

eVLBIによるWettzell-Tsukuba 基線 Intensive UT1 計測の高速化

関戸衛(1)、栗原忍(2)、谷本大輔(2),(3)、Hobiger Thomas(1)、
近藤哲朗(1),(4)、小山泰弘(1)

- 1: 情報通信研究機構
- 2: 国土地理院
- 3: (株)エイ・イー・エス
- 4: 韓国 亜洲大学

1. はじめに

宇宙測地技術が広く使われている現在、地上の座標系と天球座標系を接続する地球回転パラメータを、高い精度で迅速に提供することは、IERS(地球回転と基準座標系の国際事業)にとって重要な役割の一つとなっている。そのパラメータのうち UT1-UTC は、遠方の基準天体(クエーサ)を基準に定められた天球座標系に対する地球の自転角を表し、クエーサの観測を使って地球回転を計測する VLBI でなければ長期的に安定な UT1 の提供ができない。そのため IERS の機関である IVS(国際 VLBI 事業)では Intensive 観測と呼ばれる、UT1 計測を行うための国際 VLBI 観測をほぼ毎日実行し、UT1 の迅速な提供と予報値の精度向上に努めている。

国土地理院のつくば 32m 局は、ドイツの Wettzell 局と協力して Intensive2, 3(以下 INT2, INT3)を担当し、国際地球回転観測を毎週土曜日、日曜日に実施している。ドイツでは米国で開発された測地 VLBI システムである Mark5 型の観測システムを使っており、INT2,INT3 の観測では、図1に示すような手順でデータの伝送及び処理が行われている。Wettzell 局で観測されたデータはネットワークセキュリティの対策のため Mark5 形式で記録したデータを一旦外部公開サーバにコピーし、この外部公開サーバから日本にデータが転送される。日本に転送された後、データは Mark5 から K5 へのデータ変換が行われ、つくば局の観測データと関連処理された後、データベースを作成して IVS に提出される。このような複数回のデータのコピーや書き換えは時間とリソースを消費しており、改善の余地がある。

NICT では、eVLBI と呼ばれる高速なコンピュータネットワークを利用した VLBI 観測システムの性能向上のための開発を進めており、高速ネットワークを通して、観測と同時に取得データを関連処理局に伝送するリアルタイム観測の実現を進めている。これを使えば、UT1 観測の迅速性が改善されるほか、デ

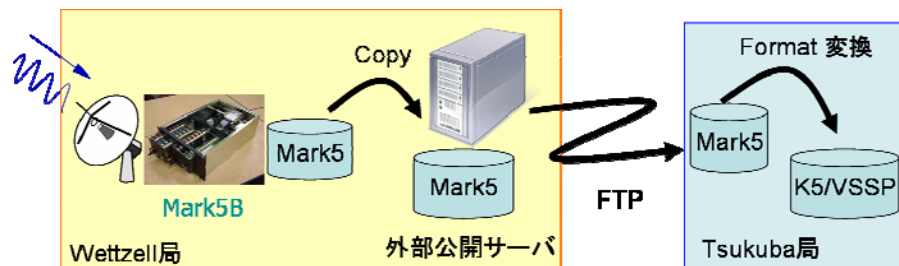


図1 従来のWettzell-Tsukuba 基線のINT2,INT3 実験のデータ伝送手順

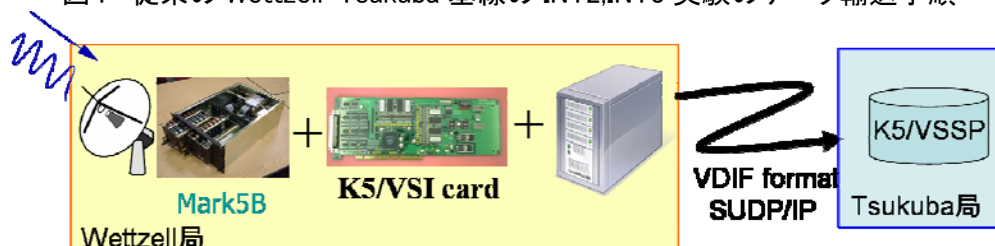


図2 新しくeVLBIにより実現されるデータ伝送手順

ータ形式の変換もデータ伝送の途中で実施できるようになり、VLBI 観測局の自由度が拡大すると期待される。

2. eVLBI 技術によるメリット(迅速化・共同可観測性の拡大)

現在 Wettzell-Tsukuba 基線で行っている INT2, INT3 観測では、(1)ドイツ Wettzell 局で観測し、Mark5B 形式で記録したデータを、(2)Wettzell の外部接続サーバにコピーし、(3)このデータをつくば局からFTPでデータ取得し、(4)Mark5→K5のデータ変換を行って、(5)K5ソフトウェア相関器で処理を行う、という手順をScan毎に繰り返している(図1)。NICTが開発したK5/VSIシステム[1]は、Mark5B観測システムとハードウェアコネクタをインタフェースとして互換性があり、これにより両者を接続してMark5B+K5/VSIとしてデータを取得すれば、NICTのソフトウェアを使って日本へデータを伝送することができ、上記の処理ステップは以下のように簡略化される。(1)Wettzell局でMark5B+K5/VSIのシステムで観測したデータは、観測と同時にネットワークを通してVDIFフォーマットでつくば局に伝送される、(2)つくば局ではVDIFフォーマットのデータストリームをK5/VSSPの形式で記録する、(3)K5ソフトウェア相関器で処理を行う。

現在VLBIの国際コミュニティではVDIF(VLBI Data Interchange Format)[2]という標準のデータフォーマットを制定し、各国の異なるVLBIシステムで観測したデータも同じフォーマットで記録・伝送を行い、共同観測の可能性を拡大しようとしている。VDIF形式のデータフォーマットはネットワーク伝送を念頭に設計されており、ネットワーク伝送に適している。NICTはVDIFフォーマットを介して、K5やMark5で記録されたデータを相互に変換できるようにするためソフトウェアの開発を進めている。これにより、海外の観測局との共同観測が容易になるほか、日本の観測局で観測したデータをリアルタイムにドイツや米国の相関処理局に伝送し、データ受信側で相手が希望するフォーマットに記録することができると期待される。これまでのデータ変換のための時間とディスク容量などを大幅に節約できる見込みである。このような利点は、測地VLBIに限った話ではなく、天文VLBIのコミュニティでも、互換性の改善により国際VLBI観測の可能が大幅に拡大する。

今年の秋中には、Wettzell局からつくば局への実時間データ伝送ソフトウェアのテストを行う予定である。その後、実際にUT1を計測する実験観測を行って、従来の方法との結果の比較を行った後、問題ないと判断できれば、今年度中に実運用に投入する予定である。

参考文献

- [1] M.Kimura, J.Nakajima, H.Takeuchi, T.Kondo, “2-Gbps PC Architecture and Gbps data processing in K5/PCVSI”, IVS CRL-TDC News No.23, pp.12-13.
- [2] M.Kettenis, C.Phillips, M.Sekido, A.Whitney, “VLBI Data Interchange Format (VDIF) Specification”, <http://www.vlbi.org/vsi/>