

信号処理 (Signal Processing)		5 年・通年・2 学修単位 (β)・必修 情報工学科・担当 松尾 賢一	
〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕 (2)		〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 B-2 (80%), D-1 (20%)	〔JABEE 基準〕 (d-1), (d-2a)
〔講義の目的〕 近年、様々な媒体による情報伝達が盛んに行われている。しかしながら、伝達する情報が増えるほど、その処理時間は増大の傾向にある。このとき、従来のアナログ信号をデジタル信号に置き換えることで、数多くの恩恵を我々にもたらしてくれる。この恩恵は、どこで得られているのだろうか、また、どのような理由から恩恵がえられているのだろうか？その謎を明らかにしながら、デジタル信号に対する一般的な処理手法について教授するとともに、パソコンを用いて信号解析をすることができる能力を身につける。			
〔講義の概要〕 連続的信号についての物理的な側面からのアプローチとして、周波数スペクトルの概念を情報理論で学習し、その次のステップとして具体的に工学的なデータの取扱いおよび処理方法について講義を進行する。前期では、信号処理に必要な数々の手法と予備知識を高め、後期において実際の処理の手法とその技術の修得をめざす。また、Microsoft Excel を用いて信号処理の実習を適宜行うので、基本的な使用方法を学んでおいてもらいたい。とはいえ、難しい内容ではなく、実際に信号処理を実習しながら講義を進行するため、手法の修得のために根気よく積極的に学習してもらいたい。			
〔履修上の留意点〕 レポートの未提出は、テスト点の優良に関係なく不可の認定となるので、期限を守り、しっかりとレポートは提出してもらいたい。			
〔到達目標〕 前期中間レポート： 1) デジタルとアナログの違いについての理解, 2) 信号処理の必要性についての理解, 3) AD変換における問題点とその対処法の理解, 4) エイリアシングについての理解 前期末レポート： 1) 移動平均処理の理解と実践, 2) 同期加算処理の理解と実践, 3) 信号処理に必要な基本的な数学の知識の習得 後期中間レポート： 1) ベクトルの直交性の理解と利用, 2) n 次元ベクトルの直交性の理解と利用, 3) 関数間の類似性を調べる方法についての理解 学年末レポート： 1) フーリエ級数展開の理解, 2) 複素フーリエ級数展開の理解, 3) スペクトル分析についての理解, 4) 離散フーリエ変換と逆変換の理解, 5) 高速離散フーリエ変換と逆変換の理解			
〔評価方法〕 定期レポートの成績 (60%) レポートの提出期限を厳守とし、それ以降は受け付けません。但し、やむを得ない理由を事前に電子メールにて連絡してきた学生のみ延長を許可する。レポート内容、提出期限については、信号処理の HP に公開しているので、それを参照し、常に HP を閲覧しておくこと。レポートの採点については、結果よりも、得られた結果に対してどのようなことがわかり、どのようなことが言えるのかを考察した内容を重視し加点する。 実習の取り組み回数と実習内容の報告レポートの成績 (40%) 授業では、講義と実習を繰り返し実施します。実習（取り組み姿勢は、実習回数等を実習点として評価、実習内容はレポートで評価）では、講義に関する課題に取り組んでもらうので、しっかりと取り組むこと。			
〔教科書〕 「教科書名:信号処理入門」, 出版社:オーム社, 著者:佐藤幸男 〔補助教材・参考書〕 ホームページ参照 (http://www.info.nara-k.ac.jp/~matsuo/JYUGYO/SIGNAL/signal.html)			
〔関連科目〕 関連科目としては、情報理論を基礎とし、制御工学とも関連する。実際の信号処理を体験していただくためにプログラミング能力とある程度の数学の知識が必要である。			

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	ディジタルとアナログ	ディジタルとアナログの利点と欠点について理解させる。	
第2週	信号処理とは	信号処理の必要性について理解させる。	
第3週	アナログ信号とディジタル信号	アナログ、ディジタル信号の種類や、不規則、あるいは、規則的な信号の特性について理解させる。	
第4週	サンプリング問題	サンプリング点数をどのように設定すれば良いかを理解させる。	
第5週	サンプリング問題	サンプリング点が波形に及ぼす影響について理解させる。	
第6週	エイリアシング	サンプリング点の変化により得られる波形の変化を確認させる。	
第7週	第1週から6週までの復習	アナログ信号をディジタル信号に変換する処理について復習させる。	
第8週	波形の平滑化（移動平均）	移動平均の原理とその効果を理解させる。	
第9週	波形の平滑化（移動平均）	移動平均の原理とその効果を確認させる。	
第10週	移動平均の周波数特性	移動平均の処理が波形に与える影響を周波数領域で確認させる。	
第11週	雑音の圧縮（同期加算）	同期加算法の原理とその効果を理解させる。	
第12週	雑音の圧縮（同期加算）	同期加算法の原理とその効果を確認させる。	
第13週	信号処理に必要な数学	信号の類似性をどのように表すかを調べるために必要な数学の復習を行う。	
第14週	信号処理に必要な数学	信号の類似性をどのように表すかを調べるために必要な数学の復習を行う。	
第15週	信号処理に必要な数学	信号の類似性をどのように表すかを調べるために必要な数学の復習を行う。	
第16週	正規直交基	ベクトル間の内積により、直交性を調べ、波形の基本的な成分が調べられることを理解させる。	
第17週	正規直交関数系	ベクトル間の直交性を関数間まで拡張し、関数間での類似性が調べられることを理解させる。	
第18週	相互相関関数	相互相関関数の原理とその効果を理解させる。	
第19週	相互相関関数	相互相関関数の原理とその効果を確認させる。	
第20週	自己相関関数	自己相関関数の原理とその効果を理解させる。	
第21週	自己相関関数	自己相関関数の原理とその効果を確認させる。	
第22週	フーリエ級数展開	フーリエ級数展開について理解させる。	
第23週	フーリエ級数展開	フーリエ級数展開をパソコンによって自力で行えるようにさせる。	
第24週	複素フーリエ級数展開	複素フーリエ級数展開について理解させる。	
第25週	複素フーリエ級数展開	複素フーリエ級数展開をパソコンによって自力で行えるようにさせる。	
第26週	複素フーリエ級数展開	振幅、位相、パワースペクトルについて理解させ、実際にスペクトルの分析を行わせる。	
第27週	離散フーリエ変換	離散フーリエ変換について理解させ、離散フーリエ変換させるプログラムを自力で作成できるようにさせる。	
第28週	離散フーリエ逆変換	離散フーリエ逆変換について理解させ、離散フーリエ変換させるプログラムを自力で作成できるようにさせる。	
第29週	高速離散フーリエ変換	高速離散フーリエ変換について理解させ、離散フーリエ変換させるプログラムを自力で作成できるようにさせる。	
第30週	高速離散フーリエ逆変換	高速離散フーリエ逆変換について理解させ、離散フーリエ変換させるプログラムを自力で作成できるようにさせる。	

* 4：完全に理解した， 3：ほぼ理解した， 2：やや理解できた， 1：ほとんど理解できなかった， 0：まったく理解できなかった。
 (達成) (達成) (達成) (達成) (達成)