

ばい煙計算書

1 燃料計算で用いられる数値

(1) 気体の性質

0℃、101.32kPa で理想気体 1 mol、体積は 22.4L

(2) 空気の組成(体積比)

燃焼計算では、通常 of 空気を使用する場合、窒素 79%、酸素 21%として取り扱う。

(3) 主要元素の原子量

燃料計算で使用する主要原子量は以下の通り。

C(炭素) : 12kg/kmol N(窒素) : 14kg/kmol O(酸素) : 16kg/kmol

H(水素) : 1kg/kmol S(硫黄) : 32kg/kmol

2 燃料計算で使用させる用語

(1) 理論空気量(Ao)

燃料単位量(気体燃料の場合 1 Nm³、固体・液体燃料の場合 1 kg)を完全燃焼するために必要な最小の空気量を理論空気量という。

(2) 理論湿り排出ガス量(Go)

理論空気量で完全燃焼したと仮定したときの燃料単位当たりの水蒸気を含めた燃焼後の全ガス量をいう。

(3) 理論乾き乾き排出ガス量(Go')

理論空気量で完全燃焼したと仮定したときの、燃料単位当たりの水蒸気を除外した燃焼後の全ガス量をいう。

(4) 高発熱量(Hh)

燃料中の水分及び燃焼により生成される水分の蒸発潜熱を含む単位量当たりの発熱量を高発熱量又は総発熱量という。

(5) 低発熱量(Hl)

燃料中の水分及び燃焼により生成される水分の蒸発潜熱を高発熱量から差し引いた燃料単位量あたりの発熱量を低発熱量又は真発熱量という。

3 ばい煙発生施設の基礎データ

(1) 施設

項目		データ	
施設の名称、型式			
伝熱面積、 または火格子面積		伝熱面積	m ²
		火格子面積	m ²
燃焼能力 B		バーナーの燃焼能力	液体、固体燃料 L (kg)/時
		可燃物燃焼能力	気体燃料 Nm ³ /時
煙突高さ	H ₀		m
煙突の内径	D		m
煙突の断面積	A	$\pi D^2/4=$	m ²

(2) 使用燃料

項目		データ	
燃料の種類			
燃料の比重			
いおう分	S		%
窒素分	N		%
水素分	H		%
水分	W		%
高発熱量	Hh		kcal/kg

(3) その他

項目		データ	
排出ガス温度	T	°C,	K
空気比	m		
K 値	K		

4 燃料計算式

(1) 低発熱量 HI

① 液体及び固体燃料

$$HI = Hh - 600(9h + w) / 100 \quad (\text{kcal/kg})$$

② 気体燃料の場合 (H₂, CH₄, C₂H₄, C_xH_y等は成分ガスの体積比(体積%))

$$HI = Hh - 480/100 \times (H_2 + 2 \times CH_4 + 2 \times C_2H_4 + y/2 \times C_xH_y) \quad (\text{kcal/Nm}^3)$$

(2) 理論燃焼ガス量の概算値(G_o)及び理論空気量の概算値(A_o)

燃料	G _o	A _o
固体燃料	$\frac{0.89HI}{1,000} + 1.65 \quad (\text{Nm}^3/\text{kg})$	$\frac{1.01HI}{1,000} + 0.5 \quad (\text{Nm}^3/\text{kg})$
液体燃料	$\frac{1.11HI}{1,000} \quad (\text{Nm}^3/\text{kg})$	$\frac{0.85HI}{1,000} + 2.0 \quad (\text{Nm}^3/\text{kg})$
低熱量気体燃料 (HI = 500 ~ 3,000 kcal/m ³)	$\frac{0.725HI}{1,000} + 1.0 \quad (\text{Nm}^3/\text{Nm}^3)$	$\frac{0.875HI}{1,000} \quad (\text{Nm}^3/\text{Nm}^3)$
高熱量気体燃料 (HI = 4,000 ~ 7,000 kcal/m ³)	$\frac{1.14HI}{1,000} + 0.25 \quad (\text{Nm}^3/\text{Nm}^3)$	$\frac{1.09HI}{1,000} - 0.25 \quad (\text{Nm}^3/\text{Nm}^3)$

5 排ガス量等計算式

(1) 湿り排出ガス量 Q_w (Nm³/時)

$$Q_w = \{G_o + (m-1)A_o\} \times B$$

(2) 乾き排出ガス量 Q_d (Nm³/時)

① 液体、固体燃料

$$Q_d = Q_w - \frac{22.4}{18} \times \frac{9h + W}{100} \times B$$

② 気体燃料

$$Q_d = Q_w - \frac{1}{100} \times (H_2 + 2 \times CH_4 + 2 \times C_2H_4 + y/2 \times C_xH_y) \times B$$

(3) 15°Cにおける湿り排出ガス量 Q_{15}

$$Q_{15} = Q_w \times \frac{273 + 15}{273} \times \frac{1}{3600}$$

(4) 排出ガス速度 V (m/秒)

$$V = \frac{Q_w}{A \times 3600} \times \frac{T}{273}$$