

企業の情報等を含む添付資料は省略しています。

令和元年度石綿含有仕上塗材に係る廃棄物の 実態調査業務

報告書

令和2年3月31日

株式会社環境管理センター

目 次

1. 件名	1
2. 目的	1
3. 受託者	2
4. 業務の内容及び実施方法	2
5. 調査対象の工法の特徴	3
6. 石綿含有仕上塗材廃棄物に関するヒアリング	8
7. まとめ	12

1. 件名

令和元年度石綿含有仕上塗材に係る廃棄物の実態調査業務

2. 目的

現在、石綿を含む産業廃棄物は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和 45 年法律第 137 号。以下「廃掃法」という。）により、特別管理産業廃棄物である廃石綿等又は産業廃棄物である石綿含有産業廃棄物のいずれかに指定され、それぞれ処理基準が定められている。

廃石綿等は、廃棄物として排出された時点において石綿の飛散性を有することから特別管理産業廃棄物に指定されている。一方で、石綿含有産業廃棄物は、排出時には、石綿の飛散のおそれが少ないものの、破砕等により飛散するおそれがあることから通常の産業廃棄物の処理基準に加え、破砕しない等の処理基準が規定されている。

石綿含有仕上塗材※（以下「塗材」という。）については、施工当時吹付け施工されたものであれば、大気汚染防止法（昭和 43 年法律第 93 号。以下「大防法」という。）に規定する吹付け石綿に該当し、その除去に係る作業は、事前の届出や作業基準の遵守が義務付けられ、大防法に規定する特定粉じん排出等作業（以下「除去作業」という。）に該当するとされている。

廃掃法においては、除去作業により除去された石綿を廃石綿等としていることから、吹付け施工された塗材（以下「吹付け塗材」という。）については、廃石綿等として取り扱っている。

しかしながら、現在、大防法における石綿飛散防止対策について検討が行われている中で、吹付け塗材が耐火目的等で使用される吹付け石綿とはその飛散性等が大きく異なることや吹付け以外の工法で施工された塗材の除去作業に係る飛散性が吹付け塗材と同程度であることから、中央環境審議会答申案では、塗材の施工方法にかかわらず、大防法の規制対象とし、届出までは求めないこととするのが適当であり、また、石綿含有仕上塗材に特化した飛散防止措置を作業基準として検討し定めるべきであるとされた。

このように、大防法における新たな規制区分の導入に応じて、廃掃法における塗材の規制の方針を検討するため、廃棄物の適正処理の観点から必要な調査を行う。

※石綿含有仕上塗材：建築物の内外装仕上に用いられる建築用仕上塗材のうち、石綿を含有するもの。2030 年にピークを迎えると推定される石綿含有建材を使用した建築物の解体等工事において、除去等の作業を行う労働者が石綿にばく露することがないよう石綿の飛散・ばく露防止対策の実効性の確保が求められている。

3. 受託者

株式会社環境管理センター

4. 業務の内容及び実施方法

解体現場で実施されている塗材の除去方法について、各工法の特徴及び発生する廃棄物についての現状の文献調査を実施する。また、文献調査と併せて、有識者、業界団体、除去事業者、自治体等にヒアリングを実施して情報を整理し、塗材の除去工事によって発生する廃棄物の性状や飛散性に関する現場での情報等をまとめる。

本業務における調査対象の工法及び調査項目を以下に示す。

《調査対象の工法》

- ①集じん装置併用手工具ケレン工法
- ②集じん装置付き高圧水洗工法（15MPa 以下、30～50MPa 程度）
- ③集じん装置付き超高圧水洗工法（100MPa 以上）
- ④超音波ケレン工法（HEPA フィルター付き掃除機併用）
- ⑤剥離剤併用手工具ケレン方法
- ⑥剥離剤併用高圧水洗工法（30～50MPa 程度）
- ⑦剥離剤併用超高圧水洗工法（100MPa 以上）
- ⑧剥離剤併用超音波ケレン工法
- ⑨集じん装置付きディスクグラインダーケレン工法

《調査項目》

- ①各工法の原理
- ②各工法の特徴（メリット、デメリット、コスト、発生する廃棄物量等）
- ③現状の除去現場での各工法の使用頻度
- ④各工法で発生する廃棄物それぞれの性状及び管理方法
- ⑤各工法で発生する廃棄物それぞれの処理方法

《ヒアリング対象》

◎有識者

芝浦工業大学 古賀教授

◎業界団体

日本建築仕上材工業会、マンション計画修繕施工協会

◎除去事業者

株式会社アシレ、株式会社リフォームジャパン

◎自治体

東京都（環境局 資源循環推進部 産業廃棄物対策課）

5. 調査対象の工法の特徴

各工法の特徴を以下に示す。

※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（以下、技術指針という）より引用・抜粋

参照：<https://www.kenken.go.jp/japanese/contents/publications/data/171/index.html>

① 集じん装置併用手工具ケレン工法

「手工具ケレン工法」を行うと同時に、高性能真空掃除機の吸入口（粉じん飛散防止カバー付き）を利用して、ケレン部分の局所集じんを行う工法である。

《手工具ケレン工法》

皮すき、スクレーパ、ワイヤブラシ等で既存仕上塗材層の劣化部分を除去する工法である。後述する「ディスクグラインダーケレン工法」と比較すれば、相対的に発じんは少ない。しかし、ケレンの作業効率は「ディスクグラインダーケレン工法」と比較して低い。



写真 5-1 ケレン用手工具の例

② 集じん装置付き高圧水洗工法

「集じん装置付き高圧水洗工法」は、飛沫防止カバーを取り付けて吸引する工法で、壁面等から跳ね返った水が周辺に飛散しないため、石綿含有仕上塗材の除去等にあたっては有効である。ただし、開口部回りや入隅など飛沫防止カバーによって高圧水が作用しない部分については、「剥離剤併用手工具ケレン工法」、「剥離剤併用超音波ケレン工法」、「集じん装置付きディスクグラインダーケレン工法」など、他の除去工法を併用するとよい。
《高圧水洗工法》

専用の機器によって圧力をかけた水を既存仕上塗材層に噴射し、既存仕上塗材層表面の汚れの洗浄や仕上塗材層の除去に用いられる工法で、一般に高圧水洗工法または高圧洗浄工法などと称され、吐出圧力に応じて低圧、中圧、高圧、超高压などと分類されることもある。しかし、これらの呼称と水压の範囲については明確に定義されていない。また、既存仕上塗材層表面に作用する圧力は、機械の吐出圧力、水量、ノズルと既存仕上塗材層との距離（吐出距離）、高圧水と既存仕上塗材層との角度（吐出角度）によっても異なる。

技術指針では吐出圧力を目安として「15MPa 以下の高圧水洗工法」および「30～50MPa 程度の高圧水洗工法」の2つに区分している。

15MPa 以下の吐出圧力による「高圧水洗工法」は、一般的に既存仕上塗材層表面の粉状物や付着物を除去・清掃する工法であるが、既存仕上塗材層表面が経年劣化などにより脆弱な場合や、既存仕上塗材層と下地との付着力が著しく低下している場合などには、既存仕上塗材層が部分的に除去される。

一方、30～50MPa 程度の吐出圧力による「高圧水洗工法」は、既存仕上塗材層を全面的に除去する場合または部分的に既存仕上塗材層を除去する場合などに用いられる工法である。



写真 5-2 高圧水洗機の例



写真 5-3 高圧水洗車の例

③ 集じん装置付き超高压水洗工法

「集じん装置付き超高压水洗工法」は、飛沫防止カバーを取り付けて吸引する工法で、壁面等から跳ね返った水が周辺に飛散しないため、石綿含有仕上塗材の除去等にあたっては有効である。ただし、開口部回りや入隅など飛沫防止カバーによって高圧水が作用しない部分については、「剥離剤併用手工具ケレン工法」、「剥離剤併用超音波ケレン工法」、「集じん装置付きディスクグラインダーケレン工法」など、他の除去工法を併用するとよい。

《超高压水洗工法》

専用の機器によって圧力をかけた水を既存仕上塗材層に噴射し、既存仕上塗材層表面の汚れの洗浄や仕上塗材層の除去に用いられる工法で、30～50MPa 程度の吐出圧力による「高圧水洗工法」とほぼ同様な目的で使用されるが、既存仕上塗材層に作用する力が大きいので堅固な厚塗材（セメントスタッコ）など比較的除去が難しい場合の既存仕上塗材層の除去に適している。ただし、コンクリートに貫通ひび割れがあると漏水する場合があるので、事前にひび割れを補修しておくことが肝要である。また、開口部回りなど他の建材との取り合い部分では、他の建材を損傷する可能性があるため、部分的に他の除去工法との併用を検討したほうがよい。



写真 5-4 集じん装置付き超高压水洗機の例

④ 超音波ケレン工法（HEPA フィルター付き掃除機併用）

「超音波ケレン工法」は、機器の刃先に発生する高速な音波の微振動によって仕上塗材層を除去する工法で、すべての既存仕上塗材に適用できるが、仕上塗材層を機器の刃先で削る方法なので作業効率は低い。ただし、入隅や開口部回りなどの狭い部分にも適用できるので、適用部位や箇所に応じて用いるとよい。

また、作業時に粉じんが発生するので、粉じんの飛散を防止する場合には HEPA フィルター付き掃除機で粉じんを吸引しながら作業を行うと良いが、1 人でケレン作業と吸引作業を同時に行うことは困難であるため、2 人 1 組で作業を行うなど検討を要する。



写真 5-5 超音波ケレン機の例



写真 5-6 HEPA フィルター付き掃除機の例

⑤ 剥離剤併用手工具ケレン方法

「剥離剤併用手工具ケレン工法」は、剥離剤を有機系の既存仕上塗材層表面に塗付けて軟化させ、柔らかくなった仕上塗材層をスクレーパや皮すきなどの手工具でケレンする工法である。防水形あるいは可とう形の仕上塗材など比較的有機量の多い仕上塗材の除去に適している。また、開口部回りなど機器を使用する工法では除去できない部分などへも適用できる。ただし、セメントやけい酸塩を結合材とする無機系の仕上塗材には効果がないので適用できない。

《剥離剤》

塩化メチレン（ジクロロメタン、 CH_2Cl_2 ）系と高沸点溶剤系の2種類に大別される。

塩化メチレンは溶解力が強いので、有機系既存仕上塗材層の剥離等においては高沸点溶剤系の剥離剤よりも作業効率はよいが、揮発性の有機溶媒なので粘膜を刺激したり、皮膚に触れると火傷を負うことがあるので注意を要する。さらに、安衛法の第二類物質特別有機溶剤等に指定されているほか、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）、化学物質排出把握管理促進法（PRTR法）、海洋汚染防止法などの規制を受ける。また、IARC（International Agency for Research Cancer：国際ガン研究機関）の発がん性評価リスクでも Group 2A（人に対する発がん性がおそらくある）に分類されている。

一方、高沸点溶剤系の剥離剤は、塩化メチレンほど有害ではないため、近年においては広く用いられており法令の規制も少ないが、消防法の指定可燃物に該当するものもあるので、材料の保管、作業時の換気・火気厳禁などには注意を要する。作業効率は、塩化メチレン系の剥離剤よりも劣るので、既存仕上塗材層に塗り付けてからの放置時間などは、製造業者に確認するとよい。

なお、いずれの剥離剤を用いるにあたっては、その工事計画や使用に際しては、製品のSDS（Safety Data Sheet：安全データシート）を製造業者から入手して確認することが肝要である。



写真 5-7 剥離剤の例

⑥ 剥離剤併用高圧水洗工法（30～50MPa 程度）

「剥離剤併用高圧水洗工法（30～50MPa 程度）」は、「剥離剤併用手工具ケレン工法」の手工具のかわりに高圧水で既存仕上塗材層を除去する工法である。エポキシ系の反応硬化形仕上塗材など、下地への接着力が強い既存仕上塗材層の除去に適している。

⑦ 剥離剤併用超高压水洗工法

「剥離剤併用超高压水洗工法（100MPa 以上）」は、「剥離剤併用高圧水洗工法（30～50MPa 程度）」と同様な工法であるが、施工会社の実績や経験なども参考にして、既存仕上塗材層の種類に応じた適用性や作業効率などを勘案し選定するとよい。

⑧ 剥離剤併用超音波ケレン工法

「剥離剤併用超音波ケレン工法」は、剥離剤で軟化させた既存仕上塗材層を超音波ケレン機でケレンする工法である。「剥離剤併用手工具ケレン工法」では作業効率が悪い場合で高圧水洗が併用できない場合、開口部回り等での作業に有用である。

⑨ 集じん装置付きディスクグラインダーケレン工法

「集じん装置付きディスクグラインダーケレン工法」は、集じん装置によって粉じんの飛散を防止する工法である。(技術指針巻末の付 3. における実験結果では集じん装置を取り付けることによって、集じん装置を取り付けない工法に比べ、1/10000 程度の総繊維数濃度に低減している。)

《ディスクグラインダーケレン工法》

高速回転する電動器具にディスクを取り付けて研磨する工法で、多量の粉じんが発生するため石綿含有仕上塗材の除去にあたっては、作業場隔離による工事が必須となる。



写真 5-8 集じんカバー付きでディスクグラインダーの例

6. 石綿含有仕上塗材廃棄物に関するヒアリング

有識者、業界団体、除去事業者、自治体（1個人、5団体）を対象に石綿含有仕上塗材廃棄物に関するヒアリング等にヒアリングを実施した。

6. 1. ヒアリング対象

下記の1個人、5団体に対してヒアリングを実施した。

◎有識者

芝浦工業大学 古賀教授（2/4 ヒアリング）

◎業界団体

日本建築仕上材工業会（2/12 ヒアリング）

マンション計画修繕施工協会（2/19 ヒアリング）

◎除去事業者

株式会社アシレ（2/18 ヒアリング）

株式会社リフォームジャパン（3/2 ヒアリング）

◎自治体

東京都 環境局資源循環推進部産業廃棄物対策課（3/5 ヒアリング）

6. 2. ヒアリング内容

ヒアリング内容は下記のとおり。

- ① 各工法の原理
- ② 各工法の特徴（メリット、デメリット、コスト、発生する廃棄物量等）
- ③ 現状の解体現場での各工法の使用頻度
- ④ 各工法で発生する廃棄物それぞれの性状及び管理方法
- ⑤ 各工法で発生する廃棄物それぞれの処理方法

6. 2. 1. 各工法の原理、特徴（メリット、デメリット、コスト、発生する廃棄物量等）

各工法の原理は「5. 調査対象の工法の特徴」に記載した。

各工法の特徴（メリット、デメリット、コスト）については、技術指針記載の内容を元に表6-1に下記の9項目を整理した。

- ・粉じんの発生（有無及び発生量）
- ・隔離養生の要否
- ・施工費用
（安価←）A > B > C > Dで評価
- ・排水中の石綿処理

- ・排水処理方法（ろ過、排水処理等）
- ・開口部回り入隅等への適用
 - 開口部：住宅の壁や屋根などに設置された窓や出入り口
 - 入隅：壁など2つの面が出会ったところの内側の部分。へこんで見える側。
- ・作業効率
 - （良←） $A > B > C > D > E$
- ・除去工法としての現場での使用（選択）頻度
 - ヒアリングで情報が得られない場合には「不明」とした。
- ・工法の区分
 - 石綿測第6条に基づく工法（Ⅰ）
 - 石綿測第6条で隔離措置と同等と判断しうる工法（Ⅱ）
 - 石綿関連作業に該当しない工法（Ⅲ）

6. 2. 2. 現状の除去現場での各工法の使用頻度

粉じん飛散の可能性がある工法、作業効率の悪い工法については選択される機会が少ない傾向にある。（集じん装置併用手工具ケレン工法、超音波ケレン工法：HEPA フィルター式掃除機併用）

発注者によっては、除去工法が指定されている場合もある。

各工法に特徴があり、除去事業者各社で得手不得手がある。各社がそれぞれの得意な工法を提案して実施しているのが現状である。

6. 2. 3. 各工法で発生する廃棄物それぞれの性状及び管理方法

各種の高圧水洗方法及び超高压水洗方法では、排水とともに除去した石綿が排出される。

石綿を含む排水は主に以下の2方法で処理される。

① ろ過による分離

- ・石綿を含む排水をフレコンバックに回収。
- ・フレコンバックをフィルターとして、水と石綿廃棄物に分離。
- ・フレコンバックの下に水回収用の層を置き、回収した水はフィルターでろ過。
- ・ろ過水は下水放流、フィルター及びフィルター上の残渣は廃石綿として処理。
- ・フレコンバックのまま石綿廃棄物として搬出。

※フレコンバックはアスベスト廃棄物運搬用のものを使用。

② 排水処理装置による処理

- ・石綿を含む排水を排水処理槽に回収。
- ・凝集剤（高分子凝集剤添加）による排水処理を実施。

- ・汚泥は廃石綿として回収、上澄みはフィルターでろ過。
- ・ろ過水は下水放流、フィルター及びフィルター上の残渣は廃石綿として処理。
- ・汚泥をフレコンバック(アスベスト廃棄物運搬用)に移し替え廃石綿として搬出。
※現地でプレスして汚泥を脱水するケースもある。

これらの作業では、廃棄物が水分を含んでいること、排水処理で凝集剤を添加していること等から、他の工法と比較して廃棄物量が多くなる傾向にある。

排水処理を実施する場合、1000 m²の塗材除去に対し 10 m³程度の廃棄物が発生する。(株式会社アシレ)

集じん機付き工具での工法(集じん装置併用手工具ケレン工法、集じん装置付きディスクグラインダーケレン工法)では、塗材や下地調整材の混在した乾燥状態の破砕物として回収される。

発生した廃棄物は、廃石綿として石綿廃棄物用の袋に回収し処分する。

剥離剤併用の水を使わない工法(剥離剤併用手工具ケレン工法、剥離剤併用超音波ケレン工法)では、廃棄物の大半が剥離した塗膜であり、粉塵の発生量は少ない。

剥離した塗膜は廃石綿として処理されているが、下地調整材のみに石綿が含有している現場では、剥離した塗膜自体には石綿が含有していないケースもある。

6. 2. 4. 各工法で発生する廃棄物それぞれの処理方法

各工法で発生する廃棄物の具体的な処理方法については、6. 2. 3に示した通りである。

石綿を含む塗材除去においては、現在、各工法ともに発生する廃棄物は廃石綿として処理されている。

業界団体、除去事業者からは、飛散しないもの(汚泥や湿潤状態のもの)や石綿がほとんど含有されないもの(剥離剤併用工法の塗膜等)については廃石綿の扱いでなくともよいのではないかと意見があった。

自治体(東京都)からは以下の意見があった。

現状の石綿含有廃棄物処理はレベルⅠ・Ⅱの届け出工事で発生する発生する廃棄物は廃石綿、レベルⅢの工事で発生する成形板等を石綿含有廃棄物としてその処理について指導している。

工事レベルとアスベスト廃棄物の区分が合致していないと指導する際に混乱するのではないかと。判断が難しい場合は、安全側に立って、よりリスクの高い内容にあわせて判断・処理することが多い。

ケースバイケースではなく、誰が行っても同じ判断ができるルールにしてほしい。

表6-1 ヒアリング及び情報収集結果一覧表

No.	工法	原理・特徴	仕上塗材を残して塗り替える場合の処理の効果				処理工法の特徴										廃棄物処理				その他		
			区分	表面の洗浄	脆弱部分の除去 (主材表面層)	脆弱部分の除去 (主材層)	(有無及び発生量) 粉じんの発生	隔離養生の要否	※ 施工費用	排水中の石綿処理	(ろ過、排水処理方法等)	開口部回り・入隅等への適用	※ 作業効率	除去工法として現場での使用(選択)頻度	※※※ 工法の区分 (Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ)	発生する廃棄物の性状	発生する廃棄物の量	廃棄物の保管方法	(廃石綿・石綿含有廃棄物)				
1	集じん装置併用手工具ケレン工法	「手工具ケレン工法」を行うと同時に、高性能真空掃除機の吸入口(粉じん飛散防止カバー付き)を利用して、ケレン部分の局所集じんを行う工法。	既存仕上塗材を残して塗り替える場合(上塗り材なし) 既存仕上塗材を残して塗り替える場合(上塗り材あり)	不可	可	可	有	否	A	—	—	可	E	少ない	Ⅱ	粉じん(乾)	—	アスベスト廃棄用・袋	廃石綿				
2	集じん装置付き高圧水洗工法(15Pa以下、30~50Pa程度)	飛沫防止カバーを取り付けて吸引する工法で、壁面等から跳ね返った水が周辺に飛散しないため、石綿含有仕上塗材の除去等にあたっては有効である。開口部回りや入隅など飛沫防止カバーによって高圧水が作用しない部分については、他の除去工法を併用するといふ。	既存仕上塗材を残して塗り替える場合(上塗り材なし)	可	可	可	有	否	B	要	ろ過排水処理	不可	C	不明	Ⅱ	粉じん(湿)汚泥排水処理フィルター	多い(水分含有)	アスベスト廃棄用・袋・フレコンバック	廃石綿	排水処理で発生する汚泥は塗材1000㎡除去で10㎡程度			
			既存仕上塗材を残して塗り替える場合(上塗り材あり)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			既存仕上塗材層をすべて除去する場合	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	集じん装置付き超高圧水洗工法(100Pa以上)	飛沫防止カバーを取り付けて吸引する工法で、壁面等から跳ね返った水が周辺に飛散しないため、石綿含有仕上塗材の除去等にあたっては有効である。開口部回りや入隅など飛沫防止カバーによって高圧水が作用しない部分については、他の除去工法を併用するといふ。	既存仕上塗材を残して塗り替える場合(上塗り材なし)	可	可	可	有	否	B	要	ろ過排水処理	不可	C	不明	Ⅱ	ろ過残渣(湿)汚泥排水処理フィルター	多い(水分含有)	アスベスト廃棄用・袋・フレコンバック	廃石綿	排水処理で発生する汚泥は塗材1000㎡除去で10㎡程度			
			既存仕上塗材を残して塗り替える場合(上塗り材あり)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			既存仕上塗材層をすべて除去する場合	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	超音波ケレン工法(HEPAフィルター付き掃除機併用)	機器の刃先に発生する超音波の微振動によって仕上塗材層を除去する工法で、すべての既存仕上塗材に適用できるが、作業効率は低い。HEPAフィルター付き掃除機で粉じんを吸引しながら作業を行うため、1人でケレン作業と吸引作業を同時に行うことは困難であり2人1組で作業を行う。	既存仕上塗材を残して塗り替える場合(上塗り材なし) 既存仕上塗材を残して塗り替える場合(上塗り材あり)	不可	不可	可	有	否	C	—	—	可	D~E	少ない	Ⅱ	粉じん(乾)塗膜	—	アスベスト廃棄用・袋	廃石綿				
5	剥離剤併用手工具ケレン工法	剥離剤を有機系の既存仕上塗材層表面に塗付けて軟化させ、柔らかくなった仕上塗材層をスクレーパーや皮すきなどの手工具でケレンする工法である。比較的有機量の多い仕上塗材の除去に適している。また、開口部回りなど機器を使用する工法では除去できない部分などへも適用できる。ただし、無機系の仕上塗材には効果がないので適用できない。	—	—	—	無	否	A	—	—	可	A	不明	Ⅱ	粉じん(乾)塗膜	—	アスベスト廃棄用・袋	廃石綿	剥離した塗膜がアスベスト不含有(塗材ではなく下地調整材に石綿含有の場合)				
6	剥離剤併用高圧水洗工法(30~50Pa程度)	「剥離剤併用手工具ケレン工法」の手工具のかわりに高圧水で既存仕上塗材層を除去する工法である。エポキシ系の反応硬化形仕上塗材など、下地への接着力が強い既存仕上塗材層の除去に適している。	—	—	—	有	否	C	要	ろ過排水処理	可	A	不明	Ⅱ	ろ過残渣(湿)汚泥排水処理フィルター	多い(水分含有)	アスベスト廃棄用・袋・フレコンバック	廃石綿	排水処理で発生する汚泥は塗材1000㎡除去で10㎡程度				
7	剥離剤併用超高圧水洗工法(100Pa以上)	「剥離剤併用高圧水洗工法(30~50MPa程度)」と同様な工法であるが、施工会社の実績や経験なども参考にし、既存仕上塗材層の種類に応じた適用性や作業効率などを勘案し選定するといふ。	—	—	—	有	否	D	要	ろ過排水処理	不可	A	不明	Ⅱ	ろ過残渣(湿)汚泥排水処理フィルター	多い(水分含有)	アスベスト廃棄用・袋・フレコンバック	廃石綿	排水処理で発生する汚泥は塗材1000㎡除去で10㎡程度				
8	剥離剤併用超音波ケレン工法	剥離剤で軟化させた既存仕上塗材層を超音波ケレン機でケレンする工法である。「剥離剤併用手工具ケレン工法」では作業効率が悪い場合で高圧水洗が併用できない場合、開口部回り等での作業に有用である。	—	—	—	有	否	C	—	—	可	D	不明	Ⅱ	粉じん(乾)塗膜	—	アスベスト廃棄用・袋	廃石綿	剥離した塗膜がアスベスト不含有(塗材ではなく下地調整材に石綿含有の場合)				
9	集じん装置付きディスクグラインダーケレン工法	高速回転する電動器具にディスクを取り付けて研磨する工法で、多量の粉じんが発生するため石綿含有仕上塗材の除去にあたっては、作業場隔離による工事が必須となる。	既存仕上塗材を残して塗り替える場合(上塗り材なし) 既存仕上塗材を残して塗り替える場合(上塗り材あり)	不可	可	可	有	否	B	—	—	可	E	不明	Ⅱ	粉じん(乾)	—	アスベスト廃棄用・袋	廃石綿				

※施工費用:(安価←)A>B>C>D

※※作業効率:(良←)A>B>C>D>E

※※※工法の区分:石綿測第6条に基づく工法(Ⅰ)、石綿測第6条で隔離措置と同等と判断しうる工法(Ⅱ)、石綿測第6条に該当しない工法(Ⅲ)

「仕上塗材を残して塗り替える場合の処理の効果」及び「処理工法の特徴」の評価は建築物の改修・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より引用

7. まとめ

石綿含有仕上塗材の除去工事においては、以下の廃棄物が発生することが確認できた。

◎各種の高圧水洗工法及び超高圧水洗工法の場合

- ・排水処理汚泥（湿潤）
- ・ろ過残渣（湿潤）
- ・排水処理フィルター

◎剥離剤併用手工具ケレン及び剥離剤併用超音波ケレンを用いた工法の場合

- ・塗膜＋粉じん（乾燥）

◎（剥離剤を併用しない）手工具ケレン及び超音波ケレンを用いた工法の場合

- ・粉じん（乾燥）

◎集じん装置付きディスクグラインダーケレン工法

- ・粉じん（乾燥）

主な廃棄物の性状は下記の4種類となる。

- ・排水処理汚泥（湿潤）
- ・ろ過残渣（湿潤）
- ・塗膜＋粉じん（乾燥）
- ・粉じん（乾燥）

ヒアリングにおいては、除去事業者や業界団体から石綿含有仕上塗材除去工事や工事で発生する廃棄物からの粉じん飛散は少ないとの意見がある反面、自治体からは運用方法が明確でなければ安全側で厳しい管理（廃石綿）で指導することが必要との意見があった。

これら4種類の性状の廃棄物については、今後、更なる情報収集及び飛散性の実証試験等を実施し、廃棄物としての取り扱いについて検討が必要である。