

# The Earth Simulator

The Earth Simulator started to operate in March, 2002 as “the fastest supercomputer in the world that was able to take on solving problems facing humankind,” such as the climate change including global warming, the earthquakes and changes in the earth’ s interior, and so on.

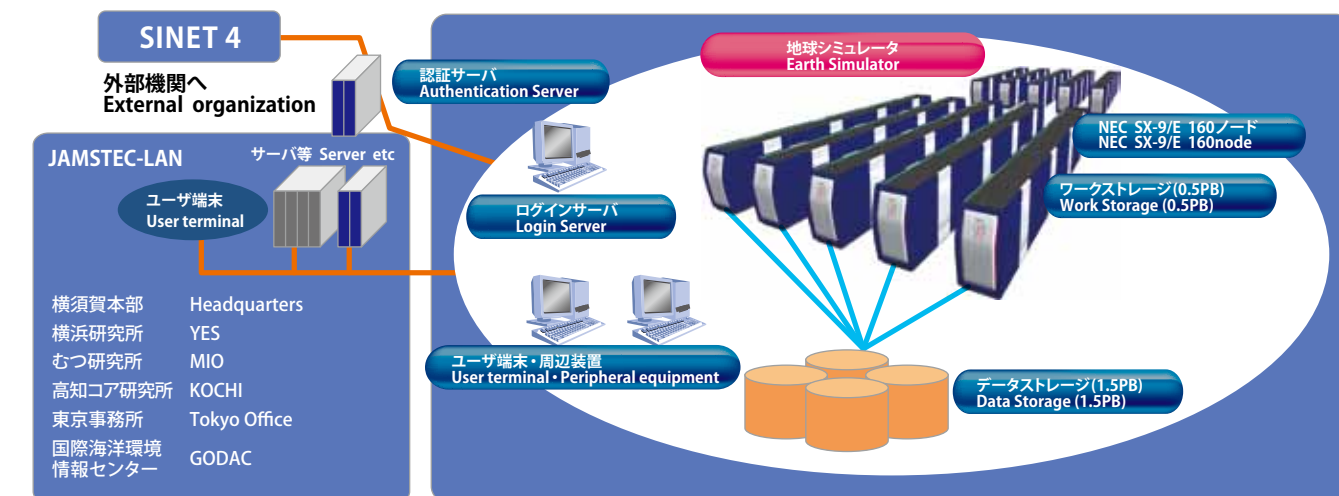
In the climate change, in particular, the Earth Simulator has been widely used for developing the high-resolution global warming prediction model and experiments in the projects of the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology – the “Project for Sustainable Coexistence of Humanity, Nature and the Earth” and the subsequent “Innovative Program of Climate Change Projection for 21st Century” – and significantly contributed to the 4th IPCC report. Moreover, the utilization of its high computing performance has spread to cutting-edge industrial projects including material development, transport machine improvement and device and drug development etc. As a result, the outcome of the Earth Simulator has reached to a

level beyond conventional simulation research.

According to the Linpack benchmark test, the Earth Simulator has been the world’s fastest computer for two and a half years since it started operation. Under the situation where the performance of supercomputers has been rapidly advancing as is said that their performance are improved a hundred times faster every ten years, the Earth Simulator has continued fully operating to respond to the massive processing requests of users. To improve its performance, we upgraded the simulator to a new system in March, 2009 and succeeded in improving computing performance by 3.2 times and reducing electric power consumption by approximately 30 percent.

We would like to continue utilizing the Earth Simulator to develop simulation technologies for more reliable and practical prediction as a global pioneer, support realization of the safe societies and contribute to the continuous fulfillment of human welfare.

## システム概念図 System Concept



## お知らせ General Information

### 地球シミュレータのご利用・お申し込みに関して

産業各分野での利用も推進しております。ご利用をお考えの方はお問い合わせください。

We are pleased to make The Earth Simulator available for not only scientific, but also industrial use. Please contact the following address if you are interested.

E-mail: [es\\_apply@jamstec.go.jp](mailto:es_apply@jamstec.go.jp)

### お問い合わせ

地球シミュレータに関するご質問は、下記へお問い合わせください。

If you have any questions, please contact us at the following address.

E-mail: [ceist\\_contact@jamstec.go.jp](mailto:ceist_contact@jamstec.go.jp)

### 見学・取材については、海洋研究開発機構のホームページの「お問い合わせ」より、お問い合わせください。

なお、横浜研究所 地球情報館では、地球シミュレータによる研究成果や開発当時の資料を展示しております。

If you are interested in a tour, a media interview or filming, please click on “Contact Us” on the JAMSTEC webpage. In addition, original research results and documents of the ES development period are displayed at the Earth Science Museum of Yokohama Institute for Earth Sciences.

JAMSTEC Webpage : <http://www.jamstec.go.jp/e/index.html>

## アクセスマップ Access Map



〒236-0001 神奈川県横浜市金沢区昭和町3173-25  
海洋研究開発機構 横浜研究所

Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC)  
3173-25 Showa-machi, Kanazawa-ku, Yokohama, Kanagawa.  
236-0001 Japan

<http://www.jamstec.go.jp/es/>

最寄り駅  
JR 根岸線 新杉田駅 徒歩 10 分  
京浜急行線 杉田駅 徒歩 13 分

Nearest Train stations:  
**Shin-Sugita Station of the JR Negishi Line**  
(10min on foot)  
**Sugita Station of the Keikyu Line**  
(13min on foot)

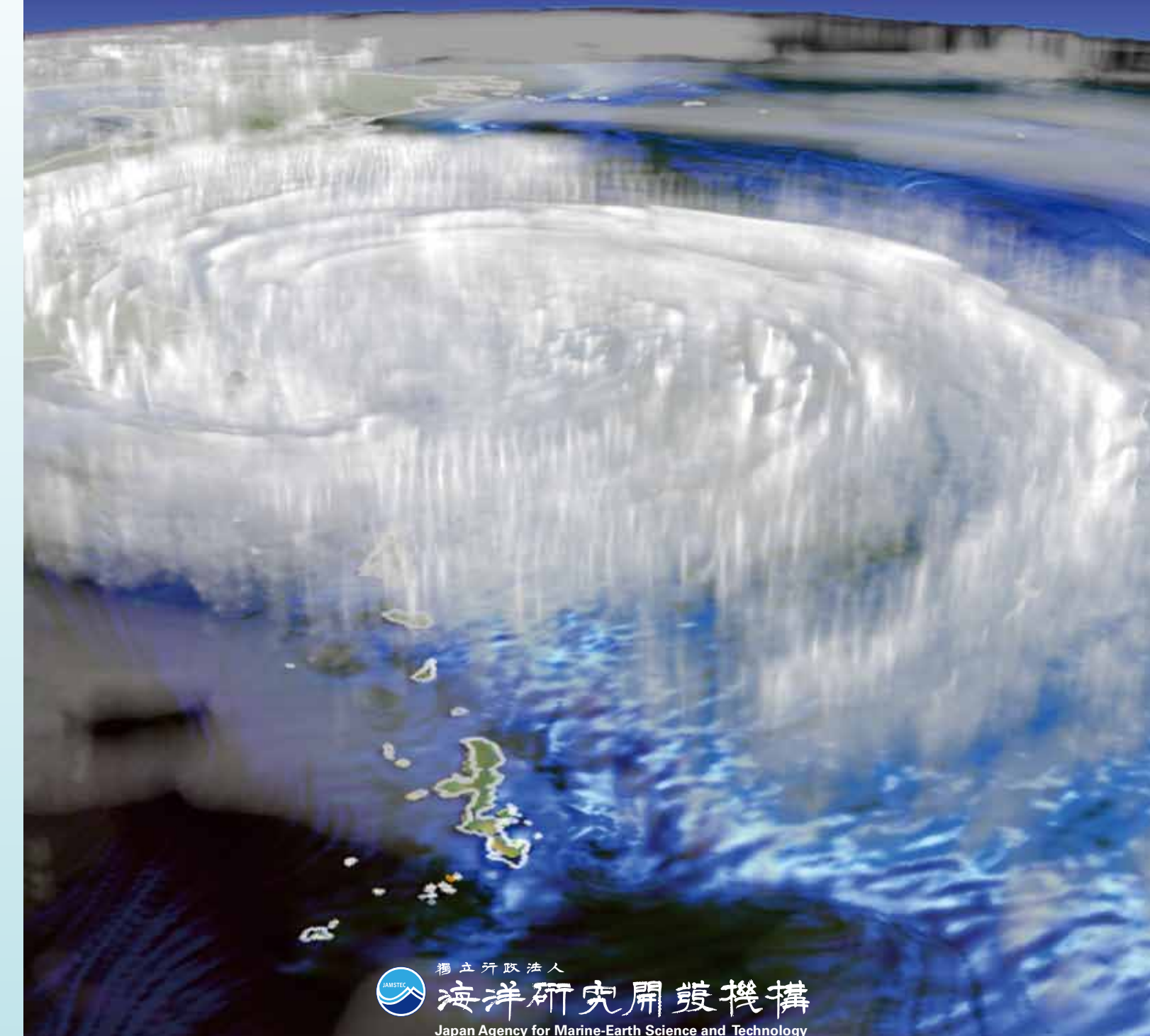


独立行政法人 海洋研究開発機構  
Japan Agency for Marine-Earth  
Science and Technology



# 地球シミュレータ

## Earth Simulator



独立行政法人  
海洋研究開発機構  
Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology



# 地球シミュレータの概要

## Outline of the Earth Simulator

地球シミュレータは2002年3月に、地球温暖化を始めとする気候変動の解析・将来予測、地震や地球内部変動の解明等、世界に類を見ない「人類的課題に挑戦できる世界最速のスーパーコンピュータ」として運用を開始しました。

特に気候変動研究分野では、文部科学省の事業である「人・自然・地球共生プロジェクト」と、それに続く「21世紀気候変動予測革新プログラム」向けの高解像度地球温暖化予測モデルの開発・温暖化予測実験に広く利用され、IPCC 第4次報告書作成に大きく貢献しました。また、その高い計算能力は、材料開発、輸送機器改良、デバイス開発、そして医薬品開発など、最先端の産業分野にまで広がり、従来のシミュレーション研究では到達出来なかったレベルの成果が発表されました。

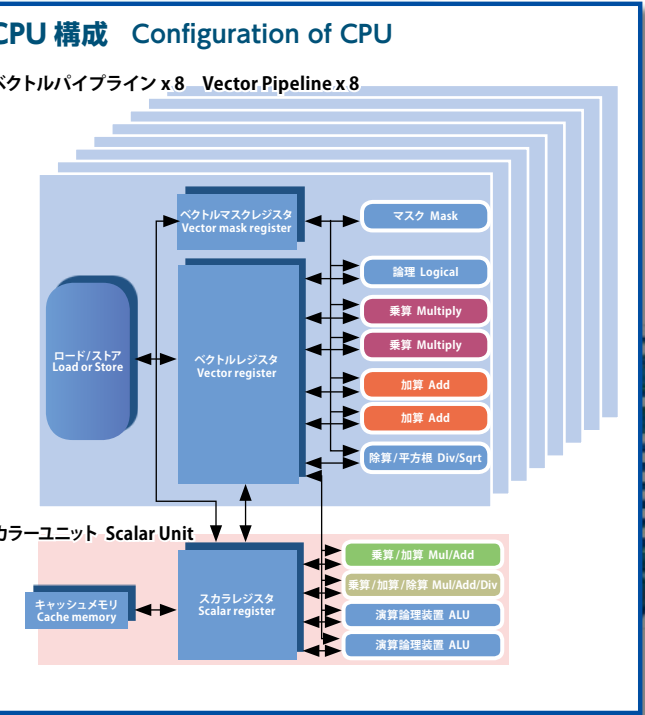


### ■ ハードウェア仕様 Hardware Specifications

		地球シミュレータ Earth Simulator
CPU	クロック Clock	3.2GHz
	ベクトル性能 Peak performance of each CPU	102.4GF
	メモリ転送性能 Memory bandwidth	256GB/s
Node	CPU 数 Number of CPU for each node	8
	ベクトル性能 Peak performance of each node	819.2GF
	メモリ容量 Shared memory / node	128GB
	ノード間転送性能 Inter-node transfer speed	128GB/s (64GB/s×2)
System	ノード数 Total number of processor nodes	160
	演算性能 Peak performance of system	131TF
	メモリ容量 Main memory	20TB
	NW トポロジー Interconnection network	Fat-tree Network

地球シミュレータは、運用開始後2年半もの間、リンバックというベンチマークテストで世界最速のコンピュータでしたが、スーパーコンピュータは、その性能が10年間で100倍に達するとも言われるほど日進月歩の世界であり、また利用者からの膨大な演算処理要求によってフル稼働している状況が常に続いていました。そこで、更なる性能向上を計るため、2009年3月に新システムへの更新を行い、3.2倍の計算能力向上、使用電力量の約3割低減に成功しました。

これからも地球シミュレータを使い、より信頼のおける、より実用になった未来予測が可能なシミュレーション技術を世界に先駆けて開発し、安全・安心な社会の実現と、人類の持続的な豊かさにご貢献していきたいと考えています。



# 地球シミュレータ利用課題

## Earth Simulator Research Projects

地球シミュレータ利用の枠組みは大きく「公募課題」、「特定課題」、「機構課題」に分かれています。

There are basically three categories of Earth Simulator projects consisting of “Proposed Research Projects”, “Contract Research Projects” and “JAMSTEC Research Projects”.

### ■ 公募課題

先端大型研究施設として広く利用に供することにより、我が国の科学技術レベルの向上に資するため、地球科学分野について課題を公募しています。公募は年に1回行われます。

### ■ 特定課題

国等からの委託もしくは補助により地球シミュレータを利用して進めるプログラムについては、「地球シミュレータ特定課題」として受け入れています。

この枠組みは、気候変動リスク情報創生プログラム、地球シミュレータ産業戦略利用プログラムに利用されています。

### ■ 機構課題

海洋研究開発機構が主導する研究課題および国際・国内共同研究、自然災害等に関連する緊急ジョブの実行など社会貢献につながる活動に地球シミュレータを利用しています。

また、地球シミュレータの有償利用についてもこの枠組の中で行っています。

### Proposed Research Projects

In order to facilitate the wider use of the Earth Simulator as an advanced large-scale research facility and improve Japan's science and technology, a public application process is held every year with applications being received for earth science research fields.

### Contract Research Projects

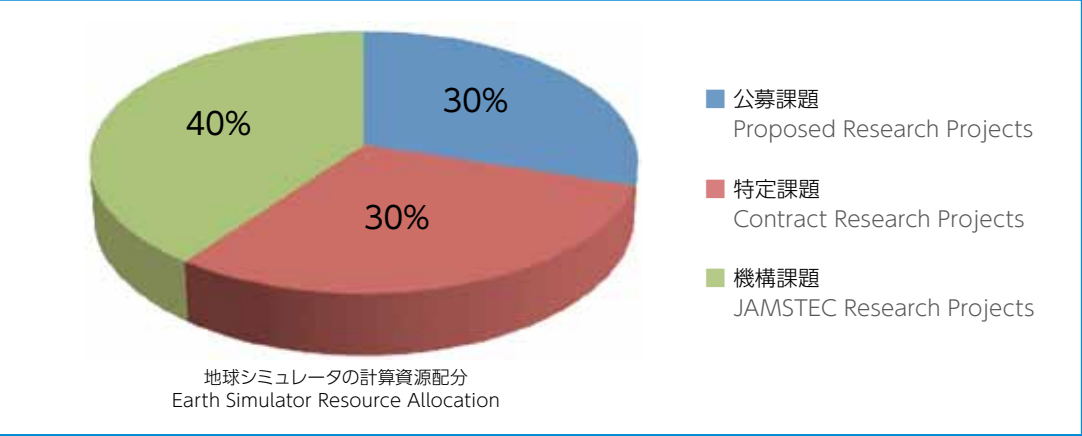
Projects using the Earth Simulator based on commissioned research or grants by public organizations such as the central government are accepted as Contract Research Projects.

These include “the Program for Risk Information on Climate Change (SOUSEI)” and “the Program for Strategic Industrial Use of Earth Simulator”.

### JAMSTEC Research Projects

The Earth Simulator is also used for research projects organized by JAMSTEC, international and domestic collaboration projects and the execution of urgent jobs in the time of natural disasters.

In addition, fee-based usage of the Earth Simulator is conducted under this category.



# The Earth Simulator

## 地球シミュレータの産業利用について

### Industrial Use of the Earth Simulator

地球シミュレータは、産業界の先進的な研究開発にもその利用を開放しています。利用方法には、利用成果を公開するもの（成果公開型有償利用）と、非公開とするもの（成果専有型有償利用）の2つの利用制度があります。

成果公開型は、「地球シミュレータ産業戦略利用プログラム」として文部科学省の先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業の補助を受けて実施しており、利用者情報や利用成果はシンポジウム、印刷物、ウェブページ上で一般公開されます。成果専有型は、利用成果だけでなく利用者の情報も非公開として利用する事が出来ます。

どちらも事前にプログラムの実行確認などのために無償で利用できるトライアルユース制度を設けており、プログラムの移植、高速化などの技術支援も実施しています。詳しくは、ウェブページ (<http://www.jamstec.go.jp/es/jp/>) をご覧ください。

The Earth Simulator is available for the industrial world. There are two ways to use the Earth Simulator: 'Open-type' and 'Confidential-type'.

The Open-type is being carried out under “Program for Industrial Strategic Use of Earth Simulator” supported by MEXT (the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology). Then user's information and results are opened to public in symposiums, publications, web sites, etc. Under the Confidential-type, users can make their information and results confidential.

Both types have a Trial-use system in which users can use the simulator free of charge in order to test the execution of programs in advance. In addition, we offer technical support for porting and optimization of application programs. For more details, see the web site. <http://www.jamstec.go.jp/es/en/>

	成果公開型有償利用 Open-type	成果専有型有償利用 Confidential-type
募集 Call for research proposals (for Japanese corporation, only)	年1回～2回の公募 Once or twice a year	随時 Any time
利用成果の扱い Handling of results	公開 Open	非公開 Confidential
利用成果の帰属 Attribution of results	利用者 Users	利用者 Users
トライアル期間 Trial period	最大2年間 Maximum of 2 years	最大3ヶ月 Maximum of 3 months
トライアル資源量 Amount of trial computer sources	補助事業の枠内で配分 Allocated within the supported program	100 ノード時間 100 Node-hour
ノード時間当たりの単価 <sup>*1</sup> Unit cost per Node-hour <sup>*1</sup>	下表を参照 See the table below	¥ 4,110

成果公開型有償利用単価 <sup>*2</sup> Unit cost for Open-type <sup>*2</sup>		
有償利用年数 Year of usage	負担率 Charge ratio	ノード時間当たりの単価 Unit cost per Node-hour
1年目 1st year	10%	¥ 411
2年目 2nd year	20%	¥ 822
3年目 3rd year	30%	¥ 1,233
4年目 4th year	40%	¥ 1,644
5年目以降 5th year and later	50%	¥ 2,055

<sup>\*1</sup> ノード時間とは、1ノードを1時間利用した場合を表現する単位です。  
<sup>\*1</sup> Node-hour is a unit where one unit of Node-hour means that a single node is used for one hour.

<sup>\*2</sup> 大学・独立行政法人等が成果公開型を利用する場合は、初年度から50%の負担率となります。  
<sup>\*2</sup> When universities and independent administrative institutions use the Open-type, the charge ratio is 50% from the first year without Trial-use.