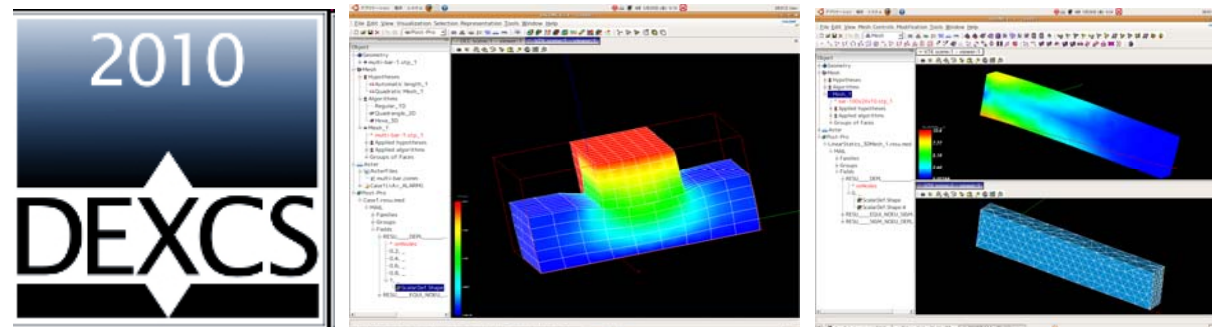


—全体講演2—

オープンソースによる実用的な構造解析を 実現するDEXCS-SALOMEの可能性

岐阜工業高等専門学校 建築学科 柴田良一
平成22年12月5日：東京大学



DEXCS-Adventureの制限

DEXCS-Adventureの構造解析

弾塑性解析や座屈解析を並列大規模計算で対応
教育研修には十分、用途限定で研究開発に活用
お手軽な構造解析ツールとしては、完成レベル



■ Adventureの制限：現時点の一般公開版

四面体や六面体の有限要素のみ、ビームやシェルは不可
メッシュ生成機能が著しく複雑で巨大な場合に対応不能
基本のSolidでは、動的解析・接触解析・衝突解析は不可

■ DEXCSの制限：現在公開の2009,2010版

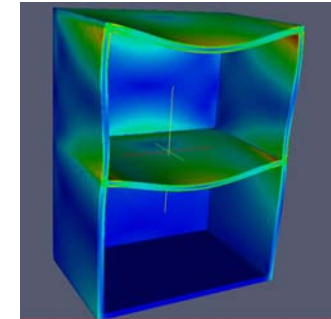
ランチャーのプリ機能で、複数物性：アセンブリは不可
モデリングの境界条件設定において、柔軟な設定が不可
可視化のポスト機能で、定量的な評価分析機能が未実装

実用的な構造解析の必要機能

ものづくりの現場に必要な構造解析

DEXCS-Adventureユーザーの要望アンケート

1: 接触衝突 2: 大変形 3: 弾塑性 4: 複数物性
講演会などの情報交換においても同様



■ 解析機能の拡張

実用的な構造物では、複数物性でアセンブリモデルが必須
現実的な力学現象では、部品間の接触や摩擦や衝突が前提
自動車走行や地震では、時間依存の現象を動的解析で分析

■ 活用方法の改良

モデリングでは、複数物性アセンブリを容易に構築し設定
解析モデルの自動メッシュ作成では、柔軟な修正対応機能
他の3D-CADや商用CAEとの、連携を可能にするデータ交換

オープンソース構造解析の紹介

DEXCSで利用するAdventure以外の事例 (柴田が確認した一部のご紹介)

■ **FRONT-STR** : カーネル援用構造解析システム

<http://www.ciss.iis.u-tokyo.ac.jp/rss21/theme/multi/heckernel/index.html>

■ **REVOCAP** : 革新的汎用連成シミュレーション

<http://www.ciss.iis.u-tokyo.ac.jp/rss21/theme/multi/innovative/index.html>

■ **Elmer** : マルチフィジックス有限要素法

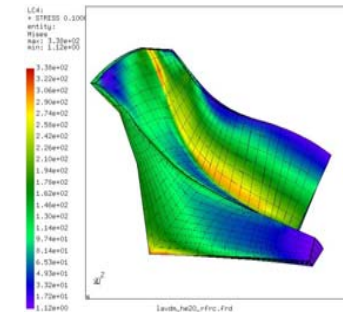
<http://www.csc.fi/english/pages/elmer>

■ **CalculiX** : 汎用 3 次元有限要素法システム

<http://www.calculix.de/>

■ **Code_Aster** : 実用機能対応構造解析システム ← **【期待大】**

<http://www.code-aster.org/>



SALOME-Mecaの可能性

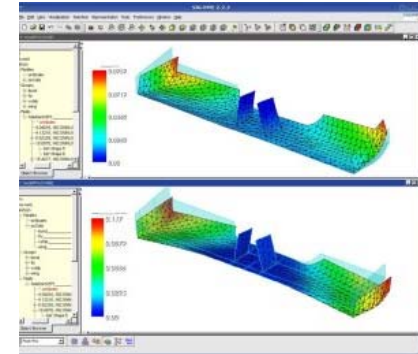
SALOME-Meca = SALOME + Code_Aster

SALOME : 汎用CAEプリポストシステム

Code_Aster : 実用機能対応構造解析システム

CAE Linuxの構造解析部分を独立

OpenFOAMも組み込みAll In One CAEを実現



■ **開発元** : Code_AsterはEDF:フランス電力公社開発
業務利用のために開発したソフトウェアのため、非常に高機能

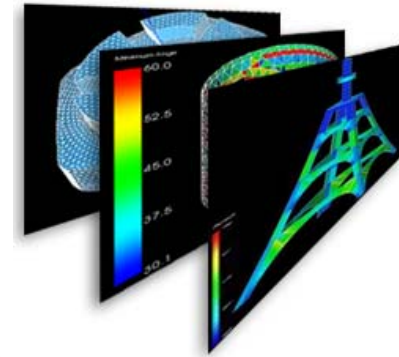
■ **多機能** : 複数物性や接触や熱流体などに対応
設計現場で必要となる実用解析機能について、ほぼ対応が可能

■ **信頼性** : 解説文書や例題集などが完備している
ドキュメントは全体で1万頁におよび、商用並みの完成度

SALOME-Mecaの解析機能

SALOME-Meca の多彩な構造解析機能

ものづくりの設計現場での要求に対応
2007から2010まで常に改良が継続
プリ+ソルバ+ポストが一体化



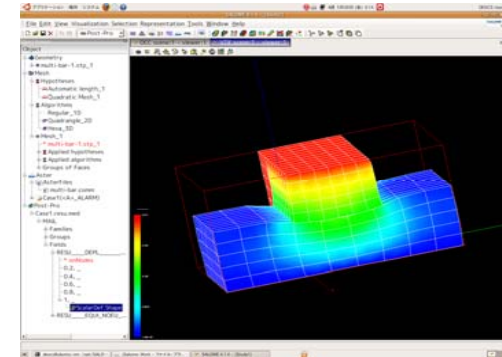
■ **モデル化プリ処理**：商用CAEソフトに類似操作
FutureBaseモデル、柔軟なメッシュ生成、境界条件の自由な設定

■ **構造解析ソルバー**：複数物性や接触や熱流体などに対応
接触解析 熱応力解析 弾塑性解析 モーダル解析 熱流解析
周波数応答解析 温度と構造の連成解析 流体と構造の連成解析

■ **可視化ポスト処理**：マルチビューによるアニメーション表示
カラーコンター、指定点の結果抽出、指定断面での結果表示

SALOME-Mecaの現状と課題

SALOME-Meca には大きな可能性
しかし現状では、活用に課題があり
これからのコミュニティ活動に期待



■ **文書資料**：フランス語ドキュメント
コミュニティで仏語をベースに独自の活用文書を作成予定

■ **活用情報**：日本語の活用情報が微小
ウェブコミュニティを構築 <http://opencae.gifu-nct.ac.jp/pukiwiki/>

■ **システム**：CAE Linuxは大げさで小回りが利かない
DEXCS-SALME-A1：検証用 α 1を開発しコミュニティで公開予定

DEXCS-SALOME-A1の開発と公開

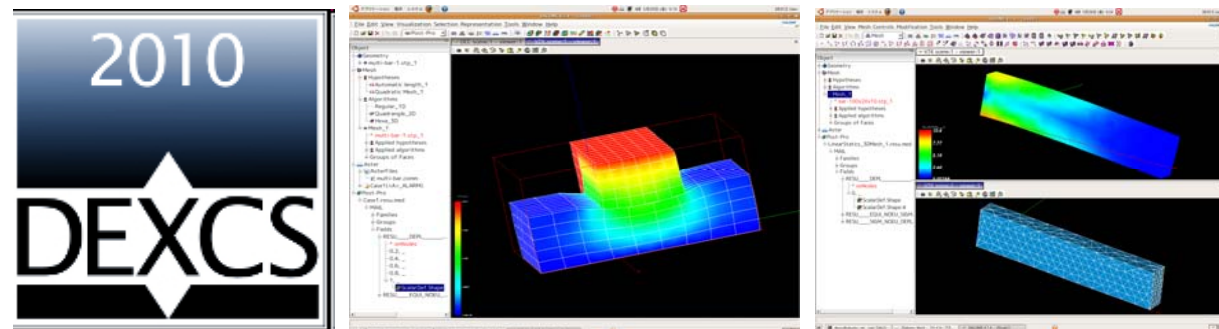
SALOME-Meca の容易な活用
DEXCSに組み込んでAll In Oneを実現
ダウンロードするだけで利用可能に
現状は α 1版でバイナリを直接構成



- **一般公開**：岐阜高専OPENCAEサイトで公開
機能安定版に各種ツールを組み込んだ公開版を開発中
- **研究会用**：高度な解析機能をチュートリアルで実現
研究会でマルチメディア教材を共同開発し活用ノウハウを共有
- **機能拡張**：大規模並列解析や流体構造連成解析の対応
HPCシステムでの並列処理やOpenFOAMやCode_Saturneとの連携

—第4部：ものづくり支援システムDEXCS研究会— 実用的な高機能構造解析を目指す ものづくり支援システムDEXCS研究会のご紹介

岐阜工業高等専門学校 建築学科 柴田良一
平成22年8月25日：JSTプラザ東海



ものづくり支援システムDEXCS研究会(1)

JSTプラザ東海様のご支援により
平成22年度より研究会を発足



■ 目的

ものづくりの高度化を目指して、
オープンCAE：DEXCSの活用や開発を進める中で、
地域における技術革新の活性化を図るための産官学の交流

■ 活動

- 「DEXCSでクラウド対応型オープンCAEを実現する」
- 1：DEXCS-SALOMEの利用や開発を通して、オープンCAEのものづくりにおける可能性を検証しながら、
 - 2：将来的には、クラウド対応型の新しい未来志向のCAEの研究開発を目指す。

ものづくり支援システムDEXCS研究会(2)

研究会の概要



■参加者

ものづくりにかかわる方をはじめ、
オープンCAEの利用や提供に興味のある方々
最大15名程度、随時参加希望受け入れ、参加費無料
参加資格は、CAEに、ご自身の興味と関心のある方

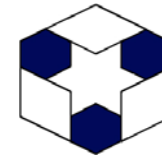
■研究会

平成22年度第1回研究会：9月28日（火）午後2時より
会場 JSTイノベーションプラザ東海 セミナー室
内容 参加者の目的や興味の共同討議
研究会の目標の設定と開催計画
今年度は、計3回（11月・2月）開催予定

ものづくり支援システムDEXCS研究会(4)

OpenCAEonWinHPCプロジェクト Windows HPC Server 2008

マイクロソフト+高専連携クラウドと連携し
Windows HPC Server上でOpenCAEを実現する



■基盤技術：Windows HPC Server 2008R2

Windows 7を計算ノードとして効率的に並列処理を実現
岐阜高専で来年度1000コア規模のクラスタ構築予定

■応用技術：流体解析OpenFOAMの大規模解析

OpenCAEの並列可視化システムParaViewは現状で動作
流体解析OpenFOAMのWinHPC版の大規模解析の検証を計画
構造解析SALOMEmecaのWinHPC版の可能性を検討する

■将来展望：研究会との連携活動

岐阜高専のWinHPCクラスタのクラウド利用を計画

ものづくり支援システムDEXCS研究会(3)

研究会の未来



■ 野望

大きな研究開発予算獲得を目指しています
オープンCAE関連の事業化と連携したいです
クラウド対応CAEの実用化の検証を行います
組織的な開発チームを作り実用的オープンCAEを実現

■ 本音

日本のものづくりを支えるためのオープンCAEを！
誰にでも自由に手軽に使えるCAEを目指しています。

環境は整い機は熟しています、ぜひ、ご一緒しましょう