

宇宙政策委員会 第28回宇宙民生利用部会 議事録

■日時：令和元年10月31日（木）16:00～18:03

■場所：内閣府宇宙開発戦略推進事務局 大会議室

■出席者：

委員：中須賀部会長、白坂部会長代理、石田委員、岩崎委員、栗原委員、仁藤委員、林委員、山本委員

説明者：国土交通省 総合政策局 技術政策課 技術開発推進室 伊崎室長、気象庁 観測部 気象衛星課 横田課長、内閣府（科学技術・イノベーション担当） 井上参事官、国立研究開発法人防災科学技術研究所 水・土砂防災研究部門 酒井主任研究員

オブザーバ：内閣官房 国土強靱化推進室（松浦企画官）、内閣官房 情報通信技術（IT）総合戦略室（菊島企画官）、内閣官房 地理空間情報活用推進室（松家参事官）、内閣府（防災）（有村防災情報通信システム官）、国土交通省 国土地理院 企画部 地理空間情報企画室（大塚室長）

事務局：松尾事務局長、行松審議官、吉田参事官、森参事官、鈴木参事官、滝澤参事官

■議題

- （1）準天頂衛星システムについて
- （2）静止気象衛星について
- （3）防災分野における宇宙利用の取組について
- （4）宇宙基本計画工程表の改訂について
- （5）宇宙基本計画の改訂について
- （6）その他

■議事

○中須賀部会長：時間になりましたので、始めたいと思います。「宇宙政策委員会 宇宙民生利用部会」の第28回会合でございます。

委員の皆様におかれましては、お忙しいところを御参集いただきまして、御礼申し上げます。

本日は「準天頂衛星システムについて」「静止気象衛星について」「防災分野における宇宙利用の取組について」「宇宙基本計画工程表の改訂について」及び「宇宙基本計画の改訂について」の5つのテーマで議論したいと思います。

最初の議題は「準天頂衛星システムシステムについて」です。

初めに、内閣府から説明をお願いいたします。よろしく願いいたします。

<事務局より資料1-1に基づき説明>

○中須賀部会長：ありがとうございました。

それでは、御質問、御意見等がございましたら、御自由によろしく願いいたします。いかがでしょうか。

石田委員、どうぞ。

○石田委員：日本以外の国における利活用とか実証というのは、今、どれぐらい進んでいるのですか。

○滝澤参事官：今ここに御紹介しているものがほとんど全てで、総務省さんがやってくださったタイの農機の自動走行の例は、タイの農水省の副大臣がわざわざ北海道に見に来てくださって、進んでいるという話があるのですが、これは実証レベルでは関心と呼んでいるのですけれども、最後、実際の製品を誰が売って投入するのかというのが次のステップになりますね。だから、関心を引くレベルの実証は、実はいろいろなところで進んでいたりします。

○石田委員：これはASEANでは全部使えるのでしたか。

○滝澤参事官：ASEANは使えます。

○石田委員：使えますよね。ASEANの国とか東南アジアの国というのは、日本よりよほどデジタル化が進むので、多分、日本のほうが遅れているのだと思うのです。といったときに、例えば、シンガポールは2015年ぐらいからバーチャルシンガポールというのをやっているではないですか。シンガポール全部をデジタル化しましょうみたいなものがあったりするし、インドネシアもインドネシア・フォーポイント・オーミみたいなもので、国全体を第4次産業革命に適応させようみたいな、宇宙業界とは全然違った国としての大きなビジョンを持っている国が東南アジアには結構あると思うのですけれども、GtoGのコミュニケーションで、彼らのデジタル化を実現するために、この準天頂のシステムを使ったらいいといったことを一番上で入れ込むことはできないのですか。

○滝澤参事官：お答えになっているかどうかわかりませんが、今、私が御説明した12ページを見ていただくと、もっと申し上げると、石田さんもご存知の、もともとJAXAが立ち上げていただいた、ICGの下にMGAという本当にGtoGのすばらしい枠組みがあって、そこでも私たちは「みちびき」の話を一生懸命PRして、そこにはいろいろなASEANの国の方々がいらっしゃっているのです。そういう活動も実はやっています。それでも足りないといつも中須賀先生にご指摘いただいているのですけれども、進めています。

その上で、おもしろいのは12ページ一番下の11番の「みちびきCM級補強サービス(MADOCA)の海外測量適用実証実験」です。これだけ書いてあると、何を書いているのか全くわからないのですが、要は何をやろうとしているかという、インドネシアでやるのですけれども、国土地理院さんが一生懸命頑張っている電子基準点というのは、結構きちんとハードウェアが整備されていないと難しいのです。

地理院さんは日本なので、ローカルネットワークが張りめぐらされているところにすごく精緻な受信機を置いて、これは絶対に場所がわかるというシステムを構築されていて素晴らしいのですけれども、同じことを途上国でやろうとするとなかなか難しいのです。

これは何をしようとしているかという、地理院さんが日本国内で整備されている素晴らしいものと同じものはできないのですけれども、MADOCOAを使って電子基準点をつくってしまうと。地理院さんが全土でやっていらっしゃる測量をそのままインドネシアでやるのは、ローカルネットワークがないために難しいので、「みちびき」を使って彼らの測量システムをつくってしまうのを私たちは今始めています。何かできると、ほかの国にもあなたもできますよねと言えるではないですかという。

○石田委員：それは企業さんに任せるのではなくて、GtoGでちゃんと太いパイプで握ったりはできないのですか。何を言っているかという、多分、会話の相手は宇宙業界ではないはずなのですよ。

○滝澤参事官：これは私たちも入って、これからGtoGでやる話ですね。

○石田委員：なるほど。リソースの問題もあるとは思いますが、何かそういうものを戦略的に何個かの国でやるというのは。

○滝澤参事官：もっとリソースを割けと。

○石田委員：そういうことですか。いや、これは利活用を本当に広げようとする、会話の相手はまず宇宙業界ではないというのが1個大きいのと、デジタルというものに対してかなり積極的な国でないと思ってしまうので、そういったことを掲げている国。

日本もSociety5.0とかConnected Industriesをやっていると思うのですが、これからは相手国のほうが、先にどんどん行ってしまうと思うので、そういうところに準天頂としてうまく入り込んでいくような戦術や戦略も結構大事なのではないかなと思っていて、それがどこまでできているのかわからない中で発言しているのですけれども、一個一個の具体例の積み上げと同じぐらい、そういう国レベルのアジェンダに対して、日本として解決策の提示の中の1個、2個は準天頂を入れられるみたいなことができると、もう一段大きな流れにならないかなと思いました。

○中須賀部会長：それは準天頂衛星システム戦略室を中心に結構やっていただいているのですよね。ただ、まだまだ時間がかかるということ。

○滝澤参事官：初めての話なので、11番もそうなのでも、ある程度見せてあげないと、何が起るのかは口頭で説明しただけではわからないのですよね。タイの農業省の副大臣がわざわざ来てくれたのも、実際にタイで農機メーカーの方が動かしてくださって、すごいではないかという話になったのがそこまで関心と呼んで、では、私が直接見に行きたいということで北大までわざわざ来ていただいて、野口先

生のものを見ていただいたりしているのです、そういうものを私たちも一生懸命仕掛けています。

これは総務省さんもやってくださっていますし、経産省もやってくれていますし、私たちも自分で幾つかやらないといけないと思っているのですが、そういうものを幾つか仕掛けていって見て、こんなことができますよというのを、日本の国内でもそうなのですけれども、本当に衛星経由でただでこういう精緻な情報をとらせるというものはないのですよね。

今、ヨーロッパがちょっと始めようとしていまして、中国もやろうとしているのですけれども、世の中にリアルにサービスを提供しているのはまだ私たちだけなのです。そのバリューがどんなにすごいのかというのは国内でもまだまだ十二分に浸透していませんし、海外でもまだ浸透していませんので、こういうことができますよというのを少しずついろいろな場で御説明を始めていると。

○石田委員：国内はまだライバルがないので、時間をかけて浸透させていくというのはいいと思うのですが、アジアはBeiDouがあるので、競争環境の中でやっているという理解だと思うので、時間がかかるのも重々承知なのですけれども、相手がかけているリソースを見ながら、日本として頑張らなければいけないところは、何とかリソースを持って頑張らなければいけないのかなと思ったのです。

○中須賀部会長：どうぞ。

○松尾事務局長：今、滝澤参事官がおっしゃられたように、一方で見せるということもやっっていかなければいけないと思うのですが、我々が今できていないのは、例えば、経産省さんなり、総務省さんなり、もしかしたらIT総合戦略室さんがやっっていられるかもしれません、デジタル関係とか、いろいろな対話というのは、多分、アジアの国ともやっっていると思うのですが、そういうところにうまく盛り込んでもらうとか、まさにおっしゃったように、宇宙に閉じないデジタル化なり、スマートシティなりという理論の中にちょっと盛り込んでいただけないかというのは、今のお話を伺っていて、あり得る話かなと。その辺はまた少し探究をしてみたいと思います。

○石田委員：理解しました。ありがとうございます。

○中須賀部会長：栗原委員、どうぞ。

○栗原委員：ありがとうございます。

データの精度が上がって、かつ、利用可能性が広がっているということで大変期待できるのですが、現実的には、受信する側の機器や建物によって受けられないなどの障害があるのではないかと思います。また、機器でも車に搭載するのと携帯電話に搭載するのでは全然大きさも違うし、必要とされる精度も違う。そういうところにまだコスト的な障害があって、用途によって安くなると爆発的に広がるという可能性もあるのではないかと思います。その辺のハードルの高さはど

のようにお考えですか。

○滝澤参事官：本当にそこがグッドポイントでして、今、GPSとか何も提供していないCLASとSLASという私たちが世の中で提供している2つのプラスアルファのサービスがあるのですけれども、例えばCLASですと、センチメートル級のものですと、ざっくり申し上げて、今、一番安いもので受信機が50万円ぐらいします。これだとなかなか普及しないのです。多分、もう1桁下げないと普及しない。

もちろん農機メーカーさんとか、大型農機のように一台一台の単価が大きいものですと、少しずつ紛れ込むので、それでもほかのサービスの競争も、私たちが世界で初めてこういうことをやっているのですが、例えば、地上系で配信している方がいらっしやったり、合わせわざ一本で似たようなことができるものがあるので、そういうものと競争しないといけないので、もう1桁ぐらい下げないといけない。

それは実は経産省さんとか、私たちがNEDOの補助金だとか、いろいろな形で補助金をお渡しして受信機を安価にするとか、あと、内閣府のSIPの農業でも出しているのですが、そうやって安い受信機が出てくるようなR&Dの補助をさせていただいていて、まだ確定的なことは申し上げられないのですが、恐らく来年ぐらいには、今、私が申し上げた1桁下がるみたいな話が十分実現してくると。

これは海外のMADDOCAを使ったものも同じようなタイムフレームで安いものが出てくるはずなので、そうすると、今お話があったみたいに、コスト的な面での最大の障害というのは少しずつ取り除ける。出れば出るほど安くなるので、安くなれば安くなるほど入るとい相乗的な効果があるので、それが早く起きるといいなと思っているのですけれども、ぜひ喫緊の低コスト化を引き続きやっていきたいなと思っています。

もう一つは、おっしゃったように、受信の環境というのがすごく大事で、今、私たちが6センチとか12センチと言っているのは、オープン環境でたくさんものから受信できると実現できるのですが、おっしゃったように、例えば、両側にビルがあったりすると、必要な衛星数が確保できなくて、私たちは「ピックする」と言うのですが、データの演算が本当に収束しないのです。

そういう状況ですと、先ほど申し上げたみたいに、例えば、JR西日本さんがいろいろなセンサーを使って合わせわざ一本でというのも実はそういうことで、「みちびき」のサービスだけでは、トンネルなどに入ってしまうと、当然、衛星が全く見えなくなってしまうので、使えなかったりするので、いろいろなものと合わせわざ一本でやりますというのが正しい使い方かなと思って、そういうものをしていただけのための実証だと思っています。

どういう状況だと私たちのサービスが使っていただけるのかというのも、これからいろいろ検索をして、オープンにしていって、いろいろな方が、この形状だと使えるとか、この形状だと難しいということがわかっていただけるようになると、ど

んどんユースケースがふえてくるのかなと思うので、そういうものもしっかりとや
っていかねばいけないなと思っています。

○中須賀部会長：ありがとうございます。

他、いかがでしょう。仁藤委員、どうぞ。

○仁藤委員：関連するかもしれないのですが、官民で5000億円を目指そうというビジョン
中で、これ関係のサービスとか商品というのはすごく大きくなるのではないかなと
思うのですけれども、今、4ページのいろいろな分野での実証実験のお話をいただき
ましたが、ポテンシャルとして一番大きそうなものはどの分野なのですか。自動
車とか物流ですかね。先ほどの端末の値段の話にも。

○滝澤参事官：マーケットサイズでいうと、多分、自動車とか物流だと思います。自動車
はもう完全に、特に自動運転は、御存じのとおり、競争領域に入ってしまったいて、
各社さんが何で自分たちのサービスを差別化するのかというのでしのぎを削って
いらっしゃるので、私たちも、正直、どこまで我々のサービスを使っていたける
ことになっているのかを教えていただけないぐらい、それがグッドニュースなのか、
バッドニュースなのかよくわからないのですが、そこまで来ています。

私たちが聞いているところだと、大手のT社さんの一次下請の大きな方々も結
構いろいろやっていたり、いろいろな方が実際に「みちびき」を使った自動
運転、先ほど申し上げたように、いろいろなセンサーの中の1個としてどのように
ワークするのかというのを実際に研究開発していらっしゃいます。

なので、そのうち遠からず、御存じのとおり、研究開発段階と実車に積むのと、
車の開発期間はざっくり5年ぐらいだということも含めて、いろいろなタイムフレ
ームがあるので、来年すぐぱっと出てくるかどうかというのは、正直、私はわから
ないのですが、そのようになってくると、一番大きいのは、数が大きいので、自動
車の分野だと思います。

それから、農業などでも、本当に今、農水省でSIPで随分やっていたいていま
すけれども、これも単に北海道とか八郎潟みたいな大きなところだけではなくて、
小さな農機でも複数合わせ技で作業を加速化できるということも研究開発してく
ださっているので、いろいろなエリアで使えるようになると思います。

物流はもう本当にいろいろなところで、昼でも夜でも、霧が出ていても関係なく、
パットなしでも使えるようになるので、特にオープンスカイ状況であればかなり間
違いなく使えるので、物流のラストワンマイルみたいなところとか、あとは、マン
ションですと、屋上の高いところだと比較的電波の受信がいいのです。なので、ビ
ルの間の谷のところに着陸しようとする、なかなか難しいかもしれないのですけ
れども、ビルの屋上とかだと結構いけるのではないのかなということもあって、物
流なども楽天さんはかなり興味を持ってやっていたいています。そ
ういうところもいろいろ広がってくる。

とにかく動くもの、特に大きければ大きいほど私たちの受信機のサイズが気にならなくなるので、どれがどれぐらいの大きさなのかというのは私たちもよくわかりませんが、いろいろな分野で使っていただける可能性があるのかなと思っています。

○中須賀部会長：ありがとうございます。

大体お時間ですけれども、やはり今のサイズを早く小さくしたいですね。小さくして安くなるということで、こんな大きいものだと、皆さんなかなか手を出さないけれども、小さくなれば手を出す人たちも非常にふえてくると思うので、その辺も非常に大事なテーマで、これをどう回すかですね。ここが非常に大きな課題だと思っていますので、ぜひ引き続きよろしく願いいたします。ありがとうございました。

引き続き、もう一点、今度は国交省さんのほうから、準天頂衛星関係で御報告をよろしく願いいたします。

<国土交通省より資料1-2に基づき説明>

○中須賀部会長：どうもありがとうございました。

それでは、御質疑、御討論をよろしく願いいたします。

皆様から質問が出る前に一つ、東京オリパラで準天頂関係のデモンストレーションイベントみたいなものは何かやられる予定ですか。

○国土交通省：4番目の歩行者のものを工程表上もオリパラに向けての取り組みの一つで挙げておるところですが、民間との取り組みというか、民間がどこまでアプリをつくるかということもあるので、現時点でははっきりしたことは申しませんが、例えば成田空港とか、またはオリパラの会場付近においてのこういった歩行者支援を実現できればと考えておるところです。

○中須賀部会長：では、例えば、会場がものすごく混んでいるときの混雑緩和などに、何らかの形で、どちらに行けばいいよみたいな話がサブメータ級で多分できるのではないかと思うのですけれども、その辺はいかがですか。

○国土交通省：できればいいなと期待をしております。先ほどもありましたけれども、屋内のほうはビーコンとか、そういった別のシステムと組み合わせるということで考えているので、そこら辺の実証ができればということです。

○中須賀部会長：海外の人へのデモンストレーションだけではなくて、日本の国内の人に関しても、こういうことができるのだよということを示すともいい機会だろうと思うので、ぜひその辺も御検討いただければと思うところです。ありがとうございます。

他、いかがでしょう。

あと、歩行者支援ということに関係するのですが、それこそ小さくならなければいけないのですけれども、例えば視覚障害者の人たちの杖が今どこにあるのかというのが三次元でわかって、それと地図を照合して、今、どこにいるのかという情報になるようなこともあっていいのかなと思うのですが、その辺はいかがですか。

○国土交通省：バリアフリー情報の中には、例えば歩道の点字ブロックとか、そういったものも含めていくのかなと思っております。

○中須賀部会長：どこにあるのかをそれで示すというようなことですかね。なるほど。それぐらいが大分視野に入ってくるぐらいの精度になると思うのですよね。

他、いかがでしょうか。大体よろしいですか。

私ばかりで申しわけないですが、海外に向けての先ほどの基準局の話ですけれども、海外は、ある種、自分たちの国に置くということに対して、なかなか国として抵抗があるかもしれないですが、これはいろいろ話す中で、置いていけるような方向がとれるようなことをやられているのですか。

○国土交通省：外交ルート、ODAも使いながら、先ほどお話にも出ましたけれども、やはりASEANはデジタル化が進んでいる中で、電子基準点についても急速に普及が進んでいると承知をしております。その中で、いかに日本式のものを入れていくかということかと考えております。

○中須賀部会長：その辺は、ある種、GtoGの関係でやっていくことによって、彼らの抵抗は余りなく受け入れていけるというようなルートが大分、できつつあると考えればよろしいのですかね。

○国土交通省：ODAが使えるところは、そういったこともGtoGができるのかなと。

○中須賀部会長：彼らとしても、それがあつたほうがハッピーだということで、そこがうまくいっているということですかね。わかりました。ありがとうございます。

他、いかがでしょう。

私ばかりで申しわけないのですが、測量に関して言うと、例えば、定点がどう動いたかというのは、今、どれぐらいの精度でとれているのでしょうか。

○国土交通省：電子基準も大きく2つあって、要は、民間の人が測位の補強ということで電子基準点からの距離をはかるというお話と、電子基準点そのものが地殻変動とかで地震の前後でずれるというもので、地震の後に電子基準点がどの程度ずれたかというのを調べているところ、ここに地殻変動に関しても書いてありますが、詳細なところは、担当ではないのですけれども、今、かなり細かいところまで測れていると聞いております。

○中須賀部会長：こういった移動でわかるレベルの細かさでわかるということなのですね。そういうものをもとに、例えば、火山噴火が近づいているとか、ある種の事前情報というか、予測情報が出てくる話もあるのではないかなと思うのですけれどもね。特に先ほどのCLASぐらいの精度、センチメートルぐらいまで行けば、そこそこがいい

情報になるのではないかと思うので、この辺も一つの応用先かなという感じはしますね。

○国土交通省：次の宇宙基本計画のほうでも検討していければと思っていますが、災害関係での宇宙情報の活用というものは「みちびき」だけではなくて、いろいろな衛星情報をいかに活用していくかということはテーマの一つになるのかなと考えております。

○中須賀部会長：ありがとうございます。

どうぞ。

○石田委員：今の先生の御質問にあわせて、個人的な関心になってしまうかもしれないですけれども、準天頂がカバーしているほかの国々で日本と同等の精度を実現してもらおうと思ったときに、必要な電子基準点の密度や数というのは日本と同じようなものだと思っておけばいいのですか。

例えば日本全国だと、今、日本列島に1,300カ所というお話があったと思うのですけれども、これはインドネシアとかオーストラリアとか、シンガポールとかマレーシアで準天頂を使っただいて、日本と同じような精度で彼らを実装しようとしたときにも、同じような密度の電子基準点が必要なのですか。

○国土交通省：現地の人の活動範囲にもよってくると思いますし、また、目的も、地殻変動までやるのか、または移動体の補強ということで使うのか、それによってもまた変わってくるのかなと思っております。

○滝澤参事官：この1,300のうち、CLASは300個使っています。だから、もう少し少なくとか、本当に日本はすごい国なので、同じことを途上国でやるというのは相当難しいと思うのですが、日本の1,300と同じ密度で持っていなくても、私は今ちょっと、まだ定かではないことを言っていますけれども、多分、大丈夫だと思います。CLASでは全部は使っていないです。

○石田委員：結局、全国で必ずしも使うわけでもないけれども、これは逆に全国にある一定の密度でないとだめなのですよ。

○滝澤参事官：面的にカバーしているので、日本の国土に1,300も、本当に地理院さんはすばらしいシステムを構築されているのですけれども、それと同じものがないと同じ精度が出ないかというところ、そこまでは要らないということです。

○石田委員：わかりました。ありがとうございます。

○中須賀部会長：ほか、いかがでしょうか。よろしいですか。

よろしいようでしたら、以上で終わります。どうもありがとうございました。

それでは、2つ目の議題ですけれども「静止気象衛星について」ということで、気象庁さんから御説明をよろしくお願いいたします。

<気象庁より資料2に基づき説明>

○中須賀部会長：ありがとうございました。

それでは、皆さんのほうから御意見がございましたら、よろしく願いいたします。

仁藤委員、どうぞ。

○仁藤委員：変な質問なのですが、今おっしゃったように、気象衛星というのは非常に精密な5年もかかる衛星なのですが、例えば、その衛星に本当は載せたかったのだけれども、載せられなかったセンサーとか観測項目があったとして、それをほかの静止衛星の一部のミッションとして載せるみたいなことは全然ない話なのでしょうか。

何を言っているかという、我々は10何機も静止衛星を持っていますので、基本的には1年に一遍ぐらいは後継衛星を上げなければいけない。そういうときに、通信ミッションがもちろん中心なのですが、その横にそういうセンサーを載せて、本来、気象衛星に載せたかったもので、載らなかったのだけれども、必要になってきた観測項目をそこでカバーするみたいなことは全く考えられない話なのか、そうでもないよという話なのか、そこら辺はどんな感じなのでしょうか。

○気象庁：御指摘のように、一般論として、特にホステッド・ペイロードと申します静止軌道上の衛星というのは、非常に限られた資源ですので、そこを有効に使い合うというのが基本的な考え方だと思います。

一方、気象の観測というのは非常に精密な観測をしなければいけませんで、単に写真を撮ればわかるという時代ではない。今から40年前の「ひまわり」1号機ときはそういう時代でもあったのですけれども、今は単に写真として見るだけではなくて、そのデータを物流量として計算をして、それをスーパーコンピューターに取り込んで天気予報に使っていくという高性能なセンサーですので、そういうものを載せられる衛星として、打ち上げのタイミング、軌道の位置についても、日本の上空を常時観測したいということで、現在は東京の真南の東経140度に静止気象衛星を置いておりますが、このポジションは維持しつつということで、可能な範囲でできるだけ可能性を排除することはないように、いろいろ検討はしていきたいと思っておりますが、基本的には長期的な継続した観測を続けていくのが最善だと考えております。

○中須賀部会長：よろしいですか。

多分、逆もあり得るのですよね。「ひまわり」に何かホステッドで載せるということもあって、それによって開発費の一部をそこから補填するという形もあって、多分、静止の衛星バスというのは、それ専用というよりは、たまにしか上がらないのだから、どんどん相乗りでやっていくという方向になっていくのではないかと私も思うのですよね。

そういうことをやっていかないと、非常にお金がかかるので、おっしゃるようなことは、この懇談会でもいろいろ議論にはなっていますが、これからぜひ検討していきたいと思います。ありがとうございます。

ほか、いかがでしょう。

では、山本委員、先にどうぞ。

○山本委員：「静止衛星に関する懇談会」という表題なのですが、気象業務というのは、静止衛星以外にも、昔はNOAAの周回衛星とか、JAXAの衛星も一部関係している部分もあるのですが、気象全体の業務に対して、静止衛星、周回衛星の役割のような議論もこの懇談会の中でやられるという理解なのでしょうか。それとも、かなり次世代の静止気象衛星に焦点を絞った議論なのでしょうか。

○気象庁：御指摘のとおり、静止気象衛星を考えるに当たっては、静止気象衛星だけではなくて、周回の衛星のデータをどう組み合わせていくかということをもとに整理した上で、では、静止衛星はどのようにしていくかということが必要ですので、この懇談会の中におきましても、御指摘のように、静止衛星だけではなくて、小型衛星を含めた周回衛星、それぞれの役割、長所・短所がありますので、それをトータルとしてどう使っていくかということからまず議論を始めようとしております。

御指摘のように、気象庁におきましては、静止衛星「ひまわり」のデータだけではなくて、JAXAさん、あるいは外国が打ち上げている低軌道の周回衛星のデータももちろん取り込んで、全てを気象の解析・予測に使ってございます。

○山本委員：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。

静止と、あと、今おっしゃった海外のものを使うだけでは何が足りないかというのを見きわめたいのですよね。本当に日本で気象の予報をして、防災等につなげていくためには何が足りないかというのを見きわめて、それを実現するのに一番いいシステムは何かということを考えていきたい。

それは静止なのか、あるいは低軌道衛星なのかわかりませんが、そういったことをしっかり議論していくというのがこの懇談会の大事なファンクションではないかなと思っています。

それから、もう一つは、ベンチャー系が何人か入っていらっしゃるの、そういったベンチャーなどにも使っていただけるようなオープン&フリー、今おっしゃいましたが、そういったデータがどのように産業にもつながるかということもしっかり議論していくという多角的な議論をぜひしていきたいと個人的には思っていますけれども、それはそれでよろしいのですよね。

○気象庁：はい。

○中須賀部会長：以上でございます。

岩崎委員、どうぞ。

○岩崎委員：2点ほど。

まず、1点目は、民間が利用されるときにも、データはオープン&フリーで全く問題ないのかどうかということです。

もう一つは、現在は2機体制ですが、次のときは後継機も検討されていると思うのですけれども、冗長系とか同時製造とか、または10年に2機上げるのがいいのか、5年に1機ずつ上げていくのがいいのかとか、そこら辺はどのようにお考えでしょうか。

○気象庁：御質問ありがとうございます。

1点目のさまざまな方々が使う際のオープン&フリーなのかという点については、全てオープン&フリーです。これは気象衛星「ひまわり」のデータだけではなくて、気象庁のあらゆるデータ、「アメダス」とかレーダーも含めて、全ての気象情報・データというのは無料・無制約で、これは日本だけではなく、気象というのは世界中で観測して初めて成立するものですので、国際的にも無料・無制約で流通させるというのが基本になってございます。

それから、2点目の現在は2機体制ですが、次の後継機はどうするのですかという御質問でございますが、これはまさにこれから検討で、ただ、現在、2機でバックアップ体制で万全な体制が整えられている。これによって途切れなく台風や集中豪雨の監視のサービスが提供できるというメリットは十分評価した上で、次の計画を組んでいくものと思っております。

それに当たっては、今の8号、9号のように2機一括で調達するのか、あるいは御指摘のあったように1機ずつ順番につくっていくのか、さまざまな選択肢があるかと思っておりますので、それぞれのメリット、デメリットを評価しながら考えていきたいと思っております。

○岩崎委員：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。

15年寿命というのもフレキシブルに考えてよろしいのですか。15年としなければいけないか。静止衛星はこれまでは大体15年というのが標準だったのですけれども、今の地上のいろいろな技術の進歩を考えると、15年同じ技術をずっと使わなければいけないということが本当にいいのかどうかというのは、そこはまた考えていかなければいけなくて、逆にまた15年にするためにコストが高くなっているところもあるので、果たして最適な寿命のサイズは幾らなのだろうということは、もう少しいろいろなことを考えながら決めていかなければいけないだろうと。そういったこともぜひこの懇談会ではやりたいなと思うのですけれども、そこはいかがですか。

○気象庁：まさにそういったことも含めて、さまざまな観点から考えていきたいと思えます。

○中須賀部会長：ありがとうございます。

どうぞ。

○白坂部会長代理：安全保障部会で、米国空軍のCentury Series-style processと言われているものが紹介されました。米国の空軍が戦闘機の調達のライフサイクルを3分の1にすることを目指したものです。要は、これまでは戦闘機を開発したら15年間使っていたものを、5年間しか使わない前提でつくというものです。何かといいますと、長い期間使うと古いテクノロジーを使っていかなければいけなくなってしまう。

でも、これだけテクノロジーの進化が早くなると、使い続けるほうが利用者としてはよくない。新しいテクノロジーをいかに早く導入するかを考えたときに、今、戦闘機の開発は15年開発、20年運用を、5年開発、5年運用にすると。それを人工衛星にも当てはめるとというのが9月に発表されたのです。

というのを考えたときに、本当に長くするかちょっと考えなければいけない時代に来たのかもしれないと私は思っています。そういった意味では、どちらかというところ、今までの長く確実にというのをひっくり返す人たちが出てきたことを考えると、静止衛星だとすぐに競争力云々はないのかもしれないですけれども、商用の世界でいうと、もう完全に競争力の話になってくる。本当にどこまで前提に置くかは考えなければいけないというのは感じます。ただ、それがすぐに静止衛星云々というわけではないのですが。

○中須賀部会長：多分、気象衛星だけではなくて、いろいろな静止衛星みんなに当てはまる議論になると思います。

いかがでしょう。ほか、何かございますでしょうか。

ゲリラ豪雨みたいなものと、雲ができる前の大気中の水蒸気量の空間分布みたいなものが、ある種、大事になってくるだろうと思うのですけれども、それは静止高度からいわゆる光学、あるいは赤外線のカメラで見えるものなのですか。あるいは何か別の衛星システムが必要になるかというのは、いかがですか。

○気象庁：御指摘のように、線状降水帯あるいは急激に発達する積乱雲の監視には、水蒸気、特に大気圏の一番地面に近い下層の水蒸気の把握が大事でして、現在の「ひまわり」でもそれは把握できないわけではないのですけれども、より高精細に、特に空気は高さ方向にいろいろな分布をしておりますので、高さ方向の分布もわかるような赤外線センサーというのが最近出始めていますので、そういったことを含めて、どういったものを載せて、それをどう使っていくのかといったことをこれから検討していきたいと思っております。

○中須賀部会長：それは静止の高度から見えるのですか。

○気象庁：はい。静止です。

○中須賀部会長：例えば、低軌道衛星のほうが見やすいということはないですか。

○気象庁：現在、そういう技術は低軌道衛星に既に載せておりまして、そのデータは使っ

ておりますが、残念ながら、低軌道衛星が周回してくるのは同じ地点の上空に1日に2回しか来ませんので、それですと短期的な急発達積乱雲の監視には難しいので、静止衛星ですと24時間365日常時観測できますから、現在、低軌道衛星に載っているセンサーの技術を改良して、静止に載せるということができれば、さらにいい情報がとれるのではないかと考えております。

○中須賀部会長：逆に言えば、低軌道衛星の数をふやして、それでもって頻繁に見るという考え方もあるのですかね。

○気象庁：そうですね。数がどこまでふやせるかというのはありますが。

○中須賀部会長：それが10分とか15分ぐらいになると、相当数が必要ということになるので、そこはバランスということですね。ありがとうございます。

いかがでしょうか。ほか、よろしゅうございますでしょうか。

それでは、以上でこの議題を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。

それでは、続きまして、3番目「防災分野における宇宙利用の取組について」ということで、内閣府の科学技術イノベーション担当の方からよろしく願います。

<内閣府（科技）、防災科学技術研究所より資料3に基づき説明>

○中須賀部会長　ありがとうございました。

それでは、皆さんのほうから御質問、御意見がございましたら、よろしく願います。

林先生も来られていますね。

<林委員ここから参加>

○中須賀部会長：何かございますでしょうか。

どうぞ。

○石田委員：多分、私の理解が追いついていないだけだと思うのですが、4ページに「世界中の200機以上のデータ衛星を使って、被災状況を把握する『衛星コンステレーション』を開発」と書かれていると思うのですがけれども、今回のSIPの中で衛星の開発をするという意味ではないのですよね。

衛星自体は、世の中にあるものとか、これから打ち上がっていくレーダ衛星を前提として、そこからデータをもらっていき、あるいは買って行って、そのデータを統合して、今回の目的である被災状況解析とか、予測をするための解析技術のほうを開発対象としているという理解で合っていますか。これから新規に打ち上げましようという開発なのかがちょっとよくわからない。

○内閣府（科技）：ちょっと舌足らずな部分がありまして、衛星コンステレーションのシ

システムの開発と言ったほうが正しいと思うのですが、問題として、発災の初期の段階で断片的な情報しかなくて、初動対応がおくれるということが防災対応の課題になっているので、そういったところで被災状況の全体をばっと捉えて、対応につなげるためにどういったところに初動対応を行うかというところを目標にしているところでは。

そういったときに、ちょうど2時間といういいタイミングでちゃんと衛星が来てくれているかどうかの問題になるところで、しっかり世界中の200機以上のレーダ衛星のデータを取り込めるような形にして、きちんとカバー率を高めていって、タイムリーに情報を得られるようにしようといったところまでを見込んで、こういったシステムをつくり上げていこうというところがございます。

○石田委員：私がちゃんと把握していないだけかもしれないですけども、そもそも今、世界中にレーダ衛星は200機ないような気がしていて、これからそれぞれ Synspective、QPS、Capella、ICEYE とかの民間の企業がコンステレーションを打ち上げていって、大体皆さん20機か30機のコンステレーションでいっているような気がしていて、とすると、世界中でこれから打ち上がっていく民間のコンステレーション、レーダ衛星とか、国が運用しているレーダ衛星とかのデータをばっとうまくプラットフォームとしてダウンロードしていく。

○内閣府（科技）：SIPは5年間のプログラムでございますが、出口なら出口で5年後にちゃんと出口をつくりなさいという意味ではなくて、5年間終了後の実装の道筋も含めて進めているというところがございます。

今後、いろいろ小型の衛星とかがさらにふえていくといった展望も踏まえて、そういった対象衛星の数をふやしていくといったところも、いろいろなところとの調整・連携の取り組みを通じて実現していこうということを意図しているところがございます。

○石田委員：上がっていく衛星というと、変な話ですけども、それぞれ別のミッションを持って、別のお客様のもとに動いているのではないですか。このシステムのためだけに打ち上がっているわけではないと思うのですが、いろいろな衛星群に適切に撮像をお願いして、それを統合して、解析して、結果的に日本の防災のために役立つ仕組みをつくるという、ここをつくっていくという理解でいいのですよね。

○内閣府（科技）：実はこのプログラムにサブPDとして岩崎委員も御参加いただいておりますので、また適宜コメントいただければと思います。

○岩崎委員：私が答えろということらしいので。

今おっしゃるとおり、結局、衛星というのはみんなミッションがそれぞれ決まっていますから、観測時間もさまざまですが、ふだんのつき合いで災害の場合は意外と協力してくれるところもありますので、皆さん、もともとの目的はありますが、災害は結構どこでも優先してくれる。あと、災害チャータとか、Sentinel Asia、

そういうときは協力するという仕組みもいろいろありますので、そういうデータを全部使おうという仕組みを考えています。

なので、本当はレーダだけではなくて、ほかの光学衛星も役に立ちますし、これは場合によって違います。ずっと雨が降っている場合はレーダでなければダメなのですが、今回の19号は、12日に台風が来たけれども、13日は晴れていたなので、光学衛星のデータもかなりとれていますし、そういうわけで、時と場合によって使い分けつつ、結構柔軟性を持ってそういうデータを利用できるという世界をつくらうとしています。

○石田委員：ありがとうございます。

○白坂部会長代理：結局、今、商用衛星の光学で一番お金を出してくれているところは金融なのです。金融は何が重要かというところ、彼らは定時モニタをしたいのです。変化を見たいので、毎週、毎曜日のこの時間にとったここの情報が先週とどう変わったか、先月と変わったかということになるので、PLANETはタスキングを受け付けていないですね。なので、タスキングを受け付けない衛星というのが、実は商用側の金融ではすごく大きくなりそうだと。

では、SARはどうなのかというのを考えたときに、数が少ないと、商用で金融でやっているタスキングを受けられないのですよね。そちらを優先しなければいけない。なので、唯一の解は、やはり増やすしかない。数が十分にあれば定時モニタのところもできるけれども、災害のところもちゃんととれるようになるのです。

やはりある一定数を超えないと厳しいところがあって、特にSARの場合は、撮影が1周回最大1分ぐらいしか撮れないのと、小型衛星だとアジリティーが低いというか、急に姿勢を振れないという制約があります。ですので、結構機数をふやさないと、リクエストベースで商用をちゃんとカバーしながらが難しい。こういうことに対応するというのは、今はやはりどこの会社も、CapellaもICEYEもSynspectiveももちろんそうですけれども、災害にちゃんと対応するというスタンスを持っているのですが、一方で、金融側のお客さんがどれぐらい厳しいことを言うかがまだよくわからない。災害だから人命にかかわるのでといって済むかどうか、実はPLANETみたいにタスキングをしない人たちもいるので、やはり数を上げて何とかうまくカバーできる仕組みをつくるというのが重要なこと。

なので、200という数字は私はあながち悪い数字ではないと思ったのですけれども、正直、やはりこれぐらいのイメージ感かなという気はしています。

○中須賀部会長：逆に、一方で、数がふえても、いわゆる災害でお金をとるといのがなかなかできないとしたら、それをどうするかですね。

○白坂部会長代理：200ということは大体低軌道なので、5年とすると年間40機上げ続けるということなのですね。なので、レーダ衛星でも小型衛星でも何でもいいですけれども、世界中で年間40機の衛星を上げ続けるだけのお金をどこかで担保しなければ

ばいけない。それを災害ではないとすると、どうするかというのを考えなければいけないので、すごく重要でやらなければいけないと思いながらも、どうやってやるかを考えなければいけない。

○中須賀部会長：どうぞ。

○林委員：厳しいコメントかもしれませんが、それは衛星側で対応してくれという思いです。私たちはあくまでもユーザーですので、自分たちが上げられるわけではもちろんないので、今あるベスト・アベイラブル・チャンスを使いたい。私たちができる貢献は、ここを撮れ、いつ撮れというオーダーを出すことだと思うのです。

今まで衛星の皆さんがいろいろお話をしてくれて、この後、川が増水していますとか、川幅が広がっていますと説明されますが、そんなものは現地で見ればわかるだろうと思うような話が多いわけです。このタイミングでこの場所を撮りなさいと指示するのは、やはりエキスパティーズだと思うのです。

私たちが一番大事にしているのはトリガリング機能であって、そこに私たちのエキスパティーズがあるし、防災と衛星がコラボできるとすれば、せつかく衛星が持っているリソースを最大限活用するとしたら、今、どれがベスト衛星かというのを的確に選んで、それを利用する。できれば時間的な余裕を持って、起こる前にある程度推定もできるようにしておく。その努力を防災側では最大限やらせていただいて、5年ぐらいの間の中に、ALOSはもちろんこれから伸びていってもらわなければいけないですけども、民間のいろいろな小型も数がふえていくという見込みがあるから、最終形としてはできるだけたくさんの衛星を活用したいと思っています。

今、私たちが知り得る限りでは、200ぐらいにはなるだろうというアバウトな数字であって、その数字を担保しろと言われても防災側はできない。だけれども、ともかくあるものは何でも使わせていただきたいと考えています。

もちろん乗ってこないところもあると思いますし、逆に言えば、これがメセナとか、あるいはCSRみたいなことで、そのときはやってもいいよということもあり得るかもしれないので、ともかく私たち側からいえば、いつここを撮ってくださいというメッセージをできるだけ強く、広く、プロパーな技術をお持ちの方たちに発信をしていきたい。

それに協力してくれる人たちのアウトプットをできるだけ早くプロセッシングして、普通の人ができるような形でデリバリー、シェアをさせていただきたいという方向性で活動しています。担当者は随分苦労したと思いますが、でき上がったものを見れば、佐賀の重油の問題であったり、台風15号であったり、それから、特に台風19号の場合は、その後、建物の被害調査に行かなければいけないので、作業ボリュームの推定を可能にしました。もう少し早くという改善余地はありますが、一応、ファーストトライとしては随分頑張ってお役にも立てているらしいと。

こうしたクレジットを積み重ねていくことで、ポテンシャルユーザーもふえてく

る、リクエストもふえてくる、あるいは協力者もふえてくるのではないかという思いであります。そういう意味では、この一連のチャレンジ、3つ続けて災害が起りまして結構厳しかったと思いますけれども、次々にやるべき課題が見えて、チームにとっては大変貴重な経験をさせていただいたのではないかと考えています。

○中須賀部会長 ありがとうございます。

こういうある種のヘッドクォーターのようなものができて、そこでデータを全部集めて、あるいはタスキングをしながらやっていくという試みはすごく大事だと思って、この5年間のSIPの後、それを今度は本当に実働部隊として残していかなければいけない。ここ300がまたもう一仕事で、これをどうしていくかという、この辺はどうしたらいいですか。

○林委員：ぜひそれは国として、本来的に言えば、内閣府の防災担当が果たすべき機能の一つとして持ってもらいたいと思いますが、なかなかすぐにはイエスとは言ってくれないと思いますけれども、その意味でも、これは持っていたほうが絶対に得だということをつくることは非常に重要なことではないかと思えます。

○中須賀部会長：山本委員、どうぞ。

○山本委員：7ページのサイクルが非常に重要で、この部分が確実に回り始めることが、防災に対する衛星の利用の定着化に結びつくのだと思っっています。JAXAとしても、貢献・協力したいと思っっています。

一方、先生がおっしゃった後の運用については、やはり災害機関というのは、国交省さんを初め、防災科研もそうでしょうし、地方の自治体もあるでしょうし、セキュリティーの機関もあるので、どこか一括したこのシステムの運用に責任を持っていただくところが出てきて、そこが持続的に体制や運用経費を確保した形になることが重要なこと。

もちろんJAXAもデータをつくる、あるいは衛星を開発するという意味では重大な役割があるのですけれども、運用していく面については、国全体の防災機関が担っていただくのが一番合理的かなと思っっています。

○中須賀部会長：そのような意見が出ていますけれども、いかがでしょうか。まさにここだと思っのですけれどもね。

○内閣府（科技）：私ども科学技術局として、しっかりと成果の社会実装に向けて、関係府省としっかりと調整したいと思っっています。

○中須賀部会長：日本は大体継続性がないのですよね。これはよくない。本当に継続性がないのです。継続していかないと意味がないので、せつかくすごい試みをされているので、これが残っていかないと意味がないと思っるので、ぜひそこを御検討いただきたいなと思っっています。

どうぞ。

○岩崎委員：多分、今回重要なのは、地上側で防災をやっている方と宇宙で空を飛んでい

る人たちがどう組めるかというのが重要なポイントです。

先ほどから200機の話が出ていますが、とりあえず200機と書いてあるだけで、実は何だかわからないのですけれども、我々の中でも、どの衛星をどう使うかという衛星の性質まで防災の方と議論をしつつ、ですから、200機のうちの順位づけがもう大体できています。

そこまで含めて、いつ来てもちゃんとこのように撮れるというところまでできるというのが最終目標です。ただ、本当に社会実装の部分をまたどうするかというのは、今、官公庁の方に使ってもらおうというのが社会実装で言われていて、そこまでをどう持ち込むか、その後、費用も含めてどのように維持できるかというのは、内閣府も実はここには3機関（科技、防災、宇宙）の方がおられて、やはりその関係もこれからちゃんと一緒にお話しすることが重要だと思っています。

○中須賀部会長：どうぞ。

○林委員：成果がはじめていったらば、日本に限定する必要はないのですよね。せっかくの衛星のメリットはグローバルに捕捉できるということなので、トリガリングの技術、セレクトの技術というのは、今はとりあえず国内限定でスタートさせていただいていますが、ターゲットカントリーとかターゲットエコノミーを決めて、そこのパイの協力関係もつくれるし、あるいはASEANのように、もっと広域のリージョナルな試みにサポートに入るというようなこともできるので、内閣府だけに金を出せというのはなかなかつらいところはあるのだろうと思いますけれども、我が国の本当の意味での世界貢献の一つの重要な玉に育てていくというようなことは大事かなと。

アメリカ大陸全体とか、アフリカとかヨーロッパとか、手を出してもいいのですけれども、また大きな抵抗があるでしょうから、やはりまずアジア・オセアニアぐらを中心にプレゼンスを広げていって、何も日本のためだけにやっているわけではなくて、世界の安全・安心を守る、あるいは高める機能を果たすのだというところは、ファンディングソースの確保としても大事なメッセージかと思います。

○中須賀部会長：ありがとうございます。

それでは、以上で防災の話は終わりにしたいと思います。ありがとうございます。

それでは、あと2件です。「宇宙基本計画工程表の改訂について」と「宇宙基本計画の改訂について」ということで、まず工程表の改訂に関して、吉田さんのほうから説明をよろしく願いいたします。

<事務局より資料4-1、4-2に基づき説明>

○中須賀部会長：ありがとうございました。

それでは、御質疑、御討論をよろしくお願いいたします。
どうぞ。

○石田委員：民生のところ「（２）将来のリモートセンシング衛星（光学・SAR等）に関する検討」とございますが、「等」に入っている中で、ALOS-3とかALOS-4というのは、きょう防災の話がございましたけれども、防災の被害把握についてはALOS-3とALOS-4ですが、その前に、きょうトリガリングとありましたけれども、どこを撮ったらいいかとか、どのぐらい雨が降るか。

今回も大きい台風が来て、日本に来て勢力が衰えないのは海水温が高かったからなわけですが、それを把握する環境観測衛星というのがあってのことで我々は予測していますので、ぜひそこら辺は一言どこかにあるといいなと思いました。

あと、もう一つ、これもSIPの関係ですが、（３）のTellusですけれども、それもSIPで基盤として使うことにしておりますので、こういったところが、先ほどSIPが５年で終わると言っていますが、Tellusが民間移行した後も、我々、その上で使いたいと思っていますので、ぜひサービスとかを考えていただくのと、料金もどのぐらいでという設定もあるとは思いますが、そこら辺は議論に乗っていただけると助かります。

○中須賀部会長：その辺を少し書き加えることを御検討いただければと思います。ありがとうございました。

ほか、いかがでしょう。

準天頂だと、先ほどの話でいうと、受信機自体の小型化、コスト化という話も加速するためには必要ではないかという御意見がございましたが、この辺もどこまで書き込むかを含めて御検討をいただければと思います。

いかがでしょう。大体よろしいでしょうか。

どちらかというところ、この後にある基本計画の改訂というのが大きな改訂になって、これは一年一年の工程表改訂ということなので、両方あるのはなかなかやりにくいのですが、次のほうでまた大きな改訂を議論させていただきたいと思いますので、では、これはこのあたりにして、最後の議題である「宇宙基本計画の改訂について」ということで、説明をよろしくお願いいたします。

<事務局より資料５に基づき説明>

<石田委員、白坂部会長代理より補足説明>

○中須賀部会長：ありがとうございました。

一応、議論はしたかったですけれども、時間も時間ですので、次の民生利用部会、11月22日もまたこの基本政策部会でいろいろ検討している内容を出して、そこ

でまた議論をさせていただきたいと思いますので、きょうはいいですかね。今の御報告をいただいて。これは非常におもしろい視点を突いていると思いますので、ぜひ次回までにいろいろ考えておい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、最後に、事務局から連絡がありますので、よろしくをお願いします。

○吉田参事官：「S-Booster 2019 最終選抜会のご案内」です。

S-Booster 2019は内閣府の事業でございますけれども、民間企業の皆さんの御協力を得て行っている宇宙ビジネスのアイデアコンテストです。最高賞金が1000万円ということで、今回、3回目になりますけれども、今回は日本だけではなくて、アジア・オセアニアからもアイデアを公募するというので、拡大して開催をすることにしています。

11月25日に最終選抜会を行います。懇親会を含めて半日行いますので、もし御関心を持っていただきまして、御予定が合いましたら、参加登録書等もつけておりますので、また御検討いただければと思います。

最後ですけれども、次回の日程でございます。

先ほどありましたけれども、11月22日金曜日、午後の3時から5時ということで御連絡をさせていただいていると思います。よろしく願いいたします。

○中須賀部会長：ありがとうございました。

皆さんのほうから何かございますでしょうか。よろしいですか。今日も非常に熱のこもった議論をありがとうございました。

以上をもちまして、本日の会合を閉会したいと思います。ありがとうございました。