

平成29年度 部局自己評価報告書 (34 : サイバーサイエンスセンター)

Ⅲ 部局別評価指標(取組分)

- ※ 評価年次報告「卓越した教育研究大学へ向けて」で報告する内容
 ※ 字数の上限: (23)～(24)合わせて7,000字以内

(1)全学の第3期中期目標・中期計画への貢献又は里見ビジョンへの貢献とその社会的価値(23)**【部局の第3期中期目標】**

2 研究に関する目標

(1) 研究水準及び研究の成果等に関する目標

○先端情報基盤とその整備・運用に関する研究を推進し、当該成果の学内外への提供並びに利活用の支援・促進に努める。

これにより、「I-2研究費等」の項目で示したような、多くの先端情報基盤と支援に関する研究に取り組み、その成果を広く社会に還元することができた。

【部局の第3期中期目標】

2 研究に関する目標を達成するための措置

(1) 研究水準及び研究の成果等に関する目標を達成するための措置

1-1 最先端の大規模科学計算システムの整備・運用・利用に必要な技術について、戦略的に課題を設定し、研究開発を実施する。

これにより、

- ・世界最高性能のスーパーコンピュータ設備の整備
 - ・これらスーパーコンピュータ設備を利活用するための共同利用支援並びに利用環境の高度化の取組
 - ・高性能計算に関する産学連携研究部門の整備
 - ・産学連携研究部門を中心とした、計算科学分野の研究者との共同研究の実施
 - ・社会貢献としてのスーパーコンピュータの産業利用の支援
- を実施し、(2)に示す多くの成果を得ることができた。

1-2 最先端の情報基盤の整備・運用・応用の支援に必要な専門的知識と技術について、戦略的に課題を設定し、研究開発を実施する。

これにより、

- ・情報セキュリティ運用管理の研究
 - ・認証基盤技術及び認証応用ネットワークローミング技術の研究
 - ・情報システムの省電力化を実現するネットワーク管理システムの研究
 - ・ハードウェア情報セキュリティ技術の研究
 - ・SDNなどの新しいネットワーク構成・運用技術の実証的研究
- を実施し、(2)に示す多くの成果を得ることができた。

1-3 最先端の研究成果の社会への還元のため、国際的水準の高い論文誌への発表を推進し、また学内外や社会との交流と情報交換のための研究会合を開催する。

研究成果は学術論文誌、並びに第一級の国際会議で発表を行うとともに、以下に示す研究会等の開催と国際会議での研究展示を行った。

- ・シュトゥットガルト大学高性能計算センター(ドイツ)との組織的連携協定に基づき、スーパーコンピューティングに関する国際シンポジウム Workshop on Sustained Simulation Performance(WSSP)をシ

ユトウツガルト大学で平成 28 年 12 月 5, 6 日に、仙台で平成 29 年 3 月 13, 14 日にそれぞれ実施した。仙台開催の WSSP では理化学研究所情報基盤センター長の姫野龍太郎博士による最新の研究成果に関する基調講演と 20 件の国内外の計算機科学/計算科学の研究者・技術者による一般講演を企画し、152 名（うち外国人 26 名）の参加者を得て活発な議論が交わされた。さらに成果を国際刊行物として Springer 社から「Sustained Simulation Performance 2016 (ISBN 978-3-319-46735-1)」を出版した。これらの取組により、本センターの高性能計算に関する研究活動の国際的な認知度を向上させることができた。

- ・高性能計算に関する世界最大級の会議 SC16 (International Conference for High-Performance Computing, Networking, Storage and Analysis 2016) において、研究成果展示を本学でスーパーコンピュータを運用する金属材料研究所及び流体科学研究所と合同で行い、1 万人を超える参加者に対して、本学の高性能計算に関する研究成果の展示を行うことができた。
- ・チェコ工科大学 Ivo Bukovsky 准教授を招聘し、Higher Order Neurons and Supervised Learning for Prediction, Novelty Detection, and Control に関する講演会を開催した。

(2)[前記⑳]のほか東北大学グローバルビジョン(部局ビジョン)の 重点戦略・展開施策の達成状況又は部局の第3期中期目標・中期計画の達成状況とその社会的価値(㉔)

1. 重点戦略・展開施策 1 「戦略的スーパーコンピューティング基盤の強化及び人材育成の推進」に関して、以下の取組を実施した。

(1) 高性能計算基盤の強化に関する取組

- 1) スーパーコンピュータ SX-ACE (平成 26 年度導入) の使いやすい利用環境の整備・高度化及び利用者プログラムの高速化など利用支援を積極的に行い、利用者の年間計算量が前システム (SX-9) に比べて 15.5 倍と大幅に増加した。冷却システムの導入、システム管理技術を開発・運用する事により、SX-9 比 15.5 倍の計算能力提供を同比 20% 減の電力消費量、10% 減の光熱水費で達成した。
- 2) 三次元可視化システムでは、可視化された映像は遠隔地とリアルタイムに共有することも可能であり、多人数で連携利用できる環境を学術研究や産業利用に幅広く提供している。
- 3) 学内外の研究者が開発したシミュレーションプログラムの高速化では、9 件のプログラムに対して単体性能では 6 件について平均 19.2 倍、並列性能では 4 件に平均 3 倍のプログラムの高速化を実現し、シミュレーションを必要とする先端科学技術の推進に貢献している。

(2) 高性能計算に関する全国共同利用・共同研究拠点活動

- 1) 全国共同利用型の 7 大学スーパーコンピュータセンターと連携してネットワーク型の「学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点」を形成し、全国の研究者との共同研究を実施している。平成 28 年度は本センターの研究者が参画する 6 件の課題が採択された。
- 2) 拠点で採択した共同研究の成果発表の場として、学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点シンポジウムを毎年共同開催している。

(3) HPCI (革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ) システム整備と HPCI コンソーシアム活動

- 1) スーパーコンピュータ「京」を中核とし全国の大学・研究所に設置されたスーパーコンピュータを連携させ、単一認証で利用可能な HPCI システムの整備と運用に中核的な組織として参画し、我が国の高性能計算基盤の安定化かつ利用環境の高度化に貢献している。
- 2) 国が公募で全国から募集した HPCI 課題では本センターを利用する利用課題が平成 28 年度 13 件採択され、本センターのスーパーコンピュータを活用した研究を推進している。
- 3) HPCI システムを利用する全国研究者コミュニティ組織である「一般社団法人 HPCI コンソーシアム」の設立及び運営にも役員として中心的役割を果たし、HPCI システム運営のあり方や将来の HPCI システムのあり方など様々な提言の取り纏めをするなど HPCI システムの構築を主導し、我が国の計算科学技術振興に貢献している。
- 4) 我が国のフラグシップスーパーコンピュータ「京」が運用を終え、約 2 年の空白期間を経てその後継

機「ポスト京」が運用されることを踏まえ、ポスト「京」が稼動を開始するまでの今後数年間にわたり、第二階層計算資源をどのように整備し、活用していくべきかという課題について調査・検討した結果を、HPCI のユーザやシステム構成機関との意見交換会における意見も反映させた提言書のとりまとめにおいてリーダーシップを発揮している。また、文部科学省の要請で第2階層スーパーコンピュータのあり方を基盤センター群が中心になって大学の枠組みを超えた検討を始めている。

(4) 次世代スーパーコンピューティング技術に関する産学研究開発拠点形成と学際的かつ実践的な人材の育成に関する取組

- 1) 次世代スーパーコンピューティング技術に関する研究開発と計算科学・計算機科学の両面に精通した学際的人材育成を目的とする産学連携拠点の形成を目指した高性能計算技術開発 (NEC) 共同研究部門 (平成26年度設置) の機能強化と期間延長の検討を進め、平成29年からは専任教員の配置(予算増)と第2期(平成30年7月～34年6月)への延長をNECと合意した。

(5) 高性能計算基盤を活用した社会貢献活動

- 1) 本センター自主事業「大規模科学計算システム民間企業利用サービス」(平成23年度開始)では、全体の10%程度の計算機資源を民間利用に提供している。
- 2) 名古屋工業大学、一般財団法人日本気象協会と共同で、平成27年度に開発した熱中症リスク評価シミュレーション技術に、平成28年度は気象予報データと経験から得られた数式を融合させたデータを組み込み、アスファルト、運動場などでの熱中症リスク評価システムを開発した。今後、個人属性を考慮した適切な熱中症リスク評価技術を活用することで、本システムは今まで以上に場面に応じた発症数の低減に貢献することが期待できる。
- 3) 平成26年度から宮城県・大阪大学・組込みシステム産業振興機構・みやぎ組込み産業振興協議会と連携して実施している組込みソフトウェア分野の高度な人材育成カリキュラム「組込み適塾」は、地域の技術者育成と地域産業の振興に貢献している。

2. 重点戦略・展開施策2「全学共通情報基盤の整備と運用」に関して、全学の情報化推進整備計画に基づき、情報シナジー機構における全学共通情報基盤の整備と運用に関して、その中核的組織としてアクションプランの実現を推進する以下の取組を担った。

(1) 全学共通情報基盤の整備と運用

- 1) 基幹ネットワーク (TAINS) のレンタル契約期間終了にあたり機材を更新した。また、全学ファイアウォールを含む整備済システム・サービスの円滑な運用及び業務との連携の支援を継続している。
- 2) 全学統合認証システムについて、学内連携システムの増加と東北大 ID 配布対象者の増加に対応し、かつ学外情報サービスとの連携のために学術認証フェデレーションにも対応した新システムの構築にあたった。また、教職員用の全学メールシステムとして、「東北大メール」の企画・設計に携わり、その構築、運用にも協力している。
- 3) 情報シナジー機構の情報基盤整備計画 (平成25～29年度) の見直しと実施において先導的役割を果たした。また、次期情報基盤整備計画 (平成30～34年度) の策定を行った。

(2) ウェブホスティングサービスの強化

- 1) 各部署の情報基盤、情報システム関連業務の負荷軽減及び省エネルギー対策を目的とした情報基盤の全学的最適化 (集約化) について、平成23年度から開始した部署で設置運用するウェブサーバ、メールサーバ等のホスティングサービスを引き続き提供し、利用数が平成27年度208件から平成28年度は249件 (対前年度比41件 (19.7%) 増) へ増加した。
- 2) 部署ネットワークのエッジルータの収容も引き続き行い、平成27年度640件から平成28年度643件 (対前年度比3件 (0.5%) 増) へ増加した。

(3) 情報セキュリティ対策の強化

- 1) 外部委託における情報セキュリティ対策実施手順、統合電子認証システムに関する規則等について検討した。また、教育・啓発への取組としてコンピュータネットワーク安全・倫理に関するガイドラインを改訂 (クラウドやSNS利用への対応) し、配布した。

- 2) 平成 28 年 4 月からコンピュータセキュリティインシデントに対応するための専門チーム (CSIRT) 設置の検討を始め、平成 29 年 3 月に設置し、インシデント発生時の初動対応・被害拡大防止のフローを見直した。
 - 3) 文部科学省「平成 28 年度理工系プロフェッショナル教育推進委託事業に係る調査研究」において情報セキュリティ大学院大学と「工学分野における理工系人材育成の在り方に関する調査研究 (情報セキュリティ人材育成に関する調査研究)」を研究テーマに、大学における情報セキュリティ人材育成に資するモデルコアカリキュラムの開発を行っている。
- (4) 東北地区各大学の学術研究ネットワークの支援による地域貢献
- 1) 「東北学術研究インターネットコミュニティ (TOPIC)」の運営の事務局として、東北地区の学術研究・教育活動を支援するコンピュータネットワーク環境の発展に貢献するために情報システム構築・運用技術の高度化及び学術研究利用を支援している。
 - 2) TOPIC 事務局として、国立情報学研究所 (NII) が構築、運用している学術情報ネットワーク (SENET5) への東北地区各大学へ接続の支援を行い、平成 28 年 4 月から運用が開始された。
3. 重点戦略・展開施策 3 「サイバー情報通信基盤技術の研究開発と人材育成の推進」に関して、以下の取組を実施した。
- (1) 国際的・大学間無線 LAN ローミング基盤 eduroam
- 1) 本センターが日本へ導入して、必要な技術開発と国内各大学への導入支援を実施し、その運用を平成 28 年度から国立情報学研究所 (NII) の事業化へ移行した。
 - 2) 国際運用調整と、研究開発を担当する多数の大学がある状況の日本でも安定運用が可能で高セキュリティを実現できるネットワークアクセス制御・運用技術についての提案から、大学間認証連携に基づく集中的認証方式の「代理認証システム」が多くの大学で採用されている (平成 29 年 4 月時点で国内 179 機関が加入)。
 - 3) アジア太平洋学術ネットワーク APAN の IAM 部会や環太平洋大学協会 APRU の CIO 部会のネットワークと共同して、アジア諸国への eduroam 導入支援を行い、国内外においてリーダーシップを発揮している。
 - 4) Global eduroam Governance Committee (GeGC) において、平成 22 年の第一期以降、アジア太平洋州の代表に選出されて、国際共同に参画し貢献している。
 - 5) 全学情報基盤の国際化対応として、国際的な学術系無線 LAN ローミング基盤である eduroam の整備をその開発元である欧州の学術系情報基盤の連合機関 GÉANT Association や各国の学術ネットワーク組織のコミュニティと共同し、大規模化や耐災害性・耐障害性改善のための研究開発を行い、その成果を大学等教育研究機関における次世代ネットワークインフラ整備及び提供と国際的な運用への参画へ応用している。
- (2) 総務省 SCOPE 国際連携型研究開発
- 1) 国際的なプロジェクトへの教員スタッフや大学院生の参画により、グローバルな研究開発活動の経験を通じて国際感覚豊かな研究者の育成を進めている。
- (3) 文部科学省「情報技術人材育成のための実践教育ネットワーク形成事業」(enPiT)
- 1) 本事業の 15 大学院の一つとして本学情報科学研究科がセキュリティ分野に参加して、幅広い産業分野において求められている「実践的なセキュリティ技術を習得した人材 (実践セキュリティ人材) の育成」を実施した。具体的には、曾根教授が実践的情報教育推進室長として他大学との企画調整及び「ハードウェアセキュリティ演習」を、菅沼教授が「ネットワークセキュリティ実践」を担当し、他大学及び産業界等と連携した実践演習の実施を推進して、平成 28 年度は 15 名のコース修了者を認定した。
 - 2) 文部科学省「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成(enPiT2, 平成 28~32 年度)」事業において、セキュリティ分野 14 大学の中核拠点として、他大学・産官学と連携して事業計画をとりまとめ、申請を行った。その結果、採択に至り、曾根教授が全体の代表となって同事業を開始した。また、センターの教員が実践的情報教育推進室長、及び室員としてこの事業を実施し、他大学及び産業界との企画調整及びクラウドセキュリティ演習や制御システムセキュリティ演習を担当して、他大学及び

産業界等と連携した実践演習の実施を開始した。

- 3) 「情報セキュリティ社会推進協議会」(事務局:内閣サイバーセキュリティセンター)の産学官人材育成WGに参加するなどして、大学間連携と産官学連携による取組について協議をした。

(4)その他

- 1) 本学電気通信研究所、文学研究科、経済学研究科、工学研究科、情報科学研究科、医工学研究科、AIMR及び本センターの8部局が連携し、ヨッタバイト(1×10²⁴)級の巨大情報「量」から情報の価値を創造する革新的科学技術を構築するための学際研究重点プログラム「ヨッタスケールデータの研究プラットフォームの構築」を実施し、超大規模データを超高速、超低電力で収集、処理、伝送、蓄積するための新たな情報処理技術の研究開発に取り組んでいる。

4. 重点戦略・展開施策4「サイバー医療技術開発と人材育成の推進」に関して、以下の取組を実施した。

(1) ユビキタス・センサフュージョンによる健康モニタリング・システムの開発

- 1) 平成25年度文部科学省と独立行政法人科学技術振興機構の革新的イノベーション創出プログラム(COI STREAM)において、「さりげないセンシングと日常人間ドックで実現する理想自己と家族の絆が導くモチベーション向上社会創生拠点」が採択され、この取組の中で、ビデオカメラによる遠隔的脈波情報抽出と日常的な自律神経機能評価方法の開発を進めている。
- 2) 上記拠点の支援を受け、血行状態モニタリング装置「魔法の鏡」の開発に成功した。ビデオカメラとコンピュータを内蔵した鏡型ディスプレイの前に立つだけで、自律神経指標に基づいたその日の健康予報を使用者に直感的で分かりやすく表示するツールとして、今後期待される。

(2) 無線通信とインターネットを利用した在宅用オンライン・リアルタイム心電図伝送・監視システムの新しい展開

- 1) 科学技術振興機構(JST)復興プログラム(A-STEP)「画期的にコストパフォーマンスの高いホルター心電図システムの開発」(平成25~27年度)の成果として、心電図の国際規格であるMFERによる汎用心電計の新しい解析アルゴリズムを開発した。
- 2) 電池交換無しで連続7日間の心電波形伝送が可能な小型心電計の開発と製品化に成功した。患者の心電波形を「いつでも」「どこでも」リアルタイムに確認でき、異常発生時にアラーム通報も可能とし、医師不足や高齢化などの医療過疎地域における在宅医療の質の向上をめざしている。

(3)その他

- 1) 科学研究費補助金基盤研究(B)「人工的立体視のリスク軽減と臨場感・迫真性増強に関する研究」(平成28~31年度)の成果として、人工的立体視において頭部が傾斜したときに生じる垂直視差に関し、傾斜角の変化に対する左右眼球運動の逆相信号強度と不快度の関係を定量化することに成功した。
- 2) 科学技術振興機構(JST)復興プログラム(マッチング促進)として採択された委託研究「アシスト・制動制御付き足こぎ車いす開発研究」(平成24~26年度)において開発した仮想空間内足こぎ車いす走行システムに対して、無線式加速度センサ及び全球ビデオカメラシステムを導入することにより、脳卒中片麻痺患者がバーチャル環境において他者の走行環境を追体験できるシステムを開発した。