

授業コード	32SM04AKTY		
授業名	現代信号処理		
英文名	Modern Digital Signal Processing		
開講年度学期	2019年度後期	曜日・時限	火曜5限
単位数	2.0単位		
教室			
担当教員(先頭者が主担当)	小濱 隆司、斎藤 博人		

目的概要	<p>信号処理は、音・画像などのさまざまな信号を数学的に加工するための学問・技術です。扱う信号によりアナログ信号処理とデジタル信号処理に分類されます。アナログ信号からデジタル信号に変換するためには、サンプリング定理によってサンプリング周波数を決め、標本化をします。デジタル信号処理では、サンプリング周波数を基準として処理をします。近年では、マルチレート信号処理と呼ばれる複数のサンプリング周波数による信号処理が行われるようになりました。</p> <p>この科目では、マルチレート信号処理の理論と技術の習得を目的とした講義を実施します。</p> <p>発表では、基礎的な信号処理の理論と技術の理解を深めます。講義では、マルチレート信号処理を説明します。また、中間レポートを通して理論と技術の確認、期末レポートを通して実践的な信号処理を行います。</p> <p>講義態様：講義</p>
達成目標	<p>(1) サンプリング定理を利用し、A/DとD/Aの設計ができる。</p> <p>(2) デジタルデータのサンプリング周波数を適切に変更できる。</p> <p>(3) マルチレート信号処理のシミュレーションができる。</p>
関連科目	学部の「デジタル信号処理」「信号処理応用」
履修条件	学部の「デジタル信号処理」「信号処理応用」の内容を理解していることが必要です。
教科書名	「マルチレート信号処理 レート変換とマルチレートフィルタ」 高橋宣明, 武部 幹
参考書名	授業で紹介します。
評価方法	<p>発表, 課題レポートの内容で評価する。</p> <p>1. 発表 40%</p> <p>2. 中間レポート(信号処理の基礎) 30%</p> <p>3. 期末レポート(マルチレート信号処理) 30%</p>
学習・教育目標との対応	学位授与の方針(情報環境学研究科): DP1と対応
DPとの対応(2017年以降入学者用)	
事前・事後学習	<p>【事前学習】 参考書等を用いて予習すること。授業は予習していることを前提に進めます。</p> <p>【事後学習】 学習した内容等について身に付くように復習を行うこと。</p>
自由記載欄	<p>【アクティブラーニング】 プレゼンテーション</p> <p>【ICTの活用】 PCを活用したシミュレーション</p>

テーマ・内容	
第1回	<p>ガイダンス</p> <p>【事前学習】 学部のデジタル信号処理の内容を確認してください。(90~120分)</p> <p>【事後学習】 学部のデジタル信号処理の内容を復習してください。(90~120分)</p>
第2回	<p>信号処理の基礎</p> <p>1. サンプリング(標本化)と量子化</p> <p>2. サンプリング周波数と周期</p> <p>3. サンプリング定理</p> <p>4. エイリアシング</p> <p>5. ディラックのデルタ関数, クロネッカーのデルタ</p> <p>調査した内容を発表する。</p>

	<p>【事前学習】用語の調査と発表の準備をしてください。(90~120分) 【事後学習】用語の復習をしてください。(90~120分)</p>
第3回	<p>信号処理の基礎</p> <p>6. A/D変換 7. D/A変換 8. Z変換 9. 線形システム 10. 時不変システム</p> <p>調査した内容を発表する.</p> <p>【事前学習】用語の調査と発表の準備をしてください。(90~120分) 【事後学習】用語の復習をしてください。(90~120分)</p>
第4回	<p>信号処理の基礎</p> <p>11. 因果システム 12. インパルス応答 13. FIRシステム 14. IIRシステム 15. フーリエ変換・離散フーリエ変換</p> <p>調査した内容を発表する.</p> <p>【事前学習】用語の調査と発表の準備をしてください。(90~120分) 【事後学習】用語の復習をしてください。(90~120分)</p>
第5回	<p>信号処理の基礎</p> <p>16. 伝達関数 17. たたみ込み 18. システムの安定・不安定 19. ローパスフィルタ 20. ハイパスフィルタ</p> <p>調査した内容を発表する.</p> <p>【事前学習】用語の調査と発表の準備をしてください。(90~120分) 【事後学習】用語の復習をしてください。(90~120分)</p>
第6回	<p>マルチレート信号処理</p> <p>・オーバーサンプリングADCとDAC</p> <p>オーバーサンプリングADCの理論とADCの特性の改善について説明する。 また、オーバーサンプリングDACの理論とDACの特性の改善について説明する。</p> <p>【事前学習】オーバーサンプリングADCとDACに関する予習をしてください。(90~120分) 【事後学習】ADCとDACの特性の改善に関する復習をしてください。(90~120分)</p>
第7回	<p>マルチレート信号処理</p> <p>・デシメーション</p> <p>サンプリング周波数を下げるためにデータ間引(デシメーション)について説明する。</p> <p>【事前学習】デシメーションの予習をしてください。(90~120分) 【事後学習】デシメーションの復習をしてください。(90~120分)</p>
第8回	<p>マルチレート信号処理</p> <p>・インターポレーション</p> <p>サンプリング周波数を上げるためのデータ補間(インターポレーション)について説明する。</p> <p>【事前学習】インターポレーションの予習をしてください。(90~120分) 【事後学習】インターポレーションの復習をしてください。(90~120分)</p>
第9回	<p>マルチレート信号処理</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・サンプリングレート変換 <p>複数のサンプリング周波数（マルチレート）で標本化されたデータを扱う，サンプリングレート変換について説明する。</p> <p>【事前学習】 サンプリング信号の表現の予習をしてください。(90～120分) 【事後学習】 サンプリングレート変換の復習をしてください。(90～120分)</p>
第10回	<p>マルチレート信号処理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・デジタルフィルタの設計 <p>デジタルフィルタの設計方法について説明する。</p> <p>【事前学習】 デジタルフィルタの設計方法について予習をしてください。(90～120分) 【事後学習】 デジタルフィルタの設計方法の復習をしてください。(90～120分)</p>
第11回	<p>マルチレート信号処理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フィルタバンク <p>デジタル信号の伝送・圧縮において使用される，複数のフィルタを組み合わせた「フィルタバンク」について説明する。また，2分割フィルタバンクと再構成可能なフィルタバンクの設計条件について説明する。</p> <p>【事前学習】 フィルタバンクの予習をしてください。(90～120分) 【事後学習】 フィルタバンクの復習をしてください。(90～120分)</p>
第12回	<p>マルチレート信号処理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フィルタバンク <p>QMF (quadrature mirror filter) バンクを説明する。</p> <p>【事前学習】 QMFバンクの予習をしてください。(90～120分) 【事後学習】 QMFバンクの復習をしてください。(90～120分)</p>
第13回	<p>マルチレート信号処理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フィルタバンク <p>サブバンドコーディングを説明する。</p> <p>【事前学習】 サブバンドコーディングの予習をしてください。(90～120分) 【事後学習】 サブバンドコーディングの復習をしてください。(90～120分)</p>
第14回	<p>マルチレート信号処理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・DSPプログラミングと課題 <p>マルチレート信号処理をシミュレーションするためのDSPプログラミングを説明する。 期末レポートについて質問を受ける。</p> <p>【事前学習】 シミュレーションのためのプログラミングの予習をしてください。(90～120分) 【事後学習】 DSPプログラミングの復習をしてください。(90～120分)</p>
E-Mail address	<p>小濱 kohama@mail.dendai.ac.jp 齋藤 h.saito@mail.dendai.ac.jp</p>
質問への対応（オフィスアワー等）	<p>授業後，および 小濱オフィスアワー（金曜日14:00～15:00） 5号館9階0917B 齋藤オフィスアワー（月曜日11:00～13:00） 5号館8階0808A に対応する。</p>
履修上の注意事項（クラス分け情報）	なし。
履修上の注意事項（ガイダンス情報）	UNIPAの掲示にてお知らせします。
学習上の助言	この講義は、学部の「デジタル信号処理」や「信号処理応用」をベースとして発展させた内容です。マルチレート信号処理の理論と技術の理解し，先端の技術者を目指してください。