

プログラミングで問題解決

ー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実践事例集ー

「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」について、新学習指導要領解説では、Web ページとチャットのプログラムが例示として挙げられています。本書では、具体的な問題解決例(実践事例)を紹介しながら、自分の学校でどのような PC 環境を準備すればよいか、どのような問題が解決できるか、使用するプログラム言語などについて解説しています。本書が、新たな授業づくりの一助になれば幸いです。

話題の「ネットワークを利用した双方向コンテンツのプログラミング」は、いったい、何をすればいいんだろう。

生徒たちの問題解決能力を高めさせたい。



1 学校の PC 環境をチェックする

- Web ページ上でプログラムが使えるか
 - ➔ スクラッチ 3.0 (IE 非対応)、ねそプロの Web ページ (IE 非対応) など……………本書 p.2, 3 へ
- メモ帳などテキストを編集できるソフトウェアが使えるか
 - ➔ HTML + JavaScript……………本書 p.5 へ
- 生徒用 PC に教材用ソフトウェアがインストールができるか
 - ➔ スクラッチ 1.4 やスクラッチ 2.0・3.0 のオフライン版、教材会社各社のソフトウェアなど……………本書 p.4, 7 へ
- 共有のファイルサーバに EXE ファイルを置いて実行できるか
 - ➔ p.8 のチャットボットシステムや教材会社の一部のソフトウェアなど……………本書 p.7, 8 へ
- CD-ROM や DVD-ROM が使えるか
 - ➔ 教材会社のソフトウェアの中には、インストールは必要なく CD-ROM で動かせるものもある……………本書 p.7 へ

2 学校の状況に応じて、技術による問題解決を考える

教材会社の教材は、チャットのプログラムが中心になります。それぞれ情報セキュリティや情報モラルなどと関連付けながら問題解決的に学習が進められるように工夫されています。Web ページやチャットボットでは、生徒の発想を生かした自由な問題解決ができる可能性があります。学校の状況や学習時期に応じて、家庭、学校、地域、社会の中から問題を発見し課題を設定して問題解決を行きましょう。

3 プログラミング言語について考える

小学校では、ビジュアルプログラミングを中心とした活動になることが予想されます。また、高等学校の教科「情報」では、大学入試への導入が検討されており、技術分野の「情報の技術」の学習が大学入試に関連する可能性があることを意識しておく必要があります。本書では、ビジュアルプログラミングとテキストプログラミングの実践を紹介します。

掲載したプログラムは、以下のサイトからダウンロードすることができます。

東書 E ネット (中学校 技術・家庭の広場: <https://ten.tokyo-shoseki.co.jp/kyokah/chu/gijutsu-katei/>)

チャットシステムで問題解決① (大船渡市立綾里中学校 奥田昌夫先生のご実践)

問題例 友達とのコミュニケーションが足りない。

課題例 チャットシステムを作って、コミュニケーションを図ることができるようにしたい。

手順 1 入力エリアや表示エリアなど、画面表示に必要な要素を作成する。

- 画面に表示 スタート
- 画面に「セキュリティ」表示
- 画面に「表示エリア」表示
- 画面に「入力エリア」表示
- 画面に「送信」ボタン表示
- 画面に「受信」ボタン表示
- 画面に「画像」ボタン表示

画面表示に必要な要素を表示するプログラム

プログラミング画面

❗プログラムの順番を変えることで、表示デザインを変更できる。

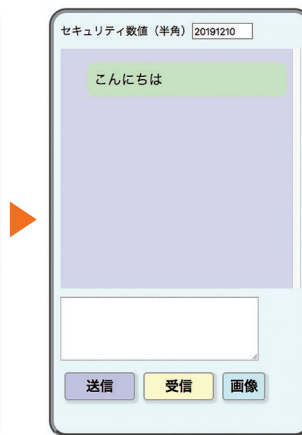


手順 2 送信ボタンや受信ボタンが押されたときの流れをプログラムで表す。

- 「送信」ボタンが押された
- 入力エリアのデータ取得
 - データをサーバに送信
 - 入力エリア内を消去
 - サーバからデータを受信
 - 受信データを表示
 - 表示エリアをスクロール

- 「受信」ボタンが押された
- サーバからデータを受信
 - 受信データを表示
 - 表示エリアをスクロール

受信プログラム



❗入力エリアに文字を書き込んでから「送信」ボタンを押し、「表示エリア」に入力した文字が表示されれば、送信プログラム成功。

手順 3 隣の人とメッセージを送り合えるように、ネットワークを設定する。

- ①隣の人と「アドレス」の番号（文字）を同じものにする。
- ②隣の人と「セキュリティ数値」を同じ数値にする。
- ③「実行」を押す。
- ④メッセージを入力して、送信、受信ボタンを押す。

接続先アドレス 192.168.223.73

セキュリティ数値（半角） 20191210

さらによりよく

- 画像や URL を送りたい。
- 受信ボタンを押さなくても、自動受信できるようにしたい。
- AI とチャットしてみたい。

考えられる他の課題の例

- クラス全体でコミュニケーションがとれるようにしたい。

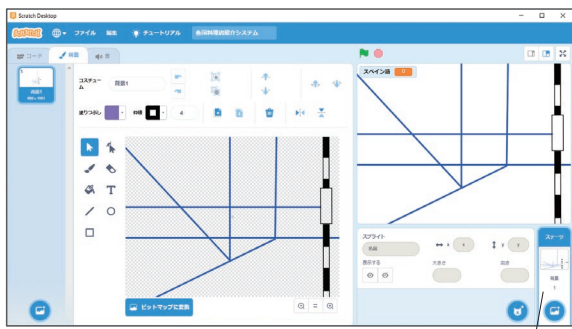
解説: Google Blockly を利用した実践。インターネット上でプログラムでき、Chrome, Edge, Safari で作動する (IE 非対応)。情報通信ネットワークの仕組みを意識した学習ができ、セキュリティの必要性や、画像添付でより正確なコミュニケーションが取れることなどを学習できる。奥田先生は、このほかにも、ショッピングサイトの作成や Web サイトの作成プログラムなどを手がけており、奥田先生のサイト (ねそプロ) などで実践を公開している。
(ねそプロ <http://iwate-manabi-net.sakura.ne.jp/nesopuro/>)

Web ページで問題解決① (信州大学 村松浩幸先生のご実践)

問題例 海外の旅行者が自国の料理を食べたがっていた。

課題例 各国の料理店の場所を記した地図で、何料理なのかを外国語でも表示させたい。

手順 ① 「ステージ」で、背景となる町の地図を描く。



ステージで作成した背景の例

ステージを選択

手順 ② 地図上の地点や言語選択のスプライトを作成する。



作成したスプライトは背景上に表示される。

手順 ③ スプライトに対して、言語選択のプログラムや地点名表示のプログラムを作成する。

① 画面の左下にある、「拡張機能を追加」から、「翻訳」機能を追加する。

言語選択用スプライトのプログラム

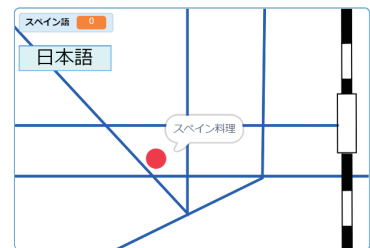


言語選択ボタンが押されたら、コスチュームが「日本語」から「Espanol」に表示が変わるプログラム

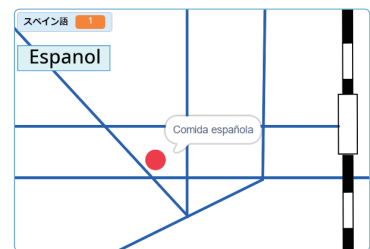
表示地点用スプライトのプログラム



マウスが地点に近づいたら、スペイン語に翻訳して地点名を表示するプログラム



日本語表示の場合



スペイン語表示の場合

さらによりよく

- 地点名だけでなく、写真や音声なども載せて分かりやすくしたい。
- 他の言語にも対応したい。

考えられる他の課題の例

- 海外の旅行者を増やしたい。
- 海外の労働者が増えてきたので、役に立ちたい。
- 外国の友達に、我が町を紹介したい。

解説: スクラッチ 3.0 では、拡張機能として、Google 翻訳と連動することができるようになった。翻訳のためには、オンライン版を使うか、オフライン版でネットワークとつながっている状況にする必要がある。p.3 の実践も同様だが、地図があることで、地図データを使って解決できる全ての問題を対象とすることができるので、題材としての汎用性が高い。
(スクラッチ 3.0 <https://scratch.mit.edu/>)

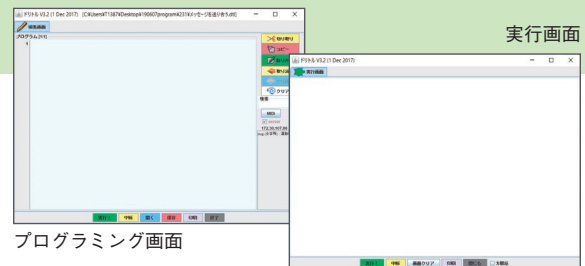
チャットシステムで問題解決② (大阪電気通信大学 兼宗進先生のご実践)

問題例 学校内の他の教室にいる友達に伝言を伝えるためにはどうすればよいだろうか。

課題例 校内で使用できるチャットシステムを作りたい。

手順 1 ドリトルの server ボタンを押して、自分の IP アドレスを調べ、サーバ役のコンピュータを決める。

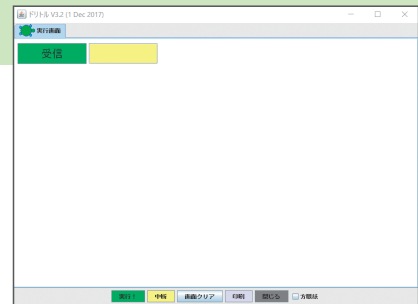
❗ 「server」をチェックするとそのコンピュータの IP アドレスが表示される。送受信する場合、サーバとなるこのコンピュータに接続し、サーバ内の文字を読み込んで表示させている。



手順 2 受信ボタンと受信したメッセージを表示するためのフィールドを作る。

```
1 サーバー！"172.30.107.105" 接続。
2 受信ボタン=ボタン！"受信" 作る。
3 表示=フィールド！作る。
4 受信ボタン：動作=「
5   受信メッセージ=サーバー！"msg" 読む。
6   表示！（受信メッセージ）書く。
7」。
```

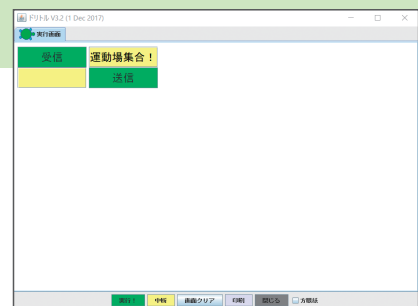
受信ボタンの制作例



手順 3 送信ボタンと送信するメッセージを表示するためのフィールドを作る。

```
9 入力=フィールド！作る 次の行。
10 送信ボタン=ボタン！"送信" 作る。
11 送信ボタン：動作=「
12   送信メッセージ=入力！読む。
13   サーバー！"msg" (送信メッセージ) 書く。
14   入力！クリア。
15」。
```

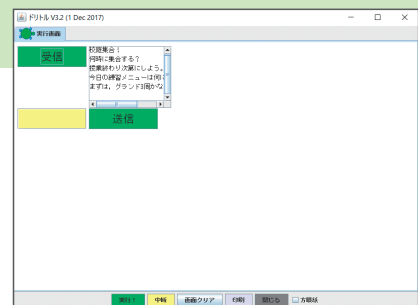
送信ボタンの制作例



手順 4 受信したメッセージを表示するためのリストを作る。

```
1 サーバー！"172.30.107.105" 接続。
2 受信ボタン=ボタン！"受信" 作る。
3 表示=リスト！作る。
4 受信ボタン：動作=「
5   受信メッセージ=サーバー！"msg" 読む。
6   表示！（受信メッセージ）書く。
7」。
```

リストで表示した例



さらによりよく

- 表示画面をよりよくしたい。
- 発信者の名前を表示したい。
- 受信ボタンを押さずに自動で受信できるようにしたい。

考えられる他の課題の例

- 作成したイラストを送り合って相互評価できる掲示板を作りたい。
- ID とパスワードで使用者を限定して伝言を伝えたい。

解説: プログラミング言語「ドリトル」を使った実践。ドリトルは日本語で入力できるプログラミング言語で、インストールするバージョンと、オンラインバージョンがある。タートルプログラムなど、プログラミングの基礎の学習にも利用できる。双方向コンテンツのプログラミングができるバージョンは、インストールが必要。(プログラミング言語「ドリトル」 <https://dolittle.eplang.jp/>)

参考資料【東書教育シリーズ】技術分野 ドリトルによるプログラミング学習 (平成 29 年 10 月発行)

Web ページで問題解決② (鳴門教育大学 伊藤陽介先生のご実践)

問題例 小学生が中学校への通学路を知らない。

課題例 国土地理院の地図を使って、最適な通学路を小学生やその家族に知らせたい。

手順 1 メモ帳に、地図を表示するためのプログラムソースを読み込む。

```

// 地図を表示する (雛形) - メモ帳
<!DOCTYPE html>
<html lang="ja">
<head>
<meta charset="utf-8" />
<title>Leaflet Example</title>
<link rel="stylesheet" href="https://unpkg.com/leaflet@1.0.3/dist/leaflet.css">
<script src="https://unpkg.com/leaflet@1.0.3/dist/leaflet.js"></script>
<script>
window.onload = function() {
var map = L.map("h_map");

// 国土地理院レイヤー
var tileLayer_gsi = L.tileLayer(
"http://cyberjapanandata.gsi.go.jp/svz/std/z/{x}/{y}.png",
{attribution: "<a href='https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html' target='_blank'>国土地理院</a>"}
);
tileLayer_gsi.addTo(map);

// 表示する地点
var points = [
[36.892839, 139.648299], // 中学校前
[36.893610, 139.645116], // 上木崎小付近
[36.892634, 139.651703], // 木崎小付近
[36.890991, 139.650919] // 針ヶ谷小付近
];

// 緯度 経度 表示倍率
map.setView(points[0], 14);
}
</script>
</head>
<body>
<div id="h_map" style="width: 800px; height: 600px; border: solid 2px #608080;"></div>
</body>
</html>

```

緯度・経度を入力する部分

この部分に **手順 3** のプログラムを追加する。

手順 2 緯度・経度を調べてプログラムに入力し、表示する地図の場所を変更する。

① 国土地理院の地図などを使って、緯度・経度を調べ、地図を表示させる。



地図を表示させた様子

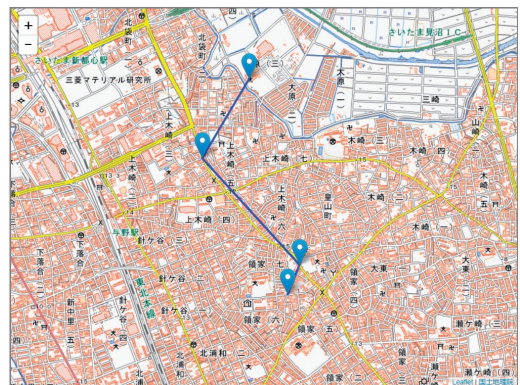
手順 3 マーカーに文字を表示するプログラムを作成して、プログラムに追加する。

```

// マーカー追加 緯度 経度
var marker = L.marker(points[0]);
marker.bindPopup("中学校前"); // その地点の説明
marker.addTo(map);
marker = L.marker(points[1]);
marker.bindPopup("上木崎小付近");
marker.addTo(map);
marker = L.marker(points[2]);
marker.bindPopup("木崎小付近");
marker.addTo(map);
marker = L.marker(points[3]);
marker.bindPopup("針ヶ谷小付近");
marker.addTo(map);
// 表示する地点を線で結ぶ
var polyline = L.polyline(points, {color: "blue"});
polyline.addTo(map);

```

上部が、目印のマーカーにマウスを当てるとその地点の説明が表示されるプログラム。下部が、マーカーが線でつながるプログラム



学校から自宅までにある避難場所を考慮して、帰宅ルート考えた例

さらによりよく

- 実際に歩いて、危ないところがないか調べて修正したい。
- マーカーだけではなく、写真なども表示させたい。
- 地図上で、危険な地域などを円で表示させたい。

考えられる他の課題の例

- 我が町の良いところを紹介したい。
- 待ち合わせ場所までの行き方を説明したい。
- 防災マップを作りたい。

解説：メモ帳などのソフトウェアが入っていれば、プログラム用のソフトウェアなどを使わなくても作成できる。高等学校でも、HTMLやJavaScriptを使用する可能性があり、高等学校につながる学習とすることもできる。一般のWebページの開発に使用されるプログラミング言語JavaScriptを使う例なので、将来的にも活用できる。

(鳴門教育大学 伊藤研究室の参考資料 <http://www.naruto-u.ac.jp/journal/info-edu/j16001.pdf>)

情報通信ネットワークの構成と基本的な仕組みの学習

チャットのシステムを作るということは、通信システムを作るようなものです。生徒たちの多くは、**図1**のようなイメージでメールやメッセージのやりとりができていると思っている可能性が高いです。しかしながら、メールやSNSは、**図2**のように、サーバにメッセージのコピーが置かれ、そのデータを受信して閲覧する仕組みが作られています。電話と違い、いつでもそのメッセージを受信することができます。平成28年度教科書 p.202-203 や p.205 図4（以下**図2**）などを利用して、情報通信ネットワークの仕組みを学ぶ際に、サーバの存在に気付かせるとともに、チャットのシステムを実習的に作り、その後は、みんなと連絡を取り合えるようにできないか、イラストを送るにはどうしたらよいかなど、課題を広げて深めていくことも考えられます。

図1 直接メッセージなどを送り合うイメージ

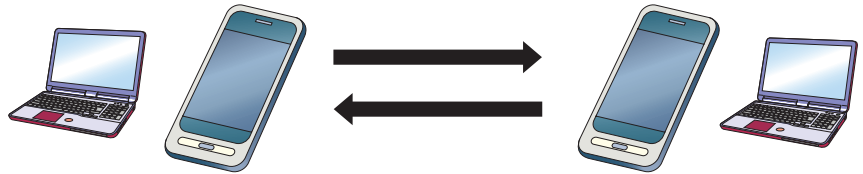
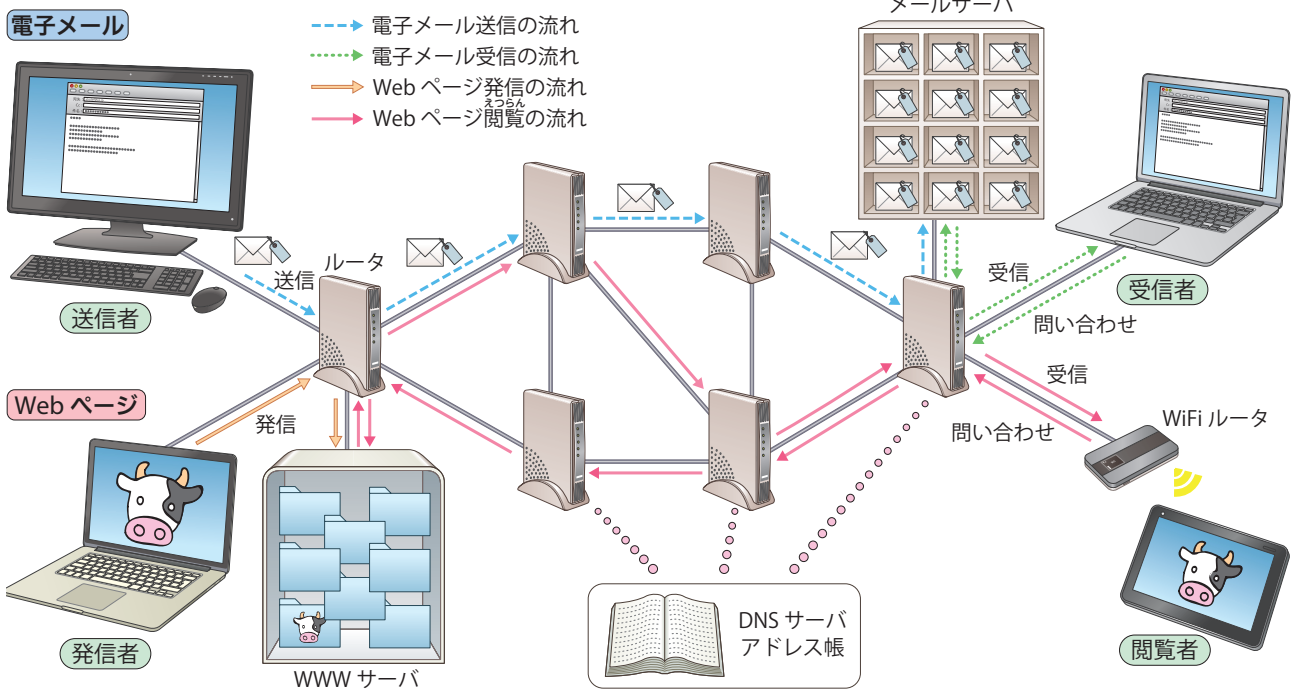


図2 電子メールやインターネットの閲覧の流れ



Web ページを扱う際には、平成28年度教科書 p.232 「資料 Web ページの構成とデザイン」などを使って、あらかじめHTML ファイルの役割について触れておき、本書 p.5 で扱った、JavaScript を導入することも考えられます。このHTML ファイルは、平成28年度教師用指導書付属DVD-ROM に収録されています。また、東書Eネット会員なら、HTML ソースを以下のURL からダウンロードできます。
 (D マークコンテンツ : <https://ten.tokyo-shoseki.co.jp/digi-contents/chu/gijutsu/>)

```

1  <!-- saved from url(0):http://internet-mail -->
2  <!DOCTYPE html>
3  <html>
4  <head>
5  <meta charset="UTF-8">
6  <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html">
7  <title>修学旅行のまとめ | 奈良の旅</title>
8  </head>
9  <body background="#e0e0e0">
10 <center>
11 <div style="color:#800000">修学旅行のまとめ</div>
12 <div style="font-size:12pt">奈良の旅</div>
13 <div style="font-size:12pt">2000年12月17日</div>
14 </center>
15 <div style="text-align:center">
16 <table border="1" width="100%">
17 <tr>
18 <td colspan="2" style="text-align:center">東大寺の大仏</td>
19 </tr>
20 </table>
21 </div>
22 <div style="text-align:center">
23 <table border="1" width="100%">
24 <tr>
25 <td colspan="2" style="text-align:center">修学旅行のまとめ</td>
26 </tr>
27 </table>
28 </div>
29 </body>
30 </html>
31
32 <div style="text-align:center">
33 <table border="1" width="100%">
34 <tr>
35 <td colspan="2" style="text-align:center">東大寺の大仏</td>
36 </tr>
37 </table>
38 </div>
39
40 </body>
41 </html>
42 </center>
43 </div>
44 </div>
45 </div>
46 </div>
47 </div>
48 </div>
49 </div>

```



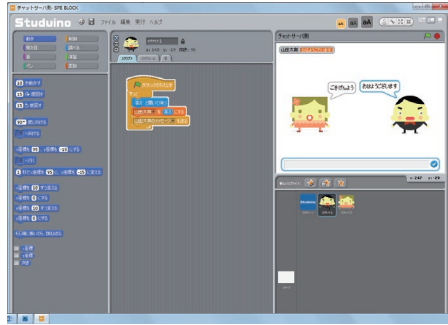
◀ HTML ソースと表示画面

主な教材会社の対応

教材会社の付属ソフトウェアでは、チャットのプログラミングを中心に扱っています。また、教材とプログラミング言語が連動し、計測・制御も含めて連続的に学習を行うことができます。ここでは、チャットの機能に限定して記述しています。詳しくは、各社のHPをご参照ください。

アーテック

<https://www.artec-kk.co.jp/>



「アーテックロボ」 付属ソフトの特徴

- ・無償（HPよりダウンロード可）。
- ・教材を購入しなくても使用可能。
- ・インストール必要。
- ・チャット（キャラクターモード）ではスクラッチベースの言語を使用。計測・制御（ロボットモード）では、ドリトル、スモウルビー、C言語、ArduinoIDE、Pythonが使用可能。
- ・チャットのプログラムに加えて、じゃんけんゲーム、2択クイズ、アンケートシステムなどが作成できる。日本語入力も可能。
- ・細かな設定をしなくてもIPアドレスの入力のみでネットワークがつながる。

山崎教育システム

<http://www.yamazaki-kk.com/>

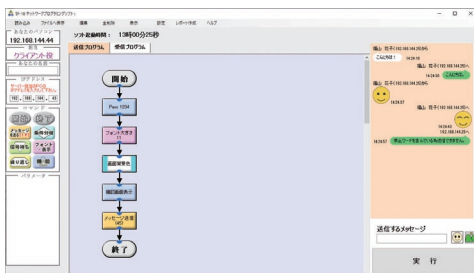


「プロッチ」 付属ソフトの特徴

- ・無償（HPよりダウンロード可）。
- ・教材の購入が必要（教材同士でネットワーク構築）。
- ・インストール必要。
- ・スクラッチベースの言語を使用。
- ・安全性に配慮して、さまざまな立場を考えたプログラムを作成できる。「禁止ワードのプログラム」「パスワードのプログラム」「暗号化のプログラム」などの制作ができる。
- ・プロッチ同士を特別なケーブルでつなぐことで、学校のLANを使用せず使用可能。

久富電気産業

<https://www.hisatomi-kk.com/>



「ネットワークプログラミングソフト (SF-18)」の特徴

- ・「オーラロック版」は無償（HPよりダウンロード可）。
- ・「ネットワークソフト」単体は、ワークブック付きで有償（1,000円程度）。
- ・インストール不要。
- ・スクラッチベースの言語以外に、フローチャート型やアクティビティ図型でもプログラミング可能。
- ・チャットのプログラムに加え、「パスワード」「受信拒否」「いたずらメール拒否」などのプログラミングが可能。
- ・メッセージの色、背景色、画面の大きさなどが変更可能。

トップマン

<http://www.topman.co.jp/>



「コロックル」 付属ソフトの特徴

- ・無償（HPよりダウンロード可）。
- ・教材を購入しなくても使用可能。
- ・インストール不要だが、使用するPCに「.NET Framework4.5」以上が必要。
- ・フローチャート型とブロック型の独自言語でプログラム（フローチャートで作ったプログラムをブロックに切り替え可能）。
- ・「NGワードの検出プログラム」「パスワードの設定プログラム」などを作成できる。
- ・画面のデザインの変更や絵文字ボタンの作成などができる。

