

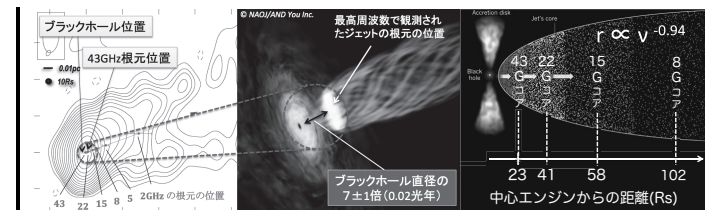
43GHz帯 VERA両偏波化の現状

萩原喜昭 (東洋大)

鈴木駿策、小山友明、河野裕介、秦和弘
(国立天文台)、他研究チームメンバー

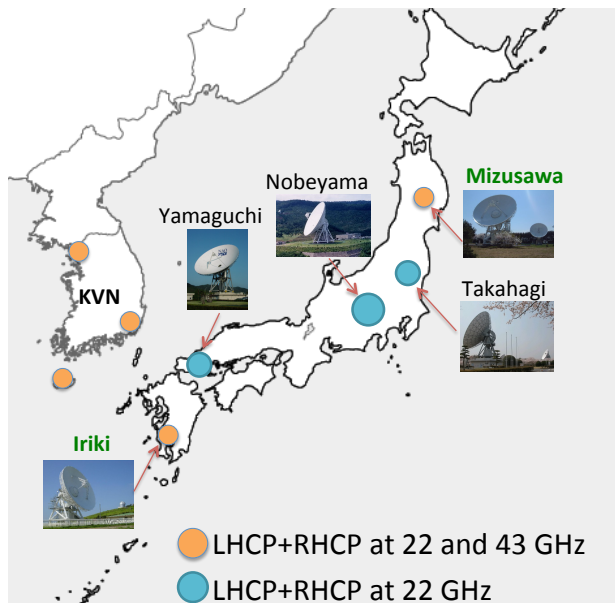
概要

- VERA(2局) を43G帯で両偏波同時受信化をして、KVN3局と組み、日韓5局の偏波VLBIネットワークを東アジアに構築する。
- 予算・研究目的は科研費 (基盤B:ミリ波帯偏波VLBI 観測によるブラックホールジェットの収束機構の解明)の内容に基づく。また、国立天文台からの人的・その他予算的サポートの協力関係を基に進めている。
- H27からの4年計画:前半の2年で開発と試験測定、後半の2年でAGNジェット収束機構解明をテーマとして研究を進める。



開発・試験項目

- 43GHz帯両偏波化
- ソフト相関器(Softcos)へ偏波データ処理機能を付加する
- KVNとの偏波VLBI性能試験 (d-term測定など)



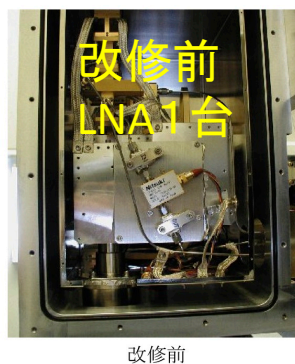
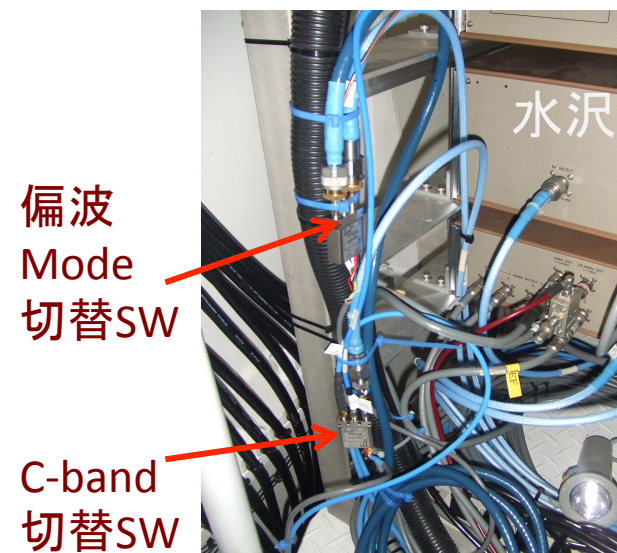
22/43GHz帯両偏波
受信可能局

(H28度は石垣島局2偏波化が
天文台で予算措置で、進んで
いる。)

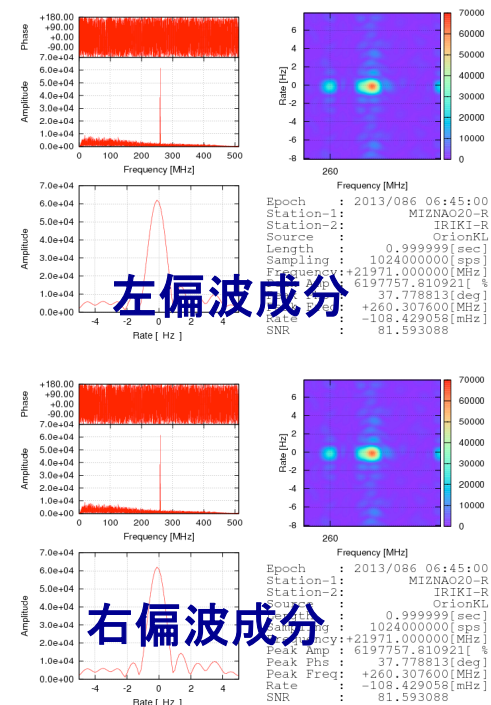
水沢・入来受信機の現状(2016現在)

- 水沢・入来局のK-band受信機を両偏波同時受信可能。
- 偏波観測モードへの切替えは、AOC計算機から遠隔操作可能。
- 22GHz偏波試験観測の結果、左右両偏波でフリンジを検出(下)。
- 43Gの両偏波化の完成(右偏波用のDCの設置)に向け、科研費が採択(2015年度より開始)

K-band 側デュワー内部 ↓

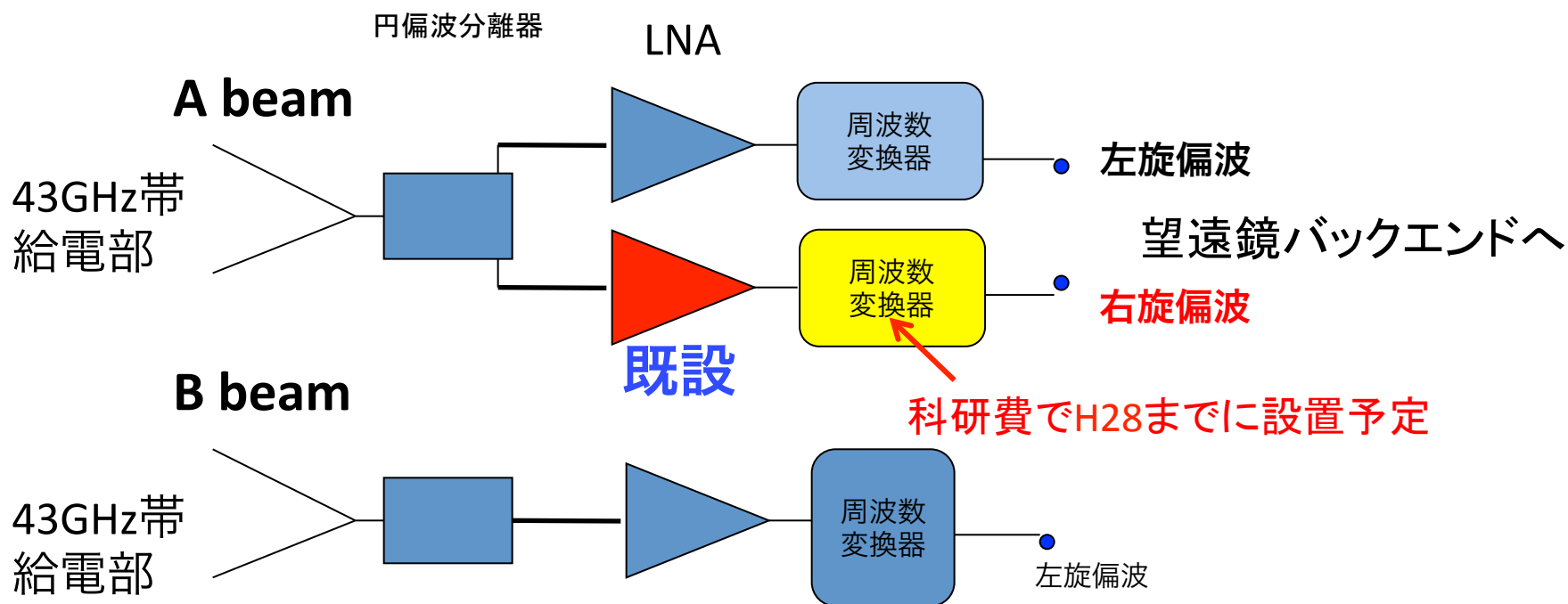


2局間左右両偏波でフリンジ検出
(Orion-KL メーザー) →

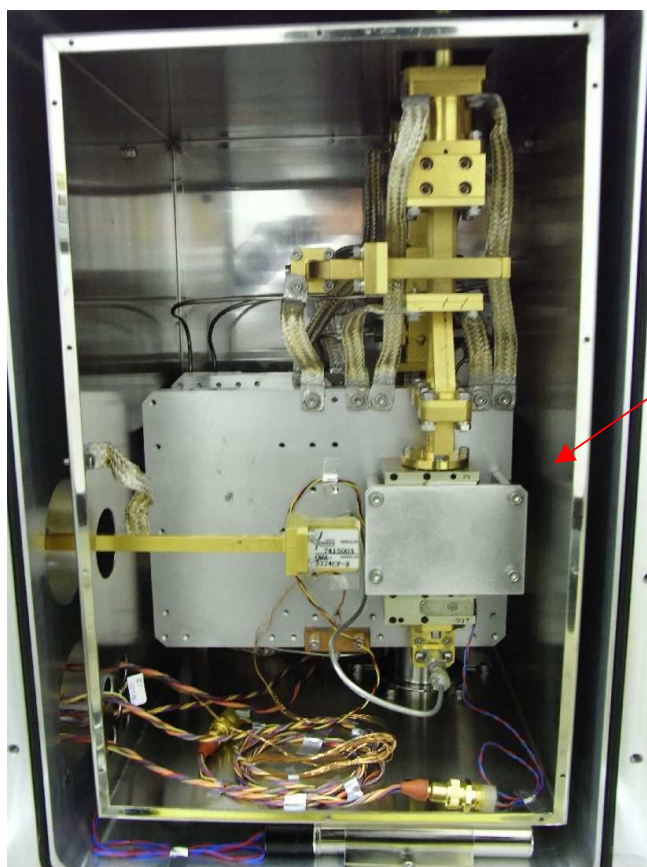


水沢・入来ブロック図

A beam 側だけ改修



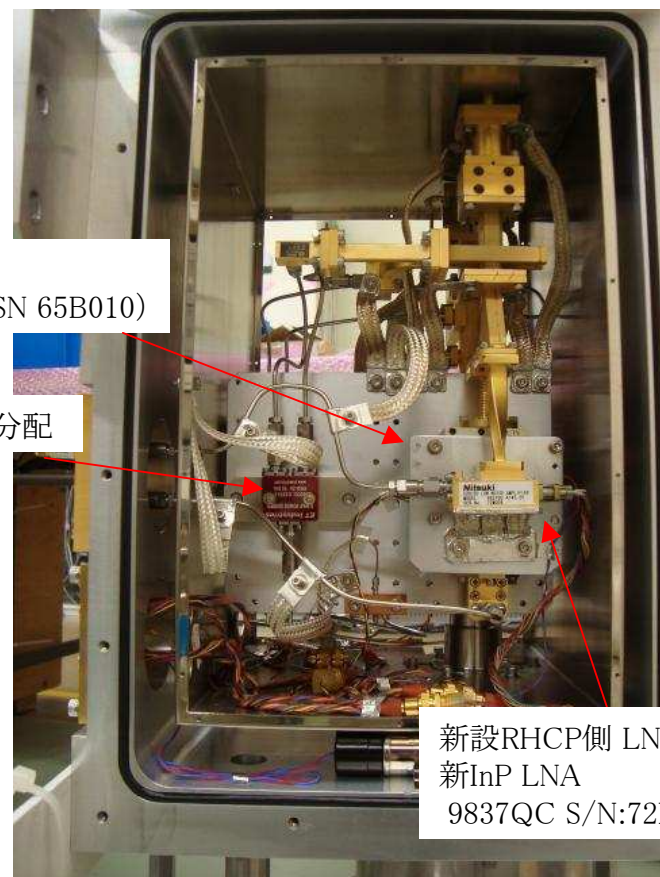
入来・水沢43G帯受信機改修



改修前

LHCP側 LNA
(既存:9838QB SN 65B010)

Cal信号 2分配



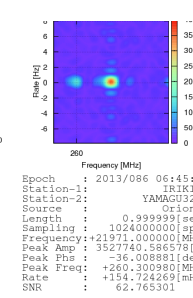
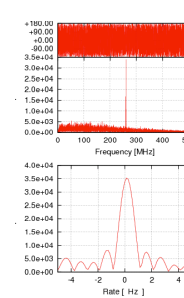
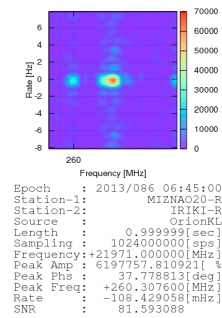
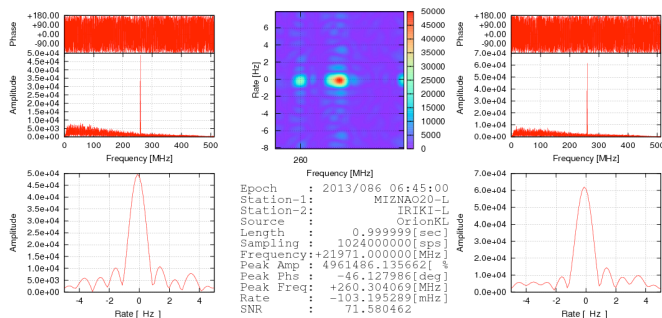
新設RHCP側 LNA
新InP LNA
9837QC S/N:72M004

改修後

22G帯両偏波試験

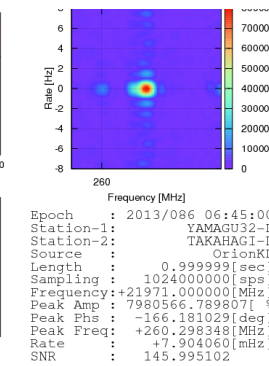
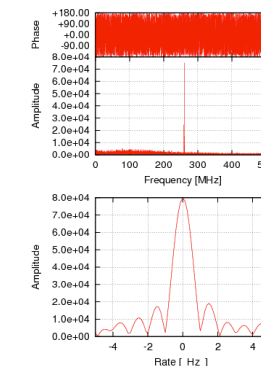
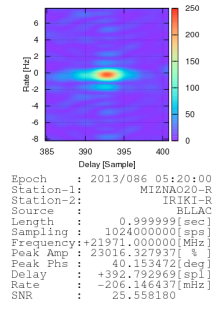
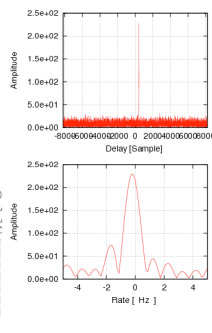
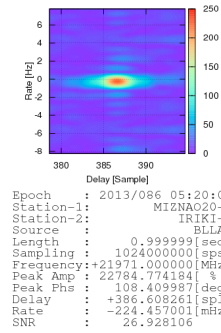
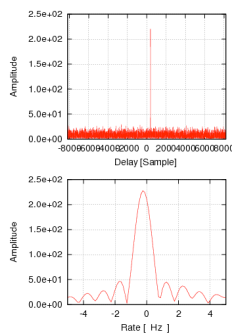
(入来-水沢-山口32m-高萩32m)

(小山,西川ら 2013)



↑ Line (OrionKL) 水沢-入来 (left: LHCP, right: RHCP)

↑ Line (OrionKL) 入来-山口 (left: LHCP, right: RHCP)

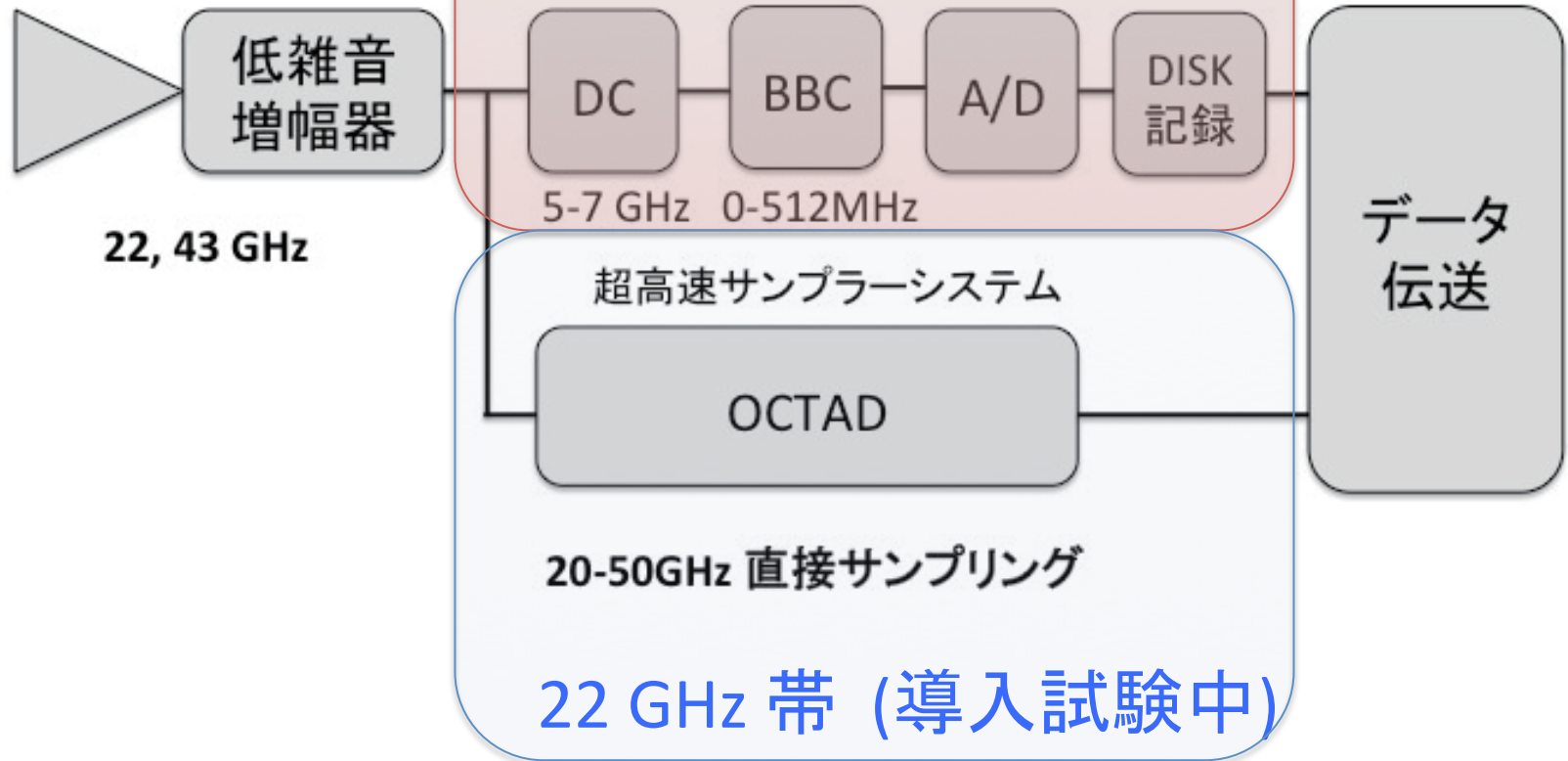


↑ Continuum (BL-LAC) 水沢-入来 (left: LHCP, right: RHCP)

↑ Line (OrionKL) つくば-山口 (LHCP only)

水沢・入来局フロントエンド部改修

広帯域フィード



H28年度の進行状況

- **OCTADの導入**

22G帯まで、OCTADでdirect samplingが可能。

入来局設置用の、OCTADを科研費で導入。

43G帯では、direct samplingは現状では出来ないが、(共通IF帯での)広帯域受信は可能になる。

- **H27度に43G帯周波数ダウンコンバータの製作(鈴木)方針転換。ほぼ部品を揃え、組立て開始へ(天文台鈴木 担当)**

- **水沢ソフトウェア相関器(小山他) 両偏波処理の実験が進む。両偏波処理のフリンジ試験が成功した。**

43G帯周波数ダウンコンバータ

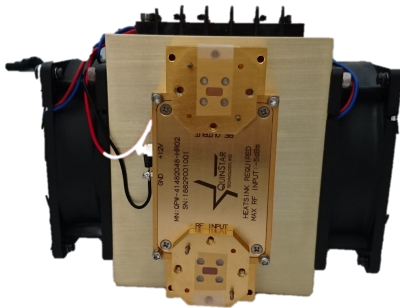
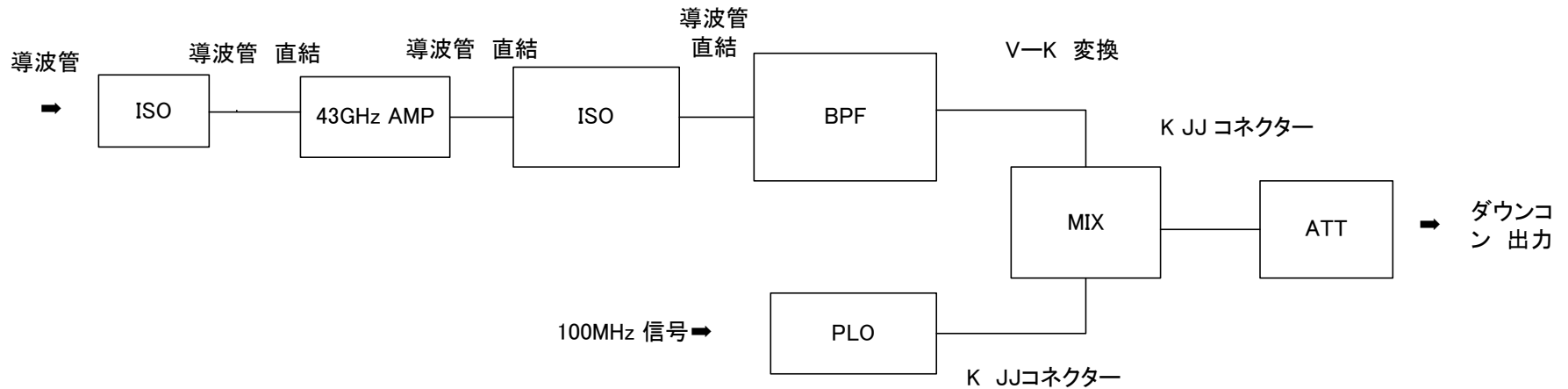
- 水沢、入来の右偏波受信用のダウンコンバータの製作を開始（鈴木）
- 必要な電気部品等を全てそろえつつある
- 22 GHz 右偏波コンバーターの横に設置予定



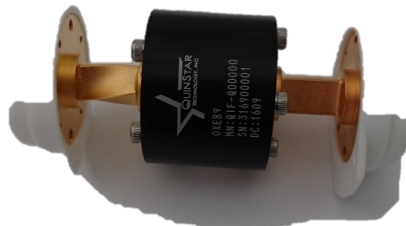
水沢 20m望遠鏡上部機器室
A-beam 側フロントエンド部

22 GHz 右偏波用コンバーター

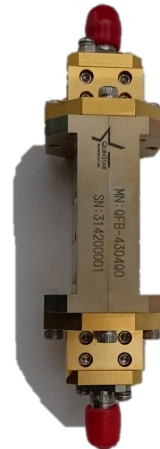
43GHz ダウンコンバータ の回路図 と部品の集積状況



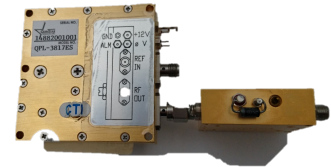
43GHz RF
帯 アンプ



Isolator



BPF



PLO

鈴木他

両偏波データ処理

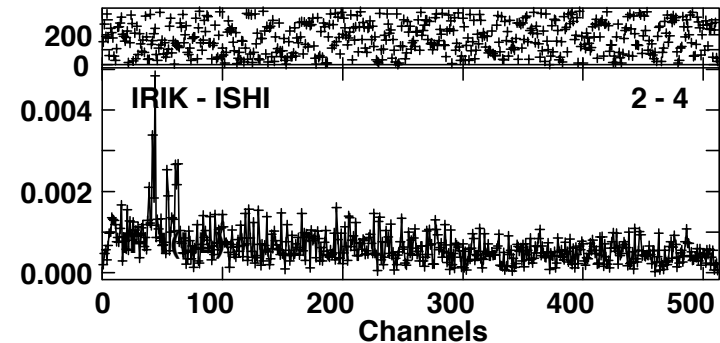
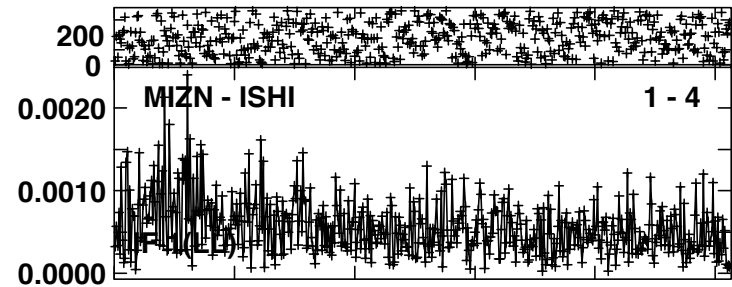
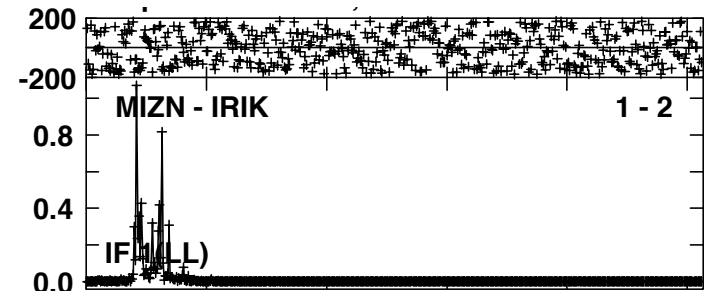
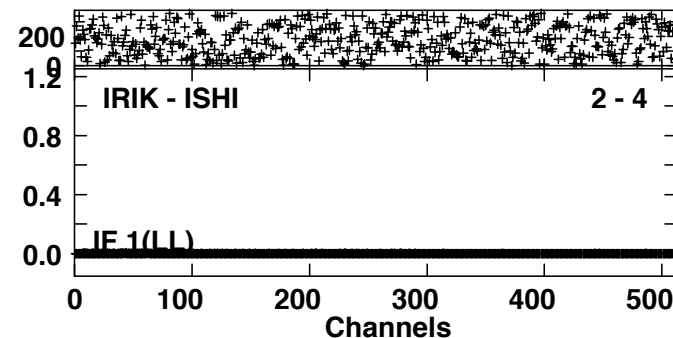
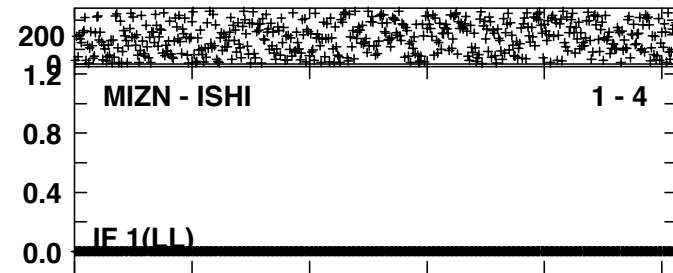
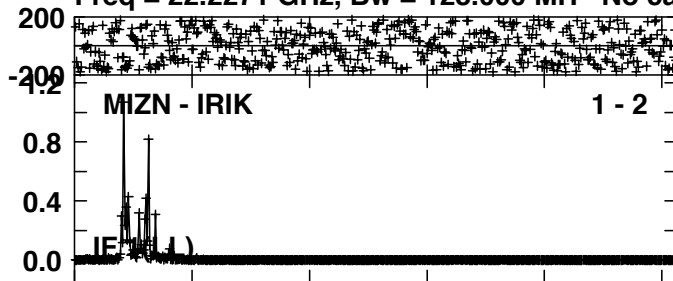
W49N 水メーザーでの実験 (H28 12月 @Softcos)

右偏波 (RR)成分のフリンジ

左偏波 (LL)成分のフリンジ

W49N E16142M3.UVDATA.1

Freq = 22.2271 GHz, Bw = 128.000 MH No calibrat



- 水沢相関器の出力を, VERA FITS (旧 FITSGEN、偏波データは未対応)を通して、FITSファイルを作成することに成功した。
- 水沢、入来のみ両偏波観測なので、右偏波 (RR) だけフリンジが出ているのがわかる。
- 偏波相関処理は周波数によらないので、43GHz データの偏波相関処理も可能である。
- 今後は、3局以上での偏波データ処理を試みる。
(2013年度末に、22Gで入来-水沢-茨城
3局で偏波観測試験をしたデータを検討。)

研究体制

- 研究代表者: 萩原(東洋大) 全体統括
- 研究分担者: 河野(天文台) 機器開発統括
藤澤(山大) JVN統括
- 連携研究者: 小山(天文台) OCTAD設置、相関器改修
秦、本間(天文台) データ解析、VERA統括
嶺重(京大) 理論考察
米倉(茨大)、新沼(山大) JVN、データ解析
- 研究協力者: 鈴木(天文台) 周波数コンバーター製作
笹田(ボストン大) データ解析

年次計画(H27-30)の概要とまとめ

H27-28

- ☐ VERAの43G両偏波化を2局で完了、フリンジ試験
- ☒ 偏波データの相関処理機能を完成させる
- ☐ ~~KVNとの試験観測・相関処理観測等の実施~~

H29-30

- ☐ ~~KVNとの試験観測・相関処理観測等の実施~~
- ☐ VERA2+KVNで、AGNジェットの偏波モニターを開始、フレア直後のジェットの様子を偏波もいれて時間方向の分解能も上げて捉える
- ☐ M87等天体を絞り込み、科学成果を上げる