

宇宙開発委員会推進部会
GX ロケット評価小委員会(第2回)議事録(案)

1. 日時 平成20年2月25日(月)13:00～15:26
2. 場所 文部科学省 16階 特別会議室
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2-1 第1回会合における指摘事項等への対応について
 - 資料2-2 LNG 推進系研究開発の取組状況について(その1)
 - 資料2-3 GX ロケットの全体構想(2002年宇宙開発委員会説明要旨)
 - 資料2-4 GX ロケット開発に係る官民役割分担の過去の調整経緯
 - 資料2-5 GX ロケット(官民共同プログラム)の資金分担についての経緯と今後の進め方(案)について

参考資料2-1 委員からの御質問に対する回答

参考資料2-2 GX ロケット評価小委員会の今後の予定について

参考資料2-3 GX ロケット評価小委員会(第1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	高柳雄一
特別委員	栗林忠男
特別委員	河野通方
特別委員	澤岡 昭
特別委員	田中俊二
特別委員	棚次巨弘
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	野田浩絵
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(ジャクサ))

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)

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】 定刻になりましたので、第2回目 GX ロケット評価小委員

会を開催したいと思います。

皆様におかれましては、大変お忙しいところを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。

議事に入る前に、昨日、WINDS(きずな)が打上げ成功いたしました。最近の状況について、河内山さんの方から簡単に御報告いただきます。

【JAXA(河内山)】 私の担当ですから、是非打上げの時の話からさせていただきたいと思いますが、2月23日の17時55分ということで、H-Aの14号機のローンチウインドウの一番最後の時間になりまして、御心配をいろいろおかけしまして、はらはらどきどきさせたいと思いますが、見事、打上げをすることができました。

ロケットは約28分3秒飛びまして、それで衛星を分離いたしまして、衛星はその後順調に飛行していると伺っております。特に問題はございません。そういう状況であります。

【池上主査】 どうもありがとうございました。

それでは早速、今日の議題に入りたいと思いますが、今日の議題は前回同様、GXロケットに関する評価でございます。

審議に入る前に、事務局より、配付資料の確認をお願いいたします。

【阿蘇企画官】 それでは、資料の確認でございます。

まずお手元に、資料2-1「第1回会合における指摘事項等への対応について」、資料2-2「LNG推進系研究開発の取組状況について」、資料2-3「GXロケットの全体構想」、資料2-4「GXロケット開発に係る官民役割分担の過去の調整経緯」、資料2-5「GXロケットの資金分担についての経緯と今後の進め方について」、それから参考資料として2-1、2-2、2-3を配付させていただいております。

また、このほか、「会議後回収」と書かせていただいております補足説明資料を席上に置かせていただいております。どうぞ御確認ください。

【池上主査】 資料で欠けているようなことはございますでしょうか。

それでは早速、議題でございますGXロケットに関する評価に入りたいと思います。前回、いろいろな御質問等が出て、かなり宿題を残した形で終わったわけですが、それを踏まえまして、今回どういう方向で議論していくかということにつきまして、一応事務局の方から案が出ておりますので、それについて説明してください。

【阿蘇企画官】 すいません、追加なんですけれども、前回第1回会議の資料を机の上に置かせていただいておりますので、どうぞ御参考にしてください。

それでは、資料2-2につきまして御説明いたします。前回、第1回会合においていろいろ御指摘いただいた事項を事務局の方でまとめたものでございます。

そして今回、第2回会合において取り扱う事項として、LNG推進系の研究開発の取組状況、GXロケット開発にかかる官民分担の調整経緯と今般の民間からの要望、それから第3回以降、次回以降に取り扱う事項といたしまして、中型ロケットの需要予測を含むGXロケットの位置づけ、それから米国の射場からの打上げについての検討、民間要望を踏まえたJAXAの対応案の検討ということで整理させていただいております。

以上です。

【池上主査】 どうもありがとうございました。

前回、これまでのGXロケット全体、並びにLNG推進系のこれまでの経緯についていろいろ説明を受けまして、それについて議論

をしました。基本的には、ここで議論するのは、これから新たに何かを始めるといふ白紙論ではございませんで、現在進んでいるプロジェクトの評価と、それから今回民間側から新たな要望がございまして、それを JAXA としてどうこなしていくかということについて議論するということになっております。

したがって、議論が非常に多岐に渡っているわけですが、比較的確実な部分、目標が絞られている部分について、ここでは資料 2-1 の 1. の(1)を、はじめに議論しよう、こういうことでございます。

具体的には、平成 23 年度に実証機打上げを前提とし、また GX ロケット全体については民間が主導するという前提の中で、JAXA は LNG 推進系の重要な研究開発を進めてきたわけですが、それについての評価を今回の前半で行います。

後半に、ここに書いてございますように、GX ロケット開発にかかる官民分担の調整の経緯と民間からの新たな要望について議論します。当然のことながら、民間の方は、物を作って打ち上げということを具体的に進めなければいけない。そうなりますと、資金あるいは開発そのものについて分担をどうするかという話になってくるわけです。国の方も、民間と一緒にやる場合には、官民の分担を明確にしたい。宇宙開発委員会も JAXA に指示しており、官民分担の件について後半議論するという予定でございます。

そのときに、GX ロケット全体を引っ張っています民間側の当初の全体の構想、なぜこういうことをやるかということについて説明をいただく。官民の分担について、調整の経過について御報告をいただく。今後の民間からの要望ということについて、前回もよくわからないというお話があったんですが、それをクリアにしていきたいと思っております。

実は今回で全部が終わるというわけではございませんで、(1)につきましても、次回議論する部分も残しています。(2)につきましては、これは恐らく次回に民間からの要望を受けて、JAXA としたらどういふ選択肢があるかということについて提案をしてもらい、それについて議論していただくということになると思います。

それでは、約 1 時間弱をとりまして、LNG の推進系研究開発の状況について JAXA の方から説明していただきたいと思っております。資料の一部に企業のノウハウ等を含む機微な情報が含まれておりますので、その部分についてはスクリーンに表示するという形になっております。数値が入っておりまして、こういう形で進めるというような要望がございましたので、一応主査としては了解したということですが、その機微な情報が入っていると思われるものにつきましては、委員の皆様におかれましては会議後回収ということになっておりますので、よろしくお願いたします。

また、プレスを含む一般傍聴者の方々におかれましては、スクリーンにそういった数値が入ったものも出てくると思いますが、撮影記録等はなさらないようお願いしたいと思います。どうぞ御理解御協力をいただきたいと思っております。

なお、特別委員の先生方におかれましては、今回の説明で不足の情報等がございましたら、個別に対応させていただこうと考えております。

それでは、資料 2-2 につきましても、JAXA の方から説明をお願いします。

【JAXA(今野)】 それでは、資料 2-2「LNG 推進系研究開発の取組状況について(その 1)」に基づきまして、御説明させていただきます。

まず 2 ページをお開きいただけますか。「はじめに」ということでここに書いてございます。今回の報告は、平成 18 年の 9 月～10

月にかけて JAXA が担当しています GX ロケットの第 2 段の LNG 推進系の開発状況を宇宙開発委員会の推進部会に報告いたしまして、開発の進め方について中間報告を受けております。その中で、以下のように進めることが適切であるという助言を受けております。その主な三つの項目をここにまとめてございます。

第 1 番目に、再生冷却エンジンを本プロジェクトの第一目標として研究を加速してくださいということでございます。

それから、従来開発しておりましたアブレータエンジンについて、これは第一番目で研究を加速いたします再生冷却エンジンの開発スケジュールがいろいろ間に合わないとか、そういうことの事態に至ったときに備えて、引き続き開発を継続してくださいということです。

3 番目といたしましては、再生冷却エンジンに関し、開発スケジュール、開発費用等を明確にして、それで再生冷却エンジンとアブレータエンジンの開発方針の再検討を行う、それが期限としてはこの 3 月までということになってございます。

それで、今回の報告はその宿題に対してこたえる形でまとめてございます。ただし、今回の報告範囲を 3 ページに記載してございます。再生冷却エンジンについては、エンジンの設計から開発計画の策定までまとめてございますが、アブレータエンジンに関しては、技術課題の解決に向けた取組みだけが今回の報告になってございまして、アブレータエンジンの設計それから推進系の設計、それから開発方針の再検討については、3 月中の取りまとめに向けて今作業を進めているところでございますので、その作業が終わってから次回以降、御説明させていただきたいと考えてございます。

それでは、まず再生冷却エンジンの研究の方から御説明いたし

ます。

ところで、これは大体二つの部分に分かれておりまして、再生冷却の部分のところで一区切りになりますが、そこで区切った方がよろしいでしょうか。それともアブレータまで一気に御説明した方がよろしいでしょう。

【池上主査】 エンジンの細かい話になるわけでございますね。どちらがわかりやすいですか。切った方がいい？

【JAXA(今野)】 切った方が質問はしやすいかと思いますが。

【池上主査】 エンジンの細かいことはエンジンの専門家以外は多分なかなかおわかりにならないと思うんですが、二つエンジン開発が並行に動いています。これらは一応 23 年度打上げを前提としています。技術の細かな点はあまりわからなくても気にせずにお聞きいただきたいと思います。

そうしたら、分けた方がいいですね。

【JAXA(今野)】 一たん分けた方がいいかもしれません、質問する場合には。

【池上主査】 そうですか。それじゃ、再生冷却エンジンを最初に説明していただいて、短く質問の時間をとって、アブレータに入る、全体について御質問等いただく、じゃ、こういうふうに進めましょう。

【JAXA(今野)】 はい。それでは、まず再生冷却エンジンの研究について御説明申し上げます。

まず研究の進め方といたしまして、4 点ほど挙げてございます。

まず第 1 番目といたしましては、液体水素系の再生冷却エンジンの開発経験を有効に活用するというを掲げております。当然アブレータエンジンの経験も活用し、かつ水素系のエンジンの開発経験、開発成果それから設計手法を有効に活用して、特に初期段階の検討内容の充実を図ることとすることにしてございます。そ

れから、今後のリスク低減のために必要な基礎データを取得して、開発の進め方としてステップバイステップで進めるということでございます。

それから、JAXA 内外の知見の活用といたしまして、まず JAXA 内部では、特別にこの再生冷却エンジンとして、タスクフォースと呼んでいますが、検討チームを作って、そのチームで研究を進めています。そのチームのメンバーといたしましては、当然 LNG 推進系の開発をやっているプロジェクトチームのほかに、エンジンの研究開発部門、筑波及角田にあります研究開発部門、それから数値解析、いろいろ解析をやりますので、そういう部門を含めて横断的なチームを編成しております。

それから、開発のいろいろなスケジュールを検討しておりますが、もっと適切に開発の完了時期の前倒し、それからコストダウン等を有効に実施するために、引き続き、今一応スケジュールが引いてあるんですが、今後も継続検討するという方針で物事を進めてございます。

実際に今回の研究の中で実施した内容が6ページに示してございまして、主に三つでございます。一つは再生冷却エンジンの概念設計。それからリスクを識別して、基礎試験を実施する。それから開発計画を策定するという三つのところでございます。

7ページが実施内容の概要で、次のページ、7ページ、8ページには、再生冷却エンジンの概念設計の結果を示してございます。GX 2 段用の推進系として要求仕様を設定しておりまして、それが8ページの下の方に書いてございますが、エンジンとしては推力10トン級、それから比推力が350秒以上、ドライ質量が300キログラム以下ということで、そういう要求を設定して概念設計を実施しております。

概念設計の結果が、8ページに概要を示してございますが、エンジンシステムとしては、エキスパンダープリードサイクルのLNGのエンジンと、ガスジェネレータサイクルのLNGのエンジンについて概念設計をやっておりまして、その結果の概要を示してございます。

次のページ、9ページにまいりまして、重要な技術リスクの識別と基礎データの取得ということで、まずリスクの識別については、既存機種、既に開発経験のあるLE-7系とかLE-5系で実施した詳細FMEA、それから学習したこと(Lessons Learned)、今回のLNGの概念設計で得たその結果より、リスク項目を網羅的に抽出しております。それで、この網羅的に抽出したリスクに対して、現象の理解度と発生時の影響度の観点である程度定量的な識別をいたしまして、重要度を識別しております。

そういうぐあいに識別されたものが10ページ~11ページの左側に、この赤い字でプロジェクターで示してございますが、左側に示してございます。エンジンとしての燃料安定性・燃焼性能、再生冷却エンジンですので、その再生冷却の冷却特性、着火性、それは水素酸素よりもやはり可燃範囲が狭くて着火が悪いということで、その着火性に着目しております。それから、カーボン系の燃料であります石油系の燃料、メタン、LNGも生物由来の燃料ですので、その影響として硫黄成分がどうしても含まれます。硫黄による金属の腐食、そういう問題点。それから、炭化水素系の燃料ですので、炭化水素が分解して、炭素がすすとなって金属表面に付着するとか、そういう問題。

次の11ページといたしまして、エンジン以外にバルブ類、これはエンジンを始動させる上での非常に信頼性に効くものがございますので、その辺の問題、それから起動停止の過渡的な問題、こ

これはエンジンのシーケンスを決めるため。最後の二つは製造技術に関したリスクということで抽出しております、それらに対して、右にありますように具体的なデータ取得計画を立てまして、データ取得を実施しております。

それらについての概要でございますが、それが 12 ページと 13 ページの表にまとめてございます。この中で、特に今後もまだ課題が残っているようなものを多少御説明いたしますけれども、まず一番最初の燃焼安定性と燃焼性能については、段階的に単一のエレメントの噴霧試験、単一エレメントの燃焼試験、それからエレメントを組み合わせた小型燃焼器試験等を実施しまして、燃焼不安定の要因のデザインのエレメントを排除するとともに、燃焼効率が高いエレメントを抽出しております。

その結果といたしまして、エンジンの比推力が最初の解析的な予測よりも、実際その実験データを反映しますと 9 秒ほど低下いたしますが、現在の要求仕様には満足する見込みでございます。

それで、今後の実施すべき課題といたしましては、ほぼエレメントの選定は済んだんですが、これを実機運転の範囲に合わせて、ある程度幅広い形での基礎データを取得する必要があると、それらを取得して予測誤差等の可能性のつぶし込みが必要で

それから、小型燃焼器だけではやはりまずくて、原型エンジンというものを設計して、それらのエンジンを作って燃焼試験をやることによるつぶし込みというのも必要で、原型エンジンのステップが要りますということです。

次のページの 13 ページを御覧いただきますと、サルファアタック、硫黄の化合物ができるという現象、これは燃焼室を再生冷却で冷却する際に、その燃焼室の材料が硫黄化合物を作って、流路等を閉塞するという現象でございまして、これについては基礎実験と

要素試験をしております、模擬環境下で冷却剤の壁温が 600 ~ 660 K を超えると、硫化物の析出が顕著になって閉塞が起こることとでございます。この辺は設計のクライテリアとしてのデータの一つが取れたということになります。それで、より運転制約等を明確にするために、実条件に近い試験が必要で、今後もこの基礎試験をやっていく必要があるということです。

それからコーキングにつきましては、大気圧状態でニッケル合金の触媒効果によりまして、800 K 以上でプロパンの、いわゆる LNG の中に微量に含まれているプロパンの熱分解が急激に進行されるということとでございます。これも実験は大気圧下ですので、より実機環境に近い条件でデータをとって、その境界を見極める必要がございます。

それと対応いたしまして、こちらの実験、サルファアタックとコーキングの実験は、どちらかという実際に金属材料側なりが侵される条件を探しているわけですが、実際に、じゃ燃焼に使う LNG については、硫黄成分はどのくらい入っている、あるいはプロパンがどのくらい入っているということを調べるために、実際の LNG の成分分析も、アラスカ産のメタン、LNG 等について実施してございます。

これらの詳細については、14 ページ ~ 15 ページ、16 ページに書いてございますので、後で見ただければと思います。ここでは説明を省かせていただきます。

それで、開発計画の策定ということで 17 ページに示してございます。実際にこの小委員会の審議の結果どうなるか、不明でございますが、もしこの再生冷却エンジンを開発するという事になった場合に、スケジュール等がどうなるかということで、ここに示してございます。

まず基礎データの取得試験は、先ほど説明しましたように、まだいろいろやるべきことがございますので、引き続き、原型エンジンの製造段階前まで継続して、リスクの低減に努めるということがございます。

それからエンジンの開発ステップですが、原型エンジン1式によってシステムの成立性を確認したい、それから次のステップとして認定エンジン2式によって、耐久性の実証等を実施したい。

それから開発スケジュールのマイルストーンですが、原型エンジン試験は平成23年度、エンジンの開発完了は25年度夏の予定に現時点ではスケジュールがそうなります。ただし、さらに短期間で低コストを目標とする体制なり手法の構築を継続して検討してまいりたいと考えてございます。

これをまとめますと、18ページに示してございますが、まず2ポツのところ、概念設計及び要素試験の結果、GX ロケット2段の要求仕様に適合する再生冷却エンジンの成立性はあるものと予想されます。

それから、手戻りなく研究開発を進めるためには、要素試験の継続と原型エンジン、認定エンジンのステップの開発が必要ということです。

それからスケジュール的には、小委員会での審議の結果、開発を行うということになった場合には、原型エンジンの試験が23年度エンジン開発完了は25年度夏期となる、現在の段階ではそういう予想になっております。

【池上主査】一度そこで切っていただきます。

これまでの経緯は前回の説明のとおり、平成15年の3月に、このLNG推進系の実証プロジェクトについて宇宙開発委員会はJAXAが開発を進めることに対してゴーを出しました。その後平成

18年の暮れにですか、このプロジェクトについての中間評価があり、当初の計画では、この後説明があるアブレータエンジンで行くということになっていたんですが、性能が落ちる等々の問題があるということで、再生冷却エンジンを進めた方がよろしいのではないかとというリコメンデーションをしております。

ただ、それだけでは平成23年の打上げが心配なので、アブレータエンジンについても並行して進めるということでした。ここで短い時間、御質問等ございましたら、お受けしたいと思います。どうぞ。

【澤岡特別委員】前回欠席しました澤岡です。このまとめの最後のところに気になる言葉があります。「小委員会での審議の結果」とありますが、小委員会の役割は推進部会に報告書を出して、推進部会が決めたことをもとに宇宙開発委員会が決定するわけですので、小委員会は意見を述べるだけで、決定はできないと思います。そのような表現に改めていただきたいと思います。

【JAXA(今野)】はい。正式には委員会ですので、委員会と修正させていただきます。

【池上主査】新岡委員、何かコメントはございますでしょうか。

【新岡特別委員】今ざっと伺っただけで細かいところまではコメントするのは難しいですが、極めて簡単なことですが、一つ質問しますと、サルファフリーをお考えになるのは難しかったでしょうか。コーキングの方はどうしようもないんですが、サルファフリーは考えてもよかったかなと思うんですが、採算がとれないんでしょうか。

【JAXA(今野)】サルファフリーに対しては、一応メタンを液化するというプロセスのものもコンセプトには考えておりますが、LNGの燃料が安いというのは、市場で得られるものを使うというのが一つのメリットでございまして、それをまずは追求できないかということ考え

て、今検討しております。

実際に市場で得られたものの分析結果をちょっと示してございますが、16 ページの分析結果でございますが、硫黄のいろいろな部分、各成分で15種類ほど分析して、検出限界が0.1 ppmです。それ以下に大体すべてがなっております、実際に実験でやっている方はコンマ数 ppm 以上で現象があらわれるようなところでございますので、技術的にはエンジンとして成り立つのではないかと。

それから、もっと進めば、技術的にはコーティング等のことも検討するというところでございます。

【新潟特別委員】 つまり、サルファフリーは考えていないということですね。

【JAXA(今野)】 メリットを生かす上で、そちらを追求しているということです。燃料コストが安いというメリットを生かすという意味で。

【新潟特別委員】 わかりました。

【八坂特別委員】 サルファフリーですけれども、10 ページによると、これは燃焼室とかノズルスカートに対するアタックだと。ここで実験をやっているのはパイプですね。これは配管というか、フィード系になるんですか。ここでこういったパイプの中をLNGが流れる、それが600度とかそういった温度になる可能性というのはあるんですか。

それともう一つは、そもそもこれは燃焼室とかノズルスカートに対するアタックを評価しなきゃいけない、そういうことだったのが、この実験でよろしいのかどうかということです。

【JAXA(今野)】 燃焼室とかノズルに対しての問題です。燃焼室に対しては銅とかニッケルで作っております、その冷却通路が形成してありまして、それがアタックされるということで。

【八坂特別委員】 わかりました。つまり、再生冷却の冷却側、

【JAXA(今野)】 冷却通路。

【八坂特別委員】 なるほどね。

【田中特別委員】 このまとめで一つお伺いしたいんですが、開発完了時期をさらに前倒しするために継続検討されるということが書いてありますが、これは何年ぐらい、どの程度の可能性があるとお考えでしょうか。

【JAXA(河内山)】 その件につきましては、例えば、早く作った場合には、GX ロケットに搭載する関係上、IHIさんと協力して、いつまでにするとか、そういう検討を含めてやろうとしておりまして、現在のスケジュールというのは基本的には、通常であればこのぐらいになりますというところを標準として与えております。

もう一つ重要なのは、GX ロケットに対する事業性という話になるわけですが、その事業性も今の段階でこういう格好でできますということで年度を区切ってやると、なかなか問題になりますので、是非、ある見込みができた段階で詳しい話をするという形になると思いますが、この現状から短くするというのは現時点では簡単ではないと思っておりますので、その議論につきましては、基礎的なデータ、多分1年後ぐらいですが、そこで集まった段階でもう一度議論させていただくと、もう少し確度の高い答えができることになると思います。

【米倉特別委員】 あまり技術的なことはわからないんですが、二つお聞きしたいのは、これがある種の代替開発だとすれば、それが初めに立てた大きな目標とか、なぜ日本でなぜJAXAがこのテクノロジーをやらなければいけないんだということに対して、この種の代替案が整合性を持っているかどうかということと、もう一つは、IT イヤーだと1年間はもはや7年だと言うんですけど、10年たつと70

年前のテクノロジーのような気がするんですね、25年にできたときに。

その間、まさにイランまでロケットを打ち上げる段階なので、世界中の情勢とか競争から考えて、この種のテクノロジーを平成25年にやるというオプソリートしてしまう可能性とか、その辺についてお聞きしたいと思うんです。

【池上主査】 それについてはまたこの後半で議論したいと思っております。非常に重要な問題でございますので、何か一言はコメントある？ ないですね。

一つ確認したかったのは、平成18年度の時点でも民間の方のオールGXプロジェクトの要求として、23年度打上げに一応間に合うようにという話だったんですが、現時点ではそれは無理だということをおっしゃられるわけですね。

【JAXA(今野)】 再生冷却の方を選択した場合にはなかなか困難だということでございます。

【池上主査】 それでは、そのときのオルタナティブというか、一種の保険のような形で進めてきたアブレータエンジンについての説明に入りたいと思います。

【JAXA(今野)】 それでは引き続き、御説明申し上げます。

19ページ以降が、アブレータエンジンの開発について、圧力変動の解決に向けた取組みでございます。全体の考え方と検討の進め方を20ページに示してございます。

まず、18年度の間評価を受けまして、その中で対策の方向性というのを我々から示して、それでいいのではないかという評価を受けておりますので、その方向性に基づきまして、3.2項と書いてございます、具体的に対策案について設計に展開するという形で設計検討をしてございます。

それで、その設計に基づいた実機大のエンジンを製作いたしまして、実機大のエンジンの燃焼試験を実施しております。このエンジンは、大きさは実機と同じサイズでございますが、必ずしもフライト用のエンジンとは線装、配管の取回しは同じではないということで、こういう呼び方をしております。

燃焼試験は都合10回ほど実施しまして、データを適切に取得しております。それらのデータに基づきまして、データで具体的に試験の結果として確認したこと、それからいろいろ作動範囲を振った場合どうなるか、ぱらつきはどうなるか、燃焼試験は時間が270秒と限られていますので、フライトした場合にどうなるかという評価をいろいろこれらの実験データ、それから切断検査等、解析に基づいて実施しております。最終的に対策の妥当性の評価を実施しております。

まず、この圧力変動という現象につきまして、21ページに示してございます。左側に図がありまして、赤い線が燃焼圧力を示したものです。200秒なり、燃焼時間が100秒以上超えると、燃焼圧力がああいう具合にスパイク状に急変動するという現象が出てきました。これらの試験は、平成17年～18年に燃焼試験を6回ほど実施して、5回の試験で発生しております。

なぜこういう現象が起こるかということで、平成18年に原因究明のためにいろいろな温度センサーを組み込みまして計測をいたしましたところ、左側のグラフのような、時間がたつにつれて噴射面近傍の温度がLNGの沸点近くまで低下するということがわかりました。この低下したところで燃焼圧力変動が発生するというところでございます。推定原因といたしましては、このように温度が低下して、未燃の推進薬が蓄積して、それがあつとところで急激に燃焼して、こういう現象が起こるのではないかと推定しております。

22 ページに、中間評価で示された対策の方向性ということで、噴射面近傍の冷却の低減、それから加熱の増加ということの方向性が示されまして、それによって熱収支としてはより高温でバランスするように熱収支を改善するというごさいます。

【池上主査】あまり時間がないので、問題点と……。

【JAXA(今野)】はい。具体的に 23 ページに、実施した設計の中身でございます。いわゆる外側の LNG の量を削減するということと、壁に直接当てているフィルムクーリングの位置をもっと下部に移すということ、それから噴射孔を微細化して、液滴を微粒化して、かつエレメントの数を増やして燃焼の促進をさせるということで、加熱要因を増やすということございます。

衝突位置も、噴射面に近づけることによって加熱位置を増やすということで、実際に 24 ページに、19 年 8 月～10 月にかけて実機大の燃焼試験を実施した計測点と形態を示してございます。この実機大の目的は、対策の確認以外に原型エンジンレベルでのエンジンの成立性の確認という目的を持ってございまして、燃焼室の設計の評価、ガス発生器の対策の確認等もあわせて行っております。

それで得られた結果ですが、25 ページ、下が従来の得られた温度の平均値でございまして、今回設計改善して、温度が大幅に上昇するとともに、150 秒以降ほぼ平衡状態になっております。これらの温度データ以外に、燃焼試験後の燃焼室のアプレータの切断検査の炭化状況からも、有意に熱負荷が異なるということが観察されております。

高温でバランスするような熱収支に改善されているということで、26 ページの一番上のポツに、未燃推進薬の蓄積は起こっていないと考えられると結論づけております。しかし、対策の妥当性を評

価するためには、この温度観測結果だけではなくて、以下の 3 点、エンジン作動点による影響、フライト時間になった場合の評価、それから計測点がごく限られた位置の離散的な値ですので、局所的にいろいろばらついた場合にどうなるかという評価をやる必要があるということで、次に実際に、フライト作動範囲の評価、実測値が、これは壁の中に埋め込んだ壁の内部の温度でございまして、計測点 A として、壁の内部の少し噴射器より下流側の温度がより低くなる部分の壁の温度でございまして、その計測点を示してございまして。

作動点の影響は、高燃焼圧、高混合比側に行きますと、むしろ壁の温度が下がるという傾向を示してございまして、一番冷えているところの燃焼室の切断をいたしまして、それではばらつき等の評価をしてございまして。

その手法を 27 ページに示してございまして、27 ページには、右側には実際に温度計測点と燃焼室の切断後の炭化層の厚さを赤線で示してございまして、それに対して、ある熱モデルを仮定して、燃焼過渡時の初期には全面的に燃焼壁が加熱されて、その後、定常状態のところではフィルムクーリング等によって噴射器の下流部分、一番表面近くは加熱を除いて噴射器の下流部分は冷却されるという熱モデルで実験値と解析値を比較しました。

そこそこ、ばらつきを含めれば、炭化層の厚さも含めて比較的よく一致しているというので、このモデルを使いまして、ばらつきに対する評価、それから燃焼時間を長くさせた場合の評価を次のページで実施しております。

28 ページには、右側の図が、点 E での周方向のばらつきを示してございまして。周方向、炭化層の厚みをもとにして表面温度を推定しました、それがばらつきまして、その 3 シグマローをとったの

がグリーンの線でございます。従来の設計で得られた実験結果といたしましては、ブルーの線でございまして、十分余裕がある。

左側の図は、それを軸方向に、噴射面に近づくに連れてどうなるかということを示したもので、点 A ではかなり低い温度になるんですが、B なり C、噴射器に近づくに従って今回の設計のものはどんどん温度が上がっている。従来のものはそこが温度がほとんど一定だという結果でございます。

29 ページに、念のため 500 秒フライト秒時になった場合の解析も実施しております。実際に燃焼試験でも 200 秒程度で定常に連しているの、熱収支は定常に連していると評価できますが、念のため解析も先ほどのモデルで実施したということでございます。それで、500 秒を経過しても 200 秒の温度が維持されると推定されます。

30 ページに行きまして、実際にこの熱収支が高い温度でバランスするという要因なり対策としてどこがどう効いているのかというのをまとめたものでございます。ここは詳細になりますので割愛させていただきます。

まず、まとめでございますが、試験からは設計の意図どおりの結果が得られておまして、温度のバランスも高温側で熱収支がバランスされております。それから、設定的に見ると、いろいろなばらつきを考えても、燃焼圧変動が発生するほどの未燃推進薬の蓄積は起こらなくなったと考えております。

ここも本文を修正いただきたいんですが、最終的に宇宙開発委員会の審議を経て、アプレータエンジンを引き続き開発する場合には、現在の噴射器設計で今後の実横型エンジンの設計・製造を進めていきたいと考えております。

以上です。

【池上主査】 ありがとうございます。

それでは御質問等をお受けしたいと思うんですが、その前にこの資料の 3 ページをもう一度ご覧になっていただきたいんですけど、今回アプレータエンジンについては 1) のところまで説明が終わりました。その後、具体的な設計等々、あるいは開発をどう進めるかということについては、次回に説明をしていただく、そこで議論するということになっております。

ということでございまして、何か技術的な点で御質問がございまずでしょうか。どうぞ。

【松尾委員長】 私、前回の LNG エンジンの評価小委員会というのの座長を務めましたので、状況をちょっと整理いたしておきます。二つ言葉が出てきました。アプレータ方式と再生冷却方式というのがあって、アプレータ方式の方が、一言で言うと性能は落ちるけれども、シンプルであるというのがもともとありました。この開発計画は、アプレータ方式をまず作って、それを經由して再生冷却方式に行こうということでももとの計画は進んでいたわけでありまして。

ところが、このアプレータ方式が予期に反して技術的な困難がいろいろ出てきたという状況があります。前回の小委員会を開いたきっかけというのは、今日お話がありました圧力変動の話、それが出たこともあって、アプレータ側の再評価をしたわけでありまして。そのときの議論の中でいろいろアプレータの問題状況もわかってきて、当初、単純でスケジュールも早い、シンプルで早いと言っていたんですが、そのところが技術的な困難を回復するために手間をとってしましまして、なかなかその長所が生きるという状況でもなくなってきたというところがございます。

それで予測されている需要に対しても、その当時の言われている能力がマージナルだということもありまして、この際、もともとター

ゲットにしていた能力の高い再生冷却方式を目指してはどうかというのが、そこでのリコメンデーションだったわけです。

ただし、これについてはこれまでアブレータ方式を主としてやってきたわけですから、再生冷却方式についてはそれほど技術の確度が上がっているわけではございません。これを第1案として全力で検討はしていただきたいけれども、一方事業者側のもくろみとして、どうしても23年度には打ち上げたいというお話がありまして、それを尊重いたしました。そうしますと、どうしても間に合う可能性が高いのはアブレータ方式だということで、そちらをバックアップとしてお進めくださいという話になったというところでございます。

もう一つだけ、その背景に、結局二重に進めた形になったわけですが、そのときの問題点というのは、さっさと決心しないから余計なお金がかかるじゃないかということでございます、二つ走らせるために。

ただ、このときのアブレータの状況というのはたまたま、検討している間にかかる額というのはそれほど大きなものではない。ちょうどその基礎的な、あるいは地上系の手入れとか、そういうことをやっている状況で、決してむだにはならないという状況が一方にあったわけですから、そういうことで、再生冷却第1案、これで全力を上げて検討していただきたいということと、事業者側の23年ということを何とか満たしたいということで、再生冷却側の返答が芳しくない場合には、これはアブレータを間に合わせるように努力しましょうという話だった。かえってわかりにくくなったかもしれませんが、わかりやすくしたつもりであります。

【池上主査】 特別委員の先生方におかれましては、技術の細かい点については個別に御説明をするということになっておりますが、全

休につきまして何か御意見なりございましたら、どうぞ。

【澤岡特別委員】 次回以降の開発計画案の策定の中に、今、委員長がおっしゃられた、頑張れば23年度でアブレータで行けるのかどうかということを詰めていただきたいと思います。

【JAXA(今野)】 はい。そのときにはその計画もきっちり御報告申し上げたいと思います。

【池上主査】 それについては、民間側の23年度打上げに間に合うというふうに見ているのでしょうか。

【JAXA(今野)】 現時点はそういう見込みです。詳細に今、矛盾がないかを整理しているところです。開発計画としてエンジンの開発だけじゃなくて、推進系の開発のスケジュールもよく見ないといけないので。

【棚次特別委員】 今、松尾先生がおっしゃったような経緯があったんですが、再生冷却エンジンを本プロジェクトの第1の目標とし、そして間に合わない場合もあるので、アブレータはバックアップとしてということだったんですが、この1年半の間に、第1目標とする研究に対するリソースの投入と、今までどおりのアブレータで引き続きやるということに対してのリソースの投入の比率は、当然この文章から見ますと、第1目標の方にリソースは当然投入されていると思うんですが、どうだったんですかね、これ。第1目標に本当にリソースは投入されたのでしょうか。

【JAXA(河内山)】 リソースの投入の仕方ですが、当初から、例えば物を作ったり、見込みでどんどん作るという状況ではないので、金額的なものからいえばアブレータに対して劣ってはおりますが、人的なものとしてよく検討する内容としてはそんなに遜色あるものとはなっておりません。

ただし、本件は事業性の確保というのがかなりありますので、だ

からといって第1目標の方へ全力投球で、第2目標の方が遅れていいという話でもないということで、その辺についてはかなり気を遣ってバランスよくやったつもりでございます。

【池上主査】 研究開発という点からいいますと、段階が違いますよね。

【JAXA(河内山)】 おっしゃられるとおりで段階が違うので、同じように議論することはできないというのが現状の話でございます。

同じような議論をするのであれば、先ほどから説明していますけれども、原型エンジンができるようなレベルになったときに本当に、じゃ、いつ飛ばせるんだなというのをちゃんと議論するにはその時期が一番いいと思いますけれども、今の時点では、先ほど棚次先生が言われましたけれども、アブレータと再生冷却のギャップを埋めるだけの技術的な進歩は得られていないというのが現状でございます。

【池上主査】 御満足いただけますか。

【棚次特別委員】 要するにマンパワー、資金のリソースはなくても、第1目標として十分におやりになったということですね。

【JAXA(河内山)】 マンパワーというのは、

【棚次特別委員】 マンパワー、要するにお金のリソース、両方あると思うんですがね。

【池上主査】 リソースは、物、人、金、技術というふうに一般的には言われておりますので、そういった点でどうですかと、こういうことだと思えますが。

【JAXA(河内山)】 残念ながら金額的にはやはりアブレータの方が、フェーズが違いますので、かかっておりますが、マンパワーと技術に関しては遜色ないようなやり方をとっております。

【八坂特別委員】 私も一つ技術的な質問があったんですけれども、今の質問並びに討議で一つ、おやっと思ったのは、お金は別にしろ、

マンパワーですけれども、JAXA側のマンパワー、コントラクター側のマンパワーというのがあって、日本はいずれにしても層は厚くはないというのが常識であり現実じゃないかと思うので、その面で、デュアルにやって、JAXA はどこかから人を引っ張ってきたのかもかもしれませんけれども、コントラクター側での特に人的なリソースというのが潤沢にあったのかどうかというのがちょっとわからなかった。

もし別のコントラクターを引っ張り込むならば、そこは解決されるんだけれども、この辺はどうだったのかというのが、まずは今に関連したこととしてお聞きしたいんですが。

【JAXA(河内山)】 再生冷却につきましては、IHI さんだけでなく、MHI さんについても協力していただくということで、これは H 系の技術を使うという観点からも研究のレベルでは入っていただいております。したがってトータルとしては、アブレータは一応 GX さんのところでやっていますので、トータルとしては再生冷却の方はマンパワーの集める範囲としては広がっております。

【八坂特別委員】 なるほど。MHI が入ってやったということですね。

そうなるともう一つ出てくるのが、こういうエンジンというのはノウハウの塊であるし、いろんな技術的なコンフィデンシャルティーというか、そういったこともあるかと思うんだけど、その辺は H- A での蓄積がそのまま GX の方に持ってこれるのか、あるいはそういう保証があるのでしょうか。

【JAXA(河内山)】 GX に使うという想定をしております、使うという決定をしているわけではございませんので、その段階につきましては一番最後にも書いてございますけれども、短期間低コストで確実なものを作るということで、これから協議をしていくところの観点で、おっしゃられるような検討をしていく必要があると考えております。

【八坂特別委員】 じゃ、最初の私の質問ですけれども、燃焼圧変動の件ですけれども、これは LNG 特有の現象かと思うので、これは再生冷却でもこういったのが出る可能性がある、共通の問題だというふうにとらえてよろしいですか。それとも全く違いますか。

【JAXA(今野)】再生冷却は一たん加熱したガスを使っていますので、これは直接液体の LNG を衝突させてぶつけるタイプですので、今回の再生冷却としてはそういう現象はあらわれないと考えております。

【新潟特別委員】 聞くチャンスを逸してしまって、今になって聞くのが適当かどうかわかりませんが、二つ、再生冷却とアブレーションが競争関係にあって、現状ではアブレーションで行こうかという感じになっていますが、再生冷却方式が今いかがなものかという状況にある理由なんですが、LE-5とかLE-7で培った再生冷却の技術が、そのままこの再生冷却エンジンに結びつけるのはかなり難しかったというふうに考えていいですか。

【JAXA(今野)】 かなりの共通技術はございます。ただし今回、炭化水素系なので、カーボン、いわゆるコーキングが再生冷却の中でどうするか、どういう設計クライテリアで設計したらいいかということと、あとはやはりサルファアタックもどうしたらいいか、そこのところをきっちり把握した上で設計を進めないといけないということと、その基礎データをちゃんと充実した上で原型エンジンの試作に入りたいということとございます。

【池上主査】 それでは、今日出た御質問等、あるいは委員の方から何か御質問がございましたら、それらをベースに次回の、この先の進めるとした場合どうするかという具体的なことについての資料を作り、説明いただきます。

それでは、次の GX ロケット開発にかかる官民分担の調整経緯と

今般の民間からの要望、これも前回からの引き継ぎということになります。それについての議論に入りたいと思っております。

最初に IHI さんの方から、現在動いておりますオール GX ロケット開発にかかわる、どういう構想でやろうとしていたかということについて御説明いただいて、その後、具体的に進める上では官民分担が当然出てきますので、その調整の経緯についてお話をさせていただいて、ダブるかもしれませんが、今回の民間からの要望について説明していただきたいと思っております。この辺につきましては、先ほどの米倉委員の御質問にも関係してくるのではないかと思います。

それでは、よろしくお願いたします。

【IHI(川崎)】資料 2-3 で御説明いたします。それでは、IHI の川崎の方から御説明申し上げたいと思っております。

まず、持ってまいりましたのは 2002 年の宇宙開発委員会の説明の要旨というか、抜粋でございまして、14 年というのはちょうど平成 10 年、11 年ぐらいに官のロケットというか、J-1 なり J-2、J-1 改良型ロケットということから、先端技術実証ロケットということで、科技厅さん、当時 NASDA さんの方が主体ということになった後、平成 12 年、またこれも科技厅さんからの提案で、いろいろな諸般の事情があって、科技厅さん、経産省さん、NASDA さん、民間我々ということで、4 者の協力のプロジェクト、民間主導型ということで進めてきた。

その後、平成 13 年 3 月に GALEX 社、これはまた後で御説明申し上げますけれども、GALEX 社が設立されたという、その後の平成 14 年、これは宇宙開発委員会の中で民間の方からこういう GX ロケットの全体構想で、諸般の歴史があったんですが、4 者協カプロジェクトとして民間主導型としてこういう形でというようなことを申し上げたというときのターニングポイントでの資料であります。

まず1ページ目に、キーワードだけちょっと、時間も5分なものですから御説明申し上げます。これは平成14年当時の提案資料であります。まずGXロケットの意義ということで、キーワードは民間が国と連携協力して実施するということと、2行目にあります打上げビジネス参入をねらい、平成17年度初号機打上げを目指す初めての民間主導のロケット開発ということでありまして、したがって、その頃3年後に打ち上げるということで考えていたということになります。

意義の中で、国際市場等とあるんですが、(2)の中で、H-Aとの補完、それからポチの二つ目に、H-Aとは技術的に全く系統の異なるロケット、これはH-Aが水素系に対して炭化水素系で行くというような、問題や不具合が発生しても相互に水平展開というか、影響を及ぼさないという極めてロバストソリッドというか、そういう形の異なるロケットを目指すということを言っております。それから三つ目は、低コストということになります。

2ページ目にまいりますと、GXロケットの開発方針でありますけれども、これはキーワードだけ並べてありますが、二つ大きくありまして、一つは国内、海外の信頼性と実績のあるシステムを活用ということで、3行目に、海外における信頼性と実績のあるシステムを活用すると、結果的には1段エンジンを、当初ロッキード・マーチンの1段を回収して持ってくる、既存品の活用というコンフィギュレーションを考えております。

二つ目は、官民の役割分担のもとで民間資金を導入し、効率的な開発を促進するということになります。右側の方に、ロケットの所掌というんですか、分担をとるところで、文部科学省さん、NASDAさん、経産省さん、民間、当時の名前じゃないですけども、そういった形でやるということになりました。

先ほど申し上げた平成13年3月に開発実施体制ということで、ギャラクシーエクスプレス社を設立したということで、6社であります。IHI、IA、JAE、KHI、FHI、MC(三菱商事)による共同作業を実施し、GXロケット開発全体の責任は民間が主導して、NASDAさんと連携協力して開発を進めると、私たちはそういう下の表というか絵になっております。

その頃に全体構想として、同時に、民間開発ロケットに関する環境整備に向けた要望ということで、そのときに民間の方から要望を出してありまして、GXロケットの開発にかかわる国の役割の明確化と称して、2行目に「一刻も早い国のプログラムに対する理解」、ちょっとこれはおこがましいんですけども、その文章をそのまま持ってきたものですから、抜粋ですから書いておりますけれども、「プログラムに対する理解と、開発に対する十分な支援と環境整備をお願いしたい」ということで、具体的には四つ書いております。

打上げ運用ということで、打上げはNASDAに委託することになるということで、2行目に「民間の開発するロケットを打ち上げるための評価システム」、これはボタンを押すのは結局NASDAさんになりますので、「確立が必要であり、評価基準及びシステムの整備を要望する」と。

二つ目の射場整備でありますけれども、「要求の設定は国の所掌であり、その要求に従った整備を民間が負担するのはリスクが大きく、射場整備・維持は国が実施することを要望する」。

三つ目の民間への開発支援ということで、人的支援、部品や施設の利用、技術移転等々について支援を要望する。

それから四つ目は、実証機の確保というのは、今回、試験機というか実証機は二つになっておりますけれども、その頃には5機要望したという経緯がありまして、日本で初の民間ロケットの開発の

試みに対して、その実証機の確保に対する支援を要望したい。これは商売するまでに実証機で何回かは成功させないといかんと
いう背景がありまして、そういうことを要望しております。

以上です。

【池上主査】 どうもありがとうございました。

資料 2-3 も一つの資料として審議を行い、宇宙開発委員会の方は JAXA の LNG 推進系のプロジェクトにゴーをかけたわけです。これが、JAXA が乗ろうとした民間側の構想でした。何か御質問等ございましたら、どうぞ。

【棚次特別委員】 今回の長期計画の中にも一番最初に掲げているんですが、宇宙開発推進の基本方針の一番大きな部分に、自律性ということがうたわれているわけです。そのときに、海外のシステムを活用するということが、自律性というふうに解釈されたのか。海外のシステムを使うと自律性はかなり損なわれることになるんですが、ここをどういうふうにかえられていたのか。今回、長期計画で出てきたものなのか、あるいは、私はもう少し前から宇宙開発推進の基本方針の自律性というふうにうたわれていたと思うんですが、ここはどういうふうにかえられるんですか。

【池上主査】 これはどなたがお答えになればいいんですか。

【青江委員】 それは宇宙開発委員会が答えるべきなのかもしれませんね。

自律性の確保ということにつきましては、宇宙開発全体の基本理念とでも言いましょうか、そういうものとして、今回のみならず、随分前から基本的な理念としてこれは尊ぶべきものという考え方にずっと立ってきているということですね。

それと、外国技術というものの活用、ないし、この場合は一種技術の導入ですか、そういうものというのは恐らく程度問題ということ

でもって、その整理がされたんだと思っておりますが。部分的に、おっしゃるとおり外国の技術というものをに入れていく、ないしそれを使っていくということになりますと、いわゆる自律性というのはある程度は損なわれるでしょうね。ですけど、そこは程度問題。

【棚次特別委員】 まさに程度問題だと思うんですがね。1 段目を丸ごと外国のものを使うということは、自律性の程度が低いとは考えにくいんですが。

【IHI(川崎)】私の方から答えにくいことなんですけれども、これは官というか、政府か事業団さんかわかりませんが、別の系統のソーデルタの系統の技術を導入したという経緯の中で、ロッキードの技術ということに対しての魅力というか、1 段そういうことで回収をして、使いこなして GX の方にするということが極めていい選択じゃないかと。ピュアな国産だけではなくて、そういう選択のロケットも必要だな、大事だなというようなお話等々についてあったということ聞いております。

【中川宇宙開発利用課長】 少し補足して説明させていただきます。これまで宇宙開発委員会が何をやってきたか、本プロジェクト実施者側が何をやってきたか、主語をそれぞれ整理して説明申し上げたいと思います。前回会合で配布された資料がお手元の赤いファイルにございますので、それも引用する形で説明したいと思ます。

このあとの資料2-5の説明、あるいは前回の資料1-3も同様ですが、ただいまの資料2-3のペーパーも、IHIさんのご説明ということなんです。民間で当時どう考えていたかということでありまして。このような民間の構想も踏まえて、民間、NASDA、文部科学省、経済産業省、この4者がほぼこういふことをやりたいということ合意して、この4者が本プロジェクトの実施者側の4者、ということでございます。

私は文部科学省ですが、実は、私の立場は、私の右側におります宇宙開発委員会事務局としての文部科学省とは 線がひかれておまして、宇宙開発委員会事務局の立場、ということではなく、本件実施者側としての文部科学省でございます。推進する側でありまして、この GX プロジェクトを、民間、JAXA とともに、実施する側でございます。

IHI さんと JAXA の連名のクレジットでおだしている資料、これは実施者側としての考えをまとめたものであります。このあと JAXA から説明されます資料 2-4 も、4 者で合意してきた内容をまとめたものであります。一方、いまご説明のあった資料 2-3 は、IHI さんとしてのプロジェクトの構想、それから前回ご説明のあった資料 1-3 も、IHI さんとしての要望、ということです。

これらに対しまして、宇宙開発委員会としては、何をきいて、何を判断し、何を言ってきたか、これについては、お手元の赤いファイル、つまり前回資料に、主なものはいっております。赤いファイルの中にあります前回資料の資料 1-2-2、これが研究開発経緯の表でございます。この経緯表をご覧いただきながら、どの時点のことを、誰が主語で話しているか、ということ念頭において説明をきいていただけますと、少しわかりやすいかと思えます。ただいま IHI さんから話がございましたのは、国主体のロケットとしての開発研究着手が 1999 年末に見送りとなって、その後、GALEX 設立とかいろいろございまして、2002 年に、民間の方から、こういうプロジェクトでやりたい、ということ宇宙開発委員会に説明したときの要旨でございます。文部科学省、経済産業省、NASDA、民間の実施者側 4 者としても、こういうものを進めたいということで、今のような役割分担ができあがっているということです。これにつきましては、このあとの資料 2-4 でもご説明します。

この実施者側の説明を受けて、宇宙開発委員会は、2003 年 4 月に、LNG 推進系飛行実証プロジェクトの開発着手の OK をだしています。ただ、私ども実施者側の説明を全部了解したというのではなく、いくつかの注文もつけています。

前回資料のなかのもう一つの資料 1-2-3、このなかには、宇宙開発委員会が、その都度、節目節目で、何を了解したか、どういうことを判断したり注文つけたりしたか、といったこと、あるいは、総合科学技術会議がどのようなことを言ったか、といったことが、ファクトベースでまとめられております。例えば、いま棚次先生からご指摘のあった「自律性」につきましては、例えば、資料 1-2-3 の 5-2 頁で、「打上げ安全に必要な技術情報の開示の見通し」とか、「我が国が輸送系において自律性を確保する方針との整合性」とか、「国際市場における競争力の優位性確保の見通し」とかについても当時宇宙開発委員会でご議論いただき、1 段についてはそういうものを、つまり、民間が、アメリカの技術というもの、実績ある技術を持ってきて、そういうプロジェクトとしてやる、ということについて、当時はゴーですよ、ということをおっしゃっている、というのが、開発着手 OK、ということであろうかと思えます。

さらに、私ども推進側、として補足説明させていただきますと、そのような方針は、さきほどの経緯表(資料 1-2-2)でご覧いただけますと、2004 年 9 月に、総合科学技術会議におきまして、「米国の実績ある技術と我が国の開発技術を組み合わせ、官民協力の下、民間主導で開発中の中型ロケット」、これをやるのが大事である、ということで、宇宙開発委員会は JAXA 部分だけでございますが、オールジャパンの官民プロジェクトとしても、よし、ということ、当時総合科学技術会議でも判断し、こうした形で、その節目節目で、プロジェクトの状況を踏まえて評価してきている、ということで

ございます。

ただ、それが、現時点のものとして、このプロジェクトをどう評価いただくか、これについてはまた、私どもが、こういう状況だとご説明をし、それについてご評価いただく、ということになるかと思えます。これまでの経緯につきましては、その節目節目でしっかりと評価をいただき、その評価いただいたものを推進してきている、ということでございます。

【澤岡特別委員】 かつて、ロッキード・マーチンのものは、ロシアの在庫品を安く使えるからいいんだという話を聞きましたが、その後のアトラスは全くロシアと関係のない、アメリカ独自の技術のもので、ロシアの影響を受けていない製品だと考えていいんですね。

【IHI(川崎)】 いえ、RD-180 というエンジンはロシア製であります。それはエアロジェットの方がモディファイをして、ロッキードの方が全体をやっているということでもあります。したがって、エンジンそのものについてのオリジナルはロシアであります。NK-33 と同じロシアであります。

【澤岡特別委員】 これからの小委員会のどこかで、最近、ロシアの政権が非常に強い発言をするようになっていきますので、ロシアの思惑がこのプロジェクトに影響を与える可能性についても取り上げていただきたいと希望します。

【IHI(川崎)】 契約上はその頃に、ロシアが多分元気がなかった頃かもしれません。したがって、技術開発、技術の中身をすべてアメリカの方に出して、逆にアメリカの方がそのエンジンを作れる状態になっているということは聞いております。

それからちょっと補足でありますけれども、先ほど中川課長のおっしゃった、その場その場での宇宙開発委員会での了解ということがありますけれども、言わせていただくならばということですね。

ども、平成10年とか平成11年の先ほどの前回の資料1-2-2というところにありますけれども、これはナショナルプロジェクトで、NASDA さんの方もロッキード社を訪問している等との経緯があったり、したがって、J1 改良型ロケットをナショナルプログラムとして進めることを説明し、ロッキードの方に協力を求めているということもありますし、したがって、そういうところが全休の起源にもなっているということを御了解いただきたいと思えます。

【池上主査】 同時に、例の H- 8 号機の失敗があって、国は計画を全部とめてしまったという経緯もあったわけですね。あれも平成11年、12年、その頃ですね。

【JAXA(秋山)】 平成11年でございます。

【池上主査】 平成11年ですね。

関連ですか。どうぞ。

【棚次特別委員】 先ほどの中川課長さんの話をもう一度確認しますと、当時は民間主導だったから、これでもいいですよ。今回は国主導になるから考え直すこともあるということではないですか。

【青江委員】 先ほど言ったのは、自律性ということにつきましては、ピュア国産であるのかどうなのかとイコールではないわけですね。かなり総合判断に基づくもの、当時の判断としては、非常にざっくり言うと、自律性という理念からして、こういった程度のものは許容し得るという判断を宇宙開発委員会はしましたということをおっしゃるんですね。

それは民間主導のプロジェクトだからという、国主導のプロジェクトだからということではなく、そのプロジェクトの実態、すべてを勘案した上で総合判断として、この程度のものは許容し得るという判断はしましたということをおっしゃっている。

【松尾委員長】 そのすべての状況の中に、民間だということも一つの

要素としては入っていたんでしょ。僕はそのときの様子は知りませんけれども。

【池上主査】ただ時代背景として、2000年頃は日本の産業界はボトムにあった。国としては、産学官連携でいろいろやってみようという施策を打って行って、どちらかというと民間がやるという、じゃ支援しようというようなムードがあったのも、これは多分、米倉さんはよく御存知かもしれませんが、あったかなという感じはいたします。

ただ、これを見ますと、国際市場で競合し得る、高性能で安く信頼性の高い中小型商業ロケットを実現するというのが、少なくともIHIさんとしては一番大きなキーコンセプトであることについては、これはよろしいわけですね。

米倉さん、どうぞ。

【米倉特別委員】僕もすべて日本でやるのがいいとは思いません。ただ、日本でやる時とアウトソースする時のその目的なんですよ、大事なのは、それで何が達成できるのかなと。

打上げビジネスに参入するという前提で、ターゲットとして中小型機を選んだ。これはコンペティターが少ないというのと、H-Aと競合関係にないという前提だと思います。しかし、ちょっと小耳に挟んだのは、アトラスは中小型だけど、アトラスになるともっと大型の方に入ってしまうので、競争の初めのターゲットとずれるんじゃないかということですが、ちょっと確認したいんですね。

それともう一つは、国際競争の激しいビジネスに参入するときに、平成17年度初号機打上げ計画からすでに5年以上遅れてしまうわけですね。もし23年にうまくいったとしても6年遅れるわけですね。これがうまくいかないとならば8年遅れるわけですね。そのタイミングで、国際競争力のある打上げビジネス参入ということの初期の目的は

達成できるのかどうかというのもお聞きしたい。

三つ目に言うと、その段階で競争者、要するにこの計画が出たときに想定していた競合する相手が、これが実際に可能となったときに、どういう状況になっているのか。そうなったときに、日本がこの種の打上げビジネスで競争力を本当に平成23年か25年のときに、この形で保てるのかどうか、ちょっと確認したいと思います。

【池上主査】答えられる範囲で結構ですから。

【IHI(川崎)】アトラスからというのは、アトラスがフェーズアウトになったということがきっかけでありますけれども、エンジンは同じということで、アトラスというのは上から下まで全部でアトラスでありまして、今、私が申し上げているのはアトラスVの1段のブースタを持ってくるということになります。まあ、残念ながらというか、水素じゃなくてLNGなものですから多少非力だということで、結果的に打上げが中型になります。

それと、いろいろ調節できるということもあって、アトラスだということじゃなくて、RD-180のエンジンそのまま同じで、今のアップデートな1段を持ってきたということを御理解いただいた方がいいかと思います。アトラスというよりも。

それから23年というのは、17年、18年で中型というのは昨今相当大きくなっています。衛星も小さくなっていくということですが、したがって、これ以上事業を劣化させたくないということと、今まで投入したものについて、これからはもっと投入となってきたら事業性がすさまじく劣化と。したがって、本来の国の主導のロケットの方に戻してほしい、ただし事業はしますという形で、これからの投資に対してのリターンということを考えて、事業性ありということを考えております。

【池上主査】これにつきましては、また今後、あるいは次回議論するこ

とになりますので、またそのときにお願いいたします。

あと、この後、時間の関係もございまして、具体的にどう進めるかという話になりますと、当然、実施側の方は分担をどうするか、資金をどうするかという話になるわけですが、それに関連いたしまして、官民分担の過去の調整等の経緯について、資料 2-4、それから前回質問がございました合意事項あるいは契約はどうなっているかということについては、参考資料 2-1 に書かれておりますが、これについては JAXA の方からの説明、あるいは必要に応じて IHI さんの方から説明していただきます。

【JAXA(秋山)】 それでは資料 2-4、JAXA と IHI の連名の資料でございます。説明は JAXA の方から簡単にさせていただきます。

これは、先ほど中川課長のお話がございましたが、資料 1-2-2 をちょっと見ていながらでございますが、まず、この資料 2-4 の左肩の 1. にございますように、15 年 3 月、2003 年 3 月時点でこの GX ロケットを開発しております 4 者、MEXT、METI、NASDA、民間の、こういうふうに具体的な役割分担を合意したという内容でございます。

事細かに説明する時間がございませんので、左側に開発項目とそれを構成する中項目のような形、どんな作業内容か。それから次に資金分担とございまして、民間、METI、経産省、MEXT、文部科学省、開発責任分担、民間、NASDA となっております。

ちょっと御説明でございますが、例えば資金分担は METI、開発責任分担は民間となっておりますが、分担の考え方にございますように、産業化ということで経済産業省が委託するということでございますし、それから、MEXT が資金分担、上のロケットシステム、上から 3 行目の、MEXT が資金分担で NASDA が開発責任分担を負う。これは MEXT から運営費交付金といった形をいただきまして、

NASDA の方が作業を実施する、そんな感じでございます。

そのすぐ下に、システム開発・評価につきまして、民間が資金分担、開発責任分担は NASDA でございますが、これは民間の要請に応じまして、民間にお金を負担していただいて技術支援を行った、こういうことでございます。

これがロケットシステム全体、それからシステム開発・評価、システム評価のところちょっとわかりにくいんですが、真ん中辺を御説明しようとしております。左側、システム評価、必要な技術情報の開示、打上げの段階に必要な技術情報は民間側の資金負担で、民間側の負担で、打上げの安全審査は、これは MEXT の運営費交付金などで JAXA の方で、当時 NASDA でございますが、いたしますということでございます。

1 段については民間さん、段間部もそうでございます。2 段につきましては、ここにございますように、MEXT の資金負担で、NASDA、現在の JAXA が行います。アピオニクス、ソフトウェア、フェアリングにつきましては民間の責任でございますが、METI(経済産業省)さんの委託ないし民間みずから御負担なさる、こういうことになっております。

打上げ運用システム、打上げ関係でございますが、これは真ん中の GX ロケット固有設備を除いては、MEXT、NASDA あるいは民間が実施する、こういうふうになってございます。

恐れ入ります、次のページをお願いいたします。ただいまの開発のところ、こういう分担で行こうということが合意されたということでございますが、もちろん注記 1) にございますように、関係方面と今後この考え方で調整を図っていく。

それから、先般少し御議論がございました試験機の負担につきましては、このところございまして、試験機が 2 機、それから 3

号機以降、実用号機ということで、具体的に四つでございます。でございますように、試験機については応分負担。でございますが、官が協力して、民間主導で資金計画を策定すること。それから、具体的な額と分担は引き続き協議だと。それから NASDA の方でございますが、2 機で飛行実証したら後、速やかに技術を移転して、3 号機以降の資金負担は民間の営業努力だと。

それから関連しまして、3)、4)、5)でございますように、4 者は、実用になるためには、商業ベースに乗るためには連続5機程度の成功が必要だ、あるいは4)でございますが、MEXT の方では、試験機 2 機の経費の半分を限度として負担する用意がある、こういう理解。あるいは5)でございますが、事業を損なわない範囲で適切な額を負担するといったことで、そういった合意がなされてございます。

その後でございますが、その後の状況の進展を踏まえて、この分担につきましては大きく 18 年 8 月にさらに合意がなされてございまして、これまで御説明させていただきまして、いろいろ技術的な課題が出ておるといことで、この時点では、1)でございますが、22 年度を目途に推進系を含むサブシステム開発を完了し、GTV、作業に着手する。これを踏まえて、ここにはございませんが、23 年度に初号機、試験機 1 号機打上げになってしまうという了解でございます。

なお、このとき、春頃には、21 年度頃、初号機の打上げを目指す、こういうことでありましたが、その後の技術課題の見通しを踏まえて、これを見直したということでございます。

それから予算措置と官民分担でございますが、財政状況等も非常に厳しい、それから経費も大分増加するということございまして、官民分担につきましてはさらに合意が細かくなりまして、射場

の整備費、次でございます、試験機でございます、試験機 2 機ですが、1 号機の費用につきましては JAXA が負担し、2 号機は別途協議ということでございます。

それから打上げにかかる基盤維持ということで、運用段階におきましては国と民間の役割分担を明確にした上で、基盤維持に必要な措置について検討する、こういう了解がなされてございます。

それから、非常に駆け足で申し訳ございません、この役割分担のところでは先般御質問がございました。A4 の参考 2-1 というところを、恐れ入ります、後ろから三つ目ほどの資料でございますが、御質問に対する回答で、両者の関係はどうかということで、恐れ入ります、ちょっとめくっていただいて。

【池上主査】 参考資料 2-1 ね。

【JAXA(秋山)】 はい。参考資料 2-1 でございます。申し訳ございません。簡単に説明いたします。

1 ページに、前回、体制図ということを再度挙げさせていただいております。ここで、この左側のところ、JAXA から GALEX 社、その下に GX ロケット全体を取りまとめた IHI さんがいるわけですが、この協力についての合意書の内容、これはどうなのか。もう一つ、JAXA から GALEX さん経由で、JAXA の分担ということで進めております推進系、これを契約でやっております。アイ・エイチ・アイ・エアロスペースさんと IHI さんがいらっしゃるわけですが、この契約はどうなっていますか。特に瑕疵担保責任や何かはどうなっていますか、こういう御質問でございます。

合意書の内容でございますが、2 ページから書いたとおりでございます。位置づけにございますように、GX ロケットにつきましては当時の NASDA が担当しております推進系、GALEX さんが担当しております全体システムの技術的整合性を調整するという研究段

階での取り決めでございます。ここまでしかできてございません。

その内容でございますが、技術データを相互に無償で交換するという内容でございます。あと、成果を使えるとか、安全審査を行うとか、3 ページ、裏の方でございますが、なっております。恐れ入ります。

4 ページ以降が、今度は JAXA の LNG 推進系の研究開発に關しまして、契約の概要でございます。簡単に御説明しますと、二つのフェーズがございます、推進系、これは括弧の中でございますように、2.1 の枠の中で説明してあります。概要の 2 行目、複合材タンク、加圧式のアプレータのエンジン、それから配管系とあるわけでございますが、そのシステム設計、解析、あるいはエンジンの試作試験といったものを、契約期間でございますが、15 年 4 月～17 年 8 月までやったものでございます。契約金額 26 億でございます。

契約の内容は、こういう作業を行って、成果報告書ということを入念にしてください。エンジンを完成させるというものではございません。それから、下にございますように、どういうふうに試作試験を行っていくのか、あるいは信頼性の確保、試験はどうするのか、すべてこれらにつきましては JAXA の方に御提出いただいて、JAXA も承認する、JAXA も共同責任があるという契約でございます。

5 ページでございますが、大きな契約として 5 ページのところ、これは 17 年 4 月から上の方を走ってございまして、約 43 億円でございます。契約実施中でございますが、まだちょっとこれ作業を追加したりして、金額は増える見込みでございます。これも同様でございます、概要にございますように、ただしこのときは金属タンク、ブーストポンプ式の LNG エンジンのシステム設計ということでやっております。

下の方は、金属タンクの要素試験、開発モデル EM の試作試験

でございます。金額は現在のところ 8 億円でございます。

それから、その下にございまして、責任関係はどうなっているんだということでございまして、非常に簡単にでございますと、恐れ入ります、8 ページだけ御説明させていただきます。8 ページ、技術情報の取扱い、結局、試作試験で製造や何かに将来つながるような技術情報を得るとというのが契約の目的でございます。内容の一番上にございますように、JAXA に納入された、もしくは JAXA が承認したシステムとか、そういったものについては JAXA に帰属しますけれども、納入されないものにつきましては企業側のものだと。ただし JAXA は、二つ目の欄にございますように、技術情報のすべてを閲覧できますということでございます。

それから 8 ページに、履行不能の場合ですが、契約企業の責に帰すべき事由ということでございまして、試作試験でうまくいかなかったというのは、これは契約企業の責に帰すべき事由ではございませんので、そういう場合には責任は問わない、こういう内容になってございます。

簡単でございますが、以上でございます。

【池上主査】 ありがとうございます。

それでは、川崎さんの方から何かコメントはございますか。

【IHI(川崎)】これはファクトですから、IHI のクレジットも入っているものについて、これはファクトだということと、細かくは書いていませんけれども、全般的に NASDA さんの方の御支援といえますか、例えば技術支援であるとか指導とかというのは、このときには資金分担という形じゃなくて、そういう形で全部支援をいただくということにはなっていたかと思えます。

特にそれ以外はございません。

【池上主査】 御質問等ございましたら、どうぞ。

【米倉特別委員】 これまでの話を総括すると、民間側が「JAXA が主導権を持ってくれ」いっていると思うんですね。民間でやった方がスピードも速いし、コスト管理もしっかりできるだろうというのが一応民活の常識ですよ。それでスタートしたにもかかわらず、工程も予算も管理できなかつたし、コストも管理できなかつたのを明らかにせず、国にしっかりやってくれと言っているのは問題じゃないですか。

制度設計が悪かったのか、それとも責任主体の民間がやろうとしたけれども、JAXA が遅くて次から次に遅れていくので、そこら辺をはっきりした方がいいということなのか、それとも、もう一度繰り返になるんですが、こういう形の制度設計自体が悪いので、それを設計し直せばきちっとできるという話なのか、論点がよく分からないんです。なぜこういう事態が生じて、なぜこういう変更が求められているのか。

お金がないから国にやってくれという話だと、それはそもそも立っている目標が、民活でやれば有意義にできたんだということが達成できなかったから国でやってくれというのは、本来、本末転倒な議論なので、なぜかというところの論点整理をお願いしたいと思います。

【池上主査】 それについて秋山さんの方から何かコメントはありますか。

【IHI(川崎)】 もととの4者合意じゃないですけども、民間主導になるか、ならざるを得ないかわかりませんが、そういうところから始まって、先ほどの制度の設計等々ということの甘さも否めないかもしれませんが、クロスウエーバーとはいえ、あるところで遅れてきたり、あるところで予算の問題等々に遭って、一方的にずっと走っている我々の方が相当負担が膨らんできたというのは、現

象論として確かなものですから、したがって、ドライに事業ということを考えてときには、本来のということはおこがましいかもしれませんが、こういう事態になった責任について、より御理解、支援をしていただけませんか。したがって、これから事業をやり抜くにあたっては、官の方からというか、JAXA さんの方ももう少し歩み寄っていただけませんかということをお願いしています。

制度設計まではちょっと私は言及できないかなと思います。

【八坂特別委員】 恐らく制度設計の話につながるのかと思うんですけども、要するに、官民でのジョイントのプロジェクト、あるいは民間主導でのプロジェクトというのは、宇宙ではどういうふうにするかというのは今回非常にいい試金石だと思うんです。これはきちっと、こういうやり方がいいんだ、あるいはこういうやり方だとうまくない、これを整理する必要があると私は思います。大変いい機会であるし。

それで、今の参考2-1の契約のあり方というか、最初の4ページ目にあります、これは平成15年にやられた契約ですか、15~17年、これは先ほど、エンジンを納入しろというんじゃなくて報告書を納入すりゃいいんだ、こういう説明がございました。文面はそういうふうになるんですけども、実はこれ、GX ロケットの全体の流れと比較してというか、横に置いて眺めると、このときは17年度に初号機を打ち上げるということで走っておったわけです。だからこの契約でもって、エンジン自体はJAXA に納めなくても技術はできて、すぐさま実機を作れ、こういうもくろみでやったわけですよ。これは間違いのないと思うんですよ。それがうまくいかなかったと。

ということなので、契約書の上では報告書を納入すりゃいいのであって、誰も責めは負いませんよと、こういうことになるわけですね。

こういった形での官民の共同プロジェクトというか、あるいは民間主導のプロジェクトが果たしているのかどうなのかということだと思っ
うんです。

【池上主査】それは非常に重い課題ではあるんですが。じゃ、どうぞ、
中川課長。

【中川宇宙開発利用課長】少しまた補足説明させていただきます。さ
きほど IHI さんの方からご説明のあった、「全休構想」の資料 2-3
の 2 頁をご覧くださいますと、ここに基本的な役割分担が書いて
あります。それから、いま JAXA から説明のありました参考 2-1 の 1
頁と一緒にご覧いただけますでしょうか。

前回のご議論でも、この官民プロジェクトがうまくかみあっていな
いのご指摘がありました。例えば、棚次委員から、資料 1-2-2 の
経緯表のなかで、JAXA の部分の欄でいろいろ技術的にうまくい
かないことがでてきており、それを民間も承知しているにもかかわらず、なぜ、平成 16 年 3 月に、GX 1 段の実機調達に着手、といっ
たことがなされたのか、といったご質問もありました。そのような時
系列的な流れは、できるだけわかるようにいたしましたので、前回の
資料 1-2-2 をご覧いただきますと、プロジェクト全体がどのように進
捗してきたかがわかるかと思います。一方、もしかすると誤解があ
るかもしれないので念のため申し上げますが、ただいま JAXA から説明しました LNG 研究開発契約というのは、資料 2-3 の 2 頁の
2 段部分のところの話であります。2 段の研究開発のなかで GX 社
との関係がどうなっているか、というものであります。

一方、本来、GX プロジェクトというものが、官民協力プロジェクト
でありますから、LNG の技術開発と、このロケット全休が、うまく調
和して進められなくてははいけないよ、何年度までにやることになっ
ているのか、それが不履行になったらどちらが違約金など払うこと

になっていたんだ、何がターゲットになっていたんだ、そういうも
のがロケット全体のプロジェクト管理ではないか、そういう趣旨のご
質問もあったかと思えます。このようなものとしては、GX ロケットと
LNG 推進系の研究協力に関する合意書は、いま参考 2-1 で説明
のあったとおりですが、それ以外の合意書はまだありません。

それでは、何も無いのかと言いますと、そういうことではなくて、こ
れだけのプロジェクトを 4 者で一緒にやってきておりますので、さ
きほど JAXA から、連名ペーパーの資料 2-4 で説明がありましたと
おり、プロジェクトの進捗に伴い、4 者がそのときの技術の状況な
どもみながら、現時点ではこうだね、現時点ではこうだね、と調整
をしながら、その時点その時点で確認しながら、一步一步進めて
いる、こういうことになります。ただ、契約というものにはいたって
いません。これに対して、プロジェクト管理が脆弱ではいけない、契
約をしてしっかりした官民プロジェクトとして進めるべき、というご指
摘もあり、私どもも、努力を続けてきているところでございます。

ただ、そういうなかで、こうした技術的課題がある、5 年遅れにな
る、アトラス はアトラス になる、こうした状況変化などが生じ、さ
らに、このあと IHI さんからまたご説明があるように、ご要望をいた
だいた。通常であれば、わかりました、それではそのご要望を踏ま
えて、JAXA としてこういうものをやりましょう、ということ成案とし
て作り、実施側の 4 者が合意して、それをここにおだしして、その
JAXA の実施部分をきちんとご評価いただく、というのが本来の姿
だと思うのですが、残念ながら、いま、ご要望をいただいたものを
そのとおりに実現できるようなもの、これはなかなか難しい。JAXA
として、民間から要望いただいたものを踏まえて何ができるのか、
ということ鋭意検討しながら、ご評価をいただいている、というこ
とであります。

過去どの時点で何が問題であったかということは、私ども承知をしておりますものは、これまでの事実としてはできるだけおだしするつもりであります。他方、今の時点で、幸いアブレータ方式について技術的にはかなりうまくいったということであり、これについては1年半前の中間評価のときから進展があったわけですが、一方、開発費などはどんどんかさんできて、民間からご要望をいただくようなことになった。こうした状況下で、今後は、国のロケットとして開発するのか、引き続き民主導なのか、どういう形でプロジェクトをやったらよいのか、これについて、いま、進めるのであればどんな形ならできうるのか、ということ、関係者が考えているということでございます。

【池上主査】 議論を進めていくんですが、実施側についてみますと、分担が非常に重要だという話と、それに関連しまして、資金の分担について IHI さんの方が資料を準備していますので、資料 2-5 を説明していただけますでしょうか。これについては、過去と現状と今後のことが書かれているわけですね。

【IHI(川崎)】 はい。それでは、資料 2-5 で御説明申し上げたいと思います。

A3 の 1 枚目は、右の表のところに、これは前回御説明申し上げた現行(民主導)の官民共同プログラムがこういう費用の分担所掌で行っておりますということに対して、これは表がフロムツを書いたんですけれども、今後の進め方(案)というのを赤枠で書いてありますけれども、これを一つの表でお出しをしたのが前回でありました。

今回それを、今はこうなっていますから、今後の進め方ということで、どこがどういように対応しているかということ、スケジュールとそれから分担の色分け、御理解いただきたいのは、大体面積の

大きいものはお金がたくさんかかるというものでありますけれども、そういうことで少し見やすくしたつもりであります。

まず、平成 15 年の 3 月時点での表であります。このような方向で平成 17 年度に打ち上げるということでやろうとしておりました。先ほどの先生の御質問の中で、17 年度に打ち上げるのに、今の平成 15 年～17 年の間の 2～3 年の中で試作ぐらいでいいのか、そんなことで 17 年度打ち上がるのかというような契約自体がおかしいというような話もありましたけれども、その時点につきましてはスケジュールとしてはこういう形で計画されていたということであります。

まず資金分担の中で、民間が青、経産省さんが緑、文科省さん、当時 NASDA さん、JAXA さんが黄色という形でやっております。

一番最初の出足というのは官のプロジェクトでありますので、黄色ですずっと始まってきて、トランジェントが 11～12 年ぐらいから 14～15 年ぐらいまでありました。その間、今度は民間の方にシフトされて、あと、例えばロケットのシステムにつきましては、上の段がずっと薄くブルーの線が緑の上にかかっているんですけれども、ちょっとグラデーションがかかっておりますけれども、細い青と太枠の緑、これがスポンサーになっております。

それから、システムが開発支援ということで、民間と NASDA さん、それから 1 段につきましてはずっと民間で負担するということになっておりました。2 段につきましては、黄色、これは NASDA さんということになっております。アビオニクス、ソフトウエアは経産省さんがスポンサー。フェアリングは民間というか、我々の GALEX の中でやっております、青であります。それから、打上げ運用システムの中で射場等々につきまして、こういう黄色と青ということでありました。

そのときには実証試験機の開発・製造・打上げという、これは平

成 16 年度ぐらいから始まって 17 年度打上げ、それから二つ目にちょっと顔を出しているのは 2 号機とか、そういうことでありますけれども、別途調整という形がそのころであったかと思えます。

下の表が少しストレッチしておりますけれども、平成 17 年度の打上げではなくて、ずっと延びて、今、平成 19 年度の終わりに近づこうとしておりますけれども、実際は GX ロケット開発の資金分担の現状というのはこのようになっております。

青は青、緑は緑、黄色は黄色で大体合っているんですけども、細くなっているというか、あまりお金がかかっていないところもありますし、我々の方が平成 17 年度に打上げということが狂ってきたところから少し、例えば 1 段につきましてはぐっと絞っているとか、いろいろなことをしております。

この平成 19 年度までのスキームをそのままこの色で続けていくのかということに対して、我々、今後の進め方(案)における資金分担ということで、今までの表を使って、このような分担で発してほしいということを今度お出した、赤枠のところがあります。

2 段につきましてはと打上げ運用システム、射場につきましては、今回の今後の進め方に言わずもがな、もともと現行の官民共同プロジェクトの中でも NASDA さんになっておりますから、ちょっとぎざぎざの、出たり入ったりの赤枠になっておりますけれども、今回の今後の進め方(案)というのは赤い枠で新しく少し色を変えて、どうでしょうかということを申し上げているのが、上との対比であります。

ちなみに、システム開発につきましては、しばらく薄い緑と青が続くかと思っておりますし、システムの試験、GTV、システムの開発評価につきましては青が、我々もスポンサーというか、社内の中で民間資金を投じてということを依然として考えているところであります。

す。

それから、アビオニクスとかソフトウェアにつきましては、経産省さんの方の予算が大体切れたというところがありまして、これからは民間の方で少し薄く線を引いているところであります。

大きな違いは、1 段につきましては今まで青というところが、相当な部分、黄色に色を変えさせていただいているということもありますし、システムの取りまとめ、今までの緑と青のところを相当な部分、黄色が入ってくれませんかということを申し上げているところであります。

実証機の試験、実証機の開発・製造・打上げ、1 号機、2 号機ぐらいいは大体書いておりますけれども、それにつきましては新たにということで、これは別途協議の中で黄色という形で書いております。

実際どれぐらいの資金を投じたかということと言いますと、次のページに書いておりますけれども、これは極めてデリケートな資料なものですから、メジャーではかっていただければ正確に出るんですけども、左の 500、1,000、1,500 というのにわざわざ線を引っ張っていません。

まず、平成 15 年 3 月時点での民間合意、MEXT、JAXA、METI、民間の 4 者合意というのは、約でありますけれども、約 3 分の 1、3 分の 1、3 分の 1 でありました。したがって、実証試験機というのはざくっと 2 機でありますけれども、これについてはスポンサーなり担当が別途協議ということで、点々点々ということだったかと思いません。

今どうなっているかということ、平成 19 年度現在の資金支出の実績ということになりますと、経産省さんの方は出し切られました。プラスアルファ出されたんですけども、我々の方は相当、400 強まで行っております。

それから2段の推進系等と、それから支援につまましてこうい
うことになっているということで、これをフロムツアの最後に、今後の進
め方(案)の中で最後まで行った状態で、我々の方の少し NASDA
さんの資金をよろしくお願ひしたいということと、それから開発加速
するためにということで申し上げている黄色の部分ということを入
れていきますと、全体のいわゆる積分値ということがどうなるかとい
いますと、開発遅延等の影響を考慮した総開発費予想ということで
ありますけれども、これは一時我々の方も、ロッキード関係も、先ほ
ど申し上げたように、平成 18、19 等々について冬眠生活を多少さ
せているところもあって、立上げにもいろいろお金がかかってくる
ということもありますが、基本的にはこういう形になりまして、一応全
体として、実証試験機を2機入れますと、開発費は1,000億強であ
りますけれども、そういう形になりまして、もともとの平成 15年3月
時点からいきますと、2倍半ぐらいになっているという形かと思いま
す。

先ほどの3分の1理論じゃないんでしょうけれども、我々の方も、
今の400強出しているのはこれからも出すとしても、上の方の黄色
の部分を増やしていただいてということが、開発資金についてとい
うことで、今後の進め方(案)として出させていただいたことであ
ります。以上です。

【池上主査】ありがとうございました。

今の最後の表で右の方の絵の中に、射場整備等が入っていま
すか。

【IHI(川崎)] 全部入っています。

【池上主査] わかりました。

【IHI(川崎)] 全部入っていますけれども、これは我々の方が提案して
いる、米国射点を借りたらどうでしょうかというような案になっていま

す。

【池上主査] この絵は、米国射点を借りて、そちらの見積もりでは安く
なるというのが理由ですか。

【IHI(川崎)] はい。多少ですね。

【池上主査] かなりいろいろ具体的に出てまいりましたが、どうぞ御意
見、御質問等を。

【棚次特別委員] 開発が始まったときに、1対1対1という比率だけが
合意されていて、総額は合意されていないんですか。幾らかかっ
ても出来高払いで3分の1ずつ分担ですよ、そういう話はないと思
うんですけど。

【池上主査] 総額の合意がなくて……。

【棚次特別委員] 1対何とかかんとかというのは合意されているんです
か。

【IHI(川崎)] いや、1対1対1という、3分の1ずつというのは……。

【JAXA(河内山)] 合意ということでは……。

【青江委員] 合意はしていないでしょう。

【IHI(川崎)] 分担が明文化されていないということだと思います。何が
どこまでどう合意されているか、我々の方はこう考えている、理解し
ているということでもあります。それほど口調強く言われても困りま
す。

【青江委員] だから、言葉をよく整理しておいてほしいんですが、1対
1対1ですか、150対150対150というのが合意をされているか
ということにつきまして、どうですかと聞いている。

【池上主査] それはない。

【青江委員] そこは一つのポイントですから、正確に使っておい
ていただきたい。

【中川宇宙開発利用課長] 当時このぐらいの資金分担になるであろう、

ということ、民間、NASDA、文部科学省、経済産業省の4者が考えていた、ということは、事実だと思います。ただ、その考え方の背景が、1対1対1だ、ということにつきましては、民間がそういう風に考えていたというのはあったのかもしれませんが、4者が合意したものであるとしていまご説明申し上げますものは、さきほどの連名資料の資料2-4「官民役割分担の過去の調整経緯」に示したものでございます。こういう役割分担だとすると、だいたいその金額がいくらになるか、ということをごさいます、当時は概ね1対1対1ということだったわけですが、その後さらにいえば、平成18年までに合意が進んだということでは、金額をいくらにするか、ということよりは、例えば、民間から要望のあった試験機2機はどうするのか、ということについて、1機までは、JAXAが飛行実証ということで意味あり、ということで負担することで合意が進んでいる、ということで、調整が進められてきたわけでございます。

【棚次特別委員】 いずれにしても、当初500億程度だったのが1,500億に、3倍に膨れ上がっているわけですね。こうなってしまったということではないですか。

【IHI(川崎)】 ファクトとしてはそういうことになりますね。その頃では、例えば平成17年に打ち上げであればとか、いろいろな条件つきで我々の方も見積もりも全部とっていますし、別にメーカーしているわけでも何でもありません。ただ、延びてくるといろいろ、そうはいってもメーカーが上がってくるということはありますね。それは御案内のとおりだと思います。

【八坂特別委員】 1ページ目の下の長い表、これはいろいろ含蓄があると思うんですけども、この幅はやっぱり、大体資金の大きさを示すと考えてよろしいですか。大体ね。

【IHI(川崎)】 大体そのつもりで書いたものでありますけれども、右の方

の表の中は少し強調的に書いています。ちょっと太めになっています、高いところは、黄色の部分。

【八坂特別委員】 まず1段目ですけれども、平成16年~17年に大きくなって、それから小さくなったと。これはこの段階では一応の結論めいたものが出てきたから、ここはスローダウンというか、投資をしなかったということになるんですかね。

【IHI(川崎)】 そうです。その頃からLNGの方がずれずれになってきているとか、いろいろなことが何となく察知ができます。それから、宇宙開発委員会の中でも報告されて、少しずつ長くなってきているということがありまして、遅延をしてくと当然ロッキードの方もニュースがいち早くわかります。どうしようかという話もありますし、一方、そうはいっても.....。

【八坂特別委員】 じゃ、こういうふうに聞きましょう。これは作業が終わったから小さくなったのか。

【IHI(川崎)】 違います。

【八坂特別委員】 それとも、中断。

【IHI(川崎)】 中断です。冬眠です。

【八坂特別委員】 わかりました。

あと、20年度から急激に大きくなっている部分がこの1段ロケットであり、ソフトウェアであり、共通インフラ、打ち上げのところということですね。例えばソフトウェアというのは、今まで経度省さんが随分やってきたのに、なぜここでまた大きくやらなきゃいけないのか、一つ一つ、これ聞くとたくさん出てくるんですけども、19~20年のこのステップの意味というのは、これはどういうところから来たのか、簡単に言っただけであればありがたいんですが。

【IHI(川崎)】 23年度に打ち上げようとする、20年度からこれぐらいのスピードアップしなければいけない、積分値を合わせると大体半

分ぐらい経過していると思うんですけれども、23 年度に打ち上げたいということで、一気に 20 年から加速しています。

それからアビオニクスじゃなくて、ソフトウェアにつきましては、2 段のスペックが完璧に決まらないということで、モデルをシミュレーションしてソフトウェアを組んでいますけれども、2 段のスペックは完全に決まる。2 段ということは、エンジンが完全に決まった後、一気に加速させるということでもあります。

加速する準備については相当、概念設計と詳細設計の間ぐらいまで、基本設計ぐらいまでは終わっているということを御了解ください。

【米倉特別委員】 今の話もきっとそうだと思うんですけれども、別にここは司法の場じゃないですから、誰の責任だということよりも、どうやったらいいシステムができて、過去の失敗からどう学ぶかというところだと思うんですね。この書類は非常にわかりやすく、色までつけてくれて、まさに素人の僕でもわかるんですけれども、なぜこうなったかということがわからないから、この赤枠になったら本当にこれがうまくいくか判断できないんですね。また同じような失敗が繰り返れれば、国の借金がまたさらに増えていく。

問題は、こういうふうにしてください、過去の過ちは繰り返さないで、国のお金を突っ込めばこういうふうになりますという担保がないのに、資金計画だけ出てきても、いや、それはまた同じことになって、今度 3,500 億になるんじゃないかという気がするんですね。そこを、なぜこういうふうになったのか、それでこうこうこういうところを改めたら、あと文科省が 500 億ぐらい突っ込んでくれればうまくいくんだという説明がないと、これはこのまま承服できないだろうなと思います。

もう一つは、450 億足らずだったものが 1,500 億になると、これは

ビジネスとして参入する以上、リターンを考えなきゃいけないですよ。投下資本をどうやって回収するかというときに、450 億だったら、どこか開発途上国のロケット需要を 10 回とってくれば回収できるとか、そういうふうになるんだと思うんですが、1,500 億になると全く違うビジネスプランにしないと投資回収はできない。

そうすると、初めに打上げビジネスに参入するといった初期の目的が、この 1,500 億で本当に達成できるのか。IHI さんも監理ポストですけど、日本の財政も本当に監理ポストなんですよ。ですから、こんなに簡単に突っ込めるお金はそうは出てこないし、もしないのであれば、どこかで形を変えろとかしないといけないのではないかなと思うんですね。

ですから、原因がなぜだったのか、今度こういうふうにするればきちっとそれがうまくいくという説明と、もう一つは、1,500 億ということがビジネスとして本当に成立するのかということをお話しいただきたいと思います。

【IHI(川崎)】なぜというのはなかなか難しいと思います。我々の方も相当ななぜをやっているんですけれども、ここの中では、今までの開発の足りなさといったらおかしいですけれども、それとコストの見積もり等について精度を上げたという、今回相当精度を上げて御提案申し上げているということでありまして、歯どめになっていると言われると、継続して考えなければいけないと私は思っております。

もう一つは事業性でありますけれども、今ここまで民の青が来ていまして、先生の方は御案内のとおり、この黄色の部分まで全都青という、したがって、この右側の民であれば事業性ありと、こういうことなんです。今おっしゃっていた監理ポストの話の中で、国としても同じように共同で商売をするというのであれば、ちょっとわ

かりません。ただ、黄色の部分と緑の部分を外した民の今までの部分、19年度からこれからもう少し出費をするということに対してどうリターンをしていくながらということについては描いております。

ですから、1,500とおっしゃっているのは黄色も入れての話で、これからずっと走ると、黄色の部分までとなってくると、これは大変だということで今回御提案申し上げたということでもあります。

【米倉特別委員】わかりました。それだと、同じようにJAXAは、黄色の部分が説明責任があって、これをやって、民の資金、投下資本の回収も助けられるけれども、それ以上に日本国に対して何らかの利益があるんだということを言っていたかかないと承服はできないでしょう。

【池上主査】いずれにしてもこれを受けてJAXAの方でもしやるとすれば、こういうようなやり方があるという提案がこの後出てきまして、JAXAがやるということになるとすれば、そのプロジェクトの目標なり内容について我々は議論するというのはマストになっておりますので、そこで必ずすることになると思います。

【八坂特別委員】一つお願いなんですけれども、恐らく最後のポイントは、今おっしゃったように、これだけの開発費を投入してビジネスプランが成り立つかということになるんじゃないかと思うんですね。そうすると、今度は開発コストじゃなくて、実際の調達というか、いろいろとってきたときのロケットの値段が一体どれくらいになるかということ、どれくらいでやれるかということです。これがポイントになるかと思うので、是非次回にでもその辺の見込みというか、それを出していただくのがよろしいんじゃないかと思います。

【IHI(川崎)] コストはいいんですけれども、プライシングについては我々の中でもなかなか、出すような資料というか、もちろんありますけれども、それから今回の場合は実証試験機まではもちろんあれ

ですけれども、我々の経営戦略にもかかわってきますし、なかなか出せるものと出さないものがあるだろうと思います。

【池上主査】 その辺につきましては、もし必要であれば非公開でもって議論をしていきたいと思います。

【八坂特別委員】 はい。それと、おっしゃるのはもっともなので、プライスとコストは厳密に分けて考えなきゃいけないと思います。コストについては出せるのであれば出していただく。プライシングは、シヤトルのケースでもアリアンのケースでもいろいろ議論があったように、プライスとコストというのは一体どうなんだ、出している方は、これはコストニアリーでやっているんだと言うけれども、ほかのところは、あれは政策的なプライスであると、こういうふうに言いますよね。だから、この辺は非常に重要なことなので、プライスは別にして、コストベースで話ができるならば、それで結構でございます。

【池上主査】 それについても、コストのざっくりした話はあるかもしれないけど、中に入ってきますとやっぱり企業戦略にかかわる話なので。

【IHI(川崎)] 特に実機コストの、量産でどう担保しながらというか、どうアンカテナンシーでブロックパイをするかという条件付きのいろいろな資料になってきますから、その辺はご勘弁いただきたいなと思います。コストでもです。

【池上主査】 そうですね。ですから、出せる範囲であれば、また非公開で。

【IHI(川崎)] 秘匿性がありと言っているだけであります。

【米倉特別委員】 今のはわかるんですけれども、そういうふうな経営戦略上だとか言って逃げると、精度が甘いものになっていくような気がするんです。一度非公開にさせていただいてもいいんですけれども、打上げに幾らでどういう企業からどれくらいの需要がある、ど

の国から何億円で受注できる見込みがある、その見込みの図を見せていただくと、我々は、ああ、これは本気で考えている精度の高いプランだなとわかると思うんです。

でも、そこをなくして、いや、このくらいだったら民間は回収できますと言っても、回収プランはどういうふうになっているのかわからない。結局また同じように、どこかが遅れた、JAXA が遅れたからできないとかになっていくような気がするので、そこはやっぱり、これだけの目標を出すのであれば、かなり精度の高い、もくろみだけでもいいですから見せていただかないと判断はできないかなという気がします。

【池上主査】今日は時間がございませんので、いずれにしても国が金を投資する場合も、当然国としてリターンのことを考えなきゃいけないということですね。それについては、時間がないので、次回その辺はまた JAXA の提案も含めて議論していきたいと思います。

ほかに。

【新潟特別委員】別件でちょっと違った視点なんですけど、いずれにしても官民共同プロジェクトで初めての試みですので、いろいろな意味での期待感も大きいわけなんですけど、合意書ができて、契約書ができて、資金調達ができつつあってということなんですけど、官の方のリーダーがいて、民の方のリーダーが多分いるだろうと思うんですけど、アメリカ的な発想をすると、全休のプロジェクトリーダーというのを置かなくていいのかなとか。

日本的な発想でいくと、これでうまくやっていけるんだという発想なのかもしれませんが、普通ですと、こういう大きなプロジェクトには必ずリーダーがいるはずなんです。それを本当になくして、置かなくていいのかなとか。それをどう考えればいいんでしょう。

【池上主査】それは今までは、GX ロケット全体については民の方がリ

ーダーシップをとっていく、その一部分である LNG については JAXA の方が責任を持ってやっていくというふうに一応整理はできていたと理解しているんですけども、それについては何かございますか。

【IHI(川崎)】例えば、言うならば、今までそうだったんですけども、実証試験機まで、例えば正を JAXA であれば、副が民間かなと。事業については、正が民間で、副も民間で、その次ぐらいが JAXA なのかなというぐらいで、事業のフェーズと、それから実証試験機、我々5機で言っていましたけれども、例えば2機の実証試験機、開発ですけども、そこまでを正を JAXA さん、副を民という形にさせていたきたいというのが、ざくっと言うと、今回の提案になろうかと思えます。その後の事業フェーズについては民が正だという形だと思っています。

【青江委員】私見ですけど、今おっしゃった正と副というのは、どういう意味かはよくわからないんですけども、要はもう少し丁寧に教えてほしいんです。例えば、ここの絵のシステム開発にしる、第1段の開発にしる、アビオニクスの開発にしる、ソフトウェアの開発、これは誰が責任を持って行うというふうに理解しておけばよろしいですか。

【池上主査】願望で結構でございますので。

【IHI(川崎)】ええ、JAXA さん、お願いしますと言っています。

【青江委員】ということですね。

【IHI(川崎)】はい。

【青江委員】GX ロケットの開発。

【IHI(川崎)】GX ロケットの開発というか、実証機までよろしくお願ひしたいと言っています。

【青江委員】そこまでは開発という行為ですね。

【IHI(川崎)】 はい、そうです。

【青江委員】 その開発は、

【IHI(川崎)】 開発は JAXA さん、お願いしますと。

【青江委員】 JAXA に。

【IHI(川崎)】 はい。開発は、事業ができるものにしていただくという、もちろん我々が、じゃ、どうぞ全部やってくださいというわけじゃないんですけれども、したがって、例えば我々の方が 2 段についても自在性がなければいけない、我々としてもコントロールできないといかんという 2 段であるし、1 段についてもコントロールできないというか、その中で技術的ないわゆる開発リーダーシップ、そのところを JAXA さんお願いしますということを申し上げています。

【JAXA(河内山)】 先ほど言われた役割分担ですが、考え方をきちっと整理した上で丸をつけないと、あの丸というのが、例えば丸を書いていないから何もなくてもいいんだというやつも含めて、役割分担の考え方というのを関係者でしっかりした上でもうちょっとクリアにするというところで、さっきの正副も含めてですけれども、その辺の正とか副とか、そういう分け方だけで出ちゃうと非常に問題があるなというのが今までの反省で、もしやるのであれば、そういうことも含めて、IHI さん側も含めて、しっかりとした形でやりたいなと思っております。

【池上主査】 前回の川崎さんのいろいろなお話をお聞きしまして、新しい提案の基本的な発想というのは、非常にリスクの大きいものについては、実証までは国がやってくれよと。その後の市場展開等については民間がやるよという感じを受けるんです。それが今回の新しい提案の一番のもとになるコンセプトですね。

【IHI(川崎)】 そうです。やはりリスクは大きいですけどと申し上げています。やってみて、やはりリスクが相当いろいろなことで負担にな

っていますということです。

【池上主査】 今のお話は、従来とは違うということはよろしいですね。従来は全体について、実証機を作り上げるまでについて全休の責任は民間が請け負っていただくと、JAXA はその一部分をやる、あるいは国はそういうような発想でやってきている。

【IHI(川崎)】 一番最初のオリジナルは、開発責任も事業責任も官だったと思います。途中で 12 年～15 年の間に、事業責任が官から民に移って、開発責任も一気に官から民にある程度移ったということだと思います。今回は、事業責任は民のままでいいんですけれども、開発責任を戻してくださいというか、一からじゃなくて、これからの分をよろしくお願いしたいということを申し上げたんです。ですから、仕上げの段階になりますね。

【池上主査】 恐らく国の方は平成 11 年の段階では、科学技術実証衛星的なものについては、今おっしゃられるような国がやるという発想だったんですが。

【IHI(川崎)】 事業までです。

【池上主査】 事業の手前までですか。要するに実証までですね。

【IHI(川崎)】 まあ、そういうことになります。

【池上主査】 今言われたように国がやるという話だったんですが、例の H- の 8 号が失敗して、そこは一応リセットしたという理解でいいわけですね。そこへもう一度ある意味では戻してくれる。

【IHI(川崎)】 いや、すいません、リセットというか、シフトしてしまった、わかりませんよ、いろいろな解釈があると思います。

【池上主査】 だと思いますが。

【IHI(川崎)】 私、そのときまだやっていませんので。

【池上主査】 すみません、じゃ、それについてはまた次回もう少し踏み入って議論したいと思います。何か御質問の点がございましたら、

事務局の方に御連絡いただければ、答えられるものについてはお答えしたいと思います。

あと、今日、御発言がちょっと薄かった方の御意見を一言、澤岡委員の方から何かございますでしょうか。

【澤岡特別委員】 いえ、もう何度も申し上げています。

【池上主査】 高柳委員。

【高柳特別委員】 いや、何を聞いていいかわからないという感じで説明を聞いてきたのですが、この国の投資が期待されている黄色の部分で、ここへ国が関与することによって、国にとってどんなメリットがあるのか、それが気になるところなので、その議論を是非していただきたい。

【IHI(川崎)】 そこがポイントだと思います。

【池上主査】 栗林委員。

【栗林特別委員】 特にあまりないんですけども、前回のお話を伺っていて、民間の宇宙活動への参入の一つの事例、いい事例であるなど。先ほど官民共同作業の一つの試金石だというお話もございましたけれども、こういう面で、私自身は、民間の参入を支援するような方向で考えなきやいかんのかなというような気分を持って、今日いろいろなお話を聞いていましたけれども、まだ中断があって、かなり当初の計画が遅れてしまった、その頃完成するものがオブソリートになるんじゃないかというような御意見もございましたし、いろいろな形でまだ判断材料が私にとってはないものですから、前回と同じ結論になって申し訳ないんですけども、もう少し説明を伺ってから自分なりに判断したいと思っています。

【池上主査】 田中委員は御発言されたんですが、何か一言ございますか。

【田中特別委員】 先ほど官民共同の枠組みの有効性のお話がありまし

たけれども、産業界の立場から申しまして、官民共同というのはあり得るべき一つの形態ではないかなと考えてございます。

今回も民が主導でという、主導という言葉が使われていましたが、官民共同する場合に官民の哲学がかなり違いますので、例えば官の場合にはどうしてそれだけの予算を投じなきゃいけないか、そのシナリオなり理屈づけというものが非常に重要視されますし、民の場合には商売ですから、ある程度スピードを大事にするということございまして、若干価値観にずれがありますから、主導性という言葉だけではなくて、しっかりしたリーダーシップのもとに官民共同を進めていく必要が一つにはあるのかなという感じがしております。

【池上主査】 ありがとうございます。

【棚次特別委員】 老婆心で申し訳ないんですけども、この GX プロジェクトはアトラス が大前提になっているわけですね。ですから、言ってみれば他力本願というか、そういう部分があるので、アトラスの安定供給については是非調査をお願いしたいんです。宇宙開発委員会でおやりになっていただきたいんです。

【池上主査】 当然それは議論になると思いますので、次回またそれについて説明していただこうと思います。

あとほかにございませんでしょうか。どうもありがとうございました。

あと、今回、技術の話がいろいろあったんですが、なかなかわかりにくいところもございまして、何せものがちっちゃいものを作っているというのと随分違っておりまして、場合によっては工場を見ていただくということも考えておりますので、それについては川崎さん、工場の方を見せていただけるというお話もあって、それは大丈夫ですか。それもちょっと考えたいと思っていますので、よろしく願いいたします。

それでは、最後に事務局の方から今後の予定について説明してください。

【阿蘇企画官】 参考 2-2、参考 2-3 でございますが、まず今後の予定につきまして、第3回につきましては3月13日の午後、もしくは2月18日(火)の午前を予定しております。第4回につきましては3月31日(月)の午後ということで、第3回、第4回とも引き続き調整して御連絡させていただきたいと思っております。

また、参考2-3でございますが、第1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、もし御了解いただければ、(案)をとらせていただきたいと思いますと思っております。

以上でございます。

【池上主査】 議事録について何かございますでしょうか。

それでは、ある意味では恒例によりまして、(案)をとらせていただきたいと思います。

時間が、すいません、遅れてしまいましたが、これで本日の議事は終了いたしました。これをもちまして本会を終了したいと思います。どうもありがとうございました。

了