

## 映像による遠隔実験管理に関する報告

### Report on remote experiment management by video

～高日射反射率塗装の試験施工～

(有)伊東産業 伊東征一 可児建設㈱ 可児純子 可児憲生 舟橋浩司  
環境風土テクノ㈱ 須田清隆 立命館大学 建山和由

#### 1. はじめに

土木工学は、英語で“Civil Engineering”と訳されているように、市民の名称が唯一入っている工学と考えます。一般には、高度成長期の時代背景で道路・河川・上下水道など市民生活に必要な社会基盤を造るイメージが出来上がっている。

しかし、高度成長期を終えて成熟期に入った近年は、社会基盤整備などの造る土木から、老朽化してきた施設の更新や維持管理に、地球環境として温暖化対策など守る土木のイメージが出来つつある。

本報告は、本来市民工学として原点に戻り、市民として男性主体であった土木に、男女協働を求められる現代社会で、市民の一翼を担う女性の視点を大事にし、女性視点での土木を創造する‘どぼじょ’プロジェクトで発想されたものである。

それは、地球環境問題の一環として温暖化対策を、真夏の太陽の照り返しによる高齢者や子供など社会的弱者の負担軽減の発想で、まず自分たちの身の回りで行えることがないかと、暑い日の江戸時代の知恵でもある打ち水による涼感づくりを、平成の知恵として特殊塗装で涼感づくりを行うのがおもてなしの塗装の特徴である。

#### 2. 研究目的

本研究では、おもてなしの発想で、誰でもどこでも涼感づくりを可能にする、手塗りを主体とした塗装工法とともに映像を活用した新しい社会サービスの研究開発を目的にしている。

具体的には、現場実験により、高日射反射率塗装の熱作用へ与える影響評価や、科学的な知見に基づいた塗装材料の最適な配合率の算出およびその実験効果の迅速な確認や家庭での手塗り作業を実証的に試行している。

ここでは、赤外線反射塗料の材料管理の手順や施工手順などを IOT による理解しやすい、使用しやすい環境づくりについて報告する。

#### 3. おもてなし塗料(赤外線反射塗料)の開発

##### 3.1 おもてなし塗料

おもてなしの塗装とは、家庭でローラーで塗りができる赤外線反射タイプの無機有機複合塗材をアスファルトやコンクリート表面に厚みを持たせた層状塗布する塗装方法です、地域の環境活動として太陽光線中の赤外線領域を反射することにより、アスファルトやコンクリート面およびその内部に蓄熱することを防ぐことで生活環境の暑さ対策を期待するものである。

3.1 赤外線反射タイプの無機有機複合塗材の機能  
無機有機複合塗材に赤外線反射機能と、熱伝導機

能のイメージを以下に表す。

最も大きな差異は、塗料の厚みにより熱伝達性が異なることである。

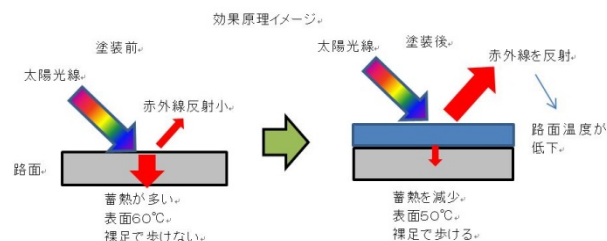


図1 赤外線反射の概念図

#### 3.2 基本配合

本実験に採用している基本配合を以下に示す。

液体樹脂：無機粉体：顔料トナー＝9：10：1

##### ①液体樹脂成分

アクリル酸エステルメタクリル酸エステルスチレン共重合物の水性エマルジョン（固形分約 48%）

##### ②無機粉体

|              |     |
|--------------|-----|
| 白色アルミナセメント   | 35% |
| セラミックパール     | 10% |
| セラミック粉末      | 15% |
| ガラス粉末100メッシュ | 30% |
| 添加剤          | 10% |

##### ③顔料トナー

無機粉体：赤外線反射顔料＝3：2

#### 4. 社会サービス(e ラーニング)

##### 4.1 ネットワークカメラ

おもてなし塗装は、基本家庭塗装を前提にしているので、塗装手順や塗装方法については、映像で記録化し、教材として活用している。同時に、ネットワークカメラを活用することで、遠隔からの技術 service の環境づくりを行っている。

##### 4.2 映像に依る e ラーニングへの活用

施工手順を詳細に紹介した映像を、e ラーニングの教材として HP で公開する。



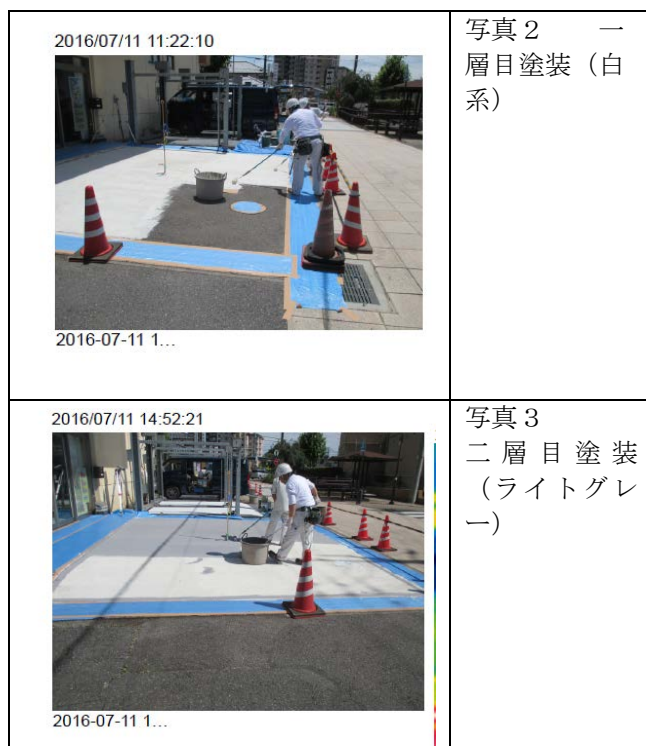


写真2 一層目塗装（白系）

写真3 二層目塗装（ライトグレー）

#### 4.3 効果評価

実験工事の映像収録時に、同時にサーモグラフィカメラで表面温度を測定し、塗装効果の確認を実施している。塗装効果の評価には、映像から日陰状況と合わせ評価している。

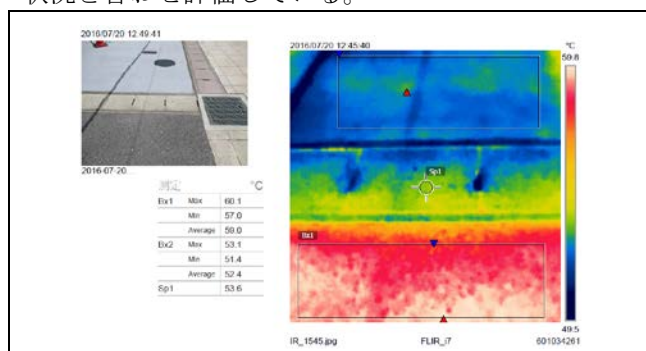
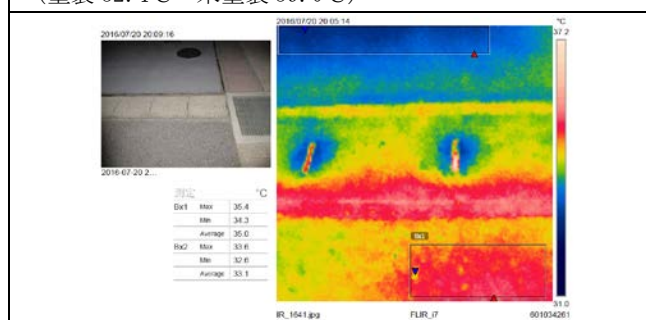


図2 2016.7.20 12:40 小牧市計測  
(塗装 52.4°C 未塗装 59.0°C)



2016.7.20 12:40 小牧市計測  
(塗装 33.1°C 未塗装 35.0°C)

#### 5 技術開発(長期観測)

映像による遠隔管理の実証として、技術開発などで必要になる長期観測を、映像と計測を合わせて

実施し、映像活用の有効性を確認している。

#### 5.1 実験内容

家庭用塗料のコスト低減を目的に、代用骨材（鉄鉱残渣:ファインサンド）による長期効能実験を遠隔で映像管理を実施するものである。

#### 5.2 検討ケース

CS 1 ファインサンド 51.5%入り+遮熱白色酸化チタン

CS 2 ファインサンド 58.6%入り+白色酸化チタン

#### 5.3 検討内容

検討内容を以下にまとめる。

① 赤外線反射顔料の含有量は基本配合設計に則る。  
色（特に明度）の違いが表面温度の上昇にどのような影響をもたらすか検討する。

② 未塗装箇所に関する効果検証。

③ 耐久性への寄与（特に付着力）

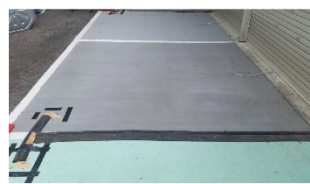


写真4 測定映像（実験状況や実験装置を記録）



写真5 実験映像（長期観察）

#### 5.4 検討結果

以上の検討結果を、以下にまとめる。

- ① 明度が高い方が、温度が低くなる傾向が強くなる
- ② 無塗装アスファルトと比較して平均温度、最高温度ともに2°C程温度が低下している。
- ③ 付着強度においてはCS1は2.06N/m<sup>2</sup>、CS2は1.56N/m<sup>2</sup>となり十分な付着強度を示した。

表1 明度と温度測定結果

| 塗装概要 | 明度 | 平均温度 (°C) | 最高温度 (°C) |
|------|----|-----------|-----------|
| ケース① | 42 | 29.3      | 42.6      |
| ケース② | 49 | 28.1      | 42.4      |
| 無塗装  | 20 | 32.7      | 44.7      |

#### 6. まとめ

ネットワークカメラにより遠隔でも施工状況の確認や効果確認に有効性が高いことが確認された。同時に、遠隔映像で双方向のコミュニケーションが良くなったことから塗装技術が身近になる可能性が高まることが需要拡大が期待できると考察できる。

#### 7. 最後に

近年、日本工業規格を定める「工業標準化法」の一部改正が話題になっている。JISの対象をこれまでの鉱工業品のみからデータやサービス、経営管理も含む形に広げ、名称もこれまでの「日本工業規格」から「日本産業規格」に変わるとされており、おもてなし塗装は新しい社会サービスでもあり、中小企業としてのJIS規格取得を積極的に準備すべきと考える。

キーワード：映像 遠隔実験 赤外線反射塗料 社会サービス

連絡先：〒430-0906 静岡県浜松市中区住吉 1-14-1 TEL 053-474-3148