

1 5. 音楽プレーヤのしくみ p.60

1 音楽プレーヤのしくみ 2章

● 普段どうやって音楽を聴いている？

- ・CDをステレオでパソコンで
- ・タブレットでスマートフォンで
- ・携帯型音楽プレーヤで

● 小さな機械にたくさんの音楽が入るのはなぜ？

- Q 「みなさんは、普段どうやって音楽を聴いていますか？」
- 「CDをステレオで」、「スマートフォンで」、「携帯型音楽プレーヤで」など。
- たとえばスマートフォンや携帯型音楽プレーヤの場合、8GBのメモリを持つプレーヤであれば、約2000曲のデータを入れることができる。

- この小さな機械にたくさんの音楽を保存できるのは、デジタル技術と深い関係がある。
- 本時では、携帯型音楽プレーヤのしくみについて学習していく。

2 5. 音楽プレーヤのしくみ p.60

1 音楽プレーヤのしくみ 2章

- 携帯型音楽プレーヤを使うときのイメージを図で確認する。
- 現在普及している携帯型音楽プレーヤは、曲の情報をデジタルデータとして扱っているものが多い。
- これらの携帯型音楽プレーヤは、購入したときには何のデータも入っていない空っぽの状態である。

- ここにインターネットやステレオから曲を入れて、プレーヤの中で保存し、その曲を再生させてヘッドフォンから音楽を聴いている。
- この流れを、入力と出力に分けて見ていく。

3 5. 音楽プレーヤのしくみ p.60

1 音楽プレーヤのしくみ 2章

プレーヤへの保存

- 音楽データ
 - ・デジタルデータ(CD、音楽配信サイト)
 - ・アナログデータ(マイク、オーディオ機器からの録音)
- A/D変換(Analog→Digital)
 - ・アナログ信号はデジタルデータに変換
- 音楽プレーヤ
 - ・デジタルデータとしてメモリに保存

- 音楽データは、音楽配信サイトから直接ダウンロードする場合、デジタルデータをそのままコピーすることになる。
- しかし、ステレオなどから音楽を入力するときは、アナログ信号からデジタル化する必要がある。
- このアナログ信号からデジタル化する

- ことをA/D変換という。
- 「Analog」の頭文字Aと「Digital」の頭文字DをとってA/D変換と書く。
- このように携帯型音楽プレーヤは、音楽をデジタルデータとして保存している。

4 5. 音楽プレーヤのしくみ p.60

1 音楽プレーヤのしくみ 2章

プレーヤからの再生

- 音楽プレーヤ
 - ・デジタルデータとしてメモリに保存
- D/A変換(Digital→Analog)
 - ・デジタルデータ(数値)をアナログ信号(音)に変換
- ヘッドフォン・スピーカー
 - ・音(アナログデータ)として再生する

- 次に再生のしくみを見ていく。
- 音楽プレーヤの中には音楽がデジタルデータとして保存されている。
- わたしたちは、このデータを直接音楽として聴くことができないので、アナログ信号に変換する必要がある。
- このデジタルデータをアナログ信号

- に変換することをD/A変換という。
- 「Digital」から「Analog」に変換するのでD/A変換と書く。
- このアナログ信号をヘッドフォンやスピーカーに送り、さらに電気信号を空気の振動に変えて、音楽として聴いている。

5 5. 音楽プレーヤのしくみ p.61

2 音楽のファイル形式 2章

- 音声データはデータ量が大きい
 - 例)5分間の音楽データ
 - ＝無圧縮のWAVEファイル 約50MB
 - 文字データ約2,600万文字分に相当
- 圧縮(データ量を小さくすること)が必要
 - 例)MP3, AAC, WMA などの方式

- 音声データは数値データやテキストデータに比べて、データ量が大きい。
- たとえば、圧縮されていない5分間の音楽データであれば約50MBのデータ量になる。
- これは文字データ約2,600万文字分に相当するデータ量である。

- そのため、圧縮してデータ量を小さくする必要がある。
- 圧縮方式には、MP3, AAC, WMA などがある。
- データ量が大きい無圧縮のデータでも、音声データの保存、再生はできる。

6 5. 音楽プレーヤのしくみ p.61

2 音楽のファイル形式 2章

● どうやって音声データを圧縮するのだろうか？

- MP3の圧縮方法
 - ・人間が聞き取れない音域の音、ごく小さい音をカット
 - 人間の可聴音域は20～20,000Hzなので、20,000Hz以上の高音域をカットする
- 音質を落とさずにデータ量を約1/10に圧縮する

- 圧縮でどのようにデータ量を小さくするかを、代表的な音楽の圧縮方式であるMP3を例に説明する。
- MP3では人間が聞き取ることができない音域の音や、ごく小さい音をカットすることでデータ量を減らしている。
- 人間が聞き取ることのできる音域といわれる20～20,000Hz以上の高音域の

- 音は、カットされても人間は気づかない。そのため、音質を落とさずにデータ量を小さくできる。
- MP3は無圧縮の場合と比べ、約1/10のデータ量が抑えることができる。同じ容量のプレーヤであれば、圧縮することで約10倍の量の音楽を入れることができる。

7 5. 音楽プレーヤのしくみ p.61

2 音楽のファイル形式 2章

形式	開発元	特徴	備考
MP3	エムピーシー	mp3	人間の可聴音域(20～20,000Hz)を基準として、その範囲外の音はカットしてデータ量を削減する。音質は圧縮率によって異なる。
AAC	エヌシー	aac	MP3よりも高効率な圧縮方式で、音質は同等のデータ量でMP3よりも優れている。また、可聴音域外の音もカットしてデータ量を削減する。
WMA	ウィンドウズ	wma	Microsoftが開発した圧縮方式で、音質はMP3と同等のデータ量でWMAよりも優れている。また、可聴音域外の音もカットしてデータ量を削減する。
WAVE	ウェイブ	wav	無圧縮の音声データ形式で、音質はMP3よりも優れている。ただし、データ量が非常に大きい。
AIFF	オーディオインターフェイス	aif	無圧縮の音声データ形式で、音質はMP3よりも優れている。ただし、データ量が非常に大きい。

- 音楽のファイル形式には、表にあるような複数の形式がある。
- 形式の違いは、圧縮・無圧縮の違いや、開発した企業の違いなどによるものである。
- おもな圧縮方式にはMP3, AAC, WMAがある。

- AACはMP3の後継の圧縮方式で、MP3とほぼ同じ音質でやや圧縮率が高い。
- 無圧縮の場合、データ量は大きい音が音質はよいという特徴がある。WAVEやAIFFなどがある。2つの形式の違いは、開発した企業の違いである。

8 5. 音楽プレーヤのしくみ p.61

3 不正コピーを防ぐしくみ 2章

デジタル化された楽曲
音質を劣化させずに複製が可能

コピー元 → コピー先

複製

● コピー元の音質と同じ

- デジタル化された楽曲は、コピーしても音質の劣化がない。
- そのため、オリジナルと同じ質のコピーを簡単につくることができる。
- 音質の劣化がないという長所を利用して、オリジナル版の不正コピーや海賊版がつけられることも多い。

- 海賊版とは、著作物を著者や出版社に無許可で複製したもののことである。
- もちろん個人で使用する以外でこのようなコピーを行うことは法律違反となる。不正コピーが横行している現状を変えるしくみが求められている。

9 5. 音楽プレーヤのしくみ p.61

3 不正コピーを防ぐしくみ 2章

● 違法コピーが行われやすい楽曲販売業者や制作者の権利を侵害！

● 不正コピー対策技術が必要！
DRM=複製回数や再生できる機器を制限する技術

- 楽曲データが不正にコピーされると、楽曲販売業者や楽曲制作者の利益と権利を侵害することになり得る。
- そのため不正コピーを法律で規制するだけでなく、技術的に不正コピーを防ぐことも必要となってくる。
- このような不正対策技術をデジタル著作権管理(DRM)といい、一般的に

- 普及している。
- DRMでは、コピー回数を制限したり、再生できる機器を限定したりする対策がとられている。

10 5. 音楽プレーヤのしくみ p.61

3 不正コピーを防ぐしくみ 2章

● 不正コピーを防ぐしくみ
インターネットで調べてみよう！
デジタル放送の違法コピーを防止する技術(DRM)として、どのような技術があるだろうか

例)「ダビング10」
…複製回数を制限する

- DRMについてインターネットで調べてみる。
- 「DRMの例として、デジタル放送の不正コピーを防ぐ技術にはどのような技術がありますか？インターネットを使って調べてください。」
- → 「ダビング回数を制限するダビング10という技術がある」など。
- 携帯型音楽プレーヤなどの小さな音楽

- プレーヤに多くの楽曲が保存できるのは、デジタル化のおかげである。
- そのいっぽう、デジタル化された楽曲は複製しやすいため、不正にコピーされることも多い。それを防ぐ技術も必要不可欠である。

デジタルの特徴 (p.130)

デジタルとアナログ

連続する量を一定間隔で区切る。

連続する量を区切らない。

デジタル

アナログ

17/頁

①本時はデジタルの特徴について学習する。教科書p.130を読みなさい。

②わたしたちの身のまわりにある長さや重さ、時間、温度などの量は、連続する量である。

③この連続する量を一定間隔に区切って、数値を用いてあらわす方法をデジタル、区切らないであ

らわす方法をアナログという。

④教科書p.130本文下のイラストでは温度計を比べているが、数字を0.1℃ごとに区切って表示するのはデジタル、温度計の中のアルコールの長さで温度をあらわすのはアナログの表現といえる。

デジタルデータの特徴 (p.130)

デジタルデータ

データの加工や編集が簡単にできる。

異なる種類のデータを統合できる。

17/頁

①デジタルデータの特徴をアナログデータと比較して考える。

②みなさんが自分のノートの内容を修正したり、図の配置を変えたり、別のノートに移したいとき、どうしますか？

→「消して書く」「コピーする」

③消しゴムで消して書き直したり、コピー機を使うにしても、修正箇

所をハサミで切ったりはったりするのは手間がかかる。

④これがデジタルデータなら、たとえば文書処理ソフトウェアで簡単に加工・編集ができる。

⑤さらにデジタルデータは文字、画像、音声や動画などの異なる種類のデータを統合して扱える。

デジタルデータの特徴 (p.130)

デジタルデータ

複製による劣化がない。

さまざまな記録メディアに保存できる。

17/頁

①絵をコピー機でコピーし、そのコピーをまたコピーし…と繰り返していくと、絵はだんだんどうなっていくか？

→「汚くなる」「粗くなる」

②つまり、ノイズが入って劣化するということである。しかし、デジタルデータなら、コピーし続けた画像でも鮮明で劣化がない。

③保存するときは、文字なら紙に、写真ならアルバムに、音楽はカセットテープにと、アナログデータはデータの種類ごとに別々に保存していたが、デジタルデータでは文字も音声も画像も動画も、USBメモリやDVDなど、1つの記録メディアに保存できる。

2進法による表現 (p.131)

0と1で数をあらわす2進法で、コンピュータは計算や記録を行う。

17/頁

①コンピュータの内部では、0と1で数をあらわす2進法によって計算や記録が行われている。

②この数字の桁数のことをビット数という。たとえば、1桁ならば1ビット、4桁ならば4ビット、8桁ならば8ビットである。8ビットになると、情報量をあらわす1バイトになる。

③それぞれの桁の数値は0か1の2種類なので、そのパターンの数でさまざまな情報を割り当てたり区別したりしている。

④「1010」をパッと見たとき、10進法なのか、2進法なのかかわからないと困るので、2進法では数字をカッコで囲み、右下に2と添えてあらわす。

2進法から10進法への変換 (p.131)

2進法→10進法

桁ごとの分解する。

桁の「重み」がポイント

1番右...1

2番目...2

3番目...4

4番目...8

2の0乗=1

16/頁

①わたしたちが普段使っている10進法では、0、1、2、3、4、5、6、7、8、9の次に位が上がって10となるが、2進法では0と1しかないのです。0、1の次は10となる。10進法では位の重みが10の累乗で、1、10、100となっているが、2進法では、2の累乗で1、2、4、8という形になる。

②たとえば(1011)₂の場合、右から1が1個、2が1個、4が0個、8が1個と考え、8+0+2+1=11とすることによって10進法に変換できる。

③すなわち、桁の重みをしっかり理解すれば、2進法を簡単に10進法に変換できる。

10進法から2進法への変換 (p.131)

10進法→2進法

2で割り、答えと余りを出す。

答えをさらに割っていく。

11÷2=5 余り1

5÷2=2 余り1

2÷2=1 余り0

1÷2=0 余り1

↑

1011=1011

17/頁

①逆に10進法から2進法に変換するにはどうすればいいか。これも余りのある割り算を続けることで変換することができる。

②たとえば、10進法の11を2進法に変換する場合、余りを出して答えをどんどん割っていく。

11÷2=5 余り1

5÷2=2 余り1

2÷2=1 余り0

1÷2=0 余り1

とし、下から1011となる。

③割り切れるときに余り0を、また、最後の1は「0余り1」となることに注意する。

2進法から16進法への変換 (p.131)

2進法→16進法

桁ごとに分解する。

0×8+0

×4+1×

2+0×1

1×8+0

×4+1×

2+1×1

11は16進法でB

17/頁

①次に16進法について考えてみる。16進法とは、16ごとに数が繰り上がっていくしくみである。10進法では10ごとに繰り上がっていったが、16進法での「じゅう」から「じゅうご」では、まだ16集まっていないため、繰り上がることができない。

②そのため、表のように10から15

をA、B、C、D、E、Fを用いてあらわしている。

③16進法は2進法ととても相性がよく、このように2進法を4桁ずつに区切って、簡単に16進法に変換することができる。4桁にならないときは0を補えばよい。

16進法から2進法への変換 (p.131)

16進法→2進法

2進法→16進法の逆をする。

「A」は10進法で10、2進法では1010。

17/頁

①16進法から2進法に変換してみる。このやり方は2進法を16進法に変換する方法の逆を行えばよい。

②16進法の各桁の数をそれぞれ2進法4桁に変換すればよい。

③たとえば、16進法の6は2進法では110、16進法のAは10進法では10であるので、2進法では1010、よって(6A)₁₆=(1101010)₂となる。

④コンピュータは2進法で命令を処理するが、人間は2進法で命令を出すのがたいへんである。10進法から2進法に変換するよりも16進法のほうが変換しやすいので、よく使われる。

チャレンジ29 (p.131)

次の数を指定された形であらわしてみよう。

① (10)₁₆→2進法 (10)

② (1100001)₂→10進法 (1×64+1×32+1=(97))

③ (423)₁₀→2進法 (110100111)

④ (1100001)₁₆→10進法 (1100001(61))

17/頁

①実際に演習として、チャレンジ29に取り組みなさい。次の数を指定された形に変換しなさい。

① (10)₁₆=(10000)₂

② (1100001)₂=64×1+32×1+1=(97)₁₀

③ (423)₁₀=(110100111)₂

④ (1100001)₁₆=(61)₁₀

※たとえば、①と④を比べさせて、

まとめ

デジタルデータはデータの加工や編集が容易で、異なる種類のデータが統合でき、複製による劣化がなく、さまざまな記録メディアに保存できるという特徴がある。

コンピュータでは0と1の2進法で計算したり、情報を扱ったりしている。2進法の代わりに16進法を用いて、コンピュータに命令を出すこともある。

16/頁

①デジタルデータはデータの加工や編集が容易で、異なる種類のデータが統合でき、複製による劣化がなく、さまざまな記録メディアに保存できるという特徴がある。

②コンピュータはデジタルデータを扱っている。

③とくに、内部では0と1の2進法で計算したり、情報を扱ったりしている。

④人間はおもに10進法を扱っているため、2進法でコンピュータに命令を出すのは困難である。そこで、2進法の代わりに16進法を用いて、コンピュータに命令を出すこともある。

1. コンピュータと情報処理 p.14

2. コンピュータの動作のしくみ 第1章第1節

ハードウェアとソフトウェア

ハードウェア hardware
コンピュータそのものやコンピュータに接続された、さまざまな装置。

ソフトウェア software
コンピュータに情報を処理させるために必要なプログラム

- コンピュータはハードウェアといわれる装置と、コンピュータを動作させるための命令などを記述したソフトウェアといわれるもので構成されている。
- ハードウェアとは、コンピュータの機械そのものやコンピュータに接続されたさまざまな装置のことである。
- ソフトウェアとは、コンピュータにさ

さまざまな処理をさせるためのプログラムなどをいう。これらのプログラムはプログラム言語で記述される。

Q 「プログラム言語とは何？」
→ 「コンピュータへの命令や指示を記述するためのもの」。

● プログラムはデータと同様に記憶装置に記録されている。

1. コンピュータと情報処理 p.14

2. コンピュータの動作のしくみ 第1章第1節

コンピュータの構成

● コンピュータを構成する5つの装置

- 1 入力装置…キーボードやマウス(データを取り込む)
- 2 出力装置…ディスプレイやプリンタ(データを出力する)
- 3 演算装置…CPU(計算の命令を処理する)
- 4 制御装置…CPU(各装置に指示を与え動作させる)
- 5 記憶装置…メインメモリ(主記憶装置)
ハードディスク、USBメモリなど(補助記憶装置)

- コンピュータを構成する5つの装置とは、入力装置、出力装置、演算装置、制御装置、記憶装置をいう。
- 入力装置…キーボードやマウスなど(データを入力する)
- 出力装置…ディスプレイやプリンタなど(データを出力する)
- 演算装置…CPU(計算の命令を処理する)
- 制御装置…CPU(各装置に指示を与

え動作させる)

記憶装置…メインメモリ(主記憶装置)、ハードディスク、USBメモリなど(補助記憶装置)

Q 「スライドの例以外の装置は？」
→ 「入力装置…イメージ・スキャナ、バーコードリーダなど」、「出力装置…プロジェクタなど」、「記憶装置…CD-ROM、DVDなど」。

1. コンピュータと情報処理 p.14

2. コンピュータの動作のしくみ 第1章第1節

コンピュータの構成

● CPUはデータの演算や各装置の制御を担当する。

● CPUに対する命令は1と0で表現された機械語で与えられる。

● 機械語とは…
CPUが直接理解し、実行できるプログラム言語。機械語は、人間にはわかりにくい。比較的人間にもわかりやすい言語を用いてプログラムすることが多い。

- コンピュータのCPUはデータの演算や各装置の制御を担当する。
- CPU内部の写真などを参考に演算装置と制御装置の説明を簡単に行う。
※くわしい説明は次回の学習で行う。
- CPUは演算と制御の機能を持っているが、CPUが直接理解できるのは0と1の組み合わせで表現された機械語というプログラム言語のみである。

● CPUが直接理解し、実行できるプログラム言語が機械語である。機械語は、人間にはわかりにくい。比較的人間にもわかりやすい言語を用いてプログラムすることが多い。

● 機械語に近いプログラム言語を低水準言語と呼び、人間の言葉に近いプログラム言語を高水準言語と呼ぶことがある。

1. コンピュータと情報処理 p.14

2. コンピュータの動作のしくみ 第1章第1節

コンピュータの構成

● 記憶装置とは、データやプログラムを保存するための装置のこと。

● 主記憶装置(メインメモリ)
メインメモリが保持しているデータやプログラムは電源を切ると消えてしまう。

● 補助記憶装置
ハードディスクやUSBメモリなどの補助記憶装置は電源が切れても記録内容を保持できる。
※CPUが直接アクセスできるのはメインメモリで、補助記憶装置にCPUは直接アクセスできない。

- 記憶装置はデータやプログラムを保存するための装置である。
- 記憶装置には主記憶装置と補助記憶装置がある。
- CPUが直接アクセスできる記憶装置をメインメモリと呼ぶ。補助記憶装置には、CPUは直接アクセスできない。

● 主記憶装置(メインメモリ)が保持しているデータやプログラムは、いったん電源を切ると消えてしまう。

● ハードディスクやUSBメモリなどを補助記憶装置と呼ぶ。

● 補助記憶装置は、電源が切れても記録内容を保持できる。

1. コンピュータと情報処理 p.14

2. コンピュータの動作のしくみ 第1章第1節

コンピュータの構成

● デスクトップパソコンの構成

● スマートフォンの構成

● タブレットの構成

● スマートテレビの構成

● 赤い矢印は、データの流れを示す。

- デスクトップパソコンの構成として、コンピュータ本体にCPU、主記憶装置と補助記憶装置が内蔵されている図が示されている。
- さらに、出力装置としてディスプレイが、入力装置としてキーボードとマウスが本体に接続されている。
- 赤い矢印は、データの流れを示す。

● 携帯電話やスマートフォンは、内部の基板上にCPUやメインメモリや補助記憶用のストレージが搭載されている。

● エアコンに搭載されたコンピュータでは、リモコンや赤外線センサ、温度センサが入力装置となり、コンプレッサや送風ファンなどを回すモーターが出力装置となる。また、エアコン本体にCPUやメモリが内蔵されている。

1. コンピュータと情報処理 p.15

2. コンピュータの動作のしくみ 第1章第1節

コンピュータと周辺機器の接続

● コンピュータ本体と周辺機器の接続にはインタフェースが必要である。

- コンピュータ本体に周辺機器を接続することによって、コンピュータをより多用途に利用できる。
- Q 「どんな周辺機器がどんな用途に利用できると思いますか？」
→ 「イメージ・スキャナは画像の読み込みに利用でき、バーコードリーダはバーコードの取り込みに利用できる」。

● コンピュータ本体と周辺機器を接続するためには、インタフェースが必要である。インタフェースとは、2つのものの間であって情報や信号のやり取りを仲立ちする部分のことである。
注)ここで用いられているインタフェースとは、ハードウェアインタフェースのことである。それとは別に、ソフトウェアインタフェースやユーザインタフェースもある。

1. コンピュータと情報処理 p.15

2. コンピュータの動作のしくみ 第1章第1節

コンピュータと周辺機器の接続

● コンピュータ本体と周辺機器を接続するインタフェースにはさまざまなものがある。

● 接続する機器ごとにインタフェースが異なるのは不便。

● そこで、USBの開発によるインタフェースの標準化が行われた。これにより、さまざまな周辺機器がUSBを用いて簡単に接続できるようになった。

- コンピュータ本体と周辺機器を接続するインタフェースにはさまざまなものがある。
- Q 「どんな周辺機器の接続にどんなインタフェースが用いられていますか？」
→ 「プリンタではUSB、ディスプレイではHDMI、DVI、D-Subなど」。
- 接続する機器ごとにインタフェースが

異なるのは不便なので、多くの企業が共同でUSBというインタフェースを開発した。

Q 「USB開発以前は？」
→ 「プリンタやマウスなどにそれぞれ異なるインタフェースを用いていた」。

● USB標準化でさまざまな周辺機器が簡単に接続できるようになった。

1. コンピュータと情報処理 p.15

2. コンピュータの動作のしくみ 第1章第1節

コンピュータと周辺機器の接続

● さまざまなインタフェース

HDMI USB

- さまざまなインタフェースについて調べてみる。
- USBのコネクタの形状にもさまざまなものがある。
(実物があれば提示するとよい)
- USBの便利なところは、多数の機器で簡単に接続できるところ、機器の動作に必要な電源が取れるところ、電源

を入れたまま着脱が可能なところ、スマートフォン・タブレットにUSB機器を接続できるところなど。

● HDMIとは、映像・音声をデジタル信号で伝送するインタフェースである。特徴は、映像・音声・制御信号の伝送をまとめてできること、映像・音声の通信による劣化が少ないことなど。

1. コンピュータと情報処理 p.15

2. コンピュータの動作のしくみ 第1章第1節

コンピュータと周辺機器の接続

無線技術の普及

● Wi-Fi

● Bluetooth

- Wi-FiやBluetoothなどの無線技術が普及し、配線などが簡単になり、周辺機器との接続が便利になった。
- Wi-Fiという規格(名称)は、業界団体の「Wi-Fi Alliance」が、通信規格「IEEE 802.11」の仕様通りに作り、他社の通信機器と正しく通信できることが保証された機器に対して使用を許可している。

● Bluetoothも無線規格のひとつである。デジタル機器用近距離無線通信規格であり、近距離の無線通信にしか使えないが、機器をコンパクトにし、消費電力なども抑えることができる。

● Wi-Fiは安定して遠くでも通信できるような機器を、Bluetoothは近距離での通信で「使いやすさ」を求める機器を対象としたものである。

1. コンピュータと情報処理 p.15

2. コンピュータの動作のしくみ 第1章第1節

まとめ

● コンピュータはハードウェアとソフトウェアで構成されていることを理解したか。

● コンピュータを構成する各装置の名称と役割を理解したか。

● 周辺機器とコンピュータ本体はインタフェースで接続されることを理解したか。

● 無線技術について理解したか。

- コンピュータはハードウェアとソフトウェアで構成されていることを理解したか。
- さらに、ソフトウェアはプログラム言語で記述され、記憶装置に記録されていることを理解したか。
- コンピュータを構成する各装置の名称と役割を理解したか。

● 周辺機器とコンピュータ本体はインタフェースで接続されることを理解したか。

● インタフェースはUSBなどの統一規格が開発され、より便利に接続できるようになったことを理解したか。

● Wi-FiやBluetoothなどの無線技術はどのようなものであるか理解したか。