

保 存

宇宙企画課

関係省庁における宇宙関連研究開発進捗状況

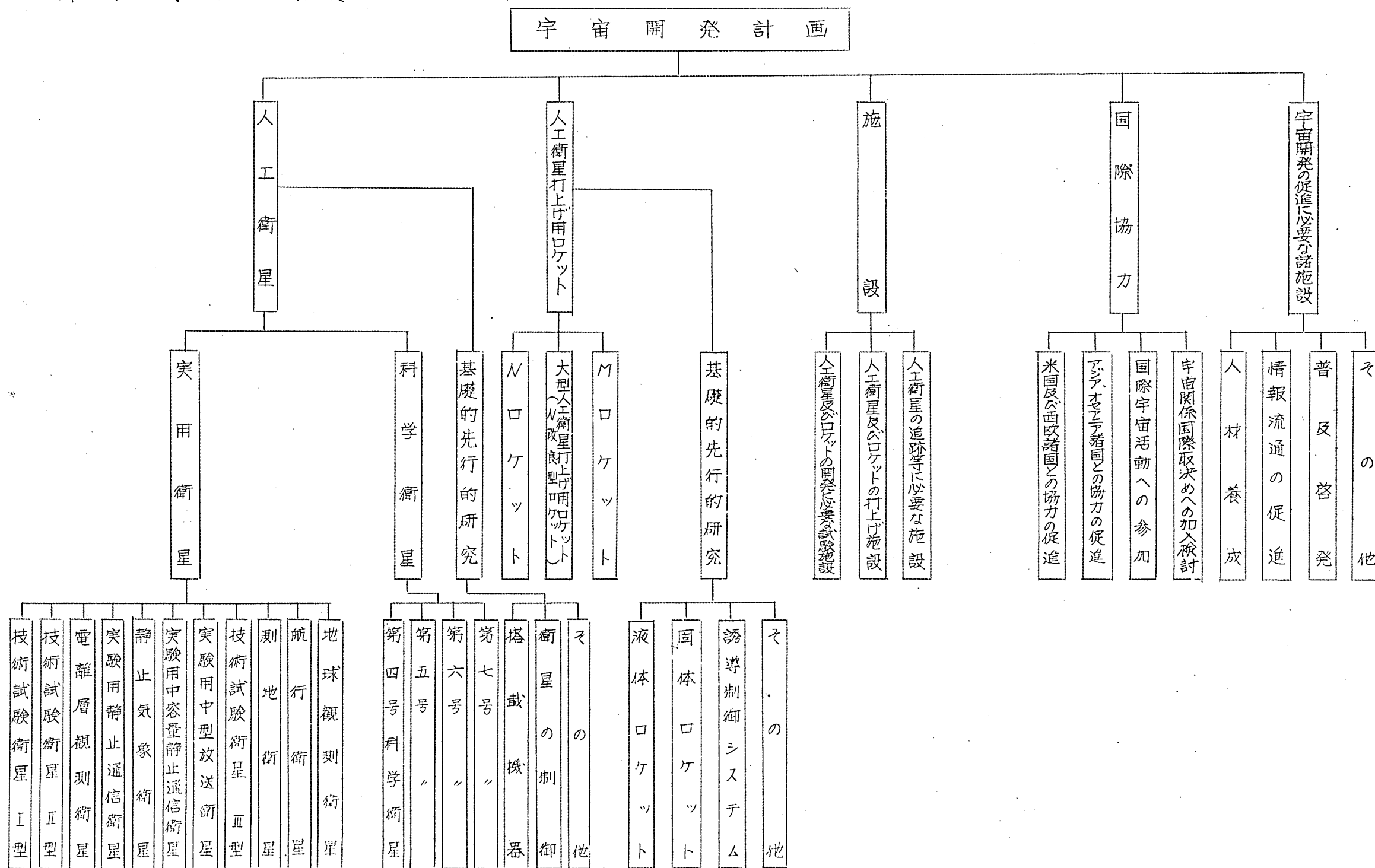
昭和 50 年 4 月

目 次

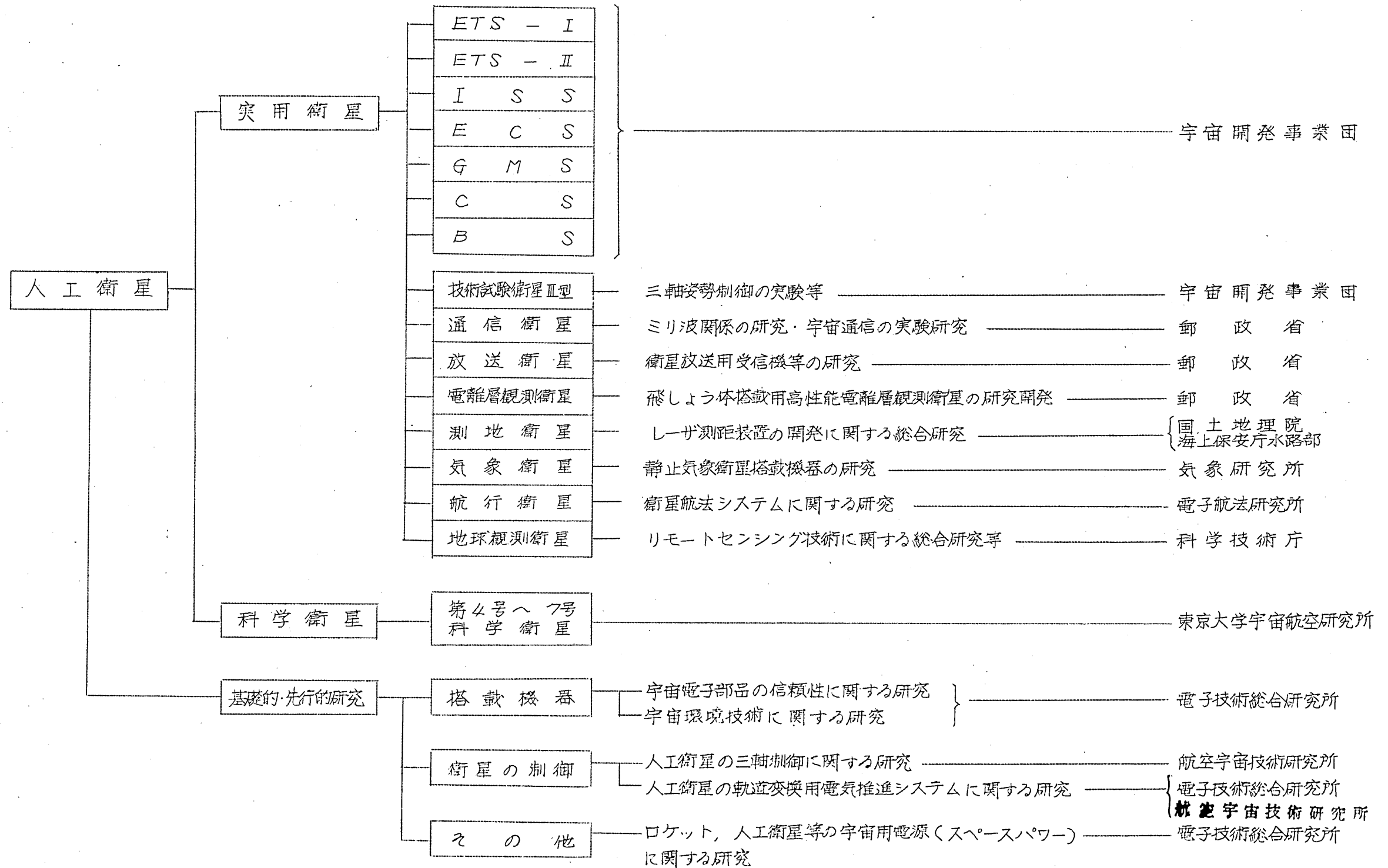
1 宇宙開発計画の概要	1
2 各省庁の宇宙関連研究開発	2
3 各省庁における宇宙関連研究開発進捗状況	4
(1) 科学技術庁	5
① 航空宇宙技術研究所	5
② 宇宙開発事業団	12
(2) 文 部 省	29
東京大学宇宙航空研究所	29
(3) 通 商 産 業 省	41
① 工業技術院 機械技術研究所	41
② 〃 電子技術総合研究所	44
(4) 運 輸 省	58
① 航 空 局	58
② 電子航法研究所	59
③ 気 象 庁	63
④ 気象研究所	66
⑤ 海上保安庁	69

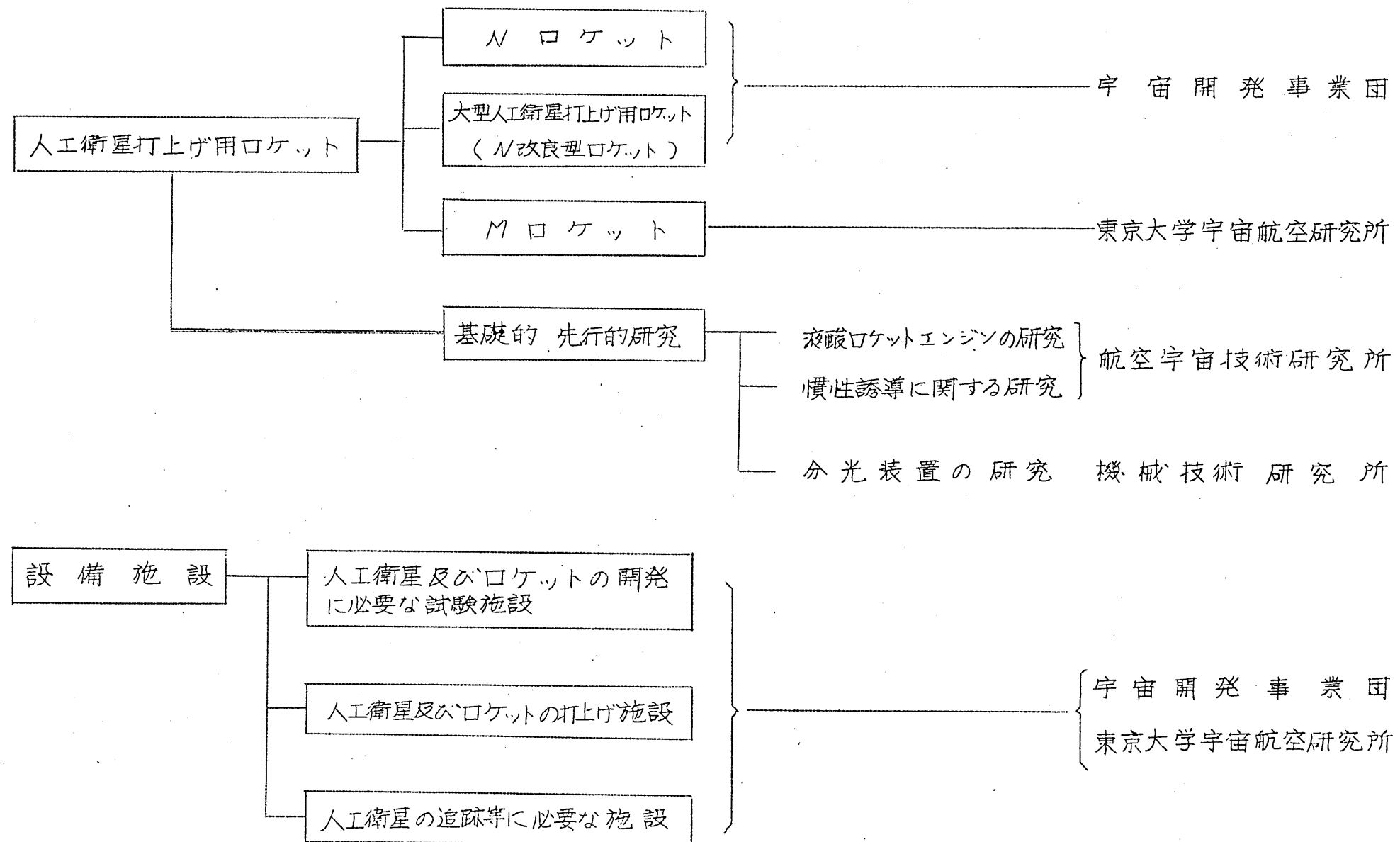
(5) 郵 政 省	72
① 電 波 監 理 局	72
② 電 波 研 究 所	76
③ 日 本 電 信 電 話 公 社	99
④ 日 本 放 送 協 會	104
(6) 建 設 省	108
国 土 地 理 院	108

1. 宇宙開発計画の概要



2 各省庁の宇宙関連研究開発項目





3. 各省庁における宇宙関連研究開発進捗状況

(1) 科学技術庁

① 航空宇宙技術研究所

(ア) 研究の推移

年度 予算額		44	45	46	47	48	49	50	51 ~	最終目標	
プロジェクト		32,200 千円	41,000	41,000	56,730	56,730	41,990	51,840			
液酸ロケットエンジンの研究											
燃焼器の研究		燃焼実験技術の研究 燃焼効率等燃焼性能の研究			燃焼性能の研究 再生冷却の研究	燃焼性能の研究 再生冷却の研究 GH ₂ /LO _x 燃焼 の予備試験	燃焼性能の研究 再生冷却の研究 GH ₂ /LO _x 燃焼 の研究 (経常研究)	同 左 (経常研究)	GH ₂ /LO _x 燃焼 の研究 LH ₂ /LO _x 燃焼 の研究 LH ₂ 再生冷却の 研究	液酸・液水ロケット エンジンの問題点を 明らかにし、開発に 役立つ設計資料を得 る。	
ターボポンプの研究		各要素の予備研究 液酸ポンプの研究			液酸ポンプの研究 高速タービンの製作	液酸ポンプ、ター ビンおよびアセン ブリの研究					
極低温潤滑の研究		液体酸素用ベアリング、ガス酸素 窒素中のベアリングの研究			ガス酸素、窒素中の ベアリングおよび極 低温固体潤滑剤 の試験	同 左 (経常研究)	液体酸素用ベアリン グの予備研究 (経常研究)	同 左	液体酸素用ベア リングの研究 液体酸素用×カ ニカルシールの研究		
ターボポンプ要素の研究							高速液酸ポンプの 研究 GH ₂ /LO _x ガス発 生器の予備試験	高速液酸ポンプの 研究 GH ₂ /LO _x ガス発生 器の研究	高速液酸ポンプ、 液水ポンプ、ガス発 生器、タービン等 の研究		
年度 予算額		48			49		50		51 ~		最終目標
プロジェクト		16,740 千円			25,515		31,248				
慣性誘導に関する研究											
誘導用センサ系の 高精度化の研究		ストラップダウン座標基準 系の高精度化の研究			同 左		ストラップダウン慣性航法 基準系に関する研究		同 上		慣性誘導方式及び 装置の確立
慣性誘導に関する 研究		高精度シミュレーション予 備研究 (経常研究)			高精度シミュレーションによる オンボードソフトの研究		実時間処理を目的とし たオンボードソフトの研究		航法装置と組合せた実時間シミュ レーションによるオンボードソフトの研究		
									搭載型計算機の試作		

年度 予算額		48	49	50	51 ~ 52	最終目標
プロジェクト		29,540 千円	79,200	72,960		
人工衛星の3軸制御に関する研究		3軸位置決めテーブル 空気ジェットノズル サーボモータと空気ジェットによる予備実験	遠隔制御回路 リアクションホイール・姿勢センサ リアクションホイールと空気ジェットによる3軸制御実験	デジタル計算機 制御モーメントジャイロの予備試作 制御回路のデジタル化	制御モーメントジャイロ試作 搭載計算機 オンボード制御 柔軟付加物のある場合の3軸オンボード制御	3軸制御に必要なアクチュエータ、センサ及び搭載形計算機の開発設計資料を得る。

年度 予算額		49年度以前	50	51 ~	最終目標
プロジェクト		経常研究	11,500 千円		
イオンエンジン系の研究		5CMイオンエンジン 12CMイオンエンジン 電源装置 計測装置 真空環境装置	軽量型設計試作 性能試験 性能、振動等試験 推力測定装置 水銀回収装置	搭載型試作試験 改良型試作試験 エンジン運転制御装置 データ処理装置 排気系自動逆転安全装置 長時間試験 遠隔データ伝送受装置 飛行シミュレーション	人工衛星の位置、姿勢制御に長時間使える小型搭載型イオンエンジンを開発する。さらに人工衛星の軌道遷移への応用を目標とするイオンエンジンの設計資料を得る。

(イ) 昭和49年度における研究成果

プロジェクト	研究課題	試作品等	研 究 成 果
ターボポンプ要素の研究	液酸・液水ロケットエンジン用ターボポンプの研究	高速液酸ポンプ ガス水系供給設備	インジェーサ、液酸ポンプおよびガス発生器の研究を進めた。 高速液酸ポンプを試作した。 液酸・液水エンジン用ガス発生器およびタービンの研究を行うため、従来の実験設備にガス水系供給設備を増設した。
慣性誘導に関する研究	誘導用センサ系の高精度化の研究 慣性誘導系の研究	ストラップダウン座標基準装置 高精度飛しょう軌道シミュレーションプログラム 搭載用ソフトウェア評価プログラム	48年度に製作した積分ジャイロ等を含め、ストラップダウン座標基準装置（ジャイロパッケージ；デジタル・トルク・リバランス回路系を含む）の試作を行い所期の性能を得た。さらに同座標系実時間評価実験用ソフトを確立した。 従来研究を進めてきた誘導用高精度飛しょうシミュレーションプログラムの改良を行い、これに航法、誘導部分を附加した搭載用ソフトウェア評価プログラムを開発した。これ等を用いて搭載用ソフトに関する評価検討を行った。
人工衛星の3軸制御に関する研究	ガスジェットとリアクションホイールに	姿勢角検出装置	3軸制御実験テーブルの整備を完了した。 フライホイール（ゼロモーメンタム）を試作した。

プロジェクト	研究課題	試作品等	研究成果
	よる1軸制御の実験		1軸のアナログ制御を地上のマイクロ計算機によるデジタル制御に置換える予備実験を行った。 リアクションホイールの不飽和化のためのジェット噴射による姿勢のくずれを低減化する方式を案出し、その有効性を実験的に示した。

（ウ）昭和50年度における研究計画

プロジェクト	研究課題	試作品等	研究計画
ターボポンプ要素の研究	液酸・液水ロケットエンジン用ターボポンプの研究	液体水素用軸受、メカニカルシール試験装置	高速液酸ポンプ、液酸・ガス水素ガス発生器の研究を進める。 液体水素用軸受、メカニカルシールの研究に必要な試験装置の整備を行う。
慣性誘導に関する研究	誘導用センサ系の高精度化の研究	センサパッケージ用加速度計	ストラップダウン座標基準装置と同座標系実時間評価実験用ソフトを用い、基準座標系の精度向上に関する実時間シミュレーション研究を行う。また、センサパッケージ構成用加速度計の試作を行う。
	慣性誘導系の研究	オイラーパラメータ法を用いた搭載用ソフト評価プログラム スレーブルプラットフォーム方式を用いた慣性誘導シミュレーションプログラム	搭載用ソフトのアルゴリズム、計算サイクル、語長等に関する実時間性を考慮した評価検討を進め、基本的な仕様固めを行う。 このほか、プラットフォーム方式を用いたシミュレーションプログラムを作成し、ストラップダウン方式を用いた場合との違い等に関する検討を進める。
人工衛星の3軸制御に関する研究	リアクションホイールと空気ジェットによる3軸制御の実験		試作フライホイールによる1軸制御の実験と、バイアスモーメントムホイールによる3軸制御の実験

プロジェクト	研究課題	試作品等	研究計画
イオンエンジン系の研究	制御回路のデジタル化		姿勢センサ、デジタル計算機、フライホイールと空気ジェットによる1軸のデジタル遠隔制御実験を行う。
	制御モーメントジャイロの予備試作	制御モーメントジャイロ	ノロータ、ノジンバルの制御モーメントジャイロを試作し、その諸特性を把握する。
	軽量型5cmイオンエンジンの性能、振動試験	推力測定装置	性能試験により、作動特性範囲を調べ、振動試験により構造的弱点を知り、搭載型設計資料とする。
	12cmイオンエンジンの性能試験		微小推力を直接測定し、電流電圧から計算される値と比較する。
	長時間運転のための装置整備、計画	水銀回収装置	長時間運転試験に必要な装置の細部計画を検討し、推進剤である水銀の集中回収を行う。

② 宇宙開発事業団

人工衛星の概要

項目	人工衛星の種類	ETS-I	ISS	ETS-II	ECS	GMS	CS	BS	ETS-III
形状		直径80cmの	直径94cm、	直径約140cm	直径約140cm	直径約210cm、	直径約220cm	打上げ時	打上げ時
寸法		球に内接する26	高さ82cmの	高さ(本体)約	高さ(本体)約	高さ(本体)約210	高さ(本体)約220	約200cm×160cm	約100cm×100cm
		面体	円筒形	100cmの円筒形	100cmの円筒形	cmの円筒形	cmの円筒形	×350cm	×150cm
重量		約85kg	約135kg	約130kg	約130kg	約350kg	約340kg	約350kg	約375kg
打上げ年度		50	50	51	53	52	52	52	(55)
軌道	高度	約1,000km	約1,000km	約36,000km	約36,000km	約36,000km	約36,000km	約36,000km	約1,000km
	傾斜角	約47度	約70度	30度以下	0度	0度	0度	0度	約45度
道	形状	円軌道	円軌道	周回軌道、中心経度約130°E	静止軌道、経度約145°E	静止軌道、経度約140°E	静止軌道、経度約135°E	静止軌道、経度約110°E	円軌道
主なミッション機能		・打上時および軌道上の環境データ取得 ・姿勢データ取得 ・追跡データ取得 ・伸展アンテナ実験	・電離層の世界分布の観測 ・電波雑音の世界分布の観測 ・プラズマ測定 ・正イオン密度測定	・打上げから静止軌道投入および静止軌道上の環境、姿勢、追跡等の各種データの取得 ・姿勢制御装置の試験 ・通信、航行、気象用等の搭載機器の機能試験	・打上げから静止軌道投入および静止軌道上の環境、姿勢、追跡等の各種データの取得 ・SHF、EHF帯の通信実験	・可視・赤外線画像放射計による観測 ・船舶・ガイ・遠隔地の観測所等からの気象観測データの収集 ・観測データのファクシミルによる配布 ・宇宙環境モニタによる太陽プロトンの観測	・衛星通信システムとしての伝送試験 ・衛星通信システムとしての運用技術の確立 ・通信衛星管制技術の確立	・衛星放送システムの技術的条件の確立 ・衛星放送システムの制御、運用技術の確立 ・衛星からの電波の受信効果の確認	・Nロケットによる中高度三軸姿勢制御衛星の打上げ能力の確認 ・3軸姿勢制御機能の確認 ・太陽電池パドル展開機能の試験 ・熱制御機能の試験

項目	人工衛星 の種類	ETS-I	ISS	ETS-II	ECS	GMS	CS	BS	ETS-III
ミッション機器		・R & R^x用トランスポンダ ・打上環境測定装置 ・衛星環境測定装置 ・姿勢測定装置 ・伸張アンテナ実験装置	・電離層観測装置 ・電波雑音観測装置 ・プラズマ測定器 ・イオン質量測定器	・軌道/姿勢制御装置 ・R & R^xトランスポンダ ・実験用ミッション機器 ・デスパンアンテナ	・軌道/姿勢制御装置 ・SHF中継機 ・EHF中継機 ・デスパンアンテナ	・可視・赤外線重量放射計 (VISSR) ・観測データ伝送用通信機器 ・宇宙環境モニタ (SEM)	・トランスポンダ (Kバンド1系統) (Cバンド2系統) ・デスパンアンテナ	・トランスポンダ (Kバンド2系統) ・通信用アンテナ	・三軸安定用姿勢制御装置 ・展開型太陽電池パドル ・搭載実験機器

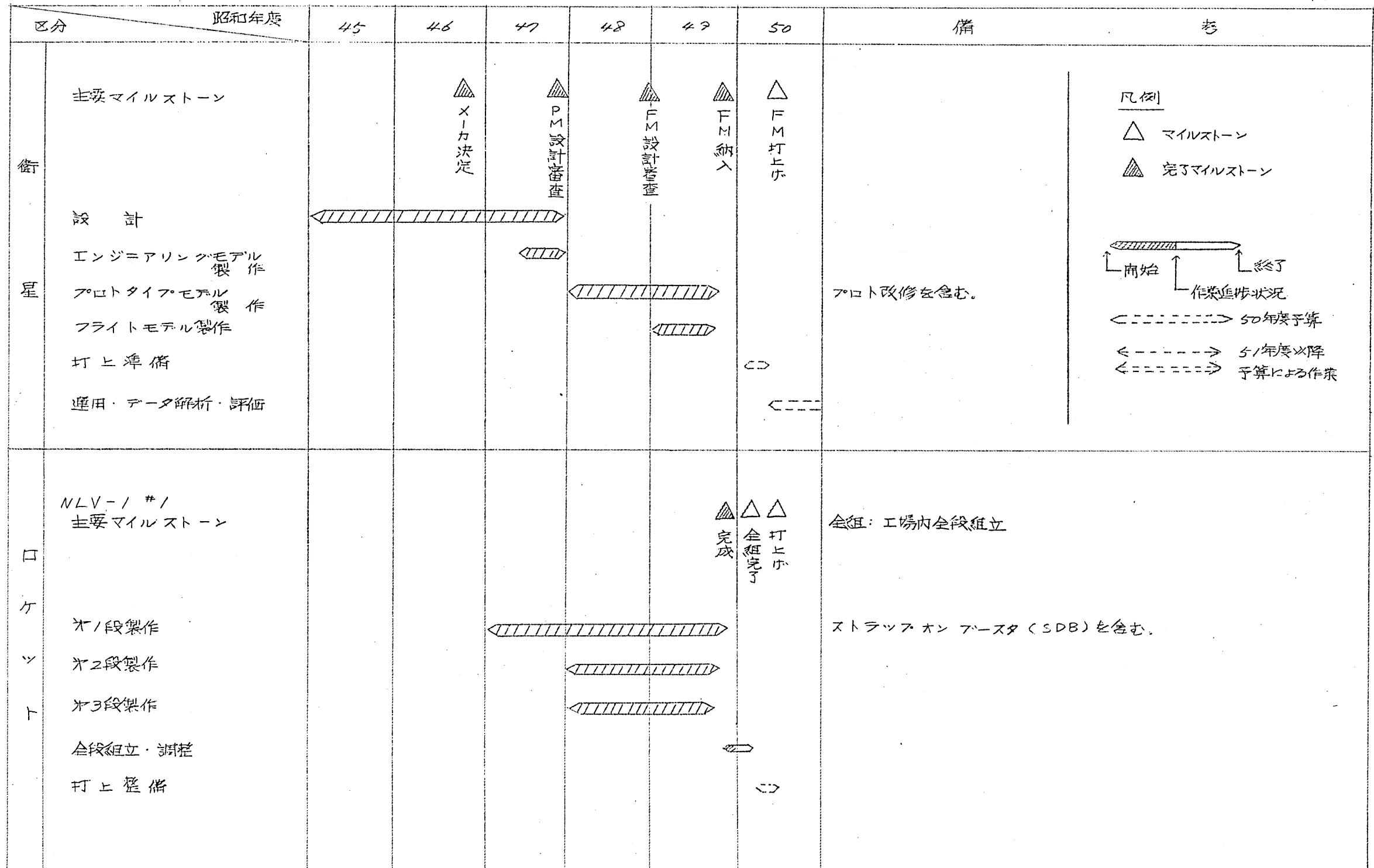
ロケットの概要

	試験用ロケット	Nロケット	N改良型ロケットI型	N改良型ロケットII型
形 式	補助ブースタ(8本)つき2 段ロケット(固・液)	ストラップ・オン・ブースタ ー(3本)つき3段ロケット(液・ 液・固)	同左(但しストラップオンブ ースタ4本)	同左(但しストラップオンブ ースタ4本)
全 長	約23m	約33m	約35m	約36m
直 径	約1.4m	約2.44m	約2.44m	約2.44m
重 量	約38t	約90t	約135t	約125t
能 力	第1段:主モータ約74.0t (海面上の値)、補助ブー スタ約9.9t×8本(海面上の値) 第2段:約5.13t(真空中の値)	第1段 主エンジン約22.1t (海面上の値)、ストラップ オンブースタ約23.66t×3本 (海面上の値) 第2段 約5.44t(真空中の 値)、第3段 約4.39t(真 空中の値)	同左(但しストラップオンブ ースタ4本) 2段 約4.4t、3段 約6.8 t	同左(但しストラップオンブ ースタ4本) 2段 約10t、3段 約7t
誘導方式	電波指令誘導およびVCGと の組合せ(第1段は尾翼によ る姿勢安定)	電波指令誘導およびVCGと の組合せ	N用改良型又は高精度誘導装 置	高精度誘導装置
打上能力		高度200Km円軌道の場合約 1,000Kg 静止軌道の場合(カホジモ ータの推進を除く)約130Kg	高度200Km円軌道の場合約 2,700Kg 静止軌道の場合(カホジモ ータの推進を除く)約350Kg	高度200Km円軌道の場合約 3,800Kg 静止軌道の場合(カホジモ ータの推進を除く)約500Kg以上
安全機能	地上からの電波指令による飛行中断	地上からの電波指令による飛行中断	同 左	同 左

	試験用ロケット	N ロケット	N改良型ロケットⅠ型	N改良型ロケットⅡ型
昭和49年度 打上げ成果 の概要	1号機 ・第2段ガスジェット装置 および姿勢基準装置によ る制御、性能の確認 ・1、2段分離機構の作動 確認 ・関連地上設備との機能的 な整合確認 2号機 ・Nロケットに使用する第 2段推進系の性能、機能 の確認 ・Nロケットに使用する誘 導制御系の機能の確認 ・関連地上設備との機能的 な整合確認			

(ア) 技術試験衛星 I 型 (ETS-I)

昭和 50 年 3 月末現在



区 分		昭和年度						備 考	
		45	46	47	48	49	50		
地 上 施 設	打上施設 主要マイルストーン						△ 打上		
	指令系設備							＜＜＞（地上安全付加装置等、ISS以降この分記載省略）	
	射点系設備							＜＜＞（整備塔消火設備等、ISS以降この分記載省略）	
	電波系設備							（増田電波追跡所を含む。以下A計画について同じ。）	
	光学系設備								
	試験系設備								
	支援系等設備							＜＜＞（電力施設、水源施設、管理棟等整備）	
追跡管制設備	主要マイルストーン						△ 打上		
	追跡管制センター／計算センター								
	勝浦電波追跡所								
	沖縄電波追跡所								
	小笠原電波追跡所								
	タウンレンジ局（A）							＜＜＞輸送・増付・調整	
ソ フ ト ウ エ ア	ソフトウェア								
	人工衛星打上げ用ソフトウェア							（誘導計算、飛行安全、打上ホオペレーションプログラム等）	
	追跡管制用ソフトウェア								

(イ) 電離層観測衛星 (ISS)

区分		昭和年度						備考	
		45	46	47	48	49	50	51	
衛星	主要マイルストーン			▲ PM設計審査	▲ PM納入 ▲ FM発注		△ FMA納入 △ FMA打上り	△ FMB納入	
	設計								
	エンジン・リンク・モデル製作								
	プロトタイプ・モデル製作								
	フライトモデル製作								
	打上準備								
	運用・データ解析・評価								
ロケット	NLV-1 #2								
	主要マイルストーン						△△△ 完成 △△△ 全組立完了 △△△ 打上り		
	1段製作				 (SOB)				
	2段製作								
	3段製作								
	全段組立・調整								
	打上整備								

区分		昭和年度						備	考	
		45	46	47	48	49	50			
地上施設	打上施設							△ 打上中		
	主要マイルストーン									
	指令系設備									
	射点系設備									
	電波系設備									ISS用追加
	光学系設備									
	試験系設備									ISS用追加
	支援系等設備								(電力施設、水源施設、管理棟等整備)	
	施設	追跡管制施設							△ 打上中	
		主要マイルストーン								
		追跡管制センター/計算センター								
		勝浦電波追跡所								
沖縄電波追跡所										
小笠原電波追跡所										
タウレンレンジ局(A)								(ETS-I と共用)		
ソフトウェア	ソフトウェア									
	人工衛星打上中用 ソフトウェア									
	追跡管制用 ソフトウェア						ISS用追加			

(ウ) 技術試験衛星 II 型 (ETS-II)

区分		昭和年度						備考
		46	47	48	49	50	51	
衛星	主要マイルストーン			▲ X-1 力決定	▲ 基本設計審査	△ 詳細設計審査	△ FM 納入 △ FM 打ち上げ	
	設計							
	エンジニアリングモデル製作							
	プロトフライトモデル製作							
	フライトモデル製作							
	打上準備						←→	
	運用・データ解析・評価						←	
ロケット	NLV-1 #3							
	主要マイルストーン						△△ 全段完了 △ 打ち上げ	
	1 段製作			 (SOB)				
	2 段製作							
	3 段製作							
	全段組立・調整						←→	
	打上整備						←→	

区 分		昭和年度						備 考
		46	47	48	49	50	51	
地上施設	打上施設							
	主要マイルストーン							△ 打上中
	指令系設備	▨	▨	▨	▨		←---	←---→ ETS-II用増設 (発射指令設備付加装置等)
	射点系設備	▨	▨	▨	▨	←---	←---	←---→ (ETS-II/ECS射場支援装置)
	電波系設備	▨	▨	▨	▨	←---	←---	←---→ (精測レーダ、衛星コマンド設備等) ★
	光学系設備				▨		←---	←---→ (光学観測設備)
	試験系設備			▨	▨	←---	←---	←---→ (射場チェックアウト装置等) ★ ←---→ (衛星点検取扱設備等)
施設	支援系等設備	▨	▨	▨	▨	←---	←---	←---→ (ETS-IIに同じ.) ★ 据付調整: 51年度予算
	追跡管制施設							△ 打上中
	主要マイルストーン							
	追跡管制センター/計算センター	▨	▨	▨	▨	←---	←---	←---→ ETS-II用増設 (PCMテープ評価設備等) ←---→ (中央管制設備、電子計算機等) ☆
	鹿浦電波追跡所	▨	▨	▨	▨	←---	←---	←---→ (衛星テレメータ設備、衛星コマンド設備等) ★
	沖繩電波追跡所	▨	▨	▨	▨			
	小笠原電波追跡所			▨	▨	←---	←---	←---→ (精測レーダ、保安用コマンド送信設備等) ★
ソフトウェア	ダウンレンジ局(B)			▨	▨	←---	←---	←---→ (RARR追跡設備等) ★
	ソフトウェア							
	人工衛星打上中用ソフトウェア		▨	▨	▨	←---	←---	←---→ ダウンレンジ局用追加
ソフトウェア	追跡管制用ソフトウェア			▨	▨	←---	←---	←---→ ETS-II用追加、(一部ECSと共用) ←---→ (ECSと共用)

(エ) 実験用静止通信衛星 (ECS)

区分		昭和年度						備考
		48	49	50	51	52	53	
衛星	主要マイルストーン			△ X-1決定	△ 基本設計審査		△ FM納入 △ FM打上	
	設計			←→	←→			○ 基本設計 ◇◇ 詳細設計
	エンジン・アリング・モデル製作			←→				
	プロトタイプ・モデル製作				←→	←→		
	フライト・モデル製作				←→	←→		
	打上準備						←→	
	運用・データ解析・評価						←	
ロケット	NLV-1 #5							
	主要マイルストーン						△ 完成 △ 全組立 △ 打上	
	第1段製作		←→	(SOB)	←→	←→		
	第2段製作		←→	←→	←→	←→		
	第3段製作		←→	←→	←→	←→		
	全段組立・調整						←→	
	打上準備						←→	

昭和年度		48	49	50	51	52	53	備	考
地上施設	打上施設								
	主要マイルストーン						△ 打上け		
	指令系設備						←---	←---	ECS用増設（発射指令設備付加装置等）
	射点系設備							←---	（ETS-IIと共用、以下同じ。）
	電波系設備							←---	（RARR追跡設備等）
	光学系設備				←---			←---	（ETS-IIと共用）
	試験系設備					←---		←---	（衛星点検取扱設備等）
	支援系等設備					←---		←---	（ETS-Iに同じ）
施設	追跡管制施設						△ 打上け		
	主要マイルストーン								
	追跡管制センター/計算センター					←---		←---	ECS用増設（ETS-IIと共用、以下同じ。）☆
	勝浦電波追跡所					←---		←---	（ETS-IIと共用）
	沖縄電波追跡所							←---	（衛星管制設備等）
	小笠原電波追跡所							←---	（RARR追跡設備等）
	タウンレンジ局(B)					←---		←---	（ETS-IIと共用）★
ソフトウェア	ソフトウェア								
	人工衛星打上げ用ソフトウェア							←---	（ETS-IIと共用）
	追跡管制用ソフトウェア				←---	←---		←---	（ETS-IIと共用）
								←---	ECS用追加

☆ 掘付調整（50年度費平分）の一部：51年度予算
★ 掘付調整

(オ) 静止気象衛星 (GMS)

区分		昭和年度	47	48	49	50	51	52	備考
衛星	主要マイルストーン			▲ X-1決定	▲ 基本設計審査	▲ 詳細設計審査	△ PFM納入	△ PFM納入	△ PFM打上
	設計		▨						気象庁における概念設計等を含む。
	エンジニアリングモデル製作				▨				
	プロトフライトモデル製作				▨	▨			
	フライトモデル製作				▨	▨			
	打上準備							↔	
	運用・データ解析・評価							←---	
地上施設	追跡管制施設							△ 打上	
	主要マイルストーン								
	追跡管制センター/計算センター		▨			▨	▨		<---> GMS用増設 (中央管制設備、通信設備、衛星管制設備等) ★ " " (衛星テレメータ受信設備等) ★ " " (RARR追跡設備等) ★ " " (RARR追跡設備等) ★ ★ 据付調整: 51年度予算
	勝浦電波追跡所					▨	▨		
	沖縄電波追跡所					▨	▨		
	種子島電波追跡所					▨	▨		
ソフトウェア	ソフトウェア				▨	▨			
	人工衛星追跡管制用ソフトウェア				▨	▨			

(カ) 実験用中継通信衛星 (CS)

区分		昭和年度						備	考
47	48	49	50	51	52				
衛星	主要マイルストーン		▲ メーカー決定	▲ 基本設計審査	▲ 詳細設計審査 ₁	▲ 詳細設計審査 ₂	▲ FM打上		
	設計							郵政省における予備設計等を含む	
	エンジニアリングモデル製作								
	プロトフライトモデル製作								
	フライトモデル製作								
	打上準備						↔		
	運用・データ解析・評価						←		
地上施設	追跡管制施設								
	主要マイルストーン						▲ 打上		
	追跡管制センター/計算センター							↔ CS用施設(衛星管制設備等)	★
	勝浦電波追跡所							" (RARR追跡設備等)	★
	沖縄電波追跡所							" (RARR追跡設備等)	★
ソフトウェア	ソフトウェア								
	人工衛星追跡管制用ソフトウェア								

★ 据付調整: 51年度予算

(キ) 実験用中型放送衛星 (BS)

区 分		47	48	49	50	51	52	備 考
衛 星	主要マイルストーン		▲ メーカー決定	▲ 基本設計審査	△ 詳細設計審査	△△ F M 納入 P F M 納入	△ F M 打上り	
	設 計							郵政省における予備設計等を含む。
	エンジニアリングモデル製作							
	プロトフライトモデル製作							
	フライトモデル製作							
	打上準備						↔	
地 上 施 設	追跡管制施設							
	主要マイルストーン						△ 打上り	
	追跡管制センター/計算センター					←-----→	←---→	BS用増設 (衛星管制設備等)
	勝浦電波追跡所					←-----→	"	"
	沖縄電波追跡所					←-----→	"	"
ソ フ ト ウ ェ ア	ソフトウェア							
	人工衛星追跡管制用ソフトウェア							

(ク) 技術試験衛星Ⅳ型(ETS-Ⅲ)

区分		昭和年度						備考
		50	51	52	53	54	55	
衛星	主要マイルストーン						△ F.M.打上	当面、左記の計画を検討している。
	設計	←-----→	←-----→					昭和48年度 概念設計完了、昭和49年度 予備設計の準備
	ブレットボードモデル エンジニアリングモデル 製作		←-----→					
	プロトタイプモデル 製作			←-----→				
	フライトモデル 製作				←-----→			
	打上準備						←--→	
	運用・データ解析・評価						←-----	
ロケット	NLV-1 #							
	主要マイルストーン						△ 打上	
	1段製作							} ETS-Ⅲ用の製作について、検討を行なう。
	2段製作							
	3段製作							
	全段組立・調整							
	打上準備							

区分		昭和年度						備	考
50	51	52	53	54	55				
地 上 施 設	打上施設 主要マイルストーン 指令系設備 射点系設備 電波系設備 光学系設備 試験系設備 支援系等設備						△ 打上	(増田電波追跡所を含む)	ETS-Ⅲ用増設について 検討を行なう。
	追跡管制施設 主要マイルストーン 追跡管制センター/計算センター 勝浦電波追跡所 沖繩電波追跡所 ダウンレンジ局Ⅰ(小笠原) ダウンレンジ局Ⅱ(マーシャル)						△ 打上		ETS-Ⅲ用増設について検討を行なう。
ソフト ウェア	ソフトウェア 人工衛星打上げ用ソフトウェア 追跡管制用ソフトウェア								ETS-Ⅲ用追加について検討を行なう。

(2) 文 部 省

東京大学宇宙航空研究所

(ア) 研 究 の 推 移

年度 プロジェクト		46年度	47年度	48年度	49年度	50年度	51年度	52年度	53年度	54年度	目 標
M 計 画	M-4S	M-4S-3 第1号科学衛星	M-4S-4 第2号科学衛星								第1,2号科学衛星打上げ
	M-3C			M-3C-1 試験衛星	M-3C-2 第3号科学衛星	M-3C-3 第4号科学衛星					第3,4号科学衛星打上げ
	M-3H					M-3H-1 試験衛星		M-3H 第5号科学衛星			第5号科学衛星打上げ
	M-3S							M-3S 試験衛星	M-3S 第6号科学衛星	M-3S 第7号科学衛星	第6,7号科学衛星打上げ
	エンジン	M-12 TVC	M-22-1	M-22 TVC-2							M-3C型 ロケットの 予備試験
	テストロケット	L-4SC-1	L-4SC-2		L-4SC-3						
	エンジン					135 $\frac{2}{3}$ TVC M-13 TVC-1					M-3Hおよび M-3S型 ロケットの 予備試験
	テストロケット					L-4SC-4					

(イ) 49年度における研究開発結果

プロジェクト	研究課題 またはサブテーマ	単独または 共同研究の別	進捗状況	49年度の結果の概要および問題点
M 計画	M-3C-2 (第3号科学衛星)	単	50、2、24 発 射	各段ロケットの飛しょうは正常で、第2段燃焼中におけるTV Cとサイドジェットによる飛行制御、およびサイドジェットによる衛星打出し前の姿勢制御もともに順調であった。また電波指令制御も計画どおり行なわれた。第3段モータは地上からのコマンドにより発射後4分50秒、高度249 Kmにおいて点火され、約50秒間燃焼して第3号科学衛星SRATSを衛星軌道に投入した。軌道にのったSRATSは「たいよう」と命名され、国際標識「1975-014A」が与えられた。「たいよう」の軌道投入直後の平均軌道における近地点および遠地点高度は、それぞれ255 Km, 2155.5 Kmであった。 地球を一周した「たいよう」に対して地上からコマンドが送信され、ヨーヨーデスピナの作動、およびプローブの展開が行なわれた。この結果、衛星のスピンは毎秒2.27回から毎分7.8回に低下した。 その後、約2週間にわたって衛星の姿勢制御を行ない、3月8日前期のホイールモードを達成した。3月20日より同24日に

プロジェクト	研究課題 またはサブテーマ	単独または 共同研究の別	進捗状況	49年度の結果の概要および問題点
	(M-3C-2)			かけて観測機器の高電圧電源を順次投入し、すべての機器が正常に動作することを確認した。現在衛星内部の温度も適正に維持されており、順調な観測が続けられている。
	L-4SC-3	単	49. 8. 20 発 射	姿勢制御精度向上のため新たに研究、開発されたレート積分ジャイロを用いたスピンプリ-解析プラットフォーム型姿勢基準装置の機能試験を主目的とした試験用ロケットで、ロール制御回路における足数設定の過誤のため計画どおりの飛しょうは達成できなかったが、機能試験の目的はほぼ果された。また同時に行なわれたTVC噴射タンク、タイムセレクタ、テフロンスラスタの機能試験は、テフロンスラスタを除いてはすべて良好であった。
	M-3A-2	単	49. 10. 8 地上燃焼試験了	M-3C型ロケット第3段モータの推進薬充填量増加による性能向上を図ったもので、地上燃焼実験の結果は良好であった。同型のモータはM-3C-2号機に用いられ、所期の性能を確認した。

(ウ) 50年度における研究開発計画

プロジェクト	研究課題またはサブテーマ	単独または共同研究の別	
M 計画	M-3C-3	単	科学衛星打上げ用ロケットで、第4号科学衛星(CORSA)を搭載する。CORSAは宇宙X線、宇宙線重粒子等の観測を行なうことを目的とした重量約85 Kgの衛星ですでに製作を完了しており昭和50年度第2次実験において近地点250 Km、遠地点600 Kmの楕円軌道に打上げを予定している。
	L-4SC-4	単	M-3S型ロケット開発のための試験用ロケットで、第1段の燃焼中におけるTVCおよびSMRCによる飛行制御および電波指令制御に関する実験を行なう計画である。
	M-3H-1	単	M-3H型は第5号科学衛星打上げ用として計画されたロケットであって、M-3C型の第1段をM-1B型モータとしたものである。M-3H-1はその飛しょう試験機であって、昭和49年度より製作を進めている。打上げは昭和51年度に行なう計画である。
	試験衛星 (MS-T3)	単	M-3H-1に搭載し、その打上げ性能を確認するとともに、衛星の姿勢制御に関する実験を行なう計画である。キックモータを装置し、第5号科学衛星と類似の軌道に打上げることとしている。

プロジェクト	研究課題またはサブテーマ	単独または共同研究の別	
M 計画	$7/5 \times 3/3$ TVC	単	L-4SC型における第1段飛行制御のため、比例噴射弁によるTVC装置の特性と性能を地上燃焼実験によって試験する計画である。
	M-13 TVC-1	単	M-3H型およびM-3S型ロケットの開発のため、M-4S型ロケットの第1段モータの長さを約 $4/3$ 倍にして推力を增強し、かつ推進薬の改良による性能向上を図ったM-13型モータに比例噴射弁によるTVC装置を装着し、燃焼特性およびTVCの機能と特性を地上燃焼によって実験する計画である。

第1号科学衛星（しんせい）及び第2号科学衛星（でんぱ）

	概	要	打 上 げ 後 の 経 過	主 た る 成 果
第 1 号 科 学 衛 星	主 な ミ ッ シ ョ ン プロトタイプ製作開始年度 打 上 げ 年 月 日 打 上 げ ロ ケ ッ ト 重 量 近 地 点 高 度 遠 地 点 高 度 軌 道 傾 斜 角 国 際 標 識	宇宙線、電離層電子密度、電子温度、イオン密度、および短波帯太陽電波放射の観測 昭 和 41 年 度 1971. 9. 28 M - 4 S - 3 66 Kg 374 Km 1870 Km 32.1 deg 1971-80 A	開頭直後に電離層電子温度測定用プローブが空力加熱の為損傷し、また宇宙線観測用のガイガー計数管の1個が40周頃に故障した以外は搭載機器はすべて順調に作動し、12月末、当初に計画した3ヶ月の科学観測ミッションを達成した。昭和47年2月頃より搭載テープレコーダの動作が不調となったため、3月以降はリアルタイムのテレメータのみでデータ取得が続けられた。打上げ後満3年半を経過した現在でもなお動作はほぼ正常で搭載機器の劣化の経過、姿勢の変化等、主として衛星の設計に関する工学的資料をうるため引き続いてデータ取得を続けている。	1、太陽活動は予想より静穏であったが、昭和46年10月20日に典型的なⅢ型フレアに伴う電波放射を観測し、発生メカニズムおよび惑星間空間の電波伝播に関する資料をえた。 2、宇宙線観測装置は、カリブ海上空においてバンアレ放射線帯より低高度のところに特異な電子フラックス密度の高い領域の存在を発見し、亜熱帯放射線帯の存在を裏づけた。 3、電離層観測装置は、南米西方上空において特定の局所時刻において、電子密度の異常増加のあることを発見した。 4、3年半におよぶ長期動作の結果、太陽電池の出力特性、衛星姿勢および、スピンの長期変動、電子機器の劣化特性等衛星設計上の基礎となる工学上の重要な資料がえられている。
第 2 号 科 学 衛 星	主 な ミ ッ シ ョ ン プロトタイプ製作開始年度	電離圏プラズマ測定、電磁波およびプラズマ波電磁波励起実験、電子フラックス測定および磁場変動測定 昭 和 42 年 度	打上げ後、搭載機器は正常に作動し、伸展アンテナの展開、ニュートンダンパの作動等も順調であったが、3日後、第26周において初めて電子フラックス測定装置の電源をコマンドにより投入した際、使用高電圧回路が	「でんぱ」の正常な作動は3日間であったため、当初に計画した科学的ミッションは充分には果たされなかったが、それでも、電離圏プラズマ、電子密度の世界分布、イオン組成に関する緯度変化、地球磁場、電離圏における超低周波波動について多くの資料がえられた。また衛星から放射されたインパルス電波によりプラズマ内に電

	概	要	打上げ後の経過	主たる成果
第2号科学衛星	打上げ年月日	1972. 8. 19	放電し、そのためテレメータエンコーダが故障し、以後一部を除いては観測データが得られなくなった。 テレメータ送信装置もその際若干の損傷を受け特性の劣化があったが、電波は送信されていたので電波追跡を継続して行なっていたが、昭和48年4月電波の途絶を確認した。	波が励起されることが確認され、波動と粒子の相互作用に関する貴重な知見が得られた。 また、電波追跡によって衛星が近地点付近を通過する際における空気抵抗にもとづく速度損失による軌道長半径の減少および減少率の変動が検出され、減少率の変動が太陽活動と相関を有することが確認された。
	打上げロケット	M-4S-4		
	重量	75 Kg		
	近地点高度	246 Km		
	遠地点高度	6,566 Km		
	軌道傾斜角	21.0 deg		
	国際標識	1972-64A		

第 3 号 科 学 衛 星 (たいよう)

	概 要	打 上 げ 後 の 経 過	主 た る 成 果
第 3 号 科 学 衛 星	主なミッション 太陽軟X線、太陽真空 紫外放射線、紫外地球 コロナ輝線、正イオン 組成、正イオン温度・ 密度、電子温度・密度 観測 プロトタイプ製作開始年度 打ち上げ年月日 打ち上げロケット 重 量 近地点高度 遠地点高度 軌道傾斜角 国際標識	太陽軟X線、太陽真空 紫外放射線、紫外地球 コロナ輝線、正イオン 組成、正イオン温度・ 密度、電子温度・密度 観測 昭和 43 年 度 1975. 2. 24 M - 3C - 2 86 Kg 255 Km 21,255 Km 31.6 deg 1975-014A 打ち上げ後、搭載機器は正常に作動し、 指令電波によって衛星のヨーヨーデス ピナを作動させ、また観測用プローブ を展開し、衛星のスピンを毎秒2.27 回から毎分9.8回に低下させた。その 後約2週間にわたって衛星の姿勢制御 を行ない、3月8日、前期のホイール モードを達成した。3月20日から3 月24日にかけて観測用高電圧装置を 働かせ、衛星搭載機器はすべて正常に 動作しており、衛星内部の温度も適正 に維持されて、順調に科学観測を続け ている。	1. 南米、南太平洋南部アフリカにわたる地磁気の <i>Regional Anomaly</i> の周辺域に特異なプラズ マ領域があることが見出されつつある。 「しんせい」の結果からもこのようなことが得られ ているので「たいよう」「しんせい」の結果を総合し て新しい発見につながる可能性がある。

第 4 号 科 学 衛 星 (C O R S A)

昭和 年度		47	48	49	50	51	ミ ッ シ ョ ン	備 考
区 分								
衛 星	主要マイルストーン						宇宙 X 線および 宇宙線重粒子の観測	1. 重量 87 Kg 2. 地磁気による姿勢制御 装置により、スピン軸を 所要の方向に変える。
	設 計 プロトモデル製作 フライトモデル製作	(昭和44年度) (昭和47・48年度)			打上げ予定 第2次実験			
ロ ケ ッ ト	M-3C-3号機 主要マイルストーン		(M-3C-1)				第4号科学衛星を近地点 350 Km、遠地点 600 Km 軌道傾斜角 51° の軌道に打上 げる。第3段の打出し方向 および時刻の電波指令制御 姿勢基準角の電波司令によ る修正も行なう。	
	第 1 段 } 第 2 段 } 第 3 段 }		(製作：昭和49 - 50年度)		打上げ予定 第2次実験			
地 上 施 設	特になし							

第 5 号 科 学 衛 星 (E X O S - A)

昭和 年度		48	49	50	51	52	ミ ッ シ ョ ン	備 考
区 分								
衛 星	主要マイルストーン						・ プラズマ密度、温度および組成の観測 ・ 電子エネルギー分布の観測 ・ 地球コロナ分布の観測 ・ オーロラの紫外線像撮映	1. 重 量 95 Kg 2. 沿磁力線制御により北極域においてスピン軸を地心方向に向ける 3. IMS (昭和51年1月～53年12月)に参加
	設 計 プロトモデル製作 フライトモデル製作	(昭和47・48年度) (昭和48・49年度)		(昭和50・51年度)		打上げ予定		
ロ ケ ッ ト	M-3H-2 主要マイルストーン	(M-3C-1)		(M-13-TVG-1)	(M-3H-1) 欠陥		第5号科学衛星を近地点 350 Km、遠地点 4,500 Km、軌道傾斜角 65° の軌道に打上げる	
	第 1 段 } 第 2 段 } 第 3 段 }			(製作：昭和51・52年度)		打上げ予定		
地 上 施 設	データ取得ステーション 画像処理装置				(昭和51・52年度)	(52年度)	移 動 観 測 オーロラ紫外像視覚化	

第 6 号 科 学 衛 星 (EXOS-B)

昭和 年度		49	50	51	52	53	ミ ッ シ ョ ン	備 考
衛 星	主要マイルストーン						プラズマ波動励起実験 自然プラズマ波 イオンおよび電子粒子線 電場測定 磁場測定	1. 重量 70 Kg 2. IMSに参加
	設 計 プロトモデル製作 フライトモデル製作	(昭和48・49年度)	(昭和49・50年度)	(昭和51・52年度)		打上げ予定		
ロ ケ ッ ト	M-3S-2 主要マイルストーン		(735 $\frac{3}{4}$ TYC) (L-4SC-4) (M-13-TYC-1)		(M-3S-1) 実 験		第6号科学衛星を近地点 250 Km、遠地点 20,000 Km、軌道傾斜角 30° の長 楕円軌道に打上げる	
	第 1 段 } 第 2 段 } 第 3 段 }			(製作：昭和52・53年度)		打上げ予定		
地 上 施 設	波動解析装置				(昭和51・52年度)		電磁波動解析装置	

第 7 号 科 学 衛 星 (ASTRO-A)

昭和 年度		50	51	52	53	54	ミ ッ シ ョ ン	備 考
区 分								
衛 星	主要マイルストーン						太陽フレアに伴う各種 放射線粒子線等の観測	1. 重 量 120 Kg 2. 姿勢制御装置により、 スピン軸を、主に太陽に 向ける。
	設 計 プロトモデル製作 フライトモデル製作	(昭和49・50年度) (昭和50・51年度)		(昭和52・53年度)		打上げ予定		
ロ ケ ッ ト	M-3S-3号機 主要マイルストーン			(M-3S-1)			第7号科学衛星を近地点 550 Km、遠地点 600 Km の軌道に打上げる。	
	第 1 段 } 第 2 段 } 第 3 段 }			(製作：昭和53・54年度)		打上げ予定		
地 上 施 設	特になし							

(3) 通省産業省

① 工業技術院

(ア) 研究の推移

研究の推移

小項目および細分	43年度(開始年度)~48年度	49年度	50年度	51年度	52年度(最終年度)	目 標
ロケット搭載用 分光装置の研究						
①総合実験、観測 (気球、ロケット)	○ 気球による観測 2回	○ 気球観測	○ 気球観測	○ ロケット観測	○ (ロケット観測)	○ 大気圏外における太陽 紫外スペクトルの高分 解能観測
②分光装置の開発	43 ○ 光学接着 ファブリペロ・プリ ズムファブリペロ、ヒエゾ走 査ファブリペロ、直列ファブリ ペロなど試作、実験 ○ 気球搭載ファブリペロ干渉分 光計(フライトモデルⅠ、Ⅱお よびⅢ)試作、調整、観測 (Ⅰ、Ⅱ)	○ フライトモデルⅢ の調整、テスト ○ フライトモデルⅣ の設計、試作	○ フライトモデルⅣ の調整、テスト ○ フライトモデルⅤ の設計、試作 ○ ファブリ、ペロ干渉 計総合試験機を試 作	○ フライトモデルⅤ の調整、テスト ○ フライトモデル(予 備)の設計、試作 ○ 汎用分光計の試作 総合調整		○ 安全性のある高分解能 分光装置の開発
③太陽追尾制御装置 の開発	45 ○ 気球搭載サンフオロア (フライトモデルⅠおよびⅡ) の試作、調整、観測 ○ フライトモデルⅢの設計、試作	○ フライトモデルⅢ の調整、テスト ○ フライトモデルⅣ の設計、試作	○ フライトモデルⅣ の調整、テスト ○ フライトモデルⅤ の設計、試作	○ フライトモデルⅤ の調整、テスト ○ フライトモデル(予 備)の設計、試作		○ 高精度太陽追尾装置の 開発
④地上天文分光観測 への応用	45 ○ 狭帯域ファブリ、ペロ 干渉フィルタ試作、観測	○ 観 測 ○ シーロスダット購入	○ 改良形ファブリペロ 干渉フィルタ試作 ○ 観 測	○ 観 測		○ ファブリ、ペロ干渉計による 分光観測精度の向上
予 算 額 (千 円)	182,400	19,000	21,000			
備 考						

(イ) 昭和47年度における研究結果

プロジェクト名	研究課題	試作品等	研究成果
	ロケット搭載用分光装置の研究	フライトモデルⅣ シーロスタット色素 レーザ装置	(イ) 気球による太陽紫外スペクトルの観測は、ファブリペロ干渉計と回析格子を組合せた分光計（フライトモデルⅡ）を5万立方メートルの気球に搭載して、47年9月に行なわれた。しかし、放球時の風の異状なふるまいによってゴンドラが転倒し、電波が止つたため、データが得られず、観測に失敗した。搭載機器は、パラシュートにより回収されたが、修理、再調整を行った後に50年度の気球観測に用いる予定である。 (ロ) ロケット搭載用分光計の地上モデル（フライトモデルⅣ）を設計、試作したが、ファブリペロ干渉計を3個を用いた純干渉形の分光計で、K-9M形ロケット搭載を想定したためさわめてコンパクトになっている。 (ニ) 時計じかけによって、太陽光を常に一定方向に向けておくシーロスタットを購入し、小望遠鏡と組合わせることによって、太陽単色像を撮影した。これは、従来試作してきた狭帯域ファブリペロ干渉フィルタの性能を写真を撮影することによって確かめてゆく目的であつた。しかし、大気のゆらぎ（シーイング）がさわめて悪く、数度にわたる実験にもかかわらず鮮明な単色像は得られなかつた。

(ウ) 昭和50年度における研究計画

プロジェクト名	研究課題	試作品等	研究計画
	ロケット搭載用分光装置の研究	高精度角度測定装置 宇宙観測用気球に復 形ファブリペロ干涉 計 リアルタイム周波数 分析器	宇宙開発計画に沿ってロケットや人工衛星に搭載して大気圏外で用いることができる高分解能・高安定度の分光装置、およびこれと関連する高精度太陽追尾装置の開発を行なう。 ロケット搭載用分光装置の研究 (1) 気球による観測を行なう。 フライトモデルⅡないしⅢを中心とした観測機器を搭載し、気球観測実験を行なう。 (2) フライトモデルⅣの調整テストを行なう。 ロケット搭載の予備モデルとしてのフライトモデルⅣの分光学的ならびに制御機能的特性を測定し搭載モデルの設計データを得る。 (3) ファブリペロ干涉計総合試験台を試作する。 ファブリペロ干涉計の種々の特性試験を効率的に行なうため、測定台を設計試作する。 (4) 往復形ファブリペロ干涉計を試作する。 新らしく考案した高精度の往復形ファブリペロ干涉計を試作する。

② 工業技術院

電子技術総合研究所

(イ) 研究の推移

年度 予算額 プロジェクト	開始年度～48年度 (42～48) 534,000	49年度 56,000	50年度 58,000	51年度～最終年度	目 標
1. 宇宙環境技術に 関する研究 (42～52)	42 大型スペースチェンバ、フライオ ポンプの開発、イオンエンジン 3号機の試作、イオンエンジン 燃料供給系、テストスタンド推 力測定器の研究 パルス型プラズマロケットの試作、 性能テスト ガスペアリング方式スピコンシ ミュレーターの試作 10^{-10} Torr の真空管の実用化 極高真空作成の研究 オーゲン電子スペクトロスコープに よる電気ロケット部品の試験	49 超大型スペースチェンバー内の 気体分子の挙動の研究、真空 設計方式の検討 内装型真空計校正システムの 作成、真空計標準の確立 宇宙環境下の物性の研究に適 するシミュレーション技術の 研究	50 ガスダナシークスによる真空 の理論的解析 荷電粒子の実験を行うための 大型装置内でのイオン器壁の 相互作用を検討する。	51 同左の継続 真空計の精度向上 宇宙電子部品、材料等の故障 解明 超高真空下の物性の研究	52 宇宙環境シミュレー ション技術の確立
2. 電気推進システ ムに関する研究 (47～55)	47 5cm直径人工衛星制御用小型 イオンエンジンシステムの研究 パルス型プラズマロケット	47 5cm直径人工衛星制御用小型 イオンエンジンシステムの研究 パルス型プラズマロケット	50 イオンエンジン用パワコー ンデイシユナの真空中にお ける試験	51 技術試験衛星搭載と念頭にお いてイオンエンジン用パワーコン デイショナーの開発	55 人工衛星の制御技術 の開発

プロジェクト	年度 予算額(円)	年度				目 標
		開始年度～48年度	49年度	50年度	51年度～最終年度	
3. 宇宙電子部品の信頼性に関する研究 (42～52)	42		試作 同ロケットの弾道飛行試験、 推力測定	パワーコンデショナーの効 率測定 ○パルス型プラズマロケットに おいてイグナイタープラグの改 良による長寿命化高信頼化 をはかる。	軌道変換用イオンエンジンの性能 試験 ○科学衛星搭載用パルス型プ ラズマロケットの開発 ○太陽電池パネルの設計 ○人工衛星の制御系の研究 ○電気推進利用技術の研究	宇宙機器設計の基礎 データの提供(電子 デバイスの信頼性の 改善)
① 電子デバイスの高信頼性に関する研究 (42～52)	42					宇宙機器設計の基礎 データの提供(電子 デバイスの信頼性の 改善)
		環境ストレス印加時の寿命のス トレス依存性、加速寿命則、初 期スクリーニング法、材料処理法、 統計的物性解析法、故障予知法 の研究。 環境試験装置の開発及びその高 信頼保全方式の研究。	固体電解コンデンサの加速性、 故障パターンの確認実験。 コネクタの接触信頼性の把 握、寿命予測モデルの検討。 ICの劣化、非直線性、AE法 適用の検討。 高分子パッケージ、プリント 基板の耐湿性、評価法の研究。	変動ストレスに対する電子デ バイスの寿命加速性の研究。 コネクタの接触信頼性、評 価技術の開発。 宇宙環境下でのデバイスの劣 化と非直線性、AE法の適用 の検討 高分子パッケージ、樹脂モールド 電子デバイスの耐湿性、評価 法の研究。	同左研究の継続 故障モデル、故障検知システム、 高信頼保全方式等の効率化並 びに改善方法の研究	

年 度 プロジェクト	開始年度～ 48 年度	49 年 度	50 年 度	51 年度～ 最終年度	目 標
② 宇宙電子部品の放射線効果に関する研究 (42～52)	42 0.7～3 MeV の陽子線によるシリコン太陽電池の損傷の実験的・理論的解析。ホール効果による損傷検出予備実験。後方散乱型チャネリング実験装置試作。後方散乱型チャネリング装置によるシリコン中欠陥の微視的研究。	入射電粒子線のデチネルリングエネルギー・スペクトル、その基礎量の研究。後方散乱型チャネリング装置における三軸型ゴニオメータの試作と測定精度向上の研究。	真空系の汚浄化によるチャネリング実験の高精度化。透過型チャネリング実験設備整備。	透過型チャネリング実験ならびに、チャネリングデータにより格子欠陥の空間分布、性質、クラスター状欠陥の影響等の研究。	宇宙空間における素子、電子部品の放射線特性の改善。
④ スペースパワーに関する研究(48～52)	48			52	
① スペースパワーシステムに関する研究(48～52)	48 点火モード発電装置の製作、同装置の電離損失機構、各種パラメータに対する出力特性。 円筒型熱電子発電装置の設計、試作。 各種動作流体によるヒートパイプの予備実験、ヒートパイプ試作設計。	円筒型熱電子発電装置の発電特性の理論的・実験的検討。 電極材料製作技術の検討 熱電子原子炉の調査。	スペースパワーのシステム論的考察。 円筒型熱電子発電器の発電特性の理論的・実験的検討 円筒型多素子熱電子発電器の設計、電極材料製作技術の検討	同左研究の継続。 スペースパワー各種方式のミッションアナリシスおよび相互比較。 数kW級熱電子発電炉用燃料要素の試作、総合試験。	ロケット、人工衛星等の宇宙用電源(スペースパワー)の開発。 熱電子発電システムの開発。

年度 予算額 プロジェクト	開始年度 ～ 48年度	49年度	50年度	51年度 ～ 最終年度	目 標
② 高効率熱電子発 電器に関する研究 (48～52)	48 非点対モード発電器内部現象の 解明。 サンドイッチ型熱電子発電器 の出力特性の実験的研究。 電極と構造材の溶接、溶接の 考察。	サンドイッチ型熱電子発電器 の電離損失機構の実験的理論 的研究、変換効率の向上。 ラングミニア探針付コレクタ の設計製作。 新型コンバータの検討。	熱電子発電器の器内現象のフ ローブ測定による実験解明。 サンドイッチ型熱電子発電器 のヒートバランス手法による 器内現象の実験的検討。 新しい電極構造を有する発 電器による空間電荷中和法の 実験的検討	52 同左研究の継続 熱電子発電器の性能を支配す る器内現象の究明。 熱電子発電器の発電変換効率 の向上、長寿命化の研究	高変換率、高信頼度 をもつスペースパワ ー用熱電子発電器本 体の開発。

(イ) 昭和49年度における研究成果

プロジェクト	研究課題	試作品等	研究結果
1. 宇宙環境技術に関する研究	宇宙環境技術に関する研究		希薄流体モデルを念頭においた真空計の校正法および真空計測の研究を行なった。内装型を含む各種電離真空計の校正システムを作り、超高真空領域での校正を可能とした。オージェ電子分充装置を用いて金属表面組成のイオン衝撃による変化を調べた。
2. 電気推進システムに関する研究	電気推進システムに関する研究	弾道飛行試験用パルス型プラズマロケットシステム イオンエンジン用パワーコンディショナーシステム(E/M1)	デフロン燃料パルス型プラズマロケットは、今年度東大ラムダロケットに搭載した。打上げロケットの不調により試験をすることができなかったが、振動試験、熱環境試験を含めた総合試験にも合格し、将来の科学衛星搭載のためのノウハウを得た。 電子衝撃型イオンエンジンについては、シーケンサー及び、コンピュータ制御可能なエンジニアリングモデル、パワーコンディショナー(1)を設計試作した。また、推進剤流量、必要電力、推力を評価関数に含めたミニコンピュータを中枢とする静的最適化をおこなった。
3. 宇宙電子部品の信頼性に関する研究			

プロジェクト	研究課題	試作品等	研究結果
	① 電子デバイスの 高信頼性に関する 研究	衝撃力制御用スイ ッチ回路	(1) 固体電解コンデンサの加速性 T_a 電解コンデンサに関する実験は 25°C , 45°C , 125°C の各温度水準に対するマトリックス実験を開始し、最長 7500 時間、最短 250 時間のデータを得た。寿命は温度依存性のみならず電圧依存性もかなりみられ、定量化の検討を行っている。 (2) コネクターの接觸信頼性 H_2 ガス ($2\text{ppm} \sim 20\text{ppm}$) , 衝撃力 ($300 \sim 1000\text{g}$) に対し、接觸接点材料をかえて実験した。ガス濃度より衝撃力の方が加速要因として大きくきくことがわかったため、衝撃力を制御するパルス電源を試作し、衝撃力の再現性を向上した。衝撃力 120g より大きい加速度では接觸抵抗の劣化が大きい。 (3) 宇宙環境下での IC の評価 TTI IC プラスチックに関して大気中と真空中での劣化の大小を比較すると同一定格では真空中の方が大きい。この理由は熱対流がないことならずにパッケージの材質に依存しており、表面温度が同一でも真空中の方が約 10°C 前後内部が高温度になるためと考えられる。 (4) AE 法、非直線性

プロジェクト	研究課題	試作品等	研究結果
			非破壊的欠陥解析法としてのAEを電解コンデンサの破壊に適用した。リーク電流が2-3桁上昇した時点でAE (Acoustic Emission) の増大がみられる。非直線性もコンデンサについて実験中である。
		シングア라운드 音速測定器	(4) 電子デバイスの耐湿性 音速により樹脂モールドダイオードの70℃, 91%RH中での劣化の予知法を検討した。100時間での音速変化率1%以上のものは103時間で破局故障になる確率が高い。
	② 宇宙電子部品の放射線効果に関する研究	チャネリング実験 用三軸型ゴニオメータ	(1) 半導体部品中の格子欠陥の分布、構造を定量的に高精度で測定するためには、入射粒子線と試料の結晶軸との関係を一義的に高精度で規定する必要があるので、高精度角度設定法を考案し、既設の二軸型ゴニオメータに代え三軸型ゴニオメータを設計、試作を完了した。 (2) チョッパ型精密ビーム・モニタを改良することにより、入射重粒子ビーム量を1.5%以内の再現性で測定することが可能となった。また、チャネリング実験用散乱槽の真空度向上とカーボン付着現象を解決するため、新たに160 e/s イオンポンプとゴール

プロジェクト	研究課題	試作品等	研究結果
4. スペースパワー に関する研究	① 熱電子発電装置 に関する研究		ド・トラップを追加した結果、散乱槽内において真空度 5×10^{-7} トールで実験を行なうことが可能になると共に、カーボン・ピークのバックグラウンドを$\frac{1}{2}$に低減することが出来た。 (3) 上記(1)、(2)を終え、半導体部内での放射線損傷分布とテチャネリング効果との相関を定量化し、結晶内での格子欠陥分布の高精度測定技術の確立を目標として、後方散乱型チャネリング実験装置を用いて、陽子線照射により、種々の深さに損傷を与えた単結晶について、後方散乱陽子線のエネルギースペクトルへのデチャネリング効果の影響を精密測定した。 スペースパワーシステム（宇宙用電源）としては種々の提案があるが、原子炉を熱源とする熱電子発電装置は高出力用スペースパワーとして有望視されている。前年度に試作設計の円筒形熱電子発電器は、熱電用電子炉を構成する構成要素中、最も重要な熱電子燃料要素（<i>thermionic fuel element</i>）の設計製作上の工学的基礎データを得るために試作された。製作上異種高融点金属同士の溶接技術は非常に難しいとされているが、本発電器のモリブデン製エミッタ電極とタングステン製ヒートチョークの電子ビーム溶接による溶接に

プロジェクト	研究課題	試作品等	研究結果
	② 高効率熱電子発 電器に関する研究	プローブ付コレク タ	よる溶接個所のヒートサイクル試験を行ない、リーフフリーの溶接継手を得るのに成功した。エミッタ加熱用ヒーターの製作、温度や出力測定装置、電源等の整備を行ない、電極の仕事関数や各部の温度分布の測定など総合試験を実施した。セシウム雰囲気中でのセラミックスやサファイア製ビューイングポートと金属とのろう付け個所の耐蝕性を実験的に検討したところ、サファイア製ビューイングポートのろう付け個所にリーフの発生する確率の高いことが確認された。この原因がセシウムとの反応によるものか。ヒートサイクル印加時の熱応力によるものか現在検討中である。電極材料の製作技術に関して、化成蒸着によるタングステンズ重蒸着面が最も実用性の高いエミッタ材であるとの調査結果を得た。 熱電子発電器の変換効率の向上をはかるため、点火モード動作時の体積電離に費される内部電圧損失の低減化が重要であるとの観点に立って実験、理論の両面から研究を実施した。体積電離機構を新しい診断法に基づいて理論的に検討し、最適衝突回数および散乱断面積を求めた。また、発電器の非点火、強制点火、自発的点火および連続的な点火の各領域の境界を調べる実験では、非点火モード

プロジェクト	研究課題	試作品等	研究結果
			から点火モードへ転移する場合のヒステリシス領域の境界を見出したが、この境界は電極間隔を増加させるとセシウム圧力も増加していることがわかった。エレクトロンクーリングの実験においては、エレクトロンクーリングのエネルギーを、内部電圧損失分、コレクタ加熱分、発電出力の3成分に分離して測定し、各電極の仕事関数値、内部電圧降下を求めることに成功した。

昭和 50 年度における研究計画

プロジェクト	研究課題	試作品等	研究結果
1. 宇宙環境技術に関する研究	① スペースシミュレーションに関する研究		超大型スペースチェンバーのための真空システムの検討、およびスペースチェンバー内の荷電粒子を含む気体の挙動と真空計測への影響の検討として、荷電粒子の実験を行なうための大型装置内でのイオンと器壁の相互作用を検討し、イオンエロージョンの機構を解明する。またイオン衝撃によるガス放出の真空技術上の問題点を明らかにする。
2. 電気推進システムに関する研究	① イオンエンジンに関する研究	5cm 直径イオンエンジン用 パワーコンディショナー A 全 B トランジェントレコーダー	昭和 55 年宇宙開発事業団が打ち上げる予定の技術試験衛星 E 1 に搭載し宇宙テストを行なうことを目標として直径 5cm イオンエンジンシステムを開発する。そのため次の研究を行なう。論理回路を内蔵したパワーコンディショナーを試作し制御方式を研究する。またパワーコンディショナーの軽量化を図り、イオンエンジンと接続して真空中にて試験する。パワーコンディショナーの効率測定、イオンエンジンシステムのシミュレーションを行なう。
	② パルス型プラズマロケットに関する研究	ロケット本体及び電源試作	49 年度に試作した弾道飛行試験用パルス型プラズマロケットシステムをもとにして、将来の弾道飛行および科学衛星への搭載を目標とした性能試験を繰り返して基礎データを収集する。二カ一環と

プロジェクト	研究課題	試作品等	研究計画
ろ、宇宙電子部品の信頼性に関する研究	① 電子デバイスの高信頼性に関する研究 1) 故障予知および加速寿命の研究 2) 耐湿信頼性の		して、推力測定を主とした実験から推力発生機構の解明を進め性能の向上に努める。これを並行して長寿命化、高信頼化、高性能化を目的としたイブナイタープラグの改良と性能試験を繰り返す。 ダイナミックストレスに対する電子デバイスの寿命加速性に関して、Ta 固体電解コンデンサ、抵抗体など、リップル、パルス負荷印加時の劣化パターンの特徴、寿命加速性の有無をみる。コネクタの接触信頼性評価技術の開発のためプリント基板用コネクタに対する小衝撃ストレスの効果接触信頼度の定量的評価を行なう。 宇宙環境下でのデバイスの劣化に関して非直線性ならびにAE法の適用の研究については前年度に引き続き小型宇宙環境槽中でEC、コンデンサなどの劣化を地上系との対比でとらえ、また同時にデバイスの非直線性、AEなどの変化による劣化予知の可能性を調らる。 高分子パッケージならびに樹脂モールド電子デバイスの短期評価

プロジェクト	研究課題	試作品等	研究計画
	研究		法の開発のためパッケージ材、デバイスに対する電氣的計測、イオン濃度、ガス透過量、音速などの計測を行ない、これらから耐湿性との関連、劣化予知の可能性を調べる。また樹脂モールド電子デバイスの温度、湿度の環境下での寿命のストレス依存性、故障メカニズムを調べる。
	② 宇宙電子部品の放射線効果に関する研究		半導体部品内での放射線損傷分布とデチャネリング効果との相関を定量化し、結晶内での格子欠陥分布の高精度測定技術の確立を目標として、そのために3軸型ゴニオメータを備えた後方散乱型デチャネリング実験装置を用いて、陽子線照射により、種々の深さに損傷を与えたβ-単結について、後方散乱陽子線のエネルギースペクトルへのデチャネリング効果の影響を精密測定し、デチャネリング理論モデルの妥当性についても検討を加える。さらに、フラスター状損傷のホール効果測定による巨視的情報と、デチャネリングの微視的情報との関連について研究する。
4. スペースパワーに関する研究	① スペースパワーシステムに関する研究		スペースパワーのシステムの考察と熱電子発電装置の実験的研究を実施することを目指して、スペースパワーの各種方式をシステム論的立場から相互に比較検討する。円筒型熱電子発電機の発電特

プロジェクト	研究課題	試作品等	研究結果
	② 高効率熱電子発電に関する研究		性を実験的ならびに理論的に検討する。熱電子発電機の直列接続に伴う技術的諸問題を検討するため円筒型多素子熱電子発電機（プロトタイプ）の設計を行なう。電極材料（CVD、酸素添加電極、セシウム－酸素系電極など）製作技術の調査を行なう。 熱電子コンバータの変換効率向上をはかるため、内部電離損失のふるまいや、新しい電極構造を有するコンバータの実験的検討を行なう。このため具体的には器内にプローブを挿入した熱電子コンバータにより内部現象のふるまいを実験的に解析する。またサンドイッチ型熱電子コンバータを用いてヒートバランスの面から電極を含めた器内現象を実験的に検討する。内部電離損失を避けるため新しい電極構造を有するコンバータによる異なる空間電荷中和法の現象を実験的に検討する。

④ 運輸省

① 航空局

② 計画の推移

年度 プロジェクト 予算額	46	47	48	49	50	51	52	53	最終目標
				6.643千円	12.381千円				
共同エアロサット評価 計画				技術調査 施設予備設計	技術調査 施設基本設計			大西洋に衛星 打ち上げ	実験・評価 (5ヶ年間)

① 49年度における調査・研究成果等

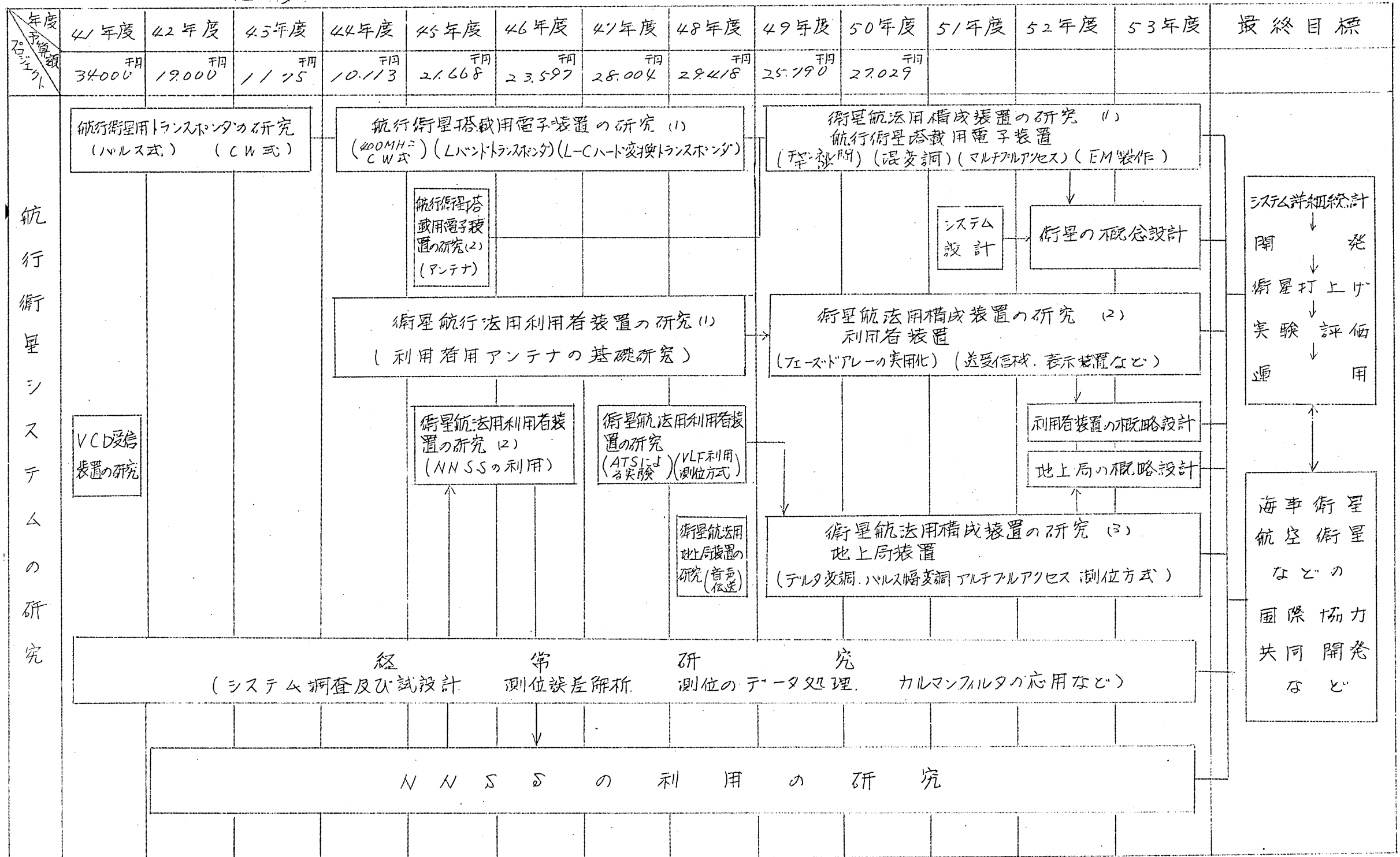
プロジェクト	調査課題	成果
共同エアロサット評価 計画	- 海外技術調査 - 国内衛星関連技術調査 - 航空衛星地球局及び管制施設予備設計	米国 FAA / NASA ATS-5 ATS-6 航空実験関連施設調査・資料入手 東大鹿島宇宙空間観測所及び宇宙開発事業団(種子島)施設調査 50年3月終了
航空衛星システム調査	航空衛星システムを用いた洋上管制方式改善の費用効果分析	50年3月終了

② 50年度における計画

プロジェクト	調査課題	備考
共同エアロサット評価 計画	- 海外技術調査 - 国内衛星関連施設調査 - 航空衛星地球局及び管制施設基本設計	欧州を主として調査する。
航空衛星システム調査	航空衛星システム導入を想定した航空交通システムの総合的態様と将来像	

② 電子航法研究所

① 研究の推移



① 昭和49年度における研究成果

プロジェクト	研究課題	共同研究の有無	試作品等	研究成果
航行衛星システムの研究	衛星航法用構成装置の研究(1) 航行衛星搭載用電子装置の研究	なし	Lバンド多チャンネル信号発生器	(1) 前年度までに試作したL-Cバンド変換中継器の性能を、とくにその同期補正特性を中心に測定した。 (2) 上記中継器のチャンネル間干渉を調べるためLバンド多チャンネル信号発生器を試作した。
	衛星航法用構成装置の研究(2) 衛星航法用利用者装置の研究	なし	Lバンドアンテナ素子	(1) 航空機用および船舶用を想定したLバンドフェーズドアレイアンテナの試作を開始した。 (2) B-クタフの縮尺模型によるLバンドアンテナの機体による指向性への影響を測定した。 (3) フェーズドアレイアンテナに関する基礎研究を継続した。
	衛星航法用構成装置の研究(3) 衛星航法用地上局装置の研究	なし	デルタ変調変復調試験装置	(1) 狭帯域FM変調方式の信号対雑音比改善などに関する研究を行なった。 (2) デルタ変調の研究をするための試験装置の試作を行なった。
	衛星航法に関する経常研究(1)	郵政省電波研究所		オメガ航法の電波の受信信号を位相を保持しつつデジタル化し、PCM符号と同じ形態で伝送する方式を開発し応用技術衛星ATS

プロジェクト	研究課題	共同研究の有無	試作品等	研究成果
	オメガ受信信号の伝送方式の研究 衛星航法に関する経常研究 (2)	なし		— /折返し実験を行ない所期の結果を得た。 また同時にディジタル信号の狭帯域伝送時の伝送帯域幅とビット誤り率の関係の衛星折返し実験も行なった。 (1) システム調査、測位誤差の検討および測位データの処理方式などについて検討した。 (2) トランシット航行衛星システム (NNSS) の利用の研究を測位誤差の解析およびカルマンフィルタ利用のハイブリッド航法への応用について実施した。

⑦ 昭和50年度における研究計画

プロジェクト	研究課題	試作品等	研究計画
航行衛星システムの 研究	衛星航法用構成装置 の研究		
	(1) 航行衛星搭載用 電子装置の研究	L-Cバンド電力増 幅器	(1) 前年度に引き続きL-Cバンド中継器の特性測定を行なう。 (2) 中継器の電力増幅部の非直線特性にもとづく混変調を研究する ため電力増幅部の試作を行なう。
	(2) 衛星航法用利用 者装置の研究	Lバンドフェイズア レイ用移相器	(1) 前年度に引き続き航空機および船舶用のLバンドフェイズアレイ アンテナの試作のための移相器を製作する。 (2) フェイズアレイに関する基礎研究を継続する。
	(3) 衛星航法用地上 局装置の研究	パルス幅変復調器	(1) テルタ変調方式についての実験を行なう。 (2) パルス幅変調方式の変復調器を試作する。
	衛星航法に関する経 常研究		つぎの研究を行なう。 (1) オメガ受信信号の伝送方式の研究 (2) システム調査およびシステム設計のための研究 (3) カルマンフィルタの応用に関する研究 (4) M/NSSの利用に関する研究

③ 気象庁

静止気象衛星地上システムの整備

静止気象衛星(GMS)の昭和52年6月打上げに対応し、昭和51年末までに関連地上施設を整備する。その後約6か月の運用試験によってGMS運用にそなえる。(表 静止気象衛星地上システム整備年次計画 参照)

1 指令資料収集局(CDA)

CDAの設置場所は埼玉県川越北西約2.0kmの鳩山村の国有地に決定し、関係工事を進めている。

昭和49年度にはCDA敷地に通ずる道路用地の取得およびCDA庁舎の実施設計が終った。昭和50年度早々庁舎の新築がはじめられ昭和50年度末には完成する。設置される通信機器類は昭和48年度から設計を開始し現在逐次製作にとりかかっている。昭和51年度には新築されたCDA庁舎に搬入され、据付、調整が行われる。

2 データ処理センター(DPC)

DPCの設置場所は東京都清瀬市にある気象通信所構内とし、昭和50年に入って庁舎の新築がはじめられ、昭和50年度中に完成する。設置される電子計算機システムは昭和48年度末にFACOM230-75 4台を中心とするシステムにすることが決定し、昭和49年度からシステム設計および機器の製作が進められている。DPCにおける電子計算機システムの稼働開始は昭和51年3月を予定している。電子計算機用プログラムは昭和48年度末、必要なプログラム群のシステム設計を進めており、引続いて逐次、製作作業を行っている。DPCの電子計算機によるプログラムテストを経て運用試験までに整備する。

3. マイクロ回線、利用局、測距局などは昭和48年度に行ったシステムインターフェイス解析に基づきシステム設計を進め、引続いて製作にかかり昭和51年度に予定されているCDA機器とのかみ合せ試験までに整備する。

4 研 修

静止気象衛星業務を行う技術者を国内外において養成を行っている。

静止気象衛星地上システム整備年次計画

年 度	48	49	50	51	52
指令資料収集局 (CDA) 設備					6月 ↑ 衛星打上げ
庁 舎	調 査	土地購入・庁舎	新築・付帯設備		
通 信 機 器	設	計 ・ 製	作	据付・調整	
データ処理センタ (DPC) 設備					
庁 舎		庁舎新築・付帯設備		(プログラムテスト)	
電子計算機機器	システム調査	設 計 ・	製 作	据付調整	運用試験・予備運用
電子計算機プログラム作成	調査・予備設計	詳細設計・開発	開発・作成・デバッグ		
地上試験装置		設計・試作	製 作	据付調整 (使用) →	
測 距 局	システム・インターフェイス解析		設計・製作・CDA	かみ合せ	
マイクロ中継回線	システム・インターフェイス解析	設 計 ・	製 作	据付・調整	
利 用 局	システム・インターフェイス解析		設計・製作・CDA	かみ合せ	

④ 気象研究所

(ア) 研究の推移

年度 経費 プロジェクト	48	49	50.		最 終 目 標
	17,390 千円	17,500 千円	17,514 千円		
静止気象衛星 搭載機器の研究	搭載用放射計システム予備調査	可視赤外走査放射計 予備設計 (第1年度)	同 左 (第2年度)		ETS-3以降軌道衛星 に搭載試験を目標とする。 将来の静止気象衛星GMS - 3用放射計へ技術を移行 する。

(イ) 昭和49年度における研究成果

プロジェクト	研究課題	共同研究 の有無	試 作 品 等			研 究 成 果
			名 称	製作外注別	進捗状況	
静止気象衛星 搭載機器の研究	気象衛星搭載用放射計システムの研究	単独研究	三軸制御方式 衛星搭載用放射計の予備設計	富士通	2年計画 第1年度	雲分布、温度分布観測用の可視赤外線査放射計の予備設計に着手した。予備設計は2か年を目標とし、第1年度は光学系の設計等を行なった。

(ウ) 昭和50年度における研究計画

プロジェクト	研究課題	共同研究の有無	試作品等	研究計画
静止気象衛星搭載 機器の研究	気象衛星搭載用放 射計システムの研 究	単独研究	3軸制御方式 衛星搭載用放射計 の予備設計(2か 年計画の第2年度)	雲分布、温度分布観測用の可視赤外走査放射計の予備 設計を進める。 第2年度は、昨年度に引き続き、検知系、駆動系、冷却 系等のサブシステムの予備設計を行なう。

⑤ 海上保安庁

(ア) 研究の推移

年度 経費 プロジェクト	37 ~ 46年度	47年度	48年度	49年度	50年度	最終目標
	7656千円	3,616 ^{千円}	15,670 ^{千円}	17508 ^{千円}	21872 ^{千円} (推)	
1. 測地衛星の開発に 関する基礎研究	レーザ反射気球に 関する研究	同 左				55年以後打上げを目 途とする。
2. 衛星測地法の研究 及び機器の開発	写真観測装置の開発及 び試験観測	同 左	レーザ測距 装置の研究 (発射機構)	同 左 (受光及び 測距機構)	同 左 (総合制御及 データ処理 機構)	レーザ測距装置は50年度 完成予定
3. 衛星測地観測			離 島 測 地	同 左	同 左	日本全離島の経緯度の 決定

イ) 昭和49年度における研究成果

プロジェクト	研究課題	試作品等	研 究 成 果
1. 衛星測地法の研究及び 装置の開発	レーザ測距装置の開 発に関する総合研究	レーザ受光装置及 び時間間隔測定装 置の試作	電子冷却装置付光電管受光器、高速度オシロスコープによ る受信波形解析装置、高分解カウンタによるレーザ発振時間 測定装置、精密時計及びロランC波による時刻較正装置等の電 子測定機構を試作した。
2. 衛星測地観測	離島測地観測	南大東島及び南西 諸島	南大東島及び父島において光学観測による衛星測地を実施し、 また、南西諸島において衛星航法受信装置を利用した測地観測 を実施した。 観測結果は整理中である。

(ウ) 昭和50年度における研究計画

プロジェクト	研究課題	試作品等	研究成果
1 衛星測地法の研究及び 機器の開発	レーザ測距装置の開発 総に関する総合研究	総合制御及びデータ 処理機構の試作	小型電子計算機によるレーザ発射及び受光装置の制御、追尾 機構への指令、測定値の即時処理等レーザ測距装置の総合制御 及びデータ処理部の研究開発を行う。
2 衛星測地観測	離島測地観測	南西諸島の位置決 定	光学観測及び衛星航法受信装置により離島の位置を決定する。

(5) 郵政省

① 電波監理局

(ア) 研究開発の推移

プロジェクト	47	48	49	50	研究開発の概要
試験用中容量静止 通信衛星 (CS)		衛星システム の予備設計 衛星搭載用機 殻の開発研究	実験計画の検 討	実験計画の検 討	昭和47年度に行った概念設計を基礎にして、昭和48年6月に、三菱、日電の2社に委託し、同年9月に完了し審査後、宇宙開発事業団に引き渡した。 衛星搭載用中継器のエンジニアリングモデル等の開発研究を電々公社に委託し、昭和49年3月に完了した。 CSを用いて行う衛星実験について、具体的な実験内容等の検討を行った。 49年度に引き続き、実験方法、実験スケジュールおよび実験体制等の詳細を検討する。

プロジェクト	47	48	49	50	研究開発の概要
実験用中型放送衛星 (BS)		衛星システムの概念設計			昭和47年度の概念設計構想に基づき、昭和48年度に入ると同時に概念設計を開始し、完全なものにするために同年4月、三菱、日電、東芝の3社に委託し、審査して完了した。
		衛星システムの予備設計			概念設計を基礎にして、昭和48年7月に三菱、日電、東芝の3社に委託し、同年10月に完了し、審査後宇宙開発事業団に引き渡した。
		衛星搭載用機器の開発研究			衛星搭載用中継器及びTWT等の開発研究をNHKに委託し、昭和49年3月TWTのエンジニアリングモデルの製作を完了すると共に、中継器の設計を完了した。
			実験計画の検討	実験計画の検討	BSを用いて行う衛星実験について、具体的な実験内容等の検討を行った。 49年度に引き続き、実験方法、実験スケジュールおよび実験体制等の詳細を検討する。

昭和49年度における研究開発成果

プロジェクト	開発研究課題	試作品等		研究・開発の成果
		品名	委託先	
実験用中容量静止 通信衛星 (CS)	実験計画の検討			CSを用いて行う衛星通信の伝送試験、衛星通信システムの技術実験、伝搬実験および運用管制実験等の具体的な実験内容、実験方法、実験スケジュールおよび実験体制等を検討した。
実験用中型放送衛 星 (BS)	実験計画の検討			BSを用いて行う画像及び音声の伝送試験、地上の受信及び送信システムに関する実験ならびに衛星運用管制実験等の具体的な実験内容、実験方法、実験スケジュールおよび実験体制等を検討した。

昭和50年度における研究開発計画

プロジェクト	開発研究課題	試作品等		研究・開発計画
		品名	委託先	
実験用中容量静止 通信衛星 (CS)	実験計画の検討			49年度に引き続きCSを用いて行う衛星通信の伝送試験、衛星通信システムの技術実験、伝搬実験および衛星運用管制実験等について具体的な実験方法、実験スケジュールおよび実験体制等を検討する。
実験用中型放送衛星 (BS)	実験計画の検討			49年度に引き続き、BSを用いて行う画像音声伝送試験、地上の受信及び送信システムに関する実験ならびに衛星運用管制実験等について具体的な実験方法、実験スケジュールおよび実験体制等を検討する。

② 電波研究所

の 研 究 の 推 移

a (電離層観測衛星関係)

年度 予 算 (千円) プロジェクト		44 ~ 47	48	49	50	備 考
		559 308	189 180	281 022	35.640	施設整備費
		4733	16.981	58.494	111.002	維持運用費 (一部ISIS用を含む)
地 上 施 設	衛星管制施設					
	管制センター (鹿島支所)	←			→	
	管制監理所 (国分寺本所)	←			→	
そ の 他	ISIS衛星関係					
	管制・運用・テレメトリデータ処理・解析	←			→	
	ISIS衛星関係					
	設計・製作	↔				
	ミッションに関する研究				→	
(参考) 外 国 の 人 工 衛 星 を 関 心 した 実 験 成 果 を	ISIS受信データの解析・研究 (トッポサイト・サウンディング・VLF) 宇宙雑音	←		→		
	N(h)データ出版	←		→		

昭和44年10月NASDAへ
高性能TOPの研究 (昭和48年度
研究費12200千円) を含む。
昭和51年2月打上げ予定

ロ 技術試験衛星Ⅱ型関係

年度 予算 プロジェクト		～ 46	47	48	49	50	51	最終目標	備考
地上施設	ETS-Ⅱ実験のための地上局					EC S用地上局主局A部としてETS-Ⅱ実験に係る部分について主局の建設に着手	50年度に引き続き主局A部の建設を行うほか副局の建設も行う。	ETS-Ⅱ実験に関する部分については51年度中に完成させる。	

C 実験用静止通信衛星関係

年度 プロジェクト		～ 48	49	50	51	52	53	最終目標	備考
予 算		191,800千円	64,000千円	689,400千円					
塔 載 機 器	ECS搭載用多周波 共用デスパンアンテナ	基礎調査(46年度) モデルアンテナ2種 の試作試験(47年度) 改良型モデルアンテナ の試作(48年度)	改良型モデルア ンテナの試験						
	ECS搭載用中継器	ミリ波中継器受 信部EMの製作	ECS搭載用中継 器の仕様を決定し、 基本設計及びミリ波 送信部の一部試作 の契約を行った。	ECS搭載用中継 器と衛星本体との インターフェイス調整、中 継器基本設計、ミリ 波送信部の一部試 作を行う。					
地 上 施 設	ECS用地上局			主局A部の建設 に着手。					
	ミリ波高出力進行波 管			ECSミリ波通 信実験用ミリ波 高出力進行波管 の開発に着手。					

d 実験用中容量静止通信衛星関係

年度 プロジェクト		49 (国債 2,392,869) 421,550	50 (国債 427,100) 1,792,467	51	52	備 考
地上施設	主固定局兼運用管制局	←	設計・製作・	据付調整 →	← 訓練 ← 運用	
ソフトウェア	運用管制ソフトウェア					
	オンラインソフトウェア	←	設計開発	→ ←	調整運用	
	オフラインソフトウェア	←	設計開発	→	調整運用	

② 実験用中型放送衛星関係

年度 予 算 プロジェクト		49 (国債 2,153,269) 351,230	50 1,404,767	51	52	備 考
地 上 施 設	主送受信局兼運用管制局					
		設計・製作・据付調整		運用訓練	運用	
ソ フ ト ウ エ ア	運用管制ソフトウェア					
	オンラインソフトウェア	設計開発		調整	運用	
	オフラインソフトウェア	設計開発		調整	運用	

研究の推移

宇宙通信の実験等

年度 予算(千円)		46	47	48	49	50	51	最終目標	備考
プロジェクト		14,778	25,020	58,685	53,130	62,494			
宇宙通信の実験研究	ATS-1を用いた研究 (1) 衛星通信の研究							SSRA方式の 通信衛星への適用	
	SSRA通信方式の研究	← 基本装置完成 10月から実験開始 実用化への見通し を得た	通信実験 測距装置としての 改良が加えられ SSRR測距実験 装置の試作完了	通信実験	時刻同期付加装置 完成				
	SSRR方式による 測距実験研究			← 基礎実験	測距実験				
	(2) 静止衛星の運用・ 管制の研究								
	ATS-1のマヌー バ及び運用の実 験研究			← NASAとの合意が 得られる	マヌーバ実験開 始(7月29日)			静止衛星の運用 管制技術の修得 とその研究	

年度 予算 (千円)		～ 46	47	48	49	50	51	最終目標	備 考
プロジェクト		1500	950	13,660	22,432	950			
ミ リ 波 関 係 の 研 究	40 GHz 帯伝搬特 性の研究	太陽電波観測装 置の製作							
		3Km のマイバ シテイ受信を開 始	3Km マイバ シテイ受信実験 及びその解析	15Km マイバ シテイ受信及び その解析 耐候性ラジオメ ータのシステム 設計	同 左 測定装置の改良 データ処理装置 の導入	降雨構造とミリ 波の減衰の関係 につき気象研究 所と共同実験	左記の実験の解 析及び報告書の 作成	ミリ波の衛星通 信導入のための 技術の開発	

(イ) 昭和47年度における研究成果 a 電離層観測衛星関係

プロジェクト	研究課題	共同研究の有無	試 作 品 等			研 究 成 果
			名 称	製作-外注の別	進捗状況	
地上施設整備	管制センター(鹿児島)	無	衛星管制自動化システム	外注	管制システムの自動化を検討し、システムを完成した。	テレメータ受信機、コマンド送信機のサブ・システムをプロセス計算機により集中監視、制御し、衛星運用の信頼性と能率の向上並びに省カ化とばかった。 管制センターから7GHz回線により伝送されたテレメトリデータを電子計算機により処理し、各種電離層パラメータの世界分布図、 $N(h)F_2$ ファイルの作成などISS衛星による研究業務の準備を行った。
	管制監理所(国分市外)	無	7GHz連絡装置	外注	契約、承認済	
		無	イオングラム・オンライン処理装置	外注	契約、承認図作成	
			信号分配器	外注	契約、承認図作成	
			アナログ磁気テープ装置 (No.2)	カタログ製品	納入済	
			タイムコードトランスレータ (No.2)	カタログ製品	調達要求済	
			テフササーチ・ユニット (No.2)	カタログ製品	調達要求済	
		無	コマンド・プロセッサ	外注	契約、承認済	
			PCM 解読装置 (No.2)	カタログ製品	調達要求済	
	前処理システム (NEAC3200/55)		アナログ磁気テープ装置 (No.3)	カタログ製品	納入済	
			設置工事 前処理ソフトウェア			

プロジェクト	研究課題	共同研究の有無	試 作 品 等			研 究 成 果
			名 称	製作 - 外注の別	進 捗 状 況	
衛星の管制、運用	ミッション監視 用プログラム	無			仕用作成済	
	電離層観測衛星 研究運用ソフトウェア	無	観測運用計画プロ グラム	外 注	契約・設計済	
			テレメトリ・データ処 理プログラム	外 注	契約・設計済	
			ミッション・デー タ解析プログラム	外 注		
	関連プログラムの 開発		イオノグラム・デー タ解析プログラム	製 作	完 了	
			軌道関連データ作 成プログラム	製 作	作成中	
衛星の管制、運用	管制業務の運用	有			ISIS 衛星の管制、 運用を継続し、テレメ トリ・データの取得を 行った。	管制業務（トラッキング、コマンド、テレメ トリ）の遂行と関連技術の開発、研究を行う。
衛星テレメトリ・データ の処理、解析	衛星テレメタ・ データの処理解析	有			ISIS 衛星のテレメトリ データの解析とそれに	電離層観測衛星からの取得データ及びその解 析結果を用いて、電離圏の汎世界的構造と変化

プロジェクト	研究課題	共同研究の有無	試 作 品 等			研 究 成 果
			名 称	製作-外注別	進 捗 状 況	
衛星のミッションに 関連する研究	ISSのミッション 電離層観測装置 (TOP)	有			より理論研究を継続した。 NASDAとの間で 共同研究計画を作成した。	プラズマ中の電波現象、電波伝搬等の研究を行うとともに、取得データの処理、解析に関する技術の開発、研究を実施した。 昭和50年度当初から地上テストを実施する。
	電波雑音観測装置 (RAN)	有				受信電界強度の校正係数計算。地上実験とデータ解析。打上げ前の諸問題の検討とその対策。
	プラズマ測定器 (RPT)	有				ダミー・センサを用いた試験、シミュレーション、校正の実行。データ解析法の検討と決定。ソフトウェアの整備とテスト。打上げ前の諸準備。
	イオン質量測定器 (PIC)	有				同 上
	高性能TOPの 開発研究	無	符号化パルス方式 電離層観測機	外 注 (昭和58年度)	試作機を用いて固定周波により、地上からの電離層観測を行った。	電離層観測衛星搭載用TOPを改良するための開発、研究

6 実験用静止通信衛星及び技術試験衛星Ⅱ型関係

プロジェクト	研究課題	共同研究の有無				研究成果
			名称	製作－外注の別	進捗状況	
ECS, ETS-II 衛星 関係 (1) ミッションに 関する共通事項	アンテナの研究	NTT 及び KDD				ECS搭載用機械的デスパンアンテナとして採用したホーンリフレクタ型4周波共用(4GHz, 6GHz, 30GHz, 35GHz)アンテナを試作し、電気的性能の測定を行い、所期の性能が得られることを確認した。
	システム及び信頼性の研究					EM-2についてはECS搭載用としての環境試験を実施し、耐環境性能の確認が得られたが、更に各部品についての信頼性調査を行い、宇宙開発事業団での製作のための設計資料として役立たせる。
	ミリ波中継器の研究		ECS搭載用通信機 の基本設計、ミ リ波送信部の一部 試作	外注 日本電気		既設のFM発振器装置とTV伝送試験装置、周波数変換器等を組み合わせ、47年度完成の中継器受信部の信号伝送試験を行い、総合動作性能を比較検討しECS用ミリ波中継器の機種、方式の仕様を決定した。

C 実験用中容量静止通信衛星及び実験用中型放送衛星関係

プロジェクト	研究課題	共同研究の有無	試 作 品 等			研 究 計 画
			名 称	製作-外注の別	進 捗 状 況	
地上施設	実験庁舎新営	無			関東地方建設局において設計を完了	
	通信衛星固定局兼運用管制局	無	13mφパラボラアンテナ系一式	外注 三菱電機	昭和49年度契約締結、昭和50年度末製作完了の予定	通信衛星システムを用いて、伝送試験、通信システム技術実験、仮搬実験、臨時回線設定試験および運用管制実験等の実験を行う。
			送受信装置一式	外注 日本電気	昭和49年度契約締結、昭和50年度末製作完了の予定	
			主局実験用端局装置一式	外注 日本電気	昭和50年度末製作完了の予定	

プロジェクト	研究課題	共同研究の有無	試 作 品 等			研 究 計 画
			名 称	製作 - 外注の別	進 捗 状 況	
	放送衛星主送受信局兼運用管制局	無	衛星運用管制装置一式	外注 三菱電機	昭和49年度契約締結、昭和50年度末製作完了の予定	放送衛星システムを用いて画像及び音声の伝送試験、地上の送受信システムに関する実験および運用管制等の実験を行う。
			13 mφ パラボラアンテナ系一式	外注 三菱電機	昭和49年度契約締結、昭和50年度末製作完了の予定	
			準ミリ波送受信装置	外注 東京芝浦電気	昭和49年度契約締結、昭和50年度末製作完了の予定	
			主局実験用端局装置一式	外注 東京芝浦電気	昭和49年度契約締結、昭和50年度末製作完了の予定	

プロジェクト	研究課題	共同研究の有無	試 作 品 等			研 究 計 画
			名 称	製作 - 外注の別	進捗状況	
運用管制ソフトウェアの研究開発			衛星運用管制装置一式	外注 東京芝浦電気	昭和49年度に契約締結、昭和50年度末製作完了の予定	
	実験用中容量静止通信衛星運用管制ソフトウェアの研究開発	無	実験用中容量静止通信衛星運用管制ソフトウェア	外注 三菱電機	昭和49年度に契約締結、昭和51年完成の予定	運用管制局施設を運用して、実験用中容量静止通信衛星を管制し円滑な実験研究を遂行するためのオンライン系ソフトウェア及びオフライン系ソフトウェアよりなる運用管制ソフトウェアを開発取得する。
	実験用中型放送衛星運用管制ソフトウェアの研究開発	無	実験用中型放送衛星運用管制ソフトウェア	外注 東京芝浦電気	昭和49年度に契約締結、昭和51年完成の予定	運用管制局施設を運用して実験用中型放送衛星を管制し円滑な実験研究を遂行するためのオンライン系ソフトウェア及びオフライン系ソフトウェアからなる運用管制ソフトウェアを開発取得する。

α 宇宙通信の実験等

プロジェクト	研究課題	共同研究の有無	試 作 品 等			研 究 成 果
			名 称	製作 - 外注の別	進 捗 状 況	
ATS-1を用いた 研究		NASA (米国)				
(1)・衛星通信の研究	衛星通信方式の研究	運輸省、 電子総合研究所 (狭帯域データ伝 送及び測距法の 衛星中継実験に ついて)	SSRA時刻同期 付加装置	外注 富士通 三和電子	3月末納入	SSRA・SSRRの応用として本年度計画した付加装置(汎世界時刻同期実験用)が完成したので、局内ディレーの精密測定を手始めに実験の改善を行っている。この実験は国設数標準部と共同で行うことになり、米国USNOと連絡をとっている。 SSRA通信方式と他通信方式との共存に関する衛星実験を行い、FM電話回線への影響とSSRAの改善方法検討のための資料を得た。 SSRAシステムによるR/R測定精度改善のために、発振器の安定度向上、VCXOの位相同期時定数の再検討を行い所期の成果が得られた。 現在採用しているSSRA方式のシステムの改 まどめを行い、これを基にSSRA方式のディジ タル化の構想を提案し、中程度以上の多元搬送回 線にも有効な適用が考えられることを示した。

プロジェクト	研究課題	共同研究の有無	試 作 品 等			研 究 成 果
			名 称	製作-外注の別	進 捗 状 況	
(2) 静止衛星の運用・制御の研究	ATS-1の測距及び軌道決定	NASA(米国)	ATS-1シンクロナスコントローラ	NASAから貸与	7月29日マヌーバ実験開始	NASAからの提案で48年度から交渉を継続していたが、7月初旬ハードウェアは受け入れられ7月29日からマヌーバ実験を開始した。軌道決定及びマヌーバのためのソフトはNASA側の事情で少々遅れているが、ソフトの一部は既に到着しているので、これの研究が所有計算機適用についての検討及びデバッグを行っている。7月末から実行してきた午前8時半から午後5時までのATS-1運用実験は50年度も継続を行う予定である。
	ATS-1のマヌーバ		コマンダー			
	ATS-1の運用		PCMDHE	ISS管制センターのものを併用		
ミリ波関係の研究	ミリ波伝搬特性の研究		周波数変換部	外注 日立電子	規格内完成	耐候性ラジオメータのシステム設計の結果に従い安定度のよい周波数変換部等を試作し太陽電波受信装置の改造を行い性能の向上を得た。
			中間周波増幅部	" "	"	
			同期検波器	" "	"	
			ホーンアンテナ	" "	"	
			データ処理装置	" 沖電気	"	
						太陽電波関係：国分寺一羽村局15kmダイバシティ効果の測定を終了、その1年間のデータ解析の結果によれば15kmのダイバシティ受信では大きな減衰(20dB以上)において相当ダイバシティ効果がよることがわかった。

(ウ) 昭和50年度における研究計画 a 電離層観測衛星関係

プロジェクト	研究課題	共同研究の有無	試作品等	研究計画
地上施設整備 管制監理所 (国分寺本所)	7GHz 連絡装置	無	外注	昭和50年11月から実用
	イオノグラム・オンライン 処理装置	無	外注	昭和50年12月までにISSデータ処理関係全シ ステムを完成する。
	前処理システム	無	外注	
	ミッション監視用プ ログラム	無	外注	
	通信連絡回線(加入電話 Fax)			
	電離層観測衛星研究 運用ソフト・ウェア	無	外注	
	関連プログラム		製作	
管制センター (鹿島支所)	7GHz 連絡装置	無	外注	昭和50年11月から実用
	通信連絡回線(加入電話 Fax)			

プロジェクト	研究課題	共同研究の有無	試作品等	研究計画
衛星の管制、運用	管制業務の運用	有		ISIS並びにISS衛星の管制業務（トラッキング、コマンド、テレメトリー）の遂行と関連技術の開発、研究。 ISSの管制・運用計画
衛星テレメータ・データの処理	衛星データの処理	有		ISISならびにISS衛星からの取得データの処理と関連技術の開発、研究を行う。 ISSに関しては、TOP、RAN、RPT、PICの名ミッション別にデータを作成する。 ISSのテレメータ・データの処理計画
ISSのテレメータデータの解析とミッションに関連する研究	TOP (電離層観測装置)	有		地上試験と結果の解析、観測データ解析の準備と実施

プロジェクト	研究課題	共同研究の有無	試作品率	研究計画
	RAN (電波雑音観測装置)	有		地上試験と結果の解析、雑音強度の校正に関する研究と混信調査、観測データ解析の準備と実施、
	RPT (プラズマ測定器)	有		ダミー・センサによる試験とデータの校正、解析法の研究、観測データ解析の準備と実施
	RIC (イオン質量測定器)	有		同上
	高性能TOPの開発 研究	無		衛星搭載用の掃引同波数TOP方式の開発及びドップラー効果を用いた電離層高度変化測定法の実験的評価

b 実験用静止通信衛星及び技術試験衛星Ⅱ型関係

プロジェクト	研究課題	共同研究の有無	試作品等	研究計画
ECS, ETS-II 衛星関係				
(1) ミッションに関する共通事項	システム及び信頼性の研究	NTT 及び KDD		既に完成のミリ波中継器受信部についての信頼性調査を更に進める。
(2) ミリ波関係の研究	ミリ波中継器の研究		ミリ波送信部	ECS 搭載用通信機器と ECS 本体とのインターフェイス調整、同衛星搭載用通信機器の基本設計、ミリ波送信部の一部の試作を行う。
地上施設	ECS, ETS-II 用地上施設の整備			ECS, ETS-II のミッション達成のための地上施設のうち主局 A 部の建設に着手する。
	ミリ波高出力進行波管の開発			ECS によるミリ波通信実験のための地上局ミリ波高出力進行波管の開発に着手する。

c 実験用中容量静止通信衛星及び実験用中型放送衛星関係

プロジェクト	研究課題	共同研究の有無	試作品等	研究計画
地上施設	実験用中容量静止通信衛星(CS)用地上施設の整備		49年度からの継続分(49年度成果参照) CS主局用端局装置一式 10mφパラボラアンテナ系一式	CS用主固定局兼運用管制局の諸施設および端局関係の機器を50年度初頭迄に製作する。 なお、CS主局の中マイクロ波用10mφアンテナ系一式は51年度末迄に製作する。
	実験用中型放送衛星(BS)用地上施設の整備		49年度からの継続分(49年度成果参照) BS主局用端局装置一式	BS用主送受信局兼運用管制局の諸施設及び端局関係の機器を50年度末迄に製作する。
運用管制ソフトウェア	実験用中容量静止通信衛星(CS)用運用管制ソフトウェアの開発研究		49年度からの継続分	CSの運用及び管制に必要な運用管制ソフトの開発を行う。
	実験用中型放送衛星(BS)用運用管制ソフトウェアの開発研究		49年度からの継続分	BSの運用及び管制に必要な運用管制ソフトの開発を行う。

d 宇宙通信の実験等

プロジェクト	研究課題	共同研究の有無	試作品等	研究計画
ATS-1 を用いた 研究				
(1) 衛星通信の研究	衛星通信方式の研究	NASA (米国)		SSRA・SSRR方式による通信実験を継続し、 静止衛星の軌道決定への資料提供を行うとともに時刻 同期実験の基礎となる局内遅延の精密測定を行う。9 月末を目途に時刻同期実験を行う。
(2) 静止衛星の運用 ・管制の研究	ATS-1の軌道決定 実施 ATS-1のマヌーバ 実験 ATS-1の運用実験	NASA (米国)		SSRRのレンジング・データ及びNASAからの レンジング情報を基に軌道決定を行い、ATS-1トラ ッキングの結果との照合を行いながら決定精度の向上 を図り、静止衛星軌道決定ソフトの改善とする。 太陽センサーを使用するマヌーバ値決定と実験を行 い、制御技術を修得するとともに将来のマヌーバ技術 への改良の糸口を見出す。 ATS-1の運用技術を修得し、運用の経験を生かし た衛星の管理法の改善研究を行う。 以上の実験の他にNASAから提供されたソフトウ ェアを鹿島局での運用に適するよう改善実験を行う。

プロジェクト	研究課題	共同研究の有無	試作品等	研究計画
ミリ波関係の研究	ミリ波伝搬特性の研究	気象研究所	ラジオメータの一部	耐候性および信頼性の高いミリ波ラジオメータを製作しこれを富士山頂および山麓に設置、天空ふく射温度の観測を行いミリ波の降雨減衰に関する高度ダイバシディ実験を行う。 気象研究所との共同研究としては気象研究所の測定したレーダデータを整理し降雨構造とミリ波の減衰に関してラジオメータとの比較検討を行う。

③ 日本電信電話公社

(ア) 研究の推移

年度 研究経費 プロジェクト		47年度 710百万円	48年度 700百万円	49年度 3,100百万円	50年度 2,760百万円
中 容 量 国 内 衛 星 通 信 方 式	通 信 方 式	衛星信方式の研究	〃	〃	〃
	地 球 局	実験用地球局を用いての実験	〃	〃	〃
		地球局設備の研究 (低雑音受信系の試作)	〃 (地球局の簡易化)	〃 (〃)	〃 (〃)
	衛 生	搭載用中継の研究	〃	〃 (高性能・軽量化)	〃 (〃)
		搭載用アンテナの研究	〃	〃 (熱機械設計)	〃 (〃)
		複数ビーム給電系の研究	〃	〃	〃
		監視制御系の研究	〃	〃	〃
	電 波 伝 ば ん	降雨による電波の減衰量の測定 (地域相関の測定)	〃 (〃)	〃 (〃)	〃 (〃)
		高信頼度部品	高信頼度部品の研究	〃	〃
	海上衛星 通信方式	海上衛星通信方式 (⊗ に含む)	(⊗ に含む)	海上衛生通信方式の研究	〃

(イ) 昭和 49 年度における研究成果

プロジェクト	研究課題	試作品等	研究成果
中容量 国内衛星 通信方式	通信方式		◦ 多元接続方式の特徴を生かした中容量衛星通信方式の基本設計を進めた。 ◦ 既存通信網との接続に関する問題点について検討を行った。 ◦ 衛星通信回線伝送特性室内実験用シミュレーション系により基礎的な検討を行った。
	地球局	◦ 準ミリ波オフセット・カセグレンアンテナ縮尺モデル ◦ 準ミリ波進行波管大電力送信装置 ◦ 準ミリ波低雑音受信装置 ◦ 移動型マイクロ波地球局	◦ ステップトラック方式による簡易追尾アンテナについて実用化の見通しを得た。 ◦ 超広帯域準光学分波器について設計目標どおりの実現性を確認した。 ◦ 準ミリ波地球局アンテナの設計を行った。 ◦ 準ミリ波空冷進行波管形大電力送信装置及びガスヘリウム冷却形低雑音受信装置の試作を行った。 ◦ 移動型マイクロ波地球局の試作を行った。 ◦ 多元接続の基本回路を実験により確認した。
	衛星	◦ 準ミリ波中継器テストモデル ◦ CS用準ミリ波及びマイクロ波中継器エンジニアリングモデル ◦ 搭載用群分波器熱構造モデル	◦ 中間周波数 1.7 GHz の準ミリ波中継器テストモデルの試作を行った。 ◦ CS 用継器を衛星に適合するように改造して NASDA に貸与した。 ◦ 搭載用アンテナ熱構造モデルの電気的特性試験及び振動試験を行い、構造解析との対比を行った。 ◦ 搭載用群分波器熱構造モデルを試作し、さらにチャンネル分波器の軽量化

プロジェクト	研究課題	試作品等	研究成果
		◦軌道決定プログラム(SORD-II) ◦スペースチェンバ	◦について検討した。 ◦衛生監視制御について基礎的検討をほぼ終了した。 ◦スペースチェンバ設置工事を進めた。
	電波伝ぱん	◦降雨強度観測装置	◦準ミリ波帯の高傾角伝ぱん特性の測定により、周波数特性、等価貫通距離に関するデータを取得した。 ◦ラジオメータ、降雨強度観測装置による測定を行った。
	高信頼度部品		◦搭載用中継器に使用する部品材料の信頼性に関する検討を進めた。
海上衛生 通信方式	海上衛星通信方式		◦海上衛星通信方式のシステム検討を行った。

(ウ) 昭和 50 年度における研究計画

プロジェクト	研究課題	試作予定品等	研究計画
中容量 国内衛星 通信方式	通信方式		◦ 中容量衛星通信方式の方式設計の詳細化をはかる。 ◦ 衛星通信回線伝送特性室内実験用シミュレーション系により各部の特性が伝送品質に与える影響を検討する。
	地球局	◦ 準ミリ波地球局アンテナ ◦ 限定駆動形追尾駆動装置 ◦ 準ミリ波クライストロン大電力送信装置 ◦ 多元接続装置	◦ CS 実験に必要な地球局施設の準備を行う。 ◦ 準ミリ波地球局アンテナ及びその追尾駆動装置の試作を行う。 ◦ 準ミリ波オフセット、カセグレンアンテナの研究を進める。 ◦ 準ミリ波クライストロン大電力送信装置、多元接続装置の試作を行う。 ◦ 準ミリ波進行波管形大電力送信装置、低雑音受信装置の試験を行う。 ◦ 移動型マイクロ波地球局の試験を行う。
	衛星	◦ 搭載用アンテナ改良反射鏡 ◦ 搭載用チャンネル分波器 ◦ 衛星監視制御用プログラム	◦ 搭載用中継器の各種部分回路について高性能化、小形軽量化、高能率化をはかるとともに耐環境性の確認を行う。 ◦ 搭載用アンテナ反射鏡を試作し、アンテナの性能向上について研究する。 ◦ 搭載用群分波器熱構造モデルの電気試験、熱真空試験及び振動試験を行う。 ◦ 搭載用チャンネル分波器の試作を行う。 ◦ 衛星監視制御オフラインプログラムの開発を進める。
			◦ 準ミリ波帯の高仰角伝ぱん特性の測定を継続し周波数特性、等価伝距離

プロジェクト	研究課題	試作品・定品等	研究計画
	電波伝はん		及びサイトダイバーシティ効果等について検討する。 。地球局の設置が考えられる場所について降雨強度の観測を行う。
	高信頼度部品		。搭載用中継器に使用する部品材料の信頼性に関する検討を進める。
海上衛星 通信方式	海上衛星通信方 式	。海上衛星通信用シミュレーシ ョン装置	。海上衛星通信方式のシステム検討を進める。

④ 日本放送協会

(ア) 研究の推移

年度 予算額 プロジェクト	41年度～49年度	50年度
	2,647百万円(但し、49年度分は予算額を算入)	470百万円(予算額)
(1) 基本構想	協会は将来の構想として、紅星のもつ優れた機能を積極的に放送事業に活用し、国民生活の充実向上、国際間の理解促進などに役立つ放送衛星の実現が必要であるとの考え方にに基づき、昭和41年度から総合的な開発研究に着手し今日に至っているが、基礎的な事項については一応の効果を上げた。	○ 50年度も左記の構想のもとに、衛星開発に関する関係各機関との連絡を保ちつつ、開発研究を進める。
(2) 衛星放送方式の設計および電波伝搬の研究	○ 衛星を放送に利用するための基礎的システムの設計 ○ 映像/チャンネル、音声複数チャンネル(14ch)伝送等テレビ伝送方式の研究 ○ 12GHz帯放送技術の研究 ○ 周波数を有効に利用するための研究 ○ 12GHz、18GHz帯の電波伝搬特性の研究を行なった。	○ 衛星放送方式の設計、伝送方式の研究等を推進する。 ○ 電波伝搬の研究を継続する
(3) 衛星各部の研究	○ 衛星本体の基本的構造体の試作 ○ 衛星に搭載する各種電子機器の試作 ○ 衛星中送信管、半導体素子、太陽電池、回路部品等の試	○ 超高周波送信管の研究 ○ 半導体素子、超高周波回路の研究 ○ 構造機構の研究

年度 予算額 プロジェクト	41年度～49年度	50年度
	2,647百万円（但し49年度分は予算額を算入）	470百万円（予算額）
	- 作研究および中継器、アンテナの研究 - 宇宙環境試験設備の整備および試験設備による搭載用機器、材料の振動、衝撃、高低温等における信頼性試験の実施等を行なった。	環境試験設備により部品等の信頼性試験の実施
(4) 衛星放送受信装置の研究	低雑音受信機等衛星放送受信装置の試作研究等を行なった。	衛星放送用受信機等地上受信装置の広帯域化低雑音化の研究を行なう。
(5) 衛星搭載機器の研究	- 衛星搭載機器に関する各種装置の研究を行なった。 - トランスホンダエンジニアリングモデルの開発を行なった。	衛星搭載機器に関する研究を行なう。
(6) 実験用地上施設の研究	実験用中型放送衛星用地上施設の研究開発を行なった。	実験用中型放送衛星用地上施設の研究開発を行なう。

(イ) 昭和 49 年度における研究成果

プロジェクト	研究区分	研究課題又はサブテーマ	研 究 成 果
放送衛星	衛星放送方式の設計	衛星放送方式設計の研究	衛星放送における伝送方式ではテレビに多重して音声を送る諸方式について研究を進めた。
	電波伝搬	電波伝搬の研究	12GHz帯および22GHz帯電波の高傾角伝搬時における降雨減衰特性について観測し、統計的特性の研究を進めた。
	衛星各部	超高周波送信管の研究	12GHz帯の送信用TWTの効率改善の研究を行なった。
		〃 半導体素子の研究	12GHz帯のインパットダイオードの設計、試作を行なった。
		〃 回路の研究	12GHz帯の回路の設計、試験を行なった。
	衛星放送受信装置	衛星放送受信機の研究	12GHz帯の簡易低雑音ミキサーについて回路の改良設計試作を行ない、またFM-AM変換器、アンテナを含む受信装置の設計試作を行なった。
	衛星搭載用機器	衛星搭載機器の開発	実験用中型放送衛星搭載用トランスポンダ、エンジニアリングモデルの開発を行なった。
	実験用地上施設機器	実験用中型放送衛星用地上施設機器の開発	可搬型送受信空中線装置などの研究開発を行なった。

(ウ) 昭和 50 年度における研究計画

プロジェクト名	研究区分	研究課題またはサブテーマ	研究計画	最終目標
放送衛星	衛星放送方式の設計	衛星放送方式設計の研究 衛星放送伝送方式の研究	衛星放送の利用システム、周波数、軌道の有効利用について研究する。 衛星放送における音声のテレビへの多重方法について研究する。	衛星放送システム設計の確立
	電波伝搬	電波伝搬の研究	12GHz帯および22GHz帯の降雨による減衰特性の観測、統計的性質を研究する	衛星放送電波の伝搬特性を解明し、各周波数帯別の利用方式確立に資する
	衛星各部および搭載機器	超高周波送信管の研究 超高周波半導体素子の研究 超高周波回路の研究 衛星放送受信装置の研究 構造および制御の研究	12GHz帯の中電カTWTの研究を行う。 放送衛星用周波数帯における回路素子の研究を行う。 衛星放送用通信装置の開発を行う。 放送衛星の本体の構造、姿勢制御についての調査研究を行う。	衛星放送用の各周波数帯における電子装置技術および本体とのインターフェース技術の確立
	衛星放送受信装置および地上設備	衛星放送受信機の研究 地上制御システムの研究	12GHz帯の簡易な低雑音受信機の開発を行う。 衛星を運用、制御するシステム、ソフトウェアについての調査研究を行う。	簡易で普及性のある衛星放送受信機的设计を確立 放送衛星の運用技術確立に資する
		実験用中型放送衛星用地上施設機器の開発	可搬形送受信装置、および受信専門装置などの開発を行う。	実験用中型放送衛星の実験に協力し、放送衛星技術の確立に資する。

(6) 建設省

国土地理院

(ア) 研究の推移

プロジェクト 年度 予算額	44年度～47年度	48年度	49年度	50年度		最終目標
	7,600 千円	10,820 千円	13,038 千円	19,411 千円		
測地衛星 (レーザー反射気球) に関する基礎研究	材料及び気球製作技術の研究 太陽光反射能率の研究 膨張球形保持機構の研究	同左	同左	測地衛星開発の ための研究	同左 ↑ 研究完了	52年度以降打上 げを目標とする。
人工衛星レーザー測距 装置の研究		架台機構の 研究	架台機構の 研究	自動追尾機 構の研究		50年度完成 予定

(イ) 47年度における研究成果

プロジェクト	研究課題	試作品等	研究成果
測地衛星 (レーザー反射気 球に関する研究)	球形保持機構の 研究		宇宙空間で球形に膨張した後も、球形を保つことが出来る ための機構について調査を行なった。
人工衛星レーザー 測距装置の研究	架台機構の研究	自動追尾用架台	48年度に試作したレーザー光送受光学系を装備して、高 速で運動する衛星を正確に追尾しうる架台を試作した。

(ウ) 50年度における研究計画

プロジェクト	研究課題	試作品等	研究計画
測地衛星開発のための研究	同 左		主要コンポ・ネントの試験研究及び開発方法の研究を行なう。
人工衛星レーザ測距装置の研究	自動追尾機構の研究	自動追尾装置	高速で運動する人工衛星の位置を自動検知し、測距が確実に 行なえるよう架台機構を駆動する正確な追尾装置を試作する。

静止気象衛星関連国際会議の動向と打上げ諸外国(機関)における進捗状況

保 存

宇宙企画課

1. 最近行われた静止気象衛星関連国際会議の概要と決定もしくは合意事項

(1) 第5回 静止気象衛星調整会議 (CGMS-V)

(2) 第2回 WMO執行委員会気象衛星パネル (EC-P(M)S-II)

(3) 第27回 WMO執行委員会 (EC-XXVII)

(4) 第7回 WMO総会 (CG-IV)

別紙 参照

開催中

(関連する議事があれば後日報告)

2. 今後予定されている国際会議の概要

(1) 第2回 WMO執行委員会 FGGE政府間パネル (EC-FGGE-IGP-II) = 1975. 9. 22~26 ジネーブ

FGGEのための全球的基盤(地上系)及び特殊(衛星・ブイ・バルーン)観測組織並びに地域的観測計画等の評価。

(2) FGGE政府間計画会議 (FGGE-IGC) = 1976. 2. 2~6. ジネーブ

上記政府間パネルの成果をふまえ、GARP-FGGEに対して各国がどのような計画で参加、貢献しようとするかを打合せ。

(3) CGMS-VI = 1976. 4. 5~1週間 ワシントン

3. 米国、ESRO及びソ連における静止気象衛星計画(地上施設を含む)の進捗状況

(1) 米国: SMS-1 = 1974. 5, SMS-2 = '75. 2 SMS/GOES-3 = 近く待機軌道に打上げ予定...

(2) ESRO: Meteosat = 1977. 4(?)打上げ予定. CDAS: 独オーデナルト, PPC: 独タリムシュタット いずれも建設中

(3) ソ連: 1977末か'78初 打上げ予定

50-5-21

保存

CGMS-V, 第5回気象衛星調整会議報告

場所 : スイス国, ジネーブ, WMO
開催期間 : 1975年 4月18日 ~ 25日,

出席者: Senior Officials Meeting 岩田総務部長
" 寺内気象衛星課長
Operations Working Group 北澤総合システム班長
Systems Engineering " 桃井通信システム班員

議題 : 別添参照

討議内容

以下に主要な議題について重点的に報告する。

1. 電波天文の保護

日本は, GMSに1660~1670 MHz帯を最低限 40dB減衰するフィルタを入れることで、一応の解決が得られることを説明。
ESROも衛星にメモリーを持ってストレッチした送信と、フィルタの挿入により一応の解決を計ることが説明された。

USSRはこの問題は検討中である。

USAは28 MBpsの高容量で、フィルタの採用が不可能。電波天文関係者と協議をして、PFDリミットをきめるために、意味があつて、実行可能な仕様 (meaningful and workable specification) をつくることが目標とする。USAは更に CCIRの枠内でも作業を続け、気象衛星、電波天文両業務が共に受容できる所に Report 224-2を改定することを最終目標とする。

USAはこのバンド内の妨害電波強度を監視することにより、VISSR送信電波の妨害を排除して電波天文観測を続けられるアルゴリズムを提案している。

2. WEFAX PFD (電力束密度) の問題

従来の方針、WMOによるITU RRに対する general waiver は WARC によってのみ可能であり、次回は1979年。従って各当事国が相手国に対して直接交渉しなければならなくなった。日本は西パキスタンに対して交渉を行なうことになる。

3. International DCP について (Certification 及び Admission)

International な DCP が、静止気象衛星システムの国際的運用に直接影響がある部分に限ってその仕様を確立することになり、案が作られた。すなわち、DCP ラジオセフトの証明のための仕様 (ITU RR に基づく検査は別途必要)、その test procedure、証明の申請、国際 DCP システムへの加入の申請、審査および承認等の手続きの案が作られた。

4. Self-timed Ship DCP について

FGGE に間に合わせて早期に展開し、実際に気象データの収集ができるよう、従来計画していた Interrogated DCP から、低価格で運用も簡単な Self-timed DCP へ移行の提案がなされ、両システムの長短の比較検討を行なって、1976年1月までに Specification を確立することになった。

5. Carrier Balloon System

(carrier balloon control center)

FGGE の特別観測期間に行なわれる CABAS については、受信データを専用ミニコンにより別個に tape に収め CBCC に送附することになった。

Tentative Agenda for Systems Engineering
Working Group during CGMS-VI

- A. Information Papers
 - A.1 GOES Operational Results
 - A.2 DCP Multipath Experiments
 - A.3 Satellite Operating Characteristics
- B. Radio Interference
 - B.1 Interference to Radio-sondes
 - B.2 Radio Astronomy Protection
- C. WEFAX Power Flux Density
- D. Certification Specifications
- E. Self-timed Platforms
- F. Data Collection System Interrogation Messages

Tentative Agenda for Operations Working Group
during CGMS-VI

- A. Overall Operational Coordination
 - A.1 Satellite Transmission Schedules
 - A.2 Operational Procedures in a Self-timed DCP System
 - A.3 Completion of the Admission Procedures
 - A.4 Carrier Balloon System
- B. Archiving and Retrieval
- C. Glossary of Terms
- D. Protection of Radio Astronomy
- E. Certification Procedures
- F. Study of the Relative Merits of Self-timed versus Interrogated Ship Platforms
 - a) Relative costs
 - b) Effects on system capacity
 - c) Effects on system reliability
 - d) Use of fixed self-timed platforms versus random self-timed platforms

第2回 気象衛星ハネル報告 気象庁 寺内栄一

1. 期間, 場所

昭和50.4.17~23, ジュネーブ

2. 出席者, 議題 (別添)

3. 議事要旨

議題3. においては 昨年1年間の活動の総括があった。

議題4. においては、衛星資料の利用と関係する情報(印刷物等による)の提供と交換の重要性が強調された。
(資料2-2と、関係計画の紹介がある)

議題5. においては、気象衛星の WWW おおむ GARP における重要性が確認され、Hydrology, Oceanography, Environmental Application と関係する部門(WMOの)からの要望は時期尚早の判断であった。
1980年代の衛星計画はアフリカ、ソ連の Study Team が、案五、1976.11月22日を作成することになった。

議題6. においては、衛星資料の利用と関係する地域性ミナ(国際機関と共同)の関係の重要性が強調された。日本の GMS 関連の Region II, V においては、1977年代の開催が要望されている。
更に、今後「気象衛星ハネル」は「衛星ハネル」と名称変更することになった。

議題7. においては、衛星画像から抽出される二次情報の比較の重要性と鑑み、SMSの資料を用いて

周ベクトルと各周々々々々の方法を計算し、比較することになった。

衛星資料の Archiving (保存) の便宜のため、超高度度5-7.01 ESRO 615提案された。結論は得られなかった(日本は反対)。

議題11. においては、様々、伝送方式の Compatibility の重要性が再確認された。

議題12. においては、第3日は 1976年11月(ジュネーブ)の開催が決定した。

なお、議題11. においては、静止気象衛星の打上予定の議題が出た。

ESRO : 1977年 7月

USSR : 1978年

と11. にと2. あった。

A G E N D A

1. ORGANIZATION OF THE SESSION
 - 1.1 Opening of the session
 - 1.2 Adoption of the agenda
 - 1.3 Working arrangements of the session
2. REPORT OF THE CHAIRMAN OF THE PANEL
3. REVIEW OF ACTION ITEMS ON THE REPORT OF THE FIRST SESSION OF THE PANEL
4. DISSEMINATION OF INFORMATION ON METEOROLOGICAL SATELLITES AND APPLICATION OF SATELLITE DATA IN VARIOUS STUDIES
5. ROLE OF SATELLITES IN THE VARIOUS WMO PROGRAMMES AND REQUIREMENTS
6. CO-ORDINATION OF ACTIVITIES OF VARIOUS WMO BODIES IN THE FIELD OF METEOROLOGICAL SATELLITES
7. METEOROLOGICAL SATELLITE PROGRAMMES AND FGGE
8. METEOROLOGICAL SATELLITE PROGRAMMES IN OCEANOGRAPHY, HYDROLOGY AND OTHER ENVIRONMENTAL ACTIVITIES
9. DATA COLLECTION BY METEOROLOGICAL SATELLITES
10. REVIEW OF THE DISTRIBUTION OF SATELLITE DATA
11. DIRECT BROADCASTS FROM METEOROLOGICAL SATELLITES
12. CLOSURE OF THE SESSION

MEMBERS OF THE PANEL

R. Schneider	Chairman	Representing METEOSAT programme*
J. Brinkmann		Representing President of CBS
D.S. Johnson		Representative of the U.S.A.
P. Morel		Representing Chairman of JOC
E. Terauchi		Representative of Japan
S. Tewungwa		Member of EC
I. Vetlov		Representative of the U.S.S.R.
J.W. Zillman (for Mr. A. Muffatti)		Representing WMC Melbourne

ADVISERS

G.D. Cartwright	Adviser to Mr. D.S. Johnson
H. Iwata	Adviser to Mr. E. Terauchi
D.T. Mussa	Adviser to Mr. S. Tewungwa

SECRETARIAT

G.K. Weiss
 N.K. Kljukin
 H.A. Bari
 F.P. Alves
 K.R. Potarazu
 V.G. Boldirev
 and other staff members

Note: (*) The WMO Members participating in the ESRO METEOSAT programme are: Belgium, Denmark, France, Germany (Federal Republic of), Italy, Sweden, Switzerland and the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland.

各国の気象衛星開発計画

国名	機関名	衛星シリーズ	打上り定期日	搭載機器名	軌道	参考事項
ヨーロッパ 9ヶ国	ESRO/ ESA	METEOSAT	1977年の第1四半期 or 1977年7月 に発射の可能性 あり	VISSR: IR channel: 10.5~12.5 μ Vis channel: 0.5~0.9 Water-Vapour channel : 5.7~7.1	経度 0° 上の 静止 軌道	2機製作。1号機 失敗の場合 2号機 7ヶ月後に打上げ
日本	NASDA or 宇宙 JMA	GMS	1977年6月2日 と9月or 未確定。	VISSR: IR channel: 10.5~12.5 μ Vis channel: 0.5~0.75 SEM proton: 1~500 MeV alpha 粒子: 8~390 MeV electron: 200 MeV 以下	140°E 上の 静止軌 道	
ソ連	Hydromet. Service	METEOR 1, 2, 3, ... (Orbiter)	1969年10月27日 と11月2日	Tele. Camera: Vis. radiation IR. Telev. Camera: 8~12 μ SR (Scanning Radiometer): 放射 ・ 収支の観測 Rfl. Radiation: 0.3~3 μ Outgoing Radiation: 3~30 μ 雲・地表温度: 8~12 μ Spectrometer: 雲温度 15 μ Radar: 降水、雪域の検出	900 km の高度の 円軌道 (赤道面と 81° 傾度)	寿命は 6ヶ月以上

国名	機関名	衛星シリーズ	打上(予定)年月	搭載機器名	軌道	参考事項
ソ連				粒子束測定器		
		METEOR (Geostationary)	1978年	VISSR	70°E への静止軌道	
米国	NASA おとひ NOAA	ITOS: ITOS-1 NOAA-1, 2, 3, ---	1970年01月5日 打上 1978年に終了 (TIROS-N: 294 に吸収予定)	VTPR: 8 channel CO ₂ channel (6) 13.38~14.96 μ m Water Vapor channel (1) 18.7 μ m 窓領域 channel 12 μ m SR: 2 channel Vis: channel (4 μ m) IR: channel (17 μ m) VHRR: (SRの精度の高さ) Vis: 0.6~0.7 μ m (1 μ m) IR: 10.5~12.5 μ m (1 μ m) SEM	極太陽同期軌道 1500 km 高度	10機が予定され2113 (5機成功 2機失敗 3機製造中)
	NOAA	TOS: ESSA-1~9	1966.2月01日 打上 1974年4月	Tel. Camera	極太陽同期軌道 1437 km (ESSA-8)	ESSA-8のみ軌道 に落ちた

国名	機関名	衛星シリーズ	打ち上げ(予定)期日	搭載機器名	軌道	参考事項
米 国	NASA おふ NOAA	TIROS-N TIROS-N, NOAA-A, B, C, --	proto-Type: 1977末 ~1978初 operational: 64月後	TOVS (TIROS Operational Vertical Sounder)	(準太陽同期) 低極軌道 830 km	8年間18継ぎの 予定
				BSU (Basic Sounding Unit) IR: 14 channel	(14.25日/1日)	
				SSU (Stratospheric Sounding Unit) IR: 3 channel		
				MSU (Microwave Sounding Unit) 4 channel		
				AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer)		
				0.5~0.9 μ : Vis		
				0.73~1.0: 陸, 海域, 氷域, 融氷域		
				1.05~11.5: IR		
				3.6~8.1: 5 channel (海面温度)		
				12 μ : 5 channel		
		GOES: SMS 1, B GOES A, B, C, ---	SMS1: 1977.5月 SMSB: 1975.2月 GOES 1, 2 製作中 A, B, C...	VISSR Vis: 0.55~0.75 μ (1 μ m) IR: 10.5~12.6 (7 μ m)	SMS1: 45°W → 75°W Operational (GOES): 70°W, 135°W	常時2機 operational, 1機待機軌道, 1980年代72継ぎ 大規模更新中
				SEM proton: 0.8~500 MeV α 粒子: 4.0~39.2 electron: 2.0 MeV ± 1 magnetometer: ±2000 G		

国名	機関名	衛星シリーズ	打ち(予定)期日	搭載機器名	軌道	参考事項
米 国	NASA 航空 NOAA	SMS 1, B GOES A, B, C, --		(0.18の精度) X-ray: 0.5~3 Å, 1.8 Å VAS (VISSE Atmospheric Sounder) -- (将来のGOESの ための第2世代のVISSE) 第1世代のVISSEと比較して 気温 水蒸気の側面のため CO2 吸収領域3チャンネル channelを4つ(VTPRと 同じ方法)		GOES-C以後は搭載 (1977年打ち上げ予定)
		ATS (Application Technology Satellite) - 1, 3	ATS-1: 1966.12 ATS-3: 1967.11	SSCC (Spin Scan Cloud Camera) Vis: 1 channel (ATS-1) 3 channel (multi- colour) (ATS-3) 0.48~0.58 μ (4色)	ATS-1: 149°Wの静止 軌道 (太平洋) ATS-3: 70°W地点の 静止軌道 (大西洋)	ATS-1のCameraは 1972.10月に機能 停止。 ATS-3のCamera稼働中 少くともGOES 01°20'W ~75°Wと位置する3つの operationを予定43
	NASA	NIMBUS 1~5, F, G	NIMBUS-1: 1964.8 -2: 1966.5 -3: 1969.4 -4: 1970.4 -5: 1972.12 -F: -G:	TV Camera → VTPR 729 Sensorの同型), NIMBUS-5: ESMR (Electrically Scanning Microwave Radiometer) 1.55 cm (19.35 GHz) SCMR (Surface Composition Mapping Radiometer) (3 channel) 0.8~1.2 μ, 8.3~9.3 μ, 10.2~11.2 μ	NIMBUSと極太陽同期軌道 (1098~1088 km)	研究, 開発用 NIMBUS-5は稼働中 -4は1年稼働中

国名	機関名	衛星名	打上(予定)期日	搭載機器名	軌道	参考事項
米国	NASA	NIMBUS		NIMBUS-5: ITIR (IR temperature Profile Radiometer) 7 channel, 地表向, 地表温度, 氷量測定 NEMS (NIMBUS-E Microwave Spectrometer) 5 channel: 5mm ~ 1.35 cm 地表向, 雲, 降水, 氷量 湿度分布の測定 SCR (Selective Chopper Radiometer). 16 channel THIR (Temperature Humidity Infra-Red Radiometer) 雲域の検出, 雲表面温度 測定, 氷量分布, 地表向 湿度測定 2 channel 10.5 ~ 12.5 μ , 5.5 ~ 7.0		
				NIMBUS-G: SMIR (Scanning Multi-channel Microwave Radiometer) 7 channel 0.8 ~ 2.8 cm. 海面状態, 風, 含水量(雲) 雨前粒子の大きさ, 含水量(海面), 海面分布の測定	NIMBUS-5 と 略同じ	実験用
			NIMBUS-G: 1978 4 月 4 日 半期			

国名	機関名	衛星シリーズ	打上(予定)期日	搭載機器名	軌道	参考事項
米国	NASA	NIMBUS-G		ESMR HIRS (High Resolution IR Sounder) LIRIP (Limb Radiance Inversion Radiometer) 気圧, オゾン, 水蒸気 (15km ~ 60km の高さ) の測定 2 channel: 15μm 付近 (CO ₂) 1 channel: 9.6μm (H ₂ O) 1 channel: PMR (Pressure Modulated Radiometer): 15μm (CO ₂) 上部 (42~80km) 大気 の放射率測定 SCAMS (Scanning Microwave Spectrometer) 5 channels: 3 channels: 5mm (60GHz, O ₂) 1 channel: 1.35cm (22GHz, 水蒸気) 1 channel: 9mm (空, 31GHz) 対流圏の気温垂直分布, 水, 水蒸気測定		
		NIMBUS-F	1974.12月3日	ERB (Earth Radiation Budget) SAM (Stratospheric and Mesospheric Sounder)	極大陽同期軌道 1,100km	実験用

国名	機関名	衛星シリーズ	打上(予定)期日	搭載機器名	軌道	参考事項
米国		NIMBUS-F		LACATE (Lower Atmospheric Composition and Temperature Experiment)		
				SBUV/TOMS (Solar Backscattered Ultra-Violet / Total Ozone Mapper System)		
				MAPS (Measurement of Air Pollution from Satellite)		
				CZCS (Coastal Zone Color Scanner)		
				SAM (Stratospheric Aerosol Measurement)		
				THIR (Temperature / Humidity IR Radiometer)		
	NASA	ATS-6	1978.5月	GVHRR (Geosynchronous Very High Resolution Radiometer)	94°Wの静止軌道 (35,680 km)	実験用

国名	機関名	衛星名	打ち上げ(予定)年月日	搭載機器名	軌道	参考事項
米国	NASA	SEASAT (Ocean Dynamics Satellite)	1978	波高計 Altimeter : 波高, 海面形状 Scatterometer : 風向, 風速 Imaging Radar : 図 2 の 2 次元的 Microwave Radiometer 海面温度 風, 海面 VISSR : 海面温度, 海面		