



ACM ASPLOS 2019 報告

ASPLOS について

ASPLOS は Architectural Support for Programming Languages and Operating Systemsの略で、アーキテクチャ、プログラミング言語、OS の3つの領域に跨る発表が行われる国際会議である。ACM のSIG : Special Interest Group では SIGARCH, SIGPLAN, SIGOPS が関係し、Google Scholar の Computing Systems サブカテゴリで Top20 に入る。今年で 24 回を数えるが 2008 年までは隔年で行われており(途中変則的な開催あり)、第1回は 1982 年まで遡る歴史ある会議である。

ASPLOS 2019

今年(2019年)は4月11~13日にアメリカ合衆国ロードアイランド州プロビデンスで開催された。プロビデンスにはアイビーリーグの1つであるブラウン大学があり、今年の General Chairs も本大学の2名(Iris Bahar 教授と Maurice Herlihy 教授)が務めた。

今年は 350 本の投稿があり、うち 74 本が採択された。昨年の投稿 319 本、うち 56 本採択に対して今年は大幅に増加したこととなる。このため、例年では最終日は午前で終わる会議であるが、午後に1セッションが加えられた。この最終日午後の1セッションは4件の発表だったが、ほかは3件の発表で構成されており、理解のスピードに適していた。

キーノート以外の論文発表セッションは2パラレルで行われ、すべてを聞くことはできない。しかし、YouTube に投稿された論文紹介ビデオ(2~3分)がプログラムの Web ページからリンクされており、概要を把握することができた^{☆1}。ほとんどがスライドを使った説明であるが、中には映画のプレビューのような凝った作りのものもあり、見ているだけでも楽しい。

今回もポスターセッションはあったがすべて本発表で採択された論文であった。発表者と直接議論できる機会であるが、今回の会場は大変狭く、良い環境とは言えなかった。

^{☆1} プログラムの URL は ASPLOS 2020 で再利用されてリンクはなくなっているが、YouTube で ASPLOS 2019 を検索すれば動画コンテンツは残っているものがある。

ワークショップ・チュートリアル

各種のチュートリアルと併設のワークショップは、本会議の前に2日間4パラレルで行われた。チュートリアルでは量子計算機のプログラミング、機械学習、セキュアプロセッサアーキテクチャ、ポストムーアのプログラミングなど ASPLOS らしくアーキテクチャ、プログラミング言語、OS のホットピックが取り上げられた。

ワークショップではデータセンタリソースディスアグリゲーション、GPUを使った汎用プロセッシング、エッジコンピューティングの電力の3つがトピックとして取り上げられた。

VEE

ASPLOS 併設のワークショップ・チュートリアルとは別に仮想化に特化した国際会議の VEE (ACM SIGPLAN/SIGOPS International Conference on Virtual Execution Environments) が Co-located として毎年開催されている(図-1)。以前は3日間開催のときもあったが、昨年より1日のみ開催になった。レベルは以前と変わらず高いものである。今年の投稿が33本、うち採択が15本(採択率45%)であった。昨年は投稿が22本、うち採択が7本(採択率32%)であったため、大幅に投稿数、採択数が増えたこととなる。この影響で1セッション5件の発表となり詰まった進行となった。採択論文の構成は OS/Hypervisor 関連が10本、Language-level 仮想化が5本であった。ベストペーパーは Unikernel のバイナリを Linux のバイナリと同じにする Binary-Compatible Unikernel [Virginia Tech] と ARM TrustZone 内の TEE (Trusted Execution Environment) を仮想化する TEEv [上海交通大学] であった。

キーノート

キーノートスピーチは初日と2日目の午前に各1件あった。初日は Microsoft Research で Quantum Architectures and Computation group (QuArC) をリードする Krysta Svore 博士から "Developing our Quantum Future" のタイトルで量子計算機についての解説であった(図-2)。プログラミング言語の Q# サンプルは興味深かった。また、



図-1 VEE の会場風景。ASPLOS でもこの会場が使われた

Ruby 開発者のまつもとゆきひろさんがスライドに出てきたのはビックリした(図-3)。

2日目はMITのBarbra Liskov教授から“Multicore Programming”のタイトルで講演が行われた。Liskov先生は2008年にTuring Awardを受賞しているが、今回のキーノートではそれ以後の成果であるSilo [SOSP'13], Fast Databases [OSDI'14], STO (Software Transactional Objects) [EuroSys'16]を元に講演されており、現役の一流研究者であることに感動した。

また、今回のキーノートの2名、および会場を仕切っていたGeneral ChairのIris Bahar教授は女性であり、今回のASPLOSは女性の活躍が目立った。

ベストペーパー・発表の傾向

ベストペーパーは4本あり、低消費電力処理の分類をRace Logicで作成する研究[UCSB]、モバイルアプリで電力効率問題に対応するため分散システムのリースモデルを適用するLeaseOS[ジョンズ・ホプキンス大学]、WebAssemblyのフレームワークであるWasabi[ダルムシュタット工科大学]、メモリアクセスにCapabilityが付く命令セットCHERIにポイントの正しい使い方を保証するCheriABI[SRI]が受賞した。

セッションにはMemory, Security, Machine Learningの用語が付くものが3つ以上あり、今回の傾向を示していた。GPUとタイトルに付く発表も多かったが、セッションとしてはまとめられておらず、応用領域に合わせたセッションに分散されていた。Quantum Computingも1セッションあり、今後この分野の発表が増えることが予想される。

企業からの採択論文としては以前から発表が多かったGoogle, Microsoftに加え、NVIDIA(5本)、Alibaba(2本)、Huawei(1本)などの発表があった。それぞれの製品、サービスに由来するもので大学や研究機関では対応・評価が難しいものが含まれていた。

また、筆者が聞いた範囲の傾向としてはクラウドのマイクロサービス(3本)、CPUのマイクロコード(2本)、オープンアーキテクチャのRISC-Vでセキュリティを強化する研究(2本)、同時実行差分により攻撃検出するMulti-



図-2 Microsoftによる量子コンピュータの取り組みを紹介するスライド

Version Execution(2本)が挙げられる。特記すべきこととしてマイクロサービスの3本はすべてコーネル大学のChristina Delimitrou准教授が著者であった。さらにDelimitrou准教授はコンテナ関連の論文の著者であったため、合計4本の論文を通していたこととなる。

その他

今回の会場設営には問題があった。キーノートも行われるメインの会場は丸テーブルのみであり、後ろ向きに座る配置になっていた(図-4参照)。キーノートを行ったLiskov教授も丸テーブルは初めてとコメントされていた。また、研究者同士が気軽に交流できるバンケットは2日目にRhode Island School of Design(RISD)で行われたが、会場が大変狭く、せっかくの交流の場が雑踏に包まれていた。このあたりは改善すべきである。

来年2020年のASPLOSはスイスのローザンヌで3月16~20日に行われる予定である。最終論文投稿が2019年8月16日(アブストラクト投稿が8月9日)になっている。

(須崎有康/産業技術総合研究所)

今回のASPLOS参加報告は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務「高効率・高速処理を可能とするAIチップ・次世代コンピューティングの技術開発/革新的AIエッジコンピューティング技術の開発/セキュアオープンアーキテクチャ基盤技術とそのAIエッジ応用研究開発」の委託業務の結果得られたものである。



図-3 Krysta Svore博士のキーノートで紹介されたまつもとゆきひろさん



図-4 メイン会場の丸テーブル。ここでランチもとった