

アルゴリズムってなんだろう？

# アルゴリズムってなんだろう？

**CoderDojo神山 本橋大輔**

```
<script src="../../themes/gamepad.js" alt="cursor: page flip  
/Y: whiteout / Z: blackout"></script>
```

# 今日できるようになること

アルゴリズムを見つけられるようになる

アルゴリズムで考えられるようになる

アルゴリズムで迷路を作れるようになる

アルゴリズムで迷路の近道を見つけられる

(おまけ) アルゴリズムで遊んでみる

アルゴリズムってなんだろう？

アルゴリズムってなん  
だろう？

# 身の回りにあるアルゴリズム

- 時間割？
- しりとり？
- 目覚まし時計？
- ゆうやけこやけ？
- エアコンの温度設定？
- アレクサ？ / Ok google ？

アルゴリズムってなんだろう？

# ミニゲーム

## Big or Small

<https://scratch.mit.edu/projects/754751496/>

# 二分探索アルゴリズム

**1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10**



『5かな？』



『もっと大きいよ』



『6～10のどれかになるな』



『8かな？』



『もっと小さいよ』



『小さいなら、6か7のどちらかだ！』









『7だ！』



『正解！』

# ブルートフォース（ちからまかせ） アルゴリズム

- 1～10の数字を探したいとき
  -  1？
  -  2？
  -  3？
  -  4？
  -  5？
  -  6！ 正解！

アルゴリズムってなんだろう？

# ブルート



# 「ちからまかせ」はコンピューターの得意技

数字をひとつずつ変えて、正解かどうか調べる、を繰り返す

1 ⇨ 2 ⇨ 3 ⇨ 4 ⇨ . . . .

# アルゴリズムの力試し

1から10まで足したらいくつ？

$$1 + 2 + 3 + \dots + 10 = ?$$

## アルゴリズムの力試し(2)

1から100まで足したら？

$$1 + 2 + 3 + \dots + 100 = ?$$

## アルゴリズムの力試し(3)

1から1000まで足したら？

$$1 + 2 + 3 + \dots + 1000 = ?$$

## こんな計算やってられない

- 1から100まで足す
  - 100回の足し算
- 1から1000まで足す
  - 1000回の足し算
- 1から10000まで足す
  - 10000回の足し算
- 1から100000まで足す
  - 100000回の足し算

## 「アルゴリズム」で計算すると早い

- 1から100まで足す
  - $(1 + 100) \times 50 = 5050$

**1回の足し算と、1回の掛け算で計算できる**

## 「アルゴリズム」で計算すると早い

- 1から100まで足す
  - $(1 + 100) \times 50 = 5050$
- 1から100000まで足す
  - $(1 + 100,000) \times 50,000 = 5,000,050,000$

# アルゴリズム

## ガウスの計算法

- 1から100まで足す
  - $(1 + 100) \times 50 = 5050$
- 1から10000まで足す
  - $(1 + 1000) \times 500 = 500500$

1回の足し算と、1回の掛け算だけ



# アルゴリズムの面白いところ

$$\frac{(1 + N) \times N}{2}$$

1つの式で書いてしまえる

## ここまで登場したアルゴリズム

- 二分探索
- 総当り（ブルートフォース）
- ガウスの計算法

# おまけのアルゴリズム

ソロバンだと

アルゴリズムってなんだろう？

1946年

# 計算機と互角だったそろばん

- 終戦直後、そろばん名人と機械式計算機の対決(1946)  
⇒ 「名人」の勝利

練習なしに**計算**できる時代に突入

3月20日 電卓の日 | きょうの  
蔵出しNHK | 時代 | NHKアーカイブス

<https://www.nhk.or.jp/archives/jidai/special/today/0320/>

# ソロバンを超える高速な計算能力

- 1秒間に 10回 くらい
  - そろばん
- 1秒間に 7000億回 の計算
  - パソコンやスマホ
- 1秒間に 120京回 の計算
  - 世界一のスーパーコンピューター(Frontier)

そろばん「フラッシュ暗算」で世界記録 3桁の数字15個の和を1.60秒で計算 – 早稲田ウィークリー

<https://www.waseda.jp/inst/weekly/attention/2016/06/21/8369/>

## いまからこんなアルゴリズムで遊びます

- 棒倒し迷路構築法
  - 立てた棒を倒しながら迷路の壁を作るアルゴリズム
- 幅優先探索法
  - 「広さ」を優先して調べるアルゴリズム

# アルゴリズムで迷路を作ろう

- 迷路を作っていきます
- 方眼紙をご用意ください



## 方眼紙に枠を引きます

まずはタテ11マス、ヨコ11マスでやってみましょう

ひとつおきに塗りつぶして柱を作ります

## 柱から見て、サイコロの目の方角に壁を作ります

- 左下の塗りつぶし（柱）の周囲に数字を書き込んで
- サイコロを振ります
  - 1～4が出たら、数字のマスを塗りつぶす
  - 5, 6が出たらもう一度

アルゴリズムってなんだろう？

アルゴリズムってなんだろう？

アルゴリズムってなんだろう？

# ぜんぶの柱から壁を作ろう

**2行目は左、上、右のどれかに壁を置きます**

**ぜんぶの柱から壁をつくれたら**

**スタートとゴールを書き込んで**

**自分だけの迷路の出来上がり！**



アルゴリズムってなんだろう？

**どんな迷路ができましたか？**

ほかのひとの迷路とくらべてみよう

もっと大きな迷路も作れるかな？

# アルゴリズムで近道を見つけよう

- サイコロは使いません
- こんな計算を使います
  - $1 + 1 = ?$
  - $2 + 1 = ?$
  - $3 + 1 = ?$

アルゴリズムってなんだろう？

アルゴリズムってなんだろう？

アルゴリズムってなんだろう？

アルゴリズムってなんだろう？

アルゴリズムってなんだろう？



## コンピューターは繰り返しが得意

- 1秒間に 100京回 の計算ができる世界一のスーパーコンピューター
- 1秒間に 7000億回 の計算ができる僕のパソコン
- 1秒間に....人間は
  - ソロバンだと、5回 くらい行けるかな？
- 一, 十, 百, 千, 万, 億, 兆, 京, 垓 ...

**小さな計算をたくさん繰り返すことがとっても得意**

# 迷路を作るのも解くのも小さな計算でした

- 迷路をつくる
  - サイコロを振って壁を作る
  - 次の柱に移動する
  - ※くりかえし
- 迷路をとく
  - 足元の数字に1を足したものを四方向のマスに書き込む
  - 次のマスに進む
  - ※くりかえし

## では、コンピューター に迷路を解かせよう

[https://motohasystem.github.io/p5\\_easy\\_maze/](https://motohasystem.github.io/p5_easy_maze/)

アルゴリズムってなんだろう？

## おまけ1

<https://www.tinkercad.com/codeblocks/edit?doc=7K1rVtzmFda>

アルゴリズムってなんだろう？

アルゴリズムってなんだろう？

アルゴリズムってなんだろう？

アルゴリズムってなんだろう？

# おまけ2