

第24回基本政策部会

1 日 時 令和4年3月29日（火）13:00～15:00

2 場 所 中央合同庁舎第4号館4階 共用第2特別会議室

3 出席者

(1) 委員

中須賀部会長、松井部会長代理、青木委員、石田委員、櫻井委員、篠原委員
白坂委員、角南委員、常田委員、林委員、南委員

(2) 事務局（宇宙開発戦略推進事務局）

河西事務局長、岡村審議官、恒藤参事官、齊藤参事官、上野参事官、笠間企画官

(3) オブザーバー

宇宙航空研究開発機構 石井理事

(4) 関係省庁等

文部科学省研究開発局宇宙開発利用課長	福井 俊英
農林水産省大臣官房政策課技術政策室長	松本 賢英
経済産業省製造産業局航空機武器宇宙産業課宇宙産業室長補佐	伊奈 康二

4 議題

(1) 将来を見据えた宇宙政策について

- ①大学等を中心とした人材育成のあり方について
- ②宇宙輸送について
- ③今後の衛星関係の研究開発・実証のあり方について
- ④衛星データの利用促進について
- ⑤準天頂衛星システムについて

(2) その他

○恒藤参事官 それでは、時間になりましたので、第24回「宇宙政策委員会基本政策部会」を開会いたします。

委員の皆様方、お忙しいところ御参集いただき、どうもありがとうございます。本日、篠原委員と南委員はオンラインでの御参加、片岡委員、工藤委員、栗原委員は所用により御欠席でございます。

では、これからの議事は、中須賀部会長、よろしくお願ひいたします。

○中須賀部会長 ありがとうございます。本日もどうぞよろしくお願ひいたします。

議題がたくさんございますので、要領よく進めていきたいと思ひます。

まず、前回から、夏の予算要求に向けて、5月頃に「工程表改訂に向けた重点事項」をつくるべく、審議を進めているところでございます。今日は、その1つ目として「大学等を中心とした人材育成のあり方について」に関して、松井部会長代理から御説明をよろしくお願ひいたします。

では、先生よろしくお願ひします。

○松井部会長代理 人材育成は、これまで宇宙政策の中でいろいろな箇所に重要性と書かれているのですが、過去10年、毎回書かれてはいるのだけれども、具体的な政策は何もなしという状況で、今日まで来た。そういう状況の中で、そろそろいろいろなことを具体的に政策として考えていかななくてはいけないのではないかとということで、人材育成検討ワーキンググループを立ち上げて、探査小委員会の下でいろいろと議論してきたということです。

検討の内容について御説明しますと、検討の必要性が資料1-1の「1 はじめに」と「2 人材育成の重要性について」に書かれております。

宇宙システムは、測位や通信等、国民生活、経済社会を支えるインフラとして重要である。その一方で、小型衛星のコンステレーションによる通信や地球観測を活用した新たなビジネスモデルが登場する等、新しい宇宙利用も拡大していると。この辺は現状についての認識です。

コンステ等の新しい技術に対応して、宇宙産業を拡大させていくためには、実績のある企業の事業活動を拡大させるだけでなく、スタートアップの振興や非宇宙産業からの新規参入の促進、他業種からの人材流入の促進など、多くの視点が必要となります。中でも、大学等、教育機関による人材育成が宇宙産業全体への人材供給の土台として重要だということで、本ワーキンググループでは、この点を中心に具体的な検討を行っております。

こういう状況の中で、昨年夏以降、座長は和歌山大学の秋山教授ですが、人材育成検討ワーキンググループをつくりまして、大学等を中心とした人材育成の在り方に関する検討を行った。ワーキンググループとしては4回開催しましたが、それ以外にも非公式にいろいろな調査を行っております。

2～4ページ目にかけて、求められる人材像について書かれております。具体的には「3 求められる『アーキテクト』育成」という箇所ですが、ここで非常に重要な概念が提案されていますが、アーキテクトという概念です。

皆さんあまりお聞きにならないかと思ひますが、普通はシステムエンジニアとかそういう言い方なのですが、アーキテクトは、何もないところに新しいものをつくっていくということで、単にシステムとして何かを設計していくのではなくて、そもそも建物そ

のものをどうつくるのかという非常に大きな視点から考えないと、宇宙産業に必要な人材にはなり得ないのではないかということで、アーキテクトしてどういう人材が必要なのかということが述べられております。

具体的にそこに書かれておりますが、多分野にまたがる知識を持って、プロジェクトへの応用を求められる宇宙分野は、高度に統合されたシステムを用いて、ミッションを成功させる必要があり、従来から総合工学として発展してきた。

昨今、システム全体を理解したシステム人材にとどまらず、到達ビジョンを持ち、先端的かつ複雑化したプロジェクトを牽引する役割の人材をアーキテクトと呼び、様々な分野で育成が求められていると。これは宇宙分野に限らず、今、日本にとって一番必要な人材だと。

従来は、トップの人たちはプロジェクトマネジャーとかそういう言い方で呼ばれていたわけですが、プロジェクトマネジャー的な人が、ピラミッド的な構造の中で、それぞれの階層レベルで必要ではないか。それをここではアーキテクトと呼んでいるということです。

アーキテクトの事例が「3 求められる『アーキテクト』育成」の3ページ目に具体的に書かれておりますが、全体を俯瞰するため、多様な専門家の考えを統合し、目的を実現するためのコンセプト、実現する仕組み及び原則を決める人。これがアーキテクトの一つです。

コアとなる専門分野に加え、多岐にわたる分野の知識・経験を有する。全体をシステムとして理解し、対応できることが必要だろうということです。細かくは、そこに6つ項目を挙げて書いてあります。

これは宇宙分野に限りませんが、先端かつ複雑なシステムを扱う宇宙分野は、アーキテクトが一番求められる主要な分野である。宇宙分野がアーキテクト育成をリードすると、今、日本にそういう分野があるわけではありませんが、宇宙分野がそういう人材の育成をリードすることによって、拡大する宇宙分野への人材供給のみならず、航空、自動車、家電等、多くの分野で求められているアーキテクト人材の供給にも貢献できるのではないかと。

アーキテクト育成には、プロジェクトを最初から最後まで一貫して経験するプロジェクト体験が非常に重要なのですが、従来の大学教育では座学が中心で、こういう経験が少ない。したがって、こういう経験をどうやって積んで育成していくのが必要になるだろうということがこれからの議論というか、提案です。

実際にJAXAやISASが行うミッションを通じてプロジェクト体験が提供されてきており、多くの研究者、技術者が育成されてきたと。かなり高度な日本の宇宙開発を担う人材としては、こういうことが行われてきたのですが、これから拡大する宇宙産業分野において、それをどうやって拡大していくかということが今回の議論の主な点です。

ただし、JAXA、ISASが提供するミッションや実験機会のみでは、育成できる人数には

限りがあるため、本報告では、大学や民間企業の取組も含めた段階的なプロジェクト体験によるアーキテクト育成を提案することになっております。

4～7ページ目にかけて「4 段階的な『アーキテクト』育成案」ということで提案がなされております。

今、言いましたように、高度な技術者からいわゆる産業の現場でもそういう素養が必要ではないかということにも対応しますが、教育としては、まず「初期段階」として、中高レベルから大学、そして大学院、あるいは企業に入ってからという段階で整理して書かれております。

まず「初期段階」として、大学、共同実験などを活用した短期的、3～12か月のプロジェクト体験を提供する人材育成のプログラムを省庁等の講演によって推奨し、参加人数の増加を促進する。これは現在でも行われているわけですが、もうちょっと規模を拡大して本格的にやっつけよう。そのためには、各省庁の連携でいろいろなプログラムをつくっていくことです。これにより「初期段階」のプロジェクトを体験する人材が増加するであろうと。

次に「中期段階」としては、成層圏気球実験や観測ロケット実験、衛星実験等、1～2年かかるような実験プロジェクトの実施は、今でも行われているところはあるわけですが、それをこれまで行われていなかった教育機関においても実施できるようにサポートする仕組みが必要なのではないか。

将来的に実験機会を提供できる企業を増やすことができれば、人材育成の機会をさらに拡張することができる。そのために、国内ベンチャー企業も含め、実験機会を低コストで提供できる企業の積極的な活用を推奨すると。本当に一部でこういうことが企業においても行われていますが、それをさらに拡大して行っていこうと。それが中期段階である。

アーキテクト育成の意識を持った取組として、これまでもいろいろと行われてきておるわけですが、超小型衛星を活用した技術実証プログラムも含め、一定程度、年間10機程度ですが、1～3U衛星の打ち上げ機会の安定的な無償提供を目指す。これはこれまでも部分的には行われているのですが、これを制度的に行っていこうということです。これが本ワーキンググループとしては、目玉として一つの大きな提案になっております。

打ち上げ機会の急激な増加は困難ですので、基幹ロケットの2段目等、これまで使われてこなかったリソースに対しても利用が広がる施策を考えたらどうだろうか。これは今、具体的にあるわけではありませんが、新たにそういうチャンスを拡大することを考えたらどうかと。

また、これは現実に大学等でそれに参加する場合に負担になっていることですが、相乗り衛星の公募審査の際に、ロケットの主衛星に悪影響を与えないように、必要となる安全等の要件について、現状ではガイドラインがないため、応募する大学や企業の負担が増えていることがあります。そのために、ガイドラインの整備を検討したらどうかと

ということが提案としてあります。

また、文部科学省が従来より進めている委託事業がありますが、これはどちらかというと後期の高度の研究開発者レベルですが、これをアーキテクト人材に関する育成支援として使えないか、その検討を進めたらどうかという提案が書かれております。

「後期段階」については、既にトップレベルの研究者育成であって、JAXA、ISAS等が既に政策として、5年程度プロジェクトに関わった人で、論文を書いていなくても、観測機器等の製作に非常に貢献した人はパーマネントに雇う格好で人材の育成を進めております。そういうプログラムがあります。ですから、それはそれで進めていこうということが主たるこの報告書の中身です。

5は「その他の検討すべき事項」をまとめてあります。以上です。

○中須賀部会長 ありがとうございます。松井先生、本当に取りまとめ御苦労さまでございました。

それでは、皆さんから御意見、御質問等がございましたら、よろしく願いいたします。いかがでしょうか。

○松井部会長代理 目玉は、アーキテクトという言葉です。これは世の中の的にはなじみのない言葉なのだけれども、従来もそうですが、今、日本が一番不得手としているところで、欧米等はこういう人材がたくさんいて、いろいろなプロジェクトが進んでいる。規模が大きいことも幾らでもできると。だから、遅まきながら日本もやっぺいこうと。これは大学の責任ですけれどもね。大学がちゃんとやっぺいないことが非常に大きな理由です。

○中須賀部会長 ありがとうございます。質問が出ましたので、よろしいですか。

篠原さん、どうぞ。

○篠原委員 遠隔で失礼します。篠原です。

アーキテクト人材の育成は、非常に重要だと私も思いますし、このアルゴリズムがうまくいくことを期待しております。

それに加えて、私も個人的に宇宙の関係の大学の方々とよく話をするのですが、今の日本の大学を取り巻く状況として、今、日本の大学の方向性は、研究室運営そのものが近視眼的になっていて、宇宙だけを標榜して、研究室そのものの維持ができるか、できないかみたいな人たちがかなり多いように感じております。

なので、この仕組みをつくるのと同時に、ISASとか有望大学以外の小さな大学がちゃんと宇宙に関わって、研究室を維持できることが重要だと思っておりますので、このアーキテクトアルゴリズムを支える研究室の裾野の拡大というか、私も方策が思いつかないのですが、何とか支援を進められればいいなと思っております。でない、私が見ている限り、大学がその分野を要望するのに、何か地場産業に役に立てる研究に使えないのかという圧力がかかって、宇宙の研究ができなくなる地方大学の先生をすごくたくさん見るのです。

そうなる、仕組みがすばらしくても、その受皿がISAS以外になくなってしまいそのようなイメージがあって、それでは草野球の子供が減ってしまっ、イチローとか大谷が生まれなくなるという論理と一緒に感じますので、何とか大学の宇宙をやっておられる、もしくはこれからやる若手の先生の支援、それから大学への対抗策を何とか考えられるといいなと個人的に思っております。以上です。

○中須賀部会長 ありがとうございます。

松井先生、どうぞ。

○松井部会長代理 ありがとうございます。

その点は、我々もよく承知しております、これまでこういうことをやってきたのは研究室レベルであったと。研究室レベルでは限界があるということで、大学間連携の格好でそれを束ねていくことが、何ページだったかは覚えていませんが、中に書かれております。ですから、今、篠原先生が具体的におっしゃったことを改善していこうということは盛り込まれていると思います。

○篠原委員 ありがとうございます。

すみません。短時間だったので、私も見落としていたようです。ぜひお進めいただければと思います。ありがとうございます。

○中須賀部会長 ありがとうございます。ほかはいかがでしょうか。

石田委員。

○石田委員 松井先生、どうもありがとうございました。

私は、宇宙をやる前は、個人的に自動車とかを結構やっていたので、アーキテクトとかこういった概念は非常に共感するところがあって、ぜひこれがどんどん進められるといいなと思うのですが、これからの人材でもう一個だけ思うのが、国際経験が非常に大事かなと思っています。

例えば宇宙スタートアップでいくと、社員の半分が日本人ではないのが当たり前になってきているので、いろいろな能力を英語環境の中でも同じレベルで発揮できる、あるいはいろいろな国の方々と柔軟に協業できる人材が従来以上に大事になってくると思うし、多分、政府のプログラムも国際パートナーシップが当たり前の時代になっていくので、そういう意味で、例えば「初期段階」とか「中期段階」が大学等でできる中でも、アーキテクト人材かつ国際経験も一緒に経験できると、よりとがった人材ができるのかなと思いました。細かく全部読み込めていないので、書いてあるかもしれないのですが、思ったことだけを共有しています。

○松井部会長代理 それは2ページの最初のパラグラフの真ん中辺から、多様なプレーヤーによる新技術に基づくイノベーションが進みつつある中、国際市場シェアを拡大していくためには、欧米のベンチャーに見られるように、サービスの利用者目線に立って、プロダクトを開発するソリューションエンジニアやプロダクトオーナー人材など、一つの視点で全体を捉えることができる国際的ビジネスの観点を持つ人材も必要である。

これらに対応できるビジネスや投資関連の専門家の育成、参入の促進も重要な課題であるというところで、意識としては共有していると思いますが、文言として足りなければ、付け加えるところがあれば、提案していただければと思います。

○石田委員 分かりました。既に観点として読み込んでおられるので、大丈夫です。

ありがとうございます。

○中須賀部会長 ありがとうございます。では、大体よろしいでしょうか。

非常に大事な御提言をまとめていただきまして、本当にありがとうございました。

ぜひ文部科学省が中心となって、この報告書と本日の意見を踏まえて、今後の人材育成に向けた施策、それから必要な予算要求の御検討を進めていただけるようお願いしたいと思います。どうぞよろしく願いいたします。

先生、どうもありがとうございました。

それでは、2つ目の将来を見据えた宇宙政策に向けての議題ということで、宇宙輸送システムについて、内閣府の宇宙事務局と文部科学省からそれぞれ説明をよろしく願いいたします。

○齊藤参事官 それでは、資料1-2に基づきまして、内閣府宇宙事務局より御説明いたします。

1 ページ目を御覧ください。こちらは御参考でございますが、各国で運用中及び開発中のロケットについて、大型、小型に分けて取りまとめてございます。ここで記載しているもののうち、青い丸で書かれている数字については、昨年、2021年に打ち上げが成功した数となっております。

2 ページ目を御覧ください。我が国の人工衛星の打ち上げ状況を示してございます。下のグラフを御覧いただきますとおり、多くピンク色の部分がございますが、多くが海外から打ち上げられている状況です。特に商業衛星の国内での打ち上げにつきましては、左側のグラフのとおり、過去3年間で実績は0件という状況となっております。

衛星事業者の方々からは、衛星の輸出や現地との調整にコストや手間がかかることから、ぜひ国内から打ち上げたいという要望がよく聞かれておりますが、日本に比べて打ち上げ機会が多く、価格が安い海外に流れていってしまっている状況となっております。

また、今般のロシアのウクライナ侵攻によって、予期せぬ情勢の変化等もございますので、その影響を受けるリスクもございます。そのため、国内に価格競争力があるロケットがあることが望まれている状況でございます。

3 ページ目を御覧ください。世界における民間小型ロケットの参入状況を示してございます。冒頭に御説明しましたとおり、小型・超小型衛星の打ち上げ需要に対応するため、各国におきまして、民間事業者による小型ロケットの事業への参入が進んでおり、また、今後の予測を見ましても、さらにその数が増加する見込みとなっております。日本国内におきましても、スペースワン、インターステラテクノロジズの2社が開発に取り組んでおります。

説明は以上となります。

○中須賀部会長 それでは、文部科学省、よろしく申し上げます。

○文部科学省 資料1-3を御覧ください。文部科学省で取り組んでおります革新的将来宇宙輸送システムということで、2040年に向けた次の輸送系についての取組を令和3年度からやっております。それについて説明していきたいと思っております。

2ページ目を御覧いただきまして「将来宇宙輸送システムの検討経緯」ですが、2014年4月に宇宙政策委員会において、2040年頃の宇宙輸送システムを含む「宇宙輸送システム長期ビジョン」が取りまとめられました。

それに基づきまして、2018年12月には、再使用型宇宙輸送システムを実現するに当たっての課題等の検討を行うこととされたということでありまして、それを受けて、2019年9月に、文部科学省の宇宙開発利用部会において、将来宇宙輸送システム調査検討小委員会を設置したということがございます。

その議論におきまして、2020年5月に、抜本的な低コスト化を含む革新的な将来宇宙輸送システムを実現することとされまして、その段階的な道筋の策定に当たっての基本的な考え方が示されたということがございます。

それを受けまして、2020年11月に、文部科学省内に革新的将来宇宙輸送システム実現に向けたロードマップ検討会が設置されたところでございます。2021年6月に中間取りまとめがまとめられたということで、これについては後ほど説明いたします。

3ページを御覧いただきまして、中間取りまとめでございますが、2020年11月から2021年6月まで10回開催され、この取りまとめを6月22日に公表したところでございます。

行う意義は、ここに書いてあるとおりでございますが、自立的な宇宙輸送システムを維持する必要があることと、市場規模が大きく、民間が関心を持つミッションにも適用できる将来宇宙輸送システムの開発を国と民間が連携して取り組む必要があるということがございます。

ポイントという意味では、4ページを御覧いただければと思っておりますが、青い字で書いてある「基幹ロケット発展型宇宙輸送システム」は、主に政府のミッションを中心としたものを打ち上げるものでありまして、赤のところの「高頻度往還飛行型宇宙輸送システム」は、民間が主体となりながらということを考えておるところで、この2本立ての研究開発を進めていくところであります。

基幹ロケット発展型システムにございましては、2030年頃の初号機の打ち上げを目指して、大幅な低コスト化、現在のH3の2分の1程度を目標とする開発を進めるということがございます。

下側の旅客飛行とか2地点間高速輸送等のニーズを取り込む「高頻度往還飛行型宇宙輸送システム」も開発していくということで、目標としては、2040年には双方ともH3の10分の1を目指していきたいところであります。

それに必要な研究開発、特に低コスト化方策案としましては、部品・材料等の低コス

ト化、宇宙輸送システムの再使用化、宇宙輸送システムの打ち上げ回数による量産効果、製造工程にIT技術を使うことにより、革新化を目指していくとございます。

5 ページでございます、2040年頃にどういった利用が行われるかということも検討会で議論していききました。その結果、こういった形の状況が2040年頃ではないかと議論してきたところであります。

6 ページを御覧いただきますと、このロードマップをつくっていくところと並行しての動きでございます「民間における機運の高まり」でございます。ホンダの話とか民間宇宙フライトの実現も、皆さん新聞等で御存じのとおりでございます、一番のポイントは、一番上に書いてあります「宇宙旅客輸送推進協議会」が昨年5月に発足いたしました。

先ほど申し上げました高頻度往還型の研究開発に当たっては、民間のこれをやろうという方々との連携が必要であるわけですが、そういった民間の方の活動について、その方を見いだしたり、応援したりしていく組織ができたということで、SLAと呼んでいますが、SLAと私たちも連携、相談していきながら今後、進めていくとございます。こういった動きがロードマップの作成とともにあったところでございます。

7 ページでございます。このロードマップを実現していこうということでありまして、令和3年度から1.8億程度でスタートしていたのですが、令和4年度におきましては、将来宇宙輸送システム研究開発プログラムということで進めていこうと考えてございます。

大きく「将来宇宙システムに必要な要素技術開発」と「開発体制を支える環境の整備」という2本立てでいきたいと思っております、抜本的な低コスト化、推進系（ロケット）の開発という意味では、まずはロケットの推進系の研究、軽量化、再使用の3点の観点にして、研究開発を進めていく。研究開発を進めていく際には、リクエスト・フォー・インフォメーションとかリクエスト・フォー・プロポーザルを使って、民間の方の知見、意欲も取り入れながらと思っております。要素技術開発は、基盤技術として必要なタンクの研究開発とかエンジンの研究開発も進めていこうと思っております。

「開発体制を支える環境の整備」では、輸送システムも従来型の縦打ちなのか、スペースプレーン形式なのか、いろいろな形式が考えられるということで、宇宙システムの検討をする開発とか、宇宙輸送システムを選定するのに支援できるような設計評価基盤の開発、推進系の試験などを行うセンターの整備を行っていこうと思っております。

8 ページは、先ほど申し上げました要素技術開発の官民共同研究という中で、2つだけ例を挙げてございます、左側は、極低温の環境の中で、どういう配管等があり得るのかという研究であり、右側は、もちろん、再使用する際は、帰ってきた後、もう一回整備・検査して、また使うということですが、その検査方法とかそういったことについてはどういった考え方、どういったところに注目しなくてはいけないのかという

研究開発を行っているところでございます。

9ページでございます。2040年までには20年弱の期間がございます。ロードマップ検討会で中間取りまとめをまとめましたが、その後の議論をしております、そういった意味では、2040年までに20年弱という、なかなか企業の皆さんも予見可能性がないのではないかという議論もありまして、これはまだ議論の最中ですが、例えば5年ごとに技術レベルの到達点を定めて、マイルストーン的なものを設けるべきではないかという議論もありました。

ここはその一例ですが、5年ごとに予想される事業の例とか、それに必要な技術レベルを定めることがあるのではないかという議論をしているところでございます。

10ページでございますが、まずは必要な技術開発の研究に令和4年度から着手し始めるということですが、ロードマップ検討会におきましては、今後、民間の皆さんが事業を進めていくことにおいて、どんな法令をつくったり、変えたりしなくてはいけないのか、どういった省庁に働きかけなければいけないのか、実験場とか射場、スペースポートについては、どういった要件を考えていかななくてはいけないのかということも議論しているところであります。

こういったことの議論を深めながら、あとは先ほど申し上げましたSLAの動きとも連携していきながら、日本がこれからも自立的な手段で宇宙にアクセスしていくために必要な活動をしていかなければいけないということで進めておるところでございます。

説明は以上でございます。

○中須賀部会長 ありがとうございます。

それでは、今の2つの発表に対しまして、御質疑、御討論をよろしくお願いいたします。

いかがでしょうか。では、松井先生。

○松井部会長代理 H3とかそういうものはここに書いてあるのだけれども、必要性という意味でいったら、今一番必要なのは、小型の固体のロケットの開発も必要なのではないかと思うのです。特に日本の場合は、イプシロンなどは値段が高いわけです。

将来輸送という意味では、こういうものをどうやっていくかは、全く検討されていないのですか。

○文部科学省 先生が御指摘のように、今、イプシロンシナジーを研究開発中で、2023年度の打ち上げを目指してやっているところでございます。そこをしっかりとやっていくこともございます。

あと、将来輸送システムは、2040年を目指しながらやっているということで、小型は真ん中のスコープではありませんが、2040年までにそういった宇宙システムに到達するには、例えば9ページでマイルストーンの例を掲げていますが、早い段階の2026年、2030年では、まずは小型で試すところもあるのではないかという議論は検討会でもしているところでございます。

○松井部会長代理　そういう意味では、日本の場合には研究開発が至上主義だから、いつも具体的な目標があまりはっきりしないのだけれども、例えば9ページに（必要な技術レベル）と書いてありますが、例えば「打ち上げ能力　ペイロード：○kg」など、全く具体的な数字がないのです。

これからの日本にとって何が必要かということを考えて、せめて2026年とかは、そんな先ではないのだから、ある程度具体的にこういうところを書き込まないと、研究開発のためのプロジェクトになってしまって、実用としてどう使われるのかというところは、幾ら頑張っても使われなくてはしようがないわけですからね。

そういう視点に欠けているように思うのだけれども、この辺はもうちょっと具体的な数字を入れるべきではないのですか。

○文部科学省　ありがとうございます。そこは今後、議論を進めていかなくてはいけないのは先生の御指摘のとおりでございますし、付け加えるとすれば、こういったマイルストーンを達成していくという意味では、これに手を挙げるとするか、担っていただける民間の動きは、先ほどSLAと申し上げましたが、民間事業者と話をしながらやっているところです。

その議論では、そういった担うべき方の意見を入れなくてはいけないのではないかという議論もありまして、そういった方の動きを待つというか、応援しながらこの数値を入れていくという議論をしていかなくてはいけないところでございます。

ですので、私たちとJAXAがここにえいやと入れることでもないということですが、先生の御指摘はごもっともと思っておりますので、そういったSLAとか民間の方との動き、ディスカッションを踏まえてやっていきたいと思っております。

○中須賀部会長　よろしいでしょうか。

それでは、オンラインから南委員、よろしく申し上げます。

○南委員　私も小型ロケットのコストのところなのですが、日本はかなり高くなっていると思います。海外と比べてどういった要素が高くなっているのかという分析はできているのでしょうか。具体的には設計・開発費なのか、製造中の材料、人件費なのか、試験費なのか。一体、外国と比べて何がどう違って、低コスト化に向けてどのような方策を取っていくのかということがあれば、教えてください。

○中須賀部会長　これは事務局、よろしく申し上げます。

○齊藤参事官　現時点では、費用の内訳まで精査したものはないかというか、公開されているものが限られるものですから、されていないのですが、一般的に言えることとしては、海外ロケットは、打ち上げ回数が頻繁に行われているということで、その回数の効果で費用が抑えられると。

あと、それも踏まえて製造体制を維持できていることで、トータルとして下げられているのではないかとございまして、御指摘があったとおり、具体的にどこの部分でコストを下げているのかは、さらに精査が必要と考えております。

以上となります。

○南委員 私の経験からいっても、大量生産によって下がるといっても、2分の1、3分の1、4分の1になることはないと思うので、何か根本的な問題、違いがあると思いますので、ぜひ御検討をお願いします。

○齊藤参事官 承知しました。

○南委員 もう一つ、基幹ロケットのほうをよろしいでしょうか。

○中須賀部会長 どうぞ。

○南委員 2030年に向けて、H3の約半分のコストを目指して技術開発を進めるという計画なのですが、2030年ということを見ると、技術開発のテーマとしては、大体約半分のコストを実現できるだけのメニューがそろっている。もちろん、うまくいかないものもあると思うのですが、そういうメニューはちゃんとそろえた状態で進めていると理解してよろしいでしょうか。

○中須賀部会長 お願いします。

○文部科学省 御質問ありがとうございます。そういった意味では、もう一つ加えなくてはいけないのは、先ほども申し上げましたが、再使用のところ。そこは日本としても研究をもっと深めていかなければいけないと思っています。

現在、RVXという事業から、ドイツ、フランスと共同で行うCALLISTOというプログラムを経て、再使用の技術を獲得すれば、さらに安くできるのではないかと考えているところであります。

○南委員 ありがとうございます。

○中須賀部会長 ありがとうございます。

それでは、オンラインで篠原委員、お願いします。

○篠原委員 篠原です。手短に2つ。

多少、無理を承知の意見なのですが、今映っていますこれとか、もう一つ前のほうにあった2040年ぐらいの予想される事業例のところ、宇宙発電みたいなものは入らないのですかと、無理を承知で言っております。

ただ、一応、重点領域にも挙がっておりますし、やっている私たちも2040年ぐらいに商用SSPSは考えていないのですが、2050年の実現を目指して、割かし大きな建設途中の顧客にはなり得るのではないかと。

これを見せていただくと、特に国内だけで閉じた市場のような事例には見えませんが、世界で宇宙発電をやっていたら、それを運ぶのも、可能性はないこともないのかなと思いましたが、言うだけ言わせていただきました。無理は承知です。無理強いはしません。

もう一つですが、前にも似たようなことを言ったのですが、往還機は、すばらしいロードマップで実現できればいいと思っておるのですが、宇宙研で前にやっていたものが一度中断していますので、その総括というか、それを踏まえてこうするのだみたいな

ロードマップになっていればいいなと思っております。

以上、2件です。失礼しました。

○中須賀部会長 ありがとうございます。

○文部科学省 御質問ありがとうございます。宇宙太陽光発電につきましては、6月にまとめた報告書においても、この新しい輸送系が担い得るものということで書いておりますし、そのためにも輸送コストを下げていかななくてはいけないという観点で報告書にも記載しておりますので、それを御覧いただけたらと思います。

後段ですが、HOPE-X等の研究を昔やってきたところで、その技術はJAXAにも蓄積されておるところでございます。そういう意味では、7ページで将来宇宙輸送システム研究開発プログラムの御紹介をしましたが「開発体制を支える環境の整備」で「輸送システム検討」とございますが、ここでさっき申し上げました縦打ちか、スペースプレーンかということを検討していく際に、そういった往還機のこれまでの成果が活かされると、JAXAとも話しているところでございます。

御質問、御指摘ありがとうございます。

○篠原委員 ありがとうございます。輸送系の発展を期待しております。

ありがとうございます。

○中須賀部会長 ありがとうございます。ほかはいかがでしょうか。

青木委員、どうぞ。

○青木委員 ありがとうございます。

今、日本が最も必要としているのは、固体の小型ロケットであると私も思いますし、コンステレーションで数多く打ち上げなければいけない事態になる可能性が高いと思いますが、9ページでは、射場についての将来像が記載されていないのです。

射場も、日本国内だけでは難しいかもしれません。日本国内ではどういう場所がというお考えがあるのか、あるいは豪州やニュージーランドなどの安定した民主主義国で、日本が射場を設けることもできる場所も考えていらっしゃるのか。これはすごく必要なことだと思うのですが、その辺りはいかがでしょうか。お願いいたします。

○文部科学省 御質問ありがとうございます。その意味では、10ページの下の射場の議論もロードマップ検討会でしておるところでございます。

いろいろな動きもありますので、マイルストーンにどう入れていくかは、また議論を深めなければいけません。先生御指摘のとおり、射場の重要性は認識しておりますし、あとは試験場の必要性もあるのですが、狭い日本の土地の中でどうやっていかななくてはいけないかは、今、検討していますし、頭を悩ませていかななくてはならないと思っています。

○青木委員 ありがとうございます。

○中須賀部会長 ありがとうございます。もうお一方。

石田さん。

○石田委員 ありがとうございます。

ややサブな見方かもしれないのですが、私は産業振興の観点からも、小型ロケットの支援はもうちょっとしたほうがいいのかと思っています。

1～2年前までに、ウイークリーローンチみたいな、世界から毎週小型ロケットが打ち上がるけれども、そんなに打ち上がっていないではないかみたいなのが多分、最近、何となくトーンとしてあると思うのですが、実際に過去3年間ぐらいを見ていると、1ペイロードのコントラクトが200キロ以下のペイロードは、グローバル全体で年間2～3トンしかないというのが実際に起きているのです。

それもあってRocket Labも、年間6回か7回しか飛んでいないのが現状ではあると思うのですが、今後、衛星の小型化が世界的により進んでいくと、小型ロケットでも打ち上げられていくペイロードも多分、増えていくのではないかと思うので、今の小型ロケットの市場は、まだ発展段階かなと思ったのが一つ。

あと、小型ロケットをやっている事業者は、それが最終目的でやっているケースはあまりないと思っていて、その後、大型化していく道をたどる企業と、衛星も含めて取組をして、垂直統合で事業をやるというふうに、今、世界的な流れが変わり始めているので、小型ロケットで始まって小型ロケットで終わるという事業者は、多分、ほぼいないと思うと、逆にここのポイントは早く技術を確立して、商業化できるところまで持って行って、その先で勝負をしてもらう環境をつくったほうがいいのかと思います。

そういう産業振興の観点からも、日本は小型ロケットに関する支援をもう一段行ってもいいのではないのかなと思います。

以上です。

○中須賀部会長 ありがとうございます。非常に貴重なコメントだと思います。

世界を見ていると、小型ロケット等の値段が下がるロジックを国がガイドしているところだったらすごくあって、最初の段階である程度の数をばんと打てるようになることで、2つ効果があって、一つは大量生産による効果。これはさっき南委員がおっしゃったように、2分の1とか3分の1までいかないかもしれないけれども、どうやれば安くなるかという技術があつという間に伸びていくのではないかと思うのです。ここはやってもあまり効果がない、ここをやるとすごく効果があるというフィードバックがどんどん入ってきて、それで安くなるダイナミクスが非常に高速に働く。ある程度安くなれば、今度は海外とかいろいろなところから受注ができるので、それが数の増大にさらにつながります。

こういうある種数の増大が起こるサイクルまでどうやって最初がごとくいくかというところがすごく大事で、例えばヨーロッパのVEGAなども、ある種政府による補助金みたいなものを入れて安くしていたり、スペースXなどはひどくて、民に売ると官に売るとで値段が違う。官にはすごく高く売られるけれども、民は言い値で売る。この値段で上げてくれと言ったら、その値段で上げてあげる。こうやって初期の段階でお客をどう獲

得するかということで相当力を入れていきます。

こういったダイナミクスをうまくやっていかないと、なかなか出てこないということで、民の努力と同時に、政府もどのように支援していくかという戦略が要るかなと私も思っています。

どうぞ。

○白坂委員 御説明ありがとうございます。

将来輸送システムの研究開発プログラムについて、もう少し教えていただきたいのですが、まず、理解として、これはロードマップでいうと、高頻度往還飛行型のためにやっているものの部分でよろしいですか。関係性が分からなかったのですが。

○文部科学省 基本的には、基幹ロケット発展型も、高頻度往還型も、基盤的に共通する必要な技術があるだろうということで、まずは両方に必要な技術をやっていく。その技術については、先ほど申し上げましたように、RFI、RFPで民間のアイデアも入れていくということです。

高頻度往還型については、先ほどのロードマップに数字が入らないのかと共通するところがあるのですが、これをしていく民間の方々、あるいはSLAとの相談の中で、こういうのをやってほしいというものもありますので、そこを取り入れてやっていくということかと思えます。スタートは、両方に共通しているものをしていきたいと思っています。

○白坂委員 なるほど。そのときに委託の研究なのか、あるいは補助なのか、共同研究なので持ち寄りなのかということころは、どれになるのですか。

○文部科学省 共同研究という形です。

○白坂委員 共同研究。では、お互いにお金を出し合って。出さないということですか。

○文部科学省 そうですね。ただ、国のほうが持つところは多いと思いますが、RFI、RFPをやって、採用した企業と一緒にやっていくことになると思います。

○白坂委員 気になったのは、研究開発のための研究開発、つまり、ビジネスとしての研究開発と言うと変ですが、研究開発費でもうけていく活動になっていくと、社会実装が進まないのです。

今回、段階的な事業化を考えると、2026年は本当に目の前なので、普通、そこを目指す人たちは、ビジネスをどうするか考えなくてはいけないので、それに向けてやっていくときに、何となく委託はぴんとこないのもあったので、どういう形でお金の持ち合いというか、ビジネスにどれだけ直結するかという話と、あとは国としてどれだけ技術を蓄えなくてはいけないかという話がどれぐらいきちんと分離できて、これが動こうとしているのかが分からなかったのが、今、御質問しました。

そういった意味では、特にビジネスに近いところは、お互いに持ち出すというか、お互いに。それか、民間で自分でやっていくイメージですか。

○文部科学省 そうです。

○白坂委員 分かりました。ありがとうございます。

○中須賀部会長 よろしいですか。大体よろしいでしょうか。

まだ議論も尽きないのですが、時間の関係で、次に行かせていただきたいと思います。

本日の意見を踏まえて、予算要求に向けてさらなる検討を進めていただけるようお願いいたします。ありがとうございました。

それでは、3つ目のテーマに移ります。人工衛星関係の研究開発・実証の在り方についてということで、まずは、これまで衛星開発・実証小委員会で企業ヒアリング等を行ったり、あるいはいろいろと検討してきた内容について御説明いただいて、議論したいと思います。

それでは、事務局からよろしくどうぞ。

○笠間企画官 宇宙事務局の笠間でございます。資料1－4について御説明させていただきます。

1ページおめくりいただきまして、2ページでございますが、実証小委員会の開催経緯でございます。2月以降、6回にわたって委員会を開催いたしまして、JAXAあるいは民間企業、合わせて9社からヒアリングを行ってまいりました。その中で各社の経営戦略、あるいはどういった技術が大事だと思っているか、政策も含めた課題等についてヒアリングを行い、委員会の中で検討してきたところでございます。

3ページを御覧いただければと思います。ヒアリングの中で、各社がどのように市場動向を見ていて、何が重要技術と考えているかについて整理したものです。

1点目は、先ほどの輸送の議論でもございましたが、どの会社もコンステレーションの市場拡大を強く意識しているところであります。特にコンステレーションの中でも通信分野、地球観測分野が大きく伸びるだろうということ、加えて、サイズとしては200キロ前後という声が多かった状況でございます。

他方で、欧米も非常に競争を激化させている中で、我が国は一体何を急いでやる必要があるのかというところで挙げられたものを1～6ということで整理させていただいております。

1つ目は、光通信の技術でございます。コンピューティングの技術。低コスト・量産技術。部品の小型化・高性能化といった技術。それから、衛星が小さくなってまいりますが、ミッションも肥大化していきますので、高排熱とか電力の問題も重要な技術と挙げられています。また、ミッションに使うものですが、センサーの技術も非常に重要であるという御指摘がございました。

2番目でございますが、コンステレーションは当然、伸びていくのですが、静止通信衛星は引き続き民生分野の中で非常に大きな市場である、これは変わらず安定的に市場としてあるだろうという御指摘が多くありました。

この中で、既に御承知と思いますが、静止通信衛星の分野は、今、フルデジタル化が非常に進んでおりまして、海外が非常な勢いで進んでいると。残念ながら、日本の中で

は少し遅れてしまっているという厳しい御指摘もあるのですが、ただいまETS-9も含めて取り組んでいくということで、技術の確立が急務であるという御指摘がございました。

「その他」として、個別に各社からの関心ということもありますが、衛星数が増えていくことでのデブリの問題、あるいは月面開発が進むことで、月への輸送等の需要も伸びていきますので、こういった分野での関連技術に取り組みたいという御指摘もございました。

4～6 ページは参考でございまして、御説明は割愛いたしますが、今申し上げたようなコンステレーション、あるいはフルデジタル化といったところで各省で既に取り組んでいるもの、あるいはこれから取り組もうとしているものを整理させていただいております。

今後の重点事項の議論を踏まえて、さらにこの中で足りない部分、拡充すべき部分、漏れている部分はないか、各省とよく精査して、令和5年度要求に向かっていくということかと考えております。

7 ページでございしますが、先ほど技術はどこがキーになるかということでしたが、加えて、企業から政策に関してどういう課題があるのかということも聴取しております。箇条書きにしておりますが、1つ目はフロントローディングが十分に行われていない、衛星プロジェクトが立ち上がってから要素技術に手をつけているということで、ここが問題ではないかという御指摘がありました。

また、研究開発、あるいは実証・実用といったいろいろな目的を1つの衛星の中に閉じ込めている。したがって、リスクの高い研究開発を行いながら、高い信頼性も同時に求められるということで、企業からするとかなり厳しい要求になっている。結果として、高コスト化や開発に時間がかかるといった問題につながっているのではないかという御指摘がありました。

また、衛星技術に限りませんが、技術はトライアンドエラーを繰り返す中で、失敗をして、そのフィードバックの中で成長していくということでございます。特に衛星の分野は、最近、小型化が進む中で、海外はどんどんサイクルがスピードアップしていると。この中で、日本も考え方を変えていくべきではないかという御指摘がありました。

それから、先ほども研究開発のための研究開発という御議論がありましたが、出口の議論が不十分であることで、開発成果が実装まで至らずに、研究開発で終わってしまうケースがあるのではないかと。

最後の2点は、調達に関する御指摘ですが、量産ノウハウも一つのノウハウとして、技術として身につける必要があるのだけれども、官需衛星でも例えば一括調達をもっと進めてもらうことで、そういう技術が身につくのではないかと。あるいは単に研究開発費を出すだけではなくて、うまく調達を使うことで民間自身の努力を促せるのではないかと。安定的、将来的に長期的な調達を示すこと、調達の仕方としてのサービス調達を一層促進してほしいという御指摘がございました。

最後に、ここまでのヒアリングを踏まえまして、8ページは、実証小委員会で幾つか論点を整理いただいております。

1点目は、フロントローディングを強化していくべきということでして、短期、長期にかかわらず、衛星プロジェクトに着手する前から将来的に必要な技術を先行してしっかりと開発を進めるべきであろうと。そのときに、どのような技術が重要になるか、あるいは全て自分たちでやるのか、海外から調達をするのか、その整理も必要だろうということで、ASTECCなどの設立もございましたが、こういった能力を高めるためにも、官民ともに調査分析・戦略立案といった機能を一層強化していく必要があるという御議論がございました。

2点目は「プロジェクトのフェーズの明確化」と書いておりますが、先ほど申し上げたとおり、要素技術、技術確立、実利用の様々なフェーズが1つの衛星にまとまってしまっているのではないかという中で、例えば要素技術の向上であれば、リスクの高い段階で失敗を許容しながら、むしろ高頻度で安く、繰り返し技術を磨いていく。

だんだんフェーズが進んできまして、実装前の段階に近くなってきた段階では、フロントローディングでしっかりと技術のリスクを低減していることが前提になりますが、実証衛星自身は短期で確実にやっていくことを目標にすべきではないか。

また、実利用の段階は、調達ということになっていきますが、当然ですが、徹底した低コスト化を追求していく。こういうフェーズによってしっかりと整理していくことが必要ではないかという議論がございまして。

3点目は、出口を見据えたということで、研究開発が研究開発で終わらないようにしていくということでございまして、そのためには、官民の将来のユーザー候補の方が早い段階からプロジェクトに関わり、シーズとニーズをしっかりとすり合わせていく仕組みをもっと強くしていく必要があるのではないかと。その際に、研究開発が終わって、民間がビジネスとしてちゃんと継続していくのか、自律的、継続的な投資をちゃんと行うのかまでしっかりと精査していく必要があると。したがって、企業サイドのビジネス戦略も精査して、そういう覚悟があるものについて、しっかりとめり張りをつけて予算をつけていくことが重要ではないかという御議論がございました。

最後は「調達・契約の改善」ですが、シリーズ調達、長期契約は、官側にとってもコストを抑えるメリットもあろうと考えておりますし、民間の創意工夫、国際競争の障害とならないように、サービス調達あるいはそういった要求仕様の検討にも積極的に取り組む必要があるだろうという御議論がありました。

以上、実証小委員会での議論を御紹介させていただきました。御議論いただければと思います。よろしくお願いたします。

○中須賀部会長 ありがとうございます。それでは、皆さんから御質疑、御討論をよろしくお願いたします。

常田委員。

○常田委員 今、フロントローディングという言葉が出てきたので、コメントしたいのですが、宇宙科学ミッションでは、少し前までは、開発に着手してから非常に大事な技術を開発することで、それに伴う遅延とか予算の増大があったわけですが、最近はフロントローディングを行っていきまして、それが有効に働き出しているということです。

フロントローディングも大きく分けて2種類ありまして、いわゆるシステムのなところについてフロントローディングするというのがありまして、具体的にはMMX（火星衛星探査）では、これが非常にうまく働いて、現在、順調に進んでいる。

もう一つは、もう少し要素技術的なところで、具体的には冷凍機や赤外線センサーとかで日本の強みをさらに強める、あるいは日本の強みをつくっていくところで、実際の応用を非常に明確にイメージした上で要素開発をしているということで、今日も午前中に宇宙科学・探査小委員会があって、その辺のことが議論になったわけですが、今日の資料で御指摘いただいているように、出口の議論をちゃんとしておかないと、開発しなくてはいけないことが非常にいっぱいあるわけで、その辺のフロントローディングの定義とか位置づけはかなりはっきりしないと、財政規律が守れない面もあるかなという印象を持ちます。

以上でございます。

○中須賀部会長 ありがとうございます。何かございますか。

○笠間企画官 ありがとうございます。実証小委員会の中でも、実際にMMXがうまくいっている例というところで、ああいうことを民生のほうもしっかりとやらなくてはならないという議論がございましたし、あと、表現は違ったと思いますが、まさに短期的な直結する直前のフロントローディングと、ある意味将来を見据えたというか、将来の飯の種をつくるためのフロントローディング。そうすると、確度の問題として、うまくいかないものも出てくるだろうというレベルも含めたフロントローディングで、その2つを混在して議論しないように、今後、深めていく際には注意しようという議論が実証小委員会ではございましたので、一応、コメントとして御紹介させていただきます。

○常田委員 まさにそこの点だと思います。ありがとうございます。

○中須賀部会長 その先のものが確実ではないので、どれだけ確度を上げていくか。

○常田委員 そうですね。確実ではないけれども、やらなくてはいけないことと、そういうレベルになると、非常に数が増えてくる中で、全部やるわけにはいかないときにどうするかというところもあると思います。

○中須賀部会長 そうですね。おっしゃるとおり。だから、そのときに、ちゃんと世界の状況を調べる調査分析能力と、それをベースにした戦略立案能力をしっかりとつけなくてはならないだろうという議論も必要ですね。

○常田委員 そうですね。だから、ポイントをついたフロントローディングは、今、議論のあった分野でも、うまく使えば、非常に有効になる可能性があると思います。

○中須賀部会長 実例が既にあるので、ぜひいろいろと参考にさせていただければと思い

ます。ありがとうございます。

○常田委員 ありがとうございます。

○中須賀部会長 白坂委員。

○白坂委員 まさにそこを議論したのですが、出口を見据えたというのが独り歩きし過ぎてしまうと、先を見越して強みをつくっていくとか、まさに今おっしゃったところが消えてなくなって、直結するところだけになってしまうのは危ないという話の実証小委の中でありました。なので、出口を見据えたというのを、2つ目のポツみたいに、ビジネスとしてとか、誰かがちゃんとお金を払って回すところだけのあまりにも短期的な話にしてしまうと、先を見据えて、日本として持っている技術とかそれを強めていく技術みたいところが、誰がお金を払うのかとか、それはビジネスになるのかみたいになくなってしまって抜け落ちていってしまうのが危ないので、そこはまさにきちんと明確に考えていかないと危ないねという話は議論させていただきました。なので、そのあたりを注意していかないと、目の前だけになってしまう。

一方で、技術開発の研究だけをやっても仕方ないので、まさに今、おっしゃったみたいに、将来、何に使える応用があるのかは、もちろん常に議論しながらというのは抜くわけにはいかないのですが、長期と短期の両方をまさに意識的に使い分けないといけないのではないかと思います。

○常田委員 舌足らずになるといけないので、補足しますと、宇宙科学の場合は、研究者が中心で、先生方一人一人が開発要素をお持ちで、研究者分だけ新しいことをやりたいことがある中で、むしろ方向性を見て絞っていかないと、科研費と同じになっていってしまうという意味です。ただ、先生のおっしゃることで、別の観点があるのが分かりました。

○中須賀部会長 ありがとうございます。大事なテーマですね。

ほかはいかがでしょうか。

今、常田台長がおっしゃっていただいた、日本は、いわゆる研究者がずっと継続してある部分の先端技術をやって、世界と勝負できる研究成果を持っていく体制をそれぞれの分野でつくっていかなくてはいけないと思うのです。

それがあからこそ、どの分野がどのようにつながっていくかということがより正確に読めるということだと思っているので、宇宙科学の世界でそれをやられて、それを宇宙の技術分野、工学分野も含めて全般的にそれぞれ持ちたいと思うのですが、いかがでしょうか。

○常田委員 今、先生がおっしゃったとおり、研究者が新しい開発するときには、外部資金に応募して、ある期間資金を得てやるということで、非常に間欠的で予見性がないのです。そうすると、今、先生がおっしゃったように、国として、あるいはその分野として継続的にやらなくてはいけないなかで、継続というところが財政面で非常に弱い。財政面で弱いところは人も確保できないので、冷凍機にしても、超小型衛星にしても、ある

程度腰を据えてフロントローディングという形でやっていかななくてはいけないというのは、今、日本に欠けているかと思えます。

○中須賀部会長 ありがとうございます。その辺も議論に出ました。

松井先生。

○松井部会長代理 フロントローディングがこんなに中心的なテーマになるというのは、私は、何年か前にフロントローディングと、初めてそういう格好で予算の費目に入れたわけですが、そのときは、MMXのプロジェクト化の前に、必要な技術を開発するというこゝで入れたのですが、それ以降、概念のいろいろな議論がなかったわけです。

今、常田先生、白坂さんがおっしゃっているフロントローディングは、いろいろところで非常に重要な意味を持っていて、日本は、プロジェクトとして何かを進めるのが全ての根幹にある。だから、プロジェクトがあって、初めて研究開発も何も進むとかでは間に合わない。そのときに、プロジェクトを進めるそもそもの体制として、フロントローディングをどう位置づけるかをかなりはっきり議論しないと、言葉が独り歩きしているように思うのです。

今の議論でも、フロントローディングは非常によく出てくるのだけれども、では、フロントローディングとは何なのというのが全く分からなくて、今のような議論になっているわけです。

実際に今、僕らは文科省の福井さんと一緒にフロントローディングの予算の枠を大きくしようと努力しているわけです。でも、まだ、今年は5億ですか。

○文部科学省 はい。5億です。

○松井部会長代理 何億かというレベルであって、ここで言っている要素技術としてのとか、非常に重要な技術という場合には、何億をさらに分ければ、科研費と同じ程度ですからね。ですから、これはこの国にとって物すごく重要な課題なのです。

フロントローディング、プロジェクトという言葉を使うときに、それをどう進めるかという問題として、もっと国全体でしっかりと議論しないと、言葉だけが独り歩きしてしまって、訳の分からない議論になってしまうと思うのです。だから、フロントローディングという言葉を使うときに、これはまだ本当に独り立ちした言葉でないのです。プロジェクトはもう決まっています。その辺をしっかりと議論しなくてはいけないというのが私の印象です。

○中須賀部会長 ありがとうございます。

この辺の定義も含めてやらなくてはいけないのと、ほかの分野も含めて大きな課題というのは全く同意です。プロジェクトにつながらないと予算がつかないのは、本当に何とかしないと、日本はこの技術で滅びるといふのは常々考えます。

ありがとうございます。

ほかはいかがでしょうか。よろしいですか。

非常に大事なテーマですので、引き続き小委員会で議論を続けていきたいと思えます。

どうもありがとうございました。関係府省におかれましては、ぜひ御協力をよろしくお願いたします。

それでは「将来を見据えた宇宙政策について」の4つ目「衛星データの利用促進について」ということで、ここは内閣府、農林水産省、経済産業省からそれぞれ説明をお願いしたいと思います。よろしくどうぞ。

○恒藤参事官 資料1-5を御覧ください。

1ポツでございますが、現行の宇宙基本計画におきましては、関係府省から構成される衛星リモートセンシングデータ利用タスクフォースを創設しまして、政府が率先して業務の効率化や高度化に向けまして、衛星データの利用を進めることとされてございます。

これに基づきまして、令和2年12月には第1回の衛星リモートセンシングデータ利用タスクフォース大臣会合が開催されまして、今後3年程度を衛星データ利用拡大の加速期間とするなどの取組方針が決定されました。

その後、昨日、3月28日に第2回タスクフォース大臣会合を開催いたしました。そこでは、各府省の取組状況をフォローアップするとともに、行政機関におけます衛星データの利用拡大に向けた環境整備について議論いたしまして、今後の検討を進める事項について合意したところでございます。

2ポツに記載してございますが、行政機関における衛星データ利用拡大に向けた環境整備について記載してございます。この詳細について一度御説明したいので、4ページを御覧いただけますでしょうか。

1ポツから記載のとおり、第1回の大臣会合におきましては、衛星データの利用が合理的であると判断された場合には、業務手順書に衛星データの利用を推奨するなどの旨の記載を行うなど、衛星データの利用拡大に向けて必要な環境整備を進めるとされておりました。

これを踏まえまして、その後、関係各省と内閣府で衛星データの活用が期待される業務をリストアップするなどの検討を進めてきまして、その下に記載の業務、合計6つに関して実施要領の改定などを進めることとなったところでございます。

幾つか具体的に御説明しますと、まず、4ページの上の農林水産省では「(1)農地法に基づく農地の利用状況調査」における衛星の活用ということでございまして、現在、各自治体の農業委員会が、農地法に基づきまして遊休農地の調査を行っておりますが、現状、運用通知などによりまして、原則として全ての農地を道路から目視で確認することとされております。

これについて、人工衛星を利用して、衛星画像によって確実に判定できるものについてはそれで判定し、それ以外のもののみ現地確認をするという運用をすることで効率化が可能と考えられるということでございますので、農林水産省におきまして、令和4年6月頃までに運用通知を改正し、また、実施要領の見直しについて調整して、令和4年

度の調査から衛星やドローンなどを調査に利用できることとすようになったところでございます。

国土交通省関係の取組をその次のページから書いてございますが、例として、6ページの上でございます。「都市計画基礎調査における土地利用現況調査」でございますが、これにつきましても、実施要領に基づき現地調査、あるいは航空写真等によりまして各土地の利用状況を確認しているところでございます。

これについて、衛星データを利用して、土地の利用状況が変化しているかどうかを確認し、現地調査が必要な土地を絞り込むことで効率化が期待されるということでございますので、国土交通省におきまして、実施要領に衛星データが利用可能である旨を記載し、その利用促進を図ることとしたところでございます。

また、6ページ下側の環境省関係では、地盤沈下の監視につきまして、既に環境省からマニュアルが公表されているわけでございますが、まだ活用実績は乏しいということですので、環境省におきまして、自治体向けの説明会などを積極的に開催し、その活用の促進を図ることとしたということでございます。

以上、6つの業務について、こうした実施要領の改正などの取組を進めることを既に決定してございますが、今後、7ページに記載してございますが、これ以外にも衛星データの活用によって業務効率化、あるいはサービスの向上が期待されるものがございます。

これらについて、関係各省と内閣府とでまずは有効性の検証を行い、有効だとされた場合には、業務実施要領の改正などについて検討を進めていくこととしてございます。

以上、実施要領の改正等の取組でございますが、それ以外にも、各府省においてそれぞれ衛星データ活用の拡大に向けた取組を進めております。主な取組は、2ページに各府省の取組を記載してございます。

8ページに内閣府の取組の例を示してございますが、内閣府では、8ページの絵でございますが、民間事業者による衛星データを活用した新しいサービスの開発を促進するため、実証事業を実施してございます。毎年6件程度を選定し、その実証の費用を支援しておりまして、これまで33件の支援をしてきてございます。

一例、下に絵を描いておりますが、中山間地直接支払交付金事業という事業において、作付状況の確認をやっているわけですが、それに人工衛星を利用することで効率化できるかどうかという実証を行ったものでございます。その結果、衛星データから作付状況を判定いたしまして、判定がしにくいもののみ現地調査を行うとすれば、現地調査は7割程度削減できることが分かったものでございました。

こういった実証事業も引き続き進めまして、内閣府としても衛星データの利用拡大を進めていこうと考えてございます。

内閣府からは以上でございます。

○中須賀部会長 それでは、農水省、よろしくお願いいたします。

○農林水産省 農林水産省です。資料1－6になります。私からは大きく2つ御説明させていただきます。

1点目が農業の現場での宇宙関連技術の利用状況について。2点目が宇宙での食料生産に向けた研究開発の状況についてです。

農林水産分野は、高齢化等の労働力不足や生産性の向上が課題になっています。そういったこともあって、スマート農業を全国に展開していくために、2019年から実証事業を開始し、各農家さんの経営の中に取り入れていただいております。1地区2年間の実証期間で、これまでに182地区で実証をしています。その中で、大きく期待される技術として、衛星測位技術を使った自動走行の取組や、衛星画像などを使って生育状況を診断して作物の品質向上を図っていく取組も重要なテーマになっております。

これまでの普及状況ですが、自動操舵システムは、既存のトラクターに後づけし、GPS等を使って高精度な直進作業をアシストするといったシステムになっており、数年前までは200万円ぐらいしていたのですが、最近は100万円を切るものも出てきていることもありまして、現場での出荷台数が非常に伸びてきております。

これまでは北海道の大規模なところが中心だったのですが、令和2年には都府県のほうでもかなり出荷台数が増えてきており、都府県でもいよいよこういった技術の普及が始まっているという状況にあります。

効果としては、省力化や疲労感が軽減される、未熟な人でも熟練者並みの直進作業ができる、暗くなっても作業ができるということなどがあります。

もう一つが、衛星のリモートセンシングを使った可変施肥です。これは肥料の量を生育に応じて変える技術になりますが、今、こういったサービスを提供している会社がいろいろと出てきております。A社の事例では、可変施肥マップの提供面積が年々増えてきていて、現場での普及が始まってきていると理解しています。

データに基づいて適正施肥がされることで、化学肥料の低減などの環境保全効果が見られますし、無駄な肥料を抑えることでコストの低減、品質の向上や均質化が図られるということにつながります。

2ページ目ですが、こうした経営向上の効果以外に、例えば法人の事例で自動操舵システムを取り入れているところでは、今まで経理担当をしていた女性の方も、こういった直進アシスト機能を使うことによって、農機のオペレーターになることができるということで、多様な人材を活用できる効果もあると考えております。

また、家族経営の方の例では、自動走行技術やドローンを使うことで労働時間に余裕ができて、トマトなどの高収益な作物に労働時間を振り分けられたほか、労働時間のピークが来る春作業の労働時間を削減できて、ゴールデンウィークなどでも子供と遊びに行けるといった声も聞かれております。農業現場ではこういった面も非常に大事になってきますので、こういった技術をいろいろと横展開していきたいと思っております。

3ページ目ですが、こういったスマート技術をどんどん広げて、宇宙技術の利活用を

進めていこうと考えているわけですが、旧来ですと、いろいろな新しい栽培技術や機械システムができたときには、県の農業普及指導員やJAの営農指導員を通じて技術を普及していくのが一般的なやり方だったのですが、新しいスマート農業技術については、こういった方々だけでは普及できないですし、民間の事業者だけでも限界があるということになります。

今まで全国182地区で行った実証の中で農業者や普及指導員、営農指導員、民間のメーカー、ICTベンダーといった多くの方に入っていますので、こういった人材をリストアップして状況に応じた支援チームを結成し、新しい技術を使って産地の生産性を上げたい方に対してアドバイスできる支援体制をこれから組んでいって、こういった技術を広げていきたいと考えております。

4 ページ目になりますが、近年、フードテック技術はいろいろと盛り上がりを見せてきており、農水省では令和2年に民間事業者とフードテック官民協議会を立ち上げております。この中のワーキングの一つに宇宙食の作業部会がありまして、その中で研究開発目標とかロードマップについてそれぞれ御検討いただいております。

令和3年度から、内閣府の宇宙開発利用加速化戦略プロジェクトで、月面での長期滞在を見据えた食料生産の技術開発を行うということで採択していただいております。具体的には、R3年度の取組として、月の模擬的な砂を用いてコマツナの生育試験を実施していただいております。

また、培養肉の栄養源となる微細藻類の培養実験などもしておりますし、食料残渣とかふん尿の再生資源回収技術といったものの検証を始めていただいております。こういった技術は今、地球上で食料生産をする上で抱えている課題の解決にもつながっていきますので、こういったものの応用も見据えて、これからしっかりと取り組んでいきたいと考えております。

私からは以上です。

○中須賀部会長 ありがとうございます。

それでは、経済産業省、よろしく申し上げます。

○経済産業省 経済産業省です。本日はオンラインでの参加になり、誠に申し訳ございません。配付資料1-7について、御説明させていただきます。

1 ページめくっていただきまして「衛星データ利用促進のための地域実証事業」についてです。

来年度から3年間、左側の日本地図に緑枠で記載しております衛星データ利用ニーズの高い10の道県の一部地域において、集中的な観測衛星データの利用実証事業を行ってまいります。

本事業では、当該地域で撮像される、または撮像された商用衛星データを経済産業省で調達しまして、下のオレンジで表現しております政府衛星データプラットフォーム(Tellus)に搭載いたします。そして、商用衛星データを利用したい事業者は、右の②

の赤枠の中で記載しておりますが、補助事業で採択されるか、または事業のアイデアを提出して、継続的なデータ利用が見込まれる場合には、100社限定などの上限を設けた上で、広くデータ提供、データ利用実証を行っていただく事業となっています。

これまでのように、テーマとデータが1対1で対応している事業ではないので、効率よく実証が行えることを期待しております。また、こうしたデータ利用実証を通じまして、Tellusの有用性についても認識が広がっていくことを期待しているところです。

次のページをお願いします。続きまして、こうした衛星データの利用促進の施策の一環として、経済産業省及びNEDOでは、観測衛星データと多様な地理空間情報を組み合わせ、サプライチェーンマネジメントを高度化し、事業化を目指すアイデア及びシステムを広く募り、優れた法人・個人・グループに対して総額3780万円の懸賞金を付与する事業を開始したところです。

3月18日に公募を開始しまして、5月17日までの2か月間、右上のQRコードのサイトから参加者を募集しているところです。左側の「アイデア部門」では優勝者に100万円、右側の「システム開発部門」では1000万円の賞金を準備しております。本事業は、経済産業省、NEDOで初めての懸賞金制度を適用した事例となっております。

経済産業省としましては、今後もこうした新しい制度を活用した衛星データ利用促進のための事業を検討していく所存です。

3ページ目ですが、ハイパースペクトルセンサーHISUIについてです。

HISUIは、185バンドという非常に高い波長分解能を有しておりまして、資源分野、農業分野、環境モニタリングなどの様々な分野でのデータ利用が期待されているところです。令和2年度に国際宇宙ステーション（ISS）で運用を開始しまして、令和3年9月に初画像を取得し、今年度、早速、データ利用実証を行ってきたところです。

令和4年度の春、間もなく、試験関係などの一部の機微なデータを除いてですが、HISUIのデータをTellusに搭載しまして、一般向けにもデータを提供開始予定です。

それから、青枠の3つ目に書いてあることですが、HISUIの欠点である撮像頻度、時間分解能の低さについては、令和3年度の補正予算等によって、小型衛星に搭載可能な小型の多波長センサーを開発することで、時間分解能を補って、多波長データの産業利用を開拓しようとしているところです。

4ページ目と5ページ目には参考で、HISUIのデータ利用実証事例をつけておりますが、今年度に行った8件のHISUIのデータ利用実証の概要です。

①が、様々な種類のプラスチックの同定。②が、小麦の収量予測。③が、水深分布の推定。④が、レアメタル等を含む可能性のある重要変質鉱物の存在確率の推定。次のページに行って、⑤ですが、レアアースが多く含まれている可能性の高い鉱物の検出。⑥が、メタンガスの検出。⑦が、工場の煙突などから出るCO₂の検出。⑧が、油田やガス田の判断指標となる鉱物の抽出です。

このように、HISUIのデータからは、非常に興味深い結果が得られてきてはいるのです

が、繰り返しになりますが、HISUIは時間分解能が非常に低く、全球データの取得には約3年かかる見込みです。このため、経済産業省としては、小型衛星に搭載可能な小型の多波長センサーの開発・実証など、HISUIによる国際的なアドバンテージを生かしていくような取組を今後、進めていければと考えているところです。

経済産業省からは以上です。

- 中須賀部会長 ありがとうございます。それでは、今の3件につきまして、御質疑、御討論をよろしくお願いいたします。いかがでしょうか。

経産省、最後のHISUIのデータは時間分解能が悪いことはそのとおりだと思うのです。宇宙ステーションに搭載で1機しかないと、そういうことだと思いますが、小型衛星でやるときに、多波長センサーは、マルチのHISUIと同じように、多波長を同時に取れるわけではなくて、コマンドで切り換えられる多波長センサーという理解でよろしいですか。

- 経済産業省 はい。おっしゃるとおりです。ハイパースペクトルは、HISUIと同じものを小型衛星に載せようとするのが難しいのですが、日本には狙った波長だけソフトウェア的に軌道上で選んで撮像する分光技術を持っている光学メーカーなどもおりますので、そうした技術を活用しながら、狙ったところを撮れるような小型衛星向けのセンサーを作っていければと考えているところです。

- 中須賀部会長 ありがとうございます。

私の知っている限りは、例えばオーストラリアあたりは、このハイパーに物すごく興味を持っていました。特に鉱物、水といったものを調べたいと言っていたのです。だから、海外にもこれをどんどん展開していくこともあると思いますが、その辺はいかがですか。

- 経済産業省 おっしゃるとおりです。海外との共同研究も、この事業の中でやっているところです。一方で、鉱物資源については、経済安全保障上も非常に重要なデータになってきますので、取扱いには気をつけながら、適切な国との共同研究を進めていく予定であります。

- 中須賀部会長 ありがとうございます。ほかはいかがでしょう。

石田委員。

- 石田委員 御説明ありがとうございます。個人的にも幾つかの政策の議論に関わらせていただいている、いろいろな形で成果が出てきていると実感しております。

衛星データ利用の政策は、これまで業種単位でやっているのが結構多かったかなと思うのです。

例えば農水省みたいに農業や漁業とか、業種掛ける衛星データというのでどのように需要喚起するかという政策が多かったと思うのですが、今回、経産省が新しく始められた、地域という軸でのデータ実証を集中的にやるのは、一つの大きな新しい軸かなと思いますし、何となく自分の肌感覚的にも、地域軸は非常に横展開のしやすさがあると思

うので、新しい政策の柱になっていくのではないかと思ったのが一点。

もう一つ、今後できたらいいなと思うのが、技術の議論をもう少し試してみてもいいのかなと。何を言っているかという、データを解析する側の技術で、機械学習とかぐらいは結構いろいろなところで議論されていると思うのですが、最近、僕自身もそういうコミュニティの方々と話していると、世の中の最先端の機械学習とか、例えば3DCGを作っていく技術やレンダリングしていく技術とかの最先端技術等、宇宙業界で使われているそれらの技術に相当ギャップがある気がしています。あちらさんからすると、衛星データ利用業界で語られている議論が古過ぎて、世の中の最先端から遅れていませんかと言われてしまうケースが、自分自身もあったとっていて、今後、そういったデータ解析をする最先端のテクノロジーを宇宙業界のデータ利用にもっとつなげていくのがもう一個大事な取組になっていくかなと思っています。

このコミュニティは意外と結構距離があって、会話が成り立たないところもあるので、僕自身も自分の活動を通してそういったところをやろうかなと思っているのですが、業種という議論に地域という軸が加わって、技術という軸の3本柱ぐらいになっていくと、より強くマーケットができていく気がしました。

○中須賀部会長 今のは衝撃的です。そんなに遅れているのです。

○石田委員 遅れているという言い方が正しいのか分からないのですが、要するに、世の中のデジタル業界、IT業界で使われている最先端の技術と衛星データ解析で使われている技術にある程度ギャップがあるのはどうも現実のようなので、多分、そこはもうちょっと自分自身も勉強してかみ砕いていかないと、差が埋まらないかなと思うのですが、例えば我々が衛星データ利用の解析のスタートアップの最先端と議論しているものが、実は世の中の最先端ではないかもしれないものが結構あるかなと思っています。

そういう意味で、宇宙が専門ではないデジタル関係の技術を持っている方々と、宇宙業界といったところをもうちょっとブリッジをしていく動きも一個加えてみていいのかなというところでは。

○中須賀部会長 逆に言えば、宇宙のデータを使ったAI的なものやっても、彼らとしてはあまり大きなもうけにはならないと見ているから、入ってこないということなのか。その辺はどうなのでしょう。

○石田委員 そういうわけではないと思うのですが、最近でも、例えばこの間の宇宙開発利用大賞で賞を取ったRidge-iとかも面白いと思うのです。もともと宇宙を全くやっていなくて、AIベンチャーとして立ち上がった方々が宇宙を始めた。衛星データ利用をずっとやってきた方が、AIを活用しようという進化のやり方と、ほかの業界でAIをやっていた人が宇宙もやってみようというやり方は、話を細かく聞いていくと、大分視座が違うところがあるので、どちらかという、AIベンチャーの人とかで宇宙をやり始めた人の話をもう少し入れ込んで還流していくと、今の衛星データ利用の技術の進化に何かもう一段、よくなる余地があるのではないかなと。

個人的な仮説があるので、検証し切れていないのですが、そういう話も業種、地域のプラスアルファでやっているといいかと思いました。

○中須賀部会長 ありがとうございます。面白い視点だと思います。

ほかはいかがでしょうか。どうぞ、櫻井委員。

○櫻井委員 私は、今日の会議は、一体何をやっているのかなという感じが少ししているのですが、将来を見据えた宇宙政策について、個々の領域ごとのお話をお伺いするということでよろしいのですか。

○中須賀部会長 はい。

○櫻井委員 特にそれぞれの関連性、あるいは宇宙政策全体についての骨格みたいなところ、あるいは方向性については特段意を払うことなくやっている感じがするのです。

○中須賀部会長 そういうことを議論している会もあって、今日は、どちらかというところと各論的にそれぞれで検討してきたものを持ち寄って、いろいろと御意見をお伺いしているところです。ただ、今おっしゃったように、将来の政策を考えた上で、ここはこうあるべきだとか、あるいはそういう大所高所の御意見があれば、ぜひお伺いしたいと思うので、それでも結構ですが、どちらでも。

お願いいたします。

○櫻井委員 求められていなければ、特にということではありませんが、例えば先ほど人材の話がございましたが、何か小さいところでいろいろとごちゃごちゃやっているのだなというのはよく分かります。宇宙というフロンティアの話だから、総合知のようなことは常に求められていて、いろいろと動いているのだけれども、それらをそれなりに統合していく力も常に働いていかないと、物事は大きく進んでいかない。特に内閣府が音頭を取ると、何かごちゃごちゃしていることが多くて、せっかく内閣府をつくったのだから、もう少しプレゼンスを高めていただくというか、今日の話はこうでしたとか、小括を蓄積した形で、別の視点で宇宙政策を見るというように、常時振り返る作業が必要ではないかと。計画にするとかそういうこと以前に、我が国の行政は大体そうなのですが、そういう知的な作業は基本的にされていなくて、大変もったいないと思います。

今日の議論で言えば、地球にいないことを前提に宇宙に行くという話なので、では、どうやって行くのですかという乗っていくマシンの話があり、まずそれを開発しないといけませんねという議論は本来いつも意識しておかないといけない。

それから、宇宙に住むわけではないので、短期的にしか滞在しませんので、そうすると、地球にいて、宇宙のそういう情報等をどのように使うのかが差し当たりメインになりますが、それなりにストーリーをつくっていくのが、多分、文化系的な総合知の目指しているところで、そういう役目の人とか、やるセクションがないのかなというのがこの会議体のマネジメントとしては指摘できるのかと思います。

○中須賀部会長 なるほど。

松井先生、どうぞ。

○松井部会長代理　そういうことを議論しているのが宇宙政策委員会です。その中で方向性が決まると、基本政策部会でかなり具体的に、要するに、大まかな方向性だけを決めても政策にならないわけです。だから、それを政策レベルに落とし込んで、具体的に優先順位をつけてやっていくのが基本政策部会だろうと私は認識していますけれどもね。

○櫻井委員　ということは、手順としてはブレークダウンされているということと理解しますが、本来は、今度はその次の計画を目指して、もう一つ作業しないといけないわけです。

あと、感想めいているのですが、個別の政策の大きさがばらばらだと思いました。

○松井部会長代理　非常に大きな方向性としては、例えば小型のコンステを日本で進めるとかは、今年度以降の非常に大きな政策の柱です。それに付随して、今日出てきているように、それをやるためには、どういう政策を進めなくてはいけないのかということここで議論している仕組みが今日の議論です。

だから、小型コンステを日本として本格的にやっていく、だけれども、今すぐにはできない。それをどうやって進めていくかというので人材も必要だし、打ち上げの輸送も必要だし、いろいろな問題がありますねということで整理して進めているのがここでの議論だろうと思いますけれどもね。

○櫻井委員　だとよろしいのですが。また、予算の話は多く出てきていて、こういう開発途上の領域は、官民が両方頑張ってやらないとならず、予算を取りあえず取らないと、という話があり、そのこととの関連はどのようになっているのかと。

議論としては、かなりむき出しの予算獲得の話が出てきているのは、特徴として言えるのかなと思います。

○中須賀部会長　ありがとうございます。予算獲得は、それなりのロジックをつくらなくてはいけなくて、それは我々の世界でいうと、公共的な利用や産業化とか幾つかの軸があって、その軸といろいろな政策をうまくタイアップして、ひもづけをしていくところです。

そこもこの委員会の大事な作業で、それと同時に、今、松井先生がおっしゃったように、上の政策委員会で出てきたものをいかにインプリメンテーションしていくかということで、それぞれの要素の開発、アイテムが出てきて、それと今言ったそれぞれのタイアップの下でどうやって予算につなげていくか。予算につなげるだけでは駄目で、今度はそれをどうインプリメンテーションしていくかというプランもここで議論している。だから、比較的具体的なことを議論する場であるとお考えいただければいいかと思います。

○櫻井委員　分かりました。

○松井部会長代理　でも、こうすべきだという意見があれば、別にどんどん言っていただければいいのです。から、日本の宇宙政策はこういう方向に行くべきとか、そういう議

論をここでも別にいいのですが、今日の議論は、そのように整理されていないという事です。

○櫻井委員 そうですね。ただ、関連づけがない感じがします。

○松井部会長代理 これはずっと続けてやっているから、関連づけは、前からいる人には分かっているのだろうと思うのですが。

○櫻井委員 そうですか。

○中須賀部会長 また後でよろしければ、いろいろと議論させていただければと思います。ありがとうございます。

我々にはない視点だったので、どきっとしましたが、こういう視点も必要かなと思いますので、ありがとうございました。

あと一つぐらいどうでしょうか。どうぞ。

○白坂委員 ありがとうございます。

内閣府の資料で、先ほど御説明いただいたもので、各省庁と話をさせていただいて、本当にありがとうございますというのが一番大きいのです。省庁がもっと効率化するために、衛星データは使えるのではないかという議論は、かなり昔に議論したものが、やっところやっ形になってきたのは本当にうれしいと思っています。そういったところに御尽力いただいて、本当にありがとうございました。

さらにまだまだ先に進むぞという次も用意していただいているわけですが、ちなみに、今後、どんなスケジュール感というか、この先に進んでいくか、今の御計画みたいなものを教えていただけると助かるのですが、いかがでしょうか。

○恒藤参事官 多分、実際に有効かどうかを検証するのにも、物によって大体これは有効だねとすぐに分かっているものと、もう少しやってみないとというものがあるので、どれも同じスピードで進むとは何とも言えませんが、取りあえず、大臣会合は年1回ぐらいはやろうと思っていますので、来年開催するときには、それぞれの検討状況は、少なくともこういう検討して、ここまできました、やはり有効ではありませんでしたみたいなのは、はっきりさせたいと思っております。

○白坂委員 ありがとうございます。ぜひ増やしていただいて。

これはすごく長い間ずっと言いながら、なかなか進まなかったところだったので、本当にすばらしいと思っています。

ありがとうございます。

○中須賀部会長 特に人口がこれから減っていく中でというときに、宇宙はそこを救う手になるのではないかと私は個人的に思っているので、ぜひこの議論を深めていきたいと思っておりますので、ありがとうございました。

それでは、よろしいでしょうか。

以上でこのテーマは終わりにして、5つ目ですが「準天頂衛星システムについて」ということで、まず、内閣府から御説明をよろしく願いいたします。

○上野参事官 内閣府準天頂衛星システム戦略室の上野でございます。資料1－8に沿って御説明を簡単にさせていただきます。

表紙をおめくりいただきまして、1ページ目になります。

既に御案内の部分はあるかと思いますが、準天頂衛星は、現在は4機体制でございます。

2023年度をめどに7機体制の確立を目指しておりまして、7機体制を確立できると、日本の衛星のみで測位が可能となるといったことを目指している状況になります。今年度は、10月に既に設計寿命10年を超えます初号機の後継機の打ち上げをしております。

7機体制に向けての開発・整備は、目下、非常に重要な作業でございますが、並行して将来システム、次期システムの構築に向けた検討も進めておりまして、中須賀先生に座長をお務めいただいている衛星測位ワーキングは、昨年度に引き続きまして、今年度も議論させていただき、引き続き来年度も議論を継続することにしておりますが、今年度は、昨年度からの積み残し事項であった、衛星のコンステレーションとどういう形があり得るのかというところを重点的に議論させていただきました。

あと、幾つか将来システム用の技術に関して、フィージビリティスタディーをやったものもございますので、その結果を踏まえて、どういった技術を次に進めるといった議論もさせていただいたということでございますが、ユーザー要望のさらなる把握とかコストの面といった議論は来年度も引き続きさせていただく予定としております。

次のページでございますが、先ほど御紹介いたしました初号機の後継機でございますが、先週3月24日に無事にサービスインいたしました。同日に、右の写真にありますイベントも開催させていただいておりますが、これに伴いまして、3月25日に、初号機につきましてはサービスを停止させていただいております。

次のページをおめくりいただきまして「みちびき」の機能を大きく3つということで「衛星測位サービス」に加えまして、②の部分で補強信号を出しておりまして、CLASに関しては6センチ程度、SLASであれば1メートルといった測位精度の向上をやっております。「③メッセージサービス」は、防災の機能となりますが、災害・危機管理通報と衛星安否確認サービスという2種類を提供しております。

次のページに行ってくださいまして、7機体制に向けて、7機体制は2023年度、あとは前後する2024年度めどに、これまで海外向けのサービスが非常に手薄であるところが課題であったわけですが、こちらに対応するべく、一つは、海外向けの測位の補強サービスで、ちょうど軌道がアジア・オセアニア地域の上空を通ることもありますので、こちらについて、補強サービスの提供についても開発・整備を進めていくのが一つございます。

もう一ページおめくりいただきまして、今度は防災でございますが、防災につきましても、海外に向けての災害情報の提供ということで、アジア・オセアニア地域は津波とか、オーストラリアであれば山火事といった災害情報を衛星で伝えるところは非常にニ

一ズも高いということですので、こちらも2024年度を目指して整備を行っていく。あと、国内に関しましては、既に災害・危機管理通報についてサービスを開始しておりますが、さらにその信号が伝える内容の拡充を図っていくことを予定しております。

最後のページになります。「みちびき」の利用拡大でございます。

こちらのページに書いてあるものは、市販されている製品のみを記載させていただいておりますが、自動車に関しましては自動走行、あるいは自動運転支援といったものが製品化されている状況でございます。

ドローンに関しましては、1つしか紹介しておりませんが、ACSL社の国産ドローンにSLAS対応の受信機を入れさせていただいております。あと、農業分野とかは、農薬散布といった大型のものに関しても、CLASが搭載されて、既に市販されているものがございます。あとは船舶、海洋、物流分野での利用も進んでいるところでございます。

先ほど農水省からも御紹介がありましたが、農業分野も非常に有望な分野ということで、実証事業なども並行して進めさせていただいているところになります。

簡単ですが、以上になります。

○中須賀部会長 ありがとうございます。それでは、皆さんから御質疑、御討論がございましたら、よろしくどうぞ。

青木先生。

○青木委員 ありがとうございます。

5ページの豪・東南アジア諸国への提供なのですが、どの辺りに提供なされているのでしょうかということをお伺いしたいのです。

お伺いする理由は、例えばカンボジアでしたら、今、ASEANの議長国であったり、インドネシアであったらAPRSAFが開催される場所であったりしますから、そこで大々的に宣伝し、実用化に向けてはずみをつけることもできるのではないかと思います。今、どの辺りにということをお伺いしました。

○中須賀部会長 上野さん。

○上野参事官 青木先生、ありがとうございます。

国の選定は、まずは各国のニーズをきちんと把握してというところが重要ですので、これから実証事業をやっていくために、まさに今、各国との会話を開始したところでございます。

既にタイ、オーストラリア、フィジーに関しましては実証をやる方向になっておりまして、それ以外の国に関しましては、まさに会話を開始したところですが、今、先生が御指摘いただいたカンボジアやネパールといった国は、もうちょっとニーズを把握して、実際に次の実証に進むかどうかはこれから議論していくところになります。まず、タイ、オーストラリア、フィジープラス6か国程度で実証をしていこうと思っているところになります。

○青木委員 ありがとうございます。ぜひイベントなどがあるところで宣伝をたくさんし

ていただけたらと思います。

ありがとうございました。

○中須賀部会長 ありがとうございます。

この間、MGAのミーティングがあったときに、相当ラブコールが来たという話はお伺いしましたが、上野さん、その辺はいかがですか。

○上野参事官 災害・危機管理通報は、特に島嶼地域や山岳地域とかの地上インフラの整備が難しいところにとってみると非常に有望ということで、大分関心が高く、質問とかをいただいているところになります。

○中須賀部会長 ありがとうございます。

ということで、東南アジアを含めたこういった地域にPPPの高精度測位を展開するのは非常に大事なテーマで、我々の測位ワーキンググループの中でもいろいろと議論しているところでございます。これは継続して展開していきたいと思うところです。

それから、測位ワーキンググループの中でこれはまずいなと思うのは、さっきのフロントローディングの話とつながるところなのですが、GNSSは、将来に向けて研究開発する母体が日本にあまりないのです。

例えばGNSS関係の国際会議をやると、中国は500人規模、アメリカは1,000人規模、ヨーロッパも500～600人規模で来るのです。日本が多分10人ぐらいという状況です。

こういう状況で本当にいいのか、常々非常に問題意識を持っていて、測位ワーキングで将来の準天頂衛星のシステムをどう検討していくか、あるいは要素技術をどう検討していくかと考えたときに、そこで初めてこれに予算をつけなくてはいけないねということになって、それだとまさにリードタイムの関係で遅いのです。

だから、ずっと継続して研究ができるようなコミュニティーを日本の中にちゃんとつくらなくてはいけなくて、そのためには、科研費とかではなくて、継続して予算がつくことを考えなくてはいけないだろうと、非常に危機感を持っています。

これだけ大きな予算をかけた一丁目一番地のプロジェクトであるにもかかわらず、研究母体が弱いのは非常に大きな問題かなと思っていますので、ここはぜひ今後、対応していただければと思うところです。

ありがとうございました。ほかはよろしいでしょうか。

ありがとうございます。

それでは、1番目の議題を5つやりましたが、以上で終わりです。

本日の議題は以上ですが、事務局から何かございますか。

○恒藤参事官 次回の日程につきましては、決まり次第、また御連絡いたします。

また、議事録につきましては、案ができ次第、送付いたしますので、御確認のほどよろしく願いいたします。

以上でございます。

○中須賀部会長 それでは、最後に、皆さんから何かございますでしょうか。

○恒藤参事官 1点、林委員が本日をもちまして最後ということで、もしよろしければ一言。

○林委員 長らくお世話になりましたが、今回で終了ということで、次回以降は今日、陪席してもらっていますが、同じ研究所の臼田が委員を務めさせていただきますので、引き続きよろしくお願い申し上げます。

○中須賀部会長 ありがとうございます。林理事長には、宇宙は防災、防災と言ってお金を取るけれども、防災の役に立たないではないかとずっと昔から怒られていました。

本当に何とか御貢献できるように、これよりも頑張っていきたいと思います。

いろいろと教えていただきまして、本当にありがとうございました。

○林委員 よろしくお願いいいたします。

○中須賀部会長 以上ですか。

それでは、以上をもちまして、本日の会合を終了したいと思います。

どうもありがとうございました。