

1. 一般情報教育の知識体系（GEBOK2017.1）の構成

一般情報教育に関するカリキュラム標準の基礎となる GEBOK2017.1 を下記のエリア構成で策定し、エリア毎の教育目標、学習時間の目安、エリアを構成するユニット、ユニット毎のトピックスと学習目標を定める。GEBOK2017.1 の各エリアは独立した内容ではなく互いに関係している。このため、複数のエリアで重複して取り上げるトピックスもある。

GE-GUI	科目ガイダンス [コア授業時間：1, 授業外学習時間：0]
GE-ICO	情報とコミュニケーション [コア授業時間：3, 授業外学習時間：6]
GE-DIG	情報のデジタル化 [コア授業時間：4, 授業外学習時間：8]
GE-CEO	コンピューティングの要素と構成 [コア授業時間：4, 授業外学習時間：8]
GE-ALP	アルゴリズムとプログラミング [コア授業時間：7, 授業外学習時間：14]
GE-SIM	モデル化とシミュレーション [コア授業時間：2, 授業外学習時間：4]
GE-DMO	データベースとデータモデリング [コア授業時間：3, 授業外学習時間：6]
GE-AID	人工知能（AI）とデータ科学 [コア授業時間：4, 授業外学習時間：8]
GE-INW	情報ネットワーク [コア授業時間：7, 授業外学習時間：14]
GE-INS	社会と情報システム [コア授業時間：10, 授業外学習時間：20]
GE-ISE	情報セキュリティ [コア授業時間：5, 授業外学習時間：10]
GE-IET	情報倫理 [コア授業時間：12, 授業外学習時間：24]
GE-AIL	アカデミック ICT リテラシー

GEBOK2017.1 では、GEBOK2007 の内容を踏襲しつつもエリアを 11 から 13 に増やし、各エリアの内容を改めている。GEBOK2007 にあった「データモデリングと操作」は「データベースとデータモデリング」にエリア名称を改め、データベースを中心に扱うこととした。また、「情報システム」は、社会との関係が強いことから「社会と情報システム」と名称を変更した。さらに GEBOK2017.1 では「モデル化とシミュレーション」、「人工知能(AI)とデータ科学」という 2 つの新たなエリアを設けることとした。このほか GEBOK2007 では、情報倫理と情報セキュリティを「情報倫理とセキュリティ」という一つのエリアとして扱っていたが、扱う内容、対象が増えてきたことに応じて「情報セキュリティ」と「情報倫理」との 2 つのエリアに分割した。基本的なコンピュータ操作やアプリケーション操作等のコンピュータリテラシーは基本的に初等中等教育で扱う内容と考え、GEBOK2007 では補講（先修条件）として取り扱っていたが、GEBOK2017.1 では、新たに広い分野の教養教育と組み合わせて高等教育段階で取り扱うべき ICT スキルとして「アカデミック ICT リテラシー」というエリアを設け、その中でパーソナルコンピュータ（PC）の基本的な取り扱いなどについて取り上げることとした。GEBOK2007 と同じ名称のエリアについても、その内容を更新している。

2. GEBOK2017.1 の記述

各エリアのBOKについては、

エリア略称、エリア名 [学習時間の目安]

教育目標：教育を行う意義・思想・コンセプトを記述

ユニット略称、ユニット名 [学習時間の目安]

必選区分（コアとなる必修は○、選択は●）

トピックス

学習目標：学習者がどれだけ知識を理解し、技能を習得すべきかを記述

という形で、それぞれ列挙することにする。学習時間は大学設置基準で求めている学修時間を勘案して授業時間と授業外学習時間それぞれの目安を記している。一般情報教育カリキュラム作成に当たっては、GEBOK2017.1の広いエリアを網羅することも大切であるが、他分野の教養教育と連携し、いくつかのエリアを掘り下げて学ぶ科目を設けることも重要と考え、コアとなる必修には収めきれなかった選択のユニットについても記載するようにした。なお、授業時間については45分の授業をその前後の学生からの質疑なども考慮して1時間として想定している。

3. 一般情報教育の知識体系（GEBOK2017.1）の内容

3.1. GE-GUI 科目ガイダンス [コア授業時間：1，授業外学習時間：0]

当該大学における情報環境について理解し、学内の規程に準じて学生自身が保有するノート型PCなどを学内ネットワークに接続し情報環境を利用できるようになることを目的とする。また、その際に考慮すべき情報セキュリティについても学ばせる。

○ GE-GUI1 当該大学の情報環境 [授業時間：1，授業外学習時間：0]

トピックス

- ・ ネットワーク環境：ID、パスワード、メールアドレス、無線LAN接続など
- ・ 情報環境：学務情報サービス、LMS、eポートフォリオ、学生ポータルサイト、オンラインストレージ、ソフトウェアなどのキャンパスライセンス、学内設置コンピュータ、大学図書館が提供する情報サービスなど

学習目標

- ・ 当該大学の環境を把握した上でネットワークに接続し、学内の情報環境を利用できる。

● GE-GUI2 当該大学の情報セキュリティ規程

トピックス

- ・ 各種学内規約：ネットワーク利用規程、情報セキュリティ規程、個人情報保護規程、SNS利用規程など

学習目標

- ・ 学内の各種利用規程について説明できる。
- ・ コンピュータをネットワークに接続して利用する場合、情報セキュリティに関する規程や知識に沿って扱うことができる。

3.2. GE-IC0 情報とコミュニケーション [コア授業時間：3, 授業外学習時間：6]

情報の一般原理、情報を扱う人間社会の社会的コミュニケーション、社会において情報を扱うヒューマンコンピュータインタラクションについて学ばせる。

○ GE-IC01 情報と情報化 [授業時間：1, 授業外学習時間：2]

トピックス

- ・ 情報、データ、知識
- ・ コンピュータ、情報システム
- ・ 情報化、情報技術革新

学習目標

- ・ 情報とは何かについて、例を列挙して説明できる。
- ・ 情報の理論として、情報、データ、知識について説明できる。
- ・ 身近な情報システムを取り上げ、その役割について説明できる。
- ・ 情報システムの高度化、データの広域・大量化、及び IoT、人工知能（AI）等の情報技術革新の流れを踏まえ、情報化の進展について説明できる。
- ・ コンピュータの可能性と限界、情報処理の不可視性について説明できる。

○ GE-IC02 社会的コミュニケーション [授業時間：1, 授業外学習時間：2]

トピックス

- ・ コミュニケーションとメッセージの理解
- ・ 社会的ネットワークとコミュニケーション
- ・ 情報格差（デジタルデバイド）と社会的コミュニケーション

学習目標

- ・ 身近なコミュニケーションにおけるメッセージのやり取りについて説明できる。
- ・ 社会的ネットワークとコミュニケーションについて説明できる。
- ・ 情報格差と社会的コミュニケーションについて説明できる。

○ GE-IC03 ヒューマンコンピュータインタラクション [授業時間：1, 授業外学習時間：2]

トピックス

- ・ ヒューマンコンピュータインタラクションのモデルと評価

- ユニバーサルデザイン、アクセシビリティ

学習目標

- ヒューマンコンピュータインタラクションモデルの視点で身近なヒューマンコンピュータインタラクションを評価できる。
- ユニバーサルデザイン、アクセシビリティについて説明できる。
- ヒューマンコンピュータインタラクション機器の役割を説明できる。

3.3. GE-DIG 情報のデジタル化 [コア授業時間: 4, 授業外時間: 8]

現在のコンピュータは、ビット列に演算を施して処理するという方式がとられている。このため、数値・文字・画像・音声などの対象をコンピュータで扱えるようにするには、どのような対象であれ、有限のビット列で表現しなければならない。このエリアでは、各種の対象をコンピュータで扱う際にどのようにビット列で表現するかについて論じる。対象を効率良く符号化するための圧縮法や情報量については、発展的な内容とする。

○ GE-DIG1 符号化の原理 [授業時間: 1, 授業外学習時間: 2]

トピックス

- ・ 符号化: n ビットでは 2 の n 乗種類のもので区別できること
- ・ ビット列と自然数の対応: 2 進法による自然数の符号化
- ・ 2 進法における加算、あふれ
- ・ 16 進法によるビット列の表記

学習目標

- ・ 複数ビットにより様々な事柄を符号化することができ、それに必要なビット数を述べられる。
- ・ 自然数を 2 進法により符号化し、また符号化されたビット列を自然数に復元できる。
- ・ 2 進法による加算の演算ができ、それが「あふれ」を生じているかどうかを判定できる。
- ・ ビット列を 16 進法で表記し、また 16 進法での表記をビット列に変換できる。

○ GE-DIG2 数値と文字の符号化 [授業時間: 1, 授業外学習時間: 2]

トピックス

- ・ 絶対値表現と 2 の補数表現による符号付整数の符号化
- ・ 2 の補数表現の演算上のメリット: 自然数の加算との加算器の共用、あふれの処理
- ・ 固定小数点と浮動小数点表現による実数の符号化
- ・ 正規化、丸め誤差
- ・ 1 バイト系文字コード、図形文字、制御文字、バイト
- ・ 多バイト文字コード
- ・ 文字化け

学習目標

- ・ 符号付の数を表す場合の 2 の補数表現によることの利点を説明できる。

- ・ 絶対値表現と2の補数表現により符号付整数をそれぞれ符号化し、また符号化されたビット列を自然数に復元できる。
- ・ 2の補数表現により符号化された符号付整数どうしを加算する演算ができ、それが「あふれ」を生じているかどうかを判定できる。
- ・ 実数を符号化する際の浮動小数点方式の利点を説明できる。
- ・ 任意の実数を浮動小数点表現により符号化し、また符号化されたビット列を実数に復元できる。
- ・ 浮動小数点方式において生じる丸め誤差について説明できる。
- ・ 文字はその個数が有限であることによって符号化されることを説明できる。
- ・ 多バイト文字コードにおけるエスケープシーケンス、およびそれらを用いた文字コードと用いない文字コードのそれぞれの利点欠点を説明できる。
- ・ 文書に含まれる文字の種類と符号化の方法からその文書のバイト数を算出できる。

○ GE-DIG3 アナログ情報からデジタル情報へ [授業時間：2，授業外学習時間：4]

トピックス

- ・ アナログ情報、デジタル情報
- ・ 標本化、標本化定理、エイリアシング
- ・ 量子化、量子化レベル
- ・ 音声の符号化、周波数、音声情報を感知するのに必要な標本化と量子化の方法
- ・ データ量、圧縮の必要性
- ・ 画像の符号化、画素（ピクセル）、色の3要素（RGB、CMY）
- ・ 静止画像、動画の性質
- ・ 画像の高解像度化の動向：4kテレビなど

学習目標

- ・ アナログ情報とデジタル情報の区別について説明できる。
- ・ アナログ情報をデジタル情報に変換するのに必要な手続きについて説明できる。
- ・ 標本化定理と量子化レベルについて説明できる。
- ・ 音声や画像データのデジタル化が、データの情報としての性質と人間の感知能力に基づいていることを説明できる。
- ・ 静止画像、動画の性質を説明できる。
- ・ 画像の高解像度化の動向について説明できる。

● GE-DIG4 符号圧縮と誤り検出・誤り訂正符号

トピックス

- ・ 可逆圧縮と非可逆圧縮、それぞれに適する適用対象：
- ・ 数値、文字、音声、静止画、動画像
- ・ 可逆圧縮の代表的な方式とその向き不向き：ハフマン符号化、ランレングス符号化
- ・ 非可逆圧縮の代表的な方式とその向き不向き：JPEG、MPEG、H. 264
- ・ 誤り検出および誤り訂正符号の代表的な方式：パリティ、2次元パリティ、チェックディジット

学習目標

- ・ 可逆圧縮と非可逆圧縮の違いについて説明でき、それぞれに適するデータの種類の述べることができる。
- ・ 可逆圧縮と非可逆圧縮それぞれについて、代表的な方式とその利点や欠点および向き不向きについて説明できる。
- ・ 出現確率からハフマン符号を決定でき、それを用いての符号化と復号ができる。
- ・ 擬似的な画像データを、ランレングス符号を用いて符号化し、また符号化されたデータを復号できる。

● GE-DIG5 情報理論

トピックス

- ・ 情報量の単位としてのビット
- ・ 平均情報量

学習目標

- ・ 情報量の単位としてのビットの概念について説明できる。
- ・ 個々の事象の情報量と出現確率から平均情報量を計算でき、その意味について説明できる。

3.4. GE-CEO コンピューティングの要素と構成 [コア授業時間：4, 授業外学習時間：8]

コンピュータは多数の要素を組み合わせることで汎用性の高い情報処理機械として実現されている。これらの要素は、日々進歩し変化しているが、それぞれの要素についての原理的な仕組みの知識を持つことが大切である。原理的な知識を持つことにより、新システムへの対応、システムの変更やトラブルに適切に対処できる。ここでは、コンピュータに関する最新の基本的な知識を取り上げるとともに、コンピュータの構成要素・動作原理を通して、新システムに対応できる能力を養成することを目的とする。

○ GE-CEO1 コンピュータの構成 [授業時間：1, 授業外学習時間：2]

トピックス

- ・ パーソナルコンピュータ (PC) の全体構成
- ・ CPU のクロック周波数、CPU コア数、キャッシュメモリ
- ・ 主記憶の役割、揮発性、容量
- ・ 2次記憶装置の種類とその役割：HDD、USB メモリ、SSD、SD カード、フラッシュメモリ、ブルーレイ
- ・ HDD の構造、シーク・アクセスタイム
- ・ 入出力装置の種類とその動作機構：ディスプレイ (光の3原色)、プリンタ (色の3原色)、プリンタ (インクジェット方式、インパクト方式、レーザー方式)、3Dプリンタ
- ・ 通信装置の種類とその動作機構：光ファイバー、ルータ (家庭用)、無線 LAN ステーション
- ・ インタフェースの種類とその特性：DVI、Bluetooth、USB、HDMI、SATA、NVMe
- ・ 基本ソフトウェア・アプリケーションソフトウェア

学習目標

- ・ パーソナルコンピュータの全体構成と各構成要素の機能と役割について説明できる。
- ・ パーソナルコンピュータの製品仕様書に記載されている専門用語の意味が分かる。
- ・ CPU とメモリの役割について説明できる。
- ・ 主記憶装置と2次記憶装置の役割の違いについて説明できる。
- ・ 情報量の単位 (KB、MB、GB、TB) について説明できる。
- ・ コンピュータにデータを入力する機構と仕組みについて説明できる。
- ・ コンピュータから情報を出力する機構と仕組みについて説明できる。
- ・ コンピュータのデータ通信に必要な装置を選ぶことができる。
- ・ コンピュータのインタフェースの違いについて説明できる。

○ GE-CE02 論理回路と論理演算 [授業時間: 1, 授業外学習時間: 2]

トピックス

- ・ 論理ゲートの種類と特性 (AND、OR、NOT)
- ・ MIL 記号と真理値表
- ・ 半加算回路、全加算回路
- ・ IC と LSI

学習目標

- ・ 電気信号の組合せで、コンピュータが制御されていることを説明できる。

○ GE-CE03 ソフトウェアの構成要素 [授業時間: 1, 授業外学習時間: 2]

トピックス

- ・ オペレーティングシステムの機能と役割
- ・ 言語処理方式の役割とその動作手順: アセンブラ、インタプリタ、コンパイラ

学習目標

- ・ オペレーティングシステムの機能と役割について説明できる。
- ・ 各種プログラミング言語の特徴と対応する言語処理方式の違いについて説明できる。
- ・ どんなプログラムも最終的には2進数に変換されて実行されることを説明できる。

○ GE-CE04 コンピュータの動作原理 [授業時間: 1, 授業外学習時間: 2]

トピックス

- ・ コンピュータの起動の仕組み: BIOS
- ・ プログラムカウンタとメモリ番地
- ・ 命令レジスタとデコーダ
- ・ プログラム内蔵方式

学習目標

- ・ CPU とメモリの相互関係について説明できる。
- ・ コンピュータを起動した際に、その内部でどのようなことが行われているのかを説明できる。
- ・ コンピュータで応用プログラムを実行するということを、コンピュータ内部からの視点に基づき説明できる。

● GE-CE05 論理代数と論理回路

トピックス

- ・ 命題論理、命題
- ・ 論理記号：論理和、論理積、論理否定、含意
- ・ 命題変数、論理式、基本公理
- ・ 論理関数

学習目標

- ・ 論理代数の基本的な考え方について説明できる。

● GE-CE06 オペレーティングシステム

トピックス

- ・ プロセス管理：タスク、マルチプログラミング、タイムスライス
- ・ メモリ管理：メモリアロケーション、仮想記憶方式
- ・ 入出力管理：入出力チャネル、入出力制御装置、入出力装置
- ・ ファイル管理：ディレクトリ/フォルダ、パス、階層構造、ファイル識別子
- ・ ユーザインタフェース：GUI

学習目標

- ・ オペレーティングシステムの各管理機能の基本について説明できる。
- ・ ファイル識別子とアプリケーションソフトウェアについて説明できる。

● GE-CE07 プログラミング言語と言語処理方式

トピックス

- ・ 低水準言語：機械語、アセンブリ言語
- ・ 高水準言語：手続き型言語、関数型言語、論理型言語、オブジェクト指向言語
- ・ 簡易言語：スクリプト言語、Light Weight Language、ブロック型言語

学習目標

- ・ プログラミング言語の発展系図を書くことができる。
- ・ プログラミング言語がコンピュータで実行する仕組みについて説明できる。

3.5. GE-ALP アルゴリズムとプログラミング [コア授業時間: 7, 授業外学習時間: 14]

コンピュータによる具体的な問題解決方法を、適切なアルゴリズムとして表現できるようになることを学ばせる。さらに、実際にコンピュータでそのアルゴリズムに基づいて処理を行わせるのに必要なプログラミング能力を修得させる。

○ GE-ALP1 アルゴリズム [授業時間: 3, 授業外学習時間: 6]

トピックス

- ・ アルゴリズムとは
- ・ アルゴリズムの記述 (アルゴリズムの視覚的表現、プログラミング言語による表現)

学習目標

- ・ アルゴリズムとは何かについて説明できる。
- ・ 何らかのプログラミング言語で記述された素数判定アルゴリズムなどのアルゴリズムを読み、それを理解できる。

○ GE-ALP2 プログラム [授業時間: 4, 授業外学習時間: 8]

トピックス

- ・ 変数と制御構造等のプログラムの構成要素
- ・ プログラミング演習

学習目標

- ・ 変数、制御構造等のプログラムの構成要素を理解し、それらを含む簡単なプログラムで、学習者自らが考案したアルゴリズムを実現できる。

● GE-ALP3 整列アルゴリズムとプログラミング

トピックス

- ・ バブルソート、選択ソート、併合ソート等

学習目標

- ・ 配列を用いて整列アルゴリズムを実装できる。
- ・ 同じ問題に対しても様々なアルゴリズムを構成できることを理解する。

● GE-ALP4 アルゴリズムの向き・不向き

トピックス

- ・ 整列アルゴリズムの比較
- ・ アルゴリズムの計算量の見積もりと実際
- ・ 解くことのできない問題

学習目標

- ・ 処理速度など、アルゴリズムの優劣の判断基準を概観し、アルゴリズムの計算量、解くことのできない問題について理解できる。

● GE-ALP 5 コンピュータ処理の不可視性

トピックス

- ・ コンピュータ処理の不可視性の問題

学習目標

- ・ コンピュータ処理、とくに機械学習で、問題解決はできるが、仕組みが分からないことなど、不可視な要因とそれによって生じる問題を理解できる。
- ・ コンピュータによる情報処理で生じる誤り（とりわけソフトウェアのバグ）、とテストの必要性や限界を理解できる。
- ・ コンピュータ処理結果がどの程度信頼できるのか、考察できる。

3.6. GE-SIM モデル化とシミュレーション [コア授業時間：2, 授業外学習時間：4]

現実世界の現象を抽象化してモデル化すること、さらにそのモデルを数値的に解くことによって現象をシミュレートできることを理解させる。

○ GE-SIM1 現象のモデル化とモデル表現 [授業時間：2, 授業外学習時間：4]

トピックス

- ・ 様々な現象のモデル化とシミュレーション
- ・ 数学的モデル（動的モデル／ゲーム理論／統計モデル）と数式表現（方程式／微分方程式／最適化）
- ・ その他のモデル：グラフモデルとグラフ表現、確率論的モデル、対話型シミュレーション

学習目標

- ・ 具体的な現象についてモデル化とその表現を作り、計算（シミュレーションを行う）という作業の流れを理解できる。

● GE-SIM2 数値計算

トピックス

- ・ 数値計算（順問題と逆問題、反復計算）、計算誤差、乱数、計算量、HPC

学習目標

- ・ 数式処理による数式解でなく、近似値を（主に）反復計算によって求めることや計算量の考え方を理解できる。
- ・ 離散表現による数値誤差の意味や誤差拡大（桁落ちや情報落ちなど）の基本を理解できる。
- ・ 大規模なシミュレーションと HPC（並列計算）との関連性を理解できる。

● GE-SIM3 可視化／視覚化

トピックス

- ・ コンピュータグラフィクス、画像処理

学習目標

- ・ コンピュータグラフィクスによる画像生成手法の流れ（光学シミュレーション）や

画像処理の基礎（ヒト視覚系の特徴なども）について理解できる。

3.7. GE-DMO データベースとデータモデリング [コア授業時間: 3, 授業外学習時間: 6]

コンピュータで扱う「データ」をとらえる行為であるデータモデリングと、「データ」をコンピュータに蓄積し、利用する方法の一つであるデータベースを扱う。まず、データベースとは何か、その種類や特性、社会的な役割について取り上げる。データベースの概念を理解することによって、情報システムを適切に扱い、問題点があればそれを指摘できるようになることを目的とする。さらに、定番のモデルや、設計、操作言語などを学習させ、データベースを通し、より良い情報システムの構築に利用者として参画できる能力を育成する。

○ GE-DM01 データベースシステムの概要 [授業時間: 2, 授業外学習時間: 4]

トピックス

- ・ ファイルとデータベース
- ・ データベースの機能、仕組み、設計、及び操作の概要
- ・ データベースの種類（リレーショナルデータベース、NoSQL データベースなど）
- ・ データベースの重要性、必要性、社会における役割、具体的な活用状況

学習目標

- ・ ファイルによるデータ管理とデータベースによるデータ管理の違いを理解し、説明できる。
- ・ データベースの基礎的な内容について理解し、説明できる。
- ・ データベースの重要性や必要性を理解し、情報産業や社会におけるデータベースの活用状況や役割などを説明できる。

○ GE-DM02 データモデルとモデル化 [授業時間: 1, 授業外学習時間: 2]

トピックス

- ・ データモデル、階層モデル、リレーショナルモデル、ネットワークモデル
- ・ データの分析とモデル化、ER モデル
- ・ データのコード化、コード設計、主キー

学習目標

- ・ モデル化の特性の概念を利用して、与えられたモデル化を分析できる。
- ・ 与えられた対象を各モデルで表現できる。
- ・ 具体的な例をあげて各モデルの特徴を説明できる。
- ・ データのコード化の重要性を理解し、コード設計ができる。

- ・ 主キーについて理解し、データに主キーを設定できる。

● GE-DM03 データベースの設計と演算

トピックス

- ・ リレーショナルデータベース、集合演算と関係演算（選択、射影、結合など）
- ・ 概念設計（ER 図）、論理設計（テーブル、正規化）
- ・ データ型、データ構造

学習目標

- ・ リレーショナルデータベースの仕組みを理解し、与えられた対象をリレーショナルモデルで表現できる。
- ・ 与えられた対象を正規化できる。
- ・ データ操作の基礎的な技術と知識を取得し、各演算を説明できる。
- ・ 与えられた対象に対し、データ型、データ構造を考慮し、データベースを設計できる。

● GE-DM04 データベースの操作言語

トピックス

- ・ データベース定義
- ・ データベース操作

学習目標

- ・ データベース言語によってリレーショナルデータベースを操作するための基礎的な知識を理解する。
- ・ 与えられた対象を用いてリレーショナルデータベースを定義できる。
- ・ 与えられたリレーショナルデータベースの定義に則して SQL を用いてデータベースを操作できる。

● GE-DM05 データベース管理システム

トピックス

- ・ データベース管理システム（DBMS）の概要
- ・ データベースの運用と保守

学習目標

- リレーショナルデータベース管理システム（RDBMS）が提供する基本的機能を理解できる。
- リレーショナルデータベースの運用・保守の必要性と重要性について理解できる。

3.8. GE-AID 人工知能 (AI) とデータ科学 [コア授業時間: 4, 授業外学習時間: 8]

知的動作をする機械としての人工知能 (AI) について、人の知能との対比と構成することの難しさ、歴史的発展の概観、主要な構成方法の考え方、主たる応用として期待されるデータ科学と応用における課題を理解させ、批判的に検討させる。

○ GE-AID1 人の知と機械の知 [授業時間: 1, 授業外学習時間: 2]

トピックス

- ・ 人の知、脳神経系の働き
- ・ 知能の機械による実現、強い AI、弱い AI
- ・ 人工知能 (AI) 研究の進展

学習の目標

- ・ 脳神経系の働きを中心に人の知能のメカニズムの概要を理解する。
- ・ 知能を機械で実現できるのか、という問いについての論点として例えば、強い AI、弱い AI などの考え方を理解する。
- ・ 情報技術の進展と並行して人工知能 (AI) 技術がどのように変化してきたかを理解する。

○ GE-AID2 現代社会における人工知能 (AI) ・データ科学への期待と課題

[授業時間: 1, 授業外学習時間: 2]

トピックス

- ・ 人工知能 (AI)、データ科学実用化の背景
- ・ 人工知能 (AI)、データ科学のビジネス機会
- ・ 人工知能 (AI)、データ科学の社会的課題

学習の目標

- ・ 人工知能 (AI) 実用化の背景やボトルネックの解消について、インターネット、クラウド、IoT、とビッグデータ活用、ディープラーニングなどの人工知能 (AI) 技術の出現、センサ、CPU、GPGPU の低廉化、などの状況を理解する。
- ・ 上記の動向を背景とするデータ科学という考え方について理解する。
- ・ 人工知能やデータ科学のビジネス機会として、ネットワークサービス、セキュリティ、自動運転などを理解する。
- ・ 人工知能がもたらす社会的課題として、自動化における倫理の問題、プライバシーの保護、雇用への影響、シンギュラリティなどの論点を理解する。

○ GE-AID3 人工知能 (AI) の仕組み [授業時間: 2, 授業外学習時間: 4]

トピックス

- ・ 推論の方法としての演繹、帰納
- ・ 知識の表現、その利用と獲得
- ・ 演繹中心の人工知能 (AI) の手法
- ・ 帰納中心の人工知能 (AI) の手法

学習の目標

- ・ 知的な機械を構成するための推論の方法として演繹・帰納の考え方を理解する。
- ・ 知的な機械を構成するための知識の表現方法と、その利用としての推論、その獲得としての学習を関係づけて理解する。
- ・ 対象の記号化と、記号化された空間での解探索を扱う演繹に基づく人工知能 (AI) の手法の概要を理解できる。
 - ・ 状態空間とその探索 (含むゲーム木)
 - ・ 最適化とメタヒューリスティクス
 - ・ 記号処理のためのプログラミング言語
 - ・ 限界: 組み合わせ爆発、シンボリックな扱いの限界
- ・ 対象から得られるデータから学習により機能獲得を行う帰納に基づく人工知能 (AI) の手法の概要を理解する。
 - ・ データからの推論と確率的モデル、2種類の過誤を知る。
 - ・ 一般化能力とその獲得や検証の必要性について知る。
 - ・ 応用領域としてのパターン認識を知る。
 - ・ 統計的推論と機械学習について以下の概念の概略を知る。
教師有り学習、教師無し学習、強化学習の考え方
学習機械の構成要素としてニューラルネットワーク (NN)、決定木、サポートベクターマシン (SVM)、ディープラーニングの概略を知る。

● GE-AID4 自動化とロボティクス

トピックス

- ・ 自動化機械の構成、センサ、アクチュエータ、情報処理
- ・ シーケンス制御とフィードバック制御
- ・ ロボットの構成と制御
- ・ 自動化と人間機械系

学習の目標

- ・ 自動化機械を構成するセンサ、アクチュエータとそれをつなぐ情報処理という構成を理解する。
- ・ 自動化機械を制御する基本的考え方として、シーケンス制御とフィードバック制御を理解する。
- ・ ロボットの構成と制御について、産業用ロボット、自律ロボット、ドローン、探査機、パワーダスーツなどの具体的な例を理解する。
- ・ 自動化について人間機械系として、その構成と自動化と人間の意図との齟齬などの問題を理解する。

3.9. GE-INW 情報ネットワーク [コア授業時間：7, 授業外学習時間：14]

現代社会では様々な情報機器を情報ネットワークに接続することで、社会的活動のための仕組みを提供している。情報ネットワークの役割と種類、インターネットを構成する要素と仕組み、情報ネットワークを介した様々なサービスの仕組みを適切に利用する観点、情報ネットワークの利用の考え方などについて取り上げ、情報ネットワークを個人・仲間・社会との関わりから総合的に学ばせる。

○ GE-INW1 情報ネットワークでできること [授業時間：1、授業外学習時間：2]

トピックス

- ・ ネットワーク、情報ネットワーク
- ・ 情報ネットワークの構造と階層化
- ・ 情報機器（PC、携帯電話など）と情報ネットワーク、クライアント、サーバ
- ・ プロトコルの意味、必要性

学習目標

- ・ ネットワークの概念と情報ネットワークの特徴を説明できる。
- ・ 情報ネットワークの階層構造について、概念と必要性を説明できる。
- ・ 様々な情報機器が利用されている日常生活で、情報ネットワークがどのように組み込まれているか説明できる。
- ・ 情報ネットワークのなかで、どのようなコンピュータが稼働しているかについて説明できる。
- ・ プロトコルが果たす役割を説明できる。

○ GE-INW2 ネットワークの構成[授業時間：2、授業外学習時間：4]

トピックス

- ・ LAN の意味、構成機器
- ・ ネットワークの構成、有線ネットワーク、無線ネットワーク、プライベートネットワーク
- ・ ネットワークの設定、IP アドレス、Mac アドレス、DNS、DHCP、SSID、IEEE802.11、無線 LAN での暗号化、モバイル通信（3G、4G、LTE）、VPN
- ・ 通信動作、ルータ、ハブ、ネットワークケーブル、アクセスポイント、テザリング、ローミング

学習目標

- ・ 身近にあるネットワークについて、構成要素と役割を具体的に説明できる。
- ・ 情報端末（PC、スマートデバイスなど）をネットワークに接続するとき、何を設定すればよいかを説明できる。

○ GE-INW3 インターネット [授業時間：1、授業外学習時間：2]

トピックス

- ・ ネットワーク同士の接続、ISP
- ・ ISP のサービス、インターネット上のサービス
- ・ エンド間通信、アドレス体系

学習目標

- ・ インターネットの仕組みを、自分の使っている機器や ISP を使って説明できる。
- ・ インターネットに接続するとき、どのように接続先を決めて、通信先に情報を届けているか、概略を説明できる。

○GE-INW4 ネットワークの仕組み [授業時間：1、授業外学習時間：2]

トピックス

- ・ パケット、交換方式、ルーティング
- ・ IP アドレス、IPv4 と IPv6
- ・ プライベートアドレス、グローバルアドレス
- ・ TCP、UDP、ポート番号とサービス、NAT
- ・ 名前管理、DNS、ドメイン名
- ・ DNS の仕組み、名前データベース
- ・ VPN の仕組み

学習目標

- ・ ネットワークで情報をやり取りする際に、どのように接続先を決めて、通信先に情報を届けているか、概略を説明できる。
- ・ パケットの考え方と利点を説明できる。
- ・ IP アドレスの役割と種類を説明できる。
- ・ TCP と UDP の役割を説明できる。
- ・ 自分の使っているドメイン名について、意味と IP アドレスとの関係を説明できる。

- ・ DNS の仕組みの概要を説明でき、自分の使っている IP アドレスを確認できる。
- ・ VPN の仕組みと役割を説明できる。

○ GE-INW5 インターネットサービス [授業時間：2、授業外学習時間：4]

トピックス

- ・ Web ブラウザ、Web サーバ
- ・ URL、HTTP、HTTPS、プロキシ
- ・ 電子メールクライアント、電子メールサーバ
- ・ データ形式、SMTP、POP3、IMAP
- ・ インターネット介した様々なサービス (IP 電話、メッセージャー、Web メール、SNS、動画配信、SaaS、PaaS、IaaS)

学習目標

- ・ 自分の使っている Web ブラウザに、Web ページが表示される仕組みを説明できる。
- ・ WWW で使われている http の手順・役割を説明できる。
- ・ 自分の使っている電子メールについて、どのように送受信されているかの仕組みを説明できる。
- ・ 電子メールで使われているプロトコルを列挙し、その役割を説明できる。
- ・ インターネット介した様々なサービスについて、その種類や仕組みが説明できる。

3. 10. GE-INS 社会と情報システム [コア授業時間: 10, 授業外学習時間: 20]

情報システムの基本的概念を学習させる。情報システムを構成する要素(データベースやネットワーク)、情報システムを構築する際に考えるべき事項、人間と関わる情報システムの仕組みを考える。また、身近にある情報システムの存在、企業活動や社会基盤としての情報システムについての理解を深める。情報システムが日常の情報行為から防災、大企業の経営戦略まで密接な関係にあり、情報システムが常に進化していることについて扱う。

○ GE-INS1 企業活動と情報システム [授業時間: 1, 授業外学習時間: 2]

トピックス

- ・ 広義の情報システムと狭義の情報システム
- ・ 情報システムの構成
- ・ 情報システムの評価 (ROI、RASIS)

学習目標

- ・ 情報システムについて広義と狭義から説明できる。
- ・ 情報システムの構成を述べることができ、その評価について説明できる。

○ GE-INS2 情報システムの代表的事例 [授業時間: 2, 授業外学習時間: 4]

トピックス・情報システムを理解する身近で代表的な事例: POS システム

- ・ PDCA マネジメントサイクル
- ・ 製造メーカーとのコラボレーション
- ・ POS システムと在庫管理
- ・ POS システム活用による新商品企画
- ・ POS システムの進化

学習目標

- ・ 情報システムを代表する事例 POS システムについて説明できる。
- ・ POS システムではどのようなデータが収集され、それが仕入れにどう活かされているかを説明できる。
- ・ POS システムの進化を例に、情報システムの発展について説明できる。

○ GE-INS3 企業での情報システム [授業時間: 2, 授業外学習時間: 4]

トピックス

- ・ CIO、ステークホルダ
- ・ 情報技術を活用した企業のビジネス戦略、他社製品との差別化、
- ・ 企業内の情報システム（基幹系情報システム ERP）
- ・ グループウェア
- ・ 顧客情報の管理システム（CRM）
- ・ コールセンター
- ・ 生産管理システム、SCM、SCMの災害でのリスク
- ・ CAD、CAM、シミュレーション
- ・ 販売管理、ビッグデータ、意思決定支援システム
- ・ ナレッジマネジメント
- ・ 組み込みシステム、IoT、スマートフォンとの連動
- ・ 情報技術により、働き方が変化し、仕事の内容も変化
- ・ クラウド、オンプレミス

学習目標

- ・ 企業において情報がどのように活用されているかを理解する。
- ・ CRMについて、企業においてどのように活用されているかを説明できる。
- ・ グループウェアについて説明できる。
- ・ 企業活動において情報技術が働き方を変え、仕事の内容も変えてきていることを理解する。

○ GE-INS4 社会基盤としての情報システム [授業時間: 2, 授業外学習時間: 4]

トピックス

- ・ 高度道路交通システム（ITS）、ETC、GPS、カーナビ
- ・ 流通システム、トレーサビリティ
- ・ 金融システム、クレジットカード、オンライントレード
- ・ 気象予報、緊急地震速報システム、防災情報システム、津波警報、Jアラート

学習目標

- ・ 金融システムについて、その仕組みの概要について説明できる。
- ・ ITSなどの交通システムがどのように利用されているかを説明できる。

- ・ 流通システムの発展の過程を説明できる。
- ・ 気象システム、緊急地震速報システムの仕組みの概要について説明できる。

○ GE-INS5 大学生活での情報システム [授業時間：1, 授業外学習時間：2]

トピックス

- ・ 学務情報システムによる学務の効率化
- ・ 図書館システム (OPAC という標準化)
- ・ 学習支援システム (LMS)、e-ポートフォリオ、学生ポータルサイト
- ・ IR (インスティテューショナル・リサーチ)

学習目標

- ・ 大学にはどのような情報システムがあるかを説明できる。
- ・ 大学に情報システムがない生活との差異を考え、学生生活を最大限に効率化することを考えられる (例えば、学生生活に必要と思う情報システムを考えられる)。

○ GE-INS6 日常生活を快適にする情報システム [授業時間：2, 授業外学習時間：4]

トピックス

- ・ 快適なネット生活、SNS、動画や写真の投稿と視聴
- ・ 変わるネットビジネス (e-コマース)、ネット通販 (配送やバックヤードまで)
- ・ 電子政府・電子自治体 (マイナンバーや e-Tax など)
- ・ 予約システム (JR など乗り物、旅行やホテルなど、映画館などのエンターテイメント、など)

学習目標

- ・ 生活を快適にしている情報システムにどのようなものがあるかを認識する。
- ・ 情報システムがない生活との差異を考え、情報システムの恩恵とリスクについて説明できる。

3.11. GE-ISE 情報セキュリティ [コア授業時間：5, 授業外学習時間：10]

新たな情報技術が社会にどのような変化をもたらし、いかなる問題を生じうるかについて、技術、法律、倫理、活用の4つの面から、自分で調べる態度を身に付けることを目的とする。

○ GE-ISE1 社会で利用される情報技術 [授業時間：0.5, 授業外学習時間：1]

トピックス

- ・ 大学内の情報システム（オンライン履修登録、Web 学習支援、電子メール、電子ポートフォリオ、認証システムほか）
- ・ 社会にて活用される情報システム（検索サービス、オンラインショッピング、オンラインゲーム、データ放送、IoT、AI ほか）
- ・ 社会基盤を構成する情報システム（電子マネー、仮想通貨、電子投票、電子政府、マイナンバーポータルほか）
- ・ 個人認証（ID/パスワード/生体認証など）
- ・ 家庭等でのブロードバンド接続（光）、IP 電話、テレビ会議システム
- ・ モバイル環境でのネット利用（スマートデバイス、無線 LAN、モバイルルータ）

学習目標

- ・ 情報技術の進展に伴い、社会全体や日常生活の環境、仕事の方法などがどのように変化してきたかを、実例をあげて説明できる。

○ GE-ISE2 インターネット社会における脅威 [授業時間：1, 授業外学習時間：2]

トピックス

- ・ 個人情報等機密情報の流出、クラウドサービス等での意図しない情報共有、端末の盗難
- ・ 各種情報システム（IT 系、産業系など）の停止による社会的影響
- ・ 自然災害による通信設備の破損や停電によりインターネットや情報システムが利用できないリスク
- ・ 新たな情報技術（人工知能(AI)、IoT、クラウドなど）の誤用・悪用による社会的影響

学習目標

- ・ 情報技術によって社会の情報化が加速する中で、生活環境や仕事の方法が便利になった反面で、生じてきている問題やその影響範囲を説明できる。

○ GE-ISE3 情報セキュリティ [授業時間: 0.5, 授業外学習時間: 1]

トピックス

- ・ 情報の機密性・安全性・可用性
- ・ 情報セキュリティリスク

学習目標

- ・ 情報セキュリティの基本的な概念を説明できる。

○ GE-ISE4 情報セキュリティ技術 [授業時間: 1, 授業外学習時間: 2]

トピックス

- ・ 暗号化 (共通鍵暗号、公開鍵暗号)、公開鍵暗号基盤 (PKI)、SSL、電子証明書
- ・ 電子署名
- ・ ブロックチェーン
- ・ 個人認証 (IC カード、生体認証、チャレンジ・レスポンス方式、ワンタイムパスワード)
- ・ ウイルス対策ソフト
- ・ ファイアウォール、不正侵入検知・防御システム
- ・ システム冗長化

学習目標

- ・ 情報機器やインターネットを安全に利用するための技術について説明できる。

○ GE-ISE5 セキュリティ管理 [授業時間: 1, 授業外学習時間: 2]

トピックス

- ・ ウイルス対策ソフト、OS、アプリケーションソフトのアップデート
- ・ 公衆無線 LAN やインターネットカフェの利用と情報漏えい対策
- ・ データの暗号化 (補助記憶装置での暗号化、ファイルの暗号化、仮想プライベートネットワーク (VPN) を利用した通信データの暗号化)
- ・ Web のセキュリティ
- ・ 電子メールのセキュリティ
- ・ 個人や組織で保有する無線 LAN 機器の適切な管理
- ・ 情報セキュリティポリシー (体制、規則、教育、見直し)
- ・ 組織における PDCA サイクルに基づく情報セキュリティ
- ・ 情報フィルタリング

- ・ 情報発信（SNS 等）における情報公開範囲の管理
- ・ PC の売却・廃棄時の注意

学習目標

- ・ ウイルス対策ソフト、OS、アプリケーションソフトのアップデートの必要性を説明できる。
- ・ 組織における情報セキュリティ維持の仕組みを説明できる。
- ・ データ流出事故を防止する対策を実行できる。
- ・ 情報発信における公開範囲設定の必要性を説明できる。
- ・ インターネットを利用する上での脅威と対処法を説明できる。
- ・ 電子メールを利用する上での脅威と対処法を説明できる。

○ GE-ISE6 サイバーセキュリティ [授業時間：1，授業外学習時間：2]

トピックス

- ・ 不正行為の要素技術（不正アクセス、フィッシング、迷惑メール、マルウェア）
- ・ サイバー犯罪（ネットオークション詐欺、不正送金、不正請求）
- ・ ハクティビストによる攻撃
- ・ ネットワーク化の進展による新たな脅威（生産系インフラ、病院等の各種情報システムにおける脅威）
- ・ 情報窃取やシステム破壊を企図したサイバー攻撃の事例
- ・ デジタルフォレンジック技術
- ・ 日本の産官学でのサイバーセキュリティ対策に関する取り組み事例
- ・ 情報セキュリティ関連法（サイバーセキュリティ基本法、不正アクセス禁止法、刑法など）

学習目標

- ・ 世界を席卷する様々なサイバー攻撃について、事例をあげて概要を説明できる。
- ・ サイバーセキュリティ対策に関する様々な取り組みについて、概要を説明できる。

3.12. GE-IET 情報倫理 [コア授業時間: 12, 授業外学習時間: 24]

情報技術の進展による社会の変化と個人への影響を理解するとともに、社会を構成するための法ならびに倫理の重要性を学ぶ。それらを踏まえ、個人としての主体的な情報参画を行う必要性を理解する。現在は指針の空白の時期であり、生涯学習が必要であることを理解する。

○ GE-IET1 人間の特性と社会システム (現象と課題) [授業時間: 1, 授業外学習時間: 2]

トピックス

- ・ 指針の空白
- ・ コミュニケーションと合意形成: 参加と排除、誤解と誤読、表現の自由と責任、決め方の論理
- ・ 技術進展による情報提供と社会変化: パーソナライズ、IoT と行動データ、AI による支援
- ・ 現実世界の拡張: 仮想現実 (VR)、拡張現実 (AR)
- ・ 個人の不健全な状況の回避: ネット依存症、ゲーム中毒、テクノストレス等
- ・ 適切な対象が適切に情報を取得できること: 情報格差、アクセシビリティ
- ・ 社会としての危機管理: システムダウンによる影響範囲の把握と対応
※サイバーセキュリティ基本法の分類も参考に

学習目標

- ・ 情報技術の進展による社会変化と個人への影響について、包括的かつ具体的に説明できる。
- ・ 情報技術の進展は今後も進みゆき、現在は「指針の空白」の時期であることを理解する。
- ・ システムは完全ではなく、問題が生じ得ることを知り、その影響範囲を検討できる。

○ GE-IET2 情報社会の権利と法 (法の目的と技術進展による変化) [授業時間: 5, 授業外学習時間: 10]

トピックス

- ・ 知的財産権: 著作権と産業財産権ほか
- ・ 著作権: 著作人格権、著作権 (財産権)、著作隣接権、著作物 (二次的著作物と編集著作物を含む)、創作とライセンス表示、AI、国際化 (ベルヌ条約) など
- ・ 肖像権・パブリシティ権
- ・ プライバシー

- ・ 個人情報保護法：個人情報（個人識別符号の説明を含む）、匿名加工情報、自己情報コントロール権、OECD プライバシーガイドライン、EU 法（保護規則）と忘れられる権利、など

学習目標

- ・ 情報技術の進展により、法も変化していることを理解し、生涯学習として、継続的に法の変化を確認する態度を身に付ける。
- ・ 各法の目的と概要を理解する。
- ・ 著作権では、情報社会において、誰もが創作者にも利用者にもなり得ることを理解し、創作者と利用者の両方の立場で権利の概要を理解する。また、著作物の派生物の展開可能性と著作者の意思表示の在り方について理解する。
- ・ 個人情報保護法では、個人の行動データやプライバシーとの関係性も含め理解する。

○ GE-IET3 情報社会の倫理 [授業時間： 2, 授業外学習時間： 4]

トピックス

- ・ 道徳性の発達の理論、ジレンマ

学習目標

- ・ 情報社会での活動においては、参加者数が対面に比べ多いために、また、情報通信技術による支援が人の活動の意思決定に影響を与えるために、従来の対面でのコミュニケーションに比して、十分に注意をしていたとしても、権利の対立が起こり得ることを理解する。
- ・ 異なる他者が置かれた情報を適切に把握し、多面的に状況を把握した上で、最善の対応を検討できるようになる。

○ GE-IET4 情報社会への参画（諸問題への対応） [授業時間： 4, 授業外学習時間： 8]

トピックス

- ・ 情報の発信：適切な伝達手段の選択（アクセシビリティ含む）と発信内容の確認
メール：添付ファイル、メール文書形式、宛名・差出人の確認など
ソーシャルメディア：発信内容、対象範囲の把握・確認など
- ・ 情報の受信：差出人、ソースの確認
- ・ 情報の信頼性の判断、デマ・流言、メディアリテラシー
- ・ 被害者・加害者にならないための知識、なったときの対応（知的所有権侵害、個人情報

の流出、詐欺などを含む)、誹謗中傷・炎上、ネットいじめなど

学習目標

- ・ 情報社会に主体的に参画するための知識と態度、行動を身に付ける。被害者にならない、加害者にならないための対応の他、万が一そのような状況になった際に最善の対応をできるようにする。

3.13. GE-AIL アカデミック ICT リテラシー

コンピュータや情報ネットワークを、大学での学術的な情報活用のためのツールとして不自由なく扱えるためのスキルと能力を身に付けることを目的とする。セキュリティ対策も含めたパーソナルコンピュータ (PC) の基本的な取り扱い、レポート作成や論文の執筆に必要な文書処理、データ処理、ポスターやスライドを用いた研究発表、インターネットで提供される各種サービスの学術目的での利用について取り上げる。大学に入学するまでに修得しておくべき必要最低限のコンピュータリテラシーについても補講として取り上げている。アカデミック ICT リテラシーは大学での学習の基礎であり、入学後できる限り速やかに、広く教養教育と関連させてアカデミックスキルとして習得させることを推奨する。

● GE-AIL1 パーソナルコンピュータ (PC) の基本的な取り扱い

トピックス

- ・ 基本的な設定：ID とパスワード、ネットワーク接続、プリンタ接続、アプリケーションのインストール、
- ・ PC の管理：OS とアプリケーションのアップデート、ウイルス対策、暗号化、端末やメディアの適正な廃棄など
- ・ データのバックアップ・保存・受け渡し：補助記憶装置、クラウドストレージ

学習目標

- ・ PC (含：タブレット端末) をネットワークに適切に接続できる。
- ・ ネットワークプリンタなどで印刷できる。
- ・ OS やアプリケーションの状態を適切に保ち、PC を安全に管理できる。
- ・ 補助記憶装置、もしくはクラウドストレージにデータをバックアップできる。
- ・ 他者との間で安全にデータを受け渡すことができる。

● GE-AIL2 アカデミックライティングを実現する文書処理

トピックス

- ・ アカデミックライティング、パラグラフライティング
- ・ 序論、本論、結論の文書構成、見出しと目次作成
- ・ 書式：指定された書式 (パラグラフ、見出し、箇条書き、引用など) の適用
- ・ 図表の挿入とキャプション作成、引用の適切な使用、脚注の挿入、参考文献
- ・ 校閲、校正作業、バージョン管理

学習目標

- ・ 文書構成を意識し、ツールを使用してレポート・論文などアカデミックな文書を作成できる。レジюмеなど説明に必要な資料を作成できる。
- ・ 指定されたページ（用紙サイズ・文字数・行数）の設定で、指定された書式（文字フォント・サイズ・見出し設定など）の文書を作成できる。
- ・ 適切な図表を挿入し適切なキャプションを入れることができる。脚注を挿入したり、参考文献に番号を付し、文書内で適切に引用できる。
- ・ グループでバージョンを管理して文書を作成し、校閲、校正作業を行うことができる。

● GE-AIL3 学術活動に必要なデータ処理

トピックス

- ・ 信頼性、誤差
- ・ 計算式、関数利用
- ・ 学術的文章に求められる書式でのグラフ作成
- ・ データ処理（並べ替え、フィルタ、ピボットテーブル）

学習目標

- ・ 収集したデータの信頼性や誤差を評価できる。
- ・ スプレッドシートにデータを取り込み、必要に応じて適切な関数を選択し、計算式が立てられる。
- ・ 目的に合わせて学術的文章に求められる書式のグラフを作成できる。
- ・ フィルタ、ピボットテーブルなどを利用して、データの集約や集計が行える。

● GE-AIL4 説明技術としてのプレゼンテーション

トピックス

- ・ 発表の準備：アウトライン、ストーリー、質疑応答を想定した準備
- ・ 発表資料のデザイン：テキスト、図解、表
- ・ 発表資料の作成：スライド、ポスター、ハンドアウト、著作権に配慮した素材利用
- ・ プレゼンテーションの実施：リハーサル、時間管理

学習目標

- ・ タイトル、序論、本論、結論といった流れ（ストーリー）を意識して発表のアウトラインを作成できる。

- ・ 発表内容に合わせ、文字での表現、また、図解や表による文字以外での表現ができる。
- ・ 聴衆を意識してスライドやポスターによる発表資料を作成できる。
- ・ スライドやポスターを参照しながら、指定の時間でプレゼンテーションを実施できる。

● GE-AIL5 学術活動のためのインターネット利用

トピックス

- ・ 電子メール：署名、添付ファイル、ウイルスやスパムメールへの対応など
- ・ 学習支援システム（LMS）：学習資料、テスト、レポート提出など
- ・ 学術情報調査：図書検索、論文検索、メディアリテラシー、情報の信頼性など
- ・ データベース：公的機関（白書・統計）、新聞、雑誌、企業情報など

学習目標

- ・ 必要事項を相手に適切に伝達する表現で、電子メールを利用できる。
- ・ 学習支援システムに接続して、学習資料やテストの利用、レポートの提出を行える。
- ・ 目的に合わせて学術情報を検索し、その信頼性を評価、比較できる。
- ・ 公開情報とオンラインデータベースの違いが分かる、使い分けができる。

先修条件：コンピュータリテラシー

トピックス

- ・ タッチタイピング
- ・ ワードプロセッサ：文書の作成・保存、書式設定、図表の挿入、印刷など
- ・ スプレッドシート：データの入力・保存、セル参照、計算式の設定、基本的な関数設定、基本的なグラフ作成など
- ・ プレゼンテーション：スライドの作成・保存、スライドのレイアウト、デザイン、印刷など
- ・ Web ブラウザ：検索サイトの利用、証明書導入サイトの確認など
- ・ 電子メール：電子メールの送受信、返信、件名と本文、宛先と CC など

学習目標

- ・ 1 分間に指定した文字数で和文、および英文をタッチタイピングで入力できる。
- ・ ワードプロセッサを利用して指定されたページ設定（文字数・行数）を行い、指定された書式設定（文字サイズ・フォント）で、図表を挿入した文書を作成し、保存できる。
- ・ スプレッドシートを利用してデータの入力、表の書式設定、セル参照を使い分けた計算

式の設定、集計・平均・最大・最小など基本的な関数の設定、棒・折れ線・円のグラフ作成ができる。

- 作成した表をワードプロセッサやプレゼンテーションソフトで利用できる。
- プレゼンテーションソフトを利用して、指定された縦横比・レイアウト・デザインでスライド資料が作成できる。
- Web ブラウザを利用する際、証明書導入サイトかどうかを確認できる。
- 電子メールで使用される項目（宛先と CC、件名と本文）を理解して、送受信、返信ができる。