

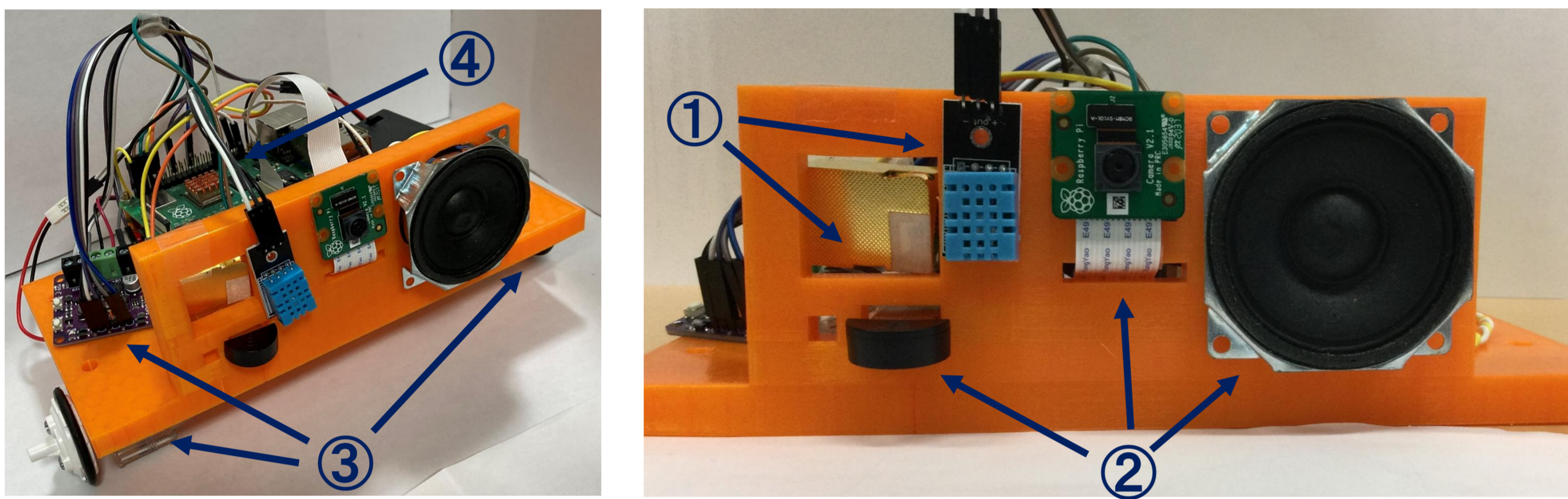
### 研究背景

- ・人による現場の突入・安全確認ができない場合
  - ・要救助者やレスキュー隊員の命の危険
- 外部から操作できるドローンを使い、搭載されたセンサやカメラから現場の状況を確認

### 研究方法

- ・Raspberry Pi で温度や気体濃度センサの制御
- ・3Dプリンターによる本体ボディの設計
- ・Node-Redによるブラウザベースの操作画面の開発

### 本体設計



#### 搭載機能

- ①状況確認用センサ 温度・CO<sub>2</sub>濃度の測定  
→現場の気体の状況と危険性確認
- ②通話システム スピーカー・マイク・カメラ  
→現場の倒壊具合などの状況確認  
→要救助者の状態確認や行動指示
- ③移動 左右モーター  
→左右の回転速度で進行方向変更
- ④センサ情報の取得 Raspberry Pi 4B  
→下記のすべての機器をGPIOまたはUSBに接続

#### ボディの設計

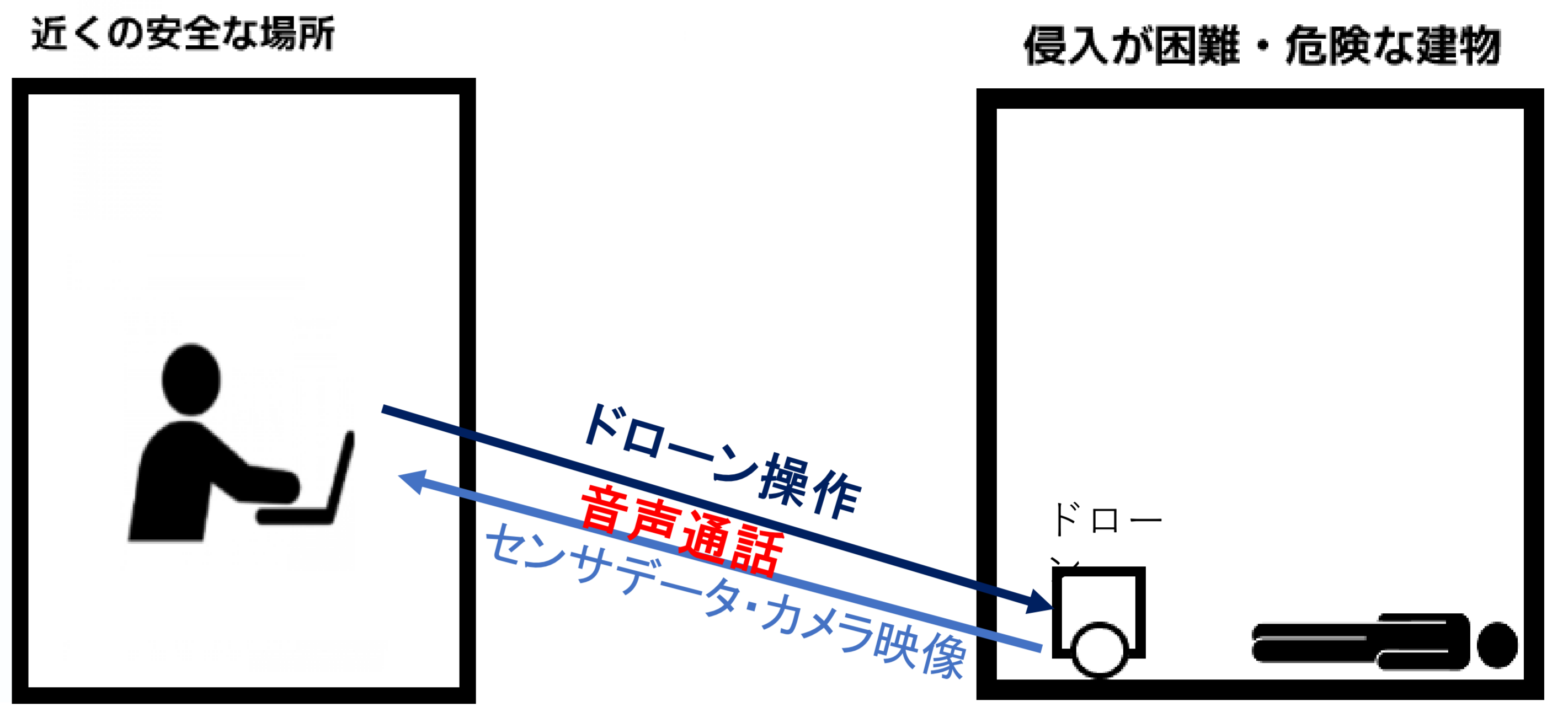
- ・3DCAD、3Dプリンターでモデル設計・印刷
- 使用部品に合わせて簡単かつ安価に作成

#### 特徴

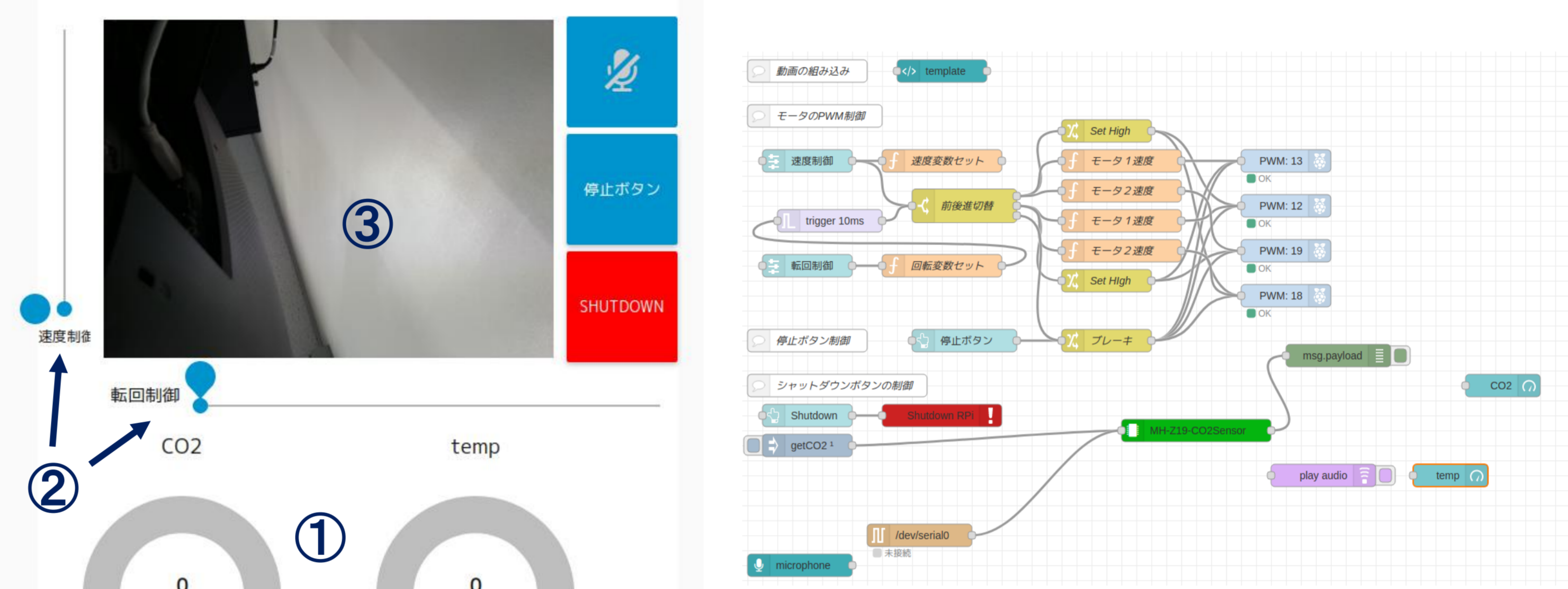
- ・比較的安価な部品の使用  
→大量生産  
→故障の際、修理をせずに交換という形で解決  
→同時に複数台持ち運び、現場の広範囲を同時に探査

### 研究目的

消防隊員の侵入が困難な状況(ビル倒壊等)において、周囲の状況を確認し、要救助者とビデオ通話可能な小型陸上用ドローンを開発する。



### プロトタイプ



#### ドローンの操作画面

#### 機能

- ①センサ情報の表示
- ②2つのスライダーを使ったモーター操作  
→速度と方向のスライダーを操作
- ③ mjpg streamerによるリアルタイムのカメラ映像更新

#### 特徴

- ・ブラウザの一つの画面に表示
- ・簡単なモーター操作と見やすいセンサデータ表示  
→はじめての人でも使い方がすぐに理解できる。
- ・同じネットワーク上で有ればどのデバイスでも操作可能
- ・ブラウザ上で動作  
→ソフトウェアのインストール不要
- ・Raspberry Pi起動時にNode-REDとmjpg streamerを自動起動  
→すぐにデバイスから操作・状況確認が可能

### 改善点・今後の課題

- ・パソコンやスマートフォンとドローンの双方向の音声通話システムの作成  
→ドローンから大きな音声を発生させたり、要救助者が助けを求める声を確認することができる。  
→要救助者が自分の状態を伝えたり、レスキュー隊が要救助者に適切な指示を出すことができる。
- ・ドローンの小型化・・・Raspberry Pi zeroに変更  
→ドローンの機動性がよくなるのに加え、狭い場所の探索も可能
- ・同じネットワークにない端末からのドローン操作  
→災害現場のような限られたものしかない状況においても使用可能

### 参考文献

技術評論社 電子工作のための Node-RED 活用ガイドブック 後閑哲也 著  
Raspberry Pi とNode-REDでCO<sub>2</sub>センサを動かしてみた(2021/9/15)  
<https://ameblo.jp/gameprogramming/entry-12655464967.html>  
Raspberry Pi でmjpg streamerでストリーミング配信する。(2021/9/8)  
<https://www.raspberrypi.ruolo.net/entry/mjpg-streamer>

### 謝辞

大阪工業大学 情報科学部 ネットワークデザイン学科  
檜原 茂 先生  
大阪工業大学 情報科学部 情報メディア学科  
大井 翔 先生  
丁寧なご指導をいただき、ありがとうございました。

