

第53回 宇宙産業・科学技術基盤部会 議事録

1 日 時 令和2年3月10日(火) 10:00～12:15

2 場 所 経済産業省別館 1111 共用会議室

3 出席者

(1) 委員

中須賀部会長、松井部会長代理、青木委員、石田委員、上杉委員、下村委員、
中村委員、松尾委員、松本委員、山崎委員

(2) 事務局(宇宙開発戦略推進事務局)

松尾局長、行松審議官、中里参事官、星野参事官、吉田参事官、鈴木参事官、
滝澤参事官

(3) 関係省庁

文部科学省研究開発局宇宙開発利用課企画官	原田 大地
国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構理事	布野 泰弘
国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 研究開発部門第一研究ユニット長	山中 浩二
京都大学生存圏研究所教授	篠原 真毅
三菱重工業株式会社シニアフェロー 防衛・宇宙セグメント宇宙事業部長	渥美 正博

4 議 題

- (1) 宇宙太陽光発電システム(SSPS)の研究開発状況について
- (2) H-IIAロケット41号機の打上げ結果について
- (3) 将来宇宙輸送システム調査検討小委員会の検討状況について
- (4) スペースデブリに関する取組状況について
- (5) 次期宇宙基本計画について

○中須賀部会長 それでは、お時間になりましたので第53回会合を開催したいと思います。

委員の皆様におかれましては、お忙しい中、また大変な中、御参集いただきまして御礼申し上げます。

早速、議事に入りたいと思います。最初は「宇宙太陽光発電システム(SSPS)の研究開発状況について」です。本日は京都大学の篠原教授にお越しいただいております。

それでは、御説明をよろしく申し上げます。

<篠原教授より資料1に基づき説明>

○中須賀部会長 ありがとうございます。

それでは、御質疑、御討論、よろしくお願いいたします。山崎委員、どうぞ。

○山崎委員 ありがとうございます。

9ページの中でロードマップがあります。現状、2023年ごろに数km級で長距離実証、その後、宇宙実証の実現性判断ということですが、ここから宇宙実証への実現を判断するときの一番のキーとなる技術的なマイルストーンというものは何かありますか。

○篠原教授（京都大学） 現状では、どうしてもこのロードマップはワイヤレス給電をベースにしております。宇宙実証に使えるようなビーム型の、ビームでより正確に、より高効率に送れるというワイヤレス給電がどこまでできるのか。

宇宙開発の常だと思うのですけれども、地上で実証された上で宇宙に持っていくという流れだと思っております。経済産業省さんのほうは、2023年までに今の発想でパネル等々の、ロードマップでいうと最終ステップの技術実証をしております、それで地上では、理屈上はほぼやる事がなくなる。宇宙発電に向けてやる事がなくなるはずですので、その次のステップで宇宙実証。あと、この実現性の判断と共に、宇宙実証になりますと、宇宙発電そのものを進めていいのかどうかという、もうちょっとこの委員会的な上の判断もあると思います。現状では、2023年までは予算も含めたロードマップは実現可能なところで進んでいると思うのですけれども、そこから先が現状では希望になってございます。

この間もちょっと高校生と宇宙発電の話をしておりますと、2000年頃は、このロードマップは2030年に宇宙発電は実現すると言っていたと言われまして、このロードマップはただ後ろにずれていくだけというのが現状になっておりまして、大変悲しい思いをしています。

○中須賀部会長 よろしいですか。

○山崎委員 そうしますと、数百mから数kmにまずビーム実証距離を高めていくということと、宇宙実証の機会を、ISS、超小型衛星など、いろいろありますので、ぜひ戦略立ててできるとよいと思います。

○篠原教授（京都大学） 私たちのこのグループ、学会もございますが、宇宙実証に向けて全く手をこまねているわけではございませんので、私の記憶している限り、そもそも1996年前後にISSの実証への提案、それから2013年前後に小型衛星、イプシロンを使ったロケット実験の提案で、現在はこのスピノフ的なもので様々な宇宙発電に関する提案を継続的に行っているのですが、なかなか採録されません。

○山崎委員 分かりました。

○中須賀部会長 ありがとうございます。

他はいかがでしょうか。では、松尾委員。

○松尾委員 技術でちょっとお聞きしたいのですけれども、今、実際に宇宙発電所から地上まで送るときの危険とかリスクはないのですか。

○篠原教授（京都大学） ワイヤレス給電に限りますとももちろん、生体への安全性、人ですとか鳥ですとかへの安全性を考慮して、現在決められている電波の安全性の基準、 $10\text{W}/\text{m}^2$ というものがあるのですが、それを守ってしまうともっと大きくなってしまいますので、それよりは強いけれども、そこに24時間滞在しない限りは安全なレベルというところで設計をしてございます。

もう一つ懸念されるのは、飛行機が通ったら計器が狂うのではないかという話がございまして、先ほどのビジネスのところちょっと議論が沸騰して遅れていると言ったのはその辺にございまして、既存通信網への影響がないようなシステムデザインというのは今、ビジネスのほうでいろいろやっていますので、そちらを含めて、実はそちらの通信機器の干渉の要求レベルが物すごくきついで、それはビジネスのほうとリンクしてできると思っています。

あと、レーザーのほうはちょっと強いのですが、ワイヤレス給電、それから、宇宙発電のいいところは、エネルギーを送るときに線がつながっていませんので、瞬時に送る場所を変えられるという特性がございまして、例えばレーザー送電ももともとのデザインは1か所に送るのではなく、複数の箇所に送るとか、安全性を考慮して送る場所を変化するというのも最近のトレンドで設計しています。

○松尾委員 では、実際に運用しても問題がないのでしょうか。

○篠原教授（京都大学） マイクロ波送電の非干渉レベルは実験レベルでは検証して持っていたのですが、いろんなことを言われましたので、今、私たちはあくまでも理論検討ですとかビジネスセンスでの事象をベースに、安全な設計をしています。実際やるころにはもっと様々な検討ですとか、やってみたらこういうことが出たというのはあるとは思っていますので、それはプロジェクトとして今後考えて設計しなければいけないと思っています。その練習を今、ビジネスのほうのマイクロ波送電で総務省さんに御指導いただいて、一生懸命やっているところです。

○中須賀部会長 もう一個だけ。では、最後に青木委員。

○青木委員 中国のSPS研究開発状況について、中国が躍進してきた理由はどこにあるとお考えでしょうか。中国の宇宙科学技術基盤の強化によるものなのか、それ以外の要素によるもののほうが大きいのか。お考えを教えてくださいませんか。

○篠原教授（京都大学） 個人の感想にはなるのですが、中国が国策としての宇宙開発のもの凄い勢いで推進して、有人飛行とか宇宙ステーションとか進めている中で、宇宙開発の一つのオプションといいますか、今後を考えたときの解の一つとして宇宙発電を少し選び始めたのではないかという方向性が一つではないか。

さらにもう一つ、推測に推測を重ねているだけなのですが、先ほどのパリ協定等々で石炭発電に関する圧力がかかる中国の中で、太陽光発電、自然エネルギーというものは非常に形成しなければいけない流れにはなっているのですが、どうしても自然エネルギーとなるとプラスアルファ、安定化させるためのスマートグリッドですとか、余計な技術が要るものですから、宇宙開発の大きな目標の一つとして選ばれた宇宙発電がパリ協定の流れにも合致するということもあったのかなと思います。

○青木委員 ありがとうございます。

○中須賀部会長 松本委員、お願いします。

○松本委員 ただいま伺いましたが、随分最近は進んだなという印象を持ちました。

私どもも同じ京都大学でやっていたのですけれども、40年ほど前、基礎実験を始めて、こういうものを目指していたのですが、ネックはやはり無線送電のいろいろな難しさ。特に干渉であるとか、電力を無線でワイヤレスで送るという概念がなかなか世の中に浸透していなかったのですが、篠原教授のグループ並びに東京大学のグループが一緒になって、かなり進められたなという印象を持ちました。総務省が動いているということはそういうことだと思います。

ですから、技術的にはこのSPSに向かって随分進歩してきた。あとはロケットとかロボティクスとかというのはグループがまだ小さい印象です。ここを強化していけば、それを組み合わせて、小型衛星、中型衛星というふうに進んでいけるかなという印象を持ちました。

○中須賀部会長 ありがとうございます。では、よろしいでしょうか。

ありがとうございます。この辺で本議題を終了にしたいと思います。篠原先生、どうもありがとうございました。

○京都大学（篠原教授） ありがとうございます。

○中須賀部会長 それでは、続きまして「H-IIAロケット41号機の打上げ結果について」ということで、最初に三菱重工さんから御説明をお願いします。

<三菱重工業（株）より資料2-1に基づき説明>

○中須賀部会長 ありがとうございます。

それでは、続いてJAXAさんから御説明をお願いします。

<JAXAより資料2-2に基づき説明>

○中須賀部会長 ありがとうございます。

それでは、御質疑、御討論、よろしくお願いたします。では、下村委員。

○下村委員 非常に重要な観点から改善計画を立てられている。そのように思います。

5ページの「(3) 最新の知見の導入」で「他の類似施設管理に携わる有識者との現場視察」とありますが、他の類似管理施設としてどういった施設を想定されていますか。

○JAXA（布野理事） プラントとか原子力関係の設備とか、海に面したところでそういう設備を持っておられるところとか、そういういろんなプラント関係の方から御意見を伺うということと、実際にこの種子島の現場に来てもらい、我々のやり方もご覧いただき、新たな御意見等もいただけたらということで今、考えています。

○下村委員 いわゆる設備保全の仕事というものは非常に地味で、それを継続的にやっていくことはなかなか難儀なところがあると思います。そこで、どういう形で作業に従事する方のモチベーションを高めていくかということもしっかり考えてやっていただけたらと思います。

○JAXA（布野理事） ありがとうございます。

設備保全は非常に大事な仕事で、今回のように配管に穴が空くだけで打上げが延期になることは非常に大きな問題であり、それだけ非常に大事な仕事をしているということはみんなに共有してしっかりやっていこうと、今、取組を新たにしようとしているところです。

○下村委員 そういうことで、ぜひよろしく願いいたします。

○JAXA（布野理事） 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。他はいかがでしょうか。松尾局長、どうぞ。

○松尾局長 質問ですが、1つ目は、配管の穴が見逃されてしまった理由を教えてください。今回老朽化してしまったから、こういうところにまで問題が起こるようになってきたのか、当初想定した何かと違うことが起こってしまって、こうなっているのか、それとも、ももとの判断に問題があったのかという点。

2つ目は、今の下村委員の話ともちょっと通じる論点として、例えば原子力発電所の発電設備は電力会社が全部見ているとは思わないので、これは相当、点検業者を入れたりしていると思いますけれども、こういう道のプロの人がいるのかどうか。あるいはそういうプロを使うとか、何かそういうことをお考えになったほうがいいのではないかと思いますけれども、その辺はいかがでしょうか。

○JAXA（布野理事） まず、最初の件ですけれども、見ていなかったのかという観点に関しては、実は2011年までは、先ほど申しましたグレーチングという、これは手で外せない重いものですが、それを外して、スヌープ液という液をつけて漏えい検査をするということで保全をしていました。

それ以降やめていますけれども、それでは何をやっているかといいますと、その漏えいに関しましては、漏えいがあれば圧力が下がるということで、圧力をかけることによって検査をする形に変えたということです。なぜそのような形に変更したかといいますと、種子島はさび等があったときに、リークがあるときはピンホールが空いて、それで抜けるのが事前にチェックすれば見つかるということで、検査効率化という観点で切り

換えたところでもございました。

今回は、先ほど申しましたように、6回実圧をかけて問題なかったのが、41号機の打上げ10時間前に壊れてしまったのですけれども、今回、一気に壊れました。そういう新たなモードがあって、今までの圧力を張って漏えいを確認すれば確認できるという保全の仕方が十分ではなかったことが分かりましたので、検査方法を見直すということにして、見ていなかったのではなくて、やり方がまずかったということを今、問題として識別しております。

それから、保全に関しましては、当然ながら我々JAXAがやっているわけではなくて、保全のプロに委託をしてやっているわけですけれども、そういう中に新たな意見等を入れて、よりいいものがないかという観点で取り組んでいこうと考えているところです。

○中須賀部会長 よろしいですか。

○松尾局長 保全事業者の選定も含めて、それはお考えになられるということでしょうか。

○JAXA（布野理事） はい。当然、できる部署は限られていますし、要件を満たす業者にお願いすることになります。

○松尾局長 その業者間に競争はあるのですか。

○JAXA（布野理事） はい。競争の中でやっております。

○中須賀部会長 お時間ですけれども、大体よろしいでしょうか。では、上杉委員。

○上杉委員 内之浦の方も大分老朽化が進んでいるかと思いますが、そちらの保全なども今、お話のあったのと同じような形でやられていますでしょうか。

○JAXA（布野理事） 今、宇宙輸送技術部門が両射場を見ておりますので、同じ考え方で実施しております。

○中須賀部会長 よろしいですか。

オンタイム率はすごく大事で、それが日本の売り物であるということもありますので、ぜひこれからもしっかりやっていただきたいと思います。ありがとうございました。

それでは、次は「将来宇宙輸送システム調査検討小委員会の検討状況について」文部科学省さんより御説明をよろしく申し上げます。

<文部科学省より資料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、御質疑、御討論をよろしく願いいたします。いかがでしょうか。やはり抜本的なコスト低下を図るには、非常に大きな市場が要するという議論はされたのでしょうか。

○文部科学省（原田企画官） マーケットを見据えてということは委員の先生方からも御指摘をいただいておりますので、そういった大きなマーケットを自分たちから作り込むといったところをバックキャストしてやっていくといった議論はありました。

○中須賀部会長 それはちょっと先かもしれないですが、例えばそういうものは何か、こ

うという方向が大きな市場を作り出す道だという議論はされたのでしょうか。

○文部科学省（原田企画官） 利用のパートでいろいろ御指摘はいただきました。例えばメガコンステレーションであるとか、あるいは探査みたいな話もございましたし、中には、まさに石田委員からお話をいただいておりますけれども、宇宙旅行であるとか、あるいは二地点間輸送、P2Pのようなもの。そういったものも将来、活発化されるような、宇宙関連技術を用いた大きな市場が広げられるような事例としてあるのではないかという御指摘はいただいております。

○中須賀部会長 ありがとうございます。松本委員、どうぞ。

○松本委員 この委員会ですべての検討されたことを御報告いただいたのですが、特に3ページの4. で、アンダーラインがしてありますが、各国の動向に注意して、最先端技術を踏まえながら、再使用型宇宙輸送システムを含む新たなシステムについて様々な研究開発の推進と書いてあるのですが、具体的には何をどうしようという議論が出たのですか。

○文部科学省（原田企画官） 例えば11ページ、資料の後ろのほうに参考3をつけさせていただいておりますけれども、説明の中でも多少触れさせていただいたのですが、米国ですと、大きな輸送系、SLSという、こちらのほうは使い捨てでございますけれども、民間事業者中心であるのですが、Space X社あるいはBlue Origin社といったところが部分再使用化に向けた研究開発を進めているといった事例などもございます。

○松本委員 その枠組みはどうするのかについて質問をしています。

○文部科学省（原田企画官） 今まさに小委員会で検討させていただいているところです。我が国として現にやっていることとしましては、同じ11ページで（4）でございますけれども、部分再使用の技術実証に向けたCALLISTOという再使用の技術実証に現在着手しているところでございますし、こちらはフランスのCNES、ドイツのDLRと共同開発を実施させていただいておりますし、次の15ページにはなるのですが、例えば次世代の推進系として考えられるものとして、例えばLNG推進系であるとか、あるいはエアブリージングの技術開発といった取組をこれまでJAXAなどでは進めさせていただいております。

○松本委員 再使用という意味では、LNGは直接関係ないと思いますけれども、宇宙研で再使用の新たな実験をやっていました。ああいうものはサポートしないのですか。

○文部科学省（原田企画官） 申し訳ございません。ちょっと抜けておりました。RV-Xの取組も当然、再使用の一つの取組としてやっておりますので、RV-Xの取組は国際共同開発で行うCALLISTOの技術実証にも貢献するものとして、今まさに燃焼試験なども実施させていただいております。

○松本委員 このCALLISTOにはどのぐらい予算を使っているのですか。

○文部科学省（原田企画官） 総経費が100億円ぐらいですけれども、国際共同分担になりますので、日本はおよそそのうちの3分の1程度の負担となります。あくまでも要素技術の実証となります。

○中須賀部会長 よろしいでしょうか。では、上杉委員。

○上杉委員 この将来宇宙輸送よりもちょっと手前のことなので書いていないかもしれませんが、いわゆる空中発射は日本ではまだできていないので、日本にとっては将来輸送系なのかもしれませんが、この9ページ、10ページを見ても出てきません。エアブリージングエンジンとか、将来系の1段目からすごいものを開発するというのはもちろん必要なのかもしれませんが、いわゆる空中発射として今ある飛行機から打ち上げるような形がアメリカでは普通に行われているものが、日本では、法制度の問題も含め色々な事情があるのかもしれませんが、まだ実現していません。それについて、この小委員会では全く触れられていないような気がするのですが、それは別の問題だという認識なのでしょうか。

○文部科学省（原田企画官） 別の問題といたしますか、直接的には触れられてはいないのですが、ただ、民間事業者のやられている取組も様々あるという認識はしております、それは上杉委員が御承知のとおり、ISTであるとか、スペースワンであるとか、あるいはスペースポートの取組をされている方々とか、そういった取組などもしっかり連携をしていくといった方向性は示させていただいてはいるのですが、特別にこの空中発射について特化した議論は小委員会では特段触れてはいないところです。

○山崎委員 補足でよろしいでしょうか。

議論までは行かなかったのですが、スペースポートジャパンからも発表させていただいた中で、例えばアメリカの会社のヴァージン・オービットがANAと提携を結んで、国内から発射できるような環境整備を待つという動きはあります。また、国内では空中発射の技術開発は、サブオービタルの中で有人の手前として或いは並行して、空中発射による小型衛星打上げも行う国内ベンチャー企業からの資料提供もありました。

○上杉委員 何か一言書いてあってもよさそうな気がしないでもありません。

○中須賀部会長 方式はいろいろあって、そういうことも含めて検討ということではないですか。では、中村委員で最後で。

○中村委員 5ページの最後の官民の役割分担というところを見ますと「民」に書かれていることは当たり前といたしますか、民間が一般的なビジネスを行うに当たって必要なことしか書いていないように思います。前にも言ったかもしれませんが、例えば民間事業者がこの宇宙輸送システムでしっかりビジネスを確立させていくためには一定程度、国のサポートを、例えばアンカーテナンシーとして、最初の何機かは国のミッションで使ってあげるとか、そういう配慮が恐らく必要になってくるのではないかなと思うのですが、その辺についての議論はなされたのでしょうか。

○文部科学省（原田企画官） まだそこまでは議論はし切れてはいないのですが、国の役割、民の役割というものがあの中で、民がやれるところはしっかり民に技術移転していくのですが、民の成熟のさせ方というのは、また今後の小委員会などでも今の御意見を踏まえて参考にさせていただきながら検討させていただきたいと思っております。

○中須賀部会長 それでは、ちょっとまだ議論が続きますけれどもこの辺で終わりに

したいと思います。どうもありがとうございました。

それでは、続きまして「スペースデブリに関する取組状況について」、まずは内閣府から御説明をお願いします。

<内閣府より資料4-1に基づき説明>

○中須賀部会長 次に、JAXAさんから御説明をお願いします。

<JAXAより資料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。

いかがでしょうか。石田委員、どうぞ。

○石田委員 全体的にすごく画期的な取組で、ぜひ力強く進めていただきたいと思いますが、2ページ目で線表を描いてくださっているところで、NASAのCOTSとかも御参考にされたとおっしゃっていたと思うのですが、このフェーズⅠ、フェーズⅡがISSにおけるCOTSの契約で、この次期中長期計画以降というところにかかれていた既存デブリ除去事業のアンカーテナンシーというところが書かれているのが多分、ISSというCRSの契約に該当すると思っています。

やはりCOTSの政策の前提は、その後にCRSが見えていたので、民間事業者がCOTSにおいて自己資金を投資できたのが実態だと思うので、日本の政府予算の年度会計からすると、このアンカーテナンシーに関して、現段階から何か保証できないとは思いますが、ただ、やはり手前から、このアンカーテナンシーのところを本当にどうやっていくのか、どういうふうにサービス調達をしていくのか、誰がお金を払うのかといったことを検討していかないと、このフェーズⅠ、フェーズⅡでやっている民間事業者からすると、投資をどうやって回収するのかという最初のステップが見えなくなってしまうと思います。

先ほど中村委員が別件のところでおっしゃったことと似ているかなと思うのですが、このフェーズⅠ、フェーズⅡを進めることで、まずは、いろいろ大変だと思いますが、できればその後の、このアンカーテナンシーのところの枠組みとかやり方に関しても、手前でちょっと議論して、民間事業者を巻き込みながら、本当に政府としてこれをどうやっていくのかを議論いただければと思っています。

○中須賀部会長 ありがとうございます。いかがでしょうか。

○JAXA (山中ユニット長) そのとおりだと我々は考えています。COTSからCRSの流れは先ほどおっしゃったとおりです。若干違うところは、今回のデブリ除去においては、先ほどの2ページの上のほうにあるように、民間事業者が独自にやるようなビジネス、例えば同じコンステレーションに対してのPMD確率を上げるようなビジネスとか、今回のフェー

ズⅠ、フェーズⅡをやることによって、派生的にそこから技術力が獲得できて活用できるという部分もあるとは思っています。

ただ、やはりそれに加えて、国がこれまでに打ち上げた大型のデブリを除去することを何らか国の事業とする。そのためには、では幾らでできるのだという話も一緒にこちら側は出していないといけませんので、これは両輪だと思っているのですけれども、そういう議論は必ず必要なものだと思っています。

それに頼るのはまたよくないと思っていますので、それに完全に頼り切らない、先ほど申し上げたような独自のビジネス設定も大事だと思っているのですけれども、こうした議論はやっていかないといけないと思っています。

○中須賀部会長 将来、どうなるのですか。日本もまだたくさん軌道上に残っていますけれども、国際的な流れで、それを落としていかなければいけない状況になるのか。そういうものはすごく大事だと思うのです。先ほどおっしゃったアンカーテナンシーをしていくことに関しての見込みはどのようなのですか。

○JAXA（山中ユニット長） 国際の場合、例えばIADCの場合においては、混雑軌道にある大きなものというのは、放置しておいてみんながハッピーになるものではないと思っています。特にそういうものがこの先、衝突を始める、もしくは衝突の連鎖を行うようなものではないとは思っているのですが、逆に言うと高度も変わってきません。ああいうものを国際的なコンセンサスとして除去していくことは、人類の将来的なデブリの数を幾何級数的に増やしていかないという意味においては必要なことだと考えています。

ただし、それが急にはできない。技術的に難しいのは分かっていますので、技術でやれることを示すことによって、やれるのなら行おうかという国際的な活動につなげていく必要があるのではないかと考えています。

○中須賀部会長 中里参事官、どうぞ。

○中里参事官 資料4-1の説明で、かなり省いてしまいましたが、今回は環境大臣が出席されました。他省庁は副大臣がメンバーなのですけれども、環境省は大臣も出席されまして、環境省がデブリ対策をしっかりとやっていくという発言をされました。具体的には、10年以上前に打ち上げたGOSAT1号機。これは設計年数5年のところ、現在11年運用しているので、いつデブリになってもおかしくない状況なのですけれども、環境省として、GOSAT1号機のデブリ化対策は今後、省内にチームをつくってしっかりと検討していくことを発言されました。そうやって行動規範といいますか、国が打ち上げたものは国が責任を持ってという流れができることを期待しております。

○松尾局長 ただ、環境省はデブリになっても取りにいくというよりは、デブリにならないようにちゃんと燃料を残して下に落としていきますということで、今おっしゃっているような、この除去にコストまで払うというふうにはなっておりません。ただ、今、EUも同じように実証事業をやろうとしておりますので、そういう意味では、EUともう少しよく議論しなければいけないのですが、日本とEUは比較的、こういうことについては関

心を持っているので、両国でどう手が組めるかを考えていくのが一番早道ではないかということで、そういう御指示を大臣からもいただきましたので、よく議論していきたいと思えます。

○中須賀部会長 この辺は追加でまた予算が要るわけなので、宇宙開発の一部かもしれないけれども、これをどう考えるかというのは大きな課題ですね。

本当はもっと議論したいのですけれども、今日はこの辺で終わりにさせていただきます。どうもありがとうございました。

最後は、「次期宇宙基本計画について」でございます。それでは、内閣府から御説明をお願いします。

<内閣府より資料5に基づき説明>

○中須賀部会長 ありがとうございます。

それでは、御自由に御発言いただければと思えます。いかがでしょうか。では、上杉委員、お願いします。

○上杉委員 最初のパラグラフですが「経済成長の推進力として、ますますその重要性を増している」という記述は全く正しいことで、いいのですが、書き方が「遅れを取りつつある」とか「影響が生じることが懸念され」とか、非常に暗い書き方になっていて、最初に書くところでもう少し声高らかに、将来に向かった書き方をできないかなと思えました。

骨子案にあったような、日本経済を牽引していくような原動力としてとか、そういうちょっと力強い言葉を、最初なのだから入れた方がいいのではないかなど。中身は変わらないのですけれども、言い方として、ちょっとそんな気がしました。

○中須賀部会長 1ページの10行目辺りには「経済成長の推進力として」と。

○上杉委員 はい。あるのですけれども。

○中須賀部会長 もう少し強くということですね。

○上杉委員 そうです。といいますのは、これまで自動車産業が日本経済の牽引力であったものが今、100年目の変換期とかと言われて、自動車産業がこれから本当に日本の経済全体を引っ張っていけるのかという懸念をかなり皆さん持っていらっしゃるところで、それに代わるものとして、宇宙がこれからの日本経済だけでなく日本全体を引っ張っていくようなものにならなければいけないし、なるべきだろうという気がしています。骨子案にはそれが見えるような書き方がしてあった気がするのです。その辺はいかがでしょうか。ちょっとそんな気がしましたので、感想です。

○中須賀部会長 吉田参事官、どうぞ。

○吉田参事官 確かに骨子案の段階ではもう少し前向きな書き方になっていたのですが、他の部会でもう少し危機感を出したらどうかという話がございまして、今、そちらに振

れてしまっている感じがありますが、おっしゃるとおり、これは基本計画ですので、もう少し明るい展望が見えるような書き方も併せて。

○上杉委員 危機感はあるのですが、その結果として、だからこそ頑張っていかなければいけないという感じが出るとよいのではないかと思います。危機感は今現状認識で、現状認識のまま終わってしまっている感じがします。

○中須賀部会長 先をこうしようと思うから危機感が生まれてくるという骨子のほうがいいということですか。

○上杉委員 はい。

○中須賀部会長 そこはちょっと考えたいと思います。

ただ、どの部会であっても危機感は何となく強くて、強く打ち出していく一つの道としては必要かなと思います。それは両面あっていいということですね。

○上杉委員 はい。

○中須賀部会長 ありがとうございます。

他はいかがでしょうか。下村委員、いかがですか。どうぞ。

○下村委員 上杉委員の発言に続くのですけれども、遅れているというよりも、遅れを取らぬようにという言い方はどうですか。それとか、世界的な競争力を高めるという表現もいいのではないかなと思いますが、どんなものでしょうか。

○中須賀部会長 書き方ですね。おっしゃるとおりです。

○下村委員 もうだめなのかということになるのではまずいです。

○中須賀部会長 そうです。それはよく分かります。

○下村委員 そういう意味で、遅れを取らぬようにということなののですけれども、世界の技術はどんどん進化している。それに遅れを取らぬようにというふうな。

○中須賀部会長 ありがとうございます。他はいかがでしょう。松本委員、どうぞ。

○松本委員 今の話ではないのですけれども、全般にこれは非常によくできた計画案になっていると思います。前よりも大分読みやすくなったと思います。

ただ、記載箇所ごとには長短があって、型が少しずつ見えるのですけれども、えらくあっさり書かれているところもあって、もうちょっと言葉を入れたほうがいいかなと思うところが何か所かあります。

今日、篠原教授に来てもらった宇宙太陽光発電の開発について、世界の動向、特に最近、中国の動向がかなり変わってきているので、そういう記述があるといいと思います。

他の項目もえらく淡泊なところもあるのです。例えば人材育成で、宇宙開発に人を送るというところは物すごく難しいのですが、ちょっと軽いかなという気がいたしました。

○中須賀部会長 ちょっと簡単過ぎるかなと。

○松本委員 人材育成も含めて、簡単過ぎます。

そういうところが何か所か散見されますけれども、全体としては非常によくまとめていると思いました。

○中須賀部会長 ありがとうございます。

まだこれから、少しそういう文章のバランスとか、いろんなものを考えてやっていかれると思いますので、よろしく願いいたします。ありがとうございました。

他はいかがでしょうか。では、中村委員。

○中村委員 「iii. 衛星開発・実証」は、ちょっと曖昧な表現かなと思っておりまして、これが一体何を指すのかということをもうちょっと明確にしていだけないかなというのがあります。

○中須賀部会長 イメージはプログラムですね。プログラムという大きな活動の総体をプラットフォームと呼んでいる。

○中村委員 そうかなと思ったので「プログラム」と書いてあったら何となく分かりやすかかなと思いました。

○中須賀部会長 それはちょっと検討させてください。ありがとうございます。

他はいかがでしょうか。では、中村委員、どうぞ。

○中村委員 今さら大きく変わらないことは認識しているので、コメントだけさせていただければと思うのですけれども、やはりこれは全体として何とか衛星を作りますとかハードウェアを中心とした政策に落とし込まれているようなイメージがあって、それよりは、これは大きな宇宙基本計画ですので、もう少し政策課題レベルの記述にして、具体的な今後の政府の宇宙プロジェクトの進め方として、やはり国が全部決めて、これを作ってくださいと民間に投げるのではなくて、JAXAがサービス調達を始めたように、こういう課題を解決するソリューションとして民間に委託する方向に行くべきなのではないかなと個人的には思っています、産業育成のところであるのですけれども、もっと国の政策レベルでそういった方向性が入ってくるといいなというのが個人的な意見です。

今から大きく変えることができないのは分かっていますので、コメントとして捉えていただければと思います。

○中須賀部会長 3.の基本的なスタンスの中にはそういったことが盛り込まれていると思いますけれども、もう少し早い段階でという意味ですか。

○中村委員 そうです。例えば4.の個別の取組でも既にやられていることを盛り込んでるので、そういう印象になってしまうのかなとは思いつつも、基本計画なので、あまり個別具体的な衛星のプロジェクトについてこうやっていきますというよりは、もう少し具体的にそれを実現するやり方については別途議論の方が柔軟性を持って対応できるかなという気がします。

○中須賀部会長 ありがとうございます。

どういうふうに入れられるかも含めて、考えさせてください。

○中村委員 無理に入れなくても大丈夫です。

○中須賀部会長 ありがとうございます。

他はいかがでしょうか。下村委員、どうぞ。

○下村委員 7ページの「④ 宇宙を推進力とする経済成長とイノベーションの実現」。これは何のための宇宙なのかということ、まさしくこういうことだと思ふのです。

それで、この文脈の11行目で「我が国の経済成長やイノベーションに最大限生かす」と書いてあるのですけれども、これは生かす主体があまりはっきりしない書き方だなと思います。そこで、官民力を合わせるとか、何かそういう、誰がどうするかということがイメージできるような記述がいいのではないかなと思ふのですが、いかがでしょうか。

○中須賀部会長 これはいかがですか。

○吉田参事官 ここで言いたいのは国として生かしていくということですので、おっしゃるとおり、官民という言い方がいいか、ちょっと表現はまた考えないといけないと思いますけれども、言いたいことはそういうことです。

○中須賀部会長 誰に向けてのメッセージかということですね。ありがとうございます。他はいかがでしょう。上杉委員、どうぞ。

○上杉委員 先ほど危機感が、と言ったのは、宇宙活動だけの危機感ではなくて、繰り返すになってしまいますが、自動車産業が引っ張ってきたようなものがもし弱まったら、何が日本全体を経済も含めて引っ張っていく原動力になるかということの危機感のほうももっと大きな危機感であると思っていて、そうすると、それに対してはやはり宇宙、宇宙産業と言ってもいいかもしれませんが、それが日本の経済全体を引っ張っていくような形にするにはどうやっていくかというものを書いてほしいということです。

○中須賀部会長 ですから、全体の危機感がある中で、宇宙がある種の突破口になるかもしれない。そこに向けてやっていきたいと思いますというニュアンスにしたいと。

○上杉委員 はい。そのとおりです。

○中須賀部会長 石田委員などがよくおっしゃいますが、宇宙はイネーブラーなのです。それ自体が大きな産業にならないかもしれないけれども、ほかの部分も含めて大きく引っ張っていくポテンシャル力を持っているという、ここはもう少し書いてもいいのかもしれないですね。

この前文はまだ少しいろいろ修文はできると思ふので、今、言った危機感はやはり残したいと思ふのです。それプラス、今言った前向きな話を入れたようなものをちょっと考えたいと思ふます。ありがとうございます。山崎委員、どうぞ。

○山崎委員 13ページに「v. 有人宇宙活動の在り方の検討」ということが今回新たに追加されているのでコメントです。産業基盤の項目ですので、検討として2点追加してはいかがかという御提案です。

1つが、先ほど文部科学省さんからも御説明があった輸送の中で、やはり何を運ぶかというものがこれから大切になってくる。つまり、ユーザーと輸送とが一体となった取組というものがますます大切になってくる。その中でP2Pあるいは宇宙旅行のような、人を輸送するということも考えられていきます。ですから、民間が主導として行っていくであろう、こうした輸送に対して、例えば資料の中でも運航の技術ですとか、信頼性・安

全性などがありましたけれども、国としてどのように関わるか。そういった観点が一つ。

もう一つは、有人活動となりますと、これは宇宙探査イノベーションハブなどでも衣食住を含めて連携しているように、いろいろな裾野産業が出てくる。そうした産業を、裾野を広げるという観点から、こうした有人宇宙をどう捉えていくか。

この2つの観点も含まれるかと思っております。それをどう入れ込むかはまた検討かと思いますが、コメントまで述べさせていただきました。

○中須賀部会長 今おっしゃったのは、国だけではなくて民間というものが出てきたときに、それが活性化するためには国がどうサポートしていくかという視点も大事であるという意識ですか。

○山崎委員 はい。

○中須賀部会長 ありがとうございます。

これはここに入れるのがいいのか、先ほどの輸送系のところに入れるのか、いろいろあると思いますけれども、そこはちょっと考えさせていただきたいと思います。

他はいかがでしょうか。では、青木委員。

○青木委員 今、山崎委員のおっしゃったことに非常に賛同いたします。民間でやっていかなければいけない、国だけではというときに、国がどのような科学技術基盤についてサポートするのかということと、民間がP2Pですとかサブオービタル的なことですか、そういうところに向けて踏み出すときに、それを支援するということを書くことが必要ではないかと思えます。

人材育成や雰囲気づくり、総合的な基盤という目標が最初のほうにありましたけれども、国と民間のすみ分けを書き分けることが必要だろうと思えます。

○中須賀部会長 ありがとうございます。

民間への支援といいますか、民間がこれを読んで、やろうと思うような書き方も大事かということもあるかもしれません。

○青木委員 輸送についても、世界が進んでいるように、日本も民間で有人のサブオービタルまでやるのが近い将来あると考えて投資し、失敗を恐れずに挑戦していくということを支援していますという、そのメッセージが出るのではないかと思います。

○中須賀部会長 ありがとうございます。松尾委員、どうぞ。

○松尾委員 最初のコラムの15行目ぐらいのところで「我が国の宇宙機器産業は遅れを取りつつある。関連技術も急速に進歩する中」ということは、宇宙機器産業は遅れないようにしなければいけないのかなという感じがあるのですが、そういった意味で先ほど来、話があります、民間ですとか、新しいプレーヤーの方が入ってきて何かをするということが何か、要所要所に民間の力をというは少し入っているのですが、この国の宇宙基本計画として、要所要所でちょっと頑張っただけという感じでちょこちょこ入っているのですが、強く推しているような感覚がちょっと受けにくいなという気もするのです。

国がやるということを基本的には書かれている内容になっているかと思うのですが、産業として支援という意味でのイメージがもうちょっと推しているような感じで書かれているといいのかなと思います。

○中須賀部会長 この前文の書き方を変える。

○松尾委員 いや、前文でそういうふうになっていると思うので中身として。

○中須賀部会長 それを対処するための方策があまり見えてこないということですね。

○松尾委員 主に国の今のプロジェクトについて書いてあって、途中途中で民間の、ここは民間を入れましょうみたいな小さい感じだったので。

○中須賀部会長 機器産業が遅れているというのは、ある種、機器を含めたいわゆるハードウェアの技術はどんどん、ソフトも含めて遅れつつあって、これをどうするかということで、そのために例えば安全保障であるとか宇宙科学。こういったものがある種のドライビングフォースになる姿をもっと強化していこうとか、あるいは今の政府衛星は失敗ができないので、新しい技術を試せない。こういう環境を変えていこうとか、幾つか国がやるべき施策が書いてあって、その成果が民間に流れることによって民間の機器産業が強化されていく。こういうことを意識して書いてはいるのですが、その辺がいま一つ見えないということであれば少し考えたいと思いますが、その辺が非常に大事なことだと考えています。了解しました。中村委員、どうぞ。

○中村委員 もう一点だけ、すごく細かいのですが、5ページの「(7) 科学技術の急速な進化」というところで、この14行目で「最近では打上げ後に機能を遠隔でアップデートできる柔軟な技術も登場している」という、これは具体的に何を指しているのかがちょっと気になって、これは場合によっては単に打ち上げた後のソフトの書換えを指しているのだとすると、別に新しくも何ともないので、逆に書くと宇宙はそんなに遅れているのかと取られかねないかなと思ったのですが、具体的な考えがあるならもうちょっとちゃんと書いた方がいいですし、そうではないなら消した方が。

○中須賀部会長 特に通信・放送でいう、いわゆるソフトウェア無線（SDR）をベースにした、そのSDRだけではなくて、それがバスにも今、適用されようとしていて、バスもいろいろな機能がどんどん変わっていくということが世界的には出てきている。ミッションからバスに広がってきているというところを少し意識して書いているということです。

○中村委員 誰が読むのかということだと思うのですが、IoTとかの世界の人からすると当たり前の話なので、あまり印象がよくないかなという気がします。

○中須賀部会長 分かりました。

いかがでしょうか。大体よろしいでしょうか。大変貴重な御意見をいただきました。まだまだ最終案ではありませんけれども、さらにリファインしていきたいと思います。

ではこの計画についての議論はこれで終わりにしたいと思います。

最後に、内閣府から何かございますか。

○中里参事官 まず、この宇宙基本計画の関係で、3月末の宇宙政策委員会で決定する予定

でございます。4月以降は、意見募集を経まして、6月頃に宇宙開発戦略本部決定を目指す見込みでございます。

次回の本部会で工程表案に御意見をいただきたいと思っておりますので、年度明けにまた日程照会をさせていただき、日程調整をさせていただきますので、よろしく願いいたします。

○中須賀部会長 これが終わったら工程表を作るという、また大きな作業が待っているようでございますので、また引き続き御協力いただければと思います。それもすごく大事ですので。

それでは、以上をもちまして、今日の会合を閉会したいと思います。どうもありがとうございました。