

遮熱材の性能良否判定方法

遮熱材は高純度のアルミニウム製が主流ですが、アルミは酸化被膜が出来るから腐食が進まないとは高環境で使う時の話です。アルマイト処理や塗装或いは防食処理等人工被膜が施されていればともかく、表面処理されていないアルミニウムそのままの遮熱材はたちまち腐食が進行し、断熱性能が落ちるばかりか遮熱材自体がボロボロになってしまうことがあります。これを防ぐには、アルミニウムに表面処理をすれば良いのですが、表面処理をすればするほど遮熱性能が大きく低下してしまうという問題があります。

遮熱材ってデリケートな商品です。
酸に弱い、アルカリに弱い、水に弱い、金属との接触に弱い、高温多湿に弱い
だから、未処理の遮熱材はそのままでは使える所が少ないのです。

遮熱材表面処理技術が最も重要！！

① 輻射熱を遮熱材に照射：遮熱材が熱くならなければ OK(社内試験)

遠赤外線ヒーターの前面に遮熱材に手を添えて於いた場合、遮熱材に手を触れていられれば輻射熱に対する反射性能が高いものと言えます。熱くなれば、輻射熱を吸収する量が多く遮熱性能が低い事になります。



トップヒートバリアー製品は全て OK

② 遮熱材を白い布で擦る。：布が汚れなければ OK(社内試験)

遮熱材表面を白い布等で擦ってみると、布が黒くなれば既に腐食が始まっています。湿気の多い環境では、そのままにしているだけでも表面が黒いシミとな

り腐食が促進し、断熱性能が大きく低下します。

この原因は、再生アルミを使っている可能性が高いと言われています。

【プチプチ遮熱材】



【手袋が黒く】



トップヒートバリアー商品は全て OK

- ③ 遮熱材を丸めて水に浸し、その後大気中で1週間放置：遮熱材の表面に白化や黒化現象が発生しなければ OK(社内試験)

丸めた遮熱材に水分を吸収させ、そのまま1週間ほど放置しておきます。白や黒の模様が出来た場合、腐食が進行しています。

湿気が多いキノコハウスや植物工場等に使用すると、たちまち腐食して遮熱材がボロボロになります。

【丸めた遮熱材】



【表面に白黒模様発生：スキマ腐食】



トップヒートバリアー-X コート商品は全て OK

- ④ 酸やアルカリ水につけて耐薬品試験：表面に変化が無ければ OK(社内試験)

PH 4～5の酸性液やPH 9～10位の石鹼水等に遮熱材24時間浸しておき、それを自然乾燥させて表面の変化を目視或いは顕微鏡にて観察する。

遮熱材は、酸やアルカリに非常に弱い素材ですので、表面に何の処理をしていないものは腐食しやすく遮熱材としての性能を損ないます。

海の近い所での使用、コンクリートに接触しての使用、プール室内、畜舎

等農業用設備等の環境では未処理の遮熱材使用は避けるべきです。

【PH 4～5 の酸性液に 2 4 時間浸漬後の比較】

他社品：完全に変色(右側)

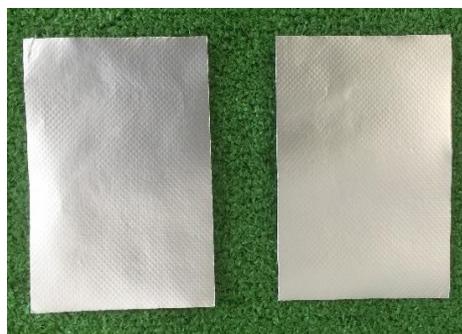
THB-CX：全く変化なし



【PH 9～10 のアルカリ水に 2 4 時間浸漬後の比較】

他社品：光沢が無く薄茶色(右側)

THB-CX：全く変化なし



トップヒートバリアーX コートはあらゆる環境に対応 OK

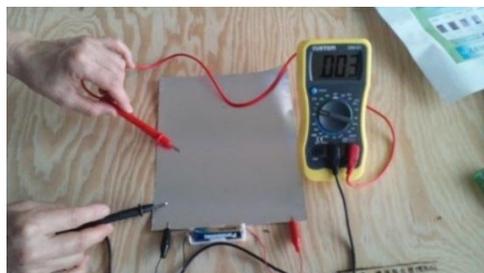
⑤遮熱材表面を電気テスターで通電テスト：電気が流れなければ OK(社内試験)

湿気のある空气中で、異種金属が接触して使用すると腐食が起こります。遮熱材に使用している反射素材の殆どはアルミニウムで、鉄やステンレス等異種金属等と接触して使用すると基材もろともボロボロになって遮熱材としての性能を失います。これを、電食と言います。

これを防止するには、遮熱材の表面に電気が流れない処理を施す必要があります。

電気テスターで遮熱材の表面の通電テストをした場合、電流が流れなければ金属と接触しても電食を起こしません。

【通電テスト】



【屋根、壁面に発生した電食による腐食：表面のアルミが皆無】



トップヒートバリアーX コート商品は全て OK

⑥高温多湿の環境における性能：表面に変化が無ければ OK(社内試験)

遮熱材で作製したおひつ等容器に沸騰した鍋を入れ密封、即ち高温多湿の環境における腐食状況を調べる。表面処理がしていないと、やがて遮熱材の表面が黒色に変化、遮熱材が劣化しているのが解ります。

【湯温 95℃、湿度 90%以上の環境】

試験方法

表面未処理品

THB-X



トップヒートバリアーX コート商品は全て OK

⑦水の浸透試験：冷凍庫により試験剥離が無ければOK(社内試験)

遮熱材を屋外で使用する場合、遮熱材の小口から水が浸透、特に寒冷地では水が凍結し遮熱材が剥離する事が懸念されます。

そこで、屋外用遮熱材を一週間水に浸し、その後マイナス20℃の冷凍庫に入れて表面の膨れや破損状況を調査します。



トップヒートバリアー商品は、小口からの水の浸透がありません。

⑧遮熱材の反射率：放射率測定器にて計測、数値が高ければOK(社内試験)

遮熱材は反射率が高い程、**輻射熱に対しては高性能**と言えます。放射率測定器にて放射率を計測、放射率が2%であれば反射率は98%となります。しかし、反射率はあくまで輻射熱に対する反射率で、断熱性能の判断は後述の熱貫流抵抗で評価する事が正しいと言えます。



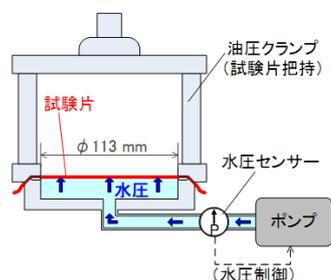
トップヒートバリアーは12種類の商品がありますが、
反射率は97～98%です。

⑨防水性試験：JIS A6111防水性試験で100%ならOK(公的試験)

遮熱材は壁面等に入れて使用する事が多くありますが、遮熱材を湿気が透過できるという事は断熱性能を大幅に低下するという事です。

JIS A 6111透湿防水シートに準じた防水試験B法(高水圧法)で試験を行った。耐水試験装置の測定限界値(100kPa)に達した時点で、漏水は認められなかった。

【防水試験】



トップヒートバリアー商品は、防水性能100%クリア。

⑩結露試験：遮熱材に表面結露の発生が無ければOK(公的試験)

JIS A1514 建具の結露防止性能試験方法に準拠
寒冷地に於ける屋根材等の結露の有無を調べる。

大きな部屋の中央の仕切り壁に試験体取付枠を設け、枠に鉛直に金属角波板にトップヒートバリアーを直貼りした部材構成の試験体を設置した。屋内側の温度を20℃湿度は50%とし、屋外側の温度を徐々に低下せて行った。

この時の、遮熱材表面の結露状況を調べる。

厚み5mmなら、屋外温度が-15℃で一部曇り程度

⑪不燃性能試験：国土交通省不燃認定試験が合格でOK(公的試験)

防火地域の建物では、国土交通省に不燃認定試験に合格したものでないと使用できない場合があります。

この試験は、国土交通大臣の認可を受けた機関が、性能評価業務規程に基づいて審査した結果、性能評価業務方法書の評価基準に適合している事が必要です。

トップヒートバリアーTHB-FXは、不燃認定商品です。

⑫屋外暴露試験(スーパーキセノンウエザーメーター):遮熱材の表面劣化が無ければOK(公的試験)

屋外で1年分に相当する、太陽光に極めて近似した光や熱或いは水を遮熱材に照射する事により、遮熱材表面の劣化状況を調べる。



1年分の光を照射したときの表面状況

【日本遮熱製】



表面劣化殆ど無し
反射率も僅か0.8%の低下

【他社製】



表面はボロボロ
反射率44.5%低下

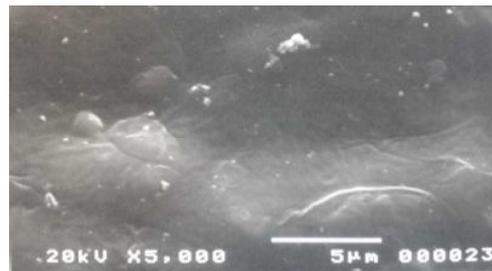
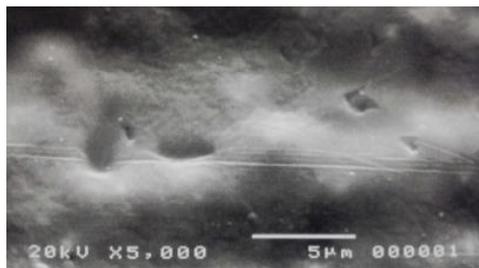
トップヒートバリアーXコート商品は、屋外でも1年間で僅か0.8%の低下。
紫外線等の無い屋内使用なら、半永久の耐久性と言っても過言では無い。

⑬顕微鏡による表面劣化調査：試験前後の変化が無ければOK(公的試験)

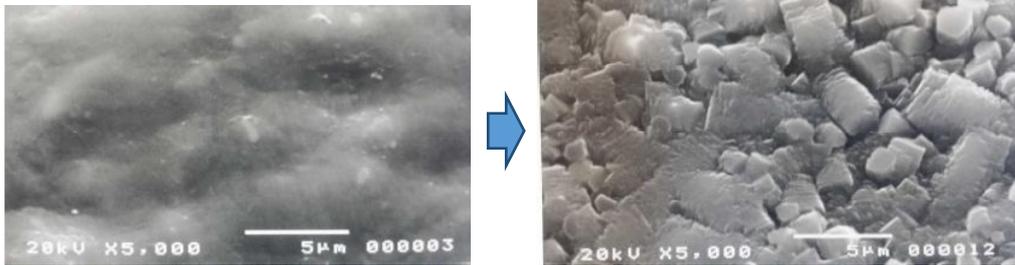
遮熱材に劣化等が進行すると表面に変化が現れます。

以下の写真は、前記1年間の暴露試験後の遮熱材を走査型電子顕微鏡(日本電子株式会社製 JSM-5410LV)にて検査したものです。

【日本遮熱製・・・表面が殆ど変っていない】



【他社品プチプチ品・・・表面が大きく変化】



トップヒートバリアーX商品の劣化は非常に少ない。

⑭熱貫流抵抗：表面処理しても、尚数値が大きければ性能が高い。(公的試験)

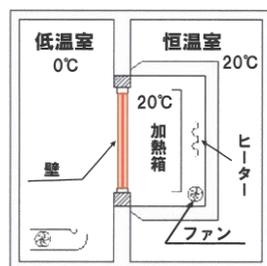
遮熱材は、壁面や天井裏等外装材や内装材等の中に入れて使用する事が多くあります。しかも、遮熱材を壁面内で使用する場合、輻射熱だけでなく対流熱或いは伝導熱の影響も受けます。

そこで、実際の建物等に使用する構造体を作製し、現実に近い状態で熱をその構造体に供給する事により断熱性能を測定する事がより正しい評価と言えます。

実際の試験は、JISの基準で定められた以下の様な試験装置で測定します。JIS A4710(建具の断熱性試験方法)に準ずる

大きな恒温室と低温室の間に、外壁材と内壁材の間に遮熱材を入れた仕切り壁を設置し、恒温側から熱を供給し低温側にどの程度の熱移動があるか、即ち断熱性能を調べます。抵抗値なので数値が大きい程性能が高いと言えます。

試験状態図



表面処理しても何と

トップヒートバリアーTHB-X：3.3 m²・K/W