

— ミニ体験授業 —

# 生産現場で働くコンピュータ による制御体験

2018年11月10日(土) 11:00~11:40

11日(日) 11:00~11:40

14:30~15:10



機械工学科 三谷 祐一郎

技術職員 中澤 新吾

機械工学科 5年 坂井達成・外園 玲央

# 今日の体験授業の内容

1. 沼津高専のどの授業で習うこと？
2. 何に役に立つ？
3. プログラミング授業の体験
4. 質問／アンケート

※ 写真撮影します。



# 1. 沼津高専のどの授業で習うこと？(1)

| 沼津工業高等専門学校 |   | 開講年度             | 平成30年度 (2018年度)                  | 教科名 | 工学基礎Ⅱ |
|------------|---|------------------|----------------------------------|-----|-------|
| 科目基礎情報     |   |                  |                                  |     |       |
| 科目番号       | 119   | 科目区分             | 専門 必修                            |     |       |
| 授業の形式      | 授業  | 単位の種別と単位数        | 履修単位: 2                          |     |       |
| 開設学科       | 機械工学科   | 対象学生             | 1                                |     |       |
| 開設期        | 通年  | 週時限数             | 2                                |     |       |
| 教科書/教材     | 工学基礎Ⅱ実験書, 実験実習安全必携  |                  |                                  |     |       |
| 担当者        | 嶋 直樹, 三谷 祐一郎, 前田 篤志, 村松 久巳, 大澤 友克, 西村 賢治, 山之内 亘, 野毛 悟, 青木 悠祐, 大沼 巧秀, 古川 一美, 新井 貢司, 小林 隆志, 竹口 昌之 |                  |                                  |     |       |
| 後期         | 1週  | ガイダンス (3)        | 機械工学に関する概要が説明できる                 |     |       |
|            | 2週  | スターリングエンジン (1)   | スターリングエンジン学習教材の原理が説明できる          |     |       |
|            | 3週  | スターリングエンジン (2)   | スターリングエンジン学習教材を用いて観察ができる         |     |       |
|            | 4週  | ガイダンス (4)        | 機械工学における制御の種類と概念が説明できる           |     |       |
|            | 5週  | リレー・シーケンス制御 (1)  | ブレッドボードの使い方, LEDの使い方が説明できる       |     |       |
|            | 6週  | リレー・シーケンス制御 (2)  | スイッチを使ったLEDの点灯回路を組み立てることができる     |     |       |
|            | 7週  | リレー・シーケンス制御 (3)  | リレーの概念および使い方が説明できる               |     |       |
|            | 8週  | リレー・シーケンス制御 (4)  | a接点・b接点, and回路, or回路を組み立てることができる |     |       |
|            | 9週  | リレー・シーケンス制御 (5)  | 自己保持回路を組み立てることができる               |     |       |
|            | 10週   | リレー・シーケンス制御 (6)  | タイマ・カウンタの概念を説明できる                |     |       |
|            | 11週   | リレー・シーケンス制御 (7)  | シーケンス制御の概念を応用した回路を組み立てることができる    |     |       |
|            | 12週   | リレー・シーケンス制御 (8)  | シーケンス制御の概念を応用した回路を組み立てることができる    |     |       |
|            | 13週   | リレー・シーケンス制御 (9)  | シーケンス制御の概念を応用した回路を組み立てることができる    |     |       |
|            | 14週   | リレー・シーケンス制御 (10) | シーケンス制御回路の説明をすることができる            |     |       |

# 1. 沼津高専のどの授業で習うこと？(1)

|            |                  |                 |         |         |
|------------|------------------|-----------------|---------|---------|
| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度             | 平成30年度 (2018年度) | 教科名     | メカトロニクス |
| 科目基礎情報     |                  |                 |         |         |
| 科目番号       | 16               | 科目区分            | 専門 選択   |         |
| 授業の形式      | 授業               | 単位の種別と単位数       | 履修単位: 1 |         |
| 開設学科       | 機械工学科            | 対象学生            | 5       |         |
| 開設期        | 前期               | 週時限数            | 2       |         |
| 教科書/教材     | 概要を記述したプリントを使用   |                 |         |         |
| 担当者        | 上村 忍, (M科 非常勤講師) |                 |         |         |

|     |            |                               |
|-----|------------|-------------------------------|
| 1週  | オリエンテーション  | 教育目的、授業内容、目標、スケジュール、メカトロニクス概論 |
| 2週  | 制御機器基礎     | パワーサプライ、スイッチ仕組み働き             |
| 3週  | 制御機器基礎     | シーケンス回路の基本                    |
| 4週  | 制御機器基礎     | センサの仕組み働き                     |
| 5週  | 制御機器基礎     | リレーの仕組み働き                     |
| 6週  | 制御機器基礎     | タイマ、カウンタの仕組み働き                |
| 7週  | シーケンス制御実習  | リレーと各制御機器を組み合わせたシーケンス制御       |
| 8週  | シーケンス制御実習  | リレーと各制御機器を組み合わせたシーケンス制御       |
| 9週  | 中間試験       |                               |
| 10週 | PLC基礎      | 中間試験解説、PLCの内部構成、入出力配線、配線チェック  |
| 11週 | PLCプログラム入門 | PLC言語 (ラダー) 基礎知識とツールソフト操作基本   |
| 12週 | PLCプログラム入門 | a接点、b接点、AND、ORなどの基本命令の使い方     |
| 13週 | PLCプログラム入門 | タイマ命令、カウンタ命令の使い方              |
| 14週 | PLCプログラム実践 | 簡単なシーケンス制御をPLC言語 (ラダー) で作成実習  |
| 15週 | PLCプログラム実践 | 簡単なシーケンス制御をPLC言語 (ラダー) で作成実習  |
| 16週 | メカトロニクスまとめ | 期末試験解説、1~15回まとめ               |

# 1. 沼津高専のどの授業で習うこと？(2)

| 沼津工業高等専門学校   |                    | 開講年度                   | 平成30年度 (2018年度) | 教科名 | 電気電子工学実験Ⅱ |
|--|--------------------|------------------------|-----------------|-----|-----------|
| 科目基礎情報   |                    |                        |                 |     |           |
| 科目番号   | 230                | 科目区分                   | 専門 必修           |     |           |
| 授業の形式  | 実験 実習              | 単位の種別と単位数              | 履修単位: 4         |     |           |
| 開設学科   | 電気電子工学科            | 対象学生                   | 2               |     |           |
| 開設期  | 通年                 | 週時限数                   | 4               |     |           |
| 教科書/教材   | プリント               |                        |                 |     |           |
| 担当者  | 電気電子工学科 全教員, 西村 賢治 |                        |                 |     |           |
| 到達目標   |                    |                        |                 |     |           |
| (1) 実験を正しく理解し、正しくまとめ、考察を深めることができる (創造実験)<br>(2) コンピュータを使ってデータ整理をすることができる<br>(3) 事前準備、実施時の積極的な取り組み、事後のデータ整理、そして期限内の報告書完成という一連のプロセスを自分の責任においてすることができる<br>(4) 少人数の班編成における協力体制をつくることができる<br>(5) 実験を主体とした様々な電気現象の確認により、実験と授業を相補的に理解することができる |                    |                        |                 |     |           |
| 10週  | 同                  | 論理回路(2)(主にレポート整理)      |                 |     |           |
| 11週  | シーケンス制御基礎          | シーケンス制御基礎(1)           |                 |     |           |
| 12週  | 同                  | シーケンス制御基礎(2) 主にレポート整理) |                 |     |           |
| 13週  | レポート指導             | レポート整理                 |                 |     |           |
| 14週  | 同                  | レポート整理                 |                 |     |           |
| 15週  | 総括                 | 総括, 授業アンケート            |                 |     |           |
| 16週  |                    |                        |                 |     |           |



# 1. 沼津高専のどの授業で習うこと？(3)

| 沼津工業高等専門学校 |                  | 開講年度       | 平成30年度 (2018年度)                          | 教科名 | 制御工学特論 |
|------------|------------------|------------|--|-----|--------|
| 科目基礎情報     |                  |            |  |     |        |
| 科目番号       | 422              | 科目区分       | 専門 選択                                    |     |        |
| 授業の形式      | 授業               | 単位の種別と単位数  | 学修単位: 1                                  |     |        |
| 開設学科       | 制御情報工学科          | 対象学生       | 5  |     |        |
| 開設期        | 前期               | 週時限数       | 1  |     |        |
| 教科書/教材     | 概要を記述したプリントを使用   |            |  |     |        |
| 担当者        | 上村 忍, (S科 非常勤講師) |            |  |     |        |
| 前期         | 2週               | 制御機器基礎     | パワーサプライ、スイッチ仕組み働きについて説明できる               |     |        |
|            | 3週               | 制御機器基礎     | シーケンス回路の基本について説明できる                      |     |        |
|            | 4週               | 制御機器基礎     | センサの仕組み働きについて説明できる                       |     |        |
|            | 5週               | 制御機器基礎     | リレーの仕組み働きについて説明できる                       |     |        |
|            | 6週               | 制御機器基礎     | タイマ、カウンタの仕組み働きについて説明できる                  |     |        |
|            | 7週               | シーケンス制御実習  | リレーと各制御機器を組み合わせたシーケンス制御回路を製作できる          |     |        |
|            | 8週               | シーケンス制御実習  | リレーと各制御機器を組み合わせたシーケンス制御回路を製作できる          |     |        |
|            | 9週               | PLC基礎      | 中間試験解説、PLCの内部構成、入出力配線、配線チェックについて説明できる    |     |        |
|            | 10週              | PLCプログラム入門 | PLC言語 (ラダー) 基礎知識とツールソフト操作基本について説明できる     |     |        |
|            | 11週              | PLCプログラム入門 | a接点、b接点、AND、ORなどの基本命令の使い方について説明できる       |     |        |
|            | 12週              | PLCプログラム入門 | タイマ命令、カウンタ命令の使い方について説明できる                |     |        |
|            | 13週              | PLCプログラム実践 | 簡単なシーケンス制御をPLC言語 (ラダー) で作成実習によりラダーを作成できる |     |        |
|            | 14週              | PLCプログラム実践 | 簡単なシーケンス制御をPLC言語 (ラダー) で作成実習によりラダーを作成できる |     |        |

## 2. 何の役に立つ？

車の生産ライン: <https://www.youtube.com/watch?v=30S-Hmsr08U>

ディズニーリゾート: <https://www.youtube.com/watch?v=WqdMXdznDMk>



## 2. 何の役に立つ？

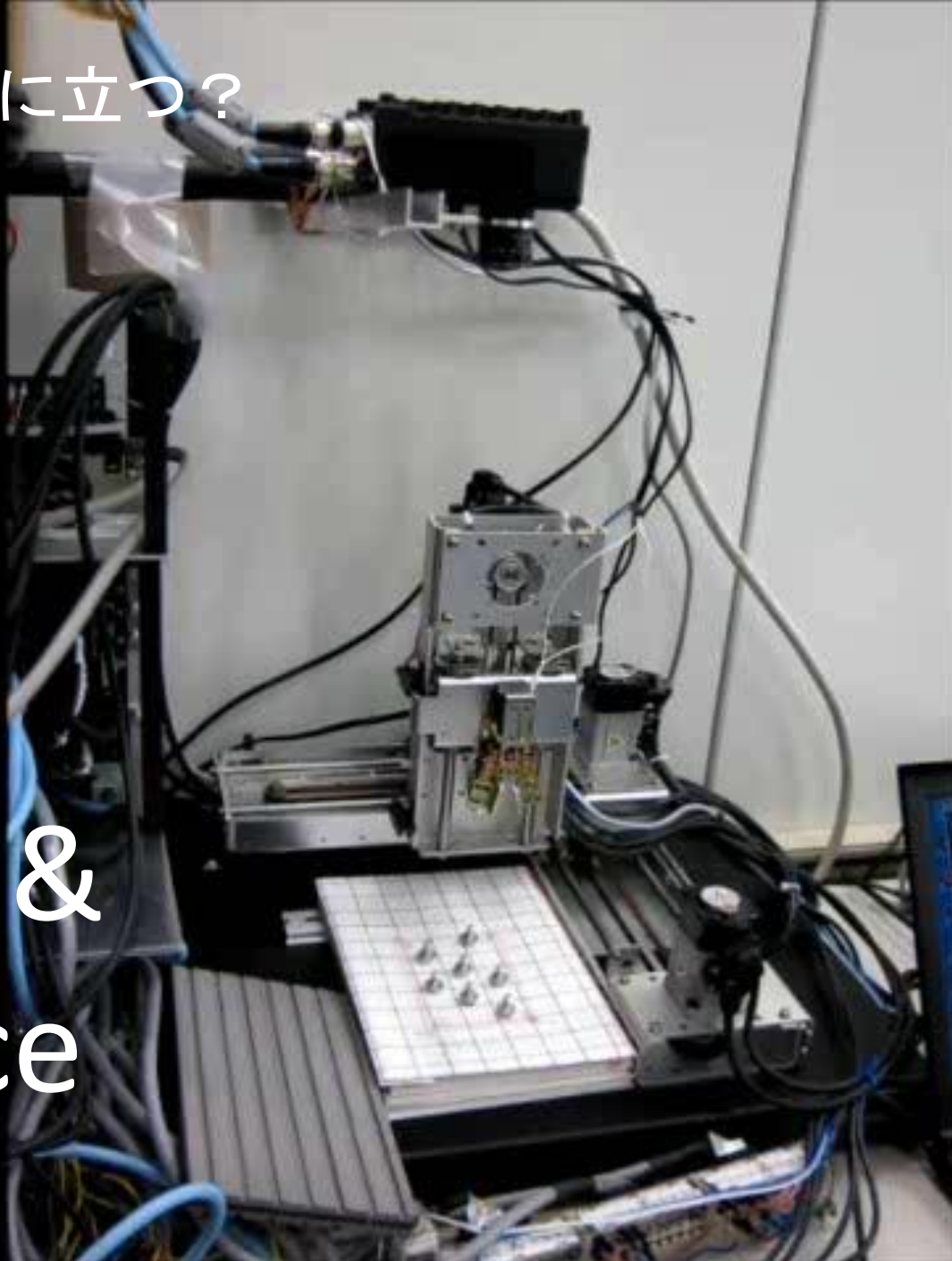


ベルトコンベアによる搬送

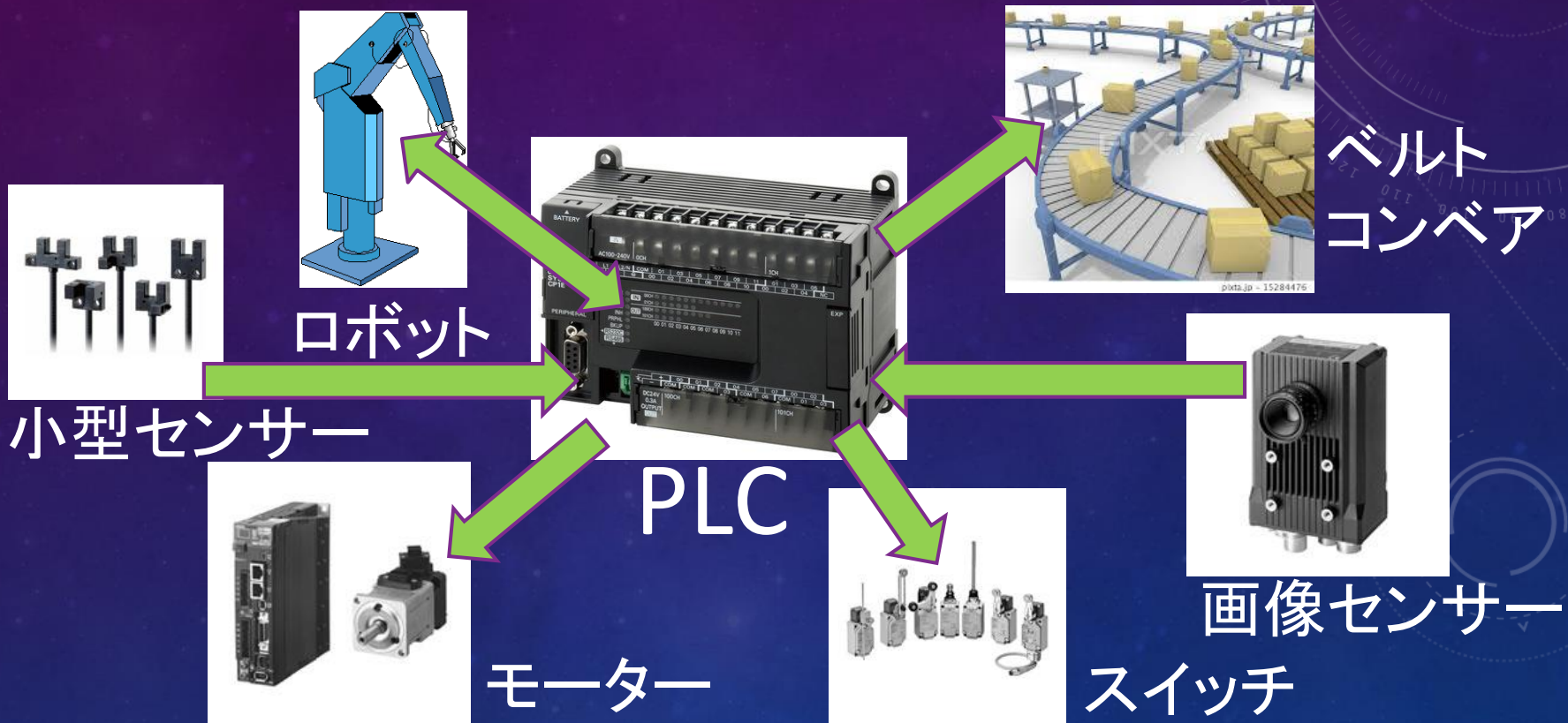


2. 何の役に立つ？

Pick &  
Place

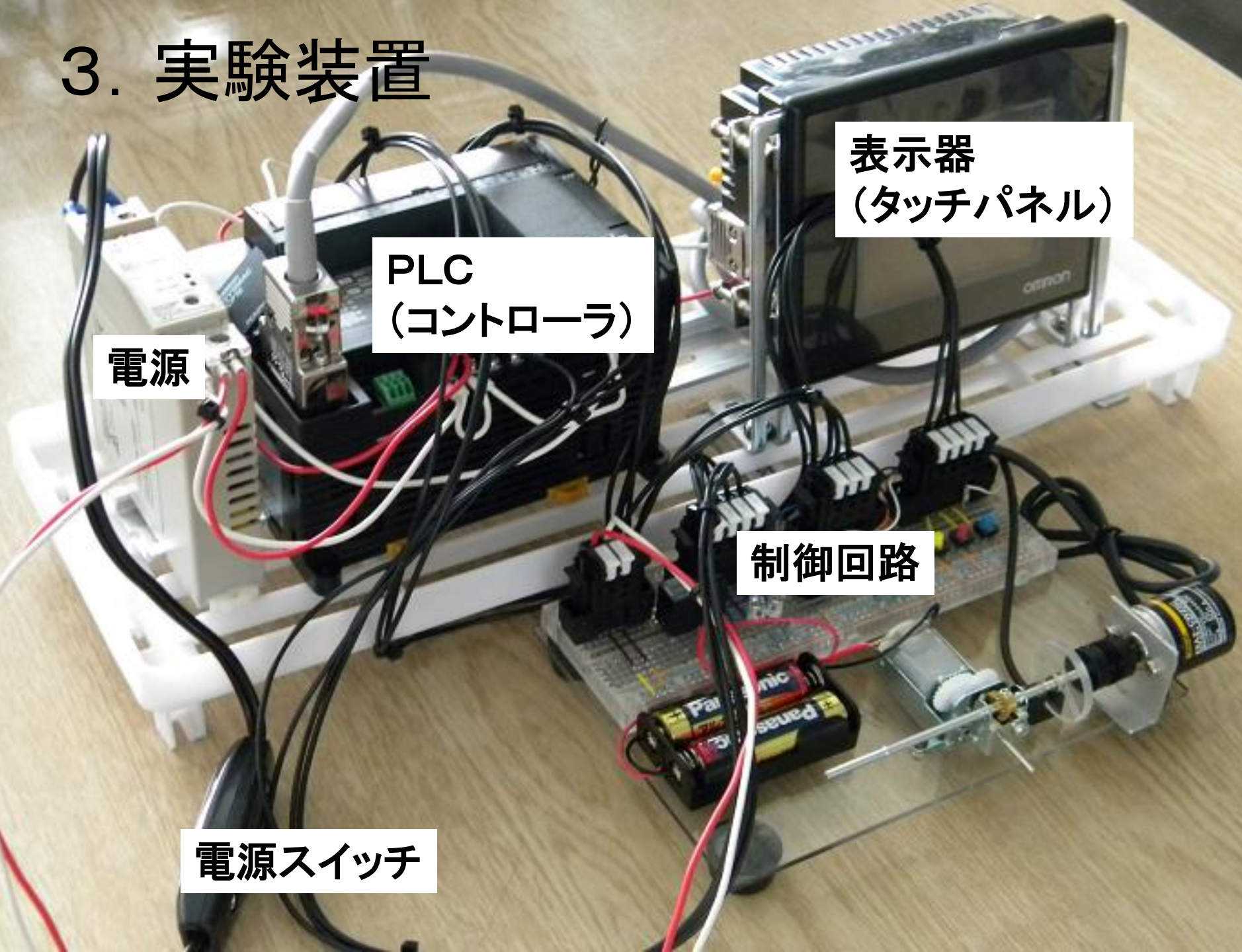


## 2. 何の役に立つ？





### 3. 実験装置



表示器  
(タッチパネル)

PLC  
(コントローラ)

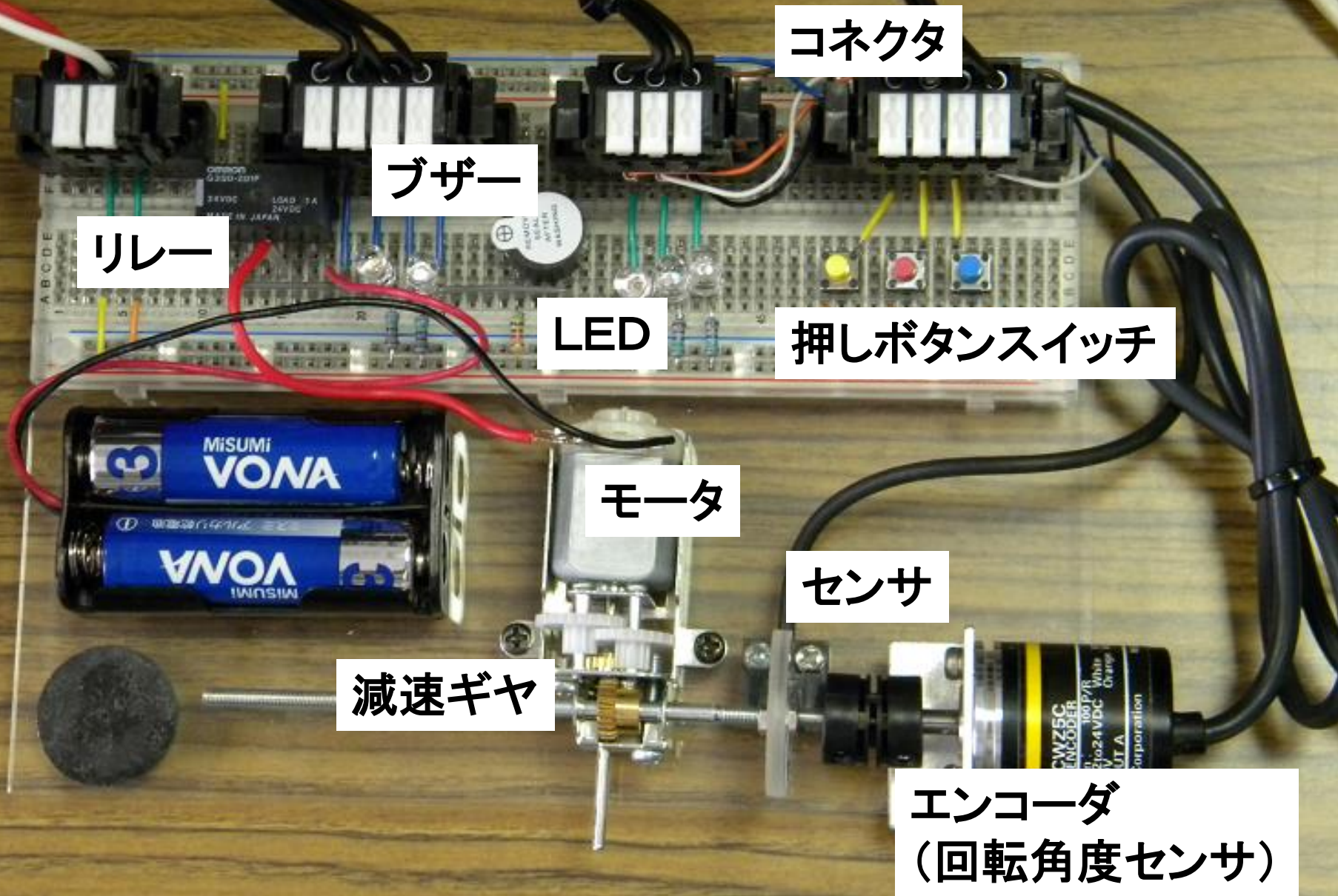
電源

制御回路

電源スイッチ



# 3. 実験装置



コネクタ

ブザー

リレー

LED

押しボタンスイッチ

モータ

センサ

減速ギヤ

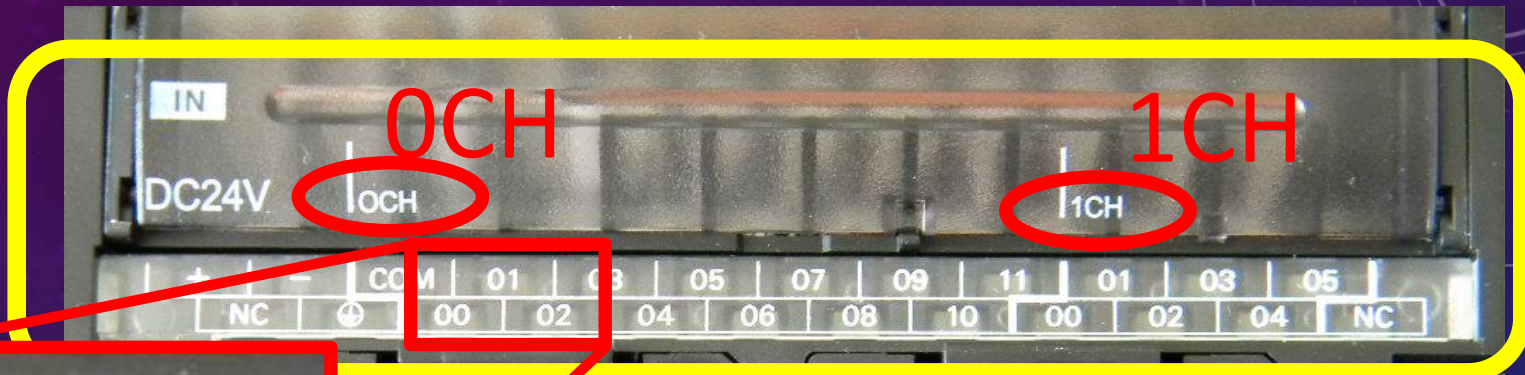
エンコーダ  
(回転角度センサ)





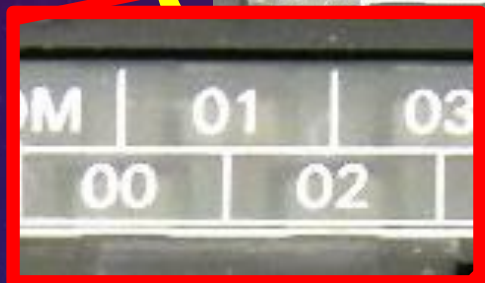
# PLCの入出力ポートとアドレス

PLC

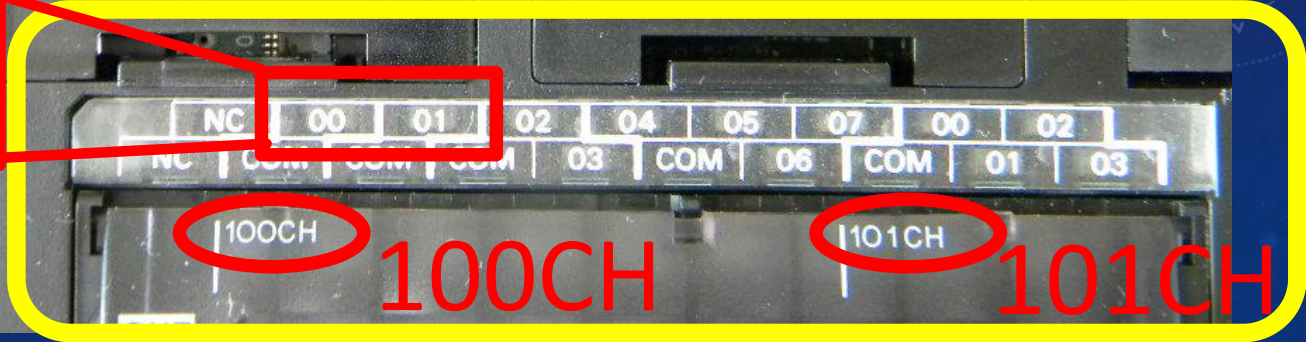


入力端子

端子番号: 0. 01 や 100. 01



出力端子



100CH

101CH

# PLCの入出力ポートのアドレスと接続部品

## 入力ポート

- 1. 00 フォトマイクロセンサ
- 1. 01 赤スイッチ
- 1. 02 黄スイッチ
- 1. 03 青スイッチ

## 出力ポート

- 100. 01 モータ
- 101. 01 ブザー
- 101. 02 青LED
- 101. 03 赤LED

## 4. プログラミング授業の体験 ～はずはプログラムを動かしてみよう！～

### 1. スイッチ ON/OFF

ロボットを動かす・止める

### 2. カウンタ

完成した製品の数を数える

### 3. タイマ

一定時間、鉄を熱して加工する

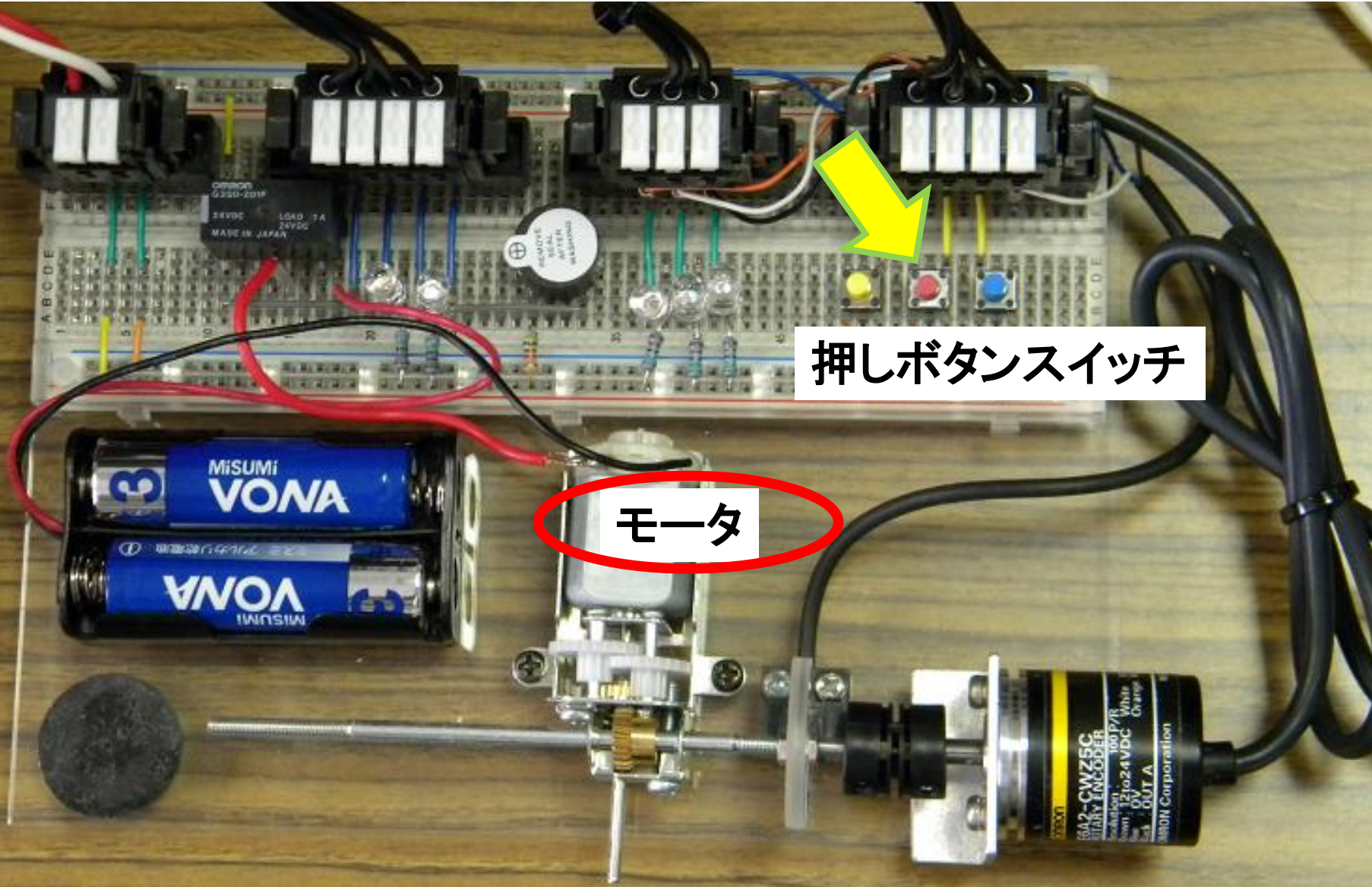
### 4. センサ

ベルトコンベアに製品が乗ると動く





# 実習 - 1 赤スイッチが押されたらモータを回す



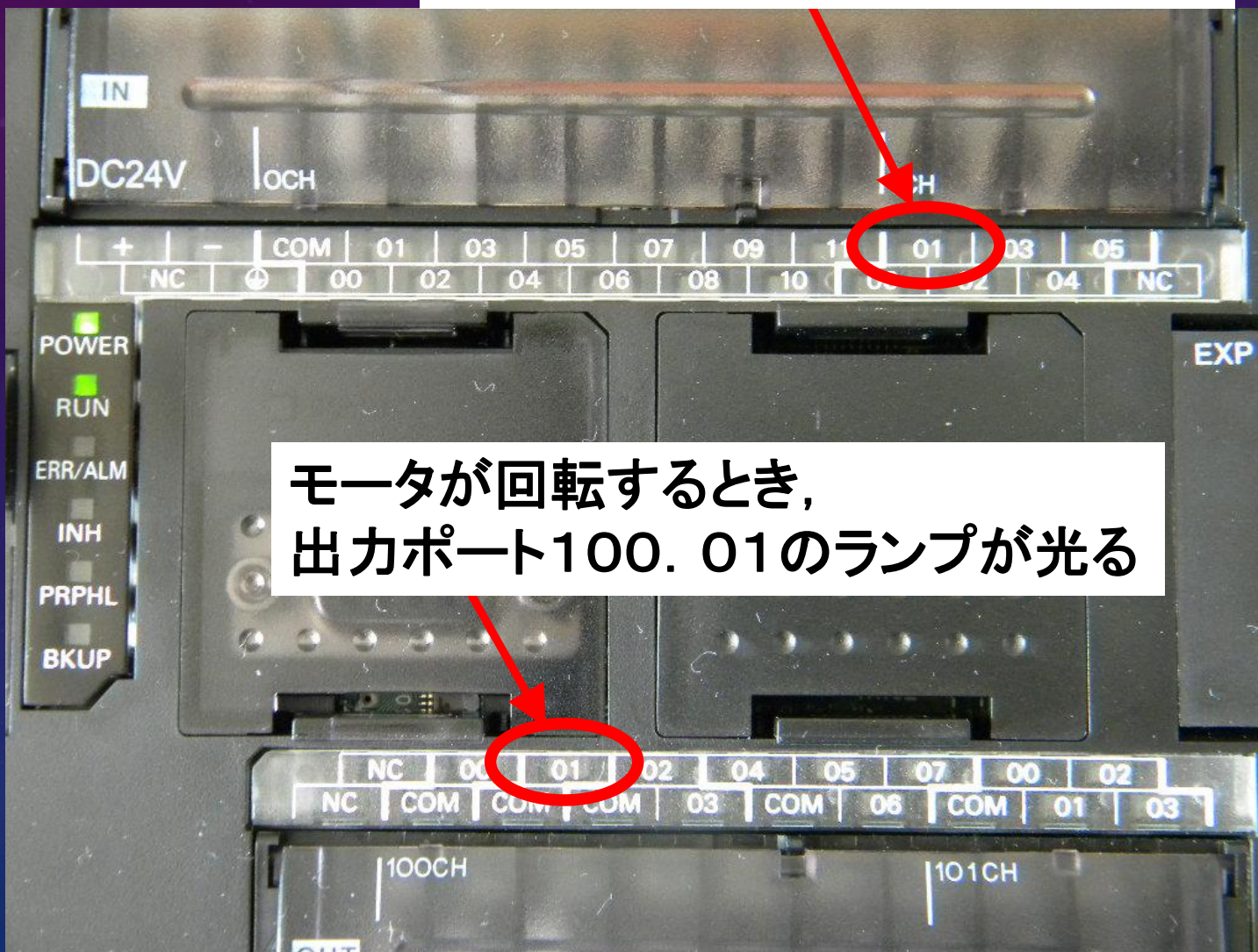
押しボタンスイッチ

モータ



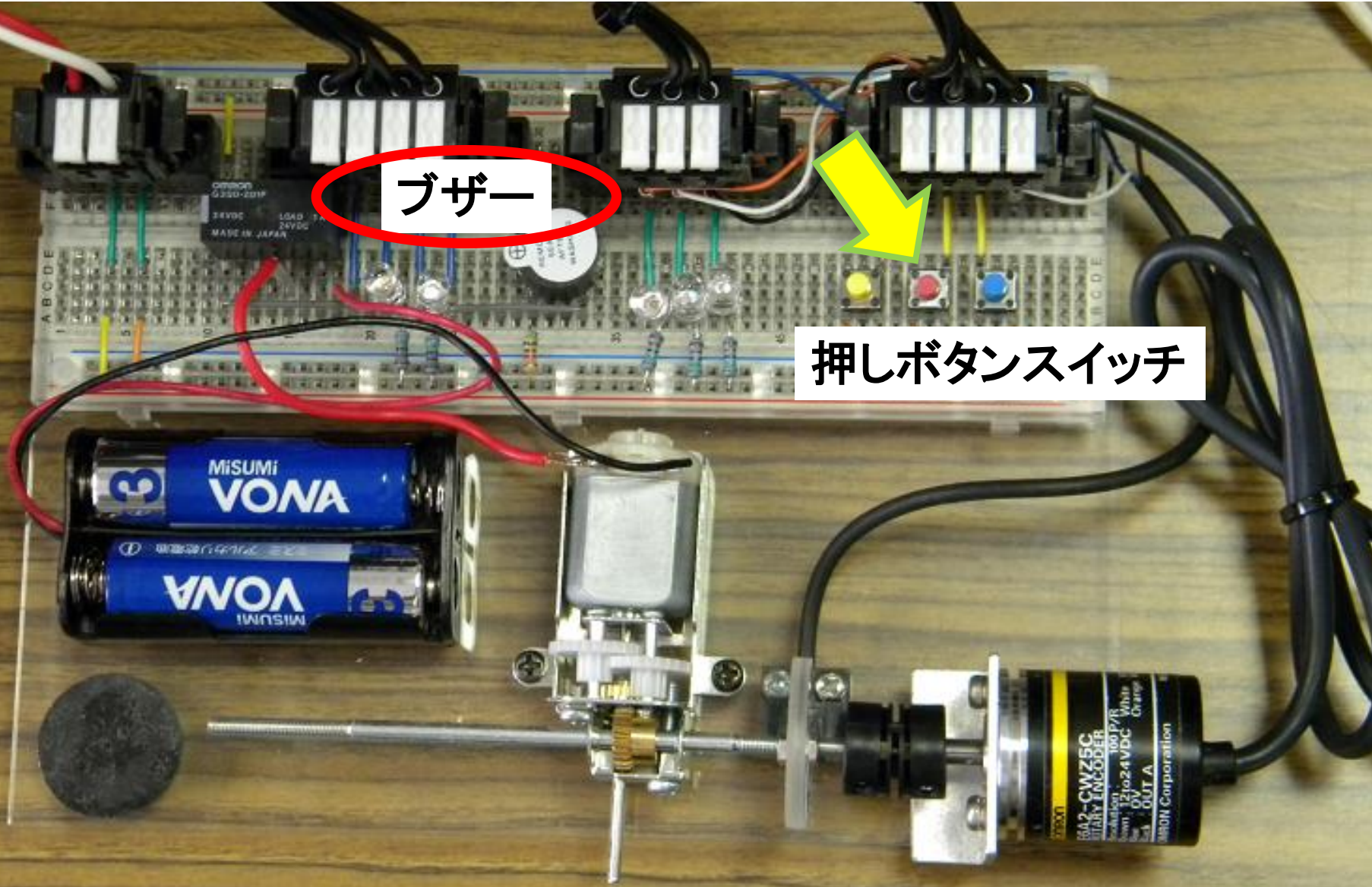
そのときPLCも反応する。

赤スイッチを押すと、  
入力ポート1. 01のランプが光る





# 実習 - 2 赤スイッチが押されたらブザーを鳴らす

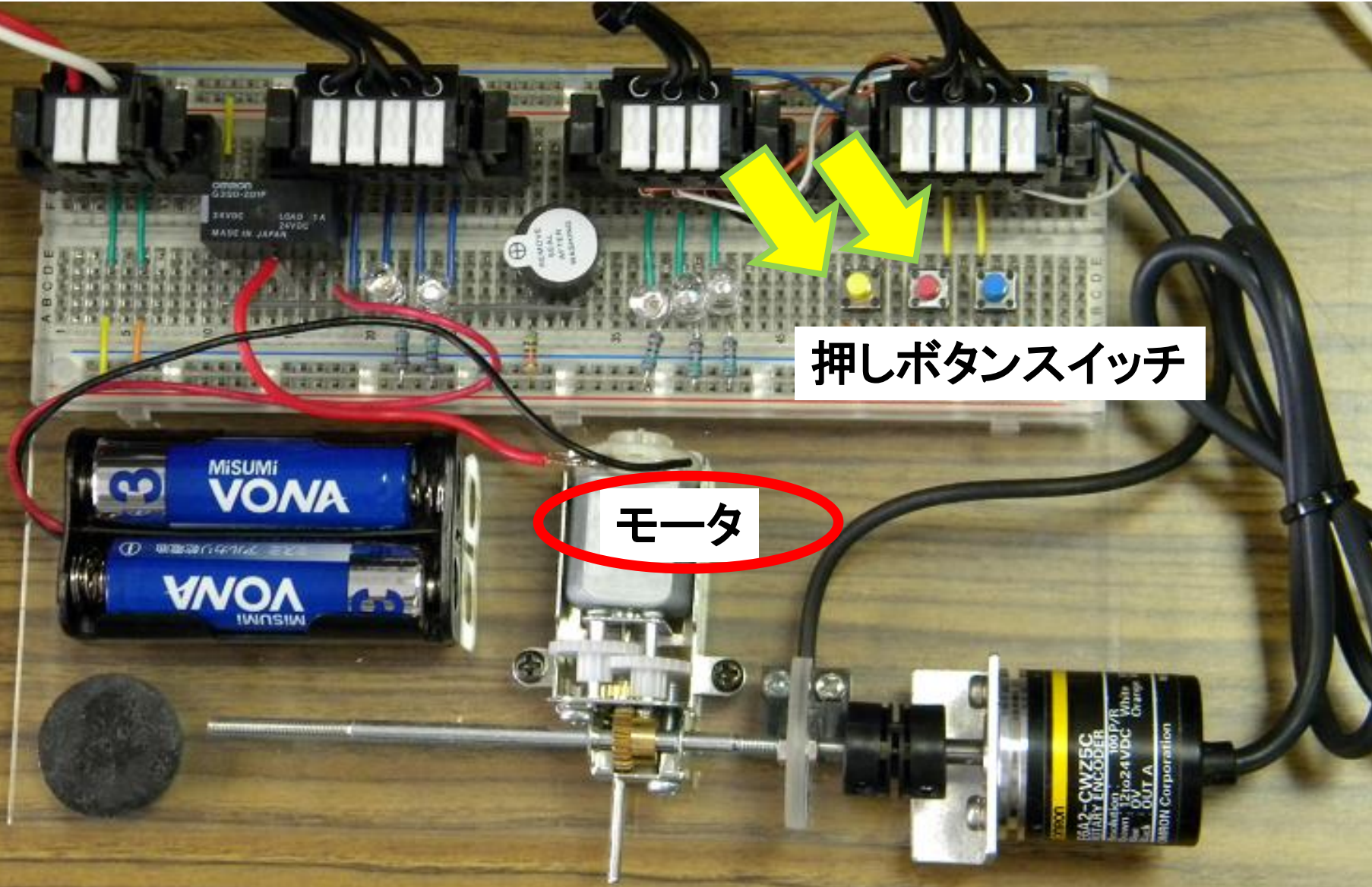


ブザー

押しボタンスイッチ

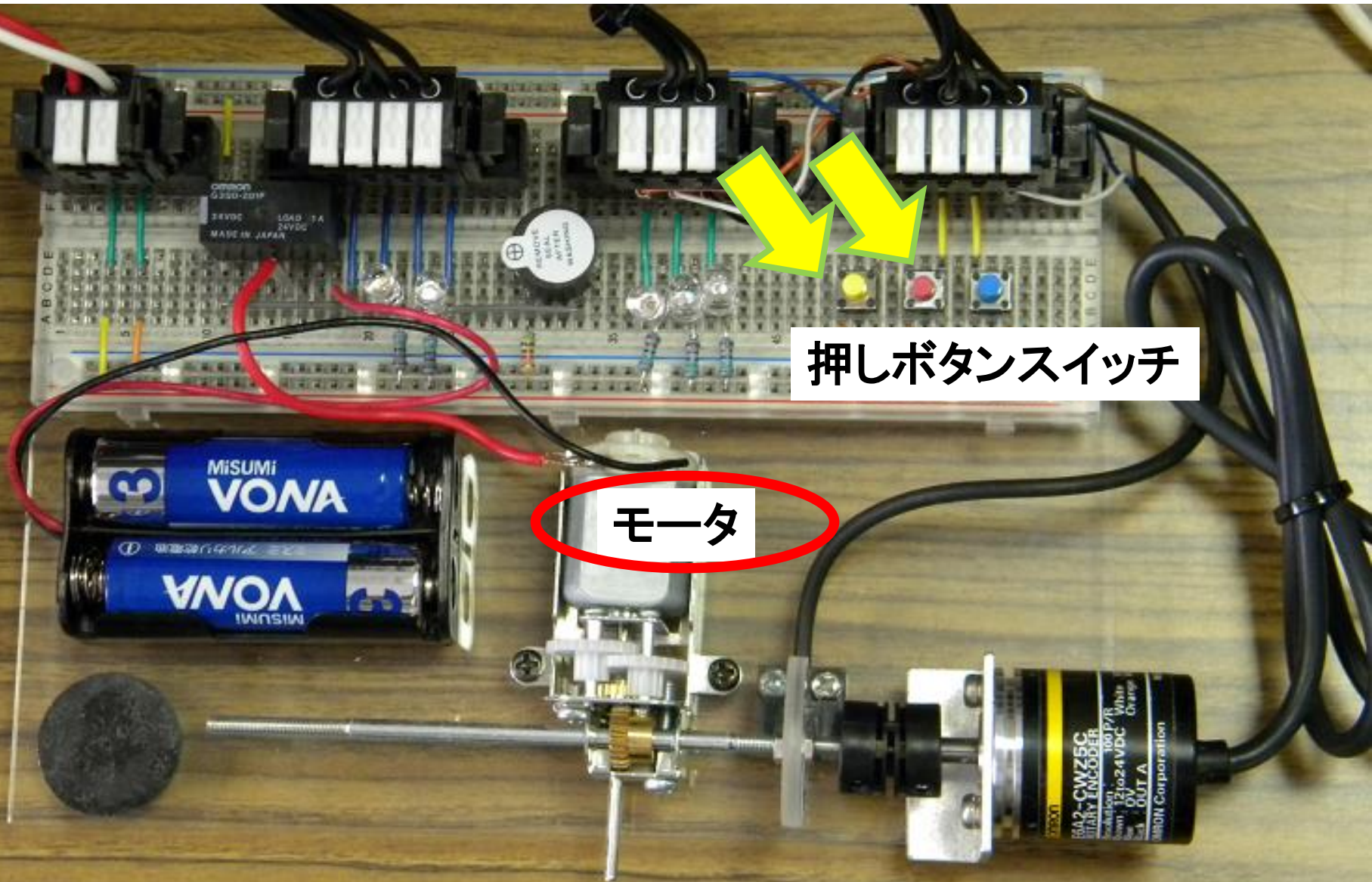


# 実習-3 赤スイッチが押されたらモータを回す スイッチから手を離しても回り続け、黄スイッチを押すと止まる





# 実習-4 赤スイッチが3回押されたらモータを回す 黄スイッチを押すと止まる

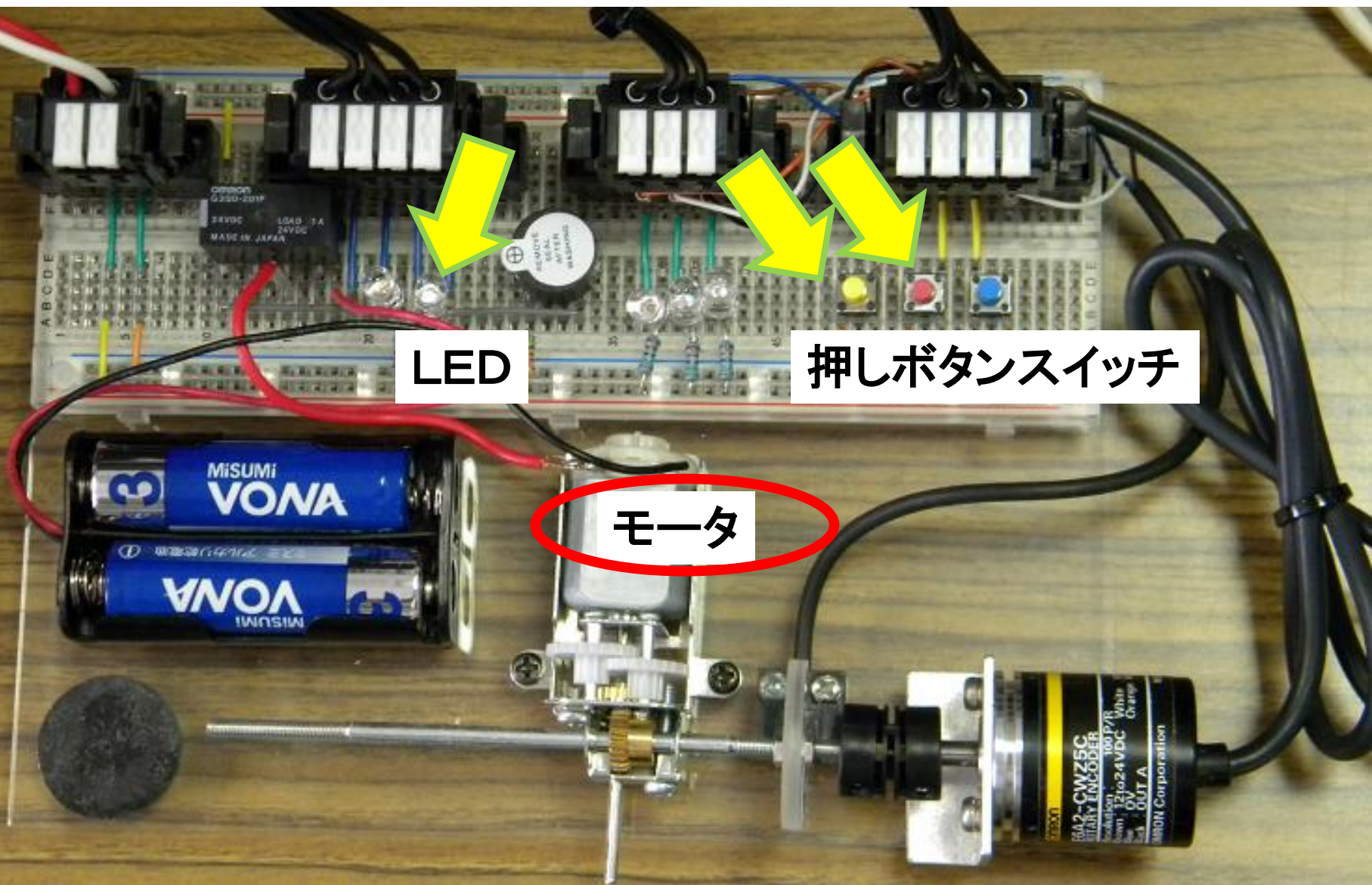


押しボタンスイッチ

モータ



実習-5 赤スイッチが押されたら赤LEDを点灯し, 3秒後にモータを回す. 黄スイッチを押すとモータが止まり, LEDが消える.



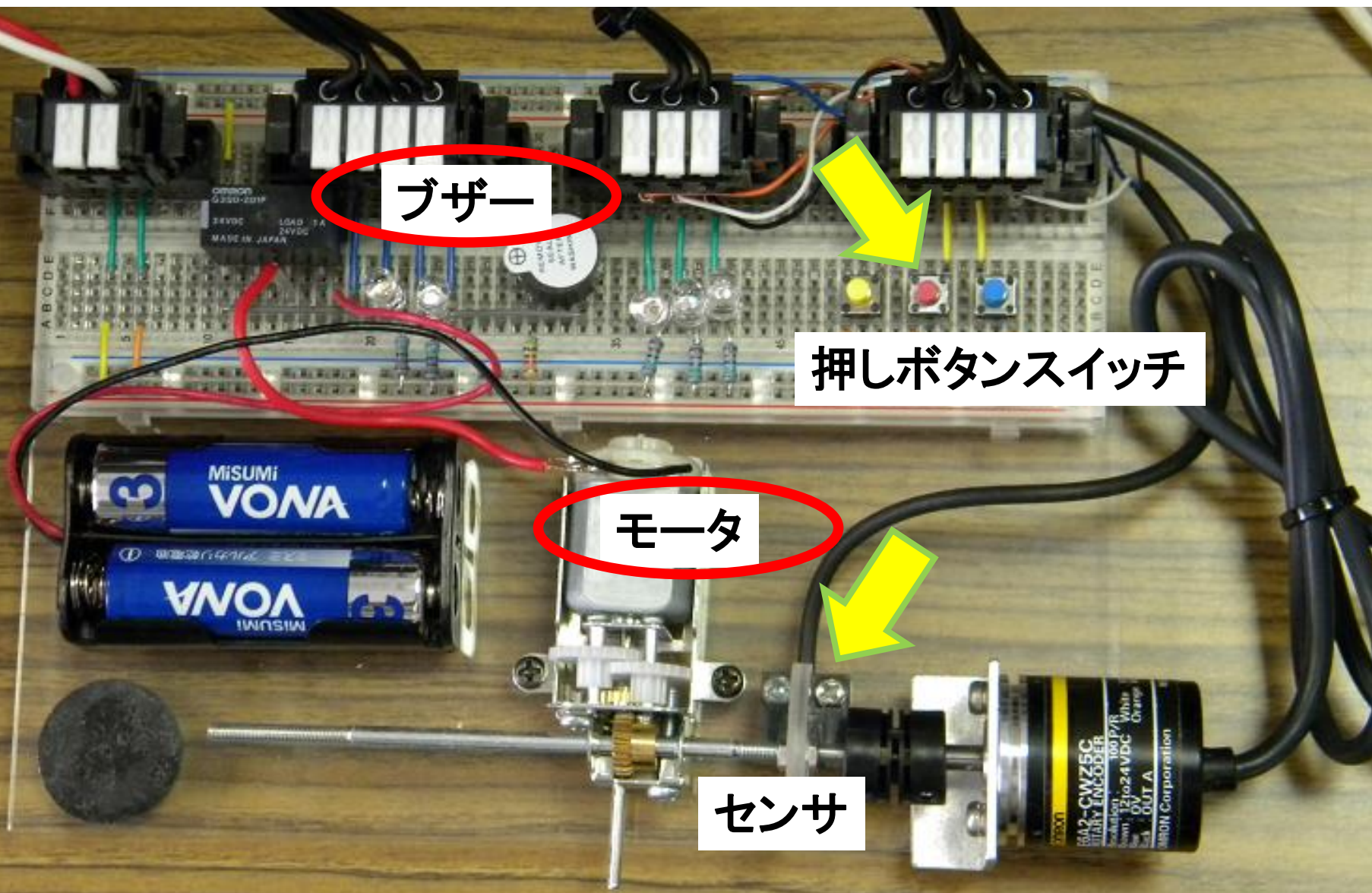
LED

押しボタンスイッチ

モータ



実習-6 赤いスイッチが押されるとモータが回り、円盤のテープが  
センサに反応したらモータを止め、ブザーを1秒間鳴らす。



ブザー

押しボタンスイッチ

モータ

センサ



# 簡単なプログラムを作ってみよう！



1. スイッチ ON (Cキーで入力)

赤スイッチを押すと, 赤LEDが点灯する.

2. スイッチ OFF (/キーで入力)

青スイッチを押すと, 青LEDが消灯する.

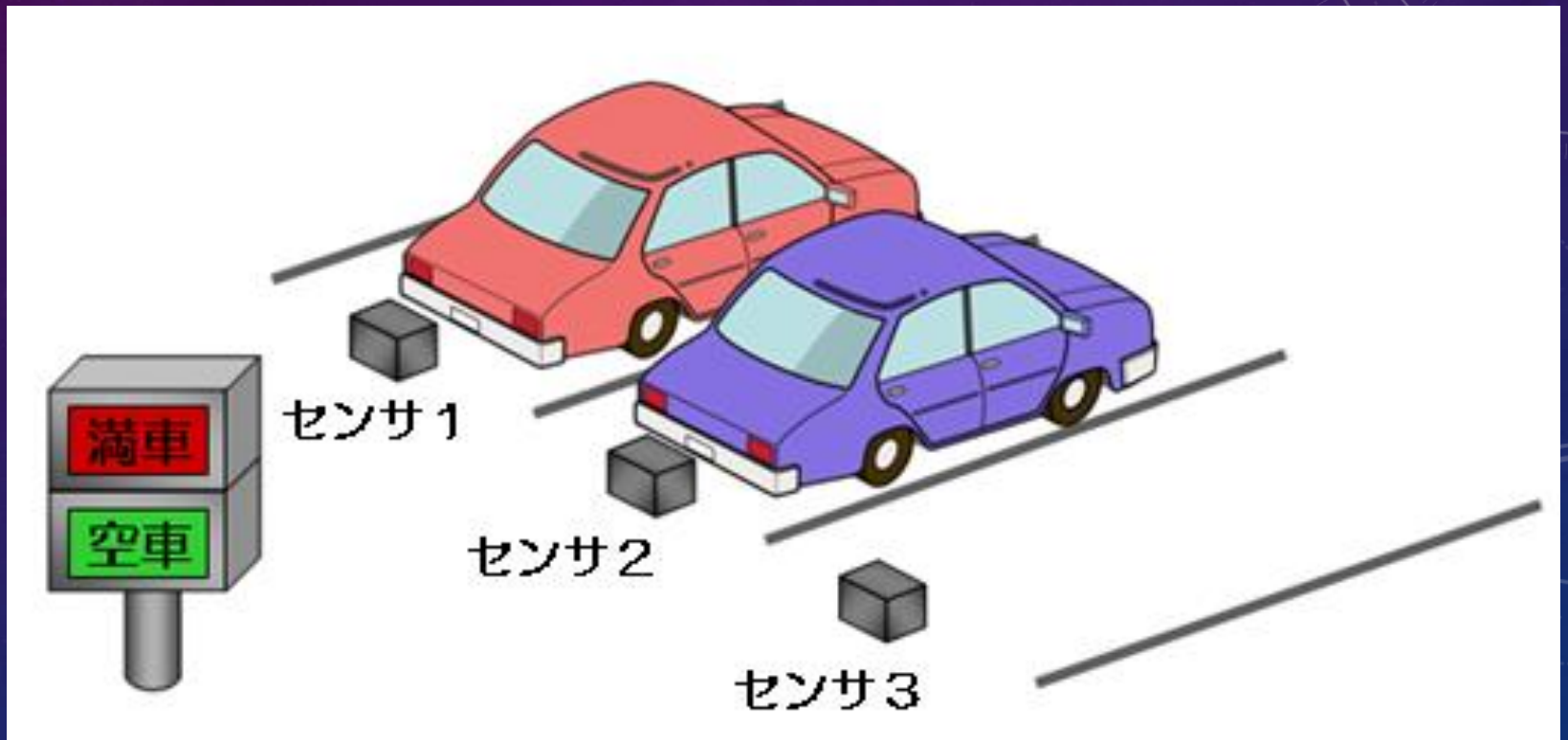
3. AND回路

赤と青スイッチを両方押すと, ブザーが鳴る.

4. OR回路

赤または青スイッチのどちらかを押すと, モータが回転する.

## 練習問題をやってみよう : コインパーキング



3台駐車していれば「満車」(赤ランプ)  
1台でも空きがあれば「空車」(青ランプ)

- 沼津高専，機械工学科の紹介

[HTTP://WWW.NUMAZU-CT.AC.JP/](http://www.numazu-ct.ac.jp/)

- ご質問はありませんか？



以上で終わりです.

アンケートにご協力ください.



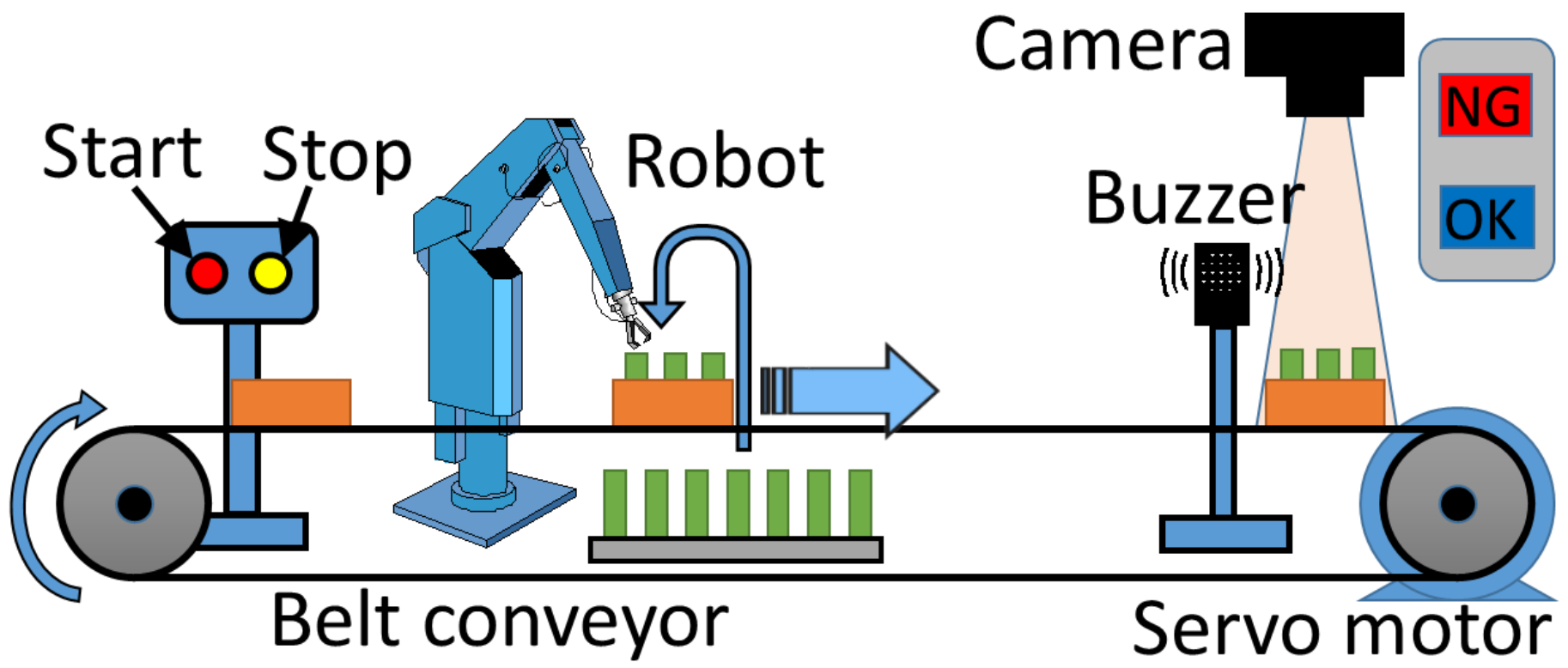
# プログラムの入力方法



- a接点: Cキー (押すとON)
- B接点: /キー (押すとOFF)
- コイル: Oキー
- タイマ: TIM
- カウンタ: CNT
  
- 配線: Ctrlキー + 矢印



# 実験装置が想定している生産工程



# 装置のプログラムを動かしてみよう！

1. 赤スイッチを押す。モータが回り出す。同時に青LEDが点灯する。
2. モータが3回転して止まるので、素早く青スイッチを3回押す。
3. 再びモータが動き、5回転して止まり、赤LEDが点灯し、ブザーが鳴る。
4. 表示器の「OK」ランプが光る。青スイッチを3回押し損ねると、「NG」となる。