

# 臼田宇宙空間観測所

臼田宇宙空間観測所は、彗星や惑星や小惑星のような天体に接近して観測を行う深宇宙探査機に向けて動作指令を送信したり、探査機からの観測データを受信するために建設されました。超遠距離にある探査機からの微弱な信号を受信するため、都市雑音などの妨害電波が少ないこの地が選ばれ、1984年10月から運用しています。施設の中核をなす大型パラボラアンテナは、直径64mの反射鏡を有し、総重量は約2,000トンです。宇宙探査機との通信はS帯(2GHz)とX帯(8GHz)で行われています。同様の目的を持つアンテナは、米国(NASA)およびロシア、ESA、中国、インドが保有しています。10mパラボラアンテナは、地球を回る電波天文衛星の「はるか」のVLBI(長超基線干涉計)観測データの取得を行っていましたが、現在はVLBIや高速データ伝送の各種実験に使われています。また、64mアンテナはVLBI技術を使った探査機の高精度軌道決定、アンテナ位置の高精度測地、天体観測にも利用されています。



## 概要

【面積】  
総敷地面積  
98,302平方メートル

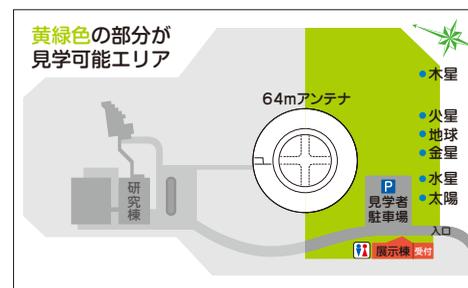
【主な施設、設備】  
●直径64mパラボラアンテナ  
●直径10mパラボラアンテナ  
●研究棟：テレメータ信号復調装置、コマンド信号発生装置、測距装置、64mアンテナ管制卓、衛星/局管制卓、標準時刻装置

## 展示棟

観測所内にはアンテナの仕組みをパネル解説した展示棟があります。また、観測所の入口から東側の桜並木沿いには、100億分の1に縮小した太陽系の模型を配置しており、歩きながら宇宙空間の旅が楽しめます。この縮尺では、東京-博多間が約0.1ミリの長さで、それを頭に入れて太陽系の大きさを感じてください。



開館時間  
午前10時～午後4時  
休館日  
年中無休  
入館料 無料



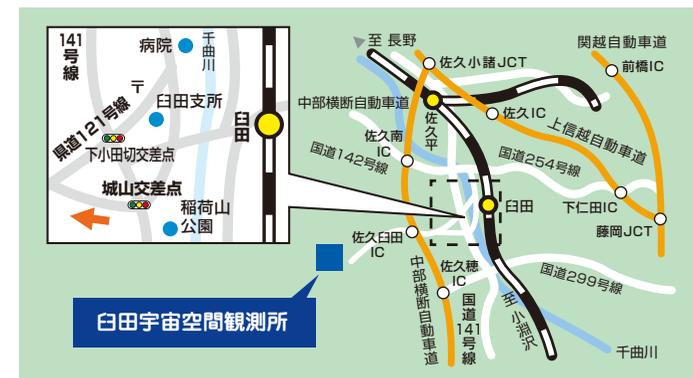
## 交通機関のご案内

### 新幹線

JR北陸新幹線「東京駅」から「佐久平駅」約1時間20分  
JR小海線「佐久平駅」から「臼田駅」約40分  
「臼田駅」からタクシーで約30分

車 ※観測所は国道141号線より約15km離れた位置にある。標高は約1450mで冬季(11月下旬から4月末まで)はチェーン・冬タイヤなどが必須。

- 1.東京・群馬方面と上越・長野方面から  
上信越自動車道の佐久小諸JCTを経由し、中部横断自動車道佐久臼田ICにて高速を降りる。その後、交差点を右折して県道121号線を切原方面に進む。
- 2.山梨・韮崎方面から  
国道141号線を軽井沢・小諸方面に進み、清里、小海を経て、城山の交差点を左折して、県道121号線を切原方面に進む。



臼田宇宙空間観測所  
〒384-0306 長野県佐久市上小田切大曲1831-6  
Tel. 0267-81-1230 Fax. 0267-81-1234  
<http://fanfun.jaxa.jp/visit/usuda/>



## 広報部

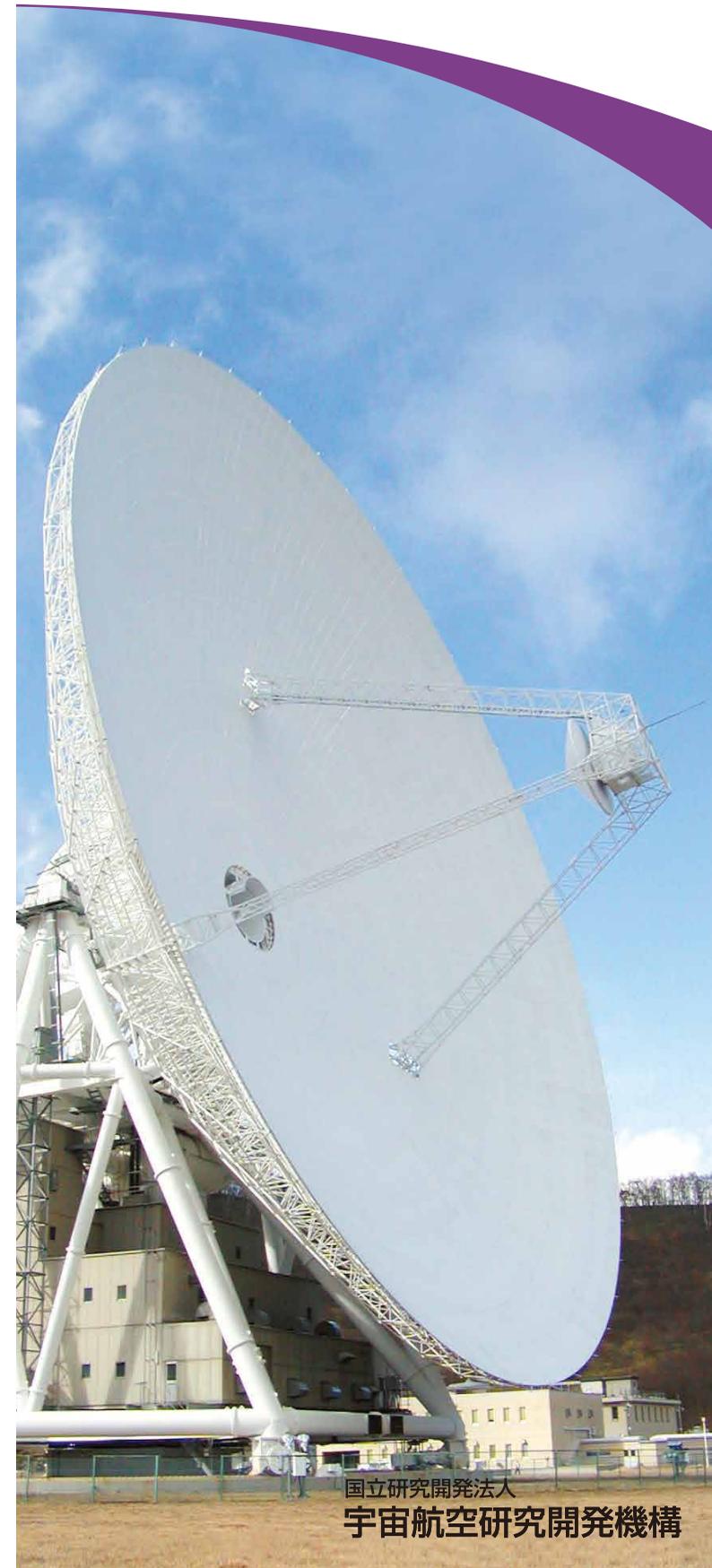
〒101-8008 東京都千代田区神田駿河台4-6御茶ノ水ソラシティ  
Tel. 03-5289-3650 Fax. 03-3258-5051  
JAXAウェブサイト <http://www.jaxa.jp/>



JSF180310T



# 臼田宇宙空間観測所



国立研究開発法人  
宇宙航空研究開発機構

# 新しい価値を 人へ、国へ、この星へ

現在、宇宙開発・宇宙利用を取り巻く環境が大きく変化するなかで、JAXAにも宇宙科学などのフロンティアに加え、安全保障・防災及び産業振興なども含めた今までにない重要な役割が期待されています。私たちは、従来の技術開発と実証を中心とした取り組みを進展させ、企業・大学などとの連携を通じて宇宙航空産業の裾野を拡げるとともに、社会的・産業的価値の創出によって安全で豊かな社会の実現に貢献します。ダイナミックに変化する社会の要請に技術で応え、新しい時代を切り拓くことが、私たちの使命です。

## 宇宙航空研究開発機構(JAXA)の活動

<p><b>人工衛星による宇宙利用</b></p>	<p>地球環境観測・災害監視への取り組みや通信、測位技術の発展により豊かな暮らしを実現します。</p>	
<p><b>ロケットなど輸送システムの開発</b></p>	<p>日本が培ってきたロケット技術を発展させ、技術基盤の維持とさらなる高度化・低コストを図り宇宙開発の発展に応えます。</p>	
<p><b>宇宙科学の研究</b></p>	<p>宇宙の起源と進化、生命誕生の謎に挑みます。宇宙環境での実験と先端的な工学研究を行い、研究成果を通じて人類の未来を拓きます。</p>	
<p><b>宇宙環境の利用</b></p>	<p>「きぼう」日本実験棟や宇宙ステーション補給機「こうのとり」を安全かつ着実に運用し、国際社会に貢献します。</p>	
<p><b>航空技術の研究</b></p>	<p>「環境」と「安全」を中心とした研究開発を進め、日本の航空産業の成長と安心できる社会の実現に貢献します。</p>	
<p><b>基礎技術基盤の研究</b></p>	<p>宇宙航空分野の先端・基盤技術を向上させ、日本の産業競争力の強化に貢献します。</p>	

# 世界有数の大型パラボラアンテナにより、最前線の深宇宙探査を実現しています。

## パラボラアンテナの概要

探査機から送られてきた微弱な信号波は、直径64mのパラボラアンテナ(主鏡面)で集められ、上部の副反射鏡で反射されたのちビーム伝送部を經由して、アンテナ機器室の低雑音増幅器に導かれ増幅されます。また、探査機を運用するための指令信号や、探査機までの距離を測るための測距信号を乗せた電波は、電力増幅装置で増強されたのちアンテナから送り出されます。

### ① 主鏡面パネル

曲率の異なる11種のパネル(3mm厚アルミニウム材、幅1.3m、長さ2.8m)を使用して放物面反射鏡を構成しています。その総数は1,152枚で全面積は3,350平方メートルです。



### ② 副反射鏡

主反射鏡とビーム伝送部の間で電波の受け渡しを中継する凸面鏡です。



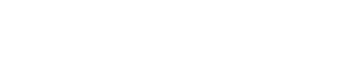
### ③ 仰角(EI)回転機構部

アンテナの仰角を制御する機構です。



### ④ S帯電力増幅装置

20kw出力の水冷却クライストロンです。



### ⑤ 方位角(Az)回転機構部

アンテナの方位角を制御する機構です。



### ⑥ マスターコリメータ装置

主反射鏡中心軸の指向方向を精密に測定します。



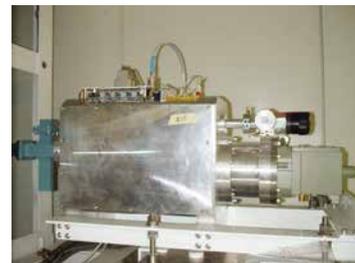
### ⑦ ビーム伝送部

7枚の反射鏡、周波数選択板および外筒により構成され、副反射鏡とホーンの間で電波を効率良く伝送します。



### ⑧ S/X共用ホーン

ビーム伝送部からの電波をS帯、X帯に分離、低雑音増幅器に導くとともに、S帯、X帯の送信電波をビーム伝送部に向けて送り出します。低雑音増幅器に導き増幅します。



### ⑨ X帯低雑音増幅装置

ヘリウム冷却式の低雑音増幅装置です。



### ⑩ X帯送信設備

20kw出力の水冷却クライストロンです。

## 研究棟の役割

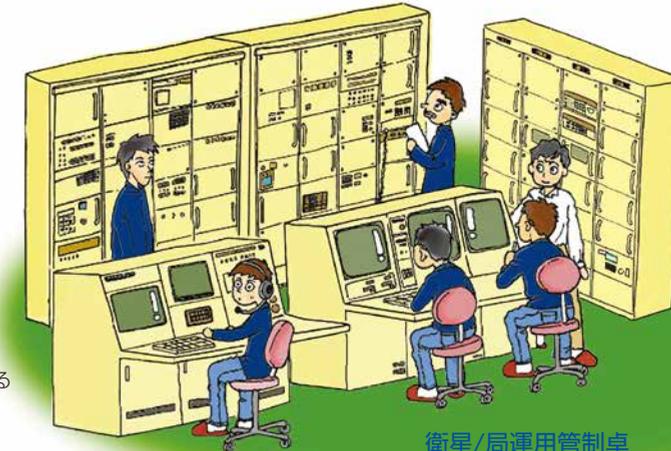
アンテナで受信された探査機からの信号電波は、低雑音増幅器で増幅されたのち、光信号に変換されて光ケーブルにより研究棟に送られてきます。研究棟ではこれを復調処理して観測データや探査機の状態を示すデータを得るとともに、測距信号を抽出して距離を測定します。これらのデータは通信回線を通して、研究者のいる相模原キャンパスの管制センターに送られます。

### テレメータ信号復調装置

S帯およびX帯の信号電波からテレメータ信号の復調・復号処理を行います。

### コマンド信号発生装置

探査機への指令データであるコマンド信号を作ります。



### 64mアンテナ管制卓

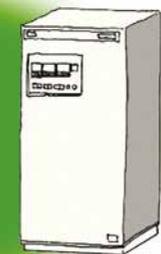
64mアンテナの駆動操作と監視データの表示を行います。

### 衛星/局運用管制卓

探査機および臼田局地上装置の運用操作と状態表示を行います。

### 測距装置

S帯およびX帯の電波を用い、探査機までの距離および距離変化率を測定します。



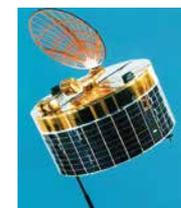
### 標準周波数時刻装置(水素メーザ)

原子時計により、周波数基準信号と時刻信号を発生します。

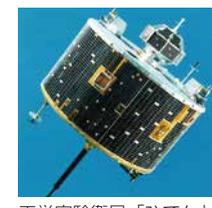
## 臼田宇宙空間観測所が観測を受けもつ探査機・衛星(過去のものを含む)



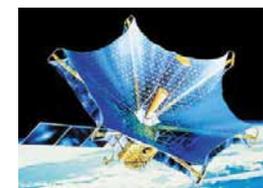
ハレー彗星探査試験機「さきがけ」



ハレー彗星探査機「すいせい」



工学実験衛星「ひてん」



電波天文衛星「はるか」



火星探査機「のぞみ」



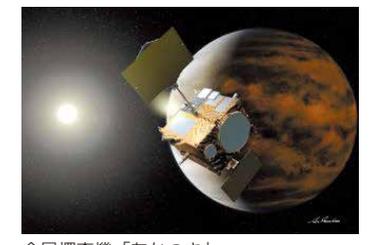
磁気圏観測衛星「GEOTAIL」



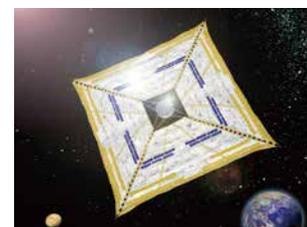
小惑星探査機「はやぶさ」



月周回衛星「かぐや」



金星探査機「あかつき」



小型ソーラー電力セイル実証機「IKAROS」



小型月着陸実証機「SLIM」



小惑星探査機「はやぶさ2」



水星磁気圏探査機「MMO」