

〔概要〕  
3年次の基礎研究 の内容を基礎に、主に各自のテーマに取り組む。何より、問題意識を深め、育てる作業が必要である。

〔到達目標〕  
卒業研究の目標である各自の課題研究の内容や取り組みを通じて、問題意識から具体的な課題を定式化し、その分析に必要な知識を得て、より高度な次の課題へとつなぐ能力を身に付ける。

〔授業時間外の学習(予習・復習)〕  
各自の発表に向けての準備は言うまでもない。ゼミでの発表は、理解できた内容だけでなく、当面している課題も含めたプレゼンテーションである。よりよい助言を得るためにも、準備が必要である。

〔評価基準および方法〕  
平常のゼミの発表内容やその準備への評価を基本とする。また、他の学生の発表についての意見や討論での発言への評価も合わせて、総合評価とする。

〔テキスト・参考書〕  
各自のテーマに関する文献を探すこともゼミの一部である。

〔各ゼミの内容〕  
研究テーマは以下のA, B, C, Dです。ゼミの進め方の詳細については、各研究テーマの項目を参照してください。

- (研究テーマA)  
全員で行うこと(1)と個人で行うこと(2)があります。夏合宿で(1)および(2)の中間報告発表会を予定しています。
- (1) 全員：モバイルシステムプログラム開発  
これまでの授業で勉強してきた小さなプログラム作成の発展ですが、これまでとの大きな違いは、難易度が急に上がることで、プログラム開発はその規模によって難しさの程度が決まるという一面があります。このことから、このプログラム開発はある程度の難しさが予想されます。  
初心者である学生諸君はなおさら大変なことになることが予想されます。幾度もの失敗は当然考えられるでしょう。共同作業とは言っても、分担したものを途中から統合していくわけですが、その融合にはさらに困難が予想されます。このようなさまざまな困難をどうやって解決していくか。学生諸君の積極的な参加を期待します。何より大事なことは不断の努力とゼミ生全員のチームワークです。
- (2) 個人：モバイルまたはサーバ周辺の技術の習得  
全員で行うモバイルプログラム開発という大きなモノづくりには、分担作業が欠かせません。各人が分担する部分(例えば、ユーザーインターフェース、サーバ、データベース等)のエキスパートになることがグループでの作業を限りなく成功へ導きます。それぞれの勉強の一つ一つがグループへの貢献です。

- (研究テーマB)  
3年次の基礎研究に引き続き、各自の研究テーマに沿ってゼミを行う。卒業研究 では、これまで取り組んできた領域や問題意識から興味をもった具体的なテーマを選び、各自のテーマについて掘り下げていく。その領域の本来の問題意識を理解するとともに、そこに自分の問題意識が加わることで、理論の進展が大きく変化することも経験してほしい。  
以下に、3年次まで取り組んできた領域をまとめる。
- (1) モデル分析の基礎となる数理計画法や確率モデル
- ・線形計画法の理論と単体法を中心とした数値解法
  - ・待ち行列等のシミュレーションに必要な確率モデル
- (2) より実用的なOR
- ・スケジューリング
  - ・在庫管理と生産管理の基礎
  - ・最小分散モデルを中心としたポートフォリオ理論
- (3) ゲーム理論とメカニズムデザイン
- ・決定系ゲーム理論
  - ・オークションにおけるメカニズムデザイン

(研究テーマC)  
3年次の基礎研究I・IIで学んだ確率・統計の基礎理論に基づき、各自でテーマを決め、そのテーマについてゼミを行う。どのようなテーマを選んでも構わないが、卒業研究I・IIの期間内でまとめられるようにテーマの修正を行うことがある。もちろん、一人一人テーマは異なるはずなので、誰にも頼ることなく各自でゼミを進めていくことになる。ゼミの進め方は、基本的に自分で研究を進めているテーマに関する進捗状況の報告および疑問点・問題点を明確化することが中心となる。必要な資料の収集、必要な知識の習得、考察、そして自分の言葉で語られる結論、この一連の作業を通じて研究の雰囲気を感じてもらいたい。各自の主體的な取り組みが必須である。

(研究テーマD)  
昨年度の基礎研究では、数理的な目を通して自然現象や社会現象を理解することを念頭におき、現象の予測や制御をするのに必要となる数学の、基礎的な枠組みについて学びました。卒業研究Iでは、基礎研究で得た問題意識をもとに各人が自分の研究テーマに自律的に取り組み、その方法論的基盤を獲得することを目指します。教科書や論文を読んだからといって自動的に何か新しい研究が始められるわけではなく、実際にそれを使ってみよう、既存のモデルとはすこしだけ違うものを自分で作ってみよう、というような主體的にかかわろうとする姿勢が大切です。そのとき、必要となる数学的道具は自ずから見えてくるでしょう。勉強と研究では性格がだいぶ異なりますから、好奇心のおもむくままに試行錯誤を繰り返し、まだ誰も知らない問題を開拓するのだ、という意気を持って取り組んでほしいと思います。以下、研究テーマの例をいくつか挙げます。離散可積分系理論を基盤にして弾性体の離散モデルを構築すること。二次元のセルオートマトンにおいて可積分なモデルを構築すること。生物の力学系を反応拡散モデルや射影幾何学的アプローチによって理解すること。結晶化アルゴリズムなどを用いて人間関係を分析するためのモデルを構築すること。