

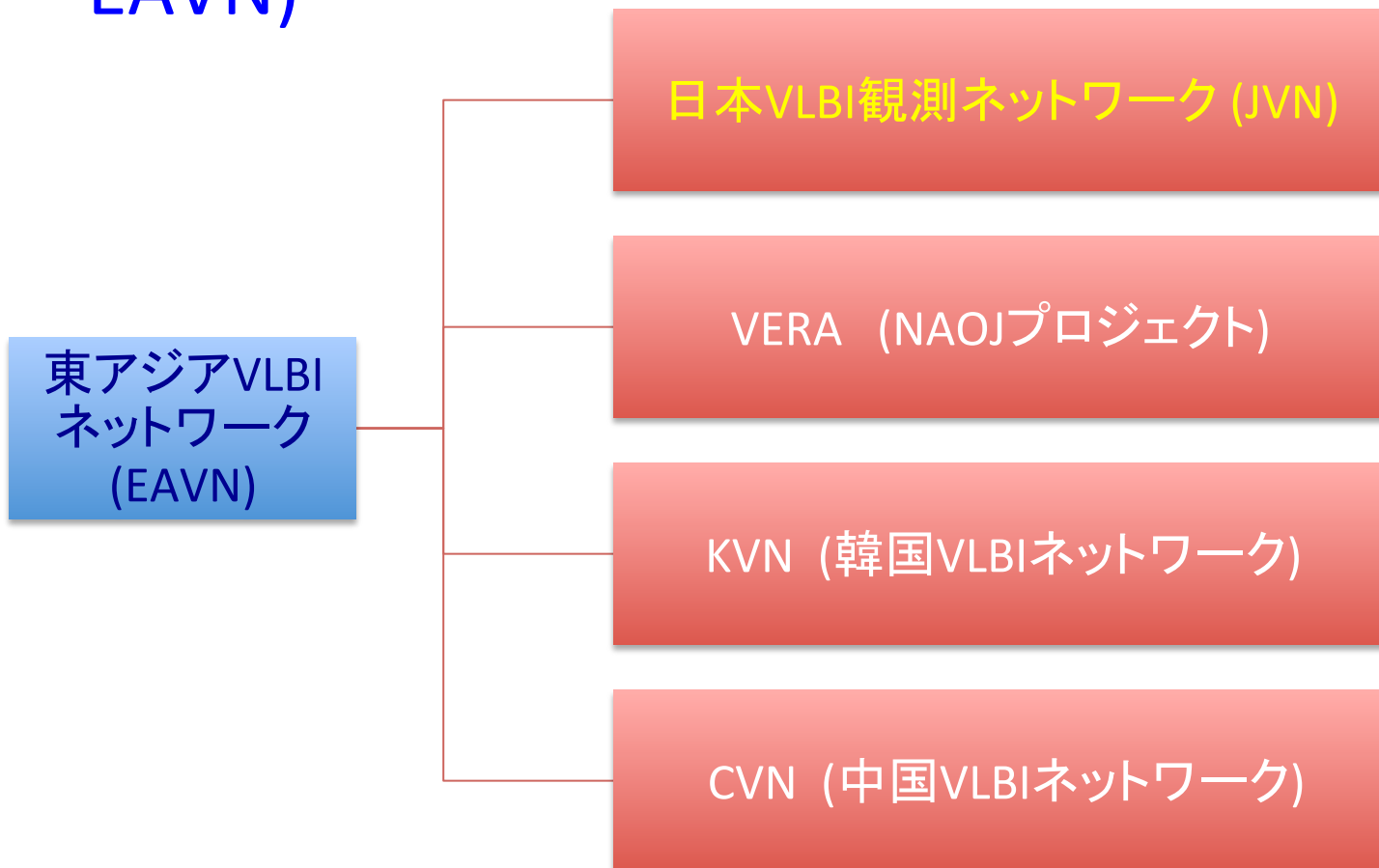
A map of East Asia, including China, Korea, and Japan, is shown with a light green overlay. The text is centered over the map.

# 東アジアVLBI観測網構築に向けた 試験観測の状況

萩原喜昭、小林秀行、小山友明 (国立天文台)、藤沢健太、  
新沼浩太郎 (山口大学)、米倉覚則 (茨城大学)、  
他EAVN試験観測チーム

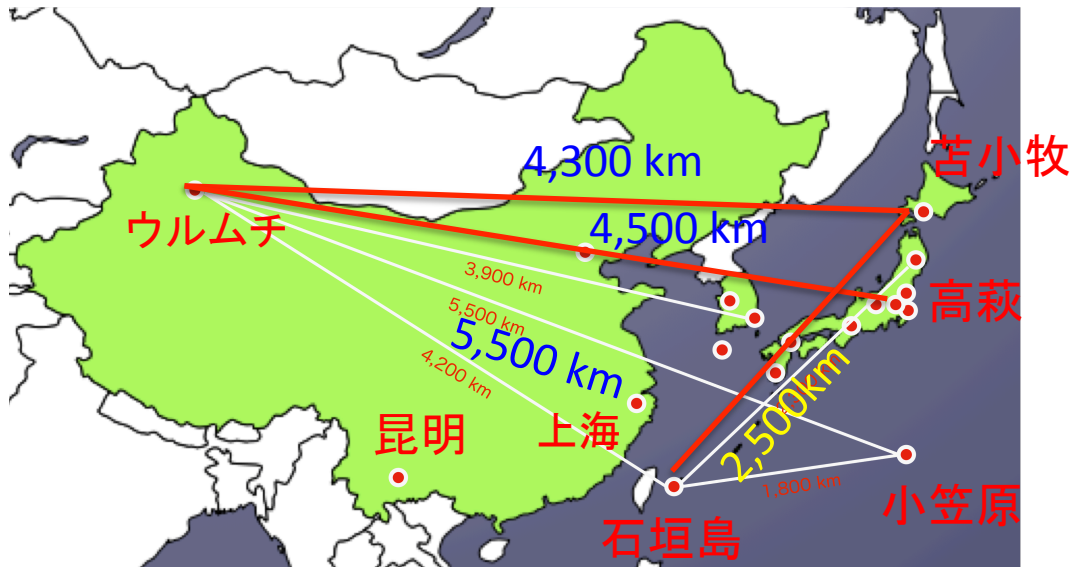
# 東アジアVLBI観測網

- 東アジアVLBI観測網 (East Asia VLBI Network: EAVN)



# 東アジアVLBI観測網とは

- 中国CVN4局、韓国KVN3局、日本国内最大10局程度から構成される地域VLBIネットワーク
- 基線長 5,500 km (小笠原-ウルムチ) - 250 km (山口大-蔚山)
- 大学連携VLBIから現在は山口32m, 日立/高萩32m鏡が参加
- 周波数帯: (6.7), 8, 22, (43) GHz帯



# EAVN性能比較

VLBI アレイ	EAVN (2013年試験観測時)	VLBA (+グリーンバンク100m鏡)	“Full-”EAVN
望遠鏡数	13	10 +1 (GB100m鏡)	16 (鹿嶋、臼田、つくば局含)
有効開口面積 [m <sup>2</sup> ]	8 GHz: 4,800 22 GHz: 1,800	8 GHz: 3,400 (8,970) 22 GHz: 3,040 (8,380)	8 GHz: 7,280 22 GHz: 5,200
最大基線長 [km]	5,500 km	8,600 km	5,500 km
周波数帯	2.2, 6.7, 8, 22, (43) GHz	1.4-1.6, 5, 6.7, 8, 15, 22, 43, 86 GHz	2.2, 6.7, 8, 22, 43 GHz
2偏波同時受信	△ (VERA除)	○	△
データ記録レート	1 Gb/s	2 Gb/s	1 Gb/s (2-4 Gb/s)
備考	8 GHz帯は上海65m鏡が参加		東南アジア、豪州に拡張を検討

# 参加局と(u,v)

CVN : 上海25m, 同65m(X), ウルムチ25m, 昆明40m(X)

KVN: 3局, VERA: 3局

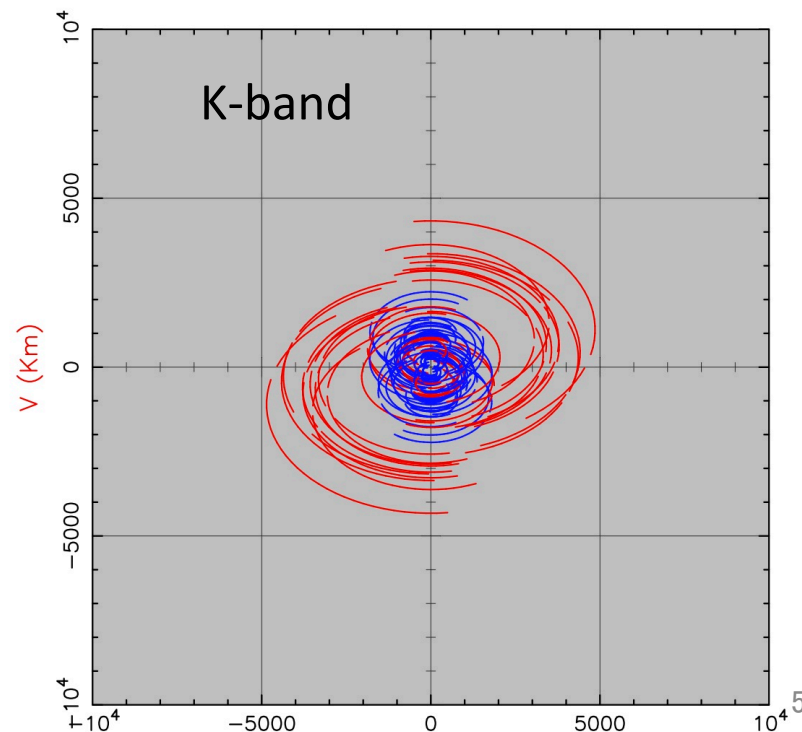
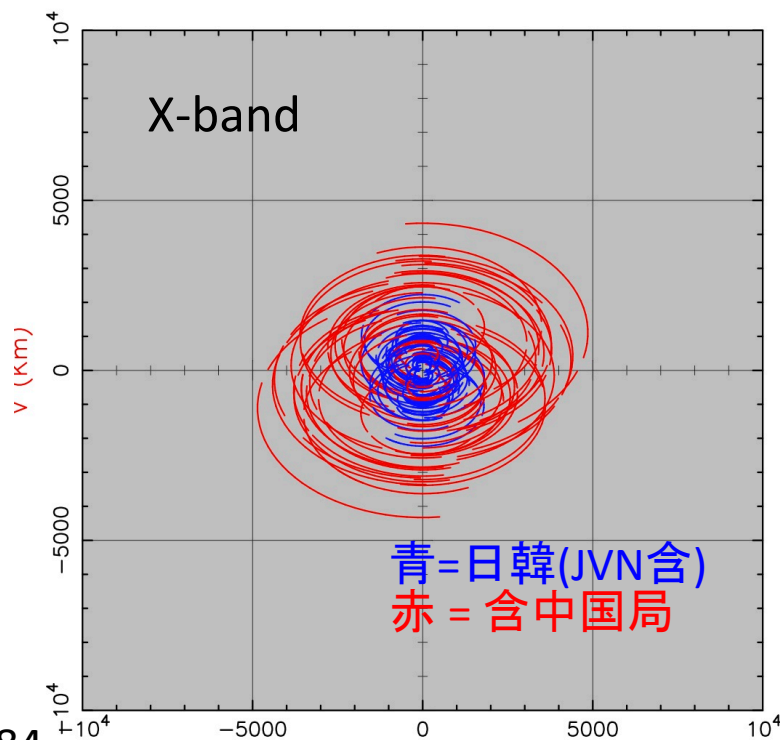
JVN: 山口(X)、高萩(K), 日立(X)

X帯: 11局

K帯: 9局

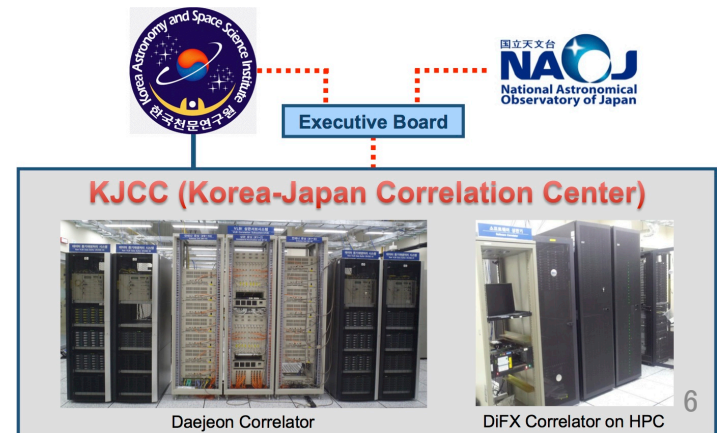
UV Coverage for egplan

UV Coverage for egplan



# EAVN本格観測へ向けて

- EAVN Workshop 2013 (2013年6月, 済州島)
  - 東アジアVLBIコンソーシアム設立から約10年経過した。東アジア相関局(KJCC: 韓国KASI、大田市)が運用開始。EAVN観測を組織的に進めるための準備が整う。  
=> EAVN Tiger Team (試験観測チーム) の結成
  - 各天文台のDirectorへ、サポート(試験観測時間と人員の割当)の要請と合意  
=> 2014年9月から試験観測開始



# EAVN試験観測の概要

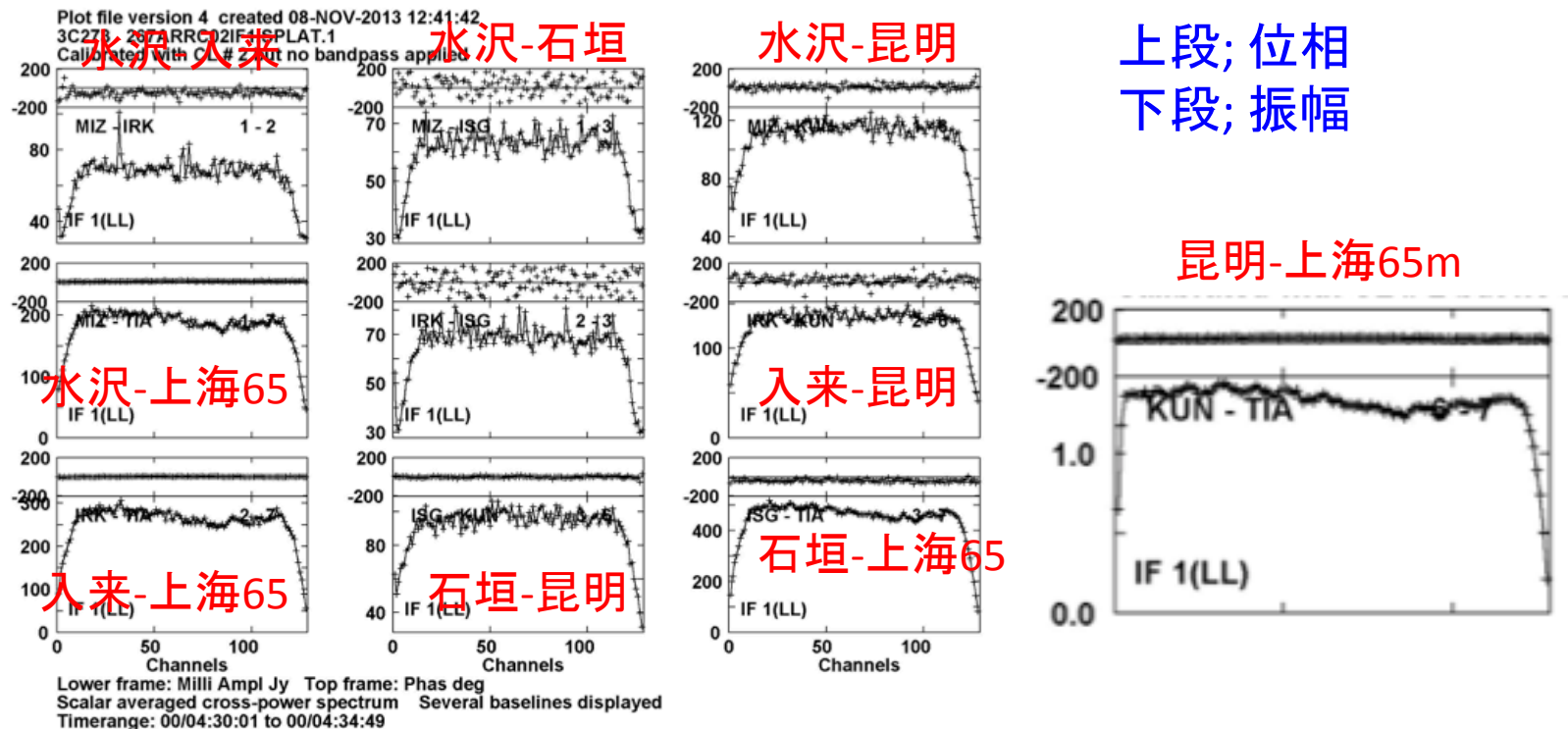
## 目的

- スケジュール調整から、VLBI観測、データ集約、相関処理までの一連のパスを日中韓VLBIで通す。

項目	
参加局	CVN(上海、昆明、ウルムチ局) KVN 3局、VERA3局、JVN (山口、高萩, 日立局)
周波数バンド	8GHz 及び 22 GHz帯
偏波	1円偏波受信 8 GHz (右偏波), 22 GHz (左偏波)
記録レート	1024 Mb/s (16 MHz x 16 IF , 2bit sampling)
記録ターミナル	MarK 5B (CVN, KVN) OCTADISK (JVN), DIR2000 (VERA)
相関処理	日韓合同東アジア相関器 (KJJVC)

# FRINGE試験観測の結果(初回)

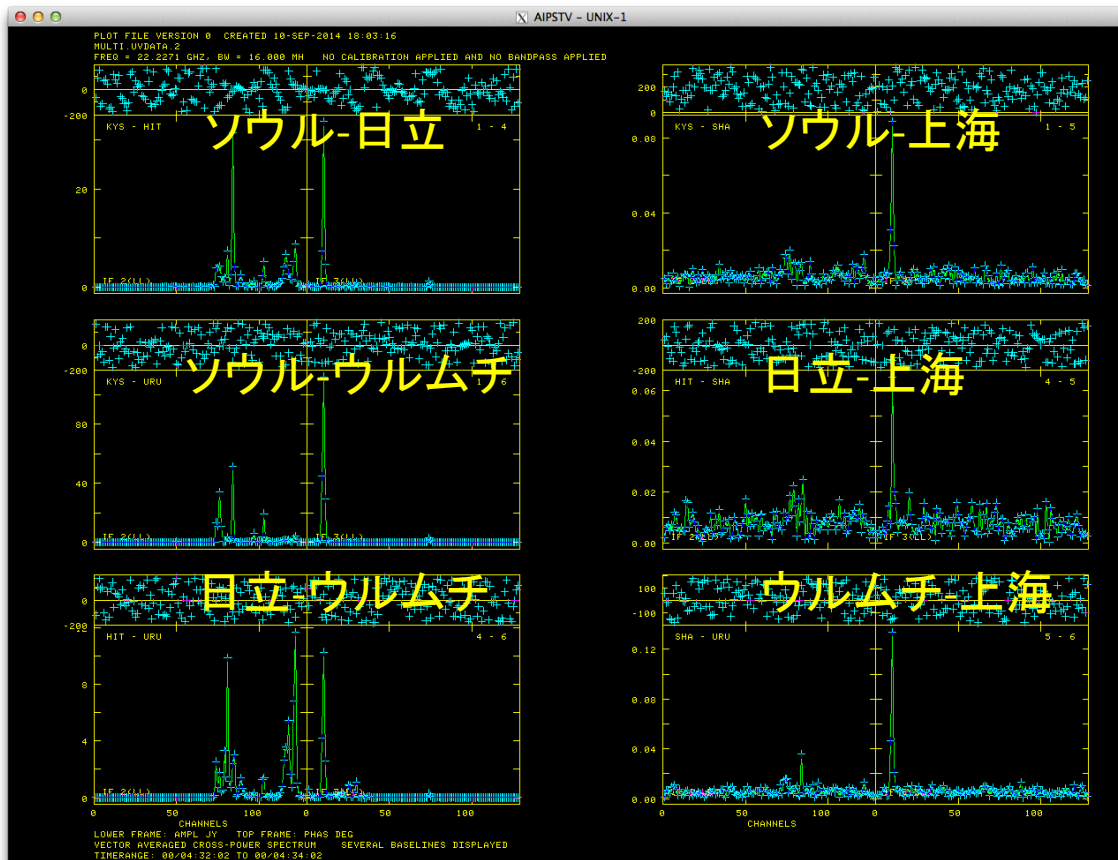
- 2013年9月 (1回目試験観測)
- 観測天体: 3C273 (8 GHz 連続波)
- 韓国局は偏波の向きを間違えたため除外





# フリンジ試験観測の結果1

- 2014年1月28日 (3回目試験観測)
- 観測天体: W49N (22 GHz メーカー)

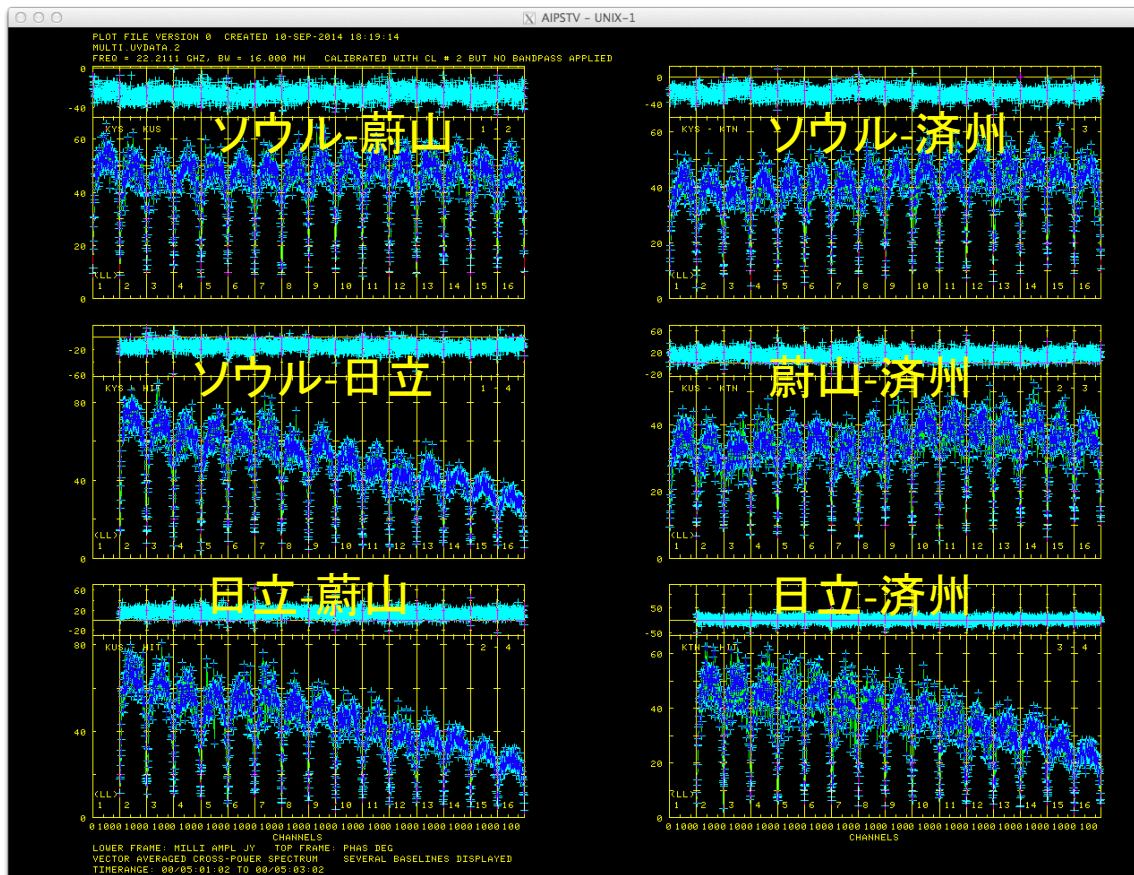


16 MHz x 2 IFs

上段; 位相  
下段; 振幅

# FRINGE試験観測の結果2

- 2014年1月28日 (3回目試験観測)
- 観測天体: 3C345 (22 GHz 連続波)
- 中国基線とはFRINGEが検出されず

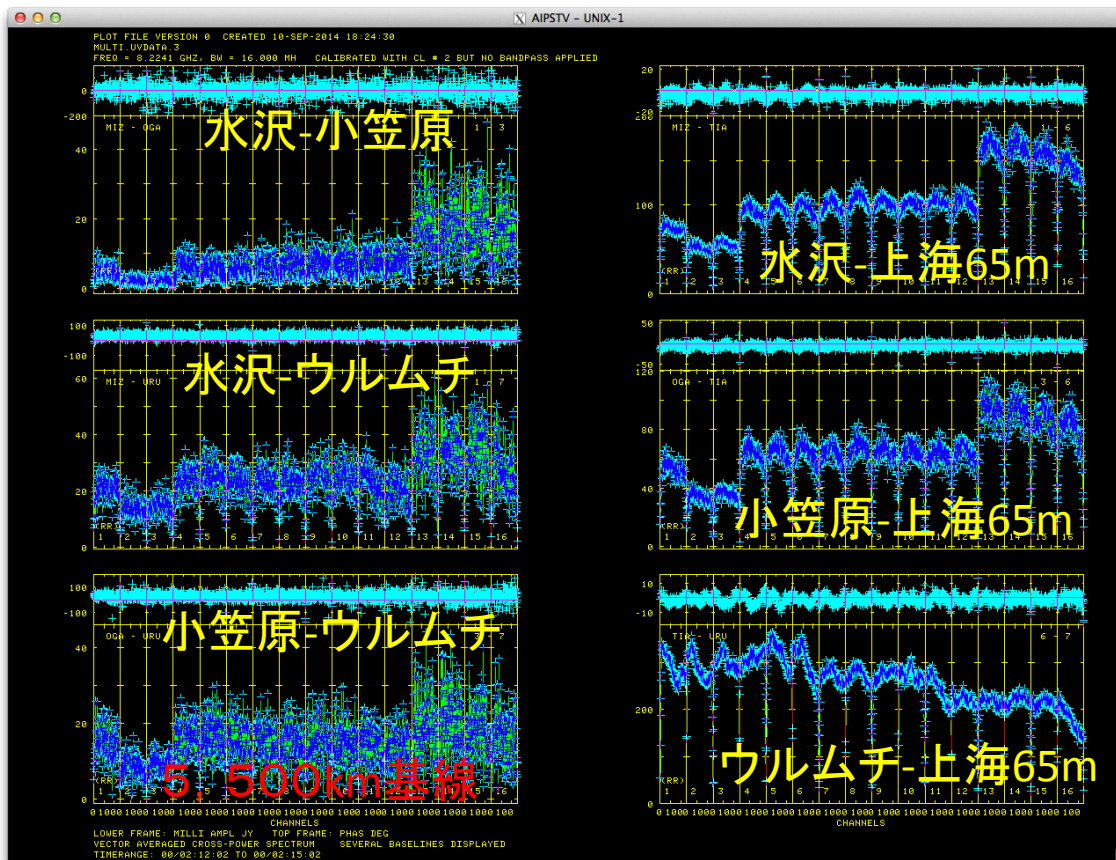


16 MHz x 16IFs

上段; 位相  
下段; 振幅

# FRINGE試験観測の結果3

- 2014年1月28日 (3回目試験観測)
- 観測天体: 3C345 (8 GHz 連続波)
- 山口局はデータ記録を失敗した模様 – データ無し



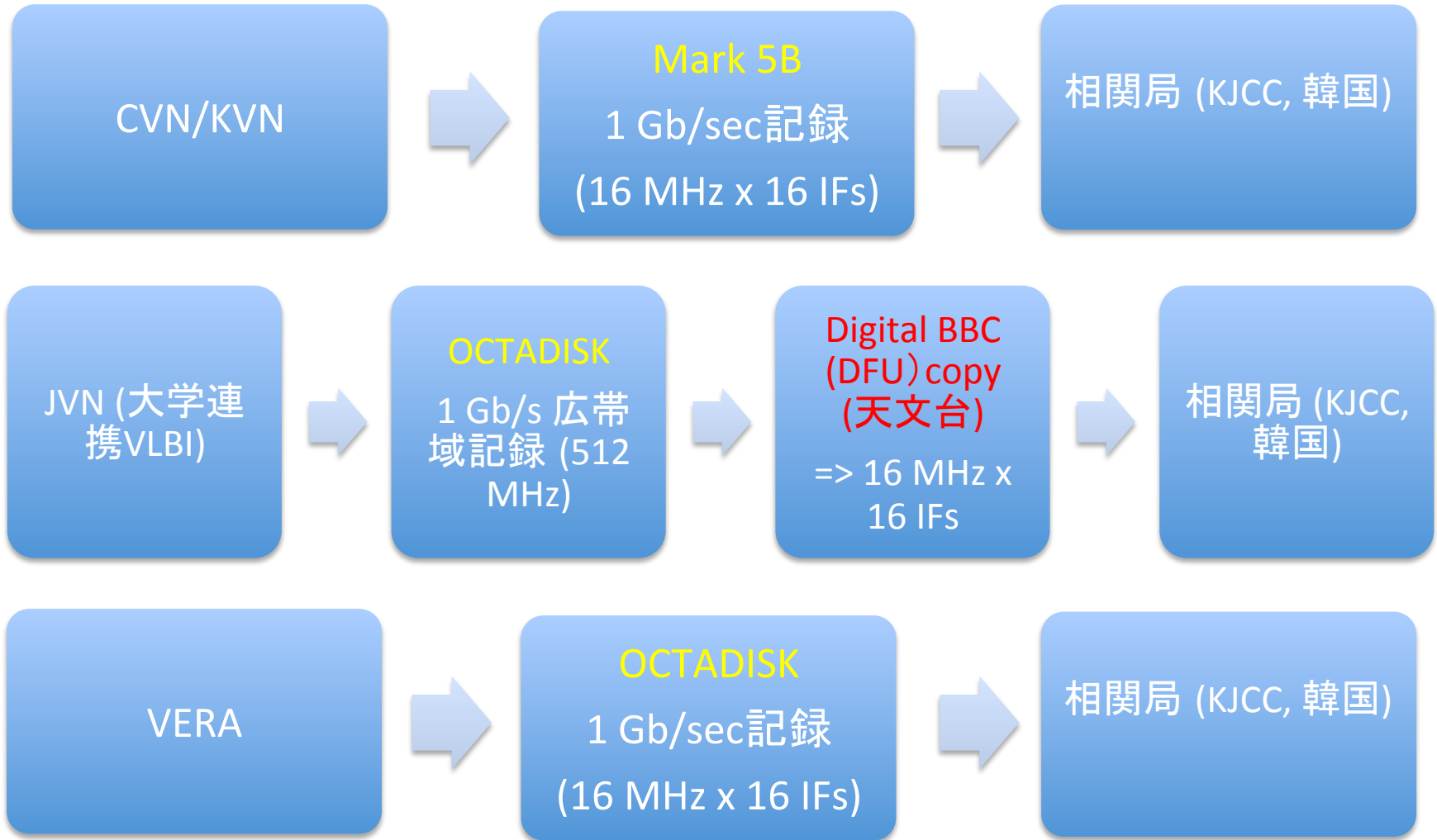
16 MHz x 16IFs

上段; 位相  
下段; 振幅

# 問題点と今後の課題

- 1) 全局共通フォーマットのスケジュールファイルが必要
- 2) 受信偏波の向き、周波数チャネル配列等を全局で揃える(VERAだけ片偏波受信)。
- 3) Operation ミスが多い。毎回約10局の内1-2局がミス。
- 4) 大学連携局とVERAのデータの記録方法が異なる。  
観測後、天文台で処理(DFUコピー)が必要 (次ページ)
- 5) 観測レポート/Logfile等の相関処理/較正に必要な情報の効率的な集約
- 6) 日中韓の各天文台との日常的な意思疎通を図る  
(定期的な会合の開催, face-to-face会議の開催(7/29@上海))

# データの流れ



# Time line

年度	2013	2014	2015
作業項目	フリッジ試験 3回実施	フリッジ試験 数回実施予定	イメージング 試験、科学試 験観測
周波数帯	8、22 GHz	6.7、8、 22 GHz	同左
達成目標	CVN-KVN-JVN 全参加局を通 したフリッジ の検出 => 未達成	同左及び、 参加局数を 増やす  6.7GHz帯の フリッジ試験	アレイ性能の 評価  試験的な科学 観測の開始

# まとめ

- EAVNの試験観測を2013年9月より開始し、4回のFRINGE試験を実施した。各観測には大学連携VLBI局(山口大、茨城大)を含め、日中韓から10局程度の望遠鏡が参加してきた。
- 各局で異なる観測運用、記録システムのため、参加全局間でFRINGEを検出するまでには至っていない。
- 当面は日中韓の望遠鏡間で安定的にFRINGEを出すことを目標とし、試験観測で得た問題点を洗い出し一つずつ解決していく。
- 今後1年程度で、FRINGE試験、イメージング試験を重ね、科学観測に移行していく予定。