

# 平均自由行程 (mean free path)

作成者 内倉

半導体において、キャリアは磁界や電界などがかかっていないとき（熱平衡状態）でも激しく動いている。そのとき、様々な障害（格子振動、不純物、格子欠陥など）によって運動を妨げられる。

キャリアが運動を妨げられてから、次に運動を妨げられるまでに動く距離を自由行程といい、熱平衡状態におけるそれぞれのキャリアの自由行程の平均を平均自由行程という。

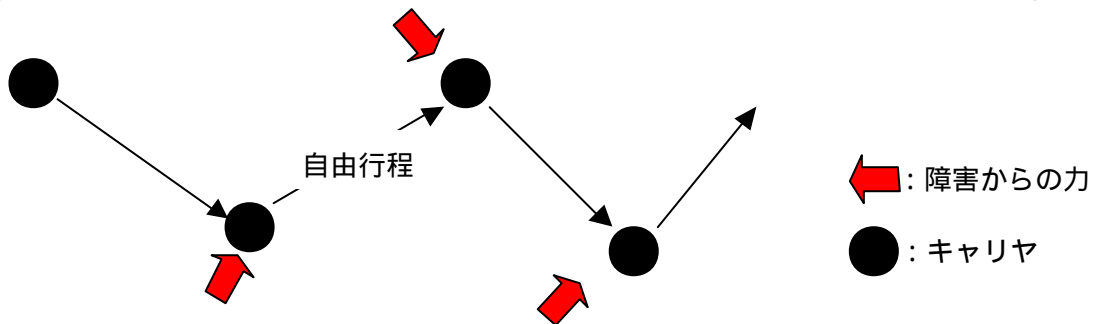


図1 半導体におけるキャリアの運動の様子

平均自由行程  $l$  は、熱平衡状態におけるキャリアの平均速度、つまり熱速度を  $v_{th}$ 、運動を妨げられてから次に運動を妨げられるまでの時間の平均(平均自由時間)を  $t$  とすると、

$$l = v_{th} t$$

とあらわすことができる。ここで、熱速度  $v_{th}$  は

$$v_{th} = \sqrt{\frac{3kT}{m^*}}$$

である。  $m^*$  は有効質量である。( 有効質量 )