

分野5における 計算科学技術推進体制構築

～ 計算資源の効率的マネジメント・
人的ネットワーク形成・研究成果の普及 ～



計算基礎科学連携拠点

Joint Institute for
Computational Fundamental Science

橋本省二(高エネルギー加速器研究機構)

2

体制構築とは

HPCI戦略プログラムにおける計算科学技術推進体制の構築

「京」を中核とするHPCIを最大限活用し、『①画期的な成果創出』、『②高度な計算科学技術環境を使いこなせる人材の創出』、『③最先端計算科学技術研究教育拠点の形成』のため、HPCI戦略プログラムの各戦略機関を中心に、計算科学技術推進体制の構築を進めている

「京」を含むHPCI環境を効果的に利用するための実行環境およびソフトウェア環境の整備

HPCIの利用普及、情報発信と理解増進、研究教育の人材育成

▶ 計算機資源の効率的なマネジメント

- 「京」を利用するアプリケーションの進捗状況の把握
- 「京」の計算資源の効果的な分野内配分
- HPCI環境を利用するための分野内計算機環境の整備

▶ 各分野における「京」等のHPCIシステム利用に際しての研究支援協力

- 「京」等を利用する研究者への利用支援
- 「京」等を利用するアプリケーションの高度化支援
- 分野共通アプリケーションの公開支援

▶ 人材育成

- 大学、研究所と連携した人材育成、教育プログラムの実施
- サマースクール、集中実習

▶ 人的ネットワークの形成

- 研究会、講習会
- プロジェクト外の研究者への認知度向上、シンポジウム開催

▶ 研究成果の普及

- 各種媒体を用いた情報発信（広報誌、HP、アプリケーション公開）

▶ 分野を超えた取り組みの推進

- 実験グループとの連携
- 他の戦略分野との合同シンポジウム



分野5では...

4

1. 計算資源の効率的マネジメント
 1. 計算機の性能を最大限に引き出すためのユーザ支援
 2. 適切な審査にもとづいた資源配分
 3. 萌芽的研究課題支援
 4. データグリッド運用
2. 人的ネットワークの形成
 1. 研究会・セミナー等の開催
 2. 人材育成
 3. 他分野との連携推進
3. 研究成果の普及
 1. 研究者コミュニティ内
 2. 一般向け

推進体制

平成27年3月現在。

5

- 企画チーム (jicfus-kikaku)
 - ▣ 青木、橋本、牧野、富坂、肥山(人的ネットワーク形成担当)、矢花(異分野連携)、梅村、高橋、森、伊藤、金児、大西、寺崎(サポート担当)、吉戸(広報担当)
- 研究支援チーム (jicfus-support)
 - ▣ 橋本、吉江(データグリッド構築・運用担当)、松古(QCD共通コード担当)、松元(磁気流体コード担当)、寺崎(サポート担当)、朴、櫻井、多田野、今倉、佐々木、根村(筑波大)、似鳥(AICS)、野秋、上田、Cossu、伊藤、加堂、永田、濱口(KEK)、平松、市川(基研)、船木(理研)、松本(千葉大)、川島(天文台)、鎌野(阪大RCNP)、吉戸(筑波大、広報担当)
- 広報チーム (jicfus-pr)
 - ▣ 吉戸、入江 + 矢部

計算資源の効率的マネジメント

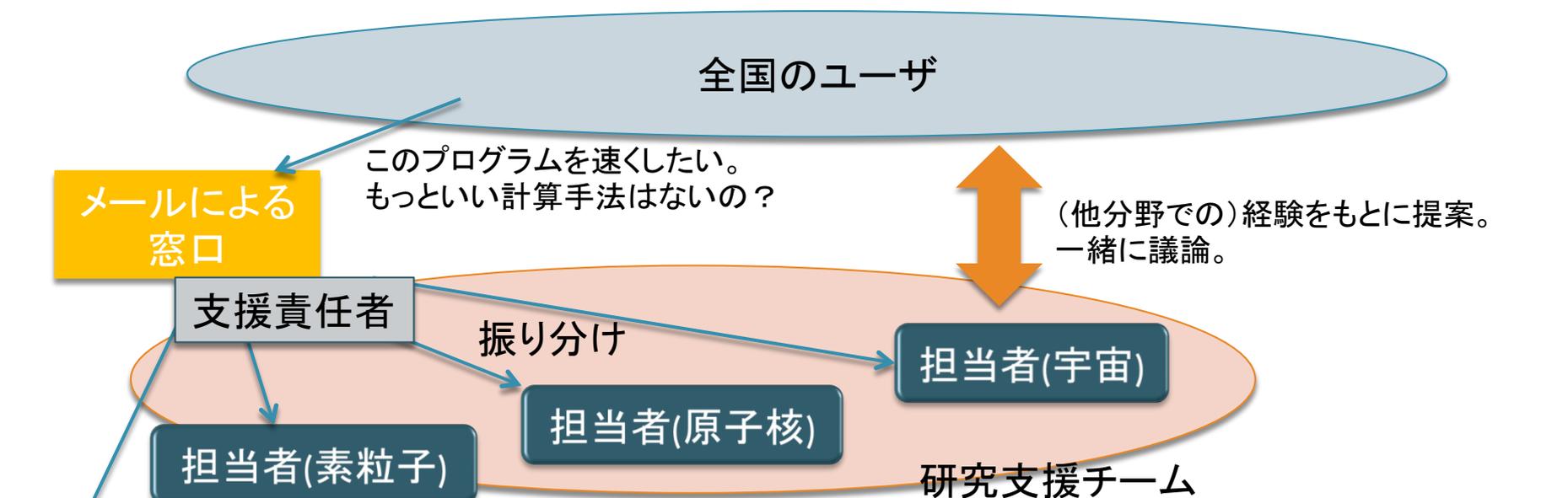
6

- 1.1 □ 計算機の性能を最大限に引き出すためのユーザ支援
 - 全国の研究者に対して、アルゴリズム、チューニングを支援
 - 次世代スパコン「京」、各共同利用研の計算機など、多様な計算機を対象とする。
 - これまで各機関で小規模に個別に行われていた支援をまとめて知識や経験の蓄積を図る。
 - 研究者の目で、アルゴリズム・アプリケーションにまで踏み込む。
 - 共通コードセットの開発。
 - 研究支援チームを構築
 - 基盤3機関＋協力機関
 - (ポスドクなど)素核宇研究者を中心とする。自分の研究を続ける一方で、支援も担当する。
 - 計算機アーキテクチャ、計算アルゴリズムの専門家も参加。

計算資源の効率的マネジメント

7

1.1 □ 計算機の性能を最大限に引き出すためのユーザ支援



- 基本はユーザの自助努力。近隣他分野の経験を元に提案。
- 単に与えられたプログラムを速くすることを目指すのではなく、計算原理にまで踏み込んでよりよい解決策を探る。
- 分野内で経験を共有する。

ユーザ支援：

8

- 平成26年度実績
 - 平成26年4月～平成27年1月の期間に、支援案件7件、計算高速化事例調査6件。
 - 分野2からの支援依頼受付を開始（実績はゼロ）。
 - ... 支援依頼が次々と舞い込む、という状況ではない。

- 関連情報を集めたホームページ「高性能計算の扉」をアップデート。各種計算機性能比較+高速化手法24件。

「高性能計算の扉」

9

- 関連情報をまとめたWikiページを作成中
 - <http://www.jicfus.jp/field5/jp/promotion/hpcdoor/>
- 内容
 - アルゴリズムの最適化
 - 線形方程式の解法
 - 天体プラズマシミュレーションの解法
 - 多倍長精度計算
 - 高速化の手法
 - 高速化の初歩
 - 各種計算機に対する高速化
 - 数値計算の工具箱
 - JICFus レポート一覧
 - 可視化



京コンピュータ上での高速化

[http://www.jicfus.jp/wiki/index.php?](http://www.jicfus.jp/wiki/index.php?%E4%BA%AC%E3%82%B3%E3%83%B3%E3%83%94%E3%83%A5%E3%83%BC%E3%82%BF%E4%B8%8A%E3%81%A7%E3%81%AE%E9%AB%98%E9%9A)

[[トップ](#)] [[編集](#) | [凍結](#) | [差分](#) | [バックアップ](#) | [添付](#) | [リロード](#)] [[新規](#) | [一覧](#) | [単語検索](#) | [最終更新](#) | [ヘルプ](#)]

最新の20件

- 2015-01-20
演算アクセラレータ
- 2015-01-08
JICFuSレポート一覧
- 2014-12-16
各種計算機に対する高速化
多倍長精度計算
- 2014-12-11
京コンピュータ上での高速化
Hitachi SR1600 0での高速化
- 2014-11-06
GPGPU上での高速化
- 2014-10-30
FrontPage
- 2014-09-01
RecentDeleted
IDR(s) 法
線形方程式の解法
- 2014-05-30
高速フーリエ変換
数値計算アルゴリズム
一般的な高速化の手法
- 2014-03-14
Bi-CGSTAB(I) 法
Bi-CGSTAB 法
- 2014-01-27

- 京コンピュータ上での高速化
 - 京コンピュータ上での高速化の情報
 - 京コンピュータ上での高速化に関する資料

京コンピュータ上での高速化 ⁺

- 京コンピュータ (計算科学研究機構)

京コンピュータ上での高速化の情報 ⁺

京コンピュータで計算を行ったり、京コンピュータにコードを移植した際にユーザの方が気づいたことを参考情報としてまとめています。

- 京コンピュータで計算を行う上でのTIPS (PDF) 滝脇知也氏 (国立天文台・HPCI戦略プログラム分野5課題3) [2014.05.28]
京で行った計算: 超新星爆発の輻射輸送流体計算
使用言語: Fortran + MPI + OpenMP
- 京コンピュータでの計算情報 (PDF) 清水則孝氏 (東京大学・HPCI戦略プログラム分野5課題2) [2014.06.19]
京で行った計算: モンテカルロ殻模型コード
使用言語: Fortran + MPI + OpenMP
- 京コンピュータ上での高速化についてのtips (PDF) 石川健一氏 (広島大学・HPCI戦略プログラム分野5課題1) [2014.11.06]
京で行った計算: 格子QCD計算
使用言語: C
- 京/FX10を利用する際の注意点 (PDF) 土井琢身氏 (理化学研究所・HPCI戦略プログラム分野5課題1) [2014.12.11]
行った計算: 格子QCDによる核力の計算
使用言語、コンパイラ: C/C++, Fujitsu C/C++ compiler

共通コード

12

- 格子QCD : Bridge++
 - ▣ 現在 Ver 1.2 : 当初の目標は達成。
 - ▣ スクール等を通じてユーザ層開拓
 - ▣ 高速化 : 今後はアクセラレータ向けの最適化実装

- 宇宙磁気流体・プラズマ : CANS+, pCANS
 - ▣ 機能を随時増強中
 - ▣ スクール等を通じてユーザ層拡大。論文も。

計算資源の効率的マネジメント

13

- 1.2 □ 適切な審査にもとづいた資源配分
 - 分野全体での課題審査の体制を構築する。
 - 今年度から基盤3機関の共同利用資源の一部を利用して、新たな共同利用プログラム「計算基礎科学プロジェクト」を開始。将来は、次世代スパコン「京」での課題の予備審査や進捗報告を行うことも想定。
 - 研究開発課題を入れかえる際の手続きについても検討。
 - 平成25年度からは、筑波大、KEK、国立天文台、京大基研、阪大RCNP が参加して計算資源を供出。分野全体の取り組みに。
 - 採択件数：平成23年度6件、平成24年度14件、平成25年度11件、平成26年度6件。

計算資源の効率的マネジメント

14

1.3 □ 萌芽的研究課題

- 若手研究者の自由なアイデアで新しい研究を開拓
 - 研究支援チームのメンバーが研究に参加し、推進や支援を担当する。
 - 全国的なセミナーや研究会を開催して情報交換。
 - 平成23年度中に定め、25年度に中間評価、27年度に最終評価。

- 平成27年現在：超弦理論の数値計算や有限密度QCDへのチャレンジなど、新しい取り組みが進みつつある。超弦理論は重点課題9の一部に移行。

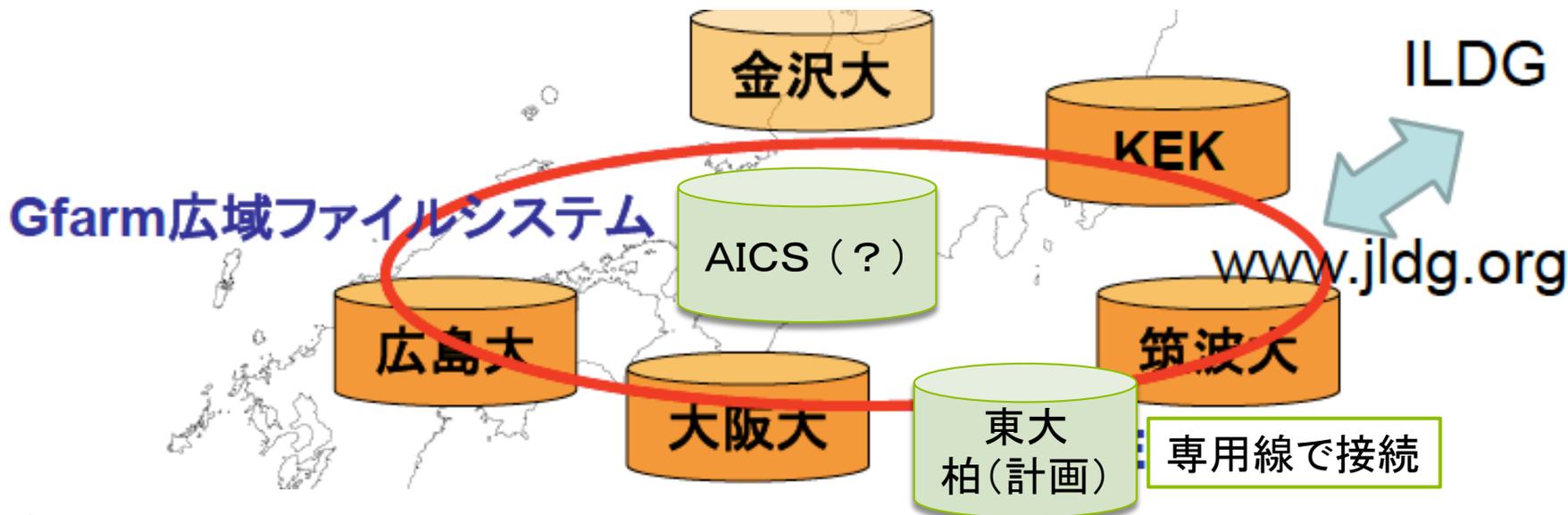
計算資源の効率的マネジメント

15

1.4 □ データグリッド運用

□ JLDG (Japan Lattice Data Grid) を整備・運用

- 汎用の機能をもつので、広い分野で利用可能。各地の拠点を結んでデータの相互利用性を高める。いずれは分野5全体での共用を目指す。
- 「京」とのデータ共用のポリシー・仕組みについても要検討。



人的ネットワークの形成

16

- 2.1 □ 研究会・セミナー等の開催
 - ▣ 分野ごとの個別研究会 + 分野融合的研究会
- 2.2 □ 人材育成
 - ▣ 計算科学の側面に焦点をあてたスクール + 分野横断的スクールを定期的に行う。
 - 大学院生だけでなく、異なる専門分野の研究者も対象に。
 - 計算機科学(並列化プログラミング、最適化、計算アルゴリズム)のスクールも連携。
- 2.3 □ 他分野との連携推進
 - ▣ 情報交換を目的とするセミナー、ワークショップ等を行う

研究会、スクール、広報関係

17

- 例年通り、研究会、スクール、広報イベントを積極的に行った。

スクール

	タイトル	開催日	参加者数
1	サマースクール「クォークから超新星爆発まで」	平成26年7月22日～26日(土)	57
2	宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションサマースクール	平成26年8月4日(月)～8日(金)	52
3	OpenACC講習会	平成26年8月27日(水)	30
4	KEK 格子ゲージ理論スクール	平成26年11月10日(月)～14日(金)	42

研究会

	タイトル	開催日	参加者数
1	The 2nd Conference on “Advances in Radioactive Isotope Science” (ARIS2014)	平成26年6月1日 (日)～6日(金)	407
2	素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第12回「ブラックホールの蒸発と情報問題」	平成26年7月15日 (火)～16日(水)	42
3	HPCユーザーフォーラム	平成26年7月16日 (水)	—
4	第6回JICFuSセミナー「Magnetic profiles of a relativistic Bose-Fermi mixture」	平成26年9月16日 (火)	—
5	KEK Flavor Factory Workshop (KEK-FF2014FALL) and Belle II-Theory interface Platform (B 2TiP) meeting	平成26年10月28日(火)～31日(金)	112

	タイトル	開催日	参加者数
6	第1回「京」を中核とするHPCIシステム利用研究課題 成果報告会	平成26年10月31日(金)	313
7	第7回JICFuSセミナー「Conformal or confining ? From the Higgs to three-dimensional QED」	平成26年 11月17日(月)	35
8	素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第13回「Why Astrophysical Big Bangs?」	平成26年11月27日(木)	24
9	HPCI滞在型研究会「Study of Neutron stars and core-collapse superovae」	平成26年12月16日(火)～20日(土)	37
10	HPCI主催滞在型研究会: Hypernuclear physics with Electromagnetic Probes	平成27年1月19日(月)～23日(金)	—
11	第8回JICFuSセミナー「Lattice gauge theory to Black hole」	平成27年1月26日(月)	
12	International Workshop on「Critical Stability in Few-Body Systems」	平成27年1月26日(月)～30日(金)	
13	コンパクト連星合体からの重力波・電磁波放射とその周辺領域	平成27年2月12日(木)～14日(土)	
14	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」全体シンポジウム	平成27年3月11日(水)～12日(木)	

分野2x5研究交流会

	タイトル	開催日	参加者数
1	10sor Network Workshop --- 2x5 joing workshop on new algorithms for quantum manybody problems	平成26年11月25日 (火)	35

研究成果の普及

21

- 3.1 □ 研究者コミュニティ内
 - ▣ 格子QCDのデータ公開
 - ▣ 核データセンター
 - ▣ 異なる専門をもつ研究者向けの解説
- 3.2 □ 一般向け
 - ▣ ホームページ、パンフレット作成
 - 一般向けのわかりやすい解説。研究者の生の声が届く魅力的なコンテンツ。
 - ▣ 4D2U(4次元デジタル宇宙)の技術をベースに素粒子・原子核分野でも可視化のための研究開発を検討
 - 技術をもつ人員を配置。
 - ▣ メディア等への広報戦略を検討

広報イベント

	タイトル	発表日	参加者数
1	筑波大学計算科学研究センター一般公開	平成26年4月19日	85
2	理化学研究所和光本所一般公開	平成26年4月19日	—
3	未来をひらくスーパーコンピュータ(量子色力学カードゲーム)	平成26年8月23日～24日	510
4	KEK一般公開(量子色力学カードゲーム)	平成26年9月13日	770
5	AICS一般公開(量子色力学カードゲーム)	平成26年10月25日	850
6	科学技術館(量子色力学カードゲーム)	平成27年2月22日	
7	天文・素粒子イベント	平成27年3月18日～20日	

ウェブサイト 平成26年度(平成26年4月1日～平成27年1月23日)

JICFuS日本語サイト 46,965ページビュー(1日平均157ページビュー)

JICFuS英語サイト 2,141ページビュー(1日平均7.2ページビュー)

分野5日本語サイト 22,409ページビュー(1日平均75ページビュー)

分野5英語サイト 1,324ページビュー(1日平均4.4ページビュー)

ウェブコンテンツ

	タイトル	公開日	研究者名
1	ウェブマガジン「月刊JICFuS」第16号「目指すは究極の理論－スパコンを使って超弦理論とゲージ理論の等価性を検証する」	平成26年 8月4日	京大基研 伊敷吾郎特任助教
2	ウェブマガジン「月刊JICFuS」第17号「爆発するの か、しないのか - 超新星爆発の鍵を握る流体现象 とは何か? -」	平成26年 11月12日	早大 岩上わかな 研究員
3	ウェブマガジン「月刊JICFuS」第18号「大規模殻模 型計算でニュートリノの謎に迫る」	平成26年 12月1日	東大CNS 岩田順 敬特任助教
4	ウェブマガジン「月刊JICFuS」第19号	平成27年 2月	国立天文台 高橋 博之特任助教
5	ウェブマガジン「月刊JICFuS」第20号	平成27年 3月	KEK 上田 悟研究 員
6	「月刊JICFuSムービー」第4号「格子QCDシミュレー ションで核力の謎に迫る」 YouTube再生592回	平成26年 9月3日	理研仁科センター・ 土井琢身研究員
7	「月刊JICFuSムービー」第5号「輻射流体シミュレー ションで宇宙の歴史を解く」 YouTube再生138回	平成27年1 月5日	名大理学研究科 長谷川賢二助教
8	「月刊JICFuSムービー」第6号	平成27年3 月	理研・滝脇知也研 究員

24

今後は？

反省点

25

まだあと一年あるので、現時点での反省をランダムに

- ユーザ支援
 - ▣ サポートを受けたい人は「分野5」の外には多くない。分野5の中での情報共有の仕組みが必要。分野1～4との連携も現時点では機能していない。
 - ▣ 共通コードは目に見える成果。
- 学際共同利用
 - ▣ 京の一般利用が始まった時点で役割が重なる面が大きい。今後整理が必要。
- 人的ネットワーク・人材育成
 - ▣ 素核宇スクールやレクチャーシリーズなど、ユニークな取り組みが出てきた。人材育成の成果は現時点では？
- 研究成果の普及
 - ▣ 広報チームは頑張っている。独自の企画やホームページでの記事、動画など。各機関の広報では手の届かない部分で独自性。今後は？

今後は？

26

- 連携拠点を8機関に拡大した(平成26年末)。
 - 筑波大、KEK、天文台、京大基研、阪大RCNP、理研仁科、東大CNS、千葉大。さらに協力体制を拡充。

- 重点課題9には、体制構築は含まれていない。
 - これまでの活動は連携拠点として継続するか、整理。
 - 反省点をまとめた上で、ポスト「体制構築」を検討する必要があるのではないか。
 - 例) HPCI は「京」が中心だが、計算科学全体を発展させる視点重要。現状では、分野間連携は低調。
 - 課題9にはさらに幅広い課題が含まれる。ポスト京を含む資源をどう整備・配分していくか。第2階層が基盤となる。