

3. 各センター及び部、室の研究活動

a. 対外協力室

対外協力室の機能の一つとして、宇宙科学プロジェクトに関する国際協力の調整がある。

現在行われている様々な規模の国際協力について整理し、随時、理学委員会等に報告を行うとともに、本部として、NASA, ESA, ASI, CNES, SRON, CSA, CES など各宇宙機関における宇宙科学の代表と宇宙科学の国際協力に対する情報交換や交渉を行った。特に、オランダ宇宙研究所（SRON）との間では宇宙科学に関する包括協定を結んだ。こうした活動は、宇宙科学研究本部の科学推進部研究教育支援課および JAXA の国際部とも連携したものである。2009 年度は、協定 7 件の締結を行い、国際会合を 19 件行った。また、約 3 件の国際協力に関する協定の調整を行っている。詳細は、国際協力の章を参照。

b. 宇宙科学プログラム・システムズエンジニアリング室

宇宙科学プログラム・システムズエンジニアリング室の概要

室 長 稲谷芳文・満田和久		技術統括リーダー	渡戸 満
技術統括サブリーダー 須藤和一・長木明成		参 与	長島隆一
室 員 飯嶋一征	室 員 牧野克省	室 員	殿河内啓史
室 員 池田知栄子	室 員 川野みずほ	室 員	小林由加子
室員(併) 入門朋子・大野友史・小川美奈・小山和広・川勝康弘・鈴木保志・堂谷忠靖			
長谷川洋・馬場肇・羽生宏人・福島洋介・和光淳			

SE 室は、ISAS におけるシステムズエンジニアリング活動を推進するため、平成 20 年 4 月に設置され、以下の活動を行うことが定義された。

- (1) 宇宙科学プログラムに係る技術的事項の調整に関すること。
- (2) 宇宙科学プログラムに係るシステムズエンジニアリング能力の強化施策に関すること。
- (3) 宇宙科学プログラムに係るシステムズエンジニアリング活動に関すること。
- (4) 宇宙科学プログラムに係る技術開発戦略の策定に関すること。
- (5) 宇宙科学プログラムに係る企画の調整等に関すること。

平成 21 年度の具体的な活動として、主に以下の掲げることを行った。

- 4 月：小型科学衛星経営審査対応
- 5 月：ALL-JAXA シンポジウム事務局（～6 月）、ASTRO-G LDRΔPDR 対応（～7 月）
- 6 月：ISS-MAXI 打上げ準備対応
- 7 月：すざく SAC 報告対応
- 8 月：小型科学衛星シリーズ化経営審査対応（～9 月）
- 9 月：ASTRO-G 技術実証チーム支援（～H22 年度）
- 10 月：ASTRO-H SAC 審査対応（～11 月）
- 11 月：ASTRO-G SAC 懇談会対応、SMILES SAC 報告対応
- 12 月：PLANET-C 推進系フォロー、PLANET-C SAC 報告対応
- 1 月：ISS-MAXI SAC 報告対応
- 2 月：PLANET-C 総合試験確認会フォロー（～3 月）
- 3 月：ASTRO-H/SXS PDR フォロー
- 継続・適宜対応：プロジェクト・プリプロジェクト・重点研究フォロー、危機管理対応
- 通年：各種会議フォロー（CE 会合、研究推進委員会、コンポーネント、DE 会合、SDS 等）、プロジェクト進捗

報告会対応, プログラム会議事務局, 専門技術庶務, その他

c. 安全・品質保証室

安全・品質保証室の概要

室長事務取扱代理	清水幸夫	室 員	大串義雄	室 員	矢嶋季郎
室 員	池田雅彦	室 員	上戸有紀	室 員	杉山由香

宇宙航空研究開発機構の第二期中期事業計画が策定され、平成 21 年度はその第二年度にあたる。策定された第二期中期事業計画の安全・品質保証室に係わる事項は、

- 一、機構内の品質マネジメントシステムを構築し、順次システムの向上を進める。
- 一、安全・信頼性管理に対する教育・訓練を行い、機構全体の意識向上を図る。
- 一、機構全体の安全・信頼性品質管理の共通データベースを整備し、データ分析を行い、予防措置を徹底する。
- 一、安全・信頼性向上及び品質保証活動の強化により、事故・不具合の低減を図る。

である。宇宙科学研究本部の安全・品質保証室は、第二期中期事業計画期より安全に関わる業務が付加され、宇宙科学研究本部の安全・信頼性・品質保証活動の中核を担う組織と位置づけられた。宇宙科学研究本部の品質マネジメント活動は機構に横断的な「品質マネジメント規程」により行われ、同じく機構に横断的な下位文書により実施される。

次に、宇宙科学研究本部の安全・品質保証室の独立した活動は、

- 一、定常組織としての安全・品質保証室の活動、
- 一、宇宙科学研究本部信頼性品質会議の定期開催、
- 一、本社安全・信頼性推進部との共通活動の推進、
- 一、宇宙科学研究本部のプロジェクト固有の品質保証活動関連文書案の起草・制定および支援、
- 一、宇宙科学研究本部のプロジェクトに関連する契約相手方企業との品質保証活動の協議・調整、

である。

安全・信頼性推進部との共通活動の推進では、組織改革に伴い信頼性計画分科会および信頼性推進会議の準備を行ない信頼性品質向上活動に努めた。

なお、安全・品質保証室の構成員として宇宙科学研究本部の他部門より併任者として次の方々の支援を得ている。佐藤英一氏、堂谷忠靖氏、後藤健氏、志田真樹氏、餅原義孝氏、八木下剛氏、矢田達氏。

平成 21 年度の安全・品質保証室の個々の活動を以下に示す。

II -3-c-1

宇宙科学研究本部の品質マネジメントシステムの構築、維持及び運用

室長事務取扱代理	清水幸夫	室 員	大串義雄	室 員	矢嶋季郎
室 員	池田雅彦	室 員	上戸有紀	室 員	杉山由香

品質マネジメント規程に基づき、宇宙科学研究本部の品質方針、品質目標を定めて QMS 活動の推進を実施している。また、プロジェクト管理活動、S&MA 活動を通して宇宙科学研究本部における品質を確保するとともに、信頼性品質会議において必要な是正処置情報の周知を展開している。

宇宙科学研究本部の QMS は、品質マネジメント規程に基づく自主管理によって実施され、ISO9001 品質マネジメントシステム要求事項に対し、宇宙科学研究本部の文書 RQA-X0003, RQA-A0005 により QMS の維持、運用を実施している。

現在制定されている宇宙科学研究本部の品質マネジメント活動実施規則（RQA-A0005）を見直し、プログラム計画、プロジェクトマネジメントの PDCA プロセスの内容を明確にして、QMS 活動への反映を行った。

II-3-c-2

JAXA 信頼性推進会議および信頼性計画分科会への参加

室長事務取扱代理	清水幸夫	室 員	大串義雄	室 員	矢嶋季郎
室 員	池田雅彦	室 員	上戸有紀	室 員	杉山由香

機構全体の S&MA 活動の重要事項調整，方針決定が行われる信頼性推進会議の宇宙科学研究本部幹事を担う。また，信頼性推進会議のプリボードとして設置されている信頼性計画分科会へ構成員として参加し，宇宙科学研究本部の S&MA 活動について調整，意見交換などを実施している。

II-3-c-3

信頼性品質会議主催

室長事務取扱代理	清水幸夫	室 員	大串義雄	室 員	矢嶋季郎
室 員	池田雅彦	室 員	上戸有紀	室 員	杉山由香

宇宙科学研究本部長決定第 21-6 号の規定により安全・品質保証室は概ね月に 1 回の頻度で宇宙科学研究本部信頼性品質会議を主催した。

会議では，

- (1) 宇宙科学に関する衛星及び飛翔体等の企画（以下「企画」という。）の遂行に必要な本部固有の品質マネジメントに関わる規則・基準類の整備
- (2) 企画における信頼性管理及び品質マネジメントシステムの整備
- (3) 企画の実施に伴い発生する信頼性管理情報の収集，記録等
- (4) その他品質マネジメントに関して必要な事項

について調整・水平展開・意見交換を行った。

II-3-c-4

宇宙科学研究本部会議・月惑星探査推進グループ会議（JSPEC 会議）等出席

室長事務取扱代理	清水幸夫
----------	------

安全・品質保証室として，職位で指定された宇宙科学研究本部会議，JSPEC 会議，プログラム会議，技術評価専門部会等に参加し，必要に応じて意見の発言・各種調整を行った。

II-3-c-5

科学衛星プロジェクトに関する審査会等支援活動

室長事務取扱代理	清水幸夫	室 員	大串義雄	室 員	矢嶋季郎
室 員	池田雅彦	室 員	上戸有紀	室 員	杉山由香

宇宙科学研究本部および JSPEC が計画し，地球帰還を計画しているはやぶさ，今後打上げ予定のプロジェクト・プリプロジェクトについて，そのプロジェクトの重要な時期に開催される審査会等において審査実施の支援を行っている。また，審査員として招集された場合はそれらに参加し審査に加わっている。平成 21 年度に参加した主な審査会等は下記の通り，

2009 年 4 月 10 日	PLANET-C 総合試験キックオフ全体会議
2009 年 4 月 10 日	SMILES 審査会
2009 年 5 月 7 日	ISS システム定義審査会（SDR）
2009 年 5 月 22 日	DASH-2 MDR
2009 年 6 月 4 日－5 日	ASTRO-H 設計会議
2009 年 6 月 17 日	はやぶさ 2 MDR
2009 年 6 月 22 日	はやぶさ 2 Δ MDR 臨時本審査
2009 年 6 月 25 日	はやぶさ 2 Δ MDR Δ 本審査

2009 年 6 月 30 日	かぐやミッション終了審査会
2009 年 7 月 3 日	イカロス総合試験キックオフ全体会議
2009 年 7 月 7 日	SPRINT-A ミッション部設計確認分科会
2009 年 7 月 9 日	はやぶさ 2 ΔMDRΔ本審査 2
2009 年 7 月 27 日	PLANET-C 総合試験状況確認会
2009 年 7 月 31 日	ASTRO-G ΔPDR
2009 年 9 月 8 日	IKAROS 総合試験全体会議 #1
2009 年 9 月 15 日	小型科学衛星全体会議
2009 年 9 月 16 日	BepiColombo MMO TTM キックオフ全体会議
2009 年 9 月 29 日	小型科学衛星 A/I 確認会
2009 年 10 月 30 日	IKAROS 総合試験全体会議 #2
2009 年 11 月 2 日	IKAROS TVT キックオフ会議
2009 年 11 月 17 日	はやぶさ安全委員会
2009 年 11 月 18 日－20 日	BepiColombo MMO PM #25
2009 年 11 月 24 日	はやぶさ 2 SRR 説明会
2009 年 11 月 27 日	IKAROS 総合試験全体会議 #3
2009 年 12 月 1 日	PLANET-C 推進系報告会
2009 年 12 月 7 日	はやぶさ 2 SRR
2010 年 1 月 12 日	BepiColombo MMO 設計会議 #14
2010 年 1 月 13 日	BepiColombo MMO CDR キックオフ全体会議
2010 年 1 月 14 日－15 日	ASTRO-H SXS PDR
2010 年 1 月 18 日	IKAROS 総合試験全体会議 #4
2010 年 1 月 30 日	PLANET-C 熱真空試験終了確認会
2010 年 2 月 26 日	PLANET-C 総合試験確認会
2010 年 3 月 4 日	IKAROS 総合試験全体会議 #5
2010 年 3 月 4 日	PLANET-C 総合試験確認会デルタ
2010 年 3 月 16 日－17 日	はやぶさ RRR 審査会
2010 年 3 月 19 日	IKAROS 開発完了確認会

Ⅱ-3-c-6

安全審査委員会など出席並びに安全性打ち合わせ

室長事務取扱代理 清水幸夫

宇宙科学研究本部が計画し、今後打上げ予定のプロジェクト・プリプロジェクトについて、そのプロジェクトの重要な時期に開催される JAXA の安全審査委員会および宇宙研安全審査会の審査支援を行なっている。また、予備的にプロジェクトから支援依頼のあった案件について意見調整などを実施した。平成 21 年度に実施した対象プロジェクト等は下記の通り、

- ・再突入機に関わる安全性
- ・BepiColombo MMO
- ・ASTRO-G
- ・大気球
- ・PLANET-C
- ・IKAROS
- ・はやぶさ
- ・ASTRO-H

・小型科学衛星

II-3-c-7

信頼性に関わる訓練・教育活動

室長事務取扱代理	清水幸夫	室 員	大串義雄	室 員	矢嶋季郎
室 員	池田雅彦	室 員	上戸有紀	室 員	杉山由香

JAXA 発足以降宇宙科学研究本部においても品質保証室が主催して信頼性品質向上に関わる訓練・教育活動を行っている。平成 19 年度は部品プログラムに関する講演を開催したが、平成 20 年度は下記に記述する JAXA 全体の取り組みである軌道上で発生した不具合の検討活動で得られた知見等を信頼性品質会議において各プロジェクト等に展開することで訓練・教育活動に代えた。平成 21 年度は安全・信頼性推進部が主催するシステム安全実践研修 (21-J4) を相模原において安全・品質保証室が共催し、宇宙科学研究本部および JSPEC のプロジェクト並びに関連メーカより合計 15 名の参加者を迎え研修を実施した。

II-3-c-8

重大技術課題・不具合評価検討チーム (A チーム) 活動への参加

室長事務取扱代理	清水幸夫	室 員	大串義雄	室 員	矢嶋季郎
----------	------	-----	------	-----	------

A チーム活動に参加し、S&MA 部門全体にてロケット・人工衛星等における技術課題や不具合を収集、評価により重大な技術課題および不具合を識別し、再発防止と未然防止のための品質情報として整理し、更に、これらの品質情報から、特に重要なものについては背後要因分析等をおこない根本的な対応策を抽出し、全社的に水平展開することにより、ロケット・人工衛星等の信頼性の確保、向上をはかった。平成 21 年度の主な活動項目を以下に示す。

- ① 技術課題・不具合情報を 73 件収集・分析し、各プロジェクトへの水平展開を行った。
- ② EMC 不具合、運用不具合など、個別テーマの軌道上不具合分析を実施した。
- ③ 不具合発生傾向から抽出された共通技術課題を水平展開した。
- ④ 軌道上不具合サマリ (184 件+その後発生分) を維持し、各衛星プロジェクトに提供した。

II-3-c-9

不具合情報システムの構築ならびに不具合情報の登録

室長事務取扱代理	清水幸夫	室 員	大串義雄	室 員	矢嶋季郎
----------	------	-----	------	-----	------

各プロジェクトと共同し不具合情報を収集した。収集した軌道上ならびに衛星地上試験における不具合情報を、宇宙科学研究本部の不具合情報システムに登録し、必要な部門へ水平展開が図れるよう不具合情報システム活用の推進を行った。

軌道上で発生した不具合、ならびに、地上試験の一環として行われた一次噛み合せ試験、総合試験、射場試験において発生した不具合情報の収集・分析を実施し、本部の不具合情報システムに登録を行った。

II-3-c-10

不具合情報システムⅢへの不具合情報の登録・水平展開

室長事務取扱代理	清水幸夫	室 員	大串義雄	室 員	矢嶋季郎
----------	------	-----	------	-----	------

安全・信頼性推進部と連携し、科学衛星に対する重要な軌道上不具合情報および地上試験で発生した不具合情報を JAXA 不具合情報システムⅢに登録し、JAXA 内へ不具合情報の内容について水平展開を図っている。

II-3-c-11

各プロジェクトに対する品質保証活動ならびに不具合対応

室長事務取扱代理	清水幸夫	室 員	大串義雄	室 員	矢嶋季郎
----------	------	-----	------	-----	------

契約相手先が実施する総合試験、射場試験段階における品質保証活動として、試験前後に開かれるタスクブリー

フィング、タスクレビューへの出席、主要な試験の立会いに参加し、試験手順書に基づいて作業が行われた試験結果を、信頼性、品質保証の観点から確認している。

不具合が発生した場合には、各プロジェクトからの要請に基づき、発生した不具合の原因究明・現品処置策・是正処置策の対応について、信頼性、品質保証の観点から支援を行っている。

特に重大な不具合に関しては、本部の不具合情報システムに登録し、他プロジェクトへの水平展開を図っている。

II-3-c-12

不具合原因究明委員会などへの参加

室長事務取扱代理	清水幸夫	室 員	大串義雄	室 員	矢嶋季郎
室 員	池田雅彦	室 員	上戸有紀	室 員	杉山由香

宇宙科学研究本部が計画し、今後打上げ予定のプロジェクト・プリプロジェクトについて、あるいは既に軌道上に投入された衛星・探査機などについて発生した不具合や異常の原因究明を図るべく、委員会委員への委嘱指名があった場合には参加し、原因究明のための意見を発している。平成 21 年度は原因究明委員会の設置が求められるような重大な不具合は発生しなかった。

II-3-c-13

海外部品・コンポーネントに関する活動

室長事務取扱代理	清水幸夫	室 員	大串義雄	室 員	矢嶋季郎
室 員	池田雅彦	室 員	上戸有紀	室 員	杉山由香

現在進行中のプロジェクト・プリプロジェクトの部品調達の指針となるべく宇宙科学研究本部部品班とともに科学衛星部品プログラムを定め、維持・改訂を実施し、各プロジェクトを支援している。

また、安全・信頼性推進部、研究開発本部部品グループ、宇宙科学研究本部部品班と連携し、科学衛星・探査機の海外部品・コンポーネントに関わる情報交換を実施した。

さらに宇宙用部品プログラム標準（JMR-012）について技術的背景をもって各プロジェクトへの適用調整を行っている。

II-3-c-14

科学衛星部品プログラム活動

室長事務取扱代理	清水幸夫	室 員	大串義雄	室 員	矢嶋季郎
室 員	池田雅彦	室 員	上戸有紀	室 員	杉山由香

宇宙科学研究本部の部品班と協力し、科学衛星・探査機に必要な部品プログラム活動を実施している。活動は、科学衛星部品プログラム文書の維持改訂、JAXA 研究開発本部部品・機構グループと連携した JAXA 部品プログラム標準の維持等である。また、プロジェクト承認部品データベースを採用したプロジェクト（BepiColombo MMO）で確認業務を実施した。

II-3-c-15

宇宙放射線による劣化の調査と科学衛星プロジェクトへの支援

室長事務取扱代理	清水幸夫	室 員	池田雅彦	室 員	大串義雄
----------	------	-----	------	-----	------

宇宙放射線による部品劣化を予測できる Web 情報（CREME-96, CRÈME-MC, SPENVIS）を収集し、その情報に基づいてプロジェクトが使用する部品の放射線劣化を算出した。また、放射線による部品劣化について、最新の知見を調査・収集し、プロジェクト関係者等にその情報を展開した。

さらに、陽子によるシングルイベント効果の評価の有効性と陽子の影響を調査し、プロジェクト関係者支援を継続している。

また、放射線医療研究所にて実施される ASTRO-G FPGA の照射試験を支援した。

II-3-c-16

部品適用審査会参加とプロジェクト支援

室長事務取扱代理 清水幸夫 室 員 池田雅彦 室 員 大串義雄
室 員 矢嶋季郎

プロジェクトの使用候補である輸入機器の部品適用審査会資料を検討し、その是非についてのコメントや科学衛星搭載機器の部品品質設定の支援を継続している。また、部品に関する MOSFET リニア動作条件などの Web 情報を各科学衛星プロジェクトへ展開した。

科学衛星プロジェクトの部品に関する審査会への参加と支援の具体例は下記の通り、

- ① IKAROS の部品審査会への参加・支援
- ② ひので X 帯, HR5000S 不具合検討会への参加・支援
- ③ 小型科学衛星 SST の TMG 輸入機器に関する部品適用へのコメント
- ④ 小型科学衛星の搭載機器の部品品質設定の支援
- ⑤ IKROS 搭載機器のウイスカ対策や実装, はんだ接続に関する指導, 支援
- ⑥ BepiColombo MMO の FPGA の PPBI 有無の支援
- ⑦ 小型科学衛星 SPRINT-A/EXCEED の設計会議参加

II-3-c-17

JAXA 設計基準策定の支援

室長事務取扱代理 清水幸夫 室 員 池田雅彦 室 員 大串義雄

以下の JAXA 設計基準策定の審議・支援を実施し、一部文書の制定・改訂を行った。

JERG-2-000	宇宙機（人工衛星・探査機）設計標準 制定
JERG-2-120	単一故障・波及故障防止設計標準 制定
JERG-2-130-HB003	振動試験ハンドブック 制定
JERG-2-130-HB004A	フォースリミット振動試験 HDBK A 改訂
JERG-2-142	一般環境標準 制定
JERG-2-144-HB001	スペースデブリ防護設計マニュアル
JERG-2-152-HB101A	擾乱管理マニュアル A 改訂
JERG-2-152-HB102	擾乱測定・評価マニュアル 制定
JERG-2-214	電源系設計標準
JERG-2-215	太陽電池パドル系設計標準
JERG-2-310	熱制御系設計標準
JERG-2-320	構造設計標準 制定
JERG-2-330	機構設計標準
JERG-2-400-HB001	通信設計標準利用ガイドライン TCDP
JERG-2-400-HB002	通信設計標準利用ガイドライン AOS データリンクプロトコル編 制定
JERG-2-410	RF 通信系設計標準
JERG-2-420	RF 回線設計標準
JERG-2-420-HB001	RF 回線設計標準マニュアル
JERG-2-510-HB102	衛星の姿勢表現・運動の基礎マニュアル
JERG-2-600	宇宙機用ソフトウェア開発設計標準
JERG-2-700	運用設計標準 制定

II -3-c-18

信頼性関連文書に関する制定および制定支援活動

室長事務取扱代理	清水幸夫	室 員	大串義雄	室 員	矢嶋季郎
室 員	池田雅彦	室 員	上戸有紀	室 員	杉山由香

宇宙科学研究本部各プロジェクトの遂行に必要な文書の抽出・文案起案・紹介などの手順を踏み技術文書としての準備を進めた。平成 21 年度には「RQA-A0005 品質マネジメント活動実施要領」の改訂を行った。

II -3-c-19

JAXA/NASA/ESA 三局会合出席と日本での開催準備

室長事務取扱代理	清水幸夫	室 員	大串義雄	室 員	矢嶋季郎
室 員	池田雅彦	室 員	上戸有紀	室 員	杉山由香

平成 21 年 10 月 29 日、30 日の両日 JAXA 筑波宇宙センタにおいて開催された ESA/JAXA/NASA 三局の安全・品質保証会議（TRISMAC）に安全・信頼性推進部、他本部の S&MA 室とともに参加し、S&MA 活動についての意見交換を行った。今回は NASA がホストを務めることとなりその参加に向け安全信頼性推進部を中心に準備活動が実施されており、安全・品質保証もその支援を行っている。

II -3-c-20

宇宙科学研究本部の信頼性情報サーバーの維持

室長事務取扱代理	清水幸夫	室 員	大串義雄	室 員	矢嶋季郎
室 員	池田雅彦	室 員	上戸有紀	室 員	杉山由香

宇宙科学研究本部プロジェクト全体に環流させるため、品質保証室独自の電子的情報管理サーバーを運用している。最新情報を常に更新し、宇宙科学研究本部・月惑星探査推進グループのプロジェクト活動等の信頼性・品質保証活動に供している。

II -3-c-21

外国参考文献の翻訳と登録

室長事務取扱代理	清水幸夫	室 員	大串義雄	室 員	矢嶋季郎
室 員	池田雅彦	室 員	上戸有紀	室 員	杉山由香

宇宙科学研究本部科学衛星プロジェクトに有用な海外の参考文献の翻訳・整備を行なっている。現在 139 件の翻訳文書を維持しているが、さらに利用しやすいよう今後も引き続き翻訳精度の向上を図る。また、翻訳すべき文書の選定・追加を行なう。

II -3-c-22

契約相手方の QMS の監査並びにハイレベルマネジメント会合への参加

室長事務取扱代理	清水幸夫	室 員	大串義雄	室 員	矢嶋季郎
室 員	池田雅彦	室 員	上戸有紀	室 員	杉山由香

安全・信頼性推進部が主催する契約の相手方に対する信頼性・品質保証監査及びハイレベル会合に参加し、契約相手方に対する監査支援を実施した。平成 21 年度に安全・品質保証室が参加した監査は、明星電気（株）殿であった。QMS の責任者の間で実施する科学衛星の契約相手方を対象としたハイレベルマネジメント会合では、三菱重工業（株）長崎造船所、住友重工業（株）新居浜事業所、有人宇宙システム（株）において実施・参加した。

II-3-c-23

平成 21 年度の安全・品質保証室の活動まとめ

室長事務取扱代理	清水幸夫	室 員	大串義雄	室 員	矢嶋季郎
室 員	池田雅彦	室 員	上戸有紀	室 員	杉山由香

安全・品質保証室の活動として、平成 21 年度は以下の会合等に参加した。

- ① S&MA 関連委員会への出席 合計 54 回
- ② S&MA 関連 WG 等への出席 合計 20 回
- ③ 部品グループ連携会議への出席 合計 14 回
- ④ 講演会・セミナーへの出席 合計 16 回
- ⑤ プロジェクト関連会合への出席 合計 879 回
- ⑥ 本部会議他への出席 合計 33 回

安全・品質保証室が出席した会合の総合計は、1015 回であった。詳細については平成 22 年 4 月 21 日開催の信頼性品質会議資料 P57 以降を参照。

研究成果の発表

品質保証室事務取扱代理清水幸夫の研究成果の発表状況は、宇宙輸送工学研究系の研究成果の発表を参照ください。

その他の活動

安全・品質保証室事務取扱代理清水幸夫の併任業務（広報部併任業務）活動は以下の通り。

講義・講演活動歴

2009 年 6 月 5 日	小松市立第一小学校 講義「ロケットの飛ぶ仕組みについて調べてみよう」
2009 年 6 月 27 日	日本宇宙少年団名古屋支部 講演「帰ってこい、はやぶさ」 @名進ホール
2009 年 7 月 18 日, 19 日	うんな祭り 講義「宇宙科学について」 @恩納村コミュニティセンタ
2009 年 8 月 26 日	小松市立第一小学校 実技「水ロケットを飛ばそう」
2009 年 9 月 2 日	日本機械学会学術会関東学生会神奈川ブロック 講義「宇宙用エンジンとロケット」 @宇宙科学研究本部
2009 年 9 月 3 日	厚木市教育委員会教職員研修 講義「宇宙科学について」@宇宙科学研究本部
2009 年 9 月 7 日	金沢市立明成小学校 講義「宇宙とロケットについて」
2009 年 10 月 15 日	第 22 回 マイクロエレクトロニクスワークショップ (MEWS22) 講演「小惑星探査機「はやぶさ」とその成果」 @つくば国際会議場
2009 年 11 月 26 日	八王子市立第六小学校 5 年生学年行事 講義「宇宙科学について」
2009 年 12 月 18 日	埼玉県日高市立高麗小学校 6 年生 講義「翔ぶ（とぶ）、気球と宇宙」、実技「熱気球」
2009 年 12 月 21 日	厚木市立東名中学校 6 年生特別授業 講義「宇宙科学について」
2010 年 3 月 22 日	栃木サンケイリビング新聞社主催「親子で知りたい！宇宙の不思議」講演，@栃木県総合文化センタ

各種教育機関・団体の相模原キャンパス見学案内活動歴

2009 年 7 月 17 日	相模原市幹部，東京国立近代美術館幹部 ご視察
2009 年 9 月 2 日	日本機械学会学術会関東学生会神奈川ブロック 展示説明
2009 年 9 月 3 日	厚木市教育委員会教職員研修 展示説明
2009 年 10 月 15 日	外務省在外公館赴任第 5 部研修 ご視察
2009 年 11 月 11 日	国際学園星槎中学 見学案内

2009 年 12 月 14 日

会計検査院 ご視察

d. 大気球実験室

II -3-d-1

大樹航空宇宙実験場における大気球による科学実験の開始

教 授	吉田哲也	准教授	齋藤芳隆	助 教	井筒直樹
助 教	福家英之	副室長	松坂幸彦	主任開発員	加藤洋一
開発員	飯嶋一征	開発員	水田栄一	研究員	河田二郎
研究員	田村啓輔	研究員	佐藤崇俊	宇宙航空プロジェクト研究員	高田淳史
客員教授	芝井 広	特任担当役	並木道義	特任担当役	鳥海道彦
				研究補助員	太田茂雄

2007 年度までの三陸大気球観測所に替わり、2008 年度から大樹航空宇宙実験場にて大気球の実験を開始した。大樹に新しく整備された大気球実験運用施設設備群の動作や実験運用全般の健全性が 2008 年度に実証されたことを受け、今年度は大樹での大気球を用いた科学実験を開始した。その結果、第一次実験 3 機、第二次実験 3 機の計 6 機の大気球の飛翔運用に成功した。特にスライダー放球装置を用いた世界に類の無い新しいセミダイナミック放球法が安定的に運用されたことは、大樹での今後の大気球実験推進に向けた重要な第一歩となった。

II -3-d-2

気球実験用標準テレメトリ・コマンドシステムの開発

	助 教	山田和彦	教 授	吉田哲也	准教授	齋藤芳隆
	助 教	井筒直樹	助 教	福家英之	副室長	松坂幸彦
	主任開発員	加藤洋一	主任研究員	田村啓輔	研究員	河田二郎
宇宙航空プロジェクト研究員		高田淳史	開発員	佐藤崇俊	開発員	飯嶋一征
	開発員	水田栄一	特任担当役	並木道義	特任担当役	鳥海道彦
					研究補助員	太田茂雄

近年、気球実験の大規模化、観測機器の複雑化が進んでおり、従来のテレメトリ・コマンドシステムでは対応しきれなくなってきた。そこで、新たに標準化された新システムの構築を行ってきた。このシステムではテレメトリ、コマンドともインターフェースは RS-232c に統一されており、ユーザーの開発にかかる手間を大幅に減らす事が出来る。本年度では、メインシステムの冗長系となるサブシステムを開発し、飛翔実験によってその性能を実証した。この冗長系は来年度から実際に気球に取り付けての使用が開始される。

II -3-d-3

気球引き裂き機構の開発

主任開発員	加藤洋一	助 教	井筒直樹	教 授	吉田哲也
准教授	齋藤芳隆	助 教	福家英之	副室長	松坂幸彦
開発員	飯嶋一征	開発員	水田栄一	特任担当役	並木道義
特任担当役	鳥海道彦	研究補助員	太田茂雄	研究員	河田二郎
		主任研究員	田村啓輔	宇宙航空プロジェクト研究員	高田淳史

平成 19 年度から開発を進めてきた、スーパープレッシャー気球用の引き裂き機構を圧力気球飛翔性能試験（実験番号：B09-07）において実機に搭載した。気球飛翔中、破壊コマンド送信前に気球破壊が発生したため、引き裂き機構の動作確認は実施できなかった。実機での検証は、今後の飛翔実験において、再度、計画する。

II-3-d-4

イリジウムブイの開発

開発員	水田栄一	研究員	河田二郎	研究員	田村啓輔
				主任開発員	加藤洋一

従来、気球実験では観測器等の回収対象から発せられる電波を受信し、その方向を頼りに回収を行ってきた。しかし、この方式では正確な位置を把握することが困難であったため、GPSによる測位情報をイリジウム衛星を通じて送信する方式のブイの開発を行っている。現在のところ、水上用や船舶搭載用ブイの実用化まで完了している。来年度は、気球搭載用ブイの実用化を行う予定である。

II-3-d-5

新しいロードテープの開発

副室長	松坂幸彦	教授	吉田哲也	准教授	齋藤芳隆
助 教	福家英之	助 教	井筒直樹	主任開発員	加藤洋一
開発員	飯嶋一征	開発員	水田栄一	主任研究員	田村啓輔
宇宙航空プロジェクト研究員	高田淳史	特任担当役	並木道義	特任担当役	鳥海道彦
				研究補助員	太田茂雄

これまで、気球の形状を保持するためのロードテープとして、低伸度の紐をポリエチレンフィルムでラミネートしたものを用いてきた。現在これとは全く異なる新しいタイプのロードテープの開発を進めている。紐にはケブラー繊維を使い、ポリエチレンで作られた細い紐をケブラー繊維に編み込んだ形のロードテープ方式を検討している。また、ケブラー繊維の紐には導電性の金属繊維を組み込み電波の反射材としている。この新型ロードテープでは設計の自由度が増すので、様々な気球の要求により細やかに対応できると期待される。

II-3-d-6

FITE プロジェクトによる赤外線天体観測

大阪大学	芝井 広	宇宙航空プロジェクト研究員	深川美里	名古屋大学	川田光伸
名古屋大学	渡部豊喜	研究支援推進員	成田正直	国立天文台	松尾太郎
		サンパウロ大	Antonio Mario Magalhaes	INPE	Jose William Vilas-Boas
教 授	吉田哲也	准教授	齋藤芳隆	助 教	井筒直樹
助 教	福家英之	副室長	松坂幸彦	主任開発員	加藤洋一
主任研究員	田村啓輔	宇宙航空プロジェクト研究員	高田淳史	開発員	水田栄一
				開発員	佐藤崇俊

この実験は、大気球科学委員会において平成 21 年度に実施すべき実験として採択されたものの、日伯間の協定再締結に時間がかかることなどの理由により、実施を次年度以降に延期した。この間を利用して、H20 年度にフライトに至らなかった原因を取り除くべく、ブラジルから送り返した干渉計光学系について、光軸調整方法の改善を行った。一旦分解した後、再度組み立て、調整を行った。これまで顕在化しなかった点についても改良を進めてきた。

またブラジルの気球基地の保管されている観測装置について、11 月に現地を訪問し、INPE 担当者 3 名、共同研究者 3 名とともに保管状況を調査した。その結果、きわめて良い状態で保管されていることを確認した。したがって、平成 22 年度の実施に関して、保管状況が問題になることは無い。

また日伯間の協定、JAXA と阪大間の協定についても確実かつ慎重に進めており、ほぼ最終的な段階にあり、この点でも準備ができた。

II -3-d-7

気球搭載望遠鏡による金星大気観測

立教大	田口 真	東北大	吉田和哉	東北大	坂本祐二
北海道大	高橋幸弘	研究員	河田二郎	准教授	齋藤芳隆
				主任開発員	加藤洋一

光学望遠鏡による惑星観測にとって、成層圏環境は非常に良好な観測条件を得られ、地上の大型望遠鏡に匹敵する成果が期待できる。本観測実験は、成層圏において望遠鏡の回折限界に迫る撮像を行う気球望遠鏡システムの構築と、これによる惑星観測を目的に、平成 21 年 6 月 3 日に飛翔実験が行われた。飛翔中に搭載コンピュータに起きたトラブルのため、成層圏における観測は実施できなかったものの、事前の地上試験により開発したシステムで目標が達成できると推測される。現在平成 23 年度の飛翔実験を目指してシステムの再構築を進めている。

II -3-d-8

硬 X 線領域でのかに星雲の偏光観測

山形大・理	郡司修一	山形大・理	門叶冬樹	山形大・理	櫻井敬久
山形大・理	岸本祐二	山形大・理	田中佑磨	山形大・理	藤田直樹
大阪大・理	林田 清	大阪大・理	穴吹直久	大阪大・理	山内 学
大阪大・理	常深 博	理 研	三原建弘	准教授	齋藤芳隆

本実験の目的は、かに星雲の偏光を硬 X 線領域で測定することであり、従来、不可能であったこのエネルギー領域での偏光天体観測を可能にし、天体観測の新しい手法を開拓することにある。本年度は、前回観測を実施した 2006 年に比べ検出面積を 2 倍に増やし、低エネルギー側の検出効率を高める改良を施し、2009 年 6 月 18 日に気球実験を実施した。高度 39 km で水平浮遊した 2 時間 40 分の間に天体観測が実施され、検出器は海上で回収された。残念ながら、水平浮遊時間が短く、また、姿勢制御が不十分であったため、実効的には 10 分程度の観測となってしまうが、検出器の正常動作が確認されるとともに、改良に必要なデータを収集することができた。今後、装置の改良を進め、再度、観測実験を実施する予定である。

II -3-d-9

bCALET-2 による高エネルギー宇宙電子線および大気ガンマ線の観測

早大・理工研	鳥居祥二	早大・理工研	笠原克昌	早大・理工研	小澤俊介
早大・理工研	村上浩之	神奈川大・工	田村忠久	芝浦工大・シ理工	吉田健二
准教授	齋藤芳隆	助 教	福家英之	研究員	河田二郎
				開発員	水田栄一

bCALET-2 による観測実験は、国際宇宙ステーションに搭載予定である CALET 宇宙線検出装置のプロトタイプにより、気球による 1-100GeV 領域の電子およびガンマ線の観測を行い、CALET の技術実証と高エネルギー宇宙線の加速・伝播についての知見を得るための予備観測を目的としている。2006 年度に気球実験を実施した bCALET-1 に改良を加え、4 倍にスケールアップした bCALET-2 による飛翔観測実験を 2009 年 8 月に行った。すでに初期的なデータ解析によりこれまでの観測と矛盾しない結果が得られており、装置の技術実証をほぼ終了している。今後はより詳細なデータ解析を進める予定である。

II -3-d-10

サブ MeV ガンマ線検出器 SMILE による気球を用いたガンマ線観測

京都大学	谷森 達	京都大学	窪 秀利	京都大学	身内賢太郎
		京都大学	株木重人	京都大学	Parker Joseph
				宇宙航空プロジェクト研究員	高田淳史

次回の気球実験での、かに星雲から到来するガンマ線の観測を目指し、 $30 \times 30 \times 30 \text{ cm}^3$ の電子飛跡検出器に必要

となる、大型ガス電子増幅器の開発を行った。また、検出器の大型化に伴うシンチレータ部の大面積化のための省電力化を行い、1ピクセル辺りの消費電力を1/5に抑えることに成功した。同時に、Geant4を用いた検出効率のシミュレーションをもとに、フライトモデルの設計を初め配置の最適化を行うと共に、大気放射線モデルを用いて上空での放射線環境を計算し、かに星雲の有意な検出ができるように進めている。

e. 観測ロケット実験室

観測ロケットプロジェクト

概要

衛星や探査機に比べて機動的で迅速な飛翔実験機会の提供ができる長所を活かし、年数機程度の打上げ機会を用いて、高層大気物理、地球環境、宇宙プラズマ物理学、宇宙天文学などの観測研究を行い、併せて飛翔手段の洗練及び飛翔機会を利用した機器の性能実証や飛翔体システム研究などの宇宙飛翔体に関する実験的工学研究を行う。

平成21年度の活動概要

1. 観測ロケット S-520-25 号機の開発

宇宙導電テザーの伸展実験を目的として、S-520-25号機を開発している。本実験では、空気抵抗と重力のない宇宙空間で、300mの電気を通すテープ状ケーブル（ベア導電テザー）を2分間という高速で伸展する世界初の工学実験を行う。さらに、この導電テザーに高電圧をかけ、電離層中のイオンと電子を収集する実験や、別のテザーでつながれた小型ロボットの姿勢をコントロールするなど、数種類の理工学実験を実施する計画である。打上げ前の噛み合わせ試験を終了し、9月に打上げる予定で準備を進めていたが、内之浦宇宙空間観測所に設置してある新精測レーダに雷害が発生し、その復旧に約1年を要することが判明したため、打上げを平成22年度以降に延期した。

2. 観測ロケット S-310-40 号機の開発

ラジオ放送等で使われている中波帯電波の異常伝搬を引き起こす高密度プラズマ領域の発生メカニズムを解明することを目的にS-310-40号機を開発を進めている。本実験では、地上局から送信された中波帯電波をロケット搭載機器で受信し、電離圏下部領域（高度100km付近）の電子密度の空間分布を推定するとともに、電子密度、電子温度を測定し、電波伝搬との関係について理解を深め、高密度プラズマ領域発生のメカニズムを探る。

3. 観測ロケット S-520-26 号機の開発

熱圏下部（高度80～300km）における中性大気と電離大気（プラズマ）との運動を観測し、両者の結合過程メカニズムを解明することを目的として、S-520-26号機を開発を進めている。本実験では、熱圏下部を飛翔する観測ロケットから中性大気、プラズマ、電場と磁場の直接観測を行うことによって、中性－電離大気間のエネルギー交換を含む物理過程に関する更なる理解を目指す。中性大気の運動は、ロケットからリチウムガスを放出し、その発光雲（太陽光散乱によって赤色に発光する雲）の時間的な変化を地上観測によって測定する。

f. ISS 科学プロジェクト室

II-3-f-1

放射線生物研究プロジェクト（生物に対する宇宙放射線影響）

主任研究員 大森克徳

教授 石岡憲昭

奈良県立医科大学教授

大西武雄

理化学研究所・特別嘱託 谷田貝文夫

京都工芸繊維大学教授

古澤壽治

ヒトが長期にわたって宇宙に滞在するためには、放射線のリスクを正しく評価することが不可欠である。今後の宇宙利用発展に向けた基盤的有人技術開発への貢献や新しい科学的知見の獲得を目指した課題を実施している。本

年度2テーマの宇宙実験を成功させ成果創出に向け研究している。

II-3-f-2

植物生理研究プロジェクト（植物成長に対する重力影響）

主任研究員	山崎 丘	教授	石岡憲昭	大阪市立大学教授	保尊隆享
大阪市立大学准教授	若林和幸	東北大学教授	西谷和彦	東北大学教授	高橋秀幸

植物が重力などの外部環境に対して応答・適応する仕組み、そして、植物が重力に打ち勝って成長する仕組みを解明するための宇宙実験に向けた予備実験を行っている。現在までにそれらの仕組みに機能すると考えられる分子を数種およびメカニズムを見出し、また植物の重力応答に機能するタンパク質分子をプロテオミクス解析により明らかにしている。本年度、2テーマの宇宙実験を実施した。

II-3-f-3

細胞生物学研究プロジェクト（細胞レベルでの重力応答およびその影響）

助 教	東端 晃	主任研究員	山崎 丘	研究員	杉本朋子
教 授	石岡憲昭	東北大学教授	東谷篤志	徳島大学教授	二川 健

微小重力環境が及ぼす生体への影響について、細胞や個体レベルでの重力応答感受機構のメカニズムの解明を中心に、宇宙実験実現に向けたタンパク質レベルでの網羅的な解析の予備実験を進めている。特に過去の宇宙実験で観察されている筋萎縮に関する新規メカニズムについて詳細な研究を行い、宇宙飛行における筋萎縮対策のための新たな知見を得ることを目標としている。

II-3-f-4

神経生理研究プロジェクト（神経系および筋骨格系に対する重力影響）

教 授	石岡憲昭	信州大学教授	宇佐美真一	京都大学教授	石原昭彦
-----	------	--------	-------	--------	------

重力が生体信号に変換され、様々な生体内情報伝達過程を経て、筋骨格系に影響を及ぼすまでのメカニズムを解明し、その成果から、宇宙酔い、筋萎縮、骨量減少等、宇宙環境に特有の症状を克服する手段を開発するための課題を実施している。

II-3-f-5

全天 X 線監視装置（MAXI）の開発

主幹研究員	松岡 勝	主任開発員	川崎一義	主任開発員	足立康樹
主任開発員	板本康治	主任開発員	上野史郎	主任開発員	富田 洋
		開発員	石川真木	開発員	小浜光洋
宇宙航空プロジェクト研究員	鈴木素子	宇宙利用推進本部地球観測研究センター開発員			片山晴善
研究員	常深 博	研究員	河合誠之	研究員	吉田篤正
研究員	三原建弘	研究員	上田佳宏	研究員	磯部直樹
研究員	片岡 淳	研究員	根来 均	研究員	森井幹雄
研究員	杉崎 睦	研究員	中川友進	研究員	山岡和貴
研究員	中島基樹	研究員	山内 誠	研究員	谷津陽一

運用開始準備の後、シャトルミッションによる輸送と JEM きぼうへの取付け後、8月に搭載機器の立ち上げに成功した。全ての機器が初期健康診断に合格した後すぐに観測データの取得を開始し、X線検出器が目標性能を達成していることを実証した。世界の研究コミュニティが天体の増光・変動現象を発見し追監視する能力が、MAXIの登場により向上した。平成22年度のみで28件の速報を世界的な天体現象速報システムに投稿し、追観測の促進および、高エネルギー天体の研究に貢献、国際学会でも初期性能・成果を発表。今後5年間以上の運用を目標とする予定。

II-3-f-6

超伝導サブミリ波リム放射サウンダ (SMILES) の開発研究

主幹研究員	佐藤亮太	主幹研究員	高柳昌弘	主任研究員	西堀俊幸
主任研究員	岩田芳隆	主任開発員	水越和夫	研究員	菊池健一
研究員	高橋千賀子	研究員	林 寛生	研究員	眞子直弘
				開発員	佐野琢己
		京都大学 教授	塩谷雅人	東京大学 准教授	小池 真
		名古屋大学 准教授	長濱智生	茨城大学 准教授	北 和之
		北海道大学 准教授	藤原正智	大阪府立大学 教授	眞鍋武嗣
				東邦大学 准教授	尾関博之

SMILES は「4K 機械式冷凍機と超伝導技術を用いたサブミリ波リム放射サウンダ」の技術実証と「成層圏大気微量気体成分のグローバルな時空間分布」の観測実験という二つの側面をもつ、JAXA と情報通信研究機構 (NICT) との共同ミッションである。

機械式冷凍機により 4K にまで冷却し、理論的な限界近くまで熱雑音を抑制した超伝導ミキサにより、大気微量分子が発する微弱なサブミリ波帯の電磁波を検出し、その輝度温度スペクトルを逆変換することで複数種の微量分子の高度プロファイルを算出する。

SMILES は地球大気の上方向（大気を透かして見る方向）にアンテナを向けて、上下にスキャンを行い、さまざまな高度の大気からのサブミリ波が畳み込まれた強度を輝度温度スペクトルとして観測する。このスペクトルの信号をリトリーバルアルゴリズムによって逆問題として解き、接線高度における大気微量分子の高度プロファイルを導出する。観測の高度分解能は約 3km、高度範囲は対象となる微量分子によって異なるが、上部対流圏から下部中間圏 (15km~60km) が主なターゲットとなる。

2009 年 4 月に開発完了審査に合格したあと、5 月にハードウェアの射場作業を終えて輸送機 (HTV) 側へ引き渡された。9 月 11 日に H-IIB 試験機によって打ち上げられ、9 月 25 日に ISS の日本実験棟に取り付けが完了、翌 26 日に電源を投入して稼働を開始した。その後 初期チェックアウトを経て機械式冷凍機をはじめとする装置各部に問題のないことを確認した。10 月 12 日より地球大気の連続的な観測を開始し、11 月 6 日より定常運用に移行している。

観測で得られたサブミリ波スペクトルから地上データ処理システムにより微量分子の高度分布を導出した結果 (高次データ) は、2010 年 1 月より、相模原キャンパスに設置された高次データ配布サーバから研究者向けに提供されている。また、これらのサブミリ波スペクトルや高次データの初期的な解析結果について議論するため、相模原キャンパスにおいて 2010 年 3 月に国際ワークショップを開催した。

II-3-f-7

ISS 搭載型静電浮遊炉の技術研究

教授	依田真一	准教授	石川毅彦	助教	岡田純平
				招聘研究員	伊丹俊夫

ISS 搭載にむけて、静電浮遊炉の要素技術の確立・要素の小型化等の技術研究を進めている。平成 21 年度は、位置制御系 PC の小型化・加熱レーザーの小型化を実施した。また、微小重力下で試料を供給・回収する技術について、航空機による短時間微小重力実験で確認試験を行った。

II-3-f-8

静電浮遊法を用いた液体構造の計測

准教授	石川毅彦	助教	岡田純平	芝浦工業大学・講師	正木匡彦
-----	------	----	------	-----------	------

浮遊法により高温融体について過冷却状態を含めた幅広い温度範囲でその原子構造を計測する研究を進めている。平成 20 年度は Spring-8 において準結晶合金やホウ素等の液体構造データの取得に成功した。

II -3-f-9

静電浮遊炉による金属ガラス液体の熱物性計測

准教授 石川毅彦 助 教 岡田純平

ZrCuAl 系金属ガラスを対象に静電浮遊炉による密度、表面張力及び粘性係数測定を実施している。

II -3-f-10

ダストプラズマ研究プロジェクト

室 長 依田眞一 准教授 足立 聡 主幹研究員 高柳昌弘

国際協力により、現在軌道上にあるダストプラズマ実験装置 PK-3 Plus を用いた微小重力実験を行っている。本プロジェクトでは、荷電粒子系における臨界現象の観察を目指している。荷電粒子系では、理論的には液-液あるいは固-固の臨界点が存在することが予測されており、通常流体では観察されない臨界現象の観察が期待される。平成 20 年度では、大粒子を用いた微小重力実験を実施し、従来よりも臨界点に近づくことができたと推定される結果が得られた。

II -3-f-11

月面環境利用研究プロジェクト（地上研究プロジェクトフェーズ）

教 授 依田眞一 主任研究員 高柳昌弘 准教授 足立 聡

月面レゴリスから水素を回収するための基礎的な研究を進めている。実験に用いる模擬土壌には、玄武岩等を粉碎し、組成、粒度を近づけたものを使用する。平成 21 年度では、模擬土壌に太陽風を模擬したプラズマを照射するための DC アークジェットの改良を進めた。

II -3-f-12

燃焼科学プロジェクト

室 長	依田眞一	主任開発員	菊池政雄
主任研究員	末松孝章	研究員	山本 信
		北海道大学・教授	藤田 修
		北海道宇宙科学技術創成センター・副理事長	伊藤献一
名古屋大学・教授	梅村 章	山口大学・教授	三上真人
日本大学・教授	野村浩司	九州大学・准教授	森上 修

微小重力環境を利用した燃焼メカニズム解明を行うための以下の 3 つの宇宙実験テーマについて、実験計画の作成、実験装置の開発、宇宙実験準備、フライト実験運用などの研究開発を行った。特に③については、2009 年 11 月 22 日にスウェーデン・キルナ郊外のエスレンジ射場より打ち上げられた TEXUS ロケット 46 号機によりフライト実験を実施し、良好な結果を得た。

- ① 微小重力環境下における固体材料の燃焼メカニズムに関する研究（Firewire）
- ② 「きぼう」搭載予定の多目的実験ラックを利用する液滴群燃焼メカニズム研究（Group Combustion）
- ③ JAXA-ESA 共同の TEXUS ロケット利用液滴列燃焼実験（PHOENIX）

II -3-f-13

結晶成長プロジェクト

教 授	依田眞一	准教授	稲富裕光	主任研究員	吉崎 泉
主任研究員	荒井康智	招聘研究員	木下恭一	東北大学・教授	塚本勝男
				北海道大学・教授	古川義純

微小重力を利用した結晶成長メカニズムの解明を行うために、以下の 5 つの宇宙実験テーマについて、実験計画の作成、実験装置の開発、宇宙実験準備、解析などの研究開発を行った。

- ① 氷結晶成長におけるパターン形成 (Ice Crystal) : 宇宙実験実施済み, 解析中.
- ② ファセット的セル状結晶成長機構の研究 (Facet) : 宇宙実験実施. 高精度データ取得のための再実験の準備を実施.
- ③ 微小重力における溶液からのタンパク質結晶の成長機構と完全性に関するその場観察による研究 (Nano Step) : 実験計画の詳細化, エンジニアリングモデルの製作.
- ④ 微小重力下における TLZ 法による均一組成 SiGe 結晶育成の研究 (Hicari) : カートリッジの製作, 適合性試験を実施.
- ⑤ 微小重力環境下における混晶半導体結晶成長 (Alloy Semiconductor) : 実験計画の詳細化.

II-3-f-14

流体科学プロジェクト

教授	依田真一	主任研究員	松本 聡	主幹研究員	藤井清澄
		主任開発員	石塚博弥	主幹研究員	大西 充
横浜国立大学	西野耕一	諏訪東京理科大学	河村 洋	東京理科大学	上野一郎
トロント大学	川路正裕	九州大学	大田治彦	九州大学	新本康久
神戸大学	浅野 等	兵庫県立大学	河南 治	山口東京理科大学	鈴木康一

流体科学では, 液柱マランゴニ対流現象および沸騰二相流現象に関する研究を行っている. 液柱マランゴニ対流においては, 流れの遷移現象を体系的に理解することを目指し, 地上研究および微小重力を利用した宇宙実験を行っている. 「きぼう」での微小重力環境を利用した宇宙実験として「マランゴニ対流におけるカオス・乱流とその遷移過程」と「マランゴニ対流における時空間構造」の2テーマが実施され貴重なデータを取得に成功した. 沸騰二相流現象に関する宇宙実験候補テーマでは, 宇宙実験に向けた実験条件の詳細化, 供試体の概念設計を完了した.

II-3-f-15

インド回収衛星プロジェクト

教授	石岡憲昭	助教	東端 晃	主任研究員	山崎 丘
		主任開発員	夏井坂誠	中央大学・教授	大森正之

インドが 2010 年後半に打ち上げを予定している回収衛星に藍藻を搭載して, 宇宙環境ストレス応答を調べる. インド側と利用調整, 技術調整を行っている. 了解覚書を ISRO VSSC (インド宇宙研究機関ビクトラムサラバイ宇宙センター) と ISAS/JAXA 間で 2009 年 6 月に締結し, その後 EM 試作・試験, FM 製造・受入試験を実施した. 2010 年後半打上げに向けて, 共同ミッション体制の調整, 生物試料の搭載, 回収手順等の検討等を行った.

g. 宇宙科学技術センター

【ミッション機器系グループ】

II-3-g-1

気液平衡スラスタの開発

開発員	山本高行	助教	森 治	教授	川口淳一郎
-----	------	----	-----	----	-------

人体に無害で比較的低圧な液化推進薬の蒸気圧を用いて推力を得る気液平衡スラスタを開発している. 推進薬の特性から, ハンドリング性がよく, 小型化・軽量化が可能であるため, (超) 小型衛星に適した推進系である. この推進系ではタンク内デバイスにより, 推進薬の気液分離性能向上・熱制御性向上・スロッシング抑制・突沸防止が可能となる. 今年度は, 小型ソーラー電力セイル IKAROS の推進系として, 開発・総合試験を行い, その成果を特許にメーカーと共同出願している. また落下塔での微小重力試験において, 容器内での推進薬の挙動を解析し, タンク内デバイスの効果を確認した.

II-3-g-2

IKAROS のシステム安全

開発員 山本高行

2010 年度夏期に H-II A ロケットにて打ち上げられる IKAROS (小型ソーラー電力セイル実証機) のシステム安全活動を実施した。今年度はフェーズ II 及び III の活動を行い, IKAROS の詳細設計, 総合試験から打ち上げ作業でのシステム安全活動を行い, IKAROS デモンストレーションチームへのシステム安全に対する意識を向上させた。

II-3-g-3

観測ロケットのリアルタイム風補正軌道解析

開発員 山本高行 助 教 野中 聡 教 授 石井信明

従来, 観測ロケットの打上時, ゾンデによる風計測データは手入力によって軌道解析に供せられていた。今回, 風計測データを直接軌道解析プログラムに取り込み, リアルタイムで軌道解析を行い, 同時に視覚的に確認できるシステムを構築した。これにより今後の観測ロケット打上時には, 風データの誤入力を廃し, より高速に軌道解析結果を得られる。

II-3-g-4

観測ロケットの軌道感度解析

開発員 山本高行 助 教 野中 聡 教 授 石井信明

観測ロケットの軌道計画の立案において, パラメータ変動による軌道分散を考慮したり, ポストフライト解析において, 実際のパラメータ推定をしたりするためのツールを作成した。機体パラメータだけでなく, 風データの変更に可能なシステムとし, 今後のポストフライト解析や軌道計画立案において精度向上を図る。

II-3-g-5

観測ロケット打上時の地上風観測システムの構築

開発員 山本高行

観測ロケットの軌道は, 低空での風に大きな影響を受ける。特に地上風の軌道への影響を打上可否判断の材料として供するため, 今年度, 超音波風速計を導入し, 地上風をリアルタイムで 3 次元計測できるシステムを構築した。来年度以降, 実際の打上時に風計測を行い, その成果を軌道解析と融合させていく予定である。

II-3-g-6

再使用観測ロケットの誘導制御

開発員 山本高行 助 教 野中 聡

繰り返し運用を可能とする再使用観測ロケットでは, 再突入時にノーズコーンを下向きに飛行し, 転回運動を行ってから打上地点へ垂直に着陸するという方式が検討されている。この転回運動と打上地点への着陸誘導について, 機体形状や誘導能力に対する影響などの概念検討を行った。

II-3-g-7

地上燃焼試験時の計測データ配信

開発員 山本高行 主任研究員 小林弘明

能代多目的実験場における燃焼試験時の計測データを取得およびリアルタイムでの配信を行っている。CPU 本体には, 圧力・温度などのセンサの校正値を事前にテーブルとして取得し, 配信時に反映させる機能を有している。また各実験に適したモニタ用ソフトウェアを作成し, 各自の PC で必要な情報をリアルタイムで見ることができるシステムを構築している。本年度は, TM-500-B0 地上燃焼試験において実施し, 性能向上を図るとともに, 良好な結果を得た。

II-3-g-8

有人月探査における有人宇宙船特有の要求に対する軌道検討

開発員 山本高行 助 教 津田雄一

将来の有人月探査を目指した有人宇宙船に必要なシステム要求の抽出、アボートシナリオの検討を行ってきた。本年度は国際有人宇宙船検討チームの総まとめとして、これまでの検討を再整理し、特に軌道計画の立場から最終報告書の作成に関わった。

II-3-g-9

EDT のシステム設計、並びにデータ処理装置の開発

開発員 坂井智彦

Sprint-A に搭載されるテザー衛星 (EDT) のシステム設計を行う。本年度 SRR から RFP を経て PDR まで実施する。また Sprint-A との各種 IF 調整を実施する。あわせて 10-20kg 級のナノ衛星に搭載可能な汎用的なデータ処理部を開発する。本年度に詳細設計を終え、FPGA のコーディングを実装し、EM 製作に着手する。

II-3-g-10

PLANET-C 打ち上げ前評価

グループ長代理 上野宗孝

2010 年 5 月に打ち上げが予定されている PLANET-C に搭載されるミッション機器の評価点検及び校正作業を行い終了させた。

II-3-g-11

SPRINT-A のミッション部の基本設計

グループ長代理 上野宗孝 助 教 山崎 敦 招聘研究員 上水和典

SPRINT-A に搭載されるミッション部観測装置の BBM の開発及び評価、熱・機械構造モデルの開発を行い評価を行い、詳細設計に必要な情報を取得した。

II-3-g-12

はやぶさ採集試料分析準備支援

グループ長代理 上野宗孝 技術参与 向井利典

はやぶさが ITOKAWA で採集した試料の分析と分配の準備のため、はやぶさキュレーションチームと共同で受け入れ作業のリハーサル及び設備整備のための活動を行い、はやぶさ帰還までの体制整備を行った。

II-3-g-13

ASTRO-G の開発評価及び支援

グループ長代理 上野宗孝 教 授 稲谷芳文

ASTRO-G のミッションの開発に関する評価及び開発の進め方に関する支援を行った。

【基盤技術グループ】

II-3-g-14

将来型推進系の開発

主任開発員	小林清和	主幹開発員	安田誠一	主任開発員	富澤利夫
主任開発員	志田真樹	開発員	鈴木直洋	開発員	八木下剛
				開発員	中塚潤一

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，HAN スラスタ，セラミックスラスタ，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-15

再使用型ロケット等の将来型輸送系の開発

主幹開発員	安田誠一	主任開発員	富澤利夫	主任開発員	志田真樹
		開発員	鈴木直洋	開発員	八木下剛

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-16

構造機能試験技術の研究開発

主任開発員 下瀬 滋

科学衛星打ち上げ用ロケット，観測ロケット及び衛星などの構造要素の研究開発を行う上で構造機能試験は欠かすことのできない重要な試験分野である。宇宙科学研究本部では構造機能試験を実施するための荷重負荷装置，スピン試験装置，吊上装置及び計測装置を有している。これらの試験装置の本来の性能を維持し，且つ安全・確実に試験が実施できるように管理をしながら，構造機能試験方法に関する研究及び試験条件の策定について研究を行っている。また新しい制御技術や計測技術を取り込んだ試験方法の開発も行っている。

本年度は観測ロケット S-520-25 号機噛合せ試験等を実施した。

II -3-g-17

統合型推進系 RCS の研究

主任開発員	志田真樹	開発員	八木下剛	開発員	鈴木直洋
		助 教	野中 聡	准教授	徳留真一郎

将来型の再使用ロケットの機体への搭載を考慮した RCS への組み込みの検討を行っている。2009 年度は，2008 年度の継続として推進剤供給のシステム検討を行った。また 2007 年度に引き続いて，ガス水素・ガス酸素スラスタの BBM モジュールでの燃焼試験を行った。本試験では，前回の試験では行えなかった長秒時の燃焼試験，触媒の壊れない混合比・圧力の条件出し，セラミックチャンバーによる耐熱材の選択肢の増加（これまでは CMC）などスラスタの開発を進めている。

II -3-g-18

大気球によるソーラセイル展開時のロール用制御の RCS の設計運用

主任開発員	志田真樹	助 教	森 治	教 授	川口淳一郎
-------	------	-----	-----	-----	-------

2006 年度に設計製作したソーラセイル展開制御用の RCS をベースに，2008 年度の大気球実験に向けて，設計製作を行い飛翔できる状態にまで完成した。2008，2009 年と共に，気象条件により飛翔できず終了した。

II -3-g-19

電磁弁ドライバの開発

主任開発員 志田真樹

S-520-24 号機の SJ を開発する過程で，バルブを駆動するドライバ回路の回路素子が製造中止になっている事が判り，新規のドライバ回路の開発を行っている。パワー MOSFET を採用するとともに，小型化，低発熱化，省電力化でかつ低価格のドライバ回路の開発を行っている。

II-3-g-20

超高速衝突実験設備の維持・管理・運用及び実験

開発員	長谷川直	助教	矢野 創	教授	佐藤英一
				教授	佐々木進

大学共同利用設備として特殊実験棟内に設置された超高速衝突実験設備及びその付帯設備を含めた全体の維持管理・運用などをおこなった。宇宙科学研究本部内を始め全国の大学等の研究者の実験を行った。その内容は、衝突現象の素過程解明をめざす基礎的な実験から、スペースデブリ・メテオロイド検出・防御技術関連の開発など多岐にわたった。

II-3-g-21

新2段式軽ガス銃の導入・立ち上げ・開発

開発員	長谷川直	助教	矢野 創	教授	佐藤英一
				教授	佐々木進

超高速衝突実験設備は従来からあるレールガンと2段式軽ガス銃の欠点を埋めた新しい2段式軽ガス銃を2007年度末に導入した。その新型銃の導入・立ち上げを行った。その結果、標準的な飛翔体の秒速0.2~7kmにかけての任意の速度で実験を行えるようになり、また秒速7kmの加速を1日数回行えるようになった。また新2段式軽ガス銃に付随する飛翔体・計測に関する関連技術の開発を行い、標準的な飛翔体においては確実に速度計測を行う事ができるようになった。

II-3-g-22

スペースサイエンスチャンバ実験設備の維持・管理・運用及び実験

主任開発員	須藤和一	准教授	阿部琢美
-------	------	-----	------

大学共同利用設備として特殊実験棟内に設置されたスペースサイエンスチャンバ設備及びその付帯設備を含めた全体の維持管理・運用などをおこなった。宇宙科学研究本部内をはじめ全国の大学等研究者の申請に基づいた実験を行った。その内容は、宇宙空間の現象解明をめざす基礎的な実験から、プラズマ観測・計測技術関連の開発など多岐にわたった。

II-3-g-23

スペースサイエンスチャンバ実験設備におけるプラズマ生成・計測・観測実験技術の開発

主任開発員	須藤和一	准教授	阿部琢美
-------	------	-----	------

スペースサイエンスチャンバ実験設備及びその付帯設備は本部内外の研究者に対して非常に有用なデータを提供している。しかし、制御や計測技術などの進歩は著しく、設備の性能向上は常時必要不可欠である。これに対応するため、スペースサイエンスチャンバ等でのプラズマに関連する実験全般にわたる機能の拡充等を目的とした基礎研究、及び実験を行っている。

II-3-g-24

惑星物質試料受け入れ設備の機能性能確認と運用リハーサル

准教授	安部正真	開発員	矢田 達	教授	藤村彰夫
九州大	中村智樹	九州大	岡崎隆司	茨城大	野口高明
		研究員	白井 慶	月・惑星探査プログラムグループ	石橋之宏

2007年度に完成した共同利用の惑星物質試料受け入れ設備は最初に「はやぶさ」が回収する小惑星「イトカワ」のサンプルを受け入れ、保管、管理を実施すると共に、将来にわたって試料の記載や配分等を行う。これら以外にも今後のサンプルリターンに関連する基礎的研究も行うことを目的としている。惑星物質試料は地球物質による汚染を極力防止した状態での取り扱いが要請される。このための特殊な仕様を持つ設備について、はやぶさプロジェ

クトの一次分析チーム（HASPET）と協力して機能性能試験を実施し、設計仕様を満たすことを確認した。2009年度は特に、はやぶさ帰還後のキュレーション作業の運用リハーサルを実施し、サンプルの受入れ準備を整えた。

II -3-g-25

回収試料ナンバリング法の検討

教 授 藤村彰夫 准教授 安部正真 開発員 矢田 達

「はやぶさ」が回収する小惑星「イトカワ」のサンプルは微小サイズであることが予想されている。回収されたサンプルを惑星物質試料受入れ設備で記載・保管・分配していくためには、回収試料をサンプリングして管理することが極めて重要である。回収されたサンプルが、サンプルコンテナおよびキャッチャのどの部位から採取されたのか、どういった方法で採取されたのかを管理記載できるナンバリング法を検討した。はやぶさのキュレーション作業で採用する予定である。

II -3-g-26

はやぶさカプセル受け入れから試料回収までの運用プロセスの検討

教 授 藤村彰夫 准教授 安部正真 開発員 矢田 達
九 大 中村智樹 九 大 岡崎隆司 茨城大 野口高明
技術参与 向井利典

2009年度に実施したはやぶさ改修サンプルキュレーション作業のリハーサル運用実施に先立ち、カプセル受け入れから試料回収までの作業フローを整理検討した。検討した作業フローは、サンプルの汚染を極力避け、サンプルの紛失を行わないよう考慮されている。はやぶさキュレーション分析委員会や、日米合同科学チームなどのレビューを受け、作業フローに従った、リハーサル運用も実施した。

II -3-g-27

極微小試料ハンドリング用静電制御型マニピュレータの開発と応用

教 授 藤村彰夫 准教授 安部正真 開発員 矢田 達
九州大 中村智樹 九州大 岡崎隆司 茨城大 野口高明
研究員 白井 慶 月・惑星探査プログラムグループ 石橋之宏

極微小試料ハンドリングを目的とした静電制御型マニピュレータを開発した。特徴は微小惑星物質試料粒子の分極を利用して、マニピュレータ針に印加する極性と電圧を制御して、試料ピックアップやリリースを安全且つ容易に実施するハンドリング性を有する。現状は先端径 $\sim 10\mu\text{m}$ の2本のマニピュレータ腕（針）間の微小試料（ $\sim 10\mu\text{m}$ 以上）の受け渡しなどの複雑な操作も可能である。使用する針は、外部が石英製で有機物汚染が最も少なくなるように考慮されている。開発されたマニピュレータを高純度窒素ガス環境下のクリーンチャンバー内に設置し、内部と外部の2方向から観察可能な顕微カメラと照明を導入して、実運用を開始した。石英シャーレやテフロン板上の石英粒子・Ni-オリビン粒子・SUS粒子などのピックアップ・移動・設置が可能であることを確認した。

II -3-g-28

湿式化学洗浄法の確立と評価

開発員 矢田 達 月・惑星探査プログラムグループ 石橋之宏 准教授 安部正真
教 授 藤村彰夫

惑星物質試料の取り扱い容器やジグは、粒子汚染だけでなく、有機的な汚染も除去が必要である。そのためには、物理的な洗浄と並行して、化学的な洗浄法を確立する必要がある。2009年度はRCA法をもとにした湿式化学洗浄法を検討し、複数の手順の評価を行った。その中から最良の手法を採用し、本運用を行っている。

II-3-g-29

超高純度窒素ガス供給システム評価

開発員 矢田 達 准教授 安部正真 教授 藤村彰夫

惑星探査機によりリターンされた惑星物質試料について、地球物質での汚染を極力制限してハンドリングを実施するための環境として高純度窒素環境が提唱されている。これを実現するために、きわめて純度の高い液体窒素を入手し、気化して窒素ガスを作り、更に純化することで購入可能な最高純度のガスよりもはるかに高純度な窒素ガスを供給するシステムを構築した。高純度液体窒素を製造する工場の選択と、途中拠点数の少ない入手経路を確保することで液体窒素の純度を確保している。途中拠点での容器移し替えによる大気中の希ガスの混入が起これば通常の純化装置では除去不能であるので、経路中の移し替え拠点の液体窒素タンクや搬送用容器（ELF）について混入希ガス濃度を実測定した。特に Ar, Kr, Xe といった重希ガス濃度については大気成分の 1/1000 以下を最終のユースポイントでの環境で実現し、リターンされる惑星試料についての 1 次分析チームのガス分析班からの要請を満たしている。希ガス以外の混入ガスについては 2 機種のガス純化装置を直列構成したシステムにより純化を行い、専用ガス配管でクリーンチャンバーなどのユースポイントに供給を行っている。供給された窒素ガスの純度についてはユースポイントでの差動排気型 4 重極質量分析計や大気圧質量分析計などによって ppb~ppt レベルで窒素ガスに溶存するガス成分を不純物としてモニターしている。

II-3-g-30

はやぶさ試料コンテナ開封機構によるコンテナ内圧推定法の確立

准教授 安部正真 開発員 矢田 達 研究員 白井 慶
九 大 中村智樹 九 大 岡崎隆司 教授 藤村彰夫
月・惑星探査プログラムグループ 石橋之宏 茨城大 野口高明

2010 年に「はやぶさ」が小惑星「イトカワ」の試料をリターンする予定である。この帰還カプセルの試料コンテナ部の内部状況（内部圧力、ガス組成、など）は事前に知ることはできない。この試料コンテナ内には回収された固体試料及びそこから放出された残留ガスなどが封入されているが、地球物質による汚染と飛散による喪失を極力防止しつつ、コンテナ内部の残留ガス採取も実施しながら安全に開封する必要がある。このため帰還してくる試料コンテナの構造と機構に対応して適切に開封するためのコンテナ開封機構を製作し、プロトモデルなどの模擬試料コンテナを用いて種々の条件設定の下で、開封機構の機能と性能を確認する試験を実施した。さらに、開封機構の荷重と変位のデータを、様々なコンテナ内部圧力条件で取得整理し、コンテナ内圧推定法を確立した。また開封の検知法もチャンバー圧が真空から大気圧のすべての条件で行えるよう、計測系を整備した。さらに開封検知後に微小リークさせながら開封することで、コンテナ内部の粒子が飛散しないような開封手順も確立した。

II-3-g-31

石英製試料容器の高周波誘導加熱による短時間封止方法の開発

教授 藤村彰夫 准教授 安部正真 開発員 矢田 達

有機分析チームからの要請を満たすべく、石英製の容器に惑星物質試料を清浄な不活性ガス（あるいは真空）で密封する方法について開発研究を進めている。内部に封入する試料に対しては昇温させることなく熱環境条件を確保し、清浄な環境を保持して、短時間に高純度石英容器を溶融密閉する新規技術である。基礎的試験は実施済みで良好な密閉容器がほぼ想定される環境で製作できることが確認できており、今後、2010 年にははやぶさにより帰還が予定されている惑星物質試料配布用としての利用が見込まれている。

II -3-g-32

はやぶさ試料コンテナ開封時のガス採取手順の確立

教 授	藤村彰夫	准教授	安部正真	開発員	矢田 達
研究員	白井 慶	九 大	岡崎隆司	東 大	長尾敬介

はやぶさで回収される試料コンテナ開封時にコンテナ内部に残存するガス成分を採取し、希ガス分析に供することができるシステムを確立した。使用するシステム全体および仕様ガスタンクの個別評価も実施し、希ガス分析に問題ないレベルであることを確認した。運用リハーサルも実施し、本番でも同様の手順でガス採取が試みられる予定である。

II -3-g-33

炭酸ガスレーザーによる高純度合成石英製の微粒子試料保管プレート製作法の開発

教 授	藤村彰夫	准教授	安部正真	月・惑星探査プログラムグループ	石橋之宏
-----	------	-----	------	-----------------	------

はやぶさで回収される小惑星イトカワのサンプルは微小サイズであることが予想されている。マニピュレーション技術でピックアップされた1粒1粒のサンプルを、安全かつ汚染することなく保管する試料台の素材として高純度合成石英を採用すると同時に、石英を加工できる炭酸ガスレーザー刻印装置を使用して、保管プレート表面をマーキングする手法を確立した。加工後は物理洗浄および化学洗浄を実施して、高洗浄度の状態にして、高純度窒素ガスチャンバー内で使用できるようにしている。

II -3-g-34

極微小試料ハンドリング用石英製マイクロピペットと電極プローブの開発

教 授	藤村彰夫	准教授	安部正真	開発員	矢田 達
-----	------	-----	------	-----	------

静電マニピュレーションに試料する針は内部に電極線があり、サンプルの汚染を避けるために、外部を合成石英としている。合成石英をブルできるレーザーブラーを使用して、針の形状や太さを制御して製作する方法を確立した。サンプルキャッチャは複雑な形状をしているため、電極プローブも様々な形状や自由度をもつように設計し準備している。

II -3-g-35

超音波洗浄法の検討と評価

開発員	矢田 達	教 授	藤村彰夫	准教授	安部正真
		准教授	田中 智	教 授	加藤 學

超音波洗浄の周波数を 40kHz 帯、100kHz 帯、及び 1MHz 帯と換えることで、洗浄除去する粒子サイズを最適化する洗浄効果について、更に 40kHz 帯および 100kHz 帯近傍で周波数掃引することで再付着を防止する粒子除去性について検討を進めている。有機溶剤あるいは水による洗浄を実施しているが、水による場合は洗浄用洗剤などを使用することなく、オーバーフローさせた超純水を用いることで超音波洗浄効果を向上させることを目指している。洗浄後の接触角計測による洗浄度評価は物理的洗浄法である大気圧プラズマ洗浄を施したテストピースを基準として行っている。

II -3-g-36

超高真空長期保管容器の開発

教 授	藤村彰夫	准教授	安部正真	開発員	矢田 達
-----	------	-----	------	-----	------

隕石や宇宙塵などの地上回収試料と違って、惑星探査機によって地球にリターンされる惑星物質試料は、地球物質による汚染が無い、あるいは、汚染状況を制御するので履歴が明らかであり、また、採取地点情報があるなどきわめて貴重なものである。これら試料を将来の科学分析のために清浄な環境に保管することは小惑星サンプルリターンを世界に先駆けて実施しているわが国の責務であるが、このような装置も容器も存在していない。そのため、

これら貴重な試料を清浄な環境で長期保管する容器の開発を実施している。

複合電解研磨後に超精密洗浄した金属製の超高真空容器を特殊なゲッターポンプで駆動してウルトラピュアーな超高真空環境を実現すべく検討試作を進めた。容器に取り付けた 2 台のゲッター真空ポンプの 1 台を使うなどの予備的狀況で実施した試験結果では、試料を封じ切った状態を模擬した環境において 10^{-8} Pa 以下の超高真空環境を 1 ヶ月程度維持できている。今後更なる性能向上を目指すと共に、長期保管に関する基礎データを取得し、リターンサンプルの長期保管に供する予定である。

II-3-g-37

極微細固体試料の無蒸着観察及び元素組成分析用特殊 SEM 試料ホルダーの開発

教授 藤村彰夫 准教授 安部正真 開発員 矢田 達

惑星物質試料など汚染防止が要請される微小物質の走査電子顕微鏡 (SEM) 観察などでは、汚染防止の観点から試料の帯電を防止する導電体によるコートができないため、これらが不要な低真空モードでの観察、測定で対応している。しかし電子線照射による試料粒子の帯電に起因する飛散に対しての更なる対策は無いため、1 粒の試料が極めて貴重な試料の飛散損失を防止する方法の確立が要請された。本開発研究では粉体状の微小試料を 1 粒 1 粒マイクロマニピュレータなどの手段により SEM 試料ホルダーに設置後、透過電子顕微鏡用の金属メッシュによる蓋をすることで檻に閉じ込め、メッシュ間から SEM 観察を実施する方法を新規に考案開発した。この方法により、 $10\mu\text{m}$ 程度の微細な無蒸着試料も固着することなく十分な分解能で観察し、且つ EDX による化学組成分析も可能なシステムを構築した。開発した試料ホルダーを用いることで、試料は惑星物質試料受け入れ設備の高純度窒素雰囲気クリーンチャンバー内において、マイクロマニピュレータにより試料ホルダーにセットされ、そこでの窒素雰囲気を保持した状態で SEM まで搬送され、SEM の高純度窒素雰囲気の低真空モードで試料観察、X 線化学分析に供せられる。

II-3-g-38

観測ロケット搭載小型 PCM テレメータ送信機の開発

招聘職員 加藤輝雄 開発員 坂井智彦 開発員 関 妙子

観測ロケット搭載用の小型軽量の PCM テレメータ送信 (重量 $200\text{g}\sim 800\text{g}$) の開発研究を行っている。今年度は昨年度に引き続き、QPSK 変調 S バンド小型テレメータの高機能化を実施した。また、この S バンド小型テレメータを母体とした P バンド (300MHz 帯) の PCM テレメータの研究開発を行い、 409.6kbps の QPSK 変調テレメータを現在試験中である。また、これらに関連してコンパクトなテレメトリ受信機・試験系の開発を並行して実施している。

II-3-g-39

観測ロケット搭載用超小型地磁気姿勢計の開発

招聘職員 加藤輝雄 開発員 関 妙子 東海大学 高橋隆男

観測ロケット搭載を目的としたフラックスゲート型 3 成分超小型地磁気姿勢計の研究開発を行っているもので、回路部の小型軽量化及びセンサ部の小型軽量化を行うと共に高性能化を図っている。今回新たに 3 成分センサ (棒状コア 3 成分) を開発し、S-310-34 号機 及び S-310-35 号機の分離部に搭載しその機能性能を確認し良好な結果を得ている。引き続き今年度においても研究開発を進めている。

II-3-g-40

観測ロケット搭載超小型加速度計測器の開発

招聘職員 加藤輝雄 開発員 関 妙子 教授 石井信明

本研究開発は、センサとして IC タイプのシングルアクシス加速度計を使用するもので、X 及び Y 軸は計測回路基板上に、Z 軸 (ロケット機軸方向) はケース垂直壁面に取り付けられている。回路基板は 4 層基板を使用し、84

×28 mm の小型化を実現している。なお、本計測器は S-310-34 号機及び S-310-35 号機に搭載し、その機能性能を確認し良好な結果を得ている。今年度においても継続して研究開発を進めている。

II -3-g-41

宇宙科学基盤技術の研究開発支援

主幹開発員	安田誠一	主 幹	前田行雄	教 授	池田博一
教 授	佐々木進	教 授	石田 学	教 授	嶋田 徹
教 授	藤村彰夫	教 授	村上 浩	准教授	阿部琢美
准教授	岡田達明	准教授	小川博之	准教授	田中孝治
准教授	坪井伸幸	准教授	戸田知朗	准教授	船木一幸
准教授	堀 恵一	准教授	松岡彩子	准教授	水野貴秀
准教授	峯杉賢治	准教授	村田泰宏	助 教	竹前俊昭
助 教	成尾芳博	助 教	三田 信	助 教	森 治
				助 教	矢野 創

JAXA 内外の研究者・学術機関が提案・推進する各種研究開発に対して、基盤技術の分野において連携し、要請に応じて研究開発・技術協力などへの支援を行なった。

h. 科学衛星運用・データ利用センター

科学衛星運用・データ利用センターは、平成 19 年度までの情報解析センターのデータアーカイブ担当部署と、システム運用部衛星運用関係および技術情報システム関係の部署を統合した組織として、本センターに改組された。

宇宙科学研究本部管轄の科学衛星・探査機の運用から観測データのアーカイブまでを一括して担当する部門であり、計画調整グループ、データ利用促進グループ、科学衛星運用グループで構成されている。

衛星運用分野では、プロジェクトの中・長期計画に沿って科学衛星・探査機の運用計画及び試験設備の開発・維持管理を実施し、各プロジェクト間でより汎用的な運用システムによる効率的で信頼性の有る設備開発を推進している。これらは、衛星設計の共通化にも繋がり優れた効果が期待される。

また宇宙科学データ利用の分野では、近年急速にデータの多様化、高度化、国際化が進み、組織的なデータベースや高速ネットワークなどの計算機資源は、今や研究活動の生命線となっている。本センターでは、計算機・ネットワーク環境を整備・提供すると同時に、各種ツールを開発することによって研究活動を積極的に支援している。

計画調整グループ

技術情報システムチーム

II -3-h-1

映像記録班の作業記録

招聘職員 新倉克比古

2009 年度は、観測ロケット S-520-25 号機の噛合せ試験、金星探査機/PLANET-C（あかつき）の FM 総合試験、小型ソーラー電力セイル実証機「IKAROS」の総合試験の撮影を行った。それぞれの映像資料を整理し、利用者の要望に即応できるよう保存管理している。

また、ID カード用の顔写真の撮影も一年を通して行った。

数年前から行っている、過去に撮影した保存ネガのデジタル化を、引き続き行なった。

II-3-h-2

各種プロジェクト撮影記録の日程調整と撮影データの保管・提供

主 任 吉山京子

各種プロジェクトの要求に添って、撮影スタッフとの日程調整を行なった。また、撮影後のデジタルデータを整理し、フォルダ構成にして、データ提供のための検索が容易にできるシステムを構築中である。

II-3-h-3

プロジェクト関連計画書・報告書の編集・作成

主 任 小野 縁

PLANET-C 計画書、ハイブリッドロケット研究 WG 成果報告書、第 4 次及び第 5 次 N_2O /エタノール推進系燃焼試験 (NEPT-5,-6) 計画書の作成を行い、それら資料の保管、過去の資料の提供等も行ない、データベース化を進めている。

また、能代多目的実験場高圧ガス設備定期点検報告書の作成を行なった。

II-3-h-4

宇宙科学資料のデータベース化と検索システムの開発

主 任	小野 縁	主 任	吉山京子	主任開発員	本田秀之
招聘職員	周東三和子	招聘職員	新倉克比古	招聘職員	佐藤 靖

宇宙科学研究本部における情報の蓄積・利活用を目的とした、資料のデータベース化と検索システムの開発を行っている。研究開発過程における映像（スチール、ムービー）・文書類の資料（実験計画書・報告書も含む）等、種々広範囲にわたる情報を体系化して、共有できる科学情報デジタルアーカイブズの基盤整備を、5 ヶ年計画で行なっている。平成 21 年度は 3 年目として、保有する資料のデジタル化をさらに進めると同時に、基本的検索システム構築を行なった。また、情報システム部や他機関（NASA, JR 総研）での機関リポジトリ、情報蓄積の手法等についての調査を行なった。

II-3-h-5

宇宙科学研究本部のホームページ企画・運営

招聘職員 周東三和子

宇宙科学研究本部の研究成果、将来計画、技術情報、企画を研究者並びに広く一般市民に知らせるために、ホームページの企画・運営を行っている。またデジタルアーカイブズの作成を準備している。

II-3-h-6

ISAS ニュースの Web-Page の設計・制作・管理

招聘職員 山本悦子

宇宙科学研究本部が発行している ISAS ニュースを Web 化して、インターネット上で公開している。このための、ISAS ニュースの Web 画面の設計・変更・制作・管理を行う。また、Web 化以前の ISAS ニュースの DB 化等の設計を現在進めている。

II-3-h-7

ISAS 広報活動としての ISAS メールマガジンの編集・制作・管理

招聘職員 山本悦子

2004 年 9 月から、ISAS 広報委員会の ISAS メールマガジンを毎週発行している。

掲載原稿執筆者の割り振り、原稿の依頼、掲載ニュースの選定、時には、執筆者の一人として投稿している。なお、2010 年 3 月現在の配信者数（登録者数）は 6,500 名余である。

II -3-h-8

M-V 型ロケット不具合解析

招聘職員 中部博雄 主 任 小野 縁

M-V 型ロケットは1号機から8号機まで、2号機を除く全7機のロケットが打上げられた。各号機噛合せ試験からフライトオペレーションにいたるまでの不具合・要処置事項の記録（1, 3, 4号機は元技官の富田悦, 5, 6, 8, 7号機は技術職員の吉山京子, 小野縁が作成）を元に、それらをロケット系, 搭載機器系, 地上系について独自に分類して、多面的角度から解析し、これらの結果をグラフ化する事で、特徴的な不具合事象を明確に把握することが出来た。

引き続き ISAS 以外のロケット不具合記録も収集し比較検討することで、次期固体ロケット運用時の不具合削減に向けての方策を探っていきたい。

情報基盤チーム

II -3-h-9

相模原固有情報基盤システムの運用管理および役職員等に対する技術支援業務

主任開発員 本田秀之 助 教 三浦 昭 主任開発員 鈴木啓介
招聘職員 山本悦子

相模原固有情報基盤システム（相模原キャンパスにおいて共通的に使用される情報システムのうち、JAXA 共通ネットワークシステム（JAXAnet）に含まれない、相模原キャンパスおよび付属施設固有の情報基盤のためのシステムおよびネットワークサービス）について、安全かつ確実な運用を図るべく、システムの運用管理及び支援業務を実施した。また、宇宙科学研究本部のネットワーク利用者からの JAXA ヘルプ業務所掌範囲外の要請に対する QA、技術支援等の業務を実施した。相模原固有部分と JAXAnet 部分のネットワークやネットワークサービスに対する技術支援に関して、関係者間の情報共有の場を持つことによって所掌範囲を調整し、円滑にユーザサポートができる様にしている。

今年度は、これまでの ITIL の考えを元にした IT サービスマネジメントの試行結果を踏まえ、安定した定常運用を行える様になっている。また、相模原固有のネットワークサービスの一部に、イベント発生時に高負荷が予想されるサーバーに関して、負荷分散装置を導入した。さらに、公開サーバー向けには IC（Infranet Controller）を導入し、外部利用者が固有部内のサーバーにアクセスする場合、一旦ここで認証を受け、その後サーバーにアクセス出来る様にした。また相模原の JAXAnet 内に踏み台サーバーを設置した。これらの措置により、外部公開サーバー管理者の運用管理の負担減と不正アクセスの効果的な遮断ができる様になった。また、相模原キャンパス内に管理された共用のサーバー設置スペースを整備し、一部貸し出しを開始した。情報システムセキュリティ関連企業より、安全なサーバー構築のためのガイドラインを購入し、センター内に展開した。宇宙科学研究本部は SINET3 のノード校となっており、情報研との対応では「学術情報ネットワークノード担当者会議」に出席し、3 回の工事による入館対応、計画停電対応を行なった。

II -3-h-10

情報システム用監視システムの構築

主任開発員 鈴木啓介 主任開発員 本田秀之 助 教 三浦 昭

ネットワーク機器室や計算機室などには、相模原移転時より環境監視システムが導入されており、温湿度・煙・漏水・地震センサなどにより、常時環境監視が行なわれている。今年度は、ネットワーク機器室や計算機室などの主たる情報システム設置場所向けに、遠隔環境監視システムを立ち上げた。従来の環境監視システムに関してもネットワーク上に情報を載せ、新設した遠隔監視システムに情報を集中し、一括監視できる様にした。また、既存の監視カメラを換装し、ネットワーク経由での監視と画像データの保存、再生等ができる様にした。

II-3-h-11

共同利用機関におけるセキュリティワークショップ

主任開発員 本田秀之 助 教 三浦 昭 主任開発員 鈴木啓介

全国大学共同利用機関のセキュリティワークショップに参加した。ここでは、各組織での運用報告、セキュリティ対策、今後の検討課題等の他、今まで参加していない共同利用研究機関を招いて情報交換が行なわれる。今年度は大阪大学で開催され、そこではサイトレポートの発表を行ない、討論や情報交換を行なった。

科学データ利用促進グループ

II-3-h-12

科学衛星テレメトリデータベース（SIRIUS）の開発及び運用

開発員 岡田尚基 開発員 馬場 肇 招聘職員 加藤輝雄

科学衛星により取得されたテレメトリデータはテレメトリデータベースである SIRIUS に格納した後、主に解析目的で利用されている。SIRIUS では運用中の科学衛星のデータ登録作業を日々行うと共に、次期衛星の登録準備やシステムの整備・機能改善を行っている。

平成 21 年度は Web インタフェースを大幅に改修し、新たなファイルインタフェース機能や、データの SIRIUS への登録状況を視覚的に表示する機能等を追加した。また、PLANET-C 及び IKAROS の試験データ登録を実施した。

II-3-h-13

科学衛星レベル 0 データ処理システムの機能改修

開発員 馬場 肇 開発員 岡田尚基 准教授 松崎恵一
助 教 山本幸生

現行のシステム構成を踏まえつつ、科学衛星運用システム（リアルタイム系）、低次データ処理（レベル 0 処理）システム、高次データ処理システムの 3 システムから構成される科学衛星地上系データ処理システム全体の最適化を図るため、現行のデータ配信装置と SIRIUS システムを統合する形で、レベル 0 データ処理システムとしての機能改修を行なっている。

平成 21 年度作業は、機能要求分析及び概念検討（平成 20 年度実施）の結果、課題として識別され、かつ解決可能と評価された個別作業項目（機能拡張を含む）ごとに機能改修を行なった。具体的には以下の通り。（1）SIRIUS 基本処理（テレメトリデータ登録処理）の自動化改修、（2）データ登録状態の通知機能改修、（3）登録データ監視業務の改善改修、（4）SDTP ライブラリ Windows 対応改修、（5）取得先を意識しない蓄積データ取得のための基本設計。

II-3-h-14

サイエンス・データベース（DARTS）の開発および運用

教 授 海老澤研 准教授 篠原 育 准教授 松崎恵一
助 教 田村隆幸 助 教 山本幸生 助 教 三浦 昭
宇宙航空プロジェクト研究員 山内千里

科学衛星運用・データ利用センター科学データ利用促進グループでは、宇宙科学研究本部の科学衛星の観測データを広く国内外の研究者に公開し、データ解析研究を推進する為にサイエンス・データベース（Data Archives and Transmission System, DARTS）を開発・運用している。DARTS では、単にデータを公開するだけでなく、研究支援のためのデータ検索機能や早見機能も提供している。また、DARTS では宇宙科学研究本部の科学衛星にとどまらず、JAXA 内の科学衛星データの追加、仮想天文台計画への参加、海外の主要宇宙科学データベースのミラーサーバの運営を行なうなど、機能拡張を続けている。DARTS の利用は、ホームページ <http://darts.isas.jaxa.jp/> によりネットワークを通して行なうことができる。

平成 21 年度は、「すざく」、「ひので」、「あかり」、太陽地球系物理学（STP）向けサービスの定常運用に加え、月惑星データベースの運用を新たに開始し、はやぶさの公開データを DARTS に加えた。また、あかりの全天カタログが公開されたことに伴い、それにアクセスするためのあかりカタログアーカイブサーバシステムの運用を開始した。

II -3-h-15

解析サーバの整備

教授	海老澤研	准教授	篠原 育	准教授	松崎恵一
助教	田村隆幸	助教	三浦 昭	開発員	岡田尚基

科学衛星運用・データ利用センター科学データ利用促進グループでは、科学衛星の観測データを公開するだけでなく、その解析手段の提供も行っている。これによりデータの利用を促進し、より多くの成果を挙げることを目指している。平成 21 年度の活動では、昨年度に引き続き高エネルギー天文分野や太陽物理分野の解析ツールを中心に整備を進めた。

II -3-h-16

SINET3 専用回線を用いた全国大学共同研究の促進

教授	海老澤研	助教	田村隆幸	助教	三浦 昭
		准教授	松崎恵一	准教授	篠原 育

国立情報学研究所が提供している SINET3 事業に参加した。これらの回線を（1）宇宙科学研究本部と天文台の天文データベースのネットワーク密結合による共有と全国大学関係者の効率的利用、（2）科学衛星プロジェクトチームによる衛星の開発・試験・観測運用・データ較正処理・科学解析の各段階での宇宙科学研究本部と各大学との共同研究、（3）スーパーコンピュータ共同利用者による大量データの即時的な高速伝送、（4）宇宙科学研究本部の衛星のアーカイブデータの転送と共同作成、などの研究活動に活用している。

平成 21 年度には、特に「ひので」データの共有のための天文台-宇宙科学研究本部間のネットワークの使用状況が高く、太陽物理学の研究に貢献した。またスーパーコンピュータ網の実験においても、定常的に高ビットレートの通信が行なわれた。

II -3-h-17

衛星運用工学データベース（EDISON）の開発および運用

准教授	高木亮治	主任開発員	本田秀之	准教授	松崎恵一
-----	------	-------	------	-----	------

宇宙科学研究本部が打ち上げる衛星や探査機の円滑な運用を支援することを目的とし、衛星工学データベースの開発および運用を行なっている。日々の運用や運用後のデータ解析に有益な広範囲の情報に、それらを必要とする関係者が容易にアクセスできるシステムを目指している。データ内容としては電圧、電流、温度、圧力、姿勢などの衛星自身のデータを始め、受信レベルなどの地上局情報や、軌道情報、天候、コマンド記録、などを含んでいる。

平成 21 年度は、既存 EDISON である「はやぶさ」、「すざく」、「あかり」、「ひので」対応 EDISON の安定的運用を行なった。DARTS で開発された共通基盤 TSUNAGI を用いて Web I/F を再構築した「すざく」、「あかり」、「ひので」対応 EDISON の試験公開を開始した。また平成 22 年度打上げ予定の「あかつき」、「イカロス」対応 EDISON の開発を行なった。

II -3-h-18

科学衛星異常監視・診断システム（ISACS-DOC）の開発および運用

准教授	高木亮治	主任開発員	本田秀之
-----	------	-------	------

複雑で高度化する科学衛星、探査機の定常的な運用を運用担当者の数を抑制しつつ、長期にわたって安全に実行することを目指した運用支援システム「ISACS-DOC」を開発している。人工知能技術を利用したシステムは既に磁気圏観測衛星「GEOTAIL」および火星探査機「のぞみ」、サンプルリターン衛星「はやぶさ」、赤外線観測衛星「あ

かり」, 太陽観測衛星「ひので」対応のものが試験開発され, 宇宙科学研究本部の管制室にて日々の定常運用に利用されてきた。

平成 21 年度は「はやぶさ」および「あかり」, 「ひので」向け ISACS-DOC の安定運用を行うと同時に, より利便性を向上させるために機能改修, 機能強化を実施した。また「あかつき」向け ISACS-DOC の開発を支援した。

II-3-h-19

宇宙科学データベースの構築方法の検討

准教授 松崎恵一 宇宙航空プロジェクト研究員 山内千里

我々は, 宇宙科学データベースを効率よく, 利便性の高いデータベースを構築する手法の検討を行ってきた。これまでに, その結果は「Web データベース開発ガイドライン」としてまとめられている。このガイドラインは, 5 年ほど前に安定して利用可能と判断された技術 (Java, Struts) を用いたものであった。本年度は, その見直しを実施した。その際に 1) 最新の技術を適用すること (選定したのは PHP)。2) 研究者自身が容易に構築あるいは修正できるよう, なるべく少ない技術知識で構築できる手法を採用することを考慮した。新たなガイドラインを適用し, ひので DARTS の再構築の試行の結果, 従来のものと比べ, はるかにシンプルに実装出来ることが示された。

II-3-h-20

関数による工学値変換手法の実装の検討

准教授 松崎恵一 開発員 馬場 肇

従来の衛星設計ベース (SIB) で記述可能なテレメトリの工学値変換のうち, ISAS の全地上系システムで共通的に利用可能なものは, 5 次以下の多項式に限られていた。一方, 衛星からのテレメトリの工学値変換では, より自由度の高い関数式を記述する変換の定義が必要となるケースが多々発生してきた。本年度は, 今後の ISAS の全地上系システムに, 適用可能とするための検討を実施した。オープンソースのライブラリに, 文法定義, API 提供のための少量の処理を追加することで, 四則演算と libC が提供する関数を任意に組み合わせた変換が容易に実装可能なことを示した。

衛星運用グループ

II-3-h-21

衛星運用の支援

主任開発員 斎藤 宏 開発員 林山朋子 開発員 馬場 肇
開発員 長谷川晃子 招聘職員 大橋清一 主事補 平原大地

科学衛星プロジェクトの中期計画および年度計画に従い, 既存衛星及び「かがや」の運用が効率的に行えるように支援した。具体的には, それぞれのプロジェクトの運用要求を満たすように地上局運用計画を作成した。また, 地上局不具合発生時には, 衛星プロジェクトに対する影響が最小になるように不具合解決の対応協力体制を取り, 衛星運用計画も不具合処置作業の効率も上がるように調整した。

H22 年度打ち上げ予定の「あかつき (P-C)」 「Ikaros」の初期運用計画, 「はやぶさ」回収計画に付いても支援している。

II-3-h-22

衛星試験の支援

教授 山田隆弘 教授 堂谷忠靖 主任開発員 斎藤 宏
開発員 林山朋子 招聘職員 大橋清一 主事補 平原大地

衛星の試験で使用する設備の整備と開発を行なった。試験実施中のプロジェクトに対しては, 設備の信頼性の確保と試験の効率化を図った。将来のプロジェクトで共通的に使用される試験設備の整備については, 衛星運用委

員会経由で科学衛星プロジェクトと連携し、多くのプロジェクトで共通に利用できるように試験設備の開発計画を策定した。

II -3-h-23

汎用衛星試験運用ソフトウェア（GSTOS）の開発

准教授	松崎恵一	開発員	馬場 肇	准教授	高島 健
助 教	尾崎正伸	助 教	福田盛介	助 教	山本幸生
		開発員	永松弘行	教 授	山田隆弘

衛星の機能モデル、衛星監視制御プロトコル、衛星情報ベース機能定義の研究成果を生かすことによってどのような衛星のどのような搭載機器にも使用でき、試験及び運用のあらゆるフェーズで使用できる汎用の衛星試験運用ソフトウェアの開発を行なっている。このソフトウェアは、衛星情報ベース2の機能定義の内容を参照することにより、衛星の管制と状態診断を今までのシステムよりも高いレベルで行えることを特徴としている。このソフトウェアは、BepiColombo、小型科学衛星、ASTRO-H等の衛星の試験および運用で使用する予定である。

II -3-h-24

局運用計画作成支援ツールの開発

開発員	長谷川晃子	主任開発員	斎藤 宏	開発員	林山朋子
				開発員	馬場 肇

地上局の運用計画の作成を効率的に行えるように、局運用計画作成支援ツールの開発を行なった。このツールは、衛星の可視時間および運用時間を定められたファイルから読み込み、それをグラフィック表示するとともにあらかじめ定められた運用上の制約条件を満たしているかどうかのチェックを行ない、制約条件を満たしていない部分を表示する。運用計画作成者は、この表示を見ながら最適な運用計画を効率的に作成することができる。完成した運用計画は、グラフィックおよびテキストの形で出力することができる。

また、新 GN 局や DSN 局との追跡運用計画データ変換ツールも開発し、試行中である。

II -3-h-25

衛星診断および自動運用方式の検討

開発員 永松弘行

運用中の衛星の健康状態をチェックし、衛星の状態に問題がある場合は、それを運用者に知らせ、場合によっては自動的にコマンドを発行し衛星の状態を修正するための方法の検討を行なった。この検討は二つの面から行なっている。一つは、多くの衛星の診断に適用できるような一般的な診断ルールの制定方式の検討であり、もう一つは、診断および自動運用を効率的に行なえるようなシステムの構築である。これらの検討結果は、小型衛星「れいめい」の運用を通じての実証を行なう予定である。

II -3-h-26

衛星地上系の試験運用手順の共通化検討

教 授	山田隆弘	開発員	林山朋子	主事補	平原大地
-----	------	-----	------	-----	------

現在の衛星地上系の試験や運用は衛星毎に個別に行なわれている。さらに、試験や運用を行なうための手順書類も統一されておらず、さまざまな形式のものが使われている。この検討では、試験や運用手順を記述する方式を統一し、なおかつ、標準的な試験運用手順を確立することによって、衛星毎に必要とされる試験運用手順書類を効率的に作成できるようにすることを目指している。また、試験や運用手順の内容についても、最小の努力で最大の効果を得られるような手順を作成するための方法を検討している。

「あかつき（P-C）」の地上系伝送試験（含む DSN）、運用リハーサルの手順書の作成も行なった。

II -3-h-27

「あかつき」地上試験設備の構築支援，種子島射場系構築支援

開発員	林山朋子	主任開発員	餅原義孝	主事補	平原大地
招聘職員	大橋清一	開発員	馬場 肇	開発員	長谷川晃子
				主任開発員	斎藤 宏

「あかつき（P-C）」のC棟試験系，種子島射場系構築の計画段階から設置・運用確認までの支援を行なった。
また，衛星運用回線の敷設や，音声回線の敷設についても，計画段階から敷設・運用確認までの支援を行なった。