

(人工衛星共通技術の分野)

研 究 項 目：太陽発電衛星技術に関する調査研究 研究機関等名：工業技術院ニューサンシャイン計画推進本部						
事項	年 度	平成3年度～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
	予算額 (千円)	29,017	20,000			
宇宙発電システムに関する調査研究		平成3年度は太陽発電システムに関し、地球環境への影響、技術的可能性、経済性等に関する調査研究を行った。 平成4年度は前年度に引き続き、太陽発電システムに関し、地球環境への影響、技術的可能性、経済性等に関する調査研究を行った。	前年度に引き続き、太陽発電システムに関し、地球環境への影響、技術的可能性、経済性等に関する調査研究を行った。		太陽エネルギーを安全かつ効率的に電気エネルギーに変換し、そのエネルギーをマイクロ波で送電する宇宙発電システムについて調査・研究を行う。	5年度終了

6. 宇宙輸送の分野

開 発 項 目：宇宙往還輸送技術の研究（１／２）					
研究機関名等：科学技術庁 航空宇宙技術研究所					
事 項	年 度 予算額 (千円)	昭和62年～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標
		1, 2 8 1, 1 1 3	4 8 5, 3 4 2	5 9 0, 8 4 9	
1. 宇宙往還システムの研究		宇宙往還システムの成立性評価に必要な基本ソフトウェアの整備、データベース構築等を行うとともに、ステージング方式エアブリージングエンジン等のトレードオフスタディを含むスペースプレーン概念の検討及び技術実証方式の検討推進するとともに、空力／エンジン一体化、環境適合理化に係る要素技術のシステム化研究を行った。	スペースプレーンの成立性評価解析ツール（3次元剛体運動解析及びシステム形態解析評価ツール）の整備を進め、単段再使用型スペースプレーン形態の明確化のためのシステムスタディ、各要素技術研究の成果を統合・整理したデータベースの整備を行った。	SSTO（単段）方式スペースプレーンの成立性評価ならびに三次元解析のデータベース生成の一環として、現リファレンスコンセプトモデルによる極超音速試験（M＝10）を実施し、必要なデータの取得を行うとともに、スペースプレーン評価・解析ツールの整備を進める。 また推進システム性能の向上に向けてヒートリカバリー方式に係る熱マネージメント解析等、要素技術のシステム化研究を行う。	宇宙往還輸送機に関する要素技術の研究成果を発展させ、将来に備えた宇宙往還システムの基盤技術の確立に資する。
2. 推進系技術の研究		エアブリージングエンジンシステムの概念検討を前年度に引き続き進めた。 加熱測定技術については実在気体効果（解離）も含んだ空力加熱測定と熱防壁試験を行った。また軌道再突入実験機のブラックアウト発生を予測するプラズマ計測用センサの小型模型を開発した。	前年度までのエアブリージングエンジンシステムの概念検討に引き続き、全体システムの設計及び一部構成要素の設計製作に着手した。	エアブリージングエンジンシステムの概念検討、全体システムの設計、一部構成要素の設計製作を進める。	離陸からマッハ数12以上の極超音速域までの飛行を可能とするエアブリージングエンジン等に関する技術を確立する。
高速機用エアブリージングエンジン関係		システム研究用サブスケールエンジンの基本設計を行うとともに、各エンジン要素について、マッハ3及び5の超音速インテーク模型の風洞試験、熱交換器模型試験、高温水素ラム燃焼器の模型試験及び回転空力要素試験等を進めた。 また、カーボン／カーボンなどの耐熱複合材の部材適用についての技術的知見を得るため、各種素材の高温強度試験を行った。	マッハ5のインテーク模型の高性能化、噴流保炎ラム燃焼器の模型試験、複合材製ブレードの試作、カーボン／カーボン複合材の適用性評価試験を行うとともに、エンジンシステム設計検討を行った。	超音速可変インテーク及び可変ノズルの改良試験、噴流保炎型ラム燃焼器の短縮化試験、複合材部品の試作を行うとともに、エンジンシステム開発に向けた複数要素間の結合に関する試作試験に着手する。	本研究に関連して平成元年度から開始したラムジェットエンジン試験設備の整備は平成5年度を持って完了した。

年 度 予算額 (千円)		昭和62年～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
事 項						
	ラム/スクラムジェットエンジン関係	多重モード推進システムのシミュレーション技術の研究、エンジン主要構成要素の模型及び冷却構造模型等の試作試験を行いスクラムジェットエンジンの基盤技術の研究を行った。 さらに要素技術研究の技術検証のためのサブスケールスクラムエンジンの試作を進めた。	主要エンジン要素に関する研究を進めた。水冷サブスケールエンジンの試作を完了し、平成5年度完成したラムジェットエンジン試験設備を用いて総合性能試験に着手した。	スクラムジェットエンジン要素技術に関して引き続き性能向上の研究を進める。サブスケールエンジンについては総合性能試験を継続し、性能向上に努める。さらに、「液水冷却エンジン設計」に着手する。	宇宙往還機を最適な軌道に沿って飛行させる制御技術及び自動・遠隔着陸技術の確立に資する。また、着陸に必要な航法技術及び自動着陸技術の実証を行う。	

開 発 項 目：宇宙往還技術試験機の研究					
研究機関名等：科学技術庁 航空宇宙技術研究所					
年 度 予算額 (千円) 事 項	昭和52年～平成4年度実績	平 成 5 年 度 実 績	平 成 6 年 度 計 画	最 終 目 標	備 考
			124,000		
システム設計等	平成6年度新規事項 (関連研究：宇宙往還輸送技術の研究)	同左	宇宙往還技術試験機の開発に適用可能な空力加熱推算モデル確立のためOREXデータを解析する。 また宇宙往還技術試験機の帰還フェイズ飛行を管理する研究に着手するとともに空力、構造、誘導制御、軌道制御用エンジン、CFDの各分野において、設計課題の研究を行う。	無人有翼往還機の開発技術基盤の確立を目的として、H-IIロケットにより打ち上げられ、弾道飛行、再突入を経て着陸する無人の実験機により宇宙往還技術試験を実施する。	
小型自動着陸実験	平成6年度新規事項 (関連研究：宇宙往還輸送技術の研究)	同左	実験機開発及び飛行実験準備の一環として、飛行制御系の設計試験、動的空力特性を調べる風洞試験、及び飛行実験用の追尾システム並びに解析システムを整備に着手する。	宇宙往還技術試験に必要な無人、無推力機の着陸技術を確立することを目的として、着陸地近傍にてヘリコプタより投入され、自動着陸する小型実験機を開発し、実験を行う。	
極超音速飛行実験	平成6年度新規事項 (関連研究：宇宙往還輸送技術の研究)	同左	実験機開発及び飛行実験準備の一環として、実験機詳細設計に必要なRCS干渉等の評価データを得るための風洞試験を実施するとともに、飛行実験データの解析ツールの整備に着手する。	宇宙往還技術試験に必要な有翼飛行体の再突入技術を確立することを目的として、J-Iロケットにより打ち上げられ、再突入を経て指定海域にパラシュート着水する極超音速飛行実験機を開発し、実験を実施する。	

開 発 項 目：先進液体ロケットエンジン要素の研究						
研究機関名等：科学技術庁 航空宇宙技術研究所						
事 項	年 度 予算額 (千円)	昭和52年～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
		2,814,000	112,300	124,000		
要素研究		昭和52～56年度にわたりH-1ロケット第2段用LE-5エンジンの開発に必要な要素技術の研究を進め原型液酸ターボポンプの開発を初めとして、研究成果を同エンジンの開発に反映させた。 昭和57年度からは、高圧エンジンを研究対象として、燃焼器及びターボポンプ系の技術研究を行いLE-7エンジンの開発に活用した。引き続き先進技術研究として液酸・液水エンジンの一層の高性能化に必要な要素研究を行うとともに、昭和63年度から液酸・液水エンジンの二元燃料エンジン要素技術の研究に着手した。	ターボポンプ系については、超小型ポンプの試作研究、高強度タービン材料及びタービン翼熱衝撃に関する研究及び軸受・シールの超高速化の研究を行った。 燃焼器系については、繊維強化型金属系複合材を用いた燃焼室モデルの試作試験を行った。スラッシュ推進剤利用技術の研究については、密度測定法について研究を行った。 エンジン機能監視診断技術の研究として、診断データ制御監視装置を増設した。 二元燃料液酸・液水エンジン要素の研究については、燃焼の動的安定性を系統的に調べた。また液酸及び炭化水素系燃料ポンプ設計に必要な技術資料の取得を目的として、ブースタ用大型ポンプの研究を行った。	<u>エンジン要素の信頼性向上の研究</u> ターボポンプ系については、一層の信頼性向上を目的として、インデューサの不安定特性及び大型ポンプ内部流体力に関する研究、高強度タービン材料及び溶接部熱衝撃に関する研究を行う。 燃焼器系については、燃焼器長寿命化のための遮熱層のマイクロ制御技術の確立を目的として、超薄膜遮熱層に関する試作試験を行う。 <u>再使用型ロケットエンジン要素の研究</u> 燃焼器系については、二元燃料エンジンの燃焼安定化に関する研究として、燃焼安定化効果が期待できる燃焼振動エネルギー減衰装置を供えた燃焼器の試作試験を行う。 ターボポンプ系については、OTVなど宇宙空間輸送系の一層の性能向上を可能にする超小型ポンプの試作研究並びに軸受損傷に関する研究を行う。 スラッシュ推進剤利用技術研究については、スラッシュ化に伴う流動抵抗特性試験を行う。 エンジン機能監視診断技術の研究として、診断結果をフィードバックしてエンジン制御を模擬するためのエンジン制御模擬装置を増設する。	高圧高性能、かつ信頼性の高い液酸・液水エンジンに必要な要素技術の確立を図り、H-IIロケットの一層の性能向上に資する。 また、輸送コストを劇的に下げる可能性を秘めた完全再使用型ロケットに必要な要素技術を確立する。	本研究の推進にあたっては、宇宙開発事業団と共同研究を実施している。

開 発 項 目：宇宙往還技術試験計画の総合推進						
研究機関名等：宇宙開発事業団						
事 項	年 度 予算額 (千円)	昭和62年～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
		3,925,606	2,510,683 1,125,420 (補正予算)	4,046,373		
		HOPEの研究として、全体システム、空力形状、自動着陸システムの検討を行い、HOPEの概念を明らかにするとともに、その熱構造系、通信系、誘導制御系及び推進系の検討を行った。さらに元年度からHOPEの概念設計として、全体システム検討、再突入・自動着陸実験の検討、地上設備の検討を行うとともに、空力特性の検討として、風洞試験及び空力特性数値解析を行った。また、耐熱構造材料の試作試験を行った。 また、3年度からは、飛行実験の検討を踏まえ、軌道再突入実験の検討を行うとともに、設計・製作に着手した。 4年度においては、HOPE概念設計を引き続き行うとともに、開発基礎試験として、空力特性試験、熱構造系開発基礎試験、及び誘導制御系開発基礎試験に着手した。軌道再突入実験については前年度に引き続き実験機の製作を行った。	前年度に引き続き、HOPE概念設計及び開発基礎試験として、空力特性基礎試験、熱構造系開発基礎試験及び誘導制御系開発基礎試験を行った。 軌道再突入実験については、冬期にH-IIロケット試験機1号機にて打ち上げ、必要なデータを取得した。 また、それまでの飛行実験検討の結果を踏まえ、小型自動着陸実験及び極超音速飛行実験に着手し、実験機の設計・製作を行った。	HOPEの概念設計及び開発基礎試験の成果を踏まえて、宇宙往還技術試験機のシステム設計に着手するとともに、試作試験に着手し、全体システム試験、空力特性試験、熱構造試作試験、誘導制御系部分試作試験を行う。 軌道再突入実験については、データの評価解析を行う。 また、小型自動着陸実験及び極超音速飛行実験については、前年度に引き続き実験機の製作を行う。	無人有翼往還機（HOPE）の実現に向けて宇宙往還技術試験機により技術の密着を図る。	

開 発 項 目：軌道間輸送機（O T V）の研究						
研究機関名等：宇宙開発事業団						
事 項	年 度	昭和62年～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
	予算額 (千円)	201,005	13,392 -1,004 (補正予算)	7,333		
		O T Vの軌道解析を行うとともに、空力制動面の機構・構造系の検討その制動能力及び推進系の検討を行った。	一定のO T Vシステムを仮定し、その再使用運用概念、技術的成立性、優位性、必然性他に関し、検討・評価を行った。	再使用型O T Vの運用概念、特に軌道上推進薬再充填に関し、その技術的成立性を検討する。	静止プラットフォーム等を輸送するO T Vの開発に必要な技術の確立を行う。	

（宇宙輸送の分野）

開 発 項 目：誘導制御系の研究						
研究機関名等：宇宙開発事業団						
事 項	年 度	昭和60年～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
	予算額 (千円)	2,731,770	301,608 -23,140 (補正予算)	284,116		
システム技術の研究	5	将来の軌道間輸送制御システムについて、システム検討、航法・誘導・制御技術の解析検討及び往還輸送系の誘導・制御システムの検討を行った。また、誘導制御計算機と慣性センサユニットを結合したシステム試験及び宇宙測位システムについて検討を行った。	前年度に引き続いて将来の軌道間輸送機等の誘導制御システム航法・誘導制御系の設計を行うとともに、統合冗長管理技術に関する設計検討を行った。また誘導制御計算機と慣性センサユニットを結合したシステム試験及び宇宙測位システムの解析検討を行った。	前年度に引き続いて将来の軌道間輸送機等の誘導制御システム航法・誘導・制御系の設計を行うとともに、統合冗長管理技術に関する設計検討を行う。また宇宙測位システムの解析検討を行う。	将来の宇宙輸送系（宇宙往還輸送システム、軌道間輸送機等）に共通する誘導制御系について基礎技術を確立する。	
機器技術の研究		将来の宇宙輸送系に用いる誘導制御計算機、慣性センサユニットの試作及び評価試験を行った。また、GPS受信機及び恒星センサの試作評価試験を行った。	GPS受信機及び恒星センサの二次試作を行った。	GPS受信機及び恒星センサの二次試作評価試験を行うとともに、将来型アクチュエータの調査検討を行う。		
要素の研究		将来の宇宙輸送系、プラットフォーム等の誘導制御に用いるための高精度、長寿命慣性センサであるファイバジャイロの一次試作、二次試作及び評価試験を行った。	ファイバジャイロの三次試作（その1）を行った。	ファイバジャイロの三次試作（その2）を行う。		

開 発 項 目：ロケット・人工衛星用共通部品材料の開発					
研究機関名等：宇宙開発事業団					
事 項	年 度 予算額 (千円)	昭和60年～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標
		1,897,406	1,553,427 -53,358(補正予算)	1,899,894	
		H-IIロケット及びETS-VIへの適用のため、機工部品・材料として、温度センサ、圧力センサ、サーモスタット、ヒータ、コネクタ、終端器、バルブ、フィルタ、シール、弁、ヒドラジン、触媒等を、また、電子・電気部品として、トランジスタ、ダイオード、IC、抵抗器、FET、MPU、RAM、ROM、バッテリー、サーミスタ、ヒューズ、マグネトロンストック、センサ、ゲートアレイ、高速コンパレータ、高速オペアンプ、128KビットPROM、大容量ゲートアレイ等の開発を行うとともに認定試験を実施した。 また、ファーストリカバリダイオード、推進系供給系部品(3種)及び1N推進弁を新規開発した。	前年度に引き続き、H-IIロケットで打ち上げる人工衛星への適用を目指した機工部品・材料及び電子・電気部品の開発を行うとともに、前年度までに開発した部品・材料に対する認定試験を実施した。 また、アナログIC、ショットキバリアダイオード、推進系供給系部品(2種)を新規開発した。	前年度に引き続き、H-IIロケットで打ち上げる人工衛星への適用を目指した機工部品・材料及び電子・電気部品の開発を行うとともに、前年度までに開発した部品・材料に対する認定試験を実施する。 また、レーザダイオード、高効率Si太陽電池、推進系供給系部品(2種)を新規開発する。	自在な宇宙活動を展開するためロケット及び人工衛星に必要な高性能・高信頼性の共通部品・材料を開発する。

開 発 項 目：運用解析技術の研究					
研究機関名等：宇宙開発事業団					
事 項	年 度 予算額 (千円)	昭和59年～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標
		1,587,167	200,414 -15,031(補正予算)	217,062	
		GMS-1～4、CS-2a/b、CS-3a/b、BS-2a/b、MOS-1/1b、ETS-V、EGS、BS-3a/bの各衛星の運用データの評価解析及び衛星総合評価並びにH-IIロケット試験機1～2号機及び実機1～4号機の評価解析を行いさらにそれら解析技術の研究を行った。	GMS-3/4、CS-3a/b、MOS-1/1b、ETS-V、EGS、BS-3a/b、ERS-1の各衛星の運用データの評価解析及び衛星総合評価を行うとともにそれら解析技術の検討を行った。	GMS-3/4、CS-3a/b、MOS-1/1b、ETS-V、EGS、BS-3a/b、ERS-1、ETS-VIの各衛星の運用データの評価解析及び衛星総合評価を行うとともにそれら解析技術の検討を行う。	運用中の各衛星から取得されたデータを解析し、将来の衛星の開発に必要な技術を習得するとともにこれら解析技術の確立を図る。

開 発 項 目：ロケットの低コスト化に関する要素技術等の研究						
研究機関名等：宇宙開発事業団						
事 項	年 度 予算額 (千円)	～平成 4 年 度 実 績	平 成 5 年 度 実 績	平 成 6 年 度 計 画	最 終 目 標	備 考
			4 2 , 4 8 1	4 7 , 6 4 3		
			ロケットの試験技術についての諸外国の事例の調査検討等を行い、低コスト化の検討に反映する。	前年度に引き続き、ロケットについての諸外国の事例の調査検討等を行い、低コスト化の検討に反映する。	将来の宇宙輸送コストの大幅な低減を目指して、これまでのロケット開発の技術成果を踏まえ、ロケット及び打上げ運用に係るコストを新たな要素技術等の採用により低減することを目指す。	

開 発 項 目：ハイブリッドブースタの研究						
研究機関名等：宇宙開発事業団						
事 項	年 度 予算額 (千円)	～平成 4 年 度 実 績	平 成 5 年 度 実 績	平 成 6 年 度 計 画	最 終 目 標	備 考
				29,838		
				ハイブリッドブースタの基本特性を把握するためにスケールモデルによる燃焼系の基礎試験を行う。	2000年初期に必要性が予想される将来推進系技術として安全性の向上、低コストが可能なハイブリッドブースタの研究を行う。	

開 発 項 目：完全再使用型輸送システムの実現に向けた研究					
研究機関名等：宇宙開発事業団					
事 項	年 度 予算額 (千円)	～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標
				46,549	
完全再使用型輸送システム の実現に向けた研究				宇宙輸送コストの低減運用性 の向上・柔軟化を目的として、 再使用型輸送機のシステム検討 を行い、その技術的成立性を検 証する。	我国の宇宙輸送系発展シナリオ の中で再使用型輸送機の位置づけ を明確化する。また、その優位性 により開発提案を行う。

開 発 項 目：将来型輸送系の研究					
研究機関名等：宇宙開発事業団					
事 項	年 度 予算額 (千円)	平成3年～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標
		1,55,680	158,098 -12,417 (補正予算)	170,332	
推進薬の爆発威力に 関する研究		射場等における推進薬の安全性 に関する技術データの蓄積を図り 推進薬の爆発威力を推定するため 平成4年度までに、固体推進薬に ついて安全特性実験及び反応シミ ュレーション調査を実施し、LOx/ LH ₂ について反応シミュレーショ ン調査を実施した。	固体推進薬について、安全特 性実験及び反応シミュレーショ ン調査を実施し、LOx/LH ₂ につ いて反応シミュレーション調査 検討を実施した。	平成5年度に引き続き固体推 進薬について、安全特性実験及 び反応シミュレーション調査を 実施し、LOx/LH ₂ について安全 特性実験、及び反応シミュレー ション調査検討を実施する。	今後のロケットの大型化に伴い 大量の推進薬を取扱うことになる ため、推進薬の安全性に関する技 術基準の検討、及びロケット打上 げ時の保安距離の算定根拠につい て必要な基礎資料を得る。
将来型ロケットの研究		フライバックブースタ、垂直軟 着陸打上げ機等再使用型輸送機の 概念検討を行った。	再使用型打ち上げ機に関し、 技術的成立性、優位性、必然性 、特にコストメリットを検討す るとともに、基礎試験に着手し た。	炭化水素エンジン等、将来有 望と考えられる推進系要素技術 について予備検討を行う。	我国の宇宙輸送系の発展シナリ オの検討を行うとともに、実現に 必要な技術基盤の確立を図る。

V 施設の整備

(人工衛星及びロケットの開発に必要な施設)

開 発 項 目：人工衛星試験設備の整備					
研究機関名等：宇宙開発事業団					
年 度 予算額 (千円)	昭和61年～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
事 項	21,574,974	20,285 1,520,359 (補正予算)	467,057		
	ERS-I以降の大型衛星試験を行うために必要となる第2大型スペースシャープ、大型音響試験設備等の試験設備及び総合環境試験棟建屋の整備を行った。 また、ETS-VI南北制御用イオンエンジンラスタの寿命試験を行うために必要となるイオンエンジン試験装置及び建屋の整備を行うとともに、地球観測プラットフォーム技術衛星(ADEOS)の開発試験を実施するために三軸姿勢制御システム試験設備の改修を行った。 ETS-VI衛星間通信実験に必要な設備を設置し、実験を実施するための建屋を整備した。	振動試験設備の改修を行った。	振動試験設備の改修を引き続き行うとともに、三軸姿勢制御システムの改修(老朽化対策)及び大型放射計シャープの整備を行う。 また、姿勢制御試験室の改修を行う。	人工衛星の開発に必要な各種試験設備の整備を行う。	

開発項目：リモートセンシング情報受信処理設備の整備					
研究機関名等：宇宙開発事業団					
年度 予算額 (千円) 事 項	～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
	14,467,426	4,249,315 -301,689(補正予算)	5,383,080		
	①地球観測データの提供システム及び提供ソフトウェアの開発を行った。 ②LANDSAT、SPOT、MOS-1/1bの受信処理等の運用を実施し、利用者へのデータ提供を行った。 ③地球観測衛星システム検証を行った。 ④JERS-1の初期運用を行った。 ⑤EERS-1及びJERS-1の受信処理等の運用を実施し、利用者へのデータ提供を行った。 ⑥地球観測データのより有効な利用をはかるために地球観測データ情報システムの開発を行うとともに、海面密度等データセットの作成、提供システムの開発を行った。	①LANDSAT、SPOT、MOS-1/1b、EERS-1及びJERS-1の受信処理等の運用を実施し、利用者へのデータ提供を行った。 ②地球観測衛星システム検証を行った。 ③地球観測データのより有効な利用をはかるために地球観測データ情報システムの開発を行うとともに、海面温度等データセットの作成、提供システムの開発を行った。 ④アジア太平洋地域の地球観測データ受信局の整備として、インドネシア局の整備に着手した。 ⑤地球観測情報受信・記録・処理設備(LANDSAT、SPOT用)の更新に着手した。	①LANDSAT、SPOT、MOS-1/1b、EERS-1及びJERS-1の受信処理等の運用を実施し、利用者へのデータ提供を行う。 ②地球観測衛星システム検証を行う。 ③地球観測データのより有効な利用をはかるために地球観測データ情報システムの開発を行うとともに、海面温度等データセットの作成、提供システムの開発を行う。 ④アジア太平洋地域の地球観測データ受信局の整備として、インドネシア局の整備を行う。 ⑤地球観測情報受信・記録・処理設備(LANDSAT、SPOT用)の更新を行う。	国際的な観測データのネットワークシステムによる地球観測データの効率的な利用を行うとともに、利用者へのデータ提供を行う。	

開発項目：地球観測情報システムの整備					
研究機関名等：宇宙開発事業団					
年度 予算額 (千円) 事 項	～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
	50,240 -19(補正予算)	459,379 328,739(補正予算)	727,620		
	①地球観測情報提供技術の開発としてカタログネットワークの整備、データ伝送処理システムの検討及び国際宇宙年対応データセットの作成に着手した。 ②データ総合管理/提供システム及びデータ解析処理システムの設計検討を行った。	①データ総合管理/提供システムの開発を行った。 ②地球観測情報システムの統合管理・調整を行った。 ③地球観測情報ネットワークの設計を行った。 ④データ解析センターの設計・検討を行った。	①データ総合管理/提供システムの開発(その2)を行う。 ②地球観測情報システムの統合管理・調整を行う。 ③データ解析処理システムを含むデータ解析センターの開発を行う。 ④地球観測情報ネットワークの整備を行う。	地球観測データの利用を促進し、有効に役立てていくための環境整備として、データ総合管理/提供システム及びデータ解析処理システムを含むデータ解析センター、及び地球観測情報ネットワーク等の開発・整備を行う。	

(人工衛星及びロケットの開発に必要な施設)

開 発 項 目：Mロケット支援設備 (施設の整備)
研究機関名等：文部省宇宙科学研究所

年 度 予算額 (千円) 事 項	5 5 . ～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
	6 , 3 2 1 , 9 4 0 .				
	新整備塔、ランチャの製作を行った。新整備塔、ランチャを使用し、M-3S-3、4号機を打ち上げた。新整備塔は更に発射装置換装を行い、M-3SII型に改修され、59年度に1号機を打ち上げた。 高空燃焼テストスタンドの更新に着手、製作を完了し、M-23、M-3D、M-3B、KM-Pの地上燃焼実験を行った。 大型構造試験設備の設計製作を行い、それを用いてM-3SII型の1、2段接手、尾翼筒等の最終強度剛性試験を行った。 60年度に新整備塔を用い第10号科学衛星(PLANET-A)をM-3SII-2号機で打ち上げた。 61年度に第11号科学衛星(ASTRO-C)をM-3SII-3号機で打ち上げた。 63年度に第12号科学衛星(EXOS-D)をM-3SII-4号機で打ち上げた。 元年度に第13号科学衛星(MUSES-A)をM-3SII-5号機で打ち上げた。 3年度に第14号科学衛星(SOLAR-A)をM-3SII-6号機で打ち上げた。 4年度に第15号科学衛星(ASTRO-D)をM-3SII-7号機で打ち上げた。 M-V型の開発に必要な地上燃焼試験設備の製作並びに高空性能試験設備の製作を完了した。				通商産業省及びドイツに協力して、6年度に軌道上からの無人回収システム(EXPRESS)をM-3SII-8号機で打ち上げる。 8年度に第16号科学衛星(MUSES-B)をM-V-1号機で打ち上げる。 9年度に第17号科学衛星(LUNAR-A)をM-V-2号機で打ち上げる。 10年度に第18号科学衛星(PLANET-B)をM-V-3号機で打ち上げる。

C

(人工衛星及びロケットの打上げ施設)

開 発 項 目：種子島宇宙センター施設設備の整備
研究機関名等：宇宙開発事業団

年 度 予算額 (千円) 事 項	昭和60～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
	6 8 , 8 7 1 , 3 6 0	1,945,432 1,615,205(補正予算)	2,511,077		
レンジコントロール系及びレーダテレメータ系の施設設備	①各衛星シミュレータの整備を行った。 ②各衛星の追跡管制に必要な設備の整備を行った。 ③各衛星の射場整備作業に必要な射場点検取扱設備の整備を行った。 大型衛星の射場作業に必要な衛星系射場点検取扱設備の整備を行った。 ④レーダテレメータ系及び試験系の施設設備の整備(含：更新等)を行った。	①大型衛星の射場作業に必要な衛星系射場点検取扱設備の整備を引き続き行う。 ②レーダテレメータ系及び試験系の施設設備の整備(含：更新等)を引き続き行う。	レーダテレメータ系及び試験系の施設設備の整備(含：更新等)を引き続き行う。	各衛星にシミュレータ及び追跡管制に必要な設備並びに、射場点検取扱設備の整備を行う。	
H-IIロケット打上げ射点施設設備	①ステージ燃焼試験の整備を行った。 ②H-IIロケット射点設備、射場点検設備、発射管制設備の整備を行った。 ③H-IIロケット射点施設の整備を行った。 ④共通施設設備の整備を行った。	①H-IIロケット射点設備、射場点検設備、射場システムの整備を引き続き行った。 ②H-IIロケット射点施設の整備を引き続き行った。 ③共通施設設備の整備を引き続き行った。	①H-IIロケット射点設備、射場点検設備、射場システムの整備を引き続き行う。 ②H-IIロケット射点施設の整備を引き続き行う。 ③共通施設設備の整備を引き続き行う。	H-IIロケット射点設備、射場点検設備等の整備が終了した後、射場系設備等の更新を行っていく。	

(人工衛星及びロケットの打上げ施設)

開 発 項 目：宇宙科学研究所鹿児島宇宙空間観測所内の既設の諸施設 研究機関名等：文部省宇宙科学研究所						
年 度		～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
予算額 (千円)	事 項		834,956. 1,349,480. (補正予算)	2,322,266.		
発射管制設備 整備塔・ランチャー 精測レーダ設備 科学衛星総合試験設備 M-Vロケット関連 地上設備			M-Vロケットの開発に伴い発 射管制設備、整備塔・ランチャーの 改修並びに精測レーダ設備の設計 製作に着手した。 M-Vロケットの打上げに必要 なM-Vロケット関連地上設備及 び科学衛星総合試験設備の製作に 着手し、完了した。	引き続き発射管制設備、整備塔 ・ランチャーの改修並びに精測レー ダ設備の製作を行う。	科学衛星及びM系ロケットの打 上げ施設として、既設の諸施設の 整備を行う。	

C

(人工衛星の追跡等に必要施設)

開 発 項 目：宇宙運用・データシステム（SODS） 研究機関名等：宇宙開発事業団						
事 項	年 度 予算額 (千円)	昭和62～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
		3,173,035	1,347,472 -6,342 (補正予算)	364,738		
宇宙運用・データシステム（SODS）等		①全体システムの設計・開発管理及び評価を行った。 ②ネットワーク管制設備の周回衛星対応部分の開発・総合調整及び静止衛星対応部分の開発を行った。 ③地球局設備の周回衛星対応部分の開発・総合調整及び静止衛星対応部分の開発を行った。 ④海外追跡管制局の調査を行った。	①全体システムの開発及び評価を行った。 ②ネットワーク管制設備の静止衛星対応部分の総合調整を行った。 ③地球局設備の静止衛星対応部分の総合調整を行った。 ④衛星間通信対応運用データシステムの整備に関し、実験地上設備のシステム設計、詳細設計を行った。 ⑤宇宙循環機対応運用データシステムの検討を行った。	①全体システムの開発及び評価を行う。 ②衛星間通信対応運用データシステムの整備に関し、実験地上設備の詳細設計及び製作を行う。	H-IIロケットにより打ち上げられる大型衛星及び複数衛星同時打上げ等に対処するとともに、将来の宇宙活動に必要な追跡管制、運用及びデータ通信を効率的に実施するための基盤となる宇宙運用データシステムの構築を行う。	

(人工衛星の追跡等に必要な施設)

開 発 項 目：科学衛星のデータ取得、制御等に必要な施設 研究機関名等：文部省宇宙科学研究所						
年 度 予算額 (千円) 事 項		～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
臼田宇宙空間観測所 鹿児島宇宙空間観測所 宇宙科学企画情報 解析センター					科学衛星のデータ取得、制御等 に必要な研究施設の整備を行う。	

C

開 発 項 目：宇宙ステーション関連施設												
研究機関名等：宇宙開発事業団												
年 度 予算額 (千円) 事 項	昭和62年度～平成4年度実績						平成5年度実績	平成6年度計画	平成7年度以降計画		最 終 目 標	
	62	63	元	2	3	4			7	8		
	6,971,906						1,018,009	3,116,873				
宇宙ステーション開発棟	設計、用地整地				本館Ⅰ		本館Ⅱ				日本実験モジュール (JEM)の開発運用 に必要な地上施設設備 を整備する。	
無重量環境試験棟					設計		工事					
宇宙ステーション運用棟							設計、用地整地	工事				
搭乗員養成棟							設計、用地整地	工事				
特 記 事 項	①宇宙ステーション開発棟の設計・用地整地 本館Ⅰ（実験棟）の整備を行った。 ②宇宙ステーション開発棟本館Ⅱ（試験棟） の整備に着手した。 ③無重量環境試験棟の設計・用地整地を行い 工事に着手した。 ④宇宙ステーション運用棟、搭乗員養成棟の 設計に着手した。						①宇宙ステーション開発課 本館Ⅱ（試験棟）の整備 を完了した。 ②無重量環境試験棟の整備 を引き続き実施した。 ③宇宙ステーション運用棟 の用地整地を行い工事に 着手した。 ④搭乗員養成棟の用地整地 を行い、工事に着手した		①無重量環境試験棟の整備を 完了する。 ②宇宙ステーション運用棟の 平成8年度完成を目標に引 き続き整備を行う。 ③搭乗員養成棟の平成7年度 の完成を目標に引き続き整 備を行う。		宇宙ステーション運用棟、搭乗員 養成棟の完了をもって関連設備の 整備を完了しJEM運用に備える。	備 考

研 究 項 目：その他の施設					
研究機関名等：科学技術庁 航空宇宙技術研究所					
事 項	年 度	～ 平 成 4 年 度 実 績	平 成 5 年 度 実 績	平 成 6 年 度 計 画	最 終 目 標
	予算額 (千円)	4, 232, 076 2, 818, 213	609,410 2,189,012 (221,883)	1, 134, 292	
ラムジェットエンジン試験設備の整備等		高温空気系、供試体系装置及び計測制御装置の製作、据え付けを進めるとともに、関連建屋工事を完了した。	高温空気系、供試体系装置及び計測制御装置の製作、据え付けを終え、設備の総合調整試験を行い整備を完了した。		宇宙往還機用ラム／スクラムジェットエンジンの研究開発試験に不可欠なサブスケールサイズエンジンの高空性能試験を可能とするラムジェットエンジン試験設備を整備する。
極超音速風洞大型化整備等		スペースプレーン、H-IIロケット打上げ型有翼回収機(HOPE)等の極超音速環境下における熱・空力性能の試験研究設備とする極超音速風洞大型化整備について、風洞本体の性能を決定する基幹部である高温高圧配管、ノズル、高圧貯気槽、測定室、拡散筒、冷却器、燃焼ガスバーナーの更新、運転制御システム装置等の整備に着手した。また、既設設備の撤去、移設、改修を進めるとともに、極超音速風洞建屋の増築等に着手した。	前年度に引き続き高温高圧配管、ノズル、測定室、拡散筒、冷却器、燃焼ガスバーナー更新及び運転制御システム装置の製作を進めるとともにガス供給設備、排気設備増設、高圧空気貯気槽増設等、計測システム及び光学観測装置の製作に着手した。また、極超音速風洞建屋の増築工事を引き続き進めるとともに、真空槽増築等に着手した。	前年度に引き続き測定部、拡散筒等風洞本体部下流側に位置する各設備、運転制御装置、計測装置及び光学観測装置の製作を進めるとともに、調整運転、総合試運転等を実施し、本大型化整備を竣工させる。	HOPE等宇宙往還機の研究開発試験に必要な直径1.2mの測定部を有する極超音速風洞を整備する。
高温衝撃風洞の整備				高圧空気貯気槽、圧縮管、衝撃波管、ノズル、真空タンク等からなる風洞本体に関する基本設計を行う。	マッハ10～20の「超高速流」条件を実現し、宇宙往還機の大気圏再突入時の実在気体効果を作る空力及び空力加熱の試験、またスクラムジェットの超高速域での燃焼過程の研究を可能とする高温衝撃風洞を整備する。

VI その他の施策

(その他の施策)

開発項目：ロケット打上げサービス産業動向調査					
研究機関等名：通商産業省 機械情報産業局					
年度 予算額 (千円) 事 項	平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
	8,740	8,740	8,680		
ロケットの商業打上げを可能とする制度の研究	ロケットの商業打上げ体制の整備として必要な国内制度の整備に向けた具体的な検討を実施。	欧米の既存のロケット打上げ事業会社等の実態を把握するとともに、国内有識者からなる委員会を設置し、我が国の実績を踏まえた将来の事業化の展望並びに制度面の対応要因等について検討を行った。	前年度に引き続き、有識者からなる委員会を設置し、我が国に適する将来の事業化の展望並びに制度面の構築等について検討を行う。	国産ロケットの開発の進展に伴い可能となりつつあるロケット商業打上げに向けて、打上げに関する損害賠償責任のあり方、打上げ保険制度のあり方等について検討する。	

項 目：宇宙関係条約関連措置等（その他の施策） 実施機関：運輸省運輸政策局技術安全課					
年度 予算額（千円） 事項	～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
		2, 6 9 5	2, 9 3 4		
宇宙への民間打上げ活動の促進を確保するための制度のあり方についての調査研究		平成5年度においては産学官からなる調査委員会を設置し、宇宙関係条約の概要、宇宙に係る損害保険の現状、損害賠償条約を国内法化するに当たっての問題点及び対応策等について検討した。	引き続き、調査委員会において、我が国の宇宙輸送の一層の推進を図るため、宇宙への民間打上げ活動の促進を確保するための制度のあり方について調査研究を行う。	我が国においては、民間へのロケットに関する技術移転等を契機として民間が宇宙への打上げ活動を主体的に行い得る状況が出現しつつある。このため、宇宙関係条約上の我が国の国際的な責任との整合を図りつつ、我が国の宇宙輸送の一層の推進を図るため、宇宙への民間打上げ活動の促進を確保するための制度のあり方について調査研究を行う。	

VII 宇宙関連経費により推進している事項

項 目：通信衛星利用計画（関連経費による推進事項） 実施機関：警 察 庁						
事項	年度 予算額（千円）	昭和54年度～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
		2,506,160	89,180 195,198（補正予算）	907,882		
(1) 実験用中容量静止衛星を使用した実験		・実験用地球局設備2装置の開発を行った。 ・全国主要地点数カ所で回線試験、TV及び電話の伝送試験等を行い、実用化の技術資料を得た。			・実用地球局設備を全国に整備し、衛星通信システムを構成する。	・応用実験打合せ会（郵政省、警察庁）を通じて密接な連絡をとりながら実験を実施。
(2) 地球局設備の制作		・固定、可搬及び車載型の実用地球局設備の検討を行い、仕様を決定し整備した。		・地球局設備を改修する。		
(3) 地球局設備の利用及び運用		・可搬地球局を災害発生地点等に移動して衛星通信回線を設定した。 ・東京と沖縄との間で電話、FAX、データ及びテレビの伝送を行った。	・可搬地球局を災害発生地点等に移動して衛星通信回線を設定した。 ・東京と沖縄との間で電話、FAX、データ及びテレビの伝送を行った。	・可搬地球局を災害発生地点等に移動して衛星通信回線を設定する。 ・東京と沖縄との間で電話、FAX、データ及びテレビの伝送を行う。		
(4) 技術試験衛星を使用した実験		・警察活動に移動体衛星通信システムを利用するために、電波伝搬特性、伝送技術等に関する実験を実施した。				・広域警察活動用の移動体衛星通信システムの構築を図る。

(宇宙環境利用・有人宇宙活動の分野 … 関連)

開 発 項 目：スペースシャトルを利用した材料実験計画参加のための地上予備実験 (1/5) (研究) 研究機関名等：文部省宇宙科学研究所					
年 度 予算額 (千円) 事 項	5 5 ~平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
	718,894.	39,867.	27,477.		
搭乗者の内分泌系反応及び代謝変化	血液成分の測定、飛行前、帰還後採血等を考慮して、尿中の測定法を検討し確立した。 宇宙飛行時の体液移動、カルシウムロスなどの挙動が、低圧低酸素負荷でシミュレートできることがわかり、水電解質の代謝の変化とこれを調節するホルモンの変動を明らかにした。 ナトリウム排泄作用を持つホルモンが心房から抽出されているが、これらが体液代謝にも関与していると考えられるので、測定法を確立し、調節機能を解明した。 搭乗実験者を被験者として血液及び尿を飛行実験前3日、飛行中1週間及び飛行後3週間採取した。	飛行前、中、後に尿及び血液をサンプリングし、体液代謝の変化に伴う抗利尿ホルモンなどの変動を解析した。内分泌・代謝系の日内リズムが飛行中及び飛行後にどのように変化するかを調べた。 骨・筋肉代謝の指標となるホルモンを追跡し、宇宙飛行の影響を明らかにした。		宇宙飛行に伴う環境変化に対する内分泌代謝系の反応、バイオリズムに対する影響、適応過程における内分泌系の役割を明らかにする。	名大・環境医研
無重力順応過程における視前庭性姿勢運動制御の研究	コイの行動をモニターする超小型加速度センサーを試作し、予備実験を行う他、脳波測定等の搭載実験装置の設計、プロトタイプの製作、気球実験を行った。さらにコイの運搬用簡易生命維持装置や携帯用コイ手術装置を製作した。 射場へのコイの輸送、飼育を行い耳石を摘出したコイ及び正常コイを搭載した。	背光反応行動及び小脳脳液が飛行開始後どのように変化していったかを解析し、飛行初期に視覚と前庭性の統御機構に混乱が見られることを明かにした。これは宇宙酔いの感覚混乱説を支持するものである。また前庭を摘出したコイでも背光反応に強い乱れが見られ、前庭を他の重力受容器で代償している場合にも宇宙酔いの発生する可能性を示した。		無重力下の視・前庭性姿勢運動制御の特性、順応過程を考察して、宇宙動揺病のメカニズムの解明に資する。	名大・環境医研

C

(宇宙環境利用・有人宇宙活動の分野 … 関連)

開 発 項 目：スペースシャトルを利用した材料実験計画参加のための地上予備実験 (2/5) (研究) 研究機関名等：文部省宇宙科学研究所					
年 度 予算額 (千円) 事 項	5 5 ~平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
宇宙空間における視覚安定性の研究	プリズム眼鏡による視覚順応検査装置により各種実験を行い、体位を360度回転する間の眼球の動きを記録した。体位を傾斜させた時の行動の基準軸が地上ではずれるのに対して無重力下ではどうなるのかを明らかにするため、体位傾斜角度と視野傾斜角度を独立に変化させてこれら二つの要因の相互作用をターゲット追従眼球運動などから探った。 飛行実験に対して地上より管制し、視覚刺激に伴う眼球運動を計測した。	飛行中及びその前後に取得された眼と頭部・頸部の協応運動を解析し、知覚系からの入力と抗重力筋を中心とした運動系の協応動作が初期の低重力環境下においては調和しないことが明らかになった。		視覚による空間認識が重力情報のない宇宙空間でどのように変化し、適応していくのかを明らかにする。	名大・環境医研
骨と軟骨の発生と成長に及ぼす無重力の影響	打上げ及び帰還時に印加される過重力の鶏卵に及ぼす影響を低減するために卵の搭載方向を検討した。振動や加速度が鶏胚組織の成長に及ぼす影響を形態学的に調べるとともに骨吸収、骨代謝、軟骨の分化と増殖を酵素活性などから明らかにした。0、7、10日齢の鶏胚を搭載し、帰還後、発生の進行度合を確かめ、骨、軟骨、軟組織の組織学的、生化学的な分析を進めた。	打ち上げ時に0日齢であった卵の発生の異常が、卵黄と卵白の密度差の消失により胚盤葉が卵殻から離れ漿尿膜の形成が阻害されることに起因すると明かにした。骨、軟骨への無重力の影響を種々の要素から調べた。		骨組織の発生と成長に及ぼす重力の影響を検討し、骨の種々の疾病の治療及び予防法の確立に資す	昭和大・歯学部
HZE及び宇宙放射線の遺伝的影響	ショウジョウバエの突然変異について調査し、加速器により重粒子を照射して遺伝的影響を調べた。 搭載機器の試作及び振動、音響試験を行うほか、オフガス処理をした機器で突然変異に関する実験を行った。実験で用いる幼虫の系統適正数などを決定した。 成虫雄及び幼虫を搭載し、回収した試料の劣性致死突然変異を調べるための交配、及び幼虫の翅原基細胞の染色体突然変異の検出のための標本作製した。	雄の生殖細胞における伴性劣性致死突然変異が宇宙において高頻度でおこることを明らかにし、その致死遺伝子の染色体上の位置を調べた。体細胞突然変異を翅毛スポット法により評価したが、明瞭な差異は見られなかった。		宇宙飛行の際被曝を避けられないHZE及びHZE以外の宇宙放射線の生物に対する影響のうち特に遺伝的影響を明らかにする。	京大・放射線研

C

(宇宙環境利用・有人宇宙活動の分野 … 関連)

開 発 項 目：スペースシャトルを利用した材料実験計画参加のための地上予備実験 （3／5） （研究） 研究機関名等：文部省宇宙科学研究所					
年 度 予算額 (千円) 事 項	5 5 ～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
アカパンカビを用いた概日性リズムの研究	アカパンカビの生長管を宇宙実験用に種々の改良を加え、実験機器の振動試験及び実験手順の検討を行った。寒天培地の組成や暗培養に用いる暗袋素材の通気性、遮光性を試験した。 12本の生長管にアカパンカビを接種して半分を搭載、残りを地上対照とした。分生子形成の概日性リズム、及び生長速度分生子の形態について飛行群と対照群を比較した。	アカパンカビの概日性リズムについて、飛行群と対照群の比較からリズムの発現が内因性であることを示した。		分生子形成に典型的な概日性リズムを有するアカパンカビのバンド形成を宇宙で調べ、概日性リズムの発生機構に関する基本的知見を得る。	静岡県立大・国際関係学部
ガラスの高温密度と体積変化	ホウ酸塩及びケイ酸塩ガラスについて基礎的なデータを取得した。試料の最適加熱条件と試料寸法を調べ、温度計測寸法や回転加熱方法について検討する他、計算機によるシミュレーションに必要な吸光度、熱伝導、熱放射率などの測定を行い、熔融ガラス球の画像から熱膨脹曲線を算出するプログラムを開発した。 飛行実験において、熔融ガラス球の体積の温度変化を解析した。	ガラス融体の浮遊実験により、低温から熔融状態にいたる体積変化、微小重力下で発生した気泡の挙動を観察した。ガラス転移温度付近での急激な体積増加を計算機実験と比較できた。		ガラス転移温度から高温熔融状態にいたるまでの体積変化を測定する。	京大・工

C

(宇宙環境利用・有人宇宙活動の分野 … 関連)

開 発 項 目：スペースシャトルを利用した材料実験計画参加のための地上予備実験 （4／5） （研究） 研究機関名等：文部省宇宙科学研究所					
年 度 予算額 (千円) 事 項	～平成 年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
骨由来培養細胞の増殖・分化機能発現におよぼす微小重力の影響		微量試料に含まれる重力応答遺伝子の検出・同定の手法を開発するとともに、骨由来細胞の産出するタンパクの細胞との結合性を調べる。飛行実験に用いられる培養容器を用いて予備実験を行った。	骨芽培養細胞を調製し、飛行実験試料とする。遺伝子の発現について対照試料と比較し重力に特異的に応答する遺伝子を明らかにする。	骨由来細胞の増殖・分化への微小重力の影響を細胞の超微構造、酸素活性、遺伝子発現、細胞内情報伝達系などから調べ、骨形成への重力の効果を解明する。	東京医科歯科大学
微小重力課における魚の前庭順応機構の研究		前庭器を摘出した金魚の飼育方法を確立し、金魚の視覚－前庭相互作用の解析する装置の開発や微小重力への順応過程に関与する中枢の組織学的検査などの予備実験を進めた。	前庭器を摘出した金魚を射場に輸送して維持し、背光反応の記録を行ったうえ、シャトルに搭載する。飛行中の背光反応及び飛行後のその変化から適応過程を解析する。	金魚の姿勢・行動から微小重力での適応過程及び1G環境への再適応過程を解明する。宇宙酔いの発生機序及び前庭器の生理学的機能を明かにする。	藤田保健衛生大学
宇宙におけるメダカの交尾・産卵行動		形状・機能が飛行実験装置と同等なものを用いて、基礎的なデータを取得するとともに、打上げ延期などの影響を評価した。餌や射場での飼育条件も確立した。	メダカを射場で飼育維持し、搭載する4匹を選抜する。飛行実験装置での飼育条件に適応させる。飛行中の行動を記録し、また飛行後の再順応を調べて解析する。	生殖行動への宇宙環境の影響を明らかにし、長期の継代飼育による宇宙実験の可能性を実証する。	東京大学
イモリの宇宙における産卵及び受精卵の発生		産卵を誘発するホルモン処理方法を適正化するとともに、打上げ延期等に対応する方法を検討した。飛行後の試料の解析を準備した。	イモリを冬眠状態に維持しながら射場に輸送し、搭載試料の母集団を選抜する。飛行実験試料及び対照群について発生の進行や形成される組織を比較する。	宇宙でイモリを産卵させ、受精卵の初期発生に及ぼす微小重力の影響を明らかにする。	宇宙科学研究所

C

(宇宙環境利用・有人宇宙活動の分野 … 関連)

開 発 項 目：スペースシャトルを利用した材料実験計画参加のための地上予備実験 (5/5) (研究) 研究機関名等：文部省宇宙科学研究所					
年度 予算額 (千円) 事 項	～平成 年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
宇宙環境における細胞性粘菌の発生・分化		野生型細胞性粘菌に加えて、DNA損傷の修復機構に欠損のある放射性感受性株を宇宙実験で用いるために、突然変異種の作成と単離を行った。	射場において粘菌胞子及び大腸菌試料を調製し、飛行実験及び対照実験を実施する。	細胞性粘菌の増殖・細胞分化に対する宇宙放射線及び微小重力の作用並びにそれらの複合的影響を明らかにする。	奈良県立医科大学
宇宙船内における重粒子線による船量計測とその生物効果実験		データ解析用プログラムを開発し、模擬的な信号を発生させて飛行実験時の運用について検討した。	飛行中に実時間でデータを取得し表示する。同時に搭載する線量計の校正を行うほか、装置の雑音の低下などを試みる。	重粒子線の線量を実時間で計測する方法を開発し、放射線生物学に新しい実験方法を提供する。	早稲田大学
電気泳動による線虫の染色体DNAの分離		電気泳動条件を決定し、飛行実験で要求される大量の実験試料の調製方法を確立した。染色体DNAの高感度な検出方法を検討した。	線虫を培養し、染色体DNAを抽出し飛行実験試料を調整する。電気泳動により分離した試料を分析する。	微小重力下で高濃度の染色体を分離する方法を確立し、遺伝子のスクリーニング技術の発達に寄与させる。	城西大学
多元系化合物半導体融液の均一分散・混合化		熔融資料の表面の酸化膜を除去する方法を確立し、模擬試料の融解・結晶育成により昇温・降温プロフィールや試料組成などの飛行実験の条件を定めた。	地上対照実験を行い、融液混合凝固過程に及ぼすマランゴニ対流、分子拡散の影響を明らかにし、飛行実験試料と比較する。	重量偏析の大きい多元系化合物半導体融液の均一分散・混合化をマランゴニ対流により促進する手法を開発する。	早稲田大学

C

(宇宙環境利用・有人宇宙活動の分野 … 関連)

開 発 項 目：宇宙基地利用基礎実験 (1/4) (研究) 研究機関名等：文部省宇宙科学研究所					
年度 予算額 (千円) 事 項	昭和63年度～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
	565,250.	136,990.	136,990.		
			三次元速度場計測技術を開発するために使用する流体の物性値を計測し、液柱形成の予備実験を行う。	微小重力下で液柱を形成し、温度差を与えてマランゴニ対流の層流から周期流、乱流への遷移について調べ、受動的方法による制御を試みる。	河村（東京理科大）
			球対称の定常触媒反応を実現する反応装置を試作し、白金触媒球の作成、懸垂方法を確立する。	高温白金球により微小重力下で予混合気点火し、触媒燃焼反応の機構を解明する。	河野（東大）
	溶液からの急速結晶成長について調べるため、球晶を形成しやすい系をえらび、針状結晶の成長速度の過飽和度依存性を調べた。	結晶形態と結晶生成条件の関係について明かにした。	過飽和度をよく制御できる実験装置を開発するために、結晶成長セル内の温度分布を測定する装置を作成する。	微小重力下での多面体結晶形態の安定性を、その場観察によりカイネティックな面から研究する。	塚本（東北大）
	氷の結晶形態の三次元的な解析方法を確立した。	結晶の成長速度の小さいときに重力が形態形成に及ぼす影響の大きいことを明かにした。	過冷却水を安定かつ制御された環境に保持する成長セルを開発し、結晶の成長を観察する。	成長する氷結晶の形態変化及び結晶周辺の拡散場を定量的に測定し、結晶の形態形成がどのような因子で支配されるかを明らかにする。	古川（北大）
	デンドライト界面向かい流れる融液流動を調べた。	結晶成長への凝固界面近傍の自然対流による寄与を明かにした。	その場観察可能な一方向凝固実験装置を試作する。	機能性材料の開発に関連し、凝固界面形態や微細組織を制御するための界面安定性機構を解明する。	宮田（長岡科技大）
	酸化物超伝導体の融液成長について基礎的な実験を行った。	酸化物超伝導体のモデル化合物についての包晶反応過程を観察する顕微干涉計を製作した。	小型ロケットによる実験を準備するために、実験装置の制御系や試作セルを製作する。	包晶反応を示す有機結晶合金をモデルとし、無対流下で凝固界面近傍の温度、濃度分布を測定して包晶反応の機構を明らかにする。	栗林（宇宙研）
	非混合合金モデルを用い、非混合領域において分離する液相の挙動を観察した。	非混合合金モデルの凝固組織について詳しく調べた。	地上で相分離する非混合合金の加熱冷却過程を透過X線で調べ、観察に適した合金を見いだす。	偏晶系合金の冷却過程では液相の密度差に起因して相分離し、不均一な組織が作られる。微小重力環境において凝固組織制御技術を開発し、機能性材料を得る。	茂木（千葉工大）

C

(宇宙環境利用・有人宇宙活動の分野 … 関連)

開 発 項 目：宇宙基地利用基礎実験 (2/4) (研究) 研究機関名等：文部省宇宙科学研究所					
年 度 予算額 (千円) 事 項	昭和63年度～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
	微小重力下でのGaSbのブリッジマン成長について試料アンプルの処理などについて研究してきた。回収型衛星での実験により、高品位の結晶を得た。	宇宙で得られた結晶の欠陥密度などの評価を行った。	微小重力を模擬できる装置により非接触で結晶を成長させ、得られた結晶の質を評価する。	微小重力状態でGaSbの結晶を成長させ、無歪融液成長と結晶性の関係を調べ、高品位の化合物半導体結晶を得る基礎的な知識を得る。	西永 (東大)
	赤外光を用いた顕微干渉計を試作し、LPE成長において固液界面での輸送現象について研究してきた。	顕微干渉計により凝固界面の形態を観察した。	微小重力下における化合物半導体の溶液成長過程を模擬する磁場印加装置を用い、溶液成長への液相中の流れの影響を明かにする。	半導体結晶の溶液成長において界面形態を不安定化させ組成分布の不均一をもたらす液相中の流れを微小重力下で制御し、界面の安定化について定量的な知見を得る。	稲富 (宇宙研)
			金属合金の拡散実験を行う上で最適なセル材料を選択し、試料加熱冷却時の試料内温度分布や流動分布を推定する。	液体金属合金系について、重力対流のない条件で拡散係数の温度依存性や同位体効果の実験的研究を行い、高度な理論解析を実施する。	伊丹 (北大)
			種々の安定ラジカルを置換基とするドナー及びアクセプターを有機溶媒に溶解し、その安定性について評価する。	特異的な結晶構造を持つ有機電荷移動錯体について良質な結晶を微小重量下で作成する。	安西 (姫路工大)
	短秒時の微小重力条件で金属の電析反応を行い、イオンの拡散速度や電析金属の成長形態について明かにしてきた。	金属の電析反応に関わる重力の効果解析した。	結晶の成長速度やイオンの表面濃度や濃度勾配を測定するシステムの開発を進める。	微小重力課に置いて電気科学的反応による気泡発生や電析反応に伴うイオンの移動速度を解析し、電気化学プロセッシングへの理解を深める。	福中 (京大)
			非定常電気化学法により拡散係数を計測する最適条件を見出した。	高温融体の拡散係数を対流のない状態で計測する。	山村 (東北大)
	微小重力に対して遊泳単細胞生物の示す反応を落下棟などにより調べ、遊泳行動が外液の比重やCaイオン濃度に影響を受け、重力への反応に生理的な機構が関与することを見出した。	重力への反応に関与する生理的な機構について詳しく解析した。	過重力環境下で連続的に単細胞生物の行動を観察する培養装置を開発し、重力加速度環境や流体力学的環境を系統的に変化させたときの行動の変化を調べる。	遊泳単細胞動物を微小重力下で長時間培養し、重力に対する生理的反応や増殖率の変化を調べ、細胞レベルでの重力環境への適応現象を解明する。	村上 (浜松医大)

(宇宙環境利用・有人宇宙活動の分野 … 関連)

開 発 項 目：宇宙基地利用基礎実験 (3/4) (研究) 研究機関名等：文部省宇宙科学研究所					
年 度 予算額 (千円) 事 項	昭和63年度～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
	ツメガエルの培養細胞株をいくつか樹立し、細胞分化を支配する因子を見出した。	ツメガエルの培養細胞株のそれぞれに特徴的な形態と細胞分化があることを明かにした。	ツメガエルの培養細胞を増殖分化させ細胞接着因子を調べ、これと形態形成の関係を調べる。	両生類の培養細胞の細胞分化や形態形成を微小重力下で行わせ、宇遺伝し発現や有用物質の生産についてみる。	浅島 (東大)
	遊泳単細胞動物であるゾウリムシの重力環境が変化した際の行動について記録し、解析した。	単細胞生物の重力感知機構について実験的また理論的研究を進めた。	ゾウリムシのクローン寿命を反映するパラメータとして自家接合周期を測定する方法を開発する。	宇宙での長期滞在が生体寿命に及ぼす効果を細胞のクローン寿命の変動の解析により明かにする。	最上 (お茶大)
	宇宙においてアマガエルの行動実験を実施したほか、関連する地上実験を行った。	宇宙でカエルの示す行動や姿勢と動揺病との因果関係を調べた。	種々のカエルについて飼育条件や受精卵を得る方法を検討し、加速度刺激への応答を調べる。	両生類無尾目の幼生、成体について生息場所や発生段階に応じて微小重力下で示される行動、姿勢がどのように変化するかを調べ、宇宙酔いとの関連を検討する。	黒谷 (宇宙研)
			無限増殖能を保有している細胞株についてコロニー形成率を調べ癌化した細胞の混在率の低い細胞株を選び出す。	宇宙放射線による発癌のリスクについて基礎データを取得するために、ヒト培養細胞を宇宙放射線に曝露し癌遺伝子群や癌抑制遺伝子の変化などを解析する。	池永 (京大)
		IML-2などで、宇宙での培養細胞を用いた実験を実施してきた。	マウスより骨髓細胞を摘出し、搭載型の細胞培養器で長期培養し、その細胞変化などを観察する。	長期宇宙飛行に伴う免疫造血機能低下及び穂ね退社以上の機構を解明するために、特定の遺伝的改変を受けたマウスの骨髓細胞を培養し、これら機能発現に及ぼす微小重力の影響を明かにする。	桑井 (東京医科歯科大)
	筋細胞を培養し、細胞の形態や抗重力筋に特異的なタンパクの発現を解析してきた。	ストレッチ培養法により筋細胞を培養し、細胞の形態や特異的なタンパクの発現を調べた。	ストレッチ培養器を直接顕微鏡観察する装置を開発し、連続して細胞の形態等を培養中に観察する。	抗重力筋の伸展が萎縮に関しているのか、あるいは、重力の筋細胞への直接的な影響があるのかを、微小重力下で培養した筋細胞の細胞骨格及び遺伝子発現の解析から明かにする。	跡見 (東大)

(宇宙環境利用・有人宇宙活動の分野 … 関連)

開 発 項 目：宇宙基地利用基礎実験 (4/4) (研究) 研究機関名等：文部省宇宙科学研究所					
年 度 予算額 (千円) 事 項	昭和63年度～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
	疑似的な微小重力環境あるいは過重力環境下での植物の成長過程の変化について実験してきた。	細胞壁の性質や植物ホルモンの代謝が重力環境の変化に応じて大きく変化することを示した。	植物試料を選定し、培養条件を定める。	宇宙環境で植物を生育させ、植物ホルモンのレベルや細胞壁の力学的・化学的性質の変化を解析し、成長調節における重力の役割を理解する。	保尊（大阪市大）
	ウリ科植物に特有なベグ形成とその形成位置が、重力により制御されていることを、疑似的な微小重力実験で明かにしてきた。	植物の形態形成に及ぼす種々の環境要因を調べた。	二軸のクライノスタットによる疑似微小重力実験を実施しベグ細胞の発達や過重力への反応を調べる。	重力により支配されるオーキシンの移動がベグ細胞の発達に関係していることを微小重力環境下で検証し、その重力反応機構を細胞分子レベルで解明する。	高橋（東北大）
			重力感受組織を特定するために角度追従型クライノスタットを開発する。	高等植物の根の重力感受機構を明かにするために、野生種及び突然変異種を用いて電場及び微小重力への応答を調べる。	石川（杏林大）
		3-Dクライノスタットや水浸法を用いて疑似的微小重力環境での植物の成長について研究してきた。	微小重力下での高等植物の生活環を研究するために適したシロイヌナズナの系統を選び出し、その培養条件を検討する。	植物の生活環が微小重力環境によりどのように営まれるかを調べ、その背景となる生理活性、代謝、細胞微細構造の辺から植物の生活環調節における重力の役割を明かにする。	神阪（大阪市大）
			結晶化技術について確立する。	NADH-チトクロームb5還元酵素の大型結晶を作成し、結晶生成プロセスを顕微観察する。	高野（摂南大）

(宇宙輸送の分野 … 関連)

開 発 項 目：液水エンジン開発の基礎研究 (1/2) (研究) 研究機関名等：文部省宇宙科学研究所					
年 度 予算額 (千円) 事 項	51 ～平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最 終 目 標	備 考
	3,843,850.	92,704.	106,000.		
システム	55年度に7トン級エンジン、56年度に7トン級ステージ、および10トン級エンジン試験に成功し、57年度に10トン級ステージ試験に成功し、51年から行ってきた第一期計画の所期の目的を達成した。 59年度より更に高性能な液水エンジンの開発を目指して開発研究を開始した。ここでは熱交換器を燃焼室内に設けた高燃焼圧のエキスパンダーサイクル・エンジンの実用化のための研究を行った。 62年度にはエキスパンダーサイクル・エンジンを完成し、長時間燃焼試験や再着火試験等を実施し、実用エンジンを設計できる有用なデータを得た。 63年度から将来のスペースプレーンの推進システムに用いられるエアーターボラムジェット（ATR）の開発研究を開始した。63年度にはATRエンジンの基本設計を行い、能代ロケット実験場にATRエンジン試験設備を増設した。 平成元年から4年に実用エンジンの約1/4サイズのATREX-500エンジンを試作し、能代ロケット実験場で地上・静止状態において30回の燃焼試験を実施した。試験の結果、ATRエンジンはシステムとして正常に運転できること、及び計画した性能をほぼ満足することを確認した。 エンジンの燃焼試験と平行して、タービン及びファンに炭素・炭素複合材を応用する開発研究を行い、また、ブリクローラーを備えたエアークーラーの風洞試験を実施した。	平成5年度からスペースプレーンの実際の飛行環境をシミュレーションした高温・高速の空気流の中でATRエンジンを試験し、その性能・機能の評価する第2段階に入ったが、当初の計画を多少変更し、風洞を用いた試験は必要最低限に留め、できるだけ早く第3段階の飛行試験に進む計画を検討した。 高速飛行時のATRエンジン燃焼器やブリクローラー等の要素試験を行うため流量1kg/sの空気を供給する装置を能代ロケット実験場に増設した。これを用いた燃焼器の試験を9月及び11月に実施した。 ブリクローラーを設けたエアークーラー、軸対称型の変換エアークーラー及び飛行試験機(FTB)とATRエンジンとの空力干渉を評価する試験を相模原キャンパスの超音速風洞を用いて行った。 炭素・炭素複合材を用いたチップタービンディスクを試験するためのスピン試験装置を相模原キャンパスに設置した。タービンディスクのスピン破壊試験を行い、有用なデータを得た。 タービン・ファン翼の成形及びディスクとの接続に関する解析・要素試験を行った。 ATRエンジンの飛行試験のための計画の立案を開始した。	今年度は昨年能代ロケット実験場に設置した空気供給装置に空気加熱装置を附加し、1200Kの高温空気を供給できる装置が完成する。 9月には高温空気供給装置で、液体水素を冷媒にしたブリクローラーの試験を実施する計画である。 11月には、ATRエンジンに用いる計画の変換プラグノズルに関する基礎的な試験を実施する予定である。 炭素・炭素複合材を用いたチップタービンディスクの開発研究では、実際の形状に近いモデルを試作し、スピン破壊試験を実施する予定である。 変換エアークーラーに関する風洞試験を引続き実施する予定である。	ATRエンジンを試作してその実用化の可能性を試験によって確認することが最終目標である。 実証試験は次の3段階に分けて行う。 (1)地上・静止状態における試験 (2)高温・高速（マッハ5程度）の風洞を用いた試験 (3)有翼飛行体等を用いた実際の飛行試験 平成4年度までは第一段階にあり、平成5年度から第二段階に入る。 ATRエンジンシステムの開発研究を支援する上で必要な試験設備の研究、各種の計算コードの開発及び炭素・炭素複合材やセラミック等の高温・高比強度材を用いた精密部品（ファン、タービン等）の製造技術の基礎開発研究を行う。	

(宇宙輸送の分野 … 関連)

開 発 項 目 : 液水エンジン開発の基礎研究 (2 / 2) (研究) 研究機関名等 : 文部省宇宙科学研究所					
年 度 予算額 (千円) 事 項	5 1 ~平成 4 年度実績	平成 5 年度実績	平成 6 年度計画	最 終 目 標	備 考
システム	平成 4 年度で A T R エンジン開発の 第 1 期計画を終了した。				

C

項 目 : 運輸多目的衛星関連施設整備 (関連経費による推進事項) 実施機関 : 運輸省航空局					
年 度 予算額 (千円) 事 項	平成 年度 ~ 4 年度実績	平成 5 年度実績	平成 6 年度計画	最 終 目 標	備 考
			3,004,000		
航空地球局等の整備			←	航空衛星システムの構築により、管制通信機能及び航空機監視機能の大幅な改善並びに衛星航法機能の導入を図り、洋上空域等での航空交通の安全性、交通容量を格段に向上、拡大させる。	

項 目：航空におけるGPSの利用に関する研究（研究） 実施機関：電子航法研究所					
年度 予算額(千円) 事項	平成4年度実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最終目標	備 考
	9,214	9,951	22,992		
	(1) GPSオーバーレイのシステム設計を行い、遅延補正制御アルゴリズムの検討と信号制御プログラムの作成および遅延補正制御シミュレーション用のプログラムの作成を行った。 (2) 信号監視用受信機と信号制御装置を試作した。 (3) 信号制御プログラムのパラメータを決めるためのGPS信号の測定を行い、基礎データ取得を行った。	(1) GPS信号発生装置信号発生部の試作・評価およびシミュレーションに必要な鹿島にある地上局実験装置の遅延時間の測定を行った。 (2) 4年度に作成したプログラムと試作装置を用いて、信号制御シミュレーションを行い、信号制御プログラムを改良した。	(1) GPS信号発生装置遅延補正部および周波数変換装置を試作し、4、5年度に試作した装置と改良した信号制御プログラムを組み合わせて機能評価実験を行う。 (2) RFコンバータの試作・評価を行う。	静止衛星を介してGPS信号を伝送する方式（GPSオーバーレイ）について、信号監視装置および信号制御装置等の試作、信号伝送シミュレーションならびに衛星を利用した信号伝送実験を行うことにより、GPSオーバーレイの技術開発を行う。	

項 目：衛星データリンクの研究（研究） 実施機関：電子航法研究所					
年度 予算額 (千円) 事項	平成2年度～4年度 実績	平成5年度実績	平成6年度計画	最終目標	備考
	684,900	253,800	241,100		
	衛星データリンク実験用機上設備、地上設備（ADS表示装置を含む）、インマルサット地球局衛星通信装置及び通信特性解析装置を製作した。衛星データリンク実験用機上設備を当所の実験用航空機B99に搭載した後ADS及び管制データ通信の基本特性を測定する飛行実験を行った。	前年度に引続き、インマルサット地球局衛星通信装置を製作するとともに、当所の実験用航空機B99を用いてADS及び管制データ通信の飛行実験を行った。	複数の航空機を模擬するための擬似航空機地球局を製作し、インマルサット地球局衛星通信装置に接続するとともに、管制官の参加を得て当所の実験用航空機B99を用いたADS及び管制データ通信の飛行実験を行う。	インマルサット(国際海事衛星機構)の衛星を利用して、衛星データリンクに関する飛行実験を行い、洋上における航空機の管制に衛星経由のデータリンクを利用する技術を開発するとともに、その成果をICAO(国際民間航空機関)に報告し、衛星データリンクの技術基準制定に寄与する。	