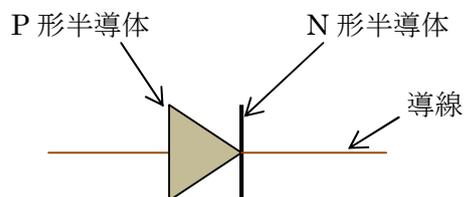


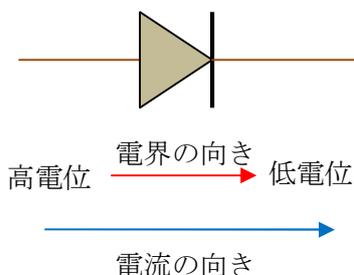
B. 半導体ダイオード

P形半導体とN形半導体を接合したものをPN接合形半導体という。

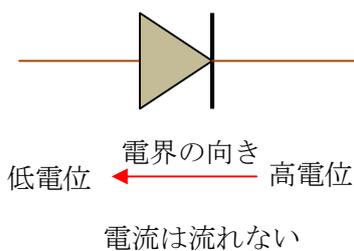


電界の向きと電荷の移動

電流が流れるとき（電荷が移動できるとき）



電流が流れないとき（電荷が移動できないとき）



電界の向きと電荷の移動の関係と電位差と電荷の移動の関係は同じであるが、わざわざ区別したのは、電界の向きで考えた方がわかりやすい場合と電位差で考えた方がわかりやすい場合があるからである。両者をうまく使い分けることが大事である。次に、半導体ダイオードにおける電荷の移動のしくみについて詳述する。

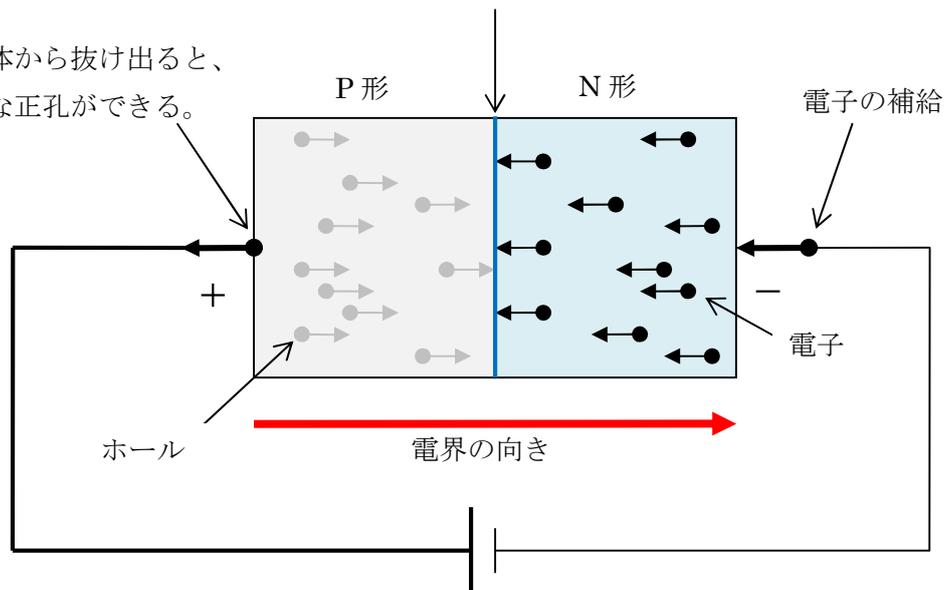
半導体ダイオードに電圧をかけた場合 その1

P型半導体を高電位側、N型半導体を低電位側にすると、
接合面での正孔と電子の合体による消滅とダイオード両端での電子とホールとの補給が連続的に起こるので電流が流れ続ける。

接合面では正孔と電子が合体し、電荷が消滅する。

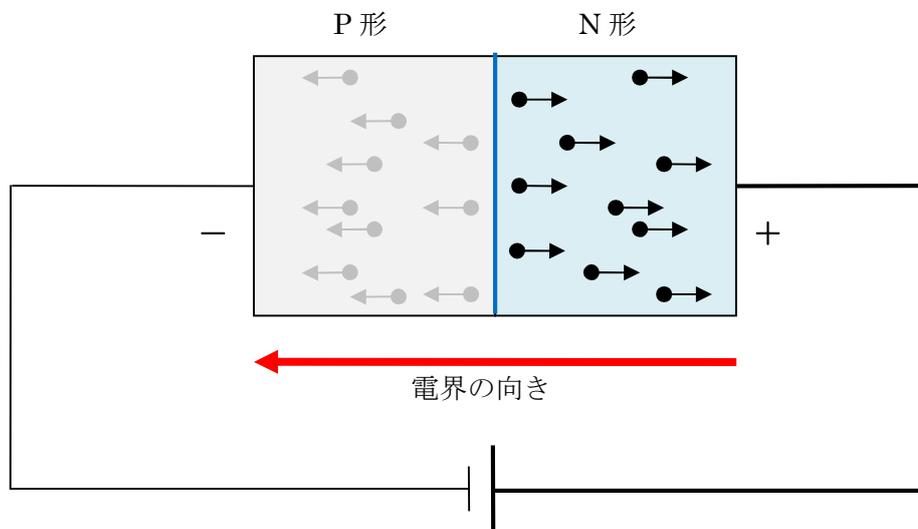
このとき放出されるエネルギーが可視光となるのが発光ダイオード

電子が半導体から抜け出ると、
そこに新たな正孔ができる。



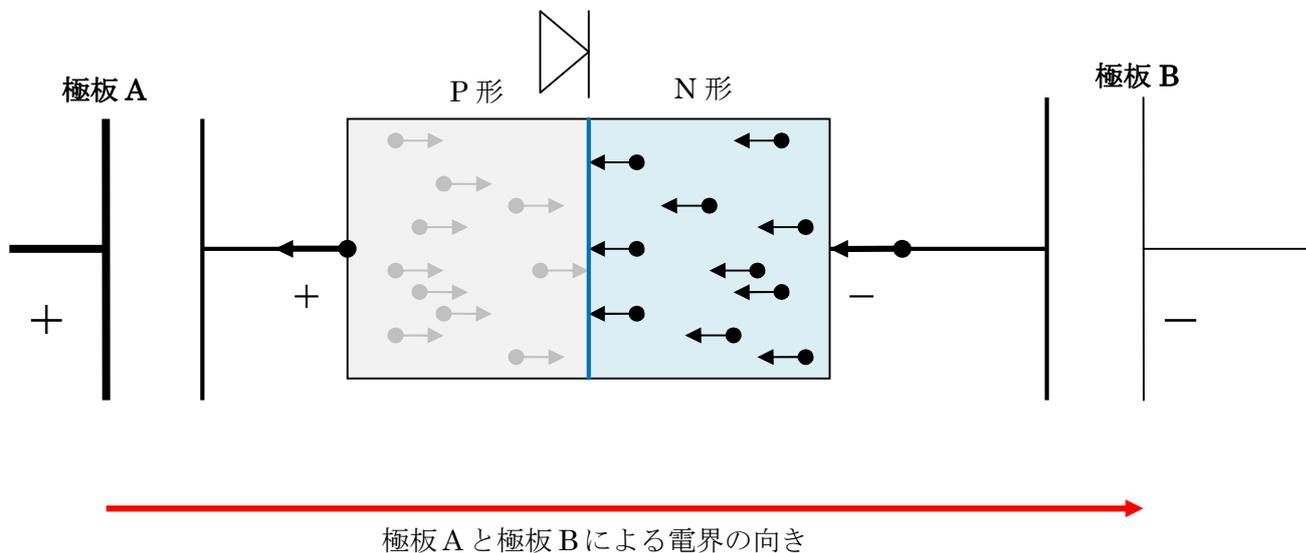
半導体ダイオードに電圧をかけた場合 その2

P型半導体側を低電位、N型半導体を高電位にすると、
ホールと電子は互いに離れる向きに移動し、
接合面付近に電流の担体（キャリア）がなくなるので、電流がほとんど流れない。



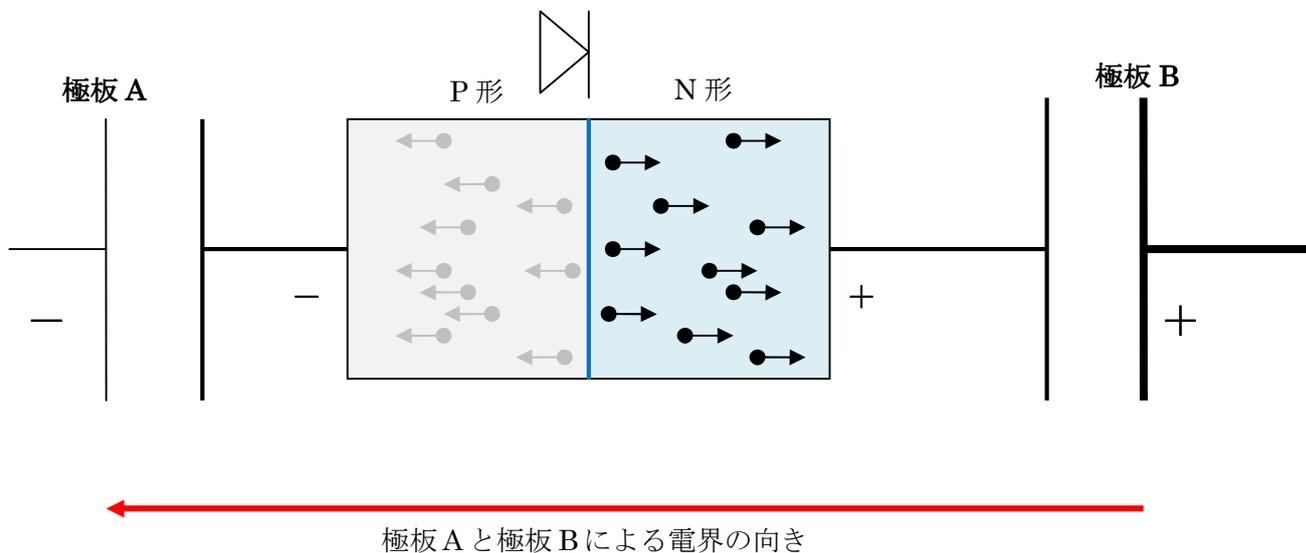
コンデンサー間に半導体を挿入した場合 その1

P型半導体を極板の高電位側、N型半導体を低電位側にすると、電界の向きが $P \rightarrow N$ であるので、電荷の移動が起こる。



コンデンサー間に半導体を挿入した場合 その2

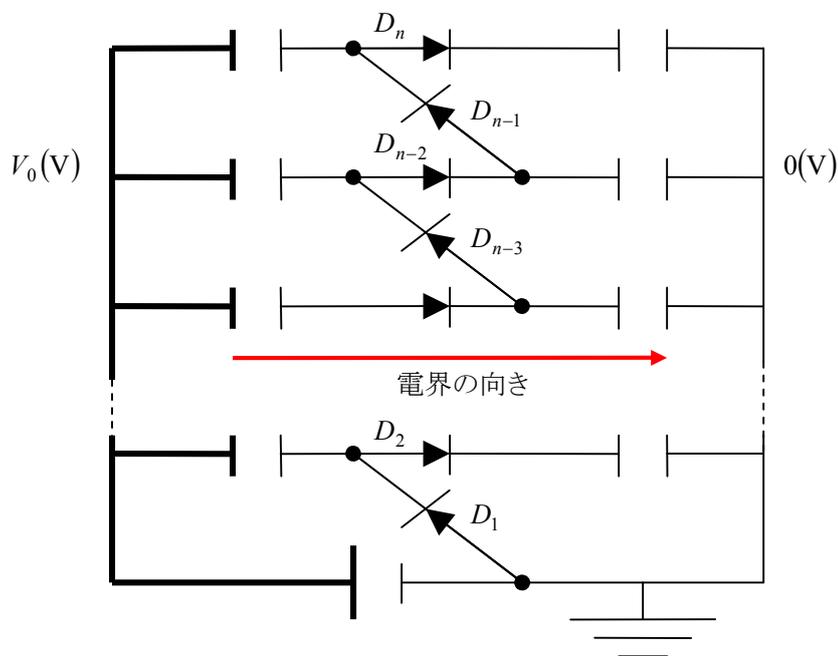
P型半導体を極板の高電位側、N型半導体を低電位側にすると、電界の向きが $P \leftarrow N$ となるので、電荷の移動がほとんど起こらない。



ダイオードを含む回路図の簡略化の例

電池の起電力を V_0 とする。

例 1

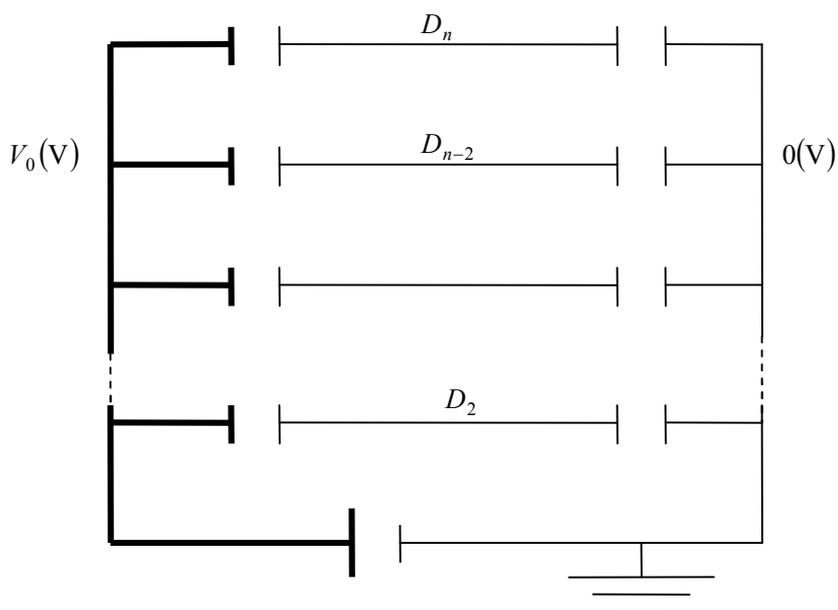


電界の向きとダイオードの向きの関係から、 $D_{n-1}, D_{n-3}, \dots, D_1$ では電荷の移動が起こらない。

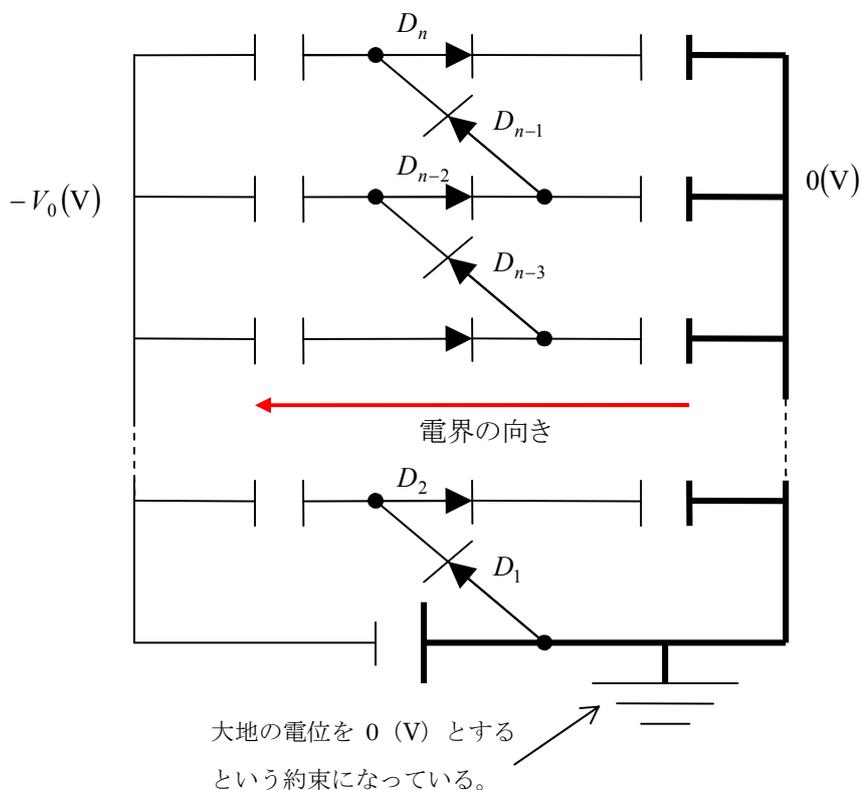
電荷の移動が起こらない部分は断線しているとみなしてよい。

また、電流が流れるダイオードはただの導線扱いとなる。

よって、回路図を簡略化すると、下図となる。



例 2



電界の向きとダイオードの向きの関係から、 D_n, D_{n-2}, \dots, D_2 では電荷の移動が起こらない。
 電荷の移動が起こらない部分は断線しているとみなしてよい。
 また、電流が流れるダイオードはただの導線扱いとなる。
 よって、回路図を簡略化すると、下図となる。

