



2013 年 11 月 22 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（初）を受賞 — スパコンの高性能並列言語の実装における生産性(日本初受賞)と総合的な性能が高い評価 —

理化学研究所（理研、野依良治理事長）と筑波大学（永田恭介学長）が共同開発したスーパーコンピュータ用並列言語「XcalableMP（エクスケラブル・エム・ピー）^{※1}」による実装が、スーパーコンピュータ「京（けい）」^{※2}で測定した結果により、プログラミング言語の総合的な性能を評価する「HPC チャレンジ賞^{※3}クラス 2」を日本で初めて受賞しました。

また、理研、筑波大学および富士通（山本正巳代表取締役社長）は、「京」で測定した、スパコンの総合的な性能を評価する HPC チャレンジベンチマーク^{※4}の実測結果により、2013 年「HPC チャレンジ賞クラス 1」の 4 部門中 3 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）③Global FFT（高速フーリエ変換の総合性能）の 3 部門です。「京」は「HPC チャレンジ賞クラス 1」を 2011 年より今年 2013 年まで 3 年連続第 1 位を獲得しています。米国デンバーで開催中の HPC（ハイパフォーマンズ・コンピューティング：高性能計算技術）に関する国際会議「SC13」で 21 日（日本時間 22 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、スパコン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。ベンチマーク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の高さを競うクラス 2 があります。

今回、日本で初めて受賞した「HPC チャレンジ賞クラス 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を対象としたコンテストです。本賞では、上記 28 項目のうち、Global HPL（大規模な連立 1 次方程式を解く演算速度）、Global Random Access（並列プロセス間でのランダムメモリアクセス性能）、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）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

価するものです。また、HPC チャレンジベンチマーク以外にベンチマークを最大 2 つまで任意に追加可能であり、追加したベンチマークを含めた実装に対する総合評価によって受賞が決定されます。

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を行っているプログラミング言語です。実装を行ったベンチマークは、HPC チャレンジベンチマークと姫野ベンチマーク^{※5}です。これら全てのベンチマークについて「京」を用いて性能評価を行った結果、XcalableMP による実装が非常に高い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、高生産かつ高い性能で開発できるプログラミング言語は、研究のスピードを速め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 の持つ高生産性と高性能性の両方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 XcalableMP が極めて有効であることを示すものです。

HPC チャレンジベンチマークの中で特に重要な①Global HPL②Global RandomAccess③EP STREAM(Triad) per system④Global FFT 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。

筑波大学は、4 つのベンチマークプログラムのうち Global FFT の高速化に大きく貢献し、その上で、理研、筑波大学、富士通は、これら 4 つのベンチマークプログラムの性能を「HPC チャレンジ賞クラス 1」に登録しました。

2013 年「HPC チャレンジ賞クラス 1」4 部門の上位 3 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	1,534	Cray XT5	オークリッジ研
3 位	1,344	Power 775	IBM
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	117	IBM BG/P	ローレンスリバモア研
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	525	Power 775	IBM
3 位	398	Cray XT5	オークリッジ研
Global FFT	性能値(TFLOP/s)	システム名	設置機関
1 位	206	京	理研 計算科学研究機構
2 位	133	Power 775	IBM
3 位	12	NEC SX-9	海洋研究開発機構

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/CCS/>
- ・ 富士通「次世代スーパーコンピュータ」紹介サイト <http://jp.fujitsu.com/about/tech/k/>

<補足説明>

※1 XcalableMP(エクスケラブル・エム・ピー)

スパコン等の大規模計算環境で動作する並列アプリケーションを簡易に開発できるプログラミング言語。XcalableMP を用いることにより、従来の方法と比較して、計算速度を保ったまま簡潔な記法で並列アプリケーションの開発が可能になる。

<http://www.xcalablemp.org/index-jp.html>

※2 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。

※3 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、スパコン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
- ・ Global RandomAccess : 並列プロセス間でのランダムメモリアクセス性能
- ・ 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 (FFT) の総合性能

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る。

※4 ベンチマーク

コンピュータのハードウェア・ソフトウェアの動作速度を評価する基準。

※5 姫野ベンチマーク

非圧縮流体解析コードの性能評価を行うベンチマークプログラム。理化学研究所情報基盤センター長の姫野龍太郎博士が開発。

<http://accc.riken.jp/2145.htm>

<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

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