

第5回宇宙産業・科学技術基盤部会 議事録

1. 日時：平成27年6月3日（水） 12：59－15：24

2. 場所：内閣府宇宙戦略室大会議室

3. 出席者

(1) 委員

山川部会長、松井部会長代理、青木委員、下村委員、白地委員、中須賀委員、中村委員、松尾委員、松本委員、山崎委員、渡邊委員

(2) 政府側

小宮宇宙戦略室長、中村宇宙戦略室審議官、森宇宙戦略室参事官、内丸宇宙戦略室参事官、頓宮宇宙戦略室参事官、守山宇宙戦略室参事官、奥野宇宙戦略室参事官

(3) 説明者

文部科学省宇宙開発利用課長	千原 由幸
文部科学省宇宙開発利用課宇宙利用推進室長	谷 広太
文部科学省宇宙開発利用課企画官	奥野 真
宇宙航空研究開発機構（JAXA）理事	浜崎 敬
宇宙航空研究開発機構（JAXA）執行役	布野 泰広

4. 議 題

- (1) 国際宇宙ステーション計画を含む有人宇宙活動について
- (2) 宇宙法制について
- (3) イプシロンロケットについて
- (4) 工程表改訂に向けた中間取りまとめについて
- (5) その他

5. 議 事

○山川部会長 それでは、少し早いですけれども、今日は盛りだくさんということですので「宇宙政策委員会宇宙産業・科学技術基盤部会」の第5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、お忙しいところを御参集いただき、御礼申し上げます。

早速ではありますけれども、本日の議事に入りたいと思います。

最初の議題は、国際宇宙ステーション（ISS）計画を含む有人宇宙活動についてであ

ります。この項目は、お手元の参考資料2「平成28年度に向けて検討すべき課題」の裏の基盤部会のところ項目として挙げられておりませんが、担当省であります文部科学省におきまして検討が進捗していると伺っておりますので、本会合において検討状況を報告していただきたいと思っております。

なお、ISS等に関しましては、宇宙基本計画本文でいえば21ページのあたりに書かれておるところでございます。

○松尾委員 一言だけお願いさせていただきたいのですが、資料を事前に送ってくれるならもう少し早くいただけませんか。ここで反射神経を試されるようなことは余りよろしくないと思っておりますので。

もう一つ、出てきたとしても、書かれたものというのはなかなかニュアンスその他尽くせないところがあると思っておりますので、その背景とかインプリケーションといったものを説明の中で触れていただけると大変ありがたいと思っております。準備されるのは非常に大変だろうと思っておりますけれども、よろしくお願ひしたいと思っております。

○山川部会長 ありがとうございます。

それでは、早速ですけれども、文部科学省から行間の意味も含めて御説明をよろしくお願ひいたします。

<文部科学省より資料1に基づいて説明>

○山川部会長 ありがとうございます。

本件に関しまして、私のほうでも資料を準備しましたので、できるだけ手短かに説明したいと思っております。

<山川委員より資料2に基づき説明>

○山川部会長 それでは、文部科学省の資料あるいは私の資料でも結構ですけれども、御質問、御意見等どうぞよろしくお願ひいたします。

○青木委員 ありがとうございます。

文部科学省の資料の2ページのところの宇宙システムの抗たん化ということに関してですけれども、抗たん化ということはテザーの利用などが抗たん化に該当するのでしょうか。ほかにはどういう部分が抗たん化に該当しますか。

○文部科学省 今日、私が先ほど御説明させていただいた中で申し上げれば、具体的には抗たん化はテザーの部分が該当すると考えております。

ただ、今、山川部会長から御紹介いただいた資料の中にありますSSA用センサーとかも今の抗たん化の話につながる御提案だと理解しております。

○青木委員 わかりました。ありがとうございます。

○山川部会長 山崎委員。

○山崎委員 ありがとうございます。

御説明くださいましたように、宇宙ステーションを2024年まで延長を行い、かつ、宇宙ステーションの共通運用に関しては、NASAからの要望にも合致する形で輸送という手段で貢献して、その中で日本の技術を蓄積するということに賛同しています。その技術蓄積のやり方について、山川先生からの資料にありましたように、日本はできるだけこの機会を有用に捉えるという考え方に全く賛成です。

例えばヨーロッパの実験棟の外部施設を利用して船舶の識別信号AISを受信するMDAの実験も行っているように、HTV、宇宙ステーションJEM本体、両方を活用できればと思います。

また、HTV-Xの機能なのですけれども、回収を可能にすること、それから例えばサイドハッチを設けて搭載貨物へのレイトアクセスを可能にする改修を行うことなどもご検討下さい。かつ、今年度「きぼう」の利用フィージビリティスタディーの中で国の科学技術戦略と合致する形で、健康医療に重点を置くことも伺っています。ですから、当然、膜たんぱくや再生医療などの実験を行うとしますと、環境制御を持った形、温度制御を持った形でのサンプル移送、回収が必須になってきます。ですから、HTV-Xの機能もそれと合致するような形で、回収はもちろんのこと、その中で、サンプル、できれば小動物ぐらいまで環境制御を図って移送出来るようにする機能についても、ぜひ御検討下さい。

○山川部会長 白地委員。

○白地委員 よろしいですか。

私は基本的には2024年まで延長して、そこからさらに先にどういう判断をするのかというのはその時点でまた議論されるのだと思いますが、総論としてはこういったことに主体的に参加することは、言ってみると将来の全体的な人類のことを考えると必要なことであろうと思います。一方、かなりの金額、ISS関連の活動を維持していくために350億円から400億円ぐらいを毎年出していくので、過去から累計すると何千億円となり、数年のうちに1兆円という数字になっていくものと思います。かなりのものを負担していくからにはジャスティファイといえますか、納得感がある状態を出していかないと、国民の理解も得られないと思います。

その観点で少し質問ですが、文科省から説明があった内容によると、主には輸送にかかる維持費といいますかコストの部分の正当性みたいなものを御説明されたと思うのですが、打ち上げとか、ロケットの絵も描いてありますが、これはこれでISSとはまた別のものとしてあるのではないのでしょうか。打ち上げロケットのほうはISS関連として予算が組み込まれるのでしょうか。

○文部科学省 打ち上げの費用はISSの予算としてカウントしています。

○白地委員 ISSに関連する号機の部分だけここに入るという意味ですか。

○文部科学省 そのとおりでございます。

○白地委員 そういう意味ですね。H-ⅡBとかH-ⅡAの開発そのものは別にするわけですから、これとは関係ないですね。割り掛けが一部乗るのかもしれませんが、そういう理解でよろしいですね。

○文部科学省 結構でございます。

○白地委員 基本的に年間350億円から400億円ぐらい今後もかかっていくのだと思うのですが、それにはまさに宇宙飛行士の訓練とか、そういったことも全部含むわけですね。それで400億円ぐらいということでしょう。

文部科学省の御説明は、基本的には維持するということがあって、輸送のところはポーションが一番大きいから、予算のポーションの御説明をされたのだと思うのですが、それについてどういう利用ができる、見直しをすれば経費削減ができるということが重点的に説明されたと理解するのですが、それ以外にもコストが多分相当かかるはずで、それで400億円という数字になっていくわけですから、それをジャスティファイしようと思うと、ISS関連の活動全体についてどういう成果物があるのかが重要と思います。

一番コストを負担するのは当然アメリカが圧倒的に大きい金額を負担しているのから、多分日本が2番目ですか。ヨーロッパよりも大きいですね。そういったときに、アメリカにとってISSの狙いというのがどのようなもので、日本が期待されているのがここで、ヨーロッパが期待されているのはここで、日本はそれについて十分成果物を享受しているのかどうかということがもう少しわかると良いと思います。何のためにというところを理解していかないと、さらに先ほど山川部会長がおっしゃったとおり、もう少し別の機能を持たせるのか、あるいは先ほど山崎委員がおっしゃったようなことで、いわゆる再生医療のようなものとか、医療関係のものにもっと重点を置いた明確な成果物について、これがあるからジャスティファイできるのだということがもう少し説明されるとありがたいと思います。

山川部会長がおっしゃっていたとおり、月面にというものはまた別の問題としてやる話なのではないかと思うのですが、あるいは火星に行くとかにしても、その中の第一歩であれば、その中の第一歩ですと言っただけだと思います。それらはISSとは全く別のものかもしれません。別に予算があって、火星に行くのは別の話なのですということであれば、それはそれで話をするとしても、国民とか我々が納得感のある、こういう成果物を狙っているのだと、アメリカとの関係でいうとこういうことなのだ、2番目の予算負担者としてはこのぐらいの成果物があるからやるのだ、みたいなことがもう少しわからないと、少し理解しにくいという印象を受けました。

○山川部会長 日本が得られる成果物について文部科学省から簡単に説明していただけますか。

○松尾委員 似たような話なのでついでに伺ってしまいたいので、つけ加えてよろしいですか。

○山川部会長 どうぞ。

○松尾委員 似たようなことを感じていまして、CSOCのところは、各国はどのように考えているのでしょうか。それぞれ濃淡があって、我々はこう考えているけれどもよそも似たようなことを考えているのかという話が1つ。

成果については目が覚めるようなことがあれば、それをぜひ教えていただきたい。そちらでそう感じていらっしゃることがあればということです。

1番目、これはちょっと言葉が違ってきているけれども、新産業、新サービス創出というところに入るのだと思いますが、ここが表看板だったはずですね。だから、この辺で何か目の覚めるようなことがあれば、先ほどのことにつながっていくのだと思いますが、ここはぜひ伺わせていただきたい。

○山川部会長 お願いいたします。

○文部科学省 成果のところは申し訳ありません。コストの、費用の削減のところを中心に御説明申し上げましたので、十分な御説明にならなかったと思っております。

今日お配りした資料、十分ではないのですが、後ろから2枚目のところにISS・国際宇宙探査小委員会で昨年取りまとめた中間取りまとめにおいて、成果について網羅的に整理をしたところでございます。

左側にステーションの話が書いてありまして、1ポツに成果が書いてあります。具体的なものというよりマクロな書き方になっていて恐縮ですが、有人・無人宇宙技術の獲得・発展というところから始まって、青少年育成までさまざまな側面から成果を出してきたのではないかとということでございます。

特に当初期待もあったということで申し上げれば1.(2)の宇宙環境利用による社会的利益というところは非常に大きな期待があったところであろうかと思っております。現在、骨粗鬆症の関係では具体的な薬に結びつくような成果を出しております。ただ、しばらく前からずっと成果は何かと言われると骨粗鬆症という話をしております。残りそこから大きな進展がなかなかなくて、そこは担当としてもややフラストレーションがたまるところでございます。

現在、取り組んでいまして、これから成果として出てきそうなものとして、例えば型によらないインフルエンザウイルスの薬とか、こういったものについてはかなり出口に近いところまで来ておりまして、こういったものは比較的わかりやすく、かつ、インパクトの大きい成果として御説明できるのではないかとと思っております。

こういったものを宇宙創薬と言っておりますけれども、具体的な薬に行きつくまでのプロセスにつきましては微小重力環境が非常に有効であるということがわかっております。その技術は確立してまいりました。その技術をしっかり幅広くいろんな、これから膜たんぱくというところにも広げて、宇宙創薬ということでインパクトのある成果につなげてまいりたいと思っております。

成果につきまして、若干マクロな言い方で大変恐縮ですが、文部科学省のほうで中

間取りまとめをさせていただいた参考資料にかなり全体的に整理しておりまして、お送りするようにしたいと思っておりますし、こういったものは国民の理解というお話もございましたが、そういうものもしっかり説明していくことが非常に重要なことだろうと思っております、その努力もまだ必ずしも足りていないかもしれないと思っておりますのでございます。

あと、松尾先生からのCSOCの関係で他国がどう考えているかというお話に御説明申し上げますと、CSOCの枠組みで具体的にCSOCをやる国は日本と欧州だけでございます。ロシアはそもそもCSOCではなくて、彼らは彼らの自前の部分全体を見ております。カナダはカナダアームというインフラのところを構成しております。そこによって参画しておりますので、彼らはインフラ部分に参加しているということで、それを運用することが彼らの責務ということでございます。日本と欧州についてはCSOCの枠組みで、物資輸送等に対応するというのが基本的なやり方になっております。

欧州につきましては、従来、ATVという欧州の輸送機の開発で、物資輸送をすることで対応してまいりました。2020年までのCSOCの中では一部、米国で開発中の将来の有人宇宙船のオライオンのサービスモジュールを提供するというので、一部を賄うというのが2020年までのCSOCの中で出ている話でございます。

○松尾委員 どういう対応の仕方をしているかではなくて、どういうリーズニングのもとに延長しているかということ伺いたかったので、そのところがわかれば。

○文部科学省 延長という意味では、例えば一番最後の資料でございます。カナダであります「2015年カナダ経済行動計画」ということで、対外的に説明しているものでございますが、宇宙開発によりカナダの科学研究や産業は牽引されるということで、ISSへの参加により、国際プロジェクトの中で信頼を得た、また、カナダのISS計画への貢献は重要なものであることから、参加を継続すると言っております。

○白地委員 ちょっと補足で、松尾先生が発言したのと似たようなことなのですが、圧倒的に大きな金額というか、多分将来20年先、30年先、40年先のことまで考えて、一番進んでいる部分は多分アメリカが考えているのだろうと私は思いますけれども、アメリカの中で将来火星に行くとかいろんなことがある中で、この位置づけがどうなっているのだとか、だからISSというのが重要なのだと、その中で輸送の部分が必要だから日本にお願いをしたいとか、ヨーロッパにお願いしたいという構図になっていて、その部分はお任せくださいということになっているのでしょうか。

アメリカが考えていることの一部下請的なことだけやっていますみたいな説明ではいけないですね。アメリカがやろうとしていることは、多分そこに大きな狙いみたいなものがある、彼らだって予算をとるのは大変なはずで、だけれども、ジャスティファイしていくわけですね。ただ、全部をアメリカだけでやるわけにはいかないのもみんなでもやろうということになっているのだと思います。全部の国の狙いを今、ここで短時間で説明していただくわけにはいかないと思いますが、少なくともアメリカが考えている将来構

想はこういうものであって、方向性として日本はそれに賛同するのである。だから輸送部分はお金をかけてもやっていきますよという位置づけのものであらうと私は思うのです。

その辺、少し長い話といいますか総論的な意義について、松尾さんが言われたようなリーズニングについて、各国といいますか少なくともアメリカはこう考えているといったところで、それに我々は賛同してこう行くのですという御説明をもう少しわかりやすくいただけるとありがたいと思います。

○山川部会長 今、回答することは可能ですか。あるいはほかの質問を受け付けている間にちょっと考えていただくということで。

○山川部会長 下村委員。

○下村委員 少し関連していることなのですけれども、私も輸送というのは戦略目的を遂行するための手段であると考えるわけで、ですから、戦略目的がきちっとあれば、輸送という形で参画を続けていくというのは、私は大変いいことではないかと思うところがあります。

実は、今朝ドイツの航空宇宙センターのDLR、フランホーハー研究所ほか産業界の一団がミッションとして経団連を訪問してくれまして、色々な意見交換をいたしました。その中で、私はドイツではISSについて、何を目的としてどう考えているのだということを質問したところの回答を御紹介したいと思います。

まず、ドイツはISSに参画することの是非について国民アンケートをとったということです。そうしたら、70%の人がぜひやってほしいと言ったということなのです。若い人が特に期待をしているという紹介がありました。

目的なのですけれども、2つ言いました。1つはISSに参画することは政治的、外交的、平和貢献に関する重要なツールである。そこに参画する意義があるということを言いました。

中で何の研究をするのかについてですが、これはドイツオンリーの話なのですが、100のテーマについて実験をして、それぞれ成果を上げたと言っていて、その成果について近々また説明しようと言ってくれましたので、その連絡が来たらまた御紹介したいと思います。

大体どんな分野かという、基盤技術、プラズマであるとか、あるいは物理学上の色々なテーマです。材料、バイオ、環境、新薬といったことをやっているのだと言っておりました。もう一つは宇宙に滞在する技術の開発も重要であるということをおっしゃいました。

ヨーロッパは去年の12月に2018年までの参画は既に決定しておると言いましたけれども、多分来年になると思いますが、ドイツは今、既に2020年までは予定していると言っていました。それをさらに延長するかどうかについての決定を来年中にということをおっしゃいました。ということで、大変積極的にしっかりやっておるといった雰囲気を感じる

ことができました。

ということが今日、非常にホットなことで、御紹介までの話です。

○山川部会長 ありがとうございます。

松本委員は余りお時間がないということなのですからけれども、何かここで御発言があれば、お願いいたします。

○松本委員 ありがとうございます。

宇宙ステーション、ISSそのものの意義、それに見合う予算の適否ということが長らく議論されてきました。今回は宇宙ステーションそのものではなくて、それに物を運ぶ輸送系としてこれをやりたいという御説明が今、ありました。私はこのニュースに接したときもそうでしたが、日本が宇宙ステーションに輸送の大きな役割を果たすということは、そのときの周りの人の印象を受けてみますと、大変よかったという印象が多かったと思います。

自立的な打ち上げ能力を日本が持つということはここで決めていただきましたが、それ以外に国際宇宙ステーションのようなところにロケット以外で運べるということは大変高度な技術だと思えますし、よかったと思っております。

ただ、これを何に使うかという話が大きいに議論されていますが、それは今後議論すべきだと思いますが、目的が余りはっきりしないので、輸送系の継続運用をやめましょうというのはちょっと行き過ぎだと思っています。やはりこれはやるべきではないかという意見を個人としては持っております。

予算の効率化を考えるとどうかという議論はもう少し突っ込んで議論しておいたほうが良いと思いますが、山川部会長がウイッシュ・リストであって説得力がないと書いてありましたが、ばさっと切っておられますけれども、私はものによってはもう一度検討してみるものも含まれていると思っております。そういった意味で、せっかく上げるのだから理由を考える、後でとってつけたようなものではないかという印象を持っておられる方もおられるとは思いますが、こういう輸送系がなければ絵に描いた餅でもものが進みませんので、ぜひこの技術は維持してほしいと思っております。そのためにはコストカットも今後ますます検討していただく必要があろうかと思いますが、方向性としてはこれを推進してほしいと思っております。

○山川部会長 ありがとうございます。

渡邊委員。

○渡邊委員 このISSに限らず輸送コストが高いというのはほとんど全部の宇宙プログラムで共通の課題だと思うのですけれども、どこかで机上で考えていて、輸送コストが突然10分の1に下がるなどということはあり得ないので、こういう機会を捉えて開発費用を入れて今、着手して改良すれば、全体では現状システムを継続使用するよりは安い費用になる。現実的ないい組み立てではないかと私は思います。

ただ、もう少しつけ加えていただきたい点が1点あるのですが、山川先生が説明され

た資料の2ページ目の2番目のポツに少し準ずるところがありますが、個々のプロジェクトで最適化していく、努力していくというだけでなく、今後の全てのプロジェクトがそうだと思うのですが、基幹ロケット、固体、液体両方のところから出てきましたキーワード、シナジー効果というところをもっと具体的に計画に取り入れていくと、より効率がよくなる、進歩を早めることができる、より少ない予算で事業を進めることができるのではないかと思うのです。

ちょっとシナジー効果、例えばどういうことを私が念頭に置いているかという一例をお話ししますと、H-IIA開発のときに1段と2段を開発するわけです。これは同じ1つのプロジェクトですが、今、考えて1段と2段は別のプロジェクトだという想定で、私はほかにうまい例を思いつかないので、そう見て、聞いていただきたいのですが、1段と2段には誘導計算機というのが、分散システムにしましたので、搭載されています。同じ開発品を1段と2段に搭載しているのですが、1段と2段では機能も性能も違うのですが、信頼性要求も違います。しかし、同じにしまして、2段のものでは冗長系を持たせるためにカードを2枚実装した部分を、1段ではその1枚は実装しないということにして、同じものをつくっているのです。

1段から見ますと、ちょっとパッケージが小さくできる、もうちょっと軽くできるのにといいところはありますが、許容できる範囲で検討すべきことは言うまでもありませんけれども、このようにこのプロジェクトで開発したものが直接ほかにも使えるということをちょっと考えていただきたい。検討した結果、システムにインパクトが大き過ぎてだめですという領域もたくさんあると思うのですが、そうでない部分もあろうかと思えます。

ちょっと例に戻りますが、2段は信頼性を確保するために、例えばカード2枚で進む、より信頼性の高い部品を使えばカード1枚で済むからもうちょっと小さくできる。1段にとっても2段にとってもそれぞれ個々に考えれば言い分はあるのですが、それを共通することによって機器を統一した、部品、機器の種類を減らしたということですね。部品数の削減という言葉があちらこちらに出てきますが、それは機器の削減ということも当然含んで考えられていることは私にはわかるのですが、今の例のようなことをプロジェクト間同士で検討して、これをやればこちらのプロジェクトも後続プロジェクトは全て助かっていくのだという考え方を、今まで全くしていないとは言いませんが、もっともっと真剣に考えていただく必要があろうかと思えます。

そういう考えをちょっと応用しますと、部品の委員会、部品戦略がありますが、そちらでもそういうことを考えてどの部品を優先度を上げて開発するかとか、そういう検討も加えていただきたい。

私は、知恵を絞れば、先ほど申しましたように、もうちょっと小さくできるのだけれども、そこをちょっと我慢するということはあると思いますが、それをやればこの計画はここだけではなくて、ほかにも役立つ。そういう点が多々あると思います。こういうことをシナジー効果、主に固体モーターのことに関して今まで使われてきたと思いますが、もうちょ

っと拡張して今後キーワードとして考えてもらえるとうりありがたいという私の意見です。

○山川部会長 ありがとうございます。

ほかによろしいですか。

○松井部会長代理 私もISSに関してはこれまで色々説明を聞いてきて、いろんな事情を総合的に判断すると、国際的な発言権を確保し続けるというのが一番大きな理由だと思います。今まで続けてきたものを途中でやめる大きな理由はないとすると、続けるというのが多分大多数の意見だろうと思います。

問題は、続けた先に何かあるのかということとして、そういう意味では山川委員が指摘されている1ページ目の4ポツ目、これが将来どういうことにつながっていくのかというところが一番大きな課題だろうと思います。

これと並行して、もう一つの話題としては国際宇宙探査というものがある、これはまだ何も決まっています。実は参加するとも何とも決めていませんが、ただ、何となく雰囲気的にはISSを続けていけば、途中でこの宇宙探査に参加することになるだろうと、したがって我が国の有人プログラムは当然連結してずっと続いていく。ISSだけならあと10年ぐらいの話で、延長しても10年で終わりならこの負担、毎年400億円近いお金、あと10年で4,000億円で打ち切れますが、宇宙探査に参加すると、負担する費用も増えてそれが続いていくことになる。ということでこれから何十年もずっと関係するような話になってくる。したがって、この技術がどういう発展性があるのかということに、私としては判断の基準をおいています。

要するに、ISSだけの問題なら延長してその時点でやめるなら、私はそれはそれで仕方がないかなと思います。これは既に決めてやってきたことですし、続けることに関しては仕方がない。それに対してどういう負担をするかというときに、なるべく我が国の技術開発にプラスになるような格好でやってもらえればいいということです。その決定がその次の問題につながっていくとすると、どこにつながってくるのかということに注視せざるを得ない。軌道上サービス機とか、この辺の話は基本的にISSの問題に関しても何らかの関係があると思いますが、それ以外の話になってくると、話が全然違うのではないかと思うのです。

実際にそういうものに使えるのかどうか、私は技術的に詳しくないのでこれ以上話しませんが、いずれにしても、この問題がこの問題で閉じているだけなら選択肢としてこれしかないかもしれません。ISSだけで閉じている限りにおいてはいいのですが、これが次のところにまで影響を及ぼすような形の議論になるのはいいことではないだろうと、それは全く別の問題として議論すべきだろうと思います。

という意味で、発展形という言い方はおかしいけれども、これが本当に長期的に見たときに、日本の技術の、あるいは産業基盤云々という問題にどの程度貢献するのか、そこに絞って徹底的な議論をしていただきたいと考えています。ですから、そういう観点で説得力のある議論を文部科学省がしてくれない限り、なかなかいいですよと了解す

るわけにはいかないのではないかとというのが私の意見です。

○山川部会長 ありがとうございます。

どうぞ。

○松尾委員 現状、確かに部会長代理がおっしゃったように、この計画はしがらみ優先だと思っております。私はそれで行くより仕方がないと思っています。

ただし、どこかで、何となく皆さんが釈然としないのは、非常に派手な舞台でびっくりするようなことが出てきていないと、私がびっくりしないだけかもしれないけれども、そういう印象があるかもしれないのです。

ですから、何か実験でこういう大きな広がりを持ったものが出つつある、あるいはこれが出たらこれだけの影響があるといったことがあれば、創薬といった一般的な言葉ではなくて、もう少し具体的に示していただくと大変わかりやすいのではないかとこの気はいたしております。

自分のわかりが悪いことには常に自制を加えております。

○山川部会長 ありがとうございます。

そろそろ時間というか、もう過ぎているのですが、先ほどの件、今の御質問とも関係あるのですが、ちょっと今日の議論全体を私なりにまとめますと、まず、皆様お気づきかと思えますけれども、まず、HTV-Xという話は宇宙ステーションの2024年までの延長が前提にあるわけです。つまり、これを進めるということは2024年まで延長することを決めるに等しい非常に重要な決断になるというのが第1点です。ですから、ここは十分に議論して進めていく必要があるかと思えます。

先ほど松尾委員がおっしゃったしがらみという言葉ですけれども、私の資料2ではそれを外交という言葉で置きかえていますけれども、そういった観点が重要だというのは確かに現時点では思えます。

冒頭のほうで白地委員から成果物は何かということ、つまり、それはこれまでの成果物は何かという話で、それは松尾委員も同じような、そこが明らかではないというか、明らかにしてほしいという御議論だったかと思えます。

それから、松井部会長代理の御意見は、これまでもあるけれども、これから得られる成果物は何か。結果的には2024年まで参加する、あるいはHTV-Xを開発することで何が得られるのかという観点が非常に重要であるという御指摘だったかと思えます。

ですので、今後、そういったマイルストーンとしては宇宙政策委員会での中間取りまとめに向けて、ISSについて書き込むとしたらどう書き込むのか、あるいは書き込まないのかという、最初のマイルストーンがやってきますし、たとえそれが書き込まれたとしても具体的にどうしていくのかという意味で、これまでの成果、これから得られる成果についてはずっと引き続き検討していく必要があるということだけは確かだと思えます。

とりあえず現時点では、議題1に関しましてはこれで一旦終了したいと思えます。ありがとうございます。

○山崎委員 今後はどういうスケジュールになりますか。文部科学省からの最終とりまとめが6月下旬ごろと伺っておりますので、その後もう一度議論するというのでしょうか。

○山川部会長 基本的に私のほうでいろいろな方たちと話をし、どう返ってくるかということ、いろんな方々とそれこそ御相談を再度させていただきまして、考えていきたいと思っております。この基盤部会レベルではという話です。

よろしいですか。それでは、次に移りたいと思っております。

文部科学省とJAXAの方におかれましては、傍聴席にお戻りください。

(文部科学省、JAXA退席)

○山川部会長 それでは、次は宇宙法制についてですけれども、内閣府から御説明をいただきたいと思っております。よろしく願いいたします。

<内閣府より資料3に基づき説明>

○山川部会長 ありがとうございます。

それでは、ただいまの御説明に対します質問あるいはコメント等お願いします。

どうぞ。

○松井部会長代理 教えてもらいたいのですが、これは日本が直接かかわる格好で打ち上げて、人工衛星になって、あるいはそれを再突入させるものが対象という理解ですが、他国のロケットで打ち上げてというのは取り扱いとしてどのようになるのですか。

○内丸参事官 他国のロケットの打ち上げは、打ち上げを行う際の海外打ち上げ委託というカテゴリーに該当いたしまして、宇宙条約では打ち上げせしめる者も打ち上げ国になりますので、義務を負うこととなります。それに伴って国内法の制定も必要になってくると考えております。

ただ、日本国内で日本の衛星を打ち上げる際に必要な色々な審査に相当するものを、相手国でも一通りやっている場合は、そこをダブルで審査するということはできるだけ避けるということで、何らかの減免をしていく余地は大いにありますので、そこが論点ではないかと考えます。

○松尾委員 最初のページの下の方の「打上げの許可・監督」というところで「打上げの定義は人工衛星等の打上げ用ロケットによる打上げとし」とありますが「人工衛星等の打上げ用ロケット」と言われてしまうと、ロケットは全部そうになってしまうのですかね。おっしゃっている意味は、オービタルフライトができるようなロケットという意味だろうと思うのですが、人工衛星に「等」がかかると何でもいいわけだから。

○内丸参事官 これは、周回軌道上に打ち上げるものと、以前御説明いたしましたも

のと同じでございます。

○松尾委員 それはこういう表現になるわけですか。このとおり読むとなかなかそうは読めないですね。「人工衛星等の打上げ用ロケット」だから、人工衛星でなくても何だって「等」に含めてしまえばいいわけ。それを上げるロケットだったらみんな入ってしまいますね。そうではないのでしょうかけれどもね。

○内丸参事官 それは前回この場で議論していたものと同じです。

○松尾委員 周回軌道にいるようなものだということですね。それから、その少し下に先端的な新規ロケットの機体に適切に対応できるようにというのがありますが、これはどんなロケットを想定されているのですか。

○内丸参事官 議論がありましたのは、既に慣熟してきた技術とかそういうものでしたら、定常的な形で第三者への安全の確保が十分保たれたロケットがどうかというのが審査できると思うのですが、新たなロケットができた場合については、また専門家を集めた形でしっかりやらないといけないのではないかという意見があったというものでございます。

○松尾委員 例えば今度新型基幹ロケットの初号機みたいなときにはこの扱いになると、これはそういうことに入るわけですか。

○奥野参事官 補足いたします。

こちらの議論の背景はまさにロケットといいますものは飛行機と違って先端的な研究開発で次から次へと新しい技術が導入されているようなものを審査するときに、ある種極めて硬直的な形の一定の審査基準に適合するような形の審査を考えているとするならば、先端技術に関して審査が対応できないのではないか。そういう場合はどういう審査のあり方が考えられるのかという問題意識が提起されまして、今、内丸が申し上げたように、そういった場合にはサイエンスボードとか、そういった専門家の意見も踏まえながら第三者安全の確保に関して必要な対応をやっていかないと、先端技術に対する十分な審査体制が確保されないのではないかというやりとりがあったということです。

○松尾委員 何となくわかりますけれども、先端技術だろうとそうでなかろうと、危ないものは危ないわけで、先端技術をやるときに邪魔になるような規則で、それはなくてもいいのだったら、その規則自身は先端技術ではないロケットを上げるときも要らないはずなのです。

○奥野参事官 おっしゃるとおり、規則そのものは変えないのですが、規則の適用に対して新たな技術を先端的な知識で第三者安全が確保できるかどうかというのは定型的には判断できるものではないので、専門家の知見等をかりてというので、安全基準そのものを動かすという意味ではございません。

○松尾委員 専門家の意見をお聞きになるのは結構ですよ。

○小宮宇宙戦略室長 これは行政法の学者の先生がおっしゃって、役所が規制を運用するとき、型式認定になる可能性が高いと説明したときに、そうすると、どうしても保

守的になっていくので、新しい技術が出てきても容易に型式に通らないのではないのでしょうかと、そこは気をつけたほうがいいのではないですかという御忠告をいただいたという趣旨です。行政法の先生方から見ると、各役所がやっている認定、規制のやり方がどうしても危ないものには触らないという形になって、新しい技術が来てもとりあえずノーとやりがちになるので、そこは気をつけたほうがいいですよということをおっしゃった。

○山川部会長 どうぞ。

○山崎委員 2点質問なのですけれども、1点目が、JAXAの活動に関しては別途検討ということなのですが、検討の方向性としては、本法の中の範囲には含めずに別の規定になるという方向でしょうか。

続けて2点目、弾道ロケットと有人の扱いについてです。弾道が宇宙物体ではないので本法に含めないということと、有人はまだ技術がないのでということは別の理由だと理解しています。従って、サブオービタルの有人の場合は、サブオービタルのカテゴリーとして宇宙物体ではないので、この法の範囲ではないという、前者に含めるという理解で合っていますでしょうか。

つまり、日本でも今後、外国の機体を最初は導入するなりしてサブオービタルの有人飛行をする可能性はあると思っています。その場合、考え方としては前者か後者かということを確認できればと思います。

○奥野参事官 技術的には先般御議論いただいたように、サブオービタルというところで宇宙活動から外しておりますので、したがって、サブオービタルの有人というのはここでいうところの宇宙活動には含んでいないという形になりまして、その後ここで有人を議論したということは、サブオービタルでない有人という形ですので、判断の過程としてサブオービタルという時点でここから外れた上で、さらにサブオービタルでない有人の扱いという形で説明してございます。

あと、JAXAの取り扱いに関しては、この部会でも御指摘いただいたとおり、JAXAが開発している新型基幹ロケット等が継続的に運用できるようにという形で考えておりますので、何らかの形でこの部会で御議論されたようなものを盛り込みたいと考えておるところでございますので、こちらでその点に関しては書きたいと思っております。

検討と申しますのは、それをどのように、法制小委は法律論的にどのようにそれを説明するのかという説明の立論の仕方だとか、そういったものを検討して、方向性としてそれが立つとなれば、先般、部会で御議論いただいたような形の結論を最終的な中間取りまとめの段階には盛り込みたいと考えてございます。先送りではなく。

○山崎委員 かしこまりました。

○山川部会長 私からですけれども、今、話に出てきましたJAXAの活動を阻害しないことが非常に重要かと思うのですが、こういった御議論の過程で、JAXAと協議していると考えてよろしいのですね。JAXAのスタンスを、これまでずっと民間企業等々のヒアリングをされてきて、JAXAもしたかもしれませんが、ただ、表に見える小委員会レベルで

は一番最初の段階だけだったと記憶しておりますので、その後、こういった議論を進めていく上でJAXAの考え方も当然入れていかないと最終的に破綻してしまうような気がするのですけれども、いかがですか。

○奥野参事官 小委員会としては先ほど申し上げたようにヒアリング等を行っております。ただ、当然、JAXAもステークホルダーの1つでございますので、法律論的なフレームとかが固まった段階で、方向性としては部会長御指摘のとおり、JAXAの基本的な懸念、方向性というのはヒアリングの際に聞いておりますので、この部分に関してまだちょっと立論とかそういったものは固まっておりませんが、当然それが固まった段階でステークホルダーの意見という観点でほかの主要ステークホルダーと同様に必要な対応をしたいと考えてございます。

○山川部会長 わかりました。

○松尾委員 民の活動に対して官の関与というのは、ともすると煩わしいという側面、ニュアンスのほうがどうも強調されているような気がする。よく読むと恐らくそう書かれていないのかもしれませんが、ただ、こと安全に関しては国の目が届いているということは当事者にとっても大変心強い要素があるのだと私は思っています。これはコメントですが、ただ、それに耐える立派な委員の方が集められるかどうかについては、私は知りません。

○山川部会長 よろしいでしょうか。そろそろ。

○白地委員 詳細な法律や外国の例も知らないのですが、基本的には宇宙空間に打ち上がったものがどのように飛んでいるかということと全部管理して、再突入をしてどこに着地させるというか落としていくのかということまで、打ち上げた人なのか誰かわかりませんが、特定の人全てが責任を持つということ。打ち上げるロケット、衛星はこういう型式承認を通ったものであるべきということ。それが突入失敗して変なところに落ちて事故になった場合の責任を定めるものと理解します。どちらかということ宇宙空間にいる間と、また大気圏に入ってからの方が重要なように私は思いますけれども、その一連の動作の全ての責任をあなたは持つのですよということを取り決める法律ということですか。

○内丸参事官 打ち上げを行う段階の打ち上げの責任と、あとは人工衛星を実際に回すオペレーターとか、同一の場合もあり得ますけれども、違う場合が多いと思いますが、その辺は少し変わってきます。

あとは、今、お話にもございましたように最大の眼目は地表の第三者への公共の安全の確保というところで、もしくは実際にそこで何か起こった場合にしっかりと被害者に対する損害賠償の体制ができていくかどうかだと考えておりますので、各過程においてその辺についてのきちんとしたルールをつくっていく。

日本はそれだけの技術を実際に持っている国だという前提で、その前提においてつくっていくということなので今、考えております。

○奥野参事官 若干簡単に補足いたしますと、責任という概念が若干多義的なのですが、一般的な原理原則として、ある物事をやった場合には、当然その物事をやって損害を引き起こした責任というのは物事をやった人の側にあるので、これは別にこの法律で責任はあなたですよと言わなくても基本的な原則はそういう形になっています。ただし、物事をやるに際して非常にその物事を行うことがほかの人の生命とか財産に関して危険を及ぼす可能性があるときは、その人の自己責任だけではなくて、一定の国の安全の基準で必要な第三者に被害を及ぼさないような方法でやってくださいと言って、国が許可及び監督を行うということを考えてございます。

また、同時に、行った人の責任であったとしても、その人が実際に被害者に関して責任を果たす際に、十分に被害者に果たしてやれているかどうかというのも、ちょっとこういった活動に関しては、国のほうがあらかじめ保険に入らせておいて、ちゃんとそういう問題が、特に先ほどの御指摘のとおりでありまして、この打ち上げのフェーズだとか地上のフェーズは周辺に関係ない第三者がおりますので、そういった人にちゃんと金銭的な賠償ができるような形の資力も確保してあげましょと、さらに、もしその確保が十分に至らなかったり、賠償リスクでなかなか普通の人が入込みするような事態があれば、国のほうがある程度その部分に関しては加害者の一定の責任の履行に関して必要な関与をやってあげることで、そういった活動というのが合理的、経済的にできるような環境をつくりましょということですよ。

責任そのものはこの法律で決めるのではなくて、行為者そのものにあるのですが、それに関して安全にやっていただくためと、被害が起こったときに被害者を、確実に今、御指摘のあった地上では救済するための枠組みをつくと同時に、その被害者に対する損害賠償のリスクというのが民間の人が活動するのに余りに高すぎるようならば、それを合理的な水準にする、例えば保険をかけておけば保険がカバーできなかったときは国が助けてあげましょということよ、被害者にとっても行為を行う人にとっても活動が円滑にできるようにする。そういった形のイメージで法律を考えておるところでございます。

○渡邊委員 済みません、時間がなくてあれですが、1件だけ。

○山川部会長 短くお願いします。

○渡邊委員 前に議論があったと思うのですけれども、弾道ロケットもピンからキリまでいろいろあって、十分第三者損害が起きる可能性があるものがあるわけですので、そこはどうなるのか。

そこにちょっとこだわるのは、民間が仮に人工衛星打ち上げ用ロケットを開発したいという目的で開発を始めたとします。そうすると、その途中では弾道飛行で試験して、それが成功したら次は人工衛星打ち上げ、そういうことがあるわけですので、どこで線を引くのかということはかなり大きな課題で、それがはっきりしないと打ち上げ用ロケットによる打ち上げというだけではちょっと議論がはっきりしないと思うのです。

現に第三者損害が起きてしまったというときに、我々の責任は人工衛星を上げる場合に関してだけとか、そんなことはちょっと言えないので、そこはもっとしっかり議論して整理して、一度に制定しないで段階的にやるとか、何かいろんな策もあろうかと思いますが、検討する必要性があるのではないのでしょうか。

○奥野参事官 御指摘の点については、あくまでも全ての宇宙活動に対する公共の安全の確保というのをこの法律だけで行うわけでもございませんので、この法律に全ての解を書くわけではございません。

したがって、御指摘のとおり、仮にこの法律の中外は別として弾道ロケットの打ち上げに対する公共の安全の確保というのも、この法律の議論だけではなくて、宇宙活動全体の公共の安全の確保という観点で、御懸念のような事態等に関してそれが適切に現行の枠組みの中で確保できているのかどうか。

もしくは、何らかの形で仮に宇宙活動とは別に何らかの形の特別な許可だとか監督が必要なのかどうか、これも当然公共の安全の確保という観点では御指摘のとおり検討すべき課題だと認識しております。

○内丸参事官 あと、前回、こちらの部会でも御紹介させていただきましたように、今後の技術の発展において色々な形のものが出てまいりますので、特に弾道ロケットについてもそうですし、そういうものも含めて引き続きこの法律の制定とあわせて各省で議論していくという2枚で進めようと考えております。

恐らく現状においてはすぐに立法事実として何か出てくることは当面ないと理解しておりますが、将来においては十分出てくる可能性がありますので、そこについての議論もあわせてやっていくということで、対応したいと考えております。

○松井部会長代理 1点だけいいですか。

○山川部会長 どうぞ。短く。

○松井部会長代理 日本に民間が利用できる射場はあるのですか。人工衛星を上げたり弾道ロケットを上げる射場が必要ですね。現在、日本にある射場で、民間が勝手に使えるような射場は現実に存在しているのですか。

○奥野参事官 民間だという観点で。

○松井部会長代理 民間というか、JAXAが持っているのはわかっていますが。

○奥野参事官 弾道ロケットでございましたらJAXAが持っております。

あと、ロケットの定義いかんではございますが、モデルロケットといいまして、まだ100キロだとかに届かないような、数百メートルだとかそういった比較的低い高度に上げるような点であれば、固有の射場というよりも、一定の範囲に関して立入禁止等の安全確保を行った上で、そういったものを打ち上げているような場所はございます。

○松井部会長代理 100キロまではこれに入らないということですか。

○奥野参事官 今回は弾道ロケットというのは対象にしないとしているのですが。

○松井部会長代理 100キロまで上げるのは弾道ロケットになるわけね。

○奥野参事官 弾道ロケットかどうかに関しては今回の定義は人工衛星を軌道の上に配置するようなロケットのみにするというので、それ以外のロケットは対象外、入らないという形です。

○山川部会長 済みません。時間が本当になくなってまいりましたので、このあたりで質疑を終わりたいと思います。

今日いただきました御意見を踏まえまして、今後も引き続き宇宙法制小委員会において中間取りまとめにおける記述も含めて検討を進めていただきたいと思います。また、その検討結果について報告を受けまして、今後の本部会で審議を行うこととしたいと思えます。

それでは、議題の2つ目はこれで終わりたいと思います。

続きまして、3つ目の議題です。次の議題はイプシロンロケットについてであります。文部科学省及びJAXAの方におかれましては、メインシートに御着席ください。

(文部科学省、JAXA着席)

○山川部会長 イプシロンロケットにつきましては、今年4月23日開催いたしました本部会第2回会合におきまして、イプシロンロケットの将来形態を検討するに当たっての考え方を資料としてまとめていただき、それをもとに再度審議をすることとなりました。

このため、本日はまず、イプシロンロケットの将来形態を検討するに当たっての考え方に関する資料を御説明いただいた上で御審議いただきたいと思います。よろしく願います。

<JAXAより資料4に基づき説明>

○山川部会長 ありがとうございます。

それでは、ただいまのJAXAからの御説明に対する御質問、コメント等をよろしく願います。

どうぞ。

○松井部会長代理 3. 1「小型衛星需要分析」の最初の部分に科学衛星・探査機で、強化型イプシロンによる打ち上げを想定して公募型小型と書いてあります。これも具体的にSLIMだとか次々と出てくるわけですが、これはもう使えるということですか。今の工程表に書かれている公募型小型についても同様です。

○JAXA 現状、イプシロンの強化型の能力を前提として公募等が行われていると認識してございます。

○松井部会長代理 それはこの開発の進め方というものと整合性があるわけですね。

○JAXA はい。現状、今、強化型で開発してございますけれども、新型基幹ロケットに

なると今の1段使っているブースターは使えなくなりますので、このことをやらなければそこに対応できなくなりますが、シナジーと対応した施策を打つことで、公募型にも対応できる、維持できるということです。

○松井部会長代理 対応することでは、それはまだ未定だということでしょうか。何を言いたいのかよくわからない。

○JAXA 今、今後の対応として新型基幹ロケットの開発が走り始めておりまして、そのためにシナジーとして固体ブースターというものが変わるので、それに対応してイプシロンの固有の部分は対応しないといけないということを申し上げているのです。

○文部科学省 先生の御質問に答えるとういうことでございまして、今の時点で公募型小型は現行の強化型イプシロンで打ち上げる前提で公募を行ってございます。ところが、新型基幹ロケットが適用された段階で、1段目というのが今、H-II Aと共用している1段目が使えなくなって、シナジーとして新しく新型基幹ロケットの1段目を使うことにはなるのです。ただし、現行の新型基幹ロケットの1段目をかわりに使ったとしても、能力としては現行の強化型イプシロンと同水準の能力というのがこのロケットが担保できますので、今、強化型イプシロンを前提に公募した打ち上げ用ロケットは、イプシロンが今回、所要の改修を行ったとしても所定の性能は満たしていますので、現行で引き受けた公募型衛星というのは将来型の必要な改修後も打ち上げることが可能であるので、そういう意味では公募のプロセスに関しては整合的に対応できるという趣旨でございませう。

○山川部会長 もう少し細かく質問しますけれども、新型基幹ロケットの固体ブースターと今のH-II A/B、SRB-Aの違いは具体的にいうとどういった点がありますか。

○JAXA まず、低コスト化を図るということで、材料等を変えるということと、一番外目でわかりやすいのが現行のH-II A/Bの分離機構がストラットという長いバーで倒すような機構をやっている、運用性とか重量とかそういう面でデメリットがあるのですが、モーターケースの改造とかということで分離機構を非常に簡便にするということで、運用性の向上、コストダウンを図るというのが主な改良点でございます。

○中村審議官 私も、何点か質問させていただきます。

まず1点目が、強化型イプシロンとは何なのでしょうかとこの質問です。基本計画では「高度化」という言葉を使っていたり、「将来」という言葉を使っていますが、いつのまにか「強化型」というのが出てきたのですが、それは何ですかというのが1点目です。

2点目は、海外の需要を分析されたと言っているのですけれども、海外の需要をとるつもりなのですかというのが2点目の質問です。

3点目は、今後の進め方の中では、コストが何も書かれていないし、体制も書かれていないのですが、それは、別途検討されるのですかというのが3点目の質問です。

以上です。

○JAXA 強化型というのは、もともと試験機から打上能力を向上させる2号機開発と

というのがあって、その後ASNARO-2などの対応のためにさらに打ち上げ能力、衛星の収納能力を拡大させるという高度化というものが立ち上がったのですが、開発を効率化するために2号機と高度化の開発を一緒にしたものです。2号機開発に予算的には高度化の予算を使わせていただいて効率的に取り組んでいるというのが強化型です。

海外をとるのかということに関しましては、現在、シナジー効果を波及させるとか、イプシロンのシングルロンチという特質を捉えて、その可能性があるかどうかについては現状の中で検討していくのですけれども、完全にとるとかそういうところをコミットするような状況ではございません。

コスト等に関しまして、シナジーに関してどういうコストがかかるとか、体制がどうかという御質問ということですが、それに関しましては、今、新型基幹ロケットが走り始めておりまして、新型基幹ロケットの検討を踏まえて具体的なことを詰めていかないといけないということで、具体的なコストとかそういうものに関しましては今後、さらに検討して詰めていくというものだと考えてございます。

○文部科学省 管理している文部科学省側から説明申し上げます。

今、JAXAが言っております強化型というのは、端的にいいますとイプシロンは今まで1機だけ打ち上げられておりました。それは2013年に「ひさき」を打ち上げた当時ですが、当時の打ち上げ能力が450キログラムでございました。現在、その後イプシロンに関しては高度化改修ということを行いまして、それによって能力向上、衛星包絡域等を拡大した。これはASNARO2でございましてかERG等に対応する形でございまして、したがって、現行のイプシロンに関しましては、先ほど御説明がありました600キロ弱の打ち上げ能力があったイプシロンと、当初の1号機というのが能力が変わってございますので、能力が変わった後、つまり、現行の補正予算で措置しております高度化改修が済んだ後のイプシロンを特定するために強化したという形で御説明させていただいているところでございます。

次に、海外をとりに行くのかという観点につきましては、文部科学省の利用部会でも特にコストとの関係で質疑がございました。御指摘のとおり、新型基幹ロケットは定常運用になった際の標準価格が50億円という形で開発が開始されてございます。また、イプシロンにつきましては、御指摘のとおり、まだ開発段階でございまして、開発者側からすれば現時点で確定的なコストをコミットすることはできませんが、現時点でイプシロンの打ち上げ価格との接近という点に関して議論がございました。なお、価格に関して文部科学省の考え方につきましては、新型基幹ロケットのシナジー効果の適用という観点で、一応新型基幹ロケットの側の固体ブースター等と部品を共有すること及び新型基幹ロケットによって今、議論がございました、一定のコストダウンの開発の効果がある程度見込めると考えております。

ただ、そういった議論をした場合に、価格面において国際競争力があるのかという指摘に関しては、文部科学省の中の議論におきましても、価格としては十分な競合能力

はまだ確立されていない。

したがって、JAXAの側の考え方としては、価格よりも先ほど御説明があったように、ロケットの選択に関しては価格だけではなくて、その打ち上げが柔軟に対応できるかどうかだとか、そういった要素もロケットの受注には対応できますので、今、申し上げたような状態の中でも、先ほどあった年間5機の受注に関しては受けられるものは積極的に受けてまいるべきだと文部科学省も考えております。

ただ、これをさらに価格を国際競争力のある価格に変えようといえますと、イプシロンの場合は共有化している1段目以外のところに今度手を入れて、さらに価格を安くするという改修を行うこととなりますが、それに関してはプラスアルファで相当の開発費が必要となると考えておりました。現在、今後先ほど申し上げましたイプシロンのシナジー対応に関して、数十億円オーダーの開発投資を行った上で、プラスアルファで新型基幹ロケットと共有しない部品に関してさらにコストダウンの開発投資を行うとすれば、相当の開発費がかかる。その開発費を投入して、今、申し上げた年間5機のうち1機とっても20%の商業ベースのシェアなのですが、それをとりにいく。さらに、ダウンした価格で、今の時点で政府衛星の打ち上げが文部科学省ベースでは年産1機という形で対応しておりますので、その点を鑑みれば、今回、文部科学省として利用部会で申し上げたのは、イプシロンに関しては当然政府ミッションは着実に果たす必要がございますので、強化型は現行のイプシロンと同等の性能を担保しつつ、一方では若干のコストダウンのために、これ以上の能力強化のためのさらなる研究開発投資は現時点では行うことは想定していない。したがって、文部科学省の提案としては、新型基幹ロケットで適用される部品が変わりますので、当然イプシロンの側においても固有の共用のための開発要素が発生いたしますので、そちらの開発要素のほうの予算を確保して、新型基幹ロケットが導入された後もイプシロンが引き続き運用できるように、必要な予算等を措置してまいりたいというのが文部科学省の現時点での考え方でございます。

特にまた、文部科学省の利用部会でも、委員から御指摘がございましたが、イプシロンの打ち上げ回数が少ない中で、新型基幹ロケットとの部品の共有することで、新型基幹ロケットの固体ブースターの実績も商業ベースでは評価されますので、そういう意味では1段目に関しては新型基幹ロケットとイプシロンが同等であればよいと、この点に関してはイプシロンの1号機の打ち上げに関する国際保険市場等の評価においても、H-II Aロケット等の実績等が商業ベースでは比較的加算できるという観点がございますのでそういった観点で文部科学省としては新型基幹ロケットのブースター、アビオニクス等適用するような開発には着手しつつ、プラスアルファでさらなるコストダウンですとか能力増強は現時点においては研究開発投資を行う段階ではないと考えて、本日のような提案をJAXAから受け取ったところでございます。

○山川部会長 私も相当背景を存じ上げているつもりで、数字も頭に入っていますけれども、今の御説明は初めて聞かれる方には全く理解されないと思うのです。少なくと

も今の説明は、数字は入れにくいかもしれませんが、JAXAではなくて文科省の資料として入っているべきですね。そうでないとともではないですが審議もできないと思わざるを得ないです。

○松井部会長代理 公募型小型とか戦略的中型といったときに、額が書いてあります。公募型小型で150億ぐらい、戦略的中型で300億ぐらいと書いてあるのだけれども、イプシロンと新型基幹ロケット価格の違いはそもそも何なのか。今の話を聞いていると、現実的には全然差はないということですね。ということは、ロードマップそのものをもう一回検討し直さなければいけないような事態にもなりかねないように思うのですが、その辺はどうなのですか。

○JAXA ちょっと数字の件で、一番小さい新型基幹ロケットの価格と、今、御説明にあったイプシロンロケットの価格というのが同じ土俵ではないので、そこだけちょっと補足させていただきますと、機体価格と安全監理という、要は飛行安全とかそういう経費がございまして、新型基幹ロケットで言っているのは機体価格のことを言っておりまして、現状のイプシロンは機体価格に安全監理も含まれているということを補足させていただきます。

○松井部会長代理 戦略的中型300億とか、公募型小型150億という根拠はもともと戦略的中型とはH-IIとかを想定しているから、もっと費用がかかるということが前提にあるのかもしれないが、考え方そのものはイプシロンは非常に安くて頻繁に上げられる、もっと大きくてしっかりしたものを戦略的中型としたのだけれども、この話を聞いていると、そういう分け方は妥当なのかどうか。新型基幹ロケットができたときに150億と300億などという大きな差はどこで生まれてくるのか説明してもらいたいのですが。要するに、打ち上げ費用に関しては全く差はないということなのか。

○JAXA もともとイプシロンは、宇宙開発委員会時代に開発が着手されたのですが、イプシロンの生い立ちとして、M-Vがフェーズアウトした後、非常に間があいたということで、もともと安い革新的なロケットが構想としてあったのですが、なかなか着手もできない中で、2段階開発をしましょうということでスタートをして、SPRINT-Aを一昨年打った機体に関してはまず第1段階として既存のMとH-II A/Bの技術を使ってやる。それで先進的なものとして例えば運用性の向上とかを一部取り入れたものの、そういうことでまずやる。それがあある条件下の価格でスタートしたということで、その後、本来低コストに向けた取り組み等の議論が想定されていた中で、1つは打ち上げ能力を向上させるという議論、つまり、もっと上げないといけないとか、衛星の収納域を上げないといけないという議論があって、先ほど言っていた高度化という取り組みをしたということで、当面取り組んだのはイプシロンの試験機を打ち上げた後、その能力向上で今、取り組んでいるということで、当初想定されていた低コスト化というところは手がついていない状況の中で今、こういう状況になっているというのが事実です。

だから、もともとの第1段階の価格的などところはある程度見えている。打ち上げ能力も

上がっているというのが現状ですが、当初想定していたところの世界はまだ行ってないというのが現状です。

○松井部会長代理 それは非常に重要な意味を持っています。当初の想定したロードマップというのは。

○JAXA イプシロンの開発経緯を申し上げました。

○松井部会長代理 150億と300億は全然違うわけですね。小型という構想は打ち上げ費用が安いということが前提にあると思うのですが、この辺が曖昧になってくると、この区分けそのものが意味がなくなってくるわけです。ですから、この開発計画はもう少し具体的に、先ほど山川部会長からも費用が入っていないとか色々指摘が出ていましたが、出してもらわないと、利用のほうの科学探査のほうの色々なプログラムにも影響を及ぼしてくる話なのです。その点について一度はっきりした説明を聞いて、早急にどうするのかということを考えないと、探査のほうも対応できなくなる可能性があるということですね。

○山川部会長 少しよろしいですか。基本計画に少し戻って確認するのですけれども、固体ロケット技術というのが戦略的技術として重要である。まずこれがあるわけです。そのユーザーというかニーズとしては科学衛星なり、地球観測衛星なり、海外衛星なり、基本計画には安全保障等も入っていますけれども、いろんなニーズがある。

今、JAXAあるいは文部科学省がおっしゃったのは、まずシナジー効果を発揮させるために具体的な金額は今、言いませんが、何億円かを投入するというので、それをまず28年度概算要求に入れるという理解でよろしいですか。

○文部科学省 マストでやる必要があろうと思いますので、御指摘のように、引き続き開発計画を精査する形ではありますが、新型基幹ロケットの開発と整合的にできるように来年度着手するのが必要な事項を特定次第、来年度以降早期の概算要求を行いたいと考えてございます。

○山川部会長 わかりました。

それと、それによって一定のコスト削減もできると聞こえたのですけれども、それでよろしいですか。

○文部科学省 済みません、紙を出していないのはまだこういう公の場に確定的にコミットするのは自信がございませんが、ただ、松井先生がおっしゃる、JAXAが説明したように、価格というのは恐らく同一条件で比較しなければ、イプシロンに酷な結果になってしまうと思います。

なぜかという、今、松井先生がおっしゃった新型基幹ロケットの価格というのは丁寧に御説明申し上げますと、新型基幹ロケットの開発が大体安定的な打ち上げができるようになって、商業オペレーターであるプライムのMHIが引き継いで、今後の不具合等の調整はロケットのロンの側でできると考えて運用されるようになった段階で恐らく松井先生がおっしゃった新型基幹ロケットの価格なっております。そうすると、逆に今、

申し上げたイプシロンロケットの価格は現時点でのイプシロンの価格ですので、恐らく松井先生がおっしゃった新型基幹ロケットの価格と比較する時点においては新型基幹ロケットが定常的に運用されて、まず、イプシロンロケットの価格に対しては新型基幹ロケットの側のシナジー効果として価格の低下を考えてございますので、そうすると、新型基幹ロケットとイプシロンロケット価格を比較すると、イプシロンのほうが少なくとも公募型小型に関しては合理的な水準になろうかと、比較する前提でおけばイプシロンの側には一定の合理性があるのではないかと考えてございます。

○山川部会長 それを確認したかったのがまず1つと、シナジー効果以外の部分で低コスト化するためには相当のコストがかかるかもしれない、それについては現時点ではこの足を踏んでいるという理解でよろしいですか。

○文部科学省 御指摘のとおりでございます。

○山川部会長 わかりました。

宇宙科学探査のほうのロードマップについて、具体的な能力とコストを考慮して、見直す可能性というのは私はもちろん全く否定はしません。柔軟に対応すべきだと思います。

○松尾委員 1つだけ。

今、話題のシナジーで一番代表的なものはSRBだと思いますが、前回のときにシナジーというときに、硬直的でなくて、SRBとイプシロンとオーバーオールでシナジー効果を考えてくださいとお願いしたと思うのです。よくわかりましたというお返事だったわけです。わからない人と議論しても仕方がないのだけれども、そういう話があって、8ページの上のところに赤で書かれているところが「将来のイプシロンにおいて新型基幹ロケットの固体ブースターなどを可能な限り活用する」という文言があります。これが新型基幹ロケットの固体ブースターを活用するではなくて「可能な限り活用する」というところにオーバーオールで考えるという意図が秘められていると思ってよろしいのですね。

○JAXA はい。

○松尾委員 無理やりうんと言わせるつもりはありません。

○JAXA 当然、現状のイプシロンというのは先ほど御説明したように、まず早く打つということで、既存の技術を使うということで、例えばアビオニクスに関しましてはH-II Aのアビオニクスをそのまま使っているということもあって、非常に小さな機体に大きな箱が乗っているとか、そういうアンバランスなところもございまして、当然アビオニクスとかそういうものは、機能は同じですから、そこを共通的にやっていくとか可能な限りのことは今後も詰めていって、コストダウン等を図っていきたいと考えております。

○松尾委員 私は本体そのものの大きさとかそういったものについてもある種の調整がなされるのかと想像していたわけですがけれども、要するに、新型基幹ロケットに対して最適なSRBを設計したとしましょうか。そうすると、それは一部分がゼロみたいなものですから、そこでそれをちょっと変えたとしても、大型ロケットの能力はそんなに変わらな

いわけです。ところが、それはちょっと変えたことによって、イプシロン側にとっては非常に大きな影響を持つ可能性がある。だから、余り硬直的に考えずにそこはやられたほうがいいですねということだったのですが、そういうことになっているのでしょう。

○文部科学省 御指摘の点というのがございますし、そもそもまさに政策委員会で御議論された際も、新型基幹ロケットの開発の着手の段階でも国内の固体ロケット技術の維持を前提に、新型基幹ロケットそのものも開発しているので、新型基幹ロケットの固体ブースターのあり方を考えるときも、常にイプシロンの固体ロケット技術の継続性を前提にしていますので、新型基幹ロケットのブースターそのものが引き続き今、申し上げた公募型小型等を継続的に打ち上げられるような形での運用にも適合できるような観点で開発しております。

○松尾委員 検討した結果だから新型基幹最適のSRB自身がイプシロンに使うにも最適だという結論ならそれはそれで構わないです。ただ、検討の過程として両にらみでお考えになってくださいという話です。

○文部科学省 双方を最適にしたのではなくて、両方が成り立つような形で最適化するという形で開発を行ったものと承知しております。

○山川部会長 よろしいでしょうか。

○中村委員 ちょっと短く。

私はこの資料は一言で言ってしまうえば魂が入っていないのかなと。

まず、開発の仕方として、私を変だなと思うのは、コストがよくわからない。目標コストもないのにどうやって開発をするのかというのが私は非常によく思うのですけれども、そうすると、コストが下がったのか、もともとそうだったのか、コストカットの評価もできないですし、要はその辺がまだ何だかよくわかっていない段階で海外の需要分析をしたりですとか、何か物事を進める手順がおかしいのではないかという気がちょっと私はしましたので、その辺を整理していただければいいと思います。

○JAXA 御指摘の点で、まずシナジーを生かした形態として能力的な観点で今、整理をさせていただいたということで、コストがどれだけ下がるのかというのは先ほど申し上げましたように、新型基幹ロケットの進捗とあわせて具体的な検討をさらに深めていく必要があると考えています。

○中村委員 その点で言わせていただきますと、シナジーとかおっしゃいますけれども、これは結局新型基幹ロケットの流用をするという前提に立ってそれをシナジーとおっしゃっていると思うのですが、そうすると、そうではない場合だったらどれぐらいかかって、それと比較した場合というのがもし出てきて、ちゃんと比較されていれば確かにシナジーがありますねという評価ができるのですけれども、使う前提だったらシナジーと言われても何とも納得が、本当にそうなのかもしれないのですが、ちょっと理解しづらいかなという気はします。

○JAXA 今後、そういう観点での整理が必要だと思います。

○文部科学省 一般的な前提と考えますが、年間1機のロケットのために専用の製造設備等を持つよりも、新型基幹ロケットを10機程度生産する形の同じ製造設備とかを共有したほうが、明らかに低コストでできるという前提で考えていたという趣旨で。

○中村委員 であればそれを多分入れていただければできるのではないかと思います。

○文部科学省 そういう趣旨で考えてございます。単独ではなかなかコストが成り立たないという点を補足的に説明申し上げます。

○中須賀委員 1分だけ。済みません。

最後の相乗り機能付加改修というのは実現するミッションを増やす意味で非常に大事だと思うのですが、メインの衛星の横に乗せるだけではなくて、ちょっと小さ目の衛星を複数打ち上げるというのはこれからニーズとして多分たくさん出てくると思います。例えば100キロぐらいの衛星を4機ないし5機クラスターで打ち上げるというのは、同じ軌道面であれば4機、5機打ち上げるというミッションがこれから出てくることを考えると有用です。そういうことへの対応もされておくと、国内も含めてですけれども、海外需要がとれる可能性も高まると思いますので、そこはサジェスチョンです。

○文部科学省 本件につきましては、革新的衛星技術実証プログラムの今後の開発の方針等について、文科省、JAXAだけではなくて、関係省庁等を集めて検討いたしますので、そういった御指摘を踏まえまして、検討を進めるようにいたします。

○山川部会長 それでは、時間がまいりましたので、本日皆様からいただきました御意見は、ISS、法制あるいはイプシロン全部含めてですが、私のほうで関係者とさらに相談しつつ、今後作成する中間取りまとめ案にどうやって反映していくかを考えていきたいと思えます。

もう時間がございませんので、4つ目の議題については今日は議論しないことにしたいと思えます。

小宮室長のほうから。

○小宮宇宙戦略室長 時間が相当オーバーしていますので、今日はここで中断し、積み残しは次回に回します。

工程表に向けた中間取りまとめについては当然次回やるのですが、イプシロンの話も全然煮詰まったという感じがしないので、可能であれば次回もう一回イプシロンの話をやったほうがいいのではないかと思います。

それから、ISSの話をどうするか。これは事務局及び文部科学省ともう一回相談をします。その上で考えたいと思えます。

次回の日程は別途連絡をします。

○山川部会長 それでは、これで終わります。ありがとうございました。