

並列スーパーコンピュータ SR16000/M1 の構成と性能

大島 聡史^{†1} 實本 英之^{†1} 鴨志田 良和^{†1}
片桐 孝洋^{†1} 田浦 健次朗^{†1,†2} 中島 研吾^{†1}

1. 概要

東京大学情報基盤センター（以下、当センター）では 2011 年 11 月に「大規模 SMP 並列スーパーコンピュータシステム SR16000 モデル M1」（HITACHI SR16000 モデル M1, 以下 SR16000）の本サービスを開始した。本ポスター予稿では SR16000 についてハードウェア構成を中心に紹介し、ポスターセッションにおいてはベンチマーク性能とあわせて紹介・議論する。

当センターでは従来、ベクトル並列型スーパーコンピュータ HITACHI SR11000/J2（以下 SR11000）および PC クラスタ型スーパーコンピュータ HITACHI HA8000（HA8000 クラスタシステム, T2K 東大版）のサービスを行ってきたが、2011 年 10 月に SR11000 のサービス終了をむかえた。SR16000 は SR11000 の後継機として導入されたシステムであり、2011 年 10 月に試験運用を開始、翌月 11 月には本サービスを開始した^{*1}。SR11000 の後継機としては、SR16000 に加えて FUJITSU PRIMEHPC FX10（以下 FX10）の導入もアナウンスされている^{*2}。当センターでは SR16000 を既存の SR11000 ユーザに対する継続性を重視したシステム、FX10 を大規模並列処理向けのシステムと位置づけている。

2. ハードウェア構成

図 1 に SR16000 のハードウェア構成を示す。

SR16000 は CPU として Power7 3.83GHz を搭載した並列計算機システムである。Power7

は 1CPU あたり 8 つのコアから構成されており、1 ノードには 4CPU が搭載されている。さらに 8 ノードが 1 ドロウを構成しており、ラックにはドロウ単位で搭載されている。システム全体では 8 ドロウ（64 ノード）が搭載されているものの、いくつかのノードは OS イメージの格納・配布や I/O 処理、ログインノードなどに利用されているため、計算ノードとしては 56 ノード（合計 1792 コア）が利用可能である。SR11000（2048 コア）と比べてコア数は減少しているが、総理論演算性能は向上しており、主記憶容量についても総容量は減少しているがノードあたり容量やコアあたり容量は向上している。なお主記憶の構成については SR11000 と異なり NUMA(Non-Uniform Memory Access) 構成となっている。全計算ノードは 2 ラック（一般的なラックよりは大きなラック）に収まっており、コンパクトな計算機システムである。

Power7 は SMT(Simultaneous Multi Threading) に対応しており、最大で 1 コアあたり 4 スレッド同時実行可能である。ただし SMT の効果は実行するプログラムによって高い効果が得られる場合と得られない場合がある。本センターではいくつかのプログラムを実行した結果を参考に、最大 2 スレッド同時実行の設定を行っている。

ノード間のネットワーク構成については、各ドロウ内の 8 ノード間は完全結合している。ドロウ間の接続についてもドロウ単位で完全結合しており、全体としては階層型完全結合となっている。ノード間の転送性能は 96GB/s（単方向）× 双方向である。

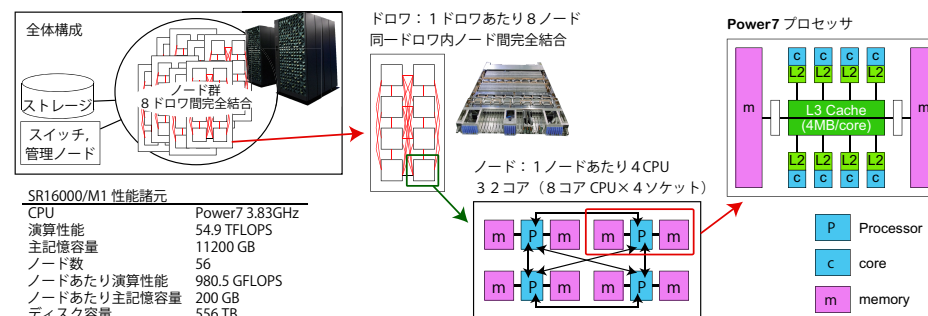


図 1 SR16000/M1 のハードウェア構成

SR16000 の性能についてはポスターセッションの場にて公開し議論する。また SR16000 のさらなる性能情報やチューニング技術については、今後も学会発表や本センターの web サイト (<http://www.cc.u-tokyo.ac.jp/>)、広報誌などを用いて公開していく予定である。

^{†1} 東京大学 情報基盤センター

Information Technology Center, The University of Tokyo

^{†2} 東京大学 大学院情報理工学系研究科

Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo

*1 <http://www.itc.u-tokyo.ac.jp/news/2011/20111125.pdf>

*2 <http://www.itc.u-tokyo.ac.jp/news/2011/20111114j.pdf>