

スパコンでの性能調査

第1事業部 尾川 慎介

音響解析ソフトウェア Advance/FrontNoise基礎セミナー
2015年7月30日（木）
アドバンスソフト株式会社

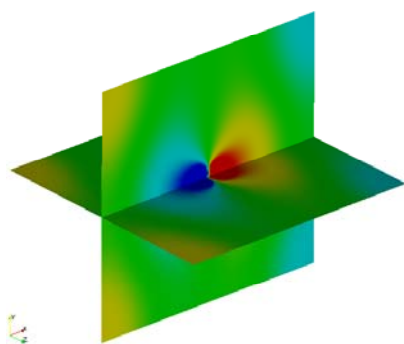
内容

- 大規模並列性能の調査
 - 地球シミュレータ 大規模共有メモリシステム (SGI UV2000)
 - 「京」利用支援用スーパーコンピュータ (FUJITSU PRIMEHPC FX10)
 - FOCUSスパコン(Dシステム) (Cray H2312)
- 性能向上のための取り組み

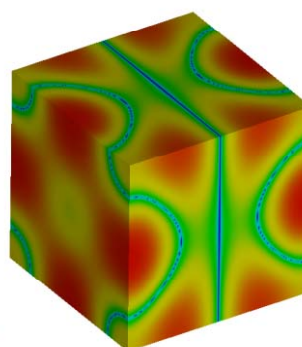
大規模並列性能の調査

解析モデル

- 箱に閉じ込められた双極子音源の音場解析
(チュートリアル中のB1モデルを1回リファインしたもの)
- 節点数:約812万、要素数:4800万(すべて四面体)



中央断面の音圧レベル



表面の速度ポテンシャル分布

SGI UV2000



- ご協力： 国立研究開発法人海洋研究開発機構 様
- 地球シミュレータに付属する大規模共有メモリスistem
- スーパーコンピューティング・サービスの対象

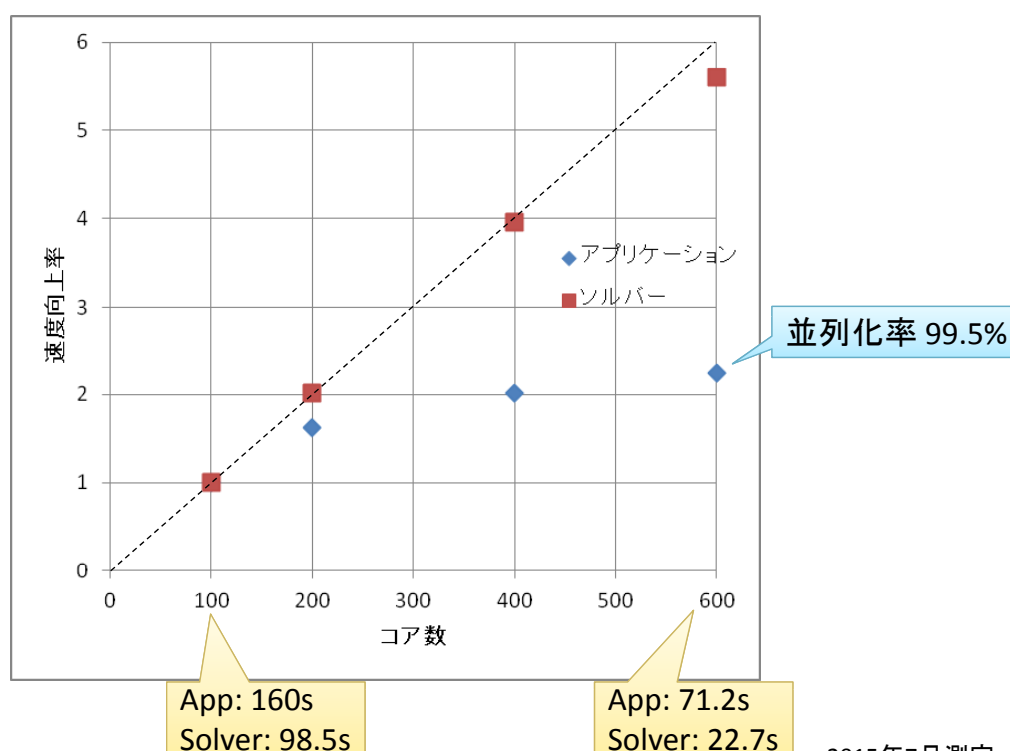
ハードウェア	SGI UV2000
CPU	Intel Xeon E5-4650 v2
ノード数	1
CPU数	256
コア数	10 cores/CPU
メモリ容量	32 TB
演算性能	49.152 TFLOPS



SGI UV2000

画像は http://www.sgi.co.jp/company_info/press_releases/archives/20120619.html より

SGI UV2000



2015年7月測定

FUJITSU PRIMEHPC FX10



- ご協力： 一般財団法人高度情報科学技術研究機構 様
- 「京」と互換性をもつアーキテクチャ
- 「京」はスーパーコンピューティング・サービスの対象

ハードウェア	FUJITSU PRIMEHPC FX10
CPU	SPARC64 IXfx
ノード数	48
CPU数	1 CPU/node
コア数	16 cores/CPU
メモリ容量	32 GB/node
演算性能	211.2 GFLOPS/node

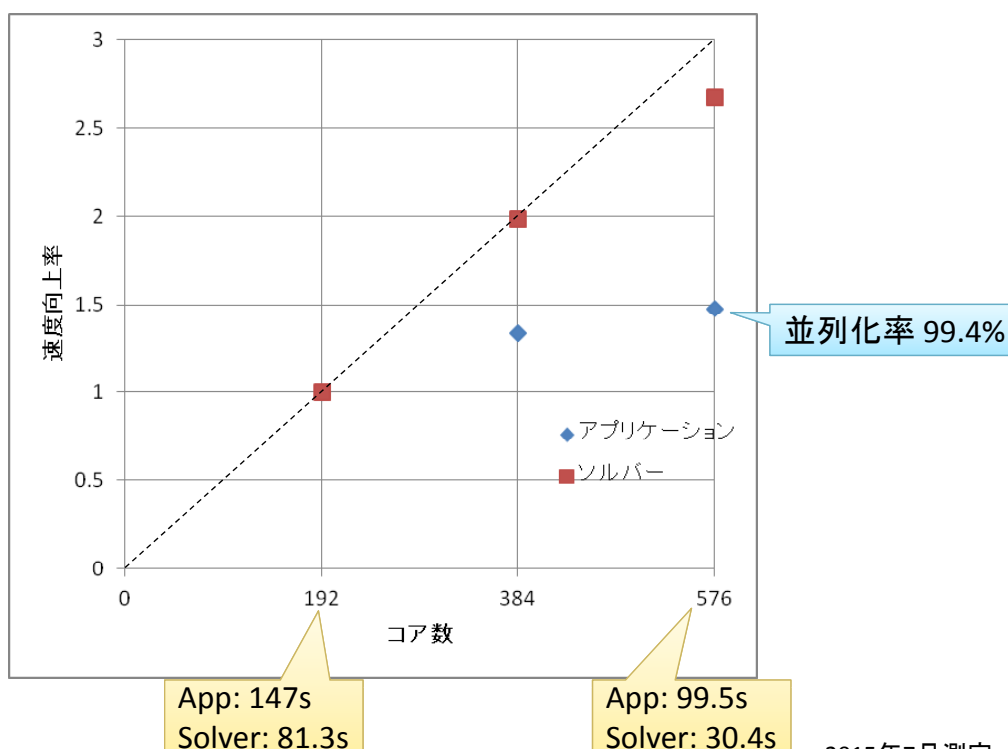


FUJITSU PRIMEHPC FX10

画像は <http://www.fujitsu.com/jp/products/computing/servers/supercomputer/primehpc-fx10/> より

Copyright ©2015 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.

FUJITSU PRIMEHPC FX10



2015年7月測定

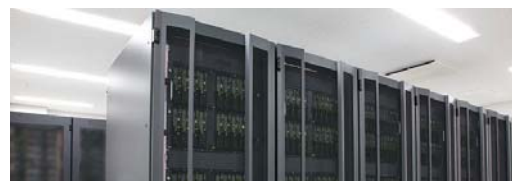
Copyright ©2015 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.

FOCUSスパコン



- 運営： 公益財団法人計算科学振興財団 様
- 産業界専用の公的スーパーコンピュータ
- Advance/FrontNoise は現時点で利用可能

ハードウェア	Cray H2312
CPU	Intel Xeon E5-2670 v2
ノード数	80
CPU数	2 CPU/node
コア数	10 cores/CPU
メモリ容量	64 GB/node
演算性能	400 GFLOPS/node



FOCUSスパコン

※ Dシステムの仕様

FOCUSスパコンでの 動作検証済みアプリケーション

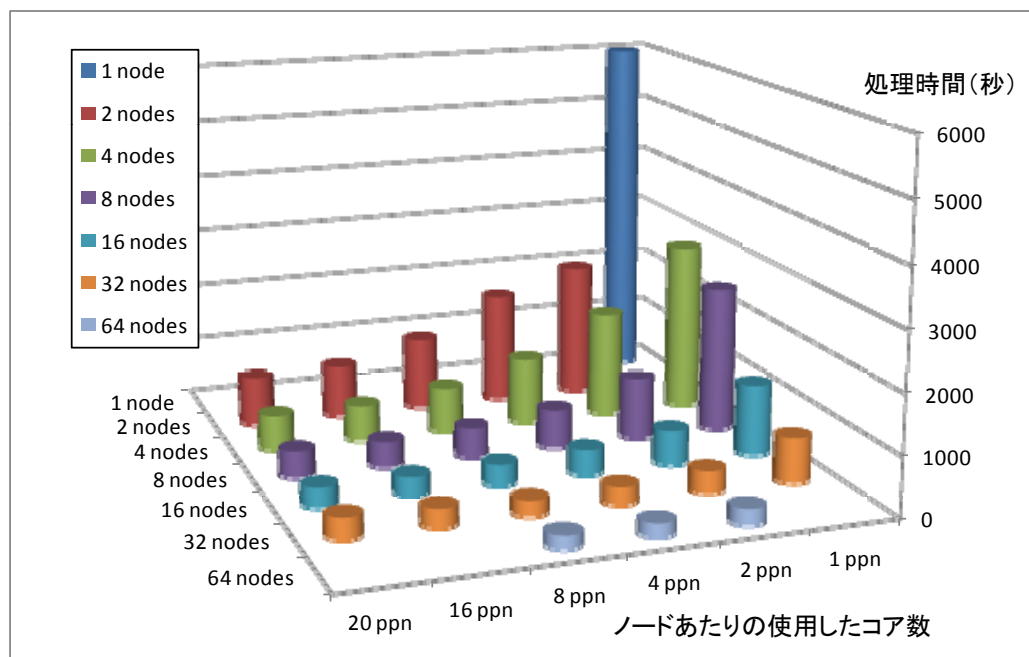
動作検証済みアプリケーション(合計105本)

<http://www.j-focus.or.jp/focus/> より

分野	ソフトウェア名
流体解析	<u>Advance/FrontFlow/red</u> 、ANSYS CFX、ANSYS Fluent、CONVERGE、FINAS/CFD、FINE/Marine、FINE/Open with OpenLabs、FINE/Turbo、GETFLOWS、iconCFD、MIZUHO/FrontFlow/blue、NMRI CFD/NEPTUNE、NMRI CFD/SURF、NMRICFD/NAGISA、NuFD/FrontFlowRed、OpenFOAM、PowerFLOW、RFLOW、SCRYU/Tetra、STAR-CCM+、STREAM
構造解析	<u>Advance/FrontSTR</u> 、ADVENTURECluster、ANSYS Mechanical、Dytran、FINAS/STAR、FrontSTR、LS-DYNA、Marc/Mentat、MSC Nastran、VOXELCON
計算化学	ABINIT-MP、 <u>Advance/PHASE</u> 、ALPS/looper、AMBER、AutoDock、CONFLEX(並列版、逐次版)、ERmod、GAMESS、Gaussian、GROMACS、J-OCTA VSC、LAMMPS、MolVec、MolVec、MIZUHO/CFD、MOLVIZ、MMD、NEPTUNE、NMRICFD
音響解析	<u>Advance/FrontNoise</u> 、ComWAVE

FOCUSスパコン(Dシステム)

モデル: 節点数: 約1100万、要素数: 約6400万



2014年測定

性能向上のための取り組み

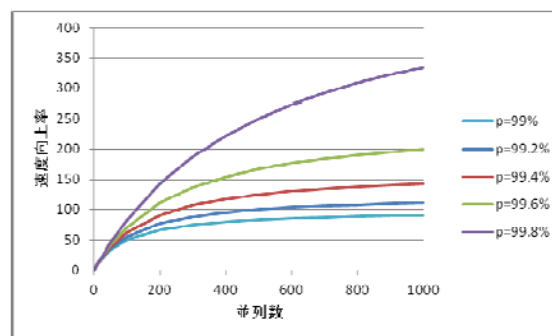
並列性能の評価

- ソフトウェアに含まれる並列化できない処理は、並列計算において性能を悪化させる原因になる。
- 大規模並列計算ではこの悪影響が顕著に表れる。スーパーコンピュータの性能を最大限に引き出すためには、問題箇所を特定し、解決する必要がある。

逐次計算 $1-p$ p

N 並列計算 $1-p$ p/N

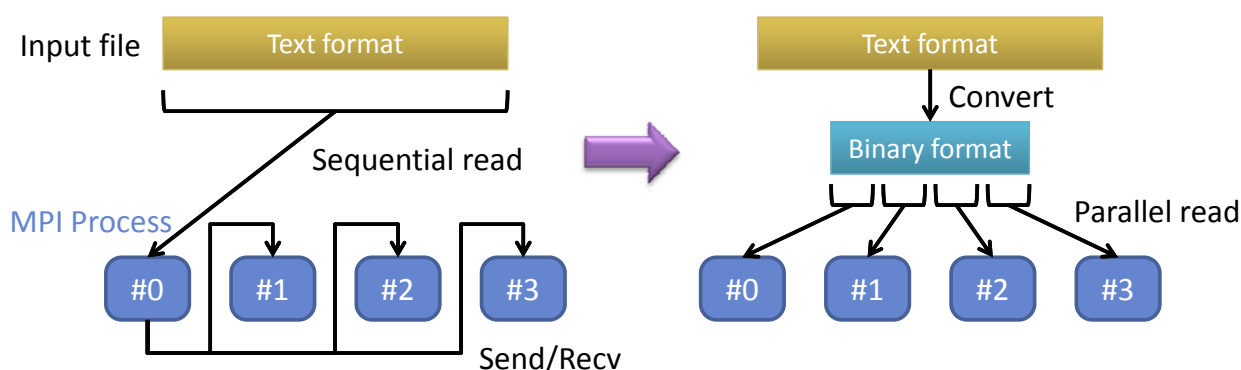
p : 並列化できる処理の割合(並列化率)



$$\text{速度向上率} = \frac{\text{基準の並列数における処理時間}}{\text{対象の並列数における処理時間}}$$

Advance/FrontNoise における例

- グリッドファイル (*.inp) のバイナリ化
 - 逐次処理であったグリッドファイルの読み込みを並列化した (ランダムアクセスが可能になり、文字列からの変換も不要になる)
 - エンディアンは透過的に扱われる (BE, LEであれば)



ソルバー以外のボトルネックにも積極的に取り組む方針

まとめ

Advance/FrontNoise は

- 大規模並列計算においても良好な処理性能を有する。
- ご紹介したスーパーコンピュータにおいて (まもなく) 利用可能である。
- 新機能の導入だけでなく、既存の機能の改良も実施し、さらなる性能向上を目指していく。