

課題名 (タイトル) :

高並列アプリケーションプログラムの研究開発

利用者氏名 : 井上 俊介

所属 : 計算科学研究機構 ソフトウェア技術チーム

1. 本課題の研究の背景、目的、関係するプロジェクトとの関係

昨年 9 月に供用開始の運びとなったスーパーコンピュータ「京」(以下、「京」と称す)における、超大規模並列アプリケーションの高速化を実施するにあたり、中並列規模での通信性能の測定および評価を RICC にて実施した。

2. 具体的な利用内容、計算方法

「京」の評価アプリケーションである、Seism3D(地震波シミュレーション)およびFlontFlow/blue(流体シミュレーション)について測定を実施した。前者の通信は水平方向に 2 次元分割されたメッシュ同志の隣接通信が主体であり、後者は非構造メッシュのため、複数の隣接メッシュとの 1 対 1 通信が発生するアプリケーションである。これら 2 つの通信性能を評価、検証した。

3. 結果

「京」の通信網は 2 次元(4 方向)および 3 次元(6 方向)は 1hop による通信が保証されているため、Seism3D では大規模並列においても隣接通信のコストが増加しない。一方、RICC では大規模並列時に隣接通信コストの増加が観察された。また、FlontFlow/Blue ではよりコストの増加が顕著であった。

4. まとめ

HPC アプリケーションの高並列化においては、通信部の評価が重要であり、今回は異なったネットワークポロジを用いて評価を実施した。個々のアプリケーションの通信形態にマッチしたネットワークポロジを実現させるのは困難であるため、アプリケーション側で高速化、低コストを実現するため、ある程度汎用的な通信方式の実装

を検討する必要がある。

5. 今後の計画・展望

「京」が本格運用に入ったため、80,000 並列規模の並列アプリケーションが稼働する環境が利用可能となったが、実効性能を向上させる上で通信性能の評価とチューニングは必須である。更なる高並列の時代に向けて、アプリケーション側の最適な実装を引き続き検討していく