

「京」の後の時代を支えるスパコン

編集にあたって

大山恵弘 | 筑波大学

日本を代表するスーパーコンピュータ（スパコン）であり、TOP500と呼ばれる性能ランキングで世界第1位を取った「京」が2019年8月に運用終了を迎えた。「京」が活躍した時代が終わったが、一方で、次の時代を支えるさまざまなスパコンが開発、運用されている。

スパコンは単に多くのコンピュータを並べればできるものではない。高性能化や高信頼化などの必須要件を達成するために、最新のハードウェア技術とソフトウェア技術を結集させる必要がある。さらに、運用にあたっては大電力の調達や専用冷却設備の建設などの複雑な問題も解決する必要がある。スパコンを設計、開発し、安定的に運用するには、とてつもなく多くの技術的蓄積、創意工夫、地道な作業などが必要である。

この特集では、最新のスパコン構築技術を解説する。まず、日本のスパコンの現状と今後について俯瞰的に解説する。次に、国内のほかのスパコンと比べて著しく大規模であり突出して高い性能を達成する見込みであるポスト「京」、すなわちスー

パーコンピュータ「富岳」を取り上げる。その後、利用するプロセッサについてはハードウェア構築法を切り口としてスパコンを大きく4種類のグループに分けて解説する。

「①日本のスーパーコンピュータの現在の状況と今後」では、まずスパコンについての基礎知識について、さらに、国内の主要なスパコンを共同利用するための重要な枠組みである HPCI について解説していただく。HPCI と「富岳」とのかかわりや、日本のスパコンの今後についても解説していただく。

「②次期フラッグシップスーパーコンピュータの概要—スーパーコンピュータ「富岳」」では、「京」の次の日本を代表するスパコンとして開発が進んでいる「富岳」について解説していただく。今まさに「富岳」を開発している主要メンバによる解説であり、「富岳」の技術的情報が豊富に含まれている。この記事により、「富岳」に搭載されるハードウェアとソフトウェアをある程度詳しいところまで把握できるはずである。



「③ ABCI : 世界初の大規模オープン AI インフラストラクチャ」では、GPU を積極的に用いたスパコンについて解説していただく。特に、産業技術総合研究所による、高度な人工知能処理を可能にする大規模で省電力のクラウド型計算システム「AI 橋渡しクラウド (AI Bridging Cloud Infrastructure, ABCI)」について解説していただく。ABCI はきわめて高い性能の GPU を 4,000 基以上積んでいるという特徴を持ち、2019 年 6 月に発表された TOP500 というスパコンのランキングでは国内第 1 位である。

「④メニーコアアーキテクチャに基づくスーパーコンピュータ」では、代表的なメニーコアプロセッサである Intel 社の Xeon Phi, および、それを積極的に用いたスパコンについて解説していただく。さらに、そのようなスパコンとして、筑波大学と東京大学が共同で調達、運用している Oakforest-PACS についても解説していただく。Oakforest-PACS は ABCI が登場するまでは国内最高性能スパコンであった。

「⑤多数の Xeon プロセッサを用いるスパコン」では、Xeon プロセッサを搭載したスパコンについて解説していただく。特に、そのようなスパコンのうち特に大規模なものとして、九州大学で運用されているスーパーコンピュータシステム ITO の

サブシステム A を紹介いただく。国内外の Xeon プロセッサ搭載スパコンや、そのようなスパコンの性能と消費電力との関係および今後の展望についても述べていただく。

「⑥いまどきのベクトル型スパコン—高性能ベクトルコアと高バンド幅メモリで高い実行効率を追求—」では、ベクトル型と呼ばれるスパコンについて解説していただく。また、そのようなスパコンのうち特に大規模なものとして、東北大学で運用されている SX-ACE と SX-Aurora TSUBASA について解説いただく。国内のほかのベクトル型スパコンについても述べていただく。豊富な性能評価結果を含んでおり、スパコンの構築ではプロセッサ単体の性能のみならずメモリの性能が決定的に重要であることを定量的な形で理解できる記事となっている。

本特集の記事は、2019 年における国内最先端のスパコンおよびいくつかの標準的なスパコンの設計を解説するものであり、一通り読むことによって国内のスパコンの最新状況がある程度俯瞰できると考えている。読者の方には、ぜひ、本特集を通じてスパコンの技術の面白さや、スパコンの規模の途方もなさを感じていただきたい。

(2019 年 9 月 17 日)