

II-3-f-29

「M-V」用ダウンレンジ局設備システム開発と運用

技術職員	本田秀之	技術職員	加藤輝雄
技術職員	長木明成	助教授	橋本正之

ING (Inertial Navigator and Guidance) からの飛翔位置情報を使った、宮崎ダウンレンジ局アンテナ準自動追尾ソフトウェアの M-V-6 号機向け改修を行った。当追尾ソフトウェアは M-V-5 号機において試験的に作成したもので、今回その実績を元に改修を行い M-V-6 号機に向けてアンテナ自動追尾の信頼性の向上を図っている。また M-V-6 号機の打ち上げに向け、宮崎市内に設置する予定の局設備、および小笠原に設置する予定の局設備の整備と動作確認試験を行い、打ち上げに向けた準備を整えている。

II-3-f-30

成層圏大気微量成分精密分析のための大気採取装置の開発と運用

技術職員	本田秀之	東北大学院	青木周司	東北大学院	中澤高清
------	------	-------	------	-------	------

成層圏大気微量成分研究のため、液体ヘリウムを利用した成層圏大気的大量採取装置を開発し、運用している。今年度は、三陸大気球観測所で、高度18km から35km 間の11点での試料採取に成功し、装置も無事回収できた。現在共同研究を行っている国内の各大学や研究機関では、昨年度昭和基地で回収した試料と併せて、精密分析を進めている。

II-3-f-31

成層圏大気微量成分精密分析のための新しい採取方式の研究

国立極地研究所	森本真司	技術職員	本田秀之	東北大学院	青木周司
---------	------	------	------	-------	------

大気採取実験簡略化のため、液体ヘリウム等の冷媒を用いずに成層圏大気を大量採取する新しい方式の研究をしている。高圧のネオンガスを用いた冷凍機で、成層圏大気圧力下での試料採取特性の改善を行った。その結果を用いて気球搭載装置の設計を行っている。

g. 技術開発部

(1) 機器開発グループ

II-3-g-1

水星探査機搭載用高利得アンテナ (HGA) の開発

技術職員	鎌田幸男	技術職員	川原康介	技術職員	坂井智彦
------	------	------	------	------	------

水星探査機 (MMO) は、水星の周回軌道に投入されることから11ソーラにも及ぶ非常に厳しい熱環境に曝されることになり、従来のパラボラアンテナに対して焦点のない平面アレーアンテナ型式により HGA の開発を進めている。アレー素子の給電方式はラジアルライン給電により給電損失を低減し、アンテナ素子にショートターンヘリカルを採用することで、2周波共用化を実現する。電気試験スケールモデルの製作を行い、基本特性がシステム要求値を満足していることを確認した。

II-3-g-2

水星探査機搭載用無指向性中利得アンテナ (OMGA) の開発

技術職員	鎌田幸男	技術職員	川原康介
------	------	------	------

水星探査機 (MMO) は、姿勢安定方式としてスピン制御方式を採用しているため、スピン面で無指向性の中利得アンテナが必要である。また、ミッション要求として円偏波である事と非常に厳しい熱環境に耐える構造でなけ

ればならない。我々はこれらの要求を満足できる OMGA としてパラボラと円錐鏡を組合わせた双反射鏡アンテナを開発している。電気試験スケールモデルの製作を行い、基本特性がシステム要求値を満足していることを確認した。

II-3-g-3

エアブリーザ気球実験機搭載用アンテナの開発

技術職員 鎌田幸男

気球を利用したエアブリーザ飛行実験が計画されており、機体の速度、温度、加速度等を L バンドのテレメータ送信機により地上に伝送する。このテレメータ用アンテナのシステム検討と開発を行っている。システム要求として GFRP 製のノーズコーン内に搭載しなければならず、ノーズコーン部等の機体形状を含めた設計が必要となる。

II-3-g-4

「PLANET-C」搭載用アンテナのシステム検討

技術職員 鎌田幸男

「PLANET-C」には低利得アンテナ、中利得アンテナ、高利得アンテナが搭載される計画であり、通信回線要求から低利得アンテナは、従来よりも更に広角なビーム幅が要求され、中利得アンテナと高利得アンテナは重量の低減が要求されている。これらのシステム要求を満足できる最適なアンテナ系のシステム検討を行っている。

II-3-g-5

M-V ロケット搭載用アンテナの設計と特性評価

技術職員 鎌田幸男 技術職員 川原康介

M-V ロケットには B1, B2, B3, NF 各部に P バンド, S バンド, C バンド, Ku バンドの各種テレメータ、レーダ用のアンテナが搭載されており、全部で30個のアンテナがロケットに装着される。これらアンテナの設計と電気特性、機械環境特性、熱環境特性を評価し、相模原での噛合せ試験時に機体に装着した状態での特性を確認している。

II-3-g-6

観測ロケット搭載用 S バンドテレメータアンテナの開発

技術職員 川原康介 技術職員 鎌田幸男

観測ロケット S-310-34号機と35号機に搭載された S バンドテレメータアンテナの新規開発を行った。従来型のアンテナ方式は2素子逆相給電であり、放射パターンは、2素子の干渉領域においてレベル変動が大きかった。今回開発したアンテナは、給電方式を4素子円偏波給電に改め、アンテナ素子自体に前後比をつけ、ロケット後方の指向性を向上した。これにより優れた放射特性を実現でき、34号機及び35号機のテレメータ受信は良好であった。

II-3-g-7

探査機搭載用超広角指向性アンテナの研究

技術職員 鎌田幸男

惑星探査機の地球からの最大距離は1 AU 以上にも及ぶため、主な通信回線は高利得アンテナと中利得アンテナになるが、非常時の通信手段としては、探査機の姿勢にかかわらず通信を成立させるため、超広角指向性アンテナが必要となる。従来のアンテナ形式では、2素子切替方式が主に採用されているが、通信距離の増大から回線マージンが得られなくなって来ており、アンテナ利得の増大と広角な指向性を実現できるアンテナの研究を行っている。

II-3-g-8

衛星搭載用可変ビームアンテナの研究

技術職員 鎌田幸男 技術職員 川原康介

打ち上げ初期の衛星姿勢は不安定であるため、地上局との通信用アンテナは、広角なビームを持ったアンテナが要求される。一方、姿勢制御により姿勢が安定した後は、地上局に対して指向角を狭くし、アンテナ利得を増大することが出来れば、通信回線マージンを上げ、データ伝送レートを増大することが可能となる。このようにアンテナの指向性を可変できるアンテナの研究を行っており、ループ状配列アレーアンテナにおいて、偏波切替制御によりビーム幅を可変できる事を実験により確認できた。今後は、実用化の検討と理論解析を進めていく予定である。

II-3-g-9

ロケット搭載用 GPS アンテナの検討

技術職員 鎌田幸男 技術職員 川原康介

ロケットに搭載可能な小型 GPS 受信機用のアンテナシステムの検討を行っている。ロケット搭載用のアンテナとして耐環境性（空力加熱，振動，衝撃）を十分満足でき、ロケットの姿勢変化に対して十分カバレッジを持った特性が要求される。

II-3-g-10

ロケット追跡用レーダシステムの運用と開発

技術職員 鎌田幸男 USC 豊留法文
技術職員 川原康介 UDSC 山田三男

高精度なロケットの追跡及び、精密な飛翔経路の標定を目的として、内之浦宇宙空間観測所内にある新精測レーダ及び精測レーダの2局によるロケット追跡を行っている。お互いの局が干渉し合わないよう送信タイミングが π 相だけ異なる同期運用方式を開発した。さらに、レーダトランスポンダ、コマンドデコーダなどのレーダ機器と他機器との電氣的インターフェース，設計指導，飛翔前動作試験手順の作成などを行っている。

II-3-g-11

観測ロケット搭載用ミニチュアレーダトランスポンダの開発

技術職員 鎌田幸男 技術職員 川原康介

高精度なロケットの追跡及び飛翔経路の標定のために、ロケットにはレーダトランスポンダが搭載されている。従来、小型の観測ロケット S-310 にも、大型ロケット用のトランスポンダが搭載されていたが、搭載スペース，重量等に制限のある観測ロケットの場合，有効ではない。そこで，小型，軽量，低消費電力で仕様を満足するミニチュアレーダトランスポンダ（MRT）を開発した。ロケットの環境試験結果から必要となったミストリガ対策の為の設計指導を行った。観測ロケット S-310-34号機に搭載され，良好な結果が得られている。

II-3-g-12

搭載及び地上局用無線装置の免許管理

技術職員 鎌田幸男 技術職員 太刀川純孝 技術職員 川原康介

電波を発する搭載及び地上局用無線装置は，各々電波法に基づく無線局免許が必要となる。この免許は5年毎に更新する必要がある，万一期限までに再免許申請を怠ると電波を発射する事ができなくなり再度免許申請を行う必要がある。この場合，新設の無線局と同じ扱いになり，免許取得までに1年程度かかり，業務にインパクトを与えることになる。したがって，各ミッションが円滑に実施できるように全ての無線局免許の管理を行っている。

II-3-g-13

ロケット搭載用無線局の免許申請及び認定点検

技術職員	鎌田幸男	技術職員	川原康介
技術職員	太刀川純孝	技術職員	坂井智彦

ロケット搭載の電波を発する機器には、電波法に基づく無線局の免許を有する必要がある。新規に設置する免許申請と、ロケットの様に打ち上げ毎に搭載機器が消失してしまうものに対しては、無線局の設備変更として、毎号機変更申請を行っている。また、無線局が落成または変更完了の際には、無線局の検査を行う必要がある。従来は、総務省の検査官を招いて行っていたが、JAXA に統合以降、認定点検員による点検制度を適用できるようになり、この制度を利用して無線局検査データを取得し、落成届、完了届を作成して総務省に提出し無線局免許を得ている。

II-3-g-14

点火回路の電波強度に対する安全度の算定と電波照射試験

技術職員	鎌田幸男	技術職員	川原康介
------	------	------	------

種子島と内之浦実験場の統一した射場安全基準制定の一環として、電波が照射された点火回路に誘導する電圧が、スクイプの発火レベルよりも十分に低い事を安全度として定量的に示す必要性がある。ISAS で使用されている鋭感型点火回路の電波に対する安全基準を策定するにあたり、電波強度に対する安全度としてイミュニティレベルと安全度マージンを算定した。これに基づき、内之浦実験場において電波照射試験を行い十分な安全度マージンがある事を示した。

II-3-g-15

電気推進機の技術開発

機器開発グループ	清水幸夫
----------	------

電気推進工学部門での業務として、次期宇宙輸送システム（TSTO または SSTO+EOTV）などでの本格運用を見据え、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）アークジェットの採用についての技術要素の調査を引き続き行った。同時に研究支援および性能試験を行っている。また、イオンエンジンの大型化ならびに高性能化に必要な炭素繊維複合材の新規材料を決定し、その材料を使った新規グリッドの発注支援を行い、エンジンの研究支援を行っている。

II-3-g-16

「はやぶさ」の軌道上運用

機器開発グループ	清水幸夫
----------	------

電気推進工学部門での業務として、「はやぶさ」のイオンエンジンの運用を行っている。概ね週6日、1日およそ8時間が運用時間である。運用時間にはイオンエンジンの健康状態の把握、性能の確認、「はやぶさ」全体運用の検討参加、緊急時の判断とその処置を行う。「はやぶさ」は平成15年5月9日に鹿児島宇宙空間観測所から打上げられ、順調に航行中であるが平成16年5月の地球スイングバイを終えた後の本格的な惑星空間航行を行っている。探査機と太陽距離、探査機と地球距離によりそれぞれ電力状況、通信状況が変化する中、イオンエンジンの運用は概ね休むことなく引き続きリソースに見合った運用が行われている。

II-3-g-17

電気推進工学部門の実験装置の維持・管理

機器開発グループ	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）ならびにイオンエンジン耐久試験用真空装置を使ったエンジン大型化への試験への利用のため、装置の保守・整備維持管理を行っている。

また、電気推進工学部門の運営支援として、特に法的管理が求められる高压ガス、危険物等の取扱い、高電圧・大電流などの技術支援を行い、安全管理の補助を行っている。

II-3-g-18

探査機用密閉式ラニードスイッチの開発

機器開発グループ 技術職員 中部博雄 技術職員 相原賢二

「はごろも」, 「DASH」, 「LUNAR-A」, 「S-310-34号機（ソーラセール）」に搭載しているラニードスイッチ（点火系安全スイッチ／ピンの引き抜きで接点がONとなる）は開放型の為、ダストの進入が容易で接点抵抗値の変動に大きく関与し品質管理が困難であることから、信頼性が高い密閉式構造の試作品を製作した。今後は各種環境試験を実施する。

II-3-g-19

M-V 型用モータアクチュエティドスイッチ（M-SW）の小型化検討

機器開発グループ 技術職員 中部博雄 技術職員 相原賢二

M-V 用点火電源スイッチとして用いられている M-SW の製造中止に伴い、M-V-9 号機に搭載する M-SW として観測ロケットに搭載している小型 M-SW を M-V 搭載に対応させるべく環境試験（QT レベル）を実施した。接点のチャタリング等問題点に対して、改修案を実施する。

II-3-g-20

半導体リレーの実用化に向けての検討

機器開発グループ 技術職員 相原賢二 技術職員 中部博雄

点火リレーの半導体化に向け、次期 M-V ロケット搭載を考えて半導体リレー単体の電磁波干渉試験を USC で実施した。又、観測ロケット用の試作 IG-BOX に搭載して真空温度試験も実施し、良好な結果を得ている。今後は追加試験として、耐ノイズ試験等を計画している。

II-3-g-21

M-V ロケット、観測ロケット打ち上げ業務

機器開発グループ 技術職員 中部博雄 技術職員 相原賢二

相模原に於ける噛み合わせ試験ではタイマ点火系機器の点検と動作を確認すると共に、USC では機器の最終点検、最終動作チェックと点火タイマ管制装置を含む GSE の総点検を行って、打ち上げ業務を実施した。

II-3-g-22

太陽光吸収率計算プログラムの開発

技術職員 太刀川純孝

宇宙機の熱設計に必要な太陽光吸収率を計算するプログラムを Visual Basic を用いて作製した。具体的には、分光光度計を用いて測定された熱制御材料の $0.25 \sim 2.5 \mu\text{m}$ の反射スペクトルデータを入力することにより、その材料の太陽光吸収率を計算する。測定したデータを簡易に処理することができるようになり、測定効率の向上が図られた。

II-3-g-23

赤外放射率計算プログラムの開発

技術職員 太刀川純孝

現在開発中の SRD（放射率可変素子）の性能評価に必要な赤外放射率を計算するプログラムを Visual Basic を用いて作製した。具体的には、FTIR を用いて測定された SRD 材料の $1.7 \sim 100 \mu\text{m}$ の反射スペクトルデータを入力す

ることにより、赤外放射率を計算する。測定したデータの処理が簡易になったとともに、各種スペクトルをグラフ上に同時表示することにより、測定効率の向上が図られた。

II-3-g-24

電波減衰試験の技術サポート

技術職員 太刀川純孝 技術職員 加藤輝雄

ロケットプルームによる電波減衰のメカニズムの解明と予測を行い、ロケット飛翔中の回線計算精度の向上を図ることを目的として、SRBの地上燃焼試験を利用した電波減衰試験を行っている。Sバンド、Cバンド、XバンドのRFの減衰量およびそのスペクトル変化等の測定に関する技術サポートを行っている。

(2) 飛翔体技術グループ

II-3-g-25

水サイクル宇宙システムの開発

技術職員 橋本保成

リバーシブル燃料電池を利用して、宇宙太陽光と水を使用して軌道・姿勢制御推進システム、エネルギー貯蔵・発電システム、生命維持システムを複合的に利用可能な宇宙システムである水サイクル宇宙推進システムの研究を行った。

II-3-g-26

将来型推進系の開発

技術職員 小林清和 技術職員 志田真樹 技術職員 八木下剛
技術職員 安田誠一 技術職員 鈴木直洋

推進系として立案・計画されたエンジンおよび推進薬（エジェクタ式空気吸い込み式ロケット、 N_2O /エタノールエンジン、GAP/HAN ガスハイブリット式ロケット、低公害化推進薬）の研究開発業務の中で、エンジン、推進薬、スタンド、供給、計測系に関する設計、試験、解析を行った。

II-3-g-27

再使用型ロケット等の将来型輸送系の開発

技術職員 平山昇司 技術職員 志田真樹 技術職員 八木下剛
技術職員 安田誠一 技術職員 鈴木直洋

再使用型ロケットの開発のため、エンジン、制御、スタンド、供給、計測系に関する設計、試験、解析の業務を行った。

II-3-g-28

あきる野実験施設及び能代多目的実験場での高圧ガス設備の保安・管理

技術職員 小林清和 技術職員 瀬尾基治
技術職員 八木下剛 技術職員 本郷素行

あきる野実験施設において、東京都から第2種貯蔵所の設置許可を受けた。また能代多目的実験場において、高圧ガスの保安管理を行い、6月に定期自主検査を実施し、秋田県による保安検査に合格した。

II-3-g-29

触媒を用いた水素／酸素燃焼技術の研究

技術職員	志田真樹	技術職員	鈴木直洋	助手	野中 聡
技術職員	八木下剛	技術職員	餅原義孝	助手	徳留真一郎

前年度に引き続き、水素／酸素の着火試験に触媒を用いての研究実験を行った。この触媒着火燃焼は次世代の小型 RCS の点火器として搭載が検討されているもので、実用化に向けて基礎試験を行っている。2004年度は、スラストの小型化のために必須な高い圧力の条件で、小規模な燃焼試験を行い、触媒の性能と課題点を確認した。

II-3-g-30

大気球によるソーラセイル展開時のロール用制御の GJ の設計運用

技術職員	志田真樹	助手	森 治	教授	川口淳一郎
助手	津田雄一	特別研究員	西村祐介		

ソーラセイル展開に必要な角運動量の制御用に搭載する GJ の設計を行い、製作した。2005年度の大気球打上げに向けて準備を進めている。

II-3-g-31

搭載用電池の保守・管理

技術職員	瀬尾基治
------	------

M-V ロケット及び観測ロケットの搭載用電池の管理運用を行っている。

II-3-g-32

ATREX エンジン開発実験

技術職員	瀬尾基治	技術職員	本郷素行
------	------	------	------

ATREX エンジンおよびその飛翔実験機研究開発における地上燃焼試験，風洞試験，各種要素試験等に関し，計測・制御・解析・実験機器開発等の担当および担当者支援を行った。

II-3-g-33

広帯域カメラの開発

技術職員	長谷川克也
------	-------

従来の技術では撮影不能だった大きい輝度差を持った撮影対象物を撮影するカメラ，制御装置，解析装置及び撮影技術の開発を行った。

II-3-g-34

X 線を利用した燃焼速度測定装置の開発

技術職員	長谷川克也
------	-------

固体推進薬の燃焼面内の燃焼速度分布を測定する X 線映像を利用した燃焼速度測定装置の開発を行った。本技術は過渡現象の解析に役立てられている。

II-3-g-35

超音波を用いた燃焼速度測定方法の開発

技術職員	長谷川克也
------	-------

固体推進薬の不安定燃焼などの過渡的な現象を解析するために，超音波を用いた燃焼速度測定方法の開発を行っている。

(3) 基礎開発グループ

Ⅱ-3-g-36

スペースプラズマチャンバー設備の管理・運用及び実験

技術職員 篠原季次

スペースプラズマチャンバー設備の管理，運用，各種共同利用実験を行う．

プラズマ環境及び磁場環境を同時にシミュレートできる設備は意外にすくない．そこで，今年度は大型スペースチャンバー磁場制御システムを新たに構築し，性能試験を行った．磁場均一度は，中心1立法メートルにおいて1％程度．

Ⅱ-3-g-37

エレクトロニクスショップの管理・運用及び実験

技術職員 徳永好志

種々の研究プロジェクトに参加して，技術支援を行う．研究用エレクトロニクス機器について種々の相談に応じる．エレクトロニクス機器の設計，試作を行う．各種電子部品，材料を常備し，各研究室への出庫を行う．各種測定器類，計器類を管理し貸出を行う．

（電子回路試作例；レールガン用オートクレーバ回路，スナッパ回路等）

Ⅱ-3-g-38

高速気流総合実験設備の管理・運用

技術職員 入門朋子

大学共同利用機関として設置された超音速風洞・遷音速風洞およびその付帯設備に関する管理・運用ならびに，風洞を用いた空気力学分野の基礎から応用にいたる各種実験を行った．

h. 月探査技術開発室

Ⅱ-3-h-1

「SELENE」の開発

室長（兼プロジェクトマネージャ）	滝澤悦貞	副主任開発部員	三浦貞仁
グループ長	高橋道夫	副主任開発部員	中澤 暁
主任開発部員	吉田恭治	副主任開発部員	佐藤 章
副主任開発部員	南野浩之	副主任開発部員	関口 毅
副主任開発部員	高野 裕	開発部員	大嶽久志
副主任開発部員	前島弘則	開発部員	岩山曜介
副主任開発部員	佐々木健	開発部員	中村朋子
副主任開発部員	小西久弘		

SELENE プロジェクトチーム業務（Ⅱ-4-g-1）として実施した．