

9. おもな研究設備

a. 共同利用設備

宇宙放射線研究設備

現在では赤外線、紫外線、X線を用いた宇宙観測が宇宙を理解する上で必要不可欠となってきた。そこで宇宙観測のための赤外線、紫外線、X線の検出器の開発、調整、試験などを行うための設備、及びロケットまたは気球により得られたデータを処理するための装置が設置され共同利用に供されている。なお共同利用に供される装置は、赤外線装置、X線実験装置、宇宙観測データ処理装置、熱真空試験装置（以上 特殊実験棟）、赤外線モニター観測装置（本館）、などである。個々の設備、装置の説明はそれぞれの設置場所（本館、特殊実験棟、KSC）の項目に含む。

宇宙科学実験用スペースプラズマチェンバー室設備

全国の宇宙科学研究者の共同利用設備であり、共同研究のテーマの公募、審査、研究スケジュール等の運営はスペースプラズマ専門委員会が行っている。活発に多くの実験が行われ、その成果は毎年3月に開催されるスペースプラズマ研究会で報告されている。平成15年度は19件の研究テーマが採択され、実行された。

A. 宇宙環境応用科学実験設備

この設備は、宇宙プラズマ環境、宇宙空間の電子及びイオンビーム環境、宇宙磁場環境、太陽輻射環境（特に赤外線環境）、飛翔体環境等のシミュレーションを可能にするように設計されており、

1. 月、惑星探査の人工衛星、探査機に搭載する科学観測機器の開発試験・研究
2. 宇宙プラズマ現象、惑星大気現象等の実験室におけるシミュレーション実験
3. 宇宙プラズマや月、惑星科学に関連した基礎実験
4. 宇宙工学実験に関連した応用実験

等の機能を有し、惑星大気を模擬するためのガス導入系を備えている。

- (1) 本体：直径2.5 m、全長5 mの円筒状真空槽で非磁性ステンレス鋼で製作されている。フランジは大小合わせて36箇所あり、排気系及びプラズマ源等の機器設置用に10箇所、供試体計測用に26箇所ある。
- (2) 排気系：粗引排気系と高真空排気系で構成されており、粗引系はロータリーポンプとメカニカルブースターポンプ各1台で行い高真空系はターボ分子ポンプ (3,000ℓ/sec: N₂) 1台とクライオポンプ (28,000ℓ/sec: N₂) 2台を使用して到達真空度は 1×10^{-7} Torr、ベーキングを使用して 1×10^{-8} Torrである。
- (3) 加熱系：パネルヒータにて2時間以内に150℃までベーキングを行うことができる。
- (4) ガス導入系：N₂, Ar, He, O₂, H₂, 等のガスを真空容器内にガスリザーバタンクを介してマスフローコントローラー ($10^{-3} \sim 10^{-6}$ Torr) にて流量制御を行いながら導入できる。
- (5) 磁場コイル：一辺6 mの正方形のコイルを3軸方向に計3組設置することにより、地球磁場及び建物の構造物、真空ポンプ等に起因する残留磁場を強制的に消去することができる。最大磁場強度は2 Gaussである。
- (6) プラズマ源：後方拡散型、グローモード型、マルチポールプラズマ、紫外線電離プラズマの4種類のプラズマ源が用いられ、電子密度 $10^3 \sim 10^6 \text{ cm}^{-3}$ 、電子温度800~30,000° Kのプラズマが発生可能である。

B. 高密度プラズマ流発生装置

この装置は宇宙プラズマを模擬するために大直径と高密度の磁化プラズマ流を発生させるもので、境界の影響が無視できるプラズマの中での電磁波動や非線形現象の実験的研究を行うことを目的としたものである。

- (1) 本体：直径750 mm、全長4.9 mの円筒状真空槽でステンレス鋼で製作されている。フランジは大小合わせて23箇所あり、排気系及びプラズマ源等の機器設置用に4箇所、供試体用に19箇所ある。
- (2) 排気系：粗引排気系と高真空排気系で構成されており、粗引系はロータリーポンプで行い、高真空系はターボ分子ポンプ (1,500ℓ/sec:N₂) 1台とクライオポンプ (1,500ℓ/sec:N₂) 1台を使用して到達真空度は 1×10^{-7} Torrである。

- (3) プラズマ源：アークプラズマ発生部と酸化膜陰極放電プラズマ発生部があり，電子密度 10^{13} cm^{-3} 以上，電子温度数万Kのプラズマが発生可能である。
- (4) 放電用電源：各プラズマ源へ放電用電力を供給するものであり，コンデンサーバンク（容量：20 mF），充電器等で構成されている。
- (5) ヒーター用電源：酸化膜陰極放電プラズマ発生部の酸化膜陰極を活性化するため，ヒーターに電力（max：35 V, 500 A）を供給する電源である。

以上A, Bが主な装置であるがこの他に，直径60 cm，全長1 mのダブルプラズマチェンバー，直径1.1m，全長2.3 mのD層シミュレーションチェンバーがあり，また測定器としてマイクロ波発生装置（60 kW），残留ガス分析器，デジタルオシロスコープ，デスクトップコンピューター，パソコン，FFT分析器，スペクトラム分析器，ロックインアンプ，ボックスカー積分器等が用意されている。

高速気流総合実験設備

本設備は宇宙飛行体やロケット等が大気中を高速飛行する際に生じる空気力学的諸現象の研究，空気力の測定や流れ場の観測などを行うシミュレーション実験のための共同利用設備であり，大別して空気源設備，遷音速風洞，超音速風洞及び計測装置で構成されている。これらの諸設備は一部を除いていずれも風洞実験棟（鉄筋コンクリート2階建，延べ床面積約900 m²）内に収容されている。

空気源設備

球形貯気槽	直径15 m（体積1766 m ³ ） 常用最高圧力 10.9 kg/cm ²
空気圧縮機	前段型式 スクリュー型2段（755 kW+445 W） 吐出圧力 9.0 kg/cm ² 後段型式 スクリュー型1段（339 kW） 吐出圧力 13.0 kg/cm ²

遷音速風洞

型 式	吹下し型
マッハ数範囲	0.3～1.3（連続可変）
測定部寸法	60 cm×60 cm×100 cm
最小始動圧力	1.2 kg/cm ² （ $M=0.95$ ）～1.4 kg/cm ² （ $M=1.27$ ）
気流持続時間	30秒以上
変角範囲	$ \alpha , \beta \leq 15$ 度

超音速風洞

形 式	吹下し型
マッハ数範囲	1.5～4.0（可変間隔0.1）
測定部寸法	60 cm×60 cm×80 cm
最小始動圧力	1.6 kg/cm ² （ $M=1.5$ ）～6.0 kg/cm ² （ $M=4.0$ ）
エジェクタ圧力	6.0 kg/cm ² （ $M \geq 3.5$ で使用）
気流持続時間	30秒以上
変角範囲	$ \alpha , \beta \leq 15$ 度

計測装置

6分力内装天秤（5），圧力変換機（36）
内装多点圧力測定器（128），側壁天秤（1）
赤外線温度計（1），ビデオ（高速，低速各1）
シュリーレン装置（2），レーザー干渉計（1）
非接触型変位計（1），天秤較正装置（1）

（風洞委員会）

自由電子レーザー装置

相対論的回転電子ビームを用いて、マイクロ波、ミリ波（10～40 GHz）及びサブミリ波の電磁波を発生させる発振波長可変の発振器である。

ディスクトロン型	静電加速器 発生電圧999 kV エキシマレーザーによる光電子電流（4 A, 20 ns）を加速し、ビームを制御するビームラインに接続されている。
主排気系	ターボ分子ポンプ1,500ℓ/s
電磁波発生装置	マグネトロン発振器 発振周波数35 GHz, 最大出力10 kW, パルス幅 2 ms TWT増幅器 発振周波数10～18 GHz, 最大出力20 W, 連続動作可

イオンビーム発生・計測装置

本装置は、イオンソースと二次イオン検出器から構成される。

イオンソース性能

方 式	：カウフマン型
ビームエネルギー	：1.5 keV
電 流	：50 mA
ビーム径	：30 mm
使用ガス	：アルゴン, 酸素
背景真空度	： 10^{-5} Torr

二次イオン分析器性能

方 式	：4重極型エネルギーフィルター付き分析管
計測範囲	：1～200 M以上
分解能	：2 M (50%以上)
最高感度	： 1×10^{-13} Torr

電磁飛翔体加速装置

構成

1. コンデンサーバンク 容量値：6 mF 充電電圧：10 kV 充電エネルギー：300 kJ
2. 電流トランス 巻数比：4：1 最大電流：1 MA
3. 加速器本体 長さ：2 m 重量：400 kg
2本の銅レール，ポリカーボネイトスペンサー，上下2個のVブロックで構成されている。
4. 真空チェンバー 幅60 cm, 高さ60 cm, 長さ2 mの直方体
ロータリーポンプ2台で約1 Torrまで排気

性能

1. 最大速度 7.8 km/s
2. 飛翔体直径 10～25 mm
3. 飛翔体重量 0.8～5 g
4. 実験速度精度 目標値より数%以内
5. 飛翔体材質 ポリカボネイト, 金属各種

実験条件

高速度飛翔体を使用した衝突実験において、飛翔体と試料とが衝突する環境は、大気中、真空中両方とも可能である。

付属観測装置として、イメージコンバーターカメラ、フラッシュX線等が用意されている。

磁場装置

プラズマ発生装置に使用するもので、最大磁場2万ガウスまで発生できる。

b. 相模原キャンパス本館

熱真空試験装置

10^{-6} Torrの高真空で -20°C ～ $+60^{\circ}\text{C}$ の間の熱真空試験を行うことができる。装置のベーキング用としても使用できる。
(宇宙放射線，満田研究室)

赤外線モニター観測装置

衛星搭載赤外線観測器が軌道上で観測する際に、地上においてその観測の援助や、較正用赤外線源のモニター観測などを行うための赤外線観測装置。口径1.3 mの経緯儀式反射型望遠鏡であり、カセグレン焦点、およびナスミス焦点に観測装置を設置することができる。
(宇宙放射線，中川研究室)

オートグラフDCS-2000形

定速歪方式の万能試験機，容量：2000 kg（秤量200 gr）。

クロスヘッドスピード：0.5～500 mm/min（13段）。クロスヘッドストローク：1000 mm（つかみ具なし）。

（小野田研究室）

超高温機械試験装置

炭素/炭素複合材料などの耐熱材料の 2000°C までの力学特性測定装置（Moヒーター）。最大荷重は1 tonで，試験環境は真空および不活性雰囲気。試験片全体を加熱するホットグリップ方式。光学式非接触変位計により変位を測定できる。（ 2000°C 時の測定誤差 $\pm 5 \mu\text{m}$ ）

（八田研究室）

超高温機械試験装置

炭素/炭素複合材料などの耐熱材料の 3000°C までの力学特性測定装置（炭素ヒーター）。最大荷重は1 tonで，試験環境は真空（ 2000°C まで）および不活性雰囲気。試験片全体を加熱するホットグリップ方式。光学式非接触変位計により変位を測定できる。（ 2000°C 時の測定誤差 $\pm 3 \mu\text{m}$ ）

（八田研究室）

レーザー推進実験装置

レーザー推進あるいはレーザープラズマ診断の実験に用いられる。出力1 JのTEA-CO₂レーザーから成る。

（都木・國中均研究室）

プラズマ推進実験装置（II）

小型のパルスプラズマエンジンなど電気推進の基礎実験，研究開発およびプラズマルームを用いた電磁流体力学の実験を行う。真空チェンバーはステンレス製で $0.6 \text{ m } \phi \times 1.2 \text{ m}$ ，油拡散ポンプにより背圧 10^{-6} Torr台。

（都木・國中均研究室）

X線分析顕微鏡

堀場製作所製HGT-2000V。X線透過機能付きの微小部蛍光X線分析装置であり，試料を破壊することなくしかも大気中でNa～Uの範囲の元素同時分析を行える。10 $\mu\text{m } \phi$ の点分析と100 mm \times 100 mmの広範囲の面分析が可能。

走査型共焦点レーザー顕微鏡

OLYMPUS製OLS1000. 可視光レーザーを試料表面に照射して3次元的に走査することにより、その表面起伏を最大 $0.1\mu\text{m}$ の空間分解能で3次元表示することが可能。

赤外線顕微鏡

半導体結晶表面および内部を光学的に評価する顕微鏡であり、小型イメージ加熱炉と併用することで室温～高温(800℃程度)での結晶の評価も可能。

月面環境模擬試験装置

月面における高真空、かつ低温から高温条件でレゴリスと呼ばれる砂礫層での観測機器の振舞いを確認するための試験装置。内径900 mm、高さ700 mm以上の容積をもち、液体窒素による冷却系、熱赤外パネルヒータによる加熱系を装備。

マグネトロンスパッタ装置

主に薄膜材料の表面コーティング、スパッタ処理を実施するもので、とくに薄膜太陽電池の表面熱光学特性の改善を研究する装置である。マグネトロンを用いており、金属にかぎらず酸化物まで広範囲な材料をターゲットに、スパッタ処理をおこなうことができる。(川口研究室)

c. 相模原キャンパス飛翔体環境試験棟**磁気シールドルーム**

科学衛星、観測ロケットの試験環境の一つとして、弱磁場空間を作る為に設置されている。シールドルームは内径6 mの球形の空間であり、パーマロイの三重球殻により内部磁場はシールドルーム外の磁場に比して3千分の1程度の10~20 nTとなっている。パーマロイを固定する為、厚さ10 mmのアルミの二重球殻で構造が出来ているが、このために、シールドルーム内は外部電磁界雑音に対しても良好なシールド効果を示す。この二つの特性を利用して、残留磁気モーメント測定、機器間相互電磁干渉試験等に使用されている。

【諸元】

大きさ：内径6 mの球形（外形8 m）

磁気遮蔽率：3000分の1

交流電磁界遮蔽率：1万分の1程度

【付属設備】

回転テーブル：360° 回転可能

磁力計移動レール：（円弧にそって+90° ~ -90°）

磁力計：（三軸フラックスゲート型）

三軸コイル：最大10,000 nTまでの任意方向の磁場を発生できる。

FFT及びスイープ型スペクトルアナライザ

【その他】

空調：専用空調設備で100,000程度の清浄度の空間となる。

消磁：専用消磁装置でシールドルーム全体の消磁を行うことができる。

(早川研究室)

姿勢運動模擬システム (C棟磁気シールド室)

主に、観測ロケットや科学衛星打ち上げ用ロケットの姿勢制御系の試験を行うための装置で、油圧で駆動される3軸のモーションテーブルである。装置は、油圧ユニット、テーブル本体、支援計算機より構成されている。油圧

ユニットで発生した動力により、高い周波数帯域で、テーブルをピッチ・ヨー・ロール3軸ごとに独立に揺動できる。最大90 kgの供試体を0.5° (p-p) の振幅で12 Hz以上の帯域で揺動模擬できる性能を有する。システムは支援計算機により容易に制御させることができる。主として、構造振動を含む飛翔体の、姿勢制御機能の模擬を行う目的で使用されている。
(川口研究室)

動釣合試験装置

衛星および衛星打ち上げ用機体の動釣合試験を目的とした、たて型動釣合試験装置で主軸に静圧軸受を使用して測定精度向上がはかられている。試験体は重量2000 kg、直径1600 mmまで可能である。試験回転数は試験体の重心位置により50~350 rpmの範囲で可変できる。

(小野田研究室)

慣性諸量測定装置

動釣合、慣性モーメント、重量、重心位置等いわゆる慣性諸量の高精度測定装置で、大小2台の測定ユニットから構成し、供試体重量により選択できる。

また、L型固定具を備え3軸の測定が可能である。主要性能は次の通りである。

	大型測定装置	小型測定装置
・ 供試体質量	1700 kg	100 kg
・ 供試体寸法	2.2 m ϕ \times 5.0 m	1.0 m ϕ \times 2.0 m
・ 重心位置		
測定範囲	2000 kgf-cm	100 kgf-cm
測定精度	2.0 kgf-cm	0.1 kgf-cm
・ 慣性モーメント		
最小慣性モーメント	2.0 kgf-cm ²	0.05 kgf-cm ²
測定精度	0.1%	0.1%
・ 慣性乗積		
測定範囲	4.0 kgf-m ²	0.2 kgf-m ²
測定精度	$\pm 1\%$	$\pm 1\%$

(小野田研究室)

低周波衝撃試験装置

ロケットおよび衛星の衝撃試験を目的とした、落下衝撃式試験装置で合成ゴムパッドを使用している。試験は最大重量 2000 kgで15 G、500 kgで50 Gまで可能である。
(小野田研究室)

高周波衝撃試験装置

パイロ衝撃を想定した高衝撃、微小作用時間の衝撃試験ができる。主要性能は次の通りである。

- ・ 衝撃加速度：15~5000 G
- ・ 衝撃作用時間：0.1~11 msec
- ・ 最大搭載重量：90 kgf

(小野田研究室)

科学衛星試験用振動試験システム

衛星およびロケット計装部と、そのコンポーネントの振動・衝撃試験を行う。加振力14 tonfの振動発生機を本体とし、垂直および水平の補助振動台を備える。操作はデジタル制御により正弦波、ランダム波振動試験のほか衝撃試験も可能である。

なお、制御装置としてGENRAD社製GR-2514、GR-2518の2台を付属する。

主要性能は以下の通りである.

- ・振動数範囲：5～2000 Hz
- ・最大加振力：14 ton
- ・最大変位：50 mm (p-p)
- ・最大速度：150 mm/sec
- ・最大加速度：振動発生機単体100 G
補助振動台上600 kg負荷で12 G
- ・最大搭載能力：補助振動台上1000 kg
- ・加振制御：正弦波，ランダム波，衝撃波

(小野田研究室)

大型衛星振動試験システム

M-V型ロケットで打ち上げられる1.5 ton級の大型衛星およびロケットの計装部と，そのコンポーネントの振動・衝撃試験を行う・加振力30 tonfの振動発生器2台を1組の電力増幅器を切り換えて，各々垂直および水平専用として用いる．操作はデジタル制御により，正弦波，ランダム波振動試験の他衝撃試験も可能である．

主要性能は以下の通りである.

- ・振動数範囲：5～2000 Hz
- ・最大加振力：30 tonf (正弦波)
- ・最大変位：50 mm (p-p) (正弦波)
- ・最大速度：150 mm/sec (正弦波)
- ・最大加速度：振動発生機単体100 G
垂直振動台 4000 kgf負荷で6 G
水平振動台 5000 kgf負荷で5 G
- ・加振制御：正弦波，ランダム波，衝撃波

(小野田研究室)

振動試験装置

動電型，加振力8 tonf，振動数5～2000 Hz，自動掃引式

(小野田研究室)

振動・衝撃計測データ処理装置

ミニコンA-70 (パナファコム製) を用いて，ランダム振動・衝撃試験のデータ収録および解析を行う．

また，正弦波振動のデータ処理装置として，GENRAD社製 GR-2517を付属する．

(小野田研究室)

科学衛星試験設備

飛翔体環境試験棟のクリーンルームにおける科学衛星の飛翔前試験 (PM試験，及びFM第一次かみ合わせ，FM総合試験) のため使用する地上試験設備である．地上からのコマンドを送出する衛星管制装置，衛星からのテレメトリを取得する衛星監視装置，データ蓄積装置，データ分配装置，多数のQL監視装置等から構成される．実際の衛星運用に使用される科学衛星管制運用設備と同等なシステムであり，飛翔前に飛翔後の状況に近い試験が有効に行われるよう工夫がなされている．加えて，RF装置，模擬電源装置も設置されている．クリーンルーム内の2衛星に対して，同時に試験が可能のように2式の試験装置が設置されている． (齋藤 (宏)・山田研究室)

電磁干渉 (EMI) 測定装置

飛翔体及びそのサブシステムが発生する各種の電磁雑音を自動的に測定する装置で、飛翔体環境試験棟3階の電磁干渉しゃへい室に設置されている。放射性及び伝導性の電磁雑音を、100 Hz～20 GHzの周波数に対して自動測定できる。
(齋藤 (宏) 研究室)

電波無響室

ロケットや科学衛星に搭載される通信用アンテナの特性測定のための試験室である。その他に、通信用送信機と観測機器間の電磁干渉試験等も行うことが可能である。

室内の有効寸法は、底面の幅8.7 m、高さ8.5 m、長さ22.7 mであり、アンテナ最大測定距離は20 mである。使用周波数における測定空間領域内の不要電波反射率は、1.0 GHzで-36 dB、3.0 GHzで-40 dB、10 GHzで-43 dB、35 GHzで-50 dBである。電磁シールド特性は30 kHz～30 GHzに対して-60 dB以上である。

(担当 齋藤 (宏文), 鎌田)

ジャイロ試験装置

ジャイロの高精度な試験を行うことを目的とする。外部から設置した回転速度で、1軸回りに回転可能なレートテーブルと、テーブルの制御装置より構成されている。回転速度は、0～±600°/secの範囲で設定可能である。

(中谷研究室)

宇宙ロボットシミュレータ

宇宙空間におけるロボットの動きを模擬する9自由度のシミュレータ。ターゲットとチェイサを有し、回転6自由度、並進3自由度を有する。3台のワークステーションで、サポートする。この装置は、宇宙ロボット以外にも、月・惑星への軟着陸、ランデブ・ドッキング、近接レーザレダ等の諸技術の実証実験を地上で行うことを目的とする。

(二宮, 中谷研究室)

科学衛星磁気試験装置

人工衛星及びそのコンポーネントの磁気モーメントを測定並びに調整することを目的とする試験装置で次の機能を有する。

- (1) 合成磁気モーメント (永久成分, 誘起成分) の測定 (被試験体寸法1.5 m ϕ × 1.23 m (H) 以下, 被試験体重量300 kg以下, 検出感度0.05 ATm², 測定磁気モーメント値±50 ATm²)
- (2) 消磁試験 (最大消磁界強度50 oersted DC)
- (3) 弱～強磁界中での人工衛星の各種試験 (磁界強度範囲0.01～50 oersted)

(橋本 (樹) 研究室)

スター光シミュレータ装置

本装置は、ライトガイドとピンホールを使用してスターチャート上に星野を作成し、人工衛星などの姿勢制御に使用されるスターセンサの限界等級検出能力、二重星に対する誤認の有無、光学系のアライメントなどの各種試験に使用できる。

送信像は-2～+6等級 (1等級毎に可変, ±0.5等級の等級精度, 等級偏差±20%, 等級安定度±10%, 色温度約3,000K°, 約6,000K°), ピンホール数は一般星用20個, ダブルスター用1組, 送信レンズ (ApoNIKKOR) は有効径127 mm, 焦点距離1,780 mm, 明るさF/14である。
(橋本 (樹) 研究室)

三軸モーションシミュレータ装置

人工衛星, ロケットなど宇宙飛翔物体の姿勢検出系及び姿勢制御系の地上試験を高精度で行うことを目的とする。インナ軸, ミドル軸, アウタ軸の3軸回りに回転可能なジンバルを有し, 被試験体に, 任意の姿勢を与えることが可能である。姿勢ダイナミクスは, ミニコン (MS-140) を用いてリアルタイムで解き, その結果に基づき, コン

トロローラを介して、上記ジンバルを駆動する。したがって、ソフトウェアの改修により、広い範囲の飛翔体の姿勢ダイナミクスに対応可能である。主な性能は、以下のとおりである。

姿勢分解能：各軸とも、 10^{-4} deg

最大回転範囲：各軸とも無制限

最大回転レート：インナ軸 $1000^{\circ}/s$ 、ミドル軸 $750^{\circ}/s$ 、アウト軸 $400^{\circ}/s$ (橋本(樹)・中谷研究室)

科学衛星試験用一軸回転テーブル(大型)

本装置は科学衛星の総合試験(アライメント測定等を含む)において衛星の一軸まわりの回転を精度よく実現する機能をもつ回転テーブルであり、また姿勢制御系・姿勢検出系等のサブシステムの機能試験を行うために使用することもできる。方位角方向を任意の角度及び速度に設定でき、またそれらの値を表示並びに他の機器に出力することが可能である。

主な仕様は次のとおりである。

1. 供試体

(1) 供試体寸法：最大 $2.4\text{ m } \phi \times 4\text{ m (H)}$

(2) 供試体重量：最大 $1,500\text{ kg}$

(3) 供試体慣性能率：最大 $1,000\text{ kg m}^2$

2. 動作モード

A 位置制御モード

(1) 位置精度： $\pm 10\text{ arcsec}$ 以内

(2) 角度範囲： $0 \sim 360\text{ deg}$

(4) 分解能： $4.0 \times 10^{-4}\text{ deg}$ 以内

(5) 角速度：最大 120 deg/sec

(6) 位置読取精度： $\pm 2\text{ arcsec}$

B 速度制御モード

(1) 速度制御範囲： $0.6 \sim 900\text{ deg/sec}$

(2) 速度設定精度： $0.6 \sim 60\text{ deg/sec}$ の範囲： 10^{-4} deg/sec
 $60 \sim 900\text{ deg/sec}$ の範囲： 0.1%

(3) 速度変動率：リニアリティからのずれ $\pm 0.1\%$ 以内

(4) 角加速度：最大 10 deg/sec^2

3. スリップリング

信号伝送用 (1 A/1 pin) 30対 (60本)

電力伝送用 (20 A/1 pin) 20本 (但し全pin通電時は1 pin平均13 Aに低減) (橋本(樹)研究室)

科学衛星アライメント測定用石定盤

本定盤は科学衛星及び搭載機器のアライメントを測定する場合の基準台として使用するものである。

石定盤は金属定盤と違って、温度等による歪みが少なく、一度面出しがされていれば、長期間面精度が保持される。また、この定盤は周囲の振動の影響をなくするため、防振対策が施されている。

寸法： $3000\text{ mm} \times 3000\text{ mm} \times 400\text{ mm}$

材 料：花崗岩

自 重：約 10 t

搭載可能荷重：約 2 t (橋本(樹)研究室)

衛星等アライメント計測用スタンド

搭載機器間のアライメントを計測する上で、オートコリメータ等を乗せて精密に移動できる。パーティカル移動装置(BRUNSON社製)、水平移動台、X-Y微動装置などから構成される。(橋本(樹)研究室)

太陽電池試験用スペース・チェンバー

本装置は、当所において擬似宇宙環境下で人工衛星等に使用する太陽電池をはじめ、各種部品並びに小型sub-assemblyの試験を行うことを目的とする。

650 mm ϕ \times 800 mm Lの真空槽で、自由沸騰式のLN₂冷却系（シュラウド寸法は530 mm ϕ \times 600 mm L）、また、排気系はターボモレキュラポンプを用い、真空度は迅速に 1.33×10^{-4} hPa以下に達する。また光源は高安定度の目的で定電流方式を用いた1 kWのXeランプより、照射面積10 cm²に135.3 mW/cm²を照射し得る。

(田島研究室)

パルスソーラシミュレータ

衛星のパドルやパネルに実装された太陽電池アレイの特性測定のための擬似太陽光源で、6本のXe（キセノン）フラッシュランプを使用し、2.5 m \times 2.5 mの照射面積に1ソーラコンスタント（135.3 mW/cm²）の光を照射することが出来る。照射時間は約3 msecと短い被照射物の温度が上がらず、また、安定度が良いのが特徴である。太陽電池の特性データはパルスソーラシミュレータの点灯に同期してI-V特性上の64点を取り込みCRT画面等に表示する。

(田島研究室)

耐熱性宇宙電子材料作製・評価装置

本設備は、以下の超高真空チャンバー三室から構成されており、耐熱性に優れた宇宙電子材料を作製・評価する実験設備である。1) 導入・準備室、2) 原子相レベルで制御された電子材料を作製する成長室（分子線エピタキシャル成長）、3) 高温時の劣化機構を評価する高度な分析室（光電子分光、電子線回折、二次電子像、トンネル顕微鏡）。

(田島・廣瀬研究室)

フーリエ変換分光光度計

バイオ・ラッド社製フーリエ変換分光光度計、FTS-60A/896ステップスキャンシステム。

本装置は45,000~10cm⁻¹の波数領域で測定が可能なシステムである。

スキャンスピードは、ステップスキャンモードで最大32,000スペクトル/スキャン、時間分解能2.5マイクロ秒~30秒。

超高速スキャンモードでは最大76スペクトル/秒、時間分解能13ミリ秒/スペクトル。

最高分解能0.1 cm⁻¹。探査機の表面に使用される材料の透過・反射等の光学特性の測定に用いている。

(担当 大西)

大型恒温室

人工衛星や各搭載機器の温度試験を行うためのもので、その主要諸元は以下のとおりである。

1. 温度範囲：-40℃~+80℃
2. 温度制御精度：±1℃以内
3. 温度分布：±2℃以内
4. 温度下降時間：室温→-40℃ 約60分
5. 温度上昇時間：室温→+80℃ 約60分
6. 温度制御方式：強制通風熱交換式（PID制御）
7. 試験室内形寸法：W 3000 \times H 2600 \times D 3400 (mm)

除湿には、冷凍機による通常の方法以外に、大型スペースチェンバ付属の乾燥空気発生器より配管を通して乾燥空気を導入することも可能である。

(担当 橋本正之, 大島 勉)

横形スペースチェンバ

人工衛星サブシステム及び宇宙用機器の熱真空環境試験を目的とするもので、主要諸元は以下の通りである。

真空系：容器寸法2.4 m ϕ \times 4.2 m L, 36" 油拡散ポンプ, 10 HPブースタポンプ及び2 HP回転ポンプ使用, 真空度 3×10^{-7} Torr.

冷却系：シユラウド寸法2 m ϕ \times 4 m L, 液体窒素冷却, 液体窒素は縦形スペースチェンバの液体窒素冷却装置より供給される。

(担当 橋本正之, 大西 晃, 徳永好志, 大島 勉)

宇宙環境試験装置 (縦形スペースチェンバ)

人工衛星及び宇宙用機器の熱真空環境試験を目的とするもので、宇宙科学研究所が打ち上げるほぼ全ての衛星の試験に使われている。ターボモレキュラポンプ及びクライオポンプの採用により、油汚染のない高真空が得られる。

容器寸法4 m ϕ \times 6.8 m H, 有効空間3.5 m ϕ \times 5 m H, 到達真空度 1×10^{-8} Torr 以下 / 8時間以内, 低圧液体窒素貯槽15000 ℓ (LN₂), 中圧液体窒素貯槽8500 ℓ (LN₂).

(担当 橋本正之, 大西 晃, 徳永好志, 大島 勉)

d. 相模原キャンパス構造機能試験棟**並進運動模擬システム**

主に、小惑星探査ミッション用の航法系の試験を行うための装置であり、移動台車、平行リンクマニピュレータ、搭載台、及び制御計算機で構成される。搭載台に支持された疑似小惑星を対象として、相対運動のシミュレーションを行い、航法系の確認を行う。供試体は、移動台車先端部に取り付いた平行リンクマニピュレータ上に設置される。この2つの装置の組合せにより、衛星の運動を模擬する。装置の運動は制御計算機により制御される。本装置は、精度・応答性はやや劣るものの、長い距離の運動シミュレーションを行うことができるという利点を有している。

(川口研究室)

大型スピナーテーブル

ミューロケット頭部の開頭、各段の切離し試験など大型ロケットの機能試験をスピナー中に行うことを目的としたもので0.3~7 Hzのスピナー運動に、傾斜角0~15°で0~1 Hzのプリセッション運動を重畳させた試験ができる。試験体は重量800 kgで直径1.0 m, 重量400 kgで直径1.6 mのものまで試験ができる。

付属装置として試験体切離し時の吊上げ装置がある。

(小野田研究室)

ロケット切離し装置 (吊上げ装置)

本装置はロケット各段の切離しにおいて上段側を吊上げるために使用するもので、構造機能試験棟の天井走行クレーン(4.8 ton)に設置されている。駆動源は油圧シリンダを使用し、最大吊上げ能力は1.5 ton, 吊上げ速度は1.5 m/secである。スピナーをとまなう試験は大型スピナーテーブルと併用して行う。

(小野田研究室)

ロケット構造試験用テストスタンド

M-3S II型級ロケット構造、機能部分の総合試験を主目的として、水平(長さ12 m, 幅6 m), 垂直(高さ8 m, 幅5 m)のL型定盤, 油圧ジャッキ, 3系統同時駆動の油圧負荷制御装置, 高速度ひずみ・たわみ計測装置(計測点数600点)等で構成され, 軸力200 ton, 曲げモーメント200 ton-mまでの試験が可能である。また, これらの操作およびデータ処理はパソコンを使用して行う。

(小野田研究室)

機械式材料試験機

島津製作所オートグラフAG-100 kNG機械式材料試験機に、2種類の大気炉を取り付けてある。高温用の治具を有し、常温から1600℃までの引張、圧縮、曲げ、クリープ試験等を行うことができる。

(佐藤研究室)

高周波加熱装置付油圧サーボ型疲労試験機

鷺宮製作所リサーチ1600型コンピュータ制御油圧サーボ材料試験機に、富士電波工機10 kW高周波加熱装置及び真空チャンバーを取り付けたもので、雰囲気、温度、荷重あるいはひずみ速度を制御した種々の材料試験の自動測定が可能。

(佐藤研究室)

熱膨張計

富士電波工機のformaster-F高周波加熱式全自動変態記録測定装置に、差動伸び検出機構、荷重付加機構を追加したものであり、急速加熱冷却時の材料の変形挙動を測定可能。

(佐藤研究室)

二軸材料試験機

島津製作所オートグラフを改造し、引張りあるいは圧縮条件下でねじり応力を付加することを可能としたもの。

(佐藤研究室)

垂直落下型衝撃試験

薄肉構造体一般の衝撃・圧壊試験に用いられ、衝撃による破壊のモード、衝撃エネルギー吸収のメカニズム等の研究に寄与できる。

試験機の大きさ：幅950 mm×奥行 1,300 mm×高さ12,300 mm

最大落下高：10,000 mm

最大衝突速度：14 m/sec

供試体最大寸法：幅400 mm×奥行400 mm×高さ500 mm

供試体最大重量：50 kg

(名取研究室)

e. 相模原キャンパス特殊実験棟**大面積平行光発生装置**

赤外線観測器などの光学試験を行うための大面積平行光を発生する装置。直径1 mの金属球面鏡により、焦点におかれた光源の光を平行光に変換する。平行度は20秒角程度。

(宇宙放射線，中川研究室)

横型極低温試験槽

飛翔体搭載望遠鏡の光学系を極低温環境で試験するための試験槽、内容積は30 cm径×45 cm長で、光軸を水平にした状態で試験できる。液体窒素により50 K、液体ヘリウムを用いると2 Kまでの冷却が可能である。

(宇宙放射線，中川研究室)

精密大面積球面鏡

飛翔体搭載望遠鏡の光学的性能を測定するための精密球面鏡。有効径60 cm，曲率半径14 m，精度1秒角の凹面球面鏡で、あおりを微調整する機構が付属している。

(宇宙放射線，中川研究室)

超流動ヘリウム供給装置

宇宙赤外線観測器用の搭載用冷却容器（クライオスタット）に超流動ヘリウムを供給するための装置。供給側のタンク容量は500リットル、供給操作はすべて遠隔あるいは自動で行われる。超流動ヘリウム移送用の三重移送管、移送先の冷却容器の状態を監視するためのモニター装置も備えている。（中川研究室）

精密X-Y, q-Zステージ

飛翔体搭載望遠鏡の光学的性能の測定、光軸のアライメント調整などに用いられる。耐荷重性能を備えた精密ステージ。（宇宙放射線、中川研究室）

宇宙用低雑音受光実験装置

宇宙用低雑音受光・受信実験装置の一部であり、液体ヘリウム冷却容器（クライオスタット）とレーザー干渉計から構成されている。口径80 cmまでの凹面鏡、あるいは望遠鏡の結像性能を、常温から約10 Kの極低温にわたる温度範囲で精密に測定できる。（中川研究室）

X線実験装置

X線望遠鏡較正のためのX線平行ビーム装置で、固定式、及び可動式X線発生装置、40 mビームダクト、測定用大型真空槽で構成されている。真空槽内には精密移動台が設置されている。その他に制御用、測定用計算機、X線検出器、電子回路系を備えている。（宇宙放射線）

X線反射率測定装置

回転対陰極型X線発生装置からの特性X線（C-K α , Al-K α , Cu-K α ）を用いてX線反射鏡、分光素子等の性能評価をする。装置には $\theta-2\theta$ の回転機構が組み込まれており、回転台に試料を、回転枝にX線検出器を取り付け、入射角に対する反射率を測定することができる。（宇宙放射線）

熱真空試験装置

熱真空恒温槽（800 mm (W) × 1000 mm (D) × 800 mm (H)）、真空ポンプ、質量分析計等で構成され、 10^{-6} Torrの高真空下で -40°C ～ $+100^{\circ}\text{C}$ の温度範囲において熱真空試験を行うことができる。また、この装置はベキング用としても使用できる。（宇宙放射線）

X線望遠鏡較正用平行光源

高空間分解能のX線望遠鏡を可視光により較正するための装置で平行度は約2秒角である。

（宇宙放射線、満田研究室）

赤外線黒体炉

赤外線波長域において、精度の良い標準光源となる黒体炉（パーンズ社製）。設定温度は最高 1000°C まで、放射率98%以上、光源の口径は最大1インチまで。変調用チョッパーも備えている。

（宇宙放射線、中川研究室）

フーリエ変換赤外分光光度計

マイケルソン干渉計を用いたフーリエ変換型赤外分光光度計（BOMMEN社製DA8.002）。試料室は真空にでき、最高 0.003 cm^{-1} という高分解能の分光測定が可能である。波数範囲は $47000\sim 10\text{ cm}^{-1}$ で試料の透過率、反射率のほか、赤外線観測器の波長特性の測定もできる。（宇宙放射線、中川研究室）

磁気シールド付き真空チェンバー

ロケット及び衛星搭載用の低エネルギー電子分析器の基礎開発実験や電子ビーム実験に使用する為に、地球磁場

等の影響を除去する目的で、2重の磁気シールドを内部に持つ真空チェンバーである。磁気シールド内部の70 mm (ϕ) \times 1400 mm (L) の領域で、約100 nT以下の低磁場になっている。また、3次元ジンバル及び電子銃可動装置も設置されている。主真空排気系は1500 ℓ /sのターボ分子ポンプと1200 ℓ /sのクライオ・ポンプで、到達真空度は 5×10^{-8} Torr以下である。(向井・早川・斎藤(義)研究室)

低エネルギー荷電粒子計測器較正装置

ロケット及び衛星搭載用の低エネルギー荷電粒子計測器の基礎開発実験及び飛翔前の較正テストを行う、低エネルギー荷電粒子とは、0.1~30 keVの電子及びイオンである。主な仕様は以下のとおりである。

- | | |
|--------------|--|
| (a) 主チェンバー | 900 mm ϕ \times 1050 mmL (内部にジンバル台) |
| (b) 主排気系 | 1500 ℓ /sターボ分子ポンプ
チェンバー内の到達真空度： $\leq 1 \times 10^{-7}$ Torr |
| (c) ジンバル機構 | |
| c-1) 2軸回転範囲 | X軸: $\pm 15^\circ$
Y軸: 360° |
| c-2) 回転角読取精度 | $\Delta X: 0.1^\circ$
$\Delta Y: 0.1^\circ$ |
| (d) イオンソース | 0.1~20 keV (30 keVまで可)
永久磁石による質量選別付160 ℓ /s差動排気系付 |
| (e) 電子銃 | 0.1~15 keV (30 keVまで可) |

(向井・早川・斎藤(義)研究室)

惑星環境風洞

測定部は直径1.6 mの円形回流型、風路が密閉可能のため惑星大気の組成をもつガスを充し、その圧力を0.1気圧から1気圧まで変え得る。最適風速は0.1気圧の場合170 m/sである。なお、密閉容積270 m³の吸込み式風洞用の低圧槽としても使用される。

(中島研究室)

低密度風洞

直径1.6 m、長さ2.4 mの横置円筒型で、内部に液体窒素冷却のシュラウドを備え、またソーラー・シミュレーターで照射も出来る。衛星及びその一部分の熱真空環境試験に用いられる。またクライオパネルを附加して、モル・シンクとして作動させ、真空中に噴射させたロケット・プルームの相似試験を行う。

(中島研究室)

高速飛翔体発射装置

惑星表面で起こっているクレーターのシミュレーションなどのために、飛翔体を高速で飛ばして各種の標的に衝突させる装置、火薬で駆動されたピストンにより、ヘリウムガスを圧縮して7 mmから10ミクロンまでの飛翔体を約5 km/sまで加速することができる。

(藤原研究室)

恒圧恒温器

本恒圧恒温器は、温度範囲が摂氏-70~+100度、圧力範囲が760 mmHg~1 mmHgまで設定することができる環境試験装置です。本装置の内容積は、幅40 cm、奥行40 cm、高さ40 cmです。

(山上研究室)

気体軸受け姿勢運動模擬装置

真空槽内に設置された、ヘリウムガスを用いた気体軸受けにより模擬衛星を浮上させて運動解析を行う設備である。能動的な姿勢模擬はできないが、受動的な運動、とくにスピン衛星の運動解析に有効で、スピン衛星搭載の液体燃料の挙動や、それにとまうエネルギー消散、姿勢運動の安定性の評価に用いられる。

(川口研究室)

自由飛行発射装置

自由ピストンを利用したガス駆動方式による飛行体発射装置。発射管内径5～20 mm ϕ 、管長116 m、測定胴内径500 mm ϕ 、測定胴内圧可変（常圧～ 10^{-5} Torr）、飛行体最高達成速度3 km/sec。衝撃風洞としても使用可能。よどみ点温度1200 K、持続時間3 msec。

超高速衝撃波発生装置としても使用可能。0.3 Torrの圧力の大気中で、最高速度13 km/sec。

(安部研究室)

高速バルブ型ショック・チューブ

自由ピストンを用いた高速バルブの開閉によって衝撃波を発生させる装置。降圧部10気圧、低圧部長5 m、測定部59 mm ϕ 。

(安部研究室)

フェベトロン706

光学観測用の瞬間光源。パルスあたり12ジュール、発光時間3 nsec、ターゲット可変により発光波長可変。X線源としても使用可能。

(安部研究室)

小型アーク風洞

高遠エンタルピー流れに関する基礎的実験を行うための、10 kw級のアーク加熱型高エンタルピー風洞。輻射温度計、吸収分光計測装置などが準備されている。

(安部研究室)

耐熱材料試験装置

本装置は、アーク加熱による高温気流発生装置及び真空排気系、冷却系、運転制御・計測系等から構成される高エンタルピー風洞であり、惑星探査や将来型宇宙輸送システムにおいて不可欠な再突入飛行体の耐熱材料評価試験、及び高エンタルピー気流の特性評価や計測手法の基礎研究用に整備されている。アーク加熱器は、高エンタルピー・高加熱率での作動が可能なセグメント型アークヒータ（投入電力1 MW、気流エンタルピー～25 MJ/kg）が設置されている。低膨張ノズル装着によって、高圧・高加熱環境下での耐熱材料の加熱試験が実施可能であり、開口比300以上の高膨張ノズルの装着により、5 km/s以上の気流速度を達成し、耐熱材料実験に加え、高エンタルピー気流に関する種々の研究環境を提供できる。また、極超音速流れにおける熱的および化学的非平衡状態をはじめとする種々の状態量の計測手法の研究のために、エキシマレーザ、色素レーザ、分光器を装備し、各種気流診断に対応している。

(稲谷研究室)

電気推進耐久試験装置

イオンエンジンの長時間連続試験を実施する真空チェンバーであり、主タンクは2 m ϕ × 5 mの大きさで副真空槽2扉、クライオポンプ系により背圧 10^{-6} Torrを維持できる。

(都木・國中均研究室)

プラズマ推進実験装置 (I)

大型マイクロ波イオンエンジンなど電気推進の基礎実験, 研究開発およびプラズマプルームを用いた電離気体力学の実験を行う. 20 kJのパルス電源を有し, 真空チェンバーはステンレス製で1.5 m ϕ \times 2.5 mのもの1台と1.2 m ϕ \times 2 mのもの1台, 背圧はそれぞれ 10^{-5} Torr台と 10^{-3} Torr台.

(都木・國中均研究室)

油圧押出機

川副機械製作所の300 ton押出機. 丸棒素材から種々の断面形状の試験片素材を作製可能. 押出速度を3~500 mm/minの間で調整可能であり, 本体コンテナを300°Cまで加熱可能.

(栗林研究室)

熱間圧延機

スラブ圧延用の熱間二段圧延機であり, 金属, 合金板材の圧延加工を行うための装置である. ロール径は252 mm.

(栗林研究室)

走査型電子顕微鏡

トプコン製SM-510型走査型電子顕微鏡 (電子銃: LaB₆, 分解能: 4 nm, 最大倍率: \times 300 k). 2次電子像, 反射電子像を取得可能であり, 低真空での観察も可能. EDAX製DX-4エネルギー分散型X線分析装置 (EDS) が付属し, B以上の元素の定性, 定量分析が可能. またEBSP (Electron Backscatter Diffraction Pattern) 法による結晶粒の局所方位解析も可能.

(栗林研究室)

ガスジェット・超音波浮遊装置

ガスジェットと超音波によるポジショニング機能を組み合わせた浮遊装置. 電磁浮遊させることのできない, セラミックスやガラス, 水などの非伝導性物質を浮揚できる.

(栗林研究室)

炭酸ガスレーザー

浮遊させた半導体や高融点セラミックス試料を非接触にて加熱・溶解し, また冷却時の温度制御を行う. 最大連続出力1700 W, TEM01モード, 波長10.6 μ m, ビーム径18 mm, パルス制御可能.

(栗林研究室)

電磁浮遊炉

富士電波工機の電磁浮遊溶解装置に高さ26 mのドロップチューブを付設したものである. 高周波発生器 (15 kW, 200 kHz) により導電性材料を浮遊させ, 無容器熔融・凝固プロセスを調べることができる.

(栗林研究室)

コールドクルーシブル

富士電波工機製. 高周波加熱 (15 kW, 200 kHz) により金属材料を浮かせたまま電磁攪拌により均一に混合することが可能.

(栗林研究室)

マイクロフォーカスX線回折測定装置

ブルカー・エイエックスエス (旧マック・サイエンス) 製の強力X線発生装置M21X (21 kW) に微小部X線回折機構を取り付けたもの, 10 mm領域のX線回折測定が可能.

(栗林研究室)

示差熱天秤

ブルカー・エイエックスエス (旧マック・サイエンス) 製TG-DTA熱分析装置. 様々な材料の分解, 融解, 相転移温度や酸化還元反応による重量変化を測定することが可能.

(栗林研究室)

小型真空アーク溶解装置

日新技研製. 様々な材料を不活性ガス雰囲気中でアーク放電により溶解し, 高品質な材料を製造することが可能. 溶解材料の反転機構, アーク位置決め機構を有する. (栗林研究室)

振動試料型磁力計

東映工業製のVSM-5型温度変化測定用振動試料型磁力計. 試料を振動させ試料近傍の検出コイルに誘起される誘導起電力から様々な材料の磁化特性を測定できる. 真空中あるいは不活性ガス雰囲気中で1200 K付近までの温度制御が可能. 残留磁化の測定も可能. (栗林研究室)

超伝導マグネット

模擬微小重力実験用の冷凍機直冷式マグネット (東芝製TM-6VH30) で, 中心定格磁束密度6テスラ, ボア径30 cm, 発生磁場方向は重力に対して0~90° の範囲内で任意に設定可能. (稲富研究室)

材料科学実験用遠心機

可変重力実験用の円板回転式遠心機で, 円板の半径1.2 m, 最大発生遠心力10 G, 最大積載重量50 kg. (稲富研究室)

スピントスター

円盤状の材料あるいは部材に100000 rpmまでの高速回転を真空チャンバー内で付与し, 回転物の遠心力による破壊過程を調べるための装置. テストピースの寸法及び重量は, 直径400 mmまで及び約3 kgまでが測定可能で, テレメータによる歪み計測装置と破壊時の写真撮影装置が設置されている. (八田研究室)

超高温真空ホットプレス

セラミックスや炭素材料成型用のホットプレス. 最高到達温度: 2300°C, 常用温度: 2000°C以下, 加圧力: 5 ton, 加圧可能面積: 100 mm直径, 到達真空度: 10^{-4} Torr. 炭素ヒータを用いているため真空かまたは不活性ガス雰囲気中でのみ使用可. (八田研究室)

大気ホットプレス

セラミックスや炭素材料の仮焼成用の大気雰囲気ホットプレス. 最高到達温度: 1200°C (カンタルヒータ), 最高プレス力: 100 ton, プレス面: 500 mm×600 mm, ストローク: 50 mm. (八田研究室)

CVD (Chemical Vapor Deposition) 装置

炭素/炭素複合材料に耐酸化性を付与するために, 同材料表面にSiCセラミックスの薄膜を生成させるための装置. 反応槽の温度は最高で1800°C, 到達真空度は 10^{-4} Torr. (八田研究室)

透過型電子顕微鏡

日本電子製JEM3010型300 kV高分解能型分析電子顕微鏡に, EDAX製DX-4エネルギー分散型X線分析装置 (EDS) を取り付けしたもの. 電子銃: LaB₆, 分解能: 格子像0.14 nm, 粒子像: 0.21 nm, 最大倍率: ×1200 k, 最小プローブ径: 2 nmである. また薄膜試料作製用としてツイインジェット電解研磨装置 (Struers), デインブルグラインダー (VCR), イオン・アトムミリング装置 (VCR), イオンミリング装置 (Linda) を有する. (佐藤研究室)

粉末X線回折装置

ブルカー・エイエックスエス（旧マック・サイエンス）製のMXP3型粉末X線回折装置（常用加速電圧40 kV，電流20 mA）及びグラファイトモノクロメータ．線源としてCuターゲットX線管球を使用．オプションとしてラウエカメラと回転振動試料台を有し，回折パターン，極点図の作成が可能．（佐藤研究室）

高温炉付ビッカース硬度計

明石製作所製．不活性ガス雰囲気中，室温から1200℃までの温度範囲内において，材料の硬度測定が可能．

（佐藤研究室）

サービス工場

機 種	メーカー	型 名	規 格 (能 力)	主軸回転数
高速施盤	大隅	LS540	5.5 kW (最大540 mm ϕ , 835 mmL)	35~1,800 rpm
精密高速小型施盤	江黒	GL120	2.2 kW (最大240 mm ϕ , 390 mmL)	180~2,600 rpm
タレット型フライス盤	牧野	KGP	2.2 kW (200 mm(前後)×550 mm(左右))	130~2,200 rpm
横フライス盤	井上	1H1	2.2 kW (200 mm(前後)×550 mm(左右))	45~1,400 rpm
ラジアルボール盤	東亜機械製作所	TRD-600C	0.75 kW (アーム移動距離 467 mm) (主軸端とベッド面距離 最大 1035 mm, 最小 275 mm)	75~1,200 rpm
カットオフマシン	アマダ	H-250	切断能力250 mm ϕ , 280 mm×250 mm	
折曲機	野口プレス	U-440	折曲幅 1200 mm	

研究・実験用機器類の製作および，設計，試作，改造，修理などを行う．サービス工場では機械加工を行う者に対して，必要に応じてその技術指導を行う．旋盤，フライス盤，カットオフマシンなど工作機械を随時使用できるよう整備・保全を図っている．工作用工具類，各種材料，ボルトナット類を多種にわたり常備し，各研究室の求めに応じて供給する．サービス工場が所有する主な工作機械は次の通り．

エレクトロニクス・ショップ

研究・実験用エレクトロニクス装置・機器の設計，試作，修理を行うとともに，それらについての技術的相談に

測 定 器 名	メーカー	型 名	規 格 (能 力)
標準信号発生器	YHP	8656A	0.1~990 MHz, プログラマブル, HP-IB
ファンクションシンセサイザ	WAVETEK	178型	1 MHz~50 MHz, 50 Ω 20 VP-P, プログラマブル, HP-IB
シンクロスコープ	岩崎通信	SS-6200	DC~200 MHz, 1 ns/cm, 5 mV~5 V/cm, 二現象
メモリースコープ	岩崎通信	MS-5103	DC~10 MHz, 1 ms/cm, 5 mV~5 V/cm, 二現象
ロジックアナライザ	岩崎通信	SL-4602	Aメモリ1,024 bit×16 ch, 2,048 bit×8 ch Bメモリ1,024 bit×16 ch, 2,048 bit×8 ch
トランジェントメモリ	川崎エレクトロ	M-500T	DC~1 MHz, 10 bit, 1,024ワード, マスタスレーブ方式
ユニバーサルカウンタ	YHP	5328A	0~100 MHz, 100 ns~1s, 1m V~12.5V DC, 8桁
デジタルマルチメータ	竹田理研	TR-6655	10 mV~1,000 V, 1 m Ω ~100 m Ω , 1 nA~100 mA, 5桁
パルスゼネレータ	EHリサーチ	139B	10 Hz~50 MHz, パルス幅10ns~10ms, ダブルパルス

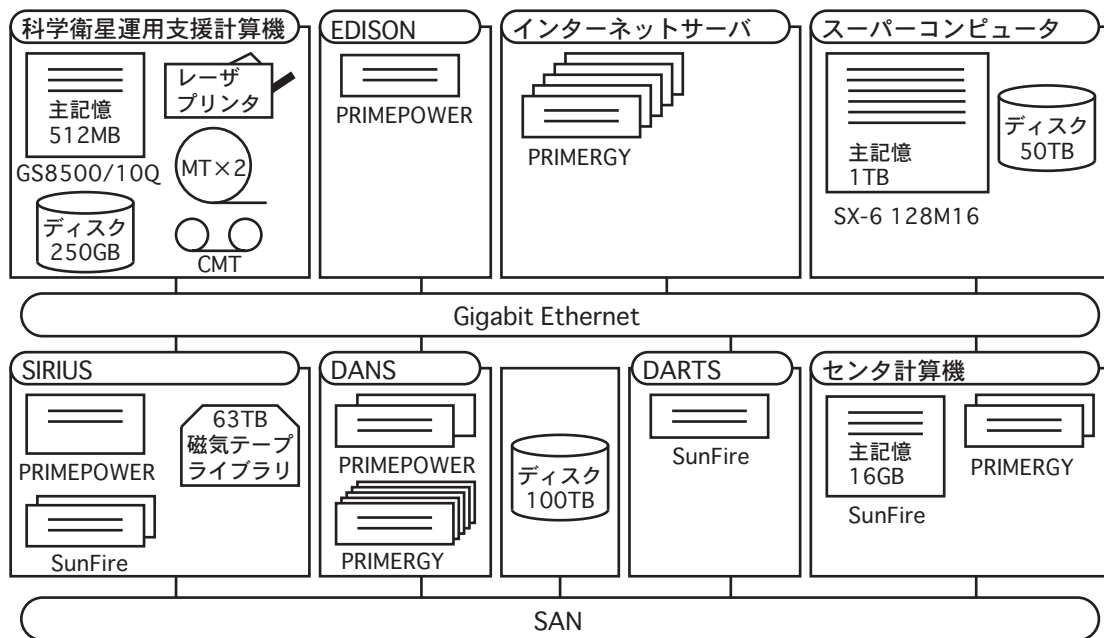
応じる．シンクロスコープ，ユニバーサルカウンタ，ファンクションゼネレータ，基準電圧発生装置などの計測機器を保守管理し，各研究室への貸し出しに応じている．また，集積回路を含む利用度の高い半導体，種々の電子部品・材料類の多種類を常備し各研究室の求めに応じて供給する．エレクトロニクス・ショップが所有する主な計測機器は次の通り．

f. 研究センター棟 (B棟)

宇宙科学研究本部では、科学衛星運用支援計算機、データ処理システムおよびスーパーコンピュータが稼働中である。科学衛星支援計算機は2003年8月までGS8300/10Nが稼働しており、8月以降はGS8500/10Qが稼働中である（この計算機はセキュリティ保証のため一般の利用は出来ない）。データ処理システムとしては2003年8月までGS8300/10N、Compaq GS60の2台が稼働しており、8月以降は100 TBのデータストレージおよび30余台のUNIX系計算機群に更新され稼働中である。スーパーコンピュータは、2004年2月まで富士通VPP800/12が稼働しており、3月以降はNEC SX-6 128M16システムが稼働を開始した。主メモリ、外部記憶装置及びセンターシステムとしての機器構成等については、図1を参照されたい。入出力装置は科学衛星運用支援のためオープン室が1か所設置され

図1

宇宙研計算機システム



ている。構内各研究室の端末はギガビットイーサネットによってホスト計算機と結合されている。個々の端末は、TCP/IPプロトコルで接続されて、端末機能の他に、各研究室間のメールサービス等も行われている。現在構内でホスト計算機に接続されている端末の総数は約2,000台あり、所外のインターネットとの接続のためスーパーSINETに加入している。

科学衛星管制運用設備

相模原キャンパスから科学衛星を管制運用する設備は、研究センター棟2、3階に設置されている。アンテナ局としては、地球周回科学衛星に対しては鹿児島USCの20 mアンテナと34 mアンテナが用いられ、深宇宙探査機に対しては白田UDSCの64 mアンテナが用いられる。これらのアンテナ局と対向して、衛星・探査機にコマンド指令を送り管制運用を行い、衛星・探査機からのテレメトリを受信してモニターしている。地上からのコマンドを送出する衛星管制装置、衛星からのテレメトリを取得する衛星状態監視装置、データ蓄積装置、データ分配装置、多数のQL監視装置などから構成されている。

研究センター棟3階には科学衛星管制室があり、ここに科学衛星ミッションに共通に用いられる衛星状態監視装

置，データ蓄積装置，データ分配装置，主にバス機器のQL監視装置がある．各科学衛星ミッション固有の観測器の運用，科学データの取得解析を行う運用室が，各ミッション毎に研究センター棟2階，3階に配置されている．これらは，LANで接続されている．

また，アンテナ局との間は高速データ回線にて接続されている．

次頁図2に，科学衛星運用のネットワーク構成を，研究センター棟の管制運用設備，飛翔体試験棟の試験設備，鹿児島USCの20，34 mアンテナ，臼田UDSCの64 mアンテナを含めて示す．(齋藤 (宏)・山田研究室)

衛星運用WSネットワーク構成図

図 2

