

## 物理教育イベントにも使える実験機器の遠隔操作法 2 種

### Remote Control of Apparatuses for Physics Education Events

公立諏訪東京理科大工 ○平谷雄二

Suwa University of Science, ○Yuji HIRATANI

E-mail: hiratani@rs.sus.ac.jp

概要：Web 会議システム (Zoom ミーティング)だけを使ってできる機器の遠隔操作法を二つ紹介する。一つは音声認識エンジンを用いる方法、もう一つは Zoom ミーティングの「遠隔操作」機能を用いる方法である。前者はスマホでも遠隔操作できるので、各種物理イベントにも使用できる。後者は数値の設定やブレイクアウトルームでの使用が可能なので、学生実験にも展開できる。

**音声認識エンジンを用いた遠隔操作法：**図 1 のカメラの遠隔操作を例に説明する。直動ステージを上・下するため【上】と【下】、シャッタを切るのに【カメラ】という命令語を定めた。参加者の音声は会場の PC から Raspberry pi に電気信号で入力され、音声認識エンジン Julius 4-6 で、どの命令語に対応するか判別が行われた。そして命令語に従って Arduino で、ステージやシャッタの制御をおこなった。命令の認識率は、事前練習なしでも、話者によらず、ほぼ 100%であった。

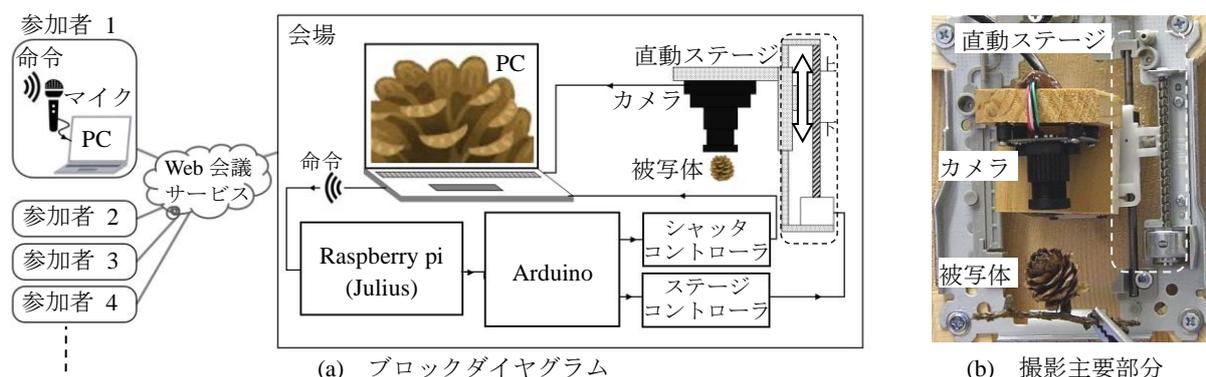


図 1 音声認識エンジンを用いたカメラの遠隔操作

**Zoom ミーティングの「遠隔操作」機能を用いた遠隔操作法：** Zoom には会場側で共有した画面を参加者の PC で遠隔操作できる機能がある。

ビジュアルデザイン用プログラミング言語 Processing とマイクロコントローラ Arduino を連携させると、会場の PC で表示した遠隔操作パネルを用いて Arduino を制御したり、Arduino が読み取った値を PC に表示したりすることができる。図 2 に遠隔操作の実験を行った抵抗ラダー型 DA 変換器のハードウェア部分 (a)と遠隔操作パネル (b)を示す。

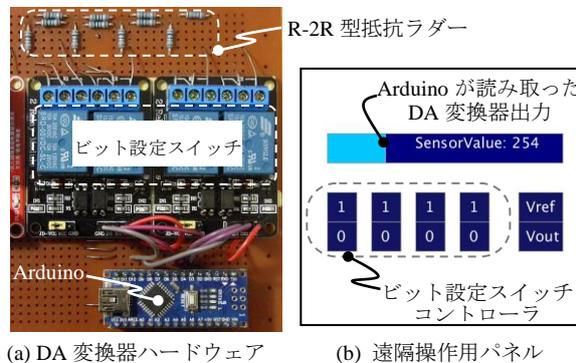


図 2 抵抗ラダー型 DA 変換器の遠隔操作

※学術講演会会場で上記 2 種類の遠隔操作法のデモンストレーションを行う予定である。