

構造解析ソフトウェアAdvance/FrontSTRと スパコンを使用した大規模計算への取り組み

研究員 尾川 慎介

構造解析ソフトウェア Advance/FrontSTR 最新動向セミナー
2015年11月26日（木）
アドバンスソフト株式会社

内容

- 大規模計算の有用性
- アドバンス／スーパーコンピューティングサービス
- ベンチマーク計算

大規模計算の有用性

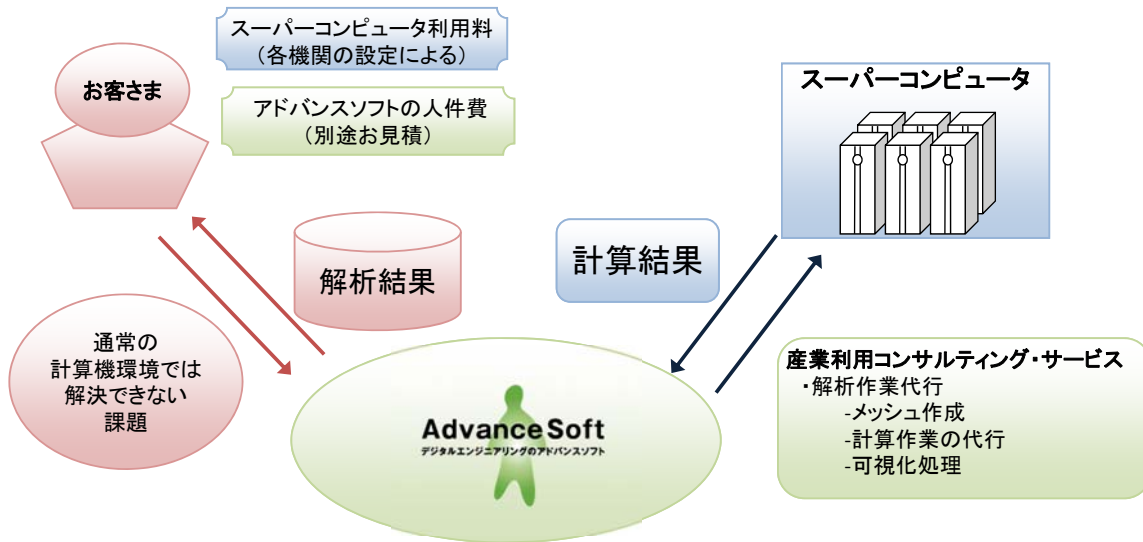
- モデルに対する工夫を減らせる
 - 細かいパーツや形状をより忠実に表現できる
 - シェル要素 vs. ソリッド要素（中立面の取り扱い）

- シミュレーションから得られる最良の解が得られる
 - 選択した理論、指定した境界条件や物性値.....における最良解

アドバンス／スーパーコンピューティングサービス

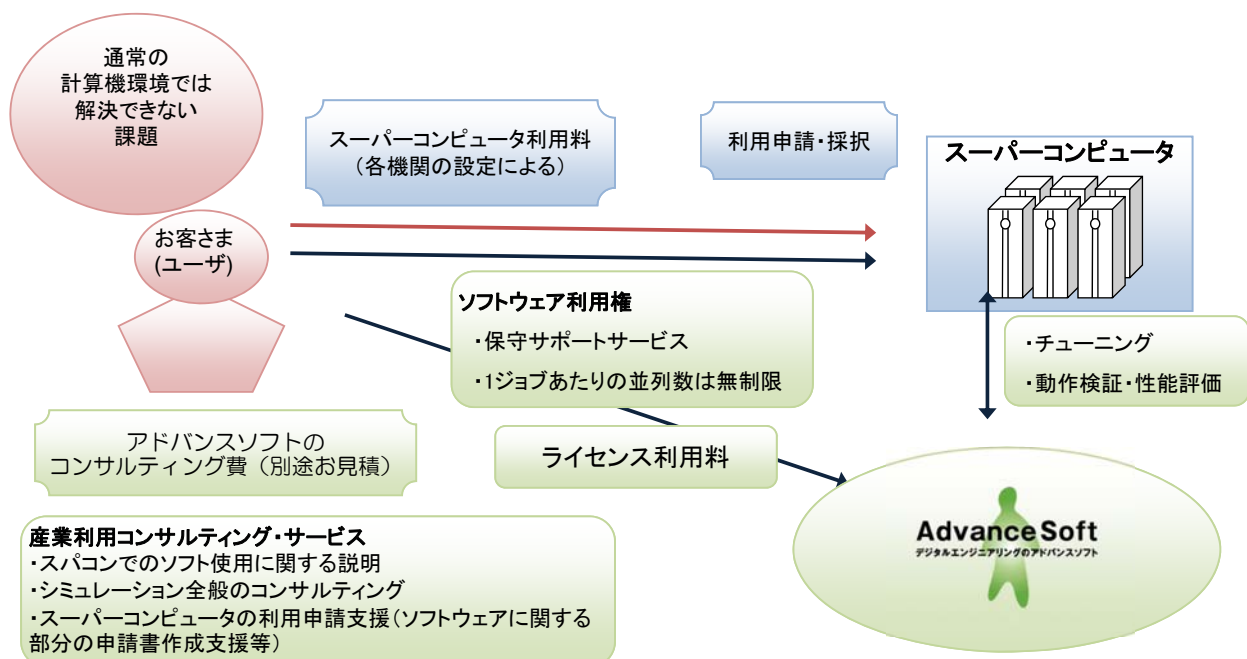
スーパーコンピュータでの利用形態(1)

○利用申請～解析までトータルでアドバンスソフトがサービスを提供する場合



スーパーコンピュータでの利用形態(2)

○お客様ご自身がスーパーコンピュータを利用される場合



スーパーコンピューティング・サービス(1)

◆ 対象ソフトウェア

- 流体解析ソフトウェア Advance/FrontFlow/red
- 気液二相流解析ソフトウェア Advance/FrontFlow/MP * ①のみ
- 構造解析ソフトウェア Advance/FrontSTR
- 音響解析ソフトウェア Advance/FrontNoise
- 第一原理計算ソフトウェア Advance/PHASE
- 3次元デバイスシミュレータ Advance/DESSERT * ②のみ

◆ 稼働環境

①スーパーコンピュータ「京」

利用申請先: 一般財団法人高度情報科学技術研究機構様
ヘルプデスク E-mail: helpdesk@hpci-office.jp

②大規模共有メモリシステムUV2000

利用申請先: 国立研究開発法人海洋研究開発機構様
有償利用担当 E-mail: es_apply@jamstec.go.jp

スーパーコンピューティング・サービス(2)

◆ ライセンス料金

- ・月単位でのライセンス利用料を設定
 - 1ソフトウェアにつき 5万円/月
- ・保守サポートサービス
 - 最新バージョンの使用権
 - E-mailによる問い合わせ対応
- ・1ジョブあたりの並列数は無制限

2016年3月31日までの特別価格です。

◆ 産業利用コンサルティング・サービス

- ・スパコンでのソフト使用に関する説明
- ・シミュレーション全般のコンサルティング
- ・スーパーコンピュータの利用申請支援(ソフトウェアに関する部分の申請書作成支援等)
- ・解析作業代行

別途御見積いたします。
お気軽にご相談ください。

スーパーコンピューティング・サービス(3)

◆ 計算機費用

	「京」			UV2000	
利用種類	トライアル・ユース	実証利用	個別利用	成果専有	成果公開型*1
募集	随時	年1回	随時	随時	年数回
利用期間	6ヶ月	1年	最長1年	年単位	年単位
成果の開示	公開	公開(3年以内、査読付き論文等)	非公開	非公開	公開
利用料金	無償	無償	14.53円 /ノード*時間	87円 /CPU(10コア) *時間	43円 /CPU(10コア) *時間

*1 新規採択は平成27年度まで

参照先URL

「京」: http://www.hpci-office.jp/pages/shinsei_sanngyou「京」: http://www.hpci-office.jp/pages/k_kobetsuUV2000 : <https://www.jamstec.go.jp/es/jp/uv/2000service.html>

9

その他のスーパーコンピュータ利用について(1)

◆ 対象ソフトウェア

- 流体解析ソフトウェア Advance/FrontFlow/red
- 気液二相流解析ソフトウェア Advance/FrontFlow/MP
- 高速流解析ソフトウェア Advance/FrontFlow/FOCUS
- 構造解析ソフトウェア Advance/FrontSTR
- 音響解析ソフトウェア Advance/FrontNoise
- 第一原理計算ソフトウェア Advance/PHASE
- 3次元デバイスシミュレータ Advance/DESSERT

◆ 稼働環境

① FOCUSスパコン

利用申請先: 公益財団法人計算科学振興財団様
業務運用グループ E-mail: unyo@j-focus.or.jp

② TSUBAME

利用申請先: 国立大学法人 東京工業大学様
共同利用推進室 E-mail: kyoyo@gsic.titech.ac.jp

その他のスーパーコンピュータ利用について(2)

◆ライセンス料金

- ・月単位でのライセンス利用料を設定
 - 1ソフトウェアにつき 10万円/月～20万円/月(年間ライセンス価格の10%)
- ・保守サポートサービス
 - 最新バージョンの使用権
 - E-mailによる問い合わせ対応
- ・1ジョブあたりの並列数は無制限

◆産業利用コンサルティング・サービス

- ・スパコンでのソフト使用に関する説明
- ・シミュレーション全般のコンサルティング
- ・スーパーコンピュータの利用申請支援(ソフトウェアに関する部分の申請書作成支援等)
- ・解析作業代行

別途御見積いたします。
お気軽にご相談ください。

◆計算機費用

お問い合わせください。

動作確認済みのスパコンシステム

- ・地球シミュレータ 大規模共有メモリシステム (UV2000)
- ・スーパーコンピュータ「京」
 - 検証は互換性のある計算機 (FX10) で実施
- ・FOCUSスパコン(Dシステム)

製品版は主に Intel CPU を対象としているが、
京 (SPARC64) を含むほかのアーキテクチャでも利用可能

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

スーパーコンピュータ「京」



- 運営： 理化学研究所 計算科学研究機構 様
- スーパーコンピューティングサービスの対象

計算ノード	CPU	SPARC64™ VIIIfx 2GHz
	CPU性能	128 GF (16 GF x 8 cores)
	メモリ容量	16 GB
筐体の数	864	
ノードの数	82,944	
ネットワーク	Tofu インターコネクト (6D Mesh/Torus)	
ピーク性能	10.62 PF	
メモリ容量	1.26 PB	
ファイルシステム	Fujitsu Exabyte File System (FEFS)	
ストレージ	30 PB	



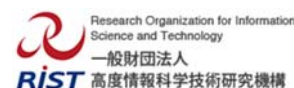
Top500 2011年6月と11月に世界1位

Graph500 2014年6月と2015年7月に世界1位

HPCG 2014年11月と2015年7月に世界2位

資料および画像提供：理化学研究所

FUJITSU PRIMEHPC FX10



- FX10(「京」と互換性をもつアーキテクチャ)への移植及び性能検証を一般財団法人高度情報科学技術研究機構様との共同研究で実施。

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

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

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

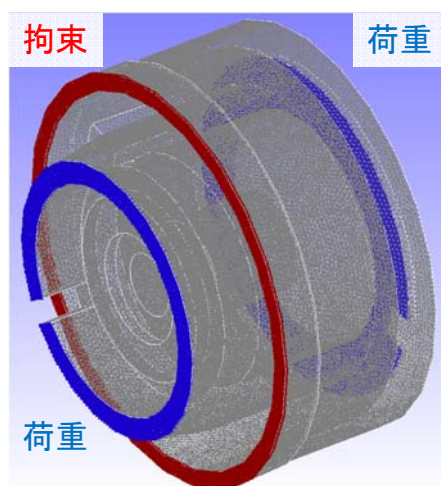
※ Dシステムの仕様

画像は <http://www.j-focus.or.jp/focus/> より

ベンチマーク計算

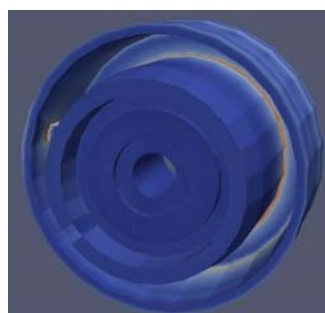
ベンチマーク問題

- 静解析

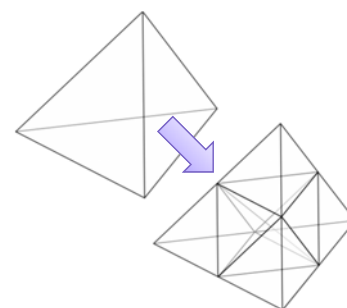


モデル(すべて四面体二次要素)

	要素数	節点数
オリジナル	684,807	1,008,911
メッシュ細分化機能 (REVOCAP_Refiner)		
リファイン2回	43,827,648	60,089,084
リファイン3回	350,621,184	474,183,032



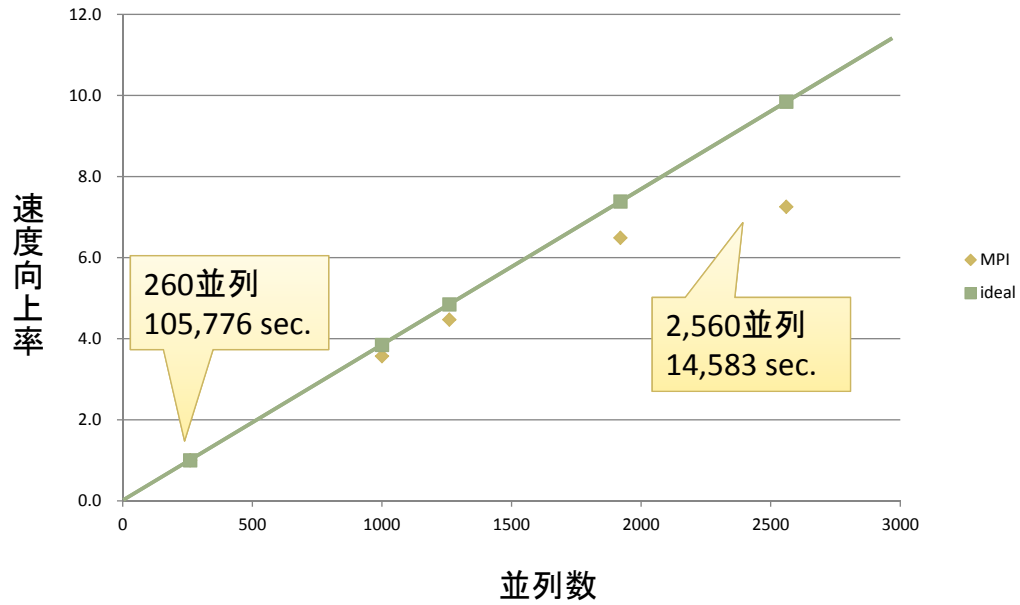
ミーゼス応力



メッシュの細分化

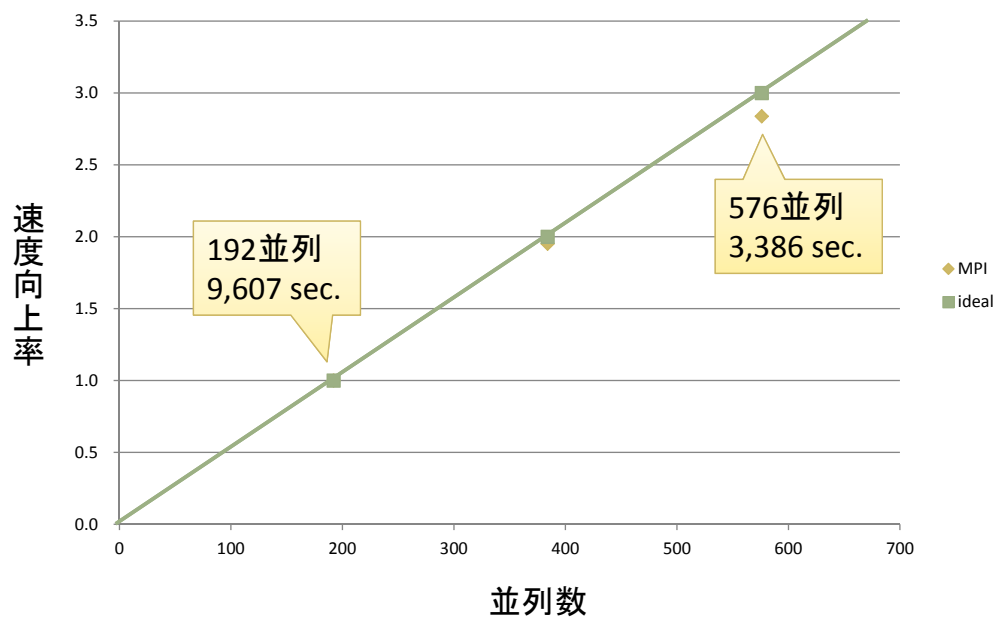
ベンチマーク結果 (UV2000)

3.5億要素(リファイン3回)



ベンチマーク結果 (FX10)

4400万要素(リファイン2回)



まとめ

大規模計算は

- モデルに対する工夫を減らせる
- シミュレーションから得られる最良の解が得られる

Advance/FrontSTR は

- 大規模並列計算においても良好な処理性能を有する。
- ご紹介したシステムにおいて動作検証が終了している。
- リファイナーなどの支援ツールも利用可能である。

