

## 2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/大学院工芸科学研究科（博士前期課程）： /Graduate School of Science and Technology (Master's Programs)	今年度開講/Availability	/有：/Available
学域等/Field	/設計工学域：/Academic Field of Engineering Design	年次/Year	/1～2年次：/1st through 2nd Year
課程等/Program	/情報工学専攻：/Master's Program of Information Science	学期/Semester	/第1クォータ：/First quarter
分類/Category	/授業科目：/Courses	曜日時限/Day & Period	/月2/木2：/Mon.2/Thu.2

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	62201201			
科目番号 /Course Number	62260046			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義：Lecture			
クラス/Class				
授業科目名 /Course Title	IoT プロセッシング特論：IoT and Signal Processing, Advanced			
担当教員名 / Instructor(s)	/福澤 理行：FUKUZAWA Masayuki			
その他/Other	インターンシップ実施科目 Internship	国際科学技術コース提供科目 IGP	PBL 実施科目 Project Based Learning	DX 活用科目 ICT Usage in Learning
		○		○
	実務経験のある教員による科目 Practical Teacher			
科目ナンバリング /Numbering Code	M_IS5432			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	学部で学んだ信号処理の基礎的事項を発展させると共に、不規則信号に対する統計的信号処理の基礎理論について学ぶ。IoT デバイス開発で重要な、デジタル信号処理システムの構成と実装についても解説する。
英	This course lectures essential concepts in statistical processing of non-deterministic signals, as well as it reviews and extends the deterministic-signal processing learned in the undergraduate. The lecture also includes design and implementation of digital signal processing (DSP) system, which is a key technique to develop physical devices of Internet of Things (IoT).

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	IoT の重要概念と標準的な IoT システムのアーキテクチャについて説明できる。 ディジタル信号処理システムの構成や特徴、汎用プロセッサに対する優位性について説明できる。 DSP に共通の設計や実装について例示できる。 線形時不変システムを用いた確定信号の処理モデルを説明できる。 確率過程に基づくスペクトル推定手法について、ノンパラメトリックな手法とノンパラメトリックな手法の代表例を例示できる。
英	To describe key concepts of IoT and typical architecture of standard IoT system.

	<p>To describe essentials of digital signal processing system such as its structural features and advantages over general processors.</p> <p>To illustrate common design and implementation of digital signal processor (DSP) for various embedded systems and IoT devices.</p> <p>To describe major process models for deterministic signals with linear time-invariant (LTI) system.</p> <p>To illustrate both parametric and non-parametric techniques of spectrum estimation based on a mathematical treatment of stochastic process.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

学習目標の達成度の評価基準 / Fulfillment of Course Goals (JABEE 関連科目のみ)	
日	
英	

授業計画項目 Course Plan			
No.		項目 Topics	内容 Content
1	日	ガイダンス&標本化定理の復習	本講義のガイダンスと、標本化定理に関する復習を行う。
	英	Guidance and short review of signal processing	To give a guidance of this lecture and a short review of sampling theorem.
2	日	IoT とデジタル信号処理	IoT の重要概念、生産現場での応用、デジタル信号処理との関係について学ぶ。
	英	IoT and digital signal processing	To learn key concepts of IoT, its application in production site, and relationship between IoT and digital signal processing.
3	日	IoT エッジデバイス	IoT システムのアーキテクチャーについて、特にエッジデバイスに注目して学ぶ。
	英	IoT edge devices	To learn typical architecture of IoT system, especially focused on edge devices.
4	日	デジタル信号処理システム	デジタル信号処理システムの概要として、構成要素、構造的特徴、汎用プロセッサに対する優位性について学ぶ。
	英	Essentials of digital signal processing system	To learn essentials of digital signal processing system such as building blocks, structural features, and advantages over conventional processors.
5	日	DSP	IoT デバイスや各種組み込みシステムによく用いられる DSP に共通の設計や実装について学ぶ。
	英	Digital signal processor (DSP)	Digital signal processor (DSP)
6	日	確定信号の処理	確定信号と不確定信号、線形時不変システムに代表される確定信号の処理モデルについて学ぶ。処理モデルの周波数特性を解析するため、離散時間システムにおけるフーリエ変換についても取り上げる。
	英	Processing fundamentals of deterministic signals	To learn deterministic signal and its major process models such as linear time-invariant (LTI) system. Fourier transform in discrete time domain will also be mentioned to describe frequency response of the process model.
7	日	FIR フィルタの設計	窓関数法、周波数標本化法、等リプルフィルタの最適化設計などの、FIR フィルタの設計手法について学ぶ。
	英	Design of FIR filters	To learn design methodology of FIR filters such as window function, frequency sampling, and some optimized design of equiripple filters.
8	日	IIR フィルタの設計	アナログフィルタのデジタル化法を中心に IIR フィルタの設計手法について学ぶ。FIR,IIR フィルタの比較、フィルタ特性による分類についても取り上げる。
	英	Design of IIR filters	To learn design methodology of IIR filters by analogy with that of analogue filters. Comparison between FIR/IIR filters and classification of filter characteristics will also be mentioned.
9	日	IoT case study	様々な IoT の製品例について学ぶ。
	英	IoT case study	To learn various product examples of IoT.
10	日	確率過程 I	確率過程の概念を理解する前提となる、確率変数と確率分布の概念について学ぶ。
	英	Stochastic process I	To learn random variable and probability distribution as an introduction of stochastic process.
11	日	確率過程 II	確率過程の概念と、代表的な確率過程の例について学ぶ。

	英	Stochastic process II	To learn essential concept of stochastic process with its typical examples.
12	日	確率過程 III	重要な確率過程である、定常過程、正規過程について学ぶ。特徴理解のため、それらの相関関数についても取り上げる。
	英	Stochastic process III	To learn important stochastic processes such as stationary stochastic process and normal stochastic process. Their correlation function will also be mentioned to characterize them.
13	日	スペクトル推定 I	ブラックマンチュエキー、ペリオドグラムなど、ノンパラメトリックなスペクトル推定法について学ぶ。
	英	Spectrum estimation I	To learn non-parametric techniques of spectrum estimation such as Blackman-Tukey method and periodogram.
14	日	スペクトル推定 II	線形予測に代表される、パラメトリックなスペクトル推定法について学ぶ。
	英	Spectrum estimation II	To learn parametric techniques of spectrum estimation such as linear prediction and its derivatives.
15	日	スペクトル推定 III	自己回帰(AR)モデルに基づくスペクトル推定法について学ぶ。
	英	Spectrum estimation III	To learn some techniques of spectrum estimation based on auto regressive models.

履修条件 Prerequisite(s)	
日	
英	

授業時間外学習（予習・復習等） Required study time, Preparation and review	
日	予習は不要。各授業に対し、講義内容に関する復習を 2 時間、設計演習ツール scilab を用いた自主演習 1 時間、合わせて 3 時間の事後学習に加え、小レポート、設計レポートに備えるための学習時間を要する。 復習は、単なる知識の整理ではなく、設計演習におけるトレードオフを意識して、講述した手法の利点・欠点の理解に焦点を絞るとよい。
英	Each lesson requires 2 hours of reviewing, 1 hour of exercise with 'scilab', and additional learning time to prepare for some mini-reports and two design-reports. In reviewing, it is recommended not only to confirm your notes but also to focus on understanding pros and cons of lectured concepts and methodologies, which will help you in considering some technical trade-off for design-reports.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	講義資料は Moodle およびプリントにて配布する。参考資料の提供、レポートの出題・提出は Moodle にて行う。
英	Printed materials will be distributed at each lesson. 'Moodle' e-learning system is used for distribution of reference materials and exercises as well as submission of all the reports.

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	ミニレポートの評点と Moodle フィードバック回答の有無(30%)および、学期中間及び期末に 1 回ずつ計 2 回課す設計レポートの評点(70%)により評価する。小レポートは調査目的の達成度合いに沿って評価し、設計レポートは、設計過程の説明の合理性と、フィルタ特性の達成度合いに沿って評価する。
英	Performance score in this subject will be evaluated from the points (30% weight) of all the Feedback answers with a mini-report and that (70% weight) of two design-reports unveiled at intermediate and the end of term. The mini-reports will be evaluated b

留意事項等 Point to consider	
日	原則として対面授業にて実施する。ハイフレックス授業(対面授業とそのオンライン同時配信)で実施する場合は、その詳細を Moodle コースにて告知する。 レポートは、文章を引用する際は、引用箇所が明確にわかるようにし、出典を記載すること。度を超えた引用は慎むこと。引用部分は誤字を含めて改変しないこと。 他人が作成したレポートを自分が作成したとして提出しないこと。
英	This class will be held face-to-face in general. In the case of a "Hybrid-Flexible" class (face-to-face lessons together with

its live streaming), the details will be announced in the Moodle course.

When quoting someone else's text in a report, make sure to clearly identify the quotation and include the source. Avoid excessive quotation. Never modify the quoted parts, including any typographical errors.

Never submit a report created by someone else as your own.