

A-6

小学校におけるプログラミング学習の検討

～現状で可能な学習内容を考えてみる～

東京都立小金井北高等学校

飯田秀延

小学校でプログラミングが必修化

The image shows a screenshot of a news article from the Asahi Digital website. The article is titled "小学校のプログラミング教育、教科・学年は学校側が決定" (Programming Education in Elementary Schools, Subjects and Grades Determined by Schools). The article is dated June 3, 2016, at 21:21. The main text discusses the Ministry of Education's decision to make programming education compulsory in elementary schools starting in 2020. It mentions that the subjects and grades will be determined by individual schools, and that the curriculum will be based on the "Comprehensive Learning Time" (総合的な学習の時間) and integrated into existing subjects. The article also notes that the implementation will require ICT environment preparation and teacher training.

朝日新聞 DIGITAL

検索 目次 Lang

トップニュース スポーツ カルチャー 特集・連載 オピニオン ライフ

新着 社会 政治 経済・マネー 国際 テック&サイエンス 環境・エネルギー 地域 朝デジスペシャル 写真

朝日新聞デジタル > 記事 テック&サイエンス 教育・子育て 教育制度・話題 ライフ

小学校のプログラミング教育、教科・学年は学校側が決定

2016年6月3日21時21分

シェア 754 ツイート list ブックマーク 10 メール 印刷

小学校でのプログラミング教育の必修化について、文部科学省の有識者会議は3日、議論のとりまとめをした。新たに教科を作るのではなく、すでにある「総合的な学習の時間」や教科の中で実施し、どの教科や学年にするかは各校が決める。今後は中央教育審議会 で議論し、次期学習指導要領 に盛り込んで2020年度から必修化する見通し。

案は、プログラミング教育を、コンピューターを介して意図を実現する手順を論理的に考える力を育むことだと位置づけ、その力は「どんな職業に就くとしても時代を超えて普遍的に求められる」とした。実施には、ICT(情報通信技術)環境の整備や教員研修を通じた指導体制の確保が不可欠だとしている。

次の学習指導要領 には総則に明記する。それぞれの教科でどうプログラミング教育を使うかについては、情報に関する課題を探究する中で取り入れる(総合的な学習)▽電気製品にプログラムが活用されていることに気づかせる(理科)▽図の作製(算数)▽見通しをもってまとまりのあ



11,151,730,618 行のコードが
11 万人の学生によって書かれました。

Code Studio は Code.org によって作成されたオンラインホームコースです。

20時間コース
全年齢の初心者対象



コース1

コース1は初心者向けです。



コース2

コース2は読み書きができる生徒のためのコースです。



コース3

Course 3 is a follow-up to Course 2.



コース4

コース4を始める前に、コース2とコース3を終わらせてください。

<https://studio.code.org/>

Hour of Code
全年齢対象



スター・ウォーズ

ドロイドをプログラムで動かす方法を学んで、あなただけのスターウォーズのゲームを開発しよう！



マイクラフト

コードでMinecraftの世界を探検しましょう



アナと雪の女王

コードを使って、アナとエルサと一緒に魔法と氷の美しさを探検しましょう



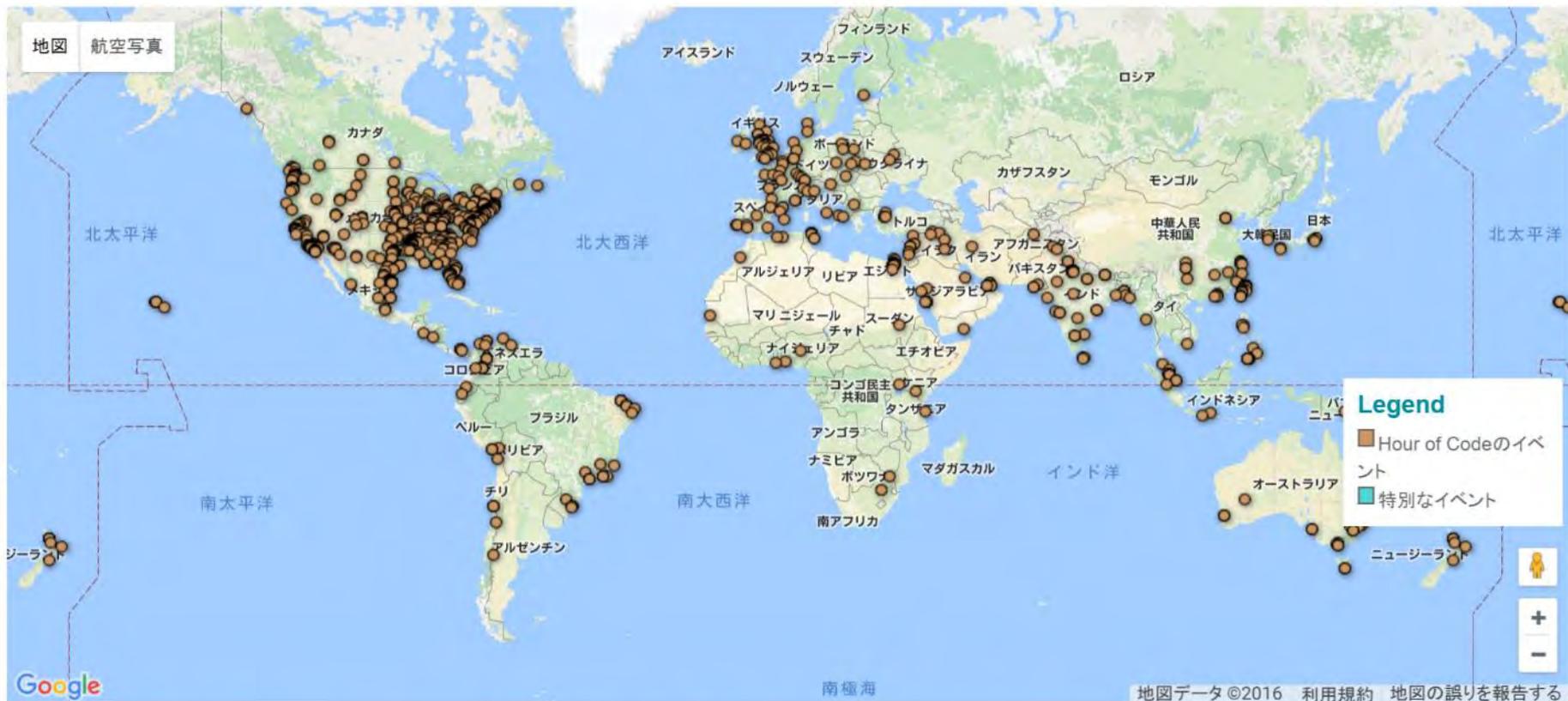
古典的な迷路

コンピュータサイエンスの基本に挑戦してみてください。もう何百万人も挑戦した人がいます



Hour of Codeには、すでに180カ国以上から数千万人の生徒が参加しています。誰でも、どこでも1時間でできるチュートリアルを使ってHour of Codeのイベントを開催することで、より多くの生徒にコンピュータサイエンスを勉強するチャンスをお届けすることができます。4歳から104歳まで、経験は必要ありません。

世界中で、2,232個ものHour of Codeが行われています



ビジュアルプログラミング言語

Viscuit ビスケット

TOP ビスケットの使い方 はかせのコラム ビスケットとは FAQ ~よくある質問~ お問い合わせ



おすすめワークショップ情報

8/13 SAT 夏休みスペシャルワークショップ in 池袋

ビスケットでプログラムをつくってあそぼう!

ビスケットを使った3つのプログラミングワークショップを開催! プログラミング初体験の選(おとなも)!

8/13 SAT 夏休みスペシャルワークショップ in 池袋

検索



作る 見る 話す Scratchについて ヘルプ 検索

Scratchに参加しよう サインイン

Create stories, games, and animations
Share with others around the world 物語やゲーム、アニメーションを作って世界中の人と共有しましょう



15,999,611 プロジェクトが共有されている創造的な学習コミュニティ

Scratchについて | 完全方へ | 保護者の方へ

注目のプロジェクト



遊びと学びのヒミツ基地

CANVAS について
ABOUT CANVAS
ニュース
CANVAS NEWS

プレーヤー
CANVAS PLAYER

CANVAS のとくみ
CANVAS PROJECT

ワークショップイベント
WORKSHOP & EVENT

キャンバスマガジン
CANVAS MAGAZINE



キッズクリエイティブ研究所

サマーキャンプ プログラミング講座 お申し込み受付中!

電子工作・アプリ制作・ロボット制御など多様なプログラムを開催します

事務局からのお知らせ

1を終了しました。(2016.06.05 FRI UPDATE)

お申し込み受付を終了しました。(2016.06.01 MO)

一覧を見る

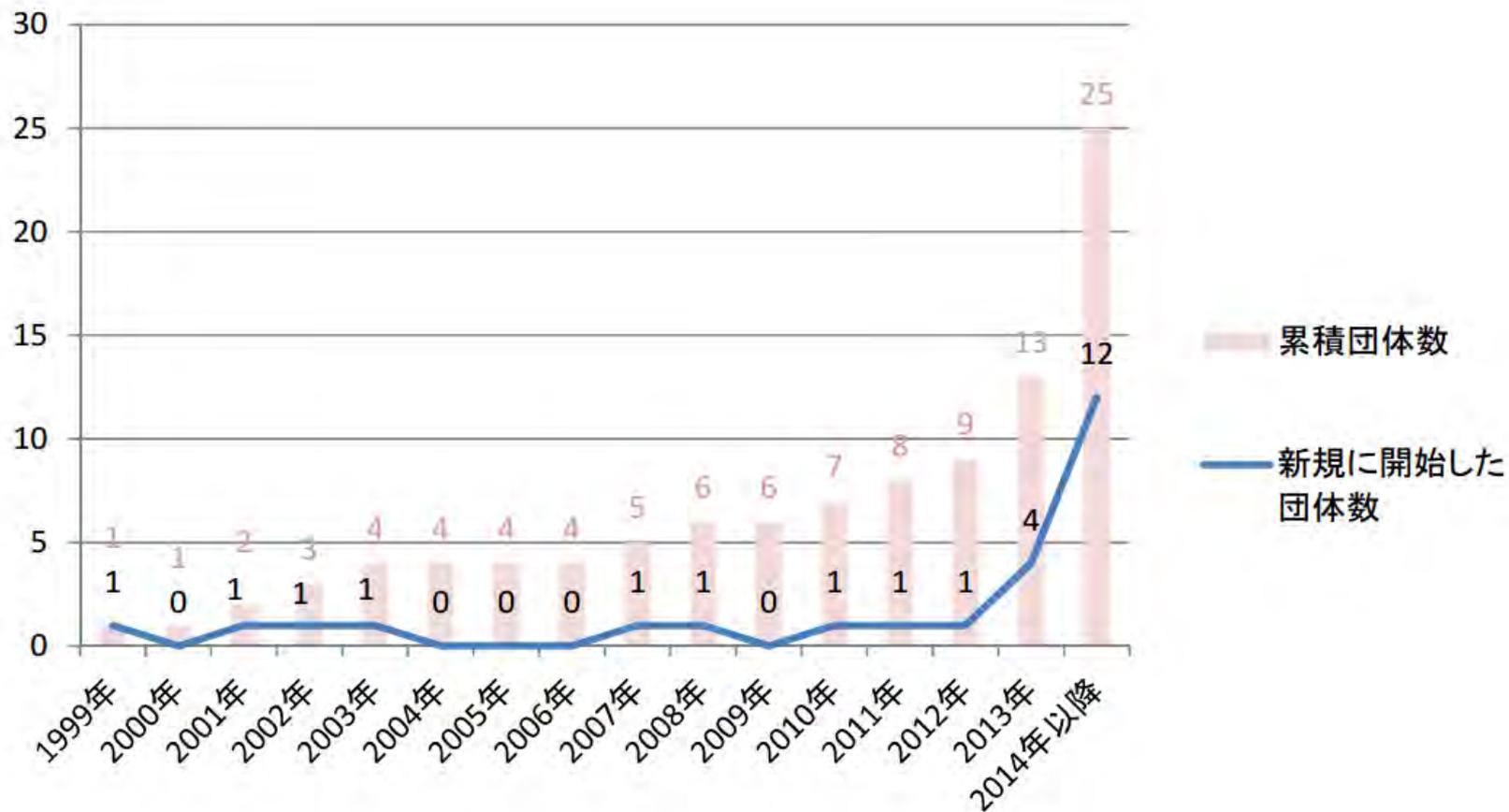


図 5-3 プログラミング教室・講座の開始時期

総務省「プログラミング人材育成の在り方に関する調査研究 報告書」(平成27年6月) より

表 4-1 プログラミング教室等で利用されている言語

言語	言語	概要
LOGO (ロゴ)	教育用テキスト言語	<ul style="list-style-type: none"> ・児童の思考能力向上を目的として開発された言語 ・命令文によって画面上の「タートル」を動かし、タートルの軌跡で線画を描く
ドリトル	教育用テキスト型言語	<ul style="list-style-type: none"> ・オブジェクト指向言語 ・LOGO 同様にタートルを動かし、図形などを描く機能がある ・日本語に対応
Viscuit (ビスケット)	ビジュアル言語	<ul style="list-style-type: none"> ・手書きイラストを用いたアニメーション作成機能に特化したプログラミング言語 ・タブレットで利用可能
Scratch (スクラッチ)	ビジュアル言語 (ブロック型言語)	<ul style="list-style-type: none"> ・ブロックの組み合わせによってプログラミングするオブジェクト指向言語 ・8才以上が主な対象 ・外部コントローラとの接続によりロボット操作等も可能 ・日本語に対応
Pyonkee (ピョンキー)	ビジュアル言語 (ブロック型言語)	<ul style="list-style-type: none"> ・タブレット端末 (iPad) で動作する、Scratch を基にした言語 ・2014 年に合同会社ソフトウメヤにて開発
Scratch Jr.	ビジュアル言語 (ブロック型言語)	<ul style="list-style-type: none"> ・Scratch よりもさらに低年齢 (5～7才) 向けに開発された言語 ・タブレットで利用する
Blockly (ブロックリー)	ビジュアル言語 (ブロック型言語)	<ul style="list-style-type: none"> ・Google が提供している教育用プログラミングライブラリ。 ・導入段階用に迷路ゲーム等が用意されている ・タブレットで利用可能
Smalruby (スモウルビー)	ビジュアル言語 (ブロック型言語)	<ul style="list-style-type: none"> ・Ruby を基としたビジュアル言語 ・Ruby との互換性あり ・島根県松江市の中学校の授業でとりいれられている。
プログラミン	教育用ビジュアル言語 (ブロック型言語)	<ul style="list-style-type: none"> ・文部科学省が開発したブラウザで動作するプログラミング学習用サービス ・タブレットで利用可能
JavaScript	テキスト型言語	<ul style="list-style-type: none"> ・プログラミング教室・講座では WEB アプリケーション

		の作成に用いられることが多い
Java	テキスト型言語	<ul style="list-style-type: none"> ・プログラミング教室・講座では Android アプリ作成に用いられるケースが多い
Python	テキスト型言語	<ul style="list-style-type: none"> ・全米の大学では初心者にはプログラミングを教育する教材として最もカリキュラムに取り入れられている ・オブジェクト指向型スクリプト言語
C	テキスト型言語	<ul style="list-style-type: none"> ・現在もっとも普及しているプログラミング言語とされる ・国際標準化機構 (ISO) や日本工業規格 (JIS) にも標準として採用されている
Objective-C	テキスト型言語	<ul style="list-style-type: none"> ・OS X や iOS 向けのアプリケーションの開発に利用できる言語 (従来の Objective-C に代わる言語として 2014 年 6 月、Swift が発表されている)
HTML	テキスト型言語	<ul style="list-style-type: none"> ・ウェブ上の文書を記述するための言語 ・現在は改定版である HTML5 が多く利用されており、HTML5 では高度な Web アプリも作成可能
Basic	テキスト型言語	<ul style="list-style-type: none"> ・50 年の歴史をもつ ・中高の教科書にも掲載されている
Arduino	テキスト型言語	<ul style="list-style-type: none"> ・マイコンボード Arduino の開発用言語 ・C 言語に近い

総務省「プログラミング人材育成の在り方に関する調査研究 報告書」(平成27年6月) より

表9 小学校の設置者別学校数

(単位：校)

区 分	計	国 立	公 立		私 立
				うち分校	
平成 18 年度	22,878	73	22,607	345	198
23	21,721	74	21,431	251	216
24	21,460	74	21,166	232	220
25	21,131	74	20,836	215	221
26	20,852	72	20,558	201	222
27	20,601	72	20,302	189	227
28	19,943	71	19,642	166	230

約2万校

Hour of Code 夏休み全国100校1万人プログラミング 開催決定！

～ 2016年夏休みは、学校でプログラミングをしよう！～

子どもたちにプログラミングを
体験させてみたい学校の先生大募集中！

開催に興味がある

Hour of Code 夏休み全国100校1万人プログラミング 開催趣旨

スマートフォンが登場から10年で社会に普及し、

開催について



プログラミングの知識不要！



プログラミングの教材不要！



プログラミングの経験不要！

プログラミングの知識がなくても、教材がなくても、経験がなくても、開催可能です！

プログラミングに興味をお持ちの先生、
プログラミングをこどもに体験してほしいけれども教える自信がない先生、
みんなのコードが夏休みにプログラミングを
教えに行きます！

期間

2016年7月23日(土)～8月31日(水)

準備物

人数分のパソコンもしくはタブレット

開催費

無料

開催地

全国の学校

<http://hourofcode.jp/> より

表 10 小学校の編制方式別学級数

(単位：学級)

区 分	計	単式学級	複式学級	特別支援学級
平成 18 年度	277,524	246,110	6,420	24,994
23	276,416	239,263	5,646	31,507
24	275,058	236,845	5,440	32,773
25	273,811	234,443	5,235	34,133
26	272,698	232,082	5,046	35,570
27	272,255	230,021	4,910	37,324
28	267,378	224,234	4,647	38,497

約27万学級

(1教室あたり1万学級)

文部科学省 学校基本調査より

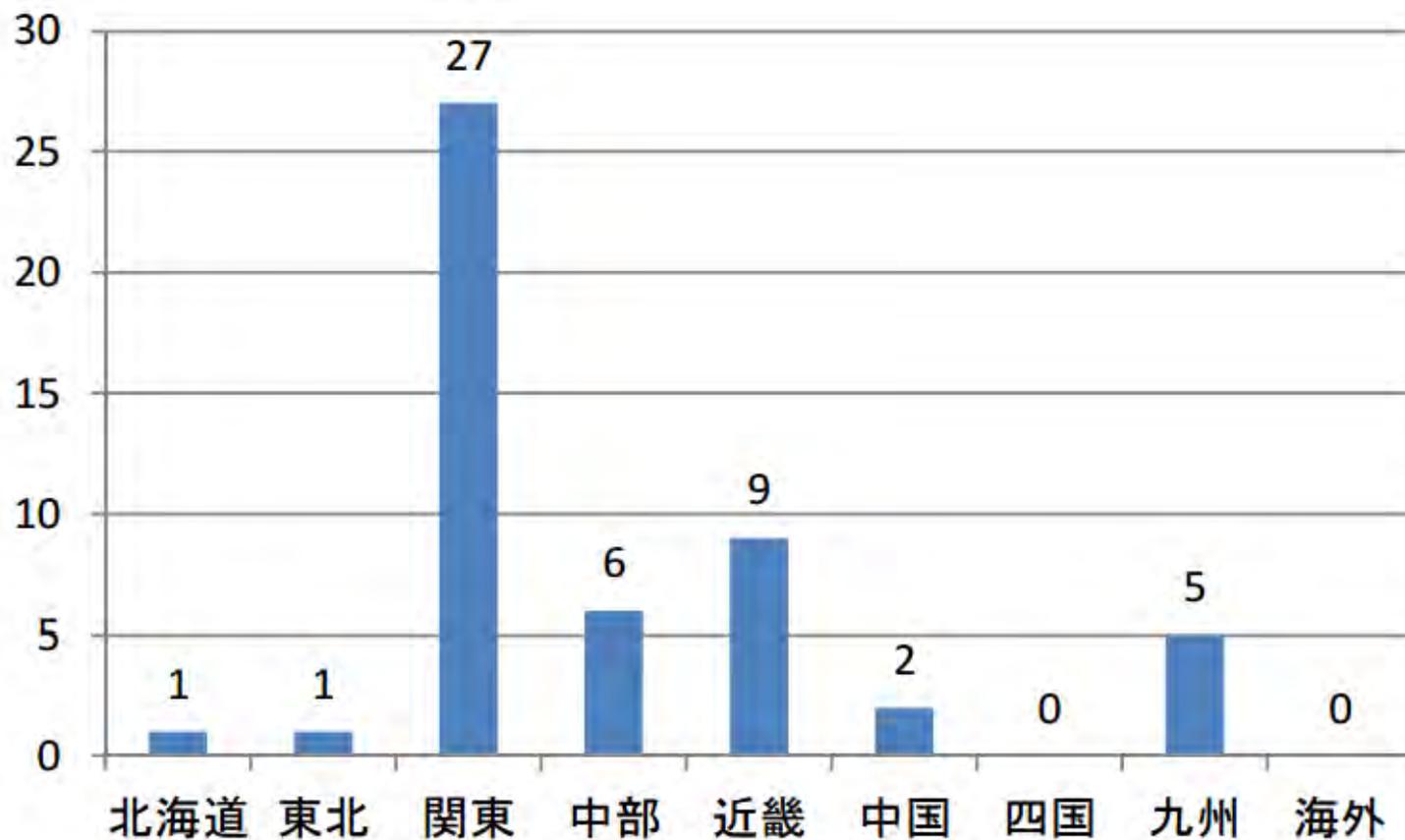


図 5-2 プログラミング教室・講座の地域別教室数

総務省「プログラミング人材育成の在り方に関する調査研究 報告書」(平成27年6月) より

解決策

「高校の情報科教員を小学校へ派遣する」

高校の情報科教員なら

- ・全国にくまなく居る(はず)
- ・ICT機器の操作に慣れている(はず)
- ・プログラミング教育に長けている(はず)

→情報科の地位も向上？

平成28年4月1日における都内公立学校数について、お知らせします。

学校種別	平成28年度	(参考) 平成27年度
区市立幼稚園	175園	175園
区市町村立小学校	1,280校	1,292校
区市町村立中学校	608校・1分校	615校・1分校
区市町村立義務教育学校	6校	—
区立中等教育学校	1校	1校
区立特別支援学校	5校	5校
都立中学校	5校	5校
都立高等学校	186校	186校
都立中等教育学校	5校	5校
都立特別支援学校	58校	57校

(注) 区市町村立中学校の分校は外数である。

東京都高等学校情報教育研究会

一般会員 81人

ただし私学、他県や大学関係者等も含む

2013年8月9日現在

~~解決策~~

~~「高校の情報科教員を小学校へ派遣する」~~

無理

小学校 1300校



動けそうな情報科教員
40～50人くらい

(一人あたり約30校)

現場の小学校の先生になんとかしてもらえない

小学校の先生に聞いてみました (n=4)

「プログラミング必修化って、どうですか？」

「プログラミング」はNGワード

キーボードは難易度高い

コードの記述は無理
(教える方が)

AOJ(Aizu Online Judge)

北海道情報大学e-Learning(C/C++)

Tiny Basic(TBasic)

TECH for TEACHERS

Scratch

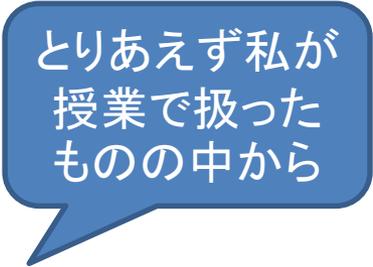
Viscuit

ビュートレーサー

Code Monkey

Code.org

アルゴロジック



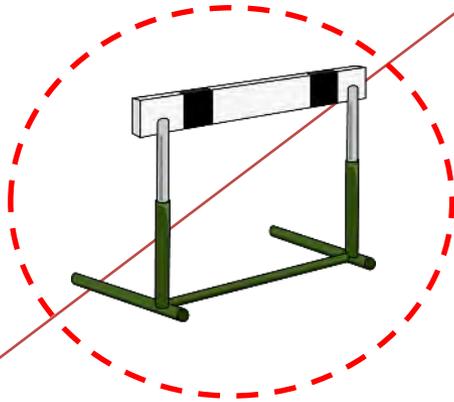
とりあえず私が
授業で扱った
ものの中から

~~小学生ができる~~

小学校の先生ができる

C/C++
JavaScript
など

Scratch
Viscuit
など



現状



TOP

アルゴロジックとは

教育関係者の皆様へ

リンク集

ご意見・ご感想

TOP

いいね! 567

ツイート

G+ 55

アルゴリズム体験ゲーム・アルゴロジック

FaceBookページが
オープンしました!!



アルゴロジック
Facebookページ
いいね! 298

twitter はじめました!
@algo_logic

Follow me!

アルゴロジックの紹介動画ができました!



What's NEW

- 2015.11.2 「教室・イベントでの使用事例」に『みどりっ子クラブ』を追加しました。
- 2014.8.29 「教室・イベントでの使用事例」に『東芝未来科学館』を追加しました。
- 2014.3.6 「教室・イベントでの使用事例」を新設しました。

[トップへ戻る](#) [遊び方](#)[いいね!](#) 567 [ツイート](#) [G+](#) 55[タイトルへ](#)[設定](#)[初期状態](#)

▼入門

[旗を取れ](#)[方向転換](#)[ナナメに進む](#)[ループ](#)[三本の旗](#)[簡単なトレース](#)[トレース\(八角形\)](#)

▼初級

[十字](#)[廊下の奥](#)[田](#)[十字の池](#)[回廊と階段](#)[八つの頂点](#)[梅](#)[かざぐるま](#)[四角いメガネ](#)[風車](#)[組木](#)[ベース](#)[ジグザグ迷路](#)[左右に並ぶ部屋](#)

▼中級

[田](#)[十字と旗八つ](#)[スコープ](#)[旗車](#)[つむじ風](#)[花](#)[四つ角の旗](#)[うずまき](#)[トゲトゲ](#)[丁](#)[卍](#)[四葉](#)[マジックハンド](#)[ペンペン草](#)

▼上級

[四隅の回廊](#)[ピーナッツ](#)[線香花火](#)[複雑な紋様](#)[輪の輪](#)[キャンディ](#)[太陽](#)[二つの三日月](#)[発電所風](#)[回転のこぎり](#)[メガネ](#)[四角い花びら](#)[手裏剣](#)[全部](#)

👤 操作方法を動画で見る

[前進移動](#)[左右横移動](#)[ナナメ移動](#)[方向転換](#)[ループ](#)



トップへ戻る 遊び方

いいね! 567 ツイート

G+ 55

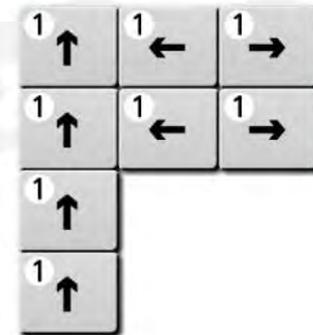
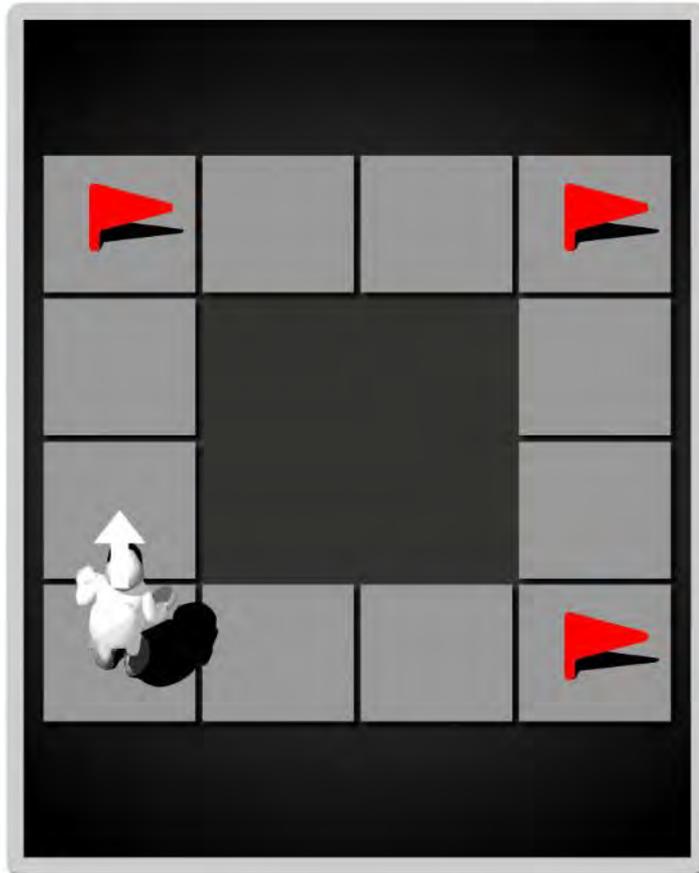
三本の旗

初期位置

START

設定

選択画面へ





[トップへ戻る](#) [遊び方](#)

いいね! 567 ツイート

G+ 55

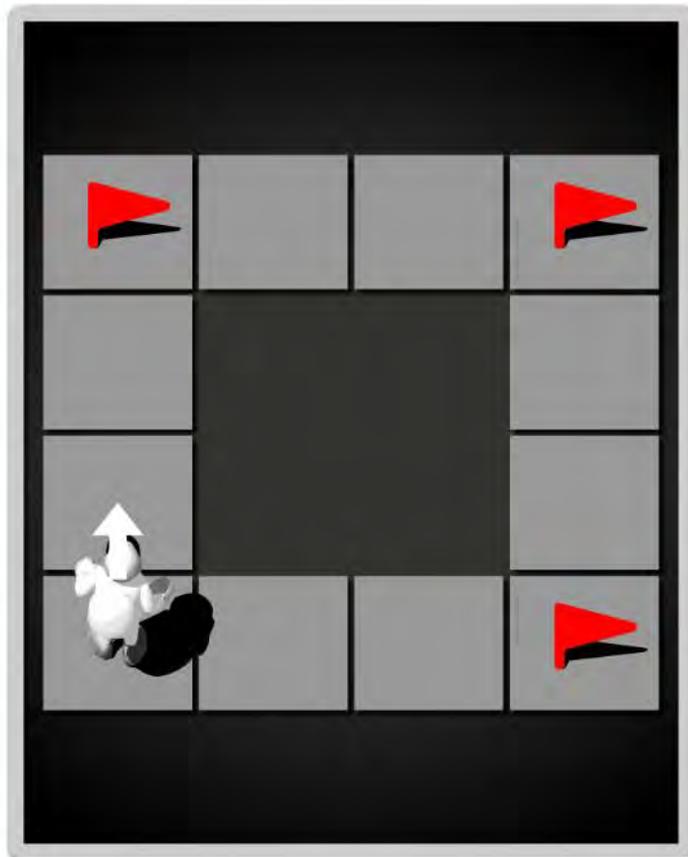
三本の旗

初期位置

START

設定

選択画面へ



3

4

5

6

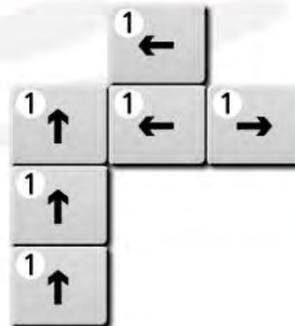
7

8

9

10

11





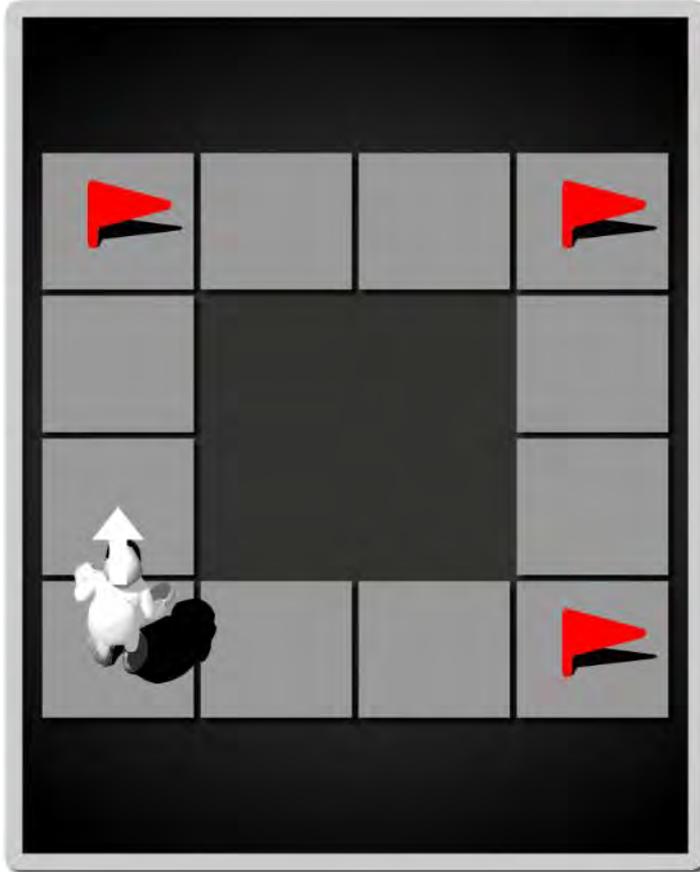
トップへ戻る 遊び方

いいね! 567 ツイート

G+ 55

三本の旗

初期位置



START

3 →

3 ↑

3 ←

設定

選択画面へ

1 ↑

1 ←

1 →

1 ↑

1 ↑





[トップへ戻る](#) [遊び方](#)

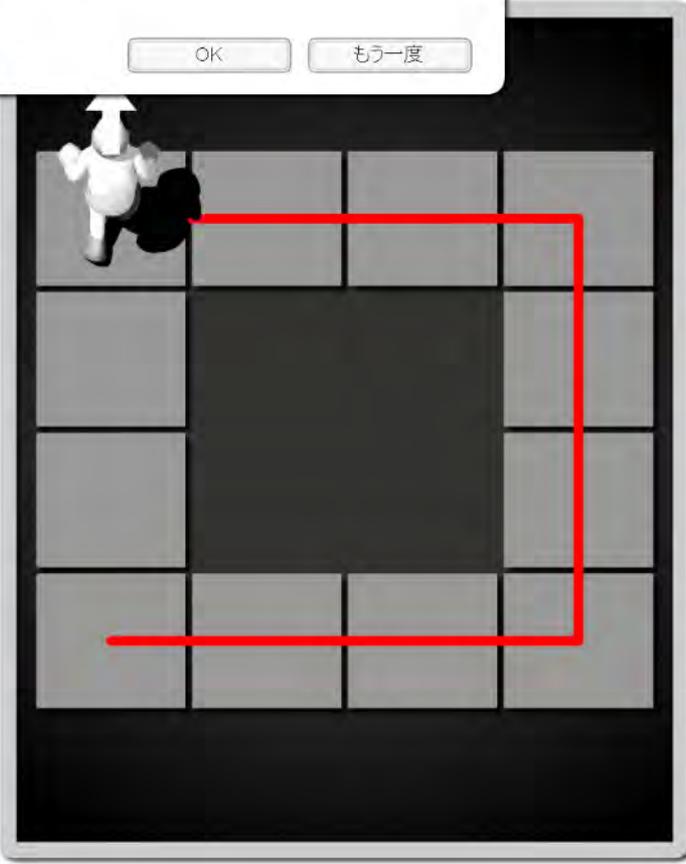
いいね! 567 ツイート

G+ 55

クリアー! That's great!

OK もう一度

初期位置



START

3 →

3 ↑

3 ←

設定 選択画面へ

1 ↑	1 ←	1 →
1 ↑		
1 ↑		

1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				



トップへ戻る 遊び方

いいね! 567 ツイート G+1 55

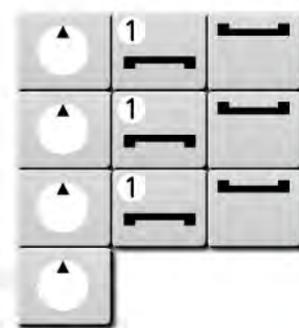
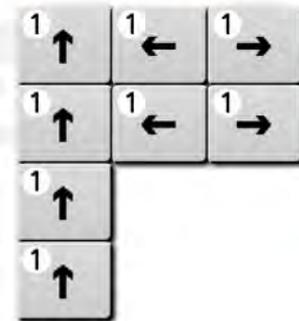
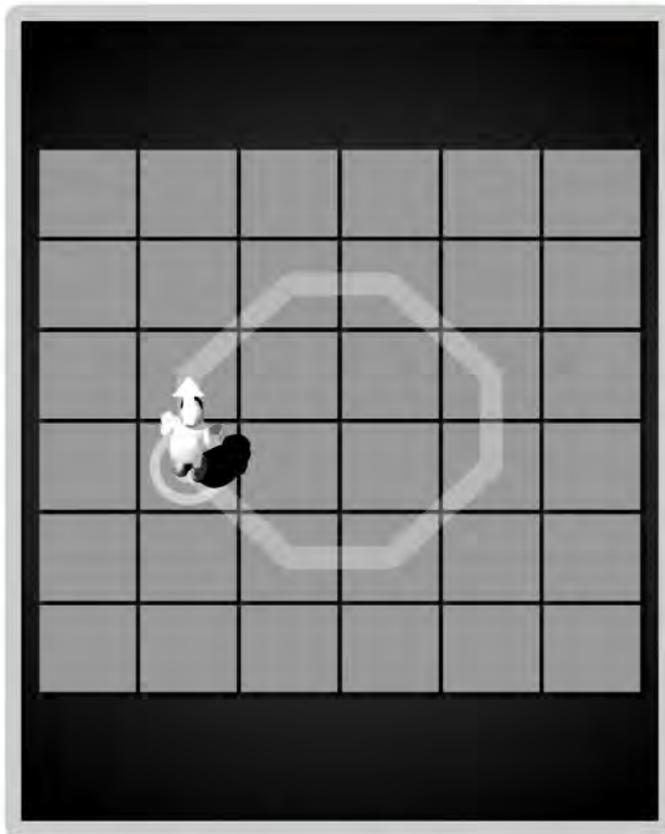
トレース(八角形)

初期位置

START

設定

選択画面へ



ヒント: ループを使うとシンプルに解けます(8回繰り返し!)



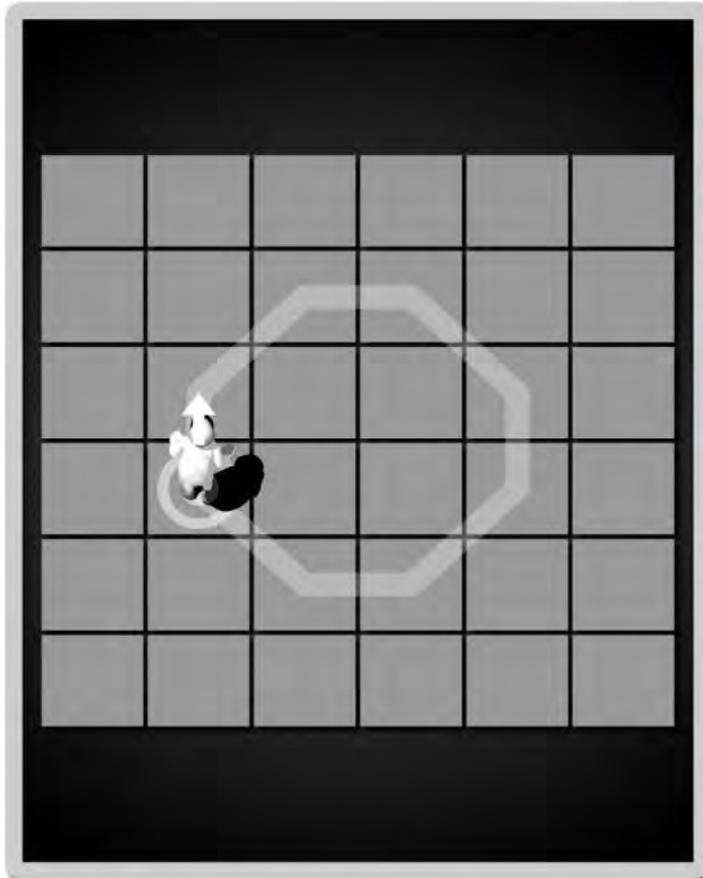
[トップへ戻る](#) [遊び方](#)

いいね! 567 ツイート

G+ 55

トレース(八角形)

初期位置



START

設定

選択画面へ

4

1

1

1

1

6

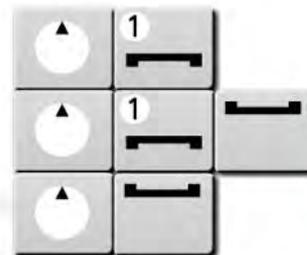
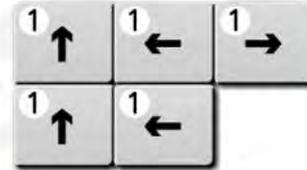
7

8

9

10

11



ヒント ループを使うとシンプルに解けます(8回繰り返し!)



トップへ戻る 遊び方

いいね! 567 ツイート

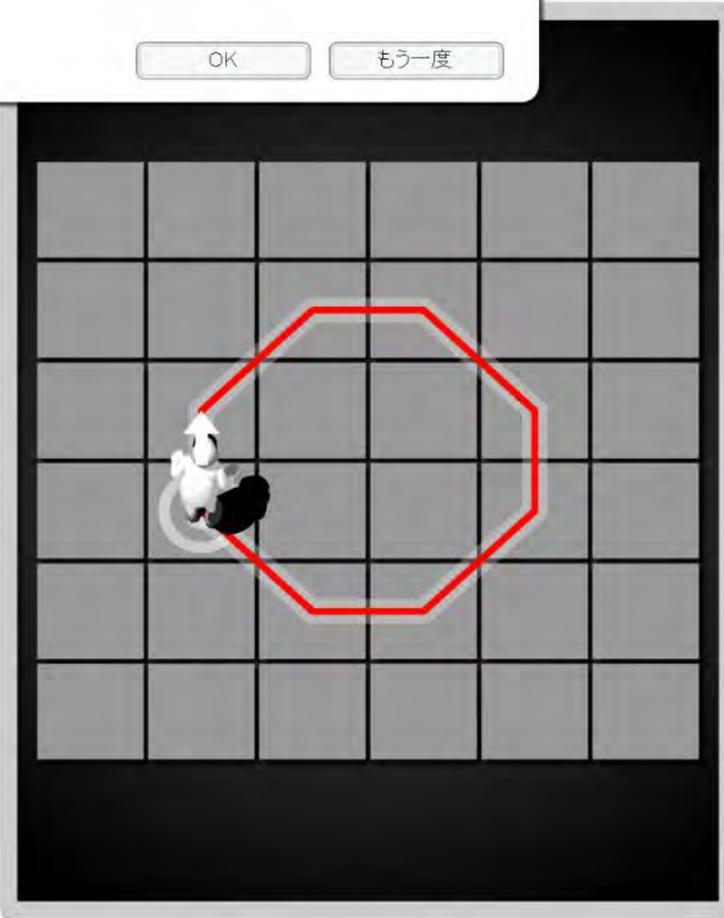
G+ 55

クリアー! one more challenge!

初期位置

OK

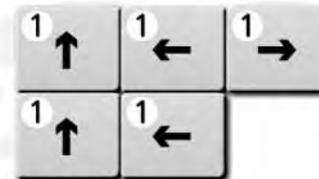
もう一度



START

設定

選択画面へ



6

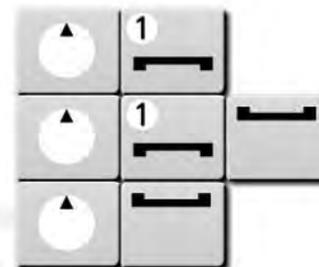
7

8

9

10

11



ヒント: ループを使うとシンプルに解けます(8回繰り返し!)

[トップへ戻る](#) [遊び方](#)

いいね! 567 ツイート

G+ 55

[タイトルへ](#)[設定](#)[初期状態](#)

▼入門

- 旗を取れ
- 方向転換
- ナナメに進む
- ループ
- 三本の旗
- 簡単なトレース
- トレース(八角形)

操作方法を動画で見る

- 前進移動
- 左右横移動
- ナナメ移動
- 方向転換
- ループ

▼初級

- 十字
- 廊下の奥
- 田
- 十字の池
- 回廊と階段
- 八つの頂点
- 梅
- かざぐるま
- 四角いメガネ
- 風車
- 組木
- ベース
- ジグザグ迷路
- 左右に並ぶ部屋

▼中級

- 罫
- 十字と旗八つ
- スコープ
- 旗車
- つむじ風
- 花
- 四つ角の旗
- うずまき
- トゲトゲ
- T
- 卍
- 四葉
- マジックハンド
- ベンベン草

▼上級

- 四隅の回廊
- ビーナッツ
- 線香花火
- 複雑な紋様
- 輪の輪
- キャンディ
- 太陽
- 二つの三日月
- 発電所風
- 回転のこぎり
- メガネ
- 四角い花びら
- 手裏剣
- 全部



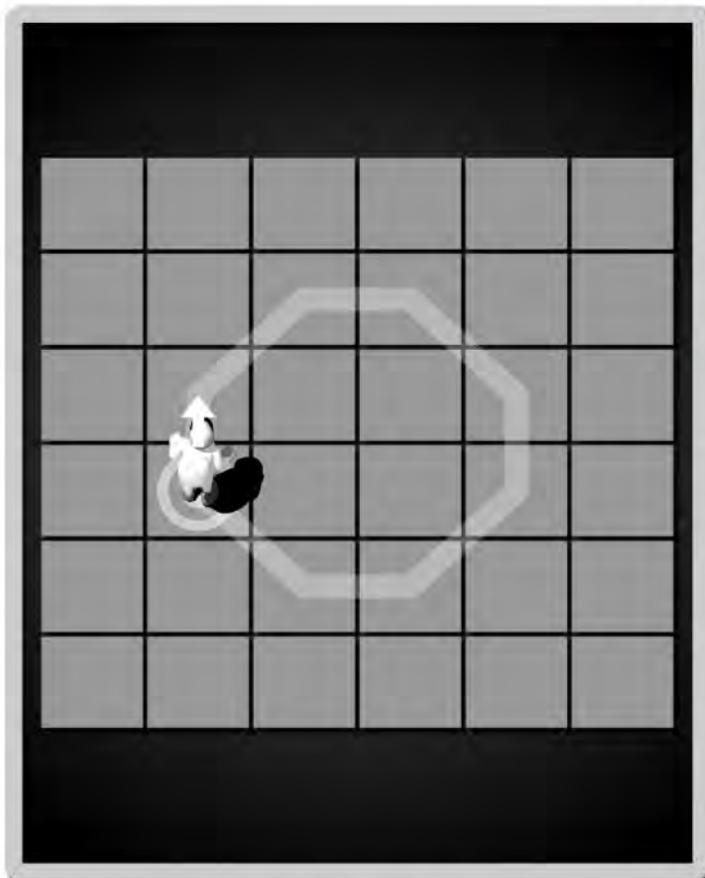
[トップへ戻る](#) [遊び方](#)

いいね! 567 ツイート

G+ 55

トレース(八角形)

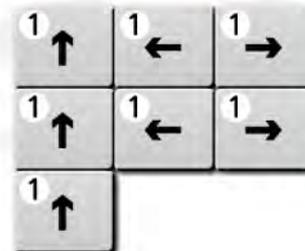
初期位置



START

設定

選択画面へ



5

6

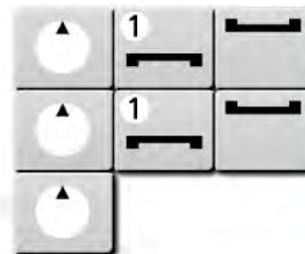
7

8

9

10

11



ヒント: ループを使うとシンプルに解けます(8回繰り返し!)



[トップへ戻る](#) [遊び方](#)

いいね! 567 ツイート

G+ 55

クリアー! That's great!

OK

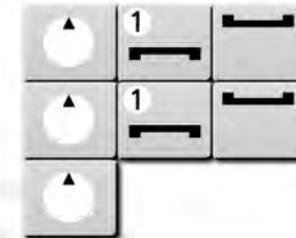
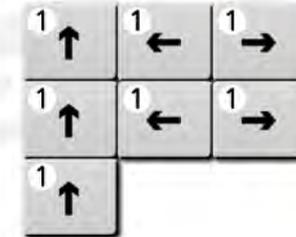
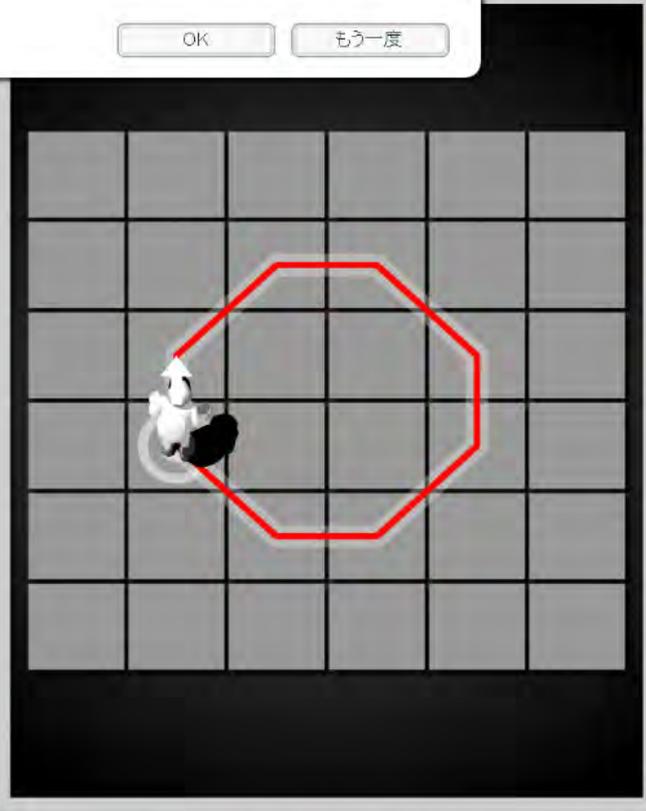
もう一度

初期位置

START

設定

選択画面へ



ヒント ループを使うとシンプルに解けます(8回繰り返し!)

[タイトルへ](#)[設定](#)[初期状態](#)

▼入門

- 旗を取れ
- 方向転換
- ナナムに進む
- ループ
- 三本の旗
- 簡単なトレース
-  トレース(八角形)

操作方法を動画で見る

- 前進移動
- 左右横移動
- ナナム移動
- 方向転換
- ループ

▼初級

- 十字
- 廊下の奥
- 田
- 十字の池
- 回廊と階段
- 八つの頂点
- 梅
- かざぐるま
- 四角いメガネ
- 風車
- 組木
- ベース
- ジグザグ迷路
- 左右に並ぶ部屋

▼中級

- 囲
- 十字と旗八つ
- スコープ
- 旗車
- つむじ風
- 花
- 四つ角の旗
- うずまき
- トゲトゲ
- T
- 卍
- 四葉
- マジックハンド
- ベンベン草

▼上級

- 四隅の回廊
- ビーナッツ
- 線香花火
- 複雑な紋様
- 輪の輪
- キャンディ
- 太陽
- 二つの三日月
- 発電所風
- 回転のこぎり
- メガネ
- 四角い花びら
- 手裏剣
- 全部

小学校の先生に試してもらいました (n=4)

おおむね好評だったが・・・「おそらく子どもたちはこう思う」

「なんで命令された動きしかしちやいけなの？」

「なんで旗を取らなくてはいけなの？」

そもそも「ロボット」の動作が理解
できない

一体どうやったら子どもたちに
ロボットの動作を理解してもらえるのか



「にんげんプログラミング」 <http://scratch-ja.org/human>

阿部和広: “子供の創造的活動とプログラミング学習”, 情報処理 Vol.57 No.4, pp.149-153 (Apr. 2016).

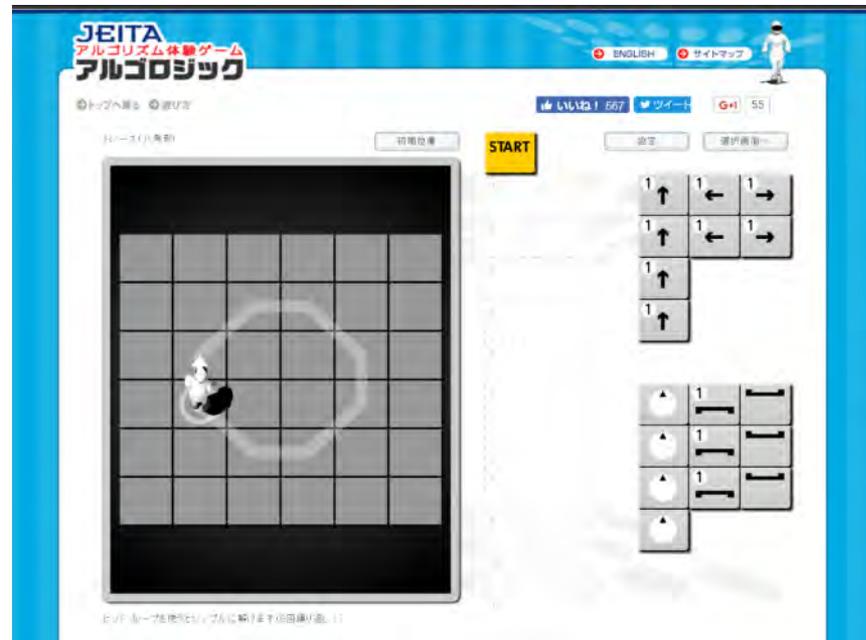
リトミックで導入



小学校の先生は得意

+

アルゴロジック



~~小学生ができる~~

小学校の先生ができる

「にんげんプログラミング」

プログラミングシート

1	9	17
2	10	18
3	11	19
4	12	20
5	13	21
6	14	22
7	15	23
8	16	24

◀ポインター



←	→	↑	2	2
←	→	↑	3	3
←	→	↑	4	4
←	→	↑		
←	→	↑		
←	→	↑		
←	→	↑		
←	→	↑		

START

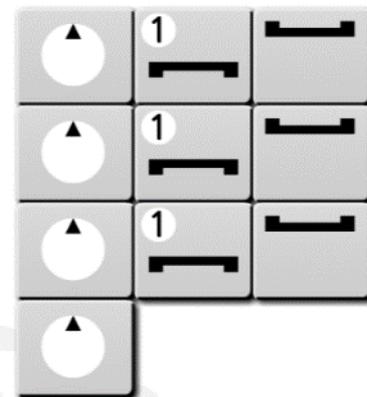
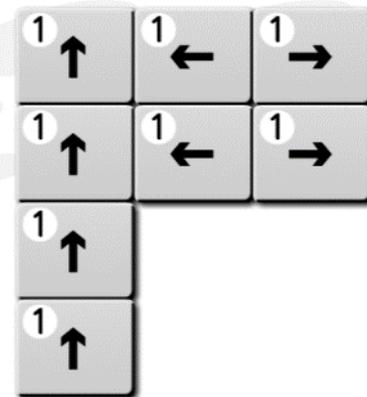
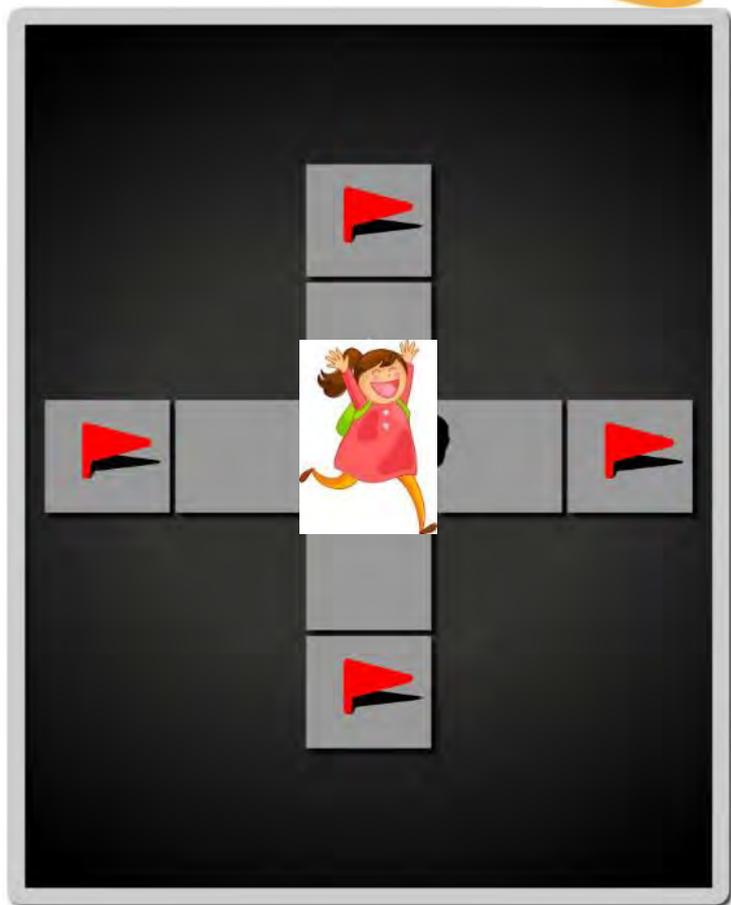
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

こういうのを
作って



こんな感じ
で遊んだら
どうか

START



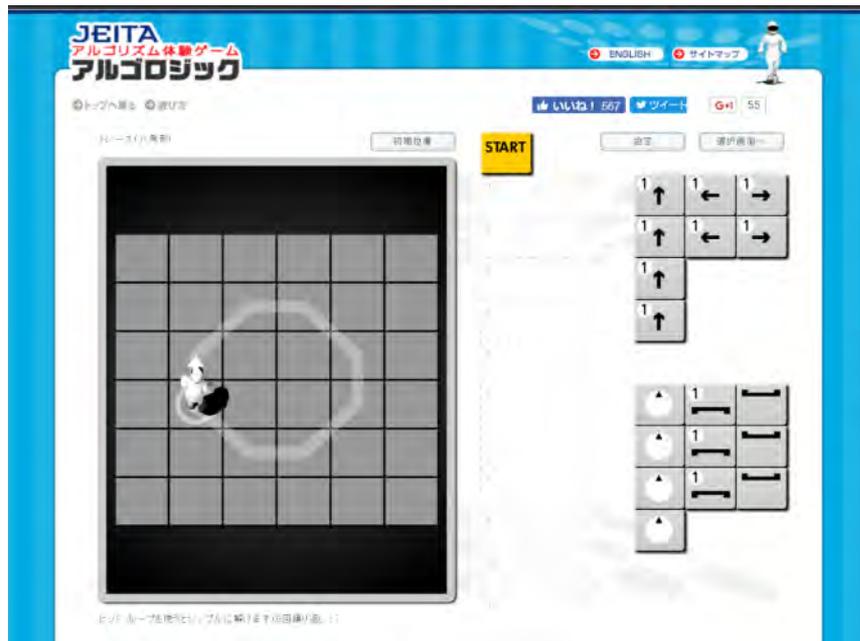
リトミックで導入



ご意見・アイデア
よろしくお願いします。

+

アルゴロジック



まずは導入・苦手意識をなくしてもら