

# 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/>

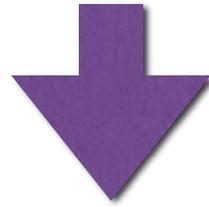
担当 : 藤井隆司、藤吉弘亘、山内悠嗣

E-mail : [fujii@cs.chubu.ac.jp](mailto:fujii@cs.chubu.ac.jp)



■ ロボットを動かすには (復習)

ロボットに動きを教えなければいけない



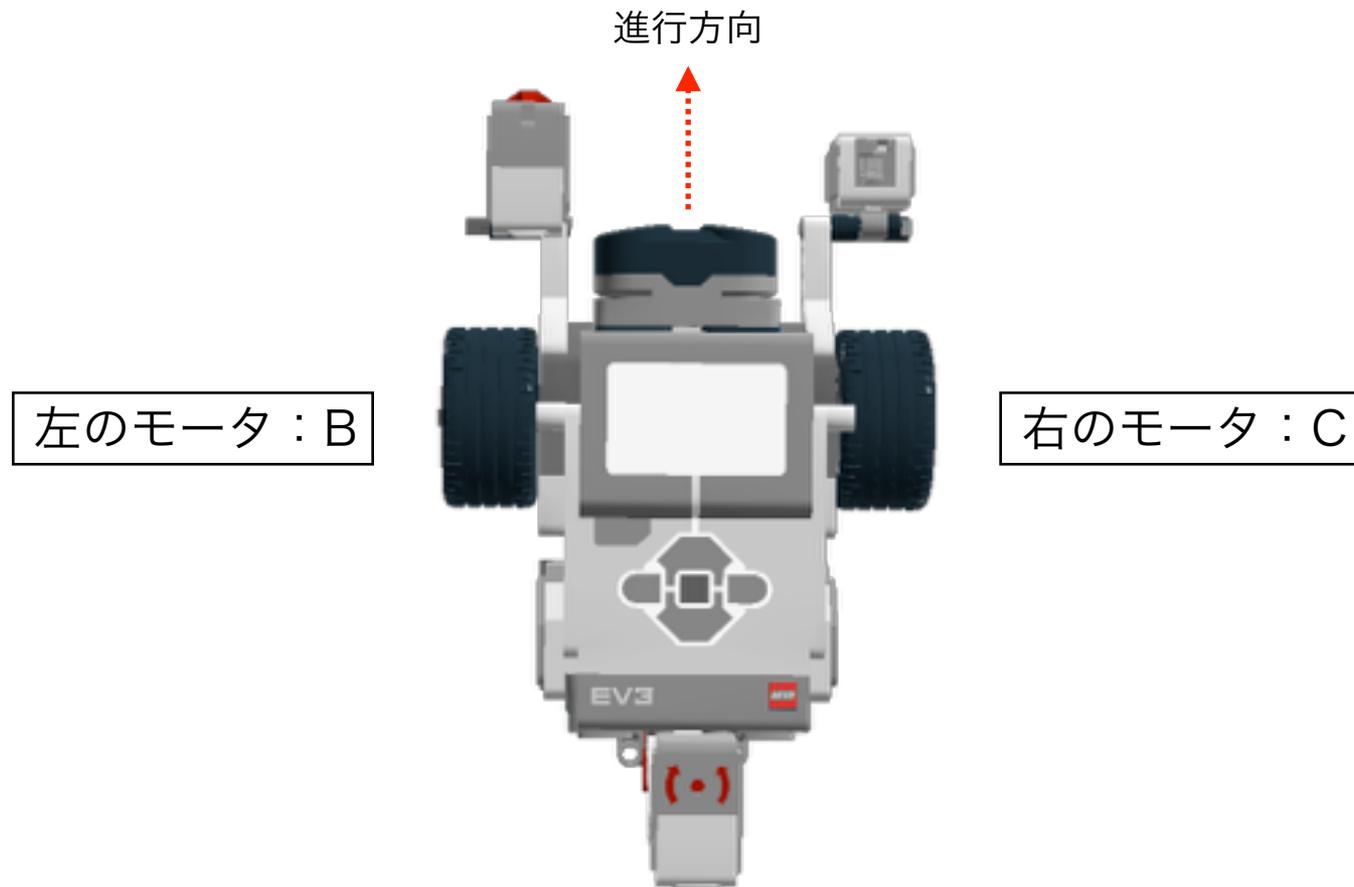
プログラムが必要



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)

- EV3のどの出力ポートにモータが接続されているか確認



# モータ制御によるロボットの前進 (タンクブロック)

- 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

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

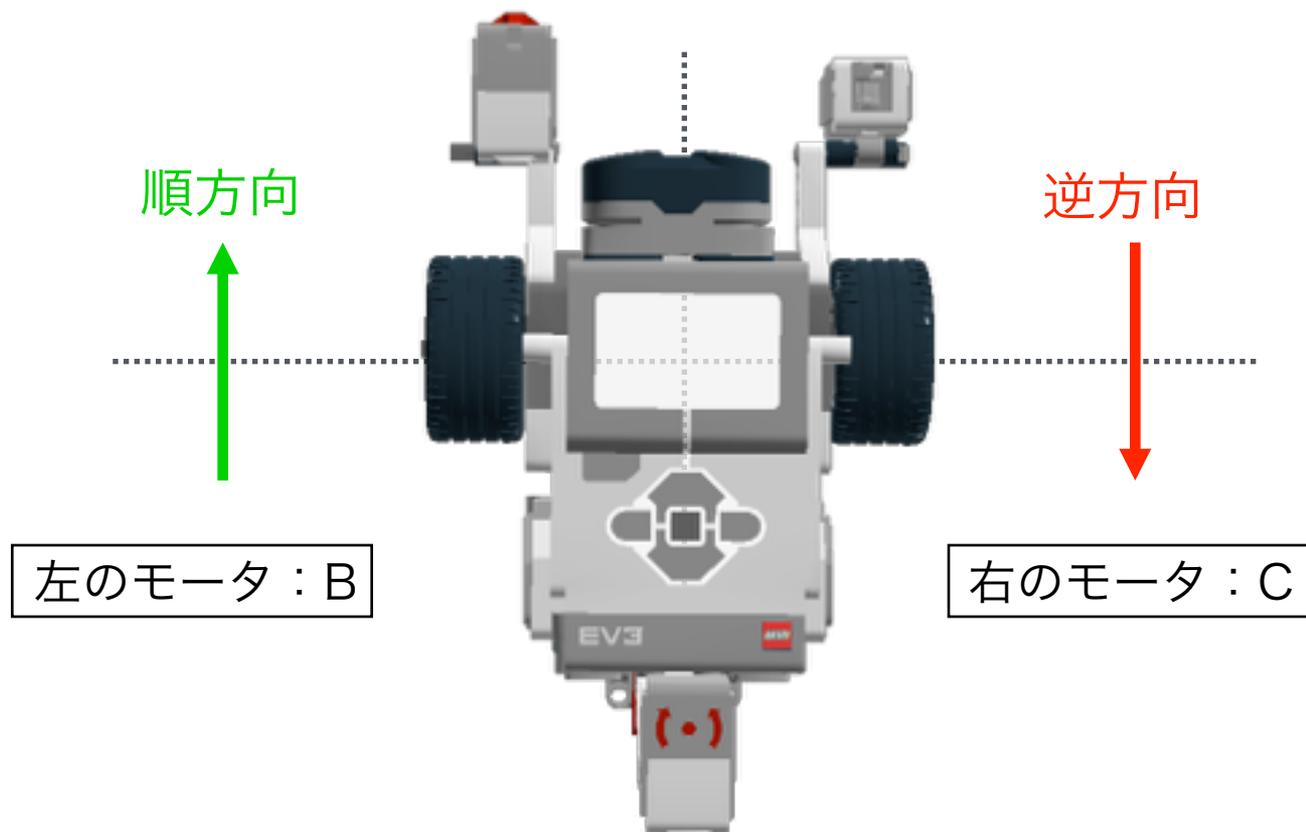
Cのパワー: 50

Bのパワー: 50

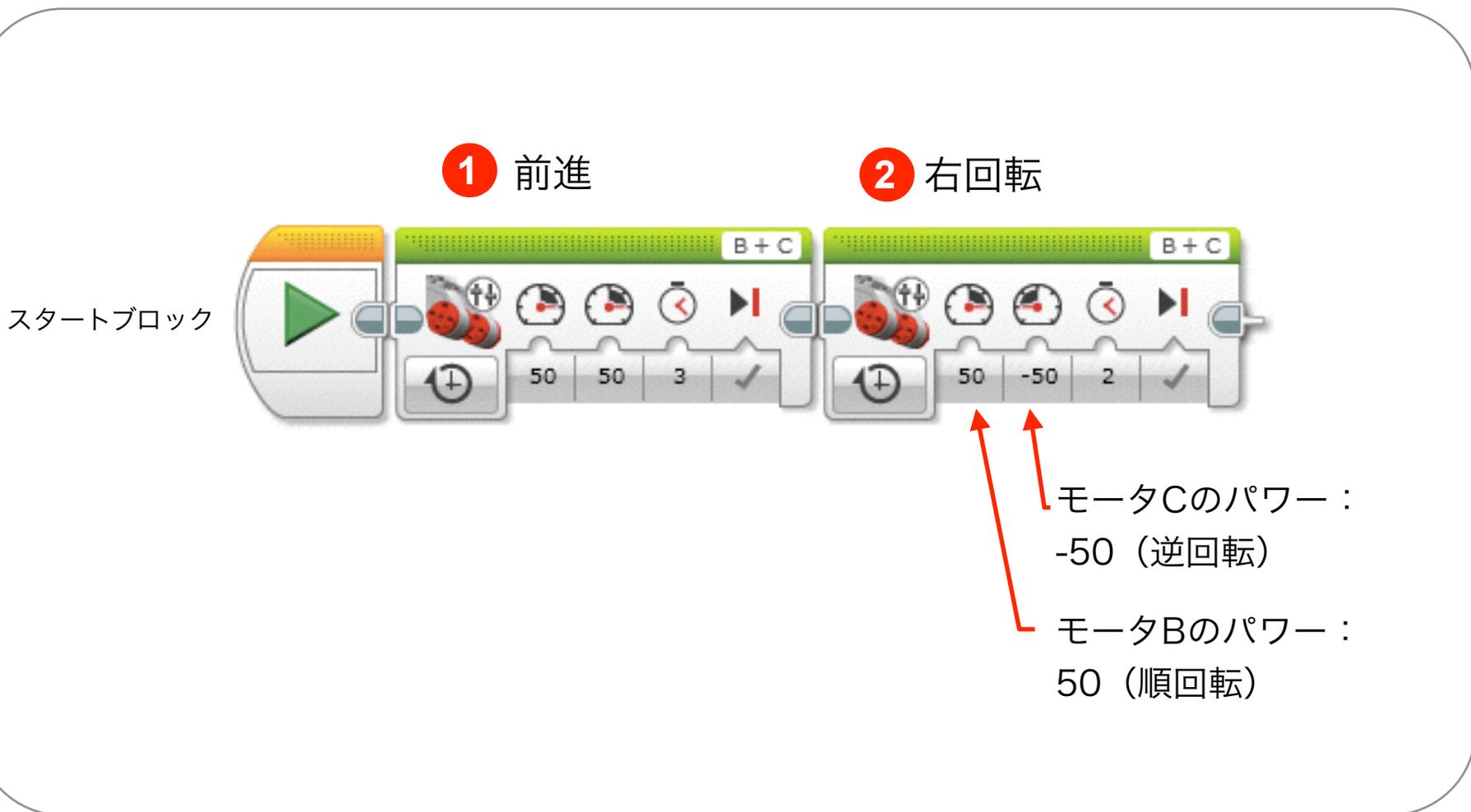
秒数: 2秒

パワーの値をマイナスにすると後退

- ・ 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

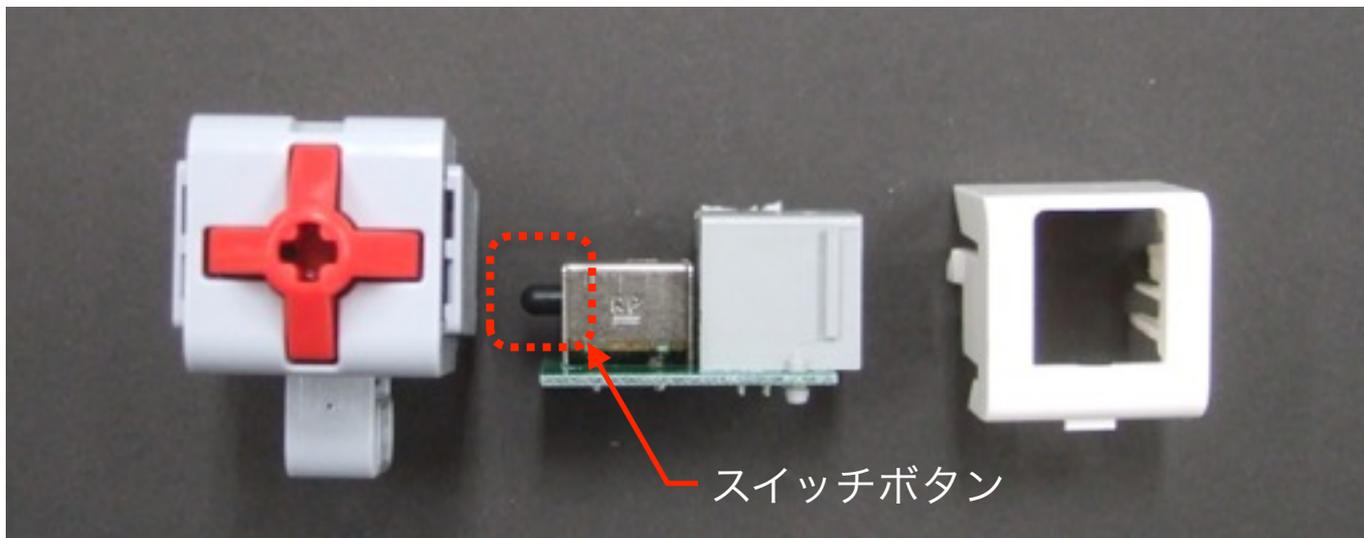


## ■ センサを使う

**感じる**、**判断する**、**動く**がそなわっている人工物

- 障害物回避(タッチセンサ)
- 障害物回避(超音波センサ)
- カラーセンサによるライントレース

## ■障害物回避(タッチセンサ)



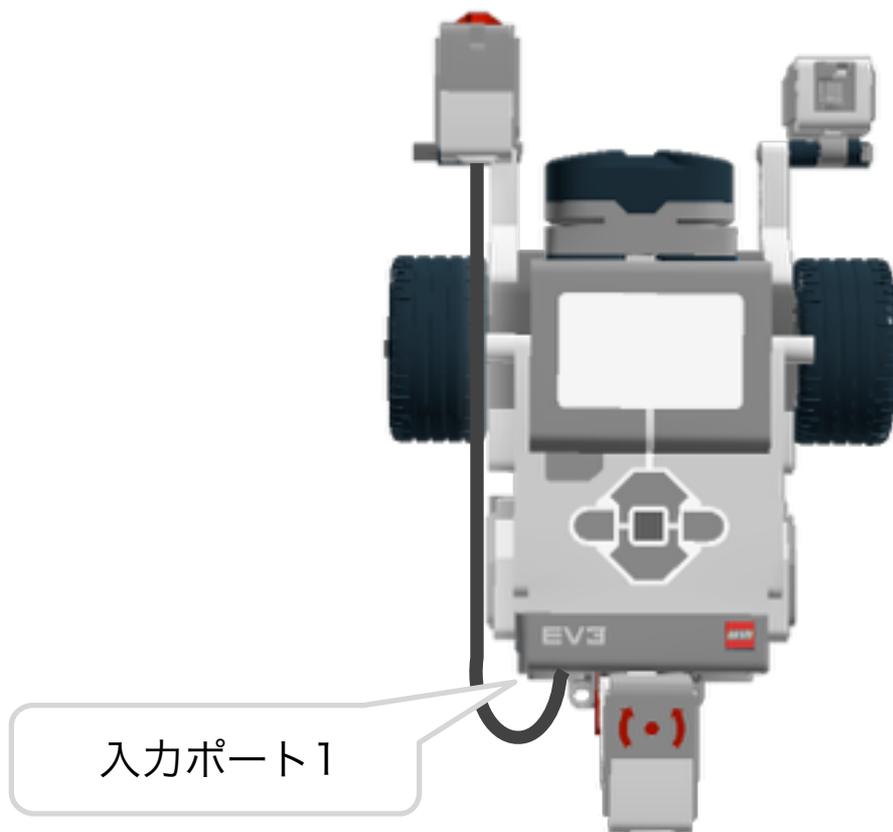
## タッチセンサの測定原理

スイッチボタンの状態を、押されていないときは"0"、押されたら"1"、  
離れたときに"2"を出力する

# タッチセンサの接続

.EV3

- EV3の入力ポート 1 にタッチセンサを接続

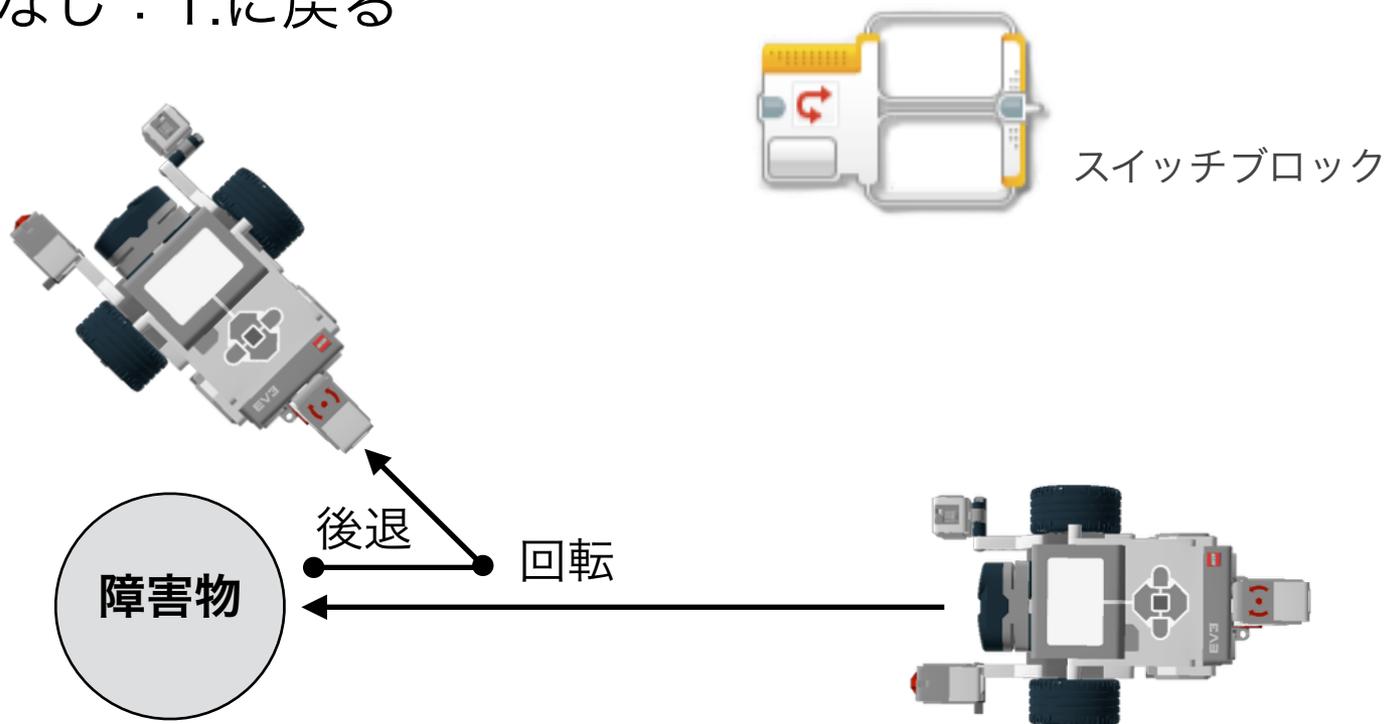


※EV3では入力ポートにどのセンサを接続しているか判定しているため、必ず入力ポート1である必要はない

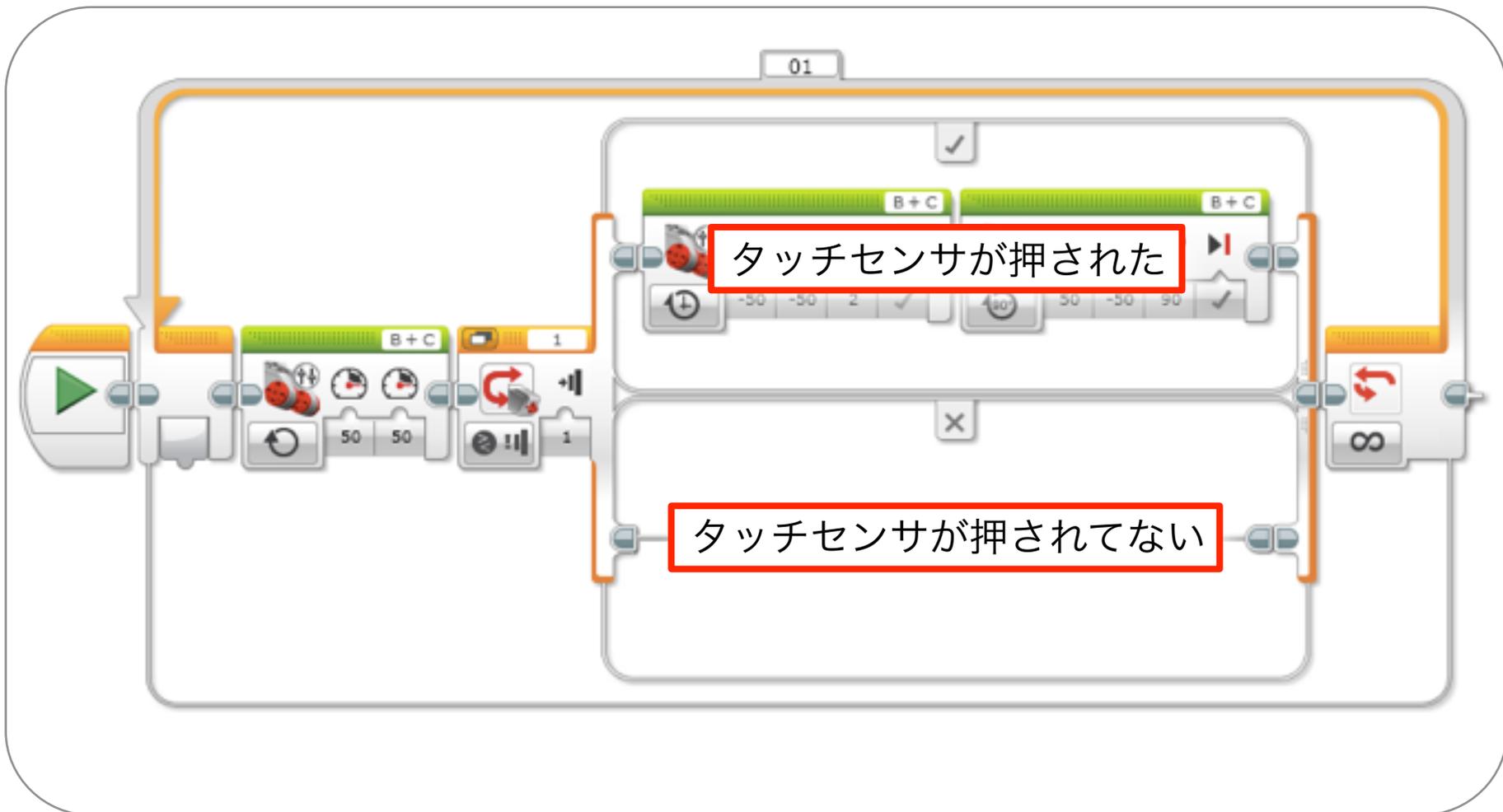
# タッチセンサによる障害物回避

.EV3

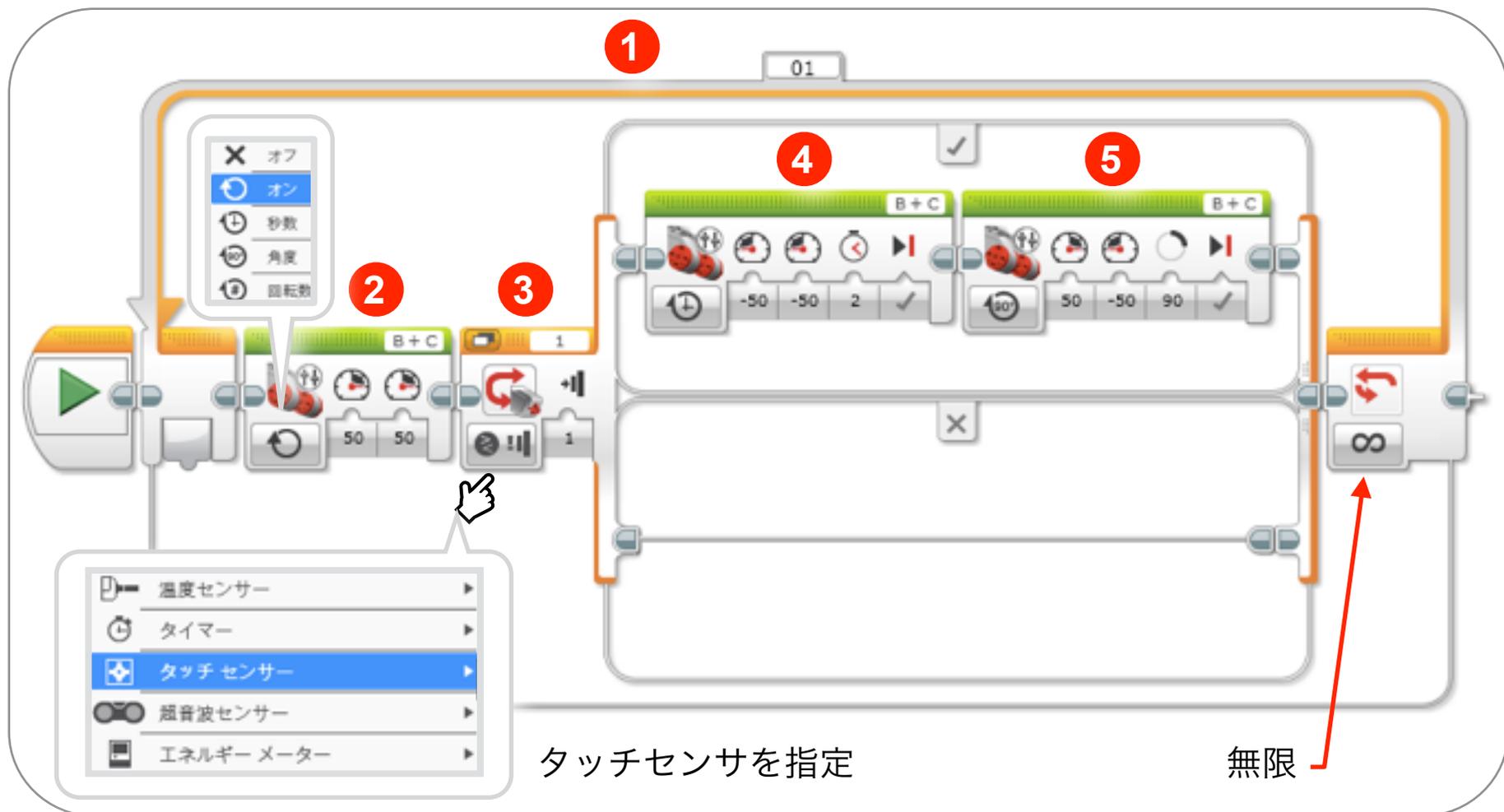
1. 常にロボットを前進 →無限ループ
2. タッチセンサによる障害物の衝突を判定
3.  $\left\{ \begin{array}{l} \text{衝突あり} : \text{一定時間後退し右回転. その後1.に戻る} \\ \text{衝突なし} : \text{1.に戻る} \end{array} \right.$



- ・ タッチセンサによる条件分岐

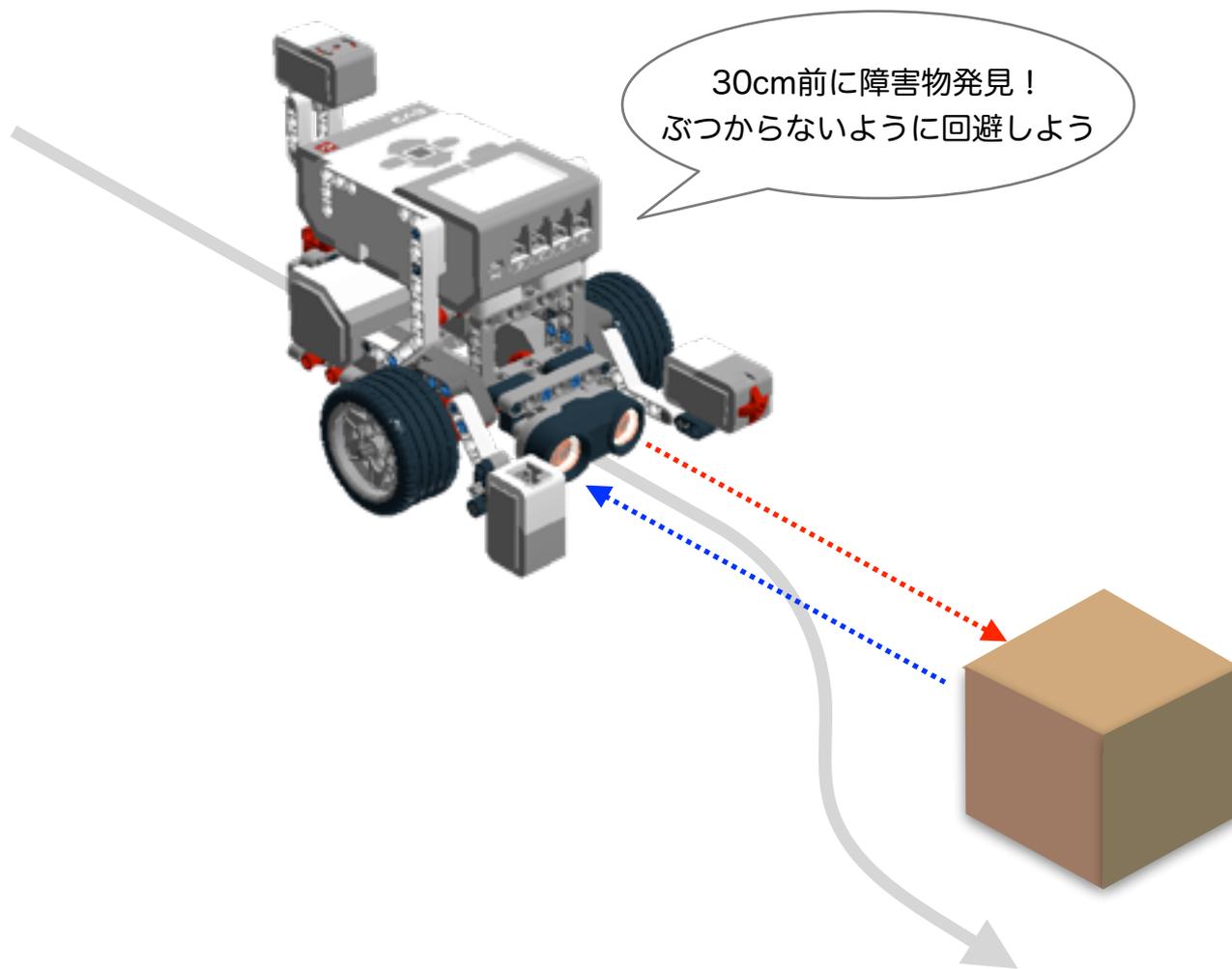


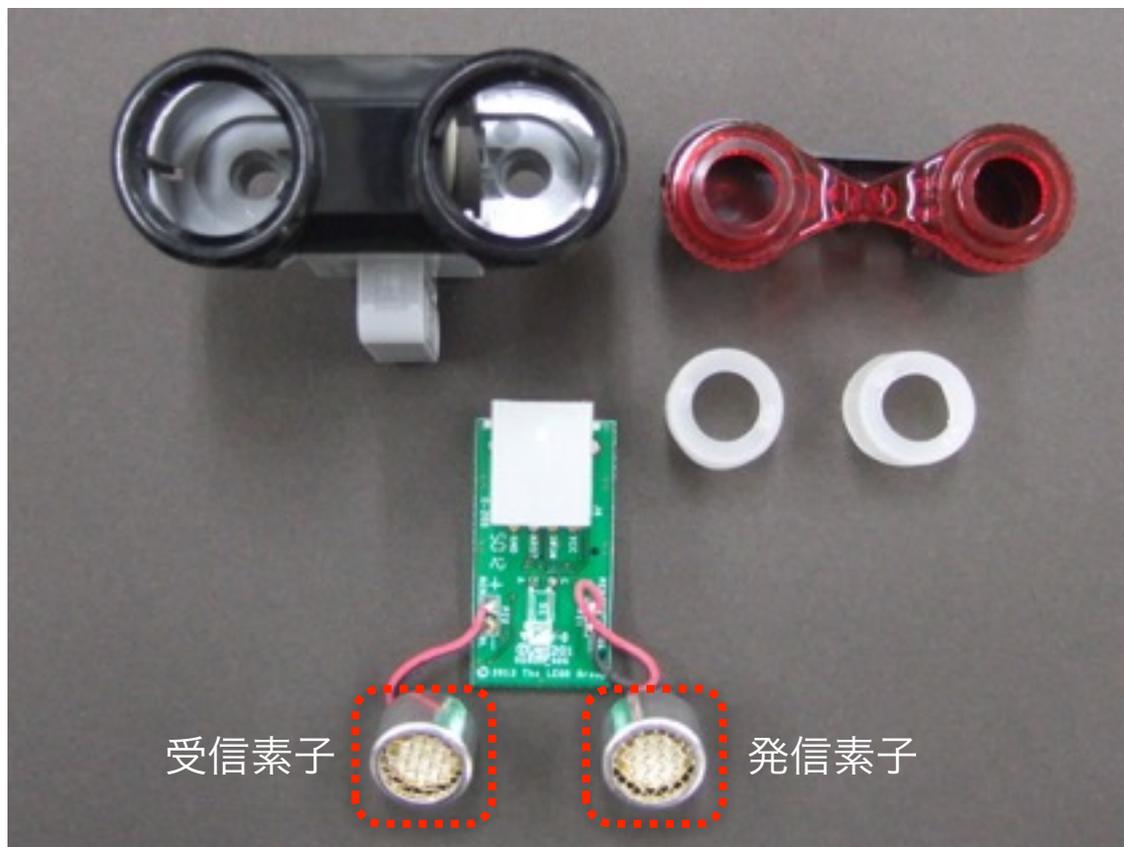
- ・ タッチセンサによる条件分岐



## ■障害物回避(超音波センサ)

# 超音波センサによる障害物回避





## 超音波センサの測定原理

超音波を発信し、対象物で反射した超音波を受信し、この音波の発信から受信までの時間を計測することで対象物までの距離を計測

# 超音波センサの接続

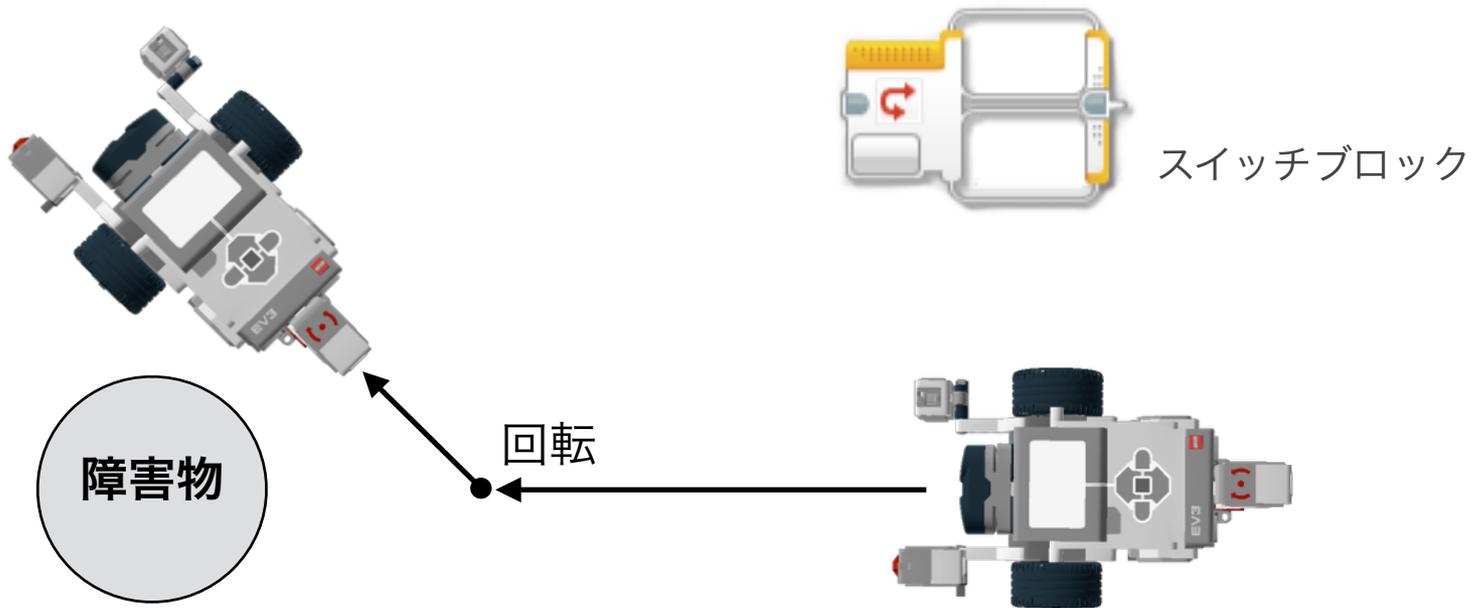
.EV3

- EV3の入力ポート4に超音波センサを接続



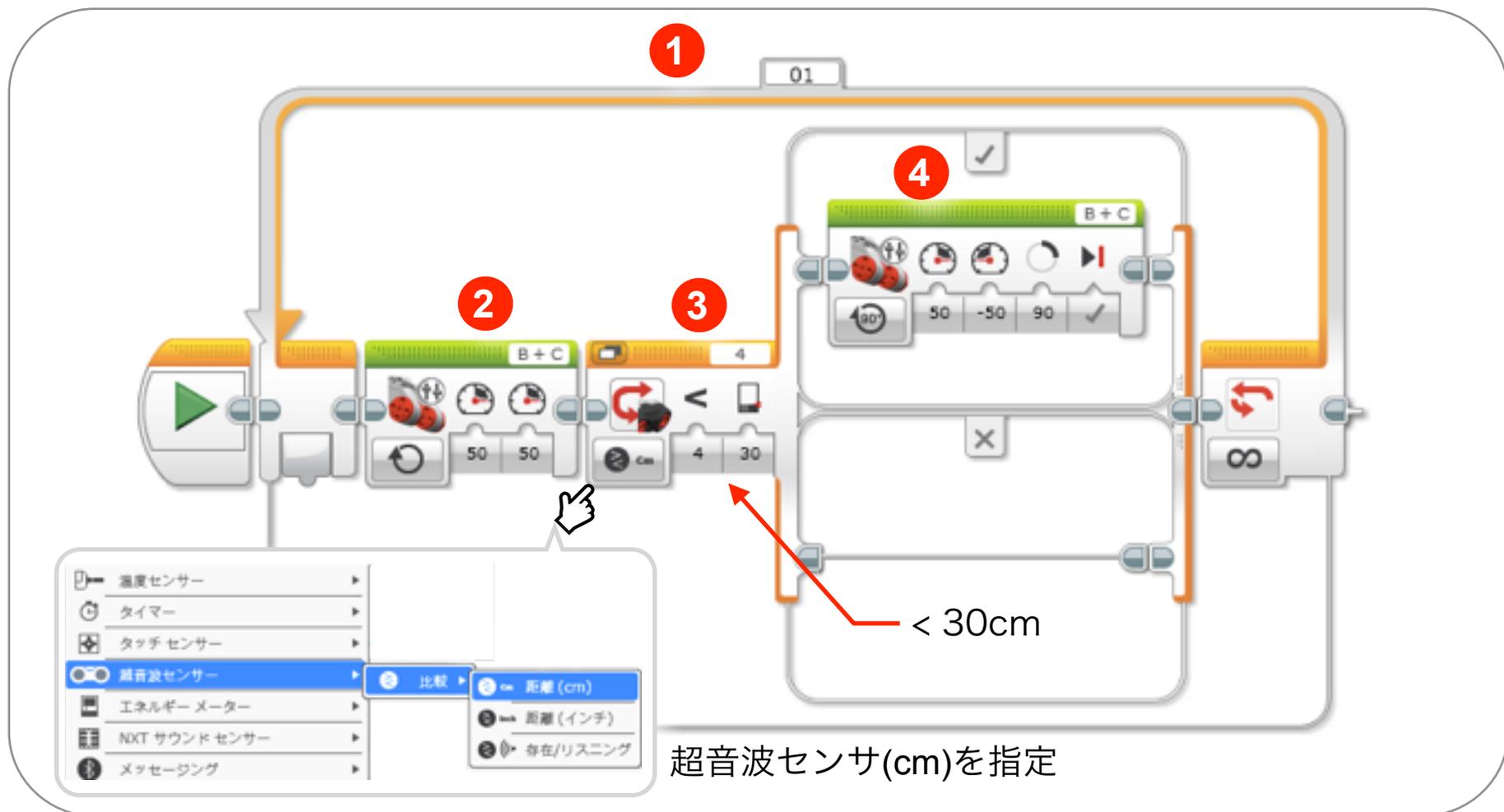
※EV3では入力ポートにどのセンサを接続しているか判定しているため、必ず入力ポート4である必要はない

1. 常にロボットを前進 →無限ループの利用
2. 障害物までの距離を計測
3.  $\left\{ \begin{array}{l} 30\text{cm以下(障害物あり)} : \text{右回転. その後1.に戻る} \\ 30\text{cm以上(障害物なし)} : \text{1.に戻る} \end{array} \right.$

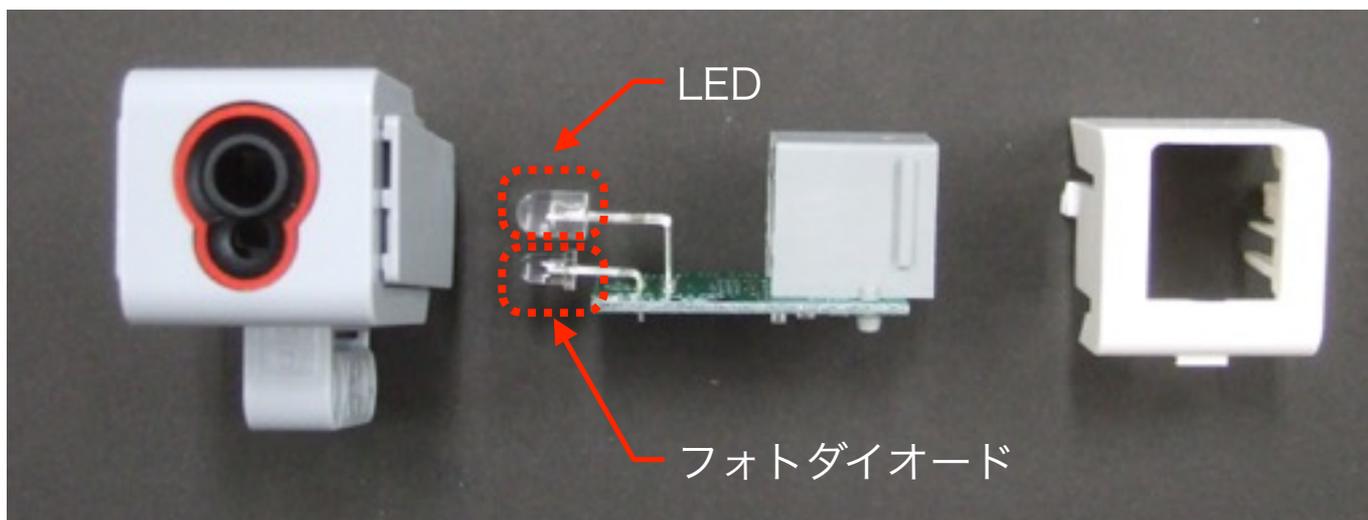


→後退する動作を必要としない

- ・超音波センサの値により条件分岐して障害物回避



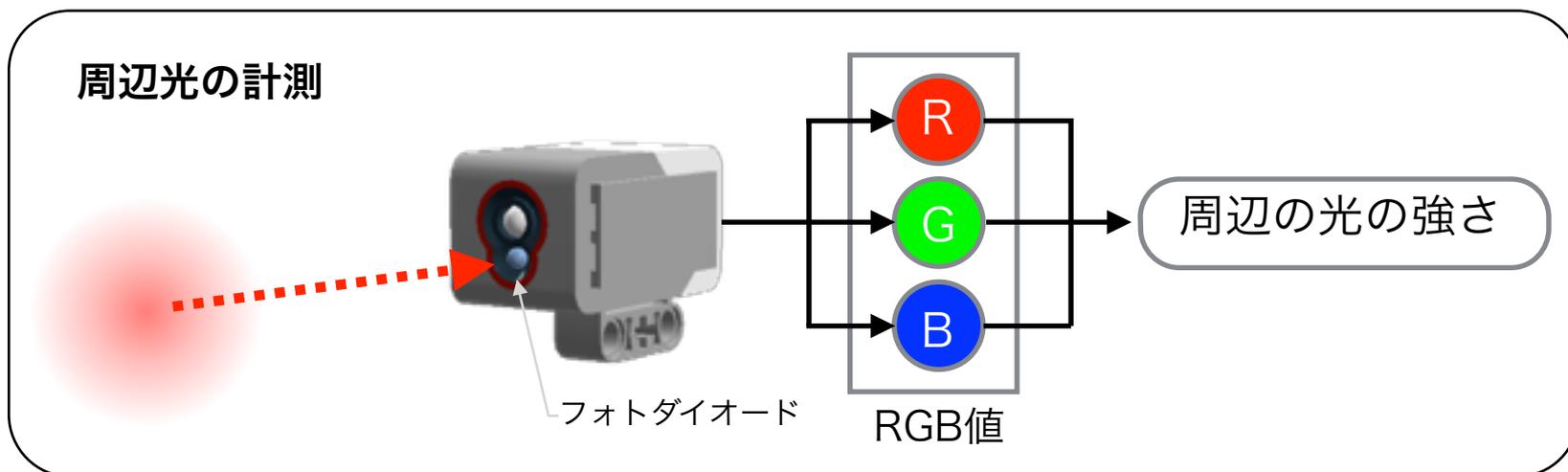
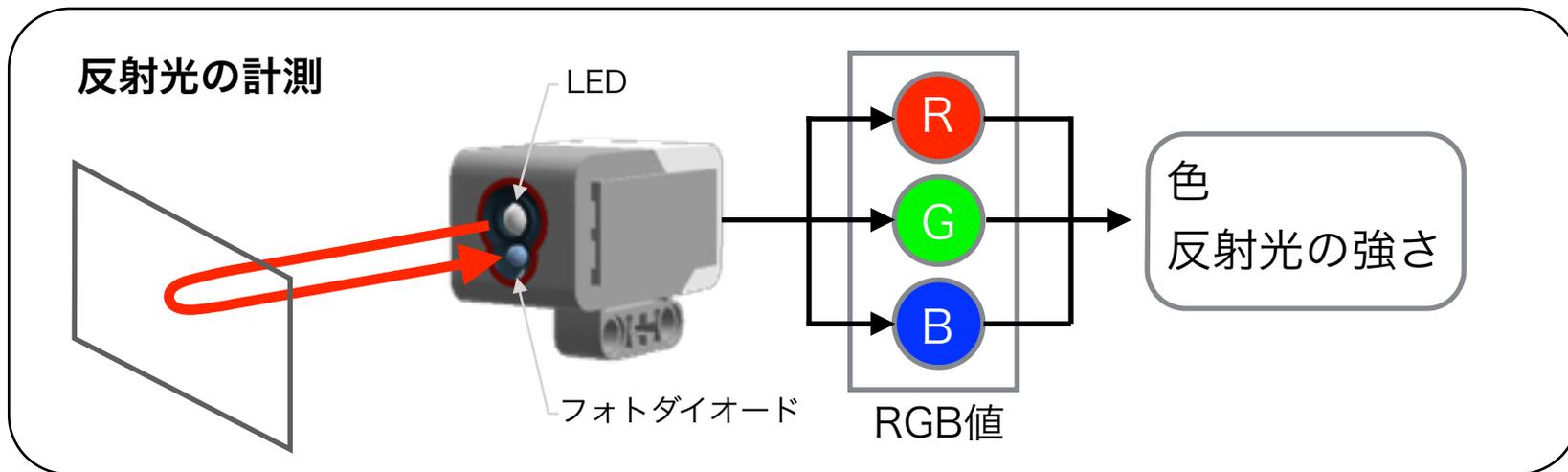
## ■ カラーセンサによるライントレース



## カラーセンサの測定原理

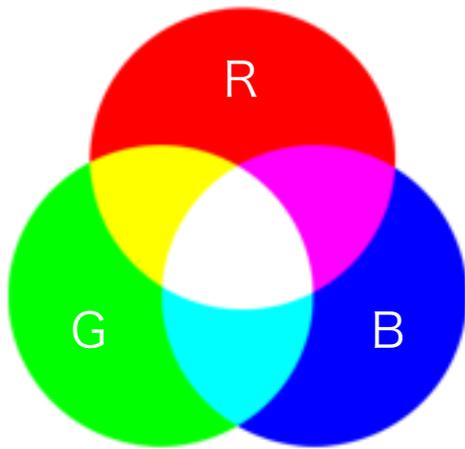
LEDにより赤、緑、青の光を照射して、それぞれの反射量(R, G, B成分)をフォトダイオードで計測して、カラーに変換

- 二種類のしくみで色や光の強さを計測



# 光の三原色とカラー（加法混色）

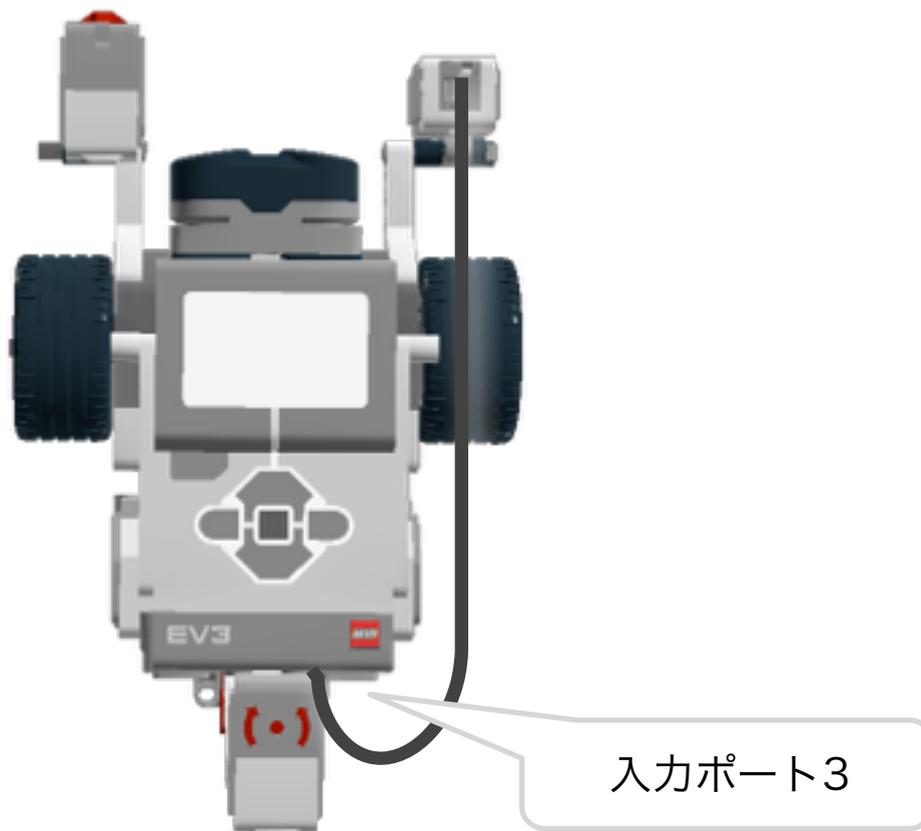
- 赤(R), 緑(G), 青(B)の3色を組み合わせて色彩を表現



加法混色

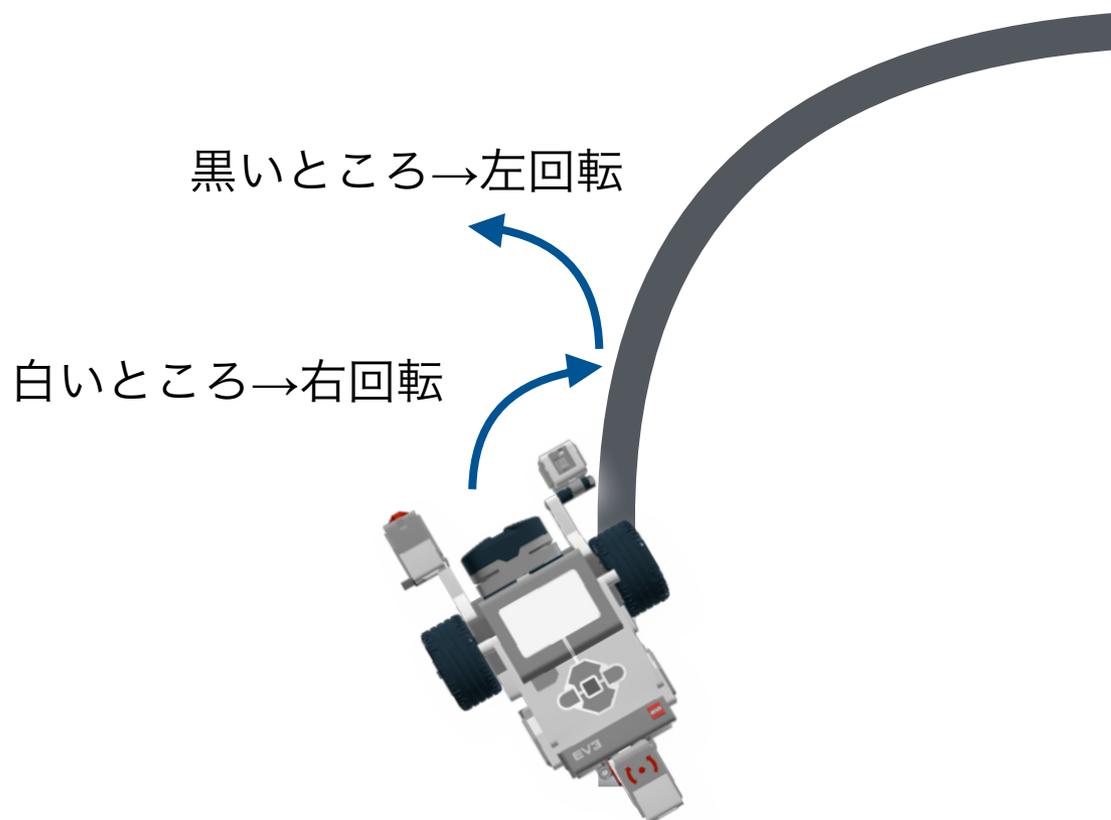
色番号	R	G	B
1: 黒	0	0	0
2: 青	0	0	大
3: 緑	大	0	0
4: 黄	大	大	0
5: 赤	大	0	0
6: 白	大	大	大

- EV3の入力ポート3にカラーセンサを接続



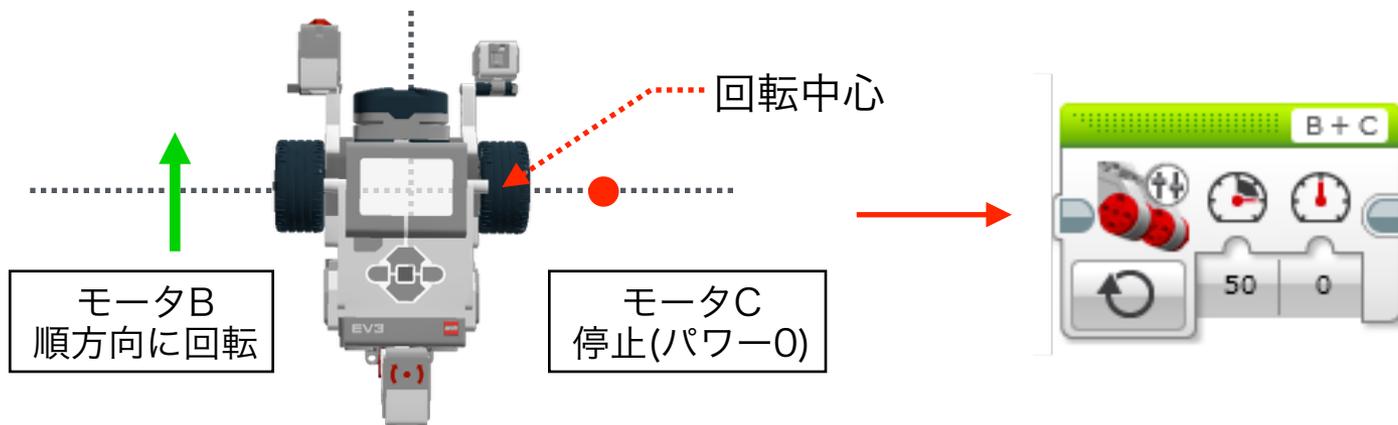
※EV3では入力ポートにどのセンサを接続しているか判定しているため、必ず入力ポート3である必要はない

- ・ カラーセンサの”反射光の強さ”を利用して白と黒に判別
- ・ 白(明るい)ところでは右回転, 黒(暗い)ところでは左回転

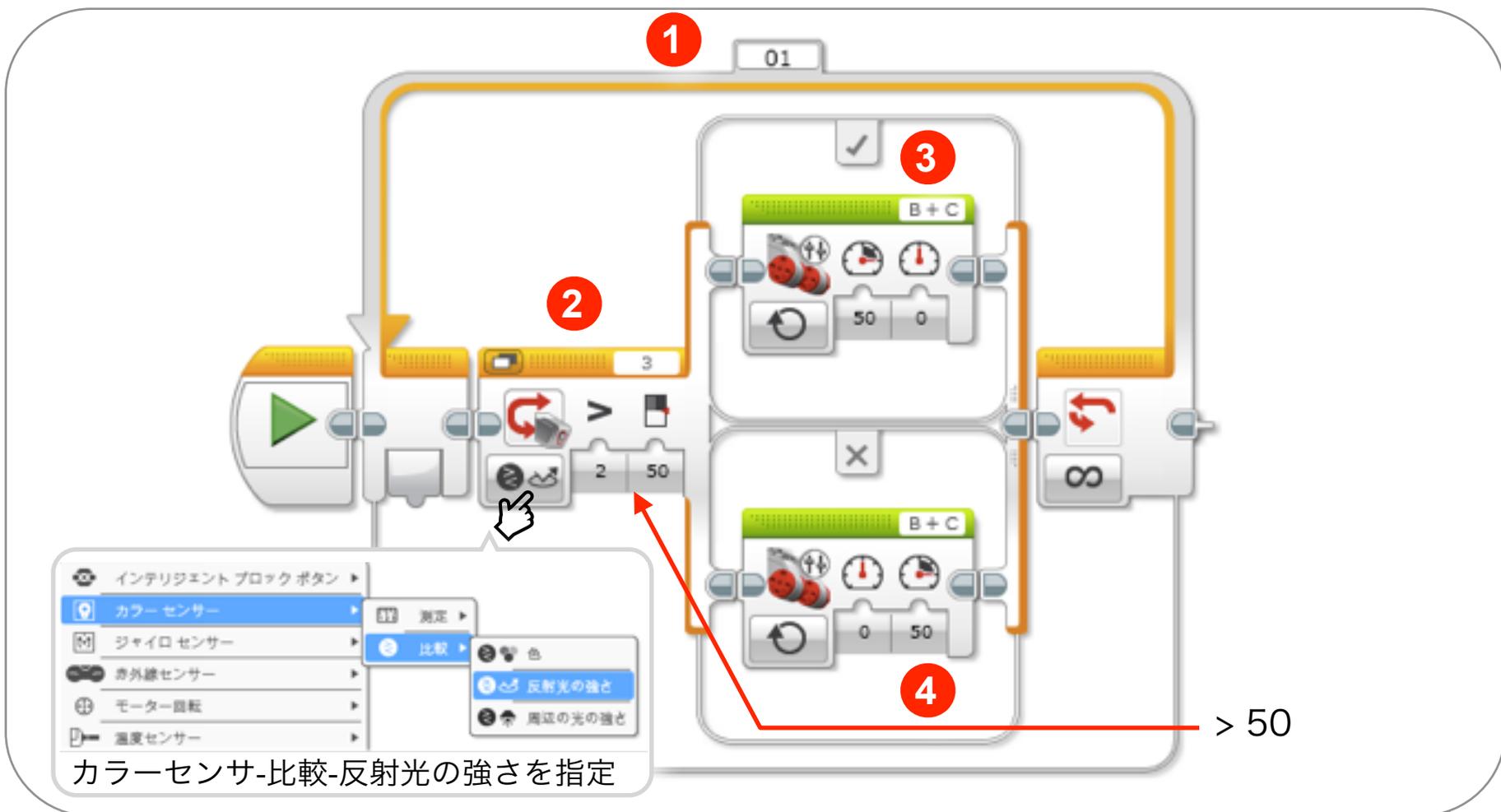


- 白(明るい)ところでは右回転, 黒(暗い)ところでは左回転

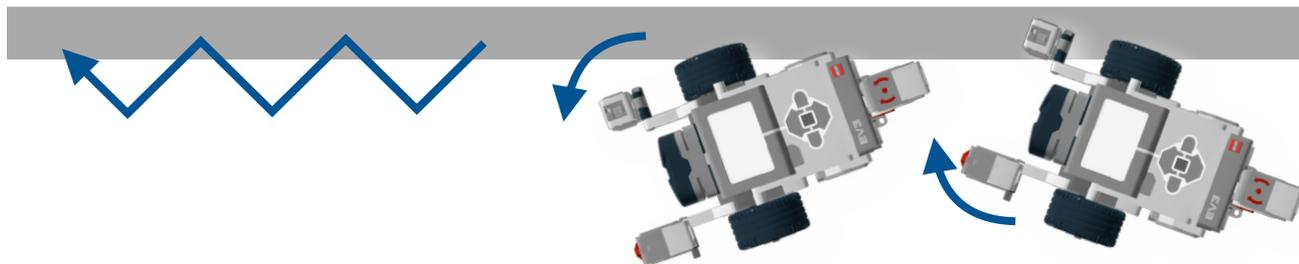
右回転しながら少し前に進むには：



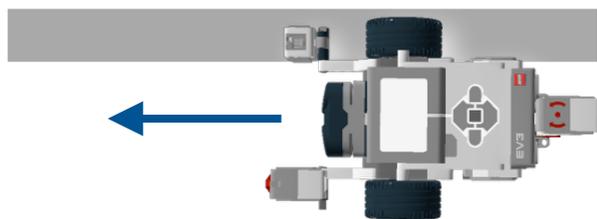
- 白(明るい)ところでは右回転, 黒(暗い)ところでは左回転



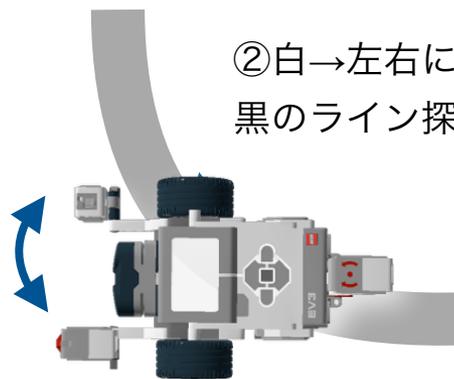
ジグザグ走行なので遅い！



①黒のライン上→前進

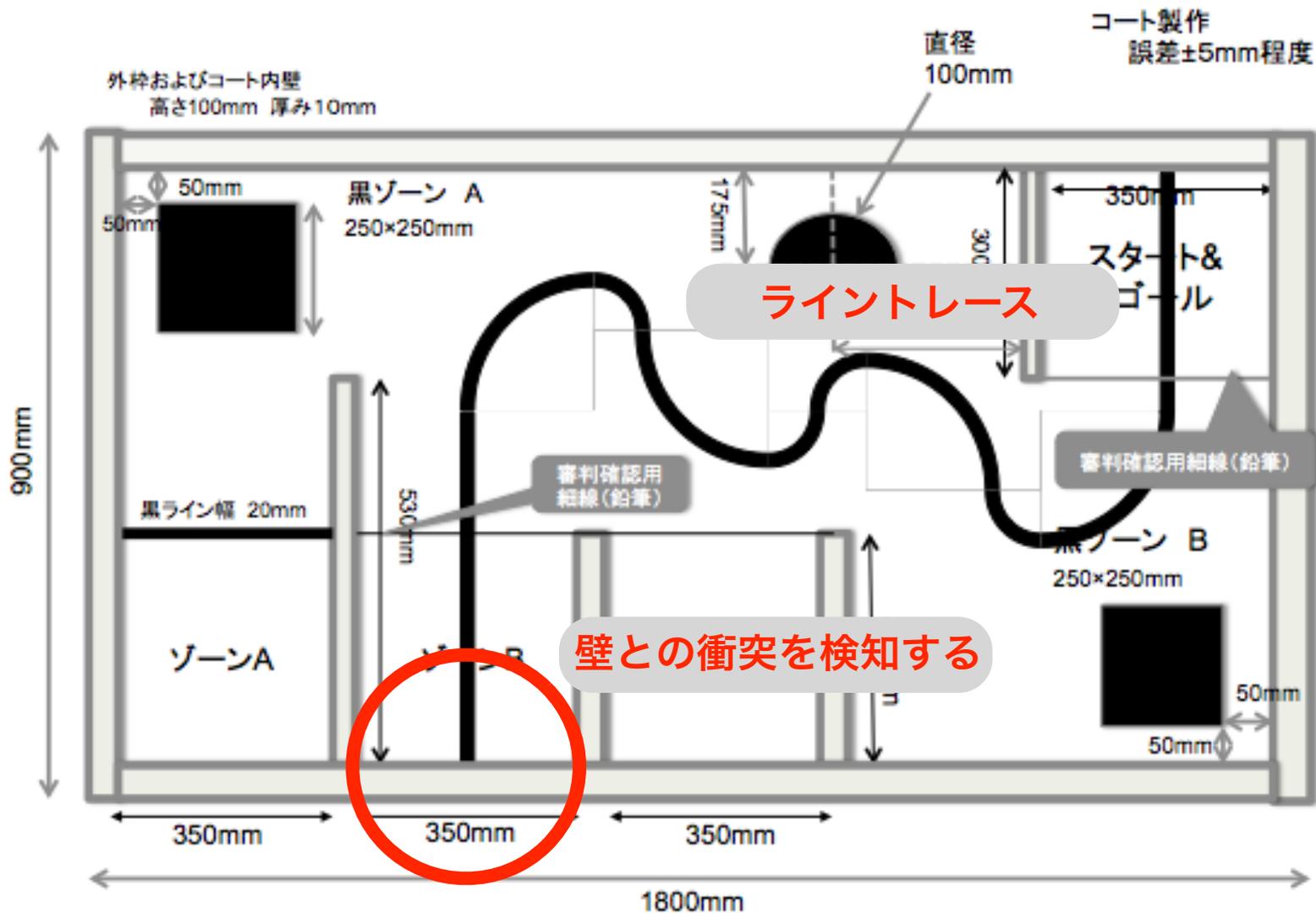


②白→左右に回転して黒のライン探索



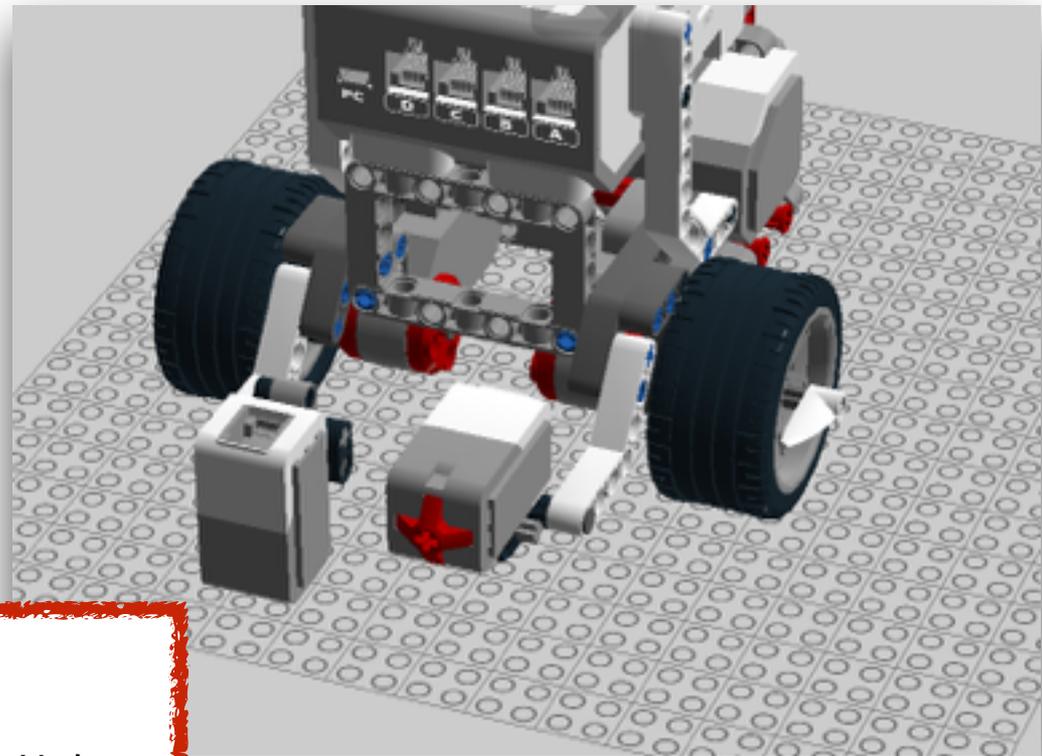
## ■ロボコン用にロボットを改造しよう

# ロボットを動かすには？



# ロボコン用にロボットを改造しよう

.EV3



超音波センサを外してカラーセンサを  
なるべく中央に配置

タッチセンサが壁に当たりやすくする

# 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！

