

予習確認プリント

学年：_____ 学籍番号：_____ 名前：_____

- ・どのようなことが原因でシックハウス症候群が起こるのか？
- ・シックハウス症候群が発生しないようにするにはどうすれば良いか？
- ・流れの基礎式とはどのようなものか？どのような意味をもつのか？
- ・ベルヌーイの式とはどのようなものか？どのような意味をもつのか？

※予習の段階に比べて、授業を聞き終わった段階では、何がわかりましたか？

1 室内の空気を汚染する物質

3 空気の性質 (教科書 pp. 95~96)

3-3 空気の流れの基礎式 (教科書 p. 96)

エネルギー保存の式

教科書 p. 96 の真ん中より上の図の流入側 (断面 1 とする) と流出側 (断面 2 とする) の間に
ある流体の持つエネルギーはエネルギー保存の法則から一定で、等しいので、下記の様
に書ける。

$$(\rho \cdot V_1 \cdot A_1) \cdot \frac{V_1^2}{2} + (\rho \cdot V_1 \cdot A_1) \cdot g \cdot h_1 + P_1 \cdot A_1 \cdot V_1 = (\rho \cdot V_2 \cdot A_2) \cdot \frac{V_2^2}{2} + (\rho \cdot V_2 \cdot A_2) \cdot g \cdot h_2 + P_2 \cdot A_2 \cdot V_2 \quad (1)$$

→ [_____] + [_____] +
[_____] = [_____] +
[_____] + [_____]

参考) 高校の物理では、力学的エネルギー保存則として、外力の仕事が 0 の時、

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_A^2 + m \cdot g \cdot h_A = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2 + m \cdot g \cdot h_B = const$$

[速度エネルギー] + [位置エネルギー] = [一定]

を使っていたはず。

ベルヌーイの式の補足 (教科書 p. 96)

連続の式を用いて (1) 式を変形すると、完全流体における Bernoulli の式となる。

ただし、実際は、

[動圧 1] + [静圧 1] + [位置圧 1] =
[動圧 2] + [静圧 2] + [位置圧 2] + [_____]

となる。この圧力損失は、 _____ と _____ などにより失うエネルギーを圧
力に換算したものである。

→ 摩擦抵抗による圧力損失: 例えば、ダクトなどの場合は動圧と管長さに比例し、管の直径に反
比例する。

| 名称 | 形状 | 計算式 | 流量係数 α と圧力損失係数 ξ |
|--------------|----|--|--|
| 急拡大 | | $p_r = \frac{1}{2} \rho (V_1 - V_2)^2$ $= \xi_1 \frac{\rho V_1^2}{2}$ | $\frac{A_1}{A_2} = 0.1 \quad 0.2 \quad 0.4 \quad 0.6 \quad 0.8$ $\xi_1 = 0.81 \quad 0.64 \quad 0.36 \quad 0.16 \quad 0.04$ |
| 急縮小 | | $p_r = \xi_2 \frac{\rho V_2^2}{2}$ | $\frac{A_2}{A_1} = 0.1 \quad 0.2 \quad 0.4 \quad 0.6$ $\xi_2 = 0.48 \quad 0.46 \quad 0.37 \quad 0.26$ |
| 漸拡大 | | $p_r = \xi \frac{1}{2} \rho (V_1 - V_2)^2$ | $\theta = 5^\circ \quad 10^\circ \quad 20^\circ \quad 30^\circ \quad 40^\circ$ $\xi = 0.17 \quad 0.28 \quad 0.45 \quad 0.59 \quad 0.73$ |
| 漸縮小 | | $p_r = \xi_2 \frac{\rho V_2^2}{2}$ | $\theta = 30^\circ \quad 45^\circ \quad 60^\circ$ $\xi_2 = 0.02 \quad 0.04 \quad 0.07$ |
| 曲管形 (円管形) | | $l' = \text{相当長}$ $p_r = \xi \frac{\rho V^2}{2}$ ほぼ $\lambda = 0.02$ とする | $R/d = 0.5 \quad 0.75 \quad 1.0 \quad 1.5 \quad 2.0$ $l'/d = \quad 23 \quad 17 \quad 12 \quad 10$ $\xi = 0.90 \quad 0.45 \quad 0.33 \quad 0.24 \quad 0.19$ |

表 圧力損失係数 (出典：参考文献 [1], p. 141)

【参考文献】(順に, タイトル, 編著者名, 出版社, 発行年月, 価格, ISBN。〔 〕内は熊本県立大学学術情報メディアセンター図書館所蔵情報。)

[1] 『環境工学教科書 第二版』(環境工学教科書研究会編著, 彰国社, 2000年8月, ¥3,500 + 税, ISBN: 4-395-00516-0) [開架 2, 525.1 || Ka 56, 0000275620, 0000308034]

学年：_____ 学籍番号：_____ 名前：_____

【問題 1】 次の記述のうち，最も不適当なものはどれか。理由も述べよ。

1. シックハウス症候群の原因とされる物質には，害虫駆除に使用する有機リン酸系殺虫材も含まれる。
2. 室内の空気汚染の原因としては，塵あい，体臭，タバコの煙，建材や家具からの揮発性有機化合物 (VOC)，ホルムアルデヒドなどがある。
3. 喫煙により生じる空気汚染に対する必要換気量は，浮遊粉じんの発生量によって決まる。
4. 建築材料にクロルピリホスを添加してはならない。
5. 建築基準法で使用を認められている建材は，ホルムアルデヒドを全く発散しない。

【問題 2】 次の記述のうち，最も不適当なものはどれか。理由も述べよ。

1. 一般の室内における二酸化炭素の濃度の許容値は，0.1% (1000ppm) である。
2. 不完全燃焼で発生する一酸化炭素は，赤褐色・刺激臭の有毒ガスである。
3. 空気の成分は，酸素がおよそ 20%，窒素がおよそ 80% である。
4. 窒素や酸素は，室内の空気汚染にほとんど関係がない。
5. 一般の室内における一酸化炭素の濃度の許容値は 0.001% (10ppm) である。