

# 超高速計算機網工学特論

(High-performance and High-speed Network Computing)

種別・単位：講義・2単位（週1講時）

開講期：第1学期

担当者：大宮 学（複合情報学専攻・大規模情報システム講座・内線2946）

## 主題と目標

ハイエンドコンピュータからPCまでマルチコアプロセッサが搭載され、マルチスレッドあるいはマルチプロセスによる並列処理が一般的になっている。本特論においては、大規模・高精度・超高速並列計算を実行するための超並列計算機アーキテクチャ、並列プログラミングおよびプログラムチューニングの具体的な例を示し、それら技術の実証的計算機シミュレーションへの適応を修得する。

## 授業計画（項目、授業実施回数、内容）

項目	回	内容
大規模並列処理とは	1	並列処理の目的、特徴、具体的な適用事例を示す。
超並列計算機アーキテクチャ	3	並列計算機の発展の歴史および計算機アーキテクチャの変遷、最新のプロセッサ・アーキテクチャの詳細および今後の展開について解説する。
共有メモリ並列プログラミング	2	共有メモリ型並列計算機における自動並列化あるいはOpenMPディレクティブを用いたプログラミングについて学習する。
分散メモリ並列プログラミング	3	メッセージ・パッシング・インタフェース(MPI)ライブラリを用いた分散メモリ型並列プログラミングについて学習する。
プログラムの並列化とチューニング	6	大規模並列プログラムのチューニング技術として、キャッシュコヒーレンス、高速化プログラミング、性能プロファイルの収集、コンパイルオプションの活用、自動並列化、擬似ベクトル機能、スカラーチューニング、通信と演算のパイプライン化、キャッシュチューニングおよびセクション並列化について、実例を示しながら詳しく学習する。

## 評価・教材・受講条件等

《評価》 毎回、講義の最後に小テストを実施する。さらに、授業で学習した内容を深める課題を宿題として毎回出題し、それを次の講義までに提出する。出席回数が講義実施回数の70%を下回る者は定期試験受験資格を持たない。試験は、基本的な知識を習得したかを基準に評価する。評価の目安を小テスト20%、宿題50%および定期試験30%として総合的に判断し、90点以上：秀、80点以上：優、70点以上：良、60点以上：可とする。なお、昨年度の評価の分布は、秀7%、優31%、良31%、可31%であった。

《教材等》 担当者がまとめた講義資料を配布する。

### 《受講条件等》

受講条件：FORTRAN77/90、C/C++またはJavaのプログラミングに関する基本的知識を有し、具体的問題解決のためのプログラミング作成が可能なこと。

準備学習（予習・復習）等の内容と分量：予習では、計算機とりわけプロセッサおよびプログラミング作法の最新情報についてインターネット、書籍や雑誌を利用して調査する。また、学習した内容を解析等のプログラム開発に適用する。復習のための課題として、毎回講義で取り扱った内容の理解度を確認し、かつ発展させる宿題を課す。講義1回あたりの予習および復習(宿題解答作成)にそれぞれ2時間以上、合計4時間以上の時間をかけること。

キーワード：計算機アーキテクチャ、並列処理、プログラムチューニング