

# SWoPP2016 参加報告

大島聡史, 有間英志, 中島研吾

東京大学情報基盤センター

## 1 SWoPP2016

本記事ではSWoPP2016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29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。今年松本市のキッセイ文化ホール(長野県松本文化会館)を会場に8月8日から8月10日の日程で開催された。

SWoPP2016では合計126件(SWoPP2015と同数)の発表が最大4並列で行われ、さらに2件のBoFが開催された。参加者数は約300人であり、会期中の松本の最高気温は連日30度を超え例年通り暑いSWoPPとなった。また今回は例年よりやや時期の遅い開催日程であり、開催翌日は新たに施行された国民の休日「山の日」、さらにお盆休みにもつながっていたため、SWoPP後は松本市内や周辺の山での観光を楽しんだ参加者も少なくはなかったと予想される。

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5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、発表時間順に掲載。)

1. 星野 哲也 (東大/東工大), 丸山 直也 (理研), 松岡 聡 (東工大): データレイアウト最適化指示文によるOpenACCアプリケーションの高速化 [HPC]
2. 伊田明弘 (東京大学): 階層型行列表現を用いた行列演算 [MEPA]
3. 中島研吾 (東京大学): 非同期並列前処理手法について [MEPA]
4. 大島 聡史, 伊田 明弘, 河合 直聡, 塙 敏博 (東大): 階層型行列ベクトル積のメニーコア向け最適化 [HPC]
5. 塙 敏博, 伊田 明弘, 大島 聡史, 河合 直聡 (東大): FPGAを用いた階層型行列ベクトル積 [HPC]

本記事ではSWoPP2016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 HPC

HPC研究会の主催するセッションは47件にのぼり、例年通り初日の朝から最終日の夕方まで全時間帯を埋めた。3研究会合同でセッションを構成するARC+CPSY+DCと共にSWoPPの最大勢力と言って過言ではないだろう。発表内容も多岐にわたり、本研究会では最古参とも言える数値計算(HPC研究会の前身は数値解析研究会)に関する発表はもちろん、性能チューニング、データ処理、通信、プログラミング言語、省電力化などのセッションが組まれた。

また過去のSWoPP参加報告ではHPC研究会を中心にGPUやメニーコアプロセッサに関する研究が多く行われていることを紹介してきたが、本年のSWoPPにおいてもこれらに関する発



図1 会場の外観 (右側の建物がキッセイ文化ホール) と BoF の様子

表が多く行われた。ただし、今回はセッション名にそれらのキーワードが含まれたものはそこまで多くは見られず、様々なセッション内の研究にてGPUやメニーコアプロセッサが使用されていた。また昨年に引き続きビッグデータや機械学習といった研究に関する発表も多数行われており、この分野の研究が盛り上がっていることが伺えた。

さらに最終日の夜には「ムーア法則の終焉 ～新たな挑戦と機会～」と題したBoF（パネルセッション）も設けられた。最終夜のパネルだけあって冗談交じりのスライド・トークが繰り上げられたが、これからのHPC技術等について聴衆を巻き込んで活発に意見が交わされた。

### 3 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。MEPAでは例年、密行列・疎行列について、アルゴリズムから大規模アプリケーションまで幅広い分野にわたる発表と参加者（聴衆も含む）が集まるのが特徴である。HPC研究会とパラレルセッションとなっているため、聴衆は必ずしも多くなかったが、活発な議論が行われた。全部で7件の発表があり、通常は1件30分であるが、2件は45分の発表となった。今回は基礎的なアルゴリズム、ノード内最適化に関連した発表が多く、大規模計算に関する発表が非常に少なかった。同様の傾向はHPC研究会の発表においても見られ、個人的にはやや寂しい会議となった。

### 4 ARC+CPSY+DC

ARC+CPSY+DCは情報処理学会システム・アーキテクチャ研究会、電子情報通信学会コンピュータシステム研究会及び同学会ディペンダブルコンピューティング研究会が合同で開催している研究発表会である。本研究発表会では組み込みシステム～大規模計算機システムとその構成要素の高性能・低電力・高信頼化に関する研究を対象としており、HPC分野との関連も強い。

今年の発表では、FPGAを利用して特定の処理を高速化するという研究が数多く見られた。例えば、Altera社の高位合成ツールを用いてFPGA上に回路を構成し、その上でランダムフォレストを実行することで、CPUやGPUと比較して大幅な性能・電力効率の向上が可能であることが報告されている。近年、データセンターやHPC分野においてFPGAが注目されており、さらにはIntel社のサーバ向けプロセッサにもFPGAが導入されることが周知されている等の現状を

勘案すると、今後も当分野においてFPGAの使い道に関する議論は活発になされるはずである。

一方でプロセッサアーキテクチャに関する研究も多く行われている。例えば、共有データに対するアトミック操作を投機的に行う、トランザクショナルメモリに関する発表も幾つか行われた。トランザクショナルメモリはマルチコア・メニーコアプロセッサ上において並列アプリケーションを効率良く動かす上で重要な技術であり、現行の方式よりも洗練されたものが必要となっている。

また、初日の夜には「これからが面白いコンピュータアーキテクチャ」と題したパネルセッションも行われており、ポスト・ムーア時代を含む今後のアーキテクチャ研究の方向性に関する議論が行われた。例えば、井上弘士九州大学教授から超伝導素子とそれを用いたアーキテクチャ研究に関する紹介がなされた。ポスト・ムーア時代にはこの様なCMOSに頼らないデバイス技術が重要だと言える。

次回のSWoPPは2017年夏に秋田での開催が予定されている。