

Modelica における Propulsion System Library の作成

Modelica 製作事例 推進器&パワーシステムライブラリ

Zplusplus^{1†}¹ 一般社団法人オープン CAE 学会

Development of Propulsion System Library for Modelica

Practice of Modelica library for propulsion & power systems

Zplusplus^{*†}

*The Open CAE Society of Japan

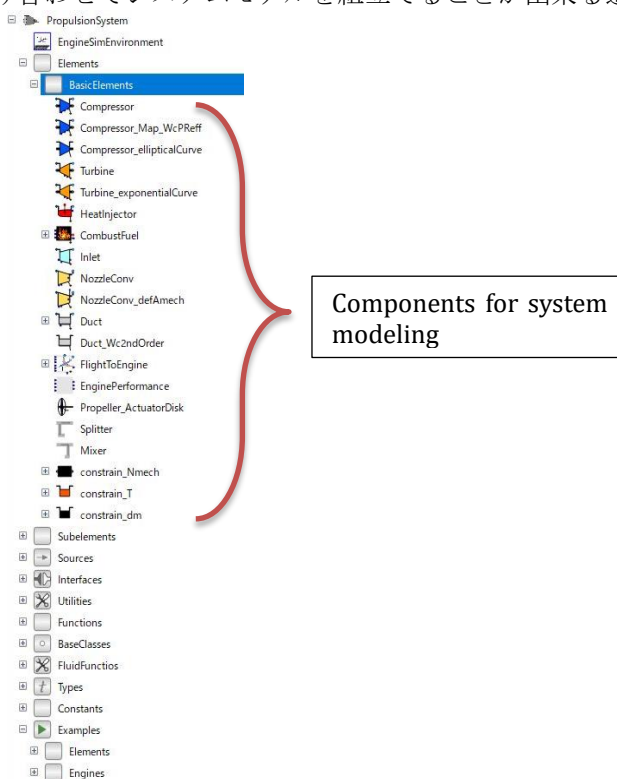
Keywords: Modelica, Model Based System Engineering, Library, Propulsion, Power System, jet engine, turbojet

1. はじめに

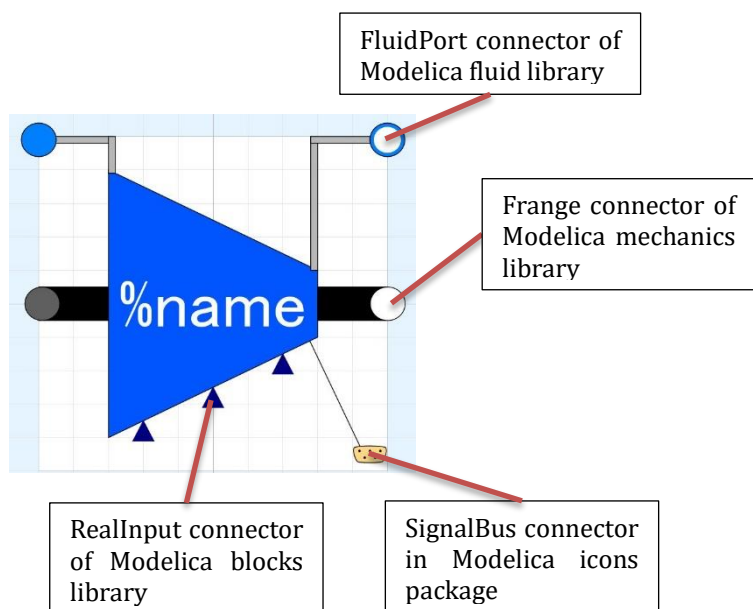
Modelica は複雑なシステムのモデルを高速に組むことができる強力な言語であるが、標準ライブラリ (MSL) には推進器・パワーシステムなどの熱機関に関わるシステムのモデリングに向けたコンポーネントが不足している。また、国内において Modelica の使用・製作事例の情報は少ないため、導入・試行の敷居が高い。本稿では、Modelica および MBSE の普及活動を兼ねて MSL と互換性をもつ推進器・パワーシステムモデル用ライブラリを作成した結果を、製作事例として展開する。

2. ライブラリの構成

ライブラリは図 1 に示すように多数のパッケージから成るが、ユーザがエンジン/パワーシステムモデルを組立てる際に使用する基本コンポーネントを総て 1 パッケージに集約した。また、作成したコンポーネントのインターフェイスは総て Modelica Standard Library (MSL) のものと完全に互換性を持たせており、MSL のコンポーネントと組み合わせてシステムモデルを組立てることが出来る造りとなっている。

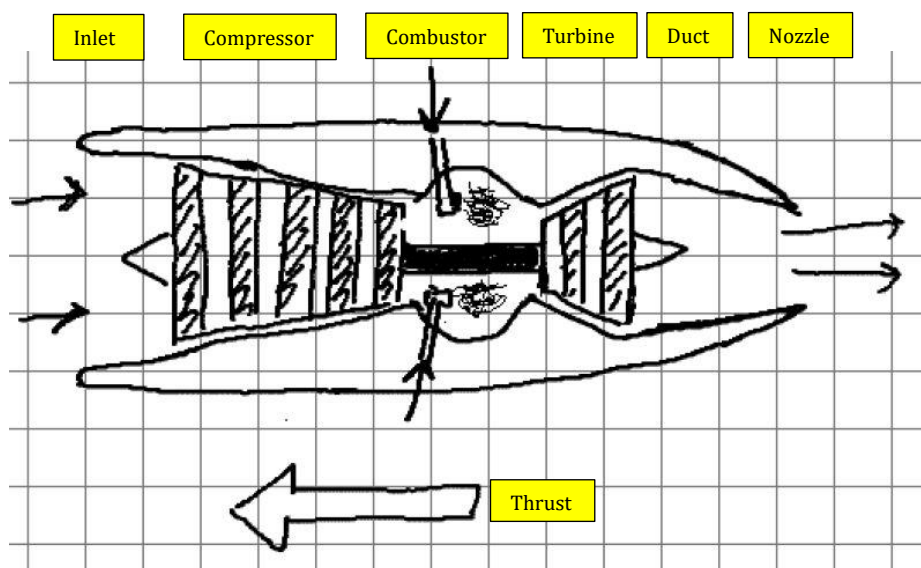


^{1†} E-mail address of corresponding author: berkut.47su.TA@gmail.com

Fig. 1 Library construction**Fig. 2 Compatibility with Modelica Standard Library**

3. ターボジェットエンジンのシミュレーションモデル

2項に示したライブラリのコンポーネントを用いて、ガスタービンエンジンの形態の中では最もシンプルだが、インレット・コンプレッサ・全圧損失・燃焼（燃料流量から熱量への変換）・熱量投入・タービン・排気ノズル、の全基本要素を使用した1軸ターボジェットエンジンシステムのシミュレーションモデルを作成した。投入燃料流量（または燃焼器出口温度設定値）の増減に応じて、機械回転・吸込み空気流量・推力が増減し、Part load/ System matching と呼ばれる計算が行える。発表では、モデルコンポーネントの詳細、燃料流量を変化させたときの挙動シミュレーションの結果を報告する。

**Fig. 3 schematic of turbojet engine**

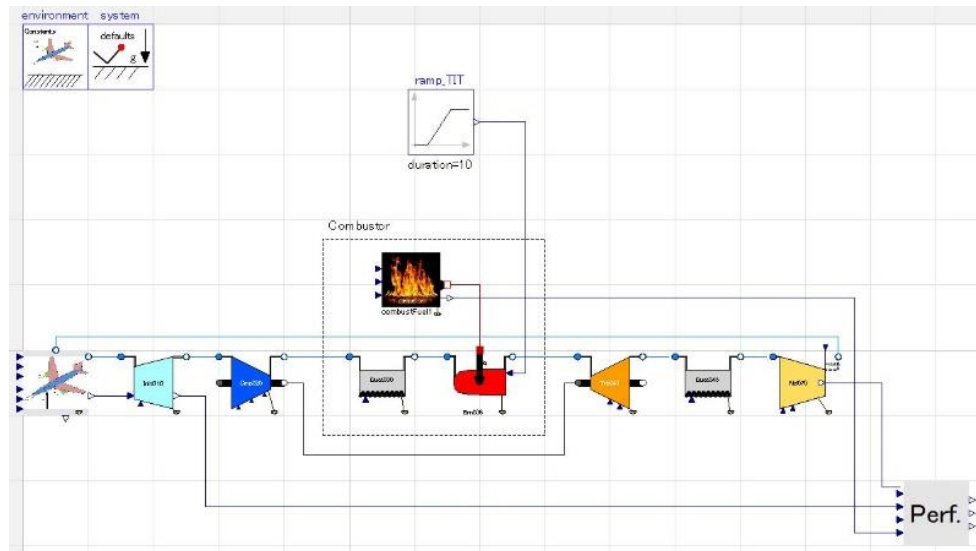


Fig. 4 Turbojet engine simulation model

4. おわりに

今回、ライブラリ作成から、システムモデル組立までの一続きを行ったところ、システムモデル作成段階は極めて短時間かつスムーズに完了した。今後は、まだ作成できていないコンポーネント、回転翼などのより詳細なモデルのコンポーネント、そしてエンジンモデルを用いた飛行機の運動モデルの作成を進めてゆく。