

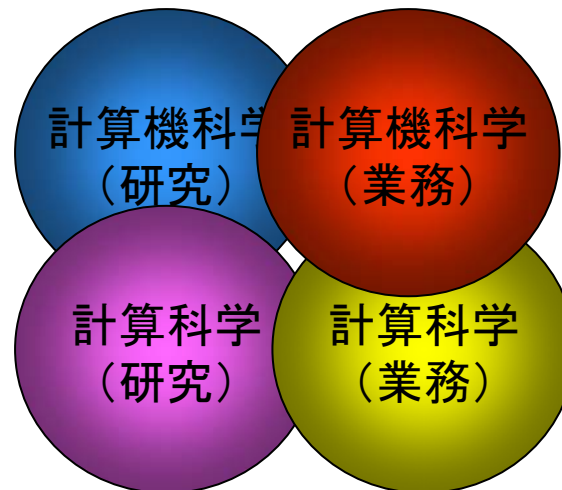
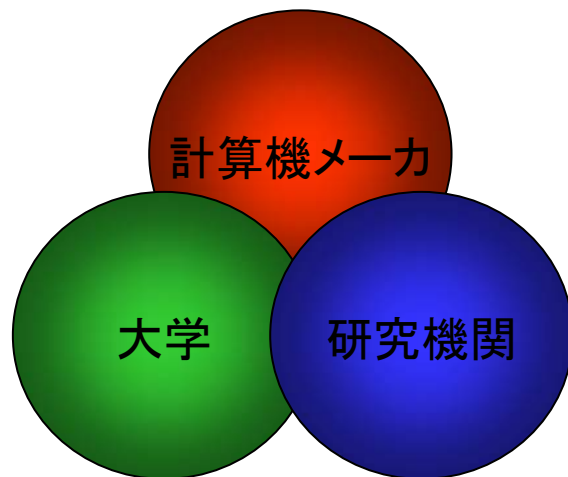
2008年9月17日  
次世代スーパーコンピューティング  
シンポジウム 2008  
次代を担う世界水準の人材育成に向けて

# 分科会B: 計算機科学と計算科学の学際融合 ～その意義と人材育成を考える～

モデレータ  
宇川 彰  
筑波大学教授・学長特別補佐  
計算科学研究センター

# パネリスト

- ▶ 久門 耕一      計算機科学      富士通ITシステム研究所
- ▶ 常行 真司      物質科学      東京大学大学院
- ▶ 中島 研吾      計算力学・計算機科学  
東京大学情報基盤センター
- ▶ 中島 浩      計算機科学      京都大学学術情報メディアセンター
- ▶ 室井 ちあし      気候・気象科学      気象庁予報部



# 問題提起 (I)

- ▶ 計算機科学と計算科学、即ち、計算機のハード・ソフトの研究・開発や運用に携わる側と、計算機を主たる手段として科学の研究をする側の間には様々な意味で乖離があるのではないか？

極端な言い方をすれば:

- ▶ 我が国では、二つのコミュニティの間にはほとんど交渉がない
- ▶ 計算科学ユーザ側は、システムをブラックボックスとしてうために、システムのポテンシャルを生かしきれず、革新的な成果に結びつく計算ができない
- ▶ 計算機科学側は、計算ニーズを明確に捉えたシステム開発ができないために、計算ニーズに応える革新的なシステム開発ができず、技術の発展と革新のポテンシャルをシステム開発に生かしきれない

# 問題提起(II)

- ▶ 我が国におけるこのような乖離は、計算機システムの高性能化に伴う高度化・複雑化と共に、ますます広がっているのではないか？
- ▶ このような状況では、計算科学における革新的な成果とそれを生み出す革新的な計算機システムの創出は困難ではないか？

このような問題意識に立って

- ▶ 計算機科学と計算科学の学際融合の意義は何か？
- ▶ 計算機科学と計算科学の学際融合は何故うまく進まないのか？
- ▶ 学際融合を促進するためにいま取るべきアクションアイテムは何か？

を考える

# 海外における学際融合の状況

	日本	米国	EU
組織例	大学・研究機関附置情報基盤センター	Leadership Computing Facility (ORNL, ANL)	EPCC (Edinburgh University), Julich Supercomputer Center
人員構成例 システム: ユーザサポート: 計算機科学: 計算科学	HPC関係総数 5~10 内訳 1~2: 1~2: 2~3: 1~2	総数 50~100 内訳 10~20: 10~20: 5~10: 10~20	総数 50~100 内訳 20~30: 20~30: ~10: ~20
サポートスタッフのキャリアパス	技術職員 教員?	technical staff/ manager/ director/ division leader or CIO	staff/ group leader/ division head or CIO
計算機科学と計算科学の学際的活動	Limited 個別分野 個別プロジェクト 個別組織	active ・プロジェクト別の協力 ・制度による協力 例: Computational End Station (ORNL)等	moderate ・プロジェクト別の協力 ・制度による協力 例: Simulation Lab (Julich) ・性能評価活動
教育・人材育成活動	漸く始まりつつあるところ ・東大 ・筑波大	Workshop, Tutorials, Classes on various topics from best practice in HPC system management to application tuning	・Training of support personnel (Julich) ・Summer/Winter schools for graduate students ・MS course for Computational Science (Edinburgh)
国による学際融合支援策	?	Scientific Discovery through Advanced Computing (SciDAC DOE)等を実施中	Partnership for Advanced Computing in Europe (PRACE) Initiative等が始まりつつある



# SciDAC

Scientific Discovery through Advanced Computing

connecting with the academic community

Home | Mission | about SciDAC | Contact Us



## Background

## Science Applications

- Physics
- Climate
- Groundwater
- Fusion Energy
- Life Sciences
- Materials & Chemistry

## SciDAC Institutes

## Collaboratories

## Enabling Technologies

- Applied Mathematics
- Computer Science
- Visualization & Data Mgt.

## SciDAC Outreach

## Participating Orgs

## Grant Solicitations

- FY2007
- FY2006
- FY2005
- FY2004
- FY2001

## Collateral Materials

### Scientific Discovery through Advanced Computing

The U.S. Department of Energy's Scientific Discovery through Advanced Computing (SciDAC) program brings together the nation's top researchers to tackle challenging scientific problems. The Office of [Advanced Scientific Computing Research](#) in DOE's Office of Science supports multidisciplinary SciDAC projects aimed at developing future energy sources, studying global climate change, accelerating research in designing new materials, improving environmental cleanup methods, and understanding physics from the tiniest particles to massive supernovae explosions.

## SciDAC's FastBit wins R&D 100 Award



FastBit, an indexing technology software tool for data analyses or data mining, was selected by an independent judging panel and editors of R&D Magazine as one of the 100 most technologically significant products introduced into the marketplace over the past year. FastBit, currently funded by ASCR though its SciDAC program, was developed by the [Scientific Data Management \(SDM\) project](#). [more on fastbit](#)

## Summer Issue of SciDAC Review now available online



The Summer Issue (#8) of SciDAC Review has an interview with George Cotter, an editorial by Horst Simon, and science features on Gravitational Waves and Quantum Phases.

### SCIENTIFIC DISCOVERY

## CEDPS success with caBIG and APS beamline

Add a little gRAVI "and science just happens"

Under the leadership of Ravi Madduri, member of the SciDAC [CEDPS project](#), Argonne software developers have designed and implemented several innovative technologies in the caBIG



### SCIENTISTS BEHIND SCIDAC

## Steve Cotter: Internet2 to Google to ESnet



Steve Cotter, who has 10 years of experience in designing and deploying research and commercial

# SciDAC (DOE)

*Scientific Discovery through Advanced Computing*

<http://www.scidac.gov/>

- ▶ 第一期 2001～2005 米国における学際融合プログラム例
- ▶ 第二期 2006～
  - ▶ 予算 42M\$('07) 50M\$('08) 52M\$('09)
  - ▶ Currently running projects
    - ▶ Physics(6), Climate(4), Ground water(2), Fusion Energy(8), Life sciences(3), Materials & chemistry(10)
  - ▶ 各プロジェクト 数億円/年
  - ▶ 各研究Communityにおける計算科学の醸成を重視
  - ▶ Application domainとapplied mathematics、computer scienceの協力を義務化
  - ▶ 研究基盤(ハード・ソフト)の形成を支援

# 意見のまとめ その1

- ▶ 計算機科学と計算科学の学際融合の意義は何か？
  - ▶ 革新的性能向上を実現するアーキテクチャ、プログラミング言語、アプリケーション開発手法の実現
  - ▶ 新たな理論に基づくシミュレーションの実用化とシミュレーションに適した新たな理論の開発のスパイラル
  - ▶ お互いのシーズとニーズのマッチング→Supercomputer Scienceの確立
  - ▶ (次世代スパコンで)大規模計算科学において革新的な成果を得るには融合しかあり得ない(大規模アプリ開発は、アーキに対する長期的視点と、融合体制が必須)



# 意見のまとめ その2

- ▶ 計算機科学と計算科学の学際融合は何故うまく進まないのか？
  - ▶ 価値意識や業績評価の物差しの違いから来るコミュニケーションの難しさと努力不足
  - ▶ 方向性の食い違い(計算機科学:汎用性を追及⇔計算科学:自分の問題が解ければよい)
  - ▶ 計算機科学側、計算科学側、それぞれの観点から意義のあるテーマの共有は容易ではない
  - ▶ 融合の活動が「すきま的産業」に取られ、プロとして評価されないこと
  - ▶ **ポストの問題**(計算機科学⇔計算科学、計算科学内部(例:計算化学⇔実験化学))、**キャリアパスの問題**

# 意見のまとめ その3

- ▶ 融合を促進するためのアクションアイテムは何か？
  - ▶ 目的の共有、即ち、何を解くかという事の明確化、
  - ▶ 真の共同意識の醸成 (helperではなくcollaborator)
  - ▶ 融合プロジェクトへの予算措置、
  - ▶ 大学での教育カリキュラム整備 (学部、大学院)、ダブルメジャーやメジャー・マイナー制の導入
  - ▶ 両分野相互の教育、隙間的人材の育成 (S型) (計算科学 (隙間) 計算機科学)
  - ▶ 融合のための制度的整備が必要
  - ▶ 組織作り、人・評価の見直しの加速、成果を両分野にフィードバックする仕組みの確保

# 分科会Bまとめ(I)

## ▶ 計算機科学と計算科学の学際融合

▶ 新たな統合領域としての”学際計算科学“が革新的な成果を創出していくために必須

▶ 複数の分野が複数の目的・価値を共有する「複数の顔」を持った分野

▶ 成功体験の共有によるコミュニティの成長が必要

大型プロジェクトは絶好の機会:

数値風洞 $\leftrightarrow$ CFD、CP-PACS $\leftrightarrow$ 素粒子宇宙、ES $\leftrightarrow$ 気候・気象

# 分科会Bまとめ(II)

## ▶ 実現の方策:

- ▶ 計算機科学と計算科学が協働する場(プロジェクト)の創出
  - ▶ 次世代スパコンプロジェクト推進における融合の制度的・予算的組み込み
  - ▶ 次世代をも視野に入れて、融合を促進するプログラムの予算化(融合を義務化したCRESTプログラム、科研費新領域等での推進など)
- ▶ 教育・人材育成プログラムの組織的強化
  - ▶ 大学における計算機科学・計算科学の学際教育プログラムの充実
  - ▶ 次世代スパコンCLE、大学(基盤センター)・研究機関間の連携
- ▶ 計算機科学と計算科学に跨る人材のキャリアパスの創出
  - ▶ 融合プロジェクトの多様且つ長期的実施によるポストの確保
  - ▶ 大学・研究機関等での、研究あるいは業務を遂行するプロとしての位置付けと給与・職の処遇
  - ▶ 産業界での計算科学の利活用の推進(開発力強化)と部署の配置