

## 平成27年度 授業シラバスの詳細内容

科目名(英)	信号処理及び演習		授業コード	P040101
担当教員名	星芝 貴行		科目ナンバリングコード	P20401
配当学年	2	開講期	前期	
必修・選択区分	選択	単位数	3	
履修上の注意または履修条件	週2回の授業に出席しなければなりません。座学の時間で学習した内容を、演習の時間にPC上で実際に再現等を行います。			
受講心得	毎回配布する資料を持参して下さい。			
教科書	Excelで学ぶフーリエ変換 小川智哉[監修], 渋谷道雄・渡邊八一[共著] オーム社 開発局			
参考文献及び指定図書	マンガでわかるフーリエ解析 トレンドプロ・渋谷道雄・晴瀬ひろき著 オーム社 高専学生のための「デジタル信号処理」酒井幸市著 コロナ社 「デジタル信号処理」岩田彰編著 コロナ社			
関連科目	画像処理及び演習、C言語プログラミング、Javaプログラミング、アルゴリズム			

授業の目的	この科目の目的は、視覚情報や聴覚情報などの連続信号をデジタル処理するための基礎的な知識と技術を習得することにあります。特に、時間領域の波形信号を周波数領域へ変換し、各種周波数領域での分析・処理手法であるフーリエ変換について詳しく理解し、エクセルなどで実際に処理ができるようになります。
授業の概要	フーリエ変換を理解し、PC上で実際に処理できるようになります。

○授業計画	
学修内容	学修課題(予習・復習)
<b>第1週：波とスペクトル</b> 波にかかわる基本的な概念をつかみ、時間変化する波のイメージとスペクトルとの関連付けの基礎を理解します。	スライド・配布資料・演習問題 課題の時間 60分
<b>第2週：フーリエ解析のための基礎知識(1)</b> フーリエ級数やフーリエ変換を理解するうえで、最も大切なのが三角関数とその積分と微分の概念です。これまで学習してきた三角関数の微分と積分の結果が、本当に得られるのか、エクセルなどを用いて実際に確認します。	スライド・配布資料・演習問題 課題の時間 60分
<b>第3週：フーリエ解析のための基礎知識(2)</b> フーリエ級数やフーリエ変換を理解するうえで、関数の直交性の概念も重要です。三角関数の直交について、エクセルなどを使って数値積分で確認します。	スライド・配布資料・演習問題 課題の時間 60分
<b>第4週：フーリエ級数(1)</b> 互いに直交する関数を重ね合わせることで、新たな関数を作り出すことができます。このことを逆に考えると、ある関数はいくつかの互いに直交する関数の組み合わせに分解することができます。授業では、矩形波が三角関数で合成できることを確認します。	スライド・配布資料・演習問題 課題の時間 60分
<b>第5週：フーリエ級数(2)</b> 前回と同様に、COS関数を重ねることでデルタ関数(インパルス列)を合成できることを確認します。また、フーリエ変換を利用したフィルター等についても学びます。	スライド・配布資料・演習問題 課題の時間 60分
<b>第6週：フーリエ変換(数値解析)(1)</b> 音をフーリエ変換するためには、「サンプリング」を行う必要があります。サンプリングには、「標本化・量子化・符号化」の3段階の処理があります。更に、「サンプリング定理(標本化定理)」や「ナイキスト周波数」などについて学びます。	スライド・配布資料・演習問題 課題の時間 60分
<b>第7週：フーリエ変換(数値解析)(2)</b>	

サンプリングされたデータ(離散値)のフーリエ変換である、「DFT(Discrete Fourier Transform:離散フーリエ変換)」について学びます。		スライド・配布資料・演習問題 課題の時間 60分
<b>第8週：高速フーリエ変換(FFT)(1)</b> 「DFT」よりも計算量が少なく、高速に処理できる「FFT(Fast Fourier Transform:高速フーリエ変換)」について学びます。「FFT」を理解する上で必要となる、「虚数」について学びます。		スライド・配布資料・演習問題 課題の時間 60分
<b>第9週：高速フーリエ変換(FFT)(2)</b> 前回に引き続き、「FFT」について学びます。「オイラーの公式」と「ド・モアブルの定理」について学び、「複素フーリエ係数」を理解します。		スライド・配布資料・演習問題 課題の時間 60分
<b>第10週：高速フーリエ変換(FFT)(3)</b> 前回に引き続き、「FFT」について学びます。第8回と第9回で学んだ内容を利用し、エクセル上でFFTを再現する方法について学びます。		スライド・配布資料・演習問題 課題の時間 60分
<b>第11週：電気信号のフーリエスペクトル(1)</b> 様々な信号のフーリエ変換を行います。信号を送るためには、搬送波(carrier wave)の振幅・周波数・位相などを変調し伝送を行います。これを「変調方式」といい、変調方式によるフーリエスペクトルの変化について学びます。		スライド・配布資料・演習問題 課題の時間 60分
<b>第12週：電気信号のフーリエスペクトル(2)</b> 前回に引き続き、様々な電気信号のフーリエ変換を行います。実際に、正弦波・三角波・矩形波・ノコギリ波のスペクトルに加え、単一正弦波・パルス波・インパルス・ホワイトノイズ・トーンバーストのスペクトルについても学びます。		スライド・配布資料・演習問題 課題の時間 60分
<b>第13週：様々な音のフーリエスペクトル(1)</b> 実際の楽器の音のフーリエスペクトルについて学びます。楽器の音色の違いがスペクトルの上ではどのように違うか、耳と目で確認します。		スライド・配布資料・演習問題 課題の時間 60分
<b>第14週：様々な音のフーリエスペクトル(2)</b> 前回に引き続き、実際の楽器の音のフーリエスペクトルについて学びます。楽器には音階があり、その音階がスペクトルでどのように現れるのか、また音階がどのように生まれてきたのかを学びます。		スライド・配布資料・演習問題 課題の時間 60分
<b>第15週：様々な音のフーリエスペクトル(3)</b> 前回に引き続き、実際の人の声のフーリエスペクトルについて学びます。マイクを使って各自の声を録音しスペクトル分析を行い、発生する声の様々な違いが、スペクトルにどのように現れるのかを学びます。		スライド・配布資料・演習問題 課題の時間 60分
<b>第16週：期末試験</b> 第1週～第15週のすべての内容が試験範囲です。毎回の授業で取り組んだ課題を中心に に出題されます。		
授業の運営方法	(1)授業の形式	「講義形式」
	(2)複数担当の場合の方式	
	(3)アクティブ・ラーニング	
地域志向科目	該当しない	
備考		

<b>○単位を修得するために達成すべき到達目標</b>	
<b>【関心・意欲・態度】</b>	理由のない遅刻や欠席がなく、毎回の授業の演習問題に取り組む。
<b>【知識・理解】</b>	①アナログ信号のデジタル化(標本化、量子化)の知識を得る。 ②フーリエ変換、フーリエ逆変換を学び、その応用ができる。 ③フーリエ変換をエクセル等を使って、PC上で実際に処理できる。
<b>【技能・表現・コミュニケーション】</b>	
<b>【思考・判断・創造】</b>	

○成績評価基準(合計100点)			合計欄	100点
到達目標の各観点と成績評価方法の関係および配点	期末試験・中間確認等 (テスト)	レポート・作品等 (提出物)	発表・その他 (無形成果)	
<b>【関心・意欲・態度】</b> ※「学修に取り組む姿勢・意欲」を含む。		<b>30点</b>		
<b>【知識・理解】</b> ※「専門能力(知識の獲得)」を含む。	<b>70点</b>			
<b>【技能・表現・コミュニケーション】</b> ※「専門能力(知識の活用)」「チームで働く力」「前に踏み出す力」を含む。				
<b>【思考・判断・創造】</b> ※「考え抜く力」を含む。				
<p>(「人間力」について)</p> <p>※以上の観点に、「こころの力」(自己の能力を最大限に発揮するとともに、「自分自身」「他者」「自然」「文化」等との望ましい関係を築き、人格の向上を目指す能力)と「職業能力」(職業観、読解力、論理的思考、表現能力など、産業界の一員となり地域・社会</p>				

○配点の明確でない成績評価方法における評価の実施方法と達成水準の目安	
成績評価方法	評価の実施方法と達成水準の目安
レポート・作品等 (提出物)	<p>毎回、講義の最後に授業内容について課題を出します。提出をもって出席に代えますので、課題が課されたら、かならず提出してください。達成水準の目安は以下の通りです。</p> <p>[Sレベル] 単位を修得するために達成すべき到達目標を満たしている。  [Aレベル] 単位を修得するために達成すべき到達目標をほぼ満たしている。  [Bレベル] 単位を修得するために達成すべき到達目標をかなり満たしている。  [Cレベル] 単位を修得するために達成すべき到達目標を一部分満たしている。</p>
発表・その他 (無形成果)	授業の中で、適宜質問をします。優れた解答をした者は、記録して加点することがあります。