

第 5 回 宇宙開発事業団改革推進委員会議事録

- 1 . 日時 平成 1 3 年 1 月 2 4 日 (水) 9 時 3 0 分 ~ 1 2 時 0 0 分
- 2 . 場所 宇宙開発事業団 本社第 1 ~ 4 会議室
- 3 . 議題
 - (1) 品質保証の強化に対する取り組み (その 4) - 企業における取り組みの強化状況等 -
 - (2) 高度情報化の推進に対する取り組み
 - (3) 専門的人材の育成活用に対する取り組み
- 4 . 配付資料
 - 5 - 1 品質保証の強化に対する取り組み (その 4)
 - 5 - 2 H - I I A ロケット試験機 1 号機打ち上げ成功への取り組み (三菱重工業 (株))
 - 5 - 3 L E - 7 A エンジン開発における品質保証の強化への取り組み (石川島播磨重工業 (株))
 - 5 - 4 宇宙開発高度情報化戦略概
 - 5 - 5 高度情報化の推進に対する取り組み
 - 5 - 6 専門的人材の育成活用に対する取り組み
- 5 . 出席者
委員会 : 久保田委員長、坂内委員、鳥井委員、土居委員、中原委員、畚野委員
事業団 : 山之内理事長、石井副理事長、吉川理事、斎藤理事、古濱理事、
市原監事、狼特任参事、内藤特任参事、渡邊 H - I I A プロジェクトマネージャー
石川島播磨重工業 (株) : 宇宙開発事業部品品質保証グループ 渡辺部長
三菱重工業 (株) : 名古屋誘導推進システム製作所 エンジン・機器部
長谷川担当部長

【久保田委員長】

今日は山之内理事長と吉川理事が国会議員との会合に出ており、後程出席されると聞いております。従いまして、副理事長からご挨拶をお願いいたします。

【石井副理事長】

おはようございます。副理事長の石井でございます。本日は第5回委員会にお集まりいただきましてありがとうございます。ただいま久保田先生からご紹介がございましたように、理事長と吉川理事が自民党の文部科学技術部会、宇宙開発特別委員会、情報収集衛星プロジェクトチームという3部会合同の会議で、H-IIAの開発状況の説明に行っておりますので、失礼ですが遅れて参加いたします。

本日は、品質保証の強化の問題、高度情報化の推進の問題、人材育成の問題といったようなことにつきまして、ご説明し、ご意見を賜りたいと考えております。特に品質保証の強化の問題につきましては、企業における取り組み状況ということで、三菱重工業と石川島播磨重工業の両社にもご出席いただいてご説明を賜ることになっております。また、高度情報化の推進に関してましては、理事長の諮問委員会として高度情報化推進委員会を設けて様々ご議論いただきましたので、それにつきまして土居先生からもご報告をしていただきたいと思いますと考えております。

本日もいろいろ忌憚のないご意見を賜りますよう、よろしくをお願いいたします。

【久保田委員長】

議事次第にございますように、今日は3つ議題がございます。「品質保証の強化に対する取り組み」、「高度情報化の推進に対する取り組み」、「専門的人材の育成活用に対する取り組み」、この3つはいずれも特別会合で指摘された事項であり、これについて宇宙開発事業団がどう取り組んでいるかということに対してご意見・ご助言をいただくということでございます。

特に1番目の「品質保証の強化に対する取り組み」は、今回で4回目でございます。非常に重要なことなので、「徹底的に、詳しく」と、第2回、第3回のご意見もあったので、継続の議題でございます。

今、お話がございましたように、企業でどう取り組んでいるか。NASDAにおける取り組みは前回までやっておりましたが、では企業ではどうだろうかということをご説明いただきます。

最初の予定では、「宇宙開発全般に対するNASDAの考え方」、リソースをどうするか、重点分野をどうするか。これは日本の宇宙開発の中でNASDAがどう考えているかという非常に大きな課題で、これも議題にしておりました。昨年12月に宇宙開発委員会が出した、「宇宙開発政策大綱」に代わるものという位置付けの「我が国の宇宙開発の中長期戦略」を受けて宇宙開発事業団がどう考えるか、どういう方針でやっていくか、これについて説明し、議論をするというつもりでした。

しかし、今のところ、宇宙開発委員会でも基本計画の議論を続けており、まだ宇宙開発事業団からはその考え方を提出できる段階ではないと伺っております

ので、もう少し固まってから議論するという事で、「宇宙開発全般に対するNASDAの考え方」を次回の議題にしたいと思っております。そういうことでご了承いただければと思います。

それでは1番目の議題に入りたいと思います。「品質保証の強化に対する取り組み(その4)」につきまして、斎藤理事からご説明をお願いしたいと思います。

【斎藤理事】

資料5-1の2ページに、これまでにご議論いただきましたご指摘と助言について少し纏めてあります。それへの対応を後ほど説明させていただきます。

まず1点目がNASDAと企業との役割分担の明確化ということです。ご意見をいただきましたのは、現実的に完全なスペックを作って、完璧な指示を出すことは不可能であり、NASDAは出来上がったものをチェックする検証等に重点を置いた方がいいのではないかと。それから改革の方向性は評価するけれども、具体的にどうするかが課題であるというご意見をいただいております。

もう1つの大きな指摘として、NASDAと企業間の一体となった取り組みが重要ではないか。この中には、NASDAと企業が同一の目標に向かって一体感を持って取り組むことが重要である。それから品質保証においてNASDAからのトップダウン的な指示と企業の製造現場からのボトムアップ的な提案の整合性を取るようにすることが重要ではないか。これらに関連して、

Plan-do-check-actionが正常に機能するようにする必要があるというご指摘です。

3番目に、製造企業の取り組みに対するご指摘をいただいております。NASDAがいくら仕様を決めて検査しても限界があるので、企業自身の問題はボトムアップ的に解決していかなければいけないのではないかと。それから技術的な指示の不完全なところは、通常、物づくりを担う企業側の自主的な活動で補われるものであって、企業の対応が重要である。4番目として、名人芸に頼っているところを情報化技術を使って形式化して確実に製造できるように努力すべきである。事業団としてはこのように理解させていただきました。

次の4ページからこれへの対応の状況を纏めております。NASDAと企業との役割分担の明確化という点です。この前ご説明したときに、改革の方向性はいいけれども、もう少し具体的にはっきりして欲しいということで、この点についても現在検討作業を進めているところであります。現在の状況について説明させていただきます。

この企業との役割分担に当たりましては、特にこれから立ち上がるプロジェクトを中心として検討しております。その新しく立ち上がるプロジェクトとしては、13年度に予算が認可の予定になっている「超高速インターネット衛星プロジェクト」というのがあります。これは開発研究のフェーズですが、この衛星について以下のような形で進めることとして具体案を検討しているところです。

大きくは開発の過程を設計と仕様を決める段階とフライト品の製造段階に分けて、それぞれの段階で役割を明確にした契約形態を導入するという事です。

まず設計・仕様を決める段階では、これまで衛星についてはかなり早い時期から製造請負契約という形にしていたわけですが、衛星については、N A S D A が主体となる活動としてこの段階を定義して、委託契約によって事業団が中心となつて行う作業であることをはっきりさせた上で、この段階で仕様を決めたり、技術開発を行うものです。次にフライト品の製造段階は、決定された仕様に基づいて P F M の製造・試験を行う過程ですが、これは従前と同じですけれども、企業責任を明確にするための製造請負契約を用いて、それぞれの役割をはっきりさせるというものです。

次に、関連して、監督、検査を含んだ N A S D A 業務の見直しの部分です。N A S D A の業務を上記の大きく 2 つに分けた段階で行う行為を分けると、4 つの部分から成り立っておりまして、エンジニアリング業務、監督業務、検査業務、独立評価業務というのがあります。

基本的にここで申し上げているエンジニアリング業務というのは、仕様を決めたり、それが当然開発の過程で変更されていきますので、変更管理に関する業務です。監督業務というのは、仕様を決めて、それに基づいて実際に契約の相手方が仕様書に書かれている通りのことをやっているか、それからそれぞれの重要な作業、重要な試験等に立ち会って、それぞれの記録、それぞれが適切に行われるか等を行うものです。検査業務というのは、それぞれに決められた内容の物品またはソフトウェアが受け入れ可能な状態になっているかどうか。これは最後の検査だけではなくて、途中の工程の検査も含みます。独立評価というのは、上の方で行う実際の監督、契約の相手側に対していろいろな作業をしていくわけですが、そうした当該プロジェクト室がやる業務に対して、それとは独立に解析・検証する業務です。

これらについては、これまで、どうしてもある程度限られた人間の中でやることもあって、オーバーラップしてきてしまうということもあり、切り分けがなかなか難しいところもありましたが、それをできるだけ切り分けすべく、業務の内容をはっきりさせて、混乱がないようにしていきたいというものです。その詳細については現在検討しているところです。

5 ページにあるプライム契約の推進というのは特別会合で記載されている内容です。これについての考え方がここに書いてあります。H - I I A の第 1 段エンジン (L E - 7 A) については、これまで N A S D A が取りまとめ役として、開発担当メーカー間、これは具体的にいうと、三菱重工業と石川島播磨重工業との間の調整を図りつつ開発を進めてきました。

プライム契約については、特別会合でも言われておりますが、N A S D A と企業間、それから企業同士の間の責任の明確化及びインタフェースの改善などの分野で有効と認識して、これを推進するものと考えております。

このために、まず第一歩として、エンジンの製造メーカー（これは具体的には三菱重工業）とターボポンプ製造メーカー（これは具体的には石川島播磨重工業）が

従来以上に相手方の設計にまで踏み込んだ技術情報を交換できるようにすると同時に、開発メーカーが解析・データ評価を実施し、インタフェース管理項目と管理基準の詳細化を進められるように契約上も処置するというものです。

これらの作業を通じて得られた結果を順次取り込みながら、実際のエンジンとターボポンプの製造に反映しようというものです。

6 ページです。2 番目のご指摘として、N A S D A と企業間の一体となった取り組みが必要であるというご指摘をいただいております。これについては、すでにこれまでの改革推進委員会の方でご説明しておりますが、「H - I I A ロケット開発強化推進会議」を平成11年12月に設置して、これまで7 回ほど開催してきているものですが、それぞれの機関のトップも含めた形で、それぞれの一体となった推進のための意志統一と、その対策を講じているものです。

7 ページです。もう1つの活動として、これは昨年12月に設置して活動を実施しているものですが、「H - I I A の品質確認対策チーム」ということで、これは平成12年に入りまして、実際の試験の過程でいろいろな課題等が出て来ましたので、それらへの対応として、H - I I A 試験機1号機の確実な開発と打ち上げを行うために、それぞれ特殊工程とか、品質確保に関する部分、それからこれまで不具合が出た部分等について、その品質を確保するために、もう一度データの洗い出し、問題点の洗い出し、対策をしようというものです。引き続きまして、三菱重工業と石川島播磨重工業の方から企業側での取り組みについて説明をしていただきたいと思います。

【久保田委員長】

それでは三菱重工業の長谷川さん、お願いいたします。

【長谷川三菱重工業担当部長】

三菱重工業の長谷川と申します。資料5 - 2 を用いてH - I I A ロケット試験機1号機打ち上げ成功へ向けての三菱重工としての取り組みについてご説明いたします。

1 ページです。大きく2 つに分けておりまして、1 つ目が三菱重工業全社体制での取り組みということです。まず1 つ目は、H - I I A 総括責任者のもと、機体は名航（名古屋航空宇宙システム製作所の略）、エンジンは名誘（名古屋誘導推進システム製作所の略）取りまとめで、両事業所の設計・研究・工作・品証部門、社内の技術本部研究所、それからO B 等の有識者が一丸となった全社体制で開発玉成に取り組んでおります。

2 つ目は、溶接・ろう付け等の特殊工程の生産技術の専門家から成る研究グループを名誘に設置いたしました。従来、名誘の中には研究グループはなかったので、名航の研究部とか、長崎研究所、高砂研究所の有識者のコメントをいただいていたが、昨年の4月から研究グループというのを名誘の中に設けて、研究所とより一層連携をとった開発に力を注いでいるということです。

2 ページに具体的な品質確保活動への取り組みということで何点が挙げてあ

ります。(1)がNASDAとの合同チームによる品質確保活動ということで、これは4つのチームに分かれてNASDAと合同で点検活動を行っております。1つが「特殊工程の点検チーム」。この中で、工程FMEAの見直し・再評価を行っております。工程FMEAというのは、それぞれの工程の中で考えられる不具合要素となるような工程を洗い出して、その不具合が発生する確率、それから発生した場合の影響度、それから不具合発生に至るまで検査で検出できるのか、あるいは検出が困難なのかと、そういう3つのパラメータを取り出して、それぞれ点数で重みづけをして、リスクが一番大きい場合には100点になるようなリストを作っております。それで各工程についてそのリスクが20点を上回るようなときには、製造工程とか、検査工程の改善を要するというので、その改善活動に取り組んできました。

例えば溶接ですと、従来はほとんど手溶接に頼っていましたが、それを極力自動溶接に切り換えてきました。それからノズルスカートのろう付け工程も、350本のチューブを並べて、その間に粉末状のろう剤を詰めていくという、非常に職人芸的なところがありましたが、これを何とか自動化できないかということで、ろう剤を自動塗布する装置を開発するようなトライも行っております。

それから検査方法の改善については、ノズルスカートのろう付け部の検査は、従来は目視検査しかできなかつたので、内面と外面のろう剤のつき具合はわかりますが、ろう剤の内部の欠陥まではなかなかわからなかつたということで、マイクロフォーカスエックス線装置を適用して、それもただエックス線フィルムを撮るだけではなくて、そのエックス線フィルムを情報処理して、画像の上で内部の欠陥がどうであるか、従ってこれは検査のスペックからいって合格である、あるいは不合格で補修が必要であると、そういう検査の自動化も一緒にできるような活動を展開しております。これは情報技術を一部活用した取り組みではないかと思っております。そういう工程の不安要素を約3,000カ所洗い出しまして、20点以上の点数のあるものが当初は100点くらいありましたが、最近は10点程に減らすことができっております。それから開発供試体の切断検査は、認定試験で使った開発供試体を実際に切ってみて、従来の非破壊検査ではわからなかつた内部欠陥があるのかないのかというような検査を実施して、この結果も工程FMEAのほうに盛り込むという作業を行っております。

2つ目の「振動衝撃点検チーム」というのは、NASDAと金材研の間で共同で行われている材料データを新たに取得しようということで、このデータを使って特に高サイクル疲労のデータを使って、振動が大きくかかる部位の応力の再評価ということを実施中です。

3つ目の「品質確保点検チーム」というのは、認定エンジン以降に起きた不具合に対する処置が妥当であったのか、対策がきちんと取られているのかということの再点検を行っております。それから発生した不具合の要因分析をきちんとして、横通しをするという活動もいま実施中です。

4つ目の「試験機1号機確実性点検チーム」というのは、ノズルスカート等はチューブの成形、それからマニフォールドの加工から始まって、ろう付け、溶接、熱処理と、工程が非常に複雑に入り組んでおりますので、各工程の区切りごとに全関連部門でみんなが集まって現品を確認して、オーケーが出てから次の工程に進むような点検を進めております。

以上、NASDAとの合同チームによる共同ということで、いわば重点的に点検するという項目です。

3ページでは、これとは別に、社内での自主的な品質確保活動ということで、抜けがないように、もうちょっと網羅的な点検もしようということで取り組んでおります。

1つ目は、もう一段の厳しさでLE-7A、LE-5B、その他H-11A全機にわたって、設計から製造までの全工程の再点検を実施するというので、今度は各機種ごとに区切りまして、LE-7A、LE-5Bのエンジン、機体のバルブ、油圧、アクチュエータ、それから機体側は構造、推進計、電気計、各機種ごとに区切って担当主任を張り付けて、有識者に点検させて、確実にきちんと点検したということで、署名させるような活動をいましております。

2つ目は、製造工程の要所要所での設計・研究メンバーの現場立ち会いの制度化。制度化というのは、その手順書の中にこの時期には関係者を集めてレビュー会を開きなさいという記述をちゃんとして、それに伴って各工程ごとにチェックしていくということです。

3つ目は、ベンダーの主要製品のみならず、小物部品まで全てにわたる抜けのない再チェック。私どもが使っているベンダーが約80社ありますが、実際に約30社に設計・研究・品証の人間が出かけて行かして、私どもの仕様がベンダーの製造図面にきちんと反映されているか、あるいは製造工程がきちんと管理されているかというようなチェックを行っております。

4つ目は、試験方法の改善等によって、過去の不具合の徴候を事前に把握し得なかったのかについて徹底調査して、その他の部位に水平展開する。これは、「バリエーションツリー」、それから「なぜなぜ分析」というような手法を使って、その不具合が発生した本当の原因は何なのか、その原因を断ち切るにはどうすればよかったのかというところから、様々な教訓を引き出して、その他の部位に水平展開するというものです。ただ、同じような不具合は確かに水平展開しやすいのですが、全く思いもしなかったような不具合までなかなか見つけ切れないというのが悩んでいるところです。

4ページです。3項目として、モチベーション向上の活動ということです。社長の訓示、それをかみ砕いた課長による配下への訓示、作業員レベルまでの多階層対話によるモチベーション向上。昨年12月に私どもの社長が名航、名誘に来られて約2時間ばかりの講話をいたしました。私どもの社長いわく、「組織を改善する、例えば図面とか手順書を完璧なものにして、仕事の流れをルーチンワ

ク的にするというのは、それはそれなりに意味があるけれども、それだけではなかなか完璧とはいえない。所詮は人の目で、担当者が製品知識を十分持って、深い洞察力を持って製品に対応しないと、とても信頼性の向上は図れない。製品は子供と同じで、愛情を持って接しないと、いつかはしっぺ返しをくらう」と。それを受けて、研究、設計の人間が極力製品を見に行く、朝から晩までその製造工程に立ち会うというような活動を展開しております。

2つ目が、設計者のシステマティックな教育による、現場作業者の製品知識の向上。製品の勘どころを一番よく知っているのはやはり設計者ですので、設計者の目から見て、この部品はこういう機能が大事だからこういう組み立てをするときに注意してください、この部品はこういう環境で使われるから製造等には特に注意してくださいと、そういう製品教育を現場の作業者に対して実施するということです。

3つ目が、「Qの日」の所長現場視察、職制ラインの品質宣言、朝礼での3分間教育等による品質の意識高揚および緊張感の持続。「Qの日」というのは、クォリティーをもじって、毎月9日に所長が現場に出て、半日検査員と言いまして、実際に検査員になったつもりで、従来通っている検査の確認法がこれでいいのかどうかというような確認をするということです。それから品証工作部の課長・係長クラスが今月はこういう方面に注意した活動をしようということの品質宣言を行います。それから毎朝の朝礼で作業長が個別の注意事項について3分間の教育をするような活動を展開して、緊張感を持続させることを行っております。

今までのところ、特に大きな問題は出ておりませんで、昨日、LE-7Aエンジンのフライト号機を種子島向けに出荷いたしました。これから領収試験に入ります。それから機体にわたって射場作業が始まりますので、打ち上げ直前まで手を抜かない、しっかりした点検を続けていく所存です。

【久保田委員長】

続きまして、石川島播磨重工業の渡辺部長、お願いいたします。

【渡辺石川島播磨重工業部長】

石川島播磨重工の渡辺でございます。資料5-3に基づいてLE-7Aエンジン開発における品質保証の強化への取り組みということで説明させていただきます。

先程のNASDAの説明資料5-1の(3)の製造企業の取り組みに対する指摘ということに対応した我々の説明資料です。企業自体の問題はボトムアップ的に解決していかななくてはいけないというものと、企業側の自主的な活動、製造現場の小集団活動等というものに対してご説明するものです。

従いまして、いま三菱重工業からご説明にありました合同チームによる活動については説明を省略しておりますので、その点はお断りしておきます。

品質保証の強化への取り組みということで、1ページ目に書いてありますが、ここには従来やっていたようなものについてはなるべく記述は省いております。

て、昨年の暮れあたりからまた特に自主的な活動として盛り込んだようなものを中心に書いてあります。

項目としては、設計品質の向上、製造品質の向上、末端に至るまでの意識の徹底ということで、これは社長のメッセージに始まりまして、我々の外注会社、さらに外注会社のさらに外注会社というふうなところへの展開、そういうものです。

(1)の設計品質の向上については、4項目、特に最近我々の自主活動として力を注いでいるところを書いてあります。まず基礎試験/基礎データの充実ということで、これは、今までの開発試験の中で足りなかったものがあるのではないかという見直しに基づいて、例えば疲労強度でいうと、チタン材の低温の疲労強度を見直す。従来文献で得られていた疲労強度、あるいは液体窒素ぐらいのレベルで得られていた疲労強度を、ヘリウムということで4Kの状態での疲労強度のデータを得るとか、そういう取り組みです。それから吸込み性能については、ポンプの入口圧が下がった場合、今まではフルパワーでそういうことを検証すると危険だからということでやらなかったものを、やはりデータを追加で取得するという取り組み。それから加工残留応力については、例えばインデューサの表面性状を滑らかにする改善を行っていますが、その改善に伴って残留応力が残るのではないかという、負の面がないのかという確認です。それからLOSというのは、略号で、リフト・オフ・シールということで、これも組み込む前に低温での作動をさらに確認するとか、そういうようなことです。

2番目の解析の強化/充実については、今までの開発の中で様々な解析をやってきたわけですが、やはり解析ツールの高度化というものがあります。特にCFDについては、コンピュータの能力のアップとソフトの非常な改善ということで、従来できなかったものがもっとできるようになっていますので、そういうものを使ってもう一度見直してみる。あるいは疲労強度についても新しいメソッドを使ってやってみる。それから詳細3次元モデルについては、細かいモデルで解析をもう一度見直すということです。

3番目の特性値トレンド管理強化というのは、我々が特に重点を置いているところでありまして、ポンプの品質に影響を及ぼす特性値を選別して、トレンド解析を行うということで、性能、軸系振動、クリアランス等です。これは後で事例でご説明しますが、その根本になっているところは、いろいろ製造データを見まして、スペック値、すなわち規格値で合格ということであっても、従来認定試験で使われた範囲内にあるのか、あるいはスペックぎりぎりでも異常な兆候がないのかということ、過去の号機のデータ群と比較してチェックしていくという取り組みです。

あと、コンフィギュレーション管理/評価の充実とリスクマネジメントの充実ということがあります。リスクマネジメントについては、我々のほうでリスクマネジメント委員会というのを組織しておりまして、今から打ち上げに至るまでのいろいろなフェーズでのリスクを整理して、それを、こういうリスクがある、こ

ういう対策がある、こういう提言でどういうふうなリスクになるのかということ
を組織的に管理していくとともに、一人一人の技術者のリスクの意識を高めて、
リスク管理能力を高めようということです。

(2)の製造品質の向上です。まず納入前点検の充実ということで、我々が今
やっぱり一番強化しているのは、現物確認の強化ということです。書類をめくる
のではなくて、現物を目の前に見て、しかも検査員だけが見るのではなくて、技
術とか、品質保証とか、こういう複数の目で見て、確かにこれはいいなというこ
とを確認していくということです。例えば図面と製品の合致度の確認を、検査員
ではなくて、品質管理の人間が上のレベルの目でもう一回見直すこともやってお
ります。あと、中間工程検査/製造完了レビューは、それぞれ部品が出来たとき
とか、組み立てが終わったとき、これもやっぱり技術とか、品質保証が書類の確
認もしながら、現物を見ながら確認していくということです。

工程設計内容の充実については、工程解析では、先ほど三菱重工業の説明にあ
ったようなもの、それから製造工程審査というものを充実させております。

画像による記録の強化ということで、これはデジタルカメラとか、ファイバー
スコープ等による記録を充実する。

不適合事例に対するヒューマンファクタ分析ですが、これも先ほど三菱重工業
の説明にあったバリエーションツリー、なぜなぜ分析です。これは、我々もいろ
いろな事例をやっておりまして、それに基づく教育をやっております。

その他の問題としては、不適合処理基準を明確にするということで、処理をす
るときに、安易に処理をしないように、明確化する。技術文書も安易な変更をし
ないようにチェックを充実するということです。

検査基準については、曖昧なものがあって問題がないかの再評価。それから検
査については、ダブルチェックをやっておりまして、一人の検査員がやった後を
もう一人の検査員がやります。それから特別オーディットですが、これは外注と
か、問題があるところに対してオーディットをやります。それから製造バラツキ
の抑制については、例えばインデューサについて機械加工の部分を増やして、手
仕上げを減らすということです。

3番の末端に至るまでの開発成功への意識の徹底については、やはり我々も社
長からのメッセージが出まして、それを開発担当者のほうに講話という形で順次
展開しておりますが、「末端に」ということで、外注会社の方々にも、こういう
ことに気をつけてほしいとか、変更管理はきちんとやられていますかとか、いろ
いろ詳細なチェックリストを出して展開しております。そしてまた外注会社の外
注会社のほうにもこういうものを展開して、末端にまで緊張を持ってやってくだ
さいということをお願いしております。

あと、名人芸に頼っているところを形式化してというのは、文書での返事はあ
りませんが、例えば我々がやっているのは、部品などにおいてはそういう名人芸
が入らないようにNCテープで加工するというところをやっているわけですが、

例えばインデューサで仕上げの面が今まで手仕上げであったのをやめて、一気に全部機械仕上げにNCでやろうという取り組みをしております。

最後のページですが、これが事例で、特性値トレンド管理ということで、目的は、ターボポンプの特性値について、製造データを再評価し、規格値内の合格値であっても、過去の開発実績値と比較して、異常の兆候がないかをチェックする。

これは実施例ということで、ある特性値について、製造データが規格値に入っていることを確認するのはもちろんですが、過去の開発データと比較しても、特に異常は認められない範囲にある、従って問題はありませんといいの確認したということです。

この図でいくと、左の方にずっと過去の開発データが号機ごとに並んでいて、右上が製造データになっていて、線が規格値になっています。規格値の半分ぐらいのところについておりますが、今回の値は過去の値と比べても大丈夫ですということを目視に見て、「じゃこれでいい」というような確認をしながら進めているものです。以上です。

【久保田委員長】

ありがとうございました。ご質問、ご意見、ご助言等ございましたら、お願いしたいと思います。

【畚野委員】

今日はロケット方が話題みたいですが、私はロケットの方はあまりよく知らないですが、NASDAの資料5-1の2ページにある、検証とか、こういう検査を中心にやっていくよりしようがないのはよくわかりますが、前に桑原さんも言われたみたいに、それをあまり厳密にやるというか、それでおしまいということになると、どうしても企業側はNASDAの検査を通ることだけが目的になって、それでもうおしまいという感じになって、そこで責任感がなくなったような感じになるというのが、我々が知っている中で、今までの現実でした。だから、そういうことがないような形でどういうふうにやっていくかというのは非常に難しいと思います。ここに書かれた「一体感」というのは本当に出て来るか。出て来るようにやっていかないと、うまくいかないんじゃないかという気がしています。それに関連して、4ページの役割分担というところも、役割分担で責任を分担するのであれば、もし問題が出たら、どこまで責任を問うのかということのもきちんとしないといけない。金を払わないのか、次のものもただでもう一つ作らせるのか、本当にそういうことができるのかということも含めてちゃんとしておかないと、最後のところでゴチゴチャウヤムヤになってしまうだろうし、最初からの覚悟も必要あるだろうと思います。

5ページで、プライムというのは、本来はプライムとしての競争の存在が必要なのは。衛星の方はまだあるかもしれませんが、ロケットの方はそうではない。それを利用して一人勝ちしようというような感じになると、本当にうまくいかなくなるだろう。だからロケットと衛星で、まあ衛星だって決してきちんとし

た競争があるとは思えませんが、かなり事情が違いただろうと思います。

さっき言われた、相互に相手に踏み込むというところが大事で、やっぱり先ほどの一体感というか、運命共同体ということのを両者が認識してやる必要があると思います。一人勝ちにならないような形にしないといけないだろう。衛星でもちょっとそういうふうな雰囲気があるので、特にそういうふうに思います。

本当に運命共同体でして、これは運命共同体でやっていかないと、これ以上失敗したら、本当に日本のロケットも何もなくなってしまうだろうという危機感を持ってもらわないといけないと思います。

企業の方の説明では、中身の具体的なことはあまりわかりませんが、企業の方では、石川島播磨重工業の書かれた一番最後の「緊張感の維持」が一番大事のような気がします。同じようなことを三菱重工業の方も別の実際の具体的なもので書いておられますけど。それから三菱重工業の3ページの「過去の不具合」というのは、現実の問題だと思います。これはこの後で出て来るITで解決できる問題だし、ITを使えばいろいろなことができるし、いろいろな話が出て来ると思いますが、最初に具体的にできるのはこれからだろうし、これが一番効果があるだろうと思います。

最後に、両方の会社に質問があります。人手をやめて、機械仕上げなり、機械自動化をされると言われました。これでミスとか、品質の差とかが出て来るのは防げると思いますが、例えば人がやって一番よくできた場合と、機械でミスのないような形で平均化してやるのと、仕上がりの質はどうですか。

【長谷川三菱重工業担当部長】

溶接については、手溶接でも自動溶接でも同じですが、実際の製品を溶接する前に、必ずテストピースで同じ溶接条件でやって、断面を見て、リードの盛り方とか、内部欠陥がないかどうかを確認しますので、自動化することによって質が下がるということはまずありません。但し、ろう付けについては、粉末状のものをチューブの間に詰めていく作業がありまして、そこはやっぱり熟練工がやって今まで何とかいい製品にしてきましたが、それを完全に自動化するところまでは今のところまだ至っておりません。まだ試行錯誤の段階です。

【畚野委員】

しかし、いずれにせよ、そっちの方向へいくのがいいと思っておられて、品質も、そういうふうに追いついていける、必要なレベルはクリアできると思いますか。

【長谷川三菱重工業担当部長】

はい、そう思います。何よりもバラツキを少なくできるのが一番いいところかと思えます。

【畚野委員】

こういってはきついかもしれないけれども、人の質がだんだん下がっているという話もありますので。第一、宇宙は大した金も払わないので儲からないからい

い人は張り付けないという話もありますし、そういう現状だと、やっぱり機械化はやむを得ないのではないかという気がします。ただ、数が少なく、それで機械化するというのは、コストパフォーマンスとしてあまりよくないということで、今までしていなかったという感じですか。

【長谷川三菱重工業担当部長】

そうですね。

【畚野委員】

しかし、今みたいな状況が起こってきたから、やはり機械化をやらざるを得ないと。

【長谷川三菱重工業担当部長】

はい、おっしゃるとおりかと思えます。今のところ、年間2機とか3機ですので、作業者にとってはたまに品物が流れて来るといった段階なものですから。これが年間8機、10機になりますと、毎日同じ作業に携われるということで、技術のメンテナンスにもずいぶん役立つのではないかと思います。

【渡辺石川島播磨重工業部長】

先ほど出ましたインデューサの加工について、手仕上げをやめて、機械のNCで全部一緒にやるということですが、結局今の機械の進歩もありまして、要するにいままで機械の制約でできなかったところを人間がやっていたのを、機械が進歩したので機械でできるようになるということです。品質の比較については、いきなり削り出すわけではなくて、NCの確認行為というのがあって、3次元計測であちこちの点を測って、図面の3次元モデルと比べるとか、あるいは手仕上げと比べて表面性状の欠陥というか、深さがどの程度よくなるとか、そういうことを検討しております。だから、そういうことを検証した上で、機械化に入っているということです。

【中原委員】

3つの発表を伺っていて、前よりもかなりよくなりつつあるという印象を持ちました。トップダウンとか、あるいはボトムアップとか、最近よくいわれるミドルアップダウンというか、そういうのがうまく組み合わされて、努力しておられるように思いました。ただ、2点ばかり確認したいと思えます。LE-7Aは三菱重工業と石川島播磨重工業と両方でおやりになっていらっしゃるわけですが、そのインタフェースというか、共通の相性というか、そういうことについて両社で共同の同じような活動をしていらっしゃるかどうかというのが1点です。

2点目は、私がちょっと気になっていたのは、先日、ESA（欧州宇宙機関）のドーダンさんが評価委員会会合でのNASDAの報告を聞かれて、今これが原因だといわれていることに自分は若干疑念を持っているということをおっしゃいました。前と比べてかなりよくなったということで、自信がおありになって、今度は絶対大丈夫というふうに確信していらっしゃると思いますが、その辺についての洞察というか、今のままで本当に大丈夫かどうかということについての感触で

すね。

【長谷川三菱重工業担当部長】

まず1つ目のご質問に対しては、設計の当初から、設計会議と言いまして、N A S D Aを中心にして三菱重工業と石川島播磨重工業と三者合同でいろいろな協議を重ねてきました。特にインタフェースの問題については、フランジの大きさとか、シールをどちらで持つのかとか、機械的なインタフェースは比較的是っきり明文化できるわけです。そのほかに、流体のインタフェース、入口の圧力、温度、ポンプだとN P S Hとか、吸込み特性とか、ここはある程度明文化できるわけです。しかし、例えばインデューサの入口の流れに旋回流があるとか、あるいは逆流があるとか、はっきり文章に書きにくい、なおかつ実際の試験でデータとしても確認しにくいところがまだ若干ありまして、これは今後もうちょっと詰めていく必要があるかと思っております。

もう1つは振動のインタフェースですが、これもエンジン全体に組み込んで試験しますので、正直なところ、ポンプが出す振動なのか、燃焼機が出す振動なのか、一部判断がつかないところもあるわけです。それも、いままでのデータをもう一度全部整理し直しまして、特定の周波数のものはポンプの振動だということがもうちょっとわかるように、インタフェースの強化がもう少し必要ではないかと思えます。

あとは、性能・機能のところですが、ターボポンプの効率とか、ポンプの揚程のカーブとか、これもポンプ単体の試験データとエンジンの試験データがいまいちはっきり合わないとか、バラツキもまだ結構多いとかいうことがありますので、インタフェースをもうちょっとはっきり取り決めていく必要があるのではないかと思います。ですから、今まで三者集まって結構な協議を重ねて、一応のベースラインはできていますが、細かいところでもう少し詰めが必要かと思えます。

【中原委員】

現場的な意味でやるのはなかなか難しいと思いますが、ここで言うておられるような品質管理のこととか、そういう面でのインタラクションはおありになるのでしょうか。

【長谷川三菱重工業担当部長】

はい、もちろんあります。特に最近は合同開発チームということで、名誘の中に事務所がありまして、よく集まったり、あるいはテレビ会議等で結構ホットな議論をしておりますので、その辺の情報はお互いにずいぶん認識されていると思います。

【久保田委員長】

その場合、相手の設計にいわば文句をつけることがあるわけですが、どの程度までできますか。

【長谷川三菱重工業担当部長】

基本的にはインタフェースに関わるのところまでと認識しております。例えば、

我々はターボポンプの中身の構造、設計の手法等はあまり承知しておりません。それで具体的な中身の変更がインタフェースのところに影響があるのであれば、十分議論しますけれども、そうでなければ、N A S D A、石川島播磨重工業におまかせするというスタンスで進めてきました。

【久保田委員長】

石川島播磨重工業の方も、そういうことでよろしいですか。

【薫科石川島播磨重工業課長】

石川島播磨重工業の薫科と申します。今長谷川さんがおっしゃったことで大体尽きますが、開発の当初からいろいろ審査会があります。一番最初の D R B から始めましても、相当な審査会が行われておりますが、それに基本的に石川島播磨重工業、三菱重工業は参加しておりまして、その内容を全部聞いております。

その中で疑問に思うことは、「指摘表」という格好で、どんどん指摘ができる仕組みになっております。ですから、インタフェースに限らなくても、そういうような面で疑問があれば、指摘ができるような仕組みになっておりますので、そういう面では大きな制約はないと考えております。

【渡辺石川島播磨重工業部長】

2番目のご質問にお答えしてもよろしいでしょうか。

【中原委員】

意図は、今までよりはかなりよくなった、しかし、これで本当に十分と信じていらっしゃるかということです。

【渡辺石川島播磨重工業部長】

我々の去年の10月あたりからのキーワードとしては、「慎重の上にも慎重」というのと、「勇気を持って止めよう」と、こういう2つのキーワードで進めてまいりました。従って、少しでも問題があるものは表（おもて）に挙げて、徹底的に改善をしていこうと。例えば部品でちょっと怪しいのがあると、作り直しをするとか、そういうようなことです。従って、我々としては、あと、先ほど申しましたような現物確認の強化。現物をよく見る、あるいはトレンドをよく見て、合格値でもよく見るんだということで、いわゆる慎重の上にも慎重ということで進めてまいりました。もちろん、100%ということとは言えないのかもしれませんが、我々としては、できることはすべてやったと考えております。

【久保田委員長】

E S A のドーダンさんが言われたことは、今のことでよろしいですが、もう1つ言われていたのは、エンジンに問題があって不具合、事故が起こったのに、今度のH - 11 A の1号機では、そのエンジンの解決をしないままに打ち上げるのではないか、それは論理的ではないではないかと、こういうような指摘もあったように思います。

【中原委員】

本当はよくわからないですけれども、ドーダンさんは何回も失敗されて、ずい

ぶん経験を積んでいらっしゃると思います。それで何かちょっと奥歯に物の挟まったような言い方をしておられたので、我々のほうももう一遍慎重に考えた方がいいと、そういうような意味です。

【久保田委員長】

ドーダンさんの発言をここで正確に言うのは難しいですし、それに、皆さんがそこにおられたわけではないので、どういう話だったかなと思われるかもしれませんが、N A S D Aの渡邊さん、何かご意見ございますか。

【渡邊 H - 11 A プロジェクトマネージャー】

LE - 7、8号機の失敗の原因を解決せずにとすることは決してないのですが、ドーダンさんがおっしゃった点は、私も部分的にしか参加していなくて、全貌はちょっと分かりません。この8号機の失敗のあったところは、まだ学問的にも解明されていない要素もかなり含んでいるということなど、なかなか難しい技術課題のあるところで、研究者にとっては興味深い課題というところがあると思います。我々開発サイドは、必ずしも学問的な詳細まで追究するわけではありませんが、適切な余裕を確保するというので、そういう課題が表面化しないようにというアプローチも取っています。LE - 7からLE - 7 Aに移行するに当たって、どのような点が変わっているかというのは、以前にも資料にして説明されていると思いますので、繰り返すことはやめますが、そういう余裕を取るようなことも入れて改善されていることは確かだと思います。

また、従前のH - 11の時と違って、今試みているのは、本当にその余裕はどれだけかということを実際に打ち上げ前の試験で確認してから打ち上げようと。相当長期にわたって、製品が安定するまで、もう全く大丈夫だといえるところまでは、例えばタービンポンプについては、入口の吸い込み圧力を下げて、実際使うところを越えて確認してデータを取って、確かに大丈夫だと、こういうようなアプローチをしております。これはH - 11からH - 11 Aに入って明確に変えているところですので、エンジンに関しては、改善せずになどということではないと思います。

ドーダンさんがおっしゃっていたところは、まだ解明されていないような現象もあって、研究要素も多々ありということも併せて発言されたのではないかと想像いたします。

【坂内委員】

非常にいろいろな取り組みをされていて、ずいぶんよくなったと思いますが、少し長期的なことも考えて整理をしなければいけないのではないかと。

1つは、次のLE - 7 Aを必ず成功させなければいけないし、三者は非常に緊張感を持っておられて、品質管理についても非常にいろいろなことをされている。そういったある種の緊急時という意味で、これはうまくいくだろうという感じはします。しかし、この宇宙のミッションはもっと長い意味でビジネス化もしていかなければいけないということを見ると、あまり無理をしたものが長期的に続

くということに頼っているのは、やはり長期的な展望が開きにくいのではないか。そういう意味では、今とにかく失敗せずにテイクオフをしなければいけないことに関してやっていることと、それからその中で平常時になってこれからやっていく、あるいはシステム化していく。特に人の意識というところで、モチベーションを高めるのは非常に重要ですが、これを5年、10年、成功がずっと続いている状況の中で続けていくようなことはなかなか難しいということがあると、そういったところはどんどんシステム化をしていくところですね。

そういう形で、長期的に、緊急段階と、次の平常段階をにらんで、どれがどういう役割をやっているかということのを少し整理されて位置付けていった方がいいのではないかと気がします。

それから、三菱重工業と石川島播磨重工業でいろいろなことをされている。私も信頼性について多少勉強したことがあって、考えられることはもういろいろやっておられますが、整理整頓すると、もう少しすっきりした形になり得るかもしれない。だからお互いに参考にし合って、多少情報も交換し合ってやる。とにかく緊急に対応することと、少し長期的に展開をしていくという、この二段階で少し考えて、その中で、情報化とかも入れていったらいいのではないかとというのが1点です。

もう1つは、評価のプロセスで、最初にNASDAの方で、今まで開発業務等々、評価とか、人がダブっているということで、なるべく分離していきたいと。この評価と開発、製造の分離をどの程度にするかというのは、非常に深刻なというか、難しい問題です。非常に定常的な業務の場合には、なるべく独立して分離をしてみたらいいいと思いますが、研究開発が関わってくると、あまり完全に分離ということもできない。そうすると、二段階の評価といたら変ですが、とにかくお互いの辛さもわかり合って評価をする。開発者というのは、まあ研究者もそうですが、一個やり出すと、自分のことしていきたいということもあって、それに対して、いや、こうじゃない、でも、なるべく成功させようというようなレベルの評価と、それからもう少し冷徹に、そういう苦勞を無視して評価をする、そういう二段階がある。ですから、特にこういう開発が伴う場合には、一個の評価でどちらかにしようということではない形で考えることが必要ではないかと思います。

特に後者の場合は、先ほどの学問的にまだ未解明なところは、やっぱり最大限の努力をしていけば、それが原因ならば、国民もある程度は納得をしていただける、ある種の「納得のプロセス」というのも一緒に考えて。それも絶対失敗するなということでは、こういった難しい問題の研究開発は成り立たないわけですから、評価も、我々の大学の研究プロジェクトも、どういう形で評価するかというのは難しいですが、考えてみると、いってみれば内輪でなるべく厳しく評価するのと、完全に独立した評価をするのと、その二段階をうまくミックスするようなのをお考えになったらどうかと思います。その2点でございます。

【鳥井委員】

ずっと品質管理のお話を聞かせていただいて、では今まで事業団がやってきたいろいろなトラブルというのが、これを全部やるとひっかかってくるかということ、必ずしも全部はひっかかってはこないような気がして、坂内さんがおっしゃった、「しょうがないところ」というのがどうしてもまだ残るだろうと思います。その部分を、もう少しよく社会とのチャンネルを作って、予め対話しておくことが必要ではないかという感じがするわけです。8号機の失敗も、この体制を作ったけれども、あの現象がわかっていなかったら、たぶんひっかかってこないだろうと思います。やっぱり品質管理というのはいくらやっても万全ということはないわけで、どこまではちゃんと品質管理していますということをはっきりして、ひっかからないのには過去の事例でどんなものがあるのかという話も少し明確にされておいた方が話が通りやすくなるのではないかという感じがしました。

【土居委員】

両委員がおっしゃられたようなことで、やはりこれほどのプロジェクトですから、要するに「未知との遭遇」の繰り返しでいかないと、ビッグプロジェクトというか、巨大プロジェクトというのは進歩がないわけです。経費を負担しているといったらおかしいですが、いかに納税者が納得するかということに尽きるのではないかと思います。その辺は、とにかく、すべてものが明らかになっていることで動いているのではないのだということを、常に納得がいくような方法で公開される、あるいは説明を繰り返されるというのが極めて重要なところだろうと思います。

N A S D A の資料の4ページで、N A S D A の業務の見直しということがあって、4つの業務内容に応じた対応をとるということをされているわけです。

これも、坂内先生がおっしゃられたことに関わることではありますが、特段ソフトウェア関連を作っている時には、昔からプログラミングというのは非常に広範囲なものを指して、要するにスペックから物づくりの終了までを全部広く指す場合がありますが、ごくごく一部だけを指す場合もございます。冗談半分の言葉として言われているのは、どうしても取り切れないのが、要するにプログラミングの中には「オモイコミング」があるということをいいます。「思い込み」というのが取り切れないのです。従って、作っている人、設計している人は思い込んで、そんなことはあり得ないということで、考えもしないで作っている。それにとって、今度はそれを受けて作る人も、同じようにそう思い込んでしまうと、排除できないということで、いろいろな人の目を通せというのが重要だということがあります。いろいろなレベルはあるにしても、切り分けなければいけない業務はきっちり切り分けた上で、独立した評価というのもきわめて重要だと思っております。どうぞそういう点だけは注意していただく必要があるかと思っております。

【鳥井委員】

前にも何回も申し上げていることですが、まだ学術的に説明がされていなくて、説明が望ましいことというのを、きちんと説明していく道を作る必要がたぶんあ

ると思います。NASDAでその学術的な解明をやるべきかどうかというところ、「やっても悪くないかな」というぐらいの話だろうと思います。やっぱり大学とか、そういうところへきちんとしたテーマの投げかけが必要だろうと思いますので、それは是非見えるような格好で具体的につくる必要があると思います。

【狼特任参事】

今のご意見は大変重要だと承っております。私は技術研究本部をまとめる立場上、その間のインタフェースといいますか、現場で起こっていることをいきなりそのまま大学に持ち込んでも、恐らく消化不良になりますし、また、ものすごくアカデミックなことを、一般論を技術研究本部で扱うということも、逆な意味で消化不良になります。その間を、これもインタフェースになるかと思いますが、しっかりとっていくということで、様々なチームを作って検討しているところがございます。

【久保田委員長】

おっしゃるとおりで、その辺の具体的な、いかに効率よくやれるかということを検討していただきたいと思います。

【斎藤理事】

ご指摘いただいた2つの点で、必ずしもここに書かないので、現在の状況だけご説明させていただきたいと思います。1点は評価のあり方です。先ほどおっしゃられた、よく現場がわかって、開発の経験を受けている人の評価と、完全な外部の評価の仕組みを導入すべきだというご意見ですが、現在、事業団の中に評価チーム、このメンバーは開発に経験のあった人を動員して、どちらかというところとデイリーに近いというか、定常に流れているものに近い形で評価する、この他に、いわゆる大綱的指針で来ている完全外部評価と、2つの仕組みを現在動かしております。今後ともご意見を参考にさせていただきまして、機能するようにしていきたいと思います。

もう1点、学術的な対応ということでございます。これまでトラブルがいろいろ起きて、ロケットの問題と衛星の問題と両方ありますが、13年度から予算をいただいて、宇宙開発事業団と航空宇宙技術研究所と宇宙科学研究所が中心になって、いわゆる起きてきているいろいろな問題のもう少し掘り下げた説明が要るだろうということで、そこには大学の先生にも入っていただいて、場合によっては企業の人も入ってもらって問題解決をしようという、連携研究というか、連携事業そのものをスタートさせる予定になっております。

【久保田委員長】

非常にいいご助言をいただきました。これを受けて宇宙開発事業団でも今後お考えいただければと思います。さらに、先ほどお話がありました、企業との連携、関連ということも十分ご考慮いただきたいと思います。この議題につきましては、以上で終わりにさせていただきたいと思います。三菱重工の長谷川部長、石川島播磨重工の渡辺部長、ありがとうございました。

それでは2番目の議題の「高度情報化の推進に対する取り組み」についてですが、これも最初に申し上げました特別会合で取り上げられた指摘事項でございます。これにつきましましては、宇宙開発事業団に外部諮問委員会である宇宙開発高度情報化推進委員会がございます。そこで副委員長を務められている土居委員に、まず、この委員会が昨年取りまとめた「宇宙開発高度情報化戦略」について簡単に紹介していただいて、その後、斎藤理事からこれを受けて宇宙開発事業団でどういう取り組みをしているかということの説明をしていただきたいと思います。まず土居委員、お願いいたします。

【土居委員】

資料5-4というのがありますが、その基になりましたのは、別冊で製本されている「宇宙開発高度情報化戦略」というのがございます。要約版はそれに基づいてNASDA側で要約していただきましたが、ここでお話をするに当たっては、この「戦略」の方にのっとなって説明をさせていただきたいと思っております。本紙の中にメンバーがあります。委員長は石井威望先生で、私が副委員長を仰せつかっておりました。委員は、そこに名が連なっている皆さん方です。

次のページに石井先生のサインがある「はじめに」というのがあります。その冒頭にありますように、NASDAの業務の推進に当たって、高度情報化技術を活用することにより、より確実で、効率的かつ迅速な開発活動および効果的な開発成果の利用を促進するための戦略、並びにそれらを推進するための体制について調査審議し、必要に応じて理事長に意見を述べることを目的として、平成11年12月に発足しております。そして、その委員会、分科会、ワークショップ等において審議するとともに、NASDA職員の皆様方と意見交換を重ね、これに関しては、筑波宇宙センターにも参りまして、そこでメーカーの方々とも意見交換もさせていただきまして、あるいは別途、NASDAの皆様方だけと「かんかんがくがく」やらせていただくことが何回かありましたし、あるいは委員が合宿をして取りまとめにかかったようなこととして、この戦略を策定したような次第です。

それ以降に文章がありますが、これは、一部細かいところはNASDAの方々にもお手伝いいただいた点がありますが、基本的には委員の皆様方に書いていただいたものを取りまとめ、私がある意味においてはほとんど書き直しをし、そうして石井先生がチェックをされ、というような形で出来上がったものです。

時間との兼ね合いがありますので、まず33ページのまとめというところをご覧になっていただきたいと思います。今申し上げたようなことを重ねまして、その結果、黒の「丸」が4つありますが、委員会として特に次のような問題点が存在していることを認識しました。1番目が「急激なITの進歩に追従できていない」。2番目が、「開発で得られた経験知、暗黙知の情報が明示的な形で記述され、コンピュータ上に蓄えられておらず、かつ共有化されていない」。3番目が、「開発プロジェクトに関連した技術情報を含むすべての情報が必ずしもNAS

D Aに蓄積されていない」。4番目は、「NASDAを中心として、全社レベルでのITを活用した開発支援体制が整備されていない」。ということで、戦略として、下の「四角」の5つがある意味において取りまとめた形になっております。1番目が「効率的な開発環境の構築」、2番目が「開発のライフサイクル化」、3番目が「開発情報のデジタル化と一元的管理」、4番目が「関連企業・機関等との高度に連携した効率的な開発環境」、5番目が「上記を支援する、理事長と直結した情報支援グループの設置」ということです。補足的な説明を加えますと、戦略そのものの構成等々も含めて説明します。1ページに高度情報化推進の立場からNASDAの宇宙開発事業を推進するに当たってどのような方針をとるべきかというのがあります。開発思想、開発目的、開発目標、そしてスローガンのようなものを「かっこ」の中に入れてあります。次のページで開発分担ということでまとめております。そして3ページで現状を書いております。それが先ほどの「丸」に最後のまとめとして簡潔に書いたものです。

基本戦略が5ページの(1)から始まって次のページの(5)までが先ほどのまとめの「四角」のところで取りまとめたものになっております。

そこで、6ページです。以下の基本的観点から出発することが必要であるということがありまして、4つばかり書いてあります。1番目が「技術移転の容易化」。2番目が「原則公開化」。3番目が「ITによる開発支援の強化」、これは経営トップが率先してIT化戦略を推進し、経営者直属の高度な専門指導者及び強力な情報技術者集団を配置すること。4番目が「開かれた組織への移行」で、集団に閉じた規範だけに基づかず、広く一般国民の審判に耐えうる規範の下で、最先端の情報技術を利用した開発支援体制を確立すること、ということで取りまとめております。

そして推進体制に関しては、7ページにあります。方針から次の8ページのVIIIまであります。(1)に方針がありまして、ここのところ基本方針で、理事長の指名によるCIO(Chief Information Officer)を置いて実務を取り仕切ることが望ましいということ。2番目が、情報支援グループは、ITを活用した開発支援システムの開発、維持に関するすべての業務を行う。3番目が、先ほど情報の一元化というのがありましたが、情報は、設計・製作・試験・開発・運用等の場において発生するが、これらの情報はすべて危険分散を配慮した上で「筑波宇宙センター」に集中し、必要な場では実時間でアクセスできる構成とする。要するに、分散システム上、いろいろな形をとることができますが、とにかく得られた知見はNASDAに集中的にため、そしてそれに基づいて伝承を行うというのがこの基本です。4番目が、ハードウェア・ソフトウェアの進歩に対応できるシステム構成とするということです。これが方針です。

そして(11)が情報支援グループの設置方策で、先ほど申し上げたようなことで、指導者を招聘することも考慮した上で、情報化専門集団を育成する必要がある。

(Ⅲ)が外部情報専門集団の参加で、先ほど鳥井委員がおっしゃられたようなことも多少この部分にも関係してくるわけですが、大学等へ先進ITの研究開発を委託すること、情報化専門業者を活用して先端的な開発支援システムの開発を行うこと、外部の専門家を目的に応じて雇用することを行うべきであるということです。

それから情報支援グループの業務とか、宇宙技術専門グループの業務、あるいは情報環境の整備というものをそこで取りまとめております。

(Ⅳ)に情報支援グループのための要員というのがあります。両三年で100名程度の要員を整えることを目標とするということです。ここで取りまとめたことを実行していただこうとしますと、あまりにも専門家がいなさすぎるということがありますので、このような具体的な数字を出しております。

(Ⅴ)が外部専門家による常設委員会の設置ということです。

こういうことをやりますと、いろいろなことが付随的に出てきます。その中でも、10ページにある情報セキュリティポリシー。これはベンダー等々との間を結ぶようなこと等を全部含んでおりますので、それぞれのセキュリティポリシーが違うところを結ばなければいけないということを含めて、それからNASDAQそのものの外部からの不正なアクセス等々も防ぐことを含みまして、きちりしたセキュリティポリシーを確立し、それに対応するシステムを構築していただきたいということを述べております。

具体的には、11ページの(1)に、政府の「情報セキュリティ対策推進会議」で昨年内閣官房で取りまとめた「情報セキュリティポリシーに関するガイドライン」というものがあります。これの取りまとめに当たって、私を取りまとめ役を仰せつかったという経緯もあります。このときに、政府のポリシーと各省庁のセキュリティポリシーを作るためのガイドラインというのを取りまとめて、昨年未までに各省庁がポリシーを立てているわけですが、それに準じている組織ですから、これにのっとっていただくのがよからうということです。

12ページでは、教育・訓練等が重要だということです。そして、この基盤の構築に当たって、14ページ以降に書いてありますが、(2)の直上の段落では、まず、現状では未だ電子化が完了していない情報を早急に電子化するための支援、並びに、情報形式の標準化と図面の標準化が必要であり、それと並行して、現状のシステムから改善して目指すターゲットシステムを構築するロードマップを明示化することが重要である、という取りまとめをしております。それ以降は、それぞれのシステム、あるいは何が重要かということを手細かに取りまとめたのが31ページまで続きます。そして32ページが今後の進め方ということで、(1)(2)(3)とありますが、次のアプローチを柱としてということで、(1)が最新の情報技術による既存プロジェクトの効率的かつ確実な実施、(2)が新しい開発手法による試行プロジェクトの実施、(3)が開発支援システム構築に関する体制および基盤の整備ということが必要である、という取りまとめを行いま

した。以上が、駆け足で大変恐縮ですが、宇宙開発高度情報化推進委員会が取りまとめた戦略の概要でございます。

【久保田委員長】

大変なお仕事をされて、具体的な戦略を提案しておられるものですが、これを受けて、ではNASDAQでどう考えているかということをお話いただけますでしょうか。

【斎藤理事】

資料5-5を使って取り組みの現状について説明させていただきます。

2ページに高度情報化の目的があります。これは先ほど土居委員からご説明がありました戦略に基本的には沿っているものでありまして、確実かつ効率的に宇宙技術を開発し、宇宙利用を促進するために、IT技術を積極的に活用し事業の改革を目指すという点と、宇宙以外の分野も視野に入れた形で革新的な情報技術の研究開発を推進という、2つのものから成り立っております。

3ページにこれまでの活動のサマリーがしてあります。特別会合においては、(1)に書いてありますように、ITに関する記述が言及されております。(2)のところに、土居委員からご説明していただきましたように、理事長の諮問機関として情報化の推進委員会を設けまして、報告書をいただき、引き続きご指導をいただいております。(3)は戦略の実施状況です。昨年10月にこの高度情報化の実施を取りまとめ、具体的に指導と、その結果の評価をしていただくために、相模東京工科大学の学長を顧問としてお迎えして、同時に顧問を支えるそれぞれの専門分野の情報の専門家5名をアドバイザーとして招聘する手続きをして、4名までが現在終わっているところです。それから事業団内において、理事長をトップとする情報化の促進に関わる本部を昨年設置して、情報化の徹底を図っております。

4ページです。情報化に当たって、あらゆることをやるというわけにはいきませんので、情報化に当たっての考え方がここに示してあります。まず第1点は優先順位です。優先順位を考えるに当たって、緊急性の高いプロジェクトの情報化を最優先とする。それから情報化を効果的、即効的な事項に重点化するという優先順位を設けております。2点目は、研究面と実務面という両面がありますので、これを分離して推進する。3点目は、意識改革と理解の増進に十分配慮することが必要という点で、そこに2点ほど書いてありますが、こうしたことを考えて情報化を促進する。これは顧問のご意見、指導方針となっております。

5ページは、全体をどういう考え方で進めようとしているかというのを一枚にまとめたものです。ITですべての問題が解決するわけではありませんので、ITによって効果が出る部分と、それをうまく活用して、真ん中で、では何をするのかという点、それからITというのも最終的にはシステムとして構成しなければいけないということで、システムとしてどういうふうに組み上げていくかという点を書こうとしたものです。左側にいくつか項目が挙がっていますが、これは

10ページ以降で補足しますので省略します。真ん中ですが、ITによって開発の高度化 - 開発の高度化というのは、確実に、効率的な開発になるようにさらに努力していくということですが、その他に、先ほどの戦略のほうにもありましたが、宇宙開発の情報が集約されて使えるようになっていないというご指摘もありまして、これを使えるような形にしていくこと。3番目が、国でも電子政府を目指している活動されておりますが、業務運営の電子化というの大きな柱になっております。この3つが大きな柱であります。これを右に書いてあるような幾つかのサブセットに分けてシステムを構築しようとしているところです。

6～7ページに、ITが効果があると、我々として具体的な実務を見ながら整理をしたものです。まず、プログラム全体として、これは開発初期の企画から、技術開発、設計・製造・運用・利用というサイクルがあるわけですが、こうした一連の開発行為に対して、柔軟性とか、コスト・スケジュールの改善をするのに、このITというのは非常によく使えるのではないかと。そこにどういうITが要るかという項目が掲げてあります。2番目のITの大きな効果としては、先ほど品質のところにも若干出てきましたが、解析の手法の高度化とか、検査技術とか、そうしたものの高度化によって信頼性と品質の向上が図れるのではないかと。ということで、内容的にはそこに幾つか、ハードウェアの代替とか、試験の代替、エンジンの解析的なシミュレーション、特殊工程のデジタル化等が書いてあります。こうしたものをやるためには、一番下に書いてあるようなITが必要になるということです。

7ページでは、最近のITによって、ネットワークを使った技術開発業務が非常に確実に、効率的にできるということで、これを使ったコラボレーション環境を構築して、関係者が参加できて、トータルとして、リスクの低減とか、ワークロードの低減が目指せるのではないかと。このためにここに書いてあるようなIT技術が必要である。

次に、的確な判断のための情報の迅速・確実な情報の生成と伝達というのが大きな柱です。

運用・利用においては、これまでロケットの打ち上げとか、衛星の運用とか、途中の過程で、ヒューマンエラーとかが入って来た部分もありますし、さらに得られた成果をタイムリーに利用者のほうへ提供するとか、それを開発にフィードバックするとか、そういうことが非常にしやすくなっていることも含めて、この分野についてのITの活用は非常に意義があると考えております。以上が、概略、ITが有効とされる分野です。

次に、どういうふうにシステム化していくかという点です。それが数ページにわたって書いてあります。これは事業団の開発業務の進め方と非常に密接につながっております。事業団が中心となってやるべきプロジェクトの企画と技術開発の段階で、どういうふうにIT化するかというものです。これの1つのものとして、プロジェクトのライフサイクルを見通して、技術課題とか、利用の問題、課

題とか、それからプロジェクトとしての、また技術としての成立性を検証する。最終的には、リスクというのはどうしても開発上残ってくる部分がありますので、そうしたものを識別して、きちんとフォローできるベースラインを作っていくことが大事だということです。この作業はなかなか定型化しづらい作業ですが、これをやっていくためには、幾つかのサブシステムというか、ツールが要るということで、中ほどの下に書いてあるように、関係者が使えるデータベース、汎用解析ツール群、インフラの整備、こうしたものの整備を通じて、コンカレントでコラボレーティブな作業が効率的に、確実にできることがこのフェーズにおいて必要だということです。具体的には、これから立ち上がる i - Space、超高速インターネット衛星を中心として、段階的にシステムの構築をし、これから立ち上がる衛星に順次適用する基盤を作っていきたいというものです。

9 ページは、それを画にしたものですが、内容的には今申し上げた内容と同じですので、省略させていただきます。

10 ページです。開発というか、製造・試験の段階に入ったものについて、特にここは事業団と企業が適切な役割分担のもとで作業を展開するというところで、品質のところでも説明しましたが、事業団の役割、企業の役割、そうしたものが全体として一体となって機能するようなシステムにしなければいけないということです。事業団の役割は、これまでご説明している内容、それから企業の役割も製造設計・製作・試験等、それからベンダー、サブコンも含めた形で全体として構築する必要があります。これらをするために必要なものとしては、管理系の情報と、技術系の情報と、そして評価、検証のためのツールとシミュレータ等が必要になるわけです。この場合は、先ほどの戦略部会での報告書で土居委員からもありましたように、セキュリティ関係が特に重要となってきます。これについては、現在、E T S - VIII という衛星プロジェクトにおいて、段階的にセキュリティも含めてテストをしております、構築をし、i - Space プロジェクトで適用するための準備を現在しているところです。

11 ページは、それを画にしたものです。この中では、管理情報のほかに、技術情報としては、現在一般化している 3 次元 C A D を用いた、全体の一貫した技術情報のやりとりも含めて、関係者が一体となって作業ができる環境づくりをし、実際に適用できるものに構築したいというものです。

12 ページです。運用・利用というフェーズになります。これは、再び事業団がユーザーと開発を担当された企業と協力をして運用・利用するものです。

運用・利用において大切な点が幾つかありまして、I T によって非常に効果が出るところが、中ほどの上に書いてありますが、確実かつ効率的な運用のために以下が必要ということで、ミスの削減とか、そうするためには自動化とか、特に運用に参加する要員の訓練の環境構築が必要だ。同時に、いろいろなトラブルが起きたときに、開発を担当した方、またはそれぞれの分野の専門家の方が即動員できる形で、問題の解決、原因究明・対策が打てるようなことが必要だ。また、

その開発にずっと積み重ねられてき情報がすぐ使えるようなデータベースが要る。さらに運用の迅速化と効率化。こうしたものが必要とされて、こうした情報システムを構築する必要がある。

これについては、現在、事業団のプロジェクトの中で、このフェーズにあるのは、H-IIAロケット、衛星の追跡運用、宇宙ステーションJEMについても、開発から運用に少しずつ移行しつつあるということも含めて、そうしたそれぞれの代表的プロジェクトにおいて、システムの構築を図りつつ、事業団全体の業務のほかのプロジェクトへの展開を順次図っていきたいというものです。

13、14ページに、H-IIAのプロジェクトにおいて、この運用に関わる情報化のところについて説明が書いてあります。13ページには、作業ミスへの削減、不具合への迅速な対応、効率的な運用を目指して、電子化とか、情報データのリアルタイム配信、統合的な処理・解析、開発情報を体系化して、それがすぐ使えるようにするという。開発者との情報の共有ができるようにするという。それから情報伝達ミス防止とか、的確な判断がすぐできるような一元的な情報の配信ということでシステムを構築しております。

14ページに、一番右が種子島宇宙センターにセットするものと、本社及び筑波、それから関連する試験センター、角田等、それから企業をつないで、全体として確実に、効率的な運用を目指そうとして、11～12年にかけてずっと整備を進めてきて、現在も進めているところです。

この結果として、打ち上げには相当膨大な手順書が要るわけですが、そうしたものに対して大幅に効率化が図れる。それからテレメータの実際のリアルタイム配信についても、1500チャンネルほどありますが、こうしたもののリアルタイム配信と処理の迅速化。これまで3ヵ月かかっていた飛行後の処理も1ヵ月、定常段階では半月ほどに短縮する方向で全体としてシステムを構築しているものです。

15ページです。事業団において情報の電子化、共有化が進んでいないというご指摘がありまして、これについての取り組みが書いてあります。必要性については、戦略の報告書に書いてあります。資料の中ほどのところから、段階的に以下を構築と書いてあります。現在、事業団において年間約4万件のプロジェクトに関する、事業団全体で動いている情報の集約を行っております。これは事業団職員が作るものもあれば、委託した企業から出されている情報報告書も含んでおりますが、約4万件になっておりまして、そのうちの20%ほどを、特に企業からの情報を中心として電子化に平成11年度から入っておりますが、これをより完全な形で電子プロセスへ移行する措置が必要となっております、その措置の準備をしているところです。

次に、過去に約40万件の書誌情報、これは主としてかなりの部分が紙の形で残っておりまして、ただしデータベースとしてどういうものが入っているというサマリーは情報化されておりますが、こうしたものを優先度を決めて使えるような

形にしていくという電子化の問題があります。

この他に電子化されているものとして、例えば宇宙環境とか、不具合に関する情報とか、幾つかの情報のデータベースが約40ほど構築され、運用されております。また、各本部において、情報の共有化の一環として、共通のファイルサーバを設けておりました、電子化に進めるための移行措置をしております。こうしたものを全体としてつなぎ込んで使えるようにすることが必要になります。

まず第一歩として、こうしたことを電子化と統合して、次にデータウェアハウス化と情報の知識化という形に順次段階的に取り組んでいきたいというものです。

16ページに業務運営の改革というのがあります。業務運営の改革に当たっては、透明性と効率化をするために、計画の設定と調整、組織の管理、資源の管理、進行管理等を電子化する必要があるということで、すでに旅費システムとか、幾つかのシステムが事業団の中では電子化されているものがありますが、事業団の業務全体、そして国で電子政府を目指してかなり急ピッチで電子化が図られております。そうしたことへの対応をトータル的に進めるために、以下のようなプロセスの電子化に取り組んでいきたいということです。

1つは、電子決済（電子稟議）の導入です。事業団においては年間約6千件の予算を使うためのプロセスがありますが、こうしたものの電子化。それから事業団の中でいろいろな連絡調整をする公式なプロセスというのがありまして、こうしたものも年間1万件ぐらいになりますが、こうしたプロセスの電子化。次に電子調達・電子申請の分野です。この辺については、特に電子調達については、セキュリティの問題等があって、これは国全体の取り組みとの関係もありますので、これは国の動向と整合性をとりながら段階的に実施していきたいということです。電子申請については、すでに国で目標を定めて進んでおりますので、事業団の物品購入に関する業者の登録申請もそれに合わせた形を実現することとしております。

17ページは、将来に向けた革新的なIT技術の研究の部分ですが、ここに書いてありますようなアプローチで現在進めようとしております。5～10年先の宇宙システム開発の改革を目指して、次世代の開発手法を研究ということで、衛星を中心とした開発手法に取り組んでいく。この取り組みに当たっては、産、官、学のオープンな場で研究して、このシステム研究の中でさらに要素技術を識別して、中ほどから下に書いてあるような幾つかの分野の要素研究にさらに取り組んでいきたい。

18ページは、ずっとご説明してきたトータルのシステム構成のイメージですので、省略させていただきます。概略は以上でございます。

【久保田委員長】

高度情報化の取り組みがずいぶん進んでいるという感じを受けました。土居委員から見られて、その戦略を作られた立場から、今の宇宙開発事業団の取り組み

をどう考えられますでしょうか。

【土居委員】

戦略として出ささせていただいた側からしますと、それにのっとなって着実に進めていっちゃると個人的に判断いたします。しかし、先ほど戦略の説明の中で申し上げましたように、これだけのことをなさるとしますと、ヒューマンリソース（人的資源）をどうなさるかということが当然出て来ると思います。これは、我が国の政府が宇宙開発をどう考えているかということにも関わってくるだろうと思います。先々週、他のところでも、というのは、原子力研究所でも評価の情報関係の部会長を仰せつかっているものですから、同じようなことを理事長に申し上げてきました。要は、我が国の悪いところは、あるところから先になってきた時に、最初ダラダラ、ダラダラ出しているというのもいけないと思いますが、あるところから出して来たときに、お金はつけますが、人を増やさないという悪い習慣というか、癖がありますので、何かをなさろうとしますと、つついプロジェクト屋化してしまうようなことが起こってきますので、それが様々なところに綻びとして出て来ているのではないかと思います。ですから、難しい点はあるかと思いますが、やはりこれだけのことをなさるには、それ相当の人的資源を確保していただくようにご努力をしていただく必要があるのではないかと、そういうような気がいたします。

【久保田委員長】

確かに人的資源の問題は全体にも関わることですが、これも、最初に申しましたように、次回、全般について、リソース、重点分野をどう考えているかということ、宇宙開発事業団から説明していただくかと思っています。

【畚野委員】

感想ですけれども、これは大変なことです。しかし、この報告書というのはいわば憲法みたいなものです。NASDAのこの発表というの、何か決意表明みたいなもので、実際に本当にいくのかなと疑問に思います。ロードマップも書かなければいけないということで、この次はそれだろうと思いますが、その構成すら見えないだろうと思います。ロードマップ作りに熱中して、それで安心して困ります。ただ、このNASDAの案の中で、初めの方はそこを十分認識して書かれているように思います。例えば4ページの優先順位のところは、できるものから始めるということです。ただ、例えば電子化するにしても、ものすごく膨大です。15ページなどを見たら気が遠くなります。こんなものは、100人つき込んでも、まだ無理ではないかと思っています。

だからそういう中でも、やっぱり優先順位というか、効果上がると最初に書かれているようなことを一番にして、後の方に書いてあるNASDAの夢みたいなところはもう後回しになってもしょうがないから、本当に効果のあるところからやっていくより仕方ない。さっきもちょっと話が出た、例えば不具合の記録と検索をちゃんとしていく。

ただ、今もかなり電子化されていると私は思います。情報も集まっていると思うけれども、みんな使う方法を知らない。だから、集めて安心してはだめで、ちゃんとみんなが使わなければだめで、むしろそういうところから始めないとだめだと思います。だから結局戻るところは、人間の問題です。これだけやろうと思うと、本当に気が遠くなります。これはある意味ではミッション・インポッシブルを指向しているような形になる。100人増やすなんていう、決意は必要だけれども、無理でしょう。だからこれを一体どういうふうにやっていくかというのを、100人でも、これだけやろうと思ったら、私は無理だと思います。本当なら、100人はそれこそ職員の中核部隊でやって、その周りにいっぱい風鈴をつけてといたら怒られるけれども、派遣であろうと、外の人であろうと、いっぱいして、やっとならできるかどうか、わからないわけです。それで何でもかかるとするのは問題だと思います。「本当に100人増やせますか」と聞こうと思いましたが、やっぱりそれは無理だろうと思って、聞かないですけど。とにかくできるところから始める。この報告書は、確かにやらなければいけないことは、一種の憲法みたいだし、NASDAQのこの資料も、それを認識して、全部手を広げればこれだけですというのはわかるけれども、NASDAQの現実というか、NASDAQだけではなしに、日本の現実は、いま土居先生が言われたように、人を増やさない、そのところでどんなふうに対応して、どれだけやるかというのを、とりあえずNASDAQとしてまとめる必要があるのではないかと思います。

極端な話、今日の資料の5ページ以後は、見せてもらっても、何の役にも立たないような気がします。

【斎藤理事】

この表現がたぶん適切でない部分があるかと思いますが、全面展開というよりも、個々のところで、例えばそれぞれのフェーズごとに特定のプロジェクトで、仕事のやり方というのは、事業団で大体あるやり方が決まっておりますので、一つの代表的プロジェクトでそういう形を作って、それが他につながるような形に構築していくということを書いたつもりですが、ちょっと説明の表現が悪いのかもしれない。

【畚野委員】

いや、わかっています。優先順位の必要性をちゃんと認識して、考え方としてははっきりしておられるし、高速衛星でやりますとかというのはわかっていますが、ただ、極端な話、5ページ以後は、全体像を、ITというのはこんなものですよという話、NASDAQとしたら完璧にやればこうですよという夢を語っているだけの話のような気がする。だから、今日のこれが出来が悪いと言っているわけではなくて、この次、では実際にまず第一歩は何からやりますかと。むしろロードマップを書こうなんて、大それたことを考えないほうがいいような気もする、まだいまの時点では。

【斎藤理事】

現実的にできることとできないことを仕分けなくてはいけないということはよく承知しております。その辺につきまして、先ほど事業団の体制の話がありましたが、現在、まあ人数の数え方によりますが、情報に関係している事業団の関係者が、このところだいぶ強化してきて、60名ほどおります。しかし、当然そんなに簡単に人が増えるということではないので、先ほど言いました、事業団のみならず、企業の方とか、ユーザの方とか、関係する方と一緒にやらないといけない。事業団が勝手に物を作っても、基本的に使えませんので、基本的に使ってもらう方との共同のワーキンググループを作るとか、チームを作るとか、そういう形で構築していかないと、本当に使えるものにならないということで、特に開発段階のものは確実にそういうことになりますので、そういう体制づくりをさらに強化してやっていきたいとは思っております。

【畚野委員】

いや、この100人というのは、そんな片手間にやるとか、情報がわかるとか、そういうのではないです。土居先生のこれに書いてあるのは、100人、1,000人の人を集めて、それが中核になってやらないといけないと書いてあるわけです。

【鳥井委員】

戦略を見せていただいても、NASDAの話聞いても、ちょっとイメージが湧かないところがあります。様々なデータベースを作るというのですが、今のお話ですと、集中型のデータベースを作りそうな気がしないでもないです。集中型のデータベースを作るようなことをやりますと、これはとてとても面倒見きれない、いくらニーズを組み込んででも面倒見きれないです。ですから、それぞれの現場にあるデータをその現場の人たちが使うことによって、それがセルフオーガナイズされて分散型のデータベースができるようなシステムを考えないと、これはいかないだろうと思います。業務運営というのは簡単にいくと思いますけど。そういう意味からいうと、これは、どういうふうにシステム構築をしていくかという最初の設計が、アーキテクチャーの設計というか、まあアーキテクチャーという言い過ぎですが、その方針をしっかりと作って始めないと、後々、データベースは分散しているけど、全くどこにも入って行けないとか、様々なことが起こる。一つのところでデータを直したら、他は直らないから、全部ちぐはぐのデータが入っているとか、いろいろなことが起こると思うので、これはよほど覚悟して、とにかく作ればいいということではなくて、どうやったらセルフオーガナイズできるか、人々が毎日働く中でセルフオーガナイズできるかということを考えてシステム構築をしないと、とても無理だと私は思います。

【土居委員】

説明が足りなかった面があるかと思いますが、ちょっとだけ口を挟んだというか、言葉としては表現したつもりでしたが、データベースそのものは集中型であるとは考えておりませんで、要するにデータベースの運用に関わることについては、要するに最先端の方式で、現場で一番活用できる形で分散型をとろう。た

だ、情報は、伝承するために得られた知見を含めて、一元的にNASDAに集める必要があると、そういう意味でございます。

【中原委員】

ここに書いてある計画というのは、長期的に見ると、必要であって、だんだんそういう方向へ行くものだと思いますが、どれくらいお金がかかって、いつできるかということを実際的に考えてみますと、やっぱりアウトソーシングということを実際に考えないといけないのではないかと。最近ソリューション屋さんというのが幾つありますので、複数のソリューション屋さんにプロポーザルを求めて、これくらいの金で、いつまでにこういうことができるということを調査するのも一つの手段ではないかと思えます。特にデータベースの場合は、最初を作るよりも、あと、どうやって使ってもらおうかということが非常に大事だと思います。従って、アップデートということが行われていないと、一度陳腐化したような答えが返って来ると、もう二度と使わなくなるようなものがいっぱいあると思えます。

基本的なところを考えてみますと、結局これは人が考えるというか、脳の働きの一つの補助手段だと思いますので、一体誰がそれを使うのかというヒューマン・ネットワークを目的に応じて整理されて、何人ぐらいの人が、どれだけの頻度で、どういう目的で使うのだろうか。もしデータベースがなかったら、そういうヒューマン・ネットワークで、どういうふうにして、どういう仕事をするのだろうかという分析が、初期の段階で非常に大事なように思います。

従いまして、やはり予算規模がはっきりしないと、実行、着手不可能だと思いますので、どうやってその予算規模を洗い出すか。そうすると、実際に仕事をしながらやるのは非常に大変だと思いますので、アウトソーシングを想定して、どういうところがいいかちょっと調べられて、2、3の有力なところ、まあ2つぐらいでもいいかもしれませんが、ある程度競争させて、見積りを出してもらって、イメージを掴む方が現実的なのではないかと思えます。

【土居委員】

中原委員のおっしゃることとはちょっとずれる面がありますが、今の事は大変重要であるのと、それから先ほど畚野委員がおっしゃられたロードマップということもありますけど、我々がロードマップといったときには、そのロードマップを書いた上で、やはりできることとできないことがありますから、その上で基本的にはフィージビリティ・スタディを含めて優先度というのが出てくると思えます。

しかし、やはり具体的には、いつ、どこまで、何ができるかということ、あるいは何をやらなければいけないかということを含めて、きっちり整理した上で、やはりロードマップを書き、そこでプライオリティーをつける。そのところに金が幾らあり、人をどれ位つける必要があるかということが出て来ると思えます。

データベースそのものに関しては、説明がまだ足りなかったようですが、実は

N A S D A にだって無い訳ではなくて、あるのです。それと、サブコンやら、それぞれの所がお持ちになっていますが、N A S D A の中だけでも、使われているシステムが違う、何が違う、相互乗り入れができない、いやあ難しいと、こういう話になってきています。そこでやりとり、その他等を考えますと、先ほど申し上げたものの1つにあります。とりあえずまず始めようというものに、文章の統一と、それからデータベースシステムの統一というのが出てきているのは、そういうようなことです。そういうようなことをして、N A S D A 側に蓄積をし、そしてそれをどのようにうまくロードマップに合わせて使い込んでいくかを併せてにらんでおかなければいけないということで我々が認識したものですから、このような戦略を立てたということでございます。

【 畚野委員 】

ロードマップを格好のいいものをやろうと思うと、システム全部を格好のいいものにしようと思うと、さっき鳥井さんが言われたみたいになってしまうと思います。

そういうことを考えると、ロードマップを書くにしても、一本の道で大丈夫かといえば、難しいと思います。現実を考えないとしようがない。例えば、地球環境がどうなるか、右へ行くか左へ行くかわからないのは、データが足りないからだというけれども、データはあちこちにいっぱいあるけれども、みんなバラバラにあって、お互いに使えないわけです。それと同じような状況はかなりあるだろうし、だから今まで作ってきたものをどういうふうに活用するかも含めて、システムが使いやすいように幾つかに分けて。当然一つに集めるのではなしに、ネットワークで使うのは必要で、これからはそうになっていくだろうと思います。

本当に格好のいい形で、将来を見据えて、最初から完璧なものを作ろうと思っても、こういうものはどんどん進歩しますから。だから、そういうことも含めて、現実的なことを、システム構成も含めて、何本のロードマップを作るのかということも含めて、まずそういうことを考えた上で、中原さんが言われるような形で外へ出すような段階だと思います。

【 坂内委員 】

私も情報の分野で、まず土居先生の報告されたこの戦略は非常に良く出来ていて、良くでき過ぎているというところがあって、今のご議論になっているのだと思います。情報化というのは、それぞれのところで結構長い歴史もあって、特にいろいろな種類の図面が絡んでいるところの情報化は、私も幾つか経験したことがあります。なかなか時間のかかるところがあります。従って、まずやるのは、やはり文章を統一して、情報の一元化ということは重要だ。一生懸命一元化しますけれども、そう一朝一夕にはできないものですから、それに疲れてくるというか。ですから、畚野さんが言われたように、これで何をとりあえずの出力にするのかというのを明確にして。政府のIT戦略は非常に重要な方向ですが、これは非常に中長期戦略に乗っていて、組織を効率化しようとかいうところで、それ自

身重要です。

N A S D A の場合、緊急に役に立つことを明確にすると、先ほど来、例えば品質管理で、幾つかの企業と一緒に開発をし、例えばインタフェースのところはなかなかお互いに踏み込みにくいとすると、N A S D A のシステムだけではなくて、各企業の中の設計データとか、あるいはシミュレーションデータにお互いに入って行くことによって、一体の開発をすると同時に、チェックも明確にするとか、あるいはそれぞれの所で持っている不具合とかの経験データをとにかく集めてみて、そこからより大きなデータベースにする。或いは製造段階で、名人芸、手に頼っているところは、急に電子化できるものとできないものがあるわけで、できるものについては、それをとにかく早く電子化する。できないものについては、名人芸をこの問題に限ってどう電子化していくか。

そういうふうに、幾つか、ここ数年、このH - I I A ロケットがうまくテイクオフしていくところで、特に緊急になるようなものに絞ってやる。そうすると成果も見えるし、意欲も湧いて、それをこの戦略のフレームワークに沿ってやっていく。まあ同じようなロードマップですが、そんなようなメリハリをつけられるといいのではないかと、ここでいう優先順位という意味では同じことですが、そういう気がします。

【久保田委員長】

斎藤理事もおっしゃったように、N A S D A としても認識されていると思いますが、今日いただいた助言をさらに考慮して進められたらと思います。この議題は以上で終了とさせていただきます。3つ目の専門的人材的の育成活用に対する取り組みの説明をいただいて、できるところまで議論して、もし議論が残りましたら、次回も継続ということで、時間を見ながらやりたいと思います。これは吉川理事から説明をお願いいたします。

【吉川理事】

資料の5 - 6で、専門的人材の育成活用に対する取り組みです。

2ページです。事業団においてはプロジェクトの数も増えてきましたが、それと並行して事業の内容も大きく変わってきておりました、実施体制を変化させてきております。それを図の形にしております。創立から1984年まで、これはいわゆるキャッチアップ型の事業で、導入型のN - I、N - I I ロケット、或いは通信・放送・気象衛星というような300 ~ 550kg級ぐらいの衛星を対象にして開発を進めてきたわけです。こういった過程においては、システムを設計する部門（衛星、ロケット）と要素技術部門（誘導制御、構造）がグループを作りまして、それぞれ衛星やロケットに対して構造的にはどうなるかということ縦の線で見ているとか、そういうマトリクス体制をとっておりました。その後、1984年からは、フロントランナー型事業と書いてありますが、H - I I ロケット、技術試験衛星VI型というような2トンクラスの大型衛星を打ち上げるということで、システムとしても非常に大型化してくるとともに、国産化ということで、未知の分野に

入って行く側面が増えて、こういったマトリクス体制が維持できなくなりまして、責任体制を明確化する上でも、開発を主体にした体制をとったということで、こういった時期には、ロケット、人工衛星、ちょっと遅れて宇宙ステーション、これを各開発本部という形で体制を作っておりました。こういった体制では、責任・指揮体制が明確になる一方、本部を越えて技術的な知見を得る機会が減少してきたことがあろうかと思えます。

さらに、この前後から、国際微小重力実験とか、材料実験といったシャトルの利用、それからJEM、こういったものの開発が本格化してくるという側面がありました。さらに「MOS-1」とか「ふよう」といった地球観測衛星の打ち上げがありまして、単に宇宙機の開発だけではなく、打ち上げ後の利用とか、運用とか、こういったものも含めた体制が必要であるということで、システム本部制を敷きまして、利用面を重視する体制を構築したわけです。これが現在まで続いておりまして、4つのシステム本部と技術研究本部の合わせて5つの本部から成り立っている体制が現在引き継がれているわけです。

3ページです。こういった体制の変化の中で、ロケットの失敗を初めとして、大きなトラブルが出て来ました。それでH-118号機の前には、外部の評価委員会の方からのご提言をいただきました。また、宇宙開発委員会の基本問題懇談会の方からもご提言をいただきました。さらにH-11ロケット8号機の失敗の後に宇宙開発委員会の特別会合を受けてのご提言をいただきました。この中で一貫しているのは、人材の育成・活用が重要であるということで、こういったことを通じて技術開発力を向上し、組織を活性化していくことが早急に必要だということのように私どもは理解しております。これを人事上の対応策、人的な資源という面から見た場合には、対応としては、まず量的な対応策、それから質的な対応も必要になってきます。量的な対応としては、外部からの専門家の受け入れとか、外部機関との連携を強化していく、或いは企業、外部のいろいろな組織、こういったものの活用がありまして、これは次回なり、今までも度々断片的に申し述べてきましたが、今日は育成・活用ということで、下側の質的な対応ということについて話を絞ってご報告させていただきます。

専門的人材を確保して育成していくという側面と、こういった人材を適切に評価し、処遇していくということで、質的な対応が高まっていくことになります。

まず人材の確保・育成ということに関しては、専門性の高い職員の採用、専門分野の明確化、体系的な人材の育成が必要になってきます。

一方、評価・処遇については、専門能力の適切な評価と職員の処遇ということが必要になってきます。

4ページは、専門性の高い職員の採用ということで、これは量的な面でも寄与するわけです。下のグラフで、1998年、1999年、2000年にかけて、下の青いところが職員、外部からお招きしている常勤の職員が赤で、黄色が非常勤で来ていただいている数です。定常の職員数が、1,050名前後から、徐々には増えています

が、あまり増えていない。外部の要員については、かなり増やしてきておりまして、現在では、この2年間で常勤職員を130名、非常勤を入れると230名弱増やしてきているという状況です。

一方、プロパーの職員としては、専門性の高い職員を、単に新規採用だけではなしに、中途採用でも行うということで、1998年度には2名、さらに1999年度には7名、2000年の今年の年末に入って来るのが14名ということで、35、6名前後の採用の中で中途採用を増やしてやってきております。こういった人を核にして技術開発力を高めていきたいと考えております。

5ページは、専門分野の明確化です。先ほど申しましたように、システム本部制をとっておりますが、その中に使われているいろいろな要素技術がありますが、これを18分野に設定しようということです。その縦軸に通してありますが、宇宙機ダイナミクス・姿勢制御技術とか、航法とか、熱制御とか、こういった形で要素技術がありますが、これらがシステム技術とマトリクスの形になるわけです。それぞれこういった専門分野を明確に設定して、職員の育成を図っていききたいということを考えております。この要素技術に関しては、もともと、研究開発組織として、技術研究本部の中で体制の整った部門から順次専門グループとしてやっておりまして、名前は少し違っておりますが、既に4つのこういった専門グループの体制が整ってきているという状況もあります。とりあえずそういった専門分野に対して意識して体制を組んでいきたいということです。

6ページにその専門分野の18技術分野を挙げております。上から約4分の3ぐらいまでは、どちらかといえば宇宙機システム開発上の重要分野であるということです。下の3分の1ぐらいのところではちょっとオーバーラップしているところもありますが、利用面、あるいは運用面で重要になってくるような分野が挙げられております。これを専門分野ごとの分布ということで、事業団の技術系職員で課長代理級以下の職員について取っているのが7ページのグラフです。通信のところは非常に大きく立ち上がっているように見えますが、これはまとめ方によりますので、通信とか電気というのは比較的大ぐくりでして、これに対応する機械のような部分はさらに細分化してありますので、少し低めに見えております。いずれにしても、こういった分類をすると、10数名から50名前後のところには大体入ってくる。それを超えている部分も若干あるという状況になります。

8ページです。人事育成上どういったことが問題なのかということは、先ほどもありましたが、まず、指揮命令系統は明確になったという一方で、本部を越えての技術的知見を得る機会、あるいは蓄積する機会が減少してきているということで、これでは人材育成という点では技術面を強化することがやや不安である、限定されてしまうということが一方にあります。

また、開発対象が高度化・複雑化したということで、相対的にこういう開発技術の面が薄くなってきて、管理業務の負担が大きくなってきて、専門技術の育成に主体的に取り組めるところが減少しているということで、こういった変化に対

応して人材育成方策を変えていく必要があるだろう。そこで、先ほどお示した技術の要素に関して、技術ユニットというものを設定して、組織横断的にこういった仲間を集めることによって人材育成を図っていききたいということです。

9ページです。左のほうに各組織があります。これは、推進部門とか、プロジェクト全体を管理しているような技術部門から、プロジェクトチームとか、あるいは利用センターとか、そういった各定常の組織があります。

一方で、組織を横断的にやる技術者集団として、これは仮にユニットとつけてありますが、先ほどの技術分野ごとにグループを作りまして、こういった各組織からそこに所属した形をとってもらって、所属長から各個人個人の育成・養成をしていただく。このユニットの中では、まあこの大きさにもよりますが、技術を持っている方にリーダーになっていただきまして、さらにそのリーダーの中で特に技術能力の高い方に代表者として技術総括という形になっていただく。そして、このリーダーと技術統括が専門グループの活動をリードしていただいて、個々に入っているこの方々の専門能力を評価していただいて、各組織にお示しするという事を通じて、各組織での技術力の強化にも努めていきたいということです。

10ページに文章的に技術ユニット制度の概要を書いております。まずこの根幹は、専門分野を同じくする技術者が組織横断的に連携してユニットを形成します。そして、そのユニットのリーダーの中でも代表する水準の方を技術総括に指名して、こういったリーダーや技術総括のもとで技術的な研鑽を積む形をとりたい。さらに技術総括が参加者の専門能力を評価して、所属長の要請に基づいて育成に責任を持つ形をとっていく。一方、各部門においては、技術的な課題、解決過程・解決方法の共有、技術情報の交換、こういったことを各部門でも真剣にやっていく。さらには、この活動に対しては、外部コミュニティ（研究機関・学会等）とも連携をとっていくという仕組みです。

11ページは、専門的人材の評価と処遇です。資料の下の四角の中ですが、従来の事業団の人事考課は、実績、情意、やる気があるかないか、あるいは能力、統率力があるかどうかという形で一律に職場の上司が考課する仕組みでした。また、専門分野を同じくする技術者間での能力比較はこういった仕組みの中ではかなり困難でした。従って、こういった部分をいま申し述べた技術ユニット活動を通じて技術総括が評価していただく。一方、職場の上司のほうは、資料の上の四角の中の右側ですが、職務実績、達成度とか、職務の達成能力、こういったものを標準にして評価していただいて、これを合わせて総合評価して、この方の足りなかったところはどうかというような具体的な指導も含めて行うとともに、処遇に反映することを考えていきたいということです。

12ページですが、一方、こういったことの中で、外部からの専門家を受け入れつつ推進していくわけですが、各専門分野を充実していく中でも、特に今プロジェクトの確実な遂行ということで、早急に体系的な育成を行う必要のあるものが

あります。それが資料の下の2つの四角です。まず1つは、専門分野を持って、その技術を用いてシステム全体を見渡して判断が行えるという、いわゆるシステムエンジニア。もう1つは、そのシステムエンジニアとしての基盤を持った上で、さらに管理手法も持ってプロジェクトマネージができる方を早急に育成していく必要があると認識しております。

13ページにシステムエンジニアの育成の過程を記載しております。まず、入社時の経歴等をもとにして、専門分野を明確に設定して、事業団の技術系職員は修士終了から入って来られる方々がほとんどですが、こういった方に、まず外部の方と対等に渡り合えるような一つの専門分野の技術者としてできる水準に、おおよそ3年ぐらい。これは大学でいえば博士課程卒業ぐらいのレベルですが、こういったところまで到達していただく。さらに専門能力の深さと幅を何年計画でこの程度まで持っていくということを明確にして、それに対して適正な専門能力評価を先ほどの技術ユニットを通じて行い、それらに基づいて計画的な育成を実施していく。さらに守備範囲を広げていって、実務経験を重ねることによって、システムエンジニアとして大成していくということです。当然中途採用というのをこの分野には取り込んでいきたいと思っております。

14ページはプロジェクトマネージャの育成の方向です。システムエンジニアの中から、さらに3年程度経ったところで、適性を持つ人を識別し、複数のプロジェクトというか、できれば1つでなしに2つぐらいのプロジェクトにサブマネージャというような形で参画して、プロジェクトの初期段階から利用・運用にわたるまで経験を蓄積していただく。一方、プロジェクト経営能力というものも経験していただいて、さらには最新のマネジメント手法等を教育訓練して、プロジェクトマネージャに育成していくという形で、体系的にやっていきたいと考えております。

15ページには今後の課題を挙げております。長期課題として、こういった人材育成への継続的取り組みが必要なのではないかと思っております。これはまず個々の職員の専門性に対する自覚が非常に重要であるということ。さらには、全般的にいった人格的に見た能力評価ではなくて、仕事、あるいは専門性に着目した評価を行うことによりまして、挑戦への意欲、再挑戦、こういったものへの意識を職員に高めていくということ。さらに外部の目、自分は外部からどういうふうに評価されているか、そういったものにまで敷衍して、それぞれの職員が意識を持つことによって活性化して、こういった仕組みが実際に機能していくのではないかとということで、そういう意味では、あるスパンでこの意識を改革していくことが必要だと認識しております。2番目に、人材育成システムとして、技術ユニット制度、これは18分野に分けております。従来は学術分野で40ぐらいに分けてやっておりましたが、そうすると人数が非常に少ないので、切磋琢磨する機会がなかなか得られないということで、18分野でやってきたわけですが、こういうものが本当に妥当であるのかどうかというような見直しも必要になってくるか

と思います。

また、この技術ユニット制度の中で、技術総括は非常に大きな権限とともに、労力を伴いますので、こういったものをどういうふうにしてやりやすく改善していくかということで、これは、「このために」ということにもなるかと思いますが、4月から事業団では組織再編成をして人事部の中に能力開発課というのを設けて、そういったところからも援助をしながら進めていくことを考えていきたいと思います。

さらには、中堅技術者の中途採用、これは先ほど来いろいろお話がございましたが、やはり事業団にとっては大変重要なことですので、充実して、こういうものを増やしていきたいと考えております。非常に簡単ですが、以上でございます。

【畚野委員】

具体的にどういうふうにするかというのは、これから柔軟に見直しながらやるという最後のところが大事だと思います。やっぱり人間相手のことで、不具合などもみんな人間の要素が多い。だから機械化しようという話があるわけで、これはまさに人間の問題だから、そう簡単にいかないと思います。

私はこのカギはやっぱり勝負だと思います。社運にどういうふうにはね返すか。はね返し方をいろいろ言われましたが、あれが正しいかどうかは私はよくわからないけれども、本当に優秀な人をちゃんと確保し、力を発揮させようとするれば、地獄のさたも金次第なのです。やっぱりちゃんと金での処理を十便に示す。それでまた昇進に不利にならないように、むしろこういうコースを行った方が有利だぐらいにしないと、いい人は集まらないだろうと思います。

それこそトップのところは、それは当然理事一歩手前ぐらいの人が行くでしょうけれども。人寄せパンダではだめで、この専門家の集団に入った方が全体としても有利だというような仕組みにしないと、優秀な人は集まって来ないし、その中からまた優秀な人がトップになって出て来ないだろうと思います。やっぱりそういうことを認識してやらないといけないと思いますし、先ほど言ったように、やっぱり柔軟に見直ししながらやるのが大事だと思います。1つだけ質問がありまして、7ページは、どんな学校を出て来たかというのか、今どんな仕事をしているかという、どっちで分類されていますか。

【吉川理事】

これは、本人からの申告を毎年出させておりまして、それに基づいて分類してございます。

【中原委員】

民間と官公庁の一つの大きな違いは、官公庁の場合は、まず組織があって、その組織に合うように人を替えていくという思想ですが、民間の場合は、どちらかという個人能力をアップして、その人に合わせた組織を作っていくようなフレキシビリティがあるわけです。従って、やり方に常にフレキシビリティを考えておくことは非常に大事なことはないかと思います。

2番目に、これは畚野さんもおっしゃったことですが、専門知識と、それからプロジェクトとかマネジメント、この両方やっていくのは本来必要なことだと思いますが、処遇というか、格付けというか、あるいはトップとのコンタクトとか、そういうインセンティブをどう与えて、如何にモラルアップするかというところが非常に大事になってくると思います。

それから、こういう組織においては、調整能力というか、あるいはインフォーマルなヒューマンネットワークというか、そういう能力は表に出ませんが、実践では非常に重要になってくる可能性があります。ですから、その辺を3つ目の次元として考えてやられたらいかかだと思います。

【坂内委員】

内部的には、今お2人の方が言われたように、インセンティブをどうつけるかとかいうことですが、少し外部的に、我々大学なんかとも、やや役所的なところがあって、ダブるところがありますが、人のインセンティブを与えるために、海外との交流、特にNASAとの交流とか、そういうことを図るということで、内部で資質をアップするということがありますけれども、外で資質をアップする。

ですから、これから国際的な交流、あるいは民間との交流というのを人事の中にどう反映するかというのが一つの課題ではないかだと思います。

それから、やっぱりそれぞれの職員がこの組織で働いていることに関しての夢と使命感をアップしていくために、最近テレビドラマで「ロケットボーイ」というのを観て、NASDAの宇宙飛行士になるのが夢のような若者が出て来てというのがありますが、ああいうふうに、アメリカのNASAはそうですが、宇宙事業を、子供だけではなくて、中途採用の対象になるような若い人に、もう少しNASDAのある種の仕事をオープンにして入って行けるようなチャンネルをつくる、かつ、そういうもののPRを兼ねていく。そのような形で、人材育成の外周りのことも幾つかあるのではないかという気がします。

【久保田委員長】

それでは時間になりましたので、今日の3つの議題を終わりにしたいと思います。有益な助言をいろいろいただきましてありがとうございました。これを受けまして、今日の3つだけではなくて、今までのいろいろな議題がございましたので、それについて、いただいた助言をもとに、具体的にどう改革をしていくかということもNASDAで考えてもらって、その案を次回の第6回で出そうと考えております。

今後の予定としては、その第6回を5月末頃と考えておりまして、そのときの議題は「具体的な改革実施案の検討」でございます。それから、一番最初にアクションプランを出してもらいましたが、そういう助言も入れて更新していく必要があるかもしれない。あれば、そのアクションプランの更新ということも議題にしたいと思います。今日最初に申しましたように、宇宙開発全般に対してNASDAがどう考えているか、リソースとか、重点分野についてどう考えているか、

これもやりたいと思います。その3つを次回の第6回でやりたいと思っております。

それで、最初にご注意いただきましたように、あまりダラダラとやらないようにというご助言もありまして、今のことで大体この委員会の役割は終わるのかと思っております。第6回で終わりにしてもよろしいのですが、H-11Aロケットについてご議論をいただいていたわけですので、その初号機を打ち上げた結果の報告をいただいて、それを最終回にしたかどうかという考えであります。

その初号機打ち上げについては、いろいろ事情もあるかと思っておりますので、これは時期的にいつというのは、今言えないでしょうけれども。大体そういう予定を考えておりますので、よろしくお願いしたいと思っております。最後に、理事長、いかがでしょうか。

【山之内理事長】

大変ご熱心なご議論をありがとうございました。今日私はちょっと別の用で遅くまいりましたけれども。今日ご議論いただきました3つの点も、やはりやってみて、手応えのあることをやっていくということに尽きると私は思っておりますので、そういうつもりでやらせていただきたいと思います。