



指導用教科書 7 実教情 I 704

高校情報 I

JavaScript

萩谷昌己



JavaScript



実教出版

高校情報 I

JavaScript

萩谷昌己



実教出版

はじめに……………2

第1章 情報社会……………3

- 01 情報と情報社会……………4
- 02 問題解決の考え方……………8
- 03 法規による安全対策……………10
- 04 個人情報とその扱い……………12
- 05 知的財産権の概要と産業財産権……………14
- 06 著作権……………16
- 章末問題……………20



第2章 情報デザイン……………21

- 07 コミュニケーションとメディア……………22
- 08 情報デザインと表現の工夫……………26
- ADVANCE プレゼンテーション……………28
- 09 Web ページと情報デザイン……………32
- 章末問題……………42



第3章 デジタル……………43

- 10 デジタル情報の特徴……………44
- 11 数値と文字の表現……………46
- 12 演算の仕組み……………50
- 13 音の表現……………54
- 14 画像の表現……………56
- 15 コンピュータの構成と動作……………60
- 16 コンピュータの性能……………64
- ADVANCE データの圧縮と効率化……………66
- 章末問題……………68



第4章 ネットワーク……………69

- 17 ネットワークとプロトコル……………70
- 18 インターネットの仕組み……………74
- 19 Web ページの閲覧とメールの送受信……………80
- 20 情報システム……………82
- 21 情報システムを支えるデータベース……………84
- 22 データベースの仕組み……………86
- 23 個人による安全対策……………88
- 24 安全のための情報技術……………90
- 章末問題……………94

5 第5章 問題解決……………95

- 25 データの収集と整理……………96
- 26 ソフトウェアを利用したデータの処理……………100
- 27 統計量とデータの尺度……………104
- ADVANCE データの分布と検定の考え方……………108
- 28 時系列分析と回帰分析……………114
- ADVANCE 区間推定とクロス集計……………118
- 29 モデル化とシミュレーション……………120
- ADVANCE 確定的モデルのシミュレーション……………124
- ADVANCE 確率的モデルのシミュレーション……………126
- 章末問題……………128



6 第6章 プログラミング……………129

- 30 アルゴリズムとプログラミング……………130
- 31 プログラミングの基本……………134
- 32 配列……………138
- 33 関数……………140
- 34 探索のプログラム……………142
- 35 整列のプログラム……………146
- ADVANCE オブジェクト指向プログラミング……………150
- ADVANCE プログラムの設計手法……………154
- ADVANCE オープンデータの活用……………158
- ADVANCE プログラムによる動的シミュレーション……………166
- ADVANCE 計測・制御とプログラミング……………170
- 章末問題……………174



| | |
|---------------------|----|
| 目次…………… | 1 |
| 本書の構成…………… | 3 |
| 情報デザイン…………… | 5 |
| 表現の技法…………… | 7 |
| 色と配色…………… | 9 |
| Webセーフカラー…………… | 11 |
| 関数一覧…………… | 12 |
| さまざまなプログラミング言語…………… | 13 |

| | |
|----------------|-----|
| 章末問題解答…………… | 175 |
| 総合問題…………… | 176 |
| 著作権法の概要…………… | 183 |
| 情報で使用する単位…………… | 184 |
| 記号とローマ字…………… | 185 |
| 構文の概要…………… | 186 |
| さくいん…………… | 189 |



QRがあるところは、インターネット上にあるコンテンツを利用できます。左のQRコードまたは以下のURLにアクセスしてご利用ください。

<https://www.jikkyo.co.jp/d1/01/jo/22jo1>

※コンテンツ利用料は発生しませんが、通信料は自己負担となります。

本書の構成

見開き 35 テーマ

学習項目を35のテーマに分類して見開きで展開しています。

英語ルビ

カタカナの用語や略語には英語のルビを記載しています。

側注・Column

本文の学習事項の補足やさらに知っておくとよい内容を扱っています。

ADVANCE

応用的な学習項目を取り上げています。

Let's try!

学習内容を広い視点で考え直す問題です。一步先に理解を進めることができます。

30

■アルゴリズムとプログラミング

1 アルゴリズムとプログラミング

問題を解決するための方法や手順をアルゴリズムといい、「何を」、「どのような順番で」、「何に対して行うのか」などを記述したものである。アルゴリズムをコンピュータ上で実行できるように、コンピュータに命令を指示する言語を用いて表したものをプログラムといい、プログラムを作成することをプログラミングという。

アルゴリズムは、問題解決の手続きを一般化するもので、プログラムを作成する基礎となる。アルゴリズムを視覚的にわかりやすく表現した図にフローチャートなどがある。

- コード (code) やソースコード (source code) ともいう。
- 流れ図ともいう。

表1 フローチャートで用いられるおもな記号

| 名称 | 記号 | 内容 | 名称 | 記号 | 内容 |
|-------|----|------------|------|----|---------------|
| 繰返 | | 開始と終了 | データ | | データの入力や出力 |
| 処理 | | 演算などの処理 | 手続入力 | | キーボード入力のデータなど |
| 判断 | | 条件による分岐 | 表示 | | 画面に表示されるデータなど |
| ループ端 | | 繰り返しの開始と終了 | 線 | | 処理の流れ |
| 定義済処理 | | 関数などの処理 | 結合子 | | ページ内での続き |

- プログラム言語ともいう。

2 プログラミング言語

プログラミング言語とは、コンピュータに対して動作手順などを適切に指示するために用いられる人工的に構成された言語体系である。

コンピュータは、0と1のビット列からなる機械語と呼ばれる命令を実行することによって動作する。機械語を扱うことは難しいため、人間にとって理解しやすい表現で表されたプログラミング言語が用いられている。プログラミング言語はさまざまな種類があり、表現方法や変換方式などの違いによって表2のように分類することができる。

本書では、Webブラウザ上で動作し、HTMLやCSSでは表現しきれない動きのあるコンテンツを作成することができるJavaScriptを用いたプログラムを扱うことにする。

130 第6章 プログラミング
82 1000 0010

ADVANCE 確定的モデルのシミュレーション

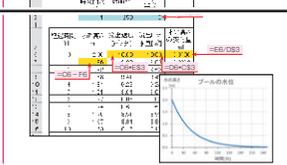
1 問題 水槽の水の高さ

下にコックが付いた容器に水が入っている。コックを開いて水を流出させた後、時間とともに容器内の水の高さがどのように変化していくかを調べたい。ただし、このモデルには要素として「時間間隔」、「流出速度」、「比例定数」、「底面積」、「流出した水量」、「水の高さの変化量」、「水の高さ」が存在する。

- (1) 水の流出速度は水の高さに比例する。比例定数を用いて、流出速度と水の高さの関係を数式モデルで表しなさい。
- (2) このモデルの要素には、(1)以外にどのような関係が存在するか、数式モデルで表しなさい。
- (3) プールの底面積を250m²、最初の水の高さを2.0m、最初の流出速度を10m³/分として、プールの水を抜くときの1分ごとの水の高さを、表計算ソフトウェアを使ってシミュレーションしなさい。

【解答例】

- (1) 流出速度 v = 比例定数 k × 水の高さ h
- (2) 流出した水量 = 流出速度 × 時間間隔
水の高さの変化量 = 流出した水量 ÷ 底面積
(変化後の水の高さ) = (変化前の水の高さ) - 水の高さの変化量
- (3)



126 第10章 図解
7C 10111 1100

【例題 2】ローンの利率と総返済額

ローンの支払いをする場合は、借入額(元金)に毎月分割払いをする場合の各月の利息額は、前月の支払(借入残高)をもとに、次の式で表される。
各月の利息額 = 借入残高 × 利率(年利) × 借入期間
100,000円の借入額を、年利3.0%、12ヶ月の返済の定額払いで支払う場合について、次の問いに答えなさい。
(1) 前月の借入残高、「利率」、「12ヶ月の借入期間」と月の返済額、「12ヶ月の借入残高」の関係は数式モデルで表しなさい。
(2) 表計算ソフトウェアを使ってシミュレーションを行うまでの月数と支払総額を求めなさい。ただし、期間は1/12年とし、最終月の返済額はその時の借入残高とする。

【解答例】

- (1) 「利息額」 = 「前月の借入残高」 × 「利率」 × 「12ヶ月の借入期間」
「12ヶ月の借入残高」 = 「前月の借入残高」 + 「利息額」 - 「12ヶ月の返済額」
- (2)



元利均等返済の場合は、更新時に前回の借入額(元金)を返済の借入額になる。半年間隔で更新される半分の借入額に100,000円を預けた場合、10年後に返済が完了するシミュレーションを行っていない。

127

表2 プログラミング言語の分類例(これ以外にさまざまな分類のしかたがある)

| 分類方法 | 低級言語 | 中級言語 | 高級言語 |
|------------|---------------|--|--------------------|
| 記述の方法による分類 | 低級言語 | CPUが直接実行できる機械語や、それに近いアセンブリ言語 | 人間の言葉に近い形式で記述される言語 |
| 表現方法による分類 | テキストプログラミング言語 | 文字で表現する言語 C, C++, Java, JavaScript, Python, BASIC など | ビジュアルプログラミング言語 |
| 実行場所による分類 | クライアント側型言語 | クライアント側で実行される言語 JavaScript, Python など | サーバ側型言語 |
| 方法論による分類 | 関数型言語 | 関数を呼び出して処理を行う言語 Haskell など | 論理型言語 |
| | オブジェクト指向型言語 | オブジェクト指向を取り入れた言語 C++, Java, JavaScript, Python など | |

例題1 アルゴリズムとフローチャート

おながやすい期間、回転寿司を食べ続けるアルゴリズムをフローチャートに表しなさい。

考察

フローチャートは基本的に上から下へと流れていくが、「⑦ループ終端」にしたら「③ループ始端」に戻り、ループの条件が成立している間、③と⑦の間を繰り返し、条件が不成立になればループを脱出する。ここでは「おながやすい期間」の間、③と⑦の間にある④⑤⑥の処理を繰り返し、条件が不成立、すなわち「おながくない」になればループを脱出する。また、「⑤判断」で条件が成立する場合は「⑥処理」を実行するが、条件が成立しない場合は⑥を実行しない。ここでは「まだ食べたい」という条件が成立する場合は「次の皿を取る」を実行し、条件が成立しない場合は「次の皿を取る」を実行しないことになる。

解答例



問題 おながくないになる前に「ごちそうさま」にするにはどのような手順にしたらいかをフローチャートに表しなさい。

例題

具体例を示しながら、**基本的な知識・技能の習得・理解**を図っています。

問題

学習した内容を確認し、**定着**させます。

ページ番号

2進数, 10進数, 16進数で表記しています。
2進数, 10進数, 16進数の対応を調べたい時に便利に使えます。

章末問題

- 図1において、①→②→③→④→⑤→⑥→⑦→⑧の順に実行させるために、①においてとりに与えるべき初期値と②の間の処理は何か。ここでa, bはもとより正の整数とする。また、「x ← a」はaの値をxに代入することを表している。
ア. a = 2b
イ. 2a = b
ウ. 2a = 3b
エ. 2a = 2b
オ. a = b
- 図1のフローチャートは、図2のアルゴリズムを実行するプログラムで探索する場合、線形探索と二分探索のそれぞれで何回の比較で探索できるか。
- 関数が自分自身を呼び出すことを**再帰呼び出し**という。図2は関数saikiの中からはsaikiを呼び出している再帰呼び出しのプログラムである。正の条件が真の間、再帰呼び出しを繰り返し、偽になると再帰呼び出しを終了する。プログラムを実行し、画面にどのような出力が得られるかを答えなさい。また、再帰呼び出しを行わないで、同じ出力結果が得られるプログラムを答えなさい。

```
function saiki(n){
  if (n <= 0){
    return n + saiki(n-1);
  } else {
    return 1;
  }
}
i = 5;
alert(saiki(i));
```

- 図3において、初期状態がS₁で「010101」のビット列の入力があった場合に、出力のビット列を答えなさい。また、最終的な状態の位置はS₁とS₂のどちらになるかを答えなさい。図中の表記は、「入力 / 出力」を表しているものとする。

章末問題

各章の学習内容を**復習**します。

総合問題

総合的な問題に**チャレンジ**してみましょう。

① ユニバーサルデザイン

ユニバーサルデザインは、「あらゆる人に利用しやすいデザインである」という視点を軸に、次の7原則から構成されている。

• 誰にでも使えること

これは、身体的、心理的に使う人を選ぶことなく、誰にでも操作できる「公平性」であるともいえる。例えば、自動ドアや手すり付きの階段、段差のない歩道などがある。これにより、歩いている人、車いすに乗っている人、ベビーカーを押している人など、どのような人でも使うことができる。

• 使う上で柔軟性があること

これは、使う人の能力や好みに合わせて、使い方を選ぶことができる「自由度がある」ともいえる。

例えば、多機能トイレはさまざまな用途で使えるように複数の機能が付いているが、高さの違う手すりやカウンターを設置することによって、背の高さなどに合わせて利用者が選ぶことができる。

また、階段にスロープやエレベーター・エスカレーターを併設することも、状況によって手段を選ぶことができる。

• 使い方が簡単で、直感的にわかること

これは、使う人の知識や経験の違いにかかわらず、直感的に理解できる「単純性」であるともいえる。

例えば、シャンプーのボトルには凹凸(きざみ)がありリンスにはないなど、触っただけでリンスではなくシャンプーであると直感でわかるような工夫がされている。また、電気のスイッチや、説明書がなくても使える家電なども直感的に使うことができる。

• 必要な情報がすぐにわかること

これは、使う人にとってその情報が理解しやすく、何を伝えているのか、誰にでもわかる「明確さ」であるともいえる。

例えば、車椅子や、女性トイレ、男性トイレのピクトグラムなど、誰が見ても言語や理解度の違いにかかわらず理解することができる。

• 簡単なミスが危険に繋がらないこと

これは、使用時に事故の心配がない「安全性」ともいえる。

例えば、現在販売されているほぼすべての電子レンジは使用中に開けると止まるようにできており、この

情報デザイン

広義のデザインは、現状をよりよいものに変えようとする取り組みであるといえる。これを「情報」の領域から取り組むのが情報デザインである。

① ユニバーサルデザイン

年齢、言語、身体能力などに関係なく、あらゆる人が利用できることを目的としたユニバーサルデザインの考え方が、情報の分野でも広まっている。



▲ 映像に字幕と手話を表示した例



▲ Webサイトを眺み上げている例

② 情報バリアフリー

高齢者や障がいのある人など、何らかの理由によってコンピュータなどを利用しにくい人にとっての障壁を取り除くための方策を情報バリアフリーという。



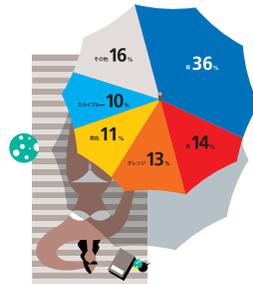
▲ 視覚障がい者のための点字ディスプレイと点字キーボードの組合機



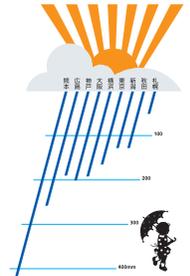
▲ 麻痺などで指を動かせない人でも操作できるトラックボール

③ インフォグラフィックス

データ、情報、知識等をグラフや表・チャート・図解などで視覚的に表現したものである。



▲ 夏をイメージする色
(資料：一般社団法人日本流行色協会編「色のイメージ事典」)



▲ 6月の降水量
(資料：気象庁)

ような危険防止機能を搭載している家電などがあてはまる。また、操作画面の「戻る」ボタンのように、「作業をやり直す」ということもこの項目に含まれる。

• 身体的な負担が少ないこと

これは、無理な姿勢を取ることなく、かつ、少ない力で使用できることでもある。

例えば、水道のハンドルレバーやレバーハンドル式のドアノブなどがあてはまる。このレバーハンドル式のドアノブであれば、レバーを下げるだけで開閉することができるため、握って回すタイプのドアノブと比べると、非常に体への負担が少なくなっている。

• アクセス・利用しやすい十分なスペースが確保されていること

これは、十分な大きさや広さが確保されている「空間性」ともいえる。

例えば、優先駐車スペースや多機能トイレの空間、手のひら全体で押すことができる大きさの電気のスイッ

3 ピクトグラム (案内図記号)

単純な構図と明瞭な二色で表された視覚記号であり、インフォグラフィックスの例といえる。誰にでもその意味がわかりやすく工夫されており、代表的な案内図記号は、JIS規格として定められている。社会の状況の変化に合わせて、これまでに数回、追加や見直しが行われている。

| | | | | |
|----------------------------|--------------|------------------|-----------|-----------|
| | 禁止 | 注意 | 指示 | 安全 |
| | 禁煙 | 滑面注意 | 静かに | 非常口 |
| 安全 | 消火器 | SOS | 禁止 | 禁止 |
| 注意 | 注意 | 注意 | 指示 | 指示 |
| 公共・一般施設 | 公共施設 | 公共施設 | 公共施設 | 公共施設 |
| 交通施設 | 交通施設 | 交通施設 | 交通施設 | 交通施設 |
| 2017年に追加されたピクトグラムの例 | 無線LAN | 充電コーナー | イヤホンガイド | 自動販売機 |
| | 海外発行カード対応ATM | レンタルサイクル/シェアサイクル | ヘルプマーク | ヘルプマーク |

▲ JIS規格による色が示す意味の例

ヘルプマーク
援助や配慮を必要としている人が身につけることで、周囲の人に配慮を必要としていることを知らせることができる。

また、インフォグラフィックスの注意点として、次のようなことがあげられる。

- 情報の整理と分析をしてから文章や図形、全体のデザインの配置などを決めて編集しなければならないため、制作時間がかかる
- 情報やデータの整理方法、全体のデザインの配置を誤ると、意図した情報と異なった解釈がなされる可能性がある
- インフォグラフィックスが作成できるツールとして、次のようなものがある。
 - Microsoft PowerPoint
 - Cacao (カクー) …フローチャートからワイヤーフレーム、プレゼンテーション資料などが作成できるオンライン作図ツール。
 - Canva (キャンバ) …ブラウザ上で利用でき、無料で利用できるグラフィックデザインツール。スマートフォン用のアプリもありテンプレートも用意されている。
 - infogram …ブラウザ上で利用でき、表やグラフ、テキスト、画像などをテンプレートにはめ込んでいくだけで作成できる。作成したデザインはPNG、GIF、PDF形式でダウンロードできる。
 - Lumen5 …テキストや画像、音楽、アニメーションやナレーションなどを一つのインフォグラフィックス動画にまとめることができるソフトウェア。タブレットやスマートフォンでも利用できる。

手などがあてはまる。

2 インフォグラフィックス

インフォグラフィックス (infographics) とは、インフォメーション (information) とグラフィックス (graphics) の造語で、さまざまな情報を一つにまとめて図形化したものを意味し、鉄道の路線図や、テレビ番組のニュースに出てくるテロップなどに用いられているものもインフォグラフィックスと呼ばれている。

インフォグラフィックスを活用するメリットとして、次のような点があげられる。

- 複雑な情報でもわかりやすく伝えることができる
- 自分の伝えたいデータや情報に合わせて作成できる自由自在のツールであり、幅広く活用できる
- ユーザやターゲットの印象に残りやすい
- さまざまなSNSのプラットフォームで拡散しやすくなる

3 ピクトグラム

ピクトグラムを「ヒューマンピクトグラム2.0」や「ピクトアーツ」, 「シルエットイラスト」などのWebサイトを参考にしながら生徒に作成させ、相手にその意味がわかるかどうかを試してみる演習を行うことも考えられる。ただし、各サイトのアイコンやイラストを用いる場合には、必ず利用規約を確認させる。

参考資料

- 株式会社ミライロ ユニバーサルデザインとは? ~7原則と実現のヒント~
- 株式会社デジタルアイデンティティ デジタルマーケティングプログ

① 箇条書き

要点をまとめたり、プレゼンテーション資料を作成したりするときは、文章より要点を明確にできる箇条書きのほうがわかりやすい。各項目は体言止めにし、複数行にまたがらないようにする。

特にプレゼンテーション資料においては、図やイラストを適度に入れて視覚化するとよりわかりやすくなる。しかし、内容に関係のないイラストや、過度なアニメーションは逆効果になりがちであることも併せて注意する。

箇条書きの項目が多い場合は、整理して並べるとよい。例えば、カテゴリ別にまとめたり、行頭に記号や数字、文字を入れたりするとよりわかりやすくなる。なお、箇条書きの内容やカテゴリにより、順番を重視するときは、数字にするほうがよい。

② 表

表もデータや物事を二次元で整理する上で有効な手段といえる。表内の文字は、特別な場合を除き、箇条書きであることが多い。また、項目と内容を区別するために、フォントや文字のスタイルなどを変えるとわかりやすくなる。

表をWebサイトなどに掲載するときには、アクセシビリティにも配慮させたい。音声読み上げソフトウェアは基本的に左から右に、上から下に読むため、実際に読み上げてみて、項目と内容の順番がわかりやすくなっているかを確認する必要がある。また、セルの結合は、印刷時の見た目はよくなるかもしれないが、音声読み上げ機能を利用した場合には、実際の読み上げる順番と内容の関係性に矛盾が生じ、聞き手にとって非常にわかりにくい表になってしまうことも指摘したい。実際に、音声読み上げソフトウェアなどを利用する授業展開も考えられる。なお、音声読み上げソフトウェアは、一部のワードプロセッサのオプションやフリーソフトなどで入手できる。

③ 図形による関係の表現

プレゼンテーション資料や、レポート、論文など文字数の多い資料において、全体の流れを説明する際には、図形を用いるとわかりやすくなる。図形の中に文字を入れる場合には、文章ではなく、ポイントを絞っ

表現の技法

① 箇条書き

文章を書きつづるよりも要点を明確にできる。各項目は体言止めで、複数行にまたがらないようにまとめることが多い。

| 文章 | 箇条書き | さらに図・イラストを入れて視覚化 |
|---|---|---|
| 4人分の肉じゃがをつくる時に用意する材料は、薄切りの牛モモ肉200g、ジャガイモ3個、タマネギ1個半、グリーンピース20g、サラダ油大さじ2杯、水2カップである。また調味料として、砂糖大さじ5杯、酒大さじ3杯、みりん大さじ1杯、しょうゆ大さじ4杯を用意しておく。 | 肉じゃが(4人分) ※材料 牛モモ肉(薄切り)・・・200g ジャガイモ・・・3個 タマネギ・・・1個半 グリーンピース・・・20g サラダ油・・・大さじ2 水・・・2カップ ※調味料 砂糖・・・大さじ5 酒・・・大さじ3 みりん・・・大さじ1 しょうゆ・・・大さじ4 | 肉じゃが(4人分) ●材料 牛モモ肉(薄切り)・・・200g ジャガイモ・・・3個 タマネギ・・・1個半 グリーンピース・・・20g サラダ油・・・大さじ2 水・・・2カップ ●調味料 砂糖・・・ 酒・・・ みりん・・・ しょうゆ・・・ |

② 表

2次元の対応が明確に整理できる。

| | | | |
|--|-----|-------------|------------|
| 暖色は、動的な印象を与える効果がある。代表的なものは、赤、橙、黄など、興奮した感情を表現し、膨張してみえる。 | ●色 | 暖色 赤・橙・黄 | 寒色 青・青緑 |
| 寒色は、静的な印象を与える効果がある。代表的なものは、青、青緑など、沈着した感情を表現し、収縮してみえる。 | ●印象 | 動的 | 静的 |
| | ●感情 | 興奮 | 沈着 |
| | ●効果 | 膨張 | 収縮 |

③ 図形による関係の表現

資料作成において、何らかの流れを説明する文章は、図形を利用してまとめるとわかりやすくなる。

| | |
|--------------------------|---------------------------|
| 論理的な展開、時系列の表現 | 系統図による拡散・収束の表現 |
| フィードバックの表現 | 上昇志向や成長傾向の表現 |

て箇条書きにするよう指導する。

教科書では紙面の都合上、横長の図形しか扱っていないが、論理的な展開や時系列の表現などは縦に表したほうがわかりやすい場合もある。

また、フィードバックの表現については、フローチャートと併せて指導できる。

これらの図のほか、中核から広がる放射型の図形(図1)、階層構造を示すピラミッド型の図形(図2)、論理演算で用いられるベン図(図3)、縦横の2軸の4象限で表すマトリックス型の図形(図4)、イメージや考え方をまとめるための言葉を線や矢印でつなげるマップ型の図形なども有用である。

図形や表をレポートや論文内で用いるときは、必ずそれらのタイトルや通し番号を付け、本文から参照するように指導したい。通常、表のタイトルは表の上に、図のタイトルは図の下に入れる場合が多い。

グラフ

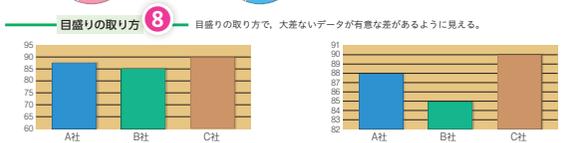
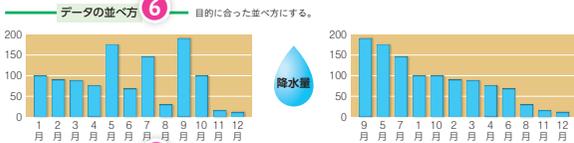
視覚に訴え、直感的に理解させることができる。表現する内容によって、適切なグラフの種類を選択する必要がある。

グラフの種類



グラフ化における注意点

グラフの作り方により、見る人に異なる印象を与えることがある。



4 棒グラフ

棒グラフの中でも、1本の棒に複数のデータを積み上げ表示するものを「積み上げ棒グラフ」という。

帯グラフは、長さを揃えた棒を並べ、それぞれの棒の中に構成比を示すことによって、構成比の比較をするものである。項目を並べる順番を途中で変えると、割合の変化がグラフを見てわからなくなるので、一つのグラフの中で順番を変えないようにする。

5 3D円グラフ

人間はものの中心に目が行きがちであり、またグラフの高さ(3D)の分だけ手前のほうに見える面積が大きい。データ量が多く見えてしまう。よって、3D円グラフは、手前のデータは実際より大きく、奥のデータは実際より小さく見える。

なお、利用するソフトウェアによっては、円グラフを回転させることもできるため、見せたいデータを手前にもってくることもできる。

6 データの並べ方

目的によってデータの並べ方を変えると見やすいグラフとなる。教科書の左のグラフは年間を通して降水量を比較する場合、右のグラフは月ごとの降水量の変化を見る場合にそれぞれ適している。

7 データの色分け

暖色(赤系)は大きく浮き上がって見えるだけでなく、エネルギーや力を感じさせる。一方、寒色(青系)は沈んで落ち着いて見えるだけでなく、安定感を感じさせる。よって、ほとんど同じデータ量でも色によって、どちらが優勢が変わって見える。

8 目盛りの取り方

縦軸は0から始めることが基本だが、変化が見えにくいときは途中を省略することもある。この省略の仕方によっては、同じデータでも「それほど差がない」ようにも、「とても差がある」ようにも見せることができるので注意したい。

参考資料

群馬県ウェブアクセシビリティガイドライン
統計をグラフにあらわそう(なるほど統計学園)

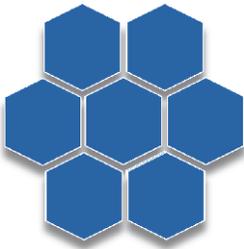


図1

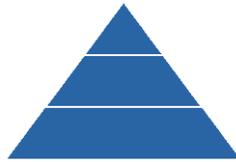


図2

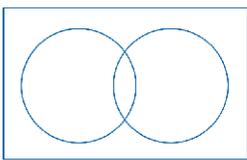


図3

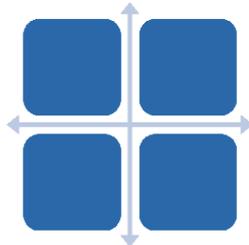


図4

① 色の表現

カラーディスプレイモニタは、赤 (Red)、緑 (Green)、青 (Blue) のいずれか1色を発光できる素子が、3色1組で並んでいる。RとGを発光させるとイエロー、RとBを発光させるとマゼンタ、GとBを発光させるとシアン、RとGとBすべてを発光させると白、すべてを発光させなければ黒を表現できる。このように、基本となる3色について、発光させる、もしくは発光させない、の二者択一であれば、全部で8色しか表現できない。

RGBそれぞれの明るさの段階を8段階に調整できれば、 $8 \times 8 \times 8 = 512$ 色の表現ができる。一般的にカラーディスプレイモニタではRGBそれぞれが256段階に調整できるので、 $256 \times 256 \times 256 = 16777216$ 色を表現できる。

② 光とインクとの違い

ものの形状やイメージは、コンピュータの画面上で表現したり理解したりできるが、実際の色については大きく異なる場合がある。

そのため、実際に塗装した色を閲覧できるようにしたものとして塗料で再現できる出現頻度の高い塗料用標準色をベースに制作され、一般社団法人日本塗料工業会などが発行している色見本帳がある。この見本帳は、約600色以上を収録した実用色の見本帳で、市販もされており、希望の色が見つからない場合、この色見本帳から探すこともできる。

実際、現物の色を見る場合には、室内では白色や色の付いた蛍光灯の下で、屋外では太陽の自然光の下で見ることになるので、室内と室外でも色の見え方が変わることがある。

また面積が大きくなるにつれ、同じ色でも明るめの色はより明るく、暗めの色はより暗く見ることが多いため、思っていたよりも明るかったり暗かったり見える現象に変化が生じる。これを面積効果という。

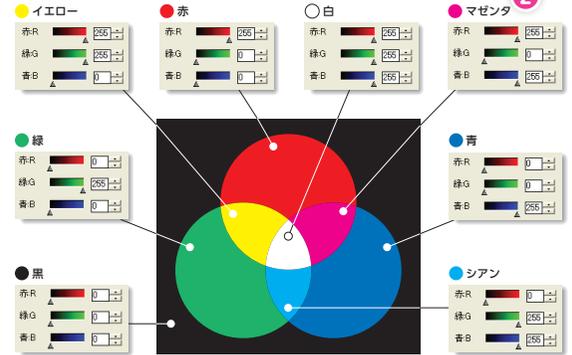
③ 目に優しい色

人間が感じ取れる波長の範囲は約380nm~750nmといわれている。この中で555nmの光が一番弱い光で感じるとされており、この波長に近い色の光が目刺激が少なく、負担がかかりにくいということになる。

色と配色

① 色の表現

ディスプレイによる色の表現は、光の三原色である赤 (Red)、緑 (Green)、青 (Blue) を混ぜて表現する。またこの本のようなインクによる色の表現は、シアン (Cyan)、マゼンタ (Magenta)、イエロー (Yellow) に黒を加えた4色で表現することが多い。このように光とインクとは、表現方法が異なるので同じ色を表現することは難しいとされる。



② 配色

色は伝達したいメッセージを強調したり、イメージを統一したりする効果がある。しかし使い方を誤ると逆効果になるので、色の特徴や組み合わせに注意する。



④ 加法混色

光の三原色である赤 (Red)、緑 (Green)、青 (Blue) の3色を組み合わせると色を表現する方法である。コンピュータやテレビなどのRGBディスプレイは、この原理を利用している。

この3色を100%の明るさで混ぜ合わせた状態が白、0%の明るさにした状態が黒となる。異なった色の光りを重ねて別の色を生み出すことから加法混色といわれる。

⑤ 減法混色

色の三原色であるシアン (Cyan)、マゼンタ (Magenta)、イエロー (Yellow) の3色を組み合わせると色を表現する方法である。カラープリンタや絵の具はこの方法を利用している。

この3色を100%の濃度で混ぜ合わせると理論上黒になるが、実際の印刷には、黒 (K) を加えたCMYKの

色の三属性

色は、色相・明度・彩度の3つの属性によって整理することができる。

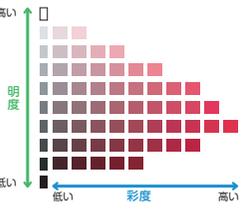
■色相

赤・黄・緑・青・紫といった「色合い」のこと。補色を反対側に置くなど色相を順序立てて環状に配置したものを色相環という。



■明度と彩度

明度は色の明暗の度合いを、彩度は鮮やかさの度合いをそれぞれ表している。左の図は、赤の同系色を明度と彩度の順に並べたものである。ただし、最上段の白と、最下段の黒を除く。白と黒は明度のみを持ち、無彩色と呼ばれる。



●明度対比——
明るい色は、暗い色の中
ではいっそう明るく見える。



●彩度対比——
隣り合う色によって、同じ
色の彩度が高く見えたり低
く見えたりする。背景色が
図柄の色よりも彩度が低い
場合は、図柄の彩度が
実際よりも高く見える。



4色で表現する。色を表すのにある色からある部分の光を取り除く(減ずる)ことから減法混色といわれる。

6 類似色

色相環で隣接する色のことである。色合いの違いは判別できるが、質的な違和感がない色どうしといえる。調和や融合を表現する際に利用する。色の差が少ないため、色どうしがぶつかり合うこともなく、比較的まとめやすく、全体に統一感が生まれる。

7 補色

色相環において対面の位置にある色どうしの関係であり、反対色とも呼ばれる。色の性格が正反対であるため、互いを引き立たせる効果がある。穏やかさはないが、コントラストが強く、印象を与える色づかいとなる。実際に利用する場合は、原色のままだと色が強すぎるため、彩度や明度で調整するとよい。

ある色をしばらく見つめた後、その色を視界から消去すると、視覚上その色が残像として残る。これが補色残像である。

8 暖色と寒色

暖色は画面から少し浮き出て見えるため進出色、寒色は少しくぼんで見えるため後退色ともいわれる。この性質により、一般的に暖色は文字に、寒色は背景に適しているとされる。

日常生活の中では、ファストフード店やコンビニエンスストアの色づかいは、目立つだけでなく、元気を与えたり親しみがわいたりする暖色系が多い。一方、病院や銀行の待合室では興奮を静める効果をもつ寒色系を使う場合が多い。また、従来寒色系(特に青色)は食欲を減退させる効果があるとされ、食品のパッケージには通常青色は使われることは少ないが、その希少価値や寒色のもつ高級感を重視し、青色を利用する場合もある。

9 明度

色の明るさのことである。基本的に白を加えれば明度は高くなり、黒を加えれば明度は低くなる。具体的には、最も明るい白を明度9.5、最も暗い黒を明度1.5とし、そのあいだを等間隔になるように15色の無彩色を挿入、0.5ステップの合計17段階となっている。

10 彩度

色の鮮やかさのことであり、グレーを混色する割合によって、彩度が高くなったり低くなったりする。モノトーン(無彩色)に近づくほど彩度が低い。元の色に対して彩度が高ければ華やかに見える。具体的には、無彩色を0s、純色を10sとし、そのあいだを等間隔になるように分割して合計10段階となっている。しかし、10sは、事実上再現できない色のため、純色は9sとなっている。

参考資料

オリンパス株式会社 わくわく科学教室・光イリュージョン(補色残像)
株式会社ページ デザイナーじゃなくても知っておきたい色と配色の基本

Webセーフカラー

Webセーフカラーとは、OSやコンピュータの違いによらず、同じように表示される216種類の色のことである。以下は、その色の一覧で、数値は、R・G・Bの順に2桁ずつ16進数で6段階の値を示している(6(R)×6(G)×6(B)=216、#は表示している数値が16進数であることを意味する)。

このように、Webセーフカラーは光の三原色で表現したものであるため、実際には、ここに示したようなCMYKで表現する印刷した色とは若干異なることに注意する。



| | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| #FFFF00 | #FFFF33 | #FFFF66 | #FFFF99 | #FFFFCC | #FFFFFF |
| #FFCC00 | #FFCC33 | #FFCC66 | #FFCC99 | #FFCCCC | #FFCCFF |
| #FF9900 | #FF9933 | #FF9966 | #FF9999 | #FF99CC | #FF99FF |
| #FF6600 | #FF6633 | #FF6666 | #FF6699 | #FF66CC | #FF66FF |
| #FF3300 | #FF3333 | #FF3366 | #FF3399 | #FF33CC | #FF33FF |
| #FF0000 | #FF0033 | #FF0066 | #FF0099 | #FF00CC | #FF00FF |
| #CCFF00 | #CCFF33 | #CCFF66 | #CCFF99 | #CCFFCC | #CCFFFF |
| #CCCC00 | #CCCC33 | #CCCC66 | #CCCC99 | #CCCCCC | #CCCCFF |
| #CC9900 | #CC9933 | #CC9966 | #CC9999 | #CC99CC | #CC99FF |
| #CC6600 | #CC6633 | #CC6666 | #CC6699 | #CC66CC | #CC66FF |
| #CC3300 | #CC3333 | #CC3366 | #CC3399 | #CC33CC | #CC33FF |
| #CC0000 | #CC0033 | #CC0066 | #CC0099 | #CC00CC | #CC00FF |
| #99FF00 | #99FF33 | #99FF66 | #99FF99 | #99FFCC | #99FFFF |
| #99CC00 | #99CC33 | #99CC66 | #99CC99 | #99CCCC | #99CCFF |
| #999900 | #999933 | #999966 | #999999 | #9999CC | #9999FF |
| #996600 | #996633 | #996666 | #996699 | #9966CC | #9966FF |
| #993300 | #993333 | #993366 | #993399 | #9933CC | #9933FF |
| #990000 | #990033 | #990066 | #990099 | #9900CC | #9900FF |
| #66FF00 | #66FF33 | #66FF66 | #66FF99 | #66FFCC | #66FFFF |
| #66CC00 | #66CC33 | #66CC66 | #66CC99 | #66CCCC | #66CCFF |
| #669900 | #669933 | #669966 | #669999 | #6699CC | #6699FF |
| #666600 | #666633 | #666666 | #666699 | #6666CC | #6666FF |
| #663300 | #663333 | #663366 | #663399 | #6633CC | #6633FF |
| #660000 | #660033 | #660066 | #660099 | #6600CC | #6600FF |
| #33FF00 | #33FF33 | #33FF66 | #33FF99 | #33FFCC | #33FFFF |
| #33CC00 | #33CC33 | #33CC66 | #33CC99 | #33CCCC | #33CCFF |
| #339900 | #339933 | #339966 | #339999 | #3399CC | #3399FF |
| #336600 | #336633 | #336666 | #336699 | #3366CC | #3366FF |
| #333300 | #333333 | #333366 | #333399 | #3333CC | #3333FF |
| #330000 | #330033 | #330066 | #330099 | #3300CC | #3300FF |
| #00FF00 | #00FF33 | #00FF66 | #00FF99 | #00FFCC | #00FFFF |
| #00CC00 | #00CC33 | #00CC66 | #00CC99 | #00CCCC | #00CCFF |
| #009900 | #009933 | #009966 | #009999 | #0099CC | #0099FF |
| #006600 | #006633 | #006666 | #006699 | #0066CC | #0066FF |
| #003300 | #003333 | #003366 | #003399 | #0033CC | #0033FF |
| #000000 | #000033 | #000066 | #000099 | #0000CC | #0000FF |

本書の使い方

指導資料の構成

指導資料は、以下のコンテンツで構成されている。なお、セットによっては含まれていないものもある。



●指導用教科書(本書)

学習のねらいや授業の展開方法、教科書の補足事項、問題の解答例などを、教科書の縮刷と一緒に掲載したものである。また、QRコンテンツなどの関連教材がひと目でわかるようになっている。

なお、教科書と同様の表紙を装丁しているが、表紙および背表紙にマークを付けて教科書と区別する。

また、紙面データ(PDF形式)は指導者用デジタルコンテンツとしてダウンロードできる。



●教授用指導書

年間指導計画案、評価の観点、補足資料、Python・JavaScript・表計算マクロ言語(VBA)・Scratchの開発環境の準備と単純なプログラムの実行までの手順の解説を掲載している。なお、年間指導計画案と評価の観点は、より詳細な内容を指導者用デジタルコンテンツとして提供している。



●指導者用デジタルコンテンツ

授業展開スライド、マーク式定期考査、プリント教材、小テスト・ワークシート、教科書の例題や実習などの各種問題データ、教科書掲載のプログラムデータ、教科書の紙面データ(PDF形式)など、さまざまなデータを実教出版Webサイトから、シリアルコードとパスワードを使ってダウンロードできる。



●指導者用デジタル教科書

デジタル化した教科書「高校情報 I Python」, 「高校情報 I JavaScript」, 「最新情報 I」, 「図説情報 I」 4冊分を収録している。教科書QRコンテンツへのリンクや、NHKの映像を用いた動画、教科書紙面への書き込みなど、授業に便利な機能を備えている。

指導者用デジタルコンテンツの概要

1. デジタルコンテンツのダウンロードについて

ダウンロードには、「ライセンス証明書」の記載内容に従い、実教出版Webサイトの情報科Webページより、シリアルコードとパスワードを使って各種コンテンツをダウンロードできる。

ダウンロードには、Google Chrome、Microsoft Edge、Safariの最新のバージョンを利用することが望ましい。

2. 推奨動作環境

指導者用デジタルコンテンツの推奨動作環境は以下の通りである。利用する際には、フォルダ構成とフォルダ名は維持する。

- ・ OS
Windows10 (64bit)
- ・ Webブラウザ
Google Chrome, Microsoft Edge (Windows10用)
- ・ ワードプロソフトウェア
Word2019
- ・ 表計算ソフトウェア
Excel2019
- ・ プレゼンテーションソフトウェア
PowerPoint2019
- ・ プログラム実行環境
Python : IDLE
JavaScript : Microsoft Edge (Windows10用)
表計算マクロ言語 (VBA) : Excel2019
Scratch : オンライン版

3. 内容

指導者用デジタルコンテンツは、以下のコンテンツが用意されている。実教出版発行の「高校情報 I Python」, 「高校情報 I JavaScript」, 「最新情報 I」, 「図説情報 I」で共通に利用できるものもあるが、授業展開スライドやマーク式定期考査など各教科書で個別に用意しているものでも、それぞれの教科書のデータを自由にダウンロードできる。授業で使用している教科書以外の教科書に掲載されている内容の一部を利用するなど、横断的に利用できる。



●授業展開スライド

教科書の単元ごとのスライドデータをPowerPoint形式で収録している。

●スライド対応プリント

「授業展開スライド」に対応したプリント。スライドの内容の確認や、ノート作成の補助などとして使用できる。

●年間学習指導計画案・観点別評価表

「年間学習指導計画案」は本書に掲載している「年間指導計画案」を、「観点別評価表」は本書に掲載されている「評価の観点」のデータである。本書には、このデータの内容から抜粋して掲載している。

●マーク式定期考査

マークシート形式に対応した定期考査問題である。各学期計3回×3セット分を用意している。解答は、①～⑨の選択問題となっている。問題の解答には適宜解説を収録しており、生徒に配布することができる。

弊社発行の4冊の教科書の定期考査問題をWord形式で用意しており、出題範囲の調整や問題の差し替えなど自由に編集できる。

科目：情報Ⅰ 1学期考査問題A

1. 次の文章中の空欄[1]～[4]に当てはまる最も適切な語句を解答群からそれぞれ選び、答えなさい。
(2点×4)

情報には、「もの(物)」と比べて、次のような3つの特徴がある。「情報」は、他者に与えても自分の手元からなくなるわけではないという([1])性、「もの」はまったく同じものを作ることは難しいが、「情報」は容易に([2])できるという([2])性、「もの」を送ると相手に届くには時間がかかるが、「情報」は短時間に([3])する([3])性がある。

「情報」が一度インターネット上に流出すると、短時間に([3])し、どこで誰が([2])しているかわからなくなる。したがって、たとえ([4])が消去したとしても、完全に消去できたと断定することはできない。

【解答群】
① 発信者 ② 閲覧者 ③ 公共 ④ 複製 ⑤ 伝播 ⑥ 保存

●プリント教材

プリント教材は、一つの教材につき、生徒配布用プリント、解答を記入したプリント、プリントの使い方の解説の3種類を基本としているが、作業が目的の教材は解答を省略していたり、題材によってはExcelなどの作業用データも収録していたりする場合もある。題材は、教科書掲載事項から少し離れた内容や分野をまたがった内容、コンピュータリテラシーを補完するものなど、生徒の興味・関心・進路や校内のシステム環境などさまざまな状況に配慮した利用が考えられる。

(月 日) () 年 () 組 () 番 名前 ()

学習テーマ：プログラミング における 反復構造 について学ぶ (Python)
() … プログラムの同じ部分を指定した回数ほど繰り返して実行する構造

1 構文 A for i in range(a): B for i in range(a,b): C for i in range(a,b,c):
A 「変数 i を i=0 から 1 増加させながら j<a の間インデント (字下げ) 部分を繰り返し実行する。」
B 「変数 i を i=a から 1 増加させながら j<b の間インデント (字下げ) 部分を繰り返し実行する。」
C 「変数 i を i=a から c 増加させながら j<b の間インデント (字下げ) 部分を繰り返し実行する。」

(例 1) 次のプログラムを実行して出力される数値を答えなさい。

| | | |
|---|---|---|
| (1) x=3 for i in range(10): x=x+i print(x) | (2) x=0 for i in range(3,10): x=x+i print(x) | (3) x=0 for i in range(1,10,2): x=x+i print(x) |
|---|---|---|

●小テスト・ワークシート

分野別的小テスト形式の問題と、実習用のワークシートをWord形式で、生徒のリテラシーを調べるためのアンケートをExcel形式で用意している。小テストは短時間で実施できるものとなっており、中学校技術でのリメディアル教育や反転学習のための教材としても利用できる。

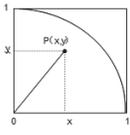
●確率印のモデルのシミュレーションPython

年 組 番 名前 得点

1. モンテカルロ法により円周率πの近似値を求めることができる。次の問いに答えなさい。

(1) 次のア～オは、モンテカルロ法で円周率πの値を求めるモデル化の手順である。正しい順番に並べ替えて記号で答えなさい。

ア. 半径1の1/4円の内部にある点P(x,y)の個数In_The_Circleを数える。
イ. 一辺の長さが1の正方形の中に半径1の1/4円を描く。
ウ. 円周率πの近似値を求める。
エ. 0~1の値をとる乱数点P(x,y)を正方形内にN個おちこちする。
オ. 正方形の面積と1/4円の面積比は、個数比N/In_The_Circleに等しくなる。



(2) 次の文章中の空欄にあてはまる式またはプログラムを解答欄に記入しなさい。
正方形内に黒コマを100個おちこちさせた(N=100)。このとき、円周率πは次の計算の手順で求めることができる。正方形の面積は1である。半径1の1/4円の面積は(①)なので、黒コマのそれぞれの数の比は、面積比に比例することから、
1/4円の面積：正方形の面積 = In_The_Circle個：100個 より
$$\frac{①}{1} = \frac{M}{100} \quad \therefore \pi = (②)$$

●コンピュータの基本操作

ローマ字・かな対応表や日本語入力、Wordの基本操作、Excelの関数の使い方、HTMLの簡単な文法など、アプリケーションソフトウェアを利用する際に必要となるリテラシーに関するものや、練習問題などをWord形式で掲載している。掲載している各種練習問題のデータを用意している。

また、Python、JavaScript、表計算マクロ言語(VBA)、Scratchの教科書に掲載しているプログラミング言語の概要を掲載している。

日本語入力練習問題①

次の①～⑥の文字列・記号および文章を入力しなさい。

- ① 文章中によく使う記号 「 」 。 , ~ ~ ~ ? !
- ② URLやメールアドレスで使う記号 @ ` / _
- ③ 計算や式で使う記号 + - * / ^ () < >
- ④ そのほかの記号 # \$ % & { } [] ' " ; : |
- ⑤ 記号や文字を組み合わせて、いろいろな絵文字を作ることができます。
(^")/~ p(^o^)# <(_ _)> (^_^) :-> :p :->

●その他のデータ

①本文PDF

弊社発行の教科書4冊の教科書紙面データ(PDF形式)を用意している。教科書の内容をもとにしたプリントの作成時や、使用している教科書とは別の教科書の内容を一部使用して授業を行う際などに利用できる。

②準拠ノート

弊社発行の教科書4冊に準拠した「学習ノート」(別売)の紙面データをWord形式で用意している。学習ノートで確認した内容をテスト問題として出題する際などに利用することができる。

1章 情報社会

01 情報と情報社会 教科書P.4~P.5

POINT

1.情報

- ①情報…判断をしたり、行動を起こしたりする際に必要な内容。
- ②データ…事実や事情などを数字や文字、記号で表現したもの。
- ③知識…データを目的に応じて整理してできた情報を分析し、問題解決に役立つように蓄積したもの。

2.情報の特徴

競争性、複製性、伝達性

3.情報社会の特徴

- ①ICT…情報や通信に関する技術やサービスの総称。
- ②情報社会…政治、文化などさまざまな分野にICTが浸透しており、大きな変化をもたらしている社会。

③例題・実習

弊社発行の教科書4冊に掲載されている例題や実習で使用するデータを用意している。

④ループリック評価表

弊社発行の教科書4冊のループリック評価表をデータで用意している。

指導者用デジタル教科書の概要

1. 推奨動作環境

指導者用デジタル教科書の推奨動作環境については、「ライセンス証明書」記載のLentrance社のWebページを参照のこと。

2. 内容

指導者用デジタル教科書は、弊社発行の4冊の教科書データがすべて利用できる。各教科書を横断的に使えるよう同時に別の教科書を開いたり、並べて表示したりできるなど、授業に便利な機能を備えている。

各種機能の詳細については、Lentrance社のWebページを参照のこと。

本書の利用にあたって

本書と別冊、指導者用デジタルコンテンツ、指導者用デジタル教科書(以下まとめて「出版物」とする)の利用にあたっては、以下の利用条件を読み、これらの条件にすべて同意した場合のみ利用できるものとする。

●著作権

- ・実教出版株式会社(以下、「当社」とする)が発行する出版物については、その著作権は、当社およびその著作者に帰属している。
- ・当社の出版物について、複製・再発行・掲示・配布・公衆送信など著作権を侵害する行為は許可されない。ただし、著作権法の中で定められている著作権の制限(私的使用や授業など学校教育の中での複製など)に相当する場合は、その限りではない。

●免責事項

- ・出版物の利用により、購入者がいかなる損害を被った場合であっても、当社は一切責任を負わない。

●その他

- ・出版物の内容は編修当時のものであり、出版後にその内容が変更されたことによって、現況と異なる場合がある。
- ・出版物の内容は、社会的な事情の変化や改善などの目的を理由に許可なく変更する場合がある。
- ・収録しているコンテンツは、デジタルデータとして収録する許諾を得られたものだけとなっている。したがって、教科書とは異なり、一部表示できない(収録していない)内容がある。

はじめに

2022年より新しく始まった科目「情報I」は、
情報モラル、情報社会、コミュニケーション、情報デザイン、
コンピュータ、プログラミング、ネットワーク、データ活用
といった内容で成り立っています。

高校生のみなさんは、これらを区別なく学ぶことになりました。
ここで、特にプログラミングとデータ活用を学ぶことになったのは、
情報社会では、さまざまな問題を解決するにあたって
コンピューテーショナルシンキング（計算論的思考）が
必要不可欠だからです。

コンピューテーショナルシンキングは、決して難しい概念ではありません。
人間のあらゆる活動、つまり教科の学習はいうまでもなく、
食物の調理でも、スポーツの試合でも、楽器の演奏でも、
情報が収集・分析・統合される活動の背後には、
必ずコンピューテーショナルシンキングが働いています。

そして、このコンピューテーショナルシンキングを養う格好の題材が
プログラミングとデータ活用なのです。

たとえば、調理も試合も演奏も、分岐と繰り返しと並列実行によって
情報が処理されます。

また、調理でも試合でも演奏でも、
データの収集と分析、統合は欠かせません。

このようにコンピューテーショナルシンキングは、
未来の社会を創る礎であるとともに、
日々の生活を楽しく豊かにするものでもあるのです。

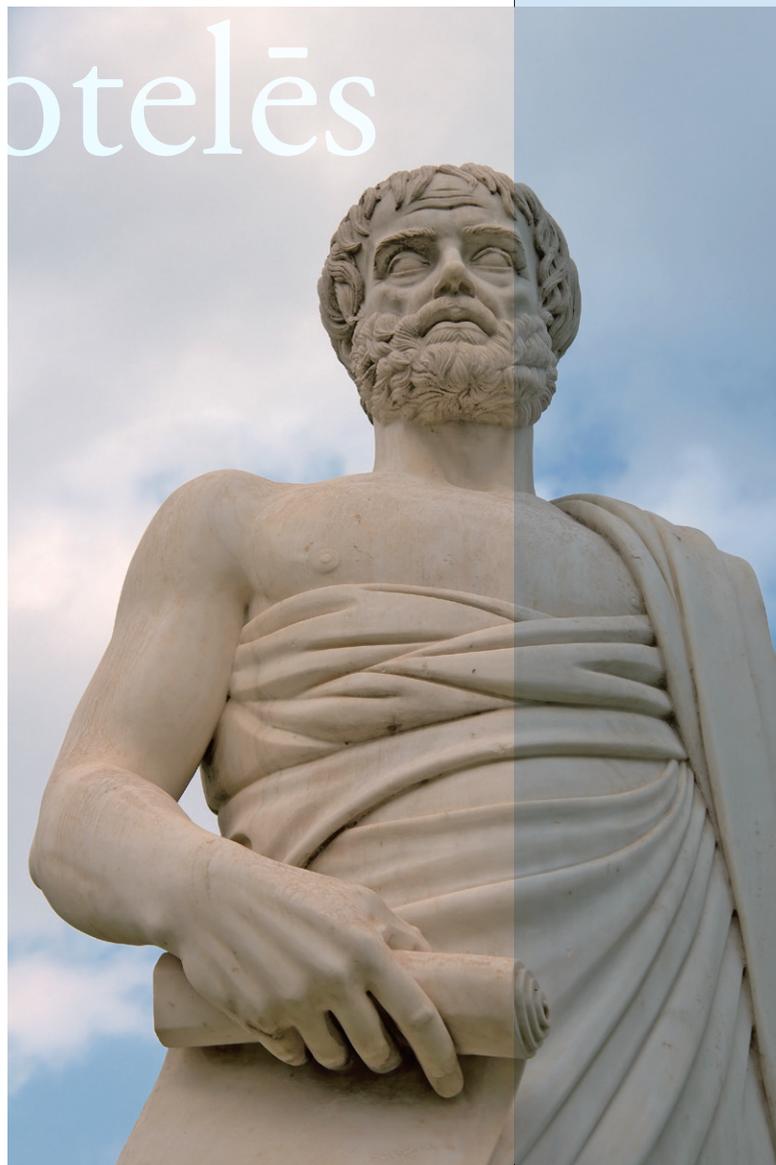
それではみなさん、「情報I」の学習を始めていきましょう。

アリストテレス (Aristotelēs, 紀元前 384- 紀元前 322)

「鳥は卵を産む。ニワトリは鳥である。ゆえにニワトリは卵を産む」のように、二つの前提から一つの結論を導き出す推論の方法を三段論法と呼び、アリストテレスによって定式化された。アリストテレスは、論理学はあらゆる学問における「道具 (オルガノン)」である、とした。この後、論理学はあらゆる学問に影響を及ぼし、コンピュータやプログラミングを生み出す基盤となった。

1

第 1 章



🎯 評価の観点

知識・技能 : 情報やメディアの定義とその特性について理解している。

思・判・表 : 情報社会の利点や課題を踏まえ、これからの超スマート社会がどうあるべきかについて考え、意見を表現することができる。

主体的態度 : 情報社会の一員として自ら主体的に考えている。

📝 授業の展開例

情報とは 情報の具体例を挙げさせ、データ、情報、知識、知恵の違いを理解させる。

情報の特性 「もの」と比べた情報の特徴を挙げさせ、3つの観点からその違いを理解させる。

情報の定義と分類 3つの情報の定義について、具体例を挙げながら理解させる。

メディアとその特性 メディアの具体例を挙げさせ、その特性についてまとめさせる。

情報社会と超スマート社会 情報社会の急速な変化や超スマート社会の特徴について理解させ、今後私たちの生活がどのように変わるかについて話し合い、その利点や課題について考えさせる。

① 情報

「情報」という言葉には様々な定義があり、使い分けは専門分野により適切に判断しなければならない。また、使われる文脈や人により解釈が異なる場合もある。

教科「情報」における「情報」という言葉は、人が判断したり、行動したりする際に必要となる内容を指しており、「コミュニケーションの基盤をなすもの」と考えられる。

ここでは、データ、情報、知識、知恵と段階的に整理して定義することにより、狭義の意味付けをしている。

参考文献

リチャード・S・ワーマン著『それは「情報」ではない。』エムディエヌコーポレーション、2007

1 情報

情報とは、一般的に、人間が判断をしたり、行動を起こしたりする際に必要なものと考えられている。

図1のように、事実や事柄などを数字や文字、記号で表現したデータを、目的に応じて整理して意味や価値を付加したものが情報であり、その情報を分析し、問題解決に役立つように蓄積したものが知識である。さらに、知識をもとに価値を創造する力となるものが知恵である。

情報社会の一員である私たちは、情報や情報技術について正しく理解し、適切に扱う力を身に付けなければならない。



図1 データ・情報・知識・知恵

2 情報の特性

●これらのほかに、情報には「形がない」という特性もある。そのため、情報をやり取りするにはメディアが媒介することになる。また、人によって解釈が変わる可能性もある。

情報には、「もの」と比べて次のような特性がある。

残存性 「もの」は、他者に渡すと自分の手元にはなくなってしまう。しかし、情報には形がなく、他者に与えてもなくなることはない。

複製性 「もの」はまったく同じものを作ることは難しい。しかし、デジタル情報であれば簡単に複製でき、劣化させずに短時間で大量に複製できる。

伝播性 情報は、「もの」に比べて短時間に広く伝播させることが可能である。

例えば、写真などがひとたびインターネット上に流出すると、短時間に伝播し、どこで誰が複製しているかもわからなくなる。したがって、たとえ発信者が消去したとしても、完全に消去できたと断定することはできない。

4 第1章 情報社会
04 0000 0100

② 情報の特性

情報の代表的な特性を以下に挙げる。

- ・残存性：一度生じた情報は消えないし消せない。また、他者に与えても失われることがなく、複製されたかどうかはわからない。
- ・複製性：デジタル化された情報は短時間で容易に大量の複製が可能である。安易な著作権侵害の要因の一つになっている。
- ・伝播性：情報はネットワーク経由で瞬時に拡散される。コンピュータウイルス等も短時間で拡散してしまうといった問題もある。

これら以外に、情報には「形がない」という特性もあるため、情報をやり取りする際にはメディアによる媒介が必要となる。

③ 情報の定義

日本学術会議は、情報学教育の質保証のための参照

3 情報の定義と分類

人間をはじめとするあらゆる生物は、生きていくために常に何らかの選択を行っており、その選択に情報を役立てている。このような情報は、生物それぞれにとって個別の意味をもつ。このような最も広義の情報を **生命情報** という。

一方、私たち人間は、コミュニケーションを行うために言葉やジェスチャーなどを用いて伝えたいことを表現し、文脈の中でその意味を理解している。このようなコミュニケーションで用いられる情報を、**社会情報** という。

また、近年は社会にICTが浸透し、文字、音声、静止画、動画などを0と1だけで表したデジタル情報が伝達されたり記録されたりしている。このように、意味する内容が切り離され、記号だけが独立した情報を、**機械情報** という。

生命情報、社会情報、機械情報は、一般に、次のような包含関係が成り立つ。



図2 生命情報・社会情報・機械情報

Information *Column*

最も広義の情報は生命情報である。情報を意味する information は、動詞 inform (知らせる) の名詞形であり、生命情報は生物の内部に (in) 形成される (form) ものである。生命情報は、生物にとって意味や価値をもたらすものであり、誰にでも適用する客観的なものではなく、主観的なものであるという考え方である。

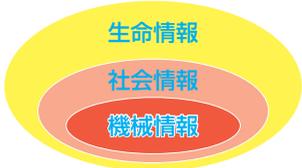
Let's try! 「〇〇は情報である」の〇〇に当てはまる具体例をできるだけたくさんあげてみよう。

●情報の分類
ここで説明するような情報の定義は、**基礎情報学** (Fundamental Informatics) という学問分野でなされている。

●人間の社会で通用する情報という意味。

●ICT (Information and Communication Technology) とは、情報通信技術のこと。

●機械情報は、意味内容が潜在化している。例えば、「Ich habe hunger!」(「おなかすいた」という意味のドイツ語) はドイツ語を理解できる人にとっては社会情報であるが、理解できなければ機械情報である。



図a 3つの情報概念の包含関係

最広義の生命情報の定義にあるように、基礎情報学では、情報を客観的な存在として捉えるのではなく、生物個別の主観的な存在として捉える。すなわち、その生物内に蓄積された経験や歴史を基に知覚、認識していると考えられる。

前項の情報の特性からみると、情報はあたかも小包のようにそっくりそのまま伝達できるように思われがちである。確かに、機械情報の代表であるデジタル情報であれば、送信者から受信者へ完全に同じものが送られている。しかしながら、社会情報における意味内容の伝達の場合、送信者と受信者で同じ情報が共有されるとは限らず、誤解が生じることもある(教科書p.24「コミュニケーションとメディア」参照)。コミュニケーションを行う際には、このことに十分に注意することが肝要である。

参考文献

西垣通著『基礎情報学』NTT出版、2004
西垣通著『続 基礎情報学』NTT出版、2008
西垣通著『生命と機械をつなぐ知』高陵社書店、2012
西垣通監修、中島総編著『生命と機械をつなぐ授業』高陵社書店、2012
西垣通著『新 基礎情報学』NTT出版、2021

上記『生命と機械をつなぐ知』は基礎情報学の平易な入門書であり、基礎情報学のエッセンスを効率的に学ぶことができる。また、その高校教員向けの実践的テキストが『生命と機械をつなぐ授業』である。

参考Webサイト

- digital-narcis.org
- 基礎情報学研究会
- 内閣府のサイト「Society5.0」

Let's try! 解答例・解説

個人情報、成績や医療カルテ、購入履歴等のプライバシーに関わる情報などが考えられる。

基準として、基礎情報学(参考文献参照)を踏まえた「情報の一般原理」を明記した報告書を発表した。

基礎情報学では、情報の概念を次の3層に分類して定義している。

- 生命情報:「生命の内部(in)に意味を形成(form)させるもの」であり、最広義の情報である。
- 社会情報:「記号・言語と意味が一体化した生命情報」であり、その意味を互いに理解することで、生命が社会活動を送ることが可能となる。
- 機械情報:「意味が潜在化した社会情報」であり、意味の潜在化により機械的な情報の複製や、計算機による高速な処理が可能となる。

この定義により、次の包含関係が成り立つ。

4 メディアとその特性

メディア(media)とは、一般に、情報のやり取りを媒介するもののことである。日常生活では、テレビやラジオなどのマスメディアの同義語として使われることも多い。

メディアには、以下に述べる「伝播メディア」と「成果メディア」がある。

情報の流通範囲を拡大させるメディアを「伝播メディア」といい、機械情報を物理的に媒介する役割を果たす。一般的にメディアという場合は、この伝播メディアを指すことが多く、以下のような、表現、伝達、記録のためのメディアが用いられている。

- ・表現のためのメディア：文字、記号、音声、図、表、静止画、動画など
- ・伝達のためのメディア：空気、光、電線、電波など
- ・記録のためのメディア：紙、光学ディスク(CD、DVD、Blu-ray Discなど)、フラッシュメモリ(USBメモリ、SSDなど)、ハードディスクなど

表現のためのメディアの特性を次にまとめる。

- ・文字
抽象化に適しており、詳細な説明に向いている。多義性はあるが操作性が高い。明確な意図を持ったメッセージを伝えやすい。
 - ・音声
全方位伝達が可能で、即時性が高い。音が発生している方向や距離感も大まかに認知することができる。したがって、利用者に注意を促すメッセージとして使われることが多い。文字に比べ詳細な説明に時間がかかる。
 - ・図形
単純化されており、簡易に表現できる。瞬時に情報を伝達することができ、抽象的な概念も表現できる。
 - ・画像
瞬時に伝達できる情報量が多く、空間を用いた情報表現が可能である。事象や事実を伝えるのに適している。
 - ・動画
音声情報を含め、物体の動きや時間的な状況の変化を伝えることが可能である。画像と同様に、事象や事実を伝えるのに適している。
- 一方、社会情報を論理的に媒介する役割を果たすメ

4

4 メディアとその特性

メディアとは、情報のやり取りを媒介するもののことである。

たとえ情報を拡散しても、正しく伝達される保証はない。途中で伝送が途切れたり、意味が誤解されたりすることもある。そうならないようできるだけ正確に情報を伝達するための媒介機能を果たすのがメディアである。

●日常生活では、メディアはテレビ、ラジオ、新聞などのマスメディアの同義語として使われることも多い。

メディアは、表現、伝達、記録などに用いられる。例えば、送信者が受信者にスマートフォンでメッセージを送信する場合を考えると、文字が表現のためのメディア、電波が伝達のためのメディア、スマートフォンの記憶装置が記録のためのメディアとなる。



図3 メディア

●記憶装置には、主記憶装置(メモリ)と補助記憶装置がある。→p.60

これらのメディアの重要な機能は、情報の流通範囲を拡大することである。この役割をもつメディアを**伝播メディア**と呼ぶ。一般的にメディアという場合は、この伝播メディアを指していることが多い。伝播メディアは、機械情報を物理的に媒介する役割を果たしている。



図4 伝播メディア

●一方で、社会情報を論理的に媒介する役割を果たすものを**成果メディア**と呼ぶ。→p.24

例題 1 メディアの例

表現、伝達、記録のためのメディアの例をそれぞれあげ、その特性についてまとめなさい。

解答例

下の表のようにまとめることができる。

| | 表現のためのメディア | 伝達のためのメディア | 記録のためのメディア |
|----|--|-------------------------|---------------------|
| 例 | 文字、記号、音声、図、表、静止画、動画など | 空気、光、電線、電波など | 紙、光学ディスク、フラッシュメモリなど |
| 特性 | 文字は詳しい説明が必要な時に適しており、図は瞬時的な理解が必要な時に適している。 | 空間を超えて、離れた場所に伝えることができる。 | 時間を超えて、保存することができる。 |

それぞれの特性を考慮して、適切なメディアを選択することが重要である。

ディアが「成果メディア」である(教科書p.24「コミュニケーションとメディア」参照)。

また、メディア学者であるマーシャル・マクルーハンは、「メディアはメッセージである」と指摘している。すなわち、伝わる情報の意味内容はメディアによって変わるということであり、メディアそれ自体が情報の受け手に対するメッセージを含んでいるということである。様々なメディアが用いられている今日の情報社会において、このことは十分に理解しておかなければならない。

5 情報社会

情報社会とは、情報が「もの」や「お金」と同等あるいはそれ以上の価値を有し、それらを中心として機能する社会のことである。そのような社会へと変化しつつある社会を情報化社会と呼ぶ場合がある。この場合は情報社会を発展させたものを高度情報化社会、ある

5

5 情報社会と超スマート社会

これまでにコンピュータやインターネットなどの発達により、さまざまな分野にICT^⑥ 透することで情報社会が進展してきた。情報社会では、膨大かつ多様な**ビッグデータ**が生まれ、さまざまなサービスなどで活用されている。

私たちの社会は、**超スマート社会**を迎えようとしている。**人工知能** (AI) を搭載したロボットや自動走行車などの技術で、少子^⑦化、地方の過疎化などの課題を克服しようとしている。この超スマート社会では、IoT^⑧ですべての人とあらゆるものがつながり、新たな価値を創造することが期待されている。



例題 2 支払い方法の変化

近年、店舗のレジでの支払い方法がどのように変化してきたかについてまとめなさい。

解答例

POSシステムが導入されたり、**電子マネー**が広く利用されるようになったりした。また、キャッシュレス方式のシステムが導入され、**QRコード**や**バーコード**を利用した決済も普及してきている。

このような**技術革新**により、私たちの社会は大きく変化しようとしている。



図5 キャッシュレス方式のイメージ

- ⑥インターネットの普及と情報技術の進歩によって生まれた膨大かつ多様なデータであり、以下の3つの特徴(3V)がある。
 - ・Volume: データ量が膨大
 - ・Variety: 種類が多様
 - ・Velocity: 処理が高速

- ⑦社会のさまざまなニーズにきめ細かに対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受け、年齢・性別・地域・言語といったさまざまな違いを乗り越え、いきいきと快適に暮らすことのできる社会のこと。Society 5.0とも呼ばれる。なお、Society 1.0は狩猟社会、Society 2.0は農耕社会、Society 3.0は工業社会、Society 4.0は情報社会といわれている。

- ⑧人間の知的な活動の一部をコンピュータにさせることを目的とする技術や研究分野のこと。

- ⑨身の回りのあらゆるものがインターネットにつながる仕組みのこと。

- ⑩非接触型ICカードによる決済などもある。

ン・マッカーシーによって命名された。現在では、一般的に、人間の知的な活動の一部をコンピュータにさせることを目的とする技術や研究分野とされているが、研究者による人工知能の定義は多岐にわたっている。

表a 国内の主な研究者による人工知能の定義

| 研究者 | 所属 | 定義 |
|------|------------|--|
| 中島秀之 | 公立はこだて未来大学 | 人工的につくられた、知能を持つ実態。あるいはそれをつくろうとすることによって知能自体を研究する分野である |
| 武田英明 | 国立情報学研究所 | |
| 西田豊明 | 京都大学 | 「知能を持つメカ」ないしは「心を持つメカ」である |
| 長尾真 | 京都大学 | 人間の頭脳活動を極限までシミュレートするシステムである |
| 松原仁 | 公立はこだて未来大学 | 究極には人間と区別が付かない人工的な知能のこと |
| 松尾豊 | 東京大学 | 人工的につくられた人間のような知能、ないしはそれをつくる技術 |

(総務省H28「情報通信白書」より抜粋)

Let's try! 解答例・解説

超スマート社会が実現されていくと、私たちの生活は様々な面で変化していくと考えられる。例えば、自動決済システムの普及により無人のコンビニエンスストアができたり、人工知能の研究が進展することにより安全に自動運転を行う自動車や電車、飛行機等が普及したりすることなどが考えられる。身近な例について話し合わせるとよい。

参考文献

西垣通著『ビッグデータと人工知能』中公新書、2016

参考Webサイト

内閣府のサイト「Society 5.0」
総務省のサイト「情報通信統計データベース」情報通信白書

いは高度情報社会と呼ぶこともある。

6 ビッグデータ

ビッグデータとは、情報社会における情報技術の進歩により生まれた膨大かつ多様なデータであり、次の3つのVがビッグデータの3つの特徴であるといわれている。

- ・Volume: データ量が膨大で、人間の処理能力をはるかに超えていること。
- ・Variety: 文章、数値データ、画像、動画、音楽などデータの種類の多様多様であること。
- ・Velocity: 絶え間なく生成されるストリーム・データを高速で処理すること。

7 人工知能(AI)

人工知能(Artificial Intelligence)は、1956年に開催されたダートマス会議において計算機科学者のジョ

Let's try! 超スマート社会が実現されると、私たちの生活はどのように変わるだろうか。いろいろな具体例をあげながら、話し合ってみよう。

01 情報と情報社会 7
0000 0111 07

配当時間 1時間

QR NHK for Schoolの教材へのリンク

評価の観点

知識・技能：問題解決の考え方やその基本的な手順について理解している。

思・判・表：問題解決の手順について、具体例を挙げながら説明することができる。

主体的態度：情報社会における問題の発見・解決に、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用しようとしている。

教科横断的な視点

総合的な探究の時間 総合的な探究の時間における学習では、問題解決的な学習が発展的に繰り返されていく。これを探究と呼んでいる。探究のプロセスは、①課題の設定、②情報の収集、③整理・分析、④まとめ・表現である。これらと矛盾のないように、問題解決の過程を指導する。

授業の展開例

問題解決の手順 身の回りにある問題と、目標とするあるべき姿についての具体例を挙げさせ、問題解決の全体的な流れ(問題の把握(発見)、問題解決の遂行、表現と伝達(他者との共有))について理解させる。本節での学習が、以降の章で扱う具体的な問題解決の導入的な位置づけとなっていることを示す。

報告書やポスターの具体例紹介 報告書(レポート)、ポスターやスライド資料などの具体例を挙げながら、問題解決の過程の詳細について説明する。

① 問題解決

ハーバート・A・サイモンによる定義では、「問題」とは、現在の状態(As-Is)と目標とする状態(To-Be)の差である。現在の状態を目標とする状態に近づけていくことが問題解決である。

情報Ⅰ(および情報Ⅱ)では、「情報デザイン」、「プログラミング」、「データの活用」による3種類の問題解決について学んでいく(右の表)。本節では、情報Ⅰの導入として、これから扱う3種類の問題解決の概要について触れておくとよい。

02 問題解決の考え方

一般的に、「問題」とは、現在の状態と、目標とするあるべき状態の差である。その差を解消するために解決策を立て、実行することを**問題解決**という。

問題解決を行うには、それぞれの問題の性質によっていろいろな工夫が必要となるが、次のような**過程(プロセス)**で行う場合が多い。

(1) 問題の把握(発見) (2) 問題解決の遂行 (3) 表現と伝達(他者との共有)

さまざまな自然現象や社会現象を観察し、多角的・多面的、複合的な視点で事象を捉え、問題を把握(発見)する。明確になった問題に関して、検証可能な形の課題を設定する。

課題に対する仮説を設定し、計画を立案する。見通しをもって、観察・実験・調査などを行う。その結果を分析し、考察(推論による解釈)を行う。

問題解決の過程を表現・伝達し、他者との共有を行う。その際、新たに見出された問題点から、再度、上記の過程を繰り返す。



これらの過程では、適宜振り返りながら改善していくことが重要であり、必要ならば何度も前段階に戻って検討をし直す。次にこの問題解決の各過程について具体例を説明する。

①前段階に戻って修正することをフィードバックという。元来は、工業系の用語で、出力(結果)を入力(原因)側に返すこと。エアコンの温度調節などに利用されている。

①一方を達成するために他方を犠牲にしなければならない関係のこと。

8 第1章 情報社会
08 0000 1000

| | | | | |
|-----|--------------------------------|-------------------|----------------------|--|
| 情報Ⅰ | 1. 情報社会の問題解決【導入】 | | | |
| | 2. コミュニケーションと情報デザイン | 3. コンピュータとプログラミング | 4. 情報通信ネットワークとデータの活用 | |
| 情報Ⅱ | 1. 情報社会の進展と情報技術【導入】 | | | |
| | 2. コミュニケーションとコンテンツ | 4. 情報システムとプログラミング | 3. 情報とデータサイエンス | |
| | 5. 情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探究【まとめ】 | | | |

図a 情報科で扱う3種類の問題解決 (学習指導要領より)

② 問題解決の過程(プロセス)

問題解決のためには、問題の構造を明確化することが重要である。結果に影響を与える因子の強さなどを考え、場合によっては単純化したモデルを考えることもある。解決案を評価する過程で新たに考慮すべき因子が見つかった場合は、モデルに修正を加えたり情報を再調査したりする手順に戻る。このように、問題解決の過程では、適宜改善を加えることが重要であり、必要に応じて何度も前段階に戻るよう指導する。

2 問題解決の遂行

明確になった課題に対して、どのようにすれば解決することができるかといった仮説を設定する。この際、すでに似た問題を解決したような先行事例(先行研究)がないかをあらかじめ調べておく。

次に、観察・実験・調査などの計画を立案し、実行する。得られたデータを表やグラフなどを用いて整理する。この際、表計算ソフトウェアを用いて統計的なデータ分析を行ったり、数値的なシミュレーションを行った³るなど、必要に応じてICTを⁴果的に活用する。

さらに、これらの結果をもとに論理的な考察を行う。この際、演繹的または帰納的な方法で適切に推論することが重要となる。そして、実際の問題解決に適用し、有⁵機能するかなどについて評価する。

3 表現と伝達(他者との共有)

これまでの問題解決の過程をわかりやすく表現・伝達し、他者との共有を行う。ワードプロセッサ(ワープロ)を用いて報告書(レポート)を作成したり、ポスターやスライド資料などを用いて発表したりすることが多い。

そして、新たに見出された問題点から、再度、前述の(1)からの過程を繰り返す。



演繹的推論とは、一般的に正しいとされている原理・原則から、個々の具体的な事柄が正しいという結論を得ようとする推論の仕方のこと。帰納的推論とは、個々の具体的な事実から、一般的な原理・原則を導こうとする推論の仕方のこと。

研究倫理

問題解決をはじめとする探究的な活動では、これまで多くの人が積み重ねてきた成果を踏まえながら、新たな知見を得ることが求められる。これらの活動を信頼性のあるものにするため、参照した情報の信頼性には十分注意するとともに、出所・出典を明示することが必要である。また、事実と意見を明確に区別し、自らの考察が独善に陥らないようにしなければならない。特に、データのねつ造や濫用などの不適切な行為は、自らの信頼を損ねるのみならず、組織全体もしくは研究界全体への信頼失墜につながりかねないことを十分に理解する。

なお、人を対象とする場合は人権への配慮を欠かさないことや、その他の生物を対象とする場合についても倫理上の配慮を行うことが重要である。

02 問題解決の考え方 9
0000 1001 09

3 統計的なデータ分析

統計的な内容については、中学校数学科における「データの活用」をふまえ、高等学校数学科の数学Ⅰにおける「データの分析」や数学Bにおける「統計的な推測」との関連を考慮する必要がある。

例えば、統計的仮説検定の考え方等については、数学Ⅰで理論的な内容を学習し、情報Ⅰにおいて具体的なデータを基に分析・考察を行うといった連携を図るとよい。すなわち、情報Ⅰにおいては、数学的・統計的な内容には詳しく触れず、実践的な内容を重視するなどの工夫をすることが考えられる(教科書p.108以降に掲載している「ADVANCE」の内容には軽く触れる程度としてもよい)。

教科横断的なクロスカリキュラムによる工夫が効果的な領域といえよう。

4 数値的なシミュレーション

現実を、模型や数式などで単純化・抽象化(モデル化)し、問題の結果を予測するために同様の条件で模擬動作させてみることをシミュレーションという。

詳しくは、第5章「問題解決」の29節「モデル化とシミュレーション」で学ぶ(教科書p.120参照)。

5 推論

演繹的推論や帰納的推論のほかに、仮説推論(アブダクション)と呼ばれる推論の仕方がある。

仮説推論(アブダクション)は、具体的な事象を最も適切に説明することができる仮説を導出する推論の仕方である。アメリカの哲学者であるチャールズ・パーズによって提唱された。仮説推論は、演繹的推論や帰納的推論とは異なり、想像力を必要とする推論の方法である。例えば、「朝、道路が濡れていた。雨が降ると道路が濡れる。だから、昨夜は雨が降ったのだろう。」のように仮説を推論する。

6 ポスターやスライド資料

生徒は、中学校までにポスターやスライド資料を用いたプレゼンテーションを行う経験を少なからずしていると考えられ、生徒にとっては、パソコンとプロジェクタを使ってスクリーンにスライドを提示しながら、自分が調べたものを発表することというイメージが強いかもしれない。

そもそも、プレゼンテーションの目的は、興味関心を喚起する、意図した行動を起こさせるなど、相手に何らかの変化を与えることである。プレゼンテーションを指導する際にも、単なる調べた事実の報告だけでなく、その情報が持つ意味の解説など、話し手の考えや解釈などの主張が含まれるようにすることが大切である。

また、加えて、Columnにあるように研究倫理への配慮を欠かさないことを十分に指導することが大切である。

参考Webサイト

日本学術振興会のサイト「科学の健全な発展のために一誠実な科学者の心得一」(研究倫理教育教材)

配当時間 1時間

QR

e-Govの法令データ(不正アクセス禁止法, 個人情報保護法)へのリンク



評価の観点

知識・技能 : 情報セキュリティの意味について理解し, 基本的な対策をとることができる。不正アクセス禁止法や個人情報保護法などの法規について理解している。

思・判・表 : 情報社会における情報セキュリティの問題について, その具体的な事例や対策法を説明することができる。

主体的態度 : 情報セキュリティ技術や法規による安全対策に興味・関心を持って取り組んでいる。



教科横断的な視点

公民科の各科目 各種法規や制度, 情報社会における個人の責任などに関しては, 公民科科目との関連を図りながら指導する。



授業の展開例

情報セキュリティ 情報セキュリティの定義を理解させる。

法規による安全対策 不正アクセス禁止法や個人情報保護法について, 総務省の「e-Gov」を用いて提示しながら理解させる。また, 近年に発生した具体的な事件を挙げながら説明する。IPA(情報処理推進機構)の「情報セキュリティ10大脅威」などを参考にする。

情報漏洩 個人情報などの流出を防ぐための対策を理解させるとともに, 被害者や加害者にならないための方策を考えさせる。

① 情報セキュリティ

情報セキュリティについては, 第4章「ネットワーク」23節「個人による安全対策」(教科書p.88)以降でも詳しく触れるが, ここでも情報セキュリティの3要素について簡単に触れておいてもよい。

- ・機密性: 認められた人だけが, その情報にアクセスできる状態を確保すること。
- ・完全性: 情報が破壊, 改竄または消去されていない状態を確保すること。
- ・可用性: 必要時に中断することなく, 情報にアクセ



03

法規による安全対策

1 情報セキュリティ

情報セキュリティとは, 情報の盗聴(盗み見)や, 改竄, 破壊などの不行為や不慮の事故に対して, 個人的, 組織的, 技術的な安全対策を講じることである。

データを暗号化するなど安全対策のための技術開発が進んでいるが, 技術的な対策だけで完璧に保護することはできない。情報セキュリティを確保するには, 組織や個人などによるさまざまな安全対策を組み合わせることが必要である。

2 法規による安全対策

① 正式名称は「不正アクセス行為の禁止等に関する法律」。

不正アクセス禁止法は, 他人のユーザIDやパスワードを使用したり, Webページを改竄するなど, アクセス権限のないコンピュータへのアクセスを行うことを禁止する法律である。

② 正式名称は「個人情報の保護に関する法律」。

また, **個人情報保護法**は, 個人情報の流出や無断転売を防ぎ, 個人情報保護に積極的に取り組むことを促進するための法律である。この法律は, 個人情報を収集する個人情報取り扱い業者が, 適切な目的で収集した個人情報をそれ以外の目的に利用してはならないことが明記され, 本人の同意なしに第三者へ個人情報を受け渡すことを禁止している。

このように, 近年は大量かつ多様な情報の発信・公開・利用に対応した法規や制度の必要性が増している。しかし, 情報セキュリティに関する技術は変化が激しく, 今後も新たな条項が追加されていくと考えられる。

例題 1 不正アクセス禁止法

総務省が運営する「e-Gov」というWebサイトで, 不正アクセス禁止法の詳細について調べなさい。

解答例

不正アクセス禁止法は, 不正アクセス行為とその助長行為を規制することを目的に, 2000年2月13日に施行された法律である。不正アクセス行為をした者は, 三年以下の懲役または百万円以下の罰金が科せられる。

10 第1章 情報社会
0A 0000 1010

スできる状態を確保すること。

参考Webサイト

IPA(情報処理推進機構)の情報セキュリティのサイト

② 不正アクセス禁止法

正式名称は「不正アクセス行為の禁止等に関する法律」であり, 平成12年に施行された。不正アクセス行為には大きく分けて2つの行為がある。

- ・なりすまし行為: コンピュータの正規の利用者である他人のユーザIDやパスワードを無断で入力する行為。
- ・攻撃する行為: コンピュータのセキュリティホールを攻撃して, 該当のコンピュータを利用可能にする行為。

加えて, 他人のユーザIDやパスワードを不正に取得したり, 第三者に不正に提供したりする行為について

情報漏洩

情報漏洩とは、企業などの組織の内部のみに留めておくべき情報が、何らかの理由により外部に流出してしまうことである。事例として、次のようなものがある。

- **スパイウェア**
コンピュータの中に保存されたデータが**スパイウェア**によって流出する可能性がある。キーボードの入力を監視して**3**する**キーロガー**というスパイウェアを用いて、ユーザIDとパスワードを盗み取る犯罪も起きている。
- **フィッシング**
正規のメールやWebページを装い暗証番号やクレジットカード番号などを入力させて、それらを盗み取る詐欺を**フィッシング**という。

偽ったメール

にせのWebページ

● 特定の組織宛に電子メールでウイルスを送り付ける「標的型攻撃メール」が増えていく。

● ソーシャルクラッキングやソーシャルワークともいう。パスワードを入力しているところを盗み見る、ゴミ箱をあさるなどがあげられる。

- **コンピュータウイルス**
コンピュータに感染し、保存されたデータを改竄したり外部に流出させたりする悪質なプログラムを**コンピュータウイルス**という。ウイルス対策ソフトウェアを利用すると**5**に、ソフトウェアのセキュリティ更新プログラムを適用するという複数の対策を行わなければならない。しかし、感染を完全に防ぐ方法はないため、万一の感染時の対処方法をあらかじめ正しく理解しておくことも重要である。

- **ソーシャルエンジニアリング**
スパイウェアやコンピュータウイルスのような技術を用いて盗み出すのではなく、ネットワークの管理者や利用者などの会話やその盗み聞き、パスワードを盗いたメモの盗み見など、日常生活の中から人為的に機密情報を入手してコンピュータを不正に利用する行為を**ソーシャルエンジニアリング**という。

- **無線LANの傍受**
無線LANは、その性質上、送信内容が傍受される可能性がある。利用する際は、最新の方式で暗号化されているか注意を払う必要がある。

- **不正アクセス**
利用する権限のないコンピュータやネットワークに入り込む**不正アクセス**によって流出する可能性がある。第三者が侵入しないように外部とのやり取りを監視し、不正なアクセスを検出して遮断するために**ファイアウォール**を利用する。

- **ヒューマンエラー**
誤操作などの管理上の誤りや紛失、盗難など、人為的な過失によっても情報漏洩は起こり得る。技術的な対策を講じることはもちろん、このような**ヒューマンエラー**を防ぐための対策も重要である。

Let's try! ヒューマンエラーの例を考えてみよう。

03 法規による安全対策 11
0000 1011 0B

5 コンピュータウイルス

2005～2006年にかけてファイル交換ソフトウェアWinny（ウィニー）をインストールしたパソコンが、コンピュータウイルス（Antinny：アンティニー）に感染したことにより、パソコンに保存されていた個人情報をはじめとする重要な情報が流出するという事件が多発し、大きな社会問題となった。

6 ソーシャルエンジニアリング

人の行動パターンを利用して、情報を盗み出すなどの不正を行うことをソーシャルエンジニアリングという。例えば、ウイルスを入れたUSBメモリなどをわざと落としておき、社員が確認のためにパソコンに差すことで感染させるなどの手口がある。

7 ファイアウォール

ファイアウォールは多くの場合、ソフトウェアの形で提供され、コンピュータに組み込んで使用する。ルータやプロキシサーバなどが本来の機能とファイアウォール機能を兼ねている場合が多い。高い性能が要求されるために、専用のハードウェアが用いられる場合もある。

Let's try! 解答例・解説

ヒューマンエラーの事例として、次のようなものが考えられる。

- ・システムエンジニアがアクセス権の設定を誤り、本来アクセス権を付与すべきでないユーザに対してデータを閲覧できる状態にしてしまう。
- ・成績や個人情報等の重要情報をUSBメモリで家庭に持ち帰って仕事をしようとしていたところ、そのUSBメモリを紛失してしまう。
- ・企業内で古いコンピュータを廃棄する際にハードディスクにデータが入ったまま廃棄してしまい、第三者がデータを入手してしまう。

参考Webサイト

インターネットセキュリティナレッジ
国民のための情報セキュリティサイト

も禁止されている。

3 スパイウェア

狭義では、コンピュータ内にある情報を収集し、ネットワークを経由して外部に送信する機能を持つプログラムを指す。

4 フィッシング

銀行や企業を装ってメールを送りつけるなど、実在する企業の偽サイトへのアクセスを誘導し、クレジットカード番号やユーザID、パスワード等を入力させて、不正に個人情報等を入手する行為のことである。不正に入手した情報を悪用して、銀行から現金を引き出したり、無断で物品等を購入したりするなどの犯罪が起きている。

04 個人情報とその扱い

① 評価の観点

知識・技能：個人情報やプライバシーの概念と、それらに関連する権利等について理解している。匿名加工情報の利用など、個人情報の適正な活用が新たな産業の創出につながることを理解している。

思・判・表：個人情報の扱い方に関し、オプトインやオプトアウト、匿名加工情報について、そのメリットやデメリットを説明することができる。

主体的態度：情報社会において個人情報を活用することの利点やその問題点について、興味・関心を持って考えようとしている。

② 授業の展開例

個人情報 個人情報とは何かを正しく理解させるとともに、自分自身の個人情報の取り扱いについて考えさせる。

プライバシー 肖像権等の重要性を正しく理解させるとともに、その取り扱いについて考えさせる。

要配慮個人情報 特に取り扱いに配慮が必要な要配慮個人情報について理解させ、なぜ特別な配慮が必要となるのかについて考えさせる。

個人情報の活用 情報社会において個人情報を活用することの利点や、オプトイン方式とオプトアウト方式の違いについて理解させる。個人情報保護法では、匿名加工情報の利用が認められていることを理解し、その事例を踏まえて今後の可能性について考えさせる。

① 個人情報

JISおよび法律における「個人情報」の定義は次の通りである。

「JIS Q 15001：個人情報保護マネジメントシステム—要求事項」における定義は、『個人に関する情報であって、当該情報に含まれる氏名、生年月日その他の記述などによって特定の個人を識別できるもの（他の情報と容易に照合することができ、それによって特定の個人を識別することができることとなるものを含む。）』である。

また、「個人情報の保護に関する法律」における定義は、『生存する個人に関する情報であって、次の各号のいずれかに該当するものをいう。一 当該情報に含

1 個人情報

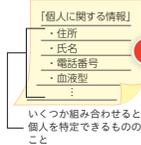


図1 個人情報

- 個人識別符号の例
 - ・DNA塩基配列や指紋などの身体的特徴
 - ・旅券番号、運転免許証番号、個人番号(マイナンバー)などの個人に割り当てられる番号
- 行政などで個人を特定する場合に必要な、氏名、住所、生年月日、性別を**基本四情報**という。

生存する個人に関する情報であって、次のいずれかに該当するものを**個人情報**という。

- ・氏名、生年月日、住所、電話番号、勤務先、性別、年齢など、いくつか組み合わせると個人を特定できるもの
- ・**個人識別符号**を含むもの

個人情報を取得する際には、あらかじめ利用目的を公表しておくか、または取得後速やかに利用目的を本人に知らせなければならない。

表1 個人情報の例

| 内容 | 例 |
|--------|---------------------------|
| 基本的事項 | 氏名、住所、生年月日、性別、年齢、国籍 |
| 家庭生活など | 親族関係、婚姻歴、家族構成、居住状況など |
| 社会生活など | 職業・職歴、学業・学歴、資格、賞罰、成績・評価など |
| 経済活動など | 資産・収入・借金・預金などの信用情報、納税額など |

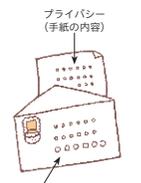


図2 プライバシーと個人情報

2 プライバシー

プライバシーとは、むやみに他人に知られたいくない私生活上の個人的な情報である。プライバシーの公開を制限、管理する権利を**プライバシー権**という。

例えば、顔写真など自らの肖像を許可なく撮影されたり、利用されたりしないように主張できる権利として**肖像権**がある。さらに、有名人の場合、名前や肖像を商品化したり宣伝に使用したりする**パブリシティ権**がある。肖像権は誰にでも認められている人格的な権利で、パブリシティ権は有名人に認められている財産的な権利である。

3 要配慮個人情報

人種、信条、病歴、犯罪歴など、本人に対する不当な差別、偏見が生じないように、その取り扱いに特に配慮を要する個人情報を、**要配慮個人情報**という。これらは、本人の同意を得て取得すること**義務**されており、本人の同意なしの第三者提供は禁止されている。

まれる氏名、生年月日その他の記述等により特定の個人を識別することができるもの（他の情報と容易に照合することができ、それにより特定の個人を識別することができることとなるものを含む。）二 個人識別符号が含まれるもの』である。

② 要配慮個人情報

2017年5月30日に施行された改正個人情報保護法では、慎重な取り扱いを要する個人情報として新たに要配慮個人情報を類型化し、本人の同意なしに第三者へ個人情報を提供することを禁止している。

同法では、要配慮個人情報は、「本人の人種、信条、社会的身分、病歴、犯罪の経歴、犯罪により害を被った事実その他本人に対する不当な差別、偏見その他の不利益が生じないようにその取扱いに特に配慮を要するものとして政令で定める記述等が含まれる個人情報」と定義されている。

4 個人情報の活用

インターネット上のサービスのうち、会員登録をするだけでサービスを受けることができるものがある。このようなサービスでは、住所や生年月日、性別などの個人情報と、検索履歴や購買履歴などのビッグデータとを組み合わせると、その人の関心や好みなどの特徴を類推し、商品などを推薦してくれる。このように、個人情報の適正かつ効果的な活用は、新たな産業の創出につながる。

例題 1 オプトイン方式

インターネット上のサービスに会員登録などをする際のオプトイン方式について説明しなさい。

解答例

関連する商品やサービスの広告などを、あらかじめ「受け取りたい」と承諾した人にも提供する方式のことである。

5 匿名加工情報の利用

個人情報保護法では、事業者間におけるデータの利用を促進することを目的に、匿名加工情報の利用が認められている。これは、特定の個人を識別することができないように個人情報を加工し、当該の個人情報を復元できないようにしたものである。個人情報取扱事業者は、定められたルールの下で、本人の同意を得ることなく、匿名加工情報を第三者に提供することができる。

匿名加工情報を利用した事例として、車のナビゲーションシステムなどから収集される走行位置履歴などの情報を活用した渋滞予測や、医療情報を活用した創薬・臨床分野の研究開発などがあげられる。

アクセスログ

携帯電話事業者やインターネットの接続サービスを行う会社などにはアクセスログが記録されている。一般に、アクセスログには接続した日時や、送信元や宛先のIPアドレスなどの情報が記録されており、これらから状況と照合して個人を類推できる場合がある。

表2 アクセスログの例

| アクセスログ | | | | |
|-------------|---------------|---------------|--------|----|
| 日時 | 送信元アドレス | 宛先アドレス | サービス種類 | 結果 |
| 8/8 8:30:01 | 123.56.7.xx | 192.168.1.xxx | 電子メール | 通過 |
| 8/9 9:04:31 | 111.222.33.xx | 192.168.1.xxx | ファイル転送 | 拒否 |
| : | : | : | : | : |

オプトアウト方式

関連する商品やサービスの広告などを、あらかじめ「受け取りたくない」と意思表示した人には広告などを提供せず、それ以外のの人に広告を提供する方式のこと。オプトイン方式が、提供しないことを前提に、意思表示した人だけ連絡するのに対して、オプトアウト方式は、提供することが前提になっている。

ルールには、特定の個人を識別することのできる記述などの全部または一部を削除すること、個人識別符号の全部を削除すること、匿名加工情報を第三者に提供する時はあらかじめその項目や提供方法を公表することなどがあがる。

アクセスログは、サーバ管理者以外は簡単に閲覧できない。

ス等を構成する他の個人情報に含まれる記述等との差異その他の当該個人情報データベース等の性質を勘案し、その結果を踏まえて適切な措置を講ずること。

参考Webサイト

個人情報の保護に関する法律についてのガイドライン（個人情報保護委員会）

4 アクセスログ

サーバの動作を記録したもので、Webサーバの場合は種類や設定によって内容は異なるが、アクセス元のIPアドレス、アクセス元のドメイン名、アクセスされた日付と時刻、アクセスされたファイル名、リンク元のページのURL、訪問者のWebブラウザ名やOS名、処理にかかった時間、受信バイト数、送信バイト数、サービス状態コードなどが記録される。

1回のアクセスにつきこれらの項目を列挙した1行のログデータが生成されるため、アクセスが多い場合は大量のアクセスログが生成される。通常、アクセスログをそのまま管理者等が目にすることはあまりなく、ログ解析ソフトなどで項目ごとに集計したものを分析する。

Let's try! 解答例・解説

監視社会といわれる今日、監視カメラの設置によって犯罪発生リスクが低減されたり、ネットショッピングでの消費行動が監視されることにより最適化された広告が表示され欲しい商品が購入できたりする。これらは監視によるメリットといえるが、これらの監視によって、私たちのプライバシーが不当に侵害されたり、意図しないうちに消費活動が企業にコントロールされたりすることにもつながってしまう。

社会の安全確保や利便性を追求し過ぎると、個人の権利が侵害されてしまうことにもなる。これらのバランスとどのようにとればよいかについて、具体例を挙げながら話し合わせるとよい。

3 匿名加工情報

匿名加工情報とは、特定の個人を識別することができないように個人情報を加工して得られる個人に関する情報であって、当該個人情報を復元することができないようにしたものである。

匿名加工情報を作成する事業者は、次に挙げる基準に従い、当該個人情報を加工しなければならない（規則第19条）。

- (1) 個人情報に含まれる特定の個人を識別することができる記述等の全部又は一部を削除すること。
- (2) 個人情報に含まれる個人識別符号の全部を削除すること。
- (3) 個人情報と当該個人情報に措置を講じて得られる情報とを連結する符号を削除すること。
- (4) 特異な記述等を削除すること。
- (5) 前各号に掲げる措置のほか、個人情報に含まれる記述等と当該個人情報を含む個人情報データベース

配当時間 1時間

QR

e-Govの法令データ(知的財産基本法)へのリンク

e-Govの法令データ(各産業財産権の法律)へのリンク

評価の観点

知識・技能 : 知的財産権の概要や産業財産権を構成する4つの権利について知るとともに、経済や文化の発展との関係を理解している。

思・判・表 : 産業財産権を構成する4つの権利について、具体例を挙げながらその違いについて説明することができる。

主体的態度 : 知的財産権の問題に関して興味・関心を持ち、特許情報の事例を検索する活動に積極的に取り組んでいる。

教科横断的な視点

公民科の科目 各種法規や制度、情報社会における個人の責任などに関しては、公民科科目との関連を図りながら指導する。

授業の展開例

知的財産権 知的財産の具体例を挙げ、知的財産権が産業財産権や著作権などから構成されていることについて理解させる。

産業財産権 発明、物品の形状や構造などの考案、デザイン、ロゴマーク等の具体例を示し、産業財産権を構成する4つの権利について理解させる。

特許情報プラットフォーム 具体的なキーワードを入力し、実際の特許情報を閲覧させる。生徒にとって身近な事例を取り上げるとよい。

① 知的財産権

知的財産基本法における目的は、「新たな知的財産の創造及びその効果的な活用による付加価値の創出を基軸とする活力ある経済社会を実現するため、知的財産の創造、保護及び活用に関し、基本理念及びその実現を図るために基本となる事項を定め、国、地方公共団体、大学等及び事業者の責務を明らかにし、並びに知的財産の創造、保護及び活用に関する推進計画の作成について定めるとともに、知的財産戦略本部を設置す

05

知的財産権の概要と産業財産権

1 知的財産権

小説を書いたり、コンピュータのプログラムを作成したり、商品を考案したりするなど、知的な創作活動から生産されたものを**知的財産**という。これらを他人が無断で使用して利益を得たりすることができないように、創作した人に一定期間与えられる権利を**知的財産権**という。知的財産権には、産業財産権や著作権などがある¹

知的財産権制度では、新たな知的財産の創造やその保護、および効果的な活用に関する基本的な事項が定められている。



2 産業財産権

産業財産権とは、産業に関する新しい技術やデザイン、商標について開発した人に与えられる独占的権利であり、**特許権**、**実用新案権**、**意匠権**、**商標権**がある。これらの権利は、特²に出願³認められ⁴登録⁵することができる。

●これを方式主義という。

表1 産業財産権

| 名称 | 法律 | 保護対象 | 保護期間 |
|-------|-------|---|--------------|
| 特許権 | 特許法 | 自然法則を利用した技術的思想の創作のうち高度なもの。発明。 | 出願から20年 |
| 実用新案権 | 実用新案法 | 自然法則を利用した技術的思想の創作のうち物品の形状、構造などの考案。発明ほど高度な技術的アイデアでなくてよい。 | 出願から10年 |
| 意匠権 | 意匠法 | 物品の形状や模様、色彩などの視覚を通じて美感を起させる斬新なデザイン(意匠)。 | 出願から25年 |
| 商標権 | 商標法 | 自分が取り扱う商品やサービスと、他人が取り扱う商品やサービスを区別するためのマーク(商標)。 | 登録から10年(更新可) |

●商標の保護対象には、文字や図形、立体的形状などに加えて、「動き」「ホログラム」「音」「位置」「色彩」なども含まれている。「音」には、テレビやラジオなどのCMで使用されるメロディなどがあげられる。

Let's try!

特許権などの知的財産権を取得する意義について話し合ってみよう。また、権利を取得した人の立場だけでなく、社会全体の立場からも考えてみよう。

ることにより、知的財産の創造、保護及び活用に関する施策を集中的かつ計画的に推進すること」とされている(第一条)。

② 特許権

特許法の保護対象となるのは、特許法第2条に規定される「発明」、即ち、「自然法則を利用した技術的思想の創作のうち高度のもの」である。よって、金融保険制度など的人為的な取り決めや計算方法・暗号など「自然法則を利用」していないものは保護の対象とならない。また、「技術的思想の創作」であるから、発見そのもの(例えば、ニュートンの万有引力の法則の発見)は保護の対象とならない。さらに、この創作は「高度のもの」である必要があり、技術水準の低い創作は保護されない。



図1 産業財産権の例

【例題】1 特許情報の検索

「特許情報プラットフォーム」というWebサイトで、どのような特許
6 実用新案、意匠、商標が出願、登録されているか、調べなさい。

解答
 調べたい特許などに関するキーワードを入力して検索する。検索結果が
 極端に多いか少ない場合には、キーワードを変えて再度試す。



図2 特許情報の検索例

問題 次のものはカッコ内の権利の対象とはならない。
 表1を参考にしてその理由を述べなさい。

- (1) ニュートンの万有引力の法則の発見 (特許権)
- (2) 暗号化のための計算方法 (実用新案権)
- (3) 漫画のキャラクターのぬいぐるみ (意匠権)
- (4) においや味 (商標権)



し、意匠法は美感の面から創作を把握し、保護しようとする点で異なっている。

5 商標権

商標法の保護対象となるのは、商標法第2条に規定する商標、即ち、「文字、図形、記号、立体的形状若しくは色彩又はこれらの結合、音その他政令で定めるもの」であって、「業として商品を生産し、証明し、又は譲渡する者がその商品について使用をするもの」または「業として役務を提供し、又は証明する者がその役務について使用をするもの」である。よって、においや味は保護の対象とはならない。

6 特許情報プラットフォーム

特許庁では、保有する総合的な産業財産権情報をインターネットを通じて利用できる「特許情報プラットフォーム (Japan Platform for Patent Information: J-PlatPat)」を創設し、公開している。この特許情報プラットフォームでは、明治18年以来、特許庁が発行してきた特許・実用新案・意匠・商標に関する公報類や外国の特許公報類や審査経過情報等の各種の情報を公開している。

参考Webサイト

e-Gov 法令検索のサイト

Let's try! (p.14) 解答例・解説

p.15の側注にあるように、特許権を取得する意義は様々なものがある。これらに触れながら、生徒同士で話し合わせるとよい。

問題 解答例・解説

- (1) 発見は対象とはならない。
- (2) 自然法則の利用がないものは対象とはならない。
- (3) すでに公表されている漫画のキャラクターには著作権があり、それをぬいぐるみにしても新しいデザインとはいえない。
- (4) 文字、図形、記号、音、位置、動画、色彩などが対象となるため、においや味は対象とはならない。

配当時間 1時間

QR

e-Govの法令データ(著作権法)へのリンク



評価の観点

知識・技能 : 著作権法の目的について正しく把握し、著作者と伝達者の権利についての法規やルール、著作権の例外規定や著作物の利用の仕方について理解している。

思・判・表 : 著作権法やその権利制限規定の意義について考え、著作者の権利の保護と著作物の公正な利用のバランスをどのようにとればよいかについて自らの考えを表現したり、討議したりすることができる。

主体的態度 : 著作物の利用に関して、著作権を侵害しないように注意を払って取り組むとともに、情報社会における著作権の問題に関して興味・関心を持っている。



教科横断的な視点

公民科の各科目 各種法規や制度、情報社会における個人の責任などに関しては、公民科科目との関連を図りながら指導する。



授業の展開例

著作権 著作権法の目的を紹介し、著作物の具体例を挙げながら、教科書の図を用いて著作権の構造について理解させる。

著作者と伝達者の権利 クイズ形式で著作権の侵害事例等を示し、著作者の権利(著作権)や伝達者の権利(著作隣接権)の具体例について理解させる。

著作権の例外規定 教科書p.18の表2の例外規定を挙げ、著作者の権利の保護と著作物の公正な利用のバランスをとるための例外規定のあり方について考えさせる。特に、引用の仕方について具体例を用いて詳しく説明する。

著作権の利用 他人の著作物の利用には原則として許諾を得る必要があることを理解させ、CCライセンスについて紹介する。

1 著作者

著作者とは、「著作物を創作する者」のことである(著作権法第2条)。一般には、小説家などの「創作活動を



06 著作権

1 著作権法

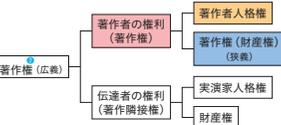
著作権法は、著作物の公正な利用に留意しつつ、著作者などの権利の保護をはかることによって、文化の発展に寄与¹することを目的としている。

日本では、明治32(1899)年に著作権法が制定された。その後、時代に合わせて何度も改正され、著作者の権利(著作権)や伝達者の権利(著作隣接権)などが定められている。



①トレードオフの関係にあるこれら2つのバランスをうまくとることで、文化の発展に寄与することを目的としている。

②「著作権」という用語は場合によって、さまざまな範囲の権利を指す。一般的に、広義の著作権は著作者の権利と著作隣接権を合わせた部分を指し、狭義の著作権は著作者の権利のうち財産権の部分指す。



2 著作物

著作権法において、著作物とは、「思想又は感情を創作的に表現したものであって、文芸、学術、美術又は音楽の範囲に属するもの」と定義されている。著作権はこの著作物が創作された時点で自動的に与えられ、権利を得るための手続きや登録を行う必要はない。

③これを無方式主義という。



言語(小説、脚本など)



音楽(作詞、作曲)



写真



舞踊(振り付けなど)



美術(絵画、彫刻など)



映画



コンピュータプログラム

図1 著作物の例

Let's try!

現行の著作権法の本文を見よう。また、時代に合わせて、どの部分が改正されてきたのかを調べてみよう。

16 第1章 情報社会
10 0001 0000

職業とする人」だけが著作者になるのではなく、創作を職業としていなくても、作文・レポートなどを書いたり、絵を描いたりすれば、それを創作した人が著作者となる。かいた人が小学生であろうと、上手下手、芸術的価値などは一切関係ない。

2 著作物

著作物は、著作権法で「思想又は感情を創作的に表現したものであって、文芸、学術、美術または音楽の範囲に属するもの」と定義されている(著作権法第2条)。よって、「富士山の高さ:3776m」といった単なるデータは思想又は感情ではないため著作物から除かれ、他人の作品の模倣品などの創作が加わっていないものも著作物から除かれる。

この定義をさらに明確にするため、著作権法では、次のような著作物を例示している(著作権法第10条)。

3 著作者の権利(著作権)

著作者の権利には、著作者の人格的な利益を保護するための**著作者人格権**と、著作物の利用を許諾したり禁止したりするための**3権(財産権)**とがある。後者の著作権(財産権)を、狭義の著作権といっている。

著作者人格権は、著作物を公表するかどうかを決定する権利(公表権)、名前の表示について決定する権利(氏名表示権)、著作者の意に反して内容を改変されない権利(同一性保持権)などがあり、譲渡したり、相続したりすることはできない。保護期間は、著作者の生存している期間であり、死後、権利は消滅⁴。ただし、著作者が亡くなっていても、原則として、著作者人格権の侵害となる行為は避けるべきである。

著作権(財産権)は、表1に示すような経済的利益のための権利であり、譲渡したり、相続したりすることができる。保護期間は、著作者の死後70年までである。

●著作者が死亡した年の翌年の1月1日から70年間。映画などは、公開した次の年から起算して70年間。

表1 著作者の権利(著作権)

| 著作者人格権 | 公表権 | 著作物を公表するかどうかを決定する権利 |
|-----------------|-------------------------|--|
| 著作財産権 | 氏名表示権 | 著作物に著作者名を表示するかどうか、表示する場合に実名にするか変名にするかを定める権利 |
| | 同一性保持権 | 著作物の内容を著作者の意に反して改変されない権利 |
| | 複製権 | 著作物を印刷、写真、複写、録音、録画その他の方法により有形的に複製する権利 |
| | 上演権・演奏権・上映権 | 著作物を公に上演、演奏、上映する権利 |
| | 公衆送信権 | 著作物を公衆送信 ⁹ し、あるいは、公衆送信された著作物を公に伝達する権利 |
| | 口述権 | 著作物を口頭で公に伝える権利 |
| | 展示権 | 美術の著作物または未発行の写真の著作物を原作品により公に展示する権利 |
| | 頒布権 | 映画の著作物をその複製物の譲渡または貸与により公衆に提供する権利 |
| | 譲渡権・貸与権 | 映画以外の著作物をその原作品または複製物の譲渡、貸与により公衆に提供する権利 |
| | 翻訳権・翻案権 | 著作物を翻訳・編曲・変形・脚色・映画化・その他翻案する権利 |
| 二次的著作物の利用に関する権利 | 翻訳物、翻案物などの二次的著作物を利用する権利 | |

●公衆送信は、放送のような一斉送信とWebページのように公衆からの求めに応じて自動的に送信する自動公衆送信に分けられる。

4 伝達者の権利(著作隣接権)

著作隣接権は、実演家や放送事業者など、著作物の公衆への伝達に重要な役割を果たしている者に与えられる権利で、演奏や放送を行った時点で権利が発生する。

例えば、音楽番組を制作するテレビ局は創作者ではないが、制作の過程でその曲を効果的に演出する工夫が行われている。そのため、著作隣接権といわれる伝達者の権利が付与される。

06 著作権 17
0001 0001 11

表a 著作物の具体例

| 著作物の内容 | 具体例 |
|----------------------------------|-----------------------|
| 小説、脚本、論文、講演その他の言語の著作物 | 作文、脚本、詩歌、俳句など |
| 音楽の著作物 | 楽曲、楽曲を伴う歌詞 |
| 舞踏又は無言劇の著作物 | バレエ、ダンス、パントマイムの振り付け |
| 絵画、版画、彫刻その他の美術の著作物 | 漫画、書、舞台装置など |
| 建築の著作物 | 芸術的な建築物 |
| 地図又は学術的な性質を有する図面、図表、模型その他の図形の著作物 | 設計図、立体模型、地球儀など |
| 映画の著作物 | アニメ、ビデオ、ゲームソフトの映像部分など |
| 写真の著作物 | グラフィアなど |
| プログラムの著作物 | コンピュータ・プログラム |

3 著作者人格権

著作者人格権は一身専属の権利とされているため(著作権法第59条)、著作者が死亡すれば権利も消滅することとなる。しかし、著作者の死後においても、原則として、著作者人格権の侵害となるべき行為をしてはならないとされている(著作権法第60条)。

4 保護期間

かつての日本では、映画以外の著作物等の保護期間は原則として著作者の死後50年までとされていた。

しかしながら、環太平洋パートナーシップ協定の締結、および環太平洋パートナーシップに関する包括的及び先進的な協定の締結に伴い関係法律の整備によって著作権法が改正され、2018年12月30日以降の保護期間は、原則として著作者の死後70年までとなった。

著作権法では、一度保護が切れた著作物等の保護を後から復活させる措置は取られないと定められているため、2018年12月30日の前日までに著作権が切れているものについて、遡って保護期間が延長されるわけではない。

表b 著作物の保護期間

| 種類 | | 改正前 | 改正後 |
|------|-------|-------------|-------------|
| 著作物 | 原則 | 著作者の死後50年 | 著作者の死後70年 |
| | 無名・変名 | 公表後50年 | 公表後70年 |
| | 団体名義 | 公表後50年 | 公表後70年 |
| | 映画 | 公表後70年 | 公表後70年 |
| 実演 | | 実演が行われた後50年 | 実演が行われた後70年 |
| レコード | | レコードの発行後50年 | レコードの発行後70年 |

5 著作隣接権

著作者の権利には、「著作者人格権」と「財産権(著作権)」があるが、「著作隣接権」の場合は、実演家についてのみ「実演家人格権」が付与されている。実演家以外のレコード製作者、放送事業者、有線放送事業者には「人格権」は付与されていない。

参考Webサイト

e-Gov法令検索のサイト

⑥ 私的使用のための複製

複製をとった本人やその家族など限られた範囲内で利用するために著作物を複製することができる。

また、映画の盗撮の防止に関する法律により、映画館等で有料上演中の映画や無料試写会で上映中の映画の映像を録画することに対しては、私的利用目的であっても、この例外規定は適用されない。

⑦ 政令で定められた図書館

複製ができる図書館等は、国立国会図書館や公共図書館、大学附属図書館など、公衆の利用ができる施設であり、司書などの職員が置かれているものに限定されている。

⑧ 教育機関における複製

教育を担任する教員や児童・生徒は、著作者の許諾を受けなくても授業の過程で使用するために著作物を使用することができる。また、複製が認められる範囲であれば、翻訳や編曲、変形や翻案もできる。

しかし、授業での使用であっても、市販の問題集などをコピーしたり、演劇部員に配布する脚本をコピーして配布したり、学校のWebページに地図サイトの地図をコピーしたりすることは、著作権者の許諾が必要になる。なお、授業とは、クラスでの授業、総合的な探究の時間、学校行事、ゼミ、実験、実技、出席や単位取得が必要なクラブ活動、部活動、林間学校、生徒指導、進路指導などが該当し、サークルや同好会、研究会等の自主的活動は授業には該当しない。また、営利目的の会社や個人経営の教育施設、各種学校の認可を受けていない予備校や塾についてもこの例外規定は適用されない。

なお、本規定に関する著作権法第35条は2020年に改正され、複製や公衆送信に加えて、新たに遠隔合同授業のための公衆送信以外の公衆送信等についても広く対象となった。これにより、例えば学校等の授業や予習・復習用に、教師が他人に著作物を用いて作成した教材を生徒の端末に公衆送信することが、一般社団法人・授業目的公衆送信補償金等管理協会(SARTRAS)などを通じた補償金支払いを条件として、著作者の許諾なしに行えるようになっている。

⑨ 試験問題としての複製

試験実施後に、過去問として冊子を複製したり、Webサイトに掲載したりするなどの公衆送信を行った

5 著作権の例外規定

著作権法では、表2に示すような「例外的」な場合に著作権(財産権)を制限して、著作権者などに許諾を得ることなく利用できることを定めている。これは、著作権法の目的における「公正な利用」の立場に立ったものである。

表2 著作権(財産権)の例外規定

| 例外規定の例 | 内容 |
|-----------------------------|---|
| ⑥ 私的使用のための複製 図書館などにおける複製 | 家庭内で仕業以外の目的で使用するために、著作物を複製できる。同様の目的なら、翻訳や翻案などもできる 公立図書館(7)で法令で定められた図書館で、営利目的でない場合、著作物の一部分を一人につき1部のみ複製できる |
| 引用 | 公正な慣行に合致し、正当な範囲内であることを条件とし、自分の著作物に他人の著作物を用いて利用できる |
| 教科用図書などへの複製 | 学校教育の目的上必要と認められる限度で教科書に掲載することができる。同様の目的なら、翻訳や翻案などもできる |
| ⑧ 学校教育番組の放送 | 学校教育の目的上必要と認められる限度で学校教育番組において著作物を放送することができる |
| ⑧ 教育機関における複製 | 教育を担当する者やその授業を受ける者(学習者)は、授業の過程で使用するために著作物を複製できる |
| ⑨ 試験問題としての複製 | 入学試験などの問題として著作物を複製できる。インターネットなどを利用して試験を行う際には公衆送信できる |
| ⑨ 情報がい者のための複製 | 視覚障がい者のために点字によって、聴覚障がい者のために字幕などの方法によって複製できる |
| ⑩ 営利を目的としない上演など | 営利を目的とせず、観客から料金をとらない場合は、公表された著作物を上演・演奏・上映・口述できる |
| 時事問題に関する論説の転載 | 新聞、雑誌の時事問題に関する論説は、利用を禁ずる旨の表示がない限り、ほかの新聞、雑誌に掲載、放送できる |
| 情報解析のための複製など | コンピュータなどによる情報解析を目的とする場合、必要な限度内で、記録媒体に著作物を複製できる |

- 動画投稿サイトなどにアップロードされた動画や音声の違法複製物を、違法と知りながらダウンロードすることは違法である。また、複製を防止する機能(コピーガード機能)が用いられている場合は、私的な利用であってもコピーは禁止されている。

- 引用に用いられる文献は引用文献と呼ばれる。また、自分の著作物を制作する際に参考にした文献を参考文献という。これまでに多くの方が積み重ねてきた成果を踏まえる意味においても、明示することが必要である。

引用

引用とは自分の著作物に、公表された他人の著作物を掲載する行為である。一般的に、以下のことに注意しなければならない。

- 他人の著作物を用いる必然性があること
- かきざっこをつけるなど、自分の著作物と引用部分とが区別されていること(例:鈴木智子は「…は…である」と述べている。)
- 自分の著作物と引用する著作物との主従関係が明確なこと(自分の著作物が主体でなければならない)
- 出所・出典が明示されていること
 - 書籍や論文などの文献の場合、「[番号]著者名、書名、出版社、出版年、引用ページ」を示す
(例: [1] 鈴木智子, RSA 暗号とは, ©◎出版, 20xx, pp.104-105)
 - Webページの場合は、「ページの表題、URL、最終閲覧日」を示す
(例: [2] △△省◎統計, <http://www.aaa.go.jp/toukei>, 20xx/3/16閲覧)

りする場合は、事前の許諾が必要である。

⑩ 営利を目的としない上演など

営利を目的としない学校の文化祭での上演は、著作権の例外規定があるため、著作権者に許諾を得なくてもよいと解釈されがちである。

営利を目的としない学校の文化祭での上演は、教育活動の一環であり、公表された著作物を無断で使用できる例外規定にあてはまる。ただし、これらは著作権(財産権)の例外措置であり、作品に何らかの改変を加える場合には、著作者人格権の同一性保持権を侵害することから、著作者の許可が必要となる。

文化祭では上演時間が限られているため、脚本を短くするなどの改変がされており、脚本の台詞を一言一句変えずに上演することが不可能な場合が多いため、著作権者に許諾を得る必要がある。

6 著作物の利用

他人の著作物を利用する場合には、例外規定に当てはまる場合を除く

●CCライセンスマークの例



(原作者の氏名、作品タイトルなどを表示し、かつ非営利目的であることを条件に改変、再配布可能であることを示す)

●このような罪を**著作権**という。ただし、販売中の漫画や小説本の海賊版を販売する行為や、映画の海賊版をネット配信する行為は**非著作権**となるため、告訴がなくても罰せられる。

11 許諾を得る必要がある。

著作物を利用する場合には、著作権者があらかじめ許諾する意思を明らかにしておく、円滑に利用許諾の作業を行うことができる。著作権者が自分の著作物を自由に利用するために守るべき条件を意思表示するものとして**CCライセンス**が利用されている。

さらに、フリーウェアやフリーコンテンツと呼ばれる無償で使用できるものもある。これらにも著作権は存在し、再配布や改変する場合ももちろん、一般の利用に際しても著作権者の示す条件に従う必要がある。

著作権(財産権)や著作隣接権の侵害は、10年以下の懲役、または1000万円以下の罰金、またはその両方が科せられる。なお、著作権の侵害は、基本的には著作権者自身による告訴が必要である。

例題 1 権利の侵害

次の行為はどのような権利を侵害しているか答えなさい。

- (1)  昨日テレビで放送されたドラマを無断で録音して多数の同級生に配布した。
- (2)  ベートーベンの曲が収録されている市販のCDを無断でコピーして同級生にあげた。
- (3)  文化祭で市販の脚本の劇を上演することになったが、上演時間の制限があるので一部を無断で割愛して上演した。

解答

(1) 個人で見るのはよいが、コピーを同級生に配るのは複製権や頒布権の侵害になる。テレビ番組によっては、実演家の著作隣接権の侵害になることもある。なお、テレビ番組全般は、映画の著作物に相当する。

(2) ベートーベンは1827年に亡くなり死後70年以上経つため、著作権者の権利(著作権)の侵害はない。しかし、世界初のCDが発売されたのは1982年であり、ベートーベンの曲が収録されている市販のCDもそれ以降に発売されているため、CD製作者や実演家などの著作隣接権の侵害になる。

(3) 無償で上演する場合は、例外規定により著作権(財産権)侵害はないが、脚本の一部を割愛することは同一性保持権と翻案権の侵害になる。

◆パブリックドメイン
知的財産権により保護されていた著作物が、権利の保護期間を経過し、社会の公共財産となつて、誰でも自由に利用できるようになったもの。

06 著作権 19
0001 0011 13

11 許諾

校歌の通常の使用は問題ないが、学校のWebページに、JASRACが著作権を管理する校歌を掲載する場合は、使用者が所定の申込書をJASRACに提出することで利用許諾の手続きを行うことができる。ただし、当分の間、著作権使用料が免除される。

2008年10月23日、動画共有サイト「YouTube」を運営するGoogleは、JASRACとの間で、YouTubeが収入の一部をJASRACに支払うことでJASRAC管理楽曲を利用できる包括利用許諾契約を締結した。これによって、YouTubeのユーザが、そのつど、JASRACに許諾申請することなく、JASRAC管理楽曲を演奏したり、歌ったりした動画をYouTubeに投稿できるようになった。

なお、包括利用許諾契約は著作権のみで、レコード会社などの著作隣接権は包括利用許諾契約の範囲外である。したがって、ユーザが自由に投稿できるのは、自

分や友人などが演奏・歌唱したものに限られ、市販されている音楽CDの音源やJASRACの管理楽曲以外の楽曲などを投稿する場合は、関係者から許諾を得る必要がある。

12 CC(クリエイティブ・コモンズ)ライセンス

CC(クリエイティブ・コモンズ)ライセンスとは、著作権者が「この条件を守れば私の著作物を自由に使って構いません」という意思表示をあらかじめ明らかにしておくためのツールである。

CCライセンスを利用することで、著作権者は著作権を保持したまま作品を自由に流通させることができるようになり、また著作物の利用者はライセンス条件の範囲内で再配布などを行うことができる。

CCライセンスの例として次のようなものがある。



原作者の氏名、作品タイトルなどを表示することを主な条件とし、改変はもちろん、営利目的での二次利用も可能であることを示す。



原作者の氏名、作品タイトルなどを表示し、改変した場合には元の作品と同じCCライセンス(このライセンス)で公開することを主な条件に、営利目的での二次利用も可能であることを示す。



原作者の氏名、作品タイトルなどを表示し、かつ非営利目的であることを主な条件に、改変、再配布可能であることを示す。

参考Webサイト

クリエイティブ・コモンズ・ジャパン

1

C. 問題の把握 (発見)

→ A. 問題解決の遂行

→ B. 表現と伝達 (他者との共有)

2

(1) 一般的なメールは暗号されていないので誰かに読まれる可能性がある。また宛先アドレスを誤って送ってしまうこともありうる。

(2) ランダムに文字を組み合わせてメールアドレスを作って送っている場合があるので、返信メールを送付すると実在するアドレスであることがわかってしまう。

(3) 収集する情報として住所は必要か再検討する。礼状送付などの理由が必要な場合には、その旨を明記し、ほかの入場者の氏名や住所がわかってしまうのを避けるために、個人ごとに用紙を用意して箱などに入れてもらうようにする。

3

(1) ア

ロゴマークは商標権で保護されている。

(2) エ

発明は特許権で保護されている。

(3) キ

物品の構造の考案は実用新案権で保護されている。

(4) ク

デザインは意匠権で保護されている。

4

(1) イ, オ

複製権と公衆送信権を侵害している。風景には肖像権がないので、ウは解答には含まれない。

(2) ア, イ, オ

複製権と公衆送信権に加えて、CD製作者の権利である著作隣接権も侵害している。

章末問題

1 次の文章は問題解決のそれぞれの過程を説明したものである。適切な順番に並べ替えなさい。

- A. 問題解決の遂行
- B. 表現と伝達 (他者との共有)
- C. 問題の把握 (発見)

2 次の行為は、個人情報保護の上で適切ではない場合がある。その理由を述べなさい。

- (1) クラスの住所録をメールで自宅に送付した。
- (2) 知らないところから広告メールがきたので、今後送らないでほしいという趣旨の返信メールを送付した。
- (3) クラス展示の参加者を把握するために、1枚に20名分の氏名と住所が記入できる用紙を受付に置いて記入してもらった。

●の解答群

- ア. 商標権
- イ. 複製権
- ウ. 脚案権
- エ. 特許権
- オ. パブリシティ権
- カ. 肖像権
- キ. 実用新案権
- ク. 意匠権

3 次の行為はどのような権利を侵害しているか。該当するものをそれぞれ一つずつ解答群の中から選びなさい。

- (1) 有名な会社のロゴマークを、無断で自社の製品に使用した。
- (2) 発明した会社に無断で、青色発光ダイオードを製造し、販売した。
- (3) 考案した会社に無断で、片手で開くことができるジャンプ象を製造し、販売した。
- (4) ある会社のゲーム機のコントローラについて、別の会社が形状をそっくりまねて製造し、販売した。

●の解答群

- ア. 著作隣接権
- イ. 複製権
- ウ. 肖像権
- エ. パブリシティ権
- オ. 公衆送信権
- カ. 譲渡権
- キ. 露布権
- ク. 貸与権

4 次の行為はどのような権利を侵害しているか。該当するものを解答群の中からすべて選び、記号で答えなさい。

- (1) 他人のWebページに掲載されている風景の写真を無断で自分のWebページに利用した。
- (2) 市販のCDに入っている音楽を無断でWebページのバックグラウンドミュージックに利用した。
- (3) 最近のヒット曲が入っている市販のCDを無断でコピーして他人に貸した。
- (4) 自分が撮影した有名人の写真を無断でWebページに掲載した。

20 第1章 章末問題
14 0001 0100

(3) ア, イ, ク

「最新のヒット曲」とあるので、著作権者は生存しているか死後70年以内であると考えられるため、著作隣接権、複製権、貸与権を侵害している。

(4) ウ, エ

肖像権に加えて、有名人のパブリシティ権を侵害している。自分が撮影したものであるから、著作権の侵害はない。