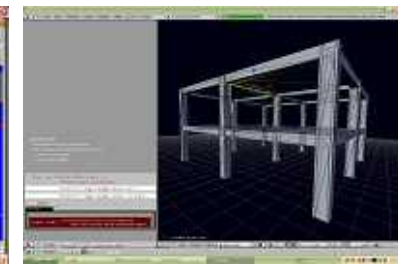
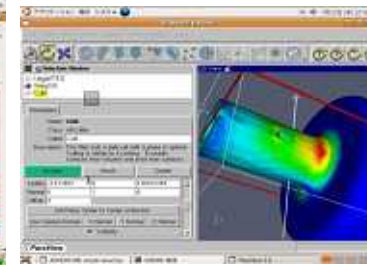
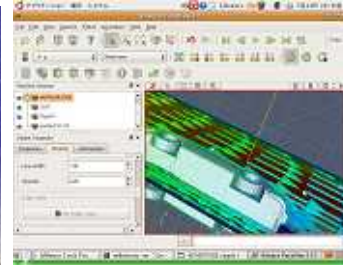


第2回オープンソースCAEワークショップ

オープンCAE「DEXCS」を活用した 大規模並列処理による座屈解析の検証

岐阜工業高等専門学校 建築学科 柴田良一
平成21年11月7日：東京大学本郷キャンパス



開発チームの紹介

システムの開発は産学連携で行っています。

オープンCAE「DEXCS(デックス)」

デンソー開発部 : <http://www.denso.co.jp/>

岐阜高専 : <http://dexcs.gifu-nct.ac.jp>



ポータブルGRID「FLUSH(フラッシュ)」

SYSTEM WORKS : <http://www.systemworks.co.jp/>

岐阜高専 : <http://flush.gifu-nct.ac.jp>



開発チームの立場は、あくまで**ユーザー**であり、
CAEは**ツール**だと思っています。

上記プロジェクトの問合せ先 : ryos@gifu-nct.ac.jp

オープンソースでどこまで出来るのか？

趣味や研究ならよいが、実践には使えない！

例題程度の簡単な問題しか出来ない？

いえ座屈解析や乱流問題などに対応します

サポートも保証もないものは信用出来ない？

でもコスト削減には大きな可能性があります

業務で使い慣れたソフトと連携できない？

上手に連携させるれば適材適所が実現できます

Linuxの発展のようにオープンC A Eでは、
コミュニティの意義が重要です。是非ご一緒に！

オープンソースの活用できる状況！

万能ではありませんが、無能ではないです。
有効活用の方向性は、利用者の工夫で無限です。

C A E 初心者の裾野を広げます

無償で容易にC A Eの基本を学習できます。
活用ノウハウもオープンに共有できます。

C A E 上級者の頂点を高めます

ライセンスフリーで並列処理を実現します。
ソースコードから自由に拡張や展開できます。

パネルディスカッションでは、**利用者の立場**で
本音のお話をお聞きしたいです。期待しています。

オープンソースの活用できる状況！

商用C A E等と対峙するものでもないです。
むしろビジネスチャンスの可能性を秘めています。

カスタマイズが容易にできます

Pythonによるランチャーは容易に修正可能
業務専用アプリケーションを迅速に作成

クラウド対応型C A Eを実現します

ライセンスフリーで、自由にサービスが可能
DEXCSをFrontEndとしたシステムが実現

パネルディスカッションでは、**提供者の立場で**
本音のお話をお聞きしたいです。期待しています。

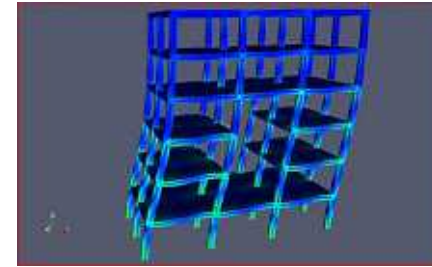


オープンCAE : DEXCS (デックス)

拡張性を持つ設計支援用解析システム

Digital Engineering on eXtensible Computing System

構造解析 : Structural Analysis System

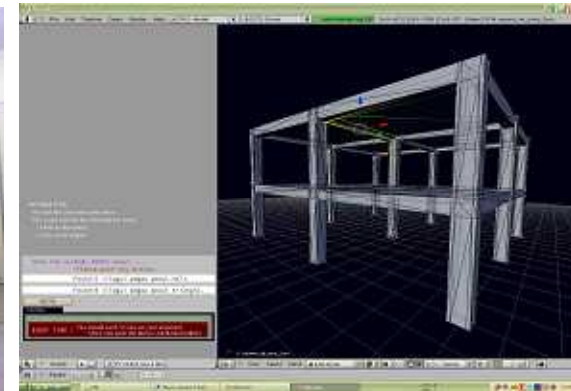
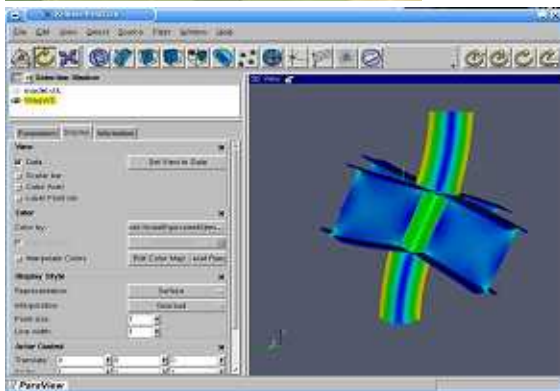
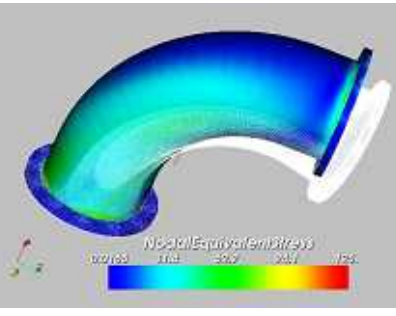
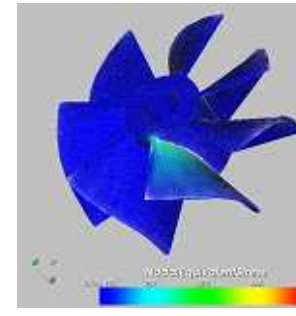
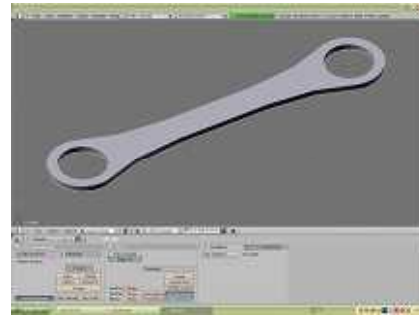
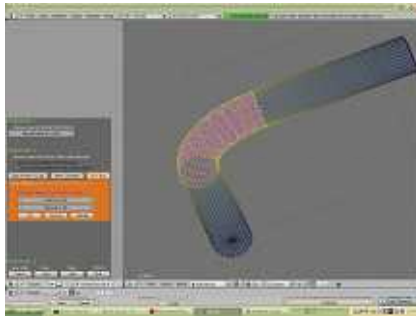


オープンソースのCAEソルバー-ADVENTUREを用いた構造解析結果

公式サイト <http://dexcs.gifu-nct.ac.jp>

問い合わせ 岐阜工業高等専門学校 建築学科 柴田良一

ryos@gifu-nct.ac.jp



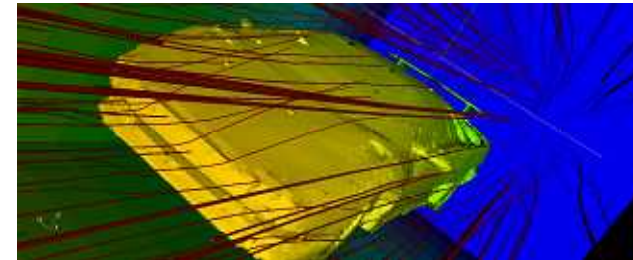


オープンCAE : DEXCS(デックス)

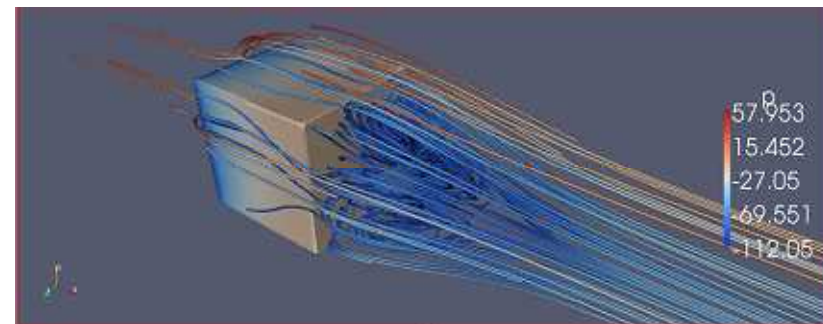
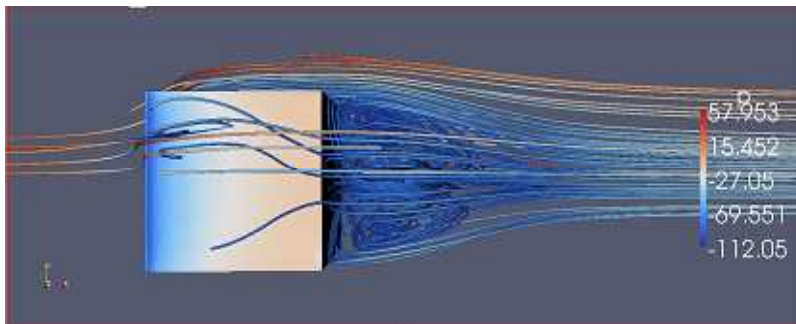
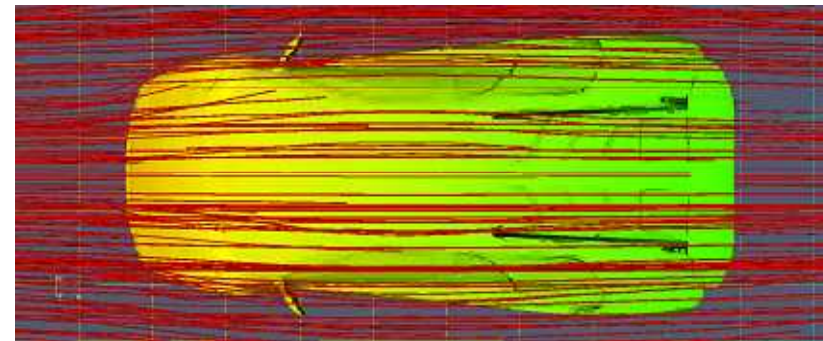
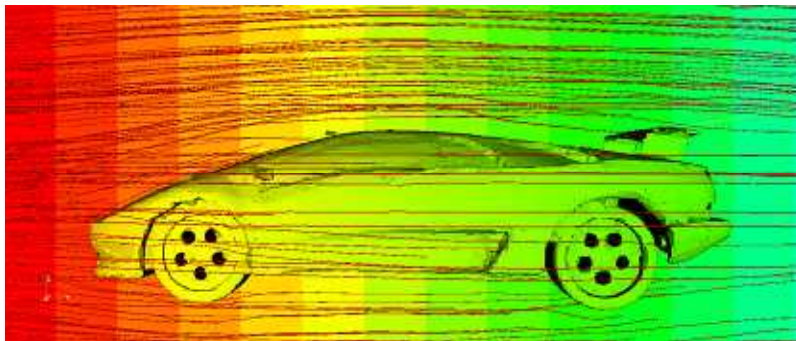
拡張性を持つ設計支援用解析システム

Digital Engineering on eXtensible Computing System

流体解析 : Fluid Analysis System



オープンソースのCFDソルバーOpenFOAMを用いた解析結果です。DEXCSを利用して、面倒なシステム構築なしに、簡単に流れを見ることが出来ます。



オープンシステムとしての展開

DEXCS, FLUSH は、Ubuntuをベースに、ADVENTURE, SunGridEngine, Blender, ParaView, Ganglia など有用で高機能なオープンソースソフトウェアを統合したシステムです。そこで、研究開発の成果も、**オープンなシステムとして公開して行く方針**です。



是非、開発にご支援とご協力をお願いします。

私的なボランティアベースから共同研究でのサポートやカスタマイズまで

ポータブルGRID : **FLUSH** (フラッシュ)

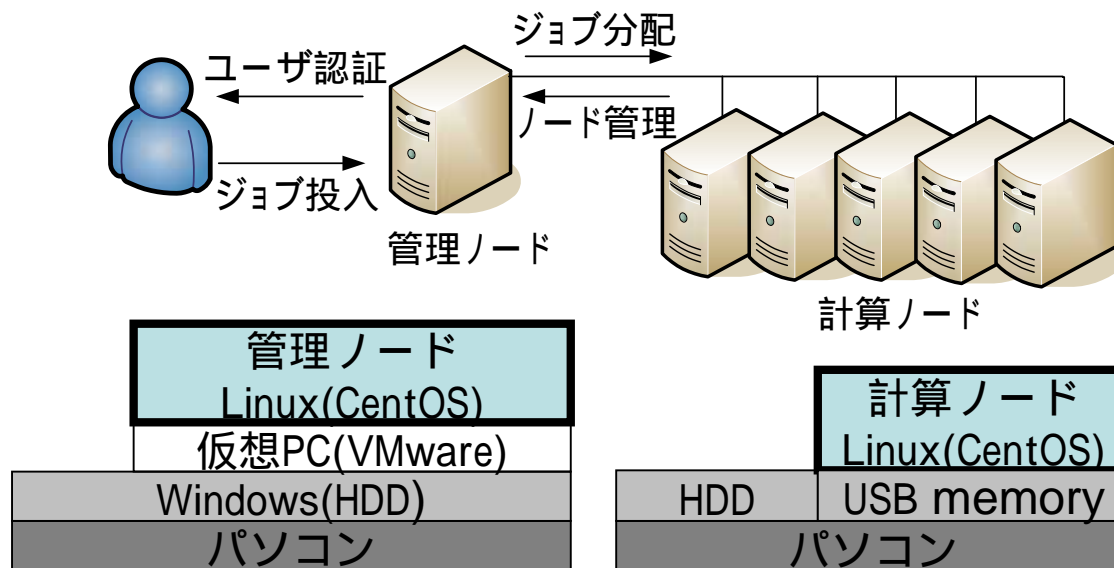
フラッシュメモリを活用した
LinuxベースのHPC向け高信頼性システム
Flush memory based Linux
with Unfailing System for HPC



USBメモリを用いてポータブルに起動できる
一般的なPCを転用してグリッドを構築
グリッドの**基本機能をオールインワン**で実現
構築作業を必要しないグリッド
十分なアプリケーション性能を実現する
PCの性能を引出し効果的な並列処理

FLUSHの構成

Linux(CentOS)を、仮想PCとUSBメモリ上に構築し、グリッドの管理ノードと計算ノードを起動する。

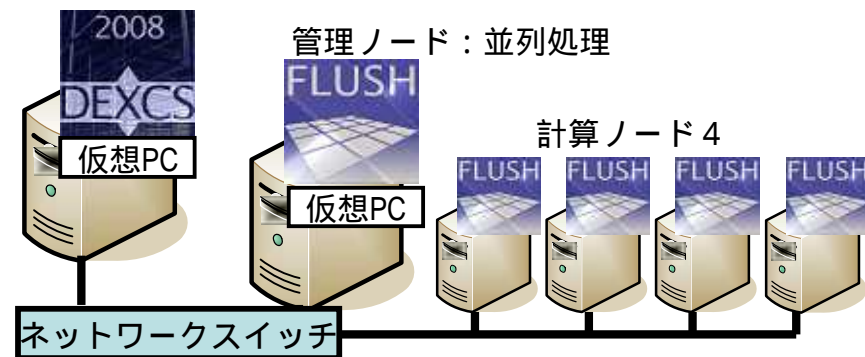


どちらもWindowsPCを転用してグリッドを構築可能
ノードの結合には、独立させた既存LANを転用

DEXCS+FLUSHの計算能力：解析規模

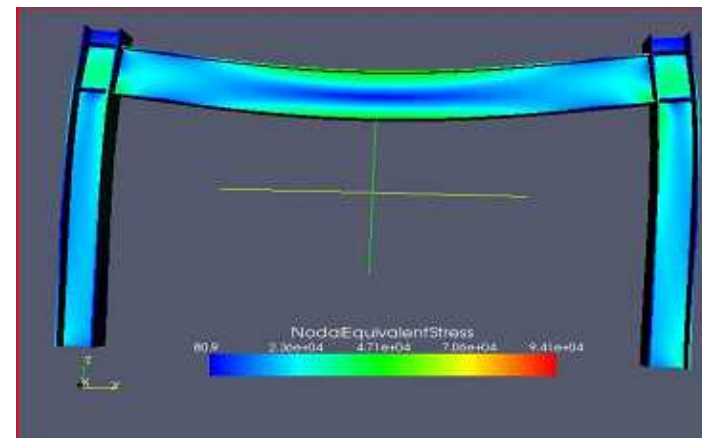
解析規模の上限を検証するために、4node-8core構成のDEXCS+FLUSHで、ADVENTURE_Solidの解析を実行

CPU	AMD Opteron1210 1.8GHz DualCore
RAM	1.0GB /node
NIC	100Mbps EtherNet



4nodeの4GBメモリで
300万要素まで解析可能

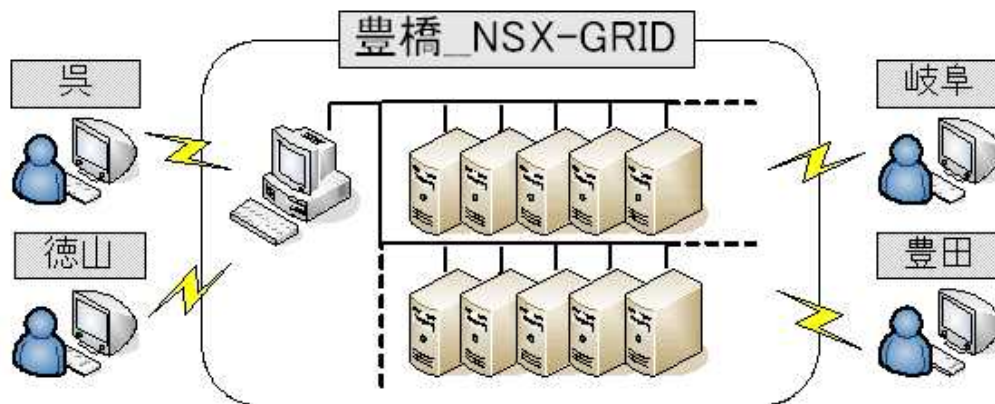
解析規模		必要ノード数
要素数	節点数	(メモリ量GB)
9 8 万	2 7 万	1
2 4 6 万	6 0 万	2
3 3 2 万	8 0 万	4



DEXCSによる大規模並列解析

DEXCSにより作られた解析データは、
DEXCS単体の単一CPUによる解析
FLUSHと連携したポータブルグリッド解析
NSX-GRIDと連携した大規模並列解析
豊橋技術科学大学に設置し、岐阜高専・徳山高専
豊田高専・呉高専などの共同利用

CPU: Opteron-150core RAM: 150GB RocksClusterによる構築



DEXCSの展開－非線形解析への拡張

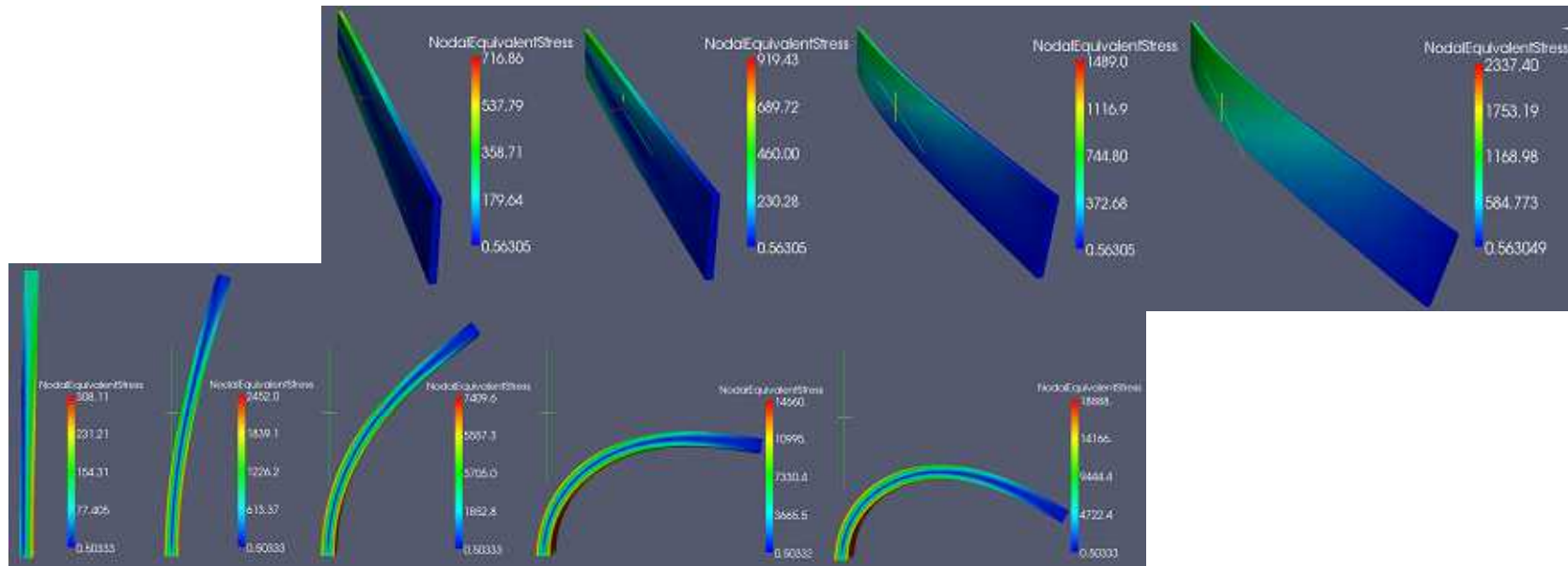
DEXCS-Adventure-Basicの目標

教育研修用途のシンプルなCAE

Adventureのソルバーは

幾何学的非線形解析（座屈解析）

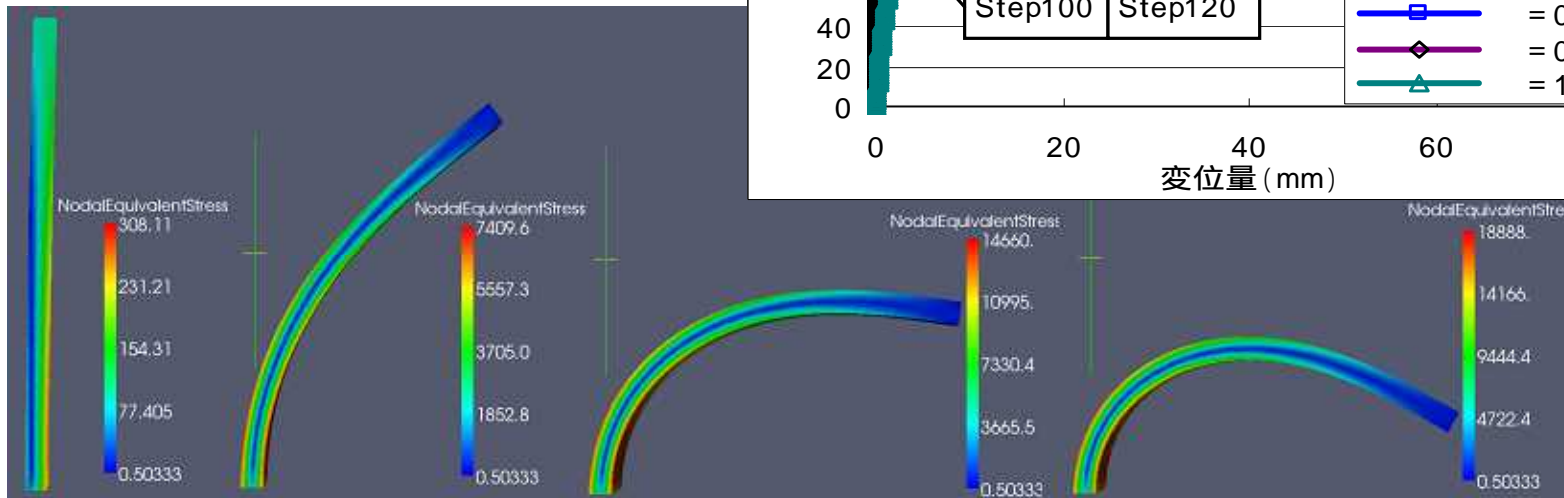
大変形解析(エラスティカ問題) 弾塑性解析に対応



DEXCSの展開—大変形問題の対応

DEXCS-Adventureをフロントエンドとし
大規模クラスタで大変形問題：エラスティカ問題

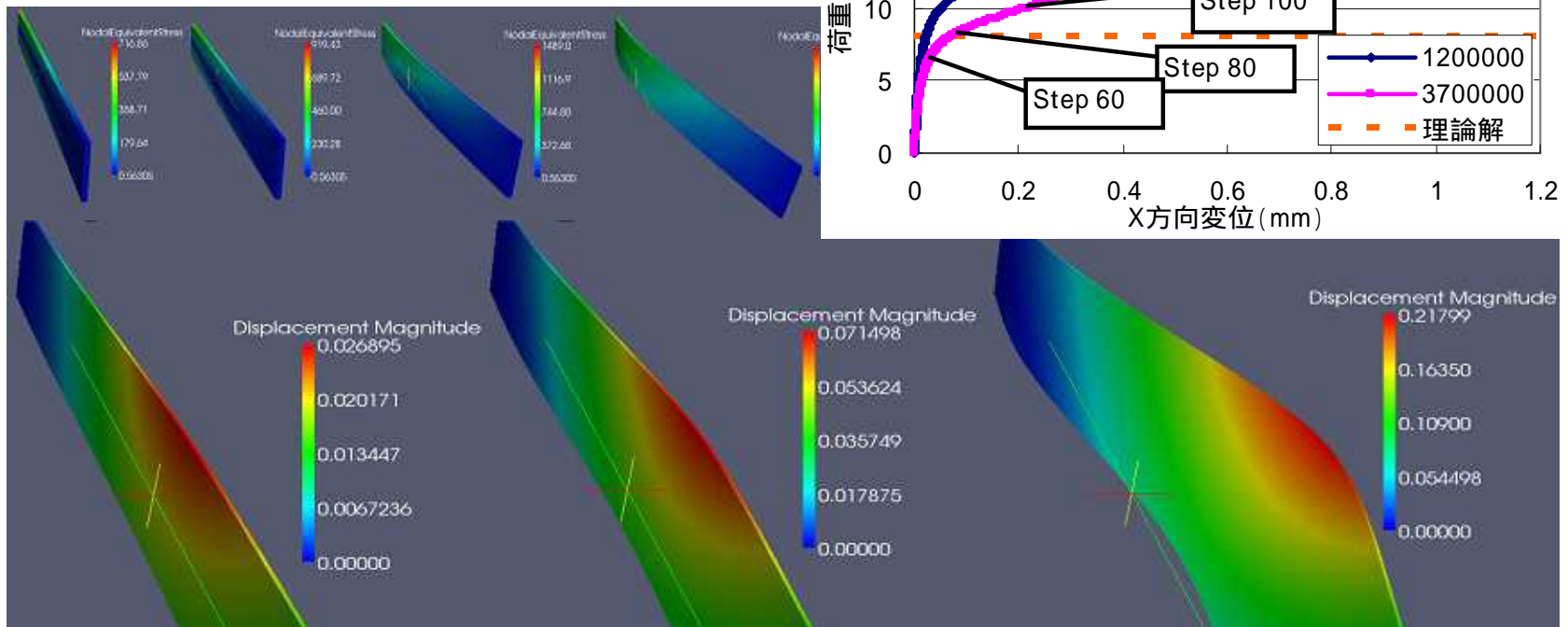
理論解と十分な整合



DEXCSの展開－横座屈問題の対応

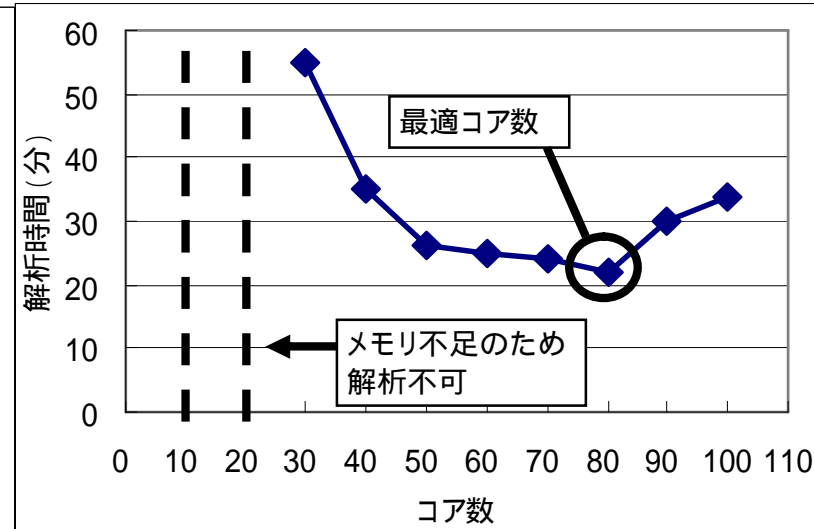
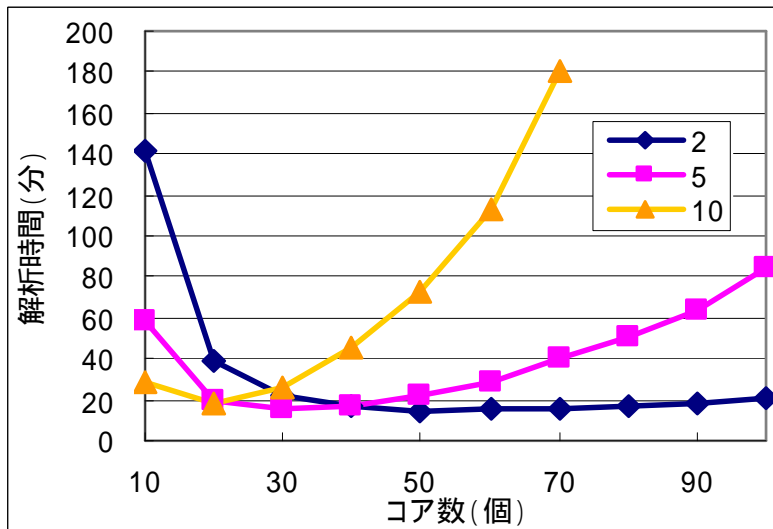
DEXCS-Adventureをフロントエンドとし
大規模クラスターで梁の横座屈問題の解析

数値実験の精度を確保



DEXCSの展開—大規模解析への拡張

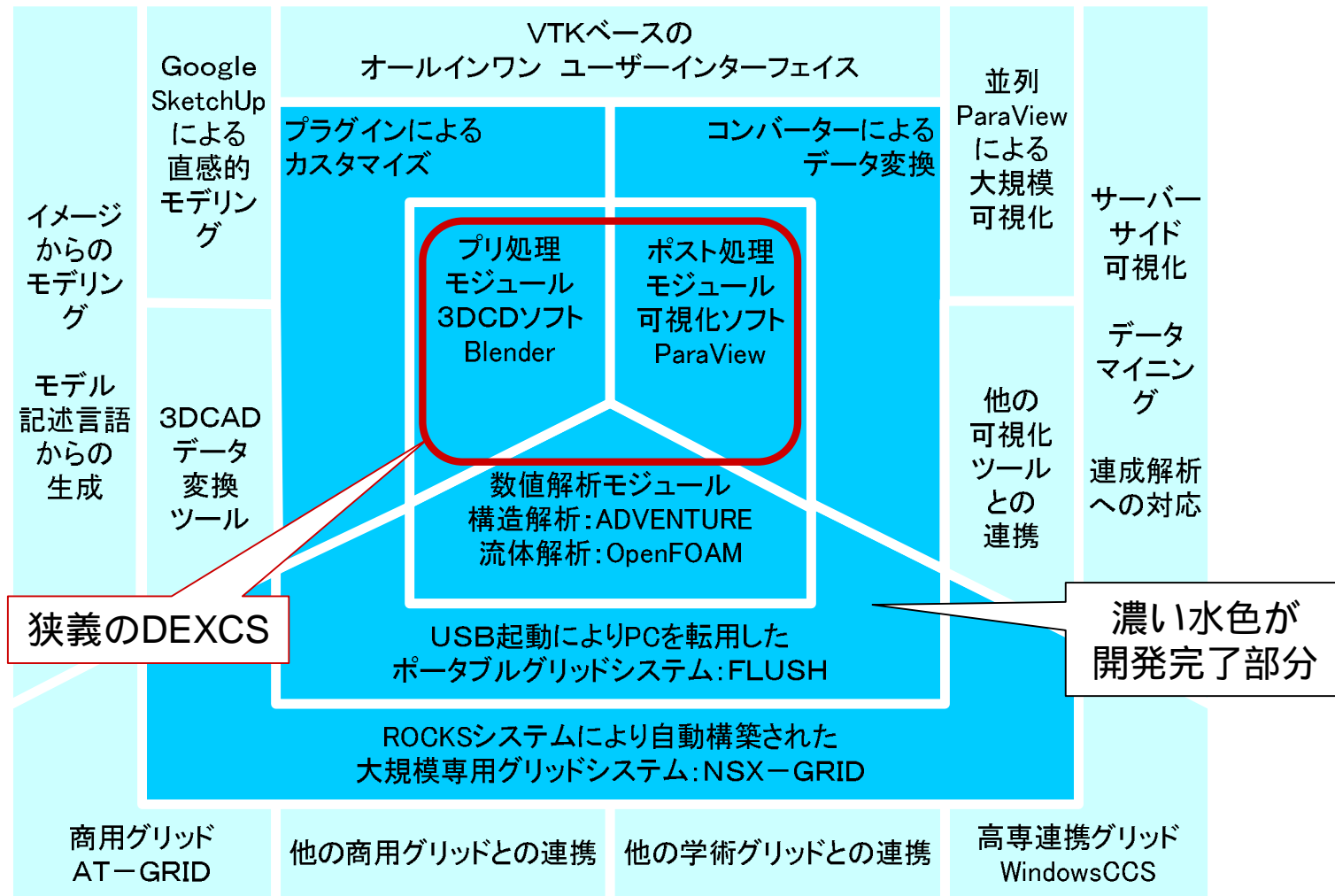
DEXCS-Adventureをフロントエンド
大規模クラスターで並列処理を実現



100万要素の解析
問題サイズに応じて
適切な分割数を選択

500万要素の解析
ノードを追加して
総メモリ量を増量する

今後の野望－DEXCSを中心として



今後の展開ーコミュニティへ



DEXCS, FLUSHは、これまで岐阜高専との共同研究を基盤に開発が進められてきました。



今後は、利用者の方々とのコミュニティをベースに、開発を進められればと思います。

多くの優れたオープンソースのシステムを、より使いやすくするプラットフォームとして、DEXCS+FLUSHが利用されることを期待しています。