

**科目名： シミュレーション科学**

(情報学研究科・シラバス)

**科目名(英語名)： Simulation Science****【 配 当 学 期 】** 前期 **【 単 位 数 】** 2単位**【 授 業 形 式 】** 毎週**【 担 当 者 】** ○中村佳正 船越満明 永持仁 藤原宏志 木村欣司 高橋康人他**【 科 目 URL 】** <http://www-ousuu.amp.i.kyoto-u.ac.jp/simulation/>

**【授業の内容】** 計算アルゴリズムによる高精度計算と高速計算, 計算機アーキテクチャに基づく高速計算についての理解のもとで, 大規模な科学技術計算を行うための基礎理論, 並列計算技法, 応用事例を教授します。さらに, 担当教員, 補助教員, TAによる個別指導を取り入れたスーパーコンピュータ並列計算リテラシーを実施し, 受講生に「シミュレーション科学」についての十分な理解と基礎力を修得させることを目的とします。なお, 授業終了後も受講生やTA諸君には, 各自の研究室からスパコンが利用できるよう配慮します。(文部科学省特別教育研究経費・教育改革実施科目)

**【 授 業 計 画 】**

項 目	回 数	内 容 説 明
数値計算の精度と安定性	3	数値計算の結果の精度を向上させるための数理的背景を持つ事例、多倍長計算の活用、計算機における演算、計算スキームの安定性などの解説
数値計算の高速化 BLAS & LAPACK	1	数値計算を高速化するための一つの有効な手段として、数値計算ライブラリとして有名なBLASとLAPACKの構造やその活用法の解説
逐次処理の高速化と並列計算入門	1	計算機アーキテクチャの説明、キャッシュの有効活用、データの再利用などによる逐次計算の高速化とデータ分割、キュー、粒度などの並列計算の基礎理論の説明
OpenMPによる並列計算	1	並列計算のためのOpenMPプログラミング技法、基礎理論、逐次プログラムからの変更点などの紹介
MPIによる並列計算	1	並列計算のためのMPIの並列モデル、基礎理論、基本関数の使い方などの解説
課題実習	4	逐次計算の高速化、OpenMP、MPIについての課題を、各自でプログラミングすることで、その理解を深める
事例研究	3	流体力学、金融、最適化の個々のテーマについて、そのシミュレーションをおこなうための基本事項、計算技法、並列化などの解説

**【 教 科 書 】** 特になし**【 参 考 書 】** 特になし

**【目的・到達目標】** 計算を高速、高精度化するための技法の習得と、逐次計算の高速化ならびに並列計算の基礎知識を身につけることを目標とします。さらに、ライブラリの有効活用や、事例研究を通しての実問題への有効なアプローチのための数理と並列化などの効率的な計算のための知識を習得することも目標とします。

**【成績評価の方法・基準】** 課題実習中にレポート課題を出題し、そのレポートの内容から習熟度を判断し、さらに出席状況を加えて、総合的に評価します。

**【 そ の 他 】**

- ・ 計算機室, 端末室の制約のため65人程度で受講制限をかけることがありますのご容赦下さい。
- ・ 課題実習では、学術情報メディアセンターのスーパーコンピュータを使用します。情報学研究科に所属の学生は事前に取得しているアカウントを使用します。他研究科履修生については本演習用に必要に応じてアカウントを配布します。