測る

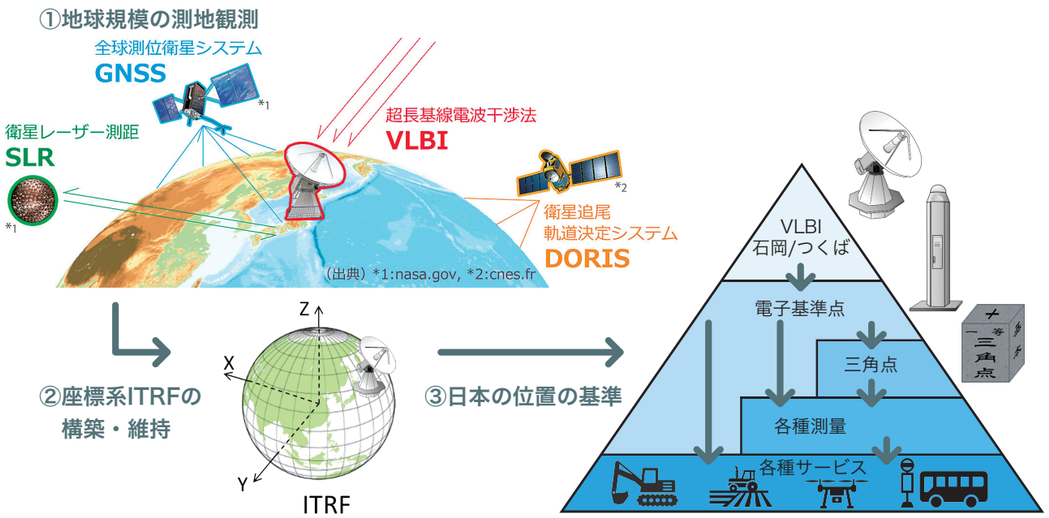
位置の基準を定める

Survey

正確な位置の基準を定めるため、VLBIアンテナと
GNSSアンテナの位置関係を観測している様子
（石岡VLBI観測施設：茨城県石岡市）

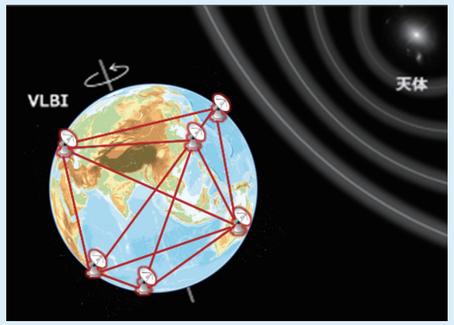
正確な位置情報を支えます

位置情報は、私たちの日常に溶け込み、生活に欠かせないものになりました。スマートフォン等によるナビゲーションも位置が正確であることが前提の仕組みです。では、位置の基準はどのように決められているのでしょう？地球の位置の基準は、国土地理院を含む世界各国が連携して行う地球規模の測地観測によって構築・維持されています。国土地理院は、VLBI 測量によって国際的な座標系（ITRF）を構築するとともに、これに基づいて日本の位置を決定し、さらに、各地の電子基準点・三角点の位置を決定しています。これらは、日本の位置の基準・共通ルール（国家座標）として、国土の明示・管理・保全及び各種測量に利用されており、私たちの生活を支えています。



VLBI測量

VLBIとは、はるかかなたの天体から届く電波を２つ以上のパラボラアンテナで受信し、受信時刻の差から数千kmもの距離を数mmの精度で測る技術です。世界中にあるVLBI観測局と協働で観測を行うことで、地球規模の座標系を構築するとともに、地球上における日本の正確な位置を決定しています。また、日々変化する地球の自転運動を観測することで、測位衛星の精度や時刻系の維持に貢献しています。



国際協働観測により、地球規模の位置の基準を構築

電子基準点

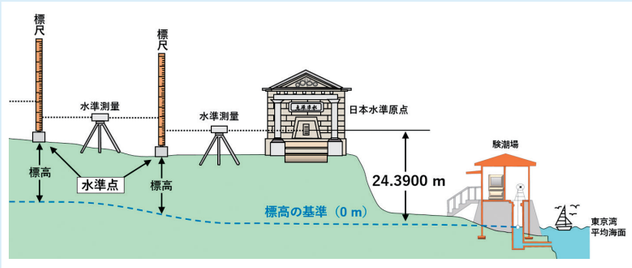
電子基準点は、GPS や準天頂衛星等の測位衛星（GNSS）の電波を受信する観測施設で、全国約1,300 か所に設置されています。受信したデータはリアルタイムで国土地理院の中央局に送られ、国土地理院では得られたデータから各電子基準点の位置関係を高精度に計算しています。

電子基準点は、測量や全国の地殻変動監視の他、ICT 施工やスマート農業等の高精度測位にも広く利用されている重要なインフラです。

電子基準点

水準測量

水準測量とは、標高を求める測量のことです。２地点に立てた標尺（ものさし）の高さの差を測り、これを繰り返すことで標高差を求めます。各地域の標高を定める基準となる水準点の標高は、東京湾の平均海面を基準（標高 0m）とする日本水準原点を起点とした水準測量によって決められています。



水準測量実施図

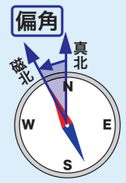
重力測量

量子技術を利用した最新の重力計などを使い全国の重力を測量しています。水は重力にしたがって高いところから低いところへ流れます。水の流れる向きに対応した高低差を調べるには、重力測量が不可欠です。

量子型絶対重力計

地磁気測量

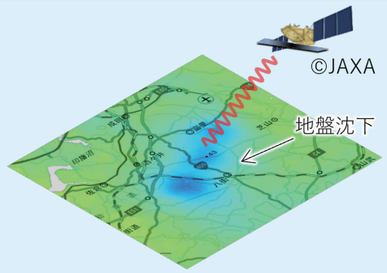
全国の磁気点での観測データから、場所によって異なる地磁気の空間分布とその時間変化を明らかにしています。コンパスを用いて正確な方角を知るには、地磁気測量によって全国の偏角※を把握することが必要です。



※ 偏角：地図の北（真北）と方位磁石が示す北（磁北）との間のズレのこと。

衛星SAR地盤変動測量

衛星に搭載された合成開口レーダー（SAR）の観測データを用いて、全国の地表の変動を監視しています。これにより、地震や火山活動、地盤沈下などによる面的な変動が把握できます。この情報は、測量の基準（国家座標）の維持管理や地盤沈下調査などに活用されます。



SARで捉えた地盤沈下