## 検出素子の受光感度

雑音を考慮しないときの 1W あたりの出力電圧または電流で示されます。

$$R = \frac{S}{PA} \qquad (V / W)$$

S ; 信号出力(V)

P; 入射エネルギー(W/cm²) A ; 検出素子の受光面積(cm²)

光起電力素子の場合、一般的に信号は電流として取り出すため、受光感度の単位は(A/W)です。 ある特定の波長の光が入射した場合、光電流 Isc は次式で表されます。

$$I_{SC} = \eta \ \mathbf{q} \frac{\mathbf{PA}}{\mathbf{h} \frac{\mathbf{c}}{\lambda}} = \frac{\eta \ \mathbf{q} PA \ \lambda}{hc}$$

q ; 電子の電荷

η; 量子効率

h ; プランク定数  $6.626 \times 10^{-34} (J \cdot S)$ 

c ; 光速 3×10<sup>10</sup>(cm/S)

λ; 波長(μm)

したがって受光感度 R。は次式で表されます。

$$R_{\lambda} = \frac{I_{SC}}{PA} = \frac{\eta \, \mathrm{q} \, \lambda}{hc} = \frac{\eta \, \lambda}{1.24}$$

量子効率 $\eta$ と受光感度R、は次のような関係になります。

$$\eta = 1.24 \frac{R_{\lambda}}{\lambda}$$

一方光導電素子の場合、次図のような回路で取り出すため受光感度の単位は(V/W)です。 出力電圧 $V_0$ は以下の式で表されます。

$$V_O = \frac{R_L}{Rd + R_L} \cdot V_B$$

光が入射した時、Rd の変化 Δ Rd による Vo の変化は

$$\Delta V_O = -\frac{R_L V_B}{(Rd + R_L)^2} \cdot \Delta Rd$$

となります。また、 $\Delta Rd$  は以下の式で表されます。

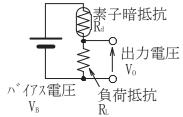
$$\Delta Rd = -Rd \frac{q(\mu e + \mu h)}{\sigma} \cdot \frac{\eta \tau \lambda PA}{lwdhc}$$

 $\tau$  ; キャリアの寿命 1 ; 検出素子の長さ  $\mu$  e; 電子の移動度  $\mu$  h; 正孔の移動度 d; 検出素子の厚さ

σ ;電気伝導度

そのため受光感度は以下の式で表されます。

$$R_{\lambda} = \frac{\Delta V_{O}}{PA} = \frac{\mathbf{q} \ \eta \ \tau \ \lambda (\mu \ e + \mu \ h)}{\sigma \ lwdhc} \cdot \frac{R_{L}RdV_{B}}{\left(Rd + R_{L}\right)^{2}}$$



IR21020