

# オープン CAE に関する技術調査について

中村創一\*

## A Study on the Open Source Initiative CAE

Soichi NAKAMURA

Key words: CAE (Computer Aided Engineering), Open Source Initiative, Salome-Mech

### 1. はじめに

オープン CAE はオープンソースソフトウェアであり、無料で利用することができる CAE のソフトウェアである。オープン CAE はもともと研究開発で使用するための限定的な機能を持ったソフトウェアをオープンソースにしたものが多いため、世界中の研究機関、大学等からいろいろな種類のソフトウェアが公開されている。また、公開当初は研究要素に特化した機能が制限されたものが多かったが、最近は改善され、汎用的 CAE の機能や性能をもったものも公開されてきている。オープンソースであるということは、ソースコードが公開されているため、プログラムを変更することで、機能拡張や並列処理などがライセンスに制限されず、自由に使うことができる。そのため、成果を再配布することや公開することも広く可能であるため、研究開発要素としても大きい。また、ソフトウェアの初期導入費用がかからないため、多くの中小企業で CAE を利用した技術開発、製品開発に取り組むことが出来る可能性がある。

そこで、本研究ではオープン CAE ソフトウェアに関する技術調査およびのオープン CAE ソフトウェアの一つである Salome-Mech についてインストールを行ったので、これについて報告する。

### 2. オープン CAE (Salome-Mech) のインストールについて

オープン CAE ソフトウェア<sup>1)2)</sup>について表 1 に

\* プロジェクト研究課

表 1 オープン CAE の例

ソフトウェア名	解析内容	配布
Salome-Meca	総合構造解析	EDF
OpenSees	骨組構造解析	Berkeley 大学
Peridigm	粒子モデル破壊解析	Sandia 国立研究所
Impact	衝突解析	ロシア
OpenFOAM	流体/連続体シミュレーション	英国インペリアル大学

その一例を示す。

ものづくりの現場で要求される CAE の活用方法の多くは構造解析である。そのため、今回は汎用的な構造解析を行うことができる、Salome-Mech に取り組んでみることにした。

Salome-Mech はフランス電力会社 EDF の発電施設設計用に社内で開発され、構造解析ソルバー Code\_Aster とプリポストシステム Salome の統合システムであり、機械系、建設系の両方に対応する多機能構造解析システムである。以前はフランス語バージョンのみであったが、数年前から英語のマニュアルが有志から提供されたことがきっかけで日本や他国でも広がりが多くなった。

### 3. オープン CAE の導入について

オープン CAE をインストールするためには、オープン CAE を起動させ、画像描写等を行うためには専用の OS もしくは仮想 OS をインストー

ルする必要がある。本研究では日本ユーザーに広く使われている仮想 OS のうちの一つである、VMWare のインストールすることとした。なお、このソフトウェアのインストールを行うと自動的に Salome-Mech についてもインストールされる。

インストールには、まずソフトウェアのファイルをダウンロードする必要がある。その後、パソコンの仕様等を確認しながら、インストールを行う必要がある。また、仮想 OS の起動方法は、Windows 上で起動する方法や直接インストールする方法など複数あるが、最初に行ったのは Windows 上で起動する方法である。図 1 に Windows 上で起動したときに発生したインストール時のトラブル画面の例を示す。

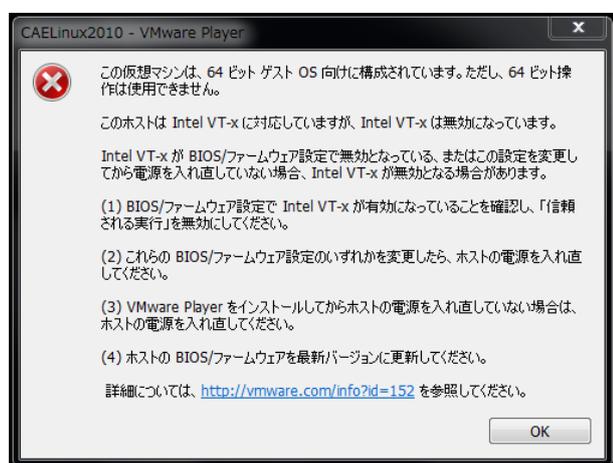


図 1 Windows 上で起動したときに発生したインストール時のトラブル画面

パソコンの仕様や状況等によって設定方法が異なるが、BIOS 設定の操作等を行うことで解消できる場合や、直接プログラムを書き換えるなどの方法で対処する必要があるなど商用の CAE であればサポートが行えることでも、聞くことが出来ないというデメリットがある。そのような場合にはオープン CAE を導入した人の体験などを聞きながら対処方法を自分で考えていかなければならない。場合によってはコミュニティサイト等での情報収集等も必要になる。図 2 に Salome-Mech の起動画面を示す。

商用 CAE では当たり前のように使うことが出来る GUI 環境と違い、Salome-Mech はコマンドソースも必須であるため、プログラムを動かすためには、コマンドの入力等が必要となる。

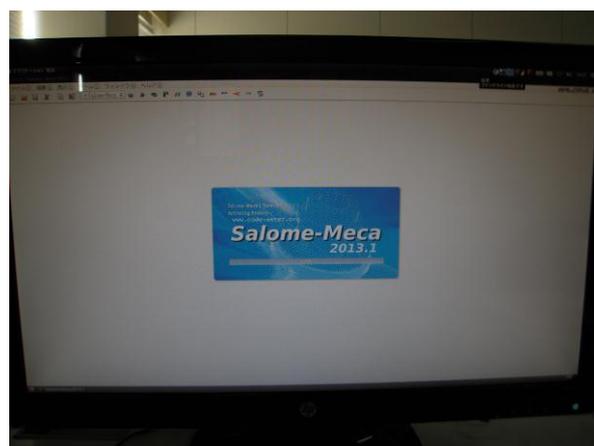


図 2 Salome-Mech の起動画面

#### 4. オープン CAE の導入についての課題

オープン CAE の導入はソフトウェアの初期コストがかからないというメリットがあるが導入教育がないため、使えるようになるためには独学で使い方を学ぶもしくは、インターネット上のコミュニティサイトの利用を行い、情報共有する必要がある。そのため、使えるようになるためには時間がかかるということがわかった。

また、オープン CAE を含むオープンソースソフトウェアはメーカーサポートがないため、メーカーサポート費用は不要であるが、システムの安定稼働や保守体制、セキュリティ対策など多数の問題点があるため、導入方法についても検討する必要があると考えられる。<sup>9)</sup>

#### 5. おわりに

本報告では、オープン CAE ソフトウェア Salome-Mech をインストールする段階で終了したため、実際のプログラム作成等を行うことはできなかった。商用プログラムと違い保守サポートがないため、インストーラー一つとっても多くの時間がかかるということがわかった。その結果、ソフトウェアの購入費を抑えられたとしても、その他の費用等がかかる可能性がある。これらに対応するためには、インターネット上やユーザー同士のコミュニティを利用するなどの対策が必要であるということがわかった。

オープン CAE については、課題も多くあるが、流体解析等で使われている、OpenFOAM については、日本各地にあるスーパーコンピューターに

もインストールされており、同環境で利用することが出来ることなどを考えると、まだ可能性があるソフトウェアの形態であると考えられる。

### 参考文献

- 1) 柴田良一：オープンソース CAE による構造解析と破壊解析の現状と展望，日本機械学会第 23 回計算力学講演会，CD-ROM，（2011）
- 2) 柴田良一ほか：はじめてのオープン CAE，工学社，P11-13（2011）
- 3) 柴田良一：「Salome-Mech」ではじめる構造解析，工学社，P8-12（2014）
- 4) <http://www.code-aster.org/V2/spip.php?article303>
- 5) <http://opensees.berkeley.edu/>
- 6) <https://software.sandia.gov/trac/peridigm/>
- 7) <http://www.impact-fem.org/>
- 8) <http://www.openfoam.com>
- 9) <http://www.pref.mie.lg.jp/KOHO/voice/list.asp?CTR=BACK&YY=2013&MM=01>