

研究タイトル：高性能計算技術のシミュレーション、ポスト処理への応用、情報セキュリティ教育教材の開発



氏名：立川 崇之 / TATEKAWA Takayuki E-mail: tatekawa@kochi-ct.ac.jp

職名：准教授 学位：博士(理学)

所属学会・協会：日本物理学会、日本天文学会、国際天文学連合、情報処理学会

キーワード：宇宙物理学, 統計物理学, 高性能計算, 情報教育

技術相談
提供可能技術：
 ・高性能計算機を活用したシミュレーション、ポスト処理の高速化
 ・情報科学、情報セキュリティに関する相談・講演、教育教材の共同開発など
 ・相対性理論、宇宙論に関する講義、講演など

研究内容：シミュレーションの高速化、情報セキュリティ教育教材の開発

◆研究概要

宇宙物理学や統計物理学は、理論といえども「紙と鉛筆」で解決できる問題に限られており、コンピュータの活用が必要な場面が増えています。スーパーコンピュータを利用した大規模シミュレーションが必要な問題もありますが、問題によっては一部を効率化することにより、全体の処理に要する時間を大幅に短縮できることがあります。

私は今まで、理論物理学の問題について、特定処理プロセッサを活用しシミュレーションを高速化することによって、大規模、高解像度のモデルの解析を進めてきました。現在は特定処理プロセッサに代わり、画像処理プロセッサ(GPU)を活用した汎用的な処理の高速化を進めています。

また、情報セキュリティコースの専門科目を複数担当しております。大学の専門課程、大学院の講義に相当する学習内容を高専生に教えるため、独自教材の開発も進めています。

◆研究テーマと成果の例

(1) 高性能計算機を活用した大規模計算処理の高速化

近年のコンピュータのプロセッサ(CPU)は、複数のコアを有しています。この複数のコアを同時に利用する並列処理により、処理を高速化できます。また、グラフィックプロセッサ(GPU)は通常の PC に付加するパーツであり、プログラムを GPU に適合するよう最適化することで、費用、消費電力を大幅に増加させることなく、処理速度を飛躍的に向上させることができます。私は今まで、並列処理や GPU を用いたシミュレーションの高速化に取り組んできました。

今後はシミュレーションや実験、測定などで得られたビッグデータのポスト処理に応用することも考えております。ポスト処理の結果から、新たに行うシミュレーションや実験などへのフィードバックを行います。ポスト処理の高速化により、フィードバックも早く行えるようになり、全体としてシミュレーションや実験を大幅に効率化できると期待できます。

また、GPU を活用した計算処理の高速化は、機械学習(ディープラーニング)でも用いられており、今後ますます重要性が高まると予想されます。

(2) 仮想環境で利用できる情報セキュリティ教材の開発

情報セキュリティ教育は座学と共に実体験を伴う実習が重要と考えております。ところが脆弱性を持つシステムを安易にネットワーク上に公開することは、悪意ある者の踏み台にされる恐れがあります。そこで、ローカル環境で情報セキュリティ教育を行うことが出来、また可搬性も考慮して、パソコンの仮想環境上に情報セキュリティ教育を行える実習環境を構築しています。これにより、一人一台の PC で安全を配慮して情報セキュリティの実習を行うことが出来ます。構築方法や実習の手順書も併せて開発しています。

提供可能な設備・機器：

| 名称・型番(メーカー) | |
|----------------------|--|
| NVIDIA Tesla | |
| RaspberryPi | |
| VirtualBox 用仮想環境ファイル | |
| | |
| | |