

問い合わせ先  
下里水路観測所長  
所長 鈴木 充広  
電話 0735-58-0084



令和 5 年 6 月 9 日  
第五管区海上保安本部  
下里水路観測所

## 4 1 年かけて人工衛星観測成功数 5 万回を達成

下里水路観測所は日本で唯一、測地を目的とした人工衛星レーザー測距観測を行っている観測所で、令和5年6月7日に通算の観測成功数が5万回に到達しました。これは昭和57年に同観測を開始して以来、41年間、観測を積み重ねて達成した記録です。

下里水路観測所は、海上保安庁で唯一の水路観測所で、レーザー光を使った「人工衛星レーザー測距観測」を行っています。

人工衛星レーザー測距観測は、地球を周回している人工衛星にレーザー光を発射し、人工衛星から反射光が戻ってくるまでの時間を計測することで、人工衛星と観測局の距離を測る技術で、この観測を地球上の様々な場所で行うことにより、人工衛星の軌道や観測局の位置を精密に決定することができます。

下里水路観測所では、昭和57年から人工衛星レーザー測距観測を行っており、令和5年6月7日に、通算の観測成功数が5万回に到達しました。これは、41年間の長期にわたる観測を積み重ねて達成したものです。

得られたデータは、船舶が航海に使用する海図の位置（緯度・経度）の基準である世界測地系の維持や日本列島の正確な位置決定に用いられています。

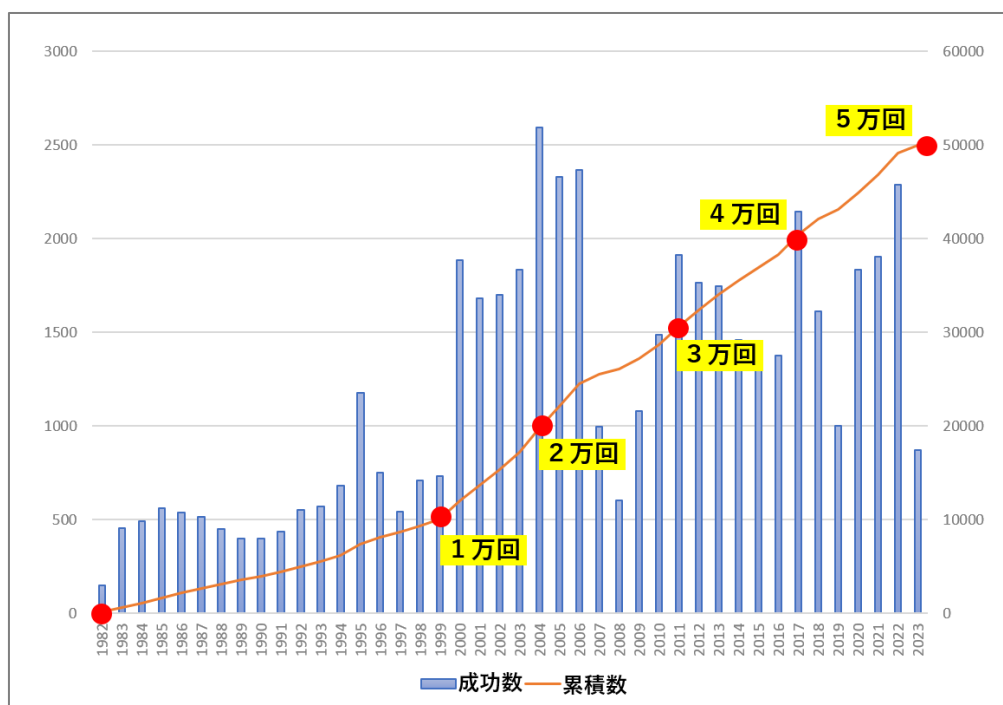
人工衛星レーザー測距観測は、スマートフォンやカーナビで使われているGPSと同様に位置情報を支えている宇宙測地観測<sup>\*</sup>の一つであり、下里水路観測所では、これからも昼夜を問わず人工衛星を追い続けます。

<sup>\*</sup>宇宙測地観測

人工衛星レーザー測距観測（SLR）、全球測位衛星システム（GNSS）、超長基線電波干渉法（VLBI）など、人工衛星等の宇宙技術を利用して位置や地球の形状を測定する観測。

## 【観測成功数 5万回達成までの経過】

昭和57（1982）年 3月 9日 初めて試験観測に成功（1回目）  
昭和57（1982）年 4月 1日 人工衛星レーザー測距観測業務開始  
平成11（1999）年12月 8日 1万回達成  
平成17（2005）年 1月22日 2万回達成  
平成23（2011）年 9月 9日 3万回達成  
平成29（2017）年10月31日 4万回達成  
令和 5（2023）年 6月 7日 5万回達成



人工衛星レーザー測距観測の観測成功数の推移  
(棒は年ごとの成功数 (左軸)、折線は累積の成功数 (右軸))

## 別紙 下里水路観測所と人工衛星レーザー測距観測について

### 1. 下里水路観測所について

下里水路観測所は、昭和 29 年に設置された海上保安庁の水路観測所で、船舶の航行に必要な情報を収集するため、地磁気観測（昭和 29～53 年）や天文観測（昭和 34～平成 20 年）を行ってきました。

現在は海上保安庁で唯一の水路観測所で、昭和 57 年からレーザー光を使った人工衛星レーザー測距観測を行っています。

（所在地：和歌山県東牟婁郡那智勝浦町下里 1981）



下里水路観測所全景



望遠鏡から発射されるレーザー光

### 2. 人工衛星レーザー測距観測について

人工衛星レーザー測距観測では、地球を周回する人工衛星の動きに合わせて観測局の望遠鏡からレーザー光を発射し、人工衛星に搭載された鏡で反射して戻ってくるまでのレーザー光の往復時間を計測します。この時間を半分にして光速（約 30 万 km/秒）を乗じると、観測局と人工衛星との距離が求められます。

世界にはこうした観測を行っている観測局が 40 か所以上あり、世界中の観測局で得られたデータを集めて解析することで、人工衛星の軌道やそれぞれの観測局の地球上の位置を精密に決定しています（人工衛星国際共同観測）。



### 3. 観測成功数について

人工衛星が観測局の上空を 1 回通過することを「1パス」と呼びます。人工衛星レーザー測距観測では飛来する人工衛星の動きに合わせて観測を行い、観測に成功したパスの数を観測成功数としてカウントしています。

1パスの観測に要する時間は衛星の軌道の違いにより5分～1時間程度と異なります。観測では、米国航空宇宙局（NASA）などからあらかじめ提供される人工衛星の軌道情報を基に、時々刻々と変化する人工衛星の位置（観測局から見た人工衛星の方位や高度）を計算し、望遠鏡の向きやレーザー発射のタイミングを自動制御します。ただし、多くの場合、実際の人工衛星の位置と計算された位置との間には「ずれ」があるため、そのままではレーザー光は人工衛星に当たりません。そのため、観測者は観測の間中、微弱な受信信号をたよりに望遠鏡の方向を微調整し続けます。

こうした観測を多い日には30回近くも行い、これを41年間続けた結果が今回の5万回目の観測成功です。

#### 4. 人工衛星レーザー測距観測の成果の活用

海上保安庁では、人工衛星レーザー測距観測から得られたデータを基に、海図の位置の基準である本土基準点（下里水路観測所構内）の精密な位置測定を行い、明治時代から我が国で使われてきた位置の基準（日本測地系）とGNSSなどの世界的な位置の基準（世界測地系）を関連付ける変換量の決定や、離島の精密位置測定を行い、平成14年4月1日からの世界測地系への移行に大きく貢献しました。さらに、海上保安庁では、世界測地系の海図を刊行し、日本近海を航行する船舶の航海の安全を守っています。

現在はスマートフォンやカーナビなどの普及に伴い、正確な位置情報は海上の船舶に止まらず、陸海空すべてにおいて現代社会を支える重要な社会インフラとなっており、平成27年には地球規模の位置座標系の維持について国連決議<sup>※1</sup>がなされるまでになりました。地球規模での正確な位置情報と位置座標系は、世界各国で実施されている国際的な宇宙測地観測（GGOS：Global Geodetic Observing System<sup>※2</sup>）により維持されており、その一つである人工衛星レーザー測距観測の重要性はますます高まっています。

下里水路観測所は、日本で唯一の測地を目的とした人工衛星レーザー測距観測局であり、NASAを事務局とする国際レーザー測距事業（ILRS：International Laser Ranging Service）の国際共同観測に参加するととも



日本の海図の経緯度の基準となる本土基準点  
（下里観測所構内に所在）

に、東アジア地域において最も歴史のある重要な観測局として世界測地系の構築と精度維持に貢献しています。

※1 平成27（2015）年に開かれた国際連合総会本会議において、地球規模の測地基準座標系の重要性が認識され、加盟国全体で連携して測地基準座標系を維持することを推奨する決議が採択されました。

※2 GGOS（Global Geodetic Observing System、全球統合測地観測システム）  
国際測地学協会（IAG）の観測システムで、人工衛星レーザー測距観測（SLR）、全球測位衛星システム（GNSS）、超長基線電波干渉法（VLBI）など様々な宇宙測地技術を統合し、地球の形状と変化を観測する基盤。

### 【関連情報】

#### ○下里水路観測所のウェブサイト

- ・ 観測所について <https://www1.kaiho.mlit.go.jp/shimosato/j/aboutus.html>
- ・ レーザー測距観測 <https://www1.kaiho.mlit.go.jp/shimosato/j/slr.html>

#### ○GGOSのウェブサイト

- ・ GGOS <https://ggos.org>
- ・ GGOS Japan <https://ggos.org/about/org/affiliates/ggos-japan/>

#### ○国際レーザー測距事業(ILRS)のウェブサイト

- ・ About ILRS <https://ilrs.gsfc.nasa.gov/about/>
- ・ Simosato  
[https://ilrs.gsfc.nasa.gov/network/stations/active/SISL\\_station\\_info.html](https://ilrs.gsfc.nasa.gov/network/stations/active/SISL_station_info.html)