

テーマ

【ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによる問題の解決】

目的

情報通信ネットワークの構成と、情報を利用するための基本的な仕組みを理解し、安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグなどができる技能を身に付けるとともに、内容「D情報の技術」の「(2) ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによる問題の解決」における問題の解決に取り組ませる授業を設計し、指導と評価を行うことができる。

- STEP1 (講義) の目的：ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツについて理解する。
- STEP2 (講義) の目的：日本語のテキスト型プログラミング言語（以下「日本語プログラミング言語」）を例に、順次、分岐、反復といった情報処理の手順や構造を理解し、メディアを利用できる。
- STEP3 (演習) の目的：ネットワークを利用し、双方向性のあるコンテンツのプログラミングについて理解する。また、技術による問題解決の授業を設計し、指導と評価を検討できる。

研修概要と使用教材

1. 研修概要

本研修では、D(2)の授業づくりについて理解し、実際に授業の設計と、指導・評価を検討できることを目的としている。そのために、まずSTEP1では、プログラミングによってどのような学習内容を生徒に理解させたいかを整理する。

STEP2では、日本語プログラミング言語を例に、プログラムを作成する基礎的な知識及び技能の習得を目指す。プログラミングの基本となる順次、分岐、反復といった情報処理の手順や構造を理解するとともに、デジタル化された文字、音声などを利用してコンテンツを作成できるようにする。

STEP3では、ネットワークを経由して情報を送受信するプログラムの作成方法を理解した上で、技術による問題の解決に取り組む学習活動のイメージを具体化し、授業の設計や、指導・評価について検討する。

2. 使用する教材

- ・ 中学校学習指導要領（平成29年告示）解説技術・家庭編（以下「解説」）
- ・ 日本語のテキスト型プログラミング言語

内 容

【STEP1 講義】

ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツについて理解する。

(1) 研修のポイント

解説 p.52 には、D(2) のねらいが記されている。これを読み解くと、ここで学習したい内容が大きく3つあることが分かる（表1）。STEP1では、「ネットワークを利用した双方向性」とはどのようなものか、「コンテンツ」とはどのようなものを対象としているか、「プログラミングによって解決する活動」とはどのようなものを理解できるようにする。

表1 D(2)における学習内容

学習指導要領本文	学習したい内容
(2) 生活や社会における問題を、 ネットワークを利用した双方向性…①のある	①コンピュータ間の情報通信を利用して、使用者の働きかけ(入力)によって、応答(出力)すること。
コンテンツ…②の	②デジタル化された文字、音声、静止画、動画などを、人間にとって意味のある情報として表現した内容のこと。
プログラミングによって解決する活動…③を通して、 次の事項を身に付けることができるようにする。	③生活や社会における問題を①や②を実装したプログラムを作成して解決すること。

(2) 指導すべき知識

1. ネットワークを利用した双方向性

①ネットワークとは

コンピュータ同士を接続して、情報をやりとりできるようにした仕組みをネットワークという。2台の機器でやり取りをするものから、学校や会社にあるパソコンやプリンタなどの間でやりとりするもの、工場での生産管理や医療機関での情報管理、インターネットなど、様々な形態がある。

②ネットワークを利用した双方向性とは

ここでの「双方向性」は、使用者が計算式を入力するとその計算結果を出力するように、機器上で入力（働きかけ）に対する応答（出力）があることを指す。「ネットワークを利用した双方向性」とは、その一部の処理の過程にコンピュータ間の情報通信が含まれることを想定している（解説 p.53）。例えば、郵便番号から住所を検索するプログラムや、SNSのようにメッセージを送信・受信するプログラム、ネットワーク対戦するゲーム、eコマースのようなネット上の商取引システムなどをイメージする。

2. コンテンツ

①コンテンツとは

ここでの「コンテンツ」は、「デジタル化された文字、音声、静止画、動画などを、人間にとって意味のある情報として表現した内容」と説明している（解説 p.53）。私たちが日常的に利用している Web ページのように、文字、音声、静止画、動画などのメディアを効果的に組み合わせて

情報を表現・発信するものをイメージする。

②コンテンツのプログラミングとは

ここでの「コンテンツのプログラミング」とは、プログラムによって文字や音声、静止画、動画などのメディアを処理・表現したコンテンツを作成することである。例えば、自分が指定した地域の天気予報を文字の情報と画像の情報を組み合わせて表現するプログラムを作成するといったことが考えられる。

3. ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング

以上の内容をまとめると、D(2)では、生活や社会の中から問題を見だし課題を設定し、次のような条件を満たすプログラムを設計・制作することで解決する活動に取り組むことが求められる。

- ・ 使用者の働きかけ（入力）によって、何らかの応答（出力）がある。
- ・ その一部の処理の過程に、ネットワークを利用した情報通信を含む。
- ・ 出力される結果は文字、音声、静止画、動画などを組み合わせたコンテンツで表現する。

例えば、郵便番号を入力するとその住所を表示するプログラムならば、次のように動作する。郵便番号を入力すると、インターネット上の郵便番号検索システム（正確にはAPI）へその番号を送信する。システムから送信された住所の情報を受信して、画面に表示する。そしてその住所を音声合成で読み上げる。こういった一連の動作をプログラムで実現する。

実際のプログラミングは、図1のように、(1) Webブラウザで日本語プログラミング言語のエディタを開く、(2) キーボードでプログラムを入力する、(3) プログラムを実行する、(4) 実行結果を確かめるという手順で制作することとなる。

【演習】 図1を参考に実際にプログラムを入力・実行する。

(1) Webブラウザで日本語プログラミング言語のエディタを開く。

(2) プログラムを入力する。
※一つ一つの命令の意味が分からなくても、とにかく入力して実行する。

(3) プログラムを実行する。

(4) 実行結果を確かめる。
プログラムを実行すると、インターネット上の検索システムと通信して、該当する住所を画面に表示して、音声合成で読み上げる。

図1 Webブラウザ版の日本語プログラミング言語でプログラムを作成する手順と例

【STEP2 講義または演習】

日本語プログラミング言語を例に、順次、分岐、反復といった情報処理の手順や構造を理解し、文字、音声、静止画、動画などのメディアからなるコンテンツを利用できるようになる。

(1) 研修のポイント

どのような言語でも、プログラムを考える際に基本となる、順次、分岐、反復といった情報処理の手順や構造がある。これらの手順や構造を理解した上で、文字、音声などのメディアを利用したコンテンツを作成するプログラムを制作できるようにする。

(2) 指導すべき知識

1. 情報処理の手順や構造

①順次

プログラムとはコンピュータの動作を順に書き表したものである。その動作は命令を用いてかき表す。入力された順序通りに命令を実行する手順を順次という。今回用いるプログラミング言語では、プログラムは上の行から下の行へ順に実行される。

②分岐

条件に合わせて処理が変わる構造を分岐という。最も単純な分岐の構造は条件式に合う時は、処理1をするというものである。このプログラミング言語ではもし、条件式ならば 処理1 ここまでと入力する（図2の例1）。条件に合う時は処理1をする。そうでなければ処理2をするというように二つの処理へ分岐する構造もある（図2の例2）。三つ以上の処理へ分岐する場合は図2の例3のような書き表し方がある。

例 1

数 = 「好きな数は？」と尋ねる。
判定 = 数を2で割った余り。

もし、判定 = 0ならば
「偶数です」と表示。
ここまで。

もし、(条件式)ならば
(処理)
ここまで。

例 2

数 = 「好きな数は？」と尋ねる。
判定 = 数を2で割った余り。

もし、判定 = 0ならば
「偶数です」と表示。
違えば
「奇数です」と表示。
ここまで。

もし、(条件式)ならば
(処理1)
違えば
(処理2)
ここまで。

例 3

数 = 「好きな数は？」と尋ねる。
判定 = 数を3で割った余り。
結果 = 「」のラベル作成。

もし、判定 = 0ならば
文 = 「ラッキーカラーは赤」。
色 = 赤色。
違えばもし、判定 = 1ならば
文 = 「ラッキーカラーは緑」。
色 = 緑色。
違えば
文 = 「ラッキーカラーは黄」。
色 = 黄色。
ここまで。

もし、(条件1)ならば
(処理1)
違えばもし、(条件2)ならば
(処理2)
違えば
(処理3)
ここまで。

結果に文をテキスト設定。
結果の「背景色」に色をDOMスタイル設定。

図2 分岐のプログラムの例

③反復

同じ処理を何度もくり返す構造を反復という。○回 と ここまで の間に書かれた処理は○回だけ繰り返される。その際回数という特殊な変数には、繰り返しの回数が代入される。これを使うことで、様々な処理を考えることができる（図3）。

反復する構造をつくる命令には他にも、変数の値を変化させながら繰り返す（変数）を○から△まで繰り返すや、条件式を満たしている間は繰り返し続ける（条件式）の間などがある。

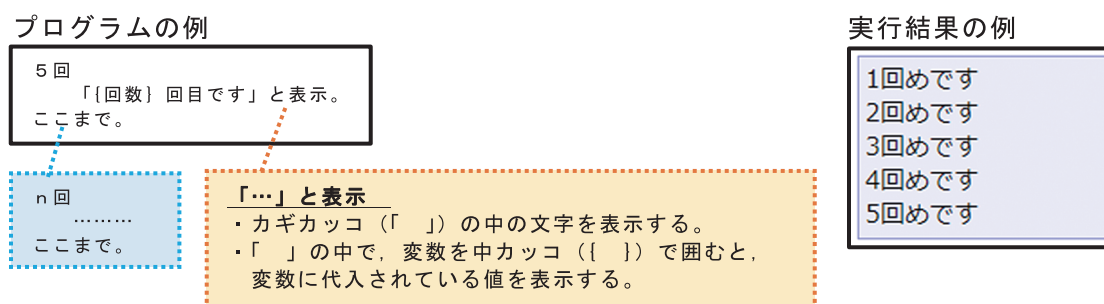


図3 反復のプログラムの例

2. メディアの利用

①文字

ここで用いるプログラミング言語では、ブラウザ上に結果を表示している。そのため、カギカッコで文字を囲み「…」を表示という命令を使った時は、その文字が画面上に表示される。

文字の色や大きさ、背景などを変えたい時は、ラベル作成という命令で文字を表示する枠を作り、その中にテキスト設定という命令で文字を書き込む。その後 DOM スタイル設定や DOM スタイル一括設定という命令で、文字の書式を指定する（図4）。

プログラムの例

```
伝言=「おはよう」のラベル作成。  
伝言に {  
  "色" : 赤色,  
  "背景色" : "#ffee00",  
  "文字サイズ" : "48px"  
} を DOM スタイル一括設定。
```

実行結果の例

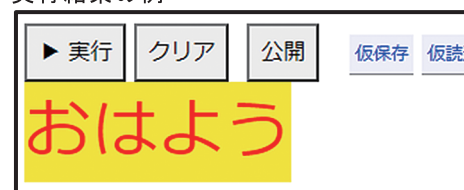


図4 文字に書式を設定する命令の例

②音声

Web ブラウザ版の日本語プログラミング言語では、インターネット上にある音楽ファイル（拡張子が .mp3 のものなど）の URL を指定することで、そのファイルを再生できる。しかし、実際にはそうしたファイルを準備することは困難であるため、文字を音声合成する命令である「…」と話す を利用する（図5）。

※ Web ブラウザの種類やバージョンによって、音声合成できない場合がある。

プログラムの例

```
{ "声高" : 1.8,  
  "ピッチ" : 2.0,  
  "速度" : 0.6,  
  "音量" : 1.0 } に話者詳細設定。  
「おはようございます」と話す。
```

図5 音声合成する命令の例

③静止画や動画

円や長方形などを描画する命令や、「タートル」という点を移動させながらペンで線を引いていく命令、棒グラフや折れ線グラフなどを手軽に描画する命令も用意されている。

【演習】 図2から図5までのプログラムを入力・実行して、命令の意味や使い方を理解する。また、それぞれのプログラムを改良して実行する。

【STEP3 演習】

日本語プログラミング言語を用いて、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラムを作成できるようになる。また、プログラミングによって問題を解決する学習活動のイメージを具体化し、授業の設計と、指導・評価について検討する。

(1) 研修のポイント

「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラム」の中では、「ネットワークを利用した双方向性」をどのように実現するかがポイントとなる。その方法としては次のようなものが考えられる。

- 例1：「サーバ」と「クライアント」という2種類のプログラムを作り、お互いに送信・受信する。
(あるクライアントからサーバへ情報を送信する。サーバがその情報を受信したら、他のクライアントへ情報を送信する。クライアントはその情報を受信する。) ※チャットやSNSなどで利用されている方法。
- 例2：「ホスト」という役割のプログラムを作り、そのプログラムが処理した情報(変数の値など)を、他のプログラムが参照して利用する。(例えば、数冊の本について、それぞれ「貸し出し中」かどうかをホストが覚えているので、その情報を手に入れて貸し出し手続きのプログラムを作成する)
- 例3：プログラムからブラウザソフトウェアを経由して、Web上の情報を利用する。
(例えば、郵便番号を入力するとその地区の地図が表示されるプログラム)
- 例4：インターネット上で情報を提供するサービス(Web APIなど)を利用して情報を取得し、それを活用するプログラムを作成する。

例1の方法は、日本語プログラミング言語をコンピュータへインストールする必要がある。例2の方法は、Scratchなどの言語で実現する事例が数多く紹介されている。例3の方法は図1で例示している。本演習では例4の方法で、具体的には、都市を選択(入力)することで、インターネット上の天気予報の情報を取得し、画面に表示(出力)するプログラムを制作できるようにする。

(2) 演習1

次の手順で動作するプログラムを作る。

手順2が「ネットワークを利用した双方向性」に相当する。

- ・手順1：都市を選択するセレクトボックスと、天気予報を表示させるボタン、その結果を表示するラベル(文字を表示する部品)を準備する。
- ・手順2：インターネット上で天気予報の情報を提供するサービス(Web API)から、主要都市の天気予報の情報を取得する。
- ・手順3：画面上で都市を選び、取得ボタンを押すと、天気予報の情報を表示する。

【演習1-1】この動作をアクティビティ図で書き表す。

①手順1 画面の準備

都市名を選択するセレクトボックスを作る。このセレクトボックスは、プログラム内では都市という名前で扱う。同様に、天気予報を表示させるボタンは取得ボタンという名前で、結果を表示するラベルを結果という名前で扱う（図6）。

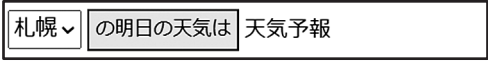
<pre>#画面の準備 都市=["札幌","東京","大阪","広島","福岡"]のセレクトボックス作成。 取得ボタン="の明日の天気は"のボタン作成。 結果="天気予報"のラベル作成。</pre>	実行結果の例 
---	---

図6 画面を準備するプログラムの例と実行結果の例

②手順2 インターネット上の天気予報の情報を取得

Web API サービスを利用し、情報を取得するための URL を変数に代入しておく。次に、AJAX 送信という命令を使うと、指定した URL のサイトから主要都市の天気予報の情報が送られてくる。その情報は構造化された形式（JSON 形式という）になっているため、対象を JSON デコードという命令を使って扱いやすい形式へ変換し、天気という変数へ代入する（図7）。このように、インターネット上の情報を取得して利用する場合は、受信した情報の形式を変換して扱いやすくする必要がある。

授業では、ひとつひとつの命令の意味を理解できなくても、まずはプログラム例の通りに入力して実行させてみて、処理の大まかな流れをつかませるとよい。処理の流れをイメージできれば、プログラムを容易に読み解けるからである。

<pre>#天気情報をネットワークから取得 URL="https://api.aoikujira.com/tenki/week.php?fmt=json"。 天気=" "。 URLにAJAX送信した時には 天気=対象をJSONデコードして。 ここまで。</pre>	図6のプログラムの 続きを入力する。
--	-------------------------------

図7 インターネット上の天気予報の情報を取得するプログラムの例

③手順3-1 取得ボタンが押されたら天気予報の情報を表示

ボタンを押したら処理するプログラムは、取得ボタンをクリックした時にはとここまでという二つの命令の間に入力する。ボタンが押されると、その時点で選ばれている都市名をテキスト取得という命令で取り出し、選択都市という変数へ代入する。次に、手順2で取得した天気という変数から、該当する都市の天気予報を取り出して明日天気という変数へ代入する（この変数には「晴れ」、「曇り一時雨」のような文字の情報が代入されます）。そして手順1で準備した結果という名前のラベルに、明日天気という変数の内容を設定する。これで、画面上に天気予報が表示される（図8）。

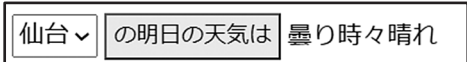
<pre>#動作 取得ボタンをクリックした時には #天気予報を文字で表示 選択都市=都市のテキスト取得。 明日天気=天気[選択都市][0]["forecast"]。 結果に明日天気をテキスト設定。 ここまで。</pre>	図7のプログラムに続け て入力する。	実行結果の例 
--	-------------------------------	---

図8 取得ボタンをクリックすると天気予報を表示するプログラムと実行結果の例

④手順3-2 コンテンツの充実

「コンテンツのプログラミング」という要件を満たすために、取得した天気予報を音声で読み上げる処理を追加する。ここでは、読み上げたい文を文章という名前の変数へ代入する。読み上げる文は「」で囲んでおく。また、既にご利用している選択都市と明日天気という変数の内容を利用したいので、この変数名を { } で囲んでおくと、「選択都市」ではなく、「札幌」などの変数に代入されている内容を利用できる。

【演習1-2】分岐の構造を利用し、取得した天気の情報に応じた表示の仕方を変更する。

例えば、枠内のような処理を加えてみる。

```
#動作
取得ボタンをクリックした時には
#天気予報を文字で表示
選択都市=都市のテキスト取得。
明日天気=天気[選択都市][0][“forecast”]。
結果に明日天気をテキスト設定。

#天気予報を音声で話す
文章=「{選択都市}の明日の天気は、{明日天気}」。
文章を話す。
ここまで。
```

図9のプログラムに、枠内のプログラムを追加する。

文章という変数には、例えば「札幌の明日の天気は、曇り」のような文が代入される。

図9 天気予報を音声で読み上げるプログラムの例

```
#画面の準備
都市=["札幌","東京","大阪","広島","福岡"]のセレクトボックス作成。
取得ボタン=「の明日の天気は」のボタン作成。
結果=「天気予報」のラベル作成。

#天気情報をネットワークから取得
URL=「https://api.aoukujira.com/tenki/week.php?fmt=json」。
天気=「」。
URLにAJAX送信した時には
  天気=対象をJSONデコードして。
ここまで。

#動作
取得ボタンをクリックした時には
#天気予報を文字で表示
選択都市=都市のテキスト取得。
明日天気=天気[選択都市][0][“forecast”]。
結果に明日天気をテキスト設定。

#天気予報を音声で話す
文章=「{選択都市}の明日の天気は、{明日天気}」。
文章を話す。

#予報によって色を変える処理(演習2-1)
判定=明日天気の1文字左部分。
もし、判定=「晴」ならば
  結果の「背景色」に黄色をDOMスタイル設定。
違えばもし、判定=「雨」ならば
  結果の「背景色」に水色をDOMスタイル設定。
違えば
  結果の「背景色」に灰色をDOMスタイル設定。
ここまで。
ここまで。
```

図10 演習1で作成したプログラムの例

(3) 演習2

日本語プログラミング言語を用いた「技術による問題解決の授業づくり」に挑戦する。

今回使用する日本語プログラミング言語によって、技術による問題の解決に取り組む方法としては、次のようなものが考えられる。

- (a) 理想的には生徒がプログラムを自由に作成・改良して、生活や社会の問題解決に取り組む。
- (b) プログラム言語の機能（できること）の範囲内で、演習1のプログラムの問題点を見いだし修正させたり、演習1をより便利にする機能を実装させたりする。
(例：より使いやすく改良する。表示する情報を工夫して充実させる。利用目的を決めてそれに応じて改良・応用する。別の Web API サービスを利用したプログラムを作成する。)

実際の授業では演習1と同様に、指導者が作成したサンプルプログラムを少しずつ機能拡張していきながら、スモールステップで学習に取り組むとよい。その後、(b)の方法でプログラムを改良させる場合は、ここで育成すべき思考力、判断力、表現力などを踏まえ、文字の色やメッセージの内容の修正だけでなく、分岐や反復の構造を活用して改良・応用するように指導すべきである。

【演習2-1】本研修の内容を踏まえて、内容D(2)の指導計画を考える。

【演習2-2】本研修の内容を踏まえて、プログラミングに関する指導や評価をする際の配慮事項をまとめる。

参考文献

- 1) 文部科学省：中学校学習指導要領（平成29年告示）解説技術・家庭編，
https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387018_009.pdf
- 2) 日本語プログラミング言語「なでしこ3」Webサイト，<https://nadesi.com/doc3/>
- 3) クジラ飛行機：ゼロからはじめてみる日本語プログラミング「なでしこ」Webサイト，マイナビニュース，<https://news.mynavi.jp/series/nadeshiko>
- 4) ネットワークもコンテンツも「なでしこ」で安心プログラミング，教育図書（2018年）

資料

日本語プログラミング言語「なでしこ」，<https://nadesi.com/top/>

テーマ

【JavaScript を用いたネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによる問題の解決】

目的

生活や社会における問題を発見し、課題を設定した後、その課題を解決することを目指した Web 地図コンテンツの制作活動を通して、情報通信ネットワークの構成と仕組み及びメディアの複合化とプログラミングについて指導するための授業を構想、設計、実施できる。

-
- STEP1 (講義) の目的：生活や社会における問題を発見し、課題を設定した後、その課題を解決することを目指した Web 地図コンテンツの制作活動に係る指導事項を理解するとともに、情報通信ネットワークの構成と仕組み及びメディアの複合化とプログラミングを指導するために必要な知識と技能を身に付ける。
 - STEP2 (演習) の目的：生活や社会における問題を発見し、課題を設定した後、その課題を解決することを目指した Web 地図コンテンツの制作活動に適する教材を作成する。
 - STEP3 (実践) の目的：生活や社会における問題を発見し、課題を設定した後、その課題を解決することを目指した Web 地図コンテンツの制作活動を指導するための指導計画を立案し授業ができる。
-

研修概要と使用教材

1. 研修概要

生活や社会における問題を発見し、課題を設定した後、その課題を解決することを目指した Web 地図コンテンツの制作活動を通して、情報通信ネットワークの構成と仕組み及びメディアの複合化とプログラミングについて指導するための授業を構想、設計、実施できるようになることを目的とし、当該授業に係る指導事項を理解するとともに、情報通信ネットワークの構成と仕組み及びメディアの複合化とプログラミングについて指導するために必要な知識と技能を身に付けた後、具体的な教材を作成し、Web 地図コンテンツの制作活動を指導するための指導計画を立案し授業ができるようにする。

2. 使用する教材

1. ハイパーテキスト用マークアップ言語：HTML (HyperText Markup Language)
2. 段階スタイルシート：CSS (Cascading Style Sheets)
3. プログラミング言語：JavaScript
4. JavaScript 用地図ライブラリ：leaflet
5. 地図データ：国土地理院「地理院タイル」
6. 高機能テキストエディタ：Microsoft 提供の Visual Studio Code など
7. Web ブラウザ：Google Chrome など

使用する教材の特長などを以下に列挙する。

- ・HTML, CSS, JavaScript は広く普及しているため、学習した内容は国内外を問わず長期間にわたって利用できるとともに、多様な用途に対応できる。
- ・HTML, CSS, JavaScript によって構成される Web コンテンツは、表示デバイスに依存しないため学習者が制作した成果を保護者などが容易に閲覧できる。
- ・国土地理院提供の地図データは高い信頼性があり、社会科で学ぶ地図記号を使用している。現在の地図に加えて過去の地図や航空写真、衛星画像も利用できる。
- ・インターネットを介して地図データを配信するサーバを利用するため、学校内にサーバを設置し維持管理する必要がない。
- ・学習活動で利用する情報機器間の情報通信は無いため、情報セキュリティを確保できる。
- ・高機能テキストエディタによる補完や整形、文法チェックなどの作成支援機能により、コーディングが容易となり、デバッグ時間を短くできる。
- ・全て無償提供の教材である。

内 容

【STEP1 講義】

生活や社会における問題を発見し、課題を設定した後、その課題を解決することを目指した Web 地図コンテンツの制作活動に係る指導事項を理解するとともに、情報通信ネットワークの構成と仕組み及びメディアの複合化とプログラミングを指導するための必要な知識と技能を身に付ける。

(1) 研修のポイント

内容「D情報の技術」の「(2) ネットワークを利用した走行性のあるコンテンツのプログラミングによる問題の解決」の学習では、生徒が生活や社会における問題を発見し、課題を設定した後、その課題を解決するためにネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングを行う。中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説技術・家庭科編（pp.52-55）によれば、当該学習活動には、

- ① デジタル化された文字、音声、静止画、動画などメディアを複合化し、人間にとって意味のある情報として表現したコンテンツを構成すること
- ② ①のコンテンツを構成するデータを用いて、使用者の働きかけ（入力）によって応答（出力）する機能を備え、その処理過程の一部にコンピュータ間の情報通信を含むように処理するプログラムを制作すること
- ③ ②の制作過程において、プログラムの動作を確認し必要に応じてデバッグを行うことの 3 点を含む必要がある。

本研修では、①～③に配慮し Web 地図コンテンツを制作できるようにする。

(2) 指導すべき知識

1. 生活や社会における問題の発見

生徒が生活や社会における問題を発見する場合、理想と現実の差異に着目させる。その際、互いを否定することなく自由に意見を出し合えるように指導者は配慮する。発見した問題点について、理想、現実、両者の差異などに着目して表や図にまとめさせる。

2. 課題の設定

発見した問題に対する課題を設定する場合、その課題を解決するための手段を、(2)－1 で作成した表や図に書き加える。その中から Web 地図コンテンツを用いて解決できる課題を取捨選択するとともに、必要に応じて設定した課題を修正する。

3. Web 地図コンテンツ

Web 地図コンテンツは、ハイパーテキスト用マークアップ言語（HTML）や段階スタイルシート（CSS）を用いてメディアを複合化し、プログラミング言語（JavaScript）による情報処理を含み、使用者の操作（入力）によって、地図の表示位置や縮尺を変更すると、地図配信サーバからインターネットを経由して必要な地図データが送信され表示（出力）することから、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツの一種である。

4. 情報通信ネットワークの構成と仕組み

情報通信ネットワークは、送信元のコンピュータから送信先のコンピュータに、特定の長さのデータに分割したパケットを経路にしたがって通信する仕組みであり、各種通信機器と通信プロトコルから構成される。パケットの通信状態はネットワーク機器を通過する通信パケットを収集し、

その中身を分析するオアケットモニタと呼ばれるソフトウェアを用いて確認できる。

5. メディアの複合化

ハイパーテキスト用マークアップ言語 (HTML) によってコンテンツの構造を記述し、段階スタイルシート (CSS) によって装飾を施すことによって、文字、音声、静止画、動画などメディアを複合化した Web コンテンツを構成できる。HTML と CSS には様々なバージョンがあり、現在は HTML5 と CSS Level 3 (CSS3) が主流である。

6. プログラミング

プログラムを記述するプログラミング言語には、用途に応じて様々なものが利用されている。Web コンテンツを構成するデータを情報処理する場合、JavaScript を用いることが多い。JavaScript は「国際的な情報通信システム関連の標準化団体が定めた」として標準化されており、HTML の script タグで示す箇所にテキスト形式で記述する。手続き型、オブジェクト指向型、関数型のいずれのプログラミングにも対応でき、Web ブラウザに内蔵されたインタプリタによって実行される。Web 地図コンテンツを構成するためのプログラミングでは、地図配信サーバに対して必要な地図データを要求し、取得したり、利用者の指示によって位置や縮尺などに対応した地図をリアルタイムで表示したりするための機能を提供するプログラム群をまとめた JavaScript 用地図ライブラリ (leaflet) を用いる。

【STEP2 演習】

生活や社会における問題を発見し、課題を設定した後、その課題を解決することを目指した Web 地図コンテンツの制作活動に適する教材を作成する。

(1) 研修のポイント

生活や社会における問題を発見し、課題を設定した後、その課題を解決することを目指した Web 地図コンテンツの制作活動を指導する場合、HTML、CSS 及び JavaScript に加えて、地図データを取扱うために JavaScript 用地図ライブラリ leaflet の使い方を知る必要がある。中学校では Web デザイナーやプログラマ養成を目的としないため、生徒が全ての Web 地図コンテンツを制作する必要はなく、ひな形や例となる Web 地図コンテンツを提示し、課題解決できるように適宜修正していく方法を採用することとする。

(2) Web 地図コンテンツの制作環境

Web 地図コンテンツの制作環境として、インターネットが利用でき、Web ブラウザ (Google Chrome)、高機能テキストエディタ (Microsoft Visual Studio Code, 以下、VS Code と略記) を利用する。

VS Code をインストールした後、まず「View」メニューの「Extensions」を選択し、テキストボックスに「japanese」と入力し、「Japanese Language Pack for Visual Studio Code」を表示させ、「Install」ボタンをクリックし、日本語化する。次に、HTML、CSS、JavaScript による Web 地図コンテンツの制作やデバッグを容易にするため、「表示」メニューの「拡張機能」を選択し、テキストボックスに拡張機能の名称を示す文字列の一部または全部を入力し、下表に示す拡張機能を VS Code にインストールする。

拡張機能の名称	拡張機能の概要
Debugger for chrome	Web ブラウザと連携したデバッグ
Visual Studio IntelliCode	HTML、CSS、JavaScript などのコード補完
Prettier - Code formatter	HTML、CSS、JavaScript などの整形
zenkaku	全角空白と半角空白を識別できるように表示
HTML Preview	Web コンテンツのプレビュー

(3) Web 地図コンテンツの制作方法

HTML、CSS、JavaScript 及び地図ライブラリ leaflet を用いて、国土地理院「地理院タイル」として提供される地図データを取扱う Web 地図コンテンツの制作方法について述べる。なお、HTML、CSS、JavaScript の詳細については、本研修資料に挙げた URL やプログラミング言語に係る書籍などを参考にされたい。ここでは Web 地図コンテンツを制作する際に利用する事項のみ説明する。以下に、基本となる Web 地図コンテンツのひな形を示す。

ファイル名: webmap-templatel.html

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="ja">
3 <head>
4   <meta charset="UTF-8">
5   <title>Web地図コンテンツ1</title>
6   <link rel="stylesheet"
7     href="https://unpkg.com/leaflet@1.7.1/dist/leaflet.css">
8   <script src="https://unpkg.com/leaflet@1.7.1/dist/leaflet.js"></script>
9   <script>
10    window.onload = function( ) {
11      var map = L.map("webmap");
12      // 国土地理院レイヤー
13      var LayerGSI = L.tileLayer(
14        "http://cyberjapandata.gsi.go.jp/xyz/std/{z}/{x}/{y}.png",
15        {attribution: "<a href='https://maps.gsi.go.jp/development/ichira
n.html' target='_blank'>国土地理院</a>"}
16      );
17      LayerGSI.addTo(map);
18      //           緯度           経度           縮尺
19      map.setView([35.675827, 139.744828], 16);
20    }
21  </script>
22 </head>
23 <body>
24   <div id="webmap"
25     style="width: 800px; height: 600px; border: solid 2px #808080;">
26   </div>
27 </body>
28 </html>
```

【 解 説 】

1行目 <!DOCTYPE html>

このコンテンツがHTMLで記述されていることを示す。

2行目 <html lang="ja">

日本語のコンテンツであることを示す。

3~22行目 <head> ~ </head>

このコンテンツのヘッダー情報を記述している。ヘッダー情報はWebブラウザで表示されないが、このコンテンツの意味や文字コード体系などのメタ情報を記述したり、外部ファイルを読み込んだりする。

4行目 <meta charset="UTF-8">

このコンテンツの文字コード体系がUTF-8であることを示す。

5行目 <title>Web地図コンテンツ1</title>

このコンテンツのタイトルを「Web地図コンテンツ1」と定義している。

6~7行目 <link rel="stylesheet"

href="https://unpkg.com/leaflet@1.7.1/dist/leaflet.css">

地図ライブラリleaflet用スタイルシートを読み込む。「1.7.1」はleafletのバージョンを示し、leaflet用JavaScriptライブラリのバージョンとも合致させておく。バージョンは適宜最新のものに修正する。

8行目 <script src="https://unpkg.com/leaflet@1.7.1/dist/leaflet.js"></script>

地図ライブラリleaflet用JavaScriptライブラリを読み込み実行する。「1.7.1」はleafletのバージョンを示し、leaflet用スタイルシートのバージョンと合致させておく。バージョンは適宜最新のものに修正する。

9~21行目 <script> ~ </script>

Web地図コンテンツを構成するJavaScriptプログラムを記述している。

10~20行目 window.onload = function() { ... }

このコンテンツがWebブラウザによって読み込みが完了した際に実行する関数functionを定義している。


```

11行目 var map = L.map("webmap");
24～26行目のdivタグで定義した識別名"webmap"のブロックに対して、地図オブジェクトを作成し変数
mapに代入する。なお、「L」はleafletのオブジェクト名であり変更できない。
13～16行目 var LayerGSI = L.tileLayer( … );
国土地理院「地理院タイル」として提供される地図データを取扱うためのレイヤ・オブジェクトを変数La
yerGSIに代入する。
17行目 LayerGSI.addTo(map);
「地理院タイル」のレイヤ・オブジェクトを地図オブジェクトに追加する。
19行目 map.setView([35.675827, 139.744828], 16);
指定した縮尺で緯度と経度を中心とする地図を表示する。ここで、緯度35.675827°、経度139.74482
8°は、国会議事堂付近の位置である。
23～27行名 <body> ～ </body>
Webブラウザによって表示される内容を記述している。
24～26行目 <div id="webmap" style="width: 800px; height: 600px; border: solid 2px
#808080;"></div>
divタグを使ってブロックを定義している。このブロックは、識別名"webmap"であり、横800画素、縦6
00画素の矩形領域で幅2画素のグレイ色の境界線である。

```

Web 地図コンテンツを作成する場合、地点の緯度と経度を知る必要があるため、地図上でクリッ
クした地点の緯度と経度を表示する Web 地図コンテンツ (ファイル名:webmap-latlon.html) を使い、
表示された緯度と経度をコピーし、制作中の Web 地図コンテンツの所定位置にペーストする。次に、
マーカと呼ばれる目印を地図上に追加し、そのマーカをクリックすると Web コンテンツを表示する
Web 地図コンテンツ例を以下に示す。

ファイル名: webmap-template2.html	
1～20行目 (省略)	
21	var mk = L.marker([35.675827, 139.744828]);
22	mk.bindPopup(" 国会議事堂は左側に衆議院, 右側に参議院が配置されています。");
23	mk.addTo(map);
24～32行目 (省略)	
【 解 説 】	
21行目	var mk = L.marker([35.675827, 139.744828]);
	指定した緯度と経度の地図上の位置にマーカ・オブジェクトを変数mkに代入する。ここで、緯度35.675827°、経度139.744828°は、国会議事堂付近の位置である。
22行目	mk.bindPopup(…);
	地図上に表示されたマーカをクリックしたときに、ポップアップ表示するWebコンテンツを設定している。この例では、国会議事堂の外観写真を表示し、「衆議院」や「参議院」をクリックすると、それぞれに対応するwebページが表示される。
23行目	mk.addTo(map);
	マーカ・オブジェクトを地図オブジェクトに追加する。

さらに、地図上に折れ線を表示する Web 地図コンテンツ例を以下に示す。

ファイル名：webmap-template3.html	
	1～21行目(省略)
22	var points = [
23	[35.675827, 139.744828], // 国会議事堂
24	[35.681021, 139.767315], // 東京駅
25	[35.716500, 139.771650] // 上野動物園
26];
27	// 折れ線の描画
28	var pl = L.polyline(points, {color: "red"});
29	pl.addTo(map);
	30～38行目(省略)
【 解 説 】	
22～26行目	var points = [...];
折れ線をつなぐ位置を緯度と経度の配列を変数pointsに代入する。この例では、国会議事堂、東京駅、上野動物園の3地点を示している。	
28行目	var pl = L.polyline(points, {color: "red"});
変数pointsに代入されている位置を指定した線種をつなぐ折れ線オブジェクトを変数plに代入する。ここで、線の色は赤に設定されている。色に加えて線幅(weight)や透明度(opacity)も設定できる。	
29行目	pl.addTo(map);
折れ線オブジェクトを地図オブジェクトに追加する。	

また、反復処理を用いて地図上に同心円を表示する Web 地図コンテンツ（ファイル名：webmap-template4.html）、条件によって異なる色のマーカーを地図上に表示する Web 地図コンテンツ（ファイル名：webmap-template5.html）を資料として提供している。後者を利用する場合 GitHub-leaflet.sprite という Web ページ (<https://github.com/leaflet-extras/leaflet.sprite>) に掲載されているプラグイン leaflet.sprite.js をダウンロードしておく必要がある。

【演習】 自分なりの Web 地図コンテンツを制作する。

【STEP3 実践】

生活や社会における問題を発見し、課題を設定した後、その課題を解決することを目指した Web 地図コンテンツの制作活動を指導するための指導計画を立案する。

(1) 研修のポイント

STEP2 では、Web 地図コンテンツの制作活動に適する教材の作成方法について演習した。この研修では、生活や社会における問題を発見し、課題を設定した後、その課題を解決することを目指した Web 地図コンテンツの制作活動を指導するための指導計画の立案方法について取り扱うこととする。

(2) 指導計画の立案

生活や社会における問題を発見し、課題を設定した後、その課題を解決することを目指した Web 地図コンテンツの制作活動を指導するための指導計画の立案に当たっては、次の表に示すように学習過程を①～⑦に分け、D(2) の学習に割り当てる全授業時数から目安とする時間数の割合を参照し、各学習過程に配分する時数を決める。

学習過程	学習内容	目安とする 時間数の割合 (%)
①問題発見	生活や社会における問題の発見	10
②課題設定	発見した問題に対する課題設定	5
③解決手段の考案	課題解決するための手段の考案	5
④解決手段の選択	Web 地図コンテンツの仕組み Web 地図コンテンツで解決できる課題を選択	20
⑤構想と設計	Web 地図コンテンツの構想と設計	10
⑥制作	Web 地図コンテンツの制作	30
⑦評価, 改善	Web 地図コンテンツによって課題解決できるか評価し, 改善	20

(3) Web 地図コンテンツで解決課題を目指す例

Web 地図コンテンツで解決課題を目指す学習活動例を以下に示す。この表をワークシートとして用いることもできる。

	現実	理想	現実と理想の差
発見した問題	災害が発生したときに自宅から避難所までの経路を知らない。	災害が発生したときに自宅から避難所までの経路を示す地図を持っている。	自宅から避難所までの経路を示す地図の有無
設定した課題	災害が発生したときに自宅から避難所までの経路を示す地図を作成する。		
解決手段	自宅から避難所までの経路を示す地図をあらかじめ作成しておく。		
Web 地図コンテンツの内容	自宅と避難所にマーカを表示し、避難経路を折れ線で表示する。避難所のマーカをクリックすると避難所の建物の外観写真や名称などを表示する。さらに、避難途中に橋や壊れやすい建物などがある場合、それらにもマーカを表示する。		

※授業実践時には、個人情報保護のため「自宅」の代わりに、よく行くショッピングモールなどを指定する。

	現実	理想	現実と理想の差
発見した問題	散歩コースに近いトイレがどこにあるか分からない。	散歩コースに近いトイレの位置を示す地図を持っている。	散歩コースに近いトイレの地図の有無
設定した課題	散歩コースに近いトイレを示す地図を作成する。		
解決手段	散歩コースに近いトイレを示す地図をあらかじめ作成しておく。		
Web 地図コンテンツの内容	散歩コースの始点と終点にマーカを表示し、散歩コースを折れ線で表示する。散歩コースに近いトイレの位置にマーカを表示し、それをクリックすると、トイレの建物の外観写真や水洗の有無、清潔さの度合いなどを表示する。複数の散歩コースがある場合、コースによって折れ線の色を変えたり、選択したコースとトイレの情報のみ表示したりするように工夫する。		

参 考 文 献	<ol style="list-style-type: none"> 1) 文部科学省：中学校技術・家庭科（技術分野）におけるプログラミング教育推進のための実践事例等に関する調査研究」中学校技術・家庭科（技術分野）におけるプログラミング教育実践事例集，pp.66-73，（2020年） 2) 文部科学省：中学校学習指導要領（平成29年告示）解説技術・家庭編，pp.52-55， https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387018_009.pdf 3) 山田哲也，他8名：双方向のデジタルコンテンツをJavaScriptでプログラミングする授業実践～国土地理院サーバの利用～，鳴門教育大学情報教育ジャーナル，第16号，pp.1-6，（2019年） 4) 山田哲也，伊藤陽介：地図コンテンツを活用し防災に関する問題の解決を通して深い学びを実現するための技術教育，日本産業技術教育学会誌，第61巻，第4号，pp.315-321，（2019年）
------------------	--

資 料	<ol style="list-style-type: none"> 1) HTML5 W3C Recommendation, https://www.w3.org/TR/html5/ 2) Cascading Style Sheets home page, https://www.w3.org/Style/CSS/ 3) Standard ECMA-262, ECMAScript 2020 Language Specification, https://www.ecma-international.org/publications/standards/Ecma-262.htm 4) Leaflet, an open-source JavaScript library for mobile-friendly interactive maps, https://leafletjs.com/ 5) 国土地理院：地理院タイルの概要，https://maps.gsi.go.jp/development/siyou.html 6) Web 地図コンテンツの教材ファイル：webmap-template1.html, webmap-template2.html, webmap-template3.html, webmap-template4.html, webmap-template5.html, webmap-latlon.html
--------	---