

断熱と遮熱の違いについて考える

近頃、遮熱シート材或いは遮熱塗料のような類の商品チラシに「ポリスチレンフォーム 100mm と同等!!」と記載されていることを目にします。確かにキャンプなどで食事をするときアルミ蒸着マットの上に座ると体がぼかぼかと暖かくなり、アルミの輻射効果に関心します。

とはいいまでも、P2パネルという 120mm 厚の EPS 断熱材を使用している私たちにとりまして、「たった数 mm 厚の材料が EPS 材 100mm と同じ」と言われることには些か抵抗がありますし、「遮熱材を採用することで断熱材は不要」と言いきることは賛成できません。そこで今回は断熱と遮熱の違いについてレポートします。

1. 熱の伝わりかた

熱は必ず温度の高いほうから低いほうへと移動します。そしてその温度の伝わりかたには対流・伝導・輻射の3種類があります。

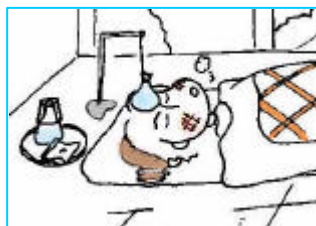
対流

エアコンや温風ヒーターのように、空気の移動により熱を移動させる方法です。



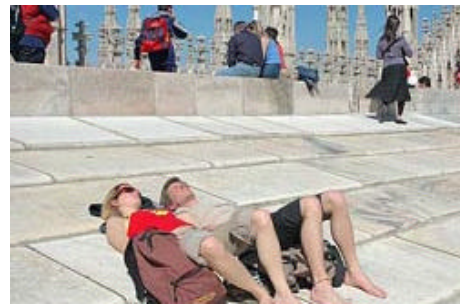
伝導

物体を介して熱を移動させる方法です。



輻射

電磁波により温度の低いほうの物体が温度の高い物体の影響を受ける現象です。トンネルの中が冷たく感じたり、気温が低くても直射日光でぼかぼか感じるのは輻射効果です。輻射は、宇宙のような真空状態でも熱移動することが可能です。



2. 断熱と遮熱の違い

ウレタンやポリスチレン、グラスウールのような断熱材は、対流と熱伝導を小さくすることで、『高断熱』を作ります。したがって、断熱材内の空気移動が小さい構造(独立気泡)であることと、母材の熱の伝わりが小さい材料(プラスチック or ガラス繊維)が良いことになります。また、断熱厚さが増えると断熱性能も向上します。

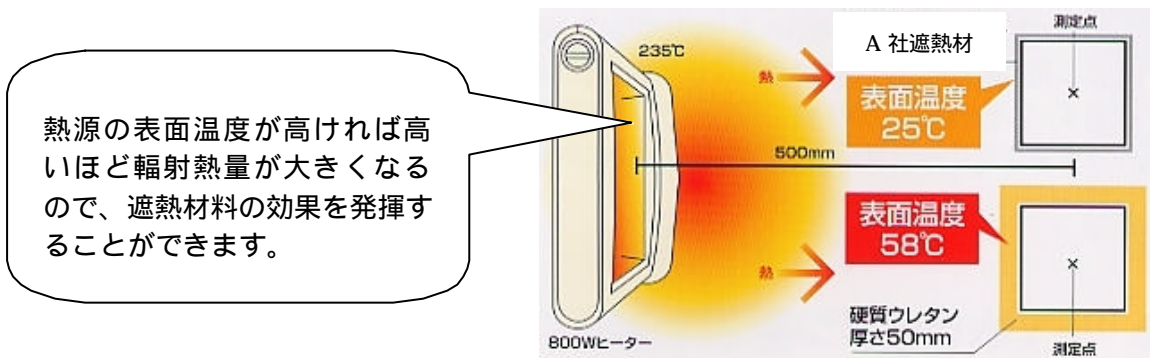
一方、遮熱という考えは、受ける輻射熱を極力阻止しようという考え方です。材料が輻射熱を受けると、受けた熱は材料の内部にどんどん移動します。したがって、アルミニウムのような輻射率の小さな材料で受熱部分を覆い、受ける熱をシャットアウトする考えです。消防士や宇宙飛行士がアルミ蒸着の耐熱服を着ているのはこのためです。



3. 断熱材料と遮熱材料は単純に比較できない

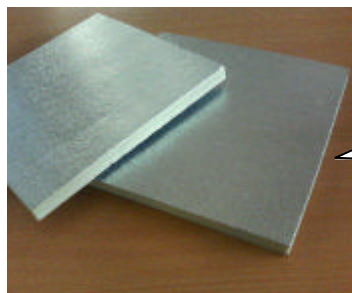
まずは一般常識で判断してください。子供の運動会観戦でアルミ蒸着マットを敷いて座ることはあっても、グラスウールやポリスチレンを使うことはありません。一方、冷蔵庫や冷凍庫に薄い遮熱材を使用した商品はありません。100mmのEPSに相当する性能ならば、家庭用冷蔵冷凍庫は遮熱シートや遮熱塗料でじゅうぶんだということになりますが、せいぜいアイスクリームの保冷バッグに使われている程度です。

夏季の直射日光対策を考えると遮熱に対する関心を高くする必要がありますし、輻射影響の少ない夜間や冬季を考えると断熱性能が大切です。いずれにしても、輻射影響の大きな環境条件だけを捉えて断熱材と遮熱材を比較するのはまちがいです。



遮熱材メーカー（A社）による実験例

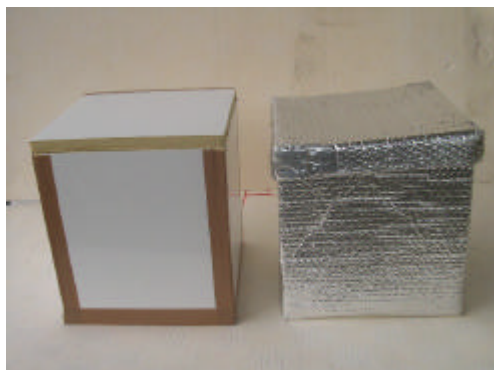
理想は遮熱効果と断熱効果の両方を持つことでしょう。下の写真は断熱材の表面にアルミ薄板を貼ったものです。中国製で、工場ダクトなどに使用されているようです。



断熱材はスレートフォームというウレタンフォームよりも燃え難い材料で、その両面にアルミ薄板を貼っています。

断熱と遮熱のコラボレーション

4. H F I がおこなった断熱材と遮熱シートの簡単な比較実験



左側・・・厚さ 30mm のウレタン

右側・・・遮熱材（ A 社製）

両材料で 30cm × 30cm × 30cm の箱を作り
実験を行いました。

・実験 1（太陽の直射日光でどちらの氷が先に融けるか？）

両方の箱の中に 500g の氷を入れ、直射日光の当たる南側窓の室内側に放置し、氷の融けかたを比較する。（氷は 500cc のペットボトルに水を入れて凍らせたものを使用）

実験結果・・・双方の氷の融け方に大きな差はなかった。

・実験 2（冬の寒さでどちらの水が先に凍るか？）

両方の箱の中に 500cc の水道水を入れ冬季夜間に屋外放置をして、凍結状況を比較する。（実験日：平成 16 年 12 月 29 日 最低気温-18 ）

実験結果・・・ウレタンの箱は 200cc の水が氷になったのに対し、
遮熱材の箱では 300cc の水が氷になった。

結 論

直射日光が当たる場所では遮熱対策は必要です。もちろん専用の遮熱材を使用することが理想ですが、高いコストをかけてまで使用するか否かは悩むところです。輻射率を低くするためには受熱部の色を淡色にするだけでも効果はあります。或いは通気対策も有効でしょう。

ただ言えることは、沖縄のような「1年中夏」という地域でない限り、輻射影響の小さな冬季や夜間を考えると、断熱を軽視してはいけません。

以前、遮熱材メーカーに北海道での施工方法を問い合わせたとき、100mm 厚のグラスウールとの併用を薦められました。（結局は断熱材が必要）

2005.11.5