

# センサ工学

## 第一回授業レポート

21C1002 相田 舟星

目的.....	2
内容.....	2
1. 超音波距離センサー (HC-SR04) .....	3
2. 3軸加速度センサー (ADXL335) .....	4
3. LIDAR (YDLIDAR X2) .....	5
4. ロータリーエンコーダー.....	6
5. ロードセル (SC133) .....	7

## 目的

このレポートの目的は、身の回りにある各種センサーについて、その計測する物理量、基本原理、技術的な特徴、これまでの応用事例、そして自分が考える新しい応用の可能性を考察することで、センサー技術への理解を深めることにある。

## 内容

本レポートでは、それぞれ違った特徴を持った5つのセンサーを取り上げ、それぞれの計測対象、原理、技術的特徴、既存の応用例、及び新たな応用の可能性について説明する。

# 1. 超音波距離センサー (HC-SR04)

データシート

[https://akizukidenshi.com/goodsaffix/hc-sr04\\_v20.pdf](https://akizukidenshi.com/goodsaffix/hc-sr04_v20.pdf)

計測する物理量と単位

- 計測物理量: 距離
- 単位: メートル (m)

基本原理

超音波センサーは送信機から超音波を発射し、物体に反射して戻ってくるまでの時間を計測することで距離を求める。音速と時間を利用し、距離を計算する原理。

技術的な特徴

安価でありながら精度が高い。非接触で距離測定が可能。

いままでの応用する場面

障害物検知、ロボットの自律走行、距離測定アプリケーション、駐車センサーなど。

自分が考える新しい応用の可能性

エレベーター内に設置し、距離測定により乗車人数を概算するシステムへの応用。人の位置と数を検知し、エレベーターの制御を最適化することで運行効率の向上。

## 2. 3 軸加速度センサー (ADXL335)

データシート及びマニュアル

<https://akizukidenshi.com/goodsaffix/ADXL335.pdf>

### 計測する物理量と単位

- 計測物理量: 加速度
- 単位: 重力加速度 (g)

### 基本原理

内部に配置された静電容量の変化を利用し、X、Y、Z 軸それぞれの方向における加速度を計測する。静電容量型センサーの一種。

### 技術的な特徴

低消費電力、3 軸方向の加速度を同時に測定可能。アナログ出力のため、マイコンなどで処理がしやすい。

### いままでの応用する場面

スマートフォンの画面の向き検知、ゲーム機の操作入力、ウェアラブルデバイスによる活動量計測。

### 自分が考える新しい応用の可能性

3 軸加速度センサーを家具に取り付け、転倒しそうな傾きや加速度変化を検知するシステムへの応用。地震や衝撃に対する警報や自動固定を行うことで、家具転倒による事故の防止。

### 3. LIDAR (YDLIDAR X2)

データシート

[https://www.ydlidar.com/Public/upload/files/2024-02-01/YDLIDAR%20X2%20Data%20Sheet%20V1.2\(240124\).pdf](https://www.ydlidar.com/Public/upload/files/2024-02-01/YDLIDAR%20X2%20Data%20Sheet%20V1.2(240124).pdf)

#### 計測する物理量と単位

- 計測物理量: 距離
- 単位: メートル (m)

#### 基本原理

レーザーを発射し、物体に反射して戻ってくるまでの時間を計測することで、距離を測定する。レーザーの反射時間を基に計算するため、高精度。

#### 技術的な特徴

レーザーを使用しており、比較的高精度で高速な距離測定が可能。広範囲のスキャンが可能で、機種によっては3次元の地図作成にも使用される。

#### いままでの応用する場面

自動運転車の周囲環境認識、ドローンの自律飛行、ロボットの SLAM（自己位置推定と地図作成）技術など。

#### 自分が考える新しい応用の可能性

植物の高さや密度を LIDAR を用いて非接触で測定し、成長状況をモニタリングするシステムへの応用。計測データを基に、肥料や水の供給量を最適化することで農業効率の向上。

## 4. ロータリーエンコーダー

(EC12E243080312 型絶縁軸タイプ EC12E シリーズ)

<https://tech.alpsalpine.com/j/products/detail/EC12E2430803/>

### 計測する物理量と単位

- 計測物理量: 回転角度、回転数
- 単位: 角度 (度、rad)、パルス数

### 基本原理

回転軸の動きをデジタル信号に変換する。軸の回転に応じて接触点や磁気の変化を読み取り、パルス信号として出力する。

### 技術的な特徴

高分解能で回転角度を検出できる。機械的な摩耗が少なく、耐久性が高い。

### いままでの応用する場面

モーターの回転位置制御、オーディオ機器の音量調整、自動ドアの位置制御。

### 自分が考える新しい応用の可能性

自転車のホイールに取り付けて、ペダルの回転数をリアルタイムで計測し、トレーニング効果を高めるためのデータを収集する用途への応用。

## 5. ロードセル (SC133)

データシート

<https://akizukidenshi.com/goodsaffix/SC133-10kg%20load%20cell.pdf>

### 計測する物理量と単位

- 計測物理量: 重さ
- 単位: グラム (g)

### 基本原理

荷重がかかると内部のひずみゲージが変形し、その変形に伴う抵抗値の変化を電気信号として読み取る。ひずみ量に応じて重量を測定する。

### 技術的な特徴

高精度な重量計測が可能で、安価である。ビーム型であり、一点に荷重を集中させることで安定した測定が可能。

### いままでの応用する場面

電子はかり、産業用の重量計測装置、流通業のパッケージ重量測定。

### 自分が考える新しい応用の可能性

スマート家具の一部として利用し、ソファや椅子に設置することで座っている人の体重変動をモニタリングし、健康管理に役立てるシステムへの応用。