

第3回 衛星開発・実証小委員会 議事録

1 日 時 令和3年3月9日（火）10:00～12:20

2 場 所 内閣府宇宙開発戦略推進事務局 大会議室

3 出席者

(1) 委員

中須賀座長、片岡座長代理、白坂委員、鈴木委員

(2) 事務局

宇宙開発戦略推進事務局

松尾事務局長、岡村審議官、吉田参事官、中里参事官

文部科学省大臣官房

長野審議官、福井宇宙開発利用課長

(3) 関係省庁

総務省国際戦略局宇宙通信政策課長 住友 貴広

経済産業省製造産業局宇宙産業室長 是永 基樹

気象庁情報基盤部気象衛星課長 横田 寛伸

4 議題

(1) 衛星開発・実証に関する取組状況について

(2) その他

○中須賀座長 第3回「衛星開発・実証小委員会」を開催いたします。いよいよ本当にインプリメンテーションをどうしていくかという大事な議論のフェーズですので、ぜひよろしく願いいたします。本日ともう一回は、衛星開発・実証に関する取組状況・方針について、関係省庁からお話をお伺いして、今後、横通しは我々の一つのキーワードですので、その中でインプリメンテーションをどう進めていくかということの基本情報を得たいと思います。

それでは、最初に総務省から、よろしく願いいたします。

<総務省より資料1に基づき説明>

○中須賀座長 どうもありがとうございました。それでは、御質疑等をよろしくお願いたします。いかがでしょうか。

では、私から。いろいろな省庁の試み、試行との連携は、非常にいっぱい想定はされまして、例えば月周りは、測位を日本で取りたいのですね。これは恐らく国際連携でやっっていこうということだと思っただけけれども、その中で、月における測位は、今はあまり顧みられていないように見えるので、これを早いところ実証して取っっていきたいということがある。

それから、もう一個は通信ですね。月からの通信は、今、御提案があった光通信を含めて、どこが取っっていくのかと。アメリカがノキアと組んだという話もあったりして、結構いろいろなところで動いているので、この中で日本がどういう立ち位置を持つていくのか。恐らく国際連携なので、各国が一個ずつ持つことはあまり考えられないので、そういう技術開発と同時に、それを取っっていくような国際的な調整も必要になってくるだろうということで、これはぜひ文科省と相談して、また進めたいと思うのですけれども、その中で光通信は非常に大きなシェアだと私も思います。これはぜひやっていただきたいと思います。

それから、地球周りの通信でいうと、通信がどこにいても非常に密な通信ができるようなインフラストラクチャーは絶対に必要だということで、例えば軌道上サービスの人たちからいうと、地上とリンクが取れていないところでも、例えばそこで撮った画像を地上に下ろしてきて、それを見ながら操縦するとか、あるいは判断していくということが軌道上サービスでも非常にクリティカルだと。例えばランデブードッキングして、相手を捕まえるとか、こういったところでも必要になってくるということなので、そういったどこでも非常に密なる太い回線をどうやってつくれるかということは、結構各国とも競争でやっっていくのだろうと。そのときに日本がどうするのかというところですね。これは、例えばアイデアは何かありますか。

○総務省 まさにそこが先ほどの8ページ、9ページで検討しているところで、無線は無線の特徴がございまして、光通信は光通信の特徴がございまして、ニーズに応じて最適な電波をという議論がまさにこれから必要で、今すぐにはイメージがないのですが、その議論もということになってくるかと思っいます。

○中須賀座長 そうですね。この辺も光、RFをうまく使い分けをしながらやっっていくことが必要で、あと、RFだと周波数の問題があっ、なかなか取りにくくなっているというのは、我々も実情的に感じているので、そこを光に替えていくというところで、今言ったように、軌道上のどこにいても、瞬時と言わないまでも非常に短いレーテンシーで情報が伝わる環境は物すごく大事になってくる。まさにそこは総務省が一番力が発揮できる場所だと思っいますので、ぜひその辺をやっしていきたいなど。

もう一つは、こういった光通信を含めたグローバルな通信のネットワークをつくっっていくときに、誰がそれをずっと維持していくのか。国でずっとやっっていくのか、あるい

はどこかの業者一つが、例えばNTTみたいなところが大きな核としてそういったものを動かして行って、技術開発も政府のお金だけではなくて、そこからの投資でも進んでいくという官民連携は絶対に必要だと思うのです。そういったことで、いわゆる政府で開発した技術を受け取るプレーヤーをしっかりと同定していく必要があるのかなど。これはどの分野でも言えることで、開発しても、誰もそれを引き取らなくて消えてしまうというもったいないことをしているものも日本では結構多いので、そういう形で誰が引き取って、ずっとやっていくのかということを考えていかななくてはいけなくて、そういうものの同定ということも含めて、宇宙での通信を考えていきたいと思います。コメントですけれども、ぜひそんなことをこれからも議論させていただきたいと思います。何かございますか。

○総務省 まさにおっしゃるとおり、よく言われることで、予算をつけるとも財務省からも言われていますし、Beyond 5G自体は総務省が進めていますけれども、Beyond 5Gの推進のフォーラムを立ち上げて、今後、官民で一体的に進めていこうという動きがありますので、そういった中で、世界動向も踏まえて、衛星通信が負けないように、どういう位置づけでネットワークを組んでいくかというのは、まさに議論の対象になってくるかと思っておりますので、ぜひそこは議論させていただきたいと思っています。

○中須賀座長 日本的なのは、1社が取るのか、あるいは何社かのコンソーシアムみたいなものでやるのかという、動かしていくボディーの設計ですね。これはすごく大事なかなと思います。ぜひICT推進フォーラムの中でも議論していきたいと思っておりますので、ぜひよろしく願いいたします。

○総務省 ぜひお願いいたします。

○中須賀座長 では、白坂委員、どうぞ。

○白坂委員 最初に中須賀座長のおっしゃった出口のところが一番重要で、特に通信は重要かなと私も思っていて、実証の段階からNTTみたいなインフラとして担うであろう人たちをいかに入れておいて、ちゃんと受け取ってもらえるようにしていくか。もう一つは、その先のユーザーを巻き込んで、どんなものが要るかというところをどれだけちゃんとトランスファーできるように最初からやっていくかが重要かなと思っていますので、そういった意味では、前半の話と後半の話をかなりリンクさせないといけないのかなど。つまり、せっかくこのBeyond 5Gのフォーラムができているのは私も聞いていますので、そことうまく連携をさせながら、前半のいろいろな実証をちゃんとやらなければいけないところもうまくリンクさせていっていただきたいというのが1つ目です。

あと2つあるのですが、2つ目は、あらゆるところでどれだけソフトウェア・デファインドでいけるかということ意識しなければいけないのではないかと考えていまして、もちろん、デジタル化のところでも今、いろいろと入れてくださっていると認識しているのですけれども、これから軌道上で変えなければいけないことがたくさん出てく

るであろうと。特に、インフラみたいなものは長い間ずっと同じものを使い続けていくのが多分駄目だろうというのが、まさにUSのDoDから出てきているアイデアで、いかに速い技術の進化を、本来、今までは長い期間もつとっていたものの中に入れ込むかという概念になってくると思うので、一つのをすごく長い時間使うのだというよりは、速い進化を加味していきながら、いかに維持・メンテナンスできるインフラにするかは、個人的には発想の転換をしないと、我々日本人は、ちゃんとしたものをきちんとつくって、長く使うという今までのやり方だったものが、そうではない戦い方を世の中がすると、結局は相対的に勝てなくなってくるので、逆に言うと、期間は短めかもしれないけれども、いかに安くするか。ライフサイクルを半分にするのだったら、ライフサイクルコストも半分にするということもやれば、トータルのコストは変わらない中で新しい技術が入っていくようになるので、これをいかに速くできるかというところがポイントだなと。

3つ目が実証のスピードなのですが、そうすると、実証のスピードもすごく速くしなければいけないときに、いかに実証を小さな予算というか、小さな形でやりながら先に進んでいけるか。なので、実証にあまり時間がかかると、世の中で負けてしまう。私も研究者なので、つい世界一を目指すのですけれども、何となく見えて、世界一を目指す時間よりも、いかに早く出すかのほうが、あらゆるところでこの手のものは先に上げるとそこに情報が集まるので、情報が集まると戦い方が変わるというのがあるので、いかに実証も速くするかというので、ぜひ出口の話とソフトウェア・デファインドみたいな維持・メンテナンスを速くする話、実証を速くするという3点を意識を強く持ちながらやってもらえればいいかなと思っています。通信は、インフラとして必ずあり続けるものだと思いますので、月だろうが、地上だろうが、あらゆるところで必ず必要なインフラだと思うので、その辺りをぜひ意識してもらえればと思います。コメントになりましたけれども、以上です。

○中須賀座長 何かありますか。

○総務省 まさにおっしゃるとおり、地上系では、ソフト開発はアジャイルとかそういったほうでどんどん進んでいますので、そういったところが衛星、宇宙にどうやって入ってくるのかなというのはおっしゃるとおりかと思います。システムとしては、多分ソフトウェア・デファインドだと思うのですけれども、電波のアンテナ技術とか、そういったところは個別につくり込みが必要ですので、それもフェーズドアレイとかいろいろあるとは思いますが、いろいろと速くできるところは、おっしゃるとおり早めに取りに行く、基礎技術的なところは固める。そういったところを踏まえて、両にらみでいきたいとは思っているところでございます。

○白坂委員 そのときに、ユーザーとかインフラのオペレーターみたいな人たちといかに組んでおくかというところで、何を速くしなければいけないとか、何を強くしなければいけないとかを多分聞いてくると思うので、そういった出口を見据えながらというところ

ろが重要なとは思っています。

○総務省 おっしゃるとおり、スペースICTフォーラムにいろいろな宇宙関係の方々に入っ
ていただいているので、通信だけだと、宇宙側のニーズがなかなか読み取れないところ
もあると思いますので、ぜひそこでそちらからの意見、ニーズを酌み取って、どんど
うまくシーズと組み合わせていきたいとは思っているところです。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。では、片岡座長代理、どうぞ。

○片岡座長代理 全く同じ意見で、皆さんいつも言っておりますけれども、例えば1ペー
ジだと、令和5年に打ち上げて、令和7年と、7年ぐらいで実装化できると。とにかく
7～8割の仕上がりでいいと思うので、その3割は、後でゆっくりと次のステップでや
るようなステップで、アメリカのDoDはもうそういうステップを踏んでいくと。衛星は
3～4年で次のステップのサイクルに移していく。今まで10年、15年使ったようなもの
はつukらないという方向で、コストを下げていくという形で進んでいるので、このと
ころで非常にいい技術を持っているので、これを実装化して、生かしていくことが非常
に必要ななど。

あと、衛星通信は、多分、これからネットワークで考えたほうがいいと思うのです。
今、スターリンクのものをワンウェブとかがやっていますけれども、必ずデータプラッ
トフォーム、クラウドとの連結をしている。私も非常に暗くなっているのですけれども、
今は技術的にはなかなか難しいところはあるようですが、Advanced Battle Management
Systemをスターリンクみたいなものを使って、クラウドはアマゾンウェブサービスとか
マイクロソフトのAzureを使うような形で、そこまで全部処理までして、再送までする
というシステムで、ネットワークで考えたときに、低軌道のコンステレーションがいい
のか、静止軌道も使い道があるのかと。低軌道のものは、日本の飛行機が本土を飛んで
も、ネットワークが中国の上でも、ロシアの上でもネットワークに入れるのです。そう
すると、地上の施設は代替になってしまう。これは技術的に実現するかどうか。そのよ
うになると、非常に暗くなってしまって、私たちユーザー側の出身としては、それはも
うスターリンクを使ったほうが早いのではないのとなってしまうのです。そうすると、
それに慣れてしまう。データクラウドも、クラウドもアマゾンのクラウドで、分析ソフ
トとかそういうのも全部こうやってMOUを結んでいる。英国は、ワンウェブを買って、
国防省もそれを利用するという形にどんどんシフトしていつているのです。通信プラス
ネットワーク、クラウドとかは、できれば、これから再送のネットワークシステムで考
えられたらいいのかなと思います。

あとはコメントになってしまうのですけれども、深宇宙の光通信はすごいと思います。
これはシスルナのもので、今、DoDも宇宙軍もこれが非常に大きなシスルナ空間の宇宙
状況把握をどうするか、通信をどうするかと。これは、多分、結局は軍のほうの開発で
スタートしていくと思うので、これは日本の企業で技術はあるのですか。

- 総務省 光通信は、NICTが10ギガを静止軌道でやるぐらいなので、まだハードルはある程度あると思います。ただ、研究開発として、今後、取り組んでいくと面白いのではないかとこの構想。
- 片岡座長代理 面白いのだったら、3～4年で速くやるほうでいったほうが良いような気がします。
- 総務省 ありがとうございます。そういう御示唆をいただいたということで。
- 片岡座長代理 私はよく分からないのですが、光アンテナというのはあるのですか。
- 総務省 光を受信するアンテナといいますか。
- 中須賀座長 望遠鏡です。
- 総務省 望遠鏡みたいなものです。ただ、レーザービームを受信するので、ちょっとでもずれると受けられないので、追尾技術とかそういったところが。
- 片岡座長代理 簡単に言えば望遠鏡ですか。
- 白坂委員 月はすごく距離があるので、ちょっとしたずれでも通信ができなくなるので、かなり難しい。
- 片岡座長代理 そうですね。
- 総務省 あと、大気で若干揺らいたりするので、そういったところが難しいので、そこに技術要素が結構あると聞いております。
- 片岡座長代理 それはNICTが独自でやっているのですか。どこかの会社とか。
- 総務省 会社はどこかの会社に委託してつくらせているとは思いますが、NICTが制御技術とか、そういったところは。
- 片岡座長代理 これの実装化は結構先になると思うのですが、どんどん要素技術のものは金をつけて、アメリカよりも速く、これはとにかくスピードが重要ですから。スピードはあれではないですか。
- 総務省 4ページで御説明したように、NICTが光通信の技術をどんどん蓄積してきたところでございますので、これをさらに月までというところのハードルをやるかということ今、考えています。
- 片岡座長代理 実装化が重要ですから、それを使えるようにしたほうが良いですね。ありがとうございます。
- 総務省 ありがとうございます。
- 中須賀座長 光通信の話というと、NICTはずっと世界で初のアルテミスとのOICETSの通信とかを結構やって、チャンピオンデータをどんどん目指されるのだけれども、そっちの方向ばかりで、実用とかそっちのほうになかなかつながらないという嫌いが少しあるのです。これは多分、自覚されていると思うのだけれども、これを何とか民間に持たせて、どんどん打っていくという形にしたいのです。
- 片岡座長代理 これだけはナンバーワンではなくて、ナンバーツーでいいかもしれない

ですね。

- 中須賀座長 民間企業で光通信を使ったビジネスをやろうという日本のベンチャー会社が出てきたのですけれども、中で使う機器は全部海外と。これはすごくもったいなくて、せっかくNICTでここまでやってこられたから、これを引き取る企業を見つけて、そこがしっかりと小型の光通信の技術をちゃんと持って、それをさっきおっしゃった月とかいろいろいろなところで使って、どんどん実証を進めていく。まさにさっき白坂委員がおっしゃったように速く実証して、民間の力を借りてこなしていくというサイクルを回したいのです。
- 白坂委員 出口の会社をちゃんと捕まえながらやらないと、結局、研究開発費で生きていくということが起きてしまって、実装に行かなくなるので、実際にやってくれる人たちを捕まえて、その人たちが実装してくれるということを想定しながら実証していかないと、多分、なかなか先に進まない。ずっと長い間やられていて、結局、それを受け取った会社がなかなかまだ出てきていないというこのもったいない、せっかくすごいことができているのに、実装がされていない。
- 中須賀座長 この最後のBeyond 5Gのものは、ぜひ今言った光で実装につながる部分をやっていただけるといいなと思うのです。
- 総務省 はい。ぜひそこはつなげていきたいと思っています。光としては、NECとかソニーのサイエンス研究所といったところが技術を持っているので、そういったところだけではなく、ベンチャーも含めまして、どういった形で。
- 中須賀座長 そうですね。N社はいいのだけけれども、どうしても大きくなって、すごい値段になってしまうのです。今、ALOS-3と静止の間の、DRTSの間のあれがありますけれども、それだと政府はいいですが、民間はなかなか使えないですね。だから、そこを民間が使えるぐらいの低コスト化、小型化をどこかの企業が担っていくということが必要だと思うので、そこはぜひ御検討いただきたいと思います。
- 片岡座長代理 量子暗号通信は、結構進んでいるのですか。もう実装化は近いのですか。
- 総務省 量子暗号通信自体は、日本ではもともと地上系が先に進んでいます。地上では光ファイバーで減衰しないといけないので、宇宙を使うということで、今、展開してきて、日本は技術的にはかなりレベルが高いと思っています。
- 鈴木委員 中国に次いで日本が優位という状態で、中国はもう量子暗号衛星を飛ばしています。あれは、量子暗号に特化した衛星であり、中国はそういうグローバルな量子暗号通信を可能にするような能力は持っているのですが、もし衛星でやろうとすると、日本がそれで2番目になる。
- 片岡座長代理 日本のものは、中国のあれに比べて多少小型なのですね。
- 総務省 はい。そうです。
- 片岡座長代理 だから、これから12月下旬にアメリカがサイバーで非常に痛い目に遭って、結構大騒ぎになっていて、安全保障の分野でこれからはネットワークとかを整備す

るときに、ゼロトラストだと。ゼロトラストのときに、何も信用しないわけですから、そのときに全ての通信を暗号化すると。そのときに光はかなり効いてくるので、いろいろな仕組みが進むときに、ネットワークを張るときに、今までは一部の重要なものだけを暗号化していたのですけれども、平のものも全部暗号化してしまうと。そうすると、その中でも量子技術を使うと、耐性が非常に上がっているというので、そういう方向でいきましょうというのが最初のステップで、そういう意思表示をしたということがありますから、ぜひ光のほうも、暗号通信のほうも負けないように。

○総務省 そうですね。あと、さっき中国が量子暗号の衛星を上げたと。NICTも、暗号化はしていないのですけれども、量子通信自体は実現しているので、そこに暗号を載せていくと、今後、量子暗号通信としていけるという形。

○中須賀座長 それはSOCRATESでやったものですね。

○総務省 そうです。おっしゃるとおりです。

○鈴木委員 だから、結局、量子暗号通信をやろうとしても、光通信の技術がないと駄目なので、さっきの話に戻るのですけれども、やはり光なのです。日本の場合、どうしても歴史的に研究開発で飯を食うというのが基本の形になっていて、研究開発だけでビジネスが成り立つという形をこれまでずっと取っていたので、実装するというのを前提にしない研究開発が当たり前になっていたという文化がそこにあって、これをどこかで打破しないといけない。ETS-9は、恐らくその殻を一步破ろうとした努力だと私は思っています。ただ、どうしても時間はかかっているし、最終的にベンダーとしてそれを受け取る側が、参加はしているけれども、売れる商品になるかどうかというところまではまだ描き切れていない。結局は、参加する側も研究開発費を取ることが目的になってしまっているから、その考え方を官民ともに変えないと、多分、永遠に解決しないのだと思うのです。多分、HICALIの話もそうで、まずは成功させるということを目的にしまうと、結果的にその研究開発が目的化してしまうのです。でも、それは成功させた上で、これをどういう商品にするかというデザインまで考えた上でやらないと多分駄目で、地上と衛星の通信、光通信は、将来、すごくいろいろなポテンシャルがあると思うのですけれども、いまだに日本の中では成功させることが目的であって、結果的にそれをどうやって売るかというところまで描かれないまま進んでいると思うのです。だから、将来的には、研究開発プロジェクトもどうやって製品化して、それをどこまで実装化して、ここまでにサービスインするぐらいのところまでの絵を描いた上で、この研究開発プログラムを組まないと、多分、いつまでたってもこれの繰り返しの様な気がしてならないので、そこは考えてもらいたいところだし、もっと言えば、量子暗号は光の先にある話なので、さらにビジネスプランまで考えて、研究開発をやるというところだと思うのです。ESAなんかを見ていると、ARTESなんて基本的にはそこまで描いてやっていますから、あれは技術開発をやっているのですけれども、その先に受け取る側がいるのです。もちろん、技術開発で終わるものもたくさんありますけれども、そういう絵

の描き方がないと、結局、同じことが何となく繰り返されてしまう気はします。

○白坂委員 ImPACTをやったときに、まさに今の私の問題にかち当たったのですけれども、ImPACT、16PMいたのですが、私以外のプロジェクトは全て、もともと企業の参加は一切お金を出しませんというものだった。企業からの参加は、皆さん手持ちで来てくださいます。それでもみんな集まるのです。唯一うちのプログラムだけが企業集めに苦労したのです。研究にお金をもらえないのですかというのが、宇宙業界。逆に言うと、他はみんなそうではなくてできたということなのです。なので、我々の業界は、多分、今まではそうだったのですけれども、まさにそれを変えなければいけないフェーズに来ているのではないかと。私も鈴木委員も全く同じイメージを持ってまして、ちょっとここら辺から転換していかないと、多分、本当の意味で実装を見据えた研究開発になりにくい。もちろん、すごく先端的で、基礎研究に近いところもあるだろうけれども、そこですら今は企業が自分でお金を出しているのです。

ImPACTはもともとハイリスク・ハイリターンだったので、すごく基礎的な人たちもたくさんいるのに、企業はお金を一切もらわずに自分で入ってきていたということを考えると、本当は、やり方がもっとあるはずなのです。私ももともとメーカーにいた人間なので、元の自分の会社の首を絞めますけれども、意識をちょっと変えないと、世界で戦っていくにはきついフェーズが来たということだと思ふのです。

○中須賀座長 そういうことで、日本では開発はしたけれども、消えていった技術はいっぱいあるのです。例えば近いところでいうと、ETS-9の1個前のETS-8です。大きなアンテナを展開する技術は、実は世界から見ると物すごくうらやましい。でも、あれをベンチャー会社が受け取って、ビジネスでやっていたら、売れたかもしれないのです。あれも先を考えなかったという非常に残念なところで、そういうものがいっぱいあるので、そういうものはもうやめたいのです。本当に限られた予算の中でやっていかなければいけないので、誰かが受け取って、つなげていくという世界をつくっていかないと。ということで、もういろいろと考えていただいていると思いますけれども、ぜひこれからもよろしくお願いします。松尾局長、どうぞ。

○松尾局長 もう少し足元の話で恐縮なのですが、今、例えばNTTを巻き込むというお話がありました。ユーザー側を巻き込むような研究開発のプロジェクトの組成の仕方、端的に言えばコンソーシアムをつくるのか、共同研究にするといったことで、具体的にこの事業について、今動いてしまっているものはしようがないでしょうけれども、これから実施するものについて入れられるとか、今度、来年度以降要求するものについて、そういうものができるかというのは、今のお話を踏まえて、ぜひ考えていただきたいと思ふますし、もし今、その可能性について、何かお話があればお伺いしたいのが一つ。

それから、さっきESAのお話もありましたけれども、そこら辺も申し上げましたが、ESAの場合には、今、実用に向けて、同じ一つの光通信の技術をいろいろなコペルニクスの衛星で使ってみて、技術を枯らして、実用に向けていったというシナリオを中でつ

くってきたわけで、同じように日本の中でも、これから皆さんが開発された光通信、衛星通信の技術を他の衛星に採用していくということをぜひ考えていくべきだと思うのですけれども、そういう観点から考えたときに、皆さんの開発される光衛星通信技術は、いつ頃から政府衛星に装備が可能になるめどが立ちそうか。もし今日が難しければ、またそれは追ってでも結構なのですが、そこをぜひお考えいただいて、そことうまくつながるようなことをどうしていったらいいかというのを、今の御議論も踏まえて御一緒に考えていただければありがたい。

最後に、これも、先ほど、皆さんの話で、より漠とした話なのですが、先ほど鈴木委員もおっしゃった量子暗号鍵のどういう供給体制をつくっていくかとか、あるいは情報通信の中でも、今後、衛星通信にどれくらい依存していくのかというある程度の全体の規模が見えてこない、必要な技術なり、プレーヤーが見えてこないところがあります。これは相当難しいということは認識した上なのですが、そういうことを例えば今おやりになっていらっしゃるフォーラムとかで今後、何がしか検討していただくことはできないだろうかといった点について、お願いと、もし今何か総務省からあればと思います。

- 総務省 最初にいただいた研究開発の実用化にどうつなげるかは、意識できていないと言われると思うのですが、私どもは意識はしておりまして、研究開発プロジェクトの評価によって、事後評価とか、終わった後に実用化にどうつなげましたと一応取ってはいる。このプロジェクトかどうかはさておき、実用化に移行しましたという成果も、この研究成果がこういう実用化につながりましたというのを何年後かに評価するような仕組みは一応つくっています。ただ、それが本当に商品として売れているかという、それはまた別物だと思っています。なので、そういったところをどうするかというのは、さっきいただいた御意見を踏まえて、研究開発の仕組みをどうしていくかというところは、ちょっと大きい話で考えるような話かなとは思っております。

HICALIの実用化というのは、4ページで出した技術的なものはある程度できていますので、光通信の技術で小型衛星には搭載できるような状況になっておりますので、あとはマッチングといいますか、ベンチャーか何なりかに使っていただけるなら、動いていけるような方向に来ているかと思えます。ただ、コンステレーションになると、コンステレーション間というのは技術的にまだ聞いたことはないのですが、そういった技術はまだないかもしれませんが、地上と超小型衛星といった技術は一応できていますので、そういったニーズがあれば、そこはビジネス化に向けて動いていくといったものを今、スペースICT推進フォーラムとかで議論していこうとしているところです。

- 松尾局長 ニーズがあるといいますが、政府の中で、その技術を、例えば文科省とか経産省なりがやれる技術で、もし本当に光通信が大事なのだならば、それは各省庁にどんどん使っていただいて、そうすれば、頻度も上げて開発もできるので、まさにもっと技術の腕も上がっていくだろうと。だから、そういうことをむしろ積極的にできれば。

- 総務省 そうですね。多分、いろいろな省庁があると思うので、この場で光を使えと言っていたらいい。
- 松尾局長 そのプッシュの材料をぜひ総務省からいただいて、こういうものは今でも使えるのだとかいうのをいただくと。
- 総務省 そうすると、こなれてきますので、どんどん使えと言っていたらいいと、うちとしてもどんどん協力していきたいと思っています。
- あと、量子暗号につきましては、宇宙だけではなく、地上もあるので、量子技術イノベーション会議というところで全体の戦略をつくっているの、宇宙も関わるのですが、メインはそちらで議論している方向性で進んでいるところでございます。
- 松尾局長 そっちがいつ決まるかによるのですけれどもね。
- 総務省 そうですね。そこもいろいろとあるとは思いますが。
- 鈴木委員 量子暗号は、距離の問題なので、宇宙を使うと、距離が飛躍的に伸びるところと違うので、衛星を使えば、できることが増える。要するに大陸間伝達まで可能になっていくので、そうなったときに50キロの範囲で考えていることと、グローバルに量子暗号通信ができることになると、アプリケーションが変わってくるので、何に使えるかという発想が全然違うと思うのです。だから、そのところは加味して考えていただいたらいいのかなと思うのです。
- 総務省 衛星側からもインプットしていきたいとは思っています。
- 中須賀座長 大変密な議論になりましたけれども、よろしいでしょうか。
- 松尾局長 今、総務省は、通信インフラの方の中の配分というか、役割分担とか、衛星はどれぐらいとか、なかなかそういう御議論は。つまり、今後のBeyond 5Gのとかの中で、どういう通信が出てきて、それは地上と宇宙でどう分担していくかみたいな議論については。
- 総務省 一応、最後の11ページの図がマッピングで、今まさに私どもの力が足りていないのかもしれませんが、さっきの補正予算もこれだけの技術で取り合っているという状況なので、今後の通信ネットワークの中で衛星がこれだけ必要だというのは、スペースICTフォーラムとかのニーズを踏まえて、今後、こういう技術が必要だというのを入れているというところです。その前の10ページにありますように、通信自体は地上系の高速化、5Gをさらにとか、低遅延といったところは当然ありますので、今、衛星に拡張する部分でというところがあります。今は衛星を拡張したときのニーズとかを収集して、これから衛星のボリュームはこれだけ大きいのだと打ち出していきたく我々も思っているところです。
- 白坂委員 多分、松尾局長がおっしゃったのは、今ではなくて、どっちかという将来像を描いたときに、まさにさっき片岡座長代理がおっしゃいましたが、例えば2050年か、2040年か、2030年かは分からないですけれども、将来、我々がどのように地上と宇宙と航空とかいろいろなものの通信ネットワークを描いて、その中で宇宙が担う

役割とかボリュームはどんなもので、地上がどんなものになるということが将来の姿なのか。これが分かると、我々はその中でどれぐらい宇宙というものに通信をやっていかなければいけないかが見えてくると、多分、そっちのほうを知りたいという意味かなと思ったのですけれども、どうですか。

- 松尾局長 望むらくはそういうものが考えられないかと。つまり、今の話は、むしろ技術を下から積み上げていかないといけないという話だと思います。
- 白坂委員 だから、そここのマッピングだったらいいけれども、どちらかというTo Be、将来像を先に描くみたいなことができないかと。多分、ここが一番そういう人たちがそろっているところではないかと私も思ったので、どちらかというスペースICT推進フォーラムではなくて、それを一つとした、一つ大きな枠組みで、地上も含めて全体を描くみたいな人たちのところにそこを描いていただくと、我々がいつ頃までにどんな世界を目指せばいいかが見えてくる。そうすると、そこに対して我々はどう手を打っていかを考えられるのだけれどもというのが多分、欲しいものかなと思う。
- 総務省 どちらかという、そちらで描いている絵に合わせて、こちらがというよりは、うち側から宇宙はこれだけ必要なもので、こういう絵にしてくださいと。
- 鈴木委員 結局、要素技術を接ぎ合わせていくと、こんな箱ができますという話になってしまうので、これをやっている限り、永遠に研究開発のために予算を取ってきて、このプロジェクトをやって、おしまいというのが繰り返されていくわけです。だから、もっと大きい絵を描いて、そのために何をすべきかというふうにブレークダウンしていく形にしないといけない。他部局との予算取りの闘いを続けて、この予算を取ったから、これをプロジェクトにしました、それでおしまいというわけにはいかないのです。要するにこれが研究開発の目的化なのです。多分、それを続けていると、限界が来ますねという話なのです。
- 片岡座長代理 Beyond 5Gは、研究されて、使うのは国内だけですか。
- 総務省 海外に売るためです。
- 片岡座長代理 海外というのは、要は競争になるということですね。
- 総務省 海外に負けないような、次のBeyond 5Gです。
- 片岡座長代理 海外に打って出られるようなBeyond 5Gにする。
- 総務省 はい。通信ネットワークを構築するということです。
- 片岡座長代理 そうすると、アメリカにも売ると。
- 総務省 はい。意識としてはそうです。
- 鈴木委員 まずは、標準を取るということですね。
- 中須賀座長 そうですね。
- 片岡座長代理 そうですね。
- 総務省 宇宙だけではなく、こういう枠で戦えるように、私どももできるだけ頑張っ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。大体よろしいでしょうか。すごくいろいろな議論がありましたけれども、今日聞いていて、技術を受け取ったその先の出口は、この後、ビジネスとして回していく。つまり、国のお金を注入しなくてもずっと回っていくような仕組みをつくっていかないと限界があるというお話は非常に大事なことです。それから、いかに速いサイクルで回していくかです。これは実証も含めて、世界最高のレベルができるのを待つのではなくて、8割ぐらいでいいからどんどん出して、ユーザーとの連携の中で洗練していくというプロセスも大事だというお話とか、地上の利用、それから地上局も含めたシステムとかネットワークを整備していくという広い視野でいろいろなものを整備していかなければいけないということとか、幾つか大事な視点が出てきましたので、ぜひ小委員会として、この意見を事務局を通じて、またお伝えしたいと思っておりますけれども、我々も議論していきますので、ぜひ連携して議論させていただきたいと思っておりますので、よろしく願いいたします。
- 総務省 ぜひお願いします。
- 中須賀座長 それでは、よろしいですか。総務省の議論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。
- 国交省、説明をよろしくお願いします。

<国土交通省より、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、御質疑、御討論をよろしく願いいたします。片岡座長代理どうぞ。
- 片岡座長代理 ありがとうございます。「ひまわり」は、水産庁の漁業取締りにも使っているのですか。日本海側のデータは、公表されているのは多分アメリカから買っているのですけれども、赤外というか、画像で光を探知して、船が結構識別できるらしいのです。それで今、船が何隻かというのを、多分NOAAから買っていると思うのです。そのような協力は、今のところないのですか。
- 国土交通省 はい。その光を識別する機能は、現在は極軌道衛星がメインになっていると思いますが、次の「ひまわり」でデイ・ナイト・バンドというイメージャーの機能の一つとして、そういった夜の微弱な光でも検出できるような機能がもしあれば、漁船の光とかそういったものが見えなくはないと考えております。
- 片岡座長代理 ぜひそういうのも御検討いただければ、漁業取締りは安全保障上の利用価値も出てくる可能性があると思います。この「ひまわりクラウド」は誰でも使えるのですか。
- 国土交通省 これは各国の気象機関でございます。
- 片岡座長代理 国内の会社が使えるとか、そういうのはないの。
- 国土交通省 2つに分けて申しますと、国内については、気象庁から気象業務支援セン

ターというところを介して、どなたでも使えるようにしてございますということでやっています。海外については、海外の気象機関に気象庁からお届けして、その国の気象局からその国の国内に広めていただくということをやっております。

○片岡座長代理 このクラウドに直接アクセスするのはできないわけですね。

○国土交通省 「ひまわりクラウド」は非常に大容量のデータでございますので、そこに企業等が直接アクセスするのではなくて、今は一回それぞれの国の気象機関を介して、そちらから取っていただくような仕組みにしております。

○片岡座長代理 このクラウドは相当な量ですね。

○国土交通省 そうですね。24時間365日ずっと動いていますので、解像度が可視で500メートルというのを2.5分ごとに観測していますので、非常に膨大なデータ量になっています。

○片岡座長代理 日本のクラウドなのですね。

○国土交通省 はい。日本の国内のクラウドです。さくらインターネットです。

○片岡座長代理 では、Tellusと一緒にですか。

○国土交通省 会社は同じです。

○片岡座長代理 だから、これもTellusと同じだから、統合して、運用していく政府クラウドを構築するののも一つあるかもしれないですね。

○国土交通省 はい。それも一つの選択肢かもしれませんが、今、Tellusには「ひまわり」のデータを入れていただいていますので、Tellusから「ひまわり」のデータを。

○片岡座長代理 このデータ量は、十分に確保しているのですか。

○国土交通省 はい。今の「ひまわり」のデータはきちんと取れるようになっています。

○片岡座長代理 これから増えていくというのは。

○国土交通省 これから時代が進めば、当然増えていくかと思えます。

○片岡座長代理 だから、データセンターで冷やすのが大変だと。Facebookは北極にクラウドの拠点を置いた。これは北海道とか何かにあるのですか。

○国土交通省 北海道です。

○片岡座長代理 北海道。そうですか。

○中須賀座長 さくらは北海道です。

○片岡座長代理 分かりました。ありがとうございます。

○中須賀座長 ありがとうございます。MDA的なというか、先ほどおっしゃった安全保障的なものの利用の可能性もあると。

○片岡座長代理 実際、水産庁は今、非常によく使っている。

○中須賀座長 それは不法漁業の監視。

○片岡座長代理 違法取締りです。月別によって出てきている、出てきていない、取締りに行くというのを判定して、何かやっています。行く行くはそういうのも使えれば、安全保障上の利用の価値も光る。

- 鈴木委員 恐らく「ひまわり」の解像度だと、今、可視で500メートルなので、500メートルの的はなかなか難しいです。船とかを識別する分解能となると、もっと。
- 片岡座長代理 何でやっているのか分からないですけども、ポイントですね。
- 鈴木委員 恐らくNOAAがやっているのは、気象衛星ではないと思います。あれは多分、NOAAが持っている別の衛星を使っているのだと思うので、恐らく気象衛星ではないと思います。気象衛星だとそういう個別のものを発見するほどの分解能はなかなかないと思うのです。3万6000キロのかなたから見ていますので、そういう機能を持たせるとなると、相当大きい望遠鏡とかを載せないといけなくなってしまうので、どうしてもきついなと思います。
- 片岡座長代理 ちょっとどうなるか分からないですけども、そういう観点も。
- 国土交通省 御指摘のように、船一隻一隻を見ることはできません。500メートル、500メートル四方の中ですので、その500メートル四方の中でどれだけの光の量があるかというのを見ているということになります。
- 片岡座長代理 そういうものでも、多分、非常に役に立つと思うのです。「ひまわり」だけを使うというわけではないですから、NOAAのものとか、いろいろなコンプレーションの中の一つが出てくると思うのです。そうすると、利用価値がさらに上がると思います。
- 鈴木委員 この最後の「みんなの『ひまわり』」のところで、東経140度の資源を活用したプラットフォーム化というのは、具体的にどんなことを想定されていらっしゃるのですか。
- 国土交通省 今のところは、認めていただいています総務省の宇宙天気のところの相乗りを考えてございますが、それ以外は、まだ私どもで具体的に何かアイデアを持っているわけではありませんけれども、静止軌道衛星ですので、地球指向面、アースデッキの空きスペースとか、そういう余剰のところはまだ若干ありますので、活用できるのであれば、活用いただけるといいのかなと考えております。
- 鈴木委員 宇宙天気は別に140度ではなくてもできるので、あれなのですけれども、140度の軌道ポジションは、先ほど片岡座長代理がおっしゃったような安全保障的なインプリケーションのある場所でもあるので、ちょっと何か考えてみると、いろいろな可能性があると思うのですが、分解能を高めていくとなると、すごく衛星に負担がかかるので、その軌道位置で低分解能でもできることは何なのだろうとなると、こういうのはなかなかぱっと思いつくわけではないのですけれども、考えてみると、何かありそうな気はする。
- 中須賀座長 多分、私もあると思っていて、最近、私も静止リモセンと随分提唱はしているのですけれども、すごく大事で、なぜかという、とにかく時間分解能を圧倒的に高められるのです。「ひまわり」が2.5分ですね。全球でいっても10分ですね。だから、それぐらいというのは、物すごくメリットがあって、災害時に、光学でいうと、天気で

なければいけないのですけれども、そのときにぱっと見るという感じで、60メートルぐらいの分解能であれば、実は低軌道でいうと1メートル分解能なのです。低軌道1メートルだと静止だと60メートルぐらいになるので、それは初期の頃のランドサットですね。それぐらいでも役に立つミッションは多分いっぱいあって、この圧倒的な時間分解能を生かした災害監視という観点でこの静止衛星をもっと有効活用できるのではないかと。だから、防災の何らかのセンサーを併せて載っけるというのは、一つの道としてあるかなという気はちょっとしています。

- 鈴木委員　そうですね。だから、どんなセンサーを載せるかというか、多分、オーストラリアの森林火災の件なんかもそうですね。赤外なんかと一緒にやっていると、そういう防災系、特に火山とか山火事とかはいける感じはありますね。
- 中須賀座長　そうですね。今、防災に使われているのは、赤外と分解能2キロですね。
- 国土交通省　はい。2キロです。
- 中須賀座長　2キロでも物すごく重宝がられているので、これが100メートルぐらいになると、相当使えるはずなのです。だから、相乗りという意味では、そういう観点で少しあるかなと。
- 片岡座長代理　「ひまわり」とか気象衛星に載っけるセンサーがないです。早期警戒衛星の探知のセンサー。アメリカでも商用衛星に赤外センサーを載っけて、早期警戒に使えないかというチャレンジをしています。今回は無理ですけれどもね。載っけるセンサーは、日本製のセンサーがないからあれですね。
- 鈴木委員　早期警戒は早期警戒で、また相当大きい衛星でないと難しい。
- 片岡座長代理　どのぐらいの衛星になるかは分かりませんがね。
- 国土交通省　早期警戒になりますと、望遠鏡も口径が非常に大きくて、衛星自体が望遠鏡みたいになりまして、衛星の振動が非常にある。
- 片岡座長代理　面でそんなに分解能がないものと、よく見ているもののコンビネーションとか、いろいろとあるらしくて、検討はしているのです。だから、気象衛星に影響はないような形のセンシングのものを載っけるとか。
- 中須賀座長　どうぞ。
- 白坂委員　次の「ひまわり」には絶対に間に合わないことを2つ。1つは、ペイロードをずっと買い続けるのか。ミッション機器は今、いろいろな事をやりたいと思ったときに、買うしかなければ、もう選択肢はないわけです。自分たちで何をやっていこうかということにならないというのが一つなので、これをどうするか問題はどこかで考えないと「ひまわり」がなくなる想像はないと思うのです。これだけ生活に密着した衛星利用は、今は測位もそうですね。気象はその前からみんなが衛星で一番見続けているものなので、多分、これがなくなることはないと考えたときに、それをいまだにずっと買い続けるのを本当にやり続けるのかというのが一つ。

もう一つは、さっきの話も関係するのですけれども、この期間は長過ぎませんか。2

基とはいえ、20年1サイクルだと、今みたいな議論を次は何年後にやりましょうかという話になるわけです。なので、まさにこれこそCentury Series-style Processではないですけれども、期間半減、ライフサイクル半減、その代わりコストも半減という道がたどれないのか。そうすると、チャンスは倍になるわけです。それは、まさにさっき片岡座長代理がおっしゃったみたいに、何かとコンビネーションをすることを考えたときに、周りのことができてきても、こっちが次に20年後ですと言われたら、それはちょっとという感じになるわけです。なので、日本の生き方としては、長ライフサイクル物をいかに短くして回すかというところをあらゆるところに入れていって、チャンスを広げていくというところをやっていかないと、多分きついといったときに、今は2基、20年で850億というトータルの額を、2基、10年で425億と単に同じ額を半分にしただけですけれども、これでテクノロジーのアップデートの機会が倍になるわけですから、そうすると、例えば自分たちでミッションセンサーを開発したとしても、トータルの値段は変わりませんが売れるチャンスは2倍になるわけです。そういうものを本当は考えたいけれども、もうすぐですねというので、次の調達が過ぎている。

- 鈴木委員 あと、打ち上げが200億プラス。
- 白坂委員 打ち上げも半減しなければいけないです。
- 中須賀座長 だから、小型化して打ち上げれば。
- 白坂委員 我々は、あらゆる長期物を半分にすることを考えないといけないのではないかなというのが。
- 中須賀座長 そのとおりです。
- 鈴木委員 静止は、小型化して、結局。
- 中須賀座長 小型化といっても、500キロ、200キロではなくて、今の半分ぐらいでいいわけです。
- 鈴木委員 今の半分で同時打ち上げ。
- 中須賀座長 同時打ち上げ。
- 白坂委員 延長上の改善だと多分いけないと思うのです。ターゲットなのだと思います。ターゲットを設定して、こうするための方法を考えないといけないタイプで、PDCAを回してちょっとずつコストを下げていくものだとどうやっても半分にはならないので、期間は半分でいいから、コストは半分になるというやり方を考えろというやり方にしないといけないのだと思うのです。
- 中須賀座長 H3がどこまで安くなるかですね。
- 片岡座長代理 これはH3なのですか。
- 中須賀座長 H3です。
- 国土交通省 次はH3になります。
- 片岡座長代理 H3ですね。それはもうぜひあれですね。H2と書いてあったから。
- 中須賀座長 だから、準天頂衛星を含めて、静止衛星のバス自体の低コスト化は、本当

にマストだと思えます。

- 片岡座長代理 バスはどこのバスを使うのですか。
- 国土交通省 三菱電機のDS2000です。
- 片岡座長代理 また従来のものでしょうか。
- 国土交通省 次は入札にかけますので、どこのメーカーになるかは分かりません。
- 片岡座長代理 分からないのですか。
- 中須賀座長 今はDS2000を使っています。だから、本当にここで大きく変わる。
- 鈴木委員 次回もPFI。
- 国土交通省 次回もPFIにしようかなと内々で検討を始めているところです。いろいろとメリット、デメリットはありますので、選択肢は。
- 片岡座長代理 PFIでコントロールとか何かというのはいたしますね。防衛省も同じような通信衛星をやっていますね。
- 国土交通省 はい。
- 片岡座長代理 何も分けている必要もないような気がしますね。
- 中須賀座長 運用をまとめてやるということですか。
- 片岡座長代理 まとめてやるのは可能なのですか。
- 国土交通省 ミッションコントロールは、コマンドの打ち方がかなり違いますので、その辺とか、あとは開始とお尻のところの機関が違うとかありますので、その辺はいろいろと御相談かなと思います。
- 中須賀座長 さっき白坂委員がおっしゃっていた、我々が一番日常で目にしている衛星で、多分一番社会の役に立っている衛星なのに、予算がないと困っているこの状況はおかしい。何でそうなるのですか。
- 白坂委員 これは国交省に聞いたほうがいいのかももしれない。
- 国土交通省 私が聞いているのは、気象庁の予算事情は厳しい状況でございまして、前回の8号、9号のときも厳しい中で、皆様の御協力をいただいて何とか上げましたので、次もいろいろなところで努力して、しっかりとやっていきたいと思えます。
- 中須賀座長 本当にさっき言ったセンサーも安くなってなくて、しかも、もし赤外線サウンダなどを入れるとしたらまたそこも高いということで、これからいろいろなことをやろうとしたら、そのリソースがないとできないですね。それが「ひまわり」をつくるだけでももう手いっぱいだと、あまりいろいろなことができない。例えば何か低軌道のコンステを使って、さらにいい情報を取るという世界もあり得ると思うのだけれども、そういったことに一切手を出せないですね。だから、もう少し何かここに余裕を持って予算がつくような体制はできないのですかというのは、国交省に聞いたほうがいいのか。
- 国土交通省 財政当局との調整の中で、予算の平準化というところが大きい中で、現在はPFIで、運用については15年間で300億ということで、年間約20億といったベースで毎

年予算要求をしている。ただ、毎回、打ち上げのたびに大きい予算要求となってくるので、気象庁だけの予算枠ではいつも間に合っていないという状況です。

- 中須賀座長 だから、例えばさっき白坂委員がおっしゃったように、コストを半減、期間を半減にすると、それだけで少し平滑化できますね。ピークが半分ぐらいになるというのをうまくやることによって、もう少し全体としての予算を増やすという方向もあり得るかと思うのです。
- 国土交通省 あり得るかとは思いますが。
- 中須賀座長 だから、何かうまくやって、いろいろな自由度というのかな、こういう情報を取るための新たなセンサーなり何なりの自由度がもう少しあると、いろいろと計画できるなという感じはするのです。
- 鈴木委員 それをPFIにして、期間を短くすると、PFIは多分、やる側の民間側が結構苦しくなるのです。だから、PFIでやるとなると、どうしても長くなってしまうので、その辺の折り合いをどうつけるかというのは結構難しい問題だと思います。
- 中須賀座長 本当はPFIをしなくていい状況になると一番いいのですけれどもね。あれはもう利子を払っているだけですから、すごくもったいないのです。
- 片岡座長代理 最近、PFIもデメリットが出てきていますね。
- 中須賀座長 もういっぱい。
- 片岡座長代理 次の「ひまわり」の設計寿命は、また長いのですか。
- 国土交通省 衛星本体のバスは15年で変わらない見込みですが、センサーについては、10年に延びそうです。
- 片岡座長代理 延びる。
- 国土交通省 はい。
- 片岡座長代理 短くしてコストを半減するというのは。
- 国土交通省 その辺りの技術革新については、どちらかというと、まず、極軌道衛星のほうで実証していただいて、極軌道衛星で十分に実証済みのものを静止に持っていくというやり方をしてございます。あと、気象のデータは、数値予報というスーパーコンピュータに入れて、データ処理でいろいろなパラメーターをチューニングしていきますので、そのチューニングに時間がかかりますので、あまりに短サイクルだとデータ処理もなかなかきつかなということ、世界的にも割と長めな感じが主流になっております。
- 中須賀座長 どこかで大なたを振るうのだとしたら、どのタイミングでというところですかね。
- 松尾局長 センサーを替えに行くのだとすると、むしろさっきの他とのAI解析とかそっちのほうに注力するということも考えられる。
- 中須賀座長 新しいセンサーではなくて、今あるセンサーだけでも、AIでいろいろなものをフュージョンすることによって、よりいいデータを取るというのは、まさにそれ

は一つの方向としてはあると思います。だから、低軌道衛星なんかのデータも、あるいはTellusに載っていないデータを逆に使ってというのは、一つあると思います。その辺もいろいろと検討されているのですね。

○国土交通省 そうですね。画像解析という点では、AIの技術は十分に使えてくる、これから期待できる分野ではないかと思います。

○鈴木委員 要するに、難しいのは、Tellusみたいに過去のアーカイブを引っ張ってきて明日の予想はできないみたいなどころもあるので、これまでの気象パターンみたいなものはあっても。

○中須賀座長 ただ、学習はできますね。

○鈴木委員 だから、学習をするということと、それでもやはり生のデータ、今日のデータが必要になるという組合せの問題ですね。だから、AI解析は既にやられている。

○国土交通省 ただ、気象の分野でいうと、AIのメリット、デメリットはありまして、学習データがあればいいのですけれども、極端な、過去にないような災害をちゃんと当てるためには、本当にAIでいけるのかといったことはありますので、そこは技術的にできるところ、できないところをよく見定めながら開発していきたいと思います。

○中須賀座長 世の中の変化で、きっと毎年新しい現象が起こっているのです。

○片岡座長代理 100年に一度とか。

○中須賀座長 100年に一度は毎年起こっている。

○鈴木委員 でも、今はアメリカなんかの気象はそれですごく苦労しているのです。この間のテキサスの寒波なんかもそうですけれども、今までにないことがたくさん起こっているのです。今はどんどん過去のデータが参照しにくくなっている状態ではあると思うのですけれども、面白いのは、今、ヨーロッパはまさに極軌道の衛星でMetOpというものを動かしていて、あれは静止から撮っている画像とは違うデータを取っています。日本は、今は「ひまわり」でいっぱいいっぱいですけれども、今後、本当に高精度気象をやりたいと思ったら、静止と極軌道を両方持たないといけないのです。本当はそこまで予算がつくのが筋だと僕は思っているのですけれども、静止2基でひいひい言っているようでは、極軌道までさすがにいけないと思うのですが、本当は多分そこまでいく。だから、将来的には、極軌道の衛星も民間とかコンステレーション的なものの中に一緒に含めて、それこそさっきのSERVISの話ではないけれども、経産省の衛星なんかにそういうデータを取るセンサーを載せてしまっというのも一つの手なのです。

○中須賀座長 Spireは3Uですからね。3Uでも100基以上打ち上げて、大気中の水蒸気量観測をしていて、NOAAなんか結構これを買っているのです。だから、さっき言ったようなものの6Uの中の幾つかを使って、そういうセンサーを載つけて、20基分ぐらいはセンサーが載っているという世界をつくると、いろいろと実証できて、そういったベースで次はまたどんな衛星をつくるかというためのある種の訓練の場になると思うのです。だから、そういうことをやりたいですね。そのためには、まずは「ひまわり」2基

でも少し厳しい予算の状況の中でどのようにやっていくかという課題がありますね。どうぞ。

- 松尾局長 質問ですけれども、今、ヨーロッパのお話がありましたが、アメリカとか欧州、あるいは中国は、気象衛星をどういうコンステレーションというか、体制で、皆さんはそういうデータを割と簡単にお出しになれるのでしょうか。
- 国土交通省 そうですね。データについては、国際的にどこの国も誰でも使える状態。
- 松尾局長 衛星をどういう、衛星の持ち方をしているか。例えば静止衛星2基と極軌道衛星1基とか、結局、何が言いたいかということ、さっきおっしゃったように、日本が特別遅れているのであれば、それはちゃんと問題提起していくというのは、議論してはあり得ると思うのです。
- 国土交通省 例えばアメリカであれば、NASAが衛星を開発して、それを気象機関のNOAAが運用するという形を取っています。ヨーロッパもESAが開発したものをユーメトサットという気象共同機関が。
- 松尾局長 どういう体制を持っているか、つくる体制をしているかということもあると思うのですけれども、併せてさっきもおっしゃった衛星として、例えば静止衛星は何基、極軌道衛星は何基というところの持ち方が分かると、要するに既に押しなべて見れば、日本も平均だねというのであれば、そういうことだねということかもしれませんし、もし日本が極端に悪いというのがあるのだったら、それはどうかという議論はあつてしかるべきだと思います。
- 中須賀座長 極軌道はみんな持っていますね。アメリカもヨーロッパも持っているので、極軌道がないのは日本だけです。だから、そういうのは、多分、全体としては日本は静止のみという感じはすごくします。
- 片岡座長代理 低軌道を使っているところはあるのですか。
- 中須賀座長 あります。
- 白坂委員 もうみんな使っています。
- 中須賀座長 アメリカは極軌道と静止衛星。先ほどのSpireのデータも買っていますから、低軌道衛星です。
- 片岡座長代理 低軌道もぜひ御検討されたいかがでしょうか。
- 松尾局長 それを全部国交省でやるかということ、いろいろな各省のものと相乗りするとか。
- 片岡座長代理 相乗りするとか何かで、ニーズがあればぜひ打って出たほうがいいのではないですか。
- 国土交通省 実態的には、地球観測衛星ですけれども、JAXAのGCOMシリーズがそれに類するもので、取りあえずそれに肩代わりする形にはなっているとさえなっているのです。
- 鈴木委員 環境省の衛星ですからね。

○松尾局長 各省連携で解決していくのはいい方向ですね。もっとさらにいけばなおよいと思います。

○鈴木委員 究極にはデータがあることが大事なので、データをどうやって取るかという問題ですけれども、各省に依存しているということは、他の省庁が欲しいデータを取るための衛星をつくっているのであって、気象庁はそれのおこぼれにあずかっているだけです。必ずしも気象庁が欲しいデータとは限らないという問題がある。

○松尾局長 その需給がちゃんとマッチするようにできるかというのは。

○鈴木委員 その調整がうまくできればいいと思うのです。

○中須賀座長 あとは、さっき白坂委員がおっしゃった、日本としてミッション系をどうするのか。たしか赤外サウンダだけではなくて、いわゆる普通のものもほとんどみんな寡占ですね。あそこの値段を上げられたら、それを買わざるを得ない。たしか倍ぐらいになったのですね。何かすごく値段を上げられたと。これにいつまで耐えるのかというところですね。本当にこれも考えていかなければいけない。技術安全保障の観点からも必要かなと思います。いろいろと課題があると思います。

あと、サイクルは確かに長いと私も思うので、こういう低コスト化、期間半減みたいなものの世界、早く地上の技術進歩を反映していくような仕組みは一つ要るだろうということ。それから、さっき片岡座長代理がおっしゃいましたけれども、MDA的な利用といったものも考えていく必要がある。それから、低軌道衛星との連携ということで、いろいろなことをやるための予算措置にもう少し余裕があるといいなというところも一つ意見として出しました。

ということで、今日はそんなことを議論させていただきましたけれども、この後、いろいろと議論したことを踏まえて、事務局を通じて小委員会としての意見をお伝えして、これからもまた議論をやらせていただきたいと思いますので、よろしく願いいたします。大分過ぎましたけれども、以上をもちまして、終わりたいと思いますが、よろしいですか。国交省、どうもありがとうございました。

○中須賀座長 最後に、事務局から何かございましたら。

○吉田参事官 次回ですけれども、今週の金曜日でございます。次回は、内閣府と環境省、文科省からのヒアリングを予定しております。よろしくお願いいたします。

○中須賀座長 ありがとうございます。それでは、委員の皆さんから何かございますか。よろしいですか。それでは、本日はこれで終了します。ありがとうございました。