

委18-1

● 宇宙開発基本問題懇談会報告書
(案)

平成11年5月

宇宙開発委員会
宇宙開発基本問題懇談会

目 次

はじめに	1
第1章 検討の背景	3
第2章 宇宙開発の推進に係る現状・問題点とそれへの対応	6
- 宇宙開発事業団が行う研究開発に関連して -	
第1節 資源に係る事項	6
1. 人材の量と質	6
2. 技術開発能力と技術蓄積	8
第2節 プロジェクトの進め方に係る事項	11
1. 企画・研究段階における検討	11
2. プロジェクトマネージャ制度	12
3. 信頼性・品質管理	13
4. 宇宙開発事業団と産業界の役割分担	16
5. 志気と動機付け	17
第3節 宇宙開発事業団の経営と宇宙開発の方向付けに係る事項	18
1. 宇宙開発事業団の経営と監督	18
2. 宇宙開発における目標・戦略	18
第3章 提 言	20
おわりに	25
参考1 宇宙開発基本問題懇談会の開催について	27
参考2 宇宙開発基本問題懇談会 懇談経緯	29

はじめに

我が国の宇宙開発は、宇宙科学、通信・放送、気象観測等の衛星開発やロケット開発において順調に進展し、国際的にも高い評価を得る成果を上げてきた。しかしながら、平成6年のきく6号（ETS-VI）の事故以来、みどり（ADEOS）、H-IIロケット5号機、きく7号（ETS-VII）と、宇宙開発事業団のプロジェクトにおいて事故ないし不具合が続いて発生した。それぞれの技術的な原因については宇宙開発委員会技術評価部会等で明らかにされ、所要の対策が今後の宇宙開発に反映されることとなっているが、一連の事故等が発生した背後には、我が国の宇宙開発全般にわたって本質的・構造的な問題が存在するのではないかと考えられた。

こうした状況を受け、宇宙開発委員会では宇宙開発基本問題懇談会の開催を決定した。当懇談会に与えられた使命は、一連の事故・不具合を踏まえ、我が国の宇宙開発全般にわたっての本質的・構造的な問題点を明らかにするとともに、適切な対応策について検討すること、すなわち、これら事故・不具合からの教訓と改善策を検討することである。従って、当懇談会では宇宙開発事業団が行う研究開発及びそれに関連する事項を検討の対象としたが、当懇談会の検討結果を、宇宙科学研究所等の他の研究開発機関の研究開発活動にも参考としていただきたい。

当懇談会での議論を開始するに当たり問題点の存在が考えられる事項について大括りの構造分析をしたところ、人材や技術力等の資源に係る事項、信頼性管理を含むプロジェクトの進め方に係る事項、宇宙開発の目標・目的等方向付けに係る事項について調査検討を行うことが必要であるとの認識に至った。これらの事項を次のとおり整理し、それについて宇宙開発事業団や同事業団の監督官庁からヒアリングを行い、検討を行った。

（資源に係る事項）

- ・研究開発人材
- ・技術開発能力と技術蓄積

（プロジェクトの進め方に係る事項）

- ・開発プロジェクト
- ・信頼性管理・品質管理・リスク管理

（宇宙開発事業団の経営と宇宙開発の方向付けに係る事項）

- ・宇宙開発事業団の経営と同事業団の監督
- ・宇宙開発における目標・戦略

また、当懇談会では、宇宙開発事業団が開催した「宇宙開発事業団評価委員会」及び「信頼性・品質管理体制調査検討委員会」の報告、宇宙開発に造詣の深い有識者やインターネットを通じて国民を対象として行ったアンケート形式による意見聴取、さらにメーカーの現場視察・技術者との意見交換等も検討の参考とした。

これらに基づき、全部で8回にわたって行った検討の結果をまとめたものがこの報告書である。我が国の宇宙開発の着実な発展を図るために、本報告書が今後の開発体制や開発計画に十分に反映されることが必要と考える。

第1章 検討の背景

1. 我が国の宇宙開発の進展

我が国の宇宙開発は、昭和30年の東京大学生産技術研究所によるペンシルロケット発射実験以来、着実に発展してきた。昭和39年には東京大学宇宙航空研究所が発足し、昭和45年、我が国で初めての人工衛星「おおすみ」をロケットで打ち上げることに成功した。この我が国初の人工衛星の誕生の直前、昭和43年には宇宙開発委員会が、昭和44年には宇宙開発事業団（以下、事業団）が設立されている。

東京大学宇宙航空研究所は、昭和56年、大学共同利用機関である文部省宇宙科学研究所に発展し、現在に至っている。宇宙科学研究所では、多くの科学衛星や探査機を打ち上げ、宇宙科学の分野に多大な成果を上げてきた。また、科学衛星等打上げ用のロケットの開発を進め、平成9年にはM-Vロケットの打上げに成功している。

一方、事業団は設立以来、既に30年を迎つつある。事業団は、1970年代には、米国からの技術導入を図りつつ人工衛星の独自打上げ技術の習得に努め、その間昭和50年には本格的な人工衛星、ロケットの打上げに成功した。その後、80年代には自主技術により国際水準の大型ロケット及び大型人工衛星を開発する技術を習得した。1990年代には、これらの技術により我が国独自の宇宙開発の一層の発展を図るとともに、国際的貢献にも注力してきた。

輸送系については、N系ロケット、H系ロケットの開発を進め、平成6年には、全段自主技術によるH-IIロケットの打上げに成功した。これまでN系、H系合わせて30回の打上げを行い、各国の人工衛星打上げ用ロケットと比較しても同程度の成功率93%を達成している。

人工衛星については、当初は通信・放送衛星、気象衛星等の開発などを実施しており、その成果は現在我々の生活に密着している。平成2年以降は、公開を旨とする非研究開発衛星の調達手続を踏まえ、技術試験衛星、地球観測衛星を始めとする研究開発衛星の開発を推進しており、これらの人衛星において国際水準の技術レベルを達成しつつある。

2. 一連の事故・不具合の発生

我が国の人工衛星及びその打上げ用ロケットの技術水準が急速に進展している過程において、平成6年のきく6号（ETS-VI）の事故以来、みどり（ADEOS）、H-IIロケット5号機、きく7号（ETS-VII）と事故ないし不具合が連続して発生した。

これらの事故・不具合の技術的な原因は、宇宙開発委員会技術評価部会等で究明されてきている。その報告書によると事故・不具合の概要及びその推定原因は次のとおりである。なお、きく7号については現在技術評価部会で検討がなされているところである。

（1）きく6号（ETS-VI）

（トラブルの概要）

平成6年8月にH-IIロケット試験機2号機により打ち上げられたが、衛星のアポジエンジン（軌道変換用エンジン）の故障により、予定していた静止軌道への投入に失敗し、衛星は橿円軌道を周回することになった。

（トラブルの推定原因）

アポジエンジンへの燃料の量を調節するための弁のバネが横に変位し、ピストンヘッドとケーシングの間で噛み込み、ピストンの動きが妨げられ、アポジエンジンへ十分な燃料が供給されなくなったため。

（2）みどり（ADEOS）

（トラブルの概要）

平成9年6月に太陽電池パドルの発生電力が0となり、衛星の機能が停止したことから、みどりの運用を断念した。

（トラブルの推定原因）

太陽電池パドルに使用されている定張力機構の初期設定位置に片寄りがあり、余裕が小さくなっていたこと、及びポリイミドフィルムの積層構造体が低温側で接着剤のガラス転移の影響を受けて、予想以上に収縮したことにより、軌道上で太陽電池パドルに過大な張力が加わり、破断したため。

（3）H-IIロケット5号機

（トラブルの概要）

平成10年2月に打ち上げたが、第2段エンジンの第2回燃焼時の早期燃焼停止により、通信放送技術衛星「かけはし」を予定していた

静止トランスファー軌道へ投入することに失敗した。この結果かけはしは橿円軌道を周回することとなった。

(トラブルの推定原因)

第2段エンジン燃焼室スロート下流部に、ろう付けの工程で接合に構造的に弱い部分が生じたことに加え、領収燃焼試験時に発生した異常な低圧燃焼による熱負荷およびその後繰り返されたエンジン燃焼・停止による熱応力により微小な初期不整（ろう付け内部の微小な亀裂等）が拡大していき、打上げ時の第2回燃焼時に熱応力がろう付け部の強度限界に達し、破損・開口に至った。その結果、燃焼室より高温燃焼ガスが噴出し、エンジン制御系の電源配線を焼損したため。

これらの技術的な問題については、その推定原因を踏まえ、所要の対策が今後の宇宙開発に反映される予定であるが、これに加え、これら連続した事故・不具合の発生の背後に存在するのではないかとも考えられる本質的・構造的な問題について深く検討し、貴重な教訓として生かすことが重要である。そしてこれを、将来にわたって我が国の宇宙開発を効果的・効率的に推進していくための一助としていくことが必要である。

第2章 宇宙開発の推進に係る現状・問題点とそれへの対応 － 宇宙開発事業団が行う研究開発に関する－

我が国の宇宙開発を取り巻く環境は、最近の10年間で大きく変わった。宇宙開発の初期の時代には、諸外国の技術にキャッチアップし、世界水準の技術の習得を目的としていた。しかしながら関係者の不断の努力の結果、10年ほど前には我が国の技術水準は世界的にみても高度の水準に達し、世界に伍して技術開発を進める立場となった。また、公開を旨とする非研究開発衛星の調達手続を踏まえ、事業団の衛星開発は、より先端的技術開発を目指すこととなった。

我が国の宇宙開発を取り巻く環境が大きく変化している中、事業団が担う役割は、より先端的な宇宙活動の領域に挑戦し、新しい技術を創出しつつ、宇宙活動の領域を拡大することである。

この章では、事業団がこうした先端的な宇宙活動に戦略的に挑戦していくことが重要であるとの観点に立ち、各事項の現状・問題点とそれへの対応をまとめた。

第1節 資源に係る事項

1. 人材の量と質

- 技術の進展とともに、事業団の開発対象は、高度化・巨大化・複雑化しており、事業団が先端的で高度な技術開発を推し進めるためには、良質な人的資源の確保と適切な配置が鍵となる。
- 事業団の職員数は現在約1000人であり、この10年間で見ると予算規模が大幅に増加しているのに比べ、若干の伸びにとどまっている。これは米国航空宇宙局（以下、NASA）の約1/20であり、予算は約1/10の規模であることから、職員一人当たりの事業規模は約2倍となっている。また、NASAにおいては大きな政府需要と民間市場に支えられた企業から解析サポートなど非常に多くの技術的支援を受けており、多くの企業の技術者が研究センター等に入り共に働いている。これに対し我が国においては、政府需要が中心であるため企業の技術基盤が相対的に弱くなってしまっており、結果として、企業からの技術的支援が相対的に少なく、技術者に対する負担の差はさらに大きくなっている。

一方、事業団技術者の増加は重要な課題であるが、ここ10年間における事業団の定員の増加の伸びを考慮すると、今後の急激な定員増加は必ずしも容易とはいえない状況にある。

○ このように事業団は、事業規模に比し相対的に人員が少ないため、個々の技術者に時間的・精神的余裕がなくなるとともに、開発プロジェクトに優先的に人員を配置せざるを得ないため、技術研究、信頼性・品質管理部門が相対的に弱くなっている。また、技術の高度化、巨大化、複雑化に伴い、多くの分野において専門性の高い技術者の増加が必要となっているが、これら技術者を必ずしも十分に確保し得ない状況となっている。

○ こうした状況に鑑みれば、事業団は、人材の絶対量を増やす努力を行うことは言うまでもないが、限りある資源の下で、宇宙開発委員会が示す目標・戦略に従い先端的な技術開発を着実、計画的に実施するとの観点から、後述する業務運営の重点化に対応した人材の戦略的配置、計画的な人材育成について努力していくことが重要である。

また、大学や他の研究機関、企業等の外部の人材のさらなる活用を図るとともに、定型業務のアウト・ソーシングを一層推進し、人材の有効活用を図ることも重要である。

○ 一方、人員不足の影響で技術者への管理的業務の負担が重く、現場で研究開発に直接携わる機会が不足しており、個々の技術の専門性を高めることが難しくなっている。その結果としていわゆるペーパーエンジニア化という傾向が現れており、技術的判断力の不足が懸念され、その対策が必要となっている。

このためには、定型業務のアウトソーシング等による人材の有効活用やプロジェクト管理の効率化などを通じ、管理的業務の負担軽減を図ることが重要であり、それに加えて、技術者が現場で研究開発に直接携わり、経験を積むことが必須である。この経験が技術者に誇りと自信を与え、また将来新たな挑戦を行うための源泉となる。

現場での経験蓄積のためには、事業団内でのOJTによる経験蓄積に加え、企業や外部研究機関との交流や協力による経験の蓄積も促進する必要がある。また、必要に応じて小型プロジェクト等による経験の蓄積機会の確保も重要である。

○ 事業団の中でプロジェクトを推進するプロジェクトマネージャ・クラスの人材は特に重要であり、その適性を持った人材を計画的に育成していくことが求められる（後述）。

2. 技術開発能力と技術蓄積

(技術開発能力)

- 宇宙技術は、真空や無重力、打上げ時の厳しい振動等を考慮する必要があるため、地上の技術と比べると非常に特殊であり、世界的に見ても成熟度が低い分野である。人工衛星等は一度打ち上げると修理は非常に困難であり、その点で非常に高い信頼性が要求される。そのような高信頼性を達成する技術は、地上の技術と比べて質的にも異なり、また桁違いに難しく、従って、我が国的一般工業技術力の高さがそのまま宇宙技術力の高さに当たるわけではない。
- 我が国の人工衛星打上げ実績を見ると、成功率こそ欧米と同程度であるものの、平成9年末までの打上げ数では、米国が1432機（うちNASAは368機）、ロシアが3038機（旧ソ連を含む）であるのに対し、事業団はわずか39機であり、その経験の差は歴然としている。また、事業団に今まで投入された資金の累積額も、NASAの1/20であり、その点においても大きな差がある。
- 一方、欧米では我が国に比べて大きな政府需要と通信衛星等の民間需要などを背景として宇宙産業の規模が拡大しており、激しい企業間競争にさらされ、その結果として技術基盤と経験が充実してきている。また、国際競争力を確保するため、企業間の合併、連携などを加速させ技術基盤を一層強化させている。これに対し我が国においては宇宙開発の進展に伴い企業の技術力は向上してきたが、欧米に比べて小規模な政府需要が中心となっており、そのため、産業規模も小さく、その技術基盤は欧米に比べ相対的に弱くなっている。
- そのような環境の中ではあるが、2トン級の静止衛星技術及び打上げ用ロケット技術については国際水準に達しつつあり、またその他の技術についても国際水準に追いつきつつあるなど、少ない資金で非常に効率良く技術開発が進められ、我が国の技術力は着実に向上してきた。
しかしながら、欧米に比し相対的に技術基盤が弱いこと、また、開発対象の高度化、巨大化、複雑化に対応し、先端的な技術開発を着実に進めていくためには、技術開発能力のさらなる強化、製造技術・技能を含む一層の技術蓄積が必要である。
- このためには、まず、多くの打上げ機会を通じてプロジェクトを確実に推進することにより経験とデータの蓄積を図りつつ、技術開発能力の一層の強化や技術蓄積の推進に努めていくことが必要である。

- また、前述のような人的資源の状況を考慮した場合、事業団の人員のみで全ての技術開発を実施することは困難であり、加えて、宇宙開発は材料からコンピュータまで様々な技術からなる複雑なシステムであり、これら技術開発の全てを事業団が抱え込むのは必ずしも得策とは言えない。

このことを考慮すれば、事業団では、宇宙開発における目標・戦略と我が国全体の技術ポテンシャルについて十分検討した上で、外部の機関ではできない技術分野及び内部に蓄積を図ることが必要不可欠な技術分野の技術開発に重点化することも重要となる。また、大学や他の研究機関、企業との協力をさらに推進し、これら外部機関との協力を通じて事業団の技術開発能力の向上及び技術蓄積を図っていくことが求められる。

- 一方、プロジェクトの技術的支援及び新たなプロジェクトの創出の面での能力向上も求められる。これらの能力向上は先端的かつ確実なプロジェクトの実施とそれに伴う経験とデータの蓄積を促進する。

事業団においてプロジェクトの技術的支援と新たなプロジェクトの創出の役割を担っているのは、技術研究本部を中心とする技術研究部門であり、その強化が求められる（後述）。

プロジェクトの実施部門と技術支援部門・創出部門それぞれの能力向上は、相互の能力向上を促す。従って、これら部門間の有機的連携強化により開発体制を強化していくことが、事業団全体としての技術開発能力の向上にとり重要である。

- さらに、技術開発能力や技術蓄積の強化を効果的に行えるよう、異動に伴って技術が散逸しないよう配慮する等、きめ細かな人事を展開することも重要である。
- また、事業団に蓄積された技術の産業界への効率的な移転も重要である。これにより我が国全体の技術能力の向上が期待される。

（技術開発のあり方 一技術研究部門）

- 前述のとおり、事業団においてプロジェクトの技術的支援と新たなプロジェクトの創出の役割を担っているのは、技術研究本部を中心とする技術研究部門であり、その強化が求められる。
- 事業団の技術研究部門においては、技術研究本部の前身である筑波宇宙センターの研究開発部門の時代以来、実績を積んできた。また、事業団では、宇宙開発委員会技術試験衛星 VI 型特別調査委員会報告での指摘も踏まえ、これまでにも技術研究部門の強化に努めてきている。

しかしながら、現状においても、事業団の人員の状況を反映し、技術研究部門として十分な人員を確保できているとは言えず、また、外部の研究機関や研究者との連携が必ずしも十分ではない。

加えて、姿勢制御や部品など特定分野の技術研究は行われているものの、研究分野やテーマが限られ、かつ専門能力が十分とまでは言えない分野も見られること、プロジェクト側が必要とする研究や評価・解析への対応が十分なし得ているとは言えない状況にあること、さらに、試験設備の管理運営は行われているものの、各プロジェクトを横断的に通して見つつ実施する試験技術の展開・検証が十分でないことなど、プロジェクト支援やプロジェクト創出の面で必ずしも十分な体制とは言えない。

- このため、プロジェクト部門の依頼を受けた機器部品の開発・要素試作、システムの各種解析・評価、そのために必要なデータベースや解析ツール等の充実、プロジェクト間を横断的に通して見つつ実施する試験・検証、専門家としての観点からの審査や評価などを行うことにより、技術研究部門のプロジェクト支援機能の強化が必要である。プロジェクト支援については、これまで以上にプロジェクト部門と連携、協調しつつ進めることが重要である。このことが技術研究部門の技術力強化にもつながるものと考えられる。
- また、新しいプロジェクトのシーズ創出のための研究については、宇宙開発における目標・戦略と我が国全体の技術ポテンシャルについて深く検討し、十分な合目的性を持たせることで、プロジェクト創出機能の強化を図る必要がある。
- 前述のように外部機関との協力も重要である。このため、技術研究の中心的役割を果たすべき技術研究本部については、これまで述べたプロジェクト支援等の機能の強化に加え、研究者開放型とし、外部の研究者や企業の技術者等との連携のもとに、技術力強化を進めていくことも重要である。世界に伍して先端的技術開発を進めていくためには将来型宇宙機システム分野のコミュニティの形成や最先端的なテーマの研究の活性化を図り、技術研究本部のセンター・オブ・エクセレンス化を目指すことも重要である。

第2節 プロジェクトの進め方に係る事項

1. 企画・研究段階における検討

○ これまでの事業団の衛星の中には、多数のミッションとバスの技術開発を混在させたため、新規開発のバスの不具合で、多くのミッション実施が不可能となつた例が見られる。一つのプロジェクトに多数の目的を設定することは効率的な開発であると言えるが、一方複雑なシステムともなり、その結果、全体としての信頼性の低下、リスクの増大を招くことになる。

○ したがって、今後はプロジェクト開始前、あるいは初期段階において、優先度を考慮し、「新規技術」、「コスト、効率」、「リスク」といった場合によっては相反する結果となる要素について、事業団はもとより監督官庁や宇宙開発委員会においても十分比較検討を行い、プロジェクトの目的を明確にする必要がある。その際、特にリスク管理の観点から、場合によっては小型のプロジェクト等により目的の分散、すなわち単純化を図ることについても十分考慮する必要がある。

また、プロジェクトは常に予定どおり進捗するとは限らないので、予期せぬ事態への対応計画（コンティンジェンシープラン）等も十分に検討し、資金計画等とともにあらかじめプロジェクトの計画に含めておく必要もある。

○ 一方、プロジェクト開始前の研究においては、前述のように技術研究の体制が必ずしも十分でない状況を反映し、ワンポイント的なデータ取得しか実施できず、プロジェクトに着手してから本格的なデータ取得等を実施するという状況が見られる。

したがって、今後は、プロジェクト開始前における研究を充実し、必要に応じて初期段階における小型のプロジェクトによる事前実証も行うことを考慮しつつ、重要技術のフィージビリティ確認を十分行う必要がある。

○ なお、事業団が先端的で高度な技術開発を推し進めるに当たって、高難度技術への挑戦が必要となるが、一般的に、難度が高く意欲的であればあるほどリスクが増大する。こうしたリスクについては、リスクの程度の識別を行った上、十分な対策を講ずることは言うまでもないが、それに加えて、リスクとそれに 対応して実施する対策、及び難度の高い技術へ挑戦する価値について、一般社会に十分説明し、理解を得ていく必要がある。このためには透明性や、一般社会との双方向のコミュニケーションの確保が重要である。

2. プロジェクトマネージャー制度

- 事業団においては平成9年から、プロジェクトの実施責任をより明確化するために、プロジェクトマネージャ（プロマネ）を中心とした専任のプロジェクトチームでの開発体制を敷いた。このプロマネにはプロジェクトチームを総括管理し、責任に見合う裁量権が必要である。

プロマネが裁量権を十分に発揮しつつ業務を円滑に遂行していくためには、管理部門等がプロマネの裁量に基づく業務執行や事務的作業の軽減などの面で支援をしていくことが重要である。また、技術的専門分野についてプロマネを補佐する機能の強化を進めていくとともに、一人の人間がプロジェクトの開発から運用、利用まで全て見ることは困難であるので、プロマネを補佐してユーザ対応、運用及び利用について総合的に調整する責任者を配置することや、品質管理を担当する責任者（プロダクト・アシュアランス・マネージャ）を配置することなどにより、プロマネの負担の軽減を図ることが、プロマネ制度をより有効とするために必要である。こうしたことを通じ、プロマネ制度が事業団に十分根づくことが期待されている。

プロマネ制度はまだ始まったばかりであり、今後、適宜制度の評価をしつつ充実を図っていく必要がある。

- 一方、プロマネには、巨大で複雑なプロジェクト全体を俯瞰的に見渡し、的確な指示を下す能力や高度な技術判断力を持ち、現場に精通しているとともに、プロジェクトを率いていく内的動機づけを絶えず行う能力も要求される。企業の技術責任者や製造現場の責任者にも同様な能力が要求されている。また、プロマネは現場を頻繁にまわり、現場に精通するとともに、現場の問題点を常にフィードバックできなければいけない。このため、事業団のプロマネと企業の技術者との間の良好なコミュニケーションも重要である。

これらプロマネに必要な能力を備えた人材の育成は必ずしも容易ではなく、不足がちになる。このため、そのような人材を計画的に育成していくことが非常に重要である。

3. 信頼性・品質管理

- 事業団においてはNASA等で行われていた信頼性・品質管理手法を参考にし、専門の組織を置いて信頼性・品質管理に力を注いできた。しかしながら、従来どおりの信頼性・品質管理の考え方だけでは、複雑化、多様化してきているプロジェクトには十分対応できていないと考えられる。なお、事業団の信頼性・品質管理体制調査検討委員会の報告では、本報告書の別の場所で触れている事項も含めて、「信頼性・品質保証体系については発想の転換を行い、広く全体的な視野からの改善が必要」としている。
- このため、NASA等の信頼性に対する考え方について継続的な情報収集に努め、それを事業団のプロジェクトに適宜反映させつつ、以下に示す活動等を着実に実施することが重要である。

(1) 不具合予防活動

- 一般的に一つのトラブルが発生した場合には、その裏に多くの潜在的原因があり、そのうち一つが表面化したと考えるべきである。したがって、実際のトラブル発生の原因となった部分だけでなく、その他の考えられる潜在的原因も含めて対策を講じる必要があり、これらに対する予防が重要である。このためには設計等による高信頼性の確保や品質管理、試験・シミュレーションによる確認、そして不具合情報システムの充実等を図る必要がある。

(高信頼性)

- 一連の事故・不具合は、地上のものであれば単なる初期故障に過ぎないものであり、修理することにより対応可能なものが多い。これに対し人工衛星などは一度打ち上げると修理は非常に困難であるため、初期故障の除去が重要であり、地上のものに比べて非常に高い信頼性が要求されている。このことを事業団のみならず、現場まで周知徹底することが重要である。また、このような非常に高い信頼性のシステムを構築することも、宇宙技術の基本と認識すべきである。一連の事故・不具合に鑑みれば、この点に係る事業団の対応は必ずしも十分なものであったとは言えない。

・信頼性設計

高い信頼性を確保するためにまず必要なことは、設計段階における信頼性確保である。このために、設計段階においてフェールセーフやフルプルーフ等高信頼性確保の技術について十分に考慮するべきである。また、システム全体の信頼性に十分注意し、サブシステムや部品に対する過剰な性能要求を避け、いわゆる「better is an enemy of good」（サブシステムをより良くしようとすることが、システム全体の安定性を損なうことに対する警鐘）に配慮した設計とすることが重要である。

・新規技術と実証済み技術

高い信頼性を確保するためには、実証済みの技術や部品、機器、サブシステムを継続的に使用することが一つの手段である。このため、それぞれのプロジェクトの目的に応じて、新規開発が必要な技術や部品、機器、サブシステムに関しては十分な試験、評価を実施するとともに、それ以外に関してはできるだけ実証済みの技術等を継続的に利用することを考慮すべきである。

(試験・シミュレーション)

- 前述したように事業団の打上げ実績、投入資金とも欧米に比べて非常に少なく、それに比例して宇宙実証データも少ない。高い信頼性を設計段階において確保するためには、宇宙実証データを多く蓄積することが最も重要であり、またこれを補完する、地上での模擬試験データなどの蓄積も重要である。
- また、一連の事故・不具合には、試験を徹底的に実施していれば防げた可能性のあるものもある。このため、開発段階において、実環境を模擬した試験を、試験項目や試験条件に漏れが無いよう徹底的に実施することが重要である。特に、温度サイクル試験、熱真空試験等は非常に重要であるとともに、前述した新規技術及びキーとなる接着剤や充填剤、潤滑剤、電磁弁等に関しては、特に重点を置いて試験を行う必要がある。
- 一方、システム全体の機能・性能確認等においては、地上試験で完全に確認することが困難なものがある。これらに関してはシミュレーション等による検証を十分に実施する必要がある。
- これらの試験や検証のための試験・検証技術も重要である。この試験・検証技術の向上を図るとともに、試験・検証に必要な設備やシミュレーション・ソフトウエアが適切な水準にあるかどうかについても、十分に検討する必要があ

る。さらに、シミュレーション・ソフトウェアに関する専門家等の充実も重要である。

- また、先に技術研究本部に関連して触れたが、あるプロジェクトで発生した不具合について他のプロジェクトへの反映が速やかに、かつ確実に行えるよう、試験・検証を横断的に通して見られるようなグループの役割が重要である。

(品質管理)

- 一連の事故の中には必ずしも宇宙技術の根幹に係わるものではなく、十分に注意を払っていれば防げた可能性のあるものもあった。この中の幾つかはISO 9000シリーズを適用するなど、品質管理を確実に実施していれば未然に防ぐことができた可能性がある。ISO 9000シリーズの考え方は、従来から宇宙開発で行われていた品質管理の手法と同様、仕事の手順を明文化し、関係者に周知徹底するというものであるが、これにより品質保証システムのより一層の透明性かつ共通性を確保し、結果として信頼性が付いてくるという考え方である。事業団においても認証取得へ向けて準備中であるが、こうしたことを始めとして品質管理の一層の充実及び高度化を図り、確実な実施に努めることが重要である。

(不具合情報システム)

- 一連の事故・不具合の原因を見ると、過去の不具合に類似したものがあり、不具合からの教訓、反省の継承が必ずしも十分とは言えない。

不具合の予防のためには、過去の教訓や反省等が引き継がれて、全てのプロジェクトに反映される必要がある。このためには、膨大な量の過去の不具合や教訓情報を分析・整理・データベース化しアクセス性を改善すること等により、プロジェクトにおいて設計や試験・検証等に有効に活用するとともに、継承のための教育に適するようこれら情報の体系化に努め、これを用いて技術者への教育を一層充実することが重要である。

(2) 独立評価

- 事業団では従来から開発のマイルストーン毎に設計審査等を行ってきた。しかしながら、結果として一連の事故や不具合を事前に指摘することができず、必ずしも十分機能したとは言えない点がある。

- このため、プロジェクトの実施側に対するカウンターバランスとして、独立評価体制の充実を図る必要がある。当該プロジェクト外に事業団内外の経験者（OBを含む）、有識者、専門家からなる継続的な委員による独立した評価組織を設け、マイルストーン審査を充実させることが重要である。このマイルストーン審査の充実と相まって、第3者的立場の技術者専門家集団が技術的課題や試験データの相互検証等を高頻度で行っていくことが、プロジェクトの確実な実施にとり有効である。これらのことが、プロマネに適度な緊張を与えるとともに、ケアレスミス等による事故防止にも役立つものと考えられる。

4. 宇宙開発事業団と産業界の役割分担

- 事業団は研究開発機関として、社会ニーズに対応した先端的な技術開発プロジェクトを進めていく役割を担っている。このためのプロジェクトは新規技術が多くを占めていることから、事業団がサブシステム毎に担当する企業と直接契約し、全体システムの取りまとめを行う方式を主に採用してきた。しかし、事業団の人的資源の不足及び宇宙開発の進展に伴う企業の技術力の向上に鑑み、我が国全体のポテンシャルを最大限活用することが重要となっている。
- このため、企業の能力を活用できる部分については、企業により多くの役割を移し、その主体性を発揮できるようにするとともに、事業団は基本仕様の設定や新規技術の開発など事業団でなければならないところにその役割を重点化することが重要である。例えば、企業の能力を活用する部分においては、事業団が主契約社と契約し、その企業に各サブシステムを含めたシステムについて技術的に任せる方式を採用し、企業の主体性がより発揮できるようにすることについても検討すべきである。こうした方式は、企業の技術基盤の拡大に資するとともに、プロジェクトの効率性、高信頼性にもつながっていくものと考えられる。しかしながら、この方式にも、専門部品メーカー等の持つ技術の継続性等いくつかの問題があることも事実である。また、企業により多くの役割を移すことに伴う産業界の責任の増大については、打上げ後に事故等が発生した場合の賠償責任などの経済的責任の範囲や、保険の付保によるコストアップの問題もあり、契約形態を含め十分な議論が必要である。
- この他、産業界がその能力を最大限に発揮できる方式としては、小規模なプロジェクトについては並行競争開発方式が考えられる。コストがかかる難点はあるが、リスクは少なくなり、開発期間も短くて済む。また、企画研究段階において、事業団から技術開発の必要な技術のリストを提示し、産業界等からの提案を受けて技術開発を行う方式も有効である。

- さらに、事業団に蓄積した技術の産業界への効率的な移転は、産業界の技術基盤の強化、産業界が主体的に担う役割の拡大に寄与し、事業団が先端的な技術開発に重点化するために重要である。
- このように、事業団と産業界の役割分担については、プロジェクトの目的、開発要素の大きさに応じ、企業の裁量を有効に活用できるよう、適切な契約形態等とする必要がある。
- なお、技術開発において企業の能力を最大限活用するためには、事業団と企業の技術者が同一の場所で相互に良好な意志疎通を図りつつ、一体となって業務に取り組める環境を作ることも検討する必要がある。

5. 志気・情熱と動機付け

- 事業団の信頼性・品質管理体制調査検討委員会の報告にもあるように、チェック機能を強くするだけでは信頼性は向上しない。技術者の志気や情熱、動機付けが重要であり、使命感に燃えている必要がある。この点に関して、我が国の宇宙開発の初期においては、関係者の使命感が高かったが、宇宙開発の進展に伴い当時のような昂揚感が薄れているのではないかとの指摘もある。
- このため、重要な先端的プロジェクトに挑戦しているという誇りと自信を多くの技術者が共有できるような気風の喚起、そうしたプロジェクトを事業団や企業の技術者等が全員で力を合わせ協力し推進しており、自身の役割部分が全体の成否に大きく影響するとの意識の醸成に努めていくことが求められる。
- 本報告書で示すような方向で、事業団はもとより宇宙開発委員会や監督官庁においても戦略的な取組を進めていくことが、事業団や企業の技術者の志気昂揚、情熱発揚、技術者に対する動機付けにもつながるものと考える。

第3節 宇宙開発事業団の経営と宇宙開発の方向付けに係る事項

1. 宇宙開発事業団の経営と監督

- 事業団は時代や周辺環境の変化への対応の面において、これまでの各節で指摘したとおり、十分でなかった面が見られる。この点に関しては、事業団自身も認識し、既に改善に取り組み始めている。
- 事業団は、日本の宇宙開発の中核実施機関としての責任を持って、宇宙開発委員会の目標・戦略に基づく先端的な技術開発を着実、適切に実施することが求められる。事業団の経営にとって最も重要なことは、こうした業務の執行に当たり、時代や周辺環境に応じた明確な理念に基づき、リーダシップを持って経営者の裁量を最大限に発揮していくことである。
- 事業団は、先端的な技術開発の着実な推進を図るとともに、大きく変化しつつある環境に適応すべく、自ら監督官庁や宇宙開発委員会に様々な提案をしていくことが求められる。また、監督官庁は、今後とも、事業団の自主性を可能な限り尊重することとし、重要なものを除き、事前の関与ではなく事後の評価を適切に行うこととし、事業団が抱える業務運営上の重要な問題について真に必要な場合に関与できるよう、常に事業団の状況を的確に把握することに心掛けることが重要である。

2. 宇宙開発における目標・戦略

- 1990年以前の宇宙開発の目標は、宇宙開発先進国の技術を導入し国産化比率を高めることであり、明確なものであった。しかし、1990年頃には技術的キャッチアップがほぼ終了し、また、非研究開発衛星は公開調達することとなったため、宇宙開発全体の目標は、質的に非常に大きな変化を遂げる必要に迫られた。この結果、事業団はより先端的な技術開発を目標とする方向に向かってきた。
- 事業団は、宇宙開発委員会の目標・戦略に従い、着実、かつ計画的に事業の推進を図る機関である。これまでの各節でも示したとおり、事業団は、プロジェクトの目的を明確化し、それに応じて、人的資源への対応、技術開発能力の強

化と技術蓄積の推進、プロジェクト推進、信頼性・品質管理システムの改善などを、長期的視野を持ち、着実、計画的に図ることが求められるが、そのためには、宇宙開発委員会が、先端的な技術開発に関しより重点化に配慮した目標・戦略の明確化に努めていくことが重要となる。

- こうした重点目標や戦略を明確に定めるに当たっては、長期的視点に立って、資源（技術、人材、資金等）確保・活用のあり方を十分考慮するとともに、宇宙開発に対する社会からの要請、諸外国の長期的な宇宙開発戦略等内外の宇宙開発・利用を巡る情勢、国際的な競争・連携への対応、民間の技術力等について十分検討し、各分野からの提案について優先度を比較検討することが重要である。また、このためにも宇宙開発委員会は、日常的に幅広く調査、分析及び評価を行っていくことが重要である。

さらに、目標達成に至る開発戦略の設定に際しては、現状の技術レベル等をベースとして何ができるかという帰納的思考法（ボトムアップ）によるアプローチのみではなく、目標からみて何をすべきかという演繹的思考法（トップダウン）によるアプローチでの十分な検討も重要である。この点から、夢のある目標の構築にも心掛けることが重要である。

第3章 提言

日本の宇宙開発を取り巻く環境は、この10年間で大きく変化した。すなわち、1990年頃をもって技術の導入とその改良を中心としたキャッチアップの過程がほぼ終了するとともに、公開を旨とする非研究開発衛星の調達手続を踏まえ、日本政府の人工衛星開発については研究開発衛星の開発を中心に行うこととなった。

この結果、日本の宇宙開発活動は先進諸国と協調しながらより最先端の技術開発を指向することとなった。そして今後ともより先端的な技術領域に挑戦することが期待されている。

きく6号(ETS-VI)に始まる一連の事故・不具合は、日本の宇宙開発システムが急激な環境の変化とそれに伴う方向転換に十分に適応できなかったことに起因すると言えよう。

当懇談会は、事業団のみならず監督官庁、宇宙開発委員会を含む宇宙開発システム全体が変化しつつある外部環境に適応するために、次の施策を提言する。

I 宇宙開発事業団に対する提言

(資源に係る事項)

1. 人的資源の効果的活用

○人材の戦略的配置と計画的な育成並びに外部人材の活用： 事業団技術者の絶対量を増やす努力に加え、限りある資源の下、事業団の人材の戦略的配置、計画的な人材育成に一層努力するとともに、大学、研究機関、産業界との協力関係を拡大して、これらの機関の科学者・技術者の事業団の事業への参画を求める。併せて、定型業務のアウトソーシングを一層推進する。

○技術者の技術能力の向上： プロジェクト管理の効率化等による技術者の管理的業務の負担軽減を図るとともに、技術者が研究開発、試験に直接従事する機会を増加させたり、企業、研究機関等との交流等により技術者の現場経験を増やす。

2. 技術開発能力の向上

- 技術開発能力の強化と技術蓄積の推進：多くの打上げ機会を通じて経験とデータの蓄積を図り、技術開発能力と開発体制の一層の強化に努めるとともに、宇宙開発における目標・戦略と我が国全体の技術ポテンシャルについて十分検討し、技術開発の重点化に努める。さらに、技術開発能力の強化と技術蓄積の推進が効果的に行えるようにきめ細かな人事を展開する。
- 技術研究体制の強化：プロジェクト部門の依頼を受けた機器・部品の開発やプロジェクト間を横断的に通して見つつ実施する試験などのプロジェクト支援機能、及び、将来型宇宙機システムに関するプロジェクトの創出機能を強化することにより、技術研究体制の充実を図る。また、将来型宇宙機システム分野のコミュニティの形成や、最先端的なテーマの研究の活性化を行い、外部に開かれた研究開発体制を充実する。

(プロジェクトの進め方に係る事項)

3. 開発プロジェクトの確実な実施

- プロジェクト移行前の企画・研究の充実：プロジェクトへの移行に際して、開発プロジェクトの目的を優先度を考慮して明確化するとともに、特にリスク管理の観点から、目的の単純化に努める。さらに、プロジェクト移行前における研究を充実し、重要技術のフィージビリティ確認を十分行い、技術データを蓄積する。
- リスクの明確化と一般社会の理解獲得への努力：不具合発生の予防活動を徹底する一方、難度の高い技術への挑戦に伴うリスクについて、そのリスクの程度と挑戦する価値を対外的に明確に示し、一般社会の理解の獲得に努める。
- プロジェクトマネージャの裁量権の発揮と育成：プロジェクトマネージャ（プロマネ）が裁量権を十分に発揮しつつ業務を円滑に遂行できる環境の整備に努める等、プロマネ制度の充実に努める。更に、プロマネは可能な限り現場に通い、現場との意思の疎通を促進する。また、資質に優れたプロマネの計画的な育成に努める。

4. 信頼性・品質管理システムの改善

－ 発想の転換を行い、広く全体的な視野からの改善

○不具合発生の予防活動の徹底： 不具合の発生を未然に防止するために次の措置を講ずる。

・高信頼性の確保

高信頼性設計技術の採用を促進する。また、プロジェクトの目的に応じて、新規開発が必要な技術や部品、機器、サブシステムに関しては十分な試験、評価を実施するとともに、それ以外に関してはできるだけ実証された技術・部品・機器・サブシステムの継続的利用を図る。

・試験、シミュレーションの徹底と信頼性管理技術の開発

特に、キーとなる技術、新規の技術について試験、シミュレーションを試験項目や試験条件に漏れが無いよう徹底的に行う必要がある。また、これらの試験・検証技術の向上を図るとともに、試験・検証に必要な設備や体制を充実する。

・品質保証体系の強化

ISO 9000シリーズの認証を取得・遵守を始めとして、品質保証システムのより一層の充実・強化を図り透明性と共通性を確保する。

・不具合情報システムの整備・改善

不具合情報・教訓情報を収集、分析・整理・データベース化しアクセス性を改善すること等により、プロジェクトにおいて活用するとともに、継承のための教育に適するよう体系化に努め、技術者への教育を充実する。

○独立評価制度の充実： プロジェクト実施側とは独立した評価組織を設け、マイルストーン毎の審査を充実させることが重要である。これと相まって、第3者的立場の技術専門家が高頻度で技術的課題の相互検証等を行っていくことがプロジェクトの確実な実施にとり有効であり、プロジェクトに対して適切な助言と緊張関係を与える。

5. 事業団と産業界の適切な役割分担

- プロジェクトの目的、開発プロジェクトの技術開発要素の程度に応じて、事業団と産業界は役割を適切に分担する。その際、企業の能力を活用できる部分については、企業により多くの役割を移し、その主体性を発揮できるようになるとともに、事業団は基本仕様の設定や新規技術の開発など事業団でなければならないところにその役割を重点化することが重要である。なお、並行競争開発方式あるいは開発が必要な技術を提示して公募する方式の導入についても検討していく。また、事業団に蓄積した技術の産業界への効率的な移転に努める。

6. 志気・情熱発揚と動機付け

- 重要な先端的プロジェクトに挑戦しているという誇りと自信を多くの技術者が共有できるような気風の喚起、こうしたプロジェクトを技術者等が力を合わせ協力し推進しており、自身の役割部分が全体の成否に大きく影響するとの意識の醸成に努める。

(宇宙開発事業団の経営に係る事項)

7. 責任と裁量に基づく事業団の経営

- 事業団は、日本の宇宙開発の中核実施機関としての責任を持ち、宇宙開発委員会の目標・戦略に基づく先端的な技術開発を着実、適切に実施する。事業団は、こうした業務の執行に当たり、時代や周辺環境に応じた明確な理念に基づき、リーダーシップを持って経営者の裁量を最大限に発揮していくことが期待されており、このため、事業団には、自ら監督官庁や宇宙開発委員会に様々な提案を行う。

II 宇宙開発委員会及び監督官庁に対する提言

1. 着実な技術開発推進のための監督

- 監督官庁は、事業団の自主性の確保、状況の的確な把握に努めつつ、事業団が日本の宇宙開発の中核機関としての責任を持って、先端的な技術開発を着実かつ確実に推進できるよう、適切な監督及び政策の企画立案・実施を図る。

2. 長期の目標と戦略の明確化

- 宇宙開発委員会は、外部環境の変化に適応した長期の宇宙開発の目標と戦略を示す。これは事業団の経営の基盤をなすものである。具体的には、宇宙開発政策大綱を改定し、長期（10～15年間）の目標と戦略を明確にする。その際、資源（技術、人材、資金等）確保・活用のあり方、各分野からの提案についての優先度を比較検討し、より重点化に配慮していくことが重要である。また、長期の目標・戦略及びこれに基づく計画については、計画の進捗や環境の変化に応じ隨時適切な見直しを行う。これらのため、宇宙開発委員会は、日常的に幅広く調査、分析及び評価を行っていくことが重要である。

さらに、目標達成に至る開発戦略の設定に際しては、研究、技術、資源等の現状からの検討はもとより、長期の目標の面からの検討も合わせて行う。

おわりに

1. 一連の事故・不具合の発生の背後に存在するのではないかとも考えられる本質的・構造的な問題について検討し、教訓と改善策を示すことが当懇談会に与えられた使命であった。

当懇談会において各メンバーが共通して重要な問題と認識したことは、次のような点であった。

- ・地上の技術と比べ特殊性を有する宇宙技術については、信頼性管理やリスク管理に特段の注意を払うことが必要である。
- ・一方で、我が国を取り巻く環境が大きく変化し、より先端的な技術領域への挑戦が期待されている。このような難易度の高い技術を確実に開発していくためには、信頼性管理やリスク管理にこれまで以上の配慮が必要となる。
- ・しかし、限られた資源の下、これらに対応し時代に適応した開発システムの構築が必ずしも十分とは言えなかった。

2. こうした認識を踏まえ、幅広い提言を取りまとめたが、提言を大括りに要約すれば、次のことになる。

(1) 事業団業務の戦略的運営に努め、新しい技術を創出しつつ、より先端的な宇宙活動領域に挑戦するプロジェクトを、確実に実行、実現していくことが重要である。

① 限りある資源の下、事業団のポテンシャルを効果的に発揮できるようにするため、技術開発の重点化を図り、産業界を含めた我が国全体のポテンシャルを最大限に活用していくことが重要である。

これに対応して、事業団の人的資源の戦略的配置と計画的育成の実施、外部人材の活用促進、事業団と産業界の適切な役割分担に努めていくことが重要である。

② プロジェクトへの移行に際して、開発プロジェクトの目的を優先度を考慮して明確化するとともに、特にリスク管理の観点から目的の単純化に努める事が重要である。

これに対応して、新規技術使用の重点化と当該部分における徹底的な試験・シミュレーションによる確認を行うことが重要である。また、併せて、高信頼性設計の実施、品質管理の確実な実施、不具合情報システムの高度化、プロマネ制度の充実、独立評価体制の強化を図り、開発プロジェクトの一層確実な実施に努めることが重要である。

(2) これらの実現にとって、宇宙開発委員会による宇宙開発における長期の目標と戦略の明確化が極めて重要である。また、監督官庁による事業団の自主性の尊重も重要である。

(3) 以上により、事業団における挑戦する気風の喚起、産業界の関係者に対する動機付けと技術基盤の充実、先端的な宇宙開発プロジェクトの実現確実性の向上が期待される。

なお、当懇談会の議論の過程において、事業団が限られる人材、予算、時間の中で数多くのプロジェクトを実施しているため、全般的に余裕が少なくなっていると感じられた。宇宙開発プロジェクトでは当初の予想を超える突発的な事態が発生することも多く、そうした事態への対処のための余裕を組み込んで全体の計画を考える必要がある。

3. 事業団は既に体制整備への取組を始めており、今後の展開を期待したい。

また、当懇談会では、事業団のプロジェクトで発生した一連の事故等を契機として検討を行ったため、事業団が行う研究開発に関連して問題点と対策を取りあげているが、宇宙科学研究所等の他の研究開発機関においても参考にしていただきたい。

4. 平成10年7月15日に第1回の会合を開催して以来約9ヶ月に及ぶ検討に際しては、主な当事者である事業団や関連企業の方々に資料作成や説明、そして意見交換等に御協力いただいた。また、各分野の有識者の方やインターネットを通じて一般の方にもアンケートをお願いしたところ、多数の御回答をいただき、一部の方には当懇談会の議論にも参画いただいた。この場にてこうした皆様方に深くお礼申し上げたい。

なお、多くの方々から貴重な意見をいただいたが、残念ながらその全てを本報告書に網羅することは困難であったので、これらの意見については是非議事録などを参照していただきたい。

(参考1)

宇宙開発基本問題懇談会の開催について

平成10年6月24日
宇宙開発委員会決定

1. 開催の主旨

我が国の宇宙開発は、米国、旧ソ連、欧州に比べてかなり遅れて開始されたが、宇宙科学、通信・放送、気象観測等の衛星開発、あるいはロケットの開発において順調に進展し、国際的にも高い評価を得る成果を上げてきた。

しかしながら、平成6年のきく6号(ETS-VI)の事故以来、みどり(AD EOS)、きく7号(ETS-VII)、H-II 5号機と事故ないし不具合が続いて発生してきた。それぞれの事故ないし不具合の技術的な原因については、技術評価部会で明らかにされ、所要の対策が今後の宇宙開発に反映されることとなっているが、これらの一連の事故等が発生した背後には、我が国の宇宙開発全般にわたって本質的・構造的な問題が存在するのではないかとも考えられる。

このような構造的な問題点を明らかにするとともに適切な対応策を検討するために標記の懇談会を開催する。

2. 検討事項

一連の事故・不具合からの教訓と改善策

3. 構成員

宇宙開発委員会委員長、委員4名の他、別に定める有識者数名をもって構成する。

宇宙開発基本問題懇談会 構成員

谷垣 穎一 宇宙開発委員会委員長
(平成10年7月31日まで)
竹山 裕 宇宙開発委員会委員長
(平成10年7月31日から平成11年1月14日まで)
有馬 朗人 宇宙開発委員会委員長
(平成11年1月14日から)

山口 開生 宇宙開発委員会委員
(平成10年12月9日まで)
長柄 喜一郎 宇宙開発委員会委員
秋葉 鎧二郎 宇宙開発委員会委員
末松 安晴 宇宙開発委員会委員
澤田 茂生 宇宙開発委員会委員
(平成10年12月10日から)

座長	齋藤 成文	東京大学名誉教授
座長代理	井口 雅一	(財)日本自動車研究所所長 (宇宙開発委員会技術評価部会長)
	中原 恒雄	住友電気工業(株)特別技術顧問
	野中 郁次郎	北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科長・教授
	晝馬 輝夫	浜松ホトニクス(株)社長

(参考2)

宇宙開発基本問題懇談会 懇談経緯

第1回：平成10年7月15日（水）

- ・我が国の宇宙開発体制の構造及び最近の宇宙開発のトラブルについて
- ・宇宙開発における信頼性管理について
- ・宇宙開発におけるリスク管理について

第2回：平成10年9月17日（木）

- ・宇宙開発における技術開発・技術蓄積について
- ・宇宙開発における人的資源について

第3回：平成10年10月22日（木）

- ・宇宙開発におけるプロジェクトの実施について
- ・宇宙開発における信頼性管理について（その2）

第4回：平成10年11月9日（月）

- ・宇宙開発における目標・戦略・開発計画
- ・宇宙開発における信頼性管理について（その3）

第5回：平成10年12月18日（金）

- ・宇宙開発事業団評価委員会の評価結果について
- ・宇宙開発事業団「信頼性・品質管理体制調査検討委員会」答申について
- ・宇宙開発事業団の経営について

第6回：平成11年1月29日（金）

- ・有識者に対するアンケート結果について
- ・宇宙開発事業団の現状について（追加報告）
- ・懇談会報告書の取りまとめ方について

第7回：平成11年2月26日（金）

- ・懇談会報告について

第8回：平成11年4月8日（木）

- ・懇談会報告書（案）について

その他：平成10年11月5日（木）

- ・（株）東芝小向工場及び京浜工場視察
- ・メーカー技術者との意見交換

宇宙開発基本問題懇談会報告について

平成11年5月13日（木）
宇宙開発委員会委員長談話

1. 宇宙開発委員会は、本日、宇宙開発基本問題懇談会から検討結果の報告を受けた。

本懇談会では、最近の一連の事故・不具合に鑑み、それらからの教訓と改善策について検討を行った。その結果、報告では、これら事故・不具合は、我が国の宇宙開発を取り巻く環境がこの10年間で大きく変化し、より先端的な技術開発を目指すこととなってきた中で、宇宙開発事業団を中心とする我が国宇宙開発システムがこうした環境変化とそれに伴う方向転換に必ずしも十分適応できていなかつたことに起因する旨指摘し、幅広い改善点を提言している。本懇談会の報告は、我が国宇宙開発の着実な実施にとり重要なものであると考える。

2. 宇宙開発事業団並びに監督官庁においては、本報告を受け、具体的な改善策について検討し、着実な宇宙開発の実施を図るよう強く期待する。また、その他の宇宙開発関連機関においても、本報告を参考にしていただきたい。

3. 宇宙開発委員会としても改めてその役割を認識し、我が国の宇宙開発の目標、戦略の明確化など本報告の提言に沿って、鋭意取り組んでいく必要があると考える。

4. 斎藤成文座長、井口雅一座長代理を始め本懇談会に御参画いただいた専門委員並びに懇談会の検討過程においてアンケート等で御協力いただいた方々に、心から御礼申し上げる。