

第 12 回宇宙開発委員会（定例会議）

議 事 次 第

1. 日時 昭和 5 1 年 6 月 9 日(水) 午後 2 時～ 4 時
2. 場所 宇宙開発委員会会議室
3. 議題

建設省及び科学技術庁（航空宇宙技術研究所関係）の要
望事項について

説明者、建設省国土地理院測地部長 鈴木弘道
航空宇宙技術研究所科学研究官 河崎俊夫

4. 資料

- 委 12-1 第 1 1 回宇宙開発委員会(定例会議)議事要旨
委 12-2 宇宙開発計画に関する要望事項(1) 建設省
委 12-3 " (2)- 1

科学技術庁
(その 1)

第11回宇宙開発委員会（定例会議）

議事要旨

- 1. 日時 昭和51年6月2日(水) 午後2時～4時
- 2. 場所 宇宙開発委員会会議室
- 3. 議題
 - (1) 部会長の指名について
 - (2) 電波研究所における電離層観測衛星のデータ取得結果について

4. 資料

- 委11-1 第10回宇宙開発委員会（定例会議）議事要旨
- 委11-2 ISS観測速報

5. 出席者

宇宙開発委員会委員長代理	網島毅
" 委員	吉識雅夫
" "	八藤東禎
" "	斎藤成文

説明者

電波研究所長	湯原仁夫
" 情報処理部長	尾方義春
" " 衛星データ解析研究室長	松浦延夫

関係省庁職員等

科学技術庁研究調整局長	大沢弘之
" 長官官房参事官	園山重道

気象庁総務部長

宇都宮 寛
(代理：池田)

郵政省電波監理局審議官

門田 博
(代理：金田)

" "

荒 昭 男

建設省国土地理院

細野 武彦

事務局

科学技術庁研究調整局宇宙企画課長

上 島 史 郎

" " 宇宙国際課長

塚 田 真 一

" " 宇宙開発課長

雨 村 博 光 他

6. 議事要旨

(1) 前回議事要旨について

第10回宇宙開発委員会（定例会議）議事要旨が確認された。

(2) 部会長の指名について

佐々木義武宇宙開発委員会委員長から、計画部会長に網島毅委員が、また、技術部会長に吉識雅夫委員が指名されたとの報告が、網島毅委員長代理から行われた。

(3) 電波研究所における電離層観測衛星のデータ取得結果について

郵政省電波研究所の湯原仁夫所長、尾方義春情報処理部長及び松浦延夫情報処理部衛星データ解析研究室長から、資料委11-2に基づいて説明が行われたのち、以下の質疑応答が行われた。

網島：カナダのISISはどのような衛星か。
ISSとニが違ふのか

湯原：ISSと同じく電離層観測を目的とするが、研究衛星であり、記憶容量も非常に小さい。極地域での観測が中心になっている。

八藤：ISSが運用されれば、どのような効果があるかと考えられるのか。

松浦：全地球的なデータを短い周期で得られるので、太陽活動と電離層の状態との関連等が明確となるほか経度、緯度等様々なパラメータのもとでデータが得られより正確な電波予報・電波警報を出すことができる。また、今まで日本が中心となつて世界的な予報・警報を出すことがなかつたが、それも可能となつたであろう。

八藤：以前、東京大学の科学衛星が電離層観測をしたことがあつたが、それとの関連はどうなつているのか。

湯原：その科学衛星の開発に当たつては、電波研究所も参加し、その時の成果はISSに生かされている。

斎藤：東京大学あるいは学術審議会の答申における中枢研究所の目的はあくまで科学研究であり、電波業務を担当する郵政省とは立場を異にする。

網島：測定項目に共通のものがあるが、これに関しては科学衛星のデータでは不十分なのでISSでも測定するのか、それとも目的が異なるからか。

吉識：東京大学は電離層を物理的・^科化学的に調査し、そこでの現象を解明するのが目的であり、点観測^もでよいが、郵政省では電波業務に資するために電離層全体を観測する必要がある。

しかし、そこから科学的に意味のある結果が出てくることは当然考えられよう。

八藤：ISSについては今後定常化等の問題を残しているが、電波研究所ではそれらについてどう考えているのか。

湯原：今回の打上げでミッション機器は正常に動作することが確認されたので、早期に予備衛星を打ち上げていただいて観測を行いたい。また、周期11年の太陽活動が電離層に与える影響を知るためには、半周期の6年以上にわたつて観測を行う必要があるので、その点にも配慮していただきたい。

更に、その観測が終わつた後においても、少なくとも1つの衛星を用いて観測を続ければ、短期的な電波予報・電波警報に資する所が大きい。

斎藤：ISSの観測データは、実用・科学両面の価値があり、その趣旨に沿つた取扱いをしてほしい。また、ミッション機器の宇宙における作動試験はほぼ終えているので、予備衛星^においてはISSで得られたデータを生かして直すべき所を直して搭載するようにしてほしい。

大沢事務局：増田追跡管制所で得られたデータは使っていないのか。

松浦：先週そのデータを提供されたので、それを加えてさらにミッションデータの解析をつづける予定である。

大沢事務局：予備衛星打上げまでの間、鹿島支所はどのように役立っているのか。

湯原：I SIS、A T S - 1等についてコマンド送信、データ取得等を以前から行っており、これを継続していく。

吉識：第2号の電離層観測衛星を要望する際には、外国の動向や我が国における必要性について、明確な納得のゆく説明をしてほしい。

宇宙開発計画に関する要望事項(1)

建設省

1 測地衛星の研究開発計画

(1) 基本的考え方

従来の測地測量は、観測地点間を直接に見通すことが必要であつたが、人工衛星による測地測量は、これと異なり高空の衛星を仲介とするため、より大規模な測量が可能となる。従つて、衛星測地は従来の小規模な測量を重ねていく際に不可避な累積誤差の規正、及び海洋をはさむ遠隔地域の測地的結合に寄与することができる。すなわち、従来の測地測量では解決の出来ない、国内測地三角網の規正、離島位置の決定、日本測地原点の確立等の測地測量における実際的課題を解決することができる。これらの課題には、我が国固有のものと国際協力によつてなされるべきものがあるが、まず我が国の測量事業に最適な測地衛星を打ち上げ、これにより我が国及びその周辺における正確な資料を集積し、逐次国際的な測地事業に協力していく必要があると考える。世界的に衛星測地が行われれば各地域での資料が統合され、これ迄互いに関連づけられていなかつた世界各地の測地網が結合されることになり、世界的に統一された地図、海図の作成が達成される。また、衛星測地の精度向上及び観測体制の整備に伴い、全地球的な事象、すなわち、地球の形と大きさ、大陸移動、地球の力学的諸性

質等をより正確に知ることができ、天文学、地球物理学はもとより今後の宇宙科学等の発展にも大きく貢献するものと考えられる。

(2) 長期構想

レーザー反射気球型測地衛星による衛星測地は現在最も高精度であると考えられるが、この衛星の開発を早期に実現し、これによつて重要拠点における正確な位置の決定を行い、主として国内測地三角網の規正など測地測量に関する基本的課題の解決を図る。また、より一層の精度向上をもたらす衛星測地システムの研究を行うとともに能動的機能を有する電波型測地衛星等による効率の高い衛星測地システムについても研究を進める。

(3) レーザー反射気球型測地衛星の開発計画

レーザー反射気球型測地衛星は方向観測のための太陽光反射、及び距離観測のためのレーザー光反射の両機能を備える受動型衛星である。この衛星により、大規模で純幾何学的な三次元測地測量が高精度でかつ能率的に行うことができ、測地網の規正などの目的が有効的に達成される。

本衛星の構造はアルミコーティングをしたプラスチック表面上にレーザー反射用キュービックコーナプリズムを付着させた、直径10mの気球であり、カプセルに折りたたんで収納し宇宙空間で展開膨脹後、球形に保持されるものである。

↑
Xドついた

2R.2+カ
外R GF

昭和44年度から、海上保安庁水路部と共に、レーザー反射気球型測地衛星開発のための研究を進め、国土地理院はこれまでに気球材料と接着剤、気球の製作技術、太陽光反射能、膨脹機構および球形保持機構に関する研究を行い、球形を保持することができる気球の開発の可能性を確認した。

軌道———高度 1000~1200kmの略円軌道

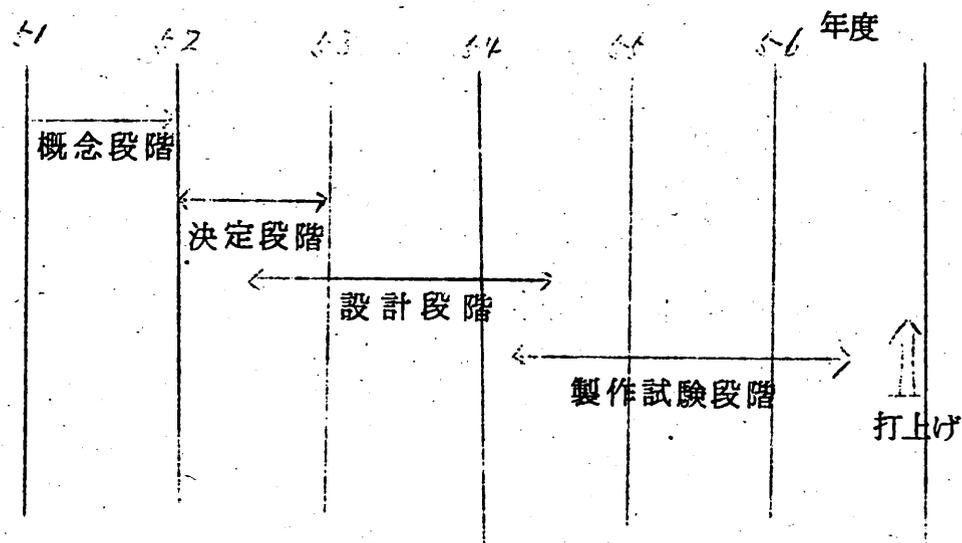
傾斜角 約50度

重量———200kg以下(カプセルを含む)

打上げ目標時期———昭和56年度後期

寿命———4~5年以上

開発スケジュール———下図のとおり



(特測費)

関連施設の整備計画———昭和48年度より3ヶ年計画で人工衛星レーザー測距装置の研究を行い昭和50年度に試作機を完成した。なお今後観測ステーションの増設を行う計画である。

2. 要望事項

宇宙開発計画（昭和50年度決定）を次のように（下線部分）改められたい。

第Ⅱ章 開発計画

第1節 人工衛星の開発計画

2. 開発計画

(2) 実利用の分野の人工衛星の開発

⑥ 測地衛星

日本測地原点の確立、国内測地網の規正、離島位置の決定等を目的とした測地衛星については昭和56年度打上げを目標として開発に着手する。

(3) 人工衛星の研究

⑤ 測地衛星

衛星測地測量における精度および効率のより一層の向上をはかる衛星測地システムの研究を推進するとともに測地衛星の観測に必要な地上機器の研究をひきつづいて進める。

第3節 施設の整備

3. 人工衛星の追跡等に必要な施設

----実験用中型放送衛星、測地衛星、科学衛星等の追跡等を行うことを目標に-----

宇宙開発計画に関する要項事項(2)-1

科学技術庁(その1)

	頁
I 人工衛星関係	
1 3軸姿勢制御系機器に関する研究開発の推進	1
2 イオンエンジンの研究開発の推進	3
3 超低高度への軌道変換衛星(DAS)の技術に関する研究開発の推進	5
4 リモートセンシング用高精度センサシステムの研究開発の推進	7
II 人工衛星打上げ用ロケット関係	
1 液酸・液水ロケットエンジンの研究開発の推進	8
2 慣性誘導(ストラップダウン方式)システムの研究開発の推進	9
III 先行研究	
1 無人ランデブ・ドッキング技術の研究	11
2 回収技術の研究	12
IV その他(提案)	
1 TDRSSの日本における利用計画についての提案	14
2 材料実験サウンディング・ロケットについての提案	15
3 有人飛行技術に関する研究についての提案	16

I. 人工衛星関係

1. 3軸姿勢制御系機器に関する研究開発の推進

(1) 意義

人工衛星に搭載するミッション機器の高度化に伴い、人工衛星の3軸姿勢制御を行う必要性が増大している。わが国ではETS-Ⅲにより3軸姿勢制御の工学的実験が行われたが、この場合、3軸姿勢制御系の生産技術の技術導入は相当な困難が予想され、大部分を製品購入によって賄うこととなるのではないかと考えらる。将来、3軸姿勢制御は各種の衛星に採用されるものと考えられるが、この際、衛星に最適なシステムとして設計できるようにすることが望しく、このためには、わが国に3軸姿勢制御技術が国産技術として存在していることが必要である。

航技研では、3軸姿勢制御系機器に関する試験研究の推進を図り、3軸姿勢制御系に関する自主技術の向上と、国産化率の向上に資するものである。

(2) 国際動向

人工衛星のアンテナ、地球観測機器等の精密化により、3軸姿勢制御系を搭載した人工衛星は次第にその数を増すものと予想され、3軸姿勢制御は、大型アンテナを搭載したATS-6、地球観測衛星として活躍したアーツ衛星、欧州共同開発のシンホニー衛星等に実用されている。

(3) 研究開発計画

従来、3軸姿勢技術の中核といたるリアクションホイール、応答性が他のホイール類と比較して極めて高いコントロール・モーメント・ジャイロ、地球センサおよび太陽センサについて研究を進めてきたが、研究の成果を実機国産に結びつけてゆくためにはETS-Ⅲシリーズ等へ搭載して作動試験等を行い実用化へと進めることが必要である。

(スケジュール)

	52	53	54	55	56
リアクションホイール		BDM	環境試験	EM	
コントロールモメンタジロ		BDM	環境試験	EM	
地球センサ	BDM	環境試験	EM		
太陽センサ		BDM	環境試験	EM	

搭載試験

(4) 長期的な考え方

リアクションホイールについては、高速フライホイールとシンパル駆動系、制御計算機等と組み合わせて、IPACS*への発展が期待される。

* IPACS (Integrated Power and Attitude Control System) とは高速フライホイールに電力を貯蔵して現在のNi-Cd電池の役割を果すと同時に、フライホイールの回転を姿勢制御のアクチュエータとしても利用するシステムであり、消費電力が極めて少ない。

2. イオンエンジンの研究開発の推進

(1) 5cmイオンエンジンをETS-IIIに搭載して宇宙空間における作動試験を行う。

(2) SEPT-II (Solar Electric Propulsion Test)

(目的) 5cmイオンエンジンで衛星の位置保持と姿勢制御(アンローディング)に関する実験を行う。

(効用) 静止衛星のミッションペイロード増加または長寿命化

(衛星) 静止衛星を利用する。

(打上げロケット) NまたはN改1ロケット

(最終スケジュール) 昭和58年度を目標

(国際動向) 昭和49年 ATS-6で米国は実行した。

SEPT-III 計画がある。

(関連設備) 特に必要なし

(3) SEPT-II-A

(目的) 低高度軌道よりイオンエンジンで衛星を静止軌道までスパイラルレイジングする。

(効用) N, N改1, N改2等のロケットの静止衛星打上げ能力を上段側で増加する(目標, 静止高度ペイロード換算で約2倍以上)。

(打上げロケット) Nロケットにより高度1000km円軌道へ約600kgのSEPT-II-Aを打上げる。
N改1ロケット 2,000

(打上げ目標時期) 昭和59年度を一応の目標とする。

(新たに開発すべき項目)

1) 30cmイオンエンジン

2) 同上試験槽(4mφ×8mL) 10⁻⁶Torr (昭和54年度より独技研で計画)

3) 10MW出力太陽電池アレイ(20kg/kW程度)

4) スパイラルレイジング用航法姿勢制御系

(4) SEPT-II-B

(目的) 高高度円軌道よりイオンエンジンで衛星をスパイラルレイジングさせて
静止衛星とし、その後適当な衛星へ遷移させる。

(效用) N改I, N改II等のロケットの静止衛星打上げ能力および衛星探
査能力を上段側で増加する。

(目標) 静止高度ペイロード換算で約2倍以上
地球脱出

(打上げロケット) N改Iロケットにより高度10,000 km円軌道へ約600kgのSEPT-II-Bを打上げ。
軌道 N改II " " " 900kg

(打上げ目標時期) 昭和60年度以降

(新たに開発すべき項目)

- 1) 30cm中イオンエンジンとスラストアレイ
 - 2) 同上試験槽(4m³×8m³) 10⁻⁶ Torr (昭和54年度より航技研で計画)
 - 3) 10kW出力の太陽電池アレイ (N改Iロケットの場合)
 - 4) 15kW " (N改II ")
 - 5) スパイラルレイジング用航法姿勢制御系
 - 6) 衛星探査用 T.T.C系
- (15 kg/kW程度)

3. 超伝高度への軌道交換衛星(DAS)の技術に関する研究開発の概要

(1) 意義

- ① 電波伝播の予報、警報のため高度100~150 km圏の下部電離層の直接観測
- ② 将来の長期気象予報のための高度100 km圏の直接観測
- ③ 宇宙空間と大気圏の中間領域の科学観測
- ④ 軌道交換技術の確立(ランデブー、回収軌道、宇宙航行への応用)

(2) 国際動向

- ① 高度120~150 km圏の観測計画として米国のAE衛星(AE-C, D, E, 1973~1975)と西独のAEROS (-A, B 1972~1974)が実行された。
- ② 1970年代後半には国際的な総合研究として大気研究計画GARPが進められる。

(3) 長期構想

この衛星をより大型、精密化することにより災害、環境の精密、迅速でかつ総合的な観測を行うことができる。

ミッション: 大火、台風、集中豪雨、海水、火山爆発、海難、
洪水の観測、土地利用状態の調査、環境の監視

衛星重量	1~2tn
近地軌高度	150 km以上可変
軌道	太陽同期軌道
打上げ目標時期	昭和60年代前半

(4) 研究開発計画

① 研究計画 (昭和52~55年度)

- (1) 軌道交換技術の研究
- (2) 搭載用ロケット・エンジンの研究 (固体、着・滑大自由)
- (3) 防熱構造の研究

(二) 稀薄気流と衛星の観測器との干渉の研究

(ホ) 観測器の試作研究

② 打上げ計画

(1) 技術試験衛星 DAS-ET

ミッション：軌道交換技術、防熱構造等の総合試験

衛星概要：重量 250 kg

直径 1,400 φ

遠地点高度 500 ~ 10,000 km 可変

近地点高度 100 ~ 1,000 km 可変

軌道傾斜角 70° 以上

打上げロケット：NまたはN改ロケットを用い、単独または複数個衛星、同時打上げ方式による。

打上げ目標時期：昭和50年代後半(58年頃)

(2) 下部電離層観測衛星 DAS-1, -2, ...

ミッション：高度100~150kmの下部電離層、超高層大気圏の直接観測と紫外線、オゾン層の観測

衛星概要：DAS-ETに同じ

打上げロケット：

打上げ目標年度：昭和50年代末期~60年代初頭に1号機を、以後2~3年ごとに1機あて継続的に打上げ運用を図る。

4. リモートセンシング用高精度センサシステムの研究開発の推進

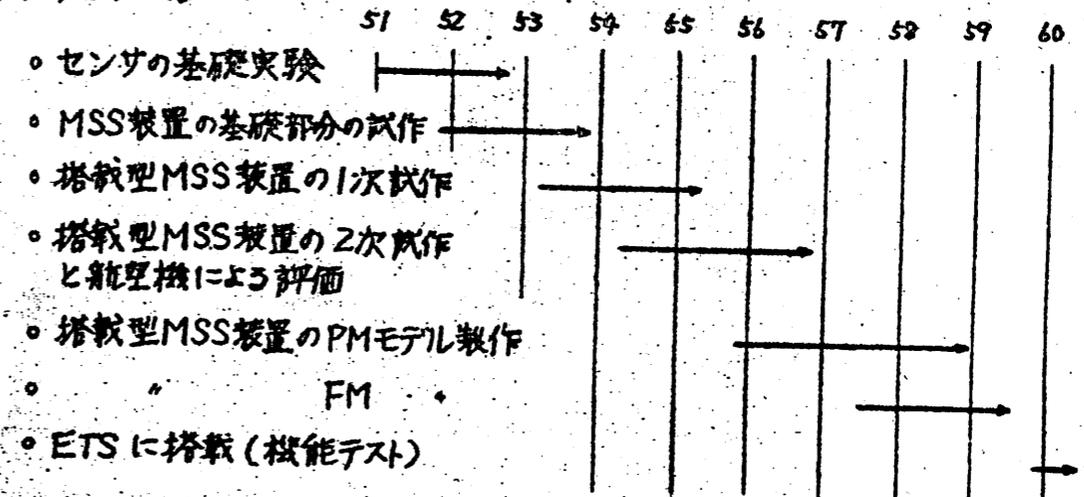
(1) 必要性

わが国における資源の有効利用、環境保全に対する社会的要望に添えて人工衛星(および航空機)によるリモートセンシング技術の急速な開発がいそがれている。特に国土が狭いわが国ではその利用も細分化され、リモートセンシングのセンサとしても極めて分解能の高いものが要求されている。

リモートセンシング用センサの中で最も一般的で応用範囲の広いのが、マルチスペクトラル・スキャナ(MSS)装置であるが、衛星搭載用の現用のものは分解能が70m位であって不十分である。これを大幅に改善するためには現用の機械的走査方法よりも電子的走査方法を用いる方が有望である。

ここで開発しようとしている衛星搭載用MSS装置は感光素子を多数個線上に並べたセンサを用い、これを電子的に走査することによって高分解能(15m以下)を得るとともに精度および信頼性も大幅に向上しようとするものであって、光学系、電子回路系、データ収集・処理系からなりたつものである。

(2) スケジュール



II. 人工衛星打上げ用ロケット関係

1. 液酸・液水ロケットエンジンの研究開発の推進

(1) 研究開発の必要性

Nロケットを軸として衛星打上げ能力の大幅な向上を図るためには、2段推進系を液酸・液水ロケットに置き換えることにより、その性能を飛躍的に向上せしめることが必要である。液酸・液水ロケットは、その開発に高度の技術を必要とするので、宇宙開発事業団における開発に先立って、航技研で先行研究を積極的に推進し、開発の円滑な進展に資するものとする。

(2) 研究開発計画

① 打上げ能力等諸元

推力10トン級の液酸・液水ロケットエンジンを開発することで宇宙開発事業団の開発計画が検討されている。

② スケジュール

宇宙開発事業団における開発は、昭和58年度に開発を完了し、搭載用エンジンの製作に入ることを目標としているので、航技研の先行研究は、やや長期的なものを含めて、必要な時期に成果を開発フェーズに投入できるように研究を進めておく必要がある。

③ 関連施設の整備計画

各要素およびサブシステム、全システム等の試験設備を早急に整備する必要がある。特に、液水ポンプは今後の研究開発の最重要項目の一つとして考えられるので実液によるポンプ試験設備を早急に整備する必要がある。

2. 慣性誘導(ストラップダウン方式)システムの研究開発の推進

(1) 慣性誘導(ストラップダウン方式)の研究開発

ストラップダウン方式の慣性誘導については、従来から航技研により先行研究が行われてきており、加速度計、ジャイロ(ストラップダウン用)の試作研究結果は一応の成果を収めている。また、搭載用ソフトウェアと誘導計算機についても相当研究が進捗しており、52年度においては、地上試験用誘導計算機の試作に入り53～54年度に誘導模擬設備によるシステムの性能評価シミュレーションを進める予定である。

一方、これまで進めてきたジャイロ、加速度計は地上でのシミュレーション用であり信頼性を加味したものではない。したがって、54年度までに行う地上での性能評価シミュレーションと併行して、信頼性を加味したセンサ類、誘導計算機の製作技術の向上を進め、実用化のための厳しい試験を行っていくことが期待される。

(2) 慣性誘導(ストラップダウン方式)の研究開発を進める意義

ステابلプラットフォームは、精密な機械構造のものであって、これを宇宙用として採用した場合、少量生産であるので、我が国における自主開発においては相当の困難を伴うものと考えられる。

他方、ストラップダウン方式ではステابلプラットフォームは不要である。その代り高性能の誘導計算機が必要であるが、この種の計算機は、日本の電子計算機技術の急速な進歩を見れば、ストラップダウン方式の方が有利である。

したがって、電子計算機を主体としたストラップダウン誘導方式の開発の方が、完全国内開発を考えた場合有利であると考えられる。

(3) 国際動向との関連

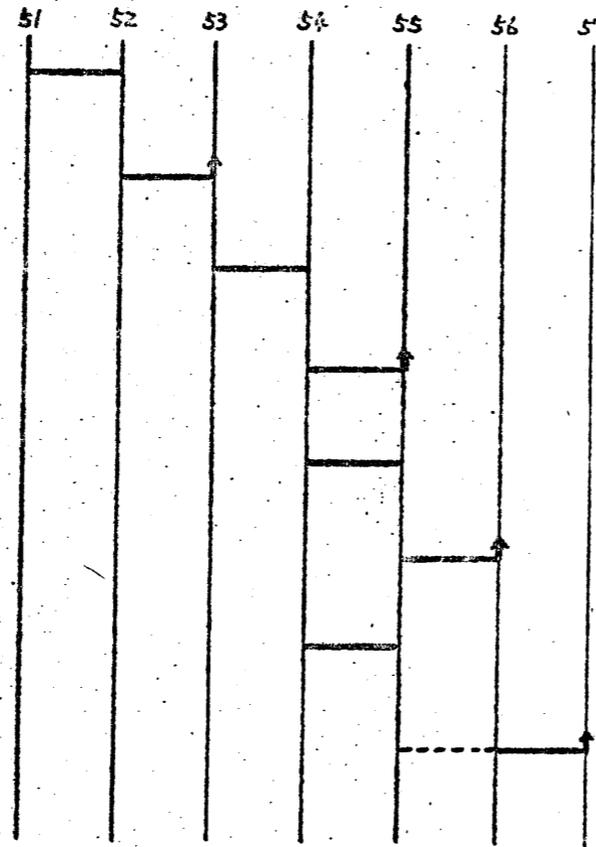
慣性誘導については、ストラップダウン方式およびステابلプラットフォーム方式のいずれも米国からの製造技術の導入は不可能である。

(4) 長期的な考え方

信頼性のあふ、コストの安いストラップダウン方式の慣性誘導システムが開発されれば、N、N改ロケットの今後の打上げに全面的に使用されるようになる。

(5) スケジュール

- ストラップダウン用加速度計の信頼性試験
- ストラップダウン用加速度計の飛しょう試験
- ストラップダウン用ジャイロの信頼性試験
- ストラップダウン用ジャイロの飛しょう試験
- ストラップダウンセンサパッケージの信頼性試験
- ストラップダウンセンサパッケージの飛しょう試験
- 誘導計算機の信頼性試験
- ストラップダウンシステムの飛しょう試験



Ⅲ. 先行研究

1. 無人ランデブ・ドッキング技術の研究

(1) 必要性

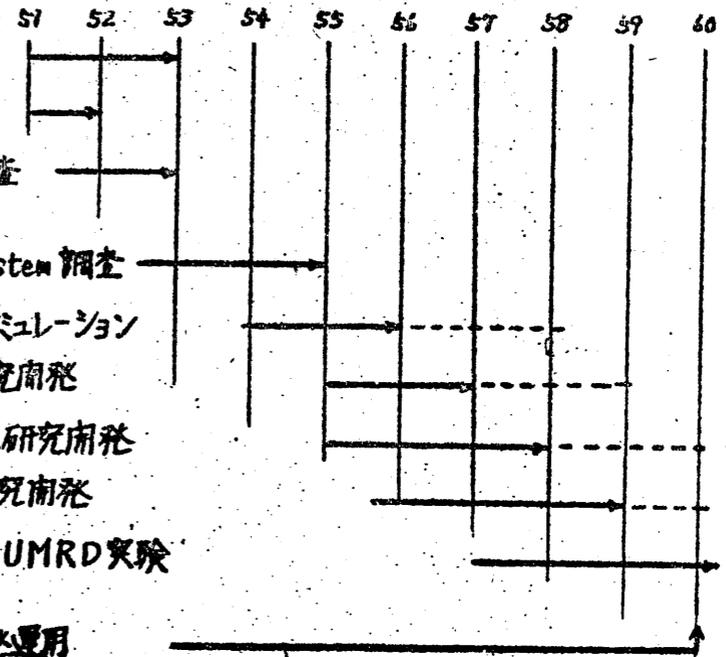
無人ランデブ・ドッキング(UMRD)技術は

- ① 低高度軌道上でステージ結合を行うことにより、わが国の打上げ能力を増加させる。
- ② 打上げられた人工衛星が故障によって機能の一部が作動しないとき、UMRDによって機能を回復する働きをする。
- ③ 将来のスペース・ステーション組立技術の基礎を確立する。

(2) スケジュール

- UMRD技術調査
- ランデブ軌道解析
- UMRD用センサ調査
- Man-in-the-loop
- Tele Operation System 調査
- ランデブ・ドッキングシミュレーション
- UMRD用センサ研究開発
- ランデブ推進システム研究開発
- テレオペレーション研究開発
- NまたはN改1によるUMRD実験

TDRSS 研究開発運用



2. 回収技術の研究

(1) 必要性

将来の宇宙空間の利用では、無重力、高真空および太陽エネルギーを使用する高純度物質、完全結晶の生産などが、まず考えられ、このためサウンディングロケットによる材料実験、衛星による材料、生物実験などが考えられる。Vehicle側からみると、打上げロケットの信頼性向上は勿論であるが、この実現のためには、とくに回収技術の確立が必要である。

回収軌道を決定するファクタとして突入角度、突入速度、揚抗比、減速度、空力加熱、着地英制御などが考えられる。

① 無翼形状回収船は一般に大きな角度で突入し、着地英は気象条件によるが制御は簡単となる。しかし減速度が大きく、空力加熱も大きくなり、その対策が必要となる。

② 有翼回収船では、低加速度で回収を行い、迎え角、バンク角を逐次、着地英制御を行う。その場合には速度のみでなく空力加熱も小さくなり、着地英制御も容易となる。

さらに最終的には、回収船の再使用の可能性が考えられる。

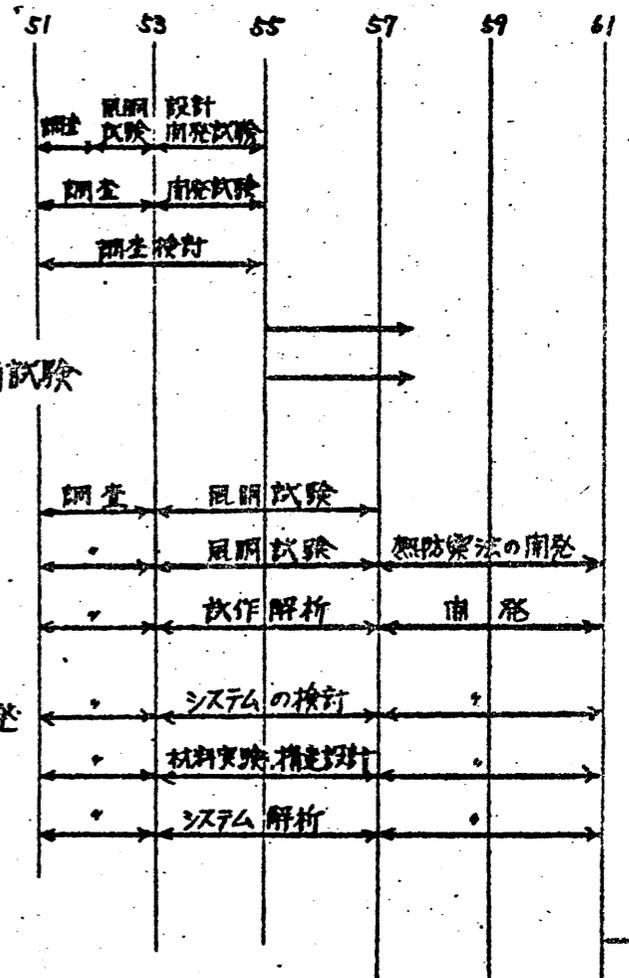
(2) スケジュール

① 無翼形状回収船の回収の研究

- 空力加熱の研究
- 減速技術の研究
- 支援体制の検討
- 飛しょう試験
- 衛星回収用誘導システムの予備試験

② 有翼回収船の回収の研究

- 空力特性・加熱に関する研究
- 熱防禦システムの研究開発
- 回収時の誘導制御技術の研究開発
- 低加速度回収技術の研究開発
- 構造および材料の研究開発
- 滑走時の飛行制御技術の研究開発
- 飛しょう試験



IV. その他 (提案)

1. TDRSSの日本における利用計画についての提案

TDRSS (Tracking and Data Relay Satellite System) を完備するため TDRS (Tracking and Data Relay Satellite) 打上げ計画を提案する。

TDRSSはロケットの追跡管制, 人工衛星の追跡管制を全地球的規模で行うために必要なものであり(地上追跡網が極めて限定されているわが国の宇宙開発にとっては必要な設備), さらに, 人工衛星によって測定されたデータ, または, 人工衛星内において行われる種々の実験データを日本の中央局に集めるために, 本システムを利用する効果は極めて高い。

米国 NASAは, 1979年に2個の TDRS を打上げる計画であるが, 不足する追跡領域は地上網に頼るつもりと思われるので, わが国が1個または2個打上げて NASA との共同利用することも十分に検討の余地がある。

打上げ時期は, 昭和57~59年には N改1 ロケットによって可能なものと考えられる。

2. 材料実験 サウンディングロケットについての提案

(1) ロケット

K, JCR, L, M, Q' のペイロード部に

- ① 1軸安定テーブル
- ② 3軸安定テーブル
- ③ ペイロード部加速度場可変装置 ($10^{-5} \sim 0.2g$)
- ④ 回収装置

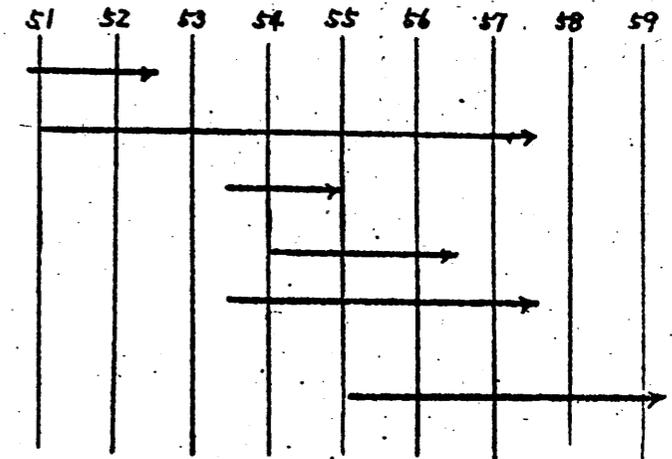
を取付ける。

(2) 目的

来るべきスペース・シャトル時代の宇宙材料実験計画に参加できる基礎技術を確保するとともに, 1980年代にわが国が計画すると思われる材料実験衛星計画の準備をする。

(3) スケジュール

- 搭載実験装置の整備
- 回収技術
- 1軸安定サウンディングロケット
- 3軸安定サウンディングロケット
- ペイロード部加速度場可変装置開発
- 材料実験用サウンディングロケット計画の全面的運用



3. 有人飛行技術に関する研究についての提案

(1) 必要性

今後の宇宙利用技術は、材料実験、材料生産、宇宙プラントの建設運営、月面基地における工場建設等必ず有人飛行計画を必要とする時代となつてきている。これまで、ロケットの信頼性、生命維持システムに関する研究開発の立派から日本においては有人飛行の問題は無視されてきたが、今後とも有人飛行計画を無視したまま日本の宇宙開発が進むことになれば、学問的分野でも、材料生産のような産業上の分野でも、宇宙先進国との格差はますます広がることになる。このような状態に対処するため、無人ドッキングとかテレオペレータシステムの研究等も必要である。このような無人による方法では、宇宙活動が相当制限を受け、宇宙プラント等の設計データを取得するような実験は殆んど不可能であり、また実験システムの修理とかメンテナンスなどは困難となる。一方、有人飛行による実験では、人間の能力を充分発揮させることができ、このような状態にも充分対応することができ、

有人飛行を実現するためには、打上げロケットの信頼性の向上、回収技術の確立、生命維持システムの確立などが必要となるが、これらの技術は相当長期の研究開発期間を要するので、現時点から研究をスタートさせることが必要である。

(2) 国際協力

有人飛行を行う場合に考えられる人間活動を大別すると、船内活動と船外活動とに大別される。無重力時におけるこれらの活動は、地上での人間活動と異なり、人間工学的にも、医学面でも、これから解決して行かなければならない問題が多数あり、これらの面での国際協力は学問的にも、また、日本で有人飛行する場合の基礎データとしても有益なものである。したがってこれまで有人飛行の経験を有する、米、ソ、仏等と共同実験を行うと同時に米国のスペースシャトル計画等への積極的な参加、有人飛行におけるトレーニング等も上記先進国の施設を用いて行うことを考えていく必要がある。

(3) スケジュール

- ・ 打上げロケット信頼性向上に関する研究
- ・ 船内生命維持装置の研究開発
- ・ 船外生命維持装置の研究開発
- ・ 宇宙塵、高エネルギー粒子、シールド装置の研究開発
- ・ 船内環境制御装置の研究開発
- ・ 低加速度回収技術の研究開発
- ・ スペースシャトルによる人間工学、医学実験への参加
- ・ 有人飛行における乗員のトレーニング

