

第31回 衛星開発・実証小委員会 議事録

1 日時 令和7年1月22日（水）9：00～11：30

2 場所 内閣府宇宙開発戦略推進事務局大会議室 及び オンライン

3 議題

（1）宇宙開発利用加速化戦略プログラム（スターダストプログラム）に係る戦略プロジェクトの評価・選定

（2）JAXAによる今後の衛星地球観測の方向性について

（3）官民連携による光学観測事業について

（4）宇宙技術戦略（衛星、分野共通技術）改訂案

4 資料

資料1 宇宙開発利用加速化戦略プログラムに係る戦略プロジェクトの評価等について

資料2 宇宙開発利用加速化戦略プログラムに係る戦略プロジェクトの選定について

資料3 JAXAによる今後の衛星地球観測の方向性について

資料4 官民連携による光学観測事業について

資料5 官民連携による光学観測事業の進捗状況

資料6 宇宙技術戦略（衛星、分野共通技術）令和6年度改訂のポイント案

参考資料1 宇宙開発利用加速化戦略プログラム 戦略プロジェクト概要

5 議事

○事務局 第31回「衛星開発・実証小委員会」を開催します。

委員の皆様におかれましては、お忙しいところ御参集いただきまして、ありがとうございます。

議題は「（1）スターダストプログラムに係る戦略プロジェクトの評価・選定」、「（2）JAXAによる今後の衛星地球観測の方向性について」、「（3）官民連携による光学観測事業について」、「（4）宇宙技術戦略（衛星、分野共通技術）改訂案」です。

ここからの議事進行は、中須賀座長にお願いいたします。

○中須賀座長 皆さん、どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、最初に、議題1「スターダストプログラムに係る戦略プロジェクトの評価・選定」というところで、まずは内閣府から御説明をよろしくお願いいたします。

<内閣府から、資料1・資料2に基づき説明>

○中須賀座長 ありがとうございます。

それでは、委員の皆さん、関係各省等から御意見、御質問がありましたら、よろしくお願いいたします。

おおむね順調に進んでいるということですが、気になるのは、スターダストが終わった後です。宇宙戦略基金で吸収できているものはそれでいいのですが、そうではないプロジェクトに関しては、ここで切れてしまうと、まだ中途の状態が終わってしまうので、それをいかに継続していくか。これは受け取られた省庁さんに頑張っていただきたいところで、例えば無人建設は国土交通省さん、栽培の話は農林水産省さんですか。この辺は、今のところ戦略基金の中には当然ないので、今後、どうしていくかはぜひ御検討いただきたいと思いますところですよ。

○事務局 もちろん、基金で支援していくべき技術開発要素があって、やるべきものについては、3省庁と担当官庁が連携してやる方法もありますし、ある程度技術開発が進んで、今度は普及段階になれば、それは自律的ということになるので、様々な終わった段階については、今後、よく関係省庁にも御議論いただきながら進めていきたいと思えます。

○中須賀座長 そうですね。ぜひよろしくお願いいたします。

○白坂委員 今の点について。

○中須賀座長 どうぞ。

○白坂委員 御説明ありがとうございます。

私も中須賀先生と全く同じことを考えたのですが、各省庁さんに引き取ってもらうのもそうなのですが、基金は基金ですごく特徴があって、例えば基本的には、JAXAさんが開発するのではなくて、民間にやってもらわなくてはいけないというのがあります。一方で、技術的にマチュアではないものは、本当はJAXAさんが中心となってやってもらいたいものもあったりする。基金に行ったからいいというわけでもないというのも難しいところかなと思うので、そういった意味では、これは本当にすごく多様だと思うのです。

基金は、今のところ基本的には技術開発です。こちらは、どちらかというとビジネス開発寄りのイメージを持っているものもあるので、予算にはそれぞれ特徴がついてきているので、こういったことをうまくサポートする仕組みを少し考えないと。スターダストはすごく画期的だと思っていたのですが、こういった画期的なものを全部引き継ぐのは、実行的にはなかなか難しい。今、基金とかそういうものができたからこそ感じているわけです。なので、これから漏れるようなものをどうしていくのかというのは、どこかで少し考えないといけない。

漏れるというのは、具体的なアイテムというよりは、こういった感じのものが今のものではカバーできないみたいな、何がカバーできないものが残っているのだろうというのは、どこかで一度整理する必要があるかもしれないなと感じました。

以上です。

○中須賀座長 ありがとうございます。 本当にそのとおりですね。

いかがでしょう。

では、石田委員、お願いします。

○石田委員 今の中須賀先生と白坂先生の御意見と全く同意で、その上でなのですが、スターダストは、月関係のものと衛星関係のものにざっくり大きく2つに分かれていると思っていて、それぞれで次のステップが大分違うのかなと思いました。

衛星関係のものは、それこそ今、白坂先生もおっしゃっていたように、基金でも実装がどんどん始まっていますので、これはいかにここで培われた技術を商業のコンステレーションに搭載し、かつ、その商業コンステレーションがつくるサービスを政府の皆様も含めて、調達をうまくできるかどうかというところが肝かなと思うので、そちらに重心をシフトしてもいいのかなと思いました。

一方、月は、内閣府さんがやられている月のアーキテクチャーの検討会ともトーンを合わせていく必要があると思うのですが、すぐに商業化するものではないので、技術開発を継続的にやって、TRLをどう引き上げていくのかというところもそうですし、白坂先生がおっしゃったとおり、民間だけでできる領域でもなく、JAXAさんにかなり知見があるのも事実なので、技術開発体制の継続をどう座組としてうまくつくるのかといったところが論点だと思います。衛星と月で少し毛色を分けて、ネクストステップを議論していいかと思ったのが1点でございます。

もう一個は御質問で、これは各省さんのお立場的にお答えいただけるのかは分からないのですが、全部で14個のテーマがある中で、全体的に進捗してはいるものの、これは結構いいなと感じられるものと、うまくいっていないかなと思う濃淡がそれなりに出てきているのではないかと考えています。

今後のことを考えると、特に優れていると思われる、筋がいいなというような技術を伸ばしていくという軽重をつけた考え方は、次のステップで大事なのではないかと考えたときに、14個の中で、実際の技術開発状況を見て、ここは結構筋のいいものができてきているのではないかとこのものがもし何となくあれば、伺ってみたいと思いました。

○中須賀座長 各省庁さんに言ってもらいますか。

せっかくだから、まず、文部科学省、経済産業省が来ておられるので。

○文部科学省 事業者の皆さん頑張っていらっしゃるので、甲乙つけ難いところで、個人的な推しみたいな感じで聞いていただければと思いますが、まず、オンボードPPPの話は、開発がかなり順調に進んでおりますので、スケジュールを前倒しして、JAXAのプロジェクトの中で早期の実証をやっていくところで、ブリッジをかけているような状況です。

あと、個人的にはFPGAです。スターダストで連綿とやらせていただいている、順調に来ておりますので、ここはぜひとも形にしていきたいと思っています。

あと、個人的には、最後のカーボンの話です。

これは、この後の議題になっておる第5期のJAXAの衛星施策の関係にもなってきますが、こういう技術開発のみではなくて、それを最後、どこに実装していくのか、どう立ち回っていくのか、ある意味宇宙外交にどう跳ねていくのかみたいなところに落とし込んでいくという意味では、かなりいい先鞭になったのではないかと今感じているところでございます。

○中須賀座長　ありがとうございます。

○文部科学省　すみません。ちょっと補足的に。

○中須賀座長　どうぞ。

○文部科学省　優先順位みたいな話ではないのですが、先ほど委員の先生方から御発言があったとおり、このプログラムの次は、文部科学省としても課題を感じております。

御指摘にあったとおり、基金のほうにJAXAは直接的な資金を使うことができない仕組みになっております。一方、こちらでは、かなりJAXAが主体的に取り組んでいる課題も多いというか、やっているところがある。一方で、JAXAの運営費交付金はそう余裕があるわけでもなく、毎年かつかつ、もしくは予算規模としては減らされている状況がある中で、こういったプログラムがあるからこそ、今できているものもあって、まず、しっかりと成果を出していくということではあるのですが、その後、どうしていくのかは課題があるなど感じているところです。

○中須賀座長　なるほど。ありがとうございます。

経済産業省さん、お願いします。

○経済産業省　経済産業省です。ありがとうございます。

我々の観点で言うと、例えば一番上にあるR2-03の関連技術の中で言うと、まさに今進んでいる超小型CMGのジャイロの話は、結構期待ができると。この技術開発というよりは、CMGに対して期待しております。

あと、先ほどもありましたが、月面は期待できるというより、課題があって、月面の中での産業化といったときに、JAXA基金や実証にどうつなげていくかといった課題は十分に認識しているところでございます。

あと、我々で言うと、R4-05というタスキングは、衛星データとかといったものは、単に上から撮って終わりではなくて、地上サービスとかも連携してきている中では期待しているところです。この技術開発がしっかりとうまくいくかどうかとは別の話で、期待としてはしているところでございます。

以上でございます。

○中須賀座長　ありがとうございます。

総務省さん、どうぞ。

○総務省　総務省は、今回、継続させていただくものは「次世代衛星光通信基盤技術の研究開発」だけになっていますが、衛星光通信に関しましては、これから成長していく分野でもございますし、非常に重要な分野だと我々も感じているところでございます。

まさにその中で、なかなか民間事業者さんがまだまだ取り組みづらい衛星と地上間の光通信に関する技術の中でも、衛星－地上間の通信容量を拡大させるために極めて重要な補償光学に関する部分、あるいは衛星の光通信機器を小型化していくための光増幅器といった技術は、なかなか民間事業者さんが自前では取り組みづらいこともあって、スターダストの中で取り組んでいく。これは、我々も非常に重要だと感じているところでございます。

以上でございます。

○中須賀座長　ありがとうございます。

光も大事ですね。

○総務省　補足させていただきますと、そういう意味では両方とも重要な技術だと思っています。その上で、補償光学などは、聞いていると、結構情報通信研究機構に視察なども来ているのですが、かなり評判はいいかと思っています。

補償光学の技術は、要は、光をピンポイントで当てるといっても、どうしても大気揺らぎとかで光がぶれてしまうので、そこに補正をかけていくのは、よりピンポイントに当てていくという意味では非常に興味深い技術だと思いますし、実際に光通信を考えていらっしゃる方々からの期待は高いかなと私も受け止めているところでございます。

○中須賀座長　ありがとうございます。

ということで、光は本当に大事でございます。

よろしく願いいたします。

オンラインから片岡さん、どうぞ。

○片岡座長代理　片岡です。

小型SARの衛星コンステレーションの利用拡大について、御質問なのですが、これはSBIRとか宇宙戦略基金でもコンステレーションの構築の加速をやっているのですが、この文章の中にも「アンカーテナンシーに繋がる分野を見極め」ということで、そろそろこの部分の中須賀先生とか石田さんがおっしゃったように、実際の利用につなげる、実装化につなげる形のものが重要になっていく時期だと思うのですが、この辺はどんな状況なのか、簡単に御説明いただけますか。

○事務局　片岡委員、ありがとうございます。

内閣府からお答えさせていただきます。

アンカーテナンシーにつきましては、かなり実現可能性が高まっているところまで来ているかと思っております。実際に実証に参加していただいている中で、研究開発目的でございますが、数枚程度の購入実績が出ていたりしておりますので、次年度につきましては、もう少し大きなアンカーテナンシー等につなげていけるようにしたいと思っております。

○片岡座長代理　分かりました。

あまりにも項目が多過ぎる感があるので、そろそろ絞り込んで、実装化につなげていただきたいと思います。以上です。

○中須賀座長　ありがとうございます。

それでは、よろしいでしょうか。

最後に1点だけ。

今、日本ですごく大きく欠けているのは実証の回数なのです。せっかくいろいろな技術ができてきたから、これがどんどん早期に実証されて、実証も多分、1回では済まないの
で、繰り返しできるような環境。これは全部横断的な話ですが、どうつくっていくかは大きな課題で、これはもちろん、宇宙戦略基金にもつながる話だと思いますが、実証の機会の確保はぜひ御検討いただければと思いますので、よろしくお願いいたします。

それでは、よろしいでしょうか。

以上をもちまして、資料2の戦略プロジェクト及び配分額を決定とさせていただければ
と思います。

ありがとうございました。

それでは、続きまして、議題2「JAXAによる今後の衛星地球観測の方向性について」とい
うことで、文部科学省さんから御説明をお願いします。

<文部科学省から、資料3に基づき説明>

○中須賀座長　ありがとうございます。それでは、皆さんから御意見、御質問等がありま
したら、お願いいたします。関係省庁さんもよろしくお願いいたします。

いかがでしょうか。

○白坂委員　では、よろしいですか。

○中須賀座長　どうぞ。

○白坂委員　御説明ありがとうございます。

多分、文科省さんの最後のイメージ図が分かりやすいかなと思っているのですが、中須
賀先生と我々は長いのであれですが、歴史的に言うと、どちらかというと、もともと技術
そのものがまだないというか、これをずっとつくる時代が長かったわけです。なので、技
術開発をずっとやってきた。

それが、実際に社会に使えるようになってきて、それを社会に実装するプレーヤーも出
始めてくる時代になってきた。まさに上のこれまでの流れが時代的に起きてきたのだと思
います。

それができるようになってきたので、下側の取組もできるようになってきたというのは
そのとおりで、特に歴史的に言うと、言い方が気に障ったら申し訳ないのですが、あると
ころからJAXAが自分たちのやりたいことをやっているみたいなことを言われる時代が出て
きて、そこからもっとニーズ側にちゃんと寄り添ってやりなさいというのは、JAXAさんは
ここ数年やってきたと私は認識しています。なので、JAXAの中で新しいプロジェクトを起
こしたりするときに、その受け取り手は誰みたいなものは、内部の審査ではずっとやられ

ていたはずなのです。

それが見え方としてできていなかったのは多分あると思うのですが、私のイメージは、今、そっちに行き過ぎているところもあると思っています。

つまり、これを否定しているわけでは全然ないのですが、技術がリードする社会があると思っています。それは合成開口レーダー、LバンドSARだとすると、LバンドSARの開発をいろいろと進めてきた人たちは、もちろん、誰かがコミットしてくれているわけではなくても、できたらこんなことができるはずみたいなことは、ずっと研究者、技術の人たちも言うのです。それは我々技術系の論文を書く人間でも、必ずこんなことに使えるとか、こんな価値があるはずだと言うのです。

ただ、この人たちがコミットしてくれているわけではないという意味で、シーズ側がちゃんとドライブをしていって、そこで技術ができていくと、これまでできなかったことができるようになって、それが使われるようになる。

まさに今、宇宙でないところで言うと、生成AIはまさにそうだと思うのですが、LLMとかは、当初、多分、ニーズが想定されていなかったぐらいの使われ方を圧倒的にされたわけです。なので、ニーズがドライブするところもちろん必要なのですが、それだけにあまりに偏ってしまうと、先物の研究とか先物の技術開発ができなくなってくる。これが起きると、また厳しくなってくる。

これまでJAXAさんがつくってきた技術の小型化とか、そのプロジェクトの中で経験してきた人たちが開発を支えていたりしている。今のスタートアップは、ほとんど全部そうなのです。

ただ、これから先のことを考えていくと、そういうものがどんどんスピニングアウトするような、民間ではできない技術研究開発をやっている人たちがどこかに存在しておかないと、新しいスタートアップすら生まれてこない時代になってくるのが怖いので、研究開発をもっと進めましょうと。

いろいろとヒアリングをさせてもらおうと、研究の真水が相当に少ない。プロジェクト開発予算はたくさんあるのですが、ほとんどみんなそこに人がついていて、お金もついていて、本当にピュアに先物の研究をする人たちが少ない。先物過ぎると、民間も自社投資はできないのです。

そこをどうやって乗り越えていこうかというので、もちろん、JAXAさんに研究開発をつけよう。

ただ、つけても人がいないので、人も集めていかなくてはいけない。

基金の議論をしたときも、もともと中須賀先生や私とかが言っていたのは、今の基金の中の一部の話を当時としてはしていて、宇宙戦略基金としてしゃべったわけではないのですが、そのときの議論です。

日本全体としてそういった宇宙の先物の研究をやるコミュニティーみたいなものは、大学を巻き込んで、例えば1億円の研究費を毎年50件大学に出し続ければ、日本中で宇宙の

研究をやってくれる人たちがすごく増えていく。

ただ、これをばらばらにやるのではなくて、JAXAさんを通してやることを通じて、JAXAには、日本でどんな研究が行われているかということが全部分かる仕組みをつくりながら、将来的には、民間からJAXAに研究者が入ってくる流れもつくりながらというエコシステムをつくっていくことを通じて、JAXAの先物研究開発能力をつくり、その中の全部ではないけれども、一部がちゃんとニーズをつかまえたプロジェクトになっていく。

これだけがあまり強過ぎてはいけない。これだけをすると言っているわけではないのは認識しているのですが、これだけをあまり強くしてしまうと、去年とかその前ぐらいに議論していた問題点が消えてなくなってしまうような気がするのが気になることです。

ニーズがドライブするところを強めていくというのものもあるかもしれませんが、シーズがドライブしていくところも少しちゃんとあるのだと言っておかないと、そっちを完全になくしてしまうと、本当の先のことができなくなってくる。そうすると、長い目で見ると、日本の宇宙開発能力がどんどん落ちていくことが気になりました。

そういった意味では、JAXAしかできないことは何か。外交がまさにそうです。外交の話は民間ではできない。これまでの議論だったら、TRLが低いものは、民間が手を出しにくい。

あと、例えば大型衛星は、一機200億の衛星を民間が作れる、自社投資でできるかといったら、できませんね。

でも、そういった技術開発をやってくれたおかげで、それを小型化するスタートアップとかが出てきている。今日お話しいただいたことは、これまでにない新しいところもたくさんあるので、それはあると思っているのですが、これだけなのですと言われると、そこは違和感があると思っているので、そこは気にしなくてはいけないかと思っています。

あと、ニーズがドライブすると、共創パートナーで、受け取り手というのはそのとおりだと思うのですが、受け取るというのはどういうことかということ、持続可能で、そこがやる。

JAXAさんは研究開発法人なので、自分たちで実装して、ずっと同じものを作り続けるわけではない機関だと思っています。いろいろな省庁さんに受けてもらおうとかしたときに、例えば、MDAはすごくいい活動をしてくださったと思っています。ALOSを使っていたいて、MDAに衛星が使えることをちゃんとサポートして、先陣をつくってくださったので、衛星を使っていくというのが、イメージが持てるようになってきている。

ただ、向こうがALOSを作り続けるお金をつくってくれるかということ、それはすぐにはないような気もしますし、それを民間に落とし込むことをやれるようにしていかなければいけない。そういった話をずっとさせてもらっていたのです。今、MDAは、利用料、実際にかかるお金はもらっていますというのは認識しています。

でも、開発費をペイするところまでもらっているわけでは決していないので、本当に持続可能にしようと思うと、運用費もそうですが、次の開発費ももうけることをやらないと持

続可能にはならない。

なので、民間がやるときには、日々のお金もうけの中から次の開発費までもうけることをセットでやろうとすると、特定1個のニーズのための衛星にはならなくて、複数目的のための衛星にせざるを得ない。

そうすると、一見すると、利用がドライブしているように見えるかもしれないのですが、あるところではちゃんと利用がいのだけれども、別のところの利用の仕方は、利用開発をしなくてはいけないところなのです。

なので、今日説明していただいたところはニーズ側からというか、価値側からの説明を中心にしていただいたので、それは理解しているのですが、それだけではないのだというところをちゃんと書いておかないと、過度にそちらに寄ってしまうのが怖いと思います。

すみません。長くなりました。

○中須賀座長 どなたでも。

文部科学省、JAXA、どちらでも。

○JAXA では、先に。御意見ありがとうございます。

まさにそこは考えているところでして、先ほど文部科学省が御説明いただいた資料の8ページ目で、白坂先生は御理解いただいていると思うのですが、我々は第5期でA)～C)の3つを柱としてやっていこうと考えていて、C)がまさに新種のイノベーション創出に取り組むところで、これがニーズによらないところと考えています。

おっしゃるとおりなのですが、今日はニーズドリブンのところを重点的に御説明したのですが、こういったところもやっていきたいと考えておりますし、もう一つは、ニーズドリブンで来たところからも、新しい研究開発要素はたくさん出てくるのです。

○白坂委員 もちろんです。

なので、どっちかだけだと間違っていると思うのです。

ImPACTをやったときも、あれはどちらかというとシーズドリブンですが、シーズドリブンでやったときと、ニーズ、要は災害の対応のために、本当にどうすべきかを議論したときに、研究開発テーマが増えてきて、やるべきことは増えたのです。もちろん、それはそのとおりなのです。

なので、C)をちゃんと担わないと、ニーズがドライブするところは、多くはお金が回るところになる可能性があって、そうなるところは、民間投資がしやすいとか、民間のお金を集めやすいと思うのです。

そうではないところが宇宙開発にはまだたくさんあって、例えばこれまでの話で言うと、月面の開発みたいなものは、少しずつお金は集まっていますが、全然足りないわけです。

では、それを民間だけに任せていいかというと、絶対に無理なわけです。

では、火星はどうなるのか。今からすると、遠過ぎるねともちろんなるのですが、では、近づいてからやればいいのかというと、それは競争力がなくなる。

日本がこれまで強みだと言い続けてきたところは、JAXAが研究開発でやってきた技術がほとんど日本の強みだということになっており、国のお金で開発してきたところが強みになってきているので、先の強みをつくり続けないと、我々の世代は大丈夫かもしれませんが、後陣の人たちが何で生きていくのかがなくなってくる。それをつくり続けるためにも。

今日はニーズ寄りの話で、今までちゃんと明示化できていなかったところを明示化しているのだということは、ある意味理解はしているのですが、そこは忘れないように、ちゃんとしておかないといけないのではないかとこの中で、言わせてもらいました。

ありがとうございます。

○JAXA ありがとうございます。

○中須賀座長 どうぞ。

○文部科学省 ありがとうございます。

いずれもそのとおりだと思っていますが、補足的に。まさに今、月面や火星とか、ある意味人類が遠く、遠くに行こうとする限りにおいて、予算がそっちに引っ張られると思っており、そういった中でJAXAの地球観測は、ある意味パージされやすい領域だと思っています。

そのときに、先ほどの民間投資が集まりやすいというとき、では、JAXAとして残されたやるべきことは何かというと、地球規模課題への貢献だったり、外交ですねというところになってきますので、そこをちゃんとピンポイントというか、ある程度リソースを集中してやっていきましょうという発想になっています。

もちろん、イノベーション創出のためのボトムアップの取組をやっていくというのはおっしゃるとおりなのですが、その中で、今までいろいろな要求がいろいろなところからあって、全部対応してきた中で、先ほどおっしゃったように、全体の予算を見た中で、JAXAができるベースラインの研究の予算が少なくなっているのもおっしゃるとおりだと思っています。

だとすると、いろいろな要求に対して、いろいろとまちまちやっていたものを、その中でリソースを集中してやるべきものをちゃんと同定して、そこはちゃんとやります、それ以外のところは研究させてくださいというメリハリづけも大事だと思っています。

JAXAの衛星ミッションをつくるのは、これまである意味JAXAが技術ドリブンでやりたいことをやってきたというそしりを受けながらやってきたところもありました。この1年、2年は、次期光学ミッションも含めて、大変な労力をかけて次のミッションをつくってききましたが、これを毎回やっていくことはできないと思っています。

そういう中で、こういう重点テーマというか、政府としてこういうゴールを見据えてやる分にはいいですね、というある意味お墨つきをいただいた上で、これを達成するための衛星の手段として、例えば1個のゴールに対して1個の衛星ではないというのはおっしゃるとおりです。

なので、こっちのゴールと、こっちのゴールと、こっちのゴールに横断的にこの衛星が使えるではないか、ということを皆さんに何となく俯瞰的に御認識いただいた上で、では、この衛星を開発しても問題ないですねという、ある意味衛星プロジェクトを立ち上げるための好循環みたいなものをつくっていききたい、そうした趣旨でつくったというのがあります。

また、複数目的の利用開発もまさにそのとおりでございますが、大型の衛星みたいところは、逆に手段ありきになり過ぎてもいけないと思っていて、大型の衛星1個作るのに数百億円かかるので、こういう重点テーマというか、ある程度省庁のコミットとか、これがもしできるようになったらすごいね、これができるようになったら、我々も一緒にやりますと。例えばカーボンとかもそうかもしれません。

そういうものはある程度コミットがないと、衛星の開発にはなかなか着手できないので、そこは必要なターゲット、リターンがあった上で、それは大型でないとできないねというロジカルな組立てをしない限りは、多分、今後、新しい衛星プロジェクトは立ち行かないと私は思っているので、一応、こういう形で設定させていただいたところでございます。
○白坂委員　ありがとうございます。

1点だけ。正直、コミットはきつ過ぎると思います。つまり、受け取り先とか、そういうものができるといいねと言ってくれるのはいいのですが、コミットの意味だと思うのです。

つまり、実装された暁には、ちゃんとそっちで受け取ってくださいねというイメージを持たれてしまうと。

○文部科学省　その発言をしたくないというので、もちろん、内閣府さんとかの主導で、衛星データの利活用とか、データを買っていただくみたいな動きを我々としては推進したいのですが、これに乗ってくれたら、将来、この衛星をおたくで預かってくれるのですかみたいな話は。

○白坂委員　ではないと思うのです。

○文部科学省　むしろマルチに刺さる衛星を開発するので、例えばALOS-4などは、別に1個の目的のためにあるわけではないので、それをどこかの省庁に丸ごと納めることは到底できない。

ただ、そういう開発をするときに当たっては、マルチに使えるというゴールと縦横の関係はある程度可視化した上で作っていかないと、関係省庁とか予算の了承が得られないのではないかと考えています。

○白坂委員　なぜ今確認したかというのと、例えばいろいろなものの研究開発の中で受け取り手、要は、例えばそれが民間の場合もあるのですが、ちゃんとコミットしているものを選びましょうという議論をするときもあるのです。

なので、JAXAさんで言うと、必ずしもそうではないレベルのコミットのことにもコミットと言っているのだというのをちゃんと確認したかったわけです。

○文部科学省 そこは、例えばJAXAが開発したソリューションを海外に展開するときに、JAXAのウインドーだけでは到底立ち行かないときがあります。

いわゆる政府ハイレベルでの交渉、あるいは衛星アセットを売り込むことによって、全然別の領域のアセットを取りにいくみたいな交渉事は、JAXAができる範囲を超えていますので、私がよく言っているのは、JAXAはある意味『キャプテン翼』の岬君だと。最後にゴールを決める翼君のような主体が要ると。

○白坂委員 なるほど。

我々はよく分かりますが、分からない人たちも。

○文部科学省 たまに岬君が自分でゴールを決めることもあるねと。こういう関係を構築したいと思います。

○白坂委員 ありがとうございます。

○中須賀座長 いいですか。大事なところですね。今のいわゆるボトムアップの先物の技術開発、ニーズドリブンのものと両方うまくやっていかなくてはいけません、ニーズドリブンをこうやってしっかりと進めている中で、どこを次に狙えばいいかということの感度もより高まっていくと思うのです。

その循環がすごく大事で、そこがある種井の中の蛙的な人たちが考えたものではなくて、ちゃんとニーズを考えてやっている中で、これがどうしても足りない、これをやったら次に大きなイノベーションにつながるのだということが、ニーズをやる中でいろいろと身についていくだろうと。それを基に次の技術開発のイノベーションのネタを探していく流れが大事ですね。

だから、そういう意味で、本当に白坂先生がおっしゃったように、両立、両方をうまく回していくことがとても大事なので、その辺はぜひ考えていただきたいと思います。

○白坂委員 我々はディープテック系、技術系ではないですか。過去を振り返ると、ニーズとシーズがセットになるので、ニーズがドライブしているように見えるのです。これはずっと言われていて、必ずそう見えるのですが、現実的に歴史を見ると、シーズがあって、例えば今回も複数の異なる衛星のコンステレーションとクラウドを使って。クラウドテクノロジーは、そのためにつくったわけでは全然ないのです。でも、後から見ると、このニーズのために、これはぴったりしているというふうに見えるので、ニーズがドライブしているように見えるのですが、イノベーションにはいろいろなパターンで、課題解決型もあるのですが、技術開発型でいくディープテック側は、後からそこがセットになっているだけのものが圧倒的に多いので、あまりニーズドライブ側にしてしまうと技術開発が進まないというのが、宇宙開発に限らず、あらゆるところで今起き始めているので、それは注意しないといけないなというのが少しあったということです。

○中須賀座長 そうですね。あとは、ほかの分野のいろいろな技術に目を光らせることが大事ですね。このインテグレーションはとても大事なので。

ということで、すごくいい議論になったと思います。

片岡さん、どうぞ。

○片岡座長代理 ありがとうございます。

今後のJAXAの方向については、非常にいいのではないかと御説明を聞いて思ったのですが、一つ。今回、JAXAの地球観測の方向性ということで、これは対象外かもしれないのですが、衛星情報センターの情報収集衛星は、光学も、SARも、毎年非常に大きな金額をかけて整備していつているのですが、そのところのJAXAさんの地球観測に関するノウハウや、技術の養成・育成とかも含めて、どのようにお考えになっているのか。

単に契約を執行しているだけで、あまりメリットはないと考えられているのかどうか、そのところを御説明していただけますか。

○中須賀座長 お願いします。

○JAXA ありがとうございます。

実は、我々の担当理事が両方を見ておりまして、そういう問題意識は持っておるところです。

ただ、現在としては、その辺はまだ十分に議論されていないところもありますので、これから議論を進めていきたいと思っております。

○片岡座長代理 そうですね。

これをオープンにできるかどうかというのはあるのだと思いますが、長年ずっと取り組んできて、相当な位置づけを占めるような形になってきていると思うので、それもただ安全保障だけに使うのではなくて、今後、いろいろな分野に拡大して、技術をオープンしていくことも必要になってくると思うので、ぜひ御検討いただきたいと思います。

以上です。

○JAXA ありがとうございます。

○中須賀座長 ありがとうございます。

すごく大事なテーマですね。

いかがでしょうか。

石田委員、お願いします。

○石田委員 先ほど白坂先生とかがおっしゃっていた観点とどうつながるかが頭で整理できないまま話すのですが、御説明いただいた文科省さんのJAXAの今後の衛星地球観測の対策案等に関して、定性的には異論は全くないのですが、もっと定量化して議論しなくていいのかなと思っています。

地球観測の政策は、いろいろなことに取り組んでいると思うのですが、私個人としてもやもやするのが、政策の検証とか振り返りをしたときに、できたのか、できなかったのかの判定がいつも難しいと感じます。

なぜかという、実装や商業化、貢献といった定性的な形で目標が定められているので、関係者でも目指しているレベル感の目線感が合っているような、合っていないような気がしています。

もう一個、利用省庁さんの目から見ると、衛星利用の事例は教えてもらえるのだけれども、自分たちの産業に対するインパクトが定量化されていないので、結局、重要な技術かどうかはなかなか分からないということが起きていないかと思ったときに、この間、4月に世界経済フォーラムさんが、世界の宇宙経済規模が2035年に1.8兆ドルになるというレポートをマッキンゼーと作って、結構業界的に反響があったのですが、1.8兆ドルのうちの1兆ドルぐらいは利用マーケットで、衛星通信と衛星測位の利活用で、そこに入っているのは、衛星通信ができるからウーバーがもっと広がりますとか、要するに、直接的な市場ではない、間接的な社会経済インパクトまで含めて全部定量化してしまっただけ数字を見せたことになっています。

宇宙業界からすると、やり過ぎではないかと思うところもあるのですが、作った本人たちに聞いてみると、あの数字のメッセージは、宇宙業界に向けたメッセージではなくて、宇宙業界以外の方々に向けて、宇宙がこれから大事な技術になるから、おまえたち、目を向けろと言うためのレポートであると。

そのためには、1兆ドル以上にならないとまず話にならないということと、いかに相手側の業界にとってインパクトがある技術なのかというものを定量的に見せないと、話を聞いてくれないというのがあると思います。衛星の数が増えましたというのがKPIになっていたとしても、ユーザーからするとどうでもいい話であり、大事なのは、自分の業界にとってどれぐらいのインパクトを及ぼし得る技術とサービスなのかを説明してくれということに対する答えなのかなと思いました。

その観点から言ったときに、定性的にここに書かれていること自体は、私は全然異論はないのですが、この結果、これを例えばユーザー省庁さんに使ってもらって、そっち側にいる業界の方を巻き込んでいこうとしたときに、数値感が全くないので、相手からすると、宇宙は、いろいろなやり方がある中の一個にしかすぎないので、宇宙を優先しなければいけない理由が持ちにくいのではないかと思います。もう少し宇宙がもたらす直接的な市場だけではなくて、ユーザー業界にとってのインパクトを定量化して、相手と対話をしていくためのツールに使っていくとか、後々の政策を振り返ったときの検証のために使っていくとか、そういうサイクルが回ったほうが、より政策のドライブがかかるのではないのかなと感じました。

以上でございます。

○中須賀座長　ありがとうございます。

いかがでしょう。○文部科学省　ありがとうございます。

そこはまだ検討が足りていないのはおっしゃるとおりで、物によっては、マーケットだけ見ているものでは全くないものもあったり、例えばシステムとして、衛星以外のアセットが使われているものをいかに衛星に切り替えていくかということで、パーセンテージがどれだけ進んだのかみたいなものも見ることも多分できていると思います。

そこは、マイルストーンもちゃんと置かなければいけないと思っていて、こういうイベ

ントがあるときに、ここまで打ち込めているかとか、それによってどれぐらいの数がこなせているのかというところは、多分、マイルストーンを置いた上で、重点テーマとして進捗させなくてはいけないと思っています。

他方で、さっき白坂先生がおっしゃったようなある意味ボトムアップの取組は、そういう定量的な何かを置いてしまうと、逆にそれはそれでニーズドリブンになり過ぎてしまうところがあるので、重点テーマとして設定して、次なる衛星開発とか、ある意味大きなうねりとしてやっていくものについては、責任を持って、関係省庁の皆さんと一緒に、ここまでにこれぐらいやっていきましょう、これが達成できていなかったら、ある意味重点テーマから降ろすことも含めて検討しなくてはいいですねというものをちゃんと作り込んだ上で、こういった形で設定していかなくてはいいところは、まさにとおっしゃるとおりだと思います。

数字のところは、例えばJAXAが衛星データ利用に係る数兆円の市場の規模にどれだけコミットしなくてはいいかということ、そこは機構としてはなかなか難しいところがあるのですが、それ以外のところで、何か国のうちのこういうシステムに何割食い込んでいますとかはできるのかなとイメージとしてはあります。

○事務局 これはまだ方向性なので、多分、これからこういう政策課題があつて、それを政策課題を持っている省庁と意見交換をしていくということだと思うのです。

例えばALOS-2やALOS-4だったら、首振りで、これぐらい撮れて、これぐらいの精度があるというのを関係省庁にも御相談しながら、今後はこういったものが必要ですかというものに対して、我々は、今のところ衛星ではこういう能力がいろいろと民間も含めて持っていて、使ったりもするけれども、もっとこういうものが欲しいのだと、例えばですが、海保とか、そういったところから出てくる。

ただ、それは全部公表できるかということ、結構安全保障とかにも関わる場所があるので、こういった審議会で、全部できるかというのは難しいと思うのですが、これからそういった数字も含めた議論がなされていくのかなと思ったりします。

どうでしょうか。

○白坂委員 いいですか。

でも、ちょっと難しいところもあると思っています。というのは、衛星技術だけで到達できるゴールではないものがほとんどになるわけです。

なので、例えばデジタル庁とかは、今、この目的のためにと、リファレンスロジックツリーを作っています。今、第5水準ぐらいまで作って分解していきながら落としていくと、最後に、あれは自治体向けなので、自治体の部署横断の活動が全部入ってきて、これらが統合されるとこうなるというものになるときに、ここの数字をばらかしていくのは相当に難しいところがあるのです。

なので、本当はアウトカムを得るためには、宇宙技術、衛星開発のこれと、ほかの省庁さんが独自にやっているこの活動の両方がリンクして、初めてここに行きますみたいなも

のがかなり多いので、そこの難しさが一つあるかと思っています。

トップダウンでやるときには、通常、ロジックツリーでやるのですが、ボトムアップでやるときはロジックモデルでやって、KPI、KGIを設定するので、書くのは、もしかするとボトムアップ的に書いたほうが書きやすくて、今回の活動で、ここにおける価値をこれぐらいまで目指しますという数字をやっていくのですが、複数の計測が絡み出した瞬間に、自分たちだけの結果の計測ではなくなってくるので、多分、書くのがすごく難しいのではないかという気はしています。

ただ、KGI、KPIを設定しながら、ちゃんと全体が行っているかは、EBPM的にはやるというのが今の流れではあるので、その中でどう書いていくのかは考えてもらう必要があるかもしれません。

○文部科学省 今、中長期目標をつくっているところで、まだ皆さんにお示しできていませんが、ふわっとするので「貢献する」を全部消しているのです。

○白坂委員 それはすごくいいと思います。

○文部科学省 「貢献する」とは、何をもって貢献するかと。

この技術ができれば貢献と言うのだったら、それを書けばいいではないですか、としていますので、意識としては同じだと思っているのですが、どこまでかっちりしたものにできるかは、まさにおっしゃるとおり、いろいろなものにまたがったときに、最終ゴールに到達できれば。

例えば私がどこかの野球プレーヤーに頑張れと言って、その人がホームランを打ったら、私のおかげかと言われると、そういうわけではないと思うので、その因果関係は、ブレークダウンできるところとできないところがあるというのはおっしゃるとおりだと思っています。

○白坂委員 なので、今、我々は基本的にTRLでやっていますが、最近、SIPがやっているのは、BRLも、GRLも、HRLも、SRLも。全部で5つのXRLで管理しているわけですが、そういうことをやっていかないと。

つまり、ビジネスがちゃんと回らないと社会実装できないとか、そのためにはルールが必要だから、ガバナンスをかけなくてはいけないので、GRLを上げなくてはいけない。人が要るのでHRLが必要とか、人に使ってもらうためには、ソーシャル・アクセプタビリティ（社会的受容性）が必要なので、SRLが要る。5つの指標をどのように進めていくか、計画を立てて、そこに向けてやるのを今、SIP3期でやっているのですが、これをやるとすると、全部に関わろうと思うと、本当にいろいろなところの活動が全部入ってくるので、これを全部JAXAさんにやってもらうかということ、違うところも大きいのかなと。ここの難しさがあるような気が正直しています。

○風木局長 一つだけいいですか。

○中須賀座長 どうぞ。

○風木局長 今、非常に重要な議論が行われていまして、特に数値化とかEBPMは、宇宙政

策委員会や宇宙開発戦略本部の関係に御説明する際に、宇宙開発戦略推進費を進めてきて、今、宇宙戦略基金も出てきて、JAXAの交付金もある中で、どういう形で国民目線で数字に示していくかは、非常に重大な関心を集めております。

7年以上前は、JAXAを合わせて宇宙の予算は3000億程度で横ばいだったのが、最近、非常にリソースが増えております。

これは、背景としては、日本経済全体を再生するという流れがあって、ニーズドリブンで利用を高めようという話を日本経済の再生本部や未来投資会議、科学技術・イノベーション関係の会議でずっと進めてきて、宇宙と海洋がフロンティアとして入ったのが、大体2020年頃なのです。それ以降は、毎年フロンティアという切り口で入っております。

これは、科学技術・イノベーションの一角でもあると同時に、安全保障の一角でもあると。

それから、国土強靱化や地球規模課題です。今日、文科省から非常にいい提案が来ていると思いますが、こうしたものも併せて、これまでの知の探求、宇宙科学・探査も含めてやっていこうと。

こういう全体の中で、フロンティアと切り口で、今、日本の成長戦略会議は新資本会議となっていますが、これが財政諮問会議にも打ち込まれるようになっているのです。宇宙や海洋が単なる科学技術・イノベーションの世界から経済財政全体で語られる形になっています。

したがって、今回、補正予算なども非常に活発な議論が行われておりますので、そうした中で、どういう形で数字やエビデンスを持つか。これもまずこうした積み上げが基本として、今日の議論は本当にベースになるのです。

これに併せて、さらに経済学的、あるいは経済政策的な形で、どういう形でニーズドリブンの部分、それから、シーズドリブンは科学技術のベースになるので、基盤技術のところです。これは教育とかと同じ議論なのですが、これは米国でも同じような議論が行われております。教育とか科学技術の基盤的なところで、先取りのところをどうやってと。

官邸でも、JAXAの交付金を増やすために、どのように理屈を立てて、ほかの独法とは違う、ここはこうなのだと言っていけるかという論点がありますので、ここは今回、宇宙戦略基金の議論ができた中で、非常に重要な論点になってきているので、今日、文科省、JAXAからこういう具体的な提案が出てきたのは、非常に大きなベースになると思っております。

その際、白坂先生がおっしゃったように、横も増えていきますので、AIや量子、バイオとか横の分野、いわゆる非宇宙との関係が非常に出てきていますので、ここも考慮しながら、こういうことなのだけれども、宇宙はフロンランナーで、フロンティアだから、科学技術の基盤も増やさなくてはいけないのだというロジック。

かつ、数値は、今、積み上げがかなりできていると思うので、プロジェクトベースの話が出てきたので、これに数字を加えるような形で、マクロ経済や全体の経済政策から見ても、教育・科学技術に張るべきで、だから、JAXAに張るべきだと。

こういう全体の理屈をうまく立てられると、全体がウィン・ウィンになるのではないかという感触を持っておりますので、引き続き。

したがって、今日の議論は、本当に大きなベースになると思いますので、本当にありがたいと思っております。

以上です。

○中須賀座長 ありがとうございます。 倉原委員、オンラインからよろしくお願いします。

○倉原委員 ありがとうございます。

倉原です。よろしくお願いいたします。

コメントと質問が1つずつあります。

まず、コメントですが、まず、御説明について、資料3の9ページの図についてて非常によく理解できました。

まず、ここの構造として、技術開発だけではなくて、リターン、アウトプットも含めた書き方になっていることと、それを踏まえて各具体的なテーマ設定がされてくるということで、ここは非常によく理解できました。

また、このテーマの設定も、社会的インパクトが大きくて、かつ、これを実行していくことで、いろいろな技術アウトプットや民間のアウトプットとかが出てきそうな面白いテーマ設定だなと思いました。

あと、質問なのですが、資料3の4ページです。

社会実装の状況というところで、6つテーマがあると思うのです。国内外のこの辺のテーマは、どのように扱われることになっていくのでしょうか。

○中須賀座長 お願いします。

○JAXA ありがとうございます。

防災とかこういったところは非常に重要だと思っております、テーマ候補として検討をこれから進めていきたいと考えておるところです。

○中須賀座長 倉原さん、いいですか。

○倉原委員 はい。

ありがとうございます。

○中須賀座長 ありがとうございます。

ということで、次のテーマに移りたいと思います。

次も光学観測の話で、観測ですが「官民連携による光学観測事業について」ということで、文科省とJAXAさんからそれぞれ続けて御発表いただきたいと思います。

<文部科学省とJAXAから、資料3と4に基づき説明>

○中須賀座長 ありがとうございます。

それでは、委員の皆さん、関係の各省から御意見、御指摘がありましたら、よろしくお願いいたします。

いかがでしょうか。

最後のスケジュールで、試作機と実証機はいいと思うのです。1発で成功しなくて、最初はとにかくクイックにやって、その成果を踏まえてやっていくと。

ただ、もっと試作機を早くして、この間を空けたほうがいいのではないかと多分みんな思うと思うのですが、その辺はなぜこういうスケジュールになっているのですか。

○JAXA その議論は、実はJAXAの中でも今同時並行しておりますので、引き続き検討します。

○中須賀座長 そうですか。これはまだフィックスではないと。

○JAXA はい。フィックスではありませんので、回答としてはそういうことになると思います。

○中須賀座長 分かりました。

○JAXA 今、レーザー部を衛星に搭載するところが、JAXAとしても初めての取組になりますので、そこに少し時間を要するところがありまして、それも踏まえて、どこまで早く試作機ができるか。

例えば従来、BBM、EM、PFMと開発しますが、例えばそこを一足飛びにBBM、EFMで上げてしまおうとか、試作機は、グレードを落としてでも早く実証するということも念頭に置いて引き続き検討しておりますので、今言われた観点は重要なところですので、考えていきたいと思います。

○中須賀座長 ありがとうございます。

どうぞ。

○白坂委員 御説明ありがとうございます。

これまでも聞いている議論の進捗だと思っているので、大きな問題があるとは思っていません。

ここに至るALOS-3の後継として、ライダーで、官民連携で民間側の小型衛星を使ってとなったときの議論で、文科省さんのほうでもそのいきさつが少し書いてあったのですが、私は、ALOS-3で軌道上実証できなかったところが本当にいいのかという質問をさせてもらって、それは地上でやって大丈夫ですとの確認で確認できたとみなして大丈夫だと考えていますので、同じものを打ち上げる必要は必ずしもありませんと。

では、同じようないわゆる通常の光学衛星の大型を作る必要はないのですかという話を聞いたときには、技術的にやることがないのですと。これは文科省さん、JAXAさん、メーカーさんみんなそれがないということだったので、それはしょうがないかなと。ないのに、無理やり作る意味は全くない。

ただ、ずっと気になっているのは、私は、JAXAは大型衛星を作り続けたいといけな

思っているのですが、地球観測衛星の歴史を見ていったときに、ADEOS、ADEOS-II で不具合が起きた結果、何をやったかという、観測衛星を大体2トンぐらいまでに抑えることをやったわけです。

その後に、大きいものを作り始めようとしたときに、大きい衛星開発能力の不足という議論が出たわけです。

JAXAさんと我々もずっとやっている中で、それは何とかしなくてはいけないねというので、徐々にまた大型化していったといったときに、結局、さっきから言っていますとおり、民間が作る小型衛星は小型衛星でももちろん価値がある。それはやればいいのですが、宇宙開発をやっていく過程において、すごく大規模な複雑なシステムをつくらざるを得ないことがあったときに、JAXAの能力がそこにはないと大きいものは作れない。

観測衛星を2トンに抑えるという決断は結構クリティカルだったのだけれども、ADEOS、ADEOS-II の2つがちゃんと動かなかったのはすごく大きくて、その議論の中で明示化はしなかったけれども、意図的にサイズを落として、ADEOSみたいな複雑なミッションをするのではなくて、単一ミッション化していった小型化する。

小型化と言っても2トンなのですが、サイズを落とし込んで、不具合が起きなくするという決断をした。大型衛星を開発する能力を持っておかないといけないときに、大型がどんどんなくなっていくリスクも気になるので、今回、これを変えなさいとか、大きいものを絶対にやりなさいということでは全然ないのですが、研究開発要素がなかったら、やる必要はないので、もちろんないのですが、そこは気になっています。これは単なるコメントです。

1つ質問があるのですが、光学は民間が主体でやるのでいいと思うのですが、こっちのライダー側と組み合わせて使ったりするわけです。

ただ、一方で、ライダーの情報は、取れたらすごく価値のある情報になると思っていて、多分、いろいろな目的にまた使われるのだらうと思うときに、この情報は、組む民間の小型の人たちが独占するものなのか、公開というか、みんながアクセスできるものなのか、どちらになるのかがよく分からないので、教えてください。

○JAXA では、まず、私から。

1点目の大型、小型の話につきましては、以前から白坂先生にその御指摘をいただいていたと思っていて、JAXAの中の捉え方としましては、ALOS-3で培った大型の光学に関する技術は、例えば静止光学とか、そういったところに継続して引き継がれていっているものとJAXAとしては捉えております。

かつ、光学に限らず、今回は、光学は全て小型のほうに振り切っているわけですが、今後、JAXAの衛星が全て小型に行くかという、決してそういうわけではないとJAXA自身も思っておりますので、大型、小型は両方。

逆に言うと、新しいツールとしての小型をJAXAとしても連携してやっていくと捉えていますので、JAXAも、大型も小型も使えるようになっていくと捉えております。

○白坂委員 ありがとうございます。

○JAXA 後半のライダーのデータポリシーは、ディスカッションしておりまして、まず、独占ではありません。

例えば海外のライダー衛星を見てみましても、基本的にはオープンフリーで出している例も多いです。サイエンス目的とかであれば、出している例も多いので、そういった分野についてはオープンフリーであります。

一方で、今回、実はライダーのポイントのデータに加えて、どこをライダーが打っているかというのを一緒にイメージャーの画像で撮っていくというコンセプトを想定しておりまして、イメージャーとライダーのデータをセットで全て公開すると、非常に精緻な三次元の情報がオープンに出ていくことになりますので、そこは、もしかするとビジネス観点とかセキュリティの観点といったものも踏まえて、ある程度制限したほうがいいのではないかという議論をしておりまして、その辺はもう少し議論を進めていきたいと考えております。

○白坂委員 ありがとうございます。

セキュリティも気になっていたもので、議論していただいているということで理解しました。

ありがとうございます。

○中須賀座長 では、オンラインから宮田さん、どうぞ。

○宮田委員 どうもありがとうございます。

よろしくお願いします。

本論とはちょっとずれてしまうかもしれませんが、資料5の9ページ目で、小型の特性に応じた設計のプロジェクトの進行の話をJAXAさんのほうでまとめて考えられるというところで、すごく興味を持って聞かせていただいたのですが、今回、このような取組は、1個の衛星だけの情報では、うまく確定したゴールまではいかないと思うのですが、今のお話ですと、JAXAもきちんと小型も、大型もきちんと作っていけるよう、マネジメントしていくような形ということで、このような取組は、今後もずっと継続されて、情報を蓄積されて、確立していくと考えていらっしゃるということでよろしいのでしょうか。

○JAXA 回答いたします。

ありがとうございます。

そこは非常に大事な論点で、実は今、JAXAの中でそこが議論になって、PM（プロジェクトマネジメント）の実施要領等も改定されている状況になっています。

というのは、JAXAはこれまで1つのプロジェクト実施要領という大型衛星を作るためのウォーターフォール的な開発の仕方を定めたものに準拠して、基本的に全プロジェクトをやってきたわけなのですが、昨今、JAXA単独のミッション以外のプロジェクトも非常に増えてきております。

それこそ民間と連携していくようなプロジェクトが既に幾つか出ていたりもしますので、

プロジェクトの特性に応じたプロジェクトの実施方針は、もう少し柔軟性を持って対応していくべきという議論がここ数年の中で始まっておりますので、おっしゃったとおりで、ここに書いてあることが全てそのまま次のというわけではなくて、また次のプロジェクトは、そのプロジェクトの特性に応じた実施方針をきちんと立てて、それをJAXAの中で審査して、方針を定めて遂行していくということです。

それを蓄積することによって、JAXAのプロジェクトマネジメントの実施要領も、多様性を持った実施要領にどんどん変化していくということだと思っておりますので、御指摘のところは、今、JAXAとしても取り組んでいるところになります。

○宮田委員　ありがとうございます。

自分も興味を持っている分野なのですが、ニューススペースさんとかでやられているものと、文書が簡易化されていたり、事例ノウハウみたいなものが属人化してしまったりしていて、うまく情報などが集まり切っていないみたいな話も伺っていたりもしますので、こうやってJAXAさんがプロジェクトを進めるときに、このようなお考えで取りまとめているらっしゃって、情報がうまく蓄積されていくような、それに対してきちんと評価して発展できるような仕組みみたいなものが考えられているとすごくうれしいと思って、今コメントさせていただきました。

ありがとうございます。

○中須賀座長　ありがとうございました。

それでは、片岡委員、お願いします。

○片岡座長代理　ありがとうございます。

質問は、資料5の5ページなのですが「民間主体の小型光学衛星による観測システム」ということで、開発から軌道上実証というのはいいと思うのですが、その後、SBIRでも、宇宙戦略基金でも、衛星数や地上のクラウドデータプラットフォームとか、その後のビジネス展開・商業化に向けてのシステムの規模みたいな形です。

それから、民間主体というのは、Marble Visionsが責任を持ってビジネス展開していくということになっているのでしょうか。その質問です。

○JAXA　回答いたします。

そうです。まず、Marble Visionsが主体でやるという後半のところは、そのとおりになります。

ですので、その後の機数展開とかそういったところは、民間の事業計画みたいなところの情報になりますので、我々としても聞いているところではありますが、多分、あまり公の場で言っているのかはあれなので、数字自体は控えますが、彼らとしては、最初に基金を獲得したところもありますので、まず6ページで示すような姿を目指すところを第一段階として構想しております。

彼らはもちろん、これを民間ビジネスとしてやっていくところで、Marble Visionsを立てて、垂直統合するという体制をつくっているところがありますので、彼らとしては、第

2世代、第3世代という形で機数を増やしたり、もしかしたら波長を増やしたり、そういった形でいろいろと展開されていくという構想であると理解しております。

○片岡座長代理　ありがとうございます。

民間主体、Marble Visionsが投資を集めて構築できるかといったところは、宇宙戦略基金でも非常に問題になったので、引き続き、開発・実証は従来どおりの進め方でいいと思うのですが、ここに移るところが肝になりますので、ぜひそのところを実現可能なように詰めていていただきたいと思います。

以上です。

○中須賀座長　ありがとうございます。

どうぞ。

○文部科学省　文科省です。

御指摘は、まさにおっしゃるとおりだと思っています。

今回、あくまでも基金とこの構想の中では、もともとALOS-3ができそうだったミッションみたいなものについて、どこまでカバーできますかというところをまず前提に置いて、そこから先の商業を加速するところは、ある意味民間主体でちゃんとやってくださいねというモチベーションでやっておりますが、とはいえ、ライダーについても、お互い相互補完の関係でやっていきますということで、JAXAとしても商業展開していくことについて、一定の責任を負うのだと思っています。

ただ、他方で、光学のコンステレーションの事業者が今後こけてしまうことも、ある意味リスクヘッジとして想定しなくてはいけないと思っています。そこを何とかちゃんと成立させるためには、ある意味JAXAだけが全部責任を負うのではなくて、今後のアンカーも含めて検討しなくてはいけないと思っています。

そこは検討されていないので、まさに今、委員がおっしゃったとおり、まずは駆け出しのところを全力で支援してまいりましたが、これをいかに成立させるかというところは、引き続きこういった場も含めて、関係省庁と一緒にやって議論したいと思っています。

○片岡座長代理　同じ認識ですので、非常に難しい取組になると思いますが、ぜひよろしくお願いします。

○中須賀座長　ありがとうございます。

最後に1個だけ質問させてください。

VLEOは、相当負荷が増えると。

例えば電気推進を入れるとか、いろいろと必要になってくるのだけれども、そういうものを入れてでもVLEOのほうがいいという結論ですか。

○JAXA　今、そこはまさにトレードオフ中というところが正しいです。

○中須賀座長　分かりました。

○JAXA　ただ、ライダーは自ら信号を送信するアクティブ型のセンサーですので。

○中須賀座長　SN比の関係ですね。

○JAXA　そうですね。高度が低いほうがいい。

非常にメリットが大きい有力な選択肢です。

○中須賀座長　分かりました。了解です。

ありがとうございます。

これも大変いい議論ができたかなと思います。

お時間ですので、この辺で終わりにしたいと思います。　それでは、議題４に移ります。

「宇宙技術戦略（衛星、分野共通技術）改訂案」でございます。

まず、内閣府から御説明いただいた後、質疑応答に移りたいと思います。

使用する資料は、資料６です。

<内閣府から、資料３に基づき説明>

○内閣府　内閣府から説明させていただきます。

○中須賀座長　ありがとうございます。

資料６について、私が考える大事なところを少しだけ順番に行くと、全般的に最近の状況をアップデートして、非常に大事なところを突いているまとめになっているかと思います。

例えば光通信だと、JDRSとALOS-4の1.8ギガの実証の試験に成功したと。これは、低軌道から静止に送るということで、すごくダウンリンクのスピードを速くできるので、とても大事な技術で、あとはこれをどんどん小型化して行って、軌道上で小型の衛星でも通信ができるような世界をつくっていくことが大事だということで、これは先ほどの資料の中にもコメントとして出ていたことだと思います。

それから、国内においては、③、４ページですが、非地上系ネットワーク（NTN）の技術です。

まさに今、地上で5G、Beyond 5Gと続いている中で、地上系とどうやって宇宙がうまく連携していくのか。

これはバッティングして、競争しても仕方がないので、それぞれの特徴を生かして、どうやって連携していくのか、ここはしっかりとアイデアを出すことで、国内でも宇宙、通信が大きな市場になっていく世界をつくっていかないといけないなという気はしております。

それから、測位はジャミング、スプーフィングです。

スプーフィングに関しては認証ができてきたのですが、ジャミングはきつくて、それを強くするため、強い電波を出すためのLEO-PNTも世界中で検討が始まっているので、これについては、今後とも我々としてもウオッチし、いろいろと検討していく必要があるだろうということで書かれているということでございます。

リモセンは、今、大分議論しましたので、ここに書いてあるとおり、とても大事で、特に2035プラマイ10年の間に、南海トラフの大地震が起これと防災科研の林先生からずっと言われていて、おまえら、何とかしろとずっと言われておりますので、その年に今年から入りましたので、本当にしっかりとした防災の体制を衛星ベースでつくっていかねばいけないということで、これもとても大事な内容であると思っております。

それから、宇宙のロジスティクスだと、これもさっきのコメントにありましたが、スターシップがいよいよ出てきたということで、打ち上げ費が圧倒的に安くなる。そうすると、大量の衛星をそこで運んで、ラストワンマイルのデリバリーをする。

これは、今後、大きな輸送系における競争になっていくのではないかとということで、この辺も大事なかなと思います。

あと、基盤技術で言うと、SDS (Software Defined Satellite) は、一体、何をもってSDSと言うのかということがまだ明確ではなくて、言葉が少し先行しているところがありますが、これが大事であることは明らかなので、どういったミッションごとにSDS技術をつくっていくかは非常に大事。

通信はSDRがありますが、これもとても大事なのと、いろいろと基盤技術で出ていますが、要は、さっきも言いましたが、実証の機会です。これをとにかく増やして、どんどん回す中でいいものを作っていくことをつくっていかねばいけないので、この辺が要素技術開発と同時に、実証のプログラムをどうやって加速していくかということも併せて考えていく必要があるということで、全般的なコメントを言わせていただきました。

○白坂委員 これは、修正ではないのですが、SDS (Software Defined Satellite) なのですが、今回はまだいいと思うのですが、どこかでもうちょっとちゃんと定義していかないといけないと思っています。もともとはSoftware Defined Radioというハードウェアをソフトウェア化することによって、いろいろな使い方ができるような世界観が出てきましたと。

今、世の中で見ると、例えば私が自動車側のほうでやっている委員会は、Software Defined Vehicleの議論をしているのですが、では、Software Defined Vehicleは何をやっているかという、ほとんどがエンタメ化なのです。自動車の中のエンタメ化の話ばかりしているのが基本なのです。

Satelliteはちょっと違うので「Software Defined ××」は、イメージしているものがこんなにも人によって違うのだと感じたので、どこかで議論してイメージをつくっていかないと、何でもかんでもソフトウェアを使ったら「Software Defined」と言いやすくなってしまうので、今回直す必要はないのですが、先に言わなければいけないと感じております。

○中須賀座長 全く同意見です。

ありがとうございます。

ほかにいかがでしょうか。

大分時間も過ぎておりますので、皆さんからの御意見もございませんようですので、ひとまずこれで終わりにしたいと思います。

この資料と、特に技術戦略を今後まとめていかななくてはいけないと思うのですが、今後のスケジュール的にはどんな感じになるのですか。

○事務局 今後、まだ日程は公開されていませんが、まず各小委員会、ほかにも輸送とかがありますので、そこでも技術戦略の改訂の御議論をいただきながら、2月下旬に基本政策部会でまた御議論いただいて、3月に宇宙政策委員会となっています。○中須賀座長 分かりました。

基本政策部会に今度出していくというところでございます。

よろしいですか。

今日の議論を踏まえて、宇宙事務局でもろもろ取りまとめ作業を進めていただきたいと思います。今後、具体的な修正については、座長である私に一任ということでよろしいでしょうか。

(首肯する委員あり)

○中須賀座長 そのようにさせていただければと思います。

ありがとうございました。

それでは、本議題は終了とさせていただきたいと思います。

最後に、閉会でございます。

少し長くなりましたが、第31回「衛星開発・実証小委」の議題は以上でございます。

我々の委員会等のスケジュールも含めて、事務局からもう一回まとめてください。

○事務局 ありがとうございます。

まず、今日議題になりましたスターダストプログラムにつきましては、内閣府から各省庁への予算の移替えを行っていきます。内閣府や各省の担当者については、引き続き事務対応をよろしくお願いします。

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、宇宙技術戦略ローリングの作業を進めてまいります。今後、輸送、探査のパートと併せて基本政策部会に提示する予定でございます。

そして、衛星小委の次回の日程につきましては、少し時間が空くと思いますが、また改めて事務局から御連絡させていただきます。

以上です。

○中須賀座長 特にそれまで宿題はないですね。大丈夫ですね。

ということで、次の機会にまた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、以上で本日の第31回実証小委は終了いたします。

ありがとうございました。

オンラインの皆さん、ありがとうございました。