

第21回基本政策部会 議事録

1 日 時 令和3年11月1日（月）13:00～15:00

2 場 所 中央合同庁舎第4号館11階 共用第1特別会議室

3 出席者

(1) 委員

中須賀部会長、石田委員、片岡委員、工藤委員、栗原委員、篠原委員、白坂委員、
角南委員、常田委員、林委員

(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、坂口参事官、笠間企画官

(3) オブザーバ

宇宙航空研究開発機構（JAXA） 石井理事

(4) 関係省庁

総務省国際戦略局宇宙通信政策課長 山口 真吾

外務省総合外交政策局宇宙・海洋安全保障政策室長代理 山後 貴弘

文部科学省研究開発局宇宙開発利用課長 福井 俊英

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

環境省地球環境局総務課脱炭素化イノベーション研究調査室長 河村 玲央

4 議題

(1) 宇宙基本計画工程表の改訂について

(2) その他

○恒藤参事官 時間になりましたので、ただいまから、第21回「基本政策部会」を開会いたします。私は、内閣府宇宙事務局の恒藤でございます。

委員の皆様方、本日もお忙しいところ御参集いただき、ありがとうございます。本日、石田委員、工藤委員、白坂委員、角南委員は、オンラインでの御参加でございます。石田委員は、座席表には一応ございますが、予定変更でオンラインでの参加でございます。それから、青木委員、櫻井委員、松井委員は、所用により御欠席でございます。

また、前回まで御参加いただいていた柵山委員におきましては、御本人からの申出により、委員を辞職されてございます。

では、ここからの議事は、中須賀部会長、よろしくお願いいたします。

○中須賀部会長 どうもこんにちは。年末に向けて宇宙基本計画の工程表の改訂という非常に大事な作業がございます。今、予算を大分大きくして、一生懸命に頑張っているところがございますが、これをさらに強化するために、ぜひ今日もまた皆さんにしっかりと議論していただいて、工程表の改訂を進めていきたいと思いますので、今日もどうぞよろしくお願いいたします。

それでは、基本計画工程表の改訂でございますが、かなりの分量でございますので、全部を一つ一つ議論はできませんので、主要な項目について重点的に議論する形で進めたいと思います。

まず、全体について、事務局から説明をお願いいたします。

○恒藤参事官 宇宙基本計画の工程表でございますが、これについては、毎年度12月に改訂を行うことにしております。

分厚い資料の後ろのほうの参考2が、昨年12月に改訂しました現行の工程表でございます。宇宙政策委員会におきましては、特に基本政策部会におきましては、去年のものをつくった後、早速、今年2月から次の工程表改訂をどうするかという議論の審議を重ねてまいってきてございます。今年6月には、その後ろの参考資料3という工程表改訂に向けた重点事項をおまとめいただいたところでございます。

その後、この重点事項を踏まえて、各府省が来年度の予算要求を行い、また、来年度以降の計画について検討を深めている段階でございます。現在、工程表改訂案の策定を進めているところでございます。

皆様の御意見をいただいて、12月に向けて適切なものに仕上げていくというプロセスでございます。

宇宙政策委員会は、基本政策部会のほかに安全保障部会もございます。2つで分担しながらやっているわけですが、基本政策部会は、安全保障関係以外のところを全部見るというお伺いになってございます。

6月におまとめいただいた、先ほどお示した参考資料3の工程表改訂に向けた重点事項がちゃんと反映されているかというのが重要かと思います。

本日の御審議でございますが、部会長とも御相談いたしまして、特に重点的に実施すべきとされた項目を中心に議論をいただこうと考えてございます。具体的には、議事次第に配付資料一覧がございますが、議事次第の資料1から資料6に記載している項目について、本日、重点的に御議論いただこうと考えてございます。

なお、これ以外の項目につきましても、気になる部分などがございましたら、本日最後の時間にコメントをいただければと思ってございます。

全体像についての説明は、以上でございます。

○中須賀部会長 ありがとうございます。これは全体のスケジュール感でいうと、この工程表の修正等を入れて、最終のフィックスをするのはいつ頃なのでしょうか。

○恒藤参事官 例年12月中旬ぐらいに本部を開催いたしまして、その前に、宇宙政策委員会本体をやります。だから、12月上旬に宇宙政策委員会本体をやって、その後に総理出席の本部を12月中旬ぐらいにやるのが例年のスケジュールでございます。

○中須賀部会長 基本政策部会だと、大体今回と次回ぐらいでフィックスするというイメージですか。

○恒藤参事官 はい。そういうイメージで結構でございます。

○中須賀部会長 分かりました。非常に大きな文書に関しては、皆さん見ていただいて、今日の議論も参考にして、何かコメント等がありましたら、事務局に入れていただければというストーリーでいきたいと思います。

今日は、今、お話にありましたように、幾つかの点を少し深掘りして議論させていただきたいと思います。それでは、各省から順番に御説明させていただきたいと思います。

最初に、資料1から資料3について、まとめて議論したいということで、最初は環境省からよろしくお願いいたします。

○環境省 環境省でございます。資料1「温室効果ガス観測技術衛星GOSATシリーズについて」に基づきまして、将来の温室効果ガス観測ミッションの構想について説明いたします。

1 ページ目をおめくりいただきますと、GOSATシリーズの概要が書いてございます。GOSATシリーズの開発・運用の目的でございますが、スライドの左の真ん中ほどにありますとおり「気候変動に関する科学の発展への貢献」「気候変動政策・グローバルストックテイク等への貢献」が開発・運用の目的でございます。

気候変動に関する科学の発展につきましては、大気観測のグラフがございまして、折れ線グラフがございまして、全地球的な二酸化炭素の濃度とメタンの濃度の推移を表しておりますが、いずれも周知のとおりと思いますが、年を追うごとにどんどん上昇しているということでございます。

そして、地図がございまして、2010年と2021年のCO₂の濃度分布でございまして、色が赤くなっている。全地球的にCO₂の濃度が高まっていることも分かります。

このような観測結果は公開されておまして、この観測結果を基にした論文がIPCC報告書でも引用されるなどいたしまして、気候変動の科学的知見の充実に貢献しているということでございます。

右下の図には、GOSATシリーズの観測イメージがございまして、今飛んでいるGOSATの1号機と2号機は、離散的な点観測でございまして、160キロの間隔で直径10キロの円におけるCO₂またはメタンの濃度を測る仕組みになってございます。現在開発中のGOSAT-GWは、2023年度打ち上げ予定でございまして、こちらは面観測を目指しておまして、これが実現いたしますと、都市の排出源あるいは大規模な排出源の排出量をより高精度に観測することができると見込んでいるところでございます。

次のページに、そのような衛星を使って、どのように国際貢献をしていくかという御

説明を記してございます。

まず、気候変動枠組条約の規定に基づきまして、各国はGHG排出インベントリをつくらなければいけない。温室効果ガスの排出量や吸収量を集計したものでございまして、これを条約事務局に提出する決まりになってございます。そして、このインベントリの作成に当たりましては、IPCCガイドラインに基づくことになっておりますが、これが2006年に改定されまして、衛星観測データを使って、精度向上に活用することができることが決まっております。

これを受けて、環境省では、各国の温室効果ガスの排出量に対しまして、GOSATシリーズの観測データから推計した排出量を用いて、パリ協定に基づく透明性の高い比較・検証を行う手法の確立を進めております。

一例として、北米の図がございまして、GOSATシリーズの観測データと排出量インベントリのデータを突き合わせて、衛星のデータがおおむねこのインベントリと一致することをまず確認したものでございます。この狙いとしたしましては、インベントリのデータ整備が不十分な途上国におきまして、GOSATシリーズの観測データから排出量を推計する手法を開発して排出量インベントリと比較・検証することで透明性の高い排出量報告に貢献できないかということにありまして、現在、モンゴルにおいて観測結果と統計データの突き合わせを行いまして、おおむね一致することを確認している状況でございます。さらにこれを横展開していくことも考えてございます。

このように、世界各国、特に途上国におきまして、各国が自らの排出量報告を衛星データを活用して検証可能な仕組みを構築する。これによって、透明性の高い排出量報告に貢献することを目指しているというのがこの資料の趣旨でございます。

最後に、3ページ目でございますが「将来の温室効果ガス観測のあり方に関する検討」でございます。世界各国がそれぞれ温室効果ガスの観測を行っているわけですが、人為的な排出源の対策を効果検証する必要性が国際的に高まってございます。そのために、全球観測網を構築する必要性が生じておりまして、それぞれの地域などでその在り方が議論されている状態でございます。

日本におきましては、平成31年から環境省で検討を行っておりまして、これまで第4回「衛星開発・実証小委員会」でも状況を御報告したところでございます。

この図は、イメージ図でございますが、世界各国による温室効果ガスの常時監視で、日本が貢献できるところを赤の点線あるいは赤の実線で囲っているところでございます。これはまだイメージ図でございます。

現在、各国の温室効果ガスの観測関連ビジネスなどの状況も踏まえまして、観測の動向調査を行っております。そして、その結果を踏まえて、我が国の強みと、それを最大限生かした観測の在り方を整理するための調査・検討事業を現在実施中でございます。

来年度におきましては、今年度の検討を踏まえて、将来的な観測ミッションの最適な在り方を選べるようにしたい。そのような議論を進めていく計画でございます。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した。質疑応答は、3つ終わってからにしたいと思いますので、続きまして、宇宙太陽発電について

経産省と文科省、よろしくお願いします。

○文部科学省　資料2を御覧いただければと思います。

宇宙太陽光発電に関する取組状況ということで、文部科学省、経産省で協力してやっておるところでありまして、概算要求額も、文科省は令和4年度は3億5000万円でございます。

1ページ目を開いていただきまして、宇宙太陽光発電は、宇宙空間において太陽エネルギーを集めて地上へ伝送し、地上において電力等を利用するシステムであります。災害により地上の受信部が損壊した場合でも、他地域に送ることもできるのではないかと、有用性が高いと言われているところでございます。そのような災害時も継続して電力供給可能なシステムとしての利用も視野に入れまして、再生可能エネルギーによるエネルギー供給を担うインフラとなる可能性を秘めた太陽光発電の実用化を目指した研究開発を進めておるところでございます。

「期待される成果」と「実施状況」を書いておりますが、宇宙太陽光発電の伝送の方式としては、マイクロ波とレーザーの2方式が考えられておりまして、マイクロ波は、天候の影響を受けにくく、宇宙太陽光発電のメリットを生かしやすいことがある一方、比較的システムが大規模・高コストになるところであります。

レーザーですが、利点といたしましては、比較的システムが小規模・低コスト、かつビームの直線性がよいことでありますが、欠点は、曇りとかには雲でレーザーが遮断されて、電力を伝送できないことがございます。

こうした中、地上への送電技術としては、マイクロ波方式のシステムを構築することを念頭に、経産省の宇宙システム開発利用推進機構、JAXAが連携しまして、研究開発を実施しておるところでございます。

「実施状況」と、2ページ目の「今後のスケジュール」を見ながらお聞きいただければと思いますが、2030年代に1キロ以上の長距離における高出力マイクロ波ビームでの電力伝送技術の実証を行うことを当面の目標としまして、経産省は、マイクロ波の送電システムの高効率化、薄型軽量化、受電システムの高効率化、JAXAは、マイクロ波ビームの指向制御、ビーム形成制御の高精度化・高度化に取り組んでおるところでございます。

また、宇宙太陽光発電の構築のためには、大規模な構造物、2ページ目でいいますと、一番上の1ポツですが、その構造物の展開あるいは組立てが必要になるということでございますので、2030年代に大型平面アンテナの実現を当面の目標としまして、JAXAにおいてパネル展開・結合機構や軽量平面アンテナの研究開発を実施しておるところでございます。

この一環として、2022年度に予定しておるHTV-Xの打ち上げ機会を活用しまして、HTV-Xにおいて展開型の軽量平面アンテナの軌道実証も実施しようというところでございます。文科省からは以上でございます。

○経済産業省 経済産業省です。

先ほど文科省から御説明がございましたとおり、経済産業省では、マイクロ波送電方式の宇宙太陽光発電技術の要素技術について研究開発をしております。こちらは、先ほども御説明がございましたとおり、雲や大気の影響を受けにくいため、地上の太陽光発電に比べると安定的な発電電力の供給が可能な技術と考えております。予算はこれまで毎年2億5000万円で推移しておりましたが、来年度概算要求では、4億5000万円に増額しまして、着実に研究開発を進めていく予定です。

2050年頃の商用化を目指して、JAXAと連携して研究開発・実証を進めているところでありますが、3ページの右下の「海外動向」を御覧いただければと思いますが、近年、アメリカや中国において開発が加速化しておりまして、アメリカの空軍研究所では、2019年から予算額を約100億円とするプロジェクトを開始しているなど、各国での開発が加速化しておりますため、我々としてもしっかりと予算を積んで、研究開発を着実に進めていきたいと考えております。

右下の「取組状況・方向性」ですが、マイクロ波方式につきましては、令和5年度、2023年度を目途に地上での長距離送電実証を予定しております。また、どのような踊り場成果を上げるかということについては、現在、検討を進めているところです。

4ページですが、我々が実施している要素技術の研究開発は3点ございます。「①送電部の高効率化」「②送電部の小型・軽量化」「③発送電一体型パネルの開発」です。

それぞれ直近の実績と目標、実用化時点での目標を下の表にまとめてございますが、「送電部の高効率化」につきましては、直近実績が送電44%、受電55%のところを、本事業では、送電効率を60%まで上げることを目標としております。受電目標については、実用化時点では80%を目指しています。

「②送電部の小型・軽量化」「③発送電一体型パネルの開発」につきましては、直近実績がパネル1平方メートル当たり44.7キログラムのところを36キロまで抑えていき、将来的には、4キログラムまで抑えていくことを目指しております。

先ほど申し上げましたとおり、令和5年度に地上で実証試験を行いまして、右側でございますように、令和6年度以降の宇宙実証の在り方については、現在検討中という状況でございます。以上です。

○中須賀部会長 ありがとうございました。それでは、資料3、宇宙輸送システムについて、文科省からよろしくお願いいたします。

○文部科学省 資料3「将来宇宙輸送システムに関する取組状況について」で説明させていただきます。

1ページ目を御覧いただきまして、我が省におきまして、H3ロケット後や国際動向を

見据えまして、抜本的な低コスト化を図る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の検討で、昨年11月から本年6月まで検討会を10回開催したところであります。この検討の成果の取りまとめを6月22日に公表しておりまして、本日の資料の中にも、参考資料といたしまして、参考資料5－1、参考資料5－2につけさせていただいているところでございます。

2ポツの意義でございますが、御案内のように、スペースX等の台頭により、民間市場において競争力のあるロケットをつくることができなければ、我が国独自の打ち上げ手段を失い、自立的に宇宙にアクセスすることができなくなり、国益等が失われる可能性があるという問題意識からでございます。あと、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ところでございます。

「中間取りまとめのポイント」といたしましては、官のミッションと民間主導のミッションということで、2本立ての研究開発を進めていくということでございます。

まず、国の低軌道、月面等を対象としたミッションに対しまして、2030年頃の初号機打ち上げを目指した大幅な低コスト化（H3の2分の1程度）を目標にした基幹ロケット発展型の開発を進めるということでありまして、2040年代を目指しては、さらに抜本的な低コスト化を行い、H3の10分の1程度を目標にして開発を進めるということでございます。P2Pと言いますが、2地点間の高速輸送等の高頻度の打ち上げのニーズにも対応するというので、高頻度往還飛行型宇宙輸送システムに関する研究開発を官民で新たに開始するというところでございます。高頻度往還飛行型宇宙輸送システムの2040年代前半の実用機打ち上げ、必要となる要素技術の開発の絞り込みを行っていくということでございます。

2ページ目はロードマップでございますから、このロードマップの図を御覧いただければと思いますが、上の青いところが官のミッションを中心とした「基幹ロケット発展型宇宙輸送システム」でございまして、下が「高頻度往還飛行型宇宙輸送システム」です。ここに小さくて恐縮ですが、※で宇宙輸送事業を民間で進めていくための民間企業等による協議会の発足ということで、協議会が発足しておりまして、こことも意見を交換していきながら、そのニーズを踏まえた研究開発も行っていくことが、下側の「高頻度往還飛行型宇宙輸送システム」でございます。

下側に「要素技術開発」で記載しておるところでございますが、早速、令和4年度から研究開発を進めていくということで、3ページを御覧いただければと思いますが、令和4年度から研究開発のプログラムを走らせていくということでございます。

まずは、先ほど申し上げましたシステムを実用化していくためには、推進系の研究、あるいはロケット自体を軽量化する、あるいは再使用を進めていくところが非常に重要と考えておりまして、1ポツには、民間企業の方からもアイデアをいただきながらフィージビリティスタディーや課題、そこからさらに抽出して課題解決の研究を行ってい

くということで、既に民間の方々からも御意見をいただいて、やっていく研究開発テーマを右側に記載させていただいているところであります。

さらに、そのシステム実現に枢要な技術開発ということで、タンクの研究とか新しいモジュールに分けてエンジンを開発してつけていくこと、あと、高頻度往還型という観点につきましては、ロケットエンジンと航空機のジェットエンジンをどう組み立てていくかという研究も今後、行っていくということでございます。

あと「開発体制を支える環境の整備」では、どのようなシステムがこれから実現というか、必要なのかということを検討していったり、あるいはJAXAと民間の企業とが一緒に議論しながら研究開発を行っていくセンターの整備を行っていくと考えているところでございます。以上でございます。

○中須賀部会長 ありがとうございます。それでは、以上3点の御発表をいただきましたが、以上について、質疑応答をよろしく願いいたします。篠原先生。

○篠原委員 京大の篠原です。

私がコメントするのは、取りあえず宇宙太陽光発電なのですが、この状況は、私もいろいろとやらせていただいてよく存じておるのですが、ぜひ研究の加速を両省ともに協力して進めていただきたいと思います。

米中のお話がありましたが、今日、アメリカの話に少し触れられておられましたが、中国も、日本が5年前に経産省のプロジェクトで実施した実験と同様以上のものをここ1～2年で数か所で始めております。予算規模ははっきりと表には出てこないのですが、中国も宇宙実証に向けて、ものすごい勢いで動きが加速しています。せっかくこれまで日本の研究が優位性を保って、これまで経産省、文科省がやってきていただいたものがキャッチアップされかねない状況になっていますので、ぜひ両省が協力して頑張りたいと思っております。

宇宙太陽光発電を目指すことは、SDGsにも非常に重要なことですし、前にも言ったのですが、宇宙開発は観測だけではなく、利用もすることができ、宇宙は両面でSDGsに協力できる。これは一つのいい例だと思っておりますので、ぜひ頑張りたいと思っております。以上です。

○中須賀部会長 いかがでしょう。何か御返答はございますか。

○文部科学省 御指摘ありがとうございます。

JAXAともよく相談し、経産省、JSSともよく相談していきながらやっていきたいと思っておりますし、今度も、先ほどの重点事項にも重要なものであると書かれておるところでありますので、予算要求を増やした形でやっているところでございます。先生の御指摘を受けまして、しっかりとやっていきたいと思っております。

○中須賀部会長 ありがとうございます。常田委員、どうぞ。

○常田委員 宇宙輸送システムのところで質問があるのですが、イプシロンロケットのことが全然書かれていないので、スタンスをお聞きしたいということです。

イプシロンについては、さらにコストを下げなければいけないという共通の認識があると思うのですが、コストを下げるためには、計画的な開発研究と計画的にユーザーを増やしていく取組が必要で、その辺がどのようなになっているのかなというのがあります。

宇宙科学の例ですと、工程表の12番にありますように、公募型小型衛星は、基本的にイプシロンを使って打ち上げるということで、一種のアンカーテナンシーになっていまして、しかも、2年に1回とはっきりと書かれておるところですが、いろいろな制約でその頻度で打ち上げられていないというのがあります。

公募型小型計画は、もちろん、総費用が制約されている中で良い科学ミッションをやらなければいけないのですが、その中で、イプシロンの機体のコストがかなりを占めていまして、そうすると、あとは衛星バスの額が決まると、観測機器にかけられる費用が非常に少なくなる状況が出ています。そうすると、先生方が非常に苦しむ状態になりますし、科学観測の中で使うコア技術を結局、米国とか欧州に依存しなければいけない。あっちにあるから、国際協力でやろうということになって、日本として、結果的にロケットが高いがゆえに先端技術が育たないという、本末転倒のところもあるのです。

イプシロンは大変いいロケットで、宇宙科学の500キロとかそれぐらいのレベルの衛星を上げていくのに非常に使いやすいロケットになりつつあると思っています。その辺を文科省でどう考えられているのかをお聞きしたいと思いました。以上です。

○中須賀部会長 では、お願いいたします。

○文部科学省 常田先生、御指摘ありがとうございます。何分、今、多くの事業をやっているものでございまして、先生の御指摘という意味では、イプシロンの御質問でございました。イプシロンも、イプシロンシナジーということで、イプシロンロケットの高度化と言っておりますが、現在、次のものを開発しておるところでございまして。令和4年度におきましても、30億円弱で要求しておりまして、令和5年度の実証の打ち上げを目指してやっておるところでございまして。

シナジーと申しますと、H3も今開発しておるところであります。そのブースターと共有化できないのかということを検討しながら、1機当たりの価格も3分の2ぐらいになるところを目標にしてやっておるところでございまして。

11月7日には、革新の2号機をイプシロン5号機で上げますが、そういった形でイプシロンも高度化の開発を進めておるということで御理解いただければありがたいと思います。以上です。

○常田委員 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。栗原委員、どうぞ。

○栗原委員 ありがとうございます。2つございまして、まず一つは、GOSATです。

このデータについては、GHGの排出に利用できるものであり日本が貢献できる非常にいいものを持っていると思います。現在COPも開かれています。このデータを各国が利用するようになるのかについては、いろいろな働きかけが必要だと思っておりますので、デー

タの精度を上げることに加え、このデータを国際的な評価やモニタリングに利用することに向けての対外的な働きかけやルール作りへの参加もぜひ行っていただきたいと思います。

それから、若干技術的ですが、最終的にGOSATが観測できるものは最終的な排出量ですが、排出量には、新規に排出する一方で吸収するものがある、その結果としての最終的な排出量です。今、吸収の技術開発が進んでおり、自然でいえば森林ですし、そうでなければ、他の吸収や回収の技術も開発中ですので、それらの技術の組合せを考える際に、GOSATのデータをどう利用できるのかという辺りも、今後、考えられるのであれば、この成果を利用して日本がより貢献できるのではないかと思いますので、期待を込めて、ぜひお願いしたいと思います。

2点目に、宇宙太陽光発電ですが、今日のお話の中でも、他国の予算規模が10倍以上になっているときに、我々がこういうR&Dをこのスケジュール感でやっていくことについて考えなければならないと思います。2050年の実用化に向けて独自にやっていくのか、それとも各国と協働していくのか、どこを競争してやっていくのか、その辺の当たりが必要なのではないかと思います。各国、各社が一斉に競ってやっているのであればいいのですが、予算規模からしてもかなり差がある中で、特に強くする技術に焦点を絞ってやっていくのか、それとも商用についての競争力ではないけれども、経済安全保障の観点を含めて日本としても独自に持つべきという認識で進めていくのか、その辺も徐々に整理をしながらと思います。

○中須賀部会長　ありがとうございます。それでは、まずは環境省、いかがでしょうか。

○環境省　GOSATに関しまして2問いただきまして、ありがとうございます。

まず、GOSATのデータの活用の働きかけでございますが、まさしく今やっております。モンゴル政府は、2018年12月から、モンゴルでつくっている排出量インベントリの精度向上をしたい、そのためにGOSATのデータを使いたいということで協力が得られたということでした。

今後、衛星を使った温室効果ガス排出の観測には、例えば雨が降っていると、そのときのデータが取れないとか、技術的な問題等もありまして、それでモンゴルのような乾燥地帯の政府の御協力は大変ありがたかったということもありますが、今後、モンゴルで得られたデータと成果は、もちろん、まずは同じような気象条件の国でも活用できるかどうかを試したいと思っております。今、横展開事業を展開しようとしてございます。

それから、そんなことを言っておりますと、雨が降っているところで大排出をしている国も結構多くございますので、そういうところはどのような形でGOSATのデータを使っていけるのかということも順次、考えていく必要があるとも考えております。

まずは、モンゴルで得られた成果をほかの途上国で横展開するための事業を実施したいと考えているところでございます。引き続き、このデータをほかの途上国にも使って

もらえるような働きかけ、成果の公表、普及啓発などを進めていきたいと思っております。ありがとうございます。

もう一つ、吸収のお話がありました。こちらの衛星は、その地点における温室効果ガスの濃度を上空からのスペクトルの測定によって測るものでございまして、恐らく、吸収がたくさんあるところだと、そのままCO₂の濃度が少なく出るということかもしれませんが、どれぐらい森林が吸収しているかというのを直接測るようなものではないと承知してございます。

直接測ろうと思うと、例えば森林の吸収量を直接地上観測する方法になるかと思いますが、いずれにしても、排出量と吸収量を衛星のデータも使って検証する。今後も、そのための手法の開発を進めていきたいと思っています。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。それでは、宇宙太陽光発電は、お願いできますか。

○文部科学省 文科省ですが、御指摘ありがとうございます。

しっかりと研究開発を進めていくところではあるのですが、例えば今のロードマップですと、2045年とか2050年に実用化していく際の一つの大きな問題は、たくさんの施設を宇宙に上げて、これは何キロベースの宇宙構造物を上げていくことになると思います。そういった際には、輸送コストを下げていかなければいけないというのが非常に大きなところかと思ひまして、そういう意味で、もう一つ説明しました将来宇宙システムで革新的なコスト削減を行って、安くそういった大型構造物を上げるところをやっていかなければいけないと思って、これは一つの大きなことかと思っております。

あとは、今のマイクロ波送電とレーザー送電については、それぞれ技術の開発を行っていますが、例えばレーザー送電ですと、これから月面の開発が行われるわけですが、そこでの施設への給電を行うのに応用できないのか等、応用できる技術も併せて研究していくということで、なお一層太陽光発電の研究を意味のあるものにしていきたいと思っております。

経産省から何かありますか。

○経済産業省 特に追加はございません。

○中須賀部会長 大丈夫ですか。ありがとうございます。

今の御指摘はすごく大事で、要は、今、世界の中で宇宙の開発とか変化のスピードが物すごく速くなっているのです。だから、ちょっと前に我々がやってきたようなやり方でやっていたのでは、多分、世界の中で全然太刀打ちできない。いろいろな国は、例えば民間を巻き込むとか、速いサイクルでどんどん衛星を打ち上げて実証していくとか、いろいろな手を使って、とにかく速く回すことをやろうとしている。それを我々としても取り入れていかないと、これまでのように、開発をまず地上で3年かけて実証して、5年で宇宙で実証して、それからようやく本番みたいな流れでは、多分太刀打ちできない状況になっているというのも、基本計画をいろいろとつくっている中で大分見えてき

たことで、それは本当に変えていかなければいけないのだろうと。それを日本流にやるには、一体どうしたらいいのだろうか。

アメリカのように、大きなDoDがあつて、そこが技術を伸ばすための大きな予算を提供してくれるわけでもなく、民間がまだまだ強いわけでもない。この中で、日本としてのある種の方法をつくっていかないと、世界のスピードには太刀打ちできないですね。世界のスピードに太刀打ちできなければ、やっても駄目なのかもしれない、もう誰かがデファクトを取ってしまったら、日本が5年遅れて始めても多分全然売れない、あるいは全く相手にしてもらえないということになるかもしれない。やるなら勝たなければいけないのです。

それをどうやっていくのかをぜひ皆さんで工夫をしていかなければいけないと非常に強く感じています。そんなことをぜひ考えながら、宇宙太陽光発電も、やるなら勝てるようなやり方は一体何なのだろうと。

例えばそのシステムを徹底的に軽くすることもあり得るのではないかと、輸送系が高いうちは、高いから運べないではなくて、システムを徹底的に軽くしてやったら、安い輸送費で済むとか、そういうこともあるかもしれない。だから、将来、輸送系が安くなったら、そのときにやればいいということだと思いますが、今、何ができるのかというので、さっき申し上げたように、世界のスピードについていける、あるいはそこで勝てるぐらいのやり方をやらないと、もしかしたらやらないほうがいいということかもしれないぐらいの覚悟を持って、いろいろと議論していきたいと思っております。

ありがとうございます。そんなことをぜひよろしくお願いしたいと思います。

それでは、オンラインで工藤さんと石田さんが出席されていますので、工藤さんからどうぞ。

○工藤委員 ありがとうございます。本日は、オンラインで失礼いたします。

私もコメントさせていただきたかったことは、今まさにおっしゃったことでございまして、米、中、ヨーロッパもですが、軍を持っている中で、非常に大きな国家予算を使いながら開発していて、日本には、残念ながらそういう機能がございませんので、日本が今まで持ってきた強みを生かすためには、一つは、海外との信頼できる、我々と価値観を共有できる人との連携でありましたり、あとは民間企業をうまく呼び込む、民間企業との連携をどうやるのかということなのだろうと思っております。

民間企業との連携については、私は金融機関出身なので、技術の面では十分に分かっていないかもしれませんが、例えば民間であれば、金融では呼び水効果とよく言われますが、官のお金をレバレッジしながら、それよりも数倍の投資資金を民間から出させるように、例えばファーストロス为国で取るとか、国が市場があることを示すといった民間が入りやすい仕組み、要は、将来市場があるから、官がこの部分を調達するから、民間も技術開発をしてくださいとか、そのような仕組みも必要だと思いますし、その仕組みの中長期的な運用が確保されていることも必要だと思います。また、そのことに対し

ての民間企業との広い対話、透明性といったことが必要なのかなと思いました。

ただ、一方で、民間企業で開発が進みますと、ちょうど今もいろいろと議論になる経済安全保障の面が非常に気になるところでございます。民間企業は営利企業でございますので、政府でもこれからいろいろと対策を立てられると思うのですが、やはり利益が上げられるところとなりがちですので、せっかく国と一緒につくった技術であれば、民間を導入する場合がありますが、そこに国益に資するフォーメーションをあらかじめしっかりと決めておくと、そこもクリアなルールにしておくことが必要だし、民間企業と一緒にやろうという気にさせるのだろうと思いました。

私がすごく興味を持ちましたのは、温室効果ガスの観測についてなのですが、気候変動問題については、今、世界中で非常に注目を集めている中で、そもそもの基礎データがないことが非常に大きな課題になっておりますので、こういったデータをそろえるために日本が貢献していくのは、非常に日本らしいと思いましたし、このことを通じて日本の技術も磨かれるのだろうと思いました。

一方で、このデータには非常に価値がある、また、そのデータの取扱いも経済安全保障上、非常に重要な点だと思いますので、ここのルールも意識しながらやらなくてはならないのだろうと思いました。

最後に、一つ教えていただきたいのですが、この中で国際的に議論されているとお話があったのですが、どんな議論がされていて、今どのようにお感じになっているのか。日本がこの部分で貢献できるポイント、評価されるポイントは、先ほど勝てるとおっしゃっていましたが、他国の状況なんかも踏まえて、日本は勝てるとお考えなのかということをお授け賜りたいと思います。よろしくお願いします。

○中須賀部会長 最後のものは、環境省の話ですね。

○工藤委員 そうです。3ページにございます。

○中須賀部会長 では、環境省、よろしくお願いします。

○工藤委員 お願いします。

○環境省 ありがとうございます。

まず、温室効果ガスのデータにつきましてはおっしゃるとおりで、今のところ幅広く公開しておりますが、今後、都市や大規模排出源とかもはっきりと見えるようになってきますと、その辺の取扱いが今までと同じでよいのかということは、今後、議論になってくるかと思っております。まだ詳細が決まっているわけではございませんが、精度が向上するにつれて、データの取扱いも変わってくるであろうということは想像しているところでございます。

そして、諸外国の動向でございますが、例えば欧州では、コペルニクス計画といいまして、ヨーロッパとアフリカに重点的に観測網をつくろうという動きがございますし、アメリカはアメリカで、北アメリカ大陸、南米大陸で観測網解析システムをつくろうという動きもございます。そして、世界気象機関では、全地球的な解析システムをつくら

うとしておりまして、恐らく日本でやろうとすると、今抜けているアジアの部分ということになるかと思います。

3 ページの絵には、日本は様々な形で貢献していると書かせていただきました。例えば航空機観測は、民間の航空機に温室効果ガスの観測機器を載せて、飛行中に温室効果ガスの濃度を測ることによって、衛星ではなくて、より低いところで濃度の推移を測るということでございます。

同じように、民間の船舶で観測することで、太平洋の洋上の観測地点はなかなかないので、船を活用した洋上の観測地点とすることによって、よりきめ細かく温室効果ガスを測ることをやっております。

さらには、このような地上あるいは航空機の観測では、日本が貢献している部分は多くございまして、さらに、GOSATシリーズの精度向上によりまして、先ほども御回答いたしましたように、より精度の細かい観測、そして途上国にも使ってもらえるような観測をしていきたいと今考えているところでございます。

将来のミッションの在り方につきましては、現在、先ほど御説明しました諸外国の動向を踏まえて、よりよい在り方を検討している最中でございますので、この辺もまとまりましたら、また適宜御報告したいと思っております。ありがとうございます。

○工藤委員 ありがとうございます。さらっておいて恐縮なのですが、中国はこの議論に参加しているのですか。

○環境省 すみません。今、手元に中国の状況がございませんが、中国でもTanSatという温室効果ガスの観測衛星を打ち上げております。2016年に打ち上げましたが、2018年に運用停止ということでございます。

さらに、TanSatの2号を将来構想として検討しているということございまして、アメリカも、欧州も極軌道衛星を持っているのですが、中国もこのような衛星を持とうということで、今、将来ミッションを検討している状況だと聞いております。

○工藤委員 分かりました。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。

前半もおっしゃるとおりだと思いますので、民間とどううまくやっていくかという辺りは、ぜひ検討したいと思うので、御協力ください。よろしくお願いいたします。

それでは、石田さん、どうぞ。

○石田委員 石田です。御説明ありがとうございます。

質問ではなくて、意見というか、お願いなのですが、資料3の基幹ロケット発展型の議論と、資料1と資料2の宇宙に打ち上がるペイロードの話は、できれば密接に連携して進めていただきたいと思います。その心は、ここ1年を見ていると、世界の宇宙業界で一つ大きなトレンドになっていると思っているのは、ランチャーとペイロードの垂直統合モデルが競争力を生むためには非常に重要になってきているのが大きなトレンドかなと思っていて、その象徴がスペースXあるいは中国かなと思っています。

スペースXに関していくと、2020年、世界で年間500トンぐらいの衛星とかペイロードが宇宙に行ったのですが、実はそのうちの200トンがスペースXのスターリンクでした。

なので、宇宙に行ったペイロードのシェア4割をスペースXが持っているという状況だったのですが、それを打ち上げるために、スペースXがファルコン9をたしか15回打ち上げていて、これは商業打ち上げの世界シェアでいくと3～4割を占める打ち上げ回数だったかと思っています。たくさんのをたくさんのロケットで打ち上げる垂直統合ができるのが、唯一スペースXしかなくて、アリアンもできないし、アマゾンもできないということで、圧倒的に突き抜けて進んでしまっているかと思いますし、中国は、それを国のレベルでやっているかと思っています。

これからランチャーとこういった大量の構造物を個別ばらばらに議論していく時代ではなくて、宇宙太陽光発電からすると、打ち上げコストが幾らに下がったら、自分たちの経済モデルが成り立つのかという要求条件を基幹ロケット側に示すべきだと思いますし、基幹ロケットからすると、太陽光発電をやることによって、基幹ロケット何発分の需要を生むことができるのかというのをむしろ太陽光発電側に課すべきだと思います。

それを双方がやることによって、日本独自の垂直統合モデルをつくることによって、太陽光発電も、基幹ロケットも双方が競争力を持っていくという絵を描くべきかと思うので、個別それぞれの取組というよりは、ランチャー側と構造物側は、垂直統合で競争力をつくっていくのだという思いの下、できれば研究開発の段階から連携していただければと思いました。以上でございます。

○中須賀部会長　ありがとうございます。

これは私もそのとおりだと思います。これからの議論の中にぜひ反映させていきたいと思いますので、またいろいろとコメントをいただければと思います。

それでは、時間の関係で、まだ議論したいですが、この3つの議題は終わりにしたいと思います。ありがとうございました。

続きまして、2つ目は、宇宙科学・探査です。MMXとかアルテミス等の宇宙科学・探査に関する取組状況について、まずは文部科学省から御説明をよろしくお願いいたします。

○文部科学省　では、資料4を御覧いただければと思います。

宇宙科学・探査ということで、宇宙科学からMMX、アルテミス計画の主に4つに分けられる研究開発について御紹介したいと思います。

1 ページ目は、MMXでございます。これは火星の衛星のフォボスに探査機を派遣して、フォボスからサンプルをリターンしていくミッションでございまして、概要・目的は、火星衛星からサンプルリターンすることによって、水を含んだ鉱物とか水を解析することで、水や有機物の存在を明らかにするとともに、フォボス自体が火星から分離したのか、あるいは小惑星だったものが火星の重力に捕らえられたのか等、フォボスの由来も解明していくことであります。

「はやぶさ2」で築き上げられた日本のサンプルリターンミッションで国際協力していきながら、人類が初めて火星圏からサンプルを取ってくることによって、引き続きサンプルリターンの技術を磨いていくのが目的でございます。

右の「事業イメージ・具体例」で、令和4年度は、探査機開発の詳細設計やエンジニアモデルの製作を進めるとともに、地上設備の総合運用シミュレーターの開発を本格化していくということでございます。

優位性では、先ほど申し上げたとおりでございますが、高性能のサンプル回収機能、着陸誘導航法で用いる画像照合機能を開発することで、将来の重力天体表面探査のための技術獲得・蓄積が期待されることでございます。

打ち上げとしては、2024年度を目指しておりまして、2ページ目を御覧いただきますと、ミッションとしては2024年度の打ち上げを目指して進めまして、火星圏に2025年8月に到達して、2028年8月まで火星圏にいる。帰還が2029年9月でございますので、今、中国、アメリカも火星に探査機を派遣しておりますが、2029年度にサンプルをリターンできれば、米国、中国よりは先にできるのではないかとということで、2024年度の打ち上げを目指して開発を進めておるところでございます。

続きまして、アルテミス計画でございますが、3ページ目を御覧いただきまして、昨年度から始まっております、2030年代の火星有人着陸を目標に掲げて、月面での持続的な活動を通じた計画でございます。2024年までの有人月面着陸、2020年代中頃の持続的なGatewayの運用開始、その後の月面の持続的な探査開始を目指すということでありまして、左側は2023年までの計画で、右側が2024年以降のイメージ図です。

引き続き、4ページを御覧いただきますと、大きく4つの取組があるのではないかと考えておりまして、まずは、Gatewayの居住棟の建設への協力ということで、ミニ居住棟（HALO）とか国際居住棟（I-HAB）にバッテリー等あるいは環境制御・生命維持装置を提供していくこととか、月の軌道上を回るGatewayの物資の補給ということで、現在、HTV-Xを開発しております。その開発をした後には、国際宇宙ステーションで技術実証した後、実際に2020年代後半には、Gatewayの物資・燃料補給ということでございます。

あと、月のデータや技術の共有ということで、来年度を目途に、SLIMを打ち上げます。あと、その次の年の2023年度を目途に、インドと共通で開発しています、月の極域の特に水を探査するためのLUPEXといったことで、月面のデータを取得することで協力できるのではないかと。

あと、有名になっていると思いますが、与圧ローバの開発ということで、2020年代後半に月面で実用できるのではないかとということでございます。もちろん、こういった貢献の中で、日本人宇宙飛行士がGatewayに滞在したり、あるいは月面で活動することも今後、調整していくところでございます。

今、申し上げたところを文字で書いてあるところが5ページでございますが、御覧いただければと思っております。

まず、来年度はXRISM(X線の撮像衛星)と、先ほど申し上げましたSLIMの打ち上げや、MMXも2024年の打ち上げを目指して本格化していくということではありますが、そのほかにも国際協力で行うようなJUICE(木星の衛星探査)や、小惑星にインパクトを与えるESAとの共同のHeraの計画といった形で宇宙科学をしっかりと進めていきます。

ほかのところはどうなっているのだというお話もあるかと思いますが、資料としては用意できませんでしたが、工程表にはしっかりと書かせていただいているところでございます。以上でございます。

○中須賀部会長 どうもありがとうございました。

それでは、皆さんから御質疑、御討論がございましたら、よろしくお願いいたします。

常田先生、どうぞ。

○常田委員 MMXについてなのですが、今、文科省から御説明のあったとおりです。科学的には極めてポテンシャルが高いことと、技術的にも「はやぶさ2」の延長なのですが、重力ポテンシャルがかなり深いところに降りていくので、航法面とかは「はやぶさ」を上回る技術が必要だということで、この点でも大変いい位置づけだと思います。国際的なプレゼンスについても、このミッションにはNASA、ESA、CNES、DLR全部が観測機器等を載せてほしいということで加わっていますので、主要宇宙機関が全部加わった大変すばらしいミッションになったということで、文科省及び戦略本部の御尽力に深く感謝したいと思います。

その上で、宇宙研にとっては、最も大型のミッション、コストのかかるミッションという面があるわけで、「はやぶさ2」を見ますと、宇宙研が主要実施機関で頑張ったというのはもちろんあるのですが、つくばが優秀なエンジニアの方々を供給しましたし、あるいはつくばの別のミッションでの試験方法の知見ややり口の情報を提供したりして、オールJAXAでやって成功したという面がかなりありました。

MMXについても、これだけ大規模なミッションを担当するに当たって、JAXAの中の宇宙研だけでやるということだけでなく、オールJAXAで成功を期してもらいたいのですが、その辺の宇宙研以外の協力体制は、急にお聞きしてあれですが、JAXAのほうで何かあれば、コメントをいただきたいのです。

○中須賀部会長 石井理事、お願いします。

○JAXA石井理事 よろしいですか。「はやぶさ2」の成功は、まさに今、お話しいただいたとおりでございまして、JAXA横断的に能力を結集して対応したことで成功したと思っております。この体験は、まさに宇宙研の皆さんのほうが非常に正しく受け止めていただけて、MMXについても、当初からではあるのですが、横断的に能力を糾合して開発に対応するというところで取り組んでおるところでございますので、まさに御認識のとおりでございます。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 ありがとうございます。他はいかがでしょうか。よろしいでしょうか。

アルテミス計画は、これから長いスパンになっての計画になっていくだろうと思うのですが、ISSを振り返ったときに、ISSをやっても、結局、民間の利用があまり進まなくて、ISSをそのまま民間にある種払い下げるといえるのか、そのまま民間が運用することにはなりにくいんですね。今、なりにくくて、2024年にISSが終わった後にどうするのかというときに、後は民間が運用しますとはなかなかないですね。

そうなってくると、結局、ずっと政府がお金を出し続けなければいけない状況が続いて、例えば今、まさにISSとアルテミスが両方あって、有人はなかなか大変だということになってしまうということなので、将来的には民間がある種テークオーバーといいですか、引き継いでいけて、政府はそこをあまりやらなくてもいいという流れをうまくつくっていければ理想的かなとアルテミスでは常に考えています。

今からすぐに民間の需要が出てくるとは思わないのですが、少し民間に流れていくと、やがて民間の力で動くのだということが起こるようなことを少し案の中に織り込みながら進んでいくことが必要かと思いますが、その辺はいかがでしょうか。

○文部科学省 ありがとうございます。

ISSについては、2024年以降、延長するかどうかという議論はこれからあるかと思いますが、そこは文科省としてもしっかりと対応していきたいと思っています。

あと、先生が御指摘のとおり、民間はどうかということなのですが、最近、表で聞くこと、裏で聞くこともあるのですが、これもまたアメリカが中心になってきますが、ISSを実際に活用したり、あるいは民間で宇宙ステーションを上げるという話は、ニュースでも出てきているところで御存じだろうと思いますが、そういった話が出てきております。

先生がおっしゃるように、有人宇宙は思いのほかそういった動きが速いので、そういったところで民間がステーションを上げたり、あるいは今のISSを活用していけたりという話が実際に出てきて、議論はあるところですので、国というのか、私たちは技術開発ですが、しっかりとその話も聞きながら有効的な活用とか新しい展開にどうやって対応できるかというのは本当に考えていかなければいけないと思っていますところ。

○中須賀部会長 ありがとうございます。ほかはよろしいでしょうか。

この議論は、まだ宇宙科学・探査小委でも議論を深めることになると思いますので、また引き続きよろしく願いいたします。事務局においても、その方向で進めていただくようよろしくお願いいたします。

それでは、3つ目の議題に移ります。小型衛星コンステレーションです。これについては、幾つかの省から御説明いただけたと思いますので、順番によろしくお願いいたします。では、まずは内閣府からお願いします。

○笠間企画官 内閣府でございます。

資料5によりご説明させていただきます。内閣府で全体像、背景を冒頭に御説明した後、各省の取組について御紹介させていただければと思います。

1 ページをおめくりいただきまして「世界情勢」のコンステレーションの動きでございますが、御案内のとおり、小型衛星コンステレーションはいろいろな分野で拡大していく見込みでございます。例えば安全保障分野でいえば、海外はNDSA構想ということで、既に今年8月の終わりに100機以上のRFP調達が発出されているということで、具体的に動きが進んでおります。

片や、日本でございますが、今年9月に防衛省が副大臣ヘッドの「衛星コンステレーションに関するタスクフォース」が設置されたと承知しておりまして、今後、HGV対策等へのコンステレーションの利用について議論を始めるという状況でございます。

また、民間の動きも進んでおりますが、例えば海外で申し上げますと、通信の分野は、御承知のとおり、スターリンクが非常にたくさんの衛星を既に上げ始めている状況ですし、リモートセンシングについても、ICEYEあるいはCapella Spaceから既に14機、6機の衛星が既に打ち上がっている状況です。

他方、日本でございますが、通信に関しては、NTT、スカパーJSATが宇宙データセンター構想を発表しておりますが、これから検討を進めていくという状況にあらうかと思っております。

また、リモートセンシングについては、Synspective、QPSという有力な会社がございますが、まだ実際に打ち上がっている衛星は1機ずつということで、これからの取組ということで、こういう状況を見ますと、海外に対してはまだまだ遅れている状況で、我が国もスピード感を持って取り組むことが必要であると考えております。

2 ページでございますが、では、どのように政策に取り組んでいくべきかという考え方を整理しておりますが、2つ柱があるかと考えております。

一つは、既に実用化のフェーズに入って、民間の事業が始まっている分野、競争が始まっている分野については、今日の議論でも出ておりますが、アンカーテナントなどにより政府が需要を示して、さらなる機数増を民間が加速できる環境をつくっていくことが一つあらうかと思っております。

もう一つの柱としましては、研究開発・実証でございまして、調査・分析をしっかりとした上で、少し先の市場を見据えた形で、これからの競争力につながる分野の研究開発に取り組んでいく必要があると考えております。

それでは、3 ページ以降は、順番に各省からの御説明をお願いします。

○中須賀部会長 では、まずは文科省からお願いします。

○文部科学省 文科省でございます。

文科省といたしましては、衛星コンステレーションは重要という宇宙政策委員会あるいは自民党の議論を踏まえまして、主に3本のプログラムでしっかりと対応していけるのではないかと考えておる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が、まず「小型技術刷新衛星研究開発プログラム」は、今年度から始まっているところでありますが、小型実用衛星にどんな技術が

必要であるのかというところを民間とか実際にやっている方からリクエスト・フォー・インフォメーションあるいはプロポーザルをいただいて、しっかりとやっていく。しかも、アジャイルと書いているのですが、ボトルネックとか問題になっている技術を早く解決していくプログラムです。

これについては、現在、RFIと私は申し上げましたが、民間の方あるいは大学の方からお話を聞いていきながら、いろいろな技術、ソフトのDX化とか光通信の在り方といろいろな意見が寄せられているところでして、そういったところでしっかりと一緒になって技術開発に対応できるということをやっていきたいということが、小型衛星の技術開発、さらにはコンステの技術革新につながるのではないかと考えております。

真ん中の「衛星コンステレーションによる革新的衛星観測ミッション共創プログラム」は、文科省、JAXAで、我々から今日いらしている白坂先生とか中須賀先生にお話を聞きながら、どんなことをやっていかなければいけないのかということで、発掘した技術をとということとして、その問題点として、小型衛星の推進系とか電源系の開発、あるいはセンサーの開発といったところを特にやっていかなければいけないというところを見い出して、それを実際にやっていこうというプログラムであります。

あと、スマート化と言いますが、コマンドに対して衛星が連携して自動的に動いていくためには、どうしたらいいのかといった技術も研究していきたいと考えております。

右側の「革新的衛星技術実証プログラム」は、小型・超小型の衛星を実際に実証する機会を提供しようということでありまして、イプシロンロケットを使ってやっていく。今後、3号機、4号機とやっていくということで、これも十分にコンステに関連する技術開発に資するのではないかとということで、この3つで進めていきたいと考えております。以上です。

○中須賀部会長　ありがとうございます。それでは、経産省、お願いいたします。

○経済産業省　経済産業省です。

4ページを御覧願います。経産省でも小型衛星コンステレーションの利用拡大と要素技術の開発・実証の両輪で小型衛星コンステレーションの構築能力の向上を目指しております。

まず、要素技術開発に関連する左側の「ハード」と書かれているところですが、経済産業省では、一番左下の「試験環境」ですが、来年度に新規で部品・コンポーネントの開発の多くの時間やコストを占めている試験の効率化や試験データの共有に関する検討を来年度以降、実施していきます。

部品・コンポーネントの開発につきましては、次のページで御説明いたします。

開発したコンポーネントの宇宙での軌道上実証を平成31年度から実施しておりますが、こちらには、国産の小型ロケットも活用しつつ実証しております。

それから、次のページで出てきますが、汎用的な小型衛星バスの開発、それから、バスに載せるミッション機器の開発としまして、現在、ハイパースペクトルセンサーの

HISUI、これは大型のセンサーですが、小型のハイパースペクトルセンサーも今、各国で出てきていますので、小型衛星コンステレーションに載せられるような多波長・小型光学センサーの開発についても検討しているところです。

それから、平成30年度から衛星データプラットフォームのTellusの開発整備をしております、少し計画が遅れて今年度まで行っておりますが、先週にやっとTellusのバージョン3.0という商用衛星データの販売等もできるように機能を拡充したバージョンをリリースしておりますので、来年度以降につきましては、資料右上の「ソリューション」「ユーザ」と書かれているところですが、Tellusを活用して、衛星データを様々な産業分野あるいは行政において使ってもらべく、Tellusに商用衛星データを含む衛星データを蓄積して、地域を絞って衛星データの利用実証を行っていく予定でございます。

5 ページですが、先ほど申し上げました衛星バスの開発と部品の開発についてです。

まず、6～12Uと100キロ級に分けて、青とオレンジで表現しておりますが、CubeSatにつきましては、様々なミッションに対応できる汎用的な小型衛星バスの開発として、今、アークエッジスペースに補助事業として支援しているところです。100キロ級につきましては、アクセルスペースで汎用的な小型衛星バスの開発と、三菱電機において300キロ級の高機能な衛星バス開発のフィージビリティスタディーを実施しているところです。

部品の開発につきましても、サイズを分けて、それぞれ姿勢制御系、推進系、電源系等について開発しておりますが、いずれの部品・コンポーネントにつきましても、衛星のバスに搭載して軌道上実証ができるよう、それぞれ調整している状況でございます。経済産業省からは以上です。

○中須賀部会長 それでは、総務省、お願いいたします。

○総務省 総務省でございます。お世話になってございます。

総務省は通信・ネットワーク部分の要素技術の開発を担当してございます。大きく分けると2つございまして、通信、通信に載せる量子暗号の部分の開発を担当させていただいてございます。

6 ページ目に行きまして、現在は、通信部分でございますが、NICTに基金を積みまして、Beyond 5Gの研究開発事業を行ってございます。

小型衛星コンステレーション間の電波、光の通信技術の研究開発を行ってございまして、ここに要素技術が書かれてございますが、これらの開発を4年間で、今年度は9.5億円でございますが、その開発に着手することになってございます。既に公募は終わってございまして、間もなく採択企業を公表できるかと思っております。

暗号の部分、7 ページ目でございます。量子暗号通信でございますが、何で宇宙経由で暗号通信をやるのかという話の解説をさせていただきたいと思っております。現代暗号を皆さん使っていらっしゃると思いますが、量子コンピューターの出現で、現代暗号の破綻が懸念されてございます。量子鍵配送によりまして盗聴を防ぐことになるのですが、ど

うしても地上系の光ファイバーでは伝搬距離が稼げない、信号が減衰するということがございまして、宇宙経由で鍵配送しないと、大陸間、海をまたげないということになってございます。ということで、今まで地上の通信網といいますと、地上の光ファイバー、海底ケーブルになるのですが、将来のセキュリティーも考えた通信網という意味では、宇宙インフラが基本になってくるということになりまして、この分野は、中国は5年先を行ってございますが、日本も欧州も一生懸命にこれにくっついていくような開発競争が始まってございます。

8 ページ目に行きまして、平成30年から衛星通信における量子暗号通信の要素技術の開発を進めてございます。

9 ページ目でございます。令和3年、今年度からもネットワーク、それから地上系との接続も考えたグローバル量子暗号通信技術の開発に着手してございます。

総務省から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。最後に、また内閣府、お願いいたします。

○笠間企画官 10ページで、内閣府で検討中の研究開発事業について御紹介させていただければと思います。 コンステレーション、安全保障、防災といろいろな分野でのニーズがありますが、今後、一層有効に活用していこうと思いますと、取り扱えるデータ量の拡大あるいは即応性ニーズにしっかりと対応していくことが必要になります。

例えば先行する衛星で通常観測をしている中で異常を検知しましたということになれば、その次の衛星に、あそこを詳細に見ろと軌道上で指示する。そのデータをすぐに地上側に下ろしたいということで、次々とデータリレーをして、素早くダウンリンクする。例えばこのような運用をできるようにならなければいけないと思っております。

こういうことをしようと思いますと、光通信でネットワークを構築して、それを前提に自動運用あるいはデータ処理を軌道上で考えていかないといけないということでございます。

実際に、米国なども、先ほど御紹介したNDSAのRFPの中では、オプティカルで、光通信でやりましょうという前提で公募をかけておりますし、実際に海外製でもそういう低軌道の光通信の端末みたいなものも出ております。

ただ、まだまだ小型化とか省電力化が進んでおりませんで、ここを何とかしなければ、まだまだ広がらないだろうと。逆を申しますと、日本もここにしっかりと取り組んでいけば、市場を押さえて先行していける可能性も十分に存在しているのではないかと考えております。 先ほど総務省から御紹介がありましたが、5G基金の中で、NICTが非常に高い目標を掲げて、将来のコンステレーションに載るような小型で、軽量で、省電力な通信端末の開発を進めていらっしゃいます。

ただ、こちらは、計画上はまだ地上実証にとどまるということで、我々はこれをしっかりと軌道上実証までつなげて、早期に技術確立までつなげなければいけないと考えておりまして、総務省ほか各省とも連携して実証事業ができないかということで、今、財

務省とも議論しているところであります。

事業のイメージとしましては、最低3機以上で、ネットワークの模擬をいたしまして、それぞれの中で通信をし、通信ネットワークの構築を実証するものであります。当然、関係省庁との連携が必要になりますので、事業を開始する段階から例えばNICTの事業と連携して進めていくことも必要になると考えております。

また、せっかく衛星を打ち上げるということですので、その他の要素技術も例えば公募のような形で軌道上実証に生かしていくとか、あるいはオールドスペース、ニューススペースのいろいろな人に参加いただく、さらには、出口を見据えて、この衛星を実際に利用するであろうユーザーサイドの方にも参加いただいて、オールジャパンでのプロジェクトとして進めたいということで今、構想を持っておりまして、財務省と議論している状況でございます。

以上でございます。

○中須賀部会長　ありがとうございました。

以上で全部ですか。それでは、今の発表に関しまして御質問、御討議がございましたら、よろしくお願いいたします。いかがでしょう。では、林先生からどうぞ。

○林委員　小型衛星は、私どもも大変期待していて、大きいのはそうたくさん上がりませんので、こちらは時間分解能をなるべく高めたいというのが狙いなので、ぜひ小型衛星コンステレーションを早期に構築したいと思っております。

でも、これは全部ハードの話だと思ってお聞きしたのですが、最後に、内閣府から衛星ユーザー等の幅広い参画も検討してくださるというお話だったので、それがどんなイメージになって、どんな形で発言できるものなのか、あるいはインプットができるものなのかをもう少し教えていただければというのが質問です。

○中須賀部会長　ありがとうございます。これは、笠間さん、お願いできますか。

○笠間企画官　これは今、まだ予算を議論していますので、詳細はこれからになりますが、仮に予算が認められるようになれば、組合のようなものを事業者につくっていただこうと思っています。

その組合の中に、組合のメンバーになるのか、閣外協力なのかはともかくとして、国立研究機関や大学の先生とかにもその中に参加いただいて、ユーザーサイドという意味では、例えば通信事業者みたいな民間も含めてその座組みの中に入って、実際にどういう衛星をつくるべきなのかとか、どういう技術開発を進めるべきなのかという詳細のところはみんなで議論して決めていく。決してシーズオリエンテッドにならないようにという部分で、そういう形で進めたいと考えております。

○中須賀部会長　いわゆる実証までではなくて、その先の実用までどうつなげていきますか。

○笠間企画官　研究開発のこの事業としては、実証までは当然ですが、座組みの中にユーザーサイドを入れて、そこでビジネスも含めて出口を見据えた議論をしていただきたい

と考えているところです。

○中須賀部会長 多分、それを早期というか、最初からずっと議論しながらやらないと駄目だと思うので、そこはぜひそういう方向でお願いしたいと思います。

○笠間企画官 ありがとうございます。

○中須賀部会長 林先生もぜひよろしくお願いいたします。

○林委員 お願いいたします。

○中須賀部会長 片岡委員、どうぞ。

○片岡委員 ありがとうございます。

今回、小型コンステレーションの取組は非常にいい形で進んでいると思っています。既存衛星を含むコンステレーションをスピード感を持って構築することが、今後、我が国の産業基盤とかデータ利用の促進にとって極めて重要だと思っています。特に、林委員もおっしゃっていますが、エンドユーザーまで具体的に届ける利用ソフトの開発を並行してやっていく形が、今後、極めて重要だと。

MDAなどで、アメリカはリムパック2018とか2020で新規の衛星ではなくて、既存衛星を使ってMDAとかいろいろなものを今やっていますので、新規衛星だけではなくて、既存衛星も含んだ形で考えていく。そして、多分、エンドユーザーまでソリューションビジネスを確立しないとならないと思いますので、それをどうやって届けていくかということを含めて考える必要があると思っています。非常にいい企画で、計画もグッド、ディスカッションもグッドなのですが、あとはスピード感で、スピード感を維持するためには、前々回も言ったのですが、戦略的な目標として、既存衛星を含む我が国初の衛星コンステレーションをいつまでに構築するのだ、いつから構築を開始するのかといったところを工程表の中に書く。そこに向かって、衛星プラットフォームによる実証・開発、ソフトの開発を集中させていくといったところが重要ではないかと。

高い目標の開発も必要ですが、まさしくアジャイルで開発していくといった考え方が必要なので、それについては、ぜひ次の機種更新でチャレンジを御検討いただきたいと思っています。これが構築されると、防災、安全保障上、それから衛星データの利用も非常に拡大しますし、諸外国との協力も進む。衛星を打ち上げますので、打ち上げシステム、ロケット等の使用頻度も増えていく形で、いい循環になると。

構築で初めて我が国で本格的な商業宇宙活動が始まるのではないかと思いますし、安全保障、防災において、初めて宇宙を実質的に利用する形が進んでいくと思いますので、スピード感を持って、構築を開始する年度、もしくは構築を完了する年度を記載することが重要ではないかと思っていますので、ぜひ前向きに御検討いただきたいと思います。以上です。

○中須賀部会長 ありがとうございます。

全くおっしゃるとおりで、年度を決めて、ここを目標にというのは入れていかなければいけないというのと、今おっしゃったように、今ある既存の衛星も入れるのはすごく

大事だと思うのです。

既存の衛星を使って、徹底的にある社会問題を解決とか、ある目的を達成するようにやってみて、でも、これが足りないというところに今度は新しい衛星を入れていけばいいということもあるので、そういう実証的なというか、一個一個確認しながら進めていくプロセスはすごく大事だと思っていますので、ぜひそういったことも御検討いただければというか、中に書いておいていただければと思います。

どうもありがとうございます。白坂委員、どうぞ。

○白坂委員 御発表ありがとうございます。このコンステレーションの取組をすごく急速に進めていただいて、本当に頼もしく思っております。これを実際に結果につなげていくのは、これから大変なところではあるのですが、ぜひ引き続きよろしく願います。

2点ありまして、1点目が、経産省の4ページにTellusの全体像が書いてあるところで、これは単に書き方の問題かと思うので、一つのコメントなのですが、これを実装して、本当に使われていくことが重要だと思っていまして、Tellusもすごくいい活動がたくさん続いてきているのですが、これを本当に社会で使えるようにしていきたいと強く思っております。

こういうときに、今、何となくこの図だけを見ると、もちろん、経産省のやっている範囲なので、Tellusを使ってソリューションでユーザーと見えるのですが、コンステレーションが進んでくると、いろいろなところにいろいろなデータがたまってくる。さらに、それに地上のデータが追加されるので、違うところにあるデータとのコンビネーションでいかに課題解決に行くか。

つまり、Tellusの上だけにデータがあって、そのデータだけで何とかするという世界から早く次の段階に行かなければいけないと思っていまして、これまで衛星データを活用するという入り口をつくるのに、Tellusはすごくユーザーを広げるといいますか、認知を高めるのに今まですごく活躍してきたので、ここから実装フェーズに入っていくときに、そのイメージをぜひ強く持って進めていただければというのが1つ目になります。

2点目が、最後の内閣府にやっていただく通信の実証なのですが、これもすごく重要だと思っていまして、データ量が増えてきたときに、オンボードで処理するものと早く下ろすものの両方がセットで必要になってくる。

これをいかに早くできるようになってくるかというのが、ユーザーに対する価値に大きくつながっていくと考えるときに、この実証がすごく重要になってくると思うのですが、ちょっと気になっていまして、実証のときに、これは中須賀先生が先ほど別のところでおっしゃっていたように、いかに速く回すかが重要だと思っていまして、世界最高スペックを狙って遅くなるぐらいだったら、スペックはそんなに高くなくてもいいので、早く上げる。早く上げて回しながらユーザー獲得とか、そこで必要なものを見極めていきながら、次は何をするかを決めていくというのをどんどん回していくのは、小型

コンステレーション系の中で重要だと思っていまして、なるべく早く実証していく、これを繰り返していくという計画にできればいいかと思っております。

以上、2点になります。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。では、経産省、どうぞ。

○経済産業省 経済産業省です。御指摘ありがとうございます。

Tellusにつきましては、現時点では、無償の政府衛星データしか搭載しておらず、ビジネスにつながる状態になっていなかったわけですが、先週、バージョンアップしまして、商用の衛星データが搭載できるようになりました。それから、来年度からはALOS-3の高解像度のデータを追加していく予定です。

そうすると、宇宙基本計画の中にも、例えばWAGRIとの連携が記載されているのですが、ALOS-3のデータをTellusで一次処理してWAGRI側に流し、例えば植生指数をWAGRI側ではAPIとして使っていただくなど、Tellus側で全部を抱えるわけではなくて、そういった様々な他のデータプラットフォームに一次処理結果だけ出していく。あるいはALOS-3のデータなどを使って、小型衛星のゆがんだ画像を補正して戻すなど、そういった補正をするためのプラットフォームとしても使っていただくといった、様々な利用の可能性があると考えておりまして、この辺りは、いろいろな方々と議論しながら柔軟に検討を進めていきたいと考えております。

○中須賀部会長 多分、そういう技術的なことをやると同時に、例えば衛星の画像を使って問題を処理するとか、ビジネスをやろうとする人を増やさなければいけないですね。今の白坂さんののは、そこがまだなかなか出ていないという指摘でもあったのではないかと。

○経済産業省 申し訳ございません。その点につきましては、来年度から社会実装に近いアプリケーションを開発してもらうための補助事業を、数地域に絞りまして、そこにデータをためて実証事業を行うべく、概算要求をしているところです。

○中須賀部会長 だから、そのときに衛星のデータだけではなくて、地上のいろいろなデータも併せて使うことを指導するというのはですか、一緒になってやっていくことをやらないと、衛星データだけしか頭になかったら、多分、解ける問題は限られているのです。そこはぜひお願いしたいと思います。

○経済産業省 かしこまりました。

○中須賀部会長 常田先生、どうぞ。

○常田委員 コンポーネント開発についての質問なのですが、いろいろなコンポ開発が行われているのは大変いいことだと思うのですが、従来、JAXAの研究開発部門で、既にかなりシステムチックに開発が行われてきて、成果も姿勢制御系とかCPUで出ているのですが、JAXAで開発してきたものと超小型・小型用は違うと思うのですが、その接続性といいますか、どういう関係になっているのか。二重になっているのか、なっていないのか、今までの資産を生かしているのかとか、そういうところを理解したいのですが、

JAXAですか。

○中須賀部会長 では、石井さん、お願いします。

○JAXA石井理事 小型の衛星に適用するものは、JAXAとしては、適用する衛星自体はJAXAで開発しておりませんでしたので、取り組んでいなかったというのが正直なところでございます。CPUとかそういったものも、大型の宇宙用の衛星用の部品ということで取り組んでまいりました。

もっと小さな6Uとかそういったレベルのものは技術としての関連はもちろんございますが、今まで取り組んだことのないものに取り組むことになろうかと思います。

○常田委員 分かりました。

○中須賀部会長 ありがとうございます。では、石田さん、どうぞ。

○石田委員 ありがとうございます。笠間さんが御説明してくださった内閣府のアンカーテナンシーの話と最後の光通信の話の一つずつコメントさせていただければと思います。

アンカーテナンシーの話に関しては、非常に力強い政策で、どんどん進めていただければと思ったのですが、私が見ている限り、世界的に政府のアンカーテナンシーは2種類あると思っていまして、政策的な意図が違うかと思ったので、そこを御紹介できればと思ったのです。

一つは、政府が海のものとも山のものとも分からないスタートアップの最初のお客さんになってあげるという意味でのアンカーテナンシーで、ファーストカスタマーになることに意味があるパターンです。多分、この政策は、買取り金額のタブよりは、どのタイミングでなると一番スタートアップの成長が加速するのかというタイミングのほうが大事かと思っていて、投資でいくと、恐らくシリーズAとかそれぐらいのタイミングは結構大事かなと思うので、日本のスタートアップの場合は、そこは通過している企業が結構多いのかなと思っています。

もう一つのアンカーテナンシーは、どちらかというと、政府が継続的なお客さんになってあげる、いわゆるアンカークライアントと言われるケースだと思っていまして、こっちの場合は、タイミング以上に大事なのが金額のタブだと思っています。

Planetの場合、御案内のとおり、NGAとの間に累計で大体50億円ぐらいの契約を過去4回か5回にわたって合計で50億ぐらいになっていると思いますし、先ほど名前が出たICEYEも、たしか昨年、2020年の年間の契約が40億円になっていて、恐らくそのうちの半分ぐらいがDoD関係ではないかと言われているかと思うのです。

継続的なお客としての政府という側の政策をもし打つのであるとすると、やはり金額のタブは結構大事かと思っていまして、世界の水準からすると2桁億円ぐらいの規模感では大事なのかなと思ったので、初めての政策ゆえ、どれぐらいの予算をつけられるかというのは、これからだということは重々承知しておりますが、もし後者を目的とした政策であるならば、金額のタブといったところも、世界に伍して戦い得る目線もぜひ御検

討いただければと思いました。それが1点目でございます。

2点目は、最後に御説明いただいた光通信の話も非常に大事なテーマで、加速度的に進めたほうがいいと思いますが、これは恐らく観測衛星のコンステレーションに将来的に載つけることを目的とされているのかと若干思ったのですが、世界的には、御案内のとおり、通信のメガコンステレーションでも光通信はどんどん入っていくと思いますし、いろいろなマーケットレポートを見ている、リモセンではなくて、コミュニケーション用途で入っていくほうが多いのではないかと思います。

それに関していくと、スペースXは、恐らく既に内製で進めていますし、グローバルでいくと、マイナリックやテサットとかの光通信モジュールをつくってきている企業がどんどん実証もしているし、これから納入していくタイミングなので、そのスピード感に負けてしまうと、日本で実証が終わった頃には、世界のコンステレーションに光通信モジュールがたくさん実装されているという世界になってしまうかなと思ったのです。

日本独自の技術を持つというROIでははかれない意味はあるのですが、できればこの実証に参加した企業が世界のコンステレーションに日本のモジュールを外販するぐらいの枠組みをつくっていったほうが、世界のスピードと合致するかと思うので、ここの実証の結果をどうやって事業化していくのかという議論は、その目的を最初からある程度具体的に持った上で、日本で自ら使うだけではなくて、グローバルのコンステレーションにも日本のメーカーが外販することによって、日本のコンポーネントのグローバルシェアを上げていくという目的の設定も同時並行でもいいのかと思いました。

以上、2点でございます。

○中須賀部会長 ありがとうございます。

どちらも大事なテーマで、後半は、総務省のBeyond 5Gの流れはどうですか。

○総務省 ありがとうございます。

今の御指摘は大変大切だと思っていまして、当然、コンポーネントを目指すのか、衛星システムを目指すのか、全体のソリューションとしての衛星ネットワークシステムを目指すのかというところはちゃんと議論しないといけないのだと思っています。

コンポーネントも、今お話があったとおり、メーカーが早く外販の道をつける手もあると思います。ただ、一方、国産として守らなければいけない、例えばネットワークコントローラーみたいなところは秘にするとか、そういった競争と協調を分けながら実証を進めていく必要があるのではないかと思います。

今、御説明があったとおり、LCTとありますが、通信ネットワークのコンポーネント、ハードウェアは多分、コモディティになる可能性も高いので、そこを日本企業はどうするのですか、どこで守るのですか、どこで御飯を食べるのですかといったところの議論は同時に必要かと思います。以上です。

○中須賀部会長 ありがとうございます。あとは実証のスピード感もすごく大事です。

前半は、笠間さん、どうですか。

○笠間企画官 石田委員の御指摘のアンカーテナントですが、うまく整理できていないのですが、私のイメージだと、どちらかというとその中間ぐらいなのかなという思いもありまして、要は、将来的には官需がしっかりと広がっていくのですが、まだ衛星の数が十分に上がってなくて、各省と話していても、1機、2機のレベルでは頻度観測ができないので、なかなか本格調達には移れないという声も実際にいただいています。

なので、2機目、3機目、5機目、10機目と上げていこうと思うと、まだ事業者側は投資が必要だともおっしゃってしまっていて、シリーズB、その次というような投資を呼ぶためにも、ある程度食いつなぐと言ったら言葉は悪いのですが、政府が一定のアンカーテナント効果をして、そこを育ててほしいという思いも非常に声として伺いますので、そういう意味では、まだどこの馬の骨とも分からない状況でもないですし、かといって、すごく本格的に何十億という安定調達に至る前の段階のこの数年間の勝負かなという意味で、今回、事業を検討しているということで、当然ですが、その次は、各省の調達にしっかりとつなげていく形で事業を続けていかないといけないとも考えております。

○中須賀部会長 ありがとうございます。石田さん、よろしいですか。

○石田委員 ありがとうございます。

総務省、笠間さんのコメントは承知しました。ぜひ政策と事業者がうまくつながるようにしていただければ幸いです。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。

ほかはいかがでしょう。よろしいでしょうか。

今日、最初の3つのテーマ、宇宙科学・探査、小型衛星コンステレーションでいろいろと大事な意見が出ましたので、今後、工程表の修正については、ぜひ今日の意見も参考にして御検討いただいて仕上げていただければと思いますので、各省、どうぞよろしくお願いいたします。ありがとうございました。

それでは、もう一つ、日米合意の宇宙協力等について、まずは外務省より御説明いただければと思います。よろしくお願いいたします。

○外務省 ありがとうございます。

日米合意の枠組みにおける宇宙分野での協力の現状について報告させていただければと思います。

お手元の資料6を御覧いただければと思いますが、今年9月24日に2回目となります日米豪印の首脳会合が行われました。その際に、日米豪印の枠組みで宇宙分野の作業部会を設置しよう、宇宙分野における協力の検討を開始していこうということで合意に至りました。

具体的には【参考】に書かれておりますが、3つございまして、地球及び海洋を保護するための衛星データの共有。持続可能な開発のための能力構築を可能にすること。最後に、規範及びガイドラインについての議論ということになっております。

具体的には、この後、どういうスケジュール感で何を話していくかについては、まだ決まっておりません。作業部会は、アメリカでも一生懸命に進めよう、できるだけ早く進めたいという希望はあるようですが、今、引き続き各国政府との間で調整中という状況でございます。外務省からは以上です。

○中須賀部会長　ありがとうございました。

それでは、今の御説明に関しまして、御質疑等がございましたら、よろしくお願いいたします。片岡委員、どうぞ。

○片岡委員　「1　共同声明」の部分で、平和目的のために衛星データを共有するのは、平和目的は、何か制限がかかるというイメージなのですか。例えば防衛などは除くというイメージなのか、どうなのですか。わざわざ言ったら大変失礼ですが、平和目的が実際の英文にも入っているわけですね。

○外務省　これは、全体に係ってくる話なのですが、日米豪印の枠組み自体が安保の枠組みだと思われなくするための工夫が必要だということになっておりまして、そういう意味での平和目的ということでこれを活用しようということになっていると承知しております。

○片岡委員　具体的には、海洋状況把握などは、安全保障ではなくて、不審船の取締りだったらいようなイメージなのですか。

○外務省　その辺りは、この後、話し合っということになってくると思います。

○片岡委員　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。ほかはいかがでしょうか。

この議論については、今後の流れはどんな感じになっていくのですか。

○外務省　これ自体については、先ほど申し上げたとおり、まだアメリカ側の出方をうかがっているというか、言い出したのがアメリカでございますので、どんな方向で進めていくのか、また、構成国も日米のみならず、インドとかオーストラリアが入っていて、向いている方向も必ずしも一緒というわけではないので、どんな方向になっていくのかということこれからまた協議していくことになろうかと思います。

○中須賀部会長　まだ非常に柔軟なというか、そういう段階であるということですね。

○外務省　柔軟であると言えば聞こえはいいのですが、まだ見えてこないというのが率直なところでございます。

○中須賀部会長　ありがとうございます。よろしいでしょうか。

それでは、今日の工程表の改訂についての議論は以上でございますが、全体を通して何か御意見、言い残したことがございましたら、今聞きたいと思いますが、いかがでしょうか。よろしいですか。

恒藤さんは何かございますか。大丈夫ですか。

コンステレーションの話ですが、さっき白坂委員が大事なことをおっしゃっていて、これまでの宇宙開発は、たまにしかやらないので、1発上げるときには絶対に成功しな

ければいけない、しかも、それは最高のスペックを目指したものを載つけてやらなければいけないというタイプの宇宙開発だったのですが、今世界で起こっていて、そこが非常に元気な世界で、そうではなくて、100%ではなくてもいいから、とにかくまずは実証して、その成果を踏まえて次にどんどんレベルアップしていくという流れなのです。

これは、日本の宇宙開発においては、これまであまりというか、ほとんどやってこなかったやり方で、そういったところを全部取り入れるのか、あるいは合体型にするのか、いろいろと戦略はあると思いますが、世界の流れでは、それが非常な勢いでスピード感を生んで進んでいることを我々は認識しておかなければいけなくて、この中で日本としてはどうしていくのかというところです。

これを考えていかないと、さっきありましたように、こちらが実証したときには、世界中が海外の機器で覆われている、占有されている状況になりかねないということもありますので、特に小型衛星コンステレーションの世界はそういったスピード感、それから実証してだんだんレベルアップしていくという考え方を持ってやっていかなければいけないと私も日夜考えているところで、ここをどうやるかですね。なかなか難しいところですが、ぜひ皆さんと一緒に考えていきたいと思うところでございます。

ほかはいかがでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、以上で工程表の議論は終わりにさせていただきたいと思いますが、もし何か追加で御意見がある場合、特にA3の横に長い資料に非常に分かりやすく赤字で書いていただいておりますので、これをもう一回見ていただいて、何かあったら、今週中に事務局まで御意見いただければと思います。そういうペースでいいですか。

○恒藤参事官 はい。

○中須賀部会長 ありがとうございます。

それでは、最後に事務局からよろしくお願いいたします。

○恒藤参事官 ありがとうございます。

繰り返しになりますが、今日いただいた意見を踏まえて、また、今日議論できなかったところで気になるところ、あるいはコメント等がございましたら、個別にいただいて、いただいた意見を踏まえまして、12月に向けて、関係省でよく検討していいものをつくっていきたいと思ってございます。

その間には、意見をいただいた委員の方とは、個別にメールなりで御相談させていただいて、次回11月末にもう一回この会議をやってと思ってございますが、それまでにできるだけ皆さんの御意見も反映する形で用意を進めていきたいと思ってございますので、ぜひともよろしくお願いいたします。

最後に、幾つか報告事項がございます。1点目は、宇宙資源法につきまして、担当から御説明させていただきます。

○笠間企画官 笠間でございます。資料7に「宇宙資源法について」という1枚紙を入れております。

今年6月に超党派の議員立法として宇宙資源法が成立いたしております。法律の内容は、真ん中の緑色のところに簡単に書いてございますが、現在も宇宙活動法で人工衛星の管理を行う場合には許可の対象になっておりますが、こちらでもし資源探査あるいは開発をする場合には、事業活動計画を提出いただいて、これを宇宙基本法の基本理念とか宇宙諸条約への適合を内閣府で審査して、許可をする制度でございます。許可をしましたら、これをしっかりと公表した上で、事業者が活動計画に従って採掘等を行った場合に、その資源の所有権を認める内容の法律になっております。この法律が12月23日に施行を予定しております、今、そのための内閣府令の整備をしているところです。ちょうど10月20日にパブリックコメントを開始いたしまして、今月18日までを予定しております。

下に簡単にポイントを書いておりますが、計画の記載事項、あるいはその様式を定めるとか「公表の例外」で営業秘密に該当する場合の例外の扱いの規定を内閣府令で定めて、今、パブリックコメントをかけているところでございます。今月末に意見がまとまりましたら、12月23日の施行までに手続を進めたいと考えております。

今日は、お時間がなくて簡潔な御説明ですので、もし個別に御指示いただければ、御説明にも上がりますので、またよろしく願いいたします。

○恒藤参事官 2点目の人材育成についての検討状況についても、担当から御説明させていただきます。

○坂口参事官 坂口でございます。宇宙科学・探査小委関係の動きでございます。

宇宙科学・探査小委員会の中で、人材育成の関係の議論がこれまで行われてきておりました。それを受けて、非公開の勉強会という形なのですが、人材育成検討ワーキンググループを設けて、今議論を進めていることになってございます。

検討項目としては、主に3つありまして、宇宙科学・探査に関する人材育成の在り方について。

2つ目は、これからの宇宙の裾野の拡大とか小型コンステレーション時代に求められる人材像はどういうものなのかということ。

3番目は、大学あるいはJAXA、ISAS等の関係機関との連携、観測ロケットの打ち上げ機会の提供や大学等機関との拠点構築の関係についての議論を深めることになっていまして、年内で議論を進めていくことを今やっております。以上でございます。

○恒藤参事官 ありがとうございます。

3点目は、参考資料7でございますが「みちびき」初号機の後継機が先週26日火曜日に無事に打ち上げが成功いたしまして、現在、準天頂軌道へ移動している状況でございます。この後、いろいろなチェックなどをいたしまして、本年度末、3月までにはサービスを開始する予定でございます。これについても御報告でございます。何か質問等がございましたら、個別にお問い合わせいただければと存じます。

最後に、今後のスケジュールでございますが、次回は、今のところ11月30日を予定し

てございます。詳細はまた追って御連絡いたします。

報告事項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。

皆さんから何か質問とかはございませんでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、本日も活発に御議論いただきまして、本当にありがとうございました。本日の部会は、これで閉会いたします。ありがとうございました。