

44宇宙委第30号
昭和44年3月17日

殿

宇宙開発委員会委員長 木内 四郎

第8回宇宙開発委員会定例会議の開催について

標記会議を下記により開催しますので、ご出席下さい。

記

- 1 日 時 昭和44年3月19日(水) 午後2時~4時
- 2 場 所 科学技術庁 第2会議室
- 3 議 題 (1) 宇宙開発計画の今後の審議の進め方について
(2) その他

第8回宇宙開発委員会定例会議議事次第

44. 3.19

- 1 宇宙開発計画の今後の審議の進め方について
- 2 その他

配布資料

- 委8-1 第7回宇宙開発委員会定例会議議事要旨
- 委8-2 大型人工衛星打上げロケット開発上の問題点について
- 委8-3 N以降のロケット開発について
- 委8-4 今後10年程度の間において開発打上げを予想される
衛星
- 委8-5 今後5年間に必要な宇宙開発関係経費
- 委8-6 10年後のビジョン設定に当たって検討すべき問題点

第7回宇宙開発委員会定例会議議事要旨

委8-1

- 1 日 時 昭和44年3月5日(水) 午後2時~4時
2 場 所 科学技術庁 第2会議室
3 議 題

- (1) 審議事項 国連宇宙空間平和利用委員会科学技術小委員会第
6回会期について
(2) 報告事項 インテルサット全権会議に対する対処方針につい
て

4 出席者

委員長代理 山 県 昌 夫
委 員 大 野 勝 三
委 員 吉 識 雅 夫

関係行政機関職員

科学技術庁研究調整局長 石 川 晃 夫
外務省国際連合局外務参事官(代理:国際連合局科学課
江 口 暢)他
文部省大学学術局審議官(代理:大学学術局学術課
飯 田 益 雄)他
通商産業大臣官房審議官(代理:重工業局航空機武器課
渡 部 正)他
通商産業省工業技術院総務部長(代理:総務部総務課
若 林 俊一郎)
運輸省大臣官房参事官(代理:官房政策課技術調査官
清 水 正 義)
気象庁総務部長(代理:観測部高層課
中 村 繁)

海上保安庁総務部長（代理：水路部編曆課
山崎 昭）

郵政大臣官房電気通信監理官室電気通信監理官
浦川 直親）

郵政大臣官房電気通信監理官室電気通信副参事官
三木 準一

郵政省電波監理局審議官（代理：大臣官房文書課
加藤 豊太郎）

事務局

科学技術庁研究調整局宇宙企画課長 山野 正登 他

5 配布資料

委7-1 第6回宇宙開発委員会定例会議議事要旨

委7-2 科学技術小委員会の審議経過のあらまし

委7-3 科学技術小委員会の経緯

委7-4 科学技術小委員会準備資料（開発途上国問題）

委7-5 科学技術小委員会準備資料（宇宙空間の定義）

委7-6 宇宙空間の定義に関する各国代表の意見（第5回会
期の審議状況）

委7-7 科学技術小委員会対処方針（案）

委7-8 宇宙空間の定義に関する科学技術的クライテリア

6 議事要旨

(1) インテルサット全権会議に対する対処方針について

浦川 郵政省電気通信監理官からインテルサット全権会議に
対するわが国の対処方針について説明があり、委員の質問に対
して次のような補足説明があつた。

○ 東南アジア諸国が地域衛星の打上げを認めることに反対し

ているとの報道があるが、これは、地域衛星利用のためには多額の経費を要する地上利用設備を新たに設けることが必要となり、後進国にとっては大きな負担となることが原因となっているのではないかと考えられる。

(2) 国連宇宙空間平和利用委員会科学技術小委員会第6回会期について

事務局から国連宇宙空間平和利用委員会科学技術小委員会第6回会期に対するわが国の対処方針案について説明があつたのち、委員の質問に対し次のような補足説明があつた。

- 今回、わが国が提出する資料は、科学技術的に考えられる種々の定義を並列したものであるが、これは前回会議における申合せに従つたものであり、これが宇宙空間の定義に対するわが国の見解ではない。

大型人工衛星打上げロケット開発上の問題点について

44. 3. 4

日本ロケット開発協議会

世界的な将来の方向としては、直接放送衛星や科学観測衛星など、ペイロード大型化の傾向があるが、これらの大きさなどその規模については、直接放送衛星の場合は地上装置との関連で経済性によって影響されるところが大きく、今日の段階では大きさを確定することはできない。

しかしながら一方 N型ロケットの系列においてはそのペイロードに自ずから限度がある。

従って将来の衛星大型化の傾向を考慮しつゝ、N型ロケット以降に開発すべきロケットの目標を 750 kg ペイロードを静止軌道に乗せうる能力を有するものと設定し、その開発上予想される問題点の概要を以下に述べる。

1. 固体ロケット大型化の問題

Q.Nロケットの開発技術を充分に利用するものと考えれば、直径 2.3 m のロケット開発に続いて、直径 4 m の

ケットに発展することは開発技術上基本的困難性はないが現行輸送条件によれば直径3.6mを超えた場合の陸上輸送に制限があり、海上輸送による場合は、運賃の経済性を考慮し、やせを得ないものに限定し、かつ火薬扱いとなることを考え、ロケット輸送専用船の問題、荷役設備の十分な港湾設備などを考える必要があるが射場現地に製造設備を設けた場合との経済比較は検討する必要がある。

なお、わが国における固体ロケットの経済性よりの目標は最大直径3mと考える。

2. 液体ロケット大型化の問題

- ① Qロケットにおける、エンジン及び推薬技術を生かしてゆくものとすれば基本的技術上の困難はないが、次期段階として推力60トン程度のエンジンを開発し、これをベースにするクラスター方式によれば総重量600トン程度の大型のものとなるので現地加工設備の設置又は海上輸送及び港湾設備も考慮する必要がある。

- ② 液酸 / 液水系の新たな推進薬を利用する場合は、ロケットの総体は小型化され、陸上輸送の可能性も予想される。

ただし、エンジン推進薬開発のための設備、技術者確保など初歩的段階からの着手が必要となる。又、射場現地に液酸 / 液水製造施設を設ける必要がある。

3. 各種試験設備について

超大型スペースシャッター、テストスタンド、その他、環境試験設備が必要と思われるが、超大型の場合については従来わが国においては十分な知識がないので外国の実情調査の上で考えるべきであろう。

4. 追跡、管制施設について

基本的には、Q、N級ロケット用に設置される施設の改良、増設程度で相当利用可能と思われるが、液体ロケットの場合は燃焼秒時が長いので国内基地からのラジオ慣性誘導は困難であるので誘導方式や追跡等の施設上の配慮や、又将来再突入回収の場合の施設も必要となろう。

5. 射場について

大型化に伴い輸送条件等からも遠隔地は好ましくない。種子島センターにおいても垂直発射技術が確立されるならば危険区域設定のための拡充を考慮することにより大型ロケット打上げも可能と考えられるが、なおロケット各段の落水水域についても十分な検討が必要であろう。

大型ランチャ、整備塔等は新設されねばならない。

6. 開発期間

Q、N型ロケット系に連るか、又はそれらの開発技術の相当部分が利用される場合と、全く新たなロケット系の場合とでは差異があるがNロケット開発後5～7年と推定される。

ただし、開発期間を早めるためには、Q、Nロケット開発と併行して先行技術の開発を進め、又、ロケットの将来の方向性を早急に示し、後続計画を考慮した先行計画として系統性をもたせる必要がある。

7. 開発費

現段階において、経費の推定は極めて困難なので、本
ロケットと同程度の規模の外国ロケットの開発例等を参
考に、概略的な目安として推定する以下にならない。

例えば米国のICBM開発費は1プロジェクト10~20
億ドル(3600~72,000億円)と見られており、又
オ1段にBlue Streak、オ2段に液水系ロケットを使
うEUROPA-Ⅲロケット(静止ペイロード500~
700kg)の場合、その開発費は3.5億ドル(1260億
円)と積算されている。

これらを参考に推定するとロケットの開発費は2,000
~3,000億円程度で(人工衛星1,000~1,500億円)あ
る。

ただし、この数値はロケット開発のみ要する経費で、
射場、試験設備、追跡、管制装置等は含まない。

2. その他

ロケットの大型化に伴い工場設備も大型化し、かつ稼
働率の低下も必至であるから民間企業で実施するには経
営上向題があり、官有設備として民間に貸与するなどの

措置が必要と思われる。

以 上

N以降のロケット開発について

44. 3. 3

黒田平四郎委員

現在、宇宙開発推進本部においては、Qロケットのシステム設計を急ぐとともに、Nロケットに対して数種類の基本案をかかげ、Qとの関連に主眼をおいて比較検討を行ないつつある。N以降の将来像を描くことについては、上述の検討を一応終了した後に作業を始める予定を立てている。

1. 大型固体ロケットの開発

1) N-A系列

直径1.6mの固体ロケットを基本とする系列で、静止衛星100kg程度の目標(N)に対しては、最も速かに実現可能と考えられる。

2) N-B系列

直径2.3mの固体ロケットを基本とする系列で、静止衛星300kg程度までは、それ程の技術的困難

なくして実現可能と考えられる。

3) N-C 系列

主として輸送上の問題が解決できれば、固体ロケットの直径を3m程度まで大形化することはそれ程困難ではないと考えられる。これによって、静止衛星の重量を600～800kg程度にまで増大することも技術的には可能と考えられる。

2. 液体ロケットの開発

高比推力の液体推進薬、とくに液体酸素 / 液体水素等を利用することによって、衛星重量を大巾に増加させることが可能である。この方面の技術開発が進めば、重量1トン以上の静止衛星を打上げること、それ程困難ではないと考えられる。

3. 非化学ロケットの開発

惑星飛行等の長距離衛星や、長期間にわたる衛星軌

道の維持等のために、原子力ロケットと電気推進ロケットの研究開発をすすめておくことが望まれる。

今後10年程度の間において開発打上げを予想される衛星

I 各省庁の宇宙開発計画(案)

衛星	ミッション	重量 (kg)	軌道			打上げ用ロケット	打上げ予定年度	
			高度 (km)	円楕円の別	傾斜角			
実 用 実 験 衛 星	電離層観測衛星	85以下	1,000	円	70°	Q	46	
	実験用通信衛星	約100	36,000	円	0°	N	48	
	気象衛星	I	200(最低)	1,000~ 1,500	円	90°	N	49.5/53 49
		II	100	1,000~ 1,500	円	90°	Q	51
	航行衛星	I	120	10,000	円	-	N	48
		II	150	36,000	円	-	N	49
	測地衛星	光学的同時写真観測、レーザー反射による距離観測	60	1,000	円	35°-45°	Q	49
	基礎実験 衛星	低高度衛星実験用	80	1,000	円	30°および70°	Q	46
		静止衛星実験用	120	36,000	円	30°および0°	N	48

衛星	ミッション	重量 (kg)	軌道			打上げ用 ロケット	打上げ予定年度	
			高度 (km)	円楕円の別	傾斜角			
科学衛星	オ1号科学衛星	電離層、宇宙線、短波帯太陽雑音の観測	75	500~2,500	楕円	31°~32°	M-45	44
	オ2号科学衛星 (REXS)	プラズマ波、プラズマ密度、電子粒子線等の観測	75	500~3,000	楕円	31°~32°	M-45	45
	オ3号科学衛星 (SRATS)	太陽軟X線、太陽真空紫外放射線等の観測	90	250~2,000	楕円	31°~32°	M-45C	46
	オ4号科学衛星 (CORSA)	宇宙X線、宇宙γ線、宇宙線γ粒子等の観測	約90	500	略円	31°~32°	M-45C	47
	オ5号科学衛星	(検計中)					M-45H	48
	オ6号科学衛星						M-45S	48

Ⅱ Iにひきつづき打上げが予想される衛星 (この資料は計画総合部会および人工衛星開発計画部会における専門委員の提案をまとめたものである。)

衛星名	ミッション	衛星重量	軌道	打上げ用ロケット	打上げ予定年度
電離層観測衛星 オII、III号	電離層電子密度および電波雑音の世界分布の観測 プラズマ測定およびイオン組成の測定	85 kg	1000 ^{km} 円軌道	Q	オII号 { 48年末又は49年初 オIII号 { 52年末又は53年末
電波警報衛星 オI号 オII号	電波警報および宇宙警報のすすめの資料収集 電波警報および宇宙警報のための資料収集ならびに観測資料の中継伝送	100 kg 180 kg	200,000 ^{km} ~ 200 ^{km} 楕円軌道 静止軌道	N	オI、II号 { 50年末又は51年初
標準時刻衛星	a) 標準時刻報時 (0.05 msec 以上の精度) b) 標準時刻の国際比較 (0.1 msec の正確さ) c) 時間の相対論効果の検出 d) 標準周波数電波の発射 (途用精度約 10 ⁻¹⁰ 以上)	100 kg	静止軌道	N	オI号 { 50年末又は51年初

衛星名	ミッション	衛星重量	軌道	打上げ用ロケット	打上げ予定年度
技術試験衛星 Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ型	(a) ミッション機器の宇宙環境試験 (b) 軌道および姿勢の制御試験 (c) 部品, サブシステムなどの宇宙環境試験	小(30kg), 中(50kg), 大(100kg) の3種の規格		または N	必要に応じて 打上げる
通信放送衛星	実用化試験衛星 実用衛星	通信実験および実用化のための通信衛星の性能改良に関する実験 通信衛星, 放送衛星	150 ~ 300 kg 500 ~ 750 kg	静止軌道 静止軌道	N 50年末又は 51年初 51年末
測地衛星Ⅱ型	レーザーによる測距と写真による方向観測	300 kg	4,000 ^{km} 極軌道	N	未定
生物衛星	宇宙条件の生物への影響, 生命維持システム, 閉鎖環境システムおよび動物の条件づけの訓練法の研究	未		定	
科学衛星	IRESS MAGSA EFEXS EPDS	SRA TS (前出) のⅡ型というべきもの 地球磁場の研究 超高層内の静電場の研究 磁気圏およびその境界の研究			

恒星名		ミッション	恒星重量	軌道	打上げ用 ロケット	打上げ予定年度
科学 衛星	APS	CORSA(前出)のII型というべきもの	未		定	
	SPS	1800 ^o A 紫外線の太陽像等				
	ORT	地球大気を電波レンズとして使い、電波星の研究				
	GAD	静止衛星を天文台として使う。				
	HSS	太陽風の監視				
	PFP	惑星の近くを通る軌道を持つ探査機				

各省庁宇宙関係予算の推移

44, 3, 12

予算額は当初予算
44年度は概算査定額
債は国庫債務負担行為

単位 千円

省庁別	担当機関	事項	38年度までの累計	39年度	40年度	41年度	42年度	43年度	44年度	
科学技術庁	宇宙開発委員会	宇宙開発委員会経費						10,446	10,747	
	研究調整局	宇宙開発関係事務費	21,074	5,043	5,266	4,764	7,104	15,217	17,538	
		種子島周辺漁業対策事業費								350,000
	宇宙開発推進本部	宇宙開発試作品費		113,500	172,000	68,400	202,400	債 227,200 467,300		274,000
		宇宙開発研究委託費	353,930	130,500	166,140	215,330	195,500	債 366,900 973,165		399,822
		種子島支所運営費				100,375	債 94,000 250,444	債 953,700 916,573		695,996
		人工衛星追跡関係経費						444,883	78,216	31,303
		ロケット打上実験費		35,433	39,087	37,991	36,456	36,054		23,946
		その他		20,567	28,103	34,190	56,356	103,106		61,244
		小計		353,930	300,000	405,330	456,286	債 94,000 1,186,039	債 1,547,800 2,574,414	1,486,311
	宇宙開発事業団	補助金								247,000
		出資金								債 504,606 281,200
		小計								債 504,606 305,900
	航空宇宙技術研究所	ロケット試験研究および施設整備関係費	債 47,237 29,033	債 95,000 320,667	債 115,000 351,754	債 213,510 332,756	債 54,600 509,037	債 326,250 669,365		787,395
計		債 47,237 665,339	債 95,000 625,710	債 115,000 762,350	債 213,510 793,806	債 148,600 1,702,180	債 1,874,050 3,269,442	債 504,606 5,710,991		

省庁別	担当機関	事項	38年度までの累計	39年度	40年度	41年度	42年度	43年度	44年度
文 部 省	東京大学 宇宙航空研究所	ロケット観測経費	1,750,764	1,102,221	1,796,675	2,453,903	1,964,919	1,274,129	1,187,952
		I Q S Y ロケット観測経費		121,970	203,732				
		I A S Y ロケット観測経費							312,391
		科学衛星研究経費				98,000	⑤ 529,900 1,262,650	⑤ 530,000 1,302,655	⑤ 597,000 1,009,940
		その他(飛しよう経費等)				148,514	193,858	467,653	517,164
		大気球観測経費					20,002		
		小計		1,750,764	1,224,191	2,000,407	2,700,417	⑤ 529,900 3,441,429	⑤ 530,000 3,044,437
	東京大学東京天文台	人工衛星観測経費等	5,503	1,429	64,447	50,179	4,512		
	名古屋大学母子里空 電研究所	設備整備費				45,000			
		計		1,756,267	1,225,620	2,064,854	2,795,596	⑤ 529,900 3,445,941	⑤ 530,000 3,044,437
通 商 産 業 省	工業技術院	宇宙開発に関する試験研究補助金	45,800	21,100	36,400	28,300	66,500	40,000	
		研究委託費			35,000				
	各試験所	宇宙関連技術に関する試験研究 (特別研究)		54,273	10,000	115,202	129,000	113,000	114,300
		計		45,800	75,373	81,400	143,502	195,500	153,000
運 輸 省	気象庁	超高層ロケット観測および気象衛星 経費		18,160	20,988	63,951	69,698	106,525	114,218
	電子航法研究所	衛星航法関係経費				34,000	19,165	7,863	10,113
	海上保安庁水路部	測地関係経費				3,193	2,768	31,428	
	大臣官房	試験研究補助金			3,000	4,000	2,000		
		計			18,160	23,988	105,144	93,631	145,816

省庁別	担当機関	事項	38年度までの累計	39年度	40年度	41年度	42年度	43年度	44年度
郵政省	電波研究所	宇宙通信の実験研究および施設整備費	(債) 160,837 592,013	310,523	53,130	47,625	67,101	117,717	113,076
		宇宙空間観測値受信解説施設整備費			7,431				
		A T Sによる衛星通信の施設整備費				195,659	218,714		
		人工衛星の開発研究とその施設整備費					(債) 451,000 230,000	(債) 498,136 599,190	(債) 418,000 107,092
	計	(債) 160,837 592,013	310,523	129,561	243,284	(債) 451,000 515,815	(債) 498,136 716,907	(債) 418,000 220,168	
建設省	国土地理院	人工衛星観測経費		601	2,666	10,568	8,608	4,763	28,535
		計		601	2,666	10,568	8,608	4,763	28,535
総計			(債) 633,211 3,059,419	(債) 95,000 2,255,987	(債) 115,000 3,064,819	(債) 213,510 4,091,900	(債) 1,129,500 5,961,675	(債) 2,902,186 7,334,365	(債) 6,061,064 9,225,772

この他に、予備費等からの支出として次のものがある。

省庁別	担当機関	事項	38年度までの累計	39年度	40年度	41年度	42年度	43年度	44年度
科学技術庁	研究調整局	特別研究促進調整費	37,389	15,426	14,790	64,066		22,238	
		種子島周辺漁業対策事業費						372,828	
文部省	東京大学 宇宙航空研究所	施設整備費	251,550	375,000	449,600	398,000	270,730	159,300	

今後5年間に必要な宇宙開発関係経費

- この資料は昭和44年1月開催のロケット開発計画部会および人工衛星開発計画部会に提出された各省庁宇宙開発計画から作成したものである。
- この資料には、宇宙開発委員会経費、研究調整局事務費、宇宙開発推進本部一般管理運営費等は含んでいない。

(単位 百万円)

事 項	年 度	~ 4 3	44(概算査定額)	4 5	4 6	4 7	4 8	計
I 実用実験衛星計画		5,532	9,565(4,025)	29,545	32,263	35,324	21,504	133,733
1 人工衛星		1,503	2,344(780)	7,409	9,153	11,324	8,704	40,437
(1) 基礎実験衛星		150	356(68)	2,536	6,191	1,800	1,000	12,033
(2) 電離層観測衛星		1,306	1,617(583)	1,689	214	-	-	4,826
(3) 通信実験衛星		21	229(79)	2,288	120	3,286	137	6,081
(4) 航行衛星		17	37(10)	345	1,835	3,260	3,880	9,374
(5) 気象衛星		9	34(12)	450	670	2,760	3,420	7,343
(6) 測地衛星		-	71(28)	101	123	218	267	780
2 ロケット		4,029	7,221(3,245)	22,136	23,110	24,000	12,800	93,296
(1) ロケットの開発、製作		2,689	4,160(1,789)	11,042	18,720	17,700	12,800	67,111
(2) 打上げ場施設設備		1,340	3,061(1,456)	11,094	4,390	6,300	-	26,185
II 科学衛星計画		3,720	3,440(1,809)	3,980	4,030	3,580	3,900	22,650
1 科学衛星およびMロケットの開発製作		2,820	1,350	2,180	2,230	2,230	2,680	13,490
2 設 備		750	1,350	1,100	1,100	1,050	920	6,270
3 施 設		150	740(未定)	700	700	300	300	2,890
III 人工衛星の追跡		442	161(136)	1,280	1,270	50	50	3,253
合 計		9,694	13,166(5,834)	34,805	37,563	38,954	25,454	159,636

10年後のビジョン設定に当たって検討すべき問題点

1. わが国における次期打上げロケット開発の必要性

わが国においても、宇宙科学の分野における科学的探求の要請を満すと共に、実用面においては、通信、気象、航行、測地、資源調査等の衛星を極力経済的に打上げうるようにし、また、将来直接放送も可能とする大型静止衛星の打上げについても、技術的経済的可能性を切り開く必要がある。かくしてわが国においても宇宙開発の世界的趨勢に遅れることなく、わが国独自の宇宙開発を推進させる事が可能になる。上記の各種人工衛星打上げ用ロケットとしては、Q/N計画の実施によって得られる技術的成果を十分に生かしつつ、将来打上げを予想される各種衛星のもろもろの可能性に対応しうるロケットとして発展性のある高性能ロケットの研究開発を先行させるべきである。

2. 次期ロケットに期待すべき二要素

わが国でQ/N計画に次いで開発するロケットに期待すべき要素は次の二つである。

i) ロケットの高性能化により、Q/N計画では達成できなかった経済性の実現を図ること。

ロケットの高性能化にはかなり、多くの研究開発投資が必要であろう。然し、長期的に見て経済性の高いものへと前進すべきである。

ii) わが国で必要と考えられる人工衛星の重量は増大していくことが予想されるが、i)の高性能化と相俟って、将来大型衛星の打上げにも対応しうる発展性のあるロケットであること。

3. 固体ロケットの将来性

固体ロケットはQ(1.6mφ)、N(2.3mφ)計画が進められているが、わが国の国情と経済性から考えて、現状を大幅に改変することなく達成できる大型化は、直径3mφが限度と考えられ、これ以上の大型化には、主として輸送上の制限から、海上輸送によるか或いは射場附近に大型固体ロケット製造設備を設置するなどの抜本的措置が必要となる。

性能の面では比推力の向上あるいは燃焼の制御等が考えられるが、大幅な性能向上を図るにはかなり長期にわたる基礎研究が必要であろう。

4. 液体ロケットの将来性

QN計画においては、静止衛星打上げを目標とするロケットの制御精度の関係から3段乃至4段に液体ロケットを使用することになっており、従って、比較的小型ロケットである。然し、推力50~70トン程度のエンジンが開発されれば、これを何個か組合わせて大推力ロケットとする事は比較的容易で、諸外国にも多くの実例があり、将来の大型衛星打上げロケットとしての発展性が強い。

性能の面においては、使用する推進薬の種類によってかなりの幅があり、使用目的に応じて一概には云えないが、極低温推進薬(L₂O × L₂H₂)を用いて比推力350秒が期待できる。然し、液体水素を使用するためには液体水素製造設備を新設する必要がある。

5. 検討の対象とすべきロケット

- ① 大型固体ロケット
- ② 高性能固体ロケット
- ③ 液体ロケット
 - i) 推力 50 ~ 70 トン級 (20 x 1 グロシム、20 x 1 LH₂、ストラブル)
- ④ ハイブリッドロケット (高比推力、推力制御可能)
- ⑤ 電気ロケット (衛星の姿勢制御、軌道修正等長寿命用)

6. 次期ロケット開発の問題点

次期ロケットの開発に関連して解決を要する諸問題については、ロケットのシステムスタディーによって更に明確にする必要があり、この際には製造、輸送、発射、射場および飛しよう中の安全性、追跡、地上試験設備等あらゆる角度からの検討がなされなければならない。然しながら、諸問題を解決するための研究開発には長期を要するので、詳細な検討を待たずに大略の方向づけをしうるものについては、できるだけ早期に研究開発に着手する必要がある、方向づけ自体を行なうのに更に検討を要するものは、すみやかに調査検討を具体的に進めるべきである。

(1) 先行研究および開発を要する問題

① 固体ロケット

i) 大型化に関連する問題

推進薬の粘弾性の検討と推進薬のダレ防止

チタンバーの材料と加工

非破壊検査法

- ii) 高性能固体推進薬 (上役用、高比推力)
- iii) 固体ロケットの推力中断 (上役用)
- ② 液体ロケット (LOX/ケロシン、LOX/LH₂、ストラグル)
 - i) 50~70トン級燃焼室
 - ii) ターボ、ポンプ
 - iii) 大型推進薬タンク
 - iv) 液体水素製造技術
 - v) 小型軽量化
- ③ ハイブリッドロケット
- ④ ロケットの垂直発射技術
- ⑤ 電気ロケット (衛星用)
 - i) 電源
 - ii) 小推力推進機構
- ⑥ 誘導制御
 - i) 誘導制御系の信頼性の向上
 - ii) 機器の小型軽量化
 - iii) 大型エンジンの二次噴射技術
 - iv) 推力制御および再着火

v) 塔載型電子計算機

(2) ロケット打上げ場

ロケット打上げ場は将来、ロケットの大型化の場合においては輸送条件等からも遠隔地は好ましくない。種子島センターにおいても垂直発射技術が確立されるならば、危険区域の拡充を図るなどにより、大型ロケットの打上げも可能と考えられるが、大型ランチャー、整備塔、その他、関連施設の新增設が必要である。

なお、打上げ場の設定には、ロケット各段の落下水域等についても十分な検討が必要である。

(3) 輸送条件と関連施設

陸上輸送については、直径3.6m以上は現状において困難があり、海上輸送による場合は、専用船による輸送コストの増大及び、必要な荷役設備をもつ港湾の問題等を考慮する必要がある。

打上げ場現地に或る程度の製造設備を設けた場合と輸送方法との経済比較は、今後の綿密な調査、検

計が必要である。

(4) 製造設備と試験設備

ロケットの大型化に伴い工場設備も大型化するにも拘らず、稼働率の低下は必至であるから、民間企業としては経営上の問題があり、官有設備として設置し、民間に貸与するなどの措置が必要である。

大型又は特殊試験設備についても同様である。

ク 結 言

以上の如く、10年後のビジョン設定にあたって、ロケット開発の面から、検討すべき問題点を挙げたが、更にビジョン検討の段階においては、

- ① わが国宇宙開発の明確な長期的な目標
- ② わが国で行なうべき宇宙開発の範囲と国際協力の範囲

等が速やかに明らかにされる必要がある。

これらの目標と範囲に支えられたビジョン設定により、始めて今後のプロジェクトと諸システムの一貫性と相互関連を図ることができ、又、開発分野におけるより精確な問題点の解明がなし得るものと考えられる。

しかしながら、ビジョン設定までに相当の期間を要する場合においても、早急に前述の技術的開発を先行させ、技術水準の遅れを取戻すことが必要である。

なお、前述の諸問題点について、更に精査を図るためには、今後予算措置を講じて調査を行なうことが望ましい。

次期打上用ロケットの概要例

	全固体ロケット		全液体ロケット(A)		全液体ロケット(B)	
	ロケット	備考	ロケット	備考	ロケット	備考
ペイロード (kg) / 静止軌道	750		750		750	
総重量(ton)	950		600		140~160	
長さ(m)	69		—		約30	
最大直径(m)	4		3		3	
1段 推進 推力	固 1400		液 240	ブースター 固2.3m x 3付加 60 ^{ton} x 4	液Lox系又はN ₂ O ₄ 系 200~250	
2段 推進 推力	固 680		液 120	60 ^{ton} x 2	液Lox/LH系 50~120	
3段 推進 推力	固 300		液 60	60 ^{ton} x 1	液N ₂ O ₄ /UDMH系 5~10	
4段 推進 推力	固 140		液 10	5 ^{ton} x 2	固 —	ペリジーアポジ含む
5段 推進 推力	固又液 37	ペリジー 30 アポジ 7	固 —	ペリジーアポジ 含む		
補足及び 特長	<ul style="list-style-type: none"> ○ ペイロード/静止軌道を600~800kg程度とすれば、3m^φの基フラスターで可能 ○ Q.Nロケット系技術の延長 		<ul style="list-style-type: none"> ○ 基本的にはNロケット系技術の延長 ○ 推力60トン級エンジン開発により、それをベースとして、エンジンフラスターにより更に増力可能 (ペイロード/静止軌道/ton)可能 ○ エンジン数により、Q.Nのバックアップ使用も可能 		<ul style="list-style-type: none"> ○ Lox, LH₂の開発により新型式のロケットとする ○ 将来更に増力可能 ○ 60トン級をベースに多段方式使用も可能 	