

# 情報科教育法b

## 第10回

## 高等学校の情報教育について

情報Ⅰ

- (1) 情報社会の問題解決
- (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
- (2) コミュニケーションとコンテンツ
- (3) 情報とデータサイエンス
- (4) 情報システムとプログラミング
- (5) 情報と情報技術を活用した問題の発見・解決の探究

## Society 5.0(創造社会)

**Society 5.0 (創造社会)**

Society 1.0 狩猟社会 → Society 2.0 農耕社会 → Society 3.0 工業社会 → Society 4.0 情報社会 → Society 5.0 創造社会

デジタル革新 × 多様な人々の想像力創造

課題解決

価値創造

図表1 Society 5.0 出典：「Society 5.0 - ともに創る未来」(一財)日本経済団体連合会  
http://www.keidamen.or.jp/society/2018/05\_10society50.html#page=7

## 情報Ⅱで身につける能力

### •3本の柱

**知識及び技能**

多様なコミュニケーションの実現、情報システムや多様なデータの活用について理解を深め技能を習得するとともに、情報技術の発展と社会の変化について理解を深めるようにする。

**思考力、判断力、表現力等**

様々な事象を情報とその結び付きとして捉え、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的、創造的に活用する力を養う。

**学びに向かう力、人間性等**

情報と情報技術を適切に活用するとともに、新たな価値の創造を目指し、情報社会に主体的に参画し、その発展に寄与する態度を養う。

# 情報 I と II の目標の違い



# 情報 I と II の目標の違い

情報 I だけに出現	情報 I によく出る	両方によく出る	情報 II によく出る	情報 II だけに出現
つく 付く 併せる 振り返る 果たす i コンピュータ 関わり データベース マナー 制度 必要 法規	効果	情報 養う 向ける 活用 深める 示す 情報技術 捉える 社会 適切 付ける 問題 発見 働かず 行う 解決 態度 主体 参画 理解 データ 技能 コミュニケーション ねらう 守る 踏まえる 事象 実現 様々 結び付き	目指す 活動 解 報 理 知識	発展 多様 創造的 寄与 情報システム 価値 創造 効果的 変化 新た 含める 振る 返る ii

# 1. 情報社会の進展と情報技術

- 情報技術の発展の歴史を踏まえ
  - 情報セキュリティ及び情報に関する法規・制度の変化を含めた情報社会の進展, 情報技術の発展や情報社会の進展によるコミュニケーションの多様化や人の知的活動に与える影響を理解
  - コンテンツの創造と活用, 情報システムの創造やデータ活用の意義について考える
- こうした活動を通して
  - 情報社会における問題の発見・解決に情報技術を適切かつ効果的, 創造的に活用しようとする態度, 情報社会の発展に寄与しようとする態度を養う

# 1. 情報社会の進展と情報技術

**ア** 情報技術の発展の歴史

- 情報技術の発展  
インターネット, コンピュータ及び携帯電話などの発達  
情報技術の高度化, 機能や価格の多様化
- 情報技術の発展による情報社会の進展  
社会や人の生活への影響, 活用の範囲の広がり,  
継続的な変化, 機密性・完全性・可用性, 情報セキュリティの必要性
- 将来の情報技術と情報社会の在り方  
将来の情報技術, 人が担う部分の判断,  
情報セキュリティと法, 目的を考えた対応, 歴史的経緯

**ウ** 情報技術の発展と知的活動への影響

- 情報システムと人の知的活動への影響  
情報システムの連携, 人工知能の向上と人の役割の変化,  
人の仕事や求められる能力の変化
- 情報システムの在り方  
人が快適に利用できるシステム, 将来の情報システム
- データ活用の意義  
自動運転・マーケティング等での活用, 想定される問題

**イ** 情報技術の発展とコミュニケーションの変化

- コミュニケーションの多様化  
SNS, コミュニケーションの長所・短所, 適切な活用の必要性
- コンテンツの創造  
情報デザインと人への影響, 送り手の意図, 分かりやすさ
- コンテンツ活用の意義  
ユニバーサルデザイン, ユーザビリティ, 音声対話

**全体**

情報技術の発展の歴史を踏まえて, 情報セキュリティ及び情報に関する法律・制度の変化を含めた情報社会の進展, 情報技術の発展や情報社会の進展によるコミュニケーションの多様化や人の知的活動に与える影響を理解するようにし, コンテンツの創造と活用, 情報システムの創造やデータ活用の意義について考える。

# 1. 情報社会の進展と情報技術

1. 情報社会の発達と社会や人への影響
2. 情報セキュリティの必要性
3. コミュニケーション手段の多様化
4. コンテンツの創造と活用の意義
5. 人に求められる資質・能力
6. 将来の情報技術と社会

# 1. 情報社会の進展と情報技術

1. 情報社会の発達と社会や人への影響
  - 情報技術の歴史～これから
  - IoT時代のセキュリティについて
2. 情報セキュリティの必要性
  - 公衆Wi-Fi、組織のセキュリティ対策
  - サイバー犯罪、法律、SNS

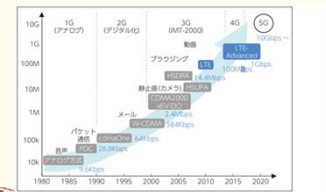


図8 コミュニケーションツールの例

# 1. 情報社会の進展と情報技術

3. コミュニケーション手段の多様化
  - コミュニケーションツールの歴史
4. コンテンツの創造と活用の意義
  - 情報デザインを創造する
  - ユニバーサルデザイン



# 1. 情報社会の進展と情報技術

5. 人に求められる資質・能力
  - 第3次人工知能ブーム
  - AIによるビッグデータの分析
6. 将来の情報技術と社会
  - キャッシュレス、自動運転
  - 5G
  - それらに伴うセキュリティ



## 情報社会の問題解決と情報社会の進展と情報技術



15

## 情報社会の問題解決と情報社会の進展と情報技術

情報社会の問題解決にだけ出現	情報社会の問題解決によく出る	両方によく出る	情報社会の進展と情報技術によく出る	情報社会の進展と情報技術にだけ出現
望ましい 多い 速い 基づく 特性 重要な 正しい 多い 活用 できる 触れる	問題 発見 法規 責任	よい 情報 理解 向ける いく 情報セキュリティ 効果 利用 取り入れる 捉える 合う	社会 活動 意義 技術	おい 分かりやすい コミュニケーション 与える 新しい 創造 関連付ける コンピュータ とる 広がる 情報デザイン かかわる ねらう 位置付ける

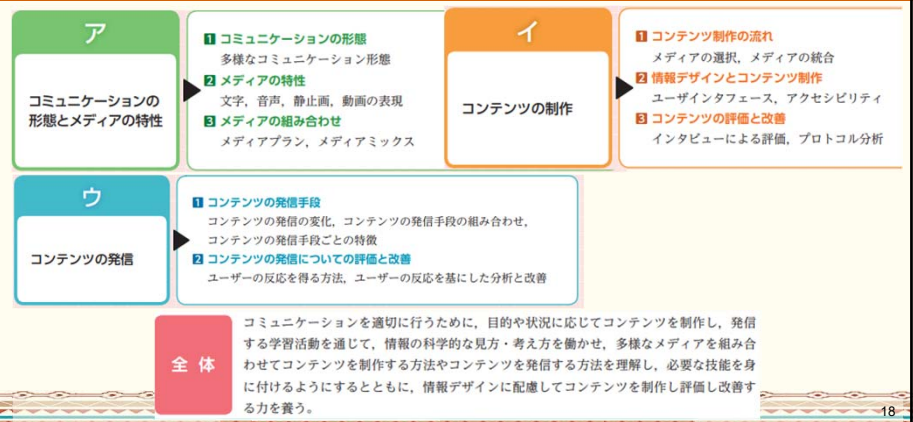
16

## 2. コミュニケーションとコンテンツ

- コミュニケーションを適切に行うために、目的や状況に応じてコンテンツを制作し、発信する学習活動を通じて
  - 情報の科学的な見方・考え方を働かせ
  - **多様なメディアを組み合わせ**てコンテンツを制作する方法やコンテンツを発信する方法を理解
  - 情報デザインに配慮してコンテンツを制作し**評価し改善する力を養う**
- こうした学習活動を通して以下を養う
  - 制作したコンテンツを適切かつ効果的に発信しようとする態度
  - コンテンツを社会に発信した時の効果や影響を考えようとする態度
  - コンテンツを評価し改善しようとする態度

17

## 2. コミュニケーションとコンテンツ



18

## 2. コミュニケーションとコンテンツ

1. コンテンツの分析とメディアの組み合わせ
2. プロトタイプを作成
3. コンテンツの制作と改善
4. コンテンツの発信と改善

19

19

## 2. コミュニケーションとコンテンツ

1. コンテンツの分析とメディアの組み合わせ
  - 既存の情報メディアの組み合わせを分析
  - 情報発信するためにどのような組み合わせが良いか
2. プロトタイプを作成
  - 手を動かす必要性
  - 調査
  - PDCAサイクル

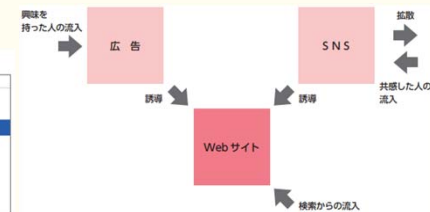


20

20

## 2. コミュニケーションとコンテンツ

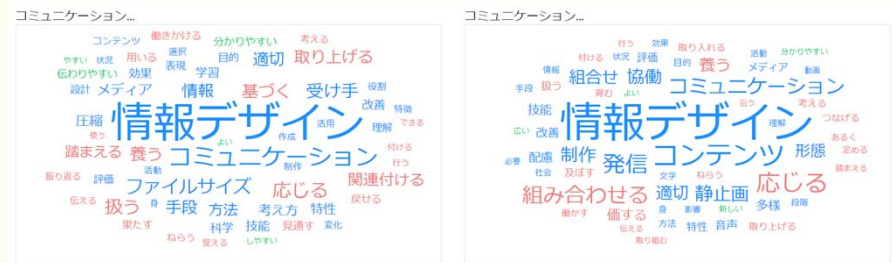
3. コンテンツの制作と改善
  - HTML、写真、映像メディアの作成
  - アクセシビリティ、ユーザビリティなども考慮
4. コンテンツの発信と改善
  - 作成したコンテンツをどのように発信するのか



21

21

## コミュニケーションと情報デザインとコミュニケーションとコンテンツ



22

22

### コミュニケーションと情報デザイン と コミュニケーションとコンテンツ

コミュニケーション...にだけ出現	コミュニケーション...によく出る	両方によく出る	コミュニケーション...によく出る	コミュニケーション...にだけ出現
しやすい やすい 伝わりやすい 基づく 受け手 変化 作成 果たす ファイルサイズ 役割 特徴 伝達 問題 変遷 明確 使う 戻せる 捉える 用いる 関連付ける 使い分ける 働かせる 働きかける 分かる 切り替える 向ける 変える 変わる 広がる 持つ	情報 扱う 方法 手段 取り上げる 伝える 考え方 学習 表現 できる 選択 踏まえる 科学 振り返る	分かりやすい 考える コミュニケーション 応じる 行う 情報デザイン 付ける 効果 理解 評価 改善 養う メディア 適切 目的 状況 活動 身 特性 社会 技能 設計 共通 報 ねらう 取り組む 繰り返す 通じる	よい コンテンツ 制作 組み合わせる 文字 静止画 動画 音声 組合せ	広い 新しい 発信 形態 配慮 多様 協働 段階 取り入れる グループ つなげる 及ぼす あるく つく 備える 働かす 受ける 学ぶ 定める 治う 育む 進める

### 3. 情報とデータサイエンス

- 情報の科学的な見方・考え方を働かせて、
  - 問題を明確にし、分析方針を立て、社会の様々なデータ、情報システムや情報通信ネットワークに接続された情報機器により生成されているデータについて、**整理、整形、分析**
  - その結果を考察する学習活動を通して、社会や身近な生活の中で**データサイエンス**に関する多様な知識や技術を用いて
    - 人工知能による画像認識、翻訳など、機械学習を活用した様々な製品やサービスが開発
    - 新たな知見が生み出されたりしていることを理解
  - 不確実な事象を予測**するなどの問題発見・解決を行うため
    - データの収集、整理、整形、モデル化、可視化、分析、評価、実行、効果検証などの各過程における方法を理解
    - データに基づいて科学的に考えることにより問題解決に取り組む力を養う
- こうした活動を通して、データを適切に扱うことによって情報社会に主体的に参画しその発展に寄与しようとする態度を養う

### 3. 情報とデータサイエンス

**ア**

大量のデータの扱いとデータサイエンスが社会に果たす役割

- 1 大量のデータとデータベース  
ビッグデータ、関係データベース
- 2 データサイエンスが社会に果たす役割  
データの信憑性と信頼性
- 3 データの収集・整理・整形  
データクリーニング、ワイドフォーマット、ロングフォーマット

**ウ**

データの分析と評価

- 1 機械学習とその評価  
訓練データ、テストデータ、交差検証
- 2 機械学習や人工知能の応用  
深層学習、強化学習、画像認識、テキストマイニング
- 3 これからの社会に求められること  
コンピュータと人間の共存、データ分析の将来

**イ**

データのモデリングとその表現と解釈

- 1 回帰  
重回帰分析、交互作用項、残差分析、モデルの評価
- 2 主成分分析  
主成分、特徴量、次元削減
- 3 分類  
k-近傍法、分類木、モデルの評価
- 4 クラスタリング  
k-平均法、デンドログラム

**全体**

情報の科学的な見方・考え方を働かせて、問題を明確にし、分析方針を立て、社会の様々なデータ、情報システムや情報通信ネットワークに接続された情報機器により生成されているデータについて、整理、整形、分析などを行う。また、その結果を考察する学習活動を通して、社会や身近な生活の中でデータサイエンスに関する多様な知識や技術を用いて、人工知能による画像認識、自動翻訳など、機械学習を活用した様々な製品やサービスが開発されたり、新たな知見が生み出されたりしていることを理解できるようにする。更に、不確実な事象を予測するなどの問題発見・解決を行うために、データの収集、整理、整形、モデル化、可視化、分析、評価、実行、効果検証など各過程における方法を理解し、必要な技能を身に付け、データに基づいて科学的に考えることにより問題解決に取り組む力を養う。ここで学ぶ内容は、【数学B】の(2)「統計的な推測」との関連が深い。地域や学校の実態及び生徒の状況等に応じて教育課程を工夫するなど相互の内容の関連を図ることも考えられる。

### 3. 情報とデータサイエンス

- データと関係データベース
- 大量のデータの収集と整理・整形
- 重回帰分析とモデルの決定
- 主成分分析による次元削減
- 分類による予測
- クラスタリングによる分類
- ニューラルネットワークとその仕組み
- テキストマイニングと画像認識

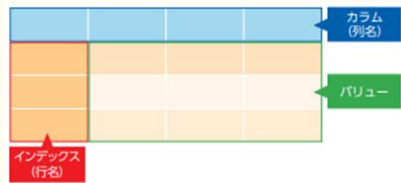
データの収集

教師あり学習

教師なし学習

### 3. 情報とデータサイエンス

1. データと関係データベース
  - データの信頼性や信ぴょう性
  - データベース、フレームワークの加工や整理
2. 大量のデータの収集と整理・整形
  - 大量のデータを収集する方法を整理
  - データを活用する上での注意を確認

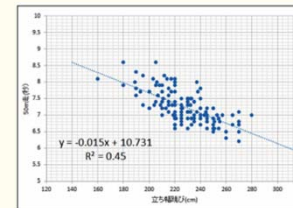


27

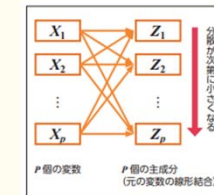
27

### 3. 情報とデータサイエンス

3. 重回帰分析とモデルの決定
  - 問題解決のための予測モデルの設計
  - 重回帰分析を行う
4. 主成分分析による次元削減
  - 高次元のデータから主成分を作成



図表5 立ち幅跳び(X)と50m走のタイム(Y)の散布図と予測式  
出典：「情報1」 教育研究用教材 より引用



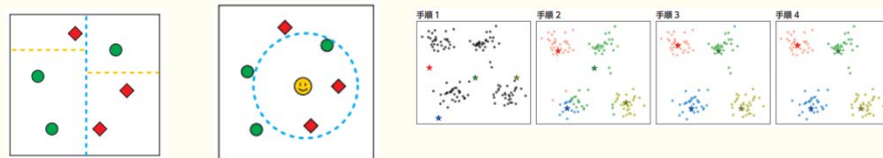
図表1 主成分の作成

28

28

### 3. 情報とデータサイエンス

5. 分類による予測
  - 2分木
  - k近傍法(k-NN)
  - 教師あり
6. クラスタリングによる分類
  - 特徴毎に分類
  - 教師なし



29

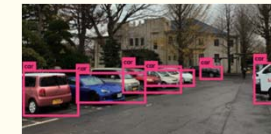
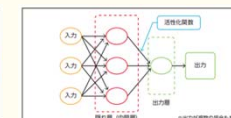
29

### 3. 情報とデータサイエンス

7. ニューラルネットワークとその仕組み
  - 人間のニューロンの原理を利用
  - ニューラルネットワークの処理を理解
8. テキストマイニングと画像認識
  - 既存のアルゴリズムで体験
    - MeCab(言語処理)
    - YOLO(画像認識)



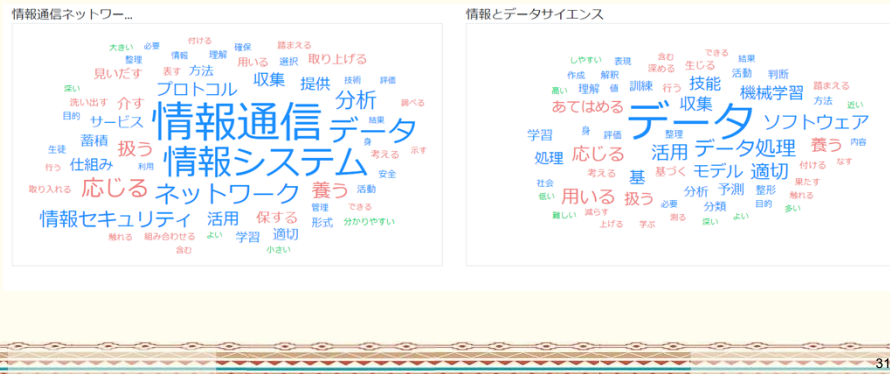
図表4 AIと機械学習、ディープラーニング、ニューラルネットワークの関係



30

30

## 情報通信ネットワークとデータの活用 と情報とデータサイエンス



31

## 情報通信ネットワークとデータの活用 と情報とデータサイエンス

情報通信ネットワーク...にだけ出現	情報通信ネットワーク...によく出る	両方によく出る	情報とデータサイエンスによく出る	情報とデータサイエンスにだけ出現
分かりやすい 大きい 小さい 提供 取り上げる 紹介 情報セキュリティ 安全 確保 プロトコル 利用 取り入れる 示す 組み合わせる 見いだす 効率 構成	方法 分析 ネットワーク 情報通信 サービス 情報 情報システム 選択 仕組み 表す 蓄積 形式	データ 考える 扱う 応じる 養う 付ける 深い 活用 理解 活動 収集 必要 結果 適切 学習 整理 身 目的 評価 触れる 技能 内容 表現 含む 踏まえる 問題 調べる	行う よい できる 用いる 処理 判断 予測 基 ソフトウェア 整形 値 解釈 つく 作る 学ぶ 持つ 深める	近い 高い しやすい 低い 多い 難しい モデル 基づく 生じる 訓練 なす 上げる 取る あてはめる いく 果たす 減らす 測る 機械学習 認識 現象 画像 がる きる すぎる まう 出す 加える 合う 含める

32

## 演習

- YOLOやテキストBOTをGoogle Colabratoryで体験する
  - 結果について、来週発表
- どんな画像なら認識しないのか
  - 横向きは？ 違う種類は？
- 語尾などをつけるにはどうするか？
  - プログラムを書いてみる

33

## 課題

1. 高校生に対して、「データサイエンス」をわかりやすく例示しながら説明するならどうするのか考えてみよう
  2. データサイエンスの観点から、他教科との連携についてどのような授業展開が考えられるか
- 提出 : Googleフォーム
    - 締め切り: 8/31の17時まで

34