

岐阜大学のVLBI活動

岐阜大学工学部
電気電子・情報工学科
応用物理コース

高羽 浩、須藤広志

1999年11月、岐阜大学に3m鏡を移設

工学部土木工学科

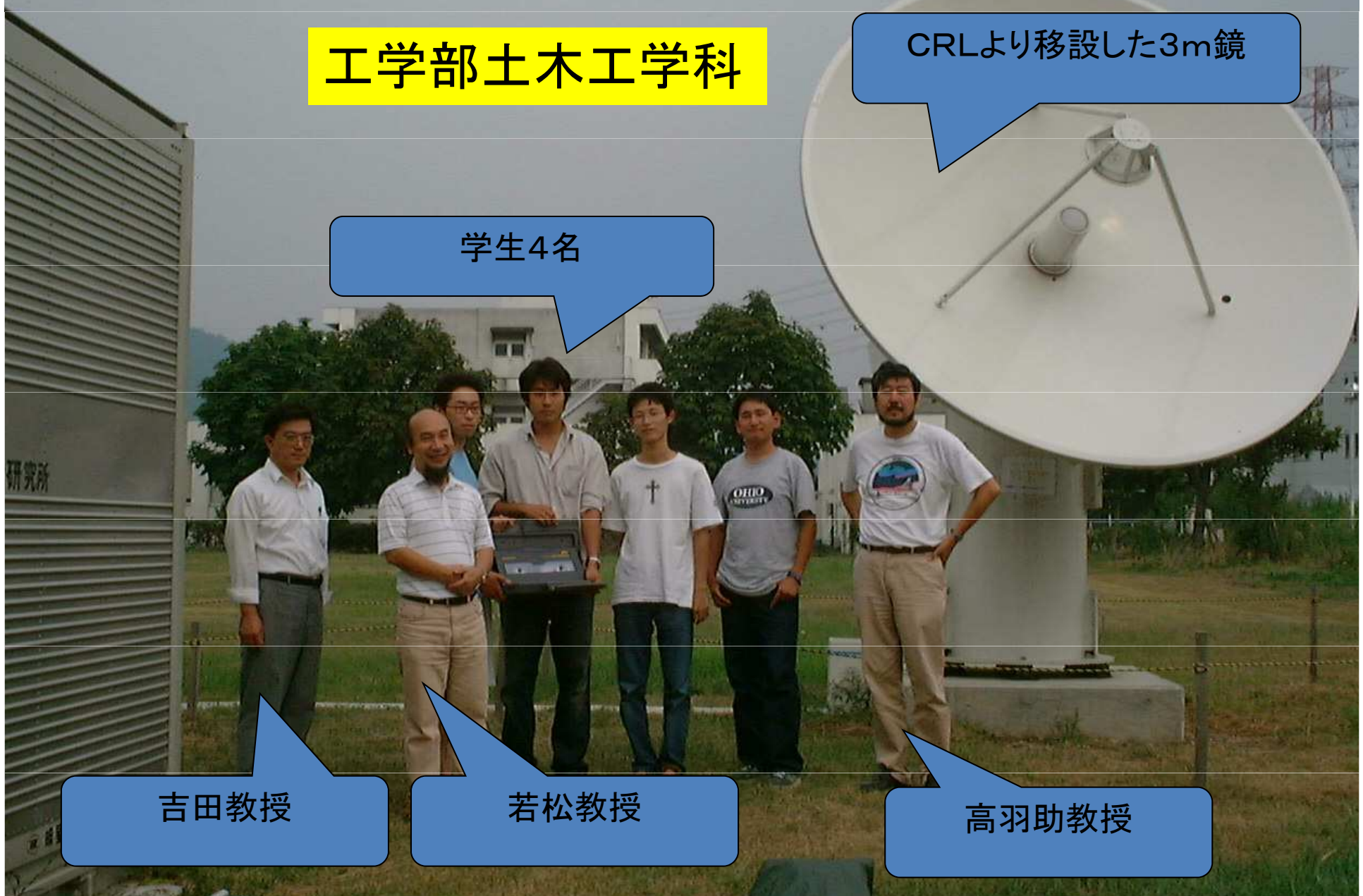
CRLより移設した3m鏡

学生4名

吉田教授

若松教授

高羽助教授



3m鏡による測地VLBI結果

岐阜大 3 m - 鹿島 3 4 m

2000年 1月18日 358918278.6 ± 3.5

2000年 2月29日 358918279.1 ± 3.7

0. 5 mmで一致

岐阜大 3 m - 鹿島 2 6 m

2000年 9月 7日 359128416.90 ± 5.77

2000年11月13日 359128416.59 ± 2.97

2001年 2月19日 359128409.28 ± 5.09

2001年10月11日 359128413.20 ± 4.05

7. 3 mm以内で一致、短縮傾向

岐阜大 3 m - つくば 3 2 m

2000年 9月 7日 310993271.74 ± 5.74

2000年11月13日 310993273.65 ± 2.90

2001年 2月19日 310993261.32 ± 4.88

2001年10月11日 310993263.14 ± 3.80

1 2. 3 mm以内で一致、短縮傾向

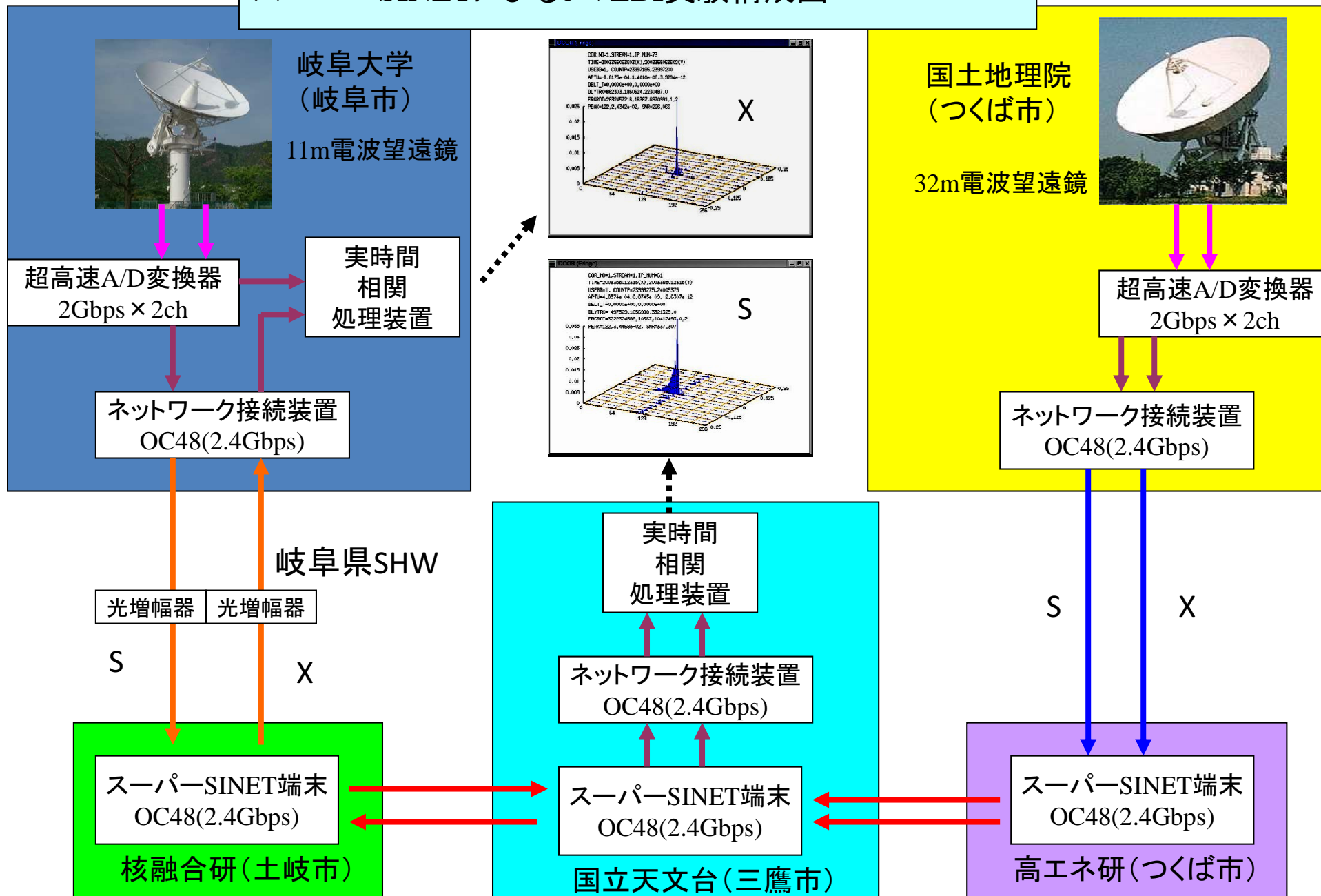
2002年 岐阜大学宇宙電波観測所 11m電波望遠鏡の設置



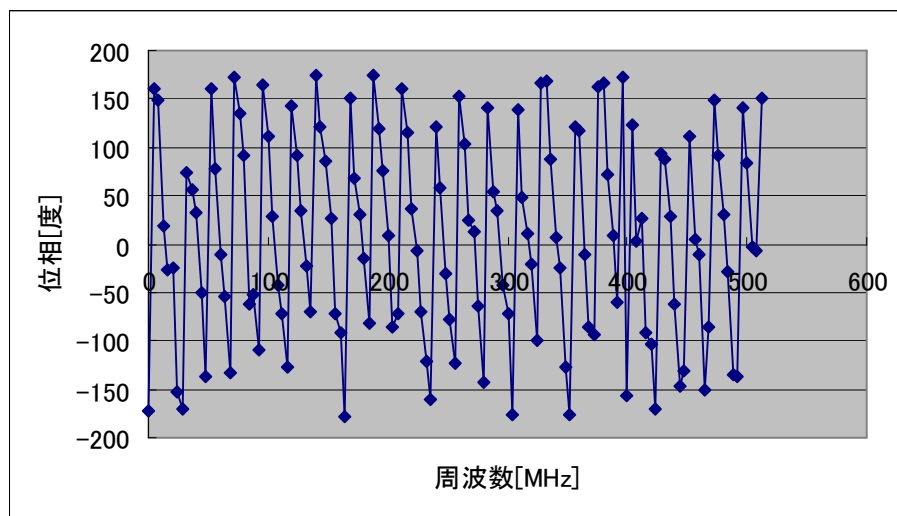
光結合VLBI (e-VLBI)

- 岐阜県の**岐阜情報スーパーハイウェイ**のダークファイバーを借用、岐阜大と核融合研(土岐市)を**2Gbps × 2回線**で接続(2003年)
- 核融合研経由で三鷹まで**スーパーSINET**で接続(2004年)
- 国土地理院32m鏡も三鷹に2Gbps × 2回線で接続
- S/Xバンドを伝送して測地VLBI観測を実施
- **世界最高速度4Gbpsリアルタイムe-VLBIに成功**(2004年)

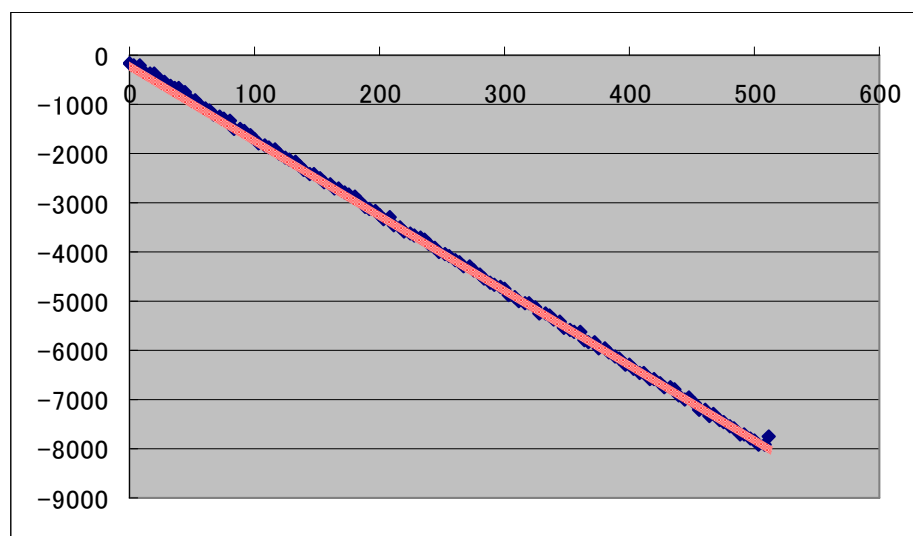
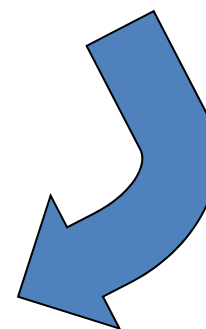
スーパーSINETによるe-VLBI実験構成図



位相傾斜による遅延時間の決定



オリジナルデータ



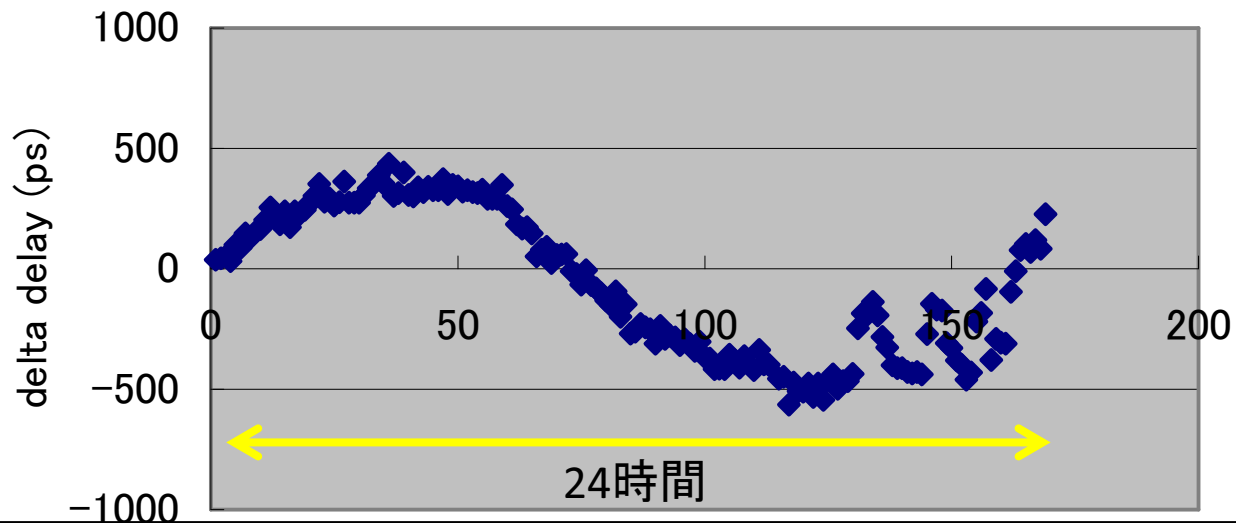
位相を結合し、直線近似で傾斜を決定 => 遅延時間へ

$$\tau = \frac{\Delta\phi}{\Delta f} \times \frac{10^6}{360} [ps]$$

遅延時間の比較 K5と光結合

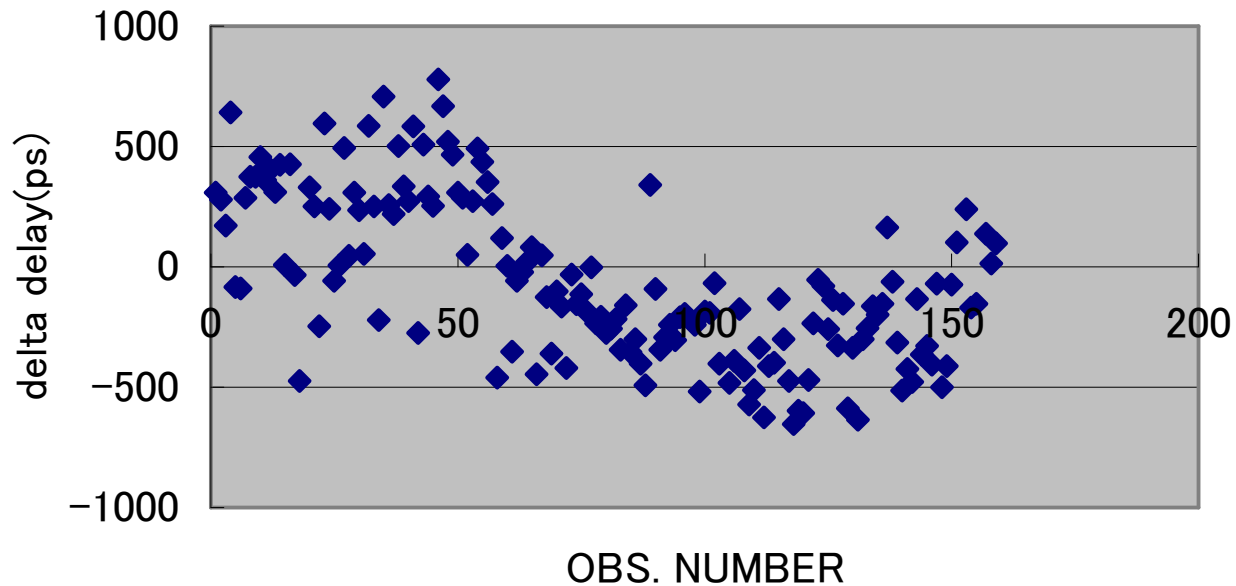
K5-SINET (JD0509)

X band



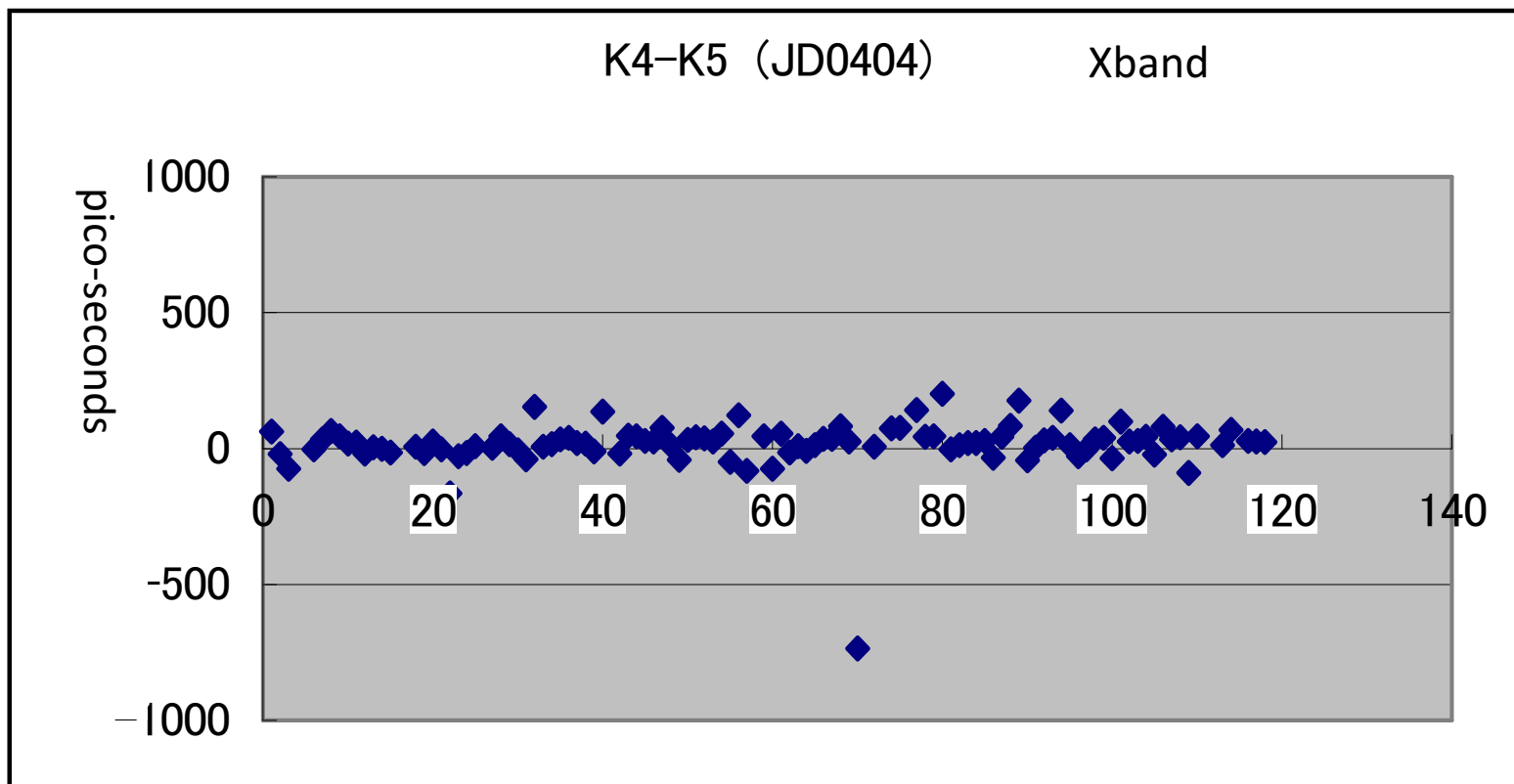
K5-SINET Sband (JD0509)

S band



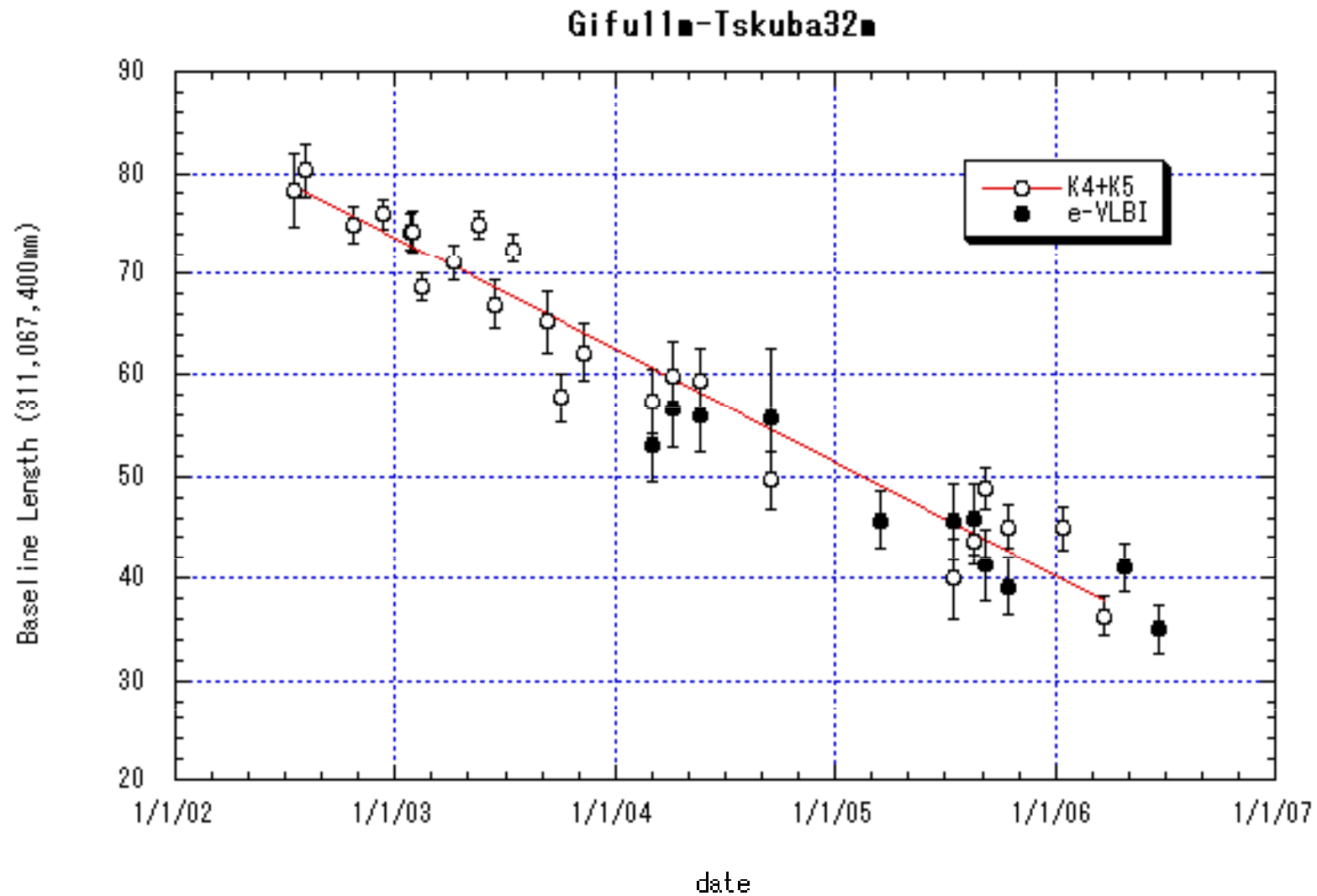
K4とK5による遅延時間の差

No large drift !



Results of Geodesy VLBI with K4/K5 and e-VLBI

2008年 日本測地学会誌発表



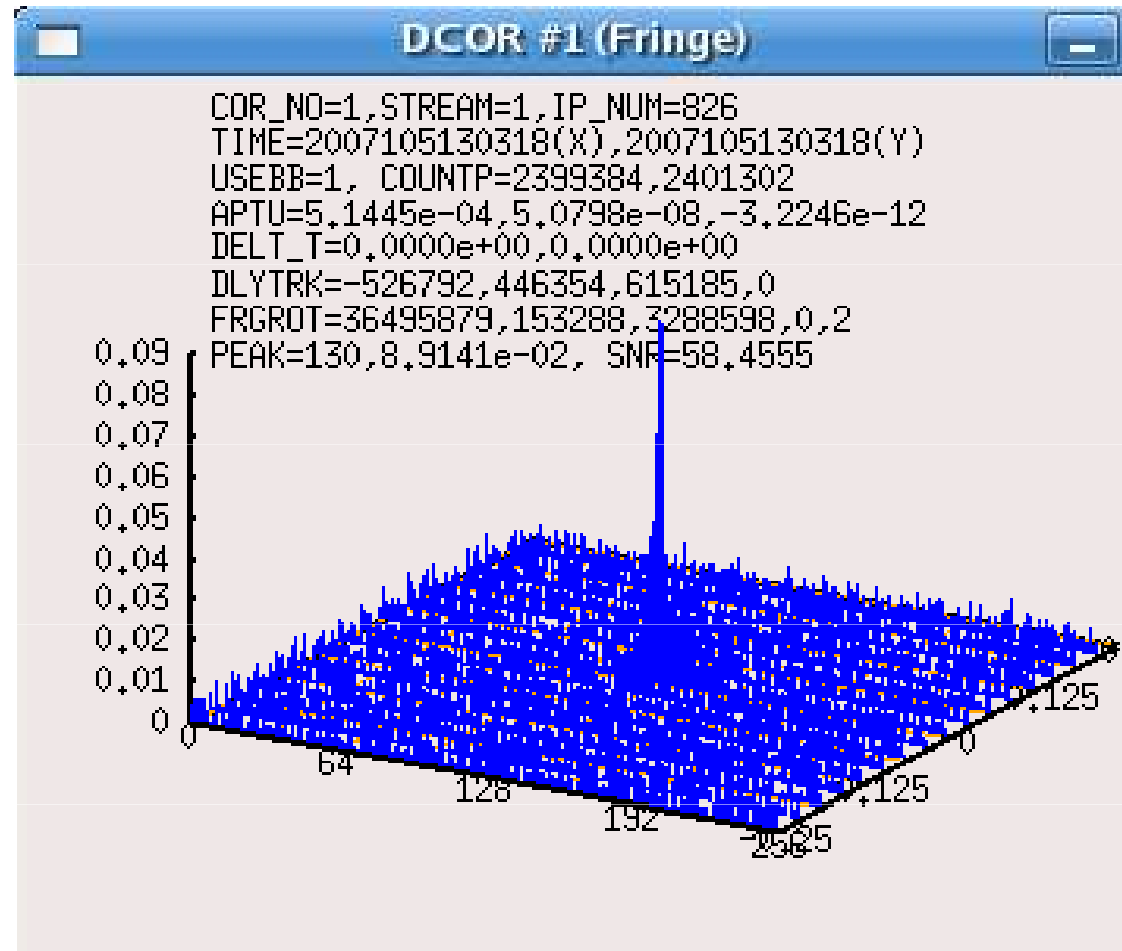
Results of the K4/K5 and e-VLBI coincidents within 3mm !

須藤助手の採用(2004年)

22GHz帯受信器搭載作業(2006年12月)



岐阜大11m－鹿島34mのe-VLBI

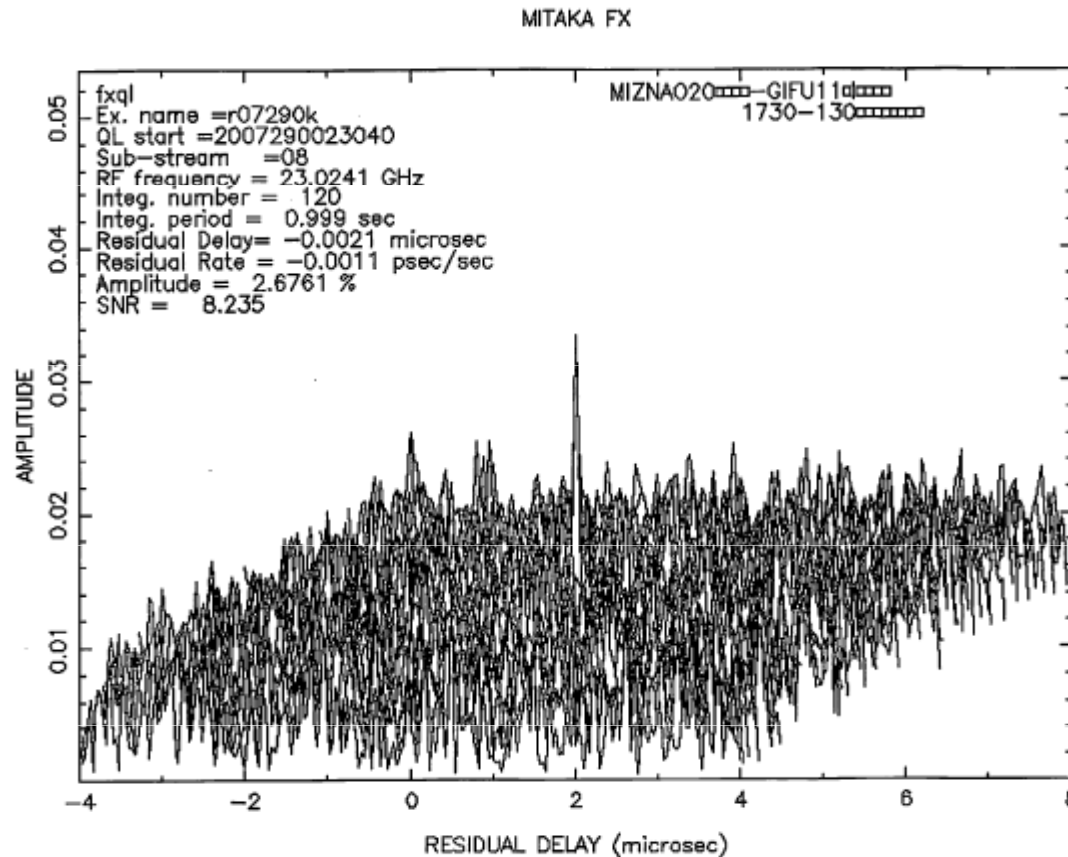


2Gbpsの観測、16秒積分でSNR～58（2007年4月）

岐阜11mー水沢20mのフリンジ

2007年10月16-17日のVERAの22GHz帯測地観測に参加

2Gbpsの観測データを三鷹に光回線で伝送
=> 三鷹でデジタルフィルターを用いて1Gbps化し、記録



問題点1

原子時計(ロシア製)の老朽化

1987年購入(CRL) ⇒ 27年経過(耐用年数12年)

3mアンテナの移設で岐阜大に(1999年)

ロシアより技術者を派遣、保守点検を実施

2007年VERAとの観測でFRINGE低下

ロシアに返送修理(2008-2009年度)

一度戻って動作不良のため再度ロシアへ

その後もFRINGE強度が低い。P-cal信号注入では安定

⇒ 野辺山に持ち込み安定度測定、1桁悪い(2013年4月)

日本に呼んで修理(2013年7月)

2008年～2013年6月まで、まともなVLBI観測ができなかった

⇒ 故障時の代替原子時計があれば、、、

問題点2

- 11m電波望遠鏡(1996年建設) => 18年経過
(耐用年数15年)
- 制御計算機など次々にダウン、更新中
- 落雷被害(今年8月17日)、エンコーダー2個故障
- エンコーダーは生産終了、故障修理対応終了
- 同等品が無いため、インターフェイス作成予定
=> 復帰に時間がかかりそう
- NEC、NICTの予備品をお借りして早期復旧を

銀河中心モニター観測

- 2012年より開始、2013年7月にHメーザー修理、連日観測を実施
詳しくは
S13b 坪井
B41c 朝木
- SgrA*の強度はほとんど変わらないが、参照電波源の1つが1桁
明るくなっている => 論文化したい

岐阜－水沢光結合VLBI

- 水沢がJGNで三鷹に光結合(10Gbps)
- 岐阜11m－水沢10mとのe-VLBI(2Gbps)実施
(2014年3月)
- リアルタイム相関は水沢－三鷹のネットワークに
問題があり、三鷹記録でテスト中
- 今後は自動化して2局で連日観測を！
ガンマ線バースターのモニター
強い水メーザー源のモニター
など検討中

岐阜大学の学会活動

- 2007年秋季年会
- 2008年VLBI懇談会シンポジウム開催