

【議題 1-1】事務局の片岡参事官が資料 4-1(指摘された論点)を 8 分弱で説明した後、池上主査に促され、IHI の川崎部長がアトラス V の入手性について説明(資料配布なし)し、その儘、45 分強の長い質疑応答に入った。

池上主査:今のですね、「指摘された論点」に関連致しまして、前回、若干議論になりましたロシア製のエンジンの供給の見通し等につきましてですね、IHI の方から補足説明がしたいと云う事ですんで、お願いしたいと思います。どうぞ川崎さんの方から。

IHI 川崎:ええと、あの、今日は紙は用意してませんが、あの一、以前、一寸説明しないといかんかなと思って、唯これもですね、ロッキードの情報等々について我々の報に入ってるんですけども、**棚次先生、それから前回青江委員の方からも、供給安定性について少し心配だなと云う様な事を仰ったと思いますけども、あの、根拠と言うか、何処のデータによる話なのか**って言うんですかね、それから、一寸私はロ

¹ 先ず、青江委員は何も根拠を持たない。棚次先生が供給安定性について心配しているのが、それが心配する事では無いと云う根拠を示せと言っている。棚次先生は、恐らく同じ、または類似の情報を根拠にしているのだろうが、分析の仕方が異なると思われる。だから、根拠を追及しても問題は解決せず、分析の手順、論理を比較しなければ、IHI・棚次両者の合意は望めない。会議後、棚次先生と川崎部長が部屋の隅で立ち話をしていたので、其処での対話の進展に期待が持てる。

シアとアメリカの関係も有るんですが、国務省が止めて居るとかですね、10 機程度位しかストックは無いとか、まあ、幾つか議事録にのっかってると思いますけども、其のニュースと云うかデータですね、ベースを一寸教えて頂きたいなど、あの、ロッキードの方からも求められました。あの、誰がそう云う事をどう言ってるかって云う事を求められましたので、其れを一寸、あの、宜しくお願ひしたいと、今じゃなくても良いですから。宜しくお願ひしたいと思います。それで、まあ、其れは又別途我々頂くとしてですね、一言で言うとロッキードの方が相当気にしてるって言うか、なぜそうなってるんだと云う事、色々、どうなってんだと云う様な事を言っていると云う事がありますけども、まあ、そうは言っても状況だけご説明申し上げたいと思って居ります。

先ず、ロシア製エンジンの供給安定性と云う事でありまして、RD-180 のテクアシ、まあ、此れは技術情報も含めて、物がロシアの方からアメリカの方に入るかどうか云う事でありまして、此れは平成 8 年に承認を受けて以降ですけども、必要な更新やって居りますと云う事で、一時的にも中断された事ありません。此れは幾つか、色んな議論が、まあ、有ったんでしょ、分りません。だけども、結果的には中断された事はありません。それから、ええ、承認期間については相当向こうまで承認されて居ります。まあ、此れは**二十四日の方に、今、ロッキードと話をして、数字を全部出せるかどうか云う事を確認しながら出します**けども、私の方に、手元に届いてるものについては相当向こう

まで承認期間が延長されて居ります。それから在庫につきましてはですね、そう云う様な 10 台とかのレベルではありません。て云う事だけ申し上げておきます。

それから、米国製造につきましては、プラットはですね、独占権を持ってるんですけども、結果的にはと云う事になりましょうか、米国製造に必要な全ての知的財産を既に入手済みであります。と云う事が一つ。其れが供給の安定性の話。

森尾: 済みません。米国制度? 製造の話?

IHI 川崎: 米国製造。

森尾: 米国で製造する?

IHI 川崎: ええと、此れはですね、あの、確かにアトラスVって云うのはアメリカの基幹ロケットなんですね。従って、所謂コンポーネントについては、矢張りロシアのものが極めて良い²と云う事で、其れを使いこなすと云う事だったんでしょけども、そうは言っても国内で作れる能力を持つといった方が良くないんでしょかと云うリコメンデーション有るのは

² 「極めて良い」のは、値段を含めた総合評価であろう。また、ソ連崩壊後のロシアが、ミサイル用エンジンを不安定な国にまで売らないと、経済基盤が安定しない事を踏まえ、米国政府がロシア製エンジンを使う事を承認したと推測する。更に、ロシアから安定供給出来なくなるリスクに備え、技術情報をすべて輸入し、米国製造を可能にしておこうと考えたのであろう。製造コストとロシアの無差別輸出阻止を考えると、実際に米国製造に踏み切る事は無いと思われる。

事実でありまして、其れについて着々と一方で米国製造を磨いていると云う事も一つあると云う事で、米国製造と云う。未だ、米国製造の RD-180 は、未だ、我々の方に配給すると云う処までは話は来て居りませんが、あの、ロシアから輸入するだけでは無く、同じものが米国で作れる能力を持ちましょうと云う事になってる様です。

森尾: 製造についての IP(?) はカルクシネ(?) 行こうと。

IHI 川崎: はい。

森尾: 其れは製造だけですか。それとも輸出も?

IHI 川崎: あ、其れ勿論、アメリカからについては、ロシアとの相談の上でだと思います³けれど、我々の方には輸出許可が出て居ます。

森尾: IP についての製造権も有るって云う事は、製造・販売につ

³ 質疑応答が正確性に欠けている。ロシアの製造組織が RD-180 エンジンを米国に輸出する場合、ロシア政府のエクスポート・ライセンスが必要になる。此の時、ロシア政府が米国からの再輸出について条件を付け、米国政府の再輸出に関する見解を述べたインポートライセンスが要求される事になる。「相談」と言うと、其の時々に調整する感が強いが、事前に締結される約束事である。

また、米国製造に関するエクスポート・ライセンスと、エンジン供給に関するエクスポートライセンスは、一括して発行される事も考えられるし、別個に発行される事も考えられる。エンジン供給に関する再輸出は、ロシアの増収に関わるので許可するが、米国製エンジンの輸出はロシアに利益が還元されない。其処で、別個に輸出許可が出た場合には、米国製エンジンは国内供給に限ると云う条件が付いている可能性も考えられる。

いて、日本に持って来る事も出来ると、そう云う事。

IHI 川崎:今のものはですね、ロシア製のものを持って来て宜しいと云う事になって居ます。勿論アメリカはアメリカの判断の中で、我々の方に再輸出、今、re-export って言葉使ったと思うんですけど、其れは可能です⁴。

森尾:だから、アメリカで作ったものを輸出できると。

IHI 川崎:いえいえ、ロシアで作ったものも、いえ、アメリカで作ったものも、

森尾:いやいや、アメリカで作る IP は、作る場合の IP は解決済みと云う事⁵?

IHI 川崎:違います。アメリカで作るものについて、ロシアで同じものが、アメリカで作る能力まで至ってますと云う事を申し上げました。

森尾:ノーション?

IHI 川崎:はい。製造も一つです。あの、アメリカのものじゃないと我々に入る訳じゃ無いです。関係有りません⁶。どんなものでも良いんです。

⁴ ロシア政府の輸出許可を取得する際に、再輸出が可能な国とリストに載せて置いても、アメリカ政府が輸出を許可しない事は出来る。リストに記載のない国に輸出したくても輸出する判断は下せない。「アメリカの判断」との発言は極めて漠然としたもの。

⁵ 何を意図した質問なのか推察できない。ロシア製だと輸入に躊躇を感じ、ライセンス生産の米国製造品だと安心だと考えて居るのだろうか。

⁶ 調べて確認出来て無ければ、明言できる話ではない。

森尾:今仰ったのは知的財産権の事⁷ではないの?

IHI 川崎:違います。我々は知的財産で云うのは、図面も全てと云う事です。はい。

池上主査:若し、途中ですが、ムニヤムニヤ。

田中:一寸一言だけ。

IHI 川崎:はい。

田中:結局今は輸入してる訳ですか、ロシアから。

IHI 川崎:ロシアから輸入しています。

田中:製造権、ライセンス生産を今後始めるべく、設計をしていると。

IHI 川崎:あの、其れは既に取りってるんです。で、先程って云うか、前回のオイソ(?)の中では、取ったんだろうけども、全て作れるようになってるんでしょうかって云う事のご質問だったと思います。従って、其れは全て作れるようになってますと云う事を今日回答しました。今回此れから取ろうと言ってる話ではない様です。以前から進めて居ると云う事ですね。あの、輸入する一方、そう云う事をしていると。アメリカはですね。

田中:それで、第3国への輸出許可も受けてると?

IHI 川崎:第3国分りませんが、我々の方にはエクスポートは来

⁷ 此れも質問の意図が解らない。RD-180の米国製造の為に技術援助契約を締結し、ロシア政府の輸出許可をとる事と、知的財産権を譲渡・移管する事とは、全く異質の話である。ロシアは技術援助契約を締結するが、製造・販売・輸出も継続するのであるから、知的財産権は保有し続けて居る事は明確だと思う。

ています⁸。あの、他の国は知りません。

棚次: 国務省が EL⁹を出すんですね。言葉じゃなくて、具体的に其れを、非公開でも良いから示して頂きたい¹⁰と言うかね、我々は、要するにアクセスしようと思っても、当事者にしか開示されないですね。その TAA が何処に出たかって。其れを心配してんです。で、スペースニュース 2 月号のスペースニュースで、はっきりと報道されてます。で、そう云うものを踏まえて、危惧してるんですね。ですから、明確な HGA(?) を見せて頂くと一番良いんですけども、どうも其れが、確たるものが無い様に思うんですよね。

IHI 川崎: まあ、

池上主査: ですから、チョチョ、其れはかなりポリティカルな問題と絡んでです、多分、今、あくまでも、IHI さんが民間同士で話す中での報告だと思っ訳ですね。で、確かそして、確か話して、アトラス用のエンジンをアメリカは独自で開発

⁸ 此れも不正確な解答になってしまった。米国製造に関する質問の中で、「我々の方に EL が来ている。」と言ったら、「米国製造品の EL が下りて居る。」と解釈される。実際は、ロシア製 RD-180 の re-EL (再輸出許可) が出来居るのである。

⁹ よく聞き取れなかった。TAA と言ったのかも知れない。

¹⁰ 宇宙開発委員会の公開非公開は、即座に関係する事ではない。EL (TAA に基づくアトラス V の技術情報及びハードウェアの輸出を許可する文書) の開示制限次第である。「出せないと言うのは無いからだろう。」と云う様な追及をされたら、受ける方は敵ったものではない。

しようとしたんだけど、プラット・アンド・ホイットニーは出来なかったと。云うのは事実であって、多分、あの、ロシアと同じ様なものをもう一度作ると云う事を言っていると云う風に理解して宜しいですか。

IHI 川崎: そうですね。

池上主査: はい、じゃあどうぞ。

IHI 川崎: プラットは其れを、同じものを、単品を作ろうとしたかどうかは知りません。けども、あの、同じ様なものが作れる状態になってると云う事だけは、一寸確保されました。それからもう一件ですね、アトラス V の一段のテクアシでありますけども、3 月 29 日に我々の方に許可が出たと云う連絡が来ました。紙も見ました。米国国務省より承認されたと、3 月 29 日であります。で、此れはですね、あの、現行のアトラス III のベースに V の技術情報プラスハードウェアを追加したものの、要するに、その、アmendしたものであります。III だけじゃなくて V も出すよと云う事が書かれているものであります。まあ、此れは承認期間がドンドン更新されて行きますけども、此れは今の承認が 6 月 30 日まででありますけども、ULA 社が米国国務省に確認してるのは、此れから引き続き援助、まあ、此れまでもアトラス III がドンドン延長されますけども、そう云う事が確認されていると云う事であります。

それから、まあ、此れはドンドン延長すんじゃないくて、ホントにもうズーッと取ったらどうだと云う事、米国国務省の方から誘われていると言うか、指導されている処がありまして、アトラス V 向けに、III も、こう、全く切替えた後です

ね、V向けに新規のテクアシを申請したらどうだと云う事でも指導されてまして、其れは申請済みであります。まあ、其れが別に、どうのこうのって云う事関係なく、一応、アトラスVの技術情報の開示についてのテクアシは3月29日現在降りて居ます。先週です。

誰か:テクアシと云う言葉を使っていますが、先生方?

IHI 川崎:テクニカル・アシスタント・アグリーメント。ハードウェアも含めての話ですね。云う事です。

池上主査:今の件、また後で出て来るかも知れませんが、あの、関連質問御座いません。

棚次:ですからね、その辺がですね、第三者からはアクセスの限界に来ちゃうんで、其処を以前から、宇宙開発委員会なり、文科省なりで確認できませんかと云う討論をしたんですね。そして、あの、**国務省にアクセスできるのは多分、あの、申請したロッキードマーチン以外は開示されない¹¹**ですね。議会の記録見ても承認されたと云う記録が出て無いて云うのが一つある。ですから其れで心配してる。

池上主査:会社の方から何か。

文科省 中川:**あの、其れですが、今ご説明あった通り、アトラスVについて3月29日に、あの、テックTAAですか、出たと云う事で、あの、其れ迄はアトラスVについては出て無かったと云う事なんです、其れが出ましたので、先程主**

¹¹ 此処までご承知であれば、川崎部長の云う「24日に提出する資料(ピンクのハイライトの部分)」を待つしかないのであるが、棚次先生、其処を聞き逃したのかも知れない。

査からのお話が御座いました様に、此れに基づいて先程来お話の有ったJAXAと民間で先程詰めて参ります。それで此の辺りの処もJAXAとしても確認をして、出来るかどうかと云う事を次回以降、あの、JAXAが。そして、若し、あの、更に、あの、恐らく今の感じだと、その、政府ベースで確認しなくても大じょぶな話だと。政府が、あの、必要があればあの、政府ベースでキチッと確認すると云う行為をして参りたいと思います¹²。

棚次:今仰ったのは、**ロッキードマーチンがロシアから輸入するTAAですね¹³。其れを今度は、その、JAXAが輸入する場合には、JAXAの方がTAAを出す¹⁴。**

IHI 川崎:**3月29日のTAAって云うのは、アメリカ側からロシアで**

¹² 長々喋って居るが、殆どメッセージが無い。たった一つは、「民間から情報が出て居るが、それで十分と考え、未だ政府間での確認をするつもりが無い。」と云う事なのか。

¹³ 此れは、どんな意味で言っているのか。ロッキードマーチンがロシアからRD-180エンジンを輸入する時に必要なのは、ロシア政府が発行するEL(輸出許可認定)である。TAA(技術援助契約)は、通常必要無い。例えば、RD-180とアトラスVのインターフェイスを定義する為、米国からロシアに技術情報を出す必要があるれば、ロッキードマーチンが米国政府にそのELを申請する事になる。但し、此れは開発の食の段階で済んでしまったと考える。

¹⁴ 此処に必要なTAAは、アトラスVの一段目をGXロケットに使える様に改修する為の契約(合意書)である。JAXAがロッキードマーチンとの契約を避けるには、其の部分IHIに委託すれば良い。3月29日のTAAが其の儘使える。

す。ああ、日本です。我々の方にです。Re-export です¹⁵。

ロシアとアメリカとの間は、中断した事が無いと云う事です。

棚次: まあ、其処が一番問題ですよ。去年の4月から、ずっとロッキードマーチンが申請しているのを下りないと云う風に新聞報道で、あの、スペースニュースで出た¹⁶んで、此れは一寸調べて下さいって言うんですね。

文科省 中川: 前回の、あの一、JAXA と IHI と両方からご説明あった通りなんです、その、TAA と云うので、今、川崎さんからご説明あった通り、えー、今まで、恐らく IHI に入っている情報と同じものにアトラスVで JAXA も触れ、IHI も触れて云う事が出来て、此れで、斯う云う作業がキチッと出来るようになると云う事で、其処については OK¹⁷なんです、一方、此の前 JAXA からもお話があった通り、其れでも開示できる範囲とか色々御座いますので、そう云ったものが十分かどうかは、また、此れから共同作業の中で、考えて行くと云う事で御座いますので、一寸其の具体的な作業を進めてみないと、あれで御座いますが、ただ全体を巡る例の状況と、斯う云うものは先般 JAXA からも話がありまし

¹⁵ 再輸出にも触れて居ると思うが、重要な部分はアトラスVの1段目の技術情報を移転する部分であろう。表現が正確では無い様に思う。

¹⁶ 其の記事をどう解釈するのが大切で、(多分 EL が) 米国政府から下りないと、GX の設計が進まない事は有っても、米国の RD-180 エンジン輸入には何の影響も無いと思う。

¹⁷ 何が OK なのか全く伝わって来ない。

た様に、引き続き注視をして行くと云うのは、私どもを含めてやって参りたいと思います。

棚次: 文科省さんが確認された¹⁸と云う事ですね。

文科省 中川: ええと、先ずは、あの一、この共同作業をキチッと進めて、評価頂くまでの事を先ずやらなくてははいけません。その評価の過程で、其れが十分なものなのか、不十分なものなのか、あの、出て参りました。今度は文科省として、此れは一応、此れは経産省も場合によっては含めて、生きてるものかどうか。あの、済みません、作業がもう少し掛かりますので、其れを見ながらやって参りたいと思っております。

池上主査: 国として外交ルートで確認したかって云う風に言われると、其れは未だやって居ない。

棚次: 要するに、前回の此の委員会の席には無かったと云う事です。3月29付ですから。

IHI 川崎: ああ、そうです、そうです¹⁹。あの、出しましたけども、まだ無かった状態であります。

池上主査: 有難う御座いました。で、それではですね、先程片岡参事官の方から説明が御座いました、論点についてですね、皆さんのご意見を伺いたいと思います。

(此処まで 15 分弱)

¹⁸ 此れに対する返答が無い。消極的な方法で「未だ3月29日のTAAは読んで居りません。」と言った様なもの。

¹⁹ 此れも不正確な回答だろう。「其れ以前に存在していたのはアトラスIIIに関するTAAであり、其れをアトラスVの技術援助も出来る様にと追記・改定を行った。」と云う事だと推察する。

池上主査:3 頁にはですね、一応今般の評価の模式図と云う風に書かれて居りますんで、色々ご質問、或いはご意見御座いますか。どうぞ。

八坂:ええと、最初の処の「1. プロジェクトの目的」ですけれども、確認ですけれども、此のプロジェクトって云うのは、GX ロケットのプロジェクトですね。従来から JAXA が担当して来た LNG 推進系では無くて。一寸其の辺が不明確²⁰なんで、先ず確認。

片岡参事官:はい、ええと、此のプロジェクトと申し上げて居りますのは、今回民間デウ(?)を踏まえて JAXA が実施する事となる内容と云う事で御座いまして、LNG だけでは無く、それ以外のものも含めて大きく。但し、何をやるかと云う事自体が、未だ現時点では此の小委員会に説明御座いませんで、其れを次回にですね、そう云う風に。

八坂:あの一、実は私の理解では、GX ロケットの評価小委員会ですから、GX ロケットのそもそもの目的を此処で求めた訳なんですけど、中味を見ると、確かにあの、議論されてきた事なんです。だけど、そもそもの GX ロケットの目的と云うのが、今仰った事では未だ明確になってない²¹と云う事ですか。従来の GX ロケット、つまり民主導で国際競争力のある、

そう云うロケットを開発する。そう云う風に私は理解して居ったんですけれども、其れは此れから議論されるべき事って云う事になるんでしょうか。

片岡参事官:あの一、今回の民間の要望を踏まえまして、国の役割を拡大した場合にどうなるのかと云う、今、検討を正に JAXA と民間に協力得ながら JAXA の方で検討されていると云う事で御座います。で、此の委員会は何を評価頂くかと云うと、JAXA・GX ロケットの計画に於いて JAXA が果たす役割について、条件を定める事を目的にしています。此の赤いファイルの、第1回の資料の1-1と云う処をご覧頂きますと、今回評価の評価実施要領が御座います。其処に御座います様に GX ロケット計画に於いて JAXA が実施する事が求められて居る開発内容を評価の対象とする。と云う事で御座いますので、

池上主査:ですから此れ、タイトルとして書いたんでしょ。「プロジェクトの目的」に関連してこう云う様な論点がありますと。タイトル「プロジェクトの目的」と云うと、プロジェクトの目的そのものを議論すると云う事じゃ無いと思います。「プロジェクトの目標」って云うのは或る意味では有って、で、其れに対しての論点が下に書いてあると云う風に此れを読んで、

片岡参事官:此の「1. プロジェクトの目的」とか2. に書いて御座います項目自体は、宇宙開発委員会が何時も JAXA のプロジェクトの評価をして頂いてる時の評価項目を示したもので御座います。で、此のプロジェクトについては、前回の資料3-1-1では、少し注意書をして居りましたけれども、赤い

²⁰ 一応正当な指摘であるが、この様に指摘する場合には最初の J-1 改から触れる事が必須になる。

²¹ 回答ではその様に言っては居ない。何をやるのか明確に設定出来て居ないと言っている。しかし、未だ目的が不明確と解釈しても当然な位、不明瞭な回答である。

ファイルの資料 3-1-1 をお開き頂ければ、其方に御座います様に、「プロジェクトとは、GX ロケット計画における JAXA の実施内容を意味しているが、具体的な内容については今後明確化が必要」と云う事で、そう云う意味では、今回の資料でもその注意書をすべきであったと思うんですが、そう云う主旨で御座います。

池上主査: ですから寧ろ此の書かれている項目についてですね、今後論点として議論したいと、斯う云う趣旨なんですけど。

八坂: 確かにこれは考慮しなきゃいけない事項なんですけども、そもそも此のプロジェクト、今論議しようとするプロジェクト、目的が一体何かと云う事。つまり、じゃあ、はっきり言いますと、従来から JAXA が LNG 推進系やって来た場合には、斯う云う新しい技術を獲得するんだと云う事が目的だった訳ですね。一方 GX ロケットは先ほど言った様に、**商業的に Viable な Vehicle を開発、斯う云う事だったと思うんですよ。だから、若しかすると違う²²んですよね。**だから、此処で云うプロジェクト、我々一体何を目的に斯う云った此処にある様な事を検討してやって行くのかって云うのが、僕は自明の様に思ったんですけど、今の話では未だはっきりして無いと云う事だったら、これは大変大事な事じゃないかと思うんですよ。

²² 近い歴史だけを振り返れば、「若しかしたら違う」と感じて当然であるが、そもそも J-1 改で始まったプロジェクトが、民主導に変化し、再び官主導、又は官主導に近い形になるのだから、「多分同じだろうが、点検する必要が有る。」位が適正な表現だろう。

池上主査: 恐らくそれはね、恐らくじゃなくて、GX ロケット全体と、それから JAXA が分担した部分、両方について此処は書かれている筈ですね、内容的には。そうじゃ無いの。

青江: あ、今、**片岡参事官が説明した、正に正確に説明した²³** んですけど、あの、民間の要望を受けたですね。それで、受けて立つとすれば此れだけのお仕事をと云う、仕事の中身自体が今検討途上で、今両者作業をやって居ますねって云う訳ですね。此の、JAXA が受けて立つとすればやるお仕事、此れをトータルとして、プロジェクトとして、此れは本当に国としてやるべきものでしょうかって云う事をご審議下さいと云う事なんです、此れから。それどころもそれを、民間からのご要望をですね、非常にフラン(?)を受けるとすれば、正に今まで民主導と云う事で以て、民が担いでやって頂いて居った、所謂 GX プロジェクトなるものを、スポンと国に肩代わりをしてやって下さいと、斯う云う風なご要望の中身になってる訳ですね。ですから、其れを非常に素直に受けるとすれば、GX ロケット計画、従前言って居ったもの、此れを国として進める、即ち JAXA が背負って進める、此れは本当にやるべき事でしょうかって云う事をご審議下さいって云う事になる訳ですね。だけど今、作業中ですから、其処の部分がどれだけのものになって来るのか、JAXA の受けて立つお仕事の量が、此れを次回ですか、次回キ

²³ 片岡参事官は全てを説明したが、「正確に説明した。」と言うのは違うと思う。青江委員は説明を正しく捉えることができたが、正しく捉えられなかった特別委員もいらしたと云う処だろう。

チンと整理してですね、両者で今作業を進めて頂いてますから、其れを、ええと、其の外縁がはっきりして来る訳ですね、ですから其れをホントに税金を投入してやる事がホントにだいじょぶですかと云う事をご審議下さいと。

池上主査: 済みません、ですから其れはネエ、ホントは5なんですよね、「開発計画」に近い²⁴ですね。

青江: 其の、其の外縁を斯うやった此れがまあ一応プロジェクトと呼びましょう。「其のプロジェクトの目的は何をホントに目的としとるんですか。」と云う事で、其の外縁がはっきりすれば、其れの狙ってる処は何かと云う事が出て来るから、其れは当を得て居りますかと云う事もご審議下さいと言ってるんです。

八坂: いや、分かりました。次回に又色々聞かして頂きたい。ただ、あの、以前に国がそう云う風に支援した場合でも、最終的にロケット自体は民間の方での運用と云うか、民間主導の計画は確か変わらないと云う風に仰ってた訳なんで、此れも含めて、あの、次回議論させて頂ければと。

池上主査: わ、分かりました。其れはあの、多分、今日も議論出て来るとは云う風に思いますから、其の時にまた議論して頂きたい。ただ、此れは寧ろ、中に書かれている論点と云う事に注目してご覧になって頂きたいと云う風に。

松尾: 今の八坂委員のご指摘は、国がスポンと受け取っちゃうと、

其の時に本来の、国際競争力のある、そう云うロケットを作って事業化するんだと云う目的も引き継ぐんでしようなどのご質問ですよ。

八坂: まあ(大勢と一緒に発言して聞き分けられない)

松尾: 其れは一つの論点ではある。

池上主査: 其れは何れ、やっぱり整理しなきゃいけないと思います。基本的に国際市場で競争力が有って、で、信頼性があって、安い商用ロケットを開発するって云うのは此れまでの目的であった訳ですね。其の実現の為に一生懸命やって来た。其の一部をJAXAが分担すると云う形でやって来ました。今回其れを国が受ける場合に、其れをそのまま受け取るんですかって云う議論をチャンとどっかでしなきゃいけないですね。

森尾: 一寸。

池上主査: ああ、どうぞ。

森尾: 今の延長みたいなんですけど、結局、だから民間主導でやりますよって云うのに乗っかる形でJAXAが第2段をLNGでやると。処が何でLNGでって云う燃料をずっと考えて行くと、将来宇宙空間の輸送に良いかって云う事で、必ずしも実用化の打上げロケットにLNGが最適と云う答は無さそうなんです。そう云う事は、国が主体となって中型ロケットを若しやるとすれば²⁵ですね、やるかどうかはまあ決まって

²⁴ 作業は「開発計画」の分担、責務の境界線の引き直しであるが、評価は目的、目標から始まる、全ての評価項目について行う。

²⁵ 一見論理性の高い指摘に見えるが、此れも歴史を短く捉え過ぎた発言である。先輩の宇宙開発委員が評価を行った全ての情報を掌握出来ていない。五代委員の頃に起きた話である。

る事じゃ無いと思うんですけど、やるとすれば、ホントに LNG でやるべきなのか、国のリソースを何処に掛けるのが一番最適なのかって云う議論をしないとですね、今、単に民間から国主導でやって下さいと言われちゃうと、やった方が良いのかやらない方が良いのかって云う事だけでは議論が終わらないと思うんですけど。寧ろ私はもっと、若し国がやるとすれば、国がやるべき中型ロケット、あるべき姿はどうなのかって云う様な事も JAXA の方からも提案して頂ければ、其れについての議論をする²⁶と云う事で、もう一寸身のある議論が出来るんじゃないかと思えます。

池上主査:あの、今の論点についてはですね、多分皆さん同じ様にお考えになってると思うんです。唯、その、スタートした時点の民間主導型のプロジェクトはですね、何かあの時点では非常に新鮮であり、みんな期待した²⁷と思うんですよね。で、あん時は既存の技術を上手く組み合わせてやってきましょうと云う風な事でスタートしてる。ですから、其処が最初っから悪かったと云うのを現時点で言うって云うのを現時点

²⁶ 「推進部会」はプロジェクトの進展を見て、フェーズアップの妥当性を評価する事が責務であり、中止を上申すると云う選択肢まで選べる集団である。中型ロケットのあるべき姿を議論する場合は「計画部会」であり、其れは2年掛りで行なわれ、年頭に結論を出したばかりである。此れほど早く見直しが必要なのか。それとも、再び官主導に戻す事が、それほど大きな衝撃なのか。

²⁷ H-IIA の開発に集中する為、致し方なく採用した新しい取組に、あらぬ期待を掛けたと云う事ではないか。

で言うって云うのは、余り実りある議論は出来ない²⁸んじゃないかと云う風に。

森尾:いやいや、そう云う事言ってんじゃないで、こないだ論点になりましたけど、10年以上前に言われたことが、今でもだいたいじよぶなんですかって云うのは、委員の先生からも疑問が出て²⁹訳ですね。ですから私の申し上げてんのは、其れを見直すチャンスでもあるから、今日現在最適と考えられるものは、どう云うものかって云う事で、以前決めた事が駄目だったと云う事を言おうと云うんでは無い³⁰んです。

池上主査:分かりました、分かりました。あ、どうぞ。

米倉:宜しいですか。確かに今後どう云う形で出て来るかって云う外縁を見ないと中々発言出来ないとは思って、評価出来ないと思うんですが、多分、今のお話を聞いていて、一番初めの第1回の資料1-1で「此れまで民間主導で行ってきたシステム設計や、第一段ロケットなどについて、JAXA が開発主体になって進めることが要望された。」と、で、此れは分かるんですけども、そして今度はあるべき姿が、24

²⁸ J-1 の最初から悪かったとは思えないが、GX に計画変更した時点では、かなり大きな無理があったと想像する。

²⁹ 宇宙の世界では、他の分野で半年間、一年間での変化・変革・進展と、5年間、十年間の変化が同程度なのである。そんな間違いが有るにも拘らず、鵜呑みに取り上げられてしまう、恐ろしい魔力を持った言葉である。

³⁰ ご本人は其の心算でも、此れを実行すると、結果は「以前決めた事が駄目だった。」と書き示す事になる。

日に、しかし何故これが駄目になったかって云う事をですね、言われないと、今仰られたように、多くの人は期待があって、民活主導でやってですね、安くて、早くて、国際競争力の有るものが出来ると思ったものが何故出来ないで、で、もう一回国に戻らざるを得なかったのか³¹って云う、其の経緯をですね、確り認識して、あの、書いて頂かないと、新しくこんな風になりますよと言ってもですね、其れがホントに有効性のあるものなのかどうなのか、過去の失敗をどの様に具体化したものか分からないとですね、やっぱり何故こうなったのか、で、これ皆さん他人事だと直ぐ分かると思うんですけども、新銀行東京 400 億突っ込んで再生しないですよ。基が間違ってますから。要するに担保も取って厳しい審査をするんだったら、他の銀行が出来る訳ですから、そうじゃないスキームで始まったものが上手く行かない

³¹ 計画通りに開発を完了出来そうもないのであるが、「駄目」と言ったら受け止め様が無い。期待通りの結果が出ない事は開発に付き物であり、其れを責めてはいけない。また、民主導に対して、「安くて、早くて、国際競争力がある、」と期待するのは妄想である。機が熟しているものを民営化、民間移管すれば、その様に期待しても良い。しかし、機が熟していないものを民間移管したら、投資する資金が足りなくなって当たり前である。敢えて「駄目」とか「失敗」と言いたいなら、「民間移管した事」が「駄目」だった可能性はある。ところで、「もう一回国に戻る」と表現しているのは、他の委員とは違う正しい捉え方である。しかし、状況を捉えるだけで出来る分析もしないので、議論を掻き回す効果しかない。

から、他の銀行と同じにすれば上手く行くと云うのは有り得ない話なんです³²よね。で、此れも同じで、こう云う風にやったけれども、何故悪くなったのかって云う事をキチッと評価しないでですね、こう云う風にすれば上手く行くと云うのは、やっぱり此れから 1,500 億とか突っ込む、税金を投入するって云う説明にはならないと思うんですね。そこら辺をかなりハッキリして頂いて、で、今度の制度設計ではそう云う事が有り得ないと。若し其れが言えないのであれば、あの、消却すると云う判断を含めてですね、我々考えざるを得ないって云う処に居るんだと云う事を、是非説明者の方々は認識して頂きたい³³と思います。

池上主査:はい。有難う御座いました。

田中:今のご意見も尤もなご意見だと、勿論思いますけれども、ま

³² 此处でこの様な正しい話を挿入されると、その他の部分も正しいと思ってしまうところが魔術である。プロジェクトを実行する者が手を付けられない部分で誤った、又は過度の期待を持った制度設計をした処が、此のプロジェクトを厳しい状況に追い込んだ。此れを、官主導に戻す、又は民が強く協力する官先導のプロジェクトにすると云う概念は、基本的にあるべき姿の方に引き戻す事になっていると思う。

³³ 説明者は研究開発実行者であり、制度設計においては詳細設計を担当した者である。製品の原価の大部分が概念設計の処で決ってしまう様に、此の制度設計に於いてもプロジェクトのパフォーマンスは概念設計の段階で決まって居たに違いない。其れを実行者に引導を渡して何になるのか。

あ、此の当初の意義其のものがですね、今此処で矢張りもう一度考えてみるに、JAXAの方がLNGエンジンを開発して、其の技術を以って支援する、民間が其れを利用して中型打上げ能力の有るロケットを開発すると云う事だったんですが、ただ、此れをJAXAと言うか、国の立場から考えて見ますと、そう云った中規模の打ち上げ能力を矢張り必要としていると云う処が有って、LNGエンジンを開発すると、其れは一つの共同事業の中の任務分担で御座いまして、本来官も民も、其処は矢張り、中型ロケットを開発すると云う目標では一致してたんですね。で、今、其の目標自体が翳りを持ってんのか、必ずしもそうではありませんから、矢張り此処は可及的速やかに従来の方針の下に研究を終結に持って行くと云う処が一番重要なんじゃないかなって云う風に思うんですけども。

池上主査:はい、あの、**仰る通りなんで**³⁴、其れについてちゃんと議論しなきゃいけないと。で、一方、矢張り重要だなと云う事についての了解は多分日本全体で有ったんじゃないかなと。あ、どうぞ。

棚次:今後のスケジュールを非常に心配するんですけど、ホントにあと2週間位で此れだけの膨大な資料が出るんですか。非常に心配なんですよね。

池上主査:其れは私にも責任御座いましてですね、主査として一

番心配してるんで御座いますが、一応あの、遅くても5月中にはですね、リコメンデーションなり何なり、最終的なものを出そうと云う風に考えて居ります。

棚次:24日の日でなくて、5月中旬?

池上主査:あ、いや、あの、24日にもう少し具体的なものを出すと、こう云う事です。で、其れまでは今迄どうなっているか、今日も此の後、LNG推進系について、その、技術開発の点から見てどうかって云う事について今日、あの、説明が有りまして、一応其れでエンギ(?)其の物については終わり。で、一寸次のステップにと云う事になりまして、其れは23日中に考えておきます。ですからそんな時は、そう少しその、何て言うんですか、最終的な答申に向かい易い様な事で議論を進めたいと思って居ります。

棚次:相当、**以前よりも精度の高いものにならないと**ですね、**相変わらず判断出来ない儘になってしまう**³⁵可能性有りますんでね、其処を心配してんですよ。

池上主査:それは実に此の委員会の特別委員の方をはじめ、我々も努力する、特に主さは強く主体的に思ってますんで、取り敢えずはそう云う事で、ご支援を賜りたいと云う事で、ムニヤムニヤ。どうぞ。

³⁴ 米倉委員と田中委員のどちらの事を「仰る通り」と言ったのか判らない。

³⁵ 「精度が高い」とはコスト見積と実施計画を指すと思われる。その制度が不十分であれば、推進部会としてはフェーズアップを否定し、研究段階へ戻る事も含め、評価を行うしかないだろう。そうになると、自動的に23年度打上げは遅らせる事になる。また、再生冷却エンジンを強く要求しても、開発完了は遅れる。

米倉:あの、あんまり好戦的なのは良くないと言う³⁶んですけども、**中型ロケットが大事だっていうのは普通なら分かります³⁷。**でも其れは目的であって、**其の為の手段が此れだって云う事にはならない³⁸。**ですから、其れを考える時に、此れが大事だから、もう始めちゃったんだったら此れで行こうって云う議論には絶対にならないって云う事だけは確認して頂きたいと思います。

池上主査:其れについて過去の指導者(?) 他に。

青江:今先生の方で言われた事を、云いたい儘に(?)

池上主査:他に此れについて後、あの、開発コウビン(?)とかです、トートル(?)書いて御座いますけど、はいどうぞ。

中須賀:済みません、一寸海外に行ってたもんで出れなかったんですけども、私はロケットの専門家って言うよりは衛星の方をやって居りまして、衛星の方の立場からしたら、どれ位此のロケットで衛星の需要が取れるのかって云うのが、大変気になる処で御座いまして、昨今、色々世界中のロケッ

³⁶ 誰もその様な発言はしなかった。ご自分で思っているのではなからうか。

³⁷ 棚次先生のように、そうは思わない方も居る。

³⁸ 論理は正しいものの、構想段階での見通しが甘かった事だけしか指摘できない。ガス押し・アブレータ方式と、CFRP 燃料タンクで行けると判断したのは、後で見通しが甘い事が分かった。其処でディフューザポンプ・アブレータと金属タンクに目標変更した。必要な修正は行って来た。勿論、更なる計画修正を答申する事は否定しないが、徒に時間を費やすのは愚であろう。

トを探して、非常に安いロケットが沢山あり、其の中で或る程度チャンとしたビジネスプランみたいなもの、まあ、中々企業さんは出せないだろうとは思いますが、少し其の辺のクル(?)な感じで話して下さいよって云うのを出して頂けると、大変我々も安心すると云う事で、其処を是非、あの、出来る範囲で良いですので、やって頂けたら有難いと思います。

池上主査:**其れについてもいずれ議論しなきゃいけない³⁹**と思ってます。まあ、ビジネスプランと云う言葉が、多分、此の言い方初めて出て来たと思うんですが、市場を見て、ビジネスプランと云う視点からどうかと云う、其れについてはムニャムニャ。

中須賀:まあ、そうですね。其の辺がまあ、企業さんがやられてる場合には或る程度任せといて良いと思うんですが、国が若し(合いの手の方が声が大きく、聞き取れない)

池上主査:ああ、国が

中須賀:やっぱりあの、作って売れるというロケットであれば、国としても、まあ、全面的につて言うんですかね、頑張つて応援しようって云う気持ちになって、国民も納得するだろうと思うんですけど、其の辺のオリカエシ(?)みたいなもの、若し在れば、幸いです。

池上主査:他に何かご意見御座いますでしょうか。あの、此の模

³⁹ 何の話題に対しても「いずれやる」しか無い。何時終わるのか判らない。

式図については宜しゅう御座いますでしょうか。

(30 秒ほど頁をめくる音だけが続いた。)

それではですね、一寸現時点で、あ、どうぞどうぞ。

中川課長:一寸余り、どう言いましょうか、叩かれてしまってる様で、ええと一寸コウクウ(?)的にこれまでの、あの、経緯とか、今の一つのご議論も踏まえて、あの、だから突っ張ろうと云う心算は無い⁴⁰んですが、中型ロケットの意義等々については先程田中委員が仰られた通りに、此れについては第1回の時に資料を出して、仰る通り、JAXAが第2段を分担すると云う事ではあるけれども、こう云った中型ロケットは大事であると云う事を、総合科学技術会議としても政策重点技術として認め、其れを受けて文部科学省、経済産業省としても、中型ロケットとしてのGXロケット開発と云うのは大事なことであると云う事を、1年前の1、平成19年の1月に練っている。こう云う事実はあると云う事を、文部科学省も経済産業省も民間もJAXAも受け止めて、こう云うものには是非則って、出来る限りそう云ったものに近づくべく実施をしたいなと云う事で、今、JAXA、民間、其処で一所懸命作業をしてる、云う事は、おそらく今、国が、国がと云うのと、JAXAがと云うのが、恰(あたか)も同義の様に捉えられてると思うんですが、まあ、実質非常に似かよってるかも知れませんが、宇宙開発委員会では先程の此の模式図にあった通り、

後はJAXAが何をやるか、云う事のご審議ですので、ええ、それだけではなく、まあ、先程のペーパーにも御座いましたが、JAXAがやること、それと国としての意義って云うものを、かなり実体化をしているんですが、そう云うものも踏まえて、今、何とか出来る事はないかと云う事で、作業をしてると云うところは一方有ると云う事は、あの、念頭に置いとくと云うのが一つ。だから、必ずやれと云うことで無いと云う事ではないと云う事は、インチョ(?)もらって、JAXAもそれをして居ります。

で、もう一点。先程、特に米倉委員のご指摘について、そうやって国として一所懸命官民プロジェクト、まあ、試金石と云う様なご議論もありましたが、やって来たにも拘らず、まあ、矢張り、色々、前回も反省申し上げた⁴¹んですが、上手く行っていないと、どうも上手く行っていないと云う事はかなり明らかになっていて、何故なんだろうと。で、今回、JAXA民間一緒になって過去を振り返り、其の時点其の事件を振り返り、何処に考え違いがあり、何処に齟齬があると云うものを全部明らかにし、一つ一つ。其れを次に進める為にどうやったら良いだろうと云う事を今やっております。で、その、此れは具体的に何処迄お知らせ出来るか、口約束になってしまうかも知れないですが、其の一つが、前回のJAXAの資料の3-3-2で、JAXAが今こんな事を検討してます、

⁴⁰ 「突っ張る」気持が有るから、「心算は無い」と言いながらも口にしたのだろう。少なくとも、プロジェクトを続けたい事だけは声明した事になっている。

⁴¹ 反省しているのかも知れないが、漠然と反省しているので、修正が効く様に感じられないのだろう。其れを各特別委員が指摘している様に感じる。

云うものを出したんですが、其の後、現在やっている開発計画を詰めるに当って、其の7頁に、まあ、これがぴったり出来れば今の米倉委員のご指摘に、中々綺麗に答え書けるかどうか分かりませんが、GXロケット2番、JAXAと民間で共同して作っている、此の開発計画の中では、「これまで

の経緯に鑑み、後にプロジェクトの進行に多大な影響を与える様な事態が発生しないよう、以下に留意しつつ、ギャレックス社との間で合意した形で纏めることを目指す。」「目指す」って何処迄出来るか分かりませんが、例えば、「性能、開発コスト、スケジュールに大きな乖離が生じないよう、事前に十分な検討を行った上での詳細な開発計画を策定する。」「開発リスクを考慮した上で、官民の役割分担及び体制を構築する。」「当初計画通りに進まなかった場合のリスクマネジメント。」⁴²を、そうやって今まで、どっちが責任持ってる、こう云うことが多分曖昧になり、或いは、5年遅れなら出来るだろうと云う様な、何となく、何となくそう云ったもので進んじゃったものを、JAXAも民間も一緒になって、キチッとリスク評価をしてやっ行ってこうと、で、此れは、あの一、棚次先生仰る様に、4月24日にどれだけパーフェクトなものが出せるか、此れは一步一步だと思っております⁴³。中間的な報告になるかも知れません。唯、其の中には、例え

⁴² お題目は如何様にも書けるが、其れを実現する為の具体策が一向に出て来ない。

⁴³ 今出来なくて、どんなものが出るのか。棚次先生の心配を増幅させるだけである。

ば、安くなると云った観点の米国打上げと云ったものが、ホントに安く済むのか、或いはリスクを大きく孕むものになるのか、そう云ったものも未だ実質的に無い⁴⁴事ですので、今皆で一所懸命勉強して居ります。若しかするとリスクを増やす要因になるのであれば、多少高くても良いもんで行った方が良いのかも知れない。まあ、こう云ったものも、鋭利今、検討しております。全部を次回出せるかどうか分かりませんが、あの、過去を踏まえると云う事はこう云う事で、ええと、今迄とは少し違った形で出して行く事が出来るんじゃないかと云う事で、関係者がやって居りますので、後は、厳しく評価を頂くと云う事ですが、

池上主査:あ、どうぞ。

青江:あのね、今言った前半の事ですけどね、あの一、どうも良く分からん。あの一、中型ロケットは日本にとって有った方が良い、アベイラブルな常態に在った方が良い、此れは明確ですよ。ですけれどもですね、其れは国費を投入する、投入量とのバランスの問題であってね、それで一年半前はですね、こう云う風な形でなら、其れは良い⁴⁵事ですねと云う事で、支援をしましょうと云う判断をしたんだと思うんですよ。此れは宇宙開発委員会もね、それから重点総合学術会議

⁴⁴ 更に不安を掻き立てる発言である。

⁴⁵ 「中型ロケットが有った方が良い事は明確」ならば、話は簡単明瞭である。棚次先生は、「大中小のラインアップが本当に必要なのか?」と疑問を投掛けている。此処に触れないで欲しいと言っている様なものである。

もそう云う判断をしたんですよ。ですけど、今回新しい事態が生じて、新しい此れだけの資源量を投入して、やるだけ、やって得られるものは当然有りますよ。ですけれども、其れはそれだけの価値が有るもんですかっつと云う事は、キチンと、其の新しい状況下でですね、キチンと判断すべき事⁴⁶なんであって、中型ロケットをアベイラブルな状態にすると云う事其のものがターゲットになつとる訳では無い筈だと。

池上主査:いや、ですから、あの中型

青江:と云う事だと思いますよ。

池上主査:中型ロケットが重要であるって云う事については、一般的に了承されてるんだけど、それから国としてそう云う様な事を言ってるんだけど、JAXA が其れをどうやるかって話とは違うって云う風に言ってる訳ですね⁴⁷。具体的にやる

⁴⁶ 此れは今回明らかになったのであるが、既に大分前からコストはオーバーランしていた。LNG エンジンと2段目の燃料タンクの開発が遅れる中、米国での作業が進み続けた事による出費が大きかった。此れは消す事が出来ない。GX ロケット2段目の開発が遅れた場合であっても、米国での出費が膨らまないような計画に作り直す必要があるだろう。

⁴⁷ そう言っている様に聞こえ、青江委員の考えもほぼ其の通りであろうが、大事な部分で間違っている。国が考える中型ロケットとは違うと判断すれば、計画を差し戻す事はできるが、計画を廃案にする事は出来ない。差し戻せば完成時期は更に遅れ、開発コストは更に膨れるが、此のリスクは宇宙開発委員会が負わなければならない。

話と、国がやった方が良いですねって言う話は別だったら、具体的にやる事で議論しましょうと？

中川課長:じゃなくて、こう云ったムニヤムニヤ点は其の通りでありまして、こう云った、昨年こう云った経緯はあって、そうやって、今のこう云った役割分担のこう云った中型を行くと、此れを支援して行こうと云う様な JAXA (?) としての判断も頂き、クイクメン (?) してるという事実はあります。ただ一方、今度 JAXA が自ら何処迄やるのか、其れも含めた時に、全体として正当化されるかどうか、或いは JAXA として其の技術を自ら保有した方が良いのかどうか、それから一体どの位のお金でどの位のスケジュールで出来るのか、こう云ったものは JAXA が主体となってやってやってかなきゃいけませんので、其れについては改めて、JAXA が出したものをご議論頂くと云うのが、当然だと云う事です。

池上主査:はい、米倉さんどうぞ。

米倉:あの、後半はチャンと踏まえてやると。リスクマネジメントやって頂くってのは、凄く大事な、其れは受け止めます⁴⁸けれども、やっぱり、あの、青江委員と同じ様にですね、過去に於いてこう云う風に判断がされてると、で、我々が呼ばれてる理由は、当事者はやっぱりサンクコスト(?)があるんで、目は曇るんですよ。で、我々当事者じゃないから呼ばれてるんであって、過去の決定がこうだったって云うのは、間

⁴⁸ 「ほめ殺し」か「おべんちゃら」ではないか。「チャンと踏まえてやる」と言っても、未だ口約束でしかなく、其の計画は4月24日を待たないと確認できない。

違いは間違い、或いは其の時の状況と違ってると云うことで判断せざるを得ないんで、こう云う経緯があったって云う事は分かりますけれども、其の経緯は絶対ではない⁴⁹。で、もう一つ云うと、もう棚次先生みたいな方が居る前で言うのもなんですが、素人が聞いてもですね、ロケットで一番大事なのは第一段階ロケットに決まってる気がするんですね。で、其れが何故外国で、しかも米国経由のロシア製か⁵⁰って云うと、民活で早くて安く出来る、で、其の前提が狂っ

⁴⁹ JAXA 内部の経緯、ギャレックス内部の経緯は、評価の方向を左右しないが、過去の評価の経緯は絶対であると思う。そうでなければ、次々豹変する意見に振られ、計画はまともに進まなくなる。

⁵⁰ 暴言・大失言である。J-1 計画を審議した時、当時の宇宙開発委員であった五代富文委員が、「第2段から開発に着手するのは大変結構である。此の通り計画を進めなさい。」と明言している。其れは LE-5 の開発に続いて LE-7 の開発を進めた、過去の経験に基づくものである。しかし、LE-5 を搭載した N-II の2段目には、従来から使っていた N-I の1段目が使われ、N-I の1段目の生産設備は維持されていた。

今回無駄にしてしまったのは、アトラスIIIの1段を使うという検討に費やした米国で発生した費用であろう。勿論、全てが無駄になったのではないが、アトラスVを使う検討において、一部、費用の重複が避けられない。

また、一段が輸入品であることを問題にしているが、安定して輸入できるのであれば何の問題も無い。基幹ロケットである H-II A でも、SSB(固体補助ロケット)は米国からの輸入品である。

てる⁵¹のに、もう一回って云うのは非常に筋の悪い議論なんですね。要するに、元々成立しないものを或る種の条件が整った時に短期間で此れが出来る、で、其れが崩れた時に、其れを引張るだけの好材料が無いという風に判断してると云う点でですね、あの、何か、一寸、GX ロケットの開発って云う事と、それから中型ロケットが国として必要だって云う事が混同されてる⁵²様な気がする。GX って云うのは、一つの或る状況下に於ける手段なんだと、其れは目的ではないって云う事を、やっぱり確認された方が良いと思います。

池上主査:あの、課長もそう云う事を言おうとしたんでしょう。

中川課長:あのー、新たに、JAXA としてやる部分と云うものがどう云うもので、その今日的意義がどうであって、此れまでに至る此処の論点、皆厳しいご指摘だと思うんですが、こう云ったご指摘を受けたものについて、キチッとお答え、此れまでこう云ったから、だからこうだと云う風にはならないと云うのは、我々評価を受ける側としては、了解⁵³してやってる事で御座います。

⁵¹ 根拠の無い勝手な憶測であるが、如何にも尤もらしく発言しているので、影響を受ける委員も沢山出て来るだろう。

⁵² 此れも世論を誘導する目的の発言である。LNG エンジンの開発に際し、中型ロケットとして位置付ける事になり、アトラスIIIの1段目を使用する案が採用され、後に GX と呼称変更されたので、中型ロケット=GX ロケットである。

⁵³ 「了解」とは云え、其の時々に振り回してはならない。

池上主査:あの、ソネツケ(?)たぶん共通意識ではないかと云う風には思います。まあ、中型ロケットが重要だって云う話と、JAXA の現在のプログラムを其の儘⁵⁴認めると云う話と別の話だと云うことですね。あ、棚次さん。

棚次:ええと、今迄の議論ですと、此のプロジェクトのインターフェイスと云いますのは、試験機 2 号機まで JAXA は面倒を見ると云う。国として此の中型ロケットが必要となると、それ以降も国として維持するような話もあると云う事ですか。或いは、要するに国が維持しなくても、民間で維持してれば良いんだと云う事でまあ、JAXA としては試験機 2 号機までやると。後は、射場については其の後どうするか、此れも不透明なんですけど、このプロジェクトの評価条件としては、予算の範囲としては、試験機 2 号機までと云う事で良いんですよね。

池上主査:今、ですから、其の後については全く議論されてません。其の後どうなるのって事につきましてはですね、此処では議論されていない。

棚次:国として此の中型ロケットを維持するとなると、試験機 2 号機だけじゃなく、それ以後もと云う事になる。

池上主査:と云う事は、国が未だ、勿論認めておりません。未だ、其処は全く議論されていないです。

棚次:GX を国の中型ロケットとするとなると、相当まあ、話は大き

⁵⁴ 「其の儘」であれば別の話であるが、「其の儘」を取れば同じ話である。計画の見直し、修正、開発フェーズの後退などの勧告は出来るが、簡単に廃案には出来ない。

な話になって来るんで。

池上主査:ですから其れは、今、ご意見としてですね、取り敢えずお聞きすると云う事でご了解。他に何かご質問なり、此れについて何か、「論点」についてですね、ご意見御座いますでしょうか。で、此れ、多分また次回もこう云う「論点」で云う形で出て来る訳ですね、今日の議論を踏まえて。と云う事で御座いまして、未だ、色々議論する機会が御座いますので、もう一つ今、今回進めようとしてる事、今日議論したいと云う事、議論するテーマとしてですね、例の昨年度の、あの、宇宙開発委員会中間評価で宿題になって居りました、JAXA がやっております「LNG 推進系研究開発に係る技術課題」についてですね、此処でキチッと評価しろと云うのが宿題になって居ります。(議題 1-2 に進む。以下省略。)

【議題 1-2】 JAXAI の今野プロマネが資料 4-2(LNG 推進系開発)を 30 分弱で説明した後、45 分弱の質疑応答があった。

池上主査:専門外の方にとっては非常に分からなかったんでありますと云う様に思うんですが、此処にはロケットの専門家の方も居られますんで、そう云った方の眼でご覧になりましてですね、此の LNG 推進系エンジン、或いはキュウシジコウ(?)全体について、ご意見あったら頂きたいと思います。

片岡参事官:補足させて頂いて宜しいでしょうか。済みません。

池上主査:ああ、どうぞ。

片岡参事官:あの、7 頁の処で森尾委員の方からご質問御座いま

した、真空中比推力が中間評価時点で316秒以上と云う事で、当初はどうだったのかと云う事で御座いますけれども、前回の平成18年12月の中間評価に出された資料によりますと、宇宙開発委員会が承認した時点、即ち平成15年時点ですが、其の時点でのものが約345秒と云う事で御座います。

池上主査:あの、此の辺についてもですね、345 或いは316 が将来を考えて設計としてと云うか、若しご意見が有れば頂きたいと思います。

棚次:もう此処まで来ますと、22年、間に合わせる為にやると云う事しかない様な気がします、それから将来に向けてはあんまり期待しなくて⁵⁵、矢張り、ネンケ(?)アブレータ計画の方を、あれするしかないんだと思うんですがね。此れ見ますと再生冷却の方は、将来ともGXにはもう使わないと云う方針なんですか。将来ともずっとアブレータで行くんだと云う事なんでしょうか。

池上主査:其れは答えられます。

棚次:要するにあの、

池上主査:其処まで議論しますかね。じゃあ、河内山さん。

⁵⁵ ロケット技術者としての極論になっている気がする。此の時代ISPの低いエンジンを新規開発する事より、再生冷却にしか興味が行かないと云う処か。当初J-1計画を始めた時には、「一気に再生冷却に挑戦するのは技術的な敷居が高すぎるので、機構が単純なガス押し・アブレータ方式で技術を磨き、続いて再生冷却に挑戦するのが良い。」との判断が有った。

JAXA 河内山:ええと、基本的には何処かで、今後の問題ですけども、GXに使わない訳ではないので、発展型として使おうと思えば使えるんです。其の辺は、やっぱりチャンと出来た時点で、もう一度チャンと。どんなものが出るかによると思いますので、議論されるんじゃないかと。此れは多分民間さんでも、ずっと同じ、あの、発展構想持たれてるんで、必ずしも使う使わないと云う単純な議論じゃなくて、使うことを前提って云う事は、考慮に入れてると考えてます。

棚次:ハンロ(?)此方見ますと、未だ意義が有るんでしたか。将来使うとはっきりとは書いてませんよね。

池上主査:宜しいですか、取り敢えず。はい、どうぞ。

森尾:確か18年度の前回の時はですね、今、あの、ムニャムニャ、23年度に打上げるって事で、能力的には落ちるからアブレータで取り敢えず保険をかけようと、本流の、基本的には再生冷却のものが行くと云う基本⁵⁶だったと思うんですね。ただ間に合わない場合に備えようと云う事だったと思うんですがね。ただ、当時も恐らく何かバッテレンパ(?)分からないんですけど、冬は良いけど夏は能力足りない、そう云う議論がありましたですね。今回、民間が手を上げ、ギブアップしちゃって、国でやって下さいと云う事になった場合にです

⁵⁶ 確かに「基本は再生冷却」と云う発言は有ったが、もっと緩かったと記憶している。再生冷却エンジンの開発には時間が掛かることは承知しており、其れ一本に絞れば、GXのロールアウトは遅れる事が必至であった。従って、日程を守れる可能性のあるアブレータ方式の改善も併せて行うように進言した。

ね、若し国がやるとしたら23年度打上げて云うのは、**だけど、どの程度重要なのか⁵⁷**、要するに其れをやるために、敢えて何年後かに再生冷却に切り替えなくちゃいけない、まあ中途半端なアブレータ方式って云うものをやる意味が有るのかとかですね、其の辺はJAXAはどうお考えなんですか。

JAXA 河内山: 基本的にはアブレータにつきましても基礎的な技術、此れさっきの研究の処に書いてないんですが、あの、軌道間輸送機とか、そう云うやつに使うこと出来るんですね。で、其の辺につきましてはアブレータと云う、そう云う技術が生きて来ますので、無駄になると思っておりません。

森尾: 其れは平成22年とか3年の問題じゃなくて?

JAXA 河内山: いえ、22年

森尾: 軌道間輸送ってのはもっと先の問題。

JAXA 河内山: 先の問題です。22年度に渡すかどうかについては、此れは総合的な判断が、別途されるのではないかと云うことで、此れも視点の処でも、はっきりは申されておられませんけども、キチッとした評価を今後されるという事で、こう云う書き方になって居ります。

棚次: **22年にビジネスを始めると云う事は非常に大きな意義があると云う前提で、アブレータエンジンにすると云う事ですね。**

⁵⁷ 確認を要する項目である事は正しいが、後に続く言葉からすると、「国にとって重要ではない。」と思っている事が明らかであり、それでは「ビジネスの事は国の関与する事ではない。」と言っている様な事になってしまう。

其処の前提が崩れると、もうホントに、あの、アブレータエンジンを選ぶ意味は無い⁵⁸と思うんですがね。其れは今後、22年に上げると云う意義が示される訳ですね。

池上主査: あの、非常に答え難いと思うんですが、あの、私の理解してる処ではですね、当初安くて効率の良いエンジンを作ると云う時に、アブレータ方式を選んだって云うのは、一つの選択だったと思う訳ですよ。ところが、そう単純に行かなかったと。で、その結果再生冷却が生まれて来た様にも思うんですが、其れは正しい理解なんですかね。再生冷却は最初から有った話なんですか。其の事は如何でしょうか。

誰か(多分棚次先生): 無かったんですね。

JAXA 河内山: いや、再生冷却、初めから有りまして、あの、アブレータやった後にやるという2段階方式になっていました。第2ステップは再生冷却と云う事で。

池上主査: **それはあれですか。あの、当初から再生冷却の方が本命⁵⁹**だって云う風に考えていたって云う、こう云う事なんですか。

JAXA 河内山: その、技術の内容から考えて、そう云うステップを踏もうと云う事を考えてたって云うのが、従来の考えだと思います。

池上主査: 再生冷却が或る意味では本命で、其の一つのステッ

⁵⁸ 此れもロケットの性能に偏重した見解であろう。

⁵⁹ 「本命」とは、如何にも不適切な用語である。国民の誤解を誘導する危険が孕んでいる。

プとしてアブレータをやると、こう云う事？

JAXA 河内山: 基礎から発展へと云う流れと云う表現の仕方に、
従来なっておりましたので。

森尾: いや、当初は、複合材タンクで軽いから再生冷却と辻褃が
合うと云うのが議論だったんですね。其れが、**複合材タンク**
の軽いものが駄目だと云う事になってしまったんで、能力
的に落ちるじゃないかと云う議論が 18 年度にあった⁶⁰んで
すね。

池上主査: あ、その辺についてはどうでしょうか。

棚次: あ、まあ、前回の委員会で、散々議論した処でありまして
ね、ええと、所謂、一番の問題はアブレータエンジンにした
場合の、その、エー、極低温の複合材タンクが、此れはどう
しても上手く行かなくて、ブーストポンプを付けて、金属タン
クにしてドンドン性能が落ちて行くと。云うのが経緯(いき
さつ)ですね。其れはまあ言ってみればやっぱり 22 年と言
うか、早くビジネスに持って行きたいという思いでそう云う風
になったと思うんですね、抜本的に対症療法をしてという話
は無かった様に、前回の委員会で其れをリコメンドした様

⁶⁰ 記憶の誤り。当初は、「ガス押し・アブレータ方式+複合材タンク」であった。複合材タンクが無理だと分かった時、「ブーストポンプ・アブレータ方式+金属タンク」に変更した。18 年度は、其のブーストポンプ・アブレータ方式のエンジンに、未燃焼ガスが原因と思われる圧力ピークが発生し、其の改善を試みる傍ら再生冷却エンジンの研究を加速せよと云う宇宙開発委員会の助言があった。

に思います。ですから、あくまでも、もう、兎に角早期にビジネスをしたいと云う事で今の様な状況になって、今其れを認めると云う事になると思うんですよ。ただ、其の大前提がチャンとした意義の有るものでないと、意味無いと思うんですね、こう云うエンジンにすると云うのは。

池上主査: 一寸済みません。あの、技術的に見ると、一応此のエンジンが単体で世の中に出て行くと云う事は、そう簡単ではないという事ですか。つまり、アブレータエンジンが若し出来たとしますね、

棚次: ですから、**こう云う風に、此処まで性能を落とせば、そりゃ成り立つでしょうねえ、きっと。成り立つのは良いですけど、将来に向かってですね、こう云うアブレータエンジンでホントにビジネスが出来るんですかね⁶¹**って云うのが。あくまでもビジネスと云うのを前提にされてますから、その、多分 JAXA も、我々も其のビジネスについては全く議論してないんですよ。だから、其処を、そう云う民の思いと官の思いは違ってますからね。だからあくまでも、民がビジネスを是非、もう、急ぎたいと仰るので、こう云う風になって、こう云うエンジンにせざるを得ないんだと。

池上主査: あ、どうぞ。

⁶¹ 開発目標性能に届きそうもないと云う実験結果が出ているのではあるが、ビジネスを否定するまでの事だろうか。技術者として、もっと高性能のエンジン開発に挑戦して貰いたいと云う気持は分かるが、河内山理事は「段階的に進めようという方針であった。」と云うことを発言している。

青江:あのね、あの一、其の解釈になるんですけれどもね。その、今、ご要望は、此の年初に於ける民間側のご要望はですね、後の開発は官で背負って下さいよと。それで、其れの中に、**ご要望の中の一つにですね、多分23年初号機打上げ、此れの期間を守って下さい⁶²**よと。我々は其の開発して頂いたものを頂いて、後はビジネス成立しますってメーカー仰っておられる訳ですね。ですから其の23年打上げと云うものは守って下さいよと云うご要望も入ってるんですね。ですから其れを守るとすれば、こう云う風な形になりますよと。その一、アブレータで以ってこう云うことですから云う事になるんですよ。

棚次:いや、あの、

青江:ですから、あの一、その、アブレータで以って此れでどうしても、(性能が)落ちててもですね、我々は受け取って、事業化は我々は責任を持ってやりますと、斯う仰っておられる訳ですから、其れがチャンスと出来るかどうかと云う事は、その見極めを付けて頂いて、ご回答頂きゃあ良いんだと思うんですよ。此れが出来ると言うんですしたら、其れだったら、其れは23年打ち上げと云う事に、或る、その限りに於ける意義が有ると。但し、其れが国費を全部投入して引き続き

⁶² 此の期限も、厳密な数字では無いと思う。もう過ぎ去ってしまった当初計画の平成14年度といっても無意味なので、最新の修正計画に示された23年度を言っているだけで、「1年半経って評価をお願いしたら、完成を2年遅らせる。」と云う様な事だけは言わないで欲しいと言って居るだけかも知れない。

やって良いのかどうなのかって云うのは、此れはまた別の話としてもう一個ある。云う事だと思っんですよね。

棚次:あの、前回のGXの委員会でも議論になってましたね。で、国が予算を投入するからには、いくら民間のビジネスと云っても、GXがそれだけの健全なものであると云う事が前提だったと思うんですよ。そうしないと、何が何でも、その、お国が支援すると云うのではないと。やっぱり、国の予算を投入するからには、其の対象となるGXは健全なものであると云う事が前提だと思っんです。ビジネスおやりになると云う健全な目的があれば、そりゃ国として支援すんですけれども、まあ、そこが、

青江:其処が多分言い過ぎなんですよ。健全なものとして成立すると云う事であっても、場合によっては国費を投入しないと云う選択肢だって有る訳ですよ。或る意味ね。税金を投入する事の当否と云うものは、総合的にビジネスを成立せしめると云うのも一つ、それから、例えば、長期的に見てですね、将来の輸送系の技術選択肢を増やすと云う事も国民としての意義としては有るかも知れない。そう云った色々な角度から総合判断をして頂いて、ホントに税金を投入するだけの意義が有りますかと云う事をですね、まあ、次回以降ご判断を頂くと云いましょうか、考えて頂くと云う事だと思っんですよね。

池上主査:でですね。僕ら、その、技術に洞察のある方に一寸お聞きしたいんですが、まあ、仮に23年度打上げで此のアブレータエンジンが出来たとする。で、此れは魅力あるエンジ

ンなんですか。私が言ってるアブレータエンジンで言ったら、例えばアトラスにしてもですね、ロシアの魅力あるエンジンを買って来て、実際ロケット打上げやってる訳ですよ。ですから、此のエンジンがエンジンとして魅力有って、他の国が買いたくなって云う話であるとすれば、これはこれとして価値があるだろうと⁶³。で、もう一つはですね、その、技術開発で色々学ぶ事が出来たと云う様な意味合いも有るかも知れない。そう云った風に言った場合に、今此处で狙っているアブレータエンジンと云うのについて、どう言う様にお考えになりますか。

棚次: 此处まで性能が落ちますと、どうかと思いますね。あの、要するに、何て言いますか、コストだと思うんですね。例えば、最初にも言いましたけど、前回の GX 委員会でも、コストとの関係なんですか。ですから性能悪くても、コストが安ければ、ビジネスとしては成り立つんです。其れはそれで割り切らざるを得ないと思います。で、例えば、その、世界的にと言いますか、あの、アメリカのボーイングなんかに聞きますとね、ビジネスを目指すのであれば、新規開発は一切止めると、要するにもう、既存の技術、既存のものを、流用するのが一番ビジネスとしては成り立つんだと云う様な考えで

⁶³ 此の要求条件そのものが厳し過ぎるし、研究開発の難しさを軽視している。労賃が安いとか、設計開発費の償却が終わったとか、輸出による技術流出が怖くないとか、数々の付帯条件が成立したもののだけが輸出されている。GX では、打上げサービスしか輸出できず、エンジンの輸出は考えられない。

すよ。ですから、この前も、世界に前例の無い推進系を持って来て、もう、開発終わると即ビジネスと。これは相当きつい話だと思うんですね⁶⁴。で、一番最初に此の GX が出て来た時には、低軌道 3 トンか 4 トンかで、コストが 35 億円位だったんですね、打ち上げコストは。其れは魅力有るなと私思いましたね。兎に角当時のミューロケットと比べれば半額ですから。これは非常に整合性が、コストダウンになって良いと思います。其処までコストが安ければ、そりゃ性能云々じゃなくて、ビジネス優先で言えると思うんです。ただ、今はアトラスの 5 型使って、2 段目此れだけのエンジンを使ってとなりますと、相当なコストになってしまって、ひよっとしたら H-II に近い様な金額まで行ってしまってるんじゃないかと思う⁶⁵ んですね、そう云った時に、そのコストに見合う性能にはなっていないように思うんです。其処だけだと思うんです。あの、要するに、ビジネスと云う観点から見ますと、安けりゃ良いと思うんです。性能関係ないと。

池上主査: あ、八坂委員。

八坂: いや、私もそう云う風に思います。性能だけを言ったんじゃ、此れは話にならないんで、其れに対するコスト、ホントはフライトですね、其れで以って評価して行く事になるんじゃない

⁶⁴ 確かに此れは其の通りで、GX プロジェクトには相当の無理がある。但し、開発費を販売価格に全て割掛ける必要が有れば其の通りであり、そうしなければビジネスの見込みが増える。

⁶⁵ 此れに対する返答が無いのが気掛かりである。提示出来るだけの準備が整っていないのだろうが、回答は必須である。

いかと思います。ただ、あの、この小委員会の場で、一体何を目標にするか、先程のプロジェクトの目標って言うか、あれは次回議論するって話であって、まあ、今の棚次委員の話も、その、魅力ある商用の技術を目指している、そう云った観点から言ってるんで、やっぱりそう云う風にはっきりしなきゃいけない話だと思うんですよ。其れをメインテナンスするのか、或いは国が入るから別のケースも有りうと云う様な話だけど、此れはネエ、やっぱり逃げだと思います。此れははっきり次回の頭にでも結論出して頂かないと、議論が収束しないですね。其れと、此のアブレータと再生冷却の話が加わって、技術的にはこう云う風な話だと云う事なんですけども、矢張り此れは、JAXA の担当になるのか、或いは其れを作るコントラクタの側になるのか、夫々のカイニッテ(?)は分かったけども、実際プロダクションに入った場合のコストと言うか、それがどうなるかって云うのは、一切述べてないんで、今の様な話をする場合には其れを考えなきゃいけないわけですね。

池上主査: ああ、分かりました。今議論しているのはあくまでも2段ロケット、JAXA が開発している2段ロケットについてと云う事ではあるんですが、まあ、矢張り最終的にはコストが重要だと。で、コストは或る意味では研究開発そのものに相当関係する訳ですよ。関係ない。へっへ。

八坂: 其れは場合によるでしょう。

池上主査: ウン。一寸その、非常に、そもそも高くなるようなものであれば、最初っからコストは、コスト競争力、コストを抑える。

八坂: まあまあ、そうかも知れませんね。あの、此れで見ると、アブレータ方式がうんと開発費が安いと云う事になりますね。此れは矢張り製造品に於いてもそう云う事だろうと思いますけどね。

池上主査: 今の点で何かご意見ございますか。はい。

棚次: コストを、コストダウンする為の研究開発は必要です。其れは必要だと思うんですよ。だからそうなるんですかねって云うのは。矢張り、あの、出来るだけ性能が良いのに決まってるんですが、やっぱり、性能とコストとのバランスなんです。其処の判断はビークル全体になりますと、非常に難しく、例えばアトラスの5型の1段目だと、もうそれだけで60億位してしまうんじゃないかと思うんですよね。2段目よりも1段目の方が圧倒的に高いはずですよ。

池上主査: あの、衛星屋として、中須賀先生何かご意見御座いますでしょうか。

中須賀: いや、もう、さっき申し上げた通りで、あのまあ、矢張り、評価するときにそう云う、まあ、クロズ(?)でも良いですけども、或る程度、ビジネスモデルの様なもの或る程度造って頂いて、此れだったら矢張り、まあ、日本の国としても、持っとして良いよねって云う事、矢張り、まああの、ホントは国民が皆合意すべきだと思うんですけど、その代表として我々が矢張り、評価出来るようなものを是非出して頂きたいなと云う処ですね。あの、先程と同じ内容ですけども。

池上主査: 澤岡先生。何かご意見御座いますでしょうか。

澤岡: 2回目出席して、今日4回目で、議事録を、非常に分厚い

議事録を凄いなあとと思いながら読んでいますが、これから何回も何回も議論をして、最後に或る種の結論が出た場合に、此の委員会として1100億だったらゴーだとか、1500億だったら止めた方が良く、其処まで考えた議論を、その、ビジネスとの関連で、やる意味を持っているのかどうか、大変疑問に思って、ポーっと聞いているんですが、遠い世界の出来事で、最後に一体どうなっちゃうんだらうと云う気がしてしょうが御座いません。

池上主査:あの、是非、難破する事がないように、ヒッヒ、行きたいという風に思っています。で、もう一点ですね、LNG 推進系そのものについては、また一寸別の議論があって、で、将来宇宙空間に燃料を貯めるとすれば、矢張り、LNG、メタン系って云うのは有利だなんて云う議論がある訳ですね。で、其れについて何かご意見御座いますでしょうか。若干 GX とは切り離す形になるかも知れませんがね。

米倉:一寸、文系バリバリの質問なんですけども、分からなかったのは、このアブレータが、ひょっとしたら GX、要するに第1段にも転用可能性があると仰ったんでしょうか。そう云う風に一瞬間こえた様な気がしたので、其処だけ一寸。今のお話に入る前に教えて頂くと。

JAXA 今野:第1段としては非常に大きな推力を必要としますんで、其れはエンジンとしては再生冷却になるのが普通ではないかと思えます。ただ、推力の小さいエンジンって云うのは、宇宙空間はそんな大きな力が要りませんので、推力の小さいのでも十分、そう云うものに関しての発展性は、アブレー

タでも十分にあると云うことで御座います。

米倉:では其の、基にはならないと云う事なんですか。あの、推力が大きい。

池上主査:あの、多分今の議論とですね、私が申し上げた LNG そのものについての議論は重なる所あると思いますが、あの、棚次さん。

棚次:あの一。

池上主査:いやいや、研究開発と云う、LNG メタン系の研究開発と云う。

棚次:LNG の特性ですね。LNG と云うのは密度が大きいと。まあ、液体水素に比べますとね。其れは液体水素とケロシンの間位に在ると。ですから、密度が大きいと云う事は、大気中を通過する時に、機体が小さくなりますから、空気抵抗が小さくなって、有利なものになると。それからもう一つ LNG の特性としては、液体水素に比べて蒸発し難いと云う事で、宇宙空間での軌道間輸送機には適していると思います。で、性能的に見ますと、ケロシンと液体水素の間位だと。で、まあ、あの、相手が、相手と言いますか酸化剤はもう液体酸素になってしまいますので、液体水素であろうが LNG であろうが、全て液体酸素です。酸化剤の方は何も変わらない。ですから燃料の方だけが液体水素になるか LNG になるか、ケロシンと、この3つの選択肢だと思うんですね。昔はまあ、ヒドラジンなんて有りましたが、今殆どケロシンか液体水素が、まあ、LNG は未だ実現してませんが、LNG も可能性はある。ですからあの、1 段目に使うそこそこの性能があれば、

特に圧力ですね、燃焼圧力を高くすれば1段目で使うって云うこともありえます。ただ其の時には、ケロシンとの競合性も考えにやいけませんから、その、現にアトラスの5型の1段目はケロシンですからね。そりゃケロシンの方が密度大きいですから、更に大気中を通過する時には有利なんです。ですから、1段目に使った時にLNGとケロシンと云うのはどっちが良いかと云うのは、良く検討しないとイケません。特にケロシンは常温で使えますから。LNGは中間段段階の極低温ですから、極低温で言いません。温度が低いものですから、逆に言うと始末が悪いと云うか、寧ろすっきりと云う、ケロシンの方が使い易いと云う点はある。だから、まあ、ターゲットとしては軌道間輸送機の方がLNGの特性は活かしやすいように思います。で、今回のように2段目となりますと、これはもう圧倒的に液体水素の方が有利です。LNGと比較しますと。ですから、LNGを2段目に使ってるって云うのは、これはもう将来への布石としてやるんであって、2段目にLNGを使うと云うのが最適と云う解は、中々難しいように思います。

池上主査:あ、どうぞ。

八坂:軌道間輸送って話出てますけど、軌道間輸送って色々有りますからね、一体どう云う形の、何処から何処までの軌道であるかって云う話なんです。それで、確かに液体水素に比べれば貯蔵性があると云う話になりますけども、今話に出たように、問題はケロシンとの競合なんですね。あの、矢張り、極低温で言うか、クライオジェニックな物であることは

同じなんで、まあ、液体酸素と同じだって言やあ其れまでですけども、これは酸化剤として別の方式ありますからね、常温の酸化剤もあり得る訳で、これはアッパーステージでよく使われているはず。だから軌道間輸送で良いよと云うのは極めて無責任な話で、そう云う一言で云うのは。どう云う軌道を考えて時にどう云う風にいうんだって云う風に言わないと、これは私にとっては納得出来ない話。例えば、何年間軌道で待機して、其れから行くのかって話ですよ。其の、ATVっていうか、ああ云った形でやるなら確かに其の通りですよ。あの、宇宙ステーションにストアしてって話がチラッと有った様に思うんですけど、其の場合だった一寸考えものだと。

棚次:あの、今仰る通りなんですけども、LNGの特性を考えた場合に、1段目か2段目かOTVかと、あの、軌道間輸送機かと、どれを取るかといったら、比較的OTVじゃないかと、軌道間輸送機じゃないかと云う風に思います。それから仰る通り、軌道間輸送機も非常に短期のものから長期のもの、推力の小さいものから大きなものまである、ですから其れは今までのようなヒドラジンとか、別のものもありますね。現にもう其れが使われてる訳ですから。で、其れとの関係ですから。あの一、まあ、LNGの特性を活かすとすれば1段目2段目より起動間輸送機かなと云う風に思ってます。

池上主査:今の話ってのは、此の6~7年で状況が変わってきたと云う風に理解して良いんですか。

棚次:6~7年では変ってないと。LNGは昔からありますから。

池上:いえいえ、そうじゃなくて、今言う様に、あの、例えばケロシンで相当行けそうだと云う話ですね、其れについては矢張り5~6年前もそう云う様な議論は同じ様に有ったんですか。

棚次:あの、ケロシンはあの、ロシア、アメリカの独壇場です。もう技術的には圧倒的に差が有ります。ですから、今から追いかけるんだったら、LNGと云う手は有ると云う事ですね。其れも最終的には、やっぱり、1段目についてはケロシンじゃないかと云う風に思いますけど。

池上主査:今の点で、何かご議論御座いますでしょうか。それと、**日本が世界を抜くにはLNGと云う⁶⁶**、へっへ、あの、ストーリーも、まあ、立てられない事はない。

(10秒以上無言)

八坂:別の観点で宜しいですか。

池上主査:はい、どうぞ。

八坂:あの、今の、エンジン系の経緯とこれからの話について、例えば、比推力の話があり、それから重量の話がある。それで先ず比推力の観点では、8頁目の一番下に在ります様に、高空燃焼試験によって確認すると云う様なコメントで、此れは要するに大気中での試験結果を見ての話で、こう云う風になったと云う事ですか。

JAXA 今野:現在は、大気中での燃焼試験しかしてませんので、

⁶⁶ 世界を抜く為の予算措置もしないで、何で世界を抜きたいなどと口にするのか。後に付いて行くから少ない予算で付いていられる事を、心の中心に何時も持たなければならない。

其れに基づいた値で、真空中はこうなるだろうと評価してるだけです。それなので、最終的には所謂真空中の燃焼試験で、

八坂:はい、分かりました。そうすると大気中の補正、大気圧の補正はやって居る値ですね。そうするとそんなに違わないですね。その、高空燃焼でやって何秒上がるかってこう云う話にはならないですね。

JAXA 今野:ええ、そうです。其れは1秒位じゃないかと思ってます。

八坂:まあまあ、±1秒、マイナスかもしれないですね。あの、それからですね、重量の話で210キロ超過して居って、此れをまあこう云った事でやりますって、此れ見ると構造解析条件の見直しで150キロ、それから複合材で60キロ、ドンピシャ210キロなんですよね。こんなの、実は私信じられないんですけどね、この数字合わせは。あのまあ、これ位で頑張ると云う事だと思っんですけれども、構造解析条件の適正化って此れ何ででしょうかね。

JAXA 今野:設計計算する時に、境界条件を従来やっているのより厳し目にセットして計算した結果、重量増が生じて来てるので、それで其れはどちらかと云うとやり過ぎじゃないかと云う事で、従来の要求条件に戻すと共に、必要な部分に対しては設計を適切化すると云う事です。ええ、内部の荷重条件の配分とか、其処が少し過剰になってると云う事です。

八坂:まあ、一点。此れ、そもそもタンクは何キロなんですか。

JAXA 今野:一寸、今、記憶に無いです。

八坂:150 って言うと相当でかいんで。此のタンクの、

JAXA 今野:あ、タンクのあれじゃなくて、どちらかと言うと此れは構造重量の外板とか、そう云う所です。

八坂:ああ、全部。

JAXA 今野:ええ、全部です。タンクの重量は、殆ど今設計段階でフィックスした値ですので、ただ、タンクとしてはですね、圧力を高め、一緒にしたので、従来の設計から比べると、従来は最適な事を考えてたんですが、其れに対しては約60キロ位増えてます。

八坂:あ、此れは要するに、圧力は共通化した時なんですか。

JAXA 今野:共通化した時で、それで、其れをコンペントする為に、軽量化をやれば、複合材化をやれば、何とか、その

八坂:其れはじゃあ、実際の圧にあった設計にするのか、最初から、

JAXA 今野:そうです。

八坂:其れとこう云った事をやる、どっちが？

JAXA 今野:其れは最初の段階ではやっぱり開発のリスクも含めて、共通化して進めた方が良くないかと言う事で、先ずそう云う事を考えて、

八坂:だけど、此れは何れにしても1号機では此れだけ減らして、で、元の値にしますと云う事ですね。

JAXA 今野:はい。その通りです。

池上主査:色々ご議論頂きましたが、今日、もう時間が実は迫っておりますので、最後に夫々の委員の方からですね、

ご自身のお立場で云うか、コメント頂きたいと思いますけど。

澤岡:はい、あの、此の開発はビジネスだけに限定すると非常に難しい議論のように思うんですが、国として将来、宇宙開発がどう在るかと言う事と非常に関係がある話の様に。段々、斯う、伺っていますと有人をやるのに非常に良い技術の様に思いますし、そう云う事と関連して議論をまた蒸し返しますと收拾がつかなくなる、此れは大変な事だと云う、今日の印象で御座います。

高柳:ショート(?)な発言しか出来ないんですが、先程から伺っていて、このLNG推進系の研究って云うのが、中型ロケットが必要だとか、それから、今後の宇宙開発の上で大事な研究だって云うのは良く分かるんですが、此れを目的とすると、手段であるGXとか、両方がお互いに支え合って出来てるプランで、此れ共倒れしか解が無いのかなと云う様な、一寸心配しながら聞いているんですけど、これから皆さんの話聞いて、判断を変えて行きます。

栗林:あの、漸(ようや)く発言のチャンスが。あの、前回、私、休ませて頂きましたもんですからね、良く見ますと、かなり、アメリカの射場で打上げる事について触れ、或いは制度的な問題について色々ご議論されておりますので、一寸其れについて、気の付いた処だけお話しさせていただきます。で、あの一、前回は、もちろん作成した色んなケースを想定したキョウドウ(?)ですね、此れは官の作成、民ですか？にあると云うんですけども、其れを、所謂紹介し、説明をさ

れてるわけですが、私もそれを基に色々考えてはみました。で、あの一、先ず一つがですね、JAXA 法の規定の中です、主務大臣が法に介して、国際条約のコエ(?)を結び、その他の国際約束に基づいてキチッと運営しなさいと云う事の規定が在ります。で、其の国際的約束と云うのはですね、フタツ(?)日本、それからアメリカ、ヨーロッパ政府とあるんですけどね、交換公文としてのワクセイ(?)ですかね、此のケース、この様な、今回議論されてるのですが、結構此の公文、覚書みたいなもの、かなり多くなるんじゃないかなと云う感じが致します。で、あ、まあ、宇宙条約は当然ですけども、其の中で、その下にですね、宇宙活動の損害責任賠償条約って云うのがあります。で、此れはですね、ヨウミン(?)共同打上げの場合に、複数の打上国があった場合の責任の所在、責任の分担、ジュスナゲテ(?)詳細な規定を持って居ります。ですから、共同打上げと云う形質が、多分、此のプロジェクトでは考えられますので、此の損害賠償条約の規定をですね、十分検討された方が良かろうと思います。で、特に、両国に於いて損害賠償額についての意見が異なったような時には、其の紛争を解決する為のセイキ(?)委員会の設置と云う様な問題も含めてですね、細かく規定がありますので、是非そこら辺を検討して頂きたいと、そう云う風に。それから、一番難しいのは、アメリカの法人によってGXを打ち上げて貰うと云うケースですが、ケースBと云う名前が付いてましたけど、其れは非常に難しくてですね、JAXA と関係の無い様な日本の米

国法人がですね、打上げるものに、どの程度のコントロール、規制を及び得るかと云う問題なんですけども、此れはまあ、三菱とJAXA の間で、契約に基づいた打上げを行われて来た訳ですけども、其れと同じような体制が必要かなあと云う感じが致しますけども、此れは少しまた検討を要するかと思えます。それから、民間打上げを規制する法がですね、未だ、我が国には十分に備わっておりません。で、日本国内での打上げってのはJAXA 法の規制が可能でであると考えられますけども、海外で日本法人が打上げた場合に、JAXA 法が其処まで拘束して、域外適用でありますので、及び得るかって云う問題があるんですけど、此れはあ、法的な担保が無く打上が行なわれてしまうのではないかと云う、そう云う問題が有り得るかと思えます。まあ、こんな事考えるとですね、ゆくゆくは我が国に於いてもアメリカの商業打上方みたいな包括的な法律ってものがやがては必要になって来るかなと云う感じが致します。それから損害賠償についてですけども、日米両国が責任と云うものを負担すると云う時に、アメリカでは国の責任限度額を定めております。で、そう云う責任限度額を定めてない日本において、どう云う風に此れを対応するのか、そう云う問題があります。それから、GX ロケットについて、まあ、海外蓋然損害額と言いますけども、此れを算定する必要がありますけども、此れに伴う保険関係の法律ってものをどう云う風に検討するかって云う事が求められます。まあ、取り敢えずのコメントで御座いまして、今日まででご議論ありました

様にプロジェクト全体の基本的方針を未だ検討する、ご議論中でありますし、その他にも様々な法的問題の検討課題がありますので、何れにしましても JAXA に於きましては、米国射場との打上のタナ(?)についても、ギタイテキセイド(?)について、今申し上げましたような課題も含めて、十分に検討して頂きたいと云う風に思います。

池上主査:どうも有難うございます。それでは田中委員。

田中:まあ此の、宇宙プロジェクト自体は、中々商業ベースで成立するビジネスってのは少ないと云う風に理解して御座います。まあ、そう云った観点で申しますと、何らかの意味の官民共同と云うのが今後ともあり得る話と考えて居ります。まあ、此の GX そのものはかなり大規模な、官民共同の一つの事例でございますので、是非成功させて、シュバンダン(?)と云う風に考えて居ります。

池上主査:有難う御座いました。ええと、棚次さん何か御座いますか。

棚次:随分申しましたからあれですけど、一番釈然としないのは、矢張り 22 年引き渡し、23 年と云うのが、絶対条件なってますが、其の理由がどうも理解出来ないんですね。其の為に、無理な技術的選択をせざるを得ないと云う、其れがホントに将来に向かって、まあ、JAXA が維持する技術として其れで良いのかなと云う。もう一寸何とか、こう、考慮すればもう少しいいエンジンになるんじゃないかと云う気がしてしょうがないです。其処だけです。

池上主査:有難う御座います。

中須賀:あの、ええと先程何度も申し上げてる通りで御座いますけども、私たちも、やはり、日本として海外に商売で打って出れるロケットがあるって事大変有難い。で、是非応援したいんですけど、まあ、多分、此の委員会或いは国民が納得する為には矢張りちゃんとしたビジネスプランと云うものが或る程度提示されるって云う事、非常に大事だと思います。それから、全体の評価の仕方、大変難しいなど、議事録なんか読んでいながら考えてたんですけども、一体どう云う条件が満たされたら国として支援すべきかと云う事についてのコンセンサスと云うのが未だ取れて無くて、其れも何か一緒に議論してる様な感じがしてるんですね。だから、二重に難しい事に、今、なってる状態だと云う風に思います。だから、最終的に色々エビデンスが、ファクトが沢山出て来た時に、じゃあ、我々は、果たしてどう云う基準で其のファクトを評価して良いのかって云うのが、恐らく皆さんバラバラでですね、そう云う中で今議論してる様な気が、大変して居りまして、その辺をもう一つ整理して行く必要があるのかなと、其れは若しかしたら、色々あの、向こうから色々ファクトが出る前に整理しといた方が良いんじゃないかなって言う気も一寸するんですね。と云うのは、ファクトが出てきたら、其れに合わせて何か評価基準を決めてしまうって云う様な事、これまでも何回かあったかも知れない。その辺の整理をもう少しして、どう云う基準で我々は考えたら良いのかって云う事ですね。項目は色々上がってるんですけど、じゃあ合格点は何処なのって云う処が今全然見えないんで

す。或いは、優先順位が、どれが、どれは絶対成り立たなきゃいけないのか、此れはより良ければ良いのかと。その辺の事が一寸いまひとつ見えなくて、我々も非常に評価し難いナアと、多分委員の先生方も其れを考慮しておられる方多いんじゃないかなと、一寸そんな気がしたもので、其の辺、是非整理して頂ければと。

池上主査:あ、分かりました。其れはあの、主査としても其れを参考に致しまして、多分次回からも少し方向付けをするような事でやって行きたいと思うんですが。

八坂:まあ、色んな国の宇宙開発のデシジョンメイキングのプロセスを見て行きますと、まあ、見てって言うか、学会なんかで発表される処で判断しますとですね、何処に国ベースとしてどう云う技術をどう実現するのかって云う事。で、其の効果はどうかって云う、こう云う段階の評価があって、従って此の分野に投資すべきである。こう云うデシジョンやるのが、まあ、普通の様な、そう云う風に私は見えます。で、今回は、まあ、今迄は実際使うのが民間のロケットであるって云う事で、JAXA は技術開発、技術確立をすると、こう云う立場でLNGのキジュンデモシシャル(?)だった、けど今度は、ビークルも含めてって云う事になると、矢張り投資額と、それから最終的な市場を目指す時のインパクトと言うか、此れを評価せざるを得ないように思うんです。だからまあ、今、中須賀委員が仰ったビジネスプランてのも一つのあれかと思うんですけども、これがクリア出来たらこんだけのインパクトがあると云うのも、此れは出さざるを得ないように思い

ますね。それともう一つ、あの、技術的な処を見ますと、色々性能が劣化したのに対して、どう云う風にリカバーしてるか話しもあって、一寸心配だナアと思うんですけども、最初にLNGの推進系の話も含め、複合材のタンクの話、何処が違うんだろうなと。あん時に、まあ、もう少しやれば出来ますと云う話だったと思うんですが、構造の話も此れありますね、数字が余りにも綺麗に揃ってるんで、此れはそう云う風な、希望的な数字じゃないかなと云う気が致します。一寸其の辺、非常に心配な処です。

池上主査:有難う御座いました。じゃあ、米倉委員。

米倉:はい、あのー、多分群盲象を触ると云う状況なんで、まあ24日に少し概念が出てくると、議論が進むと思うので、それを非常に楽しみしてるのと同時にですね、一寸JAXA自身が、全体像の中で、此のプロジェクトどう位置付けてるのかも聞かないと、此れが無くなった時にどれ位のダメージなのかと、代替としてはこう云うものが有るって云う、其の全体像の中で語って頂けるともう少し判断がし易くなると思うので、その辺も次回、JAXA全体像の中のプランと云うものの位置付けを聞かせて頂けたらと思います。

池上主査:有難う御座いました。それではですね、今日の委員会では此れで終わりたいと思います。で、今後の予定について事務局の方から、(以下省略)