

## 1. 暗抵抗: $R_d$

光導電素子 (PbS, PbSe, MCTなど)の暗での素子抵抗。

## 2. 暗電流: $I_d$

光起電力素子 (InGaAs, InAs, InSbなど)に逆電圧を印加すると、暗中でも微少な電流が流れます。これを暗電流と呼び、検出限界を決める要因となります。

## 3. NEP (Noise Equivalent Power)

雑音量に等しい入射光量、つまり信号対雑音比 (S/N)が1となる入射光量。弊社は最大感度波長 ( $\lambda_p$ )での値を規定しています。雑音量は、周波数帯域幅の平方根に比例するため、バンド幅を1 Hzで正規化します。

$$NEP [W/Hz^{1/2}] = \frac{\text{雑音電流 [A/Hz}^{1/2}]}{\text{受光感度 [A/W] at } \lambda_p}$$

## 4. FOV (Field Of View)

視野角。視野は背景放射による雑音と関係があり、 $D^*$ に大きな影響を及ぼします。

## 5. オフセット電圧

入力がゼロのときのアンプ出力直流電圧。

## 6. 感度

### 1) 受光感度: S

ある波長における入射光量1 W時の出力、つまり光電感度を示す値。

通常、光導電素子の場合の単位はV/W、光起電素子はA/Wです。ただし、フォンドラック検出素子は、CO<sub>2</sub>レーザーのパルス入射エネルギー1 kWに対する出力電圧として表します。

### 2) 感度

黒体炉などを光源とし、一定条件下で光導電素子を動作させたときの出力電圧。

## 7. 光起電力素子 (フォトダイオード)

半導体のPN接合部に光を照射すると、電流や電圧を発生する受光素子。InGaAs, InAs, InSb, MCTなどがあります。

## 8. 光導電素子

光が入射すると導電率が大きくなる受光素子。PbS, PbSe, MCTなどがあります。

## 9. 最大感度波長: $\lambda_p$

受光感度が最大となる波長。

## 10. (最大)逆電圧: $V_R$ (Max.), (最大)印加電圧

光起電力素子に逆電圧、あるいは光導電素子に電圧を印加していくと、ある電圧でブレイクダウンを起こし、素子の特性が著しく劣化します。そのため、この電圧値より少し低目のところに絶対最大定格を定めています。定格値以上の電圧は印加しないでください。

## 11. (最大)許容電流

光導電素子の動作時に流すことができる電流の上限の値。電流を最大許容電流以上に流すと、素子の特性を劣化させるため、絶対に避けてください。

## 12. 遮断周波数: $f_c$

出力に変化のない周波数領域から3 dB減衰する周波数。遮断周波数 ( $f_c$ )と上昇時間 ( $t_r$ )の関係は、おおよそ次の式で表されます。

$$t_r [s] = \frac{0.35}{f_c [Hz]}$$

## 13. 上昇時間: $t_r$

上昇時間は、ステップ関数の光入力に対する立ち上がり時間の規定し、出力が最高値 (定常値)の10 %から90 % (または0 %から63 %)になるまでの時間。光源には、検出素子に応じてGaAs LED (0.92  $\mu$ m)やレーザーダイオード (1.3  $\mu$ m)などが使われます。

## 14. 端子間容量: $C_t$

光起電力素子は、PN接合により1つのコンデンサが形成されていると考えることができます。この容量を接合容量といい、応答速度を決める大切な値になります。オペアンプを用いたI-V変換回路では、ゲインピーキング現象の要因になる場合があります。弊社では、接合容量にパッケージの浮遊容量を含めた端子間容量として規定しています。

## 15. 短絡電流: $I_{sc}$

短絡電流は、負荷抵抗0のときの出力電流を示し、おおむね素子の面積に比例します。分光感度に対して白色光感度と呼ばれ、光源に分布温度 (色温度)2856 Kの標準タングステンランプ (照度100 lx)を使用します。

## 16. 長波長側カットオフ: $\lambda_c$

分光感度特性の長波長側の限界を示す値。データシートでは、最大感度の10 %になる波長を記載しています。

## 17. チョッピング周波数

赤外線検出素子の感度測定時、チョッパを使って入射光をON-OFFさせる方法があります。そのときのチョッパの周波数をチョッピング周波数といいます。

## 18. $D^*$ (ディ・スター: 比検出能力)

1 Wの光入力があったときに、検出素子の交流的なS/Nがどれだけあるかを示すもので、検出素子面積によらずに材料の特性そのものを比べられるように検出素子面積1 cm<sup>2</sup>、雑音帯域 1 Hzで規格化されています。 $D^*$ の表示は一般に $D^* (A, B, C)$ のように表し、Aは光源の温度 [K]または波長 [ $\mu$ m]、Bはチョッピング周波数 [Hz]、Cは雑音帯域幅 [Hz] を意味します。単位はcm<sup>2</sup>·Hz<sup>1/2</sup>/Wで、 $D^*$ が高いほど、よい検出素子といえます。

なお $D^*$ は以下の式から求められます。

$$D^* = \frac{S/N \cdot \Delta f^{\frac{1}{2}}}{P \cdot A^{\frac{1}{2}}}$$

Sは信号、Nは雑音、Pは入射エネルギー [W/cm<sup>2</sup>]、Aは受光面積 [cm<sup>2</sup>]、 $f$ は雑音帯域幅 [Hz]を表します。また、 $D^*$ とNEPの間には以下の関係が成り立ちます。

$$D^* = \frac{A^{\frac{1}{2}}}{NEP}$$

## 19. ノイズ: N

300 K背景放射の下における光導電素子の出力電圧。

## 20. 並列抵抗: $R_{sh}$

並列抵抗は、光起電力素子における0 V付近での電圧 電流比で、弊社カタログでは以下の式で規定しています。このときの暗電流は、逆電圧が10 mVのときの値です。

$$R_{sh} [\Omega] = \frac{10 [mV]}{I_d [A]}$$

光起電力素子に逆電圧を印加しない用途では、並列抵抗で発生する雑音が支配的となります。

## 21. 量子効率: QE

光電流として取り出される電子あるいは正孔の数を入射フォトン (光子)数で割った値。通常、パーセントで表されます。量子効率 QEと受光感度 S [A/W]は、ある波長  $\lambda$  [nm]において以下の関係にあります。

$$QE = \frac{S \times 1240}{\lambda} \times 100 [\%]$$