省エネ・超高速コンピューティング実現へ

早大が研究開発センター開設

幅広い分野の製品に展開

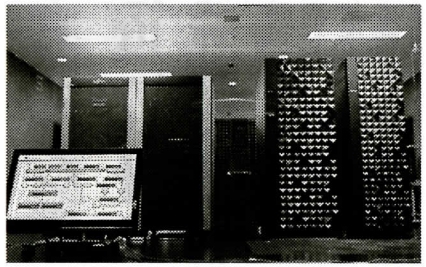
産学協同で国際競争力を強化

早稲田大学は、4月13日に「グリーン・コンピューティング・システム研究開発センター」（東京都新宿区）を竣工、5月13日に同研究機構（機構長＝松島裕一早大理工学術院教授／以下、GCS）を設立し、研究開発をスタートした。GCSは、同研究プロジェクトリーダーである笠原博徳理工学術院教授が主導する次世代マルチコア並列処理技術を核に、超低消費電力化と超高速演算を同時に実現する研究で最先端をいく。また、CO_2を削減しつつ、次世代画像圧縮など世界で求められるさまざまな分野の次世代グリーンIT技術の産業技術応用を産学連携で推進し、産業移転と人材育成を図る一大拠点を目指す。

同センターは、経済産業省の先端イノベーション拠点事業のプロジェクトにおいて、「2009年度産業技術研究開発施設整備費補助金」の提供を受けて設立された世界最先端の研究拠点。同プロジェクトは、未来志向の先端的研究開発を目指し、大学や企業の活動拠点整備の支援を目的とする。

東日本大震災で事業環境が一変し、節電が大きな課題になった。経産省商務情報政策局の師田晃彦デバイス産業戦略室長は、GCS設立のあいさつで「市場はIT、コンピューティングの世界でも省エネ技術を切望している。1日も早い実現につなげるために、グローバルな取り組みを期待する」と話した。

早大グリーン・コンピューティング・システム研究開発センター外観



サーバー室（手前は電力管理パネル）

笠原教授

GCSは、アドバンストマルチコアプロセッサ研究所、知覚情報システム研究所、グローバルソフトウエアエンジニアリング研究所の3つの研究を柱とする。

センターは、地上7階のスペースを研究室に当てる。複数の研究室が共同研究できるオープン型が特色。大学と学生の研究室は5―7階。産学連携フロアは3―4階で、日立、富士通、ルネサス エレクトロニクス、NEC、トヨタ自動車、デンソー、オリンパス、三菱電機が立ち上げ時の連携企業として研究室を置き、機密を厳守して共同研究ができる仕組みとなっている。

目標は、超低消費電力でコアと呼ばれる多数の演算装置（メニーコア）を並列駆動できる次世代メインコンピューティングシステムの開発。3―4年内に中核となるプロセッサーを開発する。並列化を実現するためのアプリケーションプログラムは、すぐに対応できるので、できるところから製品化を進めていく考えだ。

国産サーバーの国際競争力向上、デジタルテレビなどの情報家電、自動車などの高付加価値化、ロボット、重粒子線がん治療など医療機器の開発――といった幅広い産業分野に横展開し、日本の競争力強化を目指す。

●太陽電池で全消費電力を賄う

研究施設の屋上には太陽電池パネルを設け、その電力を2階のサーバールームに供給する。サーバールームは富士通と日立製作所のハイエンドサーバーを設置した部屋と、研究開発用の部屋がある。

研究開発用のサーバールームは、GCSが作成するマルチコアICチップと、世界最大のSMP（メモリー共用型並列コンピューティング）サーバーである富士通「M9000」が設備されている。Power7は、演算装置（コア）8個を乗せたマルチコアチップで、これを用いて128コアのSMPを構成している。米国で世界最高速度が見込まれるIBMのスーパーコンピューター「ブルーウォーター」に4万個集積されている。

GCSのSMPの特徴は、128個のコアを共有メモリーにつなぎ、ブルーウォーターよりプログラムを作りやすくしている点だという。

富士通のM9000は、1チップに4コアを集積したマルチコアチップ「スパーク7」を用いて作った、世界最大の256コアのSMPシステム。

これらの最新鋭SMPシステムを導入したのは、逐次プログラムをマルチプロセッサーで並列に処理するためには、並列プログラムに自動変換する必要があるからだ。

GCSは、コンパイラーというプログラムを作り、逐次プログラムを自動的に256コアなり128コアに並列化して演算する。それにより、従来手作業で3カ月から半年を要したプログラミングを1時間で済ますことを目標に開発を進める。実現すれば、さまざまな用途に合わせた、メニーコアをはじめとした並列演算システムを開発できる。

アドバンストマルチコアプロセッサ研究所長である笠原教授は、「大規模な処理を要求されるマルチメディア、映像処理の高速な並列化処理も大きな目標だ。当センターでMPEG2だけでなく、次世代規格のH・265以降の新しい規格、高解像度の画像処理なども行っていきたい。数ワット以下の低消費電力で画像を超高速処理するプロセッサーを開発して、各種の情報家電機器に組み込めるようにしたい」と抱負を述べている。