

K5/VSSP (IP-VLBI) システム用バンド幅合成ソフトウェアの開発

Development of Bandwidth Synthesis Software for K5/VSSP (IP-VLBI) System

情報通信研究機構

National Institute of Information and Communications Technology

近藤哲朗、 小山泰弘

T. Kondo, Y. Koyama

バンド幅合成処理は測地VLBI観測データの一次処理の最終段階に位置し、複数の狭帯域データを合成することにより広帯域データと同等の遅延時間分解能を得るための処理であり、測地VLBIの直接的観測量である遅延時間を精密に決定するために必要不可欠な処理である。本報告では、情報通信研究機構が開発しているK5/VSSP (IP-VLBI) システム用のバンド幅合成処理の現状と今後の計画について報告する。

バンド幅合成の原理

$$\text{遅延時間の分解能} \sim \frac{1}{\text{周波数帯域幅}}$$

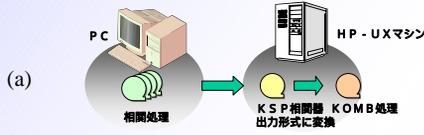
狭い帯域 / ch → 複数 ch 合成 → 等価的に広帯域を実現

NICTのバンド幅合成ソフト(KOMB)の経緯

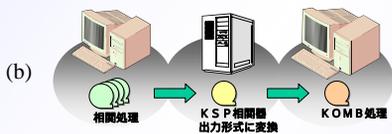
- 1980年代: HPのミニコンピュータHP1000上でK3相関器用初代KOMBが開発される
使用言語: FORTRAN OS: RTE-6
- 1990年代前半: HPのワークステーションへ移植
使用言語: FORTRAN OS: HP-UX
- 1995年~: KSP相関器用KOMBの開発
使用言語: FORTRAN OS: HP-UX
- 2004年: KOMBのマルチプラットフォーム化
使用言語: C OS: FreeBSD/Linux/Windows/HP-UX
- 2005年: K5ソフト相関器用KOMBの開発
使用言語: C OS: FreeBSD/Linux/Windows/HP-UX

K5ソフトウェア相関器処理データのバンド幅合成の変遷

KOMBのマルチプラットフォーム化以前



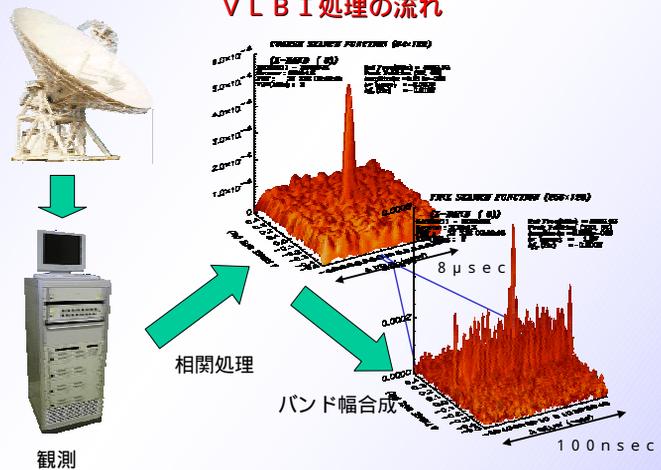
KOMBのマルチプラットフォーム化後 (K5対応以前)



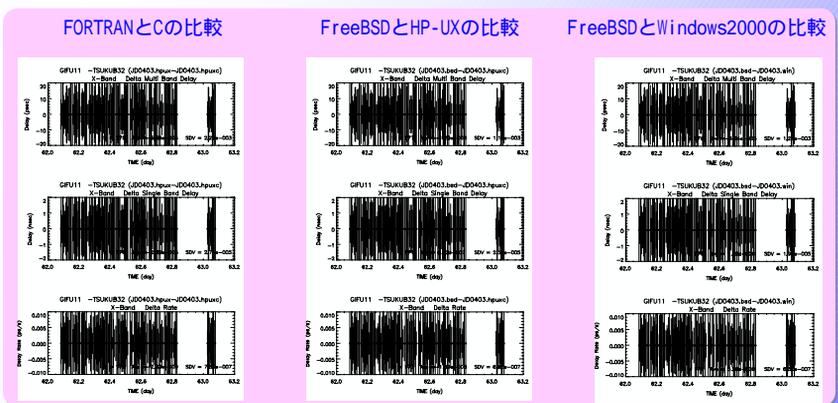
KOMBのK5ソフト相関器出力対応後



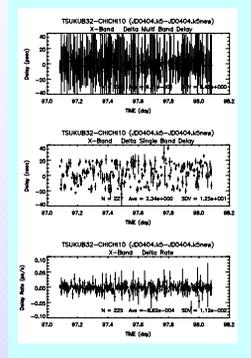
VLBI処理の流れ



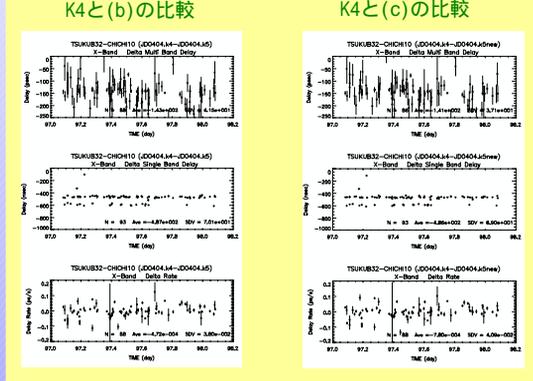
各種KOMB処理結果の比較



(b)と(c)の比較



K4とK5の比較



Multi Band Delay (バンド幅合成) ではアンビギュエティは取り除いているデータ数が少ないのはK4とK5で処理参照時刻の異なるデータが多いため

まとめ

1. 開発したKOMBは言語やOSによる解の違いが生じないことが確認された
2. K5相関データを独立なソフトで変換しKOMB (バンド幅合成) 処理した結果は誤差範囲内で一致している。ただし、粗決定遅延は大きくばらついているため更に双方のプログラムのチェックが必要
3. K4との比較ではバンド幅合成結果に標準偏差約40psecのばらつきが見られる。粗決定遅延の比較では1ビットに相当するスプリットが見られるが、これはKSP (K4) 相関器側の問題の可能性も考えられ更なる検討が必要である。(ただし、粗決定遅延は基線解析では使用しないので基線解析には影響しない)

謝辞: 評価にあたっては国土院に提供していただいたデータを使用しました。ここに感謝いたします。

