

目指せ！ロボットマスター ロボットを思い通りに動かそう！

LEGO Mindstorms EV3 で目指せロボコン！

WEB : <http://robot-programming.jp/>

担当 : 藤井隆司、藤吉弘亘、山内悠嗣

E-mail : fujii@cs.chubu.ac.jp



■ ロボットとは (復習)



制御技術(せいぎよ)
状況判断に合わせた制御

感じる、**判断する**、**動く**がそなわっている人工物

センシング技術

外界の情報をセンサを介して取り込む

人工知能技術(じんこうちのう)

センサ情報を基に状況を判断

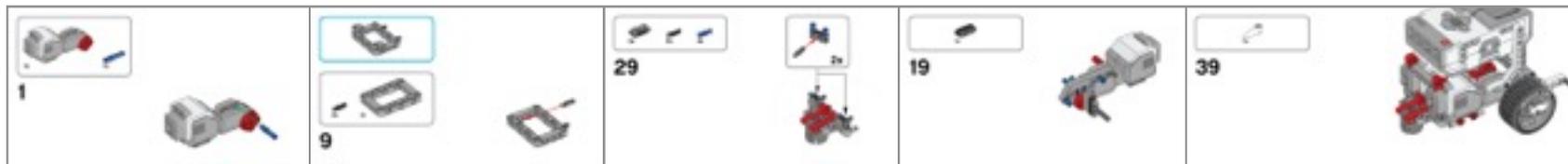
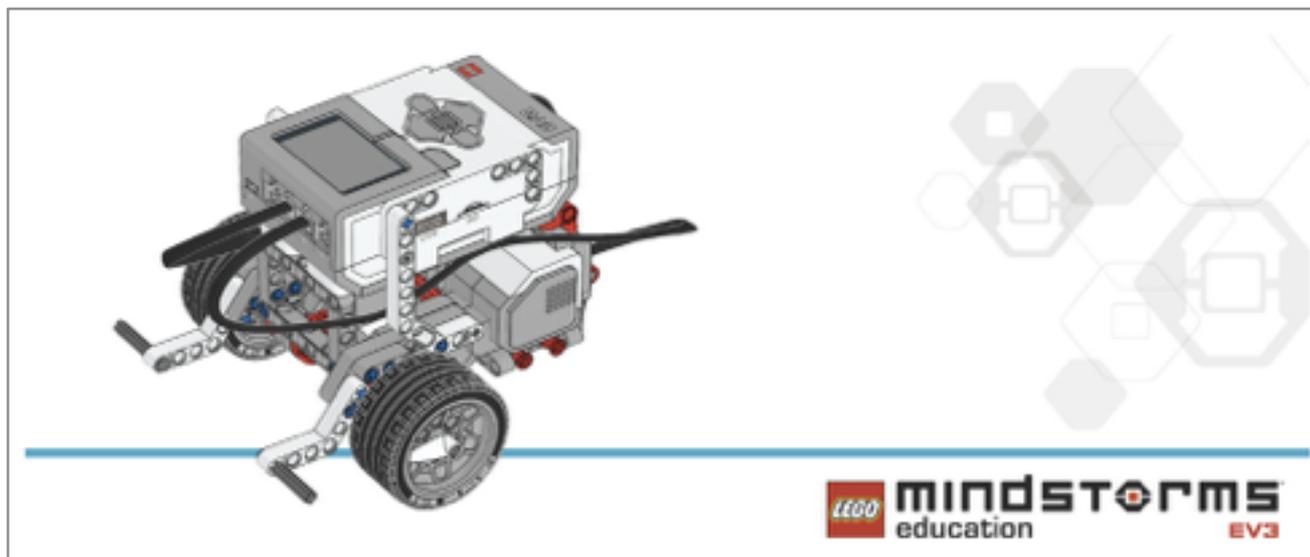


(タッチセンサ、超音波センサ等)



(EV3本体)

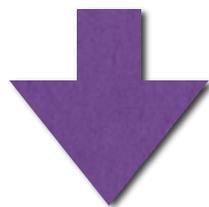
ロボットエデュケーション⇒組み立てガイド⇒トレーニングロボット



説明書を参考にトレーニングロボット（7～53ページ,69～80ページ）を組み立てましょう！

■ ロボットを動かすには

ロボットに動きを教えなければいけない



プログラムが必要



1. PC上でソフトウェア(EV3-SW)を用いてプログラムを作成
2. USB/Bluetoothでロボットへダウンロード
3. ロボット上でプログラムを実行



1. EV3ソフトウェアを起動
2. 新規プロジェクトの作成
 - 新規プロジェクト⇒プログラム⇒開く







動作

(動く)



フロー

(感じる・判断する)



センサ

(感じる)

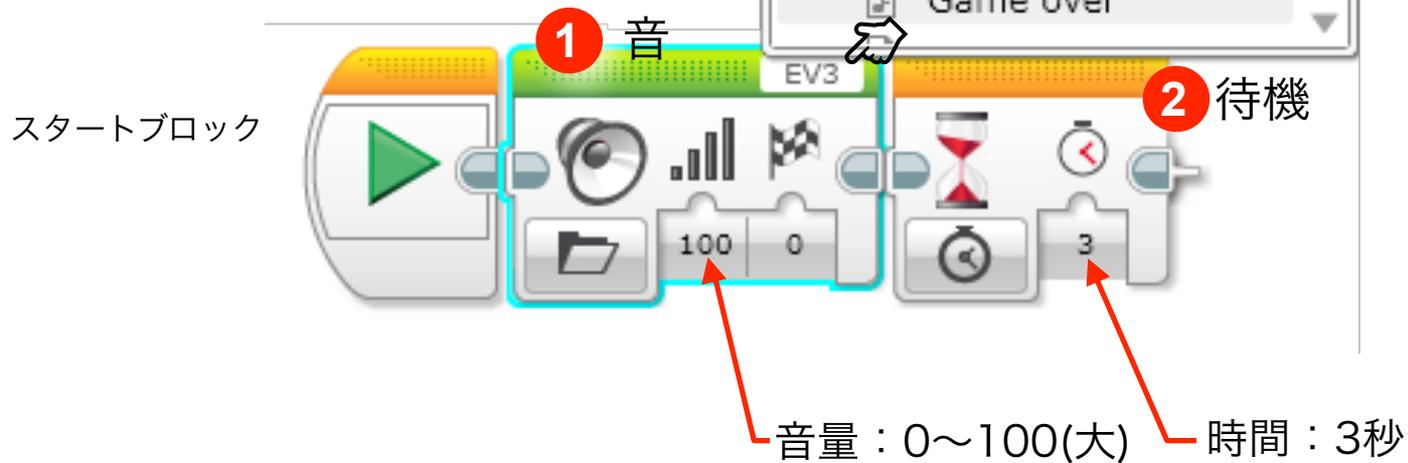
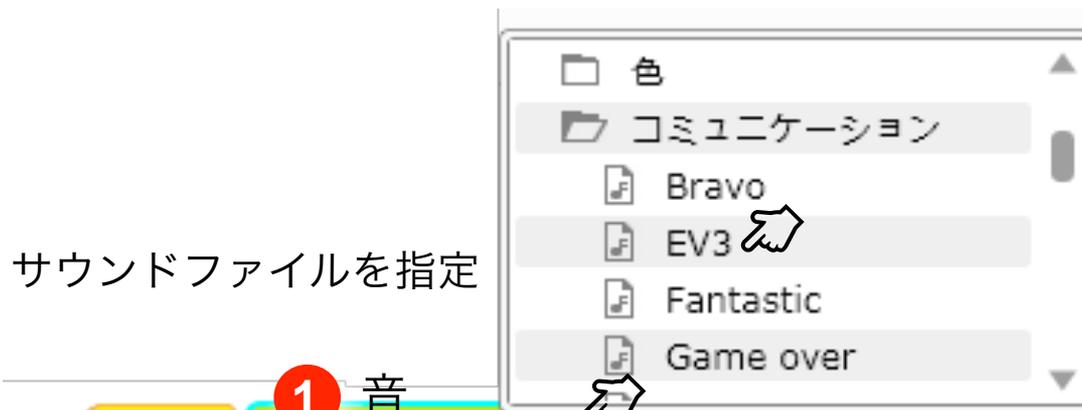


データ

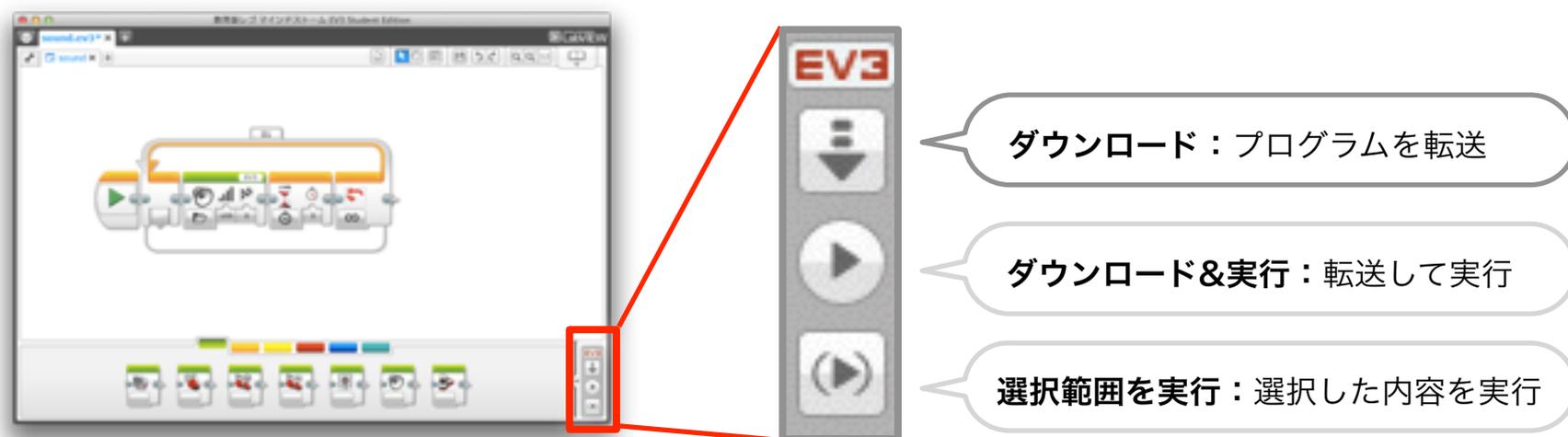


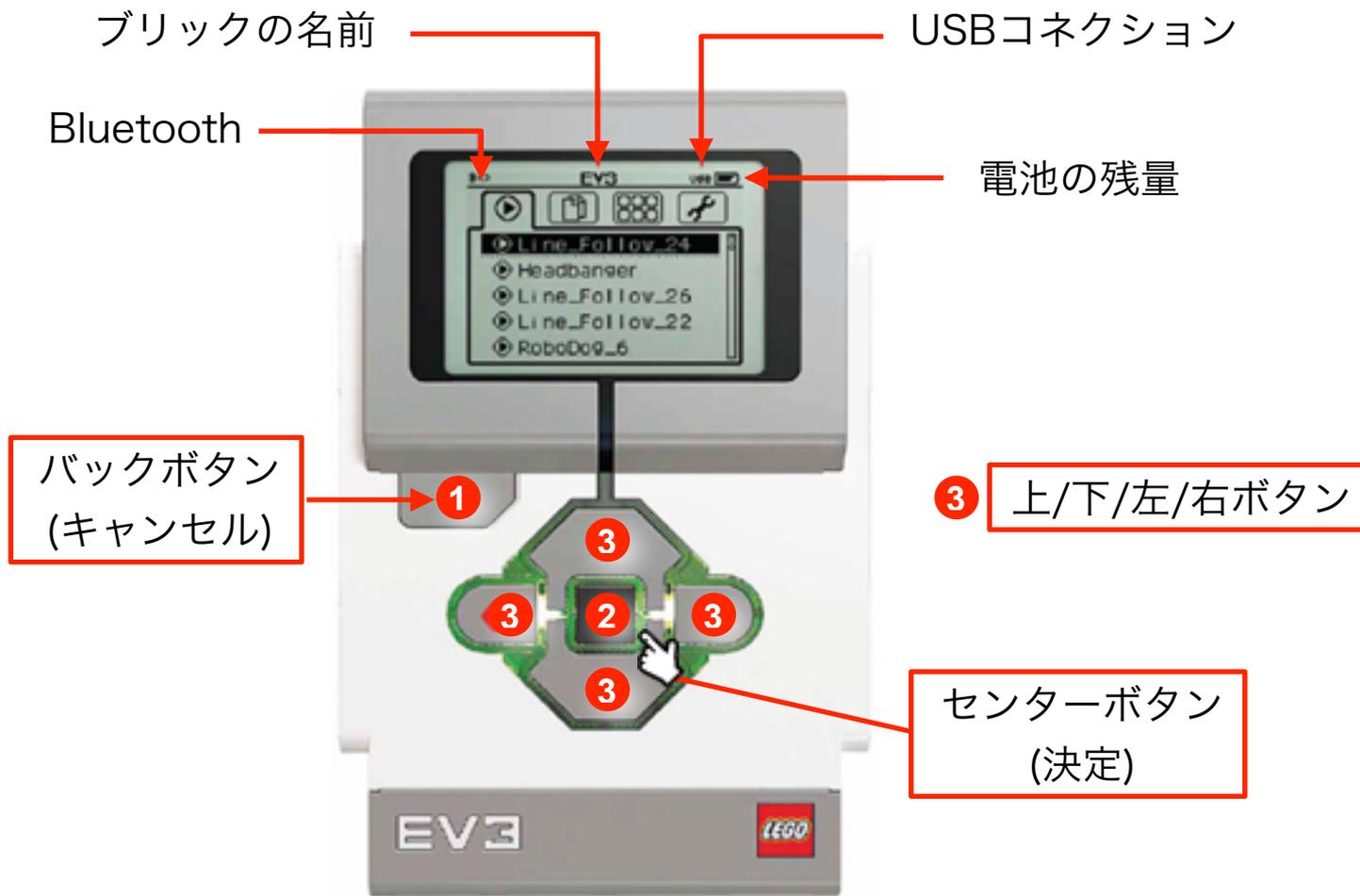
■音をならしてみよう

- 指定したサウンドファイルを再生



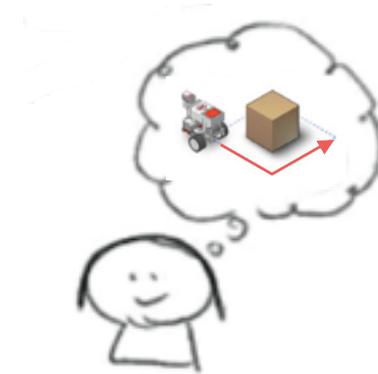
1. プログラム名を”WRO2015”に変更
 - プログラム名は半角の英数字のみ
2. ロボットが接続されているか確認 ⇒ ×:  ○: 
3. ダウンロードボタンによりプログラムを転送 ⇒ 
4. ロボット上でプログラムを実行



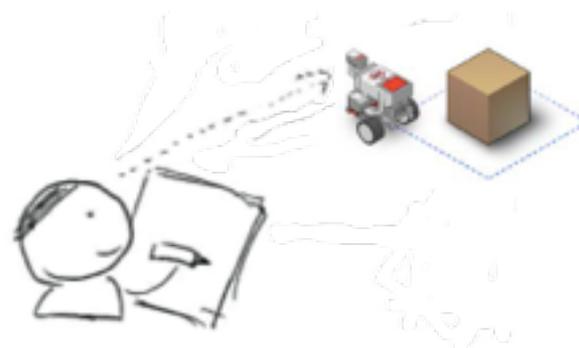


プログラムを選択してセンターボタンで実行
(プログラム終了はバックボタン)

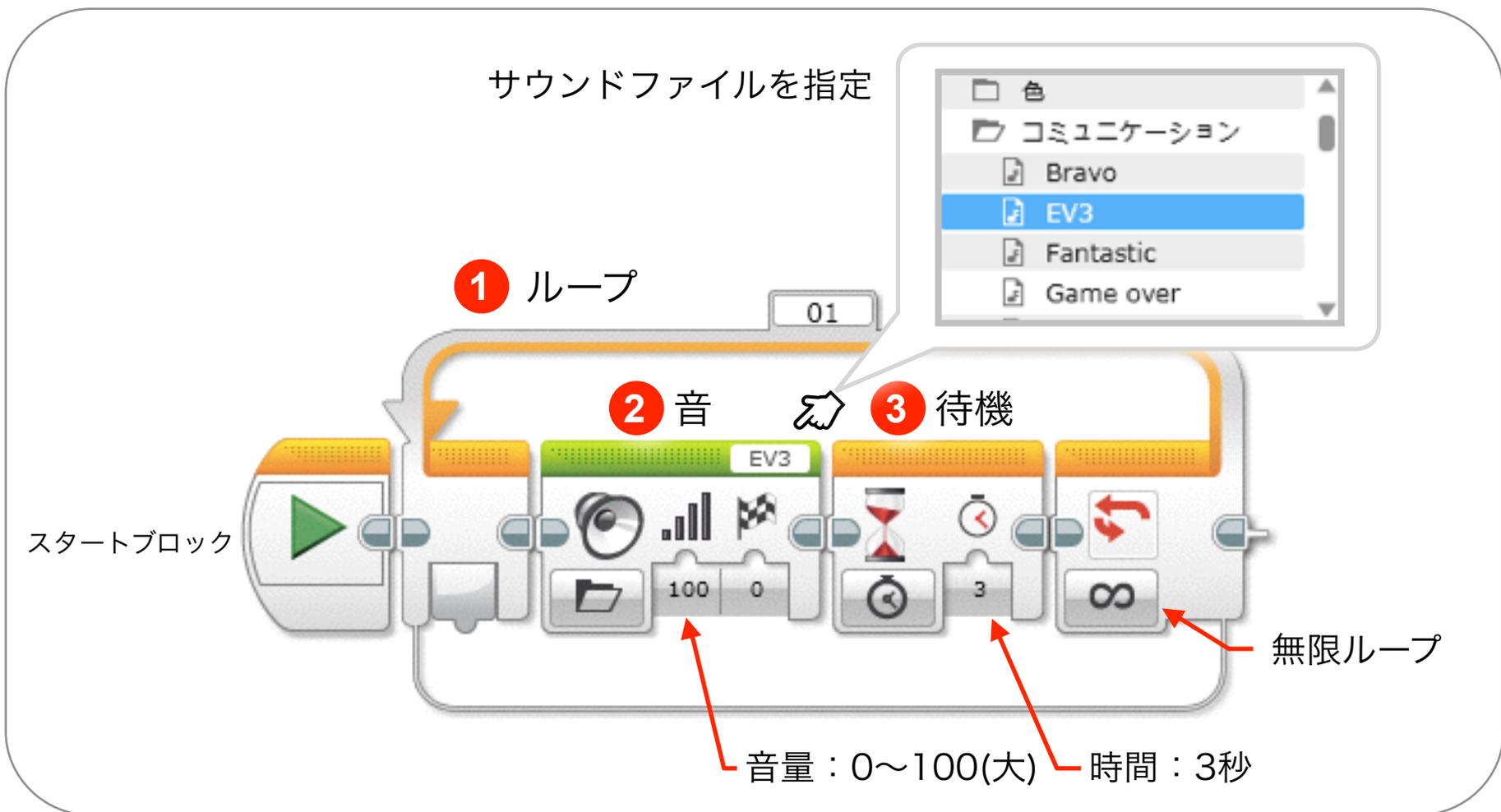
- ・ 実行前にすべきこと
 - ケーブルを外して、安全確認
 - プログラムのアルゴリズムを頭の中で実行



- ・ 実行時の注意
 - ロボットの動作をよく観察し、思った通りに動いているかを確認
 - ロボットが思い通りに動かないときは、ロボットがどこまで設計図通りに動いたかを調べ、プログラムを修正（デバッグ）する



- 指定したサウンドファイルを無限ループで再生

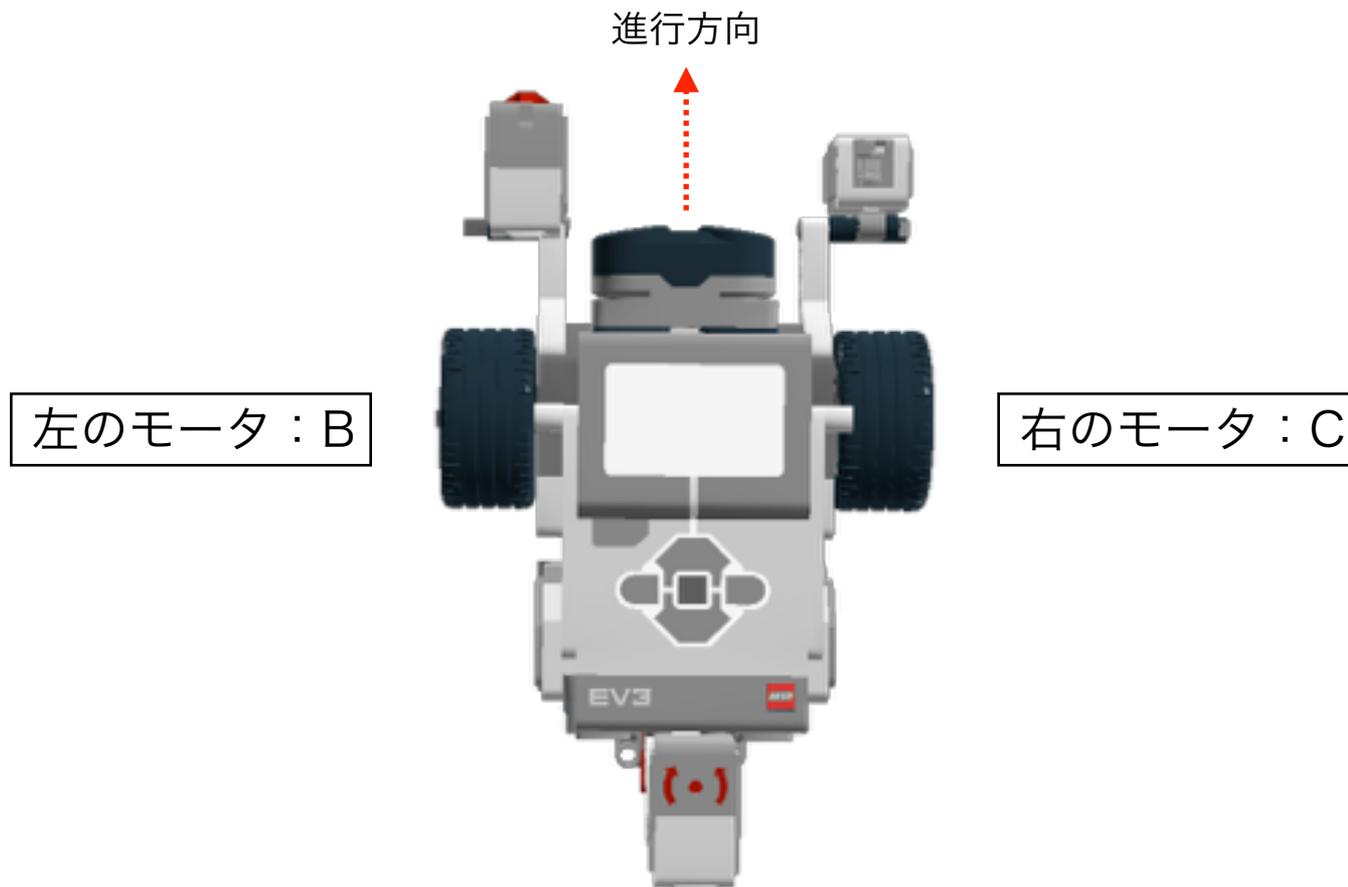


感じる、判断する、**動く**がそなわっている人工物

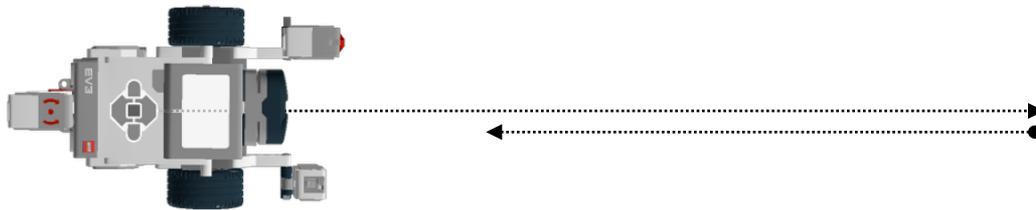
- ロボットを前進させるには(モータ制御1)
- ロボットを回転させるには(モータ制御2)

■ロボットを前進させるには(モータ制御1)

- EV3のどの出力ポートにモータが接続されているか確認



- ・ ロボットを3秒前進、その後2秒後退



モータBとモータCを3秒間回転

モータBとモータCを2秒間逆回転



タンクブロック

モータ制御によるロボットの前進 (ステアリングブロック)

- ロボット(モータB+C)を3秒前進、その後2秒後退

スタートブロック

1 前進

2 後退

モータを時間指定で制御→

モータが接続されている
ポートを指定
(自動で設定される)

ブレーキ: ON

秒数: 3秒

パワー: 50

秒数: 2秒

パワーの値をマイナスにすると後退

×	オフ
↺	オン
⌚	秒数
90°	角度
#	回転数

Detailed description: The image shows a screenshot of the EV3 software interface. On the left, a 'スタートブロック' (Start Block) with a green play button is connected to two motor control blocks. The first block, labeled '1 前進' (1 Forward), is highlighted with a red circle and a green border. It is connected to ports B and C. The settings for this block are: Power: 50, Brake: ON (indicated by a red arrow), and Duration: 3 seconds. The second block, labeled '2 後退' (2 Reverse), is also connected to ports B and C. Its settings are: Power: -50 (indicated by a red arrow), Brake: ON (indicated by a red arrow), and Duration: 2 seconds (indicated by a red arrow). A callout box above the blocks indicates that ports B and C are selected. A menu on the left shows the '秒数' (Duration) option is selected. Red arrows point from text labels to the corresponding settings in the blocks: 'ブレーキ: ON' points to the brake icon, '秒数: 3秒' points to the 3-second duration field, 'パワー: 50' points to the 50 power field, '秒数: 2秒' points to the 2-second duration field, and 'パワーの値をマイナスにすると後退' points to the -50 power field.

モータ制御によるロボットの前進 (タンクブロック)

.EV3

- ロボット(モータB+C)を3秒前進、その後2秒後退

スタートブロック

モータを時間指定で制御→

1 前進

2 後退

モータが接続されている
ポートを指定
(自動で設定される)

ブレーキ：ON

秒数：3秒

Cのパワー：50

Bのパワー：50

秒数：2秒

パワーの値をマイナス
にすると後退

オフ

オン

秒数

角度

回転数

D

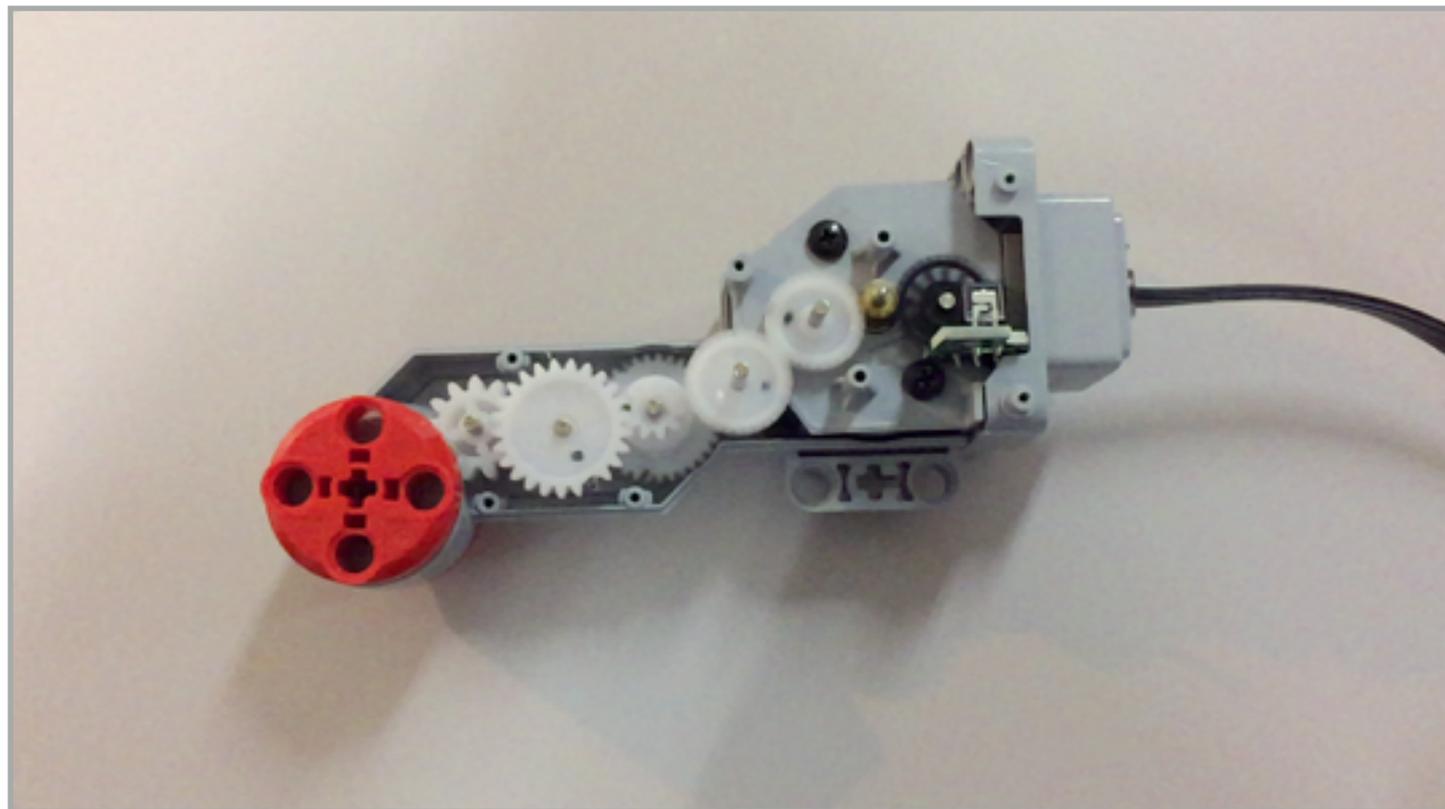
C

B

A

50 50 3

-50 -50 2

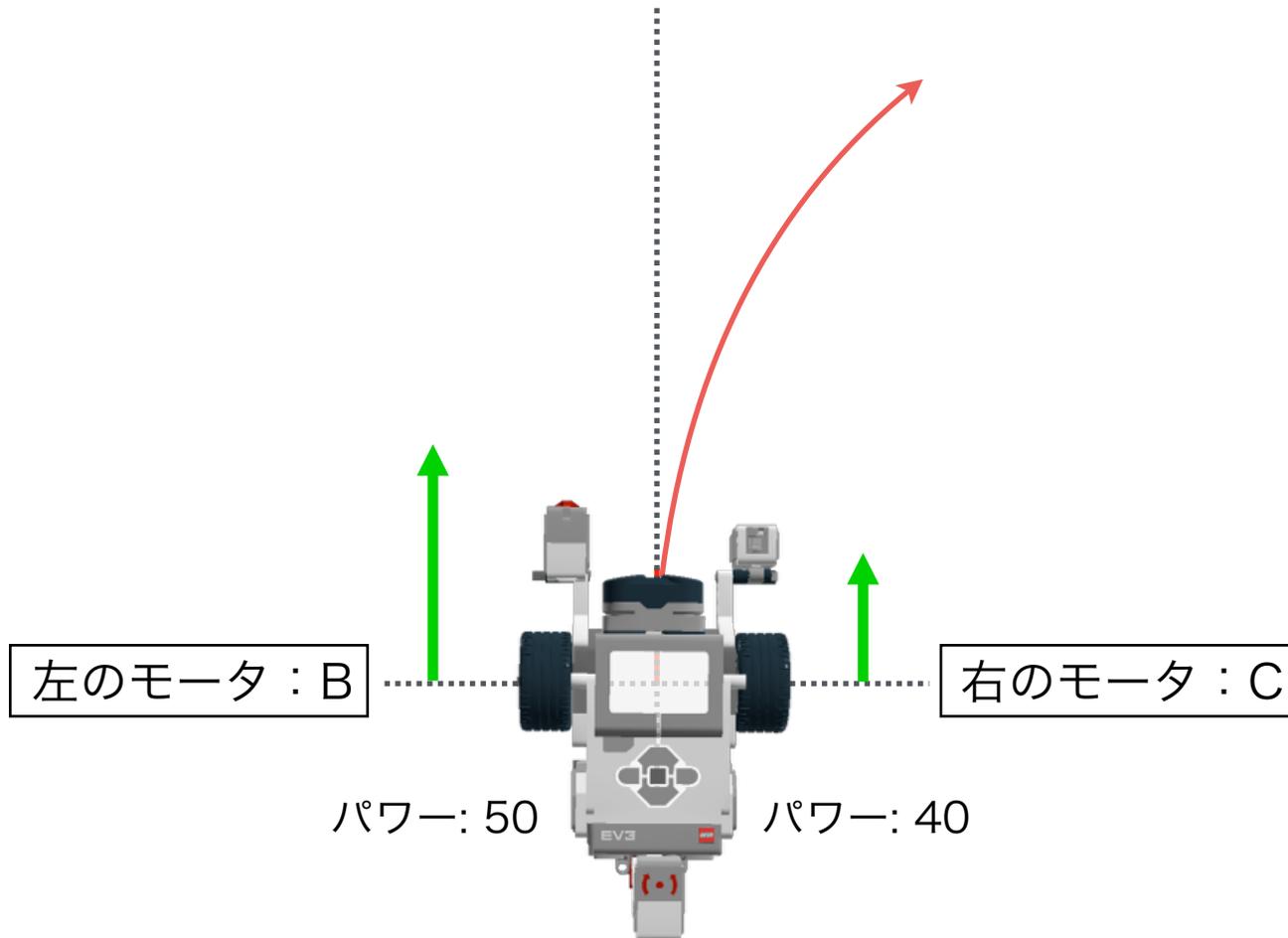


段数：7段 トルク比率：45:1 エンコーダの回転角：2度

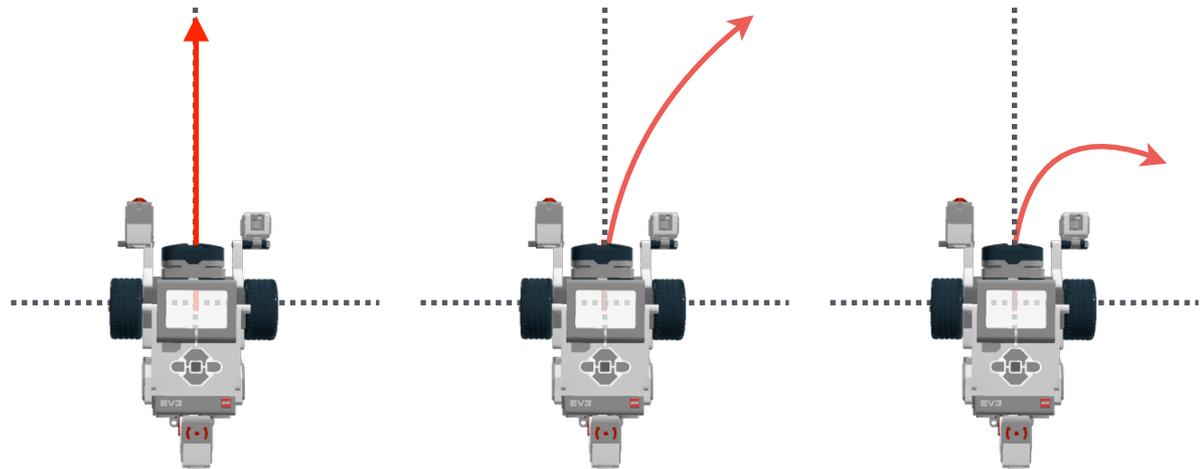
曲線の動きを実現するには

.EV3

- モータBとCのパワーの値のバランスを変えてみよう



曲線の動きを実現するには

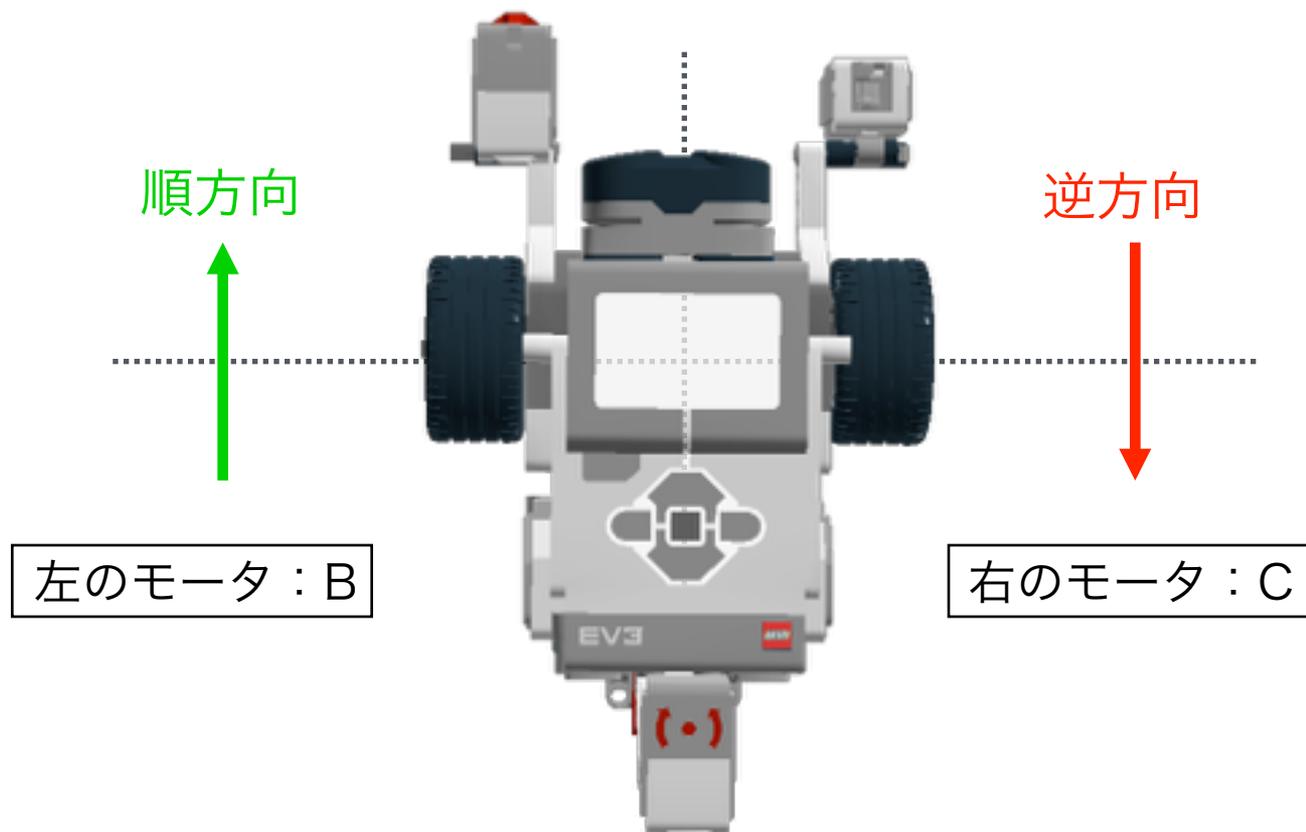


<p>タンクブロック</p>	B: 50 C: 50	B: 50 C: 40	B: 50 C: 30
<p>ステアリングブロック</p>	ステアリング: 0	ステアリング: 10	ステアリング: 20

- ・ 3秒前進、2秒後退、1秒停止を3回繰り返すプログラムをつくらう

■ ロボットを回転させるには(モータ制御2)

- ・ ロボットを右回転(その場で旋回)させるには

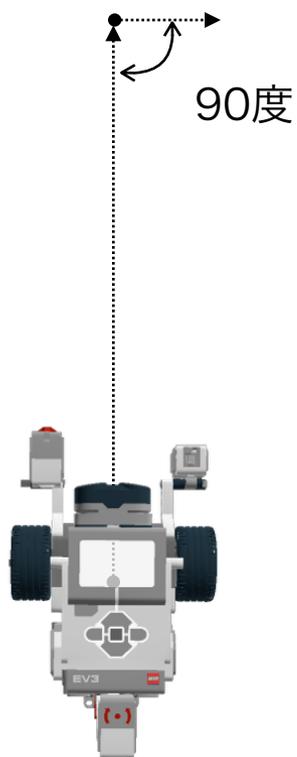


- 左のモータBを順回転、右のモータCを逆回転



ロボットを90度右回転させるには？

- ・ どのように実現するか考えてみよう！



ヒント

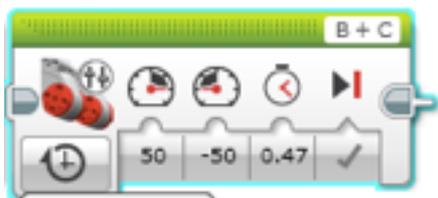
1. 時間制御
モータのパワーと持続時間を調整
2. 回転制御
モータの回転数もしくは角度を調整

→複数の問題解決方法があるので、いろいろと試してみよう！（試行錯誤しよう）

ロボットを90度右回転させるには

1. 時間制御

モータのパワーと持続時間を調整



持続時間：1.5秒



パワーを変更すると
→持続時間の再調整が必要

2. 回転制御

モータの回転数もしくは角度を調整



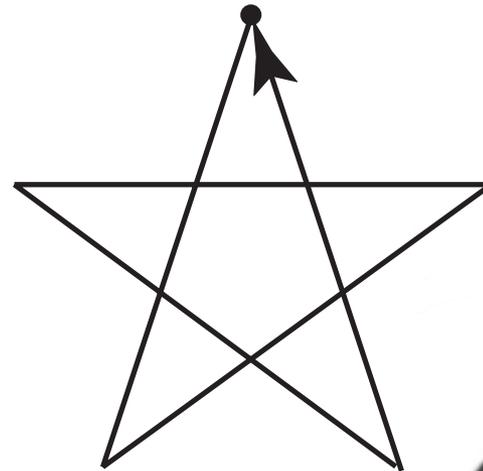
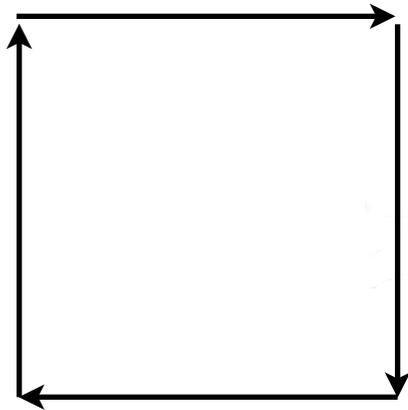
回転角：180度



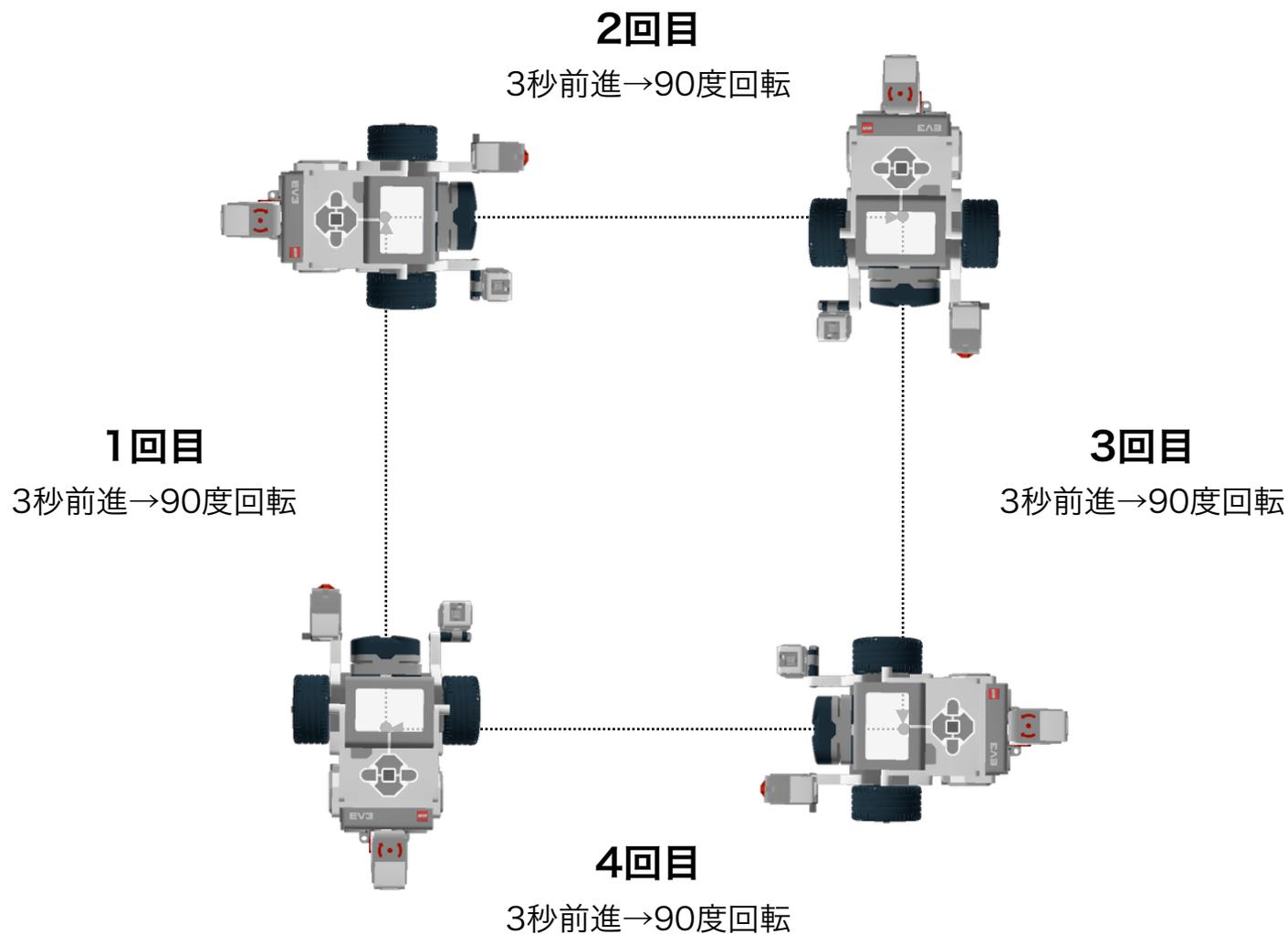
パワーを変更しても
→回転角の再調整は必要なし

→回転制御の方が便利(同じ動きでロボットを早くしたいとき等)

- ・ 3秒前進して、方向を変えて自分のところへ戻ってくるプログラムをつくらう
- ・ 思い通りにロボットを動かしてみよう



ロボットを一周させるには？



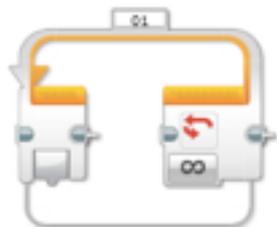
ロボットを一周させるには？

- 3秒前進と90度右回転を4回繰り返せばよい



100周するには？→800個のブロックを並べる必要があります！

- 繰り返し処理(ループブロック)を利用



ロボットを一周させるには

- 3秒前進と90度右回転を4回繰り返す

The diagram illustrates a sequence of three blocks within a loop:

- 1 ループ**: A loop block labeled '01' that encloses the subsequent blocks.
- 2 3秒前進**: A 'Motor Run' block with a green bar, 'B+C' port, and a duration of 3 seconds.
- 3 90度右回転**: A 'Motor Run' block with a green bar, 'B+C' port, a rotation of 90 degrees, and a direction of -50 (right turn).

The loop block is configured with a count of 4. A callout box shows the selection menu for the count parameter:

∞	無限
#	カウント
1/x	ロジック
🕒	時間

カウントを指定

カウント：4

目指せ！ロボットマスター ロボットを思い通りに動かそう！

LEGO Mindstorms EV3 で目指せロボコン！

