

# SWoPP北九州2013 参加報告

大島聡史, 實本英之, 片桐孝洋

東京大学情報基盤センター

## 1 SWoPP北九州2013

本記事ではSWoPP北九州2013(以下、SWoPP2013)について報告する。SWoPPは「並列/分散/協調処理に関するサマー・ワークショップ」(Summer United Workshops on Parallel, Distributed and Cooperative Processing)の正式名称を持ち、1988年のミニシンポジウムに端を発し今年で26回目を数えるワークショップである。主催団体は電子情報通信学会・情報処理学会・日本応用数学会の3学会7研究会/研究部会である。今年は北九州市小倉にて7月31日から8月2日の日程で開催された。

SWoPP2013では参加者は330名を超え、合計137件の発表(研究会/研究部会による招待講演を含む)が最大4並列で行われ、さらに2件のBoFが開催された。連日最高気温が35度近くまであがり最低気温すら30度にせまる猛烈な暑さの中、活発な研究発表と議論が行われた。

情報基盤センターの教員から(教員が第一著者であるもの)は以下の4件の発表が行われた。(タイトル末尾角括弧は発表された研究会/研究部会の略称。)

1. 中島研吾(東大): ポストベタスケールシステムのための並列前処理付き反復法 [MEPA]
2. 田浦健次郎, 中島潤(東大): 6種のタスク並列処理系の比較評価 [HPC]
3. 片桐孝洋(東大), 尾崎克久(芝工大), 荻田武史(東京女子大), 大石進一(早大): 高精度行列-行列積アルゴリズムの疎行列演算化による高速化 [MEPA]
4. 大島聡史, 金子勇, 片桐孝洋(東大): Xeon PhiにおけるSpMVの性能評価 [HPC]

本記事ではSWoPP2013に参加した複数教員の視点から、各々が興味を持ったセッションや研究について概要や動向の紹介を行う。

## 2 GPU・メニーコア

画像処理用のハードウェアであるGPUを用いて高性能な計算を行うGPGPUは、近年HPCの分野を中心に注目を集めている研究テーマである。SWoPPにおいては昨年以前からGPUに関する発表が多く行われており、SWoPP2013においてもHPC研究会を中心に数値計算やシミュレーションなど多くの研究発表が行われた。またHPC研究会内の特別講演として、現在GPGPU環境のデファクトスタンダードとなっているCUDAの生みの親であるNVIDIA社のIan Buck氏による講演も行われ、会場である会議室が溢れるほどの盛況となった。

一方で現在急速に注目が高まっている研究対象としてメニーコアがあげられる。メニーコアはその名の通り多くの計算コアを搭載したハードウェアを意味しており、具体的には本年初頭から一般流通が始まったIntel社のメニーコアプロセッサ「Xeon Phi」が用いられている。Xeon PhiはGPUと同様に既存のCPUよりもシンプルな計算コアを多数搭載したハードウェアであるが、GPUと比べると計算コア数は控えめである。一方で各計算コアにL2キャッシュが搭載されている、OS(Linux)が動作するなど、GPUと比べてCPUに近い特徴を持っている。そ

のためGPUとメニーコアは共通の最適化技術が使える部分とそうでない部分とが混在しており、CPU・GPU・メニーコアの有効な活用について様々な研究が行われている。SWoPP2013ではHPC研究会においてメニーコアを用いた発表が複数行われた。今後もメニーコアの普及に伴いメニーコアを用いた様々な研究が行われると考えられる。

### 3 ディペンダブルコンピューティング

ディペンダブルコンピューティングのプレゼンテーションは1件の招待講演に加え、データ信頼性および、ディペンダビリティについての2セッション4件の発表が行われた。データ信頼性ではRAID技術等で利用される誤り訂正符号の配置を工夫することによって、RAID-1, RAID-6に比べ、MTTDL(データ消失間隔)やデータ更新の効率を高める発表が行われた。ディペンダビリティではデータベースにおいて、従来のトランザクションログベースではなく、データベース自身を冗長構成することによる高信頼化をはじめ、システムの安全性を明確に示す記法であるAssurance Casesの管理ツール、およびTransient Errorに対応する、レジスタ多重化を多重化したディペンダブルプロセッサの評価についての発表が行われた。

招待講演では東日本大震災を教訓としたストレージや通信システムの災害対応に関する取り組みが紹介された。ITシステムの災害対応については国内外において多くの検討や研究が進められており、容易に全てが解決するような問題ではないこともわかっている。しかし、人命や経済活動にも大きな影響のある問題であり、今後もさらなる取り組みが必要である。

### 4 MEPA

MEPAは日本応用数学会「行列・固有値問題の解法とその応用」研究部会が主催する研究会である。著者の一人である片桐が同幹事の時であるSWoPP佐賀2008から参加している。本年度は例年通り、3セッション9人の発表があった。

例年通り、反復解法や前処理方式に関する、数理、超並列アルゴリズム、実際のスーパーコンピュータへの並列実装に関連する発表が多かった。ここ数年、若手による発表が増えおり、若手の活躍の場として活用されているようである。発表内容は、新しい数値解法に加え、スーパーコンピュータを用いた高効率な実装方式の提案や、通信回数を削減した解法、もしくは、通信を回避することによる高速化に関する発表が増えている。このような通信を削減する特徴を持つ数値計算アルゴリズムは、通信回避アルゴリズム(Communication Avoiding Algorithm, CAアルゴリズム)と呼ばれている。現在、国内外でエクサスケール環境に向けて活発に研究されているテーマである。日本においても、CAアルゴリズムに関する発表が増えてきたことは、大変すばらしいことである。

MEPAは日本応用数学会からSWoPPに参加している唯一の研究部会である。参加目的は、応用数理分野とHPCを中心とした並列処理分野との協調にある。また、双方の分野の境界領域にあたる分野の進展にある。CAアルゴリズムの研究を中心とし、エクサスケールのスーパーコンピュータへ適用できる数値計算アルゴリズムの研究開発が進んでいくことを期待している。

次回のSWoPPは2014年夏に新潟にて開催される予定である。