

## 宇宙政策委員会 第2回宇宙産業振興小委員会 議事録

日時：平成28年7月28日（木）9:30～11:45

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：高橋座長、青木委員、阿部委員、石田委員、小山（公）委員、小山（浩）委員、白坂委員、松浦委員、山川委員

説明者：シー・エス・ピー・ジャパン株式会社 代表取締役社長 金山秀樹

オブザーバ：文科省（奥野企画官）、経産省（靄田室長）

事務局：高田局長、佐伯審議官、高見参事官、行松参事官、松井参事官、佐藤参事官、守山参事官

議題

（1）宇宙産業の市場動向と宇宙産業（利用産業）の課題について（1）

（2）その他

議事

高橋座長：第2回の会合を開催させていただきます。本日の会合の目的ですが、大きく2つテーマ設定があり、一つは、宇宙機器・利用産業全体を見たときにどうしたら成長させられるか。そのための課題、国際競争力や参入の問題などがあると思います。もう一つは、特に利用産業にターゲットを当てて、利用産業はどこに課題があるのか、あるいはどうしたら需要が育つのか、その辺について忌憚のない議論をいただきたいと思います。問題点が深く議論されるほどそれに見合う解決策もきちっと出せると思いますので、ぜひとも活発な議論をお願いします。今日は、まず事務局から宇宙機器・利用産業の市場構造及び動向の説明、それから、CSP Japanの金山様及びスカパーJSATの小山様より2件プレゼンをお願いしております。プレゼンの後、質疑応答の時間がありますが、できるだけ質問に限らせていただいて、プレゼン終了後に1時間程度時間を設けておりますので、そこで、今、私が申し上げたような論点について議論をお願いします。ちなみに、次回の会合で宇宙機器、ものづくりの課題について別途実施させていただきますので、今日はできるだけ利用産業というところに焦点を当てて議論をお願いします。それではまず、国内外の宇宙機器・利用産業の市場構造の概観について説明を事務局からお願いします。

< 高見参事官より資料1に基づき説明 >

高橋座長：ありがとうございました。それでは、今の事務局からの説明に関して御質問があればお伺いしたいと思います。最後のページに問題提起があります。競争力がない、新規参入が起きていない、いや、そうではなく競争力はある、新規参入も起きている、など忌憚のないご意見を後ほどお伺いできればと思います。では、続きまして、国内外の市場を俯瞰する有識者として金山様においでいただいております。宇宙ビジネスの革新的事例、第4次産業革命の宇宙への影響、日本が抱える課題等について御発表いただきます。それでは、よろしく願いいたします。

< CSPより資料2に基づき説明 >

高橋座長：ありがとうございました。それでは、御質問があればお伺いします。

小山（浩）委員：どうもありがとうございました。3ページ目にゴールドラッシュというキーワードがありましたが、今回のTerra Bellaを初めとしたニュー・スペースというのは、何となくベンチャーキャピタルを中心に民間から資金を集めているイメージが強かったのですが、やはり政府投資というののかなりの部分を占めているというのが実態なのでしょうか。ちょっと意外な感じがしました。

CSP：彼らが言っていたのは、ベンチャーといえどもゼロからいきなり技術をつくれたわけではなく、例えばSpace Xも全く何もないところからいきなりロケットエンジン「Merlin」を開発できたわけではなく、その前には政府がいろんなところに投資をしてエンジン開発をやってきていた、そういった技術への投資があったことで、その恩恵を受けられているといった話をされたのだと思います。ベンチャーといえども、衛星の技術を彼らがゼロからつくれたのかということ、決してそういうことではなく、やはり過去にそれなりの投資によって、ある程度成熟した技術があり、それをベースにどういう分野を狙っていくかを考えている、ということなのではないかと思っています。

小山（浩）委員：わかりました。あともう一つ、同じページに、リモセンの最近の動向で「行動様式の観測から将来を予測」とありました。これは今までのように、ある点を細かく見るというよりは、地球全体で動態を見るほうにシフトしてきていることを意味されているのでしょうか。

CSP：そうだと思います。変化の抽出が一番大きなところ。時間分解能が上がると変化をより細かく抽出することができるようになり、それによって将来を予測したり傾向を導き出すことがきっと今後の主要なビジネス

になっていくと思っています。

小山（浩）委員：最後に、7ページ目のOneWebのビジネスモデルですが、私もビジネスモデルをいろいろ検討してもよくわからないところがあります。事業の成立性のところでデータ通信量9,100Gbpsへ増大となっていますが、これは1機当たりになると余り大したことはなく、彼らはよく3Gや4Gのインターネットケイパビリティを提供すると言っているのですが、どうもそこがミスマッチのような気がします。容量的に足りないようなイメージを持ってしまいますが、そのあたりは何かお話がありましたか。

CSP：この部分はOneWebの方がおっしゃっていたものではなく、ユーロコンサルの試算によると書いてあるとおり、ユーロコンサルのアナリストが言っていたことをここに載せたものです。もともとHTSはどちらかという供給過剰、過多になるのではないかと言われていますが、その中でさらにGbps当たりのコストが低いのは一つの大きな競争力に確実になると思います。

小山（浩）委員：ありがとうございます。

高橋座長：私も同じような問題意識を持ちました。最初の御質問の政府調達、政府投資に関して、過去のアメリカにおける投資がいろいろ役に立っているということですが、それは長い積み上げの話なのか、それとも過去数年間のことなのか、あるいはデータをオープンにすることが最近進んでいますが、そういうことが貢献しているのか、その辺のところをお聞かせいただきたい。2番目の変化の抽出ですが、これは宇宙からデータを集めることに限らず、今、ビッグデータを活用してさまざまな変化なり行動を予測しようという動きを指しているのか。例えば経済指標についても、今までは1カ月経ってからデータができて公表されるわけですが、ビッグデータを使えばその日のうちに消費者の行動の変化がわかるとよく言われます。データを取る場所は宇宙ですが、実は地上での行動を予測しているわけで、どういうツールを使ったとしても、やろうとしていることは同じなのか。3つ目のビジネスモデルに関して、衛星製造の自動化や部品の組み立てについて日本は極めて優秀なはずですが、日本の部品メーカーも要らない自動化というのは、例えば3Dプリンティングをフル活用しているなど、何がいわゆる従来型の自動化と違うのか、その辺を教えてください。

CSP：一番最初の御質問で、昔からの積み上げなのか、それともここ数年の話なのかというところですが、間違いなく昔からだと思います。

高橋座長：では、データがオープンになり、皆さんがいろいろ使えるようになったことで参入しやすくなったということか。

CSP：彼らが言っている部分は、衛星、あるいは衛星を打ち上げる手段である輸送系の話だと思います。技術的には、彼らが目指していることは15年前にはできず、今ある先端技術を使ってやっとできているのですが、衛星や輸送系の技術というものはここ数年でできるものではなく、その根底にある長年の政府投資によって蓄積された技術がベースとなっていると思っています。2番目のビッグデータの話ですが、2018年から2020年にかけて衛星数、コンステレーションが大幅に増加すると、当然、競争も増え、データの価格はどんどん低下していくことが考えられます。今までは例えば1シーン100万円というように価格的にビッグデータの中に入れられなかったものが、徐々にその中で使えるような価格レベルになってきたということではないかと思っています。3番目の自動化の話ですが、これは彼らからスライドを見せてもらったのですが、余り多くを語ってくれませんでした。全体的に素晴らしい工場で、驚くような動画もありました。彼らが考えている自動化では、合計600機超、週あたり15機をどのようにつくればよいかを考えて設計した工場だと言っていました。詳細についてははっきりと示してくれませんでした。ちなみに、OneWebの衛星をつくるだけでなく、他のミッションの衛星製造にも対応できるようにすると言っていました。

白坂委員：同じカンファレンスに出て同じビデオを見ました。2つ目の点は、GEOINTというカンファレンスでNGAから話が出たのですが、衛星データだけではなく他のオープンデータとの組み合わせによって情報化すると明示的に言っていました。今、ビッグデータについて、オープンデータになってきたことで、すごくやり易くなってきたことが大きいという話をしていました。3つ目の点のOneWebの工場ですが、通常とは逆にシステムレベルのところから完全自動化となっています。日本で我々が人工衛星をつくる際には、システムのインテグレーションは人が介在して実施することが多いのですが、OneWebでは逆にコンポーネントは人がする一方で、システムのインテグレーションとシステム試験は全自動、と彼らは言っていました。動画ビデオでアニメーションを見ましたが、流れ作業でどんどんロボットが全部組み上げて、人はそれを見ているだけ、要はモニタリングをしているだけで、実際にインテグレーション作業は一切やらず、インテグレートされ自動で試験をされて、出荷されていくという動画が印象的でした。それを考えた場合、衛星を設計してきた人間からすると、今の設計では絶対できないので、設計の考え方を変えないといけない。そこでModel Based Systems Engineeringという話が出てきます。これは、もともとは米国の防衛系で圧倒的に強かった考え方です。今、世界でいうとJPLが最

先端なのですが、ヨーロッパで一番進んでいるのは実はAirbusなので、そのあたりが多分影響しているのだらうと思いますが、何も語ってくれず、また、その情報はどこにも公開されていません。

高橋座長：ありがとうございます。

青木委員：OneWebは、車を量産する工場と同じ考えを導入しているようです。

例えばボーイングもトヨタの量産エンジニアを雇って、ボーイング787にトヨタ生産方式を適用していますが、OneWebもヨーロッパの自動車メーカーの量産エンジニアを引っ張ってきて、その手法に合うようにしています。自動車メーカー、ロボットメーカーからすると当たり前のことを宇宙分野に持ってきました。ただ、衛星・ロケットをこれまでつくっていた人からすると、そもそも設計を変えなくては駄目という抵抗がありますが、OneWebはスクラッチから作り上げた会社なのでそれが出来たという点が、従来の業界関係者からすると考えられないということだと思います。

高橋座長：ありがとうございます。山川委員、どうぞ。

山川委員：違う質問で、4ページの「先端技術の恩恵」にあるTerra Bellaの話ですが、「現在の最新技術」とあるのは具体的には例えば上に書いてあるUAV関係の技術を指しているのでしょうか。その場合、例えばこの会社としては、高リスク容認ということで、耐放射線については開発することを放棄しています。最新技術というのは特にどういう分野であるか、そういった情報はあるのでしょうか。

CSP：ここで言っている最新技術は、どちらかというところ下のほうの技術です。インターネット、クラウド、マシンラーニングといった技術のことを言っています。

山川委員：わかりました。それともう一つ、10ページの「第4次産業革命の影響」というところで、先ほどおっしゃった「従来の損益 = 売上 - 費用」ではなく「損益 = 回収 - 投資」が重要になっているということに関して、確かにいわゆるニュー・スペースのこの会社はそうなのかもしれませんが、一方で大手が製造に参入しています。大手の産業構造は従来通りのような気がするのですが、それも変わりつつあるということなのですか。つまり、例えばAirbusやLoralのような大手製造業の会社はどこで儲けようとしているのでしょうか。

CSP：大手製造業の場合は工場など初期投資をしています。これはあくまでも新しく事業を起こそうとしているようなところが中心の話です。

山川委員：大量生産という観点では、ある種の初期投資は必要だと私は思っていて、一方でコストをすごく意識的に低く設定されているような気がするのですが、それでも儲かる判断をされているのかどうか、つまり、なぜ

参入すると判断したのか、そのあたりの話がありますか。

CSP : Airbusからこの件で話を聞くことはほとんどなく、あくまでも事業者側であるOneWebからしか話を聞かないので、その辺の詳しいことは分かりかねます。

山川委員 : 分かりました。この後の議論でおそらく、レガシーとニュー・スペースがどのように連携していくかという話につながってくると思ったので、質問させていただきました。

高橋座長 : 阿部委員、どうぞ。

阿部委員 : Terra BellaやOneWebなどのシステムが出来上がると、今の生活がどう変わるのかイメージが湧きません。どういう生活、どういう社会をイメージしてこのシステムがつけられようとしているのですか。画像が様々な場所で撮れるのかもしれないですが、そのことによって我々の生活がどう変わるのか。今、インターネットは普及していますが、このシステムができると、何がどのように変わるのでしょうか。

CSP : OneWebで言えば、日本のように通信環境が整ったところはそれほど大きく変わらないと思います。一般の消費者のレベルまでおりるとなかなか実感できないと思いますが、実際にそういう手段がないところにとっては、とてつもない恩恵だと思います。

阿部委員 : 10年か20年か前にありました地上網との競争や、今の静止衛星でやっていることとのせめぎ合いになりますか。

CSP : あるところはそうなると思います。

阿部委員 : OneWebの通信サービスはある程度わかりますが、Terra Bellaによる画像は、どう我々の生活、社会に影響がありますか。

CSP : それは詳しく分析したことはありません。彼らが対象とする市場は幾つかあげられるのですが、そこで具体的に何に使うかは表に出てきません。例えばさっき言ったPattern of Life Analysisというのが出来るようになりましたが、それで何が提供されるのかは表に出てこないのです。私の考えでは、地球観測では、そのデータを利用することがメインになるのではないかと思います。

小山(公)委員 : おそらくこれからは画像1枚1枚販売という形態ではなくなります。経時変化で、例えばスーパーの駐車場に車がどういう形でどれぐらい出入りするの、それによって物がどう売れるのかをビッグデータと組み合わせで判断したり、あるいは米国の住宅がどれぐらい建っていくのかといった着工件数を把握するなど、マーケットではそういった使い方がされるのではないかと思います。

高橋座長 : その辺は、まさにどこに市場があるのか、どうやってつくるのか

という話だと思うので、また後ほどさせていただければと思います。先に進ませていただいてもよろしいでしょうか。

高田宇宙開発戦略推進事務局長：1つだけ質問いいですか。

高橋座長：どうぞ。

高田宇宙開発戦略推進事務局長：13ページに「政府に求められること」とあります。「シーズとニーズの両方を把握した開発者」は人材が足りないということですが、「よき顧客としての政府」を人材育成でより具体的にやるにはどうしたらいいのか。例えば随分幅のある話で、中学、高校レベルからコンピューター教育、エンジニア教育をもっとやろうとか、あるいはもっと大学や大学院レベル、あるいは企業レベルなど、人材育成はどこのフェーズに特に課題があるとお考えなのか。「よき顧客としての政府」といっても、様々な官庁があって、農業データにポテンシャルがあるのか、あるいは防衛省のリモートセンシングなのか、もう少し具体的にはどのようなイメージでしょうか。

CSP：人材育成をどこの段階からやるべきかは、はっきりとなかなか言えません。問題提起しかできなくて、具体的にどういう解決策があるのかまではまだ行き着いていませんが、ここで言いたかったことは、そのマーケットのニーズを把握した上で、今から開発しようとする技術のエグジットまでしっかりと考えながらシーズの開発を進めていける人がいればいいと思っています。

高橋座長：ものづくりで、プロジェクトオリエンテッドだとニーズをつかむことが出来ないケースがよくあって、日本の大企業はそれで悩んでいると思いますが、一方で、例えば海外だと大学と産業界を結ぶ人材がいます。プロに近く、こういう分野ならこういうニーズがあるからやるべき、といったアドバイスができる非常に優秀な人材のプールがありますが、そういうことではないですか。

CSP：それもあると思います。

高橋座長：アメリカなどではビッグデータをそもそもどうやって活用するのか子供たちに教えています。

では、先へ進ませていただきます。続きまして、ユーザーから見た宇宙産業の課題と方向性ということで、利用産業大手の衛星通信放送企業からスカパーJSAT株式会社取締役執行役員専務の小山様より、国際的にビジネスを展開する立場から最近の国内外の動向や今後の課題についてお話を頂戴したいと思います。それでは、よろしくお願ひいたします。

< 小山（公）委員より資料3に基づき説明 >

高橋座長：ありがとうございました。それでは、御質問があればお願いいたします。

石田委員：3ページ目のモバイル事業のところ、海洋・航空のお話があったと思いますが、自動車のコネクテッド・カー化が進んでいくとき、どれくらい通信衛星の新たな需要になるか。例えば今年初め、トヨタが衛星アンテナのKymetaに出資したと思いますし、Intelsatも実際に走らせているというのを聞いたことがあります。自動車がコネクテッド・カー化するとき、通信衛星の大きな需要になれば日本としてはすごく良い領域かと思いますが、そこはどのようにご覧になっていますか。

小山（公）委員：先週、KymetaのCEOと会い、トヨタは2020年を目途に全ての車をコネクテッド・カーにする、これは米国または日本、あるいは両方ももしれないという発言をされているとKymetaから聞きました。米国でのニーズは間違いなくあると思いますが、日本は5Gが出てきて、衛星経由と比較して最終的にエンドユーザーがお使いになるときにどちらが使い勝手がいいか、どちらが安く使えるかという話になると思います。但し、いろいろな特殊車両、例えば救急車や防衛省の様々な車両などには間違いなく入るだろうと思います。例えば震災など、必ずつなげなければならない場面を想定して、今年度、Kymetaと国内で実験する予定にしています。飛行機や船とは少し違う使い方という感じがしています。

高橋座長：他にありますか。私から一点、12ページのPlanet社の画像販売のお話ですが、マーケティングをされて日本のニーズはどのような状況なのでしょうか。

小山（公）委員：既に実際お使いですし、大きくは官公庁であります。民間向けは、今までもいろいろな方々がやられているにもかかわらず育っていないのは、一つは価格の問題があると思います。但し、時間分解能の機能を生かせば、例えばビルや橋などの建築物を経時的に見たいゼネコンや、あるいは作物の育成がどのように変わっていくのかを見たい農業分野などではニーズはあると思います。先ほど申し上げた、例えばIBMやロイターがスーパーの駐車場の出入りや住宅の着工件数を見たいといった話はこれから検討してまいります。もう少し先の話というのが第一感です。

高橋座長：営業としては皆さん方から持ちかけるのですか。

小山（公）委員：そうです。

高橋座長：いろいろ業界に対して、こんな利用ができるのではないかと。

小山（公）委員：はい、そうです。

高橋座長：食いつきはいいですか。

小山（公）委員：先ほどお話ししたゼネコンなどは、ある程度お話には乗っていただいておりますが、ユーザーごとによりのカスタマイズが必要です。これをどうやっていくかというのが一つポイントで、単にこの画像は1枚幾ら、といったビジネスではなく、かなり大変だと思います。

高橋座長：どうぞ。

松浦委員：同じ12ページです。アクセルスペース社にしてもPlanet社にしても地球観測の分野で、スカパーの事業内容と違いますが、そういった分野的な御興味があるのか、あるいは周回のコンステレーションというシステムのものに御興味があるのか、お話しできる範囲でお聞かせいただければと思います。

小山（公）委員：やはり同じ宇宙空間の利用という観点から、そういう分野には出ていくべきと捉えております。ただ、我々が培ったものがどれくらい生かせるか、あるいはどれくらいのリスクをとらなければいけないかを見定めながら、少しずつ手掛けている状況です。

松浦委員：わかりました。ありがとうございました。

高橋座長：どうぞ。

阿部委員：先ほどあった画像の利用に関して、ビジネスの考え方として、画像だけ提供してもなかなかビジネスにならないのは理解できます。では、ソリューションを提供しようとする、いろいろカスタマイズしなければいけない。そうすると、社内のリソースや技術など、すごく広い範囲で必要になってきます。そこをどこまでプラットフォーム的に提供するのか、どこまでをカスタマイズするのか、その辺の考え方がもし何かおありでしたら教えていただけますか。

小山（公）委員：そこは既にそういうことをやっていらっしゃる会社があります。例えばNTT系の会社や、JSI、あるいはパスコなどです。おっしゃるように我々だけで全部出来るとはそもそも思っていませんし、そういう会社とアライアンスを組みながらやっていくことになると思います。

高橋座長：他にどうぞ。

小山（浩）委員：11ページのニュー・スペースのお話に関して、観測はある程度システムの来そうな感触はあります。通信のほうが結構不明瞭なところが多く、可能な範囲で結構ですが、共存なのか、あるいは競争なのか、あるいは過去あったようにうまくいかない、などそのあたりの感触がありましたら教えてください。

小山（公）委員：いろいろな世界のオペレーターが集まるカンファレンスへ行っても、諸説、いろいろなことをおっしゃいます。20年前のデジャブだとおっしゃる方もいますし、これから相当な脅威になるので、今から準備

しておかないと大変だとおっしゃる方もいます。どうなっていくのかというのは、正直、今のところ、我々もきつこうなるとい確信は持っていません。いろいろなところとお話ししながら、例えばIntelsatはOneWebに\$25ミリオンを出資したりと、ある程度張っていますが、我が社にもいろいろそういう話があるわけで、リスクとリターンを考えながら取り組んでいく、それぐらいしか言いようがありません。

青木委員：宇宙ベンチャーの戦略は基本、ニッチ戦略で、大手がやっていないところに攻め入るしかできません。ベンチャーがやっている分野は基本的に競争というよりは共存できる分野だからこそ、おそらく大手企業が宇宙ベンチャーに出資をして一緒に育てていこうと、エアラインがLCCに出資するのと似た考えだと思います。宇宙通信分野のニッチのベンチャーも結構出てきています。大手の、それこそIntelsatやSES出身のエンジニアが、超小型CubeSatをつくっていたようなスタンフォードの卒業生と一緒に立ち上げて、資金調達をしているケースなど、すでに数十社規模で出てきており、積極的に動いています。彼らは、例えば太平洋の島国に届けるだけのサービスを提供したり、アフリカのこの地区だけに提供するサービスを行ったり、いろいろ取り組んでいます。データ中継衛星ビジネスに取り組んでいるベンチャーもシリコンバレーにいたり、結構活発です。ただ、日本では情報が限られていますので、あまり知られていないと思います。

高橋座長：ありがとうございました。改めて宇宙産業が抱える課題ということで、特に今回は利用産業に重きを置いて皆さんの知見を頂戴したいと思います。どのようなセグメントに可能性があるのか、種があるのか、あるいはどうやって市場を活性化していくのか、つくっていくのか、あるいはシーズとニーズとの組み合わせ方、いろんな御質問がありましたが、その辺のところも含めまして御自由に御意見をいただければと思います。どなたからでもどうぞ。

青木委員：ここの論点のようなところで、スカパーが打ち上げているロケット、調達されている衛星は、一部国産はありますが、ほぼ海外製です。結局、日本のロケットや衛星ではなく、海外から調達されていると思うのですが、その辺、どのような分析をされていますか。

小山（公）委員：通常、衛星やロケットの調達手続というところ、まずこの軌道位置にこういう衛星を上げたいと決めます。それをもとに日本も含む衛星メーカー各社に提案していただきというRFPを投げて、それを評価して衛星を決めます。その後ロケットでも同様の手続を踏んで決定するという流れです。当然のことですがビジネスですから、品質、コスト、信頼性、納期等を総合的に勘案して決めるわけで、日本製を排除しているわけでは

なく、そのときに応じてベストなものを決めています。

青木委員：やはり冷静にビジネスとして判断すると、通信衛星においては、QCD全てにおいて日本のものはまだ世界で十分活躍できるレベルに達していないという、かなり厳しい現実があることをきちんと直視しなければならないと思っています。

小山（公）委員：品質の観点、例えばH- Aでも打ち上げの成功確率など、海外のロケットと遜色は全然無いですし、日本の衛星にしても品質的に劣っていることは特になくと思います。但し、やはりコストであるとか、納期のアベイラビリティであるとか、そういった部分が大きいのではないかと思います。

高橋座長：今の話は、スカパーにグローバルな展開をする上でのニーズがあって、そこに供給できるかという話で、コストや納期という点で問題がある、産業としての品質などの問題ではないということですか。

小山（公）委員：あまりないのではないかと思います。

青木委員：なぜコストと納期が海外のプレーヤーに比べて満たしていないかというところを掘り下げていくと、やはり日本がこれまで官需依存でやってきたこともあり、十分な競争環境に晒されず、コストダウンのインセンティブがなかったということが根本的にあると思っています。官需のみで食っていているということが日本の宇宙産業の最大の課題かと思っています。それを踏まえて、今日、プレゼンいただいた方が御提案されたことはすばらしいと思っています、そういったところを政策に入れ込んで進めていけばいいのではないかと感じております。

高橋座長：なぜ官需依存ではいけないのか、これからも食っていけるのならそれでもいいのではないかという考え方はあると思いますが、官需依存ではこれからはいけないだろうという話と、海外を見ると、官需をベースとしつつも民間が育ってきているのに、日本ではなぜ民間をベースにしたところのマーケットが育っていかないのか。それは供給サイド、プロダクト側の問題もあるかもしれませんが、むしろどこにニーズがあるかをどうも日本の企業、日本人は見極められない、クリエイトできない。もっと言ってしまうと、きょう伺ったような先端企業がビジネスモデルとして作り上げているようなことを、なぜ日本はできないのだろうかということ。従って、官需依存の問題もあると同時に、民間でなぜ宇宙関連ビジネスが出てこないのか、ニーズが出てこないのか、そこにも問題があると思います。どうも伺っていると、やはり彼らはカスタマーを掴んでいるわけで、カスタマーがいるからこそビジネスモデルとして収益を上げられると思っているのですが、今日伺っていても、カスタマーがどこにいるのか、ど

うやって掴んでいるのか、日本にはそういうカスタマーはいないのか、まだよくわかっていない気がします。

石田委員：先程のCSPのプレゼン資料の11ページにカーブがありましたが、これはいろいろなことを物語っている気がして、Todayというカーブでデータが一番多くて、インフォメーション、ナレッジに行くほど、どんどん小さくなる世界は、明らかにプロダクトアウトのマーケットを言っています。要するに、データの価値は何で決まるかということコストで決まる世界なのだと思います。このBeyond2022というカーブで、ナレッジ側が広がるというのは、明らかにユーザーオリエンテッドに変わるというパラダイムシフトを言っていますが、こうなるとユーザーが価値を決めるので、コストが幾らだからこのデータは幾らですということは成り立たず、最終的にユーザーがこれに対しては幾らの価値を払いたいということで決まるのだと思います。先程、阿部委員がおっしゃった、例えば画像が撮れたら何がいいのかという言葉は、個人的にはすごく本質的だと思っています。この世界におけるユーザーは誰かということ、やはり民間の企業の方がどんどんユーザーにならなければいけなくて、ユーザーとしての民間企業にとってみたら、ナレッジの究極的な価値というのは自らの事業において何かのコストが下がるか、何かの売り上げが上がるか、多分どちらかしかありません。宇宙の技術や宇宙のデータを使うことで事業のコストがどう下がるのか、または今は無い新しい売り上げがどう向上するかが、究極的に答えなければいけない世界です。それに対して何々が見えますと言ったところで、彼らからするとそれは価値にはなっておらず、そのブリッジがまだできていないと思います。Terra BellaやOrbital Insightを今日、御説明いただきましたが、私の理解ではまだインフォメーションレベルだと思っています。この人たちの言っていることは、建物をカウントできると言っているだけに過ぎず、様々な業界向けにいろいろなものがカウントできると言っているのは、まだ実は究極的なナレッジのレベルにはなっていません。アメリカへ行くと、ナレッジレベルだと業界特化型のビッグデータベンチャーが山のようにいて、農業は農業向けに衛星データ以外のデータをごまんと集めて、最終的に農家が払う保険料を安くしたり、あるいは航空業界向けにもおそらくそういうビッグデータベンチャーがいます。IBMに買われたWeather Corporationは有名ですが、そういった人たちの最終的な要望は、エンドユーザーのコストがどう下がるのか、又は売り上げがどう上がるかといったコミュニケーションの中で値段を決めていくので、宇宙技術の利用を議論するときにはそこまで語り切らないと、やはりこのカーブは一向にこのようにならないと思います。やはりその点が、変化を起こさなけれ

ばいけないギャップなのかと、今日お話を伺っていて思いました。

高橋座長：それはIndustry4.0のテーマそのものだと思います。あるいはSociety5.0のテーマそのもので、まずビッグデータをいかに安く集めるかが一つ。その次にそれをどう分析するか。その次に、まさにおっしゃったナレッジで、これをどう使いこなせば自分のビジネスに生かせるか。そこまでいかないといけない。ところが、日本の企業は、売り上げを拡大したい、コストを下げたいと思っているのですが、そういう使い方ができるナレッジが必要、又は新しいナレッジを使いたいというニーズがまだ無い、あるいは萎縮しているところがあります。そもそも時代が変わってきている、まさにユーザーオリエンテッドに変わっているということに日本の企業は気付いていない。例えば農業分野などでもそういうデータを使ってまで自分のビジネスを拡大したいと思っていないなど、ユーザー側の問題は相当大きい。所詮、宇宙のデータというのは数あるデータの一つですから、そこだけを議論しても駄目なのです。まさに日本の社会がどう変わっていくかをしっかりとつかまえておかないとおそらくこの話は前に進まない気がします。

小山（浩）委員：2つポイントがあると思っていて、全般的に今後の産業の進め方を考えるのに2つに分けたほうが良いと思います。一つは、先ほどスカパーから話のあった通信衛星の世界で、実は相手にする顧客は大体決まっていて、世界にいらっしゃる通信オペレーターの方と、機器を売るとすると大手衛星メーカーの方と決まっています。彼らが何を望むかも頻りに意見交換して把握しているわけですが、今までの何十年かの経験ですが、彼らから見ると、とにかく衛星を買うということは大事で絶対失敗出来ないため、必ず実績があるかどうかはず問われます。打ち上がっていないものはまず買ってくださいらないわけで、各国ともそのために、初号機あるいは2号機ぐらいまでは基本的に官需をベースに打ち上げ、うまくいったものを商用にしていくという流れが出来上がっているのが基本です。その際に、顧客と話をしている、こういう衛星が欲しい、ああいう衛星が欲しいと言われたとき、JAXAの開発をもとに対応できたのが15年ぐらい前までです。ところが、この10年以上、技術試験衛星がなく、そうしている間に海外は進展が早く、特に通信技術を中心に追いつけていないという状況になっています。先ほど話題に出ていましたHTSですが、実は日本はこれを持っていないで、今度の技術試験衛星でようやく実証できるという状況にあり、まず技術レベルで追いつくというのが一つです。海外は官需をうまく戦略的に使っていて、先ほど話題に出ていた低コスト化、これも官需衛星でうまく仕組みをつくって商用に繋げていくような戦略的な開

発、仕組みがヨーロッパ等にありますが。顧客の要望はつかめていますので、それをうまくそういったプログラムに反映して、民間にうまく持っていくというのが重要ではないかと思っています。もう一つはそれ以外の一般宇宙利用です。宇宙利用と言ったときに、別に日本の衛星システムに依存しなくても利用できるわけで、今、最も大きい測位市場はGPSを使えば市場としてはどんどん広がるわけです。では、使ってもらえるように日本の衛星をどうやって利用を目指して整備していくかというのがもしかすると次の議論のポイントかもしれない。新たなデータ、サービスを提供できるということをもって、ユーザー層を世界に広げるという議論が要るのではないかと思っています。そのためには、日本固有のサービスが生まれなければいけないかもしれない、そこが大事ではないかと考えています。

高橋座長：2つ目の点は、要するに、日本の場合は、エグジットがあって、こういうユーザーがいる、こういうデータを使いたいという、まさにユーザーオリエンテッドから出発して衛星の打ち上げになっているわけですね。やはりそういう面でのニーズの開拓というか、そこができていないということではよろしいのですね。

小山（浩）委員：はい。世界の皆さんに使ってもらうための、例えば衛星はこういうものが次の世代としては有用ではないかというような議論が余りなかったような気がします。例えば国内の地図をつくります、アジアの地図をつくります、といった利用は議論していましたが、どんどん拡大する要求把握や、それに基づいた衛星のあり方など、そういった議論が余りなかったような気がいたします。

高橋座長：他はよろしいでしょうか。

松浦委員：先ほど石田委員がお示ししたCSPの11ページの図に関連しますが、今、データをインフォメーションに変えられる会社は本当に数えられるほどです。今、試しに、IT業界がそれに相当すると思っており、その方々と対話を始めているのですが、まず言葉がつながりません。我々が持っているデータは温度のデータや、植物の分布などと言うのですが、それでもIT業界とはうまくコミュニケーションができない。IT業界からは、そのデータがどのようなフォーマットで、どこにあって、何が分かって、それが幾らなのかをまず教えてくれれば、こっちで考えると言われていました。どういうことが出来るかIT業界と対話を始めつつあります。ユーザーにも、例えばデータを使って何が出来るか、分かっていたくという作業がワンクッション必要かと思っています。おそらくユーザーは衛星で何が出来るかわからないので、そこに届く間にそういった方々の協力等が必要です。そうしないと、やはり広がっていかない。基本的には、今、航空測量会社

を中心に、主には地図として使われており、その他、農業などもあります。測量会社がそういった形で使おうとしているのがビジネスのベースになっております。それ以外のところに広げようとする、その手前のインフォメーションレベルに変えてユーザーをつなげるワンクッションとなる方々を増やしていくことが必要かと思っています。

山川委員：少し関連する話で、先ほど人材育成という話が出ましたが、それだけでなく人材流動が重要であるということも少し申し上げたいと思います。時々ですが、このニュー・スペース分野の経営者の方とお会いしてお話をする機会があります。どういう方なのかと思って行くと、実は数年前に、いわゆるレガシー、オールド・スペースの大企業の幹部だった方が異動していて、「久しぶりですね」という会話で始まったりすることがよくあります。要は、最初からグローバルネットワークを持っている方がCEOなどの経営層に最初からニュー・スペースであっても入っている。ニュー・スペースの会社が立ち上げようとしているサービスは新しくても、在籍している人は古いという感覚を私は持っています。確かにファウンダーとして最初に自己資金で立ち上げる人は、そうでない方もいらっしゃるのですが、その立ち上がった直後は、その人が雇用するCEO、実際に経営する人は実は古くからグローバルネットワークを持っている人というケースが多々あるような気がしています。言いたかったことは、結局、今のJAXAの松浦委員の話もそうですが、例えばJAXAに最初からITのグローバルネットワークを持っている人がもしいたら、その心配はなくなるわけです。ワンステップ少なくとも省略できるのだと思うので、やはりそういう流動が必要ではないかと思いました。

白坂委員：2点あります。1点目は、合っているかどうか分析しないと分からないのですが、スポーツ産業の振興の分析をつい先月ぐらいまでやりました。欧米等のスポーツ産業の伸び方で、1990年代後半から現在に至るまで彼らが数倍から10倍近い伸びを示す一方で、日本は横ばいから実は落ちており、日本は当時5兆円産業が、今は4.7兆円産業まで下がっている。何が違うのだろうか、アメリカに2人ほど送り込んでいろいろ分析しました。最初我々は、スポーツ産業をつくる人材が少ないのだという仮説を持っていたのですが、少し違っていました。スポーツ産業を新たに始める、ベンチャーを始めるための土台をつくる人たちが先にいて、新しい産業をつくろうとする人たちが動きやすくするための基盤整備をすごく力を入れて先にやっていたのです。私は、CSPの発表を聞きながら、質問はしませんでした。少し気になったのは、3ページ目の宇宙技術ではなくて宇宙産業基盤の形成というところです。ベンチャービジネスをどんどん進め

られる人たちを生もうとすることは良いのですが、結局それが動きづらくて、幾ら頑張ろうとしてもできない。そのために今、法律などいろいろ整備しようとしているのですが、一度きちんと分析、整理して、基盤は大丈夫かという点と、もう一つはそういうものを始める人たちをどんどん生み出すサポートの二階層が要ると思いました。それが一点です。もう一点が、イノベーションなどで異分野融合というのはずっと言われていて、経産省の「始動」を初め、総務省の「異能ベーション」も、文科省の「COI」も「EDGE」も全部一緒ですが、我々もいろいろなところを手伝っているなかで、やはりこれも2種類の人材が必要だと思っています。一つは、他分野との融合、つなぐ人という最近の経営学の理論だとH型の真ん中、ネットワークの真ん中になる人です。日本型はちょっと違うのではないかというのがもともとWiLの伊佐山さんのイメージで、「始動」はそのアプローチをやっていきます。日本は結構、大手企業の中にもベースがまだあります。欧米はオープンイノベーションで、基本的には無いものを外から持ってくるという概念ですが、大手の中にも結構あるから、大手の中にいる人を一旦、外に送り出して、そこで交わらせてみようという仕組みをつくらうとしたのが基本的には「始動」だと思っています。日本はいろいろなことをたくさんやっている中に、意外と宇宙関係の人たちは入っていません。青木委員はかなりレアケースでいろいろなところに顔を出されていて、いろんな活動をやっていますが、例えば「始動」で宇宙関係のメンバーは聞いたことがありません。COI、EDGEなどもほとんど誰も出てきていない。やはり外との関係をつなぐ場が、国には結構たくさんあるのですが、我々のジャンルは意外と少ない。私は、おかげさまで全然違う人たちとたくさんコネクションができるので良いのですが、一方で、もっといいと新しいことは生まれないと思います。人材育成の観点にもなるのですが、そこは今ある仕組みをもっと活用する仕組みをつくるだけでもかなりいけると思います。今、S-NETをつくっていただいています。そこと連携するだけでもかなりそういったコネクションができると思います。そういった新しいところとつなぐ、それはニーズとシーズだけではないと基本的に思っています。もちろんそれはダイレクトで一番早いのですが、それはやはり一歩でしかなくて、本当に新しいことを始めるには、いかに全然違う、遠くからつなげるかというのが今の経営学の理論です。そこをやるうとすると、そういったところにどんどん出て行くというのも、ユーザーに出していくというのももちろん第一歩としてあるとしても、その先まで見据えると、そういった今ある活動をどんどん活用するというのはすごく手っ取り早くできるし、少し時間はかかりますが、やらなければいけないことにな

るのではないかと、今日見ておりました。というのは、CSPの説明資料に、我々の業界でほとんど使っていないようなキーワードがたくさん出ていて、リーンスタートアップなんて当たり前ですが、宇宙業界のリーンスタートアップはおそらくほとんどない。けれども、世界ではハードウェアのリーンスタートアップは当たり前のようにやられています。しかも、GEは原子力発電所をリーンスタートアップでやるわけで、そういう概念で、我々はもう少しやらないと。航空などインダストリー4.0はこれだけやっているのに、宇宙はあまりやっていません。MBSEも日本ではほとんどやっていないが、アメリカとヨーロッパでやっている。そういうものばかりなので、もうちょっと外とつなげる仕組みを意図的につくってもいいと思います。

高橋座長：他には如何でしょうか。今日はここまでとさせていただきます。それでは、今後のスケジュール等について事務局からお願いいたします。

< 高見参事官より机上配布資料2に基づき説明 >

高橋座長：ありがとうございました。それでは、本日のこの会合を終わらせていただきます。どうもありがとうございました。