

第 8 回宇宙委員会 宇宙産業・科学技術基盤部会
宇宙科学・探査小委員会 議事録

1. 日 時：平成 28 年 8 月 1 日（月）15：00～17：00

2. 場 所：内閣府宇宙開発戦略推進事務局大会議室

3. 出席者

(1) 委員

松井座長、市川委員、小野田委員、倉本委員、藤井委員、薬師寺委員、
山崎委員

(2) 政府側（宇宙開発戦略推進事務局）

高田局長、佐伯審議官、行松参事官、高見参事官、松井参事官

(3) 説明者等

文部科学省研究開発局宇宙開発利用課長 堀内 義規

JAXA宇宙科学研究所長 常田 佐久

JAXA宇宙科学研究所教授 早川 基

4. 議事次第

(1) X線天文衛星「ひとみ」の異常事象を受けた対策について

(2) 後継機の開発について

(3) その他

5. 議 事

松井座長 「宇宙政策委員会 宇宙産業・科学技術基盤部会 宇宙科学・探査小委員会」第 8 回会合を開催したいと思います。委員の皆様におかれましては、お忙しいところ、御参集いただき御礼申し上げます。

本日の議題は「X線天文衛星『ひとみ』の異常事象を受けた対策について」及び「後継機の開発」についてです。

初めに、X線天文衛星「ひとみ」の異常事象を受けた対策について議論をします。まず、前回の会合において委員の皆様からいただいた御意見をまとめた概要について事務局から説明していただきたいと思っております。それでは、よろしく申し上げます。

<事務局より説明>

松井座長 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に関しまして御質問、御意見等がありましたら、抜け落ちている点などがあれば御指摘をお願いしたいと思います。

よろしいですか。

次に、JAXAからこれまでの御議論を踏まえた対策について御説明をしていただきたいと思います。これは、今の点に関してJAXAで検討してきた案です。それでは、よろしく申し上げます。

<資料に基づきJAXAより説明>

松井座長 ありがとうございます。それでは、ただいまの説明に関しまして、御質問、御意見等はございますでしょうか。

市川委員 まず、直接要因への対応ということで、何かしらの齟齬が生じた場合に相応の対応をするということで最初に書かれていますが、今回は確かに不具合を起こした部分についての対処はできると思います。しかし、非常にたくさんの要素があるときに、例えば冗長性を持たせる場合、スタートラッカーが2つあるとか、あるいはスタートラッカーに代わるものが1つあるとか、危険性に応じた冗長性の確保は普通はやっていらっしゃると思うのですが、この直接要因だけではなく全体にそういうことを見直すべきではないかと思えます。一般的なことですがコメントです。

もう1点、資料の6ページ目の「企業との役割・責任分担の見直し」について、右から2番目、「衛星初期運用」のところに「ISAS/企業」と書かれている一方、下には一切「企業」の言葉が入っていないのは、責任は全部JAXAが負うという意味で入っていないと理解してよろしいのでしょうか。

JAXA 運用の責任はJAXAにあるということです。今までの場合にも基本的にJAXAにあったのですが、いわゆるマヌーバをやる場合など、一般的な運用からちょっと外れるときに、責任の受け渡しがかなり曖昧で、本来コマンドを上げるのは全てJAXAの責任で上げています。そのコマンドが正しいかというところがメーカー側に丸投げに近い形になっていたところがありまして、それはちゃんとJAXA側が責任を持つ、ダブルチェックもJAXAですするという意味でここは「企業」を除いてあります。

松井座長 実際は書いているのですね。

JAXA 支援は必ず受けます。企業側が出してきたものに関して、それを本当にコマンドとして上げていいのかというところは、JAXA側でダブルチェックをして上げますという意味でこのように書かせていただいています。

JAXA 最初の御意見について、非常に難しい話ですが、1つは、今回の場合で言うとスタートラッカーのデータをずっと排除し続けていて、それが非常に大きな結果になっています。大抵の場合には、その場合にソフトウェア側がおかしい可能性があるということで、一旦センサのデータを取り込んで、その上でやはりセンサがおかしいとなるとセンサを切りかえるということをやるのですけれども、そういうところを徹底するのだと思います。

それから、ほかのセンサのデータもありますので、そういうものもきちんと利用していくことを考えています。

JAXA 補足させていただきませうけれども、先生がおっしゃったのは、資料の4ページに書いてある具体的なことについて、もっといっぱい色々なことがある上で、それを本格的にどうするのですかという質問かと思ひます。

4ページに(1)から(3)まで3項目ありますけれども、(3)はミスへの対応で、先ほど回答があつたと思ひます。

(1)と(2)の原因について、例えば設計の議論の中で(1)番についても(2)番についても触れられているが、アクションアイテムになつたものが網羅的に十分に管理されないうで忘れ去られる、そういうものをきちんとしましようというのが後ろのページにある対策です。

それから、設計的に対処しなければ運用で対処するということも議論されて、記録も残っているのですが、設計と運用のところ断絶している。そういうところも後ろのページで確実に対策できるようにしました。

そういうことで、不具合がどこに起きるかというのは分からないですけれども、5ページ以降の対策により確実に防止できる、ただし、確実にやらないといけないうことだと思ひます。

山崎委員 2点お伺いできればと思ひます。

1点目が資料の4ページ目なのですけれども、最後のポツのところ「JAXA不具合情報システム」に登録して、後続プロジェクトは審査会で対処状況を確認するといふ記載があります。過去のいろいろな不具合をデータベースとして蓄積していかれるのだと思ひますのですけれども、しばらくは皆さん記憶があるから分かるのですが、段々と年月がたつて、人が変わったときにデータベースの量が膨大になつていて、一つ一つ逐一チェックできないようなことも出てくるかと思ひます。そのあたりは、審査会で対処状況を確認する際に、S&MAが責任を持ってその不具合データベースに精通し、各プロジェクトに関連事項がないかといふ役割を担うことになるのでしょうか。

JAXA そうです。それともう一つは、審査委員の方といふのは、基本的に色々な経験をされてきて、色々な失敗の知識がある方になつていただいているといふことです。その人たちが自分たちの過去の経験に基づいてそこは抜けていな

いかというのを、ある意味横から見るとということも一つの対策になっていると思います。

確かにおっしゃるとおり、データベースが非常に大きくなってくると、そこからどうやって取り出すかというところが大きな問題になってくるのですけれども、人の知識といかに取り出すかという使い方をブラッシュアップしていくという両方をやらなければいけないと思います。

山崎委員 おそらくデータベース的にチェックするS&MAの機構と、経験の両軸でチェックされていくのが大切かと思しますので、ぜひお願いいたします。

2点目なのですが、資料5ページ目になるのですが、プロジェクトマネジャーの下にSMとPIがいらっしゃるということで、これは私も非常に賛同しますが、PIというのはJAXAの方がなるものですか。従来のISASのプロジェクトで大学の先生がなることもあったと思うのですが、そのあたりはどうされますか。

JAXA PIに関して言いますと、JAXAの外の方がなる可能性があります。その場合に、ここで言っている専任化率の80%というのが非常に厳しい問題になってきます。そういう方の場合にJAXAの人間がどういうふうにフォロー、ヘルプをしていくかということに関しては、今後きちんと詰めなければいけない問題点だと認識しています。

山崎委員 わかりました。ありがとうございます。

藤井委員 この対策は準備の段階、打ち上げ、打ち上げ後で体制がある程度変わってくるのではないかと思うのですが、いずれにせよ今回の事象で見ますとシステムマネジャーとS&MAの部分が非常に重要かと思えます。実際にはいろいろなことが問題点として上がっていたとして、そこは全てに対応できればいいけれども、まずリスクの優先順位というものをどう見極めるのかというのがあると思います。おそらく今言われたことは、全てのコマンド等はチェックされていて、その中でリスクを伴うようなものは分類されていたと思うのですが、実際にそれをチェックすることはかなり大変なので、具体的にどういうふうにやるのかといったところまでしっかり決めなければいけないのではないかと思います。

それと、コマンドはJAXAが打つと言われたと思いますが、打つ責任というのはコマンドによっても違うとは思いますが、そこは機械的に、こういうコマンドはこのレベルの人が見るとか、または、先ほど出たS&MAの人が見るとか、そういう体制は考えられているのでしょうか。

それと、資料の6ページのような責任分担の見直しはやるべきことだと思いますが、今回の事象で言うと、文部科学省の宇宙開発利用部会等の調査では、ハードウェアの問題はなかったというのが結論かと思えます。今回はそういう

ことはなかったけれども、今後のことを考えてこの体制をつくられたと考えていいのでしょうか。

JAXA 最初の先生の御質問は、アクションアイテムなど宿題は非常に多岐にわたって多数にあるのですけれども、それは管理できるのですかという質問であったと思います。

ASTRO-Hのときのアクションアイテムが忘れ去られたり、運用に生かされていないということを申し上げましたけれども、やはり文章を追っていてもその欠点というのは非常に明白でした。逆に言えば、制度で保障していくとこれはかなり防げるのではないかと思います。

先生の2番目の質問は、そうはいても山のようにアクションアイテムがあるときに、事の軽重、リスクの高いもの、低いものを識別して対応しないでいいのですかという質問だったと思うのですけれども、やはりプロジェクトに関わるべき者はリスクに対する感度を持たなければいけないと思います。全てを網羅的に同じ重みというより、これが危ないなという感度を持つということで、これはこの小委員会でも従来から議論させていただいている教育とか人材育成に深くかかわることだと思います。

ここに書いてあるような、5ページにあるプロジェクトマネジャーとかシステムマネジャーとかPIになる人は、より小さなプロジェクトで経験を積んでそういう感度を高めていただきたいと思います。

JAXA コマンドに関しては、普段の運用に関してはコマンドの作成ツールを用意します。そこで衛星の電力であるとかいろいろな条件の問題がないというのを確認して上げるというふうになっていて、上げるときにもきちんと予定されたコマンドが上がるかというのは運用の担当者が、これは大学の人間だったり、JAXAの人間だったりしますが、確認します。運用で何か問題が起きたときには必ずJAXAの人間がスーパーバイザーとしてついていて、そこに全て問題点を上げる。その人間が必要であれば必要な人に連絡をとって対処するという体制をとっています。

今までもそれはできていて、今までで抜けていたのは特殊な運用をやるとき、軌道のマヌーバをするというような普段あまりやらない運用を行ったりしたときに、そのチェック体制がどうなっているかという問題があります。これに関しては、例えば軌道のマヌーバ等をするのであれば、JAXA側の軌道の専門家がきちんとそこを確認する。姿勢の場合には、姿勢の担当の人間が確認をするということもあるのですが、こちらは結構頻繁に起きますので、それをやると人手が足りないということが出てきます。そこに関しては、ツールできちんとそのコマンドを打ったら衛星はどういう姿勢になりますという確認ができますので、ツールを使ったダブルチェックをすることを考えています。

藤井委員 具体的に言うと、例えば今回のパラメータのセッティングの部分のような場合に、どのレベルでどうチェックするのか。危険なものというのは幾つかあると思うのですけれども、例えばここで言うと、システムエンジニアの部分のところまでいくのかというのが1つ。要は、実際の仕組みができないとシステムはできていても実際にできないと思うのです。ということで、今回、そういうときにどのレベルの人がそれをちゃんと決定するのかということまである程度イメージがないと、チェックはしなすと言ってもなかなかできないと思うのです。その部分をぜひもう少し、ここでなくても結構なのですけれども、一つずつのレイヤーを少し考えられてやっていただきたいということ。

先ほど言われたのは、アクションアイテムは残っていたけれども打ち上げてしまったということですね。どこまで詰めたら上げていいかという、今回それはS&MAがやるのかもしれませんが、そこはどのようなのですか、今までもアクションアイテムは残ったまま上がっていたのですか。

JAXA 先ほどの私の説明が不十分だったのですけれども、アクションアイテムに残っていたらいいことで、必ずクローズしないと上げられないというところは押さえられていたのですけれども、アクションアイテムが中途半端にクローズされていた。例えばジャイロのスタートラッカーの関係のところは、検討事項だと書かれているにもかかわらず、それがアクションアイテムにならなかった。

藤井委員 例えば、スタートラッカーとジャイロの部分でどのような検討が必要だと言われていたのですか。

JAXA 「すぎく」まででX線天文グループは十分経験を持っていたが、マヌーバ後の収束を早くするというので、ゲインを高め、それに対して懸念が表明されたものの、アクションアイテムにならなかった。アクションアイテムであるべきものをアクションアイテムとして認識するというところの動作だと思います。

藤井委員 あと、今回残念だったのは、スタートラッカーの問題がかなり早くからわかっていて、それをずっと直そうとしていて事故の前まで来てしまったということで、衛星が打ち上がった後のさまざまな問題点、打ち上げ後の体制というのですか、当然そういう問題点等はいろいろあると思うので、それをどのようにアクションアイテム化して、しっかりと監視してやっていくか、そういう体制もこういうところにぜひ入れていただきたいと思います。

JAXA ある天体を観測していて、別の天体を観測するためにマヌーバをした、それがマヌーバ後の確認ができない非可視のときにやったという一つの踏み越えたことをやったわけですね。それは科学のほうからは、この天体を観測したいという要望があったかもしれないのですけれども、一方、ジャイロの安定に必須

のスタートラッカーが完璧ではない状態でやっているというところで、プロジェクトマネジャーまで巻き込んだ、5ページにあるような方々の判断がきちりあったかというところ、そこは不足していた。そのため、この5ページの絵は、少なくともクリティカル運用の全ての軌道上での不具合の懸念事項について決着するまでこの体制でやるという理解です。

それから、先ほど先生が最後に質問をされたことについて、今回ハードウェア上の不具合はありませんでした。スタートラッカーについては立ち上げに難儀していたわけですが、パラメータ設定の問題だったわけです。そういう意味で、ハードウェア上の不具合は今回たまたまなかったのですが、6ページの中でハードウェア上の不具合が今後起きないようにどう担保されていますかという質問だったと思うのです。

JAXA 基本的には、こういう仕様のものでつくってくださいという仕様をきちんと出す。メーカーは、その仕様にきちんと合致しているというのを試験で確認して持ってくる。それから、試験としてはその中にも入るかもしれませんが、そういうものができたときに本当にミッションとして成立するのですねという確認はエンド・ツー・エンドの試験をその中でやるということで、基本的には防げると考えています。

藤井委員 最後の図のところも、打ち上げ後も含め、ちょっと違うアイテムかもしれませんが、ぜひやられておいたほうがいいのではないかと思います。

松井座長 私も5ページの図に関しては、次の6ページの図のどの段階までがフルで、運用のところからはどうなるのかといった、体制の移行が明確ではないように思いました。その辺ちょっとつけ足すというか、別に改めるほどではないのですが、そういうコメントです。

それから、後ろの図に関していうと、S&MAというのはどの段階のどこまでがS&MA担当なのでしょうか。

JAXA 6ページの絵でいう衛星初期運用の赤丸の終わるところまでが5ページ目の図の体制で続いていきます。ここが終わった段階で完全に定常的な運用に入るというところで、ある意味、規模が縮小されます。

松井座長 規模が縮小されるというのは、どこまで縮小されるのですか。

JAXA JAXAの中だとミッションマネジャーと呼ばれる人になるのですが、資料で言うとプロジェクトマネジャーがミッションマネジャーという役割の方に代わって、開発の部分というのは基本的にはオンコール対応になります。あとは日々の運用になりますから、こちらで言うとミッションの担当とかが大きくなります。

不具合が何か起きた場合には、これも基本的にはオンコール対応になると思

います。S&MAの人にプロジェクト側から連絡が行って、それに対してどういう対処をとるかということで、基本的には5ページ目の絵というのは、開発をして定常運用に移るまでの間と思っていただければ。

松井座長 今回は初期運用のところのミスですが、今後のことを考えると定常運用になってからの可能性もあり得るわけだから、それぞれについて今回の事象を踏まえてどのように改善していくのかということは考えたほうがいいですよ。

藤井委員 先ほどPIについて山崎委員のほうから、ほかの大学の方もおられるというのがあったのですが、一方でSMのほうですが、確か先ほどJAXAのリソースを使うとおっしゃったと思うのですが、S&MAはJAXAのリソースのような気がしますけれども、5ページの中で言うと一般的にはどの部分にJAXAのリソースを使うのでしょうか。システムマネジャーもJAXAのほかの衛星の部署があると思うのですが、そういうところから出すという意味ですか。

JAXA オールJAXAと言っているのは、ほかの部署から出すというわけではなくて、JAXA全体から適任者を選びます。ですから、ここで言うシステムマネジャー、プロジェクトマネジャーは、今のJAXAのISASではないところから人が来る場合もあれば、ISASの中の人がある場合もあります。それはS&MAに関しても一緒です。ただし、今、とにかく人的に足りていないというところに関して、JAXA全体を見渡して適任の人を持ってきましょうという考えです。

藤井委員 それは可能なのですか。

JAXA 可能だと思っています。

JAXA 実際はJAXAの中でも人材が有限で、しかもプロジェクトマネジャーとなると相当の力量が必要であるなか、ミッションは科学衛星以外にもあり、そうした人材は引っ張りだこだと思うのです。そういうときに、ISASはこの資料で記載させていただいているBeforeの体制でやっていたから少しリソースの割り当てが少なかったとJAXAの中で申し上げさせていただいて、もう少し実用衛星並みの優れた一般職の方に入ってきていただくということを試みます。ただ、実際問題として一つ一つのプロジェクトでそれをやるのは、無尽蔵の人材があるわけではなく難しいので、非常に注意深い対応が必要であると思います。

藤井委員 科学衛星は、規定されているライフタイムは非常に短いですがけれども、一般的に実際の運用が長いですよ。10年とかあるので、これをちゃんとメンテナンスするのはかなり大変かなという気がするのです。

JAXA 地球周回衛星も大変ですし、探査衛星もあるなど、衛星も多岐にわたっているのです。先ほど松井先生からあったように、定常運用のことを軽視するといけないので、この図が定常運用でどうなるかというの、明確化に向けて引き続き検討したいと思います。

小野田委員 前回も申し上げたのですけれども、姿勢系の異常の話と間違っただデータのアップロードの話、これは表現がちょっと変かもしれませんが、罪深さのレベルが随分違うと思うのです。間違っただデータをアップロードしたのは大変大きな影響を与えたわけで、私は、これからとろうとする対策が今回起きたこの事象を回避できたかどうかチェックすることが大変重要だと思っています。その意味で、4ページの(3)の対策が全体的には大変重要ではないかと思っています。

その意味でお聞きするのですけれども、今までいろいろなこういう対策をしますということ、この委員会では紹介いただいたのですけれども、ほかの委員会、文科省の委員会とか、あるいは、外のコミュニティーに向かって宣言している内容とかがあると思うのですけれども、4ページの(3)に書いてある内容は、そういうものには書き込まれていないものなのではないでしょうか。

JAXA 4ページのミス防止対策について、これは、今まで文部科学省の宇宙開発利用部会での議論、それから、こちらでの議論で再三にわたって重要事項として抽出されていまして、5ページ以降の対策についてもそのことを特に重要な事項として対策しておるつもりです。

さらに、ISASの中で宇宙開発利用部会の報告書を受けてどう対応するかというアクションプランを作成しておりますが、その中でも非常に重要な事項として再発防止策については検討されております。

小野田委員 わかりました。最終的にこういうことをやりますと宣言される文書なりの中にこれもきちんと含めていただけたらと思います。

それから、次に若干細かいことになるのですけれども、例えばコマンドを上げるのは従来からISASの責任でやってきたわけですね。これは明確だったと思うのです。今回、対策として責任関係を明確にするとおっしゃっているのですけれども、それだと何も変わらないではないですかということとか、それから、アップするコマンドは事前に用意するのを基本とはおっしゃるのですけれども、衛星を運用していると予期しないことがいろいろ起きるのが常だと思うのです。そういうときにも前もって用意していないから何もできないとか、手遅れになるとか、そういうことにならないようにするには事前に用意することに加えてどういうことをするかということも考えておいていただきたいです。

それから、アクションアイテムが十分に消化できていなかったことを十分反省しているのですけれども、この間違っただコマンドをアップする可能性という心配がアクションアイテムとして、あるいは事前のレビューの中で指摘されていたのでしょうか。その辺を踏まえて、今度のこの対策が十分かどうかということも意見をいただければと思います。

JAXA 最初のコマンドの上げ方ですけれども、基本的に定常的な運用に関し

では、今までもコマンド作成ツールを使って上げる前に担当者が確認をして上げるといふことで、そこに関しては何ら変わるものはありません。ただし、今まで、例えば探査系のミッションで言いますと、軌道のマヌーバのような非定常な特殊運用の場合に、メーカーのサポートを受けてこういうコマンドシーケンスでやりますというようなことがあります。それに関しては、本来、その前にそれがどういうターゲットでやって、どういうふうにしたい、そのためにこういうコマンドを打ちます、それでいいですねという確認会を開きます。それが今回抜けていたのと、実際の姿勢の変更等の場合にコマンドをメーカーにつくっていただいて、それを上げるときにそのコマンドが正しいかという確認に関しては、はっきり言って抜けていました。

そこはISASの責任でやるとみんな理解しているのですけれども、そのコマンドが本当に正しいかという確認に関して抜けていたところをきちんとツールなどを使って確認するというのが今回変えるところです。

小野田委員 今までも重要なコマンドを上げる前には、シミュレータを使って確認して上げるという手順になっていたと思うのですけれども。

JAXA 確認をして上げているのが、では、今までISASが確認をしていたかという点必ずしもそうではないです。そこはちゃんとしなければいけないというのが今回のところです。

小野田委員 ISASの責任だと言いながら、ISASが責任を果たしていなかった部分があると。そこを今度は確実にやるために何をしようとしているのですか。

JAXA そういうコマンドを打つ前に、例えば姿勢系であればシミュレータが非常に有効に効きます。ですから、ちゃんとシミュレータを通すという確認作業をJAXA側がやります。

小野田委員 今までもメーカーに任せていたのをJAXAがやりますと。

JAXA 当然、メーカー側も確認をしてくるはずなのですけれども、それに対してJAXAとしてきちんとダブルチェックをしますということです。ですから、作業としてのシングルポイントをなくしましょうということです。

小野田委員 それはわかるのですけれども、JAXAもこれからは自分で必ず確認しますというところが変えるところですね。

JAXA はい。

2つ目は、非常事態のときのコマンドを用意されていないから打たないのかというお話ですけれども、基本的に非常事態が起きたときというのは、衛星を安全なモードに移行することになります。そして、その段階でどういうことが起きているか等を判断して何をするかというのを決めます。

衛星を安全なモードに移行するというのは決まり切った手順になります。なので、そこは当然準備をされていますし、それから、衛星側でもそういうモー

ドで動くようになっていきます。そして、その状態が起きた段階で、これは何が起きているから復帰に対してどういうことをしなければいけないというのは、逆に言うと、今度は地上側できちんと何が起きているか、それに対してどうするかというのは検討して、その上で上げるという形になります。

小野田委員 今回は、安全なモードが危険だったわけですね。セーフホールドモードに逃げ込んだら、そこが危険だったわけですね。

JAXA セーフホールドモード自身が危険だったわけではなくて、セーフホールドモードの設定に対して上げるパラメータを間違えるという致命的なミスをしていたがために起きたことです。

それに関して言うと、上げる前に確認をして上げます。そのコマンド、パラメータを変えることで、変わるものが変わるべくして変わるというのを確認してあげます。

小野田委員 今、話していることについては、予期しない事態が発生したときにも柔軟に対応できる体制を残しておいてくださいよと言いたいわけです。アップするデータは事前につくっておくのが基本とするということに対して、対応が柔軟に、あるいは硬直化してしまわないようにということも考えておいてくださいよというのが私の意見です。

松井座長 体制としてはこれでいいと思いますが、実際には全部書き込むなんてことはできないと思います。対応する人が、全部書かれていないことも留意して、どれが危なそうだななどという直感も含めて、各自の判断で対応をしないといけないだろうと思います。そこまで全部含めて何か対応をとれということになると、それは非常に難しい。今書いてあることで、まだ対策として抜け落ちているものが何かあるのかどうか、あるいは、それを実際やるときにはコメントとして注意してくださいという点がありますか。

小野田委員 行き過ぎにならないように注意してください。事前につくっているものしか上げてはいけないみたいに硬直化すると大変だと。

JAXA さすがに衛星が壊れるか壊れないかの瀬戸際で、形式的にこの手順でこの人の承認を得るために1日を過ごしてしまうということにならないよう、判断ができるISASの人間が運用についているというのはそのためだと思っています。

小野田委員 柔軟性は残していただければと思います。

倉本委員 ちょっと教えていただきたいのですが、資料の6枚目と8枚目が、これは時間の流れに沿った説明図になっていて、ただ、6ページのほうは分担面にフォーカスしていて、8枚目のほうが審査とか評価に着目した整理になっているのですけれども、両者の関係が少し分かりにくいというか、もう少し明確になるといいかなと思ったのです。

JAXA 8ページ目で言うと赤い大きな「開発完了審査」というのがあります。これは、6ページで言うと「衛星システム納入」と「打ち上げ」との間にあるところになります。そこから前の開発のところの審査は、1つは、いわゆる詳細設計が終わったところ、その前は基本設計が終わったところ。この絵でいうとどこに入るかというのはプロジェクトにもよって変わりますが、開発要素が多いもので言うと、要求設定が決まるのは詳細設計に入るところ、基本設計が終わるところ。そして、衛星の製造企業で物をつくって、製造の前に詳細設計審査があります。その後、試験が終わり、ミッション性能の確認を行う開発完了審査、そして打ち上げの直前に最終審査を行います。

藤井委員 基本的にどうチェックして何を防ぐかという視点なのですから、次に起きるときは全く予想しないことで起きると思うのです。そのときに、実際の運用中に起きるわけですが、通常、運用というのは運用員がいて、ちょっと上位の方がおられるぐらいですよ。企業の方、メーカーの方も必ずしもつくった方たちはいない。そういう中で1時間とか2時間を争うような事態が起きるといえることになると思うのですけれども、実際にどういう体制をとられることになりますか。そこがないと、恐らく何か起きたときに判断できないと思うのです。

JAXA 基本的には衛星の運用のときに、運用のための異常診断のツールというものをつくります。それはリアルタイムのテレメータを見て、衛星側に問題がないかということを確認して、何か異常の兆候があればアラームを上げるというものです。アラームに対応して対処手順を取ること、アラーム対して判断できる人間を特定しておくことを考えています。

藤井委員 それは、具体的にはどの程度の時間でそこまでの体制を、今のようなオーバーオールのものをつくるのは相当大変だと思うのですけれども、例えば時間で言うと2年ぐらいとか3年ぐらいでつくるというイメージですか。

JAXA 今までの衛星でその基になるものはできています。それを基に共通的な部分とその衛星固有の部分ということでつくりますので、打ち上げの1年前とか、運用を始める1年前ぐらいに本格的につくり出すという形になるかと思えます。

藤井委員 おそらくそういうものをつくと、今度はそれに頼ってやることになるので、つくるならしっかりしたものをつくらないと、そこが十分でないとは大変なことになると思うのです。だから、つくられるのであれば、それこそ運用する人が大変なわけだからしっかりしたものをつくったほうがいいのではないかと思うのです。そう簡単に1年とかでできるものなのか、あまり拙速にやらないほうがいいような気はするのですけれども、どうなのでしょう。

JAXA 今、説明があったように、運用体制は完備していなければいけないので、それから、緊急連絡とか、そういう今回の対策の一環としてやることはやる。例えば今回、ASTRO-Hの事故では、海外局でデータをとっていて、そこで異常が起きていたのだけれども、誰もテレメトリーをチェックするような体制になっていなかったという非常に残念な事態があります。それはクリティカルフェーズが終わったのでそうしていたということで、後知恵での批判になるのですが、テレメトリーで来たものを自動的に全部チェックして、異常があると自動的に運用者に知らせるといったシステムも前にISASで試行的に動いていたりしたのですが、ASTRO-Hはそれを使っていませんでした。

そういうことも含めて、人力だけではないソフトウェア、テレメトリーデータがあるのにそれを見ていないということは許されないと考えますし、それは基盤として準備すべきことですので、そういうことも含めてできるだけ早期に不具合を見つけるといったことも一つやるべきことかと思えます。

松井座長 要するに、想定されないことが起こったときにどうするかという観点も含めてシステムを考えるとときにはいろいろ考慮してくださいということです。

関連してまだ先の議論もありますので、今、お聞きしていたのですが、今日出していただいた提案に関して、それ以上もっと追加資料を出せとか追加的なというような話ではなくて、心構えの問題などはあるのですが、対策についてはこういう格好でやっていただくということで、今出た意見を踏まえつつ対策を適切かつ着実に実施していただくことにしたいと思えます。それによろしいですか。

(委員首肯)

松井座長 ありがとうございます。

次に、これまでの議論内容のまとめについて、事務局から説明をお願いします。

<事務局より説明>

松井座長 大体今まで出た議論であり、今日ここで了承いただければ、議論内容をまとめた資料をマスコミ含めて公表していくということになります。それを公表することなのですからけれども、それによろしいですか。今のまとめに関して何かありますか。

市川委員 最初に言いましたけれども、今回の事象に限らず、次に同じようなトラブルが起きることはあってはならないことであり、実効性のある対策に取り組む必要性は、今回の「ひとみ」にかかわらず、今後の全ての宇宙開発に関して共通のことだと思えますので、これは非常に重要なことで強調してほしい

いところだと思います。

松井座長 要するに、不断にこういうチェック体制を内部的に議論していてももらいたいということです。起こったときというよりは、起こらないようにということも踏まえて、絶えずそれでいいのかというチェックを。

市川委員 チェックするための体制というか、組織のあり方も。

松井座長 組織の中で絶えずそういう議論ができるような場をつくっていてももらいたいということですかね。

藤井委員 おそらくこれは、人の問題というよりもシステムの問題だと思います。体制をちゃんとつくれるかどうかということなので。

薬師寺座長代理 だけど、ここの文章としては、同様のトラブルを確実に防止するためにJAXA全体で取り組む、そこがすごく重要なメッセージですよ。みんなが責任を持っている。だからきちんとやっていく。いろいろなケースがあって、多少のマイナーのトラブルとか、一人だけのトラブルとか、それはそのときの議論の話。個々のことではなくて、今回の文章としてはこういうふうに対外的にもきちんと言っておかないと責任問題があるから、いいのではないですかね。

松井座長 宇宙政策委員会の中では、この小委員会が基本的にこの議論をする場として設定されていますので、対策についてはこういう形で意見を取りまとめましたということをご報告します。

では、次の議題、これも非常に重要なのですが、後継機の開発についてです。トラブルに対する対策はこれでいいとなると、次はどうするかという話、そちらのほうなのですが、後継機の開発については文科省及びJAXAから提案を受け、これまで議論をしまいいりました。それを受けてスケジュールの変更イメージ案とか、そのような問題についてこれから議論をしたいと思います。

その前に事務局から説明をいただいて、その後議論したいと思います。

< 事務局より説明 >

松井座長 ありがとうございます。

後継機の開発に関するこれまでの議論を取りまとめたということです。工程表について、「ひとみ」のような事故があったときにどういう考え方で議論をするかという論点が重要なので、こういう観点で議論して判断しましょうという論点を整理したようなものです。今回に関しては後継機開発に移るのは妥当ではないかということなのですが、その場合にどういうふうにして後継機を開発していくのがいいかということとして、それに関して御意見を伺いたいということです。

山崎委員 要は火星衛星サンプルリターンのプロジェクトを2年ぐらい後送りするので、ASTRO-Hの後継機とうまく両立することができるという御説明だと思えます。

おそらく後継機の開発に着手する2017、18年度ぐらいはイメージがつくのですけれども、実際にASTRO-H後継機が開発終盤、打ち上げになる19年度、2020年度ぐらいにかけて本当に両立できるのかというところがこちらとしてはまだ懸念として払拭し切れていないので、そのあたりは大丈夫という推定があるということでしょうか。

JAXA そこは非常に大事で、今の工程表を見ますと、2020年度ぐらいにASTRO-H後継機、戦略的中型1、戦略的中型2が重なることになります。ここをどう乗り切るかというのがポイントだと思うのですが、ここはJAXA内でもはっきり議論をしていないところで若干私見になりますけれども、火星衛星サンプルリターンの調査研究をやって非常によかったのは、やはり技術開発要素があるところをこういう調査研究、あるいは今後の開発研究で積み上げていくことで、今回起きた問題とも絡んでいるのですけれども、やはりフロントローディングを非常にしっかりやる、その分プロジェクトの全期間は長くなるのですけれども、こういうふうに工程表の中で位置づけた形で調査・開発とやると、やるほうも必死になってあるときまでにあることを示さなければいけないというように出てきますので、非常にいいやり方になっているかと思えます。

そういう見方で戦略的中型2を見ますと、この中にそういうブレイクダウンされた形で物事が書かれていないのですけれども、やはり戦略的中型は世界に1台しかないJAXAの日本の衛星という形で進んでいますので、開発要素も非常に多いということで、1つの考え方として、戦略的中型2においても火星衛星サンプルリターンのようにフロントローディングをしっかりと行っていくことで、うまく予算プロファイルが整合していくのではないかと考えております。

文部科学省 私のほうからも補足させていただければと思います。3年後の予算についてどのような財政状況になっているかというのは、現時点で申し上げるのは難しいのですが、今までのISASの関係予算については、プロジェクトの状況に応じて予算額が伸びたり、または少なくなったりというふうになっております。したがって、ISASの予算を今後も増やせないということではなく、各プロジェクトの説明を、丁寧に行うことで必要な経費を要求し、財政当局と議論できると思っております。しっかりと開発研究を進めていきたいと思っております。

また、毎年細かいところの見直しをかけていきますので、可能な限りベストの予算案をつくり、それぞれのプロジェクトがうまく進むようにと考えていきたいと思っております。

藤井委員 今まで心配してきたのは、従来開発をしようとしているほかのミッションもあるわけですが、戦略的中型2がそのまま置かれるならば、それ自体はそのまま今の準備で進むと見られるのですけれども、そうしますと、今までの色々なほかの衛星も含めて準備をしたものは従来どおりいくというふうに解釈できるように思う。それは非常にコミュニティに対してはポジティブな発信かと思うのですけれども、そういう解釈でよろしいですか。要するに、もしSPICAがあるとしても、それは次の10年に入ってくるという考え方でよろしいですか。戦略的中型2がSPICAではないですね。

JAXA 先ほど山崎先生の御質問に対して答えたことそのもので、スタートはここにあるのだけれども、やはり慎重に立ち上げていくという要素を加味します。

藤井委員 戦略的中型2ですけれども、この打ち上げというのは2024年なのですか。

JAXA ここは火星衛星サンプルリターンも2022年から2024年に変わる見込みですので、開始をおくらせると元も子もないわけです。早く始めてフロントローディングはしっかりやっていく。だけど、打ち上げについてはいろいろな状況を考えてということですよ。

藤井委員 戦略的中型2は、頭は最初としても打ち上げの三角マークは後ろにずれると。

これは結構重要なところで、今、いろいろなことが動こうとしているわけで、それがこういう形でやりますよということでしょうか。

松井座長 基本的に10年で計何基上げますという大きな枠の中で、さらにとの輸送機を何回使ってとか色々な制約があります。コストの計算とかの中にもそういう観点が入っているわけです。これが大幅に10年おくれますとなると、そちらのほうが大きく変わってしまうわけで、そこまで大きく変わるわけではないということかと思えます。

藤井委員 僕が言いたいのは、戦略的中型2というのは、おそらく皆さんが非常に気にしているところなので、現在のような計画でそのままいくということとは他のコミュニティにとってもエンカレッジなことだと思うのです。

松井座長 重要なのは立ち上げのところではないですか。2019年度に立ち上げたいという。だけど、それは火星衛星サンプルリターンのほうもそうでしたが、元々はもっと前だったわけです。いろいろな事情で延びたりはするわけです。ただ後ろは延び得ますよという説明であって、その延期が一、二年ですねという確約ではない。

藤井委員 わかりました。コミュニティにはこういうのが入ってくると戦略的中型2が飛んでしまうのではないかという懸念があるわけで、そういうこ

とは少なくとも考えていないということによろしいですか。

JAXA そういうことです。

松井座長 我々のメッセージというか、この委員会としては基本的に、大きな変更はなしという考えでやっていきたいということです。それに則って検討してもらっているということですよね。

佐伯審議官 工程表を変更していくのは、内閣総理大臣がヘッドの宇宙開発戦略本部でございますので、そこでどう考えるかということでございます。

したがって、我々は、今時点でこれがどうだということは書けないのですけども、ただ、今までのJAXA、文科省の説明を聞き、それから、政策委員会の下にある小委員会としてのメッセージを含めて、こういう形で考えていきましょう、それでどうですかということ相談しながら準備するというものがございます。

藤井委員 わかりました。

松井座長 我々がどう考えるかということで、ISASがどう考えているかという話ではないですよ。

佐伯審議官 さらに補足をしますと、今の段階では戦略的中型2については何を指すかということの決定もなされていないわけです。逆を言えば、その先のことを完全にピン留めするということは難しいというのはあるわけです。ただし、そこは2019年度（平成31年度）にしっかりと取り組みを開始していくことはやらないと、そうでなければASTRO-H後継機のために全体がゆがんだという形になるから、それはおかしいのではないですかというイメージが込められています。

藤井委員 わかりました。どうもありがとうございます。

市川委員 同じことを感じていて、戦略的中型のスタートは、今、準備している人たちがいるわけですよ。そういう人たちに対する非常に重要なメッセージになります。ですから、これが今までどおりに同じ時点でスタートがあるのだということでもいいのでしょうか。

松井座長 スタートのところが重要ということですね。

市川委員 そうですね。

松井座長 今回のASTRO-H後継機の件だけではなくて、今後今回みたいな事故があったときに、事故機の計画に対してどういう対応をとるかという基本的考え方になります。個別にしか議論できませんが、議論していく際の一つの前例として残る。探査が全部うまくいくわけではないから。したがって、今、こういう議論でこれでオーケーですねという、この議論で尽きているかどうかということも含めて考えていただきたい。

市川委員 幅広いコミュニティーが一定の理解を示す、と言ったときに、こ

の「幅広い科学コミュニティー」というのは、ここの文章としてはこれでいいと思います。しかし何かすごく抽象的で、どういうものを科学コミュニティーとするのか。前回の話では理学委員会とか理工学委員会とかいろいろな委員会での話ということでしたが、そういう理解でよろしいのでしょうか。

松井座長 幅広いという意味は、理学委員会、工学委員会で尽きているのかということですね。天文学といっても、そこに集まっている人たちだけが天文学にかかわっているわけではない。理論的なことを含めたらもっと広い天文学の分野の人だって関心を持っているだろうし、チームに入っているだろうしということですよ。

市川委員 ですから、我々として、私は天文学で代表して来ているので、そういう中でそういう議論を巻き起こす必要があるのかどうか、もうちょっと広い範囲で、委員会の中で既に皆さんの合意が得られたからそれで済みますよと言われてしまうと、我々はそれでいいのかということになります。

松井座長 私も含めて皆さんが非公式に、いろいろコミュニティーに意見を聞いていただいているだろうと考えています。そういう判断のもとに、この委員会では、少なくとも幅広いコミュニティーからも反対はないということで、今回はゴーサインを出そうとしているわけです。本当に議論が尽きているのかという意味ではこういう議論も必要でしょうということです。

藤井委員 幅広いコミュニティーといっても、何でもかんでも含むというよりも、やはり飛翔体を使ったこういう予算の枠組みの中でやっているコミュニティーということですよ。ですから、天文でも非常に広い分野はあるわけですが、基本的には人工衛星を使ったところが、いわゆる資金をシェアしながらやっているわけですから、そういうところには十分説明が必要になりますよね。

松井座長 そう言ってしまうと、例えば理論をやっている人達は、全く関係なしになってしまう。データとして何を使うかという話まで広げれば、本来ならもっと広範な人が関わっている。例えばX線だけではなくて、高エネルギーの天文学という意味ではX線もその一部でしょうから、関連していろいろな理論的な研究をやっているグループだってあるでしょう。そういう人たちにとっては非常に重要なデータかもしれないし、議論があるかもしれないという意味で、探査に直接関わっている人たちだけというふうに区切る必要はないと思いますが。

市川委員 全くそうで、X線天文衛星の研究成果というのはこれだけで成り立っているわけではなくて、いろいろな分野の、特に天文学の場合、非常に広い範囲で皆さんが協力して盛り上げている面もあるわけです。ですから、それだけにこだわらずに、本来はもっと広い、ISASなどが中心になって非常に広い

範囲のコミュニティーの中でASTRO-Hの位置づけみたいなものをして合意をとっていけば、例えばそういう特別なシンポジウムがあってどういうふうに盛り上げていくかということ全体を議論していくというのは大事ではないか。それが私の思う幅広い科学のコミュニティーです。

山崎委員 やはりX線の天文分野、それから、幅広い宇宙科学の分野で、日本がこれからも世界をリードしていくという立場を表明する意味で後継機を立ち上げるというのは非常に大事なことだと思っています。

科学コミュニティーへの理解・支持というのが、常田所長が御紹介くださった、資料の2番目の項目「科学コミュニティーからの意見聴取内容」というところを見ますと、理学、工学委員会、運営協議会、高エネルギー連絡会から賛同をいただいているということなので、これは一通り理解が得られたものの、継続して努力をしていくという意味でしょうか。

松井座長 今回の案は今日の段階で出しているのだけれども、これでオーケーかどうか、ということです。

山崎委員 わかりました。

松井座長 例えば米国をはじめとする国外の研究開発パートナーからの必要な協力・支援について、公式にはここで決まらなければ、そういう話は進まないわけです。非公式にどういう見解かという説明は聞いているのでしょうけれども、まだそういうことに関しては公式には説明を聞いていないわけです。今回こういう案でいきましようということになったら、文科省、JAXAのほうでアメリカのNASAと協議して、実際こういうスケジュールでやれるのかどうかを含めてそういう話が始まるでしょう。スケジュールとしては。

ということで、きょうこの時点で、もし今回こういう論点で了承しますということであれば話は進行します。

薬師寺座長代理 子供たちが、いわゆる「はやぶさ」の成果の影響で、自然科学をやりたい、天文学をやりたいという子供が増えていると思うのです。X線天文学もすごく重要な、宇宙の始まりとか、そういう大きな話が専門家だけでなく一般の人たちにもすごく理解が進むと思うのです。我々は非常に苦労してこういうことを議論しているのですけれども、それが今度成功すれば、国民に対する、若い子供たちの自然科学に対する気持ちがとてもよくなるのですね。そういう点で、やはり後継機をやったほうがいいと思うのです。

高田宇宙開発戦略推進事務局長 まさに皆さんの意見を聞きやすいように、例えば米国を初めとする国外の研究開発パートナーからの必要な協力支援が得られるとの見通しがあるかは、多分皆さんのお気持ちで議論すると、文章にするときはちゃんととってくださいねというような末尾になるのかなと思いつつながら、まさにどう考えるかは委員の意見をここにチューニングしてつくっていた

だけたらというベースもよいかと思うのです。

多分、米国は特に今の状態では誰もあるとは言えないでしょうし、でも、みんな必要だとは思っている。

松井座長 状況について分かっている限りで、非公式でいいですから、ちょっと説明していただいたほうがいいかもしれない。

JAXA NASAの科学局とISASでは、これまで3回会合を行い、原因究明、再発防止策、後継機について議論を行いました。NASA側は大変懐深くて、有効的かつ実務的な雰囲気非常に建設的な意見交換が進んでおります。

それから、NASAの科学局長から、ASTRO-H後継機をやる場合について、NASAとしてこの協議を開始する用意があるという書簡をいただいたり、ワシントンで開かれた公開の科学フォーラムでは、科学局長が日本との協力はいささかも揺るがないという発言を公的にしていただいたりして、環境は整っている状況であります。

次回は8月5日にゴダード宇宙飛行センターで1日かけてこの会合をやりまして、次に9月下旬に、予定であります、理事長を含めてゴダードを訪問してさらに調整を行うつもりです。したがって、状況は極めていいと思っています。

市川委員 今回の議論を聞いて、他のプロジェクトの影響についてはご説明いただいたかと思えます。

また、米国をはじめとする国外の研究開発パートナーからの必要な協力・支援が得られるとの見通しについても、今の説明ではっきりしたと思えます。

幅広い科学コミュニティーが一定の理解・支持を示しているかどうかについては、私もいろいろなところで聞いたりしているのですけれども、どこも反対はなくて、一般的に、正式な研究会とか何とかというのは時間が足りなくてまだない。だから、どうやってASTRO-Hの後継機を盛り上げていくかという議論は今後の課題ではあると思うのですけれども、今の段階ではコミュニティーからは一定の理解、支持を得たというふうに判断していいと思えます。

JAXA 少し補足させていただきますと、資料の9ページであります、宇宙理学委員会、宇宙工学委員会、運営協議会、高エネルギー宇宙物理連絡会というところで、後継機をやってよろしいという答えを得ているのですが、いずれも条件がついております。その条件のところ「一定の」というところにあらわされていると思うのですが、例えば11ページに宇宙理学・宇宙工学合同委員会のサマリーがあります。真ん中ぐらいに「ただし」というのがありまして、2.のところで「今回の事故を踏まえ、再発防止につながるような構造的な改革をX線天文コミュニティー及び宇宙科学研究所全体で実施する」ということがありますし、これは今日前半で議論していただいたように、JAXA全体で対応す

るといふのがあります。

X線科学コミュニティーにおいても、13ページ、14ページにありますように、13ページは一例として見ていただきますと、上から3つ目のポツですが、ASTRO-Hの事故によって、日本の宇宙科学の信頼に傷をつけたことを、深く反省する」ということ、それを受けての対策が14ページに書いてございます。

それから、一番下に、「もし機会が与えられるならば、自らの改善提案に従い、総力を挙げて取り組み、トップクラスの成果を必ずや生み出す」ということが宇宙理学委員会で表明されておりますので、ここの「ただし」については対応ができつつあると思います。

11ページの「ただし」の4番目、X線コミュニティーは、総力を挙げて成功のために協力するということも決意表明がされているということです。

同様に、12ページの運営協議会ですが、同じような「ただし」がありまして、これについても今までの対応されているということで、「ただし」については解決しつつあるのかというふうに思っております。

松井座長 ここでさらにご意見が特になければ一任していただいて、私のほうで事務局と相談して最終的な文案を作り、それをブリーフィングのときに配付しようと思います。

藤井委員 NASA等が非常にポジティブであるということはよく理解するのですが、スケジュール的にいったときに、こういうことが本当に得られるかどうかというある程度の確証を、今は両者が一生懸命頑張ろうということが出たと思うのですけれども、それが出ないとこういう開発は全くできないと思うので、そこら辺の見通しをぜひ、いつになったらそれがわかるのか。大体どのくらいの規模の予算をNASAは用意しなければいけないのかよくわからないのですけれども、いつになればそれがわかるのか、それがとれればゴーになると思うのですけれども、とれなければノーゴーになりますので、そこはどのような感じでしょうか。

JAXA 他の宇宙機関との協議ですので、予想外の事態が起きるということも含めて十分注意深くやらなければいけないというふうに思います。一つ一つ固めていく必要があるというのは先生のおっしゃるとおりだと思います。

非公式であります、今までの3回の協議で日本の会計年度の2020年度に間に合うように米国も準備し、それに必要な米国側の資金負担、その予算を準備しつつある状態だと理解しております。

予算やスケジュールも非常に重要ですが、再発防止策を確実に実施してほしい、NASAの知見も提供する、ぜひJAXAの構造改革につなげてほしいというコメントがあって、まずその議論が公式に行われると思います。

いつごろもう少し予算面とかスケジュール面ではっきりするかというのは、

8月、9月の2回の協議ではっきりさせたい。逆にそこでいかないと先が、今のスケジュールだと間に合わなくなりますので。

松井座長 12月ぐらいまでに最終案にしなければいけません。2020年度打ち上げでいいのかどうかを含めて。いろいろな検討を踏まえて最終的に、それはその時点でまた委員会をやります。したがって、今の時点ではまだ目標的なものですね。

倉本委員 事故対応の改革を打つというところで、コミュニティにある一つの懸念としては、衛星開発のコスト全体が上がるのではないかとという懸念を持っている人が結構多いと思うのです。その辺に関してはどうお考えか。

JAXA 現在、試算として、ASTRO-Hの開発をこの新しいやり方でやったときにどれぐらいコストが増加するかというのを出示しております。非常に非公式な値ですが、従来の全体の数%の増額でやれるのではないかと考えています。

これはミッションによって少し性格が違いますので、ASTRO-H後継機の場合はそうなのですが、そのほかについても慎重に見ていかなければいけないのですが、要するにメーカーの作業というのは実質的に変わらずに文書化とか審査とかそういうところに経費がかかっていくという形で費用が増えるので、何かが2倍になったり、50%増えるということはないと考えてやっています。それがゆえにこれが実現できるということで提案しております。

文部科学省 正確にはASTRO-Hの後継機については、ASTRO-Hでの既存の開発部分があり、その分が下がってくるので、総額としてASTRO-Hの開発時よりも、コストが上がるという考え方ではないです。

JAXA 言い方が不正確でした。設計で多く活用できる部分があるため、コストを大きく下げた上で、少し戻す部分があるという意味です。失礼しました。

文部科学省 ASTRO-Hの額を超えるということは考えておりません。

藤井委員 惑星探査系はすごいお金が増えるような気がするのですが、要するに、非常にリスクな部分が大いいですよね。その辺は大丈夫なのですか。

JAXA メーカーにリスクを負わせるわけではありません。きちんとやろうということですので、ASTRO-Hでどれだけ増えるか試算したので、次は「はやぶさ2」を同じやり方でやったらどういうコストになるかという試算に進んだり、そういう形で脇を固めていきたいと考えています。

松井座長 火星MMXに関しても予算がどうなるのかという話をどこかで一回また聞かなければいけません。

藤井委員 今回、伸展機能みたいなものはない可能性もあるわけですね。

JAXA そうですね。そこもない方向で調整しています。

松井座長 では、基本的にはこれでよろしいですか。

(委員首肯)

松井座長 では、文案については多少変えられるところは変えて公表したいと思えます。

これまで皆さんにいろいろ意見をいただいて、今日まだ収束しない、あるいはもっと追加資料が必要な場合には、次回もと予定していたのですが、これまでの議論を聞いていますと、再発防止策、今後の後継機の開発に関しておおむね合意が得られているようですので、再発防止の対策についてはこれまで指摘された内容を含めて、今後JAXAにおいて適切な対策を実施することが可能であると判断します。先ほどからご意見があるように、いろいろ注文はあるでしょうけれども、可能であるというふうに考えます。

また、これに加えて後継機の開発については科学的意義があること、国際的な貢献、信頼回復につながること、資金需要の平準化等を通じて宇宙科学探査計画に与えられる影響を最小限にできること、科学コミュニティの理解が得られていること等の理由から、小委員会としては後継機の開発を目指した作業を進めることは適切であると判断したいと思えますが、よろしいでしょうか。

(「はい」と声あり)

松井座長 なお、今後仮に同様のことが起きた際には、科学的意義、社会的意義、他の計画への影響等を総合的に勘案して個別に判断するべきものと考えます。

また、先ほど御議論をいただきました対策及び後継機に関するこれまでの議論について、今後小委員会としての取りまとめ資料を作成することになります。これは宇宙産業・科学技術基盤部会等色々なところでこの議論を紹介しなければいけませんので、これまで十分に議論を尽くし内容をまとめましたので、文章化の作業については私に御一任いただくということによろしいでしょうか。

(委員首肯)

松井座長 では、以上をもちまして、本日予定しておりました議事は終了しました。

最後に事務的な事項について事務局から説明してください。

行松参事官 今の御議論ですと、次回はすぐに開催の必要がないということかと思えますので、次回開催日程に関しましては、また追って調整をさせていただきます。

以上です。

松井座長 それでは、本日の会合を閉会したいと思います。ありがとうございました。