多チャンネルギガビットVLBIシステムによる測地VLBI試験観測（２）

Geodetic VLBI Test Observations with Multi-Channel Giga-bit VLBI System (2)

情報通信研究機構鹿島宇宙通信研究センター

小山泰弘、近藤哲朗、木村守孝 、竹内央

サンプリングレート高速化の効果

受信帯域 ∝ データサンプリングレート

∝ (粗決定遅延決定精度)$^{-1}$

∝ (SNR)$^{1/2}$

サンプリングレート高速化

⇒
- ・1スキャンごとの時間短縮
- ・単位時間あたりの観測数増加
- ・測地結果の精度改善

VLBI Systems : From K3 to K5

K3 System

1983~
Longitudinal Recorder
Open Reel Tapes
Hardware Correlator

K4 (KSP) System

1990~
Rotary Head Recorder
Cassette Tapes
Hardware Correlator
e-VLBI with ATM

K5 System

2002~
PC based system
Hard Disks
Software Correlator
e-VLBI with IP

ギガビット測地VLBI実験の歩み

- ｷﾞｶﾞﾋﾞｯﾄVLBIｼｽﾃﾑによる測地VLBI実験（2000年合同大会）
  - TDS784サンプラー＋GBR1000レコーダー＋GICO相関器
  - 鹿島34m－岐阜3m、鹿島11m－小金井11m
  - 基線長推定を実証
- K5およびｷﾞｶﾞﾋﾞｯﾄVLBIシステムによる測地VLBI試験観測結果（2003年合同大会）
  - ADS1000サンプラー＋GBR2000Dレコーダー＋GICO2相関器
  - 鹿島11m－小金井11m、鹿島11m－苫小牧11m
  - 感度向上、精度改善を実証（遅延時間残差24psec、基線長±2.2mm）
- 多ﾁｬﾝﾈﾙｷﾞｶﾞﾋﾞｯﾄVLBIｼｽﾃﾑによる測地VLBI試験観測（2005年合同大会＋今回）
  - ADS2000サンプラー＋K5/VSIレコーダー＋K5ソフトウェア相関器
  - 鹿島11m－小金井11m（2005.3.11-12）

K5 System : Selection of Samplers

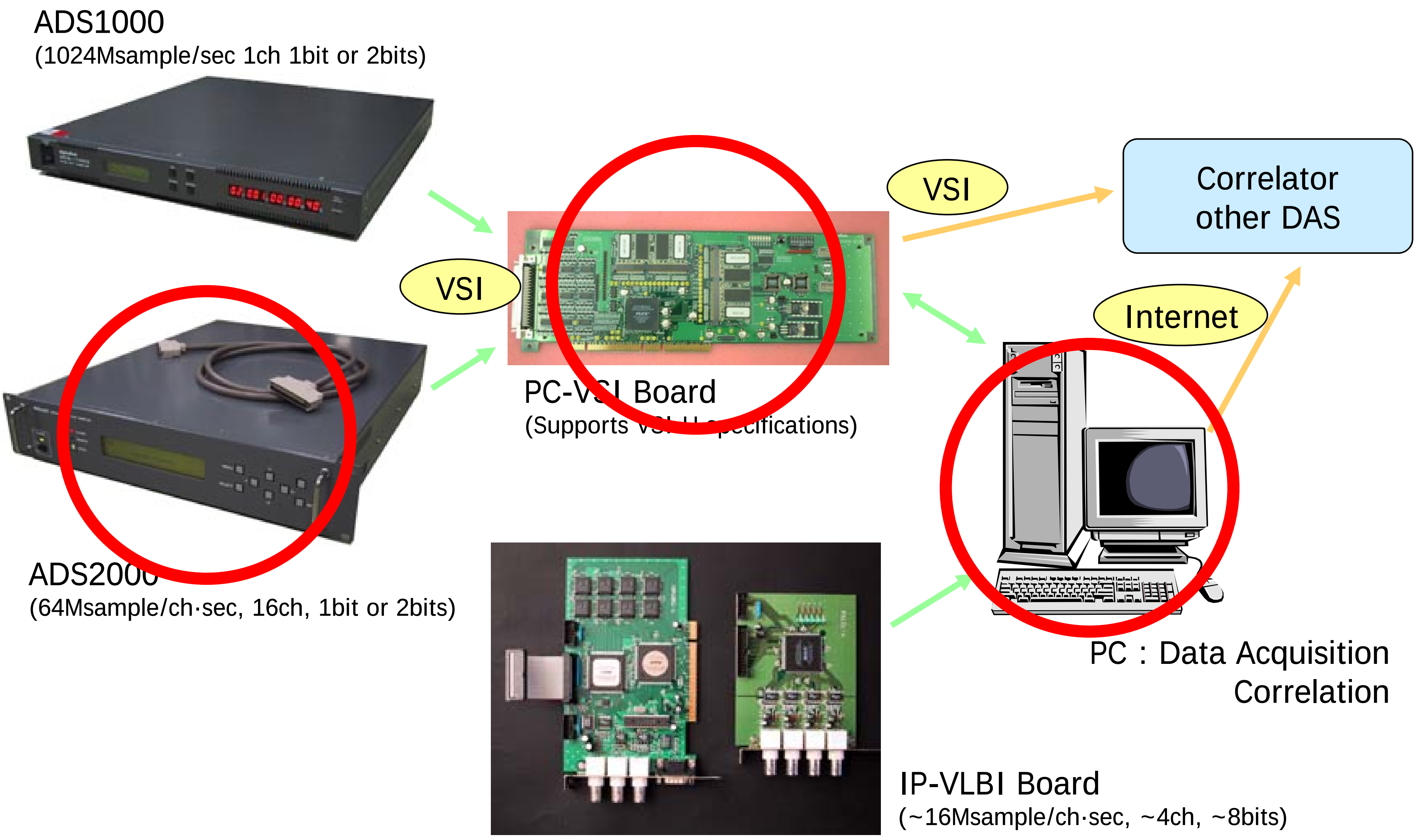
	K5/VSSP	**ADS1000**	**ADS2000**
Sampling Speed	40, 100, 200, 500kHz, 1, 2, 4, 8, 16MHz,	1024MHz	64MHz
Sampling Bits	1, 2, 4, 8	1, 2	1, 2
No. Channels	1, 4, 16 (with 4PCs)	1	16
Max. Data Rate	512Mbps (with 4PCs)	2048Mbps	2048Mbps

K5/VSSP

ADS1000

ADS2000

K5 System : Concept

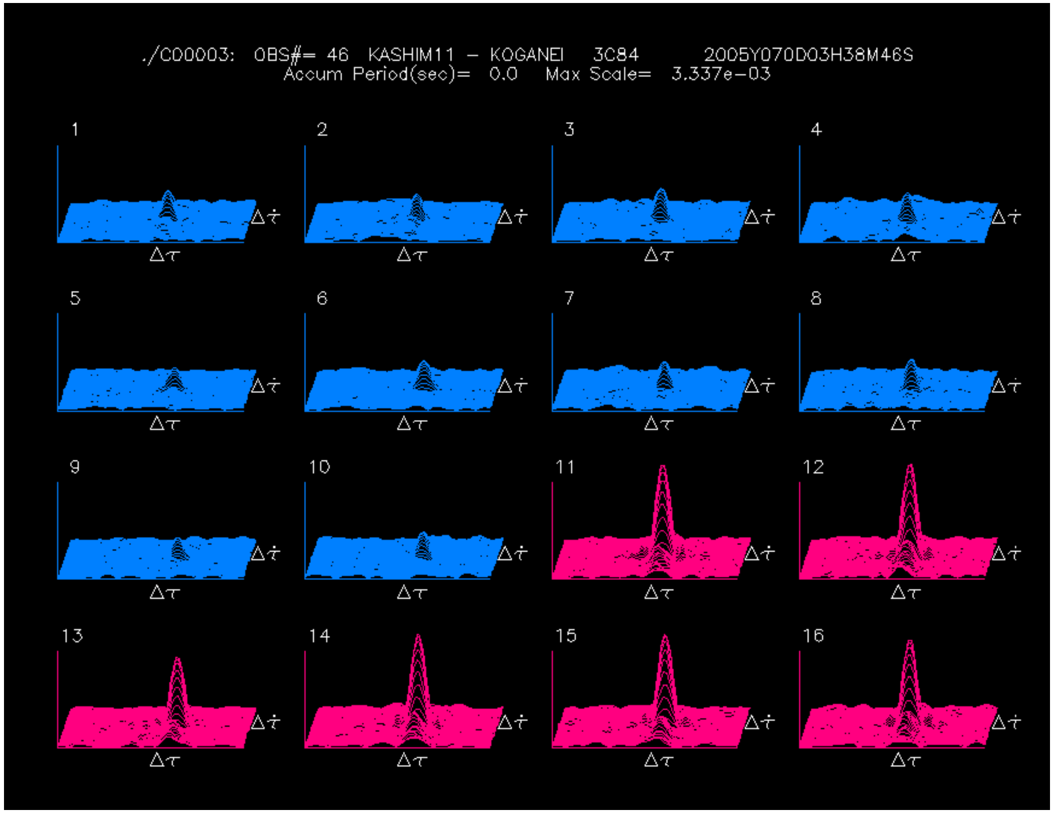


多ﾁｬﾝﾈﾙｷﾞｶﾞﾋﾞｯﾄ測地VLBI試験観測（GEX13）

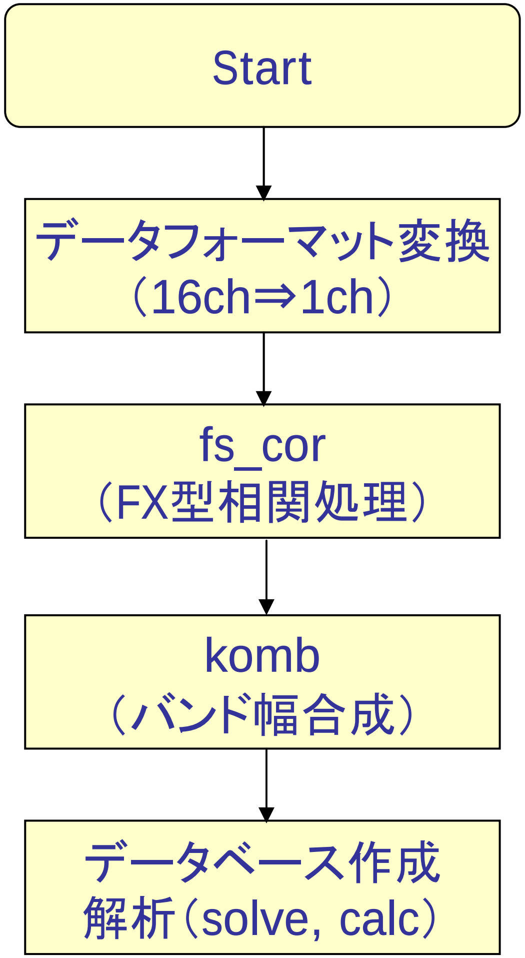
- 鹿島11m－小金井11m（GEX13 2005.3.11-12）
- X-band 10ch、S-band 6ch（計16ch）
- 帯域16MHz/ch、32Msps、2bits/sample
- 16電波源（最短記録時間10秒）
- 1722観測、2864GByte/局
- 相関処理：FX型ソフトウェア相関プログラム（fx_cor）

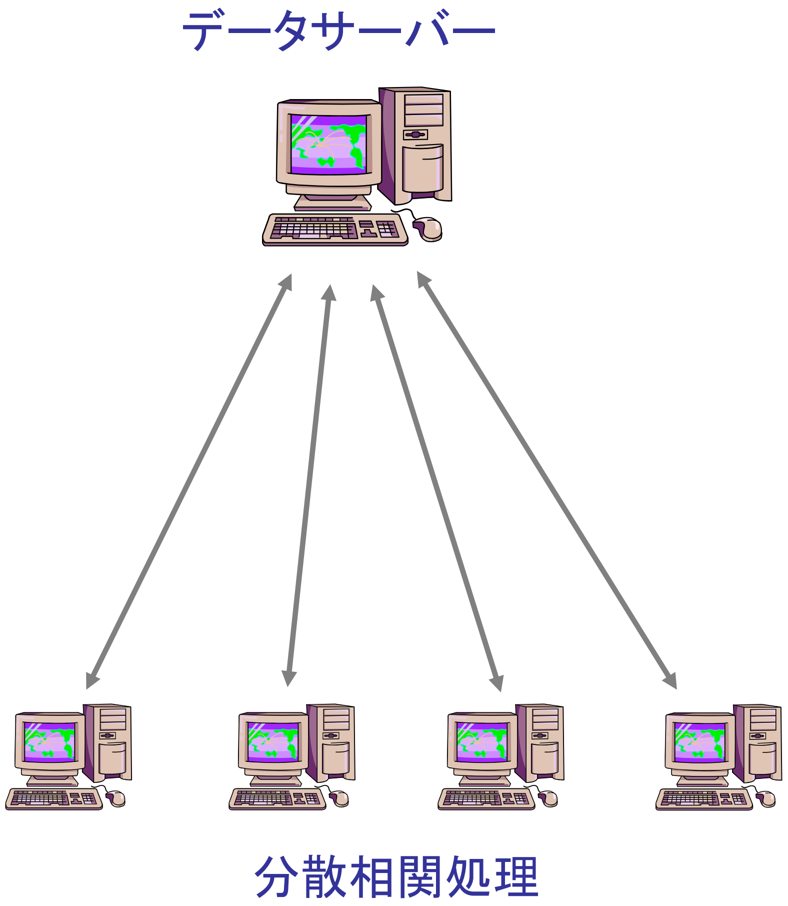
多チャンネルギガビット測地VLBI試験観測(GEX13)

フリンジ検出:所定の感度向上を確認



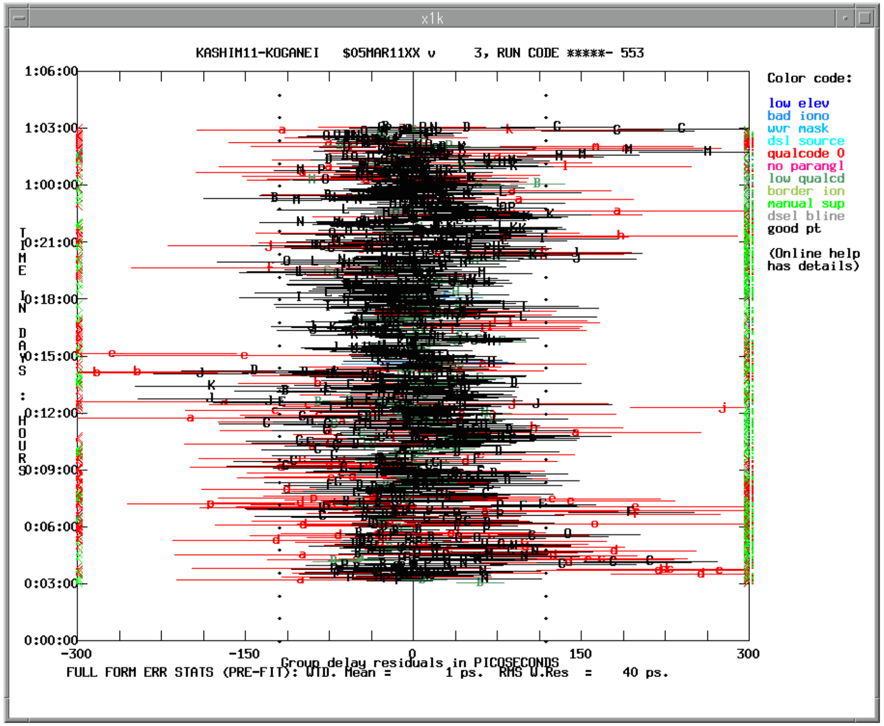
処理フローチャート

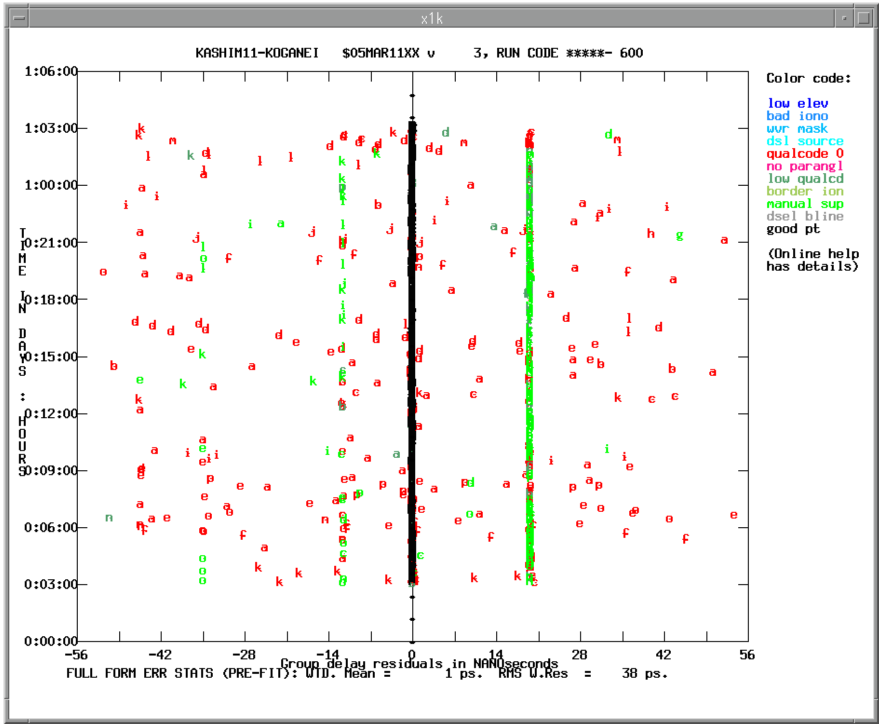

Start
データフォーマット変換
（16ch⇒1ch）
fs_cor
（FX型相関処理）
komb
（バンド幅合成）
データベース作成
解析（solve, calc）


データサーバー
分散相関処理

解析結果

- 有効データ数：916
- 遅延時間残差(RMS)：37 psec.
- 基線長推定結果：109099636.0 ± 1.3 mm





解析結果の評価

- 低い有効データ率

  ⇨スキャンごとの観測時間の不足

- 遅延時間残差の系統的なスプリット

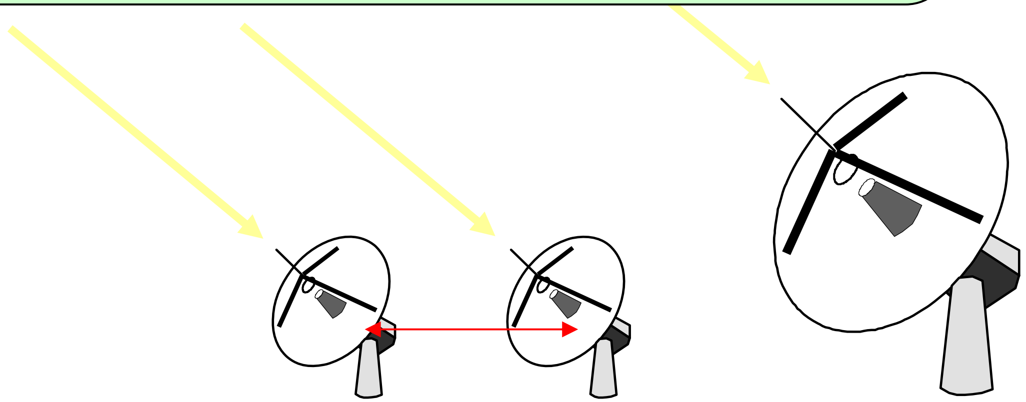
  ⇨位相特性の問題？

- 遅延時間残差(RMS)と測位誤差

  ⇨ほぼ目標どおり

今後の計画

- GEX13の結果を反映した最適スケジュールによる再実験
- 2048Mbps での測地VLBI実験
- リアルタイムデータ伝送・相関処理
- 処理効率・速度の改善、位相特性・位相校正信号の改善
- 小型アンテナ+高感度VLBIシステムによる基準基線長測定

CARAVAN2400

大型局を仲立ちに小型局間の基線長を精密測定
大型局の重力変形などの影響はキャンセル可
小型局の基準点（軸交点）を精密に設計
物理定数（時間）からトレーサブルな距離基準の実現