

第一部会輸送系分科会報告書

昭和60年7月26日

第一部会輸送系分科会においては、昭和60年7月4日付け第一部会決定「宇宙開発計画の見直しに関する第一部会の審議の進め方について」に基づき、昭和61年度の宇宙開発関係経費の見積り方針に反映させるべき事項について審議を行ってきたが、その結果をとりまとめたので報告する。

目 次

1. H-I ロケット	1
2. H-II ロケット	3
3. 研 究	5
宇宙往還輸送システムの研究	5
(参考資料)	7
(参考1) 宇宙開発計画の見直しに関する第一部会の審議の 進め方について	13
(参考2) 第一部会輸送系分科会構成員	14

要 望 さ れ た 事 項	審 議 内 容	審 議 結 果
1. H-I ロケット (科学技術庁) 放送衛星2号(BS-2a及びBS-2b)に係る状況並びに他の衛星の打上げスケジュールを勘案して、H-I ロケット(2段式)試験機は昭和60年度から昭和61年度に変更して打ち上げることを目標に、予備用H-I ロケット(2段式)試験機は昭和61年度から昭和62年度に変更して打ち上げることが可能となるよう、引き続き開発を進めたい。	1. 放送衛星2号-b(BS-2b)は、放送衛星2号-a(BS-2a)の状況等を勘案すれば、可能な限り早期に打ち上げることが必要であるが、その打上げに万全を期していくためBS-2b用中継器について各種の試験等を実施したことにより、打上げ準備作業が予定よりも遅れることとなったことから、当初予定していた昭和60年度夏期の打上げは困難であり、昭和60年度冬期に打上げを延期せざるを得ない。 2. これに伴い、BS-2b以降の衛星、ロケットの打上げ計画について、今後の宇宙開発への影響、開発スケジュール等を総合的に勘案して検討した結果、H-I ロケット(2段式)試験機については、昭和61年度夏期に、海洋観測衛星1号(MOS-1)については、昭和61年度冬期に打ち上げることを目標に、また、予備用H-I ロケット(2段式)試験機については昭和62年度夏期に打ち上げることが可能となるよう、引き続き開発を進める。	放送衛星2号(BS-2a及びBS-2b)に係る状況等から、H-I ロケット(2段式)試験機を昭和60年度から昭和61年度に変更して打ち上げることを目標に、また、予備用H-I ロケット(2段式)試験機を昭和61年度から昭和62年度に変更して打ち上げることが可能となるよう、引き続き開発を進める。

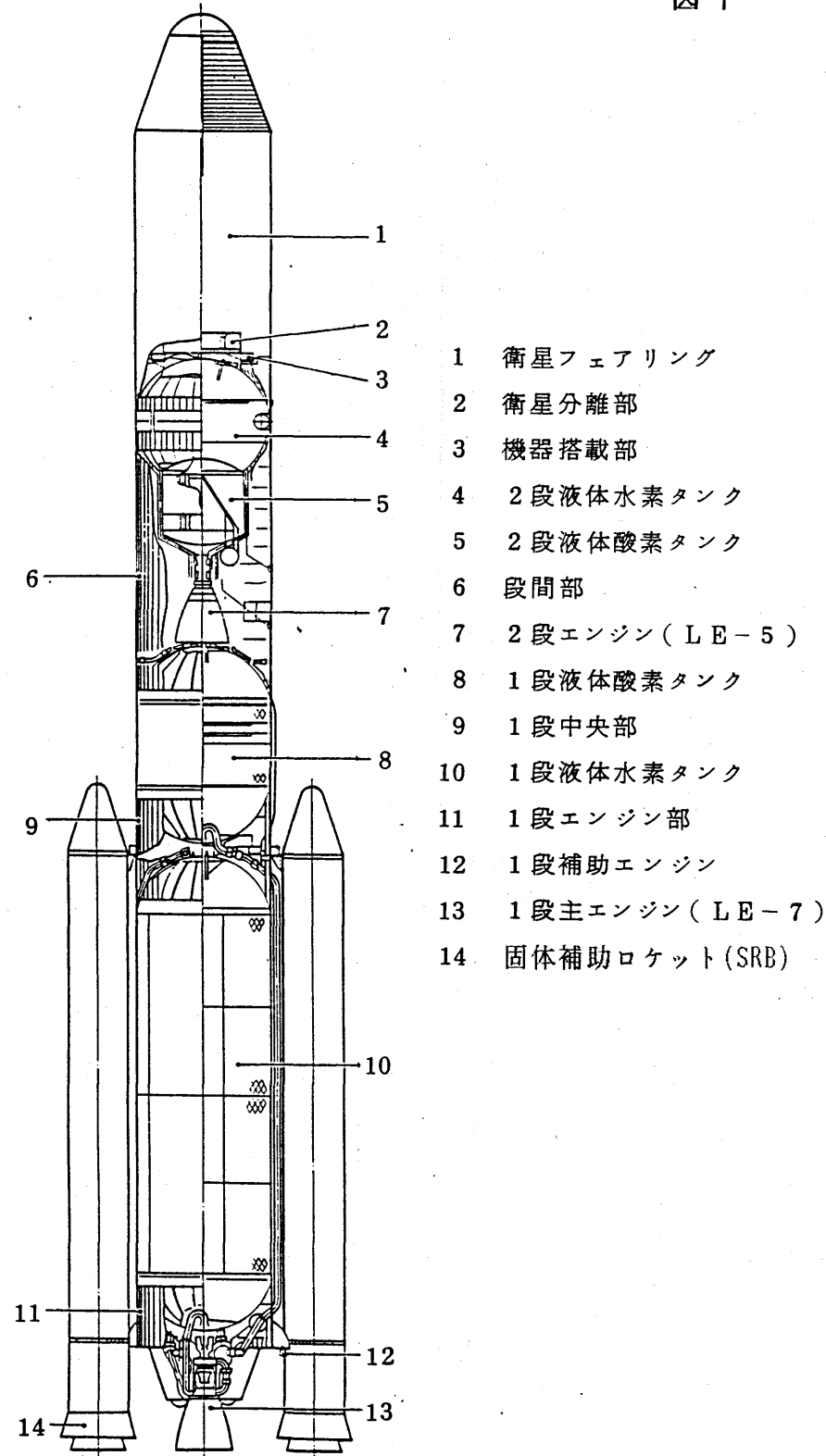
要 望 さ れ た 事 項	審 議 内 容	審 議 結 果
(科学技術庁) 放送衛星3号(BS-3a及びBS-3b)の開発に係る状況に伴い、H-Iロケット(3段式)3号機は昭和63年度から昭和65年度に変更してBS-3aを打ち上げることを目標に開発を進めたい。	1. 放送衛星3号(BS-3a及びBS-3b)については、放送衛星2号-a(BS-2a)の不具合等の関係で、開発スケジュールが遅れていること及び信頼性が確保されるよう開発を行う必要があることから、放送衛星3号-a(BS-3a)は、昭和63年度から昭和65年度に、放送衛星3号-b(BS-3b)は、昭和65年度から昭和66年度に打上げ時期を変更せざるを得ない。 2. 従って、放送衛星3号-a(BS-3a)の打上げ用として開発を進めているH-Iロケット(3段式)3号機については、昭和63年度から昭和65年度に変更してBS-3aを打ち上げることを目標に引き続き開発を進める。	放送衛星3号(BS-3a及びBS-3b)の開発に係る状況等から、放送衛星3号-a(BS-3a)の打上げ用H-Iロケット(3段式)3号機については、昭和63年度から昭和65年度に変更して打ち上げることを目標に、引き続き開発を進める。

要 望 さ れ た 事 項	審 議 内 容	審 議 結 果
2. H-II ロケット (科学技術庁) 1990年代における大型衛星の打上げに対処するため、H-I ロケットの開発の成果を踏まえて、液酸・液水エンジンを第1段ロケットに使用した2トン級の静止衛星打上げ能力を持つH-II ロケットについて、昭和66年度に試験機を打ち上げることを目標に開発に着手したい。	1. 宇宙開発政策大綱においては、静止軌道に2トン程度の人工衛星打上げを可能とする能力を有するH-II ロケットを開発し、これにより1990年代における大型人工衛星の打上げ需要に対処することとしている。 2. この方針に沿い、1990年代に予想される各種の大型人工衛星打上げ需要に対処するためには、昭和66年度に試験機1号機を打ち上げることを目標に開発を進める必要がある。 3. H-II ロケットの構成については、昨年取りまとめられた第二部会報告書「H-II ロケットのコンフィギュレーションについて」において、 ① 第1段は、新規開発の推力95トン程度の大型液酸・液水エンジンを1基使用し、 ② 第2段は、H-I ロケットの第2段用エンジンとして開発中の推力10.5トン程度の液酸・液水エンジンのタンクを大型化して使用し、これに推力130トン程度の固体補助ロケット2基を加えた2段式ロケットとされている。 4. このコンフィギュレーションに基づき概念設計において詳細な検討が行われた結果、機体重量は増加したものの、これに応じ固体補助ロケットの推進増加及びフェアリング形状の変更を行うことにより、2トン程度の静止衛星打上げ能力の確保は可能となっている。また、この概念設計及びこれまで行われてきた液酸・液水エンジン等の研究の状況を総合して検討した結果、昭和61年度に開発に着手することは可能である。 概念設計後のH-II ロケットの全体形状及び主要諸元は、図1に示	1990年代における大型人工衛星打上げ需要に対処するため、H-I ロケットで使用する液酸・液水エンジンの開発成果を踏まえて、第1段及び第2段に液酸・液水エンジンを使用し、これに固体補助ロケット2基を加えた2トン程度の静止衛星打上げ能力を有するH-II ロケットについて、昭和66年度に試験機1号機を打ち上げることを目標に、開発に着手することは妥当である。

要 望 さ れ た 事 項	審 議 内 容	審 議 結 果
	すとおりである。 5. 以上のことを踏まえて検討した結果、2トン程度の静止衛星打上げ能力を有するH-IIロケットについて、昭和66年度に試験機1号機を打ち上げることを目標に昭和61年度に開発に着手することは妥当である。	

要 望 さ れ た 事 項	審 議 内 容	審 議 結 果
3. 研 究 宇宙往還輸送システムの研究 (科学技術庁) 将来の多様な宇宙活動を自主的に展開するため、これまでの回収技術等に関する研究の成果を踏まえ、宇宙往還輸送システムの開発を目指して、その研究に着手したい。	1. 我が国における宇宙空間の利用は、衛星の大型化、スペースシャトルを利用した材料実験計画の推進、米国宇宙基地計画の進展等により、今後、益々高度化、多様化するものと考えられる。こうした宇宙空間の利用の進展に伴い、将来は、実験・観測機器、宇宙構造物構成要素、物質等の宇宙への輸送や実験成果、生産物等の宇宙からの回収を行うことが必要となってくるものと考えられる。これら将来の多様な宇宙活動を自主的かつ自在に展開し得るよう、その基本的技術の修得を目的として、先行的研究を行うことは重要である。 2. このため、これまで行われてきた回収技術等の研究の成果を踏まえ、宇宙への輸送及び宇宙からの回収を行い得る宇宙往還輸送システムについて研究を行うことは妥当である。 3. なお、有翼飛翔体に関する基礎研究が関係機関において行われているところであり、本研究に当たっては、当該研究の状況を踏まえつつ進めていくことが望ましい。	将来の多様な宇宙活動を自主的かつ自在に展開し得るようになるため、宇宙への輸送及び宇宙からの回収を行い得る宇宙往還輸送システムについて研究を行うことは妥当である。

図1 H-IIロケットの全体形状及び主要概略諸元



項 目		諸 元	備 考
全長 直径 全備重量 衛星重量 (静止初期)		約 48 m 約 4 m 約 255 t 2.0t 以上	トランスファ軌道投入: 約 3.8 t
第1段	推進薬重量 推進時間 燃焼推進比 全備重量	液体水素/液体酸素 約 85 t 約 93 t 約 315 s 約 449 s 約 97 t	海面上 真空中 (海面上 約345s)
S R B	推進薬重量 推進時間 燃焼推進比 全備重量	固体推進薬 約 118 t 約 320 t 約 95 s 約 271 s 約 138 t	2本分 2本分, 海面上 真空中 (海面上 約235s) 2本分
第2段	推進薬重量 推進時間 燃焼推進比 全備重量	液体水素/液体酸素 約 13.0 t 約 10.5 t 約 554 s 約 447.8 s 約 15.6 t	真空中 再着火機能 真空中
フェアリング	全直径	約 4 m 約 12 m	外径 衛星収納域 約 3.65 m φ × 約 10 mL
誘導方式		ストラップダウン IMUによる慣性誘導方式	

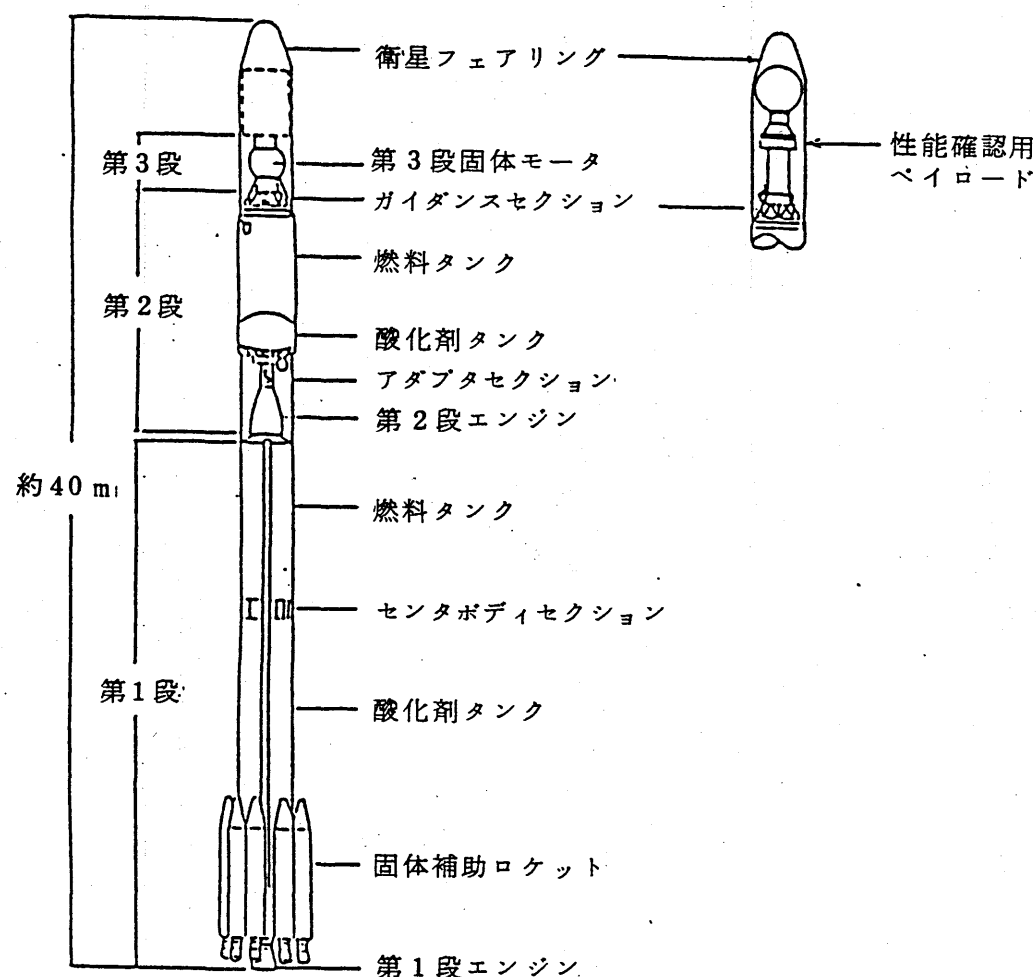
(参考資料)

1 H-I ロケットの全体形状及び主要諸元

全体形状

H-I ロケット (3 段式)

H-I ロケット (2 段式)
(ペイロードはTF#1の例)



主 要 諸 元

主 要 目		諸 元
全直総打	長径	約 40 m
	重量	約 2.44 mφ
上 げ 能 力	約 140 t	(注2)
	静止衛星約 550 kg	(アポジモータケースを含む。)
1 段	推進薬重量	LOX (液体酸素) / RJ-1 (ケロシン)
	平均推力	81.4 t
	比推力	78.0 t (海面上)
	1 段重量	249 s (")
固口体ケ補ッ助ト	推進薬重量	ポリブタジエン系コンポジット固体推進薬
	平均推力	3.75 t (1本分) × 9
	比推力	238 s (海面上)
	2 段重量	23.7 t (海面上1本分)
2 段	推進薬重量	LOX (液体酸素) / LH ₂ (液体水素)
	平均推力	8.65 t
	比推力	10.5 t (真空中)
	2 段重量	445 s (")
3 段 (注1)	推進薬重量	ポリブタジエン系コンポジット固体推進薬
	平均推力	1.9 t
	比推力	8.5 t (真空中)
	3 段重量	288 s (")
衛星フェアリング直径		約 2.44 mφ
誘 導 方 式		慣 性 誘 導

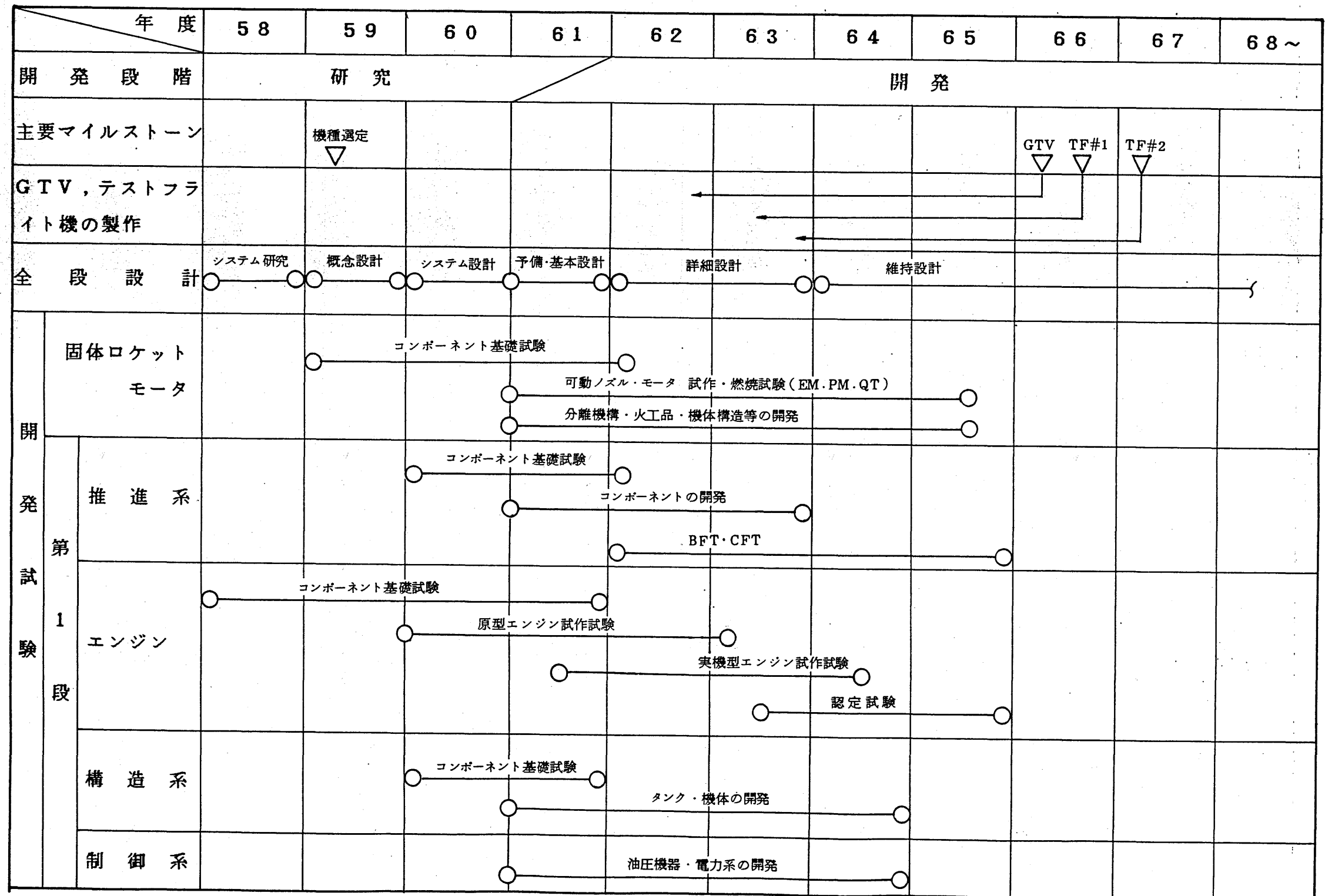
(注1) H-I ロケット (3 段式) の主要諸元を示す。2 段式については本表のうち 3 段の諸元を除いたものと同じ。

(注2) 3 段式に適用。

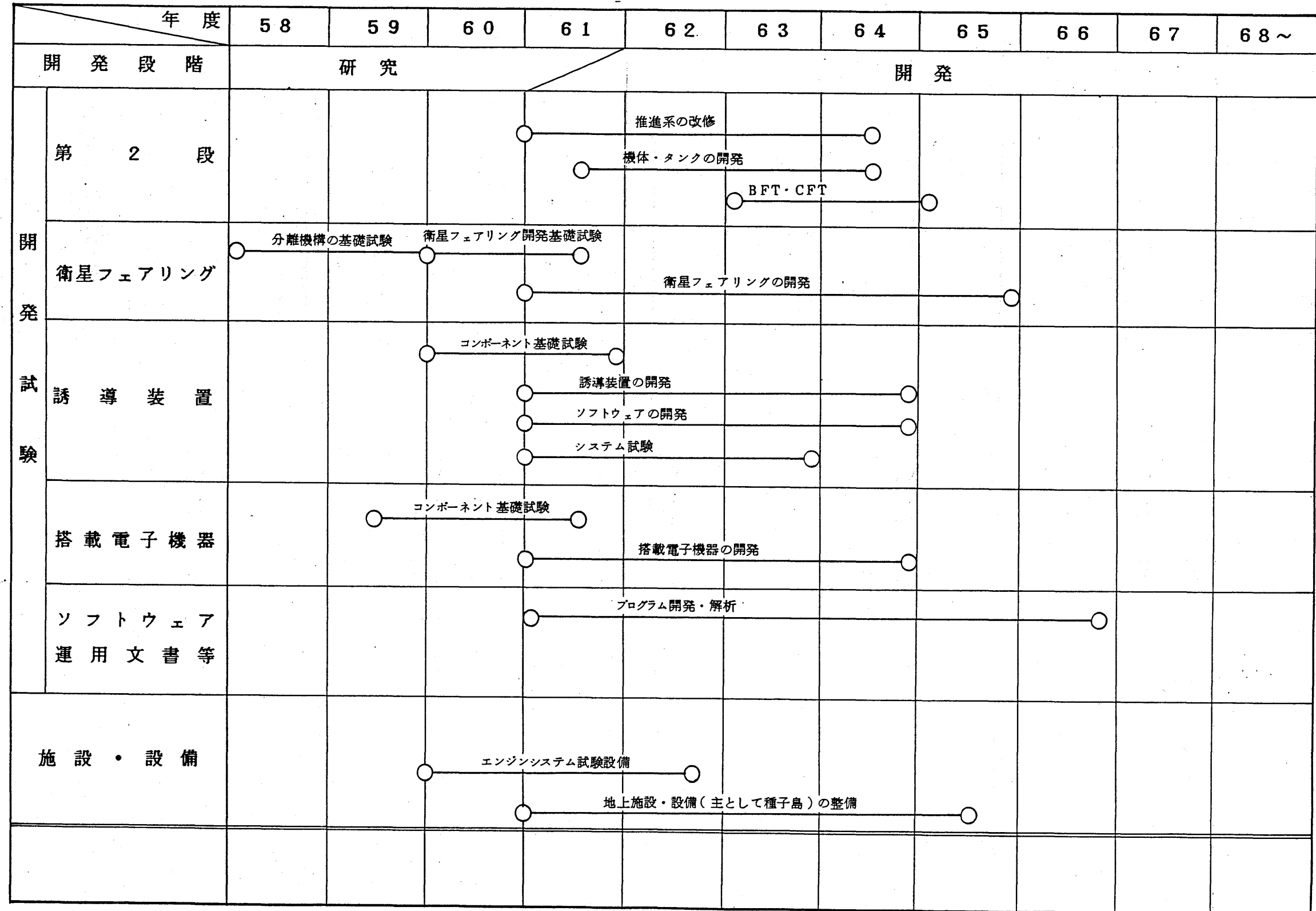
2 H-I ロケットの開発スケジュール

項 目 \ 年 度		~ 57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
主 要 イ ベ ント					▽ GTV	△ TF#1	△ TF#2 △ TF#3/ETS-V	△ CS-3a △ CS-3b	△ GMS-4	△ BS-3a △ ERS-1	△ BS-3b
地上試験機・実機製作	地上試験機	○									
	試験機1号機	○									
	試験機2号機		○								
	試験機3号機		○								
	1号機			○							
	2号機				○						
	3号機				○						
	4号機				○						
全 段 設 計		{ 詳 細 設 計		{ 維 持 設 計							
開発試験	第1段, SOB, フェアリング			(N-IIロケットのものを一部改修して使用)							
	第2段	{ 液酸・液水推進系, 機体, ガスジェット試作試験									
	第3段	{ 固体モータ試作試験 第3段機体									
	誘導装置	{ 慣性誘導装置試作試験									
	搭載電子機器	{ 搭載電子機器試作試験									
開発試験設備		{ 高空燃焼試験設備, 固体付加									
射点改修		○	射点改修		○						
ダウンレンジ局			○ 小笠原	南米	○						

3 H-II ロケットの開発スケジュール (1/2)



H-II ロケットの開発スケジュール(2/2)

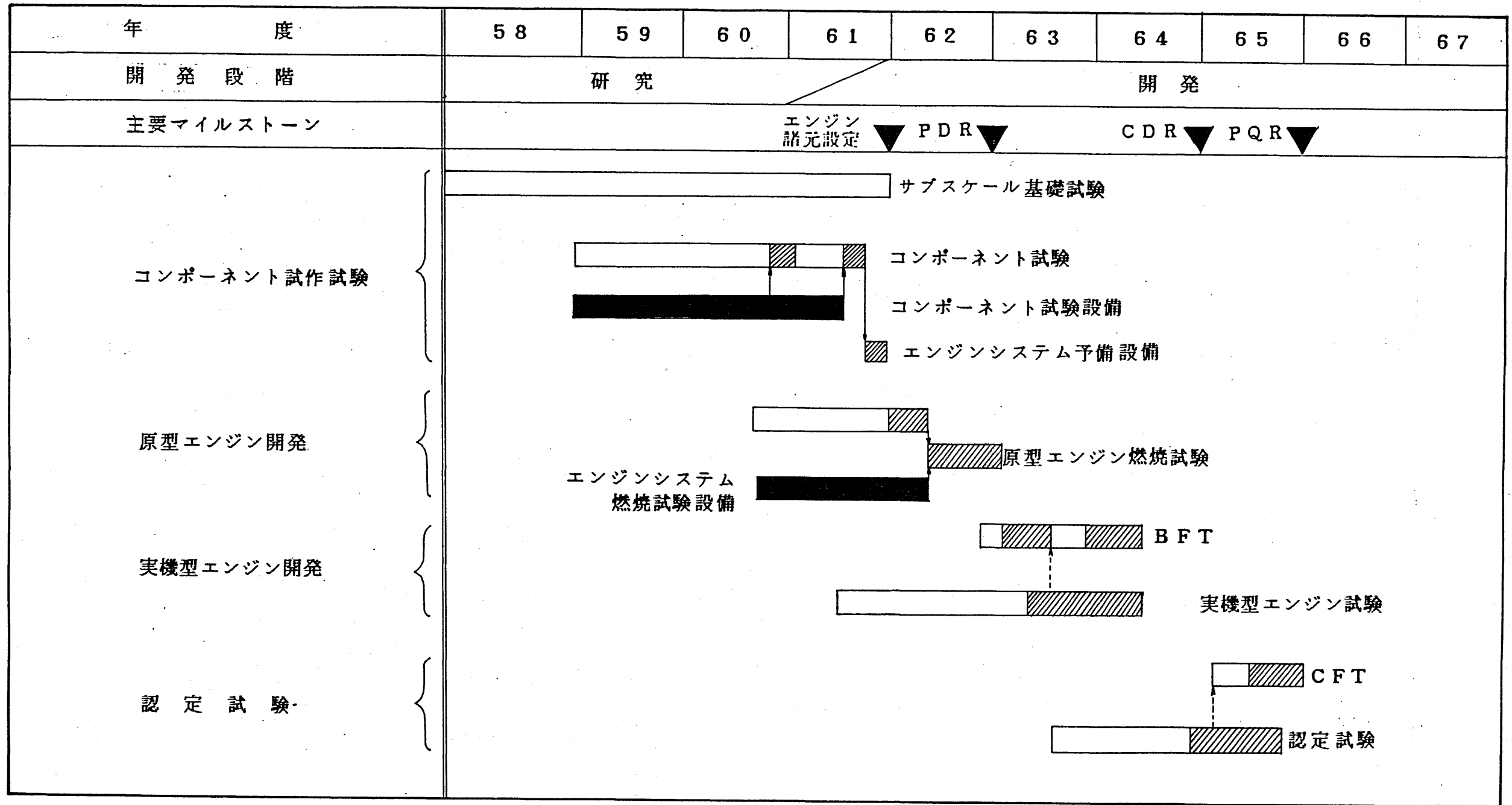


4 LE-7エンジンの基本仕様

基 本 性 能 諸 元	
推 進 薬	液体水素／液体酸素
推 力 (海面上)	約 93 トン
実効比推力 (真空中)	約 449 秒 (海面上 約345 秒)
混 合 比	約 6
燃 焼 圧 力	約 150 kg/cm ² a
ノズル開口比	約 60
燃 焼 時 間	約 315 秒
重 量	約1500 kg

主 要 シ ス テ ム	
エンジンサイクル	2 段 燃 焼 方 式
ス タ ー ト 方 式	タンクヘッドスタート方式
燃 焼 室 冷 却 方 式	再 生 冷 却 方 式
LOXターボポンプ	プリバーナポンプ装備
LH ₂ ターボポンプ	2 段 式 遠 心 ポンプ

5 LE-7エンジンの開発スケジュール



凡 例

設計・試作  試験
試験設備整備 

▼ 設 計 審 査

BFT：厚肉タンク使用ステージ燃焼試験

CFT：実機タンク使用ステージ燃焼試験

(参考1)

宇宙開発計画の見直しに関する第一部会の審議の進め方について

昭和60年7月4日
宇宙開発委員会第一部会
決 定

「宇宙開発計画の見直しに関する審議について」(昭和60年7月3日宇宙開発委員会決定)に基づき、本部会において行う調査審議は、以下に定めるところによるものとする。

1. 審議事項

昭和61年度における宇宙開発関係経費の見積り方針及び宇宙開発計画について調査審議を行うものとする。

2. 審議日程

1. の審議結果は、昭和61年3月中旬までに取りまとめることを目途とする。ただし、昭和61年度における宇宙開発関係経費の見積り方針に反映させるべき事項については、昭和60年8月上旬までに取りまとめることを目途とする。

3. 審議方法

調査審議に当たっては、財政事情、宇宙の利用に関する長期的見通し、研究及び開発の進捗状況、各省庁の要望等を踏まえ、次のような観点から宇宙開発に関する施策について調査審議するものとする。

- ① 必要性、緊急性
- ② 実施の技術的可能性
- ③ 宇宙開発政策大綱に示された諸方針との整合性
- ④ 宇宙開発に関連する技術の系統的育成及び国産化

- ⑤ 射場の打上げ能力、必要な地上施設の整備等関連する他のプログラムとの関連

4. 分科会

昭和61年度における宇宙開発関係経費の見積り方針に反映させるべき事項については、衛星系分科会及び輸送系分科会において、次に定める所掌事項により調査審議を行うものとする。

分科会の名称	所 掌 事 項
衛星系分科会	人工衛星、人工衛星サブシステム、人工衛星に関する試験施設、追跡管制等の地上施設、ソフトウェア等に関すること。
輸送系分科会	ロケットなど宇宙輸送系、宇宙輸送系サブシステム、宇宙輸送系に関する試験施設、射場等地上施設、ソフトウェア等に関すること。

5. 資料提出等

本部会の調査審議に当たっては、必要に応じ、関係行政機関等から資料の提出、説明等を求めるものとする。

(参考2)

宇宙開発委員会第一部会輸送系分科会構成員

分科会長	武 田 峻	科学技術庁航空宇宙技術研究所長
専門委員	秋 葉 録二郎	文部省宇宙科学研究所教授
	池 田 研 爾	三菱重工業(株)顧問
	内 田 茂 男	名城大学理工学部教授
	金 尾 正 雄	科学技術庁金属材料技術研究所科学研究官
	鈴木 昭 夫	科学技術庁航空宇宙技術研究所角田支所長
	砂 川 恵	東京大学工学部教授
	曾 田 長一郎	通商産業省工業技術院機械技術研究所次長
	竹 中 幸 彦	宇宙開発事業団理事
	田 畑 浄 治	宇宙開発事業団理事
	戸 田 康 明	日産自動車(株)顧問
	長 洲 秀 夫	科学技術庁航空宇宙技術研究所科学研究官
	藤 井 登喜男	石川島播磨重工業(株)航空宇宙事業本部 宇宙開発事業部長