

p. 技術部・観測部

触媒を用いた水素/酸素 RCS に関する基礎技術の研究

技 官 志田真樹 技 官 橋本保成

再使用ロケットの次世代 RCS (Reaction Control System) として、水素 / 酸素を推進剤とする RCS の検討を行っている。その一環で、スラスタの点火方式に触媒を用いて着火する方法について試験研究を行った。

Non-Toxic RCS に関する基礎技術の研究

技 官 橋本保成 技 官 志田真樹

再使用ロケット用の Non-Toxic (人体に無害な) 推進剤を用いた RCS の概念研究を行った。

二段膜衝撃波管を用いた超音速衝撃波特性に関する実験的研究

技 官 佐藤俊逸 教 授 安部隆士 助 手 藤田和央

「MUSES C」再突入力プセルは、従来の再突入飛翔体 (8km/sec) に比べ、より高速 (13km/sec) の突入速度のため強い衝撃波と衝撃波背後の熱化学的要因による輻射とを伴う。その状況を実験的に把握し、地上シミュレーションするためフリーピストン型二段膜衝撃波管を開発し 15km/sec に及ぶ衝撃波速度を得た。この装置を用いて、衝撃波背後の熱気体力学的な構造が明らかになりつつある。

小型アーク加熱風洞装置の開発と空力加熱低減の実験的研究

技 官 佐藤俊逸 教 授 安部隆士 助 手 藤田和央
大学院学生 滝澤勇二

多目的かつ簡便に使用できる小型アーク加熱風洞を開発製作した。この装置を用いて再突入力プセル等飛翔体にとって重要な空力加熱低減の問題を実験的に研究する。また各種耐熱材あるいは材料の試験にも使用できる。

宇宙機の希薄ジェットと惑星表面砂との干渉に関する実験的研究

技 官 佐藤俊逸 教 授 安部隆士 大学院学生 廣谷智成

宇宙機が小惑星等の表面近傍で、姿勢制御あるいは緩降下のために用いるジェットは、表面砂との干渉のため搭載各種センサー、光学装置などを汚染することが問題となっている。高真空容器内で、小惑星の表面を模擬するミクロンオーダーの砂層と希薄ジェットを発生する宇宙機模型によって、干渉による汚染の程度を実験的に明らかにすると共に、汚染の見積もりを行う。

衛星地上局 (KSC, UDSC, SSOC) 衛星運用設備の管理運用

技 官 周東晃四郎 技 官 下村一隆 (KSC) 技 官 山田三男 (UDSC)
技 官 日高正規 (KSC) 技 官 豊留法文 (KSC) 技 官 斉藤 宏 (UDSC)
技 官 感應寺治城 (KSC)

相模原管制センタ (SSOC : Sagami-hara Space Operation Center), 臼田宇宙空間観測所 (UDSC : Usuda Deep Space Center), 鹿児島宇宙空間観測所 (KSC : Kagoshima Space Center) において、常時、衛星運用可能とすべく衛星運用諸設備の維持・管理にあたり、保全運用を図っている。

大型計算機室の運用管理

技 官 山本悦子

全国の共同利用研究者のための大型計算機の運用管理，および研究者・技術者に対するプログラム開発支援，利用者への講習と指導を行っている．

工作工場の運営

技 官 佐藤進司 研究支援推進員 青木 進

サービス工場として旋盤，フライス盤，カットオフマシン等の工作機械を随時使用出来るよう整備，点検を行うとともに教官・大学院生等への技術指導・技術支援を行っている．また，各種材料，ボルト，ナット類を材質，サイズ毎に分類した状態で数多く常備して利用者への便宜を図っている．

誘導型レールガンの開発

技 官 矢守 章 教 授 佐々木進

通常のレールガンレールの外側に電流ループを設置して，レール電流と同期して外部電流ループに電流を流す構造の「誘導型レールガン」の開発を，昨年の予備実験に続いて行っている．今年度は外部電流ループ用のコイルの設計を行った．

2 段式レールガンの開発

技 官 矢守 章 教 授 佐々木進

8km/s 以上の速度を目指した 2 段式レールガンを開発を昨年度に引き続いて行った．2 段式レールガンにとって大きな 3 つの問題点を今年度解決した．これによって 2 段式レールガンの本格的な実験をこれよりスタートさせる．

1mm サイズの金属飛翔体加速装置の開発

技 官 矢守 章 教 授 佐々木進

1mm サイズの飛翔体を高速度に加速する装置は現在のところ存在しない．レールガンを使用して 1mm サイズの金属飛翔体を 10km/s 以上の速度に加速する装置の開発を始めた．1mm に先立ち，先ず 4mm 直径の鉄球の加速実験を始め，様々なデータを得た．

レールガンを使用した科学実験

技 官	矢守 章	九大・理	村江達士	山口大・理	三浦保範
		阪大・理	山中千博	教 授	佐々木進

一連の下記の共同利用実験を行った．

1. コロネンの衝撃実験
2. フラーレンの衝撃実験
3. スペースデブリバンパー実験
4. 衝突変成新材料実験
5. 衝撃圧による炭素物質の構造変化

ロケット・衛星搭載の姿勢センサーの開発

技 官 廣川英治

観測ロケット・科学衛星に搭載する姿勢センサーの開発，および科学衛星の姿勢決定プログラムの開発を行っている．

コンピュータソフトウェアの開発

技 官 壽 嘉一

人工衛星、流星追跡の為に軌道計算プログラムの開発、PERT プログラム、表計算、通信などのプログラム開発を行った。

大気球の開発と打上げおよび気球搭載機器の開発と製作

技 官 並木道義 技 官 松阪幸彦 技 官 本田秀之
技 官 鳥海道彦 技 官 内田右武 技 官 平山昇司

科学観測用大気球の打上げおよびその追跡受信を行い、長時間にわたる観測データの取得を行っている。観測項目、搭載機器によってはその回収も行っている。

1998 年度には、大型放球装置を製作し、その性能と安定性の確認および、その装置を用いたことによる大気球への影響調査のための工学実験気球の打上げを行った。予定通りの性能が得られたので、今後の大形気球の打ち上げは、大型放球装置を主として使用して打上げを行う。

また、超薄型高々度気球の開発に伴い、小型軽量のテレメータおよびコマンド搭載機器の開発も行っている。

ATREX エンジンエアーク制御盤の設計

技 官 岡部選司 助 手 佐藤哲也

エアーク部の性能は、空気吸込式エンジンの性能を決める重要な要素である。現在、遷音速から超音速（マッハ6）までの速度域で、高性能なエアークの開発を行っている。エアークの開発実験は風洞を使用して行われる。通風中にエアークの位置制御、スパイク抽気制御（3カ所）、カウル抽気制御、プラグ位置制御を行う必要がある。これらの制御がコンピューターによる制御とマニュアルによる制御を各要素に応じて選択できるようにシステム化したものが、エアーク制御盤である。昨年度 ONERA モダン研究所の S3 風洞によって1軸のスパイク位置制御のみの通風実験を行い良い結果を得た。今回設計したエアーク制御盤は6軸同時に制御できる性能を持っている。今年度はエアーク制御盤の設計を行い製作した。近々、このエアーク制御盤を用いた通風実験を計画している。

ATREX エンジンの開発設計模型の設計

技 官 岡部選司 教 授 棚次巨弘 助 手 佐藤哲也

今年度は ATREX エンジンの開発設計模型を製作した。開発設計模型は、平面の図面では判断困難な情報を開発設計模型を使用して、開発時の設計を容易にし、開発を支援するものである。すでに決定している要素に対しては忠実に製作し、未定の要素については現在得られる情報を最大限に用いて全体の系を考慮に入れて設計する。今後、計画が進み要素の詳細が明らかになってくる事が予想されるが、それらの決定した要素を取り込み、さらに開発設計を支援していくことができる。

新小型燃焼エンジンの設計

技 官 岡部選司 助 手 佐藤哲也 教 授 棚次巨弘
大学院学生 川島秀人

ATREX の総合性能は総合燃焼実験で得ている。しかし、各要素の詳細な性能は要素実験で確かめられる。燃焼に関する要素は小型燃焼エンジンを用いて実験している。現在の ATREX エンジンにはチップタービン方式であるが、後置タービン方式へ変更された場合の燃焼データを得るために、空気と水素の供給位置が入れ代わった状態での燃焼性能を調べる新小型燃焼エンジンが必要になった。今回は水素供給の簡便、ミキサー性能向上、無冷却長秒時燃焼を意識して製作した。燃焼性能を確認するため、放射温度計による測定も行った。

温度計測システムの運用

技 官 中部博雄 技 官 相原賢二

能代ロケット実験場 (NTC/Noshiro Testing Center) や、あきる野宇宙推進研究施設における固体ロケットモータの燃焼実験時に、モータケースやノズル及び設備系の温度計測、データ解析等を実施している。

ロケット地上燃焼試験の光学・高速度撮影と解析

技 官 内田右武

能代ロケット実験場における M-25SIM, KM-V-2 などロケットモータの地上燃焼実験における光学・高速度撮影を行い、ロケットモータ燃焼状況、ノズルの動き等の映像解析を行った。

人工オーロラ生成実験

技 官 相原賢二 助教授 中村良治

理学系大型スペースチェンバー(内径 2.5m, 全長 5m) 内に人工オーロラを作る実験を行っている。スペースチェンバー内の上部にグローモード型プラズマ源を取り付けガスの種類 (Ar, He, N₂ 等) により色の異なるオーロラ (プラズマの放電現象) を生成する。人工オーロラは下部に設置した地球模型 (直径 80cm) の極地に降り注ぐように、スペースチェンバー外部 (3 軸制御) のヘルムホルツコイルに磁場を発生させ制御している。

電気推進機の技術開発

技 官 清水幸夫

宇宙太陽発電衛星の軌道遷移などに不可欠な電気推進機に関し、MPD (Magneto Plasma Dynamic) アークジェットを念頭に置きながらその他の電気推進機 (たとえばイオンエンジンなど) も含めた技術調査を行っている。また、イオンエンジンの大型化に必要な炭素繊維複合材の新規グリッド電極材料の機械的強度試験を行った。

「MUSES-C」Xe ガスポンベの温度管理

技 官 清水幸夫 助 手 船木一幸

MUSES C 搭載イオンエンジンの推進剤であるキセノンを国際入札し、鹿児島宇宙空間観測所において受け取りを行った。キセノンは一般高圧ガスポンベにより納品されており、法律で液化ガスに指定されているキセノンでは充填密度に制約がある。充填作業まで高温による安全弁からのキセノン散逸を防ぐため、ポンベの温度管理が不可欠である。そこで鹿児島宇宙空間観測所に敷設されている構内 LAN 回線を利用し、相模原に於いてポンベ温度の常時監視を行えるモニター装置の設置とソフトウェアの開発を行い、ポンベの温度管理を行っている。

電気推進工学部門の実験装置の維持・管理

技 官 清水幸夫 研究支援推進員 安藤孝弘

電気推進工学部門が保有する実験装置 (真空試験装置・計測装置など) ならびに「MUSESU C」イオンエンジン耐久試験用真空装置の運用・保守・整備維持管理を行い、あわせてこれらに関わる高電圧・大電流、高圧ガス、危険物などの安全管理を行っている。

モータケースの検査

技 官 吉田邦子

信頼性管理の一環として、開発途上のロケットを除いた観測機 S-520, SS-520, S-310, MT-135 の構造班の分野であるモータケースの耐圧試験および寸法検査の立会いを行っている。

モータケースの図面管理

技 官 吉田邦子

構造班の範疇である図面，ロケットモータケースの図面（1958年からのものを含む），尾翼筒に関する図面およびK，L，M型ランチャの図面の管理を行っている．

Network Time Protocol Stratum 1 の導入と運用

技 官 周東晃四郎

ネットワーク環境でファイルを共有したり，分散するホスト間で協同しながら仕事を進める場合，関連するホストの時計の誤差は小さいことが望ましい．ホストの時計を合わせるために，基準時刻を生成する装置（Stratum 1）と，ホスト間通信プロトコルとしてNTP（Network Time Protocol）を使う．

1997年5月から7月にかけて，相模原キャンパスにおいて，GPSアンテナ，信号変換装置（古野電気），ワークステーション（Sun 4/1+）によって構成されるNTP Stratum 1を導入し，実験を試みた．基準時刻を参照するホストの時計は数ミリ秒の誤差におさまり，衛星運用ネットワークにつながる地上システムに有効であることが確認できた．この経験をもとに，翌98年から99年の2ヵ年間に，Stratum 1装置として米国True Time社のタイムサーバ（NTS-100）をKSC（2台），UDSC（1台），相模原（2台）に導入し，衛星運用ネットワークに接続，運用に供している．なお，相模原では衛星運用とは別に，キャンパス内の一般ホストに時刻を供給するNTPサーバの運用も行っている．

高速気流総合実験設備の保守管理・運用

技 官 谷勝達哉 技 官 本郷素行

風洞実験棟に設置された全国大学共同利用施設である空気源設備・遷音速風洞・超音速風洞および計測システムなど風洞試験設備全般の機能維持・管理並びに運用スケジュールの調整を行っている．また風洞実験を行う研究者等に対して，実験に関わる技術指導と風洞実験全般の安全管理を行っている．

人工衛星の落下予測

技 官 周東三和子

2000年7月15日に起った激しい磁気嵐のために「あすか」の姿勢が大きく乱れた．

このため衛星落下予測プログラムによる2000年2月の計算では落下は2001年3月下旬と計算されていたが，大気圏への落下が早まることが予想された．2000年11月15日，2001年1月24日，2001年2月27日に行った計算では，それぞれ2001年2月下旬，同，3月3日という予測が得られた．落下日は2001年3月2日であった．計算プログラムの性質上，厳密な落下時刻までは算出できないが，数日の範囲で予測できた．また，「ようこう」についても落下予測を行い，軌道的には2010年まで落下しないとの予測を得た．

ロケット推進薬に関わる基礎開発試験

技 官 小林清和 技 官 長谷川克也 研究支援推進員 藤原靖史

あきる野宇宙推進研究施設におけるロケット推進薬に関わる基礎開発試験，高圧ガスおよび火工品の取扱い，同施設の高真空燃焼設備の運用保全ならびに，実験用計測・解析技術の開発を行っている．

ロケット推進薬の低公害化の基礎実験

技 官 霜田正隆 技 官 山谷寿夫

ロケット推進薬の低公害化のために，AP（過塩素酸アンモニウム）系固体推進薬にマグナリウム（アルミニウムとマグネシウムの合金）や硝酸塩を用いての塩素除去，AN（硝酸アンモニウム）系固体推進薬のマグナリウム合金による活性化など，燃焼をとまなう基礎研究のための実験を，あきる野宇宙推進研究施設に於いて実施している．

< タイマー班 / ST : Sequence Timer >

技 官 中部博雄 技 官 相原賢二

タイマ点火系システムの仕様決定と他機器とのインターフェースの確認，ロケットおよび衛星の噛合せ，KSCでの打ち上げ準備時のタイマ動作試験，打ち上げ点火管制，ロケット飛翔中のタイマ機器からのシーケンス監視，タイマ点火管制装置を含む地上系支援設備の保守点検を実施している。

< CNE 班 / CNE : Control Navigation Electronics >

技 官 斉藤 宏 (UDSC)

ING (Inertial NaviGation system 慣性誘導制御装置) 開発における試験・噛合せ，および，打上げにおける地上支援装置 (GSE) を用いての動作確認及び運用管制，3 軸モーションテーブル装置を用いての搭載制御ソフトの適合性確認試験，これらの地上支援設備の保全とともに，ロケット制御系の飛翔結果解析用プログラム作成を行っている。

< TVC 班 / TVC : Thrust Vector Control >

技 官 安田誠一

TVC (推力方向制御装置) の開発および運用管制，ロケット搭載 TVC 装置の調整・動作試験，高圧ガス取扱い指導監督，打上げ時の操作管制，大型電動アクチュエータ及び駆動用熱電池の特性試験等の基礎開発試験を実施した。

< SJ 班 / SJ : Side Jet >

技 官 志田真樹

SJ (サイドジェット装置) の開発および運用管制，ロケット搭載の SJ 装置の調整・動作試験，高圧ガスおよび毒物と危険物の取扱い指導監督，打上げ時の状態監視・管制，および衛星搭載 RCS (Reaction Control System) の開発・運用管制を行っている。

< 計装班 / EI : Electrical Instrumentation >

技 官 大島 勉 技 官 河端征彦

ロケット搭載機器の計装 (船舶の艙装に相当する機器間の配線を含めた搭載機器全般) に関わる開発・設計および技術指導を行っている。

< RG 班 / RG : Radio Guidance >

技 官 前田行雄

ロケット飛翔方向の RG (電波誘導) に関わる開発および運用，誘導ソフトプログラムの開発ならびにそのプログラムの実証試験を実施した。

< OP 班 / OP : Orbit Planning >

技 官 周東三和子 技 官 前田行雄 技 官 感應寺治城 (KSC)

ロケットの飛翔性能計算に基づき，科学衛星およびロケットの軌道設計を行っている。ロケット打上げ時には風観測データを取り込み，風の影響を加味した最適軌道計画を策定し，ロケット発射角度を決定している。

< RS 班 / RS : Range Safety >

技 官 中野二四三 (KSC)

発射場地上保安および飛翔保安計画に基づく保安管理を行っている。打上げ時はその飛翔経路を監視，万一の場合は上段点火中止あるいはロケットの燃焼中断・破壊指令情報を送出する。

< 光学観測班 / OT : Optical Tracking >

技 官 喜久里豊 技 官 栄楽正光 (KSC)

光学観測班において独自に開発した追跡装置を用いて、ロケット発射時の光学的追跡ならびに高速度撮影を行い、ロケットの飛翔経路・挙動・事象の解析を行った。切断・分離・放出・開頭など機能機構部品の開発における地上試験の高速度撮影とそのデータ解析を行っている。

< 通信 KE 班 / KE : Kagoshima Equipment >

技 官 下村和隆 (KSC) 技 官 餅原義孝 技 官 感應寺治城 (KSC)

鹿児島宇宙空間観測所の打上げ支援地上通信設備・機器の設計開発を行い、製作・施工し、それら地上設備機器の維持運用・保全を図っている。

< 点火管制班 / IG : Ignition Control >

技 官 中部博雄

ロケット点火系の地上管制、安全かつ確実な点火管制システムの開発、点火管制盤の企画設計、運用、発射場の点火系装置および点火系地上回線の機能保全を図っている。

< データ伝送班 / DT : Data Transfer on the ground >

技 官 周東晃四郎 技 官 斎藤 宏 (UDSC) 技 官 感應寺治城 (KSC)

科学衛星の追跡・運用のための KSC・SSOC 間、UDSC・SSOC 間の回線について、その利用状況や使用料金の動向、衛星計画に応じて利用形態・回線品目などを適宜見直している。衛星テレメトリデータや軌道データなどの重要データについて、データ発生元から転送先への送達確認を行っている。また、宇宙開発事業団が軌道決定する科学衛星に関し、宇宙開発事業団（つくば）と SSOC の間でデータ授受が行われているが、その運用と管理を担当し、本所側の窓口となっている。

< 文書記録班 / DM : Document Management >

技 官 富田 悦 技 官 吉田邦子 技 官 三宅多美子
技 官 小野 縁 技 官 吉山京子

ロケットモータの地上燃焼試験・ロケット仮組立・飛翔前噛合せ試験・打上げ実験の作業記録および作業管制、発生不具合事項・要処置事項のとりまとめ・記録とその後の進捗管理を行っている。

< 映像記録班 / MP : Movies & Pictures >

技 官 新倉克比古 技 官 杉山吉昭 技 官 前山勝則

観測ロケット、人工衛星、大気球を利用した本所の特別事業に基礎開発時から参加して、実験時のデータや映像資料の作成を映像技術によって担当する。従って、地上燃焼試験時や打上げ実験時には映像記録班員として参加して、実験過程を詳細に記録撮影し、研究に直結した映像資料の作成にあたる。また、今後の研究開発に向けて、利用者の要望に即応できるよう、それらの映像資料を保存管理する。2000年度は MT-135-72,73号機飛翔実験、M-25sim-3他の大気燃焼実験、大気球実験（2シリーズ）などの映像資料を完成させた。ちなみに、現在保存管理している記録写真は、ネガ保存アルバム 2480冊、フィルムにして約 50万駒（1998年10月現在）である。

< 管制班 / GC : Ground Operation Control >

技 官 山脇菊夫 技 官 下村和孝 (KSC) 技 官 大島 勉
技 官 餅原義孝 技 官 感應寺治城 (KSC)

ロケット打上げ管制、打上げタイムスケジュール・搭載機器動作チェック手順の策定および運用、飛翔前試験の進捗管制を行っている。

< 機械環境試験班 / EM : Environmental Test -Mechanical >

技 官 平田安弘

機械環境試験装置を用いて、ロケット頭胴部や衛星を組上げた状態、あるいは機器単体の状態で、振動、衝撃、動釣合および慣性諸量などの試験とこれらの試験装置の保守を行っている。2000年は「ASTRO-F」(MTM)と「MUSES-C」(MTM)およびM-V-5号機(SJマウント開発)はじめ、観測ロケットSS-520-2号機とMT-135-72, 73号機について各種試験を行った。また現在計画中である衛星機器やロケット搭載機器のコンポーネントについて、今年度もローカルに実施計画が示され、主な供試体としては「DASH」,「INDEX」,「WEOS」,および「SOLAR-B」機器について試験を行った。装置の保守については試験期間の合間をみて実施した。

< 熱真空環境試験班 / ES : Environmental Test -Space Chamber >

技 官 徳永好志

大型スペースチェンバーを用いた科学衛星の熱真空環境試験、試験装置の運用保全、安全管理、高圧ガス取扱いおよび取扱い指導を行っている。

< 資料管理班 / IM : Information Management >

技 官 周東三和子

技 官 小野 縁

科学衛星・観測ロケットの研究開発に関わる資料の収集および飛翔実験計画書をはじめ各種計画書・報告書の作成、保存、提供を行っている。また保存資料のデータベース化を図っている。研究開発に関わる各種実験およびロケット打上げ等の記録映画・ビデオの企画、監修ならびに保存、提供を行っている。

< M 計画室 / MPO : Mu Project Office >

技 官 山脇菊夫

技 官 吉山京子

M ロケット開発における進捗管理とともに、開発関連の資料蒐集と資料作成を行っている。併せて、これら資料のデータベース化をすすめている。

技術職員の研修

技術職員の能力及び資質の向上を目的とした技術職員研修は、技官と教官からなる技術職員研修委員会が企画推進している。毎年の技術発表会は今年で7回目となる。

第7回宇宙科学研究所技術職員技術発表会の報告内容

- | | | |
|--------------------------|-----|-----------|
| 1) MPD アークジェットについて | 観測部 | 清水幸夫 |
| 2) スピッツベルゲン報告 | 観測部 | 下瀬 滋 |
| 3) 硬化型樹脂プレブリグのガスによる硬化と構造 | 技術部 | 横田力男 |
| 4) 科学衛星のプロジェクトのデータベース化 | 技術部 | 河田靖子 |
| 5) L-4S の3/4 段接手 | 観測部 | 橋元保雄 |
| 6) M-3H から M-V まで | 観測部 | 富田 悦 |
| 7) ランチャードームの設計と運用 | 技術部 | 平田安弘 |
| 8) コンピュータと出会って35年 | 技術部 | 壽 嘉一 |
| ポスターセッション..... | | |
| 1) 目で見る M-3H から M-V まで" | 観測部 | 富田悦, 杉山吉昭 |
| 2) 搭載機器の振動環境について | 技術部 | 平田安弘 |