建築環境工学Ⅰ（第５回目）［火曜日・08:40〜10:10・第１講義室］

2019.05.14

環境共生学部・居住環境学科
辻原万規彦

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？熱容量が大きいとどのようになりますか？また，小さいとどのようになりますか？

・高気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？

2019.05.14
環境共生学部・居住環境学科
辻原万規彦

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）

◎　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　簡単な壁を対象に

第４，５回目　建物全体を対象に

0　今日の内容（建物全体を対象にして性能の評価と改善策を考えよう）

1　今日の全体像

2

3

4

ポイント：①

②

1　今日の全体像

目標	入って来る熱量は減らしたい	出て行く熱量を減らしたい	出て行く熱量を減らしたい
指標			

2 暖房デグリーデー（デグリデーとも）

→

←

⇒原因：

$$D_{ti-toc} = \sum_{S}\left(t_i - t_o\right) \qquad \langle 1 \rangle$$

ここで，

t_i：室温［℃］

t_o：日平均外気温［℃］

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

→ D_{ti-toc}＿＿＿＿（もしくは，＿＿＿＿＿）は，日平均外気温t_o［℃］がt_{oc}［℃］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。

→D_{16-14}：外気温が 14℃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℃（設定温度と考えると良いか）の温度差」×「その温度差がある日数」
→

・その家が，ひと冬に使う暖房エネルギーQ_H［MJ］を計算できる

$$Q_H = 0.086 \cdot W \cdot D_{ti-toc} \qquad \langle 2 \rangle$$

$$= 0.086 \cdot W \cdot \sum_{S}\left(t_i - t_o\right) \qquad \langle 3 \rangle$$

ここで，

W：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿［W/K］（教科書 p.46 を参照）←家によって違う

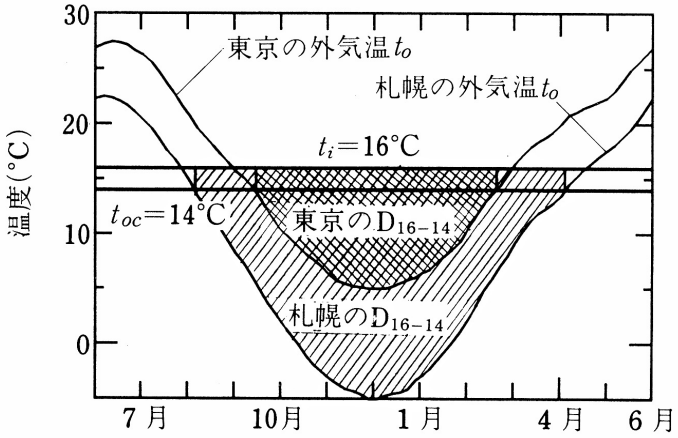


図　暖房デグリデーD_{16-14}（t_i=16℃，t_{oc}=14℃）

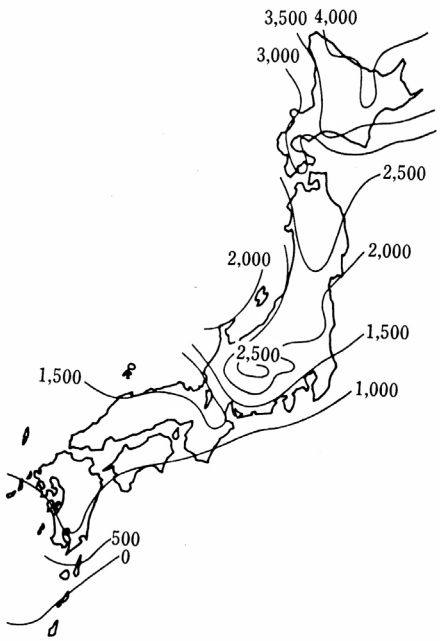


図　暖房デグリデーD_{16-14}
（出典：ともに参考文献［１］，p. 13）
→地域差が大きいことがわかる

3　断熱性能：

（１）「温度差」と「断熱材」の関係

（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

		壁の中の材質の順番	
定常			
非定常	熱容量㊫		
	熱容量㊨		

（２）③「考える時間の長さ」による温度（室温）のに変化

4 気密性能

ポイント：

空気は

①

②

③

④

つまり，「高気密」とは，

空気を止めると，

良：

悪：

悪：

【【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（立下がりが穏やか）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)。

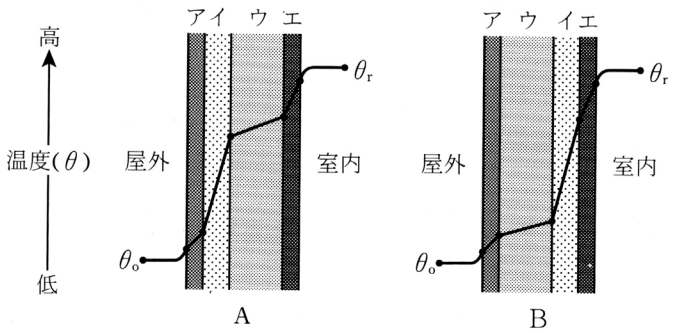
［1］『環境工学教科書　第二版』(環境工学教科書研究会編著，彰国社，2000 年８月，￥3,500＋税，ISBN：4-395-00516-0)〔和書（２Ｆ），525.1||Ka 86，0000275620，0000308034〕

建築環境工学Ⅰ（第５回目）［火曜日・08:40〜10:10・第１講義室］

2019. 05. 14
環境共生学部・居住環境学科
辻原万規彦

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が大きい。

答え：【正しい】，【誤り】

理由