

科 目	必・選	担 当 教 員	学 年 ・ 学 科	単位数	授 業 形 態					
信号処理理論 (Signal Processing)	選	専攻科教員	1 年 生 メカトロニクス工学専攻	学修単位 2	半期 15 週 2 時間					
授業概要	現代の情報通信の基礎をなす信号処理の基礎となる技術を紹介するとともに、信号処理の基礎をなす問題を紹介する。ディジタルおよびアナログ信号処理を学ぶ。特に、高速フーリエ変換、Z変換などの基礎知識を学ぶ。さらに、信号処理の基礎をなす問題として、画像修復、誤り訂正符号、CDMAマルチユーザ復調の問題を例として取り上げ演習を行う。									
到達目標	1．高速フーリエ変換、ラプラス変換、Z変換などを用いた信号処理の仕方を説明できる。 2．高速フーリエ変換を用いた信号処理について、C言語を用いたプログラムが書ける。 3．簡単な信号処理の問題（画像修復、誤り訂正符号、CDMAマルチユーザ復調等）について、C言語を用いたプログラムが書ける。									
評価方法	試験(1回)：50パーセント 課題レポート：50パーセント									
教科書等										
内 容	(110分授業を15回実施する。なお、1回の自宅演習は240分を目処にする。)				学習・教育目標					
第 1 回	オリエンテーション 信号処理の導入	(自宅演習)	D							
第 2 回	信号処理の基礎 (簡単なフィルタ)	(自宅演習)	D							
第 3 回	信号処理の基礎 (演習 1 簡単なフィルタ)	(自宅演習)	D							
第 4 回	信号処理の基本的なテクニック (DFT)	(自宅演習)	D							
第 5 回	信号処理の基本的なテクニック (演習 2)	(自宅演習)	D							
第 6 回	信号処理の基本的なテクニック (FFT)	(自宅演習)	D							
第 7 回	信号処理の基本的なテクニック (演習 3)	(自宅演習)	D							
第 8 回	信号処理の基本的なテクニック (Z変換)	(自宅演習)	D							
第 9 回	信号処理の諸問題 1 (画像復元の問題)	(自宅演習)	D							
第 10 回	信号処理の諸問題 2 (演習 4 画像修復フィルタ)	(自宅演習)	D							
第 11 回	信号処理の諸問題 3 (演習 5 画像修復フィルタ)	(自宅演習)	D							
第 12 回	信号処理の諸問題 4 超解像処理	(自宅演習)	D							
第 13 回	信号処理の諸問題 5 誤り訂正符号	(自宅演習)	D							
第 14 回	信号処理の諸問題 6 CDMA マルチユーザ復調	(自宅演習)	D							
第 15 回	最終試験	(自宅演習)	D							
(特記事項) 90分授業の場合は、上記内容を15週間に18回の授業で行う。										
JABEEとの関連										
JABEE	a	b	c	d1	d2a)d)	d2b)c)	e	F	g	h
本校の学習・教育目標	A	A	C	C	C	B	B	D	C	B

信号処理理論

本科目の目的は、音声処理や画像処理を行うために必要となるデジタルおよびアナログ信号に関する基本的な情報処理の手法を学びます。

信号を遠方に送信した場合、信号は減衰したり、雑音が入り込んだり、あるいは、伝送系の不完全さのためにひずみが生じたりする。したがって受信者は、元の信号を完全な形で受信することは不可能となる。このような時、フィルタを用いて不要な雑音成分を取り除き、また、なんらかの方法でひずみを軽減し、元の信号を復元しようとする。信号処理の重要な目的のひとつに、以上の問題に答えることがあります。実用的な立場から、このような処理のために、高速フーリエ変換を用いたフィルタが用いられています。

本科目では、信号処理におけるフィルタの種類とその性質を学びます。

さまざまな信号処理

信号処理の最も簡単な例として、画像修復および誤り訂正符号の問題を取り上げて、平均値フィルタ、メジアンフィルタ等、種々のフィルタが有効であることを示す。また、確率論的推論の立場から、ベイズ推定が有効な一手段となることを示す。また、これらのフィルタについて実習を行う。

チェックポイント

- ・画像修復問題への平均値フィルタおよびメジアンフィルタの応用例を通して、「フィルタ」を説明できる。
- ・音声認識問題への平均値フィルタの応用例を通して、「フィルタ」を説明できる。
- ・誤り訂正符号の問題に対して典型的な復号法を紹介する。
- ・CDMAマルチユーザ復調の手法について紹介する。

離散フーリエ変換・高速フーリエ変換と線形システムへの応用

離散化されたデジタル信号に対するフーリエ解析法の基礎を学び、さらに実用化を図るために、高速化したフーリエ変換の計算方法を学ぶ。また、非周期的な信号に対しても成り立つ一般的なフーリエ変換を、線形システムへ応用する。特に、低域通過フィルタの例としてRCフィルタを取り上げ、伝達関数の特性を明らかにする。

チェックポイント

- ・離散フーリエ変換の意味と計算方法を説明できること。また、C言語を用いて離散フーリエ変換のプログラムを使って計算を実行できること。
- ・高速フーリエ変換の意味と計算方法を説明できること。また、C言語を用いて高速フーリエ変換のプログラムを使って計算を実行できること。
- ・RCフィルタの伝達関数を計算して求めることができる。このことから、RCフィルタは、低域通過フィルタの働きを持っていることを説明できること。