

第 1 章

情報社会の進展と 情報技術

本単元の学習内容	14
学習 1 情報社会の発達と社会や人への影響	16
学習 2 情報セキュリティの必要性	24
学習 3 コミュニケーション手段の多様化	32
学習 4 コンテンツの創造と活用の意義	40
学習 5 人に求められる資質・能力の変化	48
学習 6 将来の情報技術と社会	56
全体を通じた学習活動の進め方	64

第1章

情報社会の進展と 情報技術

本単元の学習内容 【学習内容の全体像】

1 情報社会の進展と情報技術

ア

情報技術の
発展の歴史

1 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

2 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

3 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

イ

情報技術の発展と
コミュニケーションの
変化

1 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

2 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

3 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

ウ

情報技術の発展と
知的活動への影響

1 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

2 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

3 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

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、情報技術の発達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。



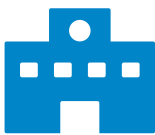
学習目標

- 情報技術の発達を踏まえ、情報社会の進展について理解するとともに、将来の情報技術と情報社会の在り方について考察する。
- 情報技術の発達によるコミュニケーションの多様化について理解するとともに、そのような社会におけるコンテンツの創造と活用の意義について考察する。
- 情報技術の発達によるコミュニケーションの多様化について理解するとともに、人の知的活動が変化する社会における情報システムの創造やデータ活用の意義について考察する。



本単元の 取扱い

- この科目の導入として位置付ける。
- 情報セキュリティ及び情報に関する法規・制度についても触れる。
- 将来の情報技術と情報社会の在り方について討論し、発表し合うなどの活動を取り入れるものとする。



情報Ⅰの 学習内容 との関連

- 問題の発見・解決の方法については、(1)「情報社会の問題解決」で学習するものを踏まえて、情報と情報技術を活用した具体的な問題の発見・解決の活動の中で扱う。
- 情報に関する法規・制度、情報セキュリティについては、(1)「情報社会の問題解決」や(4)「情報通信ネットワークとデータの活用」で学習する内容と関連付けて扱う。
- コミュニケーションの多様化、情報デザインやコンテンツについては、(2)「コミュニケーションと情報デザイン」で学習する内容と関連付けて扱う。
- 情報システムや情報通信ネットワーク、データの活用については、(3)「コンピュータとプログラミング」及び(4)「情報通信ネットワークとデータの活用」で学習する内容と関連付けて扱う。

情報社会の発達と社会や人への影響

▶ 研修内容

研修の目的

- インターネット、コンピュータ及び携帯電話などの情報技術の発達が社会や人の生活に与えた影響を理解させる授業ができるようになる。
- 社会の変化に伴い、情報セキュリティ技術の必要性が増したことや情報セキュリティに関連する法律が整備されていることを理解させる授業ができるようになる。
- 情報技術の発展や情報社会の進展の歴史を踏まえ、将来の情報技術と情報社会への影響について考える力を養う授業ができるようになる。

1 || コンピュータの処理能力の向上 ||

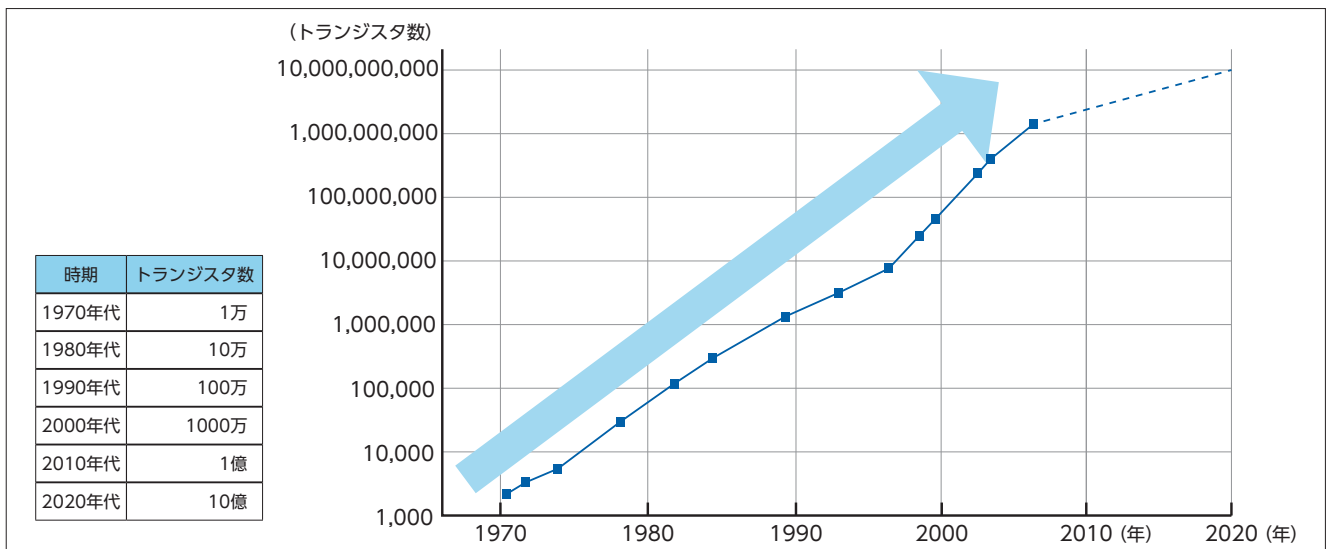
今までのコンピュータの処理能力向上は、主に半導体の集積技術の向上を中心に行われてきた。

1947年に半導体の最も基本的な素子であるトランジスタが発明され、以後、1960年代には、トランジスタや抵抗などの複数の素子を一つの回路としてまとめたIC、1970年代には大規模集積回路であるLSIとして進化していくことになる。

CPUの性能は、製造プロセス、すなわち回路をど

のくらいの細かさで作成できるのか、ということが大きく関係している。この数値が小さくなればなるほど、単位面積あたりに入るトランジスタ数も増え、動作速度が速くなり、また、消費電力も小さくなる。製造プロセスが微細化されると動作速度が速くなるのは、諸条件が等しければ光・電子の速度が一定だからである。

世界初のマイクロプロセッサは1971年に登場したとされているが、このプロセッサは4ビットCPUで、



図表1 主なCPUのおおよそのトランジスタ数 | 出典：Wikipedia「ムーアの法則」 主要なCPUにおけるトランジスタ数の推移をもとに作成
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%A0%E3%83%BC%E3%82%A2%E3%81%AE%E6%B3%95%E5%89%87>

トランジスタ数は2,300個といわれている。その後、CPUの処理能力はどんどんと高められていくことになり、2017年には、64ビット、トランジスタ数は実に約10億個以上まで集積されている【図表1】。

1965年にCPU製造会社の創業者の一人であるゴードン・ムーア氏が、自らの論文で『半導体素子に集積されるトランジスタ数が1965年まで、1年に2倍の割合で増加した事実から、1975年には65,000個の素子が集積されるだろう』という「予測」を発表した。当時はまだ予測にすぎなかったが、これ以後、40年以上にわたり「半導体素子に集積されるトランジスタ数は、18カ月から24カ月で倍増する」という「ムーアの法則」の裏付けとなったといわれている。このことは、言い換えると、半導体の性能は、おおよそ2年後には倍になり、また、求める半導体の機能や性能が同じ場合は、2年後にはコストを大幅に減らすことができることが分かる。

2000年代後半になると、半導体の微細化が限界に近づいていることや、消費電力の関係で周波数を上げることが難しくなっているといわれ始めた。そのため、

従来の方法ではなく、1チップに複数のコアを集積し、並列動作させることによって性能を向上させる方法がとられたり、また、量子コンピュータなど、従来とは動作原理の異なる技術によって性能を向上させたりする研究も進められている。

このように、技術が発達することにより、コンピュータの処理速度は向上し、また同時に、小型化、省電力化、低価格化が進んでいくことになる。結果、大きなコストをもとに企業や専門家が特定の業務などに用いていたコンピュータは、個人が気軽に様々な用途に用いることができるようになり、更に、スマートフォンなどの普及によって、一人一人がいつも身に付け持ち運びながら手軽に利用できるツールと化してきたことを押さえておきたい。また、今後も、更なる「処理速度の向上」「小型化」「省電力化」「低価格化」によって、コンピュータは身の回りにあるあらゆるものに搭載され、それらが連携し、より私たちの生活になくてはならないものに変化していくことをイメージさせるようにするとよいだろう。

演習 1

EXERCISE

年とともに、コンピュータは処理速度が速く、また消費電力が小さくなり、更にコストも安くなってきていることから、コンピュータの形や大きさはどのように変わり、その役割はどう変わってきましたか。具体例を挙げてみましょう。また、このことを生徒に実感させるための指導例を考えてみましょう。

2 || 記憶装置やモニタ画面の高性能化・微細化 ||

コンピュータの処理能力の向上は、そのデータを扱う記憶装置にも大きな変化をもたらした。

1970年代より、外部記憶装置としてフロッピーディスクドライブ(FDD)が利用され始めるようになった。フロッピーディスクには8インチ、5.25インチ、3.5インチなど複数の規格があったが、3.5インチ1.44メガバイトのものが、大きさも手頃であり、最終的によく利用されるようになった。

1980年代までに一般の人々の間で利用されていた、当時マイコンと呼ばれ、今はパソコンと呼ばれているコンピュータでは、当時のハードディスクが高価であったため、ソフトウェアのシステムプログラムやデータを複数枚のフロッピーディスクに格納させ、使

いたいディスクをドライブに入れ替えて電源を入れ立ち上げ利用するような、その都度目的に合わせた専用のマシンとして利用されていた。また、そのソフトウェアを十分に活用するためには、それぞれ独自の利用方法の習熟が必要となるような状況であった。

フロッピーディスクは読み書き速度が非常に遅く、また、容量も少なかったため、ハードディスクが安価になり普及し始めると、起動ディスクとしては急速に利用されなくなったが、読み書きが簡単にできるデータ交換・配布・記録用の安価な媒体として、2000年代まで広く利用された。

コンピュータにハードディスクが内蔵されるようになると、電源を切らずにソフトウェアを切り替えたり、

複数のソフトウェアを同時に立ち上げて利用したりすることが想定されるようになった。1990年代になると、現在に続くGUIを用いたマルチタスクOSの原型が登場し、操作方法がある程度統一されたソフトウェアが利用できるようになった。

2010年代に入り、ハードディスクよりも非常に高速で、軽く、また衝撃にもある程度耐えられる半導体記憶素子であるSSDが安価になり普及するに従って、タブレットPCなど、軽くて反応が良く、持ち運びを前提としたコンピュータも普及してきた。また、CPUの高性能化やOSのGUI化・マルチタスク化に伴い、求められる主記憶装置の容量が大きくなることはもちろん、画像表示用メモリ(VRAM)やモニタ画面の高性能化・微細化が進むようになった。画像や音声、動画のデジタル処理が現実的となり、また、それに伴い更にハードディスクも安価となって大容量化していった。

このように、コンピュータの処理能力の向上は、記

憶メディアの大容量化や高性能化を促した。その結果、OSも進化していき、コンピュータは特定の業務などの用途に特化されたものから、個人の様々な用途にも使われるようになってきたことに注目したい。更には、記憶メディアの大容量化や高性能化によって、画像、音声、動画のデジタル編集や保存も現実的となり、パソコンはもちろん、スマートフォン1つで撮影から編集まで済ませられるようになった。デジタル情報がコンピュータ内で手軽に統合的に扱うことができるようになり、データの編集が行いやすくなったり、また、劣化なく保存することができたりするなどのメリットが生まれるようになったことも押さえておきたい。

処理速度やメモリ容量の向上はモニタ画面の高性能化も促し、また補助記憶装置の大容量化によって、テレビやビデオの機能を統合することも可能になった。

これらのように、コンピュータの処理能力の向上は、コンピュータそのものの利用方法を変化させてきたこともポイントの一つである。

演習 2

EXERCISE

コンピュータにおけるモニタの種類や大きさ、また、記憶装置などの歴史を生徒に調べさせる課題を出すとき、生徒に興味関心を持たせるためにどのような工夫が考えられますか。具体的に1つ挙げてみてください。

3 インターネットと携帯電話の発達

通信環境の変化に伴い、私たちのコンピュータの利用目的やその方法も大きく影響を受けてきている【図表2】。インターネットの商用サービスが開始される前の

1980年代後半から1990年代前半までは、通信を利用してデータのやり取りを行う、いわゆる「パソコン通信」があった。当時、パソコン通信を行うには、一般

	1980年台	1990年台	2000年台	2010年台
特徴など	主にパソコン通信	商用インターネット開始、普及初期	ブロードバンドの普及	パソコンからモバイル端末へ
代表的な接続方法	従量制アナログ回線	常時接続が始まるISDN, CATV	常時接続FTTH	常時接続FTTH, LTE
主な利用者	専門知識を持つ一部の個人	一部の個人・家庭 一部の企業	多くの家庭 多くの企業	広く一般の個人 家庭・企業・機関
利用メディア	文字中心	文字中心 画像	文字, 画像 音楽, 動画	文字 高精細な画像や 音楽, 動画

図表2 インターネットと携帯電話の発達

出典：「令和元年版情報通信白書」（総務省）をもとに作成
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r01/html/nd1111110.html>

的に、サービス提供会社の有料会員となり、人間の代わりにコンピュータがアナログの電話回線を利用して、契約しているサービスのホストコンピュータのアクセスポイントまで電話をかけて接続する、いわゆるダイヤルアップが必要であった。毎秒数百ビット～数キロビットという低速でデータのやり取りを行っていたため、文字ベースのやり取りが中心で、かつ、電話代だけでなくホストコンピュータの接続料金も発生したため、費用的な面からも、必要なときのみ接続し、それも最小限に行われることが多かった。更に、コンピュータだけでなく、専用の通信ソフトウェアや機械、また、設定なども必要であったため、一部の人々の間で趣味として行われることが多かった。

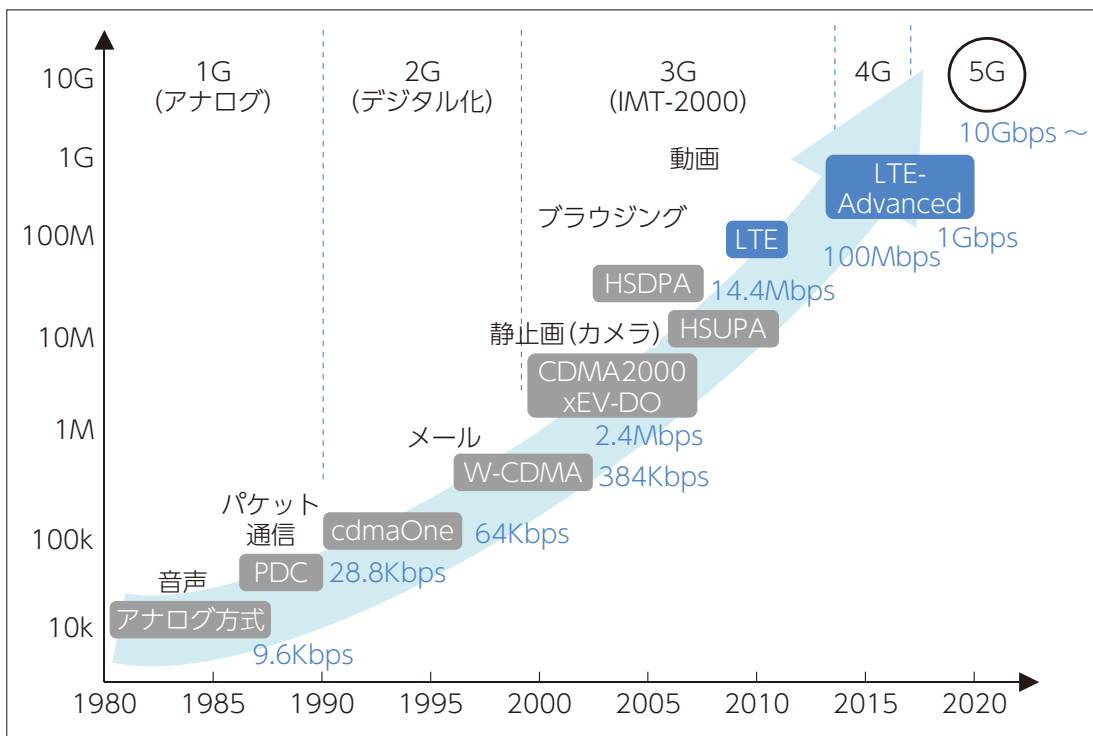
また、このころの移动通信サービスは、電話から小型の無線受信端末へ数字等でメッセージを送る片方向の通信が主流であった。携帯電話もショルダーバッグ型で重さも3キログラム近くあり、保証金や利用料も高額であったため、一般の人々へはあまり普及しなかった。1990年代後半に入り、インターネットの商業利用が始まり、その結果、多くの人々が利用するようになった。当時は、個人が作成したWebページや電子掲示板、チャットなどの利用が中心であり、ダイヤルアップ方式を用いたコンピュータでの接続がほとんどであったため、やはり必要最小限の接続にとどめら

れることが多かった。そのため、電子メールなども含め、情報が必要になったときに接続して自ら収集していくことが中心であった。

2000年代に入ると、アナログ回線で通話と比較的に高速なデータ通信を同時に可能にしたADSLのサービスが普及し始め、また、CATVやFTTHによるサービスも始まり、いわゆるブロードバンドサービスにより、定額料金、常時接続という形態がだんだんと根付いていった。

移动通信サービスに目を向けると、1990年代からだんだんと普及していった携帯電話は、2Gと呼ばれるデジタル方式となり、小型化、低価格化が進んでいった。通信速度も毎秒数十～数百キロビット単位となり、インターネットへの接続機能も追加された。また、2000年頃には3Gと呼ばれる毎秒数メガビットの通信速度になるとともに、カメラ機能やICチップによる電子決済機能なども搭載され、端末が多機能化されるようになった。更に、2000年代後半には本格的なスマートフォンも発売され、LTE回線の普及も後押しして、スマートフォンへの移行が始まるとともに、microSDカードなどのメディアも普及していった **図表3**。

2000年代前半頃までの携帯電話と比較し、スマートフォンでは、通信速度もある程度速くタッチパネル



図表3 移动通信ネットワークの高速化・大容量化の進展 出典：「令和元年版情報通信白書」（総務省）
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r01/html/nd111110.html>

も付いて視覚的であり、また、パソコンのようにアプリケーション(アプリ)をダウンロードしインストールすることによって、多くの機能が提供されるようになった。このことにより、販売店の会員カードをアプリとして提供したり、バーコードによる決済機能などが提供されたり、また、撮影した写真や動画をその場で編集したり、また、高速回線を利用する本格的なオンラインゲームもできるようになった。2012年にはモバイル端末からのインターネット利用割合がパソコンからよりも多くなり、更に4G回線の普及に伴って、スマートフォンによるインターネットの利用が一般的になりつつある。携帯電話やスマートフォンの普及により、個人が手軽に持ち運び、手のひらの上で操作できる端末になったことによって、より個人がいつでも直接的に手軽に情報をやり取りできる環境が整えられたといえる。

このように、ブロードバンドや高速モバイル通信が通信インフラとして普及するのに伴い、インターネットのサービス内容や私たちの利用方法も大きく変化

4 || 情報システムの変化と将来 ||

コンピュータの処理能力やネットワーク技術の向上に伴い、企業でのコンピュータ活用も大きく変化している。

1960年代には、専用の端末とソフトウェアを汎用機に接続して利用していたが、1980年代からは一般的なパソコンやサーバを用いたクライアント・サーバ型のシステムが主流となった。更に、インターネットの普及や技術の進展、更に通信速度の向上などもあり、2000年代にはクラウドコンピューティングの普及が始まった。

クラウドコンピューティングでは、インターネット上にある共有のサーバやストレージ、アプリケーション、サービス等のシステムについて、どこからでも簡単にネットワーク経由で利用されることが想定されている。自ら物理的なサーバを自社内などに設置し、サービスを構築する必要がなく、また、必要なときに必要な量や期間だけサービスを利用することができるというメリットもあるため、企業の利用も増加してきている。また、ネットワークを通じてやり取りされるデータ量が増加していることもあり、2010年代半ばには、

してきたことに注目させたい。インターネットが定額で安価に利用できるようになったことから、ブログやSNSなど個人の情報発信が手軽に利用できるようになり、また、常時接続になったことから、いわゆる「プッシュ型」の通知も一般的になった。インターネットの回線の高速化や定額化に伴い、写真や動画などの容量の大きなコンテンツもやり取りできるようになった。更には、インターネット利用者の増加に伴い、企業もインターネット上のWebサイト等による広告や宣伝に力を入れるようになり、ネットショッピングやいわゆるフリマサイト利用者も増え、リコメンデーションなども行われているとともに、電子商取引も一般的になってきた。今までは紙媒体で配布されていたような内容もデータ配信されたり、また、官公庁をはじめ、種々の統計データなどもインターネット上に掲載・提供されたりするようになり、インターネットを用いたサービスが重要な社会インフラを構成するようになってきたことは、大きなポイントでもある。

エッジコンピューティングと呼ばれる、必要な一部の処理を端末あるいは端末に近いネットワークに置くような取り組みも行われている。

広く社会においても、あらゆるモノがインターネットにつながるIoTが進んできている。今まではネットワーク化されていなかった冷蔵庫や電子レンジ、エアコン、車などがネットワークにつながることによって、新たなサービスや価値が生まれていくことが想像される。そして、ネットにつながったあらゆる「モノ」に関連するデータがインターネット上に流れることにより、ネット上のデータ量は日々爆発的に増加することになる。これらのデータから価値を見出し、効果的・効率的にコントロールするための適切なアルゴリズムやプログラムがより一層必要になってくるだろう。

そして、このような社会の変化に関連し、人に優しいAIの技術、使いやすく簡単でよりの確に伝わるインタフェースを備えた入出力装置等がより一層望まれてくることは、想像に難くないだろう。発展し続ける情報化社会に生きる私たちも、変化に対応した新たな考え方や能力が必要となっていることを気付かせたい。

5 || 情報セキュリティ技術と法 ||

コンピュータや情報通信ネットワークの発達に伴い、インターネットは商業や文化などでも重要度を増しつつある。このような社会の変化に伴い、情報セキュリティ技術の必要性もより一層重視されるようになってきた。

パソコンの普及に伴いコンピュータウイルス対策が、常時接続やネットワークが普及するとともにファイアウォールが、また、電子商取引の普及により暗号化やデジタル署名などの技術的な対策が行われてきた。今後、IoTの普及が進むということは、同時に、インターネット側から機器への入り口も増え、更に、そこがセキュリティホールになることによって、システム全体に侵入されてしまう可能性が高まっていくことを意味している。ネットワークにつながることによって情報セキュリティポリシーの対象となり、それぞれのシステムにおける機密性・完全性・可用性をしっかりと評

価し、組織的にルールを決め、対策を講じておく必要がでてきたことを知る必要がある。

また、インターネットが社会のインフラの一つになることによって、インターネット上でも一般社会と同様に新たな法や規則が必要とされてきている。不正アクセス禁止法、デジタルコピー等に対応した著作権法、電磁的記録に対応した刑法、ネットショッピングに関連する電子消費者契約法や特定商取引法、サイバーセキュリティ基本法などが挙げられるが、同じ名前の法律であっても、社会の要請に合わせて内容が改正されてきている。今後も、その時々々の社会に合わせてより適切な内容へと法改正を続けていく必要があると同時に、例えば自動運転車が事故を起こしたときの法整備など、情報化の進展に伴い今までは想定されていなかった事態についての法律も、整備する必要があることを生徒に理解させたい。

演習 3

EXERCISE

電子レンジがIoT家電として発展し、インターネットにつながってレシピ等のデータを取り込み自動調理でき、また、遠隔操作ができるようになったと仮定します。このとき、起こりうるセキュリティ上の具体的な危険を一つ考えるとともに、それに対してどのような法などが整備される必要があるのかを挙げてください。

【参考文献・参考サイト】

- 「令和元年版情報通信白書」総務省 <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r01/pdf/index.html>
- 「平成11年版通信白書」総務省 <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h11/html/B1Z20000.htm>
- 「国民のための情報セキュリティサイト」総務省 https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/security/basic/structure/index.html
- 「日本半導体歴史館」 <http://www.shmj.or.jp/index.html>
- 「パソコン用記憶装置(HDD,FDDなど)の歴史」 <http://www.kogures.com/hitoshi/history/pc-disk/index.html>
- 「インターネット歴史年表」JPNIC アーカイブス <https://www.nic.ad.jp/timeline/>
- 「マーケティング用語集」 <https://cyber-synapse.com/dictionary/ja-ma/understaing-moors-law-for-marketing-strategy.html>
- 「情報 最新トピック集 2019 高校版」佐藤義弘, 辰巳丈夫, 中野由章 他 著 久野靖 監修 日経BP社(2019年)

学習活動と展開

学習活動の目的

携帯電話の歴史について、その時々にご利用することができた機能やサービスの技術的背景を調べることによって、将来の技術について考え、社会や人への影響や、情報セキュリティに関連する法や技術の必要性について考える。

学習活動とそれを促す問い

	問 い	学 習 活 動
展開 1	携帯電話の機能やサービスの歴史を調べよう。	携帯電話の歴史が分かるサイトを検索し、機能やサービスがどのように変化してきたのかを、その技術的背景とともに調査し、スライドに簡単にまとめる。
展開 2	新しい機能やサービスが提供されるようになると、社会や人にどのような影響を与えたのか考えよう。	新しい機能やサービスが提供されたとき、社会や人にどのような影響を与えたのかをそれぞれ個人で考え、グループ内で発表する。
展開 3	スマートフォンの将来とそれに必要な情報セキュリティについて考えよう。	グループ内発表をもとに、スマートフォンがあらゆるものにつながったと仮定したときに必要な情報セキュリティについて話し合う。

展開 1

問 い	携帯電話の機能やサービスの歴史を調べよう。
学 習 活 動	<ul style="list-style-type: none"> ● 携帯電話の歴史が分かるサイトを検索する。 ● 機能やサービスがどのように変化してきたのかを、その技術的背景とともに調査し、スライドに簡単にまとめる。
指導上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ● 信頼できるサイトをもとに調査するように注意させる。 ● 携帯電話はショルダーフォンからのものを扱い、スマートフォンなどを含めて「移動通信」とする。 ● 技術的・機能的背景については通信速度や暗号化、認証方法、カメラの有無、扱えるメディアなど、サービスについては定額制やインターネット接続の有無、アプリの種類などという視点を用いる。



展開 2

問 い

新しい機能やサービスが提供されるようになると、社会や人にどのような影響を与えたのか考えよう。

学習活動

- それぞれの場面で、社会や人に具体的にどのような影響があったのか、人々はその機能を用いてどのようなことをするようになったのかを考える。
- 個人で考えた後、グループ内で発表する。

指導上の留意点

- 例えば、カメラがついたことにより手軽に画像を記録として残すようになったことや、撮影した写真をその場で他の人に送信する文化が芽生えたなど、具体的な例について挙げさせるようにする。
- 否定的なことではなく、どのように便利になっていったのか、どのように行動が変化していったのか等について触れるように指導する。



展開 3

問 い

スマートフォンの将来とそれに必要な情報セキュリティについて考えよう。

学習活動

- 今後のスマートフォンを利用する際に必要な情報セキュリティやルールなどについて考える。
- グループでまとまった意見を全体に発表する。

指導上の留意点

- いろいろなモノがネットワークにつながり、そのコントロールの中心がスマートフォンになっていく、という前提で考えさせる。
- どのような機能が付加されている可能性があるかを考えさせるとともに、その機能に対して、どのようなセキュリティ対策や法・ルールの整備が必要になるだろうかについて考える。
- 生徒の状況によっては、あらかじめ教員が機能を提示した上で、セキュリティ対策や法の整備を考えさせるという方法も考えられる。



まとめ

まとめ

- 情報技術の発展は今後も続いていき、それは、通信速度や処理速度の高速化が後押しするとともに、多くの機能が開発され、更にそれらがシステムとして機能していく、という視点が大切であることを強調する。
- その際、技術的視点だけでなく、セキュリティポリシーなど、組織的な対応や新たな法なども必要になっていくことを確認する。
- また、私たち自身も、これらの変化に対応した、新たな能力や考え方を身に付けていく必要があることを強調する。

情報セキュリティの必要性

▶ 研修内容

研修の目的

- 生徒にとって身近なスマートフォンにおけるセキュリティの必要性を理解する。
- これから普及していくIoT家電のセキュリティ対策について理解する。
- 組織における情報セキュリティの対策について理解する。
- 上記を理解した上で、情報セキュリティの重要性を考える授業を行うことができる。

1 無線LAN

家庭やコンビニエンスストア、飲食店などでは無線LANの利用が増えている。有線LANに比べ、LANケーブルを配線しなくてもよい手軽さと、スマートフォンやタブレットといった無線LANに接続できる端末の普及に加え、海外からの旅行者の増加も無線LANが普

及する要因の一つになっていると考えられる。

実際にスマートフォンやタブレットを手に繁華街を歩いてみると、自治体が設置している公衆無線LANや公共交通機関のアクセスポイントを見つけることができる。その際には歩きながらのスマートフォン利用にならないように気を付け、立ち止まりながら探すことに注意したい。

また、飲食店に入ると店内にアクセスポイント名と接続パスワードが貼られていたり、ポップが置かれていたりするのもよく見かけるようになった。通信量を気にせず便利に活用できるので、ありがたいことだが、これらには、アクセスポイントに接続する際に通信データの暗号化が行われていない、もしくは安全性の低い暗号方式が使われていたりしないだろうか。公衆無線LANや店舗のアクセスポイントを利用する前に、どのような暗号方式が利用されているのか、確認する方法を調べておきたい。

無線LANと相性が良いのがIoT家電である **図表1**。スマートスピーカーやスマート電球が徐々に普及している。手元のスマートフォンから家電を操作したり、音声で操作したりするため、無線LANで接続し、操作することになる。簡単に利用ができ、高齢者や幼い子供などにも便利で使いやすいからこそセキュリティ



図表1 IoT家電

に気を付けたい【図表2】。

これらの内容をもとに、セキュリティ上問題となりそうな点を以下に挙げておく。

(1) 家庭や企業などにおける、ネットワークへの外部からの無線接続による情報漏洩

悪意のある外部の者がネットワークに侵入し、内部情報を盗んだり機器を悪用したりするようなケースが考えられる。

例えば、PCやファイルサーバにあるデータが盗まれるだけでなく、監視カメラやスマート家電などに不正に接続され、外部からカメラの画像を見られたり、スマート家電を不正に操作されたりする危険が生じる可能性がある。これらの原因として、家庭や企業で設置している無線LANのパスワードを設定していなかったり、設定されていたとしても推測されやすい簡単なものであったりすることなどが考えられる。

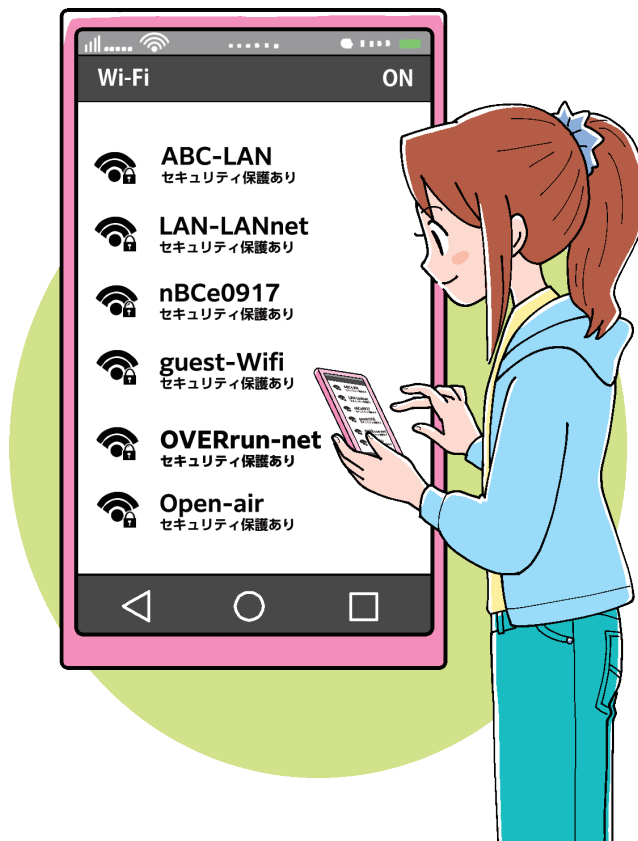
また、WEPと呼ばれる暗号化方式は脆弱性が発見されており、解読ツールによって簡単に内容を見られてしまうため、常に最新の方式を利用する方がよい。

(2) 公衆無線LANに接続する際の危険性

公衆無線LANには、行政機関や企業などの信頼できるとされるアクセスポイントがある反面、悪意を持つ人が他人の情報を盗んだり、端末をウイルス感染させたりするものも存在する可能性がある。信頼できない怪しいアクセスポイントには接続しないようにするとともに、端末のセキュリティ更新をしっかりと行

い、また、公衆無線LANアクセスポイントを利用する際には、自分の端末の情報がそのネットワークに開示されないよう、適切な設定を行う必要がある。

授業を実施するにあたっては普段利用している無線LANがどのような暗号方式を用いているのか、なぜ暗号方式を気にする必要があるのかを理解させたい。演習を活用し、暗号方式の特徴を紹介しあうような授業展開が一例として考えられる。



図表2 無線LANでの接続

演習 1

EXERCISE

無線LANにおいて暗号化を行う必要性と、どのような暗号方式を選ぶべきかを調べてまとめましょう。また、生徒に暗号化や適切な暗号方式の必要性を理解させるために、どのような問いかけや例示を行いますか。いくつか挙げてみてください。

2 情報セキュリティ

令和元年版の警察白書ではサイバー犯罪は次の3つの類型に区別されている。

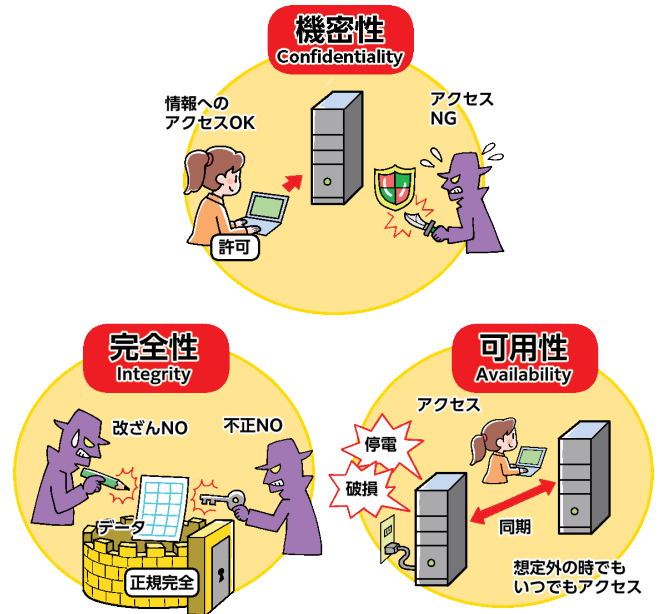
1. 不正アクセス禁止法違反
2. コンピュータ・電磁的記録対象犯罪等
3. その他

これらの脅威がある中、情報システムを安心して利用するには、情報セキュリティ対策が必要である。情報セキュリティとは、情報の機密性・完全性・可用性(情報セキュリティの3要素 図表3)を確保することである。

「情報 I」の学習 2 にもあるように2006年制定の JIS Q 13335-1 から真正性、責任追跡性、信頼性、否認防止 図表4 を加えて情報セキュリティの 7 要素と呼ぶ(JIS Q 13335-1 はのちに JIS Q 27000 シリーズに置き換えられた)。

これらを実現するためには認証技術が不可欠である。認証技術もここ数年で生体認証や二要素認証が利用されるようになり、より強固になっている一方で、コンピュータウイルスの被害やフィッシング等の被害がなくなっていない。被害をなくすためには、技術だけに頼らず、利用者個人も知識を得て、対応していく必要がある。

ここでは、生徒が利用しているスマートフォンではどのようなセキュリティ対策を実施しているのか確認し、紹介するなどセキュリティに対する意識を向上させるような授業を行うことが考えられる。また、二要素認証ではなく、二段階認証が利用されているサービスもある。それらの違いとセキュリティについて調べて理解を深めることもこれからのサービスの在り方を考える上で必要になるかもしれない。



図表3 情報セキュリティの3要素



図表4 情報セキュリティのその他の要素

演習 2

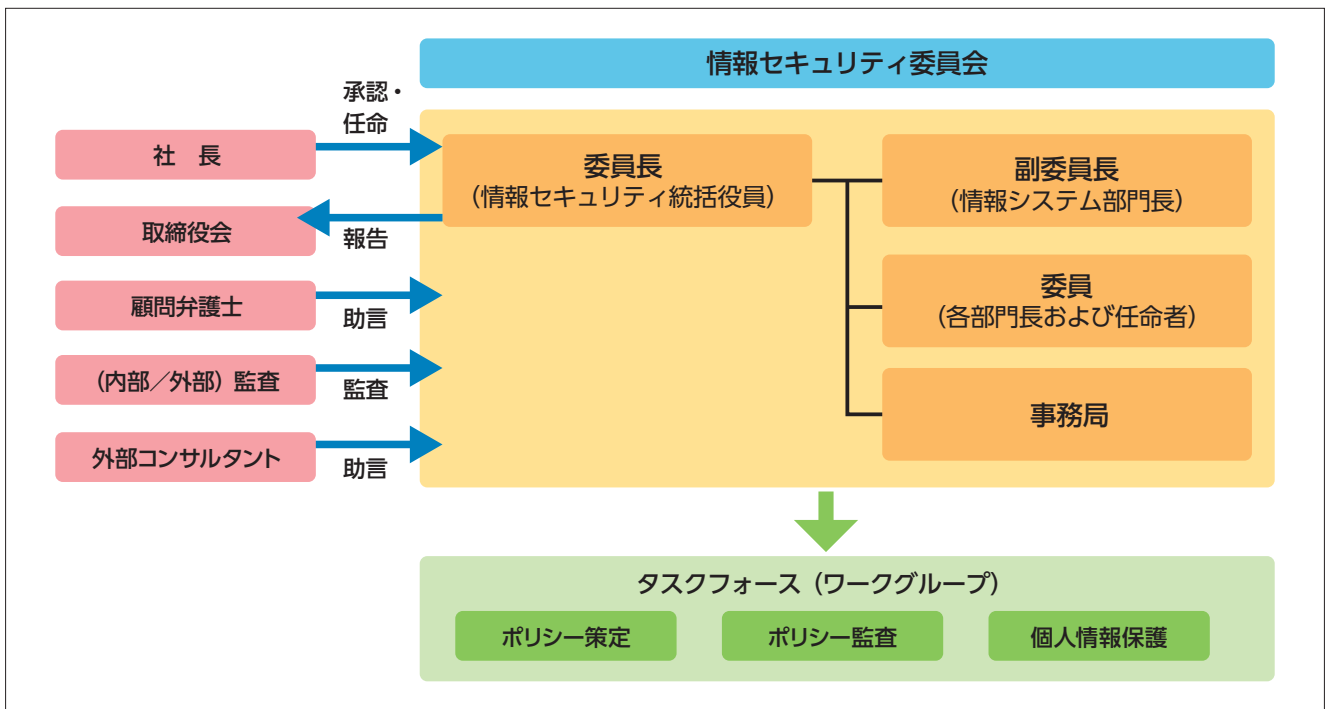
身近にあるいくつかの情報サービスについて、そのセキュリティ対策をそれぞれ挙げてみましょう。また、それらのセキュリティをより高めるための方法として、どのようなことが考えられますか。いくつか挙げてみましょう。

EXERCISE

3 || 組織におけるセキュリティ対策 ||

情報社会において、情報システムやネットワークは企業や組織の運営上なくてはならないものになった。そのため、ネットワークやシステムが停止することで業務に多大な影響を与えることになる。また、顧客情報が漏洩すると企業や組織のイメージが失墜することもある。情報セキュリティに対するリスクマネジメン

トは重要な経営課題の一つとなっている。そのため、責任者を明確にして、情報セキュリティポリシーを策定し、施行する必要がある。策定にあたっては、委員会などの組織を立ち上げ、外部コンサルタントなど適切な人材を確保する必要がある(図表5)。



図表5 情報セキュリティポリシー策定のための組織づくり例 出典：「情報セキュリティポリシーの策定」（総務省）をもとに作成
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/security/business/executive/04-4.html

情報セキュリティポリシーは「基本方針」「対策基準」「実施手順」の3階層で構成されるのが一般的である(図表6)。情報セキュリティポリシーの代表的な策定手順としては、

1. 策定の組織決定（責任者、担当者の選出）
2. 目的、情報資産の対象範囲、期間、役割分担などの決定
3. 策定スケジュールの決定
4. 基本方針の策定
5. 情報資産の洗い出し、リスク分析とその対策
6. 対策基準と実施内容の策定

となる。くれぐれも気を付けたいのは、情報セキュリティポリシーを策定することが目的とならないこと

である。守るべき情報資産を明確にし、誰が、どのようにしなければならないかを具体的に示す必要がある。その際、実現可能な内容にしなければ形骸化してしまう。また、一度ポリシーを策定したからといって終わりではない。企業や組織の状況、新しい法律の施行といった状況の変化は常にある。そのたびにポリシーを見直し、常に適切なものにしておく必要がある。

対策基準	実施手順
入退の管理基準	入退出管理マニュアル
施設内における管理	IDカード発行手順
セキュリティ教育基準	訓練手順・Eラーニング実施手順
コンピュータウイルス対策基準	ウイルス対策ソフト導入手順
社内ネットワーク利用基準	クライアントのネットワーク設定マニュアル

図表6 対策基準と実施手順の例 出典：「情報セキュリティポリシーの策定」（総務省）をもとに作成
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/security/business/executive/04-4.html

演習 3

EXERCISE

自分の所属する学校で、どのような対策基準と実施手順が存在しなければならないでしょうか。利用しているシステムがどのようなものかを思い出し、以下の手順で情報セキュリティの対策基準と実施手順をいくつか考えてみましょう。

- ①「利用すべきもの」「守るべきもの」などの対象を明確にし、それを「対策基準」として挙げる
- ②それぞれの「対策基準」に対し、どのような具体的な操作が生じるのかを考え、実施手順として挙げる

番号	対策基準	実施手順
1		
2		
3		
4		
5		

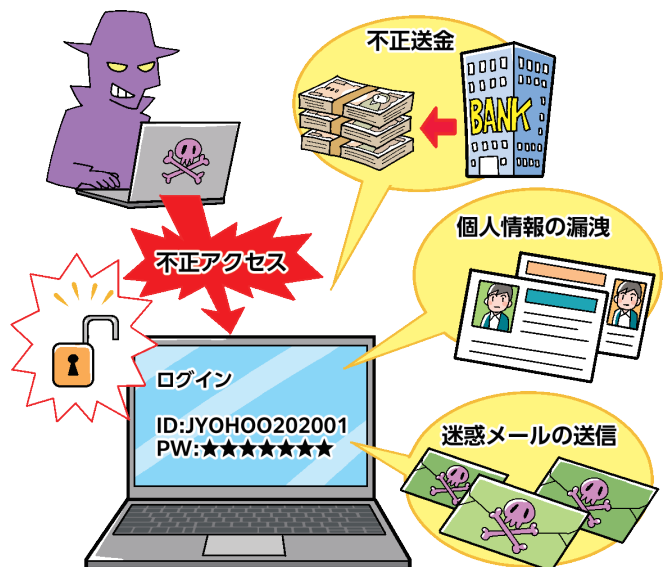
インターネット上でサービスを提供している場合には、適切にセキュリティ対策が行われていないと、外部から不正アクセスを受けることがある【図表7】。これは本番運用しているものに限ったものではない。2019年11月には本番環境ではなく動作検証用に構築した開発環境のサーバが不正アクセスを受け、63万人分の情報が削除される事件が発生した。情報セキュリティの不備が原因とされている。不正アクセスされる原因はアップデートを実施せずに放置することによる脆弱性を利用されることが多い。他にも適切なアクセス権などを設定していない、ファイアウォールの未設置ということも不正アクセスの要因になり得る。不正アクセスの被害にあわないためにも、開発中のシステムであろうと情報セキュリティ対策をしっかりとするよう情報セキュリティポリシーを定め、適切な運用をしていく必要がある。

組織の一員として必要となるセキュリティ対策については、たった一人の不注意がウイルスへの感染や情報漏洩といった危険につながるがあると認識し、業務に携わることが大切である。

近年、外出先に業務用のノートパソコンやタブレット等を持ち出して利用するケースが増えてきている。しかし、情報セキュリティ対策を怠っていると情報端末やメディアの置き忘れによる紛失、盗難が発生した際に情報が漏洩してしまう。安全な無線LANではな

く、誰が設置したのか分からないような無線LANを利用することでウイルス感染することもある。また、背後から直接画面を窃視^{せつし}されることによる情報流出などもある。様々なリスクがあることを前提にリスクを軽減する対策をとる必要がある。

まだまだ個人情報の保存されたUSBメモリを紛失するといった事例が後を絶たない。外部メディアの利用についても適切に取り決めをし、利用者がその取り決めを守っていくような運用をしていく必要がある。利用者には「なぜ」そのような取り決めがあるのかを



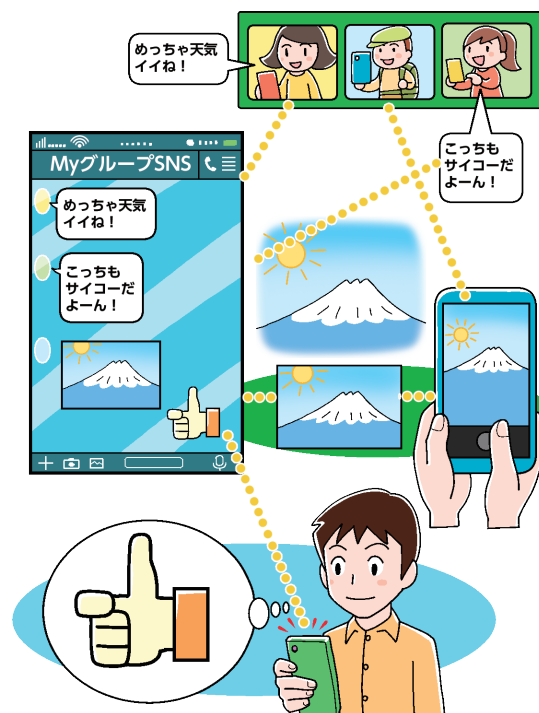
【図表7】不正アクセスによる被害

情報保護のための取り決め例

- ・盗難、紛失に備えて、持ち運ぶ必要のない機密情報、個人情報には保存しない。
- ・容易に推測されにくいログインパスワードを設定して、他人には利用できないようにする。
- ・ハードディスクを暗号化して利用する。
- ・持ち出し用の端末も、ソフトウェアの更新やウイルス対策ソフトの導入・更新などのメンテナンスを適切に行う。
- ・持ち出し用の端末が入ったかばんを電車の網棚などに置かない。かばんから目を離さない。
- ・持ち出し用の端末にパスワードを書いた紙などを貼り付けない。
- ・ファイルのバックアップを定期的に、かつ、世代ごとに行う。

理解させ、無理なく運用できるようにしたい。利用者が守れないような取り決めでは、取り決めを定める意味がない。

メッセージやスタンプの交換、短いメッセージなどの発信、写真を中心とした発信ができる、コミュニケーションツールが企業とユーザー間で利用されるようになってきた。高校生や大学生にとってはこれらのコミュニケーションツールの使用が日常的になっている(図表8)。しかし、ビジネスの分野では、まだまだ電子メールが日常的に最も利用するコミュニケーションツールである。日常的に利用しているからこそ、慣れすぎていて無意識に誤った操作をしてしまうこともある。例えば、宛先の誤入力に気付かずにメールを送信してしまうことや、宛先(To:, Cc:, Bcc:)の使い方を間違い一斉送信することで個人情報の漏洩につながってしまう。情報セキュリティポリシーの対策基準や実施手順でメール送信時のルールは、本当に適切なものになっているだろうか。頻繁に外部とメールのやり取りがある組織のルールで、「外部にメールを送信する際には、複数の目で確認する」といった実施に無理のある手順を作成してはいないだろうか。このような



図表8 コミュニケーションツールの例

ルールでは、せっかくルールを定めたのに、守られないルールとなってしまいます。日常的に利用するツールだからこそ、間違えない仕組みを技術で実現したいところである。

演習 4

情報セキュリティを保つためのメールの送受信について、必要なルールを考えてみましょう。また、このルールを生徒に考えさせるために、どのような働きかけが考えられますか。グループで出し合ってみましょう。

EXERCISE

【参考文献・参考サイト】

- 「高等学校情報科「情報Ⅰ」教員研修用教材(本編)」文部科学省 https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1416756.htm
- 「国民のための情報セキュリティサイト」総務省 https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/security/index.html
- 「国民体育大会参加者データおよび公認スポーツ指導者データの消失について」日本スポーツ協会 <https://www.japan-sports.or.jp/news/tabid92.html?itemid=4065>

学習活動と展開

学習活動の目的

情報社会に寄与するために、情報と情報技術を適切に活用できる力、望ましい情報社会の在り方について考える力、人工知能やロボットなどの情報技術の補助を受けたときに人に求められる仕事が変わるようになるか考える力、情報社会をよりよくする方法について提案する力を養う

学習活動とそれを促す問い

	問 い	学 習 活 動
展開 1	情報セキュリティはなぜ必要となるのだろうか。	情報セキュリティが必要となること分かる事例を検索し、お互いに紹介しあう。
展開 2	ユーザー（利用者）として情報セキュリティを保つためにできることにはどのようなことがあるだろうか。	「情報 I」を振り返り、ユーザーの立場として、情報セキュリティを保つためにできることを挙げ、その理由も紹介しあう。
展開 3	管理者として情報セキュリティを保つためにできることにはどのようなことがあるだろうか。	何に対する対策なのか分かるようにまとめる。

展開 1

問 い	情報セキュリティはなぜ必要となるのだろうか。
学習活動	情報セキュリティが必要となること分かる事例を検索し、お互いに紹介しあう。
指導上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ● 1つだけでなく、複数紹介できるようにする。 ● 「なぜ」そのような事例が起こったのか、「どのようにすれば」この事例を防ぐことができたのかを可能な範囲で調べるなど、より理解が深まるようにする。



展開 2

問 い

ユーザー（利用者）として情報セキュリティを保つためにできることにはどのようなことがあるだろうか。

学習活動

「情報 I」を振り返り、ユーザーの立場として、情報セキュリティを保つためにできることを挙げ、その理由も紹介しあう。

指導上の留意点

- 立場としては「ユーザー（利用者）」であることに注意する。
- 自分が気を付けていることを中心に考えてもよい。
- 状況によっては「情報 I」で学んだことを振り返る時間を設けてもよい。



展開 3

問 い

管理者として情報セキュリティを保つためにできることにはどのようなことがあるだろうか。

学習活動

何に対する対策なのか分かるようにまとめる。

指導上の留意点

- 展開 1 で検索した事例を参考にすることも考えられる。
- 自宅の情報セキュリティを保つためにはどのようにしなければならないかもヒントになる。



まとめ

まとめ

- 各グループの意見を紹介するなど、今後の社会には様々な変化が考えられることに気付かせる。
- 今後の社会をどのようにしていくのかは自分たち次第であることを理解させ、展開 3 で考えた視点はとても重要なものであることに気付かせる。

3 コミュニケーション手段の多様化

▶ 研修内容

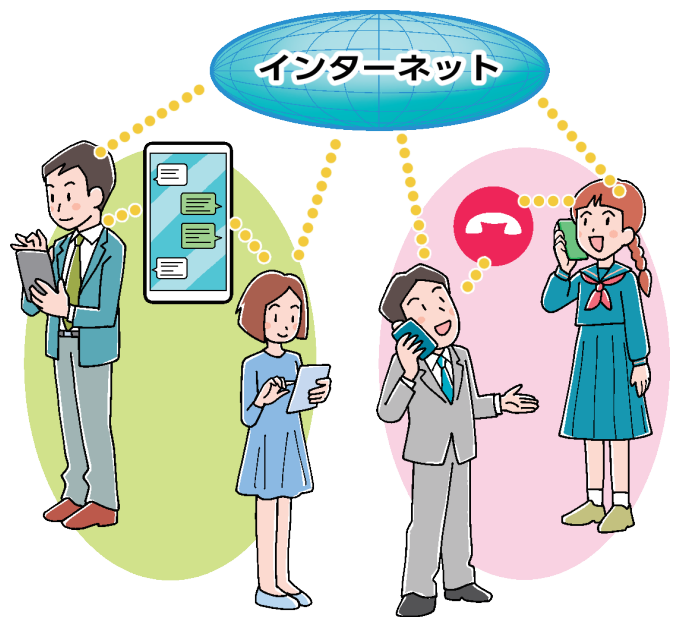
研修の目的

- 急激な情報技術の進展によりコミュニケーションの形態や手段が多様化していることを踏まえて、これらの変化が社会や人に与える影響を考えさせる授業ができるようになる。
- 個人と個人でやり取りする電子メール、不特定多数に向けて情報を発信するWebサイト、コミュニティを形成するSNSなどを例に、コミュニケーションの形態がなぜ変化してきたのかなどを生徒に考えさせる授業ができるようになる。
- 現在の青少年のコミュニケーション手段の現状を理解させ、適切に活用する必要性があることを生徒に理解させる授業ができるようになる。

1 コミュニケーションとは

コミュニケーションとは「人間が互いに意思・感情・思考を伝達し合うこと。言語・文字その他視覚・聴覚に訴える身振り・表情・声などの手段によって行う。」(大辞林 第三版)とされる。コミュニケーションの語源は、ラテン語のcommunis (共通の)とmunitare (通行可能にする)と言われており、「共通して行き交う」ことである。コミュニケーションが成り立つためには、情報を伝える側である「送り手」と、情報を受け取る側の「受け手」が存在する必要がある。送り手は情報となるデータを収集し、構造化して、編集し、受け手が理解することでコミュニケーションが実現されるのである。

コミュニケーションを3つのモデルに分ける考え方がある。その3つとは、特定の相手を限定した個人対個人のコミュニケーションである「対人コミュニケーション」、限定された小集団レベルのコミュニケーションである「集団コミュニケーション」、不特定多数に対して行われるコミュニケーションである「マスコミュニケーション」である。モデルにより受け手の対象規模は異なるが、どのモデルにおいても、送り手が意図したメッセージを受け手が正しく理解ができるよう、言語的コミュニケーション(活字など)や非言語的コミュニケーション(表情など)を用いて工夫して伝え



図表1 スマートフォンによるコミュニケーション

ることが重要となる。また、コミュニケーションを行う場において、送り手・受け手の間に生じる相互の関係性、それぞれの背景情報となる状況や出来事の関係性をコンテキスト(文脈)という。同じ言葉であっても背景となる出来事次第で、言葉の意味も異なってくる。逆に背景を丁寧に押さえれば、必要最小限の情報だけで、抜群の効果が出たりもする。つまり、コミュニケーションとは、送り手は受け手が正しく理解できるように伝えることが重要であり、更にその手段によって効

果が大きく異なるといえる。指導する際には、コミュニケーションの手段の違いなどを具体的に示すとよい。事例としては、スマートフォンのメッセージと通話の違いを示すと分かりやすい【図表1】。

コミュニケーションの手段は情報技術の発展によって大きく変化し、特にインターネットの普及が大きな影響を与えた。また、インターネットによって社会全体のコミュニケーションの在り方も変化した。

2 || 情報技術の発展に伴うコミュニケーション手段の多様化 ||

人と直接会って対話によってコミュニケーションするという方式は大昔から行われており、現在でも行われている。しかし、遠く離れた者へのコミュニケーションは変化し続けている。

大昔は遠くの者とのコミュニケーションといえ、口伝えや狼煙^{のろし}を利用したものであった。その後、文字が誕生し、文字を「もの」に記してやり取りするようなコミュニケーションも行われるようになった。例えば、メソポタミアでは楔形文字を粘土板に、古代中国で漢字を木簡、竹簡に記し、相手にそれを届けることで、遠くの者とコミュニケーションを可能とした。その後、飛脚などを利用した通信が日本を含め多くの国で行われていった。日本では1800年代後半に郵便が始まり、比較的安価に遠くの者とコミュニケーションが可能となった。

日本では、1900年代に電気信号を利用した通信である電話のサービスが始まった。全国規模での整備がなされ、各家庭に設置されるようになり、日本中で利用できるようになっていった。その結果、遠く離れた人とも声によるコミュニケーションが可能となった。その後、1980年代後半に携帯電話サービスが開始され、個人がどこにでも電話を持ち歩くことが可能になり、利用の幅が広がった。

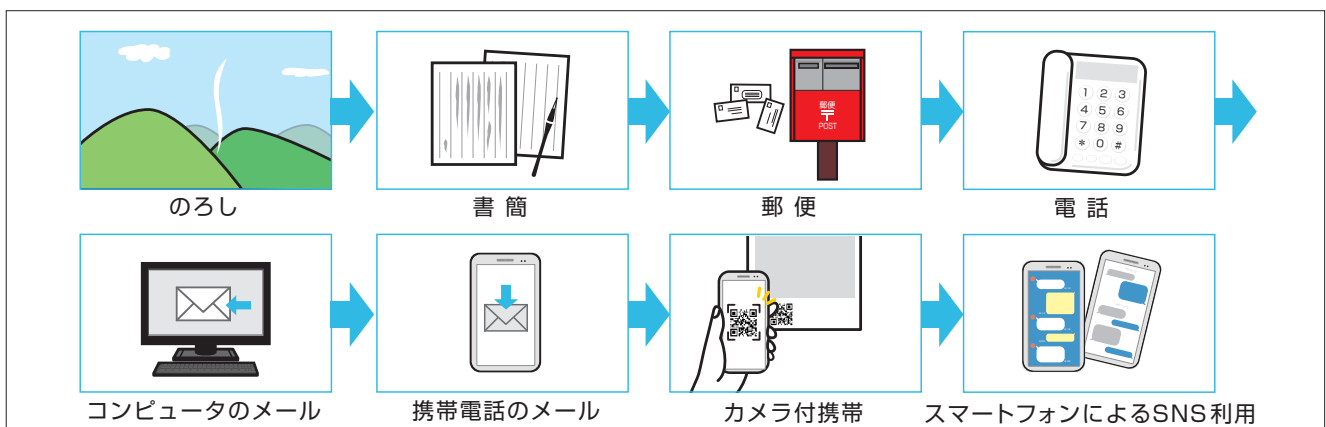
1990年代後半に家庭でのコンピュータ利用者が増

加し、更に、インターネットによるWebブラウジングや電子メールを利用する者が増え、インターネットを通じたコミュニケーションがなされるようになった。その後、携帯電話によるインターネット接続サービスが始まり、個人によるインターネット利用が一層、活発に行われるようになった。そして、携帯電話でのコミュニケーションは、通話よりも電子メールによるものが増える傾向が見られるようになっていった。また、2000年代になるとカメラ付携帯電話が普及し、電子メールを利用した写真の送受信が行われる機会も増えていき、電子メールは文字列のやり取りだけではなくなっていった。

同じ時期にSNSやブログサービスも開始され、電子メールとは違ったコミュニケーション手段として利用されるようになった。スマートフォンが発売され、その普及によってSNSの利用はコンピュータよりも、スマートフォンによることが多くなっていった。

このように、コミュニケーションは時代によって利用される媒体が異なり、その時代に合った情報技術が利用されてきたことを生徒に理解しやすいように示す【図表2】。

学習3では、コミュニケーションに用いられる機器やSNSなどによるコミュニケーションが、それぞれどの程度普及しているのか確認する。



図表2 コミュニケーションの変遷

演習 1

自分の身の回りにある身近なコミュニケーション場面を想定し、その方法や利用する道具などについて、自分の子供の頃から現在にかけてどのように変化してきたのかを思い出して簡単にまとめてみましょう。

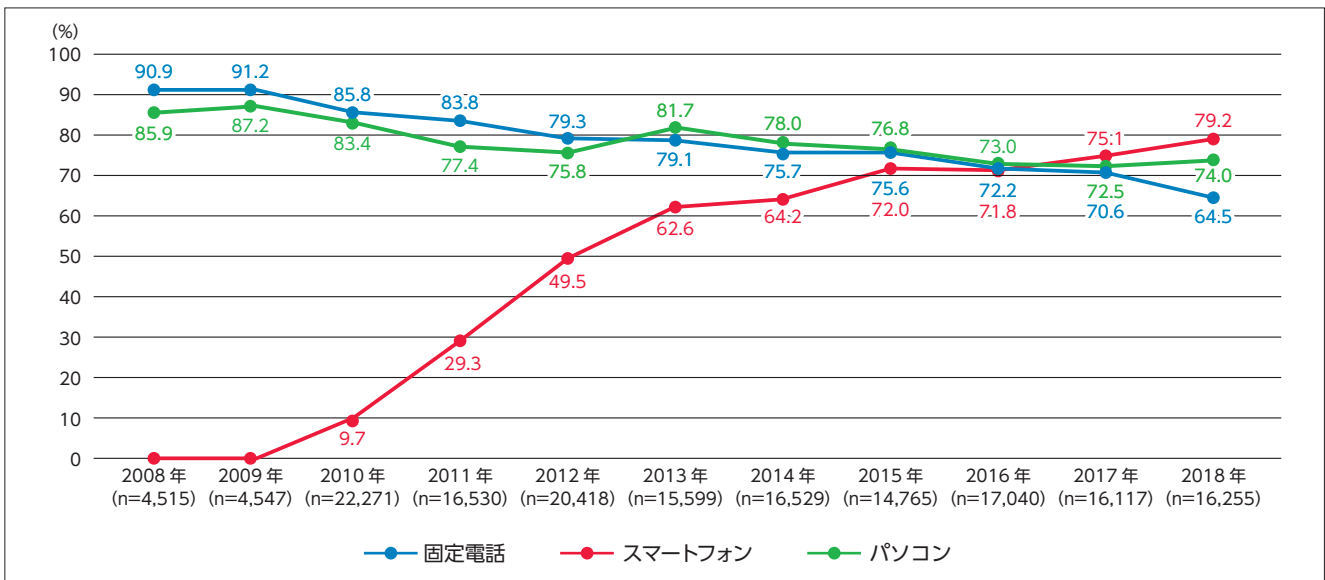
3 日本全体からみたコミュニケーション手段の現状

2018年の世帯における情報通信機器の保有状況を見ると、スマートフォンが最も保有されており79.2%、次いでパソコンが74.0%、固定電話が64.5%となっている。2008年では、固定電話が90.9%、パソコンが85.9%となっており、固定電話が最も保有されている情報通信機器であった。しかし、2013年には固定電話79.1%、パソコン81.7%となっている。そして、2010年の時点では保有率が

9.7%であったスマートフォンが急激に保有率を伸ばし始め、2017年にはスマートフォン(75.1%)がパソコン(72.5%)を抜いて、最も保有される情報通信機器となっている。2018年でもその傾向が続いている

図表3。

情報通信機器はコミュニケーションするための機器である。それは固定電話に加えてパソコン、さらにスマートフォンなど多様化している。つまり、時代とと



図表3 情報通信機器(固定電話, スマートフォン, パソコン)の世帯保有率の推移

出典:「情報通信機器の保有状況」(総務省)を加工して作成
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r01/html/nd232110.html>

もにインターネットを介したコミュニケーションを行うための機器が一般に普及し、更にそれは個人が持ち運ぶことができるものに発展していったことが見て取れる。

総務省による「令和元年版情報通信白書」によると、2018年におけるインターネット利用率(個人)は79.8%、スマートフォンによるインターネット利用状況は59.5%であり、多くの者がインターネットを利用している。2004年には、日本においても本格的なSNSやブログサービスが開始され、その後2008年頃

から、世界規模で利用されているSNSや、短い文章をつぶやくように情報発信するマイクロブログが日本でも利用されるようになっていった。同じく総務省の「令和元年版情報通信白書」によると、2018年におけるSNSの利用率は60.0%となっており、その普及もインターネット利用に合わせて顕著である。

これらの調査結果は全年齢層を対象としたものであるが、青少年でのインターネットやSNSの利用率はこういった割合となっているのだろうか。次ページ以降で見ていくことにしよう。

演習 2

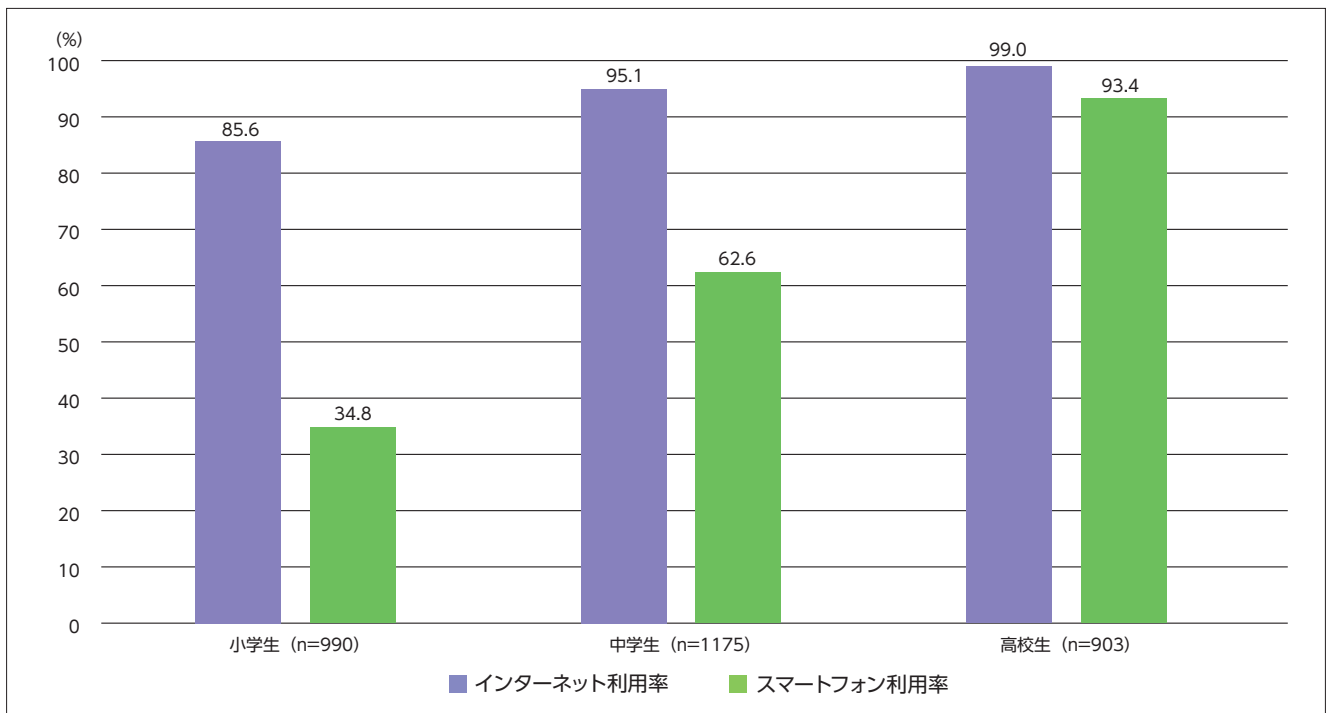
EXERCISE

自分が利用しているコミュニケーションの機器を挙げてください。また、それぞれの機器の特徴を検討しましょう。

4 青少年における情報コミュニケーション

内閣府(2019)による「平成30年度青少年のインターネット利用環境実態調査」によると、青少年のインターネット利用率は、小学生で85.6%、中学生で95.1%、高校生で99.0%となっており、中学生、高校生では、ほぼ全ての者がインターネットを利用している。また、機器ごとのインターネット利用状況としては、どの学校種でもスマートフォンが最も高く、小学生で34.8%、中学生で62.6%、高校生93.4%となっ

ており、高校生のインターネット利用は、ほぼスマートフォンで行われている(図表4)。また、インターネットの平均利用時間は、小学生で118.2分、中学生で163.9分、高校生で217.2分となり、学校種が上がるごとに平均利用時間が増える傾向が見られる。更に、平日1日5時間以上利用する割合は、小学生で6.1%、中学生で13.3%、高校生で23.2%となっており、やはり学校種が上がるごとに長時間利用する割合も増えて



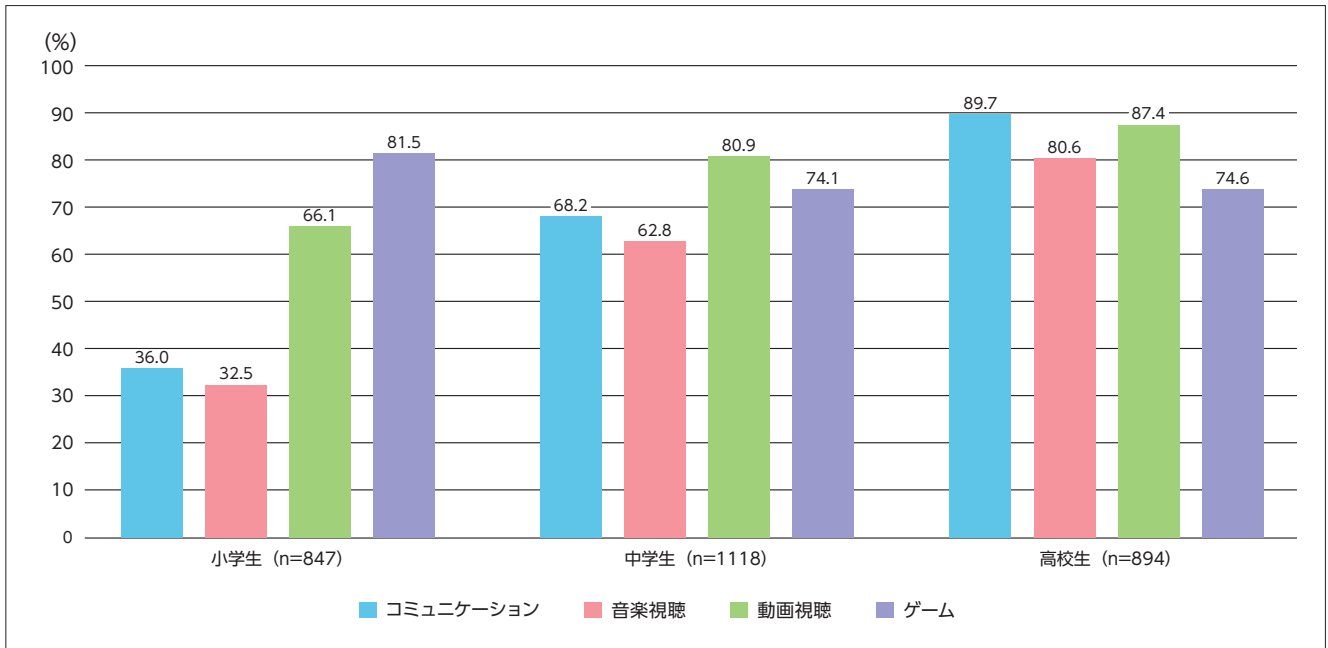
図表4 インターネットとスマートフォンの利用率(学校種別)

出典:「平成30年度青少年のインターネット利用環境実態調査 調査結果(速報)」(内閣府)を加工して作成
<https://www8.cao.go.jp/youth/youth-harm/chousa/h30/net-jittai/pdf/sokuhou.pdf>

いる。特に高校生では、5時間以上という長時間にわたり利用する割合が全体の中で最も多い。また、利用内容は上位順に、小学生では「ゲーム」が81.5%、「動画視聴」が66.1%、「コミュニケーション」が36.0%となり、中学生では「動画視聴」が80.9%、「ゲーム」が74.1%、「コミュニケーション」が68.2%、高校生では「コミュニケーション」が89.7%、「動画視聴」

が87.4%、「音楽視聴」が80.6%となっている。この結果から、年齢が上がると「コミュニケーション」が多くなる傾向が見られる(図表5)。

インターネットによる「コミュニケーション」利用の各サービスの利用割合の調査が、総務省(2019)の「平成30年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」でなされている。総務省が主な



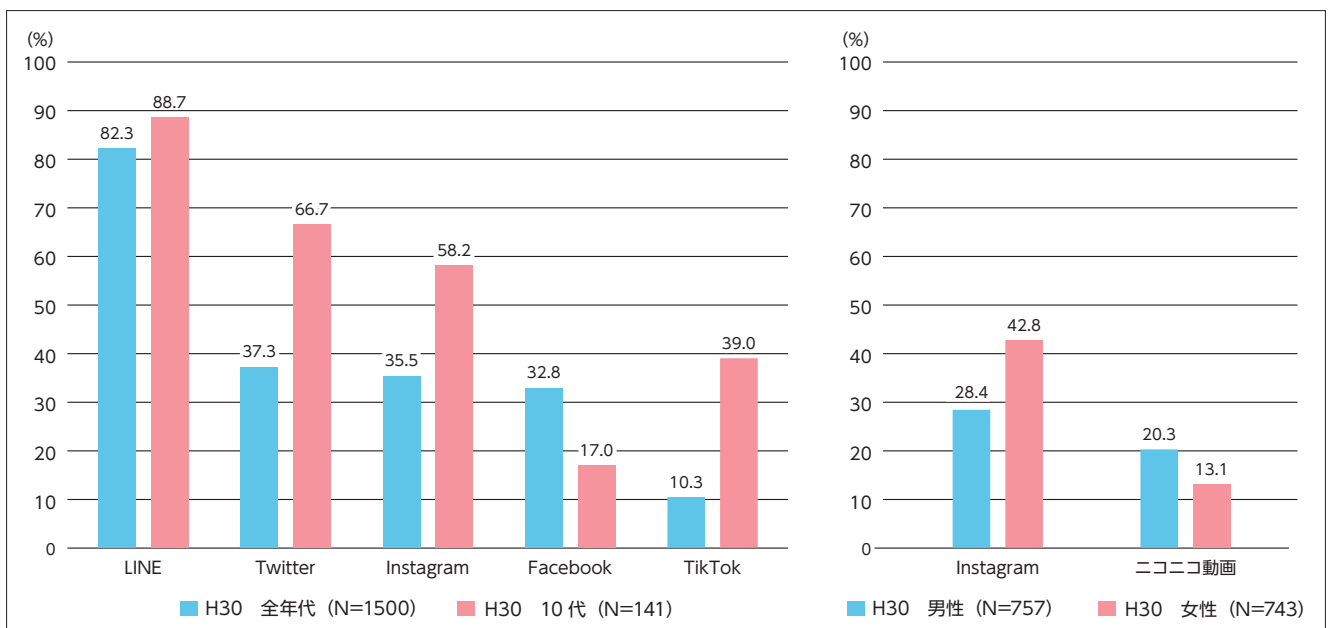
図表5 インターネット利用内容(学校種別) 出典：「平成30年度青少年のインターネット利用環境実態調査 調査結果(速報)」(内閣府)を加工して作成
<https://www8.cao.go.jp/youth/youth-harm/chousa/h30/net-jittai/pdf/sokuhou.pdf>

ソーシャルメディア系サービス／アプリ等の利用率を調査したところ、SNSにおいて最も利用されているのはLINE（全年代：82.3%，10代：88.7%）であった。他のSNSの10代の利用率は、Twitterが66.7%，Instagramが58.2%，TikTokが39.0%であり、全年代に比べて多い。10代の傾向として、複数のサービスを並行して利用し、用途によって使い分けられていることが推測される。Facebookのように10代の利用率が

低いサービスもあり、年代によって使うサービスが異なることも考えられる。

また、性別によって利用率に差があるものとして、Instagram（男性：28.4%，女性：42.8%）やニコニコ動画（男性：20.3%，女性：13.1%）が挙げられる。これらはサービスの内容の違いが影響していると考えられる【図表6】。

内閣府(2019)は「平成30年度 青少年のインター



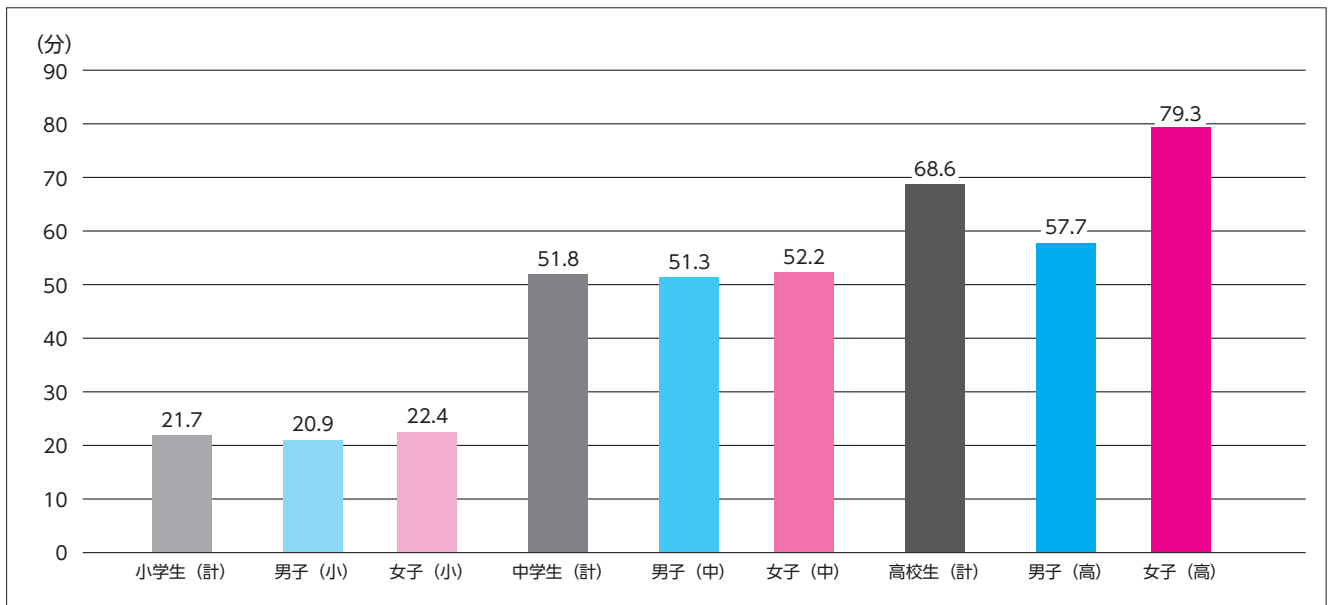
図表6 主なソーシャルメディア系サービス／アプリ等の利用率(左：全年代・10代の比較 右：性別の比較)

出典：「平成30年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査報告書」(総務省)を加工して作成
https://www.soumu.go.jp/main_content/000644168.pdf

ネット利用環境実態調査」にて、目的別のインターネット利用時間を調査しており、「保護者・友人等とのコミュニケーション」の利用時間をあげた者を性・学校種別に確認した。その調査結果によると、「2時間以上」「保護者・友人等とのコミュニケーション」のためにインターネットを使っている青少年は、高校生(男子：15.5%，女子：23.3%)で、男子より女子の方が多い。小学生(男子：2.9%，女子：3.5%)，中学生(男子：8.5%，女子：12.0%)では大きな差は見られない。平均時間で確認すると、高校生(男子：57.7分，女子：79.3分)では男子より女子の方が長いが、小学生(男子：20.9分，女子：22.4分)，中学生(男子：51.3分，

女子：52.2分)では大きな差は見られない。インターネットによるSNSやメールのコミュニケーションは、特に高校生の女子によるものが顕著という傾向が見られる【図表7】。

以上のデータからも全年代の傾向と10代の傾向は異なることが分かり、更に小，中，高校生の傾向の違い、更に高校生においては男女の違いも見られた。これらは全体のデータであり、実際に指導する生徒の傾向とは異なる可能性もあるが、生徒にデータを示し、このような傾向があるため使い過ぎには注意が必要であることを指導することも考えられる。



図表7 保護者・友人等とのコミュニケーションにおける平均利用時間(性・学校種別)

出典：「平成30年度青少年のインターネット利用環境実態調査 第Ⅱ部 調査の結果」(内閣府)を加工して作成
<https://www8.cao.go.jp/youth/youth-harm/chousa/h30/net-jittai/pdf/2-1.pdf>

演習 3

EXERCISE

SNSのルールを考えさせる指導をどのように実施すればよいのかを考えてください。ただ、数値からも分かるように、利用をやめさせることは難しい状況です。利用をやめさせる指導ではなく、よりよい利用のためのルールを考えさせるための指導をどのように実施すればよいのかを検討してください。

【参考文献・参考サイト】

- 「情報通信機器の保有状況」総務省 <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r01/html/nd232110.html>
- 「平成30年度青少年のインターネット利用環境実態調査」内閣府 <https://www8.cao.go.jp/youth/youth-harm/chousa/h30/net-jittai/pdf/sokuhou.pdf>
- 「平成30年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査報告書」総務省 https://www.soumu.go.jp/main_content/000644168.pdf

学習活動と展開

学習活動の目的

様々なコミュニケーションの手段が社会における利便性を高めるなど多くのメリットがあるが、デメリットもある。それらを調べ、それらのコミュニケーションの手段を適切に扱えるようになる。

学習活動とそれを促す問い

	問 い	学 習 活 動
展開 1	コミュニケーションはどのように行われてきたかを調べてみよう。	人間は大昔からコミュニケーションをしてきた。ただ、遠く離れたものとのコミュニケーションは時代によって変化していった。その変化を調べる。
展開 2	昔から現在までに利用されてきた、コミュニケーションのための機器について調べてみよう。	コミュニケーションに用いられてきた機器について調べる。また、その機器の名称を挙げるだけでなく、どのように利用されてきたか、現在利用されているのかを調べる。
展開 3	スマートフォンによるコミュニケーションにはどのようなものがあるのかを調べ、更にその特徴を調べよう。また、実際に利用する際における注意点を検討しよう。	スマートフォンによるコミュニケーションについて調査をする。実際に利用している SNS を挙げて、その SNS の特徴を調べる。また、SNS をはじめスマートフォンによるコミュニケーションを行う際の注意点を検討する。

展開 1

問 い	コミュニケーションはどのように行われてきたかを調べてみよう。
学習活動	<ul style="list-style-type: none"> ● 大昔から行われてきた遠く離れた者とのコミュニケーションについて考え、どのようなものがあったのかを調べる。 ● それぞれ調べたコミュニケーションにはどのようなメリットとデメリットがあるのかを検討する。
指導上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ● あまりに多くの事例を調査してもまとめるのが難しくなるので、時代ごとに分けて考えさせるなどの工夫をさせる。 ● メリットやデメリットを考えさせることで、その手段がどのようにして進化を遂げていったのかを検討することへとつながるため、それに気付くように指導する。



展開 2

問 い

昔から現在までに利用されてきた、コミュニケーションのための機器について調べてみよう。

学習活動

- 展開 1 で調査したそれぞれの機器の特徴と、それがなぜ社会や人の生活を変えたかについて調査する。
- それぞれの機器のメリット、デメリットを踏まえて、使い分けを考えさせる。

指導上の留意点

- コミュニケーションのための機器が開発されることによって社会や人の生活が変わるという視点を持たせるようにする。
- それぞれの機器の持つ特徴によるメリットやデメリットを考えさせるとともに、その使い分けについても検討させるように指導する。



展開 3

問 い

スマートフォンによるコミュニケーションにはどのようなものがあるのかを調べ、更にその特徴を調べよう。また、実際に利用する際における注意点を検討しよう。

学習活動

- スマートフォンにおけるコミュニケーションにはどのようなものがあるのかを調べさせる。大まかなジャンル等を検討させたのちに、アプリケーションごとの特徴を考えさせる。
- それぞれのコミュニケーションにはどのようなメリットとデメリットがあるのかを検討する。

指導上の留意点

- スマートフォンのアプリケーションごとに調査をする際には数多く出てしまう可能性があるため、利用されているアプリを調査し、上位のものだけに制限することも考えられる。
- それぞれのメリットやデメリットを考えさせることで、どのような利用がよいかを検討させる。



まとめ

まとめ

スマートフォンなどによるコミュニケーションの利用時間をまとめて、グループの中で発表することで、利用の在り方が人によって同じところ、異なるところがあることに気付かせる。

4 コンテンツの創造と活用の意義

▶ 研修内容

研修の目的

- 人にとって分かりやすい情報デザイン、情報デザインが人や社会に与えている影響、目的に応じたコンテンツ、様々なコンテンツを活用する意義について考える力を養う授業ができるようになる。
- 受け手にとって分かりやすく、送り手の意図が受け手に伝わるコンテンツを創造する必要があることを理解させる授業ができるようになる。
- ユニバーサルデザインやユーザビリティなどを考慮することによって、社会におけるコンテンツの活用の意義が広がることを考えさせる授業ができるようになる。

1 デザインとは

イギリスで起こった産業革命以降、多くの工業製品が大量生産されるようになった。当時の工業製品は手作業で作られたものより粗悪なものが多かったといわれている。その状況を受けて、19世紀末にウィリアム・モリスらが展開した、アーツ・アンド・クラフツ運動が起こり、生活と芸術を融合した製品を生産することによって、市民の生活の質、製品の質や価値を向上させようとした。しかし、手作業による製品は高価であり、社会の一部にしか浸透しなかった。

20世紀に入ると、ドイツの美術と建築の学校であるバウハウスから生み出されたデザインをはじめとするモダン・デザインが始まった【図表1】。その活動から、本質的な機能美を追求し規格化することで、良質な工業製品が一般の多くの人々にいきわたる契機となった。

オットー・ノイラートらによって考案されたアイソタイプは、単純かつ非言語的な方法で情報伝達できるものとして考案された【図表2】。その目的は、言語の壁を越えて情報を伝達することで、社会的な不平等を解消しようとしたものといわれており、ピクトグラムはその一つである。

1964年に東京オリンピックが行われた際、これま

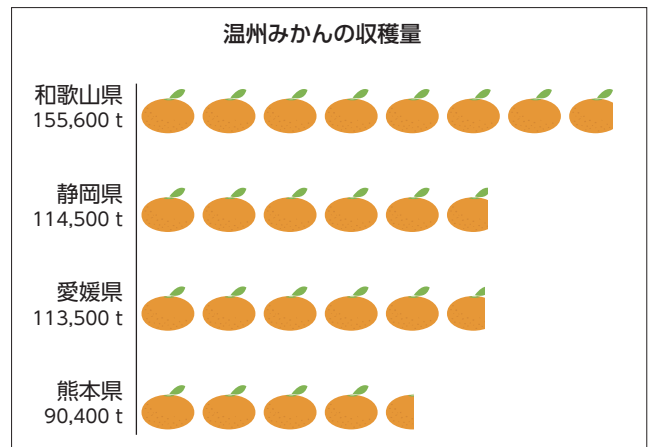
でなく多くの外国人が日本を訪れることになった。しかし、当時の日本人と外国人との言語によるコミュニケーションは難しく、またトイレや公衆電話等の施設の場所を表す看板は、全て文字による表示が多かったため、それらをピクトグラムで表現することにした。このようにして、ピクトグラムは言語の壁を越えた案内ができるものとして普及した【図表3】。

デザインの語源は、デッサン(Dessin)と同じく、「計画を記号で表す」という意味のラテン語の「Designare」であるといわれている。デザインとは、設計したことを実際の形にしていく、という意味と、



【図表1】 バウハウスの椅子 | 出典：「インテリアのはなし」大塚家具
https://www.idc-otsuka.jp/interior-story/item_search/post-3756.html

実際の形を作るというように限らず、創造的なことを行うことも指す。つまりそれらは、「計画」と、計画によって達成される「目的」という意味が込められている。例えば、路線図のデザインにおいては、それを見る人に分かりやすく、行き先の駅までの行き方（乗り換え駅を確認するなど）を伝えるという「目的」がある。そのためにはどのように表現をすることが最も伝わりやすいのか、例えば路線ごとに配色を変えてみるなどの「計画」を立てるのである。しかし、例えば外国の人が見る可能性がある、というような条件が追加され「目的」が変化したとすると、地名にアルファベットのルビを入れる、などといった表現の「計画」も変わることになる。すなわち、目的によってデザインは変化するのである。



図表2 アイソタイプ例

出典：「平成30年産みかんの収穫量」(農林水産省)をもとに作成
<https://www.maff.go.jp/kinki/toukei/toukeikikaku/yotei/attach/pdf/2019-2.pdf>



図表3 現在使われているピクトグラムの例 | 出典：国土交通省 JIS Z8210 案内用図記号より抜粋
<https://www.mlit.go.jp/common/001315215.pdf>

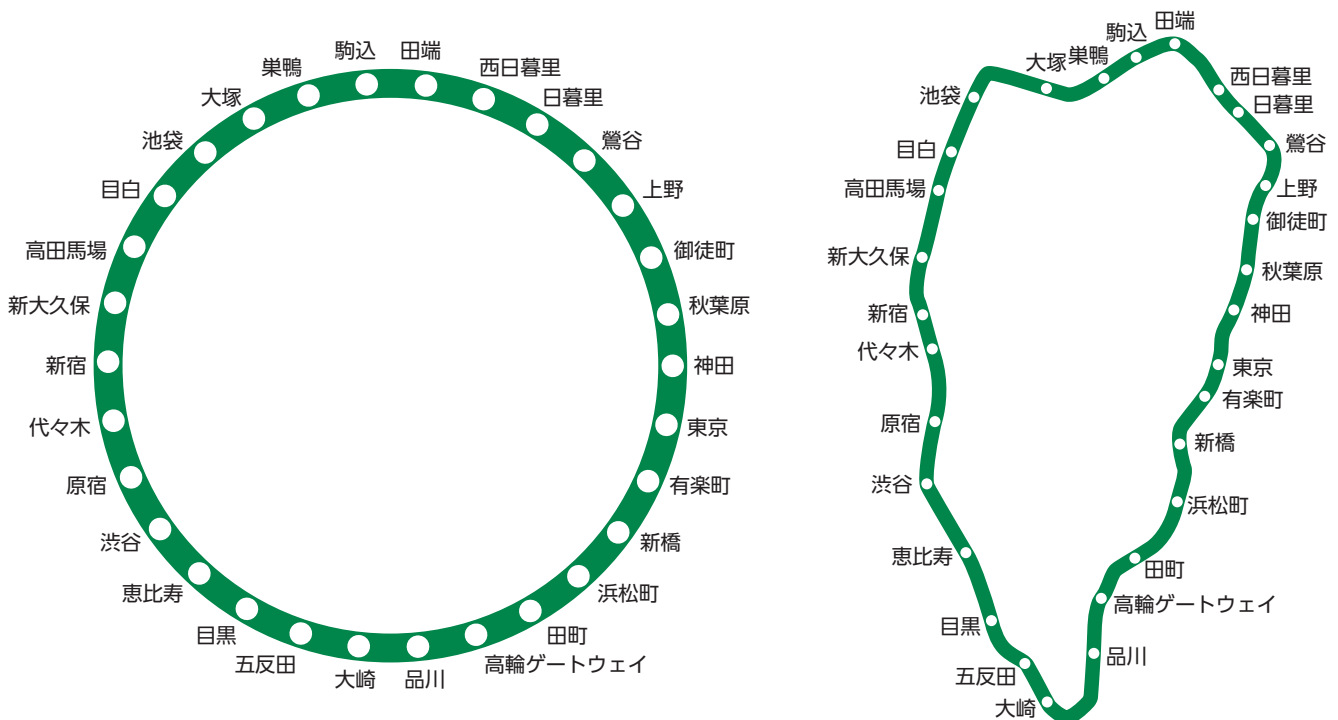
2 情報デザインとは

私たちの身の回りにはたくさんの情報があふれており、メディアの進歩によって、更に増大し続けている。あまりに膨大な情報量であるために、正しく受け取ることができないこともあり、情報の送り手の意図とは異なる情報として受け取ってしまうこともある。情報デザインはそれらの課題を解決する技術や知識のことであり、情報を送り手からすれば「伝わりやすい」、受け手からすれば「理解しやすい」形にデザインすることであるといえる。

例えば電車に乗るときに、路線図を確認することがある。それを見れば、目的地へ行くためには、どの路線のどの駅で乗り換えればよいのか、どのように行けば効率的であるのかが分かるようになっている。こういった路線図のようなものをインフォグラフィックスという。ダイヤグラム型の路線図であれば、実際の地形の縮尺で作られているのではなく、分かりやすさを重視して作られる。この分かりやすさとは、この路線図によって情報を受け取る者の目的、すなわち実際にその目的地への行き方が分かるという分かりやすさであり、その目的に合わせて作られている。しかし、現在いる駅から行き先となる駅までの距離はどの程度離

れているのか知りたかったり、それぞれの駅の位置関係を調べたりしたい、というのであれば目的が変わるため、ダイヤグラム型の路線図ではなく、ジオグラフィック型の路線図や地図などで確認をする必要がある(図表4)。今の例は情報デザインの考え方を示しており「目的や意図を持った情報を受け手に対して分かりやすく伝達」することといえる。

学習指導要領解説において情報デザインとは「効果的なコミュニケーションや問題解決のために、情報を整理したり、目的や意図を持った情報を受け手に対して分かりやすく伝達したり、操作性を高めたりするためのデザインの基礎知識や表現方法及びその技術のことである。」と定義されている。すなわち、情報デザインには、情報を整理するための「論理」、目的や意図を持った情報を受け手に対して分かりやすく伝達するための「表現」、操作性を高めるための「機能」という3つの側面があると考えられる。これらは、情報の送り手と受け手を含めた環境の中で、コミュニケーションや問題解決を行うために自然に行われるものである。コミュニケーションは、人対人、人対機械、機械対機械など様々である。人対人なら論理と表現、人



図表4 インフォグラフィックス(左:ダイヤグラム型 右:ジオグラフィック型)

対機械なら論理と機能，機械対機械なら論理のみが重要視される。

生徒はデザインと聞くと，見た目の美しさのみを指すと考えてしまう可能性もある。そうではなく，情報デザインとは「目的」を持って作られるもので，一定のルール(論理)を元に，情報を「伝えやすく」，「理解しやすく」整理し表現するものであり，よって，操作

しやすくなるなどの機能性が高まることも期待するものである，と説明するとよいだろう。また逆に，生徒の中には，「情報デザインは見た目の美しさを全く考慮しないもの」と考えてしまう可能性もある。美術の中には「応用美術」といわれる実用性を高めた分野もあり，分かりやすさを担保する上でも，美しさは一つの要素となり得ることも理解させたい。

3 || コミュニケーションが多様化する社会 ||

コミュニケーションの多様化を二つの視点から考える。

一つ目はICTの発展によるコミュニケーション手段や形態の多様化である。特にソーシャルメディアは，スマートフォンの普及により，いつでもどこでも活用されるようになってきた。ソーシャルメディアについても，リアルタイムで音声や画像・動画などをやり取りできるものや，掲示板のように互いに情報を書き込んでコミュニケーションを行うものもある。一対一で行うものや，複数の仲間同士だけでコミュニケーションを行うものもあれば，知らない人と「友だち」となって不特定多数の人と交流できるものもある。

このように，ソーシャルメディアは，相手との物理的な距離を超えるだけでなく，時間軸(即時性)，人数(同報性)，仲間内だけかどうか(閉鎖性)，実名かどうか(匿名性)なども含めた多様なコミュニケーションが可能となっている。私たちは，これらの内容を，意識的に，また，無意識的に使い分けることによって，効果的なコミュニケーションを行っていることを生徒に気付かせたい。

二つ目は，情報の送り手と受け手の違いによるコミュニケーションの多様化である。例えば，外国人との言語を介さないコミュニケーションや，障害のある人とその人に合わせたコミュニケーションなどが挙げ

られる。社会の国際化や高齢化などが進む現在，重要な考え方の一つとして，ユニバーサルデザインがある **図表5**。

ユニバーサルデザインとは，あらかじめ，障害の有無，年齢，性別，人種等にかかわらず多様な人々が利用しやすいよう都市や生活環境をデザインする考え方のことを指す。例えば，外国人との言語を介さないコミュニケーションには **図表3** のピクトグラムを活用したり，視覚に障害のある人とのコミュニケーションには，音声などを利用して，視覚に頼らないデザインにしたりすることである。

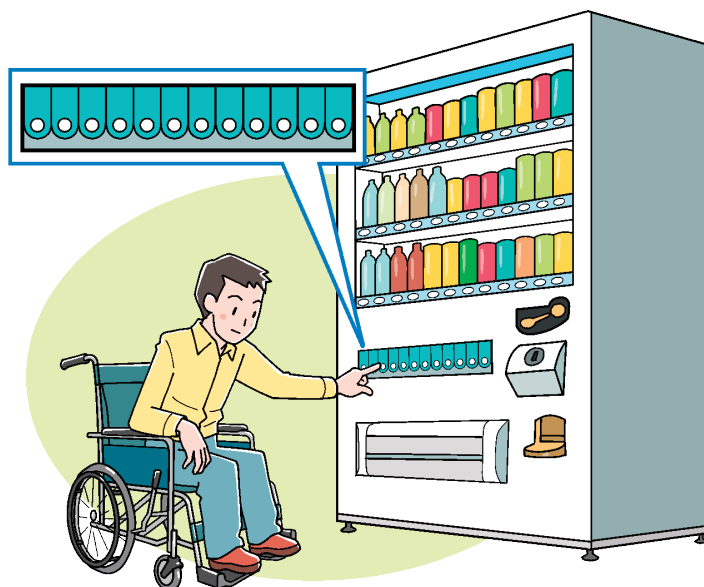
同じような概念として，アクセシビリティやユーザビリティという言葉もよく用いられる。アクセシビリティは「情報へのたどり着きやすさ」，すなわち，使える状態かどうかという意味でよく用いられ，ユーザビリティは「使いやすさ」，すなわち，ある程度は使えていることを前提に，使いやすい状態かどうかという意味でよく用いられる。

個人が簡単に情報発信できるようになった現在，人に優しく効果的なコミュニケーションを行うためにも，ユニバーサルデザインの考え方をしっかりと持つとともに，アクセシビリティやユーザビリティを向上させ，情報デザインの考え方を改めて学習することの重要性を生徒に気付かせたい。

演習 1

EXERCISE

身の回りにおけるユニバーサルデザインを挙げ、コミュニケーションが多様化した社会にどのように対応しているかを検討しましょう。



初心者マーク



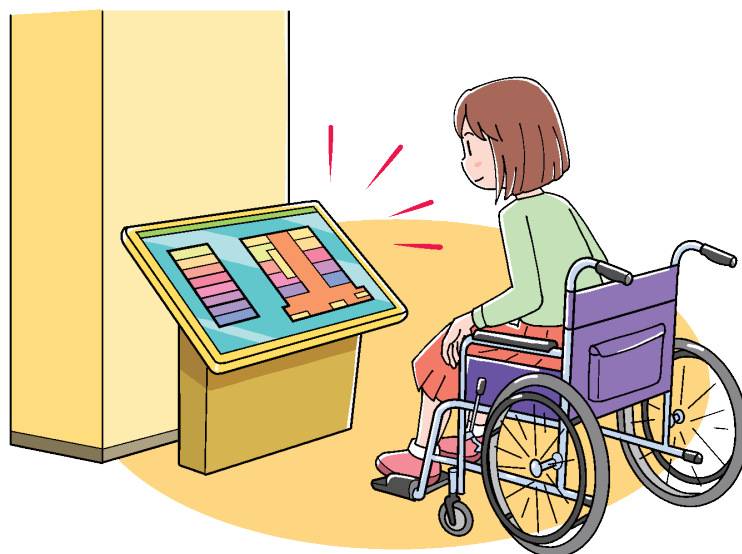
車いす



非常口



マタニティマーク



図表 5 ユニバーサルデザインの例

出典：国土交通省 JIS Z8210 案内用図記号より抜粋 <https://www.mlit.go.jp/common/001315215.pdf>
 警視庁ホームページ：<https://www.keishicho.metro.tokyo.jp/smph/kotsu/mark/mark.html>
 厚生労働省ホームページ：https://www.mhlw.go.jp/bunya/kodomo/maternity_mark_riyou/index.html
 公益財団法人日本障害者リハビリテーション協会：<https://www.jsrpd.jp/overview/symbol/>

4 || コンテンツの創造と活用 ||

ユニバーサルデザインは、あらかじめ多様な人々に利用されることを想定したデザインである。ユーザビリティとは基本的な使いやすさを指し、アクセシビリティとは情報やサービスへのアクセスのしやすさを指す。これらを満たし、全ての人のニーズに合わせたコンテンツを作ることは難しい。しかし、できる限り多様なニーズに合わせたデザインを考え、想定した相手(情報の受け手)に対して分かりやすく伝わりやすいコンテンツを創造していくことが、コミュニケーションが多様化する現在において求められている。

ユニバーサルデザインに興味を示した生徒には、応用としてバリアフリーとの違いを示してもよい。ユニバーサルデザインは全ての人を対象とした、できる限り多くの人に使いやすいデザイン手法のことを指すが、バリアフリーとは、今あるものを高齢者や障害のある人が使いやすいようにする、という考え方であり両者

に違いがある。しかし、これらはどちらが良いという議論をするものではなく、どちらの考え方も必要であることを生徒に伝える。ユニバーサルデザインで全てがうまくいけばよいが、追い付かないこともある。その際にはバリアフリーで補うという関係であることを説明してもよい。

今後、情報通信技術が発達してどんなに人工知能(AI)が台頭しても、種々の問題に対して、情報をもとに人間が最終的な意思決定をすることは変わらないだろう。その際、情報を、人間にとって分かりやすく、誤解が生じないように表現し、伝達性を高めることを目指す、という情報デザインの考え方は、非常に重要なものとなる。更に、その表現方法を考え創造し、一層の活用場面を創り出すこともまた人間の役割である。このことから、情報デザインを学習する重要性について、生徒に理解を促したい。

【参考文献・参考サイト】

- 「高等学校情報科『情報Ⅰ』教員研修用教材」文部科学省 https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1416756.htm
- 「情報デザイン原論―[ものごと]を形にするテンプレート」ロバート・ヤコブソン 編、篠原稔和 監訳、食野雅子 訳 東京電機大学出版局(2004)
- 「マークあれこれ第18回 ヨーロッパで生まれ日本で発展 ピクトグラム」国民生活センター <https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11436742/www.kokusen.go.jp/wko/data/bn-semark.html>
- 「平成30年版情報通信白書」総務省 <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/h30.html>
- 「障害者基本計画」内閣府 <https://www8.cao.go.jp/shougai/suishin/wakugumi.html#kihonhou>

学習活動と展開

学習活動の目的

- よりよいコミュニケーションを行うために、目的に応じた情報デザインが必要であることを理解する。
- コミュニケーションの多様化によって、ユニバーサルデザインやユーザビリティなどを考慮することの意義を理解する。

学習活動とそれを促す問い

	問 い	学 習 活 動
展開 1	身の回りにあるデザインを挙げてみよう。またそれぞれのデザインの「目的」を考えよう。	身の回りにあるデザインを観察し、そのデザインの機能や役割に注目し、「目的」が何かを検討する。
展開 2	身の回りにある情報デザインを挙げよう。またそれぞれの情報デザインの工夫されている点を考えよう。	身の回りにある情報デザインを観察する。その情報デザインには、送り手の「伝わりやすい」、受け手の「理解しやすい」工夫を考える。
展開 3	身の回りにあるユニバーサルデザインを挙げ、コミュニケーションの多様化した社会にどのように対応しているかを考える。	実際にユニバーサルデザインであるものが「多様な人々が利用しやすい」工夫をどのようにしているのかを考える。

展開 1

問 い	身の回りにあるデザインを挙げてみよう。またそれぞれのデザインの「目的」を考えよう。
学習活動	<ul style="list-style-type: none"> ● ワークシートなどに身の回りにあるデザインで気付いたことを記入する。 ● そのデザインの機能や役割に注目し、それはどういった「目的」があるのかを検討する。
指導上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ● 装飾のデザインだけではなく、機能のデザインに注目するように促す。 ● 「目的」が明確なデザインは「良いデザイン」であることに気付かせる。



展開 2

問 い

身の回りにある情報デザインを挙げよう。またそれぞれの情報デザインの工夫されている点を考えよう。

学習活動

- 展開1で調べたデザインは、情報デザインであるかを考えさせる。
- 送り手の「伝わりやすい」、受け手の「理解しやすい」工夫をどのようにしているかを検討する。

指導上の留意点

- 展開1と同じく、そのデザインの「目的」を考えさせる。
- 情報メディアの違いによって情報デザインの工夫に違いがあることの検討を促す。



展開 3

問 い

身の回りにあるユニバーサルデザインを挙げ、コミュニケーションの多様化した社会にどのように対応しているかを考える。

学習活動

- 具体的に身の回りにあるユニバーサルデザインを挙げることで、なぜ必要であるのかを考える。
- ユニバーサルデザインを目指したデザインをすることとコミュニケーションの多様化した社会の関連について検討する。

指導上の留意点

- ユーザビリティとアクセシビリティ、ユニバーサルデザインとバリアフリー、これらの違いについて検討させると、理解が深まる。
- ユニバーサルデザインが社会で求められる背景について生徒間で検討をさせることも考えられる。



まとめ

まとめ

- デザインは感覚的なものではなく、明確な「目的」を持って作られている。
- よりよいコミュニケーションのために情報デザインがある。
- 多様化したコミュニケーションに対応するのが情報デザインである。

人に求められる資質・能力の変化

▶ 研修内容

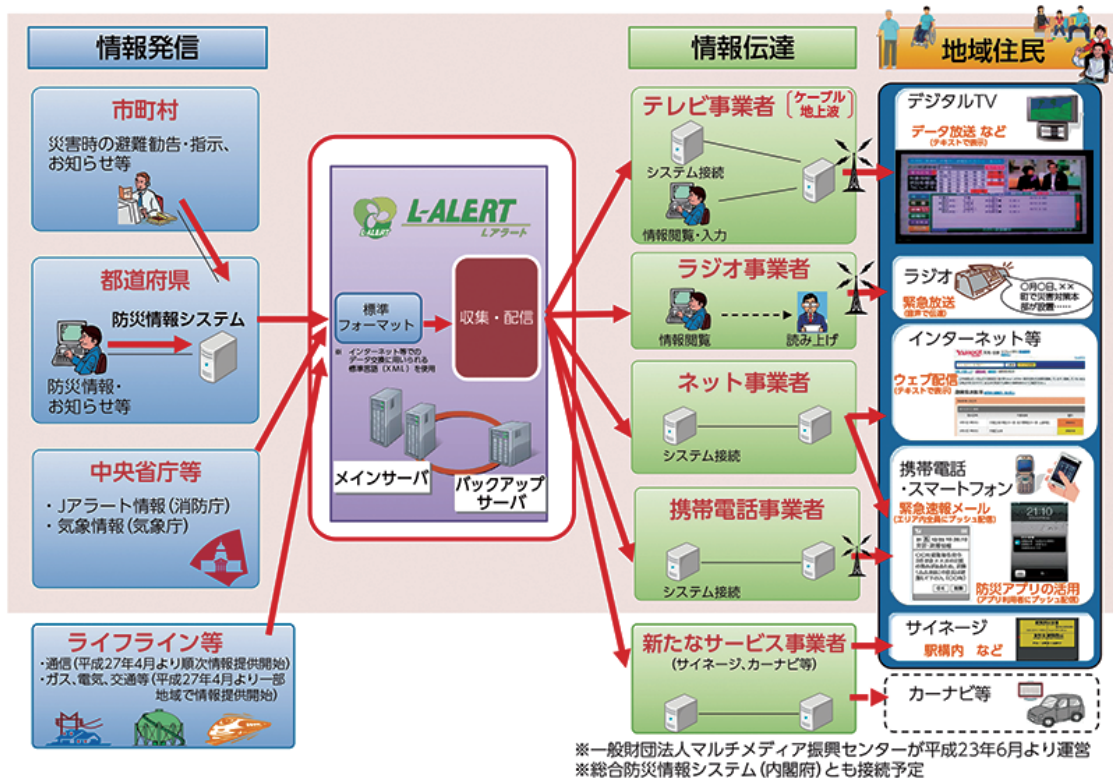
研修の目的

- 情報システムが社会の様々な場面で活用され、互いに連携しながら社会生活を支える役割を果たし、人の知的活動に影響を及ぼしていることを理解させる授業ができるようになる。
- 情報技術の進展により人工知能(AI、以下AIという)の機能や性能などが向上すると人の役割が変化し、人間に求められる知的活動が変化することを理解させる授業ができるようになる。
- 情報技術の発達によって起こる仕事の変化及び人に求められる資質・能力の変化について考えさせる授業ができるようになる。

1 情報システムの発展と社会の変化

通信技術の発達により、複数のシステムを連携させ、新たな社会生活上のサービスが生まれるようになってきた **図表 1**。例えば、POSシステムでは販売時点の

商品情報が記録され、商品管理の手間が減るだけでなく、売上時の情報を記録し仕入れを担うシステムと連携することにより、売れ行きの良い商品を無駄なく仕



図表 1 情報システム連携の例 (Lアラート)

出典：「平成 28 年版情報通信白書」総務省
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/html/nc269250.html>

入れられるなどの効率化が図られるようになってきた。

また、インターネットの発達により、ネット上に多くのデータが流通するようになるとともに、個人の情報も活用されるようになってきた。ネットショッピングの購買情報から商品の発送データが運送会社に送られ、その配送情報がネットショッピングサイトの個人ページに反映されるだけでなく、電子メールなどによる配送日時の連絡、Webページを使った配送日時及び配送場所の変更なども柔軟に対応できるようになってきている。再購入の際には、自分の購買履歴から簡単に再注文ができたり、また、自分や他人の購買履歴データベースからお勧めの商品をレコメンドされたり

するなどのサービスも一般的になりつつある。他にも、位置情報を活用し、レジャー施設や公園などにいる人からコメントや評価をもらい、それを口コミとしてまとめて情報提供し、レジャーに役立つようなシステムも開発されている。

このように、ネットワークを通じていろいろな情報システムが連携していくことにより、私たちの社会生活が更に便利になってきていることを生徒に意識させるとともに、その際に、どのようなデータがやり取りされ、どのように連携しているのかについても考えさせるようにするとよいだろう。

演習 1

EXERCISE

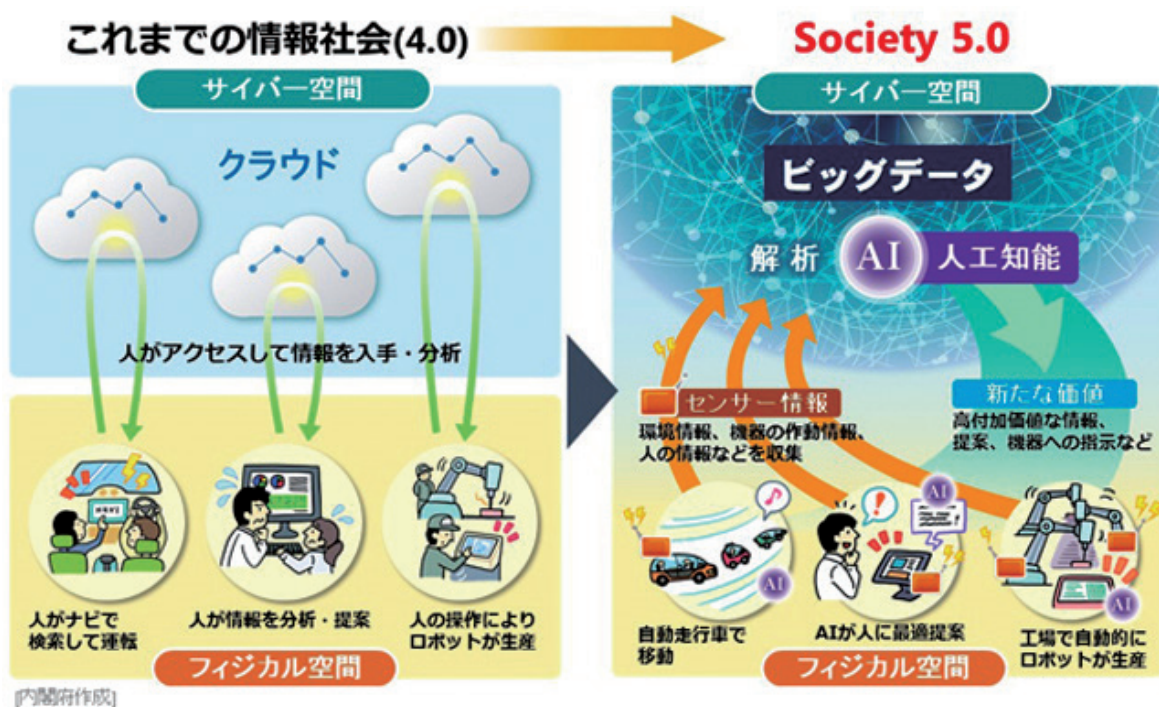
社会における複数の情報システムが連携し、新たなサービスとして役立っている例を1つ挙げるとともに、その際に、互いにどのようなデータがやり取りされているかを挙げてみましょう。また、このことを生徒に意識させる上での、授業の工夫を1つ考えてみてください。

2 || Society5.0 ||

情報システムが互いに連携して発展した近未来の姿として、Society5.0が挙げられる。

Society5.0は、内閣府が第5期科学技術基本計画で示したものであり、1.0(狩猟社会)、2.0(農耕社会)、3.0

(工業社会)、4.0(情報社会)に続く第5の新しい社会として提示され、「サイバー空間とフィジカル空間(現実社会)が高度に融合した『超スマート社会』を未来の姿として共有し、その実現に向けた一連の取組」と



図表 2 Society5.0 のしくみ | 出典：「科学技術政策 Society 5.0」(内閣府) https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/

示している。更に、超スマート社会を「必要なもの・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供し、社会の様々なニーズにきめ細やかに対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられ、年齢、性別、地域、言語といった様々な違いを乗り越え、生き活きと快適に暮らすことができる社会」と定義するとともに、第4次産業革命によって、新しい価値やサービスが次々に創出され、人々に豊かさをもたらす、人間中心の社会であることも示している【図表2】。

Society5.0では、より人の手を離れて自動化され、どのような人にも優しい社会が描かれている。例えば、

3 || 人工知能の機能や性能の向上 ||

情報システムの連携とともに、人工知能(AI)の発展も私たちの生活に大きな影響を与えている。

2019年現在、AIの厳密な定義はなく、研究者によってその考え方はまちまちではあるが、AI戦略2019（統合イノベーション戦略推進会議決定）では、「知的とされる機能を実現しているシステムを前提とする」などと解説されている。

総務省「平成28年版情報通信白書」によると、人工知能の研究は1950年代から続いているが、その状況は3つの大きなブームに分けられるという【図表3】。

第一次、第二次いずれのブームにおいても、本格的な実用化にはつながらず、冬の時代を迎えたといわれ

これまでの情報社会においては、人が情報を集め、分析し、操作してきたが、Society5.0では、センサ情報が自動収集されてAIがそれを解析し、最終的に人間に提案したり、また、工場での生産も自動的にロボット自身が操作を学習して生産できたりするなどである。いずれにしても、人間が中心であり、より人々が豊かになることを前提とした社会を構築していく必要があり、私たちはその担い手となることを生徒に認識させるとともに、新たな価値を創造していけるような知識や技能・考え方を身に付ける必要があることを意識させたい。

ている。第一次人工知能ブームでは、探索と推論、すなわち、圧倒的なコンピュータのパワーを用いて探索し、あらゆるパターンを推論するというものであったが、チェスのようなルールのある限定したもの以外では条件を付けることが難しく、冬の時代を迎えることになった。また、第二次人工知能ブームは、エキスパートシステムと呼ばれる専門的な知識を学習させ、特化したAIを作るというものであったが、生活に役立つようとしたときに、専門的な知識以外で深く関連する「常識」や「抽象的な表現」を体系付けたり学習させたりすることが非常に難しく、やはり冬の時代を迎えることになった。コンピュータが知識を得ることの難

	人工知能の置かれた状況	主な技術等	人工知能に関する出来事
1950年代			チューリングテストの提唱 (1950年)
1960年代	第一次人工知能ブーム (探索と推論)	<ul style="list-style-type: none"> 探索、推論 自然言語処理 ニューラルネットワーク 遺伝的アルゴリズム 	ダートマス会議にて「人工知能」という言葉が登場 (1956年) ニューラルネットワークのパーセプトロン開発 (1958年) 人工対話システムELIZA開発 (1964年)
1970年代	冬の時代	<ul style="list-style-type: none"> エキスパートシステム 	初のエキスパートシステムMYCIN開発 (1972年) MYCINの知識表現と推論を一般化したEMYCIN開発 (1979年)
1980年代	第二次人工知能ブーム (知識表現)	<ul style="list-style-type: none"> 知識ベース 音声認識 	第五世代コンピュータプロジェクト (1982~92年) 知識記述のサイクプロジェクト開始 (1984年) 誤差逆伝播法の発表 (1986年)
1990年代	冬の時代	<ul style="list-style-type: none"> データマイニング オントロジー 	
2000年代	第三次人工知能ブーム (機械学習)	<ul style="list-style-type: none"> 統計的自然言語処理 ディープラーニング 	ディープラーニングの提唱 (2006年)
2010年代			ディープラーニング技術を画像認識コンテストに適用 (2012年)

【図表3】 人工知能 (AI) の歴史 | 出典：「平成28年版情報通信白書」(総務省) | <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/html/nc142120.html>

しさは「知識のボトルネック」と呼ばれている。

現在も続く第三次人工知能ブームでは、人工知能自身が知識を獲得する機械学習が実用化され、更に知識を定義する要素もディープラーニングなどにより習得可能になった。ビッグデータと呼ばれている大量のデータを「ディープラーニング」を用いた人工知能の学習モデルで扱うことにより、今までは不可能とされていた囲碁のトップ棋士をAIが破ることが現実となった。

人工知能が実際のサービスにおいて果たす役割としては、「識別」「予測」「実行」という大きく3種類があるとされている。識別では「音声認識」や「画像認識」「言語解析」など、予測では「数値予測」や「ニーズ予測」など、実行では「作業最適化」や「作業の自動化」などが挙げられており、これらの役割や機能がそれぞれ組み合わせられて実用化されている。

人工知能は、今後、識別・予測の精度が向上することによって適用分野が広がり、ディープラーニングや、より新しい手法が開発され、更に向上していくと見込まれている。総務省「平成28年版情報通信白書」に

よると、ディープラーニングをベースとするAIの技術的発展について、2020年代前半には、家事・介護等の他者理解など文脈に合わせた環境認識・行動がとれるようになり、更に翻訳などの言語理解も進んでいくとされている【図表4】。

これらのことから、人工知能を効果的に活用するためには、利用者には倫理的判断が求められ、また、人工知能に与える適切な教師データが欠かせないことが分かる。教師データに不備や悪意があった場合、現在の人工知能は、判断した内容そのものが常識や倫理的に適切かどうかを判断することができないため、誤った判断や行動をとってしまう可能性がある。人間中心で、人がより便利で幸せに生活するためにも、人工知能をどのように学習させ役立てていくのかは、人間が適切に決めていく必要がある。そのためには、コンピュータの仕組みや特性を理解し、データベースやプログラミングなどの情報技術を身に付け、新たな価値を生み出すとともに、哲学や倫理学などを学び、それを適切に活用できるようになることが重要であることを生徒に理解させたい。

年	技術発展	向上する技術	社会への影響
2014	画像認識	認識精度の向上	<ul style="list-style-type: none"> ・広告 ・画像からの診断
2015	マルチモーダルな抽象化	感情理解 行動予測 環境認識	<ul style="list-style-type: none"> ・ビッグデータ ・防犯・監視
	行動と プランニング	自律的な 行動計画	<ul style="list-style-type: none"> ・自動運転 ・物流(ラストワンマイル) ・ロボット
↓	行動に基づく 抽象化	環境認識能力の 大幅向上	<ul style="list-style-type: none"> ・社会への進出 ・家事・介護 ・感情労働の代替
	言語との 紐づけ	言語理解	<ul style="list-style-type: none"> ・翻訳 ・海外向けEC
	さらなる 知識獲得	大規模 知識理解	<ul style="list-style-type: none"> ・教育 ・秘書 ・ホワイトカラー支援
2020			

図表4 人工知能 (AI) の発展と利活用の進化 出典：「平成28年版情報通信白書」(総務省) <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/html/nc142210.html>

演習 2

EXERCISE

人工知能の発展に伴い画像認識精度が向上することによって、具体的にどのようなことができるようになったのでしょうか。例を一つ挙げるとともに、そのことが社会に与える具体的な影響を考えてみましょう。

4 情報技術の発達と求められる能力の変化

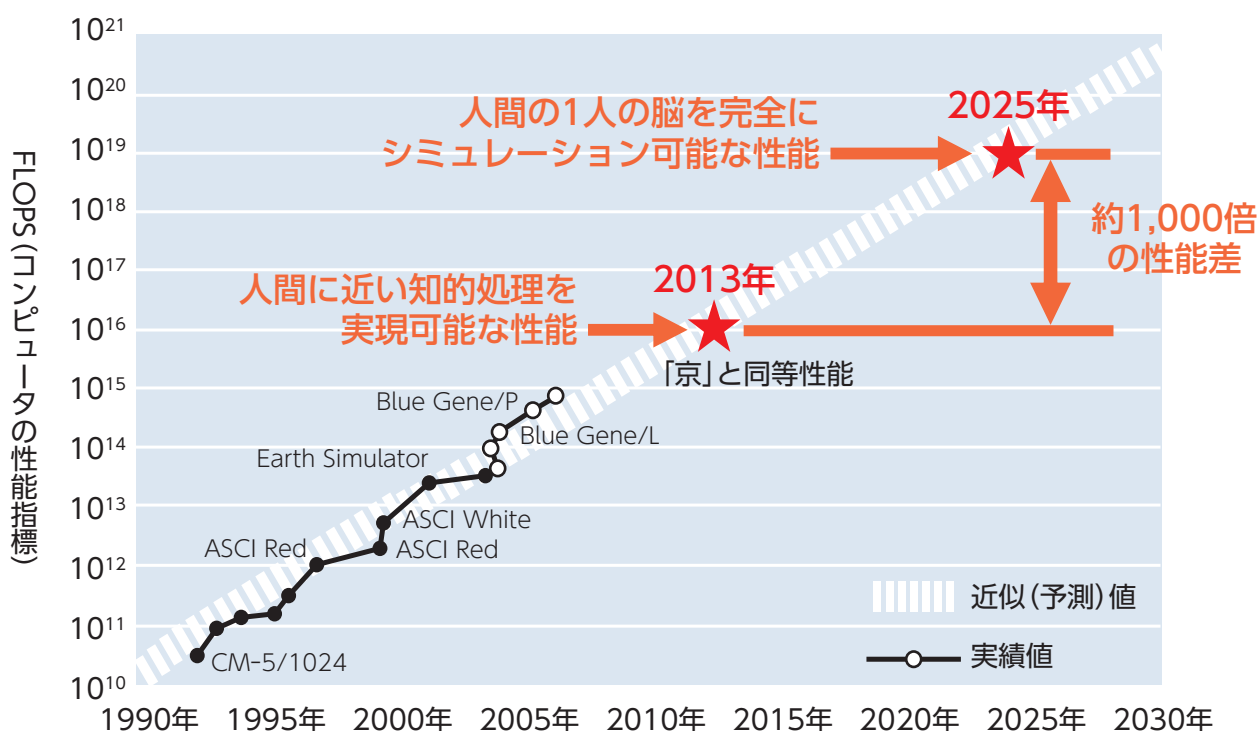
コンピュータの演算速度は指数関数的に向上していくと見られている。学習1でも触れた「ムーアの法則」が今後もその通りに続いていくかどうかは議論が分かっているようであるが、総務省「平成26年版情報通信白書」にある資料によると、仮にこのままの速度で演算速度が向上していくと仮定すると、2025年には、人間一人の脳を完全にシミュレーション可能な性能に達するとあり、アメリカの学者であるレイモンド・カーツワイル氏によれば、2029年にはAIが人間並みの知能を持ち、2045年には、AIなどの技術が自ら人間より賢い知能を生み出すことが可能となり、人間の知能を超え、人間の想像を超越して社会が進化していく「シンギュラリティ」（技術的特異点）が来ると予測している【図表5】。

一方、総務省「平成28年版情報通信白書」では、国内の主な研究者による人工知能(AI)の定義の多様性を挙げ、これを定義することの困難性を指摘している。現状は、AIの定義が定まっていないので、何ををもってシンギュラリティの到来とするかの判断が困難であるという考え方もある。ただ、いずれの立場にしても、AIが今後ますます発展し、人間社会に入り込んでいくことには疑う余地がなく、そして、人間の仕事を代

替していくことについても多くの予測がなされている所である。

オックスフォード大学のマイケル・A・オズボーン准教授らが2013年に発表した「雇用の未来(The Future of Employment)」によると、702の職種を検討した結果、コンピュータによる自動化が進むことにより、10~20年のうちアメリカの総雇用の47%が高リスクカテゴリであって潜在的に自動化可能であるとあり、大きな反響が起きることとなった。日本でも、2015年にある研究所とオズボーン氏及びカール・ベネディクト・フレイ博士による共同研究の中で、日本国内の601の職業に関して日本の労働人口の49%が同様に機械に代替可能、という試算が出ている。ただし、これらはあくまでも予測であり、具体的にどの職業がどのように変化していくのかは非常に難しいといわれている。更には、定型業務が機械化され仕事量が減る一方で、AIを運用するために必要な新たな仕事生まれてくる可能性もあるため、一概に「人の仕事なくなる」とは言い切れなともいわれている。

これらのことから、今後の仕事の内容や人間の役割にも変化が生じると考えられている。例えば、AIに



図表5 コンピュータの演算速度の向上 | 出典：「平成26年版情報通信白書」(総務省) <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc131110.html>

よる単純作業で対応できなかった問題を個別に対応するようになったり、また、AIによる分析結果を解釈したりするようなことが挙げられるだろう。

なお、この研究所のレポートによると、AIやロボットによる自動化が難しい職業には、次の3つの特徴があるとされている。

<創造的思考力>

●抽象的な概念を整理・創出する能力が求められるか
(例：芸術、歴史学・考古学、哲学・神学など)

➔コンテキストを理解した上で、自らの目的意識に沿って方向性や解を提示する能力

<ソーシャル・インテリジェンス>

●理解・説得・交渉といった高度なコミュニケーションをしたり、サービス指向性のある対応が求められるか

➔自分と異なる他者とコラボレーションできる能力

<非定型>

●役割が体系化されておらず、多種多様な状況に対応することが求められるか

➔あらかじめ用意されたマニュアル等ではなく、自分自身で何が適切であるか判断できる能力

AIはあくまでも人間の命令に基づくコンピュータである。先にも述べた通り、AIにどのような振る舞いをさせるのかという手順を決め、AIが出したデータのまとめを解釈しながら最終決定を下すのは人間である。AIの仕組みや特性を知るのはもちろん、そのインターフェースは人間にとって分かりやすくデザインされ、人間がストレスなく活用できることが大切であることも生徒に強調しておきたい。そして、これらの知見も参考にしながら、生徒に更なる学習への動機付けとともに主体性を持たせ、AIに負けない新たな価値や豊かさを創り出していくことができる人材が必要なことを理解させたい。

演習 3

EXERCISE

上記の3つの特徴が浮かび上がる背景を考えてみましょう。また、その背景を生徒に考えさせるにはどのようにしたらよいでしょうか。いくつかアイデアを挙げてみましょう。

【参考文献・参考サイト】

- [平成 28 年版情報通信白書]総務省 <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/html/nc142120.html>
- [令和元年情報通信白書]総務省 <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r01/pdf/index.html>
- [平成 30 年版情報通信白書]総務省 <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h30/html/nd145210.html>
- [平成 26 年版情報通信白書]総務省 <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc131110.html>
- [日本におけるコンピュータ化と仕事の未来]
<https://www.nri.com/-/media/Corporate/jp/Files/PDF/journal/2017/05/01J.pdf?la=ja-JP&hash=6B537BB1EB48465D0AF4A3EA1B113>
- [日本の労働人口の 49%が人工知能やロボット等で代替可能に]
https://www.nri.com/-/media/Corporate/jp/Files/PDF/news/newsrelease/cc/2015/151202_1.pdf
- [AI と共存する未来]
https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12602000-Seisakutoukatsukan-Sanjikanshitsu_Roudouseisakutantou/0000186905.pdf
- [人工知能 (AI) 概要と重要性] https://www.sas.com/ja_jp/insights/analytics/what-is-artificial-intelligence.html
- [科学技術基本計画]内閣府 <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index5.html>
- [Society5.0]内閣府 https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html
- [The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation?]
<https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/publications/the-future-of-employment/>
- [人工知能とは？未来の人工知能 (AI) の利用方法と 2045 年問題] <https://www.internetacademy.jp/it/programming/ai.html>
- [What's AI] <https://www.ai-gakkai.or.jp/whatsai/>
- [AI VS. 教科書が読めない子どもたち] 新井紀子 著 東洋経済新報社 (2018)

学習活動と展開

学習活動の目的

情報技術の進展による人工知能の機能や性能の向上を取り上げ、社会の変化や仕事の変化を理解するとともに、人に求められる資質・能力がどのように変化していくのかを考える。

学習活動とそれを促す問い

	問 い	学 習 活 動
展開 1	人工知能の機能や性能はどのように向上してきただろうか。	人工知能の歴史が分かるサイトを検索し、人工知能の機能や性能がどのように変化してきたのかを調査する。
展開 2	人工知能の発達により、社会や仕事がどのように変化していくだろうか。	人工知能の発達に伴い、社会や仕事がどのように変化してきたか、またしていくと考えられるかについて、人工知能の性能や機能と対応させるような形で簡単にスライドにまとめ、グループ内発表を行う。
展開 3	今後、人に求められる力はどのように変化していくだろうか。	展開2の内容を参考に、人工知能の発達した社会で人間はどのような力を磨いていく必要があるのかについて話し合い、全体発表を行う。

展開 1

問 い	人工知能の機能や性能はどのように向上してきただろうか。
学 習 活 動	<ul style="list-style-type: none"> ●人工知能の歴史が分かるサイトを検索する。 ●人工知能の機能や性能がどのように変化してきたのかを認識する。
指導上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ●信頼できるサイトをもとに調査するように注意させる。 ●人工知能を構成する上での考え方や、その能力の限界について意識させるようにする。 ●現在は、機械学習やディープラーニングという技術を用いて、今までの課題をクリアできていることや、その特徴について意識させる。



展開 2

問 い

人工知能の発達により、社会や仕事がどのように変化していくだろうか。

学習活動

- 人工知能の発達に伴い、社会や仕事が今までどのように変化してきたか、またこれから変化していくのかについて考える。
- 人工知能の性能や機能と対応させるような形で、考えを簡単にスライドにまとめる。
- スライド発表を行う。

指導上の留意点

- 例えば、ディープラーニングによって、画像の認識ができるようになったことに伴い、ネットワークカメラの画像を瞬時に解析し、犯罪の抑止につながることで、それによって、警備員の仕事も変化していくこと、などが挙げられる。
- 展開1での具体的な機能をもとに考えさせるとよい。また、否定的な内容ではなく、社会に広くどのように役立っていくのか、という視点で考えさせるようにする。



展開 3

問 い

今後、人に求められる力はどのように変化していくだろうか。

学習活動

- 展開2の内容を参考に、人工知能の発達した社会で人間はどのような力を磨いていく必要があるのかについて話し合う。
- グループでまとめた意見を全体に発表する。

指導上の留意点

- 単に、コンピュータに仕事を奪われる、というのではなく、人間がコンピュータを上手に活用し、生産性を上げたり、より人間らしい生活を行ったりする、という視点を持ちながら話し合うようにさせる。
- 人工知能の得意な分野と不得意な分野を意識させながら、人間が身に付けるべき力を考えさせるようにする。
- 状況によっては、代替可能性が高い仕事や低い仕事の一覧を活用し、その一覧をもとに、共通点を見出させるような方法も考えられる。ただし、この場合、そのリストはあくまでも予測であり、確実なものではないこと、更にそれに関連する職業が新たに生まれる可能性があることに注意させる。



まとめ

まとめ

- 情報技術や人工知能がどれだけ進んでも、人工知能のために人間がいるのではなく、人間が人工知能をコントロールするとともに、人工知能は人間が幸福に生活するためのものではないことに触れる。
- その際、人間は人工知能の得意分野を生かし、更に、人間は、人間ならではの部分をしっかりと磨いていくことの重要性を認識させる。
- そのためにも、情報の学習を積極的に更に深く進めていく必要があることを理解させる。

▶ 研修内容

研修の目的

- 情報技術の発展による人の知的活動への影響について理解させる指導ができるようになる。
- 人の知的活動が変化する社会における情報システムの創造やデータ活用の意義について考察させる指導ができるようになる。

1 || キャッシュレス決済の普及 ||

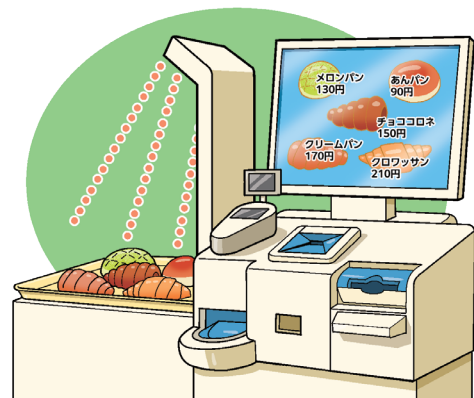
ICカードやスマートフォンが普及したことにより、支払い方法は変化してきた。内蔵ICと電波で支払いのやり取りをする交通系電子マネー、二次元バーコードやバーコードを読み取り支払う新しい決済サービス（以下「二次元バーコード決済等」という）などが浸透してきている。日本ではセルフレジ **図表1** が大型のスーパーを中心に普及しているが、2018年1月、アメリカのシアトルでオープンしたレジなし決済の店舗の登場が近未来の可能性を感じさせてくれたことは記憶に新しい。

ネットワークが進歩し、高速化したことで、瞬時に決済情報がやり取りできるようになった。更に、モバイル通信の料金も安価となり、一人一人がスマートフォンなどの決済機能が付いた端末を持つことによって、キャッシュレスで交通機関を利用できるようになり、自動販売機の利用や店舗での買い物もできるようになって、生活がより便利になった。カメラやセンサの技術が進歩したことで、利用者自身が商品のバーコードなどを読み取り支払いまで行う完全セルフレジも一部で普及している。

また、一部のパン屋で、画像認識AIレジ **図表2** が導入されているのを見たことはないだろうか。パンの形状をAIが認識してくれるので、レジスタッフはパンの価格を覚えていなくても会計ができるようになっ



図表1 セルフレジ

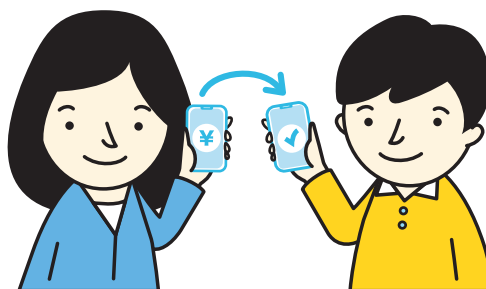


図表2 画像認識AIレジ

ている。キャッシュレス決済とともにこれらの技術が普及することにより、レジでの会計時間短縮や新たな会計システムの開発へとつながっていくことは想像に

難くないだろう。

多くの二次元バーコード決済等では、個人間で電子マネーの送受信ができるようになってきている【図表3】。これまで、グループで飲食店等を利用した場合、代表者が現金を集め、お店側に支払いをする「割り勘」が行われていた。一方で、多くの二次元バーコード決済等のアプリでは、その仕組みを応用して、個人間でも電子マネーの送受信ができることから、代表者がまとめて店舗に支払い、他の人は自分の支払い分を代表者へアプリで送金するということが可能となった。互いに同じアプリを利用する必要があるが、急速に普及し始



図表3 個人間送金

めている。今後は統廃合がされていくことを想定し導入を控えている店舗や企業、利用者も一定数存在するが、確実にキャッシュレス決済の普及は進んでいる。

演習 1

EXERCISE

生徒にキャッシュレス決済の仕組みや普及に伴う社会の変化等について指導する際、どのような例が考えられますか。いくつか挙げてみてください。

2 || 新たなサービスの導入に向けて ||

2019年9月にプレサービスが開始された5G（第5世代移動通信システム）【図表4】により、何が変化していくだろうか。5Gにより通信速度が飛躍的に向上（受

信時の最大通信速度 2.4Gbps ~）する。これにより、4K / 8Kといった高精細映像やAR / VRを活用した高臨場感のある映像の伝送が可能となる。具体的には

5Gとは、4Gを発展させた「超高速」だけでなく、「多数接続」「超低遅延」といった新たな機能を持つ次世代の移動通信システム	
【5Gの主要性能】	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 超高速 : 最高伝送速度 10Gbps (現行4Gの10倍) ▶ 超低遅延 : 1ミリ秒程度の遅延 (現行4Gの10倍の精度) ▶ 多数同時接続 : 100万台/km²の接続機器数 (現行4Gの30~40倍)



図表4 5G (第5世代移動通信システム) | 出典: 「GO!5G 第5世代移動体通信システムの普及と利活用」(総務省) <https://go5g.go.jp/5gtext/>

球場やスタジアムの映像をVR技術と融合させ、あたかもその場にいるような臨場感あふれるバーチャルスポーツ観戦といったことが可能となる。また、高速で遅延が少ない通信が、遠隔による自動運転のサポート、遠隔医療といったほぼリアルタイムに遠隔地からカメラ画像を確認し、操作するようなサービスの実現を支えている。このような5Gの技術により産業が革新されると期待されており、社会は、Society5.0と呼ばれるリアルな世界とサイバー空間が融合する形に変わっていく。この社会では高速な通信速度を利用して、インターネット上にある膨大なデータをAIやロボットが自動的に処理することで、人の手で行われてきた作業を大幅に軽減することになる。5GはSociety5.0を実現するために必要な重要な技術の一つである。

(1) 自動運転

国土交通省では、G7交通大臣会合等で国際協力の提案・合意を得ながら自動運転の早期実用化に向けた取り組みを推進している【図表5】。

地域の人手不足や移動弱者の解消に向けた取り組みでもあるが、運転者が原因での交通事故を大幅に軽減する効果も期待されている。内閣府の「平成29年

版交通安全白書」によると、平成28年の法令違反別死亡事故発生件数の97%が運転者の違反となっている(残りの3%は歩行者、その他に起因とされている)。2020年代の前半には自動運転のシステムを搭載した自家用車の普及を目指し、高速道路での自動運転バスの普及も見据えて実証実験が進められている。

これらが普及することにより、交通事故の低減だけでなく交通渋滞の緩和も見込まれ、更に、全国各地で高齢者が自由に移動できる社会の実現が可能となる。2018年12月から自動運転技術を使った電動カートの実証実験をしていた秋田県上小阿仁村では2019年11月30日から本格運行がスタートした。7人乗り電動カートが路面に埋めた電磁誘導線に沿って自動運行するものである【図表6】。路線整備や運行監視など地元の受け入れ条件が整ったことから、全国初の本格運行となった。

既に実現されている自動運転の技術としては、高速道路運行時に前方の車両との間隔を維持し、速度調整するというものがある。これらを更に進歩させ、ドライバー操作を必要としない運用に向けた技術開発と制度の検討が進められている。

自動運転システムの市場化・サービス実現期待時期

	レベル	実現が見込まれる技術(例)	市場化等期待時期
自動運転技術の高度化			
自家用	レベル2	「準自動パイロット」	2020年まで
	レベル3	「自動パイロット」	2020年目途※2
	レベル4	高速道路での完全自動運転	2025年目途※2
物流サービス	レベル2以上	高速道路でのトラックの後続有人隊列走行	2021年まで
		高速道路でのトラックの後続無人隊列走行	2022年以降
	レベル4	高速道路でのトラックの完全自動運転	2025年以降※2
移動サービス	レベル4※1	限定地域での無人自動運転移動サービス	2020年まで
	レベル2以上	高速道路でのバスの自動運転	2022年以降
運転支援技術の高度化			
自家用		高度安全運転支援システム(仮称)	(2020年代前半) 今後の検討内容による

※1：無人自動運転移動サービスはその定義上レベル0～5が存在するものの、レベル4の無人自動運転移動サービスが2020年までに実現されることを期待するとの意。

※2：民間企業による市場化が可能となるよう、政府が目指すべき努力目標の時期として設定。

図表5 自動運転システム 出典：「自動運転に関する主な政府方針等について」(国土交通省)
<http://www.mlit.go.jp/common/001266402.pdf>



図表6 自動運転電動カートのイメージ

出典：国土交通省九州地方整備局 道の駅等における自動運転サービス実証実験
<http://www.qsr.mlit.go.jp/n-michi/zidouunten/jikken.htm>

演習 2

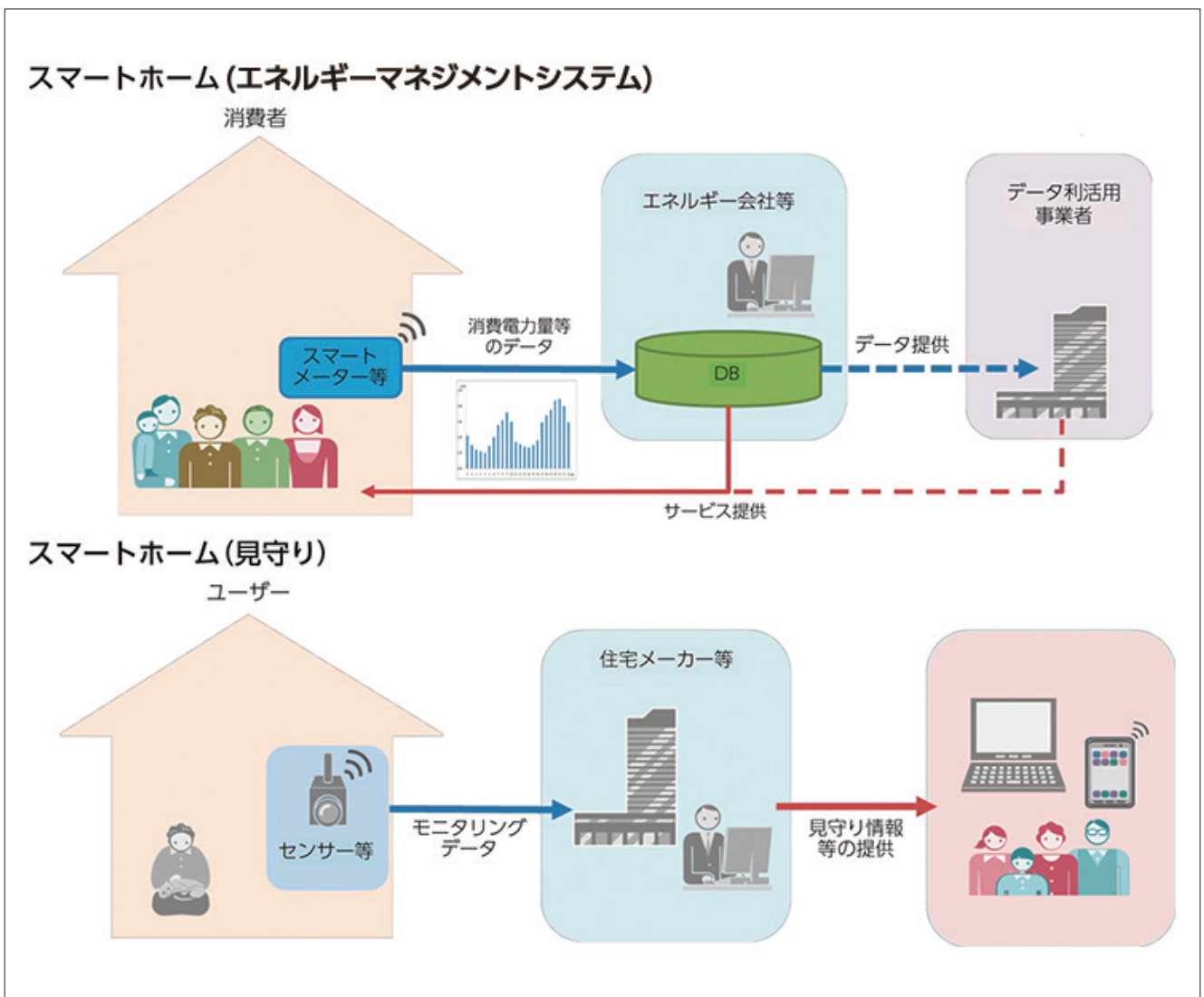
悪天候時の自動運転の確実性を高めるためには、センサの向上に加えてどのような対策が必要になるかを考えてみましょう。

EXERCISE

(2)スマートホーム

インターネットにつながり遠隔操作ができる家電製品をスマート家電と呼び、子育て世代、高齢者、単身者など、様々なライフスタイルやニーズに合ったサービスをIoTにより実現する新しい暮らしをスマートホームという(図表7)。スマートスピーカーが最も普及しており、便利に活用している家庭も増えているのではないだろうか。それ以外にも、自動掃除機や洗浄機能を備えた浴槽・トイレといった自動ハウスクリーニングや、警報機能付き宅内IoTカメラによるホームセキュリティ等が挙げられる。これらの動作がスマート

フォンやウェアラブル端末で操作・確認でき、無駄な時間を削減することで趣味の時間を捻出すること等が可能となる。また、携帯端末の位置情報をもとに、自宅から一定の距離を離れることで、照明の電源を切るなど遠隔で電力をコントロールすることができる。帰宅前にアプリからエアコンの電源を入れ、帰宅時には快適な室温にしておくなども実現可能となっている。ペットを飼っている家庭では、外出時にペットがどのように過ごしているのか気になったりするだろう。遠隔カメラでペットの様子を見守ることや、餌の残量をチェックすることも可能になっている。



図表7 スマートホーム | 出典：「平成28年版情報通信白書」(総務省)を加工して作成
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/html/nc112410.html>

演習 3

EXERCISE

あなたが活用している、または活用してみたいスマート家電について活用法を含めて紹介してみましょう。また、将来のスマート家電について考えてみましょう。

(3) 家庭でスマート家電を安全に活用するために

IoTの時代、あらゆるモノがインターネットに接続されるようになってきた。家庭のスマート家電に外出先からアクセスし、操作ができるようになっていく。外出先からアクセスできるということは、外部の第三者からスマート家電を不正操作されるといった被害が考えられる。外部からアクセスされるということは、自宅のスマートテレビがランサムウェア(身代金要求型ウイルス)に感染する【図表8】、オンライン銀行のアカウント情報や電子メールの内容を盗み見られる、乗っ取られたデバイスが他者を攻撃するための踏み台として利用されてしまうといったセキュリティリスクも考えられる。実際に2017年には、インターネットに接続して、親子で音声メッセージをやり取りできるぬいぐるみから、ユーザーの情報が流出していた事例もある。

このような被害にあわないためにできることは何があるだろうか。情報セキュリティリスクがあるから利用しない、というのも一つの方法ではあるが、ここではそのようなことは考えない。

●情報セキュリティの設定の見直し

スマート家電やIoTデバイスは主に無線LANを利用して家庭内LANに接続する。それがインターネットに接続されるため、外部からの入り口となる家庭のWi-Fiルータの情報セキュリティが正しく設定されているのかを確認する必要があるだろう。

外部からの不正アクセス【図表9】は、機器の脆弱性や設定の不備を突いてくることがある。Wi-Fi通信の暗号は、脆弱性が発見されている方式を利用しないよう

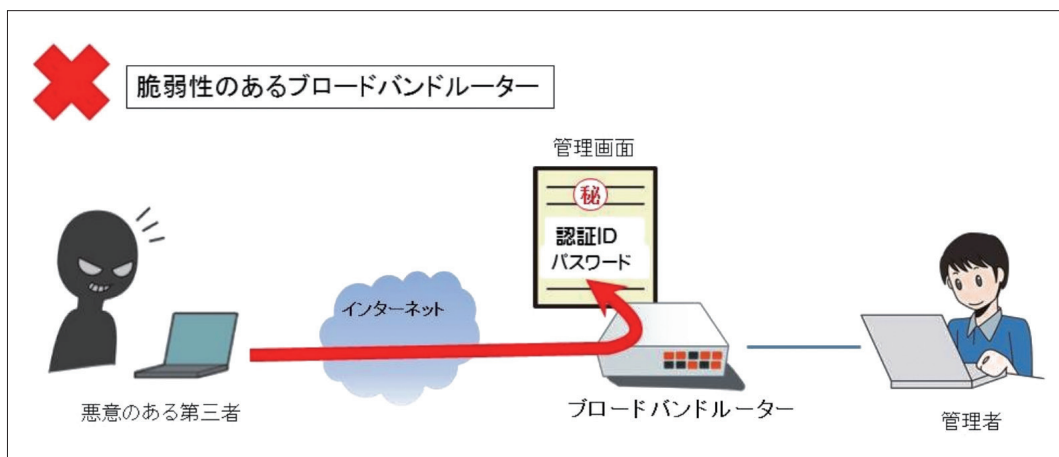


【図表8】 ランサムウェアの例 | 提供：独立行政法人情報処理推進機構 (IPA)

にする。2020年の時点で、WEPを利用せず、強度の高い最新の暗号化方式を利用すべきであるが、今後も継続的に注視すべきといえる。また、Wi-Fiルータのファームウェア等が安全なものに更新されているかを定期的に正規のメーカーサイトで確認し、情報セキュリティ対策が施された新しいものに更新をしておくことも大切である。

また、Wi-Fiルータの管理画面にログインするためのパスワードは初期設定のまま利用することは避け、変更しておくことも重要である。推測されにくい適切なパスワードに設定するとともに、有線LAN接続されている端末からのみ管理画面が表示できるように設定する、パケットフィルタリングなどの設定を行う、などという対策も有効である。

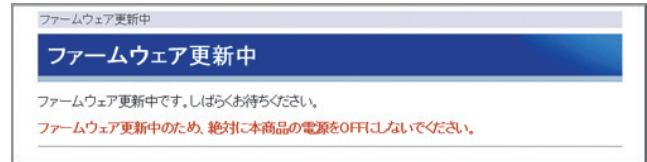
更に、スマート家電にも設定時にパスワードが必要な場合がある。その場合も、同様にパスワードの変更をしておくことで、外部からの不正アクセスはされにくくなる。



【図表9】 不正アクセス | 出典：総務省 国民のための情報セキュリティサイト
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/security/enduser/case/18.html

●OS やファームウェアを最新に保つ

パソコンやスマートフォン、タブレットのOS、スマート家電やネットワーク機器のファームウェアには脆弱性が見つかることがある。その都度、セキュリティパッチやアップデートが提供されたりする。パソコンのOSやスマート家電などのファームウェアは常に最新の状態を保つようにしていく必要がある【図表10】。設定項目にアップデートを自動で行う設定がある場合には、その設定項目を有効にしておきたい。



図表10 ファームウェアの更新のイメージ

出典：NECプラットフォームズ株式会社 MR05LN ユーザーズマニュアル
<https://www.aterm.jp/function/mr05ln/guide/verup.html>

●機器の仕組みを知る

スマート家電やネットワーク機器、IoT機器がどのような目的の機器なのかを理解し、どのような情報がネットワークを介してやり取りされているのかを知っておく必要がある。便利であるからと何も知らずにいると、メーカー側のミスで情報漏洩が起こった場合などにどのようなリスクを負うことになるか想定することができない。あらかじめ、機器の仕組みを知り、そのようなリスクについても考えておきたい。

●情報資産の把握

自分が利用している情報機器や端末などは急に故障したり、ウイルスに感染して利用できなくなることもある。ネットワーク機器であれば管理者パスワードや設定がどのようになっているのか、把握しておく必要がある。また、利用しているサービスのアカウントとパスワードといったものも把握しておき、故障やウイルス感染があつて別の端末でセットアップしたり、端末の初期化をしたりしても問題ないようにしておく必要がある。

演習 4

EXERCISE

あなたの自宅ではどのような情報セキュリティリスクが考えられるでしょうか。利用している機器を確認し、どのようなものがあるのかを考えてみましょう。その際、早急に対応した方がよい項目があれば挙げてみましょう。

【参考文献・参考サイト】

- 「300店のベーカリーに導入された画像認識AI レジの秘密に迫る」<https://ledge.ai/bakery-scan/>
- 「PayPayの個人間送金機能でスマートにやり取り！送受方法・メリット・注意点を徹底解説」
<https://hikaku.joho.com/cashless/paypay/money-transfer/>
- 「5G(第5世代移動通信システム)」<https://www.nttdocomo.co.jp/corporate/technology/rd/tech/5g/>
- 「5Gとは？」<https://iot.kddi.com/5g/>
- 「国土交通省自動運転戦略本部」国土交通省 http://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_tk7_000018.html
- 「全国初の自動運転サービス、30日から本格運行 秋田・上小阿仁村」<https://www.sankei.com/politics/news/191129/pl1911290001-n1.html>
- 「スマートホームとは」<https://home.jeita.or.jp/smarthome/about-smarthome/index.html>
- 「スマート家電って何？ どのようなセキュリティ対策をすればいいの？」
https://internet.watch.impress.co.jp/docs/column/security_basic/1201557.html
- 「平成29年版交通安全白書」内閣府 https://www8.cao.go.jp/koutu/taisaku/h29kou_haku/index_zenbun_pdf.html

学習活動と展開

学習活動の目的

情報と情報技術を適切に活用できる力，望ましい情報社会の在り方について考える力，情報社会をよりよくする方法について提案する力を養う。

学習活動とそれを促す問い

	問 い	学 習 活 動
展開 1	自分が利用しているキャッシュレス決済を紹介してみよう。	普段から利用しているキャッシュレス決済の方法を確認し，お互いに紹介しあう。
展開 2	既に自分が利用しているスマート家電にはどのようなものがあるだろうか。	自分が利用しているスマート家電を紹介しあう。
展開 3	これからどのようなものがインターネットに接続されていくだろうか。それによりどのような世の中が待っているか考えてみよう。	まだ実現していないスマート家電や，IoT 機器を考え，その機能や影響を話し合う。

展開 1	
問 い	自分が利用しているキャッシュレス決済を紹介してみよう。
学 習 活 動	普段から利用しているキャッシュレス決済の方法を確認し，お互いに紹介しあう。
指導上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ● キャッシュレス決済を利用していない生徒も考えられる。その際には，家族が利用しているキャッシュレス決済や知り合いが利用しているキャッシュレス決済についてその機能や影響を話すよう促す。 ● どのようなところで，どのような目的で利用できるのかを確認させる。



展開 2

問 い

既に自分が利用しているスマート家電にはどのようなものがあるだろうか。

学習活動

自分が利用しているスマート家電を紹介しあう。

指導上の
留意点

- 普段から当たり前のように利用していると、スマート家電であると気付いていないこともある。「例えば〇〇のようなものもスマート家電」というように気付かせる。
- 自宅にスマート家電がないことも考えられる。その際には知っているものを紹介させるなど配慮する。



展開 3

問 い

これからどのようなものがインターネットに接続されていくだろうか。それによりどのような世の中が待っているか考えてみよう。

学習活動

まだ実現していないスマート家電を考え、紹介しあう。

指導上の
留意点

- 生徒の様子で考える時間や意見を共有する時間を調整する。
- 何も考えられない場合には、インターネットを活用し、調べるなど促す。
- これからの社会がどのように変わると望ましいかに着目しながら考えるよう促す。



まとめ

まとめ

- 各グループの意見を紹介するなど、様々な変化が考えられることに気付かせる。
- 展開3で考えたりしたことは想像であるが、これからの社会をどのようにしていくのかは自分たち次第であることを理解させる。



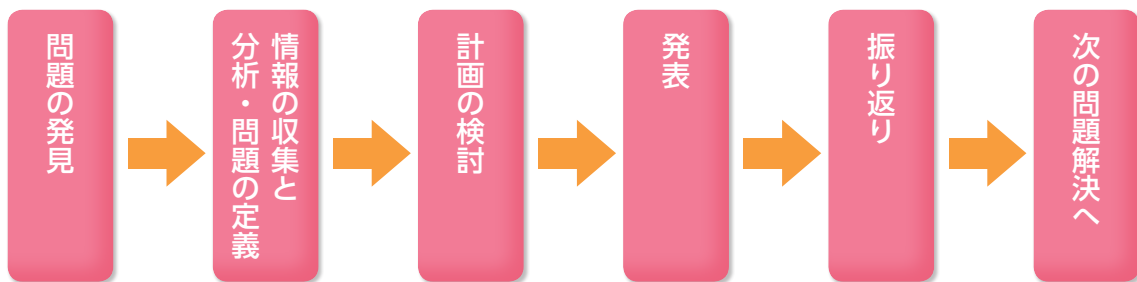
全体を通じた学習活動の進め方

全体を通じた学習活動の目的

- 情報や情報技術を活用して情報社会における問題を発見し、解決の提案をする。

全体を通じた学習活動の流れ

情報社会における問題の発見から分析、解決方法の提案、評価、改善など、グループで一連の学習活動を行う。



「情報Ⅰ」の「情報社会の問題解決」を参考に授業を計画する。その際留意しておくべきこととして

- ① グループの人数を何人に設定するか
- ② 全体の時間をどの程度に設定するか
- ③ 取り上げる問題のレベルや自由度をどの程度に設定するか
- ④ 前提知識やフィールドワークをどこまで設定するか

⑤ 進捗管理をどの程度行うか

⑥ 情報発信や発表をどのように行うか

⑦ 振り返りや次の問題解決への動機付けをどのように行うか

などが挙げられる。この単位では「情報Ⅰ」での学習を前提としているが、上記①から⑦は密接に関連し影響しあっているため、学校の状況や生徒の実態等に応じて設計するとよいだろう。

人数 ①	<ul style="list-style-type: none"> ● 少なければ少ないほど、一人一人のウエイトが高く、主体的な取り組みが期待できるが、グループ数が増えるため発表方法の工夫や、欠席対応も必要となる。 ● 多ければ多いほど、協働作業の場面が増えるが、取り組みに課題が生じる生徒が出てくる可能性が増えてくる。
時間 ②	<ul style="list-style-type: none"> ● テーマ、発表、振り返りの方法や内容などにより、大きく左右される。 ● 扱う問題を教員側で示すなど、授業設計を工夫することで時間を調整しながら進めることも考えられる。
問題のレベルや自由度 ③	<ul style="list-style-type: none"> ● テーマの自由度を高くすると興味・関心が喚起されるが、難易度も高くなる。 ● テーマの設定に時間がかかる可能性もあるため、次のページの問題から選択させてもよい。

<p>問題のレベルや 自由度</p> <p>3</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 少子高齢化社会において高齢者の孤独感が高まっていることに対し、情報技術を用いてどのように解決するか。 ■ 人工知能の発達によって人の仕事がどのように変化するか。 ■ 情報社会におけるよりよい人間関係の構築や維持に必要なルールやマナーは何か。
<p>前提知識や フィールドワーク</p> <p>4</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 必要に応じ、思考ツールの利用を検討するとともに、何を情報源とするのかを想定する。情報や情報源の特性に関する知識も必要に応じて扱い、「情報Ⅰ」で学習した内容を振り返るとよい。 ■ インターネット：手軽で加工しやすいが信頼性に疑問が生じる場合もある。 ■ 教科書や資料集：正確さの度合いが高いが掲載内容が限られる。 ■ 書籍等を活用：信頼性が高いものもあるが、内容が偏っている場合もある。 ■ フィールドワーク：生の情報が得られるが、時間や手間がかかる。
<p>進行管理</p> <p>5</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 教員がどの程度進行管理していくかを想定する。生徒の実態に合わせるとよい。 ■ 分単位：問題の発見や定義、情報収集の時間などを1つ1つ具体的に設定。 ■ 時間単位：「この時間は主にこれを行う」など、時間の目安や手順を示す。 ■ 最低限：発表の日時や方法などのみ示し、進行管理を生徒にゆだねる。 ● 「情報Ⅰ」で学習をしているため、生徒に進行管理をできるだけ任せられるようにすべきではあるが、生徒の様子によって調整が必要である。
<p>発表</p> <p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 何を用いてどのような発表形式にするのかをあらかじめ想定し、周知しておく。 ■ スライド：情報が簡単に統合できるが、端末とスキルが必要 ■ ポスター：発表場所を選ばないが、作成に時間がかかり模造紙やペン等が必要。 ● 具体的な発表形式については「情報Ⅰ」を振り返る。
<p>振り返り</p> <p>7</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● どのように振り返りをするのかを決めておく。 ■ 相互評価：全員 or 一部，特定 or 不特定，数字 or コメント，紙 or デジタルなど。 ■ 振り返り：1人 or グループ，数字 or 文章，修正作業の有無など。

全体を通じた学習活動を行う上での注意点

「情報社会の進展と情報技術」は「情報Ⅰ」の総復習ができる単元である。与えられた時間の中で、次のようなことに留意して授業を行う。

- ・問題を指定し、問題の定義をはっきりさせる。
- ・情報の収集・分析段階で、データ等を用いた客観的な分析や考え方について「情報Ⅰ」の復習をする。
- ・解決方法の探索、結果の予測段階で、プログラミングやシミュレーション等の考え方をを用いることを考えさせる。
- ・発表する際には、相手に的確に分かりやすく伝える

情報デザインの考え方を意識させる。

情報や情報技術を活用することにより、問題の発見と解決の提案を行う一連の活動を通して、生徒が主体となって話し合い、よりよい解決方法の実現に向けた学びに向かう力を養う。更に、「情報Ⅱ」の(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」の内容に向けた動機付けや、(5)「情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探究」に向けた内容にもつなげることが期待できる。

