

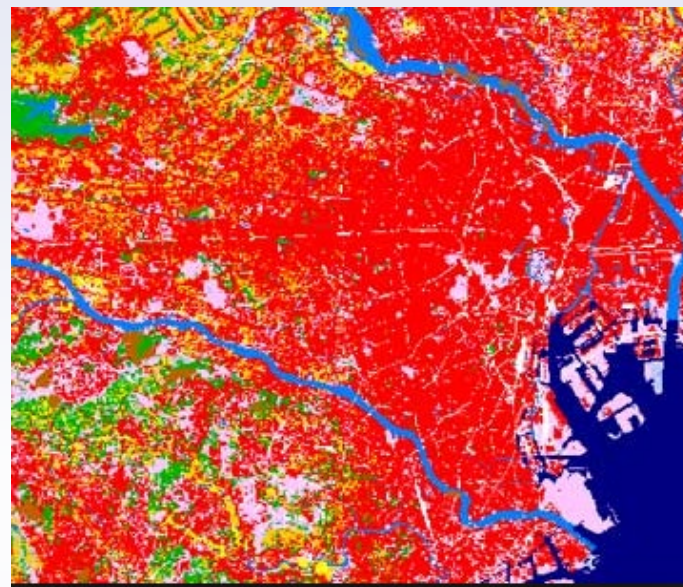
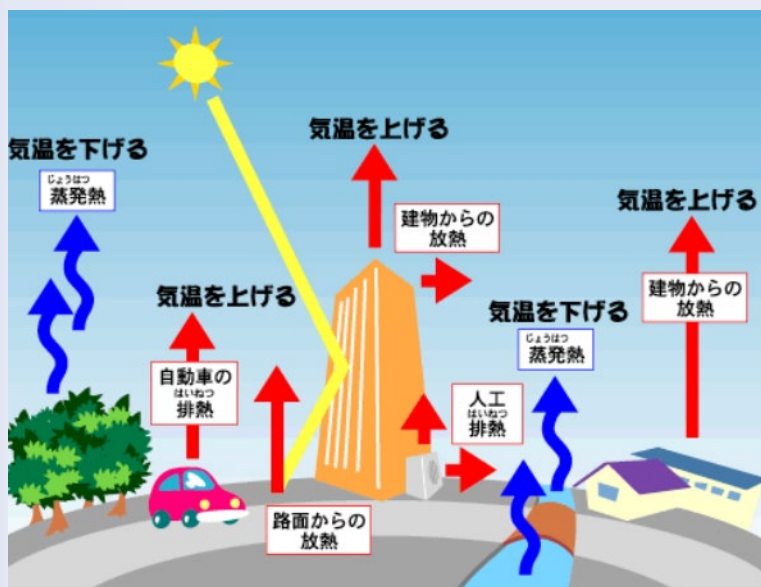
熱抑制塗料システム

クールネスコート

中 井 商 工 株 式 会 社

◆ 年々拡大するヒートアイランド現象と遮熱型塗料

家屋・ビル・アスファルト・あらゆる構造物が直射日光に当たり、更に反射し、蓄熱し街の温度を押し上げている。



熱環境の改善が今後の課題となっている中、遮熱(反射)塗料もその改善に一役を担っている

しかし、高反射型塗料であればあるほど塗装初期は周辺部へ太陽光の照り返しや熱の反射錯乱などの影響を与えます。また、遮熱への対応が反射作用のみであるため、経年変化による塗装面の劣化、汚れにより蓄積された熱に対して対応ができなくなり遮熱性能が低下しやすいという側面もあるのが現状である。

このような状況から取り組み開発した熱抑制塗料【クールネスコート】は、従来型の遮熱塗料とはメカニズムが異なり、太陽光を高反射するものではありません。日射反射率に支配されないでツヤ消しタイプ(黒色系可能)でありながら、温度低減効果が期待できます。

従来の遮熱塗料

屋根、路面に用いられている従来の遮熱塗料は大きく二つに分けられる。

☆反射塗料

赤外線反射率の高い顔料などを混入し、温度上昇を防ぐ。

☆断熱塗料

セラミック・ガラスなどを配合することで、空気層を作り、熱伝導を防ぐ。

近年においては、反射と断熱を主体とする組み合わせで遮熱する方法が主流となっている。

従来の遮熱（反射）塗料の原理

一般的に【遮熱塗料】とは、**反射塗料**の事で、太陽光を塗装表面で《ハジキ》返し、下に塗られた断熱層で熱の侵入を防ぐ。

反射塗料の懸念事項

- 塗装初期は、**冬においても**太陽光を反射することで**必要な熱も反射**してしまうので室内が暖まらない。
- **年数が経過**すると塗膜の劣化や汚れにより表面の光沢を落とし、**遮熱効果が低下**してしまう。
- 反射性が低下することで、**断熱層が蓄熱体**して働き、**遮熱効果が著しく低下**してしまう。
- 反射率を上げるために白色系に限定されやすく、景観上の配慮の選択肢が少なくなる。

従来の遮熱（反射型）塗料の原理と経年後の変化

従来の遮熱（反射型）塗料

反射を高めるために白色系の色に限定される場合が多い

反射散乱

冬季には温める赤外線も反射し、室内が冷える

反射散乱

遮熱顔料

中空体
セラミックビーズ等

屋根

断熱

経年後の従来の遮熱（反射型）塗料



熱の蓄熱

屋根

断熱

時間経過による表面の汚れや光沢の低下により反射性能が弱くなり塗布面と。その下層部自体が蓄熱化し室内へ熱が侵入しやすくなる

熱抑制塗料の原理と独自性（その1）

■ 素材の融解熱を利用

熱抑制塗料に配合された**特殊高分子マイクロカプセル(A)**の中に配合された何種類もの相変化物質が、各々設定された温度になると個体から液体に変化する際に**融解熱**を奪い、塗膜の表面温度を低下させる。

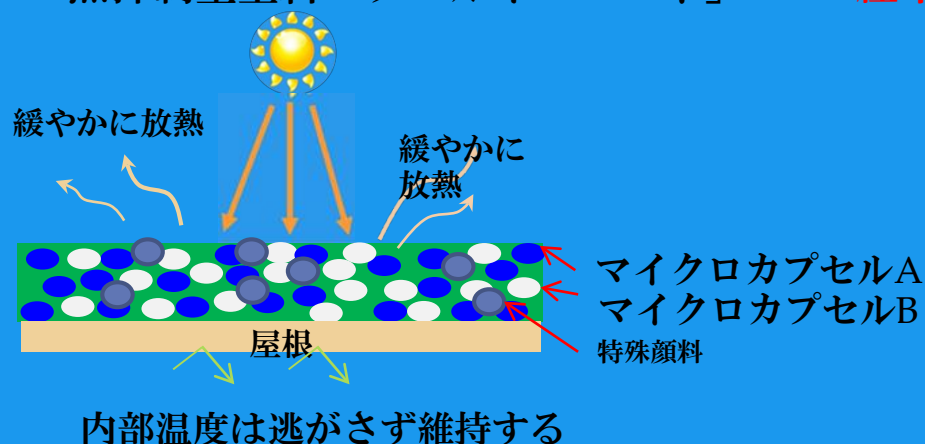
■ 断熱・保温素材の利用

熱抑制塗料に配合された**特殊高分子マイクロカプセル(B)**が魔法瓶のような**保温性、断熱性能**を発揮し、太陽熱などの吸収を防ぐ。

熱抑制塗料の独自性

反射に頼らない方法で熱を抑制するので反射熱による周辺の影響を少なくできます。

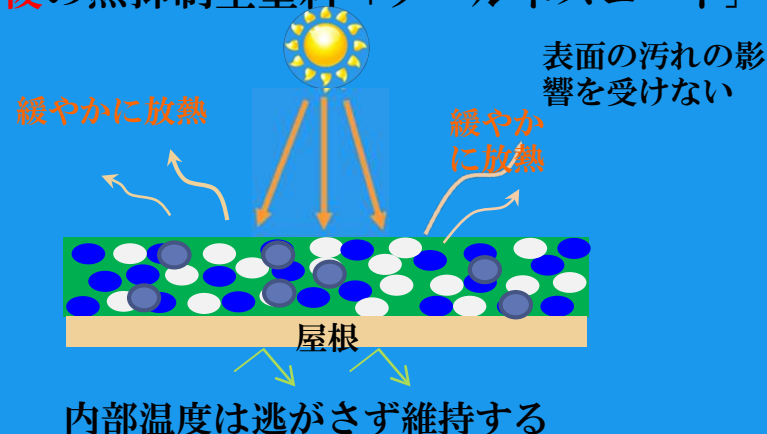
熱抑制型塗料「クールネスコート」



経年後の熱抑制塗料の変化

経年後 反射型は表面に汚れが付着し性能は低下しますが、熱抑制型はその性能を保ち続けます。

経年後の熱抑制型塗料「クールネスコート」



熱抑制塗料の原理と独自性（その2）

■ 年間を通じた熱の抑制

熱抑制塗料は、**外気温によって変化する機能**を有しており、高温時は24時間遮熱対応を続け温度の上昇を抑制、低温時は、熱やエネルギーを蓄えて下地からの冷気の熱伝導を抑えるといった**年間を通じた温度抑制**が可能。



熱抑制塗料（クールネスコート）について（3）

荷姿（例）



材料クールネスコート 12k g 缶 6k g 缶
各種プライマー 主剤（硬化剤）

特 徴

- 多様なカラーバリエーションがあり、濃色を可能にしています。
- ソフトな艶消しタイプです。
- 劣化、汚れによる遮熱性能の低下はありません。
- 太陽のみを対象としません。すべての熱がその対象となります。
- 類似品はありません。

熱抑制塗料（クールネスコート）について（４）



標準色



ブラックチョコ



ダークグレー



グレー



ライトグレー



ブラウン



レッドブラウン



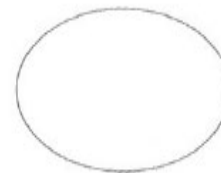
ブルー



スカイブルー



グリーン



ホワイト

- ※印刷のため、実際の仕上がりとは若干異なる場合があります。ご了承ください。
- ※他の色も色調は可能です。建物に合わせ、自由に色を表現できます。

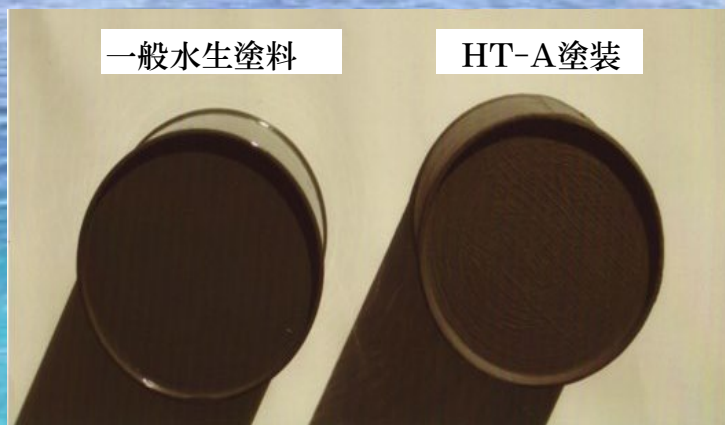
熱抑制塗料(クールネスコート)について(5)

性能試験

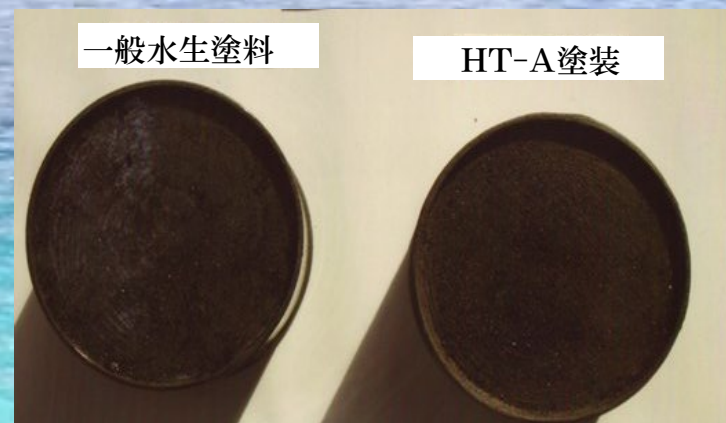
表面照射時の温度比較とカーボン汚染時比較



- 1) 丸缶に一般塗料(水性アクリル)とクールネスコート(HT-A)を塗布し、15分間ランプを照射。天板の温度変化を測定(塗装の色はN4.5相当)
- 2) 天板にカーボンをまぶし経年時の汚れを再現し同じように温度変化を測定



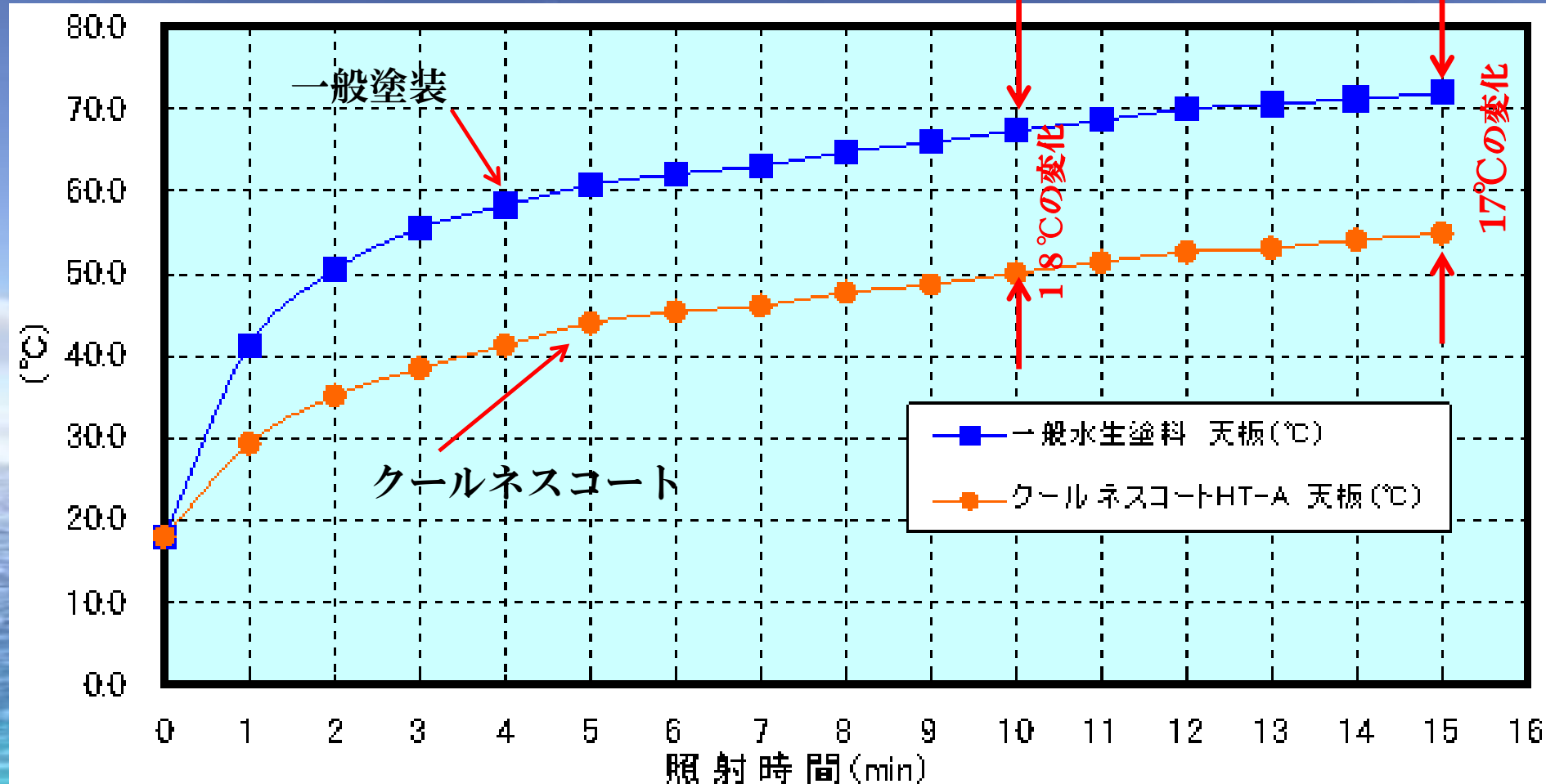
天板にカーボンなしの場合



天板にカーボンありの場合(経年時の汚れを想定)

性能試験

天板の温度変化（その1）

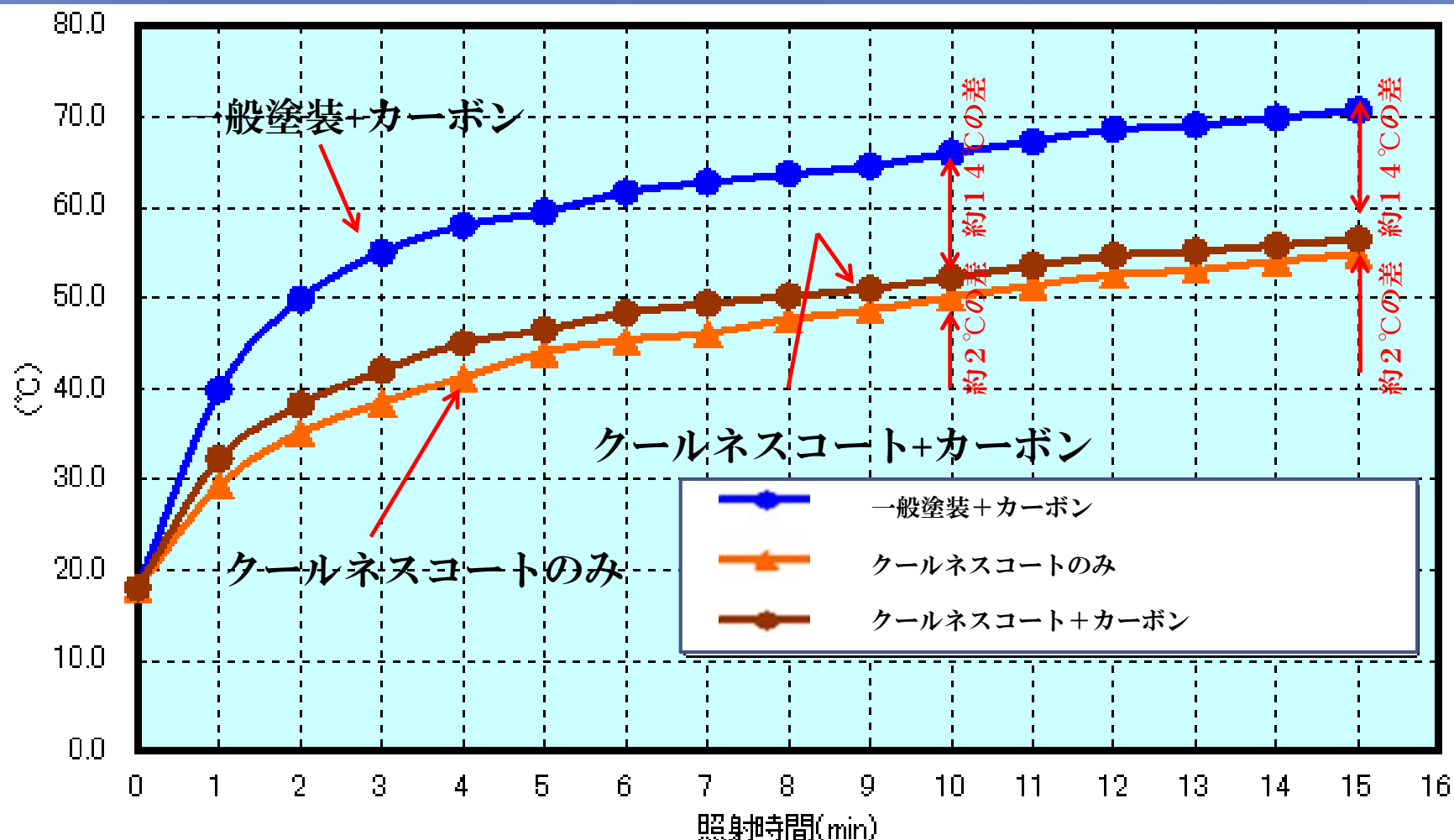


グラフ.1 試験体における天版の温度変化

性能試験

天板の温度変化（その2）

経年変化を想定し、天板にカーボン粉末をまぶし汚れた状態を再現



グラフ.2 試験体表面を汚した場合の温度変化及び性能比較

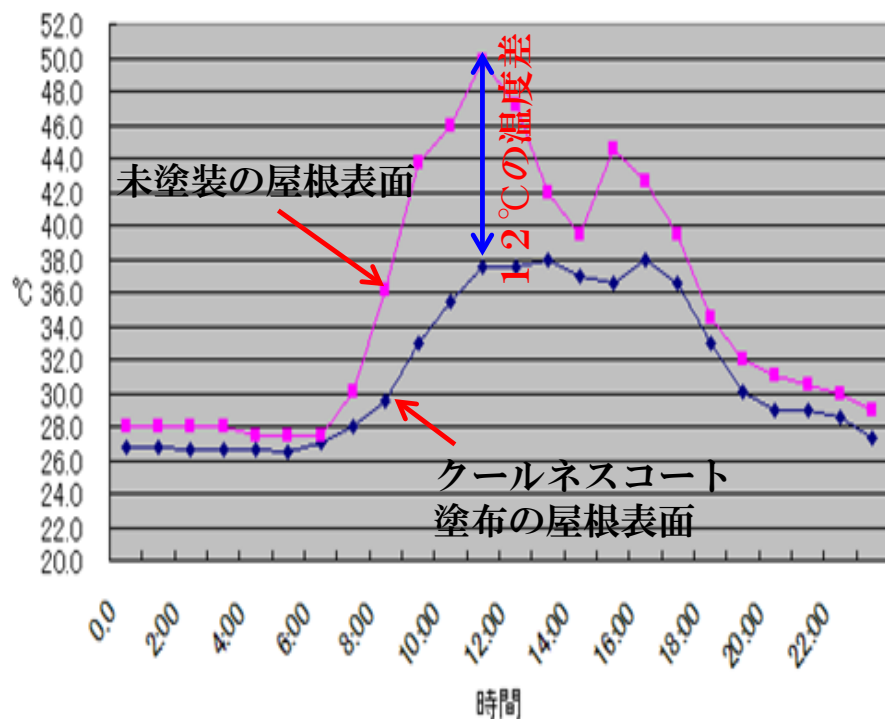
性能試験 建屋屋根表面に塗布した場合の内外の温度比較

実際の家屋の屋根表面にクールネスコートを塗布し、屋根表面と室内の温度を比較した（某電機メーカーの折半屋根を使用）

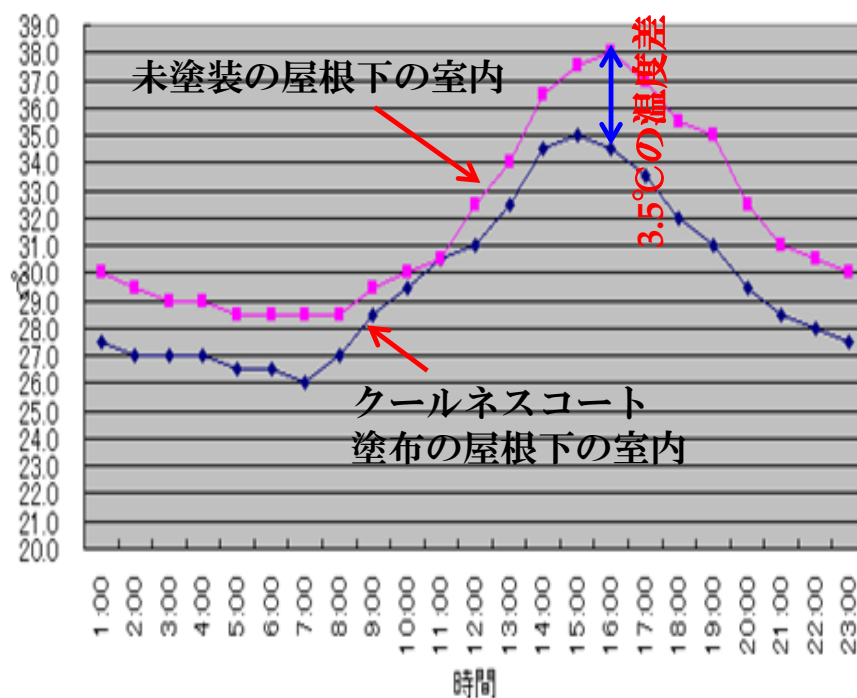
＊屋根の表面温度・・クールネスコートを塗布した場合 22℃温度低下

＊室内の表面温度・・クールネスコートを塗布した場合 3.5℃温度低下
（未塗装の室内天井には断熱材があり、その分温度変化に大きな差が表れなかった）

屋根表面温度

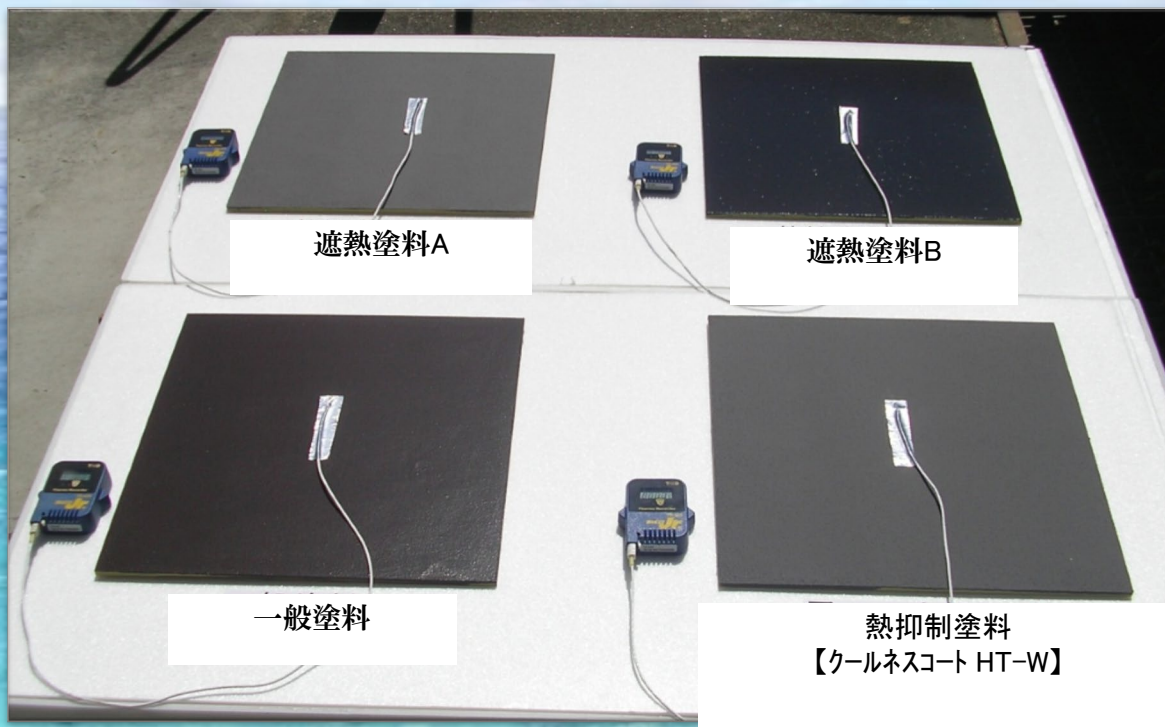


室内温度



性能試験 遮熱（反射）塗料との比較（その1）

試験体	熱抑制塗料	一般塗料	反射塗料A	反射塗料B
塗料	水性塗料	アクリル樹脂系 水性塗料	アクリル樹脂系 水性塗料	二液型ポリウレタン 樹脂塗料
商品名	クールネスコート HT-W	-	遮熱塗料	遮熱塗料
色	黒（N3.5）	ブラックチョコレート	黒	ココナッツ
被着体	スレート 300×300 厚5mm			



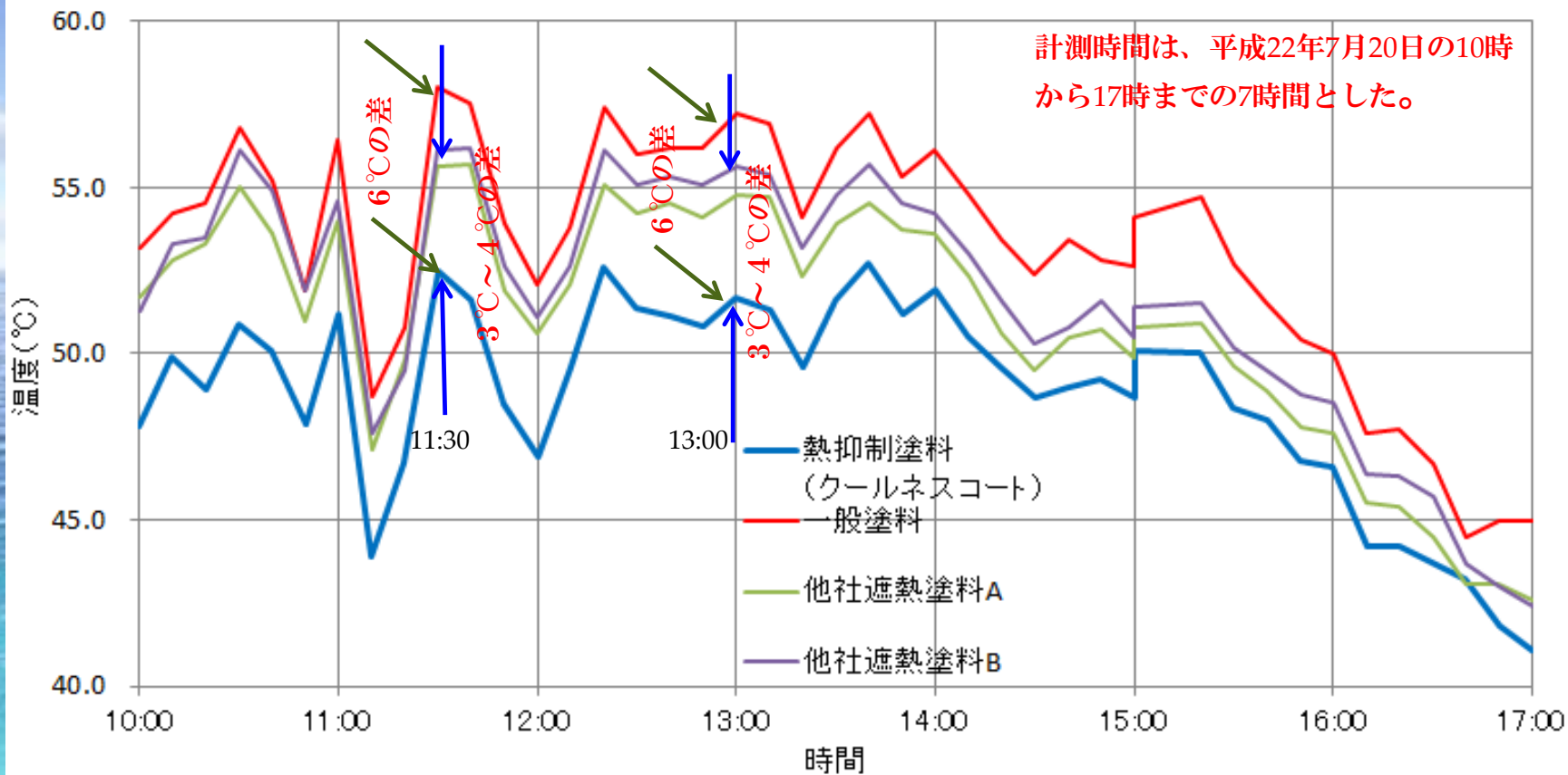
試験方法

試験体は野外で太陽光が直接当たるように水平に設置し、試験体の表面温度をそれぞれデータロガーにより10分間隔で測定を行った。

性能試験 遮熱（反射）塗料との比較（その2）

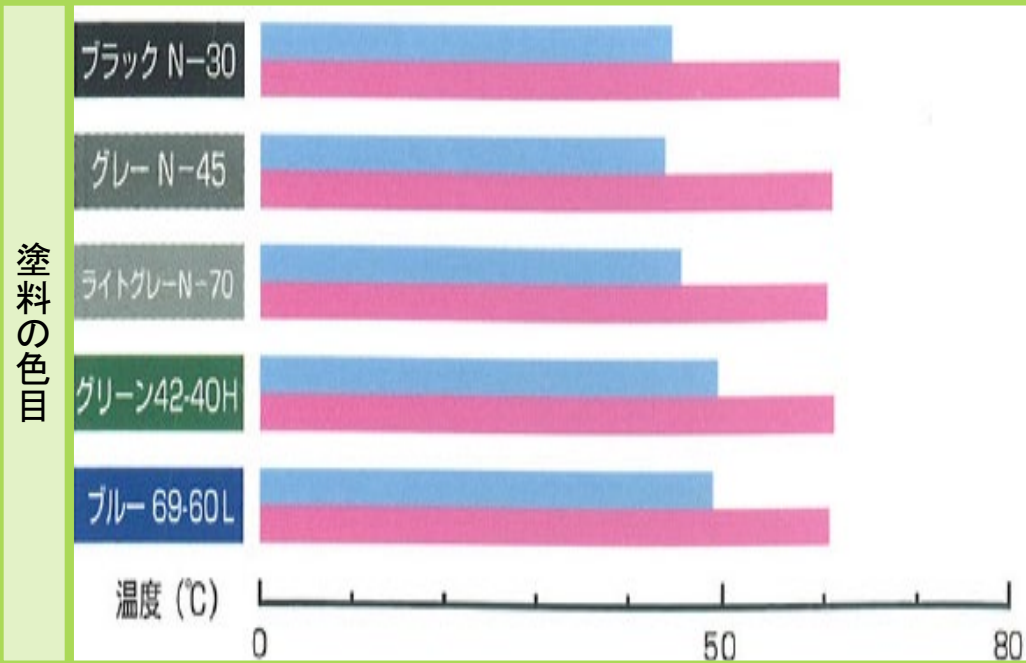
熱抑制塗料【クールネスコート】は他の遮熱塗料に比べ、試験体の温度を抑える効果があることを確認できた。

熱抑制塗料と遮熱塗料の温度比較



性能試験 色相別の熱抑制性能比較

■色相別の遮熱性能比較

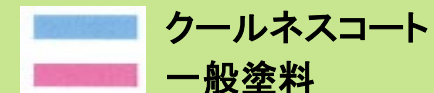


黒系からライトグレー系まで色目を変えても熱抑制効果は一般塗料と比べて10℃～15℃程度の温度低下を示した。



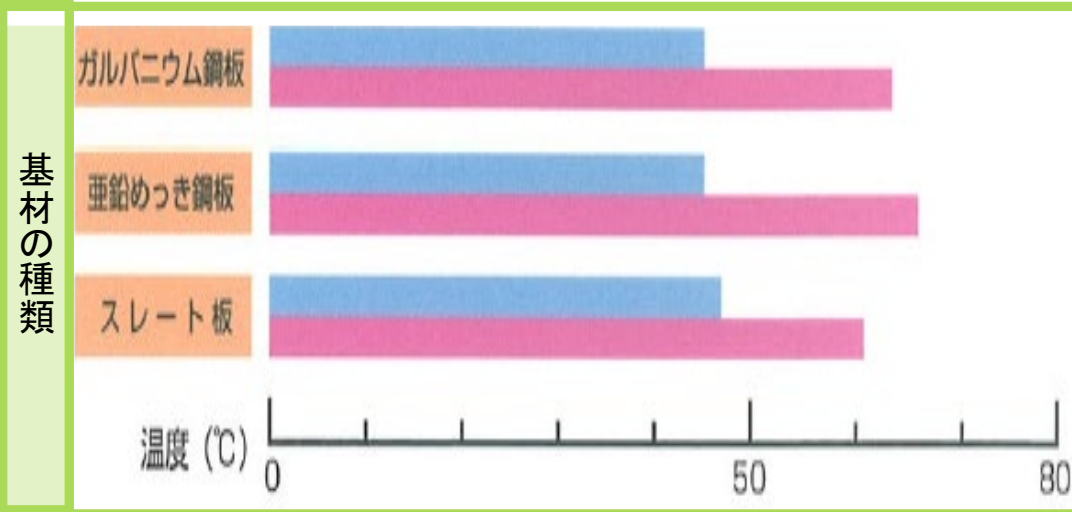
〈試験方法〉

鋼板に各塗料を塗布したものを試験体とし、ランプ(1R110V50W)を12cmの距離から照射し、温度上昇が平衡に達した時の試験体裏面を測定(測定時室温20℃)



性能試験 基材別の熱抑制性能比較

■ 基材別の遮熱性能比較



〈試験方法〉

各種基材にクールネスコート(色目ブラックN3)および一般塗料(色目ブラック艶有りN3)を塗布したものを試験体とし、ランプ(1R110V50W)を12cmの距離から照射し、温度上昇が平衡に達した時の試験体裏面を測定(測定時室温20°C)

クールネスコート
一般塗料

基材をガルバニウム鋼板・亜鉛メッキ鋼板・スレート板に変えても、クールネスコートは一般塗料と比べて15°C～20°Cの温度降下を示した。

性能試験

鉄道レール側面に塗布

鉄道レール側面にクールネスコートを塗布

炎天下においてクールネスコートを塗布し、塗布なしと比較して $2^{\circ}\text{C} \sim 4^{\circ}\text{C}$ の温度上昇の抑制効果を確認
レール温度が高くなればなるほど抑制効果が大きくなる傾向を示す。



熱抑制塗料（クールネスコート）について（6）



用 途

■建物の屋根・外壁・・・

室温低下・結露対策・冷房コスト削減

■車道・歩道・駐車場・・・

蓄熱を低下・照り返し防止・骨材飛散防止

■貯水タンク・冷却塔・冷却水配管・・・

液体温度上昇抑制

■防水層・・・

防水層を保護し劣化抑制

熱抑制塗料（クールネスコート）の使用例-1

道路アスファルト

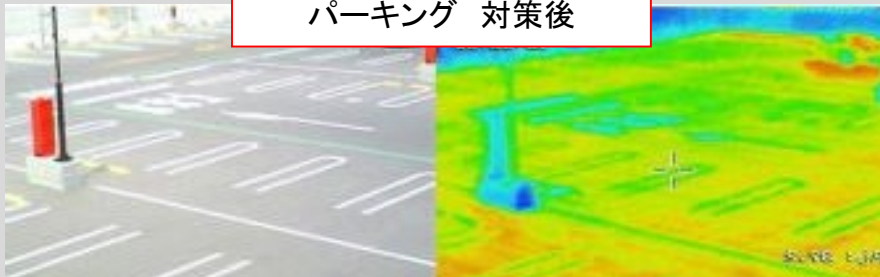
クールネスコートHT-D

パーキング 対策前



イメージ資料です

パーキング 対策後



ヒートアイランド現象の緩和
(塗布部の温度上昇抑制・周辺部へ反射散乱の抑制)

反射型と比較して

- ・白色系に限定されず黒色系にも対応出来る
- ・太陽光の照り返しや反射散乱が生じない
- ・経年後の汚れによる性能低下が少ない
- ・日没後、蓄熱された熱に対しても熱抑制の効果が持続

適用箇所

- ・車道 (蓄熱照り返し防止・凍結防止)
- ・駐車場 (蓄熱照り返し防止・凍結防止)
- ・歩道 (蓄熱照り返し防止・凍結防止)
- ・橋 (凍結防止)

道路へ適用した場合の特徴

- ・耐磨耗性が**高く耐久性**に優れている。
- ・排水性舗装の**骨材飛散防止**。
- ・非常に硬化が早く、低温でも**塗装後1時間で交通開放**が可能です。
- ・車道用として望ましい黒色系やカラー舗装などの着色が可能。
- ・アスファルト表面温度が50℃に達した時、クールネスコートHT-D (黒色N-3相当) を塗装した**表面温度は未塗装と比較して10℃以上の温度差**。

熱抑制塗料（クールネスコート）の使用例-2

屋根・屋上・外壁



宮城県内食品工場

クールネスコート HT-A（エマルジョン系）
" HT-AU（アクリルウレタン系）
" HT-AS（アクリルシリコン系）

ヒートアイランド現象の緩和
(塗布部の温度上昇抑制・室内の空調負荷の軽減)

反射型と比較して

- ・白色系に限定されずカラーバリエーションが増える。
- ・太陽光の照り返しや周辺へ反射散乱が生じない
- ・経年後の汚れによる性能低下が少ない
- ・冬 赤外線反射がなく、暖房費がUPすることがない

適用箇所

- ・建物の屋根、外壁 (室温低下・結露防止・冷房コスト)
- ・金属屋根、外壁 (CO2削減、膨張によるひび割れ、)
- ・タンク、冷却塔、冷却水配管 (液体温度低下)
- ・防水層 (伸縮抑制に伴い、シーリング、防水層の劣化抑制)
- ・外断フォームの下地塗装によるフォーム厚の薄層化効果

屋根・屋上・外壁へ適用した場合の特徴

- ・環境にやさしい水系システム
- ・一液タイプなので手軽に塗れ、経済的です。
- ・速乾性で作業性に優れています。
- ・多様なカラーバリエーションがあり黒色系を可能にしています。

熱抑制塗料（クールネスコート）の使用例-3

プールサイド・遊歩道

クールネスコート HT-WS（エマルジョン系）
＜水性アクリルポリエステル樹脂＞



ヒートアイランド現象の緩和
（塗布部の温度上昇抑制・遊時のストレス軽減）

反射型と比較して

- ・白色系に限定されず黒色系にも対応出来る
- ・太陽光の照り返しや周辺へ反射散乱が生じない
- ・経年後の汚れによる性能低下が少ない
- ・日没後光が無い時にも熱抑制が持続

適用箇所

- ・遊歩道（蓄熱照り返し防止・凍結防止）
- ・プールサイド（蓄熱照り返し防止）
- ・グラウンド（蓄熱照り返し防止）

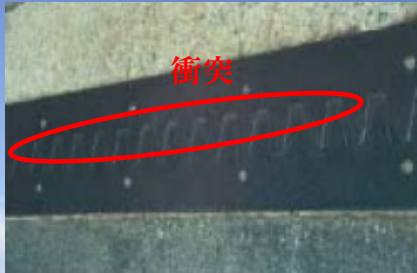
プールサイド・遊歩道へ適用した場合の特徴

- ・環境にやさしい水系システム
- ・一液タイプなので手軽に塗れ、経済的です。
- ・多様なカラーバリエーションがあり黒色系を可能にしています。
- ・塗装後、歩行可能時間が早い為、開放が早く出来ます。
- ・アスファルト、コンクリートへの付着性が優れています。
- ・安価

熱抑制塗料の用途展開の可能性（1）

【可能性その1】 道路橋構造物への適応

道路橋は、温度が高くなると【膨張】し、低くなると【収縮】するといった温度伸縮が生じる。そこで熱抑制塗料を塗布し、鋼構造物の温度変化の範囲を縮小し、膨張、収縮量を低下させることで、鋼構造物にかかる様々な負荷を緩和できる。



・伸縮装置フィンガー部の衝突



フィンガー部

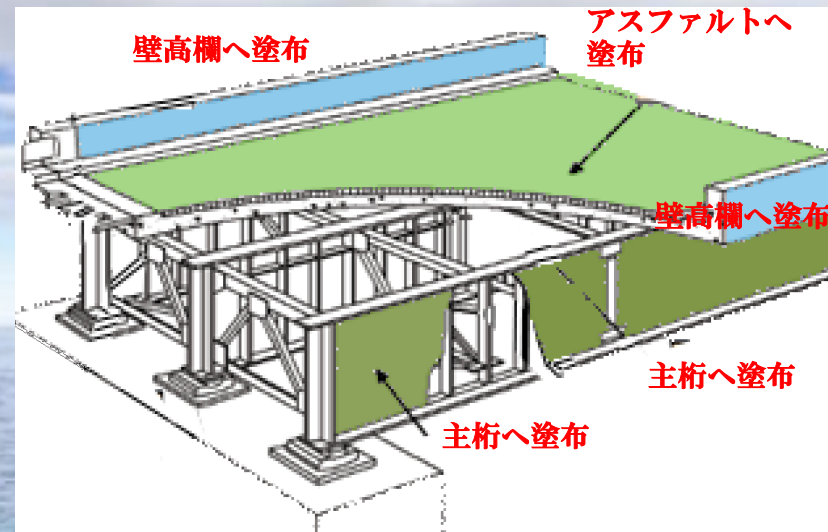
・支承部の遊間部の衝突



桁端部

・桁端遊間部の衝突

◎ 熱抑制塗料を塗布した場合



対策工法の提案

壁高欄・主桁・アスファルトへ塗布すると熱抑制効果により温度伸縮量が少なくなり、各部の衝突防止を回避できる可能性がある。

熱抑制塗料の用途展開の可能性（2）

【可能性その2】 サービスエリア等の建家（外壁、屋根） エントランス部、パーキングエリア



● 熱抑制塗料を塗布した場合

- ・サービスエリアの利用客に熱による不快感を減らすことができる。
- ・サービスエリア内施設内部の温度上昇を緩和でき消費電力の低減が行える。

パーキングエリア対策前



パーキングエリア対策後



イメージ資料です

- ・駐車場全体の温度上昇を抑制し、利用者の熱によるストレスを緩和することができ安全運転に寄与できる。



ヒートアイランド現象の緩和期待

熱抑制塗料の用途展開の可能性（3）

【可能性その3】 プレハブ工事事務所・管理事務所・橋梁製作工場への屋根や外壁

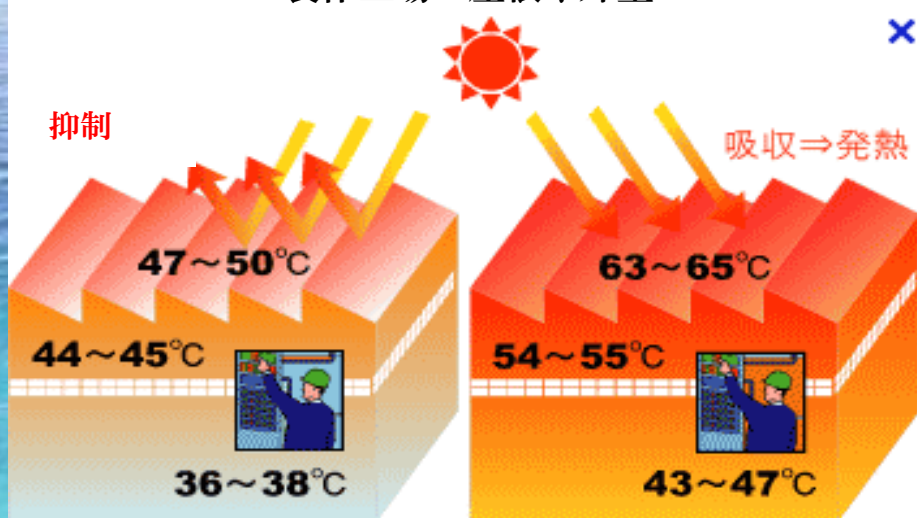
工事事務所・管理事務所への屋根や外壁



● 熱抑制塗料を塗布した場合

- 夏場の室内の温度上昇を抑制し、冷房にかかる消費電力の削減ができる。
- 冬場、反射塗料では赤外線を反射し暖房効果が期待できないが熱抑制塗料では断熱効果が期待できる。

製作工場の屋根や外壁



イメージ資料です

- 工場屋根や外壁に使用し温度上昇を抑えることで作業環境の改善が期待できる。
- 過大な冷暖房費が抑制され電力コストの削減が期待できる。



電力負担の軽減

- ヒートアイランド現象の緩和

熱抑制塗料の用途展開の可能性（4）

【可能性その4】 各種橋梁関連商品



斜張橋ケーブル
ゴムカバー表面



作業パネル
作業タイル



各種商品

◎ 熱抑制塗料を塗布した場合

- ・制振材がカバー内部にある場合、温度上昇が大きくなると性能が低下しやすくなるが、塗布することで熱上昇を抑え、制振性能の低下を抑制できる可能性を有する。
- ・作業床を快適な空間にするためにパネルやタイルに熱抑制を塗布することで、周辺部の温度上昇を抑え、作業者へのストレス軽減が期待できる。
- ・簡単に組み立て解体ができ、即応の作業環境の改善ができる。
- ・プラスチック・ゴム・タイル等の多くの素材に塗布ができ、必要に応じた熱抑制商品を作ることができる。



機能性能の確保・作業環境の改善

熱抑制塗料 標準的仕様

対 象	被着体の状態
1. 錆の無い状態の金属屋根 2. 表面に部分錆の金属屋根 3. 錆が広範囲の金属屋根 4. 非鉄金属の金属屋根 5. スレート屋根 6. 外壁 7-1. 屋上防水層 7-2. 屋上防水層 8-1. 屋上防水層 8-2. 屋上防水層 9. 屋上防水層 10. 屋上防水層 11. 屋上防水層 12. 屋上防水層 13. 歩道・駐車場 14. 歩道・駐車場・プールサイド	亜鉛鉄板・カラートタン 亜鉛鉄板・カラートタン 亜鉛鉄板・カラートタン ガルバニウム鋼板・ステンレス・アルミニウム ・カラー鋼板 コロニアル・カラーベスト 各種水性仕上材 砂付きアスファルトルーフィング (未塗装) 砂付きアスファルトルーフィング (塗り替え) 加硫ゴムシート (未塗装) 加硫ゴムシート (塗り替え) ウレタンゴム系 (塗り替え) FRP (塗り替え) 塩ビシート (未塗装) ポリマーセメント (未塗装) アスファルトコンクリート (未塗装) コンクリート (未塗装)

代表的な熱抑制塗料【クールネスコート】塗装仕様例

錆のある状態

表面に若干点錆、部分錆がある金属屋根の場合：亜鉛鉄板・カラータン（未塗装）

工 程	塗 料 名	施工方法	希 釈 量 (重量%)	使 用 量 (kg/m ²)	施工間隔	
1	下地処理	・錆は、ワイヤーブラシなどでケレンし、落として下さい。 ・油脂類はシンナー又は中性洗剤等で完全に除去して下さい。 ・表面のごみ、汚れ等は高圧水洗を行い、よく乾燥させて下さい。				
2	プライマー	フィットコート ACP-100 (タッチアップ) クールネスプライマー OM クールネスプライマー F	・刷毛 ・ローラー ・エアレススプレー	-	0.13～0.15	2 時間以上 (23℃)
3	下 塗 り	クールネスコート HT-A HT-AS	・刷毛 ・ローラー ・エアレススプレー	-	0.20	4 時間以上 (23℃)
		HT-AU		専用シンナー(10)		
4	上 塗 り	クールネスコート HT-A HT-AS	・刷毛 ・ローラー ・エアレススプレー	-	0.20	
		HT-AU		専用シンナー(10)		
5	養 生					

・使用前に必ず攪拌機にて均一になるまで充分に混ぜて下さい。

・原則希釈無し (HT-A・HT-AS)

充分に攪拌すると、クリームのように柔らかでなめらかにローラーが回り作業性は良好です。

・夏季における塗装は乾燥が著しく早くなりますので、作業性が劣る場合のみ希釈して下さい。
(HT-A・HT-AS 希釈：清水0～5%以内)

過度の希釈は熱抑制の効果が低かったり、色ムラが生じます。

塗布量を厳守して下さい。薄すぎると効果が低下します。

・クールネスコート塗料を1 缶(12kg)で2 回塗り 約30～35 m²目安に塗布する。

・一度の厚塗りは避けて下さい。中膿み状態を引き起こし乾燥不良となり、ひび割れが発生します。

・塗料を小分けする場合は、必ず小分け前に充分攪拌し、均一にした後、行って下さい。



製品価格

改訂・平成25年7月1日

用 途	商 品 名	材 質	仕 様		設計価格 (円/㎡)
クールネスコート (金属屋根) 錆び無し	HT-A (1液性)	アクリル樹脂 エマルジョン型	・折板 ・瓦棒 ・トタン ・ガルバニウム銅板	標準仕様 (下塗+上塗り2回)	4,200
	HT-AS (1液性)	アクリルシリコン樹脂 エマルジョン型			4,500
	HT-AU (2液性)	アクリルウレタン樹脂 溶剤型			4,600
クールネスコート (金属屋根) 錆び有り	HT-A (1液性)	アクリル樹脂 エマルジョン型	・折板 ・瓦棒 ・トタン	標準仕様 (下塗+上塗り2回)	4,300
	HT-AS (1液性)	アクリルシリコン樹脂 エマルジョン型			4,600
	HT-AU (2液性)	アクリルウレタン樹脂 溶剤型			4,700
クールネスコート (ストレート屋根)	HT-A (1液性)	アクリル樹脂 エマルジョン型	・コロニアル ・カラーベスト	標準仕様 (下塗+上塗り2回)	4,100
	HT-AS (1液性)	アクリルシリコン樹脂 エマルジョン型			4,400
クールネスコート (外壁)	HT-A (1液性)	アクリル樹脂 エマルジョン型	・コンクリート、モルタル ・ストレート板 ・旧塗装下地	標準仕様 (下塗+上塗り2回)	4,300
	HT-AS (1液性)	アクリルシリコン樹脂 エマルジョン型			4,600
クールネスコート (屋上防水屋根)	HT-A (1液性)	アクリル樹脂 エマルジョン型	・砂付きアスファルト	標準仕様 (下塗+上塗り2回)	4,400
	HT-A (1液性)	アクリル樹脂 エマルジョン型	・ゴムシート ・ウレタン	標準仕様 (下塗+上塗り2回)	3,900
	HT-AU (2液性)	アクリルウレタン樹脂 溶剤型	・FRP ・塩ビシート		4,300
クールネスコート (プールサイド ・歩道・駐車場)	HT-WS (1液性)	アクリルポリエステル樹脂系	・コンクリート ・モルタル	標準仕様 (下塗+上塗り2回)	4,500
			・アスコン(細粒)	標準仕様 (下塗+上塗り2回)	5,100
クールネスコート (車道用)	HT-D (2液性)	メタクリル樹脂系	・アスコン(細粒)	標準仕様 (下塗+上塗り1回)	6,500

※1. 上記単価は、一部を除き500㎡を基準としております。500㎡未満は別途見積とします。

2. 上記は、塗装代+工賃の価格です。

3. 縁切りは別途加算されます。

4. 養生、下地処理、足場代、安全対策費は含まれておりません。

5. 素地の状況により、塗布量が大きく変化します。

6. この価格表は消費税抜きの価格です。

7. メンテナンス工事は下地の状況により、別途価格になりますのでご相談ください。

◆会社概要

橋梁を未来へ繋ぐ企業

— 伸縮装置用乾式止水材 全国シェアNo.1 —

止水補修 B・C1ランク判定

⇒ 乾式止水材(プレスアドラー)

現地調査・設計から施工まで
一貫管理で高品質

非排水型伸縮装置

橋梁メンテナンス工事

防水・止水工事

設計・調査

環境

橋梁付属物用ゴム製品

振動対策



商工ちゃん

橋梁の隙間を埋めますわ〜♪

NAKAI 中井商工株式会社

<http://www.nakaishoko.co.jp>

大阪本社

〒537-0023

大阪市東成区玉津2-1-5

TEL(06)-6976-4481(代)

FAX(06)-6981-0165

東京営業所

〒275-0014

千葉県習志野市豊沼4-2-22

サンシティ津田沼1F

TEL(047)-408-2220

FAX(047)-408-2221

名古屋営業所

〒457-0024

名古屋市南区赤坪町1番地

TEL(052)-822-2817

FAX(052)-822-2837