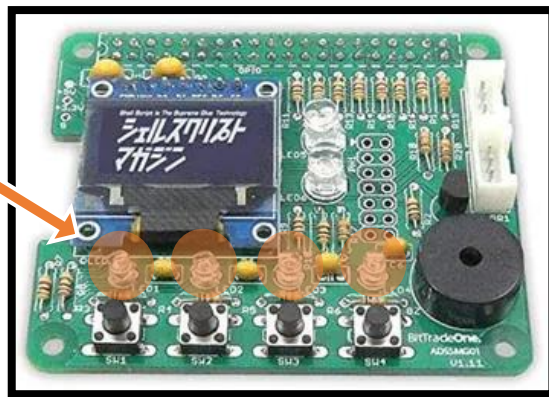


LED（発光ダイオード）とは

LED（発光ダイオード）とは順方向に電圧を加えた際に発光する半導体素子のこと。

入門ボードには4個搭載されており、それぞれに接続されている GPIO ピンに電圧を加える事により
アノード(+)から**カソード(-)**へ電流が流れ出し、
 赤く発光させることができる。



デジタル出力とは

LED に電圧を加える方法として、今回はデジタル出力を使用する。

デジタル出力とは、CPU から出力される信号の1つで、0 と 1 の二値にて制御する電気信号のこと。

GPIO ピンに電圧を加えない（**0 を出力した**）場合、LED に**電流が流れず**消灯し、

GPIO ピンに電圧を加える（**1 を出力した**）場合、LED に**電流が流れて**点灯する。

電圧を加えていない信号の状態を **LOW** といい、電圧を加えている信号の状態を **HIGH** と呼ぶ。

LED の GPIO 番号

4 つの LED に接続されている GPIO 番号は以下の通りです。

例えば、LED1 を点灯させたい場合は 15 番に電圧を **HIGH** にし、消灯したい場合は **LOW** にします。

表 5.1.1 Raspberry Pi の拡張コネクタ

備考	機能	ピン名	GPIO番号	ピン番号	ピン番号	GPIO番号	ピン名	機能	備考
50mAまで(1番ピンと17番ピンの合計)		3.3V		1	2	5V			
1.8kΩプルアップ抵抗付	I ² C1 (SDA)	GPIO2	8	3	4	5V			
1.8kΩプルアップ抵抗付	I ² C1 (SCL)	GPIO3	9	5	6	GND			
	GPCLK0	GPIO4	7	7	8	15	GPIO14	UART0 (TXD)	起動時にシリアルコンソール
		GND		9	10	16	GPIO15	UART0 (RXD)	起動時にシリアルコンソールとして使用
	SPI1 (CS1)	GPIO17	0	11	12	1	GPIO18	DRM0	その他の機能: PCM_CLK
		GPIO27	2	13	14	GND			
		GPIO22	3	15	16	4	GPIO23		
50mAまで(1番ピンと17番ピンの合計)		3.3V		17	18	5	GPIO24		
	SPI0 (MOSI)	GPIO10	12	19	20	GND			
	SPI0 (MISO)	GPIO9	13	21	22	6	GPIO25		
	SPI0 (SCLK)	GPIO11	14	23	24	10	GPIO8	SPI0 (CS0)	
		GND		25	26	11	GPIO7	SPI0 (CS1)	
拡張基板 (Hat) に搭載のEEPROM用信号		ID_SD		27	28		ID_SC		拡張基板 (Hat) に搭載のE
		GPIO5	21	29	30	GND			
		GPIO6	22	31	32	26	GPIO12	PWM0	
	PWM1	GPIO13	23	33	34	GND			
その他の機能: PCM_FS	SPI1 (MISO), PWM1	GPIO19	24	35	36	27	GPIO16	SPI1 (CS2)	
		GPIO26	25	37	38	28	GPIO20	SPI1 (MISO)	
		GND		39	40	29	GPIO21	SPI1 (SCLK)	その他の機能: PC

※ Raspberry Pi タイプB は 26 ピンまでになります。

拡張コネクタのピンアサイン

LED1 = 15
一番左の LED

LED2 = 16
左から二番目の LED

LED3 = 26
左から三番目の LED

LED4 = 27
左から四番目の LED

練習（TryLed.java）

以下のサンプルプログラムを記述して実行し、LED1 が 1 秒間隔で赤く点滅するか確かめなさい。
初回に作成した Template.java を別名で保存してから記述すること。

```
/*
 * TryLed. java
 * Date    : 2022/01/01
 * Author  : IE1A 99 K.Murakami
 */

// GPIO ピンを利用するために必要なクラスを読み込む
import com.pi4j.wiringpi.Gpio;
import com.pi4j.wiringpi.GpioUtil;

public class TryLed {
    // Thread.sleep メソッドで発生する割り込み例外を throws する
    public static void main (String[] args) throws InterruptedException {

        System.out.println("プログラム開始");

        // デジタル出力信号を定数化
        final int HIGH = 1;
        final int LOW = 0;

        // LED のピン番号を宣言
        final int LED1 = 15;

        // GPIO を初期化
        Gpio.wiringPiSetup();
        System.out.println("GPIO 初期化完了");

        // 各 LED を出力に設定
        Gpio.pinMode(LED1, Gpio.OUTPUT);
        System.out.println("GPIO 入出力設定完了");

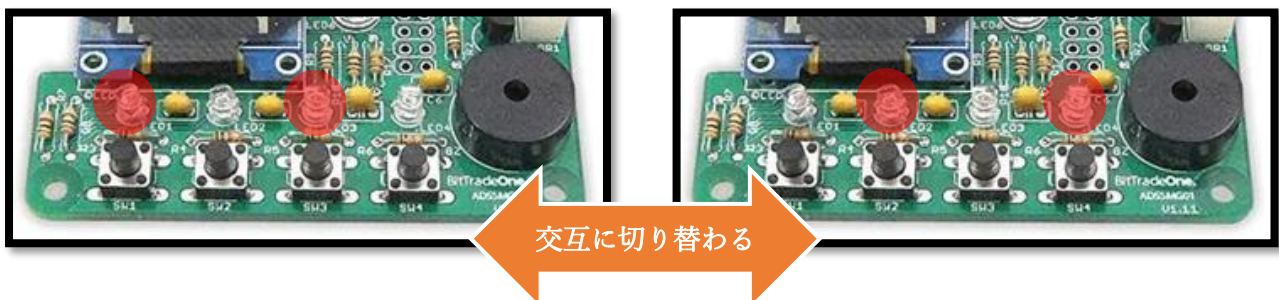
        // プログラムを終了させない為に無限ループする
        while(true) {
```

```
// LED1 を点灯する
Gpio.digitalWrite(LED1, HIGH); // LED に HIGH を出力
Thread.sleep(1000);
// LED1 を消灯する
Gpio.digitalWrite(LED1, LOW); // LED に LOW を出力
Thread.sleep(1000);
}
}
}
```

課題 1（LedBlink.java）

1 秒間隔で 4 つの LED が点滅を繰り返すプログラムを作成しなさい。

ただし、**LED1 と LED3 が点灯**している時は **LED2 と LED4 が消灯**し、
LED1 と LED3 が消灯している時は **LED2 と LED4 が点灯**していること。



課題 2（LedRun.java）

LED1～LED4 まで順番に 0.2 秒間隔で**点灯**と**消灯**を繰り返して LED の光を左から右へ走らせるプログラムを作成しなさい。右へ辿り着いた後はまた左から右へ順番に走らせ続けること。

