

VERA観測システムの 現状と今後

国立天文台水沢VLBI観測所
開発部門 河野裕介

内容

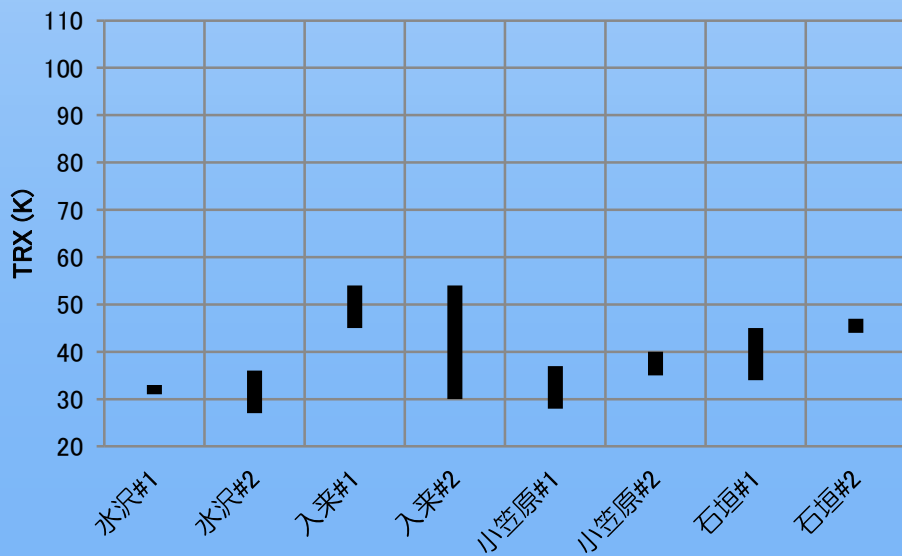
- ▣ システムの現状
- ▣ 各開発テーマ (DIR・FXリプレイス以外)
 - ▣ 両偏波化 <萩原>
 - ▣ C帯受信機 <松本>
 - ▣ 分光器 (Poralis) <亀野>
 - ▣ K-Q同時受信機 <本間>
 - ▣ 光結合
 - ▣ 各種開発

受信機雑音温度

【保守部門】

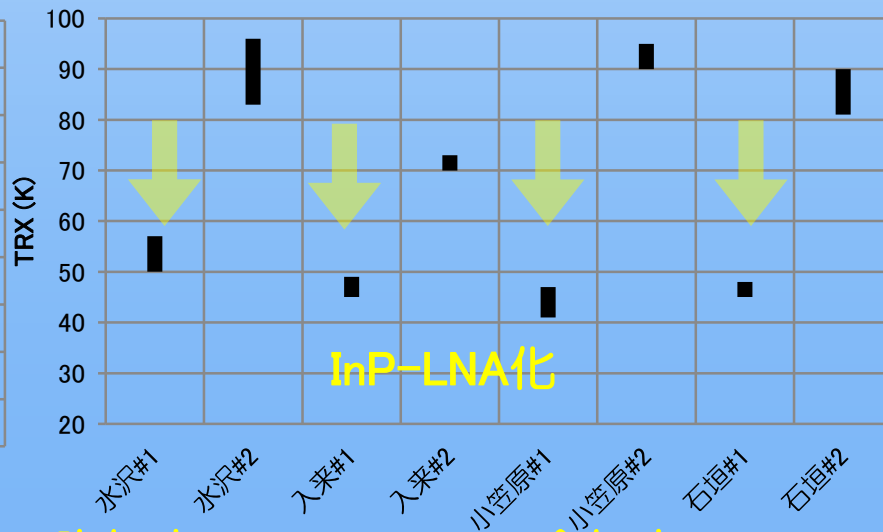
受信機雑音温度 [K-band]

BBC出力でのHOT-COLD測定
(BBC LO=4.9GHz,5.7GHz,6.5GHz)



受信機雑音温度 [Q-band]

BBC出力でのHOT-COLD測定
(BBC LO=4.9GHz,5.7GHz,6.5GHz)



昨年度

今年度

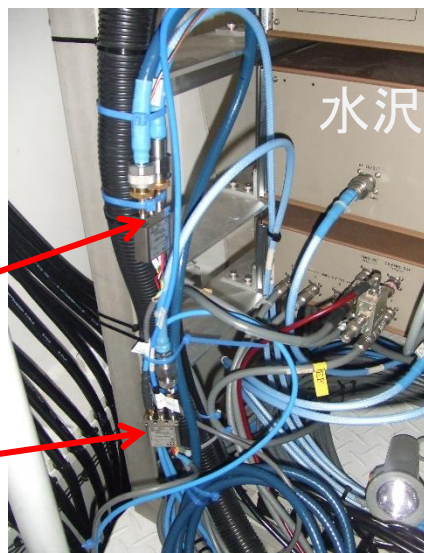
両偏波化による向上

保守部品交換向上

水沢・入来両偏波化

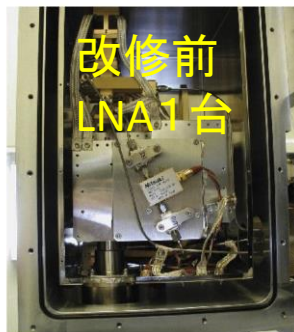
- 水沢・入来局のK-band受信機を両偏波同時受信可能にした。偏波観測モードへの切り替えは、AOC計算機から遠隔操作可能になった。
- 水沢-入来間の偏波試験観測の結果、左右両偏波でフリンジを検出(下)。
- Q-bandの両偏波化の完成に向け、科研費等外部資金への応募を継続中。

K-band 側デュワー内部 ↓



偏波
Mode
切替SW

C-band
切替SW

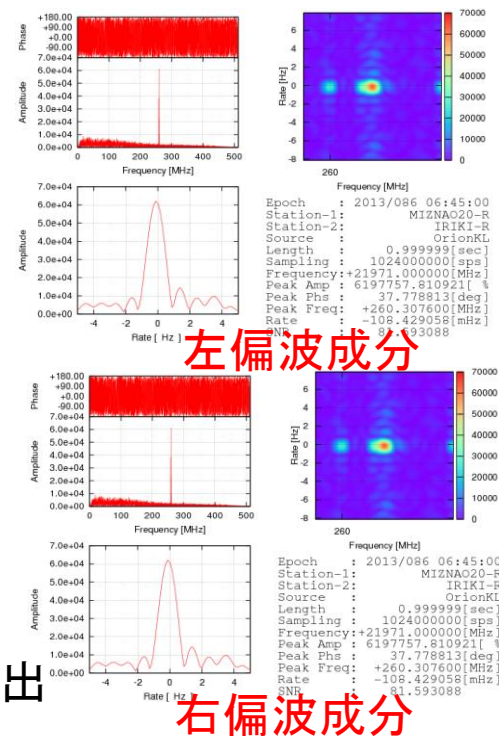


改修前



改修後

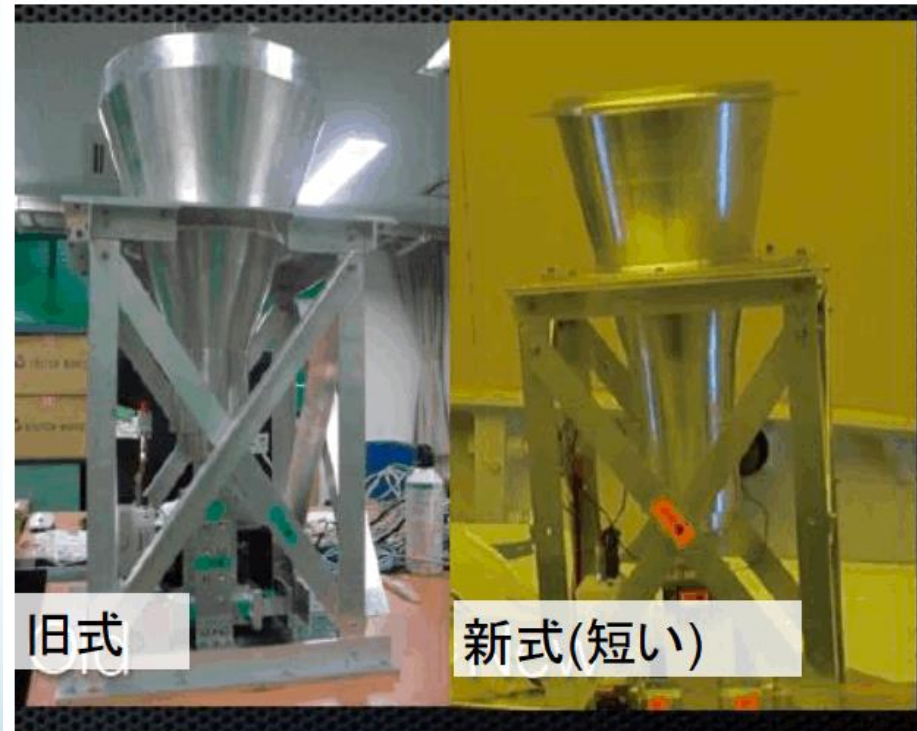
2局間左右両偏波でフリンジ検出
(Orion-KL メーザー) →



VERA C-band受信機システム

報告: 松本尚子(NAOJ),
統括: 本間希樹(NAOJ/総研大)
技術協力: 小川英夫, 木村公洋, 他大阪府立大学メンバー,
氏原秀樹(NICT), 浅利一善(NAOJ)

- C-bandフィードホーン
 - 昨年末から全局新式に
- 常温受信機
- 観測方式: 1ビームのみ(A側)
- 振幅較正: R(終端器)-SKY 可
- 開口の率: $A_e=0.50$ (誤差10%)
 - ※順次測定 & 解析予定
- 振幅の絶対値の精度 10-20%



受信機作製: 大阪府立大学 小川研究室

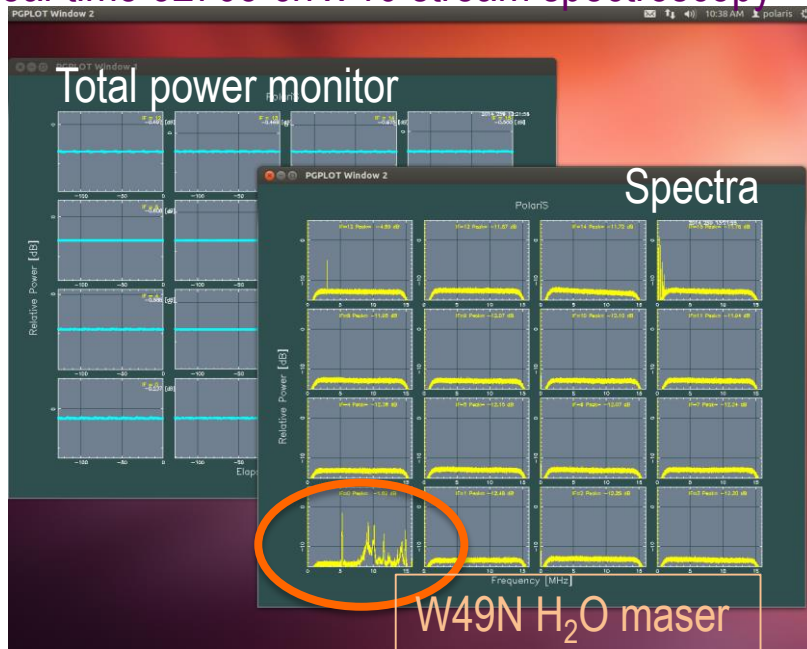
VERA C-band受信機システム

- 2009年11月から定常観測開始
- 2011年VERA共同利用観測を試験的にオープン
- 2014年現時点で下記の不具合を徐々に解決中。
- スプリアス対策 & 発振対処により、C-band受信機後段アンプへの入力信号過多による発振及びレベル異常が、悪天候時の報告以外発生しなくなった(今年は小笠原局のみ発生)。
- 強いスプリアスの影響によるSKYレベル(PM値)の大きな変動あり。
- →超新星残骸を用いた高精度な能率測定は対策済みの局から順次行って行く。
- →スプリアスをカットするフィルターの導入(水沢・**入来局**は実施済みで解決)。
- →スプリアスの特定が必要(小笠原)。
- 観測可能帯域: 水沢局(6.0—7.0GHz。但し6.696—6.712GHzを除く),
入来局(**6.5**—7.0GHz), 石垣島局(6.0—7.0GHz), 小笠原局(6.0—7.0GHz)

Polarization Spectrometer PolariS



Real-time 32768 ch x 16 stream spectroscopy



Achievements

- ✓ VDIF via OCTAVIA (10GbE, UDP)
- ✓ Various DFU modes
 - 16 MHz x 16 stream (VERA7)
 - 32 MHz x 8 stream (VERA4)
 - 64 MHz x 4 stream (VERA2)
 - 128 MHz x 2 stream (VERA1)
- ✓ 32768 ch / stream x 16 stream
- ✓ Total power monitor using bit distribution
- ✓ Installed in Mizusawa (Sep. 2014)

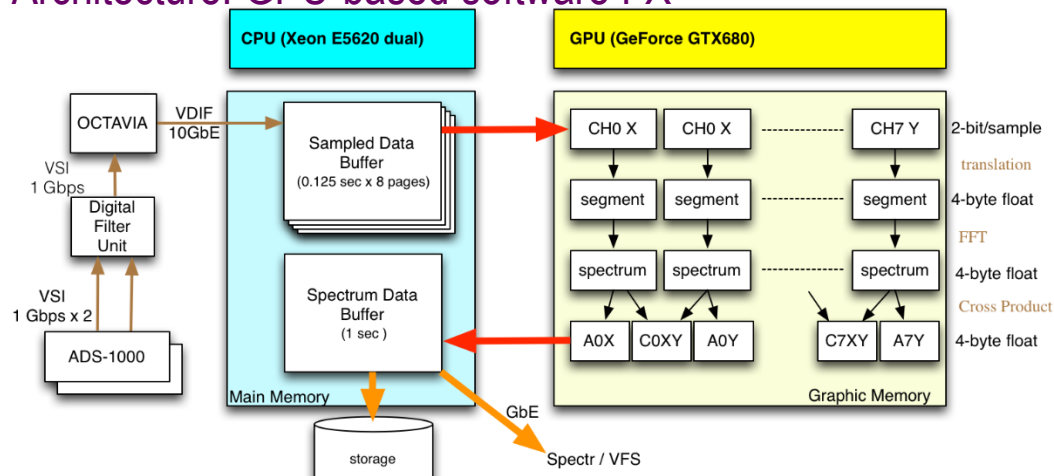
Coming Soon

- ✓ On all VERA stations
- ✓ Monitoring in VFS via Spectr
- ✓ Reduction procedure
- ✓ Polarimetry

Future work

- ✓ 4 Gbps input via ADS3000+

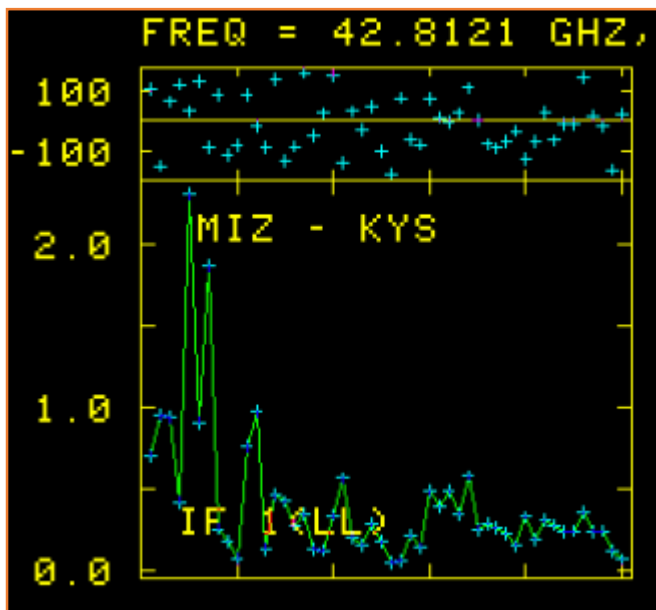
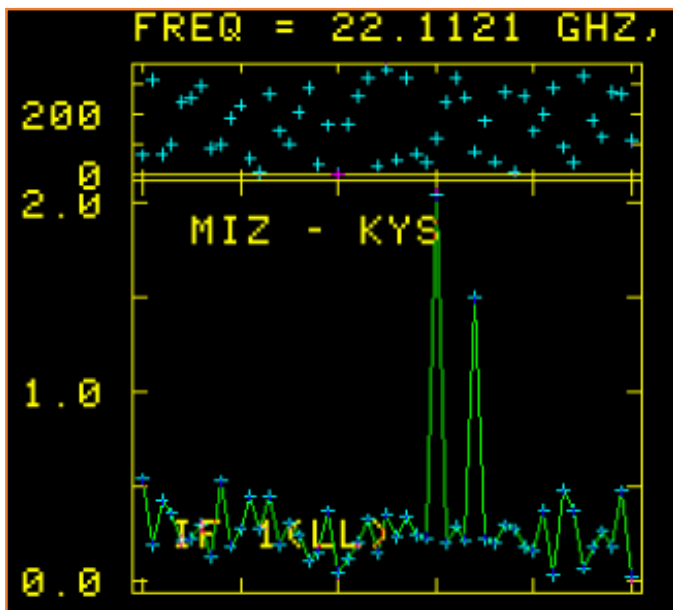
Architecture: GPU-based software FX



K/Q dual-frequency optics

- K/Q dual-frequency obs. should increase the science output of KaVA (i.e., dual-frequency/multi-line monitoring of AGN/maser)

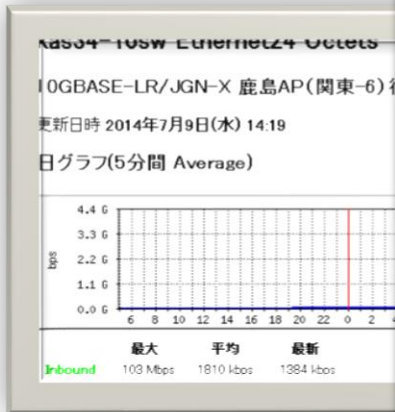
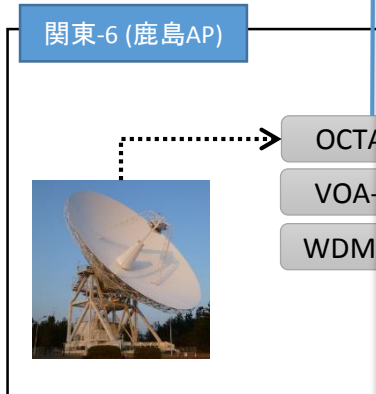
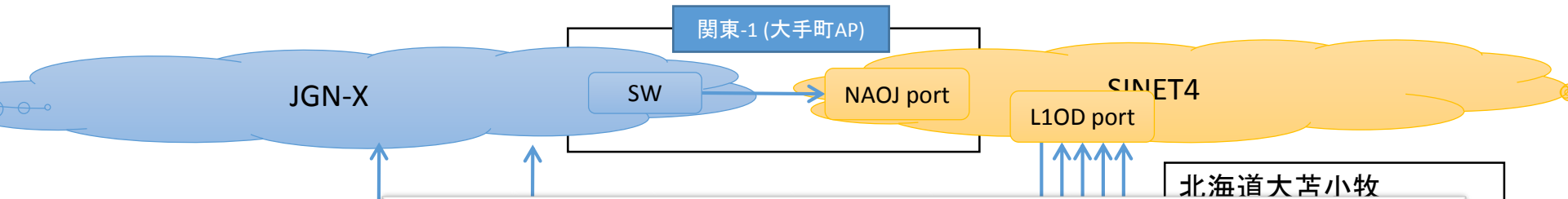
- Te
- Ha
- Te
- ma
- sta
- Fr
- (ur



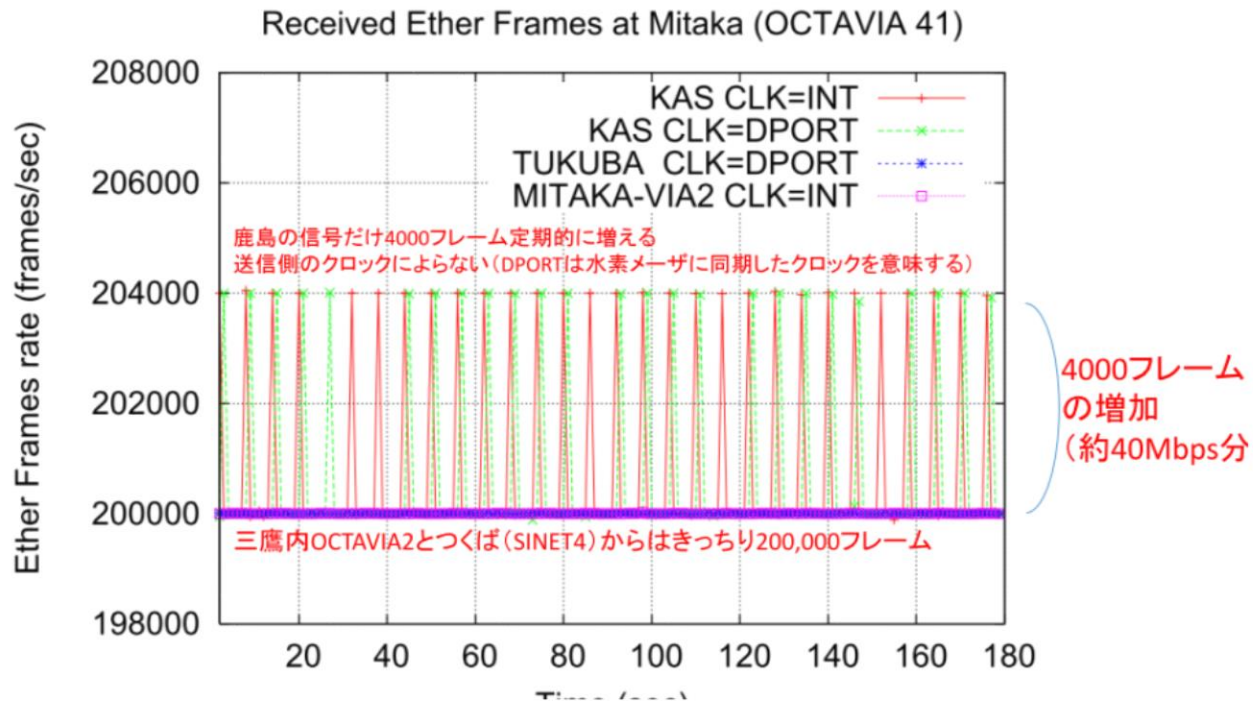
K&Q-band Fringe detection!



光結合 JGN-Xと接続



Ether フレーム数



基礎開発

■ OCTAD

■ DF機能追加

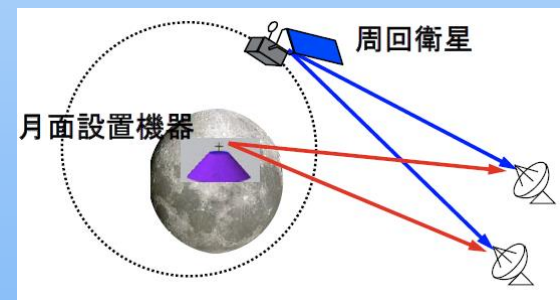
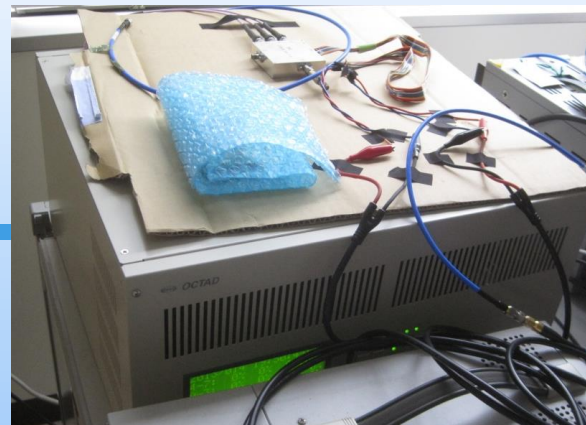
■ バックワードコンパチ

■ BW:16MHz~2048MHz/ch

■ 50GHzモジュール

■ DC不要

■ 試験中 (バイアス回路不具合?設計変更検討中)



■ SELENE2 - VLBI電波源ミッション

■ 月着陸機、周回衛星電波源の搭載機開発

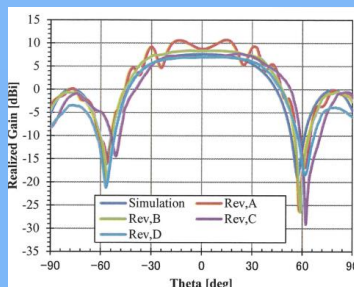
■ Kikuchi et al 2014

■ VLBI地上局

■ SXの2ビーム観測

■ 離角0.2deg ~

■ VIVALDI Phased Array



まとめ

- システムの現状
- 各開発テーマ (DIR・FXリプレイス以外)
 - 両偏波化 <萩原>
 - C帯受信機 <松本>
 - 分光器 (Poralis) <亀野>
 - K-Q同時受信機 <本間>
 - 光結合
 - 各種開発