

ミッションカード  
**Mission**  
**POSSIBLE**  
**CAR D**

プログラミング体験教室

**IchigoJam**

第2回

でプログラミングを体験しよう

**JAMCAR**  
ジャムカー エヴォリューション  
**evolution**

～ 走る！ 曲がる！ 止まる！ 君の命令で操作せよ！ ～

指示どおりに走るよう  
プログラムで命令しよう！



QRカードで  
IchigoJamを操ろう！

IchigoJam アイ Eye



リモコン操作で  
命令しよう！



小樽市生涯学習プラザ（レピオ）

主催：NPO法人小樽青少年科学技術の芽を育てる会  
協力：NPO法人NEXTDAY 後援：小樽市教育委員会

NPO法人 NEXTDAY



<https://nextday-kids.com/>

Ver.2021.10



# メニュー

さまざまな動きをよく観察して、コンピュータを制御する方法を学ぼう。そして思い通りに動かす方法を考えてみよう。

QRカードでプログラミング

## 1. コンピューターとJAMCAR

## 2. コンピューターとコミュニケーション

- ### 3. 実験1
- ① コマンドでモーターを回そう
  - ② ロボットカーの動きを考えよう

## 4. QRコードってなに？

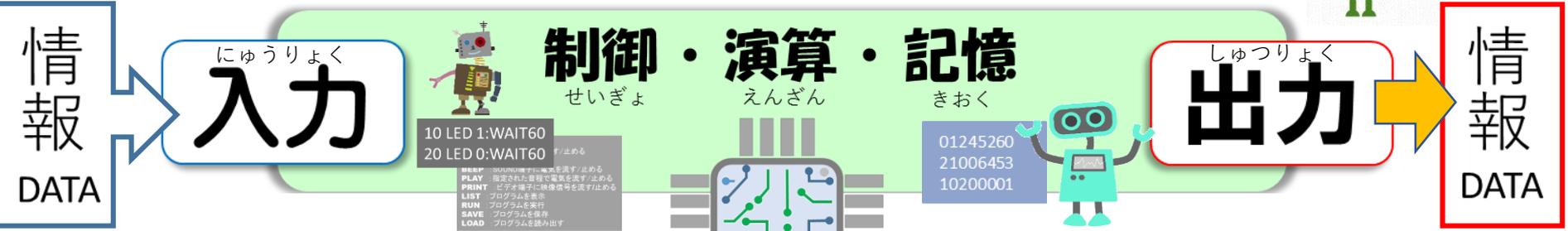
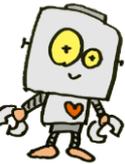
- ### 5. 実験2
- ① 有線リモコンを調べよう！
  - ② 有線リモコンでJAMCARをあやつろう！

## 6. JAMCAR 小樽タイムレース！

実験1と2で完成したリモコン走行プログラムを使い小樽スピードウェイを完走させよう。障害物を避けてスムーズに走れるか！人間とコンピュータの協働作業！！



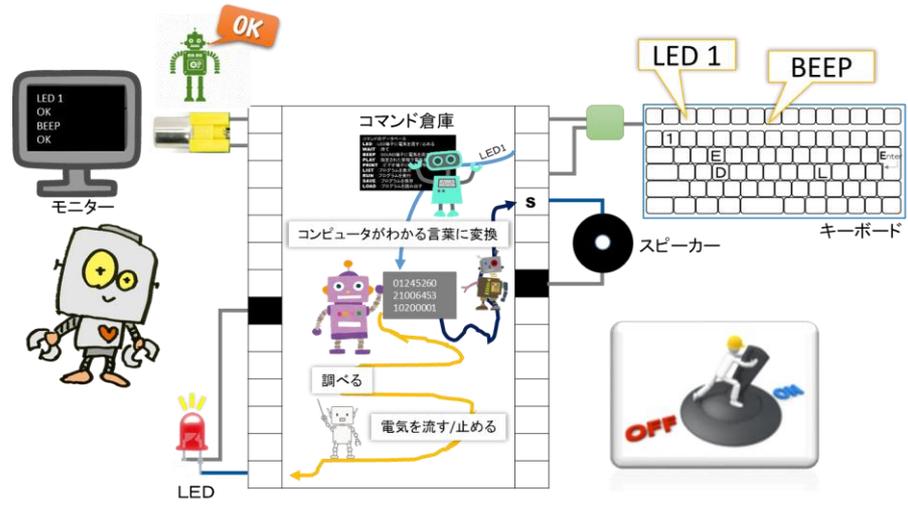
# コンピュータの五大機能



センサー（感知器）などを使用して人間には見えない・感じない情報（DATA）を計測・数値化してコンピューター（センサー+プログラム）で見えるよう処理をします。

直接またはインターネット接続した機器に必要な情報（DATA）を伝えて、表示したり機器を制御します。

## センシング



## コンピュータの処理能力(速さ)

ENIAC	1秒間	5,000回	(1945年)
京	1秒間	10兆回	(2011年)
富岳	1秒間	415,000兆回	(2020年)
IchigoJam	1秒間	5,000万回	
iPhone	1秒間	400億回	

カタツムリ 時速 m

# ジャムカー エヴォリューション これが「JAMCAR evolution」だ！

※オプション装着車両

超音波  
距離センサー

IJ-GATE

IchigoDake

8連LEDバー

接触センサー  
(バンパースイッチ)

モーター  
&  
タイヤ

接触センサー  
(お尻スイッチ)



by TEAM IchigoJam  
ほっかいどう

「TEAM IchigoJam ほっかいどう」  
のメンバーが総力をあげ開発した、あたらしい  
小型ロボットカーです。

こどもパソコン「IchigoJam」の小型版  
「IchigoDake」を登載して、標準装備の接触セ  
ンサーや超音波距離センサーとプログラミング  
を組み合わせ、自動運転などの学習を行うこ  
とができます。

標準のセンサーのほかに、オプションで2ch  
光センサーや、IRライトレースセンサーも用  
意。それ以外のセンサーを使いたいときも、簡  
単に拡張できるように設計しました。

なお、少数ですが、近日中に  
インターネットで組立キットの  
販売を予定しています。

【販売店：札幌貿易】  
<https://store.shopping.yahoo.co.jp/sapporo-boueki/>



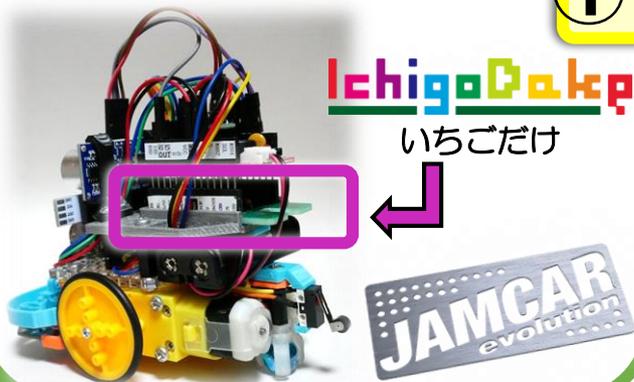
# JAMCAR evolution の 基本

## いちごじゃむ IchigoJam と いちごだけ IchigoDake



こどもパソコン IchigoJam から  
中心部『だけ』を取り出したのが  
IchigoDake (いちごだけ)

キーボードやモニターを接続する  
IchigoJam (いちごじゃむ) を  
取り外すと、とてもコンパクトに  
なるので JAMCAR evolution  
では IchigoDake を採用



**③** モーターの On / Off スイッチ

**②** JAMCAR evolution の 電源スイッチ

**①** IchigoJam の 電源スイッチ

**重要** IchigoJam を 着脱するときは ① ② のスイッチを 必ずオフ(OFF)に

Point IchigoDake の LEDはココ!! (次のページの学習で使います)

IchigoJam

IchigoDake

IchigoJam

IchigoDake

IchigoJam

IchigoDake

キーボード

電源アダプター

モニター

# コンピューターとコミュニケーション ①

## ◆コンピューターがわかるコトバをキーボードで伝えよう！！ (命令)

エル・イー・ディー ワン



意味は？ LEDを

エル・イー・ディー ゼロ



意味は？ LEDを

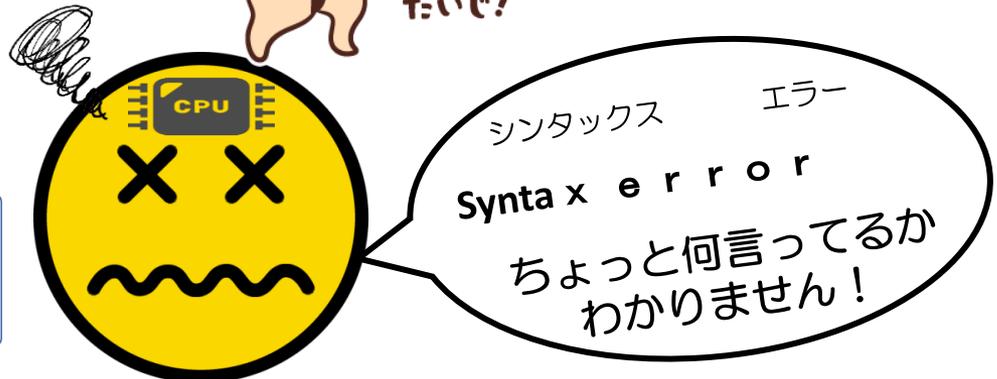
## ◆コンピューターが知らないコトバを伝えると・・・

ハロー



コンピューターに伝える  
命令のことを

ミニ「コマンド」といいます  
だいじ！



# コンピューターとコミュニケーション ②

## ◆いろいろなコマンド(命令)を試してみよう!

シー エル エス

**CLS**  画面を消す  
キーボードのF1でも同じ

ビーブ

**BEEP**  ブザー音を鳴らす

プレイ

**PLAY"CDE"**  音楽を演奏する  
例 ~ドレミ♪

ファイルズ

**FILES**  保存してあるプログラムの  
一覧を表示

ウエイト

**WAIT60**  コンピューターが **60** まで  
数える間、待つ

LET[0],0,30,0:WS.LED1, 8 

CLV:WS.LED8 

秘密のコマンド(何がおこるかな?)



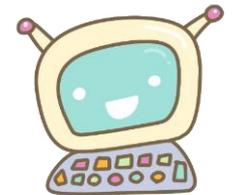
IchigoJamのコマンド(命令)は  
これ以外にもたくさん!!  
色々なコマンドを組み合わせ  
てプログラムを作ることができる



スマホで読み取ってみてね

## ◆プログラミングの第一歩! コマンドを組み合わせよう!!

**LED1:WAIT60:LED0** 



読み方「コロソ」

コマンドを組み合  
わせて書くときに  
区切るために使う

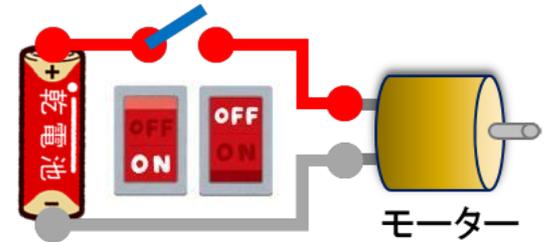


- ・観察してみよう! LEDはどうなった??
- ・試してみよう! WAITの数字を  
増やしたり減らしたり
- ・考えてみよう! WAIT60=

# 実験1-1 コマンドでモーターを回そう

## ◆モーターと電気の関係を考えてみよう

電気を  と、モーターは  する



## ◆コマンド(命令)でモーターをあやつろう

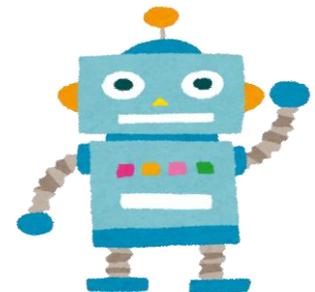
<input type="text"/>	のモーターが	<input type="text"/>	のモーターが	<input type="text"/>	のモーターが
<code>OUT 8</code>	<input type="text"/>	<code>OUT 10</code>	<input type="text"/>	<code>OUT 2</code>	<input type="text"/>
<code>OUT 0</code>	<input type="text"/>	<code>OUT 0</code>	<input type="text"/>	<code>OUT 0</code>	<input type="text"/>

## ◆予想してみよう、試してみよう、観察してみよう

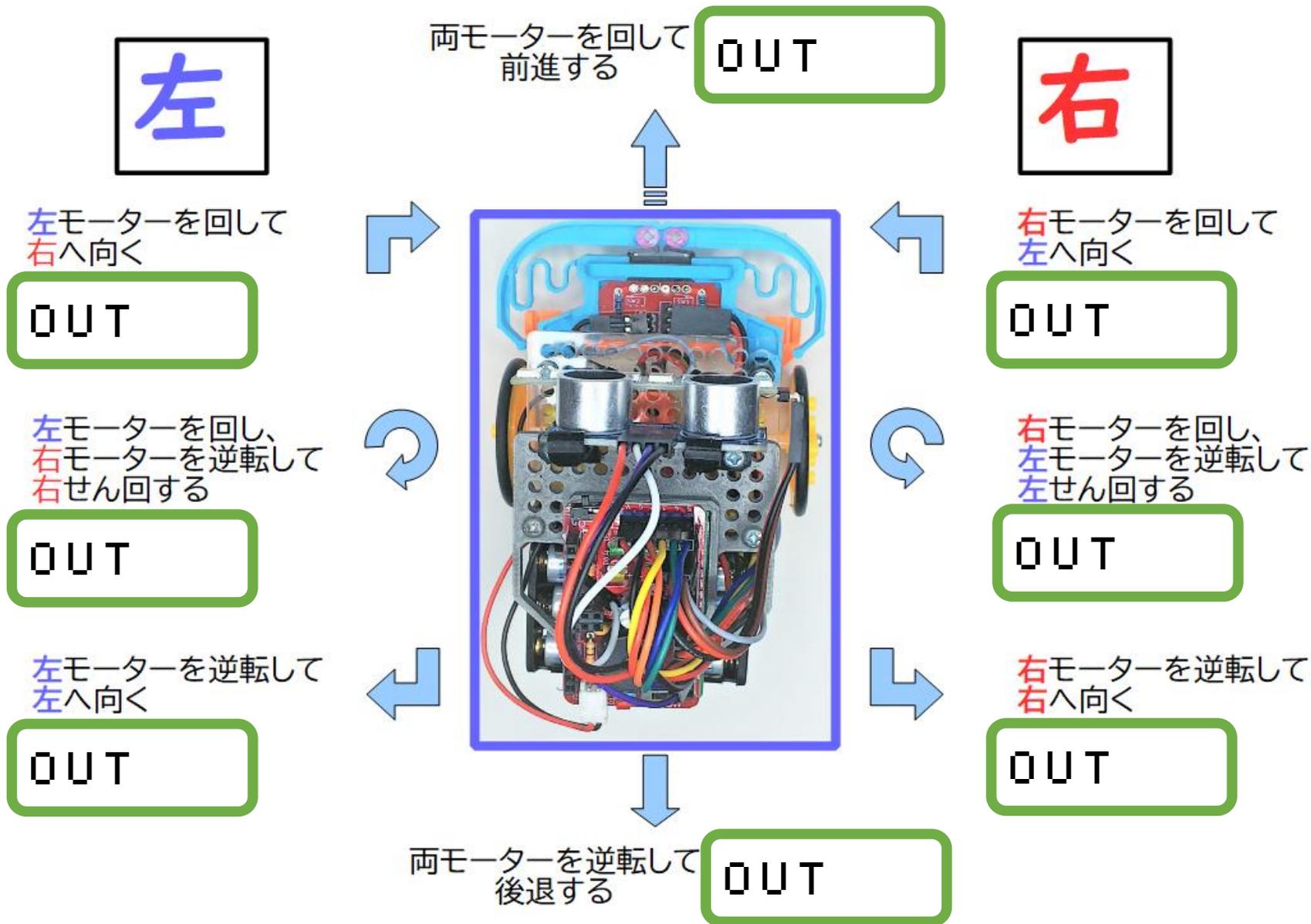


```
OUT 20 : WAIT 60 : OUT 0
```

モーターの動きはどうなったかな??



# 実験1-2 ロボットカーの動きを考えよう



# さまざまなバーコード



JAN/EAN/UPC  
商品コード



日本の〇×社のしっとりシャンプーという  
銘柄のシャンプーです。  
このコードは世界に1個しかありません。



NW-7(CODABAR)  
血液銀行、宅配便の伝票  
図書館の貸し出し管理



Data Matrix  
電子機器のラベル



CODE128  
日本チェーンストア協会  
冷凍、チルド食品業界  
医療業界

[https://www.keyence.co.jp/ss/products/autoid/codereader/basic\\_jan.jsp](https://www.keyence.co.jp/ss/products/autoid/codereader/basic_jan.jsp)

## QRコードって、どんなコード??

**DENSO**  
DENSO WAVE

2次元バーコード

数字 (0~9)  
英語大文字 (A~Z)  
小文字 (a~z)  
漢字カナ文字

1994年に開発



# QRカード 命令(コマンド)

がめん  
画面をきれいにして!



IchigoJam Eye

がめん  
画面をきれいにして!

CLS



IchigoJam Eye

プログラムみせて!



```
10 FOR I=1 TO 10
20 LED1:WAIT30
30 LED0:WAIT30
40 NEXT
```

IchigoJam Eye

プログラムみせて!

LIST

IchigoJam Eye

LIST ↵

F4キー

プログラムうごかして!



IchigoJam Eye

プログラムうごかして!

RUN



IchigoJam Eye

RUN ↵

F5キー

プログラムとまれ!



IchigoJam Eye

プログラムとまれ!

Esc



IchigoJam Eye

Esc

おと なら  
音を鳴らして!



IchigoJam Eye

おと なら  
音を鳴らして!

BEEP



IchigoJam Eye

BEEP5  
BEEP50  
BEEP10,60

文字を大きくして!



IchigoJam Eye

文字を大きくして!

BEEP VIDEO 5



IchigoJam Eye

文字を小さくして!



IchigoJam Eye

文字を小さくして!

BEEP VIDEO 1



IchigoJam Eye

プログラムを  
**修正**したら ↵ エンター  
キー

プログラムを  
追加・修正・さくじょした時は  
必ず LIST コマンドで確認!

プログラム けて!



メモリー内の  
プログラムを  
けます。

IchigoJam Eye

プログラム けて!

メモリー内の  
プログラムをけます。 NEW

IchigoJam Eye

# 実験2-1 有線リモコンを調べよう！

## ◆リモコン動作確認プログラムをQRカードで読み込ませよう



```
10 A=ANA(2)/77  
20 ?A  
30 WAIT 5  
40 GOTO 10
```

LIST ↵

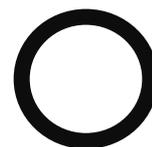
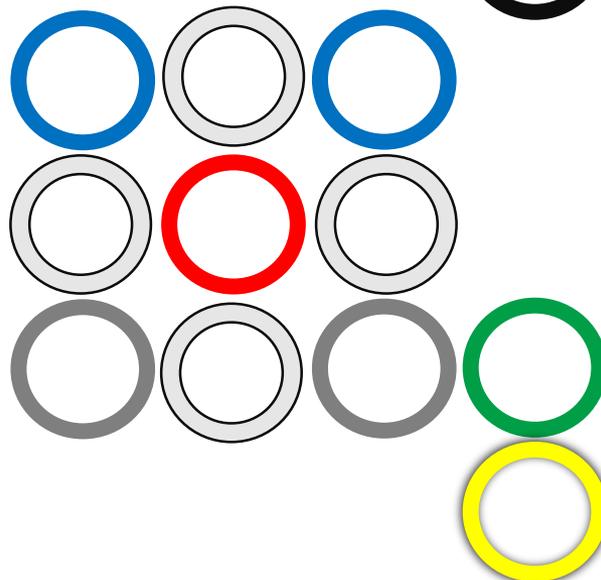
RUN ↵

プログラムを実行したら、  
リモコンの色々なボタン  
を押して数字が変わるこ  
とを確認しよう



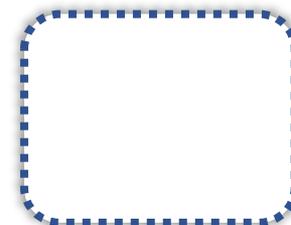
プログラムを止める  
エスケープキー

## ◆リモコンの動作を記録しよう



ボタンを押した時の数字を  
⑮の中に書き込もう

どのボタンも  
押していない時の数字



【同時に2つのボタン、または3つのボタンを押した時の動きも観察しよう】

# 実験2-2 有線リモコンでJamカーを操ろう！

あやっ

## ◆有線リモコンプログラム(未完成)を呼び出そう

このプログラムは、まだ未完成のまま・・・  
よし！君たちの手で完成させよう！



## ◆プログラムを完成させよう

このプログラムに足りない命令を書き足してみよう

```
20  A=ANA(2)/77
30  IF  A=4  OUT12
40  IF  A=7  OUT0
50  IF  A=11  OUT18
```

```
60  WAIT5
70  GOTO20
```

プログラムを修正したら確認

LIST ↵

動作の確認は

RUN ↵

プログラムを止めるのは



エスケープキー

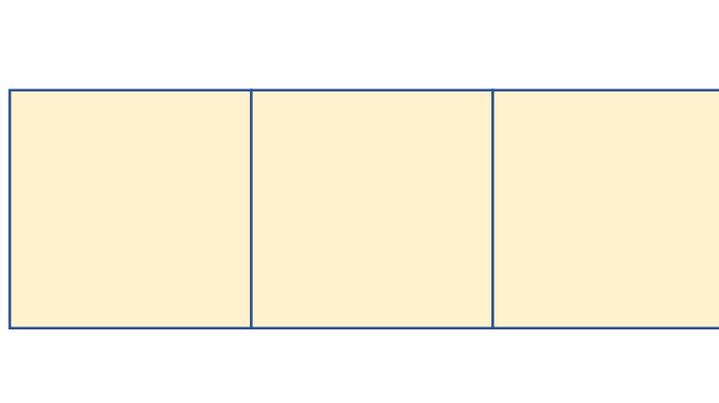
# 実験2-3 有線リモコンで試験走行！

プログラムが完成したら保存

SAVE 

電源を切ってIchigoDakeを切り離す

- ◆さあ、君が作ったリモコンプログラムでロボットカーを自由に走らせよう！  
QRカードの命令で君のプログラムを読み込ませて、実行！



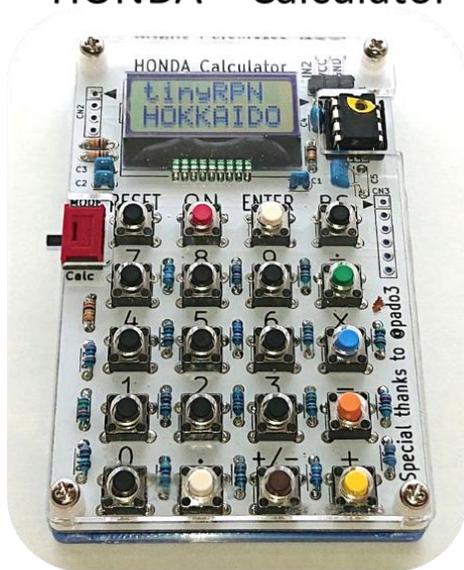
カベ



子どもプログラマー必携

# 学習用RPN電卓

HONDA Calculator



## 学習RPN電卓 – nextday programming kids



学習用RPN電卓の基本仕様やIchigoJamに接続して使えるリモコン使用について紹介しています。

<https://nextday-kids.com/wp/2021/08/22/rpn/>

## 学習用RPN電卓テキスト

RPNcalc\_Textbook.pdf

最新版をダウンロードしてご利用できます。



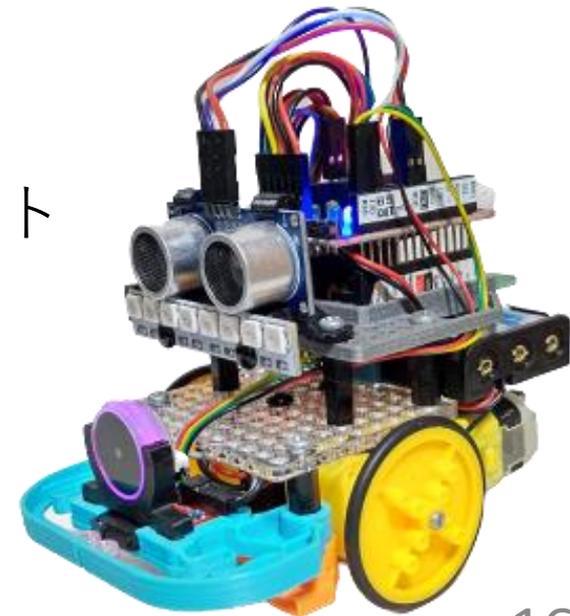
販売サイト 札幌貿易

Kit-053 <https://store.shopping.yahoo.co.jp/sapporo-boueki/kit-053.html>

# JAMCAR 小樽タイムレース!

## ★ 公式ルール ★

- スタートからゴールまでの時間を計測  
スタッフが測ります
- スタートは、電源OFFでJAMCARをもって立ち、  
スタッフの合図で開始します
- カベでUターンして戻る
- コースから完全にはみ出ると再スタート
- カベにぶつかると5秒加算



# 小樽スピードウェイ

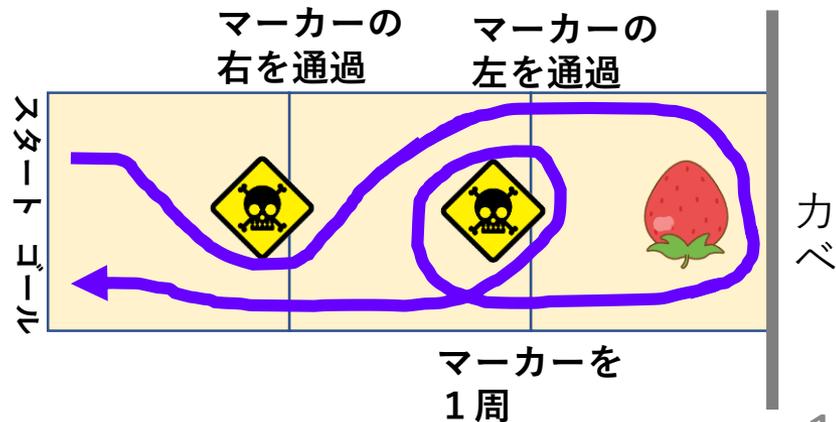
## コース1



## コース2



## コース3





# いちごマスター 攻略の虎

1. モニターをつないでいないと、プログラムが動いているのかわからない！！  
そうだ、プログラムが実行したら、音を出しっぱなしにできないかなあ。
2. ボタンはたくさんあるのだから、もっと操作できる動きの種類を増やせるかな？  
そうだ！、OUT命令の数だけ、全部のボタンに割り当てちゃえ。
3. Uターン操作が難しい！！  
あれ？、こうしたら自動でUターンできるかも・・・  
IF A=黄色ボタン OUTxx (右回転) : WAIT30: OUT0
4. ボタンを押すと動きっぱなし！！。  
いちいち赤ボタンで止めるのは面倒！！  
ボタンを離したらすぐ止まるように改造できないかなあ。

車名			
コース1	秒	秒	
コース2	秒	秒	
コース3	秒	秒	

自分でがんばったところ・うまくできたところ

むずかしかったところ・こまったところ

# プログラミングの

きほん

# BASIC

# IchigoJam



NPO法人 **NEXTDAY** は  
子供たちの学びを支援していま  
す

**TEAM IchigoJam**  
with NPO NEXTDAY  
**ほっかいどう**

<https://nextday-kids.com/>

## いま を つく る !

## 未 来 を 創 る !



PCN

**NEXTDAY**

<http://www.nextday.jp/>

お問い合わせは [nextday@ict.skr.jp](mailto:nextday@ict.skr.jp)