

センサ

- センサ (sensor) は、物理量を信号(主に電気信号)に変換する電気回路構成要素である。計測器の心臓部として使われる他、各種電子機器に組み込まれて、状態検出や自動制御に利用される。(Wiki pediaより)

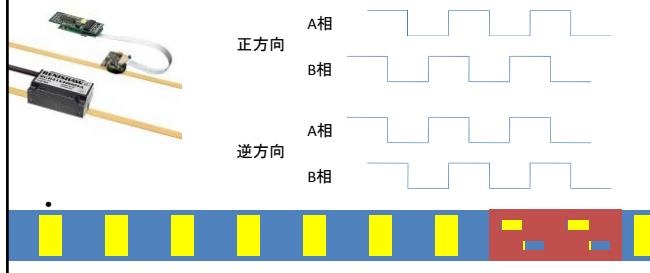
電気マイクロメータ

- 差動変圧器方式
 - 変位、長さの測定
 - 教科書P94 図7.1
 - 可動鉄心の動きによるブリッジ回路の電圧変化を測定
 - 測定レンジ 数 μm ～数mm
 - 接触式、小形、高感度、測定力が小さい

	型式	DTH-L02	DTH-L08	DTH-L15
	測定力	0.0196N	0.0785N	0.147N
	測定範囲	±0.5mm		
	ストローク	1.5mm		
	零点位置	約0.5mm		
	繰返し精度	0.3μm		
シチズンセイミツ:エレメトロン				

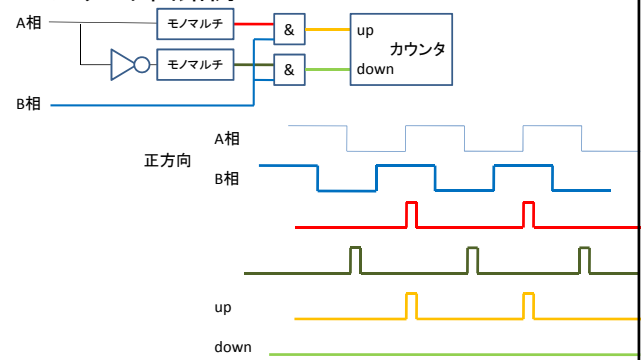
リニアエンコーダー

- スリットの重なり具合でA相とB相の信号を生成
- A相とB相は位相が $\pi/2$ だけ異なる
- 移動方向によって、位相の進み／遅れが異なる
- 分解能 0.05～5 μm



リニアエンコーダー

カウンタ回路例

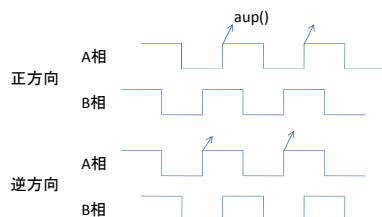


リニアエンコーダー

- カウンタプログラム例
 - A相の立ち上がりで割り込みによりaup()関数が動作する

```
int count;
:
:
void aup(){
  if( b == 1)
    count ++;
  else
    count --;
}
```

ただし、countはグローバル変数
bはB相とする

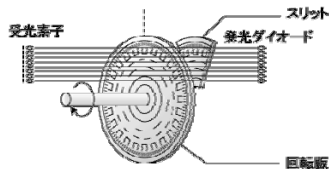


課題

- A相、B相ごとに、upエッジとdownエッジごとにパルスを生成させることで4倍の分解能を得るための、カウンタ回路はどのようなになるか？
- また、A相、B相のupエッジとdownエッジごとに割り込みを発生するマイコン(関数名aup(), adown(), bup(), bdown())で4倍の分解能を得るためのプログラムはどのようなになるか？

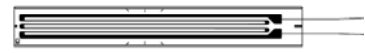
ロータリーエンコーダ

- アブソリュート型
- 2進nビット出力
 - 8bit 分解能 1.4° ($=360/256$)
 - 12bit 分解能 0.088° ($=360/4096$)
- 絶対角度が検出できる



ひずみゲージ, ストレインゲージ

- 金属または半導体の細線の伸縮による電気抵抗の変化を測定
- 測定方向



- さまざまなパターンもある



力覚センサ

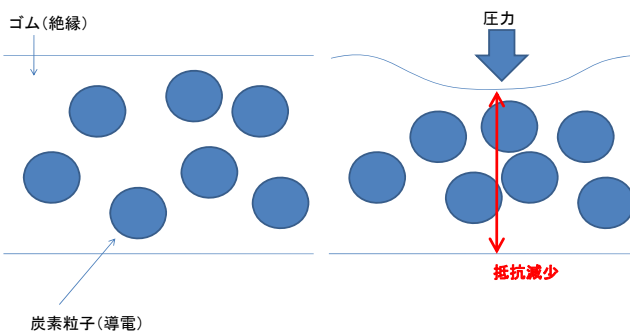
- 6軸(直交3軸、3軸回りのトルク3成分)
- 応用分野
 - 産業用ロボットの力制御
 - マニピュレータの力制御
 - ヒューマノイドロボットの力制御
 - 風洞実験等の多分力測定

ピエゾ抵抗型半導体圧力センサ

- 圧力を感知するダイアフラムとストレインゲージを半導体内に一体形成
- 0～30MPa程度を検出
- 自動車などで2000万個／年の需要がある



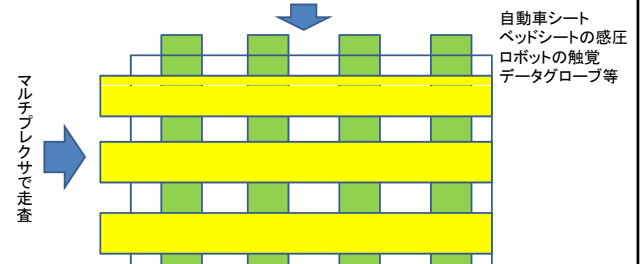
感圧導電性ゴム



感圧導電性ゴム

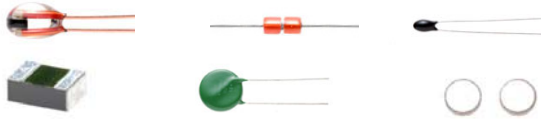
圧力分布(抵抗分布)を得る

マルチプレクサで走査



サーミスタ

- 抵抗変化の温度係数が大きい半導体素子
- 抵抗の変化によって温度測定
 - -50°C から 350°C
- ブリッジ回路で測定
- 家電機器、工場設備等の温度測定と制御



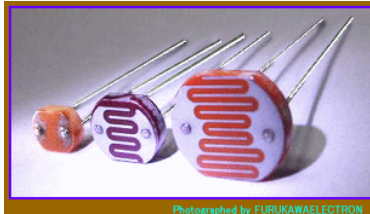
熱電対



- 異なる金属線の接合
- ゼーベック効果(接合点の温度差に対応する起電力)
- 測定温度範囲
 - 白金・ロジウム $0\sim1600^{\circ}\text{C}$
 - クロメル・アルメル $-200\sim1200^{\circ}\text{C}$
 - 銅・コンスタンタン $-200\sim350^{\circ}\text{C}$
- 丈夫で応答が速い

フォトセル(CdS)

- 光導電効果(光の照射によって抵抗率が減少)
- 応答速度は遅いが安価
 - カメラの露光計
 - 街路灯スイッチ
 - メロディカード



Photographed by FURUKAWAELECTRON

フォトダイオード

- フォトダイオード
 - 光をあてると光量に比例した電流が流れる
 - 高速応答
- フォトトランジスタ
 - トランジスタ構造に光を当てると電流が流れる
 - フォトダイオードより高感度
 - フォトダイオードより応答時間が遅い
- 応用

- カメラの照度計
- 光通信
- 光スイッチ



CCD

- 電荷結合素子 (Charge Coupled Device)
- フォトダイオードアレイで構成
- 応用分野
 - デジタルカメラ
 - ロボットの目
 - 監視用カメラ



ホールIC

- ホール効果
- 磁気測定

