



「ハイブリッド・エコ・ハートQ住宅の科学」① 住宅の温熱環境編

3・4pの紹介

九州住環境研究会では、左写真の「ハイブリッド・エコ・ハートQ」①温熱環境編の他、住宅に関連する環境について、4分冊の小冊子を発行しております。住宅建築は、単に住宅を建てればよいというわけではなく、断熱性能などさまざまな数値によって性能管理が行われています。住宅の性能には、明確な基準があり、素材の採用や施工方法にも明確な根拠があります。それを項目毎にまとめたのが上記の小冊子です。これから順次、抜粋してご紹介致しますが、本冊子に興味のある方は、電話・インターネット等でお申し込み頂ければ差し上げます。

熱の性質・伝わり方と国際単位

◎エンタルピー（全熱）とは？

顕熱・潜熱を解説したついでにエンタルピー（比エンタルピー）についても説明しておきます。エンタルピーは全熱または全熱量のことで、顕熱と潜熱の熱量の合計のことです。エンタルピーを計る基準は、乾き空気に対しては0℃の空気、水蒸気に対しては0℃の水とします。



溶解熱
(氷から水)

凝固熱
(水から氷)

■エンタルピーの定義

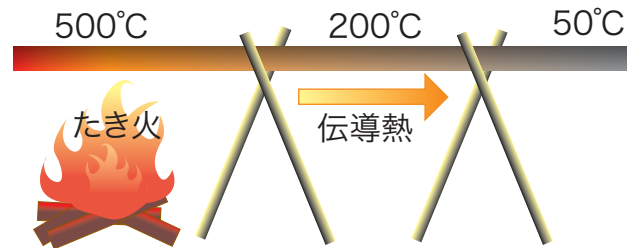
$[H=U+PV]$ エンタルピー=(エネルギー)+(圧力)×(体積)

(Hがエンタルピー、Uが内部エネルギー、Pが圧力、Vが体積)

◎熱伝導とは？

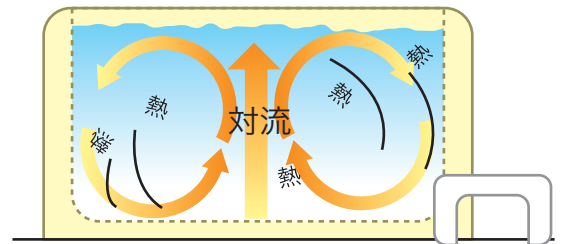
個体の中を熱が温度差によって移動する事をいいます。室内の温度が、熱伝導によって外に奪われていく現象があります。これを止めるのが断熱の役割です。物質の熱伝導は、室内の温度環境をコントロールする場合に重要な要素となります。

■鉄棒の熱伝導



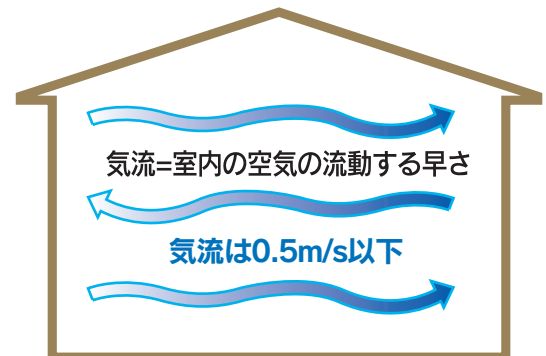
◎対流とは？

対流とは、流体の熱が流体の動きとともに移動することです。室内では空気の温度差で流体が生まれ室温を上げます。お風呂を沸かすときには水の温度差で流体が生まれ、温度を上昇させていきます。



◎気流とは？

外気の移動する早さを風速というように、室内の空気の流動する早さを気流（ドラフト）といいます。断熱が不足している冬の窓辺などで、外気に冷やされた空気が下方にスーッと流動する現象がありますが、これを**コールドドラフト現象**といいます。室内の気流は、0.5m/s以下に抑えるようにとされていますが実際には0.3m/sぐらいで肌に気流を感じます。夏は、気流がないと、汗の蒸気で体の表面に飽和状態の空気層ができてしまい、汗が蒸発しにくくて不快感を感じてしまいます。



熱量単位 (SI=国際単位) J(ジュール)について。

■熱量単位(SI=国際単位)J(ジュール)について。

今まで一般的に使用されてきたcal(カロリー)は「熱量」エネルギーを表すのに用いられて来ました。J(ジュール)は、力や電気などのエネルギーをはじめ、すべてのエネルギーを表すのに使われる、世界共通の単位です。我が国でもcal表示からSI単位であるJが基本表示単位になりました。

■cal(カロリー)とJ(ジュール)は簡単に換算できます。

$$1 \text{ cal} = \text{約}4.2 \text{ J}、1 \text{ J} = \text{約}0.24 \text{ cal}$$

■カロリーの定義。(cal 表示は食品以外禁止)

- 1 cal = 1 g の水の温度を 1℃上げる(熱量)エネルギー(cal) = 質量(g) × 上昇温度(℃)

例) 水100 g を20℃上げるのに必要なエネルギーは

$$\text{質量(g)} \times \text{上昇温度(℃)} = 100 \text{ g} \times 20\text{℃} = 2000 \text{ cal} \text{ ということになります。}$$

$$\text{Jに換算すると、} 2000 \text{ cal} = 2000 \times 4.2 = 8400 \text{ J} = 8.4 \text{ kJ}$$

■J(ジュール)の定義。

- 1 J は 1 N (ニュートン)の力(102 g の物体を支えるくらいの力)で、その力の向きに物体を 1 m動かすのに必要なエネルギー、J(エネルギー) = N(力) × 動かす距離(m)で計算

例) 20Nの重力(重さ)の箱(2kgくらいの箱)を 1 m持ち上げるのに必要なエネルギーは、

$$\text{力(N)} \times \text{持ち上げる高さ(m)} = 20 \text{ N} \times 1 \text{ m} = 20 \text{ J}$$

■JとW(ワット=仕事率)の関係。

- 1 W は、1 Jの仕事をして 1 秒(s)間でしたときの仕事率

$$\text{W(仕事率)} = \text{J(エネルギー)} \div \text{時間s(秒)} \quad \text{W} = [\text{J} / \text{s}]$$

例) 20Jの仕事をして 1 秒でするときの仕事率は、 $20 \text{ J} \div 1 \text{ s} = 20 \text{ W}$ (Wは家電のワットと同じ)

$$20 \text{ Jの仕事をして} 20 \text{ (秒)でするときの仕事率は、} 20 \text{ J} \div 20 \text{ (秒)} = 1 \text{ (W)}$$

■W(仕事率)でJを定義。

- 1 J は、1 Wで 1 秒間仕事をしたときのエネルギー

$$\text{エネルギー(J)} = \text{仕事率(W)} \times \text{時間(秒)}$$

例) 20Wの仕事率で、1 秒間仕事をしたとき発生したエネルギーは、 $20 \text{ W} \times 1 \text{ (秒)} = 20 \text{ J}$

- 家電に書いてあるW「消費電力」・「電力」は「1 秒間に出すエネルギー(熱、光など)」のことで[J/s]電力と仕事率は同じものなので同じ単位。

例) 家電の表示(消費電力1200W)のポットは「1 秒間に1200Jの電力量を使う」ことを表しています。

このポットでお湯を湧かすのに1分(=60秒)かかったとすると、そのときに使った電気エネルギーは、

$$\text{電力(W)} \times \text{時間(秒)} = 1200 \text{ W} \times 60 \text{ s} = 72000 \text{ J} = 72 \text{ kJ} = 72 \text{ kW}$$

SI 基本単位

量	名称	記号	量	名称	記号
長さ	メートル	m	熱力学温度	ケルビン	K
質量	キログラム	kg	光度	カンデラ	cd
時間	秒	s	物質の量	モル	mol
電流	アンペア	A			