

**宇宙開発委員会推進部会  
GX ロケット評価小委員会(第 8 回)議事録(案)**

1. 日時 平成 20 年 6 月 30 日(月)14:00～15:50
2. 場所 東海大学校友会館 阿蘇の間
3. 議題
  - (1) GX ロケットに関する評価について
  - (2) その他
4. 資料
  - 資料 8-1 各国の中型ロケット等に係る動向
  - 資料 8-2 審議経過報告(平成 20 年 5 月 29 日)中の「4. 今後検討が必要な事項」の検討状況について
  - 参考資料 8-1 GX ロケット評価小委員会(第 7 回)資料 7-1 追加資料
  - 参考資料 8-2 GX ロケット評価小委員会 審議経過報告(第 6 回推進部会(平成 20 年 6 月 20 日)提出版)
  - 参考資料 8-3 GX ロケット評価小委員会(第 7 回)議事録(案)

5. 出席者

**【宇宙開発委員会】**

主査	池上徹彦
委員長	松尾弘毅
委員	青江 茂
委員	森尾 稔

特別委員	澤岡 昭
------	------

特別委員	高柳雄一
特別委員	中須賀真一
特別委員	田中俊二
特別委員	棚次亘弘
特別委員	新岡 嵩
特別委員	八坂哲雄
特別委員	米倉誠一郎

**【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宇宙国際協力企画官	阿蘇隆之
文部科学省研究開発局参事官付参事官補佐	宅間裕子
文部科学省宇宙開発利用課長	中川健朗

**【説明者】**

独立行政法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)	
理事	河内山治朗
LNG プロジェクトマネージャ	今野 彰
経営企画部長	秋山深雪

石川島播磨重工業株式会社(IHI)

取締役 航空宇宙事業本部長	斉藤 保
---------------	------

理事 航空宇宙事業本部宇宙開発事業推進部長	川崎和憲
-----------------------	------

株式会社ギャラクシーエクスプレス(GALEX)

代表取締役社長	近田哲夫
---------	------

6. 議事内容

**【池上主査】** それでは、時間が参りましたので、第 8 回 GX ロケット評価小委員会を開催したいと思います。

本日は、皆様お忙しいところ、お集まりいただきまして、どうもありがとうございました。

本日の議題は、GX ロケットに関する評価でございますが、審議に入る前に、事務局から配付資料の確認をお願いします。

【阿蘇企画官】 それでは、資料の確認でございます。

お手元に、資料 8-1、各国の中型ロケット等に係る動向、資料 8-2、審議経過報告中の「4. 今後検討が必要な事項」の検討状況について。それから参考資料 8-1、GX ロケット評価小委員会の資料 7-1 の追加資料、参考資料 8-2、審議経過報告。こちらは第6回の推進部会に提出したものでございます。それから参考資料 8-3、第7回の議事録となっております。どうぞ御確認ください。

【池上主査】 それでは、早速議事に入りたいと思いますが、今日は二つ資料が出ております。それについて説明の後、皆さんの御意見をいただきたいと思っております。

おそらく、今日それほど時間がかからないと思っております、そういうこともございまして、企業側のご意見を、これは感想でも結構でございますし、あるいは思いでも結構でございますので、御披露していただきたいと思っております。実は事前にそのことはお願いしてございませんで、即興という形になりますが、よろしく願いいたします。

その前に、参考資料 8-1 ですが、これについて、JAXA の方からちょっと内容について、さらっと二、三分で説明していただけますか。

参考資料 8-1 の世界の非静止衛星商業打上げ動向(低軌道、太陽同期軌道等)です。

【JAXA(秋山)】 参考資料 8-1 でございます。

表紙をめくっていただきまして、1 ページでございます。こちらの資料につきまして、前回、御説明をいたしております。その際、席上、この資料につきまして、これは前回の小委員会の直前に入手したものでございましたので、ちょっと説明が足りませんで、その後、委員の方々には補足説明資料ということで、事務局を通じまして御提出をさせていただきました。

補足説明資料、2 ページからでございますけれども、タイトルにございますように、2008 年から 10 年、アメリカの連邦航空局の商業衛星の打上げ予測でございます。特にこれは非静止衛星の商業打上げ予測でございます。

2 ページは衛星のそれぞれの分野別の打上げ予測。これは衛星の数でございます。

3 ページでございますが、ただいまの衛星を打ち上げるロケットのほうの予測でございます。前回も申し上げさせていただきましたが、衛星を何機かでまとめて、衛星数機をロケット 1 回で打ち上げることのために、打上げ機数は大分衛星の数に照らして少なくなってございます。

4 ページが、この 10 年間に打ち上がります衛星とロケットの分野別の分布を御説明した表でございます。左側の方を見ていただくとよくわかるかと思いますが、通信といった分野、例えば「イリジウム」、そういった代替機でかなりの機数が予測されておるわけでございますが、実際の打上げになりますと、通信の方の衛星打上げというのは 5 分の 1 程度でございまして、むしろ宇宙科学とか技術実証の方が打上げロケットとしては多い、こんなような形になっておるかと思っております。5 ページは、その御説明でございます。

なお、参考で、非静止の通信衛星、「イリジウム」とか「グローバルスター」「オーブコム」、そういったものを参考資料としておつけしてございます。

雑駁でございますが、以上でございます。

【池上主査】 ありがとうございます。

何か特別委員の方から御質問ございます？

【棚次特別委員】 10年間ですね？

【池上主査】 これは2010年じゃないんですね。今後10年間ですね。

【JAXA(秋山)】 申し訳ございません。今後10年間でございます。済みません。

【池上主査】 よろしゅうございますか。

それでは、早速ですが、資料8-1に戻りたいと思います。

資料8-1に基づきまして、JAXAより各国の中型ロケット等に係る動向についてということでもとめてございますが、説明をお願いいたします。

【JAXA(今野)】 資料8-1に基づきまして、JAXAの今野の方から説明させていただきます。

本資料は、大体ファクトベースでもとめてありまして、極力そのソースについては記載しております。

それで、まず1ページをお開きいただけますか。1ページは米国の動向について表に示してございます。これは小型、中型、大型の打上げロケットについてのいろんなロケットをリストアップしたもので、現在運用中のものから開発中のものまでございます。

資料で青い網かけをしてありますのが開発中のものございまして、アメリカは大中小の人工衛星をそれぞれ打ち上げる

ロケットを数多くそろえていて、柔軟に対応しているというのが現状でございますが、アメリカの政策といたしまして、1ポツに書いてございますが、2005年1月に米国の宇宙輸送政策というのが発表されておまして、その中で、政府系の中型・大型の衛星の打上げは基本的にEELVを使用するという方針を掲げています。EELVというのは、2ポツに書いてございますが、ロケットの種類でいえば、Atlas Vシリーズと、Delta IVシリーズをともにモジュール化したステージで、それクラスターすることによって、大型衛星ですが、重量級から超重量級まで打ち上げる打上げ機をラインアップするということで、表の中では、黄色に網かけしているものがそれに相当するものでございます。

もう一つ、アメリカの政策といたしまして、民間ロケットの開発を支援するプログラムがございまして、大型ロケットについては、NASAがCOTS(Commercial orbital Transportation Services)というプログラムの中で民間のロケット開発を支援しております。それから、米軍は中・小型ロケットについて、Operationally Responsive Space Programというプログラムの中で支援しているという現状でございます。

2ページに行ってくださいまして、EELVの概要を示してございます。Atlas Vロケット系列とDelta IVのロケット系列がありまして、基本形態から超重量級まで打ち上げられるような、それぞれに打上げ能力をそこに示してございますが、こういうものでございます。

もともとこのEELVプログラムというのは、民間の自己資金の投資と米空軍からの資金の両方の供出で開発されておりまして、その目的は米国の確実な宇宙への輸送手段の確保というのが目的でございます。それぞれの系列で、Atlas系列はロッ

キード・マーチンが出資、DeltaIV系列はボーイング社が出資ということで開発したものです。

当初は、このロケットによって打上げサービスの市場に参入して、その競争力を強化するという目的も大きな目的の一つとしてあったんですが、人工衛星の打上げ市場の冷え込みという状況で、主に現在は政府関係ミッションが主体となっております。また、2003年に新たな政策の中で多額の補助金が産業基盤の確保ということを目的に投入されているのが現状でございます。

今、EELVの説明をいたしました、中型ロケットの現状、アメリカはどうかと申しますと、3ページに中型ロケットについて示してございますが、1ページに戻っていただきまして、中型ロケットは2種類そこに記載してございます。中型ロケットで現在運用されているものはDeltaIIというロケットでございます、それ以外にオービタルサイエンス・コーポレーションがTaurus2という中型のロケットを開発中ということで、現在運用中のものはDeltaIIの1種類ということになります。

3ページに戻っていただきまして、1ページに示しました、政府の人工衛星は基本的にEELVを使用するという、その政策に従いまして、米軍はこの中型ロケットの主力でありますDeltaIIを使用しないということになっております。また、DeltaIIの維持・保全費の負担の打切りを決定しております。

それに伴いまして、このDeltaII1機の打上げ費用が高騰して、NASAも今後、打上げをEELVに移行するという報道が、「スペースニュース」の2007年8月に見受けられます。DeltaIIのこういう状況に伴いまして、ULA社も現在、今後の対応を検討中ということ聞いてございます。

また、「アビエーション・ウイーク」の2008年の記載によりますと、NASAもいわゆるCOTSプロジェクトとして、宇宙ステーション補給を目的にTaurus2を支援しているわけですが、そのTaurus2を惑星探査にも使用することを期待しているという記事がございます。以上が、米国の中型ロケットの状況でございます。

【池上主査】 COTSについて、もうちょっと説明していただけますか。

【JAXA(今野)】 COTSというのは、宇宙ステーションにアメリカ側で物資を補給するもの。今は国際協力で、ロシア、ヨーロッパ、それから日本で、日本だとHTVで物資を補給するということになっていますが、アメリカ側としては、民間のロケット開発を支援して、それが運用できれば、それを使ってISSに物資を補給するという、民間の開発プロジェクトを支援しているということでございます。

【池上主査】 シャトルが2010年で終了になるので、その後。

【JAXA(今野)】 後。

【池上主査】 シャトル終了後の輸送、荷物をISSへ運ぶのを民間で開発しろよと、こういう提案をしたのがCOTSである、こういうことですね。

【JAXA(今野)】 はい。

4ページを見ていただきまして、4ページは中型ロケットの欧州の動向でございます。

下に欧州で運用または開発しているロケットをリストアップしておりますが、やはり大中小のロケットでもって、大型から小型までの人工衛星をギアナ宇宙センターから打ち上げるということで、効率的に打ち上げる打上げ体制の構築を目指しております。

それで中型に関しては、今あるのは Ariane 5 で何とか対応しているわけですが、これを見ていただくとおわかりですが、非常に打上げ能力が大きくて、デュアルだけじゃなくて、三つも四つも打ち上げないといけないという状況でございまして、現在、中型衛星用を打ち上げるロケットとして、ロシアと共同で Soyuz STK という GTO で 2.8 トンの打上げ能力を有するロケットを開発中でございます。

中型に関しては、今、小型として、イタリアを中心に Vega というロケットを開発しているんですが、その改良型によって中型クラスまで拡大するという計画も検討中のようでございます。

5 ページを見ていただけますか。

5 ページは中型におけるロシアの動向というものを示しています。表は大中小の衛星を打ち上げられる、ロシアも大から小まで、いろんなロケットを運用し、かつ開発中であるということです。

中型に関しては、現在、Soyuz U というロケットを運用しておりますが、Soyuz STK というロケットを欧州と共同でギアナ宇宙センターから打ち上げられるように開発中でございます。

もう一つ、ロシアは今、新しいロケット、それは中量級から重量級までの衛星を一つのロケットでカバーするという Angara ロケットというのを開発中でございます。

6 ページに、その概要を示してございますが、最近、ずっと情報が途絶えていたんですが、2008 年 4 月に、この Angara の開発状況というのが「ノボスチ通信」で記事が見受けられまして、2011 年の初めに軽量級の試験飛行を行い、同年末には重量級を打ち上げるといふ計画を発表しております。

7 ページに中型のロケットのコストの議論が、今までいろいろ

なされてきていますが、ファクトベースでいろいろ出典を明らかにして、記載がはっきりしているものについて、グラフに 7 ページに示しました。大体 60 ミリオンを中心として、ある幅を持って、そういう打上げ費用だという記載がございまして。

もう一つ、実は 3 ページの「スペースニュース」の記載で、いわゆる値段が高くなってという話がございましたが、その価格というのが Delta II で、NASA が提示を受けた価格というのが 120 ミリオンぐらいのところにある価格でございまして、この出典は「スペースニュース」でございまして、米軍の撤退によって価格が上昇ということのようです。

以上です。

【池上主査】ありがとうございました。

ちなみに 7 ページの図の中で、GX ロケットシステムが狙っているのは 2 トンのところということですね。

【JAXA(今野)】はい。

【池上主査】このデータというのは、公表されたもの。

【JAXA(今野)】はい。そのために出典を明示しています。

【池上主査】わかりました。

御質問等を承りたいんですが、どうぞ。

【棚次特別委員】一番最後の 7 ページなんですが、Delta II が米空軍の撤退により価格が上昇とあります。これは今までは米軍が補てんしていたから安かったということですか。なぜ上昇したんですか。

【JAXA(今野)】まず、米軍が使わなくなったということで、新たに買う場合に数が減るとあると思います。もう一つは、やはり維持・保全費を打切りということで、それを決定したこと。

【池上主査】そうしますと、アメリカの科学衛星は Delta II で随分上げ

てきてますよね。そちらの方も値段が上がるということですか。

【JAXA(今野)】 今あるものは多分上がらないと思います。既にでき上がっているものは。今度、新たにラインを起こして、また作るということに関して高くなるということだと思います。

【池上主査】 在庫品があるうちは従来価格。

【JAXA(今野)】 そこまでよくわからないんですが、多分そうじゃないかと。

【池上主査】 わかりました。

どうぞ。

【新岡特別委員】 米軍が Delta II を使わなくなった理由は何ですか。

【JAXA(今野)】 それは国の政策で、ガバメントの衛星は EELV を開発したので、それを使っていくということが基本にあります。

【池上主査】 どうぞ。

【森尾委員】 すいません。7 ページの表というのは、結局、2 トンから3 トンぐらいのものは80 ミリオン以下ぐらいの打上げコストが世間相場であるか見ていいということでしょうか。

【JAXA(今野)】 評価は差し控えたんですが、いろんなデータを集めると、そういう傾向になっているようだと。

【森尾委員】 もう一つは、アメリカとかロシアの最近の動きというか、過去数年間の動きは、大中小というのはモジュール化というか、ロシアの Angara の例とか、アメリカのモジュール化の例から見ると、同じようなものをクラスター化して、大中小を構成するか、今、日本が考えているように、小は固体で、中は今議論しているところで、大は H-II でと、全く違うものをそれぞれ用意するというの最近の傾向ではないと思えるんですけど、その辺はいかがなんでしょうか。

【JAXA(今野)】 その小というターゲットにもよるんですが、小につい

ては、必ずしも小まで兼ねるとするのはなかなか難しい状況じゃないかと思います。それで中、大については、いろんなステージを変えていくとかいうことで、できるだけ共通化して組み合わせていくという流れにはなっているようです。

【池上主査】 今の森尾委員の最初の質問に関連するんですが、アメリカの場合ですと、商用ロケットの打上げは、国が直接やっているのではなくて、ULA とか、あるいはシーローンチ社が、あくまでも打上げサービス提供会社としてやっています。仕入れるロケットの値段がこうなっているということになるんですか。それともシーローンチ社、あるいは ULA 社がこういう価格で提示しているということなんですか。

【JAXA(今野)】 コマーシャルの価格というのは、契約者当時の秘密保持事項の対象になっていて、あまりわかりません。

それで、今ここで、例えば Delta II の価格を示してあるのは、政府だと、それが公表されますので、NASA が実際に調達して、それが公表されている価格を示しているということです。

【池上主査】 そうすると卸売価格？ いずれにしろ、最終的にはロケットのサービスをする会社がいろんなことを考えてプライスは決めているということなんでしょうね。

【JAXA(今野)】 ええ。そうだと思います。

【青江委員】 小売価格。これ、具体的な調達価格。

【池上主査】 いや、私が申し上げたのはそうじゃなくて、実際に商用衛星の打上げというのは民間の会社がやっているわけですよね。その会社が、多分こういう値段で入れて売るんじゃないですかと。

田中さんの方から先に。

【田中特別委員】 この 7 ページのチャートなんですが、今、議論で

すと、商業市場における打上げコストということで御紹介されていますけれども。

【JAXA(今野)】 いえ。ここは明確に NASA の情報ですので、商業市場のは全くわかりません。

【田中特別委員】 そうですか。

例えば、こういうコストのエスティメートの中に、官の支援だとか、結構いろいろな、ロケット本体だけではない要素もかなり含まれているんだらうと思いますので、なかなか、この……。

【JAXA(今野)】 はい。それはこの同じ Delta II で、これだけ値段が違うというところに具体的にあらわれていると思います。

【池上主査】 アメリカでは軍で開発したものを、冷戦の後に出てきたデュアルユースの中で民間でも使うのであればどうぞということになっていますが、当然、卸価格というのは国の援助があるかないかで随分変わってくるということではないですか。

どうぞ。

【米倉特別委員】 先ほどの森尾委員の質問に係るんですけれども、2 ページのモジュラー化というのは非常におもしろいアイデアだと思うんです。多分、今まで単発的に開発してきたものをモジュラーにして組み合わせることで開発コストを下げる。最小モジュールはどれを設定しているのかというのが質問です。

二つ目の質問は、技術革新というのは、ものすごいスピードで変化しますから、この種のことが世界の潮流、すなわちモジュラー化でコストを減らすことであるならば、大中小を別々の形で開発するというのは、1 世代古い技術革新のような傾向だと思いますが、その辺はいかがでしょうか。最小モジュール単位の、4.5 というのは、どこに位置づけられるのかを教えてください。

【JAXA(今野)】 4.5 というのは。

【米倉特別委員】 2 ページの一番左の細い部分が 4.95 トンとか 4.3 トンと書いてありますが、これが最小単位のモジュールだということでしょうか。

【JAXA(河内山)】 最小単位のモジュールです。それが大型の一番低いところになります。

【米倉特別委員】 大型の最小単位の。

【JAXA(河内山)】 先ほどちょっと説明の仕方が悪かったんですが、どういうターゲットをねらうかという、その戦略が一番重要なんです。一番小さいやつをどこにするかと。もう一つは、その幅を全部カバーする幅を作るときに、モジュラー化の基本は、なるべく少ない範囲でカバーできるようにするという形で、どこを対象にしているかということです。基本的には、このモジュラー化は、さっきの Angara も同じなんですけど、小型ロケットから大型まで全部をモジュラー化するというものではありません。それはなかなか無理な話でありまして。【米倉特別委員】ということは、最小単位は、右側の方はミディアムと書いてあるんですが、今のお話を聞くと、Atlas の方は大型化の……。

【JAXA(河内山)】 Atlas と Delta IV については、大型の一番小さいところに。

【米倉特別委員】 ところから大きいところ。

【JAXA(河内山)】 そうです。

【米倉特別委員】 なるほど。わかりました。

【JAXA(河内山)】 そういうレンジの合わせ方でモジュラー化を考えています。

【米倉特別委員】 Delta は、一応ミディアムと書いてあるんですが、これは中ではなくて、大型の中という。

【JAXA(河内山)】 大型の中ということです。

【米倉特別委員】 了解しました。

それは、もう一つ言うと、小型とか中型とか大型の範囲というのを横断的にというのは、不可能な考え方。

【JAXA(河内山)】 それは幅が違い過ぎる場合には、無理にやると、ものすごい数を作ることになるんで、それはあまり得策ではないということで考えられています。

【池上主査】 補足があったらどうぞ。

【JAXA(今野)】 アメリカは、かなり大きい部分をターゲットにしてモジュラー化をしています。ところがロシアは、もう少し後で物事を考えたので、この Angara というのは、むしろ中型を基本にして、それで大きくしていくというようなコンセプトじゃないかという具合に思われます。

【米倉特別委員】 質問なんですけど、モジュラー化というのは、コンピュータ業界でも自動車でもかなり進んでいるんですけど、宇宙開発でも同じような傾向にあるのでしょうかということと、もう一つ、大型をベースにモジュラー化をやると、かなり安いコストで広範なカバーができるので、その大型を使いながら中型の目的、要するに、輸送における中型をやる。例えば、日本で言うと H-IIA ですか。あれがモジュラー化が進めば、中型をあえて作る必要もなく、はるかに安いコストで使えるという可能性はあるのでしょうか。

【JAXA(河内山)】 検討の仕方をそうやって考えれば、可能性はあると思います。

【米倉特別委員】 傾向はどうですか。モジュラー化の。

【JAXA(河内山)】 傾向は、モジュラー化というのは、かなり傾向としてはあって、その基本的な単位を、一番小さいのをどこで作る

かと、どういう幅で作るか、これが一番重要なんです。これが戦略で、それをよく考える必要があります。

もう一つは、一番最小の単位を、どれだけいいものを作れるか、これが一番難しいんです。最小の単位をどれだけ軽くて性能よくて安いものを作るかというところ、なおかつ信頼性の高いものを作るかというところが、これからの技術の課題だと考えております。

【米倉特別委員】 ありがとうございます。

【池上主査】今の米倉特別委員のご発言、モジュール化で、できるだけ安いものを作ろうと。昔は大中小それぞれ1本でやってきた。多分、その方が一番効率がいいのかもしれませんが、それじゃ、産業界の方がもたないということで、できるだけエレメントを最小限度作って、組み合わせによって、小が中に化けたり、中が大に化けたり。そういうような発想で、むしろこれは企業努力でやっているように見える。

【米倉特別委員】 いや、そういう方向が、ほかの産業界でも、きっとそういう方向で来ていますから、宇宙開発もそうであるならば、これは非常に重要なヒントかなと思いました。

【中須賀特別委員】 今のは、衛星の世界では、どんどんそういう検討が進んでいまして、アメリカなんか、先ほど出た ORS の世界では、ミッション。ミッションというのは、主として偵察等のミッションですけれども、ニーズが起こったら、例えば、1週間ぐらいで組み立てて打ち上げられるような、そのためにはモジュール化したものを用意しておいて、あとはプラグインで組み合わせて打ち上げるというような、そういう発想も出てきています6こで言う Falcon。Falcon も2種類あってややこしいんですけども、空軍なんかのやっている Falcon だと、それに対応したロケ



ットを作りましょうということで、非常にクイックに打ち上げられるロケットだというようなことで、衛星の世界では、随分そういう意味ではモジュラー化は進んでいるという状況でございます。

ちょっと補足といいますか、打上げロケットで、ロシアなんか入っていますけれども、旧ロシアの宗主国の中で、随分ロシアから技術を受け継いでいる国がありまして、例えば、ウクライナですね。ウクライナがすごく頑張っています、シーローンチのゼニットを提供しているユジノエという会社があるんですけども、中型のロケット、今、サイクロン 4 というのを作っておりまして、2010 年打ち上げる予定で、低軌道が 5.3 トンで GTO が 1.6 トンだと思いますけれども、そういうロケットです。

それからゼニットとサイクロン 4 の間にあるマヤックというロケットを今開発中ということで、そこも、だから大きいゼニットからマヤック、サイクロンという、大型、中型、小型とラインナップをそろえようとしているので、そういう国が結構これから出てきます。

あとはインドが今、PSL-V と GSL-V を打ち上げて、それから中国ですね。韓国はちょっとわかりませんが、だから、ちょっとここに載っていないところでも、随分いろいろ出てきているなということだと思います。その辺、情報だけ提供させていただきました。

【池上主査】 ありがとうございます。

ほかに何か御質問。どうぞ。

【棚次特別委員】 確かにモジュラー化というのは、コストの面ではいいんですけども、信頼性が大前提だと思います。要するに、一つハードウェアに不具合が生じると、すべてが止まってしまうということがあります。アメリカのように、Atlas と Delta とい

う 2 系統あり、2 系統あるところでモジュラー化すれば問題ありませんが、モジュラー化の危険性は考えておく必要があると思います。一つ壊れると、すべてが止まってしまうと。それから各モジュールの信頼性が大前提ですが、そこをどうクリアしていくかということだと思います。モジュラー化によって同じものを数たくさん打てば信頼性は上がりますし、たくさん作れば信頼性が上がることもありますので、これはモジュラー化の効果だと思います。しかし、国として輸送系を維持する場合、やはり一つのモジュールで全部をカバーするとなると、こういった危険性が出てくるということも考慮しないといけない。

【池上主査】 ありがとうございます。

あと、これ全体見ますと、少なくとも新しいロケット開発というのは、基本的には国が投資しているというふうに考えてよろしいわけですね。アメリカも基本的には国がロケット開発は最初投資する。

【JAXA(今野)】 どちらかという、従来は完全に国が 100% 投資しているということだったんですが、アメリカなんかですと、一部民間が負担して、国も負担するという形の形態が出てきているということです。

【池上主査】 それはエンジン開発についても同じことが言えます？ エンジン開発については、基本的には国がやっていますよね。

【JAXA(今野)】 エンジン開発は国だと思います。

【池上主査】 できたものを組み合わせてやるというようなときは、これは民間が分担……。

【JAXA(今野)】 ただ、あくまでも COTS のような、民間主体でスタートして国が支援している部分のエンジン開発は民間がやってい

ます。

【池上主査】ただ、これは非常に厳しくて、例のオービタルサイエンス・コーポレーションは、市場から金を集めることができなくて、契約を解除いたしましたよね。

【JAXA(今野)】それはキスラーですね。キスラー社はそれで最初COTS にアプライしていたんですけど、金が集まらなくて、それでいわゆる要件を満たさないということで落ちましたという記事がありました。

【池上主査】わかりました。

民間がやるということについては、そういうリスクがあって、民間の資金が調達できない場合はやめざるを得ないということが起きてくる。

【棚次特別委員】もう少し言いますと、調達できなかったんじゃなくて、調達できたんですが、その資金が米国外だったからダメになったんです。要するに、中東の資金が入っていたんです。アメリカの方針として、半分以上は米国内から調達するというのが基本にありましたから、米国内から半分以上調達できなかったのも、ダメになった。金額としては、全額到達できていたと聞いています。そういう事情もあります。

【池上主査】わかりました。国際的なマーケットメカニズムと、ほかにいろいろセキュリティの問題があって、そういうことが起きた。

【相次特別委員】そういうことです。

【池上主査】ほかに何かございませんか。

もし、ございませんようでしたら、この資料は今後ロケット開発を議論する上で、参考になると思いますので、説明をしていただきました。

それでは、次のテーマに移りたいと思います。

資料8-2は、前回ここで御審議いただいたものを、経過報告という形で、この親委員会である推進部会の方に報告をしたものです。その中に、今後の検討が必要な事項というのがありましたが、それを受けまして、JAXA の方で、現時点での見解をここに取りまとめたものでございます。

推進部会に上がった資料につきましては、参考資料 8-2 にGX ロケット評価小委員会審議経過報告というタイトルで配布しております。

それでは、JAXA の方から説明していただきたいと思いません。

【JAXA(秋山)】ただいま資料につきまして御紹介がございましたが、1 ページのところに書いてございますように、前回、こちらで、「今後検討が必要な事項」、ここについて検討を進めることが必要だとされたことにつきましての現時点での検討状況の御報告でございます。

2 ページのところでございますが、少し文章の体裁につきましては変えてございますが、今後検討が必要な事項そのままを左側のところに書いてございます。

まず、(1)プロジェクトの目的のところでございます。

ここでの要検討事項といたしまして、真ん中辺でございます。プロジェクトの意義というのは「LNG 推進系の飛行実証」と「GX ロケットの開発による民の事業化の支援」が国の取組みの目的になるねと。これに関しまして、次の点を明らかにしなさいということで、国が支援を行う理由としては、H-IIA に比し有意に安価な輸送手段が用意されること、それから事業化による産業の創出・活性化、この2点について現時点でどうなのか。また、H-IIA の代替の輸送手段が用意されることについては

どうか。もう一点は、今後必要とされる開発コストをいろいろ御検討いただいているところでございますが、これを考慮して、現時点で推進系技術の獲得、あるいは米国技術の導入についてどう考えるのかでございますが、これは審議を受ける JAXA がお答えするというのは、ちょっと重たいことございまして、JAXA 側の検討状況としては、空白にさせていただいております。

その次も同様でございますが、開発コスト、今後最も安いケースでございますが、成果に見合うものかということにつきましても、検討状況は空白とさせていただいております。

【池上主査】 すいません。このケーススタディーですよね。四つのケースについて、JAXA がこれだけの開発費が今後かかるだろうということを提示してくれました。それについて我々が判断しなければいけないんですが、そこでは金額が上がっているのですけれど、それらが成果に見合うものかどうかという判断は、むしろ本委員会ではないかというのが JAXA のコメントですね。

【JAXA(秋山)】 いや、こちらじゃないかというような、そんな失礼なことではなくて、審議をいただく JAXA がお答えするというのは非常に重たい質問であるということでございます。申し訳ございません。

次の 3 ページ、プロジェクトの目標でございます。

左側でございますように、我が国として保有すべき中型ロケットに期待されている能力・機能を明確にすべきだと。

これに対します JAXA の検討状況でございますが、現在、JAXA が開発を計画しております災害とか地球観測、あるいは測位、宇宙科学分野の衛星があるわけでございますが、今後、

小型、中型、大型の 3 つに分極化していくんだろうと考えてございます。そのうちの、しからば中型はどの規模かと申しますと、例えば、現在検討中の地球観測衛星などでは、地球周回軌道に 2 トン前後の規模といったものを考えてございます。

それから、どんな中型ロケットとして能力とか機能を備えるべきかでございますが、これは一般論で申し訳ございませんが、打上げ手段として選択する上では、やはり H-II より柔軟かつ効率的に対応できること、それから打上げ失敗ございまして、1 年 3 ヶ月ほど H-II の打上げが止まったときがございまして、限定的ながら代替の輸送手段というものがあればいいな、そういうことはもちろん考えておるところでございます。

2 番目でございますが、LNG 推進系の飛行実証という観点で、2 段エンジンの性能が試験機 1 号機の段階では打上げ能力が約 75 キログラム程度低下することが見込まれるが、これはどうなんだ。これでございますが、右側でございますように、第 4 回の小委員会で御説明させていただきました。恐れ入ります。この赤い資料でございますが、その小委員会の資料の 4-2 の私どもの御説明で、打上げ能力回復策というのを御説明しております。この 10 ページでございます。そこでは LNG タンク設計圧力の最適化により、目標として、打上げ能力の回復量約 50 キロ、あるいは気蓄器数量の削減約 40 キロ、そういったことで能力を回復するというのを計画中でございますという御説明をしているところでございます。回復可能と考えております。

それから GX ロケットの支援という観点で、特に後段でございますが、日本打上げの場合、1.4~2.5 トンと見込まれるが、これは妥当なのかということでございますが、日本打上げの場

合の打上げ能力、これは中型衛星の打上げとして従来使っておりまして M-V ロケット、固体でございましたが、この打上げ能力は上回っているということで、科学衛星とか小型の地球観測衛星などにも対応可能だと考えております。

それから、この打上げ能力 1.4～2.5 トン、米国打上げ、すいません、3.1 トン～3.4 トンでございますが、これにつきましては、現在、具体化・詳細化を検討しようとしているところでございまして、その妥当性につきましては、検討作業を進め、明らかにさせていただきたいと考えております。

4 ページ、開発方針のところでございます。

審議経過御報告のところでございますが、検討事項として、開発方針について、民間の要望を踏まえ、JAXA としての対応案を明確にすべきでないかとございますが、これは第 6 回の小委員会で米国打上げ、それから国内打上げで A から D の 4 つの対応案を検討ケースとして御報告させていただいたところでございますが、これにつきましては、これをもとに民間と共同で検討を進めるということで明らかにしていきたいと考えております。

それから、そのうちでも、特に米国打上げの場合でございます。国が実質的な開発主体となったときに、米国打上げのために必要となる、いろいろな手続があると御説明したところでございますが、スケジュール、そういったリスクをどう考えるんだということでございますが、日本で開発しアメリカで打ち上げるというのは初めての開発形態でございます。その潜在リスクというのはいろいろ考えるわけでございますが、早期にリスク管理を含む開発の実施体制を確立していきたい。今回の見直しの中で、いろいろ、これまでの経緯を踏まえ、反省事項を取

り入れて、新たなパートナーシップ、役割とか責任分担でございしますが、これを明確にすることが今後の作業にとって必要不可欠と考えてございます。

次でございます。Atlas V の 1 段を用いて、米国企業が打上げ主体になって米国で打ち上げる。それで日本のロケットと言えるのかという検討事項につきましては、JAXA がお答えするには重いということで、これも空白にさせていただいております。

それから、JAXA が開発主体となったロケットを米国から打ち上げる場合、条約のもとで、日米両国がともに第三者賠償責任を負うことになると考えられるが、あらかじめ政府間整理が必要なのではないか。また、日本政府による打上げに係る安全確保上のチェックが必要となる場合は、その実効性につき検討が必要ではないか、こういう御課題に対しましては、この米国打上げという新しい取組みに伴いまして、第三者損害の取扱い、あるいは安全確保上のチェック、こういった JAXA だけでは対応が困難な問題がございまして、これらについて、具体的に詳細に検討が必要と考えているところでございます。御報告したとおりでございます。

それから、打上げの安全確保上のチェックを行うときに、米国に技術情報を開示する、それは問題ないのかでございしますが、これにつきましては、開示が必要となりますのは、設計・製造情報の非常に重要な内容そのものではなくて、例えば、Atlas V とのインターフェース情報、あるいは安全確保に最低限必要な情報と考えております。これらにつきましては、当然ながら輸出管理上の手続を経まして、許可をいただいて、開示するものでございますので、問題とはならないんではない

かと考えております。

次のページ、5 ページでございます。

実証試験機の2機の打上げ終了後の事業について、事業は民間で責任を持つということだが、国内で射場がない状況になるんだが、それでよいのか。総コストを見ると、かえって経費がかさむのではないか。

国内射場の整備の時期等につきましては、ケース A から D の対応案を踏まえ、今後検討すると考えてございまして、国が国内射場を整備するということになりますと、基幹ロケットの運用への影響、あるいは新たに必要となる射場施設設備の整備・維持経費、こういったものを考慮しなければならないと考えております。

次の御課題でございますが、これらが明確にならない場合、スケジュールリスクといったものが生じるが、誰が担うのかと。これは非常に難しい質問でございますが、不明確な点を残したまま開発に着手することはない、そう・いうことは許されないと考えてございまして、技術管理を含めた開発の実施体制は、繰返してございまして、見直しの中で、これまでの反省に立って、新たなパートナーシップを明確化することが必要不可欠だと考えてございます。

それから、種子島打上げの場合でございます。

打上げ能力は、飛行安全の考え方で1.4トン～2.5トンに変動するということだが、その評価は妥当なのか。指令破壊時の破片の広がる範囲についてどう考えるかでございますが、これにつきましては、ULA 社との間で設定根拠などの調整を行って、国内打上げでの能力要求を民間とともに設定するというふうに考えております。もちろん、これが妥当かどうかは、今後、

宇宙開発委員会などで御審議をいただくと、こういうふうにご考えてございます。

それから、打上げ時の保安距離の確保を考慮したとき、射点についてはどう考えるのか。これは御報告したとおりでございます。大崎射点から打ち上げる場合、例えば、打上げ当日に住民退避、こういった対応が必ず必要になります。それから吉信射点から打ち上げる。こういう場合には、現在、基幹ロケットでございます H-IIA を打ち上げてございまして、その干渉をどうするのか、その対処方策を検討する必要がございます。

それから、射場整備の役割分担はどうなるのかでございますが、これは民間からは GX の固有の施設設備も含めて、今後、国(JAXA)が分担するよう要望されているところでございます。

次のシステム選定と基本設計の要求でございます。

第2段のLNGの推進系につきましては、システム選定とか開発計画が妥当なのか、その試験機1号機用の推進系については、この22年度、民間引渡しという前提で、アブレータ方式であればスケジュールどおり渡せると言っているけれども、そのスケジュールを変更してまでも、推進系の性能とか発展性、そういったものを考慮する必要はないのかでございますが、これに対しましては、23年度、試験機1号機打上げ、これは民間の要望でございます。これに対応するためには、Atlas V の1段とブーストポンプ・アブレータ方式であれば対応可能、こういうお答えしかないということでございます。

アビオニクス、フェアリング等につきましては、GX の既存開発品を活用するのか、Atlas V の搭載品を利用するかについて、これは選択を妥当なのかでございますが、これは民間の

開発成果や要望も踏まえまして、今後、最適な構成を選定していきたいと考えてございます。

それからAtlas V第1段のロシア製エンジンRD180を活用することについて、その供給や価格の安定性についての見通しはどうか。それから宇宙開発の基本方針の一つである自律性との関係をどう考えるかでございます。

これは、幾つか申し上げたところでございますが、エンジンを含むAtlas Vの1段につきましては、現在、米国で運用中のEELVの構成品で、安定な供給には問題はないと考えてございますが、これも申し上げているところでございますが、Atlasロケットに係る動向を今後も確認していく必要があると考えてございます。

7ページでございます。開発計画でございますが、開発費につきまして、JAXAとしてきちんと責任をもって必要な精度で算出して出さないということでございます。そのときには為替変動の影響、あるいはこれまでの民間の開発成果をJAXAに移転するための費用の扱いについても明確化する必要があるのではないかと考えてございます。

これは開発費を含めまして、より詳細な検討を行うつもりでございます。これを行って、御説明するというところでございます。

それから、今後必要とされる開発費は、最も安いケースで830~845億円以上想定されているが、JAXAとして、この開発コストを負担していく場合、全体の資金計画の中でどのような影響があるのかでございます。

このGXの開発経費、現在のところ830~845億円以上でございますが、これを負担していく場合、JAXA予算の増額が必要だと考えておまして、この予算措置が講じられない場合で

ございますが、既存、あるいは今後のプロジェクトの実施計画にかなりの影響があるというふうに考えております。

実証試験機のコストでございますが、最も安いケースで2機で300億円と想定されるが、実機のコストはどの程度になるのか。H-IIAより打上げ能力が低くてコストが高いロケットを開発することは正当化されるのか。国の中型ロケットとして開発するのであれば、実機ベースでJAXAの衛星が幾らで打ち上げられるのかについては確認する必要があるんじゃないの、こういうことでございます。

これは実機コストでございますが、今後の開発計画で、どんなふうなものができるかということに加えまして、我々が発注する場合、価格というような形になろうかと思いますが、その際、営業とか生産体制、あるいはサブシステム、材料の発注計画、何機まとめ買い、そういった民間の事業計画によるものでございますので、JAXAが回答できる御質問ではございません。

それから、打上げ手段として選定する上では、H-IIAより柔軟で効率的であるということが必要ということを考えております。

それから、開発計画の続きでございます。

ビジネスの成否については、全面的に企業の責任で、成立するというシナリオの妥当性の評価は困難ではないか。他方で、国費を投入するからには、事業の成立性を見通しにつき確認する必要はあるのではないかと考えても、ちょっとJAXAとしては検討できないということで、空白でございます。

それから開発スケジュールは最速で24年1月の試験機1号機打上げ可能ということだが、技術的見通し、それから実現

可能性等のフィージビリティ等の観点から妥当であるのか。遅延による開発コスト増を招かないためには、できる限り早期に開発を完了させることが必要ではないか。他方で、国が主体となって開発を進める場合に、23年度の試験機1号機という目標にこだわる必要があるのかでございますが、まさにこの検討事項でございますように、ちょっとこれもJAXAが答えるには、あまりにも重い質問でございます。

それから、本プロジェクトは官民協力の試金石ともなるプロジェクトであるが、これまでの経緯を踏まえた上で、プロジェクトを成功することが可能な責任分担関係・実施体制が構築されているのか。

これにつきましては、今回の見直しの中で、これまでの反省に立ちまして、官民の新たなパートナーシップを明確化することが必要で不可欠なことだと考えてございます。

同様に、9ページの6のリスク管理でございます。いろいろな不確定要因がある。どういうリスクがあって、どう評価、管理していくんだ。計画どおり進まなかった場合のリスクマネジメント、官民の責任はどうなるんだ。特にJAXAが責任を持ち得ること、持ち得ないことを明確にすることが必要なのではないかと。

これは先ほどから御説明しているとおおり、開発の実施体制に当たりましては、新たなパートナーシップというのを明確化していきたいと考えてございます。

それから、より基本的な謙譲ということで、中型衛星の需要見通し、GXロケットの国際競争力や能力も踏まえた上で、大中小のロケットを全て国主体で開発して取りそろえる必要性について明らかにする必要がある。あるいは、既に国の中型ロケットとして位置づけられているGXロケットの意義について、改め

て議論する必要はないのではないかと。あるいはLNG推進系技術は我が国にとって重要で、研究開発を続けるべきではないか。これにつきましては、いずれもJAXAがお答えするには重たいということで、空欄にさせていただきます。

以上でございます。

【池上主査】 ありがとうございます。

これらは既に審議の中で指摘されたものについて、それに対するJAXAの回答というか、むしろ意見がここに書かれています。

それから、構成につきましては、宇宙開発委員会がやっておりますフォーマット。つまりプロジェクトを評価するんですが、それに当たって、まず目的、目標、開発方針、それからスペック、次に開発の具体的な計画、それとリスク管理、より基本的な議論、こういうようなフォーマットで取りまとめられております。

最初、前半の6ページまで、まず質疑を、あるいは御意見をいただきたいと思っております。6ページまでですね。あ、ごめんなさい、5ページまでですね。スペックの手前までについて、どうぞ、御質問、御意見ございましたら、お願いいたします。

【八坂特別委員】 それでは、3ページ目の一番頭の項目ですけれども、中型ロケットに期待される能力ということで、検討状況で小型、中型、大型の3つに衛星が分極化すると。これは、ざっと言って、重さでどの範囲と考えるとよろしいですか。中型は2トンというのが、その後にありますけれども。

【JAXA(秋山)】 小型衛星でございますが、宇宙開発委員会の方に何回か御説明しておりますけれども、例えば、宇宙科学分野の小型科学衛星というのを現在検討中でございまして、これはたしか数百キロでございます。

他方、準天頂衛星といった衛星がございますが、これにつきましては、静止軌道上2トンでございますので、GTOで4トン、大型ロケットが必要でございます。

それから将来、例えば、いろいろな、今後考えてまいりますと、HTVのような、あれはちょっと衛星ではございませんけれども、HTVといった衛星がございますので、小型、中型、大型の三つ、やっぱり考えられると考えてございます。

【八坂特別委員】 そうすると、大型というのは GTO 4 トンくらい、あるいは LEO だと相当でかい、HTV クラスということですね。

それで、中型が2トンくらい。分極化するというのは、よくわからないんです。これぐらいのレンジがあるというのは当たり前なんで、分極化というのは、やっぱりそういうどこかフォーカスされたところへ集約しつつあるというような部分が見えるんですけども、果たして、これはどういう根拠で、こういうふうに言われるのでしょうか。

【池上主査】 そもそも大中小しかないのに、大中小に分極化していますと言うのは論理的におかしいんじゃないかと。

【JAXA(秋山)】 例えば、科学衛星でございますと、従来、宇宙科学研究所時代にやっておりましたのは4ここにも書いてございますが、中型の規模の衛星に相当するものでございます。これを3年に一遍くらい打ち上げておるところでございますが、やはり最近の資金事情等ございますと、毎年とは言わないまでも、例えば、2年に一遍くらい早期に科学研究をやりたいという要望がございます。他方、現在、今後、例えば、深宇宙。すいません。銀河系の、宇宙の始まり、そういったものを検討していくためには、国際協力で非常に大型の科学衛星、そういったことをやっていかないと、科学の進歩に残される。そういうことが

ございまして、2年に1度くらい科学衛星を打ち上げる。これは JAXA の希望でございます。それから、従来の宇宙科学研究所の伝統を引き継ぐような中型の科学衛星、最後に国際協力で、より大型の科学衛星をやりたいと、そんな検討をしてございます。これは科学衛星の分野でございます。

【八坂特別委員】 実は、お聞きした理由は、大型というのは、一体どれくらい今後考えていらっしゃるかということなんです。つまり主力ロケットが、これは国としてメンテナンスする、そういうのが非常に大きな目標だと思うんですけども、だから大型というのは主力ロケットでやるものというふうに考えて構わないと思うんですけど、それが今後の見通しとして、分極化して、非常に大きな科学衛星で大きなものが必要とされるとおっしゃいました。そういう要求というのはいろいろあるんですけども、JAXA のポリシーとして、あるいは JAXA の計画として、大型は一体どれくらい、今後、見ておるのかということ。

もう一つは、中型というのは、実は今の H-IIA でデュアルローンチとかトリプルローンチで十分適応できる、そういったものであるわけなんで、そのために中型というのを特段取り上げてやらなきゃいけないというのは、この辺がよくわからない。つまりは H-IIA の成立性ということと、それから今後のロケットのラインナップというもの、これの正当性が分極化ということでは決して言えないんじゃないかと思うわけなんですけれども。

【池上主査】 これ、表現については、もうちょっと検討してもらえますか？ この分極という言葉。

【JAXA(河内山)】 分極化というのは、ちょっと検討させていただきます。分極化というのは、今おっしゃられたとおり、そういう形で、



一番顕著に出るのは、バス系を共通にするから、たまたまその辺に集まってくるという話なんですけれども、それを分極化という言葉を使ってしまっていますので。

もう一つ、八坂先生の言われた話ですが、大きい方の衛星というのは、そんなに数たくさん、JAXA としては、考えられている話ではありません。どちらかというと中型の方が主体になる。それは地球観測、それから環境観測、災害防止とかというところでミッションがかなり多いからだと思いますが、大型の方は、そういうことも含めて、商業打上げも対応して考えていくということも含めて考えている傾向に、今のところなっております。

【八坂特別委員】 関連して、もう一つお聞きしたいのは、中型を今後主カロケットで複数打上げということで対応すると、こういう考えは JAXA としてはお持ちでしょうか。

【JAXA(河内山)】 全くないわけではないんですが、中型にしても、JAXA の計画だと、そんなにたくさん衛星があるわけではないんです。

デュアルローンチをする場合の一番重要なのは、アリアンスペースに見られるように、たくさんのバックログがあって、何か不具合があっても、取っ替えっこやっでできるというのがないと、あるときやると、全くアイテムがないので、一気に打てなくなるとか、そういう状況でありまして、今おっしゃられるように、JAXA の打ち上げる官需の衛星がたくさんある状態が作れば、そういうことも考えられるんですが、今そこまでに至っていないので、そういうことができるかどうかという方針を出す段階には至っておりません。

【池上主査】 ほかにございますでしょうか。はい、どうぞ。

【澤岡特別委員】 4 ページの一番下に、最小限のインターフェース

の審査があると述べています。これは向こうの商務省の審査だけで良いということでしょうか。空軍基地を使うということから、基地を運用している空軍の審査も受けることが必要ではないかと思いますが、そのあたりはいかがでしょうか。

【JAXA(秋山)】 射場を運用している米空軍に情報を提供するというのも十分考えられます。ただ、具体的にどんな情報を出していくのか、今後の検討での詳細事項になるかと思います。

【池上主査】 何かほかにもございますでしょうか。

【森尾委員】 すいません。先ほどの委員の御質問に関連してですけれども、大中小、中が 2 トンぐらい前後であると書いてあって、そのページの一番下には、日本打上げの場合、1.4~2.5 トンが妥当であるかという質問に対しては、小型は打ち上げられるけれども、妥当性については、今後明らかにしたいという返事になっていますね。上のパラグラフで、中型は 2 トン前後であると言い切ってしまうと、日本打ち上げの場合はミニマム 1.4 トンだというのは、妥当性はないと言っているようにも思えるんですけれども、今後明らかにしていくということは、どういうことなんでしょうか。

【池上主査】 答えられますか？

【JAXA(河内山)】 1.4 トンに対しては、基本的には今後明らかにしていくというのは、技術的な根拠を含めての打上げ能力を上げられないかというのを、民間さんと一緒になって、ULA とも協議していくと。それで、先ほどから申していますけれども、宇宙開発委員会にお諮りして、妥当性があれば、そういうこともできるということを行っているだけでございます。だから、可能性がないわけじゃないんです。プロセスとして、手続が必要などころがあるということで、幅として書かせていただいております。

【池上主査】あるいは、企業サイドから説明あるかもしれませんがけれども、ロケットシステム全体としては、2段の性能が弱くても1段が強ければロケット全体としてのスペックは満足することができるわけですね。

【森尾委員】いえ、そういう問題じゃなくて、ここに書いてあるのは1.4～2.5トンで妥当かどうかという質問に対して、妥当性は今後明らかにしていくと書いてあるけど、中型は2トン前後だと言っている以上、1.4では妥当ではないと言っているのと等しいんじゃないかというのが私の懸念です。

【JAXA(河内山)】この表現からいけば、十分ではないというのはおっしゃられるとおりです。

【池上主査】じゃあ、懸念があるということで。

【JAXA(河内山)】ええ。だめだということではないという。

【池上主査】ない。はい。

何かほかにございますでしょうか。どうぞ。

【中須賀特別委員】先ほどの重量の配分の話ですけども、衛星の世界でいうと、従来、1トンから2トンぐらい、いわゆるリモートセンシングという世界が、今、どんどん小型化が進んで、今、1メートルの分解能をイスラエルの衛星は300キロぐらいで実現している。もう近い将来、50センチの分解能を300キロで多分やるでしょう。それがもうちょっと、さらに小さくなるかもしれない。そうすると、1トンから2トンぐらいの、これまで中型でやろうとしていた、いわゆるリモセンの分野というのが、もう小型の方に入ってきてしまったと。そうすると、あと残るのは、電波は残るかもしれませんが、それから特殊な機器を使ったセンサは残るかもしれませんがけれども、リモセンの分野がごそっと低いところにおいてきてしまった後で、中型が非常にたくさんニーズがあ

るかかどうかというのは、私は少し不安だなと思うんですけども、その辺については、見通し、いかがなんでしょう。

【JAXA(秋山)】御指摘のとおり、小型衛星の方で十分できるということもございます。これはこれからの、御相談させていただきたいと思うんですが。一方、地球観測衛星につきましては、全体として、どのぐらいのエリアを観測するのかという別の問題がございまして、やはり小型の衛星の場合、観測幅といったものをどう考えるのかという問題がございます。

今考えている計画では、例えば50キロといった観測幅が必要なのではないかと考えておりまして、中型の衛星というのを御提案させていただいているわけがございます。

【中須賀特別委員】50キロというのは、スワッスが50キロという意味ですか。

【JAXA(秋山)】はい、そうです。

【中須賀特別委員】刈幅が。小っちゃいのも、結構、もっと広いのも出てきていますけれども。

【JAXA(秋山)】そうですね。

【池上主査】もし、よろしければ、9ページまで含めまして、全体について御質問、あるいは御意見いただきたいと思います。どうぞ。

【棚次特別委員】3ページの、我が国として保有すべき中型ロケットに期待される能力・機能というところなんですけれども、JAXAとしては、H-IIAよりも柔軟かつ効率的で、しかもH-IIAに、限定的ではあるけれども、代替え手段として使えると。こういうことだと、H-IIAよりも、コスト、運用性、信頼性のすべてにおいて勝るものを中型ロケットと考えておられると。要するに、GXをここに書いてあるように、コスト、運用性、信頼性のすべ

てにおいて H-II A よりも勝るものを作るという意思表示をされたと思っていますか。

【JAXA(秋山)】柔軟かつ効率的に対応というのは、この計画が出たときからの目標でございまして、先ほどちょっと御説明させていただきましたが、やはりコスト面でデュアルローンチというものもございませぬけれども、現実として、いろいろ今検討してみますと、なかなかデュアルローンチというものも難しく、科学衛星なんか、とてもデュアルローンチはできないというような状況もございませぬ。

そういった中で、打上げ価格というものがより効率的になると、そういった中型ロケットが望ましいなというふうに、そういう意味で、効率的というふうに私どもはとらえてございませぬ。

それから、これは投入資源のことを考えろという御指摘に、もちろんなろうかと思うんでございませぬが、やはり H-II の利用、打上げ失敗のときに、1 年 3 ヶ月、全く何の衛星も打てなかつたといった状況がございまして、ここは評価に属するので、申し上げにくいところではございませぬが、代替の輸送手段というのをもちたいなという希望はもちろん持っております。

【米倉特別委員】また 2 ページに戻るんですけども、投入費用で得られる効果は見合うものなのかということに対して答えなかつた理由が、JAXA には重過ぎるといったような聞こえ方をした。重いという意味についてお聞きしたいのと、費用対効果って、いろいろな側面があるので、例えば、技術振興の発展も効果の一つですし、商業的な成功というものも評価の一つですし、国としての政策も評価の一つだと思います。そのいかなるレベルにおいても、やっぱり答えることが難しいということなんでしょうか。

【JAXA(秋山)】ここに JAXA に、JAXA とはございませぬが、JAXA に求められておりますのは、単に打上げ費とか、そういったことではございませぬで、ここにまさにお書きになっておられますように、産業化、そういったものに対する支援、そういったことも考慮した上で、この投入コストというのが妥当なのかと聞かれておるわけでございまして、それはちょっと質問として、政策を含んでいるわけでございまして、JAXA がお答えするのは非常に難しいと申し上げているところでございませぬ。

【米倉特別委員】僕、頭が悪いんで、ちょっとよくわからないんですが、物事を決めるとか、プロジェクトの目的を立てるときには、目標というものがあって、投入する資源があって、それに対して効果があります。それは政策も含むんですけども、政策を遂行するために、いろんなレベルのものがあって、JAXA がこの業務を、このことを引き受けられた場合に、JAXA の根本理念とか目標としての評価というのは JAXA が答えるべきものであって、ほかの人は答えられないから、そこにはやっぱり JAXA としての意見が必要なのではないかという気がいたしますが。

【池上主査】非常に難しい。本質的ではあるんですが、難しい質問だと思います。

JAXA の方が提案して、それに対して我々が評価するというのが、この委員会の趣旨ですので JAXA の方から、もう少しコストパフォーマンスについて言ってくれよと、こういう希望ですね。

【米倉特別委員】そうでなければ評価できないと思うんです。私は特に技術系ではないので、これだけのことを、こういう形で平成 24 年までにやった場合に、これぐらいの成果が得られるであろう

と。それに対して JAXA が資源投入を、人、物、金、情報、すべてを投入する意味合いがある。あるいは、それらに関しては、こういう点は疑問点が残るとか、安全性の確立というところに関してはこうだとか、その辺のことを言っていたかかないと、このプロジェクトをすべきかどうかというような評価はできないのかなと思います。

**【池上主査】** 今すぐに多分答えられないと思いますが、一つは商用ロケットの実現、もう一つは、LNG 推進系の飛行実証という二つの目的があり、それについて米倉委員の指摘をもう一度検討いただきたい。答えられないかもしれないし、あるいはここまで答えられるというようなものを、検討し提案してほしいと思います。

ほかにございましょうか。

**【新岡特別委員】** 私も同じような意見なんです。揚げ足を取るような言い方になって申し訳ないんですが、やはり語尾が「何々することが望ましい」とか、「必要と考えられる」とか、「そのうち明らかにしていく」とか、適当な言葉かどうか知りませんが、非常に曖昧模糊として、我々としては非常に寂しいですね。

宇宙開発の担当者として、私はこう考えるんだという明確な意思表示をしていただかないといけないんじゃないかなと思います。それが本来の、これに対する回答であるべきじゃないかと私は思います。

その考えについて、この委員会とか、あるいは宇宙開発委員会とか、文科省の方で、いろんな政策的な判断をするかもしれませんが、JAXA としてはこうなんだという、そういうものがないと、何となく議論として歯切れが悪くなるような気がします。JAXA としては、例えば、中型ロケットは是非必要なんだ、

これこれこういう理由だというふうに答えてもらえれば、私としては非常にありがたいなと思います。皆さんの意見がどうか、私はよくわかりませんが、私でしたらそのような表現で書きたいと思います。

具体的に、例えばお聞きしたいのは、2 段の推進系の発展性を考慮する必要はないかと聞いてる件ですが、今の段階では、あるレベルに達して、開発は終わっているわけですけど、さらにその発展性について考慮する必要があるのではないかというのに対して何も答えていないんです。それは先々こうしたいとか、そういう表示もやっぱり必要でないかと思いますが、各点で私はそういう印象を持ちます。これは単なるコメントで結構ですけども、お答えいただかなくても結構ですけど、そう思います。

**【池上主査】** ありがとうございます。私にも若干責任があると反省はしております。そういった点も、もう少し詰めていただきたい。

八坂特別委員。

**【八坂特別委員】** 全般的な意見として、私の意見も申し上げます、確かに具体的な回答がなくて、「今後検討が必要である」とか、「JAXA として重いから答えない」、こういったのは、じゃあ、重いなら一体誰が答えるんですかと、我々はその答え作っていいんですかということ。だから、これから何かを決めようとするときの資料には、ちょっとこれはなりがたいところが大変多いと感じました。これは感想です。

質問ですけども、7 ページの下の項目で、実証機のコストと、その後の実機ベースの費用、コストですね。これは JAXA は答えられないということで、わからんことでもないんですけど、こういう聞き方はいかがでしょうか。H-II にしましょうか。H-II A で

実証というか試験機がありました。その後、実機に移ったわけなんですけれども、この間に実証機と実機の費用の率というか、これはどれくらいのものであったかということですね。それは JAXA としてお持ちだろうと思うんで、その比率なり相対の値の違いが、今度の GX に当てはまるかどうかということはちょっとわかりませんが、これは JAXA としての意見などどうかというのをお聞きしたいと思います。

【池上主査】これは答えられますね。

H-II A の実証機と。

【JAXA(秋山)】それは幾らかと。

【八坂特別委員】II でも II A でもよろしいですが。

【JAXA(今野)】確かに試験機の1号機のコストは、ただH-II の場合には、平均価格を算定して、試験機1号機のと時から値段を設定しています。コストを、H-II A の場合には。それなので、実際にかかる費用には、試験機1号機のと時にはなっていないんです。H-II A は、当時まとめ買いをするということで、ほかの客もありそうだとということで、機数のまとめた値段を算定して、その平均価格を試験機1号機から設定していますので。

【池上主査】非常に複雑ですが、今のご質問は、研究・開発の結果の製品であったH-II A 実証機を商品にするには、さらに技術開発が必要であったはずで、それにどのくらいかかったのですか。また、今回の話ではどうなっていますか、ということですね。

【八坂特別委員】じゃあ、今回の話に対して適応できるのかどうかと言ったのは、これは取り下げます。

H-II と H-II A で、実証機と実機ではどういうコストになっておりましたかという質問にしましょう。

【JAXA(河内山)】多分それは、考え方も含めて、きちんと御説明した方がいいんで、資料化してお送りした方がいいんじゃないかと思うんですけども、口頭で説明するのは、なかなか、今言った話も含めて難しいので。事実としては資料がありますので、できる範囲で作らせていただきたいと思います。

【池上主査】そういうことでよろしいですか、とりあえずは。

【八坂特別委員】はい。

【池上主査】ほかに何かございますでしょうか。どうぞ。

【森尾委員】今の御質問に関連するんですけども、その7ページの三つ目のところですけども。質問は、H-II A より打上げ能力が低くてコストが高いロケットを開発することが正当かどうかということに対して、答えの方が、実機コストが今後の開発計画云々で、その次は実機価格とあると、私はここが、文章の初めは実機コストと言って、その次は実機価格と書き直してあってね。確かに価格というとプライスですから、これは民間企業のビジネスの方針とか何かで左右される部分が多くて、JAXA がプライスを言うことは不可能に近いと思うんですが、やっぱりこの分野にかかわるエンジニアとして、コストがどれぐらいになるかというのは、ある程度、想定できるんじゃないかと思うんです。質問も、だからコストの方がどうかという質問なので、コストは想定する範囲はこれぐらいになるというような、そういう回答を皆さん多分期待されているんじゃないかと思うんです。

特に、GX ロケット全部のシステムとなると、かなりの部分がAtlas V というのを使うということですから、その購入価格がどうなるかというのが大きく左右すると思うんですが、第2段に関しては、JAXA が開発して量産化しようとするロケットなので、少なくとも第2段については、H-II A の第2段と比べて、性能

がこうで、コストの落ち着く見込みはこれぐらいだというようなことは、私はエンジニアとして、当然、ターゲットとしては出さないと、これを開発する意味がないか、あるかどうかということ説得力を持って説明することはできないんじゃないかと思うんですが。

【池上主査】 今、答えられますか。LNG エンジンの。

【米倉特別委員】 いやいや、後で結構です。

【池上主査】 コストということですが。

【JAXA(河内山)】 コストに関しては、先ほどから説明していますけれども、例えば、ブロックでどれだけのものを作るかとか、その前提条件についての想定があって、その想定があった上で初めて、森尾先生の言われた話ができるんで、申し訳ありませんが、今現在では、そこにまで至っておりませんが、今後、検討はやってみたいとは思いますが、その前提条件も含めて、民間さんと協議した結果で答えたいと思いますので、そういう回答にさせていただきたいんですが。すぐクリアに答えられるというような話ではないと思っております。

【池上主査】 はい。

米倉委員。

【米倉特別委員】 以前の会議で、これも検討していただくということになったような気がするんですが、中型ロケット開発をやる場合に、他の代替案に比べて、これがよいか悪いかということの検討も必要だと思います。

前回、松尾委員長が言って、非常に心に残ったのは、システム工学で幾つかの選択肢があるときに、今まで費用がかかったものを選ぶという理由は一つもないと。これは大変すばらしい答えですし、今までかかった費用が幾らかが問題ではなく

て、これから幾らかかるかが問題だということのも大変立派な考え方だと思うんです。

ですから、このGXというのは、僕は失敗したプロジェクトだと思っているんですが、このプロジェクトを継続して得られる結果と、全くさらで、どれぐらいの費用をかけて、何か効果が得られるものがあるというような、政策的なものじゃなくて、システム工学、あるいはシステム科学の中で検討するとどんなふうになるかということもJAXAとしては考えなければいけない問題だと思うんです。

くどいようですけれども、日本は破綻国家ですから、我々の貴重な税金を使うということであれば、やはりそれぐらいの幅広い検討の上に、このプロジェクトがどうあるべきかというのを答えていただく必要があると思います。

【池上主査】 ありがとうございます。

ほかに。はい、どうぞ。

【棚次特別委員】 今の米倉先生の話ともリンクするんですけれども、それからもう一つ、4 ページにあります、米国の打上げの場合の検討の中に入っているのは、ちょっとおかしいと思うんですけれども、これで日本のロケットと言えるのかということなんです。これを米国で打上げますと、開発品がどこまで利用できるのかよくわからないんですけれども、多分、ほとんどAtlas 搭載品を使わないとコスト下がらないような気がしますし、米国のいろんな安全をクリアする意味でもAtlas 搭載品を使わざるをえないということですから、今、米倉先生の御質問に対して関連ですけど、私はAtlas V型そのものを使った方が目的が達成できると思います。何もわざわざ2段目だけ開発する必要はないような気がします。本当に衛星だけを打ち上げるとい

う目的からいいますとね。

だけでも、そこに LNG ロケット開発という新規の開発が入り、新たなロケットを作るんだというときに、ここまで米国と一体になった共同開発を行うのであればやはり日本の国のロケットの開発の戦略として、日米共同でやる意義を示すべきです。1 段目はほとんど向こうのもので、そしてフェアリングやいろんなものも Atlas 搭載品を使うということになっていますから、かなり向こうのウエイトの方が大きいように思えます。そうしたときに、ここにありますように、本当にこれで日本のロケットと言えるのか。答えがないのですけれども、ここまで米国とがっぷりといえますか、ほとんど向こうの方がウエイトが大きいぐらいのロケットについて、日米で共同開発し、米国で打ち上げるということの戦略なり意義を示して頂きたいと思えます。単にコストが安いから上げるんだというようなことでは戦略じゃないように思えます。

【池上主査】 いろいろ御意見があると思うんですが、御意見として承っておきます。

【高柳特別委員】 このプロジェクトの評価で、もう一つ、官民プロジェクトの試金石というところも大事な評価項目だと思うのですが、この資料の中にやたら官民の新たなパートナーシップを明確化することが必要不可欠であるとか、かなりの回数で出ていますけれど、これについて明確化されたものがどんなものか見せられないで、プロジェクトに対する評価はできないような気がします。それはどう考えたらいいのでしょうか。

【池上主査】 何か、それについてコメントありますか。官民のプロジェクトとしては、非常にうまいひな型であるというのは、皆さん、御了解いただいているんですが、それを今後どうしたいという

ようなことで、JAXA としては、何か意見があるでしょうか。

【JAXA(河内山)】 その点については、今、官民共同でやる場合について検討を進めているところでごさいます、今すぐ答えられないという形で、やる場合には、当然これを答えるということで、もう少しお待ちくださいというのが、この答えのメッセージで、中途半端な形になっておりますが、いずれにしてもリスクの管理等も含めて、きちんとした形でやるというのは、やるときに、間違いなくそういう格好になりますので、今、時間が、説明できるまでのプロセスに立っておりませんというのが現状でございます。

【池上主査】 それらは前も指摘がありましたけれども、これまでの官民連携で反省の点があれば、直していただきたいと思います。

【八坂特別委員】 私も、この点に関しては大変残念な報告だと思うんですが、分担の明確化が必要だというのは、じゃあ、今までは分担明確でなかったのかなんて、あるいはこれからどうするのかというのは、ここで何か結論を出す前に、どういう方向の分担をするのかと、これが出ていないと判断できないんですよ。これがこういうふうな書き方である限りは、私、この委員会での結論というか、そこに持っていくことは難しいように思えます。

【池上主査】 ありがとうございます。

また、今日の御意見を参考にして、JAXA の方で詰められるものについては詰めていただきたいと思います。

それでは、一応、資料の 2 についての御意見、御質問につきましては終了したいと思います。

それでは、先ほどお約束しましたように、産業界の方から忌憚のない御意見をいただきたいと思います。どちらからでも結

構でございますので、川崎さんでも、あるいは近田さんでも結構でございますので、どうぞ。

ですが、これは別に喚問しているわけじゃございませんので、どうぞ自由に。後で御質問があったときに、答えられないところはそれは答えられませんよと言っただけであれば結構でございますので、どうぞ。

【GALEX(近田)】 ギャラクシーエクスプレスの近田でございます。

今、池上主査から、我々民間事業者側としての思いなり考えをというふうに、この会議を始める前に御下命をいただいて、私どもが考えている思いといいますか、そういうことで三つ四つお話をさせていただければと思っています。

1 点目は、実機コストについて、大変御心配をいただいているところでございますけれども、実証機というのは、今回、1機150億という数字で、非常に高いのではないかと御心配いただいているわけですがけれども、実証機というのは初回の試作機でございます、要するに、極めて高いものになるかなと。

具体的に、例えば、たくさんの計測装置を装着しなければいけない。そして多くのデータを取らなきゃいけない。そしてまた、そのデータを解析しなきゃいけないといったので、非常に大きなことがある。

二つ目としては、購入という過程で考えますと、やはり1機単位で購入しないといけないということでございまして、まとめ買いというのができない。どうしてもやっぱり割高になります。

あるいは、製造という過程で見ますと、初回の製造でございますので、ある意味では手探りのような製造ということになるので、量産でやりますラーニングだとか、いわゆるバリューエンジニアリングだとか、そういうものがほとんどといいますか、非

常に限定的で、非常に高くなる、こういうことではないかなと思っております。

じゃあ、GXのロケットの実機価格は幾らなのかということでございますけれども、やはり幾らで事業を展開するかということになりますと、事業の重要事項ということでございまして、こういう開かれたところで具体的な数字を御披露するということは、立場上困難であるということは、是非御理解を賜りたいなと思います。

ただ、先ほど八坂先生から、H-II、あるいはH-IIAでの調査をということで御質問なり御要望をいただいておりますけれども、非常に一般的なジェネラルなコメントとしては、最初の試作1号機のコストというのが量産コストの2倍以上しても決しておかしくないのかなというふうに考えられるかなと、そこのところでございます。

2 点目、事業性でございます。これについても、大変いろいろと御心配をいただいていることかなと思っています。私ども、このGXのプログラムというのは、既に初回の方の委員会でも御説明を申し上げているように官民共同プロジェクトというごことで、いわゆる経済産業省殿、文部科学省殿、それからJAXA殿、それで我々民間と4者で協議会、幹事会という形で重要な事項を協議させていただきながら推進しているというところでございます。その中で、特に事業性ということになりますと、やはり経済産業省殿の所掌といいますか、関連する話もあるかな。また、そこの御相談もあるかなと。それから会社としての、先ほどの話のように重要事項になりますので、あまり具体的なことを御紹介するというのは、立場上困難であることは、是非御理解を賜りたいと思うんですけれども、二つぐらいのことは申し



上げることができるかなと思っています。

1 点目は、我々民間が想定している環境下においては、マーケット、コスト等を考慮して、十分事業性はあると考えております。

2 点目は、マーケットとしては、宇宙基本法が成立したということを考えて、国の安全保障に必要な中型衛星、そして海外の通信等の商業中型衛星、そういったものを中心に想定しております。国内の観測衛星、あるいは科学衛星の中で、GXで打上げが適切というものがございましたら、もちろん是非取込みをしたい、させていたいただきたいと考えております。

事業展開時の数でございますけれども、平均的には年間数機の打上げ事業が実現できるのではないかと考えております。

3 点目は、初号機の打上げ時期でございます。再三に及びまして、平成 23 年度に是非初号機の打上げを実現していただければということをお話し申し上げているところでございます。これは、やはり事業展開の観点から、23 年度に初号機を打ち上げて実証させていただきたい。そして、平成 25 年度までに試験機 2 機の開発、打上げを完了いたしまして、情報収集衛星、あるいはまた中期防衛力整備計画の中での中小型の偵察衛星などの打上げ需要に是非備えたい、そういうふうを考えております。

3 点について申し上げましたけれども、最後に我々の思いということでございます。

この GX のプログラムというものを通じまして、日米の関係の企業のエンジニアが、これまで 10 年近く連携し、一生懸命努力をしまりました。この結果を、是非、無にしたいくないというふうに切に思っているところでございます。

以上でございます。

【池上主査】 どうもありがとうございました。

ベンダーサイドで一番苦勞されている川崎さんの方からコメントお願いいたします。

【IHI(川崎)】 宇宙基本法が成立して、初めてしゃべらせていただきます。

GX ロケットの事業の観点から近田社長より話がありましたが、重工業メーカーとして、IHI として、どう見ているかについて、なぜ IHI として止められないか・止める気がないか、についてお話ししたいと思います。

私は、GX ロケットは「国防」・「安全保障用途」と考えております。以前から、商業市場に打って出るという旗印、これについては経緯が結構あり、そのように称することになったという経緯もあります。これを否定する訳ではありませんが、以前より、安全保障という「風圧」を感じながらやってきたことは事実であります。

宇宙基本法が成立し、各位ご案内とは思いますが、自民党・宇宙特の見解でも明言されました。我々もずっと黙っておりましたが、4~5 年以上前から思っていた事について、公開の場でも申し上げることが出来るような状況になったと思ひ、今日は少し申し上げたいと思っております。

我々は、「平和ボケ」になっている訳ではありませんが、安全保障上の危機感については、私自身ずっと米国に居たこともあり、危機感、あるいは安全保障上の感度はあると思っております。

高邁な事を言うつもりはありませんが、我々は GX を、国民の安全・安心を守る、安全保障の分野に役立てたい、と公私共

に感じていたということだと思います。

安全保障の観点からは、「日米協力」がベースであり、かつ、セキュリティのしっかりした射場の運用がベースである、と私は考えております。日米協力については、米国の基幹ロケット、宇宙のメジャー企業との信頼関係と、協力が何よりも大事であります。

安全保障の観点ではありませんが、「日米協力は極めて大事」と言うことで、ロッキードマーチン社との協力関係について、当時のnASDA 幹部も、そのように考えておられたと聞いております。最近では、セキュリティのある、しっかりした射場利用の提案も行ってきたところで、皆さんにご議論頂いているところであります。

決めるのは国ですけど、IHIとしては、いろいろ、米倉先生も監理ポストの話をされていますように、厳しい経営環境にあります。これだけは止められないと思っておりますのは、国益と共に、我々重工業は歩んできたこの命脈、体質は、この「GX ロケット」というものに集約されており、これを完遂・ケアして行くことは、我々の役目であると思っているからであります。

一方、違う観点から見ると、官民共同プロジェクトという中で、重工業の体質かも知れませんが、我々にとっては、経済産業省殿が入っているということは、産業育成・国益の観点からご指導頂いていることもあって、極めて大事な事項と考えております。

これまでの議論を聞いていて、少し残念に思いますのは、今、我々は、JAXA 殿の責任分担の拡大については、非常に opaque (不透明) 又は not clear (不明瞭) な責任分担論があったことの表れで、しっかりした責任の明確化が大事、との話が

出ていることと思います。我々は、責任の分担の拡大、分担未確定の部分の分担をお願いしたい、と言うことで、開発遅れにより、我々が担当ケアしている米国関係のメータのみが上昇してきたことに対する配慮、又、宇宙基本法成立後の自民党・宇宙特の話ではありませんが、「国策としての GX ロケット」という事を配慮頂き、これらを配慮頂けることを前提に我々は理由があって負担増をお願いしているわけでありますので、その辺をいろいろ連った言い方で風評が流れて来る事に関しては、非常に遺憾に思っております。そう言う事を委員の皆様方にはご理解・ご了解頂いた上でご議論頂ければ、と思っております。

大変有り難く色々ご議論頂いておりますけれど、我々の信念・命脈は、そういうところにあります。今、GALEX の事業ではなく、私が指名された重工業の立場と言うことで申し上げております。そういったことで我々は GX を前に進めたいと思っております。以上です。

**【池上主査】** どうもありがとうございました。

それでは、御質問をというようなことではないように思いますので、これをもちまして、今日の評価小委員会を終わりたいと思うんですが、事務局から、今後の予定について、何かございましたら、どうぞ。

**【阿蘇企画官】** 今後の予定等でございますが、第7回の議事録につきましては、事前にお送りしておりますので、御了解いただければ「(案)」を取らせていただきたいと思います。

また、今後の予定につきましては、主査と御相談の上で、また事務局より改めて御連絡させていただきたいと思っております。

以上でございます。

【池上主査】 それでは、第 8 回の小委員会を、これもちまして終了  
したいと思います。

今日は、どうもありがとうございました。

——了——