

## 平成 25 年度 傾斜的研究費（全学分）研究環・ミニ研究環 研究報告書

【研究費区分】：②ミニ研究環

【研究代表者所属】：都市教養学部理工学系物理学コース

【研究代表者氏名】：岡部 豊

【研究代表者氏名フリガナ】：オカベ ユタカ

【研究代表者職】：教授

【研究分担者（所属,氏名,職）】

- ・都市教養学部理工学系電気電子工学コース，鈴木敬久，准教授
- ・システムデザイン学部情報通信システム，大久保 寛，准教授
- ・システムデザイン学部航空宇宙システム工学コース，田川俊夫，准教授
- ・東京工業大学学術国際情報センター，青木尊之，教授

【研究環組織名】：超並列計算による計算科学の新展開の検索

【研究環 HP（\*本研究環組織の HP を作成している場合は，その URL を記入してください。）】

・

【研究環の活動概要と，ここで形成された研究グループ・研究拠点の今後の研究活動について】（600～800 字程度で記入。図（組織図含），グラフ等の使用も可。）

- ・本ミニ研究環における研究では理工学系，システムデザイン学部，学外における超並列計算に関する研究活動のネットワーク化を試行し「超並列計算による計算科学」を基軸にした先端的な拠点を構築するための研究環への発展を目標とする。また，新たな学際的学術分野創成の可能性について検索を行うことも目的とする。本取り組みでは学内外にまたがる研究グループを形成する為の出発点として，核となる委員会を形成した。この委員会は理工学研究科（物理：岡部教授，電気：鈴木准教授）およびシステムデザイン学部（情報通信：大久保准教授，航空宇宙：田川准教授）さらに Top500 の上位ランクの GPU スパコンをもつ東京工業大学（青木教授）の教員が連携し，GPU 計算を軸として広い専門分野で構成される点で非常にユニークである。また学生研究交流会，チュートリアル講演会を実施し，学内及び近隣の企業に対して GPU による科学技術計算に関する啓蒙活動を行った。さらに Massey University の Dr. Daniel Playne を基調講演者として招待し，先端研究に関する国際シンポジウムを実施し，国内外における GPU 研究のネットワークの形成に努めるとともに，現在の最先端の研究における課題点を洗い出し，首都大においてそれらの課題を解決するための研究拠点形成の実現可能生に関する検討を行った。またこの活動により，GPU 研究に関連するインドからのインターンシップ（Indian Institute of Technology Kharagpur）の受け入れも行った。そして，本活動により企業との共同研究による外部資金獲得なども実現した。

## 【学会発表（発表題目，発表大会名，年月を記入）】

- Y. Okabe and Y. Komura: "GPU-based computation with cluster flip algorithm for the simulation of classical spin systems" (invited talk), West-Lake International Workshop on Statistical Physics and Complex Systems, Hangzhou, China, November 8-10, 2013
- 小村幸浩、岡部豊: "複数GPUを用いた大規模3次元Swendsen-Wangマルチクラスターアルゴリズムの開発", 日本物理学会 第69回年次大会 2014年3月27日～30日 (東海大学湘南キャンパス)
- 尾西翔平, 橋川伸吾, 鈴木敬久. 「大規模シミュレーションにおけるインコア型ストレージ概念の提案」, 先進的計算基盤システムシンポジウム, 2013年5月
- 鈴木敬久, 小池 梓, 佐々木謙介, 和氣加奈子, 小島正美, 多氣昌生, 「電磁界ドシメトリにおける電磁界・熱流体連成解析システムの GPU による高速化」, 第18回計算工学講演会, 2013年6月
- 尾西翔平, 橋川伸吾, 鈴木敬久. 「GPU コンピューティングにおける新しいデータ入出力方式の提案」, GPU テクノロジ・カンファレンス Japan, 2013年7月
- Y. Suzuki, M. Kojima, J. Chakarothai, M. Takamura, K. Sasaki, K. Wake, M. Taki, S. Watanabe, K. Sasaki and H. Sasaki, "Heat transport on rabbit eyes exposed to millimeter waves considering flow in the anterior chamber", Joint Workshop of URSI Commission K and ICNIRP, Aug., 2013.
- Y. Suzuki, A. Koike, J. Chakarothai, M. Kojima, K. Sasaki, K. Wake, M. Taki, "Computational dosimetry based on the multi-physics simulation for rabbit eyes exposed to millimeter waves"(invited talk), Asia-Pacific Radio Science Conference, Sep., 2013.
- 尾西翔平, 橋川伸吾, 鈴木敬久. 「超大規模シミュレーションのための新しいデータ入出力方式の提案」, 2013年電子情報通信学会ソサイエティ大会, 2013年9月
- Shohei Onishi, Shingo Hashikawa, Yukihiisa Suzuki, "Investigation of the novel data I/O concept considering the use of non-volatile RAM for massively large-scale numerical simulation", The 4th AICS International Symposium, 2013年12月
- 尾西翔平, 橋川伸吾, 鈴木敬久, 「メインメモリを利用した新しいデータ保存方式に関する一検討」, 情報処理学会第76回全国大会, 2014年3月

## 【論文発表又は著書発行（発表題目，著者，発表誌又は出版社，年月を記入）】

- Y. Komura and Y. Okabe, "CUDA programs for the GPU computing of the Swendsen-Wang multi-cluster spin flip algorithm: 2D and 3D Ising, Potts, and XY models", Comp. Phys. Commun., 185 (2014) 1038-1043.
- S. Sashida, Y. Okabe, and H. K. Lee, "Comparison of multi-label graph cuts method and Monte Carlo simulation with block-spin transformation for the piecewise constant Mumford-Shah segmentation model", Computer Vision and Image Understanding, 119 (2014) 15-26.
- Y. W. Koh, H. K. Lee, and Y. Okabe, "Dynamically optimized Wang-Landau sampling with adaptive trial moves and modification factors, Phys. Rev. E 88 (2013) 053302 (9pp).

## 【学術会議開催実績報告】

- 「学生研究交流会」(共催)
  - 開催時期：平成25年7月23日
  - 開催場所：南大沢キャンパス国際交流会館

- ▶ 内容：並列処理系のテーマを中心にした学生中心の国際的な研究交流会。暨南国際大学（台湾）の学生の来日に合わせて開催。ショートプレゼン及びポスターによる研究発表。
- ▶ 対象者：学生及び教員
- ▶ 参加者数：71名
- ・ 「GPU コンピューティングチュートリアル講演会」（主催）
  - ▶ 開催時期：平成25年8月6日
  - ▶ 開催場所：南大沢キャンパス国際交流会館
  - ▶ 内容：GPGPU の概念を本学の学生・教員および一般の方々に知ってもらう為の講演会。日本における GPU コンピューティングの第一人者である東京工業大学青木尊之教授を基調講演者として招き、初心者に対して GPU コンピューティングの概要および基礎が理解できる講演会を行った。
  - ▶ 対象者：学生・教員・学外一般
  - ▶ 参加者数：66名
- ・ 超並列計算国際シンポジウム「科学技術計算のための超並列計算の展望-利活用とその課題-」（主催）
  - ▶ 開催時期：平成26年3月15日
  - ▶ 開催場所：南大沢キャンパス12号館
  - ▶ 内容：GPU をはじめとする並列処理系を利用した最先端研究とそこから見えてくる課題に関して国内外の第一線の研究者を招待し国際シンポジウムを開催した。
  - ▶ 対象者：学生・教員・学外一般
  - ▶ 参加者数：34名

#### 【科学研究費補助金への応募状況、採択状況】

- ・ 岡部豊，基盤研究 C “GPU を用いた高速計算による相転移の研究” 新規採択 2,100 千円

#### 【国等の提案公募型研究費，企業からの受託研究費・共同研究費の獲得状況】

- ・ 鈴木敬久，総務省提案公募型研究費・研究課題名「眼部への電波ばく露の定量的調査に関する研究」（29,999,508 円）
- ・ 鈴木敬久，共同研究費・テクノロジー・ジョイント株式会社・研究課題名「大規模電磁界シミュレーションにおける高速データ保全形式の検討」（1,000 千円）

#### 【その他社会貢献】

##### 【公的審議会・委員会等の公的貢献，生涯学習支援・普及啓発，国際貢献・国際交流等】

- ・ 岡部豊，学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点運営委員
- ・ 鈴木敬久，電気学会 電磁界理論技術委員会・1号委員
- ・ 鈴木敬久，電子情報通信学会 エレクトロニクスシミュレーション研究専門委員会・委員

#### 【研究成果による特許等の工業所有権の出願・取得状況】

（工業所有権の名称，発明者，権利者，工業所有権の種類・番号，出願年月日，取得年月日）

・

#### 【研究分担額】

（研究代表者・分担者名，所属，金額（円））

- ・ 岡部 豊，都市教養学部理工学系物理学コース，800 千円