

宇宙開発委員会 第5回推進部会議事録

1. 日時 平成20年3月11日(火)10:00～11:40
2. 場所 文部科学省 16階 特別会議室
3. 議題
 - (1) 光衛星間通信実験衛星(OICETS)プロジェクトの事後評価について
 - (2) その他
4. 資料
 - 推進 5-1-1 光衛星間通信実験衛星(OICETS)プロジェクトの事後評価評価票ご意見に対する説明
 - 推進 5-1-2 宇宙開発に関する重要な研究開発の評価光衛星間通信実験衛星「きらり」(OICETS)プロジェクトの事後評価結果(案)
 - 推進 5-2 推進部会評価に関するアンケート結果
 - 参考資料 5-1 第4回推進部会議事録(案)

5. 出席者

【宇宙開発委員会】

推進部会部会長

委員長

委員

委員

特別委員

特別委員

青江 茂

松尾弘毅

野本陽代

森尾 稔

栗原 昇

小林 修

特別委員

特別委員

特別委員

特別委員

特別委員

特別委員

特別委員

特別委員

澤岡 昭

鈴木章夫

高柳雄一

建入ひとみ

中西友子

廣澤春任

水野秀樹

宮崎久美子

【文部科学省】

文部科学省研究開発局参事官

片岡 洋

文部科学省研究開発局参事官付参事官補佐

瀬下 隆

【説明者】

独立行政法人宇宙航空研究開発機構(JAXA(ジャクサ))

理事

堀川 康

” 宇宙利用推進本部利用推進プログラム SE 室長 本間正修

6. 議事内容

- (1) 光衛星間通信実験衛星(OICETS)プロジェクトの事後評価について

JAXA(ジャクサ)から推進 5-1-1 に基づき説明を行った。また事務局から推進 5-1-2 に基づき説明を行った。主な質疑は以下のとおり。

【松尾委員長】 できたら補足していただきたいんだけど、効率的な体制というのが書かれていて、どうも一たんプロジェクトをやめて、その後再立ち上げたのがうまくいったというお話のように聞こえるんですが、こんな外的条件だとおそらくそうするんでしょうね。

しばらくわからないよと言われたら削っちゃうだろうし、その後またやることになったよといったら、かき集めるんだろうし、そこで特に効率的とおっしゃる苦労というのはどこにあったのか、聞かせていただければありがたいと思います。特に余剰の方々というか、プロジェクトを一たん縮小したときに、また再度引き抜くためにはそれなりの工夫をしておかないといけない。その時の見通し次第なんでしょうけれども、単に結果としてそうなっちゃったのではなくて、効率的な仕組みというのがもしあるならば教えてください。

【JAXA(ジャクサ)(堀川)】 大変難しい質問だと思いますけれども、一つは、社会の状況の変化に無駄な経費等を使わずに、早くホールドして、なおかつ新しく ARTEMIS との間での実験が可能になったときに、ARTEMIS も有効寿命が当然あるわけですから、その期間に早く我々の方は立ち上げて、体制をとって、それで実際の実験ができるようにしたということで、意識の問題も当然あると思うんですけれども、そういうことに対して、職員一同、それから経営も含めてそういう体制を組むように、臨機応変に対応したということが、ある意味での効率性ということかなと思います。

【松尾委員長】 どうも意識のお話みたいですね。最初の話は、早目に縮小したという判断がよかったということ。実際に散った方は、再立ち上げの間、何をしていたらしゃったわけですか。

【JAXA(ジャクサ)(堀川)】 人にもよるんですが、十数名のプロジェクト要員がいたわけですが、利用本部の中でほかの衛星の作業をしていたり、ほかの部署に異動になった人もおります。それを再立ち上げで実績、経験を持っている人をもう一度そのプロジェクトに戻したというようなことはやっております。

【松尾委員長】 あまりしつこくはやりません。

【青江部会長】 だけれども、こういう専門的知見を必要とされる仕事に、

人ってそんなに簡単に使えるものなんですか。

【JAXA(ジャクサ)(堀川)】 技術的な分野の人だちというのは、それぞれの中で当然それなりの役割を担ってはいるわけですが、ある目標を立てて、それにまた専心してもらおうということであれば、新しい再立ち上げのときに新しい人でやるというのはなかなか困難が多いと思うんですけれども、やはりこの目標のために異動された先のいろいろな不都合というのものもあるかもしれませんが、そういうものもある程度みんなで難しさを共有して、こしらえていくということだと思います。

【松尾委員長】 そういうことです。

【青江部会長】 ほかはいかがでございましょうか。どうぞ。

【廣澤特別委員】 細かい言葉のことでいいですか。3 ページのアウトカムの最後のところに「形式知」という言葉があります。私は初めて見るのですが、お役所言葉ではやっているものでしょうか。それから、4 ページの成否の原因に対する分析の中の上から 8 行目、「前例の無い難易度の高いものであった」とありますけれども、これは「難度」の方が普通じゃないでしょうか。

【青江部会長】 「難度」ですね。

【瀬下参事官補佐】 「形式知」ということにつきましては、別に暗黙知と対比する言葉として、要するに見えるような形に、ドキュメントとかを残しておくという意図で書かれております。それが一般的な言葉ではないのかもしれませんが、別にはやっているとかそういうことではなくて、あくまで暗黙知に対応した、きちんとドキュメントを残さないという意図でございませう。

【栗原特別委員】 ついでに 2010 年問題といって、ベテランがやめていったときに、彼らが持っている知見とかノウハウをどうやって伝えていくかというときに、そういうものを暗黙知といって、それをいろいろ

る文章に残したりとか、写真で撮って残したりとか、そうやって伝えていく。それで、目に見える形にすることを形式知ということは、我々は企業の中で一般的にも使われています。

【廣澤特別委員】 はい。

【青江部会長】 どうぞ。

【鈴木特別委員】 言おうか言うまいか迷ったんですけれども、一言言わせていただきますと、この評価そのものはこれはこれで妥当だと思えますけれども、こういうプロジェクトを進める上で、メーカーの役割というのは全然表に出てきていないんです。おそらく JAXA(ジャクサ)の皆さんも随分頑張った、これは間違いないわけです。それと同時に、やっぱりメーカーの皆さんも大分頑張っていると思うんです。そのあたりの評価が追加されるともっと更にいいんじゃないかなと思います。特にこういうものをきっかけとして、メーカーがこの技術をさらに発展して何をやるとか、そういうあたりまで言及されると非常に評価そのものが生きてくるといいますか、評価がもっと見えやすくなるかと思えますし、ノウハウもやっぱりメーカーのどういうノウハウが伝わるとか、これはちょっと難しいかもしれませんが、もし評価がそこまでできるともっといいんじゃないかと思えますので、一言、言わせていただきました。

【青江部会長】 どうやってその部分まで、いい方にしろ、悪い方にしろ、悪いときというのは割合手が突っ込みやすいんですけれども、いい方をどうやって JAXA(ジャクサ)の対応するメーカー部分の実態を浮かび上がらせるか。

【鈴木特別委員】 多分聞けばある程度何かしゃべるんじゃないでしょうか。しゃべるというと失礼な言い方かもしれませんが、問い合わせれば、それなりの意見が出てくるんじゃないかと思えます。

【青江部会長】 と同時に、一番最初に JAXA(ジャクサ)から御説明をい

ただいた、今回の技術を実証したものを将来どう発展させ、具体化させていくのかという部分につきましても、本当に光通信関係のもの、いわゆる衛星技術という中における、衛星技術の発展の趨勢の中における意味合いといいたいまいしょうか、その辺も JAXA(ジャクサ)の意見、メーカーの考え方、メーカーがそれをどう生かしていくのか、こういったあたりも本当はよく聞いておきたいなという気持ちはあったんですけれども。

【鈴木特別委員】 私は別に答えを持っているわけではなくて、もっとそうなればいいなことなんですけれども、先ほど申しましたように、それなりに問い合わせれば、それなりの答えといえますか、発言が出てくるんじゃないかと思えます。

【青江部会長】 はい。

【栗原特別委員】 一般的なお話で申し上げますと、やはりこういう最先端な技術ですか、こういうのはテクノロジードライバーということで、新しい技術をやることによって、また次の新しい製品に応用できるとか、そういう効果があるんじゃないかなというのが一つ言えるのと、やはりこういう高度な技術で、今までできないことが日本としてできるようになって、世界の先端を走っているということが、日本の存在感を高めるということが、一つに国の技術的な発展のために貢献するという、非常にそういう意味でもありますし、こういう光の場合は、多分光学系で 10 キロ、10 キロという四方のデータを 6 階調でとるとすると、それだけでたしか 10 ギガとか、そのぐらいのビット量にデータがなるんです。衛星がそのデータをとって、衛星の中にデータを全部記録するとなると、地球 1 周している間にもものすごいデータを蓄積するとなると、ものすごいデータを持たなければいけないので、それはある程度持つにしても、それを「こだま」とかという衛星間で、高速で光通信すると、日本に非常に速くおろせるとか、そ

うい効果がありますし、今日の午後 3 時何分に打ち上げられるスペースシャトルで JEM が行ったときに、宇宙ステーションと光でドッキングするときに、光で非常に精度よく道を見つけて JEM を追跡したりとか、あと複数の衛星をコンステレーション用というときに、前の衛星をちゃんとつなぎながら、手をつなげないので、光でこういう運用するとか、非常にこの成果は応用があるかなというふうに考えています。ですから、そういうものがお役に立つという.....。

【青江部会長】ただし、そういうふうに将来いろいろあるかなということなんですけれども、「こだま」の次のデータ中継衛星につきましては、先ほど紹介がありましたけれども、一応光も併存させていくようなことを考えるんだといっても、次のデータ中継衛星の具体的な構想がまだない。一方、そのデータを送る地球周回の地球観測衛星が幾つかありますけれども、そこへ光を入れていこうという具体的な状況には今はないんです。いわゆる GCOM にしろ、まだ具体化することは考えられていないです。ということになると、多分メーカーのところにも随分たくさんの技術ノウハウ等が取得されておるはずなんですけれども、次にそれを生かしてというチャンスがメーカーには今のところまだ見えていないわけです。

そうすると、メーカーはそれをどうやっておくんだといいたまいますか、多分温存するにはお金がかかるんだと思うんです。いわゆる一定の経済的に自分がOWN・リスクでそのお金をかけてデータの保存等をメーカーは自主的にやってくれるということになっておるのかどうかちょっとよくわからないんですけれども、メーカーのところでのいわゆる先の商品への一種の投資としての動きというのはよくわからないんです。

【栗原特別委員】基本的にそういうものを作る図面とか、いろいろな技術は論文的にまとめたりと、いろいろな形でメーカーはずっと残して

いきますので、あとはそういうエンジニアをどういうふうに維持していくのかと。先ほど、仕事がないときに人をいろいろ動かすという、ですから先ほどの、期待されるものが出るまでにどういう形で技術者さんを維持していくかといことになると思います。ほかのプロジェクトに行ったりとか、次の事業の仕事が出てくるまでは、ない場合はそういうことを待つと。ですから、そういうのが次々と出てくると非常にメカとしてはありがたいということに。

【青江部会長】ということなんでしょね。

【栗原特別委員】はい、そうです。

【青江部会長】技術を実証する、それをどう継承してつないでいくのかというのは、やっぱり JAXA(ジャクサ)が引っ張らないと、そのところは発展しないんでしょね。そのところの仕組みが技術試験衛星 型もそうですし、それから今度の WINDS も場合によってはそうですし、これもそうですし、その次のステップをどう JAXA(ジャクサ)が引っ張っていくのかというか、そのところが必ずしも非常にはっきりしたシナリオがない状態で、とにかく技術実証をしてみ、それでしばらくまた時間を置くと。これをどうにか本当は本質的に着実に階段を登るといふシナリオを書いた上で技術実証をしていく、こういうふうに持っていければ多分いいんじゃないかとは思ってはいるんですけれども。

【鈴木特別委員】そういう意味では、JAXA(ジャクサ)さんも宇宙での光通信の実用化研究をここでやめてしまうわけではなくて、プロジェクトを連続で立ち上げるのは難しいかもしれませんが、基礎研究的なことを続けるとか、そういう意味で JAXA(ジャクサ)の中でも、メーカーの中でも、同じ技術を発展させていくというストーリーは考えておられると思いますし、ある程度そういうことも明確にさせていただいた方がいいんじゃないかなと思います。

【青江部会長】 ほかはいかがでしょうか。どうぞ。

【森尾委員】 これはサクセスクライテリアとかを比べてみると、私はほとんどすべての点で満点だなと思うんですが、ただ、結果が 50 Mbpsの通信なので、今の時代で光を使って50というのは全く意味がないような、低レートですね。これは計画した時点がずっと前だとか、相手の ARTEMIS の仕組みがどうだとかという理由はあるわけですが、要するに今出ている議論は、じゃあ、この後どうするのか、どうすればこれができるのかです。最初に説明された資料の 4 ページで、将来こうなるかもしれないというような書き方で、これを実現するためには、光アンテナの 26 センチが例えば直径 10 センチでもいいと。もし 10 センチでできれば、そこだけでいえばおそらく重さは 15 分の 1 ぐらいになる。それから、2.5 Gbps ぐらいいけると書いてありますけれども、これも多分これがターゲットでは低過ぎて、これだと電波でもできますというふうになるかもしれない。

だから、ここも思い切って 150 Gbps からやっていきますとか、そういうターゲットを達成するためにはどういう技術が必要なのかというのをもっと明示できるといいと思うんです。この課題のところにも、例えばコヒーレント通信方式をここもやりますとか、光増幅器をやりますと。課題なんですけれども、今、光ファイバで使われている光増幅器の何倍ぐらいのパワーが要るものなのか、あるいは今のものでも使えるかもしれない。今回の実験では、たしかエラー・コレクションされていないですよ。エラー・コレクションされなくて、ビットレートで 10 マイナス 9 乗ぐらいだったと思いますけれども、実際の通信はエラー・コレクションは入れますから、10 マイナス 3 乗とか 4 乗のレベルまで落ちるところまで使える。そういうことを総合的にやると、大体光 1 チャンネルで何 Gbps ぐらいがターゲットとして

使えますというようなこと、これは JAXA(ジャクサ)の仕事なのか、NICT さんと共同でやられるのかよくわかりませんが、これをやっていけば、近い将来この辺がターゲットだということがもうちょっとわかると、私もそうですけれども、皆さんもこれが本当に将来有効な衛星間通信として使えるものかどうかということに対する意見がもうちょっと言いやすいかなと。

これは第1回ですから、光の捕捉とか、追尾とか、安定性とか、本当に基本的なところを実証されたという意味で、非常に意味は大きいと思うんですけれども、通信ということを実用化しようと思うと、先ほど言いましたようなターゲットをもうちょっと明確にされて、そのためにどういうデバイスが何年ぐらいの間に開発できればいいのかというようなことを検討されると、おそらく、今、青江部会長がおっしゃいました GCOM では使わないじゃないかとなるんですけれども、いつになったら使えるのかというようなことは、今のようなことをもうちょっと定量的なターゲットを設定されると、もうちょっと明確になるんじゃないかというふうに思います。

【青江部会長】 どうぞ。それでは、先に本間さんから。

【JAXA(ジャクサ)(本間)】 定量的なターゲットは、先ほども御説明申しましたように、NICT と共同研究を結んでおりまして、ミニマム 2.5 ギガだけれども、上の方は 5 とか 10 ギガぐらいを目指して、今おっしゃったように、符号化の話だとか、コヒーレントの話とか、この分野は NICT に専門家がかなりいますので、彼らと一緒にあって、今、研究を開始しておりますので、また改めて報告できたらと思います。

【森尾委員】 はい。

【中西特別委員】 今、伺っていただいて、プロジェクトには反省すべき点があるかと思いますが、評価の案はこれでいいと思います。

が、説明ではどちらかというとうまくいった話がたくさん出てきて、ここは失敗したとか、これからこういうふうな方向にしたい、特に今おっしゃったように実用化への道筋をもうすこし立てたいなど、そういうまとめも行ってもよいのではないかと思います。またこれと関連するのですが、これはプロジェクト評価ですので、同様に課題評価が必要だと思えます。個々に立てた課題がどのように進んでどうなったかと、もう少し細かいところまで踏み込んだ評価はされているのだと思いますがそれも合わせて発表してほしいと思えます。これらは全体としてどこかで発表したり、まとめたり、検討されているのでしょうか。

【JAXA(ジャクサ)(本間)】 幾つかありまして、エッセンスは初回の説明でやりましたが、多分わかりにくかったなと思うんですけれども、特に技術的な達成度については、一つはうまくいった例になるかもしれませんが、二つか三つなんです、いろいろな学会の賞を受けております。だめな場合は何かということも、例えば先ほどもちょっと御説明しましたように、ある意味今から思うと過剰設計だったかもしれない。要するに重いとか、コストがかかるとか、余計な苦勞してしまったかなと。ただ、その辺のところはまとめてというのは、今回の推進部会でエッセンスをまとめて報告したつもりであります。今後どうするかという話は、やはり今、研究を進めておりますけれども、そのときの目標の設定とかやり方というのがまさにどちらかというとうまくいかなかったことの方がむしろ貴重な情報でもあると思えますので、その中に反映させて、現在進行中なんです、1年ほど前からやっております。

【宮崎特別委員】 この OICETS は「かぐや」と性質が異なるプロジェクトでして、国が推進する大型プロジェクトで、こういったプロジェクトの研究成果は最終的にはやはり産業界で利用して、実用化したこ

とによって投資効果というのが生まれると思うんです。サイエンスとテクノロジーで性質が異なりますから、28ページと29ページのコメントのところにも書いてありまして、28 ページですと、7 番目のコメントのところにも同じようなことが書いてありますね。「ただし技術試験衛星である限り将来の実用化が目標のはずであり、そのためには製造メーカーの熱意と協力が不可欠であると思われる。その点の評価がなされていない」というのは、さっき鈴木委員がおっしゃったことと重なっています。

29 ページの総合評価のところでは期待通り、または期待以上なんですけれども、実際のコメントを読みますと、期待通りのところであっても、かなり厳しいことが書いてあると思うんです。4 番目のところでは、「『成果』についてはすべて『達成』したとあり、関係者の苦勞が十分伝わってこなかった。そもそも目標が低かったのではないかと、との疑問が出てくるくらいである」。5 番目のコメントのところでは、「すべて妥当という評価をしたが、にもかかわらず、十分な満足感が持てないのはなぜなのだろうか」。この方がおっしゃっているのは、例えば3 番目のところで「平成8年から12年の間の判断として、実験内容そのものを、時代の技術進歩を勘案して変更するチャンスがあったのではなかろうか」というコメントをおっしゃっています。ですから、その点についてどう思われますか。

【JAXA(ジャクサ)(堀川)】 いただいた御評価は我々も真摯に受けとめたいと思えますけれども、なかなか技術者というのは自分たちのやったことを針小棒大という語弊がありますけれども、大げさにアピールするというのがなかなか下手で、まず目標として与えられたことをきちんとできたかどうかということで、それがこういった宇宙開発のような開発という、ある意味でチャレンジングな仕事を目標を立ててやったことに対して、それを確実にまずなし遂げるとい

うことが一番大事なかなということで、どうしてもその辺に対しての説明ということになって、あまりにも大げさに言うということがあまりなれていないというか、できないところがあるのかなと思いますけれども、途中でいろいろ目標が変わったときに、それに合わせてより適切な目標に変えていくべきではないかということは、もちろんそういうことは必要なんだと思いますけれども、その時点で、やはり目標だけを変える話ではありませんので、常にやはりコストとかスケジュールとかというものを評価して、それに見合う目標がその時点で適切かどうかという判断のもとに、次の計画を継続すると。

あるいは、そこで見直しをするというようなことが必要なんだと思いますけれども、この OICETS については、ある意味で遠い将来を見れば確かに光通信というのはいろいろな形でビジネスになっていくのかもしれませんが、当面この衛星間通信というのは、衛星と衛星の間の通信ですから、なかなかビジネスになるぐらいまでの世の中の発展というのはかなり先になって、当面我々が衛星間通信で必要なのは、やはり JAXA(ジャクサ)が開発する、あるいは民間もそのうち商業衛星でいろいろ開発されるかもしれませんが、それほどものすごく大量の衛星の通信というよりは、幾つかの観測衛星等のデータ中継というものを行うためのインフラという形で、データ中継衛星そのものもそんなに何個も何十基も上げるわけではないと思いますので、その辺の技術をとにかく確立するということがやはり重要であるという視点で、この OICETS の計画を継続してきたというふうに認識しております。

【青江部会長】ただ1点、そもそも目標が低かったんじゃないかということについては、これは場合によっては推進部会そのものも、このサクセスクライテリアでよろしかろう、おやりなさいとこちらが言ったわけですから、そこは同罪かもしれないという気がするんですけども、

あるときに実験内容そのものをもう少しより高度なものに持っていくというチャンスはあったんじゃないですかと。いわゆる実施者側としまして、ブランクがあったときとか、それに対してのお答えがどうもなかったような気がするんですけども。

【JAXA(ジャクサ)(本間)】考えなかったわけではないんですけども、このプロジェクトの特徴としては、ARTEMIS とのコンパティビリティ、相手がありますから、自分だけで済まない。要するに、両方同時に変えなければできないという、ちょっと特殊事情があります。実際には ARTEMIS の方は我々より先行してものごとできておりますから、それに対して何ができるのかということという、衛星間通信のところはかなり自由度がない。

ただし、OICETS 単独で地上局に向けてのいろいろな実験というのは、いろいろなバリエーションがありますので、そちらの方はかなり工夫して、日本の地上局とか、いろいろなことをやっております。その辺は、繰り返しますけれども、国際的に見ても地上局にダイレクトに通信回線を確立したというのは OICETS が初めてでして、今、ドイツがいろいろと苦労してやっているぐらいです。

ですから、計画が中断したかどうかは、ハードウェアとしての OICETS の中身にはなかなかプロジェクトの状況とか、先ほどお話をしたように変えがたかったんですけども、プラスエクストラサクセスというふうに我々は御報告しましたが、そちらの方ではかなり工夫をして、先につなげるような道を開いたかなというふうに考えております。

【青江部会長】はい。ほかにいかがでございましょうか。今、御意見をいただいたわけでございますけれども、どうもこのレポートそのものにつきましては、大体これでよかったろうというような御意見だったかなと。若干の御希望をいただいたけれども、レポートそのもの

はこれでもってまとめるのはよかろうと言っていたような気がするんですけども、いかがでございましょうか。

それでは、そういう形でレポートとしましてはまとめさせていただきます。ただ、今日あったような、何かどうしても皆さん技術実証から次へということについて、やっぱり技術実証というものの性格からしまして、次へどうきちんと持っていくのか、その辺がやや分明的でないといいたいでしょうか、メーカと一体となって具体化していくといいたいでしょうか、技術をさらに次のステップへ持っていく、その辺、これは多分 OICETS だけの問題ではないと思うんですが、やっぱり JAXA(ジャクサ)が抱えている技術開発というものに対しての、やや本質的な疑問といいたいでしょうか、投げかけなんじゃないかと思うんです。その辺はきちんと受けとめていただく必要があるんじゃないかなという気がいたしますが、どうぞよろしくご意見申し上げます。ということで、これ自体につきましては、こういう形でまとめさせていただきます。どうもありがとうございました。

(2) その他

推進5-2に基づき推進部会評価に関するアンケート結果について事務局から説明があった。主な質疑は以下のとおり。

【青江部会長】 妥当と概ね妥当についての皆さんの考え方を紹介されているような状況でございましてけれども、もう1点、一つ御意見を交わしていただけますればと思うんですけども、この別紙、推進5-2の裏側でございまして、今の妥当、概ね妥当とはちょっと違う角度からの御意見で、7番目なんです。これを読ませていただきまして、私の受けとめ方が間違っていれば直していただきたいと思うんですけども、ここでの御意見は、一つは先ほどの OICETS も

そうなんですけれども、例えば OICETS の光の地上の技術というのものすごく進歩する。それで、宇宙のプロジェクトというのは5年超というふうな時間のずれといいたいでしょうか、そういうふうな一種のずれのようなものをどう見ながらプロジェクトの的確性というものを見ていったらいいのか。

その点が1点なんです、それともう1点、この7番目の御指摘はこういうことなんでしょうか。事前評価のときにお金を入れる数字が出てくるわけですが、その数字と、得られるベネフィットの相対関係をどう図れるんだろうかと。これは実は私もずっとこの事前評価のときに悩んでおるといいたいでしょうか、よくわからないんです。大体例えばこの前の「かぐや」を挙げますと550億です。それで得られるサイエンスの成果、これはどう550億とバランスさせて、これはいいですね、やりましょうというふうに事前評価として丸がつけられるのか。この辺になりますと、どうも数字との間のバランスがよくわからないと。どういうふうにものを考えていったらいいのかというのは、その辺も7番目の御指摘をいただいた御意見というのは悩んでいらっしゃる点のうちの一つなのかなと。私も悩んでおまして、よくわからないと。いわゆる普通の私企業における投資とベネフィット、利潤との関係のように、リターンがはっきりするような整理ができる、公益の分野におきましてはどうもできそうにない。それをどうというふうに論理的に整理していったらいいのか。

こんな御意見もありまして、その辺も全部含めまして、とりあえず皆さん方から御意見をいただいた結果がこんなところでございました。何か思うところがございましたら、どうぞ。

【澤岡特別委員】 今、部会長がおっしゃられたことで、近い将来この推進部会なのか、ほかの委員会であるのか、国際宇宙ステーションの評価がどこかでやられると思います。計画されてから23年、完

成すると思われた時期からさらに 10 年遅れましたので、非常に情勢が変わった中で、当初 3,200 億円と言われた建設経費が 6,000 億円以上と言われています。このあたりをどう考えるのか。今、御指摘のあったところに一つ一つ合わせていきますと、妥当、概ね妥当で済む話ではないなと感じ、非常に深刻な問題であると伺いました。

【青江部会長】 そうなんですよ。多分 ISS の評価というのは、今、非常に厳しく言われているわけですね。そのうちどこかの節目でこの推進部会で、それこそそのときというのは多分 1 兆円になっているだろうと思いますが、1 兆円の投資に対する事後評価をしないといけない。どう評価をするのか厳しいなと思っているんですけども、建入さん、何かありますか。

【栗原特別委員】 すいません。企業も基礎的な研究ですかね。事情が見えるかとわからないでやっぱり投資する将来のものもありますし、やはり何年後に製品化していくという研究ですかね、実用化の研究もありますので、その比率は幾らがいいかというのも多分難しいと思います。日本も世界第 2 位の経済大国になって、やはりこういう宇宙探査とか、科学的な研究に世界と共同してお金を投資するという責務かなというものがありますし、既に日本だけではやらないと。やっぱり月の探査とか、いろいろな探査というものを欧米と連携してやるとか、またもう一つは、国民の役に立つ衛星、アプリケーションとか、二つあるので、多分そこはまだ幾らがいいかというのは非常に難しいところだと思いますけれども、そういうことも必要かなと。

【青江部会長】 総論はおっしゃるといいますよね。

【栗原特別委員】 だから、具体的に妥当性というのは非常に難しい。

【青江部会長】 それで、お金の額が出てくるものですから、お金の額と

の間の相対で、どういうふうに価値を見出していくのか。特に上がったりますと、どう考えるのか。ここまできたプロジェクトをここで本当にやめてしまう、そうすると、今までのやつは全部どぶに捨てます。ですけれども、これから先やろうとすると、もうプラスこれだけ要りますみたいな話になってくると、もっと複雑と。そんなところでございますが、何かありますか。

【建入特別委員】 これは私が出させていただいた感想なんですけれども、やめることも必要な時代もあるのではないかなという感じがします。今、東京都の銀行の問題も出ておりますし、とてもいい事例だと思うんです。かなりの金額が動くわけなんですけれども、ただ、それと同時にここにも書きましたけれども、やっぱり宇宙開発というのは先行投資なわけですよ。その辺をどう割り切るかというところが難しいかなと。

【青江部会長】 悩ましいですね。

【建入特別委員】 はい。

【水野特別委員】 これは私というよりも、むしろ事務局や、あるいは文部科学省の方々にお話しいただいた方がいいのかもしれませんが、国の予算を使うということはどういうことなのかと。私が思いますに、宇宙開発というのは科学的な知見を得るとか、あるいは将来の産業の種を確認するとか、あともう一つには人材の育成というのがあると思うんです。ですから、先ほどプロジェクトをやめる、やめないといったときに、例えばプロジェクトをやめると、例えばどうしても数百億むだになるというお話があったんですけども、僕はそうでもないと思うんです。やっぱり人が育っているわけですよ。というのが一つ。あともう一つは、そのお金の妥当性を、例えば 500 億投資するのに、最近の例でいうと Bepi Colombo のサイエンスだとか、あるいは GX ロケットの推進系だとか、あるいは、今、

評価した実用に結びつけるような技術試験衛星、それぞれ性格が連うと。ここが悩ましいところだと思うんです。いろいろ申し上げたんですけれども、最後はやっぱり国民の税金を仮に500億としたときに、500億これだけ投資しました。皆さん、いいですね。国民の皆さん、わかってくれますよねということが一番大事な事じゃないのかなという気がします。

【宮崎特別委員】 私はコメントというか、これに関してはやはり事務局で、あるいはどこか別のところで、日本とか主要国のこういった宇宙開発に関するベンチマーキングみたいなことをもしかしたらもう行っているのかもしれませんが、もしも行っていないければ、例えば衛星開発にどのくらいの時間がかかっているのか、どのくらいのコストがかかっているのかとか、あと「かくや」に相当するようなプロジェクトはほかの国ではどのくらいお金がかかっているのか。あと、経済の波及効果です。例えば宇宙開発で開発された研究成果が一般の産業界でどのように普及して、製品とか、いろいろなプロセスで使われているのかどうか。そういう調査というか、そういうこともすればいいんじゃないかと思うんです。

【青江部会長】 多分経済の波及効果というのは、やってみるとすごく少ないでしょうね。

こんなところでございまして、いずれにしても、先ほど申し上げましたように、この推進部会の評価の仕方というのは、方法論につきましては、もういつでも御意見を言っていていただいて、リファインしていただくことは必要なんじゃないかと思っておりますので、また随時よろしくお願い申し上げます。

本日はとりあえずこんなところでございまして、何か御連絡いただくことはありますか。

【瀬下参事官補佐】 今後の推進部会の計画につきましては、とりあえ

ず今年度は計画がございませんので、来年度以降になるかと思えます。また別途御連絡いたします。

それから、参考5-1で、第4回推進部会の議事録を載せております。これは、メールで確認させていただいておりますので、もしよろしければ、(案)をとらせていただきたいと思います。

以上です。

【青江部会長】 ということでもちまして、本年度は大体これで推進部会の活動はとりあえず終わりのようでございます。また新年度になりますれば、新しいプロジェクトをスタートしたいということが上がってくると思いますので、また夏頃かなと思いますが、よろしくお願い申し上げます。

本日はどうもありがとうございました。

了