

SC19 参加報告

東京大学情報基盤センターは、2019 年 11 月 17 日から 22 日までの間、米国コロラド州デンバーで開催された SC19 (The International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage, and Analysis)に参加し、研究展示を行いました。本稿では、SC19 に参加した東京大学情報基盤センター教職員の報告をまとめたものです。



SC19 会場 (Colorado Convention Center)

SC19 について

SC19 は、高性能計算 (HPC) 分野に於いて最大級の国際会議であるとともに、様々な情報技術関連企業や研究所・大学等の技術展示会としても知られています。以前は Supercomputing-XY (XY : 開催年) という名称が用いられていましたが、1997 年に SC-XY という現在の名称に変更されています。今回は Supercomputing-88 から数えて 31 回目の開催となりました。今回の開催地は、コロラド州デンバーで、会場は Colorado Convention Center で行われました。本会場は、最近 10 年の開催だと SC17、SC13 でも利用されている会場です。市街地にあるため交通の便は良く、周辺施設も充実しているように感じました。デンバーは会議期間中に 0°C を下回ることもあり、雪が降る寒い日もありました。

本会議は、基調講演、研究発表、パネル討論、BoF (Birds of a Feather: 特定のトピックを定めた小規模集会)、主要技術の理解を助けるチュートリアル、併設される多数のワークショップで構成されています。主催者発表によると、SC19 の来場者数 (参加登録者数) は 13950 人を越えました。また、展示については 370 団体が参加し、大変な賑わいでした。

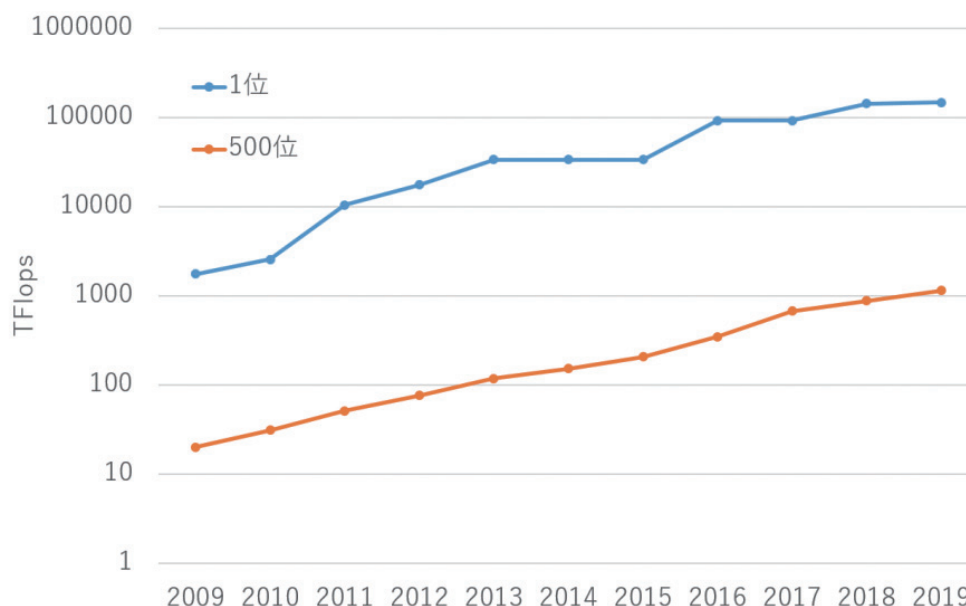


Colorado Convention Center のロビー

各種ランキングについて

毎年の SC ではスーパーコンピュータの性能に関する様々なランキングが更新されます。最も有名なスパコンランキングである Top500、スパコンの電力性能を競う Green500、実際のアプリケーションに近いと言われる HPCG や、スパコンの IO 性能を競う IO-500 などがあります。本稿では各種ランキングから見える全体的な傾向について報告します。

Top500 (<http://www.top500.org/>) は世界のスパコンの性能を LINPACK という係数行列が密の連立一次元方程式を解くベンチマークの処理速度によって競うもので、1993 年の開始以来、6 月にヨーロッパで行われる会議である ISC と、本会議 SC にて年 2 回更新されます。今回のランキングでは、上位 10 のスパコンは顔ぶれが変わりませんでした。なので上位について特筆すべき点はありませんが、今回注目すべき点は、ランキング最下位 (500 位) のスパコンの性能が 1PFlops を超えた (1.14PFlops) ことです。下記グラフに、過去 10 年における Top500 の 1 位のマシンと 500 位のマシンの性能の推移を示します。近年では、Top500 の 1 位になるのは国策の超大型スパコンであることが多いため、そう頻繁には更新されませんが、500 位の性能は順調に伸びていることがわかります。現在の 500 位のスパコンは、10 年前に 1 位だったスパコンと近い性能です。



過去10年のTop500における、1位・500位のスーパーコンピュータの性能推移

また、電力当たりの性能を競う Green500 では、京コンピュータの後継機である「富岳」スパコンのプロトタイプ機がトップとなりました。近年のスパコンの性能は、利用可能な電力量によって律速されるため、消費電力当たりの性能は非常に重要な指標です。富岳プロトタイプシステムは、富岳に搭載される CPU と同型の「A64FX」を 768 個搭載したシステムです。A64FX は Arm SVE (Scalable Vector Extension) 命令と呼ばれる 512bit のベクトル演算をサポートします。富岳プロトタイプシステムの理論性能が 2.3593PFlops であるのに対し、1.9995PFlops の実行性能を達成したとのことで、84.7% の実行効率となります。同じ 512bit のベクトル長を持つ本学のスパコン、Oakforest-PACS と Oakbridge-CX の実行性能がそれぞれ、54.4% と 64.8% ですから、非常に高い実行性能を実現していると言えます (Oakforest-PACS と Oakbridge-CX に搭載されている Intel Knights Landing と Intel Xeon Cascade Lake は、512bit 演算器を使う際、clock 周波数が落ちるため、実行効率が低くなりやすい)。ランキングの上位のほとんどを GPU 利用型のスパコンが占める中、汎用 CPU のシステムがトップとなるのは画期的なことです。

本学のスパコンとしては、Oakforest-PACS が Top500 のランクを 6 月から一つあげて 15 位 (性能は変わっていませんが、6 月時点で 12 位のスパコン Titan が、運用終了に伴いリストから抹消されたため)、Green500 で 40 位、HPCG で 8 位。Oakbridge-CX が Top500 で 50 位、Green500 で 39 位、HPCG で 45 位となりました。Reedbush は Top500 ランク外となりました。

東京大学情報基盤センターによる展示

東京大学情報基盤センターは昨年同様、「ITC/JCAHPC, The University of Tokyo」の名義によるブース展示を行いました。今回のブース展示においては、情報基盤センターの提供する計算資源や研究事例を紹介するポスターの展示を行い、パンフレット・チラシ・グッズ

の配布を行いました。また、恒例となっているブースでのプレゼンテーションでは、筑波大学計算科学研究センターと共同で設立した最先端共同 HPC 基盤施設（JCAHPC）で運用する Oakforest-PACS などを使った最新の研究など、以下の 6 件の講演が行われました。

講演題目	講演者
Oakforest-PACS Burst Buffer and Parallel File System	Osamu Tatebe (JCAHPC, Center for Computational Sciences, University of Tsukuba)
Infrastructure for leveraging data	Tomohiro Kudoh (Information Technology Center, The University of Tokyo)
Performance evaluation of electron dynamics application on Many-core system	Yuta Hirokawa (Center for Computational Sciences, University of Tsukuba)
Massively Parallel Eigensolvers based on Unconstrained Energy Functionals Methods	Osni A. Marques (LBNL (Lawrence Berkeley National Laboratory), USA)
Fast Numerous Small Dense-Matrix-Vector Multiplications on GPU	Satoshi Ohshima (Information Technology Center, Nagoya University)
Evaluation of Programming Models to Address Load Imbalance on Distributed Multi-Core CPUs: A Case Study with Block Low-Rank Factorization	Yu Pei (Department of Computer Science, University of Tennessee)

各教員の研究に関するポスター発表も行いました。展示ポスターについては、スーパーコンピューティング研究部門のホームページにも掲載しております。

<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/public/sc19.php>



ブース展示の様子（ゲストによるブースプレゼンテーション）

次回、SC20 は 2020 年 11 月 15 日から 20 日の日程でジョージア州アトランタの Georgia World Congress Center にて開催される予定です。



ブースの前で集合写真

(スーパーコンピューティング研究部門 星野 哲也)