

筑波大学 計算科学研究センター
平成 23 年度 研究評価



Center for Computational Sciences,
University of Tsukuba
Research Assessment FY2011

はじめに

計算科学研究センターでは、研究事業に関する外部委員を含む諮問機関として運営協議会を設置し、研究事業全般及び共同利用に関する指導助言を受け、年度毎の研究評価を行っている。この研究評価については、運営協議会の下に運営協議会外部委員による研究評価委員会を設置し、実施することとしている。

この度、研究評価委員会から、平成23年度の研究成果の評価についてのご報告をいただいた。研究評価は、当センターの平成23年度における各部門の年次報告を基に評価をお願いした。外部委員からの評価は、各分野の研究活動についての自己点検をさらに深めるのに重要であるだけでなく、当センターのこれからの発展に非常に貴重な指針となっている。平成25年度においては、外部評価を実施する予定となっており、そのための助言としても活用させていただく。

研究評価委員会の委員の方々には、大変ご多忙のところ、各研究部門の研究成果について評価していただき、貴重な所見を頂戴した。特に、初田委員長にはとりまとめにご尽力をいただいた。

委員の皆様には、謹んで心から御礼を申し上げます。

平成24年12月

筑波大学計算科学研究センター
センター長 佐藤 三久

目次

1. 研究評価委員会の設置	2
2. 評価の方法	3
3. 平成 23 年度 重点施策・改善目標	4
3.1 重点施策	4
3.2 改善目標	6
4. 評価報告	7
4.1 素粒子物理研究部門	7
4.2 宇宙・原子核物理研究部門	8
4.2.1 宇宙分野	8
4.2.2 原子核分野	10
4.3 量子物性研究部門	11
4.4 生命科学研究部門	13
4.5 地球環境研究部門	14
4.6 高性能計算システム研究部門	15
4.7 計算情報学研究部門	17
5. 総合評価	19

1. 研究評価委員会の設置

筑波大学計算科学研究センター運営協議会は、平成24年3月29日の運営協議会において、運営協議会の外部委員で「研究評価委員会」を構成し、書面により、平成23年度の研究評価を行うことが了承され、以下の方々に研究評価委員会委員を依頼した。

加藤 光裕	教授	東京大学大学院総合文化研究科
松元 亮治	教授	千葉大学大学院理学研究科
初田 哲男	教授	東京大学大学院理学系研究科
常行 真司	教授	東京大学大学院理学系研究科
土谷 隆	教授	政策研究大学院大学政策研究科
木村富士男	Director	海洋研究開発機構次世代モデル研究プログラム
中島 浩	教授	京都大学学術情報メディアセンター
喜連川 優	教授	東京大学生産技術研究所

(順不同、所属・職名は平成24年9月1日現在)

研究評価委員会委員には、「平成23年度年次報告書」、及び必要に応じて、「平成22年度研究評価」を参照していただき、評価報告をお願いした。

なお、分野の分担は、次のとおりである。

委員長 (全体取りまとめ)	初田 哲男
素粒子物理分野	加藤 光裕
宇宙・原子核分野	松元 亮治
量子物性分野	常行 真司
生命科学分野	土谷 隆
地球環境分野	木村富士男
高性能計算システム分野	中島 浩
計算情報学分野	喜連川 優

(敬称略)

2. 評価の方法

以下の評価フォームに、記入することにより、各分野の研究活動・成果について評価を行った。各分野の評価報告について、第4章に示す。なお、報告においては、質問は割愛した。

A) 計画進捗度

以下の項目について、それぞれ具体的な記入をお願いします。

- ・顕著な進捗のあったと認められる研究課題と評価すべき点：
- ・進捗が不十分であると認められる研究課題と改善すべき点：
- ・H22年度の評価や指摘に関する改善状況：

その他、コメントがあれば、以下にご記入ください。

B) 多角的視点からの評価

以下の項目について、S、A、B、C、Xで評価をお願いします。

S（特に成果がある）、A（良好）、B（おおむね良好）、C（不十分）、X（評価対象外）

- ・センター内連携が有効に行われているか：
- ・産学官連携が有効に行われているか：
- ・国際連携、国際活動が活発に行われているか：
- ・社会貢献・社会活動などが行われているか：

上記の評点の理由など、コメントがあれば以下にご記入ください。

C) 総評

全体に対する総評をお願いします（400字程度）

D) その他

その他、コメントがあればご記入ください。

3. 平成 23 年度 重点施策・改善目標

3.1 重点施策

「第 2 期中期計画に関わる大学全体の年次別実行計画」の重点施策は、以下のとおり：
22-1「各研究科や研究センターの研究戦略・企画組織を充実・強化し、当該組織の学問分野における特色を生かしつつ、長期的展望に立つ基礎研究と学際融合的な研究を計画的に推進する。」

平成 23 年度重点施策：各研究科・研究センターの学問分野における特色を生かしつつ、長期的な展望に立った基礎研究と学際融合的な研究を計画的に遂行

32-1「共同利用・共同研究拠点は重点戦略経費等により支援する。各拠点は第二期中期目標・中期計画期間中の目標と計画を定め、期間中に評価を実施して実施状況の検証を行いつつ高い研究成果の実現を図る。」

平成 23 年度重点施策：学際共同研究プログラムを実施し、共同研究を推進する。学際計算科学の最先端を開拓する重点研究開発を実施する。国際的な研究連携および次世代スパコンとの連携については、具体的な活動を行う。

【研究】

(1) 学際計算科学のアプローチにより、エクサスケール計算の礎となる、計算基盤の能力および機能の飛躍的な向上のための計算技術開発と計算科学の革新に取り組むプロジェクト「エクサスケール計算技術開拓による先端学際計算科学教育研究拠点の充実」を確実に推進する研究開発体制を構築し、研究開発を実施する。

(2) 共同利用・共同研究拠点「先端学際計算科学共同研究拠点」の活動として、特別経費プロジェクト「先端学際計算科学の開拓・推進・展開事業」とともに、学際共同研究プログラムを実施し、学際計算科学の共同研究を実施することにより、計算科学の研究を推進する。

(3) KEK、国立天文台とともに運営する計算基礎科学連携拠点において、HPCI 戦略プログラム（分野 5、計算基礎科学）を実施する。また、理化学研究所、次世代スパコン開発実施本部ならびに「計算科学研究機構」と連携し、国の「京」コンピュータにおける最先端計算科学の推進に貢献する。我が国の計算資源の有効利用を図る HPCI コンソーシアムに参画し、我が国の計算科学の基盤構築に寄与する。

(4) センター全体としては、研究推進事業、大型プロジェクト等を中心に、計算科学の学際的研究の遂行と成果の実現を図った。各部門の目標は次のとおりである。

素粒子物理研究部門：物理的なクォーク質量でのゲージ配位を使ったいろいろな物理量の計算を行う。ハドロン間相互作用の研究をさらに進める。有限温度有限密度相転移のクォーク質量依存性の研究を進める。

宇宙・原子核物理研究部門：宇宙の初代天体から銀河・銀河団形成に至る宇宙進化を、大規模な輻射流体力学、N体シミュレーションによって探究する。密度汎関数理論に基づく量子ダイナミクス計算により、原子核や物質と光の相互作用を解明する。

量子物性研究部門：大規模並列計算によりナノ構造体の持つ特徴的物性の解明、次世代半導体技術基盤の創成等の研究を行う。当該年度ではつくばナノテクアリーナに参画している産業界にも貢献する計算科学の知見を得る。

生命科学研究部門：酵素や超分子システムの機能発現機構を分子および電子構造のレベルから明らかにするため、転写制御システムに関する生命情報科学的な解析を進める。真核生物の起源と初期進化を解明するために真核生物系統樹の大規模解析を行うとともに、大規模解析の問題点を明らかにしその解決策を探る。

地球環境研究部門：大気大循環モデル NICAM を用いた北極低気圧のライフサイクルの研究と北極温暖化における海氷と大気の相互作用の研究を行う。領域気象モデル WRF を用いた都市気候の研究を実施する。

高性能計算システム研究部門：アプリケーションの大規模並列化や次世代並列言語の実応用への適用と GPU 適応化を通じ、各応用分野との学際的共同研究を展開。新規開発予定の HA-PACS における実証実験を進める。

計算情報学研究部門：大規模計算に関わるデータ基盤整備を進めると共に、大規模実時間実世界データの利活用を進める。大量情報の提示方式、人介在型の高精度データ解析の実装を通じて計算メディアの有効性を検討。

【国際】

国際拠点の確立を目指して、国際連携として、エジンバラ大学および、米国のローレンスバークレイ研究所との連携を進める。また、アジアにおいては韓国 KISTI との連携を検討する。

【教育】

計算科学に関する人材育成への取り組みとして、計算科学に関する大学院共通科目を実

施。計算科学のデュアルディグリー・プログラムを研究科とともに実施。また、グローバル30の計算科学の講義の英語化を実施。

3.2 改善目標

外部評価において指摘された計算機開発により最先端の計算科学を推進する「学際計算科学」の推進体制については、概算要求プロジェクトおよびHPCI戦略プログラム等で確実に推進されつつあるが、それを支える事務体制の構築・充実が喫緊の課題になっている。

4. 評価報告

4.1 素粒子物理研究部門

A) 計画進捗度

- ・ 顕著な進捗のあったと認められる研究課題と評価すべき点：
格子 QCD からの核子間相互作用あるいは原子核の直接計算など、素粒子物理にとどまらず原子核物理へと繋ぐ領域での成果がこの数年続いており、特筆すべき進展である。核力の巨大体積計算におけるソースの構成など個別に改良の必要な部分もあるが、全体的には確実に進んでいるといえる。
- ・ 進捗が不十分であると認められる研究課題と改善すべき点：
京コンピュータのためのフェルミオン作用の決定に関しては、十分な **improvement** ができていないように思える。現状の分析をもう少し分かりやすくきめ細かくすべきである。

B) 多角的視点からの評価

S (特に成果がある)、A (良好)、B (おおむね良好)、C (不十分)、X (評価対象外)

- ・ センター内連携が有効に行われているか：A
- ・ 産学官連携が有効に行われているか：X
- ・ 国際連携、国際活動が活発に行われているか：B
- ・ 社会貢献・社会活動などが行われているか：A

上記の評点の理由などに関するコメント：

JLDG/ILDG などはコミュニティにとって重要な寄与であり、今後も維持管理を続けていくべきである。神戸拠点の設置など、さらなるユーザー利便性の向上も期待される。

C) 総評

QCD 第一原理計算による原子核物理が大きなウエイトを占めており、成果も上がっている。ひとつの分野が形成されているという印象である。一方で、素粒子物理学の重要問題、例えば U(1)問題や多フレーバーゲージ理論、あるいはハドロン崩壊課程における未解決問題などの困難を伴う計算なども、現在進行中ではあるが、地道に結果を残している。これからもチャレンジングなテーマに挑んでもらいたい。計算機は使うこと自体が目的ではなく、物理的・学術的知見を得ることが基礎科学の最終目標であり、その点でどの研究も数値計算と理論的解析の両面から攻めているなど、健全であると思う。これからもこのような姿勢を貫いてもらいたい。一方で、一定の成果が出てくるまで時間のかかる研究では、現時点でどこまで進んだのかを、分かりやすく提示し報告することも肝心である。

4.2 宇宙・原子核物理研究部門

4.2.1 宇宙分野

A) 計画進捗度

- ・ 顕著な進捗のあったと認められる研究課題と評価すべき点：

ガスの冷却や星形成、超新星爆発等の物理過程を取り入れた宇宙論的銀河形成シミュレーションを実施し、遠方にある星形成銀河であるライマンアルファエミッタやサブミリ波銀河の物理的性質を明らかにする研究が進展している。また、T2K-Tsukuba等の計算機を用いて銀河系バルジ生成について調べ、擬バルジと呼ばれる構造が爆発的星形成によって形成されたという新しい描像を得た。輻射流体計算手法についても、ツリー構造を用いて高速に輻射輸送計算を行うことができる START 法を宇宙論的輻射流体計算に対応できるように拡張するとともにメッシュ上で効率良く輻射輸送を解く ARGOT コードが開発されるという進展があった。「京」を用いた銀河形成シミュレーションのためのダークマターの多体シミュレーションコードのチューニングが進み、数万ノード上で40%~50%という高い実行効率を得て「京」を用いたシミュレーション実施の準備が整ったことも評価できる。

- ・ H22年度の評価や指摘に関する改善状況：

センター内連携について、2012年から運用が開始される筑波大学計算科学研究センターの新型スーパーコンピュータ HA-PACS に向けたアプリケーション開発と性能評価、星間空間円偏光波によるL型アミノ酸過剰の研究における生命・物性・原子核分野との連携等、連携が有効に機能していることを示す進展があった。

B) 多角的視点からの評価

S (特に成果がある)、A (良好)、B (おおむね良好)、C (不十分)、X (評価対象外)

- ・ センター内連携が有効に行われているか：A
- ・ 産学官連携が有効に行われているか：A
- ・ 国際連携、国際活動が活発に行われているか：A
- ・ 社会貢献・社会活動などが行われているか：A

上記の評点の理由などに関するコメント：

本グループは HPCI 戦略プログラムの一翼を担い、他大学、計算科学研究機構等と連携した様々な活動が行われていることから、産学官連携は有効に行われていると評価した。国際連携については、海外研究者との共著論文が多く出版され、また、本グループが中核となって、初代星に関する国際会議を平成24年5月に開催する準備を進めており、国際活

動は活発に行われていると評価できる。

C) 総評

輻射と流体の相互作用を考慮した銀河形成の理論シミュレーション研究において優れた成果が得られている。本分野のメンバーを代表者とする科学研究費 S, A の研究が進められていること加えて、本グループが HPCI 戦略プログラム分野 5 の研究課題 4 「ダークマターの密度ゆらぎから生まれる第一世代天体形成」の一翼を担うことを通して研究体制が強化され、研究活動が活性化している。平成 23 年度にはメッシュ法を用いた輻射流体計算を高速化する ARGOT コードが開発される等の進展があった。ダークマターハロー進化コードを「京」に実装し、高い実効効率を達成したことも優れた成果である。計算科学研究センターに導入された HA-PACS 向きのアプリケーションコードの開発を通して同センターの活動に寄与している。星間空間におけるアミノ酸形成という具体的なテーマを設定して生命・物性・原子核分野との連携が進められていることも評価できる。

4.2.2 原子核分野

A) 計画進捗度

- ・顕著な進捗のあったと認められる研究課題と評価すべき点：

原子核の構造・反応・応答を高い精度で記述できる多体理論の構築、ニュートリノ質量を決めるための二重 β 崩壊の行列要素の精密計算、物質と光の相互作用に関するマルチスケールシミュレータの開発など、量子多体問題に関わる広範なテーマに取り組み、着実に成果を挙げている。特に、物質中の電子ダイナミクスに関する時間依存密度汎関数理論と巨視的電磁場を記述するマクスウェル方程式を結合したマルチスケールシミュレーション法の定式化に成功したことは、特筆すべき成果である。今後、京コンピュータを用いた大規模計算や、H A - P A C SによるマルチGPU計算が大いに期待される。さらに、重元素合成の起点となるトリプルアルファ融合反応の反応率を散乱問題を經由せず求める新しい虚時間計算法開発し、定量的計算の端緒を開いた意義も大きい。

B) 多角的視点からの評価

S (特に成果がある)、A (良好)、B (おおむね良好)、C (不十分)、X (評価対象外)

- ・センター内連携が有効に行われているか：A
- ・産学官連携が有効に行われているか：A
- ・国際連携、国際活動が活発に行われているか：A
- ・社会貢献・社会活動などが行われているか：X

上記の評点の理由などに関するコメント：

宇宙アミノ酸形成に関しての宇宙・生命分野との連携、デュアルディグリー制度を活かした工学分野との連携、計算光科学を通じた量子物性分野との連携などが活発に行われている。また、米国ワシントン大学の研究者との実り多い共同研究が進展している。さらに、H P C I 戦略プログラム分野5のユーザー支援および分野間連携に大きな役割を果たし、全国の研究者をサポートしている。

C) 総評

原子核分野・物質科学分野のそれぞれにおいて、基本的な問題の解決に向けた理論形式を開発したことは高く評価できる。また、H P C I 戦略プログラム分野5のユーザー支援担当として寺崎准教授が着任し、研究グループの厚みが拡大しただけでなく、素核宇分野における大規模計算の支援や分野間連携がすすめられていることも評価できる。

4.3 量子物性研究部門

A) 計画進捗度

- ・ 顕著な進捗のあったと認められる研究課題と評価すべき点：

長期にわたって計算機工学グループと連携して開発してきた実空間密度汎関数法コード RSDFT の「京」コンピュータ向けチューニングを極限まで進めて、次世代デバイスとして注目されているシリコンナノワイヤの数萬元原子を用いた電子状態解析を実現し、2011 年度のゴードン・ベル最高性能賞を受賞した。そのほか、グラフェンや SiC など、デバイス応用が期待される物質の第一原理電子状態計算を行い、応用研究に寄与する成果を上げた。物質の光学応答の計算手法、スピン渦超伝導理論についても進展があった。

- ・ H 2 2 年度の評価や指摘に関する改善状況：

つくばナノテクアリーナなど、産業界との連携が進められ、社会的課題の解決に資する成果が得られている。メンバー間の連携、一般社会への情報発信については、材料が無く判断できない。

B) 多角的視点からの評価

S (特に成果がある)、A (良好)、B (おおむね良好)、C (不十分)、X (評価対象外)

- ・ センター内連携が有効に行われているか：A
- ・ 産学官連携が有効に行われているか：S
- ・ 国際連携、国際活動が活発に行われているか：B
- ・ 社会貢献・社会活動などが行われているか：判断できない (以下コメント参照)

上記の評点の理由などに関するコメント：

量子物性部門では、全体としてデバイス応用を意識した研究が進められており、つくばナノテクアリーナとの連携など、産業界の研究者の多いつくば地区の特色を生かした産学官連携が行われている (S 評価)。

社会貢献・社会活動は、社会的課題の解決に向けた研究という意味であれば A (良好) と判断するが、アウトリーチ活動やソフトウェアの公開などの意味であれば判断材料が不足している。

C) 総評

素粒子、宇宙、物質、生命など古くからのディシプリンを有する研究領域と、超高速計算機システムの開発を含む計算機科学とが、単発的な共同研究以外で連携をとることは極めて難しい。本センターは、計算機科学者と計算科学者を一つ屋根の下に集めたことに加え、

極めて強い意志を持って半ば強制的に両分野の連携を進めてきた結果として、一定以上の成功を見た稀有な例外である。量子物性分野の実空間密度汎関数法コード **RSDFT** が 2011 年度のゴードン・ベル最高性能賞を受賞したことは、その成果のごく一部分にしか過ぎないが、大変喜ばしい出来事であった。今後、ソフトウェア開発によって初めて得られる科学的な成果を、十分に世に送り出していきたい。一方で、**RSDFT** 開発の主要メンバーは既に転出しており、計算手法開発という観点ではひとつの節目を迎えたように見受けられる。計算機科学との連携という観点で、新しい目標設定がなされることを期待する。

4.4 生命科学研究部門

A) 計画進捗度

- ・ 顕著な進捗のあったと認められる研究課題と評価すべき点：

スーパーコンピュータを活用し、一酸化窒素還元酵素やDNAトポイソメラーゼの化学反応の重要な側面を明らかにした。また、新奇真核鞭毛虫の *Palpitomonas subilix* や *Tsukubamonas globosa* などについて EST データに基づいて phylogenomics 解析を行った。また、計算センターの高性能計算システム研究グループと共同して、分子系統樹探索のための最適化アルゴリズムを完成させた。

B) 多角的視点からの評価

S (特に成果がある)、A (良好)、B (おおむね良好)、C (不十分)、X (評価対象外)

- ・ センター内連携が有効に行われているか： A
- ・ 産学官連携が有効に行われているか： X
- ・ 国際連携、国際活動が活発に行われているか： B
- ・ 社会貢献・社会活動などが行われているか： X

C) 総評

生命現象は複雑であり、未だに定量的な理解が難しい部分もあるが、計算機の発達により、脳そのもののシミュレーションの可能性まで論じられるようになりつつある。このように、スーパーコンピュータの活用分野として将来的に増々重要となっていくことは間違いない。生命機能情報分野、分子進化分野ともに着実に計算を意識し活用した研究を展開してきており、これをきちんとサポートし、さらなる発展に繋げていくことが望まれる。ともすると、個々の現象や生物の解析に陥りがちになるものであるが、大きなビジョンを持ち、それに向けて研究を展開し研究体制を整えていくことができれば理想的であろう。両分野の共同研究ができれば興味深い。

4.5 地球環境研究部門

A) 計画進捗度

- ・ 顕著な進捗のあったと認められる研究課題と評価すべき点：
都市気候・北極気候関連とも論文発表など成果発信に顕著な進展があった。
- ・ 進捗が不十分であると認められる研究課題と改善すべき点：
多治見における現地観測とその成果は評価できる。今後はモデリングとの連携および相乗効果のための新たなアイデアを期待したい。北極気象については総評に記す。
- ・ H21年度の評価や指摘に関する改善状況：
21年度に危惧したアンサブルカマファイターによる4次元同化技術の開発の進展については、取り組みのポテンシャルが大きく増大したものと理解したい。

B) 多角的視点からの評価

S (特に成果がある)、A (良好)、B (おおむね良好)、C (不十分)、X (評価対象外)

- ・ センター内連携が有効に行われているか：B
- ・ 産学官連携が有効に行われているか：A
- ・ 国際連携、国際活動が活発に行われているか：A
- ・ 社会貢献・社会活動などが行われているか：S

上記の評点の理由などに関するコメント：

観測やモデル予測の自治体への還元および地球温暖化のモデル・予測の見方・評価などで社会への成果還元の見られる。センター内の他分野との外部資金研究での連携は一定の評価ができるが、そのさらなる進展は不鮮明である。

C) 総評

構成員が少ない割には論文発表が活発であり、この点からは高く評価したい。高解像度全球モデル NICAM を用いた研究、気候変動の人為起源と自然変動の分離の努力、3次元ノーマルモードを用いた研究は、いずれも北極に焦点を当てており、限られた資源を集中させる意味からも良いテーマ設定と思われる。ただ気候モデルによる将来予測の不確実性の評価については、そのために必要とする専門性が広範に及ぶことから、構成員・共同研究員だけでなく外部の研究者との、さらに密接な連携も必要と思われる。

都市気候の将来予測については、自治体とも連携し独自の観測を実施していること、外部資金による研究等を通して社会発信に努めていることは高く評価できる。詳細な数値モデルの構築、現地観測とも成果をあげているものの、両者を効率よくつなぐ研究計画上の理念が見えにくい。欲を言えば、観測・モデル統合的な新見地からの成果を期待したい。

4.6 高性能計算システム研究部門

A) 計画進捗度

- ・ 顕著な進捗のあったと認められる研究課題と評価すべき点：

「顕著な進捗」であるか（達成目標を上回る成果が得られたか）とは必ずしも言えないようであるが、Xcalable MP, HA-PACS/TCA, XMP-dev, Gfirm, FFT, LES code において、それぞれ着実な進捗と優れた成果が得られている。また 3. VI 節には記載されていないが、RSDFT コードでの Gordon Bell 賞受賞、HP-PACS の仕様設計・調達（研究とは位置づけられないだろうが）も、顕著な成果として評価できる。

- ・ 進捗が不十分であると認められる研究課題と改善すべき点：

D-Cloud および FaultVM-SpecC の研究は、研究プロジェクトの最終年度にあたっているが、これらに関する研究発表が全く行われていない。平成 22 年度には 3 件の国際会議論文が報告されていることから研究の性質上「論文化」が困難ということではなく、また報告書には一定の研究進捗が記載されており、進捗に応じた研究発表の努力が不足しているのではないと思われる。またこの課題だけでなく、全般的に研究論文、査読付会議論文の件数が平成 22 年度に比べて半減以上の減少となっている。たまたま全体的に研究の「収穫期」にあたらなかったのかもしれないが、教員あたりの論文数が年間 2 編程度に過ぎないことは、我が国の HPC 研究をリードする部門としては期待外れの印象が強い。このほか、重要な国際共同研究プロジェクトである G8 プロジェクト 2 件について、その研究進捗状況に関する報告が一切見当たらないことも、懸念材料の一つである。

- ・ H 22 年度の評価や指摘に関する改善状況：

平成 22 年度の評価において主に指摘されていた報告書の記載法については一定の改善が見られ、各研究課題について全体的な研究計画・目標と平成 23 年度に得られた成果が、それぞれかなり明確に記載されている。ただし、本評価が「達成目標に対する到達度・進捗」を評価するものであるとするならば、そもそも達成目標が何であったかの記載が見られないことは問題である。また研究課題と成果論文の対応付けに関する指摘は、一切改善されていない。

B) 多角的視点からの評価

S（特に成果がある）、A（良好）、B（おおむね良好）、C（不十分）、X（評価対象外）

- ・ センター内連携が有効に行われているか： B
- ・ 産学官連携が有効に行われているか： S
- ・ 国際連携、国際活動が活発に行われているか： A
- ・ 社会貢献・社会活動などが行われているか： X

上記の評点の理由などに関するコメント:

センター内連携は LES code で顕著であるが、報告書を見る限り「各応用分野との学際的共同研究を展開」する活動が、センター内で excellent なレベルに達しているようには読み取れない。産学官連携、特に他大学や理研などの研究機関との連携は非常に活発である。国際連携も 3 件の国際共同研究プロジェクトを実施していることから高い水準にあるが、前述のように G8 プロジェクトに関する記載がないため、「特に成果がある」というレベルとは評価できない。

C) 総評

我が国の HPC 研究をリードする部門として、アーキテクチャ、プログラミング言語、分散ファイルシステム、クラウド・データセンタ技術、並列数値計算など、広い範囲の研究を実施し、かつそれぞれ優れた成果を着実に生み出していることは高く評価できる。また国際共同研究を含む多数の研究プロジェクトの主幸・参画の程度も、非常に高い水準に在る。一方、平成 22 年度に特異的な事象であるかもしれないが、研究成果発表がやや低調であったことが懸念材料である。優れた研究の成果を、実際のハードウェアやソフトウェアという「形」にすることは重要であり、かつそれを実践していることには経緯を評するが、それと同時に「論文化」をすることも学術研究者の責務であり、今後この面にも一層注力されることを期待する。

4.7 計算情報学研究部門

A) 計画進捗度

- ・ 顕著な進捗のあったと認められる研究課題と評価すべき点：

重要な課題である情報統合基盤関連の研究を継続的に行っている。今年度は、分散ストリーム処理における高信頼化手法の詳細検討、ストリームの永続化手法等に進捗があったと認められる。とりわけストリーム基盤は国際的に見て、高いサブスタンスを有するレベルに大きく進化したと感ずる。

データマイニング・知識発見技術については、例示を用いた外れ値検出（国際共同研究）、Twitter や Web 動画等のソーシャルメディア分析に関する研究等での進捗を評価できる。

- ・ H 2 2 年度の評価や指摘に関する改善状況：

国際活動・社会貢献等は研究報告資料には一部記載されているものの、年次報告書においても積極的にアピールしていただきたい。

その他のコメント：

研究活動は順調に進捗している。分野間連携や学外機関との連携も着実に進んでおり、問題は無い。

B) 多角的視点からの評価

S（特に成果がある）、A（良好）、B（おおむね良好）、C（不十分）、X（評価対象外）

- ・ センター内連携が有効に行われているか：A
- ・ 産学官連携が有効に行われているか：A
- ・ 国際連携、国際活動が活発に行われているか：A
- ・ 社会貢献・社会活動などが行われているか：A

上記の評点の理由などに関するコメント：

センター内連携としては、地球環境研究部門や素粒子物理学研究部門との連携、産学官連携としては、産総研、JAXA との連携が行われている。国際活動としては、国際的な研究成果発表の他、国際誌編集委員や国際会議委員等が認められる。社会貢献・社会活動もサービス提供を継続的に行っていることから良好と判断するが、学術振興等も含め、年次報告書に積極的に記載することが望ましい。

C) 総評

データ基盤に関する重要でタイムリーな課題を取り上げ、国際的なレベルで研究を展開し

ており、高く評価できる。特に、情報統合やストリーム処理に関する研究を継続的に行い、今年度もストリーム処理の高信頼化や永続化等を中心に研究が進展している点や、国際連携研究として外れ値検出等において成果が上がっている点は高く評価できる。とりわけストリーム基盤をしっかりと実装できているグループは希少であり、大きなプレゼンスを有する点が評価される。データの大規模化に伴い、本分野の研究の重要性は今後ますます増加していると考えられる。現状でも、地球環境研究部門、素粒子物理学研究部門、産総研、JAXA との連携が行われているが、今後も分野間連携や産学官連携のもと、着実な研究の進展を期待する。

D) その他

通常組織が成果を論文数だけで評価しているのに対し、貴センターは、同じゲームに乗らない自由度の高い評価を行っており、その点が評価される。組織内の連携、外部との連携以上に、そもそも、センターを発展させるための、若手のエンカレッジメント、プロモーション軸が極めて重要な評価対象となると考える。

5. 総合評価

平成23年度は、東日本大震災後の省電力の要請に答えつつ運用を続けたPACS-C Sシステムが9月末を持って終了するとともに、特別経費プロジェクト「エクサスケール計算技術開拓による先端学際計算科学教育研究拠点の充実」を推進するためのHA-PACSシステムの調達を行い、2月からの運用が開始された。また、KEK, 国立天文台と共に、計算基礎科学連携拠点を運営し、素粒子・原子核・宇宙の個別および分野横断型研究と、HPCI戦略プログラム分野5の推進に大きく貢献した。さらに、「京」を中心とした国内のスパコンの連携について、HPCIコンソーシアムに参画し、広域のストレージを担当し、HPCIの構築に貢献した。

研究面でも、計算科学分野と計算機科学・情報科学の連携による「学際計算科学」というコンセプトに基づき、センター内での連携を拡げると共に、センターの主要計算設備を活用する学際共同プログラムを継続して進めた。特に、センターが中心となって開発した、実空間密度汎関数法プログラムRS-DFTのゴードン・ベル賞最高性能賞の受賞、高速FFTのHPCチャレンジベンチマークでの一位獲得は喜ばしいニュースである。

H24年度秋には「京」コンピュータの共用が開始されるが、本センターは全国の大学で唯一の共同利用・共同研究拠点として独自性を発揮し、長期的展望と確固たる理念を持って今後の計算科学をリードしていくことが期待される。

研究評価委員会委員長 初田哲男