

2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/大学院工学科学研究科（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	/＜その他＞：/＜Other＞	年次/Year	/1～2 年次：/1st through 2nd Year
課程等/Program	/専攻共通科目：/Program-wide Subjects	学期/Semester	/春学期：/Spring term
分類/Category	/授業科目：/Courses	曜日時限/Day & Period	/火 5：/Tue.5

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	64102501			
科目番号 /Course Number	64160080			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義・演習：Lecture/Practicum			
クラス/Class				
授業科目名 /Course Title	IoT システム構成論：IoT System Configuration Theory			
担当教員名 / Instructor(s)	/川本 康貴：KAWAMOTO Yasutaka			
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	○	担当教員はIoT 黎明期からIoT システムの研究開発、製品開発、通信標準化、事業開発に携わっている現役の研究者であり技術者である。	
科目ナンバリング /Numbering Code	M_PS5360			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	<p>来たるべき超スマート社会「Society 5.0」においては、単に高性能なコンポーネントを組み合わせるだけでは、良いシステムを構築することはできません。真に価値あるシステムをつくるためには、求められる機能や性能に応じて、複数のコンポーネントを多面的な観点から比較・検討し、最適な構成を導き出す「システム思考」が求められます。</p> <p>本講義の目的は、Internet of Things (IoT) と呼ばれるシステムを題材に、「必要な機能・性能を満たすように、技術要素（コンポーネント）を選択・統合する」というシステム設計の思考法を身につけるとともに、それを他者に適切に伝えるための「プレゼンテーション技法」を修得することにあります。</p> <p>まず講義の前半では、基本的な土台として「技術の整理方法」や「観点多様性の重要性」を学びます。続いて、IoT 技術の歴史、クラウド、無線通信技術、AI といった IoT を構成する主要な技術要素を取り上げ、IoT 技術がどのような背景と課題の中で進化してきたかを理解します。さらに、システム化の過程で欠かせない「リスク分析」や、新たな価値創出の枠組みとして注目されている「イノベーション・マネジメント・システム (IMS)」についても紹介します。</p> <p>後半では、これらの知識をもとに「IoT 技術を用いて顧客の課題を解決するシステム」を各自で設計します。顧客の課題分析には IMS の考え方を取り入れ、システム設計においては、コンポーネントの選択と組み合わせを複数の観点から比較・評価し、論理的に構成する力を養います。</p> <p>設計内容は各ステージでプレゼンテーション形式により発表し、受講者全員でその妥当性を議論します。発表に際しては、各自が設計方針や判断根拠を明確に示すことを重視します。</p>

英	<p>In the coming ultra-smart society "Society 5.0", it is not possible to create a good system simply by combining high-performance components. In order to create a good system, it is necessary to select the most suitable components for the entire system and build the system in response to the required requirements.</p> <p>The purpose of this lecture is to acquire "system thinking" of "selecting and combining components so as to satisfy the required functions and performance" through the design of the Internet of Things (IoT) system, which is said to be the Internet of Things. It is to attach.</p> <p>First, learn "how to organize technologies" and "importance of multifaceted perspectives" as basic knowledge. Next, after learning where IoT technology came from in the first place and what kind of configuration it is made up of, we will learn about cloud, wireless communication technology, security, and AI, which are important components of IoT systems. By learning these, we will understand what IoT technology is in the first place. We also introduce the Innovation Management System (IMS), which is a practical management system for creating new businesses.</p> <p>After that, design a "system for solving customer issues using IoT technology". Customer issues will be examined while incorporating the above-mentioned concept of IMS. The system design is carried out based on the idea of "comparing various components from multiple perspectives based on customer issues, and selecting and combining the optimum ones."</p> <p>For system design, each student makes a presentation at each design stage, and all the students discuss the validity of the design. When checking the validity of a design, keep in mind that each person should clarify the design guidelines.</p> <p>On practical experience:.</p> <p>The teachers of the course are active engineer who have been involved in research and development, product development, communication standardisation and business development related to IoT systems since 2001.</p>
---	--

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	Internet of Things (IoT) システムの設計を通じて「求められる機能と性能を満足するようコンポーネントを選択して組み合わせる」という「システム思考」およびそれを人に説明するための「プレゼンテーション技法」を身につける
英	Learn "system thinking" to design IoT systems by "selecting and thinking about components that will satisfy the required functionality and performance" and "presentation techniques" to explain it to others.

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	ガイダンスと、システムを使った問題解決	本講義では、ガイダンスに加え、技術の整理方法とシステムを活用した問題解決の考え方を学びます。技術整理では「概要」「他技術との比較によるメリット」「デメリット」「利用時の注意点」の4点に基づき整理します。問題解決では「観点」を重視し、理想と現実のギャップから課題を抽出し、適切な対策を検討します。さらに、対策による波及効果や新たな課題も含め、総合的な思考力を養います。 システム設計：要求仕様を元に色々なコンポーネントを様々な観点から比較し、選んで組み合わせる。
	英	Guidance	How to organize technologies: "Overview (about 5 lines)" "Advantages (compared to other technologies)" "Disadvantages" "Notes on use" Importance of viewpoint: The problem needs to clarify the "point of view". In order to solve the current "problem" (= ga
2	日	Internet Of Things (IoT)のこれまでとこれから	本講義では、IoT の発展過程を技術的・社会的背景とともに学びます。センサネットワークの誕生から HEMS・BEMS・スマートグリッドなどの応用を通じて、IoT が社会課題解決にどう活かされてきたかを理解します。特に「技術が揃っていても普及しなかった理由」や「スマートグリッドが普及の起爆剤となった背景」を考察し、「技術だけでなくビジネスとの接続が重要」とする視点を養います。さらに、標準化を巡る国際交渉や実導入の事例を通じて、社会実装の複雑さと実践知を学びます。

	英	Internet Of Things (IoT) past and future	The evolution of IoT technology since the early 1990s will be explained with examples. ・ Think about the direction in which IoT will develop in the future. ・ Understand how new technologies will be used in the world.
3	日	IoT の構成とクラウド技術	本講義では、IoT システムの構成要素を俯瞰しつつ、特にクラウド技術の役割と利点に焦点を当てて学びます。Society 5.0 の実現に向け、センサーデータをクラウドで処理し即時に現実へ反映する「フィードバックループ」の重要性を理解します。さらに、クラウドが IoT を支える基盤技術となった背景を、オンプレミスとの比較や IaaS/PaaS/SaaS、サーバレス、NoSQL などのサービス形態を通じて把握します。あわせて、技術の進化は温故知新であるという視点から、過去の技術の応用にも注目します。
	英	IoT configuration and cloud technology	The overall picture and configuration of IoT systems such as clouds, IoT gateways, IoT networks, and IoT sensors will be explained. Also, NoSQL, SOA (Service Oriented Architecture). We will explain cloud technologies such as serverless architecture and t
4	日	IoT 通信技術	本講義では、IoT システムにおける通信技術に焦点を当て、基本原理や代表的な無線通信方式の特徴を学びます。通信技術は「距離」「消費電力」「通信速度」「コスト」などの制約下で選定されるため、技術選定の観点が重要です。一次・二次変調や DSSS、OFDM などのノイズ耐性技術を基礎から解説し、Wi-Fi、Bluetooth、5G、LPWA、UWB、マルチホップネットワークなどの比較を通じて、適切な技術を選ぶ判断力を養います。通信は見えにくいですが、IoT の要となる重要な領域です。
	英	IoT communication technology	The explanation focuses on wireless technology. IoT is a "measurement and control feedback loop" The wireless communication technology to be used is determined by the amount of data required for measurement and control, delay time, communication speed,
5	日	リスクマネジメントと IoT セキュリティ	本講義では、IoT システムにおけるリスクに焦点を当て、リスクとは何か、なぜ想定が難しいのか、どのように向き合うべきかを考察します。IoT は“つながる”ことで価値を生みますが、不確実性ゆえに常にリスクを伴います。まず「守るべき資産の明確化」から始め、回避・低減・転嫁・受容といったリスク分析手法を学びます。さらに、リスク対応としてのセキュリティ技術（暗号化・認証・電子署名）と、IoT 実装時における鍵管理や演算資源の制約といった課題についても、ハードウェア仕様を踏まえて検討します。
	英	Risk management	Risk management
6	日	AI 技術と IoT システムの融合	本講義では、AI を「発見的手法による問題解決手段」と捉え、IoT における役割・限界・応用可能性を体系的に学びます。論理推論と機械学習という 2 つの AI 技術を、かな漢字変換やエキスパートシステム、ニューラルネットワークなどの例から理解し、原理と特性を掴みます。さらに、AI 倫理や説明責任といった社会課題、その対応策であるハイブリッド AI 構成、大規模基盤モデルの進化と影響にも触れ、AI を現実的に評価・活用する視点を養います。技術者としての判断力と設計力の向上が目的です。
	英	AI technology from the user's perspective	The difference between expert system (rule-based) AI and neural NW AI will be explained. What you can do with neural network AI is "classification" Least squares and its essence are the same
7	日	事業創出アプローチ Innovation Management System (IMS)とプレゼンテーション技法	本講義では、「イノベーションとは何か？」を起点に、IoT システムによる価値創造の思考法を学びます。技術・資源・労働力の新たな組み合わせによる価値創出を重視し、提供型・適応型・共創型のモデルを通じて発想転換を体験します。さらに、新規事業開発における仮説検証や IMS によるイノベーションのマネジメントも学びます。提案発表に向けては、VPC・BMC を用いた課題構造化、NABC による構成法、伝わるスライド作成や話し方の技術を習得し、説得力あるプレゼンを目指します。
	英	Business Creation Approach ; Innovation Management System (IMS)	Learn Innovation Management System (IMS), which is a business creation approach to solve customer issues. We will explain the Value Proposition Canvas (VPC), which shows the relationship between the customer and the system provided by the customer, and t

8	日	システム構想の発表①	本講義では、事前に提示された顧客インタビュー情報（Voice of Customer）をもとに、顧客への提案書を作成します。プレゼン資料には「顧客の課題」「提供価値の明確化（VPC 使用）」「提供システムの概要（機能や構成）」の3点を必ず含めます。発表後は、受講生全員で各提案の妥当性や実現可能性について意見を交わし、よりよいシステム提案のあり方を議論しながら実践的な提案力を養います。
	英	Presentation of system concept ①	Make a proposal to the customer based on the interview information (Voice of Customer) of some customers presented in advance. First of all, (1) what kind of problems the customer will solve, (2) clarification of the value provided to the customer (creati
9	日	システム構想の発表②	同上
	英	Presentation of system concept ②	Make a proposal to the customer based on the interview information (Voice of Customer) of some customers presented in advance. First of all, (1) what kind of problems the customer will solve, (2) clarification of the value provided to the customer (creati
10	日	システム設計	本講義では、これまで学んだIoTの知識や観点をもとに、課題解決型のシステム提案に向けた思考整理と設計方法を学びます。技術だけでなく、「誰が・何に困っていて」「これまでの解決策（競合）」「提案内容と利点」を論理的に構成する力が重要です。講義では「保育園向け検温システム」の事例を通じて、IoTの構成要素の選定理由や代替案との比較、実現可能性・社会実装性を含めた提案手法を学び、次回以降の演習に向けた準備を行います。
	英	System Design	Try to design a system based on the submitted system concept Show students an example of the final design of the system and give hints for the final design. Creating a system = Raise some candidates as components, examine the features required for compo
11	日	システム設計	本講義では、各受講生が自身で検討したIoTシステムをPowerPointで発表し、発表後に全員でシステム設計の妥当性を議論します。複数の構成案を検討し、比較・評価した上で採用案を論理的に説明する力が求められます。また、構築時や運用後のリスクとその対処法、他アプリケーションへの応用可能性についても考察します。この発表を通じて、「なぜその構成にしたのか」「どう社会に適用するか」といった視点を持つ総合的なシステム設計力を養います。
	英	Interim presentation of system design ①	Describe the system examined by each student in PowerPoint and announce it. Discuss with all the students focusing on the validity of their system design. Make the final design of the system, paying attention to the ideas of other students and the points
12	日	システム設計の発表	同上
	英	Interim presentation of system design ②	Describe the system examined by each student in PowerPoint and announce it. Discuss with all the students focusing on the validity of their system design. Make the final design of the system, paying attention to the ideas of other students and the points
13	日	システム設計の発表	同上
	英	Interim presentation of system design ③	Describe the system examined by each student in PowerPoint and announce it. Discuss with all the students focusing on the validity of their system design. Make the final design of the system, paying attention to the ideas of other students and the points
14	日	システム設計の発表	同上
	英	System final design ①	Describe and announce the final design plan of each student's system in PowerPoint. All students comment on each other
15	日	フィードバックとクロージング	講義の締めくくりとして、教員より当該年度における受講生全体の最終設計案について総括的な講評を行います。それぞれの提案がどのように課題解決につながっているか、観点の明確さ、構成の妥当性、創意工夫のポイントなどをふまえて、全体としての到達点と今後の展望についてフィードバックいたします。
			本講評を通じて、受講生自身が自身の提案を客観的に振り返るとともに、他者の優れた

	英	System final design ②	視点やアプローチから学びを深める機会としてください。 Describe and announce the final design plan of each student's system in PowerPoint. All students comment on each other. The faculty member will comment on the final design proposal for all students in the relevant year.
--	---	-----------------------	---

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	前半（第1回～7回）では技術調査（600字程度のレポート）の課題を提示する。 後半（第8回～15回）では、講義中にシステム構想、システム設計、及びシステム最終設計の計3回の課題を提示する。後半のレポートはプレゼン資料の形式として、講義中に発表し、受講生間で議論をし、講師からの講評を受ける。 授業時間外に上記課題の検討とレポート作成時間を要する。 Moodle を活用して講義を進めます。Moodle「IoT システム構成論 2024」に登録してください。
英	In the first half (1st to 7th), the issues of the technical survey (report of about 600 characters) will be presented. In the second half (8th to 15th), a total of 3 tasks will be presented during the lecture: system conception, system design, and system final design. The second half of the report will be presented in the form of presentation materials during the lecture, discussed among the students, and commented by the instructor. It takes time to study the above tasks and create a report outside of class hours.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	オリジナル講義資料を KIT Moodle を使って受講生に共有する
英	Share original lecture materials with students using KIT Moodle

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	前半の技術調査および後半の課題（システム構想、システム設計、システム最終設計の計3回）の結果に応じて評価する。後半の課題はプレゼン資料の形式として、講義中に発表する。内容は大学院生に求められる構想力、論理性、定量性、実現性の観点で評価する。技術調査（20%）、システム構想レポート（20%）、システム設計レポート（20%）、最終レポート（40%）の割合で評価する。
英	Evaluate according to the results of the first half of the technical survey and the second half of the tasks (system concept, system design, and system final design, a total of three times). The second half of the assignment will be presented during the l

留意事項等 Point to consider	
日	講師の講義資料及び受講生から提出されたレポートは全受講生に共有し、共有知とし、知的財産として活用する。
英	The lecture materials of the instructor and the reports submitted by the students will be shared with all the students, shared knowledge, and utilized as intellectual property.