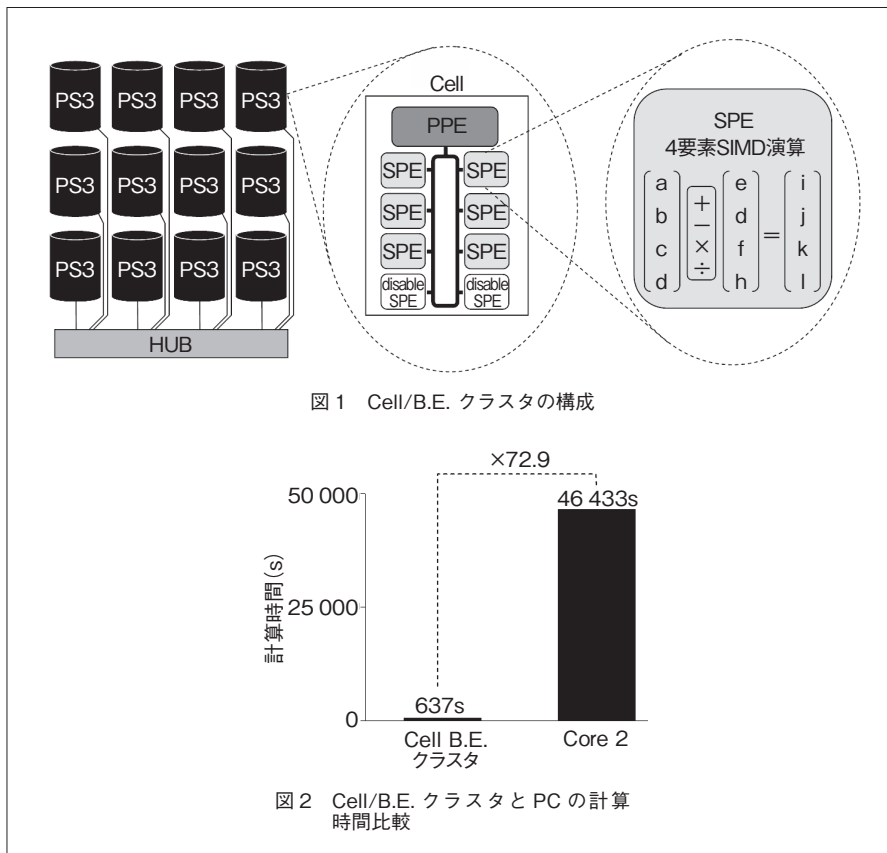


Cell/B.E. クラスタを用いた大規模計算



Cell/B.E. クラスタを構成するPS3の台数を1~12台に変えて時間を測定したところ、Cell/B.E. クラスタの性能はPS3の台数に比例した。そこで、シミュレーションの計算時間内訳を調べると、神経細胞の活動の計算時間は97%であるのに対して、PS3間のデータ転送時間は約3%と小さかった。したがって、PS3の台数が増加してもデータ転送がボトルネックとならず、Cell/B.E. クラスタの演算性能がPS3の台数にあわせてスケールしたと考えられる。この結果より、PS3の台数増加や、コア数の増えた次世代のCell/B.E.によって、より高速で大規模な神経回路網のシミュレーションを実現することが期待できる。

3. Cell B.E. の拠点活動

(財)北九州産業学術推進機構(FAIS)は、Sony-Toshiba-IBM Center of Competenceとして、世界の3拠点のひとつに選ばれ(ほかはアメリカのジョージア工科大学、アイルランドのトリニティ大学)、Cell/B.E.の普及やCell/B.E.向けソフトウェア開発者のコミュニティ構築活動を推進している。主な活動として、Cell/B.E.を扱う研究者への支援、Webサイト『Cell Lounge』⁽²⁾によるCell B.E.の情報提供、Cell/B.E.搭載(株)東芝リファレンスキットの遠隔使用サービス『Cell オンライン』の提供を行っている。本稿で用いたCell/B.E.クラスタは、FAISの支援を受け、構築された。ほかに、Cell/B.E.向け自動コンパイラなどのプログラミング研究や、Cell/B.E.を用いた分子動力学シミュレーション、地形の形状作成のリアルタイム構築などの応用研究が、FAISの支援を受けて行われている。さまざまな科学技術計算の大規模化に、是非Webサイト『Cell Lounge』を積極的に利用していただきたい。

(原稿受付 2008年9月25日)

[五十嵐潤 九州工業大学, 田中康彦 (財)北九州産業学術推進機構]

●文献

- (1) Traub, R.D., ほか, A Model of a CA3 Hippocampal Pyramidal Neuron Incorporating Voltage-Clamp Pate on Intrinsic Conductances, *J Neurophysiol.*, 66 (1991), 635-650.
- (2) <http://www.cell-hibikino.net/>

1. はじめに

近年の電子計算機の発達により、さまざまな科学技術計算が行われるようになってきたが、計算の高精度化や大規模化は進むいっぽうである。高性能化したとは言え、現在のパーソナルコンピュータの処理能力では、依然、計算規模も小さいうえに多大な計算時間がかかる。大型計算機を使用する方法もあるが、一般の研究者が自由に使える高速な計算機が必要とされていることは言うまでもない。そのような状況のもと、市販のゲーム機『PLAYSTATION3 (PS3)』に搭載される『Cell Broadband Engine』(Cell/B.E.)は、九つのコアからなるマルチコアプロセッサで、一般のCPUに比べ高い演算性能を持つことに着目した。PS3は安価で入手しやすく、PS3を多数連結したCell/B.E.クラスタを比較的容易に構築できる。ここでは、Cell/B.E.クラスタを用いた高速化の成功例として、脳のシミュレーションを紹介したい。

2. Cell/B.E. クラスタによる大規模神経回路網のシミュレーション

12台のPS3をギガビットイーサで接続し、Cell/B.E.クラスタを構築した(図1左)。PS3にLinuxをインストールすることで、Cell/B.E.プロセッサのPPEコア一つと、SPEコア六つを使用でき(図1中央)、各SPEコアは4要素のベクトル演算を実行できる(図1右)。したがって、Cell/B.E.クラスタ全体では、12台×6コア×4ベクトル演算=288演算を並列に実行できるため、288個ずつ神経細胞を並列に計算した。本研究のシミュレーションは脳の海馬CA3領域を想定し、神経細胞モデルにはTraubら⁽¹⁾の錐体細胞モデルを用いて、10万個の神経細胞からなる神経回路網を構築した。

Cell/B.E.クラスタで神経回路網の1秒分のシミュレーションにかかる時間を計測し、Intel Core2搭載PCで計算した場合と比較した。Cell/B.E.クラスタは、Core2搭載PCに比べ、約73倍も高速であった(図2)。また、