

関係各機関における宇宙関連研究開発進捗状況

昭和 61 年 6 月

宇宙開発委員会

目 次

I 宇宙開発計画(昭和60年3月13日決定)の概要	1
II 人工衛星、ロケット等の開発進捗状況	3
(1) 第10号科学衛星(PLANET-A)(宇宙研)	4
(2) 第11号科学衛星(ASTRO-C)(宇宙研)	5
(3) 第12号科学衛星(EXOS-D)(宇宙研)	6
(4) 第13号科学衛星(MUSES-A)(宇宙研)	7
(5) 磁気圏観測衛星(GEOTAIL)(宇宙研)	8
(6) 粒子加速装置を用いた宇宙科学実験(SEPAC)(宇宙研)	9
(7) 静止気象衛星4号(GMS-4)(NASDA)	10
(8) 海洋観測衛星1号(MOS-1)(NASDA)	11
(9) 地球資源衛星1号(ERS-1)(NASDA)	12
(10) 資源探査用観測システムの研究開発(地球資源衛星1号搭載観測システムの研究開発)(工技院)	13
(11) 通信衛星3号(CS-3a及びCS-3b)(NASDA)	14
(12) 放送衛星2号(BS-2a及びBS-2b)(NASDA)	15
(13) 放送衛星3号(BS-3a及びBS-3b)(NASDA)	16
(14) 第一次材料実験(FMPT)(NASDA)	17
(15) 米国宇宙基地計画予備設計参加(NASDA)	18
(16) 技術試験衛星V型(ETS-V)(NASDA)	19
(17) 技術試験衛星VI型(ETS-VI)(NASDA)	20
(18) M-3S IIロケット(宇宙研)	21
(19) N-IIロケット(NASDA)	22

(20) H-I ロケット (NASDA)	23
(21) H-II ロケット (NASDA)	24
Ⅲ 分野別の宇宙関連研究等の進捗状況	28
1 科学の分野	29
2 観測の分野	30
(1) 地球観測衛星システムの研究 (NASDA)	31
(2) 熱赤外センサの研究 (NASDA)	32
(3) 海色海温走査放射計の試作試験 (NASDA)	32
(4) 石油資源遠隔探知技術の研究開発等 (機務局)	33
(5) SIR-B (シマトル映像レーダ) 実験 (電波研)	34
(6) 海洋測定の推進 (海上保安庁)	35
(7) 人工衛星観測 (国土地理院)	37
(8) 宇宙電波による高精度測位技術の研究開発 (電波研)	38
(9) 極軌道気象衛星資料の利用 (気象衛星センター)	41
(10) 静止気象衛星利用の推進 (気象庁)	42
3 通信の分野	44
(1) 航行援助衛星技術の研究開発 (電航研)	45
(2) 航空・海上衛星技術の研究開発 (電波研)	46
(3) 航空衛星システム導入調査 (航空局)	47
(4) 衛星用マルチビームアンテナの研究 (電波研)	48
(5) 衛星通信技術の研究開発 (電波研)	49
(6) 宇宙通信政策推進のための調査研究 (宇宙基地の利用に関する調査研究を含む) (通信政策局)	50

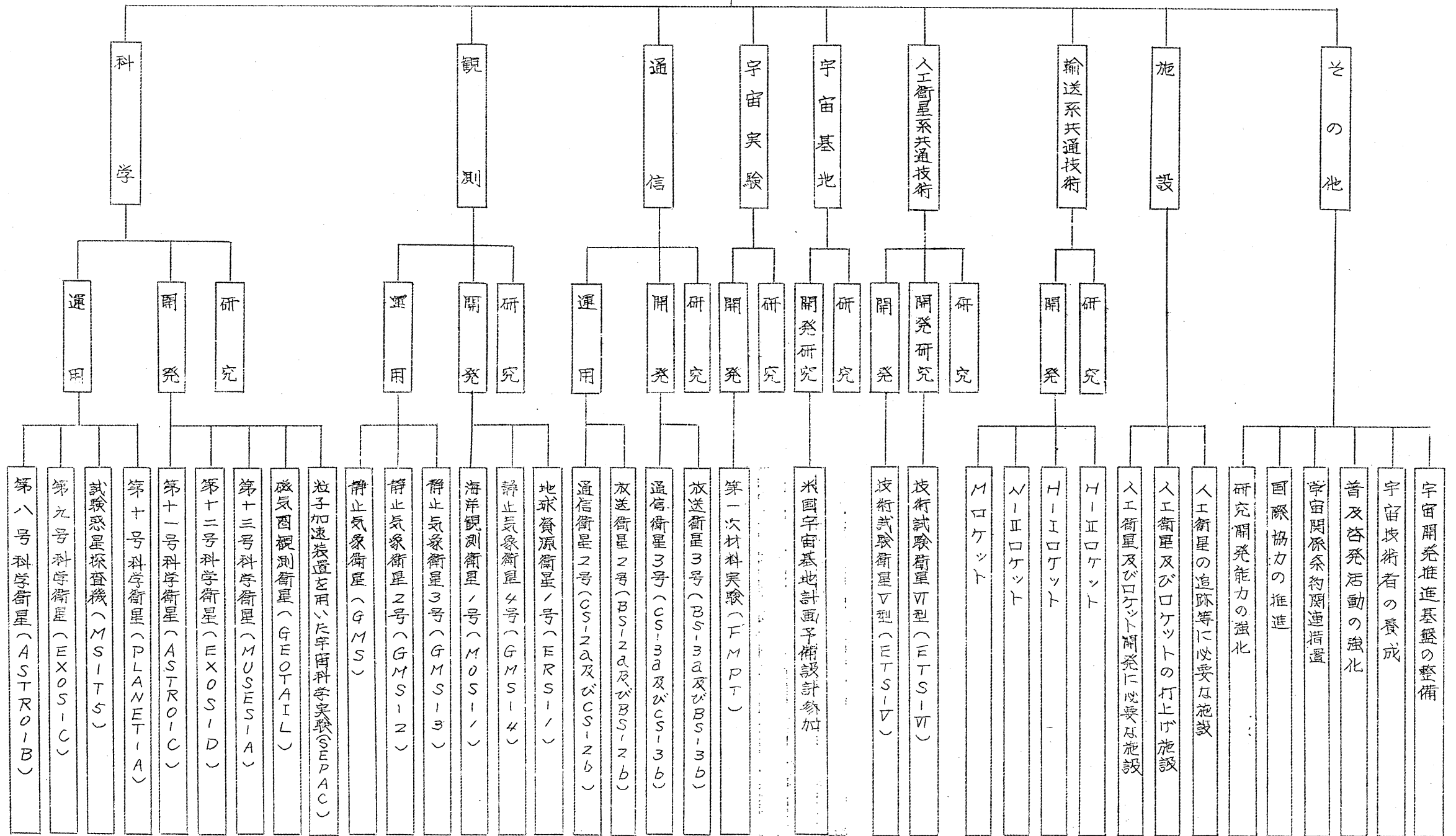
(7) 通信衛星の実験研究(電波研)	52
(8) 通信衛星利用計画(警察庁)	55
(9) 衛星通信利用計画(消防庁)	56
(10) 国内衛星通信方式の研究開発(NTT)	57
(11) 国際衛星通信システムに関する研究(KDD)	59
(12) 放送衛星に関する研究開発(NHK)	64
(13) 通信・放送衛星利用の推進(通信・放送衛星機構)	69
(14) BS-3の開発及び衛星放送システムの研究(日本衛星放送株式会社)	71
4 宇宙実験の分野	72
(1) スペースシャトルを利用した材料実験のための地上予備実験(NASDA等)	73
(2) スペースシャトルを利用した材料実験計画参加のための地上予備実験(宇宙研)	77
(3) 宇宙環境利用実験技術の研究(航技研)	98
(4) 宇宙環境利用システムの研究(次期宇宙実験の研究)(NASDA)	100
(5) 宇宙環境利用システムの研究(大規模宇宙環境利用システムの研究)(NASDA)	101
(6) 宇宙用人工知能の研究(NASDA)	102
(7) 無人宇宙実験システムの研究等(機情局)	103
5 宇宙基地の分野	104
(1) 宇宙基地計画に関する調査及びその総合的推進(研究調整局)	105
6 人工衛星系共通技術の分野	106
(1) 人工衛星緊急設計用プログラムの開発(NASDA)	107
(2) 宇宙用高信頼性共通部品の開発(NASDA)	108
(3) 特殊工程の研究(NASDA)	109

(4) 大型静止三軸衛星バスの研究 (NASDA)	110
(5) 柔軟構造衛星の制御に関する研究 (航技研)	111
(6) 高精度三軸姿勢制御系の研究 (NASDA)	112
(7) 姿勢制御関連機械技術に関する研究 (機技研)	113
(8) 熱制御系の研究 (NASDA)	114
(9) レーザを用いた衛星アンテナの高精度方向制御システムの研究開発 (電技研)	115
(10) 衛星構造軽量化の研究 (NASDA)	117
(11) キセノンイオンエンジンの研究 (航技研)	118
(12) アポジモータの試作試験 (NASDA)	119
(13) ニ液式推進系の研究 (NASDA)	120
(14) 宇宙用マニピュレータに関する研究 (電総研)	121
(15) 宇宙用軸受に関する研究 (航技研)	122
(16) 駆動機構の研究 (NASDA)	123
(17) 宇宙用エネルギー技術に関する研究 (電総研)	124
(18) データ中継衛星技術の研究 (NASDA)	125
(19) 将来型人工衛星系の研究 (NASDA)	126
ク 輸送系共通技術の分野	127
(1) ロケット用部品材料の開発 (NASDA)	128
(2) 回収技術の研究 (NASDA)	129
(3) 液酸、液水ロケットエンジン要素の研究 (航技研)	130
(4) 液水エンジン開発の基礎研究 (宇宙研)	131
(5) 誘導制御系の研究 (NASDA)	138

Ⅳ 既に打ち上げられた人工衛星の概要	139
1 宇宙開発事業団	140
2 文部省宇宙科学研究所	152
Ⅴ 国 際 協 力	160
Ⅵ 関係機関における宇宙関連研究開発体制	200
Ⅶ 機関別宇宙関連研究開発項目〈索引〉	231

I 宇宙開発計画（昭和61年3月12日決定）の概要

宇宙開発計画（昭和41年3月12日決定）



Ⅱ 人工衛星，ロケット等の開発進捗状況

(1)

開発目標：第10号科学衛星(PLANET-A)

研究機関等名：文部省 宇宙科学研究所

年度 予算額 (千円) 事項	55～59年度実績					60年度実績	61年度計画	62～ 年度計画	最終目標
	55	56	57	58	59				
	3,631,500					0			
P M			テスト						地球軌道より内側の 惑星間プラズマの研究 及びハレー彗星の 紫外線領域における 観測。
F M						テスト	δ		
設計									
M-3SIIロケット 2号機									
特記事項	プロトモデルの開発完了。 フライトモデルの製作を完了。 総合試験に着手。					引き続き総合試験を行い、M-3SII-2号機により60年度8月に打ち上げた。	観測のための運用を行う。		備考

(2)

開発項目：第11号科学衛星 (ASTRO-C)

研究機関等名：文部省宇宙科学研究所

年度 予算額 (千円) 事項	56～59年度実績				60年度実績	61年度計画	62～63年度計画		最終目標
	56	57	58	59			62	63	
	1,116,600				1,523,700	1,523,700			
P M F M 設計 M-3SⅡロケット 3号機									活動銀河中心核の観測と多様なX線天体の精密な観測。
						テスト			
特記事項	プロトモデルの開発を完了。 フライトモデルの製作に着手。 昭和59年度分を製作。				昭和60年度分を製作	フライトモデルの製作を完了。 総合試験を行い、M-3SⅡ-3号機により61年度1～2月期に打ち上げる。 観測のため運用を行う。	引き続き観測のための運用を行う。		備考

(3)

開発項目：第12号科学衛星 (EXOS-D)

研究機関等名：文部省宇宙科学研究所

年度 予算額 (円) 事項	～59年度実績	60年度実績	61年度計画	62～64年度計画			最終目標
	59			62	63	64	
	170,000	788,000	791,200				
P M							地球磁気圏における オーロラ粒子の加速 機構及びオーロラ発 光現象等の精密観測。
F M					テスト →		
設計							
M-3SⅡロケット 4号機							
特記事項	プロトモデルの開発に着手。	プロモデルの開発を続ける。	フライトモデルの開発に着手。	フライトモデルの開発を完了。 総合試験を行ってM-3SⅡ -4号機により63年度1～ 2月期に打ち上げる。			備考

(4)

開発項目：第13号科学衛星(MUSES-A)

研究機関等名：文部省宇宙科学研究所

年度 予算額 事項	～59年度実績	60年度実績	61年度計画	62～64年度計画			最終目標
		157,400	367,300	62	63	64	
P M F M 設計 M-3SⅡロケット 5号機		←→	←→			テスト ----->	惑星探査に必要な軌道の精密標定、制御・高効率データ伝送技術等の研究を行うとともに、その一環としての月タイミングバイ技術の試験を行うことを目的とする。
特記事項		プロトモデルの開発に着手。	プロトモデルの開発を続ける。	フライトモデルの開発を完了。総合試験を行ってM-3SⅡ-5号機により64年度に打ち上げる。			

(5)

開 發 項 目 磁氣圈觀測衛星 (GEOTAIL)

研究機関等名 文部省宇宙科学研究所

年度 予算額(円) 事項	～59年度実績	60年度実績	61年度計画	62～65年度計画				最終目標
				62	63	64	65	
P M F M		120,000	600,000					日米協カして我が国 が衛星の開発を担当 し、米國がスペース シャトルを用いた打 上げ等を担当して地 球の夜側に存在する 長大な磁気圏尾部の 構造とダイナミック スに関する観測研究 を目的とする。
特記事項		概念設計を行った。	プロトモデルの開発に着手。	プロトモデル及びフライトモ デルの開発を完了。				備考

(6)

開 発 項 目 : 粒子加速装置を用いた宇宙科学実験 (SEPAC)

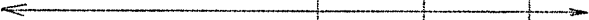
研究機関等名 : 文部省宇宙科学研究所

年度 予算額 (円) 事 項	50~59年度実績							60年度実績	61年度計画	62~年度計画	最終目標
	53	54	55	56	57	58	59				
	4,032,206							126.965	151.315		
P M	↔										プラズマ及び電子ビームを放射することによりオーロラの発光機構、プラズマ中の荷電粒子の運動及び電磁波動の励起等を解明することを目指す。
F M	←						→				
地上支援装置	←										
特 記 事 項	SEPACフライト機器の製作、性能試験、受入試験を完了。 米岡KSCに於いてスペーススラブに組付け、総合試験が行われた。 58年11月29日から12月8日の間にわたって行われたスペーススラブノ号機の飛翔において各種の実験を行った。 収得データの解析を行った。							引き続き取得データの解析を行った。	再実験のための準備を進める。		備 考

(7)

開発項目：静止気象衛星4号(GMS-4)

研究機関等名：宇宙開発事業団

年度 予算額 (千円) 事項	～59年度実績				60年度実績	61年度計画	62～64年度計画				最終目標
							62	63	64		
					82,700	2,115,162					
FM 設計 H-I ロケット 4号機											我が国の気象業務の改善及び気象衛星に関する技術の開発を進めることを目的としてGMS-3とほぼ同様の性能を有するGMS-4を開発しH-Iロケットで打上げる。 (ミッション期間：5年以上)
特記事項					i GMS-3の地上予備機サブシステムをGMS-4として完成するために設計見直し作業を開始した。	i GMS-4の設計を終了する。 ii サブシステムの改善及び製作を開始する。	i サブシステムの改善及び製作、インテグレーション及び受入試験を行う。 ii H-Iロケット4号機により64年度8～9月期に打上げる。				備考

(8)

開発項目：海洋観測衛星1号(MOS-1)

研究機関等名：宇宙開発事業団

年度 予算額 (千円) 事項	54~59年度実績						60年度実績	61年度計画	62~年度計画		最終目標
	54	55	56	57	58	59					
	29,993,992						3,017,330	729,289			
E M											海表面の色及び温度を中心とした海洋現象の観測を行い、地球観測のための人工衛星に共通な技術の確立を図ることを目的とする。 (ミッション期間：2年)
P M											
F M											
基本設計											
詳細設計											
N-IIロケット ク号機											
時記事項	i 地球観測機器の調査、検討及び試作試験を行った。 ii 衛星の概念設計、予備設計、基本設計及び詳細設計を行った。 iii MOS-1に搭載する可視近赤外放射計、可視赤外放射計及びマイクロ波放射計の試作を進めた。 iv EM、PMの製作を完了するとともにFMの製作を進めた。						i FMの製作を継続した。	i FMを完成し、N-IIロケットク号機により61年度1~2月期に打上げる。			備考

(9)

開 発 項 目 : 地球資源衛星ノ号 (ERS-1)											
研究機関等名 : 宇宙開発事業団											
年 度 予 算 額 事 項 (百万円)	53 ~ 59 年 度 実 績				50 年 度 実 績	61 年 度 計 画	62 ~ 65 年 度 計 画				最 終 目 標
	53 ~ 57		58	59			62	63	64	65	
	3,249,013				1,916,460	3,251,009					
衛星バス機器及びシステムの試作試験											合成孔径レーダによる能動型観測技術の確立を図るとともに資源探査を主目的に国土調査、森林、漁業、環境保全、防災沿岸域監視等の観測を行うことを目的とする。 (ミッション期間: 2年)
P F M											
予 備 設 計											
基 本 設 計											
詳 細 設 計											
合成孔径レーダ	設計・部分試作				試 作 ・ 試 験						
可視近赤外放射計	設 計				試 作 ・ 試 験						
特 記 事 項	i 合成孔径レーダの設計検討及びアンテナパネル等、一部部品の試作試験を行った。 ii 可視近赤外放射計の設計検討を行った。 iii 合成孔径レーダの全システムBBM及び可視近赤外放射計の試作試験を開始した。 iv 衛星全体の予備設計を行った。				i 合成孔径レーダ及び可視近赤外放射計の試作試験を完了した。 ii 予備設計を基に衛星システムの試作試験を開始した。		i 衛星システムの試作試験を進める。 ii 衛星システムの基本設計を行う。 iii 基本設計に引き続いて、衛星システムの詳細設計を開始する。			i H-I ロケットにより、昭和65年度1~2月期に打上げる。	備 考 通産省に対し、合成孔径レーダ等の技術成果を引き継いでいる。

(10)

開発項目：資源探査用観測システムの研究開発（地球資源衛星ノ号搭載観測システムの研究開発）

研究機関等名：通商産業省工業技術院

年度 予算額 (円) 事項	～59年度実績	60年度実績	61年度計画	62～65年度計画				最終目標
				62	63	64	65	
	30,000	2,063,060	4,491,572					
EM PM又はPFM FM 概念設計 予備設計 基本設計 詳細設計 維持設計 ロケット各機	予備設計	資源探査用ミッション機器の設計	基本設計	詳細設計				入工衛星を利用して 資源探査を行う、資 源探査衛星システム 技術の確立を図ると ともに、資源エネル ギー政策の積極的な 展開及び宇宙関連産 業、技術の発展を図 るための開発を行う。 (ミッション期間： 2年)
					維持設計	打上げ	▽	
特記事項	宇宙開発事業団から合成衛星ロレ ータ等の研究開発の成果を引き 継ぎ、観測システムの予備設計 を行った。	観測システムの資源探査用ミ ッション機器の設計を行うと ともに、機器システムの一次 試作モデルの研究開発を行っ た。	観測システムの基本設計を行 うとともに詳細設計に着手す る。又、トータルシステムと しての完成を目指すため、機 器システムのエンジニアリン グモデル(EM)の設計、製 作を開始する。	H-Iロケットにより、昭和 65年度に打上げ予定。				備考

(11)

開発項目：通信衛星3号（CS-3a及びCS-3b）

研究機関等名：宇宙開発事業団

年度 予算額 (千円) 事項	58～59年度実績		60年度実績	61年度計画	62～63年度計画		最終目標
	58	59			62	63	
	14,164.859		8,055.512	5,246.318			
EM	←→				△ 打上げ (CS-3a)	△ 打上げ (CS-3b)	通信衛星2号（CS-2）による通信サービスを引き継ぎ、また、増大かつ多様化する通信需要に対処するとともに、通信衛星に関する技術の開発を進める。 （ミッション期間： 7年以上目標）
PFM	←→						
FM	←→						
基本設計	←→						
詳細設計	←→						
（H-Iロケット 1号機 2号機）	←→						
特記事項	i 基本設計を終了するとともに詳細設計に着手した。 ii EM、PFM及びFMの製作に着手した。 iii ロケットの製作に着手した。		i 詳細設計を終了した。 ii EMの製作を終了した。	i PFM及びFMの製作、試験を引き続き行う。	CS-3aは、H-Iロケット1号機により62年度1～2月期に、CS-3bはH-Iロケット2号機により63年度8～9月期にそれぞれ打上げる。		備考

(12)

開発項目：放送衛星2号（BS-2a及びBS-2b）

研究機関等名：宇宙開発事業団

年度 予算額 事項	55～59年度実績					60年度実績	61年度実績	61～ 年度計画	最終目標
	55	56	57	58	59				
	25,412,344					1,003,273			
E M									放送衛星に関する技術の開発を進めるとともに、テレビジョン放送の難視聴解消等を図ることを目的とする。 (ミッション期間： 4年以上5年目標)
P F M									
F M									
基本設計									
詳細設計									
N-IIロケット 5号機									
8号機									
特記事項	i 放送衛星の基本設計及び詳細設計を行った。 ii PFM, FMの製作を行った。 iii PFMを完成させた。 iv N-IIロケット5号機によりBS-2aを昭和59年1月23日に打上げた。 v 放送衛星対策特別委員会の検討結果を踏まえ、BS-2b中継器に改修措置を実施した。					i FMを完成させた。 ii BS-2bの打上げは、当初夏期を予定していたが、BS-2a不具合対策に期間を要したため、冬期に上げた。			備考

(13)

開発項目：放送衛星3号（BS-3a及びBS-3b）

研究機関等名：宇宙開発事業団

年度 予算額 (千円)	57～59年度実績			60年度実績	61年度計画	62～66年度計画					最終目標
	57	58	59			62	63	64	65	66	
事項	1,096,451			5,167,132	3,068,090						
EM PFM FM (概念設計) (予備設計) インターフェース検討 基本設計 詳細設計 (H-Iロケット3号機)									△ 打上げ (BS-3a)	△ 打上げ (BS-3b)	放送衛星2号（BS-2）による放送サービスを引き継ぎ、また増大かつ多様化する放送需要に対処するとともに、放送衛星に関する技術の開発を進めることを目的とする。 (ミッション期間： 7年)
特記事項	i 郵政省において概念設計、予備設計が行われた。 ii 次世代放送衛星技術のロケットとのインターフェース検討を行った。 iii 基本設計及びEMの製作は当初57年度に着手する計画であったが、通信・放送衛星機構とBS-3の開発に関する契約が合意に達せず、60年度に繰り延べた。			i 宇宙開発計画の見直しにおいて、BS-3aを65年度にBS-3bを66年度にそれぞれ変更して打上げることとされた。 ii 基本設計及び詳細設計に着手した。 iii EM及びPFMの製作に着手した。 iv BS-3a用H-Iロケットの製作に着手した。	i 基本設計を完了する。 ii 引き続き、詳細設計を進めるとともに、EM及びPFMの製作を行う。	BS-3aは、H-Iロケット3号機により、65年度8～9月期に、BS-3bは、H-Iロケット6号機により66年度8～9月期にそれぞれ打上げる。					備考

(14)

開発項目：第一次材料実験(FMPT)									
研究機関等名：宇宙開発事業団									
年度 予算額 事項 FFD	57~59年度実績			60年度実績	61年度計画	62~63年度計画			最終目標
	57	58	59			62	63	64	
	3,174,352					5,430,463			
打ち上げスケジュール									スペースシャトルに 我國の搭乗科学技術 者が搭乗し、宇宙空 間の特性を利用した 材料実験等を行うこ とを目標とする。
設計									
搭載実験機製作									
EM									
PFM									
インテグレーション									
有人宇宙技術									
選抜・訓練				選 抜	訓 練				
健康管理									
特記事項	搭載実験機の設計を行いEMの試作試験を行うとともに、PFMインテグレーション装置の製作を進めた。 搭乗科学技術者の募集、第一次選抜、第二次選抜、第三次選抜作業を行った。			PFMの製作試験を開始した。 搭乗科学技術者の第四次選抜を行って、3人の搭乗科学技術者を選んだ。その後訓練、健康管理を行った。		EMのシステム試験を完了させる。PFM製作試験を引き続き進める。 搭乗科学技術者の筑波宇宙センター等でのミッション訓練を開始する。健康管理を引き続き行う。		PFMをNASAへ輸送しスペースラブへのインテグレーションを行う。 搭乗科学技術者のNASAでのミッション訓練を行う。健康管理を引き続き行う。 NASA ミッションスペシャリスト及びNASA搭乗科学技術者に対しクロス・トレーニングを行う。 昭和62年度末に第一次材料実験を行う。	

(15)

開発項目：米国宇宙基地計画予備設計参加（開発研究）

研究機関等名：宇宙開発事業団

年度 予算額 事項	～59年度実績	60年度実績	61年度計画	62～69年度計画								最終目標
		1,418,453	4,110,437	62	63	64	65	66	67	68	69	
予備設計												2年間に亘る予備設計段階において実験モジュールの設計検討を行い、開発段階に移行するための見通しを得る。 60、61年度2年間に亘る予備設計の成果を踏まえ、基本設計を実施し、詳細設計へ移行するための見通しを得る。
関連技術研究												
基本設計												
詳細設計												
維持設計												
特記事項		実験モジュールの予備設計を行うとともに、実験モジュールを構成する要素のうち、開発上重要な技術でしかもクリティカルな要素（炭酸ガス除去装置、実験モジュール用計算機、放熱機器等）について技術開発を行った。	実験モジュールのインターフェース条件、基本仕様を明確化し、また、一部の要素について技術開発を行う。									備考

(16)

開発項目：技術試験衛星V型（ETS-V）

研究機関等名：宇宙開発事業団

年度 予算額 (百万円) 事項	58. 59 年度実績		60 年度実績	61 年度計画	62 年度計画			最終目標
	58	59			62			
	3,548,282		5,578,258	2,635,202				
E M					△ 打上げ			静止三軸衛星バスの 基盤技術を確立し、 次期実用衛星開発に 必要は自主技術の蓄 積を図り、併せて移 動体通信実験に供す るとともにH-Iロ ケット（3段式）試 験機の性能を確認す る。 （ミッション期間： 1.5年×上）
P F M								
予 備 設 計								
基 本 設 計								
詳 細 設 計								
H-Iロケット試験機 3号機（3段式）								
特 記 事 項	衛星本体の予備設計・基本設計 及び詳細設計を進めた。 EMの製作した。		詳細設計及びEMの製作を完 了した。 PFMの製作に着手した。	PFMの製作を引き続き進め る。	PFMを製作し、62年度8 ～9月期にH-Iロケット （3段式）試験機により打上 げる。			備 考

47)

開発項目：技術試験衛星Ⅶ型（ETS-Ⅶ）（開発研究）

研究機関等名：宇宙開発事業団

年度 予算額 事項	～59年度実績	60年度実績	61年度計画	62～67年度計画	最終目標
			326,031		
EM PM又はPFM 概念設計 予備設計 基本設計 詳細設計				△ おとが	- ストン級大型静止三軸衛星に必要な技術の確立 - H-IIロケットの性能確認 - 高度な衛星通信のための技術開発及び実験
特記事項	研究開発において、推進系、姿勢制御系等のサブシステムの検討を進め、衛星バスのシステム構成を明らかにし開発計画を作成するとともに、要素技術として二液式推進系の試作試験等を行った。	前年度に引き続きシステム検討を進めるとともに、要素技術として二液式推進系、イオンエンジン、精地球センサの試作試験を行った。	- 予備設計を行う。 - BBHの試作試験を進める。	- 基本設計、詳細設計を行う。 - EM、PFMの製作を行う。 67年度頃にH-IIロケット試験機2号機で打ち上げる。	備考

(19)

開発項目：Mロケット支援設備

研究機関等名：文部省宇宙科学研究所

年度 予算額 事項 (千円)	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	4,261,940	0	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-35-3・4号機を打上げた。新整備塔は更に発射装置取壊を行い、M-35Ⅱ型に改修され、59年度に1号機を打上げた。 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-35Ⅱ型の1、2段接手で尾翼筒等の最終強度剛性試験を行った。	新整備塔を用い第10号科学衛星(PLANET-A)をM-35Ⅱ-2号機で打上げた。	新整備塔を用い第11号科学衛星(ASTRO-C)をM-35Ⅱ-3号機で打上げる。		

(20)

開発項目：Ⅱ-Ⅱ ロケット														
研究機関等名：宇宙開発事業団														
年度 予算額 事項	年度実績									60年度実績	61年度計画		最終目標	
	49 ～51	52	53	54	55	56	57	58	59					
	133,030,424									4,087,135	418,470			
打上げスケジュール										↑ 8号機 (BS-26)	↑ 7号機 (MOS-1)		Ⅱ-Ⅱ ロケットを軸として、固体補助ロケットの増強第1段推進系タンクの改良、第2段液体ロケットの高性能化、誘導制御システムの高精度化等を図り、重量約350kgの静止衛星を打ち上げる能力を有する3段式ロケットを開発する。	
設計	設計	研究	基本設計	詳細設計		維持設計				維持設計				
開発試験	各機関開発試験													
製作・組立										7号機				
										#8	#7			
打上げ整備														
特記事項	i Ⅱ-Ⅱ、GTV、#1、#2、#3、#4、#5の製作等を行った。 ii Ⅱ-Ⅱ、#6、#7、#9の製作を進めた。									i Ⅱ-Ⅱ #2、#8の製作を進めた。		i Ⅱ-Ⅱ #7の製作を進める。		備考 61年2月12日 Ⅱ-Ⅱ ロケット8号機を打上げ、BS-26「ゆり2号-b」を所定の軌道に投入した。

(21)

開発項目：H-E ロケット																			
研究機関等名：宇宙開発事業団																			
年度 予算 事項	50~59年度実績									60年度実績	61年度計画	62~66年度					最終目標		
	50	51	52	53	54	55	56	57	58			59	62	63	64	65		66	
	90,978,737									23,968,893	22,148,711								
打上げスケジュール											↑ TF # (2段式)	↑ TF #1 (CS-3b)	↑ TF #2 (CS-3b)	↑ TF #4 (HIS-4)	↑ TF #3 (BS-3a)	↑ TF #5 (ERS-7)	↑ TF #6 (BS-3b)	ロケットの第2段に 液体酸素、液体水を 推進薬とするエン ジンを採用すること 等を図り、重量約550 kgの静止衛星打上げ 能力を有するロケッ トを開発するため、昭和 61年度に2段式試験 機を打上げ昭和61年 度に3段式試験機を 打上げる。	
設計	設計	研究	予備	基本	詳細	設計				維持設計	維持設計								
開発試験	開発	基礎	基礎	基礎	試験														
製作・組立 打上げ整備										実験型試作試験									
										GTV TF #1 TF #2 TF #3									
										GTV TF #1 TF #2 TF #3									
										F1号機 F2号機 F4号機 F3号機 F5号機 F6号機									
										(実用機)									
特記事項	i H-Eロケットの概念設計、予備設計、基本設計、詳細設計を進めた。 ii 液酸、液水タンクの試作試験を終了させた。 iii 液酸、液水エンジンの認定試験を進めた。 iv 液酸、液水推進系の試作試験を進め、実験型タンクを用いた燃焼試験を行った。 v 第3段固体モータの試作試験を進め、デザインモータの									i H-Eロケットの維持設計を進めた。 ii 液酸・液水エンジンの認定試験を終了させた。 iii 第3段固体モータの試作試験を進め、デザインモータ及びプロトタイプモータの燃焼試験を行った。 iv ガスジェット装置の認定試験を進めた。 v 火工品の試作試験及び認定試験を進めた。			i H-Eロケットの維持設計を進める。 ii 第3段固体モータの試作試験を進め、認定モータの燃焼試験を行う。 iii 火工品の認定試験を終了する。 iv T.F. (2段式) 2号機の製作を進める。 v T.F. (3段式) 3号機の製作を進める。 vi 実用機1号機、2号機、4号機の製作を進める。			i TF #3の製作を進める。 ii 実用機1号機、2号機、3号機、4号機、5号機、6号機の製作を進める。			備考 T.F. 1, 2号機は2段式である。 T.F. 3号機は3段式である。

	50~59年度実績	60年度実績	61年度計画	62~66年度計画	最終目標
	燃焼試験を行うとともに、プロトタイプモータ試作試験に着手した。 vi 横柱誘導装置のPMIによる認定試験を終了した。 vii ガスジェット装置の試作試験及び認定用ガスジェット装置の試作を行った。 viii 電装品の試作試験を終了した。 ix 火工品の試作試験並びに認定試験を進めた。 x スピンテータブルの試作試験を進めた。 xi GTVの製作を進めた。 xii T.F(2段式)1号機の製作を進めた。 xiii 性能確認用ペイロード(測地実験機能部)の製作を進めた。 xiv T.F(2段式)2号機の製作を進めた。 xv T.F(3段式)3号機の製作を進めた。 xvi 実用1号機の各段素材の購入 xvii 実用1号機1段エンジンの製作に着手	vi スピンテータブルの試作試験を終了した。 vii GTVの製作を終了し、射場での試験に供した。 viii T.F(2段式)1号機の製作を終了し、打上げに供する。 ix 性能確認用ペイロード(測地実験機能部)の製作を終了し、打上げに供する。 x T.F(2段式)2号機の製作を進めた。 xi T.F(3段式)3号機の製作を進めた。 xii 実用1号機の製作を進めた。 xiii 実用2号機の製作を進めた。 xiv 実用3号機の製作に着手した。 xv 実用4号機第1段エンジンの製作に着手した。			

開発項目：H-IIロケット																			
研究機関等名：宇宙開発事業団																			
年度 予算額 (円)	58.59年度実績							60年度実績	61年度計画	62~67年度計画						最終目標			
							58			59	62	63	64	65	66		67		
事項	1,871,733							6,673,439	17,643,741										
打上げスケジュール																			
設計								システム研究	システム設計	予備・基本設計	詳細設計	維持設計						TF#1	TF#2
開発試験								研究開発											
									開発基礎試験										
										実験型試作試験									
製作組立																			
仕上げ整備																		TF#1	TF#2
特記事項	i 大型ロケットのシステム研究を行った。 ii エンジン供試体の部分試作等を行った。 iii フェアリングの検討を行った。							i H-IIロケットのシステム設計を行った。 ii 第1段エンジンの開発基礎試験を進めた。 iii コア機体の開発基礎試験を進めた。 iv 固体ロケットブースタの開発基礎試験を進めた。 v 慣性誘導装置等の開発基礎試験を進めた。		i H-IIロケットの予備設計及び基本設計を行う。 ii 第1段エンジンの開発基礎及び開発試験を進める。 iii コア機体の開発基礎及び開発試験を進める。 iv 固体ロケットブースタの開発基礎及び開発試験を進める。		i 各段の試作試験を進める。 ii H-IIロケット射場建設を進める。 iii GTV, TF#1, TF#2の製作を進める。					備考 ① 58年度「後段階H-Iロケットの研究」 ② 59年度「大型ロケットの研究」 ③ 60年度「H-IIロケットの研究」		

	58. 59 年度 実 績	60 年度 実 績	61 年度 実 績	62~67 年度 計 画	最 終 目 標
		Vi 衛星フェアリングの開発基礎試験を進めた。 Vii 計測通信系の開発基礎試験を進める。 Viii 第1段エンジン燃料試験設備の整備を進めた。	V 慣性誘導装置等の開発基礎及び開発試験を進める。 Vi 衛星フェアリングの開発基礎及び開発試験を進める。 Vii 計測通信系の開発基礎及び開発試験を進める。 Viii 火工品の試作試験を行う。 ix 第1段エンジン燃焼試験設備の整備を進める。		

Ⅲ 分野別の宇宙関連研究等の進捗状況

1 科学の分野

科学衛星の開発との関連において実施

2. 観 測 の 分 野

2 観測の分野

(1)

研究項目：地球観測衛星システムの研究 研究機関等名：宇宙開発事業団					
年度 予算額 (千円) 事項	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	426,878	97,277	34,554		
	地球観測衛星及び搭載センサ (マイクロ波高度計、海面海 温分布放射計等)に関する先 端技術の動向調査、地球資源 衛星、海洋観測衛星等のシス テム検討、及びデータ処理ア ルゴリズムの研究を行った。	次期地球観測衛星のシステム検 討(搭載センサ、軌道、主要 サブシステム構成等)、将来 の静止地球観測衛星用センサ (SAR等)の検討、及びデ ータ処理技術の研究として立 体視画像の検討を行った。	61年度の成果を基に、次期 地球観測衛星及び静止地球観 測衛星のシステム検討を行う。	地球観測衛星の搭載センサの 組合せ、最適軌道等のシステ ム概念を明らかにする。	

問合せ先 (所属) 計画管理部 (氏名) 梶井 誠 (Tel) 435-6208

(2)

研究項目：熱赤外センサの研究					
研究機関等名：宇宙開発事業団					
年度 予算額 事項	～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
(円)	63,000	128,472	172,347		
	電子走査式の熱赤外センサに必要な一次元配列型撮像素子（IRCCD）及び広焦点面形成技術の調査検討を行った。	前年度の成果を基に、熱赤外センサの設計検討、及びIRCCDの試作試験を行った。	前年度に引き続き、IRCCDの試作試験等を行う。	将来の静止及び中高度の地球観測衛星に必要な電子走査式の熱赤外センサの技術の確立を図る。	

問合せ先 （所属） 計画管理部 （氏名） 梶井 誠 （Tel） 435-6208

(3)

研究項目：海色海温走査放射計の試作試験					
研究機関等名：宇宙開発事業団					
年度 予算額 事項	～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
(円)	28,633	121,826	56,932		
	海色海温走査放射計のシステム検討及びクリティカル部（分光器、検知器等）の設計を行った。	前年度の検討を基に、海色海温走査放射計のシステム検討を進めるとともに、クリティカル部である分光器・検知器の部分試作試験を行った。	前年度の成果を基に、クリティカル部のひとつである機械走査駆動部の部分試作を行う。	将来の海洋観測に有望な海色、海温を観測する海色海温走査放射計の開発の目処を得る。	

問合せ先 （所属） 計画管理部 （氏名） 梶井 誠 （Tel） 435-6208

(4)

研究項目：石油資源遠隔探知技術の研究開発等					
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	～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	4,752,034	1,328,635	1,345,198		
石油資源遠隔探知技術の研究開発等	工業技術院において地球資源衛星ノ号の概念設計及び資源探査データ利用技術の研究を行った。(55年度) 人工衛星を利用した石油資源探査のためのデータ処理・解析系の調査等を実施した。 (56,57年度) 人工衛星と利用した石油資源探査のためのデータ処理・解析技術等の研究開発を実施するとともに、これらの衛星データと地上での探査データとを組み合わせるシステムの開発を行った。(58,59年度)	人工衛星を利用した石油資源探査のためのデータ処理、解析技術等の研究開発を実施した。	人工衛星を利用した石油資源探査のためのデータ処理、解析技術等の研究開発を引き続き実施する。	人工衛星を利用した石油資源探査のための解析利用技術の確立を図る。	

問合せ先 (所属) 機械情報産業局宇宙産業室 (氏名) 漆 由季子 (Tel) 501-1511 内3412

(5)

研究項目 : SIR-B (シャトル映像レーダ) 実験 研究機関等名 : 郵政省電波研究所					
年度 予算額 事項	～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	(28,000)	(2,500)	(500)		
	NASAのA.O.(57年12月)に対して当所から、(1)標準反射体を用いた校正実験 (2)稲作地帯観測実験 (3)海洋上の疑似油污帯観測実験を提案し、世界中で採用された43件の一つとなった。上記三項目の実験サイトとして国内6か所を選定し、SIR-B等による観測実験(59年10月5～13日)を関連諸機関の協力を得て実施した。14のパスについてSIR-Bデータが取得される計画であったが、シャトルの側に様々なトラブルが発生したためクパスについてしかデータは取得できなかった。	JPLから送付された画像CCTデータの解析を各実験サイトについて行った。 60年5月13～15日にJPLにおいてSIR-B実験のワークショップが開かれ、当所の初期解析結果を報告した。 その内容を中心とする論文をIEEE. G.EのSIR-B実験特集号に投稿した。61年6月に出版される。	61年5月1～2日、SIR-B実験 Team Meetingが開かれ、当所のその後の解析結果について報告する。62年3月までに最終報告書を作成し、SIR-B実験を終了する。	SIR-B画像データ、及び同時に取得した広範な現況データと組み合わせて行うデータ解析の研究を通じて、今後の衛星搭載用合成開口レーダの開発、地球観測のための映像レーダデータの解析及び利用技術の開発等に資する。	STR-B : Shuttle Imaging Radar - B CCT : Computer Compatible Tape IEEE GE : IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing

問合せ先 (所属) 企画調査部 (氏名) 鹿谷 元一 (Tel) 0423-21-1211

() 内予算額は当初予算率での実行額

(6)

研究項目：海洋測地の推進					
研究機関名等：海上保安庁水路部					
事 項	年度 予算額 (千円)	～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最 終 目 標
		955,958	126,761	140,542	
1 測地衛星の 研究		レーザー反射衛星に関する基 礎研究 (44～47年度)			6,433千円 (当庁担当分のみ)
2 観測装置の 研究		レーザー測距装置の開発に関 する研究 (48～50年度)			42,480千円 (当庁担当分のみ)
3 離島の経緯 度観測		GDP 海洋測地観測 (48～52年度)			20,398千円
4 島嶼基準点 の整備		さしあたり、米海軍航行衛星 を利用して行うこととし、3 台の測量用装置を用いて南西 諸島、尖閣諸島及び南方諸島 等において基準点標識を設置 するとともにその経緯度を決 定した。 (55年度～)	米海軍航空衛星を用いた観測 は一時中断する。	昭和61年に打上げられるH -1ロケット(2段式)試験 機ペイロード(測地実験機能 部)の観測機器として、可搬 式レーザー測距装置、固定式 衛星方位測定装置の整備及び 可搬式衛星方位測定装置の改 造を図る。 (60～62年) また、打上げ直後から本庁ほ か々観測所において衛星軌道 追跡観測を開始する。	約55の島嶼基準点からなる 測地網を整備する。 また、測地実験機能部を用い、 測地網の骨格となる主要10 島嶼等の整備を図ることによ り、海洋測地網を確立する。

年度 事項	～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
5 日本経緯度 原点の確立	57年度から測地衛星ラジオ スの共同観測に参加し、レー ザー測距装置による観測デー タを用いて、日本測地系と世 界測地系と世界測地系との関 係の暫定値を求めるとともに、 引続き観測を実施した。 (55年度～)	引続きラジオス衛星の共同観 測を実施した。	引続きラジオス衛星の共同観 測を実施する。	より正確な世界測地系の確立 に寄与するとともに、それと 我が国の経緯度原点との関係 を明らかにする。	800,023千円
6 観測成果に 基づく海図 の改版	海図改版のための機器の整備 を行うとともに、海図改版の 作業を開始した。(57年度～)	引続き機器の整備を行い、海 図改版の作業を行った。	海図改版の作業を行う。	測地観測の成果により海図の 改版を行う。	166,689千円

問合せ先 (所属) 海上保安庁水路部航法測地課 (氏名) 佐々木 稔 (Tel) 03-541-3811 内698

(7)

研究項目：人工衛星観測 研究機関等名：建設省国土地理院					
年度 予算額 事項 (千円)	～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	65,662	1,380	2,030		
人工衛星観測	1. 沖縄、葛島等において、気球型衛星パジオスの写真観測 (39～49年度) 2. 堂平、新十津川他38点において電波型衛星の観測 (50～59年度) 3. 測地実験用写真赤道儀の整備	○ 日高、根知安、鹿野山、八大島、鹿屋において電波型衛星の観測 ○ 測地実験用写真赤道儀の調整	○ 奈良、伊勢、隠岐において電波型衛星の観測 ○ 鹿野山においてEGSの実験観測 ○ 首都圏周辺において、GPSの実験観測	○ 国内測地網の規正 ○ 日本測地原点の確立 ○ 離島地形図の作成 ○ 日本周辺ジオイドの決定 ○ 電波型衛星による効果的測地法確立	

問合せ先 (所属) 測地部測地第二課 (氏名) 村上 亮 (Tel) 0298 (64) 1111 内447

(8)

研究項目：宇宙電波による高精度測位技術の研究開発

研究機関等名：郵政省電波研究所

年度 予算額 (千円) 事項	54～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	1,222,176	106,580	105,356		
宇宙電波による高精度測位技術の研究開発	(1) 「VLBIシステム研究・開発推進本部およびセンター」を発足させ、本計画の推進をはかった。59年度には「VLBI実験実施本部およびセンター」へ移行し、実験実施体制が固められた。 (2) 米国システムと両立性のある当所独自のVLBIシステムを設計し、58年度までにすべての整備を終え両立性の確認に成功した。 (3) 57年5月東京においてNASA側担当者との特別会議を開催し、日米共同予備実験の具体化について打合せをした。	(1) NASAとの日米共同実験は2年目に入り、日本列島と太平洋間の地殻プレート運動の検出に挑戦する段階に入った。60年の実験シリーズも順調に終了し、59年の観測結果と比較すると太平洋上の島々(ハワイ、マーシャル諸島)について年間8cm程度のプレート運動が初めて実験されたものと確信を深めている。この成果は60年11月に記者発表され、大きな反響を呼んだ。 (2) 日中共同試験観測 9月に初の試験的観測を行い成功した。観測からデータ解析まで順調にすすみ、基線	(1) NASAとの共同実験は3年目に入る。60年度はじめてプレート運動の実測を行ったが、年間数センチという微小な運動であるので、これからより精密に測定を継続することが必要である。この測定の長期的継続は長期的地震予知に重要であるため、NASA本部から実験計画の延長が要請されているので、64年度以降の実験計画を準備する。 (2) 中国側が上海市郊外佘山に建設した25mアンテナとの予備実験を実施する。日本が中心となって日中・日米両実験の複合化をしてゆき、日本列島周辺のプレート運動を総	(1) 大地震の発生機構の解明に重要な地殻プレート運動の測定のための日米共同実験を少なくとも5ヶ年(59～63年度)継続する。 (2) 日中共同実験は日米実験と組み合わせることにより、日本周辺のプレートの運動を3次元的に解明してゆく。 (3) 国土地理院との国内共同実験を行い、広域地震変動の測定と測地網の規正に役立てる。 (4) 米海軍天文台とのVLBI時刻比較実験を定期的の実施する。	

年度 事項	54～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	(4) 「日米間の非エネルギー分野の科学技術協力協定」にもとづく第1回日米合同委員会(56.2.24～25東京)および「宇宙分野における日米合同調査計画」にもとづく第2回日米常設幹部連絡会議(55.4.9) (57.11.9～15ワシントン)において日米共同実験の推進を確認した。 (5) 58年10月に初の試験観測 59年1～2月にシステム適合性実験を行って日米間の距離を目標通り高精度に決定した。59年度は、今後少なくとも5ヶ年間継続することが合意されている本実験を開始した。日本は西太平洋、極域の両実験に参加した。 (6) 国内機関との協力体制を確立するため、国土地理院およ	長を誤差3cm程度で決定した。 (3) 国土地理院との共同実験 60年度も順調に実験が進み、59年度の結果と比較して基線長は1～2cmの差で一致しており、驚異的精度を確認できた。国土地理院による地上測量結果と9cm前後で一致しており、V L B I技術の精度の高さを示した。 (4) 米海軍天文台との時刻比較実験は継続されて、国家標準の比較法として重要性を高めている。 (5) 以上の諸実験の相関処理を高速化するため、同時並行処理装置を整備した。	合的に測定する。 (3) 国土地理院は、振幅5mアンテナを九州宮崎へ移設するので、鹿島－宮崎間の実験を行う。 (4) 相関処理の速度向上のネックとなっている磁気テープ媒介の処理手順を改善するため大容量データベース格納装置を導入する。 (5) 米国海軍天文台との時刻比較実験を継続するとともに、時刻比較の絶対値の較正を行う。		

年度 事項	54~59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	が精度観測所との間で覚書きを交換した。 (7) 米国海軍天文台との間でVLBIによる日米時刻比較実験について合意し、59年秋から毎月定期的に実験を実施し、10億分の1秒の計測精度を達成した。 (8) 55年に調印された「日中科学技術協力協定」にもとづき中国側より日中共同実験を強く要請されてきた。59年度には専門家の交換と技術検討がなされて、実験計画の具体化が進められた。				

問合せ先 (所属) 企画調査部 (氏名) 鹿谷元一 (Tel) 0423-21-1211

(9)

研究項目：極軌道気象衛星資料の利用

研究機関等名：気象庁気象衛星センター

年度 予算額 事項	46～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	934.583	38,694	34,411		
極軌道衛星資料の利用 (NOAAシリーズ)	i) 受信設備の整備 ii) 衛星データキャリブレーションプログラム、画像位置合せプログラム、鉛直温度分布、水汽気分布、雲頂高度計算プログラム、海面温度算出プログラムの開発。 iii) 算出データ、画像データの気象庁への送付 iv) NOAA-6, 7, 8, 9号によるデータ処理の実施 v) 係数決定法の一部改良	i) NOAA-9号による処理を継続。 ii) 係数決定法の改良による高精度化。	i) NOAA-9号による処理を実施する。 ii) NOAA-10号による処理を開始する。	国連の世界気象機関(WMO)で合意された世界気象監視(WWW)計画の一環として米国が極軌道衛星の運営を行っている。この観測値をもとに数値予報の初期値として使うに耐えるデータの作成及び海面温度データとして船の観測データと共に使うに耐えるものを作成する。	

問合せ先 (所属) 気象庁総務部企画課気象衛星室 (氏名) 富樫正明 (Tel) 03(212) 8341 内525

(10)

研究項目：静止気象衛星利用の推進					
研究機関等名：気象庁					
年度 予算額 事項 (円)	46～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	43,393,616	4,205,447	4,247,159		
1. 静止気象衛星(GMS)及び静止気象衛星2号(GMS-2)	i GMSの開発 ii 関連地上利用システムの整備 iii GMS、GMS-2の運用 iv 地球大気開発計画(GARP)に参加協力	i GMS-2の試験等の実施	i GMS及びGMS-2の有効活用を図る。	国連の世界気象機関(WMO)で合議された世界気象監視(WWW)計画の一環としてアジア・オセアニア地区における静止気象衛星による定常観測の運用を継続する。また、国内において静止気象衛星の情報の有効な利用体制を確立する。	
2. 静止気象衛星3号(GMS-3)	i GMS-3の打上げ等を宇宙開発事業団へ委託 ii GMS-3関連の地上施設の整備 iii 静止軌道上140度付近に打上げ、GMS、GMS-2の後継機として運用 v 国際雲気候計画(ISCCP)に参加協力	i 引き続き運用を実施 ii GMS-3予備機の製作を宇宙開発事業団に委託 iii 国際雲気候計画(ISCCP)に引き続き参加協力	i 引き続き運用を実施 ii 国際雲気候計画(ISCCP)に引き続き参加協力		
3. 静止気象衛星4号(GMS-4)	—————	i GMS-4の打上げ等を宇宙開発事業団へ委託	i GMS-4の打上げ等を引き続き宇宙開発事業団へ委託		

年度 事項	46～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
4. 地上設備の更新	———	i 気象衛星センターのデータ処理システムの更新作業開始	i 気象衛星センターのデータ処理システムの新システム運用開始(62年3月予定) ii 地上通信機器の更新整備		
5. 静止気象衛星の規模利用局(SDUS)等の展開	i 気象庁本庁、4管区気象台、沖縄気象台、及び鹿児島、広島の子報中継で運用	i 名古屋、新潟の子報中継運用開始	i 高松の子報中継にて運用開始		

問合せ先 (所属) 気象庁総務部企画課気象衛星室 (氏名) 富樫正明 (Tel) 03(212)8341 内525

3. 通 信 の 分 野

3. 通信の分野

(1)

研究項目：航空援助衛星技術の研究開発（特別研究項目名：航行援助技術の開発研究） 研究機関等名：電子航法研究所					
年度 予算額 事項	57年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	228,601	732,324	502,343		
	衛星による航空機および船舶の通信、測位等の実験を行うため、昭和62年度打上げの技術試験衛星V型（ETS-V）に搭載するC-Lバンド変換中継器のCバンド部を58年度より3年計画で製作した。59年度までに、Cバンド部の各構成機器の設計および製作を行った。 さらに、電気的・性能試験、機構検査および温度試験により性能の確認を行った。 その後、ETS-V衛星本体のエンジニアリングモデルとの適合性試験を行った。	C-Lバンド変換中継器Cバンド部の総合組立、調整を行い、宇宙環境条件を考慮した温度試験、熱真空試験等により性能を確認し、製作を完了して、60年7月26日付で宇宙開発事業団へ寄託した。 さらに、ETS-Vを用いて行う航行援助衛星実験に必要な地上局装置、航空機搭載装置の電気的および機械的設計を行い、60年度から2年計画でその製作に着手した。	地上局装置および航空機搭載装置の製作を完了する。 その後、地上局装置は、航行援助衛星実験に備え、茨城県鹿島（郵政省電波研究所鹿島支所構内）に設置する。 さらに、実験に使用する計測機器を整備する。	洋上における航空機の交通管制や船舶の運航システムの改善を図るため、昭和62年度打上げのETS-Vを用いて、航行援助衛星実験システムの開発を行い将来の実用化に必要な設計資料を得る。	

問合せ先 （所属） 電子航法研究所衛星航法部 （氏名） 系須英臣 （Tel） 0422-45-5171

(2)

研究項目：航空・海上衛星技術の研究開発

研究機関等名：郵政省電波研究所

年度 予算額 事項 (円)	～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	812,631	385,567	325,329		
	技術試験衛星V型 (ETS-V) 搭載中継器Lバンド系及びIF 系部分の設計・製作・試験を終 え、宇宙開発事業団へ寄託した。 また、海岸/航空地球局、航空 機地球局の仕様を確定し製作を 開始した。一方、海上デジタル 通信実験を行うことによって、 海面反射によるフェーディング特 性、誤りパターン特性等の解明 を行い、全体通信システムの設 計に役立てた。	海岸/航空地球局及び船舶地 球局増設部を製作し、航空機地 球局についても製作を終了した。 海上通信実験等の結果から、船 舶地球局のフェーディング除去技 術を使ったアンテナ部について 技術的検討を行い、その仕様を 確定した。	海岸/航空地球局アンテナ部 及びRF部の開発を行う。また、 船舶地球局のアンテナ部及びR F部の開発を行う。更に、海上 陸上で広く使用できる超小型の メッセージ通信用地球局の開発 も行う。陸上移動での実験も考 慮しており、車載用地球局の仕 様検討も行う。	小型船舶、航空機等との衛星 通信技術の確立に資するため、 衛星搭載用中継器、移動地球局、 海岸/航空地球局及びデジタ ル通信機器等の開発を行い、昭 和62年度に打ち上げられるETS -Vにより通信実験を行う。 この成果は、我が国の移動体 衛星通信システムの実用化及び 国際的移動体衛星通信システム の技術的寄与に資する。	

問合せ先 (所属) 企画調査部 (氏名) 鹿谷元一 (Tel) 0423-21-1211

(3)

研究項目：航空衛星システム導入調査

研究機関等先：運輸省 航空局

年度 予算額 (千円) 事項	59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	197,340	22,095	72,823		
海外文献資料 調査	欧米諸国における航空衛星システム関連の技術資料調査を行った。	英国における航空衛星関連技術資料の調査を行った。	諸外国における航空衛星及びこれに関連したシステム、技術に関する調査研究等の資料の収集及び検討を行う。	実験衛星等による航空衛星システム機能（監視及び航空交通管制用対空通信）の実験評価を行い、太平洋域の特殊性を十分に盛り込んだICAOの標準及び勧告方式（国際技術基準）の制定に寄与する。又、これにより太平洋域における航空衛星システム展開の基礎資料と運用経験を得る。	
ETS-D/AMEX による実験評価調査等	58年度以前は、洋上における航空交通状況調査、シミュレーション等による最適洋上管制方式の概念調査等を行った。 59年度はETS-D搭載ミッション試験を用いた航空衛星システム実験評価に関する調査、航空機搭載装置の基本要件調査などを行った。	ETS-D実験評価計画のうちの洋上航空管制デモンストレーションの実施方法等について調査を行った。	63年度に本格的に実施されるETS-Dによる洋上航空管制デモンストレーション実験の詳細と評価手法等を調査する。		
ICAO等による研究	ICAOにおいて、長期的観点から航空衛星利用問題等を検討する将来航空航法システム（FANS）委員会が設立され、我が国も委員会メンバーとしてこれに参加した。	FANS委員会メンバーとして討議に参加した。 特に第1回WG会合（60年11月）においては、ETS-D実験計画等我が国における航空衛星に関する諸活動を紹介し注目された。	引き続きFANS委員会における討議に参加し、議論の進展に資する。		

問合せ先（所属） 管制保安部保安企画課（氏名）馬 上 清（Tel）03-580-3111（内）3334

(4)

研究項目：衛星用マルチビームアンテナの研究

研究機関等名：郵政省電波研究所

年度 予算額 事項 (円)	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最 終 目 標	備 考
	154,136	58,053	47,464		
衛星用マルチビームアンテナ(MBA)の研究	移動体衛星通信や衛星周通信に適したアレー形マルチビームアンテナの方式検討と、素子アンテナ、ビーム形成回路等デバイスの研究を行い、これを基に19ビームのマルチビームアンテナを開発した。 また、衛星用アンテナの試験のため近傍界測定法に基づくアンテナ特性解析システムの開発に着手した。	アンテナ特性解析システムとして電波無反射室や4m×4mスキャナ等のハードウェア及び近傍界測定法のソフトウェアの開発を行い、上記システムの運用を開始した。 又、将来の移動体通信を目的に展開マルチビームアンテナの研究に着手した。	前年度に引続き、アンテナ特性解析システムの施設整備を行い、システムを完成させると共に、展開マルチビームアンテナ給電系の開発並びにデータ中継衛星用方向可変ビーム合成回路の研究・開発を行う。	本研究の成果に基づき、1992年打上げ予定のETS-VIに26MHz帯マルチビームアレーアンテナを搭載し、衛星間データ中継実験を行う。又、今後の宇宙通信で必須となる大型マルチビームアンテナの特性解析技術及び高精度試験法を確立する。	

問合せ先 (所属) 企画調査部 (氏名) 鹿谷元一 (Tel) 0423-21-1211 (代)

(5)

研究項目：衛星通信技術の研究開発

研究機関等名：電波研究所

年度 予算額 (円) 事項	～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
			8,770		
ミリ波帯衛星 間通信技術	「将来技術衛星ミッション」に関するシンポジウム」を所内で開催し、新しい周波数帯開拓におけるミリ波帯衛星通信技術の位置付けを明確にした。	ETS-VI搭載を目的としたミリ波帯衛星間通信ミッション機器について、形状、重量、電力等の要求条件を検討した。	搭載用中継器BBM開発の一環として、基本技術であるミリ波帯周波数制御系機器の開発を行う。	ETS-VIにミッション機器を搭載し、実験を行うとともにミリ波帯衛星通信技術の基礎資料を得る。	
22GHz帯 衛星放送技術	上記シンポジウムより、新しい周波数帯開拓の一環として、22GHz帯地域別衛星放送システムについて、ビーム配置、方式の検討を行った。	前年度に引き続き、アンテナノ次放射器の検討を行った。	フィーダリンク方式について検討を行う。	22GHz帯地域別衛星放送システムの要求条件を明らかにする。	
衛星間光通信 技術	i 「レーザーを用いた衛星アンテナの高精度方向制御システムの研究開発」を進める一方、この研究成果を踏まえ、衛星間光通信を実現するための調査研究を行った。 ii 衛星間光通信のための信号伝送装置の調査・検討を行った。 * 別金記載	i 高精度ポインティング技術の開発を目指して、ETS-VIを用いて基礎実験を行うための計画を立てた。 ii 衛星間光通信のための信号伝送装置の調査・検討を継続して行った。	i 搭載用レーザー光検出装置BBMの一部の開発を行う。 ii 衛星間光通信のための超高速光変復調装置の調査、検討を行う。	i ETS-VIにレーザー光検出装置を搭載して、実験を行い、衛星間光通信技術の基礎資料を得る。 ii 衛星間光通信のための超高速光変復調装置を開発する。	
宇宙基地における大型アンテナ組立技術	「宇宙基地大型アンテナ研究会(SLAM)」を関係機関、関連会社の研究者で組織し、10m級アンテナを組み立てる場合の技術項目を検討した。	前年度に引き続き、SLAMを開催して、アンテナに対する要求条件を明確化するとともに、10m級アンテナ組立の予備実験として2m級アンテナの組立技術を検討した。	組立型アンテナ基本機構として、組立における結合機構の試作を行う。	アンテナスケールモデルを制作し、地上シミュレーションを行う。	

問合せ先 (所属) 企画調査部 (氏名) 鹿谷 元一 (Tel) 0423-21-1211

(6)

研究項目 宇宙通信政策推進のための調査研究 研究機関等名 郵政省通信政策局					
年度 予算額 事項	～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最 終 目 標	備 考
	11,186	9,200	9,078		
宇宙通信の長期ビジョンに関する調査研究	宇宙通信の長期ビジョンに関する調査研究を行うため各界の有識者からなる宇宙通信政策懇談会を開催した。同懇談会は通信衛星の開発・利用の在り方について検討し、報告をとりまとめた。	宇宙通信政策懇談会を開催した。同懇談会は、放送衛星の開発・利用の在り方及び衛星通信・放送のための静止プラットフォーム研究開発の推進方策について検討し報告をとりまとめた。	宇宙通信政策懇談会を開催する。同懇談会において国際衛星通信の在り方について検討を行う。	宇宙通信の開発・利用に関する諸問題について将来を展望しつつ総合的視点から調査研究を行う。	
放送衛星利用の高度化・多様化に関する調査研究	BS-3以降の衛星放送の開発に資するため、BS-2を利用した実験について、実験計画等の策定の作業を進めた。 また、衛星放送システムの技術動向調査を行い、実験システムの設計に反映した。	将来の衛星放送を見通した最適受信システムの設計を行った。	BS-2を利用した実験を実施し、実験結果の取りまとめ、及び評価を行い、最適受信システムのうらの基本的受信装置及び一部の付加装置を試作・試験する。	BS-2を利用した実験を実施するとともに、実験結果の取りまとめ及び評価を行い、最適受信システムの付加装置を試作・試験する。	

年 度 事 項	～59 年 度 実 績	60 年 度 実 績	61 年 度 計 画	最 終 目 標	備 考
衛星利用促進パイロット計画に関する調査研究	CS-2を利用して、新しい利用分野ごとに、実用に近い形での試行的な運用実験を行うための衛星利用パイロット計画を策定し、①新聞紙面伝送 ②CATVへの番組分配 ③テレビ会議等画像通信 ④企業用データファクシミリ等デジタル通信 ⑤分散型コンピュータネットワークの実験 ⑥電子メール等組織内回線通信 ⑦トランスホンダ有効利用のための多元接続通信の実験を開始した。	59年度に引き続き、基本伝送特性の確認等の基礎的な実験に加え、アプリケーションレベルの実験を行った。	60年度に引き続き、アプリケーションレベルの実験を拡大しつつ、パイロット計画における実験の円滑な実施を図る。	CS-3の利用に向けて、効果的な施策を講ずる。	
衛星通信の高度利用システムに関する調査研究		電気通信ネットワークにおける衛星通信系の位置づけ、衛星通信の利用の将来動向及び衛星通信高度利用システムの開発の基本方針について検討を行った。 また、衛星通信高度利用システムの開発計画の一環として、衛星利用マルチ・チャンネル・アクセス・システムに関し、回線制御方式、システムの技術的条件等について検討を行った。	衛星通信高度利用システムの開発計画及び運営の在り方について検討する。 また、衛星利用マルチ・チャンネル・アクセス・システムに関し、システム設計の検討を行う。	衛星通信の高度利用システムを開発することにより、多くの利用者に衛星通信の利用の道を開く。	

問合せ先

(所属) 宇宙通信企画課

(氏名) 野津 正明

(Tel) 504-4962

(5/)

(7)

研究項目：通信衛星の実験研究

研究機関等名：郵政省電波研究所

年度 予算額 事項 (円)	49～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	8,302,069	194,904	172,495		
実験用中容量 静止通信衛星 (CS)計画に 関する計画	(1) 49年度からCS主局を鹿島支所に整備した。 (2) 52年12月CS打上げ後、53年5月から定率段階に入り、電電公社と協力して各種通信実験、衛星管制実験、搭載機器チェックアウトを実施した。 (3) 55年度から応用実験として、公共業務用、鉄道用、災害対策用等の衛星通信システム実験を他機関と協力して実施した。 (4) 小型地球局(2m中)と車載局(1m中)を整備し、コンピュータネットワーク実験、防災通信実験等を実施した。	残燃料がほとんど無くなってきていると推定されるので、NASDAと共に搭載機器について、これまで使われなかった予備系も含め、全てについて特性測定、機能確認を行い、今後の衛星設計に資するデータを得た。 60年11月に残燃料推定法の確認のため、全燃料を使用し、軌道高度を上げるデオービット(軌道外転移)をNASDAにおいて実施した。この後、搭載機器を全て停止させ、ミッションを終了した。	CSについての61年度計画は無い。	本計画の目的は国内衛星通信システムの基礎技術資料を得ること、及び搭載機器の8年にわたる特性測定に得られたデータの次世代への反映であるが、共にその目的は達成された。	TDMA: Time Division Multiple Access. SSRA: Spread Spectrum Random Access. SCPC: Single Channel Per Carrier

年度 事項	～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	(5) 同波数切替型 TDMA の降雨時動作特性測定、SSRA実験、SCPCチャンネル配列実験等を実施した。 (6) 半年毎に実施している中継器特性等の長期経年変化をとりまとめた。				
通信衛星2号 (CS-2) 利用 パイロット計画	(1) 58年3月衛星利用パイロット計画に関する調査研究会が発足し、同計画が開始された。 (2) 59年度におけるパイロット計画の参加者は、コンピュータネットワーク実験では、13グループ、39機関であり、また、新聞紙面等伝送実験では6グループ、9機関である。 (3) コンピュータネットワーク実験では、計算機間データ伝送、ファイル転送、TV会議	(1) 60年度におけるパイロット計画参加者は、コンピュータネットワーク実験では14グループ、44機関、新聞紙面等伝送実験は6グループ、9機関である。 (2) 本計画の第3の実験としてCATC映像実験をメーカーの協力を得て電波研究所が実施した。 TV画像をスロースキヤンのデジタル方式による狭帯域で伝送する方式である。	本年度も引きつづき、コンピュータネットワーク実験、新聞紙面等伝送実験、CATV映像伝送実験を実施する。 また、中継器有効利用実験もF5、F6チャンネル中継器利用者の協力を得て実施する。	本計画の目的は、次世代のCS-3の利用者が実用に入る前段階として、衛星を利用して実験し、伝送技術上の種々の問題点を把握、解明することである。 また、さらに伝送技術上の問題点に加えて通信衛星の利用の高度化のための技術上の解明についても検討されている。	CS-2aは58年2月、CS-2bは、58年8月に打上げられ、それぞれ東経132度、136度に静止している。 CS-2のユーザーはNTT、警察庁、建設省、消防庁、国鉄、電力会社、電波研究所である。

年度 事項	～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	等の実験が実施された。電波研究所は、分散制御型コンピュータネットワーク実験を実施した。 新聞紙面等伝送実験では、高精細度ファックス伝送等の実験を実施した。 (4) 電波研究所は、パイロット計画の推進における技術的統括、計画の調整等を実施している。	(3) 全グループの約2年間の実験結果をとりまとめた中間報告会を開催した。 (4) CS-2を用いたその他の実験として、電波研究所において中継器有効利用実験を開始した。			

問合せ先 (所属) 企画調査部 (氏名) 鹿谷元一 (Tel) 0423-21-1211

(8) 研究項目：通信衛星利用計画

研究機関等名：警察庁

年度 予算額(44) 事項	～ 59 年度実績	60 年度 実績	61 年度 計画	最 終 目 標	備 考
	1,021,180	164,571	328,406		
(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装置の設計開発を行なった。 ・ 全国主要地点数ヶ所で回線試験、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) 実用地球局設備の製作	・ 車両又は航空機で運搬可能な準ミリ波帯実用可搬地球局設備の検討を行い、仕様を決定して発注した。		・ 電話、FAX、データ及びテレビ伝送が可能な準ミリ波帯固定地球局を検討、発注し、沖縄に設置する。		
(3) 実用局設備の利用及び運用方法についての研究	・ 通信衛星CS-2を使用し、東京（中央局）と静岡、沖縄、千葉及び茨城（可搬局）との間で電話、FAX及びテレビの伝送を行った。	・ 東京（中央局）と静岡、群馬及び千葉（可搬局）との間で電話、FAX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。 ・ 東京と沖縄間の衛星通信回線を設定する。		

問合せ先

（所属）警察庁通信局無線通信課施設第2係（氏名）佐 介

（TEL）03-581-0141 内3917

(9)

研究項目：衛星通信利用計画

研究機関等名：消防庁

年度 予算額 (万円) 事項	～ 59 年度実績	60 年度実績	61 年度計画	最終目標	備考
	193,684	139,753	139,632		
	通信衛星地上機器の整備、衛星通信回線の運用及び都道府県の一部に対する通信衛星地上機器整備の補助	同 左	同 左	通信衛星を用いた災害対策通信システムの効率的運用	

問合せ先

(所属) 消防庁防災課

(氏名) 仲島 良一

(Tel) 581-3902

581-5311(507)

(10)

研究項目：国内衛星通信方式の研究開発
研究機関等名：日本電信電話株式会社

組織種別 年度 予算額(千円) 事項	公 社		株 式 会 社		最 終 目 標	備 考
	～ 59 年度実績	60 年度実績	61 年度計画	未 定		
i) 通信方式	CS-2, CS-3に用いる各種通信方式の研究開発を行った。 TDMA方式, SSMA方式等の多元接続技術, 変復調技術等の研究開発を行った。またS-SS-TDMA方式マルチビーム方式等の将来の衛星通信に必要な技術の研究開発を行った。	CS-2, CS-3に用いる各種通信方式の研究開発、将来の衛星通信技術であるSS-TDMA, マルチビーム方式及び移動衛星通信方式の研究開発を行った。	CS-3に用いる各種通信方式及び将来の衛星通信技術であるSS-TDMA, マルチビーム方式及び移動衛星通信方式の研究開発を継続して行う。		国内通信に適した衛星通信方式を開発する。	
ii) 地球局	準ミリ波地球局, 準ミリ波小型地球局, 受信専用局等を研究開発するとともに実験用地球局を用いて各種実験を実施した。さらにCS-2, CS-3に用いる経済的な地球局装置等の研究開発を行った。 また, 大容量衛星通信及び移動衛星通信方式用地球局装置の研究開発を行った。	CS-2, CS-3に用いる経済的な地球局装置の研究開発を行うとともに, 将来の大容量衛星通信方式及び移動衛星通信方式用地球局装置の研究開発を行った。	CS-3に用いる経済的な地球局装置, 将来の大容量衛星通信方式及び移動衛星通信方式用地球局装置の研究開発を継続して行う。			

年度 予算額(円) 事項	～ 59 年度実績	60 年度 実績	61 年度 計画	最 終 目 標	備 考
	前 頁 参 照	同 左	同 左		
III) 衛 星	CS-2 搭載用通信機器エンジニアリングモデルの開発・試験を実施し、CS-2a、CS-2b の設計に反映した。 CS-3 搭載用中継器エンジニアリングモデルの試作・評価を行うとともに、CS-3 搭載用アンテナ及び中継器 PFM 仕様書案を作成し、NASDA に送付した。また大容量衛星通信方式に用いるサテライトスイッチ、搭載用中継器、マルチビームアンテナ及びアンテナ指向方向制御技術等の研究開発を行った。	CS-3 搭載用中継器と衛星本体との適合性の確認を行うとともに宇宙開発事業団の行う搭載通信機器の実機開発に協力した。 大容量通信衛星用搭載通信機器の開発、マルチビーム化に伴うアンテナ指向方向制御技術等の研究開発を行った。	大容量通信衛星搭載用通信機器及びマルチビーム化に伴うアンテナ指向方向制御技術の研究開発を継続して行う。		
IV) 電 波 伝 搬	降雨減衰特性の推定法を導出した。また船舶衛星通信関連の電波伝搬の検討を行ない、フェージング及びシンチレーション特性を明らかにした。 準ミリ波帯における交差偏波特性測定系の整備を行った。	準ミリ波帯における交差偏波特性の測定を実施した。 船舶衛星通信関連の伝搬試験を実施した。	準ミリ波帯における交差偏波特性の測定を継続して行う。 船舶衛星通信関連の伝搬試験を継続して行う。		

問合せ先

(所属) 技術開発部 無線部門

(氏名) 日高 健 治

(Tel) (03) 509-3271

(11)

研究項目：国際衛星通信システムに関する研究

研究機関等名：KDD 研究所

年度 予算額(千円) 事項	～ 59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	2452.000	629.000	1,026.000		
	(1) 双焦点アンテナによるマルチビームアンテナモデル実験実施。 (2) ビーム偏移アンテナの開発。 (3) 14/11GHz帯サイトダイバシチ実験の実施。 (4) 誤り訂正方式、秘話方式、音声符号化方式の研究。 (5) 衛星内信号処理方式の研究。 (6) 海事衛星通信用小型デジタル船舶局の海洋実験の実施。 (7) TDMA/DSI運用を効率的に実現するためのプログラムの開発。	(1) 衛星搭載用ダブルオフセットアンテナを考案し、また、航空機搭載アンテナとしてスロットアレイアンテナを試作。 (2) 14/11GHz帯サイトダイバシチ衛星実験を実施し諸データを取得。 (3) 海事フェージングデータに関する海洋実験の実施。 (4) たたみ込み符号、逐次復号法による誤り訂正符号化方式の研究。 (5) 新秘話方式の研究。 (6) 衛星通信用周波数最適割当てプログラムの開発。 (7) インマルサット第3世代システムの検討。 (8) IBS用TDMA、FDMA用デマンドアサイメント方式の検討。	14/11GHz帯ダイバシチ実験で得られた各種データの整理を行い、伝搬特性を明確にする。また、小型地球局システムの実現に重要な高性能小型アンテナを含めて各種アンテナについて研究を進める。 さらに、今後のデジタル衛星通信に重要な各種誤り訂正方式、再生中継を含めた衛星内信号処理方式、デジタル海事通信方式、航空衛星通信システムおよび国際ビジネス衛星通信方式等について研究を進める。	国際通信需要の増大、顧客ニーズの高度化、多様化に対応可能な移動通信を含めた国際通信システムおよびそれに関わる技術についての研究開発を行う。	

年度 事項	～ 59 年度実績	60 年度実績	61 年度計画	最終目標	備考
(1) アンテナ	(1) 衛星通信用大口径アンテナの開発。 (2) 低サイドローブオフセットグレゴリアンアンテナの開発。 (3) 誘電体装荷ホーンアンテナの開発。 (4) 海事衛星通信船舶用小型アンテナ装置の開発。 (5) オフセット球面鏡によるビーム偏移アンテナの考案。 (6) 衛星搭載マルチビームアンテナとして高性能多焦点アンテナの開発。	(1) 単一ビームを放射する比較的大きな地球局アンテナをビーム偏移型アンテナで構成する場合の検討を完了。 (2) 衛星搭載用マルチビームアンテナとして、ダブルオフセット形アンテナに関する一案を得、設計の準備を進めた。 (3) 航空衛星通信用航空機搭載アンテナの試作。	(1) ビーム弁別度及び偏波弁別度のすぐれた衛星搭載用マルチビームアンテナ、可変成形ビームアンテナの開発を引き続き行う。 (2) IBS用及びマイクロターミナル用小型アンテナの開発を進める。 (3) 同一周波数を共用する衛星リンクと地上中継リンク間の干渉抑圧方式について検討を進める。 (4) 航空及び海事衛星通信用フェーズドアレイアンテナに関する研究を進める。	各種の衛星通信システムに適用可能なアンテナを開発することを目的として、より経済的で高性能な地球局アンテナ、ビジネス衛星通信用アンテナ等を研究開発し、併せて関連周辺技術の確立を図る。	
(2) 電波伝搬	(1) 2周波共用型降雨レダの開発。 (2) 14/11GHz伝搬特性及びサイトダイバーシチ効果を実験により解明。 (3) 6/4GHzにおける降雨の交差偏波特性の解明。 (4) 海面反射フェージング特性の解明とフェージング軽減方式の開発。	(1) 14/11GHz帯サイトダイバーシチ衛星実験を継続し、14/11GHz帯の利用に必要な諸特性を明確化。 (2) Lバンドでのシンチレーション発生メカニズム解明のための多点観測を59年度に引き続き実施。	過去に各地において実施し取得した伝搬データ（サイトダイバーシチデータ、降雨減衰データ、シンチレーションデータ、交差偏波データ等）および世界各地のデータ等を用い、衛星通信における伝搬推定法を確立する。	各種の衛星通信システムの設計に必要な伝搬データを提供することを目的とし、特に降雨減衰特性、ダイバーシチ効果並びに降雨の交差偏波特性などを解明し伝搬推定法を確立する。併せて伝搬劣化、干渉軽減に対する有効な対策手段も提供する。	

事項	年度	～ 57年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
(3) 衛星 通信 方式		(1) パンプチャド符号化による符号化率可変の軟判定ビタビ復号誤り訂正方式を開発し、その特性を理論的並びに実験的に明確化。 (2) PSK/FDMA波の非線形伝送路における劣化量の高精度解析法の開発。 (3) APCによる16kbit/s音声符号化装置の開発。 (4) TDMA/DSIバーストタイムプランプログラムの開発。 (5) 多数誤り訂正可能な符号の開発。	(1) たたみ込み符号/逐次復号法による誤り訂正復号化方式の諸特性に関し、計算機シミュレーションによる評価の実施。 (2) 複数のPSK波を一括変復調するグループ変復調器の開発。 (3) 符号化多値変調技術に関する検討。 (4) PSK/FDMA波のキャリア配置最適化について検討。 (5) 新秘話方式の検討。 (6) 周波数最適割当て用CAP-Nプログラムの完成 (7) 多重誤り訂正装置の試作。	(1) 最尤復号法に基づく実験用誤り訂正装置を開発し、各種誤り訂正符号化装置の衛星実験を実施する。 (2) グループ変復調器の室内実験を実施する。 (3) 光衛星間中継方式について、システム構成方法等の検討を進める。 (4) 衛星内再生中継装置と信号処理装置について実験を行う。 (5) セキュリティホーンを試作する。 (6) PSK/FDMA波のキャリア配置最適化プログラムを開発する。	将来の国際通信システムを指向して衛星回線を広帯域化、高能率化、デジタル化するための諸技術、方式の研究および新方式の導入に伴って必要となる各種装置の研究を行う。	

事項 \ 年度	～ 59 年度実績	60 年度 実績	61 年度 計画	最 終 目 標	備 考
(4) 海 事 衛 星 通 信 方 式	(1) デジタル船舶局システム の衛星通信実験の実施。 (2) 海面反射フェーディング環境 下におけるヴィタビ復号方式 の誤り率特性に関する研究。 (3) インマルサット標準Bシス テムの技術要件に関する研究。	(1) デジタル海事衛星通信方 式の伝送特性評価。 (2) アクセス制御方式および地 上網との相互接続に関する研 究。 (3) インマルサットオ3世代シ ステムおよび航空衛星通信シ ステムに関する検討。 (4) 16kbit/s APC-MLQ 音声符号化方式を開発。	(1) デジタル船舶局システム の衛星通信実験を再度実施す る。 (2) デジタル海事衛星通信方 式の伝送特性の理論的、実験 的研究を進める。 (3) インマルサット 第3世代シ ステムおよび航空衛星通信シ ステムについて研究する。	顧客ニーズの多様化に 대응する 海事衛星通信システムを実現する ために必要となる諸技術について、 方式、基礎技術および装置面から の研究・開発を行う。	
(5) 画 像 通 信 方 式	(1) デマンドアサインメントビ デオTDMA方式のシステム 検討。	(1) 30/15 Mbit/s デジタル TV衛星伝送実験を日本とオ ーストラリア間で実施。	(1) 64 Kbit/s 回線によるテ レビ電話衛星伝送実験を日本 西ドイツ間で実施予定。 (2) 高品位テレビの衛星伝送シ ステムの開発。	デジタルTVを衛星中継する 場合の伝送方式、特性等を明確化 しデジタルTVの効率的伝送方 式を確立する。	

事項	年度	～ 59 年度実績	60 年度実績	61 年度計画	最終目標	備考
(6) ミリ波通信装置および		(1) 6GHz 帯適応形リニアライザの試作。 (2) プリディストーションとフーワード方式を併用したひずみ低減回路の実験。 (3) 衛星内中継器接続用 SAW フィルタの検討、試作。	(1) 帯域幅可変 SAW フィルタバンクの試作。 (2) SAW フィルタマトリックスの検討。 (3) 小型地球局間通信方式の検討。	(1) 地球局 HAP 帯域外不要輻射低減装置の開発を行う。 (2) 帯域幅可変 SAW フィルタマトリックスを開発する。 (3) 小型地球局用デジタルモデムを開発する。	6/4 GHz 帯における通信設備の改良および、インテルサット V 号系以降を対象とした準ミリ波帯通信装置の開発およびこれらに関する必要技術確立する。	
(7) 国際ビジネス衛星通信網		(1) IBS 実験用デマンド割当て TDMA システムの開発に着手。 (2) ISL およびマルチビーム機能を有する長期的構想に基づく IBS システムに関する検討を実施。 (3) IBS システム評価用各種ソフトウェアを開発。	(1) IBS 実験用デマンド割当て TDMA システムの開発を進めた。 (2) IBS デマンド割当て FDMA システムにおける回線割当て方式について検討。 (3) IBS システム評価用各種ソフトウェアの開発を進めた。	(1) 標準 E1 地球局を用いた衛星実験を行う。 (2) IBS デマンド割当て FDMA システムに関する研究を進める。 (3) 長期的構想に基づく IBS システムに関する研究を進める。 (4) IBS システム評価用各種ソフトウェアの開発を進める。	デジタル技術をベースとした新しい国際ビジネス衛星通信サービスを総合的に提供しうる衛星通信システムの実現を目指し、網構成、地球局構成、衛星構成、網制御方式および関連諸技術の研究を行う。	

問合せ先

(所属) 研究企画管理担当

(氏名) 柳 平 英 孝

(Tel) 794-8430

(12)

研究項目：放送衛星に関する研究開発

研究機関等名：日本放送協会

事項	年度 予算額 (千円)	41～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
		7,093,000	410,000	448,000		
衛星放送方式の 設計の研究開発		i. 衛星放送基本システムの検討として、 ○ 12GHz帯周波数計画の検討 ○ WARC-BSへの奇与 ○ 伝送方式の検討等を行った。 ii. ミッション機器を中心とした解析およびダウンリンク、フィーダーリンクの技術基準について実験を含め検討を行った。 iii. 標準テレビの映像・音声伝送パラメータに関する実験、検討を行い、テレビ衛星放送標準方式の策定に奇与した。 iv. 実験用放送衛星(BS)により、高精細度テレビジョン、静止画放送などの伝送実験を	i. BS-2aの性能評価を継続するとともに、BS-2bの性能評価を開始した。 また、BS-3基本仕様の要求条件等の検討およびBS-2aシステムの概念検討を行った。 ii. 22GHz帯衛星放送システムに関して、技術的条件の検討を行った。 iii. 衛星を利用した新放送方式の検討として ○ デジタル衛星放送の伝送条件の実験 ○ 統合デジタル放送の一端として、PCM音声方式の基礎実験 ○ データチャンネル多重の総合的利用方式を検討し、	i. BS-2a、BS-2bの性能評価を継続する。 また、BS-3の基本設計段階における評価を行い、BS-2aシステムの概念検討を継続し、さらに詳細な検討を行う。 ii. 22GHz帯などの衛星放送システムの検討を含め、周波数有効利用の検討を進める。 iii. 衛星を利用した新放送方式の検討として、 ○ デジタル衛星放送の検討および基礎実験を継続 ○ 統合デジタル放送についての実験を継続。 ○ データチャンネル多重の総合的利用方式の検討、実験の継続。	放送衛星の持つ多くの機能を積極的に活用し、国民生活の向上などに役立てるため、経済性に優れ、信頼性が高く、かつ長寿命の放送衛星の実現に向けて研究開発を推進するとともに、将来の放送衛星システムの基本的な検討を行う。	

事 項 \ 年 度	～ 59 年 度 実 績	60 年 度 実 績	61 年 度 計 画	最 終 目 標	備 考
	実施した。 また、衛星を利用した新放送方式の検討として ○デジタル衛星放送についての予備検討 ○専用波音声PCM放送の実験システムの開発 ○統合デジタル放送に関して調査・検討および基礎実験 ○データチャンネル多重の基礎実験 等を行った。 V. 高精細度テレビジョン放送について伝送方式を検討し、現行衛星放送用ノチャンネルで伝送可能な方式(MUSE方式)を開発した。 Vi. WARC-ORBに対応し、17GHzフィーダーリンクのプラン化のための技術検討を行った。	基礎実験に着手等を行った。 IV. 高精細度テレビジョンについて、衛星伝送方式の検討を進めた。 V. WARC-ORB(1)に対応し、17GHzフィーダーリンクのプラン化のための技術検討を行った。 Vi. 新しい放送技術のための実験として、 ○放送電波による受信品質評価、受信機機能の確認の実験 ○地球局を利用した技術実験等を行った。	等を行う。 IV. 高精細度テレビジョンについて、衛星伝送方式の検討を継続する。 V. WARC-ORB(2)に対応し、17GHzフィーダーリンクの技術検討を進める。 Vi. 新しい放送技術のための実験として ○放送電波による受信品質評価、受信機機能の確認の実験 ○宇宙局を利用した技術実験等を実施する。		

年度 事項	～ 59 年度実績	60 年度実績	61 年度計画	最 終 目 標	備 考
	VII. 新しい放送技術のための実験として ○放送電波による受信品質評価、受信機機能の確認の実験 ○地球局を利用した技術実験等を行った。				
電波伝搬の研究	ラジオメーター、実験用衛星により、12GHz、22GHz、42GHz帯の伝播特性、降雨減衰特性の解析を行い、CCIRに寄与した。	SHFおよびEHF電波伝播特性の測定、解析を引き続き行った。	引き続き、SHFおよびEHF電波伝播特性の測定、解析を行う。		
衛星各部の研究 開発	1. 12GHz、100W、150W、200W TWTの開発、試験 ○100W、200W TWT用電源の開発 ○FET増幅器の開発 ○マルチプレクサの開発 ○成形ビームアンテナの開発等を行い、実用衛星の設計に	○12GHz、100W、150W、200W TWTの寿命試験を継続した。 ○22GHz、200W TWT オ1次試作の評価に基づき、設計改良を実施し、オ2次試作を行った。 ○12GHz、40W FET増幅器	○12GHz TWTの各種試験を行い、寿命試験を継続する。 ○将来の高出力化に向けて、12GHz高出力TWTの研究開発を行う。 ○22GHz TWT オ2次試作の試験、評価を行い、この結果を反映してオ3次試作を行う。		

年度 事項	～ 59 年度実績	60 年度実績	61 年度計画	最終目標	備考
	資した。 ii ○ 22 GHz, 200W TWTの オノ次試作および評価を行 った。 ○ 楕円コルゲートホーンの解 析、基礎実験を行った。	および高効率電力合成回路の 開発を行った。 ○ 12 GHz 帯マルチプレクサ ーの低損失、多チャンネル化 および 22 GHz 帯マルチプレ クサーの基礎検討を行った。 ○ 楕円コルゲートホーンの解析 法を改善し、実験と照合した。	○ 22 GHz TWTAの寿命試験 を開始する。 ○ 14 GHz 150W級 FET 電 力増幅器を開発し、可搬型地 球局に活用するとともに衛星 搭載用 12 GHz 電力増幅器の 開発に反映させる。 ○ 12 GHz 帯マルチプレクサー について引き続き、低損失、 多チャンネル化および高電力 化を行い、22 GHz 帯マルチ プレクサーの設計、検討を行 う。 ○ ダブルディッシュ形成形ビー ムアンテナ設計のため、計算 機シミュレーションプログラ ムを開発する。 ○ 楕円コルゲートホーンの広帯 域化を進める。		

事項 \ 年度	～ 59 年度実績	60 年度実績	61 年度計画	最終目標	備考
衛星放送受信装置および地上施設の研究開発	i. 小型、軽量、低廉な低雑音受信機を開発し、実用化への規格統一、測定法の標準化を行った。 (59年5月からの衛星放送実施に向けて、地上施設の整備を行った。) ii. ○受信装置の θ/τ 直接測定法を開発した。 ○受信アンテナの高性能化をめざして研究を進め、測定法基準を作定した。 iii. 立体平面回路を用いた 22GHz 帯低雑音ダウンコンバーターを開発した。	i. 22GHz 帯受信機の高性能・低廉化をめざして検討を進めた。 ii. 衛星電波を用いた、アンテナ利得、θ/τ 測定装置の開発、実用化を行った。 iii. 平面アンテナの効率改善の検討を進め、試作した。	i. 22GHz 帯受信機の高性能・低廉化をめざし、低雑音コンバーターを全MIC化で開発する。 ii. 平面アンテナの効率改善のため、構成法および構成材の研究を進める。		
衛星運用技術の研究開発	衛星運用技術の調査、研究を行った。	衛星運用技術の調査、研究を行った。	衛星運用技術の調査、研究を継続する。		

問合せ先

(所属) 技術本部計画部

(氏名) 金田 覚 美

(Tel) 465-1111

(13)

研究項目：通信・放送衛星利用の推進

研究機関名等：通信・放送衛星機構

年度 予算額 (千円) 項目	54～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	85,794,604	20,024,094	14,084,645		
1. 衛星管制センターの整備	衛星管制センター用地の取得、整備及び衛星管制センター局舎を56年度に完成した。また、通信衛星2号及び放送衛星2号の管制施設の整備をそれぞれ57年度及び58年度に完了した。 通信衛星運用業務を58年度に、放送衛星運用業務を59年度に開始した。 通信・放送衛星の2号系から3号系への移行に伴う衛星管制センターの整備に着手した。	通信衛星2号(CS-2a、2b)及び放送衛星2号本機(BS-2a)の運用業務を引続き行った。通信・放送衛星の2号系から3号系への移行に伴う衛星管制センターの整備を引続き行ない、局舎増築工事を完了した。	通信衛星2号(CS-2a、2b)及び放送衛星2号本機(BS-2a)の運用業務を引続き行う。 放送衛星2号予備機(BS-2b)の運用業務を開始する。 通信・放送衛星の2号系から3号系への移行に伴う衛星管制センターの整備を引続き行う。	衛星管制センターの整備を行い通信・放送衛星の位置・姿勢等を制御する。	
2. 通信衛星2号の打上げ	通信衛星2号の打上げをNTT等から受託し、その打上げを宇宙開発事業団へ委託した。 本機(CS-2a)は58年5月から、予備機(CS-2b)は58年11月からユーザの利用に供した。	通信衛星2号(CS-2a、2b)を引続きユーザの利用に供した。	通信衛星2号(CS-2a、2b)を引続きユーザの利用に供する。	通信衛星2号を他に委託して打ち上げ、同衛星を用いて無線局を開設する者に利用させる。	

項目 \ 年度	54 ~ 59 年度実績	60 年度実績	61 年度計画	最終目標	備考
3. 放送衛星2号の打上げ	放送衛星2号の打上げをNHKから受託し、その実施を宇宙開発事業団へ委託した。本機(BS-2a)は59年1月に打上げに成功した。宇宙開発事業団による機能確認試験後、59年4月からNHKの利用に供した。 なお、BS-2aに生じた不具合については、事業団、NHKへ協力し、その原因の究明と回復措置並びに予備機(BS-2b)への対策にあたった。	放送衛星本機(BS-2a)を引続きNHKの利用に供した。 また、予備機(BS-2b)は60年2月に打上げに成功した。	放送衛星本機(BS-2a)を引続きNHKの利用に供する。 また、予備機(BS-2b)は宇宙開発事業団による機能確認試験後、NHKの利用に供する。	放送衛星2号を他に委託して打ち上げ、同衛星を用いて無線局を開設する者に利用させる。	
4. 通信衛星3号の打上げ	58年度に通信衛星3号の打上げをNTTから受託し、その実施を宇宙開発事業団へ委託した。	通信衛星3号の打上げを引続き宇宙開発事業団へ委託して行った。	通信衛星3号の打上げを引続き宇宙開発事業団へ委託して行う。	通信衛星3号を他に委託して打ち上げ、同衛星を用いて無線局を開設する者に利用させる。	
5. 放送衛星3号の打上げ	放送衛星3号の打上げをNHK等から受託し、その実施を宇宙開発事業団へ委託することを前提に関係機関との調整を行った。	放送衛星3号の打上げをNHK等から受託し、その実施を宇宙開発事業団へ委託した。	放送衛星3号の打上げを引続き宇宙開発事業団へ委託して行う。	放送衛星3号を他に委託して打ち上げ、同衛星を用いて無線局を開設する者に利用させる。	

問合せ先 (所属) 通信・放送衛星機構 企画部調査課 (氏名) 平野 恵一 (Tel) 432-2801

(14)

研究項目：BS-3の開発及び衛星放送システムの研究

研究機関等名：日本衛星放送株式会社

年度 予算額(千円) 事項	～ 59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
		1,590,000	900,000		
BS-3の開発 及び衛星放送シ ステムの研究		BS-3の仕様検討を行い、 BS-3の打上げ等に関する委 託契約を締結した。 有料方式については、電気通 信技術審議会における審議に参 画した。	BS-3の開発に、ユーザと して参画すると共に、有料方式、 HDTV放送システム、PCM 音声放送システム等BS-3を 利用する衛星放送システムの調 査・研究を行う。	信頼性の高い放送衛星の開発、 及びBS-3を使用する実用衛星 放送システムを開発する。	

問合せ先 (所属) 日本衛星放送KK (氏名) 坂元 毅 (Tel) 03-501-5311

4. 宇宙実験の分野

4. 宇宙実験の分野

(1)

研究項目 スペースシャトルを利用した材料実験のための地上実験					
研究機関等名 宇宙開発事業団					
年度 事項	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
MA-1 狭バンドギャップ三元混晶半導体鉛錫テルル単結晶の無重力下における結晶成長	均一組成単結晶育成のための適正な成長速度条件を検討した。地上実験用温度勾配型電気炉を試作し、単結晶の適正な成長速度範囲を決定した。	鉛・錫・テルル化合物半導体の固液界面での径方向温度勾配を変えた場合の結晶成長実験を行った。	宇宙実験を想定した熱的条件下で結晶成長実験を行い、結晶品質、再現性等を評価する。	高性能赤外線検出用半導体素子用鉛錫テルルの結晶育成を目的とする。	日本電信電話(株)
MA-2 帯域融法による化合物半導体結晶の作製	実験及び理論的検討を行い宇宙実験に必要な基礎データを得た。地上実験用イメージ炉を用いて宇宙実験の最適条件を求めた。	雰囲気に水素を用いない実験方法を確立した。 直径 20mm の大型試料を取り扱うためのホルダーを製作した。	In Sb の結晶成長実験を行い、成長軸に沿った温度勾配が双晶発生頻度に及ぼす影響を調べる。	比重が大きいことや表面張力が小さいため地上では帯域融法が困難な化合物半導体の結晶育成を目的とする。	科学技術庁 金属材料技術研究所
MA-4 無重力環境下における化合物半導体結晶の作製(In Ga As の研究)	In _{0.5} Ga _{0.5} As の薄膜及びバルク結晶を作製し基礎的研究を行った。さらに温度勾配型電気炉で In Ga As の一方向性凝固を行い、結晶の育成方法と成長条件について検討した。	In Ga As の溶湯中での Ga の拡散係数を測定し、宇宙実験での保持時間の条件を求めた。	結晶成長の条件を詳細に検討し宇宙実験の基礎データを得る。	光電変換機能を有する電子デバイス材料として有望な In Ga As 化合物半導体の高品質単結晶を作製する。	光応用システム技術研究組合
MA-5 無重力下における帯域融法による Pb Sn Te 大形単結晶の製作	地上実験用イメージ炉を用い Pb Sn Te の単結晶育成実験を行い、宇宙での結晶成長条件を検討した。	試料の微小領域におけるキャリア寿命及び移動度の測定法を開発した。	帯域融法の攪拌を行わない場合の結晶成長条件への影響を調べる。	高性能赤外線検出用半導体素子用 Pb Sn Te 単結晶育成を目的とする。	理化学研究所

年度 事項	55~59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
MA-6 非可視域 用光学材料の 研究	赤外線加熱炉、溶融ガラス監視 装置を試作した。またガラス組 成を探索し最新組成を検討した。 更に溶融技術の確立を図った。	航空機実験を行い音波浮遊炉の 作動、試料の溶融、浮遊の確認 を行った。	航空機実験を行い高温での音波 浮遊技術を確認する。また、微 小重力場での脱泡技術を検討す る。	赤外線領域において高い透過率を 有する高純度ガラスを開発する ことを目的とする。	通産省・工業技術 院 大阪工業技術試験 所
MA-7 無重力下 におけるサマ ルスカイトの 合成	サマルスカイト 銲連化合物の結 晶科学の研究を行った。 地上実験用イメージ炉を試作し た。	宇宙実験に使用する試料の組成 及び試料調整方法を検討した。	スペースシャトル内でのウラン の使用が安全性の観点から認め られない場合を想定し、ウラン を含まない試料の組成、調整法 を検討する。	比重差の大きな多成分系の相平 衡/結晶成長の研究を無重力下 で行うことを目的とする。	科学技術庁 無機材質研究所
MA-8 新超電導 合金の溶製	A1-Pb-Bi 系の偏晶反応型合金 の急冷急冷した後テーパー線材 に加工し、臨界温度、臨界磁界、 臨界電流等の臨界特性に関する 試験を行った。	A1-Pb-Bi 合金とるつぼ材料 との高温での濡れ性、反応性等 を検討しるつぼ材料選択の基礎 データを得た。	A1-Pb-Bi 合金とるつぼ材料、 カプセル材料との濡れ性、反応 性等を検討してカプセルを試作 し、連続加熱型電気炉を用いて 模擬的な急冷実験を行う。	可塑性に富む高性能電導線材の 開発を目的とする。	科学技術庁 金属材料技術研究 所
MA-9 粒子分散 型合金の作製	地上実験用高温加圧型電気炉を 試作し試料の溶融加圧実験を行 った。	試料の調整方法、成形方法を確 立した。 急冷加圧を効果的に行えるシー ルを考案した。	宇宙実験試料と同等の組成、形 状の試料を用い、地上で模擬実 験を行って宇宙実験の条件を確定 する。	セラミック粒子を均一に分散さ せた高強度合金の製造を目的と する。	科学技術庁 金属材料技術研究 所
MA-11 無重力環 境下における 有機金属結晶 の成長	無重力場における結晶成長実験 に適した試薬として、安全性等 を考慮して TMTF-TCNQ-アミ ソールの組合せを決定した。	実験装置の小型化を図った。 セルの形状と結晶成長期間との 関係を明らかにした。結晶成長 記録装置を試作した。	シミュレーション実験用セルを製作 し宇宙実験のプログラムに従って シミュレーション実験を行い、宇宙 実験に反映させる。	新しい電子機能材料として期待 されている有機金属の大形高品 質の単結晶を作製する。	通産省・工業技術 院 電子技術総合研究 所

年度 事項	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
MA-12 複合脱酸した鋼塊中の脱酸生成物の生成機構	試料溶解用るつぼ材料として高純度のアルミナを選定した。実験条件、試料組成を計算によりシミュレートした。	地上実験用高温加圧型電気炉で試料の溶解実験を行った。	宇宙実験に用いられるのと等価な球型試料を製作する技術を確認する。球型試料についての実験手法及び解析手法を確立する。	溶鋼の脱酸における複合脱酸剤の働きを明らかにすることを目的とする。	科学技術庁 金属材料技術研究所
MA-17 音波浮遊装置内での液滴の挙動と音波干渉現象の研究	地上実験用の三軸音波浮遊装置を製作し、発泡スチロール等の軽量試料の無接触保持、回転の技術を確認した。	航空機実験を行い、シングルインジェクションによる液滴の切り離し技術を確認した。	装置の最適化を行い、引き続いて航空機実験により、液膜の自由形成、液膜のレーザ加熱による膜厚制御を試みる。	無重力空間での材料の浮遊溶解技術の確立のため音波浮遊装置内での液滴の挙動を明らかにすることを目的とする。	科学技術庁 航空宇宙技術研究所
MA-18 温度勾配及び超音波定在波のある場における泡の挙動の解明	泡の挙動の理論解析を行った。落下塔による実験で泡注入技術を検討し、泡の観察を行った。	航空機による約1/5秒の低重力下で長泡の注入、切り離し、加振による長泡の微細化を試験し、気泡の移動、気泡の周囲の流れの観察を行った。	航空機による低重力実験を引き続いて行う。	液体内に発生させた泡が無重力下で直体壁界面から離脱し液中を移動する様子を観察し泡の除去についての基礎技術を確認することを目的とする。	科学技術庁 航空宇宙技術研究所
MA-19 無重力下での材料製造過程におけるマランゴニ対流の研究	矩形セル内の平面自由表面流体および曲面自由表面流体の二次元対流実験を行った。鉛・錫・テルル化合物半導体の結晶成長実験を行った。	航空機実験を行い、自由液面の形成、可視化画像など実験システムの問題点を明らかにした。鉛・錫・テルル系で固液界面の径方向温度勾配を変数として結晶成長実験を行った。	二次元流動可視化実験を行い宇宙実験の比較データを得る。航空機実験を行い、外力が変化した場合の非定常流動実験を行う。	無重力空間における温度勾配を持った静止液体管内の乱れを観測し、その乱れとマランゴニ対流との相関関係を求め、結晶成長界面近傍に存在する過冷却層の乱れとの関係を明らかにすることを目的とする。	石川島播磨重工業(株)

年度 事項	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目録	備考
MA-20 二種の溶融金属の相互拡散および凝固生成する合金化合物の組織と構造	アルミと銅の材料の反応を検討した。地上実験用連続加熱型電気炉を試作し、金-銀系の溶融、拡散実験を行って諸物性を検討した。	Al-Ag系でのマーカ-の挿入方法、及び均質なAl-A1系試料の作製法を検討した。 地上実験用連続加熱型電気炉の冷却室等の改造を行った。	地上実験用連続加熱型電気炉を用いてAl-Ag系及びAl-A1系の溶融、拡散実験を行い、結果を解析して、宇宙実験の条件を確定する。	溶融金属中の他金属元素の拡散係数を求め、比重差が大きい場合地上では製造困難な合金製造の基礎研究を目的とする。	科学技術庁 金属材料技術研究所
LF-7 宇宙放射線の生物への影響の検討と宇宙飛行士の放射線防護対策の開発	宇宙実験に適した生物材料を選定し実験の最適条件を求めるための照射試験を行った。 重イオン照射が各種生物試料に与える影響を試験し、検討した。	試作した搭載用実験モデルを用い、前年度と異なる核種による照射実験を行い、放射線の飛跡解析手法を開発するとともに生物試料の搭載性を確認した。	前年度に引き続き照射実験を行い、3次元的に加えられた多重照射の飛跡解析手法を開発するとともに、生物試料との対応性について検討する。	宇宙放射線の1.5%程度が高質量、高エネルギー(HZE)粒子であり、これが生物に与える影響は未知の部分が多いため、ドシメータと生物試料を入れた照射コンテナを宇宙空間に暴露し、HZEが生物に与える影響を研究し、有人サポート技術、特に生命維持装置の開発において宇宙飛行士の安全確保技術を開発することを目的とする。	宇宙開発事業団
LF-12 無重力環境での知覚-動作機能の研究 「手動制御特性の研究」	二人の被験者について学習実験を行いデータを解析した。また宇宙実験対比する地上実験データを得た。 地上実験装置を試作し、これを用いて宇宙実験条件を明確化し搭載性を検討した。	宇宙実験時にモニターする生理的計測項目とその測定法について検討するとともに地上実験を実施し解析を行った。地上照射実験用のデータ・インターフェイス装置の開発も併せて行った。	前年度に引き続き、地上実験を実施し視覚情報と筋肉の動作情報についても計測・解析し宇宙実験の基礎データを得る。	二次積分系の手動制御実験を行い、知覚-動作機能について宇宙環境と地上における場合との比較を行い今後の宇宙用機器に反映させることを目的とする。	科学技術庁 航空宇宙技術研究所

(2)

研究項目：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 研究機関等名：文部省宇宙科学研究所					
年度 予算額 事項 (円)	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	594,642 (振興調整費含む)	121,851 (振興調整費含む)	未定		
(1) 非合金系の凝固成長に関する研究	宇宙実験における溶解、冷却凝固のための基礎研究として非混合偏晶系合金を一方向及び自由凝固させたときの凝固組織形態を明らかにした。 高周波誘導加熱とシンクロナモータを組合せることにより縦形一方向凝固装置を製作し、一方向凝固・成長条件と組織形態との関係を明らかにし、非混合偏晶系合金の組織制御技術を確立し、複合組織材料製造の地上予備研究を行った。 1. 多元系偏晶合金の熱制御による凝固組織の制御 2. 液体急冷凝固実験 3. 複合組織材料の作製 以上三つの実験項目を柱として研究を行った。	超音波振動による攪拌混合を行い、宇宙実験用装置における振動条件について検討した。 即ち、地上実験用装置として試作されている共通機器へ温度勾配型電気炉を利用して、アルミナ振動子付超音波振動攪拌装置を組合せて、宇宙実験での搭載を模倣した状態で非合金を溶解し、振動条件、成長条件を決定した。	宇宙実験用搭載試料及び試料カプセルの作製を行い、搭載用温度勾配型電気炉による溶解、超音波振動攪拌、凝固、成長、冷却の実験を行い、試料、容器、装置等の検査を行う。 搭載用温度勾配型電気炉により地上比較用試料を作成する。	宇宙空間における微小動及び微小対流のもとで、非混合偏晶系合金の凝固・成長機構を解明し、超電導などの新しい機能をもつとして期待される Al-In, Al-Pb, Al-Pb-Bi, Cu-Pb 系過偏晶合金の新しい複合組織材料を創製する。	東工大・工

年度 事項	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
(2) 無重力条件下における共晶系合金の凝固に関する研究	微型一方向凝固装置を製作し、試料合金の選定、寸法の検討、地上対比実験を行い共晶系 Sn 合金の凝固現象の観察を行い等軸晶の生成と対流の関係を明らかにして、凝固現象直接観察装置を作り共晶系 Al 合金を観察し、亜共晶側では共晶は初晶に密着して柱状共晶粒になる。過共晶側では共晶は初晶表面で生成され等軸共晶粒となることが明らかとなる。 一端に初晶が偏在し、他は完全に一方向に整列した共晶組織からなる棒状試料を作製するための装置の製造。 宇宙実験用合金の溶解凝固現象の直接観察を行った。 a. 宇宙実験資料の作製実験 b. 地上対比実験 c. 溶解、凝固、現象の直接観察実験 以上の実験を行った。	地上対比実験の継続。宇宙実験で用いるのと同じ寸法、組成凝固組織を有する試料を作製し、宇宙実験に使用する継続加熱型電気炉を借用して、宇宙実験と同一溶解・凝固条件で行い、凝固組織を調べた。 宇宙実験用 Al-Cu 及び Al-Ni 合金試料を入れるルツボ容器の材料、寸法・形状を試料との反応性、溶解雰囲気での安定性、取り扱いやすさ、加工しやすさ、寸法、形状等を検討した。	スペースシャトルに搭載する Al-32% Cu, Al-33% Cu, Al-34% Cu の各試料を連続一方向凝固装置により作製する。宇宙実験と同一の寸法、組成、凝固組織を有する試料を作製し、宇宙実験と同一の溶解・凝固条件で地上対比実験を行う。	無重力条件下で共晶系合金の凝固を行い、共晶系合金の初晶からなる自由晶及び共晶からなる等軸共晶粒や柱状共晶粒の生成機構を明らかにし、宇宙での共晶複合材料製造のための基礎資料を得ることを目的とする。	千葉工大

年 度 事 項	55～57 年 度 実 績	60 年 度 実 績	61 年 度 計 画	最 終 目 標	備 考
(3) 液相焼結機構 の研究	液相焼結の各段階に対する重力の影響について理論的考察及び実験を行って、測定可能な現象を明らかにし、測定可能な重力の影響をより明りように示す実験を選択するための実験を行った。 実際に宇宙実験を行うための具体的な手段、例えば、カートリッジの構造、材質、封入技術等について実験を行った。 57年度は、前年度より更に実験の範囲を拡大して、実験を行って宇宙実験の実際の条件に近い状態では、どのような現象が起るかということを明らかにすることを計画、これと同時にNi-W系以外の系についても実験を行って、液相焼結機構の理論を実証する裏づけとなるデータを取得した。	これまでに行った実験の範囲を更に拡張して、液相焼結に対する各種因子の影響を一層明らかにすることを計画している。 これと同時にW-Ni系以外の合金系や焼結のモデル実験も行つて、液相焼結機構解明のための参考データをさらに集めた。	合金組成による焼結過程の变化をさらに明らかにする。 これと平行して宇宙実験に用いるカプセルの材質形状について実験を行う。	無重力状態において液相焼結を行ったデータと、地上で得られたデータを比較して、液相焼結の機構を明らかにする。	東大・エ・境界研

年度 事項	55～57年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
(4) 無重力中での ガス蒸発実験	ガラス製ガス蒸発実験球の試作、強度、ガス蒸発時の煙りのVTR記録、試料の調整法等の基礎実験を行い、10mm落下塔及び落下カプセルの作成を行い蒸発実験による低重力下でのガス蒸発実験をシネカメラによる落下時の煙りの発生状況の撮影と微粒子結晶の電子顕微鏡による撮影を行った。 前期落下実験をより精密化、各部の温度、圧力、導物性値の測定、蒸発温度の制御、VTRによる記録、理論解析等を通じスペースシャトル搭載用の装置の設計及び、プロトタイプを試作を行った。 58年度では、蒸発諸条件（温度・圧力）のカプセルからのテレメーターによる記録を行っているが、59年度は引き続き高速度カメラによる蒸発状況の	シャトル搭載用の実際の実験球を用い、地上での作動状況を高速度カメラで記録し、温度、圧力等の変化等とあわせて実際の改良を行った。 落下カプセルによる実験を繰り返して発生する微粒子の電子顕微鏡による視察を行い、温度、圧力等の変化との関連において解析を行った。	i) 60年度までの煙の観察を落下塔、航空機等で続ける。 ii) 不活性ガス蒸発以外の反応性のCVD、PCVD、プラズマ等の気相での反応の無重力実験 iii) 生成物のキマラクトリゼーションを行う。	スペースシャトル中の低重力下で各種条件をそなえた複数実験球を運転その煙の発生状況をVTRにとらえ、地上に持ちかえった実験球中に出来た超微粒子を電子顕微鏡その他で解析して、ガス蒸発での微粒子の生成機構を解明する。	名大・理

年度 事項	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	時間的、空間的分解能向上をはかり、また記録された画像より数値的データを映写解析装置により行った。				
(5) シリコン球状結晶の成長とその表面酸化	球対象の温度分布におけるシリコン結晶の成長のコンピューターシミュレーションと球状結晶成長装置の予備的試作を行い、球一部より熱放射がある非対象温度分布におけるシリコン結晶成長のコンピューターシミュレーション、ケントル熱シールド板を用いたシリコン球状結晶用DLTSプローブの試作を行った。 結晶成長雰囲気気体が存在する場合のシリコン結晶成長のコンピューターシミュレーション、シリコン球状結晶成長装置の <i>Engineering</i> <i>Model</i> の試作と <i>Flight Model</i> 設計資料の募集、球状	シリコン球結晶成長装置の改良機番の開発試作を行う。これによって同装置の温度分布をより球対称に近づける。また、無重量状態における実験の前後における試料の損傷に対する検討を行った。 球結晶表面評価装置を開発試作する。これによってシリコン球結晶の不純物分布、トラップ分布及びその酸化膜中のトラップの捕獲断面積、面密度等を明らかにした。	シリコン球結晶成長装置の球型チェンバー及び球形加熱部の補修を行う。無重量環境における実験の際の最適結晶成長パラメータを実験的に決定する。	宇宙空間における熱重力状態で球状結晶を成長させることにより同液界面の状態・不化物の分布・微小欠陥の発生に対する熱対流効果の影響を明らかにし且つシリコンの結晶成長速度の面方位依存性に対する情報を得る。	東大・エ

年度 事項	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	結晶についてのDLTS測定を行った。 シリコン球結晶成長装置の制御部を開発試作し、同装置による結晶成長実験により、最適な結晶成長の条件を求めた。 また球結晶表面の測定とシリコン球結晶成長シミュレーション装置の演算部を導入し、二次元温度場における熱伝導方程式の解を求めることを目的とする計画を実施した。				
④ 高鋼性超低密度発泡金属複合材料の製造研究	素材として粉末発泡剤あるいは、金属でコーティングした無機材質繊維を検討した結果、コーティングファイバーによる立体構造が極めて有効であることを認め、素材としては、アルミニウム合金で被覆した炭素繊維が最もすぐれていることを認め、混合材として適合性を得るためには、1at% Pbあるいは1at%	主として複合体の強度に関する情報を得る実験を行った。 1. 炭素繊維へのアルミ合金の接着 2. 石英管カプセルへの真空封入 3. 電気炉内での加熱に関する最適条件を見出すことであり、これらに真空電顕等による	SL-J搭載に向けて、得られる複合材の強度特性の予測評価を行い、これにより試料作成条件の最適化を計る実験を継続する。	無重力下で超低密度で高い剛性をもつ複合金属材料を得るを目的とする。	東工大・精冶工研

年度 事項	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	% T1を含有するアルミニウム合金による被覆がすぐれていることを見出した。 このような素材を用いて、不連続ファイバーの混合体をアルミニウム合金の融点直上において短時間保持することにより、結合体とする方法を確立し、8月に予定される小型ロケットによる飛行実験に供する。また飛行実験と地上実験を比較するための解析手法を確立した。 1. 重力下ならびに無重力下での作成した試料の評価 2. 素材中の組合に関する基礎的研究として、59年度及び近い将来には、無重力実験が計画されていないため、これら素材を再び検討し、目的とするための基礎的な知識を拡大した、例えば、 ・アルミ合金と炭素繊維の	る構造観察繊維の引張試験、バルク材の破壊試験を合わせて行った。			

年度 事項	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	ぬれ性ならびに加熱に伴う界面反応に及ぼす合金元素の役割 ・アルミ合金と炭素繊維からなる複合材料の強度と作製法なども究明した。				
① 無重力下における $Si-As-Te$ アルファス半導体の製造	Y-Zが33系列の試料について加熱時間を変化してメレットフインチン出来たサンプルの直流電気伝導度、光電特性のデータをそろえ、地上実験とTT-500A-12号機ロケット実験の差について検討を行った。 TT-500Aロケットによる宇宙実験の結果、僅かながら泡の発生を認めたので、これをなくする冷却クエンテ技術を開発したので、地上実験でこれを試み、出来たサンプルについて物性測定を行った。 59年度は、次に示す研究計画に従って実施した。	実際にスペースシャトルにおいてどのような手法で、この材料を製造するかの具体的検討を開始した。 次に示す2通りの実験を行った。 1. $Si-As-Te$系、カルコゲンアモルファス半導体と“ぬれ”の悪いアンプル材料を選びバルク形状の試料が得られるかどうかを検討した。 2. 石英とこの材料の“ぬれ”の良さを逆に利用する。具体的には溶解状態から表面カを利用して平行平板のすき間に試料を導き急冷して固化した。	① 石英アンプル形状をスペースシャトル用連続加熱炉のカートリッジ内で許容な範囲で設計・工夫し、各種物性測定に適した平板状試料の得られる条件を求める。 ② 平板状 $Si-As-Te$系アモルファス半導体について赤外吸収スペクトル、光吸収係数スペクトル、電気伝導度、光伝導スペクトル等を測定し、シャトル実験試料の参考データとする。 以上の研究に基づいて、シャトル実験におけるアンプル形状、試料組成及び重量ならびに溶解	均質混入が可能な無重力下で理想的な多成分系アモルファス半導体組織の製作とその基礎特性ならびに応用に関する研究。	阪大・基礎工

年度 事項	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	1. Si, As, Te の組成の Si-As-Te 系カルコゲン半導体を以下の異なる方法で準備した。 a. 高周波加熱法で融溶し、メルクエンテ法により作成した。 b. 加速度調整型加熱炉を試作し、これを用いてメルクエンテ法により作成した。 c. 及び n の試料をガラス転移温度以下の温度でランナーリングを行った。		固化条件を決定する。		
(8) 無重力下における哺乳類培養細胞のインターメディアートフィラメントの動態に関する研究	培養細胞の細胞質内線維構造をリプシン処理により解離し、その再配列の過程を電子顕微鏡的に観察し、無重力下での細胞が浮ゆう状態になったときの超微構造上の変化の指標としてフィラメント構造が妥当であることを明らかにした。また全自動培養装置の地上モデルを試作し、	1. 哺乳類細胞培養装置を宇宙実験をシミュレートした実験に対応できるように改良するための理論解析を行った。その理論をもとに哺乳類細胞培養装置の改良を行う。また、改良後装置の着機能について試験した。 2. 改良装置で培養したサル腎	哺乳類細胞培養器、培養液注入器、固定液注入器の各部分の改良の理論解析を行う。改良装置の着機能について試験する。	哺乳類培養細胞と細胞内の線維構造の再配列、ことにマイクロフィラメントの二方向性再配列と、インターメディアートフィラメント集合体配列における重力の影響を微小重力下に細胞をおくことにより明らかにする。また、細胞の DNA 分布、DNA 活性、物質生産能に対す	東京歯科・医学部

年度 事項	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	その機能試験を行った。 57年度においては培養細胞の無重力下における動態をフローサイトメータを用いDNA分布、DNA耐酸性、RNA分布など多元指標で観察しデータ処理方法を確立した。 1. 全自動培養装置の機能試験を行い、装置の改良を行う。 2. 改良型装置で培養した細胞の線維構造の電子顕微鏡的観察と、DNA量、RNA量、DNA耐酸性につきフローサイトメータによる測定を行った。 1. ほ乳類細胞培養装置の評価を継続しておこない、同装置の適合性、改良の必要性について検討を行った。 2. ほ乳類細胞培養装置の改良およびその評価を行った。 3. ほ乳類細胞の無重力下にお	細胞について電子顕微鏡による超微構造、免疫、蛍光法による細胞内骨格構造、フローサイトメータによるDNA分布解析、ウロキナーゼ産生量の測定を行った。		る宇宙環境の影響を明らかにする。	

年度 事項	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	ける構造と代謝を多元指標 で解析する技術についての検討を行った。				
①無重力を利用 した酵素の結 晶成長	単結晶調製に好適な材料の選 取と結晶化条件の探索ならびに 結晶化の容器の設計と材質の検討 を行い宇宙実験に即した結晶 化条件を検討し、その条件を決 定した。 （使用したたん白質はミオグ ロビン） ミオグロビン以外の蛋白質酵 素について同様に宇宙実験に即 した結晶化条件を検討し、同時 に結晶化容器の開発と改良を試 みた。 1. これまでの結晶化条件ので きた酵素、たん白質について 引き続き結晶化容器を用いて 結晶成長の実験を試みた。 2. 結晶化容器については、成 長した結晶の軌道上で回収な	セイヨウサバの塩基性アイ ソザイム E5 について結晶化容 器を利用して結晶化条件を求め た。 1. 常温（18℃）での結晶化条 件の検討 2. バッチ静置法での硫酸アン モニウム濃度の設定と酵素 濃度との関係を調べた。 3. 塩基性アイソザイム（E5） の大量調整を行った。	60年度までの結晶化容器に 関する材質、機能性、各種試験 の結果、成果を踏まえてフライ トモデルを製作する。	微小重力化で酵素・蛋白質の 大きな単結晶を成長させこれを X線結晶構造解析酵素の化学構 造と機能の解明を行う。	京大・食糧研

年度 事項	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	と機能的な面を改良し、宇宙実験に即したものを作った。 3. 結晶化のための好的なたん白質、酵素材料を検討し、試料の点数を増加した。 以上の点を中心に 59年度は実験を行った。				
① 生体成分の 0℃下での電 気泳動法によ る分離条件の 確認	試作装置により各種色素等を用いて基礎的データの収集を行い、各種生体成分の分離能を向上させる目的で新たに、試作機を開発し、気相法等、電気泳動法を試み、またたん白質に各種有色素を共有結合させたものを合成した。 生体成分の分離条件の限界を知るため、試作装置によりヘモクロビン酵素(GOT)等を用い予備実験を行うと共に装置の改善と各パーツの手直しを行った。	実際に宇宙環境で材料実験をするための種々の蛋白を用いて予備実験を実施するBBM-2号機は大量分離、分取が可能なもので将来の宇宙実験には両者の分離能の違いを究明した。従って地上で充分繰り返しテストし、無重力状態での有効性を検討した。	BBM装置がほぼ実用段階に入ったので、この装置により本格的に地上予備実験を開始した。この装置の基本的な性能テストを実施し、宇宙実験に備えての各種実験条件を調べる。	宇宙環境、すなわち無重力下におけるいくつかの好条件を利用し、地上では困難な生体成分の分離条件の確認をする。	阪大・医

年 度 事 項	55～59 年 度 実 績	60 年 度 実 績	61 年 度 計 画	最 終 目 標	備 考
	59年度は前年度に引き続き地上不備実験を継続した。また平行して実際に宇宙環境で材料実験を実施するための搭載型電気泳動装置の設計と製作、および実用化試験を実施した。				
1) フリーフロー電気泳動による細胞及び細胞オルガネラの分離	赤結球、リンパ球、動物精子、肝細胞オルガネラおよび高速液体クロマト用イオン交換樹脂を泳動サンプルとして用い、微小重力下でのフリーフロー電気泳動用サンプルとして、ハイブリドーマ細胞動物精子及びヒト遺伝子を導入された微生物細胞を選定することができた。 特殊な抗原刺激を受けたマウスの脾から抗体産生能を獲得したリンパ球を分離し、これとミエローマ細胞との融合によってハイブリドーマ細胞を得る。 この際、融合反応液中に混在するハイブリドーマと未融合のリ	1. フリーフロー電気泳動操作のハイブリドーマ細胞の生物活性に及ぼす影響についての検討 2. 試作中の宇宙実験用フリーフロー電気泳動装置の性能の検定・改良 3. フリーフロー電気泳動によるハイブリドーマ細胞単離条件の検討、電気泳動の至適条件について検討	実際のスペースシャトル打ち上げ時の条件を想定しながら、以下の各項について検討する。 i) スペースシャトルに搬入するまでに最小限要求される培養期間 ii) スペースシャトル内での細胞の管理維持条件 iii) 電気泳動後、地上に回収するまでの細胞の管理維持条件	医学的あるいは生物学的に重要な生理活性を有し、しかも地上ではその単離が困難な細胞を単時間に、且つその生理活性を損うことなく分離するには、フリーフロー電気泳動法が有効である。現時点で、その対象となる細胞は、単クローン抗体産生能を有する各種ハイブリドーマ細胞、動物の雄性および雌性精子、およびヒト遺伝子を組み込まれた微生物細胞である。	東京医大・野村河

年度 事項	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	リンパ球およびミエローマ細胞とを、フリーフロー電気泳動によって分離することを行った。 フリーフロー電気泳動操作のハイブリトーマ細胞の生物活性におよぼす影響について検討し、59年度は強い電位こう配下での細胞の安定性について種々の観点から検討した。 フリーフロー電気泳動法によるハイブリドーマ細胞単離条件： 58年度で一般の分離条件で泳動したところハイブリドーマ細胞をリンパ球とは完全に分離することができたがミエローマ細胞との分離は不完全で59年度は泳動用緩衝液の決定について努力を重ねた。				

年度 事項	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
(2)培養者の内分泌系反応及び代謝変化	採尿時刻の変更、生活リズムに近づけるため、血液成分の測定・飛行前、帰還後採尿可能なので項目を追加し、測定法の検討を行い、これまでに尿中の測定法を検討し、確立した。 昨年までの研究により、宇宙飛行時の体液の変動、カルシウムのロス、水分の貯留から低圧、低酸素負荷によりシュミレートできることが明らかになったので、5,000～6,000mに相当の低圧低酸素の実験により、水電解質の代謝の変化と、それを調節するホルモンの変動を明らかにし、宇宙飛行時の体液変動のメカニズムを明らかにした。 培養者の水、電解質代謝の変化及び代謝系の日内変動の研究の基礎研究として、低圧時の代謝異状に対するその調節ホルモン制の影響、高圧曝露時の代謝異状の成因、代謝系の日内変動の異状について検討した。	本年はテキサメサツンの投与量アンキオテンシ転換酵素阻害剤スピロノラクトン投与の体液代謝の指標・症状に対する影響を検討した。 心房性ナトリウム排泄ホルモンの測定法の確立と調節機序の研究近年ナトリウム排泄作用をもつホルモンが心房から抽出され注目を浴びている。宇宙飛行時の体液代謝にもホルモンが関与すると考えられるので、その測定法を確立し調節機序を解明した。	1) 尿サンプルコンテナ及びコンテナ容器の製作 2) 女性の諸種代謝指標、ホルモンの日内変動の正常値の決定 3) 心房性ナトリウム利尿ホルモンの尿中測定法の開発	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

年度 事項	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
(3)無重力慣性過程における視前庭性姿勢運動制御の研究	鯉の行動をモニターするための超小型加速度センサーを試作し、予備実験を行った。 スペースシャトルの搭載炉の特殊実験装置の研究 装置の各種部品試験完了 設計、仕様書の作成 プロトタイプを完成する 地上実験としてバルーン実験を行った。 スペースラブ搭載用主装置は宇宙開発事業団で制造される公算が強まってきたので、59年度は次の項目について実施した。 1. 被験体(鯉2匹)をKSC Hanger Lから発射場へ運搬するための簡易生命維持装置の開発を進めた。 2. 鯉の脳波導出用小型前置増幅器を試作し仕様を最終的に決定できたのでその実用化をはかった。 3. 地上に予備実験として、大型バルーン利用による無重力実験を再度実施し、補助データを取得した。	特殊ICを被験体の頭部に装着し、魚容器前壁から特殊コネクタを介して脳波を外部に導出するため、これらを一体化し防水加工を施した。 本年度から実施される宇宙実験用特殊装置テストでは、このユニットを用いて評価を行った。	1. フライト前後の対照実験用脳主増幅器の製作 2. 脳波導出用特殊前置増幅器ユニットの完成	無重力下の視・前庭性姿勢運動制御の特性、慣性過程を考察、宇宙動揺病のメカニズムの解明に資することを目的とする。	名大・環境医研

年度 事項	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
(4) 宇宙空間における視覚安定性の研究	プリズム順応の各種実験データを基礎として視覚順応検査装置を作成し、電子式逆転装置は、その後両眼視像の融合プリズムを加え、また視野が狭いので改良を行った。 地上における体位を360回転の周ターゲット、視するときの眼球の動きもEOGで記録する。地上で体位を傾斜したとき行動の基準、軸が地上ではずれが、これは無重力下においてはどうなるか、この2点の問題がある。以上の2点の関係を明らかにした。 59年度は、全周体位傾斜装置と前年度完成したフルフイドロータリープロジェクターを併用することにより、体位傾斜角度(重力要因)と視野傾斜角度(視角要因)をそれぞれ独立に変化させ、この2要因の相互作用をターゲット追従眼球運動の測定などから明らかにした。	新しい実験として眼球のCounter rollingの自動計測を体位傾斜中に行う計画し、更に取得されたデータを既設のHELCOM-70システムを増設により大型計算機センターでの自動処理を行う目的でミニコンのシステムアップを行った。	1. 主としてデータの解析に主眼点を移し、そのための開発システムの研究を行う。 2. 地上予備実験として1G下で取得し得る関係データを収集する。	人は地上において、その網膜像の変動にも拘らず、倒立の如き特異な姿勢では視界の安定性が失われる内で如何に変性するかを測定する。	愛知学院大・文学部

年度 事項	55~59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
(45) 骨と軟骨の発生と生長に及ぼす無重力の影響(改題)	打上げ時及び帰還時の環境変化の影響の検討を行い鶏卵の鈍側を進行方向に向け、帰還時には鋭端部を進行方向に向け鶏卵にかかるとる重力の強さとその方向がその後の小卵及び小化に及ぼす影響を検討した。 引き続き引上げ時にかかる重力の大きさと方向が鶏胚骨組織の成長に如何なる影響を及ぼすかを形態学的並びに成化学的に調べた。 本実験に関する搭載の検討で残された問題は、受精卵の発育に対する振動の影響の検討で、これは卵ラックの開発に不可欠である。 現在、三菱重工業、名古屋工場の援助で振動実験と卵ラックの開発の同時進行を計画した。	仮受精卵の発育に及ぼすミッドデッキの収納ラック内の環境打ち上げ時、及び帰還時には孵卵皿の電源が切られるためミッドデッキ内の収納ラックに受精卵を15時間前後放置しなければならぬ。この処置に基づく温度、湿度、酸素供給等の変化が受精卵の発育にどのような影響を与えるかを検討した。	1. 卵防振マウント EM振動試験用卵保持具の製作 2. 卵防振マウントを用いた EM振動試験の施行 3. FMレベルの卵ラックの製作	骨組織の成長に及ぼす重力の影響を検討することは、整形外科・小児科・歯科等で遭遇するいろいろな骨の病気の治療と予防法の確立のためにも重要である。	昭和大・医

年度 事項	55～59 年度実績	60 年度実績	61 年度計画	最終目標	備考
(6) HZE 及び 宇宙放射線の 遺伝的影響	第Ⅱ系色体の生存力を支援するポリジーンの突然変異について調査し、継続して放射線の遺伝的影響を調べた。 加速器でハエに重粒子を照射して遺伝的影響を調べた。 59年度における実験計画は、実際にシマトルに搭載するショウジョウバエ飼育びん製作および改良と耐振動性ならびに音響試験を行った。 また、サイクロトンからの重粒子を照射し、生じる突然変異の解析を行った。	本年度は本格的に打上げ用の飼育びんの製作にとりかかる。実際のフライトにおける放射線の量は僅かだと考えられるので59年度に行った20ラドの更に1/5の4ラドの照射、中性子による突然変位の誘発を解析した。	前年度に製作した EM は種々の試験に合格と判定したので本年度は FM を製作する。	宇宙飛行の際に被曝をさげられない HZE および HZE 以外の宇宙放射線の生物に対する影響のうち、特に遺伝的影響について研究	京大・放射生研

	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最 級 目 標	備 考
47) アカパンカビ を用いた概日 性リズムの研 究	宇宙実験の際ガラス製の生長 管が適当ではいためアクリル製 の特殊の生長管を試作し、生長 箱を用いて分生子形成にリズム が見られるかを確認した。 引続き下記の点を改良して再 度成長箱を作成し予備実験を行 う。 1. 照光源を蛍光灯より発光ダイ オードに変更 2. 箱線をシリコン線に変更 3. アクリルサラメ板に仕切り を入れた。 59年度の地上実験計画は、スペ ースシャトルの離・着陸時の振動に 耐えられる培養システムの完 成を目的として、次の実験を行う。 (1) 培地の最適寒点含量の決定 (2) 30、280、30の温度変化 に対する培地の強度変化 (3) 振動を緩和する成長箱保有 (4) 生長箱を入れる通気性増強 の試作	生長箱を作製し、地上での予 備実験を行い、本実験に向けて 問題はないか検討する。生長箱 を暗黒に保つための暗帳素材の 通気性、遮光性に関する試験も 行った。	FMの設計、製作を行う。	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 バンド突然変異を用いて、その バンド形成を宇宙空間で試みる ことにより、概日性リズムの発 生機構に関する基本的知見を得 る。	東大・理

年度 事項	55～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
(4) ガラスの高温 密度と体積変 化	変位を高精度で測定できる非 接触型を用いたシステムの検討 と開発を行い、種々のホウ酸塩 及びケイ酸塩ガラスについて従 来の範囲を越えた温度域で地上 実験を行った。また標準試料の 選択を行い宇宙実験結果と対比 すべき基礎的データを得ること が出来た。 搭載共通装置のみを用いる計 測システムの適合性を検討し、 資料の温度分布と最適加熱条件 及び寸法の関係を調べた。 59年度の実験計画としては 次の項目に従って行った。 1. FMPT用システムとして 最適であった高精度テレビカ メラとイメージ炉の組合せを 軽量化した。 2. 粘性液体の高温観察により 熱重力化溶解に必要な脱泡均 質化等の基礎データを収集	FMPTに於いてできるだけ 多くの情報を得るためには、試 料を低速で回転させ種々の方向 より観測することが好ましいが その際の温度計測に疑問が残る。 従って提案ホルダーから精度良 く熱電対の出力を回転させなが ら取り出せるかどうかを1,200 ℃までイメージ炉で昇温させて 調べた。	カプセル内での圧力による支持 方法を中心に検討する。ガラス 融体と接触しても反応する物質 を白金円錐にコーティングする ことを試み、ぬれ性についても 検討する。シミュレーションに 必要な吸光度熱伝導、熱放射率 の測定を行う。	ガラス転移温度から、高温溶 融状態に至るまでの体積変化を 温度の関数として測定する。	京大・工

(3)

研究項目：宇宙環境利用実験技術の研究 研究機関等名：航空宇宙技術研究所				
年度 予算額 事項 (千円)	～60年度実績	61年度計画	最 終 目 標	備 考
	0	36,443		
(1) 伸展型実験台とそれを用いたの大型放物面回転体の実験技術の研究	伸展技術に必要なラッチ・ジョイント、潤滑技術等の研究を進めたほか、構造に関する複合材、オープンアイソクリッド等の試作研究及び柔軟構造物の特性解析を行なった。	60年度の構想／概念検討結果を踏まえ構造解析を行ない、実物ラッチ／ジョイントを試作して、強度、剛性試験を行なう。そして、それらを実装した実験台部分模型を設計／製作し、伸縮機能確認試験を行なう。 また、利用技術を実験するための大型放物面回転体について材料、構造等を検討する	宇宙環境を利用した大型構造物の各種実験に必要な高性能伸展型実験台製作技術の確立をはかると共に、それを用いた材料実験用高温太陽炉等の実験技術の利用及び運用技術を確立する。	
(2) 水・ガス循環装置とライフサイエンス実験技術の研究	水・ガスの浄化循環方式及びシステム構成主要要素の一部試作を含む設計検討を進めた。又、提案されている動植物実験の要求を満たす汎用的実験装置の概念設計検討を進めた。	水・ガス循環装置に関しては、主要構成要素のうち、逆浸透フィルタ、蒸留器及び酸素分離再生器を試作し、評価試験を行なう。 又、この評価実験を行なうために必要な動植物実験システム模擬装置を製作すると共に、特性測定に必要な計測器を整備する。	ライフサイエンス実験を経済的かつ容易に行なうために必要な水・ガスの循環再生装置製作技術の確立をはかると共にこれを用いた実験技術及びその利用・運用技術を確立する。	
(3) テザー／ブーメラン方式による極微小重力実験装置とその応用に対する研究	ブーメラン実験機等の宇宙基地本体に対する相対軌道、開傘制御による軌道制御特性に関する解析検討及びテザーの放出、巻取り装置の概念設計検討を進めた。	ブーメランについてはパイロードの放出、開傘および帰還までの運動、またはテザー技術に関しては、テザーの振動を含めたパイロードの運動について、それぞれシミュレーション研究を行なう。 また、全体システムの調査検討を行なう。	宇宙基地等では、得られぬ極微小重力を得るために必要なテザー、ブーメラン等の応用技術を開発するための設計データを取得すると共に、その極微小重力の利用及びシステム運用技術の確立をはかる。	

年度 事項	～ 60 年 度 実 績	61 年 度 計 画	最 終 項 目	備 考
44) 宇宙利用を促進するための実験技術の研究	このテーマに関連するものとして、計算機による推論機構、リモートセンシングデータ処理技術、パイロットの挙動解析及び空力設計・計算システム等の研究、簡易型落下塔、航空機等による低重力実験や計算機シミュレーション技術、ロケット、人工衛星の軌道シミュレーション、回収技術、ランデブ、ドッキング技術の研究等基盤となる研究が進められてきた。	人工知能応用技術には、宇宙材料実験支援エキスパートシステムの概念設計を行なう。併せて低重力流体及び材料実験シミュレーションの研究を簡易落下塔及び計算機を用いて行なう。またロケット等飛行体による微小重力環境創製・利用技術の研究を行なうとともに軌道上へのアクセス技術の基礎的研究を行なう。	宇宙実験を有効かつ効率的に行なうために必要な人工知能を利用した実験支援エキスパートシステム、情報ネットワーク及び実験の知能化技術の確立をはかると共に、落下塔、計算機、飛行体等を用いた微小重力シミュレーション技術、軌道上の実験施設へのアクセス技術等の確立をはかる。	

問合せ先 (所属) 管理課管理部 (氏名) 戸 実 (Tel) 0422-47-5911 (内252)

(4)

研究項目：宇宙環境利用システムの研究（次期宇宙実験の研究）

研究機関名：宇宙開発事業団

年度 予算額 (円) 事項	59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	0	0	48,844		
			スペースシャトル/スペース ラブを利用した宇宙実験として IML計画への参加を立案する ために必要なテーマの調査、シ ステムの検討、NASAとの調 整等を行う。 また、我が国独自で実施でき る宇宙実験システムについてシ ステム及び開発計画の検討を行 う。	FMPT（オー次材料試験以 降の宇宙実験計画の準備を開始 するため、海外における宇宙実 験の動向、我が国における宇宙 実験のニーズ、これ等ニーズと 実験手段との関連、FMPT装 置の再利用等に関する検討を行 ってFMPT以降の宇宙実験計 画策定の基礎資料を得る。	

(5)

研究項目 宇宙環境利用システムの研究(大規模宇宙環境利用システムの研究) 研究機関等名 宇宙開発事業団					
年度 予算額 (円) 事項	～59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	0	0	31,405		
			宇宙環境利用システムの構成要素となるフリーフライヤ、軌道上作業機への要求条件を整理するとともに、要求条件を達成するために必要な要素技術(マニピュレータ技術、保守点検技術等)の検討を行い、研究開発課題を明確にする。	将来の大規模な宇宙実験等を実施するためのシステムを構築するに必要な構成要素を明らかにするとともに、その開発に必要な技術の確立を行う。	

問合せ先 (所属) 計画管理部 (氏名) 堀井 誠 (Tel) 435-6208
 401)

(6)

研究項目 宇宙用人工知能の研究 研究機関等名 宇宙開発事業団					
年度 予算額 事項 (円)	～ 59 年度実績	60 年度実績	61 年度計画	最終目標	備考
			120,256		
			宇宙基地運用初期段階等に適用可能な人工知能技術について要求事項を洗い出しプロトタイプを製作し、仕様案を設定する。	現在、地上用として多種開発されている人工知能を用いた専門家システムを宇宙構造物等の運用、管制に適用するための基礎資料を得る。	

(7) 研究項目：無人宇宙実験システムの研究等

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	～ 59 年度実績	60 年度実績	61 年度計画	最終目標	備考
	0	12,788	182,944		
宇宙環境利用実験研究調査		宇宙環境の産業利用に関する 展望、産業界への波及効果、法 制度的課題等について調査・検 討を行った。			
無人宇宙実験シ ステムの研究			産業利用に適した無人宇宙実 験システムに要求される性能を 具体的に取りまとめるとともに、 その要求性能を実現するための システム設計を実施する。	概ね昭和67年度頃の打ち上げ 運用を目標として無人宇宙実験シ ステムの研究開発を実施する。	
宇宙産業利用国 際協力調査			委員会を設置し、宇宙環境の 産業利用を通じた欧米諸国との 国際協力のあり方等について、 調査・検討を行う。 また、欧米の宇宙環境利用実 験計画に基づく宇宙環境の産業 利用状況等について、欧米関係 機関との意見交換、情報交換等を行う。		

問合せ先 (所属) 機械情報産業局宇宙産業室 (氏名) 数井 寛 (Tel) 501-1511 内3412

5. 宇宙基地の分野

5. 宇宙基地の分野

(1) 研究項目：宇宙基地計画に関する調査及びその総合的推進

研究機関等名：科学技術庁研究調整局

年度 予算額(百万) 事項	～ 59年度実績	60年度実績	61年度計画	最終目標	備考
	5,436	2,698	3,701		
宇宙基地計画に関する調査及びその総合的推進	米国NASAの宇宙基地計画に対する我が国の参加を検討するため、宇宙基地計画に関する意義及び効果等について調査した。	宇宙基地計画の予備設計への参加に伴い、国際協力に関する諸問題について検討する。	宇宙基地計画の予備設計作業に引き続き参加するとともに、宇宙基地の開発段階以降への我が国の参加に関する調査・検討を行う。	宇宙基地計画に関する各種調査検討を実施し、宇宙基地計画の総合的推進を図る。	宇宙開発事業団において昭和60年度より2年間、宇宙基地本体に取り付ける実験モジュールの予備設計及び関連技術研究を実施する。

問合せ先

(所属) 研究調整局

(氏名) 柴田 浩史

(Tel) 581-0603