

まえがき

「地球上のどの地点にでも1時間以内に行けたら！」と思ったことは無いですか。

ドラえものの「どこでもドア」に比べると、大分性能は落ちますが、それでも東京からニューヨークやロンドン・パリはおろか、2016年オリンピック開催予定地であるブラジルのリオデジャネイロまでもが1時間以内に行けるとしたら、これはやはりすごいことですね。

今最速の乗り物としては、国際宇宙ステーションが挙げられます。これは地球の表面から330km～410kmの上空を平均時速27,743.8 kmで飛行しており、地球を一周するのに要する平均時間は92分50秒だそうです^[1]。

したがって半周するのに要する時間はその半分で、約46分ということになります。

1時間というのはこれよりは少し時間がかかります。残念ながら国際宇宙ステーションの方がスクラムジェットエンジンを搭載した機体よりも飛行速度(移動速度)は速いのですね。

でも、国際宇宙ステーションに到達するのにロケットに載って垂直に打ち上げられ、地球上に戻るときには、米国のスペースシャトルが退役した現在では、パラシュートでロシアの大地に降りるしか手がありませんね。

「エアバスA380やボーイング787のように普通の空港から、普通に離陸し、デブリとの衝突や放射線の影響をあまり心配しなくてよい普通の高度で飛行し、普通の空港に普通に水平に着陸できる」、このような夢をかなえてくれるのが、スクラムジェット機です。

でも、スクラムジェット機についての大学生向けの解説書が、少なくとも国内では、つまり日本語で書かれたものが見当たりません。そこでスクラムジェット機について、

できるだけ多くの学生に関心を持っていただくために、大学工学部の3年生レベルを念頭において本書を執筆することとしました。

内容の概略を以下に示します。

第1章「スクラムジェット機」ではスクラムジェット機の定義、性能、特徴等について解説しています。

第2章「スクラムジェットエンジン」ではスクラムジェット機の推進システムの中心であるスクラムジェットエンジンの定義、構造、性能等について解説しています。

第3章「開発の現状」ではスクラムジェット機のように極超音速の巡航はできないものの、超音速での巡航が不可能ないわゆる超音速巡航機の紹介、国内外の研究開発状況、研究成果へのアクセス方法等について解説しています。

第4章「計算ツール Octave」では MATLAB と互換性があるフリーソフトの Octave を使ったスクラムジェット機に関するいくつかの計算について解説しています。

第5章「パソコン自作」では Octave を使ったより高度の計算を行なうための専用パソコンの製作について解説しています。

第6章「スクラムジェット機が飛び交う時代」ではスクラムジェット機が何故必要なのか、スクラムジェット機が飛び交うことによりどのように世の中が変わるのかといったことに触れています。

第7章「スクラムジェット機検定」では楽しみながらスクラムジェット機に関する知識が得られるようにクイズ形式の問題を掲載しています。

なお、本書の執筆に当たっては、代表的なものを「参考資料」に掲載しましたが、それ以外にもインターネットのサイト、諸先輩・先達のご指導その他多くの方々のご支援を受けましたこと、ここに深く感謝します。

2013年1月9日

宙 光一

目次

まえがき	2
目次	4
記号	6

第1章 スクラムジェット機 7

1.1 スクラムジェット機はどこを飛ぶのか	9
1.2 スクラムジェット機に立ちはだかる壁	12
1.3 スクラムジェット機の特徴	13

第2章 スクラムジェットエンジン 15

2.1 スクラムジェットエンジンの構造	15
2.2 なぜスクラムジェットエンジンなのか	18
2.3 燃焼室入口静温	22
2.4 スクラムジェットエンジンの性能	33

第3章 開発の現状 37

3.1 超音速巡航機	37
3.2 スクラムジェット実験機	42
3.3 研究開発成果へのアクセス方法	46

第4章 計算ツール Octave 53

4.1 Octave とは	53
4.2 Octave 計算器	53
4.3 サイクル計算	58
4.4 CFD	62

第5章 パソコン自作 65

- 5.1 Octave をベースに 65
- 5.2 自作パソコンの基本仕様 65
- 5.3 部品選定時の注意事項 66
- 5.4 組立時の注意事項 67
- 5.5 BIOS の設定 67
- 5.6 性能チェック 68

第6章 スクラムジェット機が飛び交う時代 69

- 6.1 スクラムジェット機はなぜ必要か 69
- 6.2 スクラムジェット機が変える世の中 71

第7章 スクラムジェット機検定 79

- 7.1 一般常識 80
- 7.2 流体力学 82
- 7.3 熱力学 84
- 7.4 燃料・燃焼 84
- 7.5 機体・エンジン・要素 88
- 7.6 略語 92

参考資料 94

索引 96

著者プロフィール 98