

近年、スーパーコンピュータシステム上で超大規模なデータを取り扱うデータインテンシブアプリケーションの需要が増加している。2010年11月17日、米国で開催された国際会議(SC10)に、このアプリケーションとシステムとの適合度合いの性能順を示すGraph500リストが初めて登場し、新たな標準化の動きとして注目される。Graph500は、サンディア国立研究所の研究者が中心になり、①Concurrent search、②Optimization、③Edge-orientedの3つを核に、これらを包含するベンチマークセットを開発し、最初の順位リストを公表した。その後、5つのグラフ関連のビジネス領域への対応が進められている。今後は、TOP500リストを補完するものと位置付けられる見込みであり、年2回の公表が計画されている。

## トピックス 2 スーパーコンピュータの新たな性能リスト Graph500 の登場

近年、データインテンシブアプリケーションと呼ばれるスーパーコンピュータシステム上で超大規模なデータを取り扱うアプリケーションの需要が増加している。2010年11月17日、米国で開催された「高性能コンピューティング・ネットワークング・ストレージ・解析」に関する国際会議(SC10)で、データインテンシブアプリケーションに対するシステムの適合度合いの性能順を示すGraph500リスト<sup>1)</sup>が初めて登場した。

これまでも、システム性能を計測する方法は、図表に示すように、TOP500<sup>2)</sup>・HPC Challenge<sup>3)</sup>・Green500<sup>4)</sup>など複数開発され、その方法に則った性能順位リストが作成されているが、今回、Graph500がこれらに追加された。

Graph500リスト設定の背景には、スーパーコンピュータの利用分野として、従来の数値計算によるシミュレーションだけでなく、超大規模ネットワークの相関関係や超大容量のデータ解析など、応用分野が拡大している状況がある。今までのシミュレーション用に設計されたシステムは、計算に重点が置かれた問題(計算インテンシブな問題)を解くことを目指してきたが、必ずしもデータインテンシブアプリケーションには適合していない。新たな要求を満たすシステムを開発し、実運用環境でのシステム性能を推定・評価するための新しいベンチマーク群(セット)が必要になってきた。データインテンシブアプリケーションの核となるものとしてグラフアルゴリズムが採り上げられ、今後必要とされるアーキテクチャやソフトウェアシステム開発の基盤とすべきであるとしている<sup>1)</sup>。

Graph500リストの検討は、2009年11月からサンディア国立研究所の研究者が中心になって進められてきた。この新しい評価方法の検討のため、大学・産業界・国立研究所から多くの高性能コンピューティング関連のエキスパートが選定され、運営委員会が設けられた。

運営委員会は、データインテンシブアプリケーションの核(カーネル)を、①Concurrent search、②Optimization(single source shortest path)、③Edge-oriented(maximal independent set)の3つと設定、これらを包含するベンチマークセットを開発することにした。その結果、10月1日に第1版がリリースされた。その後は、サイバーセキュリティ・医療情報学・データエンリッチメント・社会的ネットワーク・シンボリックネットワークの5つのグラフ関連のビジネス領域への対応を進めている<sup>1)</sup>。

今回のGraph500リストは、まだ9つのスーパーコンピュータシステムの性能結果が掲載されているにすぎない。しかし、今後は、TOP500を補完するものと位置付けており、公表は年2回(6月、11月)行われる見込みである。

今回の運営委員会メンバーは、米国が42人、英国とドイツが1人であり、日本人は構成メンバーに入っていない。新しいアーキテクチャに向けた評価指標の検討・開発は、新たな標準化の動きとして注目される。

図表 スーパーコンピュータの性能リストと Graph500

リスト	性能計測内容と方法
TOP500	浮動小数点演算性能を計測。 LINPACKベンチマークに基づく。
HPC Challenge	演算性能だけでなくネットワーク性能やメモリアクセス性能など、システムを多角的に計測。 LINPACKを含む、7項目のテスト(HPL(High Performance Linpack)、DGEMM、STREAM、PTRANS、Random Access、FFTE、Communication bandwidth and latency)から構成されるベンチマークセット。
Green500	消費電力あたりの演算性能を計測。 TOP500リスト中のシステムのLINPACK性能値/消費電力の大きい順のリスト。新たなベンチマークは用いていない。
Graph500	データインテンシブアプリケーションの性能を計測。 3項目のテスト(Concurrent search、Optimization(single source shortest path)、Edge-oriented(maximal independent set))から構成されるベンチマークセット。

今回登場したリスト

科学技術動向研究センターにて作成

参考 1) <http://www.graph500.org/index.html>  
2) <http://www.top500.org>

3) <http://icl.cs.utk.edu/hpcc/>  
4) <http://www.green500.org/>