

1m級アンテナを用いた基線場検定用 VLBI システム (MARBLE) の開発状況 その2

Current Status of Development of Compact VLBI System with 1-m class Antenna (MARBLE): Part 2

石井 敦利 [1]; 市川 隆一 [2]; 瀧口 博士 [2]; 岳藤 一宏 [3]; 小山 泰弘 [4]; 近藤 哲朗 [2]; 栗原 忍 [5]; 小門 研亮 [5]
Atsutoshi Ishii[1]; Ryuichi Ichikawa[2]; Hiroshi Takiguchi[2]; Kazuhiro Takeufji[3]; Yasuhiro Koyama[4]; Tetsuro Kondo[2]; Shinobu Kurihara[5]; Kensuke Kokado[5]

[1] 情報通信研究機構鹿島
; [2] 情報通信研究機構鹿島; [3] 情通研; [4] 情通機構; [5] 国土地理院
[1] KSRC,NICT; [2] KSRC,NICT; [3] NICT; [4] NICT; [5] GSI

基線場検定用 VLBI システムは、測量用 GPS 検定のための長距離比較基線場の基線ベクトルを、VLBI 技術によって精密に計測することを目的として、情報通信研究機構 (NICT) と国土地理院が共同で開発を進めているものである。比較基線場は測量に使用する測距儀、GPS 測量機を検定する施設のことであり、国土地理院により管理されている。現在のところ、長距離比較基線場の成果 (基線ベクトル: 約 10 km) は GPS 測量機のみで決定されており、GPS と比較する測定手段が求められている。測地 VLBI 技術を長距離比較基線場の基線ベクトル決定に応用することで GPS 測量機による基線場決定精度と同等もしくは凌駕することが可能であり、その検証や信頼性向上に有効であると考えられる。我々は次のようなシステムで長距離比較基線場の基線ベクトルの測定を行うことを考えている。小口径パラボラアンテナを備えた移動型観測装置を検定しようとする基線の両端点に据え付けて、大口径パラボラアンテナを備えた基準局との間で測地 VLBI をおこなう。次に、得られたそれぞれの移動型観測局と基準局との間の遅延時間の差を取り、間接的に移動型観測局間の遅延時間を求め、その基線ベクトルを求める。我々はこのプロジェクトを MARBLE (Multiple Antenna Radio-interferometry for Baseline Length Evaluation) と名づけた。

2008 年にこのシステムの核となる超小型 VLBI システムの試作初号機を製作した。現在その性能評価を実施している。この VLBI システムのアンテナは口径 1.65 m の主鏡と、その焦点に広帯域ホーンアンテナを据えた構成となっている。受信周波数は測地 VLBI で一般的に使用されている S 帯と X 帯である。このアンテナは水平角、仰角の駆動装置の上にマウントされており、その駆動速度は毎秒 5 度である。この超小型 VLBI システムは持ち運びが可能のように、主鏡、仰角駆動部、方位角駆動部、フロントエンド、ダウンコンバータ、カウンターウエイト、支柱の七つの部分へ分割できる。またこのシステムは、その目的から VLBI 測位点と GPS 測位点間との高精度なコロケーションが必要とされる。初号機では VLBI の測位基準点である、水平駆動軸と仰角駆動軸の交点に測量用ターゲットを設置することができる。また、初号機の主鏡、駆動部、受信機系、カウンターウエイトを取り去った後の支柱上面へ GPS アンテナが取り付けられるようになっている。これらの機構により VLBI-GPS 間のコロケーションを高精度に実施することができる。MARBLE システムでは、少なくとも 2 基の超小型 VLBI システムを必要とする。2008 年末より 2 号機の開発にも着手している。2 号機的主要改良点は、駆動装置の軽量化、主鏡の小型化である。本講演では初号機の性能評価試験、大口径アンテナとの VLBI 実験の結果および 2 号機の開発状況について述べる。