

第28回 衛星開発・実証小委員会 議事録

1 日時 令和6年1月22日（月）15:00～17:00

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：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：宇宙技術戦略 軌道上サービスに関する市場戦略・開発技術について

資料4：基盤技術の開発戦略

資料5：「宇宙技術戦略に関する考え方」についてUNISEC加盟研究機関の研究領域該当調査結果およびUNISEC加盟研究機関からの意見

資料6：大学宇宙工学コンソーシアム(UNISEC)の紹介

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

参考資料2：宇宙技術戦略に関する考え方

参考資料3：宇宙技術戦略に関する考え方（概要）

4 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) 宇宙技術戦略の策定に向けた官民プラットフォームからのプレゼン

○内閣府 第28回衛星開発・実証小委員会を開会いたします。

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、誠にありがとうございます。

○中須賀座長 まずはスターダストプログラムに関わる戦略プロジェクトの評価・選定について、内閣府より御説明をよろしく申し上げます。

<内閣府より、資料1、2に基づき説明>

○中須賀座長 ありがとうございます。

委員、関係各省等から御意見、御質問がございましたら、よろしく願いいたします。いかがでしょうか。

それでは私から一つ。資料1の「小型SAR衛星コンステレーションの利用拡大に向けた実

証」に関して、能登の実証は実際に使われているのですか。

○内閣府 防災科研さんのホームページを御覧いただきますと、防災クロスビューというものがございまして、そこにもQPSさん、Synspectiveさん等のデータを載せていただいていますので、皆様も御覧いただくことができます。

○中須賀座長 ありがとうございます。皆様、ぜひごらんいただければと思います。

ほかにいかがでしょうか。

特に皆さんから御意見がなければ、資料2の通り、今回の配分額を決定とさせていただきますと思いますが、よろしいでしょうか。

(肯定する委員あり)

○中須賀座長 ありがとうございます。

配分額は資料2の通り決定とさせていただきます。

次の議題からはJAXAさん、UNISECさんに参加いただきますので、少々お待ちください。

(JAXA、UNISEC入室)

○中須賀座長 続いて、宇宙技術戦略の策定に向けた官民プラットフォームからのプレゼンとして、まずはASTECさんより御説明をお願いいたします。

<ASTECより、資料3、4に基づき説明>

○中須賀座長 ASTECさん、ありがとうございました。

質疑は後で纏めて実施しますので、引き続き、UNISECさんより御説明をお願いします。

<UNISECより、資料5、6に基づき説明>

○中須賀座長 UNISECさん、ありがとうございました。

今のASTECさんとUNISECからの説明に関して委員、関係各省の方々から御意見、御質問がありましたら、よろしく願いいたします。宮田さん、どうぞ。

○宮田委員 先ほど軌道上サービスのところで、アメリカでは共通インターフェースで実施する試みがあるというお話だったのですが、燃料の補給口の共通化において日本とアメリカで別で進んでいて、結局、日本でやろうとしていた方法だと載せられなくて、使い物になりませんとなるのが一番怖いと思っています。

○ASTEC 燃料補給については、何も準備していない状態で飛んだものに給油するという

のは非常に難しく、燃料補給が一般化するためには、やはり難易度を下げる、コストを下げるというところで、打ち上げる前に何らかの給油口をつけて打ち上げるというのが必要になると思います。

給油口を何にするかというところは、既にヨーロッパやアメリカでも、今、色々と開発しているところです。今の段階ですと、幾つかあるのですが、これから技術開発が進んで、実証が進んでいく中で、かなり淘汰されると思います。ほかの分野でも一緒だと思うのですが、早い者勝ちといいますか、やったところにみんなが追随するという流れがあるかと思います。まだ実証はされておきませんが、例えばアメリカのOrbit Fab社がやっているラフティーというものですとか、後、ヨーロッパが進めているもの、こういったところである程度集約されていくのではないかと考えております。

○宮田委員 勝ち筋がどちらになるか、どちらになってもいけそうな形で進めていく方向になるのですか。

○ASTEC そこは様々な戦略があると思います。企業中心でそういった実証や実績をつくる中で一本化されていくというところと、後、政策的にどこかの国ですとか、機関がこれにしようというところがあるかと思います。

さらに言うと、自律化の観点で、給油というのは、今後非常に重要な技術です。特に安全保障の分野ですとか、宇宙のアーキテクチャーを考える中で、重要になると思いますので、国産で実施するという議論もこれから出てくる可能性があると考えております。

○宮田委員 わかりました。

○中須賀座長 いずれにしても、これは大事です。ベータとVHSのビデオみたいな感じで、結局他にやられてしまったら、これまでやってきたことが無駄になる可能性がある。ここは日本としての戦略が要るでしょう。これは日本が国としてやるのか、あるいは企業としてやるのか、どちらかだと思います。これは大事なテーマだと思います。

石田さん、どうぞ。

○石田委員 今の宮田先生のことと絡むのですけれども、私の記憶が正しければ、軌道上サービスの議論は、アメリカだとやはりDARPAがワーキンググループのようなものであるコンファースをつくって、運用基準と技術基準のたたき台をつくるということを3年間ぐらいやっていると思います。様々な種類の衛星がある、様々な軌道がある、様々なサービスプロバイダーがいる中で、インターフェースの標準化がされないと市場形成がされないというのが大きな課題だったと思うので、今回の技術戦略の中でも、そういった軌道上サービスのインターフェースの標準化とか、そういった技術に関してはどこかに言及があってもいいと思ったのが1点です。

あと、市場戦略の観点から考えたときに、CRD2は私も少し関わらせていただいて、これはこれで明らかに日本としてリードを取ったほうがいいのは間違いないと思います。しかし、通信衛星において、低軌道の軌道権益よりは静止軌道の軌道権益のほうが日本は圧倒的に強いと思ったときに、軌道上サービスのデブリ除去においては、低軌道の議論が

多いと思うのですけれども、足元の市場の立ち上がりは多分静止軌道の燃料補給のほうが早い可能性が考えられます。日本の市場戦略の観点から、実は静止軌道における軌道上サービスみたいなほうが国際的な競争力を持ちやすいとか、先ほど言っていた技術の標準化みたいなほうが発言権が強いとか、そういった仮説みたいなものはどうお考えでしょうか。それとも、あまり関係なく、両方等しく実施していったほうがいいのか。いつも技術の種類で決めがちになるのですが、軌道でマーケットを考えるとというアプローチもあると思ったときに、そのあたりはASTECさんから御覧になられてどうかというのが2点目の御質問です。

○ASTEC 一般的にいいますと、静止軌道にある衛星のほうが大きくて高いところがあって、長く使いたいという意識が働きやすいです。そう考えると、ニーズが高いというところはございます。

ただ、低軌道もこれだけ混み合ってきますと、低軌道でもニーズは出てくると考えています。低軌道にもかなり高価な衛星は存在しますので、そういったところに給油をするというチャンスが出てくると考えています。

あと、技術的な観点で申し上げますと、静止軌道より低軌道で燃料補給するほうが難しいです。早く動いているところは、時間が限られるということがありますので、低軌道、静止軌道、それぞれで多少異なった技術がありますので、今後のことを考えると、両方をやっていく必要があるのではないかと考えております。

○石田委員 低軌道は通信とそれ以外を分けたほうが良いと思っていて、ほぼ衛星の数は通信で決まっています、ここはスペースXとカイパーとワンウェブと中国でほぼ議論は終わってしまっていて、ここがどういう対応をするかによって、マーケットができるかどうかが決まる気がしていて、ここに日本企業がないという現実があると思います。観測コンステ向けに軌道上サービスの市場が本当にできるのですかというのと、結構小型なものが多かったりします。そうすると、意外と静止軌道のほうが、日本としては市場に対して関与がしやすいと思ったときに、そういうふうな市場を捉えるというのも一つ案としてあるのではないかと考えました。

○中須賀座長 今の話は軌道の燃料補給であるとか、延命とか、そういったサービスにおいて、低軌道と静止軌道を比べたら、静止のほうが価値があるということですね。

○石田委員 そうだと思います。

○中須賀座長 そこは私も全く同意で、低軌道は多分デブリにならないように仕組みをつくっているけれども、どこかで衛星の寿命をむかえて、デブリになったものを下ろさなければいけないというニーズがあります。これはルールがどうなるかです。5年で下りると最初は言っていたけれども、壊れてしまったら5年では落ちないのではないかと。それはペナルティーを与えるのか、どうするのか、このルールができるかどうかによって、すごく変わってくると思います。これはどうなりますか。

○石田委員 分からないのですが、FCCが去年初めてペナルティーを科したというのは大き

なニュースになっていたと思います。

○中須賀座長 ありがとうございます。

私からですが、UNISECさんの御発表の中にもありましたが、いわゆる実証の回数です。衛星というよりもコンポーネントの実証が非常に遅いというのは、非常に感じます。それが無いため、いわゆるこなれてこない状況で、使ってもまともに動かないケースもあって、海外のものを買えばいいのではないかと言われますが、海外のものも似たようなもので、特に海外だと問題が起こったときにフィードバックをして、向こうとやり取りをして、正常に動くようになるまで非常に時間がかかるので、日本国内で安心して使えるコンポーネントのメーカーが育つといいと思います。そのためには、実証の回数をどれだけ獲得できるかということが非常に鍵だと思っています。

スターセンサーにしても、リアクションホイールにしても、正常に動かないものもあるということで、こういったものの実証機会をどう増やしていくか。衛星に搭載しなくても何らかの形で軌道上実証できる機会をつくるのか。衛星だけでやろうとすると、やはり回数が減ってしまうので、そういったことも踏まえてやらないと、せっかくいいアイデアがあってもなかなかできない。

ここが海外に比べると負けているところだと非常に強く感じます。それを増やしていくことが必要だと思います。

白坂先生、どうぞ。

○白坂委員 私もそれは思っているところなのですが、それを早くしようという戦略を立てたときに、どう優先順位を上げるのだろうかというところを議論しないといけないのだろうと思っています。

例えばASTECさんの資料を使わせてもらおうと、基盤技術とか、分野共通技術のトレンドは書いてありますが、トレンドなので、そこから戦略で何を選ぶかという議論のときに、例えば今みたいに実証速度を上げようと思ったときに何をやればいいのかというのは、この優先順位とか、必要性などのところではなかなか出てきていないということはないのでしょうか。どうやってそれを落とし込んでいけばいいのか。聞きながら、どこを選んでいいのかとっていました。

○ASTEC 技術項目を考える際に、実証スピードをいかに上げるかということは重要だということで、一つの方策として衛星開発製造技術というところを特出しで、まとめました。

○白坂委員 例えばこれまでもサービスをやったり、いろいろ手を打ってきています。例えば民生技術の転用のためのサポートもしてきたと思っていますし、打上げ機会もJAXAなどは結構頑張ってくつってくれたりしていますが、それでも十分ではないという状況に対して、今の延長ではない何かが必要なのだろうという気がするのです。そこが何だろうかとんでいます。

○中須賀座長 そのとおりです。もしかしたら、デジタルツインで地上でやるループを早く回してからやるということもあるし、あるいはこれまで以上に打上げの機会を増やす。

本当に何かやらないと、今のままだと全く勝てないです。いいアイデアはあるのです。アイデアレベルではいいけれども、勝てない。だから、全部でなくてもいいが、世界と勝負できるというものを早く見越して、それを選んで、とにかく実証していくということをやらないと、もったいないです。

経産省さん、どうぞ。

○経産省 軌道上実証の高頻度化ということをどうやったら事業に落とし込めるかというのは、今まさに私たちも検討している最中です。事業としてそれをどうするかというのは、検討したいと思っています。

○中須賀座長 全部やるのか、選んでやるのか。選ぶのだったらどう選ぶのか、この辺も含めて考えなければいけないです。

○経産省 軌道上実証のためのバスであったり、ロケットのここを使ってというような、企業からのそういう提案ももちろんありますし、解像度を上げて考えようとする、検討項目が結構様々あって、現状検討している最中です。

○中須賀座長 そういうことで、ロケットのSBIRなども有効活動しながらやっていく必要があります。ここは戦略を練りたいです。ありがとうございます。

○宮田委員 民生品の利用などは今までやってきているものがありますが、それに合わせた信頼性基準などは、今、どんな感じで進んでいるのでしょうか。多分製品にするのだったら、ここまでで保証されていますという方向に持っていかなければいけない部分もあって、あと、早くやるところとの兼ね合いも整理すると思いますが、ESAさんとか、ECSSでテーラリングバージョンが出ていたりするものがあったりします。

○中須賀座長 今、JAXAとUNISECでいろいろと検討して、ミッションアシュアランスな話が一番それに近いのではないですか。それ以外は多分個別対応だと思います。

○宮田委員 個別対応だけでいいのかということはあると思います。

○中須賀座長 それは考えないといけないですね。

○経産省 ISOで小型衛星の試験標準というものがあって、これは結構抽象的な内容ですけども、それは日本が主導してこれまでつくってきていて、そういうところには支援をしています。

あと、試験環境をどうするか。放射線試験なども含めて、どう環境を整備していくかという議論の中で、一応今までの衛星づくりとは違う衛星づくりのミッションアシュアランスというか、試験の基準みたいなことはどうするかという議論はあるのですが、これを整理してまとめてくれている人が今この瞬間にいるかということ、まだ手薄という印象はありまして、プレーヤー探しも含めて、その辺はよく考えないといけないところであります。

○宮田委員 ありがとうございます。

○中須賀座長 これも一つ課題ですね。

倉原さん、どうぞ。

○倉原委員 衛星の基盤技術のところに関して、アメリカも欧州もサテライト・アズ・ア・

サービスという、誰かのミッションを打ち上げてあげます、ホステッド・ペイロードしますということを書いて、様々な衛星の打上げ機会を得つつ、技術開発、サービス構築をしている様子を感じます。日本も様々な衛星製造メーカーさんが打上げ機会を得るために、日本、海外を含めて、そういったお客さんを取り込んでいくことが重要ではないかと思っています。それをする上で、お客さんのミッションを実施するというところで、例えば日本の団体でも、海外のNanoAvionicsなどを使い始めているところが増えているように見えます。国内に衛星の製造ができるところはほかにもあると思うのですけれども、とはいえ、なぜ海外のNanoAvionicsにいくのか。そういったところが気になっています。

ASTECさんの資料だとSDS、コンステレーション技術、大量生産、これらのカテゴリーを頑張ると、サテライト・アズ・ア・サービスみたいな方向にも発展していけるような、そんなイメージはありますか。それとも何かしら違う要素がある印象をお持ちでしょうか。

○ASTEC その点に関して、衛星のバスとしてお客さんにペイロードをもらって載せるというところに関しては、日本企業でも進めているところがあり、一つの方向があると考えています。彼らがそれをいかに円滑に進めるかというところに関しては、やはり開発製造の効率化を支える技術のところというモデルベース、MBSEなどで、お客さんと様々なペイロードをいかに確実に運用できるミッションとして仕上げるか、システムエンジニアリングをどうするかというところの開発であったり、そもそもバスのほうもペイロードに合わせてどういう運用をしたいというときに、ソフトで簡単に書き換えられるようなSDSの技術であったり、様々なお客さんに様々なミッションを提供しようと思うと、そのバスを安く大量につくらなければいけないので、コンステレーション化を支える技術というところで、そのあたりの技術自体もサテライト・アズ・ア・サービスを目指している日本企業の事業にはつながっていくと考えております。

○倉原委員 ありがとうございます。

○中須賀座長 よろしいですか。大変貴重な御意見をたくさんいただいて、いい議論になったと思います。

UNISECさん、どうもありがとうございました。

(UNISEC退室)

○中須賀座長 最後に、今後のスケジュール等について、事務局からございましたら、お願いいたします。

○内閣府 スターダストについては、本実証小委において、御了解を賜ったということで着実に事業を進めていきたいと思っております。

皆様、長時間にわたりまして、御議論にお付き合いいただきまして、本当にどうもありがとうございました。引き続き御指導を賜ればと思っております。

○中須賀座長 以上をもちまして、本日の第28回衛星開発・実証小委員会は終了といたします。どうもありがとうございました。

以上