

## 高日射反射率防水層の屋外暴露性能評価

## その4. アスファルト系防水層の温度低減率

メンブレン防水      屋外暴露試験      日射反射率  
防水層温度

正会員    ○東海林隆史\*    正会員    宇都木崇\*  
同        上ノ山悦治\*    同        川口圭太\*  
同        中村修治\*        同        中沢裕二\*  
同        横堀龍司\*        同        興石直幸\*\*

## 1. はじめに

その3では、高日射反射率防水層の防水層温度低減効果の定量的解析を目的として合成高分子系シートの温度低減率を算出し、その経時変化および近赤外反射率との相関を検証した。本報では、アスファルト系防水層の暴露サンプルについて同様に温度低減率の算出および近赤外反射率との相関について検証を行った。

## 2. 試験体

対象となる試験体は、砂付きアスファルトルーフィング系8体、露出改質アスファルトシート系4体の合計12体である。種別内訳としては、砂付きアスファルト系防水層一般品については、非塗装品が2体、シルバー系一般塗料塗装品が1体、一般塗料塗装品が1体の合計4体である。砂付きアスファルト系防水層高反射品は、高反射塗料塗装品が8体である。

なお、その2に示した下地勾配30度設置の試験体は、温度低減率解析の基準となるNo.30の試験体設置角度1/50と異なるため、解析対象外とした。

## 3. 温度低減率の定義および算出方法

温度低減率の算出方法および温度低減率は、その3と同様に夏期の防水層温度が一番高かった一般品である改質アスファルト非塗装品No.30の防水層温度 $T_{30}$ と気温 $T_a$ との温度差に対する、No.30と評価対象のサンプルの表面温度 $T_i$ との温度差の比率を「温度低減率」とし、以下の式で定義した。

$$\text{温度低減率 } Ri = \frac{T_{30} - T_i}{T_{30} - T_a} \times 100 (\%)$$

$T_{30}$ : No.30 改質アスの最高表面温度

$T_i$ :  $T_{30}$ を示した同時刻の評価対象防水層温度

$T_a$ :  $T_{30}$ を示した時刻前後1時間の平均気温

( $T_a$ :  $T_{30}$ の最高温度を示した時刻が12:20、12:40、13:00の場合、12:00~13:00の平均気温)

また、温度低減率の解析対象日についてもその3と同様で、基準となるNo.30の防水層温度が高く、正午前後2時間の間で晴天が継続した日を各月前半・後半それぞれで1日(各月2日)抽出し、解析対象とした。

## 4. 試験結果

## 4-1. 温度低減率の経時変化

図1に各種アスファルト系防水層の温度低減率経時変化を示す。

高反射品の温度低減率は約20~66%、一般品の温度低減率は約-11~34%であった。一般品に比べて高反射品の温度低減率が高い傾向があり、高反射品の温度低減効果が確認された。

一般品No.22、No.31の一部のプロットについて低減率がマイナスとなっているが、これは同時刻におけるNo.22およびNo.31の防水層温度が基準としたNo.30の試験体に比べて高かったことを示している。

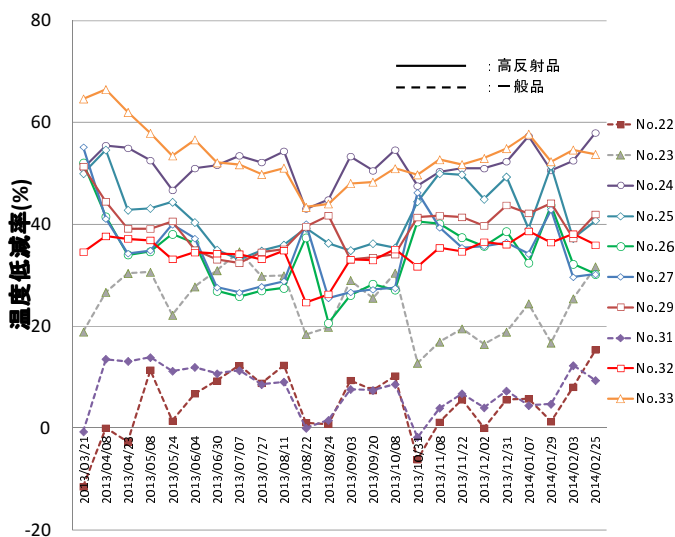


図1. アスファルト系防水層における高反射品と一般品の温度低減率経時変化

Outdoor Exposure Test of High Reflectance Waterproofing Materials (Part4: Temperature Reduction Effect of Asphalt Membrane)

Takashi Shoji, Etsuji Uenoyama, Shuji Nakamura  
Ryuji Yokobori, Takashi Utsugi, Keita Kawaguchi  
Yuji Nakazawa, Naoyuki Koshiishi

#### 4-2. 近赤外反射率と温度低減率の関係

図2は、砂付きアスファルト防水層における高反射品および一般品の近赤外反射率と温度低減率との関係で、横軸を近赤外反射率、縦軸を温度低減率とし、それぞれについて期別ごとに回帰直線を示したものである。また、図3は、図2における高反射品と一般品を合わせたプロットに対して回帰直線を示したもので、図2と同様に期別ごとに示している。図2、図3ともに回帰直線で示した期別は、2013年3月～4月、5月～6月、7月～9月、10月～2014年2月であり、温度低減率は、それぞれの4期間で抽出した温度低減率の平均値としている。また、表1は、図2および図3に示した回帰直線におけるR<sup>2</sup>値をまとめて示したものである。

図2および表1より高反射品のみでのR<sup>2</sup>値は、0.59～0.73であった。これに対し、一般品のみでのR<sup>2</sup>値は、0.89～0.96であり高反射品と比べて高い値を示した。これは、一般品と高反射品でそれぞれのサンプル数が異なったことが少なからず影響したと考えられる。

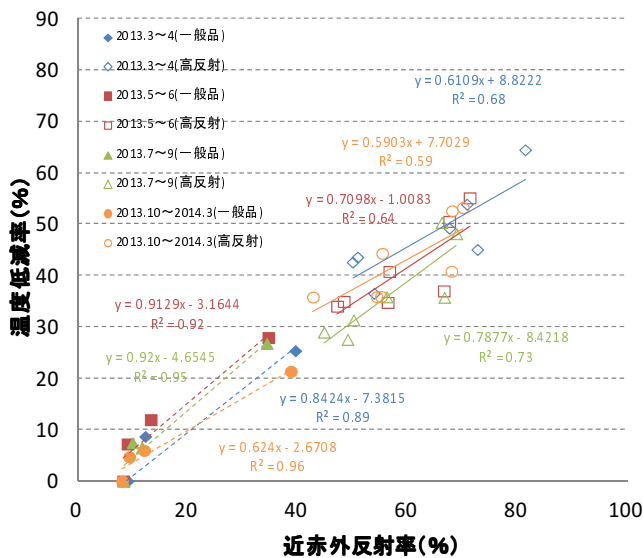


図2. 近赤外反射率と温度低減率の関係  
(一般品、高反射品別)

一方で、図3および表1より一般品と高反射品の区分をせずにサンプル全体で見た場合のR<sup>2</sup>値は、0.93～0.95であり高い数値が得られた。アスファルト系防水層の場合において、高反射品、一般品を分けずに全体サンプルとしてみると近赤外反射率と温度低減率は、高い相関があることを示している。

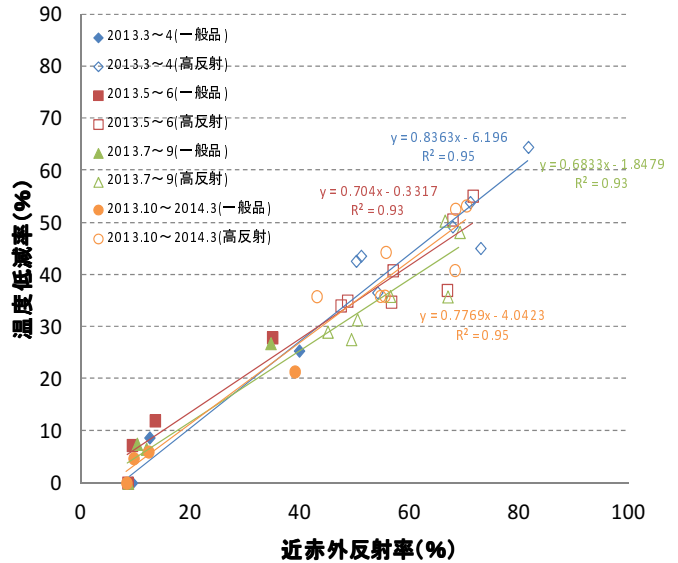


図3. 近赤外反射率と温度低減率の関係(全体)

表1. 近赤外反射率と温度低減率の相関 (R<sup>2</sup>値)

	3～4月	5～6月	7～9月	10～3月
一般品 (図2)	0.89	0.92	0.95	0.96
高反射品 (図2)	0.68	0.64	0.73	0.59
全体 (図3)	0.95	0.93	0.93	0.95

#### 5. まとめ

高日射反射率防水層の実用上の温度低減性能を把握するため、サンプル No. 30 の一般品アスファルト系防水層に対する各種アスファルト系防水層の温度低減率を算出し、その経時変化および近赤外反射率との相関性について検証し以下の結果を得た。

- (1) 高反射品の温度低減率は、一般品に比べて高い温度低減率が得られ、温度低減率という指標により高反射品の表面温度低減効果が確認された。
- (2) アスファルト系防水層における近赤外反射率と温度低減率との相関は、一般品、高反射品を区分せずサンプル全体でみると高い相関が得られた。

#### <参考文献>

- 1) 東海林, 興石, 田中, 石原, 清水: 高反射率を有する防水材料における日射反射率の経年変化(その6), 日本建築学会大会(東海)学術講演梗概集, pp. 903-904, 2012
- 2) 中村, 興石, 中沢, 東海林, 横堀, 川口, 小関: 高日射反射率防水層の屋外暴露性能評価(試験方法および評価計画), 日本建築学会大会(北海道)学術講演梗概集, pp. 711-712, 2013

\*日本防水材料連合会

\*\*早稲田大学理工学術院

\*Japan Waterproofing Materials Association

\*\* Waseda University, Faculty of Science and Engineering