

グリッド上で世界最大級の広域ベクトル型スーパーコンピュータ連携を実現 —大規模ベクトル計算クラウドも視野に—

東北大学サイバーサイエンスセンター、大阪大学サイバーメディアセンター、情報・システム研究機構 国立情報学研究所および NEC は、このたび、国立情報学研究所が研究開発した NAREGI ミドルウェアを活用して、遠隔にある 2 つのベクトル型スーパーコンピュータをひとつのシステムとして仮想化してプログラムを実行し、世界最大級のベクトル型スーパーコンピューティング環境の実現が可能であることを実証いたしました。

ベクトル型コンピュータは、流体計算や構造物の力学計算、新物質探求や気象計算などに代表される大規模科学技術計算を高い実行効率で処理することが可能であり、最先端の研究開発や製品設計における重要な基盤として広く利用されています。東北大学では、NEC 製 SX-9 16 ノード (最大ベクトル理論性能 26.2TFLOPS)、大阪大学では同じく SX-9 10 ノード (同 16.4TFLOPS) を導入しており、両者は学術情報ネットワーク (SINET3) で高速接続されています。

また NAREGI ミドルウェアは、広域に点在する研究開発拠点の大規模な計算リソースを高速ネットワークで密に連携させ、仮想的にひとつの巨大なコンピュータと見做すことで、従来の個別コンピュータシステムの利用のみでは困難であった大規模並列シミュレーションなどを、効率的に実行することが可能です。今回、新たに SX-9 のローカルスケジューラ (NQS) と高い親和性を持たせた "GridVM for SX Vector Computer" を開発し、ジョブ管理機能、情報プロバイダ機能、資源利用量制限機能を強化しました。これにより、グリッド環境においてもベクトル計算資源の効率的な利用が可能となり、さらに、センター通常ジョブとグリッドジョブの共存によって世界に先駆けたクラウド型計算サービスの提供が可能となります。

今回の実証実験では、共有メモリおよび分散メモリ用の並列プログラミングライブラリを用いて、並列化された電磁界分布シミュレーション用のプログラムを、東北大学と大阪大学の SX-9 上を接続して実行させました。クラウド基盤構築の第一歩として、今回開発した SX-9 用 GridVM を NAREGI ミドルウェアに導入することにより、両計算センターの計算資源の仮想化を実現するとともに、処理負荷状況の自動的な判断によってジョブの最適な振分け実行が、2 つのスーパーコンピュータ間で可能であることを、実証いたしました。

今後は、ベクトル型スーパーコンピュータを保有するより多くの組織との連携により、利用者の利便性を高め、応用ソフトウェアの全体としての実行効率向上やコスト低減を実現する、新しい時代の学術情報基盤「ベクトル計算クラウド」の実現に向けて取り組む予定です。その結果、以下のような先進的な科学技術計算環境を構築することができると期待されます。

- ・ 利用者の望む条件 (最短時間、最低コスト等) を自動的に判断してジョブを実行
- ・ 利用者の望むアプリケーションの存在場所を自動的に探索してジョブを実行
- ・ 利用者のプログラムが最も効率的に動作する計算資源 (例えば流体計算のためのベクトル計算機) を自動的に探索してジョブを実行

- ネットワーク上の計算資源を統合、仮想化することで、利用者に対して統一的な利用環境で、高性能計算サービス、および大学発アプリケーションサービスを提供

なおこの取り組みは、国立情報学研究所が推進する最先端学術情報基盤（CSI: Cyber Science Infrastructure）整備の一環として行っているものです。



2009年6月2日（火）に小林広明センター長らが出席して記者発表を行いました。