



熱容量(heat capacity)

物体に熱を加えて温度を上げる時、温度上昇の度合いは物体によって異なっている。温度変化のしにくさを表したものを熱容量と言います。

ある物体に熱量 Q (cal)を加えた時、温度が ΔT ($^{\circ}\text{C}$)変化したとすると、この物体の熱容量 C は次の式で表されます。単位は J/K または $\text{cal}/^{\circ}\text{C}$

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \quad \text{または} \quad Q = C\Delta T$$

ΔT は何度温度が変化したかを表します。
例えば $6^{\circ}\text{C} \rightarrow 11^{\circ}\text{C}$ になったなら
 ΔT は 5°C となります。

比熱(specific heat)

単位質量の物質の温度を単位温度(1°C)上げるのに必要な熱エネルギーを比熱と言います。単位は J/kgK または $\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$ 単位換算は $1\text{J/kgK} = 0.23889\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$

比熱の大きい物質は「熱しにくく、冷めにくい」性質があり、比熱の小さい物質は「熱しやすく、冷めやすい」性質を持っています。

一般に金属は比熱が小さく、少しの熱エネルギーでどんどん温度上昇するので、太陽光の輻射熱で熱されやすい物質であると言えます。

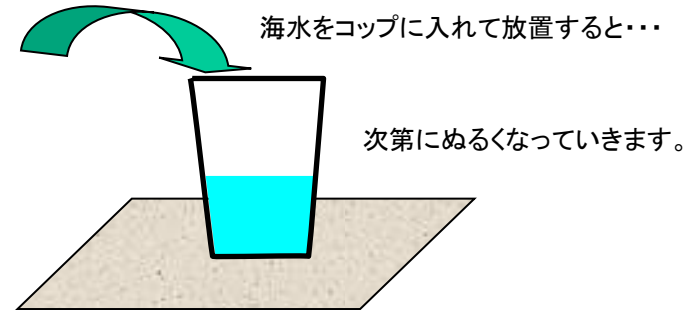


熱容量(heat capacity)の違いによる温度上昇の差の例

例えば真夏に海水を少しコップにすくって放置したとします。
そのまま放置し続けるとコップの海水は少しずつ温まりぬるくなっていきます。
しかし海全体の海水がコップの中の海水と同じ温度まで温まることはありません。
同じ物質でも温度上昇に差が出るこの現象は熱容量の差によるものです。



海水の温度はなかなか上がらない



$$\Delta T = \frac{Q}{C}$$

C ← 熱容量が大きいと同じ熱量Qを受けても温度上昇 ΔT が小さくなる

比熱(specific heat)の違いによる温度上昇の差の例

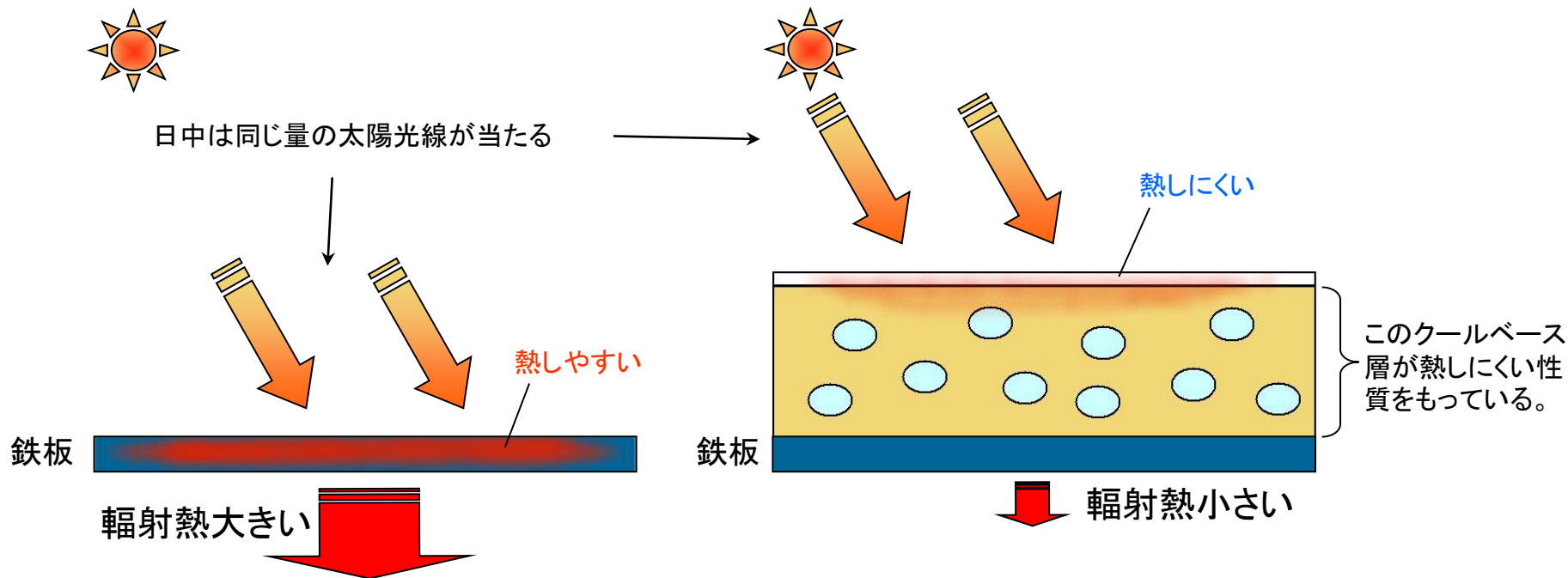
真夏にコップにぬるいコーヒーを入れて放置したとします。また、近くには車が停めてあるとします。

そのまま昼間に数時間放置したとしてもコップのコーヒーがホットコーヒー並に熱くなることはありません。一方で、停めてあった車のボンネットは素手で触れない位熱くなります。

この温度上昇の差は物質ごとに比熱が違うことによって起こります。



比熱・熱容量の違いによる熱しにくさの違いのイメージ



ムツとする暑さの原因

鉄板は比熱が小さく、熱しやすい為、夏場の太陽光の熱エネルギーを直接受けると高温になり、屋根から大量の輻射熱が室内に放出されることとなります。

暑さが抑えられる(木陰効果)

シポテックスクールベースは熱しにくい性質を持っている為、同じ日射量でも鉄板に比べて約10~20°Cの温度差が生じ、輻射熱の発生が抑えられます。



熱容量の計算その1

熱容量は比熱×質量で算出されます。m²当たりの熱容量を計算するにはm²当たりの乾燥塗膜質量を計算に使用します。

シポテックスクール工法＝クールベース＋クールコート

クールベース A材18kg/缶+B材15kg/袋×2

A材は固形分約48%、B材は固形分100%だから乾燥塗膜(1setあたり)は

$18\text{kg/缶} \times 0.48 + 15\text{kg/袋} \times 1.0 \times 2\text{袋} = 8.64\text{kg} + 30\text{kg} = 38.64\text{kg/set dry}$

塗布量と乾燥塗膜の比率は $38.64\text{kg/set dry} \div 48\text{kg/set wet} = 0.805$

1mm厚の場合、塗布量約1.5kg/m²だから乾燥塗膜は

$1.5\text{kg/m}^2 \text{ wet} \times 0.805 = 1.2075\text{kg/m}^2 \text{ dry}$

クールベースEの比熱測定結果(40°C)は1.22kJ/kg・Kだから単位を変換すると0.23889倍して0.291cal/g・°C

比熱が0.291だからクールベースの乾燥塗膜の熱容量は

$0.291\text{cal/g}^\circ\text{C} \times 1207.5\text{g/m}^2 \text{ dry} = 351\text{cal/}^\circ\text{Cm}^2$

クールコート 16kg/set

同様に固形分約50%として計算すると塗布量約0.3kg/m²だから

$0.3\text{kg/m}^2 \text{ wet} \times 0.5 = 0.15\text{kg/m}^2 \text{ dry}$

比熱が約0.4だからクールコートの乾燥塗膜の熱容量は

$0.4\text{cal/g}^\circ\text{C} \times 150\text{g/m}^2 \text{ dry} = 60\text{cal/}^\circ\text{Cm}^2$

シポテックスクール工法のm²当たりの熱容量計算

クールベース＋クールコート＝ $351\text{cal/}^\circ\text{C} + 60\text{cal/}^\circ\text{C} = 411\text{cal/}^\circ\text{C}$ (1mm厚の場合)



熱容量の計算その2

先程と同様に2mm厚、3mm厚の熱容量を計算すると以下の様になります。

2mm厚の場合、塗布量約3.0kg/m²だから乾燥塗膜は
 $3.0\text{kg/m}^2 \text{ wet} \times 0.805 = 2.415\text{kg/m}^2 \text{ dry}$

比熱が0.291だからクールベースの乾燥塗膜の熱容量は
 $0.291\text{cal/g}^\circ\text{C} \times 2415\text{g/m}^2 \text{ dry} = 703\text{cal}/^\circ\text{Cm}^2$

3mm厚の場合、塗布量約4.5kg/m²だから乾燥塗膜は
 $4.5\text{kg/m}^2 \text{ wet} \times 0.805 = 3.6225\text{kg/m}^2 \text{ dry}$

比熱が0.291だからクールベースの乾燥塗膜の熱容量は
 $0.291\text{cal/g}^\circ\text{C} \times 3622.5\text{g/m}^2 \text{ dry} = 1054\text{cal}/^\circ\text{Cm}^2$

クールコート 16kg/set

同様に固形分約50%として計算すると塗布量約0.3kg/m²だから
 $0.3\text{kg/m}^2 \text{ wet} \times 0.5 = 0.15\text{kg/m}^2 \text{ dry}$

比熱が約0.4だからクールコートの乾燥塗膜の熱容量は
 $0.4\text{cal/g}^\circ\text{C} \times 150\text{g/m}^2 \text{ dry} = 60\text{cal}/^\circ\text{Cm}^2$

シポテックスクール工法のm²当たりの熱容量計算をまとめると

クールベース(1mm厚の場合) + クールコート = $351\text{cal}/^\circ\text{C} + 60\text{cal}/^\circ\text{C} = 411\text{cal}/^\circ\text{C}$

クールベース(2mm厚の場合) + クールコート = $703\text{cal}/^\circ\text{C} + 60\text{cal}/^\circ\text{C} = 763\text{cal}/^\circ\text{C}$

クールベース(3mm厚の場合) + クールコート = $1054\text{cal}/^\circ\text{C} + 60\text{cal}/^\circ\text{C} = 1114\text{cal}/^\circ\text{C}$



遮熱塗料との熱容量の比較

一般的遮熱塗料の比熱が約0.4、塗布量が約0.4kg/m²、固形分が約50%とすると
400g/m² wet × 0.5 × 0.4cal/g°C = 80cal/°Cm² → 遮熱塗料のm²当たりの熱容量

シポテックススクール工法の熱容量(1mm厚) 411cal/°C
(2mm厚) 763cal/°C
(3mm厚) 1114cal/°C

一般的遮熱塗料の熱容量 80cal/°C

シポテックススクール工法の方が1mm厚で約5倍以上、2mm厚で約9.5倍以上、
3mm厚で約14倍以上の熱容量があり、同じ熱量を受けても計算上5倍から14
倍温度上昇しにくいことが分かります。

5倍とは例えば5calで5°C上昇するか1°Cしか上昇しないかの違いです。

遮熱塗料のみの工法

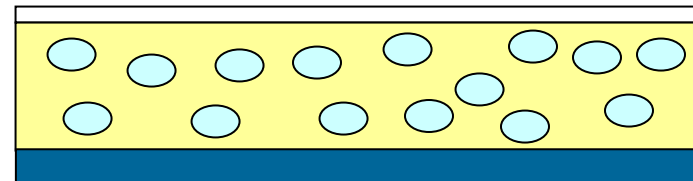
80cal/°C 熱容量小さい



塗膜は100µm程度と薄く、熱容量も小さい為、長時間太陽光に曝されると反射しきれなかった日射の熱を受け次第に温度が上昇します。

シポテックススクール工法

411~1114cal/°C 熱容量大きい



塗膜は1mm~3mmと厚く、熱容量も大きい為、日射を反射しきれなくても温度上昇を最小限に留めます。



シポテックス各種商品のお問い合わせは

株式会社 ひよこサービス

〒921-8817 石川県野々市市横宮町13番
30号

TEL 076-220-6179 FAX 076-220-6179

E-mail info@hiyokoservice.co.jp

URL <https://www.hiyokoservice.co.jp>

この資料の著作権は有限会社伊東産業が保有しています。
資料の内容の無断転用は禁止します。