

次世代スーパーコンピューティングシンポジウム2008

～次代を担う世界水準の人材育成に向けて～

全体討議

「次代を担う世界水準の人材育成に向けて」

2008年9月17日

MY PLAZAホール





参加者

分科会A:

加藤 千幸 東京大学 生産技術研究所 副所長・教授

分科会B:

宇川 彰 筑波大学 計算科学研究センター 教授・学長特別補佐

分科会C(生命体統合シミュレーション):

中村 春木 大阪大学 蛋白質研究所附属プロテオミクス
総合研究センター長・教授

分科会D(ナノ統合シミュレーション):


岡崎 進 名古屋大学 大学院工学研究科 教授

分科会E(素粒子・原子核・天文宇宙):

青木 慎也 筑波大学 大学院数理物質科学研究科 教授

座長

土居 範久 中央大学 理工学部 教授



日米のスパコン開発競争と米国の戦略

米国は、軍事利用を中心に産業、科学技術・学術研究での利用のため、複数の大規模プロジェクトを並行して推進。

日本は、地球シミュレータ計画(平成9('97)~14('02)年)の後、平成16('04)年11月以降、米国の後塵を拝していることから、次世代スーパーコンピュータプロジェクトで巻き返しを図る。

エネルギー省(DOE)

- ASC計画(旧ASCI計画)-
ターゲットを絞って世界最速を目指す
(BlueGene)
- NLCF※1計画-
ライフサイエンスや核融合分野といった
幅広い分野での利用を目指す

国防省(DOD)

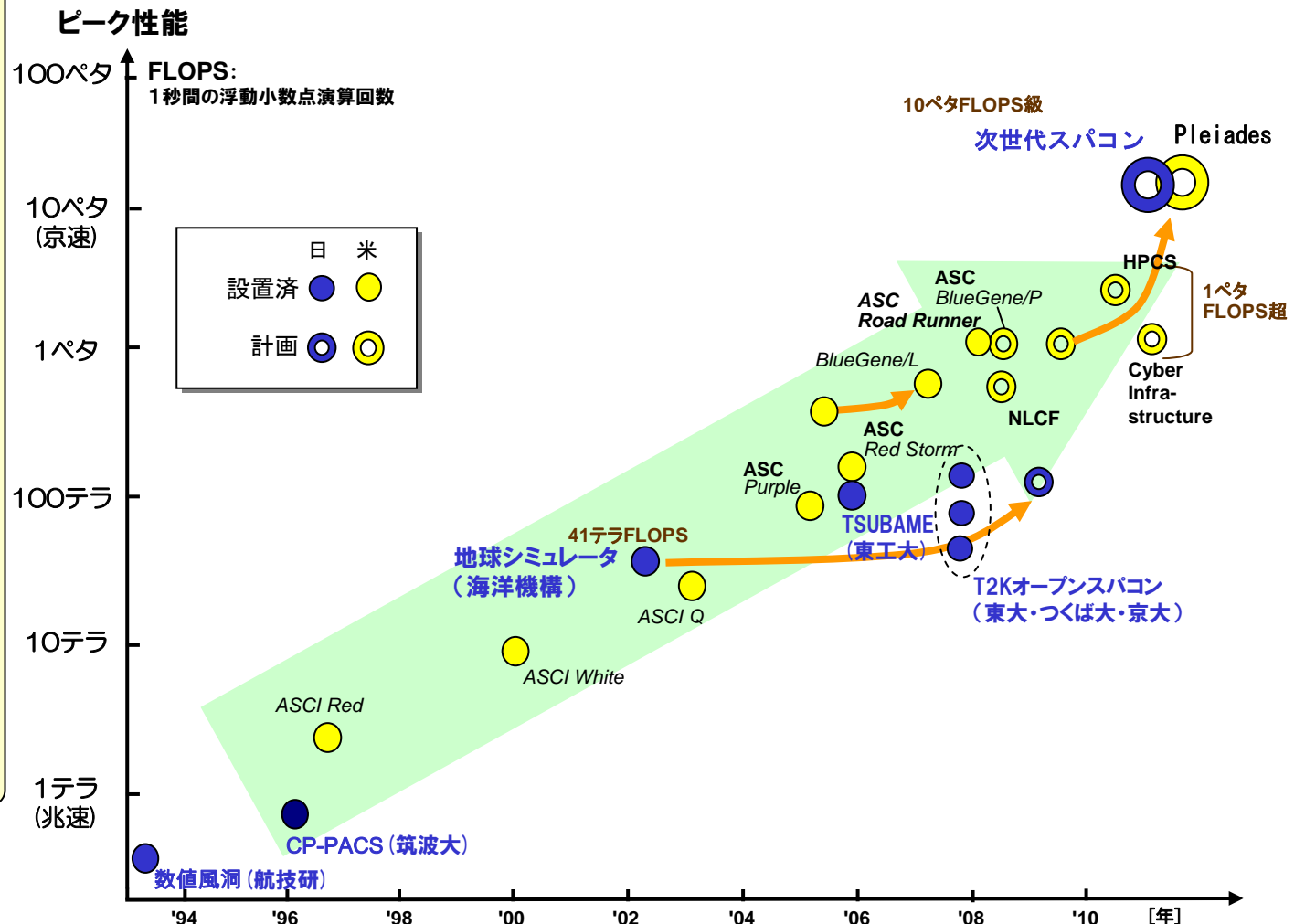
- HPCS※2計画-
既存技術の延長線上にない新世代ス
パコンの開発を目指す

米国科学財団(NSF)の活動

- Cyber Infrastructure計画-
2011年に1ペタFLOPS超を目指す

米国航空宇宙局(NASA)

- Pleiades計画-
2009年までに1ペタFLOPS、2012年
までに10ペタFLOPSを目指す



※1 NLCF: National Leadership Computing Facility

※2 HPCS: High Productivity Computing System

注)IBMはBlue Gene/Q(ピーク性能10ペタFLOPS)を
2010~2012年頃を目指し開発するとしている。

TOP500におけるトップ10ランキングの変遷

平成16年6月

順位	システム名称	サイト	ベンダー	国名	Linpack 演算回数 (テラFLOPS)
1	地球シミュレータ	地球シミュレータセンター	NEC	日	35.8
2	Thunder	ローレンスリバモア研	CDC	米	19.9
3	ASCI Q	ロスアラモス研	HP	米	13.8
4	BlueGene/L	IBM	IBM	米	11.6
5	Tungsten	NCSA	Dell	米	9.8
6	P Series	ヨーロッパ中期気象予報センター	IBM	英	8.9
7	RSCC	理研	富士通	日	8.7
8	BlueGene/L	IBM	IBM	米	8.6
9	Mpp2	パシフィックノースウエスト研	HP	米	8.6
10	曙光4000A	上海スパコンセンター	曙光	中	8.0

平成18年6月

順位	システム名称	サイト	ベンダー	国名	Linpack 演算回数 (テラFLOPS)
1	BlueGene/L	ローレンスリバモア研	IBM	米	280.6
2	BlueGene/W	IBM	IBM	米	91.2
3	ASC Purple	ローレンスリバモア研	IBM	米	75.7
4	Columbia	NASA	SGI	米	51.8
5	Tera-10	原子力エネルギー委員会	Bull	仏	42.9
6	Thunderbird	サンディア研	Dell	米	38.2
7	TSUBAME	東工大学術国際情報センター	NEC/Sun	日	38.1
8	BlueGene/L	ユーリヒ総合研究機構	IBM	独	37.3
9	Red Storm	サンディア研	Cray	米	36.1
10	地球シミュレータ	地球シミュレータセンター	NEC	日	35.8

平成20年6月

順位	システム名称	サイト	ベンダー	国名	Linpack 演算回数 (テラFLOPS)
1	Roadrunner	ロスアラモス研	IBM	米	1026.0
2	BlueGene/L	ローレンスリバモア研	IBM	米	478.2
3	BlueGene/P	アルゴンヌ研	IBM	米	450.3
4	Ranger	テキサス大先端計算センター	Sun	米	326.0
5	Jaguar	オークリッジ研	Cray	米	205.0
6	BlueGene/P	ユーリヒ総合研究機構	IBM	独	180.0
7	Altix ICE 8200	ニューメキシコ計算応用センター	SGI	米	133.2
8	BL460c	タタ計算研究所	HP	印	132.8
9	BlueGene/P	コンピュータ開発・資源研究所	IBM	仏	112.5
10	Altix ICE 8200EX	トータル科学技術センター	SGI	仏	106.1

16	T2Kオープンスパコン(東大)	東大情報基盤センター	日立	日	82.9
20	T2Kオープンスパコン(筑波大)	筑波大計算科学研究センター	Appro	日	76.4
24	TSUBAME	東工大学術国際情報センター	NEC/SUN	日	67.7
34	T2Kオープンスパコン(東大)	京大学術情報メディアセンター	富士通	日	50.5
49	地球シミュレータ	地球シミュレータセンター	NEC	日	35.8

(注)「Linpack(リンパック)」

主に中央演算処理装置(CPU)の計算性能を比較する目的で作られたベンチマークのうち、最も広く用いられているもの。大規模な線形方程式(連立一次方程式)の演算の回数を計測する。ジャック・ドンガラ博士(テネシー大学)が提唱した。

但し、総合的にスパコンの評価を行うには、「Linpack」での連立一次方程式におけるCPUの性能だけでなく、扱えるデータの規模、データの転送速度等について、台風の進路や集中豪雨の予測、自動車の衝突解析といった複雑な現象のシミュレーションを用いて評価する必要がある。

世界のスパコンTOP500における 日本のスーパーコンピュータの順位 (TOP500の100位まで)

平成20年6月現在

項番	TOP500 順位	システム名称	導入機関	納入企業	Linpack 演算性能 (テラ FLOPS)	理論演算 性能 (テラ FLOPS)
1	16	T2K	東京大学	日立	82.9	113.0
2	20	T2K	筑波大 計算科学研究センター	米国アプロ・インターナショナル	76.4	92.0
3	24	TSUBAME	東工大 学術国際情報センター	NEC/Sun	67.7	109.7
4	34	T2K	京都大学	富士通	50.5	61.2
5	49	地球シミュレーター	地球シミュレーターセンター	NEC	35.8	40.9
6	76	Cray XT4	国立天文台	Cray Inc.	22.7	28.5



昨年の提言の成果

■ アプリケーション研究開発の戦略的拡大

- 「イノベーション創出の基盤となるシミュレーションソフトウェアの研究開発」プロジェクトの公募を実施。
- 「革新的シミュレーションソフトウェアの研究開発」(開発終了) およびCREST「マルチスケール・マルチフィジックス現象の統合シミュレーション」で開発しているアプリケーションの次世代スパコン向け高度化作業が具体化。
- さきがけ「数学と諸分野の協働による ブレークスルーの探索」が開始された。

■ 優れた研究開発成果の創出を可能とする利用環境の整備

- 文部科学省 情報科学技術委員会の下に次世代スーパーコンピュータ作業部会を設置し、次世代スパコンの利活用について報告書を取りまとめ(平成20年7月)。
- アプリケーション開発者に対して、情報の開示手続きが進められている。

■ 研究教育拠点整備に関する検討の加速

- 研究教育拠点整備に関しては、次世代スーパーコンピュータ作業部会において、次世代スパコン施設を中核とした教育研究のグランドデザイン、特に共用の基本的考え方及びこれを踏まえた機能形成のあり方等について検討を実施。
-

次世代スーパーコンピュータ施設の利活用の検討(1)

科学技術・学術審議会 情報科学技術委員会の下に、次世代スーパーコンピュータ作業部会(主査:土居範久 中央大学理工学部教授)を設置し、次世代スパコンの利活用について報告書を取りまとめ。7月25日の情報科学技術委員会で報告。

1. 次世代スパコンの共用のあり方

- 次世代スパコンは、多くの研究者等に活用されるとともに、優れた成果が創出される環境であるべきとの観点から、下記の仕組みを設けることが必要。
 - ・戦略的利用(社会的・国家的見地から取り組むべき課題に係る利用)
 - ・一般的利用(多様な研究者のニーズに応える利用。産業利用枠や教育利用枠等も設定)
- 次世代スパコンを最大限に活用するためには、利用者へのきめ細かい研究支援が不可欠。(情報提供、利用に関する相談及び利用支援、アプリケーションの調整のための支援等)
- 次世代スパコンと大学や公的研究機関等が有する計算機資源との適切な役割分担と有機的な連携を図ることが不可欠。

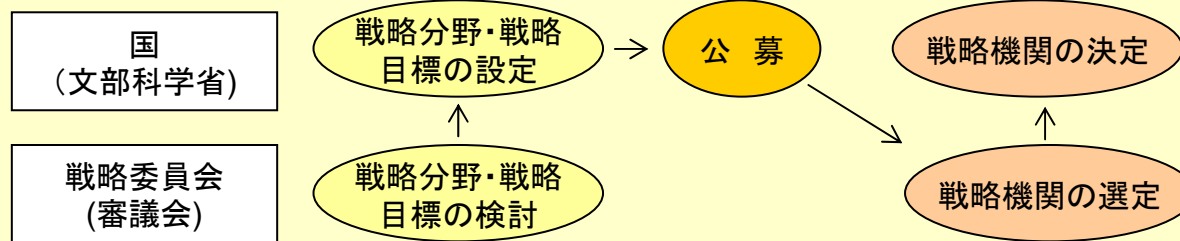
次世代スーパーコンピュータ施設の利活用の検討(2)

2. 次世代スパコンを中核とした研究機能の構築

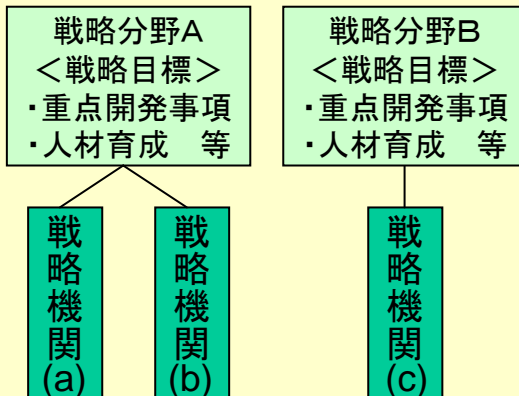
- 戦略的利用を具体化するために、戦略分野、戦略目標の下で研究開発や人材育成を重点的・戦略的に実施する「戦略的研究開発プログラム」を創設。

戦略的研究開発プログラムのイメージ

(1) 戦略分野、戦略目標の設定と戦略機関の選定



(2) 戦略機関のイメージ



例：戦略分野：
ライフサイエンス、ナノサイエンス、エネルギー等
戦略目標：
○○を可能とするシミュレーション技術の開発
○○分野における優秀な若手研究者の育成

戦略機関としては、大学、大学共同利用機関、大学附置研究所、独立行政法人や、財団法人、民間企業等を想定、複数の研究機関によるネットワーク型の組織も可とする

計算科学に関する教育プログラム、講義の状況

計算科学に関する人材育成プログラム

- 東京大学、筑波大学、京都大学
「学際計算科学・工学人材育成プログラム」(T2K)
- 神戸大学、九州大学、愛媛大学、金沢大学
「大学連合による計算科学の最先端人材育成」(大学院GP)
- 名古屋大学
「計算科学フロンティア」(21世紀COE)
- 東京工業大学
「計算世界観の深化と展開」(グローバルCOE)
- 九州大学
「機能数学の構築と展開」(21世紀COE)

計算科学に関する講義が開催されている主な大学

- 北海道大学、東北大学、筑波大学、宇都宮大学、東京農工大学、東京大学、東京工業大学、お茶の水女子大学、電気通信大学、金沢大学、名古屋大学、三重大学、京都大学、大阪大学、奈良女子大学、広島大学、九州大学、熊本大学、広島市立大学



〔 理化学研究所調べ
※HPなどにより調査したもの 〕