

地球シミュレータ 産業利用のご紹介

独立行政法人海洋研究開発機構
地球情報基盤センター 情報システム部
浅野 俊幸



アドバンスソフト株式会社 スーパーコンピューティング・サービス紹介セミナー

地球シミュレータと産業利用の経緯

2002
(H14)

- 地球シミュレータ(41Tflops, 5,120cpu,10TB)の運用開始
- TOP500のランキングで2004年6月まで世界一の性能を維持

2005
(H17)

- 先端大型研究施設戦略活用プログラム（SPRING-8とESが対象）を受託
- 「地球シミュレータ戦略活用プログラム」として開始
- 「成果専有型有償利用」をユーザを限定して試行的に開始

2007
(H19)

- 先端研究施設共用イノベーション創出事業（対象施設を大幅に拡大）を受託
- 「地球シミュレータ産業戦略利用プログラム」として開始
- 「成果専有型有償利用」を公開募集開始

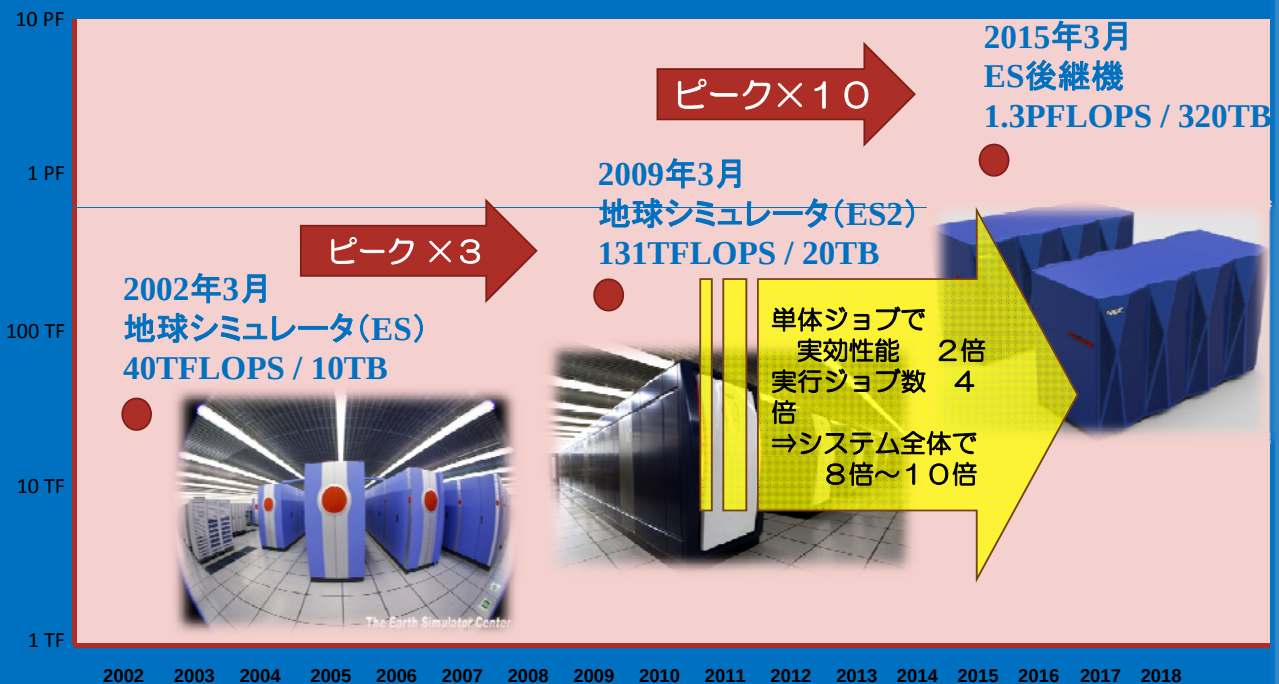
2009
(H21)

- 地球シミュレータの更新システム(131Tflops,1,280cpu,20TB)の運用開始
- 文部科学省「先端研究施設共用促進事業」（補助金化、有償利用化）の補助を受け
- 「地球シミュレータ産業戦略利用プログラム」を継続して実施
- 「成果公開型有償利用」を開始

2014
(H26)

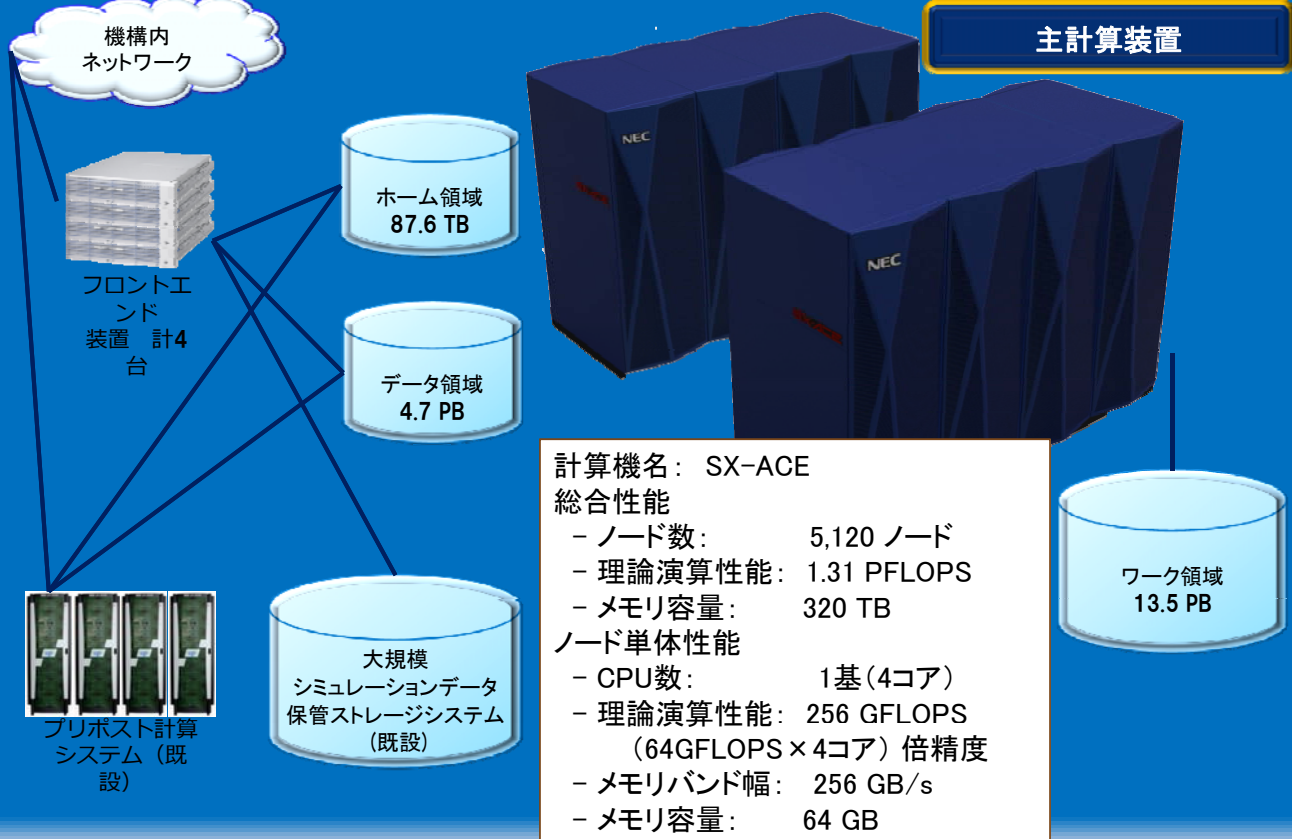
- 文部科学省「先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業」の補助を受け
- 「地球シミュレータ産業戦略利用プログラム」を継続して実施
- プリポスト・計算機システムの導入・更新

地球シミュレータシステムとその後継機



3

ES後継機概念図



世界最大規模共有メモリシステム

- 大規模共有メモリシステム (SGI UV2000) -

特徴のある2種類の計算機

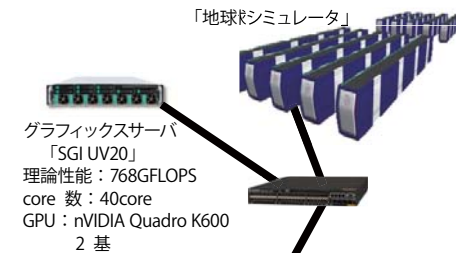
・地球シミュレータ

・大規模共有メモリシステム
(SGI UV2000)

導入の効果:

- 大規模なメモリ(32TB)を搭載することにより、プリポスト処理で必要な、大規模な領域分割が可能となり、大規模なシミュレーションを実行することが可能となる
- 多くの汎用アプリケーションも実行可能

32TBの巨大な共有メモリ



大規模共有メモリサーバ
「SGI UV2000」
理論性能: 49.152TFLOPS
core 数: 2,560core
主記憶容量: 32TB
ノード内接続: SGI NUMalink6

大規模共有メモリシステムの導入

導入の効果:

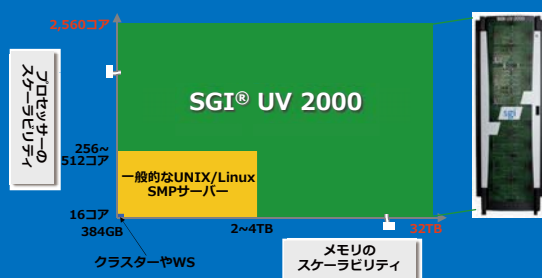
- 大規模なメモリを搭載することにより、プリポスト処理で必要な、大規模な領域分割が可能となり、大規模なシミュレーションを実行することが可能となる
- 地球シミュレータとの相性が合わない汎用アプリケーションも、本システムを利用して実行可能

特徴

共有メモリ空間

特徴

- ・ SGI UV の最大の特徴は、大規模な共有メモリ空間
- ・ シングル Linux OS あたり最大 2,560 プロセッサ・コア、32 テラバイト・メモリ (4 ラック構成)



共有メモリの利点

大規模データセットをメモリに常駐させ、複雑で難解なモデルやシミュレーションをシングルシステム上で実行可能

一般的なクラスター

InfiniBand または Gb Ethernet			
メモリ ~0.5TB	メモリ ~0.5TB	メモリ ~0.5TB	メモリ ~0.5TB
システム OS	システム OS	システム OS	システム OS

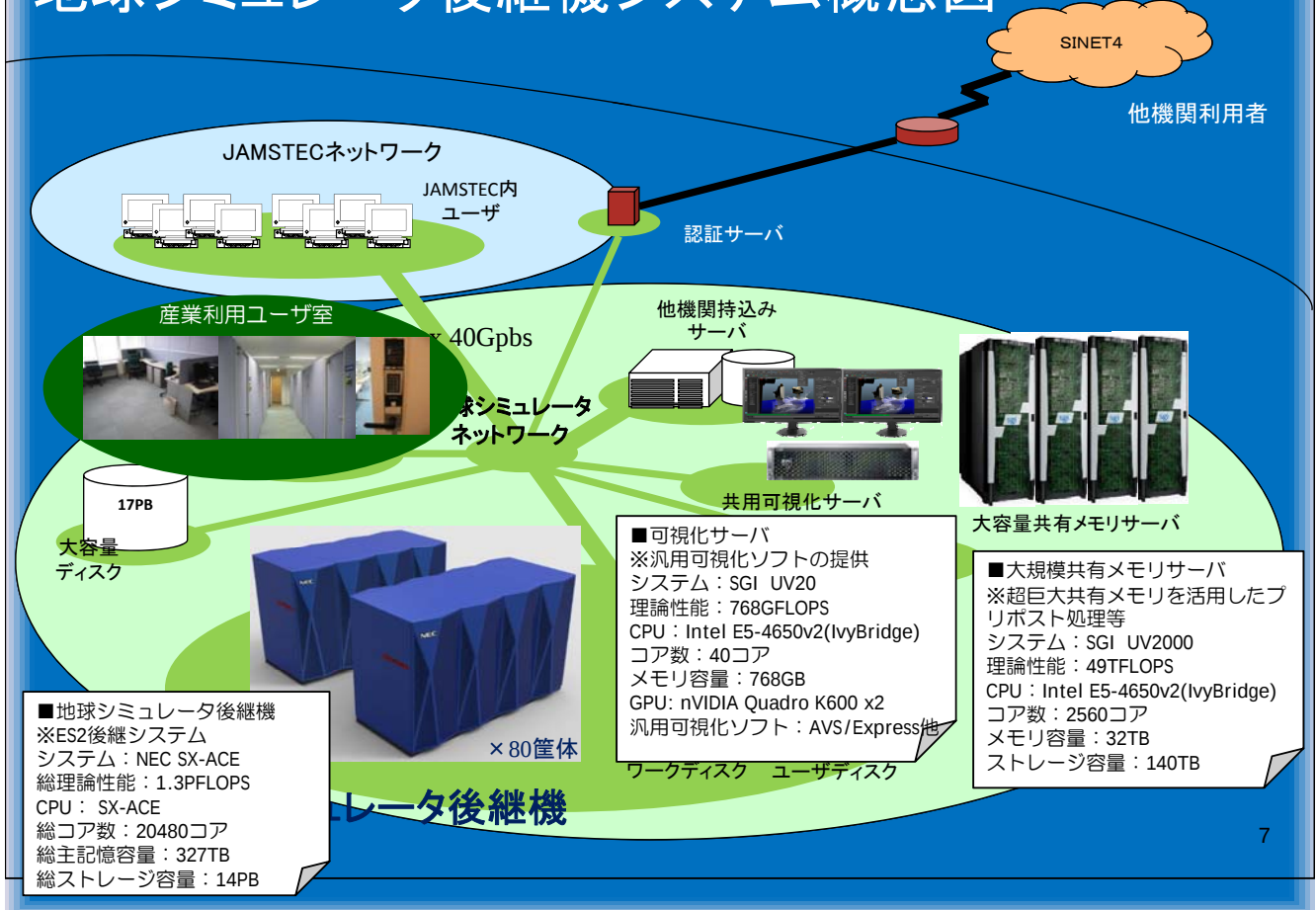


SGI UV2000

第6世代のSGI NUMalinkインターコネクト	
メモリ ~32TB	
システム: 2560スレッド + OS: シングルLinux	



地球シミュレータ後継機システム概念図



7



8

地球シミュレータの ご利用方法

9

利用フェーズに応じた料金設定

有償利用種別	成果専有型	成果公開型
事業種別	JAMSTEC事業	補助事業（地球シミュレータ産業戦略利用プログラム）
利用成果の扱い	非公開	公開
募集	随時	年数回（随時募集）
トライアル期間	最大3ヶ月間	最大2年間
トライアル資源量	有償利用予定の10%が上限	補助事業の枠内で配分
利用単価 次期システム UV2000	（検討中）／ノード時間※ 87円／CPUソケット時間	無償（トライアル）もしくは50%負担 無償（トライアル）もしくは50%負担

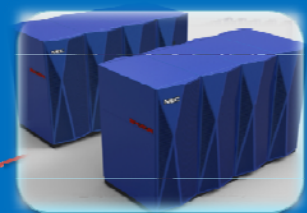
※ ノード時間・・・1ノードを1時間利用した場合を1ノード時間と表記。

利用パターン例：

公開可能なデータで有効性の検証を行う間は**成果公開型**で利用し、新製品の開発では**成果専有型**で利用するといった柔軟な利用が可能

[利用可能な 2つの大規模計算機システム]

- 大規模なベクトル型並列計算機
- 大規模なスカラ型共有メモリ並列計算機



大規模共有メモリサーバ
【SGI UV2000、32TBメモリ】

10

地球シミュレータ 産業戦略利用プログラム

ご利用方法

11

「地球シミュレータ産業戦略利用プログラム」の概要

- 対象となる利用者
 - 主として、民間企業
 - 独立行政法人、大学等の利用も可能
- 対象とする利用範囲
産業応用を目指した基礎研究から、
イノベーション創出に至るまで幅広い産業利用が対象
- 利用形態
 - ★ 成果公開型有償利用（一部負担）
 - ★ トライアルユース（無償）
- 募集方法
 - 随時募集
 - 申請書の提出
 - 利用課題の募集は年度単位
（トライアルユースは採択から1年間の利用が可能）
- 課題選定及び評価の方法
産官学の有識者で構成された課題選定委員会により課題を選定・評価
評価結果は、継続利用時の選定時に考慮

12

利用にあたっての条件

➤ 成果公開が前提

- 利用成果報告書の提出（印刷物及びWEB上で公開）
- 産業利用シンポジウムでの発表など

➤ 公開延期制度

- 特許取得などの理由により公開の延期が認められた場合は、最大2年間の公開延期が可能

➤ 有償利用が前提

- トライアルユース制度
- 利用年数に応じた段階的な料金を設定

13

トライアルユース制度

● 利用期間

有効性の確認として最大2年間（又は2回まで）の無償利用が可能
（プロダクトランは対象外）

● 新規利用者

利用実績のある企業でも、部署が異なる場合は該当する

● 新規分野

利用実績のある企業でも、利用するプログラムが異なるなど
（その他条件は、公募要領を確認の事）

● 最終的には、課題選定委員会で可否を判断

14

利用技術支援の充実

提案・相談・アドバイス

- ・利用予定者に対して施設利用に関する提案・相談（☆）
- ・技術的課題の解決に関するアドバイス

専門家による高度な技術指導・支援

- ・各課題毎に専属担当者を配置
- ・地球シミュレータの利用手続に関する相談（☆）
- ・プログラムの移植、高速化、並列化等に関する技術指導（☆）
“ 専門知識が無い方も安心 ”
- ・計算環境に関する支援（☆）
遠隔利用、データのバックアップ、可視化等

利用課題の進捗フォロー

- ・年に数回、各利用課題毎に進捗会議を開催
- ・利用実績を随時チェックし、研究の進捗をフォロー

（☆）成果専有型有償利用と同等のサービス

15

募集分野

➤ 環境負荷を低減する技術開発

- ・ 低炭素化、省エネ、エコ製品の開発
- ・ 性能向上、開発プロセスの効率化
- ・ グリーンイノベーションを目指した開発
- ・ etc

➤ 安全・安心な社会を実現する技術開発

- ・ 防災・減災、事故対策、創薬
- ・ 環境アセスメント
- ・ ライフイノベーションを目指した開発
- ・ etc

16

平成26年度 先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業 「地球シミュレータ産業戦略利用プログラム」採択課題

利用分野	企業名	プロジェクト名	利用プログラム名
環境①	(株)東芝 研究開発センター	低環境負荷材料の基礎となる高性能機能性材料の探索	PHASE
環境②	(株)東芝 京浜事業所	流体構造大規模連成解析を用いた高性能ターボ機械翼等の設計法の開発	数値タービンシステム
環境③	川崎重工業(株)	大規模数値解析による静止器高効率化技術の開発	femeem(磁界解析)
環境④	(株)日産アーク	第一原理計算および分子動力学を用いた自動車用次世代電池の反応解析	VASP
環境⑤	(株)テラバイト	物理モデルへの依存性を最小化するための高解像度比熱流体シミュレーションコードの開発	LGAsxmk54v
環境⑥	東光(株)	大規模数値解析によるコイル損失低減技術の開発	femeem(磁界解析)
環境⑦	日本ゼオン株式会社	環境負荷低減に向けたナノカーボン材料に関する大規模シミュレーション	ExTB(量子伝導コード)
環境⑧	住友金属鉱山株式会社	第一原理計算を用いた添加元素探索	QuantumEspresso
環境⑨	アドバンスソフト	大規模共有メモリシステムにおける大規模シミュレーションの可能性の検討	Advance/FrontSTR Advance/FrontFlow/red Advance/PHASE Advance/FrontNoise
安全①	日本自動車工業会	自動車対自転車の衝突解析	LS_DYNA(構造解析)
安全②	日本電波工業株式会社	水晶振動子の設計精度向上	COMSOL Multiphysics
安全③	地圏環境テクノロジー	全球水循環シミュレーションモデルの構築	GETFLOWS

略称	利用分野
環境	「環境負荷を低減する技術開発」
安全	「安全・安心な社会を実現する技術開発」



成果公開型有償利用の課題



平成26年度より新たに採択された課題

17

まとめ

- 特徴の異なる2種類の計算機環境を提供
(地球シミュレータ、大規模共有メモリシステム)
- 10年以上にわたるスパコンの産業利用推進の実績
- スパコン初心者でも利用ができる
懇切丁寧な技術サポートを実施
- トライアルユース(無償)から
有償利用への段階的な移行をサービス
- 地球シミュレータ後継機の稼働

地球シミュレータの産業利用に関する問合せ先
e-mail: sangyou@jamstec.go.jp

18