

テーマ

【ビジュアル型プログラミング言語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

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」において問題を設定し、IP アドレスなどのネットワークの基本的な仕組みや個人情報保護などの情報モラルの指導にも留意した上で、生徒が見いだした問題について、ビジュアル型プログラミング言語を用いて解決していく授業を構想、設計、実施することができる。

-
- STEP1 (講義) の目的：D(2) の指導に必要な知識を身に付け、指導事項を理解する。また、同内容の指導に必要なプログラムの設計について、代表的なフローチャートとアクティビティ図に関する必要な知識を身に付ける。
 - STEP2 (演習) の目的：D(2) の授業を見据え、ビジュアル型プログラミング言語を活用した題材の検討ができる。
 - STEP3 (演習) の目的：ビジュアル型プログラミング言語を活用したD(2)の指導計画を作成でき、指導することができる。
-

研修概要と使用教材

1. 研修概要

はじめに、ビジュアル型プログラミング言語を活用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングに係る中心的かつ必要な知識について確認をするとともに、技術分野で取り上げるネットワークを利用する際に必要となるマナーやルールなどの情報モラルに係る指導事項について確認をする。

次に、プログラムの設計の際に必要な図示の方法について、代表的なアクティビティ図とフローチャートについて簡単に確認する。その上で、学習者が「情報の技術の見方・考え方」を働かせ、ビジュアル型プログラミング言語を活用して「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ミング」による問題の解決を図る授業の構想、指導計画の立案、授業実践ができるようにする。

2. 使用する教材

ビジュアル型プログラミング言語

内 容

【STEP1 講義】

D(2) の指導に必要な知識を身に付ける。

(1) 研修のポイント

インターネットにおける情報を伝える仕組みを全て扱うことはできない。主なものを確認して、D(2) の指導に活かせるようにする。また、情報モラルに関わる内容が、問題の解決する際の課題となる場合が考えられる。技術分野における情報モラルの指導を推進できるようにするためにも必要な知識を身に付けるようにする。

(2) 指導すべき知識

1. インターネットにおいて情報を伝える仕組み

①情報通信の共通の約束ごと

- ・通信プロトコル…コンピュータなどの情報機器が、ネットワーク上でデータをやり取りするため、宛先をどのように表すか、データの通り道をどのように決定するかなどを共通の約束ごととして決めておいたものを言い、インターネットでは、IP (Internet Protocol) という通信プロトコルが用いられている。IP は TCP (Transmission Control Protocol) という通信プロトコルと一緒に用いられることが多いため、これらをまとめて TCP/IP と呼ぶこともある。

② IP アドレスとドメイン名

- ・IP アドレス…IP で定められた情報機器を特定するための識別番号のこと。現在多く使われている IPv4 では、0～255 の数字4つをドット (.) で区切って並べた数値 (32 ビット) として約 43 億を識別できるよう表現している。この IPv4 はアドレスの枯渇問題もあり、現在 IPv6 という新しいプロトコルへ移行している。IPv4 が 32 ビットで約 43 億を識別できるのに対して、IPv6 は 128 ビットであり、これにより約 340 澗 (340 兆の 1 兆倍の 1 兆倍) という天文学的な数のデバイスを、特段の工夫なく識別できるようになる。Society 5.0 のキーテクノロジーの 1 つ、IoT を実現するために必須となるプロトコルである。
- ・ドメイン名…IP アドレスだけでは、人間には分かりにくかったり、覚えにくかったりするため、IP アドレスと 1 対 1 で対応した名前を設定している。ドメイン名から対応する IP アドレスを調べるための仕組みを DNS (Domain Name System) といい、このようなサービスを提供するサーバを DNS サーバという。これによりドメイン名から対応する IP アドレスに変換され提供される。

〈学習者が知識を習得できるようにする手立て〉

教科書などに示されているネットワークの構成図などを参照させつつ、校内に設置されている機器を示したり、ブラウザの URL 欄に IP アドレスを入力しても Web ページに接続できることを体験させたりすることで、IP アドレスとドメイン名との関係性を理解できるようにする学習活動が考えられる。

表1 IP アドレスと対応ドメイン名
(国立国会図書館)

IP アドレス	ドメイン名
163.49.60.95	https://www.ndl.go.jp/

2. ネットワークを利用するときのマナーやルールなどの情報モラルの必要性と適正な利用

①情報モラル

・情報モラル…一人一人が情報社会において適切に活動するための基となる考え方や態度と定義されている。

②個人情報とプライバシー

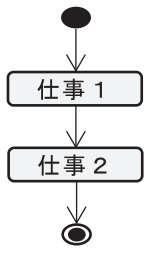
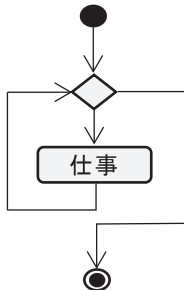
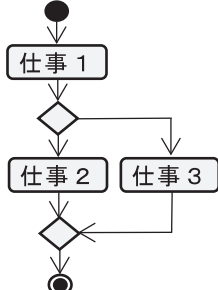

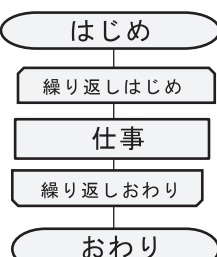
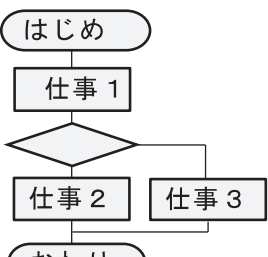
・個人情報の保護…氏名や住所，電話番号や年齢，パスワードなど，その人の個人に関わる情報や，法律で保護されている。

・人権及びプライバシーの侵害…他の人を誹謗（他人のことを悪く言うこと）中傷（根拠のないことを言い，他人の名誉を傷つけること）することや無責任に噂を流すことなどは，人権やプライバシーを侵害し，場合によっては名誉毀損罪や侮辱罪に問われることがある。なお，名誉毀損罪(刑法 230 条)は，「公然と事実を摘示し，人の名誉を毀損した者は，その事実の有無に関わらず，3 年以下の懲役若しくは禁錮又は 50 万円以下の罰金に処する。」と示されている。「事実を摘示」とは，具体的な事実のことを言い，真実であるかは問われない。根拠のないデマも該当する。

〈学習者が知識を習得できるようにする手立て〉

技術分野では，「情報モラルの必要性について理解」を促進することになっている。生徒が主体的に考える授業とするために，例えば，教科書などに示されている身近な SNS の事例から「どのようなことに注意する必要があるのか」を考えたり，話し合ったりすることが考えられる。この際，情報通信技術によるコミュニケーションのメリットやデメリットを明確にしつつ，フィッシングサイトの存在やフェイク情報の流布などの存在を確認できるようにする。その上で，このような問題を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って解決すべき課題としていくことが考えられる。

表2 アクティビティ図とフローチャート図の比較

	使用する記号	順次	反復	分岐
アクティビティ図	<ul style="list-style-type: none"> ● はじまり ◎ おわり □ 仕事 ◇ 条件分岐や合流 → シグナルの送信 ← シグナルの受信 ⇄ シグナルの受信やイベントの発生 			
フローチャート	<ul style="list-style-type: none"> ○はじめ はじまり ○おわり おわり □仕事 仕事 □繰り返しのはじめ □繰り返しのおわり ◇条件分岐 			

3. 統一モデリング言語（UML: Unified Modeling Language）とプログラムの設計

- ・プログラム…処理の方法や手順を命令の形で記述したもの。様々な問題をコンピュータで解決するためには、処理の方法や手順などをコンピュータに命令し、記憶させる必要がある。
- ・統一モデリング言語（UML）…UMLは、主にオブジェクト指向分析及び設計のために記法の統一が図られたモデリング言語である。システムの静的な構造を示す「構造図」と、システムの動きを示す「振る舞い図」に分類される。
- ・アクティビティ図（activity diagram）…アクティビティ図とはUMLの「振る舞い図」の一種であり、手続き的な流れやプログラムの制御フローを表す図。UML版のフローチャートのような位置付けとなる（表2）。

4. 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例（メッセージを送受信するプログラミング）

ネットワークが利用できる状態で、例えば、「変数A」を作成して文字を代入する。同様のプログラムを他のPCでも作成し「変数A」を表示させるプログラムを作成すると、他のPCにも「変数A」の内容が表示される。Scratch1.4の拡張機能Meshという機能を使えるように設定して実行すると、ネットワーク上でメッセージの送受信や変数の共有が容易にできる。

表3 送信プログラムの例

アクティビティ図	実際のプログラム

表4 受信プログラムの例

アクティビティ図	実際のプログラム

【STEP2 演習】

ビジュアル型プログラミング言語を活用した「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ム（題材）」を検討する。

（1）研修のポイント

この部分について、中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説技術・家庭編では、「互いにコメントなどを送受信できる簡易なチャットを教室内で再現し、更に利便性や安全性を高めるための機能を追加したりする」学習活動の具体が例示され、「家庭生活や学校生活における情報の表現や交流に関わる身近な不便さについて考えたり、既存のコンテンツの改善の余地を考えたりして、利便性、安全性などに関する問題を見いだし、必要な機能を持つコンテンツのプログラムの設計・制作などの課題を設定し、その解決に取り組ませることが考えられる」と示されている²⁾。このような視点から、題材展開を考えていくようにする。

また、今回の言語を用いたプログラミングの特徴は以下の通りである。

- ・ Web ブラウザで作動（一部のブラウザは不可）することから、特別なアプリのダウンロードやインストールが不要である。
- ・ 日本語のビジュアル型プログラミング言語で、処理内容が分かりやすい。
- ・ ビジュアル型からテキスト型への橋渡しができる（HTML とスクリプト言語の表示）。
- ・ 作成サイトを共有し、ネットワークでつながる便利さと楽しさを容易に体感できる。

（2）演習 1

簡単な SNS を制作しビジュアル型プログラミング言語のプログラミングを体験する。

1. SNS 画面を作成

「画面に表示スタート」の下に、「画面に『セキュリティ』表示」、「画面に『表示エリア』表示」を配置する。「実行」ボタンを押すと、SNS 画面が表示される。順を入れ替えるなどデザインを工夫することができる（図 1）。

2. 「送信」ボタンのプログラミング

『送信』ボタンが押された」の中に「入力エリアのデータ取得」「データをサーバに送信」を配置し「実行」を押す。「入力エリア」に文字を書き、「送信」を押して「表示エリア」に文字が表示されることを確認する（図 2）。

3. 「受信」ボタンのプログラミング

『受信』ボタンが押された」とき、どの命令が必要かを考えブロックを配置する（図 3）。

4. 「画像」ボタンのプログラミング

『画像』ボタンが押された」の中に「画像選択ウィンドウ表示」を入れる。「実行」ボタンを押して動作を確認する（図 4）。

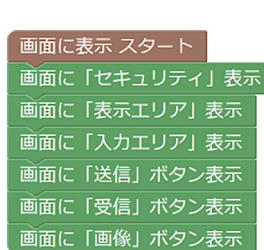


図 1 画面作成

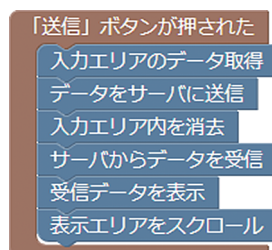


図 2 送信ボタン

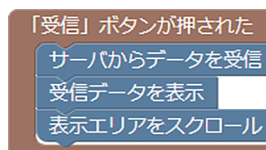


図 3 受信ボタン

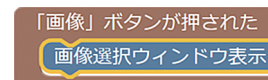


図 4 画像ボタン

5. クラス全体と SNS で情報交換
 クラス全体で、「IP アドレス」の番号（文字）を同じ値にする。さらに「セキュリティ数値」を別に設定し、参加する生徒が同じ値を入力し「実行」ボタンを押すと、全員で SNS ができるようになる（図 5）。

6. タイマーを使った自動受信（発展）

クラス全体で SNS を使うと、発言がたくさんあり、書き込んでい

る間に話題が変わってしまう。そのため自動で受信するようタイマーの命令をプログラムする。『1分ごとのタイマー』の中にどんな命令が必要か考えさせることがポイントである。

7. AI チャットの体験（発展）

「AI チャットボットに送信」の命令を組み込み、AI コンピュータと会話ができるようにすることができる。会話内容はサーバに保存されず、自分のみに黄色の吹き出しで表示される。

8. 追加機能（発展）

さらに便利な SNS にするための機能を考え、作成した SNS を利用して「追加機能のアイデアを書き込んで交流し合うことが考えられる。

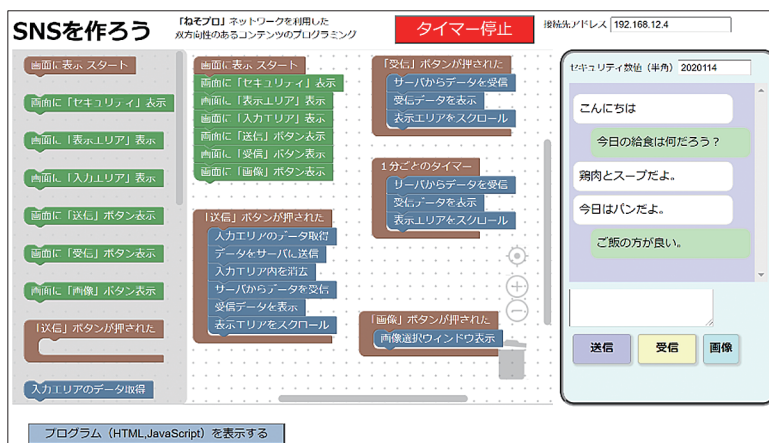


図 5 クラス全体と SNS で情報交換

(3) 演習 2

「商品の写真や在庫がわかり安全に買い物ができる」ことを課題とし、ショッピングサイトを作成する。ポイントは個数による条件分岐，暗証番号によるセキュリティ対策についてプログラミングする部分である。そして，作成したショッピングサイトを互いに利用し，買い物の疑似体験を通して，ネットワークを通じてデータサーバと人間との間での双方向通信ができることを体験する。

1. ショッピングサイトの画面のプログラミング

「画面に表示スタート」の下に、「商店名：Web 文房具屋」，「ショッピングカート表示」，「商品を並べるワクを表示」を結合させ，商品ブロックを複数配置する（図 6）。

2. ▲ボタンのプログラミング

「▲ボタンが押された」の中に「もし，個数 < 5 なら」を入れ，さらにその中に「個数を増やす (+ 1)」を入れ，個数の上限を設定する（図 7）。

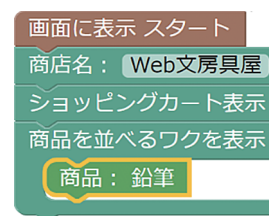


図 6 画面作成

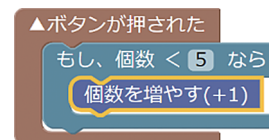


図 7 ▲ボタン

3. ▼ボタンのプログラミング

「▼ボタンが押された」の中に「もし、個数>0なら」を入れ、さらに「個数を減らす(-1)」を入れ、0より減らさないようにする(図8)。

4. カートボタンのプログラミング

「カートボタンが押された」に、「選択した全商品を表示」、「データをサーバに送る」、「『もどる』ボタン」を配置する(図9)。

5. セキュリティ対策

「暗証番号を入力」の中「データをサーバに送る」を入れ、セキュリティを高める対策をする(図9)。

6. プログラムの動作確認

実行ボタンを押して、自分が作成したプログラムで買い物ができるかを確認する(図10)。

7. ショッピングモール完成

クラス全体でショッピングモールにする。

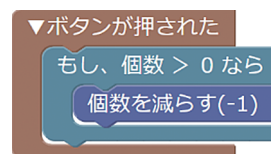


図8 ▼ボタン

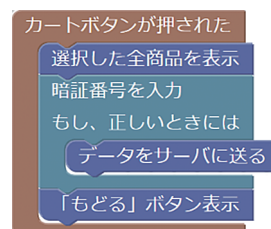


図9 カートボタン

「ねそプロ」
暗証番号を忘れた場合はクリック

↑暗証番号を忘れたときには、画面上方のこの部分をクリックする。

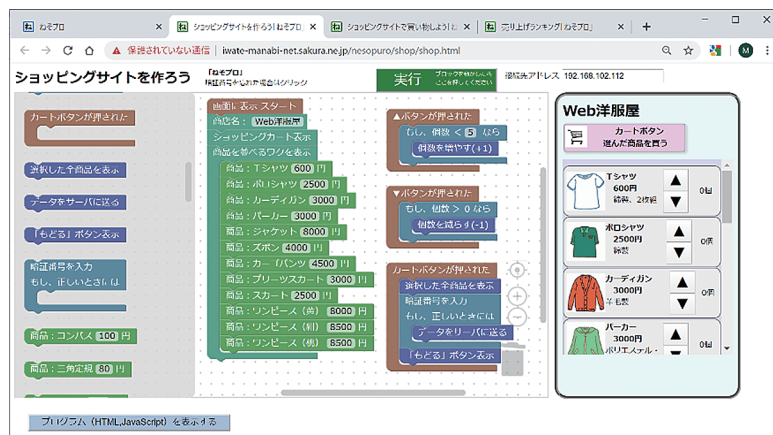


図10 買い物サイト実行画面

ショッピングモールを完成させるため、「ショッピングサイトを作りよう」、「ショッピングサイトで買い物しよう」の「接続先アドレス」をクラス全体で同じ数値(文字)にする。「ショッピングサイトを作りよう」の「実行」ボタンを押すと出店することができる。「ショッピングサイトで買い物しよう」の「最新情報」ボタンを押すと商店が表示され、他の人が作成したサイトで買い物ができるようになる(図11)。



図11 ショッピングサイト

8. 作成したプログラムを互いにチェックする（発展）

「ショッピングサイトで買い物しよう」で、個数増減、カートボタンのプログラムが正しく作動するかを互いにチェックする。

9. 売上げを調べ、追加機能を考える（発展）

「売上げランキングを見よう」のページを開き、「接続先アドレス」にも同じ値を入力する。クラス全体のショッピングモールで、売上げの高い商店、売れている商品ランキングが表示されるので、Webで集められたデータの活用方法について考えることができる。さらに売上げを良くするための追加機能について考えさせたい（図12）。

商店 売上げ金額 ランキング

順	売上げ額	店名
1	1297円	えんびつ屋
2	158円	from Edge

商品 売上げ個数 ランキング

順	個数	金額	商品名
1	70個	839円	鉛筆
2	10個	318円	消しゴム
3	3個	158円	ノート
4	2個	140円	コンパス

図12 売上げランキング

(4) 演習3

HTML タグのブロックや、地図表示、天気図表示、画像表示などのブロックを活用して、課題解決に向けたプログラムを作成する。作成したサイトを「ウェブサイトを見よう」で表示し、互いに利用して評価する。

1. 例を参考にしてサイトを作成する

「クイズ、英単語クイズ、学校紹介サイト」例を参考にして、課題解決に向けたサイトを作成させる。

2. ウェブサイトを公開する

「接続先アドレス」をクラス全体で同じ数値（文字）にして「実行」ボタンを押す。

3. ウェブサイトを互いに見合う

「ウェブサイトを見よう」の「接続先アドレス」にも同じ数値（文字）を入れて「実行」ボタンを押す。題名のボタンを押し、作成したサイトを見合い、互いに評価をさせる。

4. HTML タグと JavaScript について学ぶ（発展）

画面下部の「プログラム（HTML, JavaScript）を表示する」ボタンを押すと、作成したサイトをHTMLテキストとして表示する。HTML タグと JavaScript の役割を考えさせたい。

【STEP3 演習】

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を図る授業を構成する

(1) 研修のポイント

STEP 3 では、これまでの演習を活かして、生活や社会の中から問題を見いだして課題を設定し、問題の解決に至る指導計画を作成する。

(2) 演習

生活や社会の中から問題を見いだして課題を設定する際に次の例から選び、STEP2 で学んだ方法から選択して指導計画を作成する（表5、表6）。

表5 課題解決とプログラム（演習）の関連

① 解決したい課題の例	② 作成するプログラムの基本機能の例	③ プログラムに追加したい機能の例
① グループ内で情報交換をしたい	あ サーバに文字情報を送る	ア 一定時間ごとにサーバから文字情報を受け取りたい
② ネット上で会議をしたい	い サーバから文字情報を受け取る	イ 文字だけでなく、図の送受信も行いたい
③ 安全な情報交換をしたい	う 商品の在庫情報をサーバから受け取る	ウ パスワードで安全な情報交換をしたい
④ 商品を販売したい	え 商品の購入情報をサーバに送る	エ 商品の注文個数の制限をしたい
⑤ 不要な物を売りたい	お スマートフォン用の Web ページを作る	オ 購入時にキャンセルできる機能をつけたい
⑥ 情報を公開して、たくさんの人に知らせたい		カ クイズを入れた Web ページにしたい
⑦ クイズを取り入れて、楽しませるページを作りたい		キ 地図、天気図を Web ページで表示したい
⑧ 今日の天気を知りたい		ク ボタンを押すと表示が変化する Web ページを作りたい
⑨ 地図を表示したい		
⑩ 災害時の物資などの情報を伝えたい		

表6 [STEP 2] との関連

① 解決したい課題の例	② 作成するプログラムの基本機能の例	③ プログラムに追加したい機能の例	[STEP2] との関連
①②③	あい	アイウ	演習 1
④⑤	うえ	エオ	演習 2
⑥⑦⑧⑨⑩	お	カキク	演習 3

参
考
文
献

- 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.48-53
https://www.mext.go.jp/content/20200403-mxt_jogai01-000006333_001.pdf
- 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, p.55
https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387018_009.pdf

資
料

奥田昌夫：ねそプロ 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,
<http://iwate-manabi-net.sakura.ne.jp/nesopuro/>

テーマ

【オブジェクト指向型プログラミング言語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

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」において、使用者の働きかけによって異なる応答を返すプログラムの制作を通して、コンピュータ間の情報通信の仕組みを知るとともに、オブジェクト指向型プログラミング言語を用いて生活や社会における問題を見だし課題を設定し解決する授業を設計し、指導することができる。

-
- STEP1 (講義) の目的：情報通信ネットワークの仕組みについて理解する。
 - STEP2 (演習) の目的：オブジェクト指向型プログラミング言語を用いたプログラミングについて理解する。
 - STEP3 (演習) の目的：オブジェクト指向型プログラミング言語を用いた D(2) の授業を検討できる。
-

研修概要と使用教材

1. 研修概要

ここで使用するプログラミング言語は、オブジェクト指向であるため、ソフトウェア設計が容易になることや、ネットワーク通信機能があるためテキストや図形などのオブジェクトの送受信が簡単にできるといった特徴を持つ。最初に、ここで使用するオブジェクト指向型プログラミング言語に関する説明（①日本語入力②対話的なプログラムが作成③ネットワーク通信機能）をしたのち、情報通信ネットワークの仕組みを説明する。

次に、オブジェクト指向型プログラミング言語を用いた図形の描き方や、描いた図形をアニメーション化するプログラムの作り方を学ぶ。加えて、ネットワークを利用してテキストの送受信をするプログラムの作成方法を学ぶ。

最後にネットワーク通信機能を活かして解決できる身近な問題について実践事例をもとに解説する。

2. 使用する教材

- ・オブジェクト指向型プログラミング言語
- ・ネットワークに接続できるパソコン（1人1台）
- ・ネットワーク環境が整っている教室

内 容

【STEP1 講義】

「情報通信ネットワークの簡単な仕組み」の指導に必要な知識を身に付ける。

(1) 研修のポイント

情報通信ネットワークの仕組みを全て扱うことはできないことから、概要を把握しやすい主なものを取り上げ、そこに共通する原理・法則について指導できるようにする。

(2) 指導すべき知識

指導すべき知識としては、情報通信ネットワークの構成とともに、サーバや IP アドレスの役割があげられる。

携帯電話やスマートフォンなどで文字や写真を送ったり受け取ったりする時は、互いの端末同士が直接通信しているように思うかもしれない。しかし、私たちが日常的に使用している SNS やメールも全てサーバを介して情報のやり取りをしている。

ここでいうサーバとは、インターネットや LAN などのネットワーク上で接続している端末から要求されるサービスを提供するコンピュータのことである。サーバにはファイルサーバ、Web サーバ、メールサーバなどがある。図 1 にサーバの役割を示す。図 2 は A さんのメッセージが B さんの端末で受け取る状態をアクティビティ図で示したものである。

情報の送受信では、発信者が送信者に確実に情報を受け取ってもらわなければ困る。発信者や送信者を特定するために、IP アドレスを利用する。IP アドレスとは、ネットワークに接続した各端末が持つ番号（数字）のことである。IP アドレスが分かると、図 2 に示すように A さんから B さんへ確実にサーバを介して、情報を送ることができる。当然、B さんから A さんへも情報を送ることができる。

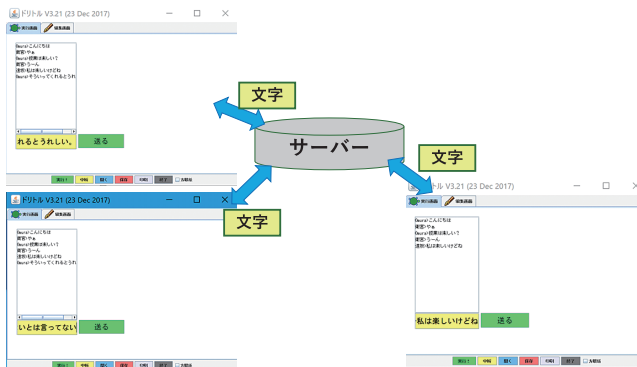


図 1 サーバの役割

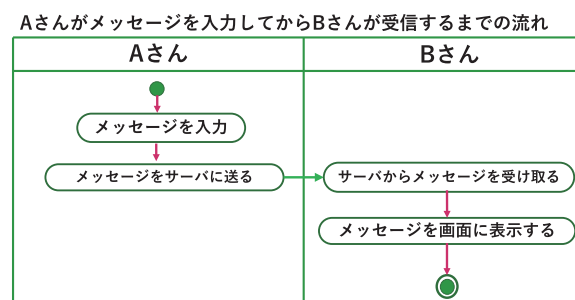


図 2 メッセージを受け取る
(アクティビティ図)

【STEP2 演習】

「オブジェクト指向型プログラミング言語を用いたプログラミング」の指導に必要な知識を身に付ける。

(1) 研修のポイント

オブジェクト指向型プログラミング言語によるプログラムを作成・修正できるようにする。

(2) 指導すべき知識

指導すべき知識として、編集画面、実行画面、オブジェクトを作る、部品を作る、アニメーション、GUI、ネットワーク通信のプログラムがあげられる。

今回使用する言語でプログラミングを行う場合、編集画面と実行画面の2つを使用する。編集画面では、主に日本語と数字を使ってプログラムを作成する。編集画面の「実行!」をクリックすると、実行画面に結果が表示される。編集画面と実行画面の各ボタンの説明を図3と図4に示す。

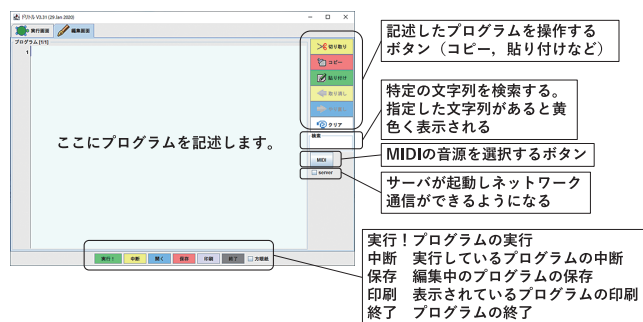


図3 編集画面

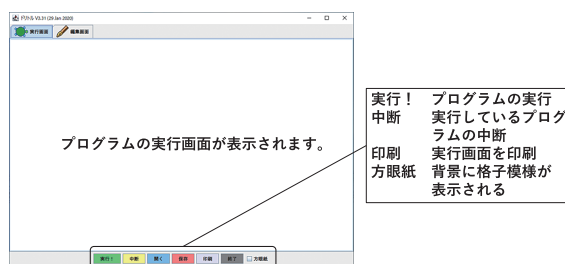


図4 実行画面

図5にタートルオブジェクト、アニメーション、GUI作成を含むプログラムを示す。タートルグラフィックスが移動した跡が線になるため、星型を描画するように移動させる。また、移動の過程が見えるようにタイマーを設定することで、アニメーションのように動きを表示することができる。今回使用する言語は、GUI作成も簡単にできることから、描かれた線の色を変更するボタンを作成するといったことも考えられる。

1. オブジェクトの操作 (図形の描画)

①オブジェクトを作る

ドリトルは、必要な部品を作りながらプログラムを作る。まずは「かめた」という名前のタートルオブジェクトを作成する。

②オブジェクトに命令する

「かめた」を移動(歩く)して、100進んだところで144°右回転する。5回繰り返すと星型になる。



図5 プログラム例

このプログラムは、順次と反復によりできている。
 (順次) 作った部品に何をさせるかを命令する。
 命令を並べると、その順で実行する。
 (反復) 同じ命令を何度も繰り返す場合は、短くまとめることができる。

③新しく部品を作る

描いた図形を新たな部品として使うことができる。描いた図形を「星」という部品として名付ける。色は「黒、赤、緑、青、黄色、紫、水色、白」などあらかじめ準備されている。好きな色を作ることも可能である。

④作った部品を使う

新たに作られた部品には、命令をすることができる。「星! -100 100 移動する。」はX方向に-100, Y方向に100 移動するという意味である。



図6 新しく部品を作るプログラム

2. アニメーション

タートルや作った図形などの部品を一定間隔で動かすと、アニメーションを作ることができる。例えば図7のようにタイマーオブジェクトを使うと、一定時間ごと動かすことでアニメーションのよう見せることができる。

時計! 「・・・」実行

「・・・」の部分に命令を書くと一定間隔で書いた命令を実行する。例1ように書くと、0.5秒毎、10秒間「・・・」の命令を繰り返す。

図形を部品化している場合は、図形自体をアニメーションに利用できる。例2は、図形を「星」として部品化し、タイマーを使って回転しながら右下に移動させている。

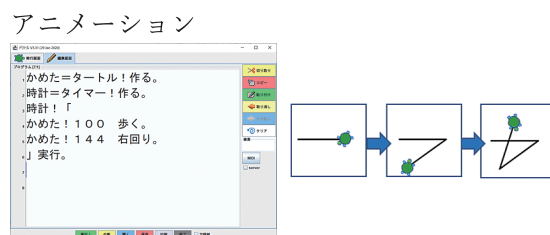


図7 アニメーションのプログラム

例1
 かめた=タートル!作る。
 時計=タイマー!作る。
 時計!0.5秒 間隔。
 統計!10秒 時間。
 時計!「
 かめた!100 歩く。
 かめた!144 右回り。
 」実行。

例2
 かめた=タートル!作る。
 「
 かめた!100 歩く。
 かめた!144 右回り。
 」!5回 繰り返す。
 星=かめた!(黄色)図形を作る。
 時計=タイマー!作る。
 時計!「
 星!5 5 移動する。
 星! 20 右回り。
 」実行。

3. GUI (使う人の操作に応答する)

使う人の操作などに対して、動きの変化で応答する機能を持ったプログラムを作ることにもできる。図8はボタンを作成して、クリックすると星の色が変わるようにしたものである。動かす人の動作に応じて結果が変わるため、双方向性のあるコンテンツにつなげていくことも考えられる。

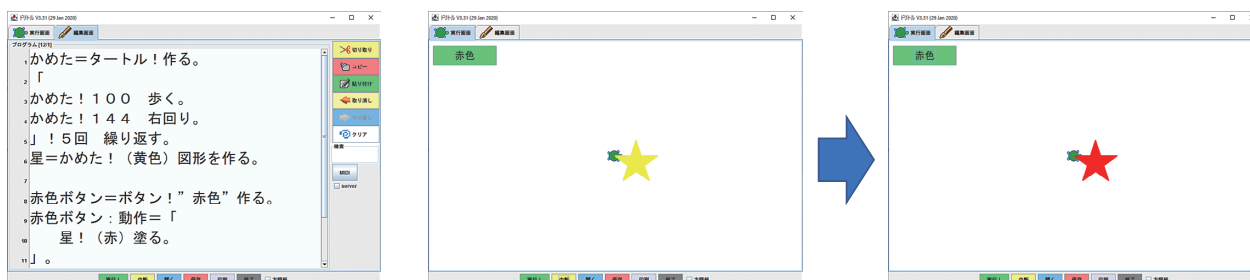


図8 ボタンをクリックすると星の色が変わるプログラム

4. ネットワークを利用した通信プログラム

今回使用する言語には、ネットワークを利用して、オブジェクトを送信したり、受信したりする機能がある。ここでは、送信側で作成した図形を受信側で見られるようなやり取りができるプログラムを作成する。

①準備

ネットワークを利用して通信を行うプログラムを作る時は、はじめにサーバを用意する必要がある。サーバとしたいコンピュータで言語を起動し、図9のように、編集画面右側の「server」にチェックを入れることでこのコンピュータがサーバとなる。

②送信プログラムの作成

接続するサーバを設定する。同じコンピュータの中で通信する場合は、“localhost”とする。別なコンピュータ上のサーバに接続するには“ ”の部分に接続したいサーバのIPアドレスを記述する。(事前に教室内のコンピュータのIPアドレスを確認しておく。) 図10のプログラムは以下のような意味となる。

「サーバー!” localhost” 接続。」では、サーバと接続する。

「送信データ=” 私は鈴木です”。」では、“私は鈴木です” という文字を送信データとする。(変数に値を代入する。)

「サーバー!” A さんへ” (送信データ) 書く。」では、サーバに送信データの内容を“A さんへ” というタグをつけて書き込む。



図9 「server」にチェックを入れる

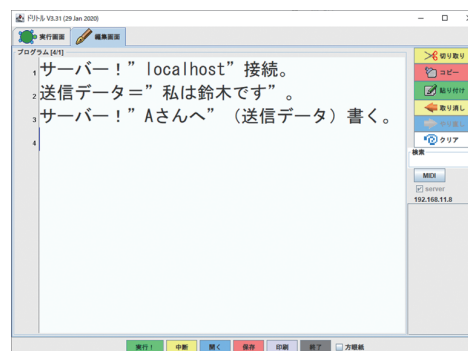


図10 送信用プログラム

③プログラムの作成

サーバに書き込まれたデータを受信側で受け取り表示するプログラムを制作する。図 11 のプログラムは以下のような意味となる。

「受信枠=フィールド!作る。」では、受信したテキスト(文字)を表示するための枠を作成する。その枠の名前を「受信枠」とする。

「受信データ=サーバー!” A さんへ” 読む。」では、サーバから“A さんへ”のタグがついたテキストを読み込む。そして、それを受信データとする。(変数に代入する。)

「受信枠! (受信データ) 書く。」では、受信枠に送信データの内容を書き込む。図 12 に実行画面を示す。

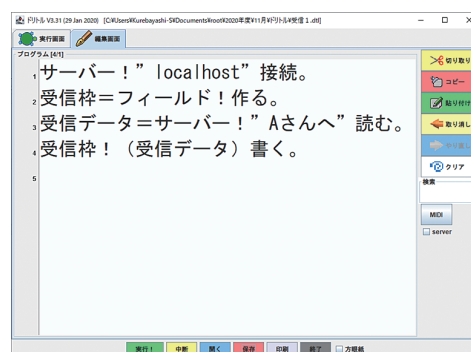


図 11 受信用プログラム

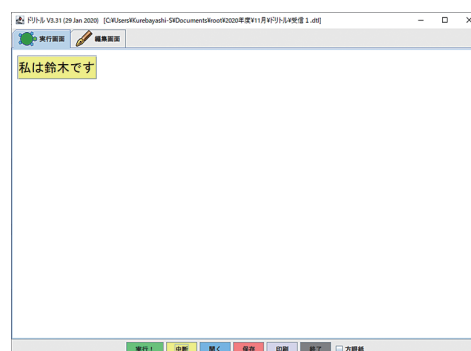


図 12 受信用プログラムの実行画面

【STEP3 演習】

オブジェクト指向型プログラミング言語を用いた D(2) の授業を検討する。

(1) 研修のポイント

STEP2 で学習した送信と受信のプログラムを実際の使用場面などを考えてより使いやすいものに改良する。

(2) 演習 1

送信と受信の両方ができるプログラムを作る。

①送信枠を作成して、枠の中の文字を送信できるようにする。

以下、図 13 のプログラムを解説する。

「送信ボタン=ボタン!」送信”作る。」では、送信ボタンを作る。

「送信枠=フィールド!作る。」では、フィールドオブジェクトを使って送信枠を作る。フィールドオブジェクトの中に文字を書き込むことができる。

「送信ボタン:動作=「送信データ=送信枠!読む。サーバー!” A さんへ”(送信データ)書く。」では、送信ボタンの動作を規定するため、送信枠に書き込まれた文字は送信ボタンを押すたびに、受信側の受信枠に文字が書かれる。

このプログラムにより「実行!」ボタンをクリックしなくても、文字をいつでも受信側に送れるようになる。

②受信側が返信できるプログラム

送信側・受信側共に文字の送受信ができるようにするためには、図 14 のように送信用のプログラムと受信用のプログラムの両方を書くことが必要となる。

送信用プログラムと受信用のプログラムを合わせたものを次頁に示す。受信枠もフィールドオブ

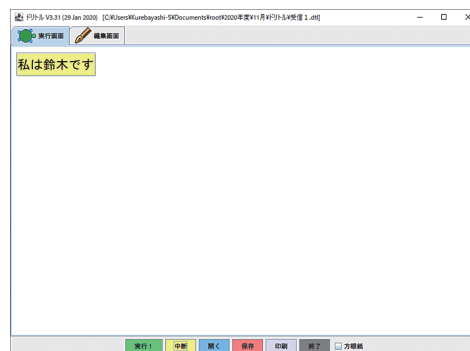


図 13 送信枠と送信ボタン

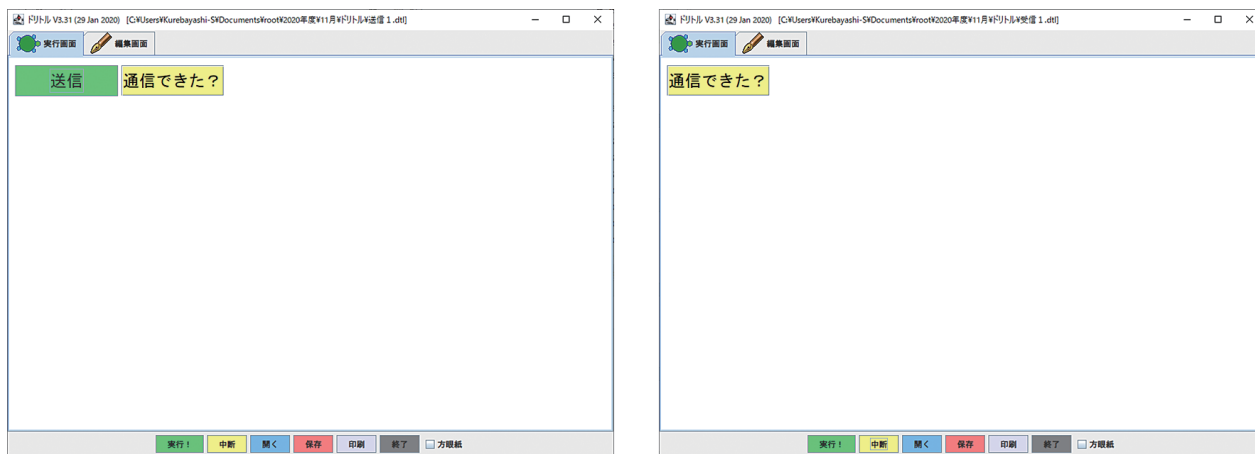


図 14 送信側のプログラムと受信側のプログラム

ジェクトを用いて作成している。

なお、このプログラムでは“Aさんへ”と”Bさんへ”と相手を指定していることから、この通信はAさんとBさんに限定していることになる。もし複数と送受信する場合は、「サーバー！（名前）読む。」という命令を使用する。これを使うと任意の名前のタグのテキストを読むことができるようになるが、送受信する相手を選択するために、「名前入力エリア=フィールド！作る。」「呼び出しボタン=ボタン！作る。」「呼び出しボタン：動作=「名前=名前入力エリア！読む。受信データ=サーバー！（名前）読む。」を加える必要がある。

```
サーバー！"localhost"接続。
送信ボタン=ボタン！"送信"作る。
送信枠=フィールド！作る。
送信ボタン：動作=「
送信データ=送信枠！読む。
サーバー！"Aさんへ"（送信データ）書く。
」。
受信ボタン=ボタン！"受信"作る。
受信枠=フィールド！作る。
受信ボタン：動作=「
受信データ=サーバー！"Bさんへ"読む。
受信枠！（受信データ）書く。
」。
```

(3) 演習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り解決できる問題を見だし、課題を設定する。

これまで研修してきたプログラミングに関する知識などを利用して、実際に授業を考えるために、生徒がどのような問題を見だし課題を設定するかを検討する。

ある中学生は、このプログラムの学習を終えた後、次のようなことを言った。

「先生に連絡したいことがあるのに、昼休み職員室に行くけど、先生がいない時が多くて困る。先生がいるかないか、職員室と教室の廊下をこのプログラムを使って表示できる装置ができないだろうか」

「部室の鍵を職員室に取りに行くと、ない時が多い。部室の鍵が、職員室の棚にあるのかないのか、持って行った人がだれなのか、いつでも分かるとありがたい。このプログラムを使ってできないだろうか。」

中学生は、学校生活の中で意外と不便に感じていることが多いように思う。今回研修した内容を使って解決できそうな問題を考え、それを実現するプログラムの概要をアクティビティ図などにまとめて、発表し合うことも考えられる。

参考文献

- 1) 西ヶ谷浩史：情報の授業をしよう！：中学校におけるプログラミング教育－ネットワークを利用したプログラミングと計測・制御－，情報処理 60(10)，pp.1022-1028，(2019年)
- 2) 西ヶ谷浩史・紅林秀治・兼宗 進：中学校で行うプログラミングを利用したネットワークの学習論，情報処理学会研究報告・CE88，pp.105-109，(2007年)
- 3) 西ヶ谷浩史・紅林秀治・兼宗 進：プログラミングを利用したネットワーク学習の試み，情報教育シンポジウム 2005 論文集 2005(8)，pp.113-120，(2005年)

資料

- 1) 竹野英敏 監修，紅林秀治他：やってみようプログラミング，開隆堂，pp.18-27，(2018年)
- 2) 大阪電気通信大学 兼宗研究室：プログラミング言語「ドリトル」，<https://dolittle.eplang.jp/>