

第7回宇宙輸送システム部会 議事録

1. 日時：平成25年7月25日（木） 16：00－18：00
2. 場所：内閣府宇宙戦略室5階会議室
3. 出席者
 - (1) 委員
山川部会長、白坂部会長代理、緒川委員、木内委員、鯨井委員、松尾委員、御正委員
 - (2) 事務局
西本宇宙戦略室長、明野宇宙戦略室審議官、山田宇宙戦略室参事官
 - (3) 説明者
独立行政法人宇宙航空研究開発機構（JAXA） 遠藤理事
三菱重工業株式会社（MHI） 浅田宇宙事業部長
4. 議事録

西本室長より、以下のような挨拶があった。

- 5月28日の第6回宇宙輸送システム部会（以下、部会）で中間とりまとめをいただき、そちらは5月30日の宇宙政策委員会です承され、来年度の戦略的予算配分方針に反映された。
- これまでの部会の議論の中で、新型基幹ロケットの開発に着手するという方向性が出されたが、開発着手に当たり、整理すべき事項について、部会で更に議論を深めていただきたい。
- 1月25日に宇宙開発戦略本部で決定された宇宙基本計画において、より中長期的な観点から我が国の宇宙輸送システムの在り方について検討を行うこととされているため、2040年～2050年を見据えた輸送系の長期ビジョンについても今後、部会で検討していただきたい。
- 長期ビジョンについては、現在の使い切りロケットだけではなく、再突入や軌道間輸送をどうするのかといったことや、そもそもどんな燃料がいいのか、どのように事業化していくのか、航空と宇宙の融合もあり得るのかといったことを踏まえて、柔軟に幅広い視野で検討することが重要と考えている。

(1) 部会の今後の検討の進め方

事務局より資料1に基づき、説明を行った。説明の後、以下のようなやりとりがあった。（以下、○質問・意見等、●回答）

○長期ビジョンの検討に当たり、事務局が別途設置するワーキンググループについて、部会との関係はどのようになるのか。(松尾委員)

●長期ビジョンの検討に当たっては、具体的な作業が多く発生するため、その作業を宇宙戦略室の調査の一環で開催するワーキンググループで行った上で、部会にフィードバックし、委員に議論いただくことが効率的と考えている。(西本室長)

●長期ビジョンの検討に当たっては、ワーキンググループによるたたき台を基に、それを鵜呑みにすることなく部会で議論していく。(山川部会長)

○ワーキンググループのメンバーはどのような構成になるのか。(鯨井委員)

●メンバーはまだ確定していないが、実動部隊を意識した構成になる予定である。(山川委員)

○中間とりまとめにおいて、新型基幹ロケットを開発するという方向性は出ているが、開発着手に当たり、整理すべき事項に係る議論と来年度の予算要求のスケジュールはどのように関連してくるのか。整理すべき事項についても概算要求までにある程度方向性を出しておく必要があるのではないか。(鯨井委員)

●来年度の予算要求に関して、概算要求が8月末、政府原案が固まるのが12月末という流れになるため、年内までに整理すべき事項については、議論を終えている必要があると考えている。新型ロケットの開発に着手することについては、戦略的予算配分方針に記載しているので、整理すべき事項について、概算要求までに全ての結論を出さなくても問題は無いと思う。(西本室長)

○整理すべき事項のとりまとめ(案)の審議が11月の予定とされているが、それに向けて議論で足りないことが出てくれば、部会の開催回数を増やすことも考慮するという事ではないか。(木内委員)

●8月に部会をもう1回開催してもいいし、9月に2回開催することでも問題はない。ただし、回数の問題ではなく、議論の中身の問題である。(西本室長)

●提案だが、資料1について、「また、検討スケジュールについては、概算要求等の行政上のプロセスに応じて、柔軟に対応する。」との文言を追記することとしたい(各委員から異議無しとの声あり)。(山川部会長)

(2) 新たな基幹ロケットの開発着手に当たり、整理すべき事項について

JAXAより資料2に基づき、以下の説明があった。

○新型基幹ロケットの目的・意義は、安全保障を中心とする政府需要等に応える「自律的持続可能な宇宙輸送システム」を構築することであり、国によるロケット技術基盤の保持・活用、国として効率的な宇宙輸送事業の確立ということが重要であるとする。

- 需要分析に関して、政府の打ち上げ需要については、今後も年間約3機でボリュームゾーンは、太陽同期軌道に2～3トン級、静止軌道関連では3.5トン級が中心になると考える。
- 商業市場における打ち上げ需要は、海外のコンサル会社も活用しながら分析したところ、2020年～2030年にかけては年間20～25機で現状と同等か微増の傾向である。
- コンサル会社の予測が3～6トンの幅広いレンジに分布した要因としては、電気推進系の技術革新や通信・放送事業者のビジネスモデルの拡大・縮小によりトランスポンダの数が増減することで衛星質量も増減すること等が考えられる。新型基幹ロケットの要求分析に関して、このように需要の予測が分かれていることを念頭に置く必要があると考える。
- 打ち上げサービスに係る顧客の要望意識調査として、世界の衛星オペレータ、衛星メーカーを中心に約40機関からヒアリングを行ったところ、ロケット選定基準として、1位：打ち上げ価格、2位：信頼性、3位：打ち上げスケジュールの柔軟性、4位：打ち上げスケジュールの確実性という結果であった。
- 調査結果の新型基幹ロケットへの反映事項については、信頼性を重点的に向上させつつ、打ち上げ価格を世界市場で競争力のある水準にする必要があるということである。また、スケジュールの柔軟性・確実性についても向上し、打ち上げサービスの価値を高めることが重要と考える。
- 衛星側の技術動向としては、大電力化とスマートバス化が考えられる。スマートバス化は、多機能化、小型軽量化することで質量を維持しながら大電力が実現できるということである。
- 新型基幹ロケットの目的・意義、需要動向、技術動向、宇宙輸送事業の目指す姿を踏まえて、基本要件としては、政府需要への確にこたえること、国として自律的な打ち上げ手段を保持可能なこと、持続可能な宇宙輸送システムとしてライフサイクル全体のコスト低減及び諸外国の競合ロケットに対して競争力のあるロケットとすることが必要と考える。

MHIより資料3に基づき、以下の説明があった。

- 通信・放送衛星オペレータの動向として、衛星の打ち上げ需要は一定量で推移すると考える。国別に割り当てられた周波数帯もあるため、新興国における潜在需要はあり得る。
- 地球観測衛星のオペレータの動向として、衛星の質量は100キロから3トンの範囲で、5～7年で衛星を置き換えが行われる。なお、米国を除き、国が衛星を開発し、民間が衛星運用や画像販売を行う形態が多い。商業衛星打ち上げ市場の対象になると仮定すると年間1機程度の需要があると考えられる。

- 海外官需の動向として、アジア、アフリカ地域で年間8機程度の需要があるが、多くは1トン未満であるため、大型ロケットでは、相乗りでの打ち上げの対象として扱うものとする。
- 衛星製造メーカーの動向として、やはり電気推進系採用の動きが進んでおり、2014年にファルコン9でボーイングの全電化バスの衛星が打ち上げられることから、その成否が注目される。全電化は、衛星の軽量化が可能になるため、打ち上げ費用が安くなり、衛星製造メーカーにとっては魅力的なものと捉えられている。
- ファルコン9が廉価な打ち上げサービスを始めたため、衛星の仕様がファルコン9に合わせたものになりつつあるという動きが一部である。
- 検討の結果、打ち上げ能力のミッション要求としては、2トンから7トンの間をカバーできるもので、どのように需要が変化しても対応できるようにする必要がある。

木内委員より資料4に基づき、以下の説明があった。

- H-IIA ロケットとイプシロンの2つの基幹ロケットの間には、打ち上げ能力において空白領域があり、新型基幹ロケットでは、この領域をいかに効率的にカバーし衛星打ち上げ需要に柔軟に対応していくことが重要。
- 大型、小型基幹ロケットの特徴を生かし、技術、コンポーネントの共有化、生産基盤維持の視点から、新型基幹ロケットのミッション要求を設定することが、財政負担の低減及び国際競争力の観点から重要である。

説明の後、以下のようなやりとりがあった。(以下、○質問・意見等、●回答)

- 低価格化について、なぜスペースX社にできてMHIにできないのかとの素朴な疑問も聞かれるが、同社に学ぶべき点は何があるのか。(松尾委員)
- ファルコン9ロケットの製造は、内製化が進められており、関係者を増やさないことで間接費を抑え、スケジュール管理が行いやすいという特長がある。(淺田部長)
- 我が国のロケット製造において、内製化を進められるかということ、産業構造上簡単には出来ないが、プライムを設けて統括的に進めることや企業間で統合を進めるということも考えられる。(鯨井委員)
- 我が国のメーカーはロケット以外の事業も行っており、スペースX社はロケット事業のみを行っている点で産業構造上の違いがある。内製化率を上げるということにおいては、固体燃料ロケットを担当しているIAやアビオニクス担当企業が存在し、それらを含めて統合することは簡単ではない。(木内委員)

- J A X A の資料に記載されている技術マネジメントとは具体的にどのようなことを行うのか。(松尾委員)
- プロジェクトを効率的・効果的にマネジメントするとともに、リスク管理を行うということ。ロケットのように大規模で複雑な開発になると、様々なリスク要素が内在しているため、その影響を抑えながら全体を進めることが重要である。(J A X A 遠藤理事)
- 技術マネジメントについて何か特別な手法があるのか。(松尾委員)
- 所謂プロジェクトマネジメントについては、ある程度学問領域や手法としても世界的に統一化されつつあるし、システムエンジニアリングについても専門領域として認められるようになってきている。それらをロケットに適応して、経験を積み、実績を上げてきたという観点で、J A X A に求められている能力であると考えている。(J A X A 遠藤理事)。
- 我が国は信頼性を重視するという事に慣れているため、打ち上げ価格の低減に重点を置くという姿勢を示さないと、本当に安価なロケットを開発することは難しいのではと危惧している。(白坂委員)
- 当然、打ち上げ価格を低減するという事も重要だが、まずは信頼性の優先順位が一番に来るものと考えている。(J A X A 遠藤理事)
- ファルコン9 ロケットは、価格低減を中心に置いて設計されているとのことだが、これまでのロケットと具体的に何が違うのか。(白坂委員)
- 価格が高く信頼性のある部品をシングルで使用するという方法と価格が安く信頼性の低い部品をデュアル、トリプルで使用するという方法では、後者の方が結果として安くなる場合もあり、低価格と高信頼性は同時に実現できる可能性がある。推測ではあるが、これまでの方法にとらわれずそのようなことをスペースX社が取り組んでいるのかもしれない。(M H I 浅田部長)
- 実際にコストの見積もりがどの程度の精度になるのか。(山川部会長)
- コストについては、見積もりということよりも実際に目標を達成しなければ国際競争力が無くなるという話であると考えている。(M H I 浅田部長)
- 見積りの精度を議論するのではなく、コストターゲットというものを評価関数にしながら、開発の各段階で達成の見通し等を評価しながら進めていくしかない。また、信頼性も重要であるため、そちらも含めて定量的な評価基準を設けることが必要である。部会では、評価方法やプロセスの方向性について議論ができればと考える。(鯨井委員)
- コストターゲットを達成できなければ国際競争力が無いということは、打ち上げサービスが売れるかという話であって、我が国として基幹ロケットは維持し

なければいけないという命題がある。国際競争力強化と基幹ロケットの維持とのバランスが重要である。(木内委員)

- 新型基幹ロケットは、基幹ロケットとしての側面が第一義的にあるとともに、我が国の衛星等の打ち上げでは税金を使うため、安価なロケットにする必要がある。(鯨井委員)
- 安価である方がいいが、基幹ロケットに関して最も重要なのは我が国の宇宙活動を保障するということであると考える。(松尾委員)
- 新型基幹ロケットのミッション要求について、打ち上げ能力、コストターゲットの大まかな設定、目標については、本日の部会において方針が得られたものとする。(山川部会長)

以 上