

開講年度	2021年度	開講学期	後期
科目名	応用音響処理	授業種別	講義
科目名 (英語)	Engineering Acoustics		
授業コード・クラス名	A1500016 応用音響処理 [対面]		
担当教員	中島 弘史		
単位数	2.0単位	曜日時限	月曜5限
キャンパス	新宿キャンパス	教室	A-1411第1情報処理演習室

学位授与の方針	1 基礎知識の修得 0 % 2 専門分野の知識・専門技術の修得 100 % 3 汎用的問題解決力の修得 0 % 4 道徳的態度と社会性の修得 0 %
具体的な到達目標	信号の標準化と量子化、畳み込みとインパルス応答、周波数応答、DFT、FFT、Z変換などの信号処理の考え方、基本演算法を身につけるとともに、MATLABを用いてそれらを音響信号の分析に応用したプログラムを構築できるようになることを到達目標とする。
受講にあたっての前提条件	授業のねらいを把握し、それを習得する意志がある。
授業の方法とねらい	本講義では、音のデジタル処理を中心に、その理論的な知識と実践的な応用力を身に付ける事を目的とする。具体的には、音響処理の基礎である、AD変換やDFT、Z変換などの理論を説明するとともに、実際に手を動かしてDFTやZ変換の計算をしたり、MATLABにより音響信号の分析が可能になることをねらいとする。 なお、原則として、本講義の基礎となる3つの関連科目（音響工学基礎、信号処理概論、信号処理演習）の単位を修得していることを受講条件とする。また受講希望者数が演習室の定員を上回った場合、関連科目の成績状況を鑑みて、一部の受講希望者には受講を許可しない場合がある。
AL・ICT活用	実習・フィールドワーク

第1回		
事前学習	本講義の基礎となる3つの関連科目（音響工学基礎、信号処理概論、信号処理演習）の総復習を行うこと。 また、基礎となる数学的な知識についても事前に理解を深めておくこと。	6時間
授業内容	ガイダンス：授業の進めかた、評価基準、習熟度調査、デジタルとは	
事後学習・事前学習	前回の講義内容を復習すること。また、電気回路や、フーリエ変換について理解を深めておくこと。	4時間
第2回		
授業内容	音データの収録：AD変換とその回路、アンチエイリアシングフィルタ、サンプリング定理	
事後学習・事前学習	前回の講義内容を復習すること。また、対数関数や窓関数について理解を深めること。	4時間
第3回		
授業内容	音のレベル：RMS値、デシベル、フレーム処理	
事後学習・事前学習	前回の講義内容を復習すること。また数列についての理解を深めておくこと。具体的には、漸化式から一般項を求めたり、無限等比級数の和を求められるようにしておくこと。これらは、離散的な時系列信号についての理解を深めるためにも必要である。	4時間
第4回		
授業内容	デジタルフィルタ：移動平均、差分、FIRフィルタ、IIRフィルタ	
事後学習・事前学習	前回の講義内容を復習すること。また、線形代数、特に行列・ベクトルの計算や、複素数の内積についての理解を深めておくこと。	4時間
第5回		
授業内容	残響の付加：畳み込みの定義、物理的意味、手計算の仕方、FFTによる高速化	
事後学習・事前学習	前回の講義内容を復習すること。また、複素関数論の内容、特に複素線積分（周回積分）や留数定理などについて理解を深めておくこと。	4時間
第6回		
授業内容	Z変換：定義、計算の仕方、畳み込みとZ変換、周波数特性	
事後学習・事前学習	前回の講義内容を復習すること。また、線形時不変システム、インパルス応答などの定義や意味については、事前に調べておくこと。	4時間
第7回		
	線形時不変システム：DA変換とその回路、線形時不変とは、インパルス応答、出力信号の計算	

授業内容		
事後学習・事前学習	前回の講義内容を復習すること。また、三角関数の性質を良く復習した上で、フーリエ級数展開や、ベッセル関数についても調べておくこと。	4時間
第8回		
授業内容	音の合成：正弦波，矩形波，三角波，音階，AM変調，FM変調	
事後学習・事前学習	前回の講義内容を復習すること。また、線形代数について、特に逆行列や最小2乗法について理解を深めておくこと。	4時間
第9回		
授業内容	音の分析：線形加算モデル，逆行列による分析，内積による分析	
事後学習・事前学習	前回の講義内容を復習すること。三角関数，指数関数，オイラーの公式など，複素数に拡張した三角関数の基礎について理解を深めておくこと。	4時間
第10回		
授業内容	正弦波の性質：振幅と初期位相， \sin と \cos ，複素正弦波	
事後学習・事前学習	前回の講義内容を復習すること。また線形代数や複素数，行列などについても復習すること。	4時間
第11回		
授業内容	周波数特性の分析：複素内積，離散フーリエ変換（DFT），振幅特性，位相特性	
事後学習・事前学習	前回の講義内容を復習すること。またFFTや窓関数とは何かについて事前に調べておくこと。	4時間
第12回		
授業内容	FFTとスペクトログラム：FFTの原理，窓関数，フレーム処理	
事後学習・事前学習	前回の講義内容を復習すること。また，デジタルフィルタを設計する方法にどのようなものがあるか調べておくこと。	4時間
第13回		
授業内容	音質の補正：周波数振幅特性の加工，IFFTによるFIRフィルタの設計	
事後学習・事前学習	前回の講義内容を復習すること。	4時間
第14回		
授業内容	期末試験	
事後学習	いままでの総復習を行うこと。	2時間
成績評価の方法	授業中の演習課題，宿題，および期末試験の結果により，到達目標に照らして6段階のGrade(A+,A,B,C,D,F)で評価し，D以上の者に単位を認める。	
教科書	指定教科書なし	
参考書	奥野貴俊 中島弘史「MATLABではじめるプログラミング教室」コロナ社 辻井重男「デジタル信号処理」電子情報通信学会編 コロナ社 鈴木陽一「音響学入門」日本音響学会編 コロナ社	
オフィスアワー	月曜日4限，新宿15F 1578	
受講生へのメッセージ		
実務家担当科目	実務家担当科目ではない	
実務経験の内容		
教職課程認定該当学科	該当なし	