

— 中学生のための体験授業 —

生産システムに用いられる 制御技術を体験しよう



2017年10月15日(日) 9:00~10:15

14:15~15:30

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 藤沼 謙斗

江間 輝

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)

学校	沼津工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)
授業科目	メカトロニクス		
科目番号	0016	科目区分	専門 選択
授業の形態	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	時間/週	2

教科書/教材 概要を記述したプリントを併用

担

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)

学校	沼津工業高等専門学校	開講年度	平成29年度
授業科目	電気電子工学実験Ⅱ		
科目番号	0005	科目区分	専門 必修
授業の形態	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	時間/週	4
教科書/教材	プリント		
担当者	電気電子工学科 全教員, 望月 孔二		

後期	8週	同	電源と固有電力(2)(主にレポート整理)
	9週	論理回路	論理回路(1)
	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	同	レポート整理

1. 沼津高専のどの授業で習うこと？(3)

学校	沼津工業高等専門学校	開講年度	平成29年度
授業科目	制御工学特論		
科目番号	0017	科目区分	専門 選択
授業の形態	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	時間/週	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)		

1週	利インターン	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、使用機材紹介し全体を理解できる
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	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、配線チェックについて説明できる
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について説明できる
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について説明できる
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について説明できる
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

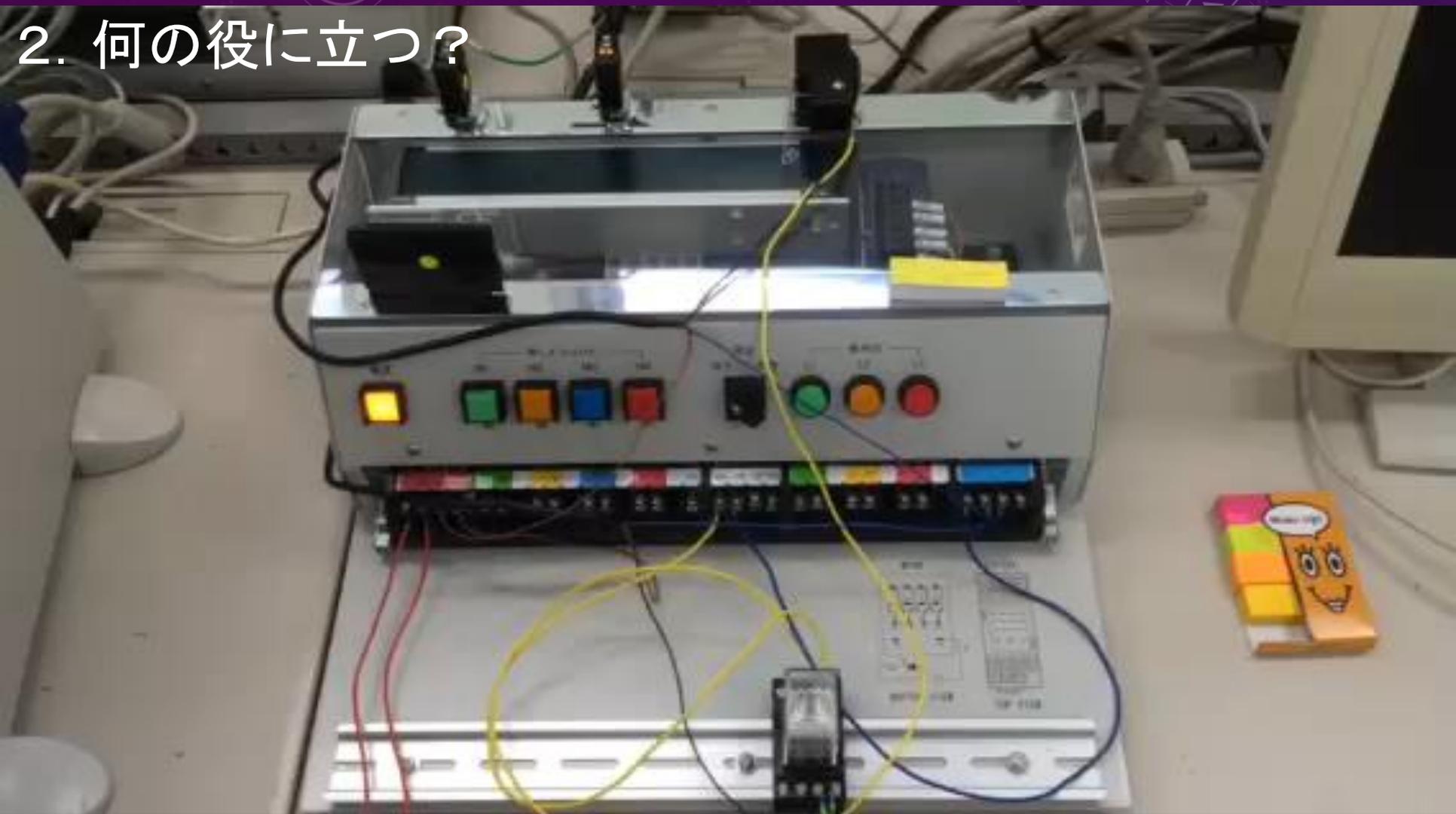
2. 何の役に立つ？

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>



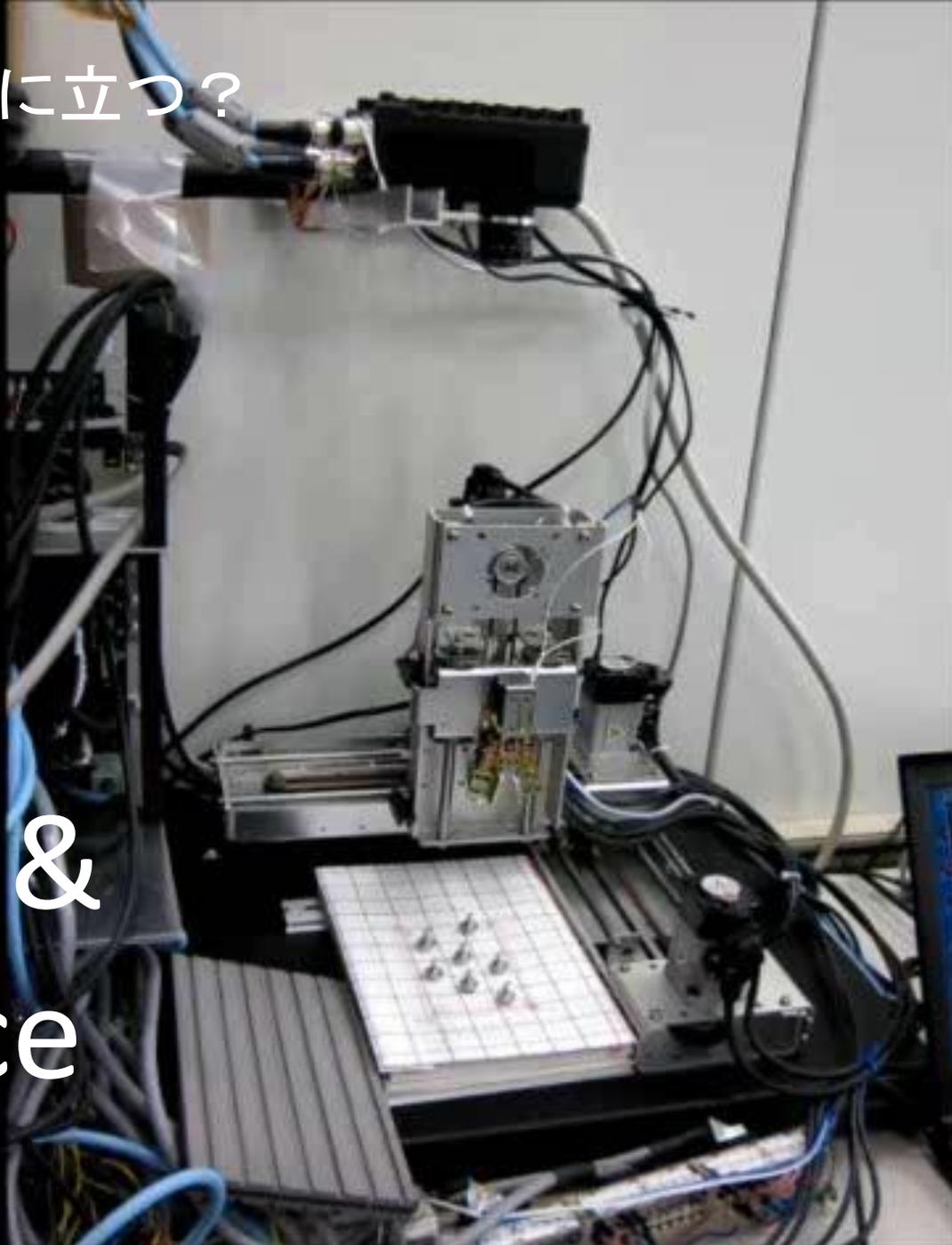
2. 何の役に立つ？



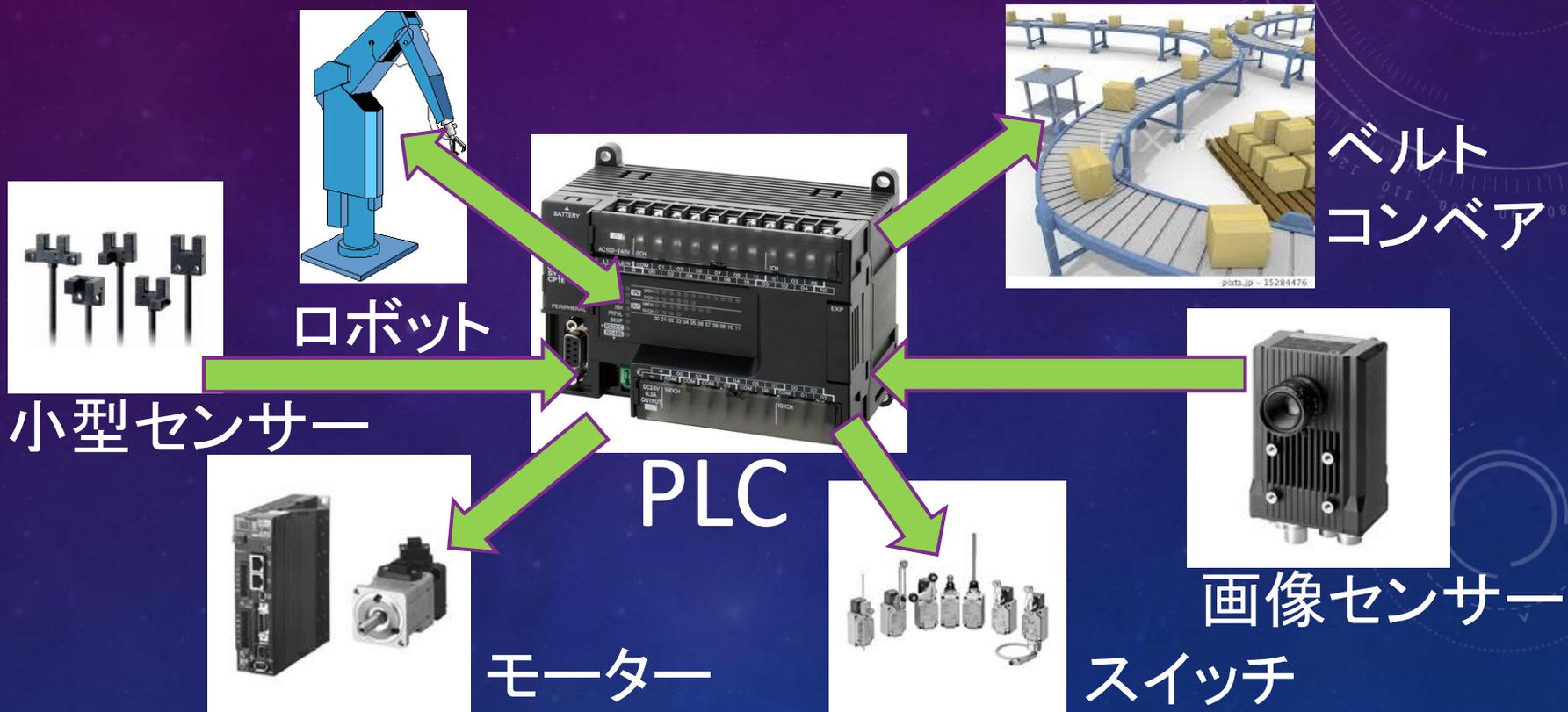
ベルトコンベアによる搬送

2. 何の役に立つ？

Pick &
Place



2. 何の役に立つ？



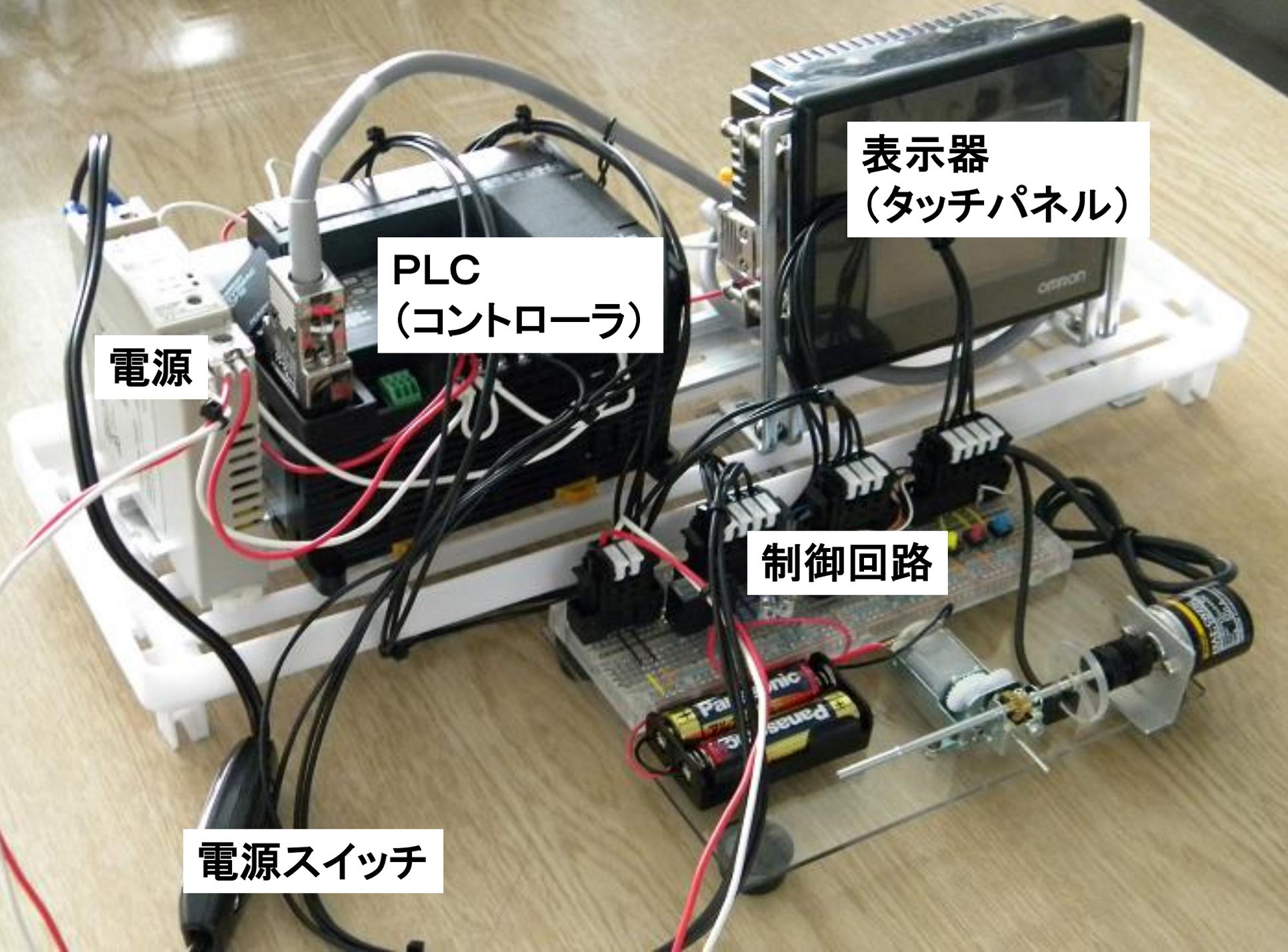
表示器
(タッチパネル)

PLC
(コントローラ)

電源

制御回路

電源スイッチ



コネクタ

ブザー

リレー

LED

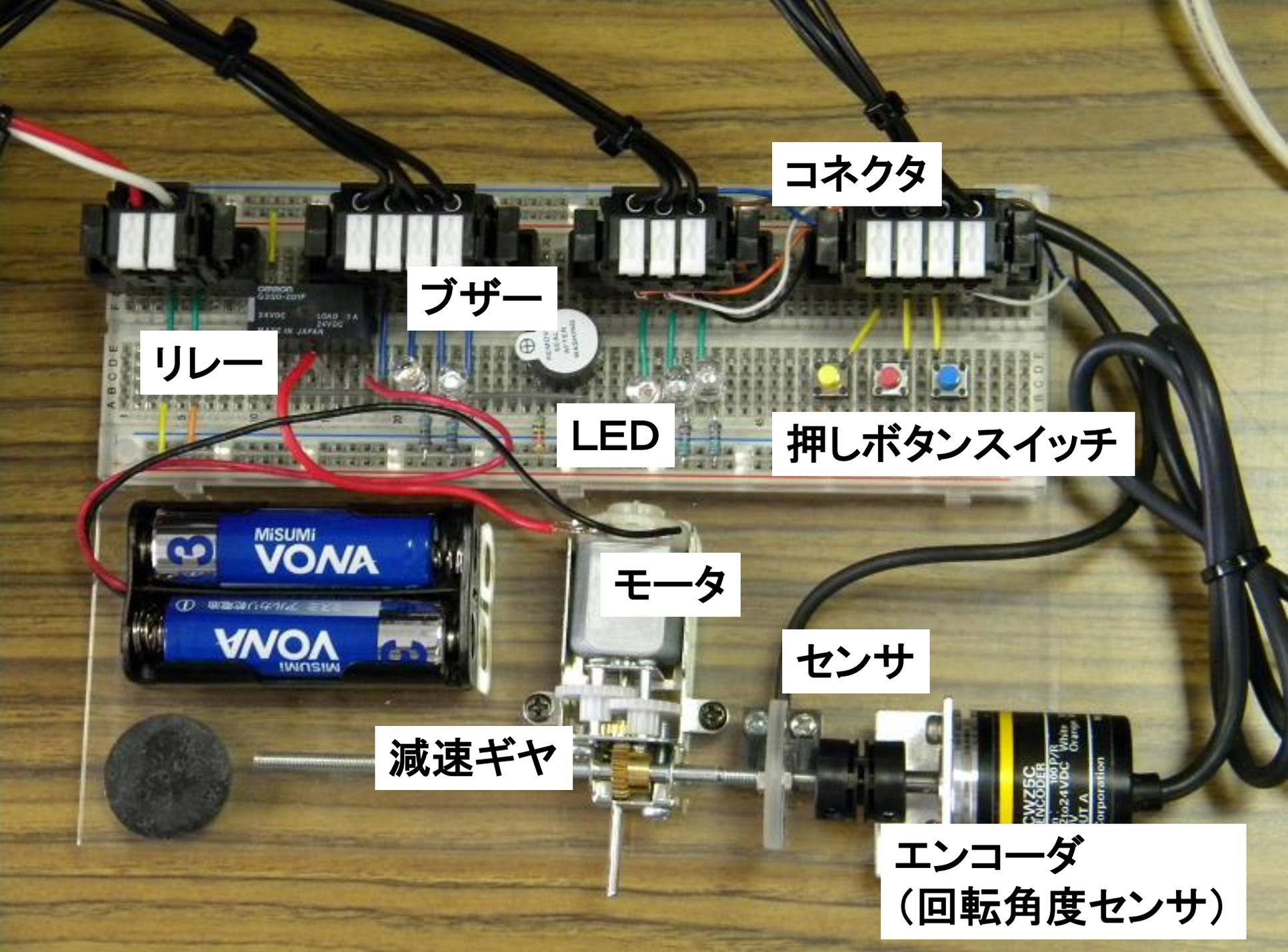
押しボタンスイッチ

モータ

センサ

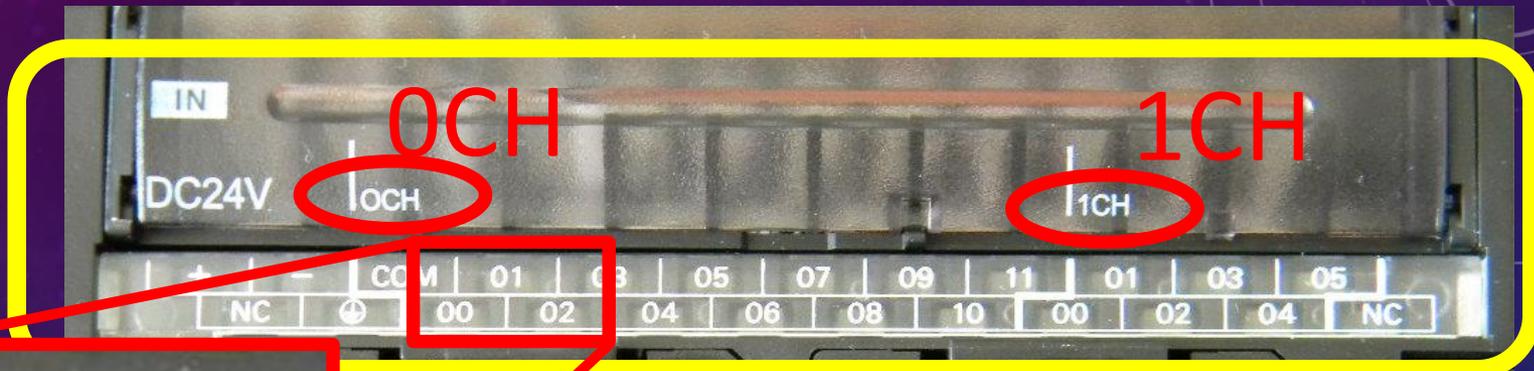
減速ギヤ

エンコーダ
(回転角度センサ)



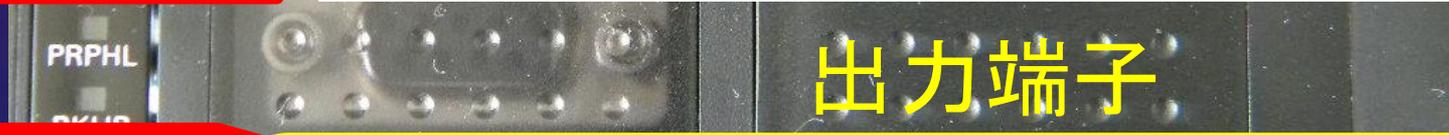
PLCの入出力ポートとアドレス

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

3. 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

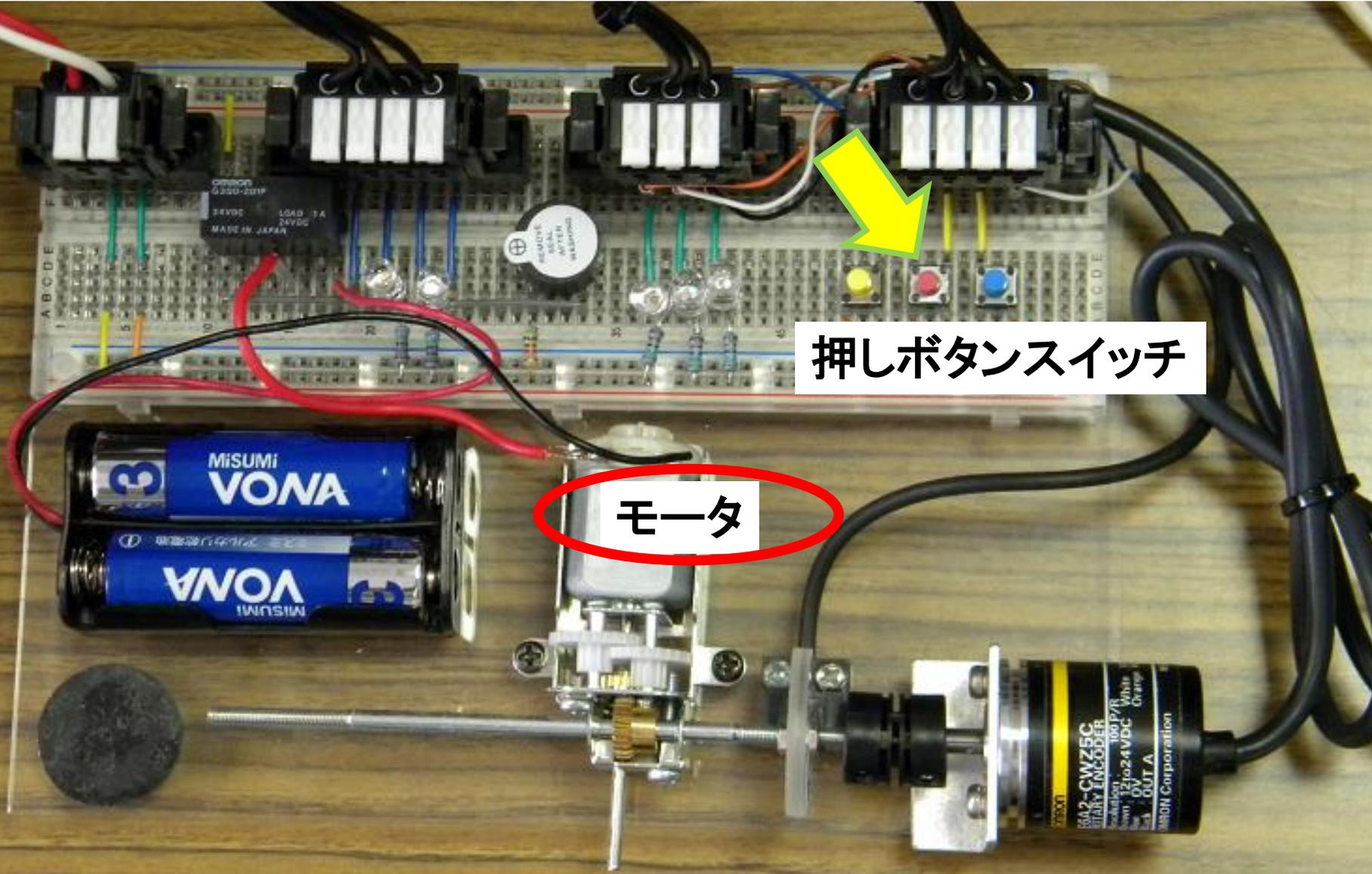
一定時間、鉄を熱して加工する

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

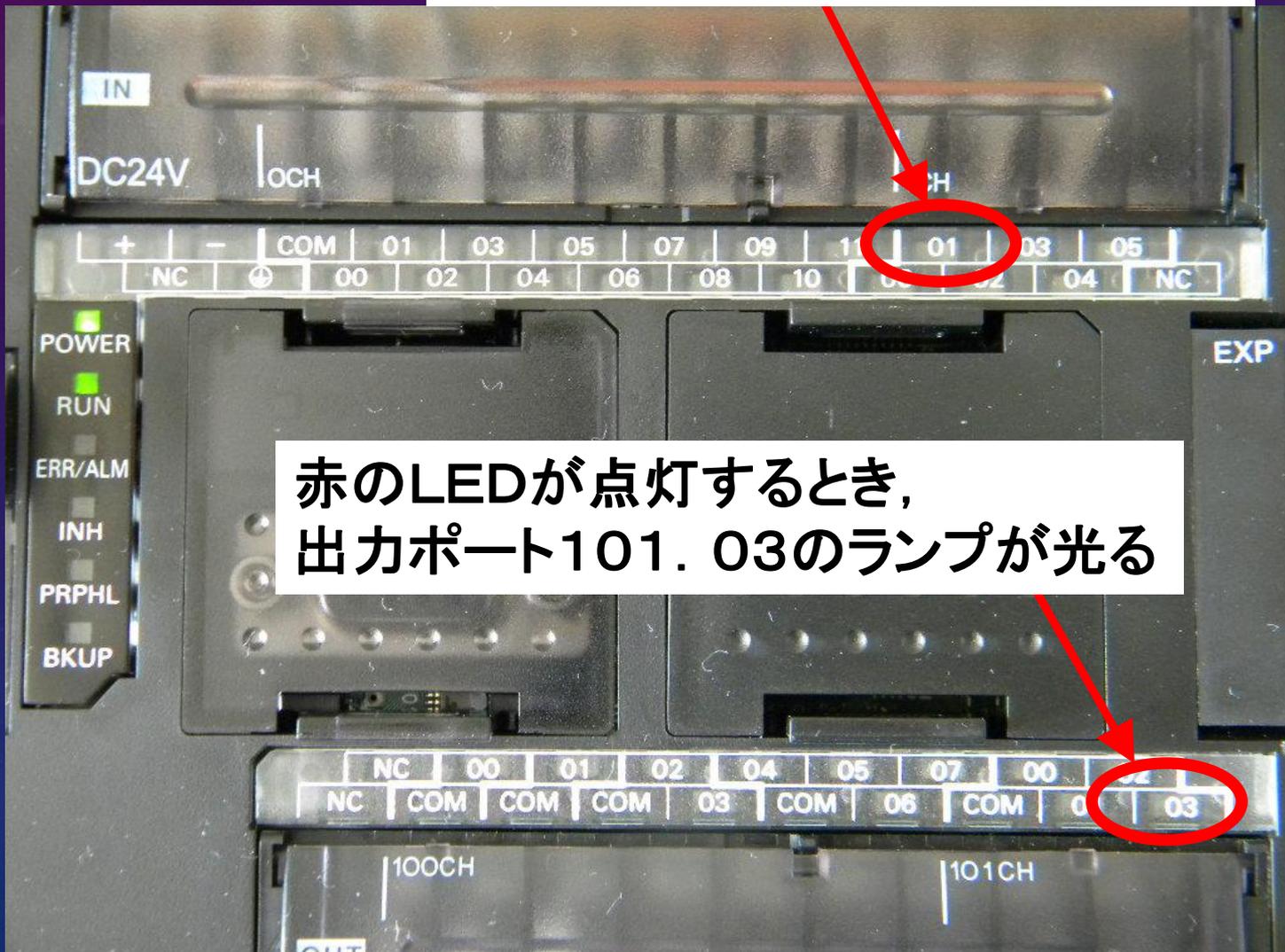


押しボタンスイッチ

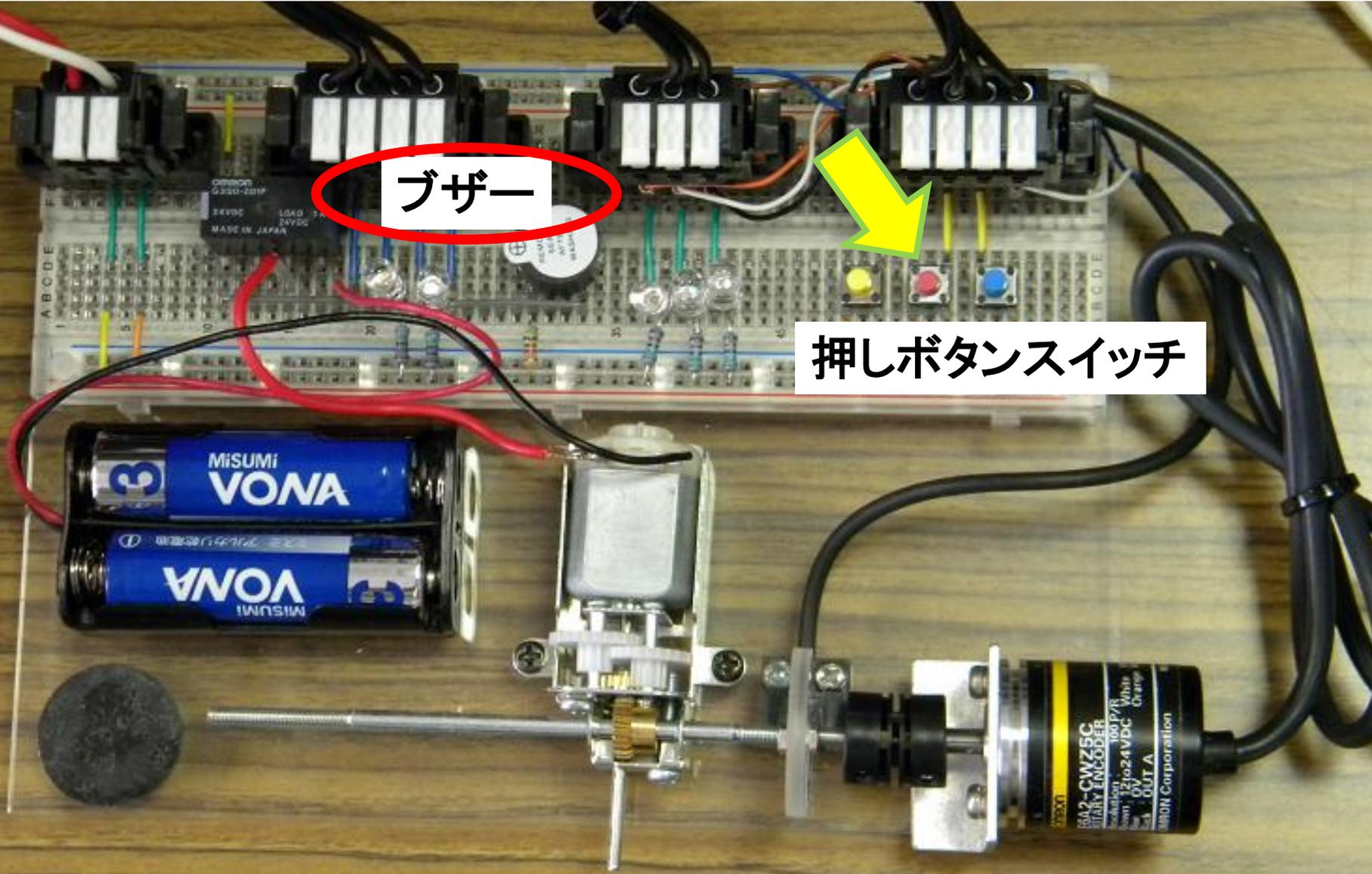
モータ

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

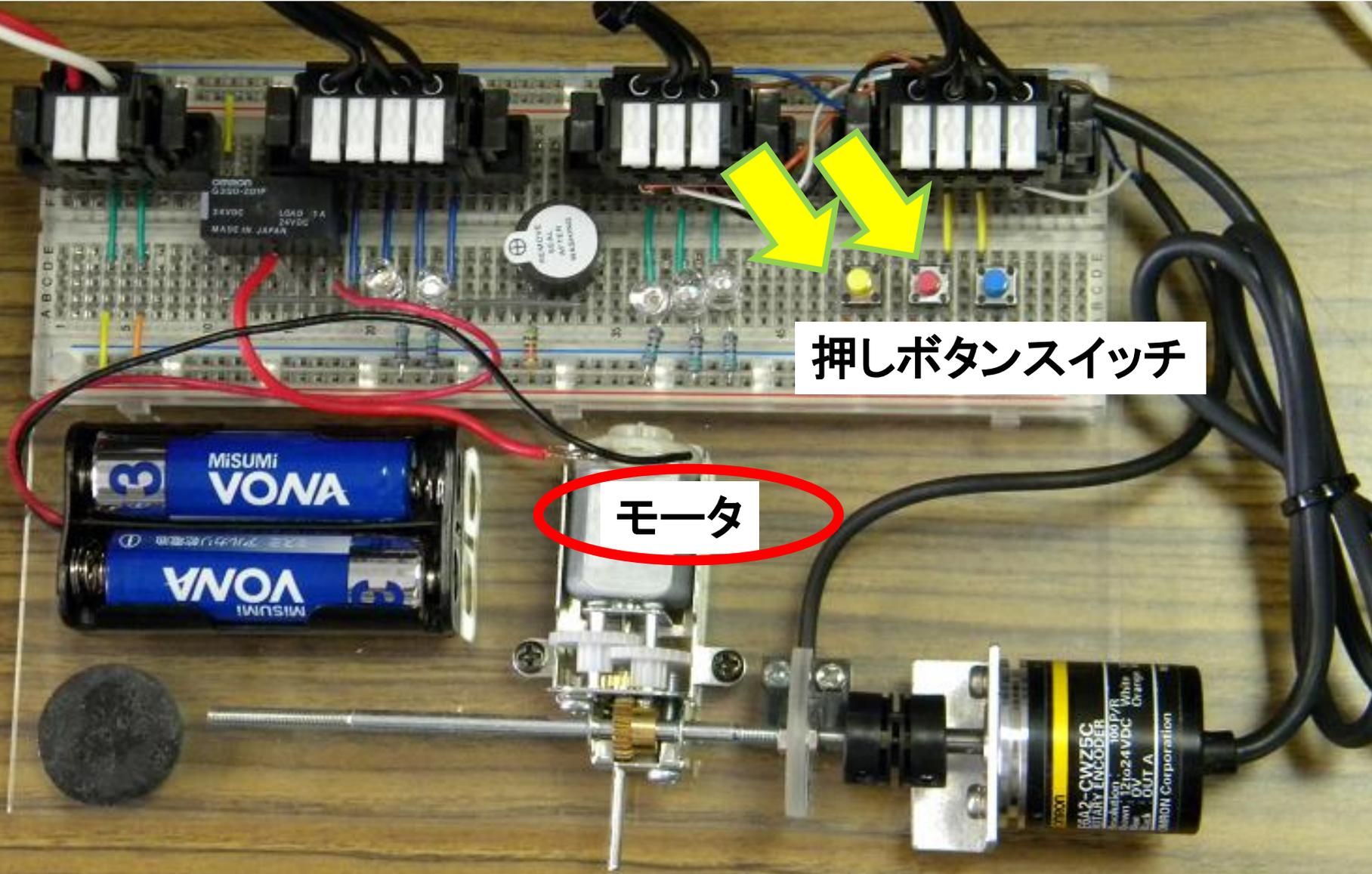


ブザー

押しボタンスイッチ

60A2-CWZ5C
100P/R
12V/24VDC White
OUT A
Mitsumi Corporation

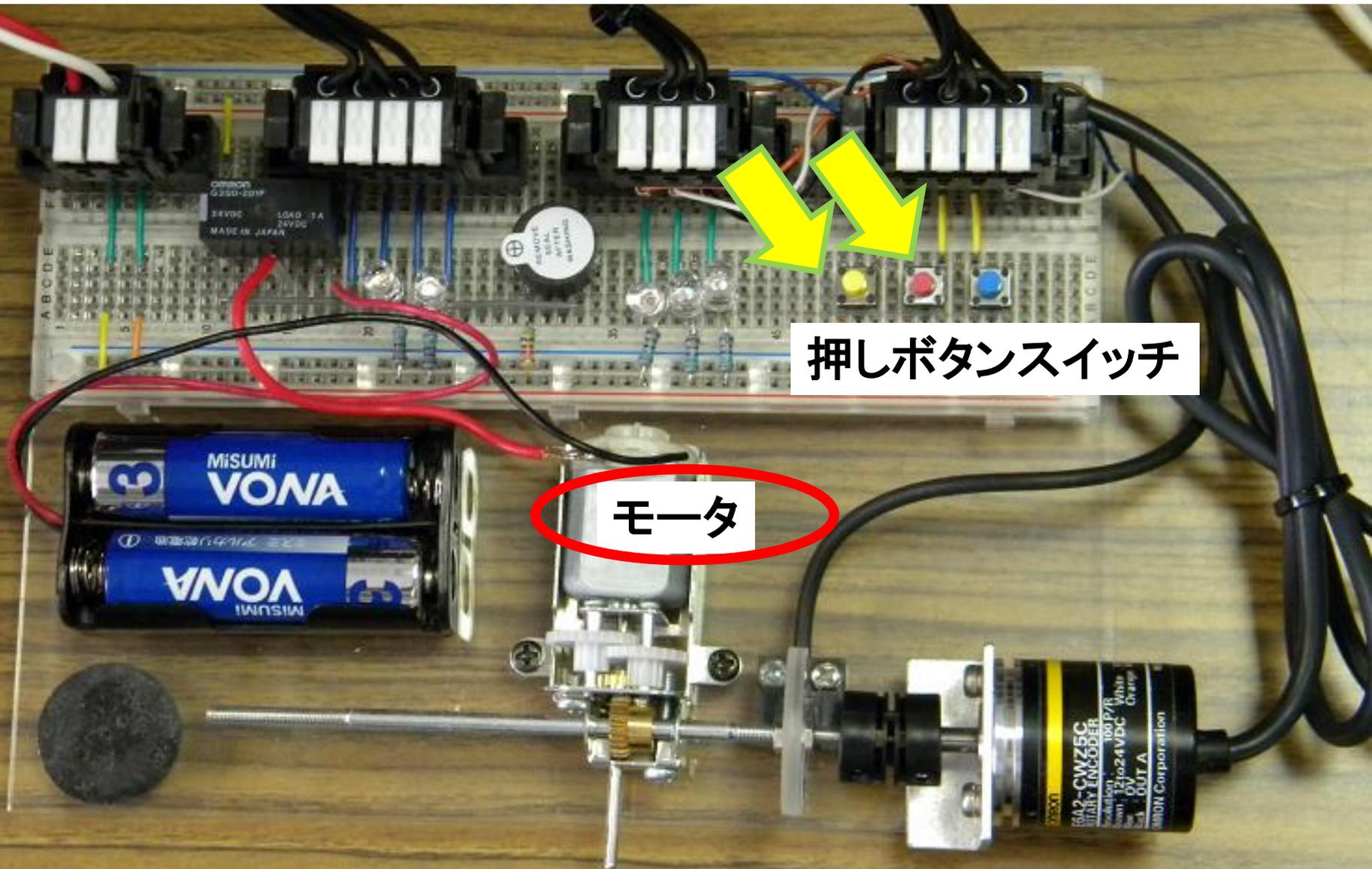
実習-3 赤スイッチが押されたらモータを回す スイッチから手を離しても回り続け、黄スイッチを押すと止まる



押しボタンスイッチ

モータ

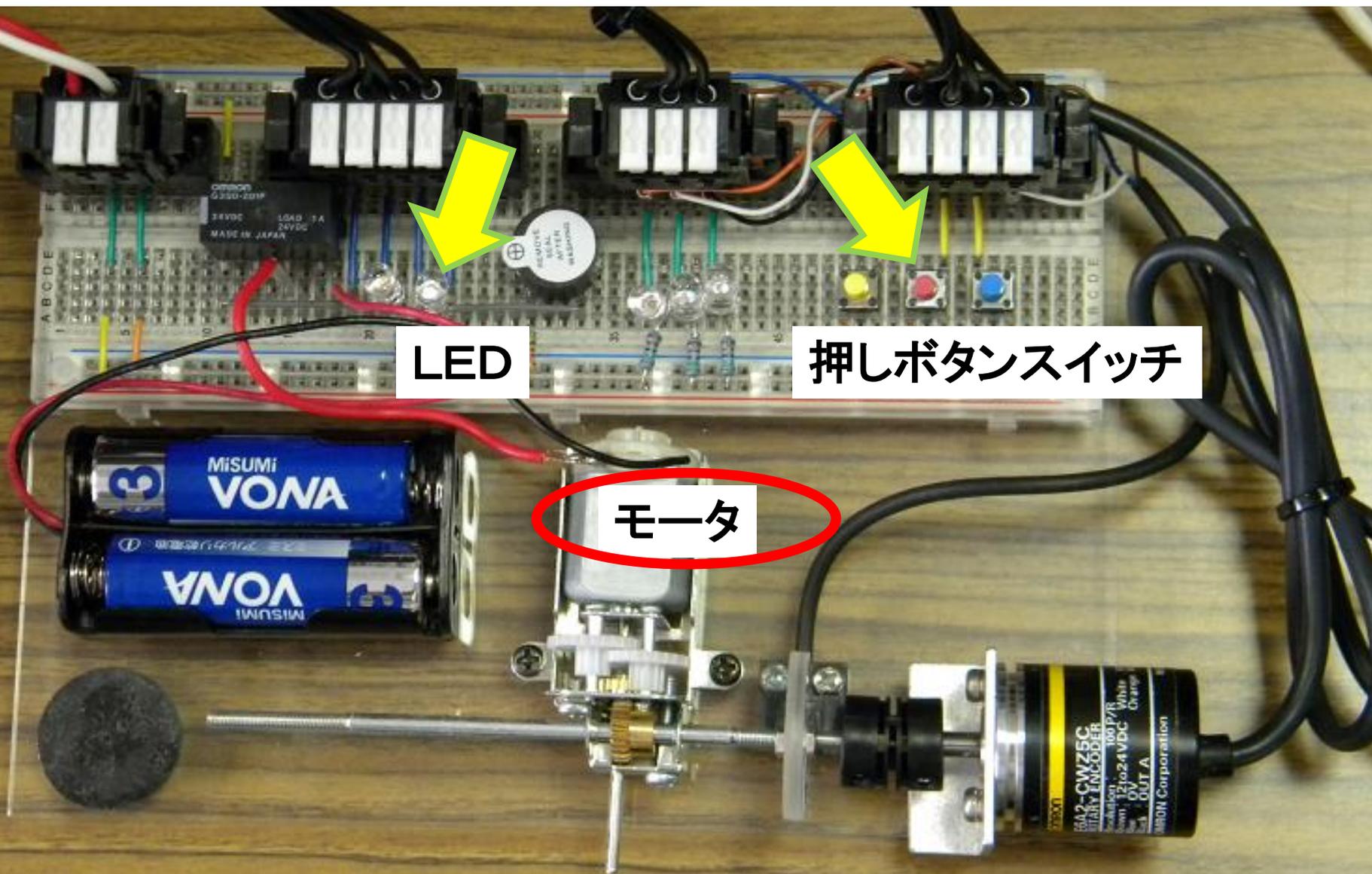
実習-4 赤スイッチが3回押されたらモータを回す 黄スイッチを押すと止まる



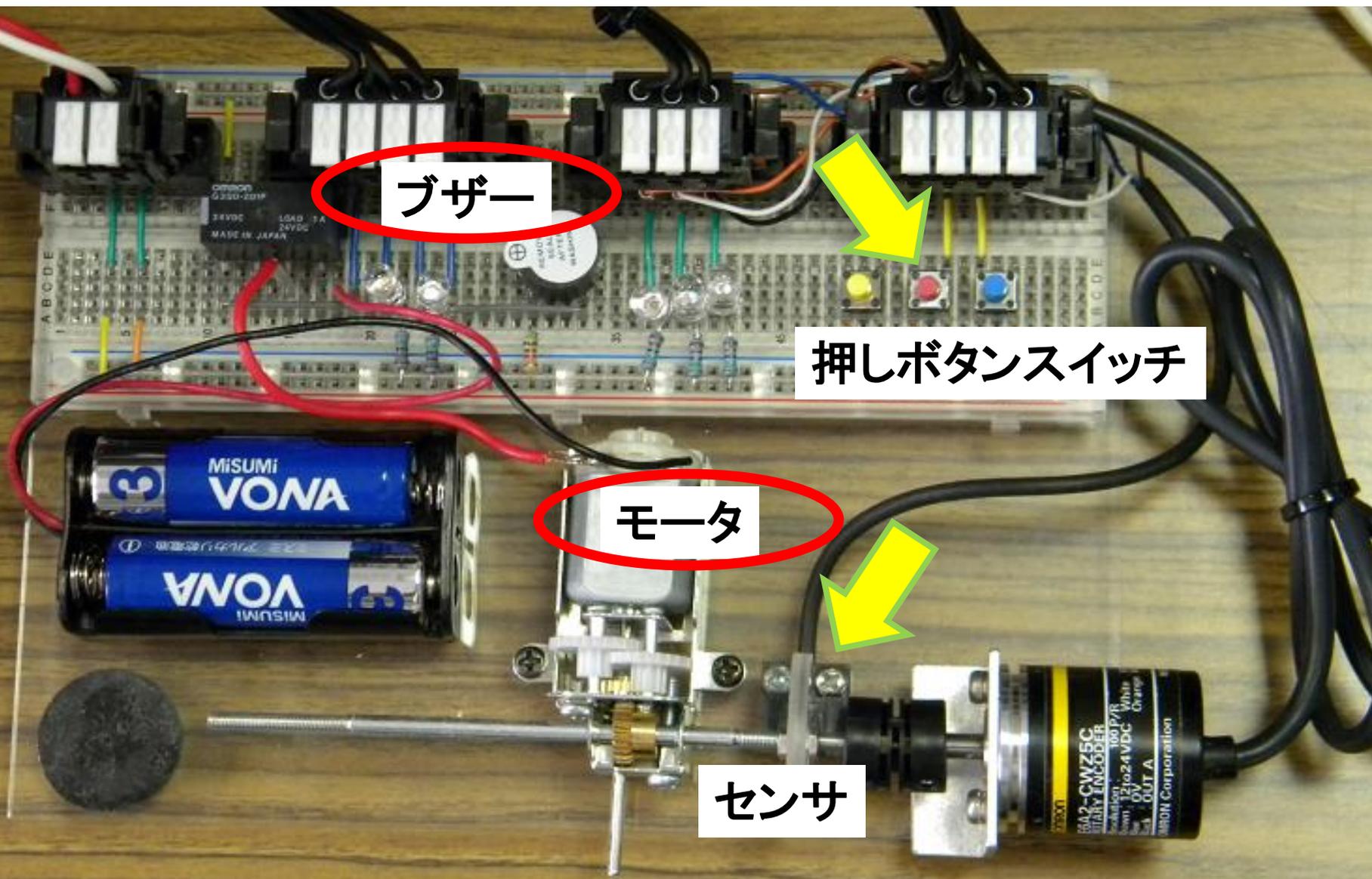
押しボタンスイッチ

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.



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

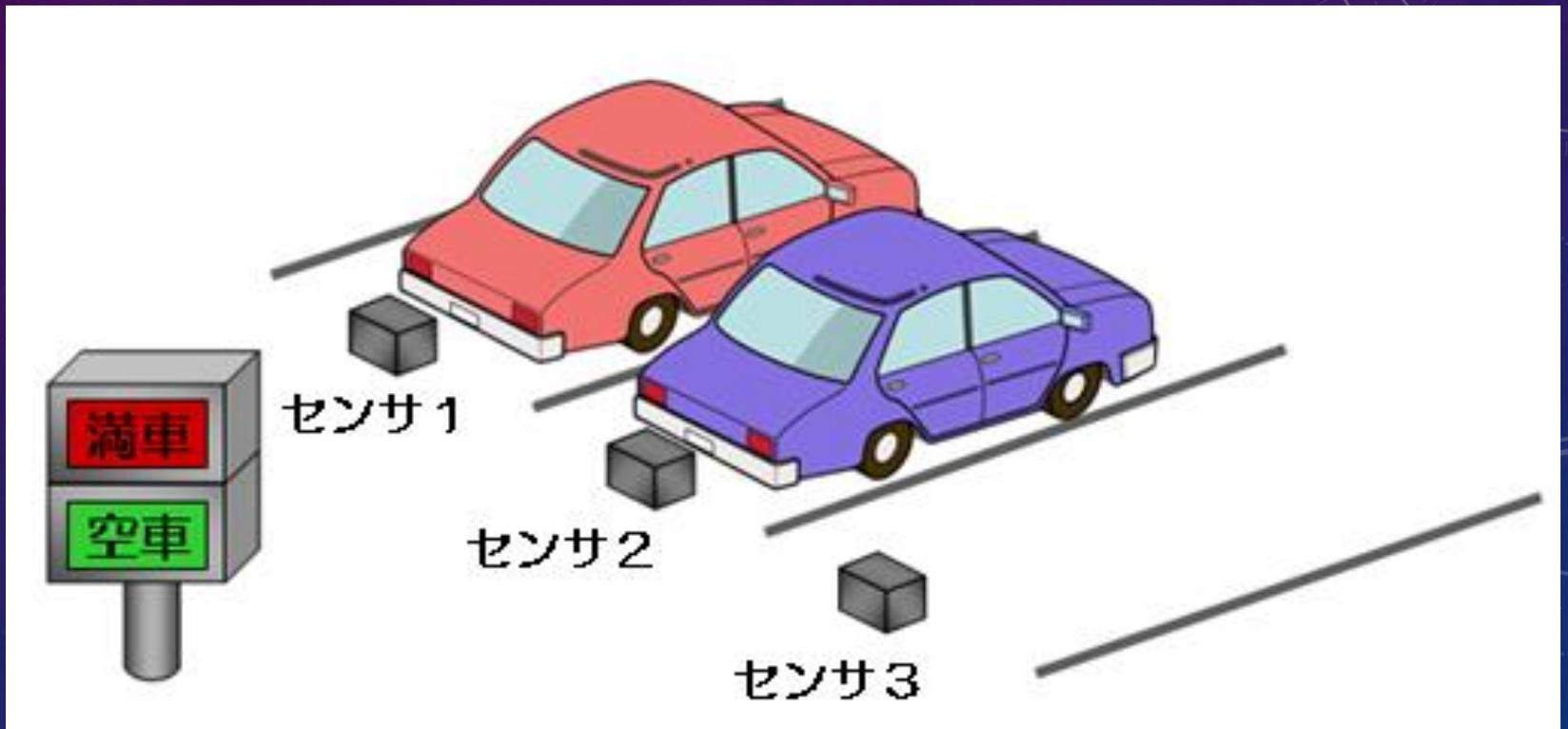
センサ

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, 青LEDが点灯する.
4. OR回路
赤または青スイッチのどちらかを押すと, 赤LEDが点灯する

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？



以上で終わります。

アンケートにご協力ください。



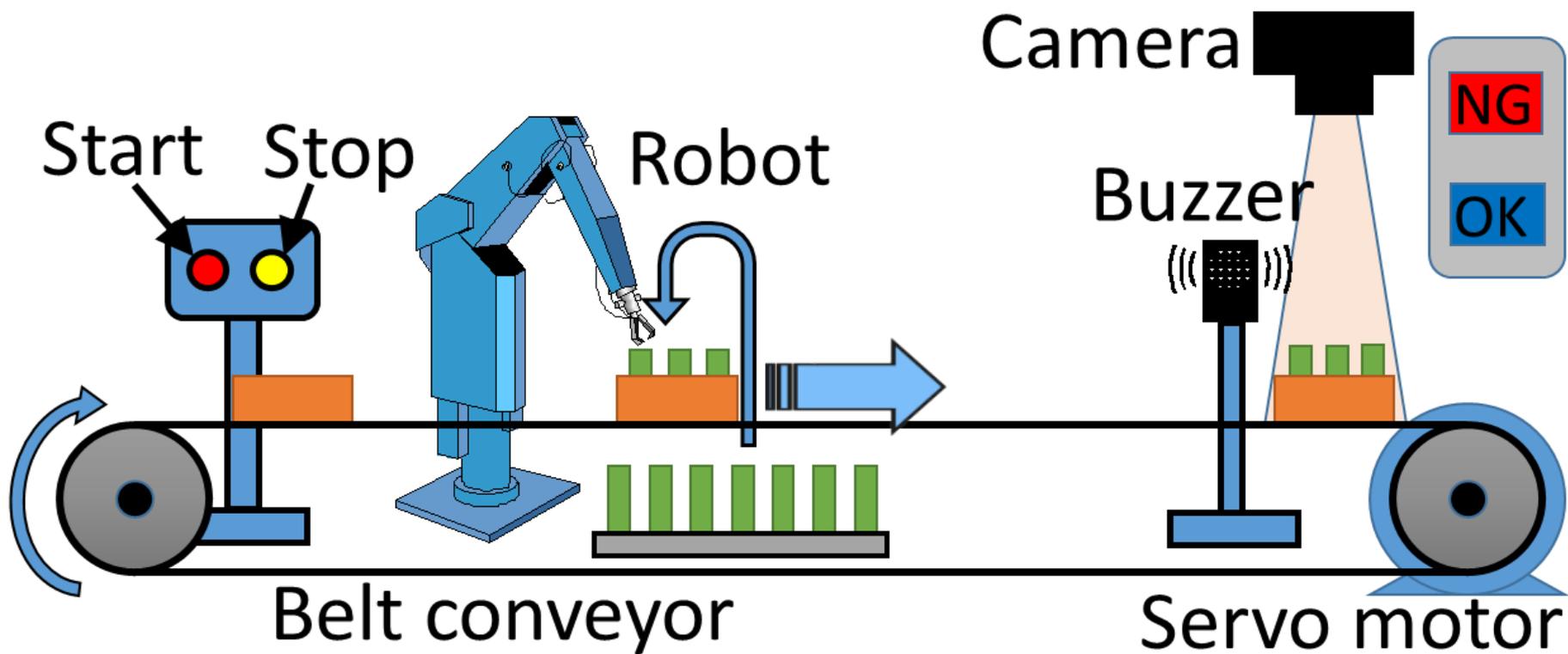
プログラムの入力方法



- 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。