

千台規模PC クラスタ構築に成功 --- 情報処理産業の市場拡大に貢献 ---

技術研究組合 新情報処理開発機構(理事長 西室 泰三)では、経済産業省が推進している「リアルワールドコンピューティング(RWC)プロジェクト」の重点テーマとして、PC クラスタ(多数のパーソナルコンピュータを高速なネットワークで結合し、コンパクトにまとめたスーパーコンピュータ並の計算処理能力を有する計算機)を提案、開発してまいりました(1997年10月30日報道機関に発表済み)。

新情報処理開発機構は、これまで研究開発してきた SCore(エスコア)クラスタシステムソフトウェアを使って、このほど、1,024 台の PC を高速ネットワークでつなげたクラスタである SCore III(エスコアスリー)クラスタを構築し、高速(世界で11番目に速いコンピュータ)であり、かつ、コストパフォーマンス、使い勝手と保守性に優れた並列コンピュータが実現できることを実証しました。

これを契機に、大規模クラスタ構築のノウハウ移転、SCore クラスタシステムソフトウェアの育成および高性能コンピューティング市場の拡大を目指し、コンソーシアム設立準備委員会を立ちあげました (<http://www.pccluster.org>)。

**** PC クラスタは今後の情報処理の重要なインフラ ****

PC クラスタはスーパーコンピュータ並の計算処理能力を発揮します。従来のスーパーコンピュータとの違いは、結合する PC の台数を増やすことによって、アプリケーションが必要とする計算処理能力を柔軟に提供することが出来る点です。今までスーパーコンピュータを必要としても高価で利用できなかった中小規模の事業者や研究機関などの潜在ユーザも、スーパーコンピュータ並の計算処理能力を手にすることが出来ます。

クラスタシステムは、WEB 検索エンジン、電子メールサーバ、データマイニング、ゲノム情報処理、高度医療情報処理、自然現象シミュレーション等、最先端情報処理技術に欠かせない重要な基盤技術となっています。例えば、最近注目を集めている WEB 検索サイトである Google はクラスタを使用しています。

このように、本格的インターネット時代のなか、PC クラスタにより、今までスーパーコンピュータを必要とした応用分野以外の新しい応用分野が開拓され、並列処理市場の拡大に留まらず、情報社会の質も変化してくる時代が到来するものと期待されています。

**** 新情報処理開発機構が開発した3つのキー技術 ****

1) 大規模クラスタにおけるジョブ管理技術

同時に千台の CPU を効率良く制御して並列ジョブを管理する技術の開発に成功しました。すなわち、コンピュータ 1 台 1 台に、Linux オペレーティングシステムが搭載されていますが、新情報処理開発機構が開発した Linux 上で稼働する SCore-D オペレーティングシステムにより、512 台の Linux コンピュータ (1 台に 2 つの CPU が入っています) を同時に制御して、一つのアプリケーションを高速に実行する環境が実現できました。

2) 大規模クラスタにおける高性能通信技術

並列処理を行うためには、各 CPU 同士がデータの授受を行う必要があります。千台の CPU 同士が同時にデータの授受を行おうとすると、一度に多量のデータ転送が生じます。従来の通信ソフトウェア技術では、多量のデータ転送時に生じるデータの消失の対応が悪く、通信性能が劣化します。新情報処理開発機構が開発した PMv2 通信ライブラリはこの問題点を克服し、千台規模のクラスタにおいても高性能通信が達成されることを実証しました。

3) 大規模クラスタにおける高速インストール技術

従来通りに各コンピュータへのシステムソフトウェアのインストールを行っていると、1 台につき最低 30 分はかかります。今回、512 台のコンピュータがありますが、それを一台一台設定すると 256 時間と言う膨大な時間がかかってしまいます。新情報処理開発機構が新たに開発したインストーションツール EITv3 を使うと、同時に複数のコンピュータにシステムソフトウェアをインストールすることが可能となります。これにより、ソフトウェアのインストールは全体で 2 時間程度で済みました。

**** 今回の成果の意義 ****

小規模から中規模のクラスタ構築例が増えており、世界中で PC クラスタは注目を集めています。米国では、エネルギー省傘下の研究機関等により大規模クラスタ構築が行われていますが、具体的構築方法、必要とされるソフトウェアが公開されていません。今回の成果は、新情報処理開発機構がオープンソースで提供している SCore(エスコア)クラスタシステムソフトウェアを使用することにより、大規模クラスタシステムが構築できることを実証したことであり、今後、多くの事業者が大規模クラスタの事業分野に参入し、大規模クラスタの普及に拍車がかかることを期待しています。

今回開発に成功した SCore III クラスタシステムの性能を世界中のスーパーコンピュータの性能をランク付けしている TOP500 リストの最新版である第 16 回 TOP500 リスト (2000 年 11 月

発表)と比較すると、コンピュータメーカーが提供しているスーパーコンピュータが並ぶ中、27番目に高速なコンピュータであることが分かります(参考資料2)。

(注)TOP500リストはスーパーコンピュータの設置ベースであるので、同一機種・シリーズのスーパーコンピュータが重複してリストアップされています。その重複を除外すると、SCore III クラスタシステムは世界中で11番目に高速なコンピュータであります。

**** コンソーシアム設立へ ****

大規模クラスタ構築のノウハウ移転、SCore クラスタシステムソフトウェアの育成および高性能コンピューティング市場の拡大を目指し、PC クラスタコンソーシアム(仮称)設立準備委員会を立ちあげました(<http://www.pccluster.org>)。設立準備委員会の幹事会社は、日本電気株式会社と富士通株式会社です。当プロジェクトは平成13年度で終了しますが、終了後も、コンソーシアムが中心となって、ユーザ、ベンダーと共にSCoreを発展させ、高性能コンピューティング市場の拡大に貢献していくことを期待しています。