

# アスベスト含有建材の除去作業に関する研究

## - 剥離剤工法の選定について -

日大生産工(学科) ○北村 勇翔 日大生産工(学科) 鈴木 智也  
日大生産工(学科) 高橋 巧樹 日大生産工 永井 香織

### 1. はじめに

近年建築仕上塗材に含まれているアスベストが解体作業時に飛散するなどの問題が指摘されている。2017年に厚生労働省や環境省からアスベスト含有仕上塗材の法令上の位置づけが示され、適切な措置が求められている。アスベスト除去法の一つとして粉塵発生がなく隔離養生不要な剥離剤併用手工具ケレン工法がある。仕上塗材を剥離剤併用手工具ケレン工法によって除去する場合、対象の仕上塗材に対して適切な剥離剤を選定しなければならない。しかし各仕上塗材に対する剥離剤の効果については明確な知見や試験方法がなく、その都度検討されているのが現状である。そこで本研究では剥離剤併用手工具ケレン工法における、簡易的な試験方法および剥離のしやすさについての評価方法を提案することを目的としている。

本報告では剥離剤の剥離効果の確認のために剥離試験における試験方法の提案をおこなった結果について述べる。具体的には剥離の際に使用するヘラの大きさ、ヘラの角度の条件を変えた場合の剥離率の違いと各条件の妥当性について比較を行った結果について報告をする。

### 2. 使用材料

#### 2.1 仕上塗材

使用する仕上塗材の種類を表1、断面状況について写真1と図1に示す。アスベスト含有仕上塗材は1965年～1999年までに販売されており全18種類存在する。本試験ではその18種類の中から、市場で使用量の多い複層塗材Eを試験体として選定した。アスベスト含有の可能性のあるのは下地調整塗材、主材(基層)、主材(模様)である。

#### 2.2 剥離剤

剥離剤の概要を表2に示す。剥離剤は塩素系、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。本試験では剥離剤の性能の比較を目的として2種類の剥離剤を選定した。剥離剤の塗布量、養生時間は、仕上塗材の種類によって、各メーカーで設定されている。各剥離剤の推奨養生時間は、余裕をもって設定されていたので、今回はその範囲内で推奨養生時間を選定した。

表1 試験体概要

仕上塗材の種類		基材概要		主剤の成分	トップコートの有無
塗材	模様	材料	寸法		
複層塗材E	吹き放し	フレキシブルボード	230×300×4.2mm	アクリル樹脂	ウレタン

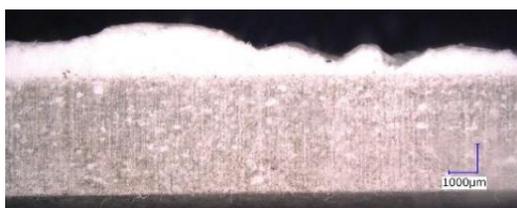


写真1 試験体断面写真

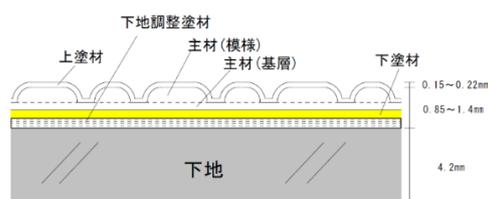


図1 試験体断面模式図

Study on removal work of building materials containing asbestos  
-Selection of stripper method-

Yuto KITAMURA, Tomoya SUZUKI, Kouki TAKAHASHI and Kaori NAGAI

表 2 剥離剤概要

剥離剤記号	主成分	種類	標準塗布量(kg/m <sup>2</sup> )	推奨養生時間(h)
①	エステル系溶剤	環境配慮系	0.5	12
②	ピロリドン	環境配慮系	1	24

表 3 各試験項目および水準値

角度 幅	20°	30° (仮水準)	45°
25mm (仮水準)	○	○	○
75mm		○	

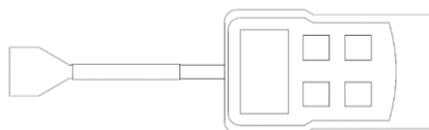


図 2 荷重計模式図



写真 2 使用するヘラ



写真 3 使用するスクレーパー

### 3. 試験装置

#### 3.1 荷重計

使用する K 社の製品を図 2 に示す。本試験では一定の力で剥離作業が行えるよう、その際の確認を目的として荷重計を使用する。荷重計に取り付ける延長棒に各水準のヘラをテープで固定して剥離作業を行う。

#### 3.2 ヘラ

使用するヘラをそれぞれ写真 2、3 に示す。既往の研究で使用した刃先幅 25 mm の起し金ヘラを使用する。また施工現場では、主に刃先幅が 50~100 mm のスクレーパーが使用されているので、本試験では 75 mm の幅のヘラを用いることとした。以下、75 mm のヘラを「スクレーパー」と記す。

### 4. 試験概要

本試験は剥離剤併用手工具ケレン工法における表 3 に示すヘラの幅 2 水準、ヘラの角度 3 水準を変化させ剥離率の比較を行う。試験では仮水準を設け、各項目の選定試験では、検討する水準以外の項目は仮水準を用いる。

参考文献で 25 mm のヘラでは 4.0±0.5 kg の荷重で各仕上塗材に対し剥離効果を確認できているため、本試験では 4.0±0.5 kg の荷重で剥離作業を行うこととした。ただし単位長さあ

たりの荷重を等しくする目的で刃先幅 25 mm のヘラの 3 倍の刃先幅のスクレーパーは 3 倍の 12±0.5 kg の荷重で剥離する。またスクレーパーは荷重計の延長棒に合わせて柄を切断して取り付ける。角度は各試験の際、三角定規または分度器を用いて角度を合わせ、剥離作業開始から終了まで設定した角度水準で行う。剥離作業は 75×75 mm のサイズで行うものとし、塗料表面部分について面の端と中心部で剥がれ方にばらつきがあるため周囲 12.5 mm を除いた内側 50×50 mm 角の部分について評価を行うこととした。

また試験体に対する各剥離剤の浸透を確認する目的で、養生時間経過直後に顕微鏡で断面を観察した。

### 5. 試験手順

試験は N 数を 3 とし、試験者による差を確認するため試験者 3 人がそれぞれ行った。試験環境は 20℃ の恒温恒湿室で行った。試験の手順は仕上塗材にまず剥離剤が平滑になるようにスプーンで塗布した。その後養生シートで塗布面を所定の推奨養生時間、養生した。推奨養生時間経過後、剥離作業を行った。各ヘラ幅の水準で差が出ないように 25 mm のヘラは前後合わせて 6 回、スクレーパーは前後合わせて 2 回剥離作業を行った。剥離作業を行う際の荷重は 25 mm のヘラは 4.0±0.5 kg、ス

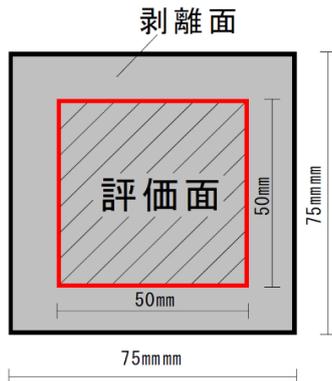


図3 剥離面と剥離評価面

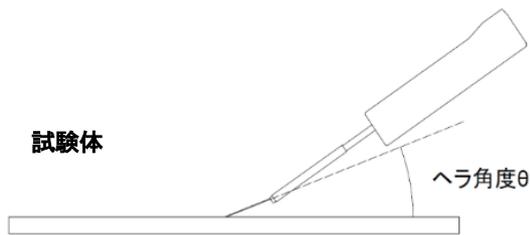


図4 剥離試験断面図

クレーパーは  $12 \pm 0.5$  kgとした。剥離後、画像処理ソフトを用いて剥離部分と残存部分を識別して剥離率を算出した。剥離率の算出は以下の(1)式によって求めた。また顕微鏡を用いて推奨養生時間経過直後の試験体の断面の様子を観察した。

$$\text{剥離率} = \frac{\text{剥離総面積}}{\text{評価面積}} \times 100 (\%) \cdots (1) \text{式}$$

## 6. 試験結果

試験結果を図5、6、7、8に剥離後の様子を写真4に剥離剤の浸透の様子を写真5に示す。写真4の  $20^\circ$  の水準の剥離率は全体的に下塗材が残存している  $0\%$ 、 $30^\circ$  の水準の剥離率は残存がないため  $100\%$  となった。写真5から剥離剤は試験体の基材まで浸透しており、剥離作業の際にヘラの刃が基材まで到達していれば剥離効果が得られることがわかった。

### 6.1 ヘラの幅

剥離剤①、②ともにヘラの幅の違いによる剥離率は  $97 \sim 100\%$  の範囲内となっており著

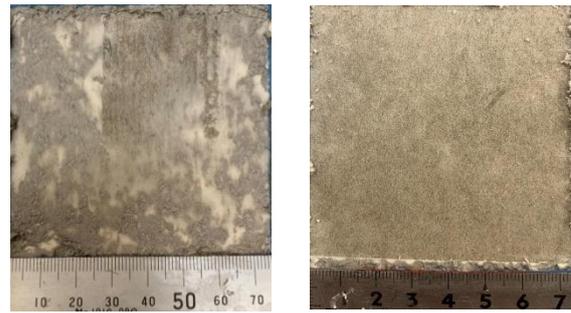


写真4 各角度水準における試験後の様子



写真5 養生時間経過直後の剥離剤①の浸透の様子

しい違いはなかった。これはヘラの幅の違いは剥離率に影響を及ぼさないことを示唆している。またこのことから刃先幅が小さいヘラで剥離することができれば、刃先幅が大きいヘラでも同様の剥離率を得ることができると考える。そのため試験の利便性を考慮するとヘラの幅  $25$  mmの水準で今後剥離試験を行うのが妥当であると考ええる。

### 6.2 ヘラの角度

剥離剤①、②ともに  $30^\circ$ 、 $45^\circ$  の水準での剥離率は  $97 \sim 100\%$  の範囲内の結果が得られた。角度が大きくなるにつれ剥離率が高くなる傾向があった。 $20^\circ$  の水準で剥離率が  $0\%$  であるのは、角度が低いため剥離の際にヘラの刃が試験体の下塗材、下地調整塗材まで到達していないため除去できなかったと考える。 $45^\circ$  の水準は  $30^\circ$  の水準に比べて剥離率が高い結果となったが、剥離作業のしやすさや施工現場を想定すると現実的ではないため  $30^\circ$  の角度で今後剥離試験を行うことで適切な比較ができると考える。

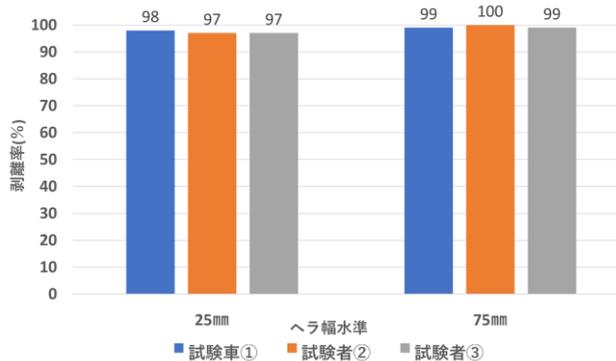


図 5 ヘラの幅による剥離率の違い(剥離剤①)

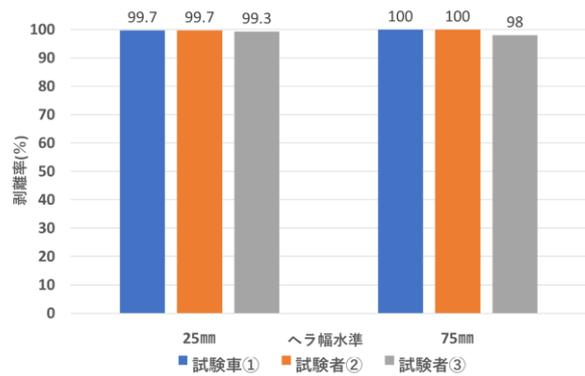


図 6 ヘラの角度による剥離率の違い(剥離剤①)

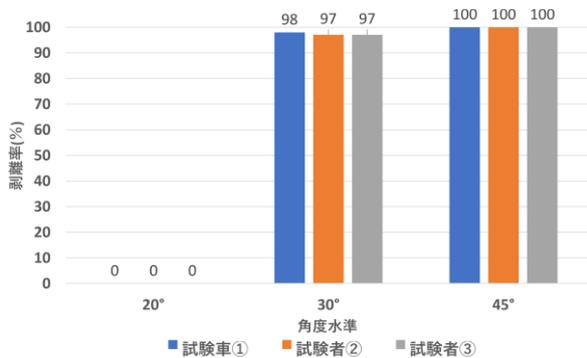


図 7 ヘラの幅による剥離率の違い(剥離剤②)

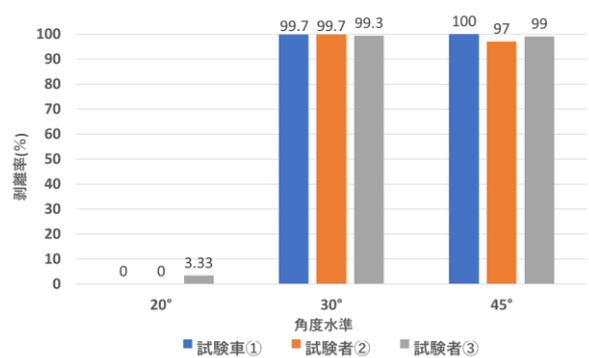


図 8 ヘラの角度による剥離率の違い(剥離剤②)

### 6.3 試験者による違い

各項目水準での3人の試験者の剥離率の差はほとんどの水準で2%以下で著しい違いは見られなかった。このことから試験条件が同じであれば試験者によって剥離率に著しい違いが出ることはないと考えられる。

## 7. まとめ

本剥離試験で得られた結果を以下に示す。

- (1)ヘラ幅の水準を変えても剥離率はあまり変わらない。
- (2)ヘラの角度が大きくなるほど剥離率は高くなる傾向がある。
- (3)条件が同じであれば試験者によって剥離率に著しい違いは生じない。

### 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, (2017)  
[www.nsk-web.org/asubesuto/asubesuto\\_2.html#d](http://www.nsk-web.org/asubesuto/asubesuto_2.html#d), (参照 2019 - 10 - 11)
- 2) 国立研究開発法人建築研究所, 建築物の改修・解体時における石綿含有建築用仕上塗材からの石綿粉じん飛散防止処理技術指針, (2016)  
<https://www.kenken.go.jp/japanese/content/s/publications/data/171/5.pdf>, (参照 2019 - 10 - 11)
- 3) 国土交通省, 建築物石綿含有建材調査マニュアル, (2014)  
<http://www.mlit.go.jp/common/001064663.pdf>