

国際リアルタイムVLBI実験計画について

通信総合研究所鹿島宇宙通信研究センター
 NTTサービスインテグレーション基盤研究所
 NTT情報流通プラットフォーム研究所

小山泰弘、近藤哲朗、中島潤一
 魚瀬尚郎
 岩村相哲

国際リアルタイムVLBI実験の意義

- 地球姿勢パラメタ (特にUT1-UTC) 推定のタイムラグ縮減
- 即時値の精度および確度の向上
- 現状の国際VLBI実験では、処理に最低2週間が必要
- 速報値にVLBIデータを用いると1桁以上の精度向上
- 相関器による処理限界の改善 (PC相関器の利用)
- 実験頻度の改善: 推定値の時間分解能向上
- 1実験あたりの参加局数の増加: 推定値の精度向上
- 実験成功率の向上 / 観測局への迅速なフィードバック
- 運用コストの低減 (テープ輸送費、人件費、システム更新費用)

試験観測 : 鹿島 - Westford (米国)

観測日: 2002年10月7, 8, 15日
 Sバンド / Xバンド (2周波帯) 14チャンネル, 56Mbps
 データ記録: K5(鹿島+Westford)およびMark5(Westford)
 相関処理: PC相関器(鹿島)+Mark4相関器(Haystack観測所)

TCP/IPによるリアルタイムデータ伝送は、1Mbpsまで成功
 ftpしたのち相関処理を行い、フリッジ検出に成功

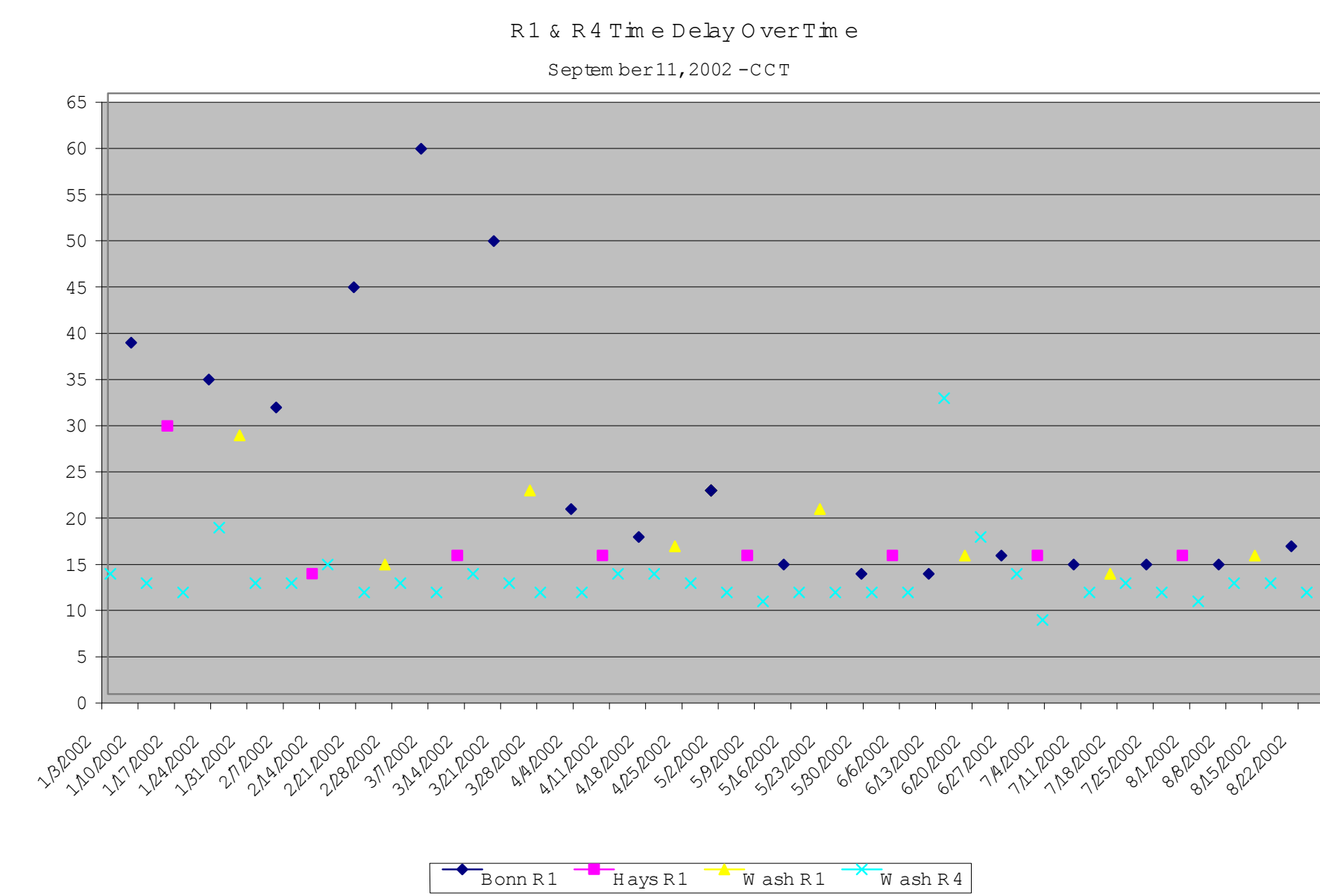
試験観測 : 鹿島 - Metsahovi (フィンランド)

観測日: 2002年10月16日
 2.2GHz帯 (21.98-22.48GHz) 1チャンネル, 1024Mbps
 データ記録: ADS1000 (A/Dサンプラ) PC-VSI2000-DIM (鹿島)
 VSI VSI-H PCI (Metsahovi)
 相関処理: PC相関器 (鹿島)

相関処理したのち相関処理を行い、フリッジ検出に成功

今後の課題と計画

- ネットワーク回線速度の向上
- 現在のボトルネックの解明と改善
- Super-Sinet + APAN/TransPAC ルートによる速度向上
- 試験観測の継続
- ソフトウェア開発・整備
- 迅速な処理の実現
- 多様な国際基線への適用
- 韓国 (KVN)、ハワイ (KokeePark) etc.



国際VLBI実験の処理に要する日数
 現状では、およそ2週間以上が必要

Table 1. Estimated accuracies of the observations in 1999. Units are millimeters of error for x, y, dz, and the standard deviations of time for UT1-UTC.

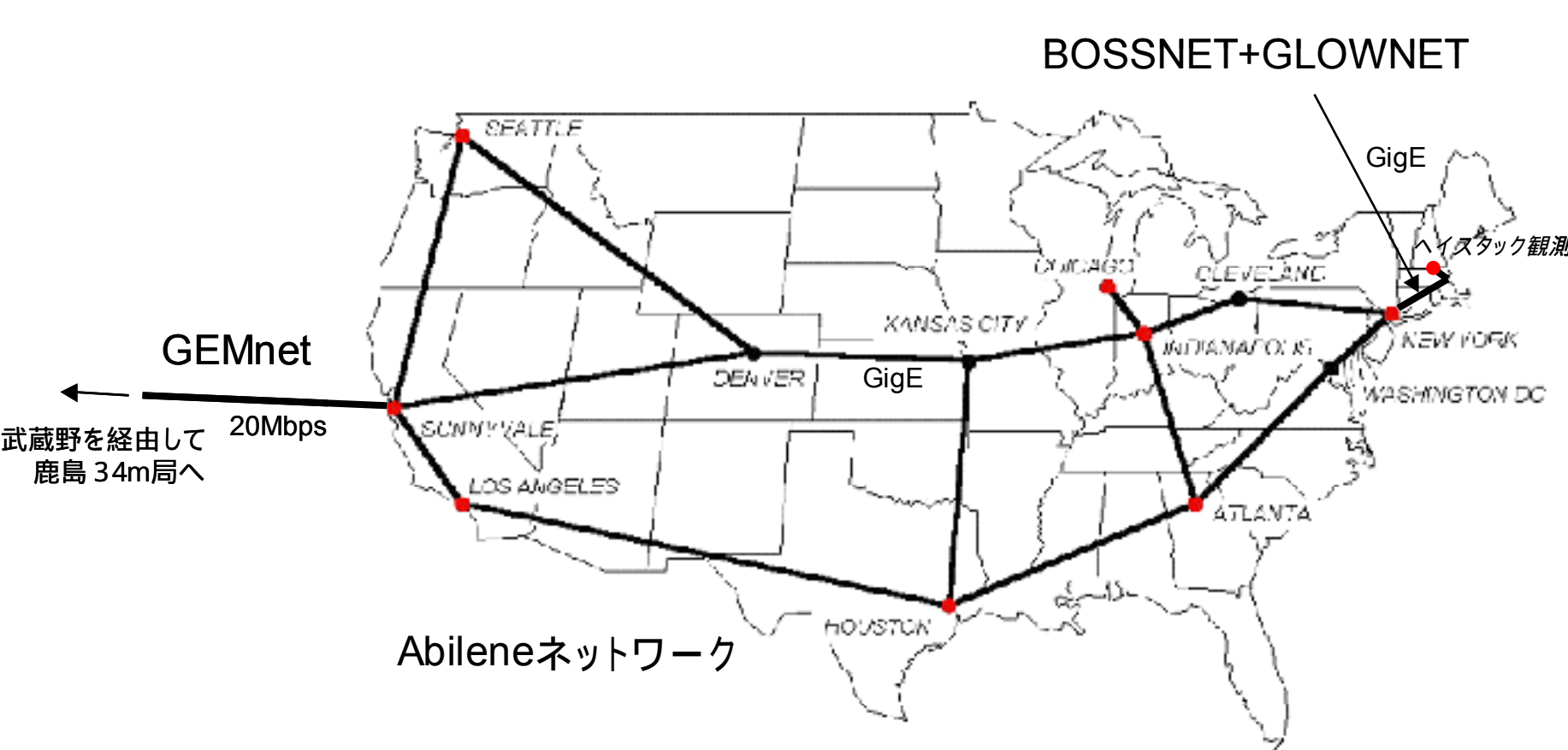
| Distributor | x | y | UT1 | UTC | dz | dt |
|-----------------|------|------|-------|-----|-----|-----|
| OPR 1-day RTD | 0.5 | 0.5 | 0.12 | * | | |
| ULJ 3-day dtd | 0.4 | 0.4 | | | | |
| TA 1-day RTD | 0.2 | 0.2 | | | | |
| XCC 1-day dtd | 0.2 | 0.2 | | | | |
| OPR 1-day UTIT | | | 0.036 | | | |
| ULJ 1-day VLDI | | | 0.027 | | | |
| ULJ weekly VLDI | 0.3 | 0.3 | 0.010 | | 0.4 | 0.1 |
| AA weekly VLDI | 0.2 | 0.2 | 0.007 | | 0.4 | 0.1 |
| ULJ 1-day VLDI | | | 0.11 | | | |
| ULJ 1-day VLDI | | | 0.15 | | | |
| ULJ 1-day | 0.04 | 0.04 | | | | |
| ULJ 1-day | 0.05 | 0.05 | 0.02 | | | |
| ULJ 1-day | | | 0.015 | | | |
| ULJ 1-day | | | 0.01 | | | |

Table 2. Errors for different products

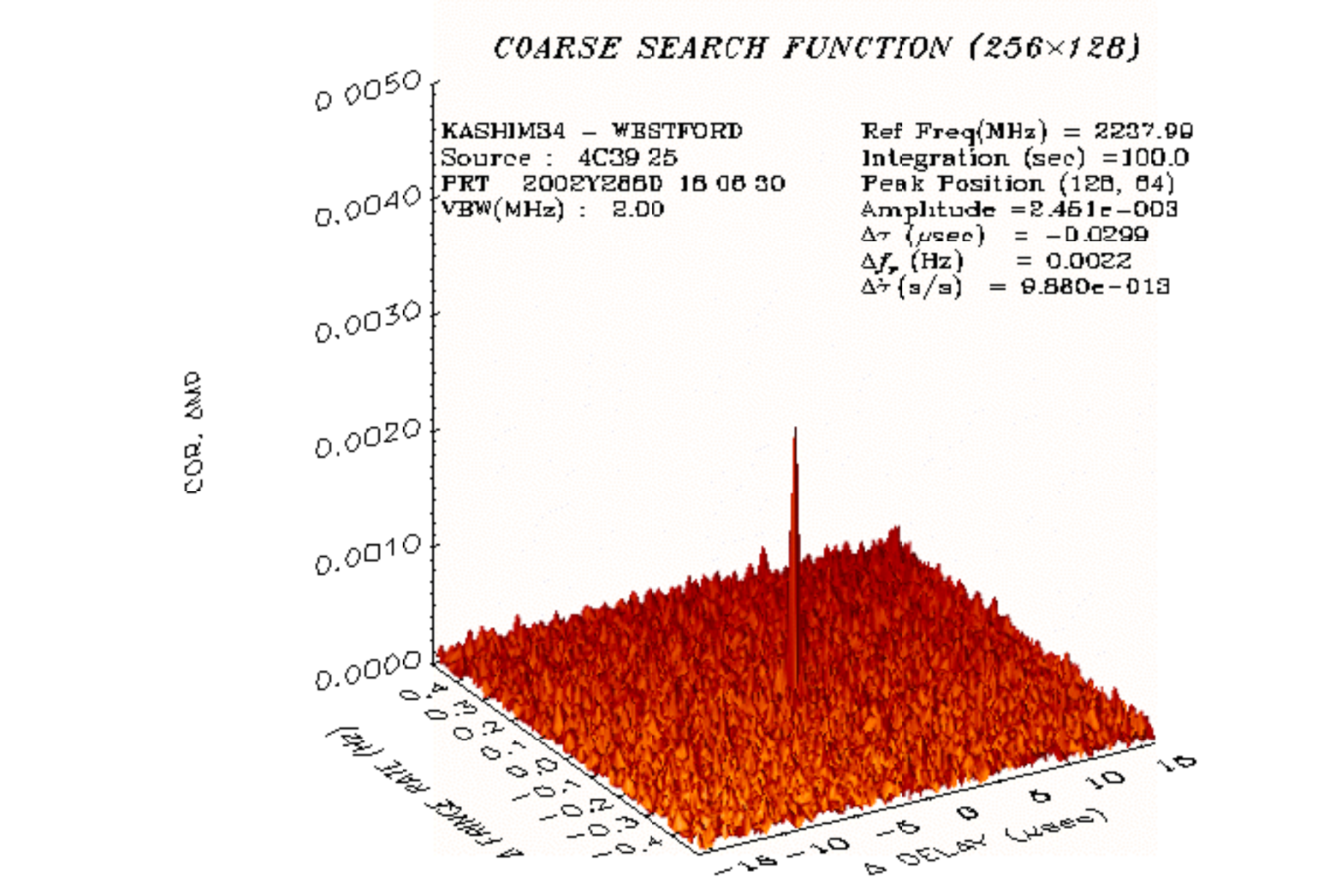
| Days in future | UT1-UTC | UL1-UTC | Geost. Wile |
|----------------|---------|---------|-------------|
| 1 | 0.01* | 0.03* | 0.021* |
| 2 | 0.02 | 0.05 | 0.03 |
| 4 | 0.03 | 0.07 | 0.04 |
| 10 | 0.05 | 0.10 | 0.05 |
| 30 | 0.07 | 0.13 | 0.06 |
| 90 | 0.09 | 0.17 | 0.07 |

IERS Annual Report 2000 より
 IERS Reports of Bureaus, Centres and Representatives
 IV.5 Sub-Bureau for Rapid Service and Predictions

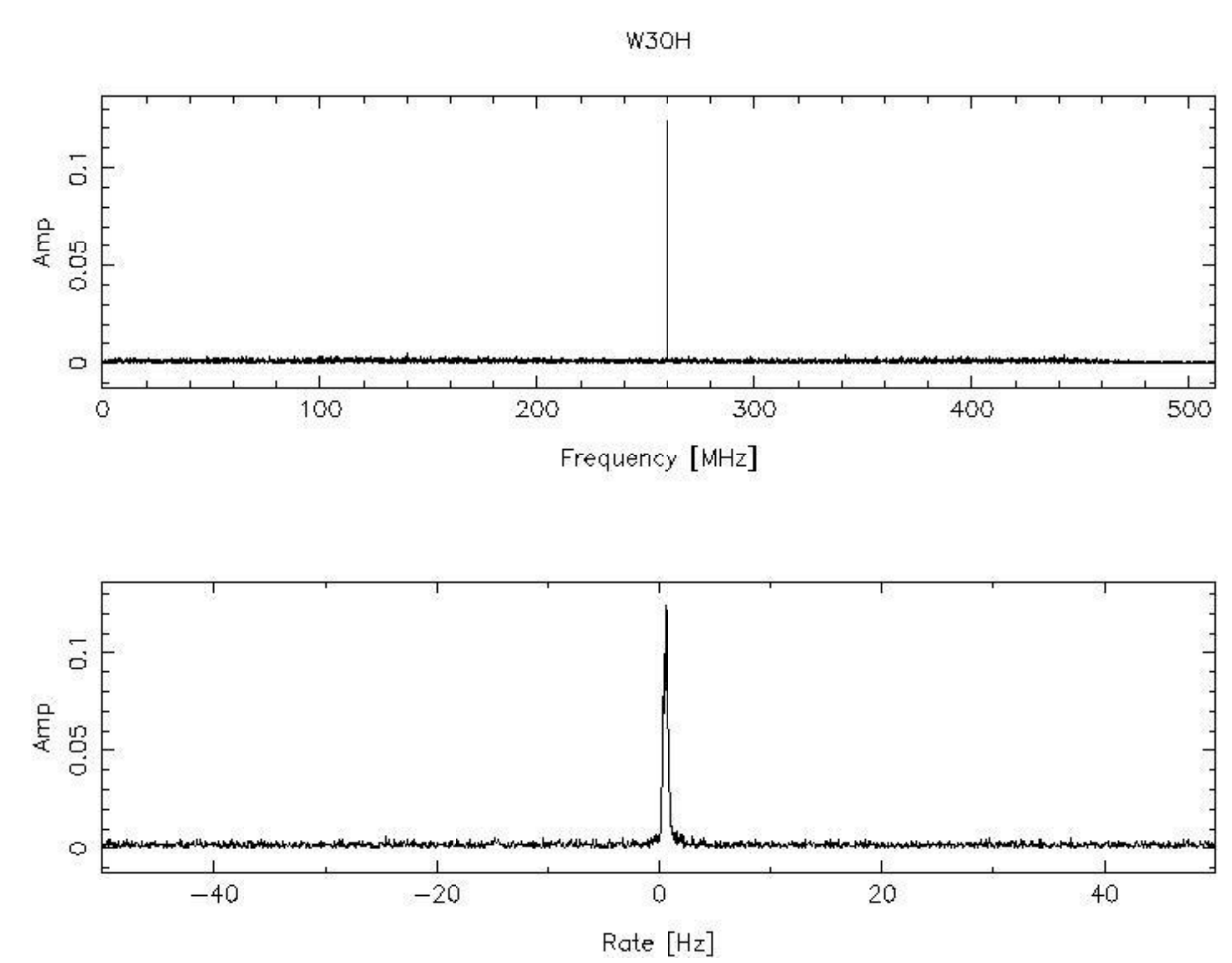
IERSの公表する地球姿勢パラメタの現状
 UT1-UTCの即時値 (1日後の予測値) の誤差
 0.05msに対し、VLBIによる誤差は0.007ms



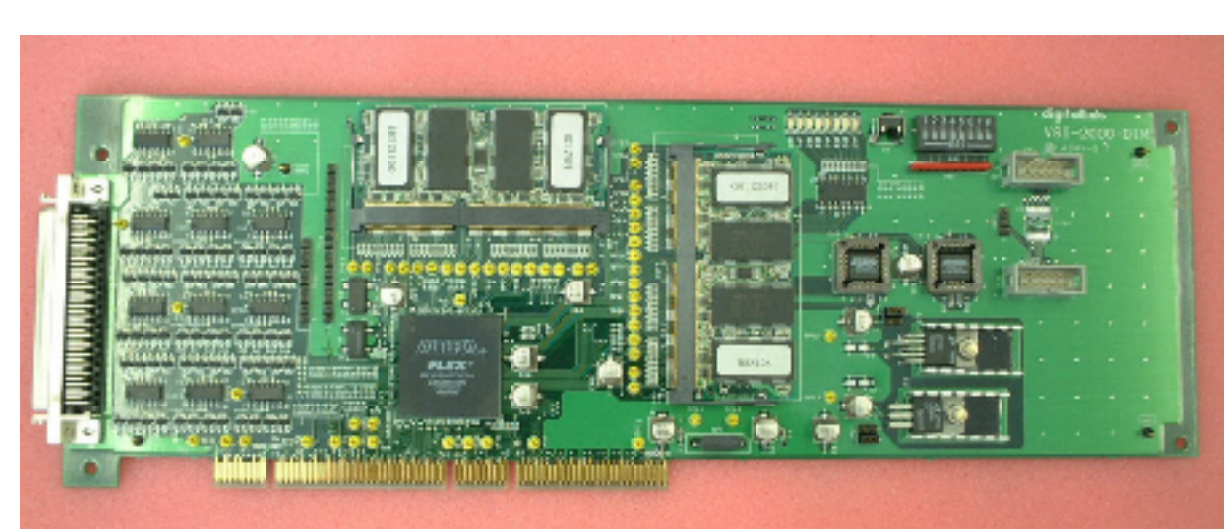
高速ネットワーク経路



PC相関器によるフリッジ検出結果 (Sバンド)



PC相関器によるフリッジ検出結果 (W30H)



PC-VSI2000-DIM



鹿島 34m観測局
 (通信総合研究所鹿島宇宙通信研究センター)



Westford 20m観測局
 (マサチューセッツ工科大学ヘイスタック観測所)