

太陽電池の変換効率の限界

変換効率は、使用される半導体材料が吸収できる太陽光の波長領域と、PN接合の空乏層領域での吸収量で求められます。シリコン結晶では、波長が $0.29\mu\text{m}$ から $1.20\mu\text{m}$ までの太陽光を吸収できます。Single PN 接合型での変換効率の限界理論値は 28% です。実際には20%程度です。その理由は(1)受光面での反射や(2)受光表面再結合や(3)PN接合の空乏層内での結晶欠陥による再結合や(4)裏面再結合などが生じ、光電変換された光電子とホールが再結合し無駄になる為です。

Silicon のBand Gap は 1.1 eV

InP のBand Gap は 1.34 eV

GaAs のBand Gap は 1.42 eV

CdTe のBand Gap は 1.48 eV

GaN のBand Gap は 3.4 eV

$\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ のBand Gap は 4.5 eV

バリア電界が存在するPN接合の空乏層領域内でのみ、光電変換による光電子とホールが効率良く分離される。と言う事が、今の常識となっています。

