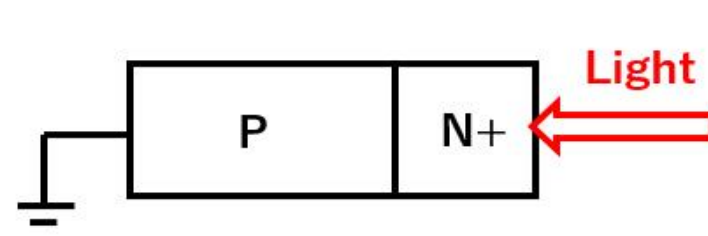
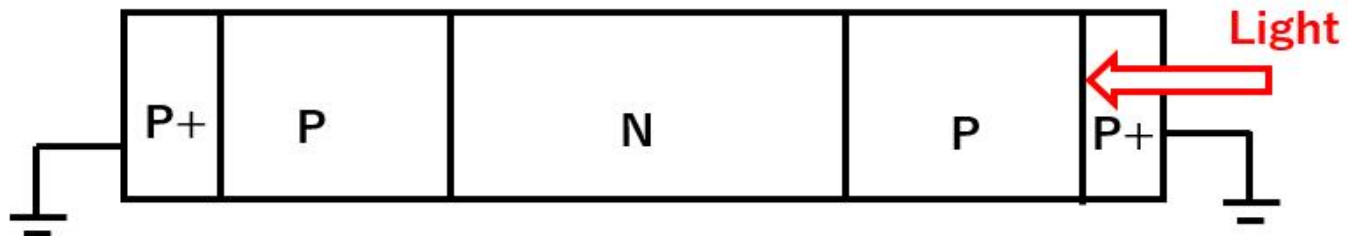


Hagiwara_invented_triple_junction_type_Pinned_Phodiode_with_Anti_Blooming_Strcuture_in_1975

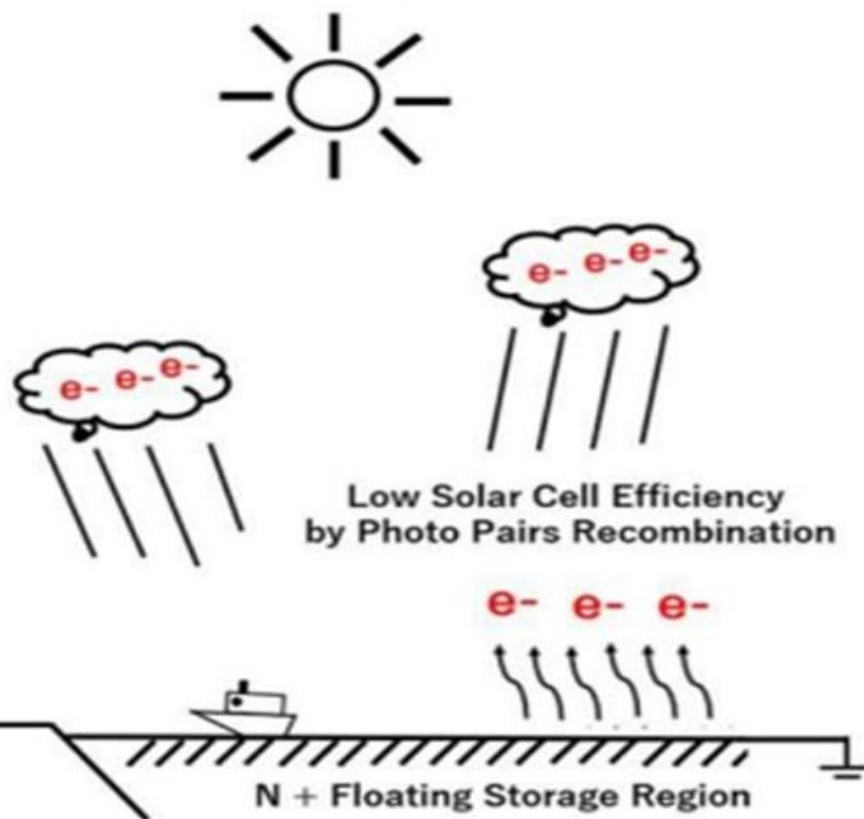
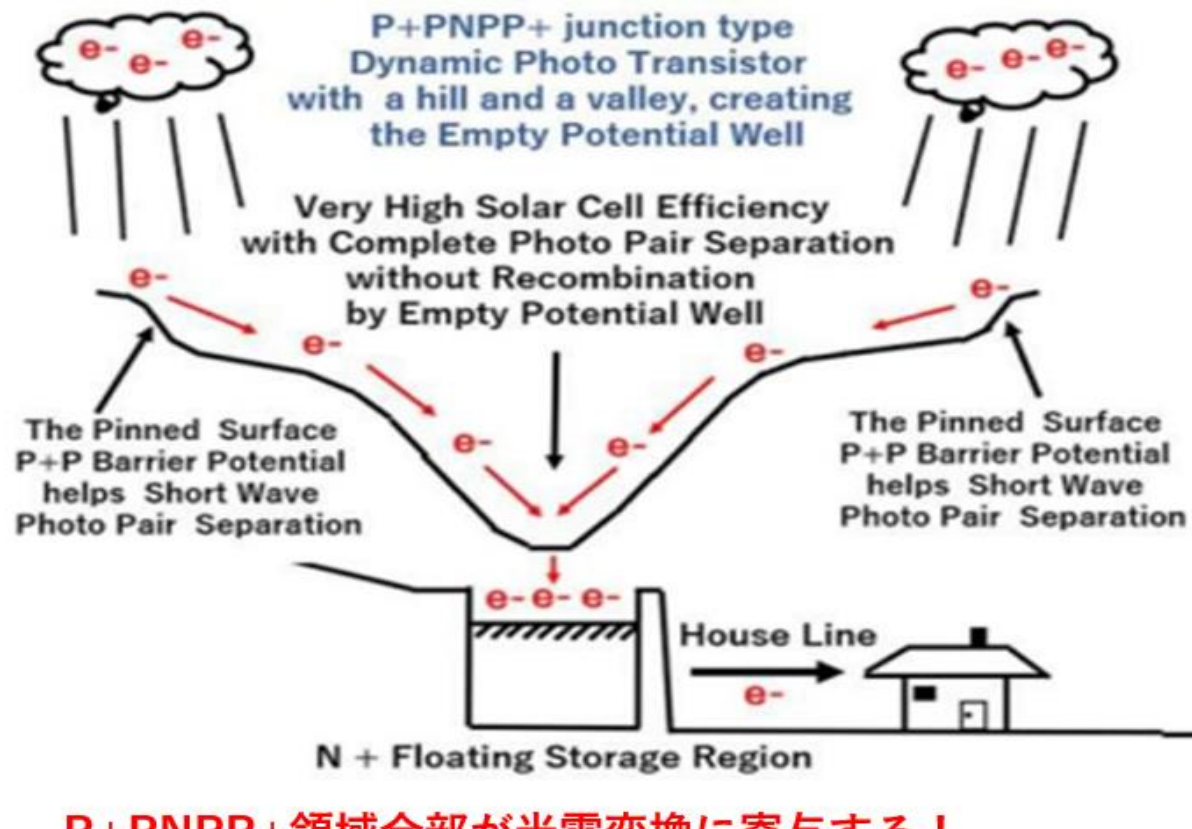
真中のN層は完全空乏化して動作するのが味噌。

PN接合の空乏層領域だけが光電変換に寄与する。



P+PNPP+ junction type Solar Cell

N+P junction type Solar Cell



P+PNPP+領域全部が光電変換に寄与する！

賢い電子の目（ロボットビジョン）として機能する、イメージセンサーという半導体部品は大きくわけて、3つの部分で構成されます。

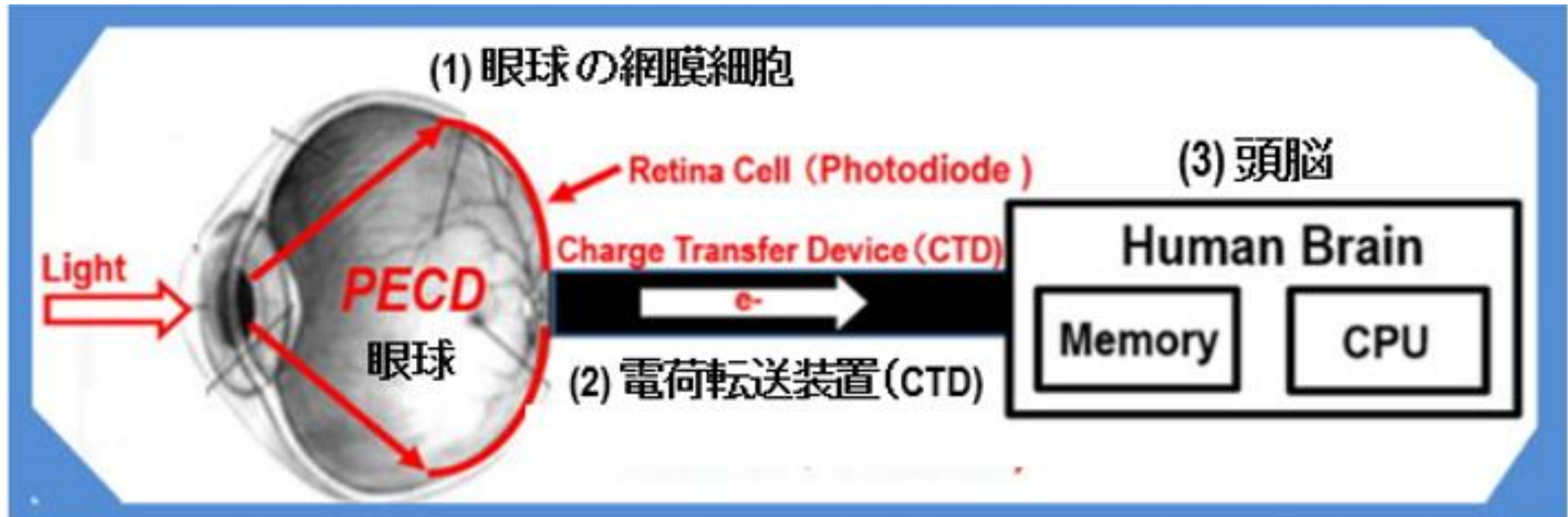
(1) 網膜細胞に相当する光信号を電気エネルギーに変換する光感知素子（Photon Detecting Device）のことで。

(1A) のN+P single接合型、(1B) のCCD/MOS容量型や、(1C)の P+NP double 接合型や、(1D) のP+NPNsub triple 接合型の4タイプがある。

(2) 伝達神経線に相当する電気信号を脳まで伝達する電荷転送装、Charge Transfer Device（CTD）のことで。

(2A) の古典的な熱雑音やクロック雑音の大きなMOS型CTD、(2B) の残像のない CCD型CTD や、(2C)の 省エネのCMOS型CTD の3タイプがある。

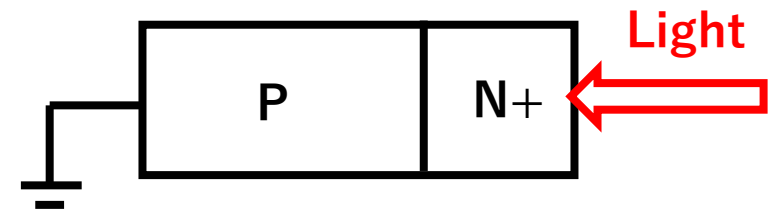
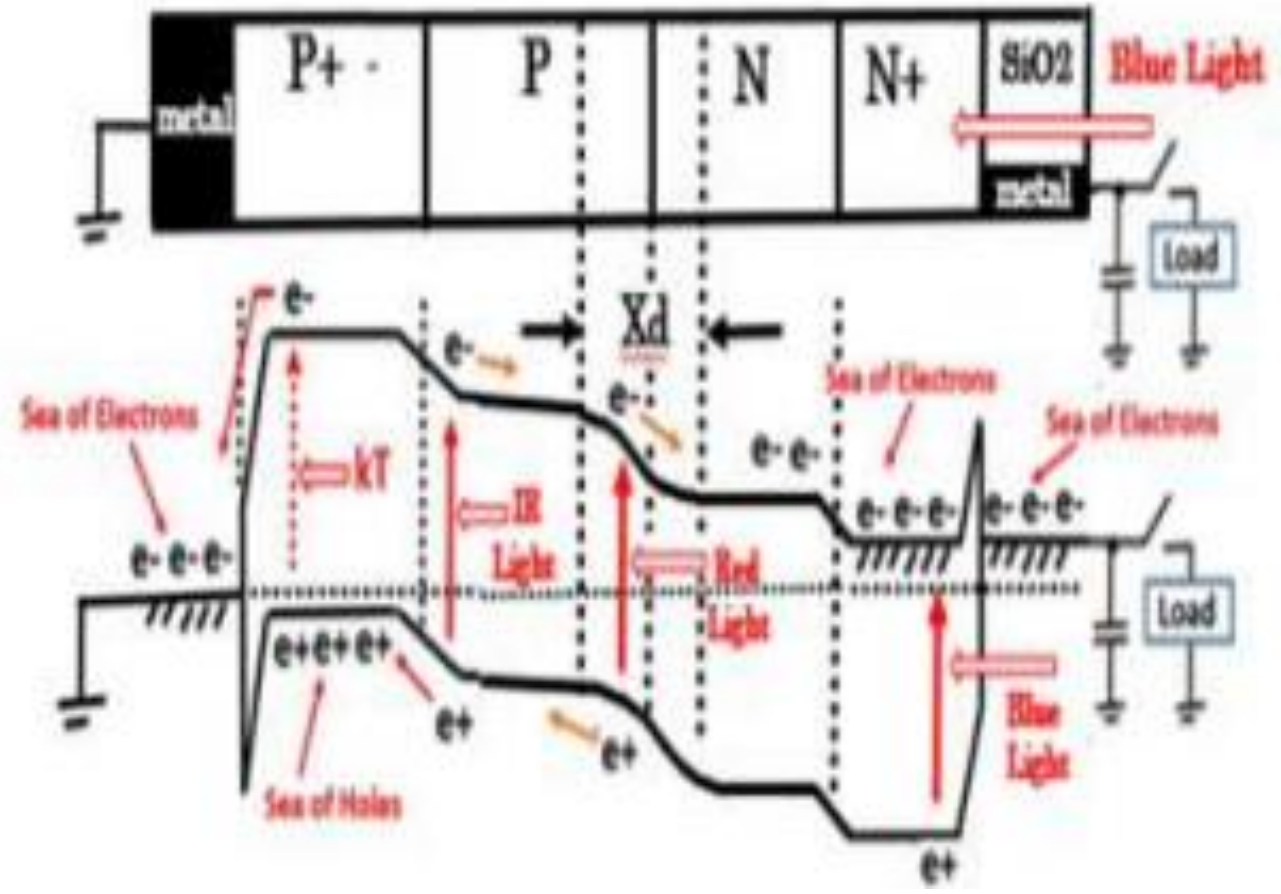
(3) 受け取った電気信号を記憶し、認識処理する頭脳に相当する Memory Device や Digital Signal Processor (DSP) やMicro Processor 等がある。



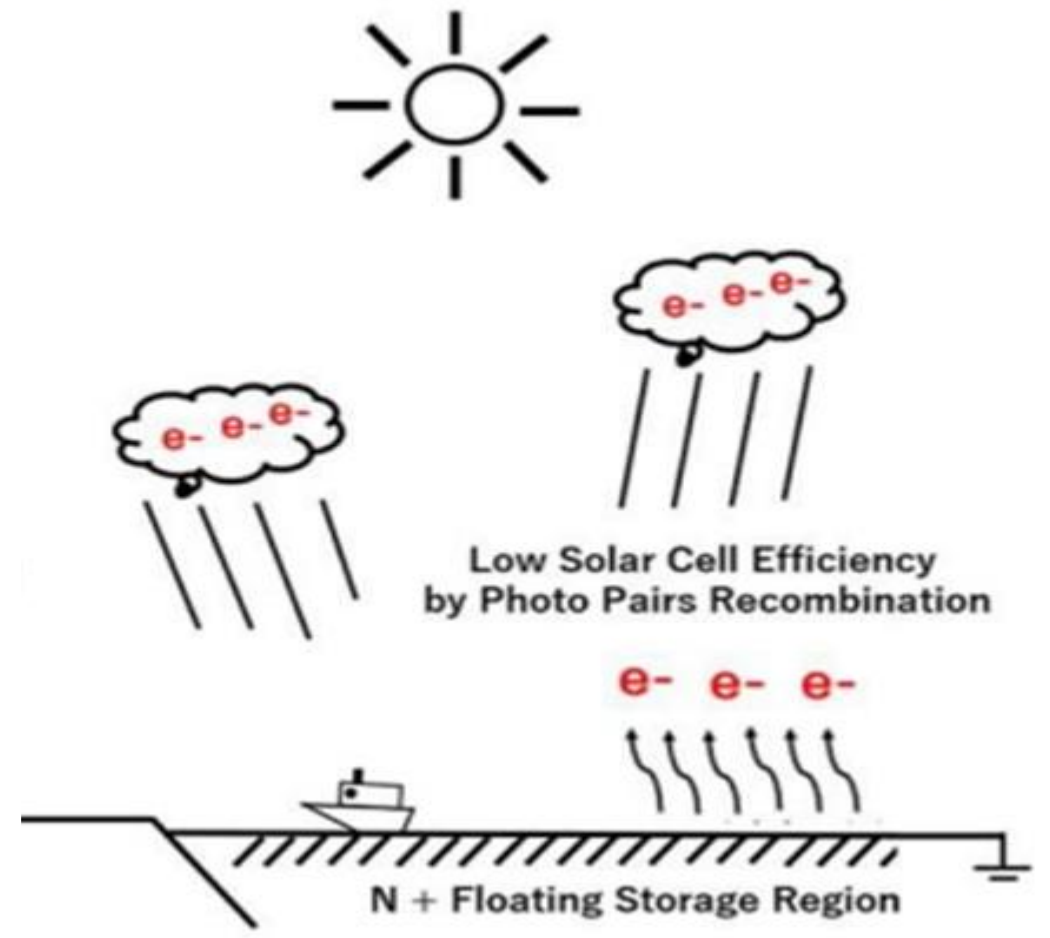
Single Junction N+NP+ Photodiode type Solar Cell

この領域のみ
光電変換に貢献する
効率が悪い！

この領域以外は
電子とホールが再結合して
効率が悪い！

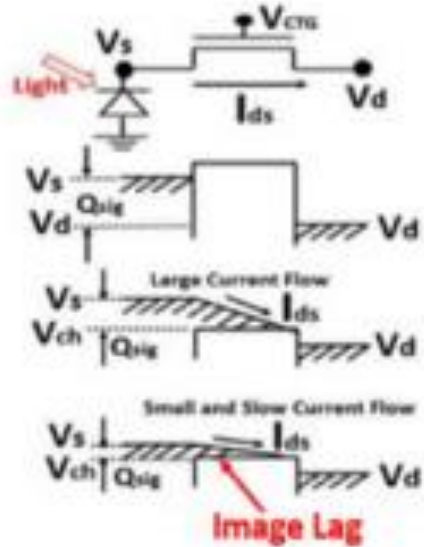
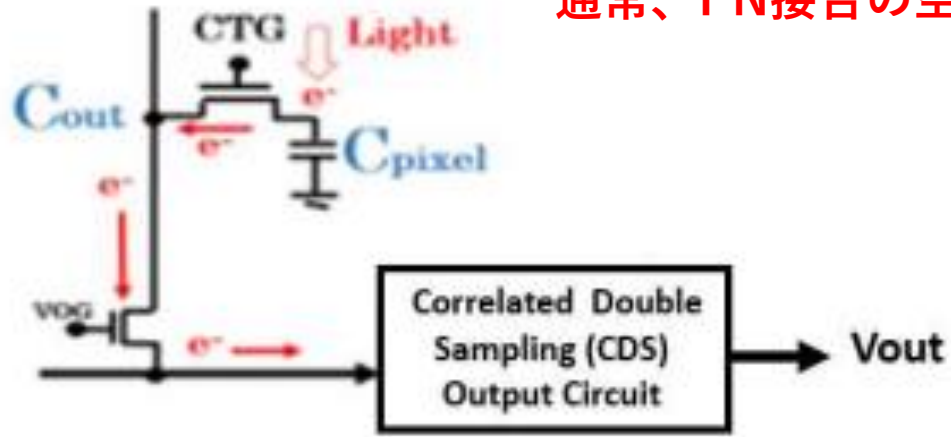


N+P junction type Solar Cell



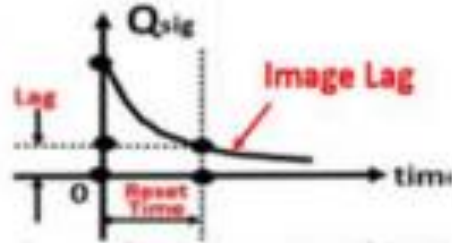
通常、PN接合の空乏層領域だけが光電変換に寄与する。

通常、PN接合の空乏層領域だけが光電変換に寄与する。



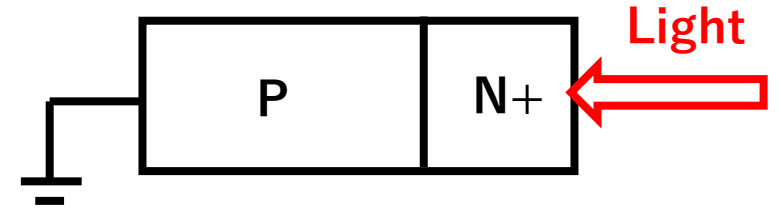
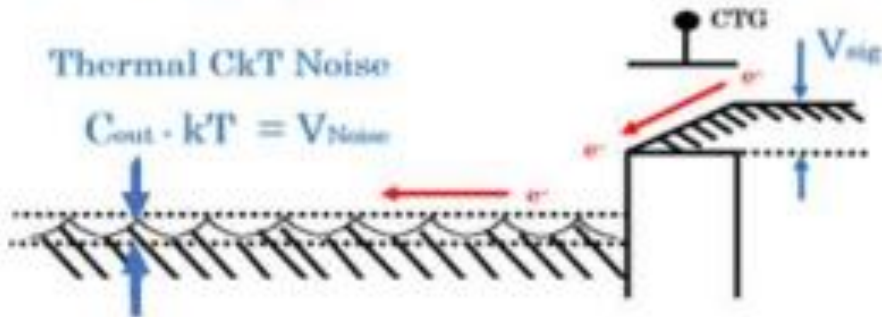
$$I_{ds}(t) = I_0 (V_s - V_{ch})^2$$

$$Q_{sig}(t) = Q_0 \exp(-t/\tau)$$

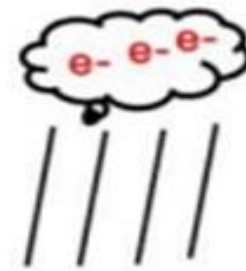
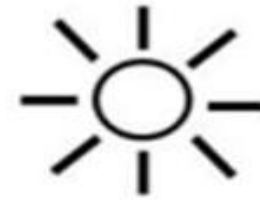


Thermal kT Noise

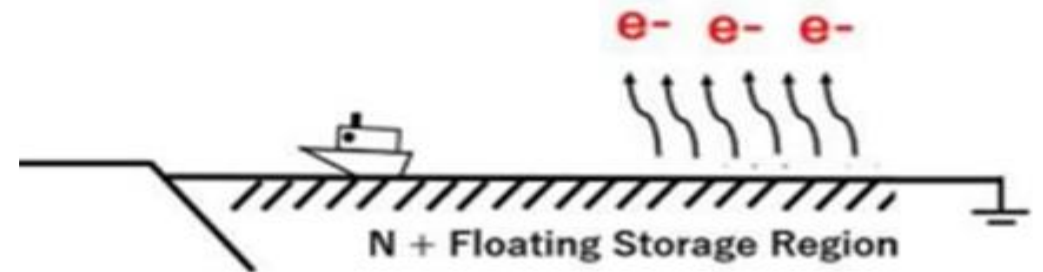
$$C_{out} \cdot kT = V_{Noise}$$



N+P junction type Solar Cell



Low Solar Cell Efficiency by Photo Pairs Recombination

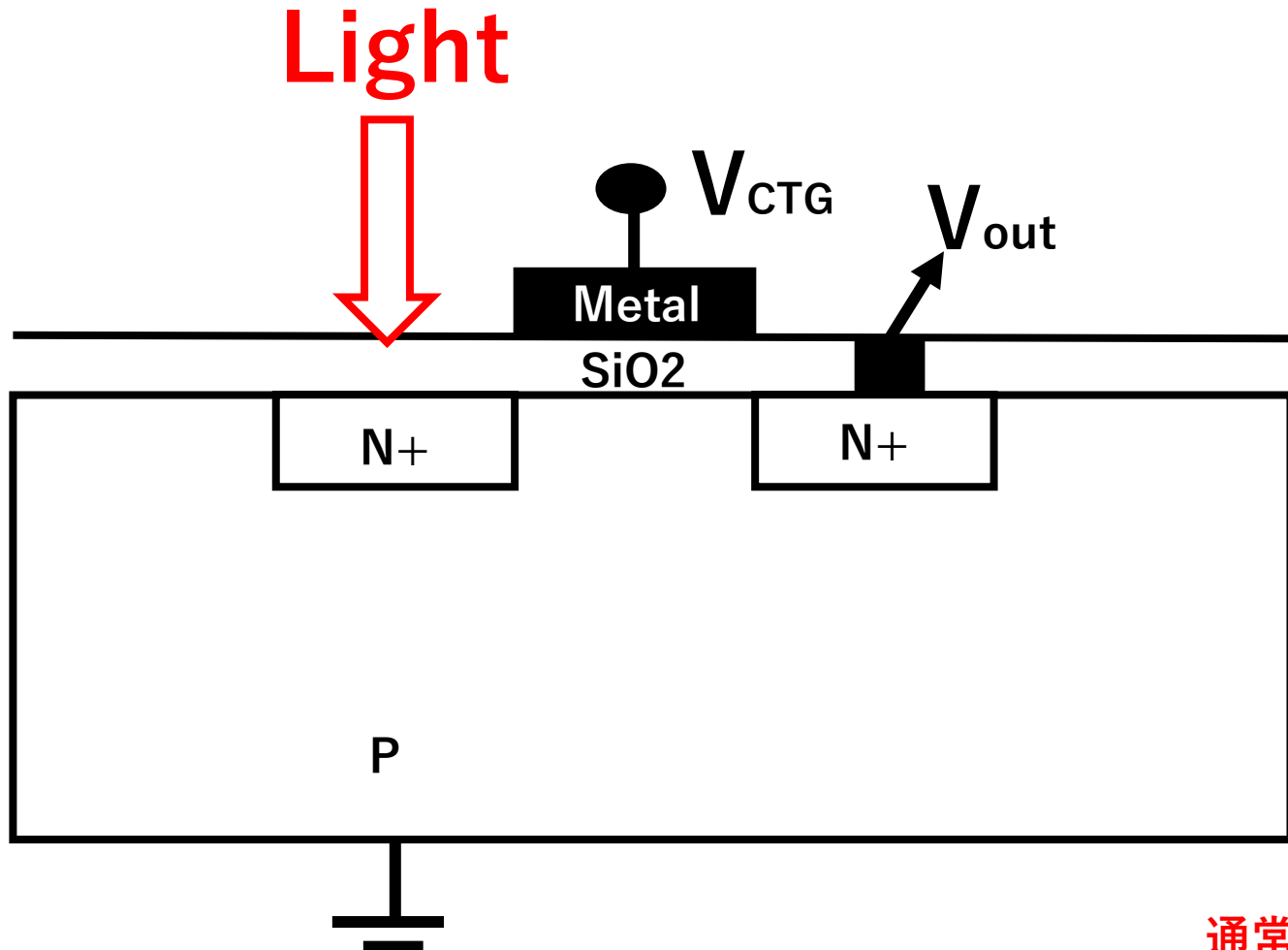


賢い電子の目（ロボットビジョン）として機能する、イメージセンサーという半導体部品は大きくわけて、3つの部分で構成されます。

(1) 網膜細胞に相当する光信号を電気エネルギーに変換する光感知素子（Photon Detecting Device）のことで。

(1A) のN+P single接合型、(1B) のCCD/MOS容量型や、(1C)の P+NP double 接合型や、(1D) のP+NPNsub triple 接合型の4タイプがある。

(1A) のN+P single接合型受光素子



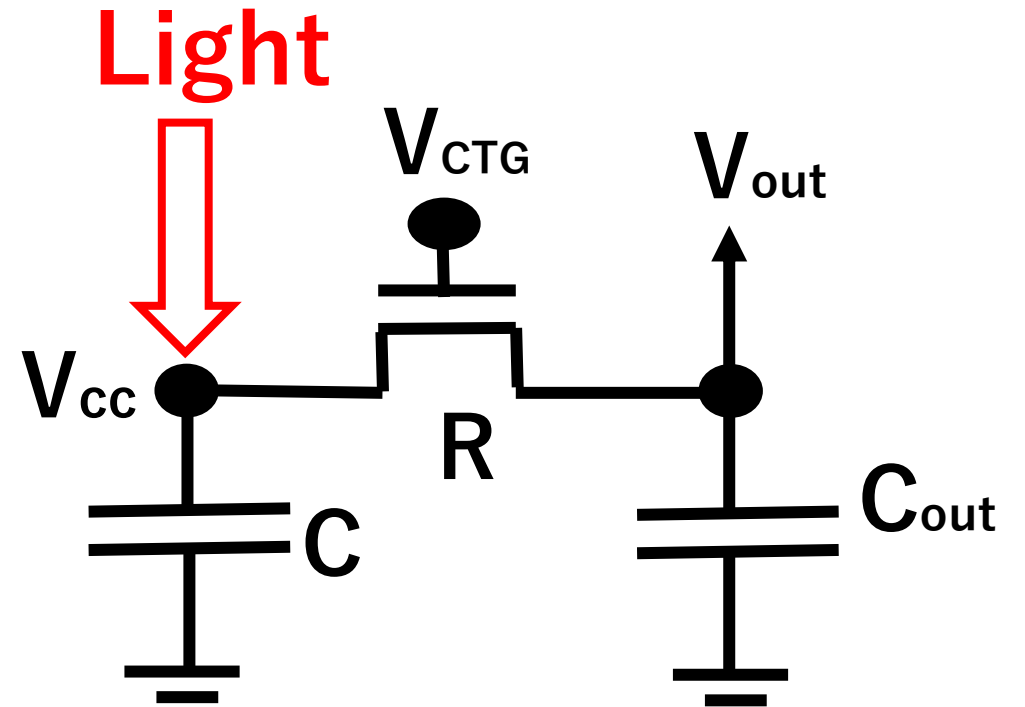
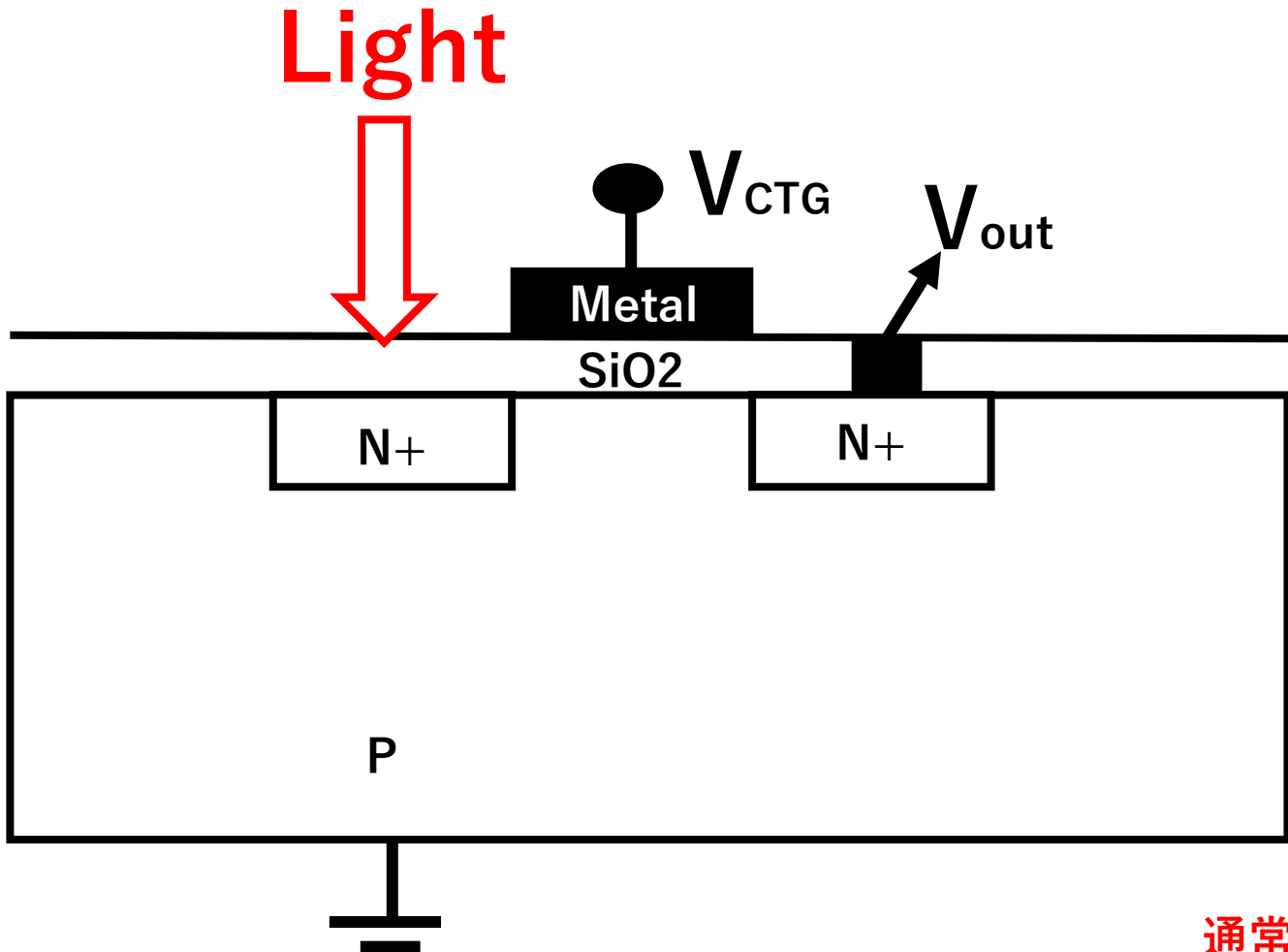
$T=RC$ の遅延時間が大きいので残像が生じる
通常、PN接合の空乏層領域だけが光電変換に寄与する。

賢い電子の目（ロボットビジョン）として機能する、イメージセンサーという半導体部品は大きくわけて、3つの部分で構成されます。

(1) 網膜細胞に相当する光信号を電気エネルギーに変換する光感知素子（Photon Detecting Device）のことで。

(1A) のN+P single接合型、(1B) のCCD/MOS容量型や、(1C)の P+NP double 接合型や、(1D) のP+NPNsub triple 接合型の4タイプがある。

(1A) のN+P single接合型受光素子



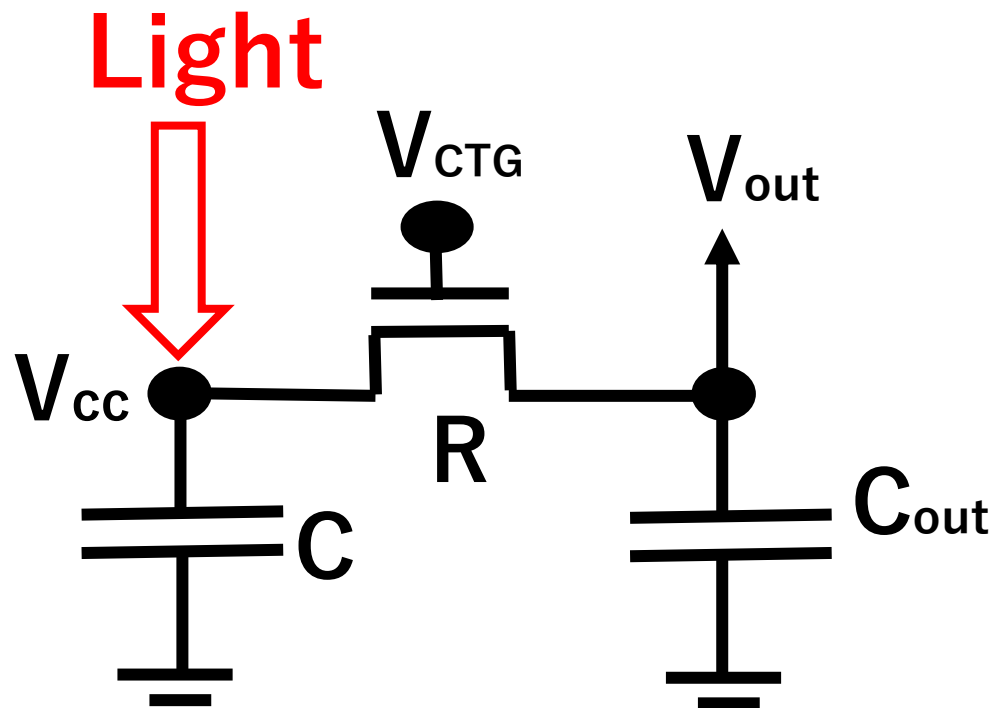
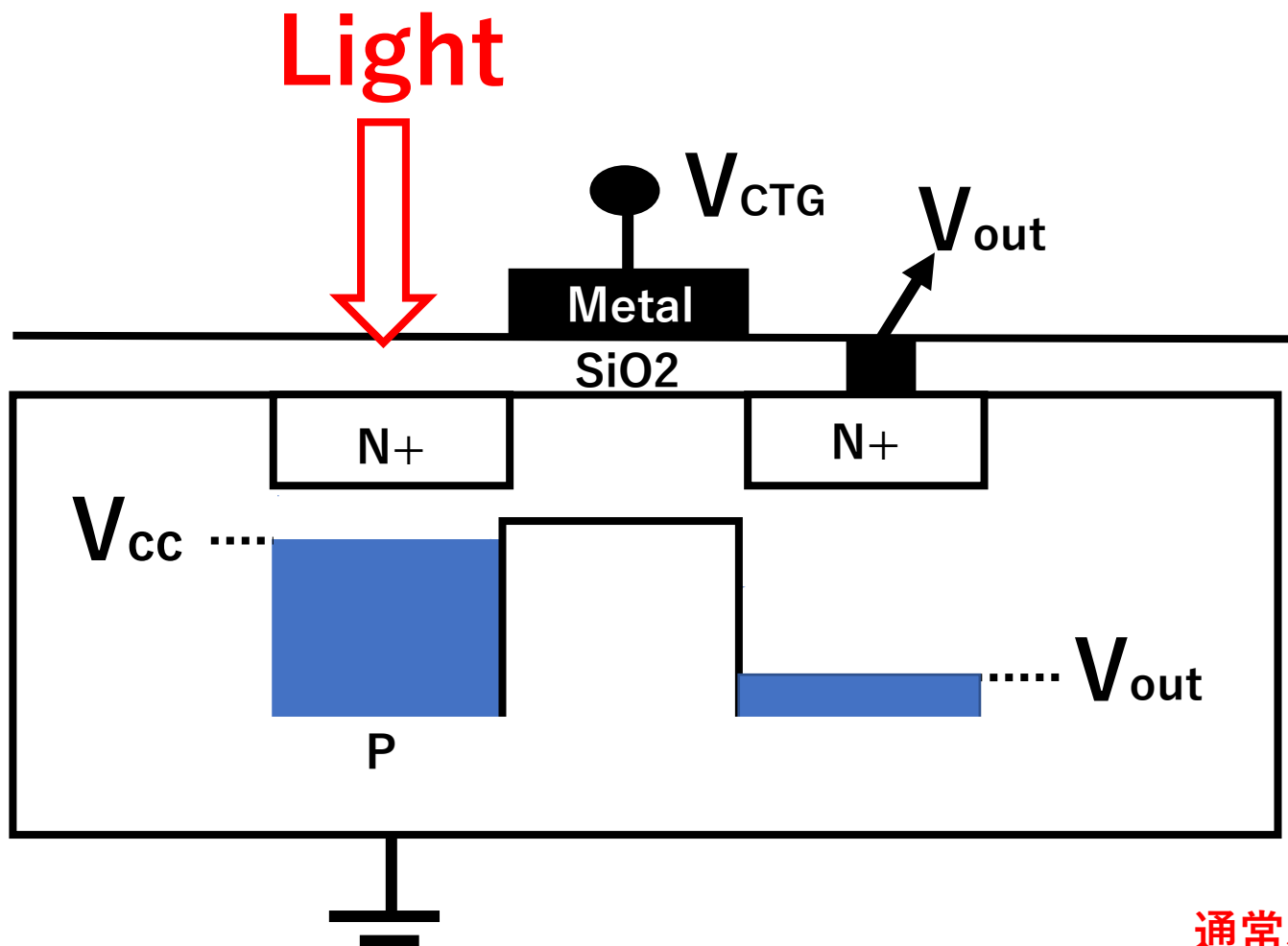
**T=RCの遅延時間が大きいので残像が生じる
通常、PN接合の空乏層領域だけが光電変換に寄与する。**

賢い電子の目（ロボットビジョン）として機能する、イメージセンサーという半導体部品は大きくわけて、3つの部分で構成されます。

(1) 網膜細胞に相当する光信号を電気エネルギーに変換する光感知素子（Photon Detecting Device）のことで。

(1A) のN+P single接合型、(1B) のCCD/MOS容量型や、(1C)の P+NP double 接合型や、(1D) のP+NPNsub triple 接合型の4タイプがある。

(1A) のN+P single接合型受光素子



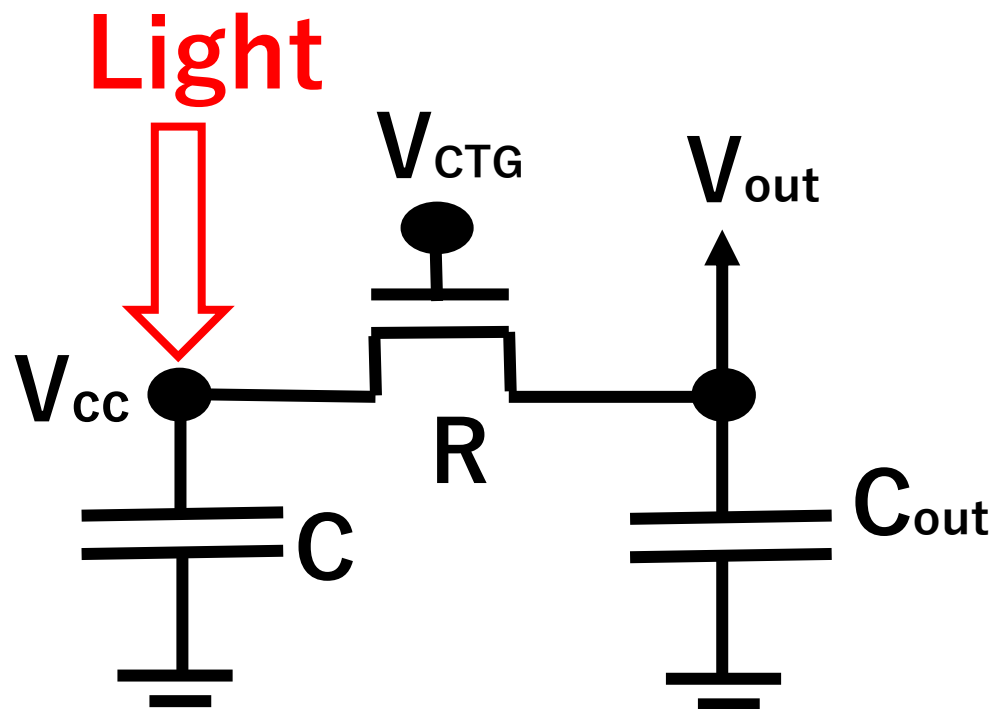
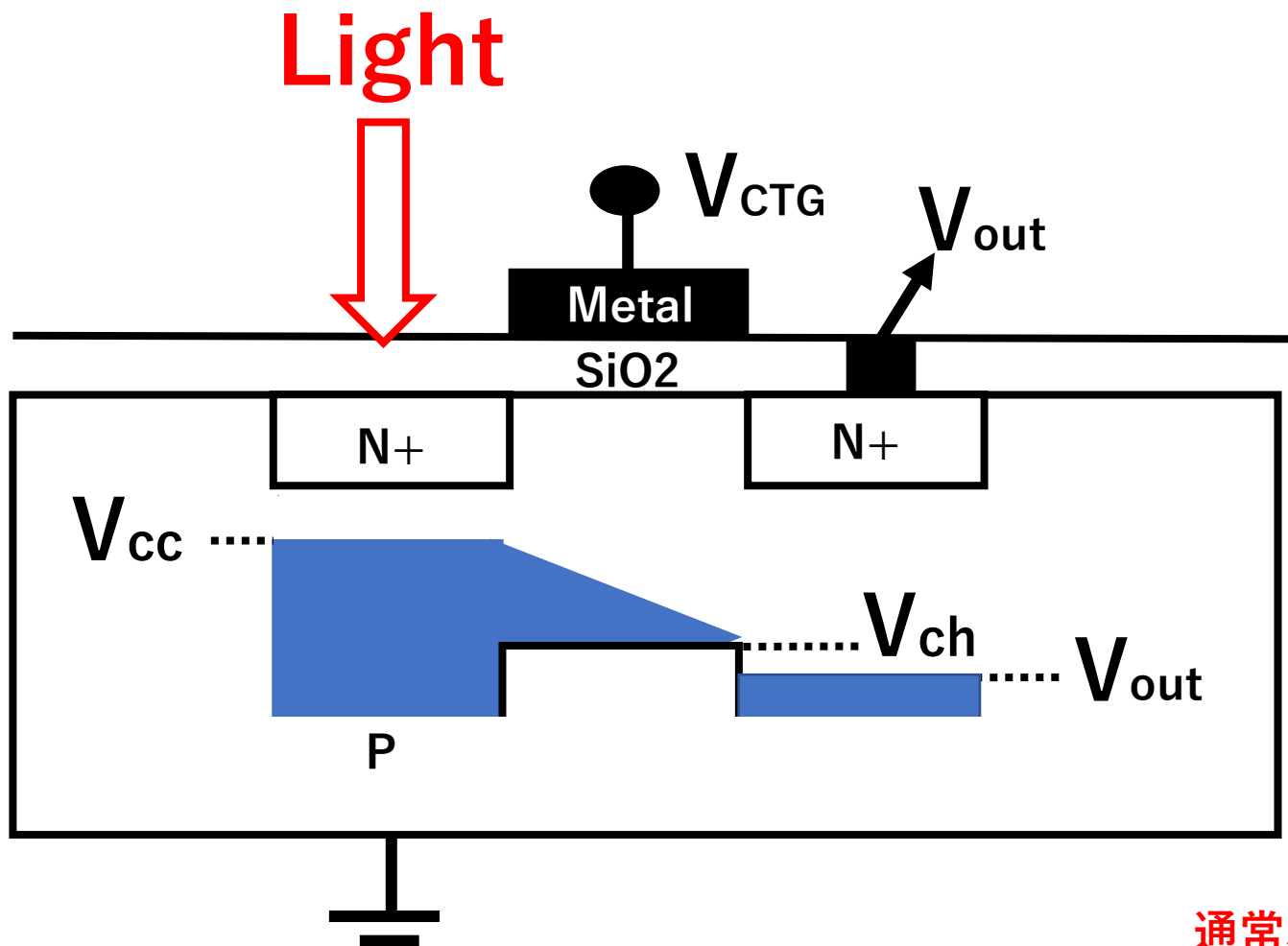
T=RCの遅延時間が大きいので残像が生じる
通常、PN接合の空乏層領域だけが光電変換に寄与する。

賢い電子の目（ロボットビジョン）として機能する、イメージセンサーという半導体部品は大きくわけて、3つの部分で構成されます。

(1) 網膜細胞に相当する光信号を電気エネルギーに変換する光感知素子（Photon Detecting Device）のことで。

(1A) のN+P single接合型、(1B) のCCD/MOS容量型や、(1C)の P+NP double 接合型や、(1D) のP+NPNsub triple 接合型の4タイプがある。

(1A) のN+P single接合型受光素子



$$R = K / (V_{cc} - V_{ch})^2$$

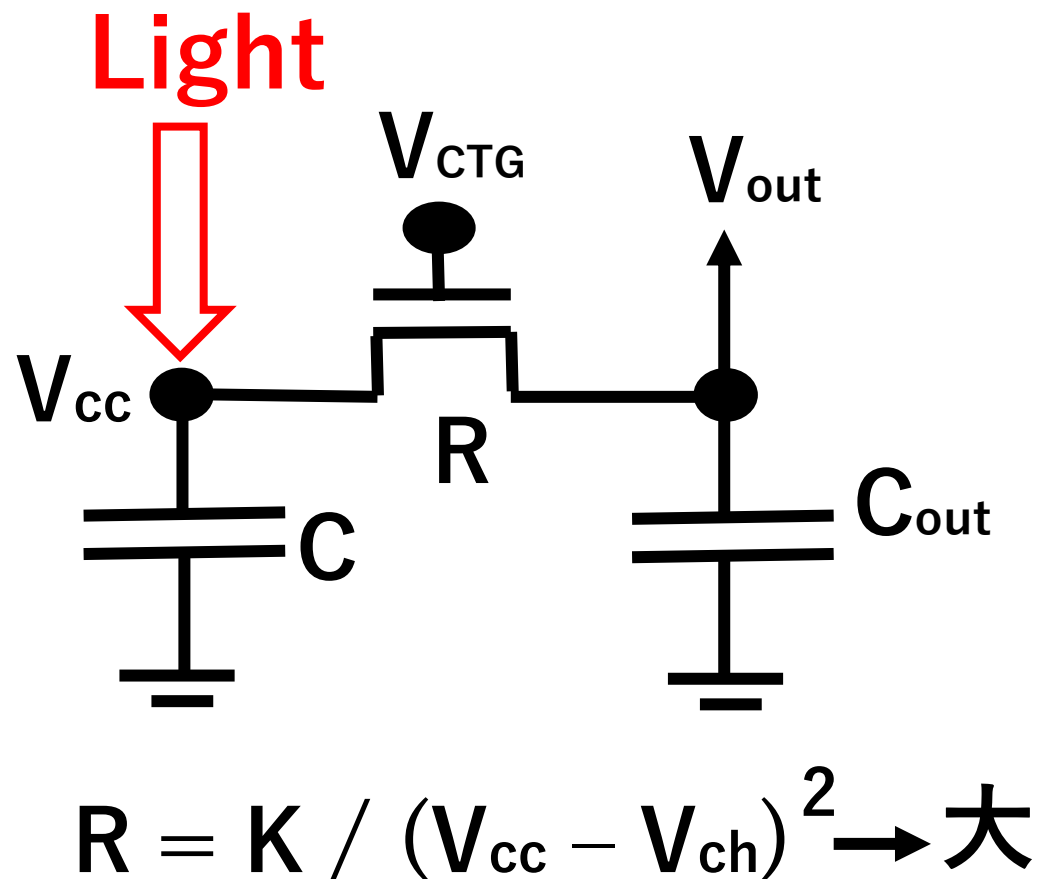
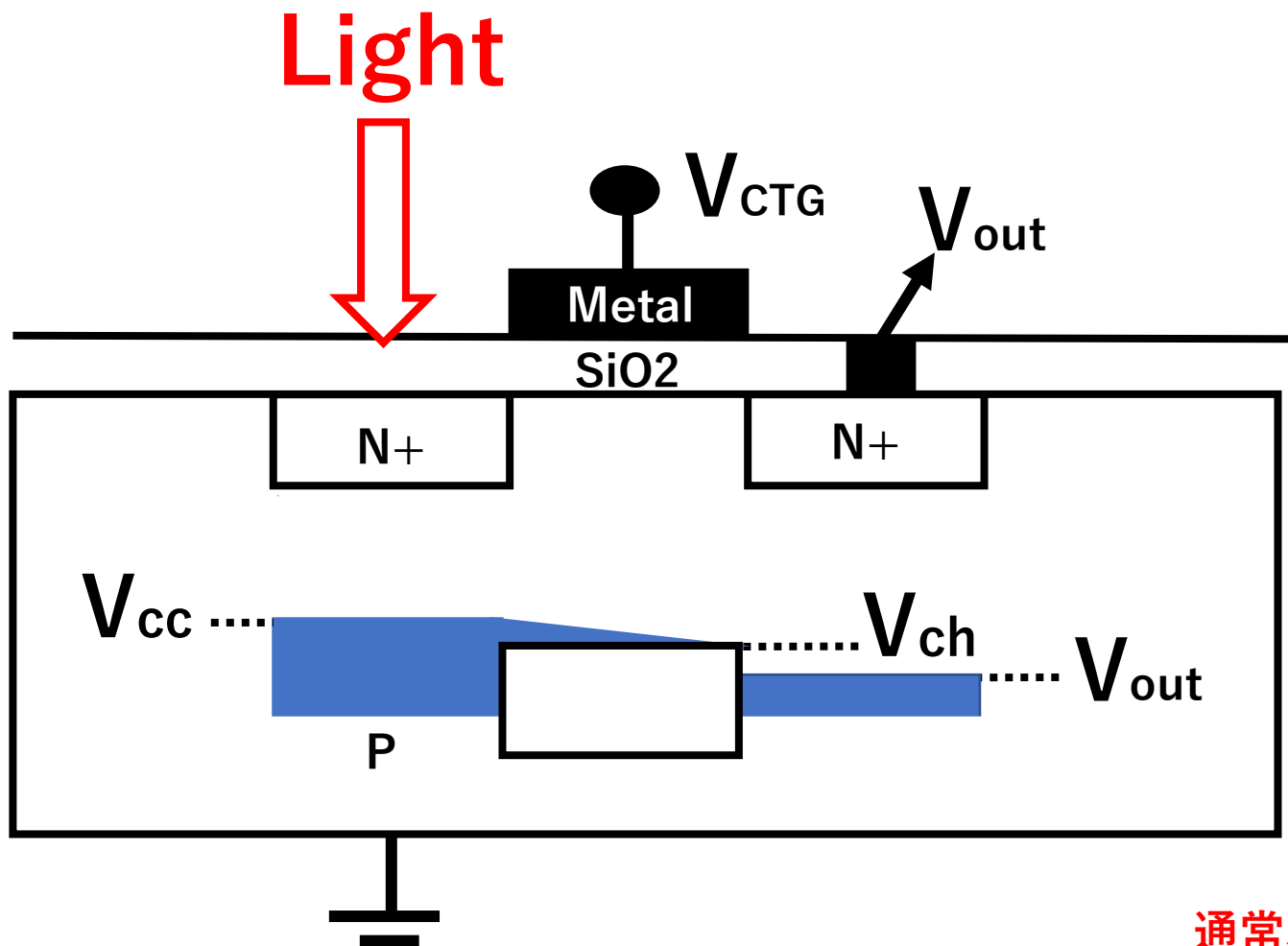
T=RCの遅延時間が大きいので残像が生じる
通常、PN接合の空乏層領域だけが光電変換に寄与する。

賢い電子の目（ロボットビジョン）として機能する、イメージセンサーという半導体部品は大きくわけて、3つの部分で構成されます。

(1) 網膜細胞に相当する光信号を電気エネルギーに変換する光感知素子（Photon Detecting Device）のことで。

(1A) のN+P single接合型、(1B) のCCD/MOS容量型や、(1C)の P+NP double 接合型や、(1D) のP+NPNsub triple 接合型の4タイプがある。

(1A) のN+P single接合型受光素子



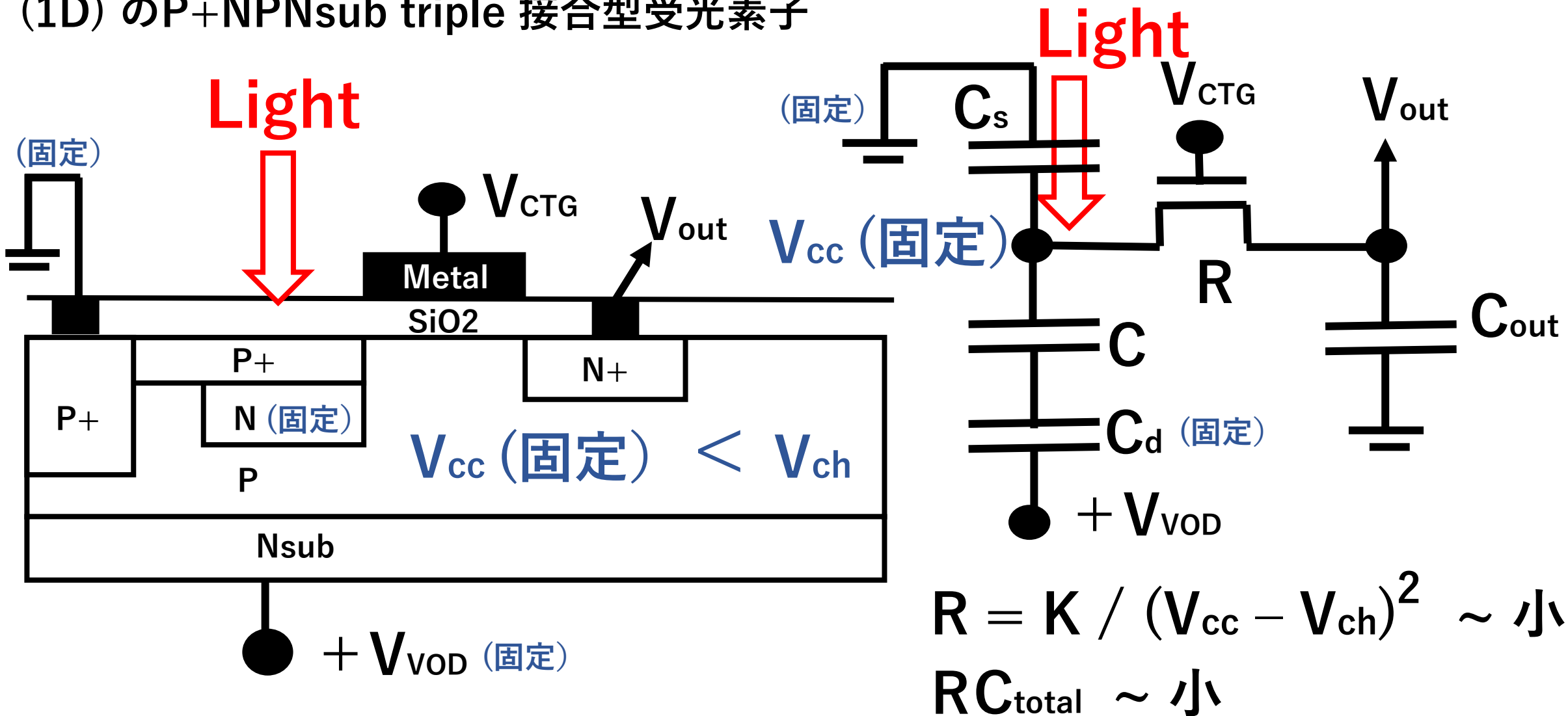
T=RCの遅延時間が大きいので残像が生じる
通常、PN接合の空乏層領域だけが光電変換に寄与する。

賢い電子の目（ロボットビジョン）として機能する、イメージセンサーという半導体部品は大きくわけて、3つの部分で構成されます。

(1) 網膜細胞に相当する光信号を電気エネルギーに変換する光感知素子（Photon Detecting Device）のことで。

(1A) のN+P single接合型、(1B) のCCD/MOS容量型や、(1C)の P+NP double 接合型や、(1D) のP+NPNsub triple 接合型の4タイプがある。

(1D) のP+NPNsub triple 接合型受光素子

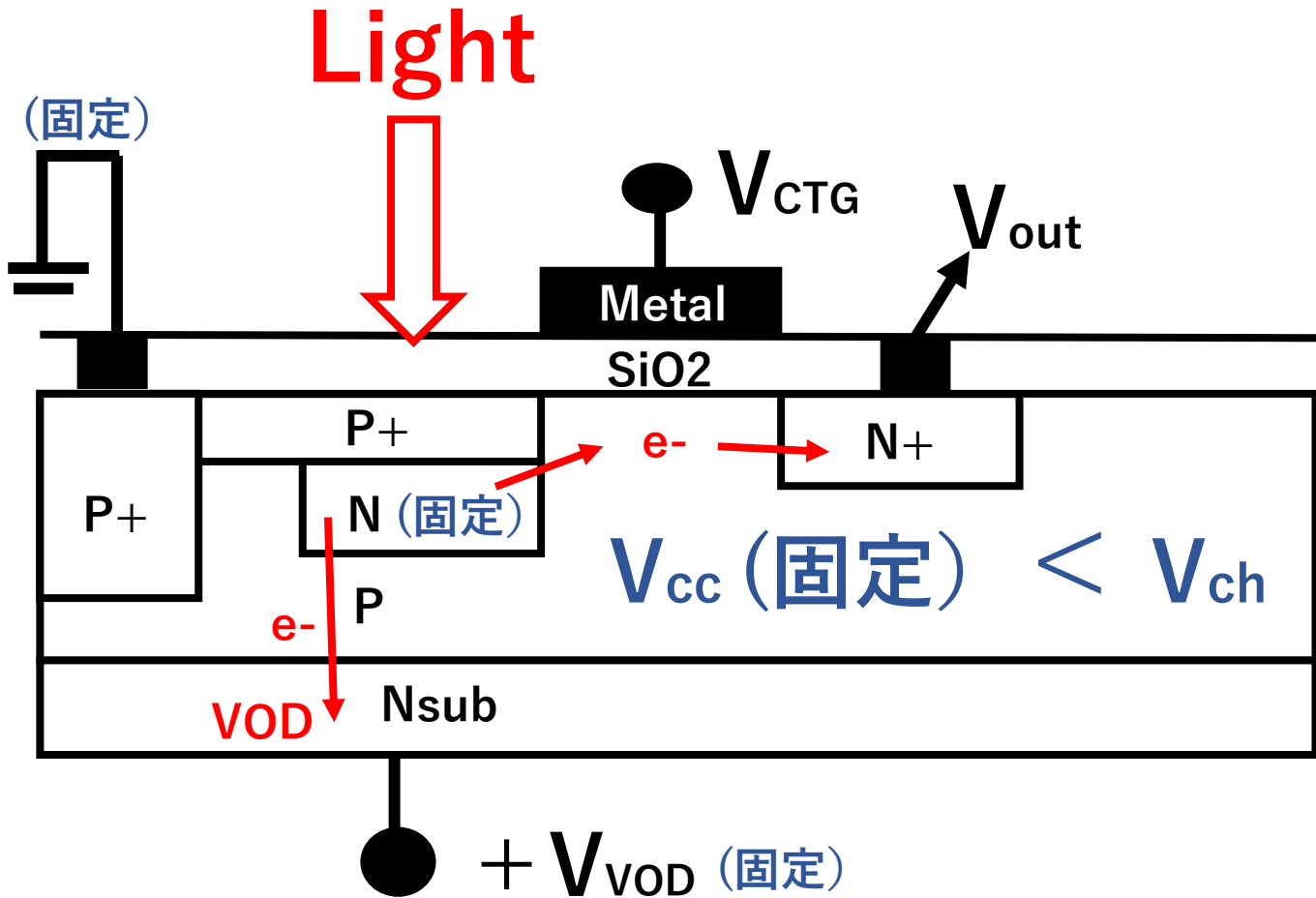


賢い電子の目（ロボットビジョン）として機能する、イメージセンサーという半導体部品は大きくわけて、3つの部分で構成されます。

(1) 網膜細胞に相当する光信号を電気エネルギーに変換する光感知素子（Photon Detecting Device）のことで。

(1A) のN+P single接合型、(1B) のCCD/MOS容量型や、(1C)のP+NP double 接合型や、(1D)のP+NPNsub triple 接合型の4タイプがある。

(1D) のP+NPNsub triple 接合型受光素子



Public 1977-58414 on May 13, 1977

Granted 1983-46905 on Oct 19, 1983

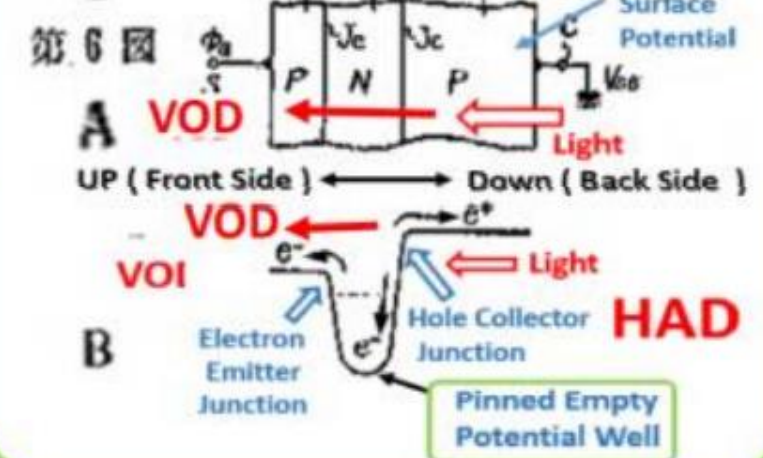
Japanese Patent Number 1215101

PNP type Pinned Photodiode

Japanese Patent 1975-134985

Hole Accumulation Diode (HAD)

Fig. 6

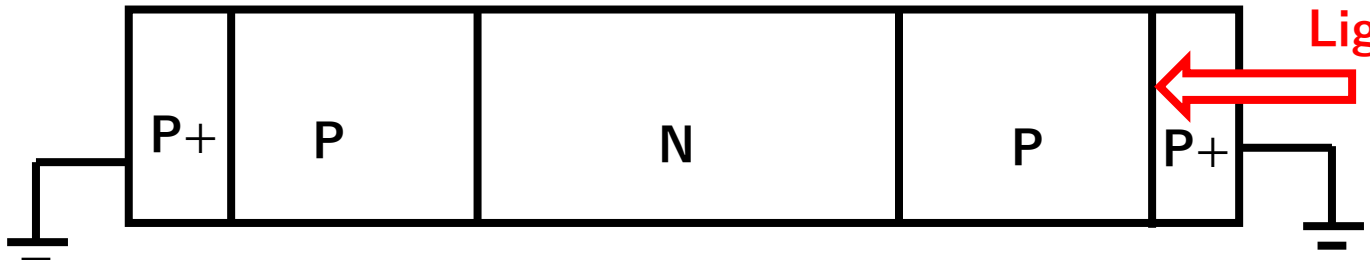


$$R = K / (V_{CC} - V_{ch})^2 \sim \text{小}$$

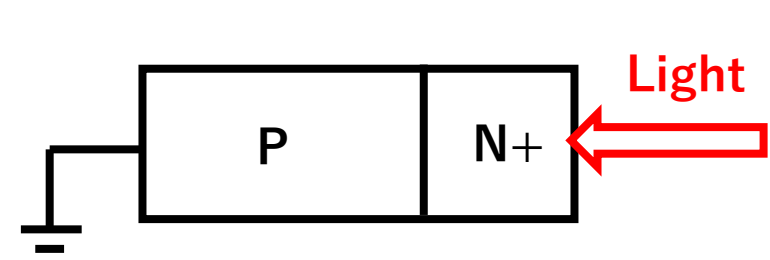
$$RC_{total} \sim \text{小}$$

真中のN層は完全空乏化して動作するのが味噌。

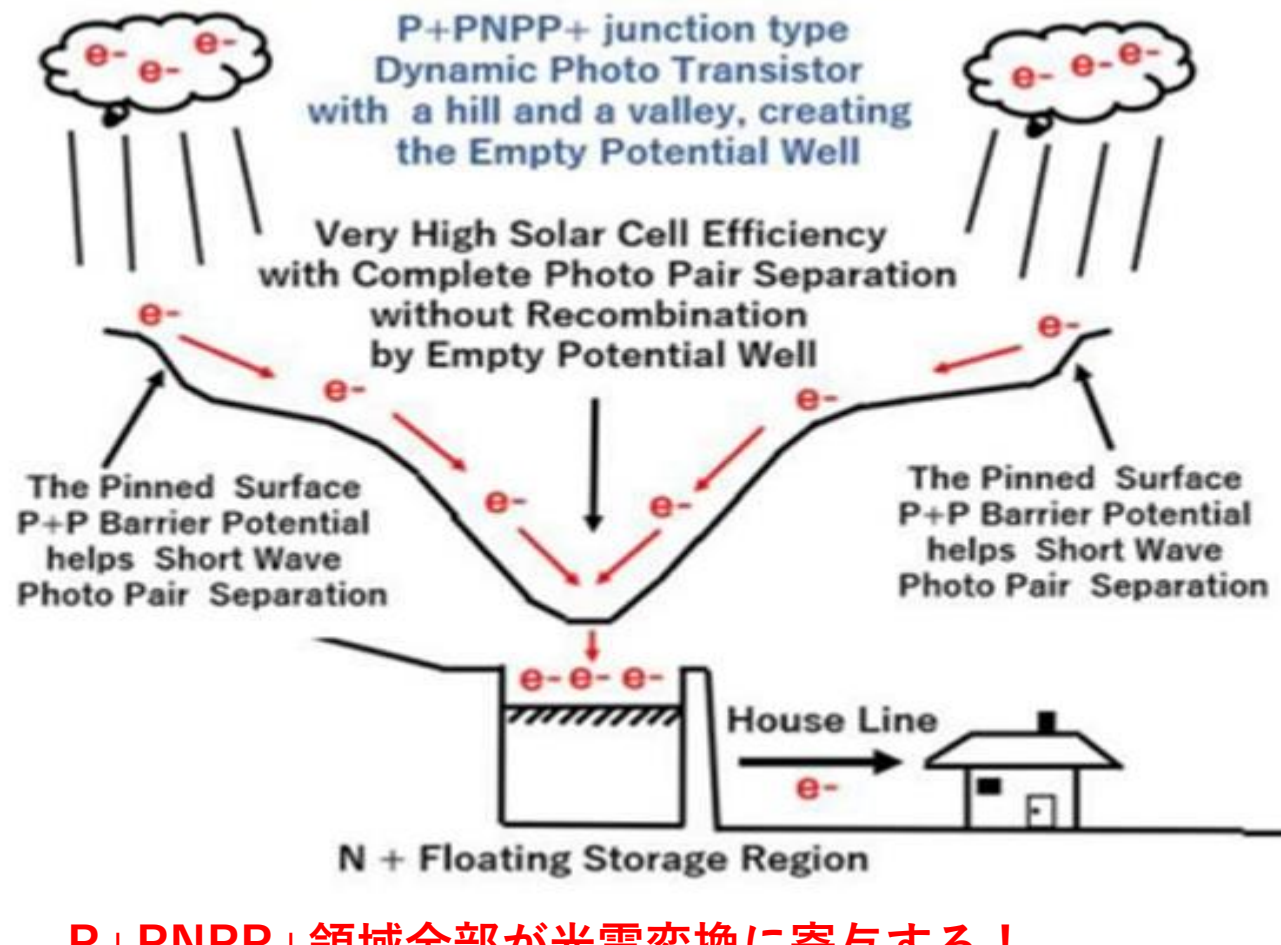
PN接合の空乏層領域だけが光電変換に寄与する。



P+PNPP+ junction type Solar Cell



N+P junction type Solar Cell



P+PNPP+領域全部が光電変換に寄与する！

