



FrontISTRのビルドについて

国立研究開発法人 海洋研究開発機構
地球情報基盤センター
小川 道夫

第24回FrontISTR研究会

2015年12月21日(月)

自己紹介



- 専攻は航空宇宙(主に機構・構造・制御)
 - インターネットプロバイダのエンジニア
 - オーディオメーカーで分散ファイルシステム
 - 当時の地球シミュレータセンターへ
 - 現在に至る
-
- 学生時代は秋葉原の部品やでバイトをしていました。
 - 弱電系は趣味程度ですが、現在も続けています。

FrontISTRを取り巻く実行環境

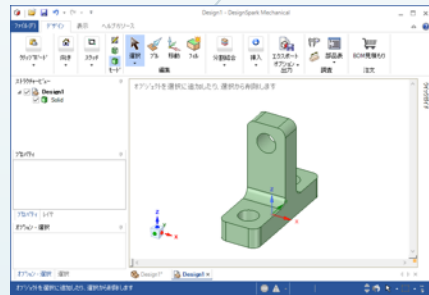


- FrontISTR最新版
 - 東大 奥田研からダウンロード
 - REVOCAP_PrePostの公開版もここから
 - ブラウザからFrontISTRを使える cistr など
 - DEXCS RDstr (easylstr)
 - 岐阜工業高等専門学校 柴田先生が主催しているオールインワンCAEシステム
 - CAD(Salome-meca)も同梱
 - 商用版
 - アドバンスソフト株式会社 Advance/FrontSTR (プリポスト付き)
 - 株式会社計算力学研究センター・株式会社エデュサイエンス総合研究所 EduS/FrontISTR/Quake EduS/FrontISTR/Tectron (地震動・地殻変動解析)
- などなど

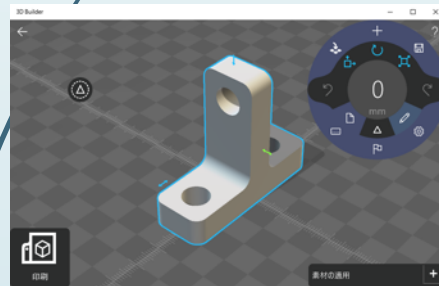
解析の流れ



CADで形状作成

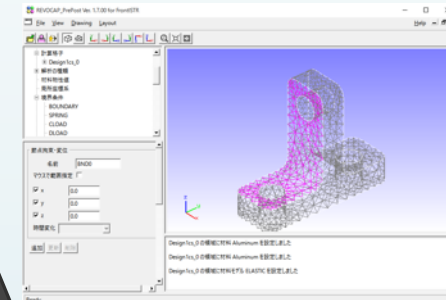


STLなどでexport

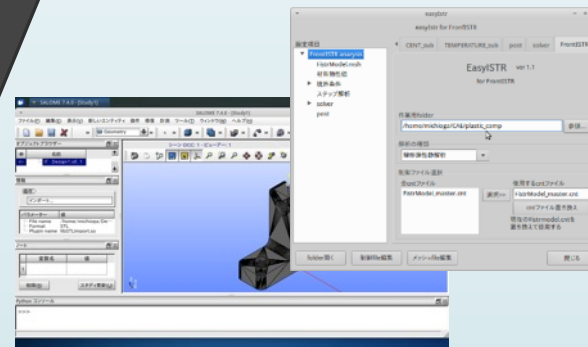


Windows10標準添付の3D Builder

プリ

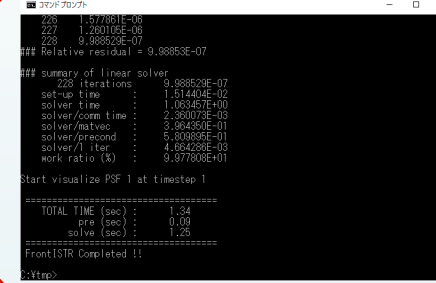


REVOCAP_PrePost



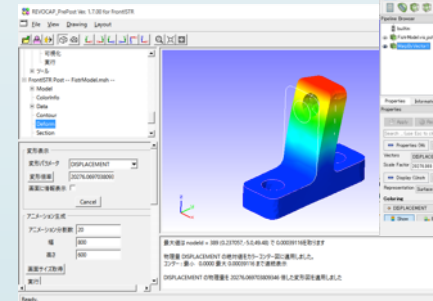
DEXCS-RDstr (Salome-meca + easyIstr)

解析

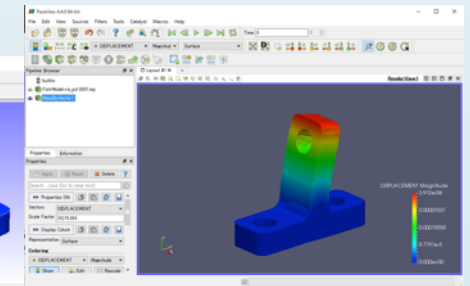


FrontISTR

ポスト



REVOCAP_PrePost



Paraview



自前ビルドすることで

- 最新の機能を試すことが出来る。
- 実行環境に合わせた最適化がしやすくなる。
- 使いたい機能を取捨選択できる。
- ただし、解決は自前で。

ただし、選択する機能とライブラリによって排他となる場合があります。

小川なりの、ビルド手順

「FrontISTRのビルド虎の巻」

を書きました。インストールマニュアルの補助資料として使ってください。

※ 誤り、ご指摘、アドバイス等は michioga@jamstec.go.jp へ是非お寄せ下さい。

Windows版のビルド環境



- MSYS2が便利 (MinGW64ベース)
- pacmanというパッケージ管理ツールで、導入が簡単
- MS Visual Studio用のライブラリには少し細工が必要
- MSYS2はパッケージのアップデートが頻繁なため、過去出来たことが出来なくなることもあります。

再配布のライセンスが比較的自由で、Unix由来のソフトへの親和性の高い
MinGWを利用しました。

(Cygwinと違い、sys/socket.hは無いので移植が必要になります)

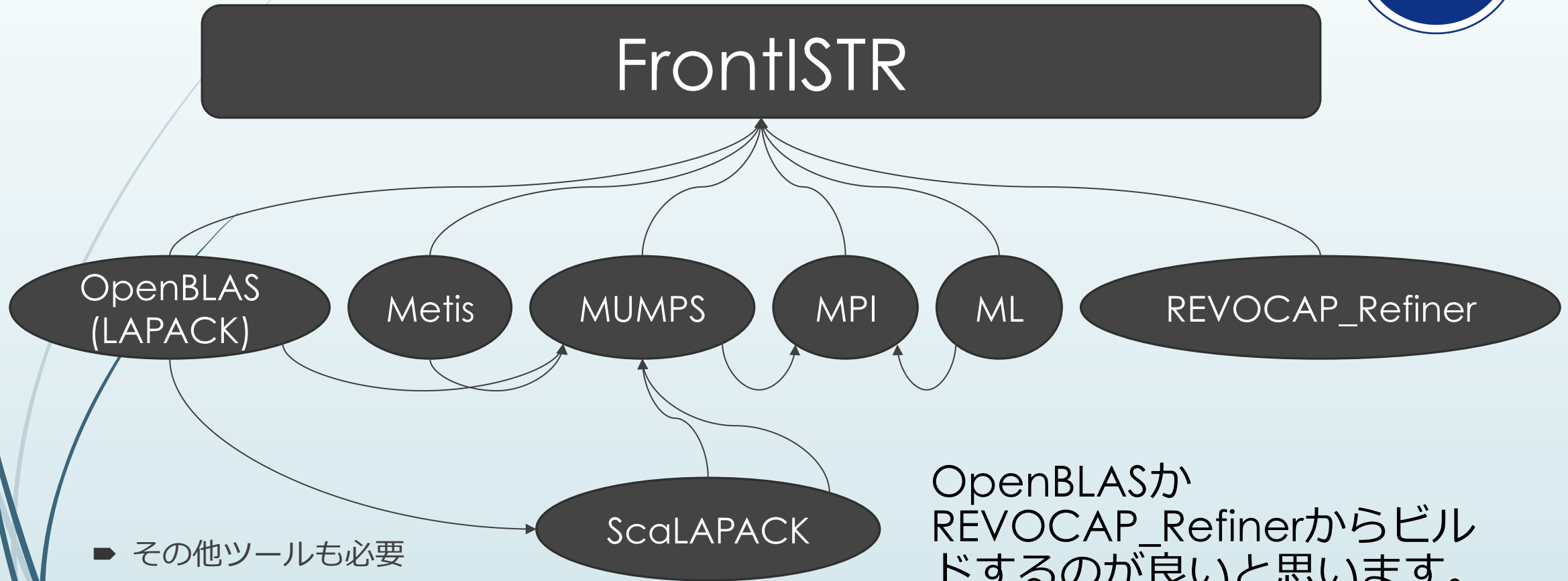
Ubuntu版のビルド環境



- apt-get で一発インストール
- ソースのコンパイルも迷うところなし
- Virtualbox等の仮想環境でUbuntuは使えます。
- PCクラスタなど大規模環境は、Unix系のOSが多いです。

将来スパコンを利用する場合も移行が簡単です
(JAMSTECのスパコンでも使えます!)

各ソフトウェアの依存関係



- その他ツールも必要
 - cmake, gendef等

OpenBLASか
REVOCAP_Refinerからビル
ドするのが良いと思います。

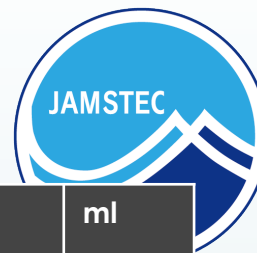


ビルドの順番

1. REVOCAP_Refiner
2. OpenBLAS
3. ScaLAPACK
4. ML
5. Metis
6. MUMPS
7. FrontISTR

をお勧めします(依存関係の少ない物から順に)

機能別チャート



	-p	tools	refiner	metis	parmetis	mkl	mumps	paracon	lapack	ml
serial	×	○	○	○	×	?	○	×	○	×
OpenMP 有効	×	○	○	○	△	?	○	?	○	×
MPI(Open MP無効)	○	○	○	○	△	?	○	○	○	○
MPI(Open MP有効)	○	○	○	○	△	?	○	○	○	○

- 私はmklを持っていないのでテスト出来ませんでした(-p --with-mklは排他)。
- paraconを有効にする場合、metis4を使う必要があります。
- MLはMPIを必要ではないが、zoltanの機能を使う場合必要になります。
- parmetisは再配布が出来ません。ptscotchなら出来るが安定した動作を確認出来ませんでした。

Metisに何を使うか？



	fistr2	paracon	64ビット 化の可能 性	バイナリ での配布	Thread(O penMP)対 応	MPI対応
metis4版	○	○	×	×	×	△
metis5版	×	×	○	○	○	△
scotch6版	×	×	○	○	△	○

- fistr2はMetis5に対応していません。Scotch6はMetis4の互換APIを持っていますが、一部実装していない機能があるため利用できません。
- paraconはMetis5に対応していません。
- Metis4の扱うインデックスのサイズは32ビットです。Metis5とScotch6は64ビットに対応しました。
- Metis4はライセンスの関係で、再配布は認められていません。
- ライブラリレベルでThread(OpenMP)に対応しているのは、Metis5とScotch6です。
- 一か所Parmetis3を利用している箇所があります。それ以外ではParmetisは使いません。

Ubuntu/Windowsのビルド注意点



	ビルド環境	MPI	ライブラリの対応具合	ビルドの時間
Windows	バラバラ	MS-MPI	試行錯誤が必要	長
Ubuntu	標準パッケージ	OpenMPI MPICH2等	ほぼ問題なし	中

- Windowsの開発環境はCygwin, MSYS/MINGW(32bit), MSYS2, rubyinstaller devkit, Visual Studio等様々
- Ubuntuはapt-getで簡単にインストールする事が出来る。
- Windowsで動作するMPIは、現在はMicrosoft MPIのみ(他のMPIは既に開発が止まっています)。
- UbuntuではOpenMPI, MPICH, MPICH2が使える。

Windowsではバイナリの利用(簡便に)
Ubuntu(Linux)では自分でビルド(新しい機能の利用)
が良いと思います

ビルド時の注意点

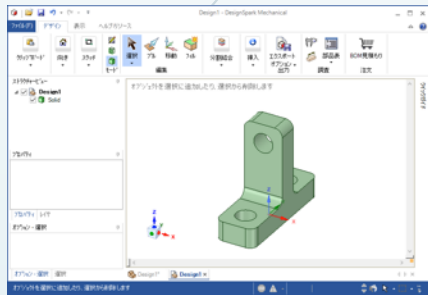


- Microsoft MPIは小細工が必要(元来Visual Studio用)
- OpenBLASをビルドする時はTARGETに注意
- METISは4.0.3と5.1.0がある(paracon, openmpの利用時には注意)
- MUMPSをビルドする時、ORDERINGSFに注意(-Dmetis と -Dmetis4 があります)
- Windows版ではScotch6の利用は挙動が不安定(iterationが極端に増える)
- Makefile.confなどで指定する define の書き忘れに注意
(-D_WINDOWS, -D__VC__等)
- ディレクトリ名にスペースが入らないように工夫 (特にWindows)

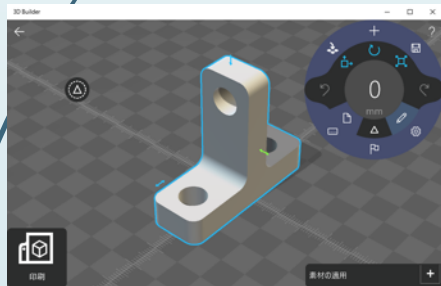
解析の流れ



CADで形状作成

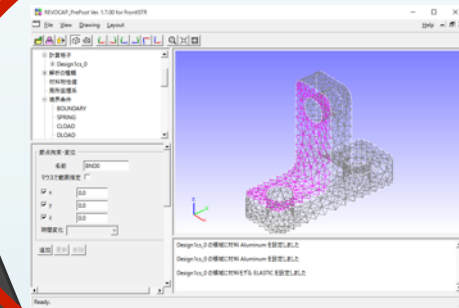


STLなどでExport

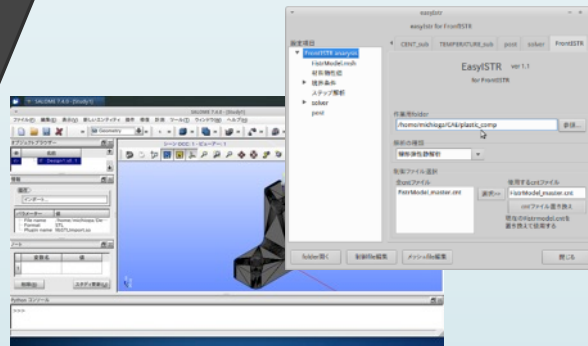


Windows10標準添付の3D Builder

プリ

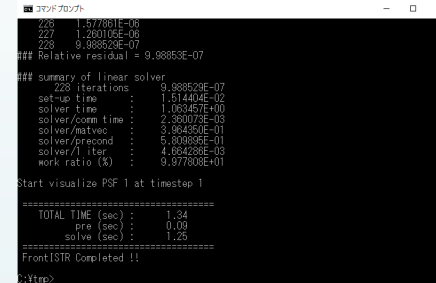


REVOCAP_PrePost



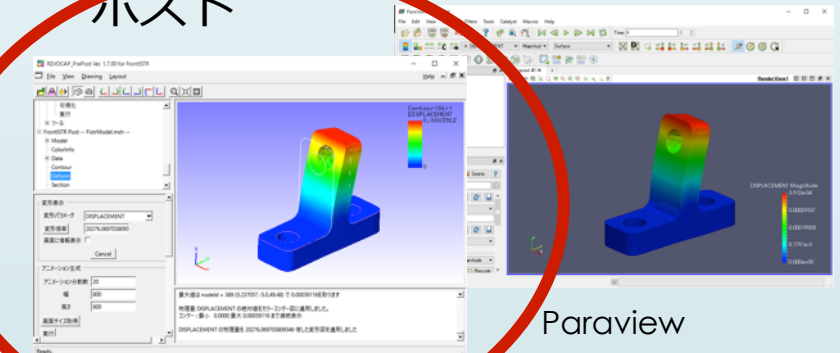
DEXCS-RDstr (Salome-meca + easyIstr)

解析



FrontISTR

ポスト



REVOCAP_PrePost

Paraview

REVOCAP_PrePostのビルドについて



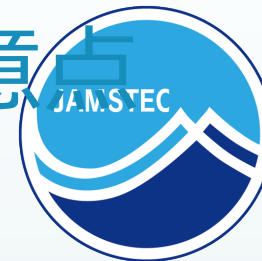
- 現在、FrontISTR研究会に上がっているREVOCAP_PrePostの構築法は問題があることが分かりました。
- 新しいREVOCAP_PrePostが間もなくアップロードされると思いますので、暫くお待ちください。

REVOCAP_PrePostの構築に必要なソフト



- ruby-2.1.5
 - 特にWindows版の場合、このバージョンでないとインストールできません
- fxruby-1.6.29, opengl, glu, glutのrubyモジュール
 - Windows/Ubuntu版共に、このバージョンに依存しています
- glew, glut等
 - Windows版はバイナリが入手できます。Ubuntu版のパッケージも用意されています。
- REVOCAP_Mesh
 - REVOCAP_PrePostに同梱されています。ビルドしたライブラリはREVOCAP_PrePost/lib/<ruby_version>/<arch>以下にコピーして利用します。
- ADVENTURE_TetMesh
- Net:SSH rubyモジュール
- OpenCASCADE OCE版
 - コミュニティー版として公開されているものです。CADファイルを使わない場合は必要ありません。

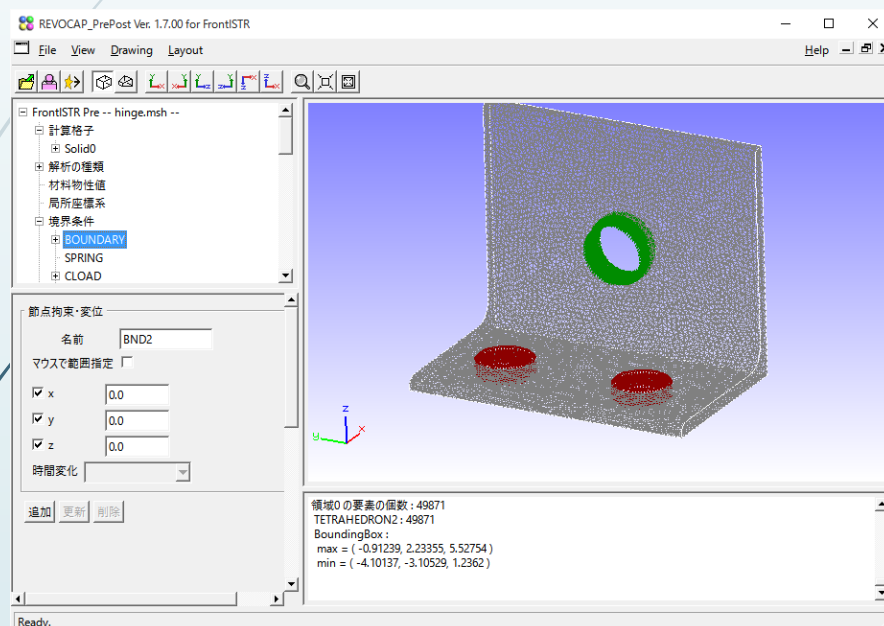
REVOCAP_PrePostのビルドでの注意



- Windows版は
 - バイナリ配布パッケージをご利用ください。
 - ビルドが大変です(頑張れば出来ます)。
- Ubuntu版は
 - fxrubyは必ず 1.6.29をインストールして下さい。
 - `gem install fxruby -v 1.6.29`
 - アドバンスソフト株式会社 徳永様から教えて頂きました。



プリ (メッシュ生成・境界条件設定)

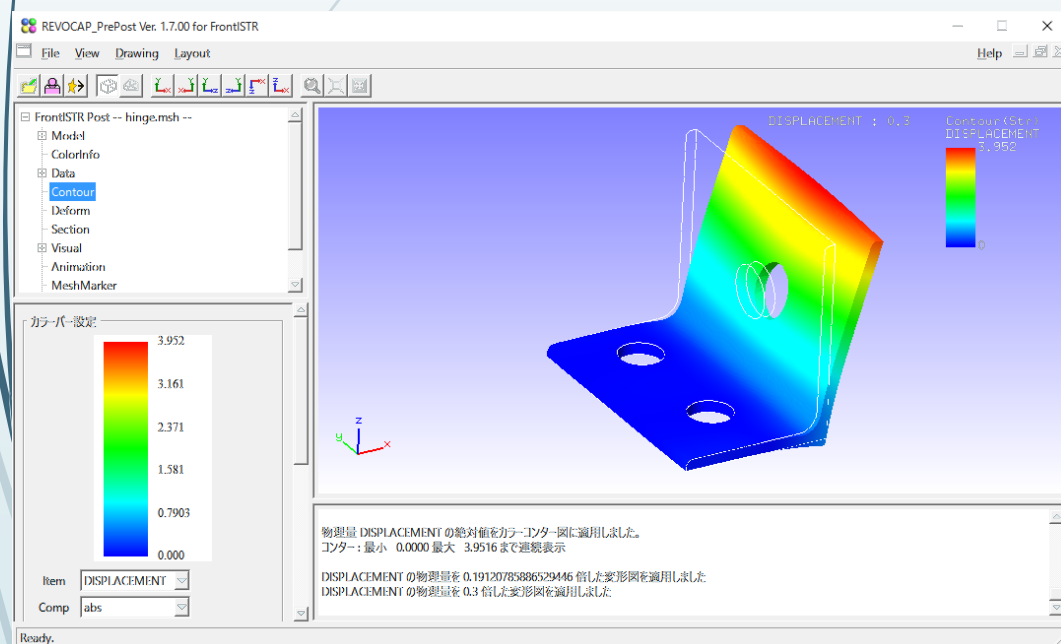


- ▶ Windows/Ubuntuどちらも、同じ様に操作出来ます。
- ▶ メッシュ生成にADVENTURE_TetMeshを利用しています。生成されるメッシュの品質は比較的良いようですが、複雑な形状だとメッシュが切れない事もあります。
- ▶ Virtualboxなどの仮想環境で利用する時は、3DアクセラレーションをOFFにした方が良いでしょう (Virtualboxのドライバに期待)。

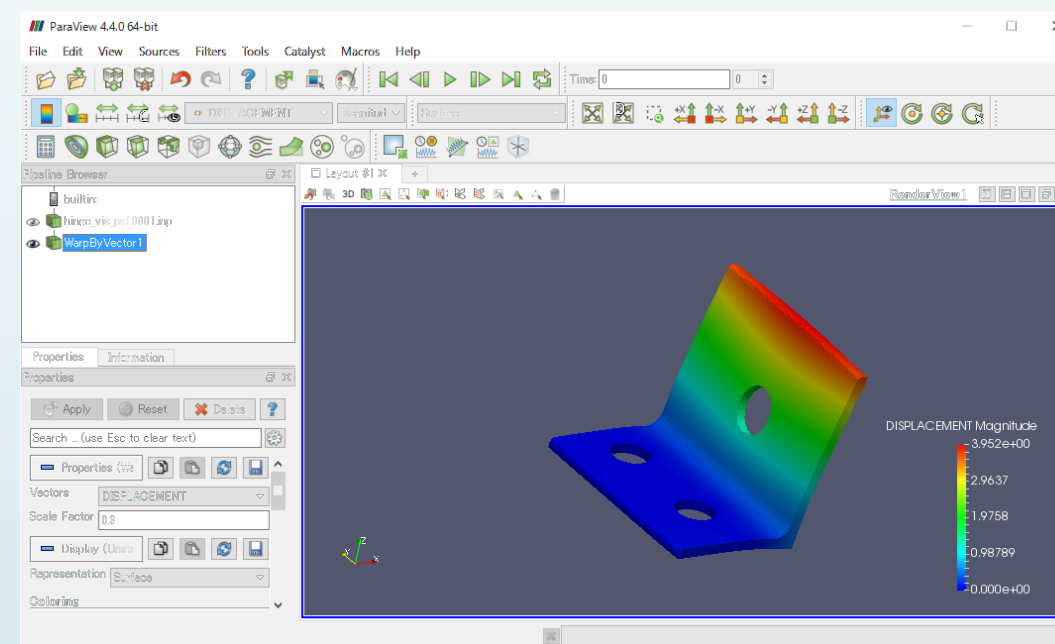
その他、ポスト処理結果等



REVOCAP_PrePost



Paraview



000.cntファイル
!output_type = COMPLETE_REORDER_AVS

最後に



少しずつ規模が大きくなってくると、

■より多くのプロセッサ、より大きなメモリ
を使いたくなると思います。

そんな時は是非

JAMSTECへ

JAMSTECのスパコン



- メモリ32TB/コア数2,560個のLinuxスパコン
 - UV2000
 - 1CPU(10コア)時間 87円(税込)
- メモリバンド幅256GB/s, 総コア数20,480個のベクトル型スパコン
 - 地球シミュレータ
 - 1ノード(4CPU)時間 216円(税込)

でご利用いただけます。



ご清聴ありがとうございました。