

GRCに描かれた落書きの各種除去方法の比較

日大生産工(院)
日大生産工

恩田 敦史 日大生産工 松井 勇
湯浅 昇

1. はじめに

近年、建築物の外壁、高架橋の柱、地下道の壁などにラッカースプレー、マーキングペンなどによって落書きがされ、景観が損なわれている。また、これらの落書きを除去するのに多大な労力・経費が費やされている。よって、これらの落書きに対する有効な除去方法が求められている。

本実験では、落書きの除去方法の違いによる落書き除去性の相違について評価・検討を行い、落書き状況に応じた有効な除去方法を求めることを目的としている。

2. 試験方法

2.1 試験体

試験体は、寸法300×300mm、厚さ10mmのGRC（ガラス繊維強化セメント）の仕上げ加工（ボンフロンSR加工）したもの、および仕上げ加工していないものの2種類とした。

2.2 落書きに使用した塗料と落書き方法

落書きに使用した塗料は、水性及び油性ア

クリル樹脂塗料で、色は赤、黄、緑、青、紫、黒、白の7色とした。図1に示すように寸法30×30mmの落書きを描いた後、温度20℃、湿度60%の室中で7日間養生し、その後、温度50℃で1日加熱を行った。

2.3 落書き除去方法

落書き除去方法は、重曹プラスト方法、レーザー照射方法、エチルアルコールで除去する方法、落書き対策材料を塗布する方法の4通りについて検討した。それぞれの落書き除去条件、除去方法については表1に示す通りである。

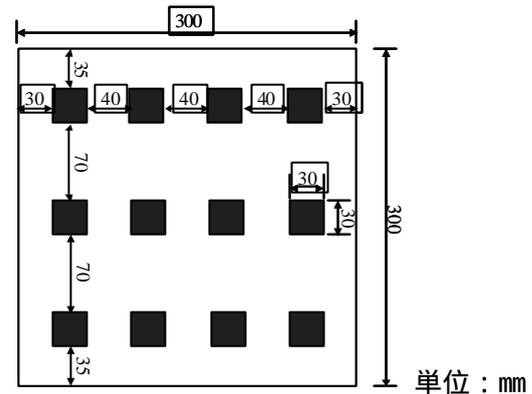


図1 落書き試験体

表1 落書き除去方法の種類

落書き除去の種類	落書き除去条件	落書き除去方法
重曹プラスト	ノズル：ファンノズル 重曹の粒径：200 μ m 噴射圧力：0.20N/mm ²	除去条件により落書きに重曹を吹き付ける。
YAGレーザー	照射径：0.2，DFS=100mm 平均出力：33～62W 照射速度：3000～60000mm/min	除去条件により落書きにYAGレーザーを照射する。
エチルアルコール	除去時間：30秒	乾いた布にエチルアルコールを浸し、落書き除去を行う。
落書き対策材料（E社製）	落書き対策材料を下地材に塗布し、乾燥させる。	ガムテープを落書きの描いた上に貼り、剥がす作業を3～5回繰り返し行う。

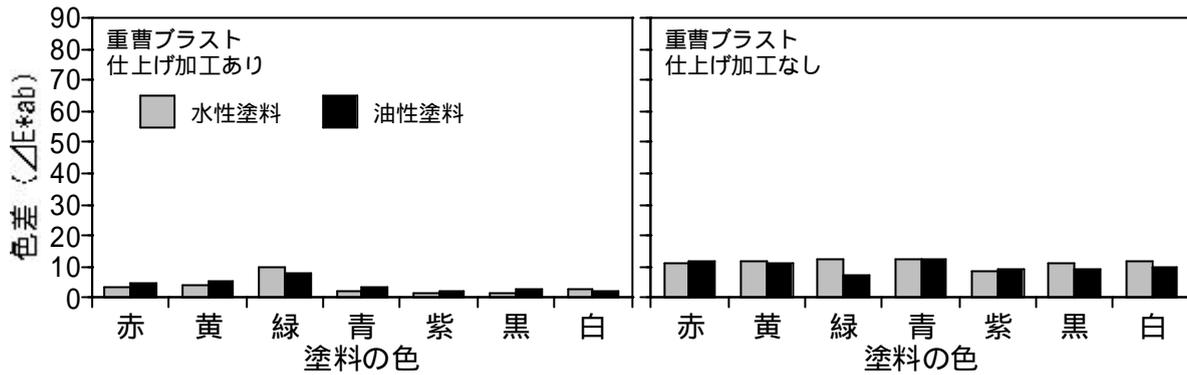


図2 重曹ブラストによる除去

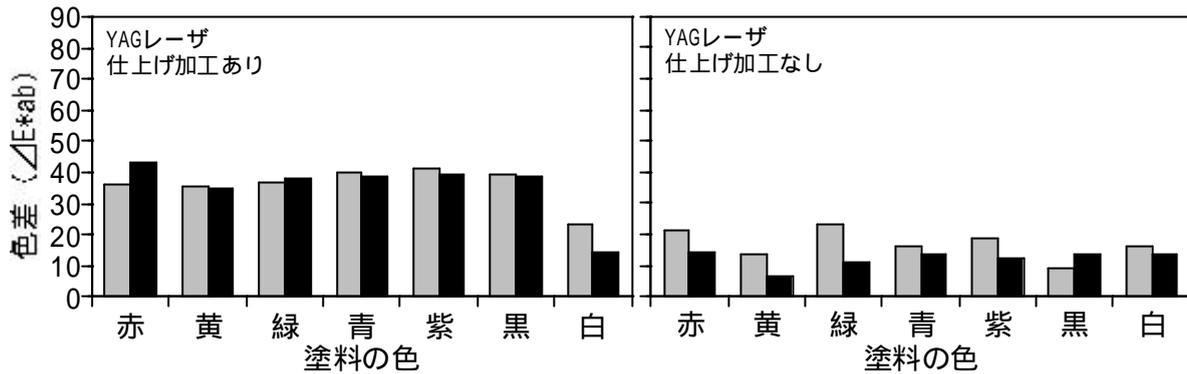


図3 YAGレーザーによる除去

2.4落書き除去性の評価方法

落書き除去性は、色彩色差計（M社製，CR-300）を用いて、落書き前と落書き除去後の色差を（1）式によって評価した。

$$E^*ab = \{ (L^*)^2 + (a^*)^2 + (b^*)^2 \} \dots (1)$$

ここに、 E^*ab : $L^*a^*b^*$ 表色系による色差

L^* a^* b^* : 明度 L^* の差及び色座標の a^*b^* 差

3. 試験結果及び考察

3.1重曹ブラスト方法

図2に、重曹ブラストで落書きを除去した場合の塗料の色と色差の関係を示す。

仕上げ加工のある試験体は仕上げ加工なしの場合と比し、色差は小さくなっている。

仕上げ加工なしの場合の色差はおよそ10前後を示している。

仕上げ加工のある場合、水性塗料、油性塗料のいずれも、緑以外は色差が5以下を示し、落書き除去性が高いと評価できる。

重曹ブラスト方法の場合、GRCの表面の仕

上げ材の剥がれが見られるものもあった。

3.2YAGレーザーで除去した場合

図3に、YAGレーザーで落書きを除去した場合の塗料の色と色差の関係を示す。この場合レーザー照射条件は、既往の研究により塗料の色によって変えている。

すべての試験体で色差が10以上となっているが、これは、落書きは除去されているが、レーザーの熱により試験体表面が燃焼または削り取られ、落書き前の色差と落書き除去後の色差が大きくなったためと思われる。

3.3エチルアルコールで除去した場合

図4に、エチルアルコールで落書きを除去した場合の塗料の色と色差の関係を示す。

エチルアルコールでは、水性塗料、油性塗料で大きく差が見られる。

落書きが油性塗料の場合は、仕上げ加工のある、なしにかかわらず色差が30以上となり、除去されていないことを示している。ただし、仕上げ加工のある白の塗料は、下地である仕上げ材と同じ色であるため、色差は約1とな

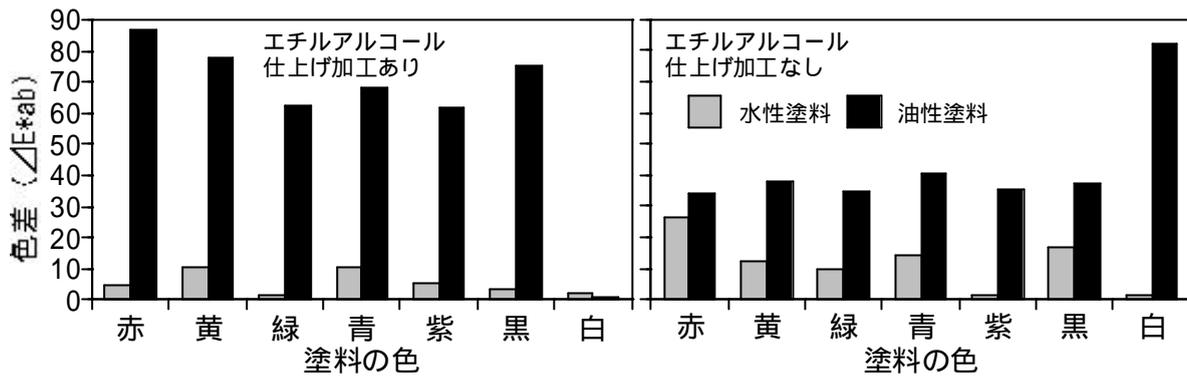


図4 エチルアルコールによる除去

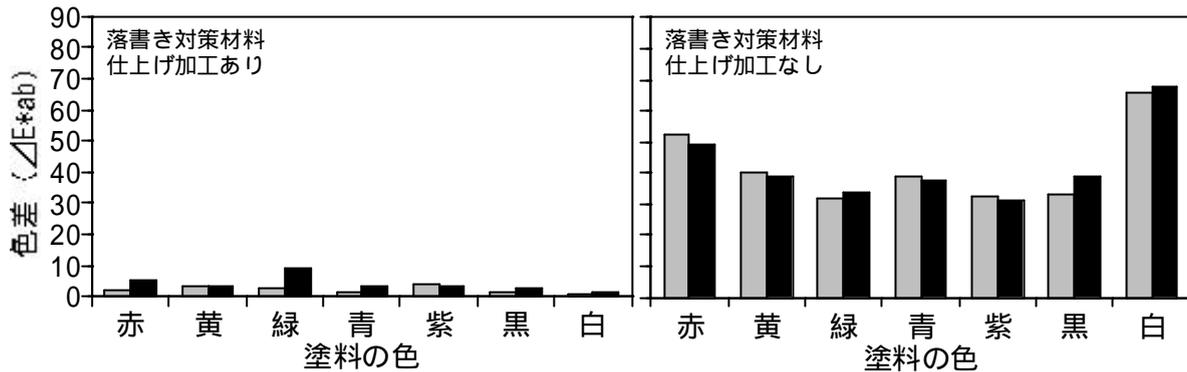


図5 落書き対策材料塗布による除去

っている。

落書きが水性塗料の場合では、仕上げ加工のあるものは色差が10前後を示しており、落書き除去性は高い。特に、赤、緑、紫、黒、白は、目視で落ちたと判断できる色差5以下を示している。

3.4 落書き対策材料塗布の場合

図5に、落書き対策材料塗布後、ガムテープで除去した場合の塗料の色と色差の関係を示す。

仕上げ加工のある場合、油性塗料の緑と青以外では色差3以下を示し、落書きが十分に除去できていると評価できる。水性塗料と油性塗料での違いは見られなかった。

仕上げ加工なしでは、水性塗料、油性塗料とも色差が30以上となり落書きは除去できていない。

3.5 除去方法の比較

図6は、4種類の除去方法を比較したものである。

仕上げ加工あり・水性塗料の場合、落書き

対策材料を塗布する方法が最も除去性に優れており、次いで重曹ブラスト、エチルアルコール、YAGレーザーの順に除去性が低下している。

仕上げ加工あり・油性塗料の場合、重曹ブラスト方法および落書き対策材料を塗布する方法が最も除去性は優れ、次いでYAGレーザー、エチルアルコールの順に除去性が低下している。

仕上げ加工なし・水性塗料、油性塗料の場合、今回行った4種類の除去方法では、特に有効な方法はみられなかった。

4. まとめ

GRCに描かれた落書きの除去性について検討した結果、以下のことが明らかになった。

1) 重曹ブラスト方法は、仕上げ加工ありの場合、水性塗料、油性塗料にかかわらず、落書きを除去することができる。

2) YAGレーザー照射方法は、試験体表面が熱で燃烧または削りとられてしまうため、GRCに

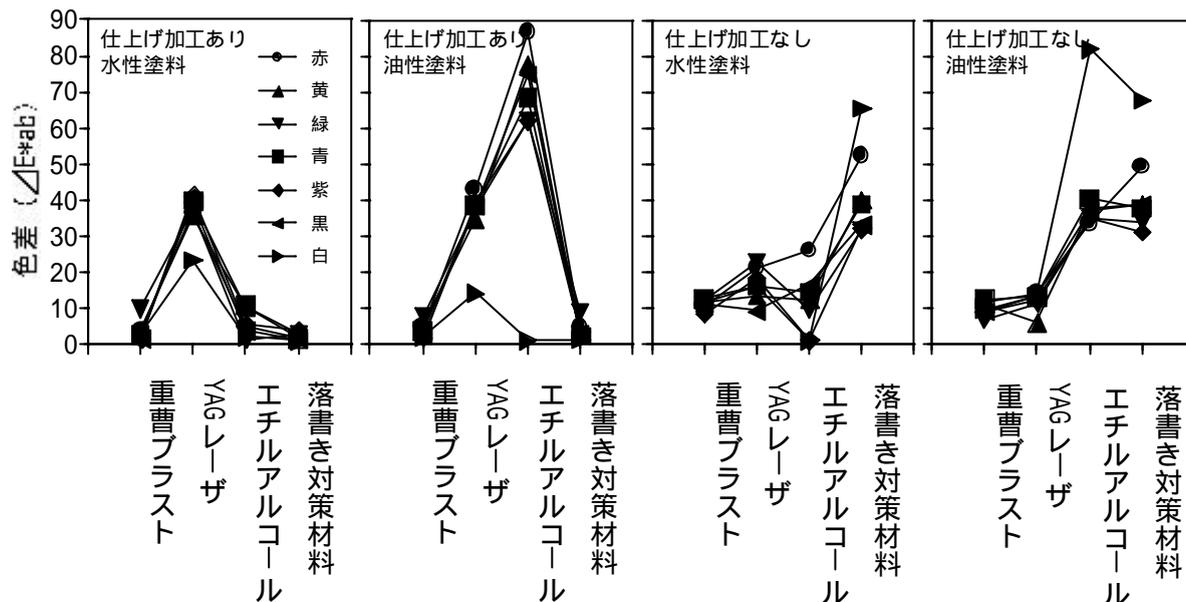


図6 各種除去方法の落書き除去性の比較

は適していないといえる。

3) エチルアルコールは、除去時間30秒で水性塗料の落書きは除去できる。

4) 落書き対策材料を塗布する方法は、仕上げ加工のあるものは、水性塗料、油性塗料にかかわらず落書きを除去することができる。

謝辞

本研究を行うに当たり、重曹プラストを使用させていただきました(株)スーパープラストシステムズ、レーザーを使用させていただきました東成エレクトロビーム(株)ならびに落書き対策材料をご提供いただきました(株)エココスモに対し衷心より感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 石上, 松井, 湯浅, 永井: レーザ照射による落書き除去方法に関する研究, その1 モルタルへの適用, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.47 - 48, 2001.9.
- 2) 石上, 松井, 湯浅, 永井: レーザ照射による落書き除去方法に関する研究, その2 落書き除去温度について, 日本大学生産工学部第34回学術講演会(建築部会), pp.161 - 164, 2001.12.
- 3) 松井, 石上, 篠崎, 永井, 湯浅: レーザ照射による落書き除去方法に関する研究, その3 落書き除去温度及びモルタル表面の損傷, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.403 - 404, 2002.8.
- 4) 篠崎, 石上, 永井, 松井, 湯浅: レーザ照射による落書き除去方法に関する研究, その4 レーザ照射

条件の検討, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.405-406, 2002.8.

5) Matsui, Nagai, Ishigami and Yuasa: Removing Graffiti on Concrete Surface by a Laser, Innovations and Developments in Concrete Materials and Construction, Concrete Technology Unit, University of Dundee, pp. 771 - 780, 2002.10.

6) 松井, 篠崎, 永井, 湯浅: レーザ照射による落書き除去方法に関する研究, その5 コンクリートへの適用, 第52期日本材料学会学術講演論文集, pp.375-376, 2003.5.

7) 篠崎, 松井, 永井, 湯浅: レーザ照射による落書き除去方法に関する研究, その6 YAGレーザーを用いた場合, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.59-60, 2003.9

8) 松井, 篠崎, 永井, 湯浅: レーザ照射による落書き除去方法に関する研究, その7 半導体レーザーを用いた場合, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.60-61, 2003.9

9) 篠崎, 松井, 永井, 湯浅: レーザ照射による落書き除去方法に関する研究, その8 レーザの種類と落書きの色, 2003年日本建築仕上学会大会学術講演会研究発表論文集, pp.83 - 86

10) 篠崎, 松井, 永井, 湯浅: レーザ照射による落書き除去方法に関する研究, その9 塗膜の吸収率と落書きの除去性, 第47回日本学術会議材料研究連合講演会, pp.69 - 72, 2003.12

11) 篠崎, 松井, 永井, 湯浅: レーザ照射による落書き除去方法に関する研究, その11 Q-switch YAGレーザーによる打放しコンクリートの落書き除去方法の提案, 日本建築学会関東支部研究発表会, pp.45-48, 2004.3

12) 篠崎, 松井, 永井, 湯浅: レーザ照射による落書き除去方法に関する研究, その12 レーザ照射時のコンクリート内部温度, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.82-83, 2004.8

13) 恩田, 松井, 篠崎, 永井, 湯浅: レーザ照射による落書き除去方法に関する研究, その13 レーザ照射方法と重曹プラスト方法との比較, 日本大学生産工学部第37回学術講演会(建築部会), pp.65-68, 2004.12.

14) 恩田, 松井, 篠崎, 永井, 湯浅: レーザ照射による落書き除去方法に関する研究, その14 レーザ照射方法と重曹プラストによる除去, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.321-322, 2005.9.