

石綿含有建築用仕上塗材処理に使用する剥離剤に関する研究

- その1 剥離方法の検証 -

日大生産工（学部） ○川辺 瞭祐 日大生産工（学部）伊藤 鉦之

日大生産工 永井 香織 大成建設（株）市原 英樹

1. はじめに

昭和 40 年代より石綿による健康被害の問題が顕在化し、国内においては昭和 50 年に耐火被覆等の石綿吹付けが原則禁止された。以降、各省庁において法令や指針類の整備が進められてきたが、平成 18 年 9 月 1 日施行の労働安全衛生法施行令により、重量の 0.1% を超えて石綿を含有するすべての製品の使用が禁止された。

また、建築物等の内外装仕上に使用されている建築用仕上塗材（以下、「仕上塗材」と記す。）には、ある年代に使用されたものに石綿を含有するものが報告されている⁽¹⁾。

表 1 に各種仕上塗材に石綿が含有している販売期間を示す。石綿含有仕上塗材の処理については、法令上の位置づけが明確ではなく、十分な事前調査、飛散防止対策が実施されず、建物解体等を実施する例があり、近年問題となっている。仕上塗材の処理工法は、日本建築仕上材工業会より 15 種類が示されている。その中でも剥離剤併用手工具ケレン工法は、粉塵の発生がなく隔離養生が不要な工法として、現場では使いやすい工法となっている。しかし、各種剥離剤の剥離効果は不明でそれらの効果や研究についての報告はなされていない。

そこで本研究では、各種剥離剤の剥離効果の比較を行う目的で、石綿を含有していない仕上塗材を用いて様々な現場の状況を模擬した実験を行っている。本報告は剥離時の力の掛け方の違いによる剥離効果及び試験方法の提案について述べる。

2. 使用材料及び試験方法

2.1 仕上塗材

石綿を含有する仕上塗材は、日本建築仕上材工業会より表 1 に示す 18 種類が示されている。実験には、18 種類の仕上塗材の中から、日本建築仕上材工業会およびメーカーにヒアリングを行い市場で使用量の多い複層塗材 E、厚塗材 E の 2 種類を選定した。写真 1 に使用した仕上塗材の表面写真を示す。図 1 に各種仕上塗材の構成図を示す。各種仕上塗材は下塗り、主材、上塗りが施されていて、厚塗材 E には骨材が入っている。試験体の基材には厚さ 5 ミリのモルタル板を使用した。

表 1 石綿含有仕上塗材の種類

No.	仕上塗材の種類	販売期間
1	薄塗材 C（セメントリシン）	1981～1988 年
2	薄塗材 E（樹脂リシン）	1979～1987 年
3	外装薄塗材 S（溶剤リシン）	1976～1988 年
4	可とう形外装薄塗材 E（弾性リシン）	1973～1993 年
5	防水形外装薄塗材 E（単層弾性）	1979～1988 年
6	内装薄塗材 Si（シリカリシン）	1978～1987 年
7	内装薄塗材 E（じゅらく）	1972～1988 年
8	内装薄塗材 W（京壁・じゅらく）	1970～1987 年
9	複層塗材 C（セメント系吹付けタイル）	1970～1985 年
10	複層塗材 CE（セメント系吹付けタイル）	1973～1999 年
11	複層塗材 E（アクリル系吹付けタイル）	1970～1999 年
12	複層塗材 Si（シリカ系吹付けタイル）	1975～1999 年
13	服装塗材 RE（水系エポキシタイル）	1970～1999 年
14	複層塗材 RS（溶剤系吹付けタイル）	1976～1988 年
15	防水形複層塗材 E（複層弾性）	1974～1996 年
16	厚塗材 C（セメントスタッコ）	1975～1999 年
17	厚塗材 E（樹脂スタッコ）	1975～1988 年
18	軽量塗材（吹付けパーライト）	1965～1992 年

※着色したものが本実験に使用した仕上塗材

Study on the Release Agent used for building-finish coating materials containing asbestos

—Part1 Inspection of detaching method—

Ryosuke KAWANABE, Hiroyuki ITOU, Kaori NAGAI, Hideki ICHIHARA



試験体 a 複層塗材 E



試験体 b 厚塗材 E

写真 1 使用した仕上塗材の表面状態

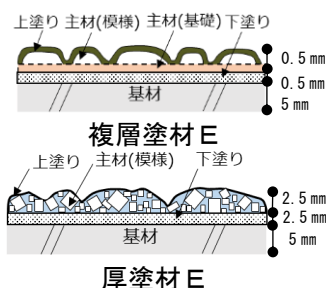


図 1 各種仕上塗材構成図

2.2 剥離剤

剥離剤の主な仕様を表 2 に示す。剥離剤は主に塩素系、環境配慮系、水系の 3 種類に分類される。塩素系は、剥離効果は高いが、人体への影響が大きく、取り扱いが厳しく規制される。環境配慮系と水系は、非塩素系で近年の作業規制に対応したタイプである。石綿含有仕上塗材に使用する場合、危険有害性が相対的に低いことが明らかな化学物質を選択する等の規制^{2)、3)}があることから、非塩素系の環境配慮系もしくは水系の剥離剤を選定する必要がある。選定に際し、石綿含有仕上塗材の剥離処理に使用可能かをメーカーにヒアリングを行った。

本試験では剥離剤は環境配慮系 5 種類、水系 1 種類の計 6 種類を選定した。各剥離剤の推奨塗布量と、推奨放置時間を表 3 に示す。剥離剤の推奨塗布量と推奨放置時間は、仕上塗材の種類によって、細かく設定されているものもある。各剥離剤の推奨放置時間は、幅をもって表示しているが、今回はその範囲内での推奨放置時間を選定した。

表 2 使用した剥離剤の仕様

剥離剤 記号	主成分	種類	水の配合 割合 (%)
①	高級アルコール	環境配慮系	0
②	高級アルコール	環境配慮系	0
③	高級アルコール	環境配慮系	0
④	高級アルコール	環境配慮系	0
⑤	高級アルコール、 過酸化水素	水系	50
⑥	非塩素系極性溶剤	環境配慮系	0

表 3 剥離剤ごとのメーカー推奨塗布量・放置時間

仕上塗材 剥離剤	A	B
	推奨塗布量 (kg/m ²)	
	推奨放置時間 (H)	
①	0.5	1
	12	24
②	1	1
	24	24
③	1	1
	24	24
④	1	1.3
	18	24
⑤	1	1
	3	6
⑥	0.5	1
	24	24

3. 試験概要

3.1 試験体

本実験では、表 1 に示す仕上塗材と表 2 に示す剥離剤を用いた。試験体は、約 265mm (横) × 180mm (縦) × 5mm (厚) のモルタル板にあらかじめ塗料メーカーにて仕上塗材を施工した試験体を用いた。試験体の概要図を図 2 に示す。全面をマスキングテープにて 70mm 角に 6 分割し、剥離剤①～⑥を塗布し実験を行った。試験の際荷重の計測に用いた荷重測定メーターを写真 2 に示す。

3.2 試験方法

試験方法を以下の①～④に示す。実験工程は 20℃ の恒温室にて行った。

①70mm 角に分割した仕上塗材試験体の各エリアに、5 種類の剥離剤を葉さじにて表面の厚さが平滑になるよう塗布した。剥離剤塗布量は、仕上塗材試験体を計量しながら行うことで管理した。

②塗布後、試験体を速やかにマスカーテープにて塗

布部表面を密封養生した。

③剥離作業は、所定の放置時間を達したエリアから随時行った。剥離する際の力を荷重として確認するため、荷重測定メーターにて1 kg、3 kg、5 kgの3水準の力を掛けて剥離する。なお、荷重の設定は現場での剥離状況を再現して、可能な作業範囲で設定した。剥離は、幅25mmのヘラを用い、基材と仕上塗材との界面にヘラの先を差し込み塗膜だけをめくるように行った。

④剥離作業後は、試験体表面の写真撮影を行い、仕上塗材が残存している部分と基材部分が見えている部分を目視にて色判別し、画像処理にて剥離面積比率を算出した。

3.3 評価方法

剥離面積比率の評価範囲は、図3に示す70mm角の各試験体の周囲10mmを除いた内側50mm角の部分について、画像処理を用いて、剥離面積比率を算出した。これはマスキングテープと塗料表面部分について、剥がれ方にばらつきがあることを考慮した。評価には、ヘラで剥離作業を行った時に基材に固着しているかの剥がし作業上の観察も考慮に入れた。

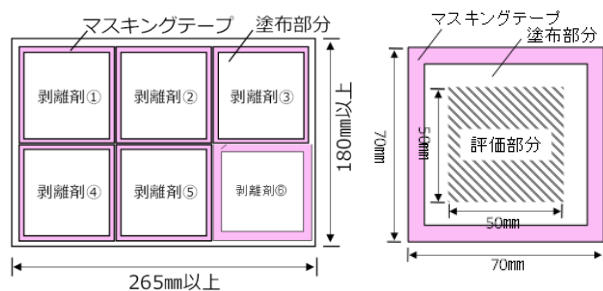


図2 仕上塗材試験体概要図

図3 評価範囲



写真2 荷重測定メーター

4. 試験結果

4.1 複層塗材E

各荷重による剥離面積比率を図4に、剥離後の試験体表面状況を図5に示す。荷重1 kgの時は各種どの剥離剤にも効果はみられなかった。荷重を3 kgにすると剥離剤②、③、④に関して効果がみられ、それぞれ90%以上の剥離が得られた。また剥離剤⑥の効果は16%であった。荷重を5 kgにすると、剥離剤②、③、④は100%の剥離効果を示し剥離剤①は98%、剥離剤⑥は86%の剥離効果が得られた。また1 kg、3 kg時効果がみられなかった水系剥離剤⑤は16%の剥離効果を示した。

剥離の際に掛ける荷重が剥離剤の成分に影響するのだと分かる。

4.2 厚塗材E

荷重による剥離面積比率を図6に、剥離後の試験体表面を図7に示す。

厚塗材Eの試験結果は剥離荷重1 kg、3 kgの場合は剥離ができなかった。荷重が5 kgの場合は、剥離剤⑥が剥離面積比率77%の結果を示し、それ以外は効果が認められなかった。

厚塗材Eは複層塗材Eと比較すると塗板の厚さの違いで結果に大きな差が発生したと考えられる。荷重の違いによる剥離効果については、荷重が大きくなると剥離効果が得られることが確認された。

4.3 剥離方法の提案

本実験結果から、実現場を想定すると、一日の作業が8時間程度に対して行くと、3 kgで実験することにより相対比較することができる。

以上のことから剥離実験では3 kg荷重を基本とする。しかし厚塗材等の厚い層の材料については、剥離効果が得られにくいため他の剥離剤を使用したり温度等の対策が必要と考える。

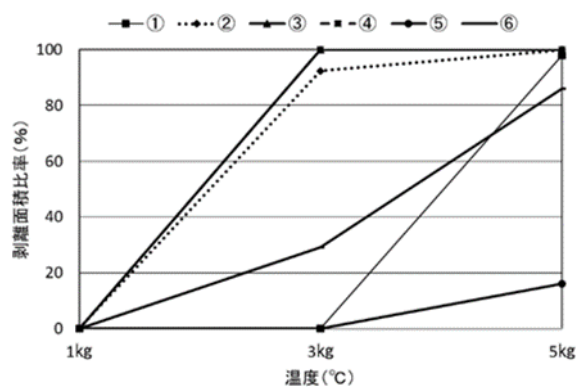


図4 複層塗材E 荷重ごとの剥離面積比率

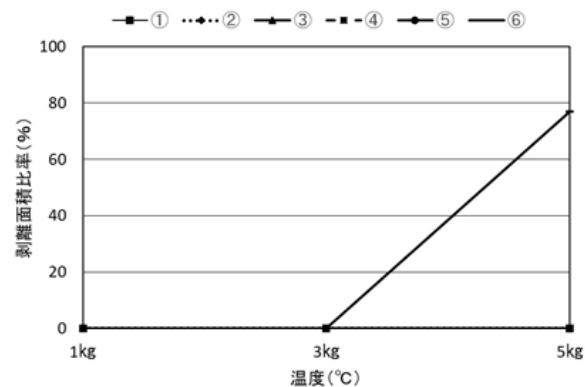


図6 厚塗材E 荷重ごとの剥離面積比率

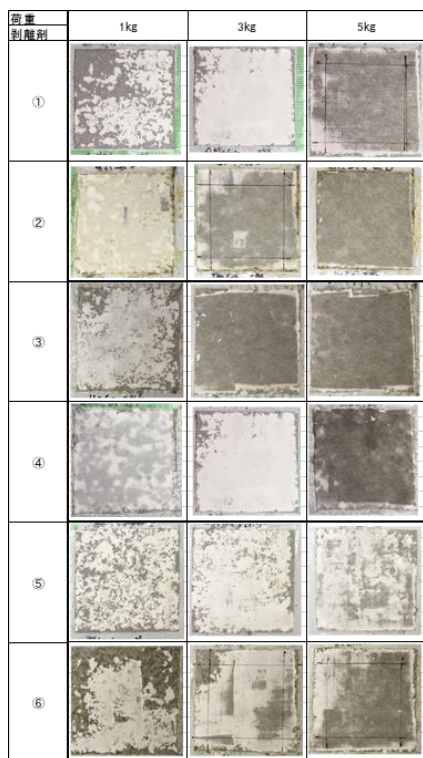


図5 複層塗材E 剥離実験後表面状況

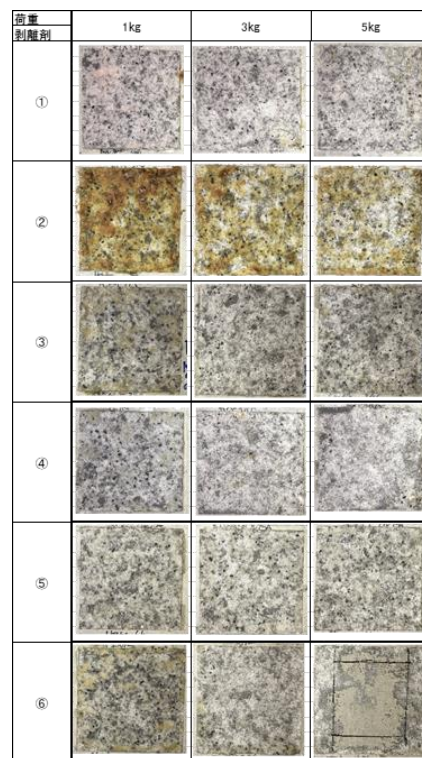


図7 厚塗材E 剥離実験後表面状況

5. まとめ

- (1) 剥離剤の剥離試験では実作業を考慮し、荷重 3 kgで行うこととする。
- (2) 仕上塗材の厚みが 6 mm程度の複層塗材Eでは荷重 3 kgで剥離できる剥離剤があり 5 kgにすると水系以外の剥離剤では効果が大きく見られた。対して厚塗材Eではいずれの荷重もほとんど結果がみられなかった。
- (3) 厚塗材Eは、塗膜の厚みが 2.5 mmと厚いため、いずれの荷重でも剥離効果は得られなかった。剥離剤の浸透性を向上させるなど、他の手法に

についての検討も必要と考える。

[参考文献]

- 1) 日本建築仕上材工業会：アスベスト含有仕上塗材・下地調整塗材の概要，2015. 8. 21
- 2) 環境省通達「石綿含有仕上塗材の除去等作業における石綿飛散防止対策について」環水大大発第 1705301 号，2017. 5. 30
- 3) 厚生労働省通達「石綿含有建築用仕上塗材の除去等作業における大気汚染防止法令上の取扱い等について」基安化発 0531 第 1 号，2017. 5. 3