

予習確認プリント

学年：_____ 学籍番号：_____ 名前：_____

・室内の空気を汚染する物質にはどのようなものがありますか？できるだけ沢山挙げてください。

・どのようなことが原因でシックハウス症候群が起こりますか？また，シックハウス症候群の予防策にはどのようなものがありますか？

・流れの基礎式とはどのようなものですか？どのような意味をもちますか？

・ベルヌーイの式とはどのようなものですか？どのような意味をもちますか？

※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

2 シックハウス症候群 (教科書 pp. 93~94)

2-1 シックハウス症候群を発症させる化学物質 (教科書 p. 94)

「揮発性有機化合物」の補足

- ・ホルムアルデヒド: 接着剤や塗料に含まれている。常温では気体。刺激臭あり。ホルマリン (生物標本を処理や消毒に用いられる) は, ホルムアルデヒド 40%前後の水溶液のこと。ホルム・アルデヒド。
- ・クロルピリホス: 殺虫剤。農薬やシロアリ駆除剤に使用される。クロル・ピリホス。
- ・トルエン: 常温では液体。臭気あり。接着剤や塗料などの用材として使用される
- ・パラジクロロベンゼン: 衣類の防虫剤やトイレの芳香剤として使用される。ジ・クロロ・ベンゼンの異性体のうちのの一つ。

3 空気の性質 (教科書 pp. 95~96) 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, 下記の様に見える。

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

$$\rightarrow \left[\underline{\hspace{10em}} \right] + \left[\underline{\hspace{10em}} \right] + \left[\underline{\hspace{10em}} \right] = \left[\underline{\hspace{10em}} \right] + \left[\underline{\hspace{10em}} \right] + \left[\underline{\hspace{10em}} \right]$$

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 (ベルヌーイの式) となる。

ただし、実際は、

$$〔動圧 1〕 + 〔静圧 1〕 + 〔位置圧 1〕 = 〔動圧 2〕 + 〔静圧 2〕 + 〔位置圧 2〕 + 〔 \quad \quad \quad 〕$$

となる。この圧力損失は、 $\quad \quad \quad$ と $\quad \quad \quad$ 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		$l' = \text{相当長}$ $p_r = \xi \frac{\rho V^2}{2}$ ほぼ $\lambda = 0.02$ とする	$R/d = 0.5 \quad 0.75 \quad 1.0 \quad 1.5 \quad 2.0$ $l'/d = \quad \quad 23 \quad 17 \quad 12 \quad 10$ $\xi = 0.90 \quad 0.45 \quad 0.33 \quad 0.24 \quad 0.19$

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) [和書 (2F), 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。