

予習確認プリント

学年：_____ 学籍番号：_____ 名前：_____

- ・絶対湿度と相対湿度には、どのような違いがありますか？

- ・露点温度とは、何が、どのような状態のときの温度のことですか？

- ・結露とは、どのようなものですか？結露は、どのような仕組みで起こりますか？逆に考えれば、どのようにすれば、結露を防ぐことができますか？

- ・空気線図とは、どのようなものですか？空気線図から何が読み取れますか？

※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？

第 7 回目 湿度/結露 (教科書 pp. 52～60)

※おおよそ板書の 1 面が、配付資料の半ページに相当 (のつもりでスペースを確保)

◎ 前期の学修内容： そのほかには光，空気，音

①前半：すまいや建物そのもの (だけ)

②中盤：人とのかかわり→湿度 (水分)

③後半：太陽←すまい，建物に影響を与える

◎ 前期の中盤の学修内容

・ 6 回目 (中盤の 1 回目) :

・ 7 回目 (中盤の 2 回目) :

→どのように感じるか？暑い？寒い？快適？不快？

※建築環境工学の特色：人間と環境の関係を考える (難しいけど，面白い)

・ 8 回目 (中盤の 3 回目) :

例) 夏季のエアコンの設定温度は 28℃

→田中先生の授業 (「環境設備学」や「環境設備システム学」) に繋がる

→どのようにすれば目標を達成できるか？目標を実現するにはどのようにすればよいか？

0 今日の内容：結露（の現象）をきちんと言葉で説明できるようになる

1

(1)

(2)

(3)

(4)

2

(1)

(2)

(3)

1 湿度とはどのようなものなのか？

(1) 基本のポイント：たった2つ！！ ←覚えるのではなく，理解しよう

①

例) お砂糖をお湯に溶かすとき

熱いお湯：たくさん溶ける

ぬるいお湯：あまり溶けない

②

例) 冷たいペットボトルを買ってきたとき

しばらくすると，ペットボトルの周りに水滴がつく

←水滴は，ペットボトルの中身（お茶やジュース）ではない

(2) 身近な例 (?) →朝ご飯を食べた後, お昼ご飯までの間の間食 (チョコレートを食べる)

	幾つチョコレートを食べたか?	もっと欲しいか? お腹のすき具合は?	欲しい個数と食べた個数の割合は? 満足度は?
9 時			
10 時			
11 時			
12 時			

(3) 2 種類の湿度の「違い」(相対湿度と絶対湿度の「違い」)

注) 個数はあくまで例, 割合もあくまで例 (実際の温度における水蒸気の間や割合とは異なる)

	35°C	25°C	20°C	15°C	単位
絶対湿度					
相対湿度					

※教科書 p. 53 の右下の○で囲まれた「割合が実用上同じとみなせる」という話も要確認!

※補足 2つ

①日本語の問題

「絶対湿度：湿った空気（湿り空気）のうちに、乾燥空気 1kg に対して、何 g の水蒸気が含まれているか？」は正しい表現か？

⇒絶対湿度を「乾燥空気 1kg に含まれる水蒸気量」とすると、『乾燥』空気には水蒸気が含まれていないはず。日本語としておかしくなってしまうので、注意しよう！

②2つの湿度の「使い方」の違い

絶対湿度：

相対湿度：

(4) 結露とはどのような現象か？

結露：

	結露の原因	結露を起こさないためには？ 結露防止「対策」
空気の温度		
空気中の 水蒸気量		

┌表面結露：目に見えるところで

|

└内部結露：目に見えないところで

2 発展 3 つ

(1) ヒートブリッジ (熱橋) →教科書 p. 59 を参照

(2) 空気線図→教科書 p. 55 を参照

※教科書 p. 56 の問題は, 自分で確認しておきましょう: 今日配布の演習問題に類題があります

※※気温, 相対湿度, 絶対湿度のうち, 2つがわかれば, 残りの1つもわかる

→空気の状態がわかる⇒便利な図

※来年前期の「環境設備システム学」では目盛りが追加される

→比エンタルピー (配布プリント pp. 66～67 を参照)

空気の持つ熱量 (熱エネルギーの量) を知りたい時は, 比エンタルピーを使う

→ここで使われるのは「絶対湿度」(絶対湿度から計算, 式はプリント pp. 66～67 を参照)

←水蒸気を持つ熱量 (熱エネルギーの量) を換算できる

→→空調につながる (ヒートポンプ (熱を移動させるための装置) の必要な能力を決める時に役立つ: どのくらいの熱量 (熱エネルギーの量) を室内に入れるか? 室内から出すか?)

それに対して,

人間のお話では, 相対湿度:

(3) 結露の防止策についての補足 (教科書 pp. 58～60)

・室内で発生する水蒸気 (ここは各自で確認)

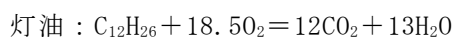
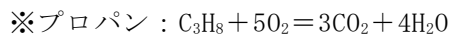
→浴室, 洗面, トイレなどの水回りから

→台所 (料理をするとき) から

→意外に, 人間からも

→暖房器具からも

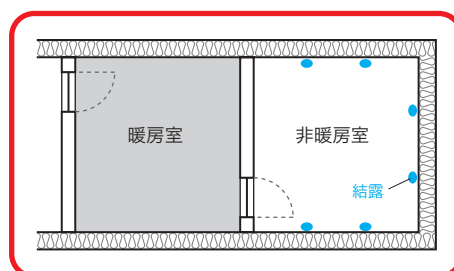
→→特に, 開放型燃焼器具 (開放型, 密閉型については教科書 p. 92 参照)



・隣室の結露防止対策

→全部暖房してしまう, もしくは全部暖房を入れない⇒「ムラ」を作らない

【訂正】教科書 p. 59 の右上の図は, 下記に差し替え (学芸出版社の HP から正誤表がダウンロード可能)



- ・防湿層・透湿層・通気層について

【補足】-----

3 湿度と結露 (教科書 pp. 52～60)

1 湿度 (教科書 pp. 52～56)

補足：エンタルピー

0℃の乾燥空気と0℃の水を基準として計った湿り空気の保有する熱量をエンタルピー (全熱量) と言う。

[湿り空気のエンタルピー] = [乾燥空気のエンタルピー] + [水蒸気のエンタルピー]
= [乾燥空気の加熱に必要であった顕熱] +
{[0℃の水を蒸発させるために必要であった潜熱] + [水蒸気の加熱に必要であった潜熱]}

$$\begin{aligned} h &= C_p \cdot \theta + x \cdot (r + C_v \cdot \theta) \\ &= 1.005 \cdot \theta + x \cdot (2501.1 + 1.846 \cdot \theta) \end{aligned} \quad (1)$$

ここで,

h : 湿り空気のエンタルピー [kJ/kg(DA)]

θ : 湿り空気の温度 [℃]

C_p : 乾燥空気の定圧比熱 [kJ/kg・K]

C_v : 水蒸気の定圧比熱 [kJ/kg・K]

x : 湿り空気の絶対湿度 [kg/kg(DA)]

注) 上記のような乾燥空気 1kg あたりのエンタルピーは, 正確には「比エンタルピー」と言うが, 建築分野の慣例で「エンタルピー」と言うことが多い。

→「エンタルピー」は、空気が混合された後の様子や空気の状態が変化した後の様子を、熱量の面に注目して、知るために用いられる。また、空調機（冷凍機）の性能を把握するためにも用いられる。

【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]『最新建築環境工学 改訂 4 版』（田中俊六，武田仁，岩田利枝，土屋喬雄，寺尾道仁，井上書院，2014 年 2 月，¥3,000+税，ISBN: 978-4-7530-1757-7）〔和書（2 F），525.1||Ta 84, 0000375755〕

→改訂 3 版もあり（2006 年 3 月，ISBN: 4-7530-1742-7）〔和書（2 F），525.1||Ta 84, 0000300425〕

学年：_____ 学籍番号：_____ 名前：_____

室内の気温が 20°C 、相対湿度が 60% で、外気温が 5°C の時、窓ガラスの室内側の表面温度を求めよ。次に、教科書 p. 55 の空気線図を用いて、窓ガラス表面での結露の有無を判定せよ。ただし、窓ガラスの熱貫流率を $6.3\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ 、窓ガラス表面の（室内側総合）熱伝達率を $9\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ とする。