

〔概要〕
3年次の基礎研究 ・ で学んだ内容を基礎に、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3つ A, B, C 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。
以下は、3年次まで取り組んできた領域や問題意識とその発展領域である。
(1) データ分析
・重回帰分析から発展する多変量解析の諸手法
・仮説の確率モデルによる表現と理論とシミュレーションによる検証について
(2) 数理計画・OR
・在庫管理における発注点法と定期発注法の特色や使い分けについてのシミュレーション分析
・マルコフ連鎖による人口モデルの分析と人口動態シミュレーション
・組み合わせ最適化問題における数値解法と大規模シミュレーション
(3) ゲーム理論
・展開形ゲームや繰り返しゲームの解概念とシミュレーション分析
・合意形成を目指す解概念とコンフリクト解析について
・協力ゲームの諸解概念とその合理性

（研究テーマC）
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、というような主体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。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。渋滞現象を確率項のあるセルオートマトンモデルによって理解し解析すること。在庫管理問題における発注方式を改良すること。非線形計画法にたいする近似解法や数値解法を開発すること。葉序の折紙モデルを離散等角写像との関連において調べること。