



SEMINAR REPORT

宇宙（通信）分野の最近の動向



総務省 大臣官房審議官
(国際戦略局担当)
柴山 佳徳 氏

総務省大臣官房審議官の柴山と申します。

今日は個人的に注目している宇宙をテーマにしました。宇宙分野は、昔は国の事業としてやってきた感があると思います。それが民間企業の方々の参入があり、この5~6年でかなり盛り上がってきたと感じています。

この講演では、宇宙分野に関して通信だけではなく、今何が動いているのかということをご紹介します。

いきなりですが、宇宙はどこからかご存じですか。地上から100 kmを超えたら宇宙としているのが国際航空連盟の定義です。国際航空連盟はスイスにある一般社団法人くらいの組織で、ここが100 kmと定義しているということで、逆にそれ以外に国際的に決まったものはないそうです。100 kmを身近なところで例えると東京から富士山までに相当します。この距離をどのように感じるかは人それぞれになりますが、私には宇宙がかなり近いと感じます。

さて、私が個人的に注目しているのがサブオービタルです。オービタルは軌道に乗るという意味ですが、サブオービタルとは一瞬だけ軌道に乗って宇宙飛行を楽しむというものです。一瞬だけ高度100 kmを超えて宇宙空間を楽しんで、数分後に地球へ戻るといふ宇宙空間旅行がもうアメリカ等では実現しているということで、まだ、お金持ちを中心にですが、このような経験ができるようになっていくでしょう。

宇宙政策を巡る全体像

(1) 変化する安全保障環境下における宇宙空間の利用の加速

- ✓ 高い情報収集・情報通信能力を有する宇宙システムの重要性が急速に高まっている。
- 2027年度までに、衛星コンステレーションを構築し、情報収集能力を抜本的に強化する必要がある。

(2) 経済・社会の宇宙システムへの依存度の高まり

- ✓ 各国が測位衛星の整備を進め、その利活用を推進している。
- ✓ 能登半島地震では、大型SAR衛星「だいち2号」が撮像したデータが、被災地の状況把握に活用された。
- 準天頂衛星システム「みちびき」の7機体制確立、そして11機体制構築に向け、開発を進める必要がある。
- 国内スタートアップ等が提供する衛星データを、関係府省で積極調達・利用する方針。

(3) 宇宙産業の構造変革

- ✓ 2040年の世界の宇宙市場は1兆ドル超の市場規模に成長するとの予測も。世界的に宇宙産業の成長が見込まれる。
- 「宇宙戦略基金」により、速やかに総額1兆円規模の支援を目指し、民間企業による技術開発への支援を強化・加速する必要がある。

(4) 月以遠の深宇宙を含めた宇宙探査活動の活発化

- ✓ 世界の潮流として、宇宙科学・探査ミッションは大規模化。民間事業者も参画し、国際競争が激化。
- 有人・無人探査機の開発などの取組を加速し、アルデミス計画に貢献し、2020年代後半の日本人宇宙飛行士の月面着陸を目指す。
- 2030年以降のポストISSに向け、技術開発への支援や、関係国等との調整を加速する必要がある。

(5) 宇宙へのアクセスの必要性の増大

- ✓ 安全保障や経済・社会活動における宇宙システムの重要性が高まる中、宇宙へのアクセスの必要性が増大。
- H3ロケットをはじめ、基幹ロケットによる打上げ能力の高度化や、民間企業によるロケット開発支援を加速し、2030年代前半までに、官民で年間30件程度の打上げ能力の確保を目指す。
- 技術革新に伴い登場した新たな宇宙輸送形態を実現するべく、宇宙活動法の改正を視野に制度の見直しが必要。審査体制も強化。

(6) 宇宙の安全で持続的な利用を妨げるリスク・脅威の増大

- ✓ 軌道上の混雑化や対衛星破壊実験など、宇宙空間における安全かつ持続的な利用を妨げるリスク・脅威が深刻化。
- 国際的なルール形成や、宇宙デブリ対策の技術開発を進める必要がある。

図1

宇宙分野の現状と課題

図1は内閣府の資料からの抜粋で、宇宙分野をめぐる全体像になります。

1 つ目は安全保障・防衛で、まさに宇宙は安全保障の分野では熱いと思います。

2 つ目は経済・社会分野で、宇宙のサービス・システムへの依存はかなり高まっています。測位、観測、通信、GPSあるいは「ひまわり」といった気象衛星を含めて、社会活動で当たり前のように宇宙からのサービスを利用しています。

3 つ目は宇宙産業で、これから市場規模がどんどん伸びていくと見込まれています。

4 つ目は月よりも遠い深宇宙で、今はアメリカや中国等が火星を狙っています。後でお話しますが、日本もNASAのアルテミス計画に参加しています。

5 つ目は2 つ目に関係しますが、宇宙にどのようにアクセスするかが日本の課題であります。具体的にいうとロケットの話で、衛星等を打ち上げたいけれども、その衛星を載せるロケットの数だけでなく、ロケットを発射する発射場（以下、射場）も少ないので増やしていこうとしています。

6 つ目は1 つ目にも関係しますが、これから宇宙空間でいろいろなりリスク、例えば宇宙デブリ等が課題として出てくると予想されます。

政府の宇宙政策は、実は内閣府が担当しています。内閣府がヘッドクォーターで、主要省庁は総務省、文部科学省、経済産業省です。利用省庁として防衛省を含めてたくさんあるという形で動いています。

ご参考ですが、宇宙政策予算は令和8年度中の補正予算も含めた額が1兆円を超えていて、このうち宇宙戦略基金（研究開発に支援する基金）は累計で約8,000億になります。この金額は他国に比べると少ないほうで、まだまだ足りないという話をいろいろなところから聞いています。

次に、宇宙産業の全体像についてお話していきます。宇宙の話をするとき、何の話をしているか分からなくなることとで整理しました。『宙（そら）に運ぶ』『宙を使う』『宙をさらに使う』の3点で、ロケット等を飛ばすこと、飛ばされたものがどのように使われているか、そしてそれを宇宙でどのように使うのかをご説明します。

1 宙に運ぶ

図2は各国のロケットの比較です。図2中央のH3（JAXA）は日本の主要ロケット、図2左側の枠中には、インターステラテクノロジズ社のゼロやスペースワン社のカイロス、将来宇宙輸送システム社のアスカ・ワンがあります。ロケットの大きさが若干小ぶりですが、日本の民間企業もロケット開発に乗り出していることが分かるかと思います。

図2一番右はSpaceX社のスターシップです。今年4月1日には約半世紀前のアポロ計画を超え、人が月の裏側まで周回しました。このアルテミス計画にスターシップも使われたということです。全高125mあり、ものすごく大きなものが使われています。このようにアメリカに比べると日本はなかなか厳しい状況にあるということになります。



図2

我が国の主要ロケット H3 は 2024 年に運用を始めました。その前身の H-A は 49 回打ち上げて 48 回成功というすばらしい成功率でした。H3 はこれまで 5 回打ち上げて 3 回成功しています。記憶に新しい方がいらっしゃるかもしれませんが、2025 年 12 月に H3 ロケットは打ち上げを失敗しています。この時に「みちびき」という日本版 GPS で使おうとしていた衛星が搭載されていました。その後、打ち上げ失敗の原因究明がされて、2026 年 6 月に再度打ち上げると JAXA から公表されています。

図3は民間企業のロケット開発例です。図3左のスペースワン社は和歌山県串本町にある会社で、そこに射場も保有しています。ロケットの打ち上げは3回行って、3回とも軌道投入に失敗しています。

図3中央のインターステラテクノロジズ社は、これまでロケットの打ち上げは成功していますが、そのロケットの中に衛星を載せて打ち上げたことはまだありません。

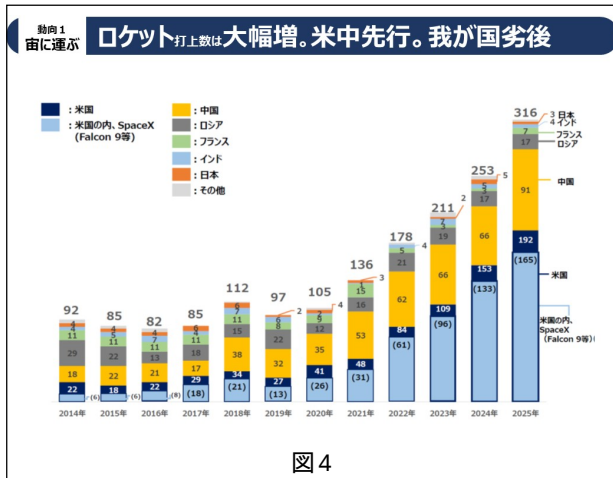
図3右の本田技術研究所社は面白くて、飛行機のような再利用型ロケットを開発しています。ロケットは1回打ち上げて捨てるというイメージがあると思います。アメリカのSpaceX社ではロケットをすぐに捨てるのではなく、何回も再利用しています。再利用型ロケットは日本でも開発が進んでいて、この本田技術研究所社では、高度300mへ上がってから戻ってくる実験に成功しています。

ただし、いずれにしても衛星を載せてロケットを発射したのは、民間企業では成功事例がないということです。



図3

次もまた大きな課題でありまして、図4はロケット発射数の国際比較です。2025年を見ると全体の316回のうち192回がアメリカで、そのうち165回がSpaceX社になっています。一方で日本は3回、これは年間です。この彼我の差がどうしてもあるのかなと思っております。



日本は打ち上げたい衛星等のうち50%は他国のロケットに依存しています。アメリカ等はかなりの割合を自国で打ち上げていることから、いろいろな意味で射場の整備、ロケットの開発は重要ではないかと考えております。

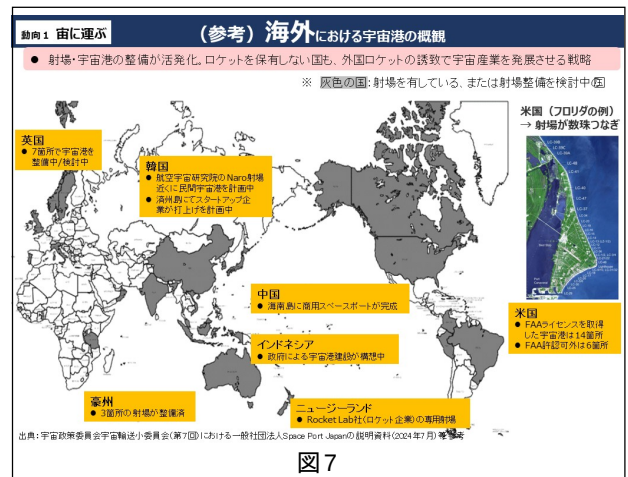
図5は日本国内の射場の全体像で、有名なのは鹿児島県の種子島と肝付町、この2つはJAXAの施設です。その他に実際に射場のあるところは、図3でご紹介したインターステラテクノロジー社は北海道大樹町、スペースワン社は和歌山県串本町で、全て国土の南と東に位置しています。



みなさんはご存じと思いますが、ロケットは真上に飛ぶのではなくて、地球の自転に合わせて斜めに飛んでいきます。そして、その過程で燃料・ロケット等の物をどんどん落としていきます。図6右下の地図にある通り、ロケットは東、あるいは南に飛ばします。日本は海に面していますので、射場を整備する上で最高の立地と言えます。他方で、課題としては漁業組合との調整で、これは日本ならではの苦労があるようです。ロケットは物をどんどん落としていきますので、打ち上げのタイミングも漁業組合と調整しながら決めているということです。



では、アメリカの射場を見てみると、図7右のフロリダ半島の例では射場が数珠つなぎになっています。こんなに射場があれば、どんどん打ち上げることも可能かと思えます。ここまでできなくても、日本は海に面していて東や南に開けているという条件に恵まれていますから、射場の整備に力を入れていくべきではないかと考えています。



2 宙を使う

衛星の軌道は、GEO (Geostationary Earth Orbit: 静止地球軌道) MEO (Medium Earth Orbit: 中高度地球周回軌道) それから LEO (Low Earth Orbit: 低高度地球周回軌道) の大きく3つに分かれると言われています。当然遠くなればなるほど、パワーがあるロケットで運ぶ必要があります。ただし、静止衛星を1機打ち上げておけば、地球の自転と同じ角速度で回転するので、それはそれで有効であるといえます。逆に、低高度になればなるほど機数が必要になりますから、それぞれメリット、デメリットがあるということです。

図8に政府系の衛星を掲載しています。観測、通信、測位の3つがサービスの典型と言われています。観測はみなさんがご存じのものも多いと思います。通信は防衛関係で使われ、測位は「みちびき」という日本版GPSがあります。その他のサービスには探査・輸送ということで、たくさんの衛星があります。このように日本では政府系衛星を中心にこれまで運用してきました。



図8

近年では民間企業の小型衛星が活用されるようになってきました(図9)。特に観測の分野ではカメラのような光学衛星やSAR(合成開口レーダー)衛星の2つを、日本でも民間企業が中心に打ち上げて、それもサービスインしています。光学衛星はアクセルスペースホールディングス社、SAR衛星はQPS研究所社が挙げられます。もちろん海外も観測衛星は民間企業が頑張っています。



図9

日本版GPSの最終ゴールとしては、アメリカのGPSに依存するのではなく、日本のみで完全に測位ができることで、そのために11機体制を目指しています。現在は5機が稼働していて、2026年6月のH3打ち上げで6機目を予定しています。当面の目標は7機体制にして、アメリカのGPSに頼らなくても、日本の衛星のみで測位ができるようにすることです。7機であれば可能になると聞いていますが、バックアップ等が必要なので、最終的には11機体制を目指すとしています(図10)。

準天頂衛星システム「みちびき」は数センチ単位の誤差でいろいろなサービスができると言われています。地方創生や社会課題解決といったことにも、どんどん活用していきたいと考えています。

通信はSpaceX社のスターリンクを中心に、かなり海外勢のダイレクト通信が日本の上空を含めて席巻しています。特に我々は通信を担当しておりますので、このことについての危機感があります。例えば、海上保安庁等の公的機関でもスターリンク頼みになっているのはよくないと個人的には思っています。しかし、現状に対抗することはなかなか難しいと感じています。

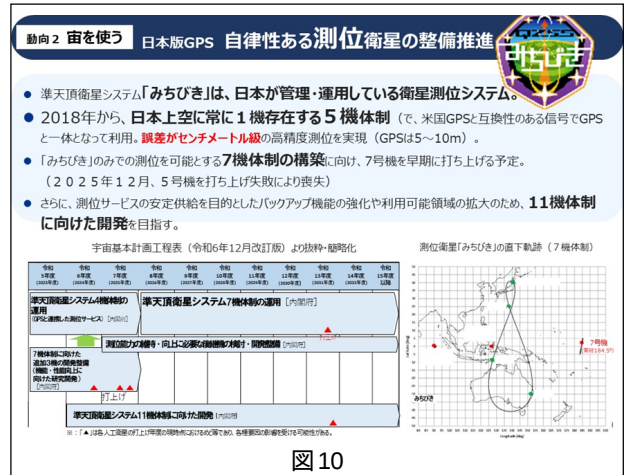


図10

総務省でも通信の自律性は重要と2025年の補正予算で1,500億円を確保しました。図11に「日本版衛星コンステレーションの実現へ」と書いてありますが、要するに日本の企業に衛星コンステレーションを行っていただき、通信の自律性を確保したいという予算措置になります。我々は予算要求する際に、応募がないことをやっちゃいけないので、いろいろな企業とお話しして、手を挙げていただく事業者を見つけながら予算要求しております。

もし日本版衛星コンステレーションが稼働できるようになれば、日本の通信事業者がしっかりと通信をコントロールできることになりますので、ぜひ活用いただきたいと考えております。



図11

3 宙をさらに使う

講演の始めでサブオービタルについて少し話しましたが、個人的に宇宙飛行は期待しています。宇宙飛行では一旦宇宙に上がって目的地へ行くということを考えているようで、東京—ニューヨーク間が 60 分で移動できるようになるそうです。このような宇宙を使ったサービスを民間企業がこれから始めようとしています（図 12）。



図 12

次はアメリカのアртеミス計画です（図 13）。先ほど申し上げたアルテミス 2 は今年 4 月 1 日に 4 人の方が地球から 40 万 km 離れた月の裏側まで行って、無事に帰ってこられたということで、1960 年代のアポロ計画よりもさらに遠くまで行ったということが話題になりました。

将来的には月にベースキャンプを作ることが計画されています。なぜ月に注目しているかというと、まず月の極には水があると言われていて、実際に発見されているようです。水があれば技術上は空気も作ることができるそうです。また、レアアース等の鉱物資源もあると言われていますので、アメリカだけでなく中国もかなり注目していて、国際競争になっています。アポロ計画の時はアメリカとソ連の競争でしたが、今はアメリカと中国の競争になっています。

今後の取組方向

政府の成長戦略は 17 分野あり、その中の航空・宇宙に宇宙分野が取りまとめられています。そのうち、宇宙分野は 3 項目で検討を進められることになっています。

1 つ目はロケット・射場です。先ほど申し上げたとおり、ロケットと射場はかなり課題がありますが、2030 年代前半に年間 30 回の打ち上げを政府目標に置いています。そのために射場の整備・強化やロケットの高度化を進めることを挙げています。

2 つ目は人工衛星・サービスで、ここに我々も関係する通信が入っています。アメリカ等に依存している部分があるので、我が国で自律性のあるサービスの確保を目指します。

3 つ目は月面探査・低軌道技術です。先ほど申し上げたアルテミス計画に日本も参画しておりまして、月面有人と圧ローバーの開発を担っています。これはトヨタ自動車社や三菱重工業社が開発されていると承知していますが、月の上での探査や移動に利用します。車の中が与圧されていますので宇宙服を着る必要はなく、空気もあるというのが特長です。

その他にも月面開発に注目されている民間企業が多いので、政府がしっかりと支援をしていくことも挙げられています。



図 13

宇宙分野の取りまとめは内閣府が担っていますが、人員もそれほど多くないものですから、それを拡充していくことを自民党から提言をいただいています。このような話を含めてこれから政府の成長政略 17 分野の取りまとめが行われる予定です。

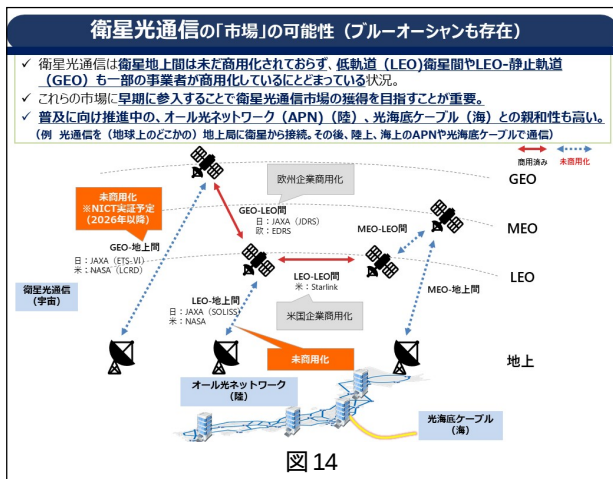
役所の予算は前年度ベースで 1.1 倍や 1.2 倍といった感じで上限があるのですが、政府の成長政略に案件が入ると予算要求の上限が外れるとされています。各省は本当に必要となるものをしっかりと精査した上で、予算要求あるいは制度改革をこの成長戦略に向けて行っています。

最新動向

ここからは私が個人的に注目しているということでお聞きいただければと思います。

まずは衛星光通信についてです。現在は一般的に電波を使っていますが、それを光通信に置き換えていこうというお話です。図 14 にある通り、GEO - 地上間、LEO - 地上間、LEO - LEO 間と通信にもいろいろなルートがあります。宇宙でもデータ量が増えてきている、電波帯域が少なくなっている、安全性の観点からも、電波より光通信のほうがセキュリティ度が高いという面から光通信に注目しています。

現在、衛星光通信が実用化されているエリアは LEO - LEO 間と一部の GEO - LEO 間です。特に LEO ではたくさん衛星コンステレーションしていて、その通信は光で行われています。その他の、例えば GEO - 地上間、LEO - 地上間の光通信はまだこの国も実用化していませんので、我々はこれに注力していきたいと考えています。



なお、我が国の大手メーカーや大手通信事業者はもともと光通信に強く、応用的な技術力を持たれている事業者がたくさんいらっしゃいます。NICT や JAXA もかなり前から研究開発を行っていきまして、光衛星通信に対する国際競争力は高いと考えています。

他方で、先ほど申し上げた LEO - LEO 間など一部実用化しているルートもありますので、それはそれで攻めていながら、

先ほど申し上げた GEO - 地上間あるいは LEO - 地上間といった未開拓のエリアについてマーケットを取っていきたいと考えております。複数の事業者からこの件についてはご相談をいただいております。まずは官民投資の枠組みの中で取り組みたいという話をいただいております。

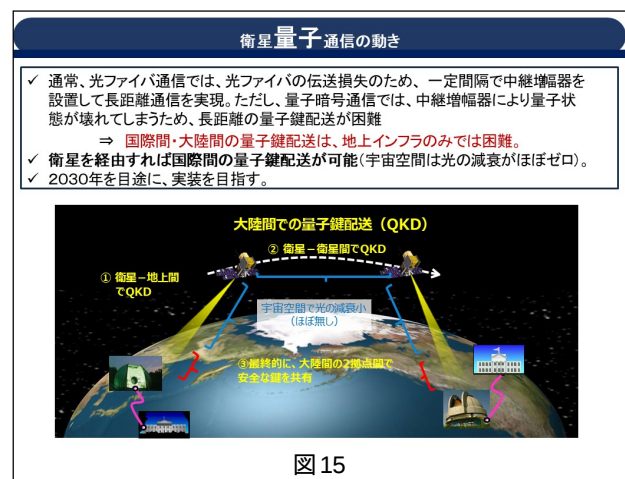
その他に、地上のオール光ネットワーク（APN）の普及を推進しています。海底ケーブルも光通信がありますので、ゆくゆくは陸海空の光ネットワークが構築できるのではないかと期待しています。

次に、宇宙のデータセンターについてです。陸上のデータセンターは電力だけでなく水や土地も不足しているなどの課題があり、洋上、海底や砂漠などに建設する動きがあるそうです。陸上でデータセンターを運用するのは難しいということを各国が認識しています。このようなボトルネックを解消することで、宇宙データセンターが注目されています。

宇宙データセンターが実現すれば、今は衛星からのデータを都度地上へ送っているものを、宇宙データセンターに一度貯めるという運用も出来ます。そのような世界がここ 1~2 年、ないしは数年後には実現すると思っています。

次に、期待しているのは衛星の量子通信です（図 15）。今は地上での QKD（量子鍵配送）の実用化を進めようとしておりまして、いろいろなテストベッドを拡大しようとしております。それに並行して宇宙での衛星を使った QKD も進めようとしております。特に衛星光通信とは親和性が高く、2030 年を目途に実装を目指しております。

これもうまく実用化されれば、例えば防衛や安全保障以外のセンシティブ情報を持っているところにも利用できますので、この辺りも我々としては力を入れていきたいと考えております。



『2030 年を目途に』という事業が整理するとすごく多いのですが、2030 年がいろいろなことの一つのメルクマールになっているのは間違いありません。あと 3 年半ぐらいしかありませんので、我々としてはぜひ官民投資で皆様方と一緒に推進していきたいと考えております。

雑駁ですが、ご説明は以上になります。ご清聴どうもありがとうございました。