

## [ 巻頭言 ]

**6G 時代における高速コンピューティングの役割**

情報科学研究科研究科長 加藤 寧

サイバーサイエンスセンターは学内の情報ネットワーク基盤の整備と維持をはじめ、パソコンを有する国内有数の共同利用施設として大規模な計算資源を提供すると共に情報科学研究科の協力講座として先端的な高性能計算技術や次世代情報通信基盤技術などの教育研究において貢献を頂いております。研究科では機関（部局）単位で利用負担金制度を支払う制度を活用して現在 85 名の利用者登録をしており、物理化学現象を支配する数理モデルの構築、熱流動を数値計算する超臨界流体シミュレータの開発、マルチスケール先端混相流体解析、AI 技術を駆使したデータ解析など、スーパーコンピューティングに係る様々な研究開発を行い、世界に誇れる数々の研究成果を発表してきております。

私自身は無線ネットワークの研究をしている研究者の一人としてスーパーコンピュータの利用経験はありませんが、しかし、高速コンピューティングの恩恵を身をもって体験しています。平成 3 年に東北大学の教員として初めて勤務したのは当時の大型計算機センターで、後に一連の改組を経て、平成 20 年に現在のサイバーサイエンスセンターとなりました。平成 3 年当時は手書き文字認識の研究をしており、現在のデスクトップパソコンよりも遅い計算速度を持つミニコンピューターでさえ数千万円の値段をする時代でした。3 ギガバイトのハードディスクを買うのに 120 万円がかかったことを今でも鮮明に覚えております。C 言語が使える UNIX オペレーティングシステムは当時世の中に出たばかりで、大変便利でしたが、バッファサイズが小さく、大きなデータサイズを扱う計算は容易ではありませんでした。このような状況を一変させたのは Sun SPARCstation 20 (俗称 SS2) ワークステーションの出現でした。安価で計算速度の速いこの SS2 の誕生により研究のスピードが一気に上がりました。ありがたいことにこの SS2 ワークステーションを数台並べ、昼夜を問わず計算をまわした結果、当時世界最大規模の手書き文字データベース ETL9B を対象に行った手書き文字の認識実験では世界最高性能の 99% という認識精度を達成しました。当時考案した手法は 1 つの手書きパターンを数学関数で変形させ複数のパターンを生成するもので、言ってみれば、一つサンプルから複数のサンプルを疑似的に生成する一種の「計算パワー依存」的な方法でした。このことが功を奏してあたかも ETL9B より数百倍巨大なデータベースを生成したこととなり、後に自分自身の最初の IEEE 論文の発表にも繋がりました。

このように高速コンピューティングはその優れた計算性能により色々なアイデアを試す環境を我々利用者に提供してくれます。それが原動力となって新しい発見が生まれます。生命科学や材料科学の世界ではまさにこのようなことが起きていると伺っております。

さて、私自身の現在の研究分野に話題を戻しますが、2030年に6Gの時代がやってくると言われています。その頃には宇宙から地球の隅々まで高速なネットワークで繋がれ、末端ユーザーは殆ど遅延のないギガビット級の通信速度を保有することになります。このような無線ネットワーク環境の実現により通信と計算が一段と融合し、ローカルな計算環境では実現不可能な情景認識や状況判断などは6Gネットワークの力を借り、タスクとしてクラウド上にあるスーパーコンピュータに転送し、計算結果を瞬時に返してもらうことが可能となります。このような研究が進展しますと、例えば車の自動運転やAIによるドローン、ロボットの制御、移動中の遠隔手術などのアプリケーションは今までより格段に使いやすくなり我々の生活が更に豊かになっていきます。

このように無線や有線ネットワークの更なる発達により、バックエンドとしての高速コンピューティングの役割は益々増大するものと考えられます。私がセンターに就職した頃は丁度学内最初のネットワーク TAINS の黎明期で、ネットで電子メールが行き交うことは人々に大きな喜びを与えました。2030年を展望しますと、センターにあるスーパーコンピュータは電子メールと同じように人々の生活を支える更なる重要な社会インフラとなりえることは決して不思議なことではありません。巨大な計算パワーと超高速なネットワークを併せ持つ優位性を遺憾なく発揮され、これからも躍進をし続けることを期待しております。