

# 有人打上用ロケットにお寄せ頂きました寄附金使用のご報告 《平成24年度分》

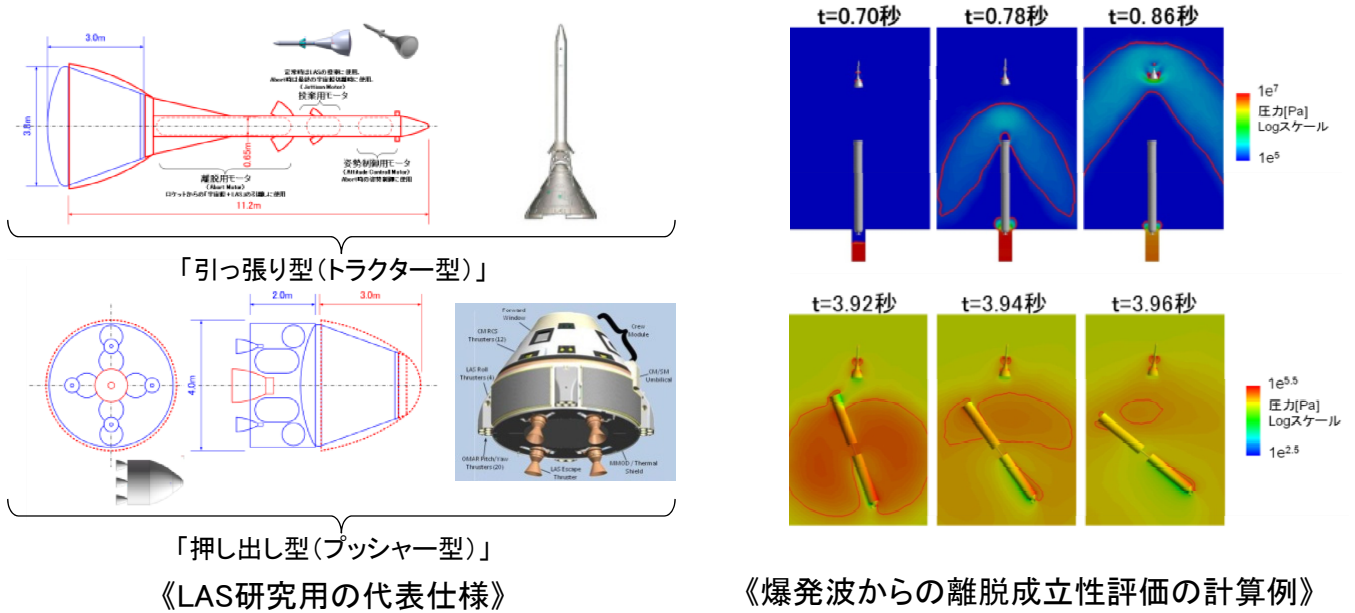
有人ロケット安全性実現技術検討チーム

## 【1. 背景】

現在JAXAでは、2025年からの運用開始を目標に、宇宙飛行士が乗る船となる有人宇宙船、および、宇宙船を宇宙まで送り届ける有人打上用ロケットの研究をスタートしています。

有人宇宙輸送システムには、高い安全性を備えることは必須ですが、その実現に向けた技術のひとつとして、我々のチームでは非常脱出装置であるLAS(Launch Abort System)の研究を始めました。ロケット運用中に何らかの異常事態が発生した際には、このLASを用いて宇宙飛行士が搭乗している部分を強制的にロケットから分離させ、安全に帰還させることになるため、LASは有人打上用ロケットにおいて不可欠のシステムと言えます。

世界の有人宇宙輸送システムには様々なタイプのLASが提案/適用されています。また、ロケット運用中のあらゆる事態に対してLASを用いる可能性があるため、様々なケースを想定した検討が必要となります。これらの莫大な検討を実験により確認すると多大なコストがかかるため、我々のチームでは、まずは数値計算手法(シミュレーション技術)を用いて、これまで我が国ではほとんど実施されていなかった、LASの持つべき機能の明確化やLASの成立性評価といった研究を実施しています。



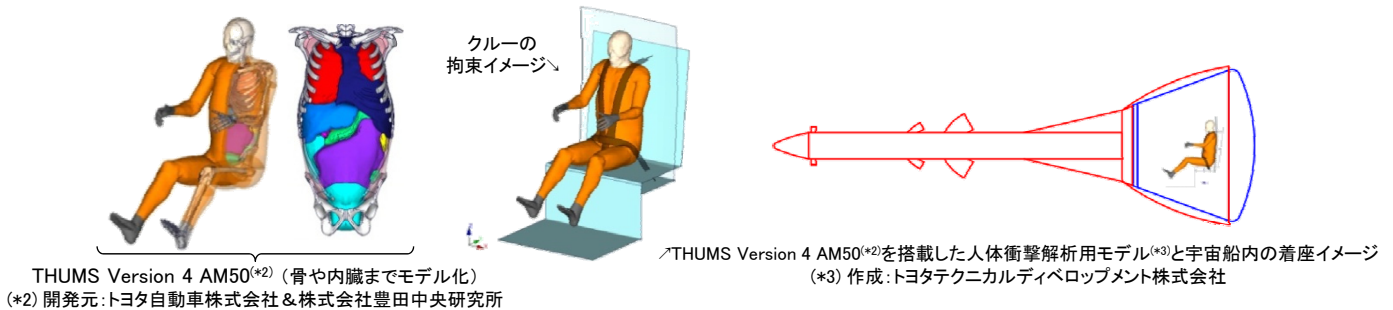
LASの形態は、我々はまずは検討用としてある2つの代表仕様を設定しました(上左図<sup>(\*)</sup>)。これらの代表仕様に対して、ロケット運用中に発生するハザードの中で、もっとも脱出が困難になると想定される「ロケットの爆発」を対象として、その爆発波からの離脱が成立するかどうかを評価しています(上右図)。

このように、LASの研究はまだ端緒についた段階であり、爆発から逃げるための強力な推進力を使用/停止する際や、ロケットの爆発波に追い付かれた際などに、実際に内部の宇宙飛行士に加わる加速度やその挙動については、LAS研究を進めていった将来の検討課題として位置付けていました。

※本報告資料の一部には、Web上等で一般に公開されている絵図を使用しています。

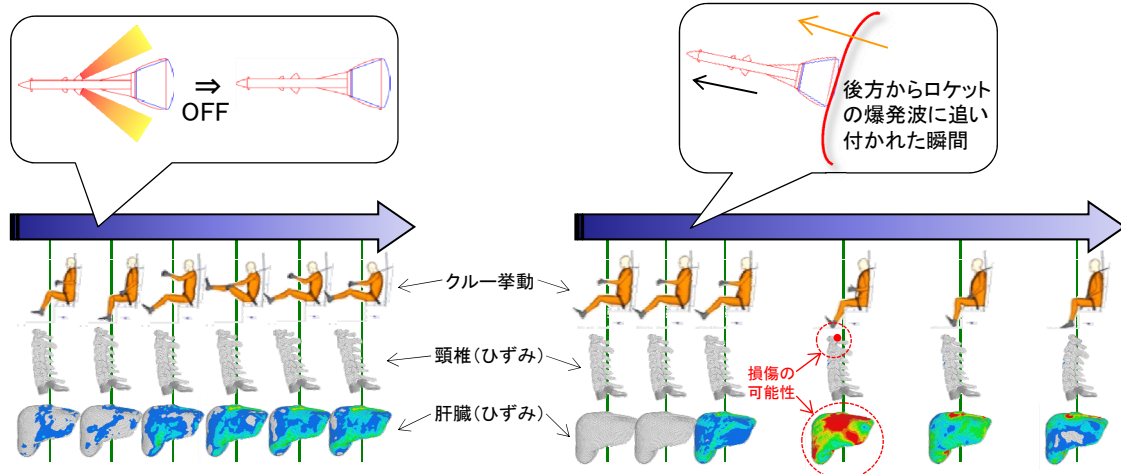
## 【2. 寄附金による作業】

今回、皆様から寄附金をお寄せ頂いたことを受け、これらの将来的な課題を前倒して取り組むべく、急激な加速度変化を対象として、自動車の衝突事象解析で実績を持つメーカーの協力を得てシミュレーションを実施しました。（解析モデル：下図）



### 《今回の解析モデル》

本年は解析条件を2つ設定しました。ケース1（下左図）は大気中でLASを使用した際の、脱出用の推進力の噴き終わりを模擬しています。推進力が途絶えることにより、宇宙船は大気の壁によって急激に減速され、宇宙飛行士はあたかも急ブレーキを踏んだかのような挙動を示します。ケース2（下右図）は脱出中に後方から非常に強い爆発波に追い付かれた場合を模擬しています。宇宙飛行士は後方から瞬間的に大きな力で突き上げられるような挙動を示します。【それぞれのケースの宇宙飛行士の挙動アニメーションはホームページ上の動画ボタンからご覧ください】



《ケース1：脱出用の推進系の噴き終わり》

《ケース2：ロケットの強い爆発波に追い付かれる場合》

シミュレーションの結果、ケース1では、宇宙服や拘束ベルトで適切にクルーを保護することで脱出できる可能性が高いことが分かりました。一方、ケース2では爆発波に追い付かれたのちにクルーは骨や内臓に大きなダメージを受ける可能性があることが分かりましたので、今後は故障検知から脱出開始までの時間を短縮する判断技術を追求したり、LASの推進力を見直すなど、安全に脱出できるシステムを作り上げていきます。

皆様からのご寄附のおかげで、将来的な検討課題を先取りすることができました。当チームは引き続き、有人宇宙輸送システム実現のための研究に取り組んでまいります。