

高次モードサンプリングによる VLBI

郵政省通信総合研究所宇宙電波応用研究室

科学技術振興事業団特別研究員

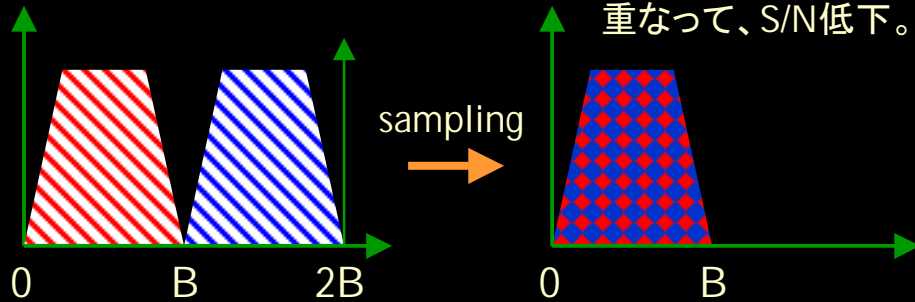
鈴木 智也

高次モードサンプリング方式の原理

× 折り返し雑音の混入

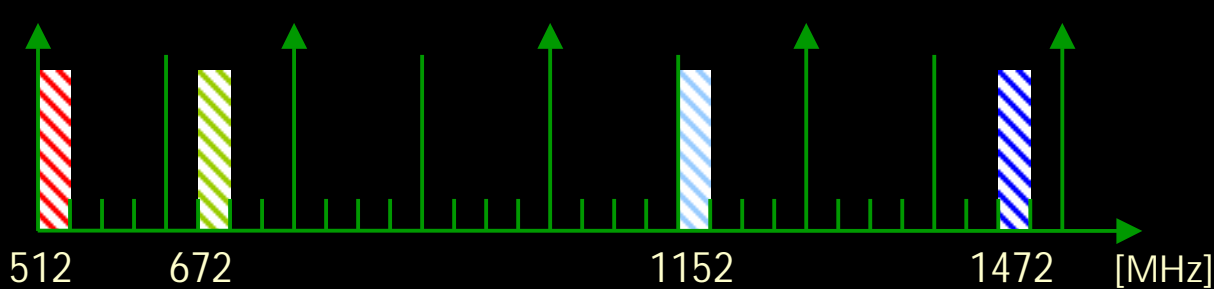
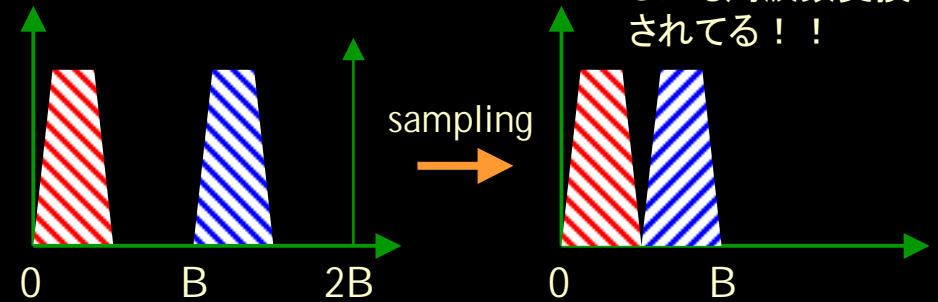
サンプリング周波数 $2B$

$B \sim 2B$ の信号が重なって、S/N低下。



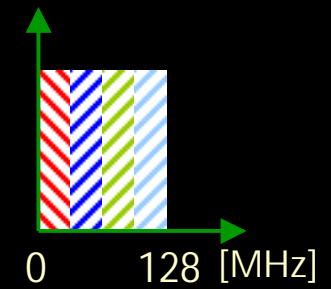
◎ 帯域幅制限による合成

帯域幅制限すると重ならない！
しかも周波数変換されてる！！



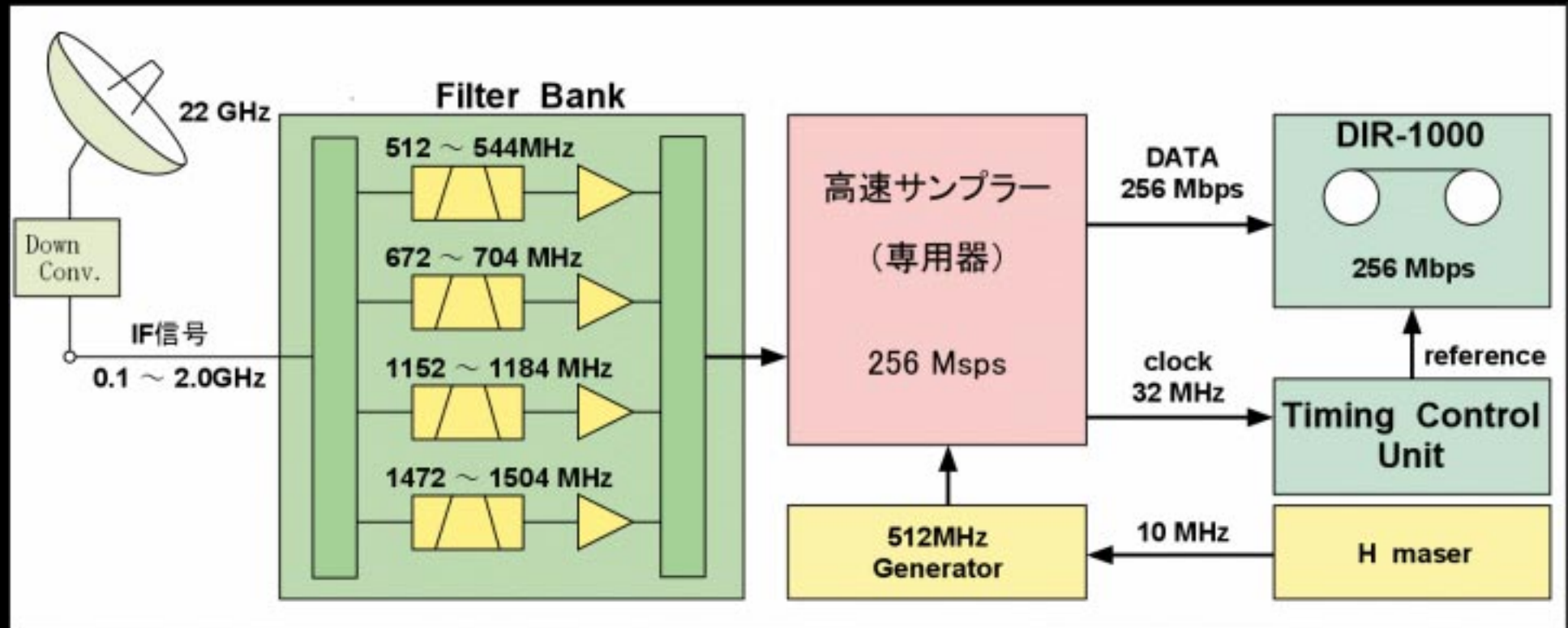
32MHz 4ch ゼロ冗長配列

sampling
→
256Msps



サンプリング後

高次モードサンプリング 32MHz 4ch 方式システムブロック



帯域幅
[MHz]

32

チャンネル数

4

ビット数
[bit]

1

データレート
[Mbps]

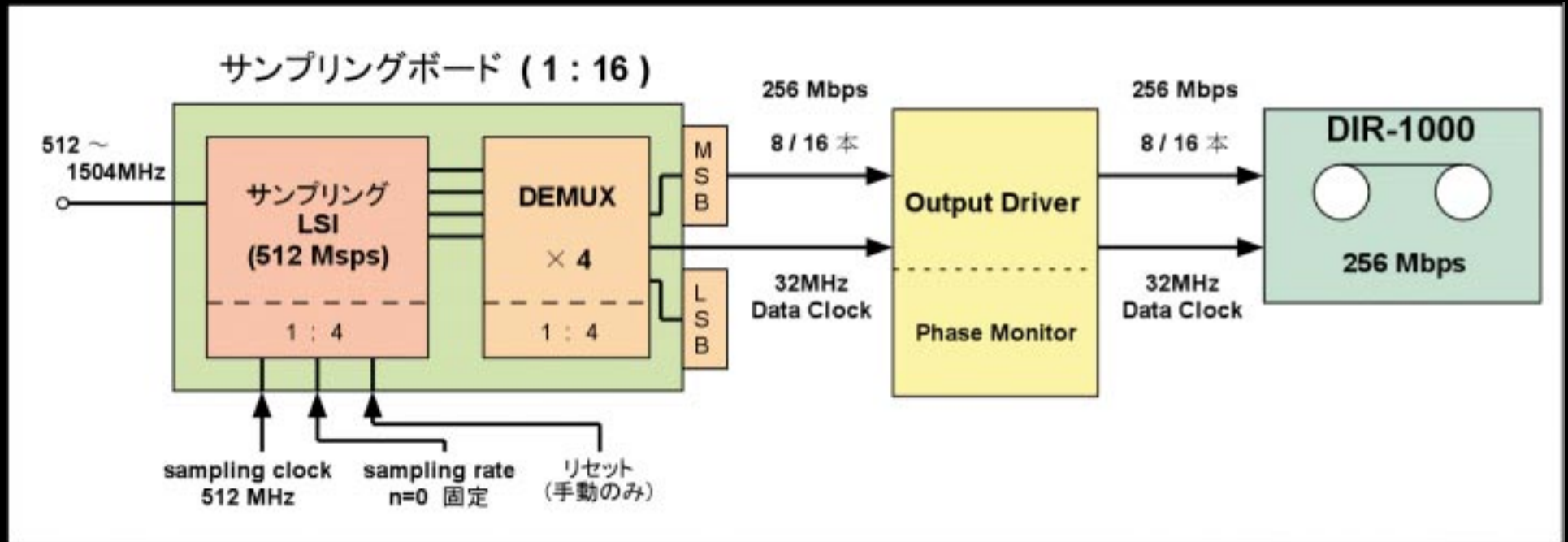
256

有効帯域幅
[MHz]

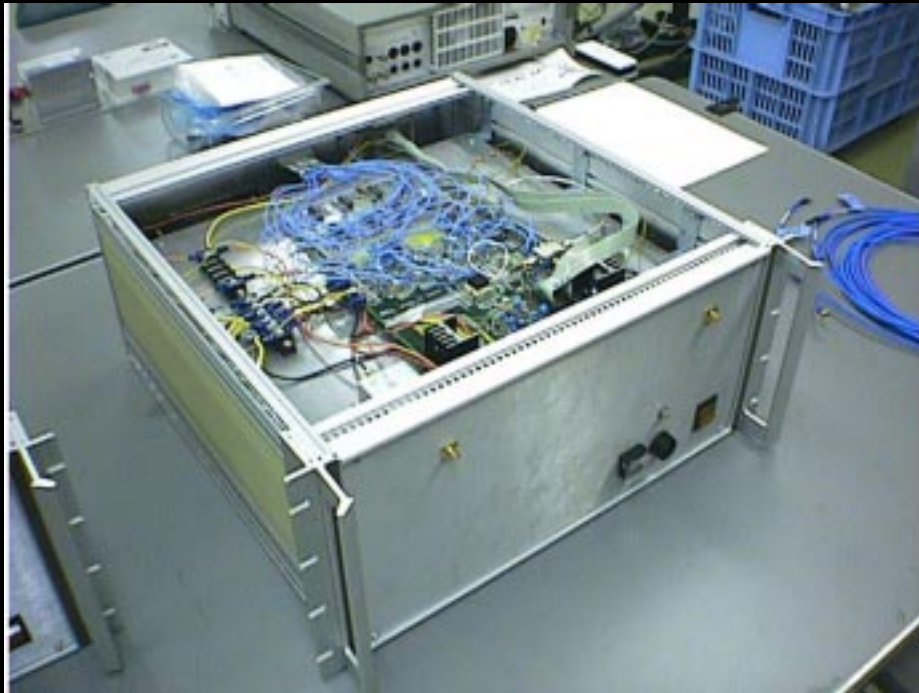
381.6

簡便 高精度 安価

高次モード 32MHz 4ch 方式専用高速サンプラ



- サンプルング・クロック 512 MHz
- 入力応答周波数 100 ~ 2000GHz
- 1 サンプルング LSI , フォーマッタ無し
- データ・クロック 32MHz, データ出力 8 パラレル
- 最大 2 bit, 1024 Mbps まで拡張可能

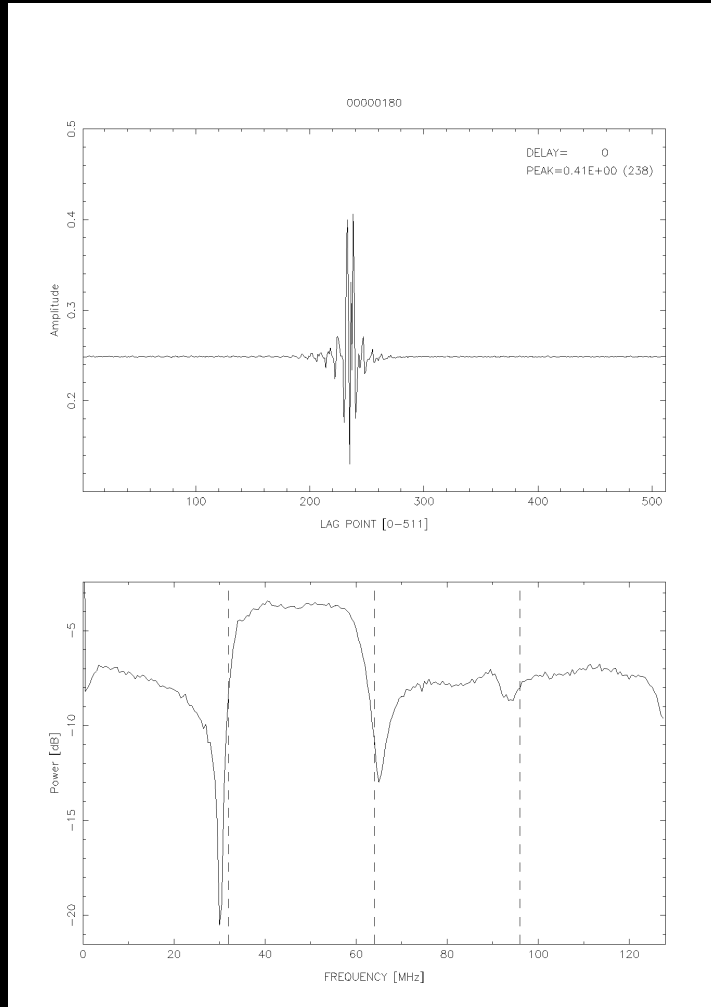


サンプラ外観及びサンプリング・ボード



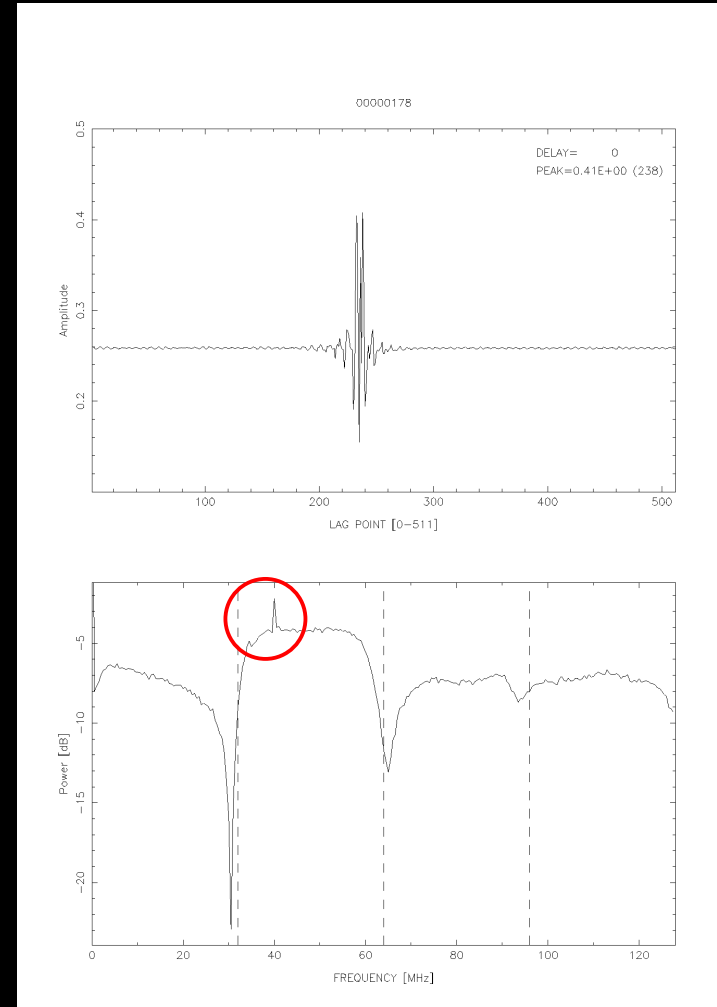
国土地理院様より借用中の簡易型相関器
(実験室データの処理に使用させていただいている)

相互相関結果(実験室データ)



白色雑音入力

各chのフィルタ特性が見える



白色雑音入力 + CW 1496 MHz

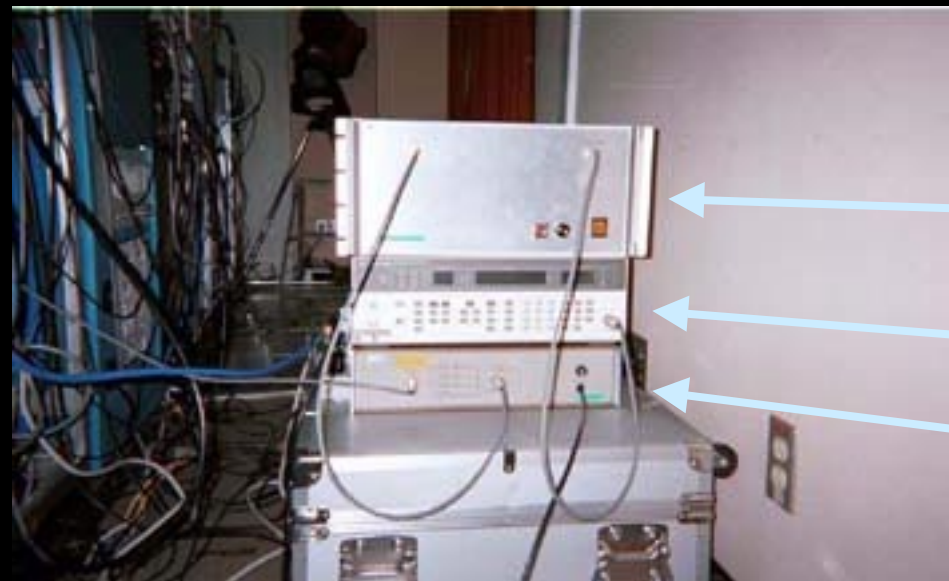
周波数変換されて 40MHz に現れる

Higher-Order Sampling Experiments(1999/11/19)



水 沢

VSOPターミナルと並列記録



サンプラ

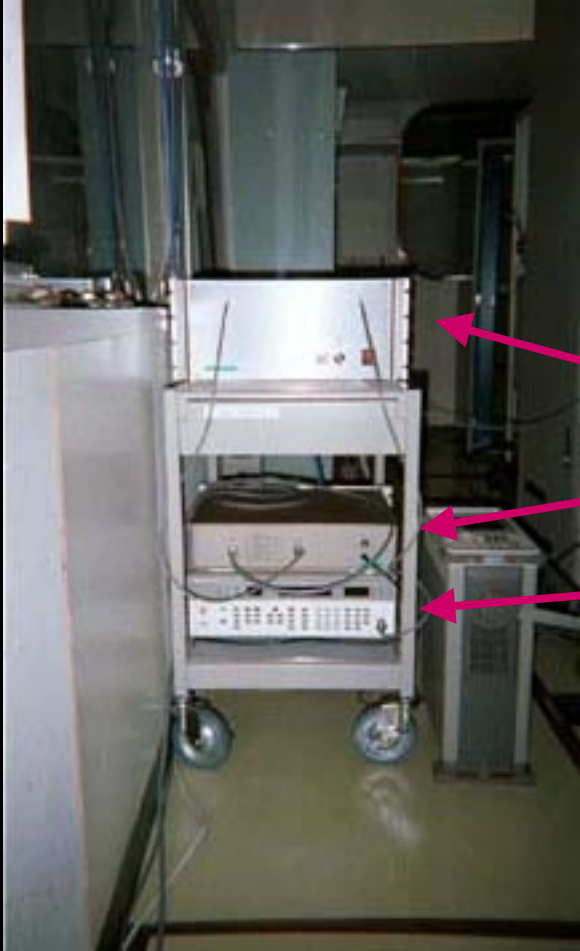
SG(512MHz)

フィルタバンク

Higher-Order Sampling Experiments(1999/11/19)



鹿島



サンプラ

フィルタバンク

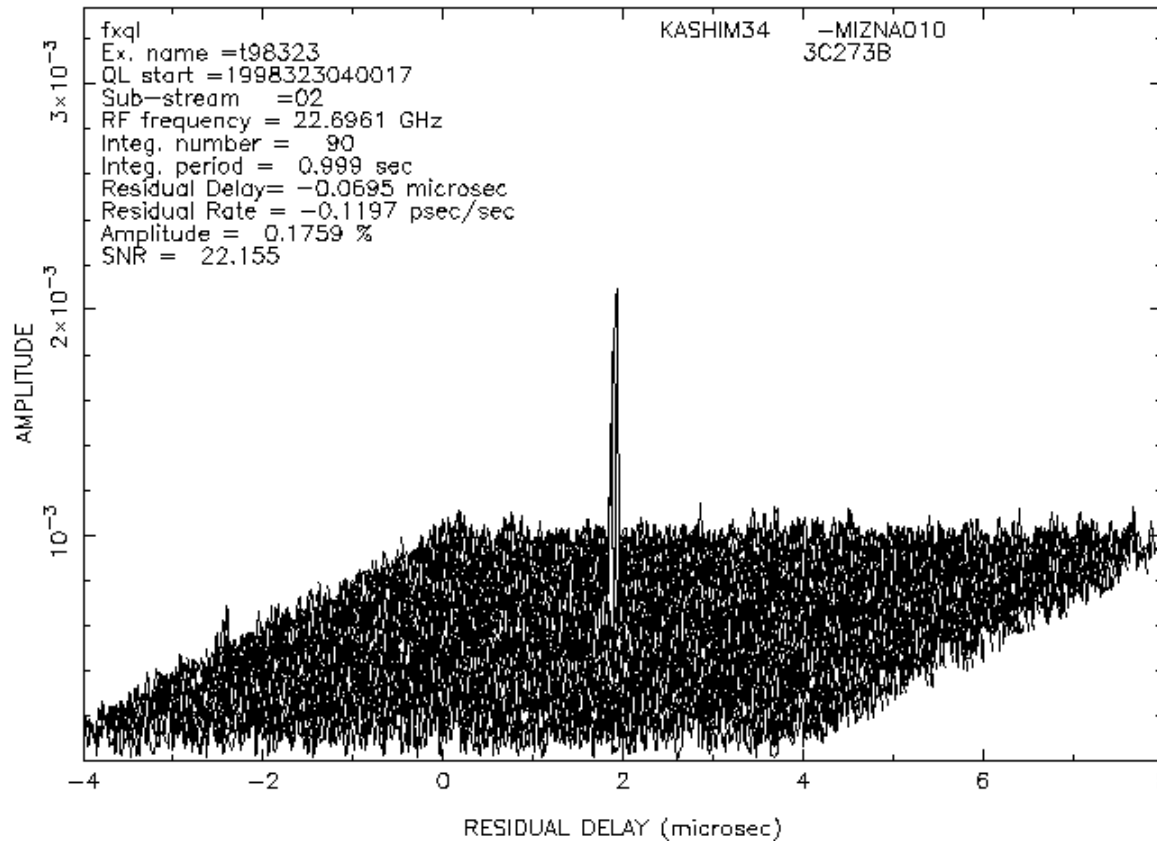
SG(512MHz)

VSOPターミナルと並列記録

祝 初FRINGE検出 (3C273B)

LSB 2ch 672-704MHz

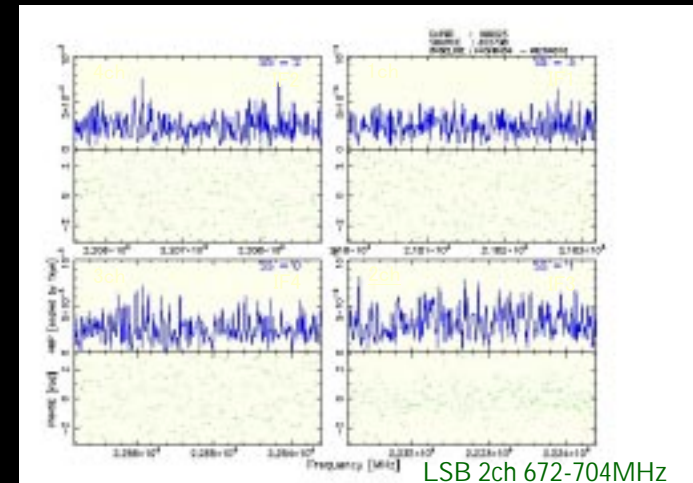
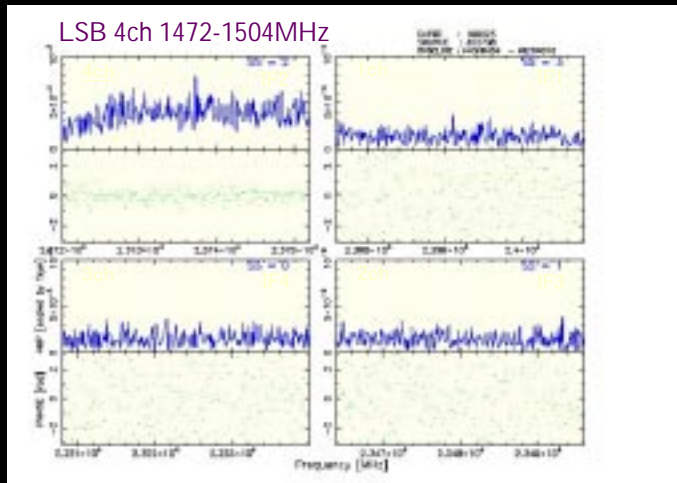
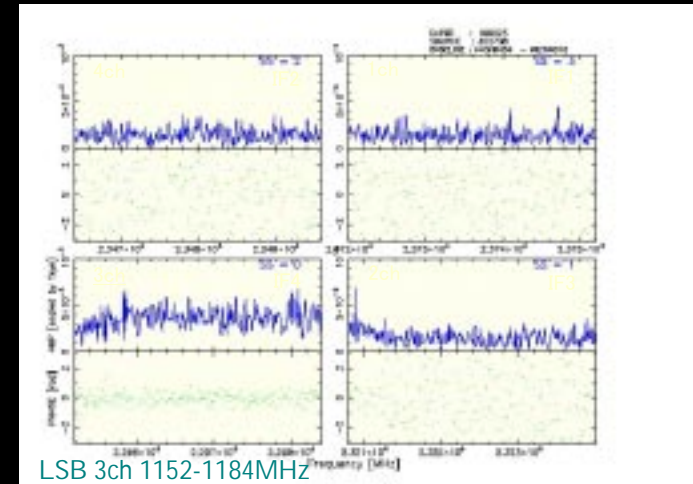
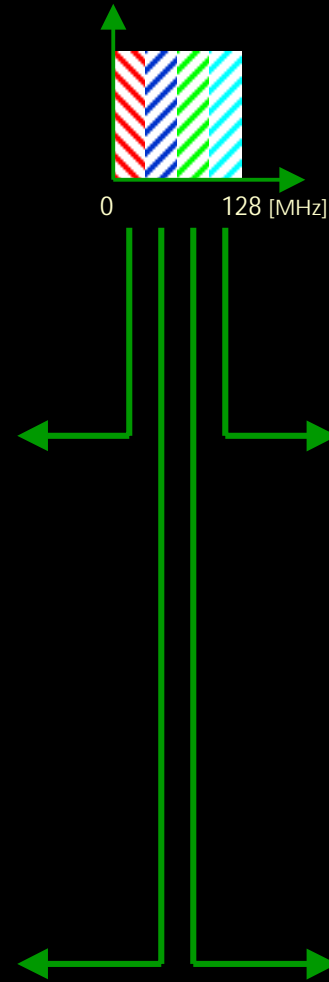
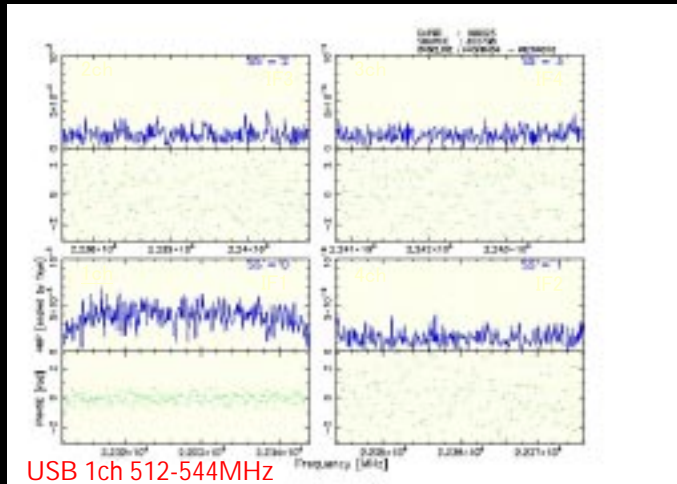
MITAKA FX



国立天文台三鷹 FX 相関器で処理

3C84, 3C273B, DA406, NRAO530, OX057, 3C446,
CTA102, 3C454.3 で全チャンネルでFRINGEを検出。

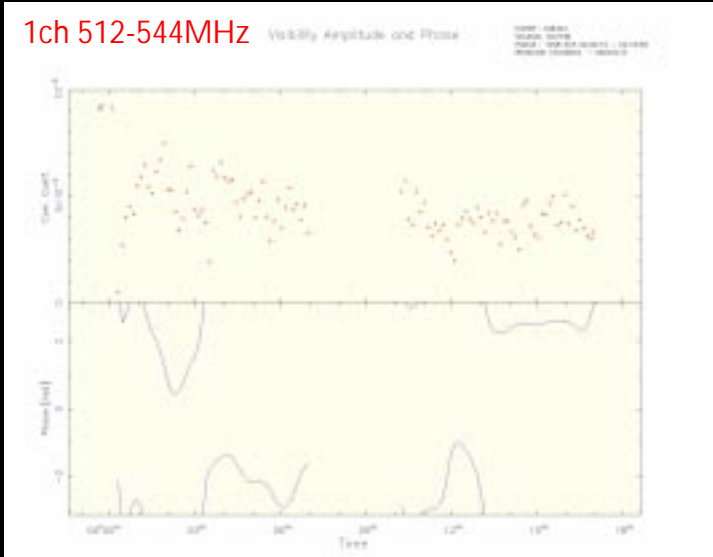
チャンネル分離



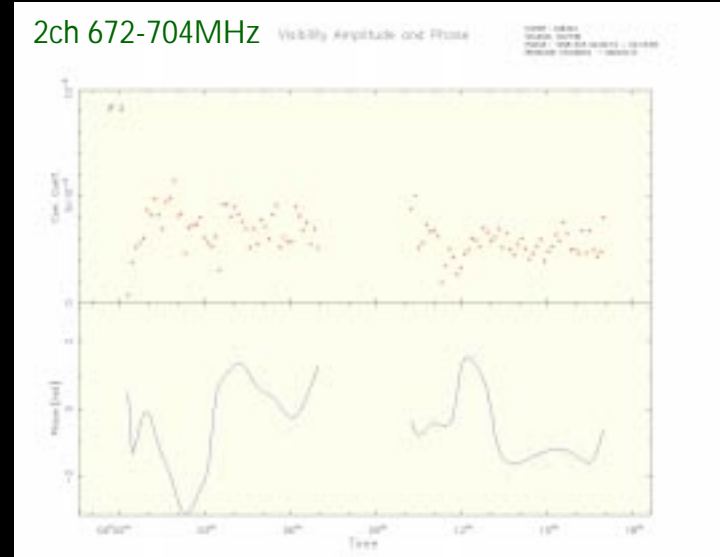
フリッジ回転周波数の違いによって、チャンネルを分離することが可能。
 ただし、理想フィルタではないので隣のチャンネルの漏れ込んでいる。

各チャンネルの振幅と位相の変動

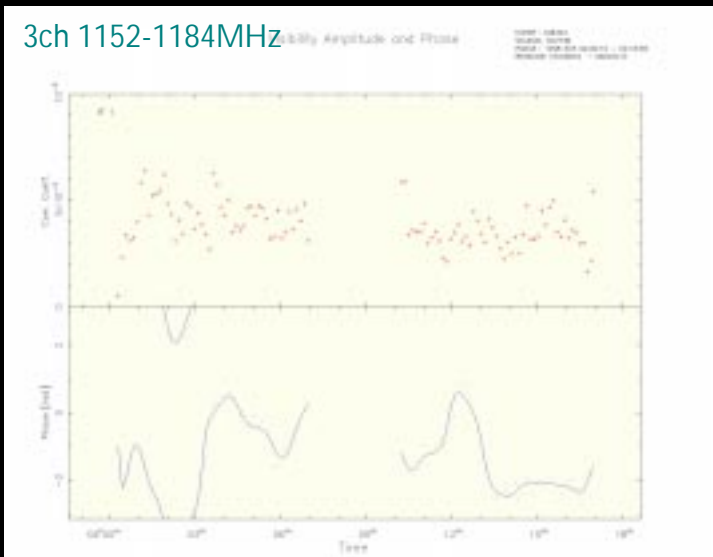
1ch 512-544MHz



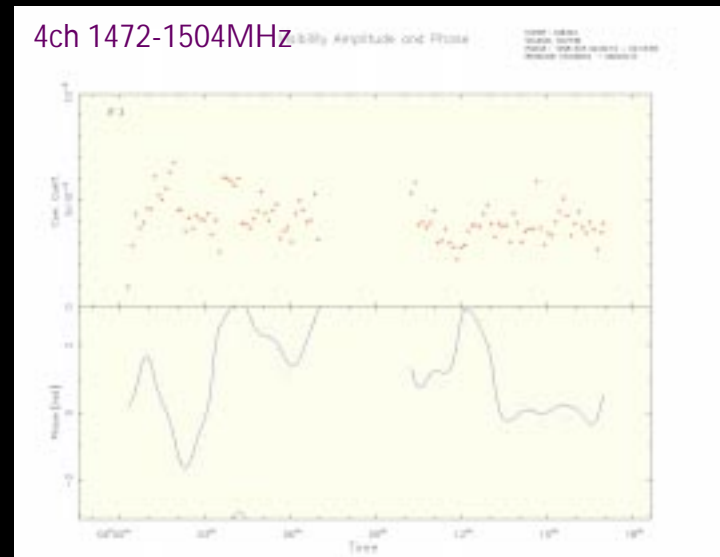
2ch 672-704MHz



3ch 1152-1184MHz



4ch 1472-1504MHz



・課題

サンプリング時の DC 成分
4チャンネルのバンド幅合成
システム全体の評価

・応用 SiOメーザーモード

