

指導資料

技術・家庭科(技術分野)第49号

 鹿兒島県総合教育センター
平成31年4月発行

対象
校種

中学校 義務教育学校
特別支援学校

「ネットワークの利用」及び「双方向性」を取り入れたプログラミング教育の実践

中学校学習指導要領解説技術・家庭編の技術分野（以下「技術分野」という）の「D情報の技術」では、制作するプログラムに関して「ネットワークの利用」及び「双方向性」の規定が追加され、プログラミングによる問題解決が求められている。そこで、規定に基づく指導内容について述べ、具体的な題材例を紹介する。

1 「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツ」のプログラムとは

従前、ソフトウェアの活用とコンピュータリテラシーについて学ぶことが多かった「デジタル作品の設計と製作」の項目が、今回の技術分野の改訂により、「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」に変更された。

「ネットワークを利用した双方向性」とは、使用者の働き掛け（入力）によって、応答（出力）する機能であり、入力と出力の全てで情報通信を行うことではなくその一部の処理

の過程にコンピュータ間の情報通信が含まれることを意味している。ネットワーク上の単方向と双方向のコンテンツの活用の様子をイメージすると図1のようになる。ここで利用するネットワークは、インターネットだけではなく、校内及び教室内LANなどの狭い範囲のネットワークも含んでいる。また、ここでいうコンテンツとは、「デジタル化された文字、音声、静止画、動画などを、人間にとって意味ある情報として表現した内容」を意味している。技術分野では、生活や社会の中から情報に関する問題を見だし、その問題に対して必要な機能をもつコンテンツのプログラミングの設計・制作等の課題を設定し、その解決に取り組ませることが求められている。その際、教師が必要に応じて、参考となる基本のプログラムを用意したり、あらかじめネットワークを設定したりするなど、生徒の実態に即した課題の難易度になるよう配慮する必要がある。そこで、本稿では、「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツ」の指導内容や題材例を紹介する。

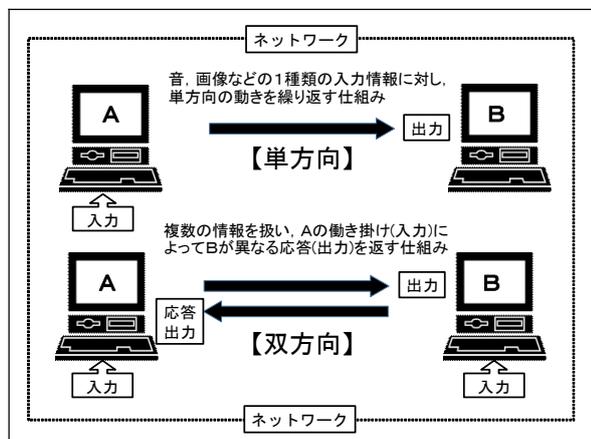


図1 ネットワーク上の単方向と双方向の情報通信のイメージ

2 「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツ」の題材例

ここでは、「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」*に対応可能なプログラム言語「Scratch1.4」のMesh機能を活用した簡易なチャットについて紹介する。校内にインターネット環境が

整っていれば、「Scratch1.4」はWeb上からダウンロードして無償で利用することができる。このMesh機能を活用することにより、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。

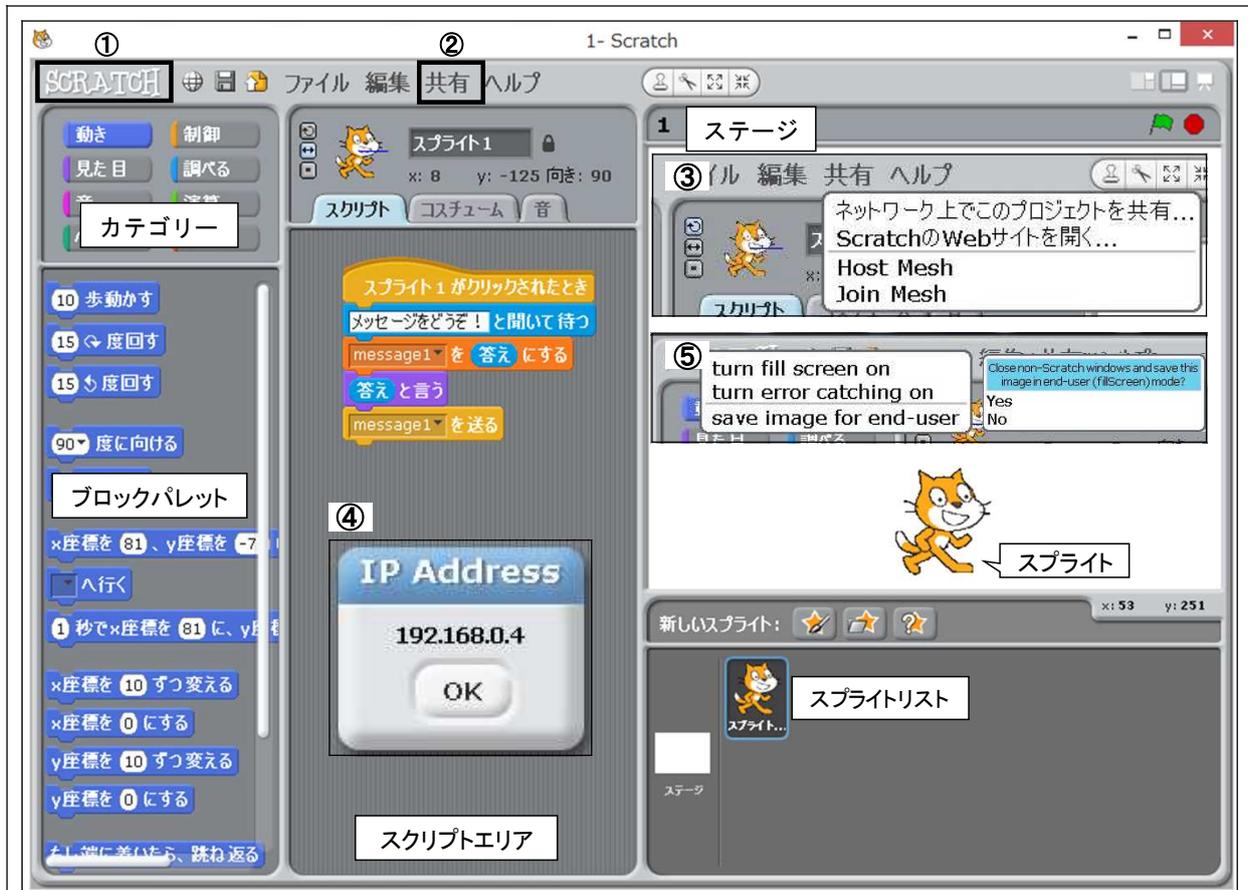


図2 「Scratch1.4」の画面構成

表1 Mesh機能の設定方法

設定順	設定内容
1	図2のScratchウィンドウの左上にある①「SCRATCH」のロゴの「R」の文字をシフトキーを押しながらクリックする。
2	表示されたメニューの中の「turn fill screen off」をクリックする。
3	図2のScratchウィンドウの下部と右側に表れた灰色の部分をクリックすると、メニューが表示される。その中の「open...」→「browser」の順でクリックすると、システムブラウザが表示される。
4	システムブラウザの左側から順に「Scratch-UI-Panes」→「ScratchFrameMorph」→「menu/button actions」→「addServerCommandsTo:」をクリックする。下に表示された「t2 ← true.」の箇所を「t2 ← false.」に変更する（末尾のピリオドは消さない）。
5	システムブラウザ上で右クリックし、「accept」をクリックする。開いたウィンドウにイニシャルを入れて、「accept」をクリックする（イニシャルは、編集の識別として入れるだけ）。
6	システムブラウザの左上の「X」をクリックして、システムブラウザを閉じる。再度「SCRATCH」のロゴの「R」の文字を、シフトキーを押しながらクリックする。表示されたメニューから「saveimage for end-user」→「Yes」を選ぶと、Mesh機能が使用できる設定になり、「Scratch.image」が作成される（図2⑤）。

* スクラッチ(Scratch) : マサチューセッツ工科大学(MIT)メディアラボで開発された無償で利用できるプログラミング言語

(1) Mesh機能を活用するための設定

図2は「Scratch1.4」の画面構成である。Mesh機能の設定は、表1の設定方法に基づき行う。事前に教師が設定しておく必要がある。

(2) Mesh機能の活用

設定したパソコンを使用し、Meshのネットワークに参加させるために、図3のようなグループを設定する。同じネットワークに接続されたパソコンであれば、クラス全員、あるいはグループごとなど、活動内容に応じて設定することができる。

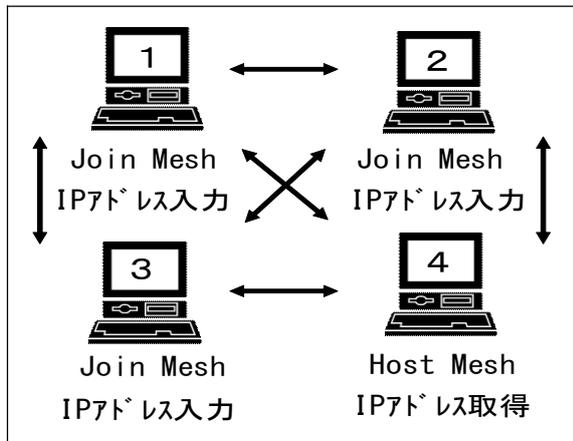


図3 グループ例（4人）

グループ設定後は、サーバ役の一人がシフトキーを押しながらスクラッチのメニューバーにある「共有」（図2②）をクリックし、図2③のように表示されたメニューから「Host Mesh」を選択する。すると画面にIPアドレス（図2④）が表示されるので、記録し他のメンバーに伝える。他のメンバーも同様にシフトキーを押しながらスクラッチのメニューバーにある「共有」をクリックする。そして、表示されたメニューから「Join Mesh」を選択し、サーバ役に伝えてもらったIPアドレスを入力することにより、図3のグループ内で双方向性の簡単なチャットができるようになる。

(3) 「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツ」のプログラム

図4は制作したプログラムの実行画面である。この画面では、自分のメッセージを送る

スプライトはネコである。他のメンバーから送られたメッセージは、ネコ以外のスプライトとして表示される。図5は、自分のメッセージを送る「スプライト1（ネコ）」のプログラムと他のメンバー（3人）から送られたメッセージを表示するプログラムである。いずれも簡単なプログラムであるが、基本的なチャットの機能があり、目的に応じてプログラムを工夫することもできる。

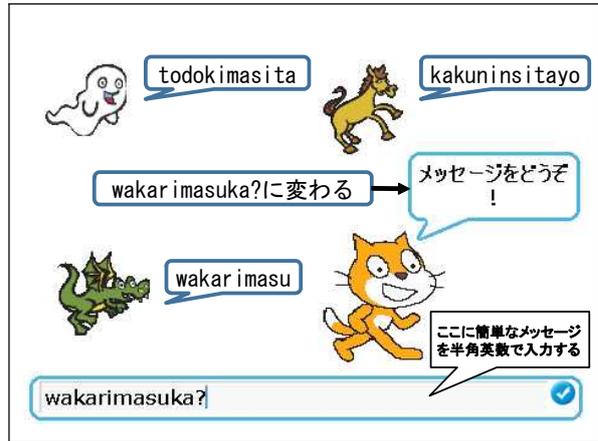


図4 プログラムの実行画面



図5 メッセージ送受信のプログラム

例えば、「不適切なメッセージはブロックする」、「情報交換の履歴を表示する」、「利用する際のパスワード設定をする」など問題解決学習を進める上で発展的な課題を設定することも可能である。図6は、チャット履歴を表示した実行画面で、図7はそのプログラム例である。このように、生徒は、課題解決に向けて個別又はグループで基本のプログラムを工夫して発展的に応用することができる。このようなことから、Mesh機能の活用は、

「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」に適した題材として活用できる。

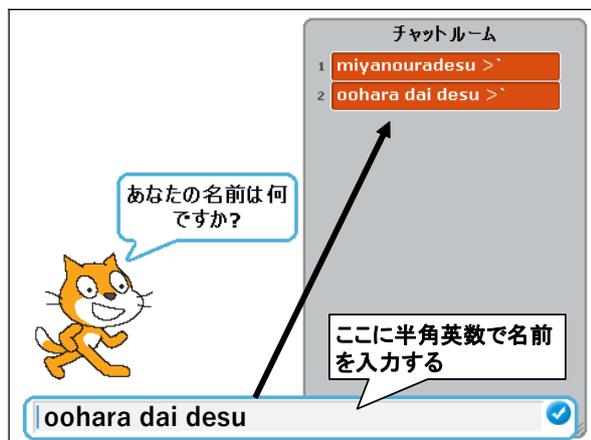


図6 チャット履歴を表示した実行画面



図7 図6のプログラム例

Mesh機能を活用したメッセージの送受信では「変数」を利用している。プログラミングにおいて「変数」とは、「数値や文字などのデータを入れる入れ物」のようなものである。図7のプログラムでは、メッセージが「変数」に送信され、それを「変数」から読み込むことを繰り返すよう設定している。このように、プログラミングにおいて「変数」は便利なものではあるが、「Scrach 1.4」のMesh機能では、利用する「変数」に対応できるデータが半角英数のみに限定されている。そのため、生徒に使用させる際は、ローマ字（半角）や英単語などを駆使してお互いにメッセージの内容が理解できるように指示する必要がある。併せて、適切なメッセージの内容等について、情報モラル等も指導し、生徒に考えさせることが大切である。

3 「ネットワーク」の指導計画例

技術分野の「D情報の技術」では、「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解決が求められており、そのことが明記されている。

表2は、本題材の「ネットワーク」を題材とした指導計画例（6時間）である。

表2 「ネットワーク」の指導計画例

学習項目	時数	主な学習活動	備考
1 生活や社会の中にある情報通信ネットワーク	1	コンピュータを活用した情報通信について関心をもち、身の回りの情報通信機器等の基本的な仕組みについて調べる。	情報通信の役割や影響の理解
2 ネットワークの仕組みとプログラミング①	1	「Scratch」のMesh機能について知り、基本的なネットワークのプログラム（一方向性）を入力・実行する。	プログラムの組合せにより意図した活動ができることに気付き、応用、発展させる力
3 ネットワークの仕組みとプログラミング①②	2	基本プログラム（一方向性）を目的に合った情報通信ネットワークをするための応用プログラム（双方向性）を考える。	
4 情報を利用するための基本的な仕組みの理解	1	プログラミングを通して、安全・安心なプログラムの制作、動作の確認をする。	動作確認、デバッグ等ができる技能
5 生活や社会に果たす役割や影響	1	これまでの学習を振り返り、これからの情報通信技術について考える。	工夫し創造しているこうとする態度

適切なプログラミング言語やアクティビティ図などを用いて、安全・適切に、情報処理の手順や、構造の入力、プログラムの編集・保存、動作の確認、デバッグなどの一連の学習ができるように計画した。プログラミング教育を推進する上で、小学校との連携は必須である。中学校3学年間を見通した指導計画は、生徒がこれまでどのようなプログラム言語を用いて教育を受けてきたのか実態を十分に踏まえて、作成する必要がある。プログラミングの題材を取り扱う際、最も大切なことは「何をプログラミングするか」ではない。今後も、技術分野の「D情報の技術」において、内容を理解させるための題材開発の研究が大切である。

—引用・参考文献—

- 文部科学省『中学校学習指導要領』平成29年
- 文部科学省『中学校学習指導要領解説技術・家庭編』平成29年
- 鹿児島県総合教育センター『技術・家庭科（技術分野）指導資料第1926号』平成29年10月
- 中学校技術・家庭科[技術分野] 教授用資料『やってみようプログラミング』開隆堂

（教職研修課 淵脇 広智）