

つくば32m電波望遠鏡の 22GHz帯の開発と現状

宮本祐介、中井直正、瀬田益道、

他32m鏡運用チーム(筑波大)

永井誠(KEK)、

栗原忍、他宇宙測地グループ(国土地理院)

筑波大学宇宙観測研究室

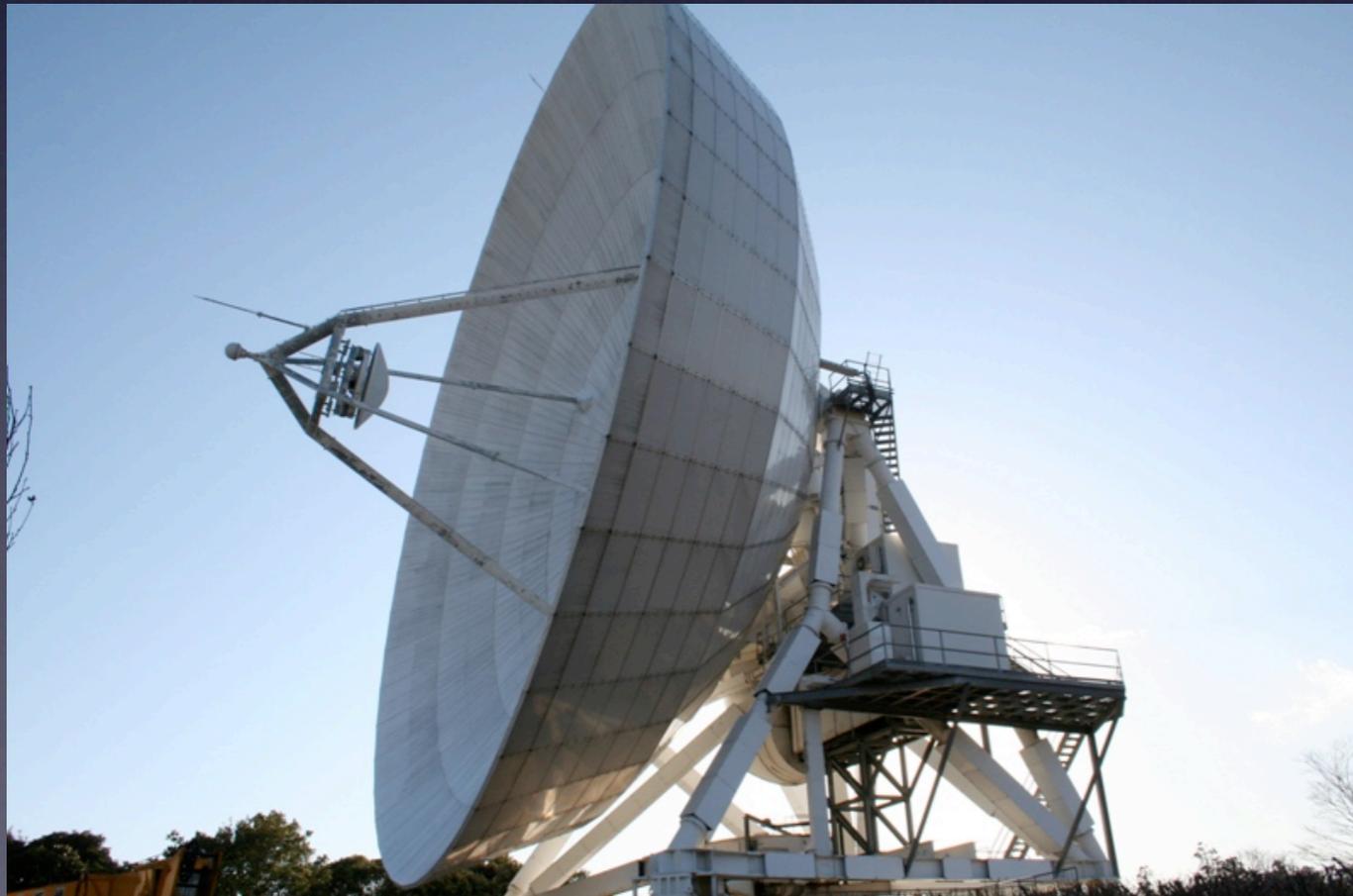
・ 構成員

- ◆ 教授: 中井直正
- ◆ 講師: 瀬田益道
- ◆ 研究員: 宮本祐介
(2010.4.1~, 2010.9.1~ 準研究員)
(永井誠 2010.4からKEK)
- ◆ 大学院生 11名
(博士課程 3名、修士課程 8名)
- ◆ 学部学生 7名

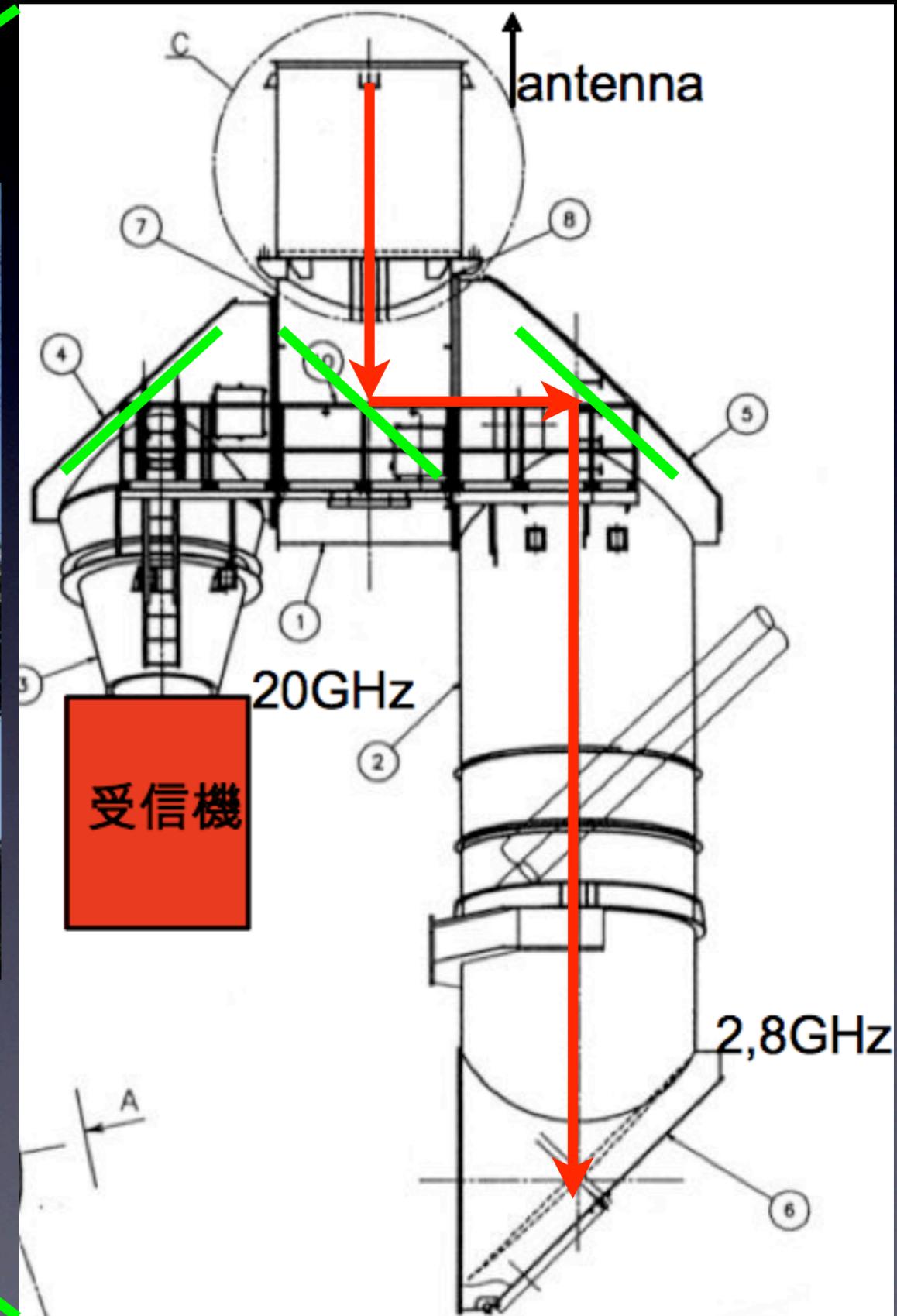
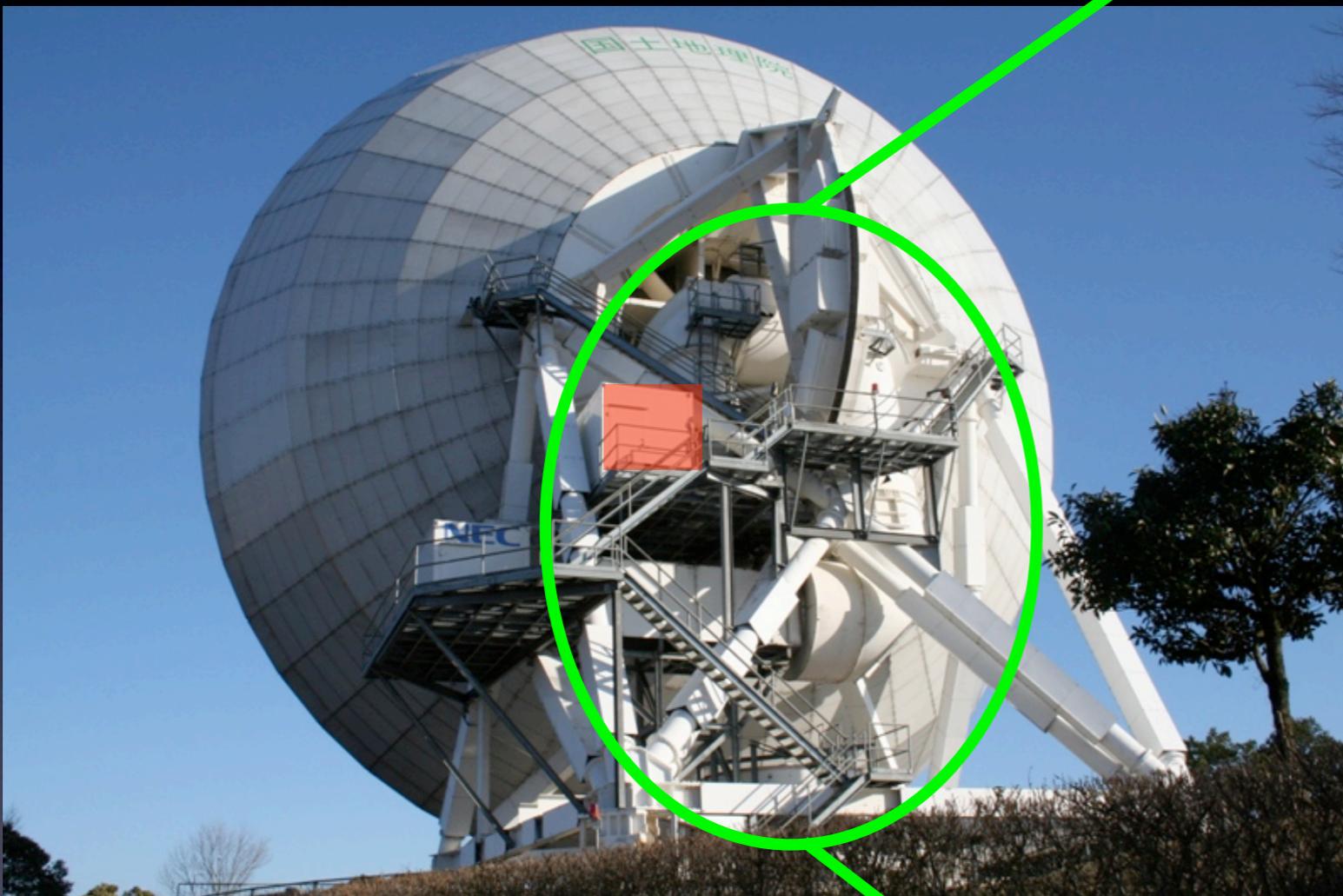


つくば32m望遠鏡

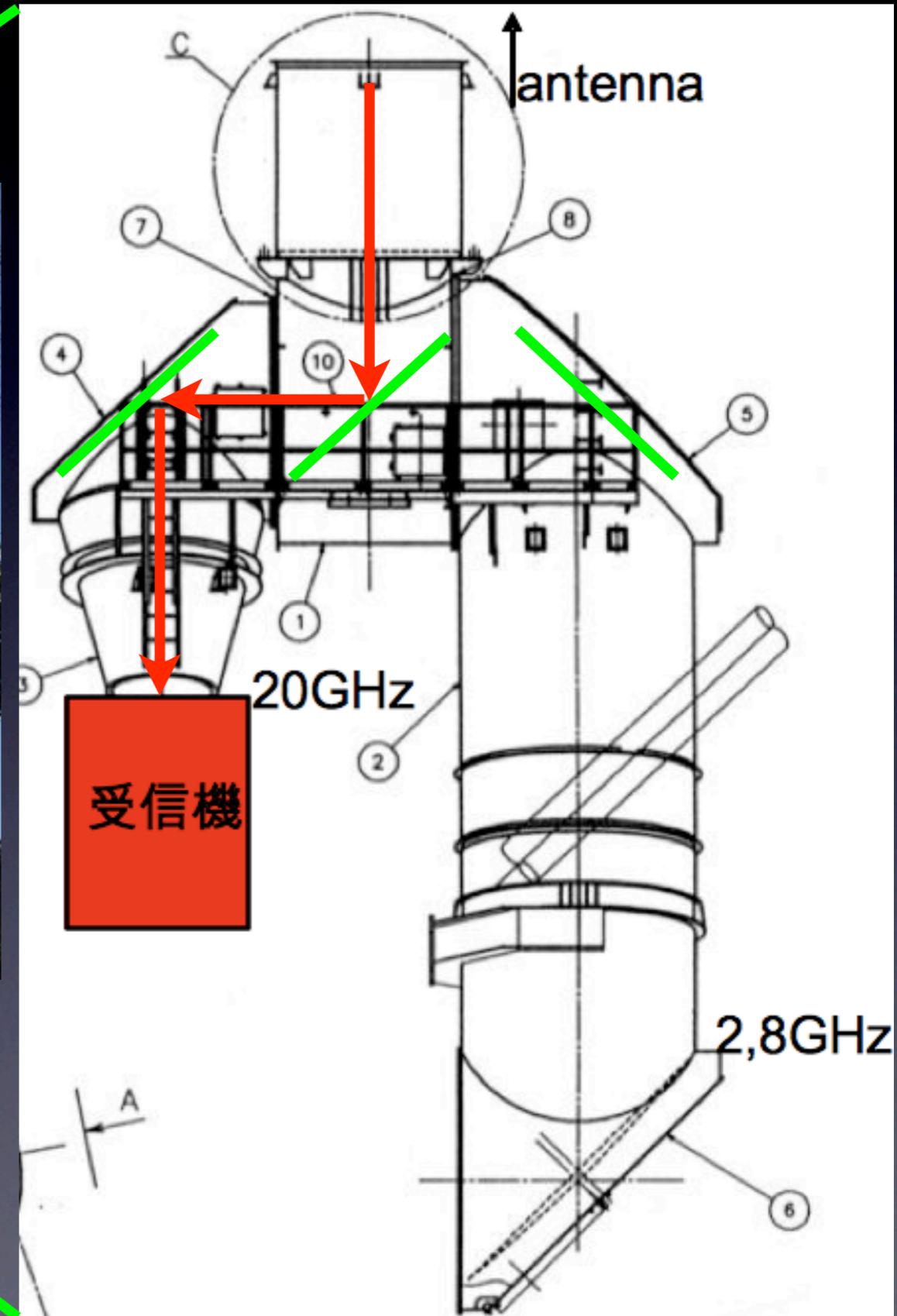
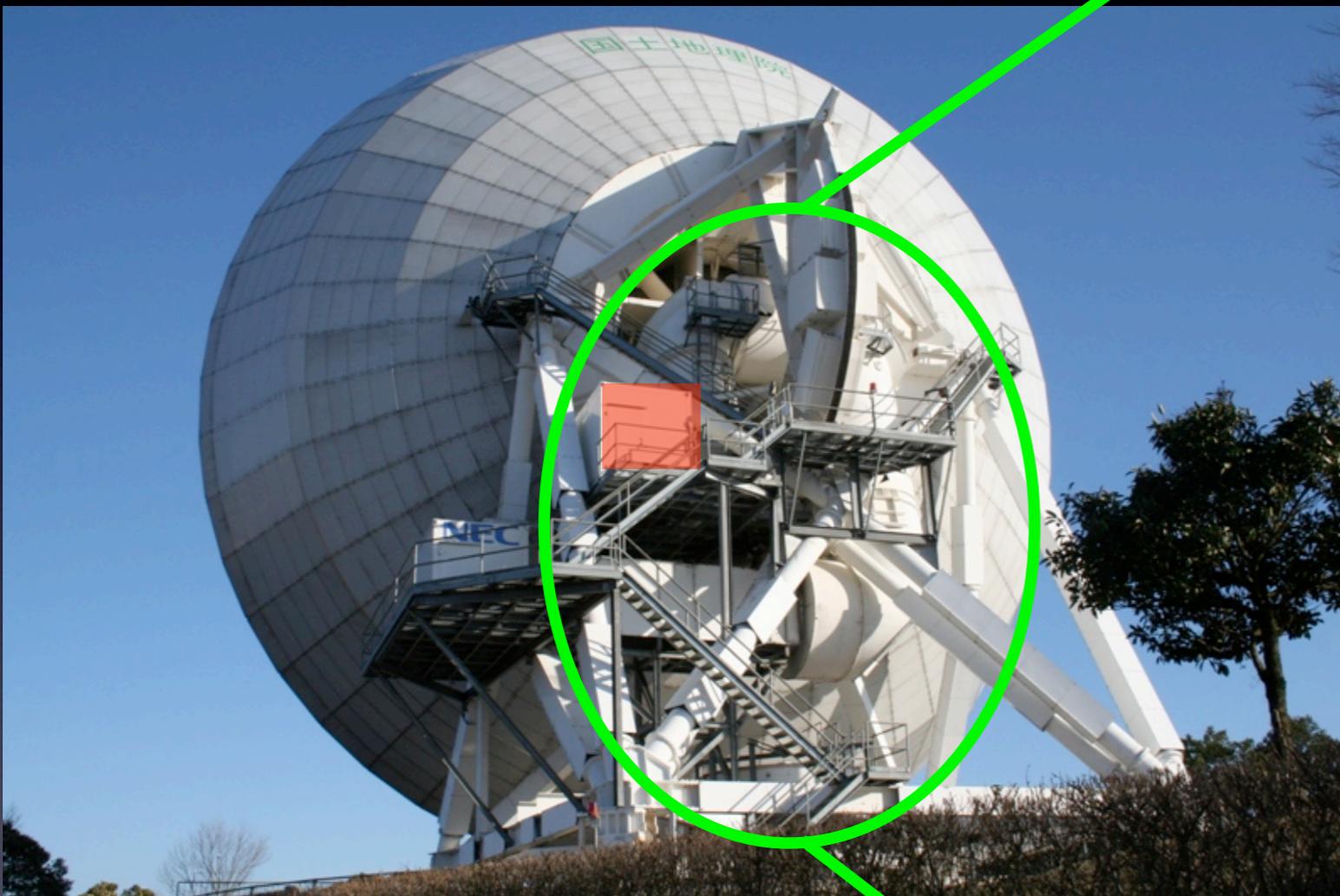
- 所在：国土地理院(筑波大学から約2km)
- 開口直径：32m
- 鏡面精度： 0.93 ± 0.01 mm
- 観測周波数：2/8, 22GHz帯
- 移動速度： $3^\circ/\text{s}$



22GHz帯受信機設置場所



22GHz帯受信機設置場所



つくば32m望遠鏡

22GHz帯受信機

構成図

• Front end

20K冷却受信機

LNA(20K)

19.5 - 25.5GHz(左右)

• 1st IF

4 - 8GHz(左右)

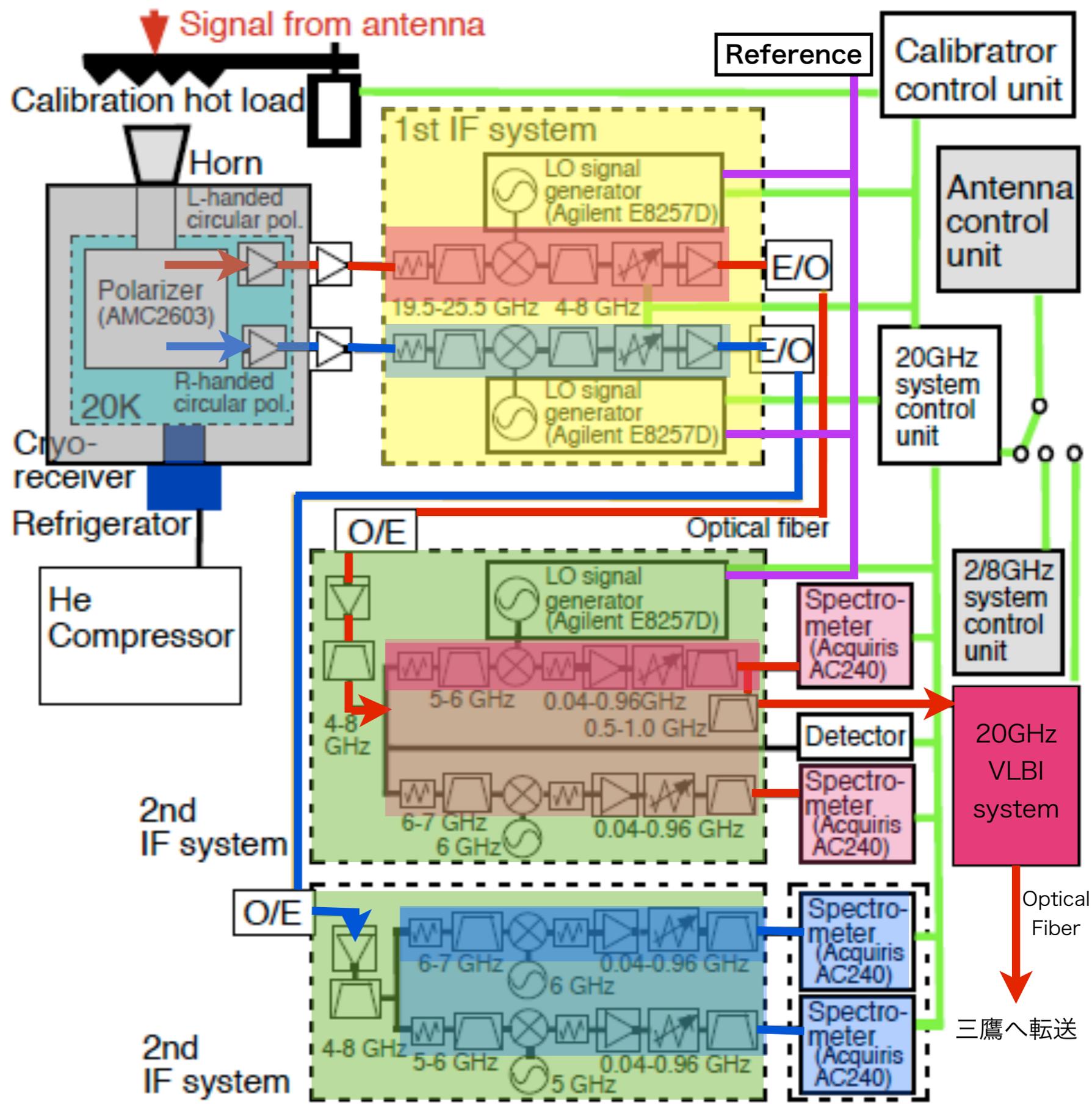
• 2nd IF

単一鏡用:

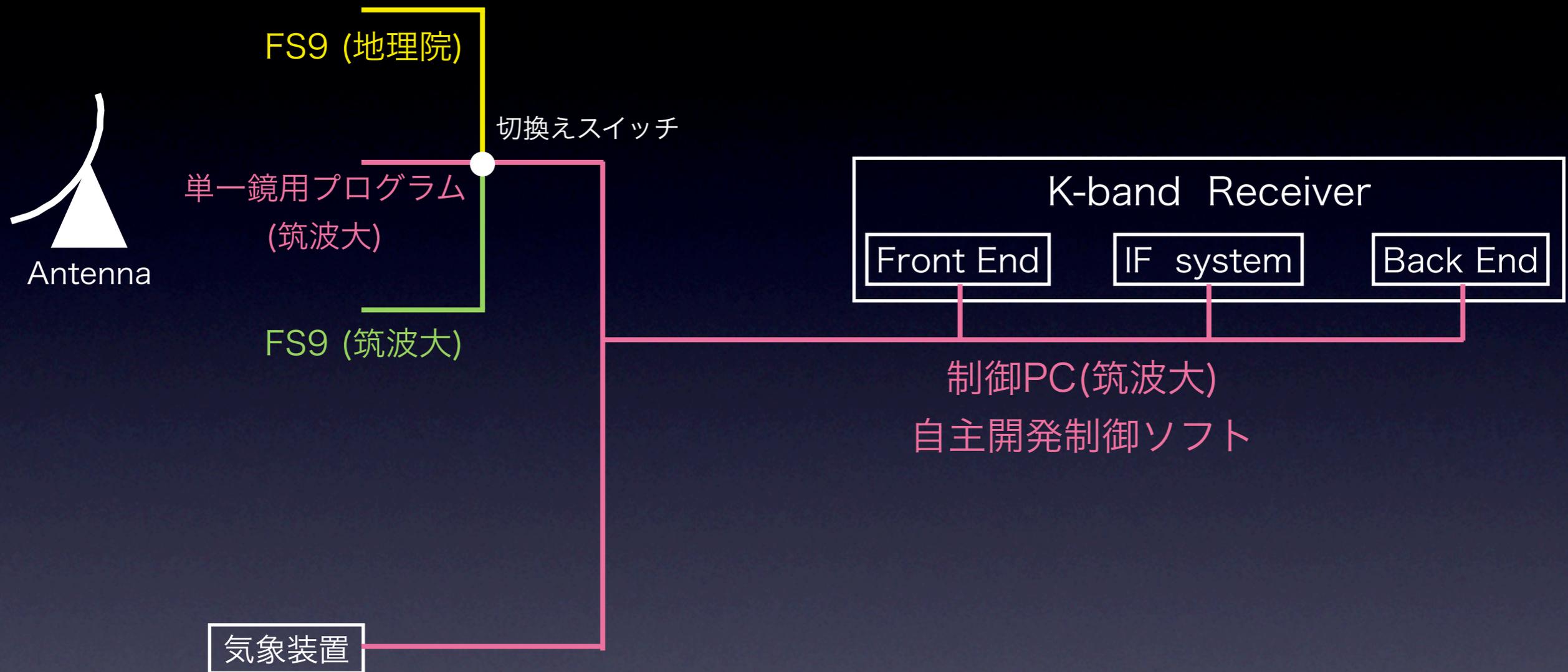
0 - 1GHz×2 (左右)

VLBI用:

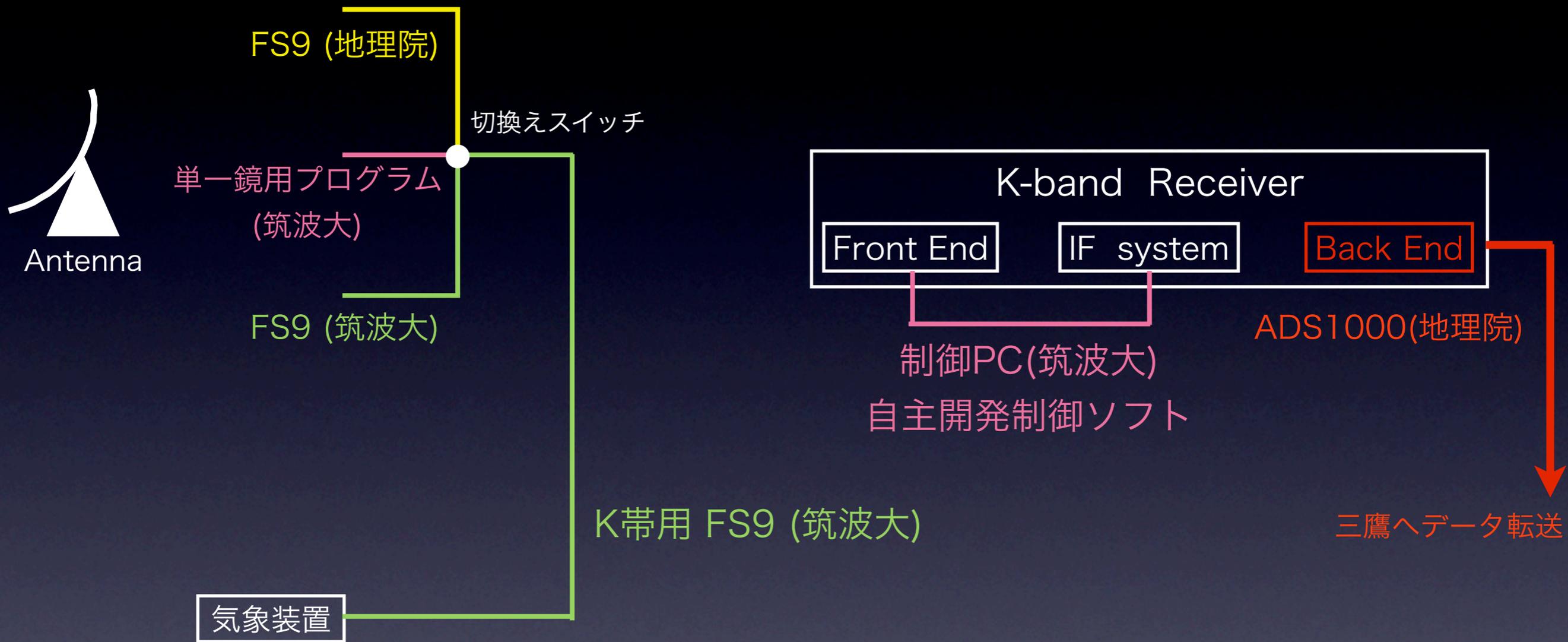
512 - 1024MHz



22GHz帯用制御系(単一鏡用)



22GHz帯用制御系(VLBI観測用)



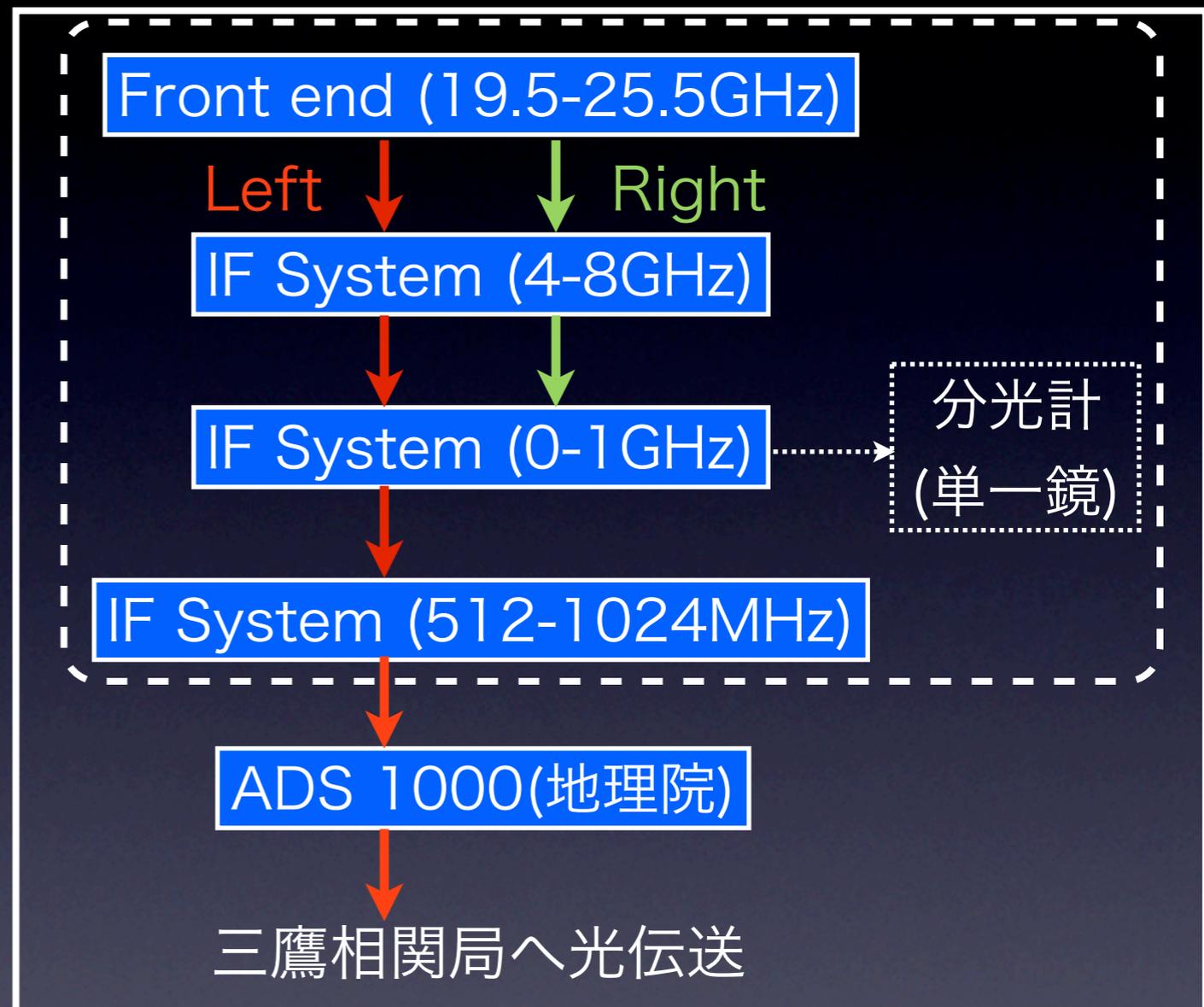
つくば32m22GHz帯VLBI観測進捗

✓ 2009年10月	VERA局とのフリンジ実験 (光結合) → フリンジ検出無し
✓ (2010年2月)	(単一鏡で左右両偏波観測開始)
✓ 2010年2月	VERA局、苫小牧局、岐阜局とのVLBI観測実験 (Ori KL, NRAO150)
✓ 2010年3月	VERA局とのフリンジ実験 (NRAO150)
✓ 2010年4月	VERA局との測地VLBI観測実験 (測地用天体)
✓ 2010年5月	大学VLBI連携観測
✓ (2010年6月~ 現在)	(22GHz 帯受信機メンテナンス) (落雷により32mアンテナ使用停止)

2010年2月のFRINGE試験概要

システム構成

観測局	つくば32m VERA、苫小牧、岐阜
データ取得	DIR2000(VERA) 光結合(苫小牧、岐阜))
観測天体	Ori KL NRAO150
観測周波数	21971-22483MHz
受信機	左円偏波用



結果

つくばー苫小牧&岐阜	FRINGE未検出
つくばーVERA	FRINGE検出 (but 他基線の1/10程度の強度)

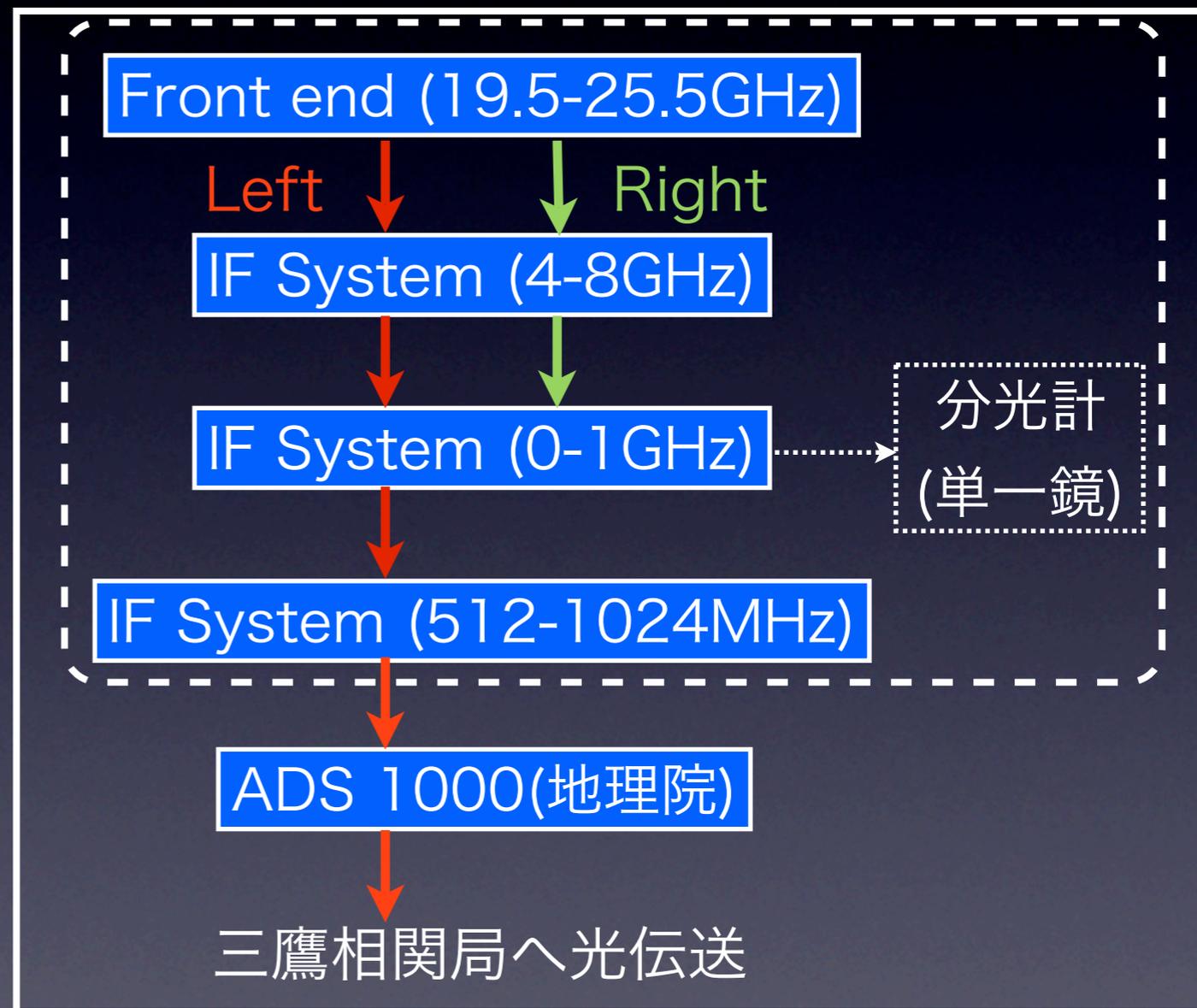
周波数設定、位相安定度は問題無し ➡ 観測偏波が逆の可能性。。

2010年3月のFRINGE試験

目的 | つくば局の偏波向きの確認

観測局	つくば32m VERA
データ取得	光結合
観測天体	NRAO150
観測周波数	21971-22483MHz
受信機	左円偏波用

システム構成

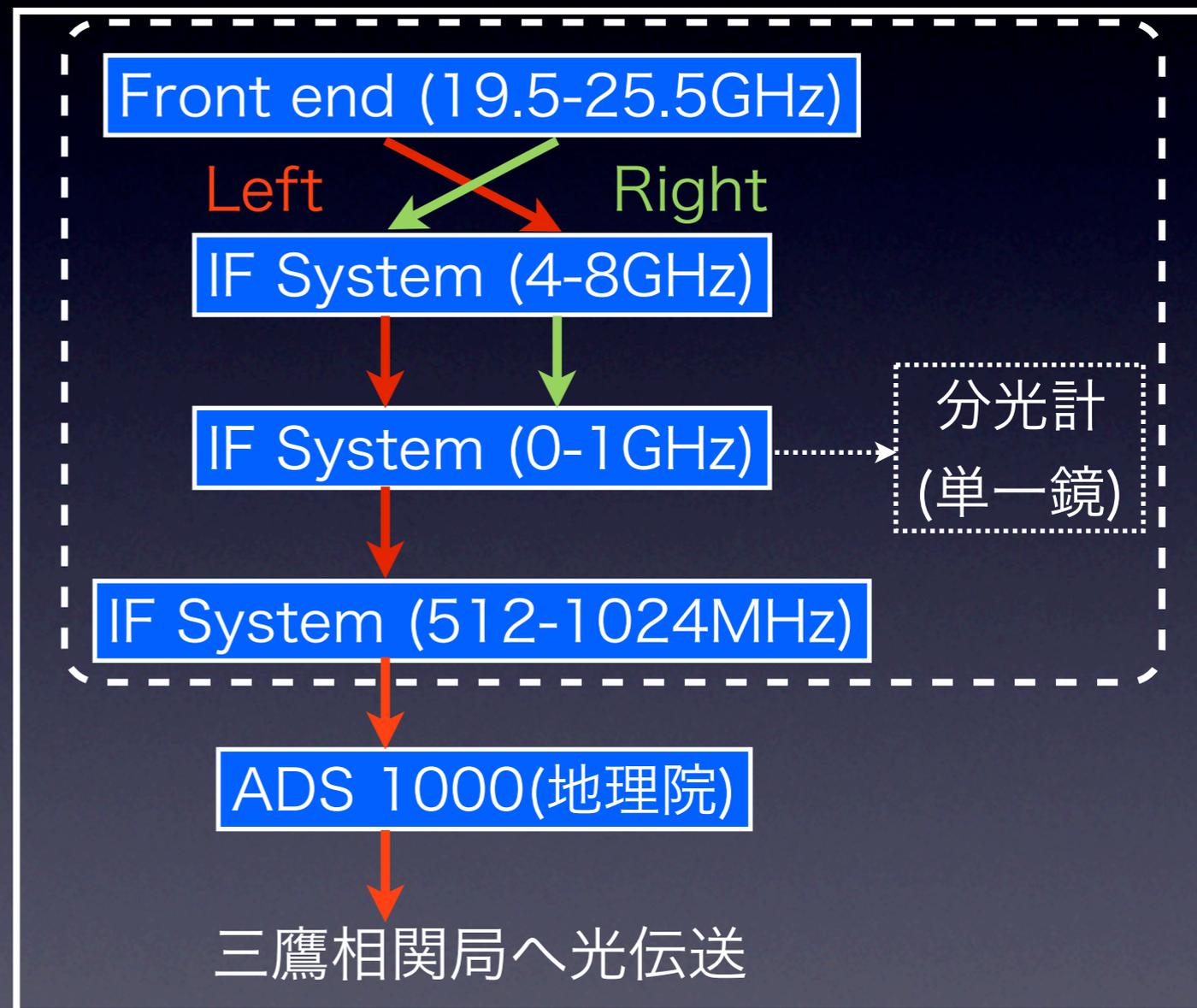


2010年3月のFRINGE試験

目的 つくば局の偏波向きの確認(後半に左右円偏波の入換え)

観測局	つくば32m VERA
データ取得	光結合
観測天体	NRAO150
観測周波数	21971-22483MHz
受信機	Front end 右円偏波用 IF系以降 左円偏波用

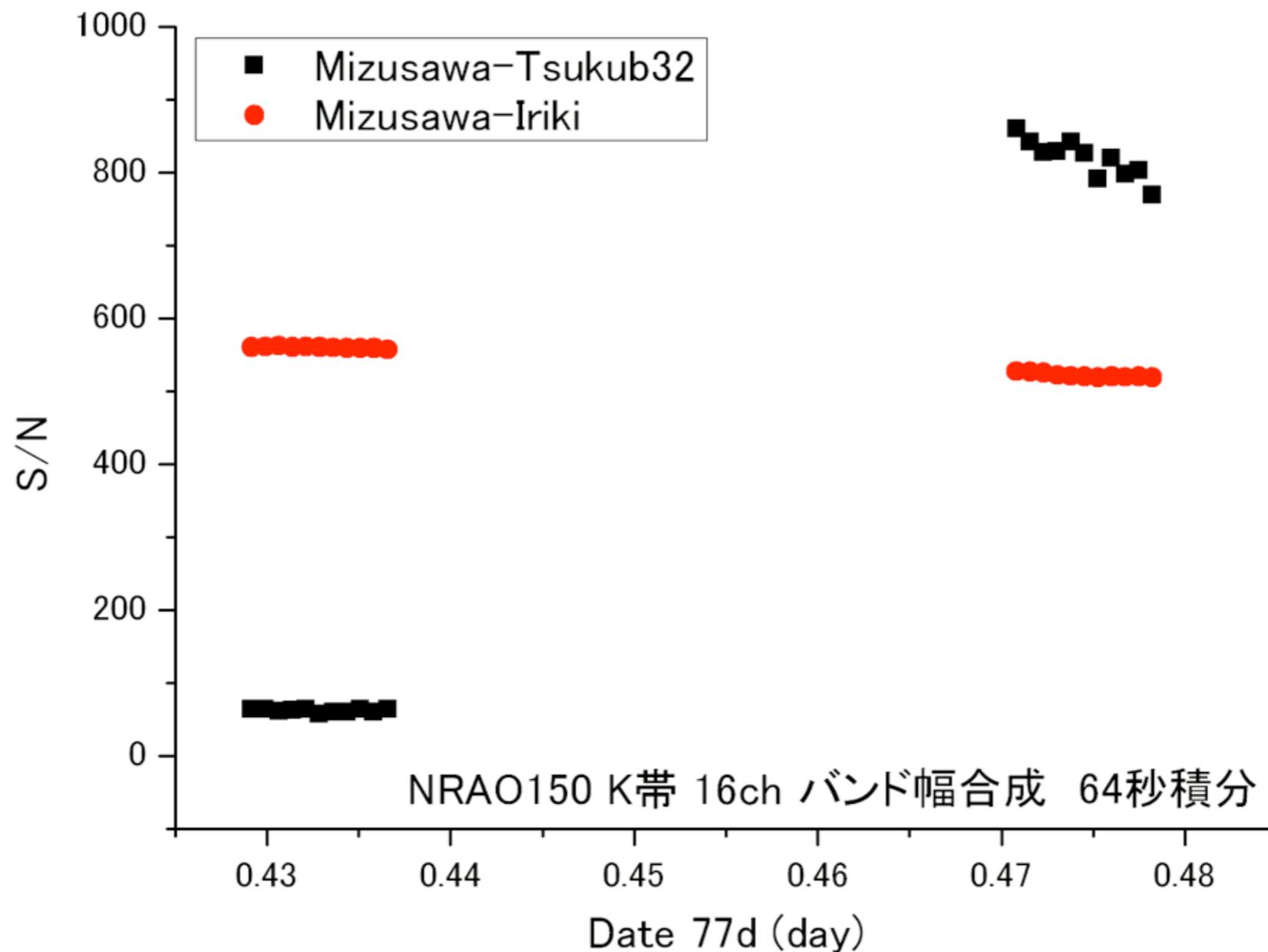
システム構成



2010年3月のフリンジ試験結果

結果

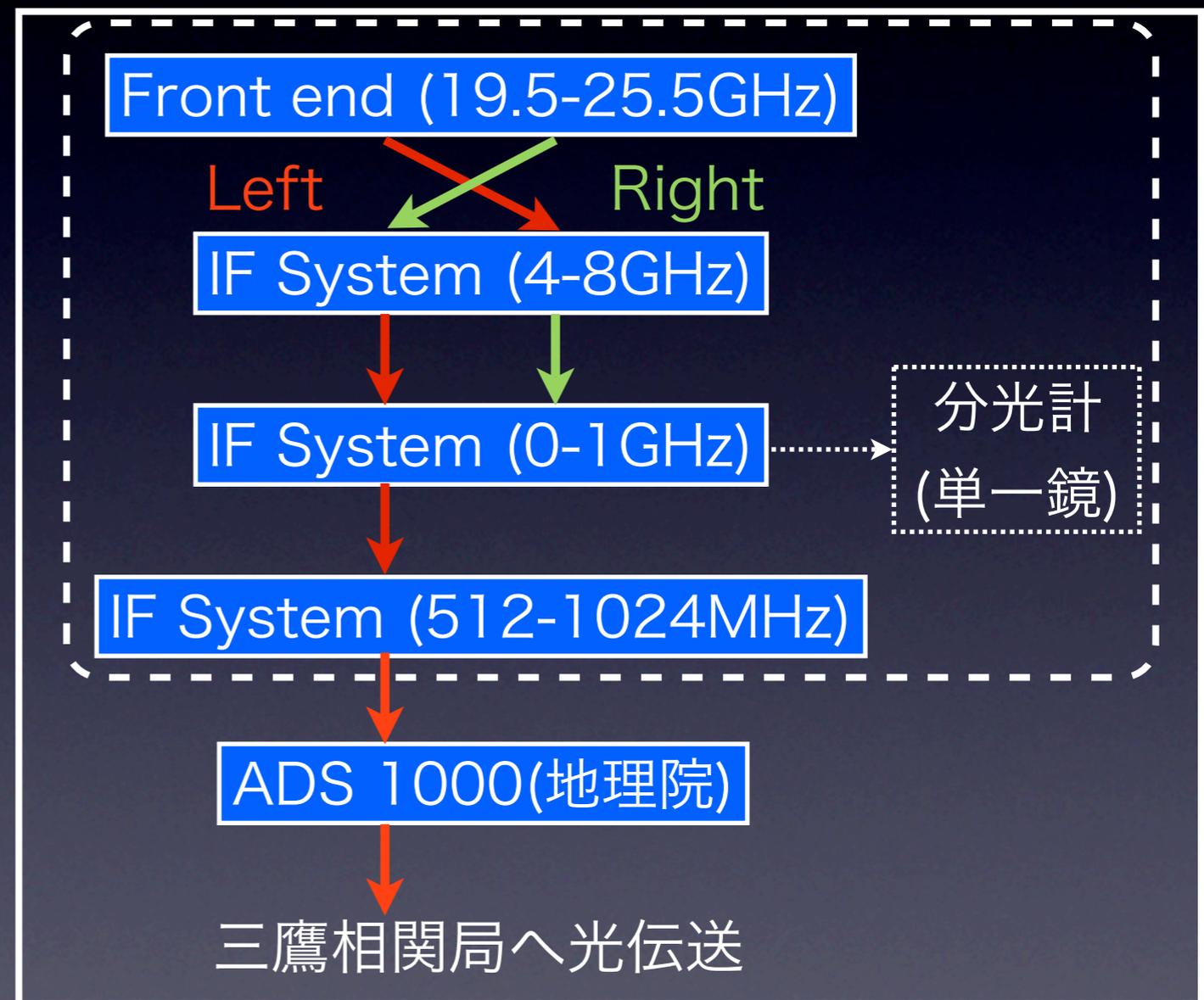
後半の右円偏波(Polによる)の相関強度が前半(左円偏波)の10倍程度強い
➡ これまでポーラライザ表示を参考に考えてきた左右の偏波が逆



2010年4月の24hr測地VLBI試験

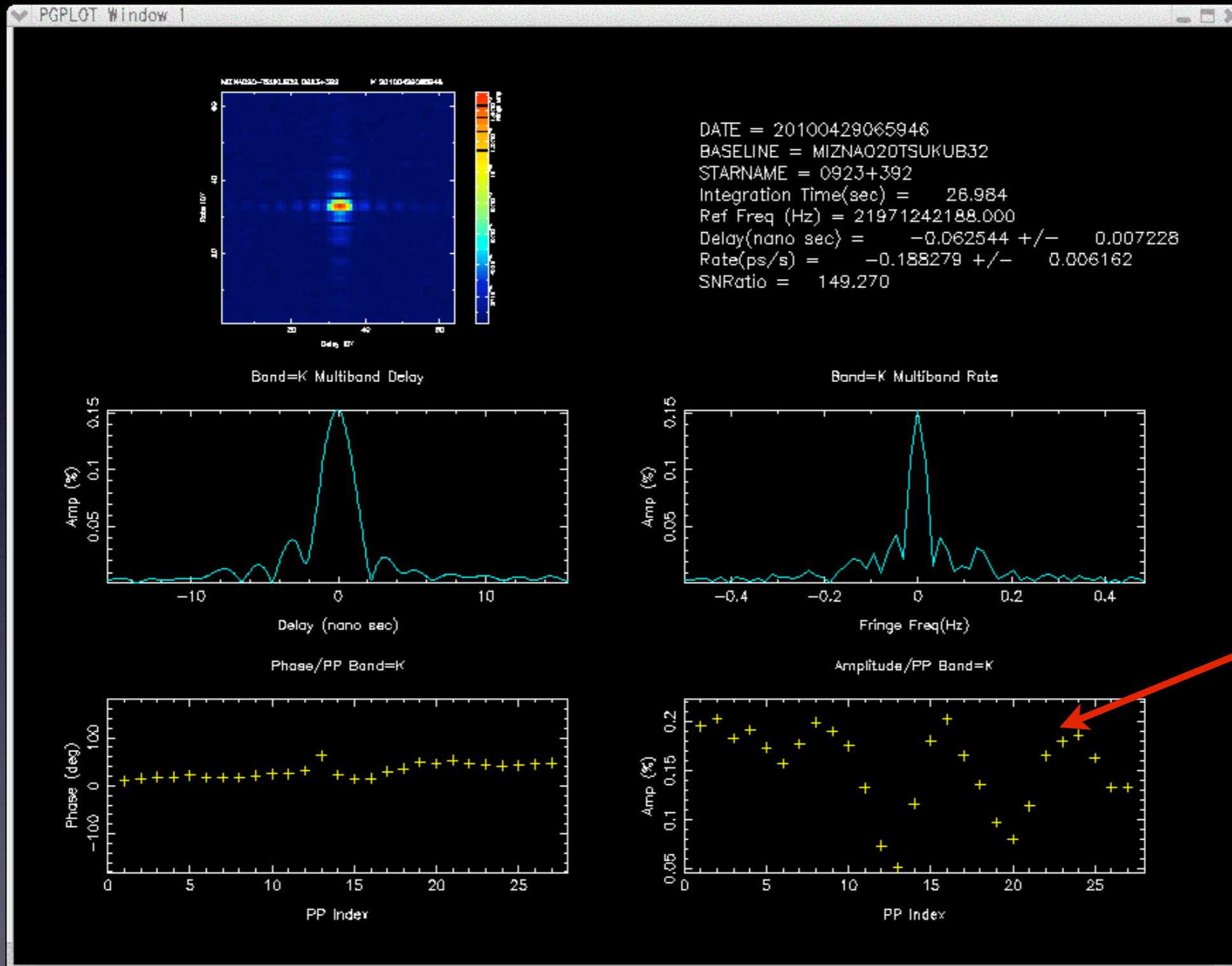
観測局	つくば32m VERA
データ取得	光結合
観測天体	測地用天体
観測周波数	21971-22483MHz
受信機	Front end 右円偏波用 IF系 左円偏波用 Back end ADS1000 データは三鷹へ光伝送

システム構成



2010年4月の24hr測地VLBI試験

精サーチ結果 by 寺家さん



大きな強度変化



ポインティング
ずれ大?

まとめ

- つくば32m電波望遠鏡を用いた22GHz帯の測地VLBI観測に成功。
(基線長誤差はS/X帯測定時のベストとコンパラ)
- 強度の時間変化原因追及 (AZ EL? Pointing?)
- 気象情報(風速)のログ取り込み設定

今後の予定

- 測地VLBI追観測
- 大学VLBI連携