

## 単位圧力等の換算参考資料

### (1) 単位換算

#### 【質量 (重量)】

$$\begin{aligned} \text{k g (キログラム)} & Z (\text{k g}) = Y (\text{g}) \times 10^{-3} \\ \text{l b (ポンド)} & Z (\text{k g}) = Y (\text{l b}) \times 4.5359 \times 10^{-1} \\ \text{o z (オンス)} & Z (\text{k g}) = Y (\text{o z}) \times 2.8349 \times 10^{-2} \end{aligned}$$

#### 【長 　　　　き】

$$\begin{aligned} \text{m (メートル)} & Z (\text{m}) = Y (\text{c m}) \times 10^{-2} \\ \text{i n (インチ)} & Z (\text{m}) = Y (\text{i n}) \times 2.54 \times 10^{-2} \\ \text{f t (フィート)} & Z (\text{m}) = Y (\text{f t}) \times 3.048 \times 10^{-1} \end{aligned}$$

#### 【体 　　　　積】

$$\begin{aligned} \text{m}^3 & Z (\text{m}^3) = Y (\ell : \text{リットル}) \times 10^{-3} \\ & Z (\ell) = Y (\text{m}\ell) \times 10^{-3} \\ & Z (\text{m}\ell) = Y (\text{c m}^3) \\ & Z (\text{m}^3) = Y (\text{c m}^3) \times 10^{-6} \\ \text{i n}^3 & Z (\text{m}^3) = Y (\text{i n}^3) \times 1.6387 \times 10^{-5} \\ & Z (\ell) = Y (\text{i n}^3) \times 1.6387 \times 10^{-2} \\ \text{f t}^3 & Z (\text{m}^3) = Y (\text{f t}^3) \times 2.8317 \times 10^{-2} \\ & Z (\ell) = Y (\text{f t}^3) \times 28.317 \end{aligned}$$

#### 【圧力 (ゲージ圧)】

$$\begin{aligned} \text{MP a} & Z (\text{MP a}) = Y (\text{k g} / \text{c m}^2) \times 9.80655 \times 10^{-2} \\ \text{b a r (バール)} & Z (\text{MP a}) = Y (\text{b a r}) \times 0.1 \\ \text{p s i (ピーエスアイ)} & Z (\text{MP a}) = Y (\text{p s i}) \times 6.895 \times 10^{-3} \\ \text{a t m (アトム)} & Z (\text{MP a}) = Y (\text{a t m}) \times 0.1013 \end{aligned}$$

#### 【温 　　　　度】

$$\begin{aligned} ^\circ \text{C (摂氏)} & t (^\circ \text{C}) = (T (^\circ \text{F}) - 32) \times 5 / 9 \\ ^\circ \text{F (華氏)} & \end{aligned}$$

(2) 圧縮ガスの温度による圧力換算 (ゲージ圧)

【温度35℃のときの圧力に換算する場合】

$$P_{35} = \frac{(35 + 273.15)}{(T_1 + 273.15)} \times (P_1 + 0.1013) - 0.1013$$

$P_{35}$  : 温度35℃のゲージ圧力 (MPa)

$T_1$  : 充填温度 (℃)

$P_1$  : 充填圧力 (温度 $T_1$ でのゲージ圧力) (MPa)

例：充填証明書に記載されているガスの充填温度が20 (℃)、充填圧力が0.97 (MPa) の温度35 (℃) における圧力値を求める場合

$$\begin{aligned} P_{35} &= \frac{(35 + 273.15)}{(20 + 273.15)} \times (0.97 + 0.1013) - 0.1013 \\ &= 1.0248 \text{ (MPa)} \end{aligned}$$

(3) 圧縮ガスを充填質量から温度0 (℃)、圧力0 (Pa) (標準状態) における容積に換算する場合

$$V = \frac{W}{\text{分子量}} \times 22.4$$

$V$  : 温度0℃、圧力0 Pa (標準状態) における圧縮ガスの容積 ( $\text{m}^3$ )

$W$  : 充填されている圧縮ガスの質量 (kg)

例：圧縮ヘリウムが容器に0.296 kg 充填されている場合の標準状態における容積を求める場合 (ヘリウムの分子量は4)

$$\begin{aligned} V &= \frac{0.296}{4} \times 22.4 \\ &= 1.6576 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

(4) 圧縮ガスを容器の内容積、充填温度及び充填圧力から温度0 (°C)、  
圧力0 (Pa) (標準状態) の容積に換算する場合

$$V = V_1 \times \frac{(P_1 + 0.1013)}{0.1013} \times \frac{273.15}{(T_1 + 273.15)}$$

V : 温度0 (°C)、圧力0 (Pa) (標準状態) における圧縮ガスの容積 (m<sup>3</sup>)

V<sub>1</sub> : 容器の内容積 (m<sup>3</sup>)

T<sub>1</sub> : 充填温度 (°C)

P<sub>1</sub> : 充填圧力 (温度T<sub>1</sub>でのゲージ圧力) (MPa)

例 : 容器の内容積0.05 (m<sup>3</sup>)、充填温度35 (°C)、充填圧力14.7  
(MPa) で充填されている場合の標準状態における容積を求める場合

$$V = 0.05 \times \frac{(14.7 + 0.1013)}{0.1013} \times \frac{273.15}{(35 + 273.15)}$$
$$= 6.47 \text{ (m}^3\text{)}$$