

H-II A ロケット 17 号機による
金星探査機（PLANET-C）等の
打上げに係る安全評価について

質問に対する回答

平成 22 年 2 月 24 日

宇宙航空研究開発機構

【質問番号 1】

【質問内容】

小型副衛星の安全を調査審議する責任体制を示すこと。併せて小型副衛星を含め、全体をインテグレーションする責任体制を示すこと。

【資料の該当箇所】

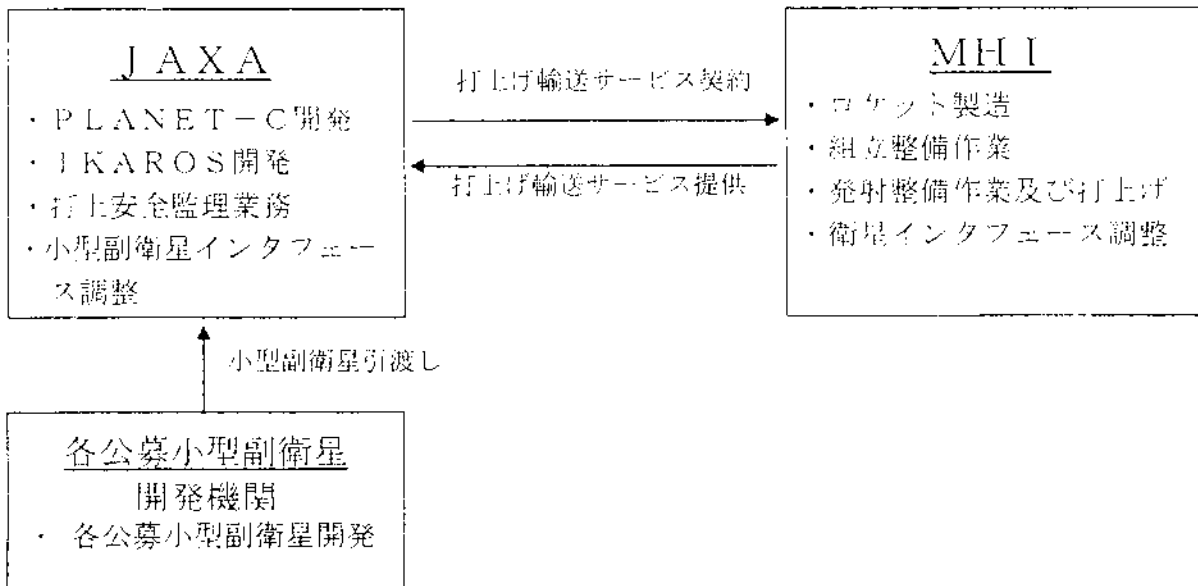
【回答者】 J A X A

【回答内容】

安全審査については、打上げ輸送サービスの官民役割分担の中で、(国が担保することとして) J A X A が安全審査を実施しています。

安全審査体制を次ページに示します。小型副衛星も含め、安全審査は J A X A の責任で行います。

インテグレーション体制を以下に示します。



J A X A 衛星、公募小型副衛星 (J P O D 搭載状態) 集結後、ペイロードを含めたロケット組立等の打上げ輸送サービス業務に関する全体進捗管理は M H I が実施します。各種インタフェース調整及び作業内容・スケジュール調整などは、各業務担当の責任で実施します。



MHI

- ロケットの調達
- インターフェースの調整
- 射場作業取りまとめ

*UNISEC=大学宇宙工学コンソーシアム
(University Space Engineering Consortium)

【質問番号 2】

【質問内容】

　P 6 右列に「本ミッションは地球脱出双曲線軌道への投入であり、ロケット第 2 段機体は地球周回軌道に残留する宇宙デブリにはならない。」の記述の後、「第 2 段機体が推薬タンク内圧上昇により破壊することを防止する目的で、ミッション終了後に液体酸素および液体水素の排出を行う。・・・」とある。

　この文章構成では、「デブリにならないから、液体酸素および液体水素の排出を実施しない。」と誤解する可能性もあることから、「・・・ミッション終了後に液体酸素および液体水素の排出を行う。・・・さらに、本ミッションは地球脱出双曲線軌道への投入であり、ロケット第 2 段機体は地球周回軌道に残留する宇宙デブリにはならない。」と構成を逆にしてはどうか。

【資料の該当箇所】 安全 1-1-7 p 6

【回答者】 J A X A

【回答内容】

　本資料は、基準と計画の適合性の比較結果を説明するため、左列の基準項目に対応して右列に安全計画の内容を記載しています。今回のミッションは、第 2 段機体が地球周回軌道に残留しない計画ですが、本内容に直接対応する基準項目がないため、5 項の全般要求に対応させて記述しました。しかし、ご指摘のとおり、地球脱出軌道であるから破壊・破片防止対策を実施する必要がないと誤解される可能性があり、また、左列の基準に対応する右列の記述の場所が適切でないため、ご提案どおりに修正します。

ロケットによる人工衛星等の打上げに係る安全評価基準	地上安全計画・飛行安全計画（H-IIA17号機）
<p>(3) 地上とロケットの間において安全上必要なデータ取得、コマンド送受のための電波リンクの確保</p> <p>3 再突入機の再突入飛行の安全対策</p> <p>4 航空機及び船舶に対する事前通報 ロケット打上げ及び再突入機の再突入飛行に際して、航空機及び船舶の航行の安全を確保するため、打上げ前及び再突入飛行前の適切な時期に必要な情報が的確に通報されるように措置すること。</p> <p>5 軌道上デブリの発生の抑制 軌道上デブリ（軌道上における不要な人工物体）となるものの発生については、次のとおり対策をとるほか、設計段階から合理的に可能な限り抑制するように考慮すること。</p> <p>(1) 軌道投入段の破壊・破片拡散防止 ①ロケットの軌道投入段について、指令破壊用火工品の誤動作防止措置をとること。</p> <p>②液体ロケットについて、可能な限り残留推進薬、残留ガス等を排出するとともに、排出が完了しない場合にも破壊することがないよう、内圧上昇に対して安全弁の設置等の措置を講じること。</p> <p>(2) 分離機構等 ロケットの段間分離機構、ロケット・衛星間分離機構、衛星の展開部品については可能な限り破片等を放出しないように配慮すること。</p>	<p>安全上必要なデータ取得に4局のレーダ局および3局のテレメータ受信局を使用し、またコマンドには4局のうちから最も電波リンクの良い局を選択して用いており、飛行安全管制期間（第2段ロケット軌道投入直前まで）中の電波リンクを確保している。 [飛行安全計画2.4項]</p> <p>NA（再突入飛行は該当なし）</p> <p>航空機及び船舶の航行の安全を確保するため、ロケットの打上げ、海上警戒区域、落下予想区域について関係方面に通報する。 [飛行安全計画2.2.4項]</p> <p><u>第2段機体の地球周回軌道投入後、保安用コマンド受信装置の電源遮断を行い、飛行中断用火工品の誤作動を防止する。なお、火工品は太陽輻射加熱によって誤爆しない設計としている。</u></p> <p>第2段機体が推進タンク内圧上昇により破壊することを防止する目的で、ミッション終了後に液体酸素および液体水素の排出を行う。また、排出が完了しなかった場合にも、液体酸素および液体水素タンクは内圧上昇に対する安全弁を備えているので、タンクが破壊することはない。また、常温ヘリウム気密器内の残留ガスは機械式調圧弁よりリークする。極低温ヘリウム気密器内の残留ガスについては安全弁を有する液体酸素タンク内に排出するとともに、極低温ヘリウム気密器自身も安全弁を有している。</p> <p><u>さらに本ミッションは地球脱出双曲線軌道への投入であり、ロケット第2段機体は地球周回軌道上に残留する宇宙デブリにはならない。</u> [飛行安全計画2.5項]</p> <p>ロケットの段間分離時に分離機構から破片等が発生しても、分離機体と共に地上に落下し、軌道上に滞留することはない。 PLANET-C等の分離機構は、作動時には破片等を放出しない方式を採用している。 [飛行安全計画2.5項]</p>

【質問番号 3】

【質問内容】

第2段UHF基本テレメータに関して、冗長運用を基本としているはずであるが、一局のみで運用する期間がある。

「ロケット状況を把握するだけのものであり、問題にならない」との回答であるが、この回答に至るJAXA内の安全審査委員会で確認したエビデンスや過去に検討した経緯の説明が欲しい。また、完全冗長にするための検討はしたのか。したのであればその経緯を示されたい。

【資料の該当箇所】 安全1-1-5別添

【回答者】 JAXA

【回答内容】

「第2段UHF基本テレメータに関して、冗長運用を基本としているはずである」とありますが、ロケットテレメトリの電波リンクについて冗長運用を要求するものではありません。SACの「ロケットによる人工衛星等の打上げにかかる安全評価基準」(平成21年8月24日改訂版)において、

(斜め太字部分は引用)

IV 飛行安全対策

2 打上げ時の状態監視

飛行中断等の安全対策においては、「ロケットが故障した場合の落下物に対する安全を確保するため、次の手段等により、飛行中の状態監視を行い、必要な場合には飛行の中断が安全に行えるよう措置すること。

(1) 飛行中の状態監視

①光学設備

②ITV

③レーダ

④テレメータ

(2) 飛行中断

(省略)

(3) 地上とロケットの間において安全上必要なデータ取得、コマンド送受のための電波リンクの確保

と要求されており、テレメータについて「第2段UHF基本テレメータに関して、冗長運用を基本としている」には該当しないと考えております。また、JAXA内の安全基準においても同様にテレメータについて冗長は要求していません。

以上のとおり、ロケットテレメータについては、冗長要求はないものの、飛行安全計画に記載したとおり、可能な限り各種技術データを取得することを念頭におき、複数の局を運用しているものです。

なお、JAXA内の安全審査については、打上安全監理室が作成した各安全計画について、打上安全評価室長の主催する「打上安全評価確認会」において詳細な確認審査を実施、その上で、副理事長が議長を勤める「安全審査委員会」においてさらに審査され、その結果を部会にご

報告しております。

これらの審査では、宇宙開発委員会評価基準、及び JAXA 安全基準の双方に対する適合性確認を行っております。