



2014 年 11 月 19 日
独立行政法人理化学研究所
国立大学法人筑波大学
富士通株式会社

スーパーコンピュータ「京」で HPC チャレンジ賞クラス 1、2 を受賞 — スパコンの総合的な性能と並列プログラミング言語の生産性について高い評価 —

理化学研究所（理研、野依良治理事長）、筑波大学（永田恭介学長）と富士通（山本正巳代表取締役社長）は、スーパーコンピュータの総合的な性能を評価する HPC チャレンジベンチマークをスーパーコンピュータ「京（けい）」^[1]で測定した結果により、2014 年「HPC チャレンジ賞^[2]クラス 1」の 4 部門中 2 部門で第 1 位を獲得しました。第 1 位を獲得したのは、①Global HPL（大規模な連立 1 次方程式を解く演算速度）②EP STREAM(Triad) per system（多重負荷時のメモリアクセス速度）の 2 部門です。「京」は「HPC チャレンジ賞クラス 1」を 2011 年から今年 2014 年まで 4 年連続第 1 位を獲得しています。

さらに、理研と筑波大学が共同開発したスーパーコンピュータ用並列プログラミング言語「XcalableMP（エクスケラブル・エム・ピー）^[3]」と「XcalableACC（エクスケラブル・エー・シー・シー）^[4]」が、プログラミング言語の生産性を評価する「HPC チャレンジ賞クラス 2 パフォーマンス賞」を受賞しました。XcalableMP は 2 年連続の受賞になります。

米国ニューオーリンズで開催中の HPC（ハイパフォーマンス・コンピューティング：高性能計算技術）に関する国際会議「SC14」で 18 日（日本時間 19 日）に発表されました。

HPC チャレンジベンチマークは、科学技術計算で多用される 28 項目の計算パターンによって、スーパーコンピュータの総合的な性能を多角的に評価するベンチマークプログラムです。年に 1 度行われている HPC チャレンジベンチマークを用いたコンテストには、ベンチマークの性能を競うクラス 1 と、ベンチマークを実装するプログラミング言語の生産性を競うクラス 2 があります。

HPC チャレンジベンチマークの中で特に重要な①Global HPL、②EP STREAM(Triad) per system、③Global FFT、④Global RandomAccess の 4 つについては、「HPC チャレンジ賞クラス 1」として各部門の第 1 位が表彰されます。理研、筑波大学、富士通は、これらのベンチマークの性能を「HPC チャレンジ賞クラス 1」に登録しました。特に、筑波大

学は Global FFT の高速化に大きく貢献しています。

「HPC チャレンジ賞クラス 2」は、HPC アプリケーションを実装するプログラミング言語を対象としたコンテストです。本賞では、「HPC チャレンジ賞クラス 1」の 4 つの HPC チャレンジベンチマークの実装に対して、プログラミング言語の生産性と性能の両方を評価します。

今回受賞した並列言語 XcalableMP は、理研計算科学研究機構と筑波大学計算科学研究センターが共同で開発している並列プログラミング言語です。また、同時に受賞した XcalableACC は演算加速器を搭載したスーパーコンピュータに対してアプリケーションを開発できるように XcalableMP を拡張した言語です。XcalableMP によって作成した HPC チャレンジベンチマークを「京」を用いて性能評価を行い、非常に高い生産性と性能を発揮することを示しました。さらに、XcalableACC においても演算加速器を搭載した筑波大学のスーパーコンピュータ HA-PACS^[5]を用いて性能評価を行い、同様に高い生産性と性能を発揮することを示しました。

「京」のように大規模な計算環境で動作するアプリケーションを、性能を保ったまま短時間で開発できるプログラミング言語は、研究を加速させることができるため、国内外の多くの研究者から待ち望まれています。本受賞は XcalableMP および XcalableACC の持つ高い生産性と性能を実証するものであり、HPC アプリケーションの開発に対してそれらの言語が極めて有効であることを示すものです。

2014 年「HPC チャレンジ賞クラス 1」4 部門の上位は以下の通りです。

Global HPL	性能値(TFLOP/s)	システム名	設置機関
1 位	9,796	京	理研 計算科学研究機構
2 位	5,709	Mira	アルゴンヌ国立研究所
EP STREAM(Triad) per system	性能値(TB/s)	システム名	設置機関
1 位	3,857	京	理研 計算科学研究機構
2 位	1,426	Mira	アルゴンヌ国立研究所
Global FFT	性能値(TFLOP/s)	システム名	設置機関
1 位	226	Mira	アルゴンヌ国立研究所
2 位	206	京	理研 計算科学研究機構
Global RandomAccess	性能値(GUPS)	システム名	設置機関
1 位	2,021	Power 775	IBM
2 位	472	京	理研 計算科学研究機構
3 位	418	Mira	アルゴンヌ国立研究所

関連リンク

- ・ HPC チャレンジについて <http://icl.cs.utk.edu/hpcc/index.html>
- ・ 理研計算科学研究機構 <http://www.aics.riken.jp/index.html>
- ・ 筑波大学計算科学研究センター <http://www.ccs.tsukuba.ac.jp/>
- ・ 富士通『スーパーコンピュータ「京」』紹介サイト <http://jp.fujitsu.com/about/tech/k/>

<補足説明>

[1] スーパーコンピュータ「京(けい)」

文部科学省が推進する「革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ (HPCI) の構築」プログラムの中核システムとして、理研と富士通が共同で開発を行い、2012 年 9 月に共用を開始した計算速度 10 ペタフロップス級のスーパーコンピュータ。「京 (けい)」は理研の登録商標で、10 ペタ (10 の 16 乗) を表す万進法の単位であるとともに、この漢字の本義が大きな門を表すことを踏まえ、「計算科学の新たな門」という期待も込められている。

[2] HPC チャレンジ賞

HPC チャレンジベンチマークとは、科学技術計算で多用される計算パターンから抽出した 28 項目の処理性能によって、スーパーコンピュータの総合的な性能を多角的に評価するベンチマークプログラム。その HPC チャレンジベンチマークを基に評価するのが HPC チャレンジ賞である。HPC チャレンジ賞にはベンチマークの性能値を競うクラス 1 と、プログラミング言語の実装における生産性と性能の両方の高さを競うクラス 2 がある。クラス 1 は以下の 4 つの部門で構成され、それぞれシステムを構成する主要な要素 (CPU の演算性能、メモリへのアクセス性能、ネットワークの通信性能) の性能が評価される。

- ・ Global HPL : 大規模な連立 1 次方程式を解く演算速度
- ・ EP STREAM(Triad) per system : 多重負荷時のメモリアクセス速度
- ・ Global FFT : 高速フーリエ変換の総合性能
- ・ Global RandomAccess : 並列プロセス間でのランダムメモリアクセス性能

クラス 2 は、HPC アプリケーションを作成するプログラミング言語に対して与えられる。クラス 1 で用いられる 4 つのベンチマークから 3 つ以上を選択し、それらの実装に対するプログラミング言語の生産性とベンチマーク性能の両方を評価する。また、クラス 1 以外のベンチマークも最大 2 つまで任意に選択可能であり、全てのベンチマークの実装に対する総合評価によって決定され、パフォーマンス賞とエレガンス賞が授与される。

[3] XcalableMP (エクスケラブル・エム・ピー)

大規模並列計算機で動作する並列アプリケーションを開発できるプログラミング言語。

XcalableMP を用いることにより、計算速度を保ったまま、従来の方法と比較して簡易に並列アプリケーションの開発が可能になる。<http://www.xcalablemp.org/>

[4] XcalableACC(エクスケラブル・エー・シー・シー)

XcalableMP および演算加速器のためのプログラミングの標準規格である OpenACC を拡張したプログラミング言語。従来の XcalableMP の構文に加え、演算加速器間の通信を行う構文などが追加されており、演算加速器を搭載した並列計算機で動作するアプリケーションを簡易に開発することができる。XcalableACC は JST-CREST 研究領域「ポストペタスケール高性能計算に資するシステムソフトウェア技術の創出」、研究課題「ポストペタスケール時代に向けた演算加速機構・通信機構統合環境の研究開発」の支援を受け、開発が行われている。

[5] HA-PACS(エイチエー・パックス)

筑波大学が開発した、代表的な演算加速器である GPU(Graphics Processing Unit)を搭載したスーパーコンピュータ。少ない電力で効率的に計算することを競うコンテストである Green500 において、HA-PACS の TCA(Tightly Coupled Accelerators:密結合並列演算加速機構)部が世界第 3 位にランクインしている (2014 年 6 月時点)。

http://www.ccs.tsukuba.ac.jp/research/research_promotion/project/ha-pacs

<報道担当・問い合わせ先>

(問い合わせ先)

独立行政法人理化学研究所

計算科学研究機構 広報国際室

担当 岡田 昭彦

TEL : 078-940-5625 FAX : 078-304-4964

E-mail : aics-koho@riken.jp

(報道担当)

独立行政法人理化学研究所 広報室 報道担当

TEL : 048-467-9272 FAX : 048-462-4715

E-mail : ex-press@riken.jp

国立大学法人筑波大学 計算科学研究センター 広報室

TEL : 029-853-6260 FAX : 029-853-6260

E-mail : pr@ccs.tsukuba.ac.jp

富士通株式会社 広報 IR 室

TEL : 03-6252-2174