

次世代スーパーコンピュータ作業部会資料

地球シミュレータの経験に基づく次世代 スーパーコンピュータへの提言

2008年2月14日

佐藤 哲也

地球シミュレータセンター/海洋研究開発機構

地球シミュレータ運営基本計画の骨子

地球シミュレータ運営委員会策定の基本計画（平成14年3月）
に基づいて運営

- 地球環境変化の的確な評価・予測をし、人類の持続的発展に貢献する
- 画期的な成果を期待できる分野に貢献する
- 関係機関の研究者・有識者からなる「利用計画委員会」で利用計画の策定を行う
- 「利用計画」に沿って「課題選定委員会」で研究課題と計算資源量を決定する
- 「基本計画」に則り、具体的運用は‘地球シミュレータセンター長’が決定する

地球シミュレータの運用体制図

運用は地球シミュレータセンターが以下の体制のもとに行う

地球シミュレータ
運営委員会

- ・地球シミュレータ
運営基本計画及び
その他重要事項の審議

理事長

地球シミュレータ
評価委員会

- ・地球シミュレータセンター
運営及び成果に対する評価

地球シミュレータセンター

センター長

利用計画委員会

- ・地球シミュレータ
利用計画の決定
- ・地球シミュレータセンターの
運営・管理

- ・地球シミュレータ
利用計画の策定

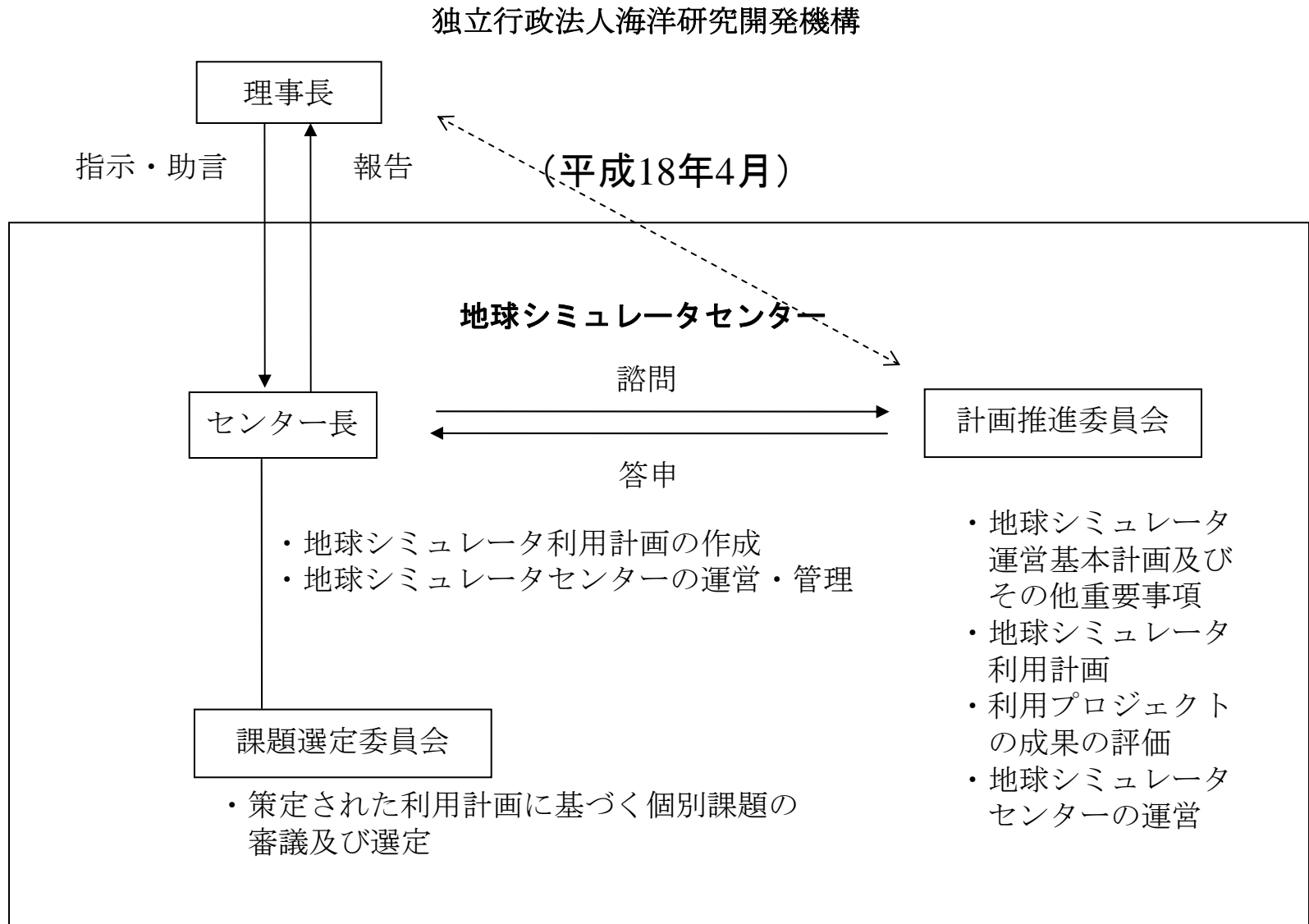
課題選定委員会

- ・個別課題の審議及び選定

【利用分野】

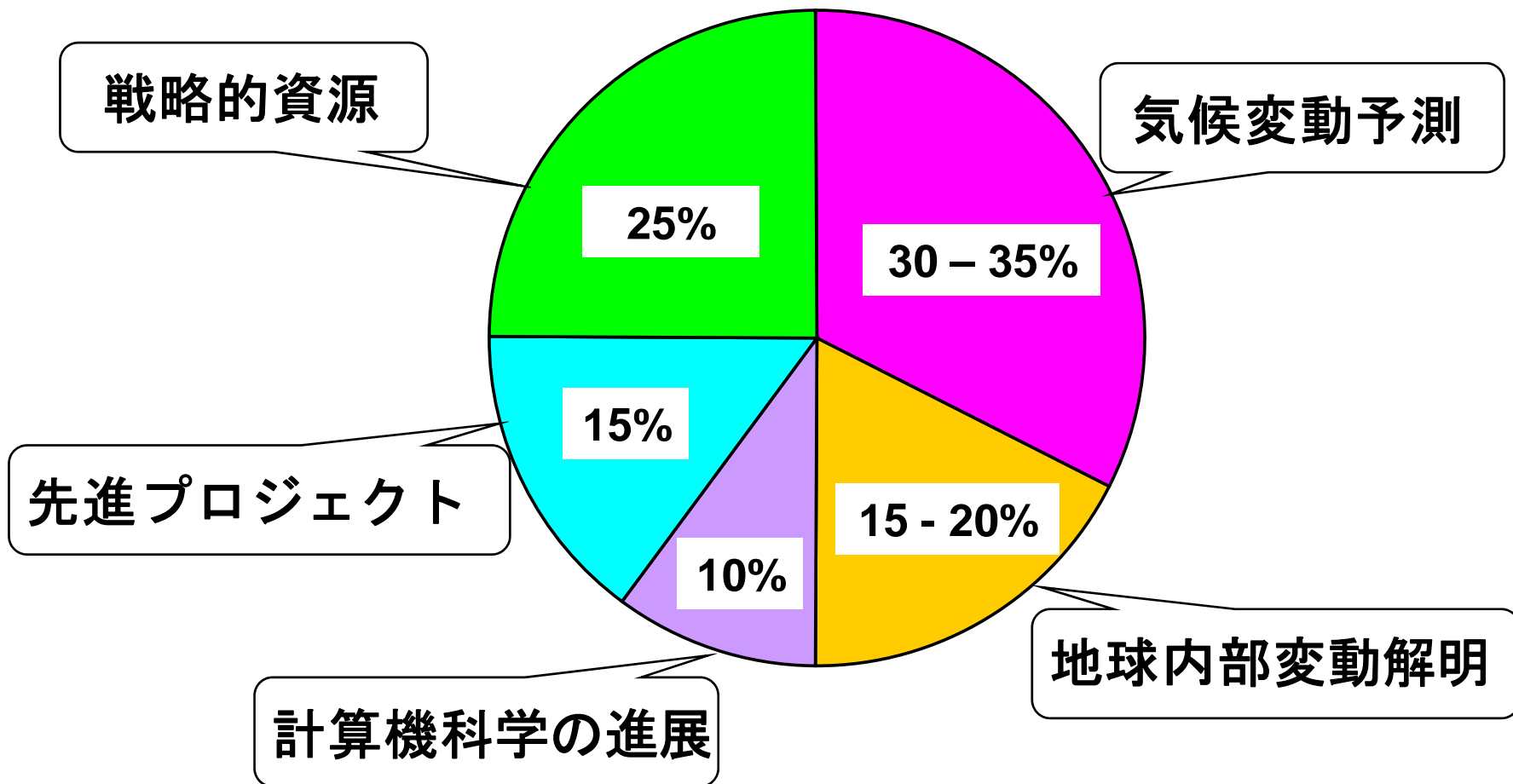
- ① 大気・海洋分野
- ② 固体地球分野
- ③ 計算(機)科学
- ④ 先導・創出分野

地球シミュレータの運用体制の変更 (H16年7月)



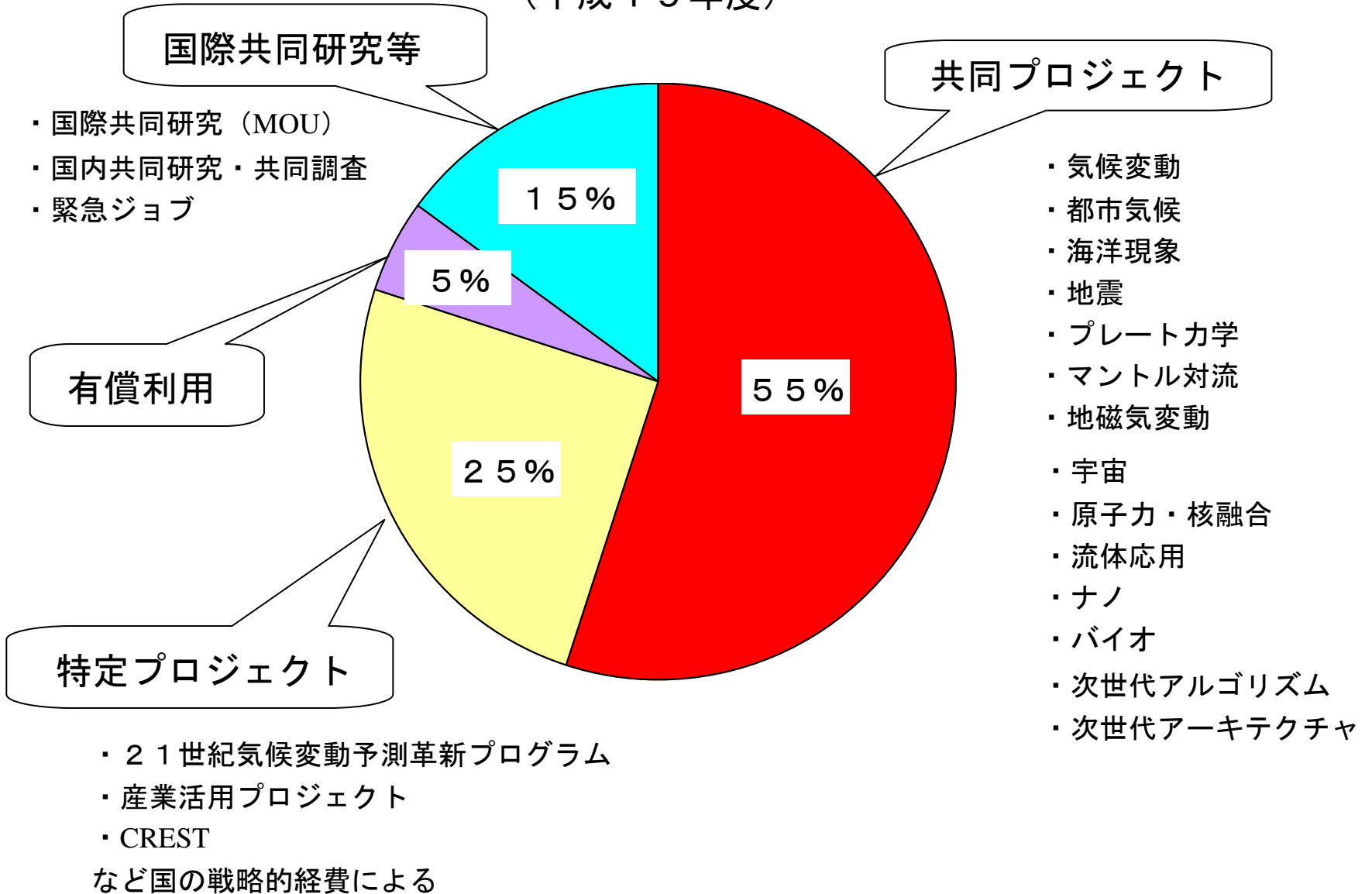
計算資源の分野別配分

(利用計画委員会決定事項：平成15年度)



計算資源の分野別配分

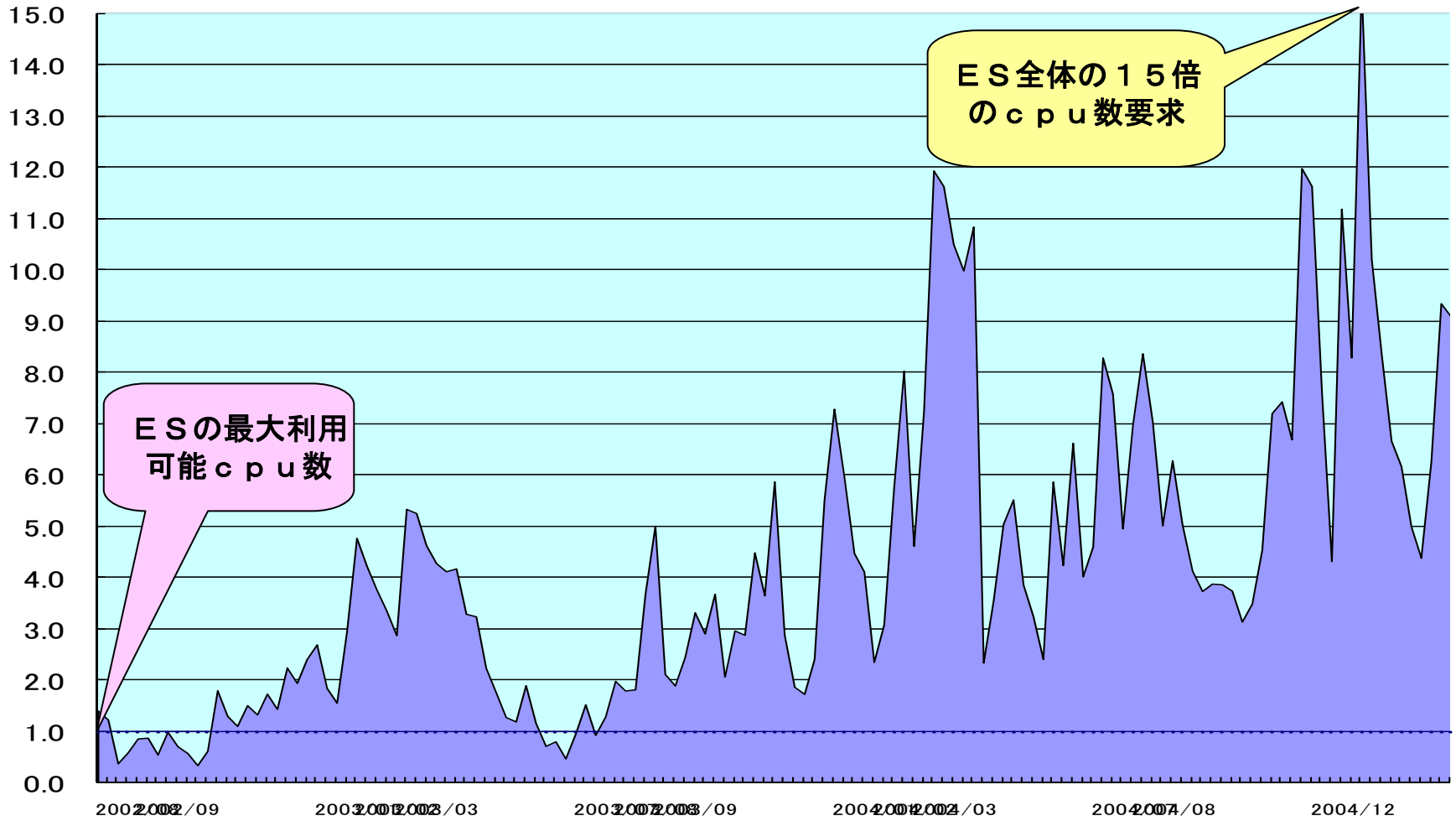
(平成19年度)



地球シミュレータに対する計算需要の変遷

cpu数
要求量

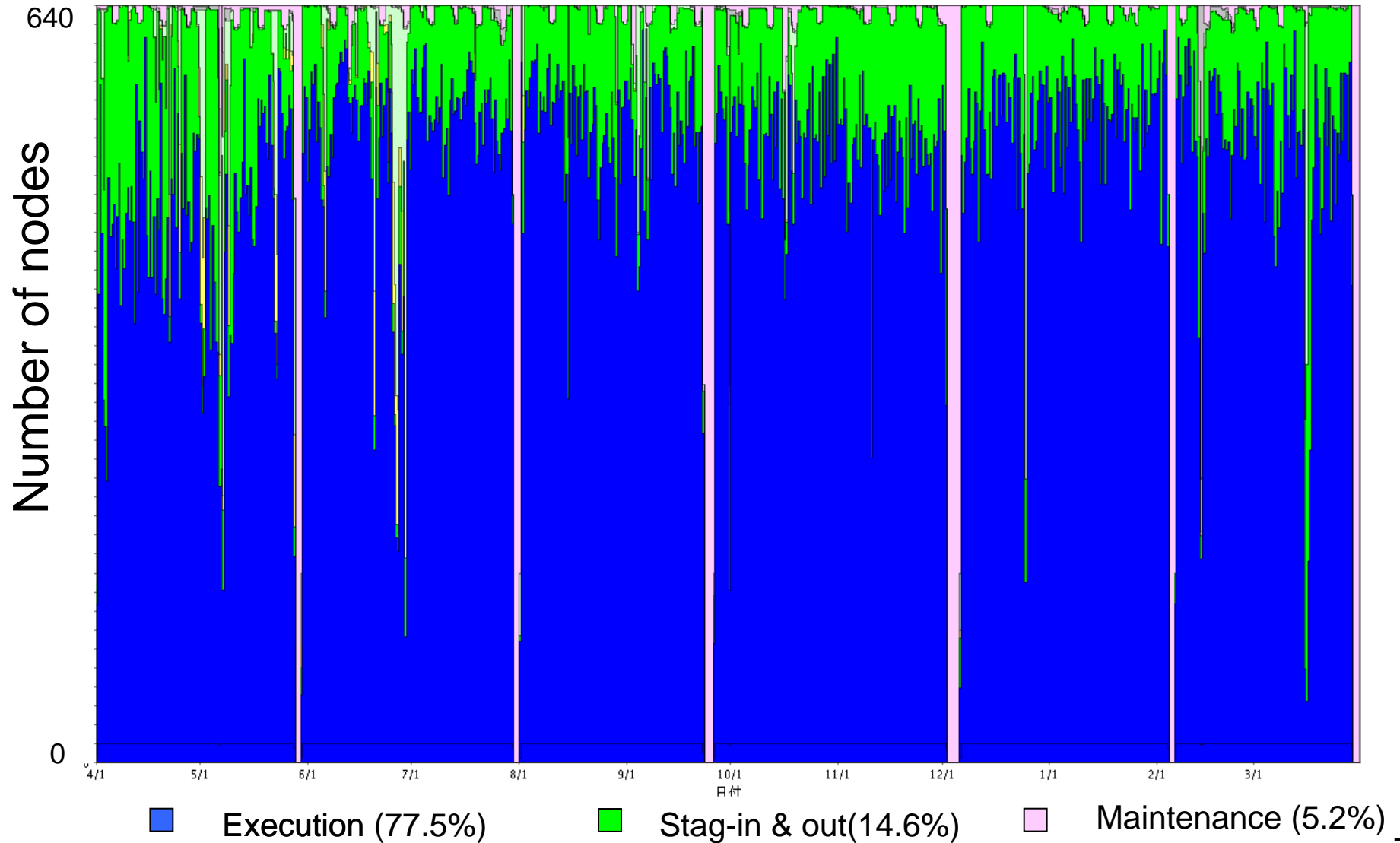
地球シミュレータ利用状況 (2002/07~2005/02)

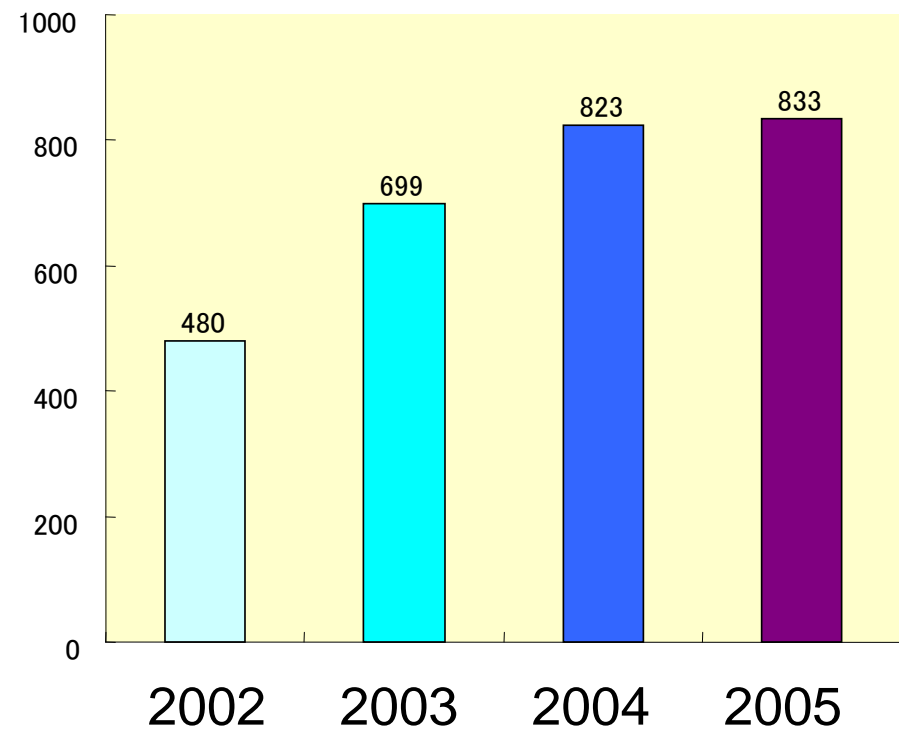


ESの最大利用
可能cpu数

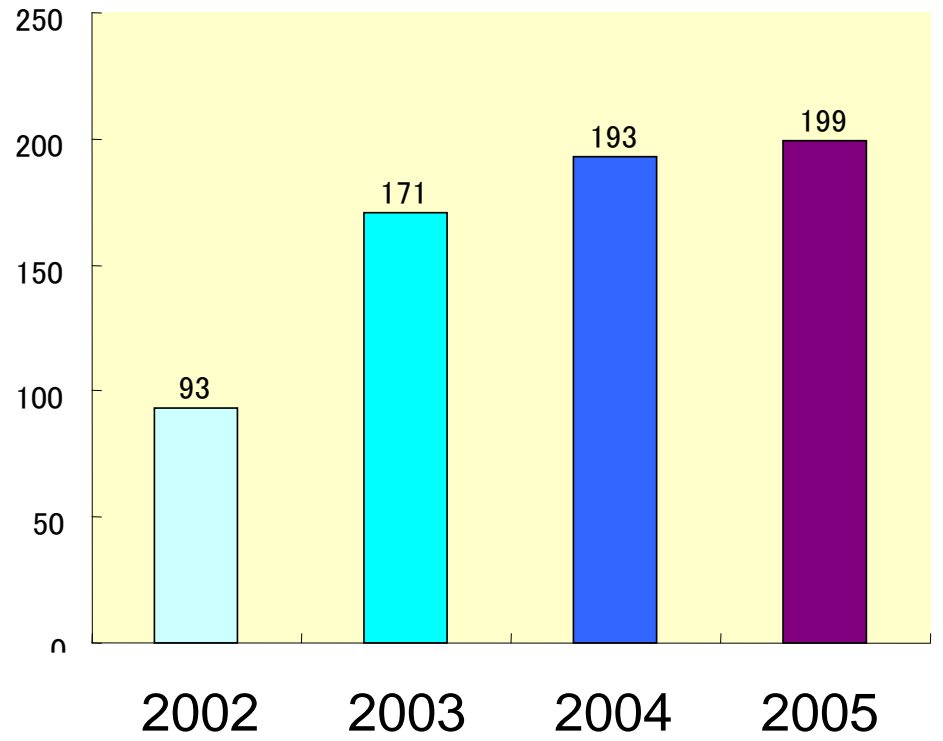
ES全体の15倍
のcpu数要求

CPU RESOURCE UTILIZATION for the 2005FY



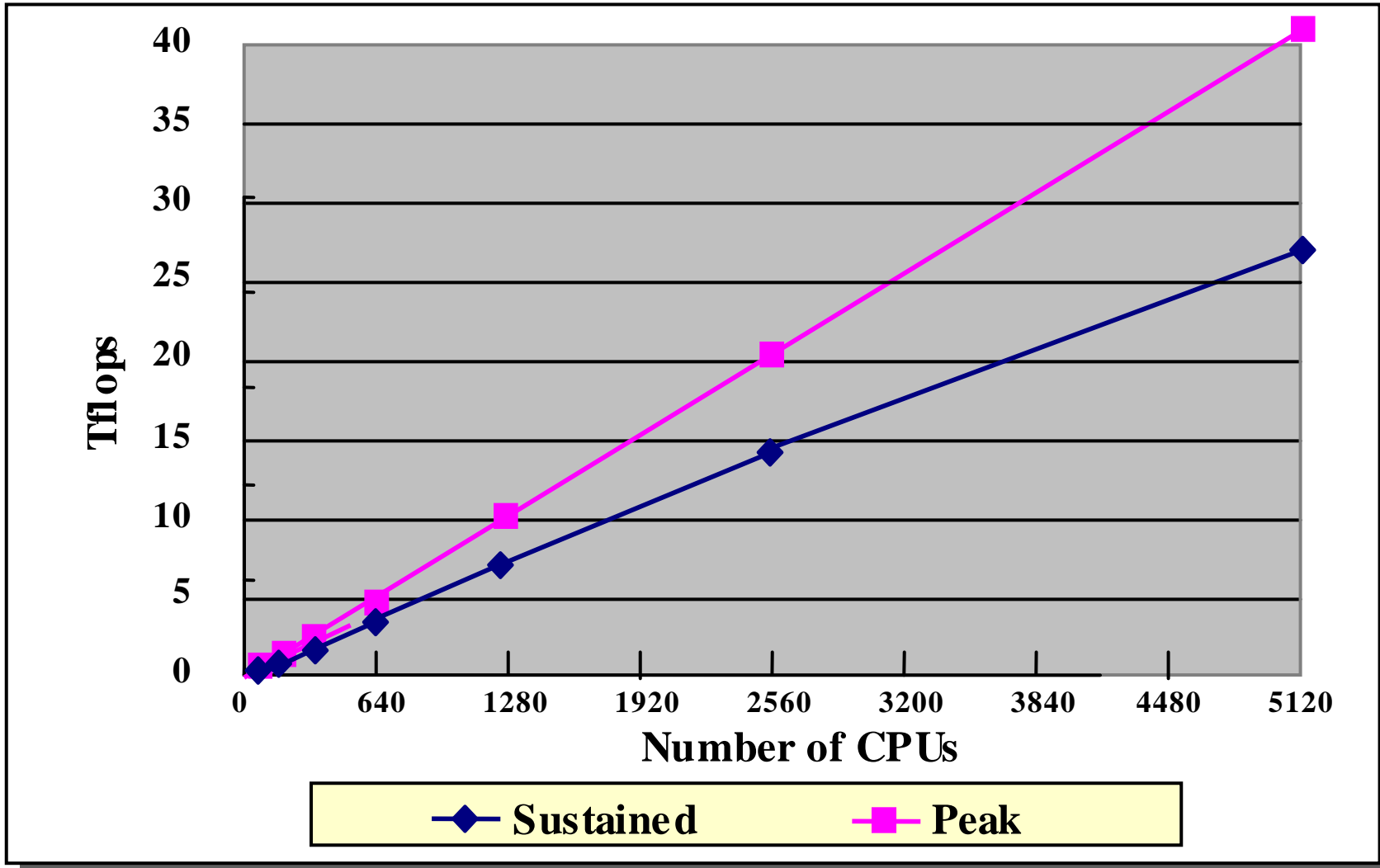


Number of Users



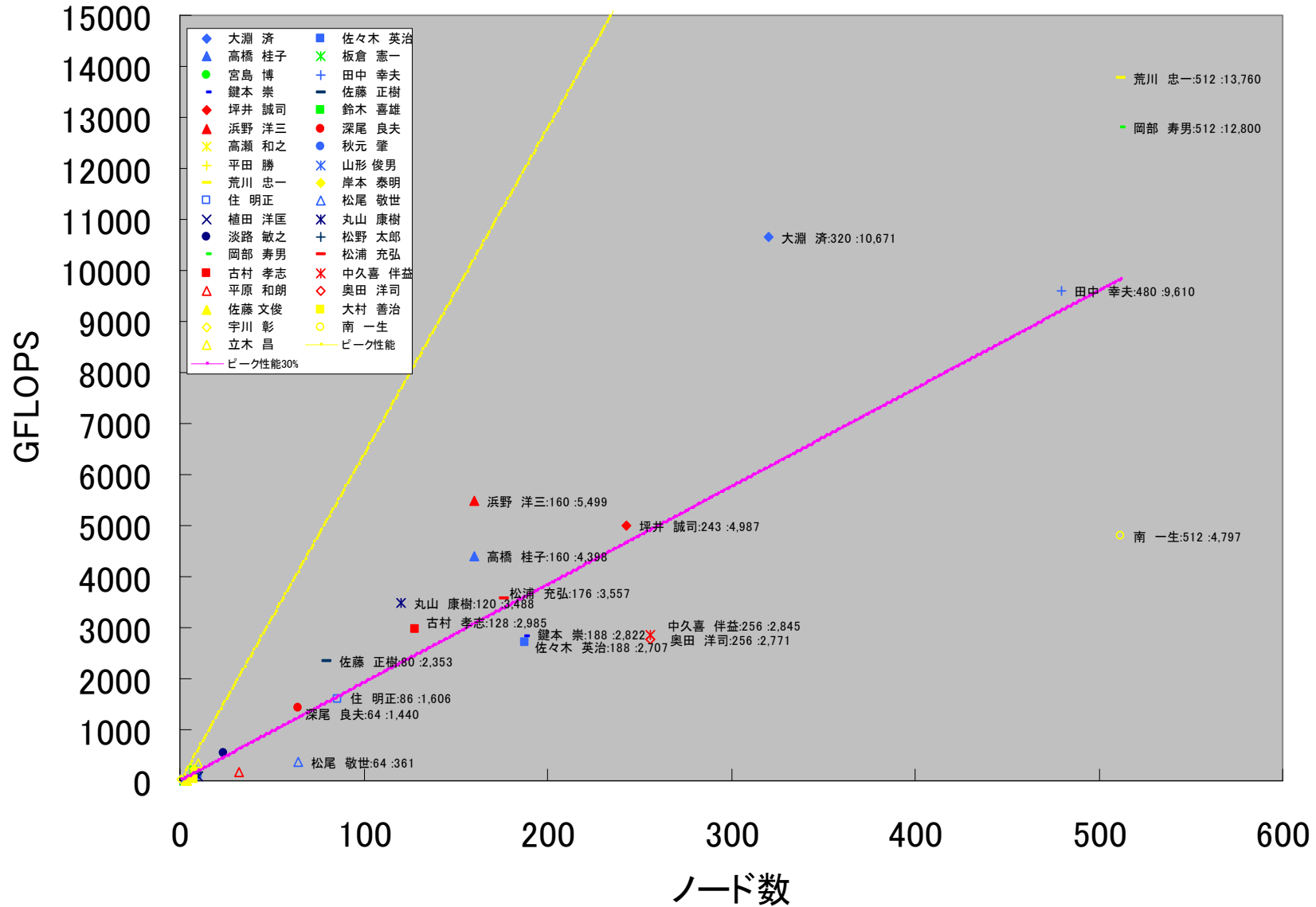
Number of Institutions

Sustained Performance for AFES Code

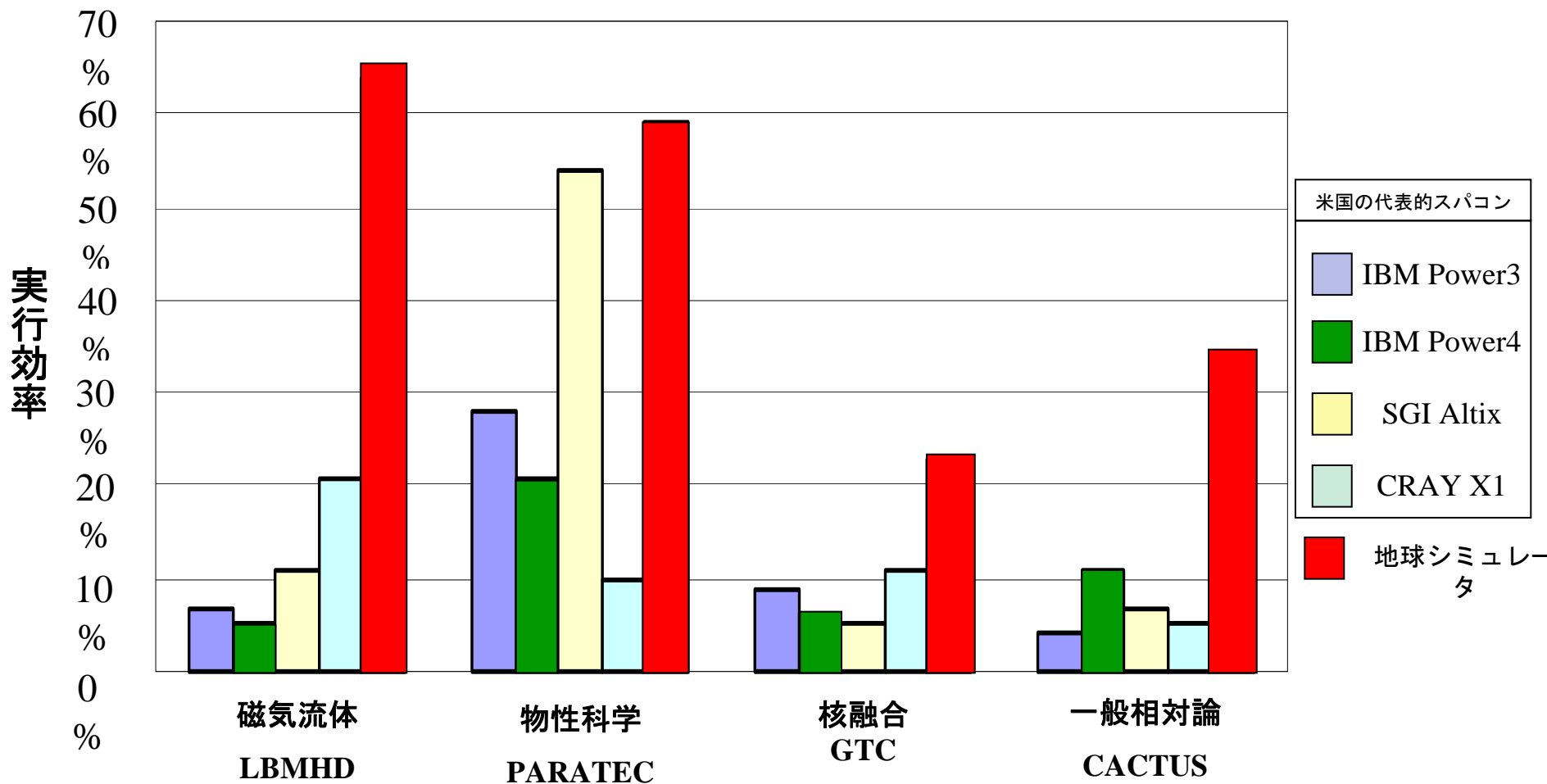


地球シミュレータ グループ毎性能値 ノード数/GFLOPS

(利用責任者氏名:ノード数:GFLOPS値)



米国国立エネルギー研究科学コンピューティングセンター (NERSC)による調査
 各種シミュレーションプログラムを用いたベンチマークテスト



NERSC-ESCの共同研究 (MOU)による

地球シミュレータから得た知見：運営体制

- ・ 世界の情勢を的確に見通し、大局的見地に立った運営基本計画の策定の重要性 — **立法府**
- ・ 策定された基本計画に基づき、国際情勢を大局的かつ戦略的に見通し、計画を強力に推進できる国際的統括的研究リーダーの必要性 — **行政府**
- ・ 統括リーダーの諮問機関として、具体的年次計画を策定する汎分野的常設委員会の設置の有用性
資源配分の大枠決定、利用方式の決定等
- ・ 具体的プロジェクトの選定、資源配分を決定する独立した委員会の必要性
- ・ 年次成果の評価を諮問委員会と課題選定委員会の合同で行う仕組みの導入の有用性
次年度の的確な策定に有効に反映できる
- ・ 中期計画の進展を2～3年単位で評価する委員会 — **司法府**
基本計画、統括リーダーの運営に反映できる

地球シミュレータから得た教訓：研究推進（１）

- ・ それぞれの研究グループが独自にアーキテクチャに即応したプログラムの最適化を迅速に行える能力を備えることができる仕組みを考えておく
- ・ 各プロジェクトの解決に最適なシミュレーション（計算）アルゴリズムの開発を行える能力を有する研究者を育成すること
- ・ 公募資源枠のほかに世界状況に応じ展開できる戦略的資源枠を確保しておくことは、国の事業として大いに有用である

HPC発展途上国への資源・計算技術の提供

公募に適さないテーマへの柔軟な資源の確保－萌芽・育成資源を追加配分することによって画期的成果が生まれる課題への臨機応変の支援

ESにおける国際MOU（米・英・仏・伊など）、自動車工業会、筑波大の格子QCDなど

地球シミュレータから得た教訓：研究推進（2）

- 新しく展開が期待される計算分野に稼働開始前に先行投資することは大いに役立つ：
ESにおける固体地球シミュレーションがそのよい例
- 長期的視点に立った若手HPC研究者の育成機関（シミュレーション研究科）を設けることの重要性
- 大規模HPC研究分野への安易な先行投資の危険性
性能が格段に向上するために旧来の非効率なプログラムに安住し、研究効率が機械性能に見合った向上を得ず、諸外国に致命的な遅れをとる
- アーキテクチャに応じたHPCの方法論の的確な認識とその認識に準じた資源配分の方法を考える
物理シミュレーション（粒子性、連続体など）
大規模データ処理（相同性解析、可視化など）
法則発見・体系化型シミュレーション（生命体・経済・社会問題など）