

# 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

Geodetic VLBI Test Observations with Multi-Channel Giga-bit VLBI System

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

# K3 System (1983~1990)



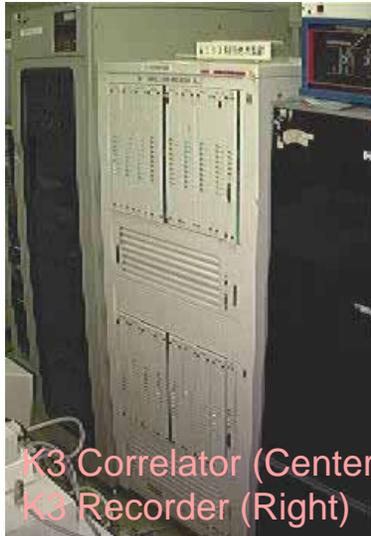
- 国際VLBI実験 (CDP, IRIS, ...)への参加
- Mark- システムとの互換性を重視しつつ、独自の観測システムを完成

# K4 System (1990~1999)



- 易移動性、コンパクト性、高感度化、自動化、高信頼性を目指して開発
- その後、VSOPシステム、KSPシステム、ギガビットVLBIシステムなどの開発へ

# VLBI Systems : From K3 to K5



K3 Correlator (Center)  
K3 Recorder (Right)

## K3 System

1983~  
Longitudinal Recorder  
Open Reel Tapes  
Hardware Correlator



K4 Terminal



K4 Correlator

## K4 (KSP) System

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



K5 Data Acquisition Terminal

## K5 System

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

# Concept of the K5 System

	K3	K4	K5
Data Recorders	Magnetic Tapes Longitudinal Recorders	Magnetic Tapes Rotary Head Recorders	Hard Disks
e-VLBI	Telephone Line	ATM	IP
Correlators	Hardware	Hardware	Software
	1983~	1990~	2002~
	M96 Recorder, K3 Formatter, K3 VC, K3 Correlator	DIR-1000, -L -M, DFC1100, DFC2100, K4 VC (Type-1, 2), TDS784, ADS1000, GBR1000, GBR2000D, K4 Correlator, KSP Correlators, GICO, GICO2	IP-VLBI (K5/VSSP), PC-VSI (K5/VSI), ADS1000, ADS2000,

# K5 System : Concept

ADS1000

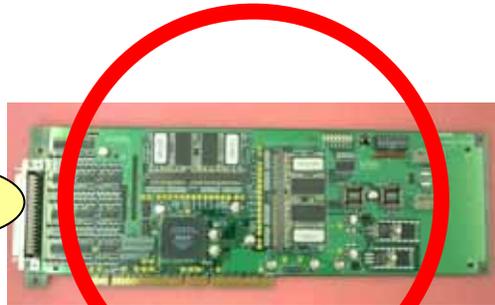
(1024Msample/sec 1ch 1bit or 2bits)



ADS2000

(64Msample/ch·sec, 16ch, 1bit or 2bits)

VSI



PC-VSI Board  
(Supports VSI II specifications)

VSI

Internet



PC : Data Acquisition  
Correlation



IP-VLBI Board  
(~16Msample/ch·sec, ~4ch, ~8bits)

Correlator  
other DAS

# K5 System : Selection of Samplers

	<b>K5/VSSP</b>	<b>ADS1000</b>	<b>ADS2000</b>
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

# ギガビット測地VLBI実験の歩み

- **ギガビット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およびギガビット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 $\pm 2.2$ mm)
- **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(今回)**
  - ADS2000サンプラー + K5/VS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)

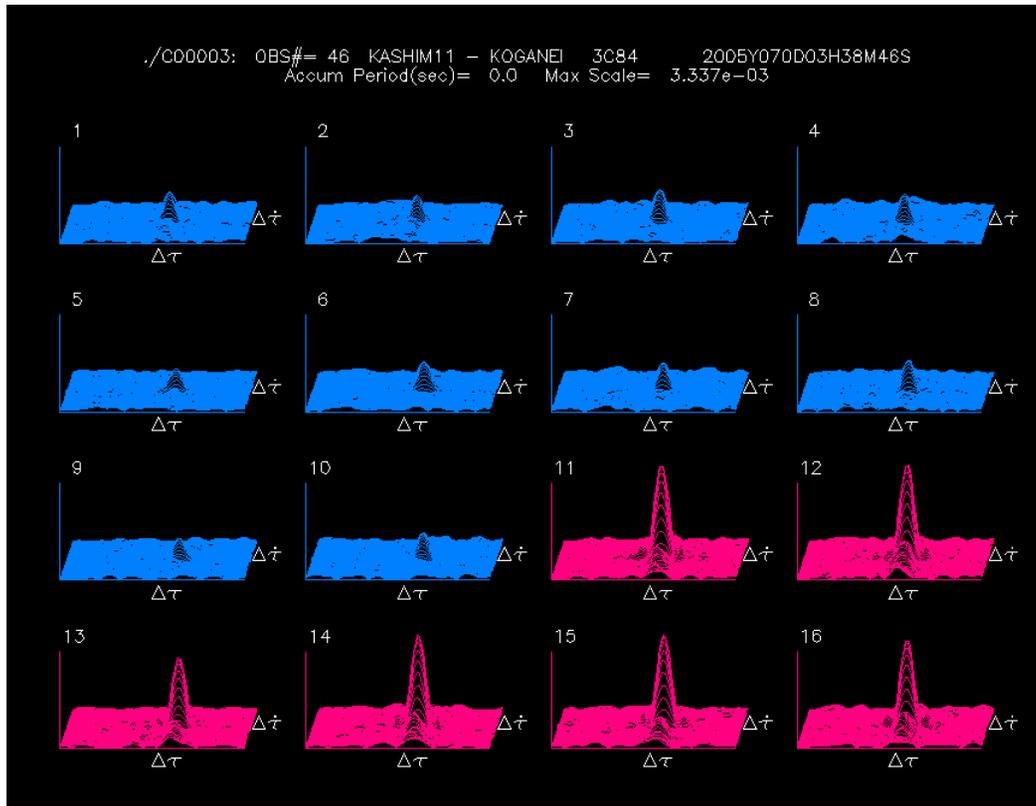
# 多チャンネルキガビット測地VLBI試験観測 (GEX13)

- 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)



# 多チャンネルキガビット測地VLBI試験観測 (GEX13)

- フリンジ検出: 所定の感度向上を確認



# 今後の計画

- 相関処理 + データ解析 システムの評価
- 小型アンテナと高感度VLBIシステムによる精密基線長測定



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

