

IoT導入研究会 第3回

2018年2月27日(火)



株式会社uncode

IoT導入研究会内容

☆学科内容

1回目テーマ: 今なぜIoTなのか

1.IoTとは

IoTの基礎、既存技術との違い、IT、AI、クラウドとは

2.IoTの構成要素

センシングにはどういったものがあるか、クラウドにデータを上げるまでの必要機器を紹介

3.今なぜIoTなのか

今なぜこのようにIoTと呼ばれるようになったのか説明

2回目テーマ: 人材不足をIoTで解消

1.踏み込んだ導入事例紹介

前回のグループディスカッション発表の業種の導入事例を紹介

2.人材不足をIoTで解消

作業として人間が行わなくても良い作業の洗い出しから、人材不足をIoTで解消出来ることの説明

☆学科内容

3回目テーマ: 導入例、取り組み

1. センシング機器紹介

前回のグループディスカッション発表の作業を参考に、
その作業にとって変わるIoT機器、活用方法紹介

2. 導入例紹介

人材不足に関わるグループディスカッションで上がった同等の導入事例紹介

3. 既存設備の応用

導入にあたり、自社の既存設備を応用する方法を説明

4. 導入コスト

導入のコストをIoT機器ごとにランニングも含め詳しく紹介

5. セキュリティ

社内で運用するものと、クラウドを使用した際のセキュリティ問題を説明

IoT導入研究会2回目アジェンダ

1. センシング機器(センサ紹介)

- 1-1 . センサとは
- 1-2 . 温度センサ
- 1-3 . 湿度センサ
- 1-4 . 加速度センサ
- 1-5 . 画像センサ
- 1-6 . ジャイロセンサ
- 1-7 . 照度センサ
- 1-8 . 超音波センサ
- 1-9 . 赤外線センサ
- 1-10 . 嗅覚センサ
- 1-11 . ビーコン

IoT導入研究会2回目アジェンダ

2.導入事例

- 2-1 .飲食店の空席情報検
- 2-2 .旧型CNCの異常検知

3.既存設備の応用

- 3-1 .PLC
- 3-2 .既存設備の利用

4.導入コスト

- 4-1 .制御装置
- 4-2 .センサ
- 4-3 .システム構築
- 4-4 .パッケージ

5.セキュリティ

- 5-1 .IoTのセキュリティ
- 5-2 .セキュリティ対策
- 5-3 .TLS／SSL

センシング機器 (センサ) 紹介

1-1-1. センシング機器紹介(センサとは)

■ 一口にセンサと言ってもその種類は千差万別

- 人間の五感に相当する感覚
- 自然界における物理的現象
- 化学的性質

こうした情報をデバイスによって読み取り、人間や機械が認識できるように電気的信号に変換する装置の事を一般的にセンサと言っています。

IoTの世界では信号はすべてデジタルである必要があり、最終的にデジタル信号に変換する機能が必要となります。センサは読み取るべき情報によって、さまざまな種類があります。

IoT環境を実現するためにどのようなセンサがあるのか、どのような活用がされているのかを知ること、新しいビジネスの創出のヒントになります。

1-1-2. センシング機器紹介(センサとは)

主なセンサ内容

- ・モノの有無、形状、位置などを読み取るセンサ
- ・圧力、重量、ひずみなどを読み取るセンサ
- ・速度、加速度、回転数などを読み取るセンサ
- ・音声、超音波、振動などを読み取るセンサ
- ・熱、温度、湿度などを読み取るセンサ
- ・光(可視光、赤外線、紫外線など)を読み取るセンサ
- ・電磁気(磁界、電流、電圧など)を読み取るセンサ
- ・その他のセンサ(ガス、におい、味覚、顔、指紋など)

1-1-3.センシング機器紹介(センサとは)

センサとは

現実世界の様々な事象や状態を電気信号とし、コンピューターが読み取れるデータにするもの



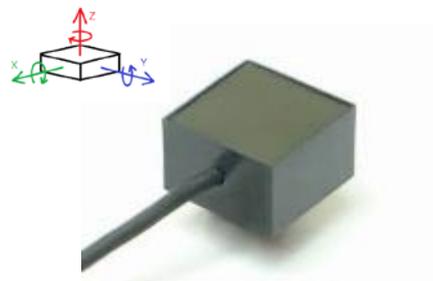
温度センサ



湿度センサ



画像センサ



加速度センサ



超音波センサ



赤外線センサ

・
・
・

温度センサ



温度の変化に伴って抵抗値や熱起電力が変化する特性を利用し温度を測定する。

熱電対・測温抵抗体といわれる温度センサが工場などの生産現場で幅広く使われている。

ピンポイントの測定には、測温抵抗体よりも熱電対の方が優れている。

・ 温度センサ

熱電対

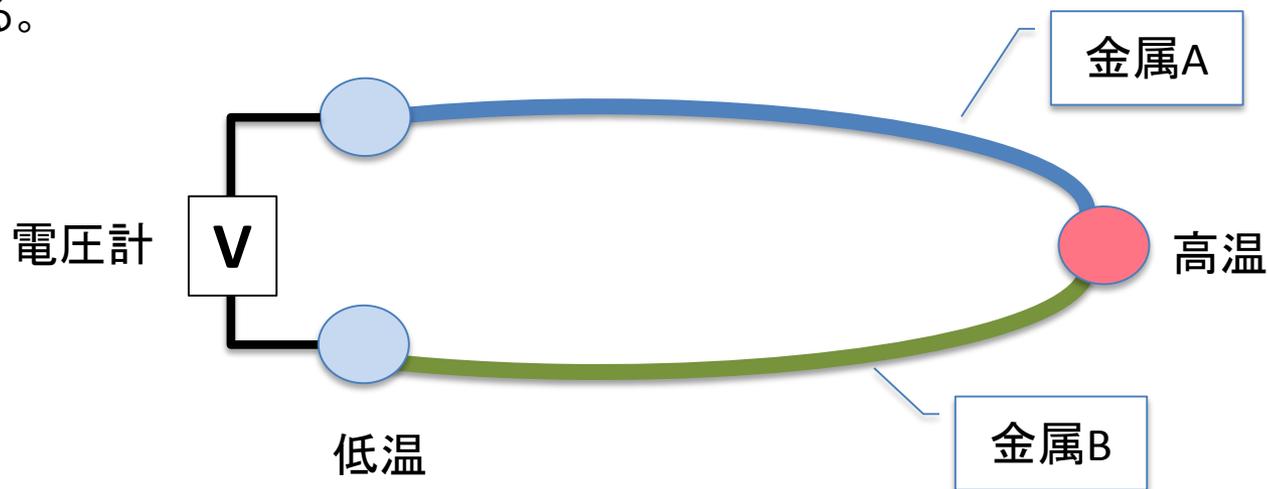
異なる材料の2本の金属線を接続して1つの回路(熱電対)を作り、両端の2つの接点に温度差を与えると、回路に電圧が発生するという現象(ゼーベック効果)



・ 温度センサ

熱電対

一端を切り開いて作った2端子間に直流電圧計を接続して熱起電力を測定することで温度が測定できる。



熱起電力は、組み合わせる金属の種類と両接点の温度差には依存するが構成するふたつの金属の形状と大きさには関係しない。一般にこの現象を利用した温度検出端を熱電対という。

1-2-4. センシング機器紹介 (温度センサ 熱電対)

種類の記号	構成材料		測定範囲	特徴
	＋極	－極		
B	ロジウム30%を含む白金ロジウム合金	ロジウム6%を含む白金ロジウム合金	+600～+1700°C	他の貴金属熱電対と比較してロジウムの含有量が多いため、融点および機械的な強度が増し、長寿命。起電力が極めて低く、低温領域の測定は不可能。基本的にR/S熱電対で測定できない高温の領域を測定する場合に選定する。
R	ロジウム13%を含む白金ロジウム合金	白金	0～+1100°C	高温領域で耐久性が必要な場合に選定する。貴金属熱電対の中ではR熱電対が最も使用される。
S	ロジウム10%を含む白金ロジウム合金	白金	+600～+1600°C	
N	ニッケル、クロムおよびシリコンを主とした合金	ニッケルおよびシリコンを主とした合金	-200～+1200°C	安価に+1000°C以上の高温領域を測定したい場合に選定する。
K	ニッケルおよびクロムを主とした合金	ニッケルおよびアルミニウムを主とした合金	-200～+1200°C	貴金属熱電対と比較すると安価。現在工業用として最も普及している。起電力特性の直線性が優れていて、耐熱・耐食性も高いので、K熱電対を使用することから考える。
E	ニッケルおよびクロムを主とした合金	銅およびニッケルを主とした合金	-200～+900°C	1°Cあたりの起電力が非常に高く、分解能が優れている。特に精度良く温度を測定したい場合に選定する。
J	鉄	銅およびニッケルを主とした合金	-40～+750°C	E熱電対について1°Cあたりの起電力が高く、分解能が優れている。E熱電対よりも安価である。
T	銅	銅およびニッケルを主とした合金	-200～+350°C	低温領域(-200～+300°C)の起電力特性がよい。低温領域を精度良く測定したい場合に選定する。

長所

- 温度の測定・調節・制御への使用、起電力の増幅、熱電対交換が容易。
- 比較的安価
- 測定方法簡易な割に測定精度が高い。測定遅れが少ない。応答性・寿命に応じ熱電対の線径選択が可能。
- 測定温度が広い小物体・狭い場所の測温が可能。
- 測定物と計器の距離を長くとれる。

短所

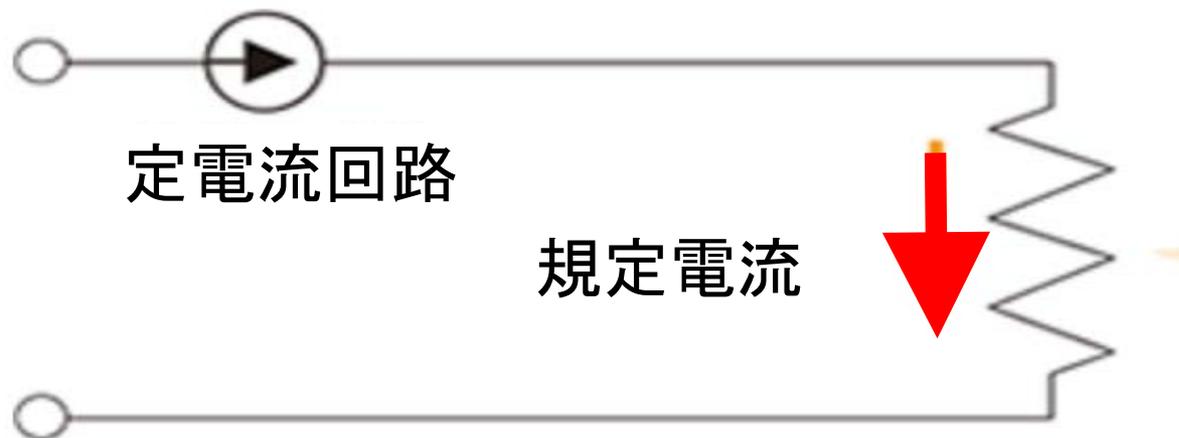
- 測定雰囲気により、熱電対の種類に制約がある。
- 測定温度の $\pm 0.2\%$ 程度以上の高精度は難しい。
- 基準接点補償が必要。また、熱電対と計器間の接続は補償導線で行うのが一般的(熱電対を延長するときもある)
- 寿命及び雰囲気による劣化があり、定期的な検定が必要。

・ 温度センサ

測温抵抗体

金属や半導体等の電気抵抗値が温度によって変化する特性を利用したもの
予め温度と抵抗の関係が把握されている金属などを温度センサにして、その抵抗を測定すること
で温度を求める。

測温抵抗体の抵抗素子の抵抗値は温度の変化により、一定の割合で変化する。
抵抗素子に一定の電流を流し、測定器で抵抗素子の両端の電圧を測定し抵抗値を算出し、温
度を計測する。



1-2-7. センシング機器紹介(温度センサ 測温抵抗体)

1. 抵抗素子で選定

種類	測定範囲	特徴
白金測温抵抗体	-200～+660°C	温度による抵抗値変化が大きく、安定性と精度が高いことから工業用計測に最も広く使用される。
銅測温抵抗体	0～+180°C	温度特性のばらつきが小さく、安価だが、抵抗率(固有抵抗)が小さいため小型化できない。 また、高温で酸化しやすいので+180°C程度が使用上限温度。
ニッケル測温抵抗体	-50～+300°C	1°Cあたりの抵抗値変化が大きく、安価。 ただし、+300°C付近に変態点があるなどの理由で使用上限温度が低い。
白金・コバルト測温抵抗体	-272～+27°C	抵抗素子に白金・コバルト希薄合金を使用したセンサで、極低温計測用に使用される。

2. 精度で選定

測温抵抗体の精度は”測定温度に対する許容差”としてJIS規格に定められている。

クラス	許容差(°C)
A	$\pm(0.15+0.002 t)$
B	$\pm(0.3+0.005 t)$

| t | : 測定温度の絶対値

1-2-8. センシング機器紹介 (温度センサ 測温抵抗体)

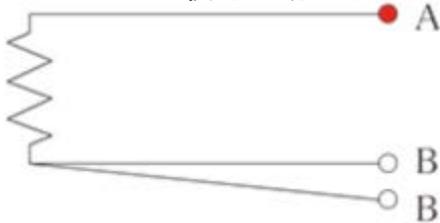
2. 内部導線の結線方式で選定

2線式: 抵抗素子の両端にそれぞれ1本ずつ導線を接続した結線方式



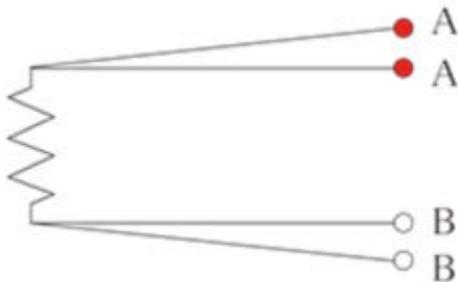
安価だが導線抵抗値がそのまま抵抗値として加算されるため、あらかじめ導線抵抗値を調べて補正を必要とする。

3線式: 抗素子の片端に2本、もう片端に1本の導線を接続した結線方式
最も一般的



特徴として、3本の導線の長さ、材質、線径及び電気抵抗が等しい場合、導線抵抗の影響を回避できる。

4線式: 抵抗素子の両端に2本ずつ導線を接続した結線方式



高価だが、測定原理上、導線抵抗の影響を完全に回避できる。標準温度センサなど、精密な温度測定に使用される。

4. 構造で選定

一般型(保護管付)測温抵抗体

- 抵抗素子に内部導線を接続し、保護管に納め、端子を取り付けて使用するという、測温抵抗体の最も基本的な構造
- 耐震性・耐蝕性の高い保護管も選ぶことができ、また、安価で扱いやすい。
- その反面、下記のシース測温抵抗体と比較するとサイズが大きくなるので、応答性が遅い。

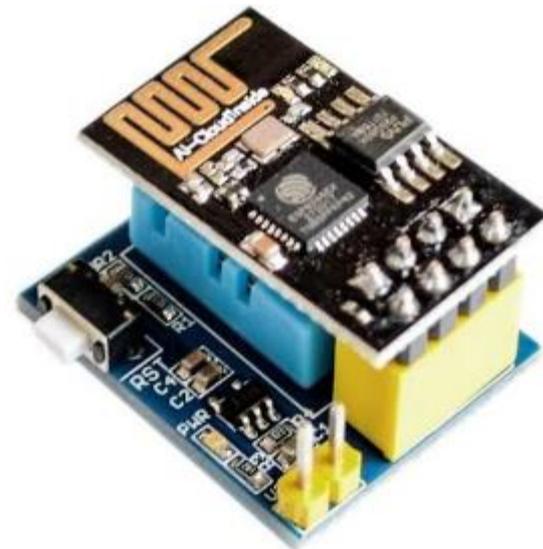
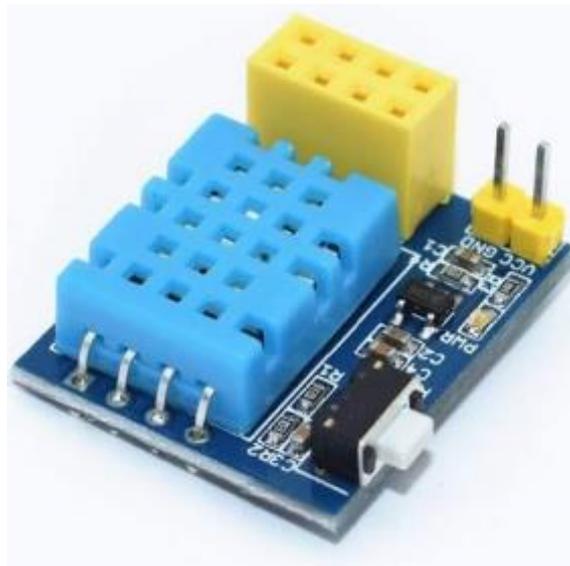
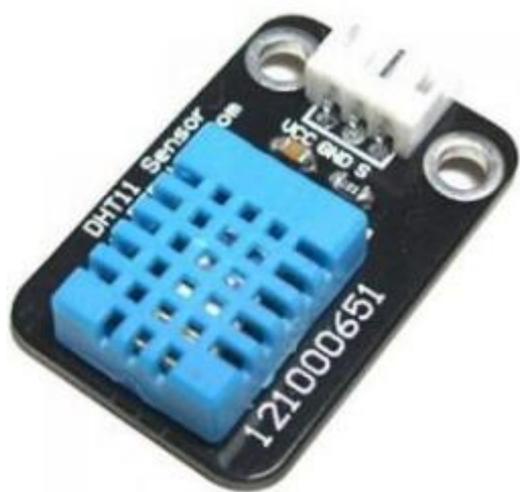
シース測温抵抗体

- 金属細管(シース)と内部導線及び抵抗素子の間に高純度のMgO(酸化マグネシウム)を充填し、一体に加工された構造
- 長所
シース測温抵抗体は、細く、シース内に空気層が全くないため、応答性が速いのが特徴。また、形状を自由に曲げることができる点や、外径を細くできる点もメリットになります。

1-2-10.センシング機器紹介(モジュール)

・ 温度センサ

モジュール



湿度センサ



その温度で空気中に含むことのできる最大の水分量に対する比率を計測する。

ある温度の大気中では、この比率は0%(完全な乾燥状態)から100%(凝縮が始まる状態)の間で変化する。この相対湿度は、その温度と圧力下での値なる。

そのため、湿度センサは温度と圧力の影響を受けないことが重要。

1-3-2. センシング機器紹介(湿度センサ)

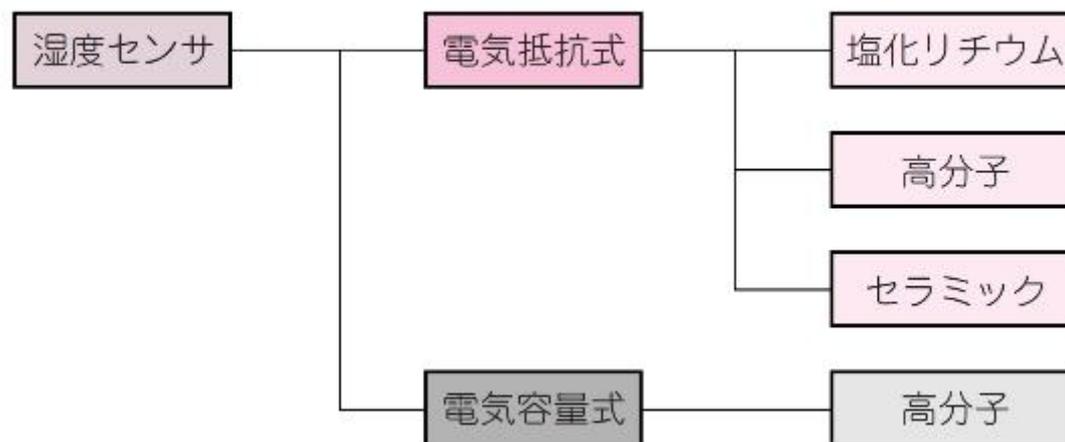
・ 湿度センサ

湿度センサの検出原理

電氣的要素では、電気抵抗式や電気容量式に大別でき、材料面では塩化リチウム・セラミック型・高分子型などが主なものです。

実用化されているセンサとしては、高分子材料による電気抵抗式と電気容量式が多くあります。

〈図1〉 電気式湿度センサの分類



・ 電気抵抗式

・ 電気容量式

1-3-3. センシング機器紹介(湿度センサ)

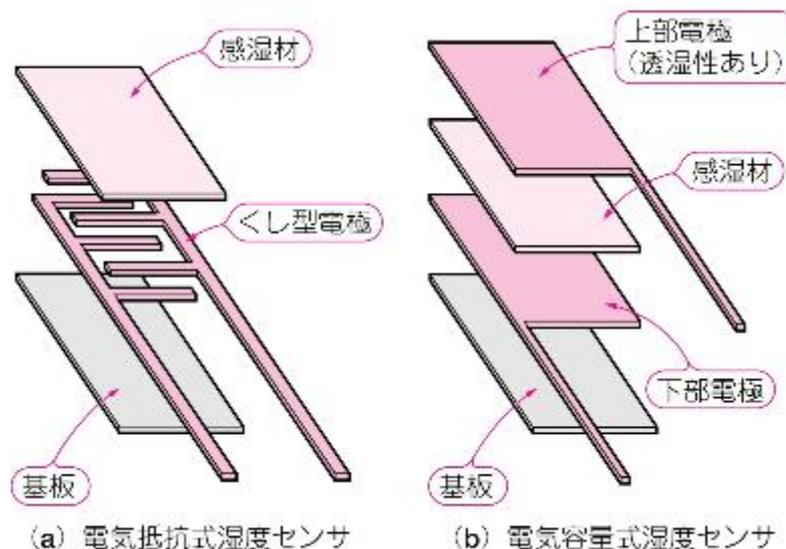
・湿度センサ

・電気抵抗式(a)

湿度の変化に対して電極間の電気抵抗値が変化するのもです。感湿素材が高分子電気抵抗式センサ、セラミックの場合はセラミック電気抵抗式湿度センサと呼ばれています。

・電気容量式(b)

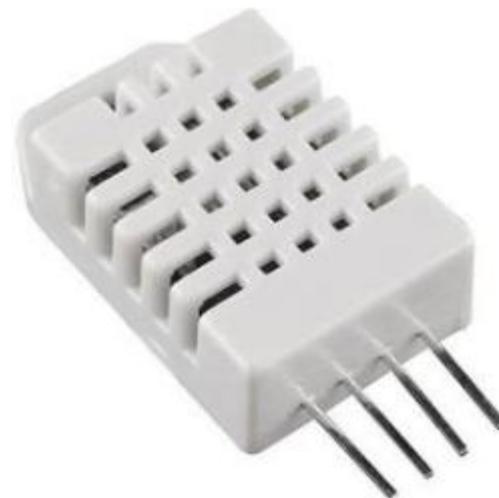
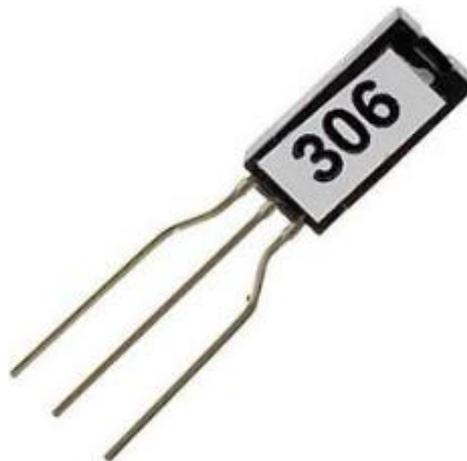
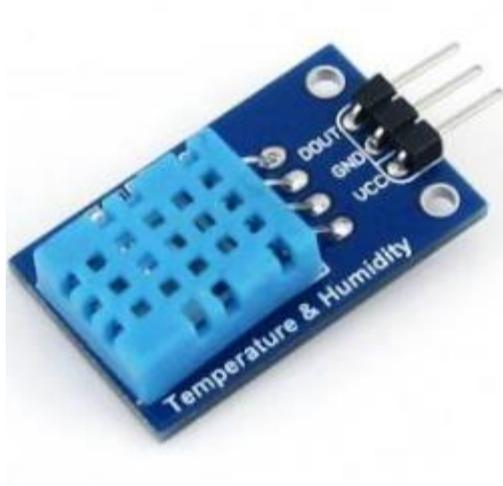
湿度の変化に対し、電極間の電気容量が変化するもので、感湿素材は高分子が多く使われています。セラミック電気抵抗式センサの中には、吸着した水分や汚染物質によるドリフトを周期的な加熱によってその特性を元に戻すものもあり、リフレッシュ型と呼ばれたりします。



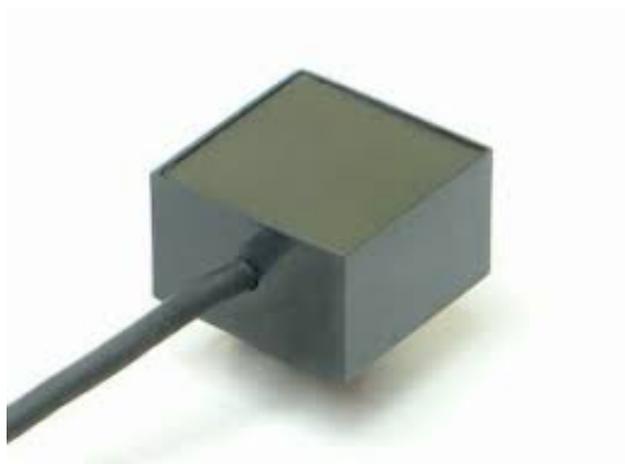
1-3-4. センシング機器紹介(湿度センサ モジュール)

・ 湿度センサ

モジュール



加速度センサ

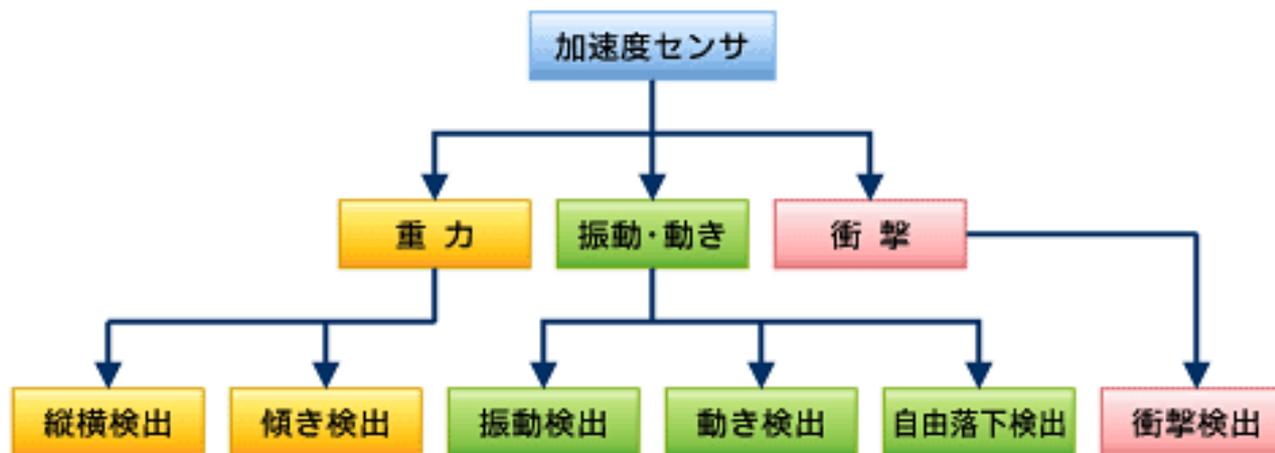


加速度の測定を目的とした慣性センサ(慣性を利用して測定)。

振動センサと異なり、直流(DC)の加速度が検出可能であるため、重力を検出することも可能。

・ 加速度センサ

加速度センサは大きく分けて「重力」「振動・動き」「衝撃」の3つの現象を測定できます。それぞれの現象をうまく検出することで、加速度センサの出力信号は実際のアプリケーションに役立てられています。



1-4-3.センシング機器紹介(加速度センサ)

・ 加速度センサ

加速度センサの検出原理

1.古典力学のニュートンの法則によると、物体に働く力は以下の式で表すことができます。

$$F = m \times a$$

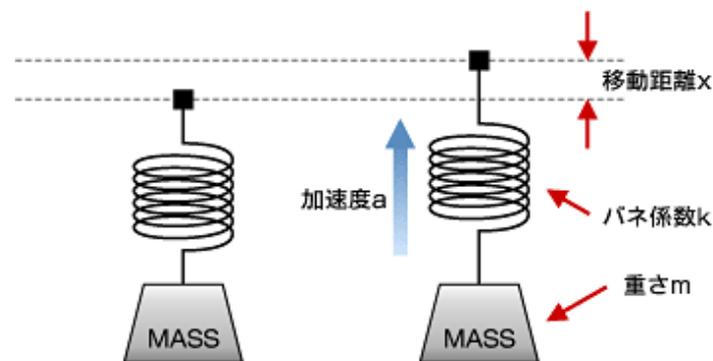
2.Fは重さmの物質に働く力で、aは加速度です。バネと重りで構成されるシステムを考えた場合に、Fは以下の式で表せます。

$$F = k \times x$$

3. kはバネ係数でxはバネの伸縮距離です。式(1)と式(2)の連立方程式を解くと加速度aは以下の式のようにになります。

$$a = \frac{k \times x}{m}$$

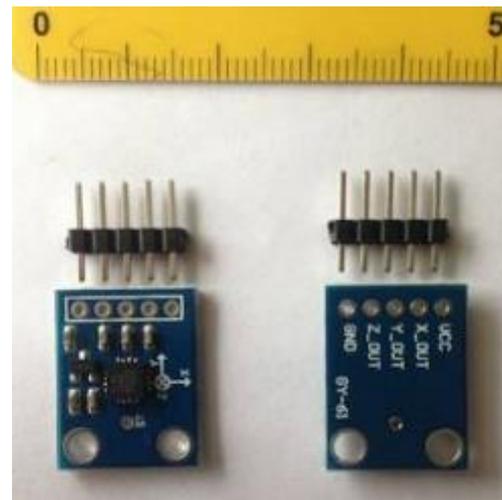
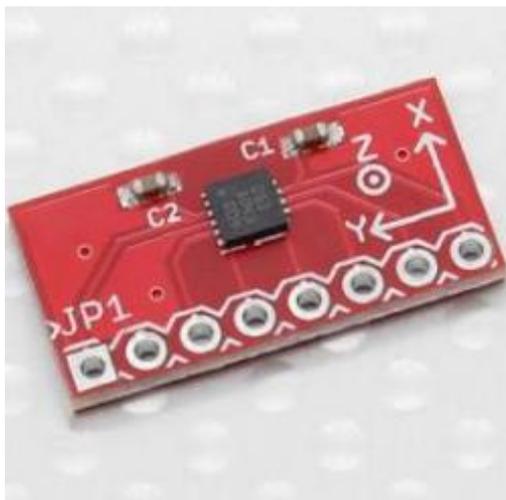
式(3)より、加速度は既知のバネ係数と重さを持った重りの移動距離を計測することで計算が可能であることが分かります。



1-4-4.センシング機器紹介(加速度センサ モジュール)

・ 加速度センサ

モジュール



画像センサ



カメラで撮影した映像が対象物の画像的な特徴を抽出し、設定された条件を元にOK/NG判定をしたり、データを出力する。

特徴抽出は物体の寸法、面積、位置、距離、色、個数など。高機能の機種では文字認識、画像認識の機能まで装備するものもある。

1-5-2. センシング機器紹介(画像センサ)

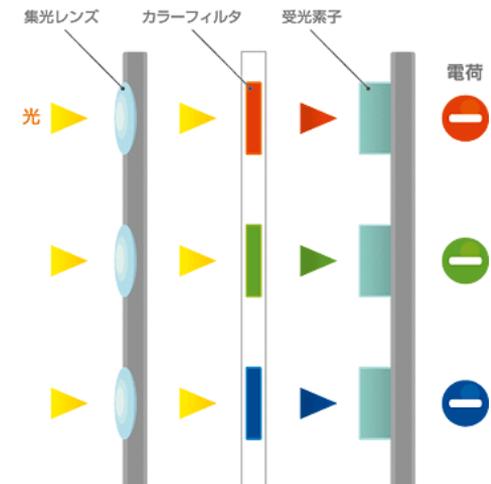
・ 画像センサ

画像センサの検出原理

私たち人間は、眼球に飛び込んでくる光を水晶体と虹彩を通じて網膜に「像」として映し出し、その刺激を視神経を通じて脳に伝達するというプロセスによって、視覚情報を得ています。

ここで水晶体をレンズ、虹彩を絞り、そして網膜を銀塩フィルムに置き換えたものがアナログカメラの基本構造です。デジタル映像機器における撮像素子は、眼球における網膜、アナログカメラにおけるフィルムの役割を置き換える半導体で、具体的には「光をセンシングし、信号に変換する素子」ということになります。

光を電気信号に変換するしくみ



▪ 「CCD」(シーシーディ)

▪ 「CMOS」(シーモス)

の2種類があります。

ピクセルで受け取った光を電気信号に変換するしくみが違います。

1-5-3.センシング機器紹介(画像センサ CCD)

・ 画像センサ

CCD

電気信号をセンサの角にある増幅器まで転送し、そこで一括で増幅している点です。

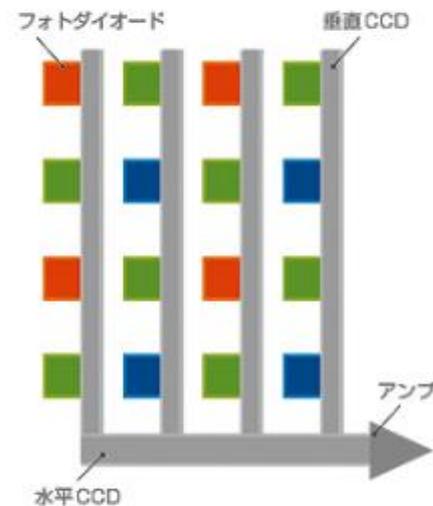
構成する要素は「集光レンズ」「カラーフィルタ」「受光素子＝フォトダイオード」「転送回路」に大別できます。

光を受けたフォトダイオードは、その強弱に応じて電荷を生じます。しかし、それぞれの電荷はあまりに小さいため、そのままでは画像処理を行なうことが困難です。つまり、画像処理回路までの間にアンプ(増幅装置)を配して信号を増幅してやるわけですが、その過程がバケツリレー式に転送されることがCCDの特徴のひとつです。

メリット:画質が良い・ノイズが少ない・小型化が可能

デメリット:CMOSよりもバッテリーを消費する

< CCD >



光によって発生した信号電荷を転送し、出力回路で信号電圧に増幅する。信号電荷をそのまま増幅するのでノイズの影響を受けやすい。

1-5-4.センシング機器紹介(画像センサ CMOS)

・ 画像センサ

CMOS

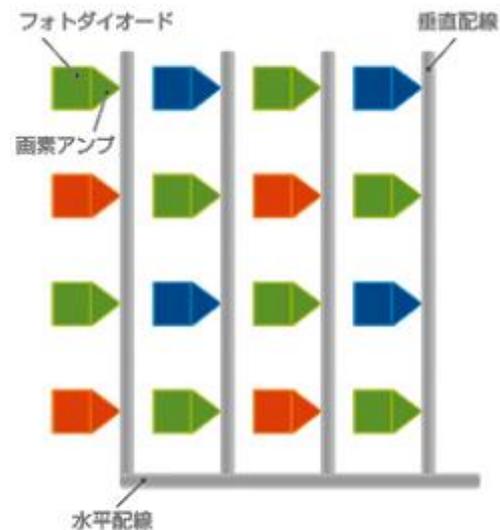
CCDは増幅器が一箇所にとめられていたのに対し、CMOSセンサは増幅器(アンプ)が一つ一つのピクセルに組み込まれています。

CMOSイメージセンサの最大の特徴は、「システム・オン・チップ」化が可能な点にあります。簡単に言うと、パソコン用のチップセットなどと同じような製造プロセスで作れるため、フォトダイオードだけではなく、信号を増幅するアンプや転送用の回路など、撮像のために用いるさまざまな仕組みを、1個の半導体の中に作り込んでしまえるのです。

メリット: 安価・製造が簡単・バッテリー消費が少ない

デメリット: ノイズが多い・小型化が難しい

< CMOS >

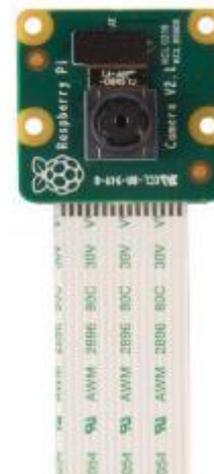


各画素に増幅回路(アンプ)を組み込み、光電変換した信号電荷を増幅してから電圧または電流として取り出すので、ノイズの影響を受けにくい。

1-5-5.センシング機器紹介(画像センサ モジュール)

・ 画像センサ

モジュール



ジャイロセンサ (角速度センサ)



回転や向きの変化を検知する慣性センサの一種。
角速度とは、ある物体の角度が単位時間当たりどれだけ変化しているか、つまり物体が回転している速度を表す物理量。
ジャイロセンサは加速度センサでは反応しない回転の動きを測定します。

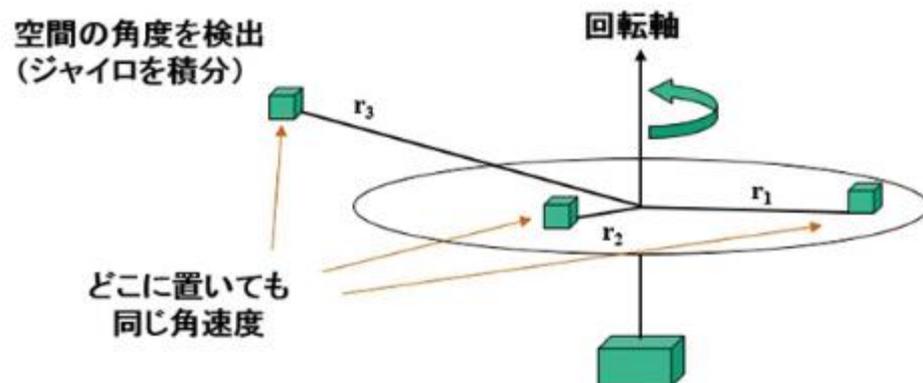
1-6-2. センシング機器紹介(ジャイロセンサ)

・ ジャイロセンサ

ジャイロセンサの原理

振動式のジャイロセンサは全てコリオリの力(転向力)を利用して回転を検知します。コリオリの力は、地球の自転によっても発生し、台風の渦巻き方向にも影響する力として有名です。コリオリの力を持ち出すと非常に壮大な印象を与えますが、シリコンを微細加工したミリ単位の構造体でも同じ力が発生します。コリオリの力は、移動している質量に回転を加えた際に、その質量の移動方向と回転軸の両方に直交する方向に発生する力です。

- ・時間あたりの角度の変化量＝「角速度」を検出する道具です
- ・代表的な精度指標は、 〇度/時間 (例 $^\circ/\text{sec}$, $^\circ/\text{h}$) で示します
- ・角速度出力を、時間で積分することで、角度に換算することができます。



1-6-3.センシング機器紹介(ジャイロセンサ)

・ ジャイロセンサ

ジャイロの種類



1-6-4.センシング機器紹介(ジャイロセンサ モジュール)

・ ジャイロセンサ

モジュール



照度センサ



当たる光の量で抵抗値が変化するセンサ
この抵抗値の変化を利用して、その変化を利用する。

1-7-2. センシング機器紹介(照度センサ モジュール)

・ 照度センサ

照度センサの原理

照度センサは、受光素子に入射した光を電流に変換して明るさを検知します。

照度センサの種類には、アナログ信号として出力するタイプやデジタル信号に変換して出力するタイプなどがあります。照度センサに求められる重要な特性が分光感度特性であり、人間の目が感じることのできる波長と同じ波長の感度を持つことが必要です。しかし、照度センサは、一般的にSi(シリコン)フォトダイオードが受光部に採用されており、このフォトダイオードは、人間の目には見えない赤外線領域にも感度があるため、人間の目の感度、いわゆる視感度に補正を行う必要があります。

モジュール



超音波センサ



超音波を使用して距離を測定する。

1-8-2.センシング機器紹介(超音波センサ)

・ 超音波センサ

超音波センサの原理

超音波式センサとは、その名のとおり超音波を使用して距離を測定するセンサです。センサヘッドから超音波を発信し、対象物から反射してくる超音波を再度センサヘッドで受信します。超音波式センサは、発信から受信までの「時間」を計測することで対象物までの距離を測定しています。

特徴:

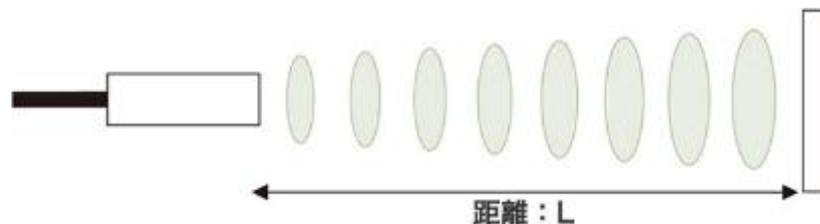
・色の影響を受けない

光電センサと比べた場合、検出対象物の色の影響なく検出をすることが可能です。例えばガラスのような透明な物体も黒のプラスチックも、形状が同じであれば、同じ設定で検出できます。

・広範囲にあるものを検出できる

光電センサに比べて、広範囲の音波の反射を検知しますので、一度に広いエリアを確認できます。

・検出物体に機械的に触れることなく検出できますので、検出物体も傷つくことはありません。



1-8-3.センシング機器紹介(超音波センサ モジュール)

・ 超音波センサ

モジュール



赤外線センサ



可視光に近い電磁波である近赤外線をとらえる。物体が放射する赤外線を受け取った受光素子(赤外線吸収層の部分)は赤外線を吸収することにより温度上昇を起こす。温度センサでその温度変化読み取り、電気信号に変換することで赤外線を検知する。

1-9-2. センシング機器紹介(赤外線センサ)

・ 赤外線センサ

赤外線センサの原理

実験で太陽光をプリズムをつかって分光させていたところ赤色の外側の領域で可視光以上の温度上昇がみられたことがきっかけで発見された。

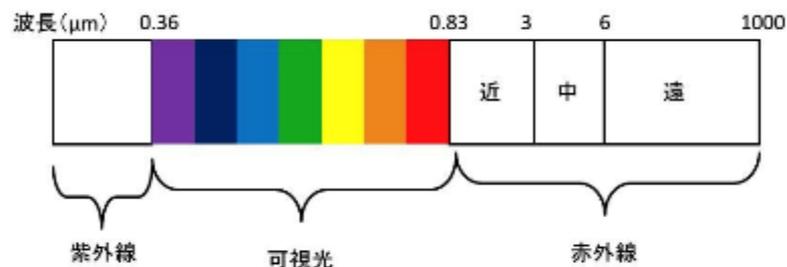
赤外線は電磁波の一種である。可視光(人間が見ることができる光)の波長は0.36 μm から0.83 μm であり、赤外線は0.83 μm より波長の長い光である。

熱型赤外線センサの基本原理は被検知物体が放射する赤外線を受け取った受光素子(赤外線吸収層の部分)が赤外線を吸収することにより温度上昇を起こす。温度センサでその温度変化読み取り、電気信号に変換することで赤外線を検知している。

赤外線センサには大きく2つに分類でき、熱型、量子型がある。また量子型は冷却する必要があるため冷却型、熱型は冷却の必要がないので非冷却型とも呼ばれる。

・ 熱型赤外線センサ

・ 量子型赤外線センサ



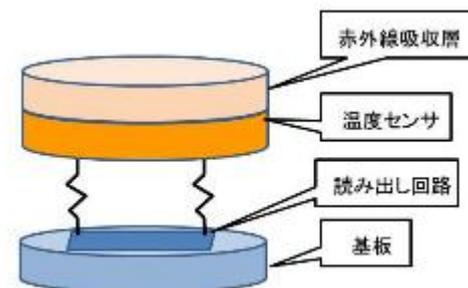
1-9-3. センシング機器紹介(赤外線センサ)

・ 赤外線センサ

熱型赤外線センサ

熱型赤外線センサの基本原理は被検知物体が放射する赤外線を受け取った受光素子(赤外線吸収層の部分)が赤外線を吸収することにより温度上昇を起こす。温度センサでその温度変化読み取り、電気信号に変換することで赤外線を検知している。

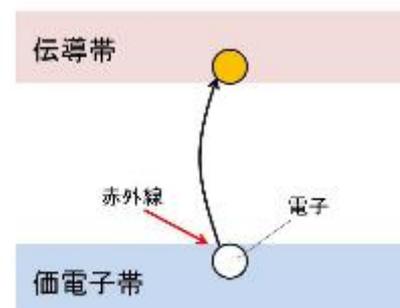
暗視装置や人体検知センサとして利用される。



量子型赤外線センサ

量子型赤外線センサの基本原理は、赤外線を光子としてとらえ、電気信号に変換している。応答速度が高いが使用時には冷却をする必要があるため高価である。

人工衛星からの環境計測や気象観測用に用いられる。



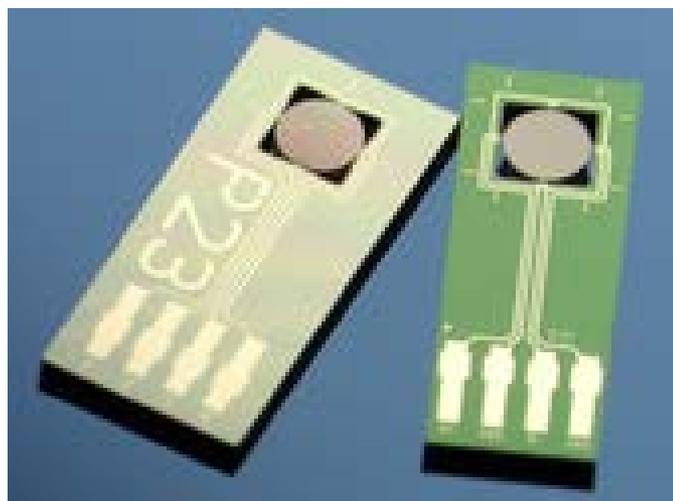
1-9-4.センシング機器紹介(赤外線センサ モジュール)

・ 赤外線センサ

モジュール



嗅覚センサ(膜型表面応力センサ)



感応膜に香り成分を吸着させて変形させ、素子の歪みを電氣的に検出する。

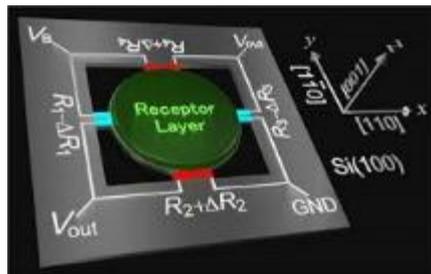
1-10-2. センシング機器紹介(嗅覚センサ)

・ 膜型表面応力センサ

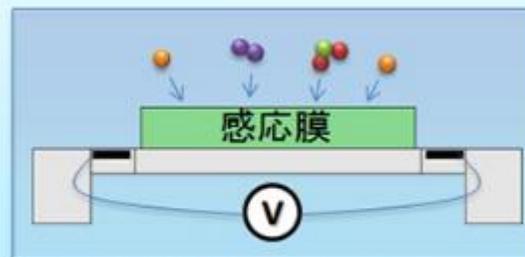
膜型表面応力センサの原理

超小型と超高感度を両立する画期的なセンサ素子です。表面の感応膜の分子が吸着すると、表面応力が生じて電気抵抗が変化し、対象の分子を検知することができます。

大気中や液体中の様々な微量成分を高感度に検知できる小型軽量の新型センサとして、医療・食品・環境・安全などの様々な分野への応用が期待されています。

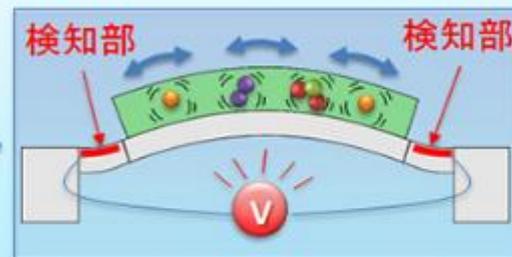


MSSの動作原理



MSS中央部に塗布された感応膜に、ガス分子が吸着する事によって生じる力で歪みが発生

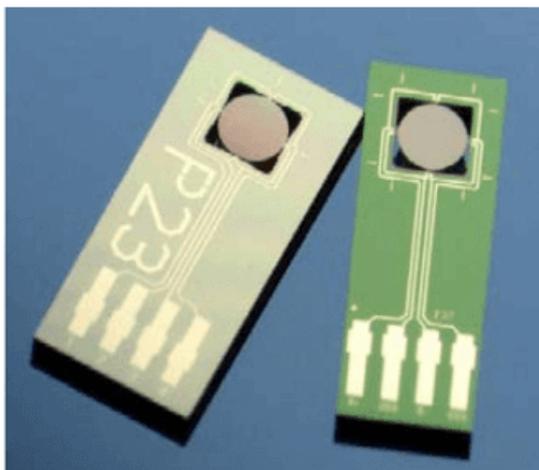
ガス分子
吸着
→
歪み発生



細くなっている部分に埋め込まれた検知部(力が加わると電気抵抗が変化する)で電氣的に検知

1-10-3.センシング機器紹介(嗅覚センサ モジュール)

・ 膜型表面応力センサ モジュール



<NANOSENSORS
1チャンネル型 膜型表面応力センサー
「SD-MSS シリーズ」>



<NANOSENSORS
「MSS-8RM 実験用モジュール」>

Beacon

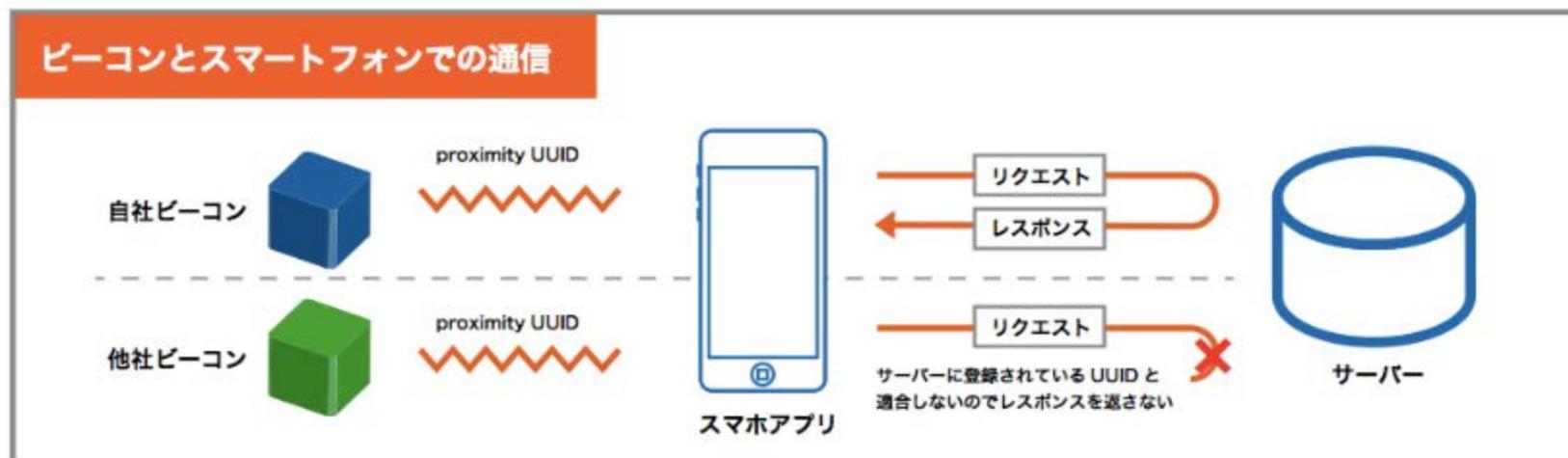


ビーコンとは、無線局などから発射されている電波を移動体側の受信装置で受け取り、位置情報などを取得する仕組み、この際に発射される電波のことをビーコン信号と呼んでいる

1-11-2. センシング機器紹介(ビーコン)

▪ Beacon

BeaconとはBluetoothが発するビーコン信号を活用する「Beacon」という仕組み。Appleが提供するiOS7より「iBeacon」という規格で標準搭載されたことから注目を集めるこの技術は、位置測位技術の中でも屋内でのロケーションを的確に把握できる「Micro Location技術」の1つに分類され、スマートフォンと連動することで、屋内の位置測位や情報のプッシュ配信など様々な用途への展開が期待されている。Bluetooth Low Energy(BLE)を用いたMicro Location技術が中心だが、他にも音波や可視光を使ったMicro Location技術が存在している。



1-11-3.センシング機器紹介(ビーコン)

- Beacon

モジュール



導入例紹介

前回、前々回の質疑より

2-1-1. 飲食店の空席情報検知 機器配置

目的: 空席判断

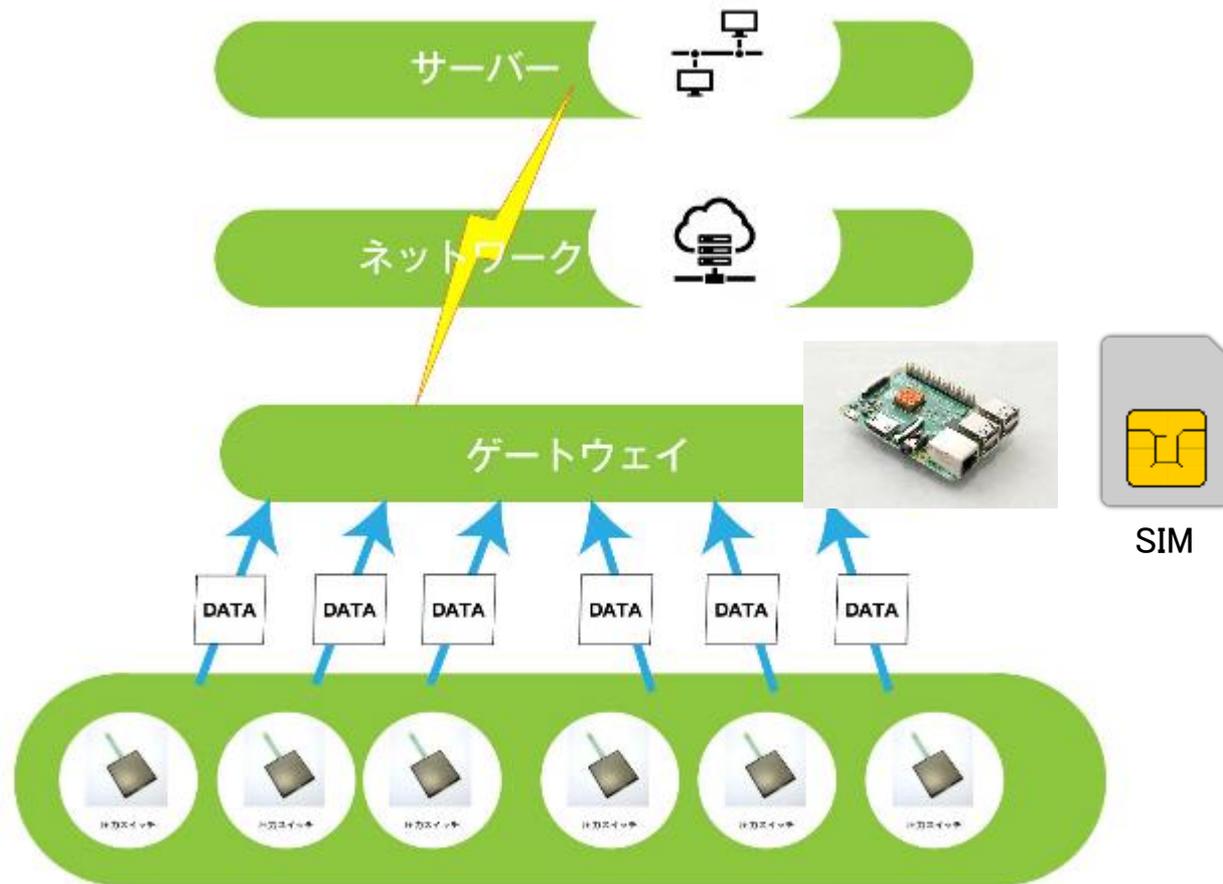
方法: 着席時の圧力を測定することで、着席判定を行い、テーブルの空席状態を判定する。



① 席の下に圧力スイッチを埋め込む。
圧力スイッチ: 圧力を検知するセンサ。
着席した際検知する。

② ゲートウェイまで配線を行う。

2-1-3. 飲食店の空席情報検知 ネットワーク



④ゲートウェイに装着した通信機器にてサーバまでデータを送信

2-1-4. 飲食店の空席情報検知 ネットワーク



```
include ApplicationHelper
include Admin::LoginHelper

before_action :checkAdminLoggedIn

def index
  time = Time.now
  @parties = Party.where(:is_deleted => false).where("party_datetime > ?", time)
  @parties = @parties.page(perans[:page]).per(perans[:pagesmaximum]).order(:party_datetime).order(:start)
  @areas = Area.all
  @reserve_states = [0, 1, 2, 4, 11, 12, 13, 14]
  @reserve_texts = Array.new{}
  @reserve_states.each do |s|
    if s < 11
      @reserve_texts.push( @s |reserve_state_text(s) + ' (広島のみ)', s)
    else
      @reserve_texts.push( @s |reserve_state_text(s) + ' (広島以外)', s)
    end
  end
  @search = Search.new
end

def new
end

def create
end

def edit
  @party = Party.find(perans[:id])
  @coupon = Coupon.find_by(party_id: @party.id)
  if @coupon.blank?
    @coupon = Coupon.new
    @coupon.party_id = @party.id
  end
  @coupon.age_from = nil if @coupon.age_from == -999
  @coupon.age_to = nil if @coupon.age_to == 999
  @areas = Area.all
  @reserve_states = [0, 1, 2, 4, 11, 12, 13, 14]
  @reserve_texts = Array.new{}
  @reserve_states.each do |s|
    @reserve_texts.push( @s |reserve_state_text(s), s)
  end
  @search = Search.new
end
```

④サーバにてデータ収集プログラム、解析プログラム作成

2-1-5. 飲食店の空席情報検知 ネットワーク



- ④店内タブレットにて空席情報、入店時間、空席時間予測表示
コーザルデータ(気温、天候)、曜日、月、時間帯等別に
AIに学習させると、予測滞在時間算出可ではないか。

2-1-6. 飲食店の空席情報検知 予約

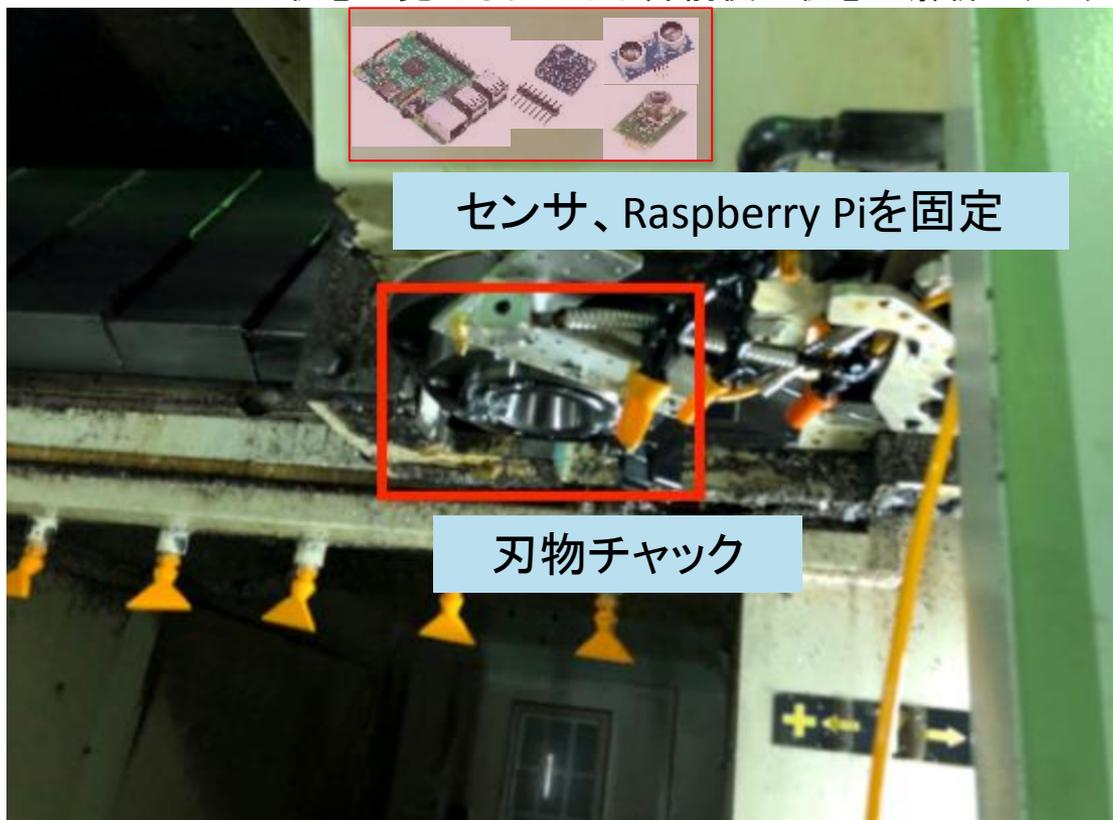


④WEBより連動させ予約も可

2-2-1. 旧型CNCの異常検知 機器配置(CNC内部)

目的: アラームの無い古いCNCにアラームをつける。

方法: 温度センサ、振動センサ、赤外線センサ、電流値測定を行い、
CNCの状態の見える化から故障前後の状態の解析よりアラームをつける。



赤外線温度センサ

振動センサ



超音波センサ



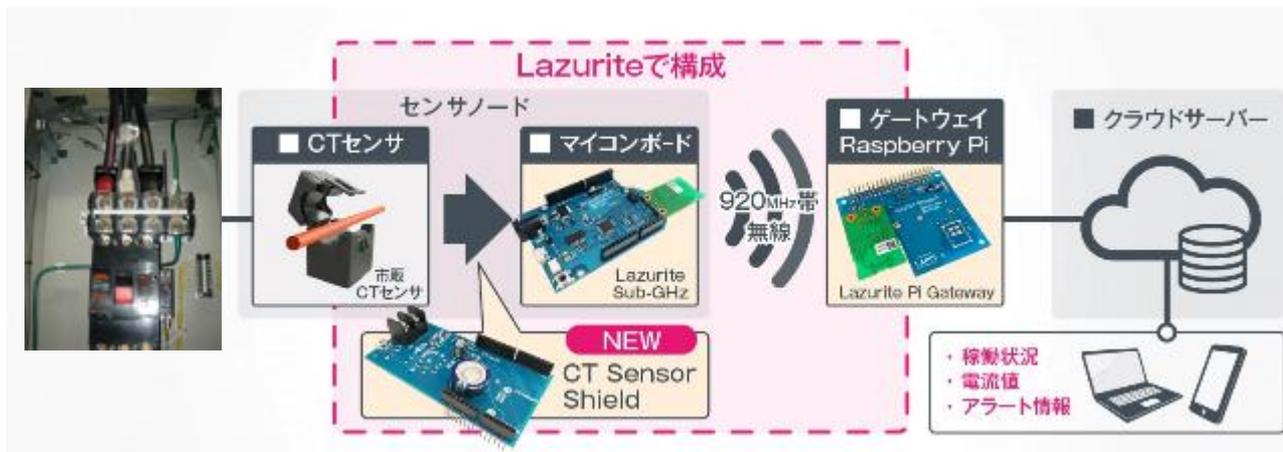
Raspberry Pi



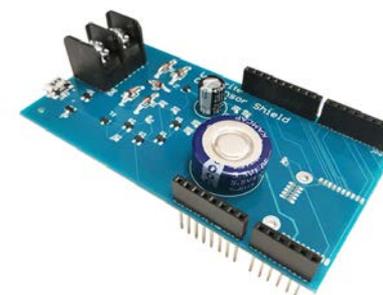
SIM

- ①CNC内部に、温度センサ、振動センサ、赤外線センサ、Raspberry Pi を防油パッキングし、マグネットにて固定。
- ②Raspberry Pi、センサは電池駆動とし、ソラコムSIMにて通信を行う。

2-2-1. 旧型CNCの異常検知 機器配置(分電盤)



CTセンサ



CT Sensor Shield



Raspberry Pi

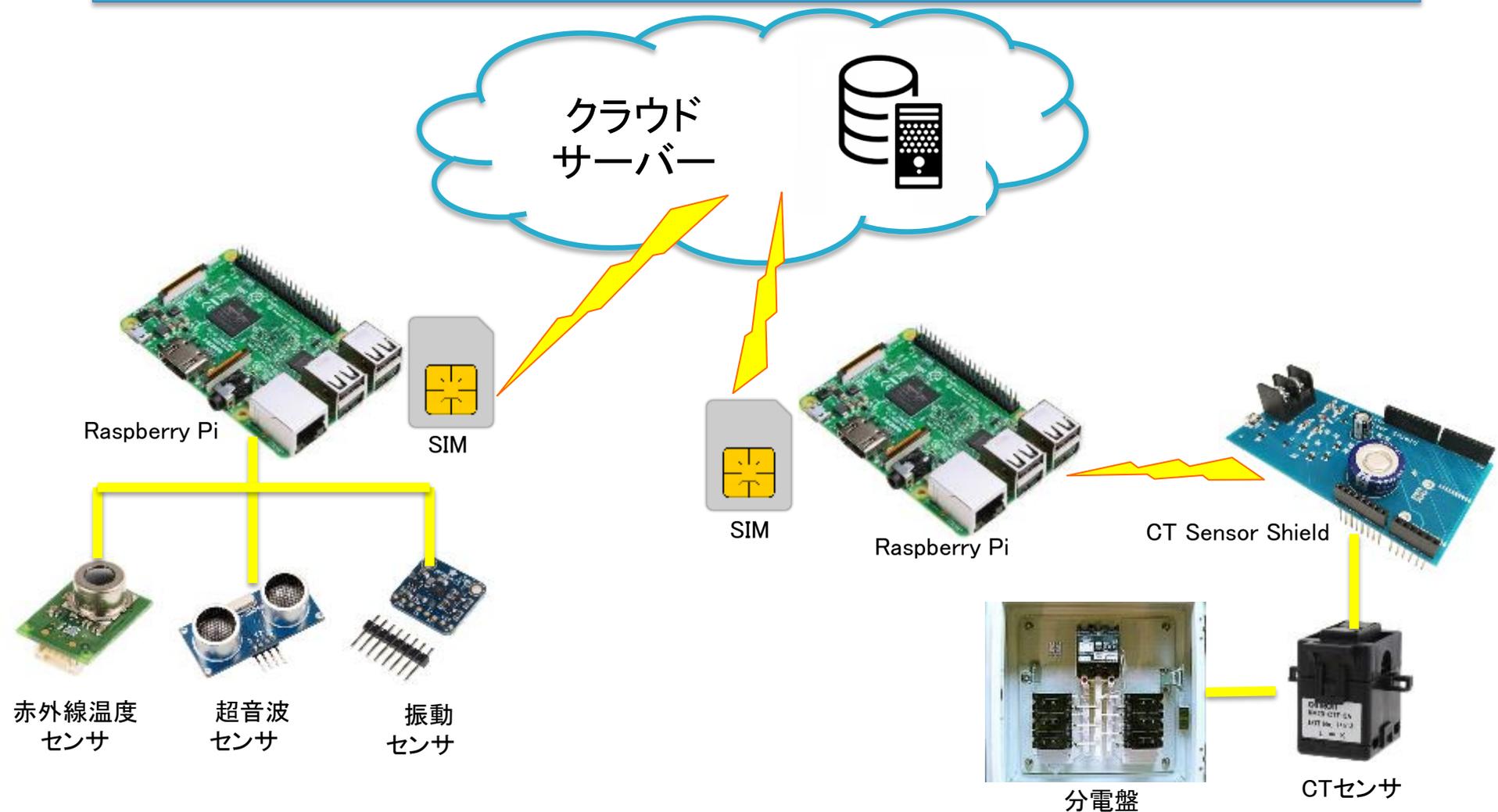


SIM

③分電盤にてCNCの電流を測定

④Raspberry Pi、センサは固定電源とし、ソラコムSIMにて通信を行う。

2-2-3. 旧型CNCの異常検知 ネットワーイ



⑤ゲートウェイ(Raspberry Pi)に装着した通信機器にてサーバまでデータを送信

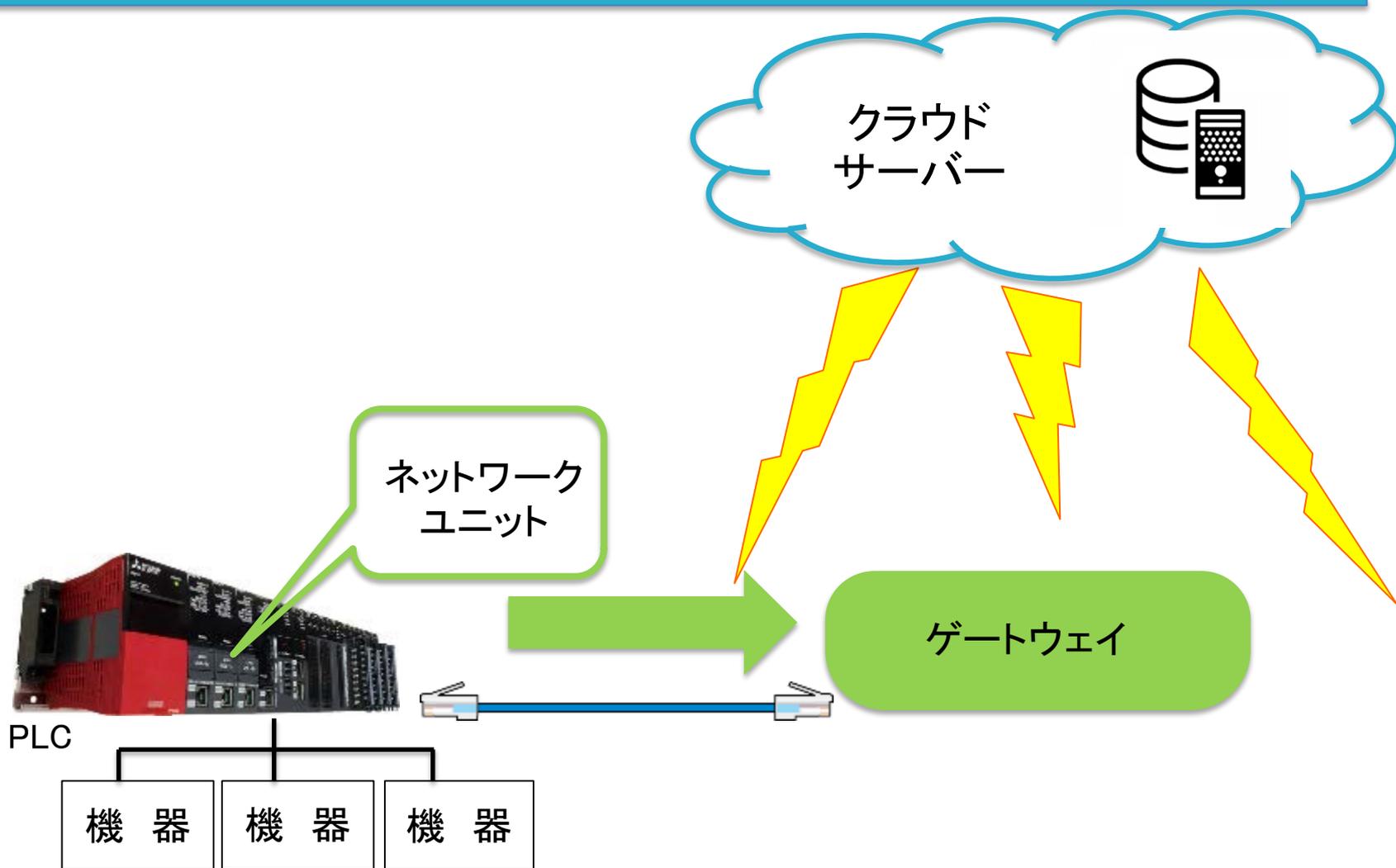
2-2-4. 旧型CNCの異常検知 アプリケーション



⑥サーバにてデータ蓄積及びデータ分析、異常の見える化

既存設備の応用

3-1.既存設備の応用(PLC)



3-2.既存設備の応用(既存設備の利用)



既存設備のパトライトに装着するだけで、設備の稼働状態を把握。特別な配線等 unnecessary、既存設備を応用したIoT。

4.導入コスト

導入コスト

4-1.導入コスト(制御装置)

価格表

シングルコンピュータ	Raspberry Pi(ラズベリーパイ)	Arduino(アルドゥイーノ)
¥3.000～¥8.000	¥4.200～¥5.800	¥4.200～¥6.000

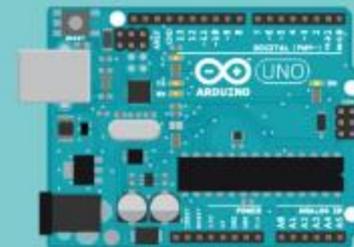


RASPERRY PI

A small and affordable computer that you can use to learn programming



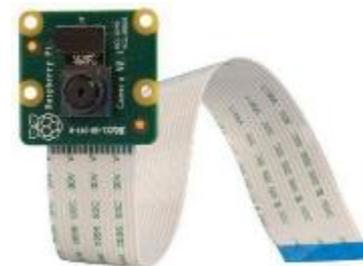
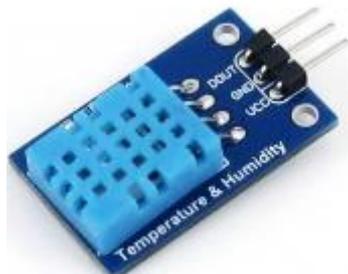
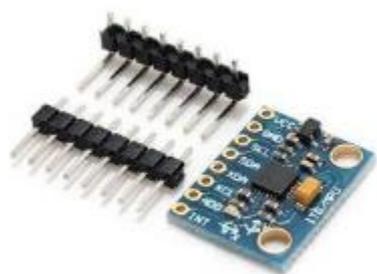
WHAT IS ARDUINO?



4-2-1.導入コスト(センサ)

価格表

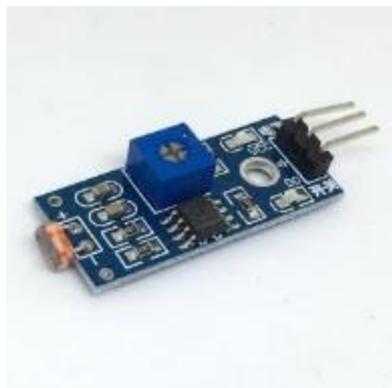
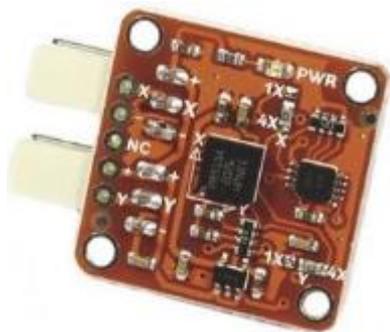
加速度センサー	温度・湿度センサ	画像センサ	画像センサ
6DOF MPU-6050 Arduino用 加速度センサモジュール付き 3軸ジャイロ	DHT11 温度・湿度センサモ ジュール	ov7670 300kpのVGAカメラモ ジュール	Raspberry Pi Camera V2
¥292	¥509	¥3.178	¥3.690



4-2-2.導入コスト(センサ)

価格表

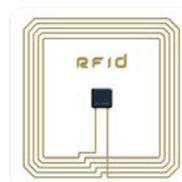
ジャイロセンサ	照度センサ	超音波センサ	赤外線センサ
Arduino センサー ジャイロスコープ, T000062	Arduino 用 光センサモジュール (アナログ出力つき)	HC-SR04超音波センサの距離測定モジュール	KY - 022赤外線IRレシーバセンサーモジュールArduino用
¥3.312	¥160	¥330	¥342



4-2-3.導入コスト(センサ)

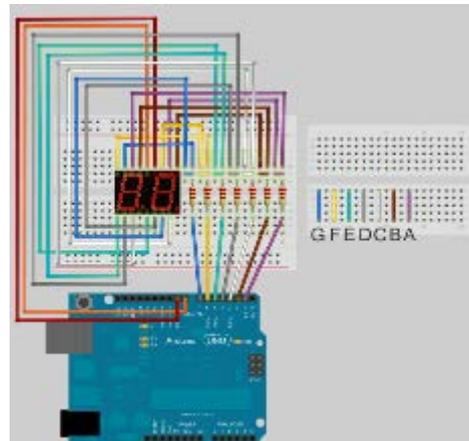
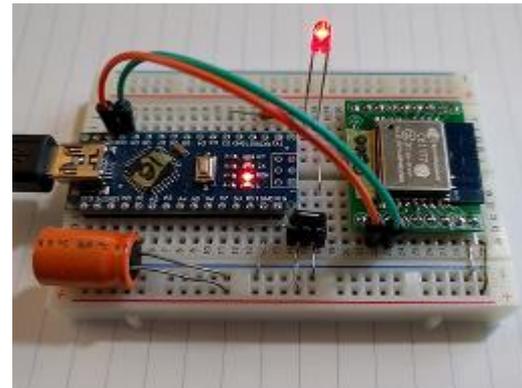
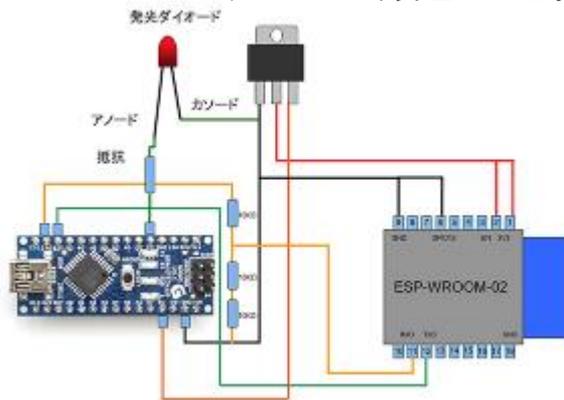
価格表

Beacon	RFIDタグ	RFIDリーダライタ
Bluetooth Smartモジュール 「Zeemote JM1-L2S」	DNP等	OMRON 「V680S」
¥300	最小10円台	¥138,000



4-3-1.導入コスト(システム構築)

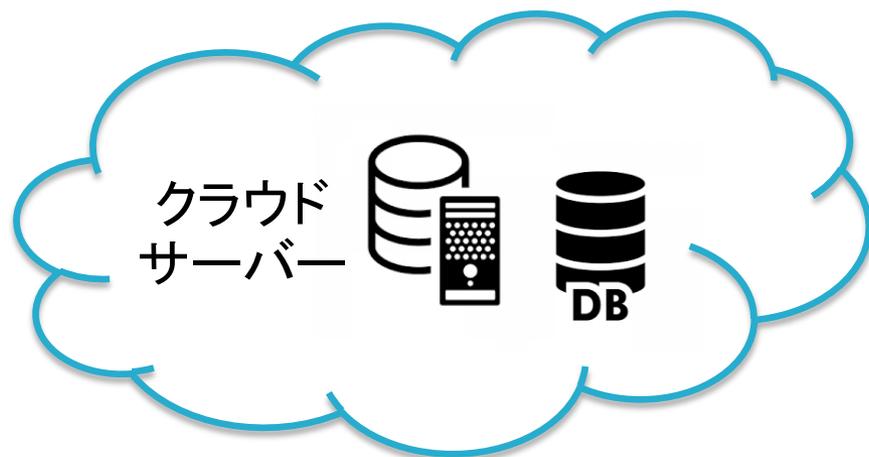
制御装置のセットアップ、センサ類との配線



基本セットアップ10万円程度 + センサ1点につき3~5万円
センサ5点で25万円~

4-3-2.導入コスト(システム構築)

サーバ構築(DB構築、サーバプログラム)、端末プログラム作成(スマートメディア)



データ蓄積、データの見える化センサ点数5点で50万円～
異常判定等を含めると通常は最低100万円
データ解析機能、AIを使用した解析となるとさらに高額となる

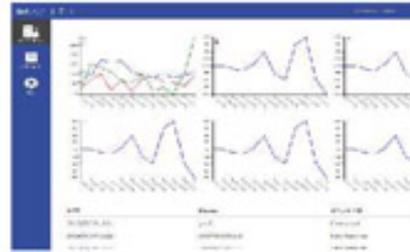
例

取得可能データ
加速度・気圧
・温度・湿度
・照度・UV

自社開発のIoT可視化ソフトウェア（試用版）を無償提供。試用版ソフトウェアは3ヶ月間使用可能。

ゲートウェイやクラウドの管理権限を提供。お客さま自身でソフトウェアの導入も可能。

⑤IoT可視化ソフトウェア



※クラウド・モバイル回線の利用期間は目安です。データ送信頻度などによって短くなる場合があります。

IoT
ゲートウェイ
ソフトウェア

デバイス
管理機能

データ
ダウンロード
機能

データ
可視化機能

①IoTマルチセンサー
5台



Bluetooth LE

②IoTゲートウェイ
1台
(Linux / x86)



③3Gモバイル回線
(3ヶ月間利用権)

NTT Communications
OCNモバイルONE
for Business 1G

④Microsoft Azureクラウド
15万円分利用権
(3ヶ月間相当)

Microsoft Azure

マイクロソフト株式会社
Azure Open License 15万円分



アルプス電気株式会社
センサーネットワークモジュール開発キット

ぶらっとホーム株式会社
OpenBlocks IoT EX1 Docomo 3G対応

NTT東日本
農業向けIoTパッケージ
センサーフルセット20万9500円
月額利用料2500円
Wi-Fi使用料月々8500円

ユニアデックス
モーション(加速度)データとともに気
圧・温度・湿度などの環境データを
取得し、可視化する。
399,800円～(保守料別)

セキュリティ

セキュリティー（暗号化）

IoT機器の情報(データ)を管理する場合には、各センサーによって取得したデータに対して、機密性(confidentiality)、完全性(Integrity)、可用性(Availability)を維持することと定義されている。これを情報セキュリティーと言う

情報
セキュリティー
の
三大要素

機密性
confidentiality

アクセスを許可された者のみがアクセス出来ること。アクセス許可されていない者はアクセス出来ないこと。

完全性
Integrity

情報(センサーデータ)や情報の処理が正確で完全であること。

可用性
Availability

許可された者が、必要能的に情報や情報資産に確実にアクセス出来ること。

情報資産

センサーデータ

顧客情報

パスワード

IoTデバイス

...



攻撃者

単純なパスワードなどの脆弱性を複雑なパスワードを使用するなど脆弱性対策を行う。

TLS()SSL()は暗号化や認証、改ざん検査の機能をもち、遠隔操作機能を持ったプロトコル。パスワードなどの認証部分を含むすべてのネットワーク上の通信が暗号化される。

SSL(Secure Socket Layer セキュア ソケット レイヤー)

インターネット上で通信を暗号化する技術として、1994年に誕生。最新のバージョンであるSSL 3.0は長きに渡って使用されてきたが、2014年に重大な脆弱性が発見されたため、よりセキュリティ機能を強化したTLSという技術を使って暗号化を実現する流れになった。

TLS(Transport Layer Security トランスポート レイヤー セキュリティ)

現在はほぼすべてのブラウザ・モバイル端末・ウェブサーバーはTLSの暗号化に対応しています。前述のとおり、SSL 3.0はすでに安全ではないため、主要ブラウザではすでにSSLは無効化されており、ブラウザベンダーや認証局、業界団体が中心となり、より安全性の高いTLSによる暗号化への移行をすすめている。

クラウドサービス事業者が行うべき主要な情報セキュリティ対策

データセンターの物理的な情報セキュリティ対策(災害対策や侵入対策など)

データのバックアップ

ハードウェア機器の障害対策

仮想サーバなどのホスト側のOS、ソフトウェア、アプリケーションにおける脆弱性(ぜいじゃくせい)の判定と対策

不正アクセスの防止

アクセスログの管理

通信の暗号化の有無

クラウドサービスを利用する際の情報セキュリティ対策

ウイルス感染



対策

- ウイルス対策ソフトの導入
- ソフトウェアの更新
- 危険なWebサイトのフィルタリング

不正侵入



システムへの侵入・破壊

対策

- パスワード管理
- ファイアウォールの導入
- 侵入防止システムの導入
- ソフトウェアの更新
- ログの取得と管理

情報漏洩



廃棄書類や
メディアの持出

対策

- ファイアウォールの導入
- 顧客データなどの管理
- 資料、メディア、機器の廃棄ルールの徹底
- 無線LANのセキュリティ設定
- ユーザー権限の管理
- パスワード管理

災害などによる機器障害



火災

雷

地震

対策

- バックアップ
- 無停電電源装置の設置
- 設備の安全管理

公開鍵と秘密鍵

