

海外で進む CFD 関連フリーソフトウェア開発

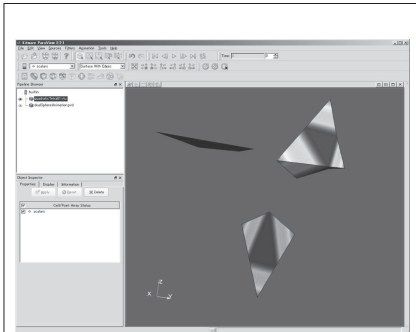


図1 Paraview の概観

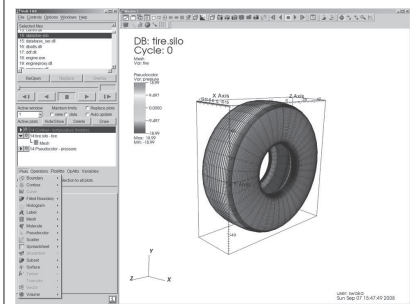


図2 VisIt の概観

1. はじめに

CAE (Computer Aided Engineering) に関しては、商用ソフトウェアや自作プログラム以外に、最近インターネット上で公開され無料で利用が可能であったり、さらには開発に参加できたりするフリーソフトウェアが数多く存在する。すでに利用されている読者も大勢いると思われるが、本欄では CFD (Computer Fluid Dynamics) 関連に分野を絞って、最近海外で開発が進められているフリーソフトウェアを幾つかご紹介したい。

2. CFD 解析ツールパッケージ OpenFOAM

OpenFOAM (<http://www.opencfd.co.uk/openfoam/index.html>) は、近年、劇的にユーザ数を増やしているオープンソース CFD 統合ソフトウェアである。これは、Linux・Unix 環境で動作する C++ 言語で開発されたツールパッケージ群であり、問題に

応じた多数のソルバおよびプリ・ポストなどのユーティリティツールを含んでいる。たとえば、実装された乱流モデルは RANS 系で 19 種、LES 系で 24 種にもものぼる。その他、燃焼、化学反応、粒子追跡、移動格子、並列計算機能などを実装しており、その充実ぶりには目を見張るものがある。2008 年 9 月現在でバージョン 1.5 がリリースされており、ソースコードが公開されているだけでなく、コンパイル済みのパッケージをダウンロードしてくれば若干の環境設定で容易に実行環境を構築できる。その詳細については、上記の開発元サイトや、田中による紹介記事 (日本機械学会流体工学部門ニュースレター 2007 年 8 月号) をご覧いただきたい。

3. プレ・ポスト処理プラットフォーム SALOME

SALOME (<http://www.salome-platform.org>) は、フランスの Open CASCADE 社で開発されているプレ・ポスト処理用フリーソフトウェアであり、Linux・Unix 上で動作する。ダウンロードには登録が必要であるが、2008 年 9 月現在でバージョン 3.2.6 がリリースされている。CAD との連携を考えて IGES と STEP 形式両方の入出力機能を有する。サーフェスマッシュは三角形・四角形、ボリュームメッシュは 4 面体、6 面体にのみ対応しているが、メッシュ出力形式として独自の MED 形式と I-DEAS 用 UNV 形式しか対応していない点が今後の開発課題と思われる。

4. 可視化用ソフトウェア Paraview, VisIt

Paraview (<http://www.paraview.org>) は、Open FOAM 付属にもなっているフリーソフトウェアであり、アメリカの Kitware Inc. と Los Alamos National Laboratory が共同で開発を

開始したツールである。現在、バージョン 3.2.1 (安定版) がリリースされており、Windows・MacOS X・Linux といった環境で動作する。利用マニュアルは有償のようであるが、流線、ベクトル、等高線、等値面のような一般的可視化機能・アニメーション作成機能を有する。ファイル入出力機能としては独自の VTK 形式、EnSight、Plot3D 形式に対応する。

また、VisIt (<https://wci.llnl.gov/codes/visit/home.html>) は、アメリカの Lawrence Livermore National Laboratory で開発が行われているオープンソース可視化ソフトウェアであり、現在、バージョン 1.10.0 である。Windows・MacOS X・Linux・AIX・Solaris・Irix という幅広い動作環境に対応する。Paraview 同様、可視化機能・アニメーション作成機能を有し、最近ニーズの多い並列ボリュームレンダリングなどの大規模可視化機能にも対応している。ファイル入力機能としては、VTK、Silo、Fluent、EnSight、Plot3D、Tecplot など非常に多くの形式に対応している。筆者が利用した限りでは、わかりやすいインタフェースであり、英文ではあるが初心者にもなじみやすいのではないと思われる。

5. おわりに

CFD 関連分野にとどまらず、最近では幅広い CAE 分野に対応できる非常に完成度の高いフリーソフトウェアが多数開発されている。今回は、ごく一部のフリーソフトウェアのごく表面的な紹介に留まったが、読者の研究開発の一助となれば幸いである。

(原稿受付 2008 年 9 月 10 日)

[若嶋振一郎 一関工業高等専門学校]