

宇宙航空研究開発機構

Japan Aerospace Exploration Agency

Environmental Test Technology Unit

環境試験技術ユニット



国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構
環境試験技術ユニット
〒305-8505 茨城県つくば市千現2丁目1-1
TEL: 050-3362-3956
URL: <http://shiken.jaxa.jp/>

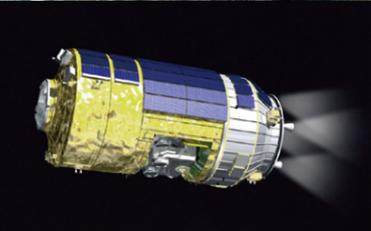
リサイクル適性(A)
この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。



試験設備のご紹介



ALOS-2
(だいち2号)



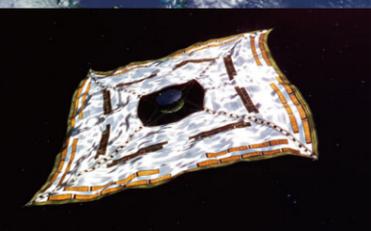
HTV
(こうのとり)



WINDS
(きずな)



GCOM-W
(しずく)



小型ソーラー電力
セイル実証機
(IKAROS)



SELENE
(かぐや)



GOSAT
(いぶき)



準天頂衛星
(みちびき)



イプシロンロケット

Environmental Test Technology Unit

環境試験技術ユニット

宇宙空間にて様々なミッションを行い活躍する人工衛星等の宇宙機は、「設計」「製造」「試験」を行いロケットにより打上げられます。これらの宇宙機にとって、ロケット打上げ時および宇宙空間はとても過酷な環境です。そのような過酷な環境下でも宇宙機を正しく機能させるために、地上における環境試験による確認が必要不可欠です。その「試験」を支えているのが環境試験技術ユニットです。

環境試験技術ユニットは、さまざまな環境試験を行うための日本最大級の設備を有し、最適な状態でユーザーへ提供出来るよう、設備の維持・管理を行っています。また、これまでの試験を通じて蓄積された技術に基づく新たな評価手法や環境予測手法等を検討し、より効果的かつ効率的な試験設備の整備・試験方法の確立を行うなど、試験技術の研究開発を進めています。

環境試験技術ユニットではこれら試験技術を通して高度化する様々なミッションの成功を支えることで、日本の研究開発成果の最大化を推進すると共に、人類が抱える課題の解決に向けた新たな価値創造へ貢献していきます。

また宇宙機開発で培った試験技術や整備された試験設備を社会へ還元する取り組みの一つとして設備供用制度を実施しています。

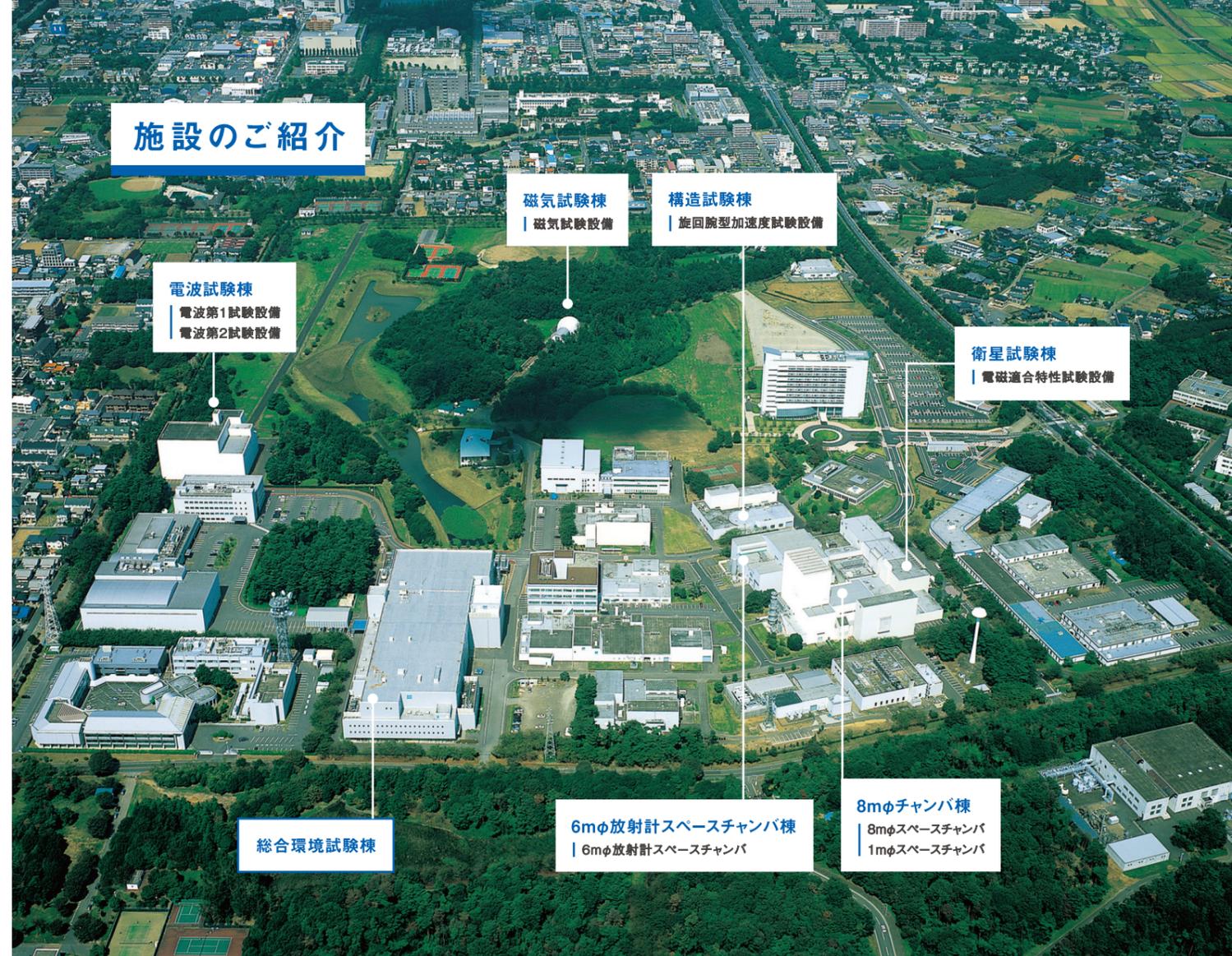
試験技術の開発

- ・試験手法、試験データ解析手法の研究開発
- ・試験標準、ハンドブックの策定(技術の蓄積・根拠の明確化)
- ・衛星やロケットプロジェクトの支援
- ・試験設備の開発・改修・更新

環境試験の実績例

- ・はやぶさ2
- ・ALOS-2(だいち2号)
- ・GPM-DPR
- ・HTV(こうのとり)
- ・GCOM-W(しずく)
- ・準天頂衛星(みちびき)
- ・GOSAT(いぶき)
- ・小型ソーラー電力セイル実証機(IKAROS)
- ・WINDS(きずな)
- ・SELENE(かぐや)
- ・ASTRO-H
- ・GCOM-C
- ・EarthCARE/CPR
- ・イプシロンロケット

施設のご紹介



電波試験棟
電波第1試験設備
電波第2試験設備

磁気試験棟
磁気試験設備

構造試験棟
旋回腕型加速度試験設備

衛星試験棟
電磁適合特性試験設備

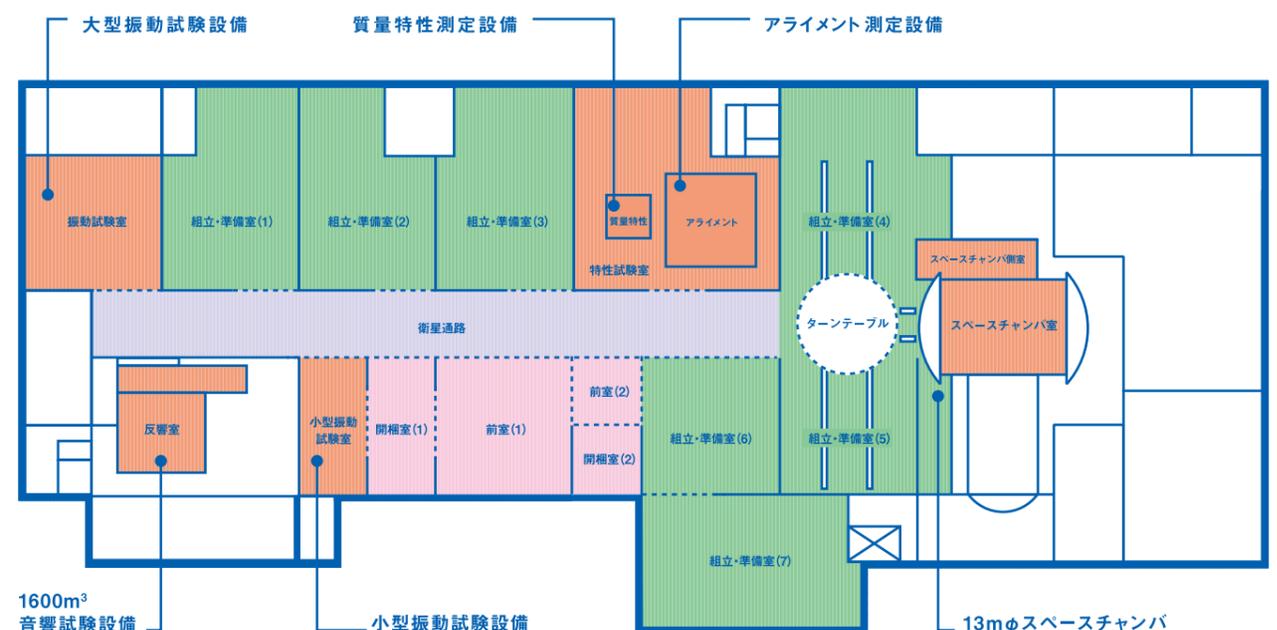
総合環境試験棟

6mφ放射計スペースチャンバ棟
6mφ放射計スペースチャンバ

8mφチャンバ棟
8mφスペースチャンバ
1mφスペースチャンバ

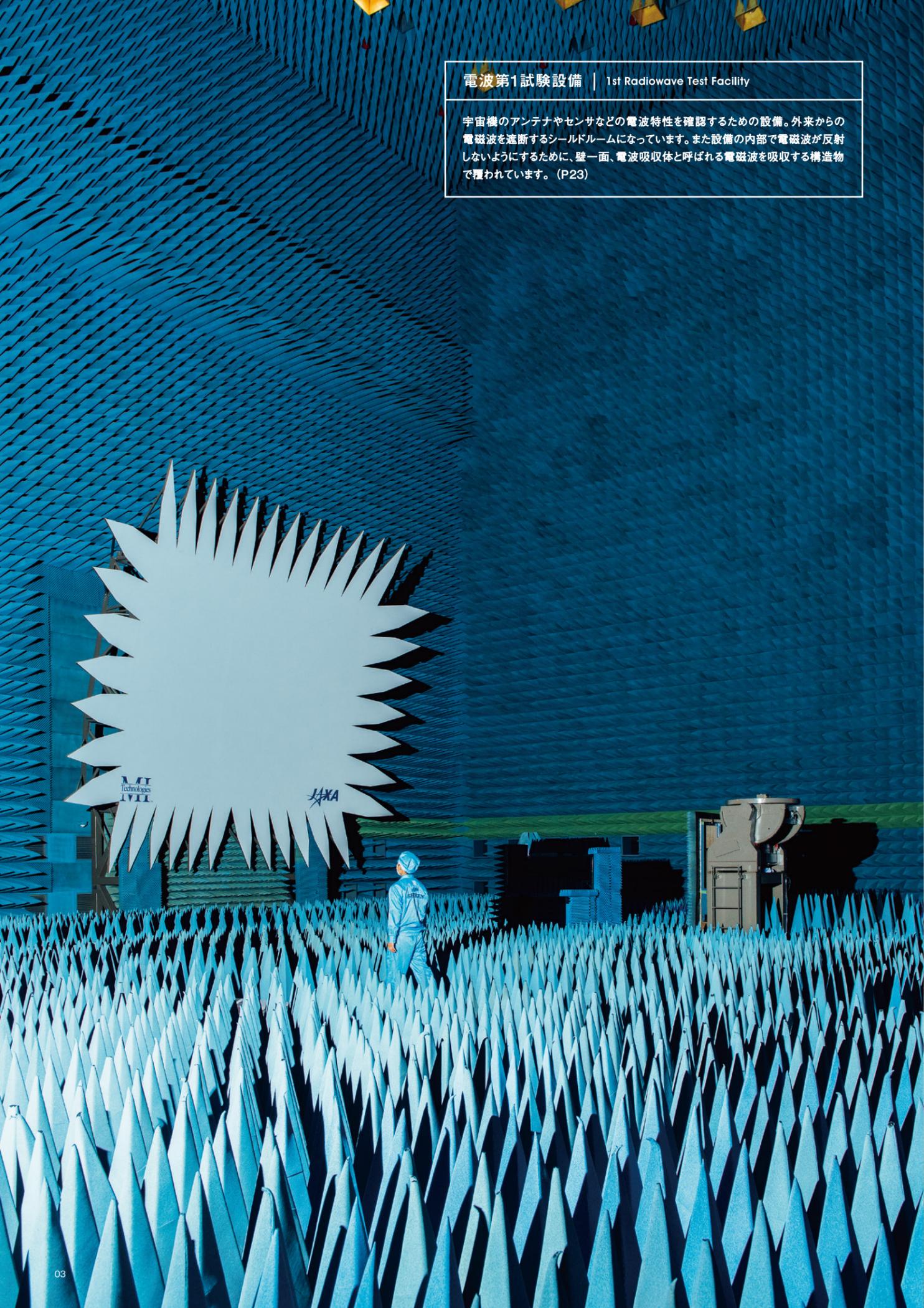
総合環境試験棟

大型分離衝撃試験設備
※組立準備室・特性試験室内で移動設置可能



電波第1試験設備 | 1st Radiowave Test Facility

宇宙機のアンテナやセンサなどの電波特性を確認するための設備。外来からの電磁波を遮断するシールドルームになっています。また設備の内部で電磁波が反射しないようにするために、壁一面、電波吸収体と呼ばれる電磁波を吸収する構造物で覆われています。(P23)

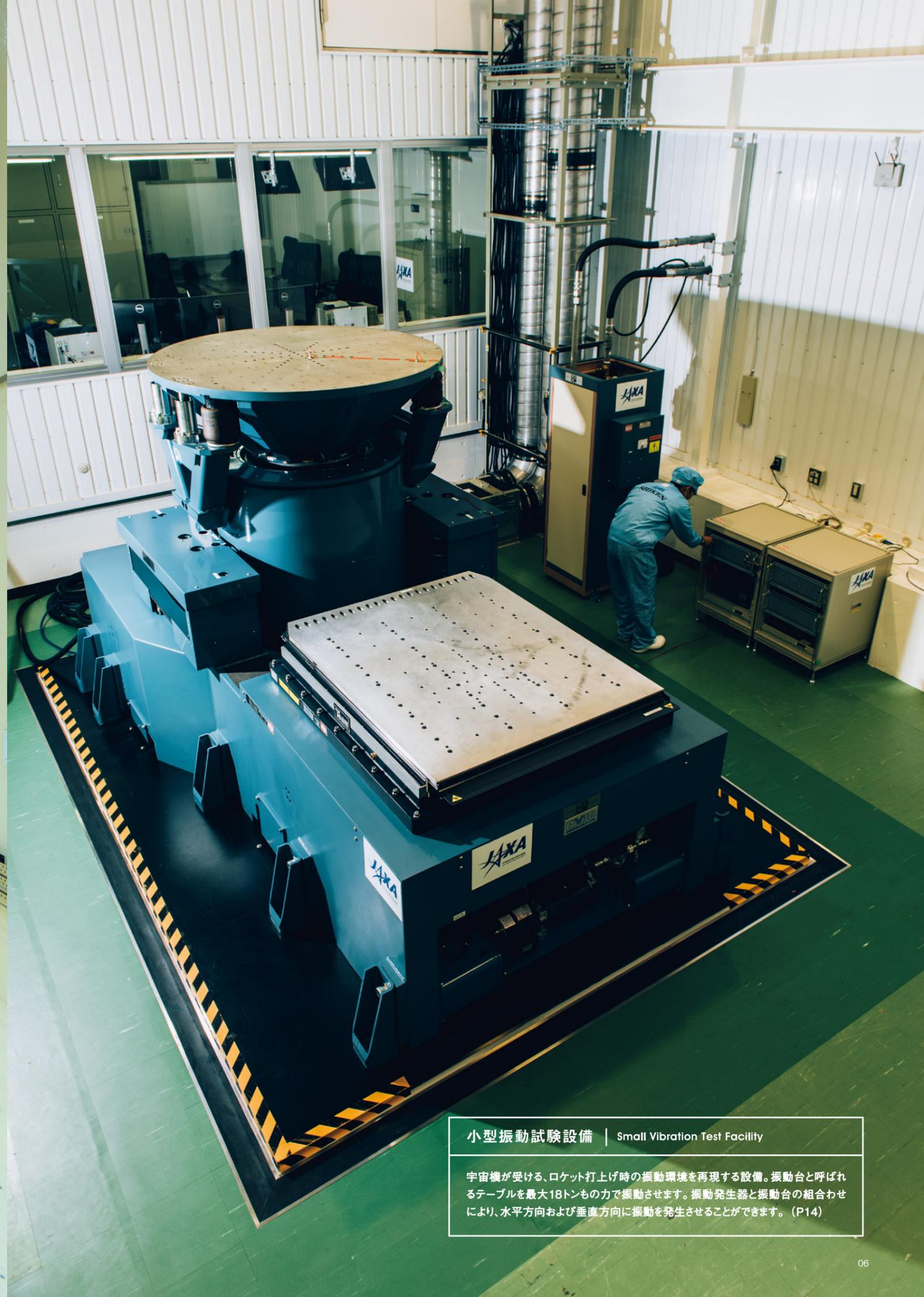


旋回腕型加速度試験設備 | Centrifugal Acceleration Test Facility

「旋回腕」と呼ばれる腕の旋回運動により、腕の先端に取り付けられた機器に大きな加速度環境を負荷することができます。半径約7mの腕は最大で1分間で80回転し、55Gもの加速度環境を負荷することができます。(P16)

1600m³音響試験設備 | 1600m³ Acoustic Test Facility

宇宙機が受ける、ロケット打上げ時の大音響を再現する設備。高圧の窒素ガスを用いて音響を発生させます。発生した音響が、ホーンやジェットノズルと呼ばれる吹き出し口から反響室と呼ばれる、音がとても良く響くよう設計された特殊な部屋に放出され、大音響の環境が作り出されます。(P12)



小型振動試験設備 | Small Vibration Test Facility

宇宙機が受ける、ロケット打上げ時の振動環境を再現する設備。振動台と呼ばれるテーブルを最大18トンもの力で振動させます。振動発生器と振動台の組み合わせにより、水平方向および垂直方向に振動を発生させることができます。(P14)



13mφスペースチャンバ | 13mφ Space Chamber

直径13mの大きな空間に、宇宙空間の高真空・極低温・太陽光のそれぞれの環境を再現できる設備。高真空は真空ポンプ、極低温は液体窒素、太陽光はキセノンランプを用いて再現し、いわばミニ宇宙を作り出すことができます。なお、太陽光を再現できるスペースチャンバとしては世界最大の大きさです。(P17)



総合環境試験棟 | Spacecraft Integration and Test Building

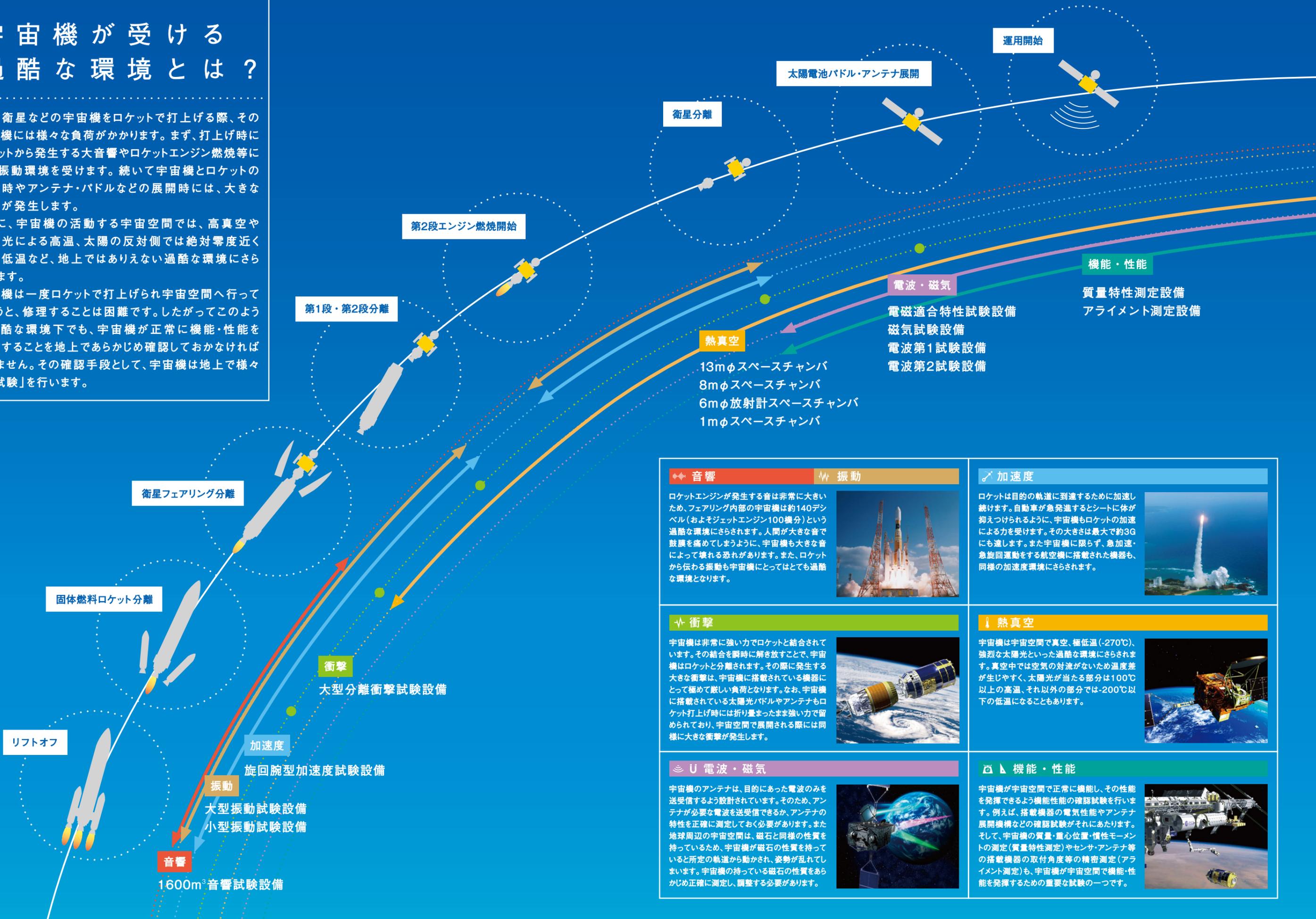
宇宙機の環境試験を効率的に行うために、様々な試験設備や試験の準備作業を行う組立準備室が集約された建屋。宇宙機は衛星通路と呼ばれる長さ100mの通路を挟んで各エリアを行き来し、一連の環境試験を行うことができます。

宇宙機が受ける過酷な環境とは？

人工衛星などの宇宙機をロケットで打上げる際、その宇宙機には様々な負荷がかかります。まず、打上げ時にロケットから発生する大音響やロケットエンジン燃焼等による振動環境を受けます。続いて宇宙機とロケットの分離時やアンテナ・パドルなどの展開時には、大きな衝撃が発生します。

さらに、宇宙機の活動する宇宙空間では、高真空や太陽光による高温、太陽の反対側では絶対零度近くの極低温など、地上ではありえない過酷な環境にさらされます。

宇宙機は一度ロケットで打上げられ宇宙空間へ行ってしまうと、修理することは困難です。したがってこのような過酷な環境下でも、宇宙機が正常に機能・性能を発揮することを地上であらかじめ確認しておかなければなりません。その確認手段として、宇宙機は地上で様々な「試験」を行います。



音響

ロケットエンジンが発生する音は非常に大きいため、フェアリング内部の宇宙機は約140デシベル(およそジェットエンジン100機分)という過酷な環境にさらされます。人間が大きな音で鼓膜を痛めてしまうように、宇宙機も大きな音によって壊れる恐れがあります。また、ロケットから伝わる振動も宇宙機にとってはとても過酷な環境となります。

加速度

ロケットは目的の軌道に到達するために加速し続けます。自動車が急発進するとシートに体が抑えつけられるように、宇宙機もロケットの加速による力を受けます。その大きさは最大で約3Gにも達します。また宇宙機に限らず、急加速・急旋回運動をする航空機に搭載された機器も、同様の加速度環境にさらされます。

衝撃

宇宙機は非常に強い力でロケットと結合されています。その結合を瞬時に解放することで、宇宙機はロケットと分離されます。その際に発生する大きな衝撃は、宇宙機に搭載されている機器にとって極めて厳しい負荷となります。なお、宇宙機に搭載されている太陽光パドルやアンテナもロケット打上げ時には折り畳まれたまま強い力で留められており、宇宙空間で展開される際には同様に大きな衝撃が発生します。

熱真空

宇宙機は宇宙空間で真空、極低温(-270℃)、強烈な太陽光といった過酷な環境にさらされます。真空中では空気の対流がないため温度差が生じやすく、太陽光が当たる部分は100℃以上の高温、それ以外の部分では-200℃以下の低温になることもあります。

電波・磁気

宇宙機のアンテナは、目的にあった電波のみを送受信するよう設計されています。そのため、アンテナが必要な電波を送受信できるか、アンテナの特性を正確に測定しておく必要があります。また地球周辺の宇宙空間は、磁石と同様の性質を持っているため、宇宙機が磁石の性質を持っていると所定の軌道から動かされ、姿勢が乱れてしまいます。宇宙機の持っている磁石の性質をあらかじめ正確に測定し、調整する必要があります。

機能・性能

宇宙機が宇宙空間で正常に機能し、その性能を発揮できるよう機能性能の確認試験を行います。例えば、搭載機器の電気性能やアンテナ展開機構などの確認試験がそれにあたります。そして、宇宙機の質量・重心位置・慣性モーメントの測定(質量特性測定)やセンサ・アンテナ等の搭載機器の取付角度等の精密測定(アライメント測定)も、宇宙機が宇宙空間で機能・性能を発揮するための重要な試験の一つです。

- 音響試験設備
- 振動試験設備
- 大型分離衝撃
- 旋回腕型加速度試験設備
- スペースチャンバ
- 磁気試験設備
- 電磁適合特性試験設備
電波試験設備
- 質量特性測定設備
- アライメント測定設備

小型・大型振動試験設備のほか直径の異なる4つのスペースチャンバを揃え、供試体のサイズに適した設備を選択することで小型宇宙機から大型宇宙機まで一連の環境試験に対応可能です。



P12 1600m³ 音響試験設備



P13 大型振動試験設備



P14 小型振動試験設備



P15 大型分離衝撃試験設備



P16 旋回腕型加速度試験設備



P17 13m φ スペースチャンバ



P18 8m φ スペースチャンバ



P19 6m φ 放射計スペースチャンバ



P20 1m φ スペースチャンバ



P21 電磁適合特性試験設備



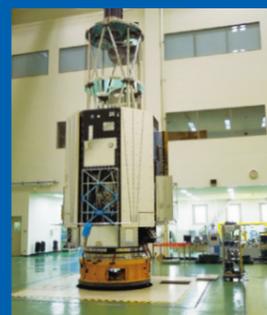
P22 磁気試験設備



P23 電波第1試験設備



P24 電波第2試験設備



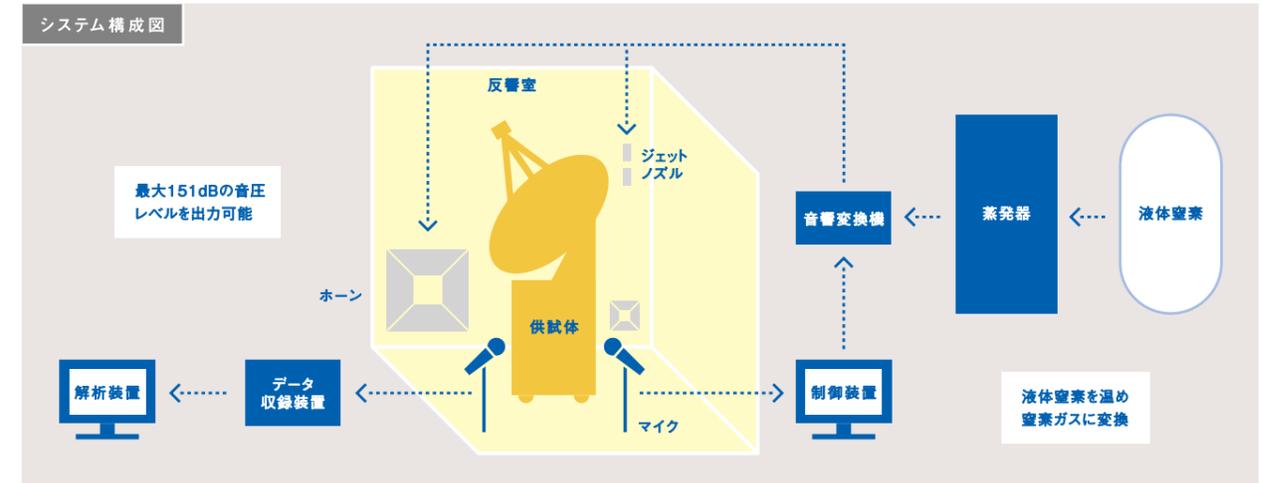
P25 質量特性測定設備



P25 アライメント測定設備



1600m³ 音響試験設備



音響試験設備はロケットの発射時や飛行中におけるフェアリング内の音響環境を再現し、その環境下における供試体の機能を確認するための設備です。
 試験を実施する場所は反響室と呼ばれ、壁の吸音率を小さくするために厚いコンクリートで囲まれた共鳴箱になっています。音源は7個の音響変換器と1個のジェットノズルにより、約70kWの音響パワーを発生することが可能です。音響変換器とジェットノズルに供給される高圧の窒素ガスは、屋外の窒素ガス発生装置により液体窒素を温めて昇華させることで作り出され、25Hz・100Hz・200Hz用ホーンやジェットノズルの吐き出し口から効率良く反響室内に放出します。
 反響室には、4〜6本の制御用マイクロフォンをスタンドに設置し、収集した音は周波数解析され、目標とする音圧スペクトルに一致するように音場(音の広がり方)を自動制御し、目的とする音圧を供試体に負荷(加音)します。

仕様

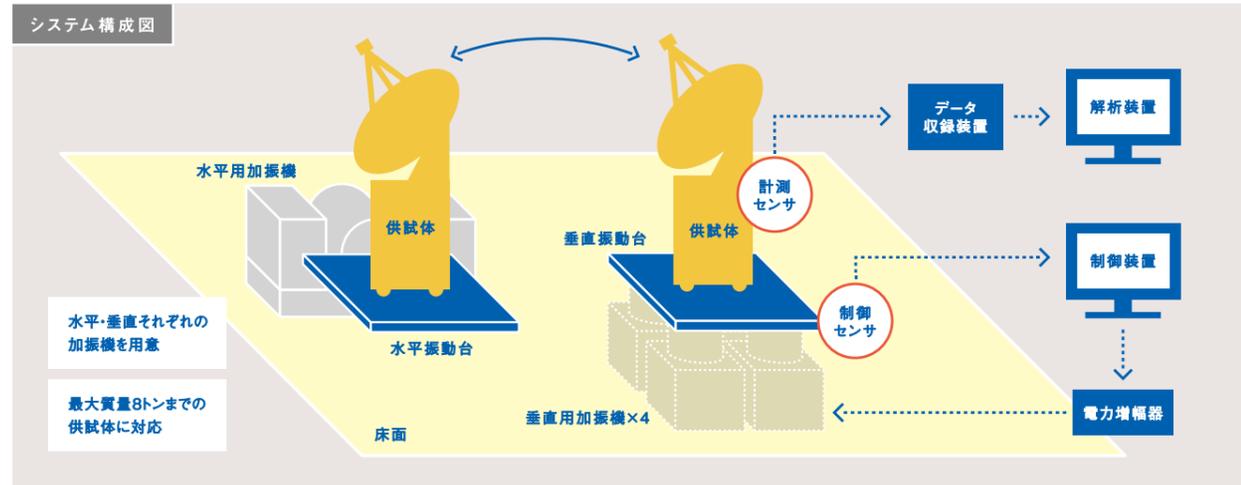
最大音圧レベル	151dB(空音場、オーバーオール値)
反響室容積	1607m³(10.5m(幅)×17.1m(高さ)×9.0m(奥行))
音源媒体	窒素ガス
音響出力	70kW

利用実績

イプシロンロケット/GCOM-W(しずく)/小型ソーラーセイル実証機(IKAROS)/PLANET-C(あかつき)/HTV(こうのとり)/はやぶさ2/CALET/ASTRO-H など
供用試験: 商用衛星/民間企業開発の小型衛星 など



大型振動試験設備



振動試験設備は、衛星フェアリング内に格納される宇宙機や搭載機器が、ロケット打ち上げ時に発生する振動環境に対して耐性を有しているかを確認するための設備です。動電型加振機により打上げ時の振動環境以上の振動負荷を供試体に加え、振動環境下で供試体の構体に破損が発生しないか、加振後の供試体に異常が発生していないかを確認します。最大搭載質量8トンと、動電型加振機としては国内最大級の加振性能を有しており、大型供試体の試験に適しています。また多くの計測チャンネル(最大500チャンネル)があり、多点の同時計測が可能となっています。筑波宇宙センターには、大型振動試験設備の他に小型振動試験設備があり、供試体の大きさや用途に応じて使い分けが行われています。

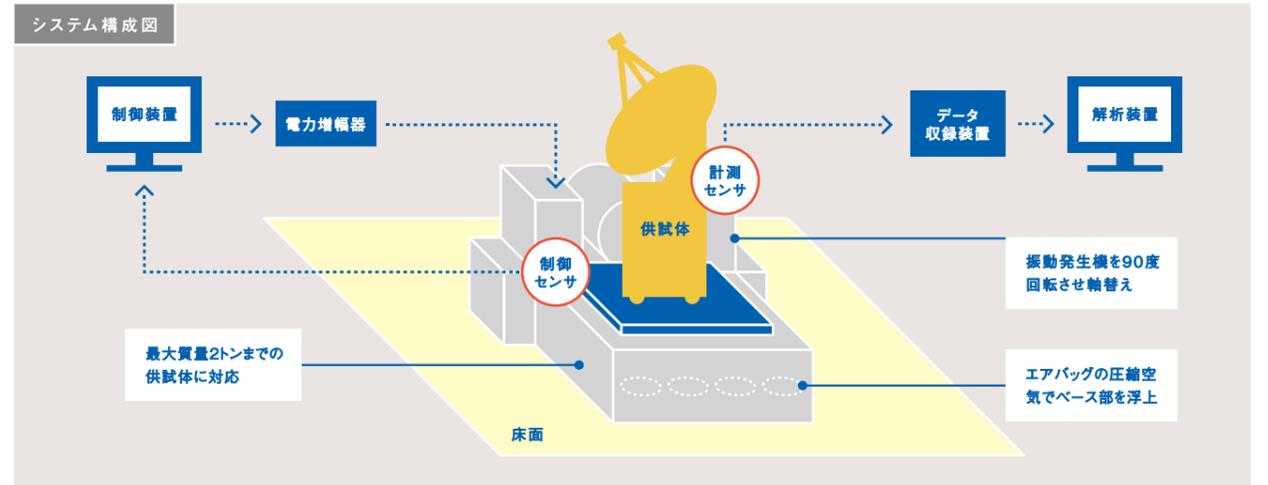
仕様

搭載質量	最大8,000kg	
加振能力	垂直 800kN	水平 250kN
加振の種類	正弦波、ランダム波	
周波数範囲	正弦波 5~100Hz	ランダム波 5~200Hz
チャンネル数	制御 54ch	計測 500ch

利用実績

きぼう実験装置/HTV(こうのとりの)推進タンク/GCOM-C/ASTRO-H など
供用試験: 携帯電話向け通信アンテナ/包装貨物 など

小型振動試験設備



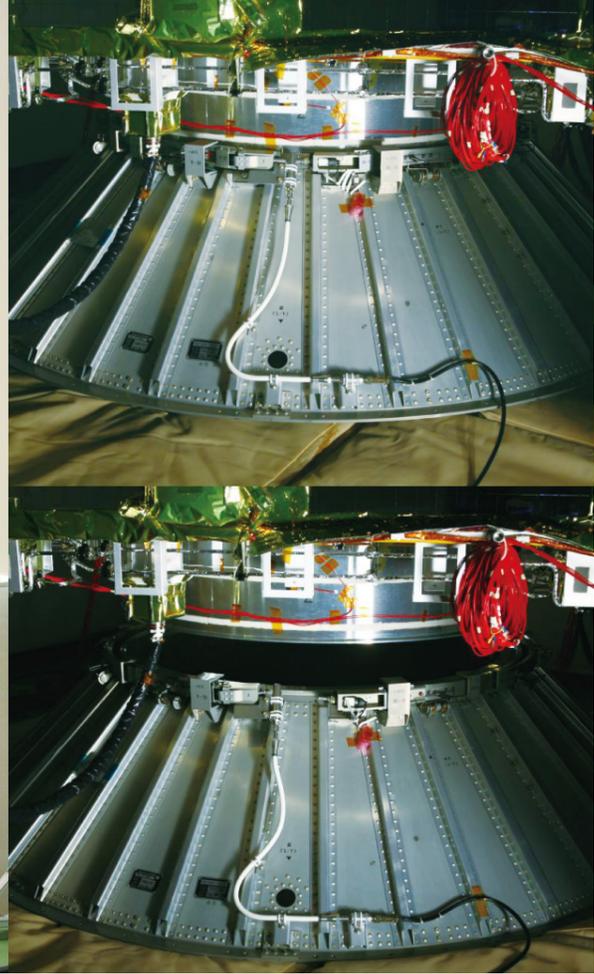
小型振動試験設備は、大型振動試験設備と同じく、宇宙機のシステムや搭載機器がロケットの打上げで受ける振動環境を模擬し、その環境下での耐性を確認するための設備です。供試体の大きさや試験内容によって大型振動試験設備と使い分けられ、主に中・小型宇宙機や宇宙機の部品の試験に用いられます。ソフトウェア、ハードウェアに適切なインターロック機能を有しており、ヒューマンエラーを抑制し供試体を保護する機能を備えています。また、多数の制御/計測チャンネルを有しており、2000Hzまでの高周波にも対応可能かつ衝撃などのトランジェント波を生成することもできるため、航空・宇宙分野のみならず広く一般の振動試験に対応することが可能です。

仕様

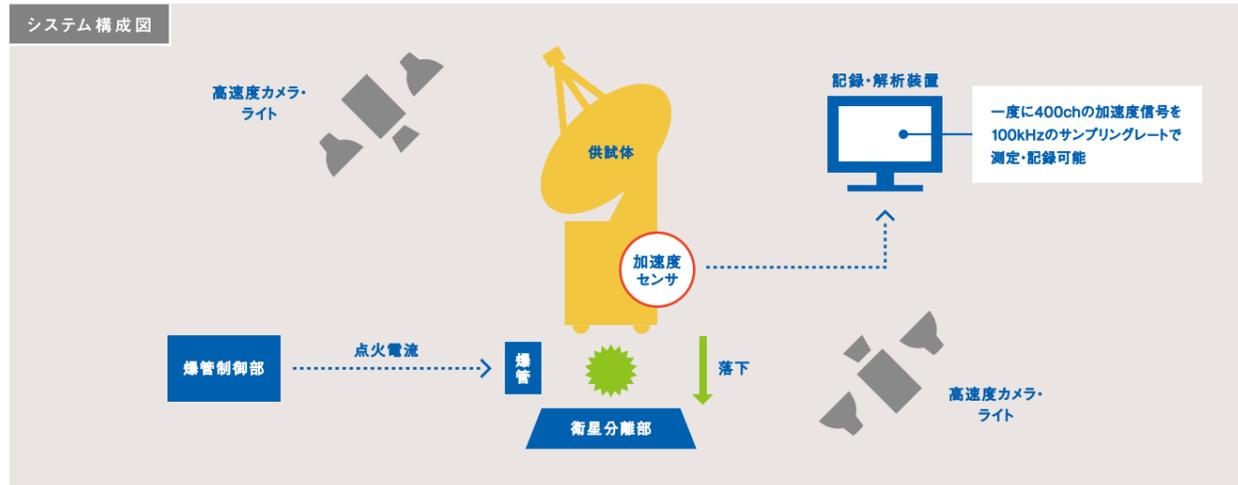
搭載質量	最大2,000kg	
加振能力	正弦波、ランダム波 178kN	トランジェント波 334kN
加振の種類	正弦波、ランダム波、トランジェント波	
周波数範囲	5~2000Hz	
チャンネル数	制御 48ch	計測 192ch

利用実績

平成27年新規整備



大型分離衝撃試験設備



大型分離衝撃試験設備は、宇宙機が最終段ロケットから分離される際やアンテナなどが展開される際における、火工品作動による衝撃環境を地上で再現し、宇宙機が受ける衝撃レベルを測定・解析する設備です。設備は制御装置・解析装置・高速カメラなどから構成されています。制御装置は、宇宙機を分離させる爆管に点火電流を流すとともに、解析装置と高速カメラを制御します。宇宙機に取り付けられた加速度センサからの信号は、一旦記録装置に記録され、解析装置でフーリエ変換・衝撃応答スペクトラム解析の処置が行われます。また、分離の様子は高速カメラを用いて撮影することができます。

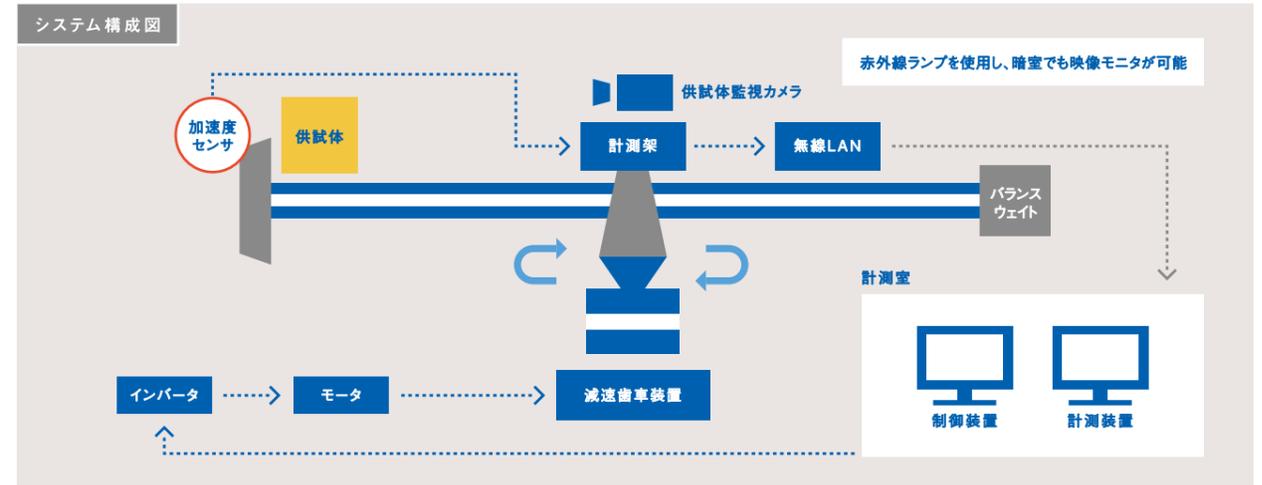
仕様

使用可能衝撃源	火工品に対応/ その他の衝撃源についても計測・データ処理が可能
計測時間	最大1時間
計測周波数範囲	~10kHz (サンプリング周波数 100kHz)
計測チャンネル数	加速度センサ400ch、点火電流1ch

利用実績

GCOM-W(しずく)アンテナ/SELENE(かぐや)/GCOM-W相乗り小型衛星 など
供用試験: 大学・民間企業開発の小型衛星 など

旋回腕型加速度試験設備



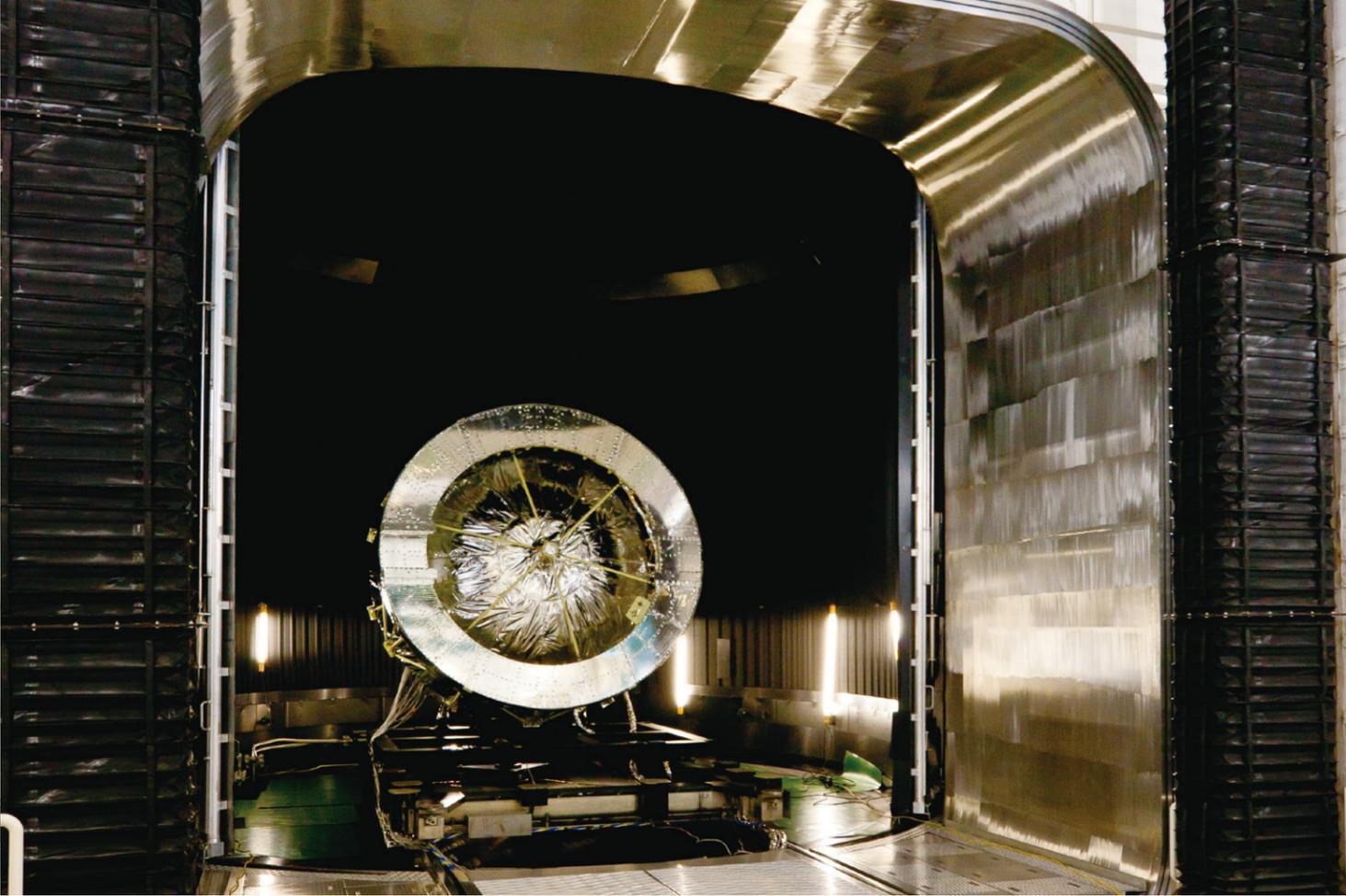
旋回腕型加速度試験設備は、供試体に静的加速度を負荷することで耐性や性能を確認する設備です。宇宙機が打上げ時に受ける重力環境の再現や、航空機飛行時に受ける搭載機器などへの重力環境の再現、また小動物の生物実験なども行うことができます。加速度環境は、「旋回腕」と呼ばれる、腕の旋回運動による遠心力を利用して最大55.7Gまでの負荷を作り出します。旋回腕回転中心の計測架には、高速のデータロガーが設置されており、加速度、歪、電圧、温度、映像信号などの計測データを無線LANを経由して計測装置でモニタ、記録できます。また、長時間の連続試験ができ、地震発生時には旋回腕本体が安全に自動停止します。

仕様

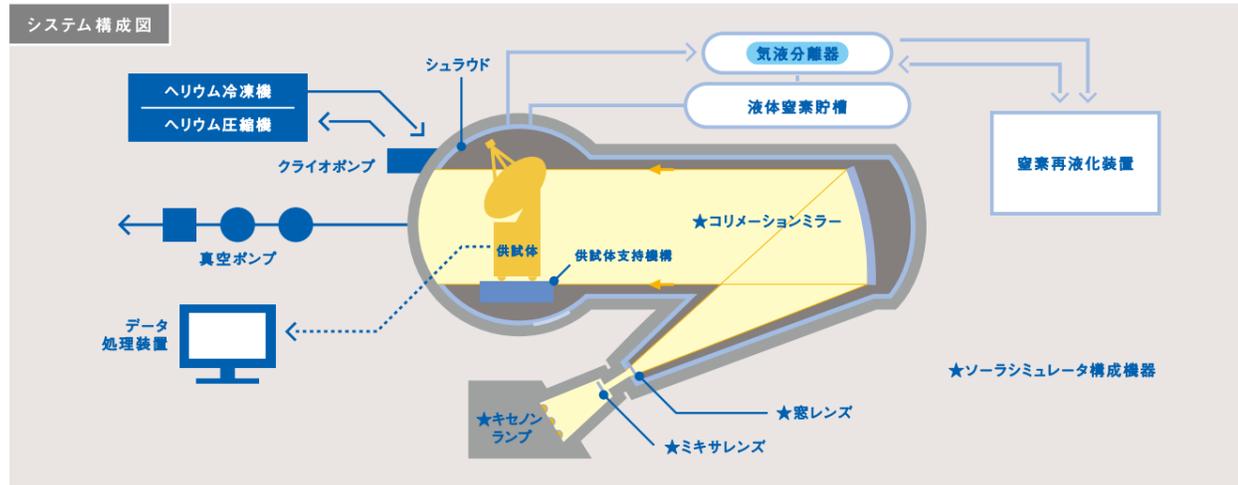
標準回転半径	7,250mm
加速度設定可能範囲	0.2~546m/s ² (0.02~55.7G)
回転数設定可能範囲	1.6~82.9r/min
回転方向	時計回り
最大搭載質量	400kg

利用実績

小動物(生物)過重力実験/植物細胞実験 など
供用試験: 航空機搭載機器 など



13mφスペースチャンバ



13mφスペースチャンバは、宇宙機が宇宙で受ける高真空や極低温、強烈な太陽光による高熱などの環境を再現し、耐性や機能、温度を確認するための設備です。設備の直径は13mあり、大型の宇宙機1機をまるごと搬入して試験を行うことができます。

宇宙空間の高真空環境は各種真空ポンプ、極低温環境は設備の壁面を液体窒素が循環するシュラウドで覆うことにより再現されています。

本設備は「太陽光」を再現するソーラシミュレータという装置を備えています。ソーラシミュレータとは、光の特性が太陽光に近いキセノンランプで擬似太陽光を発生し、その光をコリメーションミラーにより平行にして宇宙機に照射する装置です。大型宇宙機の試験が行えるものは日本では唯一であり、世界的にも数少ないとても貴重な装置です。太陽光そのものを再現しているため、宇宙に近い熱環境にて試験を行うことができます。また赤外線ヒータを使って供試体を加熱することも可能です。

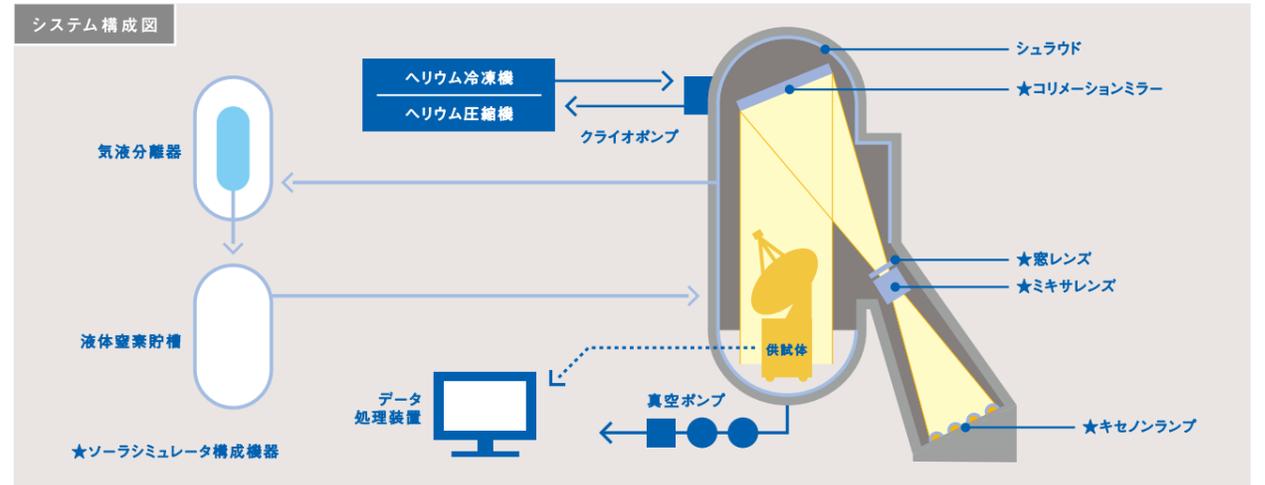
仕様

真空容器	形状	横置水平ハンマ型
	内部寸法	13m(径)×16m(長)
到達圧力/真空排気時間		1.33×10 ⁻⁶ Pa(1.0×10 ⁻⁷ Torr)以下/24時間以内
シュラウド温度		-170℃以下
ソーラシミュレータ	光源	キセノンランプ
	放射強度	1.8kW/m ²

利用実績

GCOM-W(しずく)/HTV(こうのとり)/BepiColombo(水星磁気圏探査機)/ALOS-2/ASTRO-H など

8mφスペースチャンバ



8mφスペースチャンバは、宇宙機が宇宙で受ける高真空や極低温、強烈な太陽光による高熱などの環境を再現し、耐性や機能、温度を確認するための設備です。最大、幅5.4m・高さ5mの供試体を搬入することができ、中・小型宇宙機や宇宙機搭載機器の試験を行います。

宇宙空間の高真空環境は各種真空ポンプ、極低温環境は設備の壁面を液体窒素が循環するシュラウドで覆うことにより再現されています。

本設備は「太陽光」を再現するソーラシミュレータという装置を備えています。ソーラシミュレータとは、光の特性が太陽光に近いキセノンランプで擬似太陽光を発生し、その光をコリメーションミラーにより平行にして宇宙機に照射する装置です。太陽光そのものを再現しているため、宇宙に近い熱環境にて試験を行うことができます。また赤外線ヒータを使って供試体を加熱することも可能です。

仕様

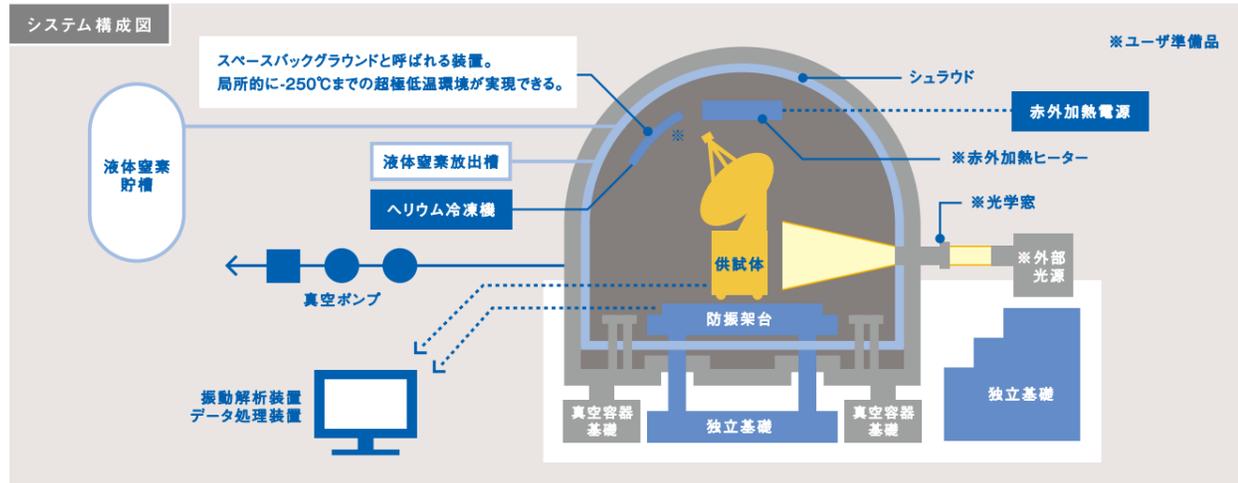
真空容器	形状	垂直円筒型
	内部寸法	7.5m(径)×19.6m(長)
到達圧力/真空排気時間		1.33×10 ⁻⁶ Pa(1.0×10 ⁻⁶ Torr)以下/12時間以内
シュラウド温度		-170℃以下
ソーラシミュレータ	光源	キセノンランプ
	放射強度	2.4kW/m ²

利用実績

GOSAT(いぶき)/GPM-DPR/基幹ロケット(H-IIA)/ASTRO-H搭載機器 など
供用試験: 商用衛星 など



6mφ放射計スペースチャンバ



6mφ放射計スペースチャンバは、宇宙機が宇宙で受ける高真空や極低温などの環境を再現し、耐性や機能、温度を確認するための設備です。設備の直径は6mあり、中・小型宇宙機や宇宙機搭載機器の試験を行います。宇宙空間の高真空環境は各種真空ポンプ、極低温環境は設備の壁面を液体窒素が循環するシュラウドで覆うことにより再現されています。また極低温環境についてはスペースバックグラウンドという設備を用いることで局所的に-250℃以下まで冷却することも可能です。13mφ、8mφスペースチャンバにあるソーラシミュレータは備えていませんが、赤外線ヒーターによって高熱環境を再現することが可能です。

本設備は地球観測衛星などに搭載される光の反射・干渉などを利用した光学特性確認試験に対応しています。光学特性確認試験では光の入射角度の変化を嫌うため、防振架台や独立基礎により防振性能を高めています。更に他のスペースチャンバに比べてクリーンルーム清浄度(ISO14644クラス7)が高いことや高真空度環境(ISO14644クラス5)のクリーンブースを備えていることも特徴です。

仕様

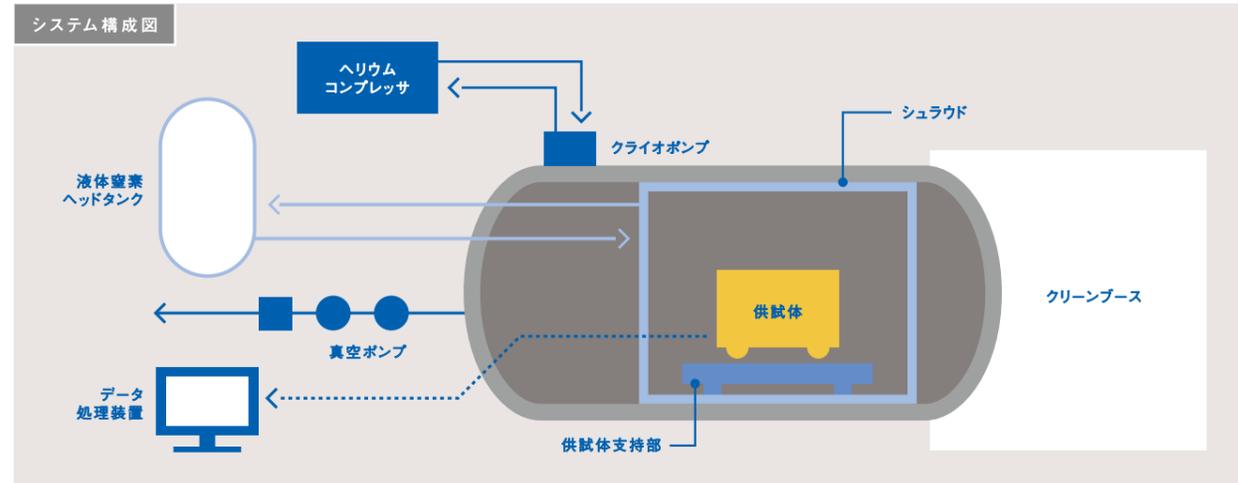
真空容器	形状	水平かまぼこ型
	内部寸法	6m(径)×8m(長)
到達圧力/真空排気時間		1.3×10 ⁻⁶ Pa(1×10 ⁻⁷ Torr)以下/8時間以内
シュラウド温度		-170℃以下または常温
その他の特徴		防振機能有

利用実績

GOSAT(いぶき)温室効果ガス観測センサ/WINDS(きずな)APAA(アンテナ)/SMILES(きぼう搭載センサ)/GCOM-C/ALOS-2 など

供用試験: 商用衛星 など

1mφスペースチャンバ



1mφスペースチャンバは、宇宙機が宇宙で受ける高真空や極低温などの環境を再現し、耐性や機能、温度を確認するための設備です。直径1m、奥行き1.38mの供試体収容空間があり、超小型衛星(50cm立方)や宇宙機の部品の試験を行うことができます。

宇宙空間の高真空環境は各種真空ポンプ、極低温環境は設備の壁面を液体窒素が循環するシュラウドで覆うことにより再現されています。13mφ、8mφスペースチャンバにあるソーラシミュレータは備えていませんが、赤外線ヒーターによって高熱環境を再現することが可能です。また、清浄度・温湿度管理されたクリーンブース(ISO14644クラス8)を備えているため、フライト品の試験にも利用可能です。

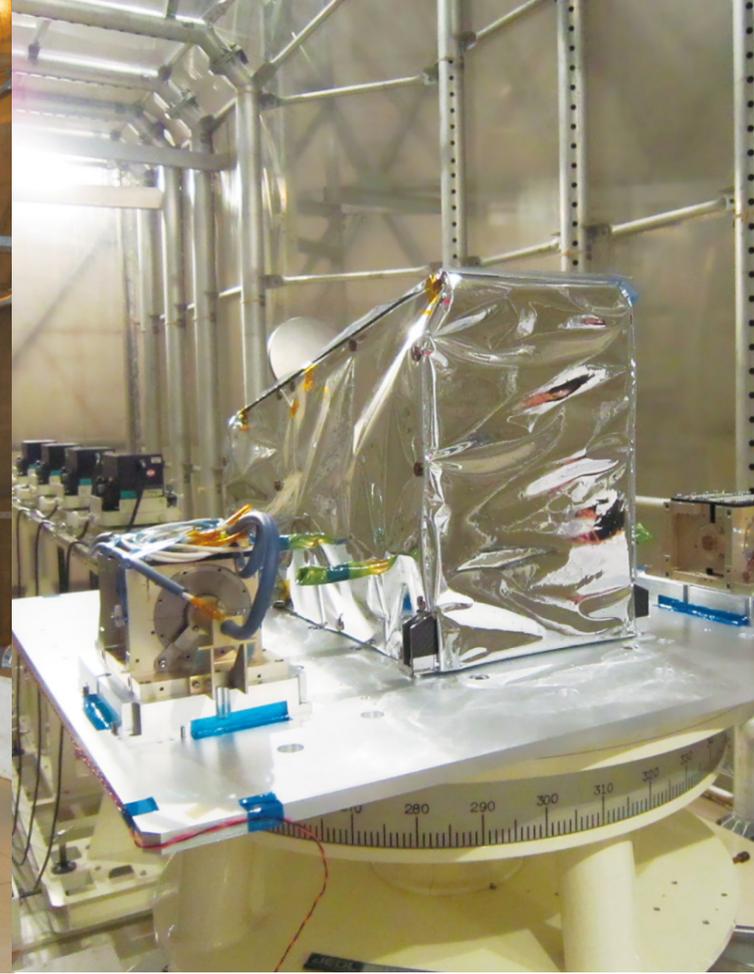
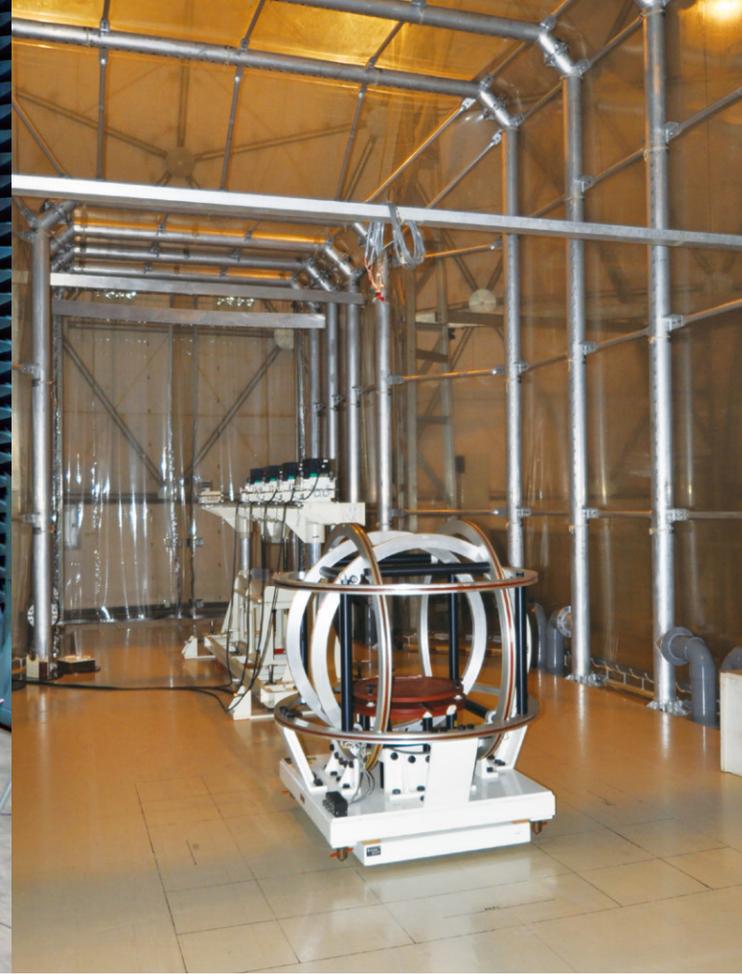
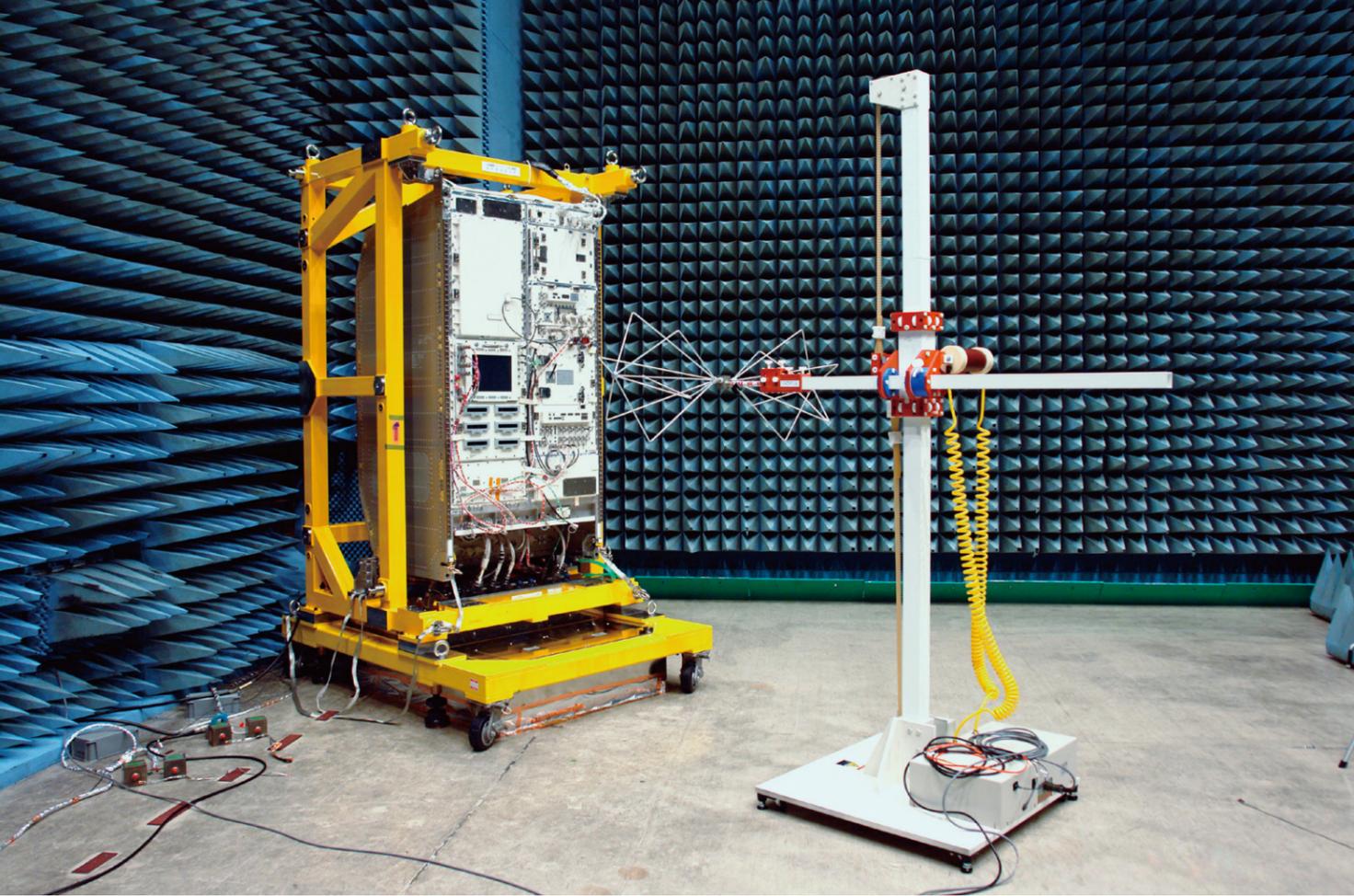
仕様

真空容器	形状	横置円筒型
	内部寸法	シュラウド使用時:1,000mm(径)×1,380mm(長) シュラウド不使用時:1,280mm(径)×3,200mm(長)
到達圧力/真空排気時間		1.3×10 ⁻⁶ Pa(1×10 ⁻⁶ Torr)以下/4時間以内
シュラウド温度		-170℃以下または常温

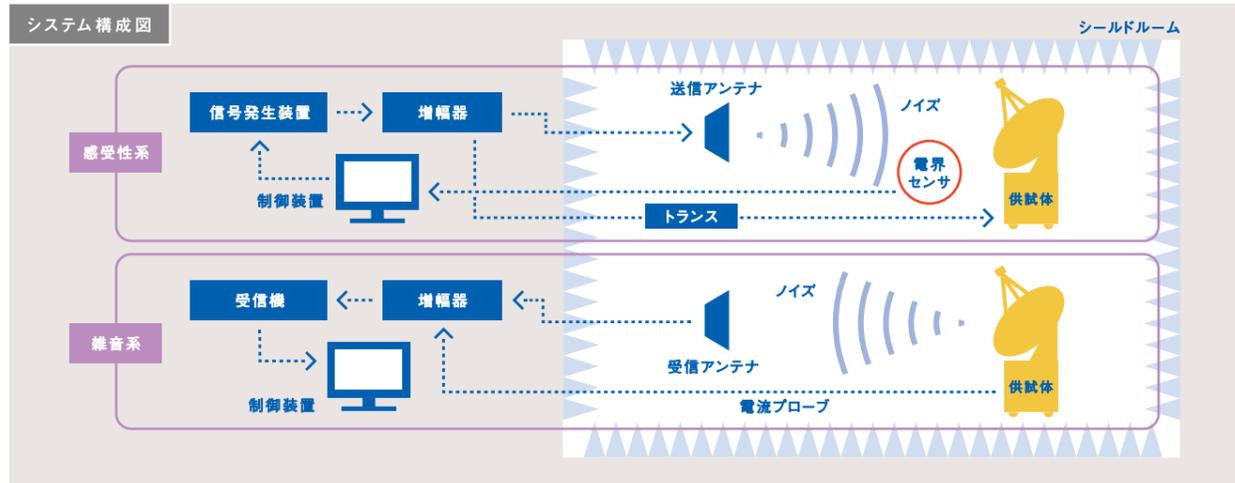
利用実績

準天頂衛星(みちびき)搭載機器/CALET搭載機器 など

供用試験: 大学衛星(GPM主衛星相乗り衛星) など



電磁適合特性試験設備



電磁適合特性試験設備は、ロケットや宇宙機に搭載する電子機器について、電磁的相互干渉による機能低下の有無を確認する設備です。本設備では、供試体から発生する電磁雑音の測定を行う「雑音系試験」と、供試体に電磁雑音を与え、供試体が正常に機能するかを確認する「感受性系試験」が行われています。

試験は電子機器などを外来雑音電磁波から遮断する、シールドルームの中で行います。「雑音系試験」では供試体が空間に放射する電磁雑音をアンテナにより測定し、ケーブルなどを伝ってくる電磁雑音を電流プローブを用いて測定します。また「感受性系試験」は、電界センサを用いてフィードバック制御した電磁雑音を供試体に与えたり、供試体のケーブルに信号発生装置を接続し、電磁雑音を供試体に加えることができます。

40GHz対応の試験装置を有し、米軍規格、および国際宇宙ステーション (ISS) からの要求に対応したレベルでの試験が可能です。

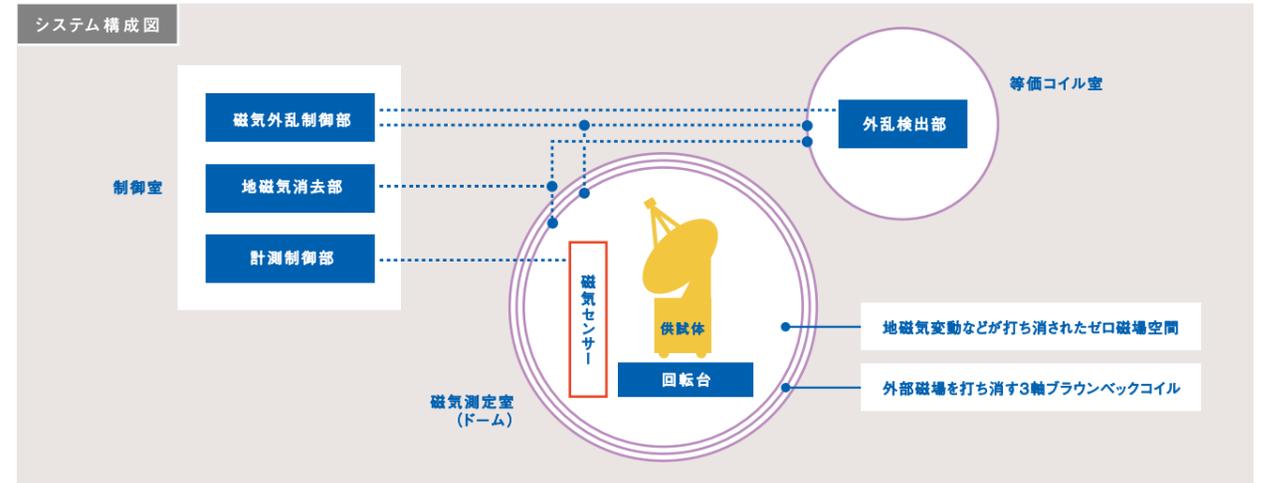
仕様

試験装置	米軍規格 (MIL-STD-461C等) 及び国際宇宙ステーションの要求 (SSP30237) における伝導、放射の雑音測定及び感受性試験に対応
シールドルーム	内部有効寸法
	シールド特性
電波吸収特性	6dB@80MHz~250MHz, 10dB@250MHz以上

利用実績

SELENE (かぐや) / HTV / はやぶさ2 搭載センサ / ISS 搭載モジュール など
 供用試験: 航空機搭載機器 など

磁気試験設備



磁気試験設備は、宇宙における地球周辺の磁場と宇宙機自身が有する磁気が作用して姿勢が乱れることを防止するため、磁気モーメントの測定、残留磁気の消去及び磁気姿勢制御装置等の機能確認を行うための設備です。これらの試験は地磁気その他、建造物・車両等が発する外乱磁場が無い空間で実施する必要がある為、本設備は最大直径15.5mの3軸ブラウンバックコイル (主コイル) と磁気の乱れを検出する外乱検出部を有し、更に測定室から半径300mを磁気フィールドとして設定することで、高精度かつ広域な「ゼロ磁場空間」を作り出しています。

またこの「ゼロ磁場空間」内で標準磁場を発生させることにより磁力計の高精度な校正を行うことが可能で、多くの宇宙機搭載磁力計の校正が本設備で実施されています。

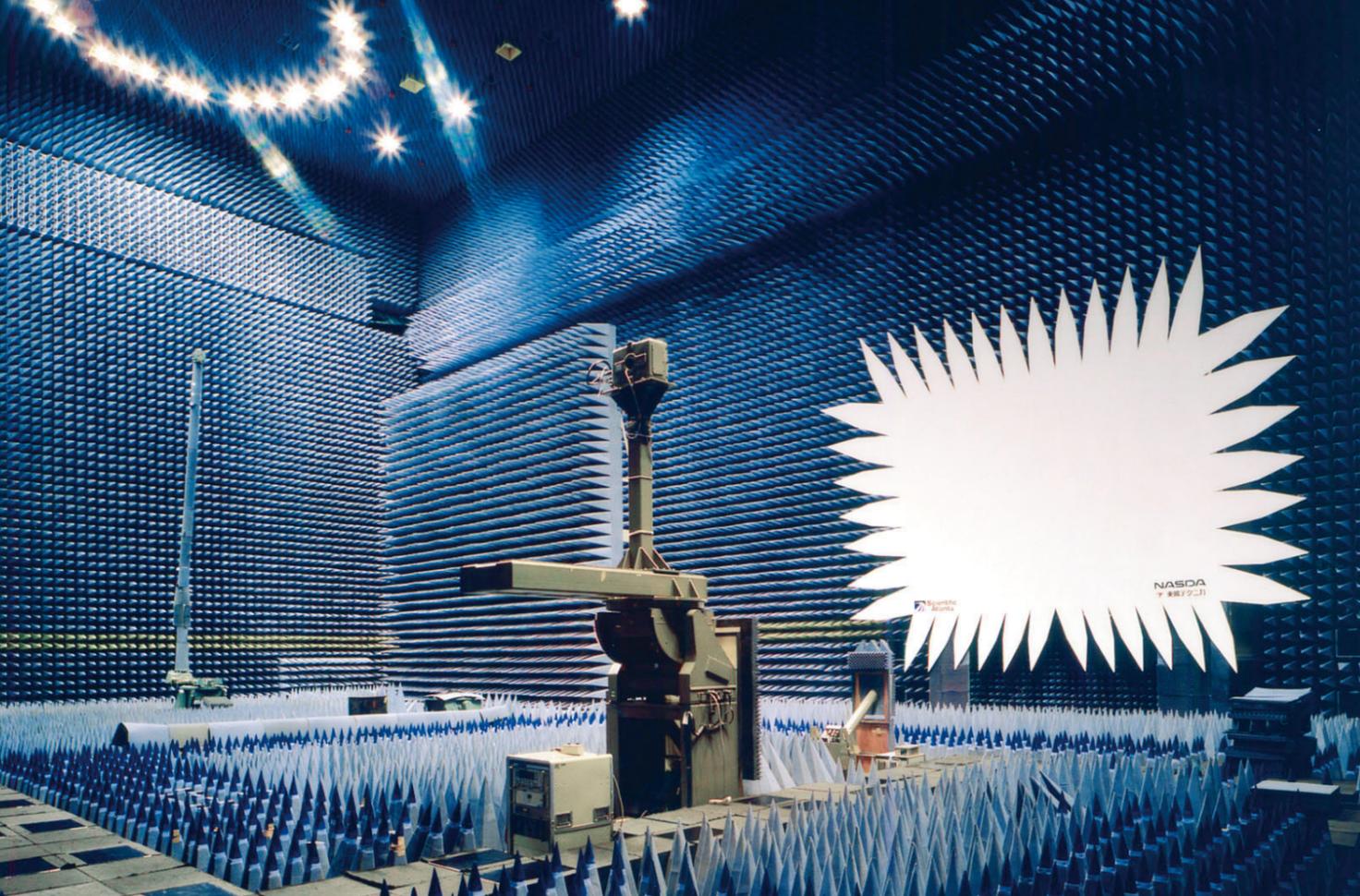
地磁気を打ち消し「ゼロ磁場空間」を構築可能な磁気試験設備としては日本最大で極めて希少な設備となっており、広い分野での利用が期待されています。

仕様

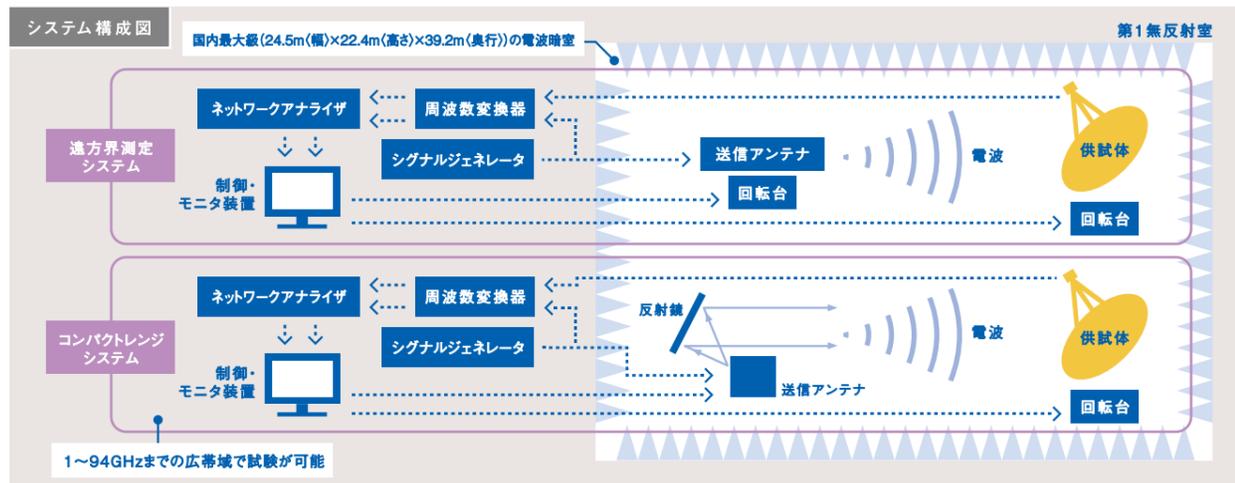
試験空間	寸法	直径1.6m球体空間
	磁場均一度	±2.5ナノテスラ (nT) 以内
磁気外乱制御	外乱制御範囲	±1000 ナノテスラ (nT) 以内 / 周波数特性 DC~10Hz (-3dB)
計測特性	測定範囲	±100,000 ナノテスラ (nT)
	精度	±2%
	周波数特性	DC~10Hz (-3dB)

利用実績

準天頂衛星 (みちびき) 搭載機器 / BepiColombo (水星磁気圏探査機) / EarthCARE / CPR など
 供用試験: 学術実験利用 など



電波第1試験設備



電波試験設備は、ロケットや宇宙機に搭載されるアンテナ・電波系センサなどの電波特性を解析するための設備です。回転台を用いて、アンテナ・電波系センサに対しさまざまな方向から電波を送信し、その受信感度を測定することで、電波特性を解析します。

第1無反射室は、電界シールドされた国内最大級の大型電波暗室です。ISO14644クラス8のクリーンルームであり、さらに温湿度管理ができます。送受信距離24.6mの「遠方界測定システム」と、限られた送受信距離しか確保できない空間でも遠方界測定を実現可能とする「コンパクトレンジシステム」が設置されています。

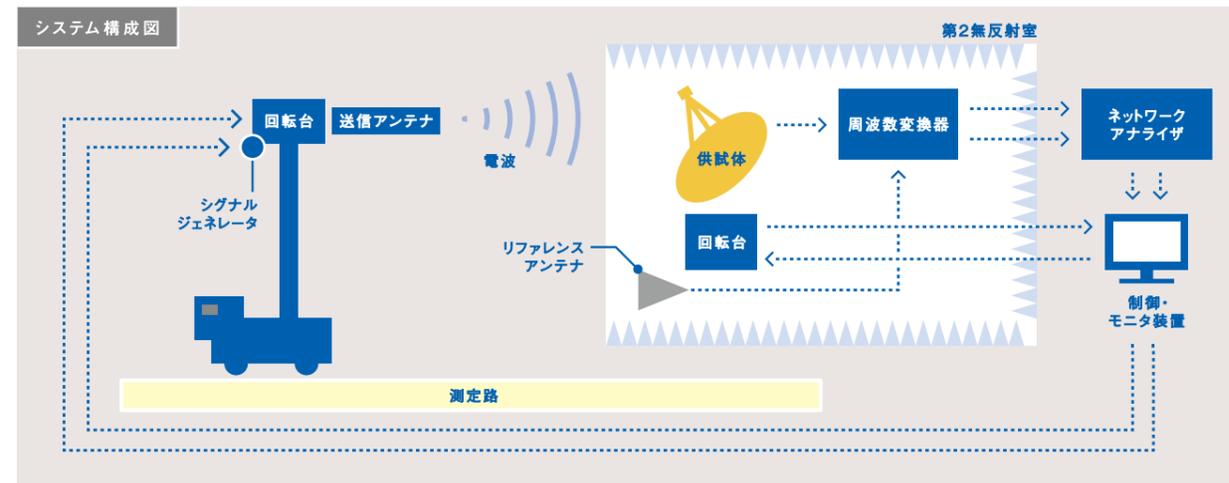
利用実績

GCOM-W(しずく)アンテナ/イブシロロケット搭載アンテナ/準天頂(みちびき)など
 供用試験: 衛星通信関連機器の評価試験 など

仕様

試験システム	仕様	値
第1無反射室	無反射室寸法	24.5m(幅)×22.4m(高さ)×39.2m(奥行)
	電波吸収特性	450MHz~10GHz以上 -22dB~-45dB以下
	シールド特性	電界に対して90kHz~30GHz -80dB~-60dB
コンパクトレンジシステム	試験空間	3.6m(径)×3.6m(長)の横円柱空間
	試験空間特性	振幅テーパー 1.0dB 以内/位相変動 10°以下 (1GHz~18GHz), 20°以下 (18GHz~94GHz)
	試験周波数範囲	1GHz~94GHz
遠方界測定システム	試験空間	回転台中心上高さ11mを中心とした直径6mの球体空間
	送受信距離	24.6m 固定式
	試験周波数範囲	450MHz~26.5GHz

電波第2試験設備



第2無反射室は、部屋の一側面が屋外に面したセミクローズ型の暗室です。シャッターを開放した先には測定路が設けてあり、移動型電波測定塔を出すことにより、送受信距離最大約450mの遠方界測定システムを構成することができます。第2無反射室は、建物の4階にあり、移動型電波測定塔はそれに対向できる約26mの高さまで垂直に伸ばすことが出来るため、地面からの反射の影響を受けずに試験することができます。

仕様

試験システム	仕様	値
第2無反射室	無反射室寸法	13.9m(幅)×12.5m(高さ)×10.7m(奥行)
	電波吸収特性	500MHz~40GHz -25dB~-50dB
遠方界測定システム	送受信距離	電波測定塔を使用して最大約450m
	試験周波数範囲	1770MHz~33.88GHzの範囲で電波法に基づき許可を受けている周波数

利用実績

GPM-DPR/イブシロロケット搭載アンテナなど
 供用試験: 無線信号の特性取得試験など



質量特性測定設備 | 6トン質量特性測定設備

質量特性測定設備は、宇宙機の質量を測定する質量測定装置と、重心位置・慣性モーメントを測定する質量特性測定装置からなる設備です。

質量測定装置は、ロードセルを介して供試体を吊り下げ質量を測定します。また、150kg以下の供試体や吊り金具などは、付属装置の大型精密台はかりを用いて質量測定をすることができます。

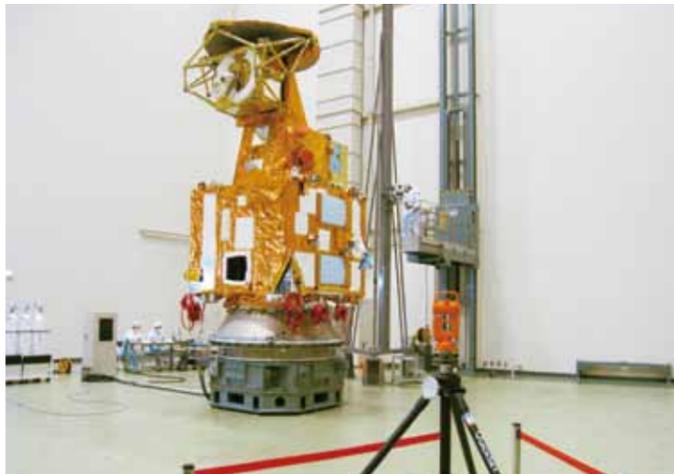
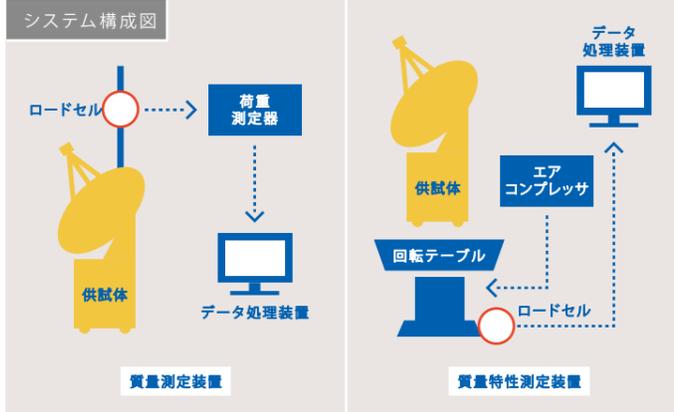
質量特性測定装置は、空気軸受で支持されたテーブル上の供試体を回転させて、垂直軸回りに自由振動させることで、重心位置と慣性モーメントを測定します。

仕様

質量測定装置 (ロードセル)	測定範囲	100~6,500kg
	質量測定精度	0.1%以下
付属装置 (大型精密台はかり)	測定範囲	0.01~150kg
	質量測定精度	50kg以下の場合: ±5g 50kgを超えて150kg以下の場合: ±10g
質量特性 測定装置	搭載容量	60~6,000kg
	回転テーブル直径	2,000mm φ
	重心測定精度	(0.02+300/M+S/2,500) mm以下 [M: 供試体質量 (kg) S: 重心オフセット (mm)]
	慣性モーメント測定精度	50kg・m ² 以上の場合、誤差±0.5%

利用実績

SELENE (かぐや) / GCOM-W (しずく) / GOSAT (いぶき)
GPM-DPR / ASTRO-H など



アライメント測定設備 | 10mアライメント測定設備

アライメント測定設備は、供試体の寸法、表面に取付けられた各種センサ及びアンテナ等の取り付け位置や角度を測定するための設備です。

角度測定では、指向方向精度が要求される各種センサ類及びアクチュエータなどの取り付け方向角度が要求精度内に納まっていることを確認します。

位置座標値測定では、重心から所定の距離にあるべきアクチュエータなどの座標値や、ロケットフェアリングとのクリアランスがクリティカルになる最外部、突出部などの座標値を測定し、取り付け位置が要求精度内に納まっていることを確認します。

高所作業台とツーリングバーを用いることで、最大10mの高さまでの角度測定や位置座標値測定が可能で、大型宇宙機

仕様

光学式アライメント 測定装置	距離測定精度	±0.5mm以下
	角度精度	±20秒以下
可搬型高精度 計測装置 (三次元座標測定用)	距離測定精度	0.5秒 (標準偏差)
	縦方向及び 横方向測定範囲	ターゲットに視準可能な範囲
ロータリー テーブル	直径	2,000mm φ
	最大搭載質量	5,000kg

利用実績

SELENE (かぐや) / GCOM-W (しずく) / GOSAT (いぶき) / ASTRO-H など

供用試験: 民間企業開発の小型衛星 など

