

熱交換塗料ネオコートによる節電対策

新たな遮熱概念「消熱」

株式会社エコロテック

代表取締役

藤岡 芳由紀

Heat Exchange Paint NeOCOAT

Yoshiyuki Fujioka

EcoloTecCorporation

President

Abstract

NeOCOAT is a next generation eco-paint which consumes heat by converting thermal energy to kinetic energy using 'heat-exchange molecules' in paint. NeOCOAT can be applied to a wide range of surfaces including roofs, pathways, sports grounds, parking areas, indoor surfaces, and play equipment.

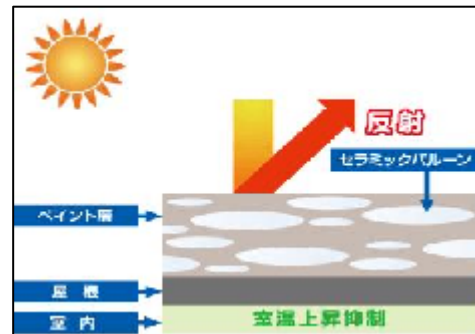
Also effective in reducing air-conditioning costs and controlling condensation.

1. はじめに

昨今の節電意識の高まりにより、空調費削減に寄与する省エネ機能を前面に押し出した機能性塗料の需要が伸びてきている。機能性塗料の代表的なものとしては遮熱塗料(高日射反射率塗料)と呼ばれているものがあり、省エネ意識の高まりを追い風に年率20%台の伸長を続けている。

遮熱塗料(高日射反射率塗料)とは、太陽光に含まれる近赤外領域の光を塗料に含まれたセラミック等の骨材により高いレベルで反射することにより、塗膜ならびに被塗物の温度上昇を抑えることができる機能性塗料の一つである。

反射の原理により、屋根面などの表面温度上昇を抑える事により、室内温度上昇を抑え、結果節電対策に繋がるというメリットがある。(図1 遮熱塗料の原理参照)



(図1 遮熱塗料の原理)

2. 遮熱塗料(高日射反射率塗料)の課題

遮熱塗料(高日射反射率塗料)は「反射依存型塗料」で、塗布初期段階に置いては極めて顕著な効果を発揮する。当然反射率が高いほど、より高い成果を生み出すことになる。

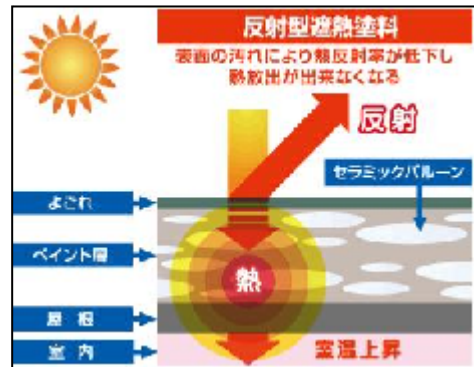
こうした「反射依存型塗料」の遮熱性能の良否は、初動時の高い反射率をいかに維持継続し

〒132-0033 東京都江戸川区東小松川 3-24-5

Higashikomatsugawa 3-24-5, Edogawa-ku, Tokyo

E-mail: fujioka@ecolo-tec.jp

て行くかに掛かっている事になるが、複合汚染の著しい昨今の都市周辺環境下では、時間の経過と共に「反射効率の悪化」という逆らえない変化が起こり始める。やがてそれは「遮熱性能の悪化」という明らかな結果に結び付くことになる。(図2 遮熱塗料の課題 参照) 大気や雨水に含まれる汚体(黄砂、煤塵、車塵等の堆積物)がもたらす塗布面の変化変調は、現状避けて通る事が出来ない課題となっている。つまり、識者層レベルで既に認知されてしまっているこうした根本的な課題を如何に克服して行くかが、各種「遮熱塗料(高日射反射率塗料)」の今後の共通のテーマとなる。



(図2 遮熱塗料の課題)

3. 熱交換塗料ネオコートの特長

「熱交換塗料ネオコート」の熱遮蔽の特徴は、「塗面による 熱の反射 」ではなく「塗面による 熱の取り込み 」。

これは、本塗料に含まれる特殊な混和剤(熱交換分子)が「特定温度内で熱エネルギーに対し反応する」という物理的な特性を巧みに利用したもので、反射効果や断熱効果に依存する事無く「熱の遮蔽」を成し遂げている。

「反射型材料」による「放射による熱の追放」や「断熱型塗材」に見られる「膜厚による伝熱の抑制」とは原理的に異なった新たな方法で「熱の遮蔽」に成功していることになる。

「反射」「断熱」という既存の二つの方法を用いずに「熱の抑制処理」を行っている。この新しい技術の応用によって「熱交換塗料ネオコート」は、「太陽熱遮蔽塗料」の普遍的課題であった「汚染に伴う効果低減化」や「膜厚に頼った強制断熱」から解放されることになる。

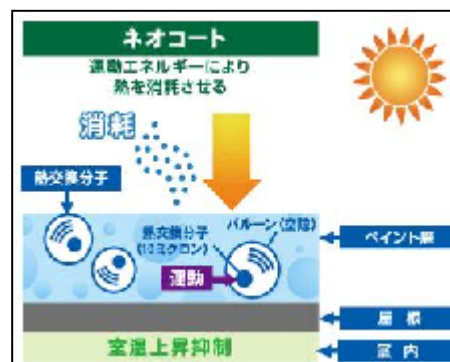
こうした熱処理における差異 = 「原理的相違」がもたらす顕著な結果は、今後、「屋外用熱遮蔽塗料として何を選択すべきか」を結論付けていると言える。(図3 熱交換塗料の特徴

参照)

例えば、反射効果に依存しないこの方法だと「熱反射」による、周辺部への影響も回避する事も可能となる。

照り返しにおける眩しさや、暑さは、反射作用と相関的な関係にあるので、反射効率が高いほど当然熱の発散率も高くなってくる。

ただし時間の経過と共に反射率が低下し始めると、それと並行するように「材料下部への熱貫流」を許し始めるようになり、やがてそれは「下層部自体



(図3 熱交換塗料の特徴)

が蓄熱する」という当初の目的とは逆の結果を招いてしまう事となる。

4. 「熱交換塗料ネオコート」の熱遮蔽実効時間帯 「熱エネルギー対応24 時間」という独自性

「遮熱塗料（高日射反射率塗料）」の遮熱有効時間帯が、太陽光線の「照射時間帯のみ」であるのに対して、「熱交換塗料ネオコート」の遮熱有効時間帯は「24 時間」に及ぶ。

これは、反射材の遮熱への対応が「反射作用のみ」であり、さらに蓄熱された熱に対しては

「対応出来ない」のに

に対して、「熱交換塗料ネオコート」の場合、

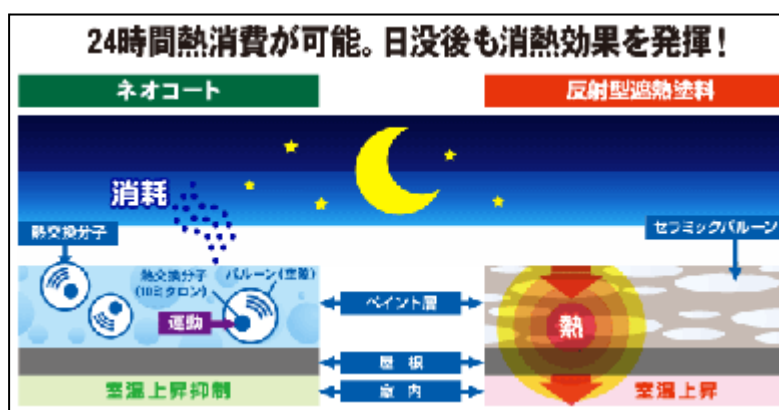
「日没後も熱対応」を続ける事となる。

これは、「熱交換塗料ネオコート」に含まれる熱を消す働きを持つ「特殊混和剤（熱交換分子）」の固有活動停止分岐温度が摂氏25 度（前後）

以下であるため、それを上回る温度範囲では、

夜間においても「熱エネルギー対応」を続けている事となる。この持続的な働きにより、熱を抱え込んだアスファルトや、コンクリート建造物のヒートアイランド現象の緩和が、より速やかに行われる事となる。（図4 熱交換塗料の特徴 参照）

そして、「24 時間対応」という独自性によって、温熱環境の改善を目的とした用途のあらゆる場面設定が可能となってくる。機能材として多用途化の可能性は大変明るく、熱対応を求める他の素材への応用例としても既に商品化された事例も有る。



(図4 熱交換塗料の特徴)

5. 「熱交換塗料ネオコート」の冬季における優位性

「分岐温度摂氏25 度」がもたらす利点

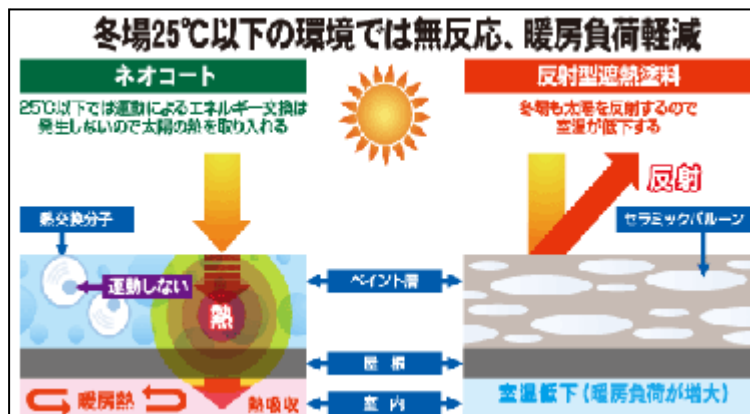
「遮熱塗料（高日射反射率塗料）」の冬場における効果、作用については、あまり関心が持たれていません。寒くなると遮熱の必要が無くなり、逆に日射熱を率先して取り入れなくてはならないからだ。

「熱交換塗料ネオコート」の場合、まず、塗料に含まれる特殊混和剤（熱交換分子）の「固有活動分岐温度」が、摂氏25 度前後である事で、塗面温度が25 度を下回ると、特殊混和剤（熱交換分子）の固有活動が停止し、熱エネルギーを率先して受け入れる事になる。これにより、夏場と違って、真冬の太陽エネルギーを上手く屋内に取り込む事によって、「暖房費の節減」につながる事となる。

まるでセンサーが付いているかの様な分岐温度を軸とした入熱コントロールも「熱交換塗料

ネオコート」の特徴の一つだ。(図5 熱交換塗料の特徴 参照)

「遮熱塗料(高日射反射率塗料)」は、ガルバ鋼板も含め、初期段階であれば夏冬を問わず太陽光を反射放出するので、冬場の熱の取り込みが必要な時もそれを許さない事となる。ただし、時間の経過と共に反射能力が低下して来ると、夏も冬も熱貫流による熱の侵入を許すようになってくる。



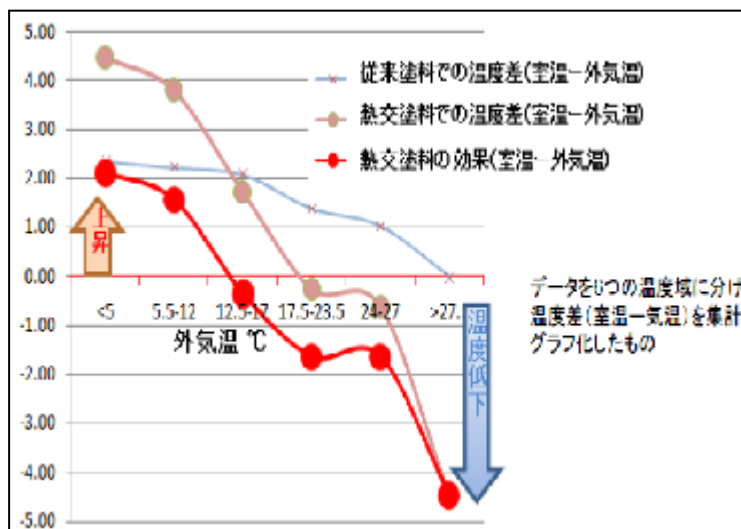
(図5 熱交換塗料の特徴)

これは、「反射依存」という方式の原理的な限界を意味する。

「通年省エネ」という視点に立って見るならば、受け入れがたい結果となる。

表1に倉庫内温度を計測した結果を示す。山形県農協倉庫にて2011年8月~12月までの熱交換塗料塗装倉庫と従来型塗料塗装倉庫での室内温度と外気温度を3時間おきに計測し集計した結果である。(表1 夏期・冬期倉庫内温度比較 参照)

外気温度(横軸)が高い夏期には倉庫内温度(縦軸)は従来型塗料の倉庫より5ほど温度が低く、外気温度が低い冬期では2ほど高い結果を出している。



(表1 夏期・冬期倉庫内温度比較)

6. 「熱交換塗料ネオコート」の熱遮蔽効果の持続性

遮熱原理の違いによる「半永久効果」

遮熱塗料(高日射反射率塗料)の遮熱効果が、汚れ、キズに伴う経年変化とともに減衰して行くのに対して、「熱交換塗料ネオコート」は、塗膜が剥離しない限り、理論上、「半永久的な効果の持続」が可能である。また、塗布面に大気中、雨水中の汚れが堆積しても、熱の遮蔽効果が大きく阻害される事はない。キズや、カーボン状の厳しい汚れであっても、その影響を極めて受けにくい塗料である。この事は実験によって立証されており、そもそも「ア

スファルト面に対して応用できる」という事実は、まさにその証である。写真1は東京都墨田区にある小学校のアスファルト舗装面の施工後4年経過の写真だが塗装面に剥がれや膨れなど無く、夏場でも子供たちが裸足で校庭で遊んでいる模様である。(写真1 墨田区小学校グラウンド参照)



(写真1 墨田区小学校グラウンド)

7. 「熱交換塗料ネオコート」のカラーバリエーション

方法原理の違いが「濃色塗装」を可能にする

「遮熱塗料(高日射反射率塗料)」のカラーバリエーションは「反射効果」に的を絞っている関係上、基本的に白を基調とした淡色系の色調が多くを占めている。これに対して、「熱交換塗料ネオコート」は、混色によってあらゆる色味、色調をカバーする事は勿論、方法原理の違いから、限りなく黒色に近い「濃色塗装」を可能にしている。「遮熱塗料(高日射反射率塗料)」では、不利と思える「黒い屋根」「黒い壁」の選択が可能となる。

「特殊混和剤(熱交換分子)」が配合されているために塗面がマット調(艶消し)になる事を不適切としない限り、屋外用機能性塗料としての広範囲な色の選択が可能となる。こうした、「塗色による遮蔽効果への影響」を受ける事の少ない特質も含め、「熱交換塗料ネオコート」は、「熱遮蔽を目的とした機能性材料としての役割」を確実に果たしていると言える。

8. 「熱交換塗料ネオコート」の熱遮蔽効果の耐用年数

「理論値」における耐用年数

「遮熱塗料(高日射反射率塗料)」の耐用年数が、メーカーにより諸説あるのに対して、「熱交換塗料ネオコート」の耐用年数は、「ウエザーメーターによる理論値で10年以上」である事が証明されている。試験結果は「2000時間をクリア」しており、200時間を1年と見なす計測値が10年を保障している事になる。

表2はスーパーキセノンウエザーメーター：スガ試験機株式会社製、による耐候性試験結果報告書である。

照射時間(降雨含む)	試験結果(目視判定、色差計測)	
	ネオコートD42	ネオコートD47
500時間	目視問題なし 100/100	同左
1000時間	目視問題なし 100/100	同左
1500時間	微々変色 100/100	問題なし 100/100
2000時間	僅かに表面粉化 微小亀裂 75/100~90/100	表面粉化 亀裂はなし 90/100~

(表2ソーラー耐候性試験結果)

「遮熱塗料(高日射反射率塗料)」の場合は、例えば塗料定着自体の耐用年数がそれを超える物であったとしても、塗装面の汚染による「遮熱効果の低下」は、塗布した時点から始まっているという事を忘れてはいけないと言える。

15年、20年を売りする「遮熱塗料（高日射反射率塗料）」もあるが、機能性を謳った材料であるならば表現上、耐用年数は当然「機能の存続期間」でなくてはならないと言える。

9. おわりに

「新世代塗料」としての期待とその役割

「熱を消す」という「熱交換塗料ネオコート」の独自のテクノロジーは、従来の機能性塗料の常識をくつがえしただけでなく、塗料を使った「遮熱」「断熱」における方法論の見直しと、最新技術による新しい時代の幕開けを告げていると言える。

地球規模で環境が悪化して行く中、「新世代塗料」としての期待に応えるべく、「熱を消す塗料」は、今既に国境を越えて、その実用化が進んでいるさなかである。

「赤外線対策」を必要とする、あらゆる都市、あらゆる環境に応用する事によって、「CO₂排出」「ヒートアイランド現象」「地球温暖化」といった、一連の環境破壊の構図に対し、今、着実に成果を上げつつある。

「熱を消す塗料＝熱交換塗料ネオコート」は、まさに世界レベルでその役割を果たして行ける、現状「唯一無二の製品」と言える。