

## 第10回 宇宙輸送小委員会 議事録

1. 日時: 令和7年2月5日(木) 10:00-12:00
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) 宇宙輸送小委員会  
松尾座長、青木委員、片岡委員、新谷委員
  - (2) 事務局(宇宙開発戦略推進事務局)  
風木局長、渡邊審議官、井出参事官、吉村参事官、相川企画官、宮下参事官補佐、  
金谷主査、松井研修員
  - (3) 関係省庁等

文部科学省 研究開発局宇宙開発利用課	近藤企画官
経済産業省 製造産業局宇宙産業課	高濱課長
防衛省 防衛政策局戦略企画参事官付	中野屋企画官
国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA)	
宇宙輸送技術部門	森事業推進部長
研究開発部門	南里第四研究ユニット長
宇宙戦略基金事業部	沖田参与
4. 議題
  - (1) 基幹ロケットの開発状況について
  - (2) 宇宙活動法の見直しの基本的方向性 最終とりまとめを受けた有人宇宙輸送に係る今後の進め方について
  - (3) 宇宙輸送を取り巻く環境及び宇宙技術戦略(宇宙輸送)のローリングについて

○金谷主査 それでは、皆様、お集まりいただきましてありがとうございます。時間になりました皆さん揃われましたので、第10回「宇宙輸送小委員会」を始めさせていただきたいと思っております。

御出席の皆様におかれましては、お忙しいところ、御参加いただき御礼申し上げます。

本日、中須賀委員、山崎委員は御欠席、そのほかの委員の皆様は現地で参加いただいております。

まず、本日の議題につきましては、議事次第も資料に入っておりますけれども、1つ目としまして「基幹ロケットの開発状況について」、2つ目については「宇宙活動法の見直しの基本的方向性最終とりまとめを受けた有人宇宙輸送に係る今後の進め方について」、3つ目として「宇宙輸送を取り巻く環境及び宇宙技術戦略(宇宙輸送)のローリングについて」の3点を予定しております。

本委員会では、ペーパーレス推進の観点から会場での紙資料の配付は廃止しまして、タブレット端末を導入しております。最初に簡単にタブレットの操作方法について御説明いたします。お手元にもマニュアルを置いておりますので、御不明点がございましたら、そちらも見ていただければと思

います。資料の切替えについては画面左上の「戻る」を押していただきまして、本日使用する資料の一覧が表示されますので、そのほかの資料を表示する場合には資料名を押していただければ見られるようになっております。

次に、2つの資料を並べて表示する方法ですが、画面右上の「2画面」というボタンを押していただくと資料の一覧が表示されますので、表示したい資料を選択していただければと思います。そちらの2画面表示をやめる場合には、再度画面右上の「2画面」を押していただくとやめることができます。

最後に2点、操作の注意事項をお伝えさせていただきます。1点目は、画面中央右側にあります「発表」ボタンは押さないようお願いいたします。2点目は、画面右上にあります「入力」ボタンを押すと画面上にメモを記入することができるようになりますけれども、メモのデータは会議後消去されてお渡しのすることができませんので御注意いただければと思います。もし御不明点がございましたら、いつでも事務局等にお声がけいただければと思います。

タブレット操作方法についての説明は以上となります。

ここからの議事進行は松尾座長にお願いできればと思います。よろしくお願いいたします。

○松尾座長 それでは、議題1「基幹ロケットの開発状況について」に入ります。文部科学省より資料1の説明をお願いいたします。

○文部科学省近藤企画官 文部科学省でございます。

資料を1ページめくっていただいて、本日は2点御説明させていただきます。10分ほどお時間をいただきます。

1点目は、昨年12月22日打上げのH3ロケット8号機の打上げ失敗の原因調査状況等についてでございます。2点目がイプシロンSロケットの開発状況についてでございます。いずれも昨日開かれました文部科学省宇宙開発利用部会のJAXA説明資料より一部抜粋して御説明させていただきます。

3ページは表紙ですので、4ページを御覧ください。

昨年の12月22日の打上げの翌日に、宇宙開発利用部会と調査・安全小委員会の緊急合同会議を開きまして、この打上げ結果についてJAXAより御報告いただきました。

その後、12月25日、1月20日に、小委員会を回開催させていただいて、現状の原因究明の状況について以下のとおり御報告いただいております。

資料の5ページ目に図示しておりますが、テレメトリデータや画像データの分析から、衛星フェアリング分離開始直後に、何らかの要因による通常時にはない大きな加速度の発生、それから、これに関係すると考えられる衛星搭載構造、PAF、PSSのいずれかですけれども、その損傷といった特異な事象が発生し、その後、第1段・第2段分離時点で衛星がロケットから離脱したものと評価しております。

この「フェアリング分離開始直後に異常な加速度が発生している」ということをトップ事象としたFTAを展開して、加えてその連鎖的な要因の一つがトップ事象に至る可能性も考慮して、評価を進めているところでございます。

これらの評価の状況については、調査・安全小委員会としても妥当であるという確認をした上で、JAXAにおいて原因究明が進められているところでございます。

4ページの3つ目の青いポツにあるとおり、これに伴い、みちびき7号機の打上げについては、今年度内の打上げは実施しないという旨のプレスリリースを2026年2月3日に発出させていただいております。

これらの原因究明につきましては、ロケット側のみならず、衛星側にも多大な御協力をいただいております。準天頂室様の皆様の御協力にこの場を借りて感謝申し上げたいと思います。

原因究明の状況については以上のとおりでございます。

それから、昨日の委員会では、H3ロケット6号機(30形態試験機)のCFTについても御報告がありました。

6ページにございますとおり、CFTにつきましては昨年の9月の部会において、7月に実施した結果について御報告いただいておりますが、これについて、8号機の打上げ失敗の原因究明は途上ではあるものの、現時点において第1段エンジン推進系は点火から燃焼終了まで正常に機能していること、そしてこの失敗の原因である可能性は考えられず、設計変更等の反映も不要と評価しております。打上げ再開までの期間を有効に利用することを考慮して、再CFTを今年度内に実施するという計画であることを御報告いただいております。

CFTの目的などについては、7ページ、8ページにあるとおりでございます。

続いて、イプシロンの状況について御説明させていただきます。11ページをおめくりください。

イプシロンにつきましては、第2段モータ、E-21と呼んでおりますが、これのモータの地上燃焼試験での燃焼異常が2回発生しております。これの原因調査を進めているところでございます。

一方で、イプシロンSロケットの空白期間短縮化と当面の打上げ需要への対応として、早期運用を目指した開発計画の見直しについて昨日御報告がございました。

ページをめくっていただいて、12ページです。

1.1については今申し上げた意義についてですが、特にベトナムの衛星など、小型衛星打上げ需要が現状足元でございますので、これらへの対応、あるいは基幹ロケットの自立性確保、固体燃料ロケットの技術基盤・産業基盤の弱体化の回避ということで、早期の打上げを目指す計画が示されております。

具体的には1.2に書かれているとおり、複数のオプションを検討した結果、強化型イプシロンで使用していた第2段モータ、M-35と呼んでいますが、これを適用する方針が最も技術的成立性が高いという判断をされております。

※2に書かれているとおり、13ページの表にもありますが、イプシロンS開発移行時、当初は2段モータについては推進薬量15トンのM-35を適用することが想定されていたのですが、途中の開発段階で18トン必要だということで、E-21の開発を進めていたところですが、ここがなかなかうまくいかないということで、M-35に戻した全体の最適化を図っているという状況でございます。

M-35自体は強化型で実績はあるのですけれども、念のためE-21燃焼異常と同じ要因が内在していないかを確認するという観点、それから一部原材料の枯渇対応等がございますので、念のため

めの地上燃焼試験も実施する計画が報告されております。

14ページは地上燃焼の計画を図示したものです。

15ページはイプシロンSの打上げ需要についてまとめたものです。

特に打上げ能力がE-21からM-35に変わることによって当初目標より低下するということがありましたので、対応可能なミッションを整理したところでございます。JAXA外ミッションの一番上にあるのがベトナムのLOTUSat-1ということで、衛星質量590キログラムということで、これを投入できるかということが最も大事なところで、この検討を進めて、一応投入できるという結論になりましたので、M-35の計画もJAXA内でオーソライズが取れたということでございます。

ちなみに、E-21の原因究明は引き続き進めますので、Block1以降の計画については、E-21の原因調査状況を踏まえつつ、段階的に開発を進めるということにしております。

16ページ、具体的な線表が示されております。

昨日時点で計画変更を御報告いただきましたので、詳細設計とM-35aの地上燃焼試験に向けた準備を進めております。M-35aの地上燃焼試験は年度明け早期に行うという計画を立てております。このクリティカルパスを全て通過した上で、26年度中の実証機の打上げを目指しているということでございます。

なお、ペイロードにつきましては、システム刷新相当の機体であることを踏まえつつ、今後具体化を進めるということになっております。

続いて、17ページ以降は現状のE-21の地上燃焼試験失敗に関する爆発に関する原因究明ということで進捗が報告されております。

具体的には、18ページにございますように、サブサイズのモータ、径が440ミリのモータを使って燃焼試験を実施しているところでございます。模擬欠陥などを加えたものを6セット用意しているところ、今のところ3セットについての試験が完了しているという報告がございました。

以上、まとめますと、イプシロンSにつきましては、M-35aを適用したBlock1の開発を進めると、地上燃焼試験は2026年度の実証機打上げを目指して、年度明け早期に実施するということになっております。

E-21の原因究明も引き続き進めてまいります。

以上です。よろしく申し上げます。

○松尾座長 ありがとうございます。

委員の皆様、関係各省から御意見、御質問などがあればお願いいたします。

E-21の代わりに元使っていたM-35、M-35a、基本的には同じものだけれども、名前を少し変えるぐらいですか。

○文部科学省近藤企画官 技術的にもし補足があれば森部長、お願いします。

図に示しているとおり、13ページにあるとおり、推進薬量が違うということで、タンクの容量が違うものになってございます。燃焼時間とか燃焼度も少し変えるために、推進薬の設計なども少し変えているというのが違いになるかと思えます。

○松尾座長 35から35aは変わらないということですか。

○文部科学省近藤企画官 そうですね。強化型で使っていた2段がM-35と言っているもので、それをイプシロンSに移行するときにはそのまま使う想定でありました。ただ、イプシロンSの開発の途中段階で、特に3段も推進薬量を増やしていますので、この辺も全体を考慮すると2段も少し増強する必要が生じ、E-21の開発を進めていました。。

ただ、このような地上燃焼試験で2回の爆発がありましたので、今回、M-35と同じ設計のものに戻すと。ただ、先ほど申し上げたように枯渇部品の対応が発生しているもので、全く同じではない。ただ、設計は同じということで、M-35aと呼称しております。

○松尾座長 なるほど。2回、燃焼試験で事故が起きたわけですが、今度の場所はどちらで行うのですか。

○文部科学省近藤企画官 種子島で。14ページの図の場所が、E-21で2回目に爆発を起こした場所で、今、ここの修繕を進めているところでございます。

○松尾座長 同じ場所で行うということですね。

○文部科学省近藤企画官 はい。

○松尾座長 イプシロンロケットも、打ち上げて2回といえども、ずっと止まっているとたまっている仕事とかもあるかと思いますので、早急に解決してもらいたいというところですよ。基幹ロケットが2つとも今、事故で止まっているという、輸送系の関係者はちょっと行き詰まった感じがあるので、どちらかでもいいので成功しているという実績が欲しいなというところですので、頑張ってくださいと思います。

ほかありますでしょうか。

どうぞ。

○新谷委員 御説明ありがとうございました。

5ページのH3なのですけれども、フェアリング分離時に「何らかの要因」という何らかの要因というのは、ここでまだ特定するのが難しいだけで、大体分かっているということでもよろしいのでしょうか。というのも、今後に影響するのは結局ここなのだろうなと思っております。

○文部科学省近藤企画官 これも補足があれば森部長にお願いしたいのですが、1月20日の安全小委では、フェアリング分離時の画像とか、そのときの加速度とか、いろいろなデータが全部示されております。ただ、FTAのトップ事象はこれにしていますが、その原因はまだ分かりませんということではあります。

一方で、これまでの失敗時における対応としては、FTAを全部展開して、調査・安全小委の報告書がまとまるまでに7か月とか7か月半とか時間がかかっていたのですが、これが本当に今回も同じように時間をかけて全部やるのが適当なのかという議論もあります。JAXAの理事長としても3月中に一定のめどを立てたいというような御発言もあったと聞いておりますので、我々、JAXAとよくコミュニケーションを取りながら、この小委員会としての必要な対応、FTAの進捗があれば速やかに開催して、状況を確認していきたいと考えておるところでございます。

○新谷委員 ありがとうございます。

昨日、年度内は打上げが難しいみたいな報道がされていましたが、今後なるべく早めに

ということなのですかね。3月中にめどを立てて、早めに立ち上げていただけるという方向でお願いできればと思います。

ちなみに、これは人のミスという可能性も高いのですか。それもまだ分からないのでしょうか。

○文部科学省近藤企画官 人為的なということでしょうか。

○新谷委員 故意ではないですけども、割と明らかなミスなのですか。

○文部科学省近藤企画官 それは準備段階のという意味ですか。

○新谷委員 はい。

○文部科学省近藤企画官 私はそういうことは今までの委員会の中では聞いたことはないです。

○新谷委員 分かりました。ありがとうございます。

○JAXA森部長 JAXAでございます。御質問ありがとうございます。

今、企画官に御説明いただいたとおりなのですが、私どもも予断を持たずFTAの手法を用いて原因特定の作業を進めているところなのですが、現時点で人為的な原因が主要因であったというような状況はございませんで、ただ、繰り返しになりますけれども、予断を持たずに進めている。この場で今、その進捗などについて明確にお答えすることができませんので、3月を一つのマイルストーンとして今進めているという状況でございます。

○新谷委員 分かりました。どうもありがとうございます。

○青木委員 ありがとうございます。

核ミサイルで、多弾頭型、MIRVの場合にはフェアリングの分離が非常に難しいという話を読んだり聞いたりしたことがあります。それが基で中国がアメリカからフェアリング分離の技術を長征ロケットでアメリカの衛星を打上げていた時代に様々な方法で合法及び違法に入手し、そのためアメリカの輸出管理が厳しくなったという事情があったと思うのですけれども、そういうフェアリング分離技術のそもそもの難しさに由来するものなのか、それとも、この部分はもうかなり枯れた技術になっていたものなのか、どちらなのでしょう。

○文部科学省近藤企画官 森さんが多分技術的には詳しいと思いますが、小委員会の報告では、衛星フェアリングの分離の機構自体はH-IIの時代から同一設計なので、ある意味、枯れた技術だと評価されています。ただ、確かに委員の先生方からも、今回、何か新しい、今までと違うことはあったのかという御質問もありましたが、そこはJAXAはなかったと。今までと同一設計のフェアリング機構であったと御説明いただいています。

○青木委員 ありがとうございます。

○JAXA森部長 御説明のとおりです。

○松尾座長 どうぞ。

○片岡委員 説明ありがとうございます。

輸送系のやつは、我が国独自の自立性を確保する上で、H3、イプシロンは非常に重要だと思っていて、H3は優等生だなんて思っていて安心していたのですけれども、どうなのでしょう。これから商業化に向けて国際競争力を高めないと、ファルコンの一強になってしまうような感じになってしまっていて、アリアンも今のところあまりうまくいっていないというところがありますけれども、自立性を

確保する上で、コスト下げの圧力が結構強過ぎて心配しているのです。私は、そんなに国際競争性を今の段階で追求するよりも、自立性を確保する上である程度高くても輸送系のやつは持つておくべきだと。いずれにしてもイプシロンもH3もコストを下げていく、部品の点数を減らすとか、共通化をしていく。その流れが若干最終的な点検の段階とか、この構造を確認する上で文化的など言ったらあれですけども、影響があったのではないかとということも含めて、これはコメントで、検証したほうがいいのではないかなという感じがするのです。

JAXAさんも相当苦労されているのではないかなと。もっと時間をかけて点検をしたり、打上げ間隔とかそういったものを見ていく必要が今後しばらくの間あるのではないかと感じがするのですけれども、いかがでしょうか。

○文部科学省近藤企画官 文部科学省で答えられる範囲と、宇宙政策全体の話とも関連するかなと思いますが、今回の事象に関して言えば、ロケット、衛星いずれの全体としてどこに原因があったのかという原因究明は進めていますので、予断を持って何か今お答えできることはない、コストダウンの影響かどうかも含めて、そこは今の時点ではコメントは難しいなと思います。今後、原因究明を進める中で、どこに原因があったのかということが明らかになってきた段階でまた振り返りたいと思います。

○松尾座長 ほか御意見ございませんでしょうか。

今いろいろ意見が出たところですが、コストカットの意味でいくと、海外に向けて、黙っていて今30%ほど安くなっているの、そういった意味でちょうど競争力が高いところですから、これで本当は売れるといいかなと思うのですが、なかなかそうもいかないですね。あまりにも時間をかけて次が打てないとなると、それもそれで問題かと思しますので、その辺のところは、これまで実績があったので、たまたまと言っては何ですけども、何かの不都合で起きたと考えることもできるのかなと思いますので、次へ向けて進むのも重要ではないかと思えます。

ありがとうございます。それでは、本議題は終了いたします。

次の議題に移ります。次の議題は「宇宙活動法の見直しの基本的方向性 最終とりまとめを受けた有人宇宙輸送に係る今後の進め方について」です。

本議論につきましては、資料2-1及び資料2-2の説明が終わった後にまとめて議論する時間を取っておりますので、御意見、御質問などにつきましてはその時間をお願いいたします。

それでは、まず内閣府より資料2-1の説明をお願いいたします。

○井出参事官 内閣府でございます。

それでは、資料2-1について御説明いたします。

1ページ目をおめくりいただきまして、年末に宇宙活動法の見直しの基本的方向性 最終とりまとめということで報告がなされております。この中には、2ページですけども、今御覧いただいているとおり、早急に法改正を行うべき事項等、いろいろと論点が整理をされているというわけでございます。今回、このうち有人宇宙ロケット、四角枠でくらせていただきましたけれども、これについての論点でございます。

次のページをおめくりいただければと思います。

詳細は左のページの下側に書いてございます。「一方で」という辺りから現状の認識を書いてあるのですけれども、現行の宇宙活動法上は、基本的には人が乗ったものも一応人工衛星等の打上げに該当するとされております。他方で、これまでは我が国において有人の人工衛星を搭載した人工衛星の打上げ、ロケットの打上げを実現に導く技術基盤もなかったと。また、規制の対象となり得る立法事実も、具体的な計画もなかったということで、許可についても想定されないというふうを考えられてきました。

他方で、現行見てみますと2030年代の有人宇宙輸送の実現を目指して技術開発も進められているということもございまして、今後は有人ロケットの打上げの許可も想定していくべきということで、方向性をいただいているという状況でございます。

その次のパラグラフになりますけれども、改正後の打上げ許可において、有人ロケットの打上げが許容されることを前提として、宇宙活動法の目的であります公共の安全確保という観点から、スペシャリストが搭乗した際に求められる対応について整理した上で、必要に応じて関連するガイドラインに反映することも検討すべきだといいただいております。

その下にあるのですけれども、これを進めるに当たりまして様々な点について考慮が必要でありますということで、どのようなプロセスで進めていくことが適当か、官民で十分議論を行う必要があるということもいただいております、本委員会ではまずは輸送という分野で技術的な観点等も含めて議論を進めていければと思っております。

次のページを御覧いただきたいと思っております。3ページ目でございます。

現状認識等も少し整理をさせていただきましたけれども、まず現状認識でございます。日本企業が現在開発している有人宇宙輸送機の打上げが2030年代、早いものと2030年代早期を想定されて開発が進められているという状況でございます。

有人といえますと、2ポツ目にありますけれども、シエラスペースのドリームチェイサーもありますけれども、これは開発中であるということでございまして、有人機の打上げは今、未定であるということでございます。

また、米国の有人宇宙輸送機の日本からの打上げ、現時点では想定されていないということもございまして、今の現状認識がこういう中で、有人輸送の取組を今後進めていく中で、下のほうに記載がありますけれども、打上げを行う者の関係者としてリスクを承知しまして、一定の訓練された者のみが搭乗する有人輸送がまずは想定されるということで、このような形態に求められる対応をまず検討していこうということでございます。

これに当たりまして、アンダーラインがありますけれども、まずこの輸送小委を活用しまして、対象とするユースケース、それからサービスシナリオ、公共の安全性確保、搭乗者の安全に関する知見の蓄積を目指した調査検討、それから国内外の開発動向等の確認をまず進めていくとしていってはどうかと思っております。

以下、参考資料にいろいろと今の現状を付け加えさせていただきます。5ページ目は、現在、日本国内における各社さんの開発の状況、それから目標等が記載されています。

次の6ページ目が、日本企業が開発する有人輸送機の実現時期ということでございまして、日本

はこの3社で今、目標は2030年代に有人宇宙輸送を目指すということで開発が進められているという状況です。

7ページ目を御覧いただきますけれども、宇宙戦略基金におきましても有人輸送システムにおける安全確保の基盤技術ということで、開発の取組が今、進められようとしています。これは今、審査中と承知しておりますけれども、アンダーラインにございますとおり、2028年度までをめどに開発をするとなっています。中身は与圧キャビンの生命維持、環境制御に係る基盤技術、あとは異常検知・緊急退避に係る技術というものの開発を進めていこうとされているということで、こうした技術開発動向も見ながら、この輸送小委の中で状況をうまくトラックできればと思っております。

8ページ目以降、海外の動向をまとめておりますけれども、こちらはまたお時間がある際に御覧いただければと思います。

内閣府からは以上でございます。

○松尾座長 ありがとうございます。

それでは、続いてJAXA様より資料2-2の説明をお願いいたします。

○JAXA沖田参与 JAXA宇宙戦略基金事業部の沖田でございます。

本件は、ここの補足にございますけれども、いわゆる宇宙戦略基金における調査研究という位置づけで、ここの目的というのは政策効果、市場拡大への寄与等を的確に把握するというための調査や国内外の技術動向の調査、それから新たに技術開発要素の探索のためというところでアイデア募集や調査研究といったものを府省さんへの情報提供等を適時適切に行うといった目的で、事前に各府省さんからお話を伺いながら、確認して、設定後、ステアリングボードで決定しているということで、府省さん、それからJAXAが実施するといったところで、ステアリングボードで最終的に決定して実施しているものということでございます。

先ほどもございましたけれども、有人宇宙輸送システムにおける安全確保の基盤技術の開発といったものが文科省さんの宇宙戦略基金の第二期で設定されてございまして、まさに今、採択審査の最中でございます。こういったものとか、有人輸送技術の戦略的推進を今後図っていく必要があるだろうといったところも、こういう機会では有人輸送、それから有人宇宙活動サービスの実現に向けた活動全般、これらを支援するために最新動向の調査、ユースケース・サービス設計、産業化に向けたシナリオ案の整理、それから国内連携プラットフォーム構築支援に向けて今回、有人輸送・有人宇宙活動サービス実現に向けた調査研究を実施することとなりました。

内容は詳細をこれから説明していきたいと思っております。

まず1つ目は最新動向等の整理といったところで、有人輸送、それから有人宇宙活動に関する技術動向、実証動向、標準ルール動向、それから想定ユーザーニーズ等について、産業化、市場獲得等の検討に必要な最新動向を整理するといったところで、調査文献とかそういったもの、いろいろ我々も購入したりして調べてみましたが、独自に調べていく必要があるだろうということで、最新動向をしっかりと調べていきたいと思っております。

特に技術標準、安全基準類の調査については、宇宙旅客輸送推進協議会(SLA)さんと連携して、SLAさんが主導で実施するといったところで、当然JAXAも支援はしていきますけれども、SLAさ

んが主導して実施していくということで、これらの情報については内閣府さんとも情報共有していくということとしてございます。

2つ目ですけれども、ユースケース・サービス設計です。最新動向調査に基づいて、全体ビジョンや国内外を含めた想定ユースケースやサービス設計等を検討・整理するとしてございます。併せて、実現に際して必要とされる共通的な事業基盤や、競争／協調領域等の考え方等を整理すると。

これまで宇宙輸送システムだけを目的にした人、あと軌道上での事業を目的にした人、それからサブオービタルで観光するというのを目的にした、いわゆるそういうシステムを開発することを目的にした人ということで、どうもそのユースケースといったところにリアリティーが持っていないということで、事業者、それから機体を開発する人、オペレーター、それから地上系の事業者、こういったところを全員一つ盛り込んで、それぞれ想定ユースケースということで、サブオービタル観光ビジネスといったところの今の4つのレイヤーの人たちに集まってもらって、ユースケースの検討をしていただく。

それから、商業低軌道ステーション有人ビジネスも同じように、軌道上サービスを事業とする人、オペレーションする人、機体を開発・整備する人、地上系の整備をする人、こういった人たちが一つになって、ビジネスとしてどういうふうに回していくかというのをそれぞれユースケースごとにまとめて、そこにいわゆる志のあるプレーヤーが集まって、どうするべきかという設計をしていただくということを想定してございます。

3つ目が産業化に向けたシナリオ案の整理ですけれども、それぞれのビジネスについて、日本の勝ち筋というのはすなわち我が国にとって、民間企業が稼げる世界をどうやって構築していくかといったところを、産学官による目指すべき方向性も含めて議論として取りまとめて、それを達成するための事業構築シナリオとして幾つかのシナリオ、戦略案をまとめていきたいと考えてございます。

この(1)から(3)を推進するために、有人輸送・有人宇宙活動サービスに関する事業者間の情報共有・議論を促進する国内連携プラットフォームを形成して、専門人材を育成しつつ、協調領域／競争領域の技術開発や事業の整理、それから戦略的に産業化の実現及び市場獲得に資する場を構築していきたいと考えてございます。

この国内連携プラットフォームは、関係府省さん、研究機関、民間事業者、それからSLA、SLAさんはJAXAと連携協定をもう既に締結してございます。及びJAXAで構成するとしてございます。特に府省さんについては、ステアリングとしての位置づけなのか、オブザーバーなのか、これについては今後それぞれ内容に応じて御相談させていただければと考えてございます。

次のページです。調査研究の成果物及び活用先でございます。

この調査研究ですけれども、来年度より3年間実施することとなっております。今現在、鋭意作業を進めているところです。

成果物は適宜取りまとめ、1年毎に初回報告、それから中間報告、最終報告をJAXA及びSLAより関係府省さんへ報告するとしてございます。

この調査研究はいわゆる宇宙戦略基金の調査研究なので、まずは府省さんに報告するという立

てつけになってございます。そこから先は、府省さんのスクリーニングの下、どこにどういうふうな報告がされるかというのは今後調整させていただければと思います。

これらの成果は、JAXAの基金事業技術開発マネジメント、宇宙関連府省の基金テーマの設定、基金外の支援の検討、宇宙活動法などの法整備などで活用するとともに、民間事業者の社会実装に向けた事業計画・戦略等へ活用してまいりたいと考えてございます。

下に簡単なチャートがございませけれども、具体成果物として最新動向の整理、それからサービス事業の検討、これは先ほども御説明しましたけれども、リアリティーのあるチーミングをしていただいて、その中でサービス事業といったものをちゃんと検討していただく。

それから、産業化ビジョン・技術開発シナリオ、よく、いわゆるそういうサービス事業の検討の中でこういう技術がないからできないということについては、いわゆる技術開発シナリオも含めて検討していくと。

それから、国内連携プラットフォームの構築ということで、まずはJAXAも一緒に入ってこのプラットフォームの構築を支援してまいりますけれども、最終的には民間事業者さんが自立して、自走して、こういうプラットフォームの中でいろいろ情報発信、提言、それから国内外の関係組織・団体等との連携をどんどん促進していただこうと考えてございます。

これらの成果物の下に、JAXAは技術開発マネジメントへの活用とか、JAXAとして将来研究開発として必要となる技術開発ロードマップへの反映とか、関係府省さんにおいては宇宙戦略基金テーマ設定への活用、それから基金外の支援の検討へ活用するとか、活動法などの法整備へ活用していただくと。民間事業者さんは、自らの事業計画・事業戦略に反映していただくとか、連携体制構築へ活用していただくというふうに考えてございます。

説明は以上になります。

○松尾座長 ありがとうございます。

それでは、委員の皆様、関係各省から御意見、御質問などがあればお願いいたします。

どうぞ。

○片岡委員 往還機とか何かというやつ、宇宙から下地島空港とかに帰ってくるときに空域を通りますよね。そのときに航空機と同じような耐空証明を取らないとならないかどうかといったところの結論みたいなのが出ているのでしょうか。今、航空機だと国交省の耐空証明試験があって、証明審査に通らないと飛行機を運用できないという形になって、さらに国際的な運用をする場合はICAOとかFAAの基準を満たさないと運航できないという形になってしまうのですけれども、往還機というのは結構空域を飛んで、宇宙だといいいのですね。ロケットとか何かだともう戻ってこないの、再使用のやつも落ちてくるだけだから、ロケットが落ちこちてきた。ではなくて、航空機を横断するような形になったときに、航空機に準じた取扱いになるかどうかといったところをどうするかと。それも日本の基準だけではなくて、国際的な基準を通らないと、例えば下地島に降りられないとなったときに、韓国に降りるとか、台湾に降りられないという形になってしまうので、調査研究のところをそのところをどうするかを考えていただいて、私もノーアイデアなのですが、輸送に使うということになると、やはり人の命がかかかりますから耐空証明審査が航空機と同じような取扱いが必要に

なる。これは大変です。ロケットを打上げるような証明審査の試験を通るためにはえらい労力とノウハウが必要になりますので、恐らくJAXAさんだけではできないと思いますので、そのところを調査研究のやつで1回検討していただいたほうがいいのではないかと思いますので、ぜひ含めてやっていただきたいなど。どうするかというところです。

○井出参事官 ありがとうございます。

まず、この輸送小委員会では、先ほど少し御説明がありましたけれども、まさにどういうサービスをやるのかというスタートラインからしっかりと検討させていただこうと思っています。その中で、法的にどういうふうに捉えるか。航空法上のいろいろな考え方というのはまた航空法の中であると思うのですが、そういうところも恐らく視野に入れながら、今後議論を進めていく形にはなるのかなと思います。

○片岡委員 ぜひ検討していただければ。

○吉村参事官 審査担当の参事官をしております吉村と申します。

まさに御指摘の点につきましては、昨年の法改正の取りまとめの中にも、サブオービタルに関して推奨事項の手引書を検討するというようになっておまして、その中で関係省庁、特に国交省とかも含めまして、現状の法体系の中でどういう形でできるかというところは整理させていただく予定でございます。

諸外国のという話でありますけれども、アメリカも実験許可のものとサブオービタル、ライセンスという制度の2つございます。その点について、実験許可についてアメリカはおっしゃるとおり例えばATC、管制機関と常時コミュニケーションを取りなさい、それからいわゆる航空機の実験機の許可を取りなさいという要件があります。

一方で、ライセンスになった際にはそういった要件が課せられていないところもありまして、内閣府としても、規制をしている米国の連邦航空局とのパイプもしっかり持っていますので、情報公開しながら日本のサブオービタルの許可の在り方については今後検討を進めていく予定でございます。

○片岡委員 FAAとよく連携されたほうが良いと思うし、実験機とか、部分的に例えば防衛省の飛行機だと適用除外にしてしまいかいろいろあるので、その辺の制度的なところもぜひ調査研究の中に含めてじっくりやっていただければと思います。よろしくお願いします。

○松尾座長 よろしいですか。

では、どうぞ。

○新谷委員 御説明ありがとうございます。

取りまとめのほうは1年以上にわたり内閣府で御検討されたもので、私も小委員会の委員として出席の機会をいただきましてありがとうございました。この取りまとめは、全部の論点を議論し尽くしたということに大変意味があると思っているので、今回の改正で全部のことができなかったとしても、論点が整理されて、今後生きるよいまとめになったと思います。ありがとうございました。

御質問が1点ありまして、沖田さんが御説明された調査研究なのですが、これは幾らぐらいの規模のものなのでしょうか。来年度から3年間ということなのですか。

○JAXA沖田参与 金額ですか。

- 新谷委員 はい。
- JAXA沖田参与 億円単位になってございます。
- 新谷委員 1年ごとなのですか。
- JAXA沖田参与 3年間まとめて。基金の場合は単年度ではなくて、もうまとめてということになってございますので。
- 新谷委員 でも、第一期とか第二期みたいに公募してやるのではなくて、ステアリングボード内で決定と。
- JAXA沖田参与 事務局についてはまさにこれから公募をかけていくことになります。
- 新谷委員 第三期の募集とかではないですね。
- JAXA沖田参与 これは調査研究なので、宇宙戦略基金でいえばいわゆる事務費としてあてがわれているものの中からこういう調査研究を切り出して実施すると。
- 新谷委員 事務費でやる調査研究はJAXAとSLAさんでやるのではなくて、公募していくものなのですか。
- JAXA沖田参与 まず事務費というのは、確かにJAXAには来ているのですけれども、JAXAが勝手に使っていていいようなものではなくて、例えば人件費とかが基本なのですけれども、そうした中に宇宙戦略基金における調査研究という枠組みがございまして、4府省さんとJAXAでルールを決めて、いわゆる基本方針にある調査を実施するといったところで、今回その事務費を使って調査を行うということで、この調査を行う際の事務手続としては、いわゆるどこの事務支援を行う事業者に出すにしても、いわゆる公募みたいな形でやっていくということになります。
- 新谷委員 では、事務費を取って、これから公募される調査研究ということですね。
- JAXA沖田参与 もう事務費は確保されていて、これは宇宙戦略基金のテーマとは違って、いわゆる宇宙戦略基金のテーマをつくるために必要な調査研究という、一言で言うとそんな感じになります。
- 新谷委員 分かりました。ありがとうございます。
- 松尾座長 では、公募というか入札みたいな感じで普通に事務の方が決まるということですか。
- JAXA沖田参与 そうですね。主体はJAXAとSLAと関係府省さん等でどういうふうに進めていくかというのを決めていくということになります。
- 松尾座長 宇宙戦略基金ですと、第何期として公募をするというイメージがあったので、このようなこともできるのですね。
- 新谷委員 事務費は存じ上げていたのですけれども、JAXAさんとSLAでやるという御説明に感じたのですけれども、そこからさらに公募というのがよく分からなかったのでご質問します。
- JAXA沖田参与 ちなみにSLAさんは自腹で今回の活動に参画いただくというふうになってございます。
- 新谷委員 公募には応募されずに。
- JAXA沖田参与 応募されず。
- 新谷委員 そうなんですね。分かりました。調査主体はここから探すということなののでしょうか。

○JAXA沖田参与 主体はユースケース・サービス設計をする人たちと、あと、いわゆるビジネスをやるうとか、そのビジネスに向けたシステムオペレーションをやるうという人とか、いわゆる機体を開発しようという人とか、地上系の人とか、そういう人たちが主体になってサービス設計をするというところの座組をどんどんつくっていく。そこで必要ないわゆる作業、どういう調査が必要とか、どういう立てつけが必要とか、そういったところのいわゆるまとめとか方向性をこういう検討をもっとやったらいいのではないのかとかいうところの支援をするところに事務支援会社が入ってきて、JAXAとSLAと事務支援会社で、いわゆるそういう検討をするプラットフォームを構築していくと。

○新谷委員 分かりました。ありがとうございます。

○松尾座長 どうぞ。

○青木委員 御説明ありがとうございます。

ユースケースに関するところでの研究範囲の御質問なのですが、サブオービタル観光ビジネスというものがあります。これは今後、中心的になっていくのだと思うのですが、それを企画している企業は、多くの場合、準軌道状態でまだ無人で実験しているときに、実験という場を提供する商業利用を行おうとしていたり、その後、軌道上に物体を搭載する、いわゆる衛星を打上げということも考え、最終的にサブオービタル有人観光ビジネスということを考えていると読みましたが、ここで検討するのはその最終段階のところの部分だけで、企業がだんだんに大きくなっていくときの前段階的なところという部分についての基準づくりのような話であったり、様々な技術的・制度的検討ではないということなのではないでしょうか。

○JAXA沖田参与 先ほど井出さんからございましたけれども、この調査研究でいわゆる事業に向けたサービス設計をすると。そこに必要な段階を踏んだ法整備は必ず必要になると思います。何か実験をするにしても、この規定があるために自由に実験できないと。お金がたくさんかかって困るとか、そういう事業者がいっぱい出てくる可能性がございます。なので、ここは本当に密にコミュニケーションを取って、内閣府さん、それから先ほどもございましたけれども、もし航空法とかそういう問題であれば国交省さんとか、そういったところとコミュニケーションが取れるように柔軟に進めていく必要があるかなと思っています。

一番大事なのはプレーヤーたち、いわゆる事業をやっている人たちをどう支えていくかといったところで進めてまいりたいと思いますので、可能な限り柔軟に進めていけるように。

○青木委員 ということは、有人というところが主体にあります、いわゆるサブオービタル活動の部分の技術的・法的な枠組みというところと重なってくる部分も大きいので、その辺りの部分も柔軟にできましたら、サウンディングロケットの変型版を用いての事業や、あるいは将来的にはもしかしたら軍事的な実験を伴う事業も可能になるのではないかと思います。

そして、そのときに日本国内、領域内だけで完結する実験などにとどめるのか、領域を超える話になるのかということでも法制度の考え方が変わってきますので、その辺りの部分というのも検討になるのではないかと、今はまだ浅い考えですけども思いました。

○JAXA沖田参与 ありがとうございます。

そういう事業構築のシナリオといったものは本当に大事なところだと思いますので、ぜひそこは事

業者の声も聴きながら、また、府省さんとの意見交換もちゃんとしながら、いい形にできたらなというふうには思います。

○松尾座長 ほかございますでしょうか。

民間事業者の方もこれには意見を言ったり、いろいろなサービスをつるとかいったことで、関係するところに関わってくるということなのですね。

○JAXA沖田参与 おっしゃるとおりです。国内連携プラットフォームというのは、まさにそういうところでユースケース毎に意見をまとめて出させていただくというようなことになるとと思います。

○松尾座長 各社さんで意見をまとめて出してもらおうという形なのですか。

○JAXA沖田参与 そうですね。ユースケース毎にその事業者たちの意見を全部まとめて出させていただく。今までばらばらというのがこの有人輸送の本当の弱点だったので、そこをちゃんと一本にできるだけまとめていこうと。

○松尾座長 やろうとしているところは幾つかあろうかと思いますが、そこまで多くはないなというところではあるのですけれども、しっかりその辺とは既に連携はできているということですか。

○JAXA沖田参与 できているところとできていないところがまだいろいろございまして、そこは鋭意SLAさんと連携しながら進めていきたいと。

○松尾座長 サービスに関わると将来の事業展開にも関わってくるので、逆に法律的なことはサポートしてもらいたいですが事業はあまりしゃべりたくないということもあつたりもするのかなと思います。各社さん、どこまで技術力があるかということもあるのですが、うまくまとめて、国として整備し、いろいろな事業者さんが活躍できるような場をつくっていただくという方向へ動いていただければと思います。よろしく願いいたします。

○JAXA沖田参与 ありがとうございます。

○片岡委員 SLAは公益社団法人とか法人化されているのですか。

○JAXA 一般社団法人。

○片岡委員 どういう会社が入っているのですか。SLAの協議会に入っているメンバー。

○JAXA 会員ということですか。

○片岡委員 会員さん。

○JAXA 会員は、100%ではないですが、日本の大手のレガシースペース、スタートアップ、その周辺の方で40社ぐらいでしたかね。今日資料は持ってきませんでしたけれども。

○片岡委員 何社ぐらい。

○JAXA 30社か40社ぐらい。

○片岡委員 大手の輸送メーカーも入っているわけですか。

○JAXA はい。100%ではないですが、大手のレガシースペースも。

○片岡委員 例えば三菱重工さんとかそういうところが入っている。

○JAXA 残念ながら三菱重工さんのみ入っておられないのですが、それ以外のところは。そこは今、鋭意勧誘をしています。もし御支援いただけたら大変ありがたいです。

○片岡委員 大変だと思いますが頑張ってください。

分かりました。ありがとうございます。

○松尾座長 ほか何かございませんでしょうか。よろしいですか。

それでは、本議題は終了いたします。

続きまして、議題3「宇宙輸送を取り巻く環境及び宇宙技術戦略(宇宙輸送)のローリングについて」に入ります。

議題3につきましては、資料3-1から3-3まで全ての説明が終わった後にまとめて議論する時間を取っておりますので、御意見、御質問などにつきましてはその時間をお願いいたします。

それでは、まず内閣府より資料3-1について説明をお願いいたします。

○井出参事官 それでは、内閣府より資料3-1について御説明をさせていただきます。

宇宙輸送を取り巻く環境及び宇宙技術戦略のローリングということでございます。

まず、この資料で2点御説明させていただこうと思っております。まず1点目が日本成長戦略会議の状況ということ、その後に技術戦略のローリングについて、内閣府が主に見ています環境変化の部分、どういう変更を加えるかというところを御説明させていただきます。

まず1つ目が日本成長戦略会議の状況です。

次のページをおめくりいただきまして、日本成長戦略会議については昨年末から議論が開始をされておまして、御存じのとおり航空・宇宙分野も一つのワーキンググループが設置されて検討が進められているという状況でございます。

次のページを御覧いただきまして、右下にどのようなテーマがあるかということなのですが、航空と宇宙があるのですが、宇宙については民間の資金の活用といった論点、それから、打上げの高頻度化に向けた射場等の確保策ということで論点をいただいております。第1回の会合については先月、1月22日に開催されておまして、3回程度開催して、官民投資のロードマップをまとめていくという方向になっております。

次のページを御覧いただければと思います。

勝ち筋策定のために御議論いただきたい論点が5ページ目に記載されておりますけれども、ここにテーマがあります。四角にありますけれどもテーマ案ということで、官民戦略投資に向けてということと、輸送能力強化に向けた課題解決(射場等)に向けてということでございます。

次のページを御覧いただきまして、現状の認識ですけれども、御存じのとおり宇宙は次世代の国家のインフラであるということで、非常に重要であるということで、成長機会を逃すだけでなく、安全保障上も他国に依存することで深刻なリスクもあるでしょうということでございます。

次のページを御覧いただきまして、7ページ目でございますけれども、これが航空・宇宙ワーキングのほうで提出している現状の認識、それから課題のペーパーです。

基本的には、ロケットの高頻度化の実現に向けましては、例えば複数のロケットを同時に整備して打上げていくようなところというのはまだ不足をしているということで、この辺が課題ですよということで、主な日本における射場の現状を取りまとめている資料でございます。

次のページを御覧いただきまして、検討の方向性ということで、アウトプットとしては一番下に書いてございますけれども、足元の射場整備を含めて課題を整理しまして、取組に向けたロードマップ

を整理するというのが今の論点になっているということでございまして、現状ですけれども、こうした動きがあるということで御紹介をさせていただきました。

次に進めさせていただきますけれども、宇宙技術戦略のローリングについてでございます。

まず、宇宙技術戦略なのですけれども、冒頭書かせていただいておりますけれども、関係省庁・機関が今後の予算要求、執行において本戦略を参照していくものであるということでございまして、毎年ローリングをさせていただきます。

スケジュール感については下のほうに書いてございますけれども、今年度内に宇宙技術戦略を策定していくという方向で今、検討を進めさせていただいているという状況です。

次のページを御覧いただきまして、重要技術の評価軸ということで、技術の優位性、自律性と、多様な宇宙輸送ニーズに対応していくという論点がありまして、こうした軸を基にいつも評価をしているというところです。

次のページを御覧いただきます。

まず環境変化ということで、ロケットの打上げ推移をまとめさせていただいております。2025年、一昨年度に比べまして数が増えています。253回から316回ということで、打上げ総数はやはり増えてきているという状況です。

次のページを御覧いただきます。

人工衛星等の打上げ数の推移というところでございますけれども、2025年がかなり伸びていまして、前年度に比べて1.6倍ぐらいの増加をしているということでございます。衛星コンステレーションの計画というものも多数発表されておりますので、こうした傾向は引き続き続くのではないかと考えられます。

次のページ御覧をいただきまして、主要なロケットということで、これはいつもお示ししている資料でございます。次のページが民間ロケットのラインナップということで、国内で開発が進められているものでございます。これも1月時点でアップデートをかけておりまして、今の最新状況がまとめられているというものでございます。

続きまして、16ページ目を御覧いただければと思います。宇宙基本計画工程表ということで、ロケットの打上げスケジュールをまとめさせていただきます。

10月に公表させていただいておりますけれども、今回から一番下にあります国内の民間ロケットについても記載をしているということで、まさにいわゆる民間企業におけるロケットの打上げも今後本格化していくものと期待をしております。

次の17ページ目を御覧いただきたいと思っておりますけれども、論点を環境変化のポイントとして2つ内閣府のほうから追記をさせていただいております。

まず1つ目が再使用型ロケットの開発動向でございます。ここに書いてございまして、JAXAさんにおける取組、それから、昨年は本田技術研究所におかれましては着陸実験に成功したという事実もございまして、こんな国内での動きがあるというところでございます。

次のページを御覧いただきまして、海外における取組動向です。

昨年11月に、真ん中にありますBlue Origin社が1段目の再使用型ロケットの回収に成功したとい

うことで、アメリカでは2社が再使用型ロケットの成功をしているという状況。あと、中国の企業も再使用型ロケットの開発に向けて実験等も行っておりますという状況で、こうした最近の動向を技術戦略の環境認識のところに追加をさせていただくというふうに考えております。

それから、もう一つの論点でございますけれども、ハイブリッドロケットの開発動向も追加をさせていただこうと思っております。

ハイブリッドロケットについては、絵で示してありますとおり、いわゆる酸化剤と固体燃料を別々にしまして、酸化剤を勢いよくパワーポンプで吹きつけることによって燃焼して、そのガスで推進力を得ていくというものでございますけれども、こうした開発は今かなり進められているという状況です。

国内の状況で2つ事例を挙げています。AstroXさん、それからミヨルニア・スペースワークスさん、こうした企業が実際にエンジンの開発等に取り組んでいるという状況です。

次のページを御覧いただきまして海外の動向ですけれども、海外ですとオーストラリアのGilmour Spaceが7月に打上げをしたということ。それから、韓国のINNOSPACEもブラジルから打上げをしたと。両方とも残念ながら失敗には終わっているのですけれども、実際にハイブリッドロケットを使った取組が世界的にも進んでいるということでございまして、この記述を技術戦略のところに追加をさせていただいているという状況でございます。

内閣府からは以上でございまして、この概要資料のほかに、資料3-4と3-5に実際の技術戦略の改定の案というものをつけてございます。詳細は今の限られた時間の中では御説明させていただかないのですけれども、御覧いただければと思っております。

内閣府からは以上でございます。

○松尾座長 ありがとうございます。

それでは、続きまして、文部科学省より資料3-2の説明をお願いいたします。

○文部科学省近藤企画官 文部科学省です。

ページをおめくりいただき、これまでの文部科学省での検討の経緯を付させていただきます。

昨年7月から、民間企業等を主体とした宇宙開発利用の推進に係る方向性について議論をしまして、関係者のヒアリング等を踏まえて、昨年9月の時点で中長期的な観点で再使用ロケット等の打上げから回収を見据えた新しい宇宙輸送システムのアーキテクチャの構築を目指して、地上系技術の基盤システムの拡張性を視野に入れた技術開発、あるいはロケットの再使用化・大気圏再突入等に求められるキー技術の獲得を重点的に取り組むべきではないかという方向性が示されました。

それを踏まえて、3ページ目にあるとおり、特に大気圏再突入における熱防護技術、それから打上げシステムへの洋上活用技術の適用という2点を重視して、今後、宇宙技術戦略に記載を検討してはどうかということで書かせていただいております。

熱防護技術につきましては、宇宙輸送、市場軌道上からの帰還を前提とする新たなサービスの広がりということが予想されておまして、この熱防護システムというのは非常に重要になってくるであろうと。特に高い再使用性を備えた熱防護システム、あるいは新たな部品を用いた低コストな

熱防護システム機器の試作、点検・再整備などを容易にするような基盤技術開発を実施してはどうかということが1点目でございます。

2点目につきましては、国土が限られておりますので、地上系システムを洋上へ展開するといったことや、洋上を活用した新たな打上げシステムの構築に必要な技術開発をしてはどうかということで、洋上環境における打上げシステム実証の加速を目的とした研究開発を実施するという2点について、改定の方向性としてお示しさせていただいております。

文科省からは以上です。

○松尾座長 ありがとうございます。

それでは、続きまして、経済産業省より資料3-3の説明をお願いいたします。

○経済産業省高濱課長 資料3-3で改定の補足の説明をさせていただきます。

2ページ目をお開きください。改定の背景と課題でございます。

背景のところは皆さん御認識と思いますが、国内外で衛星の打上げ需要が増加しております。そういった中、世界的にロケット打上げ機会が不足している中、我が国は大体5機程度といった状況でございます。国内の衛星事業者は打上げ機会を求めて海外での打上げを選択しているという状況でございます。このままだと国際競争に劣後し、自律性を損ないかねない状況だと考えてございます。

そういった中での課題として、民間ロケットの事業化初期段階、当然打上げ失敗の可能性が一定程度存在してございます。そのために保険料が高いとかそもそも保険がつかないといったような状況でございます。その状況に伴って衛星事業者等からの受注が難しいという状況になって、早期の輸送サービス技術の獲得に支障を来しているという状況が起きておりますし、今後も想定されます。

また、ロケットの飛行中の追跡系を実施するに当たって、様々な制限があるという状況で、打上げ能力が本来の能力を出せないという状況がございます。こういった課題がボトルネックとなっている状況でございます。

次に、3ページでそこを簡単に御説明させていただきます。

まず、最初は成功実績の積み重ねでございますが、下の過去2000年以降のいろいろなロケットの10回に係る失敗確率でございますが、最初のほうは30%程度の失敗確率、そして中盤であっても20%程度という、これはなかなかロケット事業は難しいと言われている状況でございますが、ここは成功実績を積み重ねて、しっかり保険が付与されるという状況まで持っていくべきではないのかといった点でございます。

最後、4ページでございます。

追跡技術でございますけれども、衛星テレメトリシステム技術といったまさにロケットからの信号をしっかりとキャッチするシステムがあることによって、能力をしっかりと発揮できるのではないのかといった点でございます。

以上2点、御提案でございます。

○松尾座長 ありがとうございます。

宇宙技術戦略のローリングにつきまして、本日御欠席の中須賀委員、山崎委員から事務局宛てにコメントをいただいているようですので、事務局から御紹介をお願いいたします。

○井出参事官 ありがとうございます。

今日、技術戦略の議論に当たりまして、事前に先生方にも御説明させていただきましたけれども、山崎委員、中須賀委員からコメントいただいていますので、御紹介させていただきたいと思います。まず山崎委員でございますけれども、2ついただいています。

1つ目でございますけれども、宇宙輸送を考える際には、機体だけではなく地上設備、スペースポートから運用の高度化・省力化まで、全体を通して考えることが大切です。スペースポートも、運用時だけでなく開発も支えられるような基盤構築が大切です。宇宙開発の骨幹である宇宙輸送の幅も広がり、多様な形態に対応できる環境整備と両輪で進めていくことが望まれますということがまず1点目です。

2つ目ですけれども、技術のロードマップを考える際には、クリティカルポイントを見極めることが大切です。技術がないとこれ以上の発展が制限されるもの、これがあれば今後の応用が利き、競争力が高められるものを見極めが大切だと考えます。低軌道の利活用及び有人を含む多様な宇宙輸送の形態の両方を考えた際のクリティカルポイントは、物資補給機自体の回収と考えます。本回収技術等をタイムリーに加速して養うことで、国際競争力を高めていくことができますし、逆にこの技術がないと国際競争力が低下する危機感があります。早期検討が望まれますということでコメントを頂戴いたしました。

それから、中須賀委員からでございます。

2ついただいています、1つ目が、海外の企業のロケットの打上げにおきましては、多くのデータを取得し、失敗してもそれを生かすことから、リカバリーが早いと。今後は、日本におけるロケット開発においても、打上げに係るデータのやり取りやりリカバリーの仕方を考えていく必要があると。スピード感が大事というふうにいただいています。

2つ目でございます。ロケット開発実証の予算確保についてということですが、ロケット1機ずつの予算を確保するのではなく、複数機分の予算をまとめて確保することが重要ではないかということでコメントをいただいております。

以上、お二人からの御紹介でございました。

○松尾座長 ありがとうございます。

それでは、委員の皆様、関係各省から御意見、御質問などがあればお願いいたします。

では、片岡委員。

○片岡委員 御説明ありがとうございます。

非常にいい内容が含まれているなと思っています。特に文科省さんの洋上打上げのやつです。以前からずっと私も洋上打上げが日本の課題解決につながるということで、韓国も濟州島の近くから既に洋上で打上げをやっているということで、非常にいいやつだと思いますので、ぜひ推進していただきたいなど。

防衛省のほうも、宇宙領域防衛指針で即応の打上げをやっておりますので、即応の打上げとい

うのは、なかなか地上の射場からは漁業の話とかいろいろな制約がありますから、一つの解決としては洋上打上げというのが非常にいい形になると思いますので、ぜひ進めていただきたいなと思いますので、スピードが大切だと思います。よろしくをお願いします。

あと、経産省さんのテレメでモニターすると。あれで打上げのやつの効率はよくなるのですかね。打上げ重量が増えるとか、結構イプシロンもH3も島を避けて通るのでぐっと曲げているのです。そうすると打上げ効率が結構落ちているという問題がありますので、このテレメトリのやつでうまく精度よくコントロールできるようになっていけば、効率も非常に上がるような気がしますので、ぜひ頑張ってくださいなと思いますので、よろしくをお願いします。

以上2点です。

○松尾座長 ありがとうございます。

ほかの委員の方から。

青木先生、どうぞ。

○青木委員 ありがとうございます。

御説明ありがとうございます。だんだんに定量的な御説明が増えていって、素晴らしい資料が増えていっていますから、その点感謝したいと思います。

片岡委員の御発言の続きなのですが、私も洋上打上げは非常に重要だと思います。射場が足りないからというところから、外国に射場をという考え方も過去にもあったと思いますし、以前、実験の場所としてはクリスマス島に持っていた時期もあったと思うのですが、日本が100%管轄権を行使できる場所、物体でないと、何かあったときのリスクというものがありますから、その点で洋上打上げ、船舶からの打上げ、航空機からの打上げというものを準備しておくことは大事だろうと思います。

また、少し将来に向けての検討として、排他的経済水域内からの人工構築物からの打上げがコストに合うものなのかどうか、人工島の場合はどうなのかというところを検討してみることも必要かもしれません。また、宇宙からの放出、今、ISS、「きぼう」からやっていますけれども、今後これを日本が自律的に行える場所というものを確保し切れるのかどうか。し切れてほしいとは思いますが、その辺りのことも検討していただけたらと思います。

以上です。

○松尾座長 ほか御意見。

どうぞ。

○新谷委員 御発表ありがとうございました。

全ての内容について異存なく、進めていただきたいと思っております。

コメントが2点ありまして、様々なペイロードへの対応というのが内閣府さんの資料の11ページにありまして、今、青木先生からも航空機からの打上げというお話が出たと思うのですが、日本の周りは海ばかりなので、洋上ももちろんやるべきだと私も思っています。

航空機からの打上げで思い出されるのは、ヴァージン・オービットの打上げを実際に検討していた際というのは、ヴァージン・オービットだけではなくてシエラとかもそうだと思うのですが、実

際日本で離発着を考えてくださる外資企業のペイロードというものが、日本の法律、特に各種の安全規制法令を事実上遵守できない場合が多々あるのではないかと問題意識があります。結局、民間同士が話す、あるいは国同士が話してくださる、輸出入の規制を乗り越えるとかということをして、現実問題として日本での打上げというのは最後までできなかったのではないかなということも思っています。あの件はヴァージン・オービットがチャプターイレブンになってしまったので最後まで見届けられなかったのですけれども、「様々なペイロードの対応」と書いていただいているこの部分というのは、日本の安全を守る、国民の安全を守るというのはもちろん第一にしつつも、海外企業の者とのやり取りがシームレスに行われるという国際的な基準を見ていただきたいと思っています。

イギリスの例えばUKSAとかCAAの方と話したとき、あちらはヴァージン・オービットで衛星を打ち上げていますので、実際どうだったのかという話は何度も聞いたことがありまして、彼らは「TSAも結べているし、国内法の改正もできているし、正直そこは全然大変ではなかった。もうやってしまえばいいだけのことなので。ただ、国内の安全規制法令との調整がむしろ大変だったよね。」という話をしていて、私は多分そこは瑣末な議論ではなく、恐らく本当に実現するには最後そこが、日本では乗り越えられなかったのではないかなと思っています。ここにせっかく一つの課題として出しているだけで、もっと「様々なペイロード」というのは、今、頭にあるものだけではなく、今後、海外からも来るか、あるいは国内外を行ったり来たりするという2地点間も次の行に書いていただいているので、そういった少し国際的な基準も視野に入れていただきたいというのが1点です。

もう一点は、同じページの自律性のところですが、ロケットが今上がらないのはかなりクリティカルな状況だと思っていて、恐らくコストを下げるのが原因になっていないですかというような御趣旨の御発言を片岡委員が先ほどされたと思うのですけれども、コストが何であれ上がらないといけないものだと思いますので、その部分は絶対に国として必要なもの、国際的に商業的に勝たなければいけないものというところの議論は少し分けた方向も必要な時期なかなと思っています。

以上2点コメントです。

○井出参事官 ありがとうございます。

内閣府から、今、御指摘いただいた点、非常に重要な点かと思えます。現行の宇宙技術戦略におきましても、まさに関連制度の国際調和という視点については記載がございまして、資料3-4の7ページ目です。「宇宙港の整備、関連制度の国際調和」というふうに記載がありまして、まさにおっしゃっているような今後我が国として宇宙輸送サービスのグローバル化を推進していくという観点、それから、宇宙輸送に関する各国の規制の枠組み、安全審査等々あるのですけれども、それぞれについて国際的な調和や規制当局間の相互承認、各種規格やオペレーションの国際標準化が不可欠であるとされるということで、こうしたことを見ながら今後検討を進めていくというのが重要になるという認識を持っているという状況です。実際にシエラスペースの技術の開発動向については、今、アメリカで開発が進められている段階と承知しておりますので、そうした国際動向も踏まえながら対応を進めていきたいと考えております。

○新谷委員 ありがとうございます。

○松尾座長 それでは、私のほうからですが、まず経産省からのところで、民間ロケットの輸送サ

ービス技術ということで、打上げ機の最初の10飛行における失敗率という図が出されているところがあるかと思います。ここにおきましては、H3ですら、あれほど吟味を重ねて成功を続けていたものの失敗が起きてしまうというようなこともありますと、本来は100%成功ということが前提かとは思いますが、ある程度の回数、特にベンチャーさんであるということで、経験があまりないところであれば、最初の死の谷のようなところを乗り越えられないと、そのまま会社はもう解散してしまうということになってしまうといけません。よって、日本でロケット打上げサービスの会社を育てているという意味では、こういった実証を重ねるといったことが重要かなと思っております。

あと、先ほどからお話が出ております洋上サービスにつきましては、地上の上での宇宙港がなかなか難しいということがあれば、日本は周りが全部海に囲まれておりますので、そういったことで解決できるということであれば、それはすばらしいことかなと思っております。

実際に、宇宙戦略基金のほうで洋上打上げのことを既にやったことはありますよね。違いましたか。ありませんでしたか。

○文部科学省近藤企画官 第一期のテーマで、将来輸送に向けた地上系基盤技術というのがあって、再使用をはじめとする回収とかを含めて全体の基盤技術開発の中に一部入っていました。

○松尾座長 そのときは打上げというわけではない感じですか。そのところで海上改修にはちゃんと予算はついて、事業が行われているということですか。今度は打上げということですね。

洋上打上げは言うほど周りの漁連の方がオーケーを言うのか、ちょっと海に出たぐらいだと駄目で、思いきり出なければ相変わらず問題があるのかなという心配があります。

○片岡委員 なかなか難しいと思います。どのぐらい引っ張っていかないとならないのかとか、自船の能力があるのかとか、台船にするのかとか、どこをベースに置くかと。どこをベースに置くかと言った途端、大反対と、誘致合戦と、非常に難しいと思いますけれども、取りあえずはどこを母港にするとかしないとかで一般的な技術を、実際韓国も中国ももう確立している技術がありますから、そんなには。ただ、揺れたときも波が高いときも打つことができるようにするかどうかといったところはやはりネックになると思います。

○松尾座長 少なくとも宇宙基地としていろいろな物資は地上にあるけれども、打上げのときだけは、ざーっと行って打上げるでも問題がないところで打上げることができたら万能かと思いますが、なかなかそういうのも難しいかと思います。基本的に射場の問題が全体としてありますので、射場の解決をするという意味では一つ検討すべきことかなと思います。

それとは別に、今回は戦略基金ということではありませんけれども、技術戦略ということで、全般的に言うと射場問題が解決するというので、それについては今後ともいろいろな各省庁様のお力をいただきながら解決しなければいけないかと思いますので、最近、射場が民間で1個ではなくて、2個ぐらい普通に使えるものを用意しないと30機には耐えられないのではないかなという気もしております。そういった意味では今、北海道ともう一つ、別途必要なぐらいではないかなと。本気で30機やるというと、各社を足し上げると間違いなく50機ぐらいになるので、ある程度の数は必要になるという未来が見えているかと思いますので、インフラ整備も入りますので、その辺も併せて、技術というだけではなくお考えいただければよいかなと思っております。

ほかに皆様から御意見ございますか。よろしいですか。

では、時間よりはだいぶ早いような気がします、ありがとうございます。

本日、委員の皆様にご議論、御指摘いただいた内容を踏まえまして、事務局にて取りまとめ作業を進めていただきたいと思います。

なお、今後の具体的な修正については、座長である私に御一任いただければと思いますので、よろしいでしょうか。

(「はい」と声あり)

○松尾座長 ありがとうございます。

それでは、本議題は終了いたします。

では、委員の先生方から全体を通してほかに何か追加の御意見や御質問などございますか。どうぞ。

○風木局長 今日、議題が大体議論されたので、2点ほど申し上げたいと思います。

最初に、今日御議論いただいた宇宙技術戦略のローリングですが、御審議、御検討いただきまして誠にありがとうございます。

今年、スピードが速まっています、2月の下旬に宇宙政策委員会のほうで最終版にする予定でございますので、先週、探査小委員会と衛星委員会も開催いたしまして、そこでコメント等もいただいて、今、最終的に修正をしているような段階ですので、今日はもう2月に入っておりますけれども、2回目の改定ですけれども、月末には改定版としての最終版になる前提なので、御理解いただきたいと思います。

背景としては、昨年、補正予算が可決・成立しております。したがって、もう試行の段階に入っているということで、当初予算についてはまだこれから通常国会での議論ということになりますけれども、補正予算が可決・成立している関係で、年度内の執行を早期にやるべきというのが官邸を含めた政府全体、各省全体の方針になっております。

そうした中で宇宙技術戦略は、生出参事官から説明がありましたとおり、各省の執行における参照資料ということにもなっておりますので、やはり改定をしっかりとアップデートした上で、宇宙政策委員会のほうでは、例えば宇宙戦略基金については基本方針をしっかりとセットした上で、主に執行するのが3府省ということになりますけれども、総務省、文科省、経産省でしっかりと施行いただくというのを2月にはもうセットして、3月には公募予告をしまして、4月からしっかりと公募に入っていくという段取りで進めておりますので、そういう現在の背景についても併せて今日御説明したと思います。

そういう意味で、輸送のところは非常に中身が濃いという御指摘もありましたとおり、かなりアップデートの内容も深くなっておりまして、そこはしっかりと政策のほうに反映していくのかなと考えております。これが1点目です。

それから、2点目なのですが、松尾座長からも随時御指摘があるとおり、ロケットと射場につきましては今年、日本成長戦略本部の日本成長戦略会議のほうでワーキングが立ち上がっていて、もう第1回が1月22日に開催されて、座長御自身もメンバーでございますし、そういう意味では、宇宙政策委員会、それから各省の審議会、委員会の方々も出ていただいて、比較的宇宙政

策委員会とキャッチボールするような形で、実際に反映をいただいているということになります。

これが今後2月、3月、4月と進んでまいりますので、あと2回ほど開催する予定、先ほど出ていたとおりなので、今日ちょうど出ていたのが基幹ロケットについてのコストを下げる話と、やはり自立性が大事だという話がありますね。これは今回、真正面から取り上げているところもあって、引き続き日本政府としてはロケットの自立、ロケットの場合は自ら立つの自立を使っているのですけれども、それから、国際競争力ということは常にキーワードで使っているので、これ自身はこれまでとおりだと思っていただければと思います。

他方で、前者の自立性のところの論点がより今回はハイライトされているということなので、第1回の資料の中で特に紹介しているのが、米国やロシアや中国はほぼ自国の衛星は自国で上げられている。8割とか、100%とか、いろいろな物によりますしバラエティーはありますけれども、大体ほぼオーケーと。一方で、日本とEUは大体5割ということで、その数字も表として出して提案をしているところでありますので、今回特にロケットと射場のところを重点的にやっていくと。特に研究開発的な要素でこれまでやってきた宇宙戦略基金の積み上げも第一期、第二期と、それから今回、第三期に向けた技術戦略の検討の中にも相当盛り込まれておりますし、さらに加えて国家インフラとしての重要性というところもございまして、その議論がどこまで深まるかというのが今回課題であります。

特に現在、日本成長戦略本部のほうでは、積極的に財政の下で危機管理投資・成長投資に力を入れると。それによって需要を創出し、最終的には供給インフラを確保して、供給自体がなくなないようにするということなので、まさにこの輸送小委で議論していただいている話、各省の審議会で議論されている話が、最終的には成長本部としてしっかり位置づけられて、成長戦略として官民ロードマップ、それから輸送の部分の具体的な案があり、それが最終的には宇宙政策委員会のほうで、今日の議論なんかも踏まえて、毎年のように5月、6月には重点事項を決めてまいりますので、そういう形で反映していくということになりますので、この数か月ずっと議論が継続的に宇宙政策委員会あるいは小委員会、各省の審議会、それから最終的には毎年本部を夏頃には開催しますので、それで具体化していくと。それが次の予算要求にも当然なっていくますし、同時並行で今日御紹介させていただいた宇宙活動法の見直しも今国会に提出すべく引き続き、国会のタイミングが少しずれましたけれども、引き続き提出する方針でありますので、まさに制度的なインフラとしても本当に重要な分野でございますので、今日は非常に貴重な有意義な様々なコメントをいただきましたので、これをしっかり反映していきたいと考えておりますので、引き続きどうぞよろしくお願いいたします。関係省庁あるいは有識者の方、どうぞよろしくお願いいたします。

以上です。

○松尾座長 ありがとうございます。

それでは、最後に事務局から事務連絡をお願いいたします。

○金谷主査 ありがとうございます。

本日御議論いただきました宇宙技術戦略につきましては、本日の議論を踏まえましてローリングの作業を進めてまいりたいと存じます。今後、輸送だけではなく衛星や探査のパートと併せまして

宇宙政策委員会に提示する予定です。

宇宙輸送小委の次回以降の日程につきましては、恐らく年度明け以降になるかと存じますが、また改めて事務局のほうから御連絡させていただきます。

事務局からの連絡は以上となります。

○松尾座長 それでは、本日の小委員会を閉会といたします。

ありがとうございました。