

事務局の網野尚子 参事官付が資料 6-3-1(次期固体・評価要領)を説明した後、質問は無く、JAXA 井元隆行(森田プロマネの代理)固体ロケット研究チーム技術領域リーダーが資料 6-3-2(次期固体プロジェクト)を説明した後、下記のような活発な質疑応答があった。

澤岡:ロケットの値段は何本上げるかによって非常に違うと思うのですが、M- の評価の中で、コストが高かったと云う中に、打ち上げ本数が非常に少なかったと云うことが大きな要因の一つだと思うのですが、其れについては(JAXAの説明で)触れられていなかったのですが、このロケットはそんなにコストを下げられる必要があるのかどうかと云うことが、値段を考える上で非常に大きな要素だと思うのですが、科学観測のかなりの衛星がH- Aに載せようと、大きいものは載せよう、小さいものも相乗りで載れるものは載せようと云う方向に行っていると思うのですが、依然として、そんなに数が上がらない、安くならないと云う心配が在るのですが、其の辺りはどのようにお考えですか。

JAXA 井元:先ず、機数については年間1機とか2機とか云った頻度を考えています。仰るとおり、他の国のロケットみたいに、年間4機とか8機とか、そういった機数には、今のところ、JAXAの予算の範囲内では勝ち目は無いと云う風に感じています。但し、このシステムの簡素化ですとか、運用性を抜本的に変えるといったところで、必要な経費・コスト、こういったものを可能な限り削減していきたいと考えておりま

すので、今言った頻度でも此処の掲げております目標を達成していきたいと考えています。

澤岡:年1本と2本では、えらい違うのですが、今、平均1.5くらいで考えておられるわけですか。

JAXA 井元:先ず、基幹ロケットと共通化する部分がありまして、これにつきましては、例えばSRB-Aとか電子機器もあるのですが、固体ロケットの機数には依存しない部分かなりの部分を占めております。あと、この固体ロケット専用のもは、例えば上段モータとかがあるのですが、年間1機若しくは2機では、左程変わらないと云う検討結果になっております。まあ、確かに差はあります。けども、年間1機程度でもこの30億以下といったものを達成していきたいと云う風に評価が出ております。

小林:「背景」のところでの意見なのですが、M- が打上げられたのが平成10年と云うことで、もう、かれこれ10年近く経っている状況ですね。まあ、打上げた回数が多い少ないと云うのは一寸別にして、固体ロケットの技術と云うのか非常に重要だと云うことは紛れも無くそうだと思うのですが、其のときに、所謂、開発技術の維持といいますか、或は更に発展させていくためには、そう云う開発の経験者の継承と云うか、余り期間が長くなってしまうと、もう、経験した人は居なくなっちゃいますし、そう云うことで、そう云う面と云うのが、チャンと考えることが重要では無いかと思うのですが、そう云うのも、この「背景」の中に訴えられるようなことであれば、上げて頂いた方が良いのかなと思います。

JAXA 井元:先程ご説明は省略したのですが、21ページの「スケジュール」の処で、其の上のところに似たような趣旨のことが書いて御座います、仰るとおり、M- ロケットの運用が事実上終了しているところで、JAXA、メーカーのリソース、まあ人員ですね、こういったものを分散させないためには、早急に本格的な研究に着手が必要と云う風に、我々も考えております。

青江:如何ですか。

小林:結構です。

住:澤岡先生のと一寸絡むのですが、固体衛星の運用と云うか、全体の展望が余り触れられていないような感じがするので、一寸気になるのですが、例えば、H- は商用化と云うか、民間会社に渡して広く海外に受注をしてやっていくと云う路線ですよ。この固体衛星はズーッと日本の科学衛星だけを上げると云うスコープでずっと考えているのか、逆に云うと、こういう固体衛星のニーズは国際的な比較がありましたですね、国際舞台で商売で勝てるようなものを見越しているのかと云うのは、新たな運用のコストが大分違うと思うのですが、非常に奇異に感じるのは、世界に冠たる技術だ、技術だと言いながら、全然国際マーケットに出て行かないというのはどうしてなのですか。

JAXA 井元:先ず、国際マーケットに出て行かないのは、このM- のコストに書いてありますとおり、他のロケットに比べると高いと云うのが一因だと考えています。我々としても、日本の産業界の実力も含めて、出来る限りコストを削減したいと

考えてるのですけれども、ただ、他のロケットは、例えばICBMの転用ですとか、政策的プライスといったものがありまして、純粹に比較するのが非常に難しい状況になっています。但し、我々としても、出来る限りコストを下げて、国際競争が出来るくらいのコストを狙って行きたいと云う風に考えていますが、まあ、其の通りなのです。

住:ですから、所謂、宇宙ってのは、国家基幹技術に位置付けられているのだから、そう云う観点と云うのはね、もう一寸広いパースペクティブの中に¹ね、だから、若し本当に例えば固体のロケット技術が基幹技術であったら、政策プライス²だって悪く無い²ですね、日本だって。その辺の全体の、何となく全体を国家基幹技術に位置付けながらも、何か全体のスコープが少し弱いような気がする。色々なオプションがあっても良いと思うのですが、其処をこう、この固体ロケットに

¹ 具体的に何が分からない。しかし、「経済的側面から見た重要性を、もっと明確に示せ。」と云う意味の発言であろう。ただ、固体ロケット技術は、経済的理由で必要とするより前に、政治的理由で必要とされているものであり、其れが論外であるとされる環境では、実りある議論が出来ないものである。更に、経済的理由があることは妨げにはならないので、政治的理由の妨げにならない範囲で、経済的成果を追求するのは好ましいことである。

本計画は、概ね、そのようなところを狙えているように思えるが、政治的理由が示せないので、表現が弱いのである。

² WTO 自由貿易協定に反することは「悪くない」事ではないので、左程のことが出来るのか疑問である。

に関して言えば、ちゃんと謳ってた方が僕は良いと思う。

青江: 多分、其れは JAXA と云うよりは、こちら側なのかも知れないのですよね。一番大きなポイントは、正に政策的な下駄といえますかね、此処のところは非常に、まあ、現実問題としては効く。これは固体だけの問題ではなくて、大きい方がより効く³訳です。現実問題って有る訳ですが、其処のところをどう考えるか。此処の腰が、宇宙開発委員会も含めて、中々定まらない。尚、ご参考までに申し上げますが、基幹ロケット H- A の方につきましては、輸送系のワーキンググループに於きまして、「安定的な打上げ機会の確保」と云うことが大変重要なのだ、其の為には「所要の手は打つのだ」と云うことで、或る種のインプライはしている。と云うことで、打てる手を追求して貰っている状況でございます。

鈴木: 開発の基本方針と云うのは非常に結構なことだと思いますし、特に、固体ロケットをベースとして、電気系とか、そう云うものの先進性、新しいシステムを開発していくと云うのは結構な方向だと思っております。念を押したいのは、従来、ややもするとサブシステムやコンポーネントが決まってから、システム設計するとかパターンが多かったように思うが、是非、全体として何がベストかと云うことを考えて、それからサブシステムに段々ブレークダウンすると云う風に、其の基

³ 「下駄」とは変であるが、「政策的」の言葉を発していただけたことは結構である。しかし、「大きい方がより効く」は蛇足、或はぶち壊しに近いものである。H- A は固体より経済的成果の要求が大きく、政治的要素は小さいのである。

本的な考え方で、今の計画はそうなっていると思いますが、是非そう云うことでやって頂きたいと思います。

それから、此処で、実現性の確認試験と云うのがありますが、これは今後どんな項目を主にフィージビリティの確認試験として進める計画なのでしょうか。

JAXA 井本: 先ず、最初のご意見ですが、仰るとおり、システム要求といったものをきちっと設定した上で、下部システムの設計を進めていくと云う所存です。

2番目ですが、現在考えていることを24頁「リスク管理」に示していますが、右側のところに、企画研究段階での対処計画を示して居ります。例えば、高速シリアルバスで行きますと、部分試作、BBM 相当のものを実施して、早期に設計への反映事項を確認しています。点検の自律搭載化については、装置をある程度試験をしてみまして、其れが実現可能であるかどうかといったところの確認を、モータケースについては材料データなどのベースデータを取得する試験ですとか、音響環境については、此処に記載しておりませんが、M- の残モータを使った燃焼試験を計画しており、音響データを取得して、精度の良い音響環境の推定に繋げて行きたいと考えております。代表的なものは此処に書いてあり、細かいものはもう一寸他に何点か有ります。

鈴木: それから、余り細かい質問はやめますが、射場夫々が維持出来れば其れは私は個人的には結構だと思うのですが、その場合、従来から固体モータの輸送性と云うのがかなり問題となっていたと思うのですが、其の辺りは何か目処が

あるのでしょうか。

JAXA 井本: 法的規制とかは調査しております。あと、輸送経路の調査ですとか、輸送可能な業者の調査とかは、基本的に終わっておりまして、輸送に関する大きな問題は無いが、一部、例えば、橋を、道を一寸拡張しないとか云うものはあります。

鈴木: それからもう一つ、これは、主体性を持って設計を進めると云うのは、今の段階で妥当だと思いますが、メーカはどんな格好で、今後の一年位、意思決定と云うか、フィージビリティの確認まで、どんな形態で参加する計画になっていますか。

JAXA 井本: 先ず、システム設計支援として一つのメーカに支援していただき、アビオニクスについては、或る時期にメーカ選定をしていきたいと考えております。あと、フェアリングにつきましては、M- と H- A で実績の有るメーカが居ますので、どういう風に選定していくかと云うのは今後の課題であります。

鈴木: 分かりました。電気系については色々なメーカにやって貰うことは大切だと思いますが、(小さな声で)これは要望なのですが、(再び大きな声で)余り早くから唾が付かないように、フリーハンドで以って、「良いシステムはどうか」と云う観点でやって頂きたいと思います。

JAXA 井本: はい。

多屋: 何故 2010 年と云う目標なのかと云うことを説明頂きたい。それから、「スケジュール」に 2011 年度に打上げと云うのは理

解できますが、その後の展望を教えてください。

JAXA 井本: 先ず 2010 年は、2 ページの、おそらく CSTP のところについての質問と考えているのですが、其れでよろしいのですか。

多屋: はい。

JAXA 井本: その辺は一寸私はよく分からないのですが、どなたか。

池原: これは、今ありましたように、昨年 3 月に第 3 期の科学技術基本計画が策定され、其の中で宇宙を含めたフロンティアの分野について分野別推進戦略で計画年度が決定されていると云うことでございます。様々なプロジェクトについて、2010 年とか 2015 年とか云う時期を夫々のプロジェクトに応じて設定していると云う風に考えておりまして、特にこの部分については、固体ロケットシステムの M- の今後の予定ですとか、衛星の今後の予定などを前提に置いて、2010 年度と云うのが設定されていると思います。

JAXA 井本: 続きまして、21 頁の 23 年度以降の打上げの展望ですが、中々難しいところですが、小型衛星計画がこの中期計画、若しくは次々期中期計画の中で、5 年に 3 機ですとかが考えられ⁴ていまして、出来れば、少なくとも年 1 機程

⁴ これは誰が答えるべきことであろうか。企業であれば、新事業を企画し、其のプロマネに抜擢され、事業を統括することはある。しかし、JAXA は先に事業が決まり、プロマネが選定される。「其のぐらい解っている。」と云うことではあるが、JAXA のプロマネにはセールスプロモーションの役割まであるのだろうか。

度の打上げを目指して行きたいと考えております。まあ、今、一寸、この位しか。

青江:他、如何でしょうか。

(1分程、間があり)

小林:開発コストが200億円で、その後出来上がったロケットの打ち上げ費用は25億~30億で、其れがM- ロケット並みのペイロードに換算すると、40億~45億ぐらいの値段に相当するのですかね。それともM- に比べると、例えば30億程度の節約になるとすると、7機ほど打上げれば開発に投入した費用が回収できると云う、至って稀なケースではないかと思う。輸送系のように何回も使うようなものに関しては、其れを謳っても良いのかなと思うのですけど。

JAXA 井本:仰るとおりです、あの一。

JAXA 河内山:使い方が若干違うのです。**容量が違っているところはまた違う話が出てきます⁵**。矢張り安くやると云うことで前提を立て、基本的には「年間一機の打ち上げをいくらで出来るのだろう」と云うことで、其れを極限まで追求すると云う処が今回の主旨になっていまして、そう云う書き方をしていないと云うところは、其処に努力の集中点を置いていないと云う説明のもとになっています。其れをバックグラウンドとして、そう云う言い方が出来ますということを理解いただくの

⁵ ロケットが小さいほど単位重量当りの打上げコストが高くなることを考えての発言であろうが、其の部分余り緻密に考える必要は無いのではないか。単純に、(M- -次期固体)×機数=開発費と云う、極めて乱暴な計算式でも良いのではないか。

は非常にありがたいです。

小林:兎に角安くしなさいと云う要求は、結構出てきます。何か、そう云う概略説明できるようなものも用意して有った方が良いのかなと云う。

JAXA 井本:バックグラウンドとして。(笑)

青江:河内山さんのお話がよく分からなかった。「最大限追求します」「其の数値が此れだ」と言うことだけれど、其れは、「小林先生が言われたようなことを意味します。」と云うことを明確にするのは何か都合の悪いことがあるのですか。

JAXA 河内山:衛星の話と一緒にあって、説明した方が良いのではないかと云う気持ちで。

青江:いや、「換算すると此れだけのコストダウンだ。」其れは、「開発費との対比関係では何回分だ。」非常に分かり易いのですね。駄目なのですか。

JAXA 河内山:いや、分かり易いと云うことは良く分かるのですが、特に、書くのはそれほど支障があると思っている訳ではないが、(割り込み)

松尾:M- をもう少し高くしておけばもっと良くなったか。(笑)

JAXA 井本:?:そう云う言い方をすると必ず反対する人が居るのですけれど。

JAXA 河内山:素直に、「頑張っって安く、出来るだけ良くした。」と云う言い方に、今回はしていると云うのが現状なのですが、そう云う言い方を出来ない訳ではないと云うのが。

小林:確かに、今回言えるけども、言えないケースも多々あるかも知れません。

住: 何故これが在るかと言うところを、もう一つ強調された方が良くと思う。一つは打ち上げ機会の確保ですよね。H- アイテニデテブル(?)と云うのは、H- で纏めてポンと上げれば安くなるんじゃないかと言うことに対して、H- を使ったら例えば5年に一回しか上がらないのが、例えばこれだったら毎年一機は上げれる⁶から、非常にタイムリーに行ける。だから、そう云う、逆に云うとこの個体を持っていることのメリットと云うのは、非常にあれなのと、それから、従来のいきさつを以って科学衛星だけと考えられているような気がします。でも、其処の部分広げてね、色んな形のアプリケーションと云うのを、やっぱり意識をして行くと言うことが非常に大事なような気がするんです。其れは国際協力とか、アジアの国とか色んな事を含めてね。ただ、何となく、其れが、**従来の宇宙研型のドドと云うのを引き摺っている⁷**ような気がしますので、新しい時代に相応しいようなフレーム・枠組み作りをされたら良い。

JAXA 井本: はい。其れは「背景」の最後の方に書いたつもりなの

⁶ 根拠も現実性も無い「喩」である。打上機会が少ないのは、宇宙予算の総額が小さいからで、輸送手段が多いほど打上機会が増えると云うことは無い。衛星の相乗りと云う制約から逃れることが、狭いローンチ・ウィンドウを選択したい衛星にとってのメリットである。

⁷ 資料に顕れている部分からは感じられないので、住先生の持つ情報からの推測であろう。但し、同じように感じる人も多いことは、気に留めておく必要がある。

ですが、其の辺は若干弱いところがあります。それと、科学衛星のみならず技術衛星にも使って行こうと思っておりますし、アジアの副衛星とか、そう云ったものも、出来れば載せられるべく、乗りやすいロケットを目指して行きたいとは考えております。

高柳: SELENEのような大きなものはH- Aで持って行きますよね。だから、科学衛星は必ずこっち使うとは限らないと理解しているのですが、これから、中型に乗っていく科学衛星と小型に乗っていく科学衛星の割り振りはどうなってくるのか。また、今までM- でX線にしても赤外線にしてもいい仕事をずっとやってきていますね。其の流れがこのプロジェクトとどう絡んでくのか、一寸、見えたほうが良い。つまり、M- は素晴らしいロケットだったから、それを安く実現するのは良く分かるんだけど、逆に言えば、此れをやったお陰でM- が築き上げて来た、日本の宇宙科学の伝統が変わらないと言い切れるのか、どう影響受けるのか、一寸、気になったものですから。若し、分かる範囲で教えてください。

JAXA 井本: 科学衛星については、小型のみならず、大型ですとか、中型と云う計画がありまして、今回、此れは小型の科学衛星に対しては対応出来ますけども、大型ですとか中型のものには対応出来ませんので、其れについてはH- Aとか他の中型ロケットで対応すると云う形になると考えて居ます。科学衛星に関して大型で高精度の観測をすると言う計画がありますが、電子部品が小型化することによって、小型

衛星でもある程度精度を持った良い実験ができると云うことが一つ、部品の事前実証を短期間ですることによって、色々な成果を早く出して行きたいと云うものに対応するものがこのロケットでして、今まで M- で対応してきた中型、或る程度大きなものを、1.5 年に 1 回ですとか、2 年に 1 回打上げるよりも、少なくとも毎年、小型、中型、大型を織り交ぜながら打つことによって色々な成果を出していくと云うのが、全体の科学衛星の計画であります。其の科学衛星の中で、小型を担うと云うものが此の次期固体と云う風に考えています。

高柳: いや、其れは分かるのですが。あ、そうか。だけど逆にあれですよね。今までは特化してましたよね、あるとこだけ目立つような。ところがちっちゃい処でも短い期間にパッと調べて外国と競争する、例えば 線の何かを調べるのに、直ぐ計画を立ててポッと上げれると、其処が売りなんでしょ。

JAXA 井本: そうです。

高柳: だから、其処のところをもっと見えてた方が良いんじゃないかと云う、そう云う心算で聞いたんです。

JAXA 井本: 一応。「高頻度」とか「短期間」と云うキーワードは、結構使っていた心算なのですが、一寸工夫していきたい。

鈴木: ただ、もう一寸生々しく言った方が良い。

青江: 先ほど、最初に「輸送系 W/G の報告書も前提にしてください。」と申し上げました。輸送系 W/G のレポートの中に書いておりますが一つ御座いまして、今までの科学ミッションは M- と云う道具を前提に、ミッションのほうが其の道具に合

わせて来たとも言いましょうか。此れしかなかったものですから、此れに対応してミッションが形作られてきた。今度はミッションありきです。ミッションが打上げ輸送ツールを選択しますと。自分のミッションを達成するに、一番良い道具を選びますと。大中小の中から。そう云う時代に転換をして行く時期にあるのではないのでしょうか。と云うのが一つ書いて御座いまして、そう云う考え方の下に輸送系のラインアップを考えて行く時代に入ったんじゃないのでしょうか、と云うことを書いて御座いますが。

松尾: 高柳さんのご質問は、恐らく、「ミッションありきで御注文に応じます。」と言われても、今の状況では応じられるのは小型だけであって、「全て科学衛星小型になるんじゃないか。」と云うのも含まれていた気がする。大きい方は H- A で、此れはもう、元から必ずしも大型に縛られていた訳ではないわけで、機が熟せば何時でも H- A に掛かれますよと云う話で、今の SELENE が正にそうですよね。

あと一つ、大中小の品揃えの中で、中規模で大変期待しているロケットが有るもので御座いますから、其れが出てくるまでの間と云うのは、H- A の相乗り、此れは絶対出来ない訳ありませんから、折を選びさえすれば出来ますから、そう云うところを以って、従来の中型大型と云うところは、やっていくのかなと云う風に、私個人は考えています。

青江: (終了挨拶)

評価表はこれから各特別委員に送付するが、此れも 8 月 13 日提出、8 月 27 日審議が行われる。