

# 「クーラックス」遮熱の仕組み (解説版)

SyanetsuShiryou1/shikumi20080514

カタログでは、遮熱の仕組みを「反射で効く」「低放射で効く」と感覚的イメージで表現して、肝心な説明を残しています。その主人公「目に見えない長波放射(遠赤外線)」を納得できれば、屋根や壁の断熱/遮熱設計がもっとおもしろくなります。

## ●真っ暗な壁のなかで“遮熱”ってどういうこと?

炭火は離れても暖かさを感じますね。炭火から目に見えない赤外線が出て人に吸収されて熱に換わるからです。赤外線のようにモノからでる電磁波を“放射”と言います。図1を見てください。放射強度は物体の絶対温度(=摂氏温度℃-273K(ケルビン))の4乗に比例して桁違いに大きくなり、太陽5500℃の高温になると主に波長の短い赤外線・可視光線・紫外線が放射され、これを短波(放射)と言います。建築の屋根や壁の環境温度-50~80℃では主に遠赤外線が放射され、これを長波(放射)と言います。図2をみると、クーラックスの光ったアルミ箔が長波を反射し、放射しにくいことがわかります。仮に、炭火と人の間にアルミ箔を置くと赤外線を反射し、炭火をアルミ箔で覆うと赤外線の放射が抑えられます。壁のなかに張るアルミ箔でも同じように遠赤外線を反射・低放射となり遮熱できるわけです。

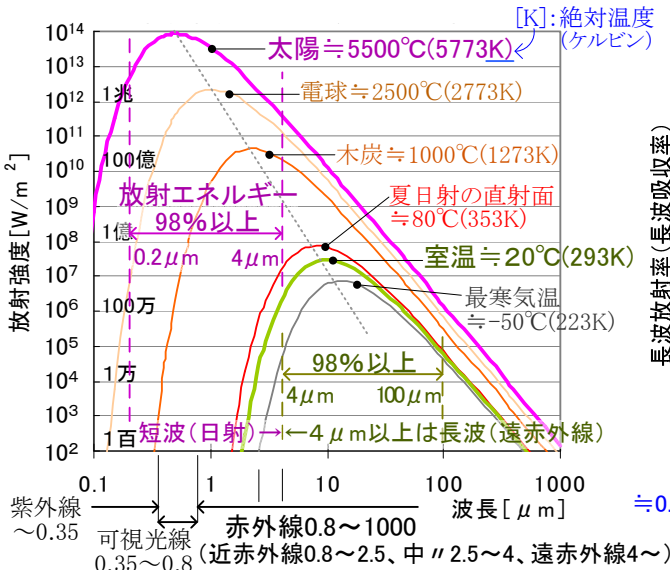


図1. 完全黒体の放射特性 (EOM計算値)

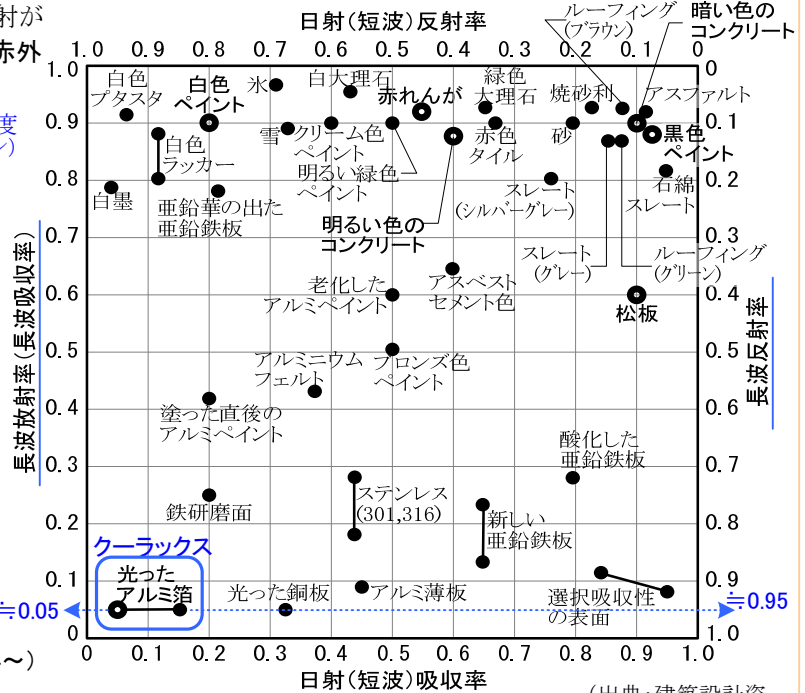
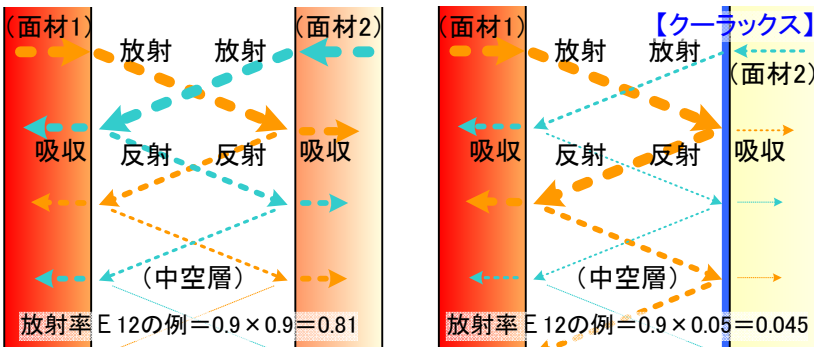


図2. 材料の日射吸収率と長波放射率 (出典:建築設計資料集成1978年)

## ●中空層の内・外どちらに張っても遮熱効果は同じとは?

建築の中空層内では主に対流と放射で伝熱します。放射は下図のように放射・吸収・反射が無数に行われ2面間全体の相互放射伝熱となります。2面間に温度差があれば高温面の放射の方が大きくなり低温面側に放射伝熱します。相互放射なので、クーラックスは中空層の内・外どちらでも同じ遮熱効果となり、2面の放射率を掛け合わせてその伝わりやすさを表します。



＜図3a. 両面が一般材料＞

一般材料の放射率は最大値1.0に近い0.9程度で、放射を表す矢印が太くなります。放射率=吸収率ですから、吸収も大きく、反射が小さくなり、その結果として放射伝熱は大きくなります。

＜図3b. 片面がクーラックス＞

片面のクーラックス面は、放射が抑えられ、反射が大きくなります。一般材料からの放射はクーラックス面で反射して戻り再吸収され、放射伝熱は小さくなります。クーラックスを反対面にしても遮熱効果は同じで、矢印の太さが左右逆になります。

## ●断熱材の室内側に張っても効果あるの?

中空層の片面の温度が高くなると、放射伝熱率が絶対温度に応じて曲線的に大きくなります。建築環境温度で使うクーラックスの曲線は小さい値で勾配が緩やかな部分なので、断熱材の外でも内でも遮熱/断熱効果を発揮します。

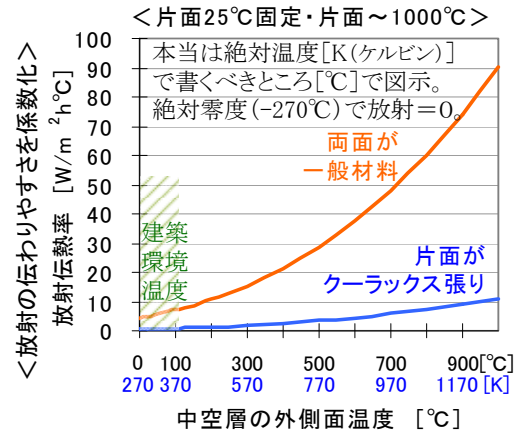


図4. 中空層温度と放射伝熱率 (EOM計算値)

…相手が高温なほどアルミの遮熱効果が大。コンロの遮熱板や防火服。ここまでの印象は過大な期待ですね。EOMは“なんで?”に答えることがおもしろい。第2号の“なんで?”をお楽しみに!