

電験どうでしょう管理人  
*KWG presents*

電験オンライン塾

第三回 トランジスタ(1)

2021.03.06 Sat

# トランジスタとは

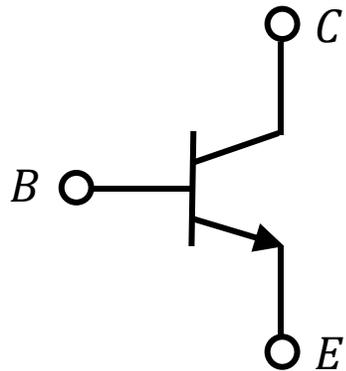
大きく分けて種類は2つ

- ・バイポーラトランジスタ (通称 トランジスタ)

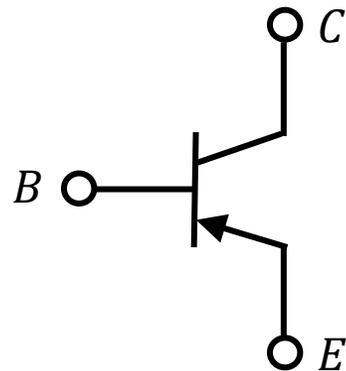
→ベースの**電流**により、コレクターエミッタ間の電流を制御する

- ・電界効果型トランジスタ (Field Effect Transistor) (通称 FET)

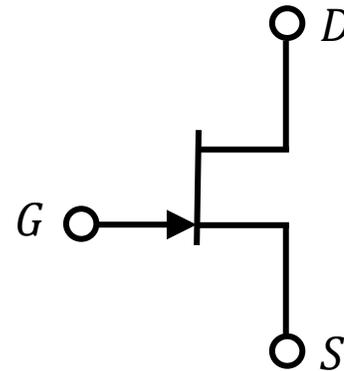
→ゲートの**電圧**により、ドレインソース間の電流を制御する



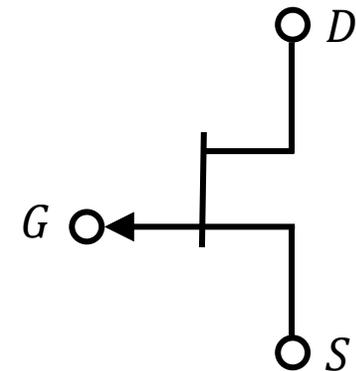
NPN トランジスタ



PNP トランジスタ



N-ch FET



P-ch FET

# トランジスタの動作

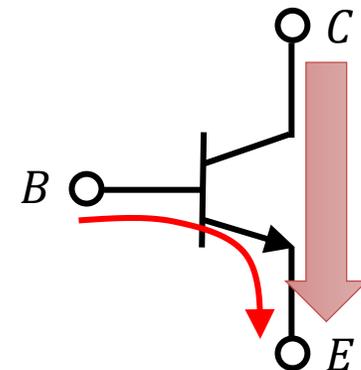
## ・バイポーラトランジスタ

$$I_B + I_C = I_E$$

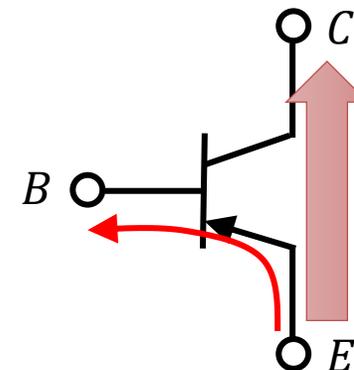
$$I_B \ll I_C < I_E$$

### NPNトランジスタ

ベースとコレクタからエミッタへ電流が流れる



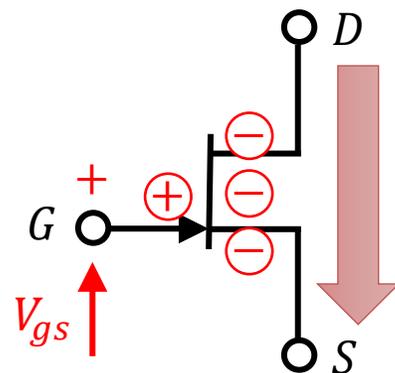
NPNトランジスタ



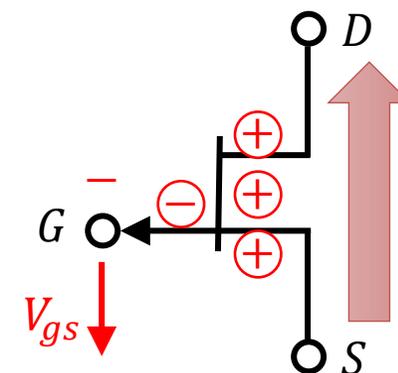
PNPトランジスタ

### PNPトランジスタ

エミッタからベースとコレクタへ電流が流れる



N-ch FET



P-ch FET

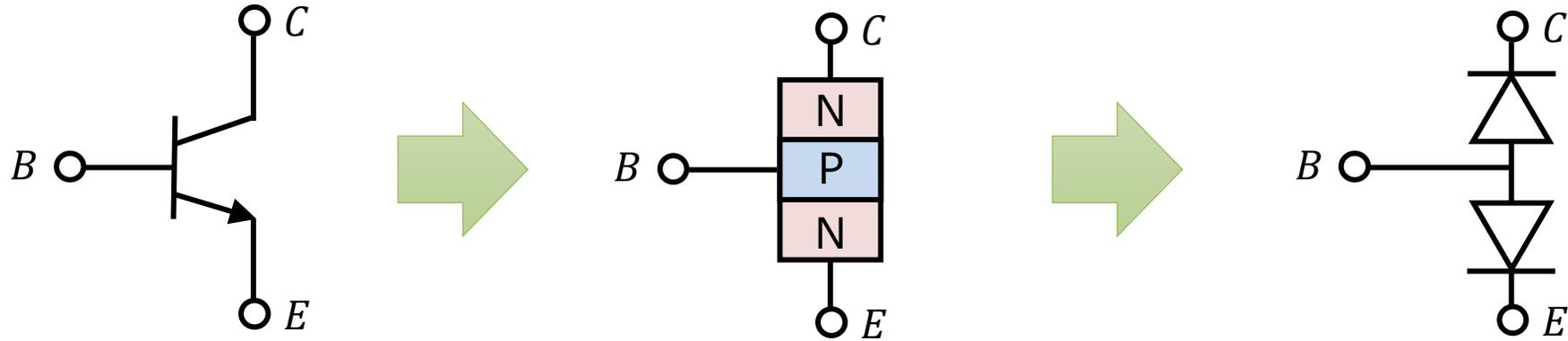
## ・電界効果型トランジスタ

N-ch FET: 電子の道を作る ( $V_{gs} > 0$ )

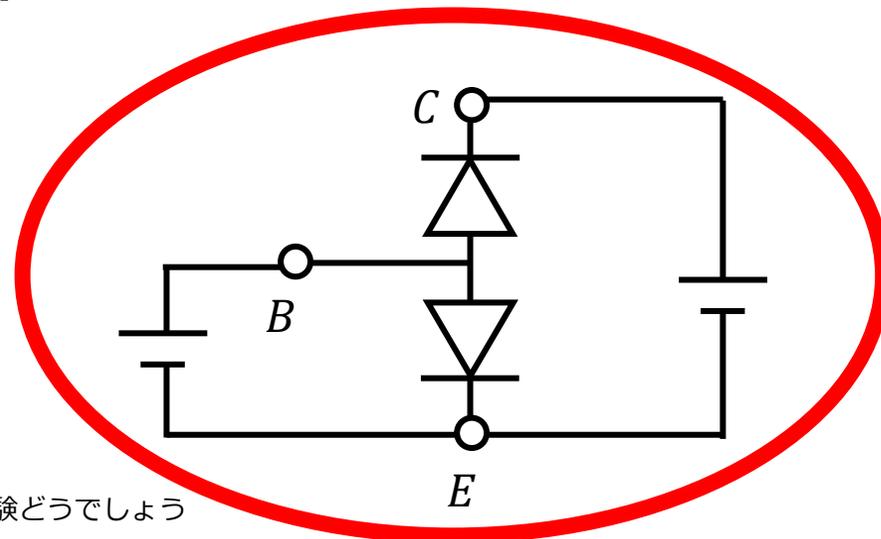
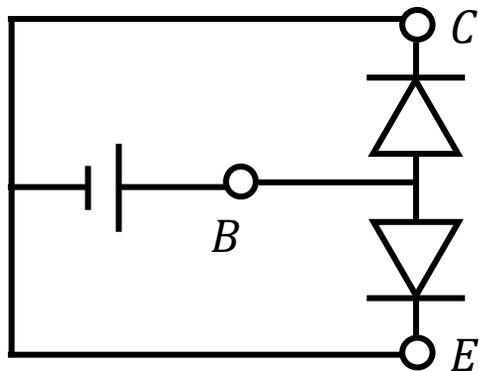
P-ch FET: 正孔の道を作る ( $V_{gs} < 0$ )

# トランジスタの構造

## NPNトランジスタの構造

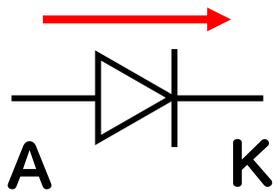
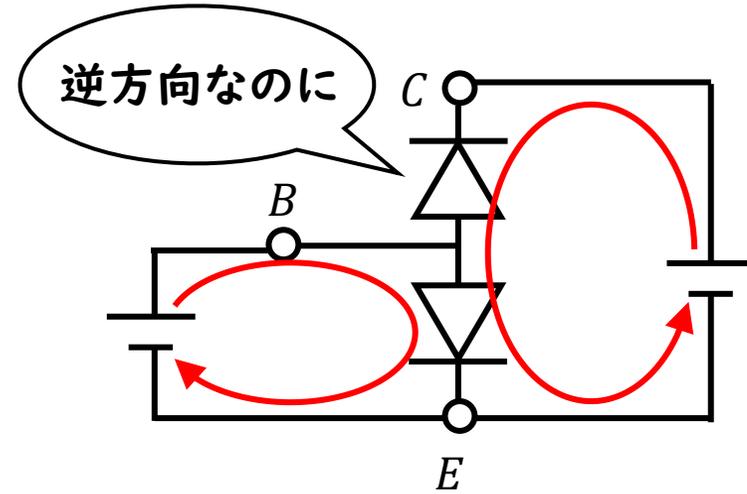
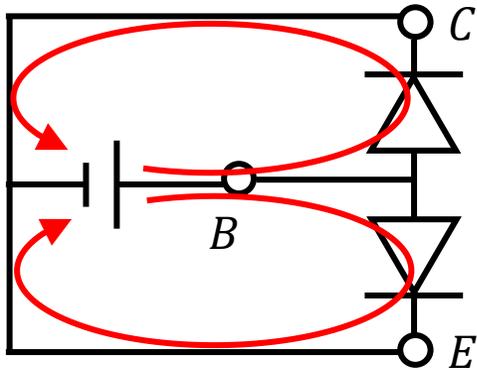


## NPNトランジスタの一般的な使い方はどっち？

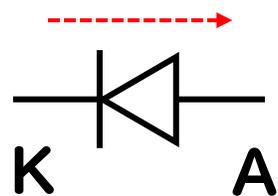


# トランジスタの使い方

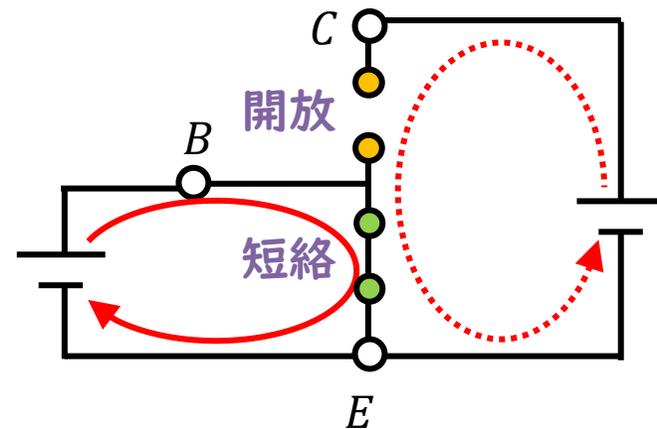
NPNトランジスタの電流を考える



アノードからカソード:電流が流れる

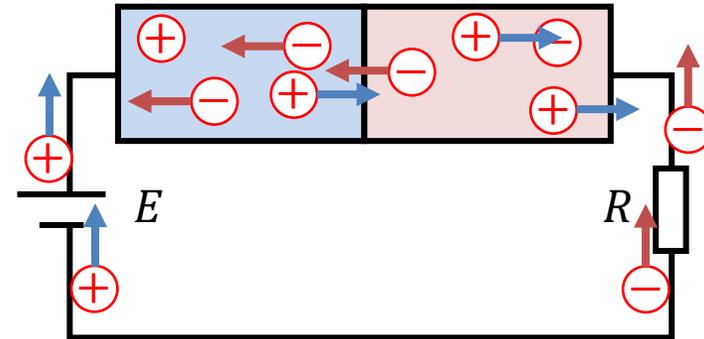
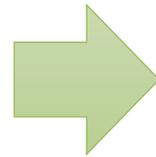
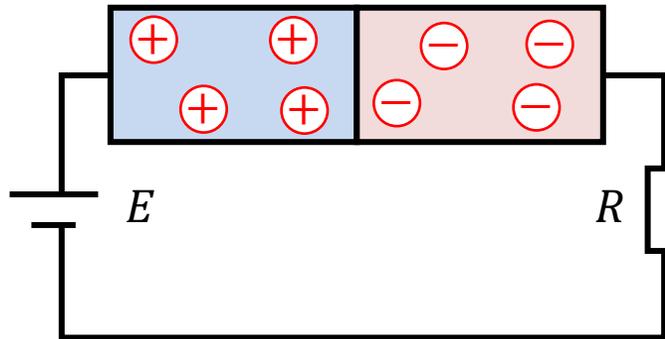
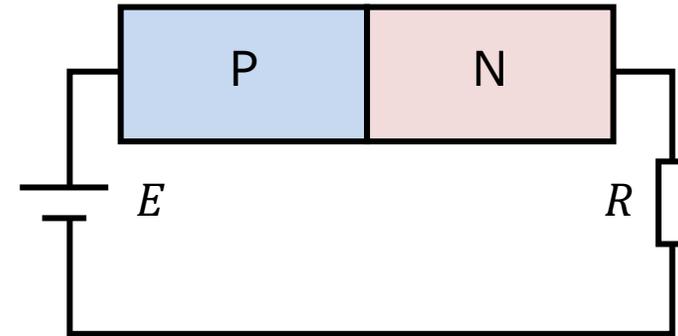
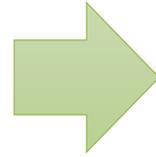
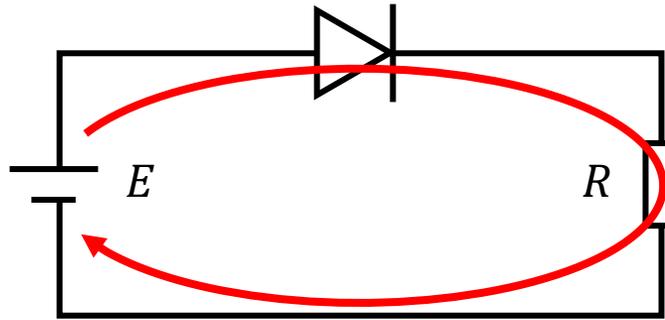


カソードからアノード:電流が流れない



# トランジスタ回路の動作の仕組み

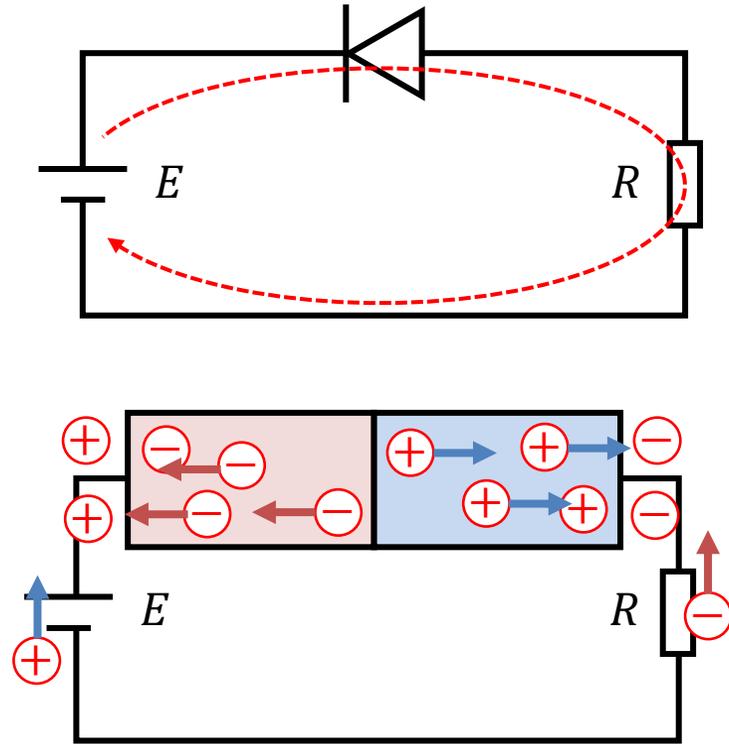
ダイオードの動作の仕組みを紐解く



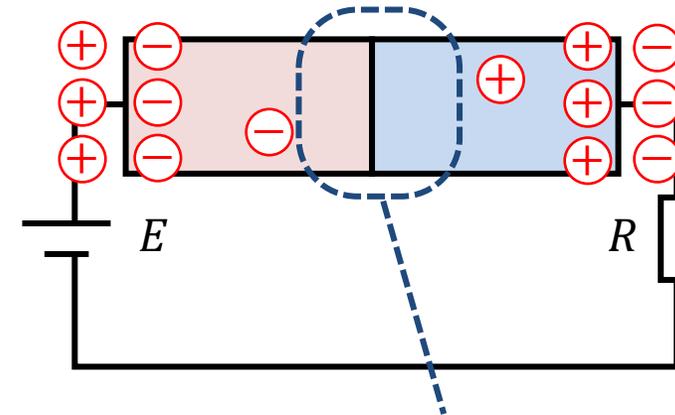
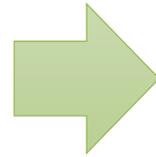
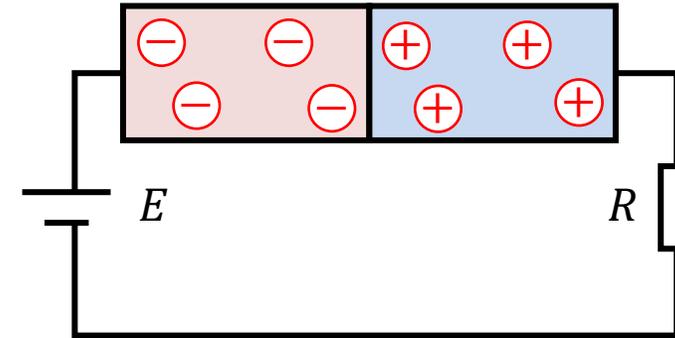
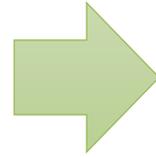
P型半導体: 正の電荷 (正孔) が多い  
N型半導体: 負の電荷 (電子) が多い

# トランジスタ回路の動作の仕組み

ダイオードの動作の仕組みを紐解く

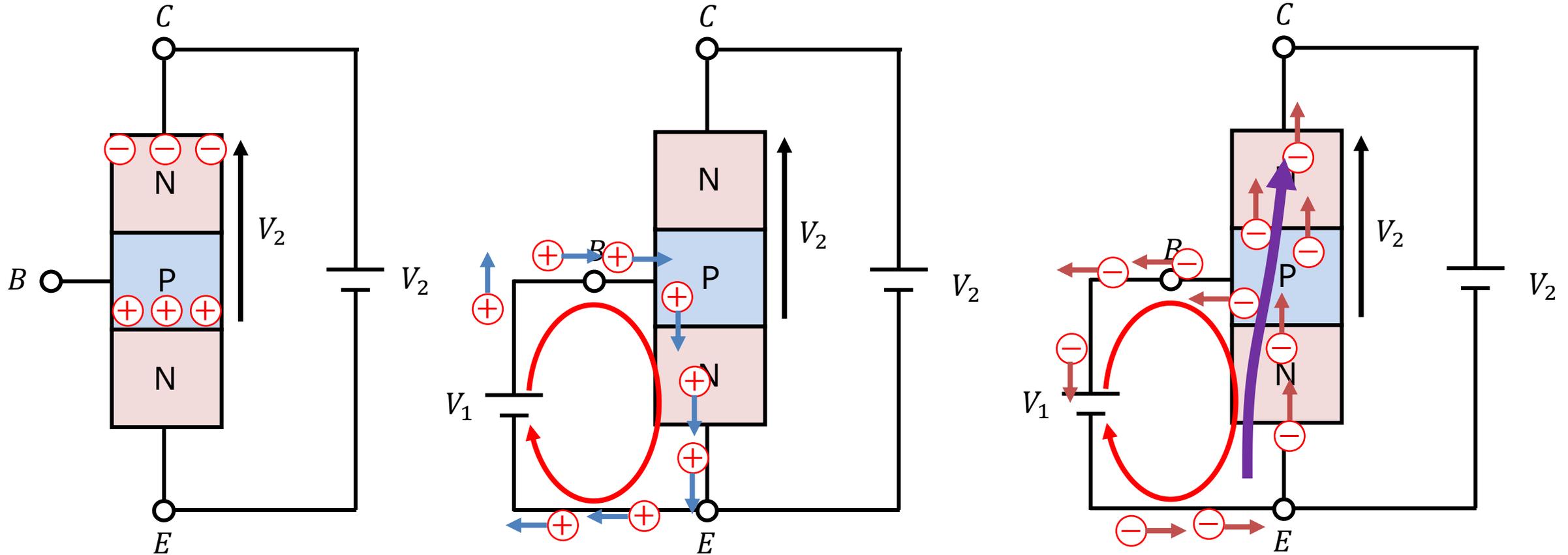


P型半導体: 正の電荷 (正孔) が多い  
N型半導体: 負の電荷 (電子) が多い

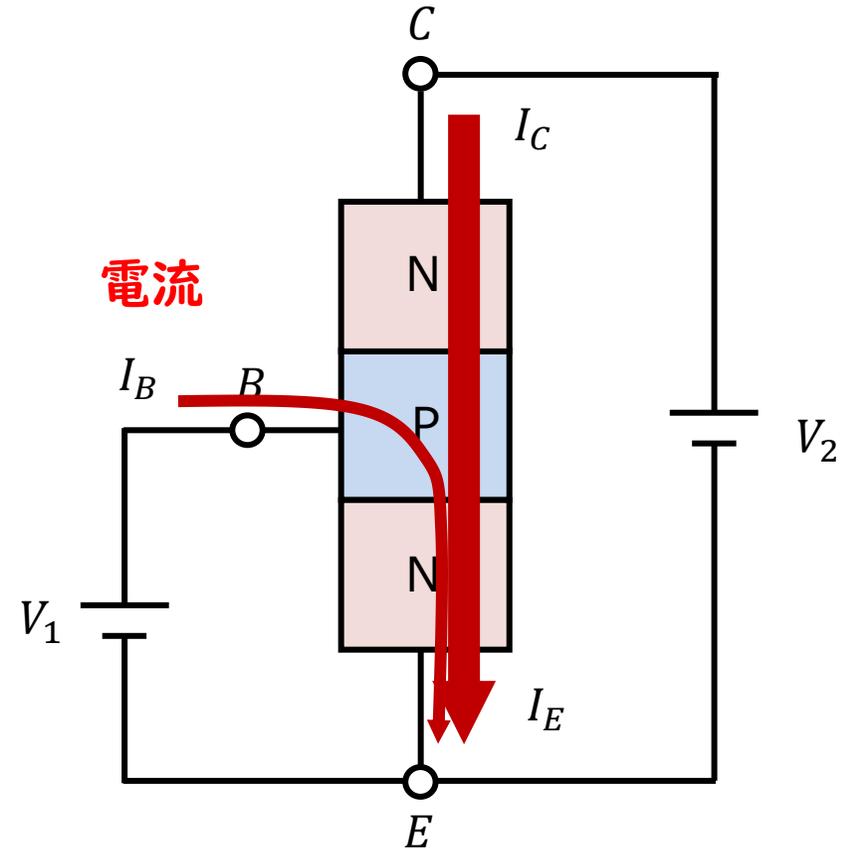
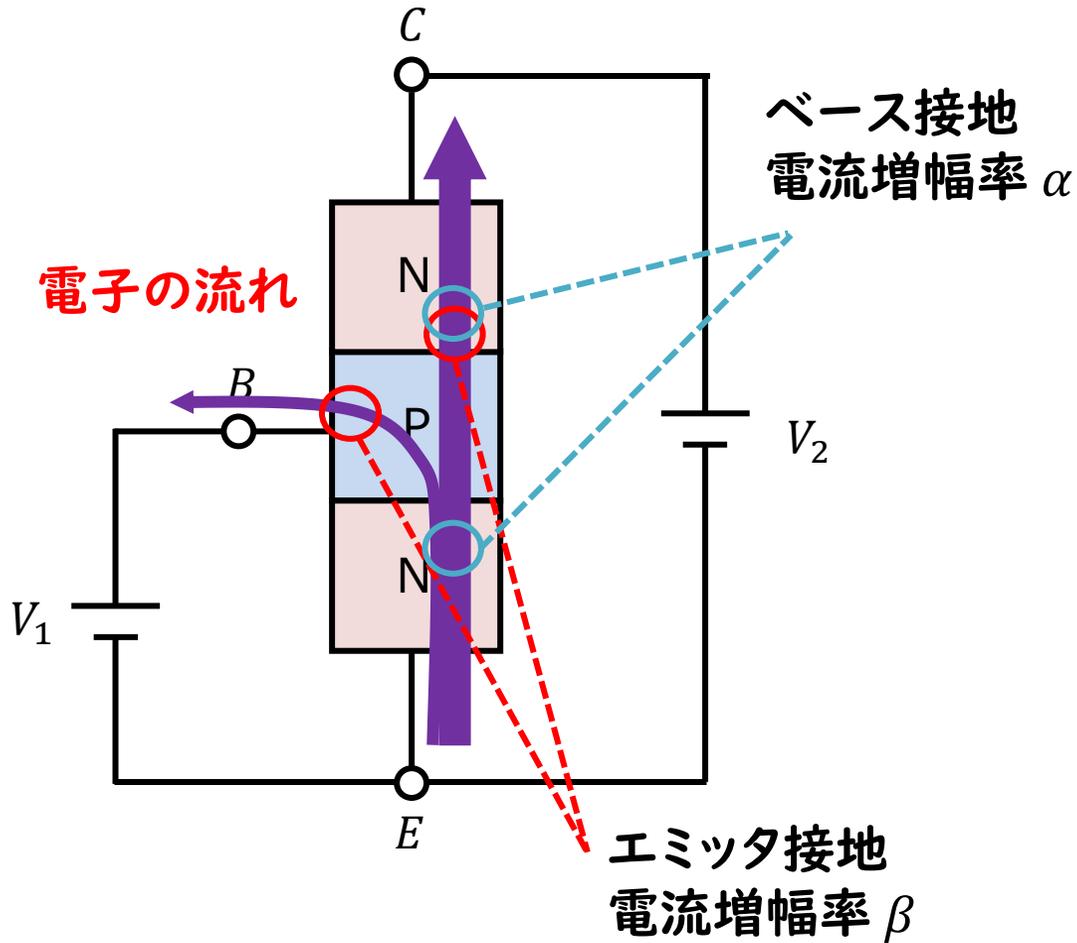


電荷がない領域ができる (空乏層)  
→ コンデンサと同じような電荷分布になる

# トランジスタ回路の動作の仕組み



# トランジスタ回路の動作の仕組み



$$I_E = I_B + I_C$$

$$I_C = \beta I_B$$

$$I_C = \alpha I_E$$

$$\alpha = \frac{\beta}{1 + \beta}$$

$$\beta = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

ご聴講はありがとうございました  
ございました!!