

科 目 名 デジタル信号処理 Digital Signal Processing	学 年 1	期別・授業時間・単位数 前期 2 時間/週 2 単位	教 員 名 町田 秀和 研究室 A 棟 3 階 (A-201) 内線電話 8957 e-mail: machida@maizuru-ct.ac.jp
【授業目的】			
1 . システムの入力/出力/状態/外乱/ノイズの信号がどのような情報を持っているかを理解する。 2 . どのような信号処理をすれば情報を引き出せるかを理解する。 3 . FFTを中心としたデジタル信号処理特有のアルゴリズムを理解する。 4 . パソコンや DSP などによる実現方法を理解する。			
【Course Objectives】			
1. To grasp the meaning of the signal information. 2. To select a processing method for extracting the signal information. 3. To understand peculiar digital signal processing algorithms (FFT). 4. To understand system implementation through the use of the PC or DSP.			【Outcomes/Aims】 Students will be able to : 1 Explain signal specification. 2 Select a suitable processing method. 3 Execute simulation by MATLAB. 4 Implement a system by DSP.. 5 Design a discrete time system. 6 Program a FFT algorithm.
【達成目標】			
1 . システムの入力/出力/状態/外乱/ノイズの信号の性質を把握できる。 2 . 情報を引き出せるための適切な信号処理を選択できる。 3 . MATLAB 等の制御系設計支援ツールを用いてシミュレーションができる。 4 . 実際にパソコンや DSP などによるシステム実現ができる。 5 . 離散時間系のシステムを設計できる。 6 . FFT 等の基本的なデジタル信号処理アルゴリズムをプログラミングできる。			
【学習・教育目標】 (B)(H)			
【キーワード】 離散時間系、デジタル回路、FFT、DSP discrete time system, digital logic circuit, Fast Fourier Transform, Digital Signal Processor			【学習保証時間】 100 分×15 週=25 時間
【授業方法】 講義を中心に授業を進める。講義内容は教科書に沿う形で進めるが、特に MATLAB 等の制御系設計支援ツールを用いて、各種のデジタル信号処理をシミュレーションした上で、実際に Texas Instrument 社の DSP スターターキットで実行してみる演習を行う。そのため、重要な内容について 5 人程度の学生に質問する。講義内容の理解を深めるために、適宜リポート課題を与える。		【学習方法】 1 . 事前にシラバスを見て教科書の該当箇所を読み、疑問点を明確にする。 2 . 授業では、予習で抱いた疑問を解決するつもりで学習する。黒板の説明はノートにとる。積極的に質問する。 3 . 信号処理アルゴリズムは実際にパソコンで実行して、動作を理解する。そして、その結果をどのように評価するかを考える。	
【履修上の注意】 教科書の演習/課題は CQ 出版のホームページからダウンロードできるので、自習も可能。		【科目の位置付け】 1 . 先行して履修すべき科目 計測工学、制御工学、電子回路 III	
【定期試験の実施方法】 期末試験を行う。電卓持ち込みは可。		2 . 後で履修する関連科目 知識制御工学、ロボットシステム工学	
		3 . 同時に履修する関連科目 電子計測工学、デジタル電子回路	
【評価方法】 定期試験の成績(70%)に加えて、リポート課題およびパソコンでの信号処理演習課題(30%)を総合的に判断して評価する。			

【教科書・教材等】

教科書：シミュレーションで学ぶディジタル信号処理、尾知博、CQ 出版社(TECH I vol.9) -MATLAB による例題を使って身につける基礎から応用 – CQ 出版のホームページの専用デモも使用する。さらに、Texas Instrument 社のユニバーシティプログラム(<http://www.tij.co.jp/>)で導入された DSP 評価ボードを用いて音声信号処理の実演を行う。

【参考書・参照 URL 等】

テキサスインスツルメント <http://www.tij.co.jp/> 、CQ 出版社 <http://www.cqpub.co.jp>

【授業計画】

週	内 容	達成目標	教科書参照ページ
第1週	シラバス内容の説明、ディジタル信号処理とは、応用例紹介	1	1~10
第2週	導入、信号とは？	2	1~10
第3週	シミュレータ(MATLAB)と DSP(Texas Instrument DSK C67)の紹介	3,4	Texas
第4週	システムの時間領域表現(差分方程式、線形性)	5	Instrument 社
第5週	システムの時間領域表現(因果性、時不变性、安定性)	5	資料
第6週	システムの周波数領域表現(周波数応答、振幅、位相、遅延)	5	12~19
第7週	2次元の信号とシステム	5	19~23
第8週	フーリエ変換	5	30
第9週	離散時間フーリエ変換と DFT	5	30~46
第10週	高速フーリエ変換アルゴリズム FFT	6	48
第11週	FFT の活用(巡回畳み込みから線形畳み込みへ)	6	48
第12週	FFT を変形した応用(時変信号処理)	6	59~73
第13週	z 変換、以降ディジタルフィルタの概説	6	59~120
第14週	MATLAB/DSP-DSK によるディジタル信号処理演習のまとめ	6	Texas
第15週	ディジタル信号処理の応用(線形予測法などのトピックス)	6	Instrument 社 資料 時事話題

定期試験

【学生へのメッセージ】

まず第一に興味をもって欲しい。諸君は好きなことなら徹夜をしても苦にならないだろう。信号処理に関して、どんな小さなことでもよいからまずは興味をもつことが大切だ。レーダーやソナーのようなシステムは数多くのディジタル信号処理技法で成り立っている。小さな興味から大きな学業成果へと発展していくことを望んでいる。次に、チャレンジ精神、新しい応用に対してどのように信号処理が応用できるかをいつも考えよう。最後に、それをパソコンや DSP で実現する手段と方法を身につけよう。そうすれば、将来の夢を実現する強力なツールを手にしたと言える。