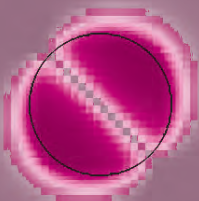


第5章

新幹線や自動車の電界分布計算が
130分から5分に!

388TFLOPS! スーパーコンピュータで 3D電磁界シミュレーション

大賀 明夫 Akio Oga



● 産業界のために生まれたスパコン「FOCUS」

2012年、神戸のポートアイランドにある理化学研究所でスーパーコンピュータ「京」の運用が開始され、大学や国の研究機関が利用しています。一方、産業界にもスパコン利用を促進し、日本のものづくりに役立ててもらおうという趣旨で、公益財団法人 計算科学振興財団が設立され、2011年から「FOCUSスパコン」の利用サービスが開始されました。

FOCUSスパコンのユーザは、リモートでどこからでもログインでき、自作のプログラムや公開されているソフトウェアを実行することができます。大規模な問題でも高速に解くことができ、またハードウェアの保守の手間もありません。

● 化学から電磁界まで100種以上! 充実の科学計算ソフトウェアを利用できる

下記のサイトには、FOCUSスパコンで利用できるアプリケーション・ソフトの一覧が掲載されています。

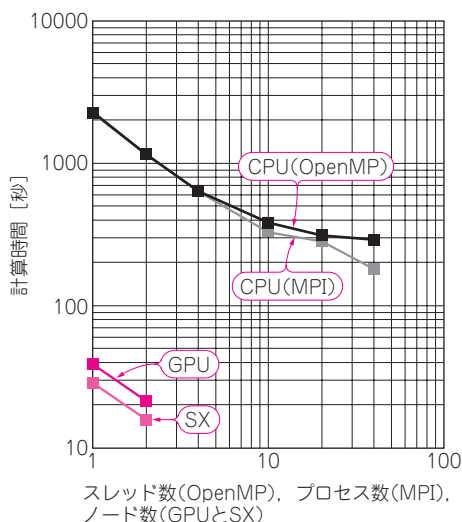


図1 FOCUSスパコンでの計算時間

セル数=400×400×400, タイムステップ数=2000,
CPU: Intel Xeon E5-2698v4 x2, GPU: NVIDIA Tesla P100, SX: NEC SX-Aurora TSUBASA Type10B

<https://www.j-focus.or.jp/focus/application.html>
アプリケーションには有償・無償とあり提供形態は次の通りです。

- (1) 有償ソフトウェア、ハードウェアとソフトウェアの使用料がかかる
- (2) 無償ソフトウェアで自由に使えるがオプションのサポートは有料のもの、ハードウェアの使用料とサポート料がかかる
- (3) 無償ソフトで共用領域にある実行プログラムを使うもの、ハードウェアの使用料がかかる
- (4) 無償ソフトのオープンソースで自分でコンパイルして使うもの、ハードウェアの使用料がかかる

FOCUSスパコン入門

● GPUとSXの計算時間はCPUの多コアより1桁速い

図1に示すのは、コア数やノード数を変えたときの計算時間の例です。横軸はCPUではコア数、GPUとSXではノード数です。

CPUでは、OpenMPとMPIはほぼ同じですが、10コアを超えるとMPIが少し速くなります。GPUとNEC SX-Aurora TSUBASAは、CPUの多コアよりほぼ1桁速くなります。

なお、複数のノードを使うと、計算時間が短縮されるだけでなく、利用可能なメモリ量も増えて、より大規模な計算ができます。

■ 計算例

● 筐体スリットからの電界の漏れの3次元解析(計算時間16分)

図2に示すのは筐体スリットの電界のようすを解析した結果です。

金属筐体の中にプリントアンテナを配置し、筐体の一辺にスリットを空けます。図3に示すようにスリットから電波が漏れるようすがわかります。

このケースを一般的なCPUに近いHシステムのIntel Xeon D-1541の8コアで計算したときに要した

【セミナー案内】自動走行ロボットののためのLiDARを用いた自己位置推定
—— 自己位置推定ロボティクス入門から応用まで

【講師】 赤井 直紀氏, 12/17(火) 23,000円(税込み), <https://seminar.cqpub.co.jp/>