

**独立行政法人宇宙航空研究開発機構  
平成19年度業務実績報告書**

**独立行政法人 宇宙航空研究開発機構**

# 目次

1.	国民の皆様へ.....	4
2.	基本情報.....	5
3.	簡潔に要約された財務諸表.....	12
4.	財務情報.....	17
5.	事業の説明.....	25
I.	業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置.....	31
1.	3機関統合による総合力の発揮と効率化.....	31
2.	大学、関係機関、産業界との連携強化.....	35
3.	柔軟かつ効率的な組織運営.....	36
4.	業務・人員の合理化・効率化.....	37
5.	評価と自己改革.....	40
II.	国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためにとるべき措置	44
1.	自律的宇宙開発利用活動のための技術基盤維持・強化.....	44
(A)	宇宙輸送系.....	44
(B)	自在な宇宙開発を支えるインフラの整備.....	51
(C)	技術基盤の維持・強化.....	56
2.	宇宙開発利用による社会経済への貢献.....	61
(A)	安全・安心な社会の構築.....	61
(B)	国民生活の質の向上.....	78
3.	国際宇宙ステーション事業の推進による国際的地位の確保と持続的発展.....	85
4.	宇宙科学研究.....	97
(A)	研究者の自主性を尊重した独創性の高い宇宙科学研究.....	97
(B)	衛星等の飛翔体を用いた宇宙科学プロジェクトの推進.....	98
5.	社会的要請に応える航空科学技術の研究開発.....	111
(A)	社会的要請への対応.....	111
(B)	先行的基盤技術の研究開発.....	118
(C)	次世代航空技術の研究開発.....	118
6.	基礎的・先端的技術の強化.....	120
(A)	宇宙開発における重要な機器等の研究開発.....	120
(B)	将来の宇宙開発に向けた先行的研究.....	122
(C)	先端的・萌芽的研究.....	123
(D)	共通基盤技術.....	125

7.	大学院教育 .....	130
8.	人材の育成及び交流 .....	130
9.	産業界、関係機関及び大学との連携・協力の推進 .....	131
10.	成果の普及・活用及び理解増進 .....	135
11.	国際協力の推進 .....	142
12.	打上げ等の安全確保 .....	143
13.	リスク管理 .....	143
III.	決算報告書 .....	145
IV.	短期借入金の限度額 .....	146
V.	重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画 .....	146
VI.	剰余金の使途 .....	147
VII.	その他主務省令で定める業務運営に関する事項 .....	148
1.	施設・設備に関する事項 .....	148
2.	安全・信頼性に関する事項 .....	150
3.	国際約束の誠実な履行 .....	153
4.	人事に関する計画 .....	158
5.	中期目標期間を超える債務負担 .....	159
6.	積立金の使途 .....	159

## 1. 国民の皆様へ

独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 (Japan Aerospace Exploration Agency-JAXA「ジャクサ」)は、平成 15 年 10 月、日本で唯一の宇宙航空分野の「基礎」から実用までの幅広い研究開発を行う機関として誕生した。宇宙開発利用と航空研究開発は、国の政策目標を達成していくための手段であり、問題解決に貢献することは JAXA にとって重要な使命である。JAXA は、「空へ挑み、宇宙を拓く」というコーポレートメッセージのもと、人類の平和と幸福のために役立てるよう、宇宙・航空が持つ大きな可能性を追求し、さまざまな研究開発に挑んでいる。

JAXA の経営理念、行動規範は次のとおりである。

### 経営理念

JAXA は、宇宙航空分野の研究開発を推進し、英知を深め、安全で豊かな社会の実現に貢献します。

### 行動規範

私たちは、国民の期待と信頼に応えます。

私たちは、関係機関と協調し事業を進めます。

私たちは、世界一流の研究開発を目指します。

JAXA 発足後の第 1 期中期計画期間(平成 15 年 10 月～平成 20 年 3 月)において、事業の重心を「技術の開発と実証」への取り組みから、その技術開発の成果を社会・経済に還元するための取り組みへと移してきた。このような中で、平成 19 年度は次のような事業に取り組んできた。

宇宙輸送分野では、H-IIA ロケット 13 号機および 14 号機の打ち上げに成功し、連続 8 機の打ち上げの成功により成功率を 93%とした。また、13 号機から民間による H-IIA ロケット打ち上げ輸送サービスを開始できたことも大きな成果である。

利用関係の衛星では、超高速インターネット衛星「きずな」を打ち上げ、初期機能確認を順調に実施している。また、陸域観測技術衛星「だいち」や移動体通信の技術実証を行う技術試験衛星 VIII 型「きく 8 号」を運用中であり、それぞれ活躍している。

宇宙科学分野では、月周回衛星「かぐや」が月面の観測を継続している。月面のハイビジョン画像の蓄積も進んでいる。また、X 線天文衛星「すざく」、太陽観測衛星「ひので」、赤外線観測衛星「あかり」など、世界一級の科学成果が生まれている。

国際宇宙ステーション計画においては、3 月に土井宇宙飛行士による「きぼう」日本実験棟の船内保管室の組立が行われ、着実に事業を進めている。

航空分野では、国産旅客機の差別化技術などの研究により、著しい燃費の改善と低騒音性能等、環境適合性能に優れた旅客機の実現に向けて貢献した。これを受け、民間企業で環境適応型高性能小型航空機として事業化が図られた。

平成 20 年度からは、第 2 期中期目標期間(平成 20 年 4 月～平成 24 年 3 月)に入るが、私共 JAXA は、その置かれた状況とその役割を十分認識し、与えられた目標の実現に向けて果敢に挑戦していく所存である。未知未踏のフロンティアに挑戦し、英知を深め、安全で豊かな社会の実現に貢献する取り組みをより一層発展させるために、長期的・国際的視野に立って宇宙・航空分野の研究開発及び利用を戦略的に推進することとする。

## 2. 基本情報

### (1) 法人の概要

#### 目的

大学との共同等による宇宙科学に関する学術研究、宇宙科学技術(宇宙に関する科学技術をいう。以下同じ。)に関する基礎研究及び宇宙に関する基盤的研究開発並びに人工衛星等の開発、打上げ、追跡及び運用並びにこれらに関連する業務を、平和の目的に限り、総合的かつ計画的に行うとともに、航空科学技術に関する基礎研究及び航空に関する基盤的研究開発並びにこれらに関連する業務を総合的に行うことにより、大学等における学術研究の発展、宇宙科学技術及び航空科学技術の水準の向上並びに宇宙の開発及び利用の促進を図ることを目的とする。

(独立行政法人宇宙航空研究開発機構法第4条)

#### 業務の範囲

- 一. 大学との共同その他の方法による宇宙科学に関する学術研究を行うこと。
- 二. 宇宙科学技術及び航空科学技術に関する基礎研究並びに宇宙及び航空に関する基盤的研究開発を行うこと。
- 三. 人工衛星等の開発並びにこれに必要な施設及び設備の開発を行うこと。
- 四. 人工衛星等の打上げ、追跡及び運用並びにこれらに必要な方法、施設及び設備の開発を行うこと。
- 五. 前各号に掲げる業務に係る成果を普及し、及びその活用を促進すること。
- 六. 機構の施設及び設備を学術研究、科学技術に関する研究開発並びに宇宙の開発及び利用を行う者の利用に供すること。
- 七. 宇宙科学並びに宇宙科学技術及び航空科学技術に関する研究者及び技術者を養成し、及びその資質の向上を図ること。
- 八. 大学の要請に応じ、大学院における教育その他その大学における教育に協力すること。
- 九. 前各号の業務に附帯する業務を行うこと。

(独立行政法人宇宙航空研究開発機構法第18条)

#### 沿革

2003年(平成15年)10月 文部科学省宇宙科学研究所(ISAS)、独立行政法人航空宇宙技術研究所(NAL)、宇宙開発事業団(NASDA)が統合し、独立行政法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)が発足。

#### 設立根拠法

独立行政法人宇宙航空研究開発機構法(平成14年法律第161号)

#### 主務大臣(主務省所管課等)

文部科学大臣(研究開発局 宇宙開発利用課)

総務大臣(情報通信政策局 宇宙通信政策課)

#### 組織図

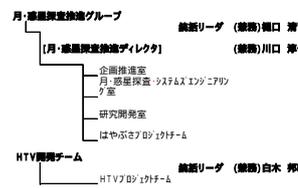
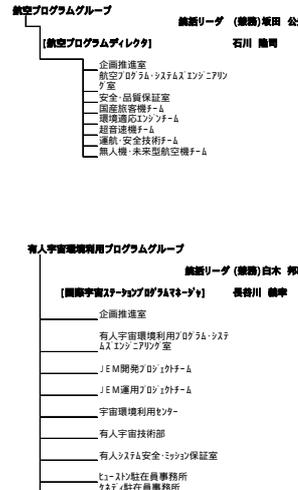
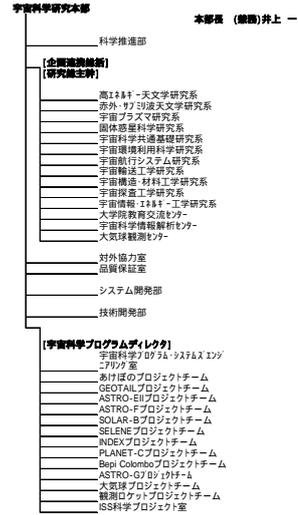
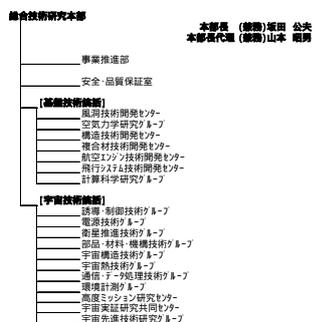
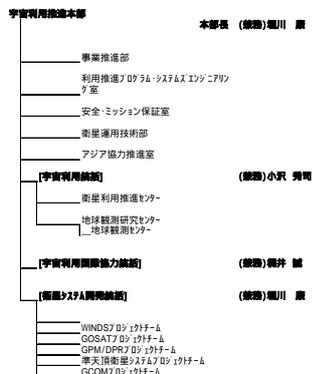
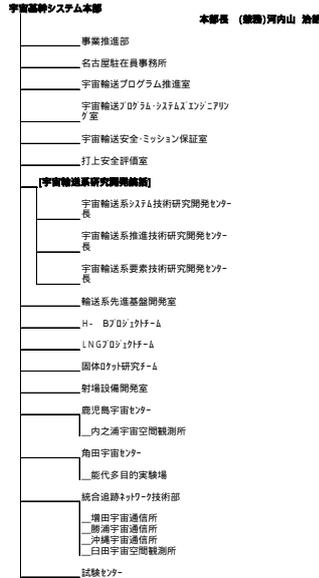
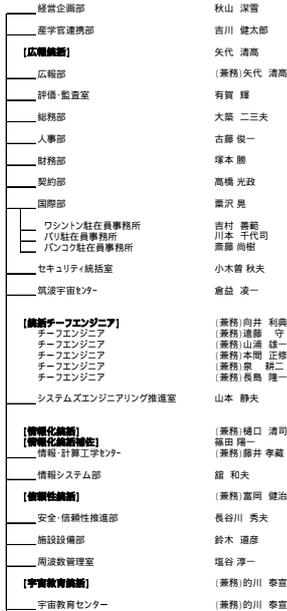
独立行政法人 宇宙航空研究開発機構

(平成26年1月1日現在)

執行役員 梶井 誠  
執行役員 富田 辰郎  
執行役員 小沢 秀司  
執行役員 山本 昭男  
執行役員 富岡 健治  
執行役員 鈴木 薫

理事長 立川 敬二  
副理事長 堀口 清司  
理事 堀山 賢治  
理事 河内山 治朗  
理事 堀川 康  
理事 坂田 公夫  
理事 井上 一  
理事 白木 邦明

理事 小林 謙章  
理事 黒川 薫夫  
監事室



(2) 本社・支社等の住所（平成 20 年 3 月 31 日現在）

・本社

東京都調布市深大寺東町7-44-1

電話番号 0422-40-3000

・事業所

① 東京事務所

東京都千代田区丸の内1-6-5

電話番号 03-6266-6000

② 筑波宇宙センター

茨城県つくば市千現2-1-1

電話番号 029-868-5000

③ 航空宇宙技術研究センター

東京都調布市深大寺東町7-44-1

電話番号 0422-40-3000

④ 相模原キャンパス

神奈川県相模原市由野台3-1-1

電話番号 042-751-3911

⑤ 種子島宇宙センター

鹿児島県熊毛郡南種子町大字荃永字麻津

電話番号 0997-26-2111

⑥ 内之浦宇宙空間観測所

鹿児島県肝属郡肝付町南方1791-13

電話番号 0994-31-6978

⑦ 勝浦宇宙通信所

千葉県勝浦市芳賀花立山1-14

電話番号 0470-73-0654

⑧ 臼田宇宙空間観測所

長野県佐久市上小田切字大曲1831-6

電話番号 0267-81-1230

⑨ 増田宇宙通信所

鹿児島県熊毛郡中種子町増田1887-1

電話番号 0997-27-1990

⑩ 沖縄宇宙通信所

沖縄県国頭郡恩納村字安富祖金良原1712

電話番号 098-967-8211

⑪ 地球観測センター

埼玉県比企郡鳩山町大字大橋字沼ノ上1401

電話番号 049-298-1200

⑫ 角田宇宙センター

宮城県角田市君萱字小金沢1

電話番号 0224-68-3111

⑬ 能代多目的実験場

秋田県能代市浅内字下西山1

電話番号 0185-52-7123

⑭ 名古屋駐在員事務所

愛知県名古屋市中区金山1-12-14

電話番号 052-332-3251

・海外駐在員事務所

① ワシントン駐在員事務所

2020 K Street, N.W Suite 325, Washington, DC 20006 USA

電話番号 202-333-6844

② ヒューストン駐在員事務所

100 Cyberonics Boulevard, Suite 201, Houston, TX 77058 USA

電話番号 281-280-0222

③ ケネディ駐在員事務所

O&C Bldg, Room 1014, Code: JAXA-KSC, John F. Kennedy Space Center, Florida 32899 USA

電話番号 321-867-3879

④ パリ駐在員事務所

3 Avenue, Hoche, 75008, Paris, France

電話番号 1-4622-4983

⑤ バンコク駐在員事務所

B.B.Building Room.1502, 54 Asoke Road, Sukhumvit 21, Bangkok 10110 Thailand

電話番号 2-260-7026

・分室

① 航空宇宙技術研究センター飛行場分室

東京都三鷹市大沢6-13-1

電話番号 0422-40-3000

② 小笠原追跡所

東京都小笠原村父島字桑ノ木山

電話番号 04998-2-2522

③ 横浜監督員分室

神奈川県横浜市西区北幸1-11-15

電話番号 045-317-9201

④ 大手町分室

東京都千代田区大手町2-2-1

電話番号03-3516-9100

⑤ バンコク分室

B.B.Building Room.1502, 54 Asoke Road, Sukhumvit 21, Bangkok 10110 Thailand

電話番号 2-260-7026

⑥ 関西サテライトオフィス

大阪府東大阪市荒本北50-5 クリエイション・コア東大阪南館1階(2103号室)

電話番号 06-6744-9706

(3)資本金の状況

(単位:百万円)

区 分		期首残高	当期増加額	当期減少額	期末残高
資 本 金	政府出資金	544,402	-	-	544,402
	民間出資金	6	-	-	6
	計	544,408	-	-	544,408

(4) 役員の状況(平成20年3月31日現在)

役職	(ふりがな) 氏名	任期	担当	主要経歴
理事長	(たちかわ けいじ) 立川 敬二	平成 16 年 11 月 15 日 ～ 平成 25 年 3 月 31 日		昭和 37 年 3 月 東京大学工学部電気工学科卒業 昭和 53 年 6 月 マサチューセッツ工科大学経営学部 修士コース修了 昭和 37 年 4 月 日本電信電話公社 平成 10 年 6 月 エヌ・ティ・ティ移動通信網(株) (現(株)エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 代表取締役社長 平成 16 年 6 月 同社 取締役相談役
副理事長	(まみや かおる) 間宮 馨	平成 15 年 10 月 1 日 ～ 平成 22 年 3 月 31 日	システムエンジニアリング 推進室、安全・信頼 性推進部担当	昭和 44 年 3 月 京都大学大学院工学研究科 電子工学専攻修士課程修了 昭和 44 年 4 月 科学技術庁 平成 12 年 6 月 同 科学技術政策局長 平成 13 年 1 月 文部科学省 科学技術政策研究所長 平成 14 年 8 月 同 文部科学審議官 平成 15 年 8 月 宇宙開発事業団副理事長
理事	(ひぐち きよし) 樋口 清司	平成 15 年 10 月 1 日 ～ 平成 20 年 3 月 31 日	経営企画部、産学官 連携部、国際部、 月・惑星探査推進 グループ、情報・計算 工学センター、情報 システム部担当	昭和 52 年 6 月 マサチューセッツ工科大学大学院 航空宇宙学科修了 昭和 44 年 4 月 科学技術庁宇宙開発推進本部 昭和 44 年 10 月 宇宙開発事業団 平成 12 年 7 月 同 企画部長 平成 13 年 10 月 同 高度情報化推進部長 平成 15 年 6 月 同 理事
理事	(せやま けんじ) 瀬山 賢治	平成 19 年 8 月 1 日 ～ 平成 22 年 3 月 31 日	広報部、評価・監査 室、総務部、人事部、 財務部、契約部、施 設設備部、セキュリ ティ統括室、宇宙教 育推進室、筑波宇宙 センター管理部、筑 波宇宙センター健 康増進室担当	昭和 50 年 3 月 東北大学大学院原子核工学専攻 修士課程修了 昭和 50 年 4 月 科学技術庁 平成 15 年 8 月 文部科学省大臣官房審議官 (大臣官房担当) 平成 16 年 8 月 日本原子力研究所理事 平成 17 年 10 月 (独) 日本原子力研究開発機構 執行役・経営企画部長 平成 18 年 4 月 文部科学省国際統括官
理事	(こうちやま じろう) 河内山 治朗	平成 18 年 4 月 1 日 ～ 平成 22 年 3 月 31 日	宇宙基幹システム 本部担当	昭和 45 年 3 月 早稲田大学理工学部機械工学科卒業 昭和 45 年 4 月 宇宙開発事業団 平成 10 年 6 月 同 宇宙輸送システム本部 HOPE-Xプロジェクトマネージャ 平成 14 年 4 月 同 宇宙輸送システム本部 H-Aプロジェクトマネージャ 平成 15 年 10 月 (独) 宇宙航空研究開発機構 H-Aプロジェクトマネージャ
理事	(ほりかわ やすし) 堀川 康	平成 17 年 4 月 1 日 ～ 平成 22 年 3 月 31 日	宇宙利用推進本部、 周波数管理室、情報 収集衛星システム 開発グループ担当	昭和 48 年 3 月 東京大学大学院工学系研究科 博士課程修了 昭和 48 年 4 月 宇宙開発事業団 平成 10 年 6 月 同 宇宙環境利用システム本部 JEM7プロジェクトマネージャ 平成 12 年 4 月 同 参事 平成 14 年 1 月 同 特任参事 平成 15 年 10 月 (独) 宇宙航空研究開発機構執行役

役職	(ふりがな) 氏名	任期	担当	主要経歴
理事	(しらき くにあき) 白木 邦明	平成 19 年 8 月 1 日 ～ 平成 22 年 3 月 31 日	有人宇宙環境利用 プログラムグルー プ、HTV 開発チーム 担当	昭和 44 年 3 月 九州工業大学工学部機械工学科卒業 昭和 47 年 6 月 宇宙開発事業団 平成 15 年 6 月 同 参事 (宇宙環境利用システム本部副本部長) 平成 15 年 10 月 (独)宇宙航空研究開発機構 宇宙基幹システム本部 国際宇宙ステーション プログラムマネージャ 平成 18 年 4 月 同 執行役
理事	(さかた きみお) 坂田 公夫	平成 17 年 10 月 1 日 ～ 平成 20 年 3 月 31 日	総合技術研究本部、 航空プログラムグ ループ担当	昭和 47 年 3 月 上智大学大学院理工学研究科修士課程 修了 昭和 47 年 4 月 航空宇宙技術研究所 平成 13 年 4 月 同次世代超音速機プロジェクトセンタ ー長 平成 15 年 10 月 (独)宇宙航空研究開発機構 総合技術研究本部参事 平成 17 年 4 月 同 総合技術研究本部参与
理事	(いのうえ はじめ) 井上 一	平成 17 年 10 月 1 日 ～ 平成 22 年 3 月 31 日	宇宙科学研究本部 担当	昭和 49 年 3 月 東京大学大学院理学系研究科 修士課程修了 昭和 50 年 6 月 東京大学宇宙航空研究所 昭和 63 年 10 月 宇宙科学研究所宇宙圏研究系助教授 平成 6 年 7 月 同 宇宙圏研究系教授 平成 15 年 10 月 (独)宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究本部教授
監事	(こばやし よしあき) 小林 嘉章	平成 19 年 10 月 1 日 ～ 平成 21 年 9 月 30 日		昭和 45 年 3 月 法政大学経済学部経済学科卒業 昭和 47 年 6 月 宇宙開発事業団 平成 15 年 4 月 同 業務部長 平成 15 年 10 月 (独)宇宙航空研究開発機構契約部長 平成 17 年 4 月 同 財務部長
監事	(くろかわ しげお) 黒川 繁夫	平成 19 年 10 月 1 日 ～ 平成 21 年 9 月 30 日		昭和 46 年 3 月 東京大学大学院工学部航空学修士課程修 了 昭和 46 年 4 月 日本 I B M 株式会社 平成 6 年 1 月 Hughes International Corporation (Hughes Asia Pacific 事業開発部長) 平成 9 年 6 月 Space Systems / Loral Japan 副社長 (Asia Pacific 担当・日本支社長) 平成 15 年 11 月 岩崎産業株式会社 (社長補佐兼放送会社社長) 平成 18 年 4 月 ソフトバンク I D C 株式会社 常勤監査役(19 年 7 月退任)

### (5)常勤職員の状況

常勤職員は平成 19 年度末において 2,173 人(前期末比 61 人減少、2.7%減)であり、平均年齢は 42.3 歳(前期末 42.0 歳)となっている。このうち、国等からの出向者は 44 人、民間からの出向者は 283 人である。

### 3. 簡潔に要約された財務諸表

#### 貸借対照表

(単位：百万円)

資産の部	金額	負債の部	金額
流動資産		流動負債	
現金・預金	16,931	前受金	30,262
その他	97,582	その他	18,985
固定資産		固定負債	
有形固定資産	593,875	資産見返負債	244,607
無形固定資産	3,714	長期リース債務	1,950
投資その他の資産	215	負債合計	295,804
		純資産の部	
		資本金	
		政府出資金	544,402
		その他	6
		資本剰余金	144,727
		利益剰余金	16,832
		純資産合計	416,513
資産合計	712,317	負債純資産合計	712,317

損益計算書 (単位：百万円)

	金額
経常費用 ( A )	237,031
業務費	
人件費	20,096
減価償却費	59,751
その他	101,417
受託費	
人件費	1,013
減価償却費	895
その他	49,179
一般管理費	
人件費	3,046
減価償却費	65
その他	1,508
財務費用	58
その他	5
経常収益 ( B )	243,758
運営費交付金収益	101,436
補助金等収益	28,809
施設費収益	136
受託収入	49,814
その他	63,563
臨時損益 ( C )	10,757
その他調整額 ( D )	23
当期総利益 ( B - A + C + D )	17,460

キャッシュ・フロー計算書 (単位：百万円)

	金額
業務活動によるキャッシュ・フロー ( A )	41,828
人件費支出	24,844
運営費交付金収入	128,826
補助金等収入	46,661
受託収入	29,646
その他収入・支出	138,461
投資活動によるキャッシュ・フロー ( B )	51,020
財務活動によるキャッシュ・フロー ( C )	1,918
資金に係る換算差額 ( D )	2
資金増加額 (又は減少額) ( E = A + B + C + D )	11,112
資金期首残高 ( F )	28,043
資金期末残高 ( G = F + E )	16,931

行政サービス実施コスト計算書 (単位：百万円)

	金額
業務費用	189,400
損益計算書上の費用 (控除)自己収入等	240,126 50,726
(その他の行政サービス実施コスト)	
損益外減価償却等相当額	43,461
損益外減損損失相当額	140
引当外賞与見積額	5
引当外退職給付増加見積額	784
機会費用	5,443
(控除)法人税等及び国庫納付額	23
行政サービス実施コスト	237,632

財務諸表の科目

①貸借対照表

現金・預金：当座預金及び普通預金

その他(流動資産)：未成受託業務支出金、貯蔵品等

有形固定資産：人工衛星、土地、建物など長期にわたって使用または利用する有形の固定資産

無形固定資産：ソフトウェア、工業所有権仮勘定など長期にわたって使用または利用する無形の固定資産

投資その他の資産：長期前払費用など有形固定資産及び無形固定資産以外の固定資産

前受金：受託による開発及び研究など継続的な役務提供契約以外の契約において、給付の完了前に受領した額

その他(流動負債)：未払金等

資産見返負債：中期計画の想定範囲内で、運営費交付金により償却資産及び重要性が認められるたな卸資産を取得した場合、補助金等により償却資産を取得した場合等に計上される負債

長期リース債務：ファイナンス・リース契約に基づく負債で、1年を超えて支払期限が到来し、かつ、1件当たりのリース料総額又は一つのリース契約の異なる科目毎のリース料総額が3百万円以上のもの

政府出資金:政府からの出資金

その他(資本金):民間等からの出資金

資本剰余金:国から交付された施設費などを財源として取得した資産で財産的基礎を構成するもの

利益剰余金:業務に関連して発生した剰余金の累計額

## ②損益計算書

**人件費(業務費):機構業務に係る給与、賞与、法定福利費等、職員等に要する費用**

減価償却費(業務費):機構業務に係る固定資産の取得原価をその耐用年数にわたって費用として配分する経費

その他(業務費):機構業務に係る業務委託費、研究材料費等

人件費(受託費):受託業務に係る給与、賞与、法定福利費等、職員等に要する経費

減価償却費(受託費):受託業務に係る固定資産の取得原価をその耐用年数にわたって費用として配分する経費

その他(受託費):受託業務に係る業務委託費、研究材料費等

**人件費(一般管理費):管理部門に係る給与、賞与、法定福利費等、職員等に要する費用**

減価償却費(一般管理費):管理部門に係る固定資産の取得原価をその耐用年数にわたって費用として配分する経費

その他(一般管理費):管理部門に係る業務委託費等

財務費用:支払利息等

その他(経常費用):雑損

運営費交付金収益:受け入れた運営費交付金のうち、当期の収益として認識したもの

補助金等収益:国等の補助金等のうち、当期の収益として認識したもの

施設費収益:施設費を財源とする支出のうち固定資産の取得原価を構成しない支出について、費用処理される額に相当する額の収益への振替額

受託収入:国及び民間等からの受託業務のうち、当期の収益として認識したもの

その他(経常収益):雑益等

臨時損益: 固定資産の売却損益等及び過年度資産見返補助金等戻入等

その他調整額: 法人税、住民税及び事業税の要支払額

### ③キャッシュ・フロー計算書

業務活動によるキャッシュ・フロー: 通常の業務の実施に係る資金の状態を表し、人件費支出等

投資活動によるキャッシュ・フロー: 将来に向けた運営基盤の確立のために行われる投資活動に係る資金の状態を表し、固定資産の取得・売却等による収入・支出

財務活動によるキャッシュ・フロー: リース債務の返済による支出

資金に係る換算差額: 外貨建て取引を換算した場合の差額

### ④行政サービス実施コスト計算書

業務費用: 行政サービス実施コストのうち、損益計算書に計上される費用

その他の行政サービス実施コスト: 損益計算書に計上されないが、行政サービスの実施に費やされたと認められるコスト

損益外減価償却等相当額: 償却資産のうち、その減価に対応すべき収益の獲得が予定されないものとして特定された資産の減価償却費相当額等

損益外減損損失相当額: 中期計画等で想定した業務を行ったにもかかわらず生じた減損損失相当額

引当外賞与見積額: 財源措置が運営費交付金により行われることが明らかな場合の賞与引当金見積額

引当外退職給付増加見積額: 財源措置が運営費交付金により行われることが明らかな場合の退職給付引当金増加見積額

機会費用: 政府出資又は地方公共団体出資等の機会費用等

## 4. 財務情報

### (1)財務諸表の概況

①経常費用、経常収益、当期総損益、資産、負債、キャッシュ・フローなどの主要な財務データの経年比較・分析

#### (経常費用)

平成19年度の経常費用は237,031百万円と、前年度比530百万円の減(0.2%減)となっている。

#### (経常収益)

平成19年度の経常収益は243,758百万円と、前年度比2,191百万円の増(1%増)となっている。

#### (当期総利益)

上記経常損益の計上のほか、臨時利益として過年度資産見返補助金等戻入10,773百万円を計上した結果、平成19年度の当期総利益は17,460百万円と、前年度比14,555百万円の増(501%増)となっている。

#### (資産)

平成19年度の資産は、712,317百万円と、前年度比72,265百万円の減(9%減)となっている。これは、減価償却累計額が前年度比95,212百万円の増(52%増)となったことが主な要因である。

#### (負債)

平成19年度の負債は、295,804百万円と、前年度比52,881百万円の減(15%減)となっている。これは、資産見返負債のほか、前受金、運営費交付金債務が著しい減少となったことが主な要因である。

#### (業務活動によるキャッシュ・フロー)

平成19年度の業務活動によるキャッシュ・フローは、41,828百万円と、前年度比22,914百万円の減(35%減)となっている。これは、業務及び管理活動に伴うその他経費支出が前年度比25,006百万円の増(30%増)となったことが主な要因である。

#### (投資活動によるキャッシュ・フロー)

平成19年度の投資活動によるキャッシュ・フローは、△51,020百万円と、前年度比16,027百万円の支出減(24%減)となっている。これは、有形固定資産の取得による支出が前年度比16,579百万円の減(22%減)となったことが主な要因である。

(財務活動によるキャッシュ・フロー)

平成19年度の財務活動によるキャッシュ・フローは、△1,918百万円と、前年度比1,625百万円の支出減(46%減)となっている。これは、リース債務の返済による支出が前年度比1,625百万円の減(46%減)となったからである。

表 主要な財務データの経年比較

(単位：百万円)

区分	15年度(注1)	16年度	17年度	18年度	19年度
経常費用	173,379	134,955	145,290	237,561	237,031
経常収益	175,900	133,357	142,473	241,567	243,758
当期総損益	1,797	2,312	3,017(注2)	2,905	17,460
資産	754,534	793,738	828,149	784,582	712,317
負債	235,988	320,958	374,016	348,684	295,804
利益剰余金(又は繰越欠損金)	1,797	516	3,533	628	16,832
業務活動によるキャッシュ・フロー	51,624	67,798	52,513	64,742	41,828
投資活動によるキャッシュ・フロー	73,359	40,504	42,756	67,048	51,020
財務活動によるキャッシュ・フロー	1,509	3,395	3,580	3,543	1,918
資金期末残高	3,808	27,709	33,890	28,043	16,931

(注1) 平成15年度は6ヶ月間(平成15年10月から平成16年3月)である。

(注2) 前年度比5,922百万円の著しい増加が生じている。これは、受託収入が著しく増加したことが主要因である。

## ②セグメント事業損益の経年比較・分析

### (A自律基盤維持強化業務)

事業損益は12,299百万円と、前年度比12,070百万円の著しい増加となっている。これは、運営費交付金収益が前年度比7,798百万円の増(26%増)となったことが主な要因である。

### (B宇宙開発利用業務)

事業損益は△9,008百万円と、前年度比9,589百万円の著しい減少となっている。これは、受託収入が前年度比17,266百万円の減(26%減)となったことが主な要因である。

### (C宇宙ステーション業務)

事業損益は4,435百万円と、前年度比4,599百万円の著しい増加となっている。これは、補助金収益が前年度比6,595百万円の増(109%増)となったことが主な要因である。

### (D宇宙科学研究業務)

事業損益は461百万円と、前年度比3,221百万円の減少となっている。これは、資産見返負債戻入が前年度比15,093百万円の減(30%減)となったことが主な要因である。

### (E航空技術研究業務)

事業損益は△18百万円と、前年度比54百万円の著しい減少となっている。これは、研究材料費が前年度比711百万円の増(164%増)となったことが主な要因である。

### (F基礎先端技術業務)

事業損益は△852百万円と、前年度比784百万円の著しい減少となっている。これは、業務委託費が前年度比1,051百万円の増(71%増)となったことが主な要因である。

### (Gその他業務)

事業損益は45百万円と、前年度比48百万円の著しい増加となっている。これは、運営費交付金収益が前年度比271百万円の増(11%増)となったことが主な要因である。

### (法人共通)

事業損益は△636百万円と前年度比349百万円の著しい減少となっている。これは、資産見返負債戻入が前年度比150百万円の減(16%減)となったことが主な要因である。

表 事業損益の経年比較（区分経理によるセグメント情報）

（単位：百万円）

区分	15年度(注1)	16年度	17年度	18年度	19年度
A 自律基盤維持強化業務	1,905	61 (注2)	528 (注3)	229	12,299
B 宇宙開発利用業務	4,913	707 (注4)	1,955 (注5)	581	9,008
C 宇宙ステーション業務	999	127 (注6)	657 (注7)	164	4,435
D 宇宙科学研究業務	169	1,169 (注8)	44 (注9)	3,682	461
E 航空技術研究業務	33	1	1	36	18
F 基盤先端技術業務	679	159	129	68	852
G その他業務	404	146	175 (注10)	4	45
法人共通	1,731	768	672 (注11)	286	636
合計	2,520	1,598	2,817	4,006	6,727

(注1) 平成15年度は6ヶ月間(平成15年10月から平成16年3月)である。

(注2) 平成17年度は平成16年度と比べ著しい変動が生じている。これは、補助金収益が平成16年度に比べ著しく減少していることが要因である。

(注3) 平成18年度は平成17年度と比べ著しい変動が生じている。これは、補助金収益が平成17年度に比べ著しく増加していることが要因である。

(注4) 平成17年度は平成16年度と比べ著しい変動が生じている。これは、研究材料費が平成16年度に比べ著しく増加していることが要因である。

(注5) 平成18年度は平成17年度に比べ著しい変動が生じている。これは、受託収入が平成17年度に比べ、著しく増加していることが要因である。

(注6) 平成17年度は平成16年度に比べ著しい変動が生じている。これは、補助金収益が平成16年度に比べ、著しく減少していることが要因である。

(注7) 平成18年度は平成17年度と比べ著しい変動が生じている。これは、役務費が平成17年度と比べ著しく減少していることが要因である。

(注8) 平成17年度は平成16年度に比べ著しい変動が生じている。これは、運営費交付金収益が平成16年度に比べ著しく増加していることが要因である。

(注9) 平成18年度は平成17年度に比べ著しい変動が生じている。これは、その他収益が著しく増加していることが要因である。

(注10) 平成18年度は平成17年度に比べ著しい変動が生じている。これは、役務費が平成17年度に比べ著しく減少していることが要因である。

(注11) 平成18年度は平成17年度に比べ著しい変動が生じている。これは、研究材料費が平成17年度に比べ著しく増加していることが要因である。

### ③セグメント総資産の経年比較・分析

#### (A自律基盤維持強化業務)

総資産は148,802百万円と、前年度比11,635百万円の減(7%減)となっている。

(B宇宙開発利用業務)

総資産は158,268百万円と、前年度比40,619百万円の減(20%減)となっている。これは、建設仮勘定が前年度比28,463百万円の減(31%減)となったことが主な要因である。

(C宇宙ステーション業務)

総資産は279,259百万円と、前年度比15,798百万円の増(6%増)となっている。

(D宇宙科学研究業務)

総資産は63,307百万円と、前年度比28,123百万円の減(31%減)となっている。これは、建設仮勘定が前年度比31,010百万円の減(77%減)となったことが主な要因である。

(E航空技術研究業務)

総資産は15,048百万円と、前年度比2,098百万円の減(12%減)となっている。これは、機械装置が減価償却費の計上により前年度比2,775百万円の減(48%減)となったことが主な要因である。

(F基盤先端技術業務)

総資産は31,426百万円と、前年度比4,479百万円の減(12%減)となっている。これは、機械装置が減価償却費の計上により前年度比2,430百万円の減(51%減)となったことが主な要因である。

(Gその他業務)

総資産は1,222百万円と、前年度比285百万円の減(19%減)となっている。これは、現金及び預金が前年度比96百万円の減(21%減)となったことが主な要因である。

(法人共通)

総資産は14,986百万円と、前年度比824百万円の減(5%減)となっている。これは、建設仮勘定が前年度比613百万円の減(91%減)となったことが主な要因である。

表 総資産の経年比較（区分経理によるセグメント情報）

（単位：百万円）

区分	15年度（注1）	16年度	17年度	18年度	19年度
A 自律基盤維持強化業務	169,538	172,331	153,463	160,437	148,802
B 宇宙開発利用業務	156,469	188,489	227,193	198,887	158,268
C 宇宙ステーション業務	230,947	245,362	255,208	263,461	279,259
D 宇宙科学研究業務	105,660	113,463	122,890	91,430	63,307
E 航空技術研究業務	22,659	15,119	16,011	17,146	15,048
F 基盤先端技術業務	32,247	40,561	38,012	35,905	31,426
G その他業務	805	1,598	1,375	1,507	1,222
法人共通	36,208	16,816	13,998	15,809	14,986
合計	754,534	793,738	828,149	784,582	712,317

（注1）平成15年度は6ヶ月間（平成15年10月から平成16年3月）である。

④ 目的積立金の申請状況、取崩内容等

該当無し

⑤ 行政サービス実施コスト計算書の経年比較・分析

平成19年度の行政サービス実施コストは、237,632百万円と、前年度比26,018百万円の増（12%増）となっている。これは、損益外減価償却等相当額が前年度比11,225百万円の増（35%増）となったことが主な要因である。

表 行政サービス実施コストの経年比較

（単位：百万円）

区分	15年度（注1）	16年度	17年度	18年度	19年度
業務費用	63,505	124,761	131,175	170,480	189,400
うち損益計算書上の費用	174,105	135,863	145,911	239,288	240,126
うち自己収入	110,600	11,103	14,736	68,808	50,726
損益外減価償却等相当額	48,996	36,838	22,824	32,236	43,461
損益外減損損失相当額	-	-	-	12	140
引当外賞与見積額	-	-	-	-	5
引当外退職給付増加見積額	3,154	2,099	2,063	1,338	784
機会費用	3,737	6,486	8,436	7,571	5,443
（控除）法人税等及び国庫納付額	11	22	20	24	23
行政サービス実施コスト	119,382	170,163	164,477	211,614	237,632

（注1）平成15年度は6ヶ月間（平成15年10月から平成16年3月）である。

（2）施設等投資の状況

①当事業年度中に完成した主要施設等

- ・高空燃焼試験設備(取得価額 111 百万円)
- ・吹出式超音速風洞(取得価額 303 百万円)
- ・S/X帯アンテナ設備(取得価額 211 百万円)
- ・基準局(取得価額 824 百万円)
- ・X帯再生型測距試験設備(取得価額 112 百万円)
- ・非常用発電装置(取得価額 148 百万円)
- ・誘導系射場点検取扱設備(H-II A)(取得価額 274 百万円)
- ・内之浦指令電話設備(取得価額 214 百万円)
- ・惑星物質試料受入設備(キュレーション設備)(取得価額 803 百万円)
- ・鹿児島宇宙センター(種子島)セキュリティ強化整備総合監視設備  
(取得価額 240 百万円)
- ・種子島宇宙センター総合監視設備(取得価額 320 百万円)
- ・射座点検塔設備(取得価額 235 百万円)
- ・H-II Aロケット射点設備(そのイ)射座設備(#1LP)(取得価額 230 百万円)
- ・総合試験棟 スペースチャンバ(13mφ)(取得価額 115 百万円)
- ・宇宙3号館(取得価額 109 百万円)
- ・大気球指令管制棟(取得価額 234 百万円)

②当事業年度において継続中の主要施設等の新設・拡充

- ・内之浦宇宙空間観測所セキュリティシステムの整備
- ・ロケット射場施設整備の運用統合化整備
- ・種子島宇宙センター衛星系施設安全要求適合対策(その2)
- ・種子島宇宙センター衛星系施設冗長化対策(その2)
- ・フェアリング運搬台車の整備
- ・フェアリング基台の改修
- ・ロケット/フェアリング結合治具の整備他
- ・ハンドリングリングの整備
- ・衛星系建屋増築
- ・第2射座噴煙緩和対策改修
- ・UPS 監視システムの構築
- ・種子島宇宙センター大崎浄水場脱塩装置の整備
- ・内之浦宇宙空間観測所34m系X帯大電力増幅装置の整備
- ・内之浦宇宙空間観測所20m系空中線駆動装置用発電設備整備
- ・統合スパコンの導入に伴う建屋建設

③当事業年度中に処分した主要施設等

該当無し

(注)上記の主要施設等には、取得価額または当該施設等の機能付加に要した金額1億円以上の施設等を記載しており、機能的維持を目的としたものは除いている。

(3) 予算・決算の概況

(単位：百万円)

区分	15年度(注1)		16年度		17年度		18年度		19年度		差額理由
	予算	決算	予算	決算	予算	決算	予算	決算	予算	決算	
収入											
運営費交付金	73,034	73,034	137,298	137,298	131,411	131,411	138,293	138,293	128,826	128,826	
施設設備費補助金	3,119	2,872	8,769	7,306	8,494	9,239	8,602	9,300	8,036	8,237	前年度からの繰越見合等
国際宇宙ステーション開発費補助金	22,312	21,568	33,233	33,464	33,227	31,850	26,321	26,539	33,275	32,748	翌年度への繰越見合等
地球観測衛星開発費補助金	-	-	-	-	3,555	3,478	6,886	6,702	13,671	13,912	前年度からの繰越見合等
その他の国庫補助金	-	14,136	3,437	4,151	-	-	-	-	-	-	
受託収入	387	29,981	40,661	39,921	48,042	32,817	46,503	50,183	43,167	32,519	国からの受託の減等(注2)
その他の収入	426	829	619	717	619	695	634	1,241	657	1,607	消費税還付金の増等
計	99,277	142,420	224,016	222,856	225,348	209,490	227,240	232,259	227,632	217,851	
支出											
一般管理費	4,078	3,973	9,057	8,392	8,657	7,950	8,087	7,247	7,690	7,369	(注3)
事業費	69,381	56,337	129,183	119,090	123,373	137,409	130,841	137,208	121,793	129,237	
施設設備費補助金経費	3,119	2,779	8,769	7,093	8,494	9,179	8,602	9,299	8,036	8,194	前年度からの繰越等
国際宇宙ステーション開発費補助金経費	22,312	21,229	33,233	33,328	33,227	31,731	26,321	26,507	33,275	32,744	翌年度への繰越等
地球観測衛星開発費補助金経費	-	-	-	-	3,555	3,475	6,886	6,708	13,671	13,909	前年度からの繰越等
その他の国庫補助金経費	-	15,266	-	715	-	-	-	-	-	-	
受託経費	387	28,077	40,661	33,536	48,042	38,459	46,503	47,627	43,167	31,941	国からの受託の減等(注4)
借入償還金	-	-	3,437	3,437	-	-	-	-	-	-	
計	99,277	127,661	224,339	205,590	225,348	228,203	227,240	234,596	227,632	223,394	

(注1)平成15年度は6ヶ月間(平成15年10月から平成16年3月)である。

(注2、4)「受託収入」及び「受託経費」には、情報収集衛星の受託に係る収入及び支出を含めて計上している。

(注3)一般管理費には、各本部の管理業務を実施するために要する経費が含まれているため、損益計算書上の一般管理費とは一致していない。

#### (4) 経費削減及び効率化目標との関係

当法人においては、第1期中期目標の中で、「独立行政法人会計基準に基づく一般管理費(人件費を含む。なお、公租公課を除く。)について、平成14年度に比べ中期目標期間中にその13%以上を削減する。」とされている。この目標を達成するため、管理業務の効率化による人件費等の削減、職員宿舎等の賃借料の削減、旅費、消耗品費等の削減を図ってきたところである。

##### 一般管理費の経年比較

(単位:百万円)

区分	14年度(基準年度)		当中期目標期間									
	金額	比率	15年度(注1)		16年度		17年度		18年度		19年度	
			金額	比率	金額	比率	金額	比率	金額	比率	金額	比率
一般管理費	5,661	100%	2,648	-	5,088	90%	4,858	86%	4,483	79%	4,547	80%

(注1) 平成15年度は6ヶ月間(平成15年10月から平成16年3月)であるため、比率は算定していない。

## 5. 事業の説明

### (1) 収益構造

機構の経常収益は、243,758百万円で、その内訳は、運営費交付金収益 101,436百万円(収益の42%)、受託収入 49,814百万円(収益の20%)、補助金収益 28,809百万円(収益の12%)、その他 63,700百万円(収益の26%)となっている。

事業別の収益構造については(2)の記載とおりである。

### (2) 財務データ及び業務実績報告書と関連付けた事業説明

機構では、事業単位セグメントで管理しているため、以下セグメント別の財務データに沿って財務データ及び業務実績報告書と関連付けた事業説明を行う。

#### A 自立基盤維持強化業務

我が国が、必要なときに独自に必要な物資や機器を宇宙空間の所定の位置に展開できるよう、自律的宇宙開発利用活動のための技術基盤を維持・強化する。また、国として整備すべき打上げ射場等を整備・運用することを目的として実施している。

(単位：百万円)

自律基盤維持強化業務													
事業費用							事業収益						事業損益
人件費	業務委託費	研究材料費	役務費	減価償却費	その他	計	運営費交付金収益	受託収入	補助金収益	施設費収益	その他	計	
4,973	15,093	5,974	6,536	4,030	6,595	43,201	37,438	0	12,799	86	5,177	55,500	12,299

## B 宇宙開発利用業務

防災及び危機管理並びに継続的な地球環境観測などにより安全・安心な社会の構築へ貢献を行う。また、経済活性化・産業競争力強化など国民生活の質の向上の面からも社会に貢献することを目的として実施している。

(単位：百万円)

宇宙開発利用業務													
事業費用							事業収益						事業損益
人件費	業務委託費	研究材料費	役務費	減価償却費	その他	計	運営費交付金収益	受託収入	補助金収益	施設費収益	その他	計	
3,226	24,806	42,255	3,684	18,167	2,109	94,247	14,966	49,361	3,370	-	17,542	85,239	9,008

## C 宇宙ステーション業務

宇宙基地協力協定(民生用国際宇宙基地のための協力に関するカナダ政府、欧州宇宙機関の加盟国政府、日本国政府、ロシア連邦政府及びアメリカ合衆国政府の間の協定)に基づき常時有人の民生用国際宇宙基地の開発、運用及び利用を行うことを目的として実施している。

(単位：百万円)

宇宙ステーション業務													
事業費用							事業収益						事業損益
人件費	業務委託費	研究材料費	役務費	減価償却費	その他	計	運営費交付金収益	受託収入	補助金収益	施設費収益	その他	計	
2,263	7,473	1,575	598	776	1,443	14,129	4,776	6	12,639	-	1,143	18,564	4,435

## D 宇宙科学研究業務

宇宙科学研究実施・振興の中核機関として、研究者の自主性の尊重、その他学術研究の特性に鑑みつつ、旧3機関の人材・ノウハウ等も結集・融合し、宇宙理・工学研究及びこれに関連する業務を実施することを目的として実施している。

(単位：百万円)

宇宙科学研究業務													
事業費用							事業収益						事業損益
人件費	業務委託費	研究材料費	役務費	減価償却費	その他	計	運営費交付金収益	受託収入	補助金収益	施設費収益	その他	計	
2,816	3,796	2,259	2,503	33,660	1,691	46,725	12,515	153	-	6	34,512	47,186	461

### E 航空技術研究業務

航空分野において今後ますます増大・多様化する社会的要請に応えるため、国民生活、産業界等からのニーズを十分に踏まえた航空科学技術の研究開発を進めることを目的としている。

(単位：百万円)

航空技術研究業務													
事業費用							事業収益						事業損益
人件費	業務委託費	研究材料費	役務費	減価償却費	その他	計	運営費交付金収益	受託収入	補助金収益	施設費収益	その他	計	
919	312	1,144	450	919	406	4,150	2,635	2	-	-	1,495	4,133	18

### F 基礎先端技術業務

我が国の宇宙開発の自律性の確保、宇宙航空分野の基盤強化による開発の確実化・効率化、並びに次期及び将来のプロジェクトを先導する技術の獲得による開発利用の継続的な発展に資するため、以下の基礎的・先端的技術の強化を推進することを目的として実施している。

(単位：百万円)

基礎先端技術業務													
事業費用							事業収益						事業損益
人件費	業務委託費	研究材料費	役務費	減価償却費	その他	計	運営費交付金収益	受託収入	補助金収益	施設費収益	その他	計	
2,724	2,522	3,001	1,706	2,000	3,495	15,449	12,347	64	-	20	2,166	14,597	852

### G その他業務

大学院教育、人材の育成及び交流、産業界・関係機関及び大学との連携・協力の推進等、上記以外の業務。

(単位：百万円)

その他業務													
事業費用							事業収益						事業損益
人件費	業務委託費	研究材料費	役務費	減価償却費	その他	計	運営費交付金収益	受託収入	補助金収益	施設費収益	その他	計	
795	675	82	458	120	839	2,969	2,762	30	-	-	223	3,014	45

### 法人共通

配賦が不能なもので、主なものは管理部門経費等である。

(単位：百万円)

法人共通														
事業費用							事業収益						事業損益	
人件費	業務委託費	研究材料費	役務費	減価償却費	その他	計	運営費交付金収益	受託収入	補助金収益	施設費収益	その他	計		
6,438	2,318	309	2,459	1,037	3,600	16,161	13,997	197	-	25	1,306	15,525	636	



## 平成19年度業務実績

## 1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置

### 1. 3 機関統合による総合力の発揮と効率化

機構の設立を機に、統合による3機関の宇宙開発、宇宙科学研究及び航空科学技術を先導する中核機関としての総合力を発揮することにより、我が国の宇宙開発及び航空技術の発展のための新たな活力を生み出すとともに、各事業を効果的・効率的に実施する。

#### (1) 総合力の発揮と技術基盤等の強化

##### 【中期計画】

- 旧宇宙科学研究所及び旧宇宙開発事業団の M-V ロケット及び H-IIA ロケット等に携わる研究者及び技術者を集約してより確実に宇宙輸送系技術の開発及び打上げを実施する。
- 旧航空宇宙技術研究所の有する航空及び宇宙科学技術に関する基礎的・基盤的な技術と、旧宇宙科学研究所及び旧宇宙開発事業団の有する宇宙技術を融合することにより、プロジェクトに対する協力支援及び将来輸送システム研究等を一層効果的・効率的に実施する。
- 旧宇宙科学研究所の宇宙科学研究機能と旧宇宙開発事業団の宇宙環境利用科学研究等を融合し、宇宙科学研究を一元的に実施する。

##### 【年度計画】

- 技術推進部会を運営し、共通的基盤技術に関する研究開発を組織横断的かつ効果的・効率的に行う。
- 宇宙基幹システム本部に集約したロケットに係る技術者、研究者が、一体となって取り組むこと等により、より確実に宇宙輸送系技術の開発、打上げを実施する。
- 総合技術研究本部において、航空技術及び宇宙技術を融合した基礎的・基盤的技術の研究開発を通して、プロジェクトに対する協力支援等を効果的・効率的に実施する。
- 宇宙環境を利用した科学研究を推進するための宇宙環境利用科学委員会を運営するなど、宇宙科学研究本部において宇宙科学研究を一元的に実施する。
- 機構全体のシステムズエンジニアリング能力強化、プロジェクトマネジメントの改善を図るための具体的な業務プロセス及び手法等の構築に、引き続き取り組む。
- 機構全体の技術力を持続的に強化し確実な事業の実施に資するため、人材育成委員会を運営して、現状の保有スキルと将来必要となるスキルとのギャップを把握する。それを解決するための施策は、機構の組織及び職員が一丸となって実施する。
- 第3期科学技術基本計画及び宇宙開発に関する長期的な計画の見直し検討状況、航空科学技術に関する研究開発の推進方策、並びに次期中期目標・中期計画の検討状況を踏まえ、平成20年度以降に必要な技術を先行的に検討する。また、経営方針のもと、これまでの月・惑星探査に関連した組織を統合し、月・惑星探査推進グループを設けて検討を行う。

##### 【年度実績】

#### 1) 宇宙輸送系技術の集約

平成18年度に引き続き、宇宙基幹システム本部、総合技術研究本部及び宇宙科学研究本部の研究者・技術者が一体となり、ロケットの信頼性向上等に取り組み、官民役割分担に基づく官民共働の体制の下、H-IIA ロケット 2 機の打上げに成功した。これにより、H-IIA ロケットは 7 号機から 14 号機まで 8 機連続の打上げ成功となり、海外の主要ロケットと比肩する約 93%(13 機/14 機)の成功率まで上昇した。

また、宇宙基幹システム本部、総合技術研究本部からロケットのシステム技術、エンジン技術、要素技術等に携わる研究者・技術者を集約し、宇宙基幹システム本部に宇宙輸送系研究開発センターを設置した。これにより、戦略的な研究開発、基盤研究を推進する体制が構築できた。

さらに、宇宙基幹システム本部と宇宙科学研究本部の研究者・技術者が一体となり、固体ロケットシステム技術の維持・継承及び小型衛星打上げの機動性を確保することを目的とした固体ロケット研究チームを設置し、現在着実に研究を推進している。

## 2) 基礎的・基盤的技術と宇宙技術の融合

総合技術研究本部においては、衛星の確実なミッション達成を図るため、プロジェクト支援体制のコアとして平成 17 年度に再編した 8 専門技術グループを中心に、宇宙利用推進本部・宇宙科学研究本部に対して月周回衛星「かぐや(SELENE)」の姿勢軌道制御系の開発/運用/解析支援、超高速インターネット衛星「きずな(WINDS)」の衛星推進系開発支援、熱制御系開発支援等を実施し、各衛星の平成 19 年度打上げ・軌道上実証につなげた。さらに、平成 18 年度に作成した技術ロードマップのミッションをより明確にし、その改訂を行った。

また、プロジェクト支援の一層の強化及び技術ロードマップを着実に遂行するため、8 専門技術グループから 12 専門技術グループへの組織見直しの検討を行った。

さらに、専門技術分野において、プロジェクトに必要な知識を習得すべく研修計画を立て、人材育成の体制を構築した。

## 3) 宇宙科学研究の融合

旧宇宙開発事業団で実施していた宇宙環境利用科学研究についても、旧宇宙科学研究所の宇宙科学研究機能と融合させ、宇宙科学研究本部で一元的に宇宙科学研究を実施している。平成 19 年度においても、大学共同利用システムに基づく宇宙環境利用科学研究推進として、宇宙環境利用科学委員会の運営を行い、研究班ワーキンググループ(WG)の開催や宇宙利用シンポジウムでの講演の充実に努めた。

(WG 数:92、平成 18 年度比約13%増 講演数:157件、同約15%増)

## 4) 技術推進部会の運営及び組織横断的かつ効果的・効率的な研究開発

技術推進部会を発展的に改組し、機構全体の技術研究を戦略的、組織横断的かつ効果的・効率的に実施するため、機構全体の研究の中長期的方針の立案及び研究計画の総合調整を行う「研究推進委員会」を設置した。

また、同委員会において、将来のミッションと整合した研究開発を推進するために必要となる「JAXA 総合技術ロードマップ(第2版)」を制定した。

## 5) システムズエンジニアリング(SE)能力の強化、プロジェクトマネジメントの改善のための業務プロセス、手法及び体制等の構築

プロジェクトマネジメントの基本文書となる「プロジェクトマネジメント規程」及び「プロジェクトマネジメント実施要領」を制定し、開発業務プロセスの再構築を行った。

また、ミッションデザインセンターにおいて、将来プロジェクトの概念検討、概念設計等を実施し、新規ミッションの創出(プリプロジェクトの立ち上げ)に貢献した。

## 6) 人材育成委員会の運営及びスキルギャップの把握とその施策

平成 17 年度に設置した人材育成委員会(委員長:理事長)を運営し、今後 JAXA として強化すべき技術分野・スキルを特定した。

同委員会において、同分野等の強化を図る人材育成実施方針を策定して、採用計画、育成のためのキャリアパスに反映した。同方針に基づき、各部署において、職員への OJT、研修・セミナー、自己研鑽活動の補助など、具体的施策を実施した。

平成 19 年度においては、4回の人材育成委員会を実施し、経営管理系(事務系)の育成計画を明確化し、それに基づきキャリアプラン研修を実施した。研究開発系についても、企業との人材交流による研修、小型衛星を利用した若手技術者支援、ロケットや衛星運用の若手技術者現場研修等のスキル強化のための施策を実施した。

## 7) 長期ビジョンの実現に向けた事業戦略

政府の第3期科学技術基本計画、宇宙開発に関する長期的な計画、航空科学技術に関する研究開発の推進方策を踏まえ、また、JAXA 第2期中期目標期間の開始に向け、理事長を長とする「戦略会議」において、衛星による宇宙利用、宇宙科学研究、宇宙探査、国際宇宙ステーション、宇宙輸送、航空科学技術等の各分野の具体的な事業戦略を検討し、JAXA 第2期中期計画に反映した。さらに、第2期中

期計画の実施に向け、ミッションオリエンテッドな組織と専門技術組織からなる新しい組織体制の設計を行った。

特に月・惑星探査に関しては、関連するグループ、プロジェクトチーム等の組織を統合し「月・惑星探査推進グループ」を設置して事業戦略の検討を行った。

## 8) 総合力の発揮による「かぐや」の成功

機構内の宇宙科学研究者、衛星系技術者等を結集した SELENE プロジェクトチームは、その総合力を発揮して各種センサーを搭載した月周回衛星「かぐや」の月周回軌道投入成功に導いた。その打上げには、民間移管による初の H-IIA ロケット打上げが使われた。また、「かぐや」は、単に科学研究プロジェクトとして優れているばかりでなく、機構内の産学官連携部及び広報部による「かぐや」キャンペーンや幅広い広報を展開したことにより、企業活動と宇宙の結びつきによる経済の活性化や広く国民の関心と期待を高めるといった大きな成果も得られた。その結果、米国の航空宇宙雑誌出版元の Aviation Week による Laureate Award for Space の受賞、ハイビジョン映像撮影の成功に対する第53回前島賞受賞のほか、新聞社が主催する「読者が選ぶネーミング大賞」のビジネス部門第2位に「かぐや」が選ばれるなど、多方面からその業績が評価された。

## (2) 管理部門の統合及び簡素化

### 【中期計画】

- 統合により旧 3 機関の管理部門を一元化し、本部の自律的な運営を進め、管理部門を簡素化する。
- 管理部門は旧 3 機関に比べ 60 人以上削減する。

### 【年度計画】

管理業務改革のための具体的計画に沿って、管理業務の効率化を進め、管理部門の人員を計画的に削減する。

### 【年度実績】

#### 1) 管理部門の一元化・簡素化

平成 17 年度に策定した「管理業務改革基本計画」及び平成 19 年度に策定・公表した「財務会計業務及び管理業務の業務・システム最適化計画」に基づき、管理業務のスリム化・効率化に向けて、財務・会計システム、人事・給与システム、申請事務の IT 化推進、管理業務の集約化・簡略化の推進等に関して具体的検討を進めるなどとともに、外部委託化の推進を行った。

具体的には、次のとおり。

財務会計事務の効率化を目的とした「少額物品調達システム」を平成 19 年 8 月から運用開始し、業務プロセスの改善及び少額物品調達の電子化を進めた。

中期的な管理業務の効率化のための具体的な方策、組織モデル等についての検討を行い、その結果を「管理業務改革基本計画」として取りまとめた。

外部委託の推進については、I. 4. (2)参照

#### 2) 管理部門の人員削減

平成 16 年 3 月に設定した管理部門の人員削減目標値である期初(平成 15 年 10 月)人員 278 人に対し、期末(平成 20 年 3 月)を 239 人(39 人削減)とする計画に従って人員削減を実施した。

平成 19 年度末の管理部門人員配置は、219 人であり、計画を達成するとともに昨年度に比べ 13 名の削減を実施した。

## (3) 射場、追跡局、試験施設等の効率的運営

### 【中期計画】

- 旧宇宙科学研究所及び旧宇宙開発事業団の射場(内之浦、種子島)、追跡局、環境試験施設は、一元的に管理運営し、施設運営を効率化する。それとともに追跡管制アンテナの削減など設備の整理合理化を行う。

- 旧航空宇宙技術研究所及び旧宇宙開発事業団が角田に保有する試験センターは統合する。

#### 【年度計画】

- 宇宙基幹システム本部において、射場についての施設運営の効率化や設備の合理化に向けた検討を進めるとともに、順次、必要な作業に着手する。
- 宇宙基幹システム本部において、ネットワークの統合など、追跡局を一元的に運営する体制を維持するとともに、業務の効率的な運用を進める。
- 環境試験運営委員会の運営を継続し、この委員会活動の一環として環境試験施設の効率的運営・一元的管理運営を推進する。

#### 【年度実績】

平成 19 年度は、射場についての施設運営の効率化や設備の合理化に向けた検討を進め、順次、必要な作業に着手するとともに、追跡局を一元的に運営する体制を維持し、業務の効率的な運営を実施した。また、環境試験設備の管理運営体制の一元化及び施設運営の効率化については、環境試験運営委員会の運営を継続し、この委員会の活動の一環として環境試験施設の効率的運営・一元的管理運営を推進した。以下に詳細を記載する。

##### 1) 射場の管理運営体制の一元化及び設備の整理合理化

内之浦宇宙空間観測所(内之浦)、種子島宇宙センター(種子島)の在勤職員で構成する「鹿児島宇宙センター連絡調整会」で調整を行い、内之浦と種子島の射場系の保全を一括して実施している。

また、「鹿児島宇宙センター将来構想チーム」により、ロケットテレメータ受信設備、精測レーダ設備の統合化等の検討及び策定された計画の実施を推進中であり、中間報告をまとめるとともに、具体的な計画検討を継続的に実施している。

上記検討結果に基づいた平成 19 年度の取り組みは以下のとおりである。

内之浦の既設4基のテレメータアンテナを周波数共用型の1基のアンテナに換装する「内之浦テレメータアンテナ統合化整備」の一環として、平成 19 年度は設備設置に必要な用地の取得を完了し、用地整備の実施とテレメータアンテナ等の設備・装置の開発に着手した。

また、アンテナ部については、追跡ネットワークとの統合も考慮し設計を行った。

種子島及び内之浦に設置している精側レーダ設備(種子島:3設備、内之浦:2設備)の効率的配置を目指した、同設備の削減検討、削減後の設備連動化及び可搬型レーダ整備方針を取りまとめ、老朽化に対応した更新計画(老朽化更新計画)へ反映した。

##### 2) 追跡局の管理運営体制の一元化及び整備の整理合理化

統合追跡ネットワーク技術部が旧宇宙科学研究所(ISAS)及び旧宇宙開発事業団(NASDA)のすべての追跡局設備(筑波、勝浦、増田、沖縄、海外4局、臼田及び内之浦(追跡系))の維持・更新、運用を一元的に行い、追跡局の効率的運営を図っている。

また、旧 NASDA のアンテナ4基については、S バンド追跡ネットワーク統合後、安定運用の目処がたったため、平成 18 年 10 月より運用停止としていたが、平成 19 年度に不用決定を完了した。

#### ア) ネットワーク統合

設備整理合理化のため追跡ネットワークの統合を段階的に進め、筑波～相模原の軌道関連情報の交換については平成 16 年度に、Sバンドテレメトリ・コマンド相互運用については平成 17 年度末期に完了し、平成 19 年度は運用を継続中である。

#### イ) 追跡ネットワーク運用の省力化

軌道力学系システムは、共通化、モデル化を図り、軌道力学計算、高精度軌道決定及びデブリ観測処理機能については平成 18 年度末に統合を完了し、平成 19 年度は効率的な運用を継続している。

老朽化した空中線2基については、静止衛星及び周回衛星対応のシステムに改修し、追跡ネットワー

ク運用の省力化を図った。

### 3) 環境試験施設の管理運営体制の一元化及び施設運営の効率化

#### ア) 環境試験運営委員会設置による効率化推進体制の確立

環境試験運営委員会の下、相模原キャンパスと筑波宇宙センターの環境試験設備の合理化及び施設運用の効率化を推進した。1回の運営本委員会、4回の部会の開催により設備の整理合理化案の策定を行うとともに次期中期計画における老朽化更新計画(案)を作成した。

#### イ) 設備の廃棄、休止、統合

整理合理化案に基づき、筑波宇宙センターのイオンエンジン試験設備及び静荷重試験設備について、設備の効率的運営の一環として休止処置とした。また静荷重試験設備のうち計測処理装置については、相模原キャンパスの構造機能試験装置に移設・統合し有効活用を図った。

これにより設備保有数を平成15年度当初の32設備から26設備に約20%削減し、維持費約8%の削減を実現した。

#### ウ) 管理運営体制の一元化による相互利用の促進

相模原キャンパスと筑波宇宙センターの試験スケジュール管理業務について、JAXA機構内 web 及び試験センターの試験情報システム(JBS)を用いて情報を共有化し定常業務とした。また宇宙科学研究本部及び宇宙基幹システム本部の環境試験関係部署の人事交流を引き続き行った。

平成19年度は、相互利用として、金星探査機(PLANET-C)、水星探査機(Bepi-Colombo)の試験を筑波宇宙センターで実施し、環境試験設備の一元的運営及び相互利用を促進した。

また、筑波宇宙センターにおいて実施中の試験設備運用業務の外部委託に係る知見等を相模原キャンパスと共有することにより、平成20年度から開始する相模原キャンパスにおける試験設備運用業務の一部外部委託化に貢献した。

### 4) 角田に保有する試験センターの統合

統合された角田保有の試験センターについて、一元化された管理運営体制の下、効率的運営を実施した。また、組織改編により一体となった開発業務体制を構築し、業務の効率化を実現した。

## 2. 大学、関係機関、産業界との連携強化

旧3機関がこれまで育んできた大学、関係機関、産業界との連携関係を一層発展させ、産業界を含む我が国全体の宇宙・航空技術の総合力の強化を図る。

### (1) 産学官連携

#### 【中期計画】

- 産業競争力の強化への貢献や宇宙利用の拡大を目指した総合司令塔的組織を設置する。
- 産学官が一体的に宇宙利用等のアイデアやプロジェクト及び研究開発テーマを議論する連携会議を常設するなど、産業界等のニーズを的確かつ迅速に取り込み、経営、研究開発に反映し得る仕組みを構築する。
- 産学官との連携・協力を強化して効果的・効率的に研究開発を実施し、共同研究の件数は平成19年度

までに年 400 件(旧 3 機関実績:過去 5 年間の平均約 360 件/年)とする。

#### 【年度計画】

- 産学官連携部において、産業競争力の強化への貢献や宇宙利用の拡大を目指した施策(Ⅱ章. 9項)を推進する。
- 産業界等のニーズを的確かつ迅速に取り込み、経営、研究開発に反映し得る仕組みとして設置した産業連携会議を運営する。
- 産学官の連携協力を強化して効果的・効率的な研究開発を行い、年間400件以上の共同研究を実施する。
- 機構の研究開発業務をより効果的・効率的に行うため、大学との新たな連携強化のあり方について検討する。

#### 【年度実績】

### Ⅱ. 9 と併せて記載

#### (2) 大学共同利用機関

##### 【中期計画】

旧宇宙科学研究所の大学共同利用システムを継承し、外部の学識者から事業計画その他の宇宙科学研究に関する重要事項等についての助言を得るための制度として理事長の下に宇宙科学評議会を設置するとともに、共同研究計画に関する事項その他の宇宙科学研究を行う本部の運営に関する重要事項について審議する宇宙科学運営協議会(およそ半数程度が外部の研究者)を設置する。

##### 【年度計画】

旧宇宙科学研究所の大学共同利用システムを継承し、外部の学識者から事業計画その他の宇宙科学研究に関する重要事項等についての助言を得るための宇宙科学評議会、及び共同研究計画に関する事項その他の宇宙科学研究を行う本部の運営に関する重要事項について審議する宇宙科学運営協議会(およそ半数程度が外部の研究者)を運営する。

##### 【年度実績】

### Ⅱ. 9 と併せて記載

### 3. 柔軟かつ効率的な組織運営

##### 【中期計画】

柔軟かつ機動的な業務執行を行うため本部長が責任と裁量権を有する組織を構築し運営するとともに、統合のメリットを最大限に活かし業務運営の効率を高くするためにプログラマネージャ、プロジェクトマネージャ、研究統括など、業務に応じた統括責任者を置き、組織横断的に事業を実施する。

##### 【年度計画】

柔軟かつ機動的な業務執行を行うため本部長が責任と裁量権を有する組織を引き続き適切に運営するとともに、統合のメリットを最大限に活かし業務運営の効率を高くするためにプログラマネージャ、プロジェクトマネージャ、研究統括、統括チーフエンジニアなど、業務に応じた統括責任者の下、組織横断的に事業を実施する。

##### 【年度実績】

#### 1) 本部長が責任と裁量権を有する組織の運営

事業ごとに統括責任者の責任と裁量の範囲をより一層明確化し、以下のとおり組織の見直しを行い、よりフラットで迅速な意思決定により効率的に研究開発業務を実施できる組織体制を構築し、関係諸規程を整備した。

- ・「有人宇宙環境利用プログラムグループ」を宇宙基幹システム本部から分離独立(4月):平成19年度以降予定されるJEM打上げ、運用を確実に実施するため、責任体制を明確化した。担当理事を統括リーダー(本部長相当)とし、責任と権限を持たせた。
- ・宇宙輸送系研究開発体制の見直し(7月):宇宙輸送系に係る技術の戦略的研究開発を推進するため、宇宙基幹システム本部及び総合技術研究本部の関連組織を統合し宇宙基幹システム本部長に責任と権限を集中させて、宇宙輸送系研究開発センターを設置した。
- ・ミッションオリエンテッドな組織を志向した本部の再編(第2期中期計画期間の準備):よりミッションオリエンテッドな組織を志向し、宇宙輸送、宇宙利用、研究開発、宇宙科学研究、有人宇宙環境利用、航空、月・惑星探査などのミッションごとに、5本部2プログラムグループを設置した。

## 2) 業務に応じた統括責任者の設置及び組織横断的事業の実施

統合のメリットを活かし、効率を高めた業務運営体制を構築するため、以下の組織を設置、関係諸規程を整備し、月・惑星探査などの新規事業の立ち上げや組織横断的事業を実施した。

ア) 月・惑星探査推進グループ(4月)

- ・月・惑星探査の戦略策定、対外調整、研究開発等を推進するため、総合技術研究本部、宇宙科学研究本部の関係組織を統合し、その長として統括リーダーを配置した。

イ) アジア協力推進室(7月)

- ・JAXA全体の宇宙分野のアジア協力計画の中枢を担う組織として設置した。

また、以下のとおり研究開発体制の見直しを行った。

ウ) JAXAの専門技術能力を更に強化し、プログラム・プロジェクトと技術研究部門との連携を強化するため、JAXAの基盤技術を支える専門技術研究組織を研究開発本部と宇宙科学研究本部にそれぞれ設置した。(第2期中期計画期間の準備)

エ) 上記ウ)にて設置した研究組織について、専門技術部門とプロジェクト部門の組織横断的な連携を更に強化し、機構全体のプログラムを支える技術研究部門として再構築するため、副理事長と長とする「技術研究部門統合推進委員会」を設置した。(2月)

## 4. 業務・人員の合理化・効率化

### (1) 経費・人員の合理化・効率化

#### 【中期計画】

機構の行う業務について既存事業の徹底した見直し、効率化を進め、独立行政法人会計基準に基づく一般管理費(人件費を含む。なお、公租公課を除く。)について、平成14年度に比べ中期目標期間中にその13%以上を削減するほか、その他の事業費について、中期目標期間中、毎事業年度につき1%以上の業務の効率化を図る。受託事業収入で実施される業務についても業務の効率化を図る。

また、旧3機関における6つの研究開発組織を4つの本部に集約するとともに、中期目標期間中に管理部門の更なる効率化、事業の見直し及び効率的運営を進め、職員(任期の定めのないもの)を発足時に比べ100人以上削減する。

なお、「行政改革の重要方針」(平成17年12月24日閣議決定)において削減対象とされた人件費については、平成22年までに平成17年度の人件費と比較し、5%以上削減する。そのため、今中期目標期間の最終年度である平成19年度人件費については、平成17年度の人件費と比較し、概ね2%以上の削減を図る。但し、今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分については削減対象から除く。

また、国家公務員の給与構造改革を踏まえて、役職員の給与について必要な見直しを進める。

具体的には、役員の人件費については、国家公務員の指定職俸給表の見直しに準じて必要な見直しを進める。また、常勤職員(任期の定めのない職員)の給与等の処遇については、成果主義に基づく運用を行い、いっそうのメリハリをつけた運用等に努める。

## 【年度計画】

独立行政法人会計基準に基づく一般管理費(人件費を含む。なお、公租公課は除く。)について、業務の効率化を進め、計画的に削減する。

また、中期目標期間内の人員の合理化のための具体的実行計画に沿って人員を計画的に削減する。

なお、「行政改革の重要方針」(平成17年12月24日閣議決定)において削減対象とされた人件費についても、今中期目標期間の最終年度である平成19年度の人件費については、平成17年度の人件費と比較し、概ね2%以上の削減を図る。

役員の人件費については、国家公務員の指定職俸給表の見直しに準じて役員給与規程の見直しを行う。また、常勤職員(任期の定めのない職員)の給与等の処遇については、成果主義に基づく運用を行い、一層のメリハリをつけた運用に努める。

## 【年度実績】

### 1) 一般管理費の削減

平成19年度の独立行政法人会計基準に基づく一般管理費(人件費を含む。なお、公租公課は除く。)は4,546百万円であり、昨年度に比し1.4%の増となったが、中期目標期間末の一般管理費削減目標値4,925百万円(平成14年度に比べ13%減)を達成し、さらに約7%削減した。

### 2) その他の事業費の削減

平成15年11月のH-IIAロケット6号機打上げ失敗の影響を受け、遅延したプロジェクトを進捗させて今中期目標に掲げる衛星打上げ等の達成を可能とするため、平成18年度に引き続き平成19年度も予算増額が必要となった。このため、その他事業費は1,761億円(平成18年度比2.4%増)となり、対前年度1%削減はならなかったものの、可能なものに関しては効率化を図った(注1)。その結果、平成15年度から平成19年度までの中期目標期間中の予算累計額では、削減目標額を達成している(注2)。

注1. 次の事例のような効率化を達成。

地球観測利用研究センター(東京晴海地区)の筑波宇宙センターへの移転(集約)により、事務所維持費を約2億円削減。

注2. 平成19年度予算1,761億円は、平成14年度基準値(1,812億円)に対して毎年度1%削減した場合の平成19年度目標値1,723億円を上回るものの、平成19年度までの予算累計は8,620億円であり、平成14年度基準値(1,812億円)に対して毎事業年度1%削減とした場合の平成19年度までの目標値累計8,793億円を下回っている。

### 3) 受託事業収入で実施される業務の効率化

受託事業収入で実施される業務についても、業務の効率化を進めている。平成18年度に引き続き、大型試験施設設備の民間利用を促進するため、検索機能・予約状況確認機能等を充実させた利用者向けホームページを運営するとともに、外部セミナー等において制度紹介を行った。

また、JAXA技術の活用を目指し、特許コーディネーターや外部技術移転機関等によるシーズとニーズのマッチングを図るとともに、経済産業局と連携したマッチングフォーラムを開催し、JAXA知的財産の新規利用者開拓に努めた。

### 4) 職員の削減

職員の削減計画については、中期計画期初から期末までの期間において100名以上の削減目標(1,672名以下)とすることとして計画的に削減を進めることによって、平成19年度末の人員数は、1,635名となり、中期目標期間末の人員削減目標値を達成し、さらに37名削減した。

### 5) 人件費削減

平成19年度の人件費は19,339百万円であり、平成17年度の人件費19,852百万円と比べて-2.59%となり、平成19年度における2%削減の目標は達成した。

## 6) 給与見直し

役員の人件費については、国家公務員の給与の見直しに準じて、給与規程の見直しを実施した。

## 7) 常勤職員の給与等処遇の運用

常勤職員(任期の定めのない職員)の給与等の処遇については、新人事制度(平成 17 年 4 月導入)に基づき、平成 18 年度から人事考課の結果を期末手当及び本給の昇給幅に反映させるなど、メリハリをつけた運用に努めている。

平成 19 年度については、上記制度の対象外であった教育職についても、その能力発揮や実績等を評価し、その評価結果を翌年度の処遇に反映する制度を整備した。平成 20 年度より運用を開始する。

## (2) 外部委託の推進

### 【中期計画】

業務の定型化を進め、民間のノウハウを活用し民間に委ねることのできるものは外部委託化(例:管理業務(旅費決済システム等))を行い、職員の配置を合理化するなど、資源を効果的・効率的に活用する。

### 【年度計画】

外部委託化に係る具体的実行計画に沿って、委託業務の効率化及び外部委託範囲の一層の拡大の検討を進め、外部委託を計画的に実施する。

### 【年度実績】

平成 17 年度に策定した「外部委託化実行計画」及び平成 19 年度に策定した「財務会計業務及び管理業務の業務・システム最適化計画」で定めるアウトソーシングポリシーを踏まえ、「情報システム運用業務」の一括アウトソーシングに向けた準備を完了し、平成 20 年度からの業務委託開始による経費・人員の効率化を図ると共に次年度からの外部委託化実現に向けて「給与厚生業務の外部委託化」範囲の拡大検討を実施した。

## (3) 情報ネットワークの活用による効率化

### 【中期計画】

大規模プロジェクトを支える管理業務の改善を図り業務を効率化するため、業務プロセスを改善するとともに、情報ネットワークを活用した電子化、情報化を拡大する。

- 旧 3 機関がそれぞれ行っていた財務会計業務を、統合を機に一元化する情報システムを構築し、情報ネットワークを活用して電子稟議化することにより業務を効率化する。
- 管理業務に係る情報を電子化し、情報ネットワークを活用することにより、情報の迅速な展開、共有を図る。

### 【年度計画】

大規模プロジェクトを支える管理業務の改善を図り業務を効率化するため、業務プロセスの改善結果を踏まえた情報システムの見直しの検討を行うとともに、情報ネットワークを活用した電子化、情報化を拡大する。

- 一元化された財務会計業務システムの維持運用及び機能付加・機能改善を行うとともに、情報ネットワークを活用した電子稟議化のシステムを整備し、業務効率化に努める。
- 管理業務に係る情報を電子化し、業務の効率化、情報の迅速な展開、共有を図るためのシステムの維持改善を行う。
- 上記に必要なネットワークの維持運用を実施する。

## 【年度実績】

### 1) 財務会計システムの運用及び電子稟議化

第2期中期計画に向けコード体系の見直しなどの機能改修を行なうとともに、不具合等の原因による運用停止等もなく、安定した運用を行なった。

(処理件数:発議件数 39,541 件、契約件数 29,096 件)

少額契約(100 万円未満の契約)にかかる電子稟議化のシステム整備を完了し、平成19年8月から運用に供した。(処理件数:発議件数 10,759 件)

### 2) 管理業務に係る情報の電子化及び情報ネットワークの活用

文書決裁システム、資産管理システム等の管理業務に係る情報システムについて、第2期中期計画に向けた機能改修を行なうとともに、不具合等の原因による運用停止等もなく安定した運用を行なった。

電子メールシステムやその他基盤システム(機構内Web、標準端末の整備等)について、計画どおりの安定した維持運用を実施した(各システムの稼働率:99.7%以上)。

## (4) 業務・システムの最適化

### 【中期計画】

財務会計業務及び管理業務に係る主要な業務・システムについて、最適化を図るため、監査及び刷新可能性調査を実施し、最適化計画を策定・公表し、同計画の実施に着手する。

### 【年度計画】

財務会計業務及び管理業務に係る主要な業務・システムについて、最適化計画を公表し、同計画の実施に着手する。

### 【年度実績】

#### 1) 最適化計画の策定・公表及び実施

平成19年7月に最適化計画を公表するとともに、少額契約システムや情報周知のためのポータルシステムなどの整備を行なった。また、外部委託化の促進として、個別契約をしていた運用管理業務等について、平成20年度からの一括外部委託化の準備を完了した。

## 5. 評価と自己改革

### 【中期計画】

機構業務の遂行にあたっては、内部で評価を行いつつ自己改革を進めるとともに、外部評価等の結果を活用して評価の透明性、公正さを高め、効率的な業務推進に役立てるようなシステムとする。その際、社会情勢、ニーズ、経済的観点等を評価軸として、必要性、有効性を見極めた上で研究開発の妥当性を評価し適宜事業へ反映させる。

- プロジェクトについては、開発移行前の研究段階において十分な技術的リスクの低減(フロントローディング)を実施した上で、その目的と意義及び技術開発内容、リスク、資金などについて体系的な内部評価を実施するとともに、外部評価を行う。特に、各部門から独立した評価組織における資金、リスク、スケジュール等に係る客観的評価の充実、研究開発段階移行時における審査の強化、定期的にプロジェクトの進捗状況の評価を実施することで、経営層による開発資金を含めたプロジェクト管理を強化する。
- 大学共同利用による宇宙科学研究の進め方と成果を評価するために外部評価を実施する。
- 評価結果につきインターネットを通じて掲載するなどにより国民に分かりやすい形で情報提供するとともに、評価結果に基づいて計画の見直しなどに的確にフィードバックする。
- 宇宙開発委員会等が行う第三者評価の結果に基づいて計画の見直しなどに的確にフィードバックする。

### 【年度計画】

- 評価とその結果を反映するための仕組みを引き続き運営する。

- 業務改善をより効果的、効率的に進めるため、引き続いて評価システムの改善を図る。
- プロジェクトについては、開発移行前の研究段階において十分な技術的リスクの低減(フロントローディング)を実施した上で、その目的と意義及び技術開発内容、リスク、資金などについて体系的な内部評価を実施するとともに、外部評価を行う。特に、各部門から独立した評価組織における資金、リスク、スケジュール等に係る客観的評価の充実、研究開発段階移行時における審査の強化、定期的にプロジェクトの進捗状況の評価を実施することで、経営層による開発資金を含めたプロジェクト管理を強化する。
- 評価結果をインターネットに掲載するなどの方法により国民に情報提供する。

## 【年度実績】

### 1) 評価システムの構築と運用

#### ア) 内部評価及び外部評価結果の活用

平成 18 年度業務実績に関する内部評価を実施した。

平成 18 年度業務実績に係る主務省独法評価委員会の評価を受けた。独法評価委員会における指摘事項及び総務省政策評価・独立行政法人評価委員会の主務省独法評価委員会に対する意見などを整理し、処置が必要なものについては担当部署及び処置期限を定めて展開を行った。また、改善状況について適宜確認した。

さらに、平成 19 年度業務実績及び第 1 期中期目標期間業務実績に関する内部評価の準備に着手した。

#### イ) 評価システムの改善

事業の円滑、効率的かつ確実な推進を図るため、これまで一部のプロジェクトのみに適用されていたプロジェクト管理指針である「暫定プロジェクトマネジメント標準」の内容を見直し JAXA の全プロジェクトに対し適用可能な「プロジェクトマネジメント規定及び実施要領」を制定した。これにより、プロジェクト管理の方針及び手続きが全 JAXA で統一化され、プロジェクトマネージャの責任と権限を明確にする仕組及び、中止を含めたプロジェクトの見直しに関する意思決定プロセスを明確にする仕組が確立され、経営層によるプロジェクト管理強化が図られた。

### 2) プロジェクトの内部評価と外部評価

#### ア) 経営層による定期的なプロジェクトの進捗確認と対処

プロジェクトの進行状況、資金状況、ミッション基本要求達成の見込み等の重要事項を四半期毎に確認し、業務量の増加に伴う人員の不足等については、機構横断的に人的リソースの再配分を行う等により対処した。

#### イ) 内部評価

プロジェクト担当部門から独立した組織により、a)～i)の内部審査会等が実施され、フェーズアップの妥当性などが資金・リスク・スケジュールなどの観点から客観的に評価された。

##### a) プロジェクト準備審査

(プロジェクト準備段階への移行を経営的視点から審査)

第 1 期気候変動観測衛星(GCOM-C1)(平成 19 年 5 月)

雲エアロゾル放射ミッション/雲プロファイリングレーダ(EarthCARE/CPR)(平成 19 年 6 月)

小惑星探査機はやぶさ2(平成 19 年 6 月)

次期固体ロケット(平成 19 年 6 月)

再使用観測ロケット(平成 19 年 6 月)

小型ソーラー電力セイル実証探査機(平成 19 年 6 月)

小型科学衛星シリーズ(平成 19 年 6 月)

X線天文衛星(NeXT)(平成 19 年 6 月)

災害監視衛星(平成 19 年 6 月)

以上の審査対象について各審査の結果、プロジェクト準備段階における要処置事項がそれぞれ設定され、フェーズアップのための要件が明示された。

b) プロジェクト移行審査会

(プロジェクトへの移行を経営的視点から審査)

ASTRO-G プロジェクト(平成 19 年 4 月)

準天頂衛星プロジェクト(平成 19 年 5 月)

c) 開発完了審査会

(所定の開発を完了し、打上げ運用段階に移行可能であることを確認)

WINDSプロジェクト(平成 19 年10月)

d) 打上げ移行前確認会

(各主要システム及び関連業務が打上げ作業に移行できる状態にあることを確認)

H-IIA ロケット 13 号機(平成 19 年6月)

H-IIA ロケット 14 号機(平成 19 年12月)

e) 最終確認審査会

(ロケット、人工衛星等の打上げ整備作業が確実に実施され、打上げカウントダウン作業に移行できることを確認。また、追跡管制の準備状況が終了し、打上げに支障ないことも併せて確認)

H-IIA ロケット 13 号機(平成 19 年9月)

H-IIA ロケット 14 号機(平成 20 年2月)

f) 打上げ後審査会

(打上げ結果の評価及び次号機以降の打上げに対する要処置事項の確認)

H-IIA ロケット 13 号機(平成 19 年 10 月)

g) 定常段階移行前審査会

(初期段階における衛星系・地上系の運用結果、衛星の機能・性能を評価し、定常段階に移行できることを確認)

ETS-VIIIプロジェクト(平成 19 年 4 月)

h) 定常段階終了審査会

(定常段階においてミッション要求及びシステム要求事項を達成したことを確認)

OICETS(平成 19 年 10 月)

i) 安全審査委員会

(打上げ等の安全評価)

H-IIA ロケット 13 号機(平成 19 年 5 月)

H-IIA ロケット 14 号機(平成 19 年 11 月)

## ウ) 外部評価

a) 外部諮問委員会

JAXA 役職員以外の者によって構成される以下の外部諮問委員会を運営し、JAXA からの諮問に対する答申又は意見を受けた。

安全技術委員会

宇宙用高圧ガス技術委員会

人間を対象とする研究開発倫理審査委員会

国際宇宙ステーション・きぼう利用推進委員会

有人サポート委員会

JEM 応用利用推進委員会

高品質蛋白質結晶生成実験外部評価委員会

3次元フォトニック結晶成長実験外部評価委員会

きぼう有償利用に係る外部諮問委員会  
航空プログラム技術委員会

b) 宇宙科学関連業務に関して助言を行う委員会等

外部の学識経験者で構成される宇宙科学評議会及び JAXA 教育職職員と JAXA 外部の大学教員等とで構成される以下の委員会を運営し、宇宙科学関連業務に関する助言を受けた。

宇宙科学運営協議会

宇宙理学委員会

宇宙工学委員会

宇宙環境利用科学委員

SELENE-2 計画 科学検討コアチーム

「マルコ・ポーロ」ミッションに関する科学観測評価小委員会

3) 宇宙科学研究の進め方と成果に関する外部評価

大学共同利用による宇宙科学研究の進め方と成果を評価するために、海外の有識者等による外部評価を実施した。

4) 国民への評価結果の情報提供

主務省独法評価委員会による平成 18 年度業務実績に関する評価結果の受領後、当該年度の内部評価結果とともに、JAXA 公開ホームページに掲載した。

5) 宇宙開発委員会等の第三者評価のフィードバック

ア) 文部科学省宇宙開発委員会(SAC)

SAC 推進部会において、以下のプロジェクト推進について事前評価を受け、プロジェクトのフェーズアップは妥当であると判断された。

第一期水循環変動観測衛星プロジェクト(GCOM-W1)プロジェクト

全球降水観測／二周波降水レーダ(GPM/DPR)プロジェクト

SAC 安全部会において、以下の打上げに係る安全対策について調査審議を受け、全てについて妥当であるとの所見を得た。

宇宙ステーション補給機(HTV)の詳細設計終了段階における安全対策

H-IIA ロケット 13 号機による月周回衛星(SELENE)の打上げに係る安全対策

H-IIA ロケット 14 号機による超高速インターネット衛星(WINDS)の打上げに係る安全対策

イ) 文部科学省科学技術・学術審議会

文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会航空科学技術委員会において、以下のプロジェクト推進について評価を受け、その評価結果に基づき今後の計画への反映を行うこととした。

静粛超音速機技術の研究開発

国産旅客機高性能化技術の研究開発

クリーンエンジン技術の研究開発

運航安全・環境保全技術の研究開発

## II. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためにとるべき措置

### 1. 自律的宇宙開発利用活動のための技術基盤維持・強化

我が国が、必要なときに独自に必要な物資や機器を宇宙空間の所定の位置に展開できるよう、自律的宇宙開発利用活動のための技術基盤を維持・強化する。また、国として整備すべき打上げ射場等を整備・運用する。

#### (A)宇宙輸送系

##### (1)H-IIAロケット

###### 【中期計画】

我が国の自律的な宇宙開発利用活動の展開、今後の多様な打上げ計画への対応のため、静止トランスファ軌道へ6トン程度までの輸送が可能な4形態のH-IIAロケット標準型について、我が国の「基幹ロケット」として、確実に整備・運用するとともに、LE-7Aエンジン、LE-5Bエンジン及び固体ロケットブースタ等に残された主要技術課題の克服及び信頼性向上対策等を行い、H-IIAロケット標準型の技術の民間移管を平成17年度までに完了する。

民間移管後は国として自律性確保に必要な基幹技術(液体ロケットエンジン、大型固体ロケット及び誘導制御システム)を機能・信頼性等に関して世界最高水準に維持するとともに部品等の基盤技術(宇宙開発を支える重要技術、自律性確保に不可欠な機器・部品、開発手法の継続的な改善)の維持・向上を図る。

###### 【年度計画】

H-IIAロケットについては、民間移管を行う。新しい官民役割分担に従い信頼性向上事業に取り組む。

また、自律性確保に必要な輸送系基幹技術の維持及び部品等の基盤技術の維持・向上を図る。

###### 【年度実績】

##### 1) H-IIAロケット標準型の確実な整備・運用

官側の役割であるロケット製造・打上げ射場関連設備の維持、2)に記す改良型LE-5Bの開発、SRB-Aノズルの信頼性向上、及びLE-7A液体酸素ターボポンプの信頼性向上などの基幹技術の機能・信頼性等の維持・向上、並びに基盤技術の維持・向上としてロケット用部品・材料枯渇への対応、材料データベースの構築等を実施するとともに、三菱重工業(株)の行う民間打上げ輸送サービスによる2機の打上げに成功した。平成16年度の7号機の打上げ成功以降、8機連続の成功となり、通算成功率を93%まで上昇させた。

##### 2) 主要技術課題の克服及び信頼性向上

###### ア) 改良型LE-5Bによる2段燃焼中振動の低減

平成19年6月から7月にかけて、認定試験その3(計10回、3014秒)を実施し、エンジンの耐久性について実証確認した。平成19年12月、認定試験後審査にて改良型LE-5Bエンジンの設計及び開発結果が妥当であることを確認した。改良型LE-5BエンジンはH-IIAロケット14号機に搭載され、その飛行データにより2段燃焼中の振動レベルの大幅な低減及びこれによる衛星振動環境の大幅な改善を実証した。

###### イ) SRB-Aノズルの信頼性向上

平成19年10月、SRB-Aの認定型モータ地上燃焼試験にて、平成18年7月に実施した実機大モー

タデータ取得試験で実証されたノズル設計を継承し、さらにノズル板厚を適正化し軽量化を図ったノズルを適用し、局所エロージョンの発現がないことを確認した。平成 20 年 1 月、認定試験後審査にて SRB-A の設計、開発試験結果が妥当であったことから、着実に信頼性を向上させたことを確認した。

### ウ) LE-7A 液体酸素ターボポンプの信頼性向上

平成 19 年 9 月から 11 月にかけて、改良インデューサによるポンプ吸い込み性能余裕及び軸振動改善を図った液体酸素ターボポンプを組み込んで技術データ取得試験(計 8 回、950 秒)を実施し、エンジン組み込み状態でポンプ吸い込み性能などについて所期の性能を達成していることを確認した。平成 19 年 12 月、認定試験後審査にて改良インデューサを適用した LE-7A エンジンの設計及び開発試験結果が妥当であったことから、信頼性が向上したことを確認した。

### 3) H - A ロケット標準型技術の民間移管

平成 19 年度より本格的に開始した民間による打上げ輸送サービスに関して、官民の役割分担に基づきロケット製造から打上げ運用までの体制を構築し、13 号機及び 14 号機の打上げ成功により、打上げ輸送サービス体制を確立させた。

## (2) M - V ロケット

### 【中期計画】

計画されている科学衛星の M-V ロケット(低軌道投入能力 2 トンクラス)による確実な打上げを継続し、これまでに培ってきた固体推進技術及び、これを用いた全段固体システム技術及び運用技術などの維持継承を図る。

### 【年度計画】

M-V ロケットにおける固体推進技術、全段固体システム技術及び運用技術等の維持継承を図るため、小型衛星打上げへの機動性を確保することを目的とした次期固体ロケットの研究に着手する。

### 【年度実績】

#### 1) 技術の維持継承

年度計画に基づき、次期固体ロケットの研究に着手した。

固体推進技術については、H-IIA ロケットとの共通化による効率性確保を意図した SRB-A の 1 段への適用検討だけでなく、M-V ロケットで達成した世界最高性能レベルの上段固体推進技術をさらに改良して次期固体ロケットの上段ステージとする検討を進めており、技術が適切に維持継承されている。

全段固体システム技術については、次期固体ロケットで想定する地球周回低軌道・極軌道、長楕円軌道、地球脱出軌道のミッション解析を通じて M-V ロケットの高度な誘導技術と高精度の軌道投入技術の継承や固体ロケット特有のメリットの追及等のシステム構想を策定した。

運用技術を含む打上げシステム構想については、M-V ロケットの運用経験を踏まえることに加え、世界最先端の運用性とユーザ利便性を有する即応的な打上げシステム構想を設定するとともに、整備・点検及び打上げ管制の技術並びに設備運用において、基幹ロケットや将来輸送系にも反映できるような革新技术の開拓を積極的に進めている。このような固体技術の維持・継承の枠を超えた成果を創出していることは、宇宙開発委員会からも高い評価を得ている。

小型衛星打上げについては、次期固体ロケットの搭載衛星インターフェースの検討を行い、今後の衛星打上げニーズに合致する機能・性能を設定し、機動的で魅力的な打上げシステムとするための検討を進めている。



次期固体ロケット(概念図)

### **(3) H-IIBロケット(H-IIAロケット能力向上形態)**

#### **【中期計画】**

宇宙ステーション補給機(HTV)の輸送(国際宇宙ステーション(ISS)軌道へ 16.5 トン)に必要な輸送手段を確保するため、並びに民間における競争力の確保を考慮し、基幹ロケット(H-IIA ロケット標準型)と主要機器を共通化し維持発展した輸送能力向上形態を開発する。

具体的には、第1段のタンク直径を5m(標準型は4m)とすることで推進薬を増量、LE-7A エンジンを2基クラスタ化することで能力を向上した形態を基本として、開発は、官民共同で実施するものとする。

民間はシステムインテグレーションを実施し、開発の効率化を図るとともに生産技術の研究開発や生産設備の整備等を実施し、官は1段エンジンのクラスタ化の開発試験や施設の整備、試験機の打上げなどを実施する。

#### **【年度計画】**

H-IIA ロケット標準型と主要機器を共通化し維持発展した H-IIB ロケットの開発として、詳細設計及び各サブシステムの開発試験、射点設備の設計作業等を実施する。また、試験機の製造を継続する。

#### **【年度実績】**

##### **1) H - II B の開発**

年度計画に基づき、詳細設計段階を完了して、システム及びサブシステム設計の妥当性を確認した。その結果、打上げ時のHTV質量を当初目標よりも増加できることを確認した。

開発試験においても、世界トップクラスの大型軽量構造体技術として、世界最大級の一体型タンクドーム製造技術、及び推進薬タンクの組立てを摩擦攪拌接合(FSW)という新方式により行う技術の確立並びに我が国で初めて、世界で3機種目となる第1段用大型液体酸素・液体水素エンジンのクラスタ燃焼試験の成功など、H-IIBロケットの能力、品質・信頼性の向上を可能にする大きな成果をあげた。

併せて射点設備の詳細設計を完了し、H-IIAロケットの打上げ計画と整合を取りながら、前倒しで改修・整備作業を進めるとともに、試験機の製造を着実に進めるなど、十分な成果を挙げた。以下に詳細を述べる。

##### **ア) 詳細設計の実施**

システム及び各サブシステムの詳細設計を計画どおり完了し、設計審査を実施して設計の妥当性を確認した。

その結果、打上げ時のHTV質量を当初計画時の16.5 トンに比べ、200 kg増加できることを確認し、開発目標を上回る成果をあげることができた。

これには、H-IIBの開発方針として、H-IIAの実績を重視してサブシステムの設計を進めたことにより、想定外の重量超過や性能低下を招くリスクを排除できたこと、積極的に3次元設計を導入した結果、初号機特有の部品間の干渉といった不適合の発生を大幅に低減させるとともに、設計の手戻りによる重量超過リスクを排除できたこと、及び次項にあげる開発試験の成果が大きく寄与している。

##### **イ) サブシステム開発試験の実施**

各サブシステムの開発試験を下記のとおり実施し、設計の妥当性の確認と確実な試験機の打上げに向けて大きな成果をあげた。

###### **a) 構造系開発**

H-IIAでの海外調達に替え、品質及び自在性の確保を目的として取り組んだ世界最大級(直径5.2 m)の国産一体型タンクドームの製造工程を確立することができた。一体構造による軽量化で打上げ能力の向上にも貢献している。また、大型になり、溶接の難易度が増したアルミニウム合金製タンクの品質を向上させるため摩擦攪拌接合(FSW)に取り組んできたが、これについても実機大での工程を確立し、大型液体酸素タンクについては認定試験用供試体を完成させた。我が国独自の方式による円周方向のFSW化(従来外国例は直線部分のみ)を併せ、全接合箇所FSW化に世界で初めて成功した。

これらにより、超大型軽量構造体の製造技術として、世界トップクラスの技術を獲得することができた。

#### b) 推進系開発

我が国として初めて、大型液体ロケットエンジン LE-7A を2基クラスタ(束ね)した形態での燃焼試験(BFT)を実施した。その結果、2基のエンジンの始動、定常燃焼及び停止が問題なくできることを実証し、これまで実施してきた推進系システム設計の成立性を確認するとともに、推進薬充填シーケンスの確認など、実機運用を確実にを行うための経験を積み、各種の貴重なデータを得ることができた。

#### c) 電気系開発

主要コンポーネントである誘導制御計算機の開発を完了した。また、機体に搭載する電気系のハードウェアとソフトウェアを組み合わせ、飛行状態をシミュレートして実施した誘導制御系システム試験においても、システムとしての良好な作動を確認することができ、誘導制御系の開発を完了した。これらは、H-IIAの実績を重視した開発コンセプトにより、短期間、低コストで確実な開発ができた。

### ウ) 射点設備の設計作業等の実施

射点設備については、整備組立棟(VAB)、移動発射台(ML)及び発射指揮卓等の発射管制棟(ブロックハウス)内設備等について詳細設計を完了した。H-IIAロケットとの共用を考慮するとともに、機体との干渉などの不適合を未然に防ぐため、射点設備の設計にも3次元設計を積極的に取り入れた。更に、VAB及びMLについては、平成19年度及び平成20年度のH-IIAロケットの打上げ計画を考慮し、改修作業を前倒して平成19年度から実施した。打上げの間隙を効率的に利用して実施したこれらの作業は、平成20年度の確実な整備完了に向けて大きく貢献した。

### エ) 試験機製造の継続

詳細設計審査の完了を受けて、試験機機体の部品製造に着手していたが、開発試験の結果、設計の妥当性が確認されたサブシステムについては組立作業に移行しており、試験機の確実な打上げに向けて順調に進捗している。

## 2) 官民共同開発

官民共同開発等に係る基本協定に基づき構築された開発体制の下、継続して開発業務を推進した。本年度は、民間側に責任のある開発の結果責任を明確にするために、アウトプット(開発成果)に対する合否判定基準を事前に設定する取り組みを行い、開発完了に備えている。

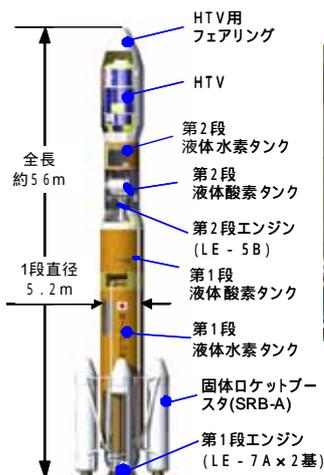


図1 H-II Bロケット概観図



図2 完成した大型液体酸素タンク供試体(直径5.2m)



図3 クラスタ燃焼試験(BFT)実施状況

#### (4) 宇宙ステーション補給機(HTV)

##### 【中期計画】

ISS の運用の一環として、ISS への物資の補給に対し応分の貢献を行うことを目的として、補給物資を約 6 トン搭載し、H-II/B ロケットにより打ち上げる宇宙ステーション補給機(HTV)の開発を行い、有人施設へのランデブ技術を修得するとともに ISS 運用期間中の物資補給に備える。また、それに必要な運用システムの開発・整備、運用計画・手順などの整備を行う。

##### 【年度計画】

宇宙ステーション補給機(HTV)技術実証機プロトフライトモデル(PFM)の製作・試験を実施する。  
また、引き続き運用システムの開発・整備、運用計画・手順の整備を進める。

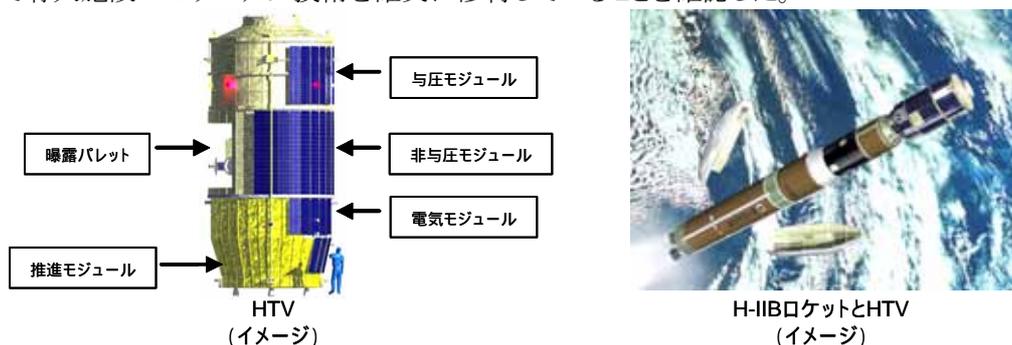
##### 【年度実績】

#### 1) 開発モデルの試験

##### ア) HTV PFM(技術実証機モデル)製作

HTV エンジニアリングモデル(EM)開発試験及び HTV システム詳細設計審査の結果に基づき、HTV を構成する各モジュール(推進モジュール・電気モジュール・与圧モジュール・非与圧モジュール)の製作及び機能試験を完了し、平成 20 年 1 月から 3 月にかけて開催した審査会にて、各モジュールが要求機能・性能を満足できていることを確認した。また、国内及び米国航空宇宙局(NASA)安全審査をすべて完了し、安全設計が ISS の安全要求を満足していることを確認した。

これらの審査会結果を踏まえ、ランデブ機能や安全化機能などの有人安全を考慮した軌道間輸送機として有人施設へのランデブ技術を確実に修得していることを確認した。



##### イ) 近傍通信システム(PROX)PFM の適合性試験及び打上げ

PROX については、NASA ケネディ宇宙センター(KSC)で、JEM/PROX 適合性試験を実施し、要求機能・性能が満足できていることを確認した。また、平成 19 年 11 月に開発完了審査を開催し、HTV の国際宇宙ステーション(ISS)への接近・離脱時に必要なデータ受信等の機能を有していることを確認した。

なお、PROX 本体は JEM 船内保管室に搭載され、平成 20 年 3 月 11 日(火)2 時 28 分(日本時間:同日 15 時 28 分)フロリダ州 KSC からスペースシャトル「エンデバー号」(STS-123/国際宇宙ステーション(船内保管室)組立ミッション(1J/A))により打上げられた。

#### 2) 運用システムの開発・整備

##### ア) HTV 運用完成システム(HTV OCS)の製作及び HTV 用補給ラック(HRR)の製作

HTV OCS の製作・試験を実施し、平成 19 年 12 月に開発完了審査を経て、今後の訓練や実運用に必要な HTV OCS の整備を完了した。

また、ISS に補給する物資を搭載するための HRR については、PFM 試験を完了し、フライト品の製作に着手した。

##### イ) 運用計画整備、手順作成準備

HTV 運用計画を整備し、HTV ランデブ飛行時及び ISS 係留時のノミナル時・異常時の運用手順書の

作成を計画どおり進めた。ノミナル運用手順書は概ね完成し、500 項目以上の異常対応運用手順書は約 7 割の作成を完了している。

また、整備した HTV OCS 運用文書を用いて、運用管制要員の訓練を計画どおり開始し、平成 20 年 2 月からは、日米合同での運用訓練も開始した。

これにより、これまでに整備した運用手順書が、国際間運用においても使用できることを確認した。

## **(5) LNG 推進系**

### **【中期計画】**

次世代基幹ロケットのキー技術の有力な候補である LNG 推進系の基礎技術(燃焼性能、推進薬取扱い技術等)を確立することを目的として、LNG 推進系の開発を行う。

### **【年度計画】**

LNG 推進系の飛行実証に向けて、システム設計・試験を着実に進める。

### **【年度実績】**

平成 19 年度は、平成 18 年度に行なわれた宇宙開発委員会におけるプロジェクト中間評価結果に基づき、研究、開発を実施し、今後の LNG 推進系開発の方向性を議論する上で必要な成果を得た。

#### **1) LNG 推進系システム開発**

予備設計レベルの推進系システム設計を進める中、ブーストポンプ・アブレータ方式エンジンの課題克服に見通しが得られたことで、搭載電子機器、衛星への衝撃荷重をロケットシステムの設定規定値以下にすることに成功した。これにより、平成 15 年度の開発着手以降、初めて GX ロケットの第 2 段の推進系システムとしての成立性を確認した。

一方、GX ロケットの開発において、民間から、平成 23 年度の初号機打上げを目指し、JAXA の役割をより拡大することが求められている状況も踏まえ、民間と連携して GX ロケットの開発の進め方を整理し、新たに JAXA が実施する開発内容について、平成 19 年 1 月以降、宇宙開発委員会において評価を受けている。なお、中間評価後の取り組みを踏まえた LNG 推進系の今後の進め方についても、この中であわせて評価を受けている。

#### **2) LNG エンジン研究開発**

宇宙開発委員会の中間評価においてバックアップとして位置づけられたブーストポンプ・アブレータ方式エンジンについては、平成 17 年度に発生した技術課題(エンジン燃焼中の燃焼圧力変動)の対策検討を進め、エンジン噴射面近傍の温度を上昇させるよう、噴射器の設計変更を決定した。この対策を施した噴射器により、平成 19 年 8 月から 10 月に実機大エンジンによる燃焼試験を実施し、試験では燃焼圧力変動は発生せず、試験データ、及び数値解析等により、設計の意図どおりの結果が得られた。

また、平成 18 年度の宇宙開発委員会の中間評価において、LNG 推進系開発の第 1 の目標とし研究を加速することが適当、と評価された再生冷却・ターボポンプ方式エンジンについては、推力 10 トン級エンジンの概念設計、及びサルファアタック(※)等、成立性を見極めるにあたって重要な技術検討項目に対する要素試験を実施し、基礎データを蓄積した。さらに、これらをもとに、再生冷却・ターボポンプ方式エンジンを GX ロケット上段に適用する場合の開発計画案を策定した。

(※) LNG に含まれる硫黄成分により、銅(再生冷却方式の燃焼室の素材)に腐食が発生する現象

## **(6) 将来輸送系**

### **【中期計画】**

将来の輸送系開発で我が国が国際的に主導的な役割を果たすため、フロントランナーとしてより高度な技術に挑戦する。

使い切り型輸送システムについては、H-IIA ロケットに続く次期使い切り型ロケットの打上げシステム仕

様策定を目指し、再使用型輸送システムとの技術共通性を認識した低コストの推進系など輸送系基幹技術の研究を実施する。

再使用往還型輸送システムについては、再使用型サブスケール実験機について次段階での実験運用を目指した研究を実施する。さらに高性能の再使用システム実現のため、空気吸い込み式エンジンや先進熱防護系等に関し、先行的・重点的に研究を進める。

#### 【年度計画】

使い切り型輸送システムについては、次期使い切り型ロケットのシステム仕様及びサブシステム等の検討を引き続き行う。輸送系基幹技術の研究として、再使用型輸送システムとの技術共通性を踏まえ、信頼性向上に資する技術実証システム(機体系及びエンジン系)の研究等を実施する。

再使用往還型輸送システムについては、システム検討及び要素技術研究を行う。

高性能の再使用システム実現のため、空気吸い込み式エンジンや先進熱防護系等に関し、先行的・重点的に研究を進める。

#### 【年度実績】

##### 1) 使い切り型輸送システムの研究

H-IIA ロケットに続く H-IIA 発展型ロケット構想として、世界最高水準の信頼性、運用性、及び打上げコスト等を目指したシステム仕様を検討するとともに、再使用型輸送システムにも通じる先進アビオニクスや構造・機構技術等の重要要素技術の研究開発計画を設定した。

主要サブシステムであるエンジンについては、H-IIA ロケット第 1 段エンジンに続く次期大型ロケットエンジン構想として、性能、信頼性、低コストの均衡がとれ、ロバストな(変動に強い)エンジンサイクル(H-IIA ロケット第 2 段エンジンで実績)を世界で初めて大推力で採用したエンジン仕様を検討し、解析及び要素試験によりその成立性を確認した。

技術実証については、エンジンの成立性を左右する重要技術項目であるタービン性能、燃焼器冷却性能等について要素技術試験を実施し、次期大型ロケットエンジン設計等へ反映すべき設計データを取得した。また、安全・信頼性向上のため高信頼性設計手法を適用した解析手法の確認、高信頼性化並びに長寿命化につながる重要要素の限界性能について設計データを取得した。

##### 2) 再使用往還型輸送システムの研究

再使用型輸送システムの実運用を想定したリファレンス(参照機体)モデル検討を通じて、桁違いの運用性向上を目指した技術開発目標を設定し、軽量化及びヘルスマネジメント(故障検出・分離・再構成)等の要素技術の研究計画並びにシステム技術研究を含めた技術実証機研究開発計画を設定した。

##### 3) 高性能の再使用システム実現のための研究

空気吸込み式エンジンについては、サブスケール模型による地上試験を実施し、設計手法の妥当性を模擬条件において確認した。地上試験では、世界で初めてロケットエンジンと圧縮機を使わないラムジェットエンジンの両方の作動が可能なサブスケール模型により離陸(静止状態)から超音速(マッハ 4)までの幅広い速度状態において性能を実証した。

先進熱防護系については、耐久性・運用性の大幅な改善を目指し、世界的にもまだ実証されていないパネル式耐熱構造であるスタンドオフ熱防護系において、軽量化を目指したセラミック複合材による新規概念を検討し、その技術課題に対する研究計画を設定した。

## **(B)自在な宇宙開発を支えるインフラの整備**

### **(1)地上インフラの整備**

我が国の自在な宇宙開発活動を確実かつ効率的に進めるために必要なインフラの整備・運用を推進する。併せて、施設及び設備の安定的運用と持続的向上を図るため、老朽化対策を着実に実施する。

#### **(a)射場設備の整備・運用**

##### **【中期計画】**

H-IIB ロケット及び HTV 等に対応する設備の開発を行うとともに、打上げ等を円滑に進めるため、一元的な体制の下、効果的・効率的に射場系・射点系及び試験系等の関連設備等の開発・運用・維持・更新を行う。

##### **【年度計画】**

射場系・射点系及び試験系等の関連設備等の整備・運用・維持を一元化体制の下、効果的・効率的かつ確実に進める。

##### **【年度実績】**

平成19年度は、射場系・射点系及び試験系等の関連設備等の整備・運用・維持を一元化体制の下、以下のとおり効果的・効率的かつ確実に進め、年度計画を達成した。

#### **1) H-IIB ロケット等に対応した設備開発**

射点系設備については、詳細設計に基づき、計画どおり製作中である。なお、整備組立棟(VAB)、移動発射台(ML)の改修については、設備整備遅延リスク等の排除のため、前倒して平成19年度より開始した。

ペイロード系設備については、H-IIB ロケットからの機能要求に基づき、計画どおり設計作業に着手した。

#### **2) 一元的体制の下、射場系・射点系の開発・運用・維持・更新**

平成17年度に構築した一元的管理運営体制の下、平成19年度は以下の作業を実施した。

内之浦及び種子島(小笠原を含む)の設備について、一括保全方式の保全・保守等を継続して実施し、各種の新規要求、信頼性向上、運用性改善、老朽化更新等の整備作業を計画的に実施した。その結果、打上げ整備期間中における射場の不適合を減少(H-IIA ロケットは平均で1機当たりで従来の約2割、M-V 8号機ではゼロ)させ、H-IIA ロケット2機、S-310 ロケット1機、S-520 ロケット1機の打上げ成功に貢献した。

射点系設備(推進系弁類、配管、空調設備等)の老朽化更新及び無停電電源装置集中管理システムの構築等を計画どおり完了し、維持・運用を継続的に実施し、H-IIA ロケット打上げ作業等に供した。

老朽化対策等を目的とし、小笠原 - 種子島間の安定的通信回線確保及び内之浦指令電話設備の更新のためのVSAT(超小型地球局:Very Small Aperture Terminal)衛星回線設備の整備等を行い、VSAT衛星回線設備はH-IIA ロケット2機、内之浦指令電話設備はS-310 ロケット1機、S-520 ロケット1機の打上げ成功に貢献した。

M-V ロケットの運用終了と次期固体ロケットの研究開始に伴い、内之浦の射場の施設・設備類について効率的運営の観点を含めた維持運営計画を策定し、保守の一時停止、処分等の処置が可能な設備・装置類については、逐次対処している。

SELENE 打上げミッションに対応するためにNASAのTDRS(Tracking and Data Relay Satellite)を利用した「衛星利用テレメータ受信システム」整備を計画どおり実施し、H-IIA ロケット13号機打上げに供し、良好にデータ取得を行った。同システムは、地上のテレメータ受信設備に代わる人工衛星を利用したシステムであり、多種・多様なロケットの軌道に対応でき、地上設備の配置に依存しない自在なインフラの構築に貢献するとともに、基幹ロケットの打上げ自由度の確保及び13号機の打上げ成功に貢献した。

H-IIA ロケット204型打上げ時に設備の改善機能が実証された音響低減対策及び合理化対策について、H-IIB 用打上げ設備に反映するための設計、製作作業を計画どおり進めた。

### 3) 試験設備の開発・運用・維持・更新

一元的体制の下、射場系・射点系の開発・運用・維持・更新の一環として、高空燃焼試験設備(HATS)、角田供給系総合試験設備(FETS)、LE-7Aエンジン燃焼試験設備等の開発・運用・維持・更新作業を以下のとおり良好に実施し、LE-5Bエンジン、LE-7Aエンジン等の認定・領収試験や技術の改良に貢献した。具体的な作業は以下のとおり。

- ・HATS :改良型 LE-5B エンジン認定試験設備、領収燃焼試験設備、及びボイラ設備等の更新
- ・FETS :流量制御弁等の更新
- ・その他:定常的な設備の維持保全作業、従来からの設備不具合事項の処理、予防、保全等

### (b) 追跡管制設備の整備・運用

#### 【中期計画】

衛星追跡管制を一元的体制で実施して、施設設備を計画的に整備・維持し、効率的に運用することを目的とし、追跡ネットワークを統合する。

#### 【年度計画】

衛星追跡管制の施設設備を計画的に整備・維持し、効率的・一元的に運用するための体制を維持するとともに、順次、必要な作業に着手する。

#### 【年度実績】

#### 1) 追跡体制の一元化

##### ア) 一元的運用体制の確立

JAXA が運用する全ての衛星及び外部ユーザから受託した追跡管制業務の管理運営を一元化した体制で効率的な運用を実施した。

平成 19 年度末現在、追跡管制を行っている JAXA の衛星は以下のとおり 15 機である。

磁気圏観測衛星(GEOTAIL)

オーロラ観測衛星「あけぼの」(EXOS-D)

小惑星探査機「はやぶさ」(MUSES-C)

X 線天文衛星「すざく」(ASTRO-EII)

小型高機能科学衛星「れいめい」(INDEX)

光衛星間通信実験衛星「きらり」(OICETS)

陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)

赤外線天文衛星「あかり」(ASTRO-F)

太陽観測衛星「ひので」(SOLAR-B)

技術試験衛星 VIII 型「きく 8 号」(ETS-VIII)

月周回衛星「かぐや」(「おきな」「おうな」含む) (SELENE、Rstar、Vstar)

データ中継技術衛星「こだま」(DRTS)

超高速インターネット衛星「きずな」(WINDS)

運用する衛星の数が増加(15 年度:8 機、19 年度:15 機)する中で、運用費は 15 年度比で 10%圧縮し、かつ 98%の高い運用達成率(\*) (運用実績/運用要求)を維持し衛星の安定運用に大きく貢献した。特に、19 年度は前年度に比べて運用パス(時間)が大幅に増加したが、ネットワークの一元的運用体制により効率化を図り、18 年度に達成した運用費 10%削減の維持に成功した。

(\*)参考:NASA が衛星ユーザに保証している運用達成率は 93%

##### イ) かぐや(SELENE)ミッションへの貢献

###### a) 初期段階における統合効果の発揮

統合した追跡局(国内・海外)のネットワークで SELENE の追跡を実施した結果、初期段階で支援を受けたNASA追跡網(DSN)のトラブル時において、統合前では不可能であった他の追跡局による追加運用を即座に対応するなど、月周回軌道投入において統合効果を発揮した。

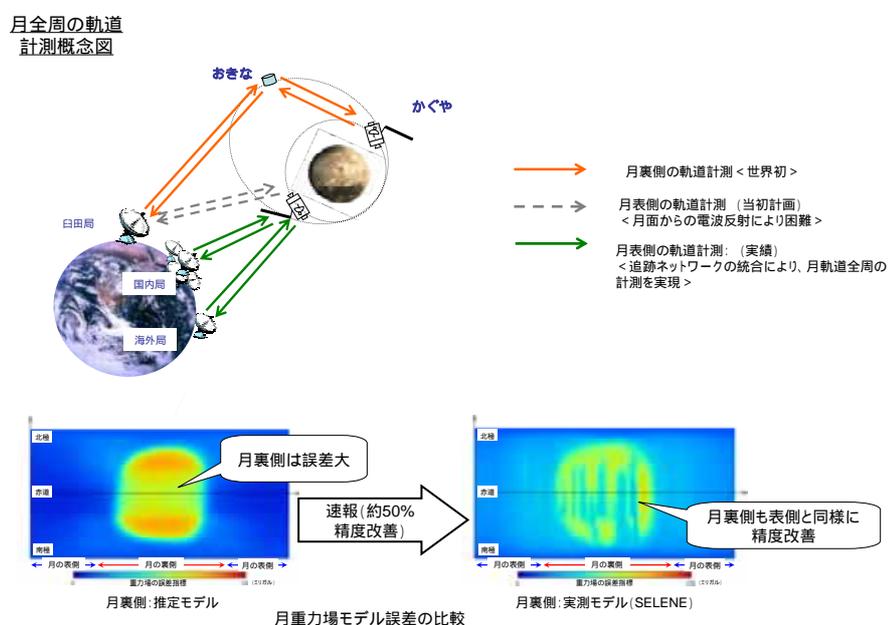
b) 世界初、月裏側の軌道計測による重力場モデル構築への貢献(※)

月周回軌道への投入後において、統合した追跡ネットワークで対応したことにより、臼田局とSELENEの月の表側の軌道計測が月面からの電波反射で困難となったものの、国内・海外局によるSELENEとの軌道計測に切り替えることで電波干渉を解決し、月の裏側を周回するSELENEの軌道計測(子衛星(おきな)を中継した計測)と組み合わせることにより、世界で初めて月の裏側の実測データに基づく精度の高い重力場モデル構築を達成した。

この成果は、精密な月の観測、着陸など、今後の月探査ミッションの発展に貢献するとともに、科学面においても月の起源・進化の解明に迫るものである。

( )月の重力場モデルは探査機の軌道位置を正確に求めるため必須であるが、これまで月の裏側を直接計測する手段がなく誤差の大きい推定モデルを使用。

AXA



## 2) 施設設備の計画的整備・維持と効率的運用

### ア) 施設設備の計画的整備・維持

追跡局設備(筑波、勝浦、増田、沖縄、海外4局、臼田及び内之浦(追跡系))の老朽化設備の更新及び衛星ミッションに対応した設備の改修・維持を計画的に実施し、運用の一元化及び効率化を図り、運用経費を10%圧縮した。

また、国内局のアンテナ4基(勝浦1基、増田2基、沖縄1基)を停止した。

平成19年度に実施した主な更新等は以下のとおりである。

GPS地上受信システムの更新(老朽化設備対応)

新地上ネットワーク運用端末装置の更新(老朽化設備対応)

内之浦20m系空中線駆動装置の更新(SELENE対応)

内之浦34m系X帯大電力増幅装置の整備(平成20年度完了予定)(PLANET-C対応)

臼田64m系S帯大電力増幅装置用無停電電源装置の整備(SELENE対応)

#### イ) 統合型軌道力学系システムの整備・運用

軌道力学系システムは、共通化及びモデル化により、軌道力学計算、高精度軌道決定及びデブリ観測処理機能の統合、作業の効率化及び合理化を実現した。

ALOS の高精度軌道決定については、ミッション要求である軌道決定精度 1m 未満を常時満足している。

衛星レーザー測距(SLR)設備は、ILRS機関(レーザー測距の国際的な団体)による世界に例のない静止衛星(ETS-Ⅷ)軌道決定精度4m以内及び低高度衛星の測定精度5mmを達成した。

### (c) 衛星等試験設備の整備・運用

#### 【中期計画】

衛星開発に必要な設備の維持・更新を行う。

#### 【年度計画】

衛星開発に必要な設備の維持を行うとともに、老朽化した電波試験設備第2送受信装置の更新、13mφスペースチャンバ供試体支持機構制御装置の更新、6mφ放射計スペースチャンバ計測データ処理装置の更新、その他試験設備の老朽化対策等の検討を進める。

環境試験に係る技術の開発、蓄積等の検討を引き続き進める。

#### 【年度実績】

##### 1) 設備の維持・更新

###### ア) 設備の更新・改修による不具合リスクの低減

衛星開発に必要な設備の維持及び老朽化対策として以下の設備の改修・更新を実施し、不具合リスク低減及び設備維持費の約8%削減を実現した。

- ・13 m φ スペースチャンバ供試体支持機構制御装置
- ・13 m φ スペースチャンバ GN2フロア
- ・6m φ 放射計スペースチャンバ計測データ処理装置
- ・6m φ 放射計スペースチャンバ DCS
- ・電波試験設備第2送受信装置

###### イ) 設備運転業務の民間移転による人員削減

平成18年度から開始した試験設備運転業務の民間移転を平成19年度までに移行を完了し、試験センター要員数を平成17年度当初の37名から平成19年度末までに25名に削減し、12名(プロパー職員3名、出向契約9名)の要員合理化を実現した。

##### 2) 環境試験に係る技術の開発、蓄積等

###### ア) 試験ハンドブック制定による技術継承

試験ハンドブック1件(衝撃試験)の改訂、試験ハンドブック2件(音響試験、熱真空試験)の外部審査及び制定並びに試験ハンドブック1件(フォースリミット振動試験)の原案作成により、衝撃試験、音響試験、熱真空試験及び振動試験に係る従来試験手法の理論的裏付け及び新試験手法の有効性等についてまとめた。これにより環境試験に係る技術の継承を実現した。

###### イ) 衛星開発への貢献

人工衛星開発において得られる各種環境試験データ等の試験情報を体系化し、開発プロジェクト、開発メーカー等が異なる試験に関しても横断的に検索可能な環境試験データ管理システムを整備し、開発プロジェクト並びに開発メーカーに提供し、これにより衛星開発に貢献した。環境試験データ管理システムについては、運用コスト低減のため、より簡易なシステムに移行するための検討を行った。

また従来、設計者による経験を頼りに設定していた搭載機器の設計スペックについて、より精度の高い予測解析が可能となる音響振動予測システムを整備し、開発プロジェクト及び開発メーカーに提供し、準天頂衛星及び地球環境変動観測ミッション衛星(GCOM)の衛星設計に貢献した。

## (2) 宇宙インフラの運用

### 【中期計画】

#### ● 衛星間通信システム

人工衛星や国際宇宙ステーション等に対する多様な運用計画への対応及び得られた大容量の観測データ並びに実験データ等の迅速な地上伝送を図るための宇宙インフラの確立を目指した技術実証を目的として、データ中継技術衛星(DRTS)(こだま)と環境観測技術衛星(ADEOS-II)との 66Mbps の衛星間通信実験を実施する。また、地上ネットワーク局に陸域観測技術衛星(ALOS)通信機能を付加し、278Mbps の DRTS との衛星間通信実験を実施する。

また、今後の大容量化などデータ中継技術の高度化及び運用効率化を目指し後継衛星の研究を実施する。

### 【年度計画】

データ中継技術衛星「こだま(DRTS)」の運用を行い、陸域観測技術衛星「だいち(ALOS)」との 278Mbps の衛星間通信実験を行う。

今後の大容量化などデータ中継技術の高度化及び運用効率化を目指し後継衛星の研究を実施する。

### 【年度実績】

#### 1) DRTS 衛星間通信実験

DRTS は平成 14 年 9 月に打上げて以降、5 年 6 か月間順調に運用を行っている。(ミッション期間 7 年)

##### ア) ALOS

平成 18 年 1 月 24 日に打ち上げた ALOS に対して、2,998 時間 / 4,499 パス(平成 20 年 3 月末)の衛星間通信実験に成功した。

定常段階の運用において、278Mbps の高速データ伝送を非常に安定して(平成 18 年度のデータ欠損率は.036%から平成 19 年度は 0.12%に向上)実施しており、ALOS 画像伝送のインフラ回線として実用レベルにあることを実証した。ALOS を利用した海外災害の緊急観測時には、DRTS を利用することにより、即時対応を可能とした。

DRTS 経由で取得された ALOS 画像平成18年度の 98.78%から 99.24%に向上(当初計画では約 95%と想定)、これは 10 局の地上局26倍のデータ量に相当し、DRTS無くしてはALOSのミッションは成り立たない存在となっている。更に、南米アマゾン・アンデス地域の PALSAR データを DRTS 経由で効果的に取得し、利用推進に貢献している。

DRTS 経由で取得した ALOS のデータ量は、平成 18 年度は 150TB から、19 年度は 182TB に増加し、DRTS を用いた衛星回線は実験レベルから実用レベルに到達し、社会に貢献できるインフラとなった。

JEM 衛星間通信システム(ICS)及び運用管制システムに対応した複数ユーザによるデータハンドリングを可能とするシステム更新作業を実施中である。

##### イ) OICETS

平成 17 年 8 月 24 日に打ち上げた OICETS との衛星間通信実験に対し、今年度は後期利用段階としての通信実験運用を良好に継続した(8 パスの運用実績)。

#### 2) DRTS の運用及び技術評価

定常運用として、衛星の追跡管制を継続的に実施するとともに、軌道上技術評価を継続して実施し、

衛星システムの軌道上での健全性確認を行うことで衛星間通信実験の成功に繋がった。

ロトルクの増加が認められ平成18年度に停止させたモーメントムホイール(MW)1については、定期的に健全性確認試験を行ない、ロトルクの改善傾向が確認された。引き続き3ホイール姿勢制御モードで運用しつつ、MW1健全性確認試験を定期的実施した。

秋季食運用中に北面太陽電池パドル(SAP2)の発生電力が約100W低下し、復帰・低下を数回繰り返した後に、継続低下の状態となった。今後の実験運用継続上問題ない事を確認するとともに、安定運用を目的とした消費電力削減手順案を確立した。

### 3) DRTS 後継衛星の研究

現行DRTSの後継機については、将来のDRTSが有すべき技術として、S帯マルチアクセスアンテナ及び光衛星間通信機器等について研究を実施した。また、民間衛星との相乗りも含めた計画のあり方を検討している。

データ中継衛星及びユーザ衛星搭載衛星間通信ターミナルの小型軽量化・大容量化を実現する光衛星間通信システムの検討を行ない、2.5Gbpsの高速通信を実現する質量30kg程度のユーザ衛星搭載機器が実現可能な2つのシステム案をまとめた。また、合わせて技術課題を洗い出し、キー技術の一つである光ファイバー増幅器の試作及び耐放射線性評価を行い、システム成立に必要なとされる出力が得られるとともに、適切な遮蔽により軌道上放射線環境でも利用可能であることがわかった。また、高感度かつ幅広い応用性が期待されるデジタルコヒーレント受信技術の研究に着手した。

## (C)技術基盤の維持・強化

### (1)技術基盤の維持・強化

#### 【中期計画】

宇宙開発利用の発展を支える基盤技術の強化、発展のため、自律性確保の観点から以下の研究開発を継続的・体系的に行う。

- 基幹・戦略部品(衛星・ロケットシステムに重要・不可欠な部品、衛星等に共通的に必要な部品)の供給体制を再構築するため、部品認定制度の見直し及びデータベースの構築を行う。
- プロジェクトの確実な遂行に資するため、熱・構造・電源等基盤的な技術データを蓄積し、試験、解析及び評価等を行うとともに必要な技術基盤を維持・向上する。

#### 【年度計画】

衛星・ロケットシステムにとって重要・不可欠な部品及び共通的に必要な部品についての供給体制を再構築するため、部品登録制度の導入等による部品認定制度の改善を実施するとともに、データベースの充実を図る。

確実なプロジェクト遂行と将来の研究・技術開発に役立てるため、基盤技術に関する研究・プロジェクト協力・運用等の各種データを蓄積する。

#### 【年度実績】

##### 1) 基幹・戦略部品の供給体制の再構築

###### ア) 部品認定制度

平成13年度に移行したQML(認定製造会社リスト)制度に基づき、平成19年度は新たに23件を追加登録した。

###### イ) 部品データベース

新規に認定された部品(23件)に関する情報をデータベースに登録し、ユーザに公開した。平成20年現在、国内では537名のアクセスがあり、各プロジェクトの遂行に貢献した。

## ウ) 材料データベース

各種材料の宇宙適用を進めるため、国際宇宙ステーションにおいて実施した材料曝露実験で得たデータを追加登録するとともに、民生用材料の宇宙適用促進のための解析データの登録を行い、データベースの充実を行った。(平成20年2月現在、19,058件の登録) 材料データは各種プロジェクトで設計データとして広く活用され役立てられた。

## エ) コンポーネントデータベース

総合技術研究本部が開発・認定した共通コンポーネントに関して、その利用促進を図るために平成18年度から開始したデータベースの整備及び利用者への公開を進めた。

## オ) 部品の安定確保のための方策の立案

自在な宇宙開発活動に必要な部品の安定的確保のために必要な方策、制度、組織・体制の検討を行い、平成20年度からの実施に向けた準備を行った。

## 2) 基盤技術の維持・向上

### ア) プロジェクトの遂行への貢献

誘導系、電源系、衛星推進系、構造系をはじめ幅広くプロジェクトへの参画及び協力を実施した。プロジェクトに対しては、個別技術課題の解決やサブシステム開発の分担等に加え、設計標準策定や国際標準化で、ミッションサクセスに大きく貢献した。主な貢献内容は次のとおりである。

- ・リアクションホイール、ジャイロ等の誘導系機器において寿命データの蓄積を行い各プロジェクトへの提供を行った。GOSAT ホイールの擾乱解析を実施した。
- ・OICETS、ALOS、ETS-VIII、SELENE、WINDS、GOSAT 等各種衛星のバッテリー運用模擬試験を実施し設計寿命の妥当性を確認した。
- ・SELENE、WINDS の打上げにおいては、H-IIA ロケット打ち上げ環境に対する耐性評価を実施した。
- ・GOSAT 温室効果ガス観測センサの擾乱測定等の試験解析を実施しプロジェクト遂行に貢献した。
- ・ETS-VIII 太陽電池発生電力低下、WINDS のコマンドロックオフ等の不具合原因究明等、プロジェクト遂行に貢献した。また、太陽電池セルの放射線劣化についてプロジェクトの確実な実施に必要な評価を実施した。
- ・GOSAT のコンタミネーション管理のために各使用材料のセンサに及ぼす影響の評価・分析、劣化評価等を実施した。
- ・SELENE、ALOS の姿勢軌道制御系サブシステム、運用を担当しプロジェクトに貢献した。
- ・ALOS、DRTS に搭載する放射線計測装置のデータを活用し、各種衛星に対しての衛星内部帯電警報、太陽フレア警報などの衛星警報サービスを提供し、衛星の安全な運用に貢献した。さらに、JASON-2 搭載用、及び、GOSAT 搭載用の宇宙環境計測装置を完成させ、今後の環境データ取得のための準備を行った。
- ・各種衛星設計標準策定を行った。帯電放電の現象に関しては、国際宇宙規格への取り組みにも貢献した。太陽陽子フルエンスモデルはISO新規規格提案として採択された。プラズマ環境や擾乱環境に関しては評価を実施するための環境を整備した。
- ・熱制御材料の性能評価としては、MLI の実行輻射率等の取得を進め、プロジェクトに必要なデータの蓄積を行った。

## (2) 高度情報化の推進

### 【中期計画】

プロジェクトの確実化のための情報共有システム及び設計検証用ツールの整備・運用、研究開発及び開発成果に関する情報の蓄積とこれを共有するための情報システムの整備・運用を行う。これにより、プロ

プロジェクトにおける情報齟齬に起因する不具合を半減化させ、利用価値の高い技術情報を全て情報システムに蓄積し、利用可能とする。

## 【年度計画】

プロジェクトの確実化のための情報共有システム及び設計検証用ツールについて超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクトで試行的に運用を行うとともに、温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)プロジェクトの情報共有システムの運用及び設計検証用ツールの整備・運用を行う。

また、研究開発及び開発成果に関する情報の蓄積とこれを共有するための情報システムの整備・運用を行う。

## 【年度実績】

### 1) 情報共有システム及び設計検証用ツールの整備、維持・運用

#### ア) WINDS プロジェクトの開発を支援する情報化

情報共有システムであるプロジェクト情報管理システムの維持運用を実施し、技術情報の電子化率は100%(登録件数約16,000件)、技術連絡書の情報伝達速度向上(発信～回答サイクルタイム:約4割短縮)(従来紙ベース比)を実現した。またシステム稼働率は99.9%、アクセス数平均5,800件/月であった。

検証ツールである、衛星動作を模擬したシミュレータ(RESS)を衛星運用手順書の事前検証に利用し、従来は検出困難であったコマンドの漏れ・誤り等重要な問題点を含め51件の誤りを検出した。また、運用準備作業としてRESSを用いた運用手順書(SOP)の検証及びリアルタイムシミュレーションによる訓練・リハーサルを実施し、実運用に即した運用手順書及び運用の妥当性の確認を実施し64件の問題点の検出を行った。

#### イ) GOSAT プロジェクトの開発を支援する情報化

GOSAT プロジェクトの情報共有システムとして、スケジュール管理、文書管理、電子技術連絡書交換の各システムの維持運用、機能改善を行い、開発業務の効率化を図った。

- ・文書・スケジュール管理システム:アクセス数 平均3,300件/月、文書登録数 約8,000件
- ・電子技連システム:電子化率100%、システム稼働率は99%

衛星システム試験で部分的な試験の自動化を行い開発業務の効率化、人為的過誤の防止を図った。また、運用確実化のため、運用手順確認シミュレータの整備及び運用訓練管理装置・運用トレーナのプロトタイプを製作した。

#### ウ) その他プロジェクト情報共有システム他プロジェクトへの水平展開

GOSAT プロジェクトで整備・使用している情報共有システムを以下の衛星プロジェクトに水平展開し、JAXA/関係者間の確実かつ効率的な情報交換促進に貢献した。

- ・災害監視衛星プロジェクト
- ・Earth/CARE プロジェクト

#### エ) 打上げ作業管理システムの維持・運用

ロケット打上げ時作業(打上げ手順書の伝達・共有、フライトデータ配信等)の管理を行う、打上げ作業管理システムをH-IIA13号機及び14号機打上げ作業期間中安定的に運用した。また、次期打上げ作業管理システムについて計画どおり開発を完了し、試行運用を行った。これにより、現在より更に打上げ後の評価作業時間の短縮が見込まれる。

#### オ) 信頼性情報システムの維持・運用

信頼性情報システム(不具合情報システム、信頼性技術情報システム、精度管理情報システム)の維持運用及び入力項目や画面の見直し等利便性向上を図った。また、プロジェクト業務に直結した品質情報等を配信し、不具合の再発防止や発生の未然防止に向けた活動を支援した。(平均アクセス件数約100回/日)

## 2) 研究開発及び開発成果に関する情報の蓄積と共有するためのシステム整備、維持・運用

技術文書管理支援システム(D-ARC)の計算機換装及びセキュリティ、利便性等の向上にかかる機能改修を計画どおり実施した。また、次世代D-ARCシステムの概念検討として位置づけ・必要機能を整理した。また、次世代D-ARCにおける一括検索システムの試作及び同義語辞書の構築を行った。

JAXA 職員の情報共有のための共有ファイルサーバの換装を行うとともに、安定的な運用を実施した。

### (3) スペースデブリ対策の推進

#### 【中期計画】

スペースデブリの地上観測を継続的に行い、デブリ分布状態の把握、大型デブリ落下予測等を実施する。また、デブリ低減及び被害抑制に向けた研究を実施する。さらに、ロケットによる人工衛星等の打上げや国際宇宙ステーションの日本実験棟(JEM)において、スペースデブリとなるものの発生を合理的に可能な限り抑制するよう対策を講ずる。

#### 【年度計画】

- スペースデブリ等の観測を実施し、デブリ分布状況の把握を行うとともに、観測データをもとに軌道決定を実施する。また、決定した軌道の精度評価を実施する。
- 大型デブリの落下予測を定期的に行い、精度評価を行う。
- スペースデブリ低減及び被害抑制に向けた研究を行う。
- スペースデブリ発生防止標準を維持・運用するとともに、外部関係機関と連携し、スペースデブリ対策推進に関する検討を行う。

#### 【年度実績】

##### 1) スペースデブリの地上観測

###### ア) 静止軌道帯のスペースデブリの観測及び軌道状況の把握

静止軌道帯近傍の日本起源の物体 74 個全ての軌道を特定した。更に、ETS-VIII の近傍の物体の接近状況を監視し、問題がないことを定期的に(月 1 回程度)確認した。

###### イ) 落下間際の大型物体のレーダ観測成功率を向上

落下間際の大型デブリの観測について、観測成功率の向上のための手法改善(予報値誤差考慮、複数箇所待受け設定)を行い、通常の高軌道デブリ観測における成功率と同程度(80%以上)を達成した。

###### ウ) 超長楕円軌道ロケットと有人宇宙機との接近解析手法の確立

SELENE を打上げた H-IIA ロケット 13 号機は超長楕円軌道であったため、従来とは異なる幾何分離評価、確率評価方法を確立し、ロンチウインドウの設定を支援した。

###### エ) 接近解析ツールの整備完了

衛星へのデブリの衝突を回避するため、接近解析ツールを完成させ、ALOS 等の運用に適用した。

###### オ) 観測技術の研究

デブリ検出ソフトの解析速度を高めて探索時間を 10 分の1に短縮した。これを美星スペースガードセンター(BSGC)に導入した。これにより、従来 18 等級が限界であったものが 20 等級まで確認できた。

##### 2) スペースデブリ低減・抑制の研究

###### ア) モデル化の研究

将来のデブリ環境を予測する「推移モデル」、「デブリ発生防止適合性評価支援ツール」、「衛星へのデブリ衝突頻度を解析するツール(試作)」し、利用推進本部等を支援した。

#### イ) 被害抑制のための防御技術の研究

超高速衝突現象を模擬する成形爆薬射出装置の改善、衝突エネルギーと複合材の内部損傷領域との関係の解明、衝突速度と被災度の相関関係の把握に努め、デブリ被害抑制手段の提案に結び付けた。

#### ウ) デブリ低減のための発生防止技術の研究

衛星を強制落下させるためのテザーシステムのキー要素であるリール機構、電気回路、電界放出電子源の設計および部分試作等を実施し、BBM 試作に向けた準備を整えた。

### 3) スペースデブリ対策の推進

スペースデブリ発生防止標準に基づいて衛星・ロケットの適合性審査を行い、デブリの発生を抑制した。また、第 25 回国際機関間デブリ調整会議(IADC)に参加し、情報交換・協調研究の調整を行った。さらに、国連宇宙空間平和利用委員会で決議されたデブリ低減ガイドラインが国連総会で採択された。このガイドラインは JAXA がリーダーとなって制作した IADC ガイドラインをベースとしたものである。また、国際標準化機構 (ISO) のデブリ関連規格作成への貢献として、再突入リスク管理規格案を提供した。

## 2. 宇宙開発利用による社会経済への貢献

防災及び危機管理並びに継続的な地球環境観測などにより安全・安心な社会の構築へ貢献を行う。また、経済活性化・産業競争力強化など国民生活の質の向上の面からも社会に貢献する。

### (A)安全・安心な社会の構築

#### (1) 情報収集衛星

##### 【中期計画】

政府からの受託に基づき、情報収集衛星及びその地上設備の開発等を確実に実施する。

##### 【年度計画】

政府からの受託に基づき、情報収集衛星及びその地上設備の開発、並びに初期機能確認等を確実に実施する。

##### 【年度実績】

政府からの受託に基づき、情報収集衛星及びその地上設備の開発等を確実に実施した。

#### (2) 防災・危機管理

##### 【中期計画】

災害状況の監視及び利用のための情報利用システム構築に貢献することを目的として、光や電波を用いて高空間分解能で地表面を詳細に観測する高分解能センサ(PRISM:水平分解能 2.5m で立体視可能、PALSAR:10m、AVNIR-2:10m 等)を搭載した陸域観測技術衛星(ALOS)の開発・打上げ及び運用を行う。併せて地上設備の開発及び運用を行う。打上げ後、ミッション期間中(打上げ後3年以上)ALOSによる大規模災害の観測を、DRTSの衛星間通信機能を活用しつつ実施し、観測データを用いた利用研究及び陸域・海洋の災害状況の把握に資するデータの提供を行う。また環境観測技術衛星(ADEOS-II)の観測データについても利用研究及びデータ提供を行う。

併せて、関係機関と協力し、地震や火山噴火等による被害の軽減等に対して有効な観測を適正な頻度及び時期に行い、次世代衛星観測システムの研究を行う。

超高速インターネット衛星(WINDS)を用いて地上のネットワーク網と連携した防災情報の提供を行う利用実験を支援する。

また、技術試験衛星 VIII 型(ETS-VIII)打上げ後に位置情報を加えた救難情報の発信・収集等の基本実験を実施する。

##### 【年度計画】

陸域観測技術衛星「だいち(ALOS)」の運用を行い、データ中継技術衛星「こだま(DRTS)」との衛星間通信を活用しつつ定常的な観測を実施し、大規模災害が発生した場合に緊急的な観測を行う。

また、観測データを用いた利用実証、利用研究及び災害状況の把握に資するデータの提供を実施するとともに、国際災害チャーターの要請に対応した運用を行う。特に、アジア諸国と協力して、災害危機管理に資するデータ提供を推進する。

関係機関と協力し、防災関係機関等のニーズを踏まえ、地震や火山噴火等による被害の軽減等に対して有効な観測を適正な頻度及び時期に行い、次世代衛星観測システムの研究を行う。

超高速インターネット衛星(WINDS)を用いた防災・危機管理のための実験に向けて準備作業を実施する。

技術試験衛星 VIII 型「きく8号(ETS-VIII)」を用いた防災・危機管理のための実験を実施する。

## 【年度実績】

### 1) ALOS の運用、利用研究・推進への貢献

#### ア) 追跡管制運用の確実な実施

平成 19 年度における ALOS 定常運用、DRTS との衛星間通信を活用した定常観測運用は、打上げから 1 年を経過し軌道上 2 年目においても正常に実施した。大規模災害発生における緊急観測は、国内 5 回、海外 40 回の計 45 回実施し、災害管理に貢献した。

平成 19 年 2 月に、干渉 SAR 性能の向上のため、地表基準軌跡に対するクロストラック方向のズレを修正する高度制御基準(軌道制御仕様:観測要求軌道±2.5km(赤道上のクロストラック方向で))を更新し、より精密な軌道制御を開始した。平成 19 年 2 月以降は、低中緯度帯では、地表基準軌跡に対して、高度方向、クロストラック方向とも、±0.5km の回廊の中を飛行する軌道制御を維持している。この軌道維持精度は、これまでの国内の衛星で最高の精度である。この結果、SAR 干渉処理の地殻変動域の抽出に有効性を発揮しており、平成 19 年以降に発生した地震に伴う変化抽出が向上し、災害状況把握に貢献しており、PALSAR の地殻変動量を 2cm の精度で観測が可能となった。

軌道上データ評価の向上に関して、24 時間のテレメトリデータの統計処理の定型化を実施し、季節・周回変動評価ならびに異常兆候の監視をするため同軸、差分グラフ等を自動的に作成して衛星状態の把握・評価の効率性向上を達成した。(ADEOS-II の異常運用を反映し、処理の定型化及びデータ評価の向上。)

衛星運用の安全・品質向上に関して、太陽フレア(X 線、陽子、磁気嵐)回避運用及びデブリ回避運用の手順を作成して、軌道上の宇宙環境に対し運用リスク管理(不測事態への電力リスク低減、搭載機器の保護)体制を確立した。(国内初:宇宙環境監視、デブリ監視システムの実衛星運用を確立)

衛星は安定(発生電力:8 kW、残推薬量:144 kg)しており、設計寿命(3年)・目標(5年)を十分に満足する見込みである。

#### イ) ミッションデータの品質保証としての軌道上技術評価の実施

衛星バス系、観測センサの主要機能、性能及びトレンドなどの技術評価を行い、品質は良好であり、安定していることを確認した。発生電力、推薬消費量などは設計寿命(3年)・目標(5年)を十分に満足する見込みであることを確認した。

平成 19 年 4 月に、姿勢軌道制御系搭載ソフトウェアの再プログラミングにより、パドル駆動則を更新し、姿勢安定度を向上させた。この結果、更新前の 45%~90%程度にまで姿勢安定度を低減し、この高い姿勢安定度維持手順を確立した。

平成 19 年 3 月に、恒星センサを用いたオンボード高精度姿勢決定系の校正運用を実施した。これに伴い、地上の高精度姿勢決定系にも、アライメント変動を補償するなどの改良を施すとともに校正を実施し、高い姿勢決定精度を実現した。以降、アライメントの経時変化が一定値を越す度に、校正を実施し、姿勢決定精度を維持している。

PRISM と姿勢決定基準間のアライメント(PRISM と光学ベンチのアライメント)とその変動を、地上基準点と姿勢決定値、衛星位置決定値から定期的にモニタして、2 か月に一回、アライメントプロファイルを更新している。姿勢決定精度、衛星位置決定精度、と合わせて、この指向アライメントプロファイルの精度を保つことにより直下視において 3m の絶対水平精度を、また数値地表モデル(DSM)の高さ精度は 5m を達成した。

#### ウ) ミッションデータ受信・処理・保存・提供運用

観測データの受信(DRTS 経由及び直接伝送)、記録、処理、保存、提供運用を正常に行った。また、各システムの保守、不具合修理等の維持管理を実施し、安定した運用に貢献した。

打上げ以降、EOC にて保存している ALOS のデータ量は、平成 20 年 3 月末現在の約 332TB である。EOC で保存している ALOS 以外の地球観測衛星のミッションデータは、230TB であることから、ALOS のデータは、打上げ後 2 年間で EOC 30 年間の全保存データ量を超えており、これらのデータを適切に保存及び管理を行っている。

平成 19 年度における ALOS データの提供数は、3,051,000 シーン(資源・環境観測解析センター、各データノード等を含む)であり、平成 18 年度の提供数に対して約 2.1 倍に増加した。

EOC に設置している ALOS 受信・記録設備を筑波宇宙センターからリモートコントロールするための、機能付加作業に着手し、設計、開発、設備内調整試験を実施した。筑波からのリモート運用を平成 20 年 10 月 1 日から開始することによって、運用コストを 20%以上削減予定である。

## エ) 利用推進による貢献

政府総合防災訓練や図上訓練において、最新の地勢情報が含まれる衛星地形図を警察庁等に提供することにより、初動判断の決定の場に活用された。

ALOS による全国 108 火山の定常観測により、約 90 火山の観測と評価が行われ、地上観測の体制だけではカバーできない範囲を補う有効なツールであることを実証した。

船舶オイル流出事故時の海上油膜を PALSAR で観測し、目視では判読できないような 0.001mm 厚の薄い海上油膜を PALSAR で検出した。平成 19 年 4 月の宮城県沖で発生した貨物船オイル流出においては、オイル流出状況を観測し、海上保安庁の船舶データと照合し、目視では判読困難なオイル流出状況を把握することが出来た。また、平成 19 年 7 月に発生した中越沖地震を PALSAR で観測し、震源地の断層状況及び活褶曲の成長を発見した。

地震、火山、水害等の 7 分野において、警察庁・消防庁・防衛省・気象庁・海上保安庁等の防災関連府省庁機関、自治体と実証実験の協定を締結し、実験を開始した。これにより、防災関連行政機関との観測センサ利用推進に係る共同事業を確立した。

岐阜県、見附市・三条市、四万十市の各地方自治体と協定を締結し、SAR 画像に基に、衛星地形図や GIS の組み合わせによる災害情報利用について実証実験を行い、水害域検出への応用を確認した。

## オ) 国際災害チャータへの貢献

国際災害チャータからの緊急観測運用に対して、平成 19 年度は 26 件の緊急観測要請に対応し、28 件のデータ提供を行い、災害管理に貢献した。ALOS の緊急観測データは、カナダで流氷に閉じ込められた多数の漁船の救出に役立ったことが、カナダ宇宙庁のレポートに、また、中国の洪水についても、衛星情報をタイムリーに提供され非常に役立ったことが、中国資源衛星データ応用センター (CRESDA) のレポートに明記された。

## カ) センチネルアジアプロジェクトへの貢献

センチネルアジアプロジェクトのステップ 1 の目標を達成し、ALOS データの利用だけではなく、インド・韓国及びタイも衛星データを提供することになり、ステップ 2 への移行が決定した。

センチネルアジアプロジェクトは、アジア太平洋地域の災害管理に資するため、ALOS をはじめとする地球観測衛星画像などの災害関連情報を共有する活動であり、第 4 回共同プロジェクトチーム会合(JPT)を平成 19 年 9 月に開催した。フィリピンとブータンからの新たな参加機関を迎え、加盟機関は 20 개국 51 機関及び 8 国際機関となった。

平成 19 年度の「センチネルアジアプロジェクト」による ALOS への緊急観測要求は 15 件あり、その全てに対応を行い、20 件の衛星画像を提供し、災害管理に貢献した。

災害時の衛星画像提供を、JAXA に加え平成 19 年度からインド宇宙機関 (ISRO) が開始し、さらにタイ地理情報宇宙開発機関 (GISTDA) と韓国航空宇宙研究所 (KARI) が画像提供機関となる予定である。

## 2) 次世代衛星観測システムの研究

内閣府、文部科学省が主催する防災省庁検討会が開催され、JAXA は有識者として参加し、災害監視衛星システムの概念検討状況の報告を行った。

この検討会の報告書に基づき、衛星観測システムへの要求条件を「ユーザ利用要求」としてとりまとめ、水害等の防災業務に役立つ利用モデルの検討を行うなど、災害監視衛星システムの概念検討や技術課題を抽出した。

自治体等における水害に対する人工衛星の活用についての検討会を設置し、航空機観測や衛星観

測による SAR データを用いた水害域検出を目的とした実証的検討を行った。

静止衛星観測による防災利用を目指した、気象衛星データによる短時間間隔の差分抽出等の実現検討を行った。

平成 18 年度に作成したミッション定義書をもとに、長期的な見通しも含めたユーザの利用要求として「防災のための地球観測衛星システム ユーザ利用要求」を作成した。

上記ユーザ利用要求より、地震や火山噴火等による被害の軽減等に対して有効なミッション要求条件(発災後、日中:3 時間以内、夜間:6 時間以内にプロダクト提供等)を策定し、複数の海外宇宙機関及び商用観測衛星との連携により、高頻度観測のミッション要求達成の目処を得た。

また、衛星システム(SAR 衛星、光学衛星)・地上システムを含む総合システムの技術課題の抽出を行い、SAR および光学センサの要素試作試験(L バンド SAR 高分解能化、光学センサ大型焦点面、SAR データ圧縮、光学センサデータ圧縮等)を実施し、実現の目途を得た。

大型ミラー研究計画の検討としては、将来の静止災害監視ミッションや科学ミッションで必要となる大型ミラー技術を基盤技術として蓄積することを目指して、技術課題解決のために必要な供試体の製造を行い、品質評価手法の確立の目処をつけた。さらに、高精度光学試験に必要な条件と環境の整備を行い、6mφ 放射計スペースチャンバで高精度光学測定が実施可能であることを確認した。

### 3) WINDS 実験の準備作業

センチネルアジアシステムでの実験を行うために、フィリピン、タイ、マレーシア 3 か国の防災・宇宙機関に対し、地上網の実態調査、WINDS の必要性の検証及び実験の意思確認、地球局設備の設置場所の確認のため現地調査を完了した。

平成 14 年度以来のパイロット実験の集大成として、国内外の関係機関を衛星回線で結び、これまで実施してきた実験環境・手法の見直しや WINDS での実験に向け、ミニシンポジウムを開催した。

独立行政法人情報通信研究機構(NICT)と連携を図り、基本実験については、21 テーマを立案した。地球局 16 式は、平成 20 年 6 月末までに整備完了予定である。

### 4) ETS-VIII 実験の実施

ETS-VIII を用いた防災・危機管理のための実験として、平成 19 年 9 月の「東京都総合防災訓練」及び平成 20 年 1 月の「桜島火山爆発総合防災訓練」(鹿児島)において、災害情報の収集・配信を目的に通信実験を実施した。可搬性に優れる地上小型通信端末と ETS-VIII による衛星回線を用いて被災現場と対策本部を接続し、位置情報を含めた被災状況に関するデータ通信、音声通信や映像伝送などの通信実験を行うとともに、IC タグによる避難住民管理などの新たなアプリケーションを実演することにより、災害発生時における衛星通信の有効性を実証した。

大規模災害時のトリアージ(災害医療における傷病者治療の優先順位付け)作業の効率化のためのツールとして、電子的にトリアージ情報を管理するシステムを開発した。また、システムのフィールドデータ取得のための実証実験を行い、トリアージ作業効率化の有効性を検証した。なお、本トリアージシステムに関する特許を 2 件申請中である。

災害現場の映像伝送など大容量のデータ伝送に活用できるポータブル端末の通信性能はそのままに、防水対策や駆動用バッテリーを装備した防災端末を整備した。

## (3) 資源管理

### 【中期計画】

農業、森林、水産、土地利用等の分野における、衛星データ利用及び地図作成への貢献を行うことを目的として、ミッション期間中(打上げ後 3 年以上)ALOS による観測を実施し、観測データを用いた利用研究、地図作成、土地利用及び植生分布等に資するデータの提供を行う。併せて ADEOS-II の観測データについても利用研究及び植生分布、海面水温等のデータ提供を行い、関係省庁(農林水産省、国土交通省等)との連携の下、これら衛星データの利用を推進する。

また、関係機関と協力し、資源管理に対して有効な観測を適正な頻度及び時期に行いうる次世代衛星観測システムの研究を行う。

## 【年度計画】

だいち(ALOS)による観測を行い、観測データを用いた利用研究を実施し、地図作成、土地利用及び植生分布等に資するデータ提供を行う。また、関係省庁(農林水産省、国土交通省等)との連携の下、衛星データの利用を促進する。

環境観測技術衛星「みどりⅡ(ADEOS-Ⅱ)」及び改良型高性能マイクロ波放射計(AMSR-E)による観測データ等を用いた利用研究及び植生分布、海面水温等のデータ提供を行う。

関係機関と協力し、資源管理に対して有効な観測を適正な頻度及び時期に行う次世代衛星観測システムの研究を行う。

## 【年度実績】

### 1) 利用研究への貢献

#### ア) 高次成果物、検証成果物の校正検証

##### a) 光学:校正成果物の検証

幾何校正に関しては、パンクロマチック立体視センサ(PRISM)はセンサアライメントの時間変化特性を高精度にモデル化することで幾何精度の向上を実現し、平成19年度末に絶対水平精度3m(直下視)(地上基準点:GCPにて補正)を達成した。PRISMの輝度校正に関しては、特にCCD間感度偏差および画素間感度偏差を抑制するために処理アルゴリズムの見直し、および処理設備への導入を実施した。また、ストライプ除去手法の新規開発、JPEGブロックノイズ軽減フィルターを国土地理院と共同研究を行うことにより、性能の良い画像を提供可能となった。

高性能可視近赤外放射計2型(AVNIR-2)の校正に関しては、輝度精度および幾何精度ともに軌道上における経過時間とともに特性が変化していることを解明し、それぞれ処理設備において標準成果物処理時に使用するパラメータへ反映した。

PRISMステレオ視(3方向視,2方向視)画像を用いた数値地表モデル(DSM)および正射投影(オルソ補正)画像の高精度化を実現し、DSMの高度精度は5mを達成した。

PRISMによるDSMは、標高データや地形図の源泉となる。PRISMによるDSMおよびオルソ補正画像は約1,000シーン、AVNIR-2オルソ補正画像は約500シーンを作成し、研究公募のPIや共同研究協定相手先へ提供している。図1はPRISM/DSMとAVNIR-2オルソ補正画像を用いたブータンにある氷河湖の鳥瞰図である。

また、PRISM画像において各画素の視線ベクトルを高精度で記述する有理多項式モデル(RPCファイル)の作成アルゴリズムを開発し、精度検証を継続している。本アルゴリズムには校正で得られたセンサアライメントの時間変化特性を導入しており、高精度な3次元計測が実現できている。PRISM/RPCファイルは今年度4月から主提供者にて受注生産されており、国土地理院などパワーユーザーを始め一般へ広く提供されている。

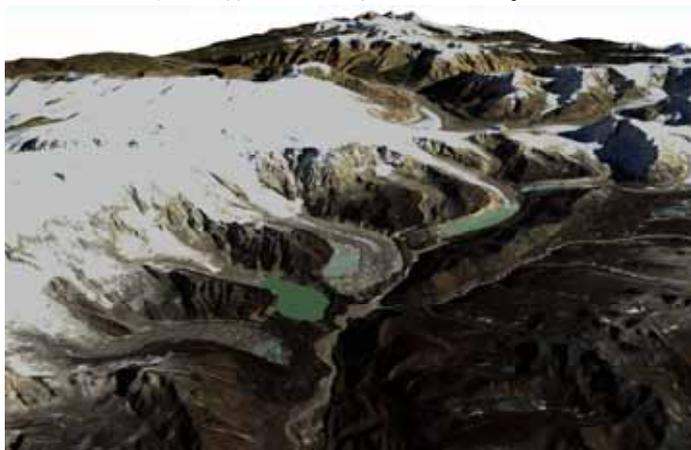


図1:PRISMによるDSMとAVNIR-2オルソ補正画像を重ね合わせて作成したブータン付近の氷河湖の鳥瞰図。PRISMは平成19年6月25日、AVNIR-2は2007年12月26日にそれぞれ観測された。近年の地球温暖化にともない氷河湖の拡大と決壊の危険性が大きな問題となっている。

## b) SAR:校正成果品の検証

世界各地に配置したコーナー反射鏡を用いてフェーズドアレー方式 L バンド合成開口レーダ (PALSAR) のラジOMETリック精度、幾何学精度が定常段階でも維持されていることを再確認した。又、幾何学精度は 9.3m (RSS)、ラジOMETリック精度は 0.2dB, ポラリMETリック精度は 0.02dB (振幅)、0.3 度 (位相) とそれぞれ世界最高級であることを確認した。SCANSAR のラジOMETリック精度をアマゾン データ、海洋データを用いて定量的評価を進めた。オルソ画像は、日本国内の画像に対しては国土地理院の数値地表モデル (DEM)、外国に対してはシャトルレーダ地形図ミッション (SRTM) の DEM を使用して作成した。得られた画像の幾何精度は  $\pm 9.3\text{m}$  以下である。平成 19 年度中に日本全土の PALSAR の 12.5m 間隔のオルソ画像を作成した (2,170 シーン)。又、合成開口レーダ (SAR) 干渉処理方法を用いて DEM を作成しており、今年度中に 1,000 シーンを作成した。PALSAR DEM は日々の大気の変動が誤差要因となるが、その誤差を小さくする為に平均化法を採用している。本成果品の定常生産を継続している。平成 19 年度末までに 1,217 シーン作成した。尚、結果については、国土地理院、防災科研、東京大学地震研、等と比較を行い、差異がないことを確認し、解析手法の信頼を確認した。本地殻変動図は、能登半島地震、ソロモン島地震、中越沖地震等の解析結果として得られ、災害情報として公開した。

## 2) 利用実証への貢献

### ア) 関係省庁との利用実証

平成 18 年度に引き続き、関係省庁である国土地理院、農林水産省、環境省、海上保安庁等との協定・共同研究契約に基づき、衛星データの利用実証を行い、データの有効性を確認、一部で判読参照図としての実利用が始まった。

#### a) 地図利用 (国土地理院)

PRISM データ (168 シーン) を用いて 2 万 5 千分の一地図の作成及び、地形図 43 面の修正を実証した。その内、硫黄島、勿来、湯坪、西村をはじめ、20 面が刊行・書店等で市販されるに至った。特に、離島の「硫黄島」では 26 年ぶりの更新を実現、「西村」の図葉では、日本で初めて「竹島」の地形図が完成し、現地測量なしの地形図作成を実現した。また、災害状況把握のために PALSAR データを用いた地殻変動に関する解析で解明した。



ALOSデータを利用し、現地測量なしで作成された日本初の竹島地形図

#### b) 緑の国勢調査 (環境省)

PRISM、AVNIR-2 データを用いて、「自然環境保全基礎調査 (みどりの国勢調査)」全国植生図作成のための判読参照図としての利用実証を行った結果、判読参照図として有効であり、植生図の区分精度向上が実証された。

c) 耕地把握(農林水産省)

PRISM、AVNIR-2 データを用いて、耕地把握のための母集団整備の判読参照図としての利用実証を行った。利用実証は、昨年の全国3箇所から、全国1都1道2府41県に拡大、各地方農政局での実利用に向けた利用が図られた。

水稲作付け候補地を把握するために、作付け期に水田に水が張られることに着目して、ALOS データを用いた利用実証を行った。平成19年度は阿蘇で実施、評価ポイントの96.9%が一致した。(LANDSATは89.1%)。

d) 海氷観測(海上保安庁)

PALSAR データを用いて海氷分布図への利用実証を行った。海上保安庁第一管区へのデータ提供を38回実施した。第一管区に届ける自動提供システムを滞りなく運用させることができるようになるとともに、週末の無人運用も実証した。その結果、雲のないPALSAR データは海氷速報図作成手順に取り込まれ定常化し、海氷速報の掲載内容が充実強化された。さらに氷縁表示が鮮明になるなど画像の精度が向上した。公開された情報により、海上保安庁のホームページはシーズン中、だいち利用前の約2倍のアクセス数となった。情報は海難事故防止等ほか、観光情報としても利用されている。また、本利用実証でJAXAは海上保安庁第一管区とともに、水路技術の進歩・発展に寄与したとして、平成20年3月、日本水路協会から水路事業奨励賞を受賞した。

e) 海外データノード

全てのデータノード機関(欧州宇宙機関、アラスカ大学、豪州国家測量局、タイ国家地理情報宇宙技術開発機関)においてALOSデータの処理、直接受信、各ノード地域内へのデータ提供を開始した。

f) ブラジル森林違法伐採管理へのデータ提供開始

平成19年9月から、PALSAR画像を用いて、ブラジルアマゾン域の熱帯雨林の違法伐採を含む森林伐採の領域の特定を行うために、観測データの即時画像化を行い、10日以内にブラジル環境省(IBAMA)への提供を開始し、森林違法伐採監視に貢献しており、IBAMAから非常に好評を得ている。

### 3) ADEOS-II 利用研究・データ提供

改良型高性能マイクロ波放射計(AMSR-E)およびグローバルイメーჯア(GLI)利用研究として校正検証及びアルゴリズム改良を行い、植生分布、海面水温等の高次プロダクトの精度向上に努めた。また、AMSR-E海面水温データやADEOS-II代替(MODIS)データによるクロロフィルaデータを(社団法人)漁業情報サービスセンター(JAFIC)に提供し、漁海況情報作成における実利用を拡大した。これらの利用研究やデータ提供を通じ、衛星データの利用推進に貢献した。

### 4) 次世代観測衛星システムの研究

- 資源管理に対して有効な複数の周回地球観測衛星の研究として、ALOSデータ利用機関にも利用可能な次期衛星システム(SAR衛星および光学衛星)の概念検討を行い、技術課題等の抽出を行った。
- 大型ミラー研究計画の検討としては、将来の静止災害監視ミッションや科学ミッションで必要となる大型ミラー技術を基盤技術として蓄積することを目指して、技術課題解決のために必要な供試体の製造を行い、品質評価手法の確立の目処をつけ、さらに、高精度光学試験に必要な条件と環境の整備を行った。

## (4) 地球環境

### (a) 温室効果ガス把握への貢献

#### 【中期計画】

京都議定書第1約束期間(2008年～2012年)における温室効果ガス削減状況の検証等の行政への貢

献を目的として、今後の温室効果ガスの全球規模での亜大陸単位の濃度分布(相対精度 1%程度)の観測に備え、温室効果ガスの濃度分布測定センサ及び温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)等の開発を行う。

#### 【年度計画】

温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)の開発として、衛星バスの維持設計及びプロトフライトモデル(PFM)の製作・試験を実施するとともに、温室効果ガスの濃度分布測定センサのPFMの製作・試験を実施する。

また、地上システムとして、追跡管制設備及び受信記録処理設備の設計・製作及び試験を実施する。

#### 【年度実績】

##### 1) GOSAT の開発と有力ユーザの拡大

衛星バスの維持設計、PFM の製作・試験、及びセンサ PFM の製作・試験を実施し、所期の成果を得た。

衛星、センサ PFM の設計、製造、試験の各段階で、GOSAT プロジェクトメンバーが「全ての図面確認」、「試験計画書/仕様書/手順書の事前審査」、「全てのプリント基板の検査」を実施し、重大な設計不備や製造不良を発見した。これにより、不具合の未然防止や信頼性向上に繋がる改善を図ることができた。

センサ開発では、ミッション要求上、最も重要な短波長赤外バンド 2、3 において、SNR(信号対雑音比)要求値 300 を大きく上回る 340(バンド 2)、395(バンド 3)を達成することができ、観測精度の大幅向上の目処を得た。

センサ開発で発生した微小振動問題の原因を解明し、根本的対策を講じた。また、開発過程でのインハウスによる実験や解析により、将来のセンサ開発に繋がる貴重な知見を獲得し、技術能力向上を図ることができた。

外部資金獲得努力の成果として、環境研より新たな資金を獲得し、センサ航空機搭載モデルの改良を行った。これにより、環境研と共同実施の航空機観測実験の精度向上が図られ、アルゴリズム開発への貢献が期待できる。

国際協力では、NASA、NOAA、ESA、欧州中期気象予報センターとの協力調整を積極的に推進し、米国欧州の有力ユーザへの利用拡大を図ることができた。

GOSAT シンポジウムでは、約 7 割の一般市民を含む過去最高の参加実績を得ることができ、GOSAT の開発・利用や地球環境問題に対する一般市民への理解増進を図ることができた。

##### 2) GOSAT 地上設備の開発

追跡管制設備、及び受信記録処理設備の設計・製作及び試験を実施した。

衛星緊急時のスバルバード局での S バンド運用について、スバルバード局運用会社と基本的事項の合意に至った。これにより、衛星緊急時には、通常の地上ネットワークシステムに加え、可視性の優れたスバルバード局も使用でき、大きなコストの増加なく運用のロバスト性が向上した。

ESA との協力調整において、スバルバード-トロンソ間のデータ伝送回線費用を ESA 側が負担することで合意し、学術研究インターネットの使用と合わせ、日本-スバルバード局間の地上回線費約 2 億円(4,000 万/年×5 年)の削減を達成する目処を得た。

校正検証用の地上用測定器として、二酸化炭素差分吸収ライダーを試作し、最大 2km の測定パスにて平均的な二酸化炭素濃度の導出に成功し、将来のセンサ開発に繋がる知見を獲得した。今後、校正検証用の測定器として使用するのに必要な精度検証を行う。

#### (b) 水循環変動把握への貢献

##### 【中期計画】

水循環のメカニズム解明に貢献するデータを取得するとともに気象予報精度の向上に資することを目的として、熱帯域を中心とする衛星観測システムである熱帯降雨観測衛星(TRMM)を継続して運用し降雨

に関する観測データを取得して、データを用いた研究及び利用者へのデータ提供を行う。

国際協力の下での今後の全球規模での降水観測計画(GPM)の実現に備え、降水推定精度の向上を目的として、降水の3次元構造及び粒径分布等を5km四方の空間分解能で、0.2mm/hの感度で降水を観測できる二周波降水レーダ(DPR)を開発する。

## 【年度計画】

NASAとの連携により、熱帯降雨観測衛星(TRMM)を継続して運用し降雨に関する観測データを取得する。また、取得したデータを用いた利用研究を実施し、利用者へのデータ提供を行う。

全球降水観測計画(GPM)の主衛星に搭載する二周波降水レーダ(DPR)の基本設計及びエンジニアリングモデル(EM)の製作試験を継続する。また、地上システムの概念設計を継続する

## 【年度実績】

### 1) TRMM の運用及び観測データの取得

データ分析により、劣化を示す変動が無いこと及び統計量に大きな変動は無く、PRの機能・性能に劣化傾向はなく、軌道上運用11年目となっても安定した運用を継続している。NASAとの連携により運用状況を即時的に把握し、電波干渉などによるデータ欠損をはじめとするデータ品質に係る情報をユーザに提供するなど、高品質な標準プロダクトの処理・提供を継続するとともに、運用手順の再徹底により約10年分の観測データの提供もスピーディに対応可能となった。平成19年度の、PR標準プロダクトの提供実績は39,770シーンであった。これらのデータは、水循環のメカニズム解明及び気象予報精度の向上に貢献する基礎データとなった。

また、平成20年度に保守切れを迎える処理システムにおいては、換装作業に実施中であり、換装後の運用経費のトータルコストの削減に努めた。

### 2) TRMM 利用研究、データ提供

PRの推定降雨は、世界的に見て、1つの衛星降水観測の指標となっており、その定量的評価はデータユーザにとって重要である。特に平成13年8月の衛星軌道高度変更が、PRによる降水推定に及ぼす影響についての評価を行い、ユーザに情報を提供した。

全球降水マップデータの提供においては、TRMM、改良型高性能マイクロ波放射計(AMSR-E)等データを利用した、準リアルタイム(観測後約4時間)での高分解能の全球降水マップ作成システムを地球観測研究センター(EORC)内に構築し、平成19年11月からインターネットで「世界の雨分布速報」としてその画像公開を開始した。同ホームページでは、表示領域の選択や拡大、PRと他のセンサの画像の重畳が可能なGoogleEarth(KML:Keyhole Markup Language)形式でのデータ提供も併せて行っており、1日の最高アクセス数7,069を記録するなど、多数のユーザに利用された。

TRMMデータの提供においては、「TRMM準リアルタイムデータ(PR、TMI、VIRS)画像可視化システム」を改修し、観測から3~6時間後にNASAから配信される準リアルタイムデータを使用するとともに、データの可視化、表示領域の選択や拡大、PRと他のセンサの画像の重畳、Google Earthでの表示などの機能付加を行い、一般に公開した。

東京大学との共同研究により、全球水・エネルギー循環の定量評価に不可欠であり、TRMMの最終的な目標でもある潜熱加熱率の推定手法を開発し、そのアルゴリズムを用いた研究プロダクトをTRMM観測全期間について作成し、水循環研究者への提供及び公開の準備を行った。さらに、このような研究を継続すべく、第5回降水観測ミッション研究公募(TRMM研究公募)を実施し、TRMM研究ならびにTRMMデータを用いた全球降水観測(GPM)研究を含む20件の研究課題を採択し、共同研究を開始し、主任研究者(PI)からならサイエンスチームを組織した。

台風観測データの提供においては、TRMM台風速報で準リアルタイム的に公開するとともに、「TRMM台風データベース」としてデータの蓄積を継続した。その結果、台風データベースの今年度(平成19年3月~平成20年1月)登録数は、台風90個、TRMM観測回数551回となり、全登録数は、台風955個、TRMM観測回数6,392回となった。これら10年の台風データは、台風の特徴やメカニズム、経年変化に関する研究に利用された。

気象庁への準リアルタイムデータ提供を継続し、数値予報モデルへのデータ同化により、気象予報精

度の向上に貢献した。また、TRMM データは、国土交通省が推進する国際洪水ネットワーク(IFNet)で使用されている、グローバル・フラッド・アラート・システム (GFAS)で利用されており、洪水予報精度の向上にも貢献した。さらに、次世代 GFAS の開発に向けた衛星データの利用に関して、土木研究所との共同研究を実施し、雨量計ネットワークとの比較検証を通じて、衛星推定雨量の洪水予測における利用可能性を実証した。

これらの、利用研究、データ提供を通じ、水循環のメカニズム解明及び気象予報精度の向上に貢献するとともに、2年に一回行われる、NASA 主催のレビュー会(平成19年4月)において、高精度な降雨観測・熱帯低気圧監視等に重要な位置を占めているということで、NOAA 等米国利用機関から高い評価を得ている。

一般に向けては、TRMM10周年を機に公開シンポジウムを開催し、上記の結果を含め、これまでの10年間に得られた成果を広く一般に公開した。

これらの成果は多くの学術論文を生み出すとともに、TRMM データに関する研究業績が認められ、東京大学高荻教授が猿橋賞を受賞するなど、平成19年度は4件の業績が表彰された。

### 3) GPM/DPR の開発

平成18年度に完了したコンポーネント基本設計に基づき、製作を継続していた、KuPRコンポーネント EM について、その一部の製作・試験を完了し、所望の性能を達成することができた。これらの実績も考慮した、DPR の基本設計が完了し、降水の3次元構造及び粒径分布等を5km四方の空間分解能で、0.2mm/hの感度で降水を観測できるDPRの開発の目処を得た。

### 4) GPM/DPR 地上設備の開発

地上システムの概念設計の中で、GPM 計画副衛星の候補となる欧州機関の地上システム概要やデータ交換方式の調査を行い状況を把握するとともに、GPM 複数衛星の軌道及びデータフローをシミュレーションするツールを作成し、ケーススタディを実施した。これらの結果をもとに、リアルタイムなデータ入手、効率的なデータ交換のフレーム構築・標準化及び相互運用について議論する地上データ作業部会の活動を、国際会議等の機会に実施し、GPM データ提供に寄与する複数機関(NASA及び副衛星データ提供機関)との協力・調整を行い、地上システム構築の目処を得た。

GPM/DPR レベル1アルゴリズムの試作検討を行い、レベル1プロダクトの仕様検討を行うとともに、TRMM/PR アルゴリズムをベースとして、DPR のハードウェア仕様に合わせたテレメトリデータからレベル1プロダクトを作成するアルゴリズムの試作を実施した。GPM 高次アルゴリズムに関しては、降水に関する研究公募により採択されたアルゴリズム開発 PI との共同研究及び委託研究により、開発に着手した。特にDPR/GPM マイクロ波放射計(GMI)複合アルゴリズム及びアルゴリズム開発用テストデータの作成に関しては、名古屋大学に対する委託研究を実施し、試作アルゴリズム及びテストデータを作成した。これらにより、今後の高次アルゴリズム開発に向けての目処を得た。

## (c) 気候変動予測への貢献

### 【中期計画】

地球環境メカニズムの把握など世界的な気候変動研究、地球温暖化等のグローバルな環境変動メカニズムの把握及び気象や漁業等の実利用の面への貢献を目的として、全球規模での水・エネルギー循環の定量的な把握のための衛星観測システム運用として、ADEOS-II の運用を行い、GLIによる全球規模での観測データをミッション期間3年以上取得し、雲量・クロロフィル量・植生分布・積雪分布等に関するデータを用いた研究及び利用者へのデータ提供を行う。

AMSР及びAMSР-Eによる全球規模での観測データをミッション期間3年以上取得し、水蒸気量・降水量・海氷分布等に関するデータを用いた研究及び利用者へのデータ提供を行う。

併せて、気候変動予測について、継続的観測及びデータが不足している物理量の観測を行うための衛星観測システムの研究を行う。

なお、衛星観測システムの研究にあたっては行政ニーズと科学ニーズを適切に集約して研究を進め

る。

## 【年度計画】

グローバルイメージャ(GLI)による全球規模での観測データにより、雲量・クロロフィル量・植生分布・積雪分布等に関するデータを用いた利用研究を実施し、利用者へのデータ提供を行う。

AMSR-E による全球規模での観測データを取得するとともに、高性能マイクロ波放射計(AMSR)及びAMSR-Eによる水蒸気量・降水量・海氷分布等に関するデータを用いた利用研究及び利用者へのデータ提供を行う。

また、実利用の面への貢献として関係機関に AMSR-E 観測データ及びみどりⅡ(ADEOS-Ⅱ)の代替データ等を提供し、衛星データの利用を推進する。

気候変動予測について、継続的観測及びデータが不足している物理量の観測を行うため、地球環境変動観測ミッションの一環として、水循環変動観測衛星(GCOM-W)の基本設計、同衛星バス及び高性能マイクロ波放射計 2(AMSR-2)のエンジニアリングモデルの製作に着手するとともに、大気・陸域観測衛星(GCOM-C)に搭載する多波長光学放射計(SGLI)及び同衛星の観測システムの研究、さらに日欧共同計画である雲・放射ミッション(EarthCARE)衛星に搭載する雲プロファイリングレーダ(CPR)の研究を行う。

## 【年度実績】

### 1) GLI データの取得、利用研究、データ提供

平成 19 年度においては、GLI データ及び代替データ等による、植生指数や光合成有効放射量を用いた干ばつ域の解析や短波長域放射収支推定などの気候変動研究に加え、GLI 代替データを用いた 500m 解像度の海洋クロロフィル a 濃度分布算出など気候変動観測衛星/多波長光学放射計(GCOM-C/SGLI)プロダクトの事前実証となる研究を実施するとともに、利用者へのデータ提供を行い、地球環境メカニズムの把握など世界的な気候変動研究に貢献した。

具体的には、ADEOS-IIで取得済みのGLIデータ及び代替データ等を用いて、植生指数や光合成有効放射量を用いた干ばつ域の解析、地球上の太陽エネルギー収支の主要素である短波長域放射収支推定などの気候変動研究を共同研究者と実施するとともに、利用者へのデータ提供を行った。

また、GLI 代替データ(MODIS)を用いた 500m 解像度の海洋クロロフィル a 濃度分布算出など、気候変動観測衛星/多波長光学放射計(GCOM-C/SGLI)プロダクトの事前実証となる研究を実施し、これら GLI 利用研究結果を活用・反映し、第一期気候変動観測衛星(GCOM-C1)のプロジェクト準備審査や宇宙開発委員会推進部会評価等を通じて、プロジェクト化に向けた業務に貢献した。

さらに、地球観測センターにおける GLI 専用処理設備を撤去し、EOC に保存している過去の衛星データを共通的に処理できるシステムに GLI の処理機能を組み込む作業を実施した。これに伴い GLI 処理設備の維持経費の削減を可能とした。

### 2) AMSR/AMSR-E データの取得、利用研究、データ提供

平成 19 年度においては、AMSR-E 運用、センサ健全性監視、データ受信・処理・提供を行い全球データを継続的に取得するとともに、アルゴリズム改善による海面水温等の精度向上を図ることにより、地球環境メカニズムの把握など世界的な気候変動研究に貢献した。

後期利用段階における AMSR-E 運用、センサ健全性監視、データ受信・処理・提供を継続して行い、5 年 10 か月にわたり全球データを継続的に取得した。また、AMSR/AMSR-E 処理計算機の換装作業を実施し、新システムによる運用を開始するとともに、換装に伴い設備の維持経費が削減された。

さらに、標準プロダクトのアルゴリズム改善により海面水温等の精度を向上するとともに、土壌水分量・積雪深等については観測実験・研究により精度改善に努めた。

その他、AMSR/AMSR-E 利用研究結果及びミッション運用実績を活用・反映し、宇宙開発委員会推進部会評価等を通じて第一期水循環変動観測衛星(GCOM-W1)の開発移行に貢献した。

### 3) 実利用貢献としてデータ提供、データ利用促進

平成 19 年度においては、(社団法人)漁業情報サービスセンター(JAFIC)、海上保安庁、各種水産試験場等への ADEOS-II 代替データの提供、及び気象庁、漁業情報サービスセンター、米国海洋大気庁、カナダ雪氷サービス等への AMSR-E データの提供を継続した。また、ADEOS-II 代替データ及び

AMSR-E データとも実利用分野でのデータ利用が拡大した。これらにより、気象や漁業等の実利用に貢献した。

#### ア) GLI 代替(MODIS)

漁業情報サービスセンター、海上保安庁、各種水産試験場等へ ADEOS-II 代替データを提供し、実証研究を継続するとともに、実利用に貢献した。

また、ADEOS-II 代替(MODIS)データの利用が拡大し、各種水産試験場など 24 件が商業利用であり、一般登録者は 258 件(平成 18 年度比:43 件増)となっている。

さらに、独立行政法人水産総合研究センターとの共同研究等により、赤潮分布変化解析等の実利用実証が進展した。

#### イ) AMSR-E

気象庁、漁業情報サービスセンター等の国内機関並びに、米国海洋大気庁、カナダ雪氷サービス等の海外機関における現業利用が継続されている。

平成 19 年 11 月の気象庁全球数値予報モデルの改善に伴い、AMSR-E 海面水温データを利用した日別全球海面水温が導入された。また、AMSR-E 全天候海上風速データを気象庁太平洋台風センターへ試験的に提供し、現業利用の可能性が検討されている。

平成 19 年夏季に衛星観測史上最小となった北極海海水面積の変動監視を継続するほか、エルニーニョ・ラニーニャ監視、土壌水分量による干ばつ観測等、継続的データによる気候変動観測実証の促進、及び GCOM による長期観測計画への反映を行った。

さらに、AMSR-E 海面水温準リアルユーザ件数が拡大した(各種水産試験場等 11 件の商業利用)。

### 4) 衛星観測システムの研究

#### ア) GCOM

地球環境変動観測ミッション(GCOM)のミッション要求を、ユーザ組織である GCOM 総合委員会と調整しつつ維持改訂を行った。平成 19 年 4 月に「気候変動予測と衛星観測の未来シンポジウム」を、平成 20 年 1 月に「AMSR/GLI PI ワークショップ」をそれぞれ開催し国民の理解増進や研究者との連携に努めた。平成 20 年 1 月には、GCOM の第 1 回研究公募として、GCOM-W1 に関する地球物理量導出のためのアルゴリズム開発等に関連する研究公募を発出した。国際協力の一環として、米国海洋大気庁(NOAA)が計画している米国次世代実用極軌道気象衛星システム(NPOESS)と GCOM の協力について協議を進め、平成 19 年 11 月開催の政府間地球観測作業部会(GEO)閣僚会議において、本協力が全球地球観測システム(GEOSS)実施計画の早期成果として登録された。

GCOM-W1 に関しては、平成 19 年 8 月の宇宙開発委員会の事前評価において開発移行が認められたことから、衛星システムの基本設計及び衛星バスエンジニアリングモデルの製作・試験に着手した。平成 20 年 2 月までに基本設計を完了し、衛星システム基本設計審査会を開催した。また、高性能マイクロ波放射計 2(AMSR2)については、平成 19 年 10 月までに試作試験を完了し、エンジニアリングモデルの製作・試験及び詳細設計に着手した。GCOM-W1 地上システムについて、平成 20 年 3 月にシステム定義審査(SDR)を実施し、システム定義を完了した。

GCOM-C1 に関しては、平成 19 年 4 月に GCOM-C1 のデルタミッション定義審査( $\Delta$ MDR)／システム要求審査(SRR)を開催し、ミッション要求からミッションサクセスクライテリアを含むミッション定義がなされていることを確認するとともに、GCOM-C1 総合システム仕様及び総合システムを構成する衛星、地上システムへの仕様配分の妥当性を確認した。この結果を受け、平成 19 年 5 月にプロジェクト準備審査を実施し、平成 19 年 8 月にプリプロジェクトチームが発足した。平成 19 年 11 月にはシステム定義審査(SDR)を実施して GCOM-C1 のシステム開発仕様を設定した。平成 20 年 2 月の宇宙開発委員会において平成 20 年度からの開発研究着手が認められた。SGLI については、平成 18 年度に引き続き試作試験を実施した。

GCOM-C1 のシステム設計においては、GCOM-W1 との共通化を考慮した設計を行い、バス機器について 80%以上の共通化を達成し、コスト削減に貢献した。

#### イ) 雲・放射ミッション衛星(EarthCARE)

重要な要素技術である軽量大口径アンテナでの高いアンテナ鏡面精度、ポインティング精度及び低熱歪の実現性確認を目的とし、2.5m フルサイズアンテナの試作等の主要要素試作試験を行うとともに、衛星側/サブシステム(NICT 担当部分)側インタフェース設計を実施し、雲プロファイリングレーダ(CPR)のシステム設計・製造に関する見通しを得た。

ミッション要求書、システム要求書を制定し、ミッション定義審査(MDR)、システム要求審査(SRR)を実施した。プロジェクト準備審査を受審し、プリプロジェクトチームを発足させ、予備設計を開始した。

日 ESA 会合や日欧の2 国間連絡会合を開催し、利用科学・開発に関する検討を進め、衛星/ミッション機器間のインタフェース仕様の検討、ベースライン文書、フェーズ C/D/E に向けた MOU に関する調整等の作業を実施した。

NICT とフェーズ C/D/E に向けた機関間協定の調整を実施し、インタフェースを主とした技術検討を共同で実施した。

宇宙開発委員会にプロジェクト化について報告し、了承された。

システム定義審査(SDR)を行い、プロジェクト移行審査を受審する準備を整えた。

#### (d) 静止気象衛星 5 号(GMS - 5)

##### 【中期計画】

気象庁と連携し、静止気象衛星 5 号(GMS-5)の運用を行う。

##### 【年度計画】

当該年度なし(平成 17 年 7 月 21 日運用終了)

##### 【年度実績】

当該年度なし(平成 17 年 7 月 21 日運用終了)

#### (5) データ利用の拡大

##### 【中期計画】

地球観測により取得したデータについて利用者の拡大を図り、更なる宇宙開発利用の拡大を目的として、地球観測データ取得・提供に係る施設、設備及び情報システムの整備・運用を行い、データアーカイブシステム構築への貢献を行う。我が国及び関係国の行政機関等との連携・協力により、観測データの利用促進に係る共同事業を実施する。

また、国内外の関係機関、国際組織(CEOS、IGOS-P 等)との協力による観測、データ相互利用、データ解析・利用研究を推進するとともに、アジア諸国のデータ利用者を対象に教育トレーニングやパイロットプロジェクトを実施する。

以上により中期目標期間中に 20%以上のデータ利用量の拡大を図る。

##### 【年度計画】

地球観測データ取得・提供に係る施設、設備及び情報システムの整備・運営を行う。

データアーカイブシステム構築へ向けたシステム構想の検討を行う。

我が国及び関係国の行政機関等との連携・協力により、観測データの利用促進に係る共同事業を実施する。

また、全球地球観測システム10年実施計画への貢献を目指し、国内外の関係機関、国際組織(CEOS、IGOS-P 等)との協力による観測、データ相互利用、データ解析・利用研究を推進するとともに、アジア諸国のデータ利用者を対象に教育トレーニングやパイロットプロジェクトを実施する。

上記作業を通じて、だいち(ALOS)のデータ及び運用中の衛星データ等のデータ利用の拡大を図る。

## 【年度実績】

### 1) 施設・設備・情報システムの整備・運用

平成 19 年度においては、地球観測データ取得・提供に係る設備等として地球観測情報システム (EOIS) 及びデータ解析システム (DAS) の運用、維持管理、機能改善、設備更新を実施した。

また、地球観測センター (EOC) の完全委託化による事業所運営・運用を平成 19 年 4 月から開始し、業務運営の効率化に貢献した。また、EOC の空中線設備、受信設備等を筑波宇宙センターからリモートコントロール化する機能付加作業への着手し、運用コストを 20% 削減の目処をつけた。

さらに、EOC と地球観測研究センター (EORC) との通信回線拡張によるオンライン伝送への切替及びノルウェー・スバルバード局、国立環境研究所との大量データ伝送用に学術ネットワーク (SINET、つくば WAN、GEANT 等) の利用を開始した。学術ネットワークの利用により通信経費を削減し、業務運営を効率化した。

#### ア) 地球観測情報システム (EOIS) の運用業務等

EOIS の運用業務を実施した。また、各システムの保守、不具合修理等の維持管理、提供機能の改善を実施した。データ保存システムに保存されているデータ量 (EOC で受信・記録・保存した ALOS を除く衛星のデータ蓄積量) は平成 20 年 3 月末現在で 227TB、ユーザ数は 333 名 (平成 18 年度比 30 名減) である。

また、スケジュール管理システム等の保守停止が予定されている設備の更新に係る開発、試験を実施し、平成 19 年 7 月より新システムでの運用を開始した。

#### イ) データ解析処理システム (DAS) の運用業務等

公関係、非公関係を含むデータ解析処理システム (DAS) (計算機台数: 約 460 台) を運用し、ユーザ延べ約 230 名の利用に供した。EOC からの処理済データを含む DAS 内データ倉庫 (EORC つくばで解析・処理した全衛星のデータを保存) には 267TB (平成 18 年度比 107TB 増、67% 増) ものデータが登録され、研究者の利用に供されている。

#### ウ) 公開ホームページの改訂・運用、データ提供

「地球が見える」にて週に 1 回 ALOS 画像等を紹介するとともに、平成 19 年度はグーグルアースによる画像公開も開始した。また、「世界の雨分布速報」の公開を開始するとともに、MODIS 準リアルタイム画像、AMSR-E 海水分布、TRMM 台風速報などを継続して公開している。

これらの情報発信により、公開ホームページへのアクセス数は平均約 130 万ページ/月 (平成 18 年度比 22 万ページ/月減、但し、平成 17 年度比 3 万ページ/月増) を記録し、データ利用に貢献した。

一般及び研究者等へ 813,176 シーンのデータ提供を行い、平成 14 年度比 20% 拡大の中期目標上の目標に対し 625% へと拡大し、目標を大きく上回った。ALOS データ提供数は、平成 18 年度と比べてレベル 0 データの提供数が 3.3 倍、民間機関による処理済みデータ提供数が 4.6 倍に増大し、地球観測衛星から取得したデータの利用拡大に大きく貢献した。

EOC とつくばとの通信回線容量を ALOS のレベル 0 オンライン伝送等用に倍増 (100Mbps から 200Mbps) した。これにより郵送されていたデータが瞬時に送られることとなった。また、EOC とのデータ伝送システムを更新した。

### 2) データアーカイブシステム構築への貢献

平成 19 年度においては、国家基幹技術である「海洋地球観測探査システム」の一部として文部科学省が進めている「データ統合・解析システム」の構築を、東京大学、独立行政法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC) と協力して平成 18 年度から継続して実施した。JAXA は一部経費を受託し衛星データセット作成について協力を行い、複数の衛星観測データから、高頻度、定期的かつ多次元のデータセットを作成・配信した。

また、生態系、気象データセット作成・配信システム (プロトタイプ) を追加開発し、平成 18 年度に開発した水循環データセット (AMSR-E、TRMM) 作成・配信システム (プロトタイプ) と併せた、データセット作成・配信ポータルサイトを構築した。また、気候変動、水・物質循環と流域圏管理、生態系管理の分野に

おける予測研究、影響評価、データベース作成、システム構築等に必要となる衛星観測データセットを、国際協力により海外衛星のデータを利用して整備した(約 63,000 シーン)。

さらに、GEOSS 情報システム対応作業として、さまざまなシステム上のデータを相互に利用することの「有益性」を実証するための GEOSS 構造パイロットプロジェクトに参加した。本プロジェクトにおいては、異なる社会利益分野に焦点をあてた複数のシナリオを作成し、そのシナリオに沿ってデモンストレーションビデオの作成を行った。JAXA は ALOS データを利用したカタログシステム(プロトタイプ)を構築するとともに、NASA、ESA、USGS 等の参加機関のとりまとめを行いつつ火山噴火シナリオ及びビデオの作成を行った。作成されたデモンストレーションビデオは平成 19 年 9 月の GEO 構造データ委員会及び平成 19 年 11 月の GEO 閣僚級会合展示会場にて上映され、「わかりやすくデータ相互利用の有益性を実証するために非常に有効である」と好評を得た。デモンストレーション用ビデオは [http://www.ogcnetwork.net/pub/ogcnetwork/GEOSS/AI\\_Pilot\\_Demo/index.html](http://www.ogcnetwork.net/pub/ogcnetwork/GEOSS/AI_Pilot_Demo/index.html) にて公開されている。

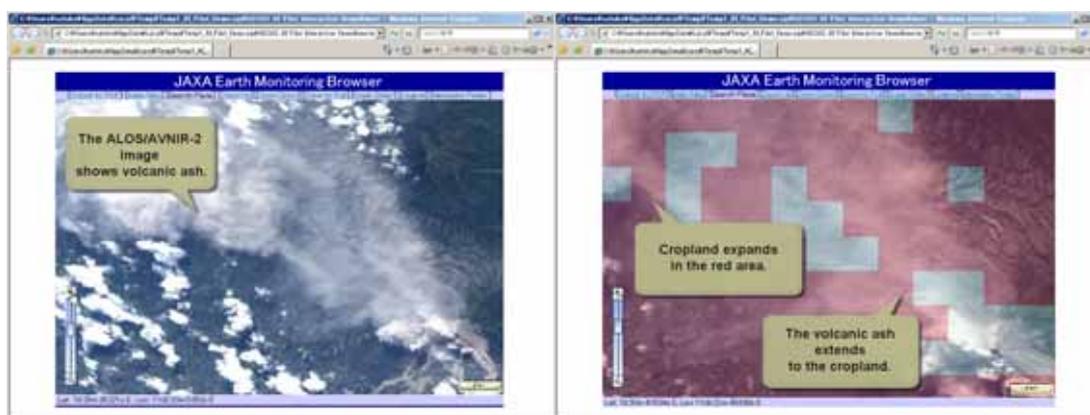


図:デモンストレーション用ビデオの一部画面抜粋

(左:ALOS データによる火山噴煙の様子、右:ALOS データと土地利用データ(赤:畑等、緑:雑木林等)の組み合わせにより噴煙による収穫被害予測への利用可能性を提示)

### 3) 国内外行政機関及び国際組織等との協力による観測データ利用促進、データ解析・利用研究及び利用促進

#### ア) 北極圏の研究

平成 19 年度においては、森林火災探知アルゴリズムの応用システム開発、北極周辺海域における海水、海洋生態系等の変化状況の把握等、陸域分野、海域分野、雪氷圏分野における観測研究を実施した。また、研究成果に基づき環境モニタリングシステムを開発し、運用開始した。特に北極海 海氷モニターによる海氷画像は世界中で引用されており、地球観測データの利用拡大に大きく貢献した。

具体的には、陸域分野で平成 16 年のアラスカ森林火災の影響調査の継続実施、ALOS/PALSAR による土壌水分アルゴリズム開発に向けたアラスカ自然保護区での衛星-地上同期観測及び改良型 MODIS 森林火災探知アルゴリズムのシステム化等に取り組んだ。

海域分野では、前年に引き続きオホーツク海/ベーリング海、アムール川河口域、北極海 海氷などの陸域-海氷-海域間相互作用研究を実施した。また本年は国際極年(IPY)公式イベントである北海道大学実習船(おしよる丸)航海と連携した衛星-船舶同期観測を実施し、北極海及びその周辺海域における海氷、海洋生態系の変化状況を把握した。

雪氷圏分野では、アラスカにおける炭素収支把握に向け、地上フラックスタワー観測と衛星観測の同期・スケールアップを図った。また、海洋-海氷結合モデル開発を継続実施した。

国際北極圏研究センター(IARC)で運用中の IARC-JAXA 情報システム(IJIS)に研究成果に基づく環

境モニタリングシステムを開発し、運用開始した。(平成 19 年年 5 月:北極海海氷モニター、平成 19 年 11 月:林野火災モニター)。特に北極海 海氷モニターでは、平成 19 年 8 月 15 日に北極海 海氷面積が観測史上最小になったことを確認した。この海氷画像は世界中で引用されている。

#### イ) 全球地球観測システム(GEOSS)の構築

平成 19 年 11 月の地球観測に関する政府間会合(GEO)閣僚会合において、センチネルアジアの実施、米国新世代実用極軌道衛星システム(NPOESS)-地球環境変動観測ミッション(GCOM)の協力による気候変動観測データの世界への配信等の、GEOSS 構築に貢献する JAXA 活動を取りまとめ、世界に対してアピールした。

ALOS データを用いて、GEOSS 情報システム基盤と相互運用性を有するカタログシステムを試作、GEOSS との間でデータ交換、相互利用できることを実証した。

GEO 事務局へ派遣された JAXA 職員は、GEOSS 構造データの全体計画の調整と取りまとめを行い、特に GEOSS の核となる GEOSS 情報システム基盤の整備計画の策定を主導した。

#### ウ) 地球観測委員会(CEOS)を通じた GEOSS 宇宙部分の構築

CEOS の各宇宙機関の衛星計画を調整する CEOS 戦略実施チーム(SIT)の副議長として、GEOSS の宇宙部分の構築のための CEOS 実施計画の策定とその実施の評価を主導した。2 年後には、SIT 議長に昇格する予定である。

各国の衛星を最適配置するとともに衛星データの効果的な相互利用を図る CEOS 降水コンステレーションの構築に関する検討を NASA とともに主導した。また、大気組成コンステレーション及び陸域撮像コンステレーションの検討チームにも参加し、それぞれのコンステレーションにおける GOSAT 及び ALOS の役割を明確化し、その観測データが当該コンステレーションにおいて利用されるよう検討結果に反映した。

CEOS 情報システム・サービス作業部会(WGISS)および校正検証作業部会(WGCV)において、GEOSS10 年実施計画に対応した作業計画の策定に貢献した。

#### エ) 二機関間協力の実現

平成 19 年 6 月、JAXA-NASA 地球観測作業部会及び JAXA-NOAA 地球観測作業部会を 5 年ぶりに開催、米国次期 10 年地球観測計画(デケーダルサーベイミッション)及び米国新世代実用極軌道気象衛星システム(NPOESS)との国際協力を進め、平成 19 年 11 月の GEO 閣僚級会合で合意した。

平成 20 年 1 月、日 ESA 行政官会合において、欧州における GOSAT 観測データの配信とデータ利用に関する協力の具体化を進めた。

#### オ) GEOSS 水資源管理分野の活動を主導

TRMM/GPM のデータ利用促進のため、GEOSS 水資源管理分野のタスク実施の調整を主導するとともに、東大との協力によりアジア地域の洪水、干ばつ、水質の問題への地球観測データ利用に関するワークショップを開催して、水資源管理のための衛星データの利用に関する能力開発の実施計画案を作成した。

#### カ) 国際災害チャーター

平成 19 年は、JAXA は 4 月から 10 月まで国際災害チャーター運営の議長として、チャーター活動の運営を主体的にリードした。

災害チャーターの活動の向上を目指し、他チャーター加入機関の協力を得て、災害チャーターとそれ以外の国際災害対応イニチアティブ(GEO、UNSPIDER、センチネルアジア等)のそれぞれの特徴を明らかにし、取りまとめた。

中国国家航天局の参加について、各種の訓練、認定試験等に主体的に参加し、貢献した。

平成 19 年度は国際災害チャーター発動が 27 件発動され、25 件の観測データの提供を実施した。チャーター加入 8 機関のうち、カナダ、欧州宇宙機関、フランスの次に多くの災害に対応した。

平成 19 年度に海外については、カナダで流氷に閉じ込められた多数の漁船の救出に役立ったことが、カナダ宇宙庁のレポートに明記された。中国の洪水についても、衛星情報をタイムリーに提供できたの

で非常に役立ったことが、中国資源衛星データ応用センター(CRESDA)のレポートに明記された。

### キ) アジア諸国への利用促進

インドネシア、タイとの共同研究を通じて、ALOS データを利用したパイロットプロジェクトを実施した。インドネシアからは 4 省庁 4 大学が、タイからは 4 省庁 6 局が参加、土地利用、防災、農業、森林等の分野での利用事例が生まれた。

インドネシア国立宇宙研究所(LAPAN)と共同研究契約を締結し、インドネシア国行政分野でのALOS データの利用促進を図った。その結果、以下の地図等が完成、今後の利用拡大の可能性が開けた。特に国家地理調整庁では、地図情報の抽出に係る技術蓄積ができ、インドネシア国の地図作成技術を大きく向上させるとともに、廉価に作成、管理、維持・更新が可能となった。

(成果物)

- ・ 活性地質情報判読用地図(農業省 土壌研究所)
- ・ 一土砂崩れ発生可能地球情報判読用地図(農業省 土壌研究所)
- ・ 一傾斜情報重ね合わせ地図(農業省 土壌研究所)
- ・ 一バンドン地域標高データ(バンドン工科大学)
- ・ 一ジャカルタ近郊衛星写真地図(ボゴール農業大学)
- ・ 一土地利用分類図(ボゴール農業大学)
- ・ 一DEM 作成(国家地理調査庁)

タイ国地理情報宇宙開発機関(GISTDA)と共同研究契約を締結し、タイ国行政分野でのALOS データの利用促進を図った。その結果、以下の地図等が完成、海外でのデータの利用が実証されるとともに、アジア地域における国際貢献が実証された。

- ・ 一都市開発における基礎情報としての地図更新に利用(内務省 公共事業都市開発局)
- ・ 一バンコク湾の漁具設置状況調査に利用(農業共同組合省 水産局)
- ・ 一洪水による農業被害推定のための土地利用分類図に利用(農業共同組合省 灌漑局)

アジア地域におけるリモートセンシング技術能力開発のため、アジア工科大学(AIT)を中心にアジア 10 か国に対して、ALOS データを利用したソフトウェア利用トレーニング、各種セミナー等を実施するほかフィールド調査を含む画像解析作業等を行った、その結果、洪水マップ、DEM、土地利用、建物位置図等の地図・画像等を、参加者自ら作成出来る能力が培われるとともに、それらが行政分野のアプリケーションとして利用できることが実証された。参加者は、その後、各所属機関にて引き続き解析作業等に携わっており、各国の行政利用が進んでいる。特に、洪水モデリングとRS/GIS の統合、地すべりモデリングとRS/GIS/GPS の統合、ALOS データを使ったDEM 作成、森林火災マッピングとMODIS データにおいて、良好な結果を得た。参加者はその後、各所属機関にて引き続き解析作業等に携わっており、各国の行政利用が進んでいる。

#### 【参加国・テーマ・成果物】

- a) バングラデシュ(リモートセンシングとGIS を利用した洪水リスク評価と適切排水システム検証)
- b) ブータン(ウェブ災害管理サポートシステムの構築:ブータンの災害管理計画へのリモートセンシングウェブ)
- c) カンボジア(高解像度衛星データを利用した洪水予測・管理のための25,000分の1の水域ベースマップデータの作成)
- d) インドネシア(津波に対する脆弱性・リスク評価へのリモートセンシング・GIS の応用)
- e) ラオス(チャムポーン川流域の洪水脆弱性マッピング)
- f) ミャンマー(洪水ハザードマップの作成)
- g) ネパール(リモートセンシングとGIS を利用したカマラ川の洪水リスク評価)
- h) フィリピン(溶岩/洪水ハザードマップの作成とマヨン山のリスク評価)

- i)スリランカ(ケラニヤ・ピヤガマにおける洪水ハザード低減のためのリモートセンシング/GIS の利用)
- j)ベトナム(森林火災ハザードマッピング)

### ク) リモートセンシング委員会

国内のリモートセンシング研究者・実利用者からなる委員会を組織し、ALOS の先導的利用研究を行うとともに、各分野の利用事例を蓄積した。さらに、それらの成果をもとに積極的にアウトリーチ(普及)活動を行い、ALOS 利用の拡大に努めた。防災利用、環境、漁業・水産、農業、森林、GIS の6つのワーキンググループを組織し、委員73名、9回のワークショップ・研究会等を実施し、約290名が参加した。

### ケ) その他の利用促進活動

ALOS新規利用モデル開発のための試行データセットを配布、利用者開拓を行い、平成19年8月から半年間で、24件のベンチャー企業等が利用した。その中から、PMAP(ALOSで撮影した日本を縮尺2万5千分の1で編集した地形写真)、教育用教材、グッズ商品等の一般市民向け利用モデルが生まれた。

ALOS データ利用促進のため刊行物「だいちの目2」を制作、関係機関等に配布するとともに市販も(3,000部)された。また、「だいちの目」の英文版も作成し、海外研究者、ノード機関等に配布し、利用促進を図った。

防災用衛星地形図や教育・普及目的に役立てるため、日本列島モザイク画像を製作した。

インターネットホームページ「衛星利用推進サイト」を開設し、利用事例の紹介等を行い、衛星データ利用の普及啓発活動を開始した。(平成20年3月)

## (B) 国民生活の質の向上

### (1) 移動体通信

#### 【中期計画】

手のひらサイズの端末との通信に必要な技術の獲得を目的とし、技術試験衛星VIII号(ETS-VIII)の開発・打上げ及び運用並びに実証実験を行い、大型静止衛星技術(3トン級)、大型展開アンテナ技術(外径寸法19m×17m)、移動体通信技術等の開発・実証を行う。また、開発成果の社会還元を目的に利用実験を支援する。

#### 【年度計画】

打上げ後のきく8号(ETS-VIII)に対して、初期機能確認を継続する。初期機能確認終了後は、定常運用に移行し、軌道上技術評価を行い、基本実験を行う。また、総務省がとりまとめを行う利用実験の支援を行う。

#### 【年度実績】

##### 1) 大型静止衛星技術の開発・実証

平成18年度から継続して初期機能確認を実施し、情報通信研究機構(NICT)が開発を担当したS帯受信系の低雑音増幅器(LNA)以外の衛星及び地上設備の機能が正常であることを確認した。平成19年4月に定常段階移行前審査会を開催し、定常段階に移行した。

定常段階移行後、衛星バスを中心に軌道上技術評価を継続的に実施し、衛星は所定の姿勢に維持され、衛星の温度も許容値内で安定し、発生電力も正常状態にあり、平成20年1月にイオンエンジン異常(南面のB系)が発生し、現在原因究明及び復旧対策を検討中である。それ以外の衛星バスは正常に動作しており、実験運用に供した。

宇宙環境計測では、静止軌道での磁場観測データを世界で2番目に公開し、米国海洋大気庁(NOAA)の静止衛星シリーズ(GOES)と補完しあうことで、世界の宇宙天気予報のための定点観測としては画期的なデータを提供し続けている。

展開型ラジエータ実証実験では、軌道上において季節変化に伴う異なる熱入力条件下でも展開型ラ

ジェータが安定に動作することを確認した。さらに、実用化に向けて必要な長時間の軌道上微小重力環境での動作特性データを取得している。

衛星(テレメトリ・コマンド処理)及び地上系追跡管制設備を含めたデータ処理が、正常に実施されたことを確認した。

平成 20 年 1 月に「技術試験衛星 VIII 型(ETS-VIII)搭載大型展開アンテナ(LDR)」が日本機械学会宇宙工学部門の一般表彰フロンティアの部を受賞した。

また、「技術試験衛星 VIII 型(ETS-VIII)搭載型展開ラジエータの開発」によって日本伝熱学会賞(技術賞)の受賞が平成 19 年 12 月 8 日に決定した。(平成 20 年 5 月に受賞)

## 2) 大型展開アンテナ技術の開発・実証

定常段階移行後、基本実験として大型展開アンテナ特性評価実験を行い、大型展開アンテナの電気特性(アンテナパターン等)が解析と実測ではほぼ一致し良好な結果を得た。

大型展開アンテナチームが「技術試験衛星 VIII 型(ETS-VIII)搭載大型展開アンテナ(LDR)」によって平成 19 年度日本機械学会賞(技術)を受賞した。

## 3) 移動体通信技術の開発・実証

NICT が開発を担当した搭載機器である S 帯受信系の異常のために影響を受ける移動体通信実験について、基本実験計画の見直しを行ない、平成 19 年 6 月に定常段階移行後確認会を開催し、実験実施の見通しを明らかにし、地上設備追加整備計画を含む実験計画の見直しを実施した。この結果に沿って、地上設備の追加整備を行ない、当初計画とはほぼ同程度の通信回線が設定できることを確認し、実験に供した。

超小型端末通信実験では、端末自体を改修することなく衛星からの信号を直接受信できるとともに、新規に整備した地上中継装置を介して、目標 10km(見通し)範囲に対して、16km(見通し)の範囲で位置情報を含めた情報通信が可能であることを確認し、今後の実験に使用可能との見込みを得た。

## 4) 開発成果の社会還元を目的とした利用実験支援

総務省が公募する利用実験については、平成 19 年 5 月に海外機関を含め 26 件の実験が採択された。この利用実験には国内の通信事業者が参加し、S 帯衛星通信における地上伝送方式の適応性検証、携帯移動端末における映像放送実験等に参加する。

当初計画では基本実験を優先し、利用実験は 1 年後以降に実施する予定であったが、スケジュールを前倒し、平成 19 年 11 月に東北大学等の「衛星通信回線を使った災害救助・不整地走行ロボット遠隔制御技術の実験」を実施し、運用支援を行った。実験としては、ETS-VIII を用いた衛星回線によるロボットの遠隔制御技術を実証した。

九州工業大学等が実施する「DTN (Delay Tolerant Network)技術の衛星通信環境における評価」実験についても、平成 20 年 2 月に実施準備支援を行ない、JAXA 端末と相手側のシステムを組み合わせた試験を実施し、実験実施に向けて有効なデータを取得した。

## (2) 固定通信

### 【中期計画】

無線による広範囲の超高速アクセス(家庭:最大 155Mbps、企業等:最大 1.2Gbps)を可能とする技術を実用化するための実証実験を行うことを目的とし、WINDS 衛星及び地上設備の開発、打上げ及び運用を行い、固定超高速衛星通信技術、通信カバレッジ広域化に必要な技術の開発・実証を行う。また、超高速通信ネットワークの検証を行うとともに、利用実験を支援する。

### 【年度計画】

WINDS 衛星のプロトタイプ試験を継続後、射場作業、打上げを行う。打上げ後の衛星に対して初期機能確認を行う。併せて、WINDS の信頼性向上に係る所要の作業を継続する。

また、開発機器の機能性能及び通信網システムの有効性の確認を目的とした実験の準備を行うとともに

に、総務省がとりまとめる利用実験の準備を支援する。

## 【年度実績】

### 1) WINDSの開発

平成18年度第4四半期から開始した衛星プロトフライト試験(システムPFT)を継続して所定の試験項目を実施することにより、衛星がWINDS通信網実験システムに適合することを実証した。

WINDS衛星の開発を終了し、種子島宇宙センターに搬入後の射場整備作業を経て、平成20年2月23日にH-IIAロケットにより成功裏に打上げを実施した。打上げ後のクリティカル運用及び初期機能確認試験を実施し、衛星の正常動作を確認した。

複雑な積層構造を持つ3接合太陽電池セルの採用において、徹底した部材試験及び詳細解析により、クラック問題を克服し、新たな知見を得るとともに、GCOM等の後続の衛星開発に貢献した。また、複雑かつ高精度な指向性を持つマルチビームアンテナ(MBA)の開発において、炭素繊維強化プラスチック(CFRP)／アルミハニカムコアの部材試験及び評価解析により熱変形歪等の課題を克服し、確実な開発につなげるとともに、新たな知見を蓄積した。このように、開発途上で直面した高度な技術課題に対し、部材試験及び詳細解析による徹底した評価、最終コンフィギュレーションでの試験検証などを通じ克服し、確実な開発を達成した。

システムPFTにおいては、重要技術課題である高速・広域化通信技術をシステムレベルで試験検証した。

また、超高速衛星通信網を衛星・基準局・追管システム・ユーザ局・プロトコルを含む実験システム全系統確認試験により全体システム性能として、試験検証した。

打上げロケットへの適合性については、詳細設計段階では、条件となっていなかったロケットの2段エンジン燃焼振動問題に対して、ロケット側と協力した詳細な評価を行い、衛星を改修することなく、耐性があることを解析検証した。

そのほか、開発作業を進めるに当たっては、高度情報化手法として構築した「機械系設計検証システム」や「電気系設計検証システム」を活用することにより搭載機器の配置や電力信号配線の敷設系統の確認が容易になり機器の取外し、取付時にその効力を発揮した。

開発状況の確認については、プロジェクト開発完了審査、衛星納入前審査および打上げ最終確認審査において行い、打上げまで着実に開発管理した。

### 2) WINDS地上設備の開発

平成19年度は、地上実験システムおよび追跡管制システム開発の最終段階として、適合性確認試験およびインテグレーション試験を実施し、実験実施に必要な機能性能を有することを検証した。

各システムの開発状況の確認は、それぞれ、地上実験システムにおいては、受入試験後審査(PAR)を実施し、実験実施に供し得ることを確認した。

また、追跡管制システムについては、インテグレーション完了後にインテグレーション試験後審査会を開催し、運用準備に移行可能であることを確認した。

WINDS地上設備は、衛星システムと一体開発を行ってきたことにより、システムPFTで得られたデータベースが、軌道上運用へ有効に継承され、誤り率を大幅に減少できた。

### 3) WINDSの実験・運用

平成19年度は、実験実施に向けて、実験計画の詳細化、追跡管制運用の体制検討などの準備作業を実施し、実験実施計画書、実験運用手順書などに反映し、確実に運用性を向上させた。

#### ア) 実験準備

利用の発展に資することや開発成果の普及を目指すためWINDSミッション機器の機能性能評価等(基本実験(その1))及び通信網システムの有効性を実証(基本実験(その2))する実験の準備を情報通信研究機構(NICT)や共同実験機関とともに進め、教育、医療など実用に直結するテーマの実験を計画することができた。国内及びアジア諸国と緊密な連携をとりつつ、WINDSの特徴を最大限活かした計画が大幅に進捗し平成20年度からの実験実施の準備を整えることができた。

JAXA 及び NICT の基本実験テーマとして 38 件があり、この内 JAXA 主体で実施する実験が 21 件及び国際共同実験 5 件を立案した。利用実験を合わせると 91 件の実験テーマがあり、この内、国際共同実験は 35 件あり、国内外からの WINDS の期待の高さを示した。

JAXA が NICT と共同して、実験ユーザへ安定した実験環境を提供するための確認実験、ミッション機器の機能性能を評価し実験運用へ反映するための基本実験(その 1)として 8 件の実験計画立案、無線局免許手続きなどの準備を踏まえ審査会などを経て実験成立の見通しを得た。

NICT との協定に基づき、NICT と共同、協力して実施する基本実験(その 1)についての調整、基本実験計画の維持・管理、基本実験の 5 か年計画を策定した。

また、国際シンポジウムを NICT との共催で実施した。

WINDS 海外マルチビームアンテナ(海外 MBA)を利用し、海外ビームエリアで実験を実施するため、海外 MBA の軌道上外乱による指向方向ずれ補正が必要となるが、この定期的な補正のためにタイの地理情報宇宙開発機関(GISTDA)及び国家電子コンピュータ技術センター(NECTEC)にリファレンス局を設置する調整を実施した。

総務省がとりまとめる利用実験の支援としては、広く国内外に衛星利用機会を提供する利用実験を JAXA が推進するため利用実験実施機関に対して、WINDS の開発成果の普及を目指し利用実験のための準備の支援を計画どおり実施することができた。

利用実験については、53 件の利用実験テーマの採択があり、内 35 件が国際共同実験であった。WINDS 利用実験実施協議会が設立され、衛星運用、計画立案支援、地球局設備貸与等を実施するための WINDS 利用実験支援協定を NICT 含めて締結した。

WINDS 利用実験実施協議会及び NICT と総務省をオブザーバーとした WINDS 運用連絡会を立ち上げ、実験計画立案から実験運用までの流れ、貸与可能な地球局、実験要領などの説明及び WINDS のミッション期間における実験計画を立案した。

第 14 回アジア太平洋地域宇宙機関会議通信分科会、総務省主催の WINDS 専門家会合で実験要領や地球局設備などの説明を実施した。

### イ) 追跡管制運用

平成 19 年度は、追跡管制運用に向けて、WINDS 追跡管制隊を発足させ、運用準備及び要員訓練を実施した。

追跡管制隊は、衛星の打上げが民間打上げとなり、JAXA の役割が打上げ安全監理となったことから、射場での衛星整備作業についても「射場衛星班」として取り込んだ編成とし、追跡管制隊の人員を削減を図った。リハーサルについては、隊全体としては、従来の 3 回から 2 回とし、ペーパーレスなどの効率化を行った。

また、個別の教育訓練プログラムの採用および機能シミュレータ(RESS)を用いたより現実に近い挙動による訓練を実施し、参加者の技量向上を図った。

さらに運用手順書の検証においても RESS を用いることにより、手順誤り及びデータベース誤りの抽出を効率的に行なった。

打上げ後、クリティカルフェーズ運用、静止化制御を完了し、初期機能確認を計画どおり実施している。

## (3) 光衛星間通信

### 【中期計画】

将来の高速・大容量の衛星データの伝送及び周波数資源の拡大を可能とする光通信に関する要素技術の獲得を目的とし、静止軌道/低軌道衛星間の捕捉、追尾及び指向技術等の光衛星間通信の要素技術を実証するため、光衛星間通信実験衛星(OICETS)を開発し、欧州宇宙機関(ESA)の先端型データ中継技術衛星(ARTEMIS)との光衛星間通信実験を OICETS 側から送信:50Mbps/受信:2Mbps の双方向で行う。

## 【年度計画】

光衛星間通信実験衛星「きらり(OICETS)」の後期利用運用を行い、機器の長期劣化データの取得を行う。また、次世代の大容量光通信に関する研究を行う。

## 【年度実績】

光衛星間通信実験衛星「きらり(OICETS)」の後期利用運用を行い、機器の長期劣化データの取得を行う。また、次世代の大容量光通信に関する研究を行う。

## 【年度実績】

### 1) OICETS の運用

平成 19 年度においては、OICETS の後期利用運用を行い、搭載機器の長期劣化データの取得評価を行い、機器の安定動作を確認した。

#### ア) 後期利用運用の継続実施及び長期劣化データの蓄積評価

光衛星間通信機器(LUCE)のレーザダイオードを連続点灯させ、データを取得評価した。設計寿命の 2,000 時間に対し、軌道上での累計 ON 時間は 10,245 時間に達したが、劣化は見られず、安定した動作が確認できた。

リアクション・ホイール、バッテリー、電源系、太陽電池パドルについても異常な劣化は見られず、安定した動作が確認できた。

#### イ) PC ベースの衛星運用管制システムへの移行

ノート PC で稼動する衛星運用管制システムの開発を職員で行い、平成 19 年 10 月から本運用へ移行した。これにより旧計算機を撤去し、リース費、保守費を削減することができた。

また、新システムに自動運用のための機能付加を行い、試験を行った。計画に基づく運用は運用者の操作無しに行えることが確認できた。これにより運用費削減の検討が可能となった。

#### ウ) 後期運用技術の習得

効率的な後期利用運用について検討・評価を行い、段階的に運用頻度を下げ、最終的に週 1 回のコマンド運用で衛星を 3 軸姿勢に保ちながら搭載データレコーダによる 24 時間テレメトリデータを取得することができた。

#### エ) 新人職員教育に活用

衛星運用経験のない職員を対象とした衛星運用研修を 2 回実施し、低高度周回衛星の実運用を衛星管制運用の各ポジションで経験する機会を提供した。受講者は合わせて 12 名となり、全員から今後も同様の研修を継続すべきとの回答を得た。

#### オ) 宇宙開発委員会 事後評価

宇宙開発委員会の事後評価を受け、総合評価として「期待どおり」との判定をうけた。

#### カ) 追加実験運用の検討実施

情報通信研究機構(NICT)から光地上局実験の追加実施についての要請を受け、調査検討及びNICTとの協議を行った。その結果、新たな成果が期待できることから、平成 20 年度に NICT との共同研究として追加実施を実施することとした。

#### キ) 光衛星間通信実験の成果が高く評価され、3 件の学会賞を受賞

- ・平成 18 年度 情報通信月間推進協議会会長表彰 情報通信功労賞
- ・平成 19 年度 計測自動制御学会学会賞(技術賞)
- ・平成 19 年度 第 17 回日本航空宇宙学会学会賞 学会技術賞

## (4) 測位

### 【中期計画】

国内測位ユーザの利便性(測位精度、利用可能時間率、インテグリティ等)の向上を図るため、関係機関と協力し、初号機の準天頂衛星の開発を実施することにより準天頂軌道を利用した GPS 補完技術と将来の測位衛星システムの基盤技術の研究・開発を行う。

また、これに先立ち ETS-VIII を用いて、静止軌道上での高精度軌道決定や地上との間の時刻管理等の実証を行う。

### 【年度計画】

衛星測位に係る技術を実証するため、初号機の準天頂衛星の開発を行う。

きく8号(ETS-VIII)を利用した静止軌道上での高精度軌道決定や地上との間の時刻管理等の実証試験を実施する。

### 【年度実績】

#### 1) GPS 補完技術及び基盤技術の研究・開発

衛星測位に係る技術を実証するため、初号機の準天頂衛星の開発を実施し、初号機及び追跡管制システムは基本設計を、高精度測位実験システムは詳細設計をそれぞれ完了し、開発を計画どおりに進めた。

#### 2) 高精度測位実験システムの開発

高精度測位実験システム詳細設計審査(CDR)(その1)を、平成19年6月26日に開催し、搭載機器のプロトタイプモデル(PFM)の製造に着手、平成19年度は各コンポーネントの製造と単体試験を実施している。また、搭載計算機(NOC)改修後の搭載機器の開発試験を完了し、CDR(その2)を平成20年3月21日に実施、システム設計の妥当性を確認した。平成20年度は搭載系測位ペイロードのサブシステム組立・試験を完了し、12月末までに衛星システムへの機器引渡しを行う計画である。

実験システム地上系は、マスターコントロール実験局及びモニタ実験局の製造を実施中である。モニタ実験局設置に関する候補施設管理機関との交渉を引き続き実施、平成19年度中に、インドのバンガロールを除く8つの候補地の現地調査を完了した。平成20年度は、設置に関する候補施設管理機関との交渉を継続するとともに、順次各構成要素の製造、単体試験を実施後、インテグレーション試験を実施する予定である。

#### 3) 高精度測位実験システムの利用促進

利用促進の一環として、ユーザインタフェース仕様書(IS-QZSS)を公開し、ユーザからのコメント・意見募集を実施している。平成18年1月22日に初版を公開後、現在第3版を公開中で、募集したコメントに基づく意見交換の場としてユーザミーティングを3回実施、可能なユーザ要望の反映を図るとともに、準天頂衛星システム測位信号仕様を広く周知に努めている。エンドユーザ向けにインタフェース仕様を公開、ユーザコメントの反映を図った事例はこれまでの JAXA には無く、実証後の実用化を念頭にした新しい利用促進の進め方を確立した。

GPS/QZSS 受信機の普及促進活動の一環として、地上補完システムを発案、コンセプトの実証を行うとともに、米国より地上補完用の PRN(疑似ランダム信号)コードの割当を世界で初めて認可された。

技術実証計画の策定や受信機の有効活用を行うため、文部科学省と連携して、官・民ユーザに広く衛星測位利用のアンケート調査を実施した。

#### 4) 準天頂衛星システム(QZSS)プロジェクト

衛星バス開発について、平成19年度は、2月から7月までの基本設計に続き、8月より詳細設計に着手した。その後コンポーネント及びサブシステムの詳細設計審査(CDR)を計画どおり順次実施中である。コンポーネントについては CDR が完了した機器より順次、PFM の調達、製造に着手した。

本衛星バスシステムの開発計画は、ETS-VIII で開発した既存静止衛星バスの実績を最大限活用することでフル EM 品を製作しない一方、ソフトウェアやハードウェアの改良・変更部分、ならびに他衛星の軌道上の不具合の水平展開等については、適切な部分モデルを製作、試験を行うという、「きめ細かな

TRL 評価に基づく開発」により、基本設計着手から打上まで 42 か月で行うという、研究開発衛星としては極めて短期間で効率的な開発を確実に行う計画を策定した。

これまでにコンポーネントサブシステムの詳細設計を順次実施し、主な成果として以下を得ている。

- 太陽電池パドルの小型部位(クーポンパネル)を熱サイクル試験で ETS-VIII で起きた不具合が発生しないことを確認した。
- ETS-VIII や同種バス使用の商用衛星でのシミュレーションと実試験データの比較解析により衛星システム PFT での機械環境試験を、ダミー推進非搭載で実施できる目処を得た。
- 基盤設計を換装した統合計算機の電気モデルの製作・試験を終了、設計の妥当性を確認した。

設計の初期(概念設計から基本設計)においては、衛星質量が大きく、打上げには H-IIA204 型を必要としていたが、投入軌道、及び軌道保持戦略等等の検討により、電源の独立2バス化など衛星の信頼性を改善しつつ、衛星質量を大幅に軽減でき、H-IIA202 で打上げる目途を得ることなどにより、プロジェクトコストを 20 億円以上削減した。

連携して行う、経済産業省及び独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の行うバス系の熱、構造及び電源系の研究開発品については、衛星システム設計結果にもとづき、各研究開発品に対する要求仕様を文書に定め、技術インタフェースと役割分担を明確にし、上記詳細設計審査(CDR)を行った。なお、経済産業省の準天頂衛星システムにかかる共通経費は、衛星バスの詳細設計ならびにフライトモデル製造にかかる一部経費を、経済産業省からの研究開発委託契約により負担することで調整・合意した。

追跡管制システムの開発について、平成 19 年 1 月から 7 月までに実施した基本設計に続き、8 月から詳細設計に着手した。その後、追跡管制局及び各系の CDR を計画通り順次実施中である。

追跡管制局整備については、空中線整備及び現地工事等、工期を要しかつ手戻りが効かない作業が多いため、他系より先行した形で平成 19 年 11 月に CDR を実施し設計を確定した。最もクリティカルな開発要素である追跡管制局の C 帯フィルタの試作と評価試験を実施し、アンテナを分離せず送受信 1 アンテナで実施することの実現性を確認した。

なお、総務省及び国土交通省の準天頂衛星システムにかかる共通経費は、追跡管制システムの詳細設計及び製作試験にかかる一部経費に充てることとして合意しており、19 年度は総務省からの調査請負契約を締結し作業を実施した。

## 5) ETS-VIII 高精度時刻基準装置(HAC)等の実証

### ア) 実証実験の実施

ETS-VIII に対する衛星レーザレンジング(SLR)を実施し、軌道決定精度目標 10m に対して 4m 以内を実現した。国際的にも静止軌道衛星の軌道をレーザレンジングで決めた事例がほとんどないため、国際レーザレンジング機構(ILRS)シンポジウムにおいて、ETS-VIII の特集が生まれ、高い評価を得た。

時刻同期実験として、GPS と HAC それぞれの測位信号に基づく各受信機間の時刻バイアスを推定し、6 時間のデータアークに対して最大 1500 ナノ秒の時刻バイアスを確認した。この時刻バイアスを補正することにより、HAC 受信機時系と GPS 受信機時系の同期を可能とした。

共同研究の一環として、タイ キングモンクット工科大学、オーストラリア クイーンズランド工科大学と共同で受信データを解析・評価し、データの連続性確認、不良データの棄却ロジック検討等のクロスチェックを行い、解析結果の信頼性を向上させた。

利用実験への支援として、スケジュールを前倒して 3 件の測位関連実験テーマのうち電気通信大学が行なう「電離層擾乱解析プロジェクト」に対して HAC 実験取得データを提供した。

### 3. 国際宇宙ステーション事業の推進による国際的地位の確保と持続的発展

宇宙基地協力協定(民生用国際宇宙基地のための協力に関するカナダ政府、欧州宇宙機関の加盟国政府、日本国政府、ロシア連邦政府及びアメリカ合衆国政府の間の協定)に基づき常時有人の民生用国際宇宙基地の開発、運用及び利用を行う。

#### (1) 国際宇宙ステーション(ISS)計画

##### 【中期計画】

有人宇宙技術をはじめとする広範な技術の高度化等の促進、経済社会基盤の拡充、新たな科学的知見の創造、国際協力の推進を目指して、日本実験棟(JEM)及び搭載する実験装置の開発、並びに必要な運用利用システムの整備を行う。

##### 【年度計画】

日本実験棟「きぼう」(JEM)及び搭載する実験装置の開発、並びに運用利用システムの整備を、安全性・信頼性向上及び品質保証活動の更なる強化を図りつつ実施し、有人宇宙技術をはじめとする広範な技術の高度化等を図る。

#### (2) JEMの開発・運用準備

##### (a) JEMの開発

##### 【中期計画】

JEMの開発を確実に実施する。

また、定常運用段階における、利用要求への柔軟性及び運用効率の向上を目指し、JEMの機能向上に関する研究を行う。

##### 【年度計画】

与圧部(船内実験室)、補給部与圧区(船内保管室)及びマニピュレータ(ロボットアーム)の射場での打上げ準備作業を実施する。

##### 【年度実績】

##### 1) 船内保管室の打上準備作業及び打上げ・組立



平成19年4月に船内保管室をNASAケネディー宇宙センター(KSC)の宇宙ステーション整備施設(SSPF)へ搬入し、重量・重心計測、据付を実施するとともに、輸送後機能確認試験を実施し、NASA主催のスペースシャトル(以下「シャトル」という。)搭載審査(CIR)に参加し、打上げに問題がないことを確認した。その後、シャトル搭乗員による打上げ前実機確認(CEIT)及び微生物検査、ドライエア充填及びハッチクローズ作業を実施した。

上記作業を経て同年11月27日に船内保管室をNASAへ引渡し、シャトル打上げ作業の一環として、重量・重心計測、射点移送用キャニスタへの搭載作業等を実施した。

同年12月20日に1J/A(船内保管室組立ミッション)、1J(船内実験室組立ミッション)最終準備審査を実施し、打上げに向け問題がないことを確認した。

その後、NASA主催の宇宙ステーション運用準備完了審査(SORR:平成20年1月15日)を経て、SSPFから射点へ移動(2月15日)し、与圧区ヒータ電力ケーブルとシャトル側電力ケーブルとの結合作業等、カーゴベイを閉じる前の最終作業を行い、飛行準備完了審査(FRR:同年2月27日、28日)等を実施した。

船内保管室は、平成20年3月11日(火)2時28分(日本時間:同日15時28分)フロリダ州KSCからスペースシャトル「エンデバー号」(STS-123/国際宇宙ステーション(船内保管室)組立ミッション(1J/A))により打上げられ、米国モジュール「ハーモニー」の天頂部への取り付け、ヒータ等の軌道上起動を成功裡に完了した。



## 2) 船内実験室及びロボットアームの打上げ準備作業



船内実験室及びロボットアームの機能点検等を行い、NASA 主催のシャトル搭載審査(CIR)に参加し、打上げに問題がないことを確認した。

その後、平成 19 年 10 月にロボットアーム、船外実験プラットフォーム結合機構及びエアロックの最終打上げコンフィギュレーションの設定を行い、同年 11 月にオフガス計測及び NASA との共通結合機構(パッシブ)の点検、同年 12 月にシステム最終機能点検を実施した。

また、同年 12 月 20 日に 1J/A(船内保管室組立ミッション)、1J(船内実験室組立ミッション)最終準備審査を実施し、打上げに向け問題がないことを確認した。

その後、シャトル搭乗員による打上げ前実機確認(CEIT)及び微生物検査、HTV/PROX 電波疎通試験、ドライエア充填及びハッチクローズ作業を実施した。

上記作業等を経て平成 20 年 2 月 25 日に船内実験室及びロボットアームを NASA への引渡し、シャトル搭載作業の一環として、重量・重心計測、射点移送用キャニスタへの搭載作業等を実施し、同年 3 月 20 日に射点へ移動した。

これにより、平成 20 年 5 月のスペースシャトル「ディスカバリー号」(STS-124/「きぼう」船内実験室の組立てミッション(1J))による打上げに向けた準備作業を概ね完了した。

## 3) マニピュレータ安全化システム(BDS)の開発

マニピュレータ安全化システムのフライトモデル(PFM)の開発として、平成 19 年 7 月 13 日に開発完了審査本審査を実施し、同システムの開発完了を確認した。

同システムは船内保管室に搭載され、平成 20 年 3 月 11 日(火)2 時 28 分(日本時間:同日 15 時 28 分)フロリダ州 KSC からスペースシャトル「エンデバー号」(STS-123/国際宇宙ステーション(船内保管室)組立ミッション(1J/A))により打上げられた。

## 4) 船外実験プラットフォーム及び船外パレットの米国輸送準備及び輸送前試験



船外実験プラットフォーム及び船外パレットの米国輸送については、筑波宇宙センターから成田空港までの輸送経路に係る関係官公署と調整を行い、輸送の最有力ルートの詳細計画を立案し、関係官公署、警察署等へ説明を行った。

正式な通行許可申請は有効期限(許可後 6 か月間)を考慮し適切な時期に行うこととした。

また、機能点検及び船外実験プラットフォームに搭載する実験装置との適合性確認を平成 19 年 12 月 18 日に実施し、機能が健全に維持されていることを確認した。

健全性の確認後、輸送用コンテナへの積み込みを完了し、米国輸送に向けた準備を整えた。

## (b) 初期運用準備

### 【中期計画】

- JEMの軌道上組立、軌道上検証とその後の運用に備えて、JEM運用のための地上システムの開発・整備、運用計画・手順などの整備・維持、運用要員の訓練、補用品の調達等を行う。
- 日本人を含む ISS 宇宙飛行士に対して JEM の操作訓練等を行う。
- 有人宇宙技術の修得を目指して、日本人宇宙飛行士を様々な宇宙環境利用活動等へ参加させるとともに、これに必要な訓練、健康管理等を行う。
- 宇宙ステーション補給機(HTV)運用機により、ISS の共通システム運用経費の我が国分担に相応する物資及び JEM 運用・利用に必要な物資の輸送・補給を行うため、輸送計画について NASA と調整を行い、物資搭載に向けた必要な準備を行う。また、必要な HTV 運用機及び打上げ用ロケットの準備を行う。

## 【年度計画】

- JEM 運用のための運用計画・運用手順・訓練教材などの整備・維持、運用要員の訓練、補用品の調達等を進める。
- 日本人を含む国際宇宙ステーション(ISS)宇宙飛行士に JEM システムを習熟させるため、JEM 軌道上組立訓練の準備を完了し、訓練を行う。
- JEM 軌道上運用に向けた訓練に日本人宇宙飛行士を参加させるとともに、必要な健康管理等を行う。
- 宇宙ステーション補給機(HTV)運用機の製作及び HTV 運用機打上げ用 H-II B ロケットの準備を行う。

## 【年度実績】

### 1) JEM運用管制システムの機能の付加

JEM 運用管制のために必要な地上システムの開発・整備として、以下 4 件の運用性改善を図る機能付加を完了した。

- コマンド送信前チェック機能の改修
- 軌道上実行手順機能の改修
- コマンドライン表示機能の改修
- NASA 回線との手動接続機能の付加

### 2) 運用計画・手順書等の整備・維持

船内保管室及び船内実験室の組立起動に係る運用計画・手順書等の整備・維持等を行い、船内保管室及び船内実験室の宇宙飛行士訓練に使用する手順書及び船内保管室の異常処置手順書の制定を完了した。

平成 19 年 10 月に NASA 主催の船内保管室打上運用審査会(FOR)、同年 11 月に船内実験室 FOR に参加し、ミッション固有訓練を開始するとともに打上げに向けた運用計画・手順書等の維持改訂を実施した。

### 3) 運用管制要員の養成

JEM の運用管制に必要な要員の養成訓練教材の整備・維持作業を実施した。

要員の養成については、要員養成訓練計画に基づき国内のシミュレーション訓練のほか、国際パートナーの協力を得て NASA/JAXA 合同訓練 2 回を追加実施し、効率的に要請を行った。この結果、技量要求を満足する要員を短期間で計画(58 名)を上回って 61 名を認定した(この中には、システム運用技術のみならず、英語調整能力を備え国際パートナーと対等に折衝し運用の指揮を執ることができるフライトディレクタ 4 名を含む)。

また、NASA に比べて業務を集約化し、NASA が同様な業務にかける人数の約 1/2 の少人数でマルチ業務を行える体制を構築した。

これにより、平成 20 年 3 月 11 日に打上げられた船内保管室組立ミッション(1J/A ミッション)の運用管制を、初めての有人宇宙運用にも係わらず確実に実施し、JEM 運用管制要員の養成訓練手法が確立したことを実証した。

なお、運用管制チーム及びリード(主)フライトディレクタ 1 名に対し、船内保管室組立ミッションの打上げ準備から起動において優れた能力を発揮し、成功裡に運用業務を遂行したことについて NASA から表彰を受けている。

### 4) JEM補用品の整備

JEM の初期運用等に必要な補用品の調達については、JEM 補用品整備計画に基づき、フィルタ等のシステム補用品(約 15 品目)の調達を計画どおり実施した。

なお、平成 19 年度の調達で、初期運用に必要な補用品 50 品目の整備を完了した。

## 5) JEM 軌道上組立訓練

JEM 軌道上組立訓練手法の最終段階として、船内保管室組立ミッション(1J/A ミッション)及び船内実験室組立ミッション(1J ミッション)に係る以下の宇宙飛行士に訓練を実施し、JEM 打上げに向けた全ての訓練を完了した。

- 船内保管室組立を担当するISS 第16次長期滞在宇宙飛行士(3名)
- 船内保管室組立を担当するスペースシャトル搭乗宇宙飛行士(6名)
- 船内実験室組立を担当するISS 第17次長期滞在宇宙飛行士(6名)
- 船内実験室組立を担当するスペースシャトル搭乗宇宙飛行士(7名)

なお、船内保管室組立ミッション(1J/A ミッション)に搭乗した土井宇宙飛行士は、計画以上に早く順調に任務を遂行し、JAXA 訓練手法の確立を実証した。



ハーモニー内で作業する土井(上)、  
ウィットソン宇宙飛行士(下)

## 6) 日本人宇宙飛行士の訓練

日本人宇宙飛行士6名(土井・若田・野口・古川・星出・山崎)に対し以下の訓練を実施し、各々技量の向上を図った。

飛行士	ミッション	訓練内容
土井	船内保管室組立	• JEM運用技量強化訓練 <sup>1</sup>
星出	船内実験室組立	• NASAで実施されるミッション固有訓練 <sup>2</sup>
若田	ISS 長期滞在(プライム)	• ISS長期滞在訓練 <sup>3</sup> • NEEMO(NASA 極限環境ミッション運用)訓練
野口	ISS 長期滞在(バックアップ)	• ISS長期滞在訓練 <sup>3</sup>
古川	次期搭乗機会に向けた訓練等	• JEM運用技量強化訓練 <sup>2</sup> • ISS 長期滞在ミッション搭乗支援 • NEEMO(NASA 極限環境ミッション運用)訓練
山崎	次期搭乗機会に向けた訓練等	• JEM運用技量強化訓練 <sup>2</sup> • 船内保管室組立ミッション搭乗支援

※ 1 . エアロック操作、船内保管室、ロボットアーム操作等

※ 2 . シャトル打上後の燃料タンク撮影、ISS とのドッキング支援、再突入支援等

※ 3 . ソユーズ、ロシアモジュール、米国モジュール操作等

星出飛行士は、船内実験室組立ミッション(1J ミッション)搭乗にアサインされたことで、JEM 運用技量訓練を追加実施して技量向上を図った。

山崎飛行士は、船内保管室組立ミッションの搭乗支援宇宙飛行士に任命され、土井飛行士の訓練における技術調整・支援を実施するとともに、ISS に滞在中の宇宙飛行士との交信業務を遂行し、ミッション達成に貢献した。

古川飛行士は、第1回ISS 長期滞在ミッションの搭乗支援宇宙飛行士に任命され、若田飛行士の訓練における技術調整及び支援を実施した。また、計画になかった NEEMO(NASA 極限環境ミッション運用として水中居住施設での滞在)訓練を実施し、長期滞在に向けた技量向上を図った。



NEEMO訓練  
(提供:NASA/NOAA/UNCW)

## 7) 日本人宇宙飛行士の健康管理の実施

### ア) 日本人宇宙飛行士の医学認定

宇宙飛行士の資格維持に必要な年次医学検査を実施し、日本人宇宙飛行士6名(土井・若田・野口・古川・星出・山崎)全員が国内・国際医学認定を継続取得した。

## イ) フライトサージャン(宇宙航空医師)による健康管理

フライトサージャン及び健康管理要員による、宇宙飛行士への面談・栄養指導等定期的な健康管理を実施した。平成 18 年 9 月からフライトサージャン 1 名を JAXA ヒューストン駐在員事務所に派遣しており、平成 19 年度も現地に赴任している宇宙飛行士の日常健康管理を継続して実施した。

## ウ) 「宇宙日本食」の開発

日本人宇宙飛行士の ISS 長期滞在での食生活の向上を目的とした「宇宙日本食」の開発を完了し、28 品目を認定した。ISS 長期滞在への供給よりも先行して船内保管室組立ミッションに搭乗した土井宇宙飛行士に供給を開始した。

さらに、当初計画にはなかったが、各国宇宙飛行士からの強い要望に応え、長期滞在のための宇宙飛行士全員に対し追加供給した。

宇宙日本食(例)



## エ) 船内被服の共同開発

国内繊維産業、大学及び JAXA で共同開発した「船内被服」を、計画より 1 年早く船内保管室組立ミッションにて軌道上実証を実現し、有効性を確認した。

これにより、日本の高度な繊維産業の技術が宇宙飛行士の生活環境を向上させるとともに、防汚性、抗菌性、耐久性に優れ、長期間使用であることから打上げ重量の節減にも貢献した。



開発中の船内被服(例)  
・運動用Tシャツ



(土井飛行士の着用時)

## 8) HTV 運用機の準備

HTV 運用機による ISS への物資輸送要求計画(打上げ機数)について NASA と合意し、物資搭載準備として搭載量・条件等に関する検討・調整を開始した。

また、HTV 運用機の製造プライム企業を選定し、運用 3 号機までの製造に必要な長納期部品・材料(金属材料や電子部品等)の調達をすすめるとともに、HTV 運用 1 号機打上げ(技術実証機の 1 年後)に向けた機体の製造に着手するとともに、打上げ用ロケット(H-IIB ロケット)の調達準備を進めた。

## (c) 民間活力の導入

### 【中期計画】

JEM 運用業務については、民間と協力しつつ確実な管理手法を確立する。

利用サービス提供業務については、民間と協力しつつ JEM 及び実験機器等の利用に係る標準的な方法と手続きを確立する。

定常運用段階に向けて、官民の役割分担を明確にし、官民協働体制の構築と段階的な民間活力の導

入のための方策を具体化する。

#### 【年度計画】

JEM 運用業務について、民間と協力しつつ、確実な管理手法を確立する。

利用サービス提供業務について、民間と協力しつつ、JEM 及び実験機器等の利用に係る標準的な方法と手続きを確立する。

#### 【年度実績】

##### 1) JEM 運用業務

平成 18 年度に選定した JEM 運用事業者との委託契約に基づき業務を開始した。

JEM の運用開始に向けた準備作業や訓練(国内、NASA/JAXA 合同訓練)を通じて、事業者と協力して実施体制や業務内容、分担の確認・詳細化を行い、平成 20 年 3 月に打ち上げられた JEM 船内保管室の実運用を通じて、実施体制等を実証し JEM 運用業務の管理手法を確立した。

##### 2) JEM 利用サービス提供業務

###### ア) JEM ユーザ支援業務

平成 18 年度に選定した JEM ユーザ支援事業者との請負契約に基づき事業者の主体的な業務実施を実現した。

###### イ) JEM 利用の標準的な方法と手続きの確立

JEM 利用サービス提供業務については、平成 18 年度の公募経験に基づき、要求仕様の詳細化、実施体制及び業務内容・分担の見直しを行い、要件に合致した実施事業者を選定した。

また、平成 20 年度から開始される JEM の初期利用テーマの選定と具体的な利用計画の調整及び作成を完了し、JEM 利用に係る標準的な方法と手続きを確立した。

###### ウ) JEM 有償利用サービスの構築

JEM における有償利用サービス提供については、初期段階の利用リソース状況や、ISS/JEM の組立計画の状況を踏まえて、民間事業者による本格的な有償利用サービス提供は平成 22 年度から開始することとし、その準備段階として JAXA 取りまとめによる有償利用サービスの提供を行うこととした。

この方針に基づき、平成 19 年度において JAXA は具体的な利用需要の確認、確実な制度設計のための市場調査を行い、JEM を利用するユーザが利用費用を負担することによる成果を占有できる有償利用の枠組みを構築し、この枠組みの下に、平成 19 年 12 月に平成 20 年度利用分の募集を実施した。

この結果、応募された 5 テーマのうち 3 テーマを選定し、平成 22 年度から開始予定の事業者による有償利用サービス提供に向けて同枠組みの検証を開始した。

### (3) JEM 搭載実験装置の開発

#### 【中期計画】

細胞培養装置等の船内実験室に搭載する実験装置や、全天 X 線監視装置等の船外実験プラットフォームに搭載する実験装置を開発する。

#### 【年度計画】

- 全天X線監視装置等の船外実験プラットフォームに搭載する実験装置を開発する。JEM 船内実験室に搭載する実験装置については、NASA ケネディ宇宙センターでの射場作業を行い、NASA によるスペースシャトルでの打ち上げに備えるとともに軌道上検証に向けての準備を行う。さらに、JEM 初期利用段階に続く利用(平成22年～平成24年頃を想定)での搭載実験装置のシステム検討を行う。

#### 【年度実績】

##### 1) JEM 船内実験室に搭載する実験装置の打上準備

JEM 船内実験室に搭載する細胞実験ラック、流体実験ラックは、NASA ケネディ宇宙センター(KSC)で

の射場作業を完了し、NASA に引き渡した。

同ラックは JEM 船内保管室に搭載され、平成 20 年 3 月 11 日(火)2 時 28 分(日本時間:同日 15 時 28 分)フロリダ州 KSC からスペースシャトル「エンデバー号」(STS-123/国際宇宙ステーション(船内保管室)組立ミッション(1J/A))により打上げられた。

温度勾配炉ラックについては、平成 22 年夏期 HTV 運用 1 号機による打ち上げを目指し開発を進めている。



## 2) 船外実験プラットフォーム搭載実験装置の開発

JEM 第 1 期利用(平成 22 年～24 年)の 3 つの実験装置のうち 2 つについて、設定された打ち上げスケジュールに基づき、計画どおりフライト品の製作を進めた。

- 全天 X 線監視装置(MAXI):

プロトフライトモデル(PFM)のシステム組立てを完了し、耐環境確認試験を概ね終了した。

平成 21 年 3 月のシャトルによる打上げに向け、計画どおり開発を進めている。

- 超伝導サブミリ波リム放射サウンダ(SMILES):

搭載コンポーネントの性能確認が完了し、システム部 PFM への組込みを完了した。

平成 21 年夏期の HTV 技術実証機による打上げに向け、計画どおり開発を進めている。

また、上記 2 つの実験装置と、すでに製作を完了している宇宙環境計測ミッション装置/共通バス機器部(SEDA-AP)の各 PFM について、JEM 船外パレット PFM との end-to-end 試験を行い、実機同士によるインタフェースの健全性を確認した。

## 3) 実験装置の軌道上検証及び利用の準備

### ア) 実験装置の軌道上検証の準備

軌道上における実験装置の検証作業の手順を定め、実際に軌道上にて実験を行う宇宙飛行士に対する訓練を完了するとともに、筑波宇宙センターで行う実験運用管制に必要な要員の養成を進め、検証時に必要な要員 27 名の認定を完了した。

また、実験運用管制室の整備を完了し、JEM での軌道上実験を管理・運用する機能を確立した。

これにより、軌道上検証に必要な準備をすべて完了した。

### イ) 実験装置の利用準備

船内保管室及び船内実験室の軌道上検証終了後から開始される実験の準備として、流体物理実験、細胞培養実験及び結晶成長観察実験について、実験供試体(センサ等を組み込んだ実験テーマ固有の機材)の製作を完了した。

また、平成 20 年度の国内の利用要望を取り纏め、JEM 利用計画の国際調整を行い利用計画として合意を得た。また、平成 21 年度上期に行う JEM 利用計画については、取り纏めた利用要望をもとに、国際間での調整を開始した。

平成 20 年度上期に行う利用実験については、上記利用計画の設定のほか、実験テーマの準備(供試体の製作、実験試料の作製、クルー訓練など)を完了し、打上げ・運用フェーズへ移行できることを確認した。

なお、JEM 利用開始後半年間に必要な実験試料は、JEM 船内保管室とともに平成 20 年 3 月 11 日シャトルにて打上げを完了した。

## 4) 第 2 期利用(平成 22 年～平成 24 年頃を想定)に向けた搭載実験装置のシステム検討

JEM 第 1 期利用に続く船内実験室及び船外実験プラットフォームの第 2 期利用に関する搭載実験装置について、国際宇宙ステーション・きぼう利用推進委員会での評価のもと、開発着手に必要なシステム要求の検討を進めた。このうち、水棲生物実験装置については、開発に着手した。

## ア) 船内実験室利用

### a) 水棲生物実験装置※<sup>1</sup>

システム仕様を定義し、開発段階に移行した。

※1. 飼育環境を適切に維持し、自動給餌しながらモデル脊椎動物の長期飼育・継続飼育を行う実験装置

### b) 多目的小型実験ラック※<sup>2</sup>

外部有識者を含む委員会での評価に基づきミッション要求を具体化し、装置のシステム仕様案をまとめた。

※2. 小型装置を普段の実験室に近い感覚で利用できる空間や作業台を備え、民生品の搭載・交換を可能とした実験支援ラック



第2期実験装置として開発中の水棲生物実験装置



第2期実験装置候補の多目的小型実験ラック

## イ) 船外実験プラットフォーム利用

### a) ポート共有ミッション※<sup>3</sup>

8つの候補ミッションを選定し、システム仕様の設定に向け、提案機関と協力してミッション候補の概念設計を実施し、システム要求を定義した。

※3. ポート共有ミッション: 船外実験プラットフォームの1つの実験ポートで複数の実験を行うミッション

### b) ポート占有ミッション※<sup>4</sup>

3つの候補ミッションを選定し、システム仕様の設定に向け、提案機関と協力してミッション候補の概念設計を実施中。

※4. ポート占有ミッション: 船外実験プラットフォームの実験ポートを占有して1つの実験を行うミッション

## (4) 宇宙環境利用の促進

### 【中期計画】

- 搭載実験装置の機能拡充や軌道上実験内容の具現化に必要な生物飼育技術、物性データ等の基盤的技術・データを開発・蓄積するとともに、利用の動向を踏まえ、ニーズの高い実験環境の提供に備える。また、軌道上実験に係る運用技術の蓄積のため、JEM 利用に先立つ宇宙実験を実施する。
- 科学利用、応用利用、一般利用及び宇宙利用技術開発等の分野における宇宙環境利用を以下の方策により促進する。
  - ISS/JEM 利用の促進を図るため、競争による優れた利用テーマの発掘を目的とした公募による研究支援制度を整備・運用する。この制度を通じて、ISS/JEM 軌道上実験へ繋がる研究活動の支援、短時間微小重力実験機会の提供による実験提案の検証と、成果創出を図る。テーマの選定、研究実施後の評価は外部有識者を中心とする委員会において行う。
  - 宇宙環境利用を促進するため、JEM 利用に先立つ宇宙実験を実施し、その有効性を実証する。
  - 上記利用及び実験の成果については、外部有識者による評価を行い、ISS/JEM 利用に向けた有効分野・テーマを識別する。

### 【年度計画】

- 搭載実験装置の機能拡充や軌道上実験内容の具現化に必要な放射線計測技術、物性データ等の基盤的技術・データを開発・蓄積する。また、軌道上実験に係る運用技術の蓄積のため、JEM 利用に先立つ宇宙実験を引き続き実施する。
- 科学利用、応用利用、一般利用、宇宙利用技術開発等の分野における宇宙環境利用を以下のとおり促進する。
  - ISS/JEM 利用の促進を図るため、競争による優れた利用テーマの発掘と宇宙実験への提案を目的とした公募による研究支援制度を運営する。テーマの研究実施後の評価は外部有識者を中心とする委員会において行う。

- ・ 宇宙利用技術開発の一環として、JEM を利用した有人技術等の技術開発について検討する。
- ・ 応用利用を促進するため、大学を拠点とする産学官連携による利用推進を行い、宇宙実験の検討、準備を行い、蛋白質結晶成長実験を実施する。
- ・ 一般利用分野については、JEM 初期利用段階での実施にむけて、外部と連携して準備を行う。
- ・ JEM 利用の拡大を図るため、アジア諸国との協力活動を促進し、利用計画の検討を進める。
- ・ ロシアモジュール等を利用して、3次元フォトニクス結晶生成実験等を実施する。
- ・ 外部有識者による ISS/きぼう利用委員会等を運営し、JEM 初期利用段階に続く(平成22年～平成24年頃を想定)利用計画の検討や実験成果の評価を行う。

## 【年度実績】

### 1) 基盤的技術の開発とデータの蓄積等

#### ア) 基盤的技術の開発

搭載実験装置の機能拡充に必要となる以下の基盤的技術を開発した。

- ・ 高精細度テレビ(ハイビジョン)映像を軌道上から地上にリアルタイムで伝送する技術を確認
- ・ 日本人宇宙飛行士の被曝管理用の線量計測技術、及び線量計の自動解析技術の開発
- ・ 自動給餌による水棲生物の閉鎖飼育技術の開発

特に、以下については、JEM の本格運用に先立ち宇宙実験を行い、軌道上検証を完了した。

- ・ 日本人宇宙飛行士の ISS/JEM 搭乗に先駆けて、マレーシア宇宙機関と協力して、マレーシア人宇宙飛行士に宇宙放射線線量計を携帯させ、軌道上検証による運用性を確認
- ・ JEM での本格運用前にハイビジョン映像のリアルタイム伝送装置の軌道上実証を NASA との協力により完了した。NASA は本システムを ISS システムとして積極的に軌道上で活用する予定である。



宇宙飛行士用宇宙放射線線量計

#### イ) データの蓄積

軌道上実験内容の具現化に必要となる以下のデータを蓄積し、精度を向上した。

- ・ 軌道上の放射線環境を測定し、JEM の搭載品の被曝管理や評価に資するための放射線データを継続して蓄積。
- ・ フライト実験テーマ試料の物性値(濡れ性、粘性係数)を 12 種類測定し、宇宙で使う材料の物性データの蓄積・充実を図るとともに、実験条件最適化検討へのフィードバックに貢献。

上記により取得した放射線計測データ、材料の基礎物性値、蛋白質結晶化条件のデータを公開データベース化<sup>※</sup>し、今後の実験計画立案に活用できる基盤を拡充した。(データ数約 1,800 件)

(※JAXA公開HPアドレス <http://idb.exst.jaxa.jp/>)

### 2) 宇宙環境利用の促進

#### ア) 公募による研究支援制度の運営と委員会によるテーマの研究実施後評価

##### a) 公募による研究支援制度の運営

公募地上研究制度を運営し、第 7・8・9 回選定のテーマ(72 テーマ)の地上研究活動を支援するとともに、航空機実験(27 テーマ:64 回)、落下実験(7 テーマ:129 回)の機会を提供し、研究成果の創出を進めた。

宇宙科学研究本部が推進する宇宙環境科学研究班ワーキンググループ(WG)活動と連携し、JEM の利用実験に向けた萌芽段階の地上研究及び航空機・落下実験の利用研



微小重力環境を生み出す航空機実験

究を協力して実施した(航空機実験:12の研究班WGに16回。落下実験:11の研究班WGに140回を支援)。

ISS/JEM軌道上実験へ繋がる研究活動の成果として、JEM第2期船内実験室利用テーマ募集で選定されたテーマの約9割が公募地上研究選定テーマからの提案であり、同制度を通じてフライト実験候補の育成に大きく貢献した。(応募73件中公募地上関係57件。選定14件中同12件)

b) 委員会によるテーマ選定・研究後の評価

公募地上研究推進委員会において最終評価(64件)、学会やシンポジウムを通じて成果報告(18件)を実施した。

また、上記委員会にて中間評価(9件)を行い、期間終了までの研究計画に反映した(評価による研究見直し:2件)。

イ) JEMを利用した有人技術等の開発に関する検討

平成18年度に抽出した、将来の日本の有人活動に必要なと想定される有人技術(宇宙服、生命維持技術等)について、着実に研究を進めた。

ウ) 応用利用推進

宇宙実験成果の産業応用を目指し、産業界や大学等と連携して宇宙実験・地上研究を進め、以下の成果を獲得した。

a) 蛋白質結晶生成分野(協力機関15機関。学会発表15件)

ISSロシアモジュールを利用し、宇宙で蛋白質の高品質結晶を取得し、立体構造の解析に活用する宇宙実験を行い、以下の成果を得た。

- 将来の結晶生成需要への対応として、微量試料用の蛋白質結晶生成セルを開発及び軌道上での検証を行い、従来は必要試料量が $12\mu\text{l}$ であったものをJAXA独自の開発により、 $3\mu\text{l}$ で実験を可能とする実験試料の少量化を実現した。

- 高品質な蛋白質結晶の生成から、超精密な立体構造情報の解析までの一体化したプロセスを確立し、結晶分解能 $1\text{\AA}$ を超える構造データ\*を取得可能とした(高グリシン結晶の原因蛋白質 $1.76\text{\AA}\rightarrow 0.89\text{\AA}$ )。

※これまで世界で得られた構造データのうち結晶分解能 $1\text{\AA}$ を超えるものは0.5%

- 宇宙で取得した結晶のうち約6割が地上結晶に比べ品質が改善された(従来は2割弱)。

このほか、平成18年度に引き続いて蛋白質結晶化実験の民間利用サービスへの応募があり、有償利用が着実に浸透している。

b) 新素材の創製分野(協力機関13機関、査読付論文1件、学会発表14件)

3次元フォトニック結晶生成宇宙実験について、地上での実験準備を完了し、平成19年12月から20年3月までISSロシアモジュールで宇宙実験を行うとともに、平成20年4月からの飛行後解析の準備を整えた。

また、宇宙実験に向けた地上研究として、これまでに結晶を生成することができなかった原料溶液から、光スイッチやレーザー加工装置に応用可能な巨大な単結晶の生成を可能にする作業手順を地上研究で確立した(特許出願1件)。

c) 界面ダイナミクス分野(高機能触媒生成分野)(協力機関6機関、学会発表13件)

多孔質の骨格をもつ高機能触媒の生成条件を地上実験で見出し、宇宙実験実施の目処を得た。(商標登録1件「ナノスケルトン」)

エ) 一般利用分野の実験準備

a) 文化・人文社会科学

文化・人文社会科学分野では、テーマ10課題のうち6課題についてテーマ提案者と協力して実

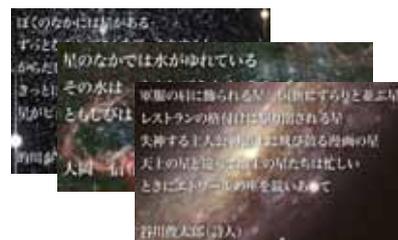
験計画を設定し、外部有識者による委員会での中間評価を受け、平成 20 年度上期での実験実施に向け準備を完了した。

上記 6 課題を実施するために必要な備品類は JEM 船内保管室とともに平成 20 年 3 月にシャトルにより打ち上げられた。

#### b) 宇宙連詩

ISS の新たな文化的利用の試みとして、宇宙を題とした連詩(宇宙連詩)による活動が、教育活動・地域活動として広がった。

- 平成 19 年度実績として、宇宙連詩の応募総数約 730 件。HP アクセス数 16,000 件
- 学校教育への広がり: 4 校(自主的な宇宙連詩編纂 2 校、国語教育への活用 2 校)
- 地域活動への広がり: 5 機関(自主的な宇宙連詩編纂 1 機関、宇宙連詩を使った自主的なイベント 4 機関)。特に山梨県立科学館で編纂された宇宙連詩では、詩に曲がつけられ、アーティストの自主的な活動により CD として発売された。
- ユネスコ主催世界天文年公式行事の一つとして宇宙連詩活動が認定された。
- 一般利用分野の国際化の展開の試金石として、アフリカでの宇宙連詩にかかる教育活動を通じ、国際協力機構(JICA)との協力関係を構築



宇宙連詩  
詩人大岡信氏、谷川俊太郎氏他からの寄稿と  
国内外の選定作品の合計24詩から成り立つ

#### c) 教育実験

高専・大学生を対象とした 5 回目の学生航空機無重力実験コンテストを実施し、大学では、応募に向けて講座を設置するなど、継続かつ定期的な活動が定着してきた。平成 19 年度の第 5 回募集では、過去 4 回の応募平均 27 件を上回る 45 件の応募があり、そのうち 5 テーマを選定し航空機実験を実施した。

また、日本の学生実験との相乗りで、タイ及びマレーシアの学生航空機実験を実施し、各国の宇宙機関は、自国内のテーマ募集・選定、搭載装置開発などの活動を通じて、実験実施のための運営経験を蓄積している。

### オ) アジア諸国との協力活動の促進と利用計画の検討

韓国人宇宙飛行士の ISS 短期滞在時の協力として、JAXA の宇宙飛行士用の宇宙放射線線量計の携帯、及び ISS にある JAXA のハイビジョンカメラを使ったハイビジョン映像の取得について、韓国航空宇宙研究所(KARI)と協力協定を合意し、準備を整えた。

また、JEM 第 2 期利用における科学分野の利用協力実現に向けて、KARI と協力を合意し、実験内容の具体化を開始した。

さらに、第 2 期利用期間の JEM 利用協力について、インドネシアと協力を合意して検討を開始するとともに、マレーシア、タイ、ベトナムとは協力に向けた検討を開始した。

### カ) ロシアモジュール等を利用した 3 次元フォトニック結晶生成宇宙実験の実施

2). ウ). b)に記載(p.94 参照)

### キ) 外部有識者による JEM 第 2 期利用計画の検討、実験成果の評価

国際宇宙ステーション・きぼう利用推進委員会で、第 2 期利用の方向性と実施方針を審議し、第 2 期の進め方を設定した。

これを受け、第 2 期 JEM 船内実験室候補テーマを募集し、応募 73 件から搭載候補 14 件(生命科学 8 件、物質科学 6 件)を選定し、フライト実験準備作業に着手した。

第 2 期船外実験プラットフォーム搭載候補については、応募 33 件から 11 件(ポート占有ミッション 3

件、ポート共有ミッション 8 件)を選定した。

JEM 応用利用推進委員会において、JEM がもつ可能性を最大限に引き出して新しい産業・経済活動を実現させるために、JEM 利用を希望する研究者等を取り込める新しい方策の検討を開始した。また、産学官連携による応用利用推進の評価を行い、界面ダイナミクス分野については、平成 21 年度の宇宙実験実施の目処を得た。

## **(5) セントリフュージの開発等**

### **【中期計画】**

JEM 打上げ費用代替の一部として、NASA において ISS の中で重要な実験施設である生命科学実験施設(セントリフュージ)について、人工重力発生装置(CR)及び同搭載モジュール(CAM)、ライフサイエンスグローブボックス(LSG)の開発を行い、NASA への引渡しを行う。

### **【年度計画】**

当該年度なし(平成 18 年度終了)

### **【年度実績】**

当該年度なし(平成 18 年度終了)

## 4. 宇宙科学研究

宇宙科学研究実施・振興の中核機関として、研究者の自主性の尊重、その他学術研究の特性に鑑みつつ、旧 3 機関の人材・ノウハウ等も結集・融合し、宇宙理・工学研究及びこれに関連する業務を実施する。

宇宙科学研究の成果については学術研究及び大学共同利用の特質を考慮し、研究者個人の成果と大学共同利用システムによるプロジェクト成果についてインターネット等を通じて、また併せて年 1 度刊行物により公表するとともに、宇宙科学研究成果全体を対象に、国内外の研究者を評価委員とする外部評価(以後、外部評価と呼ぶ)を中期目標期間中に 1 度実施し、その評価結果をすみやかに公表する。また、宇宙科学プロジェクトについては全国の宇宙科学研究者の代表からなる委員会を組織し、年 1 度の評価(以後、委員会評価と呼ぶ)を実施して、その評価結果をすみやかに公表する。

### (A)研究者の自主性を尊重した独創性の高い宇宙科学研究

#### (1) 研究系組織を基本とした宇宙理・工学の学理及びその応用に関する研究

##### 【中期計画】

宇宙の進化、太陽系起源・惑星の進化、我々の存在環境、極限状態の物理の理解を目指して、内外の宇宙科学研究プロジェクトによる観測データを活かしたスペースからの宇宙物理学・天文学研究、太陽系科学研究などの宇宙科学研究を行うとともに、その成果をもとに新たな研究分野の創出を目指した宇宙科学研究を行う。

新材料創製等を目指す物質科学、生物発生過程への重力の影響等を研究する生命科学などを中心に宇宙環境の特質を活かした宇宙科学研究を実施する。

先端的な宇宙探査の確実な実施と宇宙開発の新しい芽を見いだすことを目指し、宇宙輸送、宇宙航行、宇宙機構、宇宙探査、宇宙情報及びシステムなど宇宙科学に関わる幅広い分野の将来宇宙工学技術の向上を目指した宇宙工学研究と、深宇宙探査ミッション機会等を活用した宇宙飛翔体に関わる宇宙工学研究を実施し、その成果を活かした新たな研究分野の創出を目指した宇宙科学研究を行う。

本項により実施する自由な発想に基づいた宇宙科学研究については、外部評価による評価を行う。

##### 【年度計画】

以下の研究分野について研究者の自主性を尊重した宇宙科学研究を行う。

- 高エネルギー天文学研究分野
- 赤外・サブミリ波天文学研究分野
- 宇宙プラズマ研究分野
- 固体惑星科学研究分野
- 宇宙科学共通基礎研究分野
- 宇宙航行システム研究分野
- 宇宙輸送工学研究分野
- 宇宙構造・材料工学研究分野
- 宇宙探査工学研究分野
- 宇宙情報・エネルギー工学研究分野
- 宇宙環境利用科学研究分野

本項により実施する自由な発想に基づいた宇宙科学研究についての外部評価を行う。

##### 【年度実績】

#### 1) 自主性を尊重した宇宙科学研究

宇宙科学の各研究分野における世界の水準を越えるような先進的な宇宙科学研究、を推進すること

ができた。ここでカバーできた分野は、広く宇宙理・工学の諸分野を含み、国内・外において研究発表を約 1,570 件、論文発表を約 400 件行い、9 件の学術賞を受賞するなどの成果を得た。

## **(B)衛星等の飛翔体を用いた宇宙科学プロジェクトの推進**

### **(1)運用中の飛翔体を用いた宇宙科学研究プロジェクトの推進**

#### **【中期計画】**

地球磁気圏尾部の構造とダイナミクスを解明することを目指して、科学衛星「ジオテイル」を運用し、地球近傍の磁気圏尾部のプラズマの直接計測などを行い、海外の関連観測と連携して、国際共同観測の責務を果たす。

地球磁気圏におけるプラズマ現象の解明などを目指して、科学衛星「あけぼの」を運用し、極域磁気圏の粒子・磁場等の直接観測を行う。

活動銀河核のジェット現象の解明などを目指して、科学衛星「はるか」を運用し、超高空間分解能電波観測を行う。

火星近傍からの火星上層大気の観測などを目的として、宇宙探査機「のぞみ」の運用を行う。

サンプルリターンに代表される惑星探査技術の実証を目指して、工学実験探査機「はやぶさ」を運用し、飛翔データを取得する。

運用中の科学衛星・探査機プロジェクトの進行状況については、委員会評価を年 1 度実施し、その評価結果をすみやかに公表する。

#### **【年度計画】**

以下の飛翔体の運用を行う。

- 科学衛星「ジオテイル」を運用し、地球近傍の磁気圏尾部のプラズマの直接計測などを行う。
- 科学衛星「あけぼの」を運用し、放射線帯・プラズマ圏及び極域磁気圏の粒子・磁場等の直接観測を行う。
- 工学実験探査機「はやぶさ」を運用し、地球帰還に向けてイオンエンジン運転を行う。
- 科学衛星「あかり(ASTRO-F)」の軌道上運用及び全天の赤外線源探査観測を行い、その結果を赤外線源カタログとして公開する。
- 科学衛星「すざく(ASTRO-E II)」の軌道上運用及び国際公募によるX線観測を行う。
- 科学衛星「ひので(SOLAR-B)」の軌道上運用及び国際コミュニティーに開かれた軌道天文台として太陽観測を進める。

火星探査に関する国際協力を継続する。

運用中の科学衛星・探査機プロジェクトの進行状況について、全国の宇宙科学研究者の代表からなる委員会による評価(以下、委員会評価と呼ぶ。)を実施し、平成18年度の評価結果を公表するとともに、平成19年度における評価結果を早期に公表するための準備を行う。

#### **【年度実績】**

##### **1) GEOTAIL(ジオテイル)**

###### **ア) 地球磁気圏尾部の構造とダイナミクスの解明**

論文公表状況としては 33 編の査読付英文論文が出版されている。(平成 20 年 2 月調査時)

この中で、国際共同観測の成果としては次の例があげられる。Gosling et al. (2007)は、ジオテイル衛星を含む 5 衛星による平成 19 年 3 月 11 日の太陽風観測データを用いて、太陽風中の磁気リコネクションが 5 時間以上もの長時間維持され、かつ、磁気中性線が少なくとも  $4.26 \times 10^6$  km もの大規模な構造を持つことをはじめて発見した。この成果は磁気リコネクション研究者の間で注目を集めている。ジオテイル衛星は地球に最も近いところで太陽風を観測しており、多衛星観測網の中でユニークなデータを提

供することでこの研究成果に貢献した。

一方、主にジオテイル衛星を中心にした成果としては、例えば、Nishino et al. (2007) の一連の 4 編の論文等があげられる。Nishino et al. (2007) では、地球磁気圏尾部領域で観測される“冷たくて高密度のプラズマシート”についてジオテイルの長期間にわたって蓄積されたデータを系統的に解析することで、冷たくて高密度のプラズマシートの構造を明らかにした。この成果は太陽風のプラズマが地球磁気圏にどのように進入してくるかの解明に大きく貢献した。

以上に紹介した例のように、ジオテイル衛星は平成 19 年度も国際共同観測の責務を勤めつつ、地球磁気圏尾部の構造とダイナミクスの解明に関わる研究成果をあげた。

### イ) 長時間の連続データ取得

国内局にて衛星運用を行うと共に、米国 NASA との協力関係の下に米国 DSN 局にてデータ取得を行った。DSN 局での総受信時間は 1259.2 時間(平成 19 年 2 月～平成 20 年 1 月)であった。これにより、衛星搭載観測機器は観測を中断することなく継続され、DSN 局取得のデータによって(一部のデータ欠損を除いて)連続した観測データの取得を実現した。DSN 局で取得したデータは米国 NASA/GSFC で処理されるが、取得されたデータは日米双方で 100%共有している。

衛星管制装置 MS-175 の老朽化に起因する衛星運用のリスクを回避する為に平成 17 年度から MS-175 装置の更新作業を実施していたが、平成 19 年度より新衛星管制装置による定常運用に移行していた。これによって、従来よりも衛星運用の安定性が向上した。

### ウ) プロジェクト評価

ジオテイル衛星プロジェクトは、平成 19 年秋に、宇宙理学委員会の評価小委員会にてこれまでのプロジェクトの成果と今後の運用計画について評価をうけた。その結果、これまでの実績と今後の観測計画が高く評価され、プロジェクトチームが提案する平成 24 年(2012 年)までの観測計画をサポートする評価結果が得られた。宇宙理学委員会にても評価小委員会の評価結果が承認されたことで、ジオテイル衛星の科学的価値が認められた。

一方、ジオテイル衛星は日米共同プロジェクトである為に、米国側の計画について平成 20 年 4 月にシニア・レビューを受ける予定になっている。シニア・レビューに提出する観測計画を平成 20 年 2 月に日米共同で策定した。

## 2) EXOS-D(あけぼの)

### ア) 多数の科学成果を創出

- 極域における、オーロラ粒子加速に関連した磁気圏現象の解明

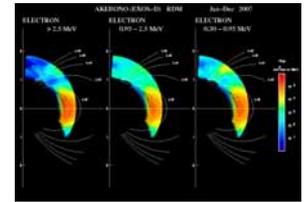
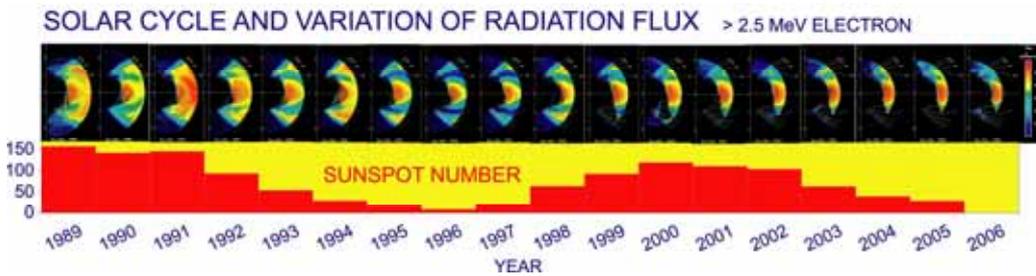
空間スケールの小さい、磁力線に沿って流れる電流の統計解析を行い、その強度が強い季節依存性(夏期と冬期で異なること)を持つことが示された。オーロラ一枚一枚のカーテンはこの空間スケールと同程度の、比較的小さい空間構造を持ち、磁力線に沿って流れる電流と深い関連にあることがわかっており、当研究はオーロラ現象の季節依存性の理解に貢献した。

### イ) 磁気嵐時の内部磁気圏におけるプラズマおよび電場のレスポンスの解明

磁気嵐時の内部磁気圏におけるプラズマおよび電場のレスポンスが詳細に調べられた。磁気嵐の急始(sudden commencement, SC)に伴って、プラズマ圏内において、地球をとりまく方向の強い直流電場が出現していることが示された。放射線帯(バン・アレン帯)の粒子のもととなる、プラズマ圏のプラズマの加速・加熱機構の理解に貢献した。

### ウ) 放射線帯の長期間変動の解明

太陽活動周期(11 年)以上の長期間(打ち上げ以降 19 年間)の放射線帯モニターのデータが統計的に解析された。太陽活動度との関連が明らかになった。



2007年の放射線帯子午面プロット

## エ) 地上系整備

内之浦 10m アンテナ関連施設の老朽化により、34m アンテナを用いた新管制系への移植作業を行った。2007 年 12 月 22 日に試験運用、2008 年 2 月 6 日にバックアップ無しの最初の実運用を行った。

## 3) MUSES-C (はやぶさ)

### ア) はやぶさの運用

#### a) 達成事項

地球帰還に向けた本格巡航運転として、イオンエンジンとリアクションホイール 1 基(姿勢制御用リアクションホイール 3 基のうち 2 基に不具合が生じている状態)を用いた姿勢制御方式を確立し、所要の軌道制御を行った後、機器の残存寿命確保のため、イオンエンジンとリアクションホイールともに停止させ、太陽輻射圧を利用したスピン軸制御のみのスピン安定姿勢制御方式を確立し、地球帰還に向けた本格的巡航運転段階に移行できた。

平成 19 年 10 月まで、イオンエンジンによる動力航行を継続し、所定の第 1 期軌道変換を達成した。ここまで、イオンエンジンの宇宙作動時間合計は 3 万 1 千時間、軌道変換量 1,700m/s に達し、マイクロ波駆動イオンエンジンの長時間運転世界最高記録を更新した。

#### b) 受賞

- ・「はやぶさ」プロジェクトチームが、平成 19 年度文部科学大臣表彰科学技術賞受賞
- ・はやぶさ搭載のマイクロ波放電式イオンエンジンの運用に関し、電気ロケット推進学会より最優秀論文賞授与
- ・はやぶさ搭載のリチウム電池の運用に関し、日本電気化学会より平成 19 年度電気化学会論文賞授与

### イ) 飛翔データの取得

探査機のテレメトリーデータ及びレンジ、ドップラーの追跡データについては、特に問題なく取得を行った。

## 4) ASTRO-F (あかり)

### ア) 達成事項(フル成功基準)

平成 18 年 5 月の観測開始から 1 年以上の観測に成功し、遠赤外線全天サーベイ、及び、近赤外線から遠赤外線にわたる多数の指向観測を成功させた。これによりフル成功基準をすべて達成。

### イ) 全天サーベイ

IRAS 衛星(米、蘭、英により 1983 年に打ち上げられた世界初の赤外線天文衛星)による宇宙地図を 24 年ぶりに高解像度、高感度、広波長帯で書き換えた。

平成 19 年 8 月 26 日にすべての液体ヘリウムを消費するまでに、2 回以上観測した天域は全天の 94%

に到達した。

## ウ) 指向観測

近赤外線から遠赤外線にわたる広い波長域での詳細観測(撮像、分光観測)が 5,088 回に到達。太陽系天体から遠方銀河にいたる多様な天体を観測し、天体の起源や天体现象の解明へつながった。

## エ) 達成事項(エクストラ成功基準)

- ・ 中間赤外線(波長 9,18  $\mu\text{m}$ )での全天サーベイも遠赤外線サーベイと同時に達成
- ・ 遠赤外線での分光機能も、銀河中心や大質量星形成領域で酸素、炭素、窒素の輝線検出に成功
- ・ 液体ヘリウム消費後の、機械式冷凍機による近赤外線観測継続も達成見込み(すでに試験観測に成功)



## オ) 赤外線天体カタログの公開を開始

大量のデータを一括処理するソフトウェアの開発を推進。年度末に一部の天域の天体カタログを公開。

## カ) 初期の成果を発表

平成 19 年 10 月に日本天文学会欧文誌で「あかり」特集号発行。

日本天文学会春季年会で、「あかり」特別セッションを開催(平成 20 年 3 月 25 日)

報道発表では、平成 19 年度には以下の成果を発表。

- ・ 星生成が内より外で活発:風変わりな渦巻銀河 M101
- ・ 遠赤外線で宇宙の果てに迫る
- ・ 小惑星探査機「はやぶさ」が旅立った後の小惑星イトカワの観測に成功
- ・ 観測開始から 1 年、「あかり」が見た宇宙
- ・ (全天画像は、Nature, Sky and Telescope をはじめとする世界の雑誌、新聞、博物館展示等で取り上げられた。)

## 5) ASTRO-E (すざく)

### ア) 第二期国際公募観測

第二期国際公募による観測を順調に実施した。また試験観測の全データを一般公開し、占有期間の過ぎた第一期国際公募観測のデータも順次、一般公開した。軌道上での観測機器の較正をすすめ、観測解析ソフトウェアと機器較正データに反映している。

### イ) 査読付論文発表

日本天文学会欧文報告(PASJ)の「すざく」衛星第二特集号の掲載論文 35 編をはじめとする、「すざく」の観測を用いた科学的成果が査読つき学術誌に、平成 19 年 4 月から平成 20 年 2 月までに、49 編発表された。これらの中から、6 件のプレスリリースを行った。

また、米国 ISI トムソンの社の学術論文動向調査が、平成 19 年 1 月に発表された「すざく」衛星論文が、天文学・宇宙物理学分野で最近、最も多く引用された論文である、と平成 19 年 9 月に報告した。これは、「すざく」衛星の成果が、インパクトの高い学術成果を数多く生み出した事を裏付けている。

## ウ) 新しいタイプのブラックホールを発見

NASA のスウィフト衛星によって新しく見つかった 2 つの硬 X 線源を、「すざく」で精密に観測した結果、

- これらの硬 X 線が、近傍にある「一見、ふつうに見える銀河」の中心から来ていること
- その正体が、大量の物質に埋もれていて光がほとんど外に洩れていない、今までに知られていなかった「ニュータイプ」巨大ブラックホールであること

を世界で初めて明らかにした。

## エ) 銀河団の高温ガスの重元素起源の解明

銀河の集団(銀河団)の中心から 500 万光年も離れた宇宙空間の希薄なガスを観測し、そこにも重元素が広く存在していることを世界ではじめて明らかにした。この重元素の広がり、銀河から宇宙空間への重元素の放出が今からおよそ 100 億年も前に起きたことを示している。

## オ) 白色矮星パルサーの存在証拠を発見

「すざく」の観測から、白色矮星のまったく違った側面が明らかになった。みずがめ座 AE 星の中にある白色矮星は、その自転に伴って、中性子星のパルサーのような X 線パルスをしていることが発見された。

## カ) 超新星残骸中での宇宙線加速の強い証拠を発見

米国のチャンドラ衛星と、すざく衛星を組み合わせた新しい観測により、超新星爆発によって星間空間に形成される衝撃波が、地球に降り注ぐ宇宙線の起源であることを強く支持する結果が得られた。高エネルギー宇宙線が加速された「瞬間」をとらえ、衝撃波において磁場が大きく増幅され、効率よく陽子を加速していることを示した。これらの成果は英科学誌ネイチャーに掲載された。

## 6) SOLAR-B(ひので)

### ア) 科学成果

#### a) コロナ加熱の鍵を握るアルベン波を発見

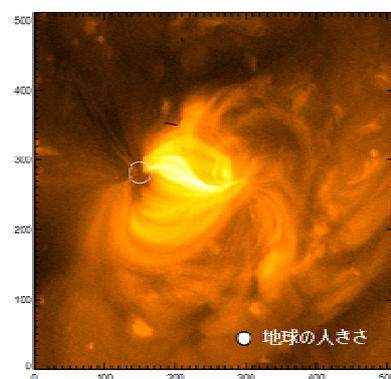
「ひので」可視光磁場望遠鏡による観測で、プロミネンス(太陽コロナ中に浮かぶ 1 万度程度の低温ガスの集まり)を構成する磁力線を伝わるアルベン波が発見された(右図)。アルベン波はコロナ加熱の担い手としてその存在が理論的に期待されていたが、「ひので」によって初めて確認されたことで、今後コロナ加熱問題(温度 6 千度の太陽表面の上空になぜ 100 万度のコロナが存在するのか)を解明する大きな手がかりとなりうる。



「ひので」によるプロミネンスの観測。画面上半分の雲のような形状をしたガス中でアルベン波が発見された。

#### b) 太陽風の源を発見

「ひので」X線望遠鏡によって、コロナ中から惑星間空間へ向けて、温度 100 万度程度のコロナガスが秒速 100 km 台で絶えず流出している現場が発見された(右図)。これは地球を含め太陽系に大きな影響を与えている太陽風(太陽から常時噴き出している秒速 200-800 km の荷電粒子の流れ)の源の一つと考えられる。太陽風の流出源が具体的に特定できるようになったことで、加速機構など太陽風の理解



太陽風の源の同定(図の白円部)

が進むことが期待される。

c) 米科学誌サイエンスが「ひので」特集号を刊行

上述のアルベシ波の発見や太陽風の源の発見を含む、「ひので」の初期成果 9 編が、世界的な科学誌である米サイエンス誌の平成 19 年(2007 年)12 月 7 日号に特集号として掲載された。また、同号の表紙も「ひので」による太陽X線像が飾った。

d) 「ひので」初期成果の刊行

「ひので」によって得られた太陽物理学の広範な課題に対する初期成果が、本年度より続々と論文誌に発表されている。サイエンス誌ひので特集号以外にも、日本天文学会欧文報告研究報告(11 月 30 日号)等でもひので特集号が刊行され、打上げ後の同時期の「ようこう」と比較すると、倍の数の査読付き論文が出版される予定である。

## イ) 観測運用の遂行

a) 国際コミュニティに開かれた観測運用

平成 18 年 12 月以降、世界中の太陽コミュニティより観測提案を募り、コアチーム観測と並んで提案に基づいた観測運用を進めている。なお、平成 19 年年末よりデータのダウンリンクが不安定となる事象が見られ、翌 2 月よりバックアップのダウンリンク系の使用を検討し始めている。

b) 観測データの即時公開

平成 19 年 5 月より、「ひので」の全観測データの即時公開を開始した。データセンターは宇宙科学研究本部の他、米英欧各地に設置され、解析プログラムとともに世界中の太陽研究者の利用に供されている。

## 7) 火星探査に関する国際協力

以下の研究集会・国際会議等において、現状の国際協力・今後の探査方針などについての議論、Mars Express のあげた科学成果についての発表及び討議、および研究成果発表を行なった。

- 研究集会などに研究者を派遣(5件/計8名)、および研究集会(国内における研究体制および日本としての将来の火星探査のあり方について)を開催(4~6月)
- 第7回火星国際会議への研究者派遣(7月)
- Mars Express のサイエンス会議に研究者を派遣(11月)
- 火星と太陽風との相互作用に関する研究会へ研究者を派遣(1月)
- 国内研究会の開催(3月)

## 8) 委員会評価及び評価結果の公表

進行状況について毎回の宇宙理学、工学委員会に報告するとともに、実施結果の年度評価を受けた。また、その評価結果は宇宙科学研究本部の年次要覧にて公表予定である。

## (2) 開発中・開発承認済の宇宙科学研究プロジェクトの推進

### 【中期計画】

銀河の形成と進化の解明などを目指して、従来に比し数倍高い感度と解像度でサーベイ観測が可能な宇宙赤外線望遠鏡を搭載する科学衛星 ASTRO-F の飛翔モデル開発を行う。打上げ後は、全天の赤外線源探査観測を進め、その結果を赤外線源カタログとして公開する。

月の起源の解明を目指して、ペネトレータと呼ばれる新しい手段を使って月面に地震計、熱流量計などの科学観測機器を設置し、月の内部構造を探る宇宙探査機 LUNAR-A の飛翔モデルの開発と観測を行う。

月の起源と進化の解明を目指して、表面の元素/組成、地形や表面付近の地下構造、磁気異常、重力場などの月全域にわたる観測と将来の月探査基盤技術の実証を実施する月探査機 SELENE の飛翔モデ

ルを開発し、観測運用を行う。

動的な視点から宇宙の構造形成やブラックホール周辺現象の理解を目指して、世界最高(「あすか」衛星の10倍以上)の超高分解能X線分光と高感度広帯域X線分光を実現する科学衛星ASTRO-EⅡの飛翔モデルの開発を行う。打上げ後は、国際公募観測等による観測を進める。

太陽コロナとその活動現象の起源の解明を目指して、世界で初めて、太陽磁場の最小構成要素である磁気チューブを空間的に分解可能な可視光磁場望遠鏡、「ようこう」衛星に比べて3倍の空間分解能を有するX線望遠鏡などを搭載する科学衛星SOLAR-Bの飛翔モデルの開発を行う。打上げ後は、国際協力パートナーとともに観測を進める。

惑星大気が惑星の自転の数十倍で回転する不思議な現象など金星の大気現象の全体像を解明することを目的として、金星大気を3次元的に把握するための多波長にわたる観測装置と金星探査に必要な探査機のシステム開発を行う。

水星の起源と進化、磁場の成因、磁気圏にわたる全貌解明を目指して、ベピコロombo(Bepi-Colombo)計画の水星磁気圏周回衛星(MMO)の開発とベピコロombo探査機に搭載される観測装置の開発を行う。

## 【年度計画】

- ペネトレータ開発上の課題に対する検討を行い、ペネトレータ技術の完成の目処を得る。
- 月探査機「SELENE」を打上げ、観測運用を行う。
- 科学衛星「PLANET-C」の構造・熱試験モデルの製作、及び飛翔モデルの詳細設計を行う。
- ベピコロombo(Bepi-Colombo)計画の水星磁気圏周回衛星(MMO)の試作試験を行う。
- 開発中の研究プロジェクトについて、平成18年度の評価結果を公表するとともに、平成19年度における委員会評価を実施し、その評価結果を早期に公表するための準備を行う。

## 【年度実績】

### 1) LUNAR-A

#### ア) ペネトレータ技術開発

##### a) システム冗長系、通信系マージンを有するペネトレータ開発

平成18年度までに、新規開発部分の各搭載機器サブシステムの開発(バス系のリセットシステムなど)を完了した。平成19年度は通信系とデジタル系の回路を抜本的に見直し、通信系においてマージンを十分有する試験供試体の開発に成功した。これにより母船開発凍結以来(平成17年度)の開発課題をすべて解決した。

##### b) 耐衝性の確立

上記開発を完了したペネトレータの耐衝撃性試験により貫入後のシステムリセットが正常に動作、その後のシーケンスが正常に動作することを実証した。ただし、一連のシーケンスの最初から最後まで通して機能を確認するまでには至らなかったが、個々の機能については確認されており、ペネトレータの完成に向けて目処を得た。

#### イ) LUNAR-A 母船の保管、将来ミッション、機器開発にむけた利活用

##### a) 窒素雰囲気下の保管によって母船性能に変化のないことを実証

LUNAR-A 母船は製造から10年を経過しており、基板部の腐食や接着剤の劣化、ケースの酸化などが見られたが、平成17年以降は窒素雰囲気の中で保管管理し、劣化を抑えることに成功。この処置以降は搭載機器の外観検査、電気的機能、性能試験の結果、機能、性能とも変化していないことがわかった。搭載機器の耐久性や保管方法などを検討する上で参考となる有用な情報が得られた。

##### b) 他ミッション、今後の搭載機器開発のための利活用にむけた検討、開発を終了

LUNAR-A 母船を有効利活用する検討の結果、ベピコロomboやソーラーセイルミッションにおける

センサー搭載へ向けた提供、新型固体ロケットのダミーペイロードとしての構体活用、将来ペネトレータの活用のための搭載バス機器活用、そして今後のミッション開発の基礎研究としての利活用など、ほぼすべての部品、搭載機器の利活用への目処をつけた。

## 2) SELENE(かぐや)

### ア) 飛翔モデルの開発、打上げ、月軌道への投入

- 飛翔モデルの開発を完了し、平成 19 年 9 月 14 日に H-IIA ロケットにより打ち上げた。
- 10 月 4 日に予定通り月周回軌道へ投入した。10 月 9 日、12 日に 2 つの子衛星(リレー衛星「おきな」、VRAD 衛星「おうな」)を計画した分離条件で分離し、予定の軌道へ投入を完了した。
- 10 月 19 日に高度 100 km の観測軌道へ主衛星の投入を完了した。
- 設定された打上げ期間内に打ち上げたこと、及び月周回観測軌道投入までの軌道制御を高精度で行ったことから、定常運用終了時に十分な残存推進薬が確保でき、低高度観測等のオプションミッションが可能となる見込みである。

### イ) 月探査基盤技術

高度 100km の月周回軌道への投入、月周回中の月指向三軸姿勢制御、軌道制御、高温(ベータ角 0 度)から低温(ベータ角 90 度)および月蝕条件での熱制御を目標の精度で実施できており、月探査技術の実証が完了した。

### ウ) 観測機器の機能・性能確認および観測データ取得

- 平成 19 年 10 月 29 日から 12 月 20 日に観測機器の初期機能確認を行い、12 月 21 日から現在まで定常観測運用を実施している。
- 現在までの観測運用での機能・性能確認により、いずれの観測機器についても、これまでの探査機では得られていなかった新しい観測データを取得できる見込みを得た。
- 月周回軌道(高度約 100km の極軌道)において、元素・鉱物分布、地形・表層構造、内部構造(重力場、磁場)で月が 1 回自転以上の観測データの取得を完了した。
- 現在、観測運用と並行して、観測データの解析を進めているが、既に、リレー衛星「おきな」を用いた裏側の重力場観測(※1)などにおいて新しい知見が得られている。

※1: 世界で初となる直接計測による月の裏側の重力場ドップラ計測結果は、未知の重力異常の存在を強く示唆している。

### エ) ハイビジョンカメラ映像による宇宙開発、月探査の普及・啓蒙促進及び青少年教育等への貢献

- ハイビジョンカメラにより地球や月の動画撮像を成功させた。
- 9 月 30 日、11 万 km はなれた場所から地球を撮像した。
- 月周回軌道(高度約 100km の極軌道)においても、11 月 4 日に、地球の出と地球の入りを撮像した。
- アポロ着陸地点などの月面も撮像している。
- 世界で初めての映像であったこと、極めて鮮明であったことから、日本のみならず世界の多くのメディアで取り上げられている。また、取得された映像は、広く TV 番組、雑誌、学会誌、日本及び海外の科学館、学校教育などで活用され、宇宙開発、月探査の普及・啓蒙促進及び青少年教育へ貢献した。



「かぐや」による地球の入りのハイビジョン映像(11月4日撮像)

## オ) 受賞

- ・ ハイビジョンカメラの映像取得に対して、前島密賞を受賞した。
- ・ 米国の航空宇宙雑誌 Aviation Week による Laureate Awards (宇宙部門)を日本のミッションとして始めて「かぐや」プロジェクトが受賞した。
- ・ 「かぐや」の命名に対し、日刊工業新聞のネーミング大賞でビジネス部門第2位に表彰された。

## カ) 論文発表

- ・ 海外共同研究者が参加する第 2 回拡大サイエンス会議を東京イノベーションセンターで開催した(平成 20 年 1 月 15 日から 17 日)。約 70 名(海外から 15 名)の月研究者が出席、約 60 編の講演が実施された。
- ・ LPSC@Houston にて「Kaguya」特別セッションをオーガナイズした(平成 20 年 3 月 10 日から 14 日)。口頭発表 10 編、ポスター発表 15 編が行われた。
- ・ Adv. in Space Res. (COSPAR paper)に 16 編の論文がオンライン登録された。
- ・ Earth, Planets and Space、SELENE 特集号が発行(20 編掲載)された。

## 3) PLANET-C

### ア) 金星探査機に必要なとされる構造強度と熱制御性能実証

構造モデル試験を行い、探査機が十分な剛性を持つこと実証した。また、熱モデル試験を行い、金星周回軌道での厳しい温度環境に対する熱制御の性能を有することを実証した。

### イ) 飛翔モデルの詳細設計

観測装置と探査機システムの飛翔モデルの詳細設計を完了した。詳細設計確認会を開催して設計の妥当性を確認した。これらの設計に基き飛翔モデルの製作を予定通り進めた。

### ウ) 科学目的を達成できる観測装置の機能・性能実証

観測装置およびそれらと衛星システムとのインタフェースの設計の妥当性をプロトモデル総合試験で実証した。

## 4) ベピコロンボ

### ア) 基本設計

- ・ 基本設計審査(PDR)用の定義文書等を作成し、プログラムプランをリリースした。これに基づき各サブシステム PDR を 10 月より順次実施し、この結果、主として温度環境・重量に関してシステムとの調整が必要であるが、その 2 点を除けば機器の開発上大きな問題はない事が確認された。
- ・ サブシステム PDR 等のスケジュール、準備期間等の問題から当初第 3 四半期の最後に予定していたシステム PDR を第 4 四半期に延期した。
- ・ バス、観測機器のクリティカル部分の BBM 製作・試験、熱構造検討を継続実施し、詳細な熱モデル計算の結果、水星近傍での高温最悪環境下においても衛星システムとしては成立をする事を確認した。
- ・ ESA モジュールからの分離機構に関する詳細検討並びに 1/1 スケールモデルを用いた分離試験を実施。分離機構の PDR における追加試験が必要との指摘を受け、追加の分離試験を実施した。
- ・ この結果、ESA 側モジュールの重心位置のずれが現状の推定範囲内であれば、MMO の周囲を覆う ESA 製作のサンシールドの開き角は現在の設計値でも MMO 分離時にサンシールドとの衝突が起きない事を確認した。
- ・ 太陽電池関連の熱光学特性、高温試験を実施し、太陽電池の高温耐性に関してデータを取得し

た。太陽電池セルの高温連続動作試験により、セルの高温耐性の最終確認を行った(3月中旬以降実施予定)。

#### イ) ESA とのインターフェース調整

- 4月、6月、10月、2月に ESA-JAXA 会合を実施、お互いの進捗状況、問題点に関して情報を交換した。
- インターフェース要求条件書(IRD)、インターフェースコントロール確認書(ICD)の内容を ESA と調整した。JAXA 側システム PDR の実施後に正規版を発行の予定。
- 各サブシステム PDR において、ESA 側システムとのインターフェースを持つ部分に関して ESA 側のレビューも同時期に受審した。
- 安全審査に関して ESA 側からもレビューアーとして参加し、審査。安全管理等に問題がない事を確認した。

#### 5) 委員会評価及び評価結果の公表

進行状況について毎回の宇宙理学、工学委員会に報告するとともに、実施結果の年度評価を受けた。また、その評価結果は宇宙科学研究本部の年次要覧にて公表予定である。

### (3) 本中期目標期間内に開発を開始する宇宙科学研究プロジェクトの推進(小型衛星による宇宙科学の推進を含む)

#### 【中期計画】

前記委員会評価の場で 2008 年以降に打上げを目指す中・大型科学衛星・探査機計画を、1 年に 1 機程度を選定し、その開発を開始する。

委員会による評価にしたがって、小規模な衛星ミッションによる機動性を活かしたタイムリーな宇宙科学研究を中期目標期間中に 1~2 テーマ選定し、プロトモデル及び飛翔モデルの開発を行う。

開発中、及び中期目標期間内に開発を開始する研究プロジェクトについては、委員会評価を年 1 度実施し、その評価結果をすみやかに公表する。

#### 【年度計画】

前記委員会において選定した、ASTRO-G 衛星の試作試験を行う。引き続き、次の科学衛星・探査機計画(小型衛星を含む)の選定方針の検討を行い、必要に応じて選定作業を実施する。

#### 【年度実績】

電波天文衛星「Astro-G」の開発に着手した。

以下のプリプロジェクトを立ち上げた。

- 小型科学衛星シリーズ1号機(TOPS)
- 小型ソーラ電力セール実証機
- 次期 X 線天文衛星(NeXT)

### (4) さらに将来の宇宙科学研究プロジェクトに向けた先端的研究

#### 【中期計画】

本中期目標期間後の新たな科学衛星・探査機等の企画・立案に向けた、月惑星探査技術、深宇宙探査技術、宇宙航行技術、先進的探査機技術、科学観測のための飛翔体搭載用観測装置とその周辺技術、宇宙科学観測に適した宇宙輸送技術、プロジェクト運用技術などの研究を行う。

研究提案を全国研究者の代表からなる委員会において審議・選定する。選定された研究については、委員会評価を年 1 度実施し、その評価結果をすみやかに公表する。

## 【年度計画】

本中期目標期間後の新たな科学衛星・探査機等の企画・立案にむけた、月惑星探査技術、深宇宙探査技術、宇宙航行技術、先進的探査機技術、科学観測のための飛翔体搭載用観測装置とその周辺技術、宇宙科学観測に適した宇宙輸送技術、プロジェクト運用技術などの研究を戦略的に行う。また、次期中期目標期間内に開発を開始する科学衛星・探査機計画の選定方針の検討を行い、選定準備作業を実施する。さらに、オーロラ観測を目的とし、「れいめい(INDEX)」を運用する。

## 【年度実績】

### 1) 中期目標期間後の新たな衛星探査機技術の研究

宇宙工学委員会、宇宙理学委員会において、戦略的に研究テーマの選定を行った。

宇宙理学委員会の関係では、その成果の中から、SPICA および次期小惑星探査ミッションについて、ミッション定義審査が行われ、次の開発フェーズ(概念設計フェーズ)に進む事が認められた。

また、れいめい衛星の運用、SELENE2、はやぶさ2の計画決定フェーズの研究がすすめられた。

### 2) れいめい衛星の実績

#### ア) カスプ域でのバースト的なイオン降りこみ現象の発見

カスプ域は太陽風プラズマが直接電離圏にまで流入する領域である。れいめい衛星はこの領域でバースト的なイオンの降りこみ現象を発見した。観測されたイオンのピッチ角分布などから、このイオンは高度数千 km 以下の上部電離圏で加速されたイオンであることが分かった。

#### イ) 北欧非干渉散乱レーダー (EISCAT)、地上光学観測網などとの共同観測

れいめい衛星が低高度周回衛星である利点を活かし、地上観測網との共同観測を行った。レーダーなどで電離圏密度・温度・プラズマ速度を観測し、同時にれいめい衛星でプラズマ直接観測を行った。電離圏への電子の降りこみとイオン上昇流との間に関係があることが分かった。

カナダ・アラスカ域に展開する THEMIS/GBO オーロラ光学観測網上空での観測を実施した。オーロラサブストームの発達段階に応じて観測データを切り分けられるようになった。

## (5) 国際宇宙ステーションにおける宇宙科学研究

### 【中期計画】

ISS 搭載実験候補として選定された船内実験室における宇宙実験プロジェクト、船外実験プラットフォーム搭載の研究プロジェクトを推進する。また、全国研究者の代表からなる委員会による評価(委員会評価)に基づき、物質科学、生命科学、基礎科学等の分野において将来の宇宙実験の候補となる課題を選定、育成する。これらの課題については、年1度の委員会評価を実施し、評価結果をすみやかに公表する。

### 【年度計画】

流体科学テーマ、植物テーマ等の ISS 搭載候補実験の準備を継続する。きぼう船外実験プラットフォーム搭載の全天X線監視装置及び超伝導サブミリ波サウダのシステム開発・データ利用研究を継続する。また、宇宙環境利用科学委員会の下に研究班ワーキンググループを組織し、将来の ISS 等の宇宙環境を利用する宇宙実験をめざした研究課題の育成を行う。

### 【年度実績】

#### 1) ISS 搭載候補実験の準備

宇宙実験用供試体の開発および「きぼう」での実験運用準備を実施し、物質科学関連で5つ、生命科学関連で4つの供試体開発を完了した。

科学利用2テーマの打上げ射場準備作業、運用に向けた詳細プランニング、運用シミュレーションを実施した。

## 2) きぼう船外プラットフォーム搭載装置のシステム開発・データ利用研究

- MAXI :2008年8月出荷に向けシステムインテグレーション試験を実施し、完了した。
- SMILES:サブミリ波冷却受信機コンポーネントのフライトモデルの開発を完了し、システムインテグレーション試験に着手した。また、レベル2データ処理系の開発に着手した。

## 3) 宇宙環境利用科学委員会の運営

物質科学、生命科学、および基礎科学分野、技術開発分野の研究班 WG を構築(参加延べ人数が約1000名(昨年度約700名)と着実に増加)し、各WG(今年度は92WG)に対して研究目的の詳細化、最適実験手法等について指導ならびに研究費、会合旅費等につき支援を実施した。

## (6) 小型飛翔体等を用いた観測研究・実験工学研究

### 【中期計画】

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て、大気球、観測ロケット等小型飛翔体等による年数回程度の打上げ機会を用いて、大気物理、地球物理、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。

研究項目ごとに、委員会評価を年1度実施し、その評価結果をすみやかに公表する。

### 【年度計画】

中緯度熱圏の高度100~300kmにおける中性大気の直接観測を目的として観測ロケットS-520を打ち上げる。

高度150kmまでのプラズマ密度の3次元的な空間分布観測を目的として観測ロケットS-310を打ち上げる。

ロケット飛翔中の低重力環境における結晶成長実験を目的とした観測ロケットS-520の製作に着手する。

大気球を用いて、地球物理、宇宙線、天文学などの観測研究を行うとともに、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の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18年度の研究項目について、委員会評価での評価結果を公表するとともに、平成19年度の委員会評価を実施し、その評価結果を早期に公表するための準備を行う。

### 【年度実績】

#### 1) 大気球、観測ロケット等による観測研究

##### ア) 大気球による観測研究

7機の気球を放球し、三陸大気球観測所で微小重力実験システム動作試験、燃料電池実証試験、水晶気圧計性能試験、成層圏大気クライオサンプリング、新型クライオサンプリング装置性能試験、成層圏オゾン観測を行い、所期の目的を達成した。

##### イ) 観測ロケットによる観測研究

- 熱圏における中性大気-電離大気間の運動量輸送過程解明を主目的として、観測ロケットS-520-23号機を平成19年9月2日に打ち上げた。S-520型ロケットの飛翔性能を確認したとともに、ロケット軌道におけるこれら2種の大気速度情報を同時に観測。高度に依存して変化する運動量輸送過程を明らかにした。
- 高度150kmまでのプラズマの3次元空間分布の観測を主目的として、S-310-38号機を平成20年2月6日に打ち上げた。世界で初めて光・電波・プローブの3つの観測手段により高度100km付近に位置する密度 $10^4\text{cm}^{-3}$ 以上のプラズマ空間分布を求めた。

## 2) 宇宙飛行体に関する実験的工学研究

- 平成 19 年度日伯共同気球実験としてブラジル連邦共和国にてスーパープレッシャー気球実証機の飛行性能試験を行った。
- 実証機は、500kg の観測機器を搭載して高度 37km を安定して長時間飛行する満膨張体積 30 万立方メートルのスーパープレッシャー気球として開発製作された。気球上昇中の不具合により所期の目的を達成できなかったが、気球製造方法を確立するとともに、大型スーパープレッシャー気球の放球法など今後の開発課題を明確化できた。
- 平成 20 年度の打上げを目指して、観測ロケット S-520-24 号機の開発に着手した。

## (7) 宇宙科学データの整備

### 【中期計画】

- 計画期間中、新規に打ち上げられる科学衛星を含め、公開許可の出た全ての科学衛星観測データを、プロジェクトからの移管後 1 か月以内に国際標準データ形式にて公開する。これを実現するためのデータベース・システムを開発し、維持・運用を行う。また、科学衛星運用等に関わる工学情報のデータも含め最新の情報化技術を用いてデータベース・システムの合理化を図る。
- 新規科学衛星運用に伴うデータ量(数 GB/日程度)及び利用者(現在 1 万アクセス/月程度-計画期間終了時に倍増の予想)の増加に対応できる高速ネットワーク基盤を、国内外の学術情報ネットワーク網と連動して強化する。
- 宇宙科学データの利用性を向上させ、利用者のデータ解析研究を支援することを目的に、利用者と協力してデータ解析システムに関わる研究とその開発を行う。また、国内外の関連諸機関と連携して、分散処理技術によって関連データベース間の相互処理を実現するための研究とその開発を進める。
- 大学共同利用の高速計算機センターを整備・運用し、全国の宇宙科学研究者の利便性の向上に努める。また、科学観測データと理論・シミュレーションとを積極的に連携させる技術に関わる研究を行う。

### 【年度計画】

- 科学衛星アーカイブデータベース公開用 DARTS システム及び工学データベース EDISON の安定した運用を行う。また、海外の科学衛星の公開データのミラーリングを強化し、利用者の利便性を向上させる。
- 宇宙科学研究用ネットワークを維持し、ネットワーク・セキュリティーを保持しながら安定した運用を行う。また、ネットワーク・セキュリティーに留意しながら利用者の利便性の向上を図る。
- 研究者向け宇宙科学データ解析計算機サーバを運用する。高速専用ネットワークで接続された大学研究室との間でデータ解析環境を共有するための技術研究を行う。
- スーパーコンピュータ・システムを利用した大学共同利用の宇宙科学シミュレーション活動を支援する。

### 【年度実績】

年度計画に基づき、衛星データベース、ネットワーク、計算機システムの安定した運用を行い、JAXA 内外の研究者による宇宙科学研究に貢献した。

## 5. 社会的要請に応える航空科学技術の研究開発

航空分野において今後ますます増大・多様化する社会的要請に応えるため、国民生活、産業界等からのニーズを十分に踏まえた航空科学技術の研究開発を進める。

すなわち航空産業の国際競争力の強化のため、我が国独自の航空機開発に協力しつつ、その展開に必要な先行技術の研究開発を行う。また運航・行政ニーズに応える研究開発、国及び国民の安全確保、生活の質の向上に資する研究開発、さらに将来に革新をもたらす次世代を切り拓く研究開発等を、日本の航空科学技術の中核機関として進める。

### (A)社会的要請への対応

#### (1) 国産旅客機高性能化技術の研究開発

##### 【中期計画】

民間航空機開発事業の進展及び国際競争力強化に資するため、環境適応型高性能小型航空機の研究開発に共同研究で参加するとともに、積極的に技術協力、大型設備供用等を進める。

また、市場競争力を獲得する国産旅客機高性能化技術として以下の課題を含め、産業界の要請に柔軟に応える研究開発を実施するとともに、それに必要な設備整備を行う。

- 低コスト複合材構造/製造技術の研究開発を行い、部分構造モデルでの技術実証を行う。
- 高効率非破壊検査技術の研究開発を行い、実機スケールでの技術実証を行う。
- 高揚力装置設計技術の研究開発を行い、風洞試験による実証を行う。
- 胴体/座席統合衝撃解析技術の研究開発を行い、事故時の衝撃を低減する安全性向上座席の提案を行う。

##### 【年度計画】

- 環境適応型高性能小型航空機の研究開発を実施する民間企業との共同研究を継続して、正式客先提案(ATO)及び事業化判断に向けた差別化技術を移転するとともに、型式証明取得に向けた技術協力を継続する。また、大型設備供用を進め、技術協力強化を図る。
- 国産旅客機高性能化技術の研究開発に必要な設備整備を行う。
- 国産旅客機高性能化技術として、低コスト複合材構造/製造技術、高効率非破壊検査技術、高揚力装置設計技術、客室安全技術の研究開発を行う。さらに後継機概念検討を行う。

##### 【年度実績】

#### (a) 国産旅客機高性能化技術研究開発

##### 1) 環境適応型高性能小型航空機の研究開発への協力

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)による「環境適応型高性能小型航空機の研究開発」に参加するとともに、三菱重工株式会社(MHI)との共同会議体である「国産旅客機合同技術ステアリングチーム」の統括の下、競合機に対する MRJ 機の国際競争力を強化する先進的な差別化技術を精査して、積極的に技術協力、大型設備供用等を進めた。平成 19 年度末時点で MHI と以下 9 項目の共同研究を実施している。

平成 19 年度は、同年度中の正式客先提案(ATO)及び事業化判断に向けて、空力・騒音、構造・材料、操縦システムの各分野において以下ア)~ケ)の 9 項目の差別化技術を MHI に移転した。

##### ア) 高揚力装置特性のレイノルズ数依存性に関する研究

MRJ 機の高揚力装置および周辺の数値流体力学(CFD)解析における予測値の誤差要因と幅を明確にするとともに、揚力のレイノルズ数依存性をもたらす遷移現象のデータを取得、MHI に提供した。

## イ) 風洞試験技術の高度化

ナセルチャイン位置の最適位置の決定に最適化技術(Kriging 法)を適用して風洞試験計画を策定、従来の実験計画法に基づくよりも最大揚力を向上させることができた。また、風洞壁干渉の現象を解明し、境界層排除板高さの効果を把握、その適切な高さを明らかにした。

従来±10~15 カウントであった抵抗計測精度を±2~3 カウントまで低減し、MRJ 詳細風洞試験で求められる水準を達成した。また、圧力の模型上下面同時計測により従来の 2 倍のデータ生産性向上を実現した。

## ウ) 航空機騒音予測技術の開発

前縁スラット/フラップ端の形状修正による騒音低減効果と空力特性への影響を明らかにし、データを MHI に提供した。また、2mx2m 低速風洞の無響音化を進めた。

## エ) 遷音速フラッタ解析手法に関する研究

空力側に粘性を考慮した空力弾性解析ツールを完成させた。平成 19 年度内に MHI に移転予定。

## オ) 非常着水荷重解析および胴体着陸解析手法の構築

リベットの変形と破壊を考慮できるモデル化技術を開発し、解析精度が向上することを確認した。また、構造・流体連成解析による機体着水時の衝撃圧力推定技術を獲得した。

## カ) 鳥衝突およびタイヤバースト破片衝突解析手法の構築

航空機タイヤから切り出した試験片を用いて、タイヤ材料の高速変形特性データを取得、MHI に提供した。また、鳥衝突試験装置を整備した。

## キ) 低コスト複合材技術の研究開発

MRJ 尾翼への A-VaRTM 低コスト複合材適用判断および、その構造設計のための、クーポン/パネル/実大尾翼構造の強度試験要領を策定するとともに試験を実施し、データを MHI に提供した。

## ク) 操縦システム有効性の評価

エンベローププロテクションロジックを試作し、安全性が向上すること、通常操作に影響がないことを確認した。試作した先進地上走行技術のうち、誘導表示方式と前輪制御技術について有効性を確認した。さらに、操縦性と操舵輪半径の関係についてデータを取得し、MHI に提供した。

## ケ) 先進人間中心コックピット設計仕様の初期評価

型式証明取得を目的としたワークロード解析ツールがほぼ完成した。機能検証を行ってデータを MHI に提供した。

## 2) 将来型適応技術

- 独自に開発した 6m 級の低コスト複合材による主翼構造の実大構造試験を実施して JAXA の製造技術を実証するとともに、型式証明のための試験法等を国土交通省航空局に対して提示した。この成果は MRJ 機の低コスト複合材尾翼構造の型式証明において活用される。国際学会より論文賞 1 件、国内学会より技術賞 1 件を受賞した。
- アレイ型3次元超音波探傷装置が VaRTM 構造の検査に好適であることを明確にした。また、JAXA が製造した低コスト複合材実大主翼模型に対して適用し、有効性を確認した。エアラインにおいて SRM(構造修理マニュアル)に基づき複合材接着修理を行った場合について、接着強度特性を取得し、強度の比較を行い、エアラインへ技術情報を提供した(全日空との共同研究)。

- 空力解析、構造解析、ブーム強度解析、空力弾性解析を連成した空力ー構造多分野融合最適化手法を構築した。JAXA 静粛超音速研究機の 3 次元形状設計に応用し、設計に関する知見を得た。
- クッション部にエアバッグを内蔵した安全性向上座席の開発を進め、人体が受ける下方加速度が現行座席よりも15%以上減少できることを試験により確認し、実用化の可能性を示した。特許申請予定。
- 平成18年度から継続して、アルミ合金について、航空機不時着時の速度域をカバーする高速変形特性データを取得し、材料高速変形特性データベースを充実させた。
- 過去に実施した航空動向調査の分析から「人に優しい高効率リージョナルジェット」の概念を具体化し、JAXA 独自の 150 席クラスの機体構想(楕円断面胴体、V 尾翼、エンジン胴体上方装備形態)を提示した。その安定性・操縦性および構造重量の面での成立性、及び騒音遮蔽効果等の性能を検討し、技術的研究課題を抽出した。
- 将来旅客機概念検討分科会(国産旅客機概念検討委員会)を2回開催し、上述の JAXA 将来旅客機構想と研究計画に対する意見の聴取・検討を行った。

## (b) 大型設備整備と共用

### 1) 大型設備整備

- 2mx2m 低速風洞の無響カートの整備を行った。
- 複合材料の強度保証に必要な樹脂レベルの特性を評価・解析する装置等を整備した。

### 2) 大型設備供用

- 大型設備供用として、MRJ 機の高速性能試験を 2mx2m 遷音速風洞、高揚力装置、騒音低減デバイス等の騒音・空力試験を 6.5mx5.5m 低速風洞においてそれぞれ実施し、技術協力を行った。
- MRJ 機の尾翼構造への A-VaRTM 低コスト複合材適用判断および、その構造設計のための、クーポン/パネル/実大尾翼構造の試験を実施し、技術協力、データ取得、提供を行った。

## (2) クリーンエンジン技術の研究開発

### 【中期計画】

民間のエンジン開発事業の進展及び国際競争力強化に資するため、環境適応型小型航空機用エンジンの研究開発に共同研究で参加するとともに、積極的に技術協力、大型設備供用等を進める。

またクリーンエンジン技術の研究開発として今後 10 年間に予想される国際環境基準の強化に対応するため、以下の課題を含め、産業界の要請に柔軟に応える研究開発を実施するとともに、それに必要な設備の整備を行う。

- 計算流体力学(CFD)による要素設計・評価試験、燃焼器開発を行い、地上試験による要素実証を行う。
- NO<sub>x</sub>(窒素酸化物)排出低減技術、CO<sub>2</sub>(二酸化炭素)排出低減(高効率化)技術の研究開発を行い、地上試験による要素実証を行う。
- 先進耐熱金属等の材料適用技術及び評価技術の研究開発を行い、エンジン開発に利用可能な強度評価データを取得する。
- 騒音低減化技術、システム制御技術について研究開発を行い、実機スケールでの技術実証を行う。

### 【年度計画】

- 環境適応型小型航空機用エンジンの研究開発を実施する企業との共同研究として、エンジン要素性能及び解析技術の向上を目指した研究開発を実施するとともに、ミキサー・ノズルの巡航時空気抵抗の計

算予測等を行う。

- クリーンエンジン技術の研究開発に必要な設備整備を行う。
- 先進的エンジン環境技術として低NO<sub>x</sub>燃焼技術、低騒音化技術、CO<sub>2</sub>削減を目指したタービン高性能冷却技術・高負荷ターボ要素技術、先進耐熱材料の評価・適応技術、システム制御技術等について研究開発を進め、要素技術実証を行う。

## 【年度実績】

### 1) 環境適応型小型航空機用エンジンの研究開発へ協力

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)による「環境適応型小型航空機用エンジンの研究開発」(エコエンジンプロジェクト)へ以下の協力等を行った。

- マルチセクタ燃焼器の開発を行い、環境適応型小型航空機用エンジン(エコエンジン)の目標(NO<sub>x</sub>を50%低減)を上回る優れた低NO<sub>x</sub>性能(NO<sub>x</sub>を60%低減)を確認した。また、この燃焼器開発で得られた技術情報をエコエンジンメーカーに提供し、燃焼器性能の向上により、NO<sub>x</sub>排出をはじめ航空エンジン燃焼器に要求される着火性能などのすべての要求性能の達成に貢献した。
- エコエンジンのタービン静翼用シンプル冷却構造の候補であるマルチスロット冷却構造について、その内部冷却流路断面の流れ解析、翼前縁模型による実験を行い、冷却性能を評価した。
- エコエンジン用タービン動翼の耐熱材料候補である国産耐熱材料の改良に伴い、バーナリグによる加熱冷却サイクル試験を行い、耐酸化性データを取得し、エコエンジンメーカーに提供した。
- エコエンジンの改良型ナセル・パイロンの流れ解析を行い、離陸条件におけるコア・バイパス流の混合効果を評価した。
- 高温高圧燃焼試験設備を供用し、3形態のエコエンジンのマルチセクタ燃焼器開発に必要な燃焼試験、性能評価試験(エコエンジン燃焼器形態選定試験)を実施した。
- エコエンジン環状燃焼器の性能試験を実施した。

### 2) 関連試験設備整備

エコエンジン環状燃焼器の実温実圧条件を実現するため、高圧圧縮機・燃焼試験部・前段空気供給系を改修した。燃焼器出口の詳細計測が可能なトラバース式計測プローブ、内部観察装置等の計測装置を開発した。環状燃焼器供試体を用いて試験設備性能を確認した。

### 3) 先進的エンジン環境技術の研究開発

先進的エンジン環境技術の技術実証を目的とし、低NO<sub>x</sub>燃焼技術・低騒音化技術・低CO<sub>2</sub>技術の試作エンジンによる要素技術実証試験の基本計画を策定した。

- 燃焼器ライナ内部の流れ解析を行い、低NO<sub>x</sub>性・保炎性能等の燃焼性能を評価した。低NO<sub>x</sub>セクタ燃焼器技術の確立を目的とし、燃料ノズルの改良設計データの取得、燃料ノズルの着火性能改善、実エンジン条件での性能評価を行った。シュラウド長さ、旋回羽根、燃料流路を変更して噴霧計測を実施し、微粒化性能の良い組み合わせを特定し、改良型ノズルを設計した。バーナー単体で目標をほぼ満足する着火性能を確認、実エンジン条件での性能を取得し、バーナーの健全性確認した。NO<sub>x</sub>をさらに削減可能なステーjing燃料ノズルを設計・製作し、燃焼試験によりメインノズルが良好な低NO<sub>x</sub>性能を有することを確認した。
- 3次元冷却構造試験技術の高度化、熱/流体連成解析コードの高精度化を行った。試験風洞の観測窓配置を工夫し、赤外線カメラによるタービン翼前縁形状の冷却性能データを取得可能とし、3次元冷却構造模型の冷却効率分布を取得した。壁面近傍での熱伝達解析の高精度化を目的に、連成解析コードに乱流時間スケール制限を導入し、インピンジ冷却モデルの解析や2次元静翼列の解析により精度を検証した。
- ファン供試体の詳細設計及び性能解析により、高負荷圧力比の達成見通しを得た。高効率・広作動範囲化技術の実証試験に向け、ファン供試体の詳細設計を行うとともに、非定常CFD解析により性能マップを取得し、目標圧力比(1.6)の達成を確認した。

- エコエンジン用タービン動翼の候補材料の評価に使用しているバーナリグ試験装置に、引張強度試験機・リングバーナを導入した改良により、熱応力と遠心力の同時模擬を可能にした。燃焼器用耐熱合金の高温高サイクル疲労(LCF)試験を行い、燃焼器強度設計に必要な材料特性を取得した。実機エンジン廃棄部品の損傷・劣化の調査・分析を行い、クラックや TBC(遮熱コーティング)はく離等の損傷状況と使用履歴のデータベース化を行った。
- 平板翼列の音場解析により解析コードの精度を検証し、実機ファンの3次元音場解析を行い、動静翼列干渉によるファン騒音が予測可能であることを示した。遠隔計測装置等の適用により、エンジン騒音試験のリアルタイム操作性を向上させた。エンジン地上試験による排気混合促進装置の騒音低減効果の確認、エンジン上部配置模型機による飛行時音源探査データを取得した。
- 高速・低コストの実用的なシステムとして、改良物理モデル・一定ゲイン拡張カルマンフィルタによるエンジン性能オンライン同定システムを設計・製作した。エンジン電子制御器に新フィルタを組み込み、実機エンジン(1軸)によるオンライン同定システムの実証試験を行い、可変ノズルによる推力変化の推定を行った。

### (3) 運航安全技術の研究開発

#### 【中期計画】

航空輸送の安全性の向上並びに航空需要の増大に対応する技術の研究開発として以下の課題を含め、社会の要請に柔軟に応える研究開発を実施する。

- ヒューマンエラー防止技術の研究開発を行い、運用試験に着手する。
- 航空機搭載型乱気流検出装置、全天候・高精度運航を目的とした衛星利用航法誘導システムの研究開発を行い、飛行実証を行う。

#### 【年度計画】

- CRM(Crew Resource Management)スキル計測指標の運用評価を実施する。また、計算機人間モデルを利用した解析システムの要素技術開発を行う。
- 航空機搭載型乱気流検出装置の飛行実証を行う。乱気流警報アルゴリズムの検証を実施する。衛星利用航法誘導システム及びデータリンクを使った次世代運航システムの飛行実証を行う。

#### 【年度実績】

##### 1) CRM スキルの計測指標の運用評価

CRM スキル計測指標ヘスレット(脅威)概念を導入する改修を行い、運航会社による LOFT(実運航模擬訓練)評価により有効性(評価のばらつきが低減する)を確認した。さらに、海上自衛隊、海上保安庁への JAXA CRM スキル行動指標の導入がなされた。また、DRAP(日常運航データ再生ツール)は、運航会社のレビューに基づく表示機能の改良を行うとともに、あらたに北海道国際航空およびエア・ニッポン使用機種での利用を可能とした。

##### 2) 計算機人間モデル解析システムの要素技術開発

FWEP(乗員仕事量推算プログラム)の機能を RTCA DO178B のソフトウェア基準に従って検証した。これにより、新コックピット設計時に仕事量データブックの作成が可能になった。このソフトウェアを MRJ(ミツビシ・リージョナルジェット)の開発に適用できないか提案活動を行った。また、運航手順解析システム、行動計測システムを試作し、運航シミュレーション実験により機能を確認した。

##### 3) 乱気流検出装置の飛行実証

3 海里級ライダの飛行実証を行い、高高度での性能劣化現象を確認するとともに、原因の解明と対策の考案を行い、ライダ実用化時のリスクを削減することができた。また、5 海里級ライダのシステム組み立てを行い、地上試験を実施した。その結果、有効計測距離 10 km を実証し、設計目標を達成した。

#### 4) 乱気流警報アルゴリズム検証

ライダの特性を考慮して、計測の信頼性を減色により表現できる乱気流警報表示方式を考案し、実験用ソフトを試作した。本表示ソフトを利用して、ライダ飛行実験データを使った JAXA 考案のFh-ファクタによる乱気流の警報表示を実施し、揺れ(加速度)と表示がよく一致することを確認した。

乱気流事故 2 例を JAXA 開発の乱気流予測ソフトで解析し、事故調査で不明であった詳細な乱気流発生メカニズムを解明した。この結果、乱気流の事故調査に協力可能となった。

#### 5) 衛星利用航法誘導システムの実用化

小型高精度衛星航法装置(Micro-GAIA)搭載ソフトウェアの改良を行い、世界最高性能となる GPS 遮断 1 分後水平位置誤差 22m (50%) を達成し、メーカ(多摩川精機)への技術移転を実施した。商用 1 号機はリフティングボディ実験機(LIFLEX)に搭載され、ヘリによる吊り下げ飛行実証で良好な動作の確認がなされた。



LIFLEX に搭載された商用 Micro-GAIA

#### 6) 次世代運航システムの飛行実証に向けた研究

20 年後に予想される空域密度で有効な 4D 経路誘導による自動間隔確保・着陸順位付けアルゴリズムの開発を目指して、空域をセル単位で管理する独自方式を考案し、従来技術(経路方式)に比して高密度運航時の着陸遅延時間を最大 40%短縮可能なことをシミュレーションによって実証した。また、昨年度実施した CAPSTONE 実験で取得した UAT データリンク切断確率データに基づいて、通信の確実性を向上するプロトコルを考案し、切断が発生しない場合と同等の時間で経路設定が可能なことをシミュレーションで実証した。

これら次世代運航技術を小型航空機(ビーチクラフト式 A36 型機「ボナンザ」)に搭載し、飛行実証して設計通りの動作をすることを確認した。これにより、次期中期計画期間中に「航空交通需要の伸びに対応し、高密度かつ安全な運航を実現する技術を確立する」とミッションを定義した次世代運航システム DREAMS プロジェクトの飛行実験環境が整った。

### (4) 環境保全・航空利用技術の研究開発

#### 【中期計画】

国民の安全・健康や生活の質の向上に資する技術及び自然災害の発生や拡大の防止に貢献する技術など、航空利用の拡大・多様化に対応する技術の研究開発として以下を含め、社会の要請に柔軟に応える研究開発を実施する。

- ヘリコプタの利用を拡大する、全天候飛行技術の研究開発及び飛行実証、低騒音化技術の研究開発及びシステム実証を行う。
- 気象等の観測/監視に貢献する航空機利用技術の研究開発を行う。この一環として、無人機技術の研究開発を行い、飛行実証を行う。

#### 【年度計画】

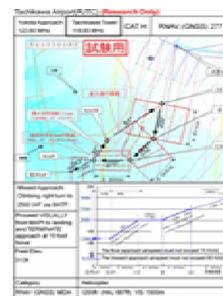
- 災害救援航空機等への適用を目指した全天候飛行技術の研究開発を継続する。
- アクティブ・デバイスの試作結果を総合評価して、ヘリコプタのロータに搭載可能な技術レベルに到達していることをシステム実証する。
- 気象観測用無人機等の技術成果をもとに、災害監視などの社会ニーズに応えるため、運用システムを含めた無人機による災害監視システムの概念検討を行う。

## 【年度実績】

### 1) ヘリコプタ全天候飛行技術の研究開発

ヘリポート・飛行場への GPS 非精密進入方式(国内基準: 国空制第 111 号(H18 年 7 月)、ICAO 基準:PANS-OPS(H18 年 11 月))に基づく飛行経路設計技術と、非精密進入時のパイロット・ワークロード、経路追従精度、GPS/MSAS(運輸多目的衛星を用いた GPS 補強システム) 精度データ等の評価技術を確立した。

この設計結果に基づき、旅客輸送のニーズが高い群馬ヘリポート～成田空港間、防災基地としてニーズの高い立川飛行場をモデルケースとし、実験用ヘリコプタの機能を活用した飛行実証を実施して設計結果の妥当性を評価・実証した。当該基準に準拠した進入方式の飛行実証は我が国初である。



設計した進入方式の例  
(立川飛行場、北からのルート)

### 2) ヘリコプタ低騒音化技術の研究開発

ピエゾ・アクチュエータを用い、精度の高い(弾性ヒンジを多用しガタを効果的に抑制可能)駆動を可能とする変位拡大機構を内蔵する実大アクティブ・フラップ機構を開発し、このアクティブ・フラップを装備したロータ・システムの騒音低減能力を風洞試験及びCFD解析で総合評価した。その結果、ヘリコプタのブレード・翼端渦干渉騒音(BVI騒音)の6dB低減を達成可能であることを示すことができた。

また、完全非定常オイラー／ナビエストークス方程式を用いたヘリコプタ・ロータの空力解析コードとマイケルシュタット法によるブレードの構造解析コードを構築し、トリム解析、空力解析と構造解析を1つのコードで計算できる統合解析コードを世界に先駆けて構築し、実験データとの比較により検証し、高い解析精度を実証した。

### 3) 災害監視無人機システムの概念検討

気象観測用無人機技術を海上監視に利用する目的で飛行実験を行い、実現への可能性を実証した。また、災害監視無人機システムについては、策定した開発方策を再度ユーザーに提示して意見集約を行うとともに、LTA型及び固定翼型試験機による飛行実験を実施して、災害監視無人機システムに必要な技術課題の概念検討を行った。

## (5) 事故調査等への協力

### 【中期計画】

公的な機関の依頼等により、航空機の事故等に関し調査・解析・検討を積極的に行う。

### 【年度計画】

公的な機関の依頼等に応じて、航空機の事故等に関し調査・解析・検討を積極的に行う。

### 【年度実績】

国土交通省航空・鉄道事故調査委員会より4件(昨年度より2件増)の依頼があり、解析等を実施し事故原因の究明に貢献した。

- JA849Aの航空事故に係る関係部品の解析(ボンバルディア式DHC-8-402型／高知空港)  
(平成19年4月18日～平成19年6月30日)  
調査報告書提出後、製造メーカーへの担当調査官による調査に同行して支援
- JF4578航空重大インシデント(接近)に係る画像解析(三菱シコルスキー式UH-60J型ヘリコプタ及びピュロコプター式EC135T2型ヘリコプタ／徳之島空港北東約4nm)  
(平成19年4月25日～平成19年6月29日)
- JA9826の航空機事故に係る飛行解析(アエロパシアル式SA315BアルエットIII型機／奥穂高岳付近)  
(平成19年12月20日～平成20年2月29日)
- B18616航空事故に係る破損部品の破面調査・エンジン停止後の温度変化実地調査等(ボーイング式B737-800型機／那覇空港)

(平成 19 年 12 月 25 日－平成 20 年 1 月 31 日)

また、国土交通省航空局等から 2 件の調査研究の依頼があり、着実に対応した。

- 新技術の適合性証明に関する調査研究
- ヘリコプタのダウンウォッシュが地上の交通機関等に与える影響について調査研究(ATEC 経由)

## (B) 先行的基盤技術の研究開発

### 【中期計画】

我が国が得意とする計算流体力学(CFD)の活用により、所要性能を短期間で実現する先進設計技術の研究開発を進め、再使用型宇宙輸送システムを含む民間航空機を対象として、先進設計技術を適用して飛行実証を行う対象機体及び技術課題、並びに飛行実証システムの検討を 2 年間程度行う。これらの検討結果について、産業界への効果、社会への貢献度合い、コスト等の観点から外部評価を行って実験機開発への移行を判断し、当該先行的基盤技術の展開を図る。

### 【年度計画】

計算流体力学(CFD)を用いた多目的最適設計等の先進設計技術を適用する飛行実証研究機システムについて、平成 18 年度までに実施した検討結果を踏まえて、システム検討を行うとともに、必要な技術開発を進める。

### 【年度実績】

#### 1) 先進設計技術の研究開発

平成 18 年度までに開発した遺伝的アルゴリズムと空力解析コードを融合した多目的最適設計ツールを形状定義から多目的最適設計までシームレスに実施可能とする設計システムとして完成させるとともに、複合材構造解析と空力解析を同時に組み入れた多分野統合・多目的最適設計を実設計に適用できるレベルまで高度化した(複合材構造も含めた空力・構造統合の多目的最適設計は世界初)。また、先に出願した低ソニックブーム・低抵抗の機体形状設計法について米国特許を取得した。

#### 2) 飛行実証計画の策定

平成 18 年度までの検討結果を踏まえて、先進設計技術等の先行的基盤技術の展開先である研究機開発及び飛行実験を中核とする「静粛超音速機技術の研究開発」の具体的な研究開発計画を策定し、文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会による外部評価を受け、研究機の開発・飛行実験も含めてその推進が妥当である旨の評価を得た(平成 19 年 8 月)。

#### 3) 先行的基盤技術の展開

平成 18 年度までの成果を基に「静粛超音速機技術の研究開発」における最優先技術目標であるソニックブームの低減について、風洞試験等によってその強度を半減できる技術見通しを得て、多目的最適設計ツール等の先進設計技術や複合材構造技術等を適用した研究機の開発ベースラインを確定し、具体的な研究機の設計検討に移行できる準備を完了した。また、国際民間航空機関が行っているソニックブーム基準策定検討に参画するとともに、国内外の産業界等との共同研究を推進した。

## (C) 次世代航空技術の研究開発

### 【中期計画】

航空機の能力、環境負荷の低減、安全性に関する大幅な向上を目指し、将来実現が期待されている新型航空機の重要要素技術の研究開発を行うとともに、情報・ナノテクノロジー等の他分野技術を活用したこれまでにない設計手法の研究を行う。以下の課題を実施する。

- 成層圏プラットフォーム飛行船に必要な飛行制御技術及び離陸・回収の運用技術を、定点滞空試験機の飛行試験を通じて確立する。また、成層圏滞空飛行試験と定点滞空飛行試験の成果を踏まえ、技術試験機の検討を行う。さらに、電源等の要素技術研究を継続して行う。
- 次世代超音速機技術については、ロケット実験機の飛行実験を行い、その成果を踏まえつつ次世代超

音速機技術の重要技術について要素技術研究を継続して行い、この分野における独自技術の蓄積を図る。

- 垂直・短距離離着陸機(V/STOL 機)等のこれまでにない未来型航空機概念の概念検討・主要技術課題の抽出を行うとともに、各構成要素技術の研究を行い、技術実証の提案を行う。また、研究の実施にあたっては特許取得等の戦略的な知的財産の確保・蓄積に努める。

#### 【年度計画】

- 成層圏プラットフォーム飛行船技術について、技術試験機及び再生型電源系の検討を実施する。
- 次世代超音速機技術の重要技術について要素技術研究を継続して行い、この分野における独自技術の蓄積を図る。
- 垂直・短距離離着陸機(V/STOL 機)技術については、VTOL エンジン要素技術等の研究を進める。環境トップランナー航空機については、脱化石燃料化技術等の要素技術研究を進める。また、特許データベースの維持・運用を行う。

#### 【年度実績】

##### 1) 成層圏プラットフォーム飛行船(SPF)技術の研究開発

- SPF 用膜材の信頼性向上に向けた長期屋外曝露試験を引き続き継続し、暴露による強度低下が小さいことを明らかにした。再生型燃料電池については、軽量化が期待できる燃料タンクを試作し、各種試験を実施して大幅な軽量化への見通しが得られた。

##### 2) 次世代超音速機技術の研究開発

###### ア) 成果のとりまとめ

- 風洞、および CFD を用いた ADS の高精度検証、超音速境界層遷移解析の高精度化等を実施し、また、同時に、遷音速領域の飛行実験データ解析を行うことにより、飛行実験データの詳細評価を完了させ、ロケット実験機プロジェクトで得られた超音速機設計・検証データをデータベースとして取りまとめた。
- 残存する 2 本の固体モータの地上燃焼試験を行い、世界初となる超音波による燃焼面の実時間計測などの研究上貴重なデータの取得を行うとともに、現場実習による若手技術者の教育の場としても有益に活用した。
- ONERA(フランス航空宇宙研究所)との共同研究を継続して、境界層遷移予測技術を高度化した。

###### イ) 成果の公表

- 取りまとめられたデータベースを WEB 上で JAXA 外部へも公開し、技術の展開を行った。
- 飛行実験データを我が国の国産旅客機(MRJ)開発における CFD 検証として三菱重工業(株)に提供し、開発に貢献した。

###### ウ) 要素技術研究

超音速自然層流翼、静的弾性解析技術に関する要素技術研究を継続し、独自技術を蓄積した。

##### 3) 未来型航空機技術の研究

クラスターファン VTOL 機の研究として、クラスターファンエンジンのスケールモデルをモデルファンと改造模型エンジンにより製作し、基本的なエンジンシステム概念を実証し目標を達成した。また垂直離着陸から水平飛行に至る遷移飛行時の推力制御問題において、クラスターファン VTOL に特有なりフトファンと推進ファンとの推力制御法を確立し、これを実証する電動模型を製作した。脱化石燃料化技術として、推進系電化などの要素研究を進め、電動駆動輪によるSTOL技術を構築した。今まで蓄積した特許データベースの維持・運用を行うとともに、研究の実施にあたっては戦略的な知的財産の確保・蓄積に努めた(国内特許出願5件)。

## 6. 基礎的・先端的技術の強化

我が国の宇宙開発の自律性の確保、宇宙航空分野の基盤強化による開発の確実化・効率化、並びに次期及び将来のプロジェクトを先導する技術の獲得による開発利用の継続的な発展に資するため、以下の基礎的・先端的技術の強化を推進する。

### (A)宇宙開発における重要な機器等の研究開発

#### (1) 機器・部品の開発

##### 【中期計画】

我が国の宇宙開発の自律性を確保するため、以下に示す重要な機器・部品の研究開発を実施する。

- 人工衛星及び宇宙輸送系システムの性能向上、デザインの決定に大きく影響する姿勢制御系等キーとなる機器・部品
- 品質保証のため国内に技術を維持・蓄積する必要がある機構系等機器・部品
- 日本の得意な技術分野であり、国際競争力を確保できる可能性がある電源等機器・部品

##### 【年度計画】

わが国の宇宙活動の自律性を確保するため、人工衛星及び宇宙輸送システムの性能向上・信頼性向上に大きく影響するサブシステム等(通信データ処理系、電源制御系、誘導制御系など)について、プロジェクトに先立って重点的に研究を行う。

##### 【年度実績】

#### 1) 国内に技術を維持・蓄積する必要がある機器の研究開発

- 電子部品では、バースト SRAM、高圧型のパワー-MOSFET 等の開発を完了した。また、SOI 技術により耐放射線性に優れた能力を有する書換え可能高集積論理回路(FPGA)、ゲートアレイ等の設計により実現性に目処を得た。また、POL 電源に関しても要素試作を完了した。
- 機構部品では、減速歯車、20 N 推薬弁等の機構部品の開発を完了した。また、衛星のペイロード比率向上のために重要な低衝撃保持解放機構についても試作試験を行い、認定試験の目処を得た。さらに、衛星の太陽電池パドルの駆動部等に使うスリップリングに関しても要素レベルでの耐摩耗性試験を実施し実現性の目処を得た。
- 機構系部品に幅広く使う宇宙用潤滑剤では、新たにイオン液体を使用した潤滑システムが将来のシステムに有望であるとの基礎的データを得た。

#### 2) 性能向上、デザインの決定に大きく影響する機器の研究開発

- 高速回転ホイールについて信頼性データの蓄積を進め開発を終了し、GOSAT に提供した。また、高信頼性機械式ジャイロ(TDG-IRU)の開発を終了し、準天頂衛星、GCOMに適用した。
- ランデブーレーザセンサーについて、EMに移行するための基本設計を終了し、HTVに適用していく開発の目処を得た。
- 低擾乱の衛星システムを実現するファイバーオプティックジャイロの試作を実施しASTRO-Gに向けて開発の目処を得た。
- GPS 受信機、小型スタートラッカ、コントロールモーメントジャイロ(CMG)等将来に向けた誘導機器の実現性を見極めるための要素部分の試作や制御試験等を実施した。
- 次世代型スタートラッカについて、認定モデルの設計を完了した。
- 精密自動軌道制御技術についてシミュレーションを実施し、災害監視衛星に向けて搭載可能であることを検証した。

- ・ 次世代半導体メモリ装置について、メモリボードのレイアウト、消費電力など解析・検討を実施し、EM 製作に向けて目処を得た。
- ・ 次世代の衛星通信バスのアーキテクチャーについて提案し、デモ試験により実現に向けての課題の抽出を実施した。
- ・ 将来の複数衛星の運用を容易にするCDMA 機能搭載のマルチモードトランスポンダの事前実証の準備を概ね完了させた。また、高速のデータ伝送を可能にする X バンド高速変調器に関しても検討を進め、次世代の観測衛星での有効性を示した。
- ・ 2段スターリング冷凍機については、Spectrum-RG に向けて EM 品の製作を行った。
- ・ 実用型ループヒートパイプについて BBM での試作評価を実施し、蒸発器の実現性検討を行った。
- ・ 平板型ヒートパイプ等の実現に向けて、基本モデルの試作を実施した。
- ・ 残推薬量の推定をより高精度で実施するシステムとして地上試験を使った解析の妥当性の検証を行った。
- ・ 宇宙用電池として、エネルギー密度130 Wh/kg を達成するリチウムイオン電池の開発を完了した。
- ・ 宇宙用薄膜セル応用太陽電池パドルの構造試作を行い、100Wh/kgを達成する性能が確保出来る見通しをつけた。
- ・ ハイブリッドICを採用、排熱性の高いメタルフォイル基板を使用したチャージドアレイ多段充電方式の電力制御器の試作による小型化検討を進め、従来のコンポーネント質量を半減できる目処をつけた。

### 3) 国際競争力を確保できる機器の研究開発

- ・ フォーメーションフライト技術等の性能試験、シミュレーションを行い、将来の高精度科学衛星プロジェクトに向けての準備を実施した。
- ・ 将来衛星の高精度姿勢制御アルゴリズムの実証をするための ETS-VIII を利用した軌道上姿勢制御実験の準備も実施した。
- ・ MEMS 等の先端部品(加速度センサ、RF スイッチ、ジャイロ、スキャンミラー等)の将来プロジェクトへの適用を見極めるための評価試験等を行い、データを蓄積した。

## (2) 軌道上実証

### 【中期計画】

#### 開発の確実化に向けて軌道上実証を推進する。

軌道上実証の効率化を図るため、民間等との協力を進める。その一環として、独立行政法人情報通信研究機構が実施する200kg 級小型衛星による軌道上実証に対し、協力を推進する。

### 【年度計画】

民間等と協力し、小型衛星を利用した独立行政法人情報通信研究機構の宇宙環境計測等にかかわる実験との協力など、宇宙用機器の軌道上実証に必要な事項の検討を実施する。

また、将来の人工衛星の開発の確実化のために、小型実証衛星(SDS-1)の開発を実施する。

### 【年度実績】

#### 1) 開発の確実化に向けた軌道上実証

##### ア) 小型衛星による軌道上実証プログラムの立上げ

重要部品・機器の軌道上実証を低コストかつ臨機応変に実施できる小型衛星システムとして SDS プログラムを構築した。本プログラムは、マイクロラプサットの経験と実績を活用し、インハウス主体で開発し、運用するとともに、これらの活動を通じて若手の人材育成にも積極的に取り組むこととした。

SDS の1号機は、次世代の衛星システム用の機器・部品として開発中のマルチモード送信機、次世代ネットワーク機器、新型高速 MPU 等の軌道上実証を行うこととし、そのための小型衛星システムの設計・製造・試験及び地上運用設備の整備を実施し、20年度の GOSAT 相乗り打上げに向けた準備を計画通り順調に進めている。

人材育成に関しては、若手職員自ら設計、試験等を実施し、システムズエンジニアリングを体験するとともに、中堅職員がプロジェクトマネージャ補佐を担うなど成果を挙げている。

実証衛星バス機器の機能・性能向上として、データ処理系、通信系、推進系の試作・評価を実施した。

## イ) 小型実証衛星将来構想の具体化

SDS の2号機として、PLANET-C 相乗りを前提に、100 kg級三軸姿勢制御衛星の予備検討を実施し、SDS ミッション検討チームで選定された次世代スタートラッカ、赤外線ボロメータの実証コンセプトを明確化した。また、高頻度な実証機会の確保を目指して、今後定期的な打上げが見込まれる HTV の余剰スペースを活用した 20 kg級三軸姿勢制御衛星による実証衛星の検討を新人職員を中心に実施し、SDS-3 として概念をまとめた。さらに、CSA との共同研究において、20 kg級衛星(JC2Sat)のシステム設計を実施した。

## 2) 軌道上実証の効率化を図るための民間との協力

### ア) 東大阪衛星(民間への技術移転)

当初計画した民間(東大阪宇宙開発協同組合、大阪府立大学、大阪大学)への技術移転として、フライトシステムの完成を支援した。

### イ) 公募小型衛星

産学官の連携施策である公募小型衛星打上げのためのピギーバック搭載部を設計・製造するとともに、企業や大学の行う衛星開発及び安全審査準備に関する技術指導を行い、公募小型衛星の打上げ実現に向けて大きく前進した。

### ウ) PicoSat

アジアでの国際協力の一環として推進することとなったベトナムPicoSat(1 kg級)への技術支援を実施した。

## 3) 200kg 級小型衛星による軌道上実証への協力

NiCT が計画している小型衛星のミッション系として、宇宙環境計測装置の検討を実施し協力の推進を行った。

## (B) 将来の宇宙開発に向けた先行的研究

### 【中期計画】

軌道間航行技術、ロボット作業技術、エネルギー技術、月・惑星探査技術等の主要要素技術について、地上試験における技術の確実化を目指して試作・評価等の研究開発を推進する。

### 【年度計画】

軌道間航行技術、ロボット作業技術、エネルギー技術、月・惑星探査技術等の主要要素技術について、試作・評価等の研究開発を推進する。

## 【年度実績】

### 1) 軌道間航行技術の研究

大推力イオンエンジンの長寿命化を図るための要素技術として黒鉛製陰極を開発した。また、耐振動性の向上を行うとともに、長期作動試験(15200 時間)により課題の抽出を図った。また、イオンエンジンの研究開発を推進するための組織横断チームを構成し活動を開始した。

### 2) ロボット作業技術の研究

有人支援ロボット実証実験の設計、BBM 試作試験を進め、「JEM 船外プラットフォーム二期利用ミッション候補」に選定された。また、宇宙ステーションマニピュレータによる HTV 捕獲時の評価シミュレーション、対比地上実験等のプロジェクト支援を実施した。

### 3) エネルギー技術の研究

低出力レーザーによるレーザーエネルギー伝送実験を実施し、気象条件の影響を把握した。また、太陽光励起型レーザーの高出力、高効率化を可能とする新たな発振素子の開発に成功した。さらに、レクテナインバータを開発し、マイクロ波伝送実験システムの整備を実施した。

生命維持システム重要要素として不要ガス除去技術に関し要素レベルでの検証を実施した。また、再生型燃料電池の小型軽量化のための試作検証を実施した。

### 4) 月・惑星探査技術の研究開発

- ・ 中期目標で定めた月・惑星探査技術の主要要素技術として、我が国の自在で自立的な探査技術の確保のため、月着陸探査機(SELENE-2)のミッションに必須の技術である着陸技術、移動探査技術、長期滞在技術の研究開発を推進した。
- ・ 着陸技術に関しては、障害物検知用光学センサのプログラム等の整備を完了した。
- ・ 月面移動探査技術については、月面ローバのブレッドボードモデル(BBM)の試作を完了した。
- ・ 長期滞在技術については、宇宙用として認定されている電子部品(DRTS の余剰部品を有効活用)の月面環境試験を行い、月面の温度環境で不具合が発生する部品を識別した。
- ・ 上記の研究開発成果を技術データとして、月着陸探査機(SELENE-2)のミッション定義審査(MDR)、プロジェクト準備審査へ提供し、プリプロジェクト化及びプリプロジェクトの進展に大きく貢献した。
- ・ さらに表面探査に続き、深さ方向に広がりを持った将来の月探査に利用するために、掘削装置の改良(真空・低温環境化)を行い、より月面環境に近い試験環境を整えた。

## (C)先端的・萌芽的研究

### 【中期計画】

宇宙航空科学技術の研究動向及び潜在的な社会ニーズを見据えたものとして選定された先端・萌芽的な課題について研究開発を行う。成果は新たな知見の創出の有無、フィージビリティ評価・検証技術レベルとしての妥当性を評価軸とした研究評価を行う。評価結果をもとに次年度以降の研究計画を見直す。

### 【年度計画】

先端・萌芽的研究を着実に実施し、得られた成果について、新たな知見の創出の有無、フィージビリティ評価などを評価軸とした研究評価を行って、次年度以降の研究計画に反映する。

### 【年度実績】

#### 1) 先端・萌芽的研究の着実な実施

以下のとおり、平成 18 年度の継続課題 12 件、新規課題 12 件を本部内公募により採択・実施。

#### ア) 継続課題(平成 18 年度採択、平成 19 年度終了)

- ・ 生体模擬メカニズムによるナノコンポジット創製に関する研究
- ・ 耐酸化コーティング損耗速度計測センサに関する研究
- ・ 開繊プリプレグを用いた CFRP の極低温タンクへの適用性と漏洩評価技術に関する研究
- ・ 流体素子により空気流量配分制御を行うジェットエンジン用燃焼器に関する研究
- ・ ガスタービンおよび高速推進用水素／空気 PDE 燃焼器の研究開発
- ・ 機能性分子による流体制御の研究
- ・ ロケットペイロードの流体・音響・振動連成解析に関する研究
- ・ 液体噴流初期崩壊過程の解明およびモデリングに関する研究
- ・ DLC 系薄膜材料による新規宇宙用固体潤滑剤の創製に関する研究
- ・ 同一センサを用いた帯電・デブリ計測システム開発に関する研究

#### イ) 継続課題: 本部長裁量 (平成 19 年度採択、平成 19 年度終了)

- ・ 非圧縮 Navier-Stokes 方程式の強解の存在と一意性に関する研究
- ・ 3次元逆解法設計と最適アルゴリズムによるターボポンプ羽根車のハイブリッド化設計に関する研究

#### ウ) 新規課題(平成 19 年度採択、平成 20 年度終了見込み)

- ・ 複合材薄肉補強構造の不安定破壊現象に関する基礎研究
- ・ 超軽量アプレータに関する研究
- ・ 小型飛翔体の群制御シミュレーションに関する研究
- ・ 帯電計測のための飛翔体搭載用低エネルギー電子計測器の開発
- ・ 熱音響発電機の研究
- ・ 軌道上実証を目指した空気再生に関する研究
- ・ ナノ加工技術を利用した宇宙用電子源の研究
- ・ 極低温インデューサに発生するキャビテーションの直接可視化観察に関する研究
- ・ パウダージェットデポジション法を用いたセラミックスコーティングに関する研究
- ・ 極超音速地上飛行試験の基礎的研究
- ・ 非圧縮 Navier-Stokes 方程式の強解の存在と一意性に関する研究
- ・ 3次元逆解法設計と最適アルゴリズムによるターボポンプ羽根車のハイブリッド化設計に関する研究

## 2) 研究成果の評価

新たな知見の創出の有無、フィージビリティなどを軸とした評価を実施した。平成 19 年度終了課題・継続課題ともに、新規要請や未知の課題に挑戦し、大学・企業との連携も順調に進み、特許出願 3 件、出願予定 1 件の成果を上げた。すでに実用化へ向けた段階に達する成果を得たものもあり、全体的に高い研究業績を上げていると評価した。

## 3) 評価結果を次年度以降の研究計画に反映

上記評価結果を受け、平成 20 年度はさらに新規分野の創出を目指し、挑戦的で先取的な課題を積極的に取り入れる方針とした。特に既定事業の枠にとらわれない革新的技術の芽出しにつながる課題の採択に向け、従来制度に加え、本部長裁量による短期加速型を新設した。

#### 4) 航空機翼周りの複雑な流体問題への応用

独自開発の特性インターフェイスなど高精度数値手法を用い、高レイノルズ数流れにおける遷移過程のシミュレーションを実施した。遷移位置の捕獲性能を検証するとともに、遷移に至る不安定波を周波数レベルで正確に捕え得ることが実証された。このレベルでのCFD解析例は過去に事例は無く、世界初の成果である。

#### 5) 乱流領域における高精度非定常数値解析の研究

日本航空宇宙学会賞(奨励賞): 昨年度までに開発した一般化インターフェイス理論に対し、今年度は、6次精度の高精度補間法を組み込んだ拡張インターフェイス理論を構築した。これにより、格子点配置を効率化、さらにコードの拡張性が増大と、高速化を可能とした。

空力騒音問題への応用: 独自開発の特性インターフェイスなど高精度数値手法を用い、低レイノルズ数領域での騒音解析において既存のDNSと同等の精度を実現した。

近傍場では直接的に音響場を解き、遠方場では Lighthill-Curle 理論による積分手法を用いるハイブリッド手法を新規提案し、遠方場での騒音予測精度向上を実現した。

本手法をNACA0015 二次元翼型の Trailing edge noise シミュレーションに適用した結果、実験値で計測したピーク音(周波数)を捕えるとともに、発生時の渦運動などのメカニズムの詳細な解析に成功した。特に、圧力側の境界層内に発生する不安定波の周波数がピーク音の周波数に一致すること、前縁付近から音のフィードバックループ形成の可能性を示すなど、新しい知見が得られた。

#### 6) 小型高速ターボジェットエンジンの飛行対応研究

離陸からマッハ5まで連続作動する JAXA 独自の予冷ターボジェットエンジンを「将来輸送系の研究」と分担・協力して研究・開発を進め、小型極超音速予冷ターボジェットエンジンを製作するとともに、液体水素を用いて予冷器・コアエンジン・再熱燃焼器を作動させた状態におけるエンジンの地上燃焼実験を実施し、起動シーケンス確立とエンジンサイクル実証の世界初の成功に大きく貢献した。

コアエンジン起動試験において、設計温度以下で自律加速するための条件を導出。予冷時の空気流量が大幅に向上する効果等を確認した。二酸化炭素を排出しない水素燃焼ジェットエンジンを実現する上でも有益なデータを取得した。

宇宙科学本部の気球利用型実験機への搭載を想定したエンジン計測制御パッケージを新規開発し、地上燃焼実験で機能実証するとともに、高度 40km の低温環境でも正常に機能することを確認した。また、地上燃焼実験で得られたエンジン作動特性を基にして、飛行実験時のエンジン起動シーケンスを設計・設定した。

単段で圧力比6を達成可能な新規設計の高負荷者流圧縮機について、外部動力源を用いた高速回転試験を行うことにより、高速回転時の要素特性を取得するとともに、高速回転域でのエンジン安定作動と設計点目標達成に必要な軸受け潤滑系の改良方策を見出した。

高速回転試験で得られた知見を基にして、エンジン制御系を構築し、コアエンジンの高速運転を実現した。

### (D) 共通基盤技術

#### (1) IT

##### (a) 先端 IT

##### 【中期計画】

航空機・宇宙機等の大規模システムの設計、運用・プロジェクト管理等を支援する情報システムとコラボレーション環境などの情報環境の研究開発を行うとともに、シミュレーション技術、エンジニアリング技術及びソフトウェア開発プロセスの改善などのソフトウェア信頼性向上に関する研究を行う。

衛星設計期間の半減、高信頼性を目指し、確度の高い設計を可能とする技術の確立、衛星開発に関する技術情報、管理情報の一貫性を持った管理を可能とする情報システムの構築、地理的な分散の下でも情報共有を可能とするシステムの構築を行う。

## 【年度計画】

次世代開発支援システムの実用化に向け、衛星の上流設計を迅速に行うことを支援するシステムの試験・評価及び運用に向けての準備に着手する。

また、ソフトウェア開発プロセス改善など要素技術開発及びロケットのプルーム音響の高精度予測に関する研究などの要素技術研究を行う。

## 【年度実績】

### 1) 次世代開発支援システムの研究開発

#### ア) 衛星設計支援システムの試験・評価、維持運用

実プロジェクト(GCOM)を対象に試行運用を実施した。同時に運用手順書の作成等の運用環境の整備を行なった。また、業務成果を宇宙分野以外にも広く展開する試みとして、解析ツールを統合化する仕組みを汎用化し、一般向けに提供を開始した。

#### イ) 宇宙用電子機器設計支援システムの評価、維持運用

平成 18 年度の第 3 者評価の結果を反映した改修を実施した。また、このシステムの普及を図るための教育用資料等(操作ガイド、設計ガイド等)の整備を実施した。更に、システムの一部ツールを販売し 28 万円のロイヤリティ収入をあげた。(平成 18 年度ロイヤリティ収入実績:18 万7千円)

### 2) 要素技術の研究開発

#### ア) ソフトウェア開発プロセスの分析及び標準プロセスの構築

人工衛星搭載用ソフトウェア開発において、構築したプロセス標準を実プロジェクトへ適用(GCOM、Bepi-Colombo)し、プロセス標準の適正性の評価を行なった。

#### イ) 高信頼性検証プロセスの構築

平成 18 年度に作成した高信頼性検証プロセス及び検証環境等の維持等を行うとともに、第 3 者評価結果を踏まえた改訂を行った。また、高信頼性 RTOS(Real Time Operation System)については、利便性向上を図るための機能拡張を行うとともに、共同開発者である TOPPERS により民生分野への展開を行っている。

#### ウ) 衛星・ロケットの開発及び運用にかかる要素技術の研究

衛星・ロケットの開発及び運用に関する情報技術の研究として「衛星異常監視・診断システムの研究」など 8 件の要素技術研究を実施した。

## (b) 情報技術を活用した数値シミュレーションシステムの研究開発

### 【中期計画】

航空機・宇宙機の設計に必要な構造、推進、化学反応等を空気力学と統合した数値シミュレーションシステムを開発し運用する。さらに大型計算機やネットワークを有効に活用した仮想研究所(ITBL:IT-Based Laboratory)におけるアプリケーションソフトウェアとして外部からの利用技術を確立する。また数値シミュレータの能力向上と有効利用により、データの生産性を向上させる。

### 【年度計画】

- 中期期間中構築運用が行われてきた ITBL 仮想研究環境の整備運用と利用促進を進める。大学、航空機・宇宙機メーカー等との間で、大型計算機やネットワークを有効に活用した仮想研究所 (ITBL:IT-Based Laboratory) の実環境として、インターネットを介した遠隔地との仮想 LAN 環境を構築するための実装及び評価を行う。
- 航空機・宇宙機の設計に必要な多分野統合シミュレーションの研究開発を継続する。特に、燃焼、空力、音響振動等の課題について、信頼性のあるシミュレーション技術の開発及び高度化を進める。
- 機構が実施するプロジェクトの支援として、数値シミュレーション技術が有効となる解析対象を明らかにし、

プロジェクトの効率化・信頼性向上につながる数値シミュレーション応用解析を行う。併せて、そこで必要となる数値シミュレーション応用技術に関する研究開発を行う。

- 3地区(調布・相模原・角田)のスーパーコンピュータ・システム(スパコン)の運用を統合して行うとともに、関連技術開発を行い、機構全体で利用できる環境の整備及びプロジェクト支援等を行う。また、3地区のスパコンを統合した次期スパコンの調達を行う。

## 【年度実績】

### 1) 多分野統合数値シミュレーションシステムの開発・運用

#### ア) 多分野統合数値シミュレーションシステムの開発

- 昨年度に高い評価を得た超臨界圧燃焼コードを、詳細反応を look-up テーブルで代替する手法により、精度を損なわずに 10 倍高速化し、ロケットの超臨界圧燃焼器の 3 次元燃焼シミュレーションによる実燃焼器設計への道を拓いた。
- 従来の予混合燃焼モデルでは取り扱えなかった、既燃ガスと未燃ガスの混合および燃焼を扱えるモデルを構築し、昨年度 LNG プロジェクト貢献を評価された噴霧燃焼コードの適応範囲をさらに拡大することに成功した。
- 液体燃料液系の分裂が液系先端からの伝播性表面張力波により駆動されるとの独自理論を、実験との比較により世界で初めて実証・整理し、従来理論の欠陥を修正した。この結果は第 39 回流体力学講演会／航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウムにて最優秀講演賞を受賞した。
- 多目的最適化を用いた騒音低減の研究で、劇的騒音低減効果(矩形ブレードの 1/7)を発揮する回転翼ブレード翼端形状を考案した。
- 前年度までのロケット射場の音響環境予測手法を拡張し、ロケット上昇量の効果を含めた解析を可能とした。

#### イ) 多分野統合数値シミュレーションシステムの運用

JAXA プロジェクトの抱える課題に対して数値シミュレーション技術を活用することで、プロジェクトにおける確実かつ効率的な開発に貢献し、全体で23件の課題解決を実施した。前年度より2件増加したばかりでなく、従来の宇宙輸送系のみならず、有人宇宙系や科学衛星系プロジェクトへの案件も実施した。

- 宇宙輸送系においては、H-IIB プロジェクトおよび LNG 推進系プロジェクトを中心に貢献した。H-IIB では、ブルーム音響、フェアリング音響、1段ノズル横力、液体酸素インデューサ、液水ターボポンプ振動を中心に取り組み、LNG では、燃焼圧変動、タンク排出機構、再生冷却エンジン成立性を中心に取り組んだ。また、次期固体ロケットや次期ブースタエンジン LE-X などいずれプロジェクトへのステップアップが計画されている輸送系業務に対しても課題の事前評価などを実施した。
- H-IIA ロケットについては緊急課題として F14 における SRB-A ノズル温度上昇の原因究明に係わる解析も実施した。
- 有人宇宙系では、JEM における宇宙食の熱環境評価にかかわる解析を実施した。
- 科学衛星系では、PLANET-C セラミックスラスタの性能向上にかかわる解析を実施した。

### 2) 仮想研究所上の利用技術

- 前年度までに構築された仮想研究所の基盤技術やアプリケーションならびに参加機関の協力関係を活用し、JAXA の保有する様々な観測データや試験データ、シミュレーションデータを有効利用するとともに、解析プログラムやデータを遠隔利用するなどの、仮想研究環境を整備するとともに、利用推進コミュニティ活動を推進した。
- 自動格子生成プログラム「HexaGrid」の粗密制御法、特徴線の抽出アルゴリズムを改良し、ロバスト性を向上させた。本成果は(株)計算力学研究センターにより製品化された。

### 3) 数値シミュレータの能力向上と有効利用

- ・ 調布、角田、相模原の 3 地区のスーパーコンピュータの運用を統合し、効率化を図るとともに利用面でのサービス向上を図った。具体的には、利用規定の統一化、運用窓口の整備、利用申請の電子化、運用情報の一元化、ユーザ講習会の開催等を実施した。
- ・ 次世代スーパーコンピュータ・システムの計算要素技術に関する研究を行い、汎用 CPU と比較して 40～400 倍の高速化を見込めるカスタム計算機実現の可能性を示した。

## (2) 複合材技術の高度化

### 【中期計画】

先進複合材の強度特性試験法について、国内外の標準機関に標準試験法の提案を行うとともに、強度特性のデータベース化を図り、産学官ユーザに対してデータを公開する。

### 【年度計画】

航空宇宙機構造への適用拡大に向けて、先進複合材評価結果のデータベース公開・拡充を行い、JIS/ISO 規格を目指した先進複合材の強度特性試験法標準化の研究を継続実施する。宇宙用先進複合材の信頼性向上研究を実施するとともに、超耐熱材料及びナノ複合材料に関わるシーズ技術の先端的な研究をさらに推進する。

### 【年度実績】

#### 1) 先進複合材の強度特性試験法の標準化

DMA 試験による Tg 測定法の JIS 原案を作成し、また CMC 高温引張り試験法の JIS 原案作成に着手した。新規標準化検討項目として、CMC 高温放射率測定の調査とラウンドロビン試験を開始した。他方、せん断特性計測試験のラウンドロビン試験を 10 機関で実施しデータを検証した。国際規格 ISO/TC61/SC13 において、JAXA が開発した有孔圧縮試験及び有孔引張試験とを NWI (ISO 新規規格候補) として提案した。またセラミックス系試験法、JIS R 1678 (長繊維強化セラミックス複合材料の常温における有孔引張試験方法) を制定した。更に、層間強化複合材評価手法や複合材修理部を含む様々な環境における複合材の特性評価を継続して実施し、同時に国産機旅客機チーム、超音速機チーム、航空局委託試験などの支援を行った。

#### 2) 先進複合材評価結果のデータベース公開・拡充

500 点程度のデータを取得してデータベースを増強し、DB バージョンアップ1回を実施して目標を達成した。また衛星用複合材料の強度データ取得に着手した。他方、データベース委員会の運営委員会の運営を行い、先進複合材料ハンドブック作成に向けた執筆活動を継続し、更に広義のデータベースとしての複合材簡易解析プログラムの改良を行った。

#### 3) 超耐熱材料及びナノ複合材料の先端的な研究

JAXA 開発ポリイミド樹脂を適用した CFRP の試作を実施し、内部品質良好な成形体を得られ、成形性と信頼性の向上を確認できた。カップスタック型 CNT を分散した樹脂を用いた CFRP において衝撃後残存圧縮強度の向上を確認した。また、フラーレン添加によるエポキシ樹脂の破断伸び改善と CFRP の引張り/圧縮強度向上を確認した。バンドル複合材の引張強度特性について、界面厚さとマトリクス充填度が破壊過程で強度に影響する因子を統計的実験手法によって定量的に求めることによって、それぞれの主要組織因子との相関付けを行った。新規成形方法の PSH-PIP 法について、一方向複合材料を試作してプロセス適用性を実証すると共に、種々組織観察と力学特性試験を実施して、プロセス欠陥の低減と引張特性をはじめとする特性向上を確認した。

#### 4) 宇宙用先進複合材の信頼性向上研究

赤外線カメラの高機能化により、表面近傍の非破壊評価能力を向上させた。更に赤外線パルスサーモグラフィ法による CFRP、C/C の非破壊検査を行い、剥離損傷の検出限界を明示した。また、FEM 解

析結果との比較により定量的評価法を検討した。ロケットノズル用 C/C の室温から超高温に亘る妥当な力学特性評価法について、追加データを取得して技術資料を作成した。他方、層間強化型アブレーション材料のベンゾオキサジン系樹脂の開発に成功し、特許 1 件を出願した。

超弾塑性チタン合金挿入 CFRP の適用性評価、薄厚 CFRP の適用性評価を実施し、いずれも優れた気体漏洩抑制があることを実証した。プロジェクトからの要求に応じて、10 件の試験協力及び助言を行った。

### **(3) 風洞技術の標準化・高度化**

#### **【中期計画】**

産学官ユーザのニーズに基づき、実機空力特性の高精度推定を容易にするため壁干渉推定技術の確立を行うとともに、空間速度場計測技術等新しい試験・計測技術を開発・導入する。またデータ生産性の向上に資する連続姿勢変化同期データ取得方式等、風洞設備の能力向上・高効率化に必要な技術の開発・実用化を目指す。

#### **【年度計画】**

品質マネジメントシステム(QMS)の運用を継続する。壁干渉推定技術の信頼性について、平成18年度までの風洞試験の結果を整理し、確認する。新しい試験・計測技術として、空間速度場計測技術、表面圧力場計測技術の開発を行う。また、音源探索技術を用いて、航空機から出る空力騒音の測定技術の開発を行う。

#### **【年度実績】**

##### **1) 品質マネジメントシステムの継続運用**

ISO9001 基準による品質マネジメントシステムを適用した風洞運用を行った。

##### **2) 壁干渉推定技術の信頼性確認**

- 前年度遷音速風洞にて実施した風洞試験データの処理結果より、本手法の信頼性、適用可能範囲を確認した。
- 上記成果を受けて、遷音速風洞での外部ユーザ試験に対し境界修正データをユーザに提供した。本件は、環境適応型高性能小型航空機(MRJ 機)の風洞試験への適用であり、国産機開発への寄与となった。また、昨年度から始めた風洞壁面パネル形状のデータベース化を継続し、データベース内容を充実させた(本データベースを用いると処理時間が約 1/10 に短縮可能)。
- 中期計画最終年度に鑑み、開発した壁干渉推定技術をまとめて、JAXA 発行の RR(Research and Development Report)を 2 本、RM(Research and Development Memorandum)を 1 本執筆した。

##### **3) 空間速度場計測技術等新しい試験・計測技術の開発・導入**

- 2m×2m 遷音速風洞に PIV(粒子画像流速測定法)用の簡易設置可能なシーディングレークを開発・配備し、計測準備に掛かる日数を 8 日から 4 日に低減させた。光学窓の充実した同風洞の第 4 カート対応の計測系を整備し、模型先端部から後端部までの全領域の計測を可能にした。この結果、従来に比べて計測可能域が約 3 倍になった。PIV による後流計測システムを開発し、得られた速度データを東北大学との共同研究を通じた CFD 活用により圧力分布に変換、航空機の翼に作用する揚力、抗力のスパン方向分布の計測を可能にした(実機空力設計に直結するデータが取得できるようになった)。
- 東京工業大学との共同研究を通じて、感度が高く劣化の少ない複合感圧塗料を開発、2m×2m 遷音速風洞における風洞試験に使用し、計測精度  $\Delta C_p < 0.05$  (標準偏差)を実現した。温度の影響を補正できる複合感圧塗料は JAXA の独自技術である。
- 奈良女子大学との共同研究を通じて、低温度感度感圧塗料を開発、6.5m×5.5m 低速風洞における風洞試験に使用し、計測精度  $\Delta C_p < 0.15$  (標準偏差)を実現した。本試験に合わせて全周同時計測可能な計測系(カメラ/光源4組)を構築し、データ生産性を従来の 2 倍にした。

#### 4) 音源探索技術による航空機の空力騒音測定の実行

- 風洞の低騒音化のため、米国ヴァージニアテック大学の低騒音風洞の情報を集め、同大学との連携の下で、2m×2m 低速風洞(LWT2)の固定壁カートの低騒音化改修を実施した。本カートは側壁をケブラー膜で置き換え、その外側に無響室を備える様式で、反響音を下げ、クリアな音源探査を可能にさせる。
- 6.5m×5.5m 低速風洞において模型をストラット支持する形態で、上方から精度の良い音源探査を実現した。
- スティング支持時の計測データを詳細に解析し、試験供試体の脚及び脚支柱における音源発生部位を特定することに成功した。

#### 5) 風洞設備の能力向上・高効率化に必要な技術に関する開発、実用化

- 2m×2m 遷音速風洞第4カートに整備された連続姿勢角同期データ取得方式(模型姿勢角を連続的に変化させつつデータ取得する方式)の制御、計測方式を、昨年度の試験結果に鑑みて修正した。この結果、初期設計に十分な精度と高い生産性を持つ(従来約 2.4 倍)、風洞データの取得方式が完成した。

## 7. 大学院教育

### 【中期計画】

先端的宇宙ミッション遂行現場である利点を活かし、宇宙科学に関する研究・教育を担当する組織内において、総合研究大学院大学との緊密な連携・協力による大学院教育として宇宙科学専攻を置き博士課程教育を行うとともに、東京大学大学院理学系・工学系研究科との協力による大学院教育を行う。また、旧機関の保持していた特別共同利用研究員制度、連携大学院制度などを利用し、その他大学の要請に応じた宇宙・航空分野における大学院教育への協力を行う。

### 【年度計画】

- 総合研究大学院大学との緊密な連携・協力による大学院教育として宇宙科学専攻を置き博士課程教育(5年一貫制)を行う。
- 東京大学大学院理学系・工学系研究科との協力による大学院教育を行う。
- 特別共同利用研究員、連携大学院、その他大学の要請に応じた宇宙・航空分野における大学院教育への協力を行う。

### 【年度実績】

#### 1) 総合研究大学院大学と連携・協力による大学院教育

総合研究大学院大学との緊密な連携・協力により宇宙科学専攻の博士課程教育を計 28 名(5年一貫制博士課程 6 名、3 年次編入学 3 名の新生を含む)の大学院生に対し実施し、7 名の学生が博士号を取得した。

#### 2) 東京大学大学院理学系・工学系研究科との協力による大学院教育

東京大学大学院理学系・工学系研究科の延べ 101 名(修士課程 62 名、博士課程 39 名)の大学院生に対し教育・研究指導を行い、40 名の学生が学位(修士号 30 名、博士号 10 名)を取得した。

#### 3) 大学の要請に応じた大学院教育

宇宙科学研究本部において、特別共同利用研究員延べ 47 名を受入れ、教育・研究指導を実施した。また、宇宙基幹システム本部、総合技術研究本部、宇宙利用推進本部及び宇宙科学研究本部において連携大学院協定に基づき、教育・研究指導を 17 大学 42 名の大学院生に対して実施した。

## 8. 人材の育成及び交流

## 【中期計画】

次世代の研究開発を担う人材の育成を目指すため、独立行政法人日本学術振興会特別研究員等の外部の若手研究者を受け入れ、人材を育成する制度を継続・発展させることによって、年 80 人程度(旧 3 機関実績:平成 14 年 8 月現在約 70 名)の若手研究者を受け入れ、育成を行う。

また、客員研究員、任期付職員の任用、研修生の受入れなど、各種の枠組みを活用して内外の大学(国際宇宙大学(ISU)等)、関係機関、産業界等との研究交流を拡大することとし、平成 19 年度までに、大学共同利用機関として行うものを除いた人材交流の規模を年 150 人(旧 3 機関実績:平成 14 年 8 月現在 145 人)とする。

## 【年度計画】

次世代の研究開発を担う人材の育成を目指すため日本学術振興会特別研究員等、外部の研究者を受け入れ、人材を育成する制度を継続・発展させることによって、年間80人程度の若手研究者を受け入れ、育成を行う。

また、客員研究員、任期付職員の任用、研修生の受入れなど、各種の枠組みを活用して内外の大学、関係機関、産業界等との研究交流を拡大することとし、大学共同利用機関として行うものを除いた人材交流の規模を年間150人とする。

## 【年度実績】

### 1) 若手研究者の受入・育成

平成 18 年度に引き続き 80 名を超える若手研究員を、任期付き研究員として受入れることにより、人材育成、研究交流を弾力的に推進した。

若手研究員の受入者数: 87 名(112 名) (カッコ内は平成 18 年度実績)

#### ア) JAXA 制度による受入

宇宙航空プロジェクト研究: 57 名 (62 名)

#### イ) 外部研究員の受入

日本学術振興会特別研究員: 6 名(12 名)

日本学術振興会フェロー: 0 名(2 名)

共同研究をおこなう若手研究員等: 24 名(36 名)

JAXA 制度による受入者の平成 19 年度における学会等における発表状況及び特許出願数は平成 18 年度に引き続き高水準を維持しており、次世代の研究開発を担う人材の育成に貢献している。

論文発表数: 海外 285 件(143 件) 国内221件(182 件)

特許出願数: 9 件[うち出願中 2 件](12 件)

### 2) 人材交流

平成 18 年度に引き続き 150 名を超える交流を実施し、産学官の適切かつ効率的な連携を推進した。

研究交流者数: 153 名(150 名)

研究機関及び民間企業への職員の派遣: 18 名(24 名)

大学、研究機関などからの受入: 135 名(126 名)

## 9. 産業界、関係機関及び大学との連携・協力の推進

### (1) 産学官による研究開発の実施

#### 【中期計画】

宇宙開発利用の拡大、航空産業技術基盤の強化等を通じて、我が国の経済活性化に貢献することを目指して、産学官連携の中核となる組織を設けるとともに、連携により行う研究開発業務の拠点を設ける。また、研究開発の実施にあたっては以下の例をはじめとして産学官連携により効果的・効率的に実施する。通信・放送分野等の新たな研究にあたっては利用者や関係機関と協力してミッションの検討を実施する。

- H-IIA ロケットの能力向上における産業界との共同開発
- 温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)プロジェクトにおける利用機関との連携・協力
- 準天頂衛星の搭載機会を活用した高精度測位実験システムの開発
- 国産航空機、エンジンの開発における連携・協力

#### 【年度計画】

産学官連携部において、連携により行う研究開発業務の拠点の運営を行う。

#### 【年度実績】

##### 1) 産学官連携部による施策の推進(1.2.(1)項関連)

産学官連携部により、産学官による研究開発の実施、宇宙への参加を容易にする仕組みの運営、技術移転及び大型試験施設設備の活用促進を計画に基づき、以下のとおり実施した。

##### ア) 産学官連携会議の運営

平成 19 年 4 月に理事長と宇宙産業界トップとの意見交換会、平成 19 年 10 月には宇宙関連企業の事業部長クラスが一堂に会した産業連携会議、さらにそのフォローアップとして各個別企業の事業部長クラスとの意見交換会を順次開催し、宇宙産業の国際競争力強化策のあり方について議論を行った。

##### イ) 年間 400 件以上の共同研究の実施

数値目標の年間 400 件に対して、449 件の共同研究を実施し、目標を達成した。

##### ウ) 大学との新たな連携強化のあり方の検討

大学院教育センター／経営企画部において検討を実施。平成 20 年度より大学等連携推進室が発足するにあわせ、本業務も同室へと移管する予定。

##### 2) 産学官による研究開発の実施

##### ア) 連携により行う研究開発業務の拠点の運営

中小企業群による宇宙開発利用の機運が高い関西地区にサテライトオフィスを設置し、宇宙開発活動への支援を行った。さらに、北九州・北海道・浜松地区等の地域と今後の協力の方向性などについて議論を行うとともに、独立行政法人産業技術総合研究所と 3 度にわたって相互協力に向けた検討会合を実施した。

##### イ) 産業競争力強化への貢献

神奈川京浜地区の中小企業が中心となり発足した航空宇宙部品調達支援プロジェクト(まんてんプロジェクト)と協力して平成 19 年 6 月にパリ航空ショーでの共同展示を実現するとともに、平成 19 年 10 月には約 20 社の中小企業・機関を集めて部品展示会を筑波にて開催した。これに関連し、日本全国の中小企業約 50 社を直接訪問し、ニーズや JAXA に対する要望等の把握を行った。また、平成 19 年 12 月に開催されたドイツ宇宙機関(DLR)との戦略会合においてドイツ航空宇宙産業界と直接対話を実施するとともに、平成 20 年 1 月に開催された日/ESA 会合において ESA 産業政策担当と会合し、さらに、平成 20 年 2 月には米国航空宇宙局(NASA) 日本代表部と産学連携について会談を行い、今後の具体的な相互交流策に向けた議論を行った。

## (2) 宇宙への参加を容易にする仕組み

#### 【中期計画】

我が国経済の活性化等を目指して、宇宙開発利用の拡大、宇宙発の新産業創造に向けた仕組みを、次のとおり構築する。

- 積極的に産業界、関係機関が有するニーズの収集活動を行うほか、各種利用分野に精通した人材の招へいや、地域拠点の整備を行うなど、利用ニーズを収集し外部の者と協力して宇宙・航空利用の拡大を図っていく仕組みを整備する。
- 中小企業、ベンチャー企業をはじめとして、産業界が保有する技術を活用して宇宙応用化等を目指す制度等を構築する。
- 新しい発想で新たな宇宙利用を開拓するため、新機関を中心に大学・研究機関・産業界がチームを作って活動する。
- 中小型衛星やピギーバック衛星を活用して容易かつ迅速に宇宙実証を行える仕組みを整備する。

## 【年度計画】

我が国経済の活性化等を目指して、宇宙開発利用の拡大、宇宙発の新産業創造に向けた仕組みを、次のとおり構築する。

関西地区の地域拠点として、関西サテライトオフィスを運営する。また、コーディネータの活用や地域での活動への協力など、宇宙航空の利用の拡大を図るための仕組みを整備する。

中小企業、ベンチャー企業をはじめとして、産業界が保有する技術を活用して宇宙応用化等を目指す制度を運営する。

新しい発想で新たな宇宙利用を開拓するため、新機関を中心に大学・研究機関・産業界がチームを作って活動するための仕組みを運営する。

中小型衛星やピギーバック衛星を活用して容易かつ迅速に宇宙実証を行える仕組みを整備する。

## 【年度実績】

### 1) 関西サテライトオフィスの運営

関西サテライトオフィスに2名の宇宙コーディネータを配置し、288件の企業訪問、取材等に対応した。また、関西地区における宇宙利用の拡大を狙いユーザーの新規開拓に積極的に取り組み、複数の成果利用許諾契約が成立した。

### 2) 宇宙応用化を目指す制度の運営 / 新たな発想での宇宙利用の開拓

宇宙オープンラボを運営し、民間企業等と28件の共同研究を実施した。また、オープンラボへの登録のプロモーションを行い、登録者数を759名にまで増やした。

### 3) 容易かつ迅速な宇宙実証機会の提供

5月にGOSAT相乗り候補として選定された6機関の衛星開発機関との間で、技術指導の講習会などの支援を行いつつ、ロケット側とのインターフェース調整及び安全審査等を実施。平成20年度の打上げに向けて、「小型衛星合同ワークショップ」(7月)を開催するなど、積極的な広報活動を展開。また、次回の小型衛星の公募再開に向けて、内外の関係機関との調整を実施。

### 4) 産学官連携シンポジウム

平成20年3月に「くらしのなかの宇宙ブランド～宇宙×ライフスタイル～」をテーマにJAXA産学官連携シンポジウムを開催。参加者数約400人、参加報道機関数11社。関西地域における宇宙ビジネスを促進・支援する観点から、今年度初めて大阪にてシンポジウムを開催するとともに、会場にて展示販売会を同時開催するなど、新規な取り組みにチャレンジした。

### 5) その他の新たな産業界との連携・協力

かぐやの打上げとミッション遂行を応援することをテーマに、一定期間特定の画像等の利用条件を緩和した「かぐや応援キャンペーン」を実施。様々な業態、規模の企業71件88社が参加し、様々なスタイルで応援活動を実施。TVCMや新聞広告など大規模な応援活動が実施されるとともに、企業による宇宙利用の新しい可能性が見出された。

### **(3) 技術移転及び大型試験施設設備の活用**

#### **【中期計画】**

機構の研究開発成果の民間移転を促進するために、機構の研究開発成果を民間企業が有効に活用するための共同研究等の制度の拡充を行う。また、専門家を活用して特許等を発掘し出願件数を平成 19 年度までに年 120 件(旧 3 機関実績:過去 5 年間の平均約 90 件/年)とするとともに、特許内容をデータベースとして公開し、保有技術の説明会などを実施することにより特許等の活用の機会を増大する。

大型環境試験施設設備、風洞試験施設設備等について、民間企業等による利用を拡大するため、利用者への情報提供、利便性の向上を行い施設設備供用件数を平成 19 年度までに年 50 件(旧 3 機関実績:過去 5 年間の平均約 40 件/年)まで増加する。

#### **【年度計画】**

専門家を活用して特許等を発掘し、特許等の出願件数を年間120件以上とするとともに、特許内容のデータベース等の公開、保有技術の説明会の実施などにより、特許等の活用の機会を増大する。また、機構の知的財産を活用した事業化に必要な追加研究を産業界等と共同で行う。

また、大型環境試験施設設備、風洞試験施設設備等について、民間企業等による利用を拡大するため、利用者への情報提供、利便性の向上を行い施設設備供用件数を年間50件以上とする。

#### **【年度実績】**

##### **1) 特許出願促進**

特許等の目標出願件数 120 件に対し、138 件の出願を行って目標を達成した。

##### **2) 特許等活用機会の増大**

公開ホームページ上で公開している機構保有特許及び活用アイデア等を更新した。また、経済産業局とタイアップしたマッチングフェアを開催するなど、機構保有特許等の外部への説明の機会を増やした。さらに、専門家(特許コーディネータ)を活用した企業ニーズと機構シーズのマッチングを行う提案型活動を引き続き実施し、コーディネータ活動から 2 件のライセンス成果を挙げた。

##### **3) 事業化に必要な追加研究**

機構の研究開発成果を民間企業が有効に活用するための制度として成果活用促進制度を運営し、民間企業等との共同研究等として 5 件のテーマを実施した。

##### **4) 施設設備等の共用**

大型試験施設設備の活用に関しては、施設供用ホームページの改善を図り利用者の利便性を向上させる等の努力により、年間目標件数の 50 件を上回る 58 件の供用を実施し、目標を達成した。

### **(4) 大学共同利用システム**

#### **【中期計画】**

全国の大学や研究機関に所属する関連研究者との有機的かつ多様な形での共同活動を行う研究体制を組織して、科学衛星・探査機による宇宙科学ミッション、大気球・観測ロケット、小型飛翔体等による小規模ミッション、宇宙環境を利用した科学研究、将来の宇宙科学ミッションのための観測技術等の基礎研究を推進する。

#### **【年度計画】**

全国の大学や研究機関に所属する関連研究者との有機的かつ多様な形での共同活動を行う研究体制を組織して、科学衛星・探査機による宇宙科学ミッション、大気球・観測ロケット、小型飛翔体等による小規模ミッション、宇宙環境を利用した科学研究、将来の宇宙科学ミッションのための観測技術等の基礎研究を推進する。

## 【年度実績】

### 1) 宇宙科学評議会

平成 19 年度は、2回(平成 19 年 11 月および平成 20 年 3 月)、宇宙科学評議協議会を開催し、外部の学識者から事業計画その他の宇宙科学研究推進に関する重要事項等についての助言を得た。

### 2) 宇宙科学運営協議会

平成 19 年度は、4回(平成 19 年 5 月、9 月、12 月および平成 20 年 2 月)宇宙科学運営協議会を開催し、大学との共同研究計画に関する事項、人事 その他の宇宙科学研究を行う本部の運営に関する重要事項について審議していただいた。その結果、大学共同利用システムとしての活動を円滑に進めることができた。

### 3) 大学共同利用システムによる研究の推進

全国の大学や研究機関に所属する関連研究者との有機的かつ多様な形での共同活動を行う研究体制を組織して、科学衛星・探査機による宇宙科学ミッション、大気球・観測ロケット、小型飛翔体等による小規模ミッション、宇宙環境を利用した科学研究、将来の宇宙科学ミッションのための観測技術等の基礎研究を推進することができた。平成 19 年度には、宇宙理・工・環境利用科学委員会は次のように実施することができた。

- 宇宙理学委員会 4回 平成 19 年 5 月、9 月、12 月、平成 20 年 3 月
- 宇宙工学委員会 4回 平成 19 年 5 月、9 月、平成 20 年 1 月、3 月
- 宇宙環境利用科学委員会 4回 平成 19 年 5 月、7 月、12 月、平成 20 年 3 月

## 10. 成果の普及・活用及び理解増進

### 【中期計画】

機構の事業の成果や知的財産を広く普及しその活用を図るため、機構の業務の成果を学会発表、発表会の開催等の手段により公表する。また、研究・技術報告、研究・技術速報等を毎年 100 報以上(旧 3 機関実績:平成 14 年度約 80 報)刊行するとともにデータベースとして整備し公開する。

機構の行う事業の状況や成果を正確にかつ分かりやすく伝達することにより業務の透明性を確保し国民の理解を増進するとともに、宇宙活動に対する国民の参画を得るための窓口として、特にインターネットを積極的に活用する。

ホームページの質及び量(23,000 ページ程度:旧 3 機関実績:平成 15 年 8 月現在同規模)を維持し月間アクセス数 400 万件(旧 3 機関実績:平成 15 年 8 月現在同規模)以上を確保する。

最新情報をいち早くニュースとしてホームページに掲載するとともに、E メールにより国民に最新の情報を届けるメールサービスを実施する。さらに、ホームページ読者との双方向性を意識した理解増進活動を行う。

人工衛星などの愛称をインターネットを通じて募集するなど、ネットワークを活用して国民の参画意識を高める活動を実施する。

人類の未知への挑戦と知的資産拡大への取組みについて正しい認識をはぐくむため、教育現場等へ年 200 件(旧 3 機関実績:平成 14 年度 184 件)以上の講師を派遣し、次世代を担う青少年への教育支援活動を行う。また、以下の例をはじめとする、青少年等を対象とした各種の体験・参加型のプログラムを行う。

小中学生向けの基礎的な学習や実験(コズミックカレッジ等)、高校生や大学生向けの現場体験(サイエンスキャンプ等)といった、年代別の体験型プログラム

教育者を対象とする理解増進プログラム

宇宙科学の最先端を担う科学者による講演(宇宙学校)

国際宇宙ステーションとの交信等を利用した教育、スペースシャトルや国際宇宙ステーション搭載実験機会の利用といった参加型プログラム

## 【年度計画】

機構の事業の成果や知的財産を広く普及しその活用を図るため、機構の業務の成果を学会発表、発表会の開催等の手段により公表する。

また、研究・技術報告、研究・技術速報等を年間100報以上刊行する。

機構の行う事業の状況や成果を正確にかつ分かりやすく伝達することにより業務の透明性を確保し国民の理解を増進するとともに、宇宙活動に対する国民の参画を得るための窓口として、特にインターネットを積極的に活用する。

ホームページの質及び量(最低23,000ページ)を維持し月間アクセス数400万件以上を確保する。

最新情報をいち早くニュースとしてホームページに掲載するとともに、Eメールにより国民に最新の情報を届けるメールサービスを実施する。さらに、ホームページ読者との双方向性を意識した理解増進活動を行う。

機構の行う事業などについて、ネットワークを活用して国民の参画意識を高める活動を実施する。

理解増進のため、インターネットの活用以外に、次の活動を行う。

タウンミーティング等の対話型の広報活動を実施する。

SELENE、WINDSの打上げ、及び日本実験棟「きぼう」のミッションの意義や成果を伝える。

人類の未知への挑戦と知的資産拡大への取組みについて正しい認識を育むため、教育現場等へ年間200件以上の講師派遣を行い、次世代を担う青少年への教育支援活動を行う。また、以下の例をはじめとする、青少年等を対象とした各種の体験・参加型プログラムを行う。

小中学生向けの基礎的な学習や実験(コズミックカレッジ等)、高校生や大学生向けの現場体験(サイエンスキャンプ等)といった、年代別の体験型プログラム

教育者を対象とする理解増進プログラム

宇宙科学の最先端を担う科学者による講演(宇宙学校)

国際宇宙ステーションとの交信等を利用した参加型プログラム

教育支援活動及び体験・参加型プログラムの拡大を図るため、以下の活動を行う。

教育支援活動及び体験・参加型プログラムの統合・体系化を行うとともに、それぞれの開催頻度・参加者の増大を図る。

上記活動のための各種教材の開発・製作を行う。

海外宇宙機関との連携による教育活動を進め、教育活動における国際協力事業を推進する。

## 【年度実績】

### 1) 成果の発表

学会等への発表及び論文誌・雑誌等へ2,969件(平成18年度3,571件)の投稿を行った。また、69件(内主催46件)のシンポジウム等を開催し成果の普及・活用に努めた。

研究・技術報告、研究・技術速報等をJAXA公開ホームページ上で公開し、成果等の普及に貢献した。

研究・技術報告、研究・技術速報等を103報出版した。

### 2) 国民の理解増進及び宇宙活動に対する国民の参画窓口としてのインターネットの積極的活用

ア) ホームページの質及び量(23,000ページ程度)の維持、月間アクセス数400万件以上の確保

・ホームページのページ数の推移は、下表の通りである。

ページ数は目標を上回り、37,000ページを超えている。

4月	5月	6月	7月	8月	9月
35,035	35,628	35,983	36,148	34,848	36,360
10月	11月	12月	1月	2月	3月
36,057	35,149	35,605	35,848	36,630	37,058

・ホームページの月間アクセス数の推移は、下表のとおりである。

月間アクセス数は目標を上回り、月間 600 万件を超えている。

4月	5月	6月	7月	8月	9月
6,514,040	6,882,731	6,309,087	6,862,968	7,150,386	7,758,083
10月	11月	12月	1月	2月	3月
8,052,294	10,672,819	6,669,117	6,911,782	7,642,426	9,659,738

- ・環境goo大賞で、JAXA公開ホームページ、JAXAクラブホームページがダブルで奨励賞を受賞した。
  - ・JAXA公開ホームページ：独立行政法人・国立大学部門 奨励賞  
理由：環境負荷削減に向けた取り組みと情報開示について、他の機関に較べて取り組みが進んでいる。
  - ・JAXAクラブホームページ：キッズ部門 奨励賞  
理由：「宇宙」をテーマに魅力的な情報が展開され、コミュニティならではの有効性が感じられる。

#### イ) 最新情報の掲載、メールサービスの実施

- ・240 件を超えるプレスリリースを実施し、ホームページ掲載及びメールサービスを約 11,300 アドレスに対して実施した。また、メールマガジンを約 13,500 アドレスに発行した。

#### ウ) ホームページ読者との双方向理解増進活動

- ・ホームページ読者からの問合せに対して約 3,700 件の対応を行った。主な意見については、イントラネットホームページに掲載し、JAXA 内への展開を図った。

#### エ) ネットワークを活用して国民の参画意識を高める活動の実施

- ・月周回衛星(SELENE)について、一般にも親しみやすい愛称をつけることによってSELENE及びミッションの内容について興味・関心をもってもらい宇宙開発に関わる理解増進を図ることを目的とし、愛称募集を平成19年4月11日～5月11日で行ない、総数11,595件の応募があった。その中から、月に向かう探査衛星と昔話のイメージが重なり、日本人にとって親しみやすさを感じる「かぐや」に愛称を決定し、広報活動に利用した。「かぐや」は、日刊工業新聞の第18回読者が選ぶネーミング大賞のビジネス部門で第2位に選ばれ、国民への広報効果が充分にあったことが実証された。
- ・有人宇宙環境利用プログラムグループでは、「きぼう」の打ち上げ・取付けミッションについて、より多くの方々に親しみを持っていただくため、「きぼう」ミッションキャッチフレーズの募集を平成19年5月8日～9月18日で行ない、総数7,466点の応募があった。その中から、優秀作品を「きぼうの、その先へ」に決定し、広報活動に利用することとなった。
- ・宇宙利用推進本部では、超高速インターネット衛星(WINDS)について、一般にも親しみやすい愛称をつけることによってWINDS及びミッションの内容について興味・関心をもってもらい宇宙開発に関わる理解増進を図ることを目的とし、愛称募集を平成19年6月26日～8月26日で行ない、総数9,657件の応募があった。その中から、人と人をつなぐ「絆」となってほしいという期待が込められた「きずな」に愛称を決定し、広報活動に利用した。
- ・「かぐや」、「きずな」、「きぼう」の打ち上げ特設カウントダウンページを設け、衛星の状況や、応援メッセージの募集等ホットな話題を提供した。
- ・「宇宙の日」関連行事として、文部科学省などJAXAを含めて全7機関が共催で、小・中学生作文・絵画コンテストを行った。なお、本コンテストは、全国の科学館などの協力を得ている。
- ・子どもから大人までを広く対象として、宇宙航空の知識が浅い人でも楽しみながら様々な情報に触れ、理解を深めることができるよう、「JAXAクラブ」サイトの運用を開始し、JAXA宇宙検定クイズ等、楽しみながら宇宙航空の知識を高められる参加型の情報発信活動を開始した。(平成19年7月～)

## オ) タウンミーティング等の対話型の広報活動

- ・平成 16 年度から実施しているタウンミーティングは、18 年度より開催地を公募することとし、平成 19 年度は、年間 10 回開催した。役職員が登壇者となり、市民の声を直に聞くことができ有益であった。タウンミーティングであがった意見は、JAXA 内、ホームページ上で展開した。
- ・JAXA 情報センター“JAXA i”で、プロジェクトなどに携わっている専門家等と科学ジャーナリストによる来場者が気軽に質問できるトークショー「JAXA i マンスリートーク」を毎月開催し、50～60 名程度の規模で実施した。
- ・各事業所では、年間 1～2 回開催する研究施設等の一般公開をはじめとして、積極的に見学者の受入れを推進した。

## カ) 打上げなど大きな広報効果が期待される機会を捉えた広報活動

- ・月周回衛星「かぐや」の打ち上げに際し、衛星のミッションの役割をわかりやすく説明するため、リーフレット、ミッション紹介映像など広報ツールを製作した。「かぐや」紹介映像は、政府インターネット TV でも取り上げられた。
- ・JAXA i 及び オアゾ〇〇(おお)広場で開催した「JAXA i キッズデー2007」では、「かぐや」の打ち上げに関連し「お月さま」のトークショーや、月に関連した工作教室などバラエティに富んだイベントを実施した。
- ・「かぐや」打ち上げ時には、ライブ中継を行い、JAXA 公式ホームページを通じ、インターネットで配信を行ったほか、事業所、大学、科学館でのライブ中継や、希望する民間企業の協力を得て各企業の媒体でも配信され、多くのアクセスがあった。
- ・FY18 に募集したセレーネ「月に願いを！」キャンペーンで集まった約 41 万人のメッセージシートは、「かぐや」に搭載され、無事打ち上げられた。
- ・「かぐや」で撮影されたハイビジョン映像は、報道媒体での露出や、NHK 紅白歌合戦での放映、また、科学館、事業所等での上映により、多くの国民に披露された。
- ・オアゾ〇〇(おお)広場で、「かぐや」月ギャラリーを開催し、「かぐや」の撮影した月面や地球の出入りのハイビジョン映像の上映、写真展、演奏、トークショーなど直接的、感覚的に月を体験してもらうイベントを実施した。
- ・超高速インターネット「きずな」の打ち上げに際し、衛星のミッションの役割をわかりやすく説明するため、ミッション紹介映像などの広報ツールを製作し活用した。
- ・「きずな」をより身近に感じてもらうことを目的とし、お絵かきアニメーションサイト「うごごブログ」と共同で「きずな打ち上げ応援アニメーションを創ろう」コンテストを実施した。
- ・「きずな」打ち上げ時には、ライブ中継を行い、JAXA 公式ホームページを通じ、インターネットで配信を行ったほか、事業所、大学でのライブ中継や、希望する民間企業の協力を得て各企業の媒体でも配信された。「きずな」打ち上げ映像は、政府インターネットTVでも取り上げられた。
- ・「きぼう」日本実験棟 第1便1J/Aミッション(STS-123)打ち上げ時には、ライブ中継を行い、JAXA 公式ホームページを通じ、インターネットで配信を行なったほか、事業所等でのライブ中継や、民間企業の媒体でも配信された。「きぼう」紹介映像は、政府インターネットTVでも取り上げられた。
- ・「きぼう」日本実験棟 第1便1J/Aミッション(STS-123)の主要イベント時には、YAHOO! 動画上で、解説付きの生中継を随時行い、多くのアクセスがあった。

## キ) その他の理解増進活動

- ・第 58 回国際宇宙会議 (IAC) インド・ハイデラバードでの海外展示を平成 19 年 9 月 24 日～28 日に実施し、「かぐや」、「きずな」、H-II B ロケット等の模型展示を行ない、JAXA ブースは「最優秀デザイン賞」を受賞した。
- ・理事長の定例記者会見を毎月開催し(8月除く)、報道対応の充実をはかった。

- ・宇宙航空研究開発活動に係る事業所の展示事業の充実を図った。H-II ロケットCFT機体の筑波宇宙センターでの展示を完成させ、本物を体験してもらうための取り組みを行なった。
- ・JAXAの使命、姿勢をより分かりやすく伝える為、コーポレートメッセージ「空へ挑み、宇宙を拓く」を作成した。

### 3) 教育支援活動及び青少年等を対象とした各種の体験・参加型プログラム

#### ア) 次世代を担う青少年への教育支援活動の実施

下表のとおり、学校及び教員等との連携により各学校・生徒に合わせた教育プログラムの作成・教材開発・授業展開の支援を行い、学校現場における青少年に対する宇宙教育を積極的に展開した。

対象	学校数 ( )内はプログラム数	人数	授業回数(計)
幼稚園	1校(1)	94名(保護者含む)	4回
小学校	18校(24)	1,634名	116回
中学校	6校(7)	817名	56回
高等学校	17校(22)	1,499名	133回

※教育委員会等が主催し複数校の児童・生徒を集めて実施するプログラムについては、実施機関・プログラムを各々1として計上している。

※授業回数には、学校教員のみにより実施された回数も含む。

#### イ) 教育現場等への年間 200 件以上の講師の派遣

教育現場等へ 480 件の講師派遣を実施し、宇宙の魅力、おもしろさを伝え、青少年等の宇宙分野の研究者・技術者を志望する裾野の拡大及び宇宙開発に対する理解増進活動を推進した。

#### ウ) 青少年等を対象とした各種の体験・参加型プログラムの実施

小・中・高校生を対象に、それぞれの年代に応じた独自の段階的プログラムにより、以下の活動を実施した。

実践活動の中心をなす「コズミックカレッジ」については、平成 18 年度から展開する「地域で育む地域の子ども」をスローガンとした地域が主体となって開催(JAXAは支援)する体制が十分に浸透し、JAXAにおける従来の資金および人的資源でより多くの開催が可能となった。



コズミックカレッジアドバンストコース(つくば)

#### 『コズミックカレッジ』

コース名	対象	場所数(回数)	参加者数
キッズコース	小2以下	26(39)	3,068名(親子含む)
ファンダメンタルコース	小3～中3	34(42)	2,278名
アドバンストコース	小6～中3	2(2) (夏期4泊5日、春期3泊4日)	63名

『サイエンスキャンプ』

コース名	対象	場所数	参加者数
サイエンスキャンプ	高校生・高専生	全国 3 箇所(各 2 泊 3 日)	59 名

※開催場所は、筑波宇宙センター、航空宇宙技術研究センター及び角田宇宙センターの3箇所

『君が作る宇宙ミッション(きみっしょん)』

コース名	対象	場所	参加者数
きみっしょん	高校生・高専生	相模原キャンパス(3 泊 5 日)	22 名

『スペーススクール』

コース名	対象	場所	参加者数
スペーススクール	高校生・大学生	種子島宇宙センター(3 泊 4 日)	47 名

その他、東京事務所において延べ 125 校の修学旅行生計 1,317 名を受け入れ、学校毎に 1 時間～1 時間半の講義を行った。

エ) 教育者を対象とする理解増進プログラム

学校教員及び科学館職員等に対する宇宙教育プログラムの実施、教育委員会及び科学館が実施する宇宙教育授業への支援を行い、地域による独自の宇宙教育の実施・拡大を推進した。

『コズミックカレッジ』

コース名	対象	場所数	参加者数
エデュケーターコース (3 日コース)	学校教員、科学館職員、社会教育指導者等	東京事務所(2 泊 3 日)	41 名
エデュケーターコース (1 日コース)	学校教員、科学館職員、社会教育指導者等	全国 3 箇所	133 名

『教育委員会等との連携』

コース名	対象	場所数	参加者数	実施回数
教員研修	学校教員	7 箇所(8)	242 名	10 回
教員養成プログラム	大学生	1 箇所(2)	156 名	52 回

『宇宙教育ボランティア向けの授業』

コース名	対象	場所数	参加者数
リーダーズセミナー	学校教員、科学館職員、社会教育指導者等	全国 18 箇所(各 1～2 日間)	559 名※
リーダーズセミナー講師養成トレーニング	宇宙教育リーダー(SEL)取得者	全国 2 箇所	41 名

※リーダーズセミナー終了後に宇宙教育リーダー(SEL)に認定

その他、教育現場への更なる宇宙の素材活用を目的として、米国ヒューストンで開催された「宇宙を教育に利用するためのワークショップ(SEEC)」へ、小・中・高の教師等4名を派遣し、日本における宇宙を活用した教材・指導事例を発表いただくとともに、海外の教育関係者との交流を深めていただいた。

#### オ) 宇宙科学の最先端を担う科学者による講演

##### 『宇宙学校』

コース名	対象	場所数	参加者数
宇宙学校	小学4年から中学生	全国3箇所(各1日)※	938名

※開催場所は、東京、長野県上田市及び宮城県塩竈市の3箇所

##### 『宇宙科学講演と映画の会』

コース名	対象	場所数	参加者数
宇宙科学講演と映画の会	中学生以上	東京(1日)	510名

#### カ) 国際宇宙ステーションとの交信等を利用した参加型プログラム

平成19年8月11日、米国の宇宙ステーション訓練施設「アクエリアス」で訓練を行っている古川宇宙飛行士と釧路市こども遊学館に集まった小中学生約50人とを結んで、交信イベントを実施した。

質疑応答や古川宇宙飛行士からの訓練の様子の説明等、熱心に進められた。

#### 4) 更なる活動

##### ア) 教育支援及び参加・体験型プログラムの統合・体系化による開催頻度・参加者の増大

教育支援及び参加体験プログラム展開の活動の統合及び体系化の検討を行うとともに、それぞれの活動の位置づけの明確化・体系化を行い、より多くの開催、参加者の増大を図った。

##### 『教育支援活動』

年度	対象	学校数	参加者数
平成18年度	幼小中高	計27校	1,804名
平成19年度	幼小中高	計42校	4,044名

\*参加者数には、幼稚園との連携(親子活動)で参加した保護者の人数を含む。

##### 『教育実践活動(コズミックカレッジ)』

年度	コース数(回数)	参加者数
平成17年度	18(18)	1,271名
平成18年度	26(29)	1,907名
平成19年度	62(83)	5,409名

##### イ) 各種教材の開発・製作

教育支援・教育実践活動に必要な教材として、小・中の現場の教師や社会教育者の協力のもと、以下の教材を製作・整備し、それぞれの活動に供した。

- 導入教材:学校現場で教師が授業で使用することを図って整備する教材。平成19年度は、平成18年度に制作した理科の教材の追加編集を行うとともに、理科以外での教科における宇宙の素材の活用拡大を目指し、国語・社会・家庭科での教材製作を実施した。

- 実験・工作・観察学習教材:「光の科学」、「空気の科学」、「水の科学」等々、自然をベースにした家庭でもできる実験等の教材としての印刷物教材をキッズ向けに 14 種類、ファンダメンタル向けに 14 種類、計 28 種類製作した。また、コズミックカレッジの実験等で使用する教具として約 30 点を整備した。
- 各地域で活躍する宇宙教育ボランティアが持つ教材ノウハウをもとに、計 10 種類の教材を新たに製作した。

## ウ) 海外宇宙機関との連携による教育活動

以下のとおり海外宇宙機関との連携による教育活動を行い、宇宙教育を通して国内における高校生・大学生に対する知識習得支援及び発展途上国における青少年の育成に貢献した。

- 国際宇宙教育会議 (ISEB) の設立メンバーとして、他のメンバー機関 (米国航空宇宙局 (NASA)、欧州宇宙機関 (ESA)、カナダ宇宙庁 (CSA)、フランス国立宇宙研究センター (CNES)) と協力し、教育目的の大学衛星地上局運営ネットワーク (GENSO) プロジェクト等の ISEB 活動を推進・支援した。
- 第 14 回アジア太平洋地域宇宙機関フォーラム (APRSAF) に参加し、宇宙教育普及分科会の事務局を務めるとともに、期間中、APRSAF 水ロケット大会 (11 カ国参加) 及びポスターコンテスト (8 カ国参加) をインド宇宙研究機関 (ISRO) と共催した。水ロケット大会では、日本から 2 チームを派遣し、うち 1 チームが優勝した。ポスターコンテストでは、日本の小学校から出展した 3 作品のうち 2 作品が特別賞を受賞した。
- 国連教育科学文化機構 (UNESCO) との連携を深め、南米諸国における宇宙教育活動を推進し、スペイン語の教材 (教育者用水ロケット・マニュアル及び DVD) を共同製作した。
- 国連を中心に推進された宇宙開発 50 周年記念行事の一環として、世界宇宙週間期間中にラテンアメリカ・アフリカ・アジアの 7 カ国における水ロケット打ち上げイベントを UNESCO との協力を通じて支援を行った。
- 国際宇宙大学 (ISU) 夏期セッション (北京・中国) に日本人 4 名を派遣するとともに、ISU シンポジウム (フランス・ストラスブール) に学生 3 名を派遣した。
- 国際協力機構 (JICA) に協力し、アフリカ 5 カ国からの中高理科教員に宇宙教育の実習を実施した。

## エ) その他の教育活動

その他の教育活動として、以下の活動を行った。

- 情報発信活動として、教育支援・教育実践活動等で開発、製作した各種教材や、活動予定・実績等を、教育者をはじめ広く情報提供する活動として、ホームページを順次整備し、その運用を行った。
- 学生支援活動として、大学宇宙工学コンソーシアム (UNISEC) を中心として、大学生や学生団体の知識習得活動への支援活動を実施した。

## 11. 国際協力の推進

### 【中期計画】

宇宙科学研究、航空及び宇宙科学技術における基礎的・基盤的研究開発及び人工衛星及びロケット等の開発等の事業の実施に際しては、以下の例をはじめとする、相互利益をもたらす、我が国の国際的

位に相応しい国際協力を推進する。

- 地球観測分野における各国との協力
- 国際宇宙ステーション計画に係る参加国との協力
- 科学衛星の国際共同観測プロジェクトにおける協力

また、国際協力の推進を図るため、宇宙航空関連国際会議、国際シンポジウムを開催する。

#### 【年度計画】

宇宙科学研究、航空及び宇宙科学技術における基礎的・基盤的研究開発、人工衛星及びロケット等の開発等の事業の実施に際しては、以下の例をはじめとする、相互利益をもたらし、我が国の国際的地位に相応しい国際協力を推進する。また、アジア太平洋地域との連携の強化に向けた取り組みを行う。

- 地球観測分野における各国との協力
- 国際宇宙ステーション計画に係る参加国との協力
- 科学衛星の国際共同観測プロジェクトにおける協力

また、国際協力の推進を図るため、アジア太平洋地域宇宙機関会議(APRSAF)、アジア地域の宇宙機関との機関間会合等の開催並びに日/ESA 行政官会合の開催支援を行う。

#### 【年度実績】

VII.3 と併せて記載

## 12. 打上げ等の安全確保

#### 【中期計画】

国際約束、法令及び宇宙開発委員会が策定する指針等に従い打上げ等の安全確保を図る。

#### 【年度計画】

国際約束、法令及び宇宙開発委員会が策定する指針等に従い、打上げ等の安全確保を図る。

#### 【年度実績】

国が定める「ロケットによる人工衛星の打上げに係る安全評価基準」等に基づき、高圧ガス等法定申請等を行うとともに、衛星の打上げに関わる安全確保を確実に実施した。また開発中のロケットの安全確保に必要な検討等を実施し、所期の成果を得た。

平成 19 年度からは H-IIA ロケットの三菱重工業(株)での打上げ輸送サービス開始にあたり、民間移管後の安全確保体制について民間との責任・作業分担等を明確にすると共に、三菱重工業(株)から提示された情報等を基に H-IIA ロケット 13 号機(S E L E N E)、14 号機(W I N D S)の打上げに係る安全評価、衛星安全性審査等を行い安全上の問題のないことを確認した。また射場整備作業における安全確保、Y-0 カウントダウン時の総合指揮を行い、安全上問題なく打上げを行った。

開発中の H-IIB ロケットについては、システム安全評価の実施、VAB 内での固体推進薬爆発時の爆発威力の数値解析等を実施すると共に、LNG 推進系については爆発威力実験計画を策定し、基礎実験等を開始した。また JAXA 安全技術基準について、維持改訂作業を実施した。

## 13. リスク管理

#### 【中期計画】

事業の実施にあたってはリスク管理を実施する。

## 【年度計画】

各プロジェクト、各本部等は、事業の実施にあたり、各階層に応じたリスク管理を実施し、事業の確実な遂行に努める。

また、機構全体にわたるリスク管理を総合的に実施し、リスクの解消／軽減に向けた対応を行う。

## 【年度実績】

### 1) 機構全体にわたるリスク管理の実施及びリスクの解消／軽減に向けた対応の実施

機構全体にわたるリスクの継続的な把握を行った。

また、衛星の不具合等発生時は、速やかに他プロジェクトへの水平展開を図り、リスクの解消／軽減に向けた対応を迅速に行うとともに、平成 19 年度は、主に以下の機構全体のリスク管理対象に対し、危機管理室及び関係本部等が協力し、危機発生時の対応の準備を行った。

- H-IIA ロケット 13 号機(SELENE)打上げ
- H-IIA ロケット 14 号機(WINDS)打上げ
- STS-117 ミッション
- STS-118 ミッション
- STS-120 ミッション
- STS-122 ミッション
- STS-123(JEM/土井)ミッション
- S-310 観測ロケット 38 号機打上げ
- S-520 観測ロケット 23 号機打上げ

### 2) 各階層に応じたリスク管理の実施及び事業の確実な遂行

プロジェクトリスクの早期顕在化と各階層による適切なリスク管理を可能とするため、次の取り組みを実施した。

- 「システムズエンジニアリングの基本的な考え方」並びに「プロジェクトマネジメント規程」及び「同実施要領」に基づき、リスク管理を含む開発プロセスを適用して開発を進めることにより、プロジェクトのより早い段階でのリスクを顕在化させ、確実に事業を遂行することとした。
- 各本部等では、本部審査等の中でプロジェクトの潜在リスクの早期顕在化と対応を行った。
- 経営層が各プロジェクトマネージャから直接プロジェクトの進捗状況、課題等をヒアリングする「プロジェクト進捗報告会」を定期的に行い、リスクの低減を図った。

### Ⅲ. 決算報告書

(単位:百万円)

区分	予算額	決算額	差額
収入			
運営費交付金	128,826	128,826	-
施設整備費補助金	8,036	8,237	201
国際宇宙ステーション開発費補助金	33,275	32,748	527
地球観測衛星開発費補助金	13,671	13,912	242
受託収入	43,167	32,519	10,648
その他の収入	657	1,607	950
計	227,632	217,851	9,781
支出			
事業費	121,793	129,213	7,420
一般管理費	7,690	7,393	297
施設整備費補助金経費	8,036	8,194	157
国際宇宙ステーション開発費補助金経費	33,275	32,744	531
地球観測衛星開発費補助金経費	13,671	13,909	238
受託経費	43,167	31,941	11,225
計	227,632	223,394	4,238

[注1] 「受託収入」及び「受託経費」には情報収集衛星の受託に係る収入及び支出を含む。

[注2] 各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

[注3] 受託収入及び受託経費の差額については国からの受託の減等によるものである。

#### **IV. 短期借入金の限度額**

短期借入金の限度額は、305 億円とする。短期借入金が想定される事態としては、運営費交付金の受け入れに遅延等が生じた場合である。

#### **V. 重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画**

【中期計画】

なし

【年度計画】

なし

【年度実績】

なし

## VI. 剰余金の使途

機構の決算において剰余金が発生したときは、  
重点研究開発業務への充当

研究開発業務の推進の中で追加的に必要となる設備等の調達に使途に充てる。

## VII. その他主務省令で定める業務運営に関する事項

### 1. 施設・設備に関する事項

#### 【中期計画】

平成 15 年度から平成 19 年度内に取得・整備する施設・設備は次のとおりである。

施設・設備の内容:射場・追跡管制、試験設備等の老朽化更新及び宇宙・航空に関する研究開発設備

予定額 :31,331 百万円

財源 :施設整備費補助金

[注]上記の他、業務の実施状況、老朽度合いを勘案して、施設・設備の整備をすることができる。

#### 【年度計画】

- 種子島宇宙センター及び内之浦宇宙空間観測所のセキュリティー対策施設の整備を実施する。
- 統合スパコン棟新築、大気球指令管制棟新築、第2衛星フェアリング組立棟増築を実施する。
- 種子島宇宙センターにおいて、衛星系施設及びその他の施設の整備・改修、老朽化対策を実施する。
- 航空宇宙技術研究センターにおいて、非常用発電設備更新整備及びその他の建物改修を実施する。
- 内之浦宇宙空間観測所において、空中線用電源施設及びその他の施設の整備・改修、老朽化対策を実施する。
- その他の各事業所における施設・設備(電源設備、中央監視設備等)の改修、老朽化対策を実施する。
- 既存施設・設備の維持運営を継続的に実施する

#### 【年度実績】

##### 1) 施設の整備・老朽化対策の実施

機構の事業計画を達成するために必要な施設の整備・老朽化対策を確実に実施し、円滑な業務遂行に寄与した。

##### ア) セキュリティー対策施設の整備

種子島宇宙センターに以下のセキュリティー施設追加整備を行い、防護機能強化を図った。

整備した施設:フェンス、警戒所、セキュリティー見直しによる幹線道路付け替え、その他関連施設  
内之浦宇宙空間観測所のセキュリティー強化を目的に、フェンス整備及び門衛所の改修に着手した。

##### イ) 建屋の新築・増築

調布地区、相模原地区及び角田地区に配置されているスーパーコンピュータを調布地区に統合するが、その為に必要な統合スパコン棟の新築に計画どおり着手した。

大気球観測機器の大型化、高速通信等の次世代気球実験に対応するために、三陸大気球観測所を廃止し大樹町飛行実験場へ移転するが、その為に必要な大気球指令管制棟を計画どおり新築した。

H-II Bロケットによる HTV(宇宙ステーション補給機) 打上げのための射場整備作業を行えるようにする為に、第2衛星フェアリング組立棟の増築工事に計画どおり着手した。

##### ウ) 種子島宇宙センター衛星系施設及びその他施設の整備・改修、老朽化対策

危険物取扱施設としての第2衛星フェアリング組立棟で大量推進薬漏洩事故が発生した場合を想定した安全性を確保するために、緊急排気対策、空調与圧化及び電気機器防爆強化の対策工事に着手した。

空調機器のトラブル等で射場における衛星整備作業に与えないようにするために、第2衛星試験棟の既設老朽化空調設備の更新整備及び同空調設備の冗長化整備作業に着手した。

種子島宇宙センター全体の電力供給を担っている大崎発電所の発電機制御システムの老朽化が著しいことから、その信頼性を回復するために更新整備に着手した。

老朽化の著しい増田宇宙通信所の発電設備の信頼性を回復させるために、更新整備作業に着手した。

種子島宇宙センター全域の給水を賄っている大崎取水堰の塩化物イオン濃度上昇を抑えるために、浄水場への脱塩装置付加整備作業に着手した。

種子島宇宙センターの電力・空調設備の監視・制御を行っている中央監視設備の老朽化が著しいため、老朽化部分の更新整備を実施し信頼性回復を図った。

## エ) 航空宇宙技術研究センター非常用発電設備更新整備及びその他建物改修

老朽化の著しい非常用発電設備の更新整備を平成18年度より継続実施して完了し、信頼性回復を図った。

耐震診断の結果、耐震性に問題のある宇宙3号館の耐震補強を実施し安全性向上を図った。また、空力2号館の老朽化対策及び建屋利活用に応じた改修を実施した。

## オ) 内之浦宇宙空間観測所空中線用電源施設及びその他施設の整備・改修等

20m系空中線設備及び送受信・測距設備の安定運用を確保することを目的に、発電設備の新規整備作業に着手した。

種子島宇宙センターと内之浦宇宙空間観測所に整備されたレーダ、テレメータ、コマンド等の射場管制設備の統合設備を整備する為に必要な敷地造成を計画どおり実施した。

老朽化が著しく且つ型式失効している自動火災報知設備の更新整備を実施し、信頼性回復を図った。

雨漏れ発生等老朽化の著しい宇宙科学資料館の外壁改修を実施し、一般見学者への対応改善を図った。

## カ) その他各事業所の施設改修、老朽化対策

老朽化の著しい沖縄宇宙通信所受変電設備の更新整備を実施し、信頼性回復を図った。

臼田空間観測所展示室のトイレ等を身障者対応に改修した。

筑波宇宙センター及び相模原キャンパスの電力・空調用中央監視設備の老朽化が著しいため、老朽化部分の更新整備を実施し信頼性回復を図った。

## キ) 各事業所のアスベスト除去作業

以下に示す事業所(建屋)の吹き付けアスベストの除去作業をした。

これにより、平成17年度に実施したアスベスト調査結果に基づき除去しなければならなかった0.1%以上含有吹き付けアスベストについて全て除去作業が完了した。

相模原キャンパス:研究・管理棟

航空宇宙技術研究センター:空力2号館及び3450kw圧縮機棟

筑波宇宙センター:追跡管制棟

種子島宇宙センター:野木レーダ棟、野木コマンド棟及び竹崎総合機能試験室

## 2) 施設の維持運営

以下のとおり、事業所等の施設維持運営業務を計画どおり実施し、機構全体の業務を円滑に進めることに寄与した。

対象事業所等:調布地区、筑波、相模原キャンパス、種子島、角田、内之浦、沖縄、小笠原、勝浦、鳩山、臼田、能代、三陸、大樹町

実施業務:施設の運転、管理、保守、各所修繕機能維持及び光熱費等の管理

※なお設備については、II.1.(B)(1)「地上インフラの整備」(p51-55)及び II.5.(A)(1)「国産旅客機高性能化技術の研究開発」の(b)「大型設備整備と共用」(p113)他を参照。

## 2. 安全・信頼性に関する事項

### 【中期計画】

- 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。
- 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。
- 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。
- 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。

### 【年度計画】

信頼性改革本部の決定や信頼性推進評価室の提言に基づく信頼性向上活動を推進し、システム安全の確保とミッション成功に寄与する。

また、安全・信頼性に関する以下の事項を実施する。

- 機構内の品質マネジメントシステムの全体像に合わせて、重要プロセスへの集中と品質マネジメントシステムの効率向上を推進する。
- 安全、環境、信頼性・品質に対する教育・訓練を行い、意識向上を図る。
- 機構全体の安全、環境、信頼性・品質に係る共通データベース整備を継続する。また再発防止/未然防止のため品質情報の分析と共有の徹底を図る。
- 安全・信頼性向上及び品質保証活動を推進し、潜在的な事故・不具合の発見/是正を図る。

### 【年度実績】

#### 1) 信頼性推進本部及び信頼性推進評価室を中心とした信頼性の向上

##### ア) 信頼性推進本部

信頼性推進会議を開催(計 11 回)し、ロケット、衛星の重要技術課題対応を軌道上重要不具合への対応について推進し、2 回のロケット打上げ成功と人工衛星の初期ミッション成功に寄与した。

なお、平成 18 年度までの信頼性改革本部を、信頼性向上の推進明確化のために信頼性推進本部へと変更した。

##### イ) 信頼性推進評価室

平成 17 年 3 月にまとめた提言(6 大項目、7 中項目)に対する改善状況を確認した。

また、審査会への参加、役員/S&MA関係者等との意見交換を行った。

今年度は、特に各衛星プロジェクトマネージャー及び各DE(Discipline Engineering)グループ長との意見交換に注力し、「衛星の高信頼性設計マネジメント手法の確立の推進」、「開発業務におけるナレッジの蓄積と活用の推進」等に寄与した。

また、開発における技術的課題への対応状況及び開発過程全般における信頼性向上のための取り組み状況の評価結果については、人工衛星又はロケット等の打上げ前の適切な時期に報告を行った。

なお、平成 20 年 2 月に、プレスリリースされたコーポレートメッセージ(「空へ挑み、宇宙を拓く」)は One-JAXA 思想の浸透の一例である。

#### 2) 品質マネジメントシステムの全体像にあわせた重要プロセスの集中と効率の向上

• 平成 18 年度に「品質マネジメント規程」を改訂した主旨に基づき、機構として全体的な品質マネジメントシステム(QMS)の効率化を行った。宇宙科学研究本部及び一般管理部門については、自主管理方式による QMS を推進し、QMS が維持されていることを確認した。

• ISO9001 の認証を取得している事業共通部門、宇宙基幹システム本部(5 部門)、宇宙利用推進本部、総合技術研究本部/航空プログラムグループ及び情報・計算工学センターについては、業務の計画、実施、点検、改善(PDCA の実施)、内部監査、及びマネジメントレビューの活動を推進し、QMS が維持されていること確認をした。また、第三者審査機関による定期審査及び更新審査により、ISO9001 の認証を維持した。

### 3) 教育・訓練及び意識の向上

- ・安全・開発保証に係る教育訓練の見直しを行い、対象者の明確化、知識レベルに合わせたカリキュラムの再編を行った。これに基づく平成 19 年度 S&MA 人材育成プログラム実施計画により、計画的に教育訓練を実施した。基本的な教育・訓練を修了した職員 78 名に対して認定証を発行し、また受講者の所属するプロジェクトのマネージャ等へのアンケートなどで、安全・開発保証にかかる意識向上を確認した。
- ・「S&MA 人材育成プログラム実施計画」のうち、ISO 関連教育として、ISO9001QMS 内部監査員研修を実施し、監査員資格を取得した。(平成 19 年度研修受講/資格取得者 45 名)
- ・平成 19 年度の安全管理活動「事故の再発・未然防止強化」の一環として、「ヒヤリハット」をテーマにした安全講演会を開催し、安全意識の向上を推進した。
- ・環境管理システムの内部監査責任者或いは内部監査員として必要な規格の解釈、規格の適合性及びシステムの有効性を監査する手法を習得するための教育訓練を行い、内部監査責任者を 8 名、内部監査員を 42 名養成でき、環境管理システム内部監査体制を充実した。
- ・宇宙開発品質保証シンポジウムを開催し、宇宙開発メーカー関係者を中心に産学官から 215 名の参加者があった。多数の宇宙関係者に有益な情報提供できたことを、参加者アンケートにより、確認した。
- ・ヒューマンファクタに関する産学における動向調査を行い、体系的な教育プログラムや教材開発を進めた。

### 4) 共通データベース整備を継続及び品質情報の分析と共有の徹底

- ・共通データベース整備計画共通技術文書管理実施要領等に基づきデータを整備、分析し、機構内外への周知、共有を徹底した。
- ・信頼性技術情報システムについては、特に打上げカウントダウン時の運用体制を強化し、打上げ作業にタイムリーな情報提供を行った。また不具合情報を整備、分析し、信頼性技術情報等 4 件を発行/周知して、情報共有を促進した。特に部品の取り付け極性ミスへの対応など軌道上不具合の未然防止に活用した。
- ・技術標準や基準などの共通技術文書については、宇宙機設計標準の再整備作業を核に、委員会活動、基礎技術データ取得や試験活動を行った。みどり 2 不具合関連の 4 件の標準及び熱制御材剥離防止に係る 1 件の標準を含む 33 件の標準の最終ドラフトを完成した。標準・基準技術の向上を推進した。
- ・信頼性・品質に係る宇宙用部品・材料等の研究(高密度実装技術の宇宙適用に係る評価、はんだ付け可否判定基準に関わる評価・検討など)を実施し、技術基盤の強化と専門技術者の技術維持を推進した。
- ・JAXA 内の無人宇宙機開発で蓄積した安全解析データを格納したシステム安全データベースを整備し運用を開始し、情報の共有化を推進した。
- ・システム安全データベース整備の一環で「統合型システム安全プロセスシステム」として、データベースと業務プロセスツールを統合化した新しいシステムを設計し、フィージビリティの確認及びユーザからの意見収集を行い、整備計画の充実化を推進した。
- ・JEM 打上げに向けて、各種安全・ミッション保証データを統合したデータベース(SPADE システム)のデータを拡充すると共に、HTV も含む有人技術情報の展開を目的とする仕組みを確立し、確実かつ迅速な情報展開に貢献した。
- ・ロケット、射場設備に関する不具合情報の傾向分析等を行い、打上げに向けた審査会で活用し、不具合再発または未然防止に貢献した。また、射場設備・装置不具合の分析を踏まえた保全計画改善への提案をまとめ、基幹本部と連携して、射場保全計画見直しに貢献した。
- ・はんだ付け技術に関し、衛星系メーカーと共同で評価試験を実施し、その成果を、工程標準へ反映した。
- ・フェアリング断熱材の非破壊検査について、H-IIA プロジェクト等と共同研究を実施し、検査効率向上に関する実用化/装置化の目処付けが出来た。
- ・事故を分類・分析し、同類事故の再発・未然防止に資するため、事故報告書及びヒヤリハット報告書

のデータベースシステムを構築した。

- ・環境管理システムの内部監査及び外部審査に関するデータベースを構築し、環境管理システムの運用の確認等に貢献した

#### 5) 潜在的な事故・不具合の発見 / 是正

- ・機構全体の安全・信頼性部門の連携強化による不具合撲滅運動を展開し、射場作業における1機あたりの不具合数を前年度比で約1/4に低減した。
- ・射場や試験設備等、JAXA 内で実施する実施試験や運用に使用する計測器類約6000点の校正を昨年に引続き実施、計測系不具合による実機不具合発生をゼロに抑制した。
- ・ヒューマンファクタ手法をプラント型射場設備に適用して、保全活動の効率向上のための試行を行った。また、その成果を踏まえつつ、リスクベース工学も導入し射場保全計画見直し検討のキー技術として取り込んだ。
- ・海外部品・コンポーネントの品質向上活動に向けたガイドライン暫定版を制定することにより、プロジェクトが調達する海外部品・コンポーネントの品質向上に貢献した。
- ・ソフトウェア開発標準プロセス構築のための検討を実施し、プロセス構築計画を立案した。
- ・上流開発フェーズにおいて設計品質向上に寄与する「FMEA(故障モード及び影響解析)」「QFD(品質機能展開)」「ロバスト設計」に係る研究会の立ち上げを行い、課題を抽出した。
- ・製造に係る品質は、企業への役割とシフトしていく中、環境対策として世界的に展開されている鉛フリー化に対しては、宇宙用機器におけるインパクトが大きいため、JAXA が軸となり、産学官連携のコミュニティを立ち上げ、鉛フリー化に伴って予想される不具合の未然防止体制を構築する活動に着手し、対策計画を立案した。加えて、NASA、ESA と鉛フリー化に関する情報交換を開始すると共に、鉛フリー化の最大の問題点である錫ウイスカ等に関して専門家との情報交換を実施した。また、現プロジェクトで活用されている標準的なはんだ付け技術に関し、衛星系メーカと共同で評価試験を実施し、その成果を、工程標準へ反映した。
- ・ロケットに共通な溶接技術に関しては、専門委員会を継続組織し、課題の識別と基礎検討を実施した。
- ・更に、最終製品品質の向上に効果のある非破壊検査技術に関しては、フェアリング断熱材の非破壊検査効率の向上を目指し、H-IIAプロジェクト等と共同研究を実施し、実用化／装置化の目処付けを行った。
- ・事故及びヒヤリハット報告を整理して、機構内 Web で周知し、再発防止の意識向上を推進した。事故の発生は39件で、18年度比で8件(約26%)の増加であった。また、事故・不具合未然防止活動の一環として、安全と品質の両面からヒヤリハット抽出・活用の仕組みの見直し検討に着手し、14号機では、射場ヒヤリハットの積極的な推進を行い、収集の効果をあげるとともに、次年度検討に資する課題を抽出した。
- ・無人宇宙機開発の各フェーズにおけるシステム安全審査をハザード解析を中心に設計審査と独立に実施することを定常化かつ充実化し、事故と重大不具合未然防止に貢献した。
- ・平成19年度の信頼性品質保証監査を計画、実施し、契約の相手方における品質マネジメントシステムの確認、是正要求及び是正確認を行った。
- ・職員及び関連メーカの担当者を対象にシステム安全実践研修(基本)、システム安全戦略研修(応用)、システム安全マネジメント研修(上級)及び専門研修を実施し、240名の受講者に対しシステム安全技術の向上を図れた。また、機構職員を対象にスペースデブリ発生防止標準及び宇宙用高圧ガス機器技術基準に関する研修を実施し、80名の受講者に対して意識向上を図り、これらの教育・訓練により総合的な安全確保に貢献した。

- 6) 宇宙開発メーカ関係者を対象に信頼性向上に係る過去の知見を活用する研修会を都内で実施し、186名の受講者に対し信頼性技術の継承を推進した。

### 3. 国際約束の誠実な履行

#### 【中期計画】

機構の業務運営にあたっては、我が国が締結した宇宙の開発及び利用に関する条約その他の国際約束の誠実な履行に努める。

#### 【年度計画】

機構の業務運営に当たっては、我が国が締結した宇宙の開発及び利用に関する条約その他の国際約束の誠実な履行に努める。

#### 【年度実績】

#### 1) 相互利益をもたらし、我が国の国際的地位に相応しい国際協力

##### ア) 各分野における協力の推進

##### a) 地球観測分野における各国との協力

- 地球観測 10 年実施計画の推進
- 地球観測衛星委員会(CEOS)戦略実施チーム副議長として国際地球観測衛星計画を調整
- アジア災害管理支援システム「センチネル・アジア」構想の推進(今年度データ提供実績＝計15回)
- 国際災害チャータに基づく被災地データの提供(今年度提供実績＝計25回)
- ALOS データノードによるデータ受信・配布の実施(ESA、米国、豪州等)
- GPM 計画策定作業の推進(NASA)
- EARTH CARE 計画策定作業の推進(ESA)
- 地球観測データの利用等のパイロットプロジェクトの推進(インドネシア、タイ等)
- 「ALOS 京都・炭素観測計画」の運用
- GCOM と NPOESS 計画との協力(NOAA)

##### b) (ALOS データによる)国際極年への協力通信・測位分野

- WINDS基本実験のため、香港中文大学、フィリピンASTI、タイのGISTDAおよびNECTEC、マレーシアマルチメディア大学、インドネシアバンドン工科大学と実験用地球局設備の設置および実験実施のための覚書締結ならびに現地調査などを行った。
- 日米 GPS 会合への参加、GPS-QZSS 技術分科会開催支援、専門分科会の開催(平成 19 年 5 月米国)

##### イ) 国際宇宙ステーション計画に係る参加国との協力

##### a) 国際宇宙ステーション計画の計画管理に係る国際調整・協力(International Partner(IP):米露欧加)の継続

- ISS 組立順序、資金管理、宇宙飛行士搭乗機会の調整を継続 等

##### b) 「きぼう」及び HTV 打上げに向けた打上準備及び初期運用準備等に係る各 IP との技術調整・協力の継続

- 「きぼう」運用に向けた管制要員の NASA/JAXA 合同シミュレーション訓練を実施(NASA)
- スペースシャトル飛行時に NASA の ISS 管制センターにて運用管制要員の現地訓練を実施(NASA) 等

- 打上げに関する射場作業の継続
- 「きぼう」運用に向けた宇宙飛行士の訓練に係る IP との技術調整・協力の継続(IP)
- ISS 搭乗に向けた、米国、ロシアにおける宇宙飛行士訓練の実施
- 土井宇宙飛行士のスペースシャトル「きぼう」組立ミッションへの搭乗(NASA)

#### ウ) 宇宙環境利用分野

- a) 「きぼう」運用に先立ち、ロシアサービスモジュールを利用した宇宙実験を実施(FSA)
- b) ISS における放射線量の共同研究に参加し、実験装置に線量計を提供(9 カ国 14 機関の共同研究 /DLR 主導)
- c) 航空機による学生無重力実験の機会を提供(タイ、マレーシア)
- d) 韓国とのISS共同利用に向けたフィジビリティ検討等の実施
- e) ISS における国際ライフサイエンス飛行実験の実施
  - ESA 実験装置利用による日本の植物研究テーマ実施(ESA、NASA)
  - 薬剤を用いた宇宙飛行中の骨量減少・尿路結石予防対策に関する研究(NASA)

#### エ) 科学衛星の国際共同観測プロジェクトにおける協力

- GEOTAIL: 観測データ取得等で協力活動を実施(NASA)
- 「すざく」: ソフトウェア開発、観測等での協力(NASA) 及び共同観測協力(ESA、ASI 他)、観測提案国際公募を実施
- 「あかり」: データ受信、解析等での協力(ESA) 及びデータ解析(韓国、英国、オランダ)で協力を実施
- 「ひので」: 観測機器開発、衛星運用、データ解析等での協力(NASA、英国科学技術施設会議(STFC):前身は素粒子物理・天文研究会議(PPARC)) 及びデータ受信での協力(ESA)を実施
- ベピコロンボ計画: 衛星開発等で協力を推進(ESA 他)
- PLANET-C: Venus Express チームとの協力を推進(ESA)
- ASTRO-G: スペース VLBI 観測等での協力を推進(NASA 他)
- 「かぐや」: 追跡管制支援及びデータ解析協力の推進(NASA)
- GLAST(米日伊が中心となって開発したガンマ線天文衛星): 観測機器開発、衛星運用、データ解析等での協力(NASA)
- MMS(NASA) (米が中心となって開発している地球磁気圏観測衛星): 観測機器開発
- ESA コズミックビジョン(Cosmic Vision) 計画、アセスメントフェーズにおける協力(ESA)

#### オ) 宇宙輸送分野

- ターボポンプインデューサーに関する共同研究(CNES)
- PRE-X における協力活動(CNES)
- スクラムジェット燃焼器に関する共同研究(ONERA)
- スクラムジェット燃焼器に関する共同研究(DLR)
- 高エンタルピー空気力学に関する共同研究(DLR)

#### カ) 衛星技術、部品等

- Jason-2 衛星への宇宙環境計測装置(TEDA/LPT)搭載に向けた協力の推進(CNES)
- FPGA 開発協力の推進(CNES)

- ・平成 19 年 6 月に部品相互協力に関する協定を締結し協力を促進(ESA)
- ・国際 SpaceWire 標準委員会における次世代衛星ネットワーク標準規格策定に関する協力(ESA、NASA 他)
- ・衛星レーザ測距(SLR)装置を使用して ILRS(国際レーザ測距機構)のレーザ測距キャンペーンに参加
- ・IADC(国際機関間スペースデブリ調整委員会)のスペースデブリ観測キャンペーン及び再突入物体の落下予測キャンペーンに参加
- ・CCSDS(宇宙データシステム諮問委員会)活動への参加

#### キ) 航空基盤分野

- ・国際共同研究(欧米の研究機関・大学等)間で計 15 件実施)
- ・FAAとの協定に基づき、航空安全の分野で職員を派遣
- ・平成 18 年度にJAXAが参加した FAA がアラスカで行っている次世代運航システムの実証プログラム「CAPSTONE」の技術データの取得と共同解析の実施
- ・協力推進のため、DLR-ONERA-JAXA3 者会合(ドイツ)を実施

#### ク) 国連等の会議への参加

- ・国連宇宙平和利用委員会(UN COPUOS):平成 19 年 4 月法律小委員会、6 月本委員会、平成 20 年 2 月科学技術小委員会。

#### ケ) 教育

- ・アジア太平洋宇宙機関会議(APRISAF)宇宙教育活動推進:水ロケット大会への途上国参加者支援及び日本代表団派遣、ポスターコンテストへの作品出展及びコンテスト開催支援、他
- ・国連教育科学文化機関(UNESCO)との協力:エクアドル宇宙教育ワークショップ支援、宇宙開発 50 周年記念行事としての水ロケット打ち上げイベント支援(途上国 7 カ国)
- ・国際協力機構(JICA)との協力:アフリカ5カ国の中高理科教員への宇宙教材紹介・実習。

#### コ) 人材交流

- ・【JAXA 受入】国際宇宙大学(ISU)(3名)、JSPS 外国人特別研究員(4名)、外国人招聘職員(1名)、外国人客員研究員(3名)、JSPS サマー・プログラム(1名)、総研大(2名)、東大(1名)、特別共同利用研究員(5名)、技術研修生(6名)、インターンシップ(1名)、JSPS 海外特別研究員(1名)、ウィンターインスティテュート(1名)
- ・【JAXA 職員派遣】JSPS 海外特別研究員(2名)、留学(16名)、ISU 夏期セッション参加(1名)、DLR(1名)、ISU への客員教授の派遣(1名)、講師の派遣、AIT への教授の派遣(1名)

#### サ) その他

- ・軌道・周波数に関する関係国・機関との調整を実施(QZSS、ETS-VIII、WINDS、DRTS、SELENE 等)
- ・将来の JAXA の活動に必要な軌道・周波数を確保する観点から国際電気通信連合(ITU)における研究部会を通じて、無線周波数の使用に関する勧告作成に参画すると共に、特に本年度は世界無線通信会議(WRC-07)が開催されたことから、同会議に参加し、地球観測用周波数の保護等の観点から、無線規則の改正活動に参加した。
- ・宇宙機関間における周波数調整会合(SFCG、将来の月・火星探査のための周波数調整会合を含む)への参加
- ・国際探査戦略(GES)チームへの参加及び国際始原天体探査ワーキンググループ会議の開催(世界の 7 宇宙機関が参加)

- NASA/JAXA および ESA/JAXA 間の月惑星探査にかかる包括的な協力関係の構築に関するトップレベルの書簡の交換。
- ロシア FSA、欧州 ESA と共同で有人宇宙輸送システム CSTS (Crew Space Transportation System) の予備検討を開始。

## 2) アジア太平洋地域との連携の強化に向けた取り組み

### ア) APRSAF

#### a) 第 14 回 APRSAF の開催

インド宇宙研究機関 (ISRO)、文部科学省との共催によりインド・バンガロールにて APRSAF-14 を開催(平成19年11月)。アジア太平洋地域の18カ国と6国際機関より約130名が参加。

#### b) センチネル・アジアプロジェクトの強力な推進

- 「センチネル・アジア」パイロットプロジェクト(Step1)について、災害関連情報の共有システムの確立等を行い成功裏の完了し、平成 20 年から 24 年までの次期フェーズ(Step2)の立ち上げを実施。
- STEP1 の共同プロジェクトチーム(JPT)には現在 59 機関(20 カ国 51 機関、8 国際機関)が参加中。第4回 JPT 会合(フィリピン)を開催。同プロジェクトの今後の展開について検討を開始した。
- プロジェクトの実施のために設置した拠点(タイ・バンコク)を活用し、プロジェクト参加機関との連絡調整等を行っている。
- UN/ESCAP に JAXA から職員を派遣し、連携を強化。

#### c) APRSAF 事務局機能の強化・APRSAF キャンペーンの実施

国際レベル及び関係各国の政策レベルの認知度向上を目指し、以下を実施した。

- APRSAF 事務局機能の強化(ニューズメール配信:計 19 回 89 記事、ウェブサイト充実:各国宇宙関係者へのインタビュー(12 記事 WEB 掲載)、国内取材(8 回)、コミュニティリスト約 900 件増等)
- 外務省等との連携による APRSAF キャンペーン(内外の関係公館への訪問宣伝:10ヶ国 44 機関訪問)を実施。

#### d) APRSAF 国際水ロケット大会及びポスターコンテスト:平成 19 年 11 月(インド)

### イ) アジア各国との協力

アジア地域の主要国であるインド、中国、韓国の宇宙機関との協力関係の発展に向け、機関長レベルでの対話を継続するとともに、インド、韓国とは具体的な協力構築に向けた担当者間の調整を進めている。また、新たに宇宙活動に取り組もうとしているベトナムとの間でも協力関係の構築を進めている。

#### a) インド

- インド宇宙研究機関 (ISRO) の地球観測衛星データの提供を通じたセンチネルアジアへの貢献。
- X 線天文観測分野での協力構築(協定署名)。
- APRSAF-14 の共催。
- 若手人材派遣相互交流プログラムの実施(インド側ミッションの受け入れ)。

#### b) 韓国

- 将来協力可能性の検討に関する機関間の協力協定の下、具体的協力を検討中。
- 第3回 JAXA-KARI 機関間会合の実施(平成 19 年 5 月)
- KARI のセンチネル・アジアへの参加及び KOMPSAT-1 衛星データの提供を確認。

c) 中国

- 第一回 JAXA-CNSA 機関間会合の実施(平成 20 年 1 月)し、地球観測及び科学分野において意見交換を実施。

d) ベトナム

- 日越首脳会談時の「共同宣言」関連文書において JAXA-VAST 機関間の協力の推進が確認された(平成 19 年 11 月)。
- ベトナム科学技術院(VAST)との戦略的なパートナー関係構築に向けた機関間協定の下具体的協力を検討(小型衛星等)。
- APRSAF15 共催に向けた協力。
- 若手人材派遣相互交流プログラムの実施(日本側ミッションの派遣)。

e) インドネシア

- LAPAN との間において研究開発に関する書簡を交換。

f) マレーシア

- マレーシア首相による TKSC 視察の実施。
- マレーシア人宇宙飛行士の ISS 搭乗時の協力(放射線計)
- 機関間協力協定調整中。

g) その他中堅国

- タイや他のアジア諸国ともセンチネル・アジア等の協力プロジェクトを推進。

h) 地球観測における能力開発

- アジア工科大学(AIT)を通じて地球観測データ利用に関する能力開発を実施。

### 3) 国際会議等の開催、開催支援を実施

#### ア) 国際会議・シンポジウムの開催及び開催支援

JAXA 主催の機関間会合及び国際会議(APRSAF)を開催するとともに、日 ESA 行政官会合等の開催支援を行い、海外の宇宙機関や宇宙関係者との関係を継続・強化した。

また、海外宇宙機関等と理事長・副理事長によるハイレベルの会合を戦略的に実施した。

a) JAXA 主催

- APRSAF#14:平成 19 年 11 月(インド)。文部科学省/インド宇宙研究機関(ISRO)と共催。19 カ国から 6 国際機関等より約 130 名が参加。
- JAXA/KARI 会合:平成 19 年 5 月(テジョン)
- JAXA/CNES 会合:平成 19 年 6 月(パリ)
- JAXA/DLR フォローアップ会合:平成 19 年 12 月(ドイツ)
- JAXA/DLR/ONERA 会合(航空分野):平成 19 年 11 月(ドイツ)
- JAXA/CNSA 会合:平成 20 年 1 月(東京)

b) 政府等主催の会合の開催支援

- (i) 日 ESA 行政官会合:平成 20 年 1 月(東京)
- (ii) イタリア宇宙機関(ASI)との共催による「宇宙におけるイタリア」開催:平成 19 年 5 月(東京)
- (iii) ノルウェーとの宇宙協力に係るワークショップの開催:平成 19 年 10 月(東京)
- (iv) 国連宇宙空間平和利用委員会(COPUOS)への参加
  - 法律小委員会:平成 19 年 4 月
  - 本委員会:平成 19 年 6 月

- 科学技術小委員会:平成 20 年 2 月

#### イ) 機関長レベルの国際調整

海外宇宙機関との機関長レベルの会談を持ち、ビジョン・メッセージの発信、協力構築に向けた意見交換を行った。

〈理事長・副理事長レベルの会合回数〉

NASA:3、ESA:2、FSA:2、CSA:1、CNES:1、DLR:2、イタリア宇宙機関(ASI):1、  
英国国立宇宙センター(BNSC):2、中国国家航天局(CNSA):3、ISRO:2、LAPAN:1、KARI:、  
タイ国家地理情報宇宙技術開発機関(GISTDA):1、VAST:1

#### 4) 宇宙の開発及び利用に関する条約その他の国際約束の誠実な履行

ISS 計画政府間取り決め、日米クロスウェーバー協定等の国際約束を誠実に履行した。

## 4. 人事に関する計画

### 【中期計画】

#### (1)方針

- 国家施策に基づく重要宇宙プロジェクトの確実な遂行から自由な発想に基づく科学研究までの幅広い業務に対応するため、組織横断的かつ弾力的な人材配置を図る。また、業務に対応した適切な人材を確保するため、人材配置の具体的な実施計画を策定し、弾力的な再配置を進める。
- 人材育成、研究交流等の弾力的な推進に対応するため、任期付研究員の活用を図る。
- 産学官の適切且つ効率的な連携を図るため、大学・関係省庁・産業界等との人事交流を行う。
- 組織の活性化、業務の効率的な実施のため、目標管理制度及びその処遇への反映等の競争的、先進的な人事制度を採用する。

#### (2)人員に係る指標

統合効果を活かし、事務の効率化に努めることとし、質の低下を招かないよう配慮し、アウトソーシング可能なものは外部委託に努める等の施策を実施する。

(参考 1)

期初の職員(運営費交付金により給与を支給する任期の定めのないもの)数 1,772 名

期末の職員(運営費交付金により給与を支給する任期の定めのないもの)数の見込み 1,672 名以下

(参考 2)

「行政改革の重要方針」(平成 17 年 12 月 24 日閣議決定)において削減対象とされた人件費にかかる中期目標期間中の人件費総額見込み 87,608 百万円

(参考 3)

競争的資金により雇用される任期付き職員にかかる中期目標期間中の人件費総額見込み 74 百万円

但し、上記金額は、役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当及び超過勤務手当に相当する範囲の費用である。

### 【年度計画】

- 国家施策に基づく重要宇宙プロジェクトの確実な遂行から自由な発想に基づく科学研究までの幅広い業務に対応するため、人材配置の実施計画に基づき再配置を順次進める。
- 人材育成、研究交流等の弾力的な推進に対応するため、計画的に任期付研究員の任用及び採用活動を行う。
- 産学官の適切且つ効率的な連携を図るため、大学・関係省庁・産業界等との人事交流を行う。
- 組織の活性化、業務の効率的な実施のため整備した目標管理制度及びその処遇への反映等の競争的、

先進的な人事制度を運用し、定着を図る。

## 【年度実績】

### 1) 人材配置

効果的な再配置を進めるためには、既存の再配置計画を超えた抜本的な人員配置の見直しを進める必要があることから、平成18年度は、次期中期計画も睨んで、人員削減下において、限られた人材リソースを有効活用して確実なプロジェクトを推進するための体制と再配置の検討を行った。これらの検討を通じ、本部横断的に基盤技術部門の専門技術者によるプロジェクト連携体制の構築を進め、JEMや既定衛星プロジェクトの補強、準天頂衛星や水循環変動観測衛星(GCOM-W)などの新規プロジェクトの立ち上げにおいて、技術者の横断的な活用を前提とした人事運用を行った。

なお、抜本的な体制等の見直しの検討は、次期中期計画に向けた組織横断的な検討チームにおける検討に移行した。

将来の人材への投資として、人材育成委員会を2回開催し、各部門の人材育成計画、経営管理系の人材育成、プロジェクトマネージャの要件設定、研究者の人材育成等について方針を決定し、育成、採用、配置などに適用した。

### 2) 先進的人事制度

組織目標の達成に直結する能力発揮や実績等の評価結果を直接処遇に結びつける処遇制度を整備し、平成18年度初めて、前年度の評価結果を当該年度の期末手当及び昇給・昇格へ反映した。

平成18年11月に全社的なアンケートを実施し、新人事制度に対し改善策を講じた。改善策については、全職員への説明会を開催したうえで、平成18年度末の人事考課、平成19年度の目標設定から適用した。

また、目標の設定、評価、コミュニケーションに関し、全事業所の管理職の教育を徹底した。

## 5. 中期目標期間を超える債務負担

中期目標期間を超える債務負担金は下記の通り。

145,792,821,302 円

(平成19年度財務諸表 附属明細書「8. 重要な債務負担行為」参照)

## 6. 積立金の使途

(該当なし)