

連携型共同研究事業
溶融噴射式遮熱塗料の効果検証
～成果報告～

信号器材株式会社（川崎市中原区）

2019年3月20日

目次

1. 会社概要
2. 背景
3. 研究目的
4. 技術説明
5. 研究計画
6. 試験実施内容
7. 進捗状況と調査結果
8. 今後の課題

1. 会社概要

□ 所在地 川崎市中原区市ノ坪160

□ 代表者 代表取締役社長 前島敏雄

□ 業務内容

鉄道関連：鉄道信号保安装置用品(レール絶縁・レールボンド・錠前等) の設計・製造・販売ならびに工事

道路関連：路面標示用塗料・塗装機材の製造・販売ならびに工事・修理
道路標識・看板等の設計・製造・販売ならびに工事・修理

交通安全施設用品（発光鋏・道路鋏等）の製造・工事・修理

交通安全施設用品(交通信号機・電光式道路標識等) の設計・工事

交通安全施設用品に関するコンサルタント業務

その他：バスシェルター(屋根付き停留所) 及び鋼構造物の製造・販売・工事・修理
電気通信機器の設計・製造・販売ならびに工事

建築サイン・ストリートサイン・車両マーキングのデザイン・製作・販売・施工

2. 背景

現在地球は、100年前と比べ1℃くらい気温が上昇しており地球温暖化は国際的な問題となっている。地球温暖化対策（緩和策）として、温室効果ガス（CO₂）の削減や再生可能エネルギーの普及など様々な方策が講じられているものの、地球温暖化がその一因と思われる熱帯夜や真夏日日数の増加、異常気象などの現象が発生している。

2020年には東京オリンピック・パラリンピック大会を控えており、国民のほか、それらを目的にやってくる訪日観光客への暑熱対策（地球温暖化に関する適応策）が必要である。

そのため、本共同研究では、適応策となりうる路面舗装への遮熱塗料の効果について検証を行うものである。

3. 研究目的

アスファルト舗装の多い都市環境におけるヒートアイランド現象対策の一つとなり得る、アスファルト舗装への遮熱塗装について、自社開発した遮熱塗料を実際の舗装路面に塗装し、効果の検証を行う。

- ・ 色の違いによる遮熱効果の検証
- ・ 色の違いによる耐久性の検証

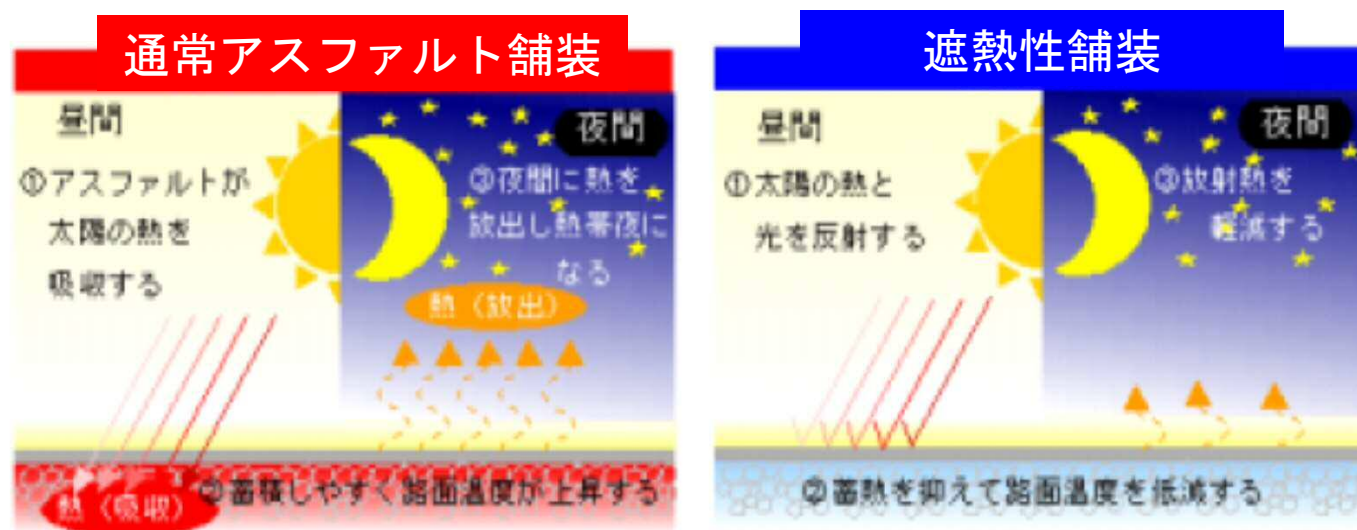


図1. 遮熱性舗装による熱環境メカニズム
(出典：遮熱性舗装技術資料 路面温度上昇抑制舗装研究会)

4. 技術説明

熔融噴射式遮熱塗料 フレグリップ[®]

フレグリップは、従来製品のミストグリップと遮熱顔料との組み合わせにより、**遮熱性能を持たせた熔融噴射式カラー塗装材**です。

【特徴】

- ・ 通常のアスファルト舗装に比べ、舗装表面温度を抑えることが出来るため、**ヒートアイランド現象の緩和**が期待できます。
- ・ 熔融噴射式工法であるため、排水性舗装の**排水機能を阻害することはありません**。（密粒舗装・既設舗装にも施工可能です。）
- ・ 熔融型塗料の為、**速乾性に優れ、交通開放時間が短縮**されます。
- ・ ペイント式塗料に比べ塗膜厚があり、**耐久性に優れています**。

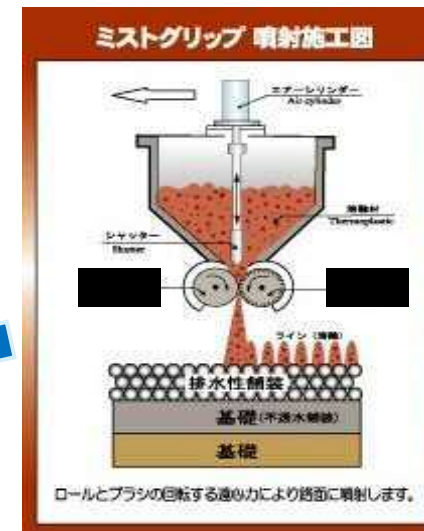
溶融噴射式工法

ミストグリップは、**溶融噴射式**施工で行われる、**カラー塗装材**です。

溶融噴射式工法とは、高回転に回転している**二軸回転体の回転力**により、熱で溶融した塗料を霧状に路面に噴射し、同時に骨材を表面に散布、固着させる施工方法です。



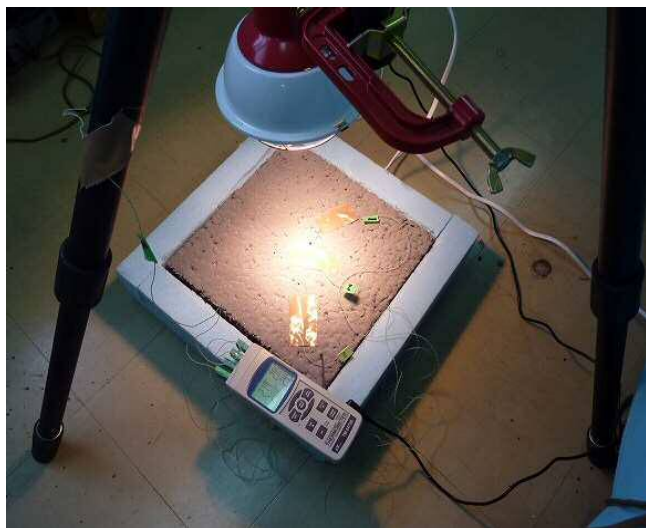
施工状況



噴射イメージ

フレグリップの室内照射試験結果

遮熱性舗装の性能要求として、室内照射試験において比較のアスファルト舗装の表面温度に対し10℃以上の路面表面温度の上昇抑制が確保できることとしている。



照射試験状況写真

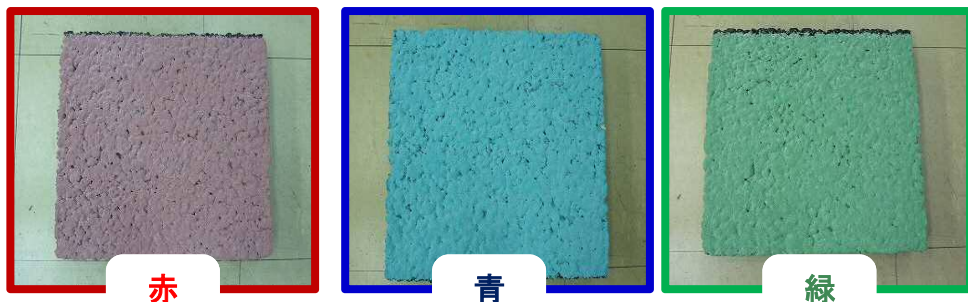
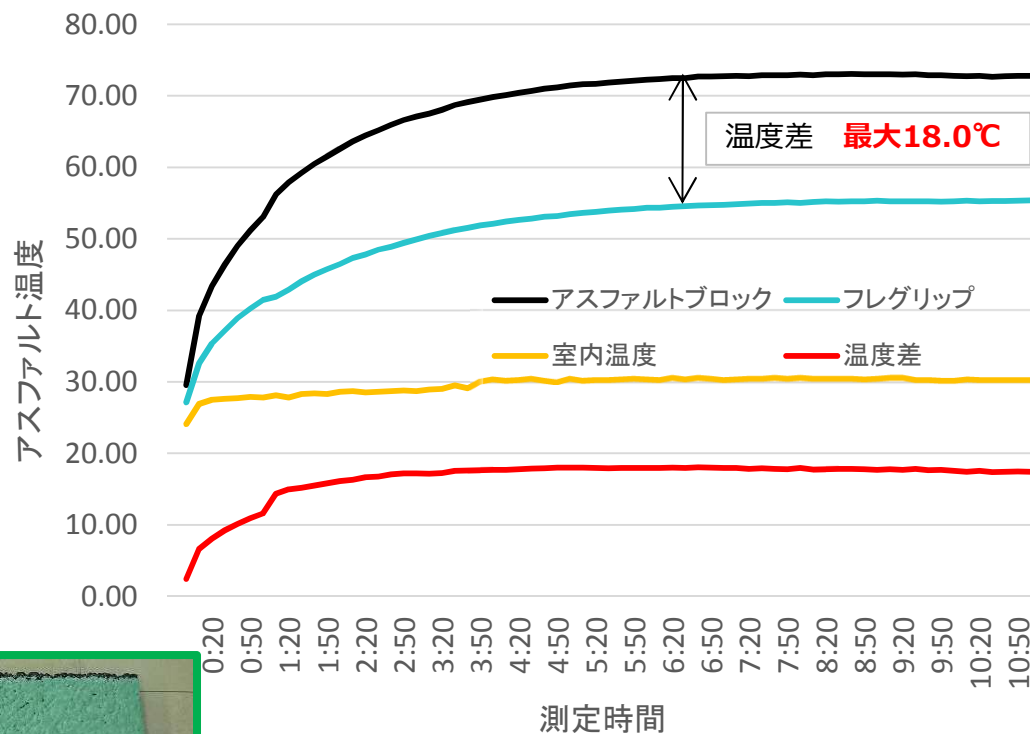


図2. 屋内におけるアスファルトブロック試験片温度測定結果 (グレー)

5. 研究計画

道路や駐車場等に利用されているアスファルト舗装面に4色（赤、青、緑、グレー）の遮熱塗装を施し、色の違いによる輻射熱等の違いを調査し、適応策として最適な遮熱塗装を検証する。

□ 研究期間

平成29年8月～平成31年8月

H29年8月～10月	試験フィールドに4色の遮熱塗装を施し、各色の温度抑制効果の確認を行う
H29年11月～H30年2月	冬季における遮熱塗装の効果の確認を行う。
H30年3月～10月	夏季における各色の遮熱塗装の効果の確認を行う。 夜間における温度低減効果について夜間調査を行い、効果確認を行う。 1年経過時の塗膜の耐久性および遮熱効果の持続性について確認を行う。
H30年11月～H31年2月	冬季における遮熱塗装の効果の確認を行う。 1年半経過時の塗膜の耐久性および遮熱効果の持続性について確認を行う。
H31年3月～8月(予定)	夏季における各色の遮熱塗装の効果の確認を行う。 夜間における温度低減効果について夜間調査を行い、効果確認を行う。 2年経過時の塗膜の耐久性および遮熱効果の持続性について確認を行う。

6. 試験実施内容

□ 実証場所 かわさきエコ暮らし未来館前駐車場

- 平成29年8月28日、駐車場に4色の遮熱塗装を実施
- 環境総合研究所都市環境課の協力を得て、地上部の遮熱効果を測定



- 1年目の9～10月及び3月～8月は毎週月曜、1年目の11月～2月及び2年目の9月以降は原則月1回調査を行った。（調査日が、曇天・雨天の場合は中止）

□ 測定項目

気温・湿度、黒球温度、日射量、反射日射量、赤外放射量、風向・風速、表面温度



7. 進捗状況と調査結果

□調査実施回数 22回（平成29年8月～平成31年3月，内夜間調査 3回）

□これまでの調査結果

【赤外放射量】

塗装無し > 灰色塗装 ≒ 赤色塗装 ≒ 緑色塗装 ≧ 青色塗装

⇒ 塗装無しは遮熱塗装部分より蓄熱性が高いと考えられる。

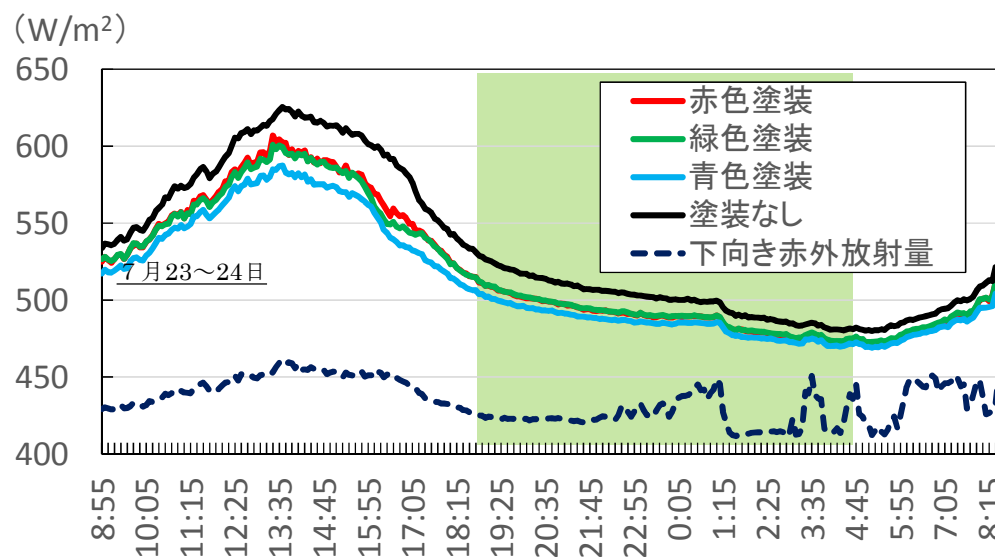


図3. 赤外放射量

(グラフ提供：川崎市環境総合研究所)

7. 進捗状況と調査結果

【地表面温度・放射温度計による表面温度測定結果】

塗装無しに比べ、塗装有がいずれの色も低い温度を示した。
特に青色の塗装が低い値を示した。

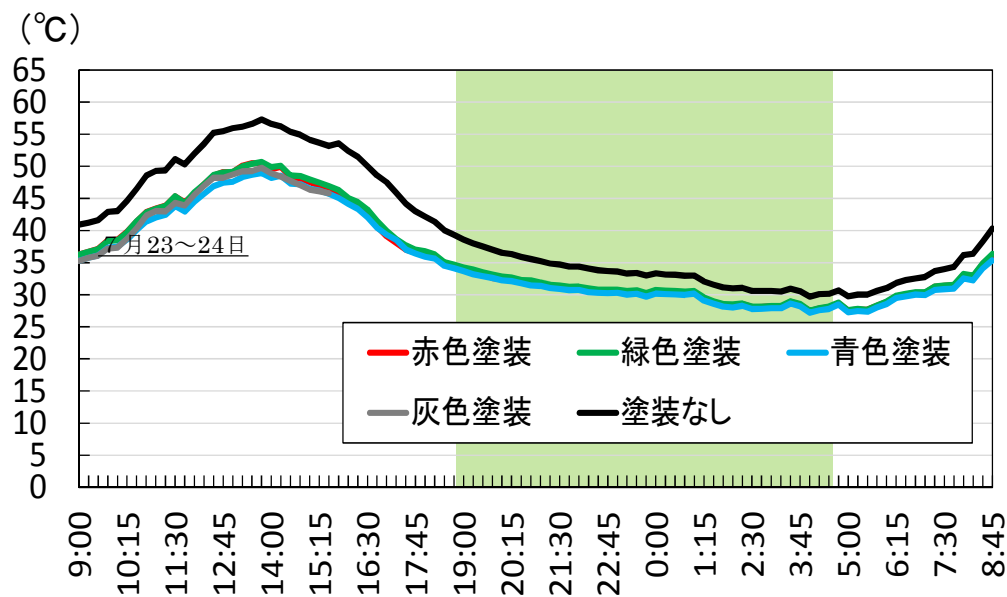
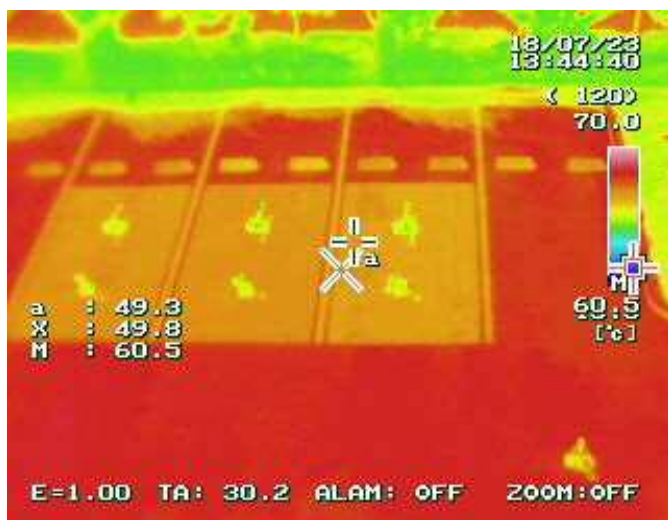


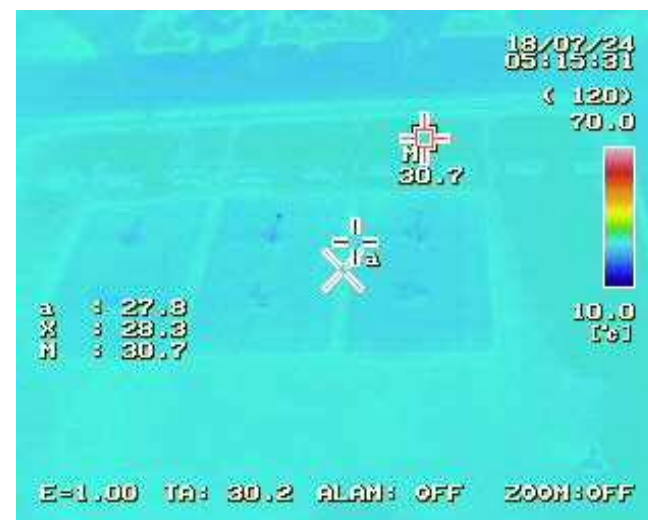
図4. 地表面温度の推移

(グラフ提供：川崎市環境総合研究所)

7. 進捗状況と調査結果



13 : 45



5 : 15

図5. 赤外線サーモグラフィーによる表面温度の様子

(写真提供：川崎市環境総合研究所)

7. 進捗状況と調査結果

【気温・黒球温度・暑さ指数 (WBGT)】

16時まで	塗装無し < 塗装部分
16時～日の入り	塗装無し = 塗装部分
夜間	塗装無し ≥ 塗装部分



図6. 暑さ指数 (WBGT)

(グラフ提供：川崎市環境総合研究所)

7. 進捗状況と調査結果

【日射反射率】

塗装なし	10%強
遮熱塗装	30～40%

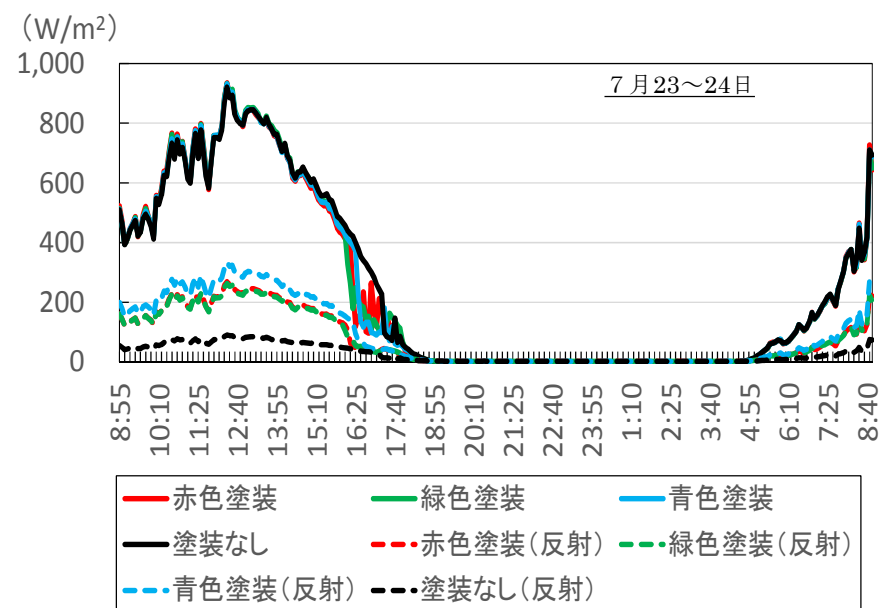


図7. 日射量と反射日射量

(グラフ提供：川崎市環境総合研究所)

7. 進捗状況と調査結果

□ 遮熱塗装の耐久性について

- 遮熱性塗装の汚れや摩耗による耐久性について、日射反射率の測定結果を経時的に分析した結果、灰色塗装、赤色塗装、青色塗装については日射反射率が減少する傾向にあった。
- 塗膜表面状態としては、摩耗により含有の骨材が見え始めており、経時によるクラックも出始めているが、欠損部分はなく、カラー塗装の視認性としては、問題ない。



図8. 1年半経過時塗装状況（2019年2月）

8. 今後の課題

- 24時間測定回数が少ないため、今夏さらに夜間データを収集し、夜間の遮熱性塗装の効果を確認する。
- 遮熱塗装の耐久性について、今後も検証を行う。
- 日射反射率の大きさが気温・黒球温度・暑さ指数（WBGT）に影響していると考えられるため、反射量を抑えた遮熱性塗料についての検証を検討する。