

# 第1章

## 抵抗，コンデンサだけの回路 誤動作や破損を防ぐ保護からフィルタまで

受動部品の中で最もたくさん使われるのは抵抗です。次いでコンデンサが多く使われています。インダクタ(コイル)はあまり使われていません。

これらの受動部品はMOSFETを含むトランジスタやICと組み合わせて使われていますが、抵抗だけ、

抵抗とコンデンサだけで設計された回路も各種あります。

ここでは抵抗だけ、または抵抗とコンデンサだけを使った実用的な回路を紹介します。

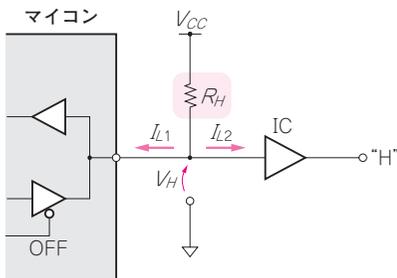
### ホントに使える回路①：抵抗によるプルアップ/プルダウン

#### ● 説明：マイコンの入出力端子の電位を固定するための抵抗

マイコンの入出力端子(I/O)は、出力端子として働くようにプログラムで設定しても、リセット直後は一時的に入力端子になっていることが多いです。もし、この出力に設定する予定の端子に他の回路の入力端子が接続されていると、リセット直後にこの端子の電位が定まりません。電位が定まっていない

と、IC内部で大きな貫通電流が流れるばかりでなく、外部への出力電位が定まらず、システムに思わぬ不具合をもたらします。

マイコンの入出力端子には、必ずプルアップ/プルダウン抵抗を入れて、“H”状態(ほぼ電源電圧)か“L”状態(ほぼ0V)に電位を固定します。



#### ■ 値を求める式

ICの入力“H”の電圧を $V_H$ 、マイコンとICの入力リーク電流を $I_{L1}$ 、 $I_{L2}$ とすると次のようになる

$$V_H \leq V_{CC} - R_H(I_{L1} + I_{L2})$$

$$\therefore R_H \leq \frac{V_{CC} - V_H}{I_{L1} + I_{L2}}$$

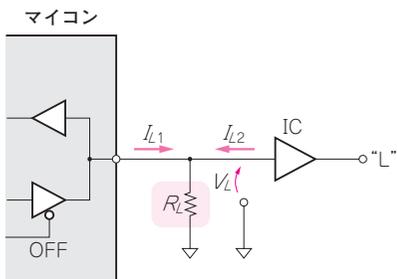
#### ■ 計算例

$V_{CC} = 5V$ ,  $V_H = 3.5V$   
 $I_{L1} = I_{L2} = 1\mu A$   
 とすると次のようになる  
 $R_H \leq 750k\Omega$

#### ■ 経験的に求まる値

$R_H = 100k\Omega$  (47k~220k $\Omega$ )

(a) プルアップ抵抗



#### ■ 値を求める式

同様にICの入力“L”の電圧を $V_L$ とすると次のようになる

$$V_L \leq R_L(I_{L1} + I_{L2})$$

$$\therefore R_L \leq \frac{V_L}{I_{L1} + I_{L2}}$$

#### ■ 計算例

$V_L = 1.5V$ ,  $I_{L1} = I_{L2} = 1\mu A$   
 とすると次のようになる  
 $R_L \leq 750k\Omega$

#### ■ 経験的に求まる値

$R_L = 100k\Omega$  (47k~220k $\Omega$ )

(b) プルダウン抵抗

図1-1 回路