

総合科学技術会議 第23回宇宙開発利用専門調査会 議事概要(案)

1. 日時 16年6月16日(水) 午前10時～午前12時
2. 場所 中央合同庁舎4号館 4階 第4特別会議室
3. 出席者

【委員】

大山昌伸会長、阿部博之議員、薬師寺泰蔵議員、岸本忠三議員、
相原宏徳委員、青木節子委員、井口雅一委員、大林成行委員、高畑文雄委員、
高藪 縁委員、田中明彦委員、中山勝矢委員、西岡 喬委員、西田篤弘委員、
安田明生委員、山之内秀一郎委員

【事務局】

林政策統括官、永松大臣官房審議官、上原大臣官房審議官、篠原参事官

【説明者】

文部科学省研究開発局宇宙政策課	関課長
文部科学省研究開発局宇宙開発利用課	岩瀬課長
三菱重工業株式会社	前沢常務

4. 議事概要

(1) H- Aロケット6号機打上げ失敗に関する報告

大山会長 本日の議題は、H- Aロケット6号機打上げ失敗に関する報告と分野別の抽出課題の議論である。

昨年11月29日にH- Aロケット6号機の打上げ失敗があり、宇宙開発委員会で直接の事故原因の究明、体制の見直し、H- Aロケットの再点検を実施しており、6月9日に事故原因と体制見直しに関する報告書がまとまった。H- Aロケットの打上げ再開には、この報告を受けて、総合科学技術会議で我が国の基幹ロケットの在り方をまとめる必要がある。

原因究明と今後の対策と責任体制の見直しを文部科学省より、報告書を踏まえたH- Aロケットに関する今後の取組みについて、文部科学省と、H- Aの移管先である三菱重工業から伺う。

[文部科学省関課長及び岩瀬課長より資料23-1-1～23-1-5の説明、三菱重工業前沢常務より資料23-1-6の説明]

当事者として、今回のH- Aロケットの打上げの失敗に関して、痛恨の極みで残念であると同時に、皆様方に変な御迷惑をおかけしたこと、ロケットに対する信頼性を失ったことに対して、心からおわびを申し上げたい。また、技術的な原因解明、今後の技術開発に対すること、並びに宇宙開発体制の抜本的な見直しについて、大変貴重な指示、指摘を受けたので、これらを全力を挙げて実施をしていきたいと思う。

今回の事故分析の過程で、極めて大きな知的発見、知識の増加ができ、これは1つの技術力の向上につながった意味でも感謝申し上げたい。これらを活かし、全力を挙げて宇宙開発の信頼性の向上に努めてまいりたい。

今回の大きな体制変更として、プライムメーカーへ責任の移行があるが、この事故が起きた反省点というだけではなく、ちょうどそういうことをすべき時期に差しかかっていたと考える。H- Aまでの日本の宇宙開発は、先進国のアメリカ、ヨーロッパ、ロシ

アの技術に追いつこうという体制できて、欧米とコスト面、性能面、各コンポーネント、技術レベルでも、ほぼ横並びに近いものが初めてできたのが、このH-Aであった。したがって、本当の意味でのキャッチアップ体制から、宇宙産業への転換期という意味において、国だけの研究開発体制から民間と一緒にになった、あるいは民間主導の体制に切り替える時期に差しかかったのである。

日本はキャッチアップ一本で来て、しかも、予算面、時間面、打上げ機数の実証経験において、アメリカ、ロシアに比べると少ない中でトップレベルのロケットを作ったから、今のH-Aのロケットのデザインは、実力以上に背伸びをした高性能を迫っている部分があると言わざるを得ない。それ自体必ずしも悪いことではないが、その弱さが出てきたと、今回の事故を受けて痛感する。したがって、背伸び部分を埋めるための基礎的技術の蓄積、あるいは信頼性の向上ということは極めて重要な段階、追いつけ追い越せから自分自身の実力を蓄える時期に入ったという問題意識を持っている。

新幹線は、開業当時の2年間、惨たんたる状態で、毎月のように列車が大混乱をするという状況で、技術全体から見れば、当時の新幹線の技術の混乱状態というのは、今のH-Aよりもひどかったと思う。それを乗り越えて今日の新幹線があるが、その乗り越え方は、ひとつひとつ起きた問題点をつぶし、それを絶対につぶすんだという全体の意思があり、トラブルが起きても列車は走り続けたということが、極めて安定した技術に至るまでの過程にあった。それを踏まえると、今、ロケットの失敗はあるが、これを踏み越え、きちんとした対策を立てながら、安定したロケットへもっていかなければならないと考えている。

今回考えられている体制は、明らかに良い方向であり、やるべきことと思う。一方で、この体制は、戦争中の軍艦のつくり方、メーカーに技術力があり、ユーザ側である海軍が国に対する責任を持つ状況に似ていると思う。軍艦の場合には、技術将校の技術者としての能力が大事であり、たとえ責任はメーカーにあるとしても、その注文を出している側に問題を理解し、指導する力があるということが重要である。今回の体制で、JAXAの若い技術者が現場で経験を積んだり、教育を受けるチャンスが、どこにあるのか見えにくくなることを懸念する。JAXAの若い技術者の現場での経験を通じた技術力の向上は、常に重要であり、その機会をきちんと確保することが大事である。

現実の問題としては、今回の見直しの中で、例えば信頼性向上のためにペイロードを少し下げることが検討しなかったのか。H-Aは2トン衛星を考えているが、今、世界的に2トン衛星はないので、ペイロードを下げた設計的に妥協することは考えられなかったのか。

今回のような衛星が打ち上げられないというような事態を考えれば、もう一つの輸送系を国の予算で開発することを検討すべきではないかと思う。

総合科学技術会議は、開発において一体どういう役割を担うのか。私の案としては、開発の目標の設定を総合科学技術会議で検討すべきではないかと思う。この目標の設定の中には、技術的なリスクの把握と将来実用化のための信頼性とのトレードオフを検討する必要があると思うし、ペイロードの問題も開発の目標設定に関係してくる大事な事項ではないかと思う。

H-Aというのは開発なのか、実用段階なのか、この認識がきちんとしていないと思う。資料23-1-5の4ページには、基幹ロケットとして定常的に運用すると書いてあり、一応実用と考える一方で、まだ開発とも書いてある。これは実用と開発の区別が付いていない自己矛盾の典型的な例ではないかと思うが、この辺の整理を考えることも、総合科学技術会議で議論するテーマと思う。

大山会長 新体制に内在する懸念点、ペイロード等の質問について、文部科学省から回答願いたい。

岩瀬課長 JAXAの技術力については、私どもも非常に重要な点であると認識している。JAXAが責任を開発に集中することは、見ようによっては責任を限定するように見えるが、基本設計に責任を持つことは、できた基本設計の結果が詳細設計以降で実現されているかしっかり見る能力が必要だということに裏返せばなる。その面で職員の能力の問題は非常に重要な問題だと文部科学省も思っており、JAXAでもそういう認識をしていただいていると思う。具体策は、非常に重要な問題として、各論はJAXA中心に、是非しっかり考えさせていただきたいと思う。

これから打上げ再開の検討に全力をあげるが、その過程でペイロードは残念ながら落とさざるを得ない。それは、今回のブースタ事故の基本的な原因は、燃焼圧力を上げ過ぎたためであり、それを下げる。下げると推力が落ち、打上げ能力が落ちるが、現実の問題としてMTSAT-1Rは、他の衛星より少し軽いので、多少打上げ能力を下げても打ち上げられる。ただし将来は、重たい衛星を、H-Aで上げることになると、打上げ能力を上げざるを得ないので、それだけの手段を取ることになると思う。

もうひとつの輸送系、GXについては、ここで議論いただくことだと思う。

H-Aは開発か実用かについては、大変難しい問題で、例えばスペースシャトルも実用という定義だったものが、今度のコロンビア号の事故の時には、研究開発途上だと定義を変えた。

日本のロケットは、予算上は試験が終わって実用であるが、現実には、本体の1段目のエンジンについてもまだまだやるべきことがあり、いつやるかというタイミングを見ている状況である。しかし現実の問題として、もう既にいろいろな実用衛星で打ち上げており、グレーゾンのままある程度はいかざるを得ないと、考えている。

大山会長 開発か実用について、文部科学省の方では何かコメントがあるか。

岩瀬課長 特別会合でも、開発、実用、製造という言葉はどう考えるかの議論があった。特別会合の資料をまとめるに当たり、設計で製造図面を引くところまでが開発であり、その図面に基づいて実際にものを製作することが製造であると使い分けている。言葉はコンテキストによって使い方が違う。事務的に理解していることは、新しいロケットの設計を確定していくことは開発であり、設計図面ができて、一定のレベルのものを製造して、人工衛星の打上げに使っていくことは、実用になる。しかしながら、ロケットは一度設計ができれば、それを大量生産するという点では一般的になく、打上げながら、引き続き研究開発で信頼性を上げ、設計が改善、改良されることは当然に起こる。設計を変えることを開発とすると、使いながら改善していくという状況もあるので、開発と実用という2つの言葉を割り切って議論するのが難しいと理解している。

大山会長 開発目標の設定は、総合科学技術会議が担うべきだという議論については、後ほど輸送系の抽出課題の議論の中で御議論いただきたい。

プライム化したメーカーに対する製造責任のチェック体制がよくわからない。資料23-1-3の表の一番右の緑色の中に対するチェック体制はどのように考えているのか。

岩瀬課長 設計のところを例にとると、JAXAが基本設計に責任を持つ。その後、それを基に実際に製造できるところまで設計をし、図面を作っていくというのが詳細設計であり、メーカーで責任を持っていただく。したがって、基本設計の中身を踏まえて、これで詳細設計はきちんとできているということは、一元的に三菱重工に責任を持っていただく。実際にプライムとしてやられる上では、各部分いろいろなメーカーが参画するが、全体の詳細設計に対する責任も持っていただく。その上で、JAXAとしては、基本設計として示した仕様が、その詳細設計とあっているかを見るという関係になっている。

設計の先の製造責任に関するものはどうか。

岩瀬課長 製造責任は、先ほどの設計のように途中で分かれているわけではなく、製造全体についてプライムとして責任を持っていただく。

責任を持っていただくのはわかるが、その責任をとってもらえているかを評価するのはどこになるか。

岩瀬課長 JAXAがロケット製作を発注すると、当然、ものを引き取る時に、発注内容に対して、自ら確認する。それは普通のものの納入と同じである。

前沢常務 少し詳しく説明すると、製造中の責任は一定の手続が決まっている。日常的な製造の品質確認を今後は三菱重工業が受けるが、そのとき三菱重工業は、製造メーカーに特有なノウハウで、各メーカー及び自社の製造品質を確認する。それから、その責任が果たされているかJAXAのチェックを受けることになっており、例えば、工場出荷時や、機能試験終了時点で一定の報告をまとめ、JAXAにレポートし、審査を受ける。これは世界的ルールが決まっており、今までとの違いは、私どもがその中に入って、私どものメーカーとしてのノウハウや洞察力でチェックすることが行われるところである。

大山会長 本日は、御多忙の折、御説明ありがとうございました。今後とも打ち上げ再開に向けた取り組みをよろしくお願ひしたい。説明の方は、ここで御退席をお願いする。

(2) 分野別(輸送系、及び衛星測位)の抽出課題議論

大山会長 第20回会合でGXロケットを議論した際に、ロケットを打ち上げる際の政府の責任及び対応措置についての質問があったので、その回答を文部科学省の方からお願いする。

[文部科学省岩瀬課長より、資料23-2-4の説明]

委員からの質疑なし。

大山会長 輸送系と衛星測位の抽出課題の議論に入る。議論の参考とする資料を準備したので、初めにその説明を行う。

[事務局より、資料23-2-1～23-2-3の説明]

大山会長 輸送系の議論、特に基幹ロケットの在り方について御意見を伺いたい。

資料23-2-1、7ページ、取組みの基本項目に、「新しい型式の将来の輸送システムを・・・研究開発する方向で検討する」とあるが、開発目標の設定については、JAXAではなくて、この総合科学技術会議等がもう少し広い見地から設定するべきだと思う。今まで日本の宇宙関係では、開発目標の設定が限られた人の中で行われてきたことが、問題だと思う。

測位の部分についてまだ結論が出ていないとのことだが、基本的には技術リスクを含む部分の開発は国の予算で、それが完成したら民間に技術移転して、ビジネスリスクは民間が取るとするのが正しい姿と思う。私の議論が否定されているのでなければ、これをはっきりと書いていただきたい。

基幹ロケットとしてH-Aを位置付けるときに、対応方針案で、「国民の生活の安心・安全に不可欠」や、「国際社会で我が国のリーダーシップを維持するため必要である」という文言があるが、私の観点からすると、情報収集衛星を着実に上げられるロケットを維持することが重要だと思う。ここに書くかは検討が要るかもしれないが、そういう意味で記述すべきだと思う。このような抽象的な表現では、国民はよくわからないのではないかと感じる。日本の国際社会の中での在り方、日本の安全保障を考えると、日本で情報収集衛星を自ら上げるという決断をしたことを前提にすれば、これが確実に上がることが日本の国益なのだという書き方をした方が、国民にわかりやすいと思う。

大山会長 大変重要な視点であり、世界的には安全保障やデュアルユースは常識的なものという考え方で進行していると思うが、我が国はなかなかそこまで踏み込んでないということかと思う。

「打上げ失敗時の対応等、危機管理の考え方の整理。（民間打上げ会社間の相互補完体制の整備。）」は、意味がよくわからない。

糸川先生以来、あるいは宇宙開発事業団発足以来、日本がなぜロケットに取り組んだかという原点をもう一度確かめる必要があると思う。それは、安全保障や情報収集衛星ではなく、日本が先進技術立国になるために未来へ向けてのチャレンジ技術の一つである宇宙技術に挑戦していかなければいけない、宇宙開発に挑戦しないようでは技術一流国にはなり得ないと考えた、と理解している。また宇宙技術は、材料の問題や、科学技術の面に大きな知見があり、長い目で見れば産業界への波及効果も大きいということがあって始めたのではないか、その辺の視点をもう少し明確にする必要があると思う。

指摘のあった「情報収集衛星が着実に打ち上げられる」という点について、今回失敗した6号機は1つのロケットに情報収集衛星を2個積んで失敗したが、次の打上げからは2個一度に失敗することを避けるために1個ずつ打ち上げることになる。この場合には打上げ能力が余るといふ状況であり、その点の心配は技術的にはないと思う。

恐らく10年前には情報収集衛星について、ほとんど議論することすら不可能だった状況が、現実には情報収集衛星が打ち上がり、安全保障に対する国民全体の認識が変わってくる中で、この問題は正面から可能な範囲内で検討することが必要と思っている。

最初の行の「日本が独自に上げたいときには上げられるだけのものを持ちたい」、要するに自律性に関して、全部国産で賄われることが理想だが、現実はそのではなく、輸入部品がある。日本で全てできないかということ、技術的には可能だが、生産する数が少なく1けた上のコストになることや、実証の回数が少ないのでなかなか信頼度が上がらない等の問題があり、結局は輸入した方が適切であるとなっている。ロケット部品は軍事技術に近いので、輸入品のほとんどはブラックボックスであることが多く、ものによってはアメリカの輸出規制を受け、自由にはいかない。したがって、JAXAも、宇宙開発委員会も、これから部品調達について、欧州とも提携を深めて多様化する国際戦略を考えておく必要がある。その辺は、基幹ロケットの2行目で、何か書いておいていただいた方がよい。

大山会長 基幹ロケット以外についてはいかがか。輸送系では、3ラインを持つということになっているが、そのすみ分けについても、意見等願います。

資料23-2-3、3ページに、GXは4トンで\$50Mになっているが、その前のページに、低軌道と静止遷移軌道とは違うが、今のH-Aは4トンで\$70Mぐらいである。更にその前のページの静止遷移軌道の打上げ能力のグラフで、日本のGXがないが、多分M-Vに近い能力だと思う。そうすると、GXというのは一体どういうユーザを考えているのかお聞きしたい。GXは、\$20~30Mで始まったと思っている。

篠原参事官 GXの打上げ価格だが、第20回の専門調査会のJAXA資料を基にしている。最初の図にGXがないという点は、GXは静止軌道には打ち上げられず、低軌道、中軌道に打ち上げるものである、ただ、M-Vよりは能力は大きいと聞いている。

基幹ロケットというものは、ヨーロッパでも1種類しか持ってない。アメリカでも、2つ持っているだけである。日本は基幹ロケットと位置付けて、H-Aロケットに集中して金をかけていくということだったと思う。したがって、民間が自分の金で全部やるのなら、商業ベースで自由にやればよいと思うが、もし国の資金が入るなら、それはH-Aの方へ回していかないと、世界に対抗していけないのではないかと思う。

遠藤部長 JAXAの輸送系を担当している。前々回説明した、資料23-2-3の2枚目の中小型のコスト比較について、これは現時点でGX社の方に確認したもので、目標\$50M程度で、低軌道へ約4トン強の打ち上げ能力と見ている。その需要として今想定されているのは、低軌道の地球観測衛星等と聞いている。

M-Vについて、遷移軌道の話は別として、惑星ミッションにも使っている。打上げペイロードの問題であり、遠くに行けないということではない。

資料の輸送系の中には3ライン体制と書いてあるわけだが、M-Vは小さい方なので、現実にはH-AとGXとの関係をどう考えるべきかが1つのポイントになる。先の委員のように1つでよいという考え方もあると思うが、今回のような輸送系の混乱が起こると、代替の輸送能力をもう一つ持っている必要性を強く感じる。もし、それが認知されるなら、民間主導というあいまいなことではなく、国の資金できちっと開発し、開発が完了したら民間に回すというのが正常な形ではないかと思う。

相互補完は必要だと思うが、今、アリアンと民間、更にJAXAもやっている。ヨーロッパやアメリカと国際的な補完関係が取れるので、効率を考えると日本の中での補完関係は本当にあり得るか検討すべきである。

大山会長 基幹ロケットの相互バックアップ体制については、日欧間の政府ミッション体制の構築に向けて今動いているとのことだが、この方向性をフォローアップするのは妥当と思うが、ほかの委員はいかがか。

資料23-2-2の2ページ、一番上に、基幹ロケットについて打上げ失敗時の対応等とあるが、これは今の日欧間の話なのか、民間打上げ会社間の相互補完体制という言葉が括弧に入っているのか、GXも入るのか、あいまいではないか。

篠原参事官 日欧間の政府ミッションの話と、民間ベースの日米欧の合意、その2つである。

H-Aロケットに関して、標準型と能力向上型の2つの検討が並行して進められている印象を受けており、標準型と能力向上型の各々に対して、人的、資金的な資源を、どの程度割いていくのかを、はっきりさせた方がよいと思う。いいかげんな配分をすると、両方とも好ましくない結果に陥るのではないかと危惧する。

能力向上型は、資料では国際宇宙ステーションのためにだけ必要というように読み取れるが、本当にそうならば、開発の必要性は非常に薄い気がする。国際宇宙ステーションという言葉によって強調されているが、それだけのために能力向上型を開発するのではないと思うので、記述に問題があると思う。

篠原参事官 2つ目の質問について、宇宙ステーション用のHTV打上げだけではなく、その後「民間における国際競争力を確保するため」と書いてある。この意味するところは、デュアルロンチについても取り組むということである。

3ラインは要らない、H-Aに限れというような意見があったが、宇宙産業化のための一つの試金石として、民間事業のGXが本調査会の前回のレポートに書いてあり、それを戻して否定するというのはふさわしくないのではないか。

資料23-2-2の2ページ、3段目に、M-Vロケットについて、「さらなるコストダウンを目指しつつ」とあるが、高いからといってコストダウンを図ることが、ここに明記するほど国として大きな仕事であるか疑問である。科学衛星を上げるだけであれば、コストダウンを図るという論理は余り出てこないような気がする。もし固体ロケットで商用衛星を上げるのであれば、こういう議論があるかもしれないが、それよりも固体ロケット技術を維持するとすれば、基礎的な研究や、ほかへの適用や、あるいは基礎的部品の研究など、地道なことの実施を想定しながら、むしろ明記せずに技術の維持を図ることで

よいと思う。

大山会長 基幹ロケットの認識については、国としては一本化して、H- Aに的を絞り、民間主導であればそれを拘束するものではないと、基本的には今の考え方で余り変わってないと思う。

GXロケットは、技術開発の部分は国がやる、事業責任は民が取るという話でやってきているので、余り金を回さんでいい、全部H- Aに回せという話では少しきつ過ぎると思う。

私の意見が誤解されている可能性がある。別の委員も言われたように、やはりマーケティングがあつてのロケットであり、マーケティングは常に動いている。このGXロケットを初めに計画したときと今とマーケティングが変わってないか、あるいはコストも含め計画通りのロケットがつくれるか、民間市場に合うか、常に見ていく必要がある。開発したものは民間にきっちり根付くものにしてほしいというのが、私の趣旨である。

補完のところで代替方法を考えなければならず、もし国内に代替方法を持つなら、GX構想のようなものを考えて、国が資金を出すべきで、民間主導でやるのはあいまいと思う。もし、国が資金を出すなら、開発目標の設定をもう一回きっちりやるべきであり、今のスペックのままではよければよいと言っていない。

大山会長 本日は、この輸送系のみで議論を止めさせていただく。更に意見等あれば書面で、来週の火曜日までに提示いただきたい。

測位については、補完システムの整備運営に関して、国の具体的な対応の在り方がまだ調整中であるため、次回以降に行う。

(3) その他

大山会長 日米共同プロジェクトである熱帯降雨観測衛星(TRMM)について委員から発言があるということで、お願いします。

熱帯降雨観測衛星の運用停止についての意見を述べさせていただく。これは各論になるが、日本が今後の地球観測をどのようにしたいのか、何を評価基準にするかという姿勢が見えてくるテストベッドとして注目されると考える。従って、この話に対して、利用者のニーズ、費用対効果、科学的成果、それから国際貢献というものをどのようにとらえるかという視点から、コメントをいただくとありがたい。

TRMM衛星はNASAとJAXAとの共同開発により、97年11月に打ち上げられ、既に6年半以上貴重な科学データを全世界に提供している。今後まだ数年の観測が継続可能であるにもかかわらず、NASAの運用経費不足の理由で、7年半ばにも運用停止を余儀なくされる状況に追い込まれている。TRMM衛星は、世界に先駆けて日本が開発した降雨レーダーを搭載しており、このレーダーにより、降雨の三次元観測が海陸でほぼ均質に得られ、台風や集中豪雨などの降雨システムの詳細な構造を明らかにしてきた。更に、10年に及ぶデータが取れると、気象学という応用研究としての気候値としての価値が非常に増し、成果はますます増加することが期待される。海外の研究者にも、TRMMデータが多く利用され、降雨レーダーは地球観測の分野において、現在我が国が国際的な尊敬を勝ち得ている、非常に数少ない貴重な衛星センサーである。

アジアモンスーンに地域に住む我々にとって、水循環を適切に表現することは生活に密接に影響する重要な問題であり、今年度開かれた地球観測サミットにおいても、日本は水資源、水循環に力を入れた観測を行う旨を大臣発表している。現在運用されている日本の地球観測センサーは、AQUA/AMSR-Eを除いては、このTRMMのレーダーのみである。このように、既に実用化されている衛星を止めてしまうのは、大きな無駄だと考える。

NASAの資金不足に対して、日本を含めた国際的な支援による観測継続の実現が重要と思う。

大山会長 本件については、委員からの発言を記録にとどめさせていただく。ご意見のある委員は、後で書面で提出していただきたい。

以上をもって、本日の会議は終了させていただく。本日の会合の内容については、この後報道関係者等に対して、概要を説明させていただくことを、了承いただきたい。

(了)