

電気通信大学 平成21年度シラバス

授業科目名	センシング工学特論		
英文授業科目名	Advanced Sensing Technology		
開講年度	2009年度	開講年次	
開講学期	後学期	開講コース・課程	博士前期・後期課程
授業の方法	講義	単位数	2
科目区分	電気通信学研究科-情報通信工学専攻-専門科目		
開講学科・専攻	情報通信工学専攻		
担当教官名	三橋 渉、高橋 弘太		
居室	西2-727、729(三橋)、西2-605(高橋)		

公開E-Mail	授業関連Webページ
三橋 渉 高橋 弘太	

【主題および達成目標】
<p>「デジタル信号処理基礎」は、学部の「信号処理論」で学んだ理論や技術を、主に1チャンネル信号を対象として発展させたものであると言える。これに対し、本講義では、信号の複数チャンネル化という方向に議論を発展させる。「デジタル信号処理基礎」と「センシング工学特論」は、「信号処理論」の内容を2つの方向に進展させるものである。重要な概念については、両講義で違った角度から論じるなどしながらも、基本的には相補的に内容を充実させていく。</p> <p>達成目標：講義で紹介する音源定位問題や信号分離問題について、各手法の本質を理解し、長所と短所を知り、必要なときに適切なアルゴリズムを選べるようにすること。また、自分でプログラムを組んでシミュレーションを行うことができるようになること。</p>

【前もって履修しておくべき科目】
線形代数学，信号処理論。

【前もって履修しておくことが望ましい科目】
無し。

【教科書等】
教科書は用いない。関連する論文や本を講義の中で随時紹介する。 なお、参考文献のリストを講義中に配布する。

【授業内容とその進め方】

(a)内容

多チャネル信号処理の代表的な問題である「信号のパラメータ推定問題」と「信号分離問題」の2理論をとりあげ、信号処理論では触れられなかった技術や、最新の研究成果を紹介する。

「信号のパラメータ推定問題」では、複数の信号源から放射される信号を複数のセンサで受信し、受信情報から信号源の位置などのパラメータを推定する問題を取り上げる。例えば、マイクロホンアレイによる音源定位や、(受動的)ソナーの問題がこれにあたる。本講義では、この問題を解く様々なアルゴリズムを、互いに比較しながら紹介していく。

一方の「信号分離問題」は、混合した信号から、原信号の波形を分離する問題である。この問題は、カクテルパーティー効果(我々人間が、ざわついた部屋でも個々の声を聞き分けられるという機能)を数理統計理論を駆使して解こうとする問題として、ここ数年、大きく研究が進歩した分野である。本講義では、この問題の理論的な基礎と具体的手法を話したい。

【講義の内容】以下の内容より、適宜選んで講義する。

第1部 信号のパラメータ推定問題

1. 問題設定, 音源定位問題
2. ビームフォーミング法
3. スペクトル推定法, 最大エントロピー法, ARモデル
4. 最尤法
5. 固有空間法, MUSIC法, MD-MUSIC法
6. ESPRIT法
7. WSF法

第2部 信号分離問題

1. 問題設定, カクテルパーティー効果
2. 信号の独立性に基づく信号分離, 信号分離と高次統計量
3. 学習による信号分離

(b)進め方

問題の基礎として、特異値分解、一般化逆行列、最小2乗法などの数学理論について、応用的見地からそれら概念の本質的な重要性を理解してもらおうことも目指す。

パワーポイントを使った先進的な講義形式が増えていると思うが、本講義はあえて、黒板を使った講義形式を採用する。

黒板にひとつひとつ式や概念を書きながら、講義者と受講者がひとつひとつの事項を確認しつつ進めていく講義法は、良い講義法ではなかろうか。そのメリットを活かして、授業中に理解してもらおうことをめざしたい。

電気通信大学 平成21年度シラバス

(c)授業時間外の学習

予習、復習をするよりも、授業時間中に気力を集中させて理解してしまうこと。

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

講義で紹介したアルゴリズムを用いて、実際の視聴覚データに対し信号分離を試みてもらうなど、諸君にとっても、採点者にとっても興味深いものにする予定である。

最低達成基準を明確に記述した課題を、学期末に与える。
その基準を満たしたレポートが提出された場合に単位を与える。

【オフィスアワー：授業相談】

適宜相談に応じる。

【学生へのメッセージ】

大学院生にもなれば、もはや「教室に座って講義を聞く」などという受け身の勉強方法に重点をおくのは望ましくないとの考えかたもある。私もその考え方に賛成である。したがって、講義は、自主的に勉強するための「きっかけ」、または、すでに勉強したことの「整理」と、とらえて欲しい。本講義が信号処理の先端技術を勉強するきっかけになれば、あるいは、紹介する手法、または用いた考え方が、諸君の研究活動に役立てば幸いである。

【その他】

無し。