

LEGO SPIKE Prime センサーのしくみと使い方

～ハブの速さとセンサーの動きを知ろう～

1. SPIKE Prime のハードウェアを知ろう

プログラミングの話に入る前に、まずは LEGO Education SPIKE Prime (レゴ エデュケーション スパイク プライム) の中でどんな計算が行われているのか、そしてセンサーがどんな速さで動いているのかを確認します。

1-1. ラージハブの計算スピード (100 MHz)

参考：

SPIKE プライム ラージハブの仕様 (株式会社アフレル)

<https://afrel.co.jp/product/spike/technology-spike/prime/hardware/largehub/45910/>



ラージハブには「100 MHz (メガ ヘルツ)」で動くプロセッサが入っています。

- Hz (ヘルツ) とは？

「1 秒間に同じことを何回くり返せるか」を表す単位。

- 1 Hz (ヘルツ) … 1 秒に 1 回
- 100 MHz (メガ ヘルツ) … 1 秒に 1 億回 (100,000,000 回)

- 1 回の計算にかかる時間

- 100 MHz = 1 秒に 1 億回
- 1 回の計算は 0.00000001 秒 = 10 ナノ秒

- 回数ごとの時間の目安：

- 10 回 : 0.0000001 秒 = 100 ナノ秒
- 100 回 : 0.000001 秒 = 1 マイクロ秒

- 時間の単位の関係

1 秒 = 1000 ミリ秒

1 ミリ秒 = 1000 マイクロ秒

1 マイクロ秒 = 1000 ナノ秒

1 ナノ秒 = 1000 ピコ秒

1-2. カラーセンサーの測定スピード (100 Hz)

参考：

SPIKE プライム カラーセンサーの仕様 (株式会社アフレル)

<https://afrel.co.jp/product/spike/technology-spike/prime/hardware/colorsensor/45911/>



カラーセンサーは 100 Hz (1 秒に 100 回) の速さで測定します。

- 1 回の測定にかかる時間 : 0.01 秒 = 10 ミリ秒
- 100 回測定すると : 1 秒

1-3. M アンギュラーモーターの回転センサー (100 Hz)

参考：

SPIKE プライム M アンギュラーモーターの仕様 (株式会社アフレル)

<https://afrel.co.jp/product/spike/technology-spike/prime/hardware/mediumangularmotor/45915/>



モーターに内蔵されている回転センサーも 100 Hz です。

2. センサーはどうやって計測しているの？

ここではカラーセンサーを例に説明します。

2-1. センサーの動き

カラーセンサーは 0.01 秒ごと（100 Hz）に測定をくり返す

測定したデータは 自動でハブに送られる

プログラムを実行していなくても、電源が入っていれば測定は続く

2-2. ハブの動き

ハブはセンサーから送られたデータを記録している

記録はセンサーの測定周期（0.01 秒）ごとに更新される

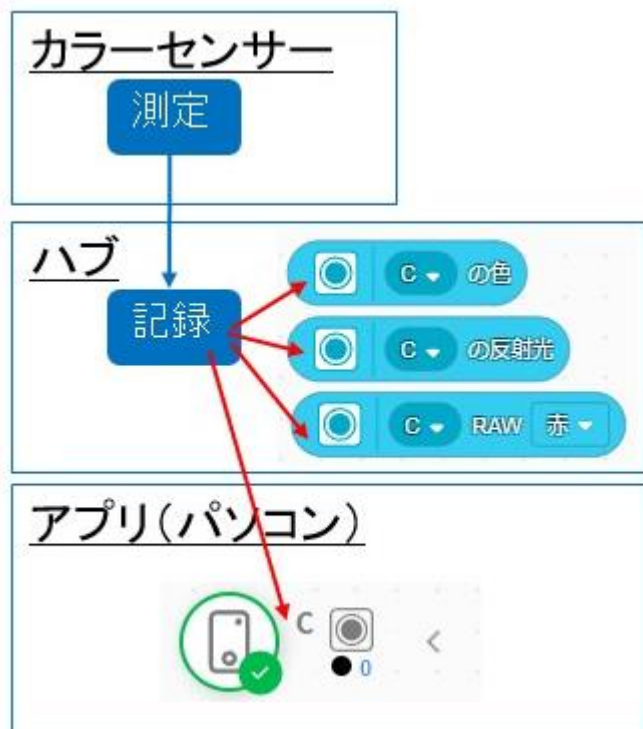
プログラムが使うのは「ハブに記録された最新データ」

→ センサーを直接読んでいるわけではない

2-3. アプリ（パソコン）の動き

プログラムを実行していなくても、アプリからセンサー値を確認できる

表示しているのは「ハブに記録された最新データ」



3. センサーを使うときの注意点

ここがとても大事なポイント。

3-1. ハブはセンサーより“100 万倍”速い

ハブ : 100 MHz (1 秒に 1 億回)

センサー : 100 Hz (1 秒に 100 回)

つまり、ハブはセンサーより 100 万倍速く動いている。

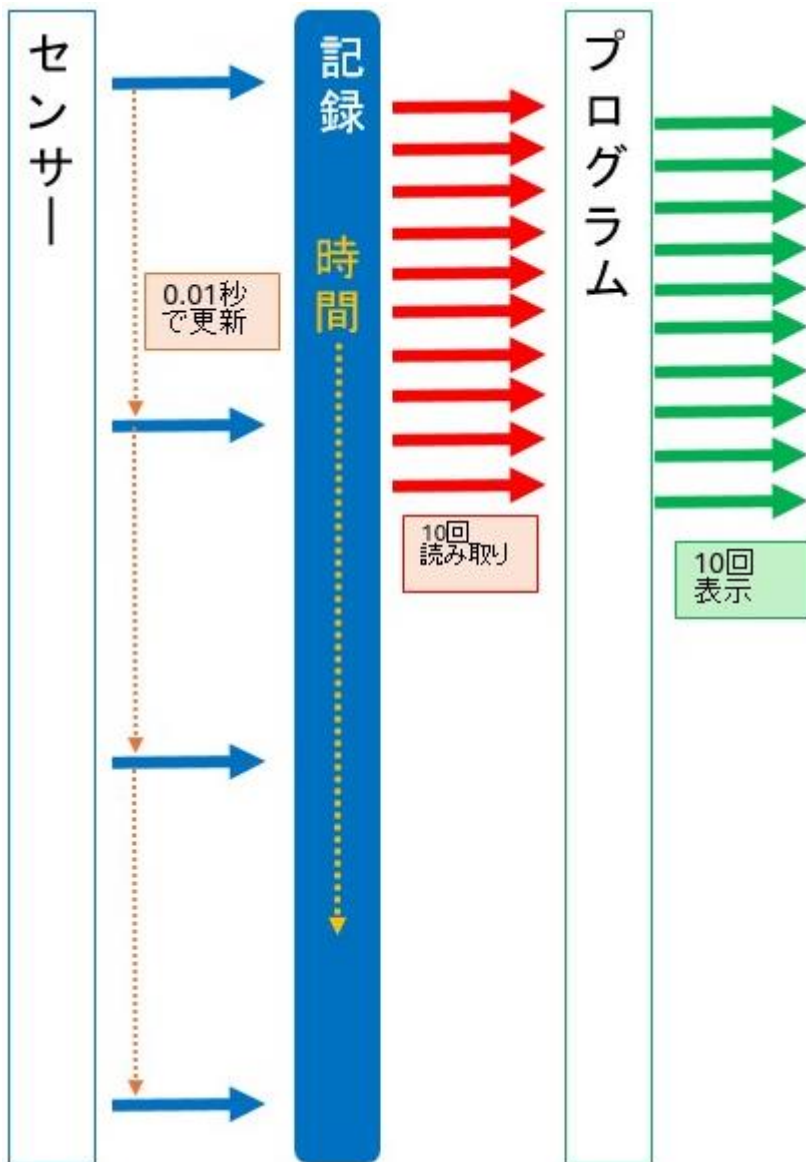
3-2. 何が起きるのか？ (例 : 10 回連続で表示するプログラム)

もし次のようなプログラムを作ったとします。

センサーの値を 10 回連続で表示する

ハブはとても速いので、10 回表示しても、センサーの測定は 2 回くらいしか起きていない可能性があります。

(これはあくまでも“例”なので、実際の回数とは異なると考えてください)



つまり、
「10回表示した=10回測定した」ではない
ということです。

プログラムを作るときは、この違いに注意しましょう。

4. EV3 との比較 (参考)

SPIKE Prime とは別に、教育版レゴ マインドストーム EV3 (イーブイ スリー) の仕様も紹介します。

比較リンク (株式会社アフレル)

EV3 本体

<https://afrel.co.jp/technology-info/information-ev3/ev3-hardware/ev3-intelligent-block/15493/>

EV3 カラーセンサー

<https://afrel.co.jp/technology-info/information-ev3/ev3-hardware/ev3-color-sensor/15667/>

EV3 M モーター

<https://afrel.co.jp/technology-info/information-ev3/ev3-hardware/ev3-motor/15817/>

SPIKE と EV3 の比較ページ

<https://afrel.co.jp/product/spike/technology-spike/prime/hardware/largehub/585/>

<https://afrel.co.jp/product/spike/technology-spike/prime/hardware/colorsensor/2996/>

<https://afrel.co.jp/product/spike/technology-spike/prime/hardware/mediumangularmotor/45919/>

<https://afrel.co.jp/product/spike/technology-spike/prime/hardware/largeangularmotor/579/>

4-1. EV3 の特徴

- EV3 は古い製品で、センサーやモーターの精度が SPIKE より劣る
 - カラーセンサーによる色検出が難しい
 - モーターによる直進が難しいセンサーの性能限界を理解したうえで、プログラムを正しく動かすためには、高度に作り込むことが必要です。
- モーターのパワーは EV3 の方が強い
- センサーの測定方式が SPIKE と異なる
 - EV3 カラーセンサーの「モード切り替え」
 - 色検出モード
 - 反射光モードそれぞれ別のモードのため、プログラムで使うと自動で切り替えが起きる
 - 切り替え直後は、ほんのわずかに測定できない時間がある（経験則）

このような特性があるため、EV3 は扱いが難しい場面があります。

5. このあと掲載予定の内容

SPIKE Prime のプログラム例

センサー値を正しく扱うための実践テクニック

誤差を減らすためのプログラムの書き方