

# 熱交換塗料概略

## その特徴と独自性

今、「機能性材料としての塗料」に問われるもの

### 1. 「熱交換塗料」は、反射塗料、断熱塗料とは性質を異にする塗料です

#### —「反射型の遮熱塗料」と「膜厚型の断熱塗料」について—

現在、塗料を使った「太陽光の照射熱」に対する「遮熱」「断熱」を目的とした対処法としては、反射効率の良い塗材を使用して「塗装面での光の反射」を促し、中空に熱元を返還させるという「反射効果に依存した方法」と、加えて塗料に膜厚を持たせ「断熱効果をも付加する」という二つの手法が多種混在しているようです。

まず、反射効果を期待して用いられる塗料は「太陽熱高反射率塗料」と呼ばれる「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します。当然反射率が高いほど、より高い効果を生み出します。

こうした「反射依存型塗料」の熱遮蔽性能の良否は、初動時の高い反射率をいかに維持存続して行くかに掛かっている事になります。しかし複合汚染の著しい、特に都市周辺環境下では、時間の経過と共に「反射効率の低下」という逆らえない変化が起こり始めます。やがてそれは「熱遮蔽性能の低下」という明らかな結果に結び付いて行きます。

大気や雨水に含まれる汚体(黄砂、煤塵、車塵等の化学物質)や紫外線がもたらす影響。チョーキング現象に代表される塗装面の変化変調は、現状避けて通る事が出来ない課題なのです。

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「反射依存型塗料＝遮熱塗料」の今後の共通のテーマとなる事でしょう。

一方、膜厚を上げる事で、熱伝導を抑制する機能を持たせる事を狙った「膜厚依存型塗料＝断熱塗料」も、理論上、発泡ウレタン等に代表される「基本的な建築用断熱材」を凌ぐ程の能力は概ね期待出来そうにありません。

### 2. 「熱交換塗料」の熱遮蔽の特徴

#### —塗料による「遮熱、断熱の方法原理」を見直す—

「熱交換塗料」の熱遮蔽の特徴は、「塗面による反射」をあまり重視してない所にあります。むしろ「取り込んだ熱」をどう処理するかという事に重きを置いているのです。

なぜなら、本塗料の混和剤の物性である「熱エネルギーに対し緩和的な反応を示す」という特性を利用する事で、断熱効果はおろか、単純な反射効果に依存する事無く「熱の遮蔽」を実現しているからです。

「反射による熱元の追放」や「膜厚による伝熱の抑制」とは原理的に異なった方法で「熱の遮蔽」を成し遂げています。

「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」を行うという新しい技術の応用によって「熱交換塗料」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」から解放されました。

こうした熱処理における「原理的相違」がもたらす機能的な結果は、今後、「屋外用熱遮蔽塗料として何を選択すべきか」という事に対して一つの指針を示していると言えるでしょう。

例えば、反射効果に依存しないこの方法ですと、「熱元反射」による、周辺部への影響も回避する事が出来ます。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りますので、反射効率が高いほど当然熱の発散率も高くなります。

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「塗膜下部への熱貫流」を許し始めるようになります。やがてそれは「下層部自体が蓄熱する」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のです。

このような、反射作用に依存した考え方の「負の面」は、一般に認識されていないと同時に、何故か伏せられているようにすら感じられます。

### 3. 「熱交換塗料」の熱遮蔽効果の持続性

#### —原理の違いが産み出す「半永久効果」—

反射型材料の熱遮蔽効果が、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」は、塗膜が剥離しない限り、理論上、「半永久的な効果の持続」が可能と考えられています。塗布面に大気中、雨水中の汚れが付着しても、熱の遮蔽効果が大きく阻害される事はありません。反射依存型塗料の多くは、紫外線影響下で塗膜の崩壊(注1)を来して行きますが、「熱交換塗料」は現実的にこうした現象を遠ざける事が判明しています。

例えカーボン状の厳しい汚れであっても、その影響を受けにくいという結果が実験によって立証されていますし、そもそも「路面に対して応用できる」という事実は、まさにその証とも言えます。

(注1)「チョーキング＝白亜化」と言われる現象で、塗料成分中の二酸化チタニウムが、一つには紫外線の影響で「構成元素の有機質を破壊する」という塗膜の自己崩壊。塗装表面が粉を噴いたようになる。

### 4. 「熱交換塗料」の熱遮蔽効果の耐用年数

#### —「理論値」における耐用年数—

「反射型塗料」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」の耐用年数は、「ウェ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ます。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ります。これについては、スーパーキセノンウェザーメーター：スガ試験機株式会社製、による耐候性試験結果報告書をご用意できます。

「反射型塗料」の場合は、例え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「熱遮蔽効果の低下」は、塗布した時点から既に始まって行く事を忘れてはなりません。

15 年、20 年を売りする塗料もありますが、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事を付け加えておきます。

## 5. 「熱交換塗料」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—

「反射型機能性材料」の熱遮蔽有効時間帯が、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」の熱遮蔽有効時間帯は「24 時間」に及びます。

これは、反射材の熱への対応が「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」のに対して、「熱交換塗料」の場合、「日没後も熱対応」を続けます。

これは、「熱交換塗料」に含まれる熱緩和を促す「特殊混和剤」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」を続けていると推測されるからです。高い放射効率を含めた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のです。

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いきます。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は、既に商品化された事例も有る事をお伝えしておきます。

## 6. 「熱交換塗料」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—

「反射型機能性材料」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るからです。と言うより、逆に日射熱を率先して取り入れなくてはならなくなるからです。真冬の太陽エネルギーは、夏場と違って、上手く屋内に取り込む事によって、「暖房費の節減」につなげたいものです。

「熱交換塗料」の場合、まず、塗料に含まれる特殊混和剤の「固有活動分岐温度」が、摂氏 25 度前後である事に着目して下さい。

この分岐点が、冬期には必然的に「有益な結果」をもたらします。なぜなら、塗面温度が 25 度を下回ると、混和剤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様になるからです。

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」の特徴の一つなのです。

「反射型機能性材料」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しますので、冬場の熱の取り込みが必要な時もそれを許しません。ただ、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いきます。

これは、「反射依存」という方式の原理的な限界を意味しています。「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です。

こうした事実からも「反射型機能性材料」については、塗料を含め、施工後の熱遮蔽性能の経年

実測値の公表と、合わせて施工前後の詳細な温度計測データの提示が必然的に望まれます。「熱交換塗料」は公表可能な季節単位の計測データを複数有していますので、特に「反射型塗料」の季節別データと実際に比較検討して頂きたいものです。夏場の反射効率の追求ばかりではなく、春秋、特に冬場における室温変化の計測値の開示は「機能性の検証上不可欠」であり、例え断片的な物であってもこうしたデータが開示出来ない場合は、いささかの疑問が残ると言わざるを得ません。

## 7. 「熱交換塗料」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—

「反射型機能性材料」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ます。

これに対して、「熱交換塗料」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」をも可能にしています。「反射型機能性材料」では、不利と思える「黒っぽい屋根」「黒っぽい壁」の選択が実現します。

「特殊混和剤」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のです。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」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でしょう。

## 8. 「熱交換塗料」の今後の展開

### —「カーボンオフセット認証」を取得した新世代塗料としての期待とその役割

地球温暖化防止に確実に貢献できる塗料として、国連認証の「カーボンオフセット」を取得した「熱交換塗料」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ます。

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、今既に国境をも越えて、その実用化が進んでいるさなかです。

「赤外線対策」を必要とする、あらゆる都市(注2)、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ります。「熱交換塗料」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」ではないでしょうか。

(注2)最近の東京周辺の都市部を始めとする40度を超える夏場の異常高温と、それに伴う「熱中症」の重篤化傾向。2020年を睨み、緊急に解決策が求められる課題の一つです。