chirucoat HSP®

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

Copyright(C) 株式会社チルコート All Rights Reserved. 20240401

熱の伝わり方について！

さて、熱の伝わり方には「伝導」「対流」「放射（輻射）」の3種類があります。

「伝導」とは、熱が触れ合った物質を直接伝わっていくもので、このとき物質そのものは移動しません。
金属棒の片側の先を温めると、その熱が反対側の先にまで伝わりますが、これが伝導の一例です。

「対流」とは、物質の移動に伴って熱が伝わる現象です。
例えば、やかんに水を入れて火にかけると水全体が温まり、氷を水に浮かべると水全体が冷えますが、これらは対流によって起こります。部屋を冷やすためのエアコンなども同様です。つまり、金属のような固体の場合には「伝導」で、水や空気のような液体や気体の場合には「対流」によって熱が伝わるということが言えます。

そして最後に「放射」ですが、これは熱が電磁波として伝わる現象を指します。
電磁波というと、体に良くないイメージがあったりもしますが、赤外線 ・ 可視光線 ・ 紫外線 ・エックス線・ガンマ線、これらはすべて電磁波の仲間です。
放射の場合には、相手方がこの電磁波を吸収することによって熱が伝わるという仕組みです。
放射は、電磁波のため、空間に何もない真空でも伝わる性質があります。
たき火や電気ストーブは、直接触れなくても手を近づけるだけで温かく感じますが、これは放射の身近な例と言えます。 因みに、表面温度などを調べることができるサーモグラフィーも、この放射を利用して、発生している電磁波の波長から測定をしています。

そもそも太陽によりなぜ暑くなるのか？

太陽の光（日射）が当たるとなぜ私たちは暖かく感じるのでしょうか。

太陽光は電磁波ですが、波長領域別に、赤外線 ・ 可視光線 ・ 紫外線 ・エックス線・ガンマ線等ですが、特にその波長領域の約42％が赤外線で熱の発生エネルギーです。
この電磁波が物質に当たると、その物質を構成する分子が刺激されて激しく振動し発熱します。
人体の場合も同様に、体を構成している分子が振動します。すると、その振動によって熱が発生するため暖かく感じるのです。電子レンジは、電波の一種のマイクロ波が物体の水分子を振動させることで熱を発生させて物を温めることができるという仕組みですが、原理的にはこれと同じと言えます。
　地球の大気圏外で受け取る太陽エネルギーの量は 1平方メートル/秒 あたりで1.37kWで、これは1ccの水の温度を1分間で2℃上昇させるぐらいのエネルギー量です。ただし、実際には大気で反射や吸収・散乱してしまうため、地表まで届くのは、その6～7割程度と言われています。

さて、それでは太陽の熱は地球まで伝わってくるのでしょうか。
まず、伝導や対流の場合は、その間に物質があることで熱が伝わります。
しかし、宇宙空間は真空であるため、太陽と地球の間には何も存在しません。
つまり、太陽熱は放射で伝わっていることになります。
太陽からは、可視光線のほか、赤外線や紫外線のような電磁波が「太陽光」という形で、放射により地球まで届きます。放射の場合は物質に当たった時に初めてその電磁波を吸収するという点が特徴です。
太陽と地球の間にある、極高真空の宇宙空間が太陽光で暖まらないのはこのためです。

遮熱塗装の重要性について

私たちが住む地球は遠く離れた太陽からから届くエネルギーを受けて、生物たちが生活できているなんて、とてもありがたい話ですが、生活環境に大きな弊害があるのも事実です。

我々が快適に過ごす為には、**省エネ・節電・CO2対策・熱中症予防** 等々の対策として**「遮熱塗装」**が重要なのです。

⑴ 屋根・屋上

⑵ 壁面

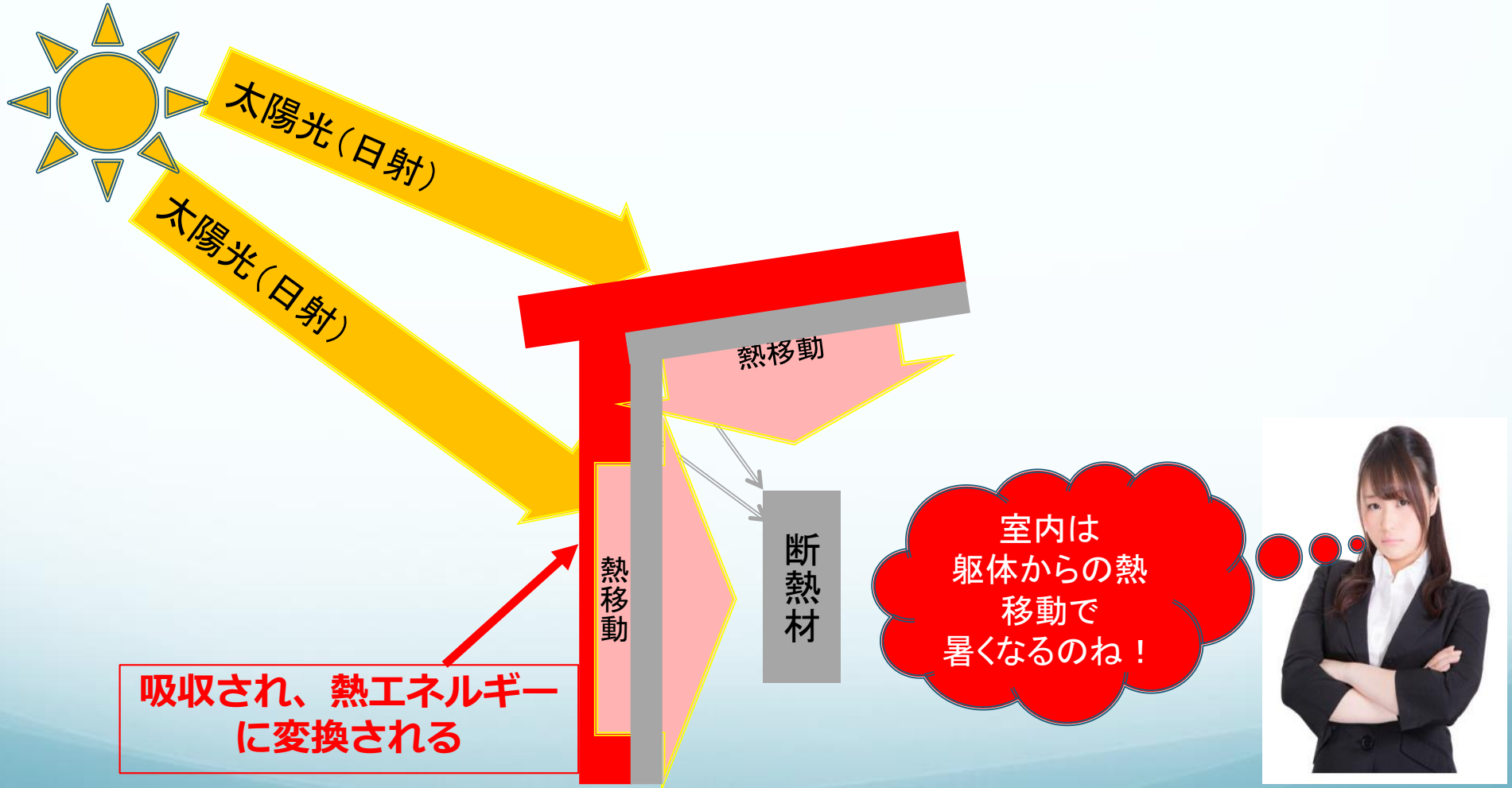
⑶ 設備機器

建屋の屋根・壁・空調室外機の遮熱対策をする事が重要です。
また、その他にも各種車両や船舶・各種設備などにも「遮熱塗装」は有効です。
しかし昨今も、間違った情報や偽りの広告宣伝が氾濫しているので要注意です。
正しい知識で、遮熱塗料の選択が必要です。

(1) 屋根・屋上 (2) 壁の遮熱塗装について

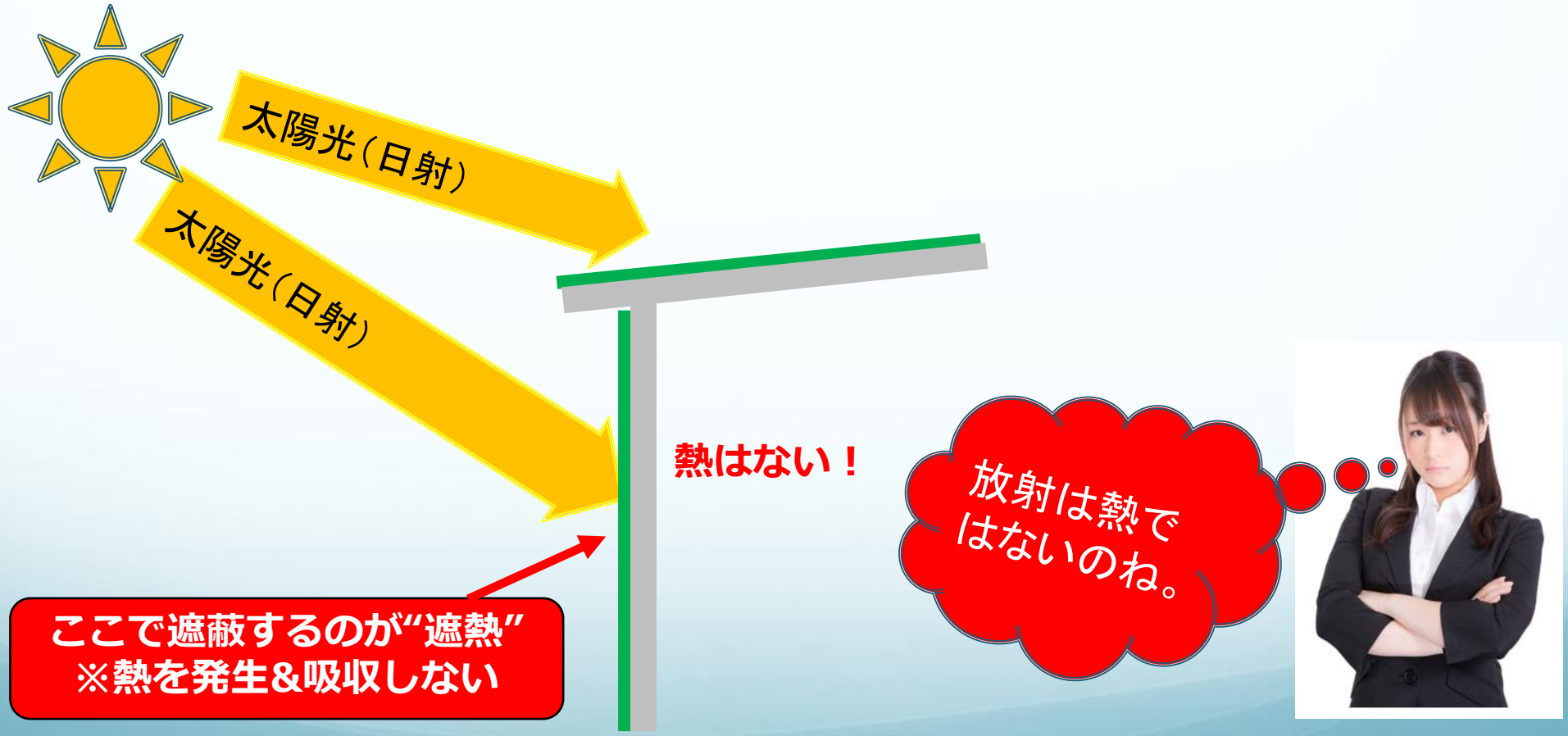
さて、遮熱・断熱とは何なのでしょうか。

断熱 とは、**伝導 ・ 対流** による熱移動を防ぐことである。



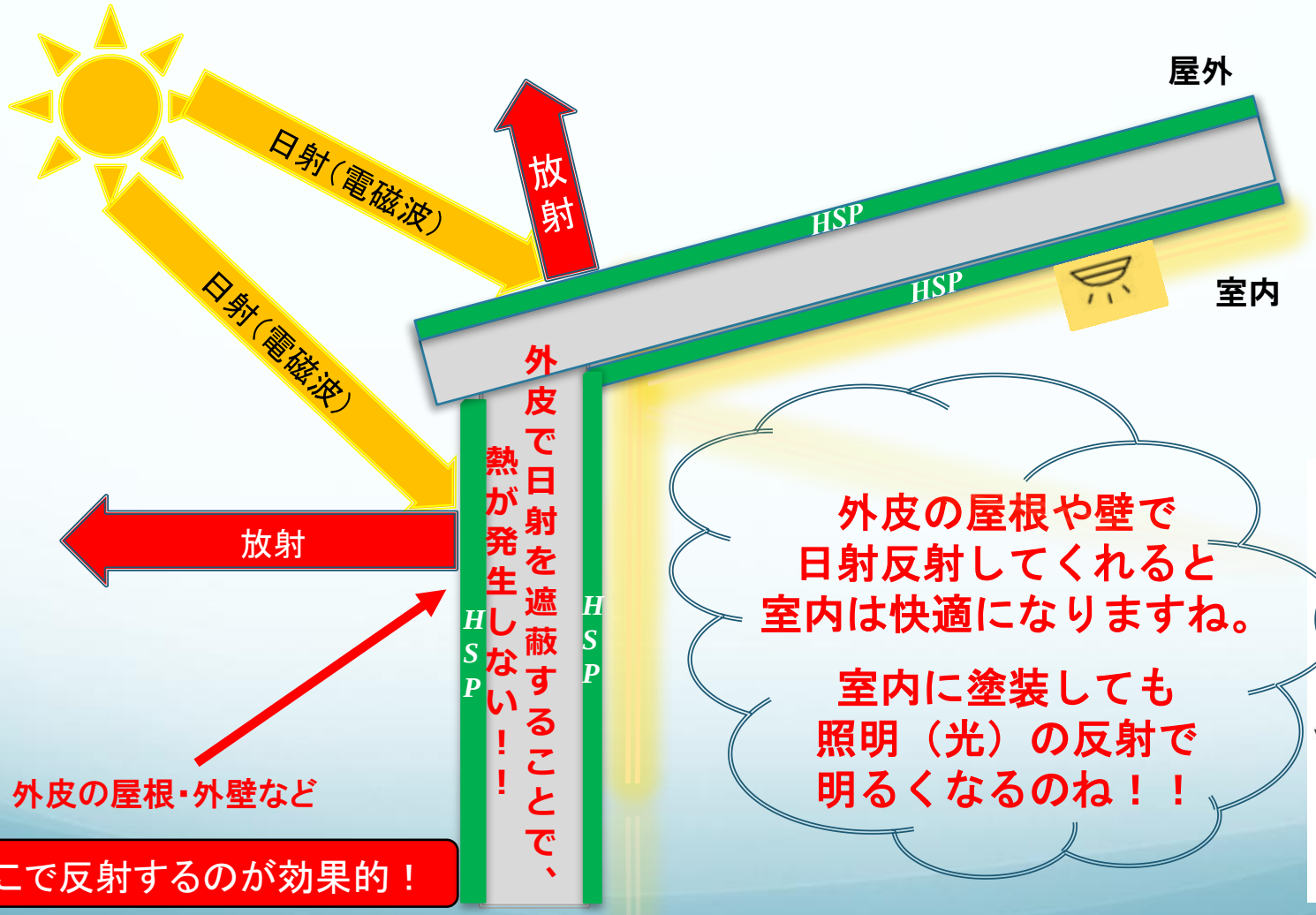
(1) 屋根・屋上　(2) 壁の遮熱塗装について

遮熱 は「放射熱」を「遮蔽」することをいう。
放射は、電磁波であり、熱ではないため「放射熱」という表現は物理的には間違っているが、熱移動（伝導・対流）を減らせる「断熱」と区別するのに便利であることから、「遮熱」という用語が商品説明などに利用されるようになった。



(1) 屋根・屋上 (2) 壁 と 室内天井・壁の遮熱塗装について

日射（太陽光）による発熱を防止するために開発されたのが、「日射反射式遮熱塗料」です。
現在は、**「遮熱塗料は高日射反射式であること」**が主流となりました。
また更に室内の天井や壁に塗布することで照明（光）の反射で明るくなります。



外皮の屋根や壁で
日射反射してくれると
室内は快適になりますね。

室内に塗装しても
照明（光）の反射で
明るくなるのね！！

⑶ 設備機器の遮熱塗装について

省エネ・節電・CO2対策に各種設備（空調室外機・パワコン・貯水槽等々）にも
「熱吸収・蓄熱」 しない,**遮熱塗料**は有効です。

特に、夏期における空調冷房運転は、太陽光の影響により屋外設置の外調機（室外機）の運転効率が極端に低下し消費電力が増え、又、故障発生率も増加し、耐久年数に影響を与える。
空調機の節電及び耐久年数向上対策は、熱交換システムの負荷を下げる事が必要です。

その為には、
⑴ 外調機筐体を高温にしない。
⑵ 熱交換器の冷却用吸入空気温度を下げる。
⑶ 熱交換器へ太陽光を直接当てない。

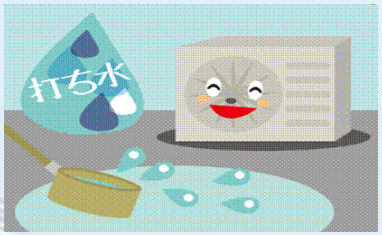
※ この3点を解消すれば、空調機の節電効果・耐久年数向上にも有効です。

(1) 改善策として、太陽光による室外機の温度上昇抑制に筐体に、遮熱塗料を塗布することが有効です。
室外機を水冷却すれば運転効率は向上しますが、水冷却設備の構築費と水道料金などのランニングコストの負担や機器の耐久年数の低下が不安要素となります。

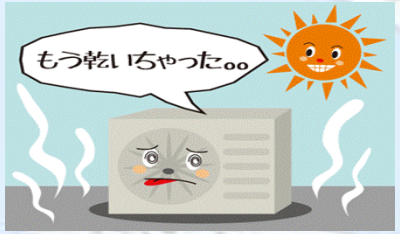
でも
⇒

解決
⇒

(2) 改善策として、設置場所周辺に遮熱塗料を塗布することで空間温度を下げるのに有効です。
冷却用吸入空気温度を下げるには、空間温度を下げる必要があります。設置場所周辺が太陽光により発熱し温度が上昇してその輻射熱により周辺の空間温度が高くなり、冷却用吸入空気温度も高くなります。設置場所周辺を広範囲に熱を持たせない事が必要です。その対策として打ち水は有効ですが、一時凌ぎで、又、水道料金等のランニングコストがかかりますし、他への悪影響もあります。



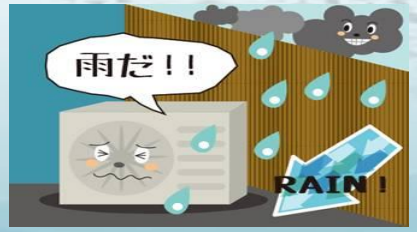
でも
⇒



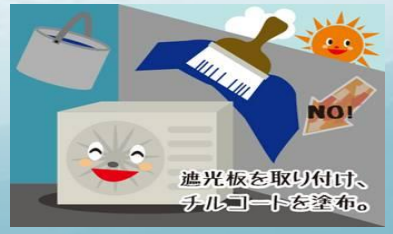
解決
⇒

(3) 改善策として、遮熱塗料を塗布した遮光板で、熱交換器に太陽光があたらなくするのが有効です。
剥き出しの熱交換器を水冷却する方法もありますが、水冷却設備の構築費と水道料金などのランニングコストの負担や耐久年数の低下が考えられます。又は、剥き出しの熱交換器に影を作ってやることです。昔ながらの「よ しず」は非常に有効です。しかし、現実的には「よしず」は風雨による影響は歪めません。

でも
⇒

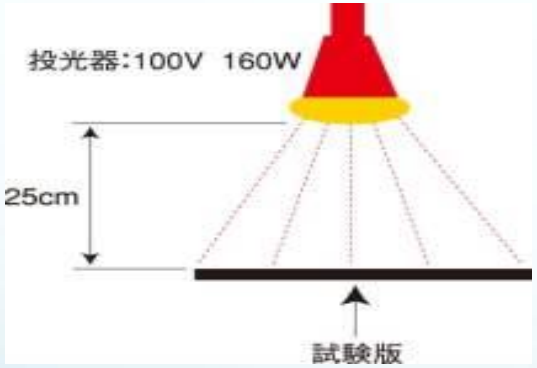


解決
⇒



従来他製品のメカニズムによる特性分析

他製品の遮熱断熱塗料・消熱塗料などの多くは、主としてセラミックやシリカ系の 10～50μの中空バルーン（中空ビーズ）が主流です。このような組成の塗料は、日射を浴びると瞬発的な断熱性はありますが、 **熱吸収 → 蓄熱 → 熱放出するメカニズム** により時間経過と共に塗膜（中空バルーン）内に吸収・蓄積された熱が、飽和状態になると、より温度の低い方へ熱放出が始まります。中空バルーンの径が大きいほど（塗膜が厚いほど）より多くの熱を吸収蓄積し放出します。つまり、夏場はこの特性により蓄積した熱が温度の低い室内へ熱放出し暑くなります。又、冬場においては、室内の熱を吸収し屋外へ放出するため空調効率の低下を招きます。



チルコートHSP						
経過時間（分）	1	5	10	30	60	90
表側	22	55	58	62	61.5	60.5
裏側	22	46	50	51	50	49
表裏温度差	0	−9	−8	−11	−11.5	−11.5

他製品中空バルーン組成の遮熱断熱塗料						
経過時間（分）	1	5	10	30	60	90
表側	24	60.5	63	66	67.5	68
裏側	22	54	57	57	58	58
表裏温度差	−2	−6.5	−6	−9	−9.5	−10

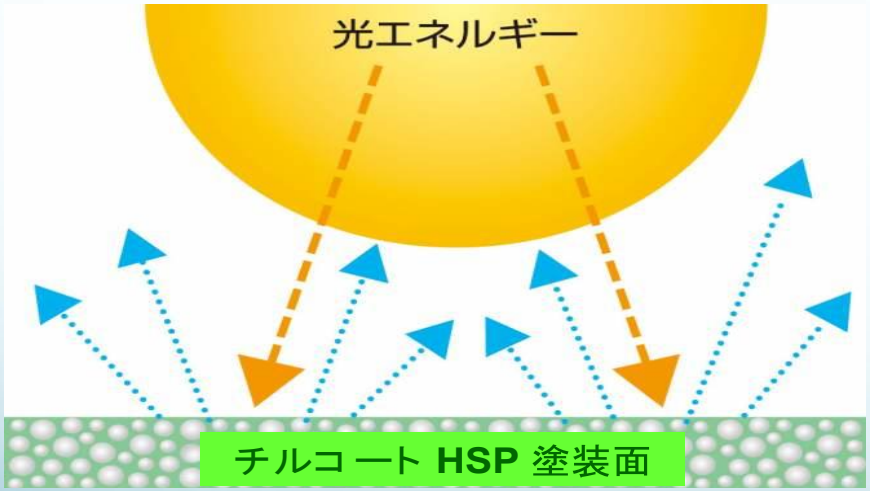
チルコートHSPと他製品との温度差						
経過時間（分）	1	5	10	30	60	90
表側	−2	−5.5	−5	−4	−6	−7.5
裏側	0	−8	−7	−6	−8	−9

「チルコートHSP」の特徴

厳選された微小な天然セラミックパウダーを使用する事で、極限まで高めた反射効率で、**塗装面を発熱させず、熱を吸収蓄積しない** メカニズムの世界最高水準の**「遮熱性」**と、また、熱伝導率の低さで回りからの熱伝導の影響もなく、**「断熱性」**にも優れています。
なお、室内の天井や壁にも塗布をすると断熱効果の向上と、更に、照明などの反射光で室内が明るくなり照明器具の照度を低減させることでも節電につながります。

「チルコートHSP」は空調と照明のW節電で省エネ効果は絶大です。

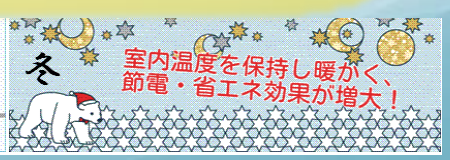
太陽（日射）



夏も冬も部屋の温度を快適に
節電効果が増大！

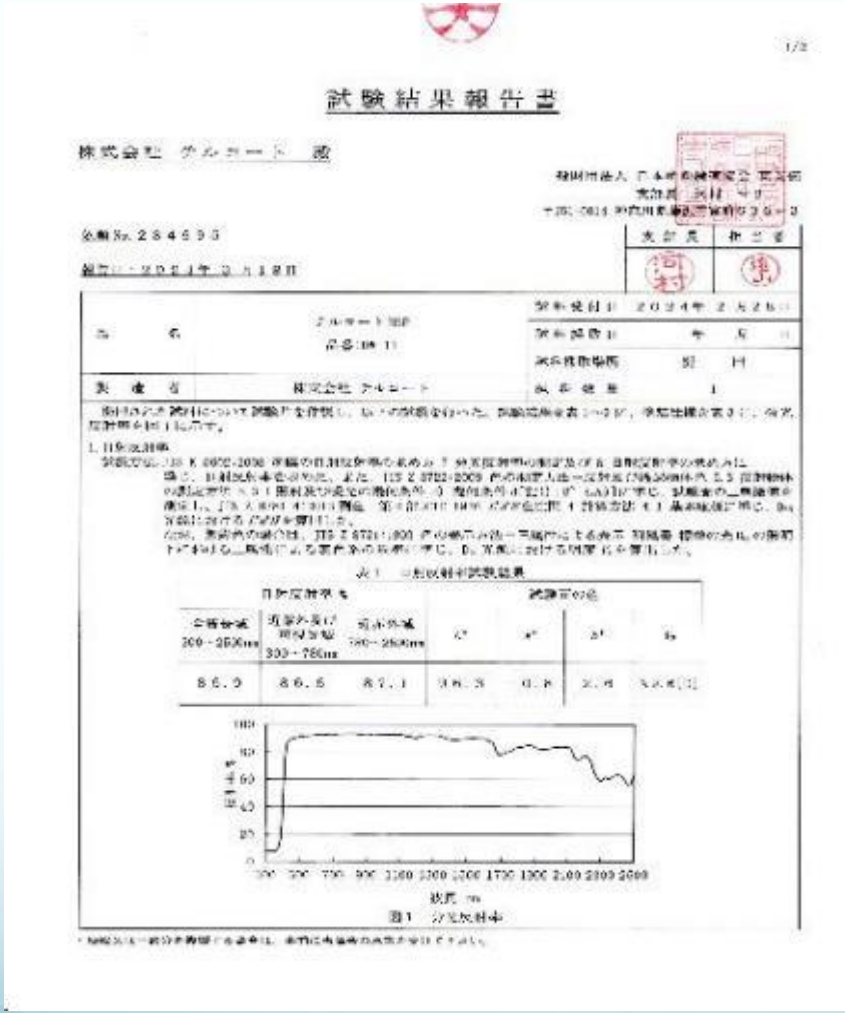
★★★★★

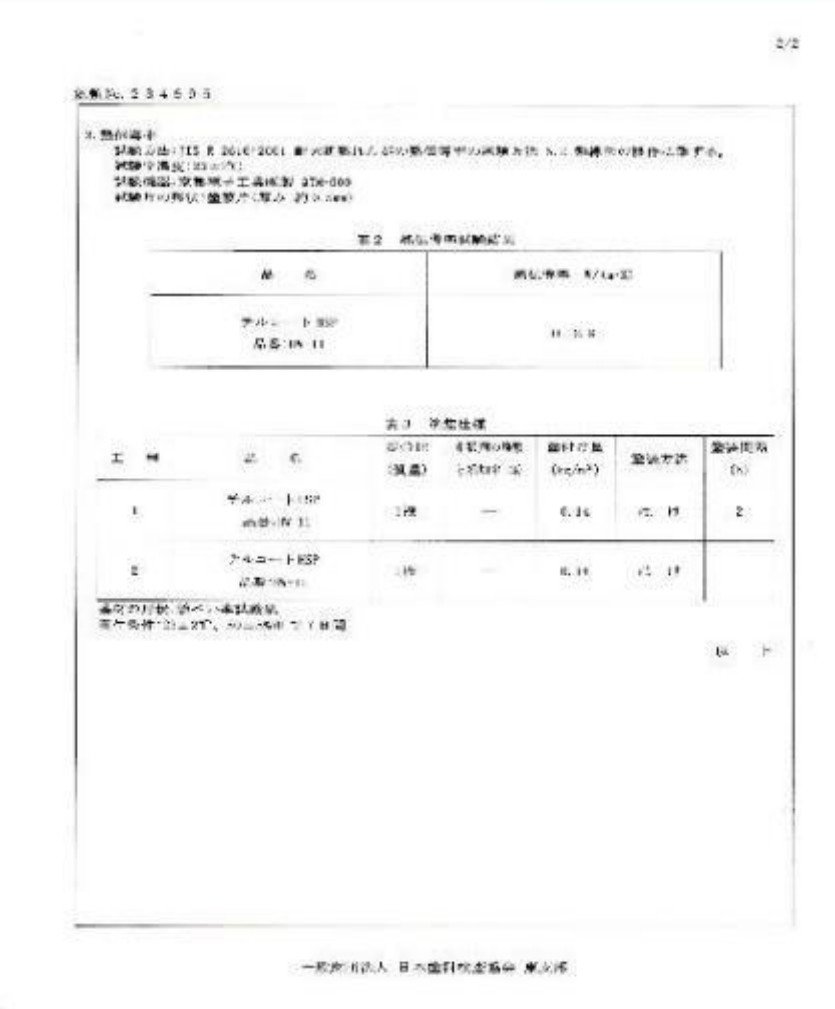
天井・壁からの反射光で明るい



優れた分光反射率（遮熱性能）・熱伝導率（ 断熱性）

チルコートHSP は、全波長域で世界最高水準の高乱反射率と低熱伝導率





2017年11月にJIS K 5603「塗膜の熱性能－熱流計測法による日射吸収率の求め方」が制定されたことにより、ここで求められる日射侵入比を使うことで日射反射機能以外の断熱、放射などの様々な遮熱機能に関わらず、日射によって塗膜に発生する熱量のうち、内側に通過する熱量として、塗膜の遮熱性能を横並びで比較評価できるようになりました。

優れた施工性

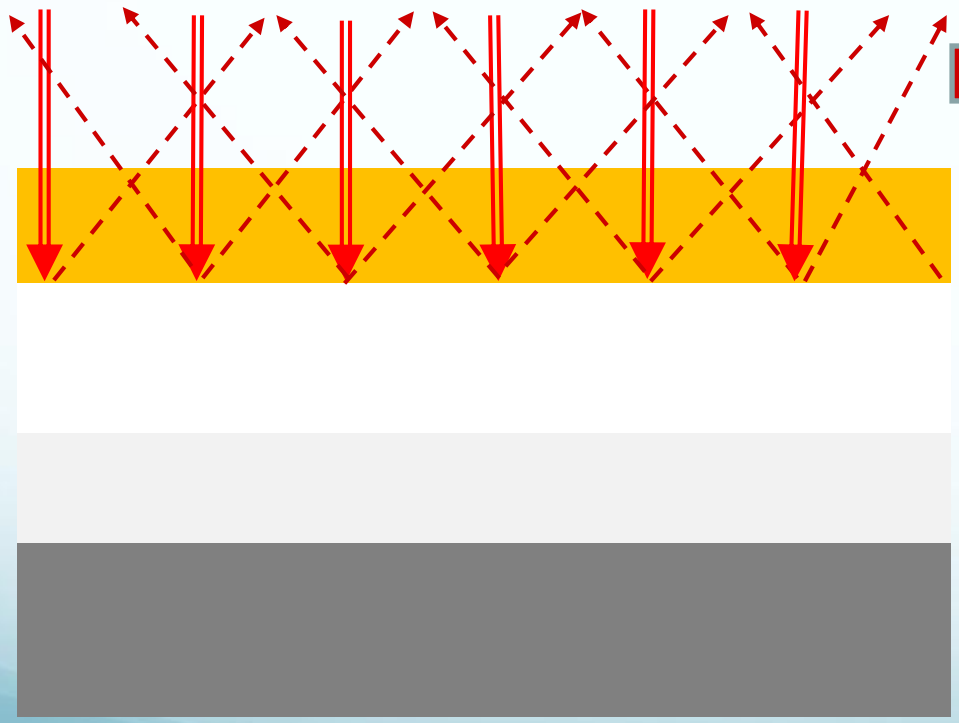
セラミックパウダーの選択とイオン効果の組み合わせで、均一な塗布層の構成と薄膜塗装にすることに成功しました。

他製品の中空ビーズを使う塗料はダマを伴うホイップクリームのように粘度が非常に高いため、タイルのパターンが埋まって、表面のテクスチャーがつぶれてしまう。
塗装面の仕上がりも荒く汚れやすい。

*「チルコートHSP」*は生クリームのようになめらかで、タイルの大きなパターンはもとより、表面のテクスチャーもきれいに塗装されている。
塗装面の仕上がりも円滑で汚れも付きにくく落としやすく美粧性にも優れている。

二層塗装仕様

カラー仕上げの場合、*チルコートHSP* = ***COLOR*** で仕上げてください。
おすすめは、下塗りSUC・中塗りにHSP白色 を塗装後にHSPカラーを塗装する方法です。
　また、下塗り塗料チルコートSUC　と　中塗りにチルコートHSP白色を塗布した上に、
一般カラー塗料で仕上げる事も出来ます。



カラー仕上げの場合
*HSP*白色の塗布量250g／㎡以上に
増やすことで遮熱効果が期待できます。

③仕上げ色上塗り
　チルコートHSPカラー or 一般カラ―塗料

②中塗り（ ベースコート）*チルコートHSP*　白

①下塗り塗料*チルコートSUC*

基材

注：一般カラー塗料に使われる顔料によっては、遮熱効果に差異があります。

チルコートHSP 建屋遮熱検証結果

▷ マクドナルド店舗折半屋根塗装

施工前

		Kwh	温度 ℃					
		使用量	3F	2F	室外機	3F資材棚	支柱	最高気温
8月1日	水	117						36.2
8月2日	木	93						36
8月3日	金	109						36.7
8月4日	土	127	64.2	69.2	58.2	51.5	52.8	34.8
8月5日	日	122						33.4
工事スタート　工事前(7/24～8/5)　1日平均電力使用量　115kwh								
8月6日	月	125	工事中					36
8月15日	水	74						32.3
工事完了								
8月16日	木	109						34
8月17日	金	139						36.5
8月18日	土	72	39.7	39	37.2	34.5	32.5	34.9
8月19日	日	94						34.6
8月20日	月	127						34.8
8月21日	火	92						34.4
8月22日	水	111						34.7
8月23日	木	99						34.5
8月24日	金	104						32.5
8月25日	土	112						34.7
8月26日	日	98						35.2
8月27日	月	101						34.2
8月28日	火	103						34.6
8月29日	水	105						31.3
8月30日	木	111						34.3
工事後(8/16～8/30)　1日平均電力使用量　105kwh								

検証結果

〇3F資材棚温度が17℃下がった。

〇使用電力が平均9%の節電が出来た。

チルコートHSP　施工後

▷ 宮城県石巻市「社会福祉法人夢みの里デイサービスさくら」二階建て鉄筋RC建屋屋上陸屋根遮熱塗装

施工前

屋上未塗装部分(8/13)	50℃
屋上塗装部分(8/13)	35℃
温度差	−15℃
2F部屋内天井面(8/11)	37℃
2F部屋内天井面(8/13)	30℃
部屋内天井面温度差	−7℃

チルコートHSP　施工後

チルコートHSP 建屋遮熱検証結果

施工前

岡山県某工場建屋スレート屋根遮熱塗装

位置記号	温度測定場所	施工前	施工後	温度差
A	南側スレート屋根表面	63.5 ℃	39.4 ℃	−24.1 ℃
B	南側スレート屋根裏面	59.0 ℃	31.0 ℃	−28.0 ℃
C	北側スレート屋根裏面	44.0 ℃	30.0 ℃	−14.0 ℃
D	西側スレート屋根裏面	38.0 ℃	30.5 ℃	−7.5 ℃
E	建屋内中央東1.5m温度	35.0 ℃	32.0 ℃	−3.0 ℃
F	建屋内中央西1.5m温度	36.0 ℃	32.0 ℃	−4.0 ℃
G	建屋開口部（開放時）	34.0 ℃	34.0 ℃	0.0 ℃
H	屋根上1.5m外気温度	37.0 ℃	35.0 ℃	−2.0 ℃
I	屋外地上1.5m外気温度	33.0 ℃	36.0 ℃	3.0 ℃
J	屋外路面温度	55.0 ℃	℃	℃

チルコートHSP　施工後

(A)南側屋根スレート表面の温度は施工前が、63.5℃、施工後が39.4℃と−24．1℃の差が出ている。
　これはチルコートHSP塗装により太陽光（赤外線）が効率よく反射されているため。
(B)南側屋根スレート裏面（屋内）の温度が施工前59℃、施工後は31．0℃と−28．0℃の差が出ている。
(C)北側スレート屋根裏面では太陽光の照射角度の違いから−14℃の差となっています。
(D)西側スレート屋根裏面は直射日光の影響が無く−7.5℃の差となっています。
(E・F)建屋内温度がチルコートHSP施工後に 3～4℃ 低くなっている。空調稼働率から見れば30～40%の節電となる。

※ 施工前のA表B裏の熱貫流率は4．5℃に対し施工後のA表B裏の差は8．4℃もあり
　チルコートHSPは断熱性にも優れている事が実証された。

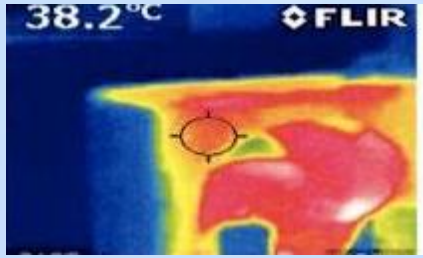
遮熱塗料による空調機省エネ節電検証

施　工　日：平成25年8月9日　　検証期間　：施工前8月1～7日 / 施工後8月25～30日

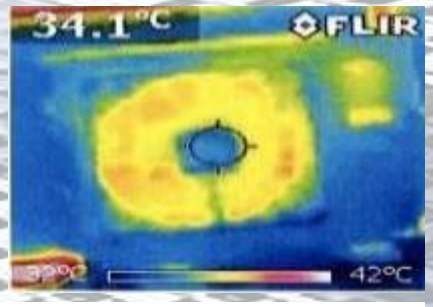
検証現場　：茨城県　某事業所　　資料提供　:茨城県某事業所　　使用塗料　：*チルコートHSP*

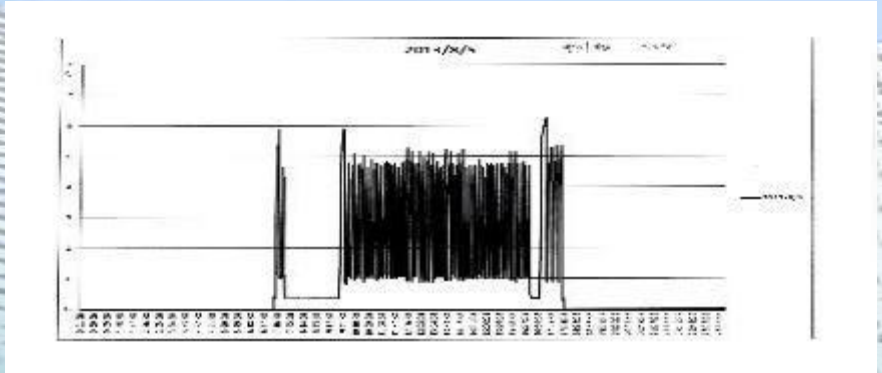
遮熱塗料の塗装前後の室外機の温度差を確認した。遮熱塗料を塗装している室外機については、約4.1°Cの温度低下が確認できた。比較は、外気温度がほぼ同一条件の日であり、この温度差が 熱交換器の冷却用流動空気温度を低下させた事で、熱交換の効率が良くなり、使用電力の低下につながった。

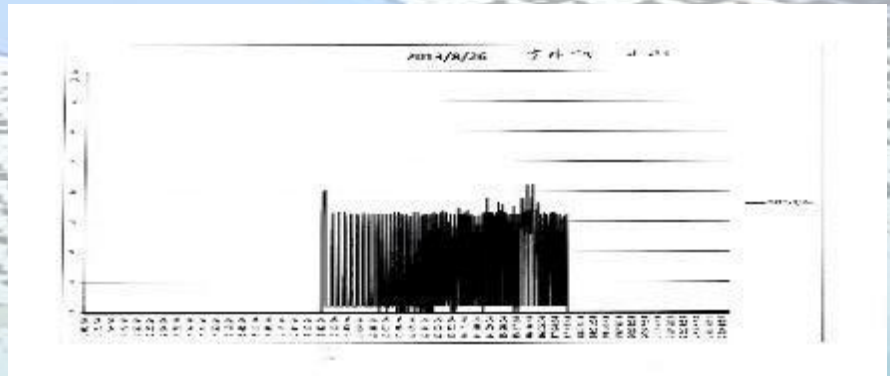
施工前



施工後







塗装前の使用電力の平均は約480Wh　　塗装後の使用電力の平均は約330Wh

150whの消費電力の削減＝31%の節電 が確認された。

エアコン省エネプロジェクト

- 空調外調機の筐体への直射日光を遮ることで消費電力が削減できる。

室外機を遮蔽ネットで囲み直射日光を遮ることは可能ですが、昨今の大型台風などによりネット設備が飛んだり**非常に危険**である。

対策

⇨

室外機筐体に*チルコートHSP*を塗装することで**安全に消費電力の削減**ができる。

- 空調外調機の熱交換器（ラジエター）への直射日光を遮ることで消費電力の削減ができる。

直射日光により熱交換器の**機能が低下**

対策

⇨

高乱反射非中空遮熱塗料塗装仕様の日よけ*「チルーバー」*（特許申請済）を取り付けることで**熱交換器の性能UP**

※写真は試作品

施工納品実績

高知龍馬空港

矯正施設内防災倉庫

マクドナルド店舗

一般家屋

NTT空調室外機

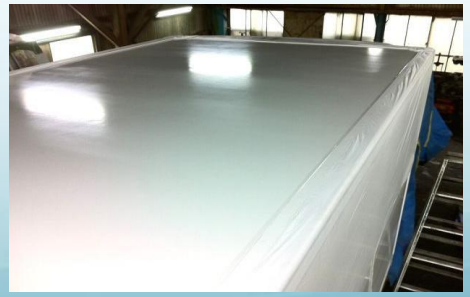
TV朝日「報道ステーション」取材風景

NTT RT-Box

乗用車

商用車

保冷車



船舶

chirumon

chirucoat®

chirumon

CHIRUCOAT,INC.

株式会社チルコート

Email : info@chirucoat.com
URL https://chirucoat.com

Copyright(C) 株式会社チルコート All Rights Reserved. 20240401