

連載

大樹町発  
MOMO  
プロマネ  
通信も



# 機体設計から部品製作実装まで 宇宙ロケットMOMO 開発深掘り体験

## 第5回 やってみよう！ フライト・シミュレーション

稲川 貴大 Takahiro Inagawa

- **ロケット・フライト・シミュレーションの実際**  
 前回はOpenTsiolkovskyというロケットのフライト・シミュレーション・ソフトウェアの役割を解説しました。今回は実際の打上げに向けて、フライト・シミュレータでやることを具体的に解説していきます。

### 実際の設計現場での フライト・シミュレーション

- **通常の軌道(ノミナル軌道)を作る**  
 実際の設計現場では、最初に通常飛ばす軌道(ノミ

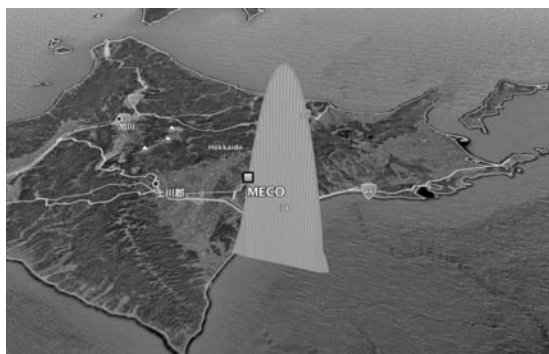


図1 MOMO 3号機のノミナル軌道(シミュレーション結果をGoogle Earthに表示)

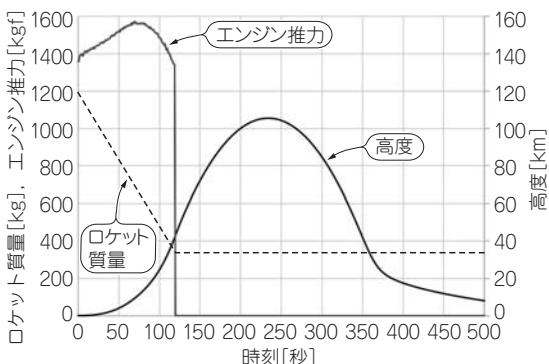


図2 MOMO 3号機のノミナル軌道における質量, 推力, 高度の時間変化(シミュレーション結果をグラフ化)

ナル軌道)を考えます。これが強度設計など他の設計に必要になってきます。

OpenTsiolkovskyのシミュレーション結果は、CSVファイルになって出てきます。付属のpythonスクリプトによって、Google Earthで可視化するためのkmlファイルに変換できます。図1、図2のように可視化された結果を見ながら、到達高度や空気力、落下位置などを確認します。

- **安全性の事前検証(飛行安全)**

前回、シミュレータの役割として、安全性の事前検証も重要だと説明しました。

MOMOではいくつか安全性の事前検証を行っています。例えば図3のようなEDIA(破片抗力落下予測域)を計算します。これは飛行の途中で異常が発生し、機体が回転しながら緊急停止信号を少し遅れて受信、エンジン停止した場合に、どの地点まで危険が及ぶか、という区域を表示したものです。これは特に地上付近の安全性を確認するために使います。立入り制限区域に危険が及ばないことを確認します。

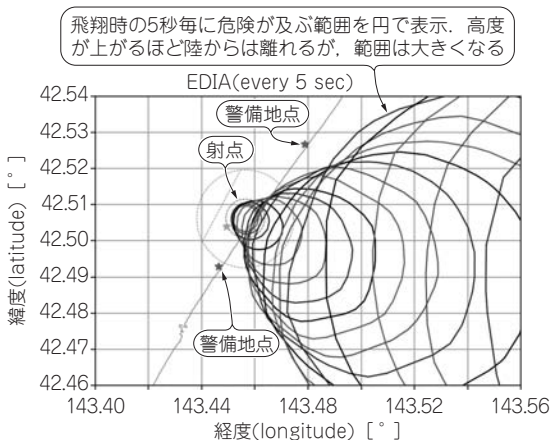


図3 シミュレーションを使った安全性の検証例…MOMOの破片抗力落下予測域(EDIA)  
 異常を検出して緊急停止したとき、破片がどこまで広がる可能性があるかを示す。速度や位置が変わっていくのでEDIAも時間変化していく

【セミナー案内】 [講師実演] 装置におけるシールド/グラウンド設計法 [講師による実験実演付き] —— ノイズに強い電子装置を開発するための基礎知識と実務への展開  
 【講師】 斉藤 成一 氏, 6/30(日) 19,000円(税込み) <https://seminar.cqpub.co.jp/>