

2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工 芸 学 部 : /School of Science and Technology	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	/3 年次 : /3rd Year
課程等/Program	/機械工学課程・課程専門科目 : /Specialized Subjects for Undergraduate Program of Mechanical Engineering	学期/Semester	/前学期 : /First term
分類/Category	/ : /	曜日時限/Day & Period	/月 2 : /Mon.2

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	12311201			
科目番号 /Course Number	12360030			
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	工業計測法 : Industrial Instrumentation			
担当教員名 / Instructor(s)	/田中 洋介 : TANAKA Yosuke			
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	○	生産技術者の経験を活かして計測と経営の関係を講義する。	
科目ナンバリング /Numbering Code	B_ME3520			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	本講義では、工業計測の基本的な計測原理と実際に用いられる計測法を修得するよう説明する。また、財務諸表についても事例を用いて説明する。とくに、機械計測においてしばしば用いられる一般的な物理法則と測定原理との関わりについて理解し、測定対象となる諸量の測定法を分類しながら身に付ける。さらに、経営と計測の関係についても解説する。
英	This course provides students with fundamental principles and practical techniques used in industrial instrumentation. Financial statements are also explained by using case studies. Emphases are on relations between general physical laws and basic concepts of measurement methods used in mechanical engineering. Practical measurement techniques are explained in detail for various physical quantities. Additionally, the relationship between management and measurement is also provided.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	基本的な各種測定原理の内容を分類できる。 様々な計測法の測定原理を測定量ごとに説明できる。 様々な流体計測法の測定原理を測定量ごとに説明できる。 様々な光計測法の測定原理を測定量ごとに説明できる。 様々な音響計測法の測定原理を測定量ごとに説明できる。 時系列信号の周波数解析法を利用できる。 基本的な各種財務相表の内容を分類できる。
英	To understand fundamental measurement principles.

	<p>To understand the principle of various measurements.</p> <p>To understand the principle of various flow measurements.</p> <p>To understand the principle of various optics measurements.</p> <p>To understand the principle of various acoustic measurements.</p> <p>To understand spectral analysis for time series signals based on Fourier transform.</p> <p>To understand financial statements.</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	<p>上記の基礎的事項および重要事項を十分に理解しており、これを用いて発展的な内容の問題に取り組む実力を有している。</p> <p>上記の基礎的事項および重要事項をともに理解している。</p> <p>上記の基礎的な事項は理解しているが、各財務諸表と実際の計測法や先端的な応用計測法および周波数解析など重要事項の理解が不足している。</p> <p>基本的な物理現象を用いた計測原理、流体、光、音響計測の基本原則、財務諸表の分類など基礎的事項が理解できていない。</p>
英	<p>able to fully understand basic and important items and able to solve more difficult problems based on the fundamental knowledge.</p> <p>able to explain both of basic and important items.</p> <p>able to explain basic items while unable to explain important items such as practical measurements on manufacturing, the frontier of applied measurements and spectral analysis.</p> <p>unable to explain basic items such as financial statements and measurement principles based on fundamental physical phenomena and basic principles of flow, optics, and acoustic measurements.</p>

授業計画項目 Course Plan			
No.		項目 Topics	内容 Content
1	日	工業計測の概要	工業計測の工業とは？工業計測と計測原理の関係、工業計測法の分類と特徴、基本単位と次元解析。
	英	Introduction to industrial instrumentation	Relation between industrial instrumentation and measurement principles. Features of instrumentation, measurement, and diagnostics. Fundamental units and dimensional analysis.
2	日	様々な計測法 (1) : 変位と変形	電磁気と光を利用した測定原理。
	英	Fundamental of measurements (1): Displacement and deformation	Measurement principles on properties of electromagnetic and optics.
3	日	様々な計測法 (2) : 速度と加速度	ドップラー効果とサイズモ系を利用した測定原理。
	英	Fundamental of measurements (2): Velocity and acceleration	Measurement principles on velocity and acceleration based on Doppler effect and seismic system.
4	日	様々な計測法 (3) : 力と質量	ひずみゲージと零位法を利用した測定原理、損益計算書。
	英	Fundamental of measurements (3): Force and mass	Measurement principles on force and mass based on strain gauges and null method. Profit and loss statement.
5	日	流体計測法(1) : 流量	ベルヌーイの定理の応用、管内流と開水路の流量測定法、貸借対照表。
	英	Flow measurements (1): Flow rate	Flow measurements (1): Flow rate
6	日	流体計測法(2) : 流速	ピトー管、熱線流速計、レーザドップラ流速計、粒子画像流速測定法、キャッシュフロー計算書。
	英	Flow measurements (2): Flow velocity	Pitot tube, hotwire anemometer, laser Doppler velocimeter, and particle image velocimetry. Cash flow statement.
7	日	流体計測法(3) : 圧力と温度	U字管マノメータ、ブルドン管圧力計、感圧塗料による圧力計測、温度計、熱電対による温度計測、財務諸表間の関係。
	英	Flow measurements (3): Pressure and temperature	Pressure measurements of U-tube manometer, Bourdon tube pressure gauge, and PSP. Temperature measurements of thermometer and thermocouple. Relationship of

			financial statements between B/S, P/L, and C/F.
8	日	光計測法 (1): 波動光学と幾何光学	光学の基礎. 財務諸表の事例研究 (1).
	英	Optical measurements (1): Geometrical optics and wave optics	Fundamental of optics. Case study of financial statement (1).
9	日	光計測法 (2): 光源とセンサ	コヒーレント光源, 点型センサ, イメージセンサ, 財務諸表の事例研究 (2).
	英	Optical measurements (2): Light sources and sensors	Coherent sources. Point type sensors, and image sensors. Case study of financial statement (2).
10	日	光計測法 (3): 干渉計測	モアレ法, スペックル法, ホログラフィ法, 財務諸表の事例研究 (3).
	英	Optical measurements (3): Interferometry	Moire methods, speckle methods, and holography. Case study of financial statement (3).
11	日	音響計測法 (1): 音響工学	音響学の基礎, 工学における音と振動, 財務諸表の事例研究 (4).
	英	Acoustical measurements (1): Acoustical engineering	Fundamentals of acoustics. Sound and vibration in engineering. Case study of financial statement (4).
12	日	音響計測法 (2): 音源とセンサ	磁界, 電界, 電気抵抗を用いた音響計測法, 損益分岐点.
	英	Acoustical measurements (2): Sound sources and sensors	Acoustical measurement based on magnetic field, electric field, and electric resistance. Break and even point.
13	日	音響計測法 (3): 静音化技術	騒音測定と騒音制御, 収益と費用.
	英	Acoustical measurements (3): Noise reduction	Acoustical noise measurements and noise control. Profit and loss.
14	日	周波数解析 (1)	フーリエ級数とフーリエ変換の概要と性質, 時系列信号の周波数解析とフーリエ変換の意味, 貸借対照表 (B/S) と損益計算書 (P/L) における改善.
	英	Spectral analysis (1)	Basic concept and features of Fourier series and Fourier transform. Spectral analysis of time-series signal using Fourier transform. Improvement of B/S and P/L.
15	日	周波数解析 (2)	離散的フーリエ変換と高速フーリエ変換 (FFT), フーリエ変換の応用計測法, 経営と計測の関係.
	英	Spectral analysis (2)	Discrete Fourier transform and Fast Fourier transform (FFT). Application of Fourier transform to real measurements. Relationship between management and measurement.

履修条件 Prerequisite(s)

日	「基礎解析Ⅰ・Ⅱ」, 「線形代数学Ⅰ・Ⅱ」, 「工業力学Ⅰ・Ⅱ」, 「計測基礎学」を履修しておくことが望ましい. あわせて「応用数理」も履修することが望ましい. 初めての概念・用語の説明はその都度行う.
英	It is recommended to learn "Basic Calculus I & II", "Linear Algebra I & II", "Engineering Mechanics I & II" and "Fundamentals of Measurement Technology" in advance. "Mathematics for Application" is also recommended. The instructor will explain the concepts and terms first for students.

授業時間外学習 (予習・復習等)

Required study time, Preparation and review

日	スライド講義する. 本講義に対しては, 講義時間以外に 67.5 時間 (週 4.5 時間) の自己学習時間が必要である. 講義に継続的に出席してノートを取り, その整理や演習問題によって十分復習することが重要である.
英	Based on slide talk. Self-learning of 67.5 hours (4.5 hours a week), besides lecture time, is required in this course. It is important to attend the class every week and review the content after the class.

教科書/参考書 Textbooks/Reference Books

日	「計測システム工学」(木村一郎/吉田正樹/村田滋共著, 朝倉), 「センサの原理と応用」(塩山忠義著, 森北出版).
英	Textbook: "Measurement system engineering" by Ichiro KIMURA, Masaki YOSHIDA and Shigeru MURATA, published by Asakura Publishing, "Principle of sensors and applications" by Tadayoshi SHIOYAMA, published by Morikita Publishing.

成績評価の方法及び基準 Grading Policy

日	授業中のレポート 40% と講義内容全般にわたる学期末試験の結果 60% で総合的に評価する. 全体として 6 割以上の正しい理解
---	---

	を要する。工業計測における様々な測定原理と計測の実際、財務諸表を理解できていれば合格とする。なお5週目以降は8週目、11週目、14週目以外はオンライン授業とする。
英	Reports 40%, Final examination 60%. Credit is granted when the achievement is no less than 60%. This lecture moves to online from 5th lecture except for 8th, 11th, and 14th lecture.

留意事項等 Point to consider	
日	質問を歓迎する。講義後または10号館5階526室で受け付ける。要予約。学習・教育目標のB(3)(a)に対応する科目であり、達成度評価の対象である。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	Questions and discussion are welcome just after the class or anytime at the instructor's office room (Building No.10, 5th floor, room No. 526). Appointment is required. This course is used for the achievement evaluation, corresponding to the learning and education target B(3)(a). Do not submit someone else's report as yours.