

予習確認プリント

学年：_____ 学籍番号：_____ 名前：_____

- ・断熱性能を向上させると、どのような利点がありますか？

- ・内断熱と外断熱の仕組みは、どのように違いますか？また、それぞれには、どのような特徴がありますか？

- ・熱容量とは、どのようなものですか？どのような**意味**をもちますか？熱容量が大きいと、どのようなことが起こりますか？また、小さいと、どのようなことが起こりますか？

- ・高气密化による効果には、どのようなものがありますか？

※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？？よくわからなかったところは、どこですか？質問はありませんか？

第 5 回 断熱性能 (教科書 pp. 48~51)

※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, でもずれている)

◎ 前期の前半の学修内容

対象: すまい, 住居, 建物そのもの

第 2 回目 熱の動きを知ろう

第 3 回目 まずは簡単な壁の前後を対象に考えよう (壁の中の熱エネルギーの動き)

第 4, 5 回目 建物全体も対象に考えよう

第 4 回目 建物全体での熱エネルギーの動き

第 5 回目 建物全体の熱性能

□ 今日の内容: 建物全体を対象にして熱性能を評価し, 改善策を考えよう

□ 今日全体の像

□

□

□

ポイント: ①

②

1 今日の全体像

[室内→屋外への熱エネルギーの移動量] = [総合熱貫流率] × [温度差]

⇒

目標	建物に入ってくる熱エネルギーの量を減らしたい	建物から出て行く熱エネルギーの量を減らしたい	建物から出て行く熱エネルギーの量を減らしたい
指標		視点： ① ② ③	

2 暖房デグリーデー (デグリーデーとも)

→

・熊本と北海道では、1年間に使う暖房エネルギーはだいぶ違う

⇒原因：

$$D_{ti-toc} = \sum_S (t_i - t_o) \quad \langle 1 \rangle$$

ここで、

t_i : 室温 [°C]

t_o : 日平均外気温 [°C]

S : 日平均外気温 t_o [°C] が暖房限界気温 t_{oc} [°C] 以下である日数 [日]

→ D_{ti-toc} (もしくは, _____) は, 日平均外気温 t_o [°C] が t_{oc} [°C] 以下の日について, 室温 t_i と日平均外気温 t_o との差を _____ (_____) した値。次頁の左の図を参照。

D_{16-14} : 外気温が 14°C 以下の時に, 室温を 16°C (設定温度と考えるとよいかも) にするためにはどのくらいの暖房エネルギーが必要か?

→ 外気温が 14°C 以下の日を対象として (その日は暖房を入れると考えて),

「外気温と室温の 16°C の温度差」 × 「その温度差がある日数」

⇒暖房デグリーデーを使えば,

その家が, ひと冬に使う暖房エネルギー Q_H [MJ] のおおよその値を計算できる

$$Q_H = 0.086 \cdot W \cdot D_{t_i-t_{oc}} \quad \langle 2 \rangle$$

$$= 0.086 \cdot W \cdot \sum_S (t_i - t_o) \quad \langle 3 \rangle$$

ここで,

W : _____ [W/K] (教科書 p. 46 を参照) ←「家の性能」とも言える (家によって違って違う)

$D_{t_i-t_{oc}}$: 家がある地域によって違う ←外気温がわかればわかる (気象データがわかればよい)

⇒「家の性能」と「家が立地する地域」の両方の影響を受ける

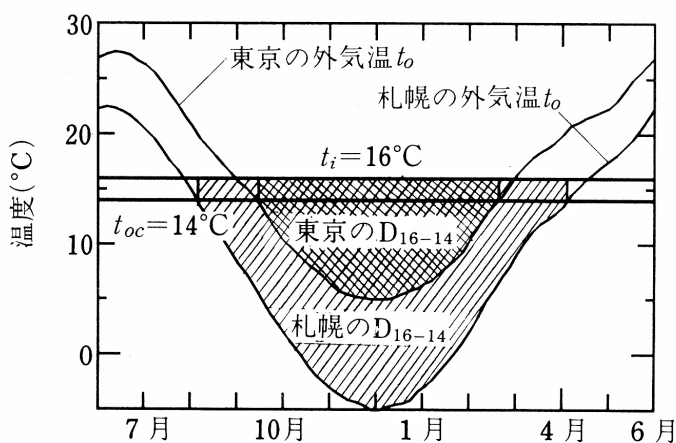


図 暖房デグリーデー D_{16-14} ($t_i=16^\circ\text{C}$, $t_{oc}=14^\circ\text{C}$)

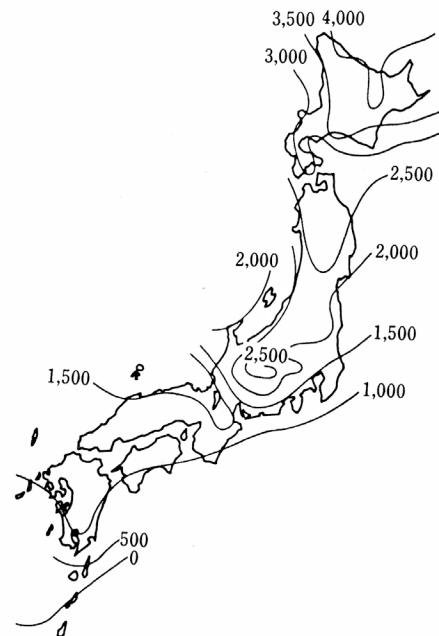


図 暖房デグリーデー D_{16-14}

(出典: ともに参考文献 [1], p. 13)

→地域差が大きいことがわかる

3 断熱性能 :

(1) 「温度差」と「断熱材」の関係 (復習)

┌室内と屋外の温度差

|

└建材の両側の温度差

(2) ①「定常」と「非定常」で分け, ②非定常の場合はさらに熱容量の大小で分ける

→「壁」を対象を考える

		壁の中の材質の順番 (特に, 断熱材の位置に注意!!)	
		外側に断熱材 ()	内側に断熱材 ()
非定常	熱容量 ⓪		
	熱容量 Ⓛ		
定常			

室温の上昇のはやさ : ①

②

③

(補足)

・ 定常/非定常の違い

・ 熱容量の大小による違い

・ 順番を考える必要があるか/ないか (「定常/非定常の違い」の追加)

(2) ③ 「考える時間の長さ」による温度 (室温) の変化 (「変化量」の変動の様子)

→ 「家全体」を対象に考える

時間の長さ	熱容量 <small>⊙</small>	熱容量 <small>⊕</small>
短い時間		
長い時間 (例えば、1日や1年の間)		

4 気密性能

復習：

$$[\text{暖房熱}] = [\text{壁などの貫流熱損失}] + [\text{換気による熱損失}]$$

ポイント：

空気は

- ①
- ②
- ③
- ④

つまり、「高气密」とは、

空気を止めると、

メリット：

デメリット：

デメリット：

⇒改善策：

メリット：

注意 壁の断熱・気密性能をあげると (よくすると)

→室内の温熱環境を考える際には、窓から入ってくる日射の影響が「相対的」に大きくなる

(窓からの日射による室温の上昇の度合い (割合) が「相対的」大きくなる)

→窓の断熱性もあげたい (高めたい, よくしたい)

【【補足】】-----

2 室温と熱負荷 (教科書 pp. 44~51)

3 断熱性能 (教科書 pp. 48~51)

「3-1 外断熱と内断熱 (教科書 p. 48)」の補足

「壁の熱貫流率に対して」は定常状態の時の話、
一方、「それぞれの特徴」は非定常状態の時の話、
と考えれば理解がしやすいかもしれない。

→非定常の場合は、熱容量の問題 (教科書 p. 49 を参照) を考える必要が出てくる。

「3-2 熱容量と断熱性 (教科書 pp. 49~50)」の補足

p. 49 の①の場合は、「冷暖房運転を『行うとき』の熱容量による差異 (比較的短い間の室温の変化) + 断熱性能」

p. 50 の②の場合は、「冷暖房運転を『行わないとき』の熱容量による差異 (1日の室温の変化) + 断熱性能」、

と考えれば理解がしやすいかもしれない。

→①の場合は、特に、間欠運転 (つけたり、きったり) の時の話

別の角度から「断熱性能向上の意義」を挙げると

1) 暖冷房定常負荷の削減

2) 立上がり・立下がり特性の向上

同一熱容量の場合、断熱性能を向上させると、短時間で設定室温に到達する (立上がりが早い)。熱損失係数が小さく、到達時間も短いので、立上がり負荷は小さい。また、暖房停止後の室温低下が穏やか (立下がり穏やか) である。間欠運転でも、室温変動が小さいと言える。

3) 室内温熱環境向上

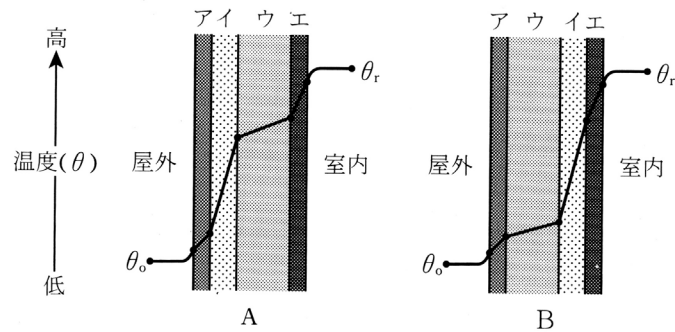
高断熱の居室における上下温度差は、通常の断熱施工の居室における上下温度差の半分程度である。また、断熱性を向上させると、室内の気温の変動は外気温の変動よりも小さくなる。

【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] 『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 86, 0000275620, 0000308034]

学年：_____ 学籍番号：_____ 名前：_____

図は、冬期の定常状態にある外壁 A, B の内部における温度分布を示したものである。図中の A, B を構成する部材ア～エの各材料とその厚さは、それぞれ同じものとする。



次の文章は正しいか、それとも誤っているか、それぞれ理由を示して述べよ。

1) A と B の熱貫流率は等しい。

答え：【正しい】，【誤り】

理由

2) ウの熱容量が大きい場合、BはAに比べて冷暖房を開始してから冷暖房の効果が表れるまでに時間を要する。

答え：【正しい】，【誤り】

理由

3) ウはイに比べて熱伝導率大きい。

答え：【正しい】，【誤り】

理由