

文科省の小林係長が資料 1-2-1(イプシロン調査審議について)と資料 1-2-2(イプシロン評価実施要領)を合せて4分程で説明した後、JAXA の森田プロマネが資料 1-2-3(イプシロンについて)を 40 分弱で説明した。その後 20 分余の質疑応答があった。(新小型固体と称して研究開発を進めて来たが、此れ以降「イプシロンロケット」と呼ぶ。20~30 億円を目標に開発研究を行なって来たが、各種原材料費の高騰を受けたりする中、開発計画の細かな見直しを積上げ、現在 38 億円の見通しを得ている。(M- は 75 億円)此の打上げ能力は低周回軌道に 1.2 トンで M- の 1.8 トンに比べて 2/3 の能力で、科学観測衛星ニーズに良く適合している。尚、大幅なコスト低減はインテグレーション/運用コストの削減に依る処が大きく、此の技術は H- や他の打上げシステムにも応用が期待できる。)

青江部会長:先ずは、質問等、宜しくお願い致します。

鈴木:あの一、色々あるんですけど、何に限定質問しようかと思っ
てんですけども、あの、二つに、あの、細かい話は別として一寸、
二つ質問したいと思うんですけど、一つはまあ、宇宙研の
延長ですか、宇宙研方式っての、まあ、其れはまあ妥当だとは
思うんですけども、その一、やっぱり全体のその、図面を書
いたりですネエ、そう云う其の全体的な、その一まあ、インテ
グレーション的な作業がある訳ですネ、**此れは何処が¹**やる事

¹ メーカー選定の事を質問している様に聞こえ、森田教授も其の様に捉えて回答した。ISAS の教授や学生が何処までやるかを質問するなら、「ISAS の中で行われるんでしょうか。」と聞くだろう。何を確認したくて質問しているのだろうか。

になってるんですか。

JAXA 森田:エエト、勿論図面を書いたり、あの一、試作品を作成して試験すると云うのはシステムメーカーの IA さん、或いはあのコンポーネントによってはあの、エエト、コンポーネントメーカーさん担当します。はい。

鈴木:そうしますとまあ、電気系だとか、それと、全機に互る図面描いたりなんかするのは、IA さんでやると云う、そう云う前提で、...

JAXA 森田:そうですね、あの、電気系、今回 2 種類あって、一つは H- A のものを其の儘使うものと、自律点検等で新しく作るものがありますけれども、後者の新規開発については仰る通り、はい、システムメーカーの IA さんにやって貰います。

鈴木:もう一つあの一、結局まあ、コストって云うのはあの、設備と随分関係すると思うんですヨ。あの一、工場内から射場へ行く、まあ、射場の話は結構まあ、微妙な話かも知れませんが、其れとあの、其の辺りが何か方針として固まっているんですか。其れとあの、まあ、従来ですと宇宙研に集めて、ETL(?) 試験して射場に入ると、そう云う話とですネエ、あと、射場はどうなるかと云う二つ、其の辺りはもう方針として固まっているんですか?

JAXA 森田:先ずあの、宇宙研に全部集めてお祭り騒ぎで点検作業をする、あの、噛み合わせと呼んでいて中々有効な手段だったと思うんですけども、まあ今回あの、メーカーさんの数が、まあ M- 時代に比べると減って居ると云う事と、また、一旦宇宙研に集めて、又改めて鹿児島って云うよりも、まあ IA さんの富岡の工場、其処で集約して、まあ、最後に確認して内之

浦に持ってった方が、まあ、かなり効率的ですネと云う観点から、まあ、今では噛み合わせと云う名前を使うかどうかは別として、最終確認はIAさんの工場で行うと云う様な。はい。で、もう一つ、射場の設備...

鈴木:射場はそうすると内之浦と云う?

JAXA 森田:エエト、あの、実はですネエ、射場に関しては、あの、此の固体ロケットは簡単簡素な射場設備って云うものを旨として居りますから、基本的には、今、我が国が打上場として持っている種でも内之浦でもどっちでも対応出来ると云う仕立になって居て、今後あの、別の観点で確り検討して、打上げる場所としてどちらが適切かと云うのは改めてあの、考えてみたいと云う風に思います。

鈴木:分かりました、其処はあのかなりあの、まあ、これからの検討の余地かと思えますけどあの、やっぱりその一、確かにその一、ベストはあの一、まあ、従来よりもやっぱり機体に色々な機能を持たせると云う様な重要な方向だと思いますけども、まあ、其れと同時にやっぱり射点系と云うのと、コスト、物凄く関係しますから、其処はあの、今度の課題かもしれませんが、十分検討されれば良いと思います。

JAXA 森田:了解いたしました。有難う御座います。

青江部会長:どうぞ。

澤岡:あの、年々環境の問題が厳しくなってますが、固体ロケットは酸化アルミニウムを撒き散らしながら飛ぶんですけども、其の事については胸を張って大丈夫と言えるものなんでしょうか。

JAXA 森田:エエトまあ、二つの観点で胸を張りたいと思うんですけ

れども、まあ、一つはあの、撒き散らしてると言っても其の量ですネ、まあ量としてはそんな莫大に多い訳じゃないんで。ただ、此れあの、あんまり私としては言う心算は無く、今後の取り組み、二つ目のポイントなんですけども、取組の方が大事で、ま、固体ロケットをあの、今日、私のご説明でも解って頂けると思うんですけれども、今の儘で良いとは思っていません。固体ロケットシステムを今後発展させていくと云うのが重要で、其の中で燃料のクリーン化、グリーン化って云うんでしょうかね、環境にやさしい燃料を作って行かないといけないですネって云う取り組みもあって、今日のご説明には無いんですけども、今、イプシロンと並行してやってる研究の中に、酸化アルミニウムを出さないとか、或いは、高分子の複合材みたいなものも出さないみたいな取組も、徐々にあの、続けている処で御座います。ですから、今回のイプシロンに其れを直ぐ適用出来るって云う訳ではありませんけども、其の次の、或いは其の次のステップで適用出来る様な、推進系の新たな研究って云うものを確りと進めている処で御座います。

青江部会長:あの、時間の関係で斯う、アレだったんですけれどもですネ、確認。3年前に此処でご議論頂いて、此れは良いネと云う事で、開発研究を、皆様のご賛同を頂いた訳ですネ。其の時から比べましてネ、何が変わったかと云う事ですネエ。今度、プロジェクトとして作り上げるロケットは、当時、3年前は30億を一寸切るみたいな、打上費。斯う云うロケットを作り上げましょう。中々良いロケットですネ、と、斯う云う事になって居たんですネエ。ところが今度は38億だと云う。斯う、まあ、

云う事なんですネ。此処が多分一番大きなとこなんですネ。38億と云うお値段は、世界の立ち位置を見た時に、まあ、ライバルとでも言うべきベガと云うロケットのプライス、補記とは別に補助金が付いてるかとかあるんでしょうが、世界のプライスは30億を切る様なプライスとしてマーケットに出てきそうだと、斯う云う状況下での38億のロケットをチャンと作り上げる、此れは、やっぱり大切な事と云う風に規定すれば、あの、いや、規定するかどうか、...多分そんな処なのかナァと云う風に思っ居るんですがですネエ。.....

(暫く無言が続いた)

鈴木:まあ、あの一、何て言いますか、値段の話は中々難しい話ですけど、やっぱりあの一、正直あの、国際的に言うんですネ、其の、政府が援助と言いますか、立地条件、立地が随分違いますから、ホントにその裸で国際的な競争をするってのは非常に厳しい事は確かです²ネ。従いましてまあ、やっぱり...だからまあ、高くて良いと云う事ではなくて、やっぱり長期的に考えますとですネ、どうしたってこう、競争力が無いと淘汰さ

² 大分後になって森田教授が説明するが、打上費の比較は単純には出来ない。固体ロケットの技術が流出する事を細心の注意を払って抑制しなければならないからである。退役した長距離ミサイルを輸出する訳に行かないので、国内企業に安く払い下げ、打上げロケットとして国内で消費させると云うやり方が一つの方法である。打上サービスはハードウェアを輸出せずにサービスだけ輸出して外貨を稼げる優れた考え方である。我が国には短距離のミサイルしかないので此の選択肢は無い。

れるってのは事実ですから、やっぱり其れは其れだけのやっぱりその、お金を掛けてと言いますか、まああの、やっぱりそう云う時間を掛けて新しい技術と云うか、新しい方法に挑戦してくと、やっぱり其れしか方法無いと思うんですネ。其れやっぱり、当面はやっぱり何とか出来る範囲でやって、其れからやっぱり挑戦してくって云うのは、其れ以外、あの、日本としては取る道は恐らくないと思うんです。

(誰も話したそうとしない)

青江部会長:特別、コメント御座いますか?...はいどうぞ。

宮崎:あの、18頁に書いてある、一番下の、「アジアなど発展途上国に対する外交ツールとしての活用」...此れは、どう云う事を考えているんですか?

JAXA 森田:エエト、まあ例えばですネエ、ODAの一環みたいな形で、ロケットと人工衛星をセットで提供³するみたいな、そう云う様な外交的な作戦も一部にはある様で、其れを此処では4つ目の項目として書かせて頂きました。

(暫く無言)

青江部会長:他、如何で御座いますか...どうぞ。

森尾:あの、当初予定されてた、高速シリアルバスって云うのは、25年度打上げ用には使われるんですか? それとも、良く...

JAXA 森田:素晴らしい質問だと思います。其れあの一、イプシロンロケットの根幹にかかわる部分なんですけれども、一寸、二つ説明が要るんですネ。あの、高速シリアルバスって云うか、要

³ 国内で打上げる、打上サービスである事が重要である。

するに高速ネットワークなんですけれども、二つの場所にまああった方が良く、一つはロケットに搭載されているブツ同士を全部此のネットワークに繋ぐ。ド、もう一つはロケットと地上の間のネットワークに使う。其の二つがポイントとなるんですネ。で、今回、あの、イプシロンソケットでは、あの、残念ながらH-Aの電気製品を使おうとしているので、其の全部をネットワークで繋げると云う部分は出来ないんですけれども、機体と地上の間をネットワークで繋げると云う、其処の、まあ、強いて言えば一番大事な処は出来るんですネ。で、ま、要はイプシロンロケットの、ロケットと地上を結ぶ処のイプシロンロケット側に、データを収集する装置を作るんですネ、こいつはあのH-Aのアビオニクスがネットワーク化されていないんで蛸足配線になっちゃうんですけれども、其のデータ収集装置で一度データを収集すると、そいつと地上のパソコンとはネットワークで繋がる。と云う事で、イプシロンは前から言ってる、モバイルな管制、パソコン一台でロケットの管制が確り実現出来ると云う処がミソだと思います。有難う御座います。

鈴木:一寸其れ、私もあの、スペースワイヤっての、非常に期待してましてですネ、其れをあの、是非次のステップですネエ、やっぱりあの、コストダウンの為には必須だと思いますんで、多分民生品をホントの民生品レベルで使うって云う意味では不可欠な技術です。是非、あの、弛まぬ挑戦をして頂きたいと思います。

JAXA 森田:そうですね。あの、スペースワイヤをロケットに適用する場合には、衛星に比べて通信線路長が長いとか、或いはロ

ケットの場合短時間で絶対成功しなきゃいけないんで、冗長性がなきゃいけないとか、衛星のスペースワイヤに比べると、更に一寸踏み込んだ性能が必要って云う事で、其の基礎研究も今やって居て、大体目途が立ってますんで、で、此れをロケットワイヤと名付けて、是非次のステップでは絶対実現しようとする風に思ってます。有難う御座います。

青江部会長:非常に良い時間になったんですけれども、他何か此の際、質問と云うのは?

多屋:済みません、最後に、あの、アメリカと、ESAと、コストに関してはとっても優位性があるって云う説明は分かったのですけれども、あの、機能的に一言で言うと、ESA、アメリカとイプシロンと比べると、何処で有利と考えて?

JAXA 森田:先ず、アメリカの固体ロケットは廃棄ミサイルをベースにして作ってありますので、あの、前時代的なロケットです。新しい、イプシロンみたいな自律点検とか運用性の向上って云うアレは一切ないですネ、おんなじカテゴリとしては、それからESAの方もベガと云う固体ロケット作ってるんですけれども、此れあの、単なる私の個人的意見なんですけれども、M-のかなりコピーに近いんですネ。で、新しい事は、何一つアレしていないと云う事で、ま、固体ロケットシステム技術のベースに立ちながらも、新しい時代に相応しいロケットに変身させようとしている取り組みは、世界の小型ロケットの分野ではイプシロンだけ。胸を張って言えることだと、はい。有難う御座います。

青江部会長:あの、建入さん、建入さんの様な眼でご覧になるとネ、

先程申し上げました様に、あのー、外国に頼めばうんと安く上がる訳ですヨネエ。此れをわざわざ開発費を掛けて、外国より高いロケットを作ってやって行く、「いいじゃないか」と云う風には思われませんか？

建入：そうですネ、あの、経済かなり日本の中で閉塞してますので、まああの、技術力を何とか日本の中で活かして行くとしたら、日本国内の技術を使って行く、或いは今お考えの様な話が一つの考え方だと思いますヨネ。で、ただ、まああの、予算削減と云う処の感覚から行くと、**もっとあのオープンに色々な海外のあの企業もあの、参画出来る様な形で、良い技術があればドンドン吸収してくと云う形も考えられる⁴**と思うんですけれど。はい。

青江部会長：ア、はい。

宮崎：さっきあの、3年前と比べて、中国の価格とか上がってるって云う事、御座いましたけれども、3年前と比べて今は円高が進んでますので、あの、実機コストですネ、此れ、50頁51頁の表なんかを見ても、其の時の為替レートって云うのは、1ユーロ147円とかで計算して、1ユーロ今はもう、120円位になって

と思うんです。ですから、今の価格で計算すると、一寸此のグラフも変わって来ると思うんです。それから、円高になってますから、例えば材料とか、あの、部品とかをもっと海外から調達すれば、そんだけコストを抑えられるんじゃないかと思えます。

JAXA 森田：エエト、あのー、そう云う側面も勿論あると思います。ただ、あの、今の為替レートが、まあ、所謂ギリシャショックとか、リーマンショックとか、立て続けに来た訳で、此の為替レートがずっと此の儘続くのかって云うと、其処にやっぱり不確定性があるので、まあ、我々の基本としては補助金が出た時点とか、或いは何かが投入された時点のをやっぱり、レートを使うしかないと云う事で先ず此の表を作って居ると云う出発点に立った上で、ま、今後あのー、円高が進めば安くなるだろうと、そう云う観点は尤もだと思うんですネ、ただ、世界の、...73頁なんですけれども、世界のロケットの趨勢は、必ずしもそうなって居なくて、例えばペガサスと云うのは、此れあの空中発射の固体ロケットなんですけれども、其れからトーラスと云う様な、まああの先程申し上げました我々の若干ライバルに近い様なもんなんですけども、打上費用として2008年迄と9年以降を比較すると、ま、結構時期的にやっぱり変わってるんですネ。で、一寸此の辺我々の生活感覚と一寸ずれた処があって、例えば我々の感覚で言うと、デフレが進んで、色々なものの値段が下がってますよって云う感覚があるんですけど、どうやらやっぱり宇宙の方は、あんまりものが沢山高頻度で動かないと云う観点もあって、どうやらあの、高い方に遷移し

⁴ 技術輸出が出来ないから、当然輸入するにも古い技術しか輸入できないので、自ら開発しなければ必要な技術を確保出来ないのが固体ロケットの技術である。青江部会長は其れを当然ご存知だろうが、ご存知ないだろう建入委員に発言を促したと思われる。ミサイル技術だとか、国家安全保障との共用技術だとかと云う表現を使わなくても、輸出入が難しい技術だから保有し、継承すると云う表現で、何処迄理解が浸透するのだろうか。

つつあると云うのが、世界の実体の様です。あの、仰る通り今の円高が続けば、安く買えるんじゃないかなって云うのは若しかしたらあると思うんですけれども、一寸今、我々が考える此の長い目で見ると云う観点に立つと、中々すいませんそう云う作戦には立てないかなと思うんですけれども。

建入:一寸良いですか、あのー、逆に言うと海外からの技術的な売り込みって云うのは、以前から比べると今、どんな状態なんでしょう。

JAXA 森田:海外のなんですか？

建入:技術の売り込み。

JAXA 森田:アー、売り込みネ。

建入:ええ、其の辺は今どう云う風に状況が変わるんでしょうか。

JAXA 森田:そうですネ、あの、衛星の分野では、もうあの、コンポーネントの相互利用って云うのは普通の世界になりつつあるんで、ま、先程説明がありましたけれども、日本で開発したイオンエンジンを外国で売るみたいな、そう云う世界なんですネ。スペースワーカーもそうです。あの、世界共通の通信規格、日本から始まった様なもんなんですけど、今、世界に普及しつつある。ただ、残念ながら、ロケットの分野はやっぱりあの輸出入が厳しく管理されている、機微な情報と云うので、余り相互乗り入れって、未だ始まってないんですネ。ただ、あの、今、我々が考えてるのは、例えば誘導制御系の中のジャイロってのは、ロケットの姿勢を測る装置なんですけれども、昔は取っても国家機密だったんですけど、今の時代そうでもなくて、割合安く海外のものを使ったりするんですネ。だから其の辺、

我々も少し発想を変えて、まあ、民生部品を使いますヨって云う話をさっき通信機器でしましたけども、あの、姿勢制御の装置とか、誘導制御の装置なんかでも、比較的汎用に近い処は外国の技術を持って来るとか、或いはこっちで作った物売って行くって云う時代が、まあ、もうそろそろ来ると云う風感じて⁵ます。

建入:有難う御座います。

鈴木:あの、其の点で一つやっぱりあのー、これは色々な場でも出る話なんですけど、やっぱりですネ、其の、ロケットさえ飛ばせば良いつて話じゃなくて、やっぱり産業政策の一環としてですネ、やっぱり国内の産業基盤の維持って、此れ非常に重要なファクタですから、そう云う意味でですネ工、まあ、極端な事を云うと安いから外国で買うって云うのがホントに良いかって言うとそうではない訳ですネ。其処ら辺も十分考えてあの、行かなきゃいかん話だと思っんです。

JAXA 森田:ア、申し上げたのは、多分逆の発想で、あの、スペースワイヤって云うのを例えばロケットワイヤにして、標準化するってのは、我々が多分世界で初めての試みなんですネ。そう云

⁵ 専門家が此の様に発言すると危うい。EU や米国から輸入し、其れを国内で消費してしまう場合には輸入許可(外国政府の輸出許可)が下り易くなる。それで心配するのが感受性の低下である。何処か政情が安定している国に部品を得る場合、其処の業者が転売する危険まで感知できなければならない。我々が平和目的で使用するのは結構なことであるが、何処かから攻撃された場合に、其の構成部品や材料が日本製であつたら敵わない。

ったのを、今の衛星のスペースワイヤみたいに、ロケットの世界から世界に広げて行くと、例えば、NEC で作ったロケット用の機器、IA さんが作ったロケット用の自律点検装置ってのが、世界でもインタフェースおんなじになりますから、売れると思うんですヨネ。そう云う意味で、逆のモチベーションで、確りあの日本の産業基盤を作って、世界に打って出たい⁶と云う風に思って云う風に思っています。

鈴木: そうですネ、結局、あのまあ、今の基幹ロケットですか、アレも開発でもですネ、キーとなる技術は自分とこ度開発してる。そうするとやっぱりまあ、具体的にはまああの、其れをベースとして外国に売ってるって云うのは結構ありますからネ。あの、そう云う観点は絶対に必要だと思うんですネ、あの、ですから、もう、キチンと斯う、最初の製品だけ作って売れば良いつて話じゃなくて、やっぱりそう云うあの一、全体のバランスで云うんですか。ただ、汎用品なんかはですネ、此れ一向に買っても構わん訳ですネ。此処はあの一、仕分けはキチツとしてです

⁶ 成功例があったと云う情報が伝わるだけで、直ぐに技術水準を上げる試みが可能なものは、敢えて輸出制限を掛ける事は無いので、森田教授のお考えの様な輸出は可能かも知れない。然し、最も技術漏洩の危険が少ない輸出形態は打上サービスである事は十分に意識して頂きたい。また、輸出の事を軽々に扱くと、貿易管理令の本旨を理解されない方々に、貿易管理令の対象技術を沢山含む此の業界に対し、一般工業製品と同じ経済原則が通用するものと思わせ、利益還元だけを掲げて予算削減を迫る事を勇気づける様なものである。慎重に発言願いたい。

ネ、やるって云う風なのは非常に重要だ⁷と思います。勿論、そう云う事を考えて、あの、開発計画立てられてると思い居ます。

JAXA 森田: 重要な提言として、また、頑張りたい⁸と思います。有難う御座います。

青江: エエトですネ、一種の未だ、あの一、ムニヤムニヤ、また、先程の「はやぶさ 2」と同じ様にですネエ、メールでお送り頂いて、答えさせて頂くと云う事で、次回迄に整理を致したいと云う風に思います。で、今後の予定ですけれども...(以下省略)

⁷ 鈴木委員は買う事の方にばかり気が行っている様だが、売るも買うも同じで貿易管理令に照らす事が肝要なのである。「仕分けはキチツと」と云う事が大切なのは其の通りである。更に其れが何に基づいてキチツとさせるかと云う、各論になって行った時に議論百出では困るのである。

⁸ 適当に頑張って頂きたい。頑張り過ぎるととんでもない事になる、危険な技術領域なのである。それが弁(わきまえ)えていないと外国から見られると、今迄輸入が許されていたものが止められる様な事態も発生しかねない。