

## プログラムを構成する授業科目について

## ①具体的な修了要件

## ②申請単位

## 大学等全体のプログラム

**【令和6年度以降に融合学域に入学した学生以外の学生】****【令和5年度以前に融合学域に入学した学生、または、令和6年度以前に融合学域以外に入学した学生】**

以下の条件を満たし、構成科目から3単位以上を修得すること

- ・必修:「情報の科学」(1単位)、「統計学から未来を見る」(1単位)の2科目2単位
- ・選択:「AI入門」「Society5.0概論A」「Society5.0概論B」「イノベーション・エッセンス2」(各1単位)の中から1科目1単位
- ・上記に加えリテラシーレベル(「プロンズランクの修了要件」)を充たすこと

## ③応用基礎コア「I. データ表現とアルゴリズム」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7	授業科目	単位数	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7
情報の科学	1	<input checked="" type="radio"/>	全学開講		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>								
統計学から未来を見る	1	<input checked="" type="radio"/>	全学開講	<input checked="" type="radio"/>											
AI入門	1		全学開講		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>									

## ④応用基礎コア「II. AI・データサイエンス基礎」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必修	開講状況	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9	授業科目	単位数	必修	開講状況	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9	
情報の科学	1	<input checked="" type="radio"/>	全学開講				<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>													
統計学から未来を見る	1	<input checked="" type="radio"/>	全学開講	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>																		
AI入門	1		全学開講				<input checked="" type="radio"/>																	
Society5.0概論A	1		全学開講	<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>																
Society5.0概論B	1		全学開講	<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>																
イノベーション・エッセンス2	1		全学開講				<input checked="" type="radio"/>																	

## ⑤応用基礎コア「III. AI・データサイエンス実践」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必修	開講状況	授業科目	単位数	必修	開講状況
統計学から未来を見る	1	<input checked="" type="radio"/>	全学開講				
AI入門	1		全学開講				

## ⑥選択項目・その他の内容を含む授業科目

授業科目	選択項目	授業科目	選択項目
AI入門	AI応用基礎		

⑦プログラムを構成する授業の内容

授業に含まれている内容・要素		講義内容
(1)データサイエンスとして、統計学を始め様々なデータ処理に関する知識である「数学基礎(統計数理、線形代数、微分積分)」に加え、AIを実現するための手段として「アルゴリズム」、「データ表現」、「プログラミング基礎」の概念や知識の習得を目指す。	1-6	・ <u>代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差</u> 「統計学から未来を見る」(1~8回目) ・ <u>相関係数、相関関係と因果関係</u> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)
	1-7	・ <u>アルゴリズムの表現(フローチャート)</u> 「情報の科学」(2,4回目)、「AI入門」(5,6回目)
	2-2	・ <u>情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード</u> 「情報の科学」(1回目)
	2-7	・ <u>文字型、整数型、浮動小数点型</u> 「情報の科学」(1,2回目) ・ <u>変数、代入、四則演算、論理演算</u> 「AI入門」(5回目) ・ <u>開数、引数、戻り値</u> 「情報の科学」(1,2回目)、「AI入門」(6回目) ・ <u>順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成</u> 「AI入門」(5,6回目)
(2)AIの歴史から多岐に渡る技術種類や応用分野、更には研究やビジネスの現場において実際にAIを活用する際の構築から運用までの一連の流れを知識として習得するAI基礎的なものに加え、「データサイエンス基礎」、「機械学習の基礎と展望」、及び「深層学習の基礎と展望」から構成される。	1-1	・ <u>データサイエンス活用事例(仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など)</u> 「統計学から未来を見る」(1~8回目) ・ <u>データ駆動型社会、Society 5.0</u> 「Society5.0概論A」(1~8回目)、「Society5.0概論B」(1~8回目)
	1-2	・ <u>データ分析の進め方、仮説検証サイクル</u> 「統計学から未来を見る」(1~8回目) ・ <u>分析目的の設定</u> 「統計学から未来を見る」(1~8回目) ・ <u>様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など)</u> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)
	2-1	・ <u>ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス</u> 「統計学から未来を見る」(1~8回目) ・ <u>ビッグデータ活用事例</u> 「統計学から未来を見る」(1~8回目) ・ <u>人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ</u> 「統計学から未来を見る」(1~8回目) ・ <u>ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ</u> 「Society5.0概論A」(1~8回目)、「Society5.0概論B」(1~8回目)
	3-1	・ <u>AIの歴史、推論、探索、トイプロblem、エキスペートシステム</u> 「情報の科学」(4回目)、「AI入門」(3回目)、「Society5.0概論A」(1~8回目)、「Society5.0概論B」(1~8回目) ・ <u>人間の知的活動とAI技術(学習、認識、予測・判断、知識・言語、身体・運動)</u> 「AI入門」(4回目) ・ <u>AI技術の活用領域の広がり(流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど)</u> 「AI入門」(4回目)
	3-2	・ <u>AI倫理、AIの社会的受容性</u> 「Society5.0概論A」(1~8回目)、「Society5.0概論B」(1~8回目)、「AI入門」(4回目) ・ <u>プライバシー保護、個人情報の取り扱い</u> 「イノベーション・エッセンス2」(1~8回目) ・ <u>AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性</u> 「AI入門」(4回目)
	3-3	・ <u>機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習</u> 「情報の科学」(5回目)、「AI入門」(2,3回目)
	3-4	・ <u>実世界で進む深層学習の応用と革新(画像認識、自然言語処理、音声生成など)</u> 「AI入門」(7,8回目) ・ <u>ニューラルネットワークの原理</u> 「情報の科学」(5回目)、「AI入門」(3回目) ・ <u>ディープニューラルネットワーク(DNN)</u> 「情報の科学」(5回目) ・ <u>学習用データと学習済みモデル</u> 「AI入門」(7,8回目) ・ <u>深層強化学習</u> 「AI入門」(3回目)
	3-9	・ <u>AIの学習と推論、評価、再学習</u> 「情報の科学」(3,4回目)、「AI入門」(7,8回目) ・ <u>AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み</u> 「AI入門」(4回目)

<p>(3) 本認定制度が育成目標として掲げる「データを人や社会にかかわる課題の解決に活用できる人材」に関する理解や認識の向上に資する実践の場を通じた学習体験を行う学修項目群。応用基礎コアのなかでも特に重要な学修項目群であり、「データエンジニアリング基礎」、及び「データ・AI活用 企画・実施・評価」から構成される。</p>	<p>I  <b>・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差</b> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)  <b>・相関係数、相關関係と因果関係</b> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)  ※各授業回においてRESASから抽出したデータを分析する際に必要な「数学基礎」を学ぶ</p> <p>II  <b>・変数、代入、四則演算、論理演算</b> 「AI入門」(5回目)  <b>・関数、引数、戻り値</b> 「AI入門」(6回目)  <b>・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成</b> 「AI入門」(5回目)</p> <p><b>・データサイエンス活用事例（仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など）</b> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)  <b>・データ分析の進め方、仮説検証サイクル</b> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)  <b>・分析目的の設定</b> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)  <b>・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など)</b> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)  <b>・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス</b> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)  <b>・ビッグデータ活用事例</b> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)  <b>・人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ</b> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)  ※各授業回において定められたテーマに沿って自身の仮説を立て、それを検証するためのデータをRESASから抽出し分析、グループ討議を行う</p> <p><b>・実世界で進む深層学習の応用と革新(画像認識、自然言語処理、音声生成など)</b> 「AI入門」(7,8回目)</p>
--	---

#### ⑧プログラムの学修成果(学生等が身に付けられる能力等)

「数理・データサイエンス・AI」の技術は、すでに誰もがアクセス・活用が可能なツールであり、「現代社会を生き抜くための武器」であることが実感を持って理解できるとともに、応用基礎レベルに必要な知識の獲得及び、クラウド上にあるビッグデータを用いたデータ分析の基礎能力を修得できる。

#### ⑨プログラムの授業内容等を公表しているアドレス

<https://note.w3.kanazawa-u.ac.jp/news/239>

## プログラムを構成する授業科目について

## ①具体的な修了要件

## ②申請単位

## 大学等全体のプログラム

**【令和6年度以降に令和6年度または令和7年度に融合学域に入学した学生】**

以下の条件を満たし、構成科目から3単位以上を修得すること

・必修:「数理・データサイエンス基礎及び演習」2単位

・選択:本学が指定するデータサイエンス科目（「情報の科学」、「統計学から未来を見る」、「AI入門」、「デザイン思考」、「観光DX・PBL演習Ⅰ」、「観光DX・PBL演習Ⅱ」、「産業DX・PBL演習Ⅰ」、「産業DX・PBL演習Ⅱ」、「データ解析演習」、「観光データ解析演習」、「地理情報システム演習」、「プログラミングスキル」、「アプリ開発」、「人工知能」、「AIと未来社会」、「AIと未来の社会学」、「超スマートシティとSociety 5.0」、「IoT技術」、「情報科学応用」、「観光データ解析応用」、「時空間データ解析」、「統計的意思決定論」、「未来型ヘルスケアシステム」、「機械学習」、「プログラミングスキル実践」、「画像認識と機械学習」、「スマートセンシング」、「デジタルツインと危機管理」、「統計的学習理論」、「Web・クチコミ社会動向分析」）の中から1科目1単位

・上記に加えリテラシーレベル（「ブロンズランクの修了要件」）を充たすこと

## ③応用基礎コア「I. データ表現とアルゴリズム」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7		授業科目	単位数	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7
情報の科学	1		全学開講		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		アプリ開発	1		一部開講				<input type="radio"/>
統計学から未来を見る	1		全学開講	<input type="radio"/>					人工知能	1		一部開講	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
AI入門	1		全学開講		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		IoT技術	1		一部開講		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
数理・データサイエンス基礎及び演習	2	<input type="radio"/>	一部開講	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		情報科学応用	1		一部開講	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
観光DX・PBL演習Ⅰ	1		一部開講			<input type="radio"/>			観光データ解析応用	1		一部開講		<input type="radio"/>		
産業DX・PBL演習Ⅰ	1		一部開講			<input type="radio"/>			時空間データ解析	1		一部開講		<input type="radio"/>		
プログラミングスキル	1		一部開講				<input type="radio"/>		スマートセンシング	1		一部開講	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
プログラミングスキル実践	1		一部開講			<input type="radio"/>			デジタルツインと危機管理	1		一部開講	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
画像認識と機械学習	1		一部開講	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>			統計的学習理論	1		一部開講	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		

## ④応用基礎コア「II. AI・データサイエンス基礎」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必修	開講状況	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-10	授業科目	単位数	必修	開講状況	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-10
情報の科学	1		全学開講				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					人工知能	1		一部開講			<input type="radio"/>						
統計学から未来を見る	1		全学開講	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							AIと未来社会	1		一部開講			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
AI入門	1		全学開講			<input type="radio"/>		AIと未来の社会学	1		一部開講			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>										
数理・データサイエンス基礎及び演習	2	<input type="radio"/>	一部開講	<input type="radio"/>		超スマートシティとSociety 5.0	1		一部開講	<input type="radio"/>															
観光DX・PBL演習Ⅰ	1		一部開講			<input type="radio"/>							IoT技術	1		一部開講		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>			
観光DX・PBL演習Ⅱ	1		一部開講			<input type="radio"/>							情報科学応用	1		一部開講		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>					
産業DX・PBL演習Ⅰ	1		一部開講			<input type="radio"/>							時空間データ解析	1		一部開講		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>					
産業DX・PBL演習Ⅱ	1		一部開講			<input type="radio"/>							統計的意思決定論	2		一部開講	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>				
地理情報システム演習	1		一部開講	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>							未来型ヘルスケアシステム	1		一部開講					<input type="radio"/>				
プログラミングスキル	1		一部開講		<input type="radio"/>								Web・クチコミ社会動向分析	1		一部開講	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
画像認識と機械学習	1		一部開講						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		統計的学習理論	1		一部開講					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			

⑤応用基礎コア「III. AI・データサイエンス実践」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必修	開講状況	授業科目	単位数	必修	開講状況
統計学から未来を見る	1		全学開講	地理情報システム演習	1		一部開講
AI入門	1		全学開講	プログラミングスキル	1		一部開講
数理・データサイエンス基礎及び演習	2	○	一部開講	超スマートシティとSociety 5.0	1		一部開講
デザイン思考	1		一部開講	IoT技術	1		一部開講
観光DX・PBL演習 I	1		一部開講	観光データ解析応用	1		一部開講
観光DX・PBL演習 II	1		一部開講	時空間データ解析	1		一部開講
産業DX・PBL演習 I	1		一部開講	統計的的意思決定論	2		一部開講
産業DX・PBL演習 II	1		一部開講	未来型ヘルスケアシステム	1		一部開講
データ解析演習	1		一部開講	機械学習	1		一部開講
観光データ解析演習	1		一部開講	Web・クチコミ社会動向分析	1		一部開講
	1		一部開講	デジタルツインと危機管理	1		一部開講

⑥選択項目・その他の内容を含む授業科目

授業科目	選択項目	授業科目	選択項目
AI入門	AI応用基礎	プログラミングスキル	データサイエンス応用基礎
デザイン思考	データエンジニアリング応用基礎	IoT技術	データエンジニアリング応用基礎
データ解析演習	データサイエンス応用基礎	時空間データ解析	データサイエンス応用基礎
観光データ解析演習	データサイエンス応用基礎	機械学習	データサイエンス応用基礎
地理情報システム演習	データサイエンス応用基礎	デジタルツインと危機管理	データサイエンス応用基礎
Web・クチコミ社会動向分析	データサイエンス応用基礎	プログラミングスキル実践	データサイエンス応用基礎
スマートセンシング	データサイエンス応用基礎	画像認識と機械学習	AI応用基礎
スマートセンシング	データエンジニアリング応用基礎	統計的学習理論	データサイエンス応用基礎
		統計的字習理論	AI応用基礎

## ⑦プログラムを構成する授業の内容

授業に含まれている内容・要素	講義内容
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<u>代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差</u> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)、「数理・データサイエンス基礎及び演習」(11回目)、「スマートセンシング」(1回目)</li> <li>・<u>相関係数、相関関係と因果関係</u> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)、「数理・データサイエンス基礎及び演習」(12回目)、「統計的学習理論」(2回目)</li> <li>・<u>確率分布、正規分布、独立同一分布</u> 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(13,14回目)、「スマートセンシング」(2回目)、「統計的学習理論」(1回目)</li> <li>・<u>ベイズの定理</u> 「画像認識と機械学習」(4回目)</li> <li>・<u>点推定と区間推定</u> 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(15回目)</li> <li>・<u>帰無仮説と対立仮説、片側検定と両側検定、第1種の過誤、第2種の過誤、p値、有意水準</u> 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(16回目)</li> <li>・<u>ベクトルと行列</u> 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(3回目)、「画像認識と機械学習」(1回目)</li> <li>・<u>ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積</u> 「デジタルツインと危機管理」(6回目)</li> <li>・<u>行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積</u> 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(3回目)</li> <li>・<u>逆行列</u> 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(4回目)</li> <li>・<u>固有値と固有ベクトル</u> 「統計的学習理論」(2回目)</li> </ul>
(1)データサイエンスとして、統計学を始め様々なデータ処理に関する知識である「数学基礎(統計数理、線形代数、微分積分)」に加え、AIを実現するための手段として「アルゴリズム」、「データ表現」、「プログラミング基礎」の概念や知識の習得を目指す。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<u>アルゴリズムの表現(フローチャート、アクティビティ図)</u> 「情報の科学」(2,4回目)、「AI入門」(5,6回目)、「情報科学応用」(4回目)、「プログラミングスキル実践」(1~8回目)</li> <li>・<u>並び替え(ソート)、探索(サーチ)</u> 「人工知能」(2回目)、「プログラミングスキル実践」(2,3回目)</li> <li>・<u>ソートアルゴリズム(バブルソート、選択ソート、挿入ソートなど)</u> 「プログラミングスキル実践」(2,3回目)</li> <li>・<u>探索アルゴリズム(線形探索、二分探索、リスト探索、木探索など)</u> 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(5回目)、「プログラミングスキル実践」(2~4回目)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<u>コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など)</u> 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(7回目)、「情報科学応用」(5回目)、「観光DX・PBL演習Ⅰ」(3,4回目)、「産業DX・PBL演習Ⅰ」(3,4回目)、「観光データ解析応用」(1回目)、「IoT技術」(1,2回目)、「時空間データ解析」(2回目)、「画像認識と機械学習」(1回目)、「統計的学習理論」(1回目)</li> <li>・<u>構造化データ、非構造化データ</u> 「情報科学応用」(5回目)、「数理・データサイエンス基礎及び演習」(6回目)</li> <li>・<u>情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード</u> 「情報の科学」(1回目)、「スマートセンシング」(4回目)</li> <li>・<u>配列、木構造(ツリー)、グラフ</u> 「人工知能」(2回目)</li> <li>・<u>画像の符号化、画素(ピクセル)、色の3要素(RGB)</u> 「画像認識と機械学習」(2回目)</li> <li>・<u>音声の符号化、周波数、標本化、量子化</u> 「スマートセンシング」(4回目)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<u>文字型、整数型、浮動小数点型</u> 「情報の科学」(1,2回目)、「プログラミングスキル」(1回目)、「IoT技術」(5,6回目)、「デジタルツインと危機管理」(3回目)</li> <li>・<u>変数、代入、四則演算、論理演算</u> 「AI入門」(5回目)、「数理・データサイエンス基礎及び演習」(6回目)、「プログラミングスキル」(1回目)、「IoT技術」(5,6回目)、「デジタルツインと危機管理」(3回目)</li> <li>・<u>配列、関数、引数、戻り値</u> 「情報の科学」(1,2回目)、「AI入門」(6回目)、「プログラミングスキル」(2,3回目)、「アプリ開発」(1~8回目)、「IoT技術」(5,6回目)、「情報科学応用」(4回目)、「デジタルツインと危機管理」(3回目)</li> <li>・<u>順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成</u> 「AI入門」(5,6回目)、「プログラミングスキル」(1~7回目)、「デジタルツインと危機管理」(3回目)</li> <li>・<u>オブジェクト指向プログラミング</u> 「デジタルツインと危機管理」(3回目)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データ駆動型社会、Society 5.0 「超スマートシティとSociety 5.0」(1~8回目)</li> <li>・データサイエンス活用事例（仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など）「統計学から未来を見る」(1~8回目)、「数理・データサイエンス基礎及び演習」(7回目)、「地理情報システム演習」(1回目)、「統計的意思決定論」(10~15回目)、「Web・クチコミ社会動向分析」(1回目)</li> </ul>
1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データ分析の進め方、仮説検証サイクル 「統計学から未来を見る」(1~8回目)、「数理・データサイエンス基礎及び演習」(8回目)、「IoT技術」(7、8回目)</li> <li>・分析目的の設定 「統計学から未来を見る」(1~8回目)、「IoT技術」(7、8回目)</li> <li>・様々なデータ可視化手法（比較、構成、分布、変化など） 「統計学から未来を見る」(1~8回目)</li> <li>・データの収集、加工、分割/統合 「プログラミングスキル」(4、6、7回目)</li> </ul>
2-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ 「IoT技術」(1回目)、「時空間データ解析」(4回目)</li> <li>・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス 「統計学から未来を見る」(1~8回目)、「情報科学応用」(5,6回目)、「Web・クチコミ社会動向分析」(1回目)</li> <li>・ビッグデータ活用事例 「統計学から未来を見る」(1~8回目)、「数理・データサイエンス基礎及び演習」(7,8回目)、「観光DX・PBL演習Ⅱ」(1,2回目)、「産業DX・PBL演習Ⅱ」(1,2回目)、「IoT技術」(1回目)、「Web・クチコミ社会動向分析」(1回目)</li> <li>・人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ 「統計学から未来を見る」(1~8回目)、「観光DX・PBL演習Ⅰ」(1~8回目)、「産業DX・PBL演習Ⅰ」(1~8回目)、「地理情報システム演習」(5回目)、「Web・クチコミ社会動向分析」(1回目)</li> <li>・ソーシャルメディアデータ 「Web・クチコミ社会動向分析」(1回目)</li> </ul>
3-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AIの歴史、推論、探索、トイプロblem、エキスパートシステム 「情報の科学」(4回目)、「AI入門」(3回目)、「人工知能」(1回目)、「AIと未来社会」(1回目)、「IoT技術」(4回目)</li> <li>・汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI) 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(5回)</li> <li>・人間の知的活動とAI技術（学習、認識、予測・判断、知識・言語、身体・運動） 「AI入門」(4回目)、「AIと未来社会」(2,3回目)</li> <li>・AI技術の活用領域の広がり（教育、芸術、流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど） 「AI入門」(4回目)、「AIと未来社会」(4回目)、「AIと未来の社会学」(4回目)</li> <li>・AIクラウドサービス、機械学習ライブラリ、ディープラーニングフレームワーク 「人工知能」(6,7回目)、「AIと未来社会」(7回目)、「AIと未来の社会」(7回目)</li> </ul>
3-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AI倫理、AIの社会的受容性 「AI入門」(4回目)、「数理・データサイエンス基礎及び演習」(5回目)、「AIと未来社会」(6回目)、「AIと未来の社会学」(6回目)、「未来型ヘルスケアシステム」(1~8回目)</li> <li>・プライバシー保護、個人情報の取り扱い 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(5,9回目)、「未来型ヘルスケアシステム」(1~8回目)</li> <li>・AIに関する原則/ガイドライン 「未来型ヘルスケアシステム」(1~8回目)</li> <li>・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性 「AI入門」(4回目)、「未来型ヘルスケアシステム」(1~8回目)</li> <li>・AIと知的財産権 「未来型ヘルスケアシステム」(1~8回目)</li> </ul>
3-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実世界で進む機械学習の応用と発展（需要予測、異常検知、商品推薦など） 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(5回目)</li> <li>・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習 「情報の科学」(5回目)、「AI入門」(2,3回目)、「数理・データサイエンス基礎及び演習」(5回目)、「時空間データ解析」(5回目)、「画像認識と機械学習」(4,6回目)、「統計的学習理論」(3回目)</li> <li>・学習データと検証データ 「画像認識と機械学習」(4回目)</li> <li>・ホールドアウト法、交差検証法 「画像認識と機械学習」(4,6回目)</li> <li>・過学習、バイアス 「画像認識と機械学習」(4回目)</li> </ul>
3-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実世界で進む深層学習の応用と革新（画像認識、自然言語処理、音声生成など） 「AI入門」(3,4,7,8回目)、「数理・データサイエンス基礎及び演習」(5回目)、「IoT技術」(4回目)、「画像認識と機械学習」(4,6回目)、「統計的学習理論」(7回目)</li> <li>・ニューラルネットワークの原理 「情報の科学」(5回目)、「AI入門」(3回目)、「時空間データ解析」(6回目)、「画像認識と機械学習」(6回目)、「統計的学習理論」(3,5回目)</li> <li>・ディープニューラルネットワーク(DNN) 「情報の科学」(5回目)、「画像認識と機械学習」(6回目)、「統計的学習理論」(5回目)</li> <li>・学習用データと学習済みモデル 「AI入門」(7,8回目)、「画像認識と機械学習」(6回目)、「統計的学習理論」(5回目)</li> <li>・畳み込みニューラルネットワーク(CNN) 「画像認識と機械学習」(6回目)、「統計的学習理論」(5回目)</li> <li>・再帰型ニューラルネットワーク(RNN) 「画像認識と機械学習」(6回目)</li> <li>・深層強化学習 「AI入門」(3回目)、「画像認識と機械学習」(6回目)</li> </ul>

3-5	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>・実世界で進む生成AIの応用と革新(対話、コンテンツ生成、翻訳・要約・執筆支援、コーディング支援など)</u> 「AI入門」(4回目)、「数理・データサイエンス基礎及び演習」(15回)</li> <li><u>・基盤モデル、大規模言語モデル、拡散モデル</u> 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(15回)</li> <li><u>・生成AIの留意事項(ハルシネーションによる誤情報の生成、偽情報や有害コンテンツの生成・氾濫など)</u> 「AI入門」(4回目)、「数理・データサイエンス基礎及び演習」(15回)、「画像認識と機械学習」(7回目)</li> <li><u>・マルチモーダル(言語、画像、音声など)</u> 「AI入門」(4回目)、「画像認識と機械学習」(7回目)</li> <li><u>・プロンプトエンジニアリング</u> 「AI入門」(4回目)</li> <li><u>・Transformer、注意機構、自己教師あり学習</u> 「画像認識と機械学習」(6回目)</li> <li><u>・敵対的生成ネットワーク(GAN)</u> 「画像認識と機械学習」(7回目)</li> <li><u>・Vision Transformer、CLIP</u> 「画像認識と機械学習」(6,7回目)</li> </ul>
3-10	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>・AIの学習と推論、評価、再学習</u> 「情報の科学」(3,4,5回目)、「AI入門」(7,8回目)、「時空間データ解析」(7回目)</li> <li><u>・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み</u> 「AI入門」(4回目)、「時空間データ解析」(8回目)</li> <li><u>・AIの開発環境と実行環境</u> 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(6回目)、「観光DX・PBL演習Ⅱ」(5回目)、「産業DX・PBL演習Ⅱ」(5回目)</li> <li><u>・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み</u> 「観光DX・PBL演習Ⅰ」(7回目)、「観光DX・PBL演習Ⅱ」(6回目)、「産業DX・PBL演習Ⅰ」(7回目)、「産業DX・PBL演習Ⅱ」(6回目)</li> <li><u>・AIシステムの開発、テスト、運用</u> 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(6回目),</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差 「統計学から未来を見る」(1~8回目)、「数理・データサイエンス基礎及び演習」(11回目)</li> <li>・相関係数、相關関係と因果関係 「統計学から未来を見る」(1~8回目)、「数理・データサイエンス基礎及び演習」(12回目)</li> <li>・ベクトルと行列 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(3回目)</li> <li><b>・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積 「デジタルツインと危機管理」(6回目)</b></li> <li>・確率分布、正規分布、独立同一分布 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(13,14回目)</li> <li>・点推定と区間推定 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(15回目)</li> <li>・帰無仮説と対立仮説、片側検定と両側検定、第1種の過誤、第2種の過誤、p値、有意水準 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(16回目)</li> <li>・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(3回目)</li> <li>・逆行列 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(4回目)</li> </ul>
<p>(3) 本認定制度が育成目標として掲げる「データを人や社会にかかわる課題の解決に活用できる人材」に関する理解や認識の向上に資する実践の場を通じた学習体験を行う学修項目群。応用基礎コアの中でも特に重要な学修項目群であり、「データエンジニアリング基礎」、及び「データ・AI活用 企画・実施・評価」から構成される。</p>	<p>I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・探索アルゴリズム(線形探索、二分探索、リスト探索、木探索など) 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(5回目)</li> <li>・コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など) 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(7回目)、「観光DX・PBL演習Ⅰ」(3,4回目)、「産業DX・PBL演習Ⅰ」(3,4回目)、「観光データ解析応用」(1回目)、「IoT技術」(1、2回目)、「時空間データ解析」(2回目)</li> <li>・構造化データ、非構造化データ 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(6回目)</li> <li>・文字型、整数型、浮動小数点型 「プログラミングスキル」(1回目)、「IoT技術」(5、6回目)、「デジタルツインと危機管理」(3回目)</li> <li>・変数、代入、四則演算、論理演算 「AI入門」(5回目)、「数理・データサイエンス基礎及び演習」(6回目)、「プログラミングスキル」(1回目)、「IoT技術」(5、6回目)、「デジタルツインと危機管理」(3回目)</li> <li>・配列、閏数、引数、戻り値 「AI入門」(6回目)、「プログラミングスキル」(2、3回目)、「IoT技術」(5、6回目)、「デジタルツインと危機管理」(3回目)</li> <li>・順次、分歧、反復の構造を持つプログラムの作成 「AI入門」(5回目)、「プログラミングスキル」(1~7回目)、「デジタルツインと危機管理」(3回目)</li> <li><b>・オブジェクト指向プログラミング 「デジタルツインと危機管理」(3回目)</b></li> </ul> <p>II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データ駆動型社会、Society 5.0 「超スマートシティとSociety 5.0」(1~8回目)</li> <li>・データサイエンス活用事例(仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など) 「統計学から未来を見る」(1~8回目)、「数理・データサイエンス基礎及び演習」(7回目)、「地理情報システム演習」(1回目)、「統計的意思決定論」(10~15回目)</li> <li>・データ分析の進め方、仮説検証サイクル 「統計学から未来を見る」(1~8回目)、「数理・データサイエンス基礎及び演習」(8回目)、「IoT技術」(7、8回目)</li> <li>・分析目的の設定 「統計学から未来を見る」(1~8回目)、「IoT技術」(7、8回目)</li> <li>・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など) 「統計学から未来を見る」(1~8回目)</li> <li>・データの収集、加工、分割/統合 「プログラミングスキル」(4、6、7回目)</li> <li>・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ 「IoT技術」(1回目)、「時空間データ解析」(4回目)</li> <li>・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス 「統計学から未来を見る」(1~8回目)</li> <li>・ビッグデータ活用事例 「統計学から未来を見る」(1~8回目)、「数理・データサイエンス基礎及び演習」(7,8回目)、「観光DX・PBL演習Ⅱ」(1,2回目)、「産業DX・PBL演習Ⅱ」(1,2回目)</li> <li>・人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ 「統計学から未来を見る」(1~8回目)、「観光DX・PBL演習Ⅰ」(1~8回目)、「産業DX・PBL演習Ⅰ」(1~8回目)、「地理情報システム演習」(5回目)</li> <li><b>・ソーシャルメディアデータ 「Web・クチコミ社会動向分析」(1回目)</b></li> <li>・AIの歴史、推論、探索、トイプロblem、エキスパートシステム 「IoT技術」(4回目)</li> <li>・汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI) 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(5回)</li> <li>・AI倫理、AIの社会的受容性 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(5回目)、「未来型ヘルスケアシステム」(1~8回目)</li> <li>・プライバシー保護、個人情報の取り扱い 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(5,9回目)、「未来型ヘルスケアシステム」(1~8回目)</li> <li>・AIに関する原則/ガイドライン 「未来型ヘルスケアシステム」(1~8回目)</li> <li>・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性 「未来型ヘルスケアシステム」(1~8回目)</li> <li>・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(5回目)、「時空間データ解析」(5回目)</li> <li>・実世界で進む深層学習の応用と革新(画像認識、自然言語処理、音声生成など) 「AI入門」(3,4,7,8回目)、「数理・データサイエンス基礎及び演習」(5回目)、「IoT技術」(4回目)</li> <li>・ニューラルネットワークの原理 「時空間データ解析」(6回目)</li> <li>・AIの学習と推論、評価、再学習 「時空間データ解析」(7回目)</li> <li>・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み 「時空間データ解析」(8回目)</li> <li>・AIの開発環境と実行環境 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(6回目)、「観光DX・PBL演習Ⅱ」(5回目)、「産業DX・PBL演習Ⅱ」(5回目)</li> <li>・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み 「観光DX・PBL演習Ⅰ」(7回目)、「観光DX・PBL演習Ⅱ」(6回目)、「産業DX・PBL演習Ⅰ」(7回目)、「産業DX・PBL演習Ⅱ」(6回目)</li> <li>・AIシステムの開発、テスト、運用 「数理・データサイエンス基礎及び演習」(6回目)</li> </ul>

⑧プログラムの学修成果(学生等が身に付けられる能力等)

「数理・データサイエンス・AI」の技術は、すでに誰もがアクセス・活用が可能なツールであり、「現代社会を生き抜くための武器」であることが実感を持って理解できるとともに、応用基礎レベルに必要な知識の獲得及び、クラウド上にあるビッグデータを用いたデータ分析の基礎能力を修得できる。

⑨プログラムの授業内容等を公表しているアドレス

<https://note.w3.kanazawa-u.ac.jp/news/239>

## プログラムを構成する授業科目について

## ①具体的な修了要件

## ②申請单位

## 大学等全体のプログラム

## 【令和7年度に融合学域以外に入学した学生】

**【修得】下記の構成科目から、3科目を修得すること**

- ・必修:「情報の科学」(1単位)、「統計学から未来を見る」(1単位)、「AI入門」(1単位)の3科目3単位
  - ・上記に加えリテラシーレベル(「ブロンズランクの修了要件」)を充たすこと

③応用基礎コア「I. データ表現とアルゴリズム」の内容を含む授業科目

④応用基礎コア「II. AI・データサイエンス基礎」の内容を含む授業科目

⑤応用基礎コア「III. AI・データサイエンス実践」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必修	開講状況	授業科目	単位数	必修	開講状況
統計学から未来を見る	1	○	全学開講				
AI入門	1	○	全学開講				

#### ⑥選択項目・その他の内容を含む授業科目

授業科目	選択項目	授業科目	選択項目
AI入門	AI応用基礎		

## ⑦プログラムを構成する授業の内容

授業に含まれている内容・要素	講義内容
(1)データサイエンスとして、統計学を始め様々なデータ処理に関する知識である「数学基礎(統計数理、線形代数、微分積分)」に加え、AIを実現するための手段として「アルゴリズム」、「データ表現」、「プログラミング基礎」の概念や知識の習得を目指す。	<p>1-6  <b>・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差</b> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)  <b>・相関係数、相關関係と因果関係</b> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)</p> <p>1-7  <b>・アルゴリズムの表現(フローチャート)</b> 「情報の科学」(2,4回目)、「AI入門」(5,6回目)</p> <p>2-2  <b>・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード</b> 「情報の科学」(1回目)</p> <p>2-7  <b>・文字型、整数型、浮動小数点型</b> 「情報の科学」(1,2回目)  <b>・変数、代入、四則演算、論理演算</b> 「AI入門」(5回目)  <b>・配列、関数、引数、戻り値</b> 「情報の科学」(1,2回目)、「AI入門」(6回目)  <b>・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成</b> 「AI入門」(5,6回目)</p>
(2)AIの歴史から多岐に渡る技術種類や応用分野、更には研究やビジネスの現場において実際にAIを活用する際の構築から運用までの一連の流れを知識として習得するAI基礎的なものに加え、「データサイエンス基礎」、「機械学習の基礎と展望」、及び「深層学習の基礎と展望」から構成される。	<p>1-1  <b>・データサイエンス活用事例(仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など)</b> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)</p> <p>1-2  <b>・データ分析の進め方、仮説検証サイクル</b> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)  <b>・分析目的の設定</b> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)  <b>・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など)</b> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)</p> <p>2-1  <b>・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス</b> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)  <b>・ビッグデータ活用事例</b> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)  <b>・人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ</b> 「統計学から未来を見る」(1~8回目)</p> <p>3-1  <b>・AIの歴史、推論、探索、トイプロblem、エキスパートシステム</b> 「情報の科学」(4回目)、「AI入門」(3回目)  <b>・人間の知的活動とAI技術(学習、認識、予測・判断、知識・言語、身体・運動)</b> 「AI入門」(4回目)  <b>・AI技術の活用領域の広がり(流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど)</b> 「AI入門」(4回目)</p> <p>3-2  <b>・AI倫理、AIの社会的受容性</b> 「AI入門」(4回目)  <b>・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性</b> 「AI入門」(4回目)</p> <p>3-3  <b>・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習</b> 「情報の科学」(5回目)、「AI入門」(2,3回目)</p> <p>3-4  <b>・実世界で進む深層学習の応用と革新(画像認識、自然言語処理、音声生成など)</b> 「AI入門」(3,4,7,8回目)  <b>・ニューラルネットワークの原理</b> 「情報の科学」(5回目)、「AI入門」(3回目)  <b>・ディープニューラルネットワーク(DNN)</b> 「情報の科学」(5回目)  <b>・学習用データと学習済みモデル</b> 「AI入門」(7,8回目)  <b>・深層強化学習</b> 「AI入門」(3回目)</p> <p>3-5  <b>・実世界で進む生成AIの応用と革新(対話、コンテンツ生成、翻訳・要約・執筆支援、コーディング支援など)</b> 「AI入門」(4回目)  <b>・生成AIの留意事項(ハルシネーションによる誤情報の生成、偽情報や有害コンテンツの生成・氾濫など)</b> 「AI入門」(4回目)  <b>・マルチモーダル(言語、画像、音声など)</b> 「AI入門」(4回目)  <b>・プロンプトエンジニアリング</b> 「AI入門」(4回目)</p> <p>3-10  <b>・AIの学習と推論、評価、再学習</b> 「情報の科学」(3,4,5回目)、「AI入門」(7,8回目)  <b>・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み</b> 「AI入門」(4回目)</p>

<p>(3) 本認定制度が育成目標として掲げる「データを人や社会にかかわる課題の解決に活用できる人材」に関する理解や認識の向上に資する実践の場を通じた学習体験を行う学修項目群。応用基礎コアの中でも特に重要な学修項目群であり、「データエンジニアリング基礎」、及び「データ・AI活用 企画・実施・評価」から構成される。</p>	<p>I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差 「統計学から未来を見る」(1~8回目)</li> <li>・相関係数、相関関係と因果関係 「統計学から未来を見る」(1~8回目)</li> </ul> <p>※各授業回においてRESASから抽出したデータを分析する際に必要な「数学基礎」を学ぶ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・変数、代入、四則演算、論理演算 「AI入門」(5回目)</li> <li>・配列、閾数、引数、戻り値 「AI入門」(6回目)</li> <li>・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 「AI入門」(5回目)</li> </ul>
	<p>II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データサイエンス活用事例（仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など） 「統計学から未来を見る」(1~8回目)</li> <li>・データ分析の進め方、仮説検証サイクル 「統計学から未来を見る」(1~8回目)</li> <li>・分析目的の設定 「統計学から未来を見る」(1~8回目)</li> <li>・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など) 「統計学から未来を見る」(1~8回目)</li> <li>・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス 「統計学から未来を見る」(1~8回目)</li> <li>・ビッグデータ活用事例 「統計学から未来を見る」(1~8回目)</li> <li>・人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ 「統計学から未来を見る」(1~8回目)</li> </ul> <p>※各授業回において定められたテーマに沿って自身の仮説を立て、それを検証するためのデータをRESASから抽出し分析、グループ討議を行う</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実世界で進む深層学習の応用と革新(画像認識、自然言語処理、音声生成など) 「AI入門」(3,4,7,8回目)</li> </ul>

#### ⑧プログラムの学修成果(学生等が身に付けられる能力等)

「数理・データサイエンス・AI」の技術は、すでに誰もがアクセス・活用が可能なツールであり、「現代社会を生き抜くための武器」であることが実感を持って理解できるとともに、応用基礎レベルに必要な知識の獲得及び、クラウド上にあるビッグデータを用いたデータ分析の基礎能力を修得できる。

#### ⑨プログラムの授業内容等を公表しているアドレス

<https://note.w3.kanazawa-u.ac.jp/news/239>

# Syllabus

■科目名[英文名]	情報の科学[Information Science]					
■担当教員[ローマ字表記]	WENG WEI[WENG, Wei]					
■科目ナンバー	----					
■時間割番号	76C10.101	■科目区分	-----			
■講義形態	講義	■開講学域等	共通教育			
■適正人数	70人	■開講学期	Q1			
■曜日・時限	火3	■単位数	1単位			
■授業形態	対面のみ	■60単位上限	対象外			
■対象学生	全学生(共通教育科目に係る卒業要件未充足の2年以上優先)					
■キーワード	コンピュータ、フローチャート、時間計算量、人工知能(AI)-問題の数学モデリング、人工知能(AI)-遺伝的アルゴリズム、人工知能(AI)-機械学習、ネットワーク、データベース、情報セキュリティ					
■講義室情報	総合教育講義棟 C2講義室(対面のみ)					
■開放科目	-----					
■備考	-----					

## ■授業の主題

コンピュータ、フローチャート、時間計算量、人工知能(AI)-問題の数学モデリング、人工知能(AI)-遺伝的アルゴリズム、人工知能(AI)-機械学習、ネットワーク、データベース、情報セキュリティの基本知識を紹介する。

## ■学修目標(到達目標)

情報科学の幅広い知識を身につけてもらうことで、研究と生活に結び付く問題発見力と問題解決力を高める。

## ■授業概要

### 第1回:コンピュータ

コンピュータの特徴、デジタルとアナログ、プログラム、コンピュータの構成、ハードウェア、ソフトウェア、コンピュータ内部の情報の表現、コンピュータの計算仕組み、論理計算

### 第2回:フローチャートと時間計算量

フローチャートの代表的な種類、フローチャートの作成方法、フローチャート作成時の注意点、時間計算量の表現、時間計算量の意義、実行命令数から時間計算量を見る方法、フローチャートから時間計算量を見る方法、プログラムの良し悪し

### 第3回:人工知能(AI)-問題の数学モデル化

人工知能の概要、エキスパートシステム、ソフトコンピューティング、問題の数学モデル化の必要性、問題の数学モデル化の方法と二つの具体例、エンコーディングの方法と二つの具体例

### 第4回:人工知能(AI)-遺伝的アルゴリズム

遺伝的アルゴリズムの対象問題、遺伝的アルゴリズムのフローチャート、初世代の作成、評価、選択、交叉、突然変異、終了条件、問題を解く具体的方法と例

### 第5回:人工知能(AI)-機械学習

機械学習の概要、回帰の応用例、ニューラルネットワーク、ニューロンの仕組み、ニューロンのモデル関数、しきい値論理ユニット(TLU)、TLUで論理計算を実現する方法と具体例、TLUの学習、深層学習(ディープラーニング)

### 第6回:ネットワーク

情報ネットワークの構成、情報ネットワークの通信方式、情報ネットワークの接続形態、有線LAN(規格、銅線回線、光回線)、無線LAN(規格、有線LANとの比較)、インターネット、通信プロトコル、通信プロトコルの階層モデル、IPアドレス、ドメイン名、IoT

### 第7回:データベースと情報セキュリティ

関係データベース、5種類の演算とそれぞれの具体例、情報セキュリティ、情報資産、セキュリティ対策(ユーザーによる対策と管理者による対策)、暗号化、電子署名、電子認証

### 第8回:まとめと期末試験

前半:まとめ、後半:期末試験

## ■評価方法と割合

### 評価方法

小テストなどの点数と試験の点数を総合して評価する。授業前と授業中の学習成果は、小テストなどで評価する。講義後の復習成果は、期末試験で評価する。

### 評価の割合

担当教員が初回授業で指示する。

### ループリック

#### [授業別ループリック]

評価項目	評価基準				
	達成率90-100%	達成率80-89%	達成率70-79%	達成率60-69%	達成率0-59%
	14				

(試験) テキスト内容の理解度と活用能力	テキスト内容をほぼ完全に理解し、習得した知識を十分に活用できている。	テキスト内容をほぼ完全に理解し、習得した知識のある程度活用できている。	テキスト内容を概ね理解し、習得した知識をある程度活用できている。	テキスト内容の理解度と習得した知識の活用能力は最低限に留まる。	テキスト内容の理解度と習得した知識の活用能力は最低限に達していない。
(アクティブ・ラーニング点数) 予習の努力と授業での活動	テキストと授業資料を予習し、事前に小テスト問題(回答任意問題を含む)と質問を完璧に完成する。授業内の活動に積極的に参加する。	テキストと授業資料を予習し、事前に小テスト問題(回答任意問題を含む)と質問を完成する。授業内の活動に積極的に参加する。	授業内で、小テスト問題(回答任意問題を含む)と質問の一部を完成する。授業内の活動に参加する。	授業内で、小テスト内の必須問題を完成する。授業内の活動に参加する。	授業内で、小テスト内の必須問題を完成できない、あるいは、授業内の活動に参加しない。

## ■ 授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

1. オンデマンド教材(授業内容の全体)

### 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

### 復習に関する指示

1. オンデマンド教材(授業内容の全体)

### 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

## ■ 教科書・参考書

### 教科書・参考書補足

オリジナルテキスト:

PDF版のテキストは以下のURLにアクセスし、この授業に該当するリンク先からダウンロードできる。

[https://ilas.w3.kanazawa-u.ac.jp/students/subject/gs-2/gs\\_text/](https://ilas.w3.kanazawa-u.ac.jp/students/subject/gs-2/gs_text/)

リンク先へのアクセスには、共通教育履修ガイダンスで配付する「金沢大学ID」が必要である。

## ■ オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

質問がある時、先ずe-mailで連絡してください。

## ■ 履修条件

特になし

## ■ 特記事項

特になし

# Syllabus

■科目名[英文名]	統計学から未来を見る[Future in Statistics]		
■担当教員[ローマ字表記]	松浦 義昭[MATSUURA, Yoshiaki]		
■科目ナンバー	GITD1301A	科目ナンバリングとは	
■時間割番号	75B10a.201	■科目区分	----
■講義形態	講義	■開講学域等	共通教育
■適正人数	99人	■開講学期	Q2
■曜日・時限	月1	■単位数	1単位
■授業形態	対面と遠隔の併用(対面 遠隔)	■60単位上限	対象外
■対象学生	全学生(共通教育科目に係る卒業要件未充足の2年以上優先)		
■キーワード	対面を基本として遠隔も併用 RESAS 地方創生 ビッグデータ 統計データ ケーススタディ アクティブ・ラーニング プレゼンテーション		
■講義室情報	総合教育講義棟 B1講義室(対面と遠隔(オンデマンドと双方向)の併用)		
■開放科目	----		
■備考	----		

## ■授業の主題

内閣官房(まち・ひと・しごと創生本部事務局)及び内閣府(地方創生推進室)との連携講座となる本授業の主題は、統計データに基づいて現状・将来を分析し、その分析から浮かび上がる諸課題の解決に向けてアイデアを提案できるようになります。授業の副題は、[地方創生:RESASのビッグデータで地域課題を考える]です。

## ■学修目標(到達目標)

この授業では、RESASについて解説と実習を通して学びます。具体的には、RESASからデータを収集し、分析の結果をもとに、どのような対応策を講じていくべきかを考えいくことを目標としています。

RESASは、内閣官房まち・ひと・しごと創生本部事務局及び経済産業省が提供する、ビッグデータを集約し、可視化するシステムです。Regional Economy Society Analyzing Systemの頭文字をとってRESASと呼ばれています。

## ■授業概要

統計データから現状や将来を分析し、地域課題の解決策を考える本授業の概要は、以下の通りです。  
なお、開講の際に、履修案内とRESASの説明を行います。

第1週 現在と未来の課題・人口マップ:人口マップの統計データによる分析を行います。

第2週 現在と未来の課題・観光マップ:観光マップの統計データによる分析を行います。

第3週 現在と未来の課題・企業活動マップ:企業活動の統計データによる分析を行います。

第4週 現在と未来の課題・産業構造マップ:産業構造マップの統計データによる分析を行います。

第5週 現在と未来の課題・まちづくりマップ:地方財政マップの統計データによる分析を行います。

第6週 現在と未来の課題・雇用マップ:医療・福祉マップの統計データによる分析を行います。

第7週 現在と未来の課題・地域経済循環マップ:地域経済循環の統計データによる分析を行います。

第8週 まとめと期末テスト&レポート

必要に応じて変更される場合があります。

事前に資料を読んで授業の予習をお願いします。

事後に資料を読んで授業の復習をお願いします。

授業では討論やアクティブ・ラーニングにより理解を深めています。

## ■評価方法と割合

### 評価方法

次項の項目及び割合で総合評価し、次のとおり判定する。

「S(達成度90%～100%)」、「A(同80%～90%未満)」、「B(同70%～80%未満)」、「C(同60%～70%未満)」を合格とし、「不可(同60%未満)」を不合格とする。(標準評価方法)

### 評価の割合

小課題 20% レポート 80%

## **予習に関する指示**

事前に資料を読んで授業の予習をお願いします。

## **予習に関する教材**

オンデマンド教材(授業内容の一部)

## **復習に関する指示**

事後に資料を読んで授業の復習をお願いします。

## **復習に関する教材**

オンデマンド教材以外の指示・課題

### **■ 教科書・参考書**

#### **教科書・参考書補足**

テキスト,参考資料につきましては別途ご連絡いたします。

### **■ オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)**

水曜日

### **■ 履修条件**

#### **その他履修上の注意事項や学習上の助言**

遠隔授業では、授業内容の一部が変更になる場合があります。

### **■ 特記事項**

#### **特記事項**

内閣官房(まち・ひと・しごと創生本部事務局)及び内閣府(地方創生推進室)との連携講座

# Syllabus

■科目名[英文名]	AI入門[Introduction to AI]			
■担当教員[ローマ字表記]	八柳 祐一[YATSUYANAGI, Yuichi]			
■科目ナンバー	----			
■時間割番号	76B10.11	■科目区分	-----	■科目ナンバリングとは
■講義形態	----	■開講学域等	共通教育	
■適正人数	99人	■開講学期	Q1	
■曜日・時限	月1	■単位数	1単位	
■授業形態		■60単位上限		
■対象学生	全学生(共通教育科目に係る卒業要件未充足の2年以上優先)			
■キーワード	【数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度モデルカリキュラムの対応】(リテラシーレベル) 1-1 ビッグデータ (1回) 1-3 データ・AI活用領域の広がり(生産、消費、文化活動など) (3回) 1-3 対話、コンテンツ生成、翻訳・要約・執筆支援、コーディング支援など生成AIの応用 (4回) 1-4 画像/動画処理 (7-8回) 1-4 生成AIの活用(プロンプトエンジニアリング) (4回) 1-5 教育におけるデータ・AI利活用事例紹介 (4回) 1-6 AI最新技術の活用例(深層生成モデル、強化学習、転移学習、生成AIなど) (4回) 2-1 データの分布(ヒストグラム)と代表値(平均値、中央値) (1-2回) 2-2 データ表現(散布図、箱ひげ図) (2回) 2-3 データの集計(和、平均) (1回) 2-3 データの並び替え、ランキング (1回) 4-6 画像データの処理 (4, 7-8回) 4-6 画像分類 (7-8回) 4-7 プログラミング(Python) (5-8回) 4-8 教師あり学習による予測 (3回) 4-8 データの分析(単回帰分析) (2回) 4-9 教師なし学習によるグルーピング (3回) (応用基礎) 1-7 アルゴリズムの表現(フローチャート) (5-6回) 2-7 変数、代入、四則演算、論理演算 (5回) 2-7 配列、関数、引数、戻り値 (6回) 2-7 順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 (5-6回) 3-1 人間の知的活動とAI技術(学習、認識、予測・判断、知識・言語、身体・運動) (4回) 3-1 AI技術の活用領域の広がり(教育、芸術) (4回) 3-2 AI倫理、AIの社会的受容性 (4回) 3-2 AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性、AIの安全性 (4回) 3-3 機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習 (3回) 3-4 実世界で進む深層学習の応用と革新(画像認識、自然言語処理、音声生成など) (3-4, 7-8回) 3-4 ニューラルネットワークの原理 (3回) 3-4 学習用データと学習済みモデル (7-8回) 3-4 深層強化学習 (3回) 3-5 実世界で進む生成AIの応用と革新(対話、コンテンツ生成、翻訳・要約・執筆支援、コーディング支援など) (4回) 3-5 生成AIの留意事項(ハラシネーションによる誤情報の生成、偽情報や有害コンテンツの生成・氾濫など) (4回) 3-5 マルチモーダル(言語、画像、音声など) (4回) 3-5 プロンプトエンジニアリング (4回) 3-6 画像認識、音声認識 (7-8回) 3-10 AIの学習と推論、評価、再学習 (7-8回) 3-10 AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み (4回)			
■講義室情報	総合教育2号館 B10示範教室(対面のみ)			
■開放科目	----			
■備考	----			

## ■授業の主題

人工知能技術を元に開発されたアルファ碁がプロ囲碁棋士を破ったのは、2015年のことである。これ以後、第三次の人工知能ブームが訪れた。2022年には、OpenAI社からChatGPTが発表された。ChatGPTは生成AIとよばれるAIの一つであり、事前にインターネット上の情報を学習したモデルが対話形式で新しいコンテンツやアイデアを提案してくれる。また音声での指示も可能になり、同時通訳も夢ではなくなりつつある。

本授業では、旧来から存在する、データから価値を取得するデータサイエンス技法に始まり、機械学習や深層学習、ニューラルネットワークといった、AIで用いられる各種概念を俯瞰したのち、Pythonにより服飾画像を識別するAIを作成する

## ■学修目標(到達目標)

以下の項目について、知識を習得し理解することを本授業の目標とする。

- ・多数のデータから意味ある情報を引き出すデータサイエンスの技法
- ・AIに用いられる各種技法
- ・ニューラルネットワークの動作原理
- ・プログラミング言語Pythonの基礎
- ・画像認識AIのメカニズム

## ■授業概要

- (1) データサイエンスのあらまし(ビッグデータ)、データからの情報抽出(整列、平均、中央値、分散、四分位点)
- (2) データからの情報抽出(ヒストグラム、箱ひげ図、散布図)、データサイエンスの手法(回帰分析)、人工知能の誕生(分類、機械学習)
- (3) 人工知能の誕生(深層学習、教師あり/なし学習)、人工知能に限界はあるか?(パーセプトロンを用いた論理演算の実装、ニューラルネットワークを用いた深層学習のメカニズム)
- (4) AIの活用例(識別系AI、予測系AI、実行系AI、生成AI)、ChatGPT(紹介、プロンプト例、プロンプトエンジニアリング)、他の生成AIの紹介、生成AIを用いた実習
- (5) Python入門1 変数、定数、if文による分岐
- (6) Python入門2 配列と繰返し処理、パーセプトロンの実装
- (7) 服飾画像認識1 ニューラルネットワークの定義からデータセットの読み込みまで
- (8) 服飾画像認識2 データセットを用いた学習と予測

## ■評価方法と割合

### 評価方法

以下の「標準評価方法」に従う。

- S:達成度90% ~ 100%  
A:達成度80% ~ 90%未満  
B:達成度70% ~ 80%未満  
C:達成度60% ~ 70%未満

以上を合格とし、「不可(達成度60%未満)」を不合格とする。

## 評価の割合

ミニテストを4回実施し、その合計点で評価する

8回の授業のうち、5回以上の出席を必要とする。3回以上欠席した場合、原則として単位を認定しない。

### ■ 授業時間外の学修に関する指示

#### 予習に関する指示

授業概要に掲載した各回の内容について、言葉の意味をあらかじめ調べて概要を把握しておくこと。

#### 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

#### 復習に関する指示

予習した内容と授業で話した内容について違いがなかったか、確認すること。

#### 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

### ■ 教科書・参考書

#### 教科書・参考書補足

授業内で適宜紹介する

### ■ オフィスアワー・連絡先等(学生からの質問への対応方法等)

火曜日 15:00 ~ 18:00

できるだけ、来訪2時間くらい前に、lmsなどからメールを送信して来訪予定時刻を通知してもらえると助かります。

### ■ 履修条件

Wifi接続可能なノートpcを持参すること。

ログイン可能なGoogleアカウント及び大学提供のMicrosoftアカウントを用意すること

### その他履修上の注意事項や学習上の助言

初回に授業を受けるにあたっての注意事項等を説明するガイダンスを実施するので、必ず出席すること。資料を開くためのパスワードをガイダンスで提示する。メール等での対応は市内での注意するよう。

### ■ 特記事項

特になし

# Syllabus

■科目名[英文名]	Society5.0概論A[Introduction to Society5.0 : A]		
■担当教員[ローマ字表記]	大野 浩之[OHNO, Hiroyuki], 森 祥寛[MORI, Yoshihiro], NAKASAN CHAWANAT[NAKASAN, Chawanat]		
■科目ナンバー	----		科目ナンバリングとは
■時間割番号	73640	■科目区分	----
■講義形態	講義その他	■開講学域等	共通教育
■適正人数	18人	■開講学期	Q1
■曜日・時限	金1	■単位数	1単位
■授業形態		■60単位上限	
■対象学生	全学生		
■キーワード	----		
■講義室情報	学術メディア創成センター 多目的教室(対面のみ)		
■開放科目	----		
■備考	EMI科目(英語で行われる授業科目)		

## ■授業の主題

ここ最近のバズワードに「Society5.0」があります。  
この言葉が意味するのは、社会の情報化(ICT化)を出発点として、それによって得られた、ビッグデータ処理や機械学習などの技術的革新の成果の1つである、AI(人工知能)技術や、IoT(もののインターネット)といったものが、AI化、IoT化というような形で導入・構成されるような社会像でしょう。

AI技術やIoTの進歩は、これまでの情報やICT等の進歩と同様に、とどまることなく発達し、社会の中に浸透していくと考えられます。  
では、これによって、具体的に社会はどのように変化するのでしょうか。  
与えられる変化として、現在、考えられているのが、定型的業務や数値的に表現可能な業務が、IoTを目や耳、手足のような器官として、そして、AIを頭脳とすることによって、代替されるというものです。  
言ってしまえば、機械でできることは機械に任せてしまえる社会、ということでしょうか？  
具体的な社会像など、想像しつくすことはできませんが、日本政府は、このSociety5.0の社会実装に向けて、さまざまな政策を実行しています。

本授業では、金沢大学の学術メディア創成センターが中心となり、このSociety5.0を実現するためのさまざまな研究や技術、そのために行われている施策や教育などについて、紹介していきます。

## ■授業の目標

授業目標は次の通りです。

- (1) 日本国政府が謳っているSociety5.0がどのようなものかを理解し、説明できる。
- (2) Society5.0に向けた人材になるために必要な知識や技能にどのようなものがあり、どのように身につけていくべきか説明できる。

## ■授業概要

授業は、学術メディア創成センターの教員が1回から2回の授業時間を使って、Society5.0に向けた人材に必要とされる、さまざまな知識や技能について、紹介していく。

## ■評価方法と割合

### 評価方法

次項の項目及び割合で総合評価し、次のとおり判定する。  
「S(達成度90%～100%)」、「A(同80%～90%未満)」、  
「B(同70%～80%未満)」、「C(同60%～70%未満)」を合格とし、  
「不可(同60%未満)」を不合格とする。(標準評価方法)

### 評価の割合

[授業には3分の2以上の出席を必要とする]

・100% レポート

## ■授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

### 予習に関する教材

### 復習に関する指示

授業内容に則した課題が出されるので、それを行うこと。

### 復習に関する教材

## ■教科書・参考書

特になし

 オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

アカンサスポータルを使って質問等に対応します。

直接会って質問したい場合は、授業の前後か、事前にメッセージを送って予約を取ること。

 履修条件

特になし

 特記事項

特になし

# Syllabus

■科目名[英文名]	Society5.0概論B[Introduction to Society5.0 : B]		
■担当教員[ローマ字表記]	大野 浩之[OHNO, Hiroyuki], 森 祥寛[MORI, Yoshihiro]		
■科目ナンバー	----		科目ナンバリングとは
■時間割番号	73641	■科目区分	----
■講義形態	講義その他	■開講学域等	共通教育
■適正人数	18人	■開講学期	Q2
■曜日・時限	金1	■単位数	1単位
■授業形態		■60単位上限	
■対象学生	全学生		
■キーワード	----		
■講義室情報	学術メディア創成センター 多目的教室(対面のみ)		
■開放科目	----		
■備考	----		

## ■授業の主題

ここ最近のバズワードに「Society5.0」があります。

この言葉が意味するのは、社会の情報化(ICT化)を出発点として、それによって得られた、ビッグデータ処理や機械学習などの技術的革新の成果の1つである、AI(人工知能)技術や、IoT(もののインターネット)といったものが、AI化、IoT化というような形で導入・構成されるような社会像でしょう。

AI技術やIoTの進歩は、これまでの情報やICT等の進歩と同様に、とどまることなく発達し、社会の中に浸透していくと考えられます。

では、これによって、具体的に社会はどのように変化するのでしょうか。

与えられる変化として、現在、考えられているのが、定型的業務や数値的に表現可能な業務が、IoTを目や耳、手足のような器官として、そして、AIを頭脳とすることによって、代替されるというものです。

言ってしまえば、機械でできることは機械に任せてしまえる社会、ということでしょうか？

具体的な社会像など、想像しつくすことはできませんが、日本政府は、このSociety5.0の社会実装に向けて、さまざまな政策を実行しています。

本授業では、金沢大学の学術メディア創成センターが中心となり、このSociety5.0を実現するためのさまざまな研究や技術、そのために行われている施策や教育などについて、紹介していきます。

## ■授業の目標

授業目標は次の通りです。

(1) 日本国政府が謳っているSociety5.0がどのようなものかを理解し、説明できる。

(2) Society5.0に向けた人材になるために必要な知識や技能にどのようなものがあり、どのように身につけていくべきか説明できる。

## ■授業概要

授業は、学術メディア創成センターの教員が1回から2回の授業時間を使って、Society5.0に向けた人材に必要とされる、さまざまな知識や技能について、紹介していく。

## ■評価方法と割合

### 評価方法

次項の項目及び割合で総合評価し、次のとおり判定する。

「S(達成度90%～100%)」、「A(同80%～90%未満)」、

「B(同70%～80%未満)」、「C(同60%～70%未満)」を合格とし、

「不可(同60%未満)」を不合格とする。(標準評価方法)

### 評価の割合

【授業には3分の2以上の出席を必要とする】

・100% レポート

## ■授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

### 予習に関する教材

### 復習に関する指示

授業内容に則した課題が出されるので、それを行うこと。

### 復習に関する教材

## ■教科書・参考書

特になし

 オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

アカンサスポータルを使って質問等に対応します。

直接会って質問したい場合は、授業の前後か、事前にメッセージを送って予約を取ること。

 履修条件

特になし

 特記事項

特になし

# Syllabus

■科目名[英文名]	イノベーション・エッセンス2[Innovation Essence ]			
■担当教員[ローマ字表記]	米田 隆[YONEDA, Takashi]			
■科目ナンバー	----			
■時間割番号	73634	■科目区分	-----	
■講義形態	講義その他	■開講学域等	共通教育	
■適正人数	12人	■開講学期	Q2	
■曜日・時限	水5	■単位数	1単位	
■授業形態		■60単位上限		
■対象学生	全学生			
■キーワード	----			
■講義室情報	総合教育講義棟 B5講義室(対面のみ)			
■開放科目	----			
■備考	----			

## ■授業の主題

「超高齢化社会」を迎えるわが国は、医療福祉、経済を含めた重大な社会問題に直面しつつある。その対策として先制医療やICT・AI(人工知能)技術等を活用し、現在ある地域包括ケアシステムを発展しつつ、新たな社会保障システムとしての未来型医療・健康増進サービスの開発を行い、健康寿命延伸が求められている。これは、今後、期待される産業分野でもあり、国際展開も期待でき、産学官連携も求められている。本講義では、理工、人文、医薬保健研究域の多種の領域の融合するという新しい切り口で、未来の医療・健康増進分野を担うイノベーションを起こし、グローバルに活躍できる人材となることを目的とする。

## ■授業の目標

超高齢化社会の引き起こす問題とその解決法を考える。  
 健康・医療の発展の歴史を学び、健康・医療分野の発展には、人文、理工の他の領域の貢献度が高く不可欠であったことを学び自分の専攻領域と健康・医療の関連性を考える。  
 健康・医療分野でICTや人工知能が活用される現在、情報と個人情報、個人情報保護法について学ぶ。  
 未来型医療・健康増進サービスの開発について学ぶ  
 ・医療、健康分野におけるマーケティングとアイデア創出  
 ・知的財産:健康・医療分野における特許などの知的財産に関する基本を修得  
 ・倫理:研究(臨床研究)の倫理と医の倫理の違いを歴史的事件から学ぼう。  
 ・生物統計学を学ぼう。研究方法とエビデンスレベル、うその健康、医療情報にだまされないための健康リテラシー修得  
 医薬品、医療機器に関する法律について学ぶ。  
 ・一般食品、特定機能食品、薬品の違い、健康増進用器具と医療機器の違い。  
 社会を変えうる健康分野・医療分野のプロジェクトを実際に考える。

上記の課題について、アクティブラーニングを用い、Brain Storming,KJ法、プレゼンを各講義内で行い、毎回の講義の課題としてレポートを提出する。

## 学生の学修目標

超高齢化社会の引き起こす問題とその解決法を考える。  
 健康・医療の発展の歴史を学び、健康・医療分野の発展には、人文、理工の他の領域の貢献度が高く不可欠であったことを学び自分の専攻領域と健康・医療の関連性を考える。  
 健康・医療分野でICTや人工知能が活用される現在、情報と個人情報、個人情報保護法について学ぶ。  
 未来型医療・健康増進サービスの開発について学ぶ  
 ・医療、健康分野におけるマーケティングとアイデア創出  
 ・知的財産:健康・医療分野における特許などの知的財産に関する基本を修得  
 ・倫理:研究(臨床研究)の倫理と医の倫理の違いを歴史的事件から学ぼう。  
 ・生物統計学を学ぼう。研究方法とエビデンスレベル、うその健康、医療情報にだまされないための健康リテラシー修得  
 医薬品、医療機器に関する法律について学ぶ。  
 ・一般食品、特定機能食品、薬品の違い、健康増進用器具と医療機器の違い。  
 社会を変えうる健康分野・医療分野のプロジェクトを実際に考える。

上記の課題について、アクティブラーニングを用い、Brain Storming,KJ法、プレゼンを各講義内で行い、毎回の講義の課題としてレポートを提出することで、上記の問題でなく、その他の問題解決に対応できる能力を身に着ける。

## ■授業概要

アクティブ・ラーニングを活用して講義を行う。  
 グループをつくり、問題に対して、Brain Storming,KJ法を活用し、問題解決にあたる。グループ内ディスカッションをプレゼンし、さらにグループ間で討論する。

## ■評価方法と割合

### 評価方法

次項の項目及び割合で総合評価し、次のとおり判定する。  
 「S(達成度90%～100%)」、「A(同80%～90%未満)」、  
 「B(同70%～80%未満)」、「C(同60%～70%未満)」を合格とし、  
 「不可(同60%未満)」を不合格とする。(標準評価方法)

**[授業には3分の2以上の出席を必要とする]**

- ・(50) % 学期末試験
- ・(30) % レポート
- ・(30) % 出席状況+演習の発表点

#### **■ 授業時間外の学修に関する指示**

##### **予習に関する指示**

授業での指示に従う。

##### **復習に関する教材**

##### **復習に関する指示**

授業での指示に従う。

##### **復習に関する教材**

#### **■ 教科書・参考書**

特になし

#### **■ オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)**

授業開始時に指示する。

#### **■ 履修条件**

##### **適正人数**

12人

#### **■ 特記事項**

特になし

# Syllabus

■科目名[英文名]	数理・データサイエンス基礎及び演習[Introduction and Practicum for Mathematical Data Science]		
■担当教員[ローマ字表記]	中山 眞一朗[NAKAYAMA, Shoichiro], 南保 英孝[NAMBO, Hidetaka]		
■科目ナンバー	CS2104B	科目ナンバリングとは	
■時間割番号	11004	■科目区分	----
■講義形態	演習	■開講学域等	融合学域
■適正人数	特になし	■開講学期	Q3
■曜日・時限	金1～2	■単位数	2単位
■授業形態	対面のみ	■60単位上限	対象外
■対象学生	----		
■キーワード	【数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度モデルカリキュラムの対応】 リテラシーレベル 2-1.データの分布(ヒストグラム)と代表値(平均値、中央値、最頻値)(10-11回), 2-1.代表値の性質の違い(実社会では平均値 = 最頻値でないことが多い)(10-11回), 2-2.データ表現(棒グラフ、折線グラフ、散布図、ヒートマップ、箱ひげ図)(10-11回), 2-3.データの集計(和、平均)(10-11回), 4-1.確率、順列、組み合わせ(11,13回), 4-1.線形代数(ベクトル、ベクトルの基本的な演算、ノルム、行列とベクトルの積、行列の積、内積)(3-4回), 4-1.1変数関数の微分と積分(1-2回) 応用基礎レベル a1-1.データサイエンス活用事例(仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など)(7回), a1-2.データ分析の進め方、仮説検証サイクル(8回), a1-6.代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差(11回), a1-6.相関係数、相関関係と因果関係(12回), a1-6.確率分布、正規分布、独立同一分布(13-14回), a1-6.点推定と区間推定(15回), a1-6.帰無仮説と対立仮説、片側検定と両側検定、第1種の過誤、第2種の過誤、p値、有意水準(16回), a1-6.ベクトルと行列(3回), a1-6.行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積(3回), a1-6.逆行列(4回), a1-7.探索アルゴリズム(線形探索、二分探索、リスト探索、木探索など)(5回), a2-1.ビッグデータ活用事例(7-8回), a2-2.コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など)(7回), a2-2.構造化データ、非構造化データ(6回), a2-7.変数、代入、四則演算、論理演算(6回), a3-1.汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI)(5回), a3-2.AI倫理、AIの社会的受容性(5回), a3-2.プライバシー保護、個人情報の取り扱い(5,9回), a3-3.実世界で進む機械学習の応用と発展(需要予測、異常検知、商品推薦など)(5回), a3-3.機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習(5回), a3-4.実世界で進む深層学習の応用と革新(画像認識、自然言語処理、音声生成など)(5回), a3-5.実世界で進む生成AIの応用と革新(対話、コンテンツ生成、翻訳、要約、執筆支援、コーディング支援など)(15回), a3-5.基盤モデル、大規模言語モデル、拡散モデル(15回), a3-5.生成AIの留意事項(ハルシネーションによる誤情報の生成、偽情報や有害コンテンツの生成、氾濫など)(15回), a3-10.AIの開発環境と実行環境(6回), a3-10.AIシステムの開発、テスト、運用(6回)		
■講義室情報	自然科学大講義棟(総合研究棟 ) 大講義室A(対面のみ)		
■開放科目	----		
■備考	----		

## ■授業の主題

ビッグデータやAIの時代に必要なデータサイエンスの基礎となる数学や数理的内容についてしっかりと学ぶ。そして、アンケート調査及びその調査票設計、エクセルなどを用いてデータを集計したり、分析する方法や活用の方法について学ぶ。さらに、データから要因を特定したり、仮説を統計的に検定する方法について学習する。また、近年広がりつつある生成AIの基本的な仕組みやAI利用の留意点に関して学習する。

## ■学修目標(到達目標)

- 数理・データサイエンティストの以下のよう基礎的内容について理解できる。
- データサイエンスの基礎となる数理
- 人間に対するアンケート調査設計とデータの集計
- データの構造や要因の特定、統計的仮説検定
- 機械学習、深層学習の基本
- 生成AIの仕組みとAI利用の留意事項(著作権、AI倫理)

## ■授業概要

- 第1回:高校等の数学の復習(微分積分)(中山)
  - 第2回:偏微分(中山)
  - 第3回:行列の基本演算(中山)
  - 第4回:逆行列と行列式(中山)
  - 第5回:機械学習・深層学習、生成AIの基礎・アルゴリズム及び応用の事例、生成AIとAI利用の留意事項(南保)
  - 第6回:AIの学習や推論の説明及びそのプログラミング(南保)
  - 第7回:データサイエンス・ビッグデータ分析のイントロと最新応用例(中山)
  - 第8回:ビッグデータ活用事例やデータサイエンスによる要因の分析事例(中山)
  - 第9回:データの収集とアンケート調査設計、プライバシー保護、個人情報の取扱(中山)
  - 第10回:ヒストグラム、いろいろなグラフ、クロス集計(中山)
  - 第11回:平均・期待値、分散・標準偏差、散布図、外れ値(中山)
  - 第12回:相関と相関係数、標本調査(中山)
  - 第13回:確率変数と確率分布(中山)
  - 第14回:正規分布と二項分布(中山)
  - 第15回:区間推定(中山)
  - 第16回:統計的仮説検定(中山)
- 1コマ1回で2コマ(2回)連続で講義があります。

## ■評価方法と割合

### 評価方法

次項の項目及び割合で総合評価し、次のとおり判定する。  
「S (達成度90% ~ 100%)」、「A (同80% ~ 90%未満)」、

「B(同70%～80%未満)」、「C(同60%～70%未満)」を合格とし、  
「不可(同60%未満)」を不合格とする。(標準評価方法)

## 評価の割合

レポートもしくは小テスト50%  
出席態度50%(予習や復習など適切に行っているのか、演習など適切に実施しているのか、自発的に発表をしたり、課題を探索するのか、講義・演習・発表会中に積極的に発言しているのか、議論に加わるなど積極的に講義に参加しているのか、など)

## ループリック

### 【授業別ループリック】

評価項目	評価基準				
	特に優れている	優れている	良好である	可である	合格に達していない
データサイエンスの基礎となる数学的理解	データサイエンスの基礎となる数学的理解が特に優れている	データサイエンスの基礎となる数学的理解が優れている	データサイエンスの基礎となる数学的理解が良好である	データサイエンスの基礎となる数学的理解が合格レベルに達している	データサイエンスの基礎となる数学的理解が不十分である
データの集計やその要因分析	データの集計やその要因分析の修得が特に優れている	データの集計やその要因分析の修得が優れている	データの集計やその要因分析の修得が良好である	データの集計やその要因分析の修得が合格レベルに達している	データの集計やその要因分析の修得が不十分である
統計的仮説検定の理解	統計的仮説検定についての理解が特に優れている	統計的仮説検定についての理解が優れている	統計的仮説検定についての理解が良好である	統計的仮説検定についての理解が合格レベルに達している	統計的仮説検定についての理解が不十分である

## ■授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

講義内容に関連する部分について事前に予習しておく。事前視聴などの指示がある場合は講義・演習前までに視聴をしておくこと。約1時間程度。

### 予習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

### 復習に関する指示

例題等を解くなどして講義内容の理解の深化と定着に努める。課題や宿題など指示があった場合は確実に行うこと。約1時間程度。

### 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

## ■教科書・参考書

### 教科書・参考書補足

特になし。必要に応じて資料を配布する。

## ■オフィスアワー・連絡先等(学生からの質問への対応方法等)

講義中もしくは講義直後に質問することが望ましい。

## ■履修条件

特になし

## 適正人数

特になし

## 受講者調整方法

行わない。

## その他履修上の注意事項や学習上の助言

アカンサスポータル等での連絡に注意すること。

## ■特記事項

### 特記事項

海外派遣留学生が特別な措置を希望する場合は履修登録期間が始まる前までに事前に相談すること。

# Syllabus

■科目名[英文名]	デザイン思考[Design Thinking]		
■担当教員[ローマ字表記]	秋田 純一[AKITA, Junichi], 高沼 理恵[TAKANUMA, Rie], 有賀 三夏[ARIGA, Minatsu]		
■科目ナンバー	CS2105A	科目ナンバリングとは	
■時間割番号	11005	■科目区分	-----
■講義形態	講義	■開講学域等	融合学域
■適正人数	-----	■開講学期	Q2
■曜日・時限	木2	■単位数	1単位
■授業形態	対面のみ	■60単位上限	対象外
■対象学生	-----		
■キーワード	思考法, 共感, インサイト, 問題定義, プロトタイピング, プログラミング(Python), AIカメラ(画像認識・画像分類・物体検出), IoT		
■講義室情報	総合教育講義棟 C1講義室(対面のみ)		
■開放科目	-----		
■備考	実務経験のある教員による授業科目(民間企業等での企画業務経験を活かし、デザイン思考の概要や課題探求から設定に至る方法論について、講義ならびに学生の実践のサポートを行う。)		

## ■授業の主題

科学技術が高度化・複雑化した現代社会において、課題解決に有効なアプローチの一つであるデザイン思考(design thinking)について、その概念や必要となるスキルを学ぶとともにその実践経験を通して、デザイン思考の基礎を体得する。

## ■学修目標(到達目標)

現代社会においては、科学技術が高度化・複雑化することで、狭い分野の専門知識・技術では解決できない課題も多い。このような場合に有効なアプローチの一つが、デザイン思考(design thinking)と呼ばれる課題への取り組み方法である。ここでいう「デザイン」とは、絵を描くなどの狭い意味ではなく、課題解決のプロセス(とその設計)という意味を持つ。

デザイン思考においては、未知のニーズの発見・着想をもとに新たな問題定義・課題の洗い出しを行い、仮説設定・アイデア創造をし、その検証のためのプロトタイプ(試作品)を通じた課題の洗い出しと仮説の設定、それを検証するためのプロトタイプ(試作品)を通じたテストによる仮説の検証をくり返すことで、課題解決に近づいていく。この講義では、デザイン思考の概念や必要となるスキルを学び、その実践経験を通して、デザイン思考の概念を体得することを目的とする。

## ■授業概要

講義内では、デザイン思考のプロセスを実施する際に必要となる知識やスキルを幅広く扱う。中でも、体得が難しい「KJ法」については、課題文献およびグループ学習を通じて自律的に学ぶ。手を動かしながら考えることで実践力が少しづつ身につくため、コツコツ取り組んでほしい。

## ■講義スケジュール

講義回	テーマ	具体的な内容	担当教員
1	ガイダンス: デザイン思考とは		秋田 純一[AKITA, Junichi](融合研究域 融合科学系)
2	デザイン思考ミニワークショップ		高沼 理恵[TAKANUMA, Rie](融合研究域 融合科学系) 有賀 三夏[ARIGA, Minatsu](融合研究域 融合科学系)
3	思考法とその実践: デザイン思考のための思考のバーツを身に着ける	思考法とその実践: デザイン思考のための思考のバーツを身に着ける & その他の様々な思考法との関連性について	高沼 理恵[TAKANUMA, Rie](融合研究域 融合科学系) 有賀 三夏[ARIGA, Minatsu](融合研究域 融合科学系)
4	デザイン思考における「共感」		高沼 理恵[TAKANUMA, Rie](融合研究域 融合科学系) 有賀 三夏[ARIGA, Minatsu](融合研究域 融合科学系)
5	インサイト・KJ法		高沼 理恵[TAKANUMA, Rie](融合研究域 融合科学系) 有賀 三夏[ARIGA, Minatsu](融合研究域 融合科学系)
6	課題探求・問題定義～概念化の方法論実践		高沼 理恵[TAKANUMA, Rie](融合研究域 融合科学系) 有賀 三夏[ARIGA, Minatsu](融合研究域 融合科学系)
7	デザイン思考ミニワークショップ(2回目)		高沼 理恵[TAKANUMA, Rie](融合研究域 融合科学系) 有賀 三夏[ARIGA, Minatsu](融合研究域 融合科学系)
8	プロトタイピング実践		秋田 純一[AKITA, Junichi](融合研究域 融合科学系)

## ■評価方法と割合

### 評価方法

次項の項目及び割合で総合評価し、次のとおり判定する。  
「S(達成度90%～100%)」、「A(同80%～90%未満)」、  
「B(同70%～80%未満)」、「C(同60%～70%未満)」を合格とし、  
「不可(同60%未満)」を不合格とする。(標準評価方法)

### 評価の割合

- 40%: リフレクション(授業後に振り返りを記載)の内容
- 30%: 事前・事後課題
- 30%: 最終レポート

### ループリック

#### [授業別ループリック]

評価項目	評価基準		
	模範的	標準	要改善
デザイン思考の意義と歴史	デザイン思考の意義と歴史を理解し、多様な実践例とともに説明することができる。	デザイン思考の意義と歴史を理解し、説明することができる。	デザイン思考の意義と歴史を十分に理解しておらず、説明することができない。
デザイン思考のプロセスと思考法	デザイン思考のプロセスと種々の思考法について理解し、実践することができる。	デザイン思考のプロセスと種々の思考法について理解し、説明することができる。	デザイン思考のプロセスと種々の思考法の関連性について理解していない。
プロトタイピング	プロトタイピングの方法論とその道具について理解し、実践することができる。	プロトタイピングの方法論とその道具について理解し、メンターの助けを得て実践することができる。	プロトタイピングの方法論とその道具について十分に理解しておらず、実践することができない。

## ■授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

各回の事前学習を終えること。(各回2時間程度)

### 予習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

### 復習に関する指示

各回の事後課題を終えること。(各回2時間程度)

### 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

## ■教科書・参考書

### 参考書

参考書	書名	発想法：創造性開発のために 改版	ISBN	9784121801364
著者名	川喜田二郎著			
出版社	中央公論新社	2017		
参考書	書名	続・発想法	ISBN	9784121002105
著者名	川喜田二郎著			
出版社	中央公論社	1970		
参考書	書名	This is service design doing.: サービスデザインの実践	ISBN	9784802511247
著者名	マーク・スティックドーン [ほか] 編著			
出版社	ビー・エヌ・エヌ新社	2020		
参考書	書名	デザインリサーチの教科書	ISBN	9784802511773
著者名	木浦幹雄著			
出版社	ビー・エヌ・エヌ新社	2020		
参考書	書名	世界のトップデザインスクールが教えるデザイン思考の授業	ISBN	9784532199944
著者名	佐宗邦威著			
出版社	日経BP日本経済新聞出版本部	2020		

## ■オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

質問等は、授業中や授業後、またメールで受け付ける。

## ■履修条件

・他学域で「先導STEAM人材育成プログラム」の単位として単位修得をしたい学生は、対面もしくはリアルタイム配信にて参加してください。アーカイブ配信のみでの単位修得はできません。

・授業外でのグループワーク課題があるので、その場合はグループメンバーと相談して行ってください。また、第5回でグループプレゼンテーションをする場合があります。

・対面で参加する場合は、座席指定をする回がありますので、授業3日前までに担当教員までお知らせください。

## ■ 特記事項

### カリキュラムの中の位置づけ

#### 特記事項

派遣留学中の学生について、オンライン対応は授業担当者と相談すること。

# Syllabus

■科目名[英文名]	観光DX・PBL演習 [Seminar of Digital Transformation and Project Based Learning in Tourism 1]		
■担当教員[ローマ字表記]	藤生 慎[FUJIU, Makoto]		
■科目ナンバー	PC2104B	科目ナンバリングとは	
■時間割番号	22004	■科目区分	----
■講義形態	演習	■開講学域等	融合学域
■適正人数	特になし	■開講学期	Q1
■曜日・時限	水4	■単位数	1単位
■授業形態	対面のみ	■60単位上限	対象外
■対象学生	----		
■キーワード	DX, PBL, データサイエンス, ビッグデータ		
■講義室情報	総合教育講義棟 B9講義室(対面のみ)		
■開放科目	----		
■備考	----		

## ■授業の主題

観光DX・PBL演習 では、観光地で発生している問題など構造化して解決する方法を身に着ける。また、観光ビッグデータを用いた、国内の観光地の実態把握とデータサイエンスの観点からのデータ解析方法を学ぶ、さらに、ICT, IoT, AI等の最先端技術を用いて解決する方法についても身に着ける。

## ■学修目標(到達目標)

1. 観光地で発生している問題を適切に挙げる
2. 観光ビッグデータをハンドリングできるようになる
3. 観光ビッグデータを用いて実態把握ができるようになる
4. 観光ビッグデータをデータサイエンスの観点から解析し解釈できるようになる
5. ICT, IoT, AI等の最先端技術を用いて解決する方法を身に着ける

## ■授業概要

観光DX・PBL演習 は、受講者がPCを用いて演習を行うことから、8回のスケジュール通りには進捗しないことも考えられるため、講義概要の(1)~(8)の項目を8回の講義時間内で終わるように実施する。

- (1) 観光地で発生している課題の整理
- (2) 観光地で発生している課題の構造化と解決方法の提案
- (3) 観光ビッグデータの取得方法の構築
- (4) 観光ビッグデータの可視化
- (5) 観光ビッグデータのデータサイエンスの観点からの解析手法
- (6) 観光ビッグデータのデータサイエンスの観点からの解析の実践
- (7) 観光地の課題に対してICT, IoT, AI等の最先端技術を用いた課題解決の提案
- (8) 最先端技術を用いた課題解決の実践

\* 本演習では、大学院生のTAが演習をサポートします。

## ■評価方法と割合

### 評価方法

本演習では、成果物や本講義で習得し観光DXに関する能力を中心に評価を行う。

### 評価の割合

出席: 30 %, 成果物: 30 %, 本講義で習得した観光DX能力: 30 %, その他: 10 %

### ループリック

#### [授業別ループリック]

評価項目	評価基準		
	すごくよく理解できている / 観光DXに関する能力をかなり持っている	よく理解できている / 観光DXに関する能力を持っている	理解できていない / 観光DXに関する能力を持っていない
観光地で発生している問題を適切に挙げることができるか	適切に問題を挙げることができる	問題を挙げることができる	問題を挙げることができない
観光ビッグデータをハンドリングできるか	非常にうまく観光ビッグデータをハンドリングすることができる	観光ビッグデータをハンドリングすることができる	観光ビッグデータをハンドリングすることができない
観光ビッグデータを用いて実態把握ができるか	非常によく観光ビッグデータを用いて実態把握ができる	観光ビッグデータを用いて実態把握ができる	観光ビッグデータを用いて実態把握ができない
観光ビッグデータをデータサイエンスの観点から解析し解釈できるか	非常によく観光ビッグデータをデータサイエンスの観点から解析し解釈できる	観光ビッグデータをデータサイエンスの観点から解析し解釈できる	観光ビッグデータをデータサイエンスの観点から解析し解釈できない

ICT, IoT, AI等の最先端技術を用いて課題を解決する方法が身に付いた

ICT, IoT, AI等の最先端技術を自由自在に用いて課題を解決することができる

ICT, IoT, AI等の最先端技術を用いて課題を解決することができる

ICT, IoT, AI等の最先端技術を用いて課題を解決することができない

## ■ 授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

観光地の課題、データ取得基盤など、受講者の興味に合わせて選択・提示する必要がある演習内容については、別途、演習中に指示をするので、講義までに準備をしておくこと。

### 予習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

### 復習に関する指示

演習の時間中に終わらなかった演習内容については、TAのサポートを受けながら、次回の演習までに終わりにしておくこと。

### 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

## ■ 教科書・参考書

### 教科書・参考書補足

講義時に配布する資料やwebページなど

## ■ オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

メールもしくはメールで連絡の上、藤生教員室まで来室してください。

メールアドレス: fuij@se.kanazawa-u.ac.jp

## ■ 履修条件

特になし

## 適正人数

特になし

## 受講者調整方法

特になし

## その他履修上の注意事項や学習上の助言

PCを用いた演習を行うので、講義時は毎回、PCを持参してください。

## ■ 特記事項

### 特記事項

特になし

# Syllabus

■科目名[英文名]	観光DX・PBL演習 [Seminar of Digital Transformation and Project Based Learning in Tourism 2]		
■担当教員[ローマ字表記]	藤生 慎[FUJIU, Makoto]		
■科目ナンバー	PC2105B	科目ナンバリングとは	
■時間割番号	22005	■科目区分	----
■講義形態	----	■開講学域等	融合学域
■適正人数	特になし	■開講学期	Q2
■曜日・時限	水4	■単位数	1単位
■授業形態	対面のみ	■60単位上限	対象外
■対象学生	----		
■キーワード	DX, PBL, データサイエンス, ビッグデータ		
■講義室情報	総合教育講義棟 B9講義室(対面のみ)		
■開放科目	----		
■備考	----		

## ■授業の主題

観光DX・PBL演習 では、オープンソフトウェアを用いて、観光地の3Dモデル化、VR空間の構築、AIの構築により、バーチャル観光の実現を目指す。

## ■学修目標(到達目標)

1. オープンソフトウェアを利活用できるようになる
2. 自分で興味のある／他に紹介したい世界中の観光地を選択できるようになる
3. 観光地を3Dモデル化することができる
4. VR空間に3Dモデルを組み込むことができる
5. AIを構築して、VR空間に導入できる
6. VRゴーグルを用いてVR空間内を周遊できるバーチャル観光空間を構築できる

## ■授業概要

観光DX・PBL演習 は、受講者がPCを用いて演習を行うことから、8回のスケジュール通りには進捗しないことも考えられるため、講義概要の(1)～(8)の項目を8回の講義時間内で終わるように実施する。

- (1)観光地の選択と3Dモデル構築環境整備
- (2)観光地の3Dモデルの構築
- (3)VR空間の構築の環境整備
- (4)VR環境への3Dモデルの導入
- (5)AIの開発環境の構築
- (6)AIの構築とVR環境への適用
- (7)VRゴーグルを用いたバーチャル観光の空間の構築
- (8)VRゴーグルを用いたバーチャル観光の実施と評価

\* 本演習では、大学院生のTAが演習をサポートします。

## ■評価方法と割合

### 評価方法

本演習では、成果物や本講義で習得し観光DXに関する能力を中心に評価を行う。

### 評価の割合

出席:30%, 成果物:30%, 本講義で習得した観光DX能力:30%, その他:10%

### ループリック

[授業別ループリック]

評価項目	評価基準		
	すごくよく理解できている／観光DXに関する能力をかなり持っている	よく理解できている／観光DXに関する能力を持っている	理解できていない／観光DXに関する能力を持っていない
3Dモデルを構築できるか	特に問題なく、3Dモデルを構築することができる	3Dモデルを構築することができる	3Dモデルを構築することができない
VR環境の環境を構築できるか	特に問題なく、VR環境を構築することができる	VR環境を構築することができる	VR環境を構築することができない
VRを利用することができるか	特に問題なく、VRを利用することができる	VRを利用することができる	VRを利用することができない
AIについて理解しているか	非常によくAIについて理解をして、説明することができる	AIについて理解をして、説明することができる	AIについて理解をしていなく、説明もできない
AIを構築することができるか	特に問題なく、AIを構築することができる	AIを構築することができる	AIを構築することができない
AIを利用することができるか	特に問題なく、AIを利用することができる	AIを利用することができる	AIを利用することができない

観光DXについて理解し,  
バーチャル観光を行うことができるか

特に問題なく,観光DXについて説明することができ,  
特に問題なく,バーチャル観光を行うことができる

観光DXについて説明することができ,  
バーチャル観光を行うことができる

観光DXについて説明することができず,  
バーチャル観光も行うこと�이  
できない

## ■授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

観光地の選択や, AIの構築など, 受講者の興味に合わせて選択・提示する必要がある演習内容については, 別途, 演習中に指示をすることで, 講義までに準備をしておくこと.

### 予習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

### 復習に関する指示

演習の時間中に終わらなかった演習内容については, TAのサポートを受けながら, 次回の演習までに終わりにしておくこと.

### 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

## ■教科書・参考書

### 教科書・参考書補足

講義時に配布する資料やwebページなど

## ■オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

メールもしくはメールで連絡の上, 藤生教員室まで来室してください.

メールアドレス: fuij@se.kanazawa-u.ac.jp

## ■履修条件

特になし

## 適正人数

特になし

## 受講者調整方法

特になし

## その他履修上の注意事項や学習上の助言

PCを用いた演習を行うので, 講義時は毎回, PCを持参してください.

## ■特記事項

特になし

# Syllabus

■科目名[英文名]	産業DX・PBL演習 [Seminar of Digital Transformation and Project Based Learning in Industry 1]		
■担当教員[ローマ字表記]	藤生 慎[FUJIU, Makoto]		
■科目ナンバー	PC2104B	科目ナンバリングとは	
■時間割番号	23004	■科目区分	----
■講義形態	----	■開講学域等	融合学域
■適正人数	特になし	■開講学期	Q1
■曜日・時限	水4	■単位数	1単位
■授業形態	対面のみ	■60単位上限	対象外
■対象学生	----		
■キーワード	DX, PBL, データサイエンス, ビッグデータ		
■講義室情報	総合教育講義棟 B9講義室(対面のみ)		
■開放科目	----		
■備考	----		

## ■授業の主題

産業DX・PBL演習 では、産業分野で発生している問題など構造化して解決する方法を身に着ける。また、産業ビッグデータを用いた、国内外の産業分野における課題の実態把握とデータサイエンスの観点からのデータ解析方法を学ぶ、さらに、ICT, IoT, AI等の最先端技術を用いて解決する方法についても身に着ける。

## ■学修目標(到達目標)

1. 産業分野で発生している問題を適切に挙げる
2. 産業ビッグデータをハンドリングできるようになる
3. 産業ビッグデータを用いて実態把握ができるようになる
4. 産業ビッグデータをデータサイエンスの観点から解析し解釈できるようになる
5. ICT, IoT, AI等の最先端技術を用いて解決する方法を身に着ける

## ■授業概要

産業DX・PBL演習 は、受講者がPCを用いて演習を行うことから、8回のスケジュール通りには進捗しないことも考えられるため、講義概要の(1)~(8)の項目を8回の講義時間内で終わるように実施する。

- (1)産業分野で発生している課題の整理
- (2)産業分野で発生している課題の構造化と解決方法の提案
- (3)産業分野ビッグデータの取得方法の構築
- (4)産業分野ビッグデータの可視化
- (5)産業分野ビッグデータのデータサイエンスの観点からの解析手法
- (6)産業分野ビッグデータのデータサイエンスの観点からの解析の実践
- (7)産業分野の課題に対してICT, IoT, AI等の最先端技術を用いた課題解決の提案
- (8)最先端技術を用いた課題解決の実践

\* 本演習では、大学院生のTAが演習をサポートします。

## ■評価方法と割合

### 評価方法

本演習では、成果物や本講義で習得し観光DXに関する能力を中心に評価を行う。

### 評価の割合

出席: 30 %, 成果物: 30 %, 本講義で習得した産業DX能力: 30 %, その他: 10 %

### ループリック

[授業別ループリック]

評価項目	評価基準		
	すごくよく理解できている / 産業DXに関する能力をかなり持っている	よく理解できている / 産業DXに関する能力を持っている	理解できていない / 産業DXに関する能力を持っていない
産業分野で発生している問題を適切に挙げることができるか	適切に問題を挙げることができる	問題を挙げることができる	問題を挙げることができない
産業ビッグデータをハンドリングできるか	非常にうまく産業ビッグデータをハンドリングすることができる	産業ビッグデータをハンドリングすることができる	産業ビッグデータをハンドリングすることができない
産業ビッグデータを用いて実態把握ができるか	非常によく産業ビッグデータを用いて実態把握ができる	産業ビッグデータを用いて実態把握ができる	産業ビッグデータを用いて実態把握ができない
産業ビッグデータをデータサイエンスの観点から解析し解釈できるか	非常によく産業ビッグデータをデータサイエンスの観点から解析し解釈できる	産業ビッグデータをデータサイエンスの観点から解析し解釈できる	産業ビッグデータをデータサイエンスの観点から解析し解釈できない

ICT, IoT, AI等の最先端技術を用いて課題を解決する方法が身に付いた

ICT, IoT, AI等の最先端技術を自由自在に用いて課題を解決することができる

ICT, IoT, AI等の最先端技術を用いて課題を解決することができる

ICT, IoT, AI等の最先端技術を用いて課題を解決することができない

## ■ 授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

産業分野の課題、データ取得基盤など、受講者の興味に合わせて選択・提示する必要がある演習内容については、別途、演習中に指示をするので、講義までに準備をしておくこと。

### 予習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

### 復習に関する指示

演習の時間中に終わらなかった演習内容については、TAのサポートを受けながら、次回の演習までに終わりにしておくこと。

### 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

## ■ 教科書・参考書

### 教科書・参考書補足

講義時に配布する資料やwebページなど

## ■ オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

メールもしくはメールで連絡の上、藤生教員室まで来室してください。

メールアドレス: fuij@se.kanazawa-u.ac.jp

## ■ 履修条件

特になし

## 適正人数

特になし

## 受講者調整方法

特になし

## その他履修上の注意事項や学習上の助言

PCを用いた演習を行うので、講義時は毎回、PCを持参してください。

## ■ 特記事項

### 特記事項

特になし

# Syllabus

■科目名[英文名]	産業DX・PBL演習 [Seminar of Digital Transformation and Project Based Learning in Industry 2]					
■担当教員[ローマ字表記]	藤生 慎[FUJIU, Makoto]					
■科目ナンバー	PC2105B		科目ナンバリングとは			
■時間割番号	23005	■科目区分	-----			
■講義形態	-----	■開講学域等	融合学域			
■適正人数	特になし	■開講学期	Q2			
■曜日・時限	水4	■単位数	1単位			
■授業形態	対面のみ	■60単位上限	対象外			
■対象学生	-----					
■キーワード	DX, PBL, データサイエンス, ビッグデータ					
■講義室情報	総合教育講義棟 B9講義室(対面のみ)					
■開放科目	-----					
■備考	-----					

## ■授業の主題

産業DX・PBL演習 では、オープンソフトウェアを用いて、産業空間の3Dモデル化、VR空間の構築、AIの構築により、バーチャル産業空間の実現を目指す。

## ■学修目標(到達目標)

1. オープンソフトウェアを利活用できるようになる
2. 自分で興味のある／他に紹介したい世界中の産業地域を選択できるようになる
3. 産業地域を3Dモデル化することができる
4. VR空間に3Dモデルを組み込むことができる
5. AIを構築して、VR空間に導入できる
6. VRゴーグルを用いてVR空間内を周遊できるバーチャル産業空間散策を構築できる

## ■授業概要

産業DX・PBL演習 は、受講者がPCを用いて演習を行うことから、8回のスケジュール通りには進捗しないことも考えられるため、講義概要の(1)～(8)の項目を8回の講義時間内で終わるように実施する。

- (1) 産業地域の選択と3Dモデル構築環境整備
- (2) 産業地域の3Dモデルの構築
- (3) VR空間の構築の環境整備
- (4) VR環境への3Dモデルの導入
- (5) AIの開発環境の構築
- (6) AIの構築とVR環境への適用
- (7) VRゴーグルを用いたバーチャル産業の空間の構築
- (8) VRゴーグルを用いたバーチャル産業の実施と評価

\* 本演習では、大学院生のTAが演習をサポートします。

## ■評価方法と割合

### 評価方法

本演習では、成果物や本講義で習得した産業DXに関する能力を中心に評価を行う。

### 評価の割合

出席: 30 %, 成果物: 30 %, 本講義で習得した産業DX能力: 30 %, その他: 10 %

### ループリック

#### [授業別ループリック]

評価項目	評価基準		
	すごくよく理解できている／産業DXに関する 能力をかなり持っている	よく理解できている／産業DXに関 する能力を持っている	理解できていない／産業DXに関 する能力を持っていない
3Dモデルを構築できるか	特に問題なく、3Dモデルを構築することができる	3Dモデルを構築することができる	3Dモデルを構築することができない
VR環境の環境を構築できる か	特に問題なく、VR環境を構築することができる	VR環境を構築することができる	VR環境を構築することができない
VRを利用することができる か	特に問題なく、VRを利用することができる	VRを利用することができます	VRを利用することができない
AIについて理解しているか	非常によくAIについて理解をして、説明をす ることができる	AIについて理解をして、説明する ことができる	AIについて理解をしていなく、説明 もできない
AIを構築することができるか	特に問題なく、AIを構築することができる	AIを構築することができる	AIを構築することができない

AIを利用することができるか	特に問題なく、AIを利用することができます	AIを利用することができます	AIを利用することができない
産業DXについて理解し、 バーチャル産業散策を行う ことができるか	特に問題なく、産業DXについて説明するこ とができる、特に問題なく、バーチャル産業空間 散策を行うことができる	産業DXについて説明するこ とができる、バーチャル産業空間散策を を行うことができる	産業DXについて説明するこ とができる、バーチャル産業空間散策を 行うことができない

### ■ 授業時間外の学修に関する指示

#### 予習に関する指示

産業地域の選択や、AIの構築など、受講者の興味に合わせて選択・提示する必要がある演習内容については、別途、演習中に指示をするので、講義までに準備をしておくこと。

#### 予習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

#### 復習に関する指示

演習の時間中に終わらなかった演習内容については、TAのサポートを受けながら、次回の演習までに終わりにしておくこと。

#### 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

### ■ 教科書・参考書

#### 教科書・参考書補足

講義時に配布する資料やwebページなど

### ■ オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

メールもしくはメールで連絡の上、藤生教員室まで来室してください。

メールアドレス : fuiju@se.kanazawa-u.ac.jp

### ■ 履修条件

特になし

#### 適正人数

特になし

#### 受講者調整方法

特になし

#### その他履修上の注意事項や学習上の助言

PCを用いた演習を行うので、講義時は毎回、PCを持参してください。

### ■ 特記事項

特になし

# Syllabus

■科目名[英文名]	データ解析演習[Seminar of Data Analysis]		
■担当教員[ローマ字表記]	日比野 由利[HIBINO, Yuri]		
■科目ナンバー	PC2108B	■科目区分	科目ナンバリングとは
■時間割番号	23008	■開講学域等	-----
■講義形態	----	■開講学期	融合学域
■適正人数	----	■単位数	Q3
■曜日・時限	火2	■60単位上限	1単位
■授業形態	対面のみ	対象外	
■対象学生	----		
■キーワード	----		
■講義室情報	自然科学本館(総合研究棟 ) 計算機実習室(1)(対面のみ)		
■開放科目	-----		
■備考	-----		

## ■授業の主題

統計ソフトを使用して観光やそれ以外の様々なデータ解析を行う。

## ■学修目標(到達目標)

- 1)サンプル・データを用いて解析し、出力された結果を読み取ることができる。
- 2)仮説をたて、それに対してどのような解析手法が適切かを理解できる。
- 3)実際に簡単なアンケートを作成し、仮説にそって解析することができる。
- 4)解析結果を用いて簡単なレポートを作成できる。

## ■授業概要

### ■講義スケジュール

講義回	テーマ	具体的な内容	担当教員
1	SPSSの基本操作、変数の作成と加工		
2	記述統計: データをわかりやすく説明する。		
3	グループ間で平均値を比較する: t検定		
4	グループ間で平均値を比較する: 分散分析		
5	質的変数間の関連を調べる: クロス集計表		
6	量的変数間の関連を調べる: 相関係数と偏相関係数、(重)回帰分析		
7	量的変数間の関連を調べる: (重)回帰分析		
8	復習と課題レポート		

## ■評価方法と割合

### 評価方法

2/3の出席  
レポート

### 評価の割合

レポート 90%  
授業への参加度 10%

### ループリック

[授業別ループリック]

評価項目	評価基準		
	模範的	標準	要改善
		39	

データ分析	適切な分析手法を選択し、統計ソフトを操作して結果を出力できる。	適切な分析方法を選択できない。または統計ソフトが操作できない。	適切な分析方法を選択できない。統計ソフトが操作できない。
データの解釈	出力された結果を正確に読み取ることができる。複数の分析結果の比較ができる。	出力された結果を読み取ることができる。	出力された結果を読み取ることができない。
バイアス、交絡、データの信頼性や妥当性の検討	研究結果を歪める要因について理解しており、分析データに即して考察できる。	研究結果を歪める要因を理解している。	研究結果を歪める要因を理解していない。

## ■授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

オンデマンド教材(授業内容の全体)(1時間)

### 予習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

### 復習に関する指示

オンデマンド教材(授業内容の全体)(1時間)

### 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

## ■教科書・参考書

特になし

## ■オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

メールでアポイントをとること。

## ■履修条件

特になし

## ■特記事項

特になし

# Syllabus

■科目名[英文名]	観光データ解析演習[Practical Data Analysis in Tourism]		
■担当教員[ローマ字表記]	日比野 由利[HIBINO, Yuri]		
■科目ナンバー	PC2108B	■科目区分	科目ナンバリングとは
■時間割番号	22008	■開講学域等	-----
■講義形態	演習	■開講学期	融合学域
■適正人数	-----	■単位数	Q3
■曜日・時限	火2	■60単位上限	1単位
■授業形態	対面のみ	対象外	
■対象学生	-----		
■キーワード	-----		
■講義室情報	自然科学本館(総合研究棟 ) 計算機実習室(1)(対面のみ)		
■開放科目	-----		
■備考	-----		

## ■授業の主題

統計ソフトを使用して観光やそれ以外の様々なデータ解析を行う。

## ■学修目標(到達目標)

- 1)サンプル・データを用いて解析し、出力された結果を読み取ることができる。
- 2)仮説をたて、それに対してどのような解析手法が適切かを理解できる。
- 3)実際に簡単なアンケートを作成し、仮説にそって解析することができる。
- 4)解析結果を用いて簡単なレポートを作成できる。

## ■授業概要

### ■講義スケジュール

講義回	テーマ	具体的な内容	担当教員
1	SPSSの基本操作、変数の作成と加工		
2	記述統計: データをわかりやすく説明する。		
3	グループ間で平均値を比較する: t検定		
4	グループ間で平均値を比較する: 分散分析		
5	質的変数間の関連を調べる: クロス集計表		
6	量的変数間の関連を調べる: 相関係数と偏相関係数、(重)回帰分析		
7	量的変数間の関連を調べる: (重)回帰分析		
8	復習と課題レポート		

## ■評価方法と割合

### 評価方法

2/3の出席  
レポート

### 評価の割合

レポート 90%  
授業への参加度 10%

### ループリック

[授業別ループリック]

評価項目	評価基準		
	模範的	標準	要改善
		41	

データ分析	適切な分析手法を選択し、統計ソフトを操作して結果を出力できる。	適切な分析方法を選択できない。または統計ソフトが操作できない。	適切な分析方法を選択できない。統計ソフトが操作できない。
データの解釈	出力された結果を正確に読み取ることができる。複数の分析結果の比較ができる。	出力された結果を読み取ることができる。	出力された結果を読み取ることができない。
バイアス、交絡、データの信頼性や妥当性の検討	研究結果を歪める要因について理解しており、分析データに即して考察できる。	研究結果を歪める要因を理解している。	研究結果を歪める要因を理解していない。

## ■授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

オンデマンド教材(授業内容の全体)(1時間)

### 予習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

### 復習に関する指示

オンデマンド教材(授業内容の全体)(1時間)

### 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

## ■教科書・参考書

特になし

## ■オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

メールでアポイントをとること。

## ■履修条件

特になし

## ■特記事項

特になし

# Syllabus

■科目名[英文名]	地理情報システム演習[Geographic Information System Seminar]		
■担当教員[ローマ字表記]	森崎 裕磨[MORISAKI, Yuma]		
■科目ナンバー	PC2111B	■科目区分	科目ナンバリングとは
■時間割番号	22011	■開講学域等	-----
■講義形態	演習	■開講学期	融合学域
■適正人数	-----	■単位数	Q4
■曜日・時限	火2	■60単位上限	1単位
■授業形態	対面と遠隔の併用(対面 遠隔)	対象外	
■対象学生	-----		
■キーワード	-----		
■講義室情報	自然科学本館(総合研究棟 ) 203講義室(対面と遠隔(オンデマンドと双方向)の併用)		
■開放科目	-----		
■備考	-----		

## ■授業の主題

地理情報システム(Geographic Information System)であるGISに関する知識・操作方法等を学ぶ。活用事例を交えながら、GISを活用することで達成できることの理解を深める。

## ■学修目標(到達目標)

世の中に存在する様々な課題を解決するためには、社会をマクロ的な視点で捉えることも重要である。そのためには、地理情報システム(Geographic Information System)であるGISを活用する必要がある。本講義では、GISの活用事例を学ぶとともに、操作方法・空間解析方法を修得する。

## ■授業概要

本講義では、フリーソフトであるQGISを用いて、操作方法・空間解析方法について解説しながら講義を進める。

## ■評価方法と割合

### 評価方法

各回の講義における小レポートと最終課題で評価する。

### 評価の割合

授業には3分の2以上の出席を必要とする。

- ・最終課題 20%
- ・小レポート 40%
- ・その他 40%

## ループリック

### [授業別ループリック]

評価項目	よく説明できる	評価基準	
		説明できる	あまり説明できない
GISの操作方法について	QGISの操作について、どのような場面で使用すべきであるのか具体的に説明できる。	QGISの操作について、どのような場面で使用すべきであるのか説明できる。	QGISの操作について、どのような場面で使用すべきであるのか、あまり説明できない。
GISの活用事例について	QGISの活用事例について、資料などを用いて具体的に説明できる。	QGISの活用事例について、資料などを用いて説明できる。	QGISの活用事例について、あまり説明できない。

## ■授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

講義中に使用される資料等を事前に見ておく。

### 予習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

### 復習に関する指示

講義で使用した資料を復習し、課題に取り組む。その他、GISの操作方法を各自で向上させる。

### 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

## ■教科書・参考書

## 教科書・参考書補足

特になし

### ■ オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

本講義に関する質問は、以下に連絡をお願いいたします。  
morisaki@staff.kanazawa-u.ac.jp

### ■ 履修条件

特になし

### ■ 特記事項

#### 特記事項

特になし

# Syllabus

■科目名[英文名]	プログラミングスキル[Programming Skills]					
■担当教員[ローマ字表記]	佐藤 賢二[SATOU, Kenji]					
■科目ナンバー	PC2112A			■科目ナンバリングとは		
■時間割番号	22012	■科目区分	-----			
■講義形態	講義	■開講学域等	融合学域			
■適正人数	特になし	■開講学期	Q3			
■曜日・時限	月2	■単位数	1単位			
■授業形態	対面のみ	■60単位上限	対象外			
■対象学生	-----					
■キーワード	Python、プログラミング、データ処理					
■講義室情報	自然科学本館(総合研究棟 ) 105講義室(対面のみ)					
■開放科目	-----					
■備考	-----					

## ■授業の主題

Pythonを用いたプログラミングの基本技術習得およびデータ処理への応用

## ■学修目標(到達目標)

様々な分野で、大量のデータを用いて研究を進めることができます重要な分野でRと並んで最もよく使われているプログラミング言語であるPythonについて基礎から学ぶことにより、全くのプログラミング初心者でも簡単なデータ処理ができる目的とする。

## ■授業概要

[注意]毎回必ずノートPCを持参すること。

### 1. プログラムの実行、変数と定数、オブジェクト、変数の型

講義の概要と講義で使用するPython環境について説明し、グラフ描画の練習をした後、プログラムの実行、変数と定数、オブジェクト、変数の型などについて説明と実演を行う。

### 2. 代入、演算、print、グラフィックス

プログラムの動作の基本である代入、演算、表示(print)について説明と実演を行う。グラフィックスを用いた図形の描画とアニメーションについても同様の説明と実演を行う。

### 3. ループ、条件分岐

プログラム実行制御の基本であるループと条件分岐について、説明と実演を行う。

### 4. ファイル入出力、データ処理

実用的なプログラム作成に必須であるデータファイルの入出力と処理について、説明と実演を行う。

### 5. データ構造(リスト、辞書型)

大量のデータをプログラム中で管理し処理するために必要なデータ構造について、説明と実演を行う。

### 6. パターンマッチングとテキスト処理

テキストデータの加工やデータ抽出に必要なパターンマッチングについて、説明と実演を行う。

### 7. 集合演算、内包表記、画像処理

複雑な話題として、集合型のデータに対する集合演算、リストの作成や加工に便利な内包表記、及び画像処理パッケージを用いた顔認識について、説明と実演を行う。

### 8. まとめと期末試験

講義全体のまとめと期末試験を行う。

## ■評価方法と割合

### 評価方法

次項の項目及び割合で総合評価し、次のとおり判定する。

「S(達成度90% ~ 100%)」、「A(同80% ~ 90%未満)」、

「B(同70% ~ 80%未満)」、「C(同60% ~ 70%未満)」を合格とし、

「不可(同60%未満)」を不合格とする。(標準評価方法)

### 評価の割合

[授業には3分の2以上の出席を必要とする]

- ( ) % 小テスト
- ( ) % 中間試験
- (100) % 学期末試験
- ( ) % レポート
- ( ) % 演習の発表点

### ループリック

[授業別ループリック]

評価項目	特に優れている	優れている	良好である	可である	合格に達していない
			45		

Python言語に関する基礎知識について	変数や代入、演算、ループ、条件分岐などの基礎知識に関する理解が特に優れている	変数や代入、演算、ループ、条件分岐などの基礎知識に関する理解が優れている	変数や代入、演算、ループ、条件分岐などの基礎知識に関する理解が良好である	変数や代入、演算、ループ、条件分岐などの基礎知識に関する理解が合格レベルに達している	変数や代入、演算、ループ、条件分岐などの基礎知識に関する理解が不十分である
Python言語に関する応用知識について	グラフィックスやファイル入出力、データ構造、テキスト処理などの応用知識に関する理解が特に優れている	グラフィックスやファイル入出力、データ構造、テキスト処理などの応用知識に関する理解が優れている	グラフィックスやファイル入出力、データ構造、テキスト処理などの応用知識に関する理解が良好である	グラフィックスやファイル入出力、データ構造、テキスト処理などの応用知識に関する理解が合格レベルに達している	グラフィックスやファイル入出力、データ構造、テキスト処理などの応用知識に関する理解が不十分である

## ■ 授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

Pythonに関する知識をWeb等で探して読んでみて下さい(2時間程度)。

### 予習に関する教材

オンデマンド教材以外の指示・課題

### 復習に関する指示

講義中に分からなかった点について、講義の録画を見直して理解しておいて下さい(2時間程度)。

### 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

## ■ 教科書・参考書

### 参考書

参考書	書名	現場ですぐに使える!Pythonプログラミング逆引き大全400の極意			ISBN	978-4798063669
	著者名	金城俊哉著 = 400 tips to use Python better!				
	出版社	秀和システム		出版年	2021	
参考書	書名	スッキリわかるPython入門			ISBN	978-4295006329
	著者名	国本大悟, 須藤秋良著				
	出版社	インプレス		出版年	2019	
参考書	書名	Python「完全」入門			ISBN	978-4815607647
	著者名	松浦健一郎, 司ゆき著				
	出版社	SBクリエイティブ		出版年	2021	

### 教科書・参考書補足

テキストは特にありません。必要な資料は、講義中に配布します。

## ■ オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

主にアカンサスポータル経由のメッセージや電子メール(ken@t.kanazawa-u.ac.jp)により対応します。

## ■ 覆修条件

### 適正人数

特になし

### その他履修上の注意事項や学習上の助言

講義で配布した資料は、次回の講義までに復習しておいて下さい。また、各種の文法を理解するために小さなプログラムを自分で独自に作って動かしてみることは重要です。

## ■ 特記事項

### カリキュラムの中の位置づけ

コンピュータを使う様々な専門科目に関係します。

### 特記事項

派遣留学中の学生についてオンライン対応 要相談

# Syllabus

■科目名[英文名]	アプリ開発[Application Development]			
■担当教員[ローマ字表記]	南保 英孝[NAMBO, Hidetaka]			
■科目ナンバー	PC2113A			■科目ナンバリングとは
■時間割番号	22013			-----
■講義形態	-----			融合学域
■適正人數	-----			Q2
■曜日・時限	火2			1単位
■授業形態	対面と遠隔の併用(対面 遠隔)			対象外
■対象学生	-----			
■キーワード	アプリ開発、プログラミング			
■講義室情報	自然科学本館(総合研究棟 ) 107講義室(対面と遠隔(双方向)の併用)			
■開放科目	-----			
■備考	-----			

## ■授業の主題

現在、さまざまなサービスにアクセスするために、スマートフォンやPCのアプリケーションが使われることが多い。そしてこれからも、自分で考案したサービスを提供するために、アプリケーションを利用することが増えていくだろう。そのためには、自分でアプリケーションを開発すること、あるいは開発の知識が不可欠である。本講座では、Web上に公開されている開発プラットフォームを利用したアプリケーション開発の一連の手順を確認することで、プログラミングに必要なアルゴリズムやアプリケーション開発に必要なスキルと知識を習得することを課題とする。

## ■学修目標(到達目標)

プログラミングで利用される基礎的なアルゴリズムやアプリケーション開発の一連の手順を知ることで、開発に必要なハードウェア、ソフトウェア、技術、知識について確認し、自らアプリケーション開発・構築をはじめることができるようになることを目標とする。  
さらに、Webサービス等で利用される探索、推論、機械学習・深層学習などのAI関連技術の実装や、また、AI技術を応用したアプリケーションを作成するにあたって留意すべきガイドラインなどについても理解することを目標とする。

## ■授業概要

- 第1回: ガイダンス、初期設定
- 第2回: チュートリアルの実施と解説
- 第3回: サンプルアプリケーション(1)の作成と解説  
基本的なアルゴリズム(ソート、探索など)、シンプルなアプリケーション
- 第4回: サンプルアプリケーション(2)の作成と解説  
機械学習アルゴリズム、画像、音声の利用
- 第5回: サンプルアプリケーション(3)の作成と解説  
Webサービスの利用
- 第6回: オリジナルアプリケーションの作成(構想と設計、AI利用について)
- 第7回: オリジナルアプリケーションの作成(開発)
- 第8回: 作成したアプリについてのプレゼンテーション

## ■評価方法と割合

### 評価方法

各回の提出物(50)、作成したアプリ(50)、合計100点満点中60点以上が合格

### 評価の割合

[授業には3分の2以上の出席を必要とする]

- ・(50) % 提出物
- ・(50) % 作成したアプリ

## ループリック

### [授業別ループリック]

評価項目	評価基準				
	S	A	B	C	不可
アプリ開発について	開発ツールの利用方法やプログラミング言語、アルゴリズムを理解し、自分で自由にアプリ開発ができる	開発ツールやプログラミング言語、アルゴリズムを用いて、アプリ開発ができる	開発ツールやプログラミング言語、アルゴリズムを利用して、簡単なアプリを作成することができる	開発ツールやプログラミング言語、アルゴリズムあまり理解できていない	開発ツールやプログラミング言語、アルゴリズムを利用することができない
作成したアプリについて	オリジナリティがあるアプリで、作成者の意図した動作をほぼ正しく行うことができる	作成者の意図した動作をできる	意図しない動作が多少診られるが、概ね正常な動作を行	動作はするが、意図した動作とは異なることが多い	全く動作しない

## ■授業時間外の学修に関する指示

## 予習に関する指示

Monaka というブラウザ上で利用できる開発環境を用いる予定です。

## 予習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

## 復習に関する指示

講義資料を見直しておくこと

## 復習に関する教材

オンデマンド教材以外の指示・課題

### ■ 教科書・参考書

#### 教科書・参考書補足

資料は適宜LMSから提供する

### ■ オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

事前にメール、メッセージ等で連絡をください。

### ■ 履修条件

とくになし

### ■ 特記事項

特になし

# Syllabus

■科目名[英文名]	人工知能[Artificial Intelligence]					
■担当教員[ローマ字表記]	南保 英孝[NAMBO, Hidetaka]					
■科目ナンバー	CC2302A			■科目ナンバリングとは		
■時間割番号	21302	■科目区分	-----			
■講義形態	講義	■開講学域等	融合学域			
■適正人数	-----	■開講学期	Q1			
■曜日・時限	火5	■単位数	1単位			
■授業形態	対面と遠隔の併用(対面 遠隔)	■60単位上限	対象外			
■対象学生	-----					
■キーワード	人工知能、推論、学習					
■講義室情報	総合教育講義棟 B4講義室(対面と遠隔(オンデマンド)の併用)					
■開放科目	-----					
■備考	-----					

## ■授業の主題

現在、人工技術が広く普及しつつあり、今後も様々な場面で人工知能とその関連技術が利用されることになると考えられる。本講義では、人工知能の基礎的な事項から、人工知能のブレーカスルーと言われる深層学習まで、広くその技術や知識を学び、人工知能の応用や利活用の方法、可能性について考える。

## ■学修目標(到達目標)

人工知能に関する知識を学び、理論的・技術的背景を知ることで、応用のための知見を得ることを目的とする。

## ■授業概要

第1回: ガイダンス、人工知能の概要と歴史  
 第2回: 状態空間表現と探索  
 第3回: 知識表現  
 第4回: 述語論理とファジィ論理  
 第5回: ソフトコンピューティング  
 第6回: 機械学習とデータマイニング  
 第7回: 深層学習  
 第8回: その他の話題・期末試験

## ■評価方法と割合

### 評価方法

レポート(50)、試験(50)、合計100点満点中60点以上が合格

### 評価の割合

[授業には3分の2以上の出席を必要とする]

- (50) % 学期末試験
- (50) % レポート

## ループリック

### [授業別ループリック]

評価項目	評価基準					不可
	S	A	B	C		
AIの各種手法の理解	AIの各種手法を理解し、自分で応用できる	AIの各種手法を理解し、説明できる	AIの各種手法について、大まかに理解できている	AIの各種手法をあまり理解できていない	AIの各種手法を理解できていない	
試験	90点以上	80点以上	70点以上	60点以上	60点未満	

## ■授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

事前に公開する講義資料を読んでおくこと

### 予習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

### 復習に関する指示

講義資料を見直しておくこと

## 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

### ■ 教科書・参考書

#### 教科書・参考書補足

資料は適宜LMSから提供する

### ■ オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

事前にメール、メッセージ等で連絡をください。

### ■ 履修条件

とくになし

### ■ 特記事項

特になし

# Syllabus

■科目名[英文名]	AIと未来社会[AI and Future Society]					
■担当教員[ローマ字表記]	南保 英孝[NAMBO, Hidetaka]					
■科目ナンバー	CC2104A			■科目ナンバリングとは		
■時間割番号	21104	■科目区分	----			
■講義形態	講義	■開講学域等	融合学域			
■適正人数	-----	■開講学期	Q2			
■曜日・時限	月5	■単位数	1単位			
■授業形態	対面と遠隔の併用(対面 遠隔)	■60単位上限	対象外			
■対象学生	-----					
■キーワード	人工知能、人工知能の応用、セキュリティ					
■講義室情報	総合教育講義棟 C2講義室(対面と遠隔(オンデマンド)の併用)					
■開放科目	-----					
■備考	-----					

## ■授業の主題

情報技術、計算機の発展により、近年はAIが社会の様々な部分に導入され利用されている。

本講義では、これまでのAIの歴史を振り返り、現在のAI技術の基礎的な知識や応用事例、問題点などについて解説する。そして、今後のAIがどのように利用され、どのようなメリットやデメリットをもたらすかについて学習する。

## ■学修目標(到達目標)

これまで、AIがどのように利用され、我々にどのようなメリット・デメリットをもたらしたかを学び、さらに、これからのAI技術の発展や利活用と影響について考えるための知見を得ることを目的とする。

## ■授業概要

### 1) ガイダンス・AIの歴史と現状

講義の概要について説明する。

AIのこれまでの変遷を振り返る。また、AIの現状について解説する。

### 2) 古典的なAI手法と応用事例

これまでのAIの各種手法の概略と、どのような応用がなされてきたか、またその効果や影響について解説する。

### 3) AIの活用事例・社会実装: 技術面から

近年のAIがどのような技術に基づいて成り立っているのかを、各種事例を基に解説する。

### 4) AIの活用事例・社会実装: 応用面から

近年のAIの応用事例を基に、AIの導入による効果や影響について解説する。

### 5) データの収集・利活用

AIで用いるデータの収集や利活用に関して解説する。

### 6) セキュリティ・倫理

AIの問題点、特にセキュリティや倫理面での問題点について事例を交えて解説する。

### 7) AIのこれから

現在提案されている技術やそれによって新たに実現可能になると考えられる事柄について解説する。

### 8) 全体の振り返り

これまでの各回の内容を振り返り、総括する

## ■評価方法と割合

### 評価方法

レポート・小テスト(80)、受講態度その他(20)、合計100点満点中60点以上が合格

### 評価の割合

レポート・小テスト(80)、受講態度その他(20)、合計100点満点中60点以上が合格

### ループリック

#### [授業別ループリック]

評価項目	評価基準				
	S	A	B	C	不可
AIについての理解 (レポート・小テスト)	現在のAIの利点を理解し、説明できる	これまでのAIがどのように応用されてきたかを理解し、説明できる	これまでのAIで利用された各種手法について理解し、説明できる	これまでのAIの変遷について理解し、説明できる	これまでのAIの変遷と各種手法について理解できていない
AIの利活用と問題点についての理解(レポート・小テスト)	AIのもたらす効果と問題点を理解し、これからの適切なAIの利用方法について考察できる	AIとデータの重要性を理解し、データ利活用について説明できる	現在のAIの応用面を理解し、各種事例などを説明できる	現在のAIの技術面を理解し、各種事例などを説明できる	現在のAIの技術面、応用面を理解できていない

## ■授業時間外の学修に関する指示

## 予習に関する指示

**予習に関する教材**

オンデマンド教材(授業内容の一部)

**復習に関する指示**

資料、または講義動画などを再確認

**復習に関する教材**

オンデマンド教材(授業内容の一部)

**■ 教科書・参考書**

**教科書・参考書補足**

資料はLMS等で配布する

**■ オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)**

事前にメールまたはメッセージ等で連絡すること。

**■ 履修条件**

特になし

**■ 特記事項**

**カリキュラムの中の位置づけ**

人工知能と関連する

# Syllabus

■科目名[英文名]	AIと未来の社会学[Sociology of AI and Future]					
■担当教員[ローマ字表記]	南保 英孝[NAMBO, Hidetaka]					
■科目ナンバー	FC2109A			■科目ナンバリングとは		
■時間割番号	23109	■科目区分	----			
■講義形態	----	■開講学域等	融合学域			
■適正人数	----	■開講学期	Q2			
■曜日・時限	月5	■単位数	1単位			
■授業形態	対面と遠隔の併用(対面 遠隔)	■60単位上限	対象外			
■対象学生	----					
■キーワード	人工知能、人工知能の応用、セキュリティ					
■講義室情報	総合教育講義棟 C2講義室(対面と遠隔(オンデマンド)の併用)					
■開放科目	----					
■備考	----					

## ■授業の主題

情報技術、計算機の発展により、近年はAIが社会の様々な部分に導入され利用されている。

本講義では、これまでのAIの歴史を振り返り、現在のAI技術の基礎的な知識や応用事例、問題点などについて解説する。そして、今後のAIがどのように利用され、どのようなメリットやデメリットをもたらすかについて学習する。

## ■学修目標(到達目標)

これまで、AIがどのように利用され、我々にどのようなメリット・デメリットをもたらしたかを学び、さらに、これからのAI技術の発展や利活用と影響について考えるための知見を得ることを目的とする。

## ■授業概要

### 1) ガイダンス・AIの歴史と現状

講義の概要について説明する。

AIのこれまでの変遷を振り返る。また、AIの現状について解説する。

### 2) 古典的なAI手法と応用事例

これまでのAIの各種手法の概略と、どのような応用がなされてきたか、またその効果や影響について解説する。

### 3) AIの活用事例・社会実装: 技術面から

近年のAIがどのような技術に基づいて成り立っているのかを、各種事例を基に解説する。

### 4) AIの活用事例・社会実装: 応用面から

近年のAIの応用事例を基に、AIの導入による効果や影響について解説する。

### 5) データの収集・利活用

AIで用いるデータの収集や利活用に関して解説する。

### 6) セキュリティ・倫理

AIの問題点、特にセキュリティや倫理面での問題点について事例を交えて解説する。

### 7) AIのこれから

現在提案されている技術やそれによって新たに実現可能になると考えられる事柄について解説する。

### 8) 全体の振り返り

これまでの各回の内容を振り返り、総括する

## ■評価方法と割合

### 評価方法

レポート・小テスト(80)、受講態度その他(20)、合計100点満点中60点以上が合格

### 評価の割合

レポート・小テスト(80)、受講態度その他(20)、合計100点満点中60点以上が合格

### ループリック

#### [授業別ループリック]

評価項目	評価基準				
	S	A	B	C	不可
AIについての理解 (レポート・小テスト)	現在のAIの利点を理解し、説明できる	これまでのAIがどのように応用されてきたかを理解し、説明できる	これまでのAIで利用された各種手法について理解し、説明できる	これまでのAIの変遷について理解し、説明できる	これまでのAIの変遷と各種手法について理解できていない
AIの利活用と問題点についての理解(レポート・小テスト)	AIのもたらす効果と問題点を理解し、これからの適切なAIの利用方法について考察できる	AIとデータの重要性を理解し、データ利活用について説明できる	現在のAIの応用面を理解し、各種事例などを説明できる	現在のAIの技術面を理解し、各種事例などを説明できる	現在のAIの技術面、応用面を理解できていない

## ■授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

**予習に関する教材**

オンデマンド教材(授業内容の一部)

**復習に関する指示**

資料、または講義動画などを再確認

**復習に関する教材**

オンデマンド教材(授業内容の一部)

**■ 教科書・参考書**

**教科書・参考書補足**

資料はLMS等で配布する

**■ オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)**

事前にメールまたはメッセージ等で連絡すること。

**■ 履修条件**

特になし

**■ 特記事項**

**カリキュラムの中の位置づけ**

人工知能と関連する

# Syllabus

■科目名[英文名]	超スマートシティと Society 5.0[Super Smart City and Society 5.0]		
■担当教員[ローマ字表記]	中山 竜一朗[NAKAYAMA, Shoichiro], 松本 拓史[MATSUMOTO, Takaji], 畑 光彦[HATA, Mitsuhiko]		
■科目ナンバー	CC2106A	■科目ナンバリングとは	
■時間割番号	21106	■科目区分	----
■講義形態	講義	■開講学域等	融合学域
■適正人数	特になし	■開講学期	Q2
■曜日・時限	水3	■単位数	1単位
■授業形態	対面のみ	■60単位上限	対象外
■対象学生	----		
■キーワード	----		
■講義室情報	総合教育2号館 E10示範教室(対面のみ)		
■開放科目	----		
■備考	実務経験のある教員による授業科目(民間企業や産業研究所における勤務経験を活かし, エネルギービジネスの具体的な事例を解説する(第4回及び第5回)。)		

## ■授業の主題

我が国が目指すべき未来社会であるsociety 5.0 を踏まえて、超スマートな都市(スマートシティ)やそれを支えるテクノロジーについて学ぶ。このような未来都市や未来の生活、そのためのテクノロジーを学ぶことで、未来に必要とされるモノやサービスについて考えることができるとともに、それらについて先駆けて商品化やサービス化を進めることができるようになることを目指す。

## ■学修目標(到達目標)

- ・Society 5.0とスマートシティの概要について理解できる。
- ・スマートグリッド・エネルギー効率化、資源循環について理解できる
- ・スマートモビリティやスマートインフラなどについて理解できる

## ■授業概要

第1回 Society 5.0とスマートシティ 中山  
 第2回 モビリティ革命とMaaS(マース) 中山  
 第3回 スマートインフラ 中山  
 第4回 スマートグリッド 松本  
 第5回 エネルギー効率化と電力市場取引 松本  
 第6回 資源循環マネジメント 畑  
 第7回 事例調査演習 中山  
 第8回 まとめと全体議論 中山  
 都合により入れ替えなど変更になる場合があります。

## ■評価方法と割合

### 評価方法

次項の項目及び割合で総合評価し、次のとおり判定する。  
 「S(達成度90% ~ 100%)」、「A(同80% ~ 90%未満)」、  
 「B(同70% ~ 80%未満)」、「C(同60% ~ 70%未満)」を合格とし、  
 「不可(同60%未満)」を不合格とする。(標準評価方法)  
 なお、全てのレポート等を提出することが必須である。

### 評価の割合

レポート評価60% (講義中に小テストを実施した場合は小テストを含む)  
 受講態度40% (自発的に質問・発表するのか、指定されたレポート以外の課題も自発的に行っているのか、講義・演習・発表会中の議論に積極的に参加しているのかなど受講の積極性など)

### ループリック

#### [授業別ループリック]

評価項目	評価基準		
	模範的	標準	要改善
Society 5.0とスマートシティの概要の把握	Society 5.0とスマートシティの概要や将来の在り方を十分に理解している	Society 5.0とスマートシティの概要を把握している	Society 5.0やスマートシティがどのようなものかの理解に不十分な点がある
エネルギー・電力効率化技術、資源循環や低炭素社会についての理解	エネルギー・電力効率化技術、資源循環や低炭素社会を十分に理解し、その将来の在り方について考えることができる	エネルギー・電力効率化技術、資源循環や低炭素社会を理解している	エネルギー・電力効率化技術、資源循環や低炭素社会の理解に不十分な点がある
スマートモビリティやスマートインフラなどについての理解	スマートモビリティやスマートインフラを十分に理解し、その将来の在り方について考えることができる	スマートモビリティやスマートインフラを理解している。	スマートモビリティやスマートインフラの理解に不十分な点がある

## 授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

講義内容に関連する部分について事前に予習しておく(30分程度)。

### 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

### 復習に関する指示

#### 2. オンデマンド教材(授業内容の一部)

講義内容を整理したり、関連内容について調べるなどして講義内容の理解の深化と定着に努めること。また、順次レポートの作成を行うこと。約1.5時間

### 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

## 教科書・参考書

### 教科書・参考書補足

適宜資料を配布する。

## オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

講義中もしくは講義直後に質問することが望ましい。

## 履修条件

特になし

### 適正人数

特になし

### 受講者調整方法

実施しない

### その他履修上の注意事項や学習上の助言

アカンサスポータル等での連絡に注意すること。

## 特記事項

### カリキュラムの中の位置づけ

アカンサスポータルを逐次チェックすること。アカンサスポータルの情報やメッセージに注意し、各担当教員の指示に従うこと。

### 特記事項

海外派遣留学生が特別な措置を希望する場合は履修登録期間が始まる前までに事前に相談すること。

# Syllabus

■科目名[英文名]	IoT技術[IoT Technology]		
■担当教員[ローマ字表記]	藤生 慎[FUJIU, Makoto], 秋田 純一[AKITA, Junichi]		
■科目ナンバー	CC2307A		科目ナンバリングとは
■時間割番号	21307	■科目区分	----
■講義形態	講義	■開講学域等	融合学域
■適正人数	-----	■開講学期	Q3
■曜日・時限	火3	■単位数	1単位
■授業形態	対面と遠隔の併用(対面 遠隔)	■60単位上限	対象外
■対象学生	-----		
■キーワード	-----		
■講義室情報	総合教育講義棟 C1講義室(対面のみ)		
■開放科目	-----		
■備考	-----		

## ■授業の主題

IoT技術の概念と概要について学び、また実際のシステムの使用を体験する。またIoTシステムを自分でつくるための技術について実習を交えて学ぶ。そしてそれらを総合して、オリジナルのIoTシステムを考案し、プロトタイプ実装を行う。

## ■学修目標(到達目標)

IoT技術の概念と概要について学び、また実際のシステムの使用と実現方法の習得を通して、オリジナルのIoTシステムの企画立案とプロトタイプ実装を行う。

## ■授業概要

本講義は、前半では、生体信号、空間位置情報取得、ホームネットワークの3回では、本講義の受講生自らがセンシングを行い、データの取得を行います。後半では、受講生がプログラミングを行い、自らが設定した課題を解決するためのオリジナルIoTシステムの開発を行います。

## ■講義スケジュール

講義回	テーマ	具体的な内容	担当教員
1	ガイダンス・IoT概論		
2	IoT体験(1): 生体信号取得システム		
3	IoT体験(2): 空間位置情報取得システム		
4	IoT体験(3): ホームネットワーク		
5	IoT実装(1): 基本的なプログラミング		
6	IoT実装(2): IoTシステムのプログラミング		
7	オリジナルIoTシステム(1): 企画立案		
8	オリジナルIoTシステム(2): プロトタイプ実装		

## ■評価方法と割合

### 評価方法

次項の項目及び割合で総合評価し、次のとおり判定する。

「S(達成度90%～100%)」、「A(同80%～90%未満)」、  
 「B(同70%～80%未満)」、「C(同60%～70%未満)」を合格とし、  
 「不可(同60%未満)」を不合格とする。(標準評価方法)

### 評価の割合

[授業には3分の2以上の出席を必要とする]

- 60 % 出席態度
- 40 % レポート

### ループリック

#### [授業別ループリック]

評価項目	評価基準		
	すごくよく理解できている	よく理解できている	理解できている

世界中の  
IoT技術に  
について  
技術について具体的に資料等を用いて説明  
することができる。  
57

技術について具体的に説明することができる。  
技術について説明することができる。

技術について説明することができる。

IoT技術を使えるか	問題なくIoT技術を使うことが可能、さらには技術を応用することができている。	問題なくIoT技術を使うことが可能。	IoT技術を使うことが可能、
IoTシステムの企画立案	IoT要素技術を十分に理解し、それを有効に課題解決に結びつけて企画立案ができ、その基本機能のプロトタイプ実装が自身でできる。	IoT要素技術を理解し、それを有効に課題解決に結びつけて企画立案、または基本機能のプロトタイプ実装を自身でできる。	IoT要素技術を理解し、それを有効に課題解決に結びつけて企画立案、または基本機能のプロトタイプ実装を協力しながらできる。

## ■授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

講義中に指示する資料を参照すること。

### 予習に関する教材

オンデマンド教材以外の指示・課題

### 復習に関する指示

講義中に指示がある場合は、プレゼンテーションの資料作成やその評価などを行うこと。

### 復習に関する教材

オンデマンド教材以外の指示・課題

## ■教科書・参考書

特になし

## ■オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

本講義に関する質問等についてが、藤生および秋田の二人に宛にメール(fujiu@se.kanazawa-u.ac.jp / akita@is.t.kanazawa-u.ac.jp)までお願いします。(情報共有のため必ず二人を送信先としてください)

## ■履修条件

特になし

## ■特記事項

### 特記事項

講義の各回で、小テストやミニッツペーパー・リフレクション等の課題が出されます。それらの提出状況は、成績評定の「出席態度」となります。

# Syllabus

■科目名[英文名]	情報科学応用[Applied Information Science]		
■担当教員[ローマ字表記]	山本 茂[YAMAMOTO, Shigeru]		
■科目ナンバー	FC2117A	科目ナンバリングとは	
■時間割番号	23117	■科目区分	----
■講義形態	----	■開講学域等	融合学域
■適正人数	----	■開講学期	Q3
■曜日・時限	水3	■単位数	1単位
■授業形態	対面のみ	■60単位上限	対象外
■対象学生	----		
■キーワード	情報科学, コンピュータ, 数と情報の表現, ハードウェア, ソフトウェア, プログラム, オペレーティングシステム(OS), データベース, ネットワーク, セキュリティ, 人工知能(AI)		
■講義室情報	自然科学本館(総合研究棟 ) 201講義室(対面のみ)		
■開放科目	----		
■備考	----		

## ■授業の主題

情報科学は、データ分析、情報理論、計算機アーキテクチャなどにおける複雑な問題を科学的手法により解決を試みる学問分野である。元々は計算機科学の一部として発展してきたが、近年では、ビッグデータや人工知能、情報セキュリティなど、幅広い分野でその応用が拡大している。本講義では、情報科学の基本的な概念(アルゴリズム、データ構造、プログラミング言語)の理解に加え、近年のトピックを取り上げ、様々な情報技術の問題解決に応用できる基盤的知識を習得する。

## ■学修目標(到達目標)

コンピュータを用いた問題解決に必要な情報科学の基礎概念を理解し、それらが実世界の問題にどのように応用できるかを学ぶ。この授業では、プログラミング技術そのものを学ぶのではなく、プログラミングの際に必要となる情報科学の概念や考え方を身につけ、情報科学の基本を知らずにプログラムを書いた際に起こり得る問題が回避できる。以上のように、未来の科学を創成するための多面的な最新の知見を学び、それを理解する力が身につく。

## ■授業概要

特になし

## ■講義スケジュール

講義回	テーマ	具体的な内容	担当教員
1	情報科学とコンピュータ	コンピュータについての概要	
2	数と情報の表現	二進法、文字コード、圧縮、誤り訂正符号	
3	ハードウェアとソフトウェア	入力装置、出力装置、記憶装置、演算装置、ソフトウェア	
4	プログラミング	プログラム言語、バグ、アルゴリズム	
5	オペレーティングシステムとデータベース	OS、データベース、ビッグデータ	
6	ネットワークとセキュリティ	ネットワーク、クラウド、セキュリティ	
7	人工知能(AI)	推論、ニューラルネットワーク、機械学習、強いAIと弱いAI、説明可能なAI、大規模言語モデル、再学習、強化学習	
8	まとめと試験		

## ■評価方法と割合

### 評価方法

次項の項目及び割合で総合評価し、次のとおり判定する。  
 「S(達成度90% ~ 100%)」、「A(同80% ~ 90%未満)」、  
 「B(同70% ~ 80%未満)」、「C(同60% ~ 70%未満)」を合格とし、  
 「不可(同60%未満)」を不合格とする。(標準評価方法)

### 評価の割合

[授業には3分の2以上の出席を必要とする]

- 50% 小テスト
- 50% 学期末試験

### ループリック

[授業別ループリック]

評価項目	59	評価基準

	模範的	標準	要改善
情報科学の基礎理論の理解(期末試験)	情報科学の各種基礎理論について概念や用語を理解するとともに、具体的な計算や深い分析的考察ができる。	情報科学の各種基礎理論について概念や用語を理解し、一定の分析や考察ができる。	情報科学の基礎理論について全く理解していない。
情報科学の応用的手法の理解(期末試験)	情報科学の応用的な手法について、独自の視点に基づく考察ができる。	情報科学の応用的な手法について、分析的思考法をある程度身につけていく。	情報科学の応用的な手法における思考法が全く身についてない。
その他(出席、授業への積極的参加等)	すべての授業に出席し、発言や質問を通して授業への積極的参加姿勢が見られる。	1,2回程度の欠席が見られるが、授業内容を理解しようとする姿勢が見られる。	授業の半分以上を欠席し、理解不足を補おうとする姿勢も見られない。

## ■授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

事前にアップロードするスライド資料(オンデマンド教材)について、簡単に目を通しておくこと。(目安:30分)

### 予習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

### 復習に関する指示

授業で扱ったスライド資料(オンデマンド教材)を用いるなどして、授業内容を復習すること。(目安:1時間半)

### 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

## ■教科書・参考書

### 参考書

参考書	書名	<a href="#">情報科学概論</a>			ISBN	4780607027	
	著者名	田中琢真著					
	出版社	学術図書出版社		出版年	2019		
参考書	書名	<a href="#">情報科学概論</a>			ISBN	4320024958	
	著者名	木村春彦, 大藪多可志著					
	出版社	共立出版		出版年	1989		
参考書	書名	<a href="#">数値計算の常識</a>			ISBN	4320013433	
	著者名	伊理正夫, 藤野和建著					
	出版社	共立出版		出版年	1985		

## ■オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

オフィスアワーは、特に設けない。質問は隨時受け付ける。メールでの質問も可。教員室:2A511、メールアドレス:shigeru(アットマーク)se.kanazawa-u.ac.jp

## ■履修条件

なし

### その他履修上の注意事項や学習上の助言

GS科目 6C「情報の科学」を受講済みであることが望ましい。

## ■特記事項

### カリキュラムの中の位置づけ

GS科目 6C「情報の科学」の発展的内容を含む。

### 特記事項

派遣留学中の学生についてオンライン対応 否

# Syllabus

■科目名[英文名]	観光データ解析応用[Applied Analysis of Tourism Data]		
■担当教員[ローマ字表記]	森崎 裕磨[MORISAKI, Yuma]		
■科目ナンバー	AC3205A	■科目ナンバリングとは	
■時間割番号	32305	■科目区分	----
■講義形態	----	■開講学域等	融合学域
■適正人数	----	■開講学期	Q1
■曜日・時限	水3	■単位数	1単位
■授業形態	対面と遠隔の併用(対面 遠隔)	■60単位上限	対象外
■対象学生	----		
■キーワード	----		
■講義室情報	自然科学本館(総合研究棟 ) ワークショップ1(対面と遠隔(オンデマンドと双方向)の併用)		
■開放科目	----		
■備考	----		

## ■授業の主題

観光に関わるデータの分析技術を学ぶ。python, Rなどのプログラム言語を使用することもある。  
使用するデータは、WEBから取得可能なオープンデータとする。

## ■学修目標(到達目標)

観光に関わるデータの構造、分析手法を理解することを目指す。  
また、様々なデータにも応用できるように、分析手法を学ぶ。

## ■授業概要

以下のスケジュールで講義を行う。

1回目 観光データの特性

2回目 観光データを解析するための手法

3回目 観光データを用いた解析実践

4回目 観光データを用いた解析実践

5回目 観光データを用いた解析実践

6回目 観光データを用いた解析実践

7回目 観光データを分析して理解できることのディスカッション

8回目まとめ、試験

## ■評価方法と割合

### 評価方法

次項の項目及び割合で総合評価し、次のとおり判定する。

「S(達成度90%~100%)」、「A(同80%~90%未満)」、  
「B(同70%~80%未満)」、「C(同60%~70%未満)」を合格とし、  
「不可(同60%未満)」を不合格とする。(標準評価方法)

### 評価の割合

[授業には3分の2以上の出席を必要とする]

・67% 試験

・33% その他(受講態度など)

## ■授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

次回の講義単元について各自で下調べすること。

### 予習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

### 復習に関する指示

オンデマンド教材(授業内容の全体)

オンデマンド教材をみて復習すること。

## 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

### ■ 教科書・参考書

#### 教科書・参考書補足

教科書・参考書等は特になし。講義・演習時に資料等を配布することがある。

### ■ オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

講義中もしくは講義直後に質問すること。

### ■ 履修条件

特になし

### 受講者調整方法

特に行わない

### その他履修上の注意事項や学習上の助言

特になし

### ■ 特記事項

特になし

# Syllabus

■科目名[英文名]	時空間データ解析[Spatiotemporal Data Analysis]		
■担当教員[ローマ字表記]	藤生 慎[FUJIU, Makoto]		
■科目ナンバー	AC3210A	科目ナンバリングとは	
■時間割番号	32310	■科目区分	----
■講義形態	----	■開講学域等	融合学域
■適正人数	特になし	■開講学期	Q2
■曜日・時限	火5	■単位数	1単位
■授業形態	対面と遠隔の併用(対面 遠隔)	■60単位上限	対象外
■対象学生	----		
■キーワード	DX, PBL, データサイエンス, ビッグデータ		
■講義室情報	自然科学本館(総合研究棟) ワークショップ1(対面のみ)		
■開放科目	----		
■備考	----		

## ■授業の主題

オープンソフトウェアを用いて、観光地の3Dモデル化、VR空間の構築、AIの構築により、バーチャル観光の実現を目指す。

## ■学修目標(到達目標)

1. オープンソフトウェアを利活用できるようになる
2. 自分で興味のある／他に紹介したい世界中の観光地を選択できるようになる
3. 観光地を3Dモデル化することができる
4. VR空間に3Dモデルを組み込むことができる
5. AIを構築して、VR空間に導入できる
6. VRゴーグルを用いてVR空間内を周遊できるバーチャル観光空間を構築できる

## ■授業概要

受講者がPCを用いて演習を行うことから、8回のスケジュール通りには進捗しないことも考えられるため、講義概要の(1)～(8)の項目を8回の講義時間内で終わるように実施する。

- (1)観光地の選択と3Dモデル構築環境整備
- (2)観光地の3Dモデルの構築
- (3)VR空間の構築の環境整備
- (4)VR環境への3Dモデルの導入
- (5)AIの開発環境の構築
- (6)AIの構築とVR環境への適用
- (7)VRゴーグルを用いたバーチャル観光の空間の構築
- (8)VRゴーグルを用いたバーチャル観光の実施と評価

\* 本演習では、大学院生のTAが演習をサポートします。

## ■評価方法と割合

### 評価方法

本演習では、成果物や本講義で習得し観光DXに関する能力を中心に評価を行う。

### 評価の割合

出席:30%, 成果物:30%, 本講義で習得した観光DX能力:30%, その他:10%

### ループリック

[授業別ループリック]

評価項目	評価基準		
	すごくよく理解できている／観光DXに関する能力をかなり持っている	よく理解できている／観光DXに関する能力を持っている	理解できていない／観光DXに関する能力を持っていない
3Dモデルを構築できるか	特に問題なく、3Dモデルを構築することができる	3Dモデルを構築することができる	3Dモデルを構築することができない
VR環境の環境を構築できるか	特に問題なく、VR環境を構築することができる	VR環境を構築することができる	VR環境を構築することができない
VRを利用することができるか	特に問題なく、VRを利用することができる	VRを利用することができる	VRを利用することができない
AIについて理解しているか	非常によくAIについて理解をして、説明することができる	AIについて理解をして、説明することができる	AIについて理解をしていなく、説明もできない
AIを構築することができるか	特に問題なく、AIを構築することができる	AIを構築することができる	AIを構築することができない
AIを利用することができるか	特に問題なく、AIを利用することができる	AIを利用することができる	AIを利用することができない

観光DXについて理解し,  
バーチャル観光を行うことができるか

特に問題なく,観光DXについて説明することができ,  
特に問題なく,バーチャル観光を行うことができる

観光DXについて説明することができ,  
バーチャル観光を行うことができる

観光DXについて説明することができず,  
バーチャル観光も行うこと�이  
できない

## ■授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

観光地の選択や,AIの構築など,受講者の興味に合わせて選択・提示する必要がある演習内容については,別途,演習中に指示をすることで,講義までに準備をしておくこと.

### 復習に関する教材

オンデマンド教材以外の指示・課題

### 復習に関する指示

演習の時間中に終わらなかった演習内容については,TAのサポートを受けながら,次回の演習までに終わりにしておくこと.

### 復習に関する教材

オンデマンド教材以外の指示・課題

## ■教科書・参考書

### 教科書・参考書補足

講義時に配布する資料やwebページなど

## ■オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

メールもしくはメールで連絡の上,藤生教員室まで来室してください.  
メールアドレス:fuij@se.kanazawa-u.ac.jp

## ■履修条件

特になし

## 適正人数

特になし

## 受講者調整方法

特になし

## その他履修上の注意事項や学習上の助言

PCを用いた演習を行うので,講義時は毎回,PCを持参してください.

## ■特記事項

特になし

# Syllabus

■科目名[英文名]	統計的意思決定論[Statistical Decision Making]		
■担当教員[ローマ字表記]	寒河江 雅彦[SAGAE, Masahiko]		
■科目ナンバー	AC3212A	科目ナンバリングとは	
■時間割番号	32312	■科目区分	-----
■講義形態	-----	■開講学域等	融合学域
■適正人数	受講人数を制限することがある・今年度はきょう	■開講学期	Q2
■曜日・時限	水1~2	■単位数	2単位
■授業形態	対面のみ	■60単位上限	対象外
■対象学生	-----		
■キーワード	ベイズ統計、情報量統計学、ノンパラメトリック統計解析、確率過程とファイナンス、エントロピー モデリングとその応用 Bayesian statistics, information Criteria statistics, nonparametric statistical analysis, stochastic processes and finance , Entropy model and its application		
■講義室情報	人間社会第1講義棟 202講義室(対面のみ)		
■開放科目	-----		
■備考	-----		

## ■授業の主題

ベイズ統計解析とは、歴史は古いですが、応用上脚光浴び始めたのはこの20年ぐらいです。統計理論の中に、経験、勘、過去の傾向、専門家の知識などを取り入れることのできる新しい統計学の一分野です。  
様々な社会現象や自然現象は不確定現象を内在した形でモデル化することができます。  
そこでデータ入手してから、集計、処理、分析を行うための体系としてベイズ統計の入門を説明します。

Bayesian statistical analysis is historically old, and it has been around 20 years since I started taking the limelight in application areas. Bayesian statistics is a new statistic that can incorporate empirical rules, intuition, past trends, expert knowledge and so on.  
Various social phenomena and natural phenomena can be modeled in the form of indefinite phenomena.  
I will explain the introduction to Bayesian statistics to collect, process and analyze data after obtaining data there.

## ■学修目標(到達目標)

データから分析に役立つ情報を抽出する素養を身に付ける。  
私達が意思決定に様々な情報をどのように取り入れることで客観的に判断できるかを説明する。

Learn elemental skills to extract useful information for analysis from data.  
Explain how we incorporate various information into decision making and whether we can judge objectively.

## ■授業概要

下記のテーマから毎年、1つのテーマを選んで講義する。

1. ベイズ統計解析
2. 情報量統計学
3. ノンパラメトリック統計解析
4. 確率過程とファイナンス
5. エントロピー モデリングとその応用など

2022年度・前期後半 は1. ベイズ統計解析とデータ解析について講義する。

Every year from the following themes, lecture by selecting one theme.

1. Bayesian statistical analysis
2. Information statistics
3. Nonparametric statistical analysis
4. Stochastic processes and finance
5. Entropy modeling and its applications

In the 2nd quarter of 2020, Lecture on Bayesian statistical analysis and data analysis.

## ■評価方法と割合

### 評価方法

次項の項目及び割合で総合評価し、次のとおり判定する。

「S(達成度90% ~ 100%)」、「A(同80% ~ 90%未満)」、「B(同70% ~ 80%未満)」、「C(同60% ~ 70%未満)」を合格とし、  
「不可(同60%未満)」を不合格とする。(標準評価方法)

### 評価の割合

授業には、3分の2以上の出席を必要とする。評価: 学期末試験 100点 出席状況も考慮する場合がある。

## ■授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

予習は必要としません。

#### 予習に関する教材

オンデマンド教材以外の指示・課題

#### 復習に関する指示

講義で習ったことは復習すること。

#### 復習に関する教材

オンデマンド教材以外の指示・課題

#### 教科書・参考書

##### 教科書

教科書	書名 <a href="#">入門ベイズ統計</a>	著者名	出版社	出版年 2017	ISBN 9874254295405
-----	-------------------------------	-----	-----	-------------	-----------------------

#### 教科書・参考書補足

中妻照雄著 入門ベイズ統計 朝倉書店

#### オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

質問等は希望日時を連絡下さい。電子メールにて連絡します。

Please contact the desired date and time for questions etc. I will contact you by e-mail.

#### 履修条件

統計学或いは確率論の初步的な知識から解説しますので、  
統計学、経済統計を未修学の学生の受講も可能です。

Since we will explain from the elementary knowledge of statistics or probability theory,  
It is also possible to attend unstudied students of statistics and economic statistics.

#### 適正人数

受講人数を制限することがある・今年度はきょう

#### 受講者調整方法

抽選

#### その他履修上の注意事項や学習上の助言

経済に限らず、世の中の現象を数理的に解き明かすことに関心を持っている  
皆さんには役に立つでしょう。  
【副専攻対象科目】

It will be useful for everyone who is interested in mathematically unraveling various phenomena in the world.  
[Subject Major Course]

#### 特記事項

特になし

# Syllabus

■科目名[英文名]	未来型ヘルスケアシステム[Future-oriented Healthcare System]		
■担当教員[ローマ字表記]	米田 隆[YONEDA, Takashi]		
■科目ナンバー	AC3607A	科目ナンバリングとは	
■時間割番号	31135	■科目区分	----
■講義形態	講義	■開講学域等	融合学域
■適正人数	-----	■開講学期	Q3
■曜日・時限	水1	■単位数	1単位
■授業形態	対面と遠隔の併用(対面 遠隔)	■60単位上限	対象外
■対象学生	-----		
■キーワード	-----		
■講義室情報	自然科学本館(総合研究棟 ) ワークショップ1(対面と遠隔(オンデマンドと双方向)の併用)		
■開放科目	-----		
■備考	EMI科目(英語で行われる授業科目) 実務経験のある教員による授業科目(医療の場における実務経験を活用した講義を行う。)		

## ■授業の主題

未来型ヘルスケアシステム

## ■学修目標(到達目標)

少子化高齢化がすすむ社会において求められる未来型ヘルスケアシステム及び解決法としてのビジネスモデルを考える。Active learningでグループ学習し、グループごとに英語のプレゼンを行い、国際化にも対応できる能力を身に着ける。

## ■授業概要

WHOで世界一と評価される日本の医療制度も、少子高齢化が進む我が国では、医療経済をはじめ社会的な大きな問題となり、大変革が求められている。何が問題か、解決すべき課題を設定し、政治・経済的、法的、倫理的、科学技術的の多方面からの検討から解決法であるヘルスケアシステムを創出し、その実効性を検討する。Active learningでグループ学習し、グループごとに英語のプレゼンを行い、国際化にも対応できる能力を身に着ける。

## ■評価方法と割合

### 評価方法

実社会からの課題設定と未来課題に対する解決法のアイデアを創出し、その解決法の実現可能性(政治経済的、法的、倫理的、科学技術的観点からの検討)に関してレポートを課し、評価する。

### 評価の割合

授業に対する貢献度 (50%) 及び期末レポート(50%)により評価する。

授業での発言・質問などの積極的参加

## ループリック

### [授業別ループリック]

評価項目	評価基準		
	模範的	標準	要改善
日本の医療制度と少子高齢化社会における問題、医療に関する法律	日本の医療制度と少子高齢化社会における問題、医療に関する法律を理解し、現存の問題などに解決案を提案できる。	日本の医療制度と少子高齢化社会における問題、医療に関する法律を理解している。	日本の医療制度と少子高齢化社会における問題、医療に関する法律を理解していない。
病院・診療における外来・入院・医療事務機能、安全管理	病院・診療所における外来・入院・医療事務機能、安全管理を理解し、問題点及び解決法を提示できる。	病院・診療所における外来・入院・医療事務機能、安全管理を理解し、問題点を提示できる。	病院・診療所における外来・入院・医療事務機能、安全管理を理解していない。
薬局・薬店の役割・業務管理	薬局・薬店の役割・業務管理を理解し、問題点及び解決法を提示できる。	薬局・薬店の役割・業務管理を理解し、問題点を提示できる。	薬局・薬店の役割・業務管理を理解していない。
保健所等における健診業務・健康増進への取り組み	保健所等における健診業務・健康増進への取り組みを理解し、問題点及び解決法を提示できる。	保健所等における健診業務・健康増進への取り組みを理解し、問題点を提示できる。	保健所等における健診業務・健康増進への取り組みを理解していない。
介護施設機能と業務、訪問診療・訪問介護	介護施設機能と業務、訪問診療・訪問介護を理解し、問題点及び解決法を提示できる。	介護施設機能と業務、訪問診療・訪問を理解し、問題点を提示できる。	介護施設機能と業務、訪問診療・訪問介護を理解していない。
健康・医療関連行政機関	健康・医療関連行政機関を理解し、問題点及び解決法を提示できる。	健康・医療関連行政機関を理解し、問題点を提示できる。	健康・医療関連行政機関を理解していない。

## ■授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

2. オンデマンド教材(授業内容の一部)

## 予習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

## 復習に関する指示

2. オンデマンド教材(授業内容の一部)

## 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

### ■ 教科書・参考書

#### 教科書・参考書補足

松室孝明 著/タナベ経営 ヘルスケアビジネスコンサルティングチーム 編

『ヘルスケアビジネス成長戦略研究』ダイヤモンド社

斎藤徹「超高齢社会の「困った」を減らす課題解決ビジネスの作り方」翔泳社

### ■ オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

メールで対応する。endocrin@med.kanazawa-u.ac.jp

### ■ 履修条件

特になし

### ■ 特記事項

特になし

# Syllabus

■科目名[英文名]	機械学習[Machine Learning]		
■担当教員[ローマ字表記]	佐藤 賢二[SATOU, Kenji]		
■科目ナンバー	AC3509A	科目ナンバリングとは	
■時間割番号	31136	■科目区分	----
■講義形態	講義	■開講学域等	融合学域
■適正人数	特になし	■開講学期	Q1
■曜日・時限	水4	■単位数	1単位
■授業形態	対面のみ	■60単位上限	対象外
■対象学生	----		
■キーワード	確率分布、検定、機械学習、予測		
■講義室情報	自然科学大講義棟(総合研究棟 ) AV講義室(対面のみ)		
■開放科目	-----		
■備考	-----		

## ■授業の主題

統計解析や機械学習を用いたデータ解析法

## ■学修目標(到達目標)

センサーや情報インフラが発達した結果、今日では短時間で膨大かつ多様なデータが手に入るようになった。これらのデータは専門家が目で見て判断するようなデータ量を越えてしまうことが多いため、計算機を用いた解析がますます重要になっている。そして、その多くは頻度や確率に基づく統計解析と、それを発展させた機械学習やデータマイニングによる予測と知識発見などの技術に基づいている。本講義では確率分布の基礎からスタートして、主にPythonを用いながら、一般的なデータ解析法を理解できることを目的とする。

## ■授業概要

### 1. 回帰

講義の概要と講義で使用する環境について説明した後、相関係数、回帰、決定係数などについて説明と実習を行う。

### 2. クラスタリング

クラスタリングの概要について説明した後、クラスタ間の距離計算法やクラスタの連結法、階層型クラスタリングと分割型クラスタリングなどについて説明と実習を行う。

### 3. 自己組織化マップ

自己組織化マップの概要と計算アルゴリズムについて説明を行う。

### 4. 相関ルール発見

相関ルール発見の概要について説明した後、支持度、確信度、Aprioriアルゴリズムなどについて説明と実習を行い、その応用可能性について説明する。

### 5. 分類、k近傍法、交差検証

分類・回帰・クラスタリングの違いについて説明した後、最も簡単な分類手法であるk近傍法と、分類精度を評価するための交差検証について説明する。

### 6. 決定木、ナイーブベイズ、サポートベクターマシン

様々な分類アルゴリズムとして、決定木、ナイーブベイズ、ニューラルネットなどを紹介する。

### 7. 主成分分析

主成分分析の概要について説明した後、その使い道と発展形について説明する。

## ■評価方法と割合

### 評価方法

次項の項目及び割合で総合評価し、次のとおり判定する。

「S(達成度90% ~ 100%)」、「A(同80% ~ 90%未満)」、  
 「B(同70% ~ 80%未満)」、「C(同60% ~ 70%未満)」を合格とし、  
 「不可(同60%未満)」を不合格とする。(標準評価方法)

### 評価の割合

[授業には3分の2以上の出席を必要とする]

- ( ) % 小テスト
- ( ) % 中間試験
- (100) % 学期末試験
- ( ) % レポート
- ( ) % 出席状況
- ( ) % 演習の発表点

## ■授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

統計に関する知識をWeb等で探して読んでみて下さい(2時間程度)。

### 予習に関する教材

オンデマンド教材以外の指示・課題

## 復習に関する指示

講義中に分からなかった点について、講義の録画を見直して理解しておいて下さい(2時間程度)。

## 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

### 教科書・参考書

#### 教科書・参考書補足

テキストや参考書は特にありません。必要な資料は、講義中に配布します。

### オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等)

主にアカンサスポータル経由のメッセージや電子メール(ken@t.kanazawa-u.ac.jp)により対応します。

### 履修条件

#### 適正人数

特になし

## その他履修上の注意事項や学習上の助言

講義で配布した資料は、次回の講義までに復習しておいて下さい。特に、実習資料に沿って自分で統計解析を行ってみることは重要です。

### 特記事項

#### カリキュラムの中の位置づけ

講義内容を十分理解するためには数理・データサイエンス基礎及び演習を履修済みであることが望ましいですが、必須ではありません。

#### 特記事項

派遣留学中の学生についてオンライン対応:要相談

# Syllabus

■科目名[英文名]	プログラミングスキル実践[Practical Approach for Programming Skills]		
■担当教員[ローマ字表記]	米陀 佳祐[YONEDA, Keisuke]		
■科目ナンバー	PC2116A	科目ナンバリングとは	
■時間割番号	23016	■科目区分	----
■講義形態	----	■開講学域等	融合学域
■適正人数	----	■開講学期	Q1
■曜日・時限	金4	■単位数	1単位
■授業形態	対面と遠隔の併用(対面 遠隔)	■60単位上限	対象外
■対象学生	----		
■キーワード	【数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度モデルカリキュラムの対応】<<リテラシーレベル>> 4-2 アルゴリズムの表現(1-8回)4-2並べ替え(2-3回)4-2探索(2-4回)4-3数と表現、計算誤差、データ量の単位、文字コード、配列(1-5回)4-3変数、代入、繰り返し、場合に応じた処理(1-2回)4-7プログラミング(1-8回)a1-4連続最適化問題、組み合わせ最適化問題(5-8回)a1-4ナップサック問題、巡回セールスマン問題(6-8回)a1-7アルゴリズムの表現(1-8回)a1-7並び替え・探索(2-3回)a1-7ソートアルゴリズム(2-3回)a1-7探索アルゴリズム(2-4回)		
■講義室情報	自然科学本館(総合研究棟 ) 201講義室(対面と遠隔(オンデマンドと双方向)の併用)		
■開放科目	----		
■備考	----		

## ■授業の主題

プログラミングスキルの活用を目指して、Pythonによるプログラミングの技術の習熟のために、基本的なデータ構造とアルゴリズム、機械学習を活用したデータ分析などを行うプログラムの実践を学修する。

## ■学修目標(到達目標)

プログラミングを活用した実践的な実装を学ぶために、ソート・探索アルゴリズムなどを例として、データ構造とアルゴリズムの基本を理解することができる。また、理解した内容の応用的な取り組みとしてオープンデータを取り扱ったデータ解析について検討して理解を深めることができる。

## ■授業概要

- 1 ガウダンス、pythonによるプログラミングの振り返り
- 2 データ構造とアルゴリズムの基礎(ソートアルゴリズム)
- 3 データ構造とアルゴリズムの基礎(探索アルゴリズム)
- 4 ヒューリスティック探索
- 5 オープンデータを活用したデータ分析
- 6 オープンデータを活用した機械学習の応用(1)
- 7 オープンデータを活用した機械学習の応用(2)
- 8 まとめ・期末試験

## ■評価方法と割合

### 評価方法

次項の項目及び割合で総合評価し、次のとおり判定する。

「S(達成度90%～100%)」、「A(同80%～90%未満)」、「B(同70%～80%未満)」、「C(同60%～70%未満)」を合格とし、「不可(同60%未満)」を不合格とする。(標準評価方法)

### 評価の割合

[授業には3分の2以上の出席を必要とする]

- ・(40)% 試験
- ・(40)% レポート
- ・(20)% 授業への積極性・貢献度

## ■授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

配布資料などを確認する(1h)

### 予習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

### 復習に関する指示

授業で指示した課題を行い、レポートを提出する(1h)。

### 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

## **教科書・参考書補足**

必要に応じて教材の紹介や提供を行う

### **■ オフィスアワー・連絡先等(学生からの質問への対応方法等)**

質問は電子メールでも受付可.

### **■ 履修条件**

特になし

### **■ 特記事項**

#### **特記事項**

派遣留学中の学生についてオンライン対応 要相談

# Syllabus

■科目名[英文名]	画像認識と機械学習[Image Recognition and Machine Learning]				
■担当教員[ローマ字表記]	小谷 一孔[KOTANI, Kazunori]				
■科目ナンバー	AC3204A	科目ナンバリングとは			
■時間割番号	33304	■科目区分	----		
■講義形態	----	■開講学域等	融合学域		
■適正人數	----	■開講学期	Q1		
■曜日・時限	火2	■単位数	1単位		
■授業形態	対面のみ	■60単位上限	対象外		
■対象学生	----				
■キーワード	画像処理、画像解析、画像認識、機械学習、色彩工学、パターン認識【数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度モデルカリキュラムの対応】1-4. データ可視化:複合グラフ、2軸グラフ、多次元の可視化、関係性の可視化、地図上の可視化、拳動・軌跡の可視化、リアルタイム可視化など(5回), 非構造化データ処理:言語処理、画像/動画処理、音声/音楽処理など(1-3,5回), 認識技術、ルールベース、自動化技術(4回), 2-2.データ表現(棒グラフ、折線グラフ、散布図、ヒートマップ、箱ひげ図)(4回), 2-3. データの取得(機械判読可能なデータの作成・表記方法)(1回), 4-6. 画像データの処理(1-3,5,6回), 画像認識、画像分類、物体検出(4-6回), 4-7. 生成AIを活用したデータ加工(7回), a1-6. ベイズの定理(4回), ベクトルと行列(1回), a2-2. コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など)(1回), 画像の符号化、画素(ピクセル)、色の3要素(RGB)(2回), a3-3. 機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習、ホールドアウト法、交差検証法(4,6回), 学習データと検証データ、過学習、バイアス(4回), a3-4. 実世界で進む深層学習の応用と革新(画像認識、自然言語処理、音声生成など)(4,6回), ニューラルネットワークの原理、ディープニューラルネットワーク(DNN), 学習用データと学習済みモデル、畳み込みニューラルネットワーク(CNN), 再帰型ニューラルネットワーク(RNN), 深層強化学習(6回), a3-5. 生成AIの留意事項(ハルシネーションによる誤情報の生成、偽情報や有害コンテンツの生成・氾濫など), マルチモーダル(言語、画像、音声など), 敵対的生成ネットワーク(GAN)(7回), Transformer, 注意機構、自己教師あり学習(6回), Vision Transformer, CLIP(6,7回), a3-6. パターン認識、特徴抽出、識別(4,6回), 数字認識、文字認識(4回), 画像認識、音声認識、指紋認証、顔認証(4,6,7回), 画像分類(6回), 物体検出(5回), a3-7. 混同行列、Accuracy、Precision、Recall(4,5,7回), サポートベクターマシン(SVM)(5回)				
■講義室情報	自然科学本館(総合研究棟 ) 206講義室(対面のみ)				
■開放科目	----				
■備考	----				

## ■授業の主題

画像が持つ情報をどのように表現、抽出、処理し、正しく認識するにはどうすればよいかを理解する。特に、コンピュータあるいはハードウェアによるデジタル画像処理を見据えて、数式による処理内容の表現と理解を重視する。

## ■学修目標(到達目標)

1. 画像処理の基礎を理解し、処理内容を数式により記述する
2. 画像認識の基本的な構成と各部での処理内容の概要を理解する
3. pythonプログラミングや画像処理ツールを用いて基本的な画像処理、画像認識手法を実行できる

## ■授業概要

講義は講義スケジュールに沿って進めますが、受講者の予備知識や理解の状況により内容や順序が変わることがあります。LMSにて講義資料を公開する予定。講義前までに予めダウンロードしておいてください。

## ■講義スケジュール

講義回	テーマ	具体的な内容	担当教員
1	画像情報の表現	情報の可視化、画素、画像の統計量、ヒストグラム、多次元ベクトル表現	
2	デジタル画像処理	画像の平滑化・強調、空間周波数、幾何変換、色彩工学の基礎	
3	モルフォロジカル画像処理	モルフォロジー演算、構造要素、モルフォロジーフィルタ、パターンスペクトラム	
4	画像解析Ⅰ	特徴抽出、画像パターン認識、サポートベクターマシン、機械学習	
5	画像解析	動画像解析、オブティカルフロー、速度ベクトル推定	
6	画像解析	深層学習機、CNN、ViT、Adversarial Examples	
7	画像解析	深層学習機による画像生成、GAN	
8	まとめと期末試験		

## ■評価方法と割合

### 評価方法

## [評価方法]

次項の項目及び割合で総合評価し、次のとおり判定する。  
「S(達成度90%～100%)」、「A(同80%～90%未満)」、  
「B(同70%～80%未満)」、「C(同60%～70%未満)」を合格とし、  
「不可(同60%未満)」を不合格とする。(標準評価方法)

## 評価の割合

### 評価の割合

[授業には3分の2以上の出席を必要とする]

- ・( )% 小テスト
- ・( )% 中間試験
- ・(70)% 学期末試験
- ・(30)% レポート
- ・( )% 演習の発表点

レポートは図、グラフ、画像データ表示以外は手書きのみとする。

## ループリック

[授業別ループリック]

評価項目	評価基準				
	特に優れている	優れている	良好である	可である	合格に達していない
画像情報の表現、 デジタル画像処理、モルフォロジカル画像処理について	画素、画像の統計量、 画像の平滑化、強調、 モルフォロジーフィルタ について理解が特に優 れている	画素、画像の統計量、 画像の平滑化、強調、 モルフォロジーフィルタ について理解が優れて いる	画素、画像の統計量、 画像の平滑化、強調、 モルフォロジーフィルタ について理解が良好で ある	画素、画像の統計量、 画像の平滑化、強調、モル フォロジーフィルタについ て理解が合格レベルに達 している	画素、画像の統計量、 画像の平滑化、強調、モル フォロジーフィルタについ て理解が不十分である
画像パターン認識、動画像解析について	画像特徴抽出、機械学 習の基礎、速度ベクト ル推定について理解が 特に優れている	画像特徴抽出、機械 学習の基礎、速度ベク トル推定について理解 が優れている	画像特徴抽出、機械 学習の基礎、速度ベク トル推定について理解 が良好である	画像特徴抽出、機械学習 の基礎、速度ベクトル推 定について理解が合格レ ベルに達している	画像特徴抽出、機械学 習の基礎、速度ベクト ル推定について理解が 不十分である
深層学習機、画像生成について	画像データの深層学習 機の基礎、画像生成手 法の基礎について理解 が特に優れている	画像データの深層学 習機の基礎、画像生 成手法の基礎につい て理解が優れている	画像データの深層学 習機の基礎、画像生 成手法の基礎につい て理解が良好である	画像データの深層学習機 の基礎、画像生成手法の 基礎について理解が合格 レベルに達している	画像データの深層学習 機の基礎、画像生成手 法の基礎について理解 が不十分である

## ■授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

LMSにアップロードしてある講義資料を事前にダウンロードし、講義内容を見ておいてください。

### 予習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

### 復習に関する指示

講義中に解説した例題はpythonのプログラムや画像処理ツールが使われている。各自でプログラムまたはツールを使用して講義内容の復習をすることを推奨する。

### 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

## ■教科書・参考書

### 教科書

教科書	書名	特に指定しない	ISBN	
	著者名			
	出版社	出版年		

## ■オフィスアワー・連絡先等(学生からの質問への対応方法等)

質問はメールにて受ける。必要な場合は研究室で対面で質問を受ける。

## ■履修条件

### その他履修上の注意事項や学習上の助言

講義では例題をフリーウェア画像処理ツール gimp で示す部分が多くあります。web上を検索してこのツールをダウンロードし、各自のPCにインストールしておくことを勧めます。更に、可能ならpythonプログラミングの環境(Anaconda, Jupyter notebook)を各自のPCにインストールしておいてください。

## ■特記事項

### 特記事項



# Syllabus

■科目名[英文名]	スマートセンシング[Smart Sensing]		
■担当教員[ローマ字表記]	飯山 宏一[IIYAMA, Koichi]		
■科目ナンバー	AC3205A	■科目ナンバリングとは	
■時間割番号	33305	■科目区分	----
■講義形態	----	■開講学域等	融合学域
■適正人数	----	■開講学期	Q1
■曜日・時限	火3	■単位数	1単位
■授業形態	対面のみ	■60単位上限	対象外
■対象学生	----		
■キーワード	【数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度モデルカリキュラムの対応】2-1. データの分布(ヒストグラム)と代表値(平均値、中央値、最頻値)、代表値の性質の違い(実社会では平均値 = 最頻値でないことが多い)、データのばらつき(分散、標準偏差、偏差値)、外れ値(1回),4-7. プログラミング(Python、R等)(5回),a1-3. データのバラツキ、ヒストグラム、散布図(2回),a1-4. 単回帰分析、重回帰分析、最小二乗法(3回)、時系列データ、時系列グラフ、周期性、移動平均(5,6回),a1-6. 代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差(1回)、確率分布、正規分布、独立同一分布(2回),a2-2. 情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード、音声の符号化、周波数、標本化、量子化(4回),a2-3. エッジデバイス、センサーデータ(7,8回),a2-5. フィルタリング処理、正規表現(5回)		
■講義室情報	自然科学本館(総合研究棟 ) リーカンショップ1(対面のみ)		
■開放科目	----		
■備考	----		

## ■授業の主題

IoT技術をロボットや医療に応用するためには、周囲の情報を取得するセンサが不可欠である。情報を取得するために利用される各種センサについて理解するとともに、センサで取得されたデータの評価方法と信号処理手法について学ぶ。

## ■学修目標(到達目標)

- 1) 各種センサの原理を理解し、説明できる。
- 2) 取得データの統計的取り扱いを理解し、実践できる。
- 3) コンピュータによる信号処理技術を理解し、使うことができる。

## ■授業概要

特になし

## ■講義スケジュール

講義回	テーマ	具体的な内容	担当教員
1	センシングの概念、単位系、統計処理	センシングの原理と国際単位系(SI単位系)について学習する。また、各種統計量(平均、分散、相関係数)について学習する。	
2	測定データによる確率分布、測定誤差と不確かさ	センシングで利用される確率密度分布と、測定値のバラツキを評価する「不確かさ」について学習する。	
3	回帰	データを一次関数や高次関数に当てはめる方法である最小二乗法、および、データを複数の変数を用いた関数に当てはめる重回帰について学習する。	
4	サンプリング定理	アナログ値をデジタル値に変換する際に重要なサンプリング定理と、デジタル値の演算方法について学習する。	
5	雑音除去、相関法	移動平均フィルタ、メディアンフィルタおよび同期加算法による雑音除去方法について学習する。また、相関法による雑音に埋もれた信号の抽出方法を学習する。	
6	離散フーリエ変換	データの周期性をコンピュータで求める離散フーリエ変換について学習する。	
7	センサ	温度センサ、光センサ、ひずみセンサの種類とその動作原理を学習する。	
8	光センシング	レーザ光を用いた計測システムの実例を紹介する。	

## ■評価方法と割合

### 評価方法

次項の項目及び割合で総合評価し、次のとおり判定する。  
「S(達成度90%～100%)」、「A(同80%～90%未満)」、  
「B(同70%～80%未満)」、「C(同60%～70%未満)」を合格とし、  
「不可(同60%未満)」を不合格とする。(標準評価方法)

## 評価の割合

【授業には3分の2以上の出席を必要とする】  
・(100)% レポート(講義中の演習含む)

## ループリック

### 【授業別ループリック】

評価項目	評価基準		
	高度に理解できている	理解できている	理解できていない
統計処理	統計量を用いて測定データの意味を説明できる。	統計量を計算できる。	統計量の扱いを理解できない。
回帰	重回帰を理解でき、使用できる。	最小二乗法を理解でき、使用できる。	最小二乗法を理解できない。
信号処理	周波数スペクトルを理解し、説明できる。	雑音除去法を理解でき、pythonを用いて実行できる。	サンプリング定理を理解できない。
センサ	センサの動作限界・制限を理解でき、説明できる。	センサの動作原理や特性を理解でき、説明できる。	センサの動作原理を理解できない。

## ■ 授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

あらかじめプリントをよく読んで、専門用語の意味を理解しておくこと(目安時間:1.5時間)。

### 予習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

### 復習に関する指示

講義中に勉強した統計量計算や信号処理を、Excelやpythonなどを用いて実現すること(目安時間:2.5時間)。

### 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の一部)

## ■ 教科書・参考書

### 教科書・参考書補足

資料を配布する。

## ■ オフィスアワー・連絡先等(学生からの質問への対応方法等)

教員メールアドレス:iiyama@se.kanazawa-u.ac.jp

## ■ 履修条件

Pythonの経験があることが望ましい。

## ■ 特記事項

### 特記事項

派遣留学中の学生についてオンライン対応:否

# Syllabus

■科目名[英文名]	デジタルツインと危機管理[Digital Twin and Crisis Management]		
■担当教員[ローマ字表記]	二木 恵[FUTATSUGI, Megumi]		
■科目ナンバー	AC3313A	科目ナンバリングとは	
■時間割番号	33513	■科目区分	----
■講義形態	----	■開講学域等	融合学域
■適正人数	----	■開講学期	Q2
■曜日・時限	火4	■単位数	1単位
■授業形態	対面と遠隔の併用(対面 遠隔)	■60単位上限	対象外
■対象学生	----		
■キーワード	【数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度モデルカリキュラムの対応】<<リテラシーレベル>> 1-4 5回目: ·データ解析:予測、グルーピング、パターン発見、最適化、モデル化とシミュレーション・データ同化など1-4 5回目: ·データ可視化:複合グラフ、2軸グラフ、多次元の可視化、関係性の可視化、地図上の可視化、挙動・軌跡の可視化、リアルタイム可視化など1-5 5回目: ·データサイエンスのサイクル(課題抽出と定式化、データの取得・管理・加工、探索的データ解析、データ解析と推論、結果の共有・伝達、課題解決に向けた提案) 2-1 5回目: ·データの種類(量的変数、質的変数) 2-2 8回目: ·相手に的確かつ正確に情報を伝える技術や考え方(スライド作成、プレゼンテーションなど) 2-3 5回目: ·データの取得(機械判読可能なデータの作成・表記方法) 4-3 2回目: ·変数、代入、繰り返し、場合に応じた処理 / 3回目: ·変数、代入、繰り返し、場合に応じた処理4-7 3回目: ·プログラミング(Python, R等) / 4回目: ·プログラミング(Python, R等) / 5回目: ·プログラミング(Python, R等) / 6回目: ·プログラミング(Python, R等) / 7回目: ·プログラミング(Python, R等) a1-5 5回目: ·ダイナミックな可視化、リアルタイム可視化a1-6 6回目: ·ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラ倍、内積a2-7 3回目: ·文字型、整数型、浮動小数点型a2-7 3回目: ·変数、代入、四則演算、論理演算a2-7 3回目: ·配列、関数、引数、戻り値a2-7 3回目: ·順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成a2-7 3回目: ·オブジェクト指向プログラミング		
■講義室情報	自然科学大講義棟(総合研究棟 ) AV講義室(対面と遠隔(双方向)の併用)		
■開放科目	-----		
■備考	-----		

## ■授業の主題

気象など物理的な現象や都市や自然など現実世界から収集したデータをデジタル空間上にコピーし再現するデジタルツインを活用して、防災など危機管理、安全・安心な社会、快適なまちづくりを目指す。

デジタルツインはゲームエンジンUnityを使い、金沢大学のキャンパス3Dデータを用いて構築し、危険区域の可視化や熊などの危険動物の出没シミュレーションを通じて、数理モデルやシミュレーションの基本についての理解を深め、それらの危機管理、安全・安心な社会づくりを考察する。

## ■学修目標(到達目標)

1. Unityの基本操作 を習得し、3Dシミュレーションを構築できる
2. ThingSpeakの気象データを取得し、シミュレーションに反映 できる
3. 熊の動きをシンプルな数理モデル(ランダムウォーク、マルコフ連鎖)で再現できる
4. 気象データの変化による熊の行動変化 をシミュレーションし、危険区域を可視化できる
5. シミュレーション結果を考察 して、危機管理の基礎的な考え方 を理解できる
6. 現実世界のデータをデジタル空間に反映する方法 を体験し、デジタルツインの基礎 を理解する

## ■授業概要

金沢大学のキャンパス3Dデータを用いた デジタルツイン を構築し、熊の出没シミュレーション を通じて 防災・危機管理の基礎 を学びぶ。 ThingSpeakから取得した気象データ をリアルタイムでシミュレーションに反映し、天候が熊の行動に与える影響 を再現することで、現実のデータを仮想空間でシミュレーション する体験を行う。また、ランダムウォーク や マルコフ連鎖 を用いて熊の行動をシンプルな数理モデル で表現するとともに、気象データと連動させた危険区域と 避難シミュレーションを行うことで、危機管理の基礎 を理解する。

## ■評価方法と割合

### 評価方法

次項の項目及び割合で総合評価し、次のとおり判定する。

- 「S(達成度90% ~ 100%)」、「A(同80% ~ 90%未満)」、
- 「B(同70% ~ 80%未満)」、「C(同60% ~ 70%未満)」を合格とし、
- 「不可(同60%未満)」を不合格とする。(標準評価方法)

## 評価の割合

授業参加・演習達成度:40%

最終プロジェクト(熊の出没 + 気象影響シミュレーション):60%

## ■授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

事前に提示したダウンロードやセットアップを済ませておくこと。(2 h)

### 予習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

## 復習に関する指示

授業で扱ったスライド資料(オンデマンド教材)を用いるなどして、授業内容を復習すること。(1h)

## 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

### ■ 教科書・参考書

#### 教科書・参考書補足

WebClassに掲載の資料

### ■ オフィスアワー・連絡先等(学生からの質問への対応方法等)

事前に電子メールでお問合せください。

### ■ 履修条件

特になし

### ■ 特記事項

#### 特記事項

派遣留学中の学生についてオンライン対応 [否]

# Syllabus

■科目名[英文名]	統計的学習理論[Statistical Learning Theory]		
■担当教員[ローマ字表記]	小谷 一孔[KOTANI, Kazunori]		
■科目ナンバー	AC3207A	科目ナンバリングとは	
■時間割番号	33307	■科目区分	----
■講義形態	----	■開講学域等	融合学域
■適正人数	-----	■開講学期	Q3
■曜日・時限	火1	■単位数	1単位
■授業形態		■60単位上限	
■対象学生	-----		
■キーワード	機械学習、データ解析【数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度モデルカリキュラムの対応】1-4. データ解析：予測、グルーピング、パターン発見、最適化、モデル化とシミュレーション・データ同化など(3回)、 データ可視化：複合グラフ、2軸グラフ、多次元の可視化、関係性の可視化、地図上の可視化、挙動・軌跡の可視化、リアルタイム可視化など(1回)、1-5. 教育、芸術、流通、製造、金融、サービス、インフラ、公共、ヘルスケア等におけるデータ・AI利活用事例紹介(7回)、2-1データのばらつき(分散、標準偏差、偏差値)、外れ値(2回)、相関と因果(相関係数、擬似相関、交絡)(1,2回)、4-6. 画像データの処理(1,5回)、画像認識、画像分類、物体検出(5回)、4-7. データの抽出(1回)、4-8. データの分析(単回帰分析、重回帰分析、ロジスティック回帰分析、モデルの評価)(6回)、4-9. 教師なし学習によるグルーピング、データの分析(階層クラスタリング・非階層クラスタリング)(4回)、a1-4. 単回帰分析、重回帰分析、最小二乗法、ロジスティック回帰分析、最尤法(6回)、主成分分析、次元削減(2回)、a1-6. 相関係数、相関関係と因果関係、固有値と固有ベクトル(2回)、確率分布、正規分布、独立同一分布(1回)、a2-2. コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など)(1回)、a3-3. 機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習(3回)、a3-4. 実世界で進む深層学習の応用と革新(画像認識、自然言語処理、音声生成など)(7回)、ニューラルネットワークの原理(3,5回)、ディープニューラルネットワーク(DNN)、学習用データと学習済みモデル、畳み込みニューラルネットワーク(CNN)(5回)、a3-6. 認識技術の活用事例(5,7回)、パターン認識、特徴抽出、識別(3,4,7回)、画像認識、音声認識(3,5,7回)、画像分類(3,7回)		
■講義室情報	自然科学本館(総合研究棟 ) リーキション1(対面のみ)		
■開放科目	-----		
■備考	-----		

## ■授業の主題

実世界のデータが持つ情報を抽出・理解・可視化するため、データの統計的性質を解析し、これを機械学習に用いる基礎理論を修得する。特に、これらの基礎として、教師あり学習、教師なし学習、回帰分析、クラスタリング、主成分分析、ニューラルネットワークなどを学ぶ。また、統計的学習理論が産業に応用されている例を挙げ、解説する。

## ■学修目標(到達目標)

1. 数値データから統計的性質、特徴量(特徴ベクトル)を抽出する基礎理論を理解する
2. 特徴ベクトルからデータが持つ情報を識別・可視化する基礎理論を理解する
3. 教師あり学習、教師なし学習について基礎理論を理解する
4. 上記基礎理論を適用した学習例を基に、pythonなどのプログラミング手法を用いて自身が用意したデータを解析する。

## ■授業概要

講義は講義スケジュールに沿って進めるが、受講者の予備知識や理解の状況により内容や順序が変わることがある。LMSにて講義資料を公開する。講義前までに予めダウンロードしておいてください。

## ■講義スケジュール

講義回	テーマ	具体的な内容	担当教員
1	多次元の数値データと特徴ベクトル	イントロダクション	
2	多次元データの次元縮退	主成分分析、独立成分分析	
3	データ分類1	最近傍決定則、線形識別関数、单層パーセプトロン	
4	データ分類2	階層的、非階層的クラスタリング、k-means	
5	ニューラルネットワーク	多層パーセプトロン、誤差逆伝搬法、CNN	
6	回帰分析	線形回帰、重回帰分析、非線形回帰分析	
7	産業応用例	予定	
8	期末テスト(または課題についてプレゼン)	講義中に筆記試験か課題のプレゼンかを指示する	

## ■評価方法と割合

### 評価方法

次項の項目及び割合で総合評価し、次のとおり判定する。

「S (達成度90% ~ 100%)」、「A (同80% ~ 90%未満)」、

「B(同70%～80%未満)」、「C(同60%～70%未満)」を合格とし、  
「不可(同60%未満)」を不合格とする。(標準評価方法)

## 評価の割合

### 評価の割合

[授業には3分の2以上の出席を必要とする]

- ・( )% 小テスト
- ・( )% 中間試験
- ・(70)% 学期末試験
- ・(30)% レポート
- ・( )% 演習の発表点

## ループリック

[授業別ループリック]

評価項目	評価基準				
	特に優れている	優れている	良好である	可である	合格に達していない
実データから統計的性質、特徴量を抽出する基礎理論の理解	数値データの統計的性質および特徴ベクトルの抽出方法について理解が特に優れている	数値データの統計的性質および特徴ベクトルの抽出方法について理解が優れている	数値データの統計的性質および特徴ベクトルの抽出方法について理解が良好である	数値データの統計的性質および特徴ベクトルの抽出方法について理解が合格レベルに達している	数値データの統計的性質および特徴ベクトルの抽出方法について理解が不十分である
特徴ベクトルからデータが持つ情報を識別・可視化する基礎理論の理解	特徴ベクトルからデータが持つ情報を識別・可視化する基礎理論の理解が特に優れている	特徴ベクトルからデータが持つ情報を識別・可視化する基礎理論の理解が優れている	特徴ベクトルからデータが持つ情報を識別・可視化する基礎理論の理解が良好である	特徴ベクトルからデータが持つ情報を識別・可視化する基礎理論の理解が合格レベルに達している	特徴ベクトルからデータが持つ情報を識別・可視化する基礎理論の理解が不十分である
教師あり学習、教師なし学習について基礎理論を理解	教師あり学習、教師なし学習について基礎理論の理解が特に優れている	教師あり学習、教師なし学習について基礎理論の理解が優れている	教師あり学習、教師なし学習について基礎理論の理解が良好である	教師あり学習、教師なし学習について基礎理論の理解が合格レベルに達している	教師あり学習、教師なし学習について基礎理論の理解が不十分である

## 授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

LMSにアップロードしてある講義資料を事前にダウンロードし、講義内容を見ておいてください。

### 予習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

### 復習に関する指示

講義中に解説した例題はpythonプログラムが使われている。各自でプログラムを使用して講義内容の復習をすることを推奨する。

### 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

## 教科書・参考書

### 教科書

教科書	書名	特に指定しない	ISBN	
	著者名			
	出版社			

## オフィスアワー・連絡先等(学生からの質問への対応方法等)

質問はメールにて受ける。必要な場合は研究室で対面で質問を受ける。連絡先等は講義初頭に知らせる。

## 履修条件

### その他履修上の注意事項や学習上の助言

講義ではpythonプログラムでシミュレーションした結果を例題に挙げている。可能ならpythonプログラミングの環境(Anaconda, Jupyter notebook)を各自のPCにインストールしてシミュレーションを体験してみてください。

## 特記事項

### カリキュラムの中の位置づけ

統計的学習理論　画像認識と機械学習　パターンデータ解析学特論(修士課程)の流れで受講を進めていくとデータ解析、機械学習、画像認識について効率よく学べる。

# Syllabus

■科目名[英文名]	Web・クチコミ社会動向分析[Web Content and Review Analysis]		
■担当教員[ローマ字表記]	森崎 裕磨[MORISAKI, Yuma]		
■科目ナンバー	AC3204A	科目ナンバリングとは	
■時間割番号	32304	■科目区分	----
■講義形態	----	■開講学域等	融合学域
■適正人数	----	■開講学期	Q1
■曜日・時限	金1	■単位数	1単位
■授業形態	対面と遠隔の併用(対面 遠隔)	■60単位上限	対象外
■対象学生	----		
■キーワード	【数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度モデルカリキュラムの対応】[リテラシーレベル]1-2 調査データ, 実験データ, 人の行動ログデータ, 機械の稼働ログデータなど(1~3回) 1-4 データ可視化:複合グラフ, 2軸グラフ, 多次元の可視化, 関係性の可視化, 地図上の可視化, 挙動・軌跡の可視化, リアルタイム可視化など(3~7回) 2-1 データの種類(量的変数, 質的変数)(3~5回) 2-3 表形式のデータ(csv)(2~3回) 4-5 形態素解析、単語分割、ユーモラス定義辞書、n-gram言語モデル、文章間類似度(2~3回) 4-7 プログラミング(Python, R等)(2~5回) 4-9データの収集(分析に必要なデータの確認, 対象となるデータの収集)(2~4回), データの加工(データクリーニング, サンプリング, 簡単な説明変数の作成)(3~5回), データの分析(階層クラスタリング 非階層クラスタリング)(3~5回), データ分析結果の共有, 課題解決に向けた提案(6, 7回) [応用基礎レベル] a1-1 データサイエンス活用事例(仮説検証, 知識発見, 原因究明, 計画策定, 判断支援, 活動代替など)(1回) a1-3 データの集計, 比較対象の設定, クロス集計表(2, 3回) a1-4 時系列データ, 時系列グラフ, 周期性, 移動平均(3~5回), クラスター分析, デンドログラム(3~5回) a2-1 ビッグデータの収集と蓄積, クラウドサービス, ビッグデータ活用事例, 人の行動ログデータ, 機械の稼働ログデータ, ソーシャルメディアデータ(1回)		
■講義室情報	総合教育講義棟 C2講義室(対面と遠隔(オンデマンドと双方向)の併用)		
■開放科目	----		
■備考	----		

## ■授業の主題

Webから取得可能なオープンデータ群を活用して, テキストマイニング・統計解析を用いた分析を行う.  
様々な分析を通して, 社会動向などを理解する.

## ■学修目標(到達目標)

テキストマイニングツールであるKHcoderを活用し, テキストデータの分析手法を学ぶ.  
また, クチコミデータの特性を理解し, 社会動向を学ぶ.

## ■授業概要

講義は, 以下のスケジュールで実施する.

- 1回目 Web・クチコミ分析について
- 2回目 クチコミデータのテキストマイニングツールKHcoderの扱い方
- 3回目 クチコミデータテキストマイニングツールKHcoderの扱い方
- 4回目 クチコミデータテキストマイニングツールKHcoderの扱い方
- 5回目 Web・クチコミデータの統計解析
- 6回目 Web・クチコミデータの統計解析
- 7回目 Web・クチコミデータの統計解析
- 8回目 まとめ・試験

## ■評価方法と割合

### 評価方法

次項の項目及び割合で総合評価し, 次のとおり判定する。

「S(達成度90% ~ 100%)」、「A(同80% ~ 90%未満)」、「B(同70% ~ 80%未満)」、「C(同60% ~ 70%未満)」を合格とし,  
「不可(同60%未満)」を不合格とする。(標準評価方法)

### 評価の割合

[授業には3分の2以上の出席を必要とする]

- ・67% 試験
- ・33% その他(受講態度など)

## ループリック備考

次回の講義単元について各自で下調べすること.

## ■授業時間外の学修に関する指示

### 予習に関する指示

次回の講義単元について各自で下調べすること.

## 予習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

## 復習に関する指示

オンデマンド教材(授業内容の全体)

オンデマンド教材をみて復習すること。

## 復習に関する教材

オンデマンド教材(授業内容の全体)

### ■■教科書・参考書

#### 教科書・参考書補足

教科書・参考書等は特になし。講義・演習時に資料等を配布することがある。

### ■■オフィスアワー・連絡先等(学生からの質問への対応方法等)

講義中もしくは講義直後に質問すること。

### ■■履修条件

特になし

## 受講者調整方法

特になし。

## その他履修上の注意事項や学習上の助言

特になし

### ■■特記事項

特になし

データサイエンス特別プログラム 応用基礎レベル対象科目

修了条件 科目	区分	1. 令和6年度以降に融合学域に入学した学生以外の学生 令和5年度以前に融合学域に入学した学生、または、令和6年度以前に融合学域以外に入学した学生				2. 令和6年度以降または令和7年度に融合学域に入学した学生
	必修科目	「情報の科学」、「統計学から未来を見る」				「数理・データサイエンス基礎及び演習」
	選択科目	「AI入門」「Society5.0概論A」「Society5.0概論B」「イノベーション・エッセンス2」の中から1科目				本学が指定するデータサイエンス科目の中から1科目
	必須条件	リテラシーレベル（「プロンズランクの修了要件」）を充たすこと				リテラシーレベル（「プロンズランクの修了要件」）を充たすこと
学域	融合学域	人間社会学域	理工学域	医薬保健学域	融合学域	
専門教育科目 データサイエンス科目						「数理・データサイエンス基礎及び演習」 「デザイン思考」 「観光DX・PBL 演習Ⅰ」 「観光DX・PBL 演習Ⅱ」 「産業DX・PBL 演習Ⅰ」 「産業DX・PBL 演習Ⅱ」 「データ解析演習」 「観光データ解析演習」 「地理情報システム演習」 「プログラミングスキル」 「アプリ開発」 「人工知能」 「AIと未来社会」 「AIと未来の社会学」 「超スマートシティとSociety 5.0」 「IoT 技術」 「情報科学応用」 「観光データ解析応用」 「時空間データ解析」 「統計的意味決定論」 「未来型ヘルスケアシステム」 「機械学習」 「画像認識と機械学習」 「統計的学習理論」 「Web・クチコミ社会動向分析」 「デジタルツインと危機管理」 「スマートセンシング」 「プログラミングスキル実践」
共通教育科目 自由履修科目		「Society5.0概論A」、「Society5.0概論B」、「イノベーション・エッセンス2」				
GS科目		「情報の科学」、「統計学から未来を見る」、「AI入門」				「情報の科学」、「統計学から未来を見る」、「AI入門」

太字は必修科目

修了条件	区分	3. 令和7年度に融合学域以外に入学した学生		
	必修科目	「情報の科学」、「統計学から未来を見る」、「AI入門」		
	選択科目	-		
	必須条件	リテラシーレベル（「プロンズランクの修了要件」）を充たすこと		
科目	学域	人間社会学域	理工学域	医薬保健学域
専門教育科目	データサイエンス科目			
共通教育科目	自由履修科目			
	GS科目	「情報の科学」、「統計学から未来を見る」、「AI入門」		

太字は必修科目



# FUTURISTIC WEAPON

## DATA SCIENCE

金沢大学 データサイエンス特別プログラム

修了者目標：2021年開始／2022年／2023年／2024年  
18名 ⇒ 80名 ⇒ 200名 ⇒ 500名  
修了者実績： 18名 ⇒ 191名 ⇒ 206名 ⇒ 416名

# 「データサイエンス《応用基礎アドオン》」取組概要

「データサイエンス特別プログラム」の「アドオン（拡張機能）」と定義し、協調展開する



リテラシーレベルの修得は「ブロンズランク」の修了で達成する。  
応用基礎レベルは、当時のプログラムデザインに従って、以降のランクの学びとする。



## ①「応用基礎レベルの修得」を個別判定

各機能のマニュアル  
タイムライン／アワード／学修ポートフォリオ

タイムライン	アワード	海外留学	学修ポートフォリオ	英語検定
アワードとは 「副専攻」や「データサイエンス特別プログラム」等、卒業・修了要件以外にあなたが身に着けた能力や資質を可視化するシステムです。このページには要件の「一部」あるいは「すべて」を満たした「アワード」を自動表示しています。				
アワード一覧				
種別	アワード	基準ポイント	達成学期等	
データサイエンス特別プログラム	ブロンズ	6	2022年度前期	[詳細]
先導STEAM人材育成プログラム	未達成	10	達成まであと7単位	[詳細]
データサイエンス《応用基礎アドオン》	達成	3	2022年度前期	[詳細]

## ②修得スキルは総合的に可視化

修得スキル		修得スキル名	学修回数
1-1		社会で起きている変化	7
1-2		社会で活用されているデータ	5
1-3		データ・AIの活用領域	6
1-4		データ・AI利用のための技術	5
1-5		データ・AI利用の現場	4
1-6		データ・AI利用の最新動向	6
2-1		データを読む	5
2-2		データを説明する	5
2-3		データを扱う	2
3-1		データ・AIを扱う上の留意事項	1
3-2		データを守る上の留意事項	2
4-1		統計および数理基礎	5
4-2		アルゴリズム基礎	1
4-3		データ構造とプログラミング基礎	1
4-6		画像解析	2
4-7		データハンドリング	3
4-8		データ活用実践（教師あり学習）	2
4-9		データ活用実践（教師なし学習）	2
a1-1		データ駆動型社会とデータサイエンス	2
a1-2		分析設計	1
a1-6		数学基礎	1
a1-7		アルゴリズム	2
a2-1		ビッグデータとデータエンジニアリング	1
a2-2		データ表現	1
a2-7		プログラミング基礎	1
a3-1		AIの歴史と応用分野	2
a3-2		AIと社会	1
a3-3		機械学習の基礎と展望	1
a3-4		深層学習の基礎と展望	2
a3-9		AIの構築と運用	1
aX-X		AI・データサイエンス実践	2

## 「データサイエンス特別プログラム」との関係

本学は令和3年度にリテラシーレベルの認定を受けた「データサイエンス特別プログラム」を軸として、数理・データサイエンス・AI教育を推進している。

同プログラムは、本学学士課程の全授業科目のシラバスを「リテラシーレベルのスキルセット」と対照し、その修得状況をシステムで可視化した。「BRONZE/SILVER/GOLD/PLATINUMの4ランク」(R4年3月現在)から構築する教育プログラムである。

「応用基礎レベル」においては、上記に加え、新たに公開された「応用基礎レベルのスキルセット」と「AI・データサイエンス実践」との対照を行い最適な科目・スキルを選定した。

## 履修者の修得スキルに対する「一貫性」に配慮

一方、「データサイエンス特別プログラム」は既に多数の学生が修了を目指しており「応用基礎レベル」を複線として追加すると、履修者が修得したと可視化するスキル（左図）の一貫性が損なわれる。

そこで、応用基礎レベルの学びを「データサイエンス特別プログラム」の「アドオン（拡張機能）」と定義し、以下のように可視化システムに取り込んだ（左図参照）。

- ① 応用基礎レベルも「個別判定」を可能化した
- ② 修得スキルは「リテラシーレベルと合わせて」可視化した

応用基礎レベルのスキルセット部分