

## 第23回 衛星開発・実証小委員会 議事録

1 日時 令和5年8月25日（金）10:00～10:45

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 資料

資料1：次期光学ミッションの方向性について

4 議題

(1) 将来の光学観測衛星について

○内閣府 それでは、第23回の衛星開発・実証小委員会を開会いたします。

本日の議題は「将来の光学観測衛星について」です。

それでは、中須賀座長に進行をお願いしたいと思います。

○中須賀座長 将来の光学観測衛星に関しましては、ALOS-3の喪失を含めて、文科省、JAXAさんを中心にユーザー省庁を含めた関係省庁、それからCONSEO等を介して、民間事業者等とも非常に深い議論をしていただいたと聞いております。将来の光学観測衛星についてのオプションを幾つか検討して、今後の方向性について整理されたということでございますので、まず文科省、JAXAさんから説明をいただければと思います。よろしく願いいたします。

<文部科学省、JAXAより、資料1に基づき説明>

○中須賀座長 ありがとうございます。

ALOS-3の喪失は本当に残念で仕方ありませんが、今後の日本の地球観測プログラムをどうしていくかということをしっかり議論する、ある種一つのきっかけになったのかなと思います。

それから、CONSEOの中で技術だけではなくて、それを利用する側のステークホルダーが多数入っていますので、彼らの意見も入れて、相当深く短期間に議論していただいた。その結果が今日出てきたと、こういう理解でよろしいですね。ユーザ側も含めた議論が一つ大きく起こったというのは、今後に向けて非常によかったのかなと思います。

そういう観点で言うと、ALOSの後継機というような言い方は、もうそろそろやめて、もう一回新しい地球観測の日本のプログラムをどうつくっていくのか、その成果をこれから実際にインプリメンテーションしていくと、こう考えていったほうがいいのではないかなと個人的には思っているところです。

それから、いろいろなものを、いわゆる決め打ちでやっても、恐らくフィードバックを

かけなくてはいけないだろうと。フィードバックをかけてどんどんアジャイルにといいますか、インプルーブしていくと、この繰り返しの回数が大事だというのは、私もいろいろなところで申し上げているところなのですが、その繰り返しの回数が増えていくためには、どういう座組でやっていく必要があるか、それは衛星のサイズ、それから開発のインターバルを含めて、こういったことを考えていく必要があつて、そういう意味では、いわゆる繰り返しの回数が増えて、フィードバックをしながらインプルーブすることの実現がしやすいようなプランが出てきているということも、一ついいことではないかと思っております。

ということで、ぜひ皆さんのほうからも、今日いろいろ御意見をいただきたいと思いますので、よろしく願いいたします。

鈴木委員、どうぞ。

○鈴木委員 今、中須賀先生がおっしゃったとおりで、地球観測の在り方について、本格的に、戦略的に考えるようになってきたということで、こういうやり方は、大変すばらしいことだと思っています。

ALOS-3の喪失は、大変痛ましいことで残念ですが、それがこういう新しい議論を生んだとすれば、新しいきっかけをつくってくれた、日本の地球観測の転換点だと思います。

ただ、やや欲張り過ぎというのが私の受けている印象で、1つは、要求の中で3番のところで、言ってしまえば、新しい革新的な技術というか、3次元のこれをやると。

それと民間の小型コンステレーションもやるという、ある種のトレードオフではないのですが、何か目標が幾つもあると、これは日本に限らずどこでも起こることなのですが、やはり欲張り過ぎると、どんどん衛星は大きくなったり重くなったりして、結果的に小型コンステレーションをやるつもりが、大型コンステレーションになっていくというか、望まない方向になっていく。変にごてごてしていくという可能性もあつて、プライオリティーというのをはっきりさせたほうがいいのかなど。

つまり、今回は、例えば、民間業者の競争力を強化するというのと、やり方、つまり利用省庁も含めた官民の共同開発プロセスにするのだという、こういうところにプライオリティーを置いてやっていくのであれば、恐らく御提案、比較検討していただいたものの中の多分提案②とか提案③になっていくと思いますし、むしろ、例えばライダ高度計だとか、3Dの技術をやるということであれば、また別のやり方になっていくだろうと思うので、このプライオリティーを決めることは、最終的に選択をする上で、多分すごい重要になってくると思うのです。

その辺のプライオリティーづけ、今、特に世界がプラネットに見られるような地球観測の時間分解能を売りにするような流れになっていくということ踏まえて考えると、やはり小型コンステで時間分解能を高めた上で、プラスアルファの技術というか、プラスアルファの付加価値をつけるためのものとして、例えばライダ高度計をつけるといったような、プライオリティーをどこにつけるのかということによって、選択の基準が変わってくると

思うので、そこをやや意識したほうがいいのかなのというのを印象として持ちました。

○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 御指摘ありがとうございます。

まさにおっしゃる点は、非常に我々も強く認識しているところですので、欲張りと言われる9ページのミッション実現の軸1、2、3、4、5の取組を進めていく中で、ちゃんと見極めて、特におっしゃるように3番のライドのところは、やはり技術をしっかりと見極めていかないといけないと思っています。

これが確かに実現をすれば、非常に民間事業者もビジネスとしてよりやっつけられるというふうなものですが、やはり今のライド技術を成熟させていかないといけないので、そこはしっかりとステージゲートをちゃんと設けて、意思決定するようなタイミングを常時つくっていくことが大事かなと思います。

その中で、定期的にステージゲートを置いて、向かっていくほうの選択肢を決めていくという、抽象的な説明で恐縮ですが、そうしたイメージを持っているところではありますので、まず今、こういう方向に進みたいということ、1から5まで全部書かせていただいているので、これから議論をしていく中でも、選択肢が少し見えてくるのかなとは思っております。

○鈴木委員 ありがとうございます。

まさに、これまでとは違うやり方の工夫、特に今回は様々な省庁が関わるということ、これがすごく重要なことだと思うので、よろしく願いいたします。

○中須賀座長 ありがとうございます。

先ほどの欲張り過ぎないというのは、結構大事だと思います。欲張る理由は何かというと、たまにしか打ち上げないからではないかと。その世界を変えていくこともすごく大事かなと思いますので、よろしく願いいたします。

ほかは、いかがでしょうか。

倉原委員、どうぞ。

○倉原委員 私も先ほどのコメントに似たような印象を持ちました。これを全部やりたい、やらないといけないというところは、すごく同感というか、そのように思います。

ただ、例えばですが、民間事業者によるビジネス創出、それから政府利用というところは、一緒にできるかというところに少し疑問を持ちました。違う目的なので、それぞれをどうやるか、結局は個別に考えないといけないのではないかと思います。

特に、今後、日本の地球観測というところを官民でやっていきますと言ったときに、民間の事業者が自身でビジネスというか、売上というのをしっかり持っている、つくれているという状態にもっていくということが、ここのビジネス創出の辺りに入っているのではないかなと思っています。

それをこのプログラムを使ってどうサポートしていくかというのが、今後議論すること

かなと思っています。

そのときに、強く意識しないといけないのではないかなと思うのが、もう後発になってしまっているというところです。2026年、2027年ぐらいから段階的に衛星を打ち上げていってコンステレーションをつくっていくという計画ですと、もう海外からは遅れているのです。海外の民間の事業者さんですと、もう今年、来年から段階的に打ち上げていって、2026年、2027年にはコンステレーションをつくっているという方向で事業が動いているので、そこに対して日本の民間の事業者が後発で入って行って、その上でどう勝てるかというところを考えないといけないと思っています。

ですので、そういうところを考えると、恐らくゴール設定をすごく明確に、数字を明確につくっていかないといけない。それに対してアジャイル型と最初に書いているものが、どうマッチするのかなということの一つ思いました。

一方、政府利用とか、国内のニーズを育てているといったところだと、アジャイル型のほうがマッチするようにも思いました。

というところで、異存はないのですが、やはりプライオリティー、それぞれ別の目的を一緒に片づけようとしなないようにするというのを意識したほうがいいのではないかなと思いました。

○文部科学省 ありがとうございます。

おっしゃるとおりですので、例えば、政府利用、防災利用で使うための、とにかくミニマムといいますか、最低限必要なベースとなる、例えば機数は何機なのかとか、どこまで行けば民間事業者がそれにプラスアルファして、ビジネスに乗せられるのかとか、やはりイメージだけではなくて、そこにライダーが組み合わさったときに、どれぐらいの時期にどういうものを打ち上げれば、そのビジネスが爆発的に拡大でき得るのかとか、そうした議論を今ちょうどやっているところなので、御指摘を踏まえて、関係者とも相談をしながら進めていきたいと思います。

○中須賀座長 お願いいたします。

では、白坂委員、どうぞ。

○白坂委員 ALOSの後継の話をしようとしているのか、次期光学ミッションの話をしようとしているのか、次期地球観測の話をしようとしているか、それがごちゃ混ぜになっているように見えていまして。つまりALOS-3は技術開発がある程度あったはずで、その実証がどうなったのか。では、ALOS-5を想定したときに、本当にそこでやる技術開発はないという判断をして、そこはやめて、提案②、③のほうに行っているのかどうか。

つまり、提案②、③はすごく魅力的で、これはこれであるとしたときに、それがあからALOSの光学シリーズはもうやめていいのかどうかの判断が、私にはつかないという状況です。

ですので、大型で、光学で、JAXAの下でやる技術開発はもうないのだという決断をして、ALOS-5の大型の光学は無しする。さらに言うと、光学で今回小型のところは、かなり高分

解能で、その技術開発があるのでJAXAのもとなのかもしれないのですが、もう一つはライダーという、これまでとは違うシリーズが出てきている。違う技術のところが出てきているので、これはこれでCONSEOでも議論があるとおり、CONSEOは地球観測全体の話をしているので、その中で3次元地図の有効性の話がよく出てきていて、これはこれで価値があるのだらうと思うので、その技術開発もやるのは分かる。しかし、提案①は、ALOS-3をもう一回挙げますなので、ALOS-5の話はしていない。

そういうものと、それを置いておいて地球観測の話をしているところとの比較を並べて、どうしますかと言われても、何となくそれは違う次元を説明されて、どっちを選びますかと言われてるように感じてしまう。ですから、それだったらちゃんと整理をして、ALOS-3は技術開発はここまでできて、軌道上実証はできていないが、これはこのチャンスがある。では、その次のALOS-5の大型光学衛星の技術開発はなくて、不要である。これはやめましょうと。

一方で、地球観測として、こっちはまた違うものが必要で、これはやっていきましょう、みたいな整理をしてもらえると、ぜひこれをもっとやりましょう、みたいなのが分かりやすくなるかなと。

ですので、何となく提案①、②、③のトレードオフではないような気がしているというのが個人的なイメージです。どれがいい、どれが悪いというよりは、真ん中のもすごく魅力的なので、やり方の問題は、先ほどいろいろありましたが、何か整理の仕方というか、ロジックの作り方が、そこに何となく違和感を感じているところがあるという意味です。○JAXA まず、ALOS-3におきまして、今、白坂先生もおっしゃっていただいたように、設計ですとか、宇宙環境を模擬した試験を一通りやって、宇宙でちゃんと動作するものであるということを確認いたしました。

ただ唯一、宇宙空間で動くのかということが残るのですが、地上で宇宙空間を模擬した実証をして、その技術としては検証したということと理解をしております。

次に、この手の大型高分解能衛星、センサーの技術というものが今後どうなるのかということですが、例えば、この後、静止光学衛星とか、こういった構想が具体化してくれば、ALOS-3で培われた技術の一部も、こういったところに使っていただけるのではないかと。

ALOS-3では、既に地上におきまして、様々な検証をしてまいりましたので、その技術を有効に活用していただけるのではないかと考えております。

それから、ALOS-3の立ち上げのときには、そのときのユーザーニーズ、特に防災ですとか、そういうユーザーニーズを実現するために、1つの衛星で幅広く高分解能に観測するというコンセプトで、ALOS-3のコンセプトがつけられました。その後、小型コンステレーション事業者の活動もかなり活発になってまいりまして、必ずしも1つの衛星で広域を実現しなくても、幾つかの衛星を組み合わせることによって同等のこともできるような、そういう素地も整ってきたということで、必ずしもALOS-3ライクなものを、引き続き実現

していくということではなくて、別の選択肢も出てきたという状況かと認識しております。  
○文部科学省 一応補足ですが、まさにそうした議論も、今回、要は次に進むという選択をするときに、JAXAさんとも、ここはしっかりと相談させていただいて選ばせて、こうした方向性、あと次のライダも含めた、あるいは小型コンステという形の方向性に、開発の面では進ませていただいた。

一方で、ALOS-3を使うことを待っていたユーザーさんたちがいるわけです。やはり各省さんも含めて今回議論をさせていただいて、一部スターダスト等でも新しい取組を始めさせていただきましたが、やはり日本という国で防災であるとか、あるいは地理空間情報、ここをしっかりと使っていきたいというユーザーさんの期待は高いので、ALOS-3が目指していたその公的利用のところは、次のミッションでもしっかりと追求していきたいと。

あと若干議論がごちゃごちゃしているのは、もともとCONSEOでは、その時期、観測の大きい話をしてもらった中に、このALOS-3の喪失を受けて議論をそこに突っ込んだので、こういう形の見せ方になってしまっているのですが、やはり利用ユーザーさんにとっては、ALOS-3の後継の意味も持ったミッションを提示したいのですが、開発という意味においては、次の段階に進んでいきたいという趣旨でございます。

○白坂委員 意図は理解しているので、多分伝え方の問題だと正直思うのですね。ですので、何となくこれが横並びで同一の、何か評価項目だけで、これですというストーリーは、これを読む限りは、やはり理解ができないのです。

ですので、やはり何をやろうとしていて、何がもうなくなってきて、今、説明を受けたのは、基本理解はしているつもりなのですが、やはりこの並びで来ると、何か違うものを比較されてもというのが、違和感が残るのは、多分、私がそうということは、似たような人がいると思うので、その辺りはきちんと伝えられるといいかなと思いました。

○中須賀座長 石田委員、どうぞ。

○石田委員 私も最初は御説明を受けて、何となく自分の中でもややもやとしたのを、白坂先生が言語化してくれて、そういうことかというのは少し思って、ここで書かれているアプローチは、これはこれで先ほど鈴木委員がおっしゃったとおり、素晴らしいアプローチだと思うのですが、多分9ページに書かれている中に、3つ論点が入っているのかなと、今、伺っていて思ったのが、1個が官主体でやるのか、民主体でやるのかという話と、開発オリエンテッドでやるのか、ユーザーオリエンテッドでやるのかという話と、あとは大型でやるのか、小型でやるのかという、3つの話が結構入った話なのかなと思いました。

ですので、先ほど中須賀座長がおっしゃられたような日本のリモセン政策として、今後どう考えていくのですかと言われると、ここに書かれている方針というのは、時代の転換点も含めて、民主体、コンステ主体、ユーザー基点でやってきますというのは、とてもすっと落ちて、そのとおりだなと思うのですが、殊、ALOSの後継機をどうするかの議論だけでいった場合に、その政策的な方針の中で従来やってきた官主体、大型主体、技術開発主体というアプローチそのものを、完全にリプレースをしていい話なのか、それはそれ、こ

れはこれという話にするのか、その辺りは一個論点なのかなと思ったので、白坂委員と鈴木委員が言語化をしていただいて、何となく自分も確かにそうだなと感じた次第です。

○文部科学省 方針はおっしゃるとおりで、ただ、その中でも一定は官が責任を持ってやらないといけないところがあったり、あるいは開発でも、次に向かってやらないといけないところがあったりと、ここをどのぐらいのポートフォリオでやっていくかというところを、今まさに我々も議論をさせていただいているところなので、まさにここから先、またオプションをいろいろ提示しながら検討させていただければ。

○石田委員 多分、9ページの5番に官民共同プロセスでやっていくというところに、その辺りの思いが入っているのかなと思って、要するに、軸足の考え方を、まずこういう軸足でやりましょうと。ただ、その中で、従来、ALOSミッションが担ってきた中で、何か残さなくてはいけない、継続しなくてはいけないものは、うまく吸収していきましようという意図なのかなと推測したのですが。

○文部科学省 それが3つの各社の提案の中のどれかを選んでいるというわけではなくて、このどのにも入っているわけでもないの、それをしっかりとまた要素を集めて、しっかりとつくっていかなくてはいけないということを考えています。

○石田委員 了解しました。

○宮田委員 もう皆さんが言語化してくださったもので、そのままなのですが、私も初めに9ページを見た段階では、運用していく姿はイメージできなかったのです。それが、官と民の割合等、ステージゲートをつけていくというので、方策はあるのかなと思ったのですが、それが2026年の配備開始のときに、何かしらの結論が出て、地上のシステムとか、運用業者とか、データ管理とかが整備されているのかどうかというところがすごく疑問になっていて、今、ある程度何かしら考えがあるというのは分かったので、少し安心したのですが、あと3年無いところで、回していくための枠組みというのをきちんとつくらなくてはいけないというのは、少し加速が必要なのではないかなというのは思いました。

○中須賀座長 データの利用側ですね。

○宮田委員 利用側です。

あと、運用していく仕組み、初めの1機だけだったらいいと思うのですが、複数機を官民共同で運用してくような仕組みは、今は日本で、本腰を入れて整備してはいないと思うので、新しい枠組みをつくらなくてはいけないのではないかなと思います。

○中須賀座長 分かりました。

その辺は検討中ですね。

○文部科学省 そこは、加速していくしかないの、事業者としっかりと検討していきます。

○中須賀座長 そのデータ利用に関しても、どうやって拡大して、いろいろな人に使ってもらえることになっていくのかは、ただプラットフォームをつくるだけでは多分駄目で、営業も含めて、どうやっていくかと、ここも併せてやっていく必要があると思います。そ

こはおっしゃるように、本当にこの3年の間でやっていくというところだと思います。

○宮田委員 初めは官に絞ってでもいいかもしれないですが、その後ちゃんと広がっていくように、多分、優先度としては防災とかのほうが、優先度が高いと思うので。

○中須賀座長 最初はね。

○宮田委員 初めは、配備の速度を速めるという意味では、そこで絞ってもいいかもしれませんが、拡張していくような仕組みにはきちんとできていなくてはいけないので、少し難しいかなとは思いました。

○文部科学省 私ども技術の世界で、宇宙ではないのですが、放射光施設というのを昔からつくってきて、官をメインでつくってきました。次に、東北大学につくられるものは、かなり官民共同を意識して、官としては、国立研究開発法人のQSTというのが入っていますが、民間が財団をつくって、もう既に出資も求めてやるという姿をやって、来年いよいよ動き出す状況です。そのときの経験を踏まえると、官側の主体もしっかりしなくてはいけないのですが、誰が主体になっているか、その人たちと本当によくビジネスモデルを議論しなくてはいけないという経験がございますので、今回様々な民間の人とも話をしつつ、どこかで多分主体が決まってくると思います。その方と、とにかく良く議論して、両立するビジネスモデルをつくらなくてはいけないなというのが私の思いです。

○宮田委員 ありがとうございます。

○中須賀座長 多分主体が要るのですよ、拠点というかね。利用側のプロマネが、本当にそれをしっかりつくるとするのは、本当に併せてやる必要ありますね。

ありがとうございます。大体いいですかね。

ということで、まさに地球観測、光学のほうですが、新しい世界の第一歩かなということで、ここで方向を間違えると良くないので、しっかりと議論をして進めさせていただきたいし、我々も貢献していきたいと思います。引き続き、これからしばらくこの検討が続くわけですが、ぜひよろしく願いいたします。

最後に何か事務局からございますか。

○内閣府 本日の御議論ありがとうございました。

将来の光学観測衛星の在り方につきましては、今後、JAXAがRFIを実施するとお聞きしておりますので、その結果も踏まえまして、ユーザー省庁の皆様、民間事業者、特に今、コアになる方が誰なのかという話がありましたが、そういった方の議論を深めて、どこまでJAXAがやって、どこから民にトランスファーしていくのかというのをしっかり詰めていただいて、出口を意識した形で、どういう研究開発をするのか、ビジネスをするのかというのをうまく整理していただく。また、今日、白坂先生からも御指摘があったプレゼンテーションの仕方についても、開発の話とうまく世の中に説明できるように、また御検討をいただければと思っておりますので、どうぞよろしく願いいたします。

○中須賀座長 それでは、本日の第23回衛星開発・実証小委員会は、これで終わりにしたいと思います。どうもありがとうございました。

以上