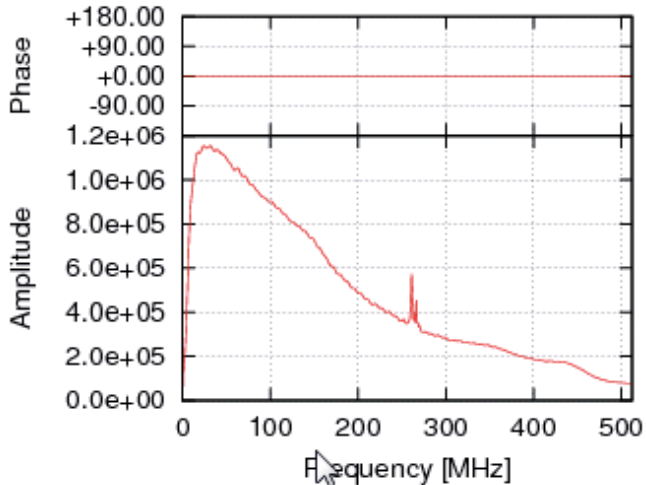
Evaluation of OCTAD with DBBC



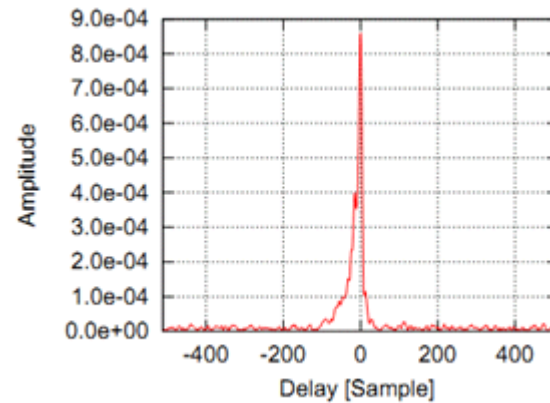
OCTAD RF Direct A/D DBBC out
Cross spectrum, 512MHz, W49N



OCTAD RF Direct A/D DBBC out
Auto spectrum, 512MHz, W49N



ADS1K auto spectrum, 512MHz, W49N



OCTAD RF Direct A/D DBBC out
Cross spectrum, 512MHz, CygA

2015 8/17
岩手大3年生、山口M1



Summary

- 水沢相関局運用開始
- 1Gbps定常観測→ディスク記録、ソフト相関処理へ移行
- JVN広帯域(2Gbps)→ディスク記録、ソフト相関処理へ移行
- 性能評価、拡張機能(両偏波)評価実施中
- OCTADの導入、両偏波化