

第31回FrontISTR研究会
＜さらに便利になったFrontISTR実行環境＞
平成28年10月17日

柴田 良一（岐阜工業高等専門学校 建築学科）

FrontISTRをWindowsで活用する DEXCS-WinXistrのご紹介とクラウド活用への展開

（おまけ：粒子モデル破壊解析システムPeridigm）

オープンCAEの「オープン」とは

GNU General Public Licenseを用いて展開する

- ・ 利用： プログラムを自由に実行できる
- ・ 改良： ソースコードを自由に改良できる
- ・ 配布： 複製や改良を自由に再配布できる

オープンCAEの光と陰

- ・ ソースコードの改良による革新的実践的な数値解析の実現
 - 光：自由な改良と再配布でのコミュニティベースの発展
 - 陰：情報収集から活用改良さらに結果検証まで自己責任
- ・ フリーライセンスによるコストに制約されない自由な活用
 - 光：コストフリーで多数の解析環境の導入や展開が可能
 - 陰：サポートが十分でなく活用までの総合コストの問題

オープンCAEの構成要素

プリ（形状やメッシュ作成）＋ソルバ（数値解析実行）＋ポスト（計算結果可視化）

- ・ 研究開発：大学や研究所などでは、革新的な機能拡張や大規模並列による高速化を目指して、ソルバ開発を重視
- ・ 設計検証：実践的で複雑な解析モデルに対するプリ処理と設計判断に必要な解析結果分析でのポスト機能を重視

オープンCAEでの構造解析の現状

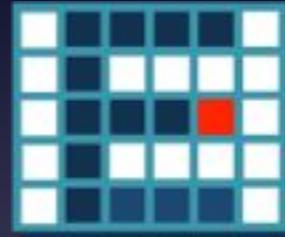
構造解析：仕様の検証 ⇔ 流体解析：性能の追求
実用的な課題に対応 研究面の課題が残る
設計者CAEへ 解析選任者対応

DEXCS : デックスの目標

【技術者の可能性を拡張する機会を作る】
自由に無償で個人として活用できること
オールインワンで環境構築を手軽にする

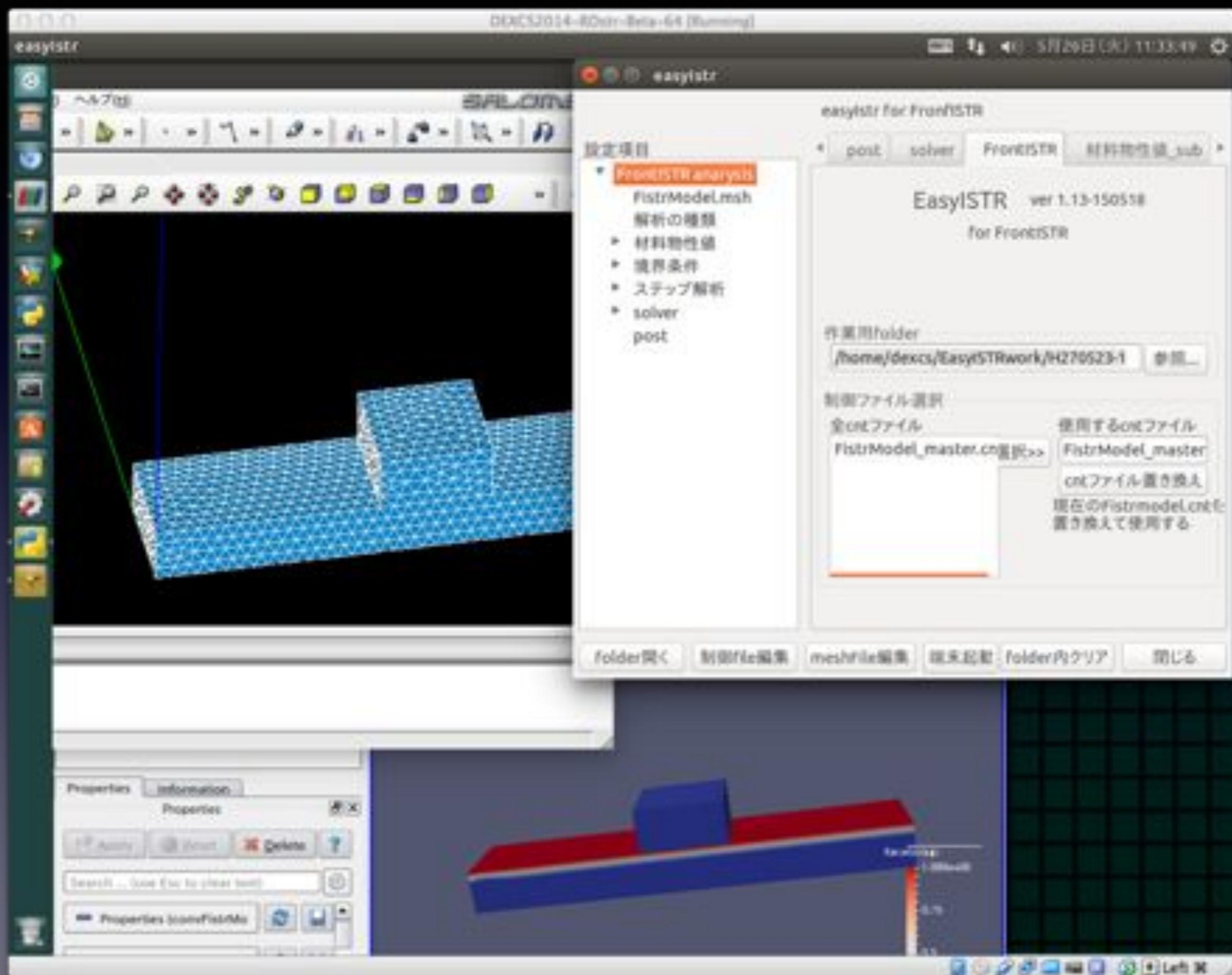


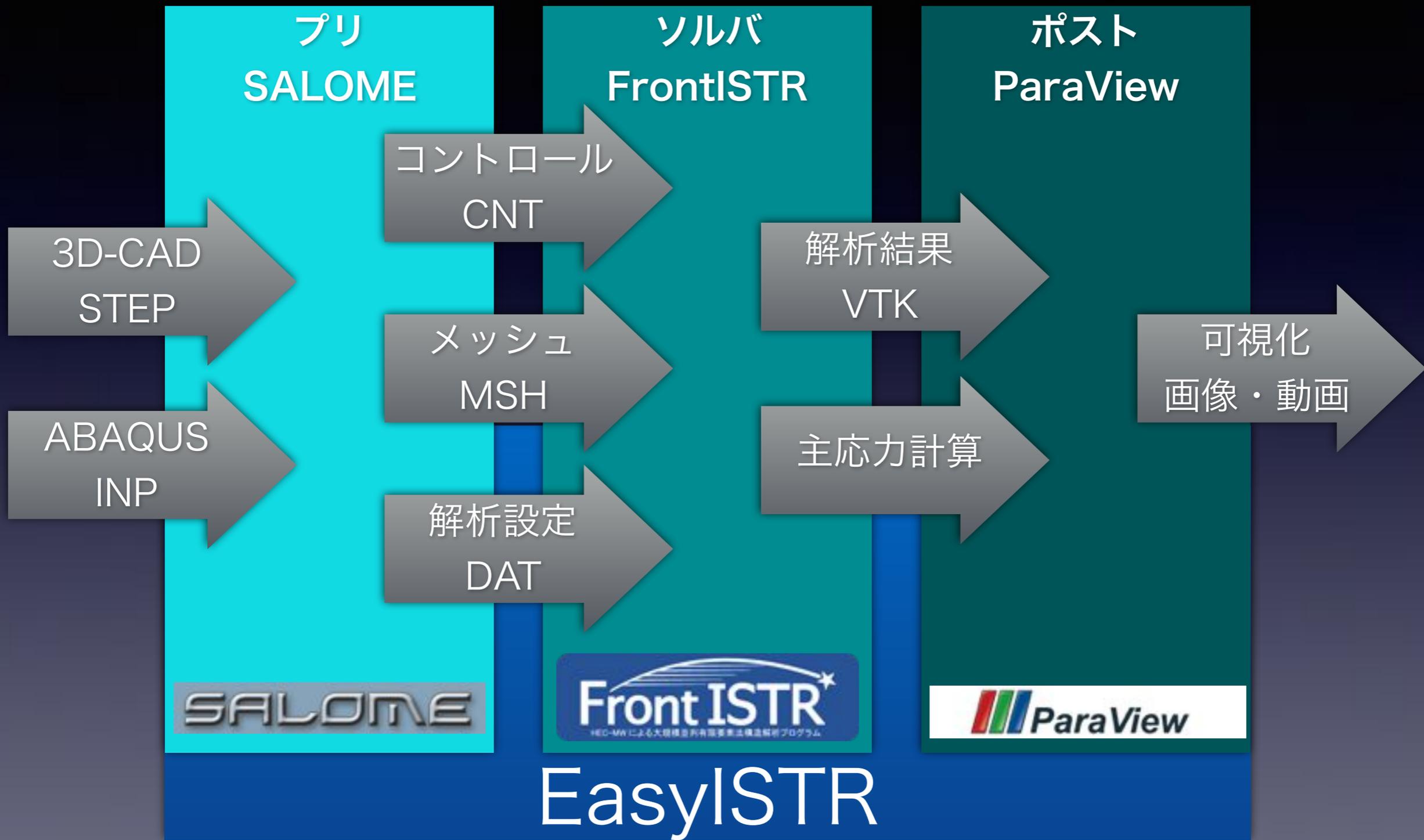
実践的構造解析システムEasyISTR +解析ソルバーFrontISTR



EasyISTR：藤井氏開発

FrontISTR：奥田グループ開発







Windows
PC

Linux
EWS

Cloud
SC

Windows
3D-CAE/
CAE連携

手軽な解析環境



効率的解析実行



超大規模へ拡張

革新的
ものづくり
実現

～百万要素
1CPU
逐次実行

～千万要素
～16CPU
並列実行

1億要素～
128CPU～
超並列解析

Windows
レポート
プレゼン

ローカル実行

ローカル上
SLURM実行

クラウド上
SLURM
リモート実行

産業基盤
構造解析
活用技術

プロトタイプ版
を実現

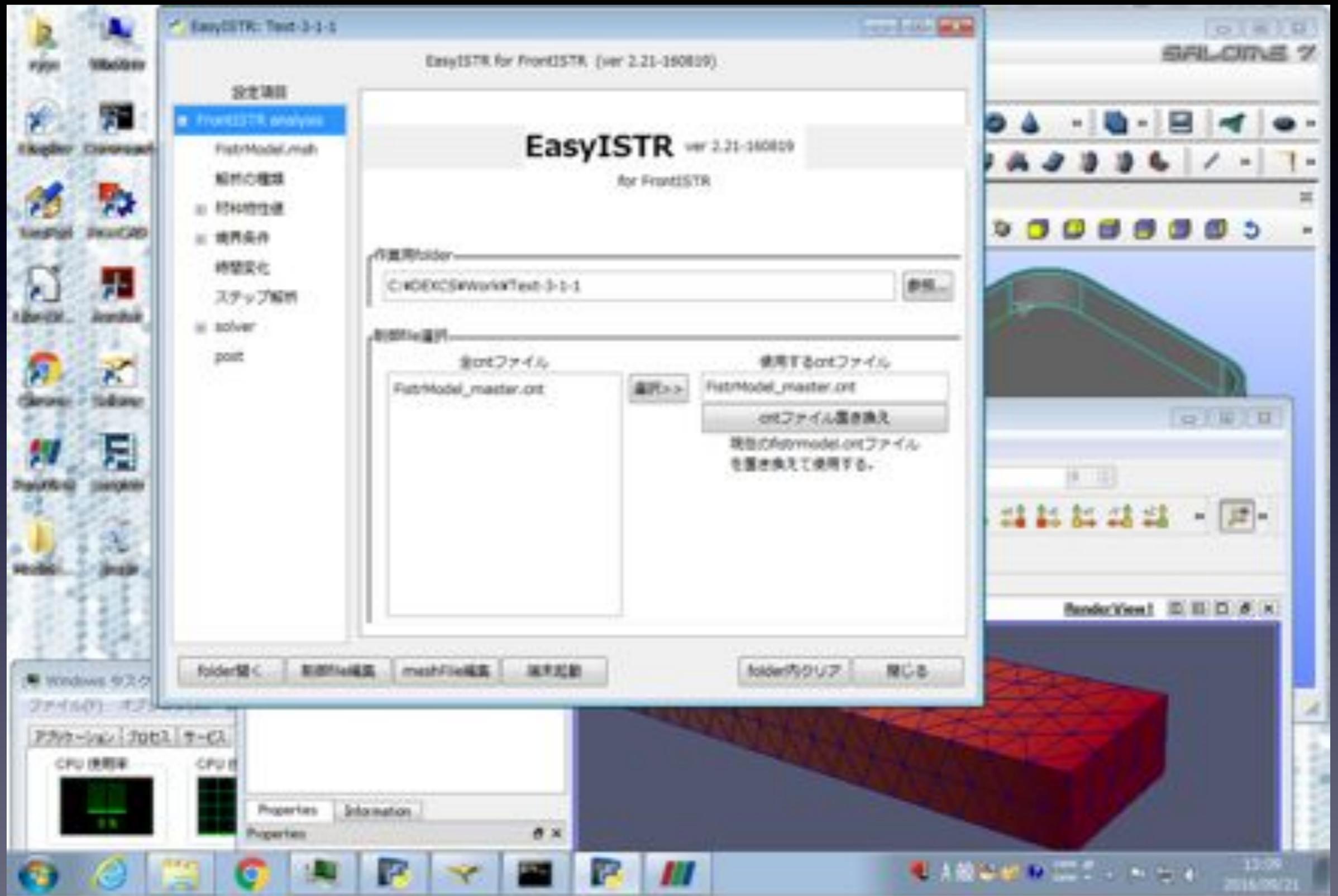
DEXCS2014
より実現

※開発開始※

DEXCS
-WinXistr

DEXCS
-RDstr

DEXCS
-SCbase

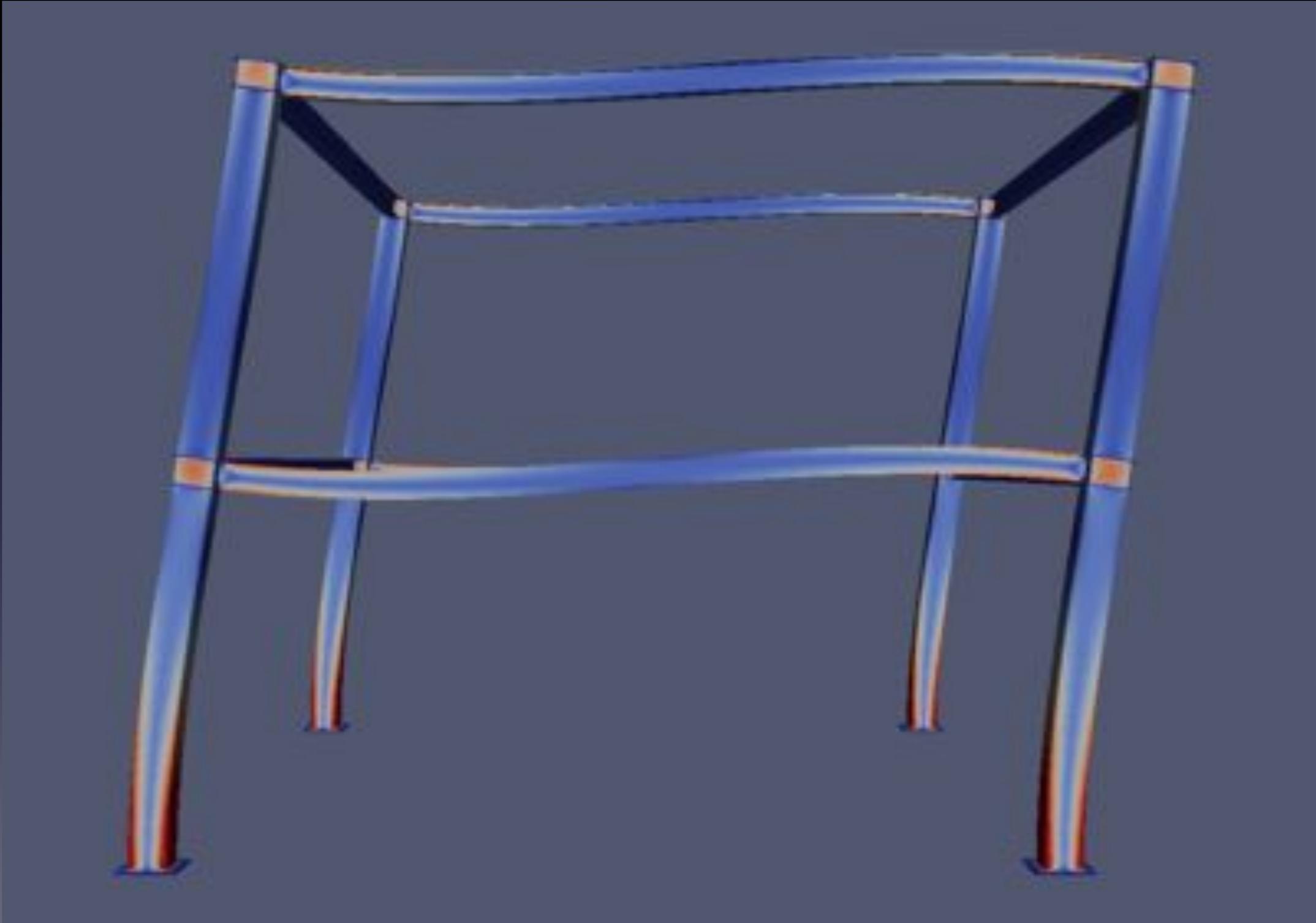


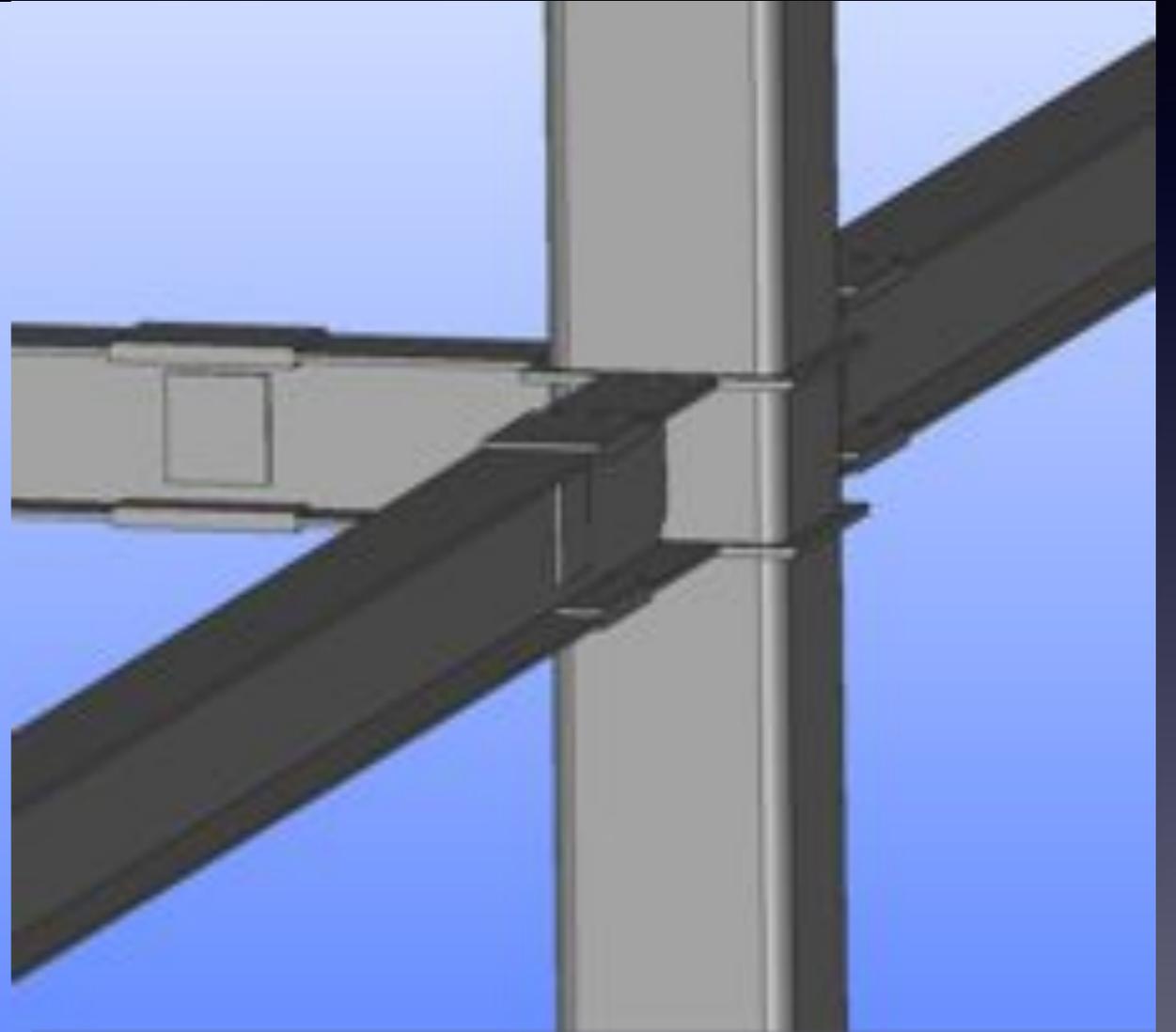
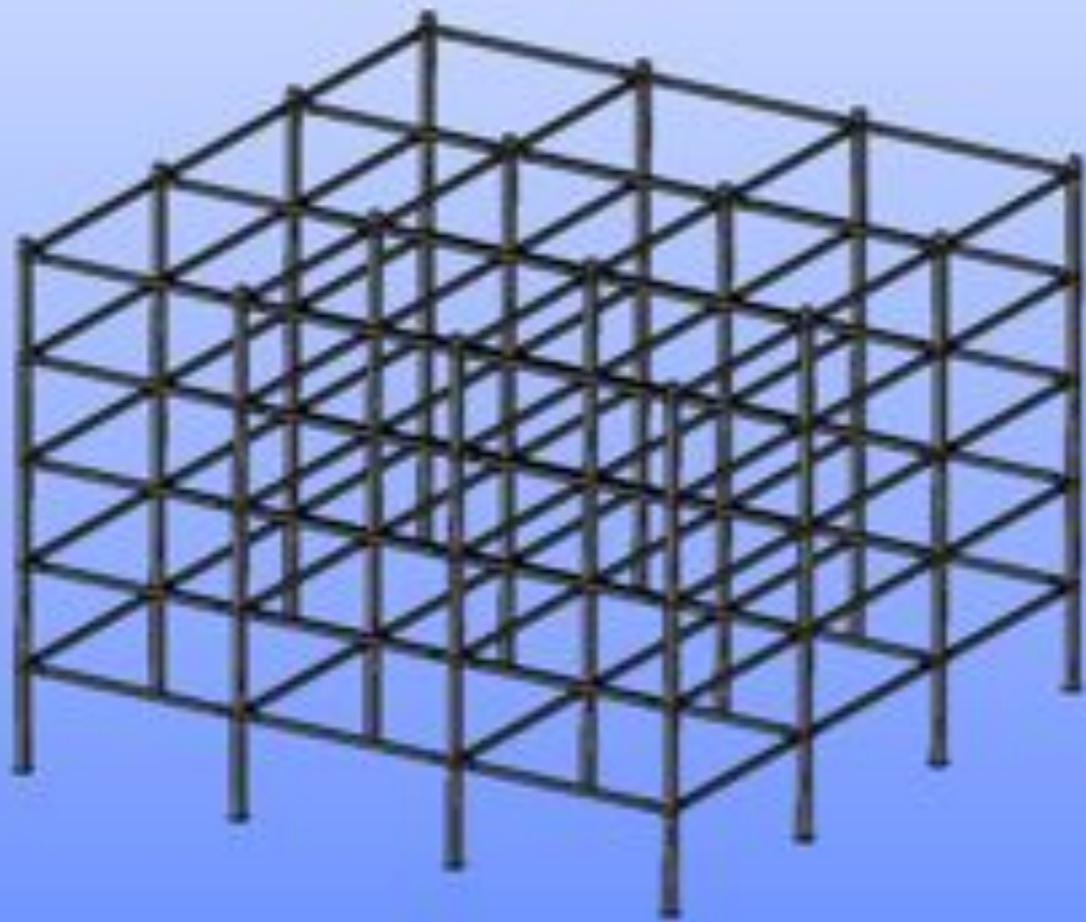
DEXCS-WinXistrのクラウド展開

マイクロソフトAzureとアマゾンAWSで動作検証開始
Windowsのリモートデスクトップ(RDP)で簡単に接続
DEXCS-WinXistrのオールインワンシステムの動作確認
携帯回線接続の遅いネットワークでも実用的な動作可能

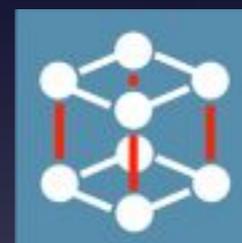
Windowsで何も構築や導入作業をせずに
簡単に構造解析を実現する環境が期待される
【オープンCAEのクラウド活用】

マイクロソフトAzureでのDEXCS-WinXistrデモ





粒子モデル破壊解析システムPeridigm + 支援ツールFRAXST



Peridigm : サンディア国立研究所開発

FRAXST : 柴田グループ開発

DECS2014-RDstr-Beta-64 [Running]

システムモニター

```

278632e-06
   800 1.2424839e+28   2407361.5   0 8.9
38992e-06
   900 1.2358395e+28   4532520.1   0 8.9
145983e-06
  1000 1.2341057e+28   3219974.3   0 8.9
196839e-06
Loop time of 6.42475 on 4 procs for 1000 steps with
Pair time (%) = 3.94745 (61.4413)
Neigh time (%) = 0.130397 (2.123)
Comm time (%) = 2.13842 (33.284)
Outpt time (%) = 0.0402179 (0.625984)
Other time (%) = 0.162268 (2.52567)

Mlocal:   871.75 ave 920 max 824 min
Histogram: 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1
Nghost:   1343.25 ave 1391 max 1295 min
Histogram: 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1
Neighs:   141785 ave 170754 max 115891 min
Histogram: 1 1 0 0 0 0 0 1 0 1
FullNghs: 302269 ave 346070 max 260820 min
Histogram: 1 0 0 0 2 0 0 0 0 1

Total # of neighbors = 1209076
Ave neighs/atom = 346.738
Neighbor list builds = 46
Dangerous builds = 0

Please see the log.cite file for references relevant
dexcs@dexcs-rdstr:~/DEPwork/examples/LAMMPS/peris lga
starting LIGGGHTS memory optimized parallel post pro
chunksize: 8 --> 8 files are processed per chunk. If
e chunksize.
working with 4 processes...
calculating chunks 1 - 1 of 1
wrote 1 granular snapshots in VTK format
time needed: 0.448678016663 sec
dexcs@dexcs-rdstr:~/DEPwork/examples/LAMMPS/

```

Gaussian Macro Help

Time 10 of 11

Points

Layout #1

RenderView1

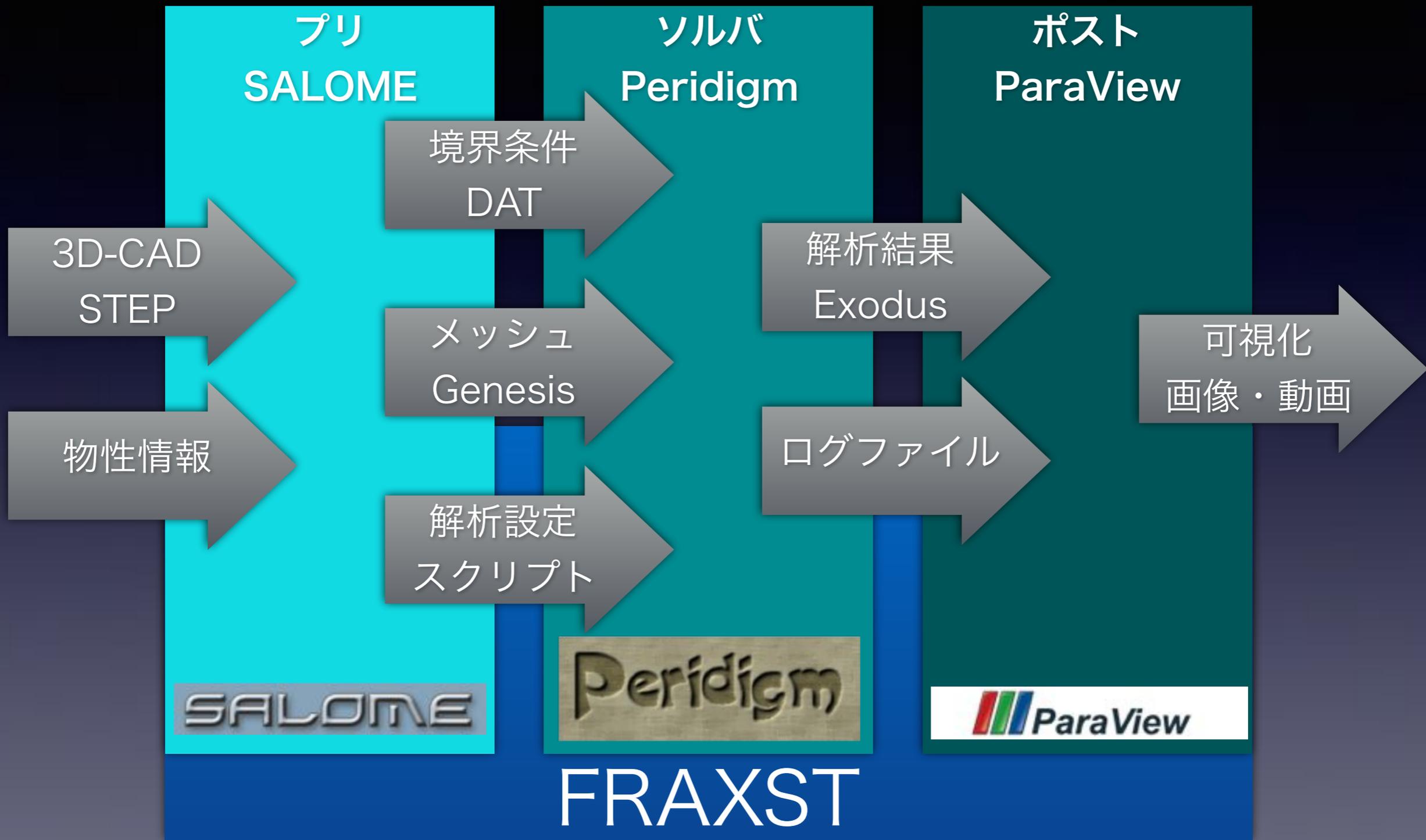
システムモニター

プロセス リソース ファイルシステム

CPU 使用率の履歴

プロセス	CPU 使用率 (%)	メモリ (%)	ディスク I/O (KB/s)	ネットワーク I/O (KB/s)
1	100	100	0	0
2	100	100	0	0
3	100	100	0	0
4	100	100	0	0

Left M





導入検証用
システム

研究開発用
システム

実践設計用
システム

破壊解析理論Peridynamicsを実装した解析システム

粒子法
個別要素法

陽解法
構造解析

粒子間特性に
Peridynamics
を組み込む

専用解析システム
としてTrilinos上
に実装

EMU：研究用
Sierra：設計用
専用システム

粒子モデル
表現

ものづくり
安全性評価

C++で実装
限定した粒子特性

弾塑性や粘性を
考慮した粒子

EMU:F90
Sierra:C++
で実装

DEXCS-RDstr
に搭載

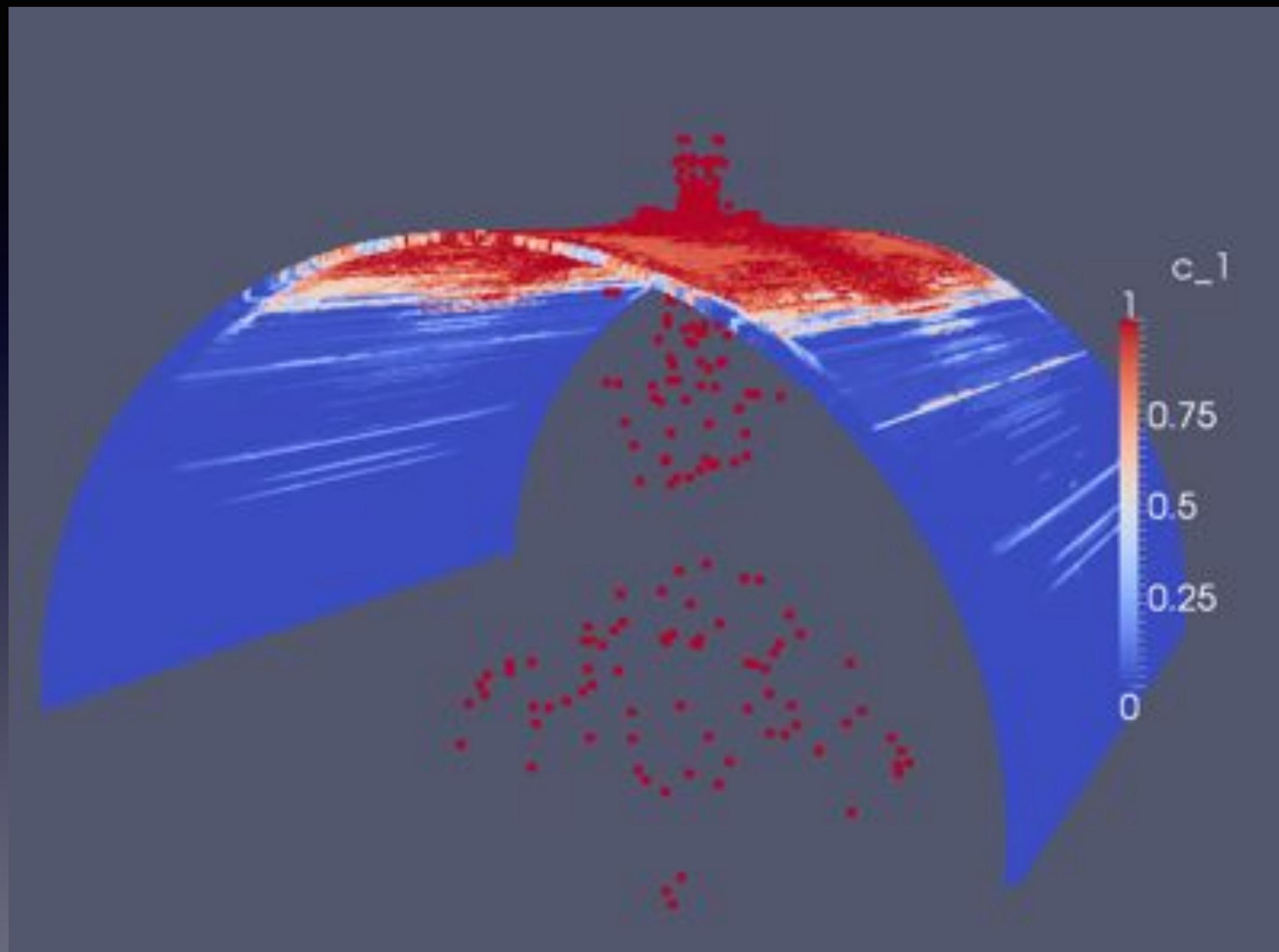
DEXCS-Particle
に搭載

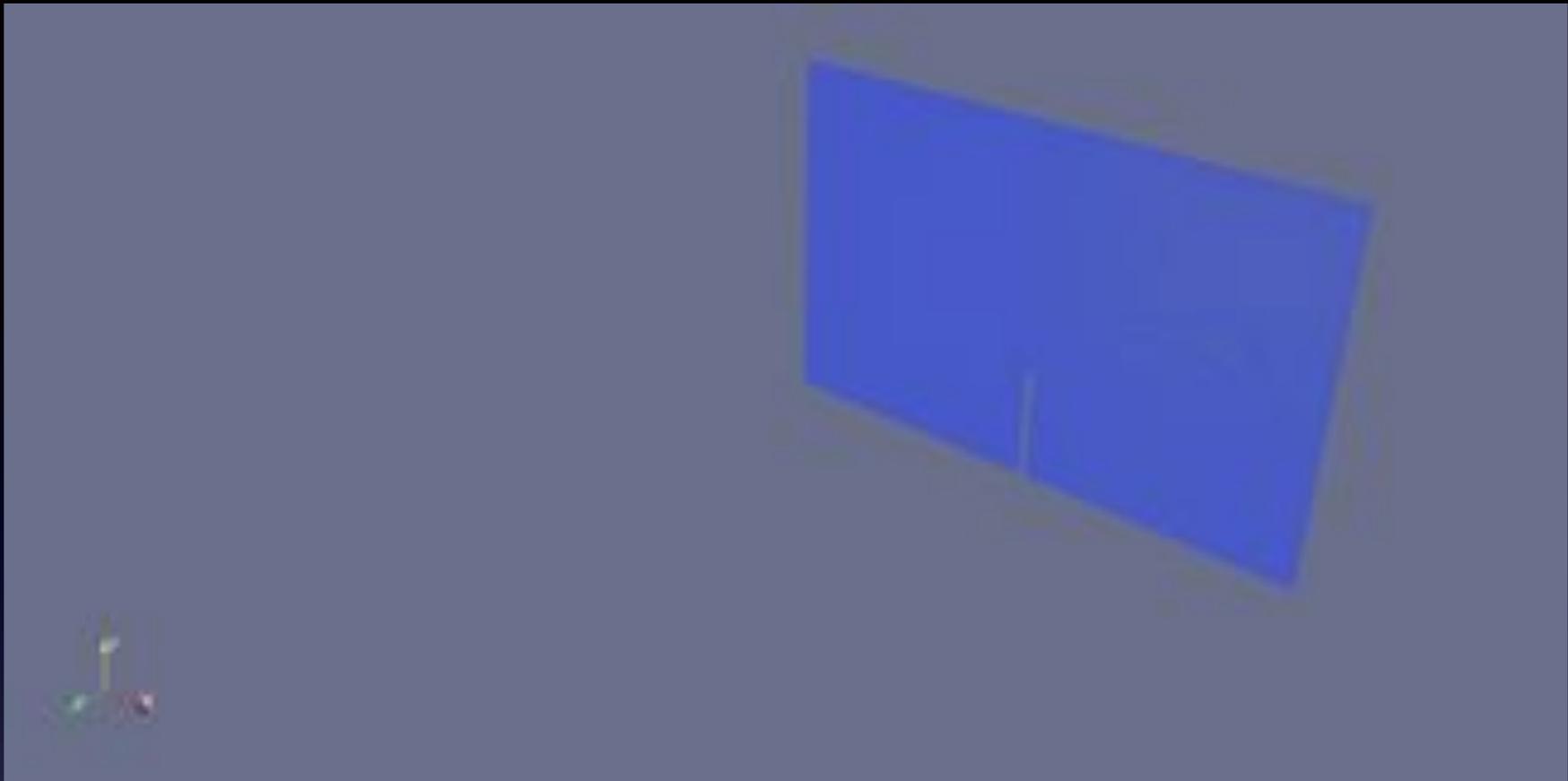
※輸出規制※

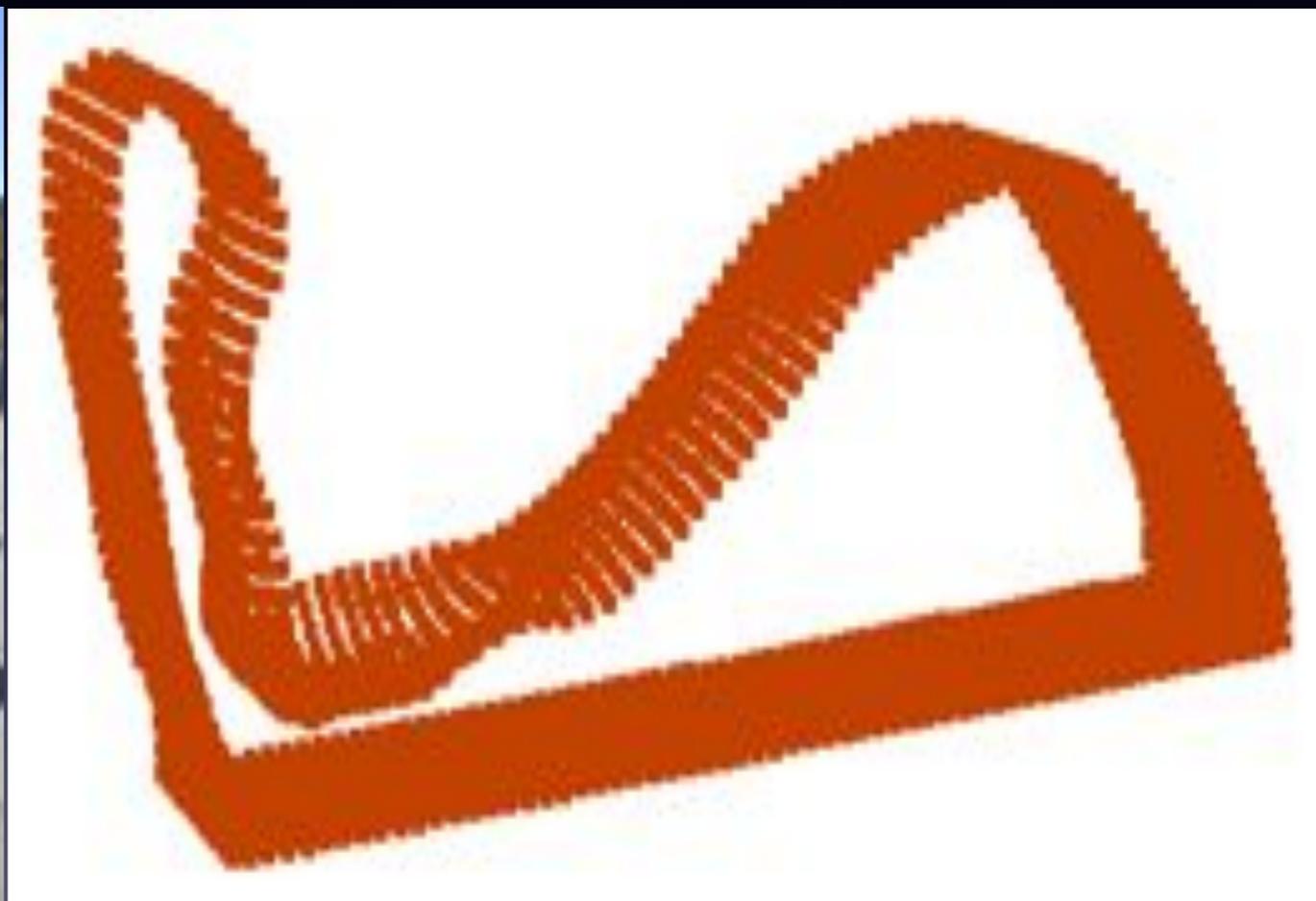
PDLAMMPS

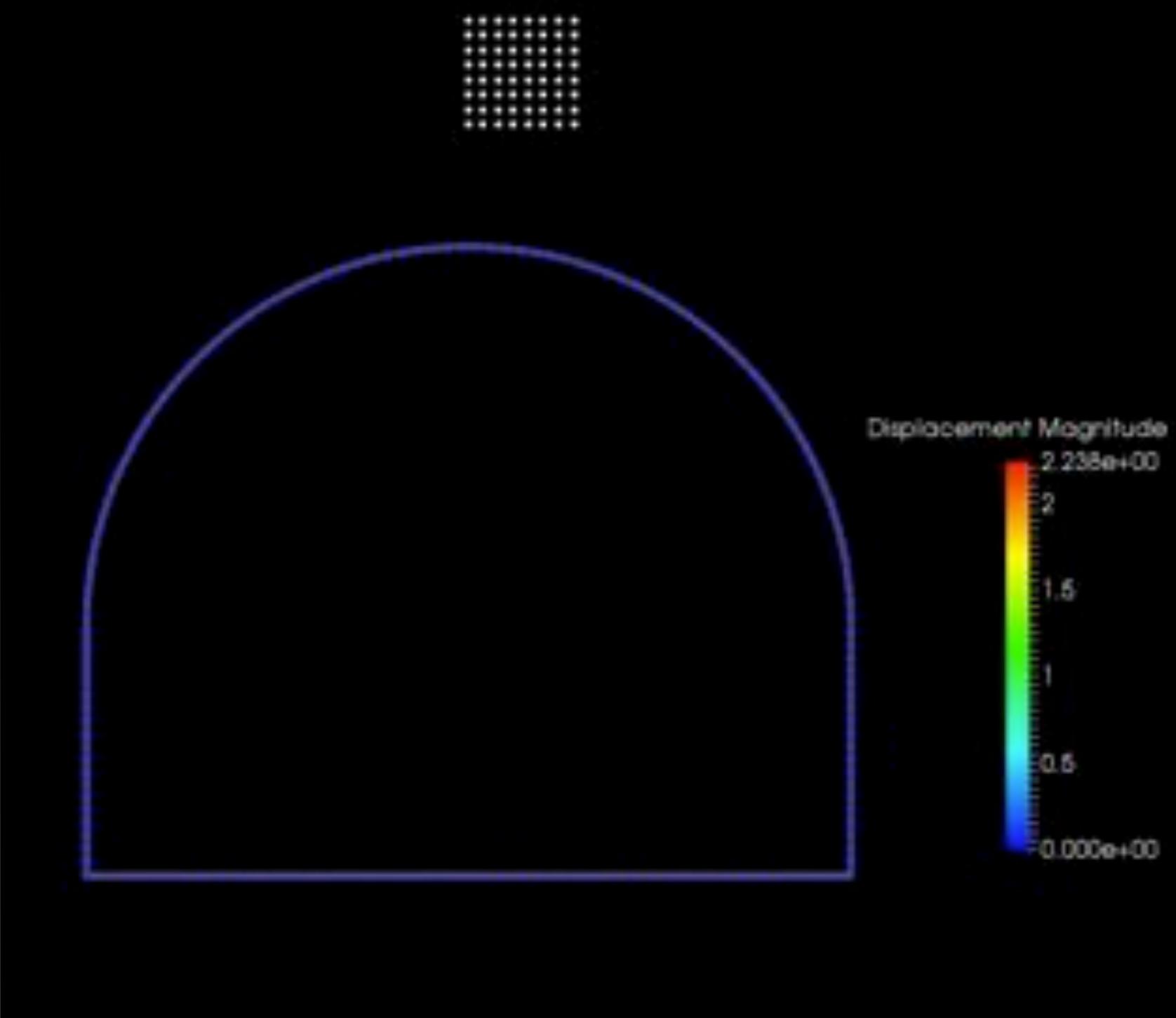
Peridigm

EMU/Sierra









現状のまとめ

Peridigm : 新しい破壊解析の大きな可能性を持ち
研究開発も多面的に展開している

EasyISTR : FrontISTRの全ての解析機能に対応し
シェルやビームの対応も実現している

今後の展望

Peridigm：超大規模モデルのスパコン実行への検証

支援ツールFRAXCTの解析設定機能

EasyISTR：実践大規模解析のクラウド実行への検証

拡張可能なオープンCAE構造解析基盤

オープンCAEの課題

- 活用情報の普及：×検索に依存した断片的なウェブ情報
→蓄積される図書形式で教科書的な体系的な技術情報
- 外部支援の活用：×業務支援がなく自己努力に依存する
→個人コミュニティと組織サポートの両面的な支援策
- 人材育成の展開：×教育機関での積極的な取組が少ない
→オープン性を活用した教育プログラムの構築と実現

2016



DEXCS
M