



2012年度 徳島大学 春夏の大学公開講座

LED（発光ダイオード）を使いこなそう

ー アナログ編 ー

- ◎ アナログ実験 A1 LEDの直列，並列接続
- ◎ アナログ実験 A2 スイッチとLEDの点灯回路

2012(H24).06.02



きょうのスケジュール

1. 配布資料・部品の確認, 回路と素子
2. アナログ実験 A1 : LED の直列, 並列接続
先週の復習
3. アナログ実験 A2 : スイッチとLEDの点灯回路
今週のテーマ



配布資料・部品の確認

実験用の配布部品

1. ブレッド・ボード1枚
2. タクトスイッチ (5個)
3. トランジスタ (1個) 2SC1815
4. 抵抗 (1種類 10k, 2個)

使用部品

上記の部品のほか, LED, ジャンパー線



色々な名前の回路

circuit

電気回路

electric circuit

アナログ回路

analog circuit

論理回路

logical circuit

電子回路

electronic circuit

デジタル回路

digital circuit

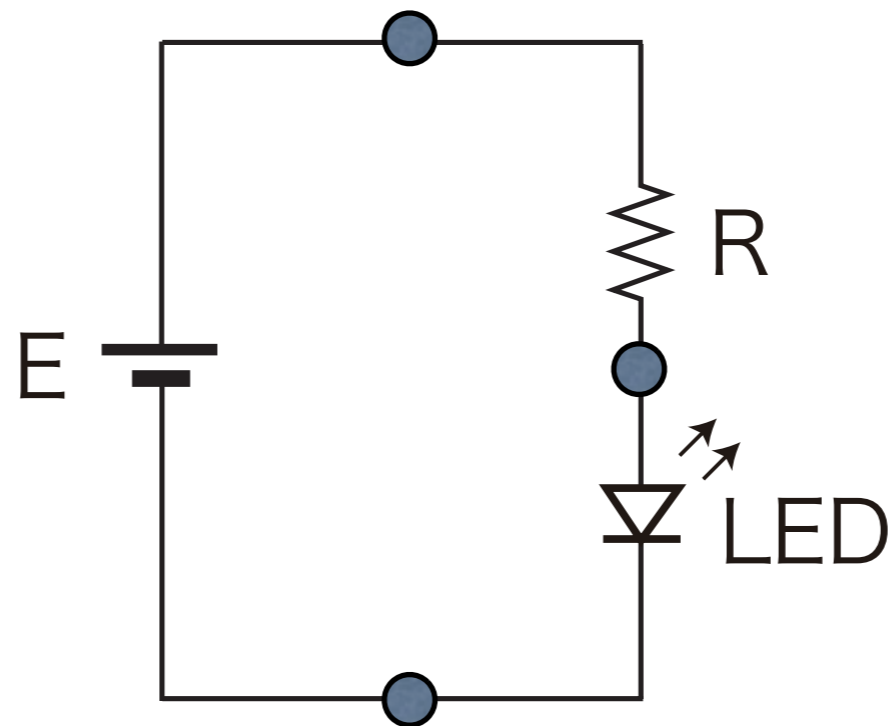
集積回路

integrated circuit



回路

素子を配線したもの

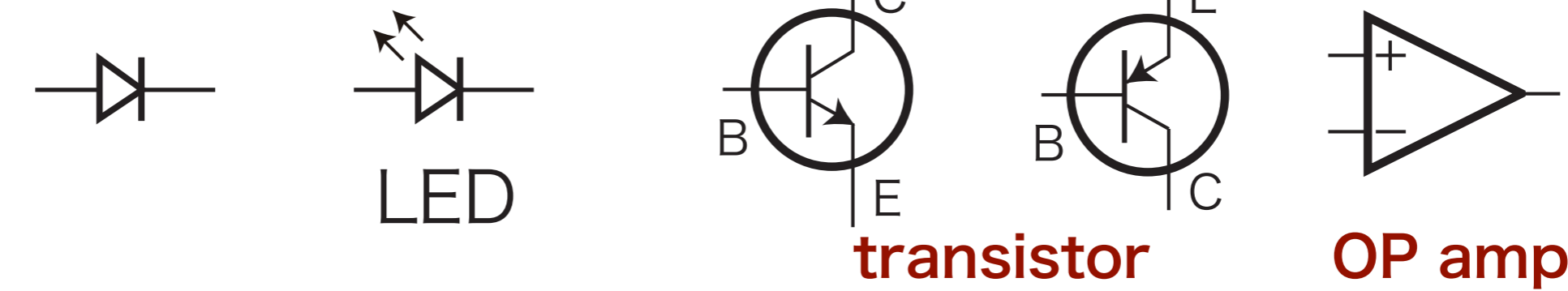


素子

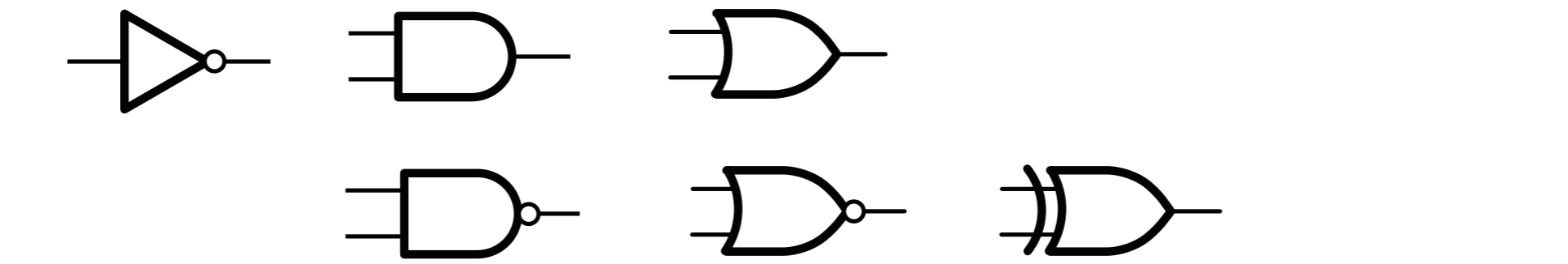
電源



diode



論理素子



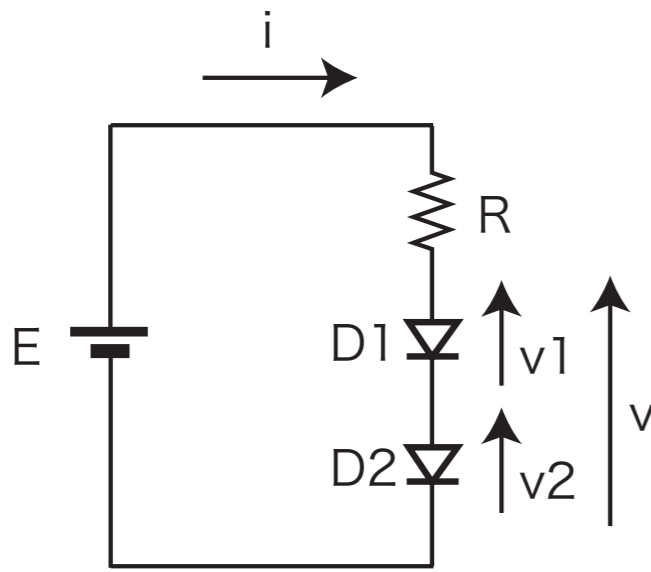
各種 IC(Integrated Circuit)



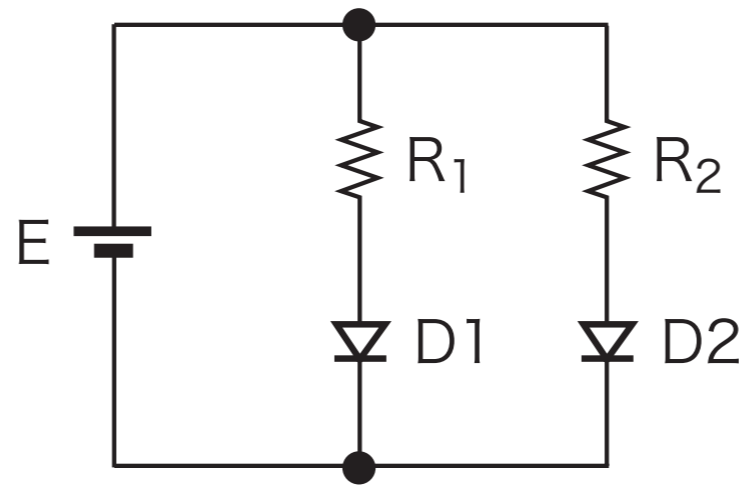
アナログ実験A1. LEDの直列, 並列接続



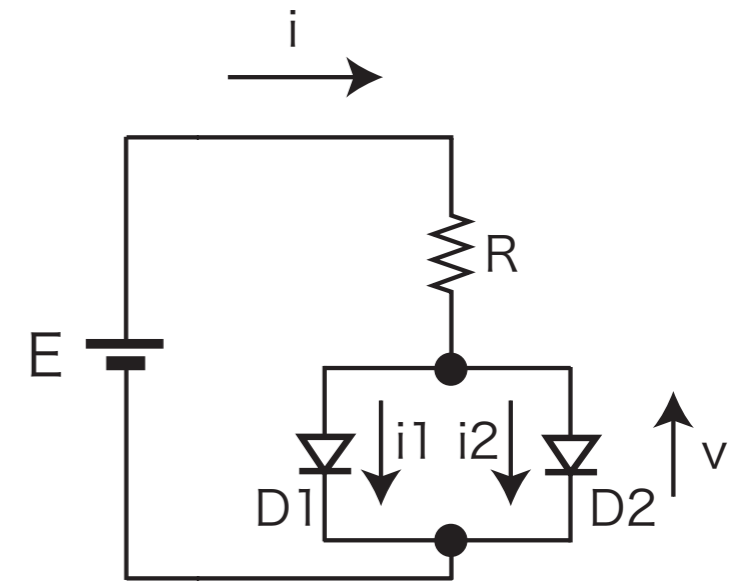
2個点灯する直列回路と並列回路



(a) LED の直列接続



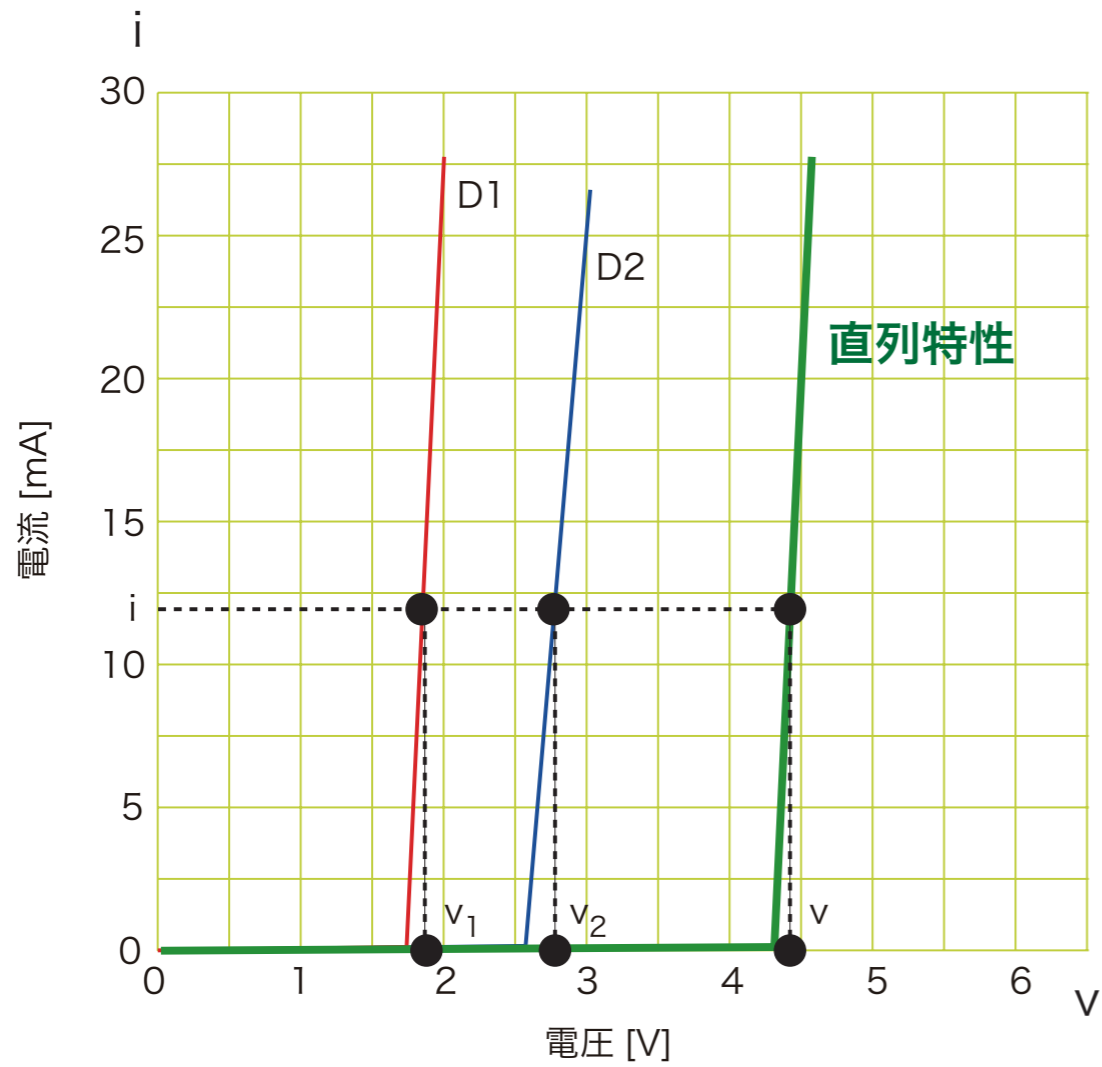
(b) LED の並列接続



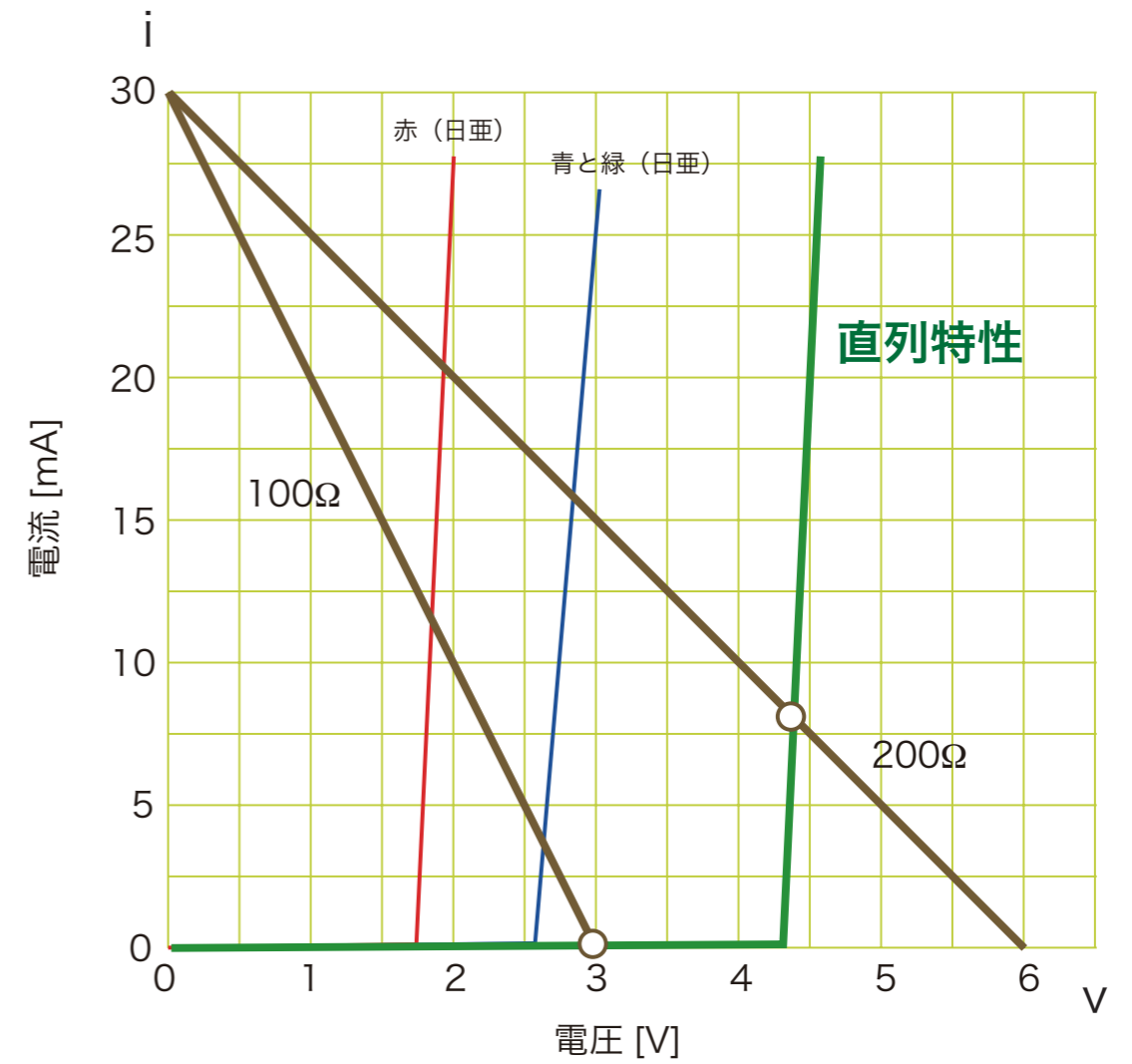
(c) LED の並列接続



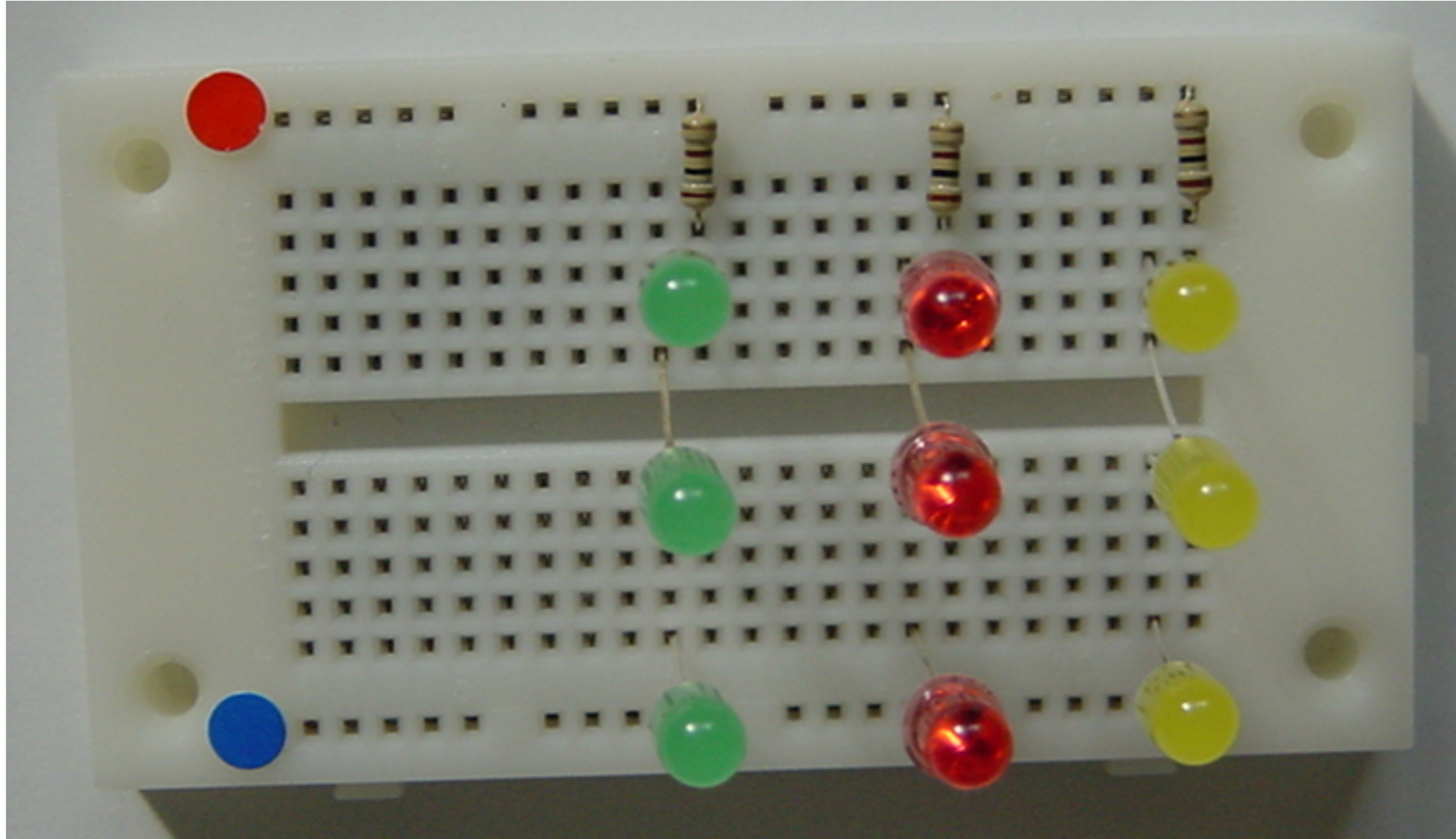
2個点灯する直列回路



(a)



(b)

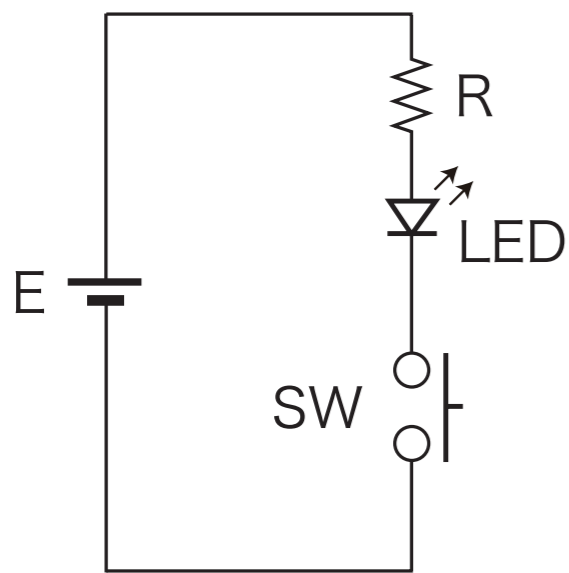




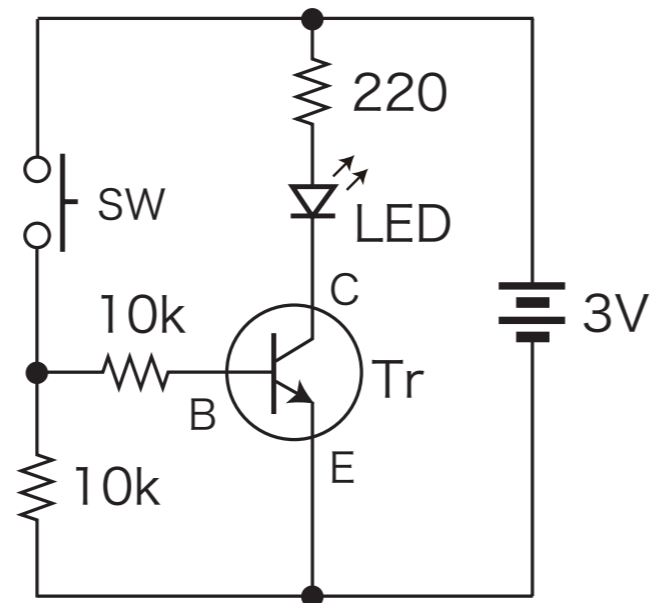
実験A2. スイッチを加えたLED点灯回路



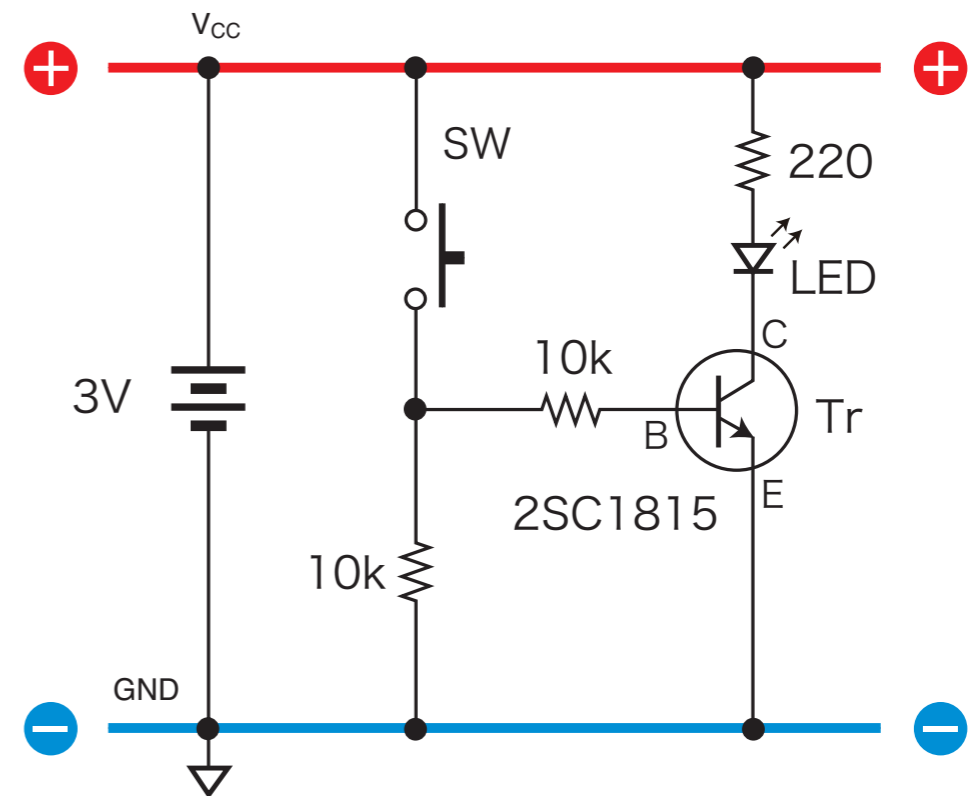
スイッチを加えたLEDの点灯回路



(a)



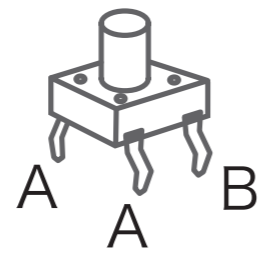
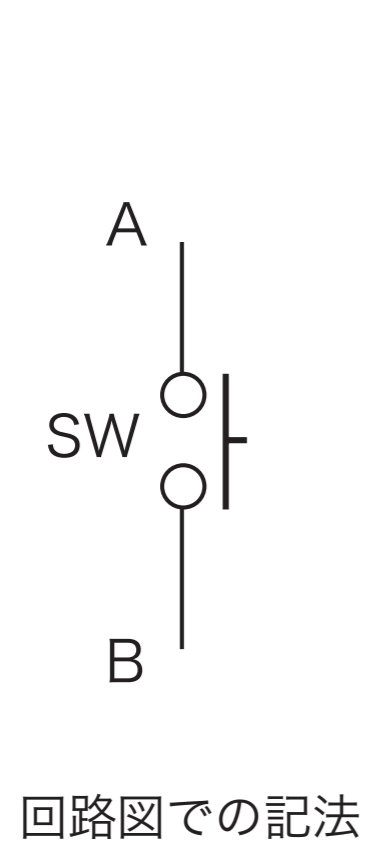
(b)



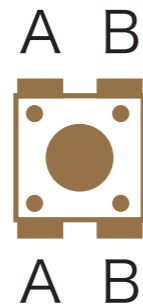
(c)



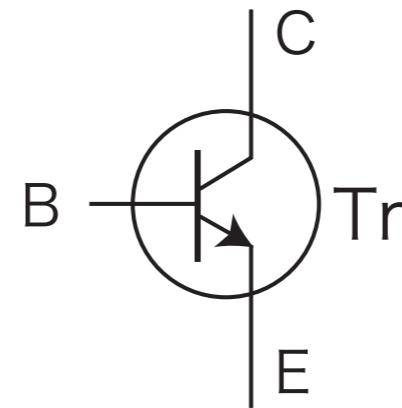
スイッチとトランジスタ



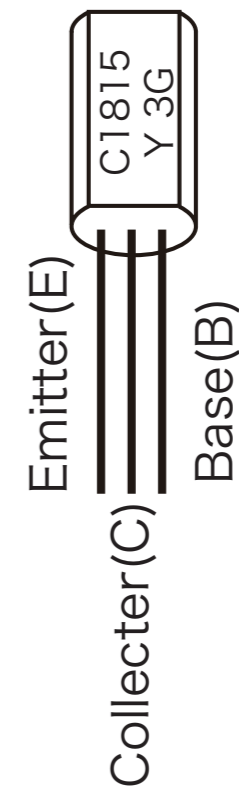
2つの端子 A とおし、
B とおしは内部で
つながっている



(a)



2SC1815

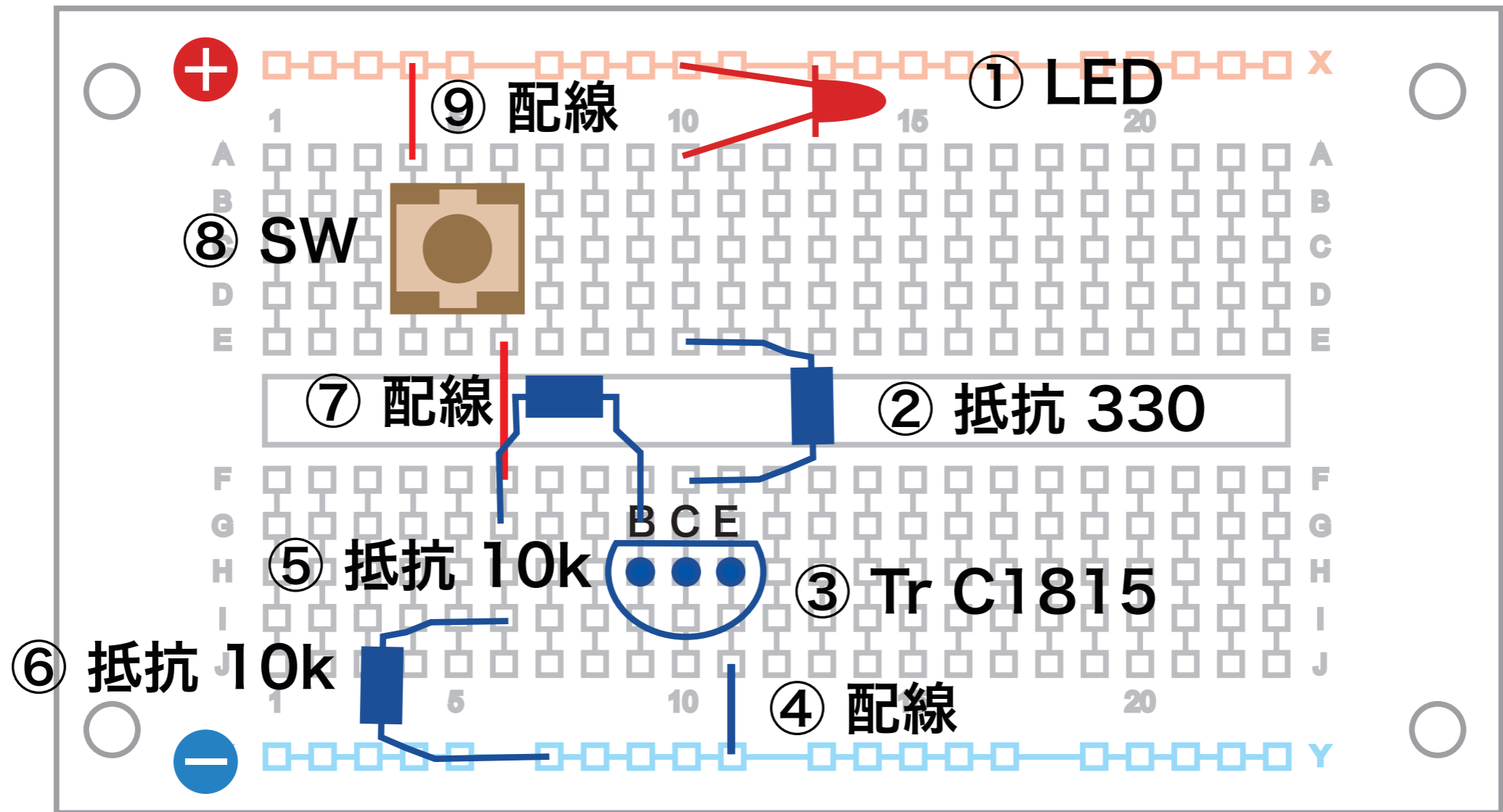


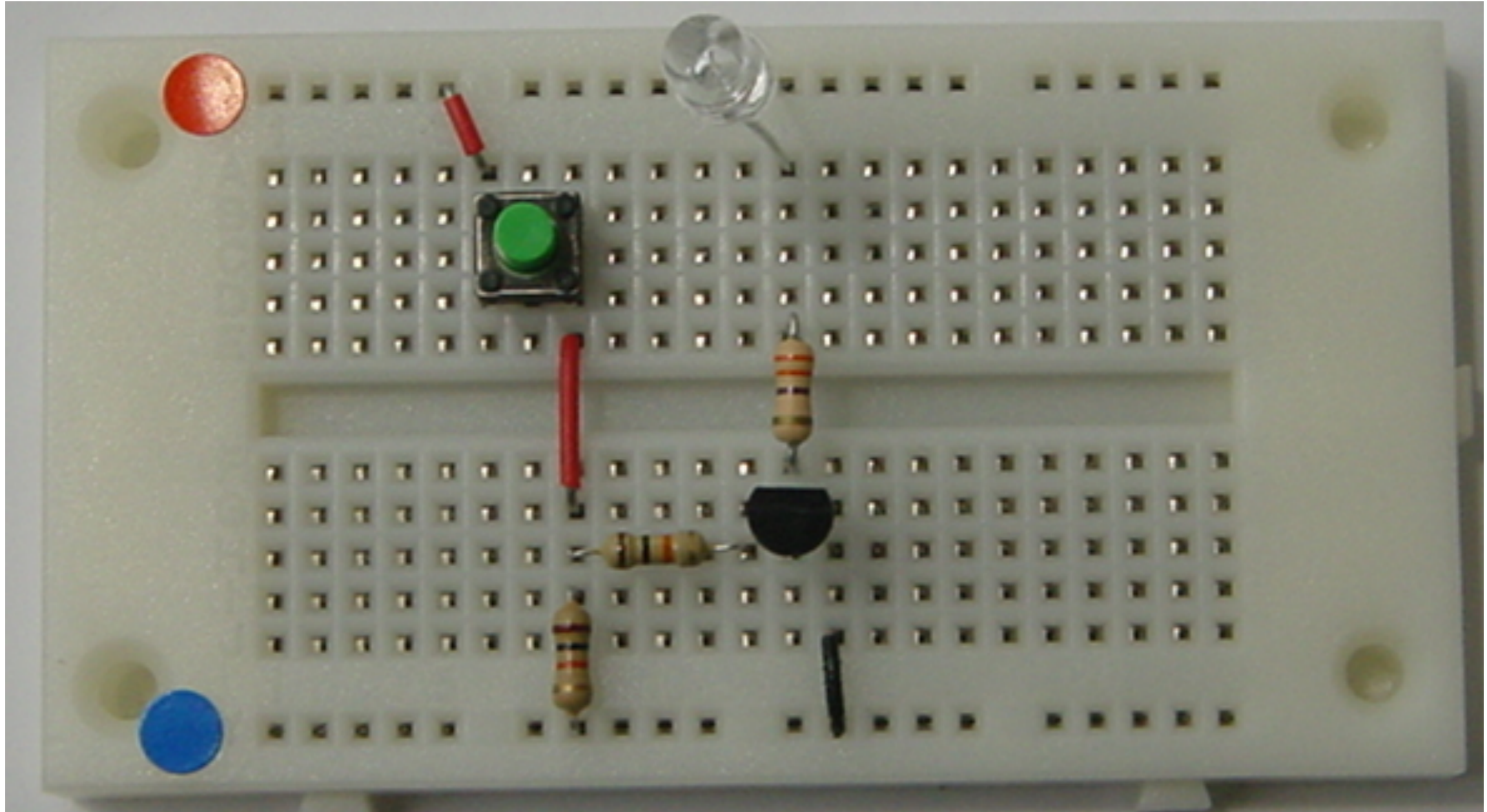
印刷された平らな面
を手前にして見た図

(b)



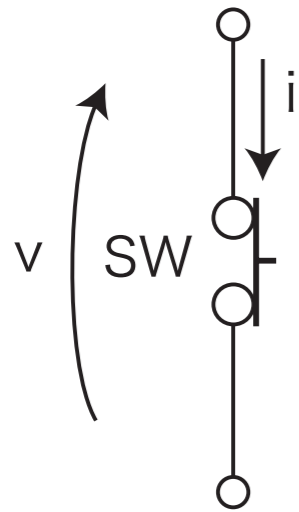
立体配線図



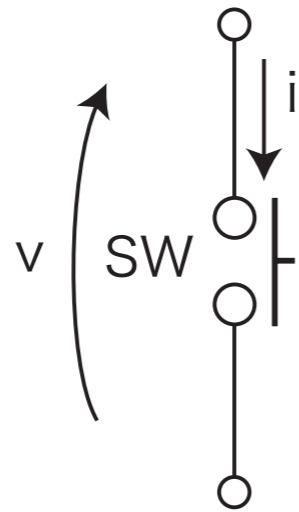




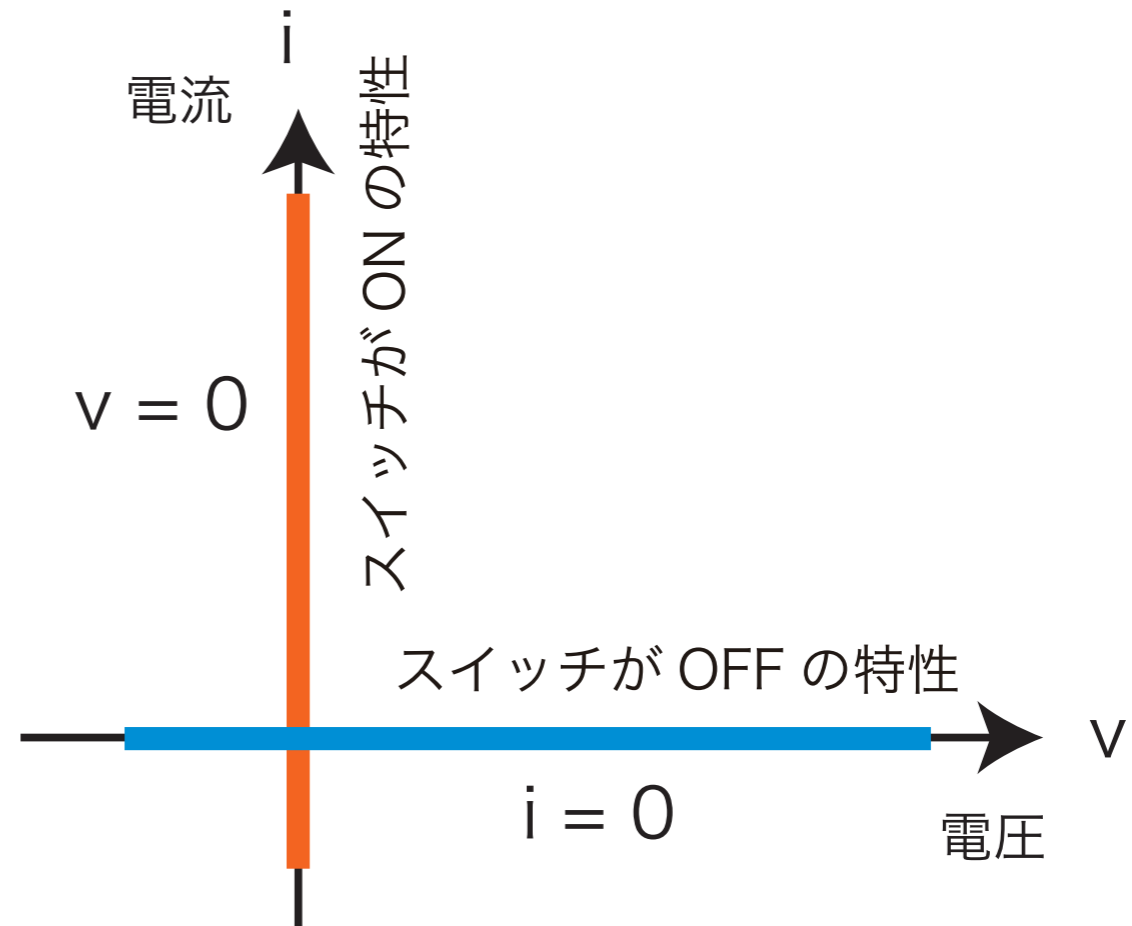
スイッチの特性



(a) ON



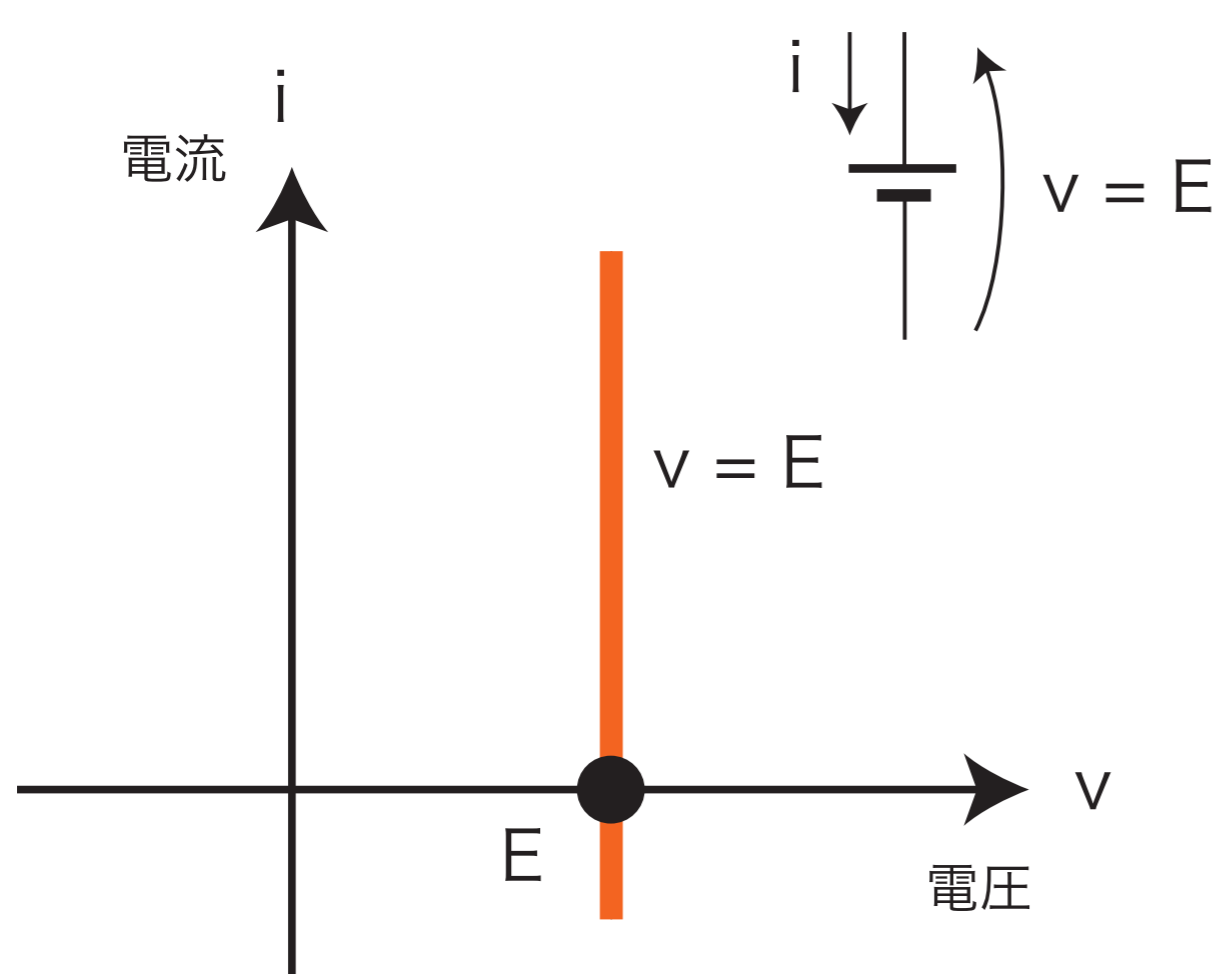
(b) OFF



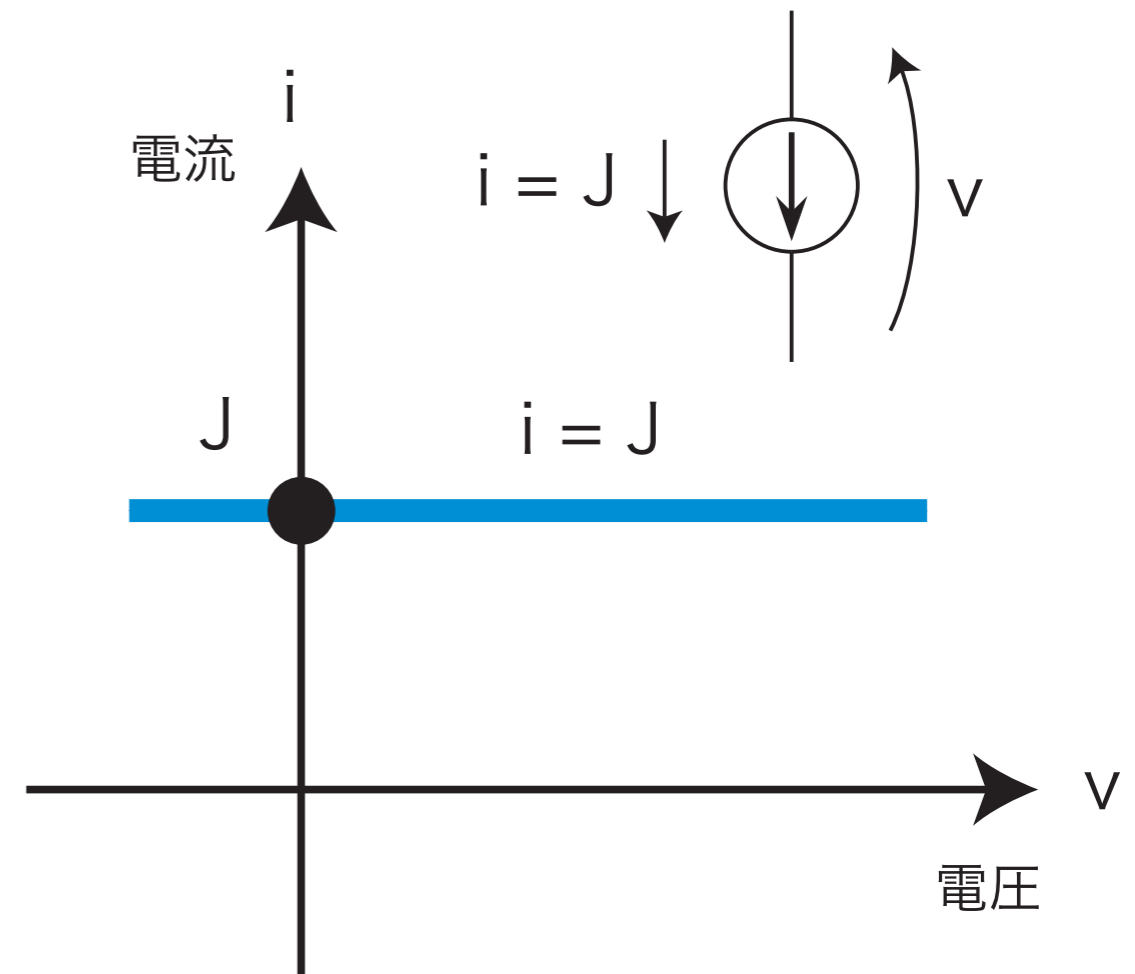
(c) スイッチの特性



電圧源と電流源の特性



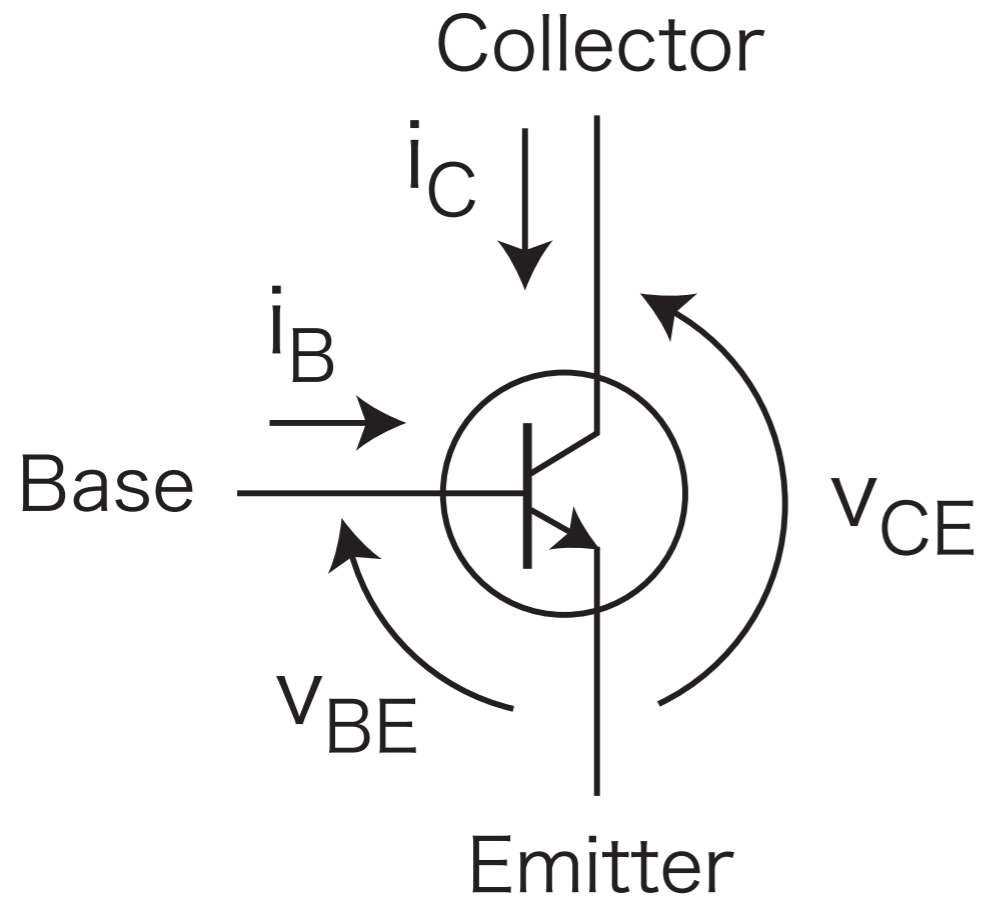
(a) 電圧源の特性



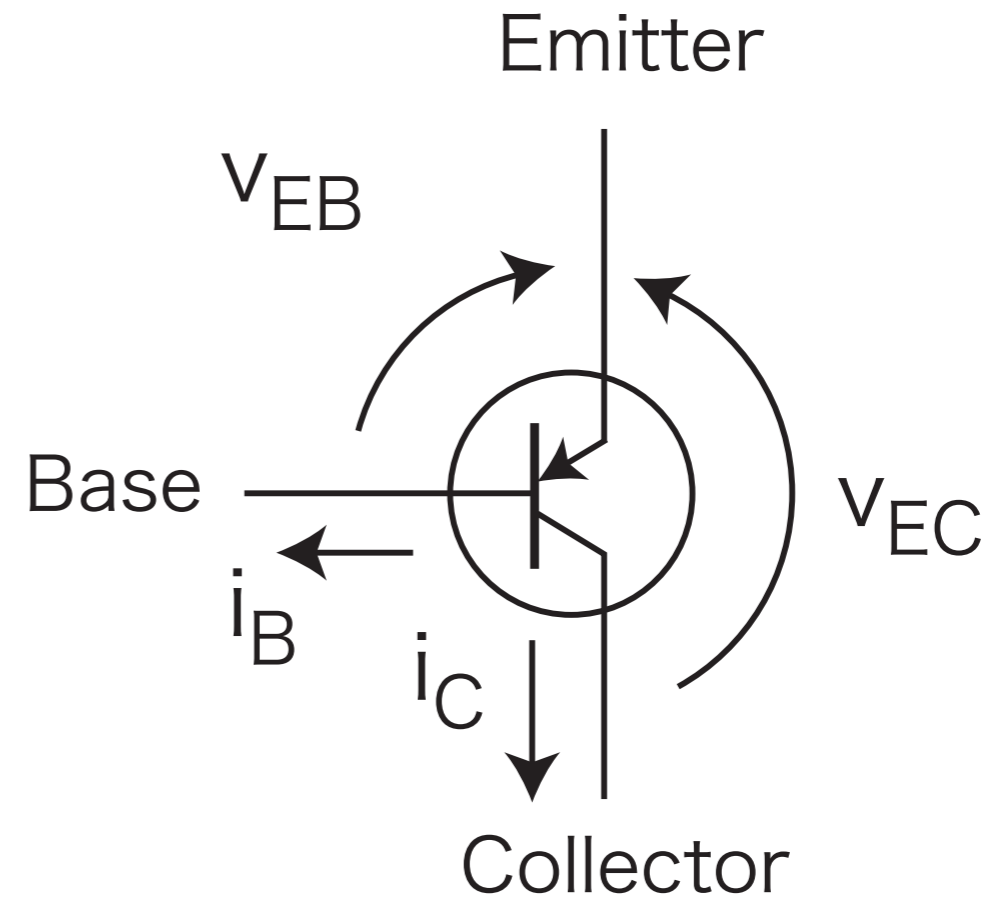
(b) 電流源の特性



バイポーラトランジスタの記号と変数



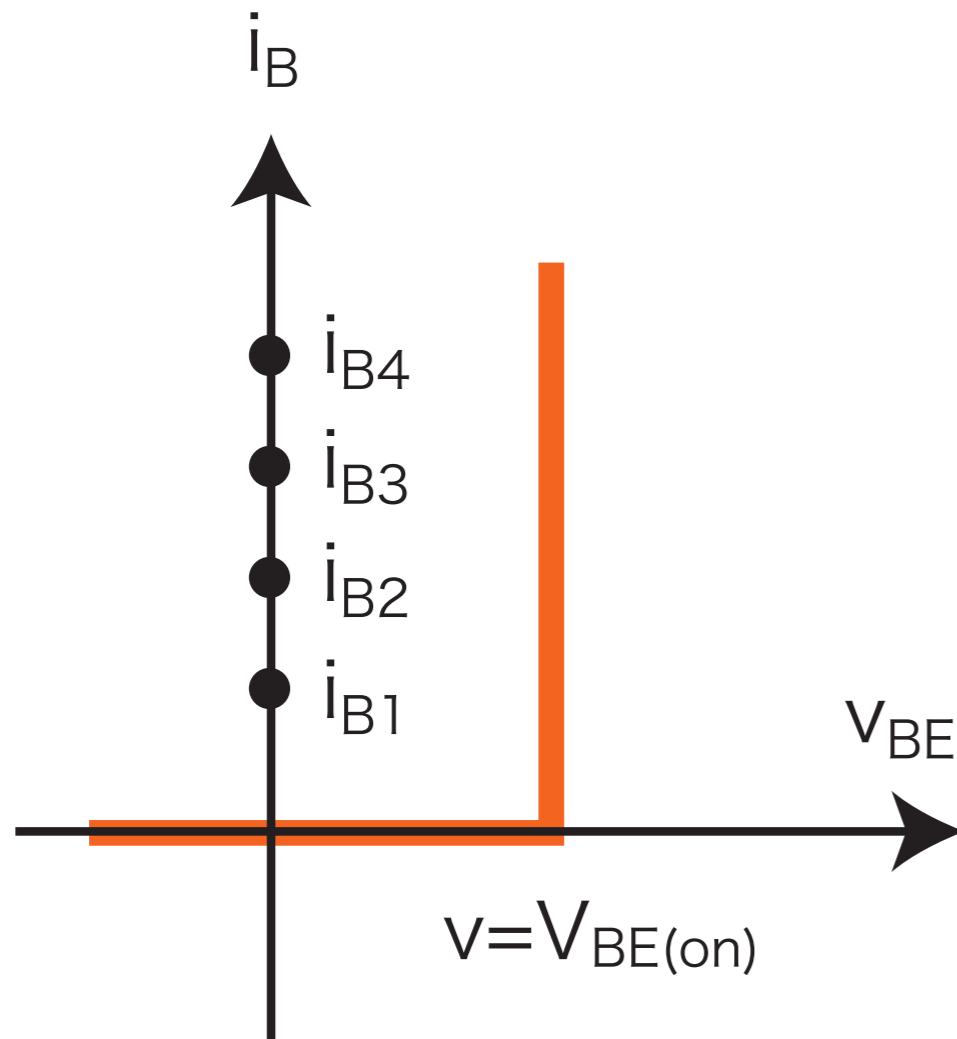
(a) NPN バイポーラトランジスタ



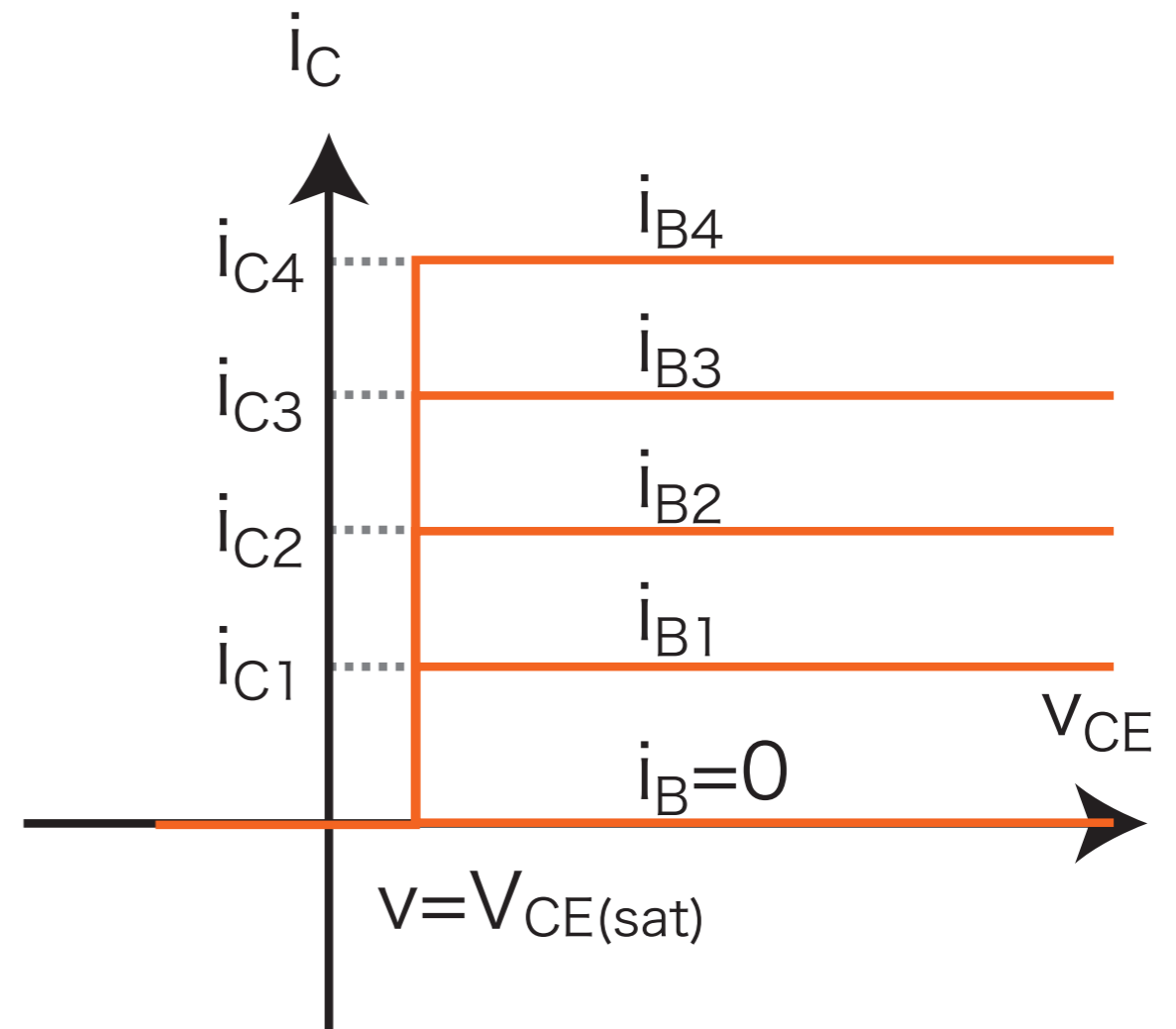
(b) PNP バイポーラトランジスタ



バイポーラトランジスタの特性



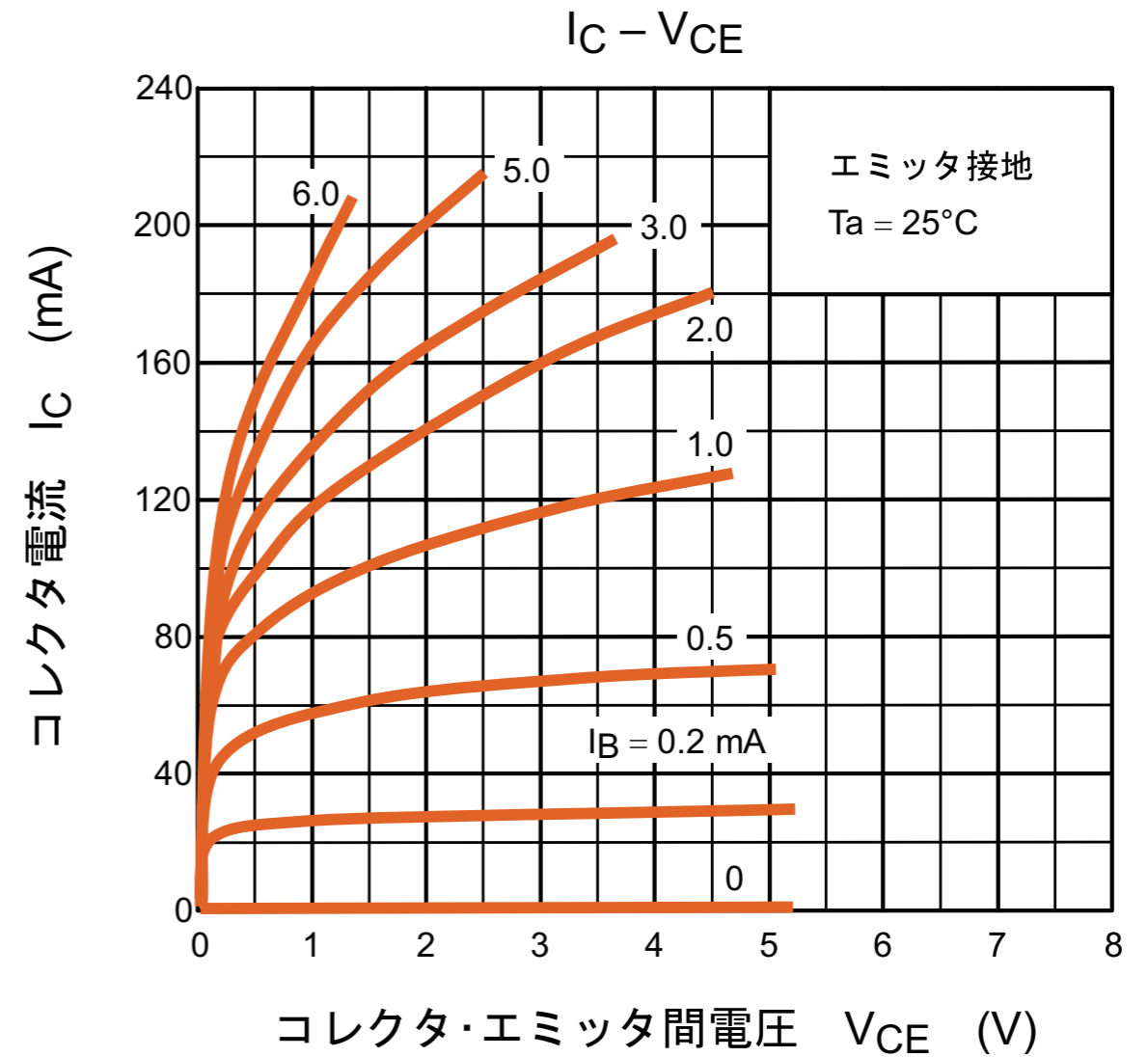
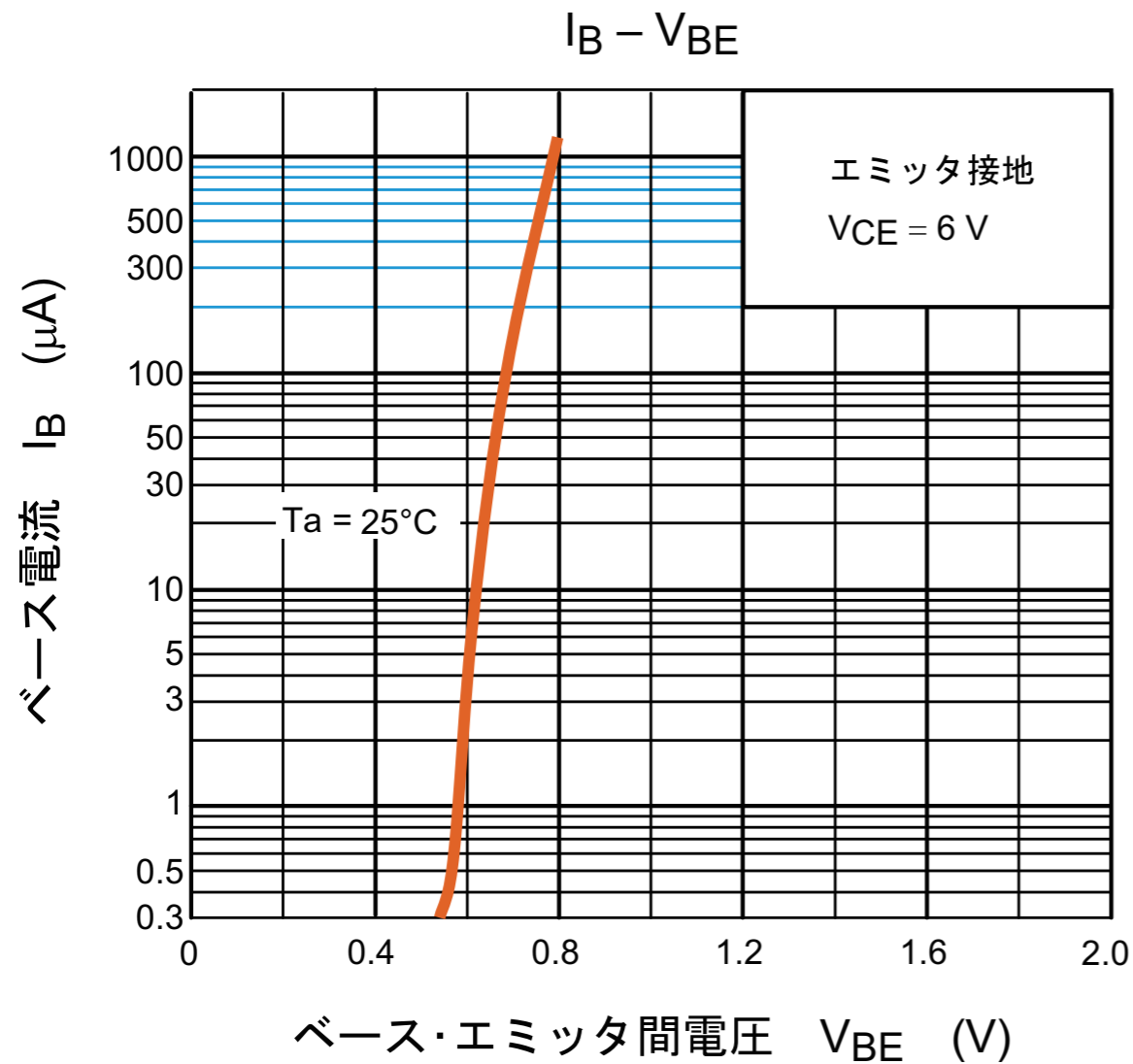
(a) v_{BE} と i_B 平面の特性



(b) v_{CE} と i_C 平面の特性



2SC1815 東芝トランジスタ

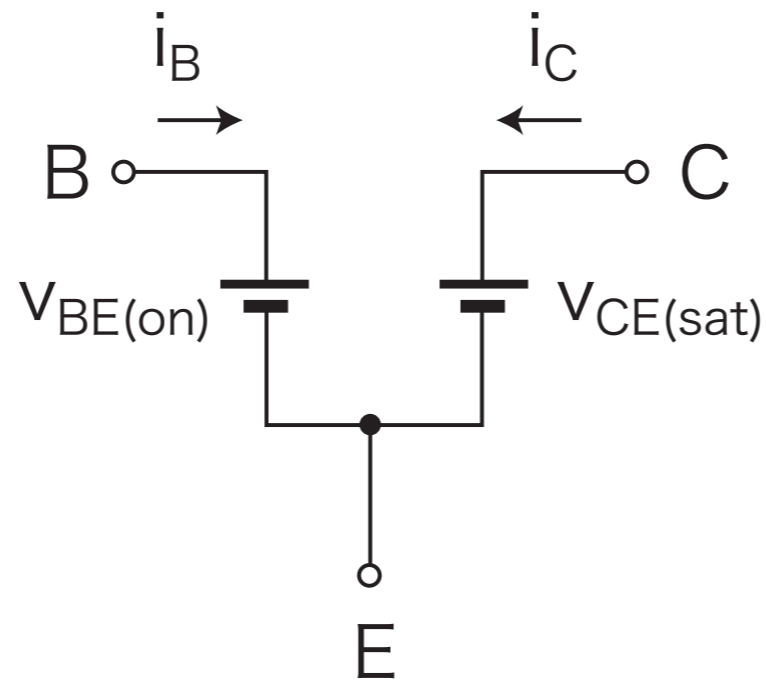




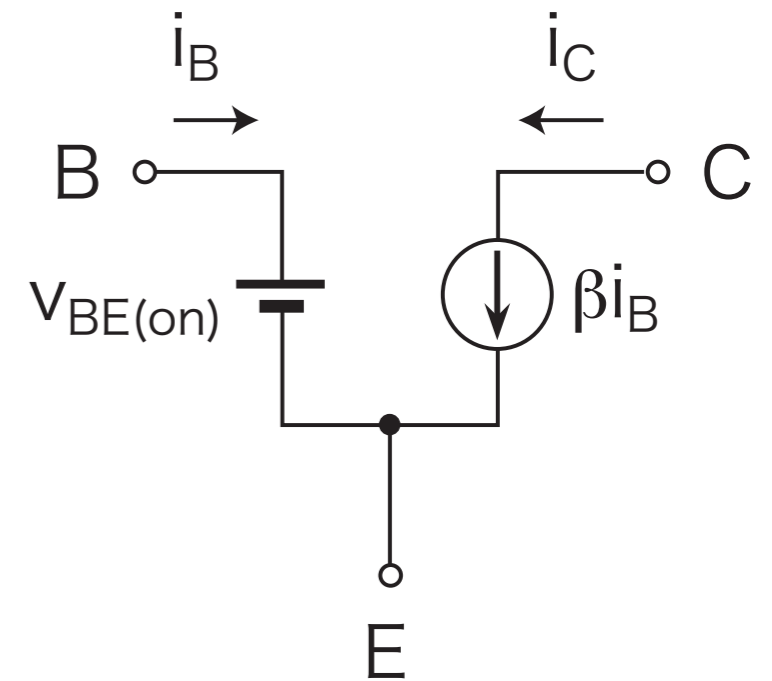
トランジスタの3つの状態



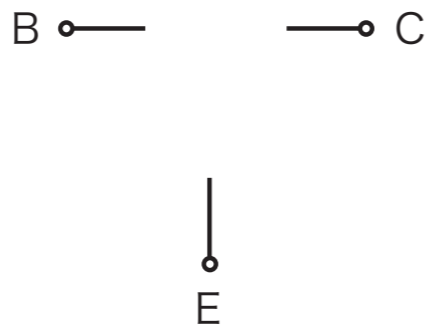
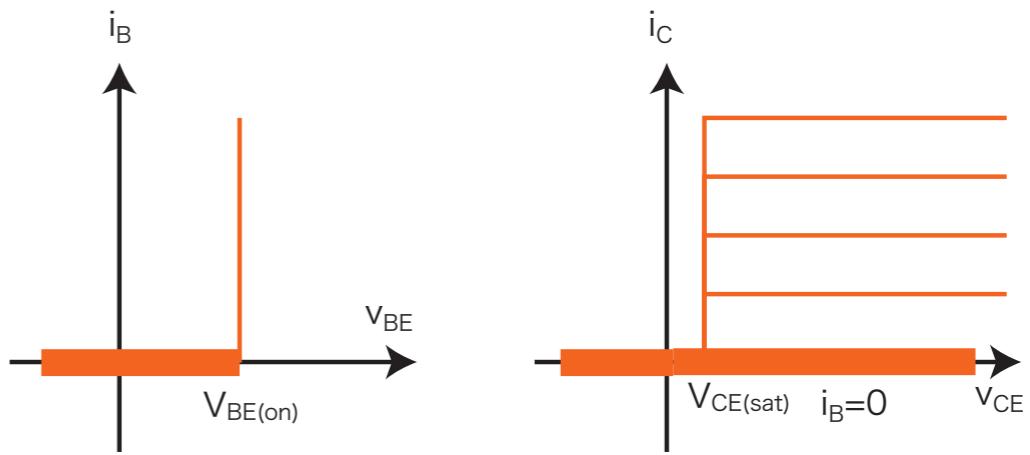
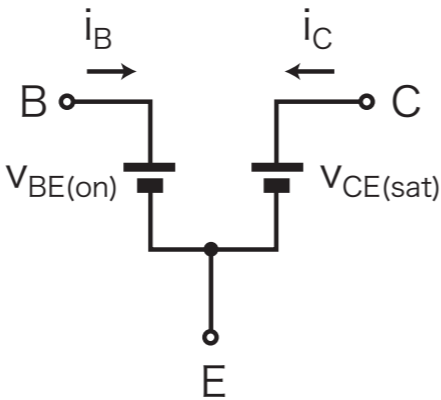
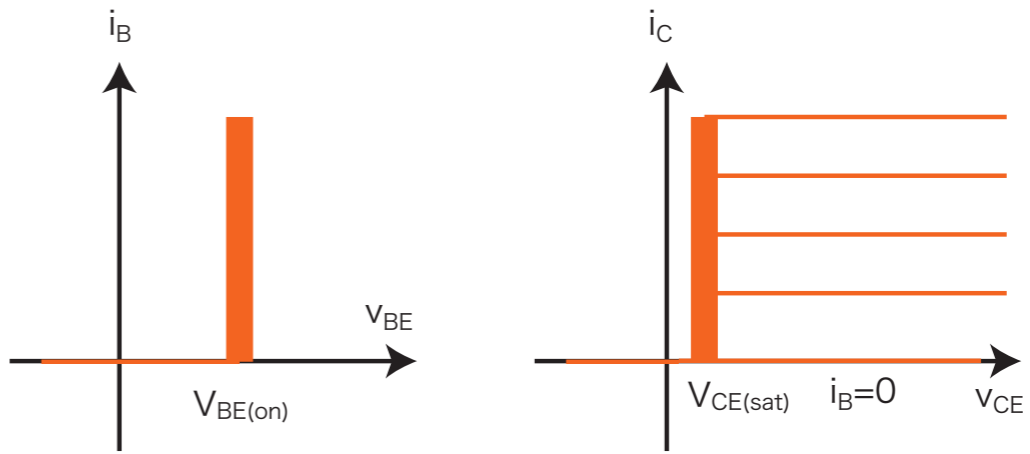
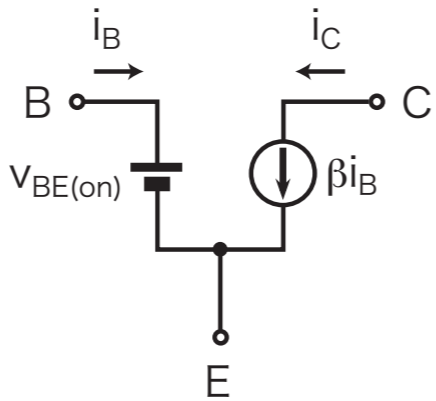
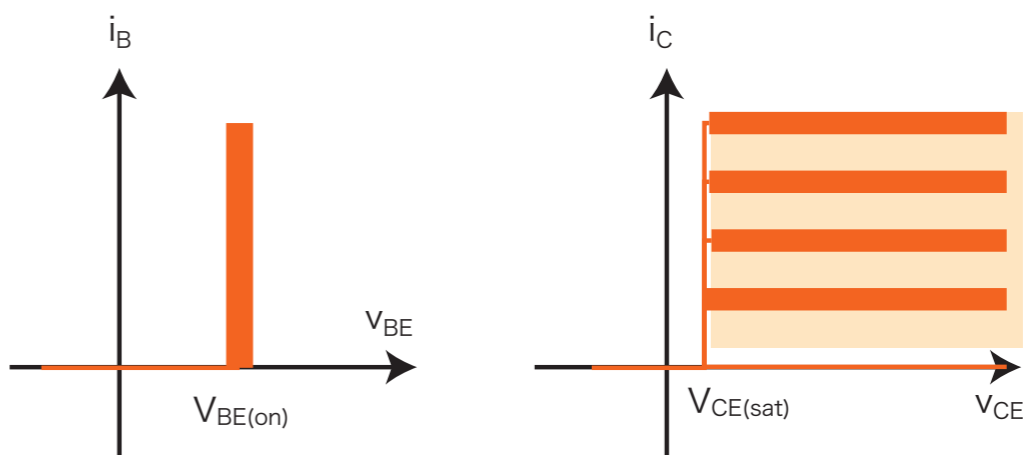
(a) カットオフの状態



(b) 飽和の状態

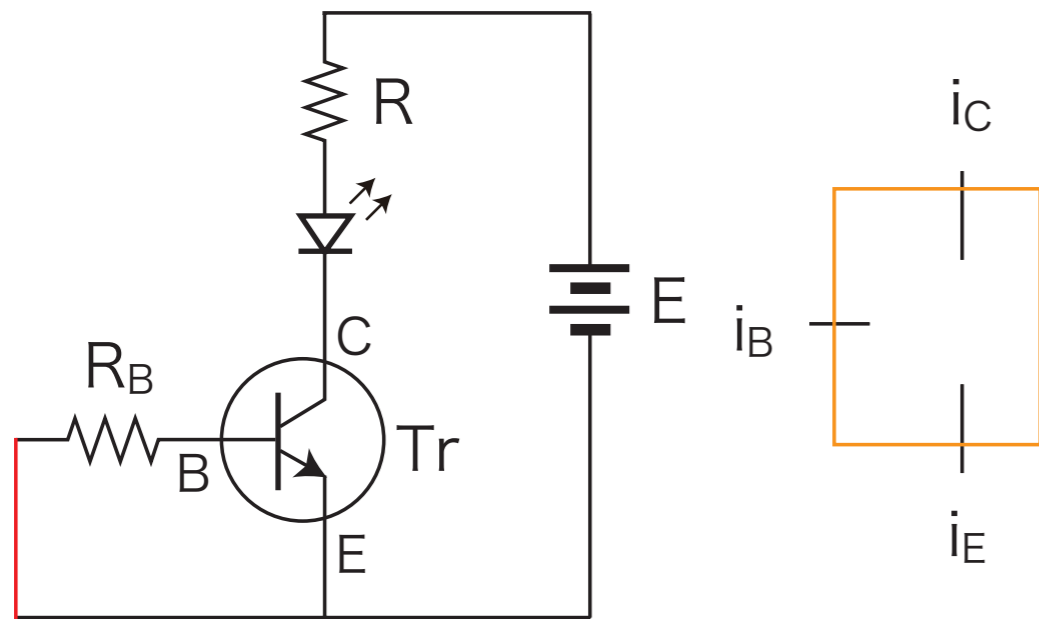


(c) アクティブな状態

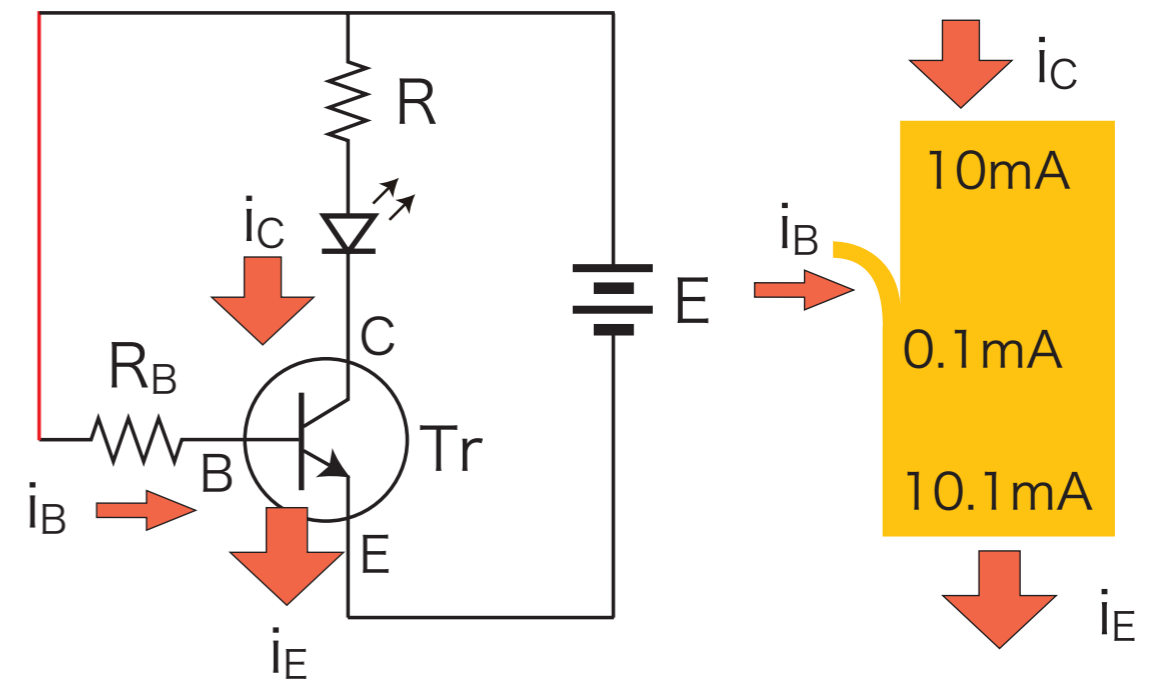
| 動作状態 | 等価回路 | 特性曲線の使用部分 (太線, 着色領域) |
|-----------|--|---|
| (a) カットオフ |  |  |
| (b) 飽和 |  |  |
| (c) アクティブ |  |  |



トランジスタのスイッチ特性



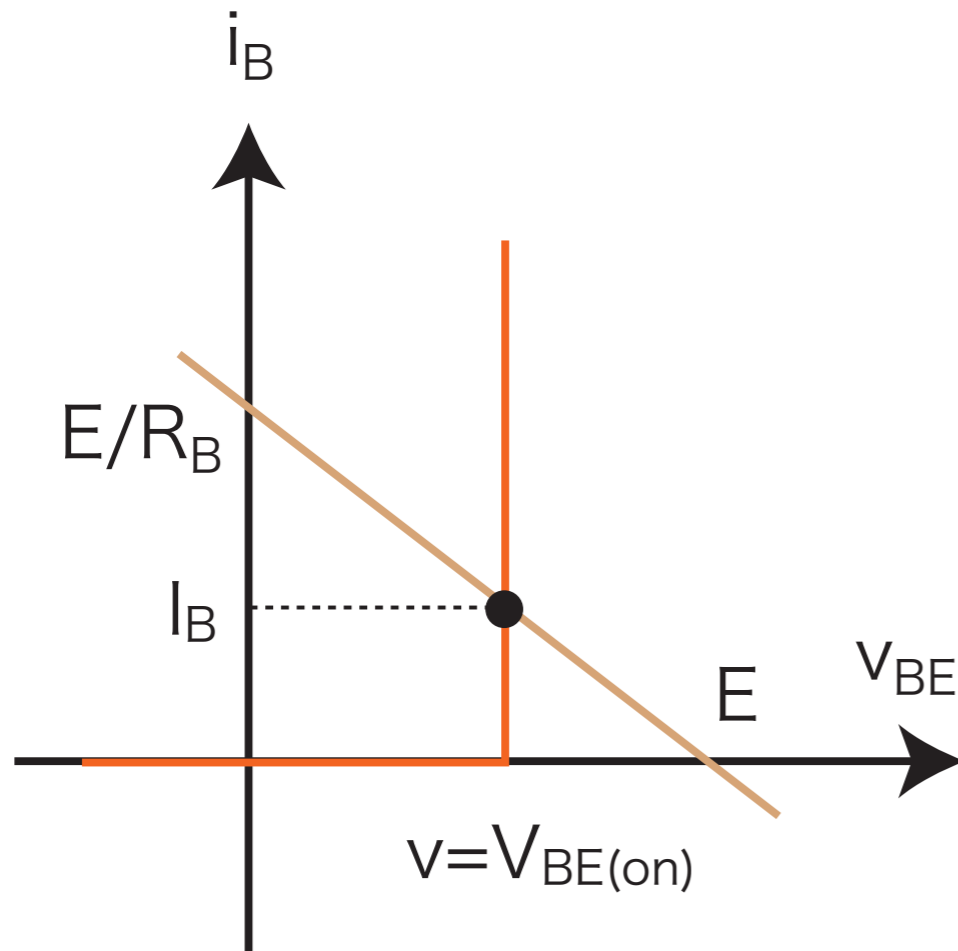
(a) カットオフの状態



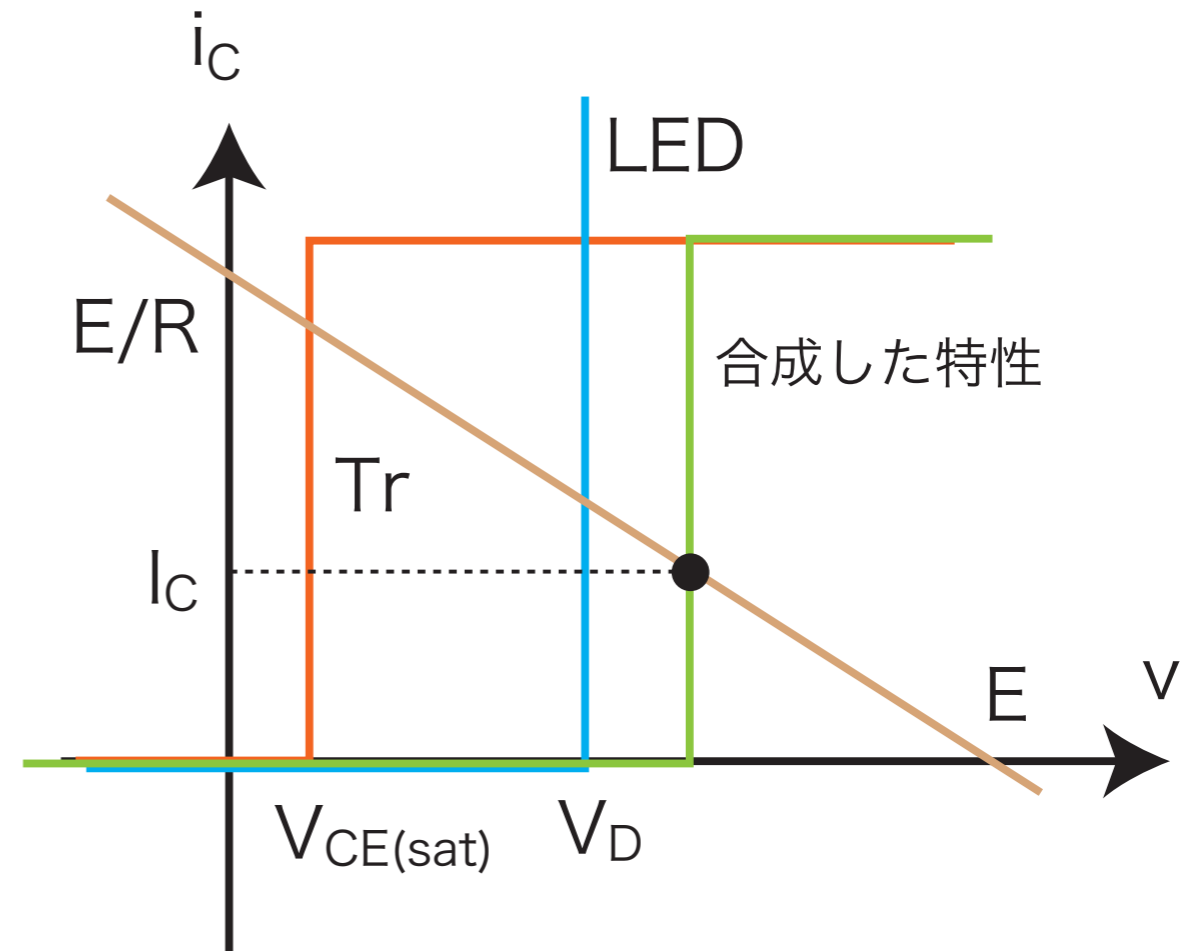
(b) 飽和の状態



特性曲線と負荷線



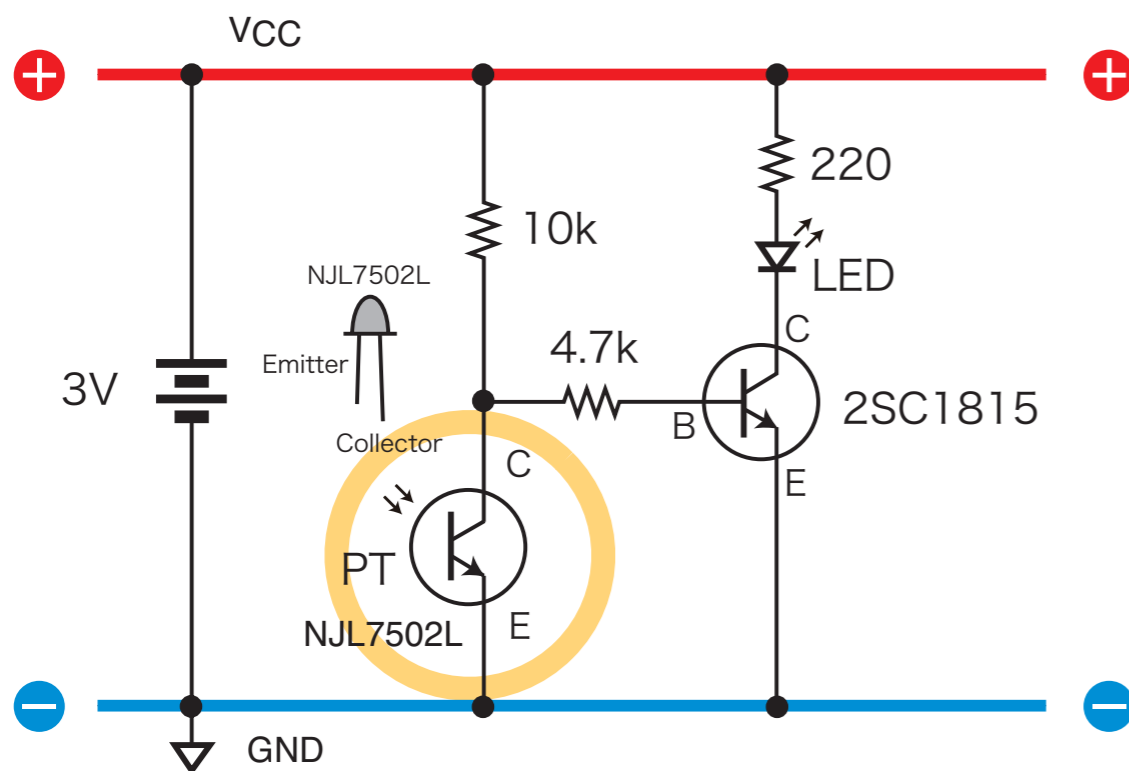
(a) v_{BE} と i_B 平面の特性と負荷線



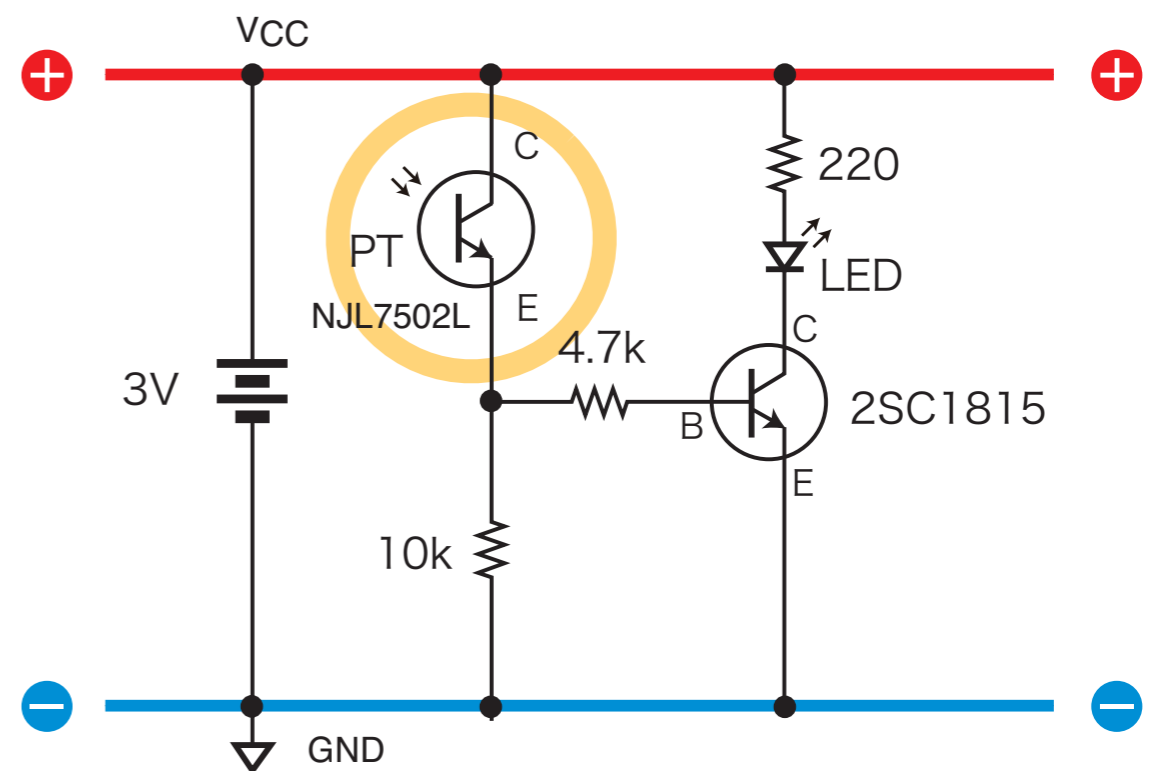
(b) v_{CE} と i_C 平面の特性と負荷線



フォトトランジスタを使った点灯回路



(a) 暗くなったら点灯する



(b) 明るくなったら点灯する