

## 2009 年度 ICT リメディアルカレッジ（前期）

講座名	統計的学習理論	
コース	[○] 1日コース      [ ] 2日コース      [ ] 3日コース	
開講希望日	2009年8月7日(金)	
レベル	[○] 学部1・2年      [ ] 学部3・4年      [ ] 大学院	
事前知識	高校数学(理系)	
特徴	<p>高校数学(理系)の知識のみを前提とし、パターン認識の基礎理論である統計的学習理論についていねいに解説します。講義だけでなく演習の時間も確保します。前半は学習とそのアルゴリズムを直観的に理解することから始めます。次に、学習の動的過程を記述する微分方程式を導出し、それを実際に解くという一連の流れを体験することにより、深い理解と達成感を味わっていただきます。後半ではノートパソコンを使って理論の数値計算と計算機シミュレーションを実行し、その結果をグラフにして確認します。さらに少し複雑なモデルに関する解析の結果を紹介します。業務ですぐに役立つ知識を得るというよりは、知的な体験を通じて視野を広げていただくことを目的としています。</p>	
対象	日ごろの業務を一日だけ離れて視野を広げる体験をしたいエンジニアの方	
テキスト	プリントを配布	
参考書	(特になし)	
授業概要	<p>物理学の一分野である統計力学を用いて情報の問題にチャレンジする枠組みは情報統計力学と呼ばれ注目されています。この授業は学習の問題を情報統計力学の立場で扱うことにより、学習と情報統計力学の両方についてその基本的考え方と魅力を伝えることを目的としています。</p> <p>1では、情報の諸問題と統計力学の共通点について述べることにより情報統計力学を概説します。また学習を分類し、具体的な学習則を紹介することにより、学習に関する直観的な理解をはかります。2では汎化能力、汎化誤差が重要であることを述べ、実際に紙と鉛筆でガウス積分を実行することにより汎化誤差を計算します。さらに、汎化誤差を計算するために必要な巨視的変数の動的過程を記述する微分方程式を導出します。3ではその微分方程式を実際に解き、汎化誤差が理論的に得られることを体験します。4では持参していただくノートパソコンで理論の数値計算と計算機実験を行い、フリーのツールを使って結果をグラフ化します。5ではサポートベクターマシン(SVM)、EMアルゴリズム、ビリーフプロパゲーション(BP)など学習に関する最近の話題について紹介します。</p>	
授業項目	<p>1. (9:20-10:50) 統計力学と情報 オンライン学習とバッチ学習 線形モデルと非線形モデル いろいろな学習則</p> <p>2. (11:00-12:30) 汎化誤差とその計算 巨視的変数を記述する微分方程式の導出 サンプル平均の計算</p>	<p>3. (13:30-14:30) 微分方程式を解く 解の漸近形</p> <p>4. (14:40-15:40) 理論数値計算 計算機実験 結果のグラフ化</p> <p>5. (15:50-16:50) 学習に関する最近の話題</p>
事前学習 および備考	<p>1. 高校数学の三角関数, 指数関数, 対数関数, 微分積分についてサッと復習しておいていただくと当日の理解を助けるかも知れません。推奨書籍は特にありませんのでWeb等を活用して短時間でも事前学習していただければと思います。ただし、説明は基礎から行いますので、事前学習が必須というわけではありません。</p> <p>2. 数値計算や計算機実験のプログラムはこちらで用意しますので、プログラミングの知識は必要ありません。</p>	
持参品	<p>1. ノート(できればA4サイズ)と鉛筆</p> <p>2. USBポートあるいはCD-ROMドライブを搭載しているWindowsノートパソコンとACアダプタ。Windowsのバージョンやパソコンの性能は問いません。(ノートパソコンをご持参いただく方が楽しめますと思いますが、ノートパソコンを使う部分は全体のごく一部ですとお持ちでない場合はご持参いただかなくてもかまいません)</p>	
講師	<p>三好 誠司 (みよし せいじ) 博士(工学) 関西大学 システム理工学部 電気電子情報工学科 准教授</p>	