

石岡測地観測局が完成—石岡が世界の中の日本の位置を決めます—

測地部宇宙測地課長 宮原 伐折羅

キーワード：VLBI，茨城県石岡市，地球規模の測地基準座標系，うるう秒

1. はじめに

国土地理院は、2016年2月、茨城県石岡市の茨城県畜産センター敷地内に、アジア地域で初となる最先端のVLBI観測施設を備えた、石岡測地観測局の整備を完了し、5月1日に本格運用を開始した。本施設は、2015年2月に国連総会で決議された地球規模の位置の基準，“地球規模の測地基準座標系”の整備に貢献するとともに、世界の中で日本がどこにあるかを世界最高水準の1mmの精度で決定する観測施設である。本稿では、最新のVLBI観測の結果など、観測局の現状と今後の取り組みを報告する。

2. 設置の経緯

国土地理院は、日本の正確な位置の決定、精密なプレート運動の監視及び詳細な地球の自転速度の測定などを目的に、VLBIによる測量を実施している。これまでは、国土地理院（つくば市）にあるアンテナを用いて1999年から国際VLBI事業（IVS）が実施する国際共同観測に参加して測量を行ってきた。

IVSは、科学技術の進歩に伴うさらに正確な地球計測への需要の高まりを受けて、これまでと比べてはるかに性能の高い、次世代のVLBI観測システム（VGOS）の導入を2009年に提言した。これを受け、国土地理院でもVGOSに対応する観測施設の整備を、地盤が強固で電波障害の少ない、茨城県石岡市を行うことを決定した。2012年にVLBIアンテナの整備を開始し、2014年にアンテナが完成した。観測局舎は続く2016年に完成したため、2016年5月から本格運用を開始している（写真-1）。



写真-1 石岡測地観測局。パラボラアンテナ左奥の平屋建てが観測局舎。奥は筑波山。

3. 施設の概要

石岡測地観測局では、VLBI、GNSS観測点、重力測定室を設けて、複数の測地観測技術で観測を行う

ことで、正確な地球の形状の決定に貢献していく。

3.1 VLBI 観測施設

VLBIは、数十億光年も離れた天体からの電波を、世界各地のパラボラアンテナで同時に受信し、アンテナの互いの位置を測ることで、それぞれのアンテナが地球のどこにあるか、地球上の正確な位置を測る技術である。国土地理院は、世界中の機関と協力して1992年から日本の正確な位置を測定している。日本では、こうしてVLBIで測定した正確な緯度・経度を基準に、すべての測量が行われている。

VLBIでは、非常に正確な位置の変化を測定することから、地球の動き、すなわち自転の変化も計測できる。地球の自転は一定ではなく、不規則に変化しているが、VLBIはこの変化を正確に監視できる唯一の技術である。これらの計測は、「うるう秒」の挿入決定や、人工衛星等の軌道決定に貢献している。

石岡測地観測局は、2016年2月からつくばと並行して従来型の観測を実施し、すでに数mm程度の良好な精度でつくば—石岡の距離を測定することができている。本格運用では、国際観測への参加頻度を高めるとともに、海外機関と協働して最先端のVGOSの観測へ参加を進めていく。

3.2 GNSS 観測点

GNSS観測点では、GPSをはじめとするGNSS測位衛星の信号を受信することで観測点の日々の位置を決定している。VLBIで決定した位置の基準に基づいて全国約1,300点の電子基準点の正確な位置を定めることで、全国どこでもGNSSを用いて効率的に正確な位置を測定することが可能になる。

3.3 重力測定室

重力測定室では、安定した地盤を活かして、重力の精密な測定を行うことができる。測定した精密な重力値に基づいて正確な高さの基準を構築していく。

4. まとめ

石岡測地観測局は、最先端の宇宙測地技術を組み合わせることで国土の正確な形を測る基盤の施設で、世界最高水準の1mmの精度で地球上の正確な位置を決定できる。今後は、つくば市のアンテナに代わって、世界の中の日本の精密な位置を決める役割を担っていく。これに伴い、つくば市のアンテナは、並行観測の後、2016年末に18年間の役割を終えて解体する予定である。