

表 10.2.2 10 進数、2 進数、16 進数の変換例

10 進数	2 進数	16 進数	10 進数	2 進数	16 進数
0	0	0	16	10000	10
1	1	1	17	10001	11
2	10	2	18	10010	12
3	11	3	19	10011	13
4	100	4	20	10100	14
5	101	5
6	110	6	32	100000	20
7	111	7	50	110010	32
8	1000	8	64	1000000	40
9	1001	9	100	1100100	64
10	1010	A	128	10000000	80
11	1011	B	200	11001000	C8
12	1100	C	255	11111111	FF
13	1101	D	256	100000000	100
14	1110	E	511	111111111	1FF
15	1111	F	512	1000000000	200

たとえば、10 進数で「15」という数字は、2 進数で表すと「1111」となり、16 進数で表すと「F」になります。

コンピュータの世界では、数字の前に決まった冠詞をつけることで、その数字が何進数で表現されているかを示します。これらは言語の種類などでルールが異なっているので注意が必要です。表 10.2.3 に例を示します。

表 10.2.3 表現方法の例（数字の前につける冠詞）

分類	C 言語	Python	2 進数
2 進数の表現方法	なし	0b	<code>'b**</code>
16 進数の表現方法	0x	0x	<code>'h**</code>

10.3 LED を点灯させる抵抗値の計算方法

LED は電流が流れると点灯します。しかし、「LED に流れる電流が少なすぎると光らない」、「LED に流れる電流が多すぎると LED が煙を上げて燃える」、ということが起こるため、流れる電流をちょうど良い具合に調整する必要があります。





図 10.3.1 過電流が流れて焦げた LED

電流を調整するために抵抗を使います。ちょうど良い値の抵抗を使うと、電流をちょうど良い具合に調整することができます。

LED を点灯させるのに適した抵抗値の計算方法について以下で説明します。

● 計算方法

オームの法則：電圧 $V = (\text{電流 } I) \times (\text{抵抗 } R)$ を使って計算します。

① LED に流したい電流値を決める。

LED ごとに適した電流値があるので、LED のデータシートで確認しましょう。この電流値は LED の順方向電流と言います。

ここでは、LED に流したい電流 $I = 20\text{mA}$ として計算します。

② オームの法則を使って計算する。

図 10.3.2 を見ながら式を追っていきましょう。

$$V = VR + VL \quad \dots (1)$$

$$VR = R \cdot I \quad \dots (2)$$

(1)、(2) より

$$V = R \cdot I + VL$$

$$V - VL = R \cdot I$$

$$R = (V - VL) / I \quad \dots (\text{式 } 1)$$

式 1 で V は、図 10.3.2 の回路に入力する電圧です。マイコンに接続している場合はマイコンの IO の入出力電圧になります。ラズベリーパイの IO の入出力電圧レベルは 3.3V なので、ここでは $V = 3.3\text{V}$ として計算します。

また、 VL は LED の順方向電圧で、色ごとにだいたい値が決まっています。(詳しく言うと部品ごとに違うので、部品のデータシートを見てください) 赤色 LED はだいたい 2V なので、ここでは $VL = 2\text{V}$ で計算します。

これらを(式1)に代入すると、

$$\begin{aligned} R &= (V - V_L) / I \\ &= (3.3 - 2) / (20 \times 10^{-3}) \\ &= 1.3 / 0.02 \\ &= 65 \Omega \end{aligned}$$

となり、抵抗の値を65Ωにするとちょうど良い具合の電流が流れ、LEDが点灯することが分かります。

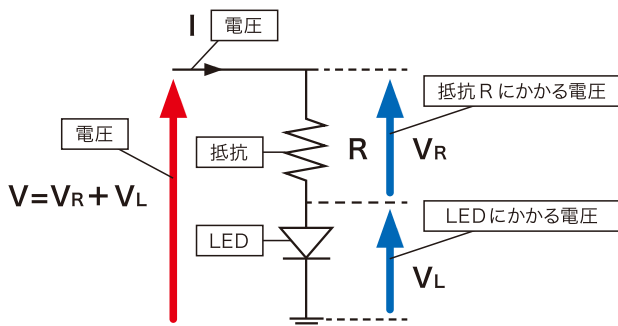


図 10.3.2 LED を点灯させる抵抗値の計算方法

10.4 シリアル通信について

電子工作でよく使うマイコンなどのコンピュータには、シリアル通信という、決まった規格の通信機能がついているものがあります。

たとえばマイコンを使って、あるセンサの値を読み出したいとき、センサ側にもマイコン側と同じシリアル通信の機能があれば、簡単にデータのやり取りを行うことができます。

シリアル通信の代表的なものとして、「UART (ユーアート)」、「SPI (エスピーアイ)」、「I2C (アイスクエアシー、もしくはアイツージー)」があります。

これらの通信機能は、ラズベリーパイにも用意されています。それぞれのシリアル通信の特徴を以下に示します。

【UART】

Universal Asynchronous Receiver Transmitter を略して、UART と呼びます。非同期の通信方式です。通信のために必要な端子は最低2本(TX、RX)と、とてもお手軽なのと、SPIやI2Cと比べてPCとの接続性が良いため、デバッグなどによく使われます。

【SPI】

Serial Peripheral Interface を略して、SPI と呼びます。同期型の通信方式です。通信のために必要な端子は最低3本(SCK、MOSI、MISO)です。電子工作では、よくADコンバータのデータ出力