

H-ⅡB ロケット 3 号機による宇宙ステーション補  
給機「こうのとり」3 号機 (HTV3) の打上げに係る  
安全対策について

質問に対する回答

平成24年2月24日

宇宙開発委員会事務局  
宇宙航空研究開発機構

**【本資料の位置付け】**

本資料は、平成24年2月10日(金)に開催された第3回安全部会における H-II B ロケット 3号機による宇宙ステーション補給機「こうのとり」3号機(HTV3)の打上げに係る安全対策の説明に対する構成員からの質問に対し、宇宙開発委員会事務局及び独立行政法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)の回答をまとめたものである。

|   |               |      |
|---|---------------|------|
| 1 | 落下域評価について     | 3ページ |
| 2 | 第2段機体制御落下について | 4ページ |
| 3 | 対外通報について      | 6ページ |

【質問番号 1】 落下域評価について

【質問内容】

2号機では高度305kmでSECO2後2段は降下を開始し、大気圏へ突入したはずである。その過程でフラットスピンの移行したと考えられ、これは落下地点に影響すると思うが、解析ではどの程度であったと予測されているか。

【資料の該当箇所】

安全3-4-2

【回答者】JAXA

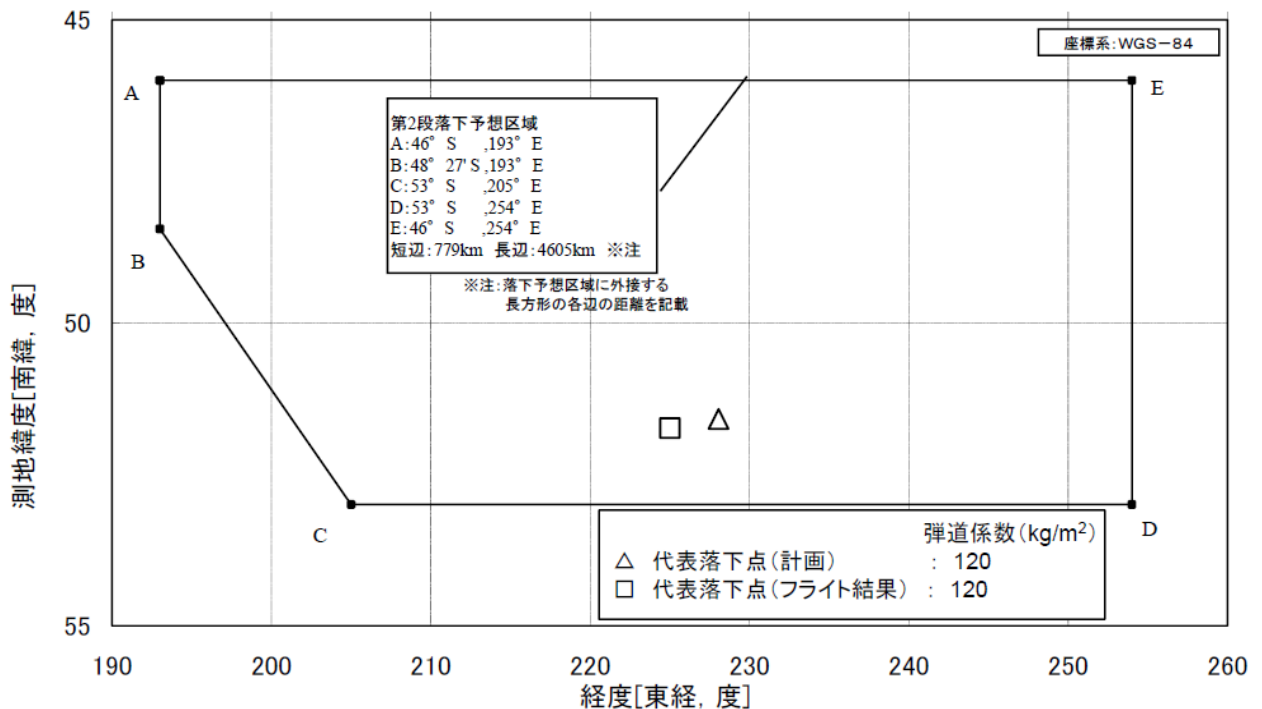
【回答内容】

大気圏再突入から落下に至る飛行シミュレーションは、機体の姿勢(タンブリング、フラットスピンを含む様々な姿勢)及び機体が1次破壊して破片になった場合も想定して、それらの抵抗係数を使用して行っています。この結果、落下点のばらつきは南太平洋上で1,000kmにも及ぶ広域となり、これを対外的な公表値としています。

H-II Bロケット2号機の2段ロケットの落下予想区域と推定落下点については、平成23年第1回安全部会でご説明しておりますので、該当ページを以下に示します。

(平成23年 安全1-1-1 P5)

H-II Bロケット2号機 制御落下実験 推定落下点



【質問番号2】 第2段機体制御落下について

【質問内容】

標記を審議対象にするのかどうかについては平成22年11月8日開催の第六回安全部会で、大議論があった。最終的には井上部会長と事務局が相談し、部会の報告書の中で、「地球一周回後第二回目の燃焼を行い、南太平洋上へ制御落下実験を行う計画となっている」と修文され、実験が書き込まれていて前進と判断できる。しかし、HTVを打ち上げるH-II Bの場合、制御落下しない時でも軌道に滞在するのは数日と云われ、安全評価基準第5項の軌道上デブリの発生の抑制には当たらないことから、準再突入機の扱いで、第3項に対してJAXAの実験計画が適合していることを示す対策を記載することが必要と考えられる。JAXAの実験の意図はデブリ軽減ではなく、ピンポイントで地球上に2段を落とすのが目的であるからである。

【資料の該当箇所】

安全3-4-6 P6

【回答者】宇宙開発委員会事務局

【回答内容】

平成22年の第5回および第6回安全部会において、第2段機体の制御落下実験については、デブリを低減する側面と再突入の側面の2つについて意見が述べられていますが、H-II Bロケットの第2段機体は再突入機ではなく、その制御落下実験は、自然落下と同じ安全性に、さらに安全な場所に落下させる可能性というメリットを付加するものであり、安全部会における審議の対象外であると整理されました。

その一方で、安全部会における審議の対象外であるという理由で、制御落下実験が計画されているという事実を報告書に記述しないことに対してのご意見も述べられました。そのため、「自然落下に対応した安全対策がなされていることを前提として制御落下実験が計画されている旨」を報告書に記述することとなり、安全評価基準のIV章第5項(軌道上デブリの発生の抑制)に対応する箇所に、「第2段機体の制御落下実験が計画されているが、当該実験がなされない場合であってもタンク等の内圧上昇防止対策や指令破壊用火工品の作動防止措置がとられている旨」が記述されました。

H-II Bロケット3号機の制御落下実験は、2号機における実験の再現性確認であり、前述の整理事項への変更点はないため、今回の報告書として改めて修正・変更する部分は無いと考えますが、ご質問では、安全評価基準のIV章第5項に対応する箇所の記述に加え、再突入の側面からも、第2段機体の制御落下実験が計画されているという事実と、可能な範囲で安全上の配慮がなされている旨を報告書に記述する方が良いのではないかと提案されていると理解しました。

従って、今回の報告書として、より良いものを目指して追加修正を行う場合には、報告書(案)の記述として、以下を提案します。

### 3. 再突入機の再突入飛行の安全対策

H-II Bロケット3号機には、再突入機はない。

(注)H-II Bロケット3号機では、第2段機体について、地球1周回後に2回目のエンジン燃焼を行い、南太平洋上へ落下させる制御落下実験が計画されているが、再突入機の再突入飛行の安全対策に準じた安全上の配慮がなされている。

<中略>

### 5. 軌道上デブリの発生の抑制

#### (1) 軌道投入段の破壊・破片拡散防止

HTV3分離後軌道に残るものとしては、ロケット第2段機体がある。

第2段機体については、制御落下実験を行う計画となっているが、当該実験が実施できない場合でも、推進薬タンク及びヘリウム気蓄器の内圧上昇による破壊を防止するため、ミッション終了後に、推進薬等の放出が実施されるとともに指令破壊用火工品の作動を防止する措置がとられている。なお、第2段機体に搭載されているタンク等については、内圧上昇に対する機械式の安全弁が備えられている。

【質問番号3】 対外通報について

【質問内容】

「良好」と評価されている。制御落下は地球を1周後実施されることになっているが(2号機の場合は実施されたようだ)、落下域へ確実に落ちることを見極めてから実施することになっているので、1周後必ず実施されるものではないはずである。

これらから、以下をお聞きしたい。

- ① 忙しい作業になると思うので、対外通報を行う手順、スケジュールがどのように組まれているか。
- ② 評価が「良好」とされているが、評価基準はどのように設定されていたか。
- ③ 着水時点で AIS を使った評価だろうか。

【資料の該当箇所】

安全3-4-2

【回答者】JAXA

【回答内容】

- ① 対外通報の手順としては、事前通報として打上げの約3週間前、5日前、2日前にニュージーランド及びチリの航空機関、海事機関に対して、ロケット第2段機体の落下予想区域及び落下予想日・時間帯について連絡(メール)し、当該空域及び海域の安全確保を依頼しています。なお、実験終了時にも終了した旨連絡(メール)しています。(制御落下実験を実施しなかった場合もその旨連絡することとしています。)
- ② ①に示すとおり、対外通報要領を制定し実施しており、その通報で問題なかったことを以て良好としています。
- ③ 落下点を直接確認する手段は持っておらず、軌道離脱燃焼終了時のテレメータデータを基に、その後の排液シーケンスを考慮し落下予測点を推定しています。

以上