

[巻頭言]

「普通の人々のためのスーパーコンピュータセンター」を目指して

サイバーサイエンスセンター長 小林広明

東北大学サイバーサイエンスセンターは、その前身の大型計算機センターが 1969 年に大学の教員、その他の研究者が学術研究等のために利用する全国共同利用施設として設置されて以来、45 年が経過しました。その間、大学の萌芽的研究から産業化を見据えた実用的な研究に至るまで、多様な分野での HPC ニーズに応えるべく、「最先端かつ世界最大級のコンピュータシステムの導入と利用環境の構築・高度化、次世代コンピュータシステムの要素技術の研究開発」に取り組んで参りました。

その一方、サイバーサイエンスセンターを含む全国共同利用型情報基盤センターを取り巻く環境は大きく変化し、特に、京コンピュータと基盤センター群のスーパーコンピュータを統一した利用環境で国内の研究者に幅広く提供する「HPCI システム」構築後は、エクサフロップス級の性能を目指す「ポスト京システム」の研究開発と併せて、「ポスト京」時代の基盤センター群の役割などが文科省の有識者会議で検討されています。

そのような背景のもと、サイバーサイエンスセンターでは、里見 進東北大総長の 2017 年度までの全学横断的な取り組みを示す「里見ビジョン」達成に向けて、サイバーサイエンスセンターの部局ビジョンを 2014 年に策定し、それに基づいた取り組みを進めております。具体的には、HPC に関して以下の 3 つの柱を基本にしています。

1. 「京」および「ポスト京」を補完する世界最先端の高性能計算基盤の整備、運用
2. 高性能計算に関する研究機能の強化、および実践的、かつ学際的な人材の育成
3. HPC を通じた産業、および社会貢献

これら 3 つについて簡単に現在の取り組みの状況をご紹介します。まず、1. については、2014 年に新スーパーコンピュータ棟の建設を完了し、2015 年 1 月から試験運用、2 月 20 日から本格運用を予定しています。新スーパーコンピュータシステム SX-ACE は現在運用の SX-9 の 25 倍以上の性能となる 707Tflop/s の演算性能を有するものですが、他のスーパーコンピュータシステムと大きな違いは総メモリデータ転送性能 655TB/s、総容量 160TB と他のセンターのペタフロップス級のスーパーコンピュータの同性能・容量を大きく超えるものとなっている点です。私どもが NEC と共同で取り組んだ SX-ACE に関する研究成果の 1 つをご紹介しますと、TOP500 で使われる LINPACK ベンチマークの役割を補い、より実際のアプリケーションの特性をとらえて開発が進められている新しいベンチマークプログラム HPCG による性能評価では、他のペタフロップス級のスーパーコンピュータがピーク性能の 1%~4%程度しか性能を引き出せないのに対し、私どもが導入する SX-ACE は 10%を超える実効性能を達成し、2014 年 11 月に米国ニューオーリンズで開催された SC14 の HPCG に関するセッションにおいて、その

潜在能力が高く評価されました。現在の多くのアプリケーションがメモリ性能制約であることから、新スーパーコンピュータ **SX-ACE** は、過度の並列処理に頼ることなく多くのシミュレーションプログラムを高い効率で高速に処理してくれるものと期待しております。

2. については、1997年9月より取り組んで来た利用者プログラムの高速化支援体制を強化すべく、サイバーサイエンスセンターに **HPC** に関する産学連携研究拠点として「高性能計算技術開発 (NEC) 共同研究部門」を2014年7月に新設し、活動を開始しました。この共同研究部門は、将来の日本のスーパーコンピューティング環境の発展や産業競争力の向上に貢献すると共に、研究活動を通じて計算機科学と計算科学の発展を担う人材の育成を目的としています。そのために、本研究部門には、サイバーサイエンスセンタースーパーコンピューティング部門の教員、および情報部情報基盤課技術職員に加え、NEC からアプリとシステムを専門にする2名の客員教授と客員准教授、神戸大学から1名の客員教授を迎え、センター利用者にとって真に役に立つ学術情報基盤の整備・運用・研究開発にこれまで以上に密接に連携して取り組める体制を構築しました。

3. については、これまでも国産近距離航空機 **MRJ** の開発の支援などに取り組んで参りましたが、今後は地域企業からの **HPC** ニーズに応えられるように、スーパーコンピュータ利用環境の整備、および利用支援に取り組んで行きたいと考えております。また、東日本大震災の被災地の大学として **HPC** 技術がどのように我が国の安全安心化に貢献できるかを考え、2014年から本学災害科学国際研究所と連携し、高知市、静岡市、石巻市、東松島市などの自治体の協力を得て、サイバーサイエンスセンターの新スーパーコンピュータを活用したリアルタイム津波浸水・被害予測システムの研究開発に取り組んでいます。本システムは、大規模地震発生時の津波による沿岸都市部での浸水被害を高精度、かつ迅速に予測し、発生から20分以内に関係自治体に10メートル四方単位で浸水範囲や深さの情報を提供するものです。2015年4月からの本格運用に向けて、現在実証実験に取り組んでいるところです。

スーパーコンピュータの整備・運用・研究開発を議論する際に、かならず出てくることが **TOP500** でのランキングやそのトレンドに基づく未来予測であり、まさに我が国も含めて各国が **TOP500** で外挿されたエクサフロップスを目指して、**HPC** の研究開発力を誇示するような状況にありますが、もはやハイエンドシステムのピークフロップス値が **LINPACK** や特定の分野のアプリでしか意味をなさない状況を考えると、本当に役に立つスーパーコンピュータシステムとはどのようなものか、改めて考える時期に来ていると思います。ピーク演算性能重視で世界最高性能のスーパーコンピュータが導入できても、それが利用分野を選ぶようになっては、目的と手段が逆になり、意味がありません。汎用のスーパーコンピュータセンターとして大学に附置され、その多様な **HPC** ニーズ、特に、長いスパンで丁寧な支援が求められる萌芽的研究や近年の産業利用に応えるべく発展してきたサイバーサイエンスセンターは、これからも「普通の人々のためのスーパーコンピュータセンター(The Supercomputer Center for the Rest of US)」の精神を見失うことなく、スーパーコンピュータシステムの整備・運用・利用支援・研究開発に取り組んで行きたいと思っております。ここに改めて関係各位のご理解、ご支援、ご協力をお願い申し上げます。