

# 中学校技術科におけるドリトルを利用した 通信プログラムの実践

西ヶ谷 浩史<sup>3,a)</sup> 兼宗 進<sup>2,b)</sup> 紅林 秀治<sup>1,c)</sup>

概要：中学校の技術科で、ドリトルを利用した通信プログラムを作成する授業を行った。文字を他のパソコンに送信したり他のパソコンから受信したりすることができるように簡単なプログラムを作成し生徒が工夫を加えていくことで、ネットワークのしくみを理解し情報セキュリティーや情報モラルについても科学的な視点で考えることができるようになった。

## Practice of communication programs using Dolittle in Junior High School

HIROFUMI NISHIGAYA<sup>3,a)</sup> SUSUMU KANEMUNE<sup>2,b)</sup> SHUJI KUREBAYASHI<sup>1,c)</sup>

### 1. はじめに

現行の中学校技術・家庭科（技術分野）の指導要領でのプログラムの扱いは、「D 情報に関する技術」の中で計測・制御のためのプログラムとなっている。しかし、コンピュータである仕事をさせたい場合に必要となるソフトウェアを作り出すプログラムは、どの内容においても無視できないものである。実際の授業では、学習指導要領「D 情報に関する技術」の「(2) デジタル作品の設計・制作」において、単にワードやパワーポイントを利用して調べたことを発表させる授業が行われたりする。しかし、その体験はものづくりの視点に立ったときに意味のあるものか否かは疑問である。そこで、「(2) デジタル作品の設計・制作」においてネットワークを利用して文字情報の交換を行うソフトウェアの制作を行い学習指導要領「(1) 情報通信ネットワークと情報モラル」の内容と関連させた授業を行った。

### 2. 授業のねらい

この授業は、学習指導要領の「D 情報に関する技術」の(2)でプログラミングを取り入れ(1)を体験的に学ぶことをねらいとした。現在の中中学生を取り巻く環境は、情報化が進み、いつでもどこでもネットワークにつなげることが可能であり、それらの技術を普段から利用している状況である。

しかし、そのようなネットワークがどのような仕組みで動いているのか、また、技術的に見てどのようなことが問題とされているのかまではわかっていない。実際に中学校では友達の ID を利用して LINE でメッセージを送りトラブルになったり、実に様々なネットワークを利用する上で問題が起きたりしている。

今回行う中学校技術・家庭科技術分野（以下、技術科と呼ぶ）の授業では、現行学習指導要領の内容をはずれることなく、プログラミング体験を計測・制御の学習以外の内容でも取り入れ、実際にネットワークを利用したプログラミングを行うことで、ネットワークのしくみを理解することだけでなく、情報セキュリティーやモラルの問題について考えさせることをねらいとしている。

<sup>1</sup> 静岡大学教育学部  
Oya surugaku Shizuoka,422-8529,Japan

<sup>2</sup> 大阪電気通信大学  
Hatsumachi Neyagawa Osaka,572-8530,Japan

<sup>3</sup> 静岡大学大学院・教育学研究科（院生）・焼津市立小川中学校  
Oya surugaku Shizuoka,422-8529,Japan

a) hnishigaya@gmail.com

b) kanemune@acm.org

c) kurebayashi.shuji@shizuoka.ac.jp

### 3. 使用したプログラミング言語について

#### 3.1 プログラミング言語ドリトル

ドリトルは、初心者でもプログラミングを学びやすいように設計された教育用言語でオブジェクト指向の考え方を基礎にしているため中学校の授業でも容易に利用することができる。

#### 3.2 使用したドリトルの機能

ドリトルは、主にタートルオブジェクトを動かしてグラフィックスを書かせたり (図??), またはロボットの計測・制御 (図??, 図??) で使われることが多い。

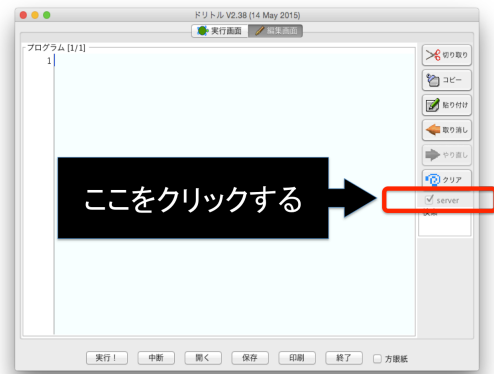


図 4 サーバーを起動させる

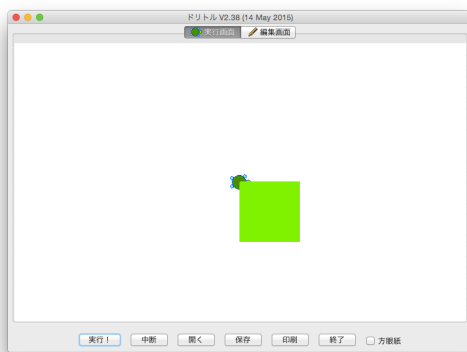


図 1 プログラムの実行画面



図 5 IP アドレスの表示

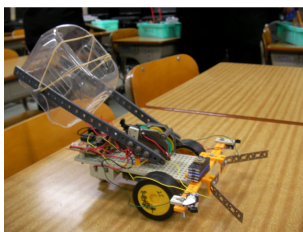


図 2 自律型ロボット



図 3 ロボット制御の様子

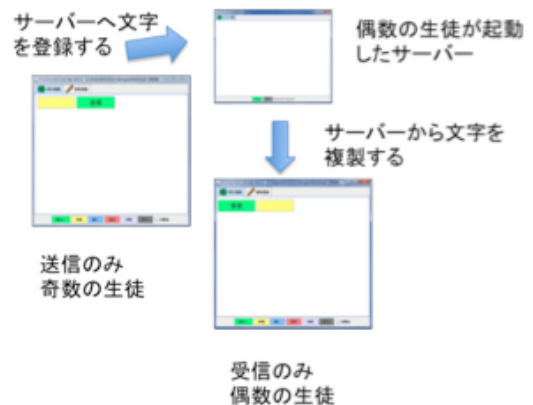


図 6 文字を他のパソコンに送る仕組み

もともとドリトルには、サーバーを起動することで、ネットワークに接続している他のコンピュータ上のドリトルと通信することができるようになっている。ドリトルの編集画面から「server」のチェックボックスをクリックすることによってサーバーを起動することができる。(図??)

サーバーを起動させると図??のモニター画面が表示され、下の場所には IP アドレスが表示されるため、生徒が自分のパソコンの IP アドレスを確認するときに便利である。

図??は、出席番号の奇数の生徒から隣に座る生徒に文字を送信し、偶数番号の生徒が受信する仕組みをあらわした図である。

このように、他のパソコンに文字を送るためには、サー

バーを起動させそこに文字を登録し、送信先のパソコンがそのサーバーから文字を複製し表示させるという単純な仕組みを利用している。図??は送信者、図??は受信者のプログラムである。プログラムも短く生徒にとってもわかりやすいものとなっている。

### 4. 授業の内容

授業は、焼津市立小川中学校の 2 年生 31 名を対象に、平成 27 年 9 月～12 月までの 7 時間で実施した。

```
プログラム [9/1]
1 サーバー！『192.168.0.36』接続。
2 送信枠=フィールド！作る。
3 送信枠！『』書く。
4
5 送信ボタン=ボタン！"送信"作る。
6 送信ボタン：動作=「
7 サーバー！『○○さんへ』（送信枠！読む）登録。
8 」。
9
```

図 7 送信者のプログラム

```
プログラム [7/1]
1 サーバー！『192.168.0.36』接続。
2 受信ボタン=ボタン！"受信"作る。
3 受信枠=フィールド！作る。
4 受信ボタン：動作=「
5 受信枠！（サーバー！『○○さんへ』複製）書く。
6 」。
7
```

図 8 受信者のプログラム

#### 4.1 指導計画

指導計画は以下の通りである。(1) から (7) はそれぞれの授業 1 単位時間である。

- (1) 文字をパソコン上に表示させるプログラム
- (2) サーバーの働きと文字を隣のパソコンに送る方法
- (3) 文字の送信と受信をできるようにする
- (4) 送信や受信のボタンを作ったりし使いやすくする
- (5) 送信したときに、文字の先頭に名前を表示させる
- (6) 好きな相手と文字の交換ができるように改良する
- (7) ネットワークを利用したシステムの問題点を考える

#### 4.2 実際の授業

この授業の特徴は、プログラミングの授業にもかかわらず、生徒同士の声の掛け合いや情報交換などアナログ的な活動（コミュニケーション）を活発に行っていることである。これは、生徒に示されたサーバーを利用して文字の送受信するプログラムはネットワークのしくみを理解させやすくするために、もっとも簡易的なものである。そのため、文字を他の友達から受信するためには相手が文字を送信したことを確認したのち（図??）、自分で受信ボタンを押してサーバーから文字を複製する必要がある。したがって、生徒同士のコミュニケーションが不可欠である。

また、複数の友人とメッセージの交換をしたい場合には、それぞれが、どのサーバーを使っているのか確認することやサーバーに登録したメッセージの名前（オブジェクトの名称）を知らなければ、複製することができなので送信した相手に教えてもらう必要がある（図??）。このように、今の LINE などの環境に慣れた生徒からみたらいちいち不便なプログラムを、自分が使いやすいように工夫していくことで、実際に私たちが使っているネットワーク技術の工夫に気づくとともに情報に関するセキュリティーの問題や情報モラルについても技術的な視点から考えることができる



図 9 お互いに確認する様子



図 10 みんなで確認する様子

ようになるのである。

#### 4.3 生徒の反応

7 時間の各授業ごと、生徒にわかったこと・感想を書かせている。次の感想は、T さんの毎時間の感想である。

- (1) PC でのメールでは、直接届くのではなく「サーバー」という郵便局のようなところへ行って、そこから相手に届くというしくみを初めて知りました。
- (2) 今日は送信ボタンを作って画面上で文字を打ち送信できるようになった。もうほぼ LINE みたいになってきた。
- (3) 送受信ができるようになりより快適になった。背景に写真を入れたらもっとよくなりそう。また、相手が送信したら受信を押さなくても受信できたらさらによい。色を増やしてほしい。
- (4) 大きさや位置、色を変えることができ、ますます使いやすくなった。
- (5) 他の人との交流ができた。よりメールらしくなった。次はもっと多くの人とメールをしたいと思った。
- (6) たくさんの人とつながれてよかった。もっと大人数でやりたいと思った。上級なメールソフトになった。
- (7) たくさんの人ととどきた。自動で受信できるようにしたいと思った。こう考えると LINE はとてもすぐれているなあと思いました。

この生徒は、LINE をイメージしながら自分のプログラムに工夫を加えていることがわかる。また、自分でプログラムを工夫する体験を通して、自分たちが使っているソフトウェアの優れている点に気づくことができた。

生徒の作品例を図??, 図??に示す。

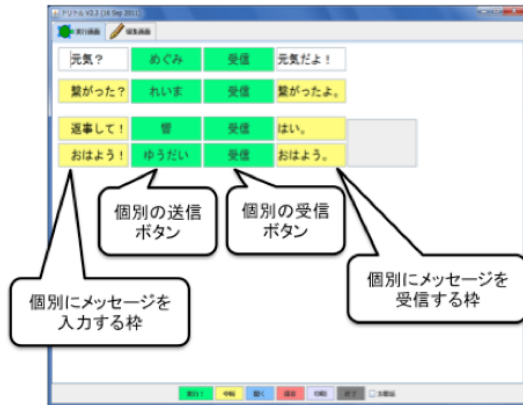


図 11 生徒の作品

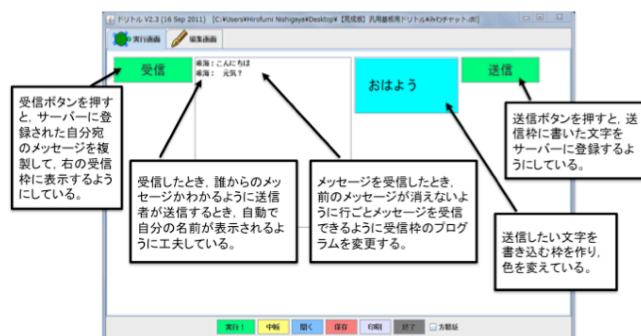


図 12 生徒の作品

このようにデジタル作品の設計・制作を行いながらもセキュリティやモラルの問題が体験できるように授業を展開できるところが良いところである。6時間目の授業後の感想で、Kさんは、

- 宛名を教えあえば、通じることがわかりました。それに、サーバーにつないでいるとだれとだれが話していたりとかわかつちゃうのでびっくりしました。

Aさんは、

- 今日はいろいろな人とメールをした。でも、大人数でやるとメールの送信がかぶるとどっかが来なかったり、いつきたかわからないから、受信ボタンをずっとおさないといけないからとてもめんどくさかった。

7時間目の授業後、Dさんは

- 今日は、大勢の人たちが一気に同じサーバーを使ったので、サーバーがキャパオーバーだった。

このように、授業の中で起こるネットワークを利用しているからこそ起こる技術的な問題点に気づくことができた。

## 5. 考察

現行の学習指導要領「D 情報に関する技術」の中ではプログラムの扱いが計測・制御で行うこととなっているが、内容「(1) 情報通信ネットワークと情報モラル」や「(2) デジタル作品の設計・制作」でもプログラミングを行うことで、社会で機能しているネットワークの仕組みやセキュリティの問題についても体験的に学ぶことができた。

## 6. まとめ

今まで行ってきた計測・制御で扱うプログラムと今回教材とした文字を交換するプログラムを比較した場合、文字を交換するプログラムは非常に単純でわかりやすい。そのため、生徒のプログラムにおける負担も軽く、自分で様々な工夫を加えることができた。また、生徒は「自分で書いたプログラムによって他の友達とつながることができる」ことにとても興味を持ち意欲的な授業となった。

謝辞 本研究は、科学研究費補助金（基盤研究（C）25350214）の補助を受けています。本授業は文部科学省からの委託で三菱総合研究所が実施した「平成 27 年度情報教育指導力向上支援事業」の一環として実施しました。

## 参考文献

- [1] 文部科学省：中学校学習指導要領解説 技術・家庭科編，教育図書，pp32-37(2010).
- [2] 兼宗進，久野靖：ドリトルで学ぶプログラミング，イーテキスト研究所，pp64-75(2011).
- [3] 網野衛二：自分のペースでゆったり学ぶ TCP/IP，技術評論社，pp134-147(2005).
- [4] 戸根勤：ネットワークはなぜつながるのか，日経 BP 社，pp20-21(2005).
- [5] 西ヶ谷浩史，紅林秀治，兼宗進，鎌田敏之：3 軸自律型制御の学習，SSS2006.
- [6] 西ヶ谷浩史，紅林秀治，兼宗進，青木浩幸：アーム付自律型ロボットの実践，CE93.