

# 令和5年度 建築物の解体・改修等における石綿ばく露防止 対策等検討会報告書（概要）

## （除じん性能を有する電動工具に係る措置の見直し）

令和5年6月20日

厚生労働省労働基準局安全衛生部

Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan

# 検討事項と検討会の構成・開催状況

## 1 検討事項の概要

石綿による健康障害防止対策については、石綿障害予防規則（平成17年厚生労働省令第21号。以下「石綿則」という。）が定められ、建築物、工作物又は船舶の解体等の作業における石綿による健康障害を防止するための措置が義務付けられている。今般、**除じん性能を有する電動工具の使用により、石綿等を湿潤化した場合等と同等以上の石綿等の粉じんの発散低減効果があるか否か**について、以下の調査を行った。

- ① 研磨・切断作業等における排気装置（除じん性能）を有する電動工具の**有効性に関する文献調査**
- ② 解体作業時における除じん性能を有する電動工具の**石綿含有粉じん濃度低減効果の実証試験**

その結果を踏まえ、令和5年5月16日及び同年6月15日の2回にわたり、**除じん性能を有する電動工具を用いた石綿等の切断等作業等に係る措置の見直しについての検討**を行った。

## 2 検討会の参集者・開催状況 ※○は座長、五十音順

稲村 行彦	(公社) 全国解体工事業団体連合会 専務理事
加藤 昌二	(一社) 日本建設業連合会 安全委員会安全対策部会委員
古賀 純子	芝浦工業大学建築学科教授
小菅 元生	日本労働組合総連合会 労働法制局局長
高崎 英人	(一社) 全国建設業協会 環境専門委員会委員
○鷹屋 光俊	独立行政法人労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所所長
田久 悟	全国建設労働組合総連合 労働対策部長
中村 憲司	独立行政法人労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所 主任研究員
西田 和史	建設業労働災害防止協会 技術管理部長
村井 孝嗣	(一社) 住宅生産団体連合会 環境委員会委員 積水ハウス株式会社 環境推進部 課長
本橋 健司	(一社) 建築研究振興協会会長

(開催状況)

第11回 令和5年5月16日

第12回 令和5年6月15日

報告書公表 令和5年6月20日

# 石綿則における石綿等の切断等作業等に係る措置

石綿障害予防規則第6条の2、第6条の3及び第13条の規定に基づく措置については以下のとおり。

## 石綿等の切断等作業等に係る措置の概要

- 石綿等の切断等の作業等（石綿則第6条の2第3項に規定する作業及び同則第6条の3に規定する作業を除く。）については、石綿則第13条第1項の規定に基づき、石綿等の湿潤化の措置を講じることが義務付けられているが、当該湿潤化が著しく困難な場合は、除じん性能を有する電動工具の使用等の措置を講じることが努力義務（※1）とされている。（※1）令和2年石綿則改正時の専門家検討会での検討では、除じん性能を有する電動工具については、除じん性能についての調査研究が十分に行われておらず、さらに調査・検討が必要なことから、石綿等の湿潤化の代替措置として位置づけることは困難として、努力義務としたもの。
- 建築物、工作物又は船舶（鋼製の船舶に限る。）から石綿含有成形品のうち特に石綿等の粉じんが発散しやすいものを切断等の方法により除去する場合は、石綿則第6条の2第3項の規定により、作業場所の隔離及び当該石綿含有成形品の常時湿潤化等の措置を講じることが事業者に義務付けている。
- また、建築物等に用いられた石綿含有仕上げ塗材を、電動工具を使用して除去する作業については、石綿則第6条の3の規定に基づき、石綿則第6条の2第3項に規定される措置と同一の措置を講じなければならないこととされている。

### 石綿則第13条（一般的な措置）

- ・ 石綿等の湿潤化の措置（義務規定）
- ・ 湿潤化が著しく困難な場合は、除じん性能を有する電動工具の使用等の措置（努力義務）

### 石綿則第6条の2第3項

（石綿含有成形品（※2）の切断等による除去に係る措置）

作業場所の隔離、常時湿潤化等の措置（義務規定）

（※2）けい酸カルシウム板第一種が対象

### 石綿則第6条の3

（石綿含有仕上げ塗材の電動工具による除去に係る措置）

作業場所の隔離、常時湿潤化等の措置（義務規定）

（※3）石綿則第6条の2及び第6条の3は石綿等の粉じんの発散の可能性が高く、常時湿潤化に加え、ビニールシート等による隔離等の措置を求めるもの。

また、「常時」湿潤な状態にすることについては、「切断面への散水等の措置を講じながら作業を行うこと」との解釈を示している。

# 研磨・切断作業等における排気装置（除じん装置）を有する 電動工具の有効性に関する文献調査

動力による研磨・切断作業における排気装置付き工具の有効性に関する文献調査（海外15本）を行った結果、**粉じん濃度の低減効果**が確認できる一方で、**工具の手入れや修理等における粉じんの2次汚染は確認されなかった。**

## ◆文献調査結果のポイント

- 石綿ではないが、石綿に近い状態であるRCF（リフラクトリーセラミックファイバー）において、**繊維状粒子**であっても、**排気による濃度低減がある。**
- 排気装置から漏れる問題の指摘はあるものの、**粉じん濃度の低減**が報告されており、**作業によっては90%以上の低減率**がある場合もある。
- 色々な硬さの材料であっても、粉じん濃度の低減が報告され、**石綿含有物の加工作業時**であっても、工具の**排気（除じん）機能は有効**であると推定される。
- これらの文献からは、**工具の手入れや修理などによる粉じんの2次汚染についての評価は見られなかった。**

文献	材料(作業)	研究方法	低減効果(濃度単位はmg/m <sup>3</sup> )
1	複合材(ガラス繊維)研磨	現場調査(実作業30分個人ばく露)	最大50mg/m <sup>3</sup> → 検出下限以下
2	コンクリート/表面研磨	現場調査(複数の現場)吸入性粉じん	24.3±16.6mg/m <sup>3</sup> → 5.49±3.40mg/m <sup>3</sup>
3	コンクリート/タックポイント 表面研磨	実習施設での模擬作業 実習施設での模擬作業	排気無 22.17mg/m <sup>3</sup> 排気低 6.11mg/m <sup>3</sup> 排気高3.01mg/m <sup>3</sup> 排気無 165.34mg/m <sup>3</sup> 排気低11.15mg/m <sup>3</sup> 排気高8.00mg/m <sup>3</sup>
	舗装ブロック 切断	実習施設での模擬作業	排気無 89.85mg/m <sup>3</sup> 排気低13.12mg/m <sup>3</sup> 排気高4.31mg/m <sup>3</sup>
4	鋳物鉄研磨	模擬実験(粒径別評価)	低減率 90%以上
5	航空機表面研磨	模擬実験	低減率 93-98%
6	コンクリート表面研磨	建設現場	幾何平均(n=27) 4.53mg/m <sup>3</sup> →0.14mg/m <sup>3</sup>
7	RCF 研磨	工場(手持ち工具ではない)	38-50f/cc又は一部検出上限超え → 0.11-0.65f/cc
8	屋内コンクリート研磨	実験室での模擬作業(回転工具) 粉じん及びシリカで評価	吸入性粉じんを99.6%減少(シリカも同様に減少)
9	金属研磨	実験室実験(試作LEV使用)	吸入性粉じんを37%減少(粉じん計による評価)
10	コンクリート切断(ハンマードリル)	現場調査 粒径別サンプリング 粉じんおよびシリカで評価	減少率80%以上 吸入性3.77mg/m <sup>3</sup> →0.37mg/m <sup>3</sup>
11	壁研磨(換気付きの他湿式などとの比較)	模擬作業 インハラブルと吸入性で評価	減少率 インハラブル88% 吸入性85%
12	コンクリート表面研磨	実験室での模擬作業(実験用の部屋を作成)粉じんとシリカ評価	粉じん142mg/m <sup>3</sup> → 10mg/m <sup>3</sup> (通常製品による吸引) 1.67mg/m <sup>3</sup> (吸引器にサイクロンとHEPAを装備)
13	ノコギリによるコンクリート屋根材切断	実験室での模擬作業	抑制率 91%(湿式99%のほうがよりよいとの結論)
14	岩石研磨	現場での実作業(短時間捕集)	低減率 92%
15	石材加工(ダイヤモンド SIC砥粒)	模擬作業 湿潤化と併用	低減効果を確認

# 解体作業時における除じん性能付き電動工具の 石綿含有粉じん濃度抑制効果の実証試験（概要）

## 除じん性能を有する電動工具の使用義務付けに向けた検討背景と実証試験の実施

除じん性能を有する電動工具の使用義務付けをすることが妥当かどうかを検証するため、実際の石綿等の除去作業を模した作業（※）について、除じん性能付き電動工具を使用する場合の電動工具の除じん性能の効果（石綿等の粉じんの発散状況）を測定した。  
（※）石綿等の切断（石綿則第13条）、石綿含有成形品の切断（石綿則第6条の2）、石綿含有仕上げ塗材の電動工具による除去（石綿則第6条の3）

## 実証試験の試験方法等の概要

- （日時）令和5年2月22日、3月10日、3月11日（3日間）
- （場所）(株)エフアンドエーテクノロジー研究所施設（神奈川県厚木市）、東京都八王子市内の施設
- （試験方法）石綿を含有している建材（※1）について、3種類の作業（※2）を2種類の電動工具を使用して石綿等を除去。研磨剥離作業については、集じん機の有無による2条件、切断作業については集じん機の有無に加え、湿潤化の3条件で実施。  
（※1）スレート波板、けい酸カルシウム板第1種、外装用塗膜  
（※2）スレート波板及びけい酸カルシウム板第1種は切断作業、塗膜は研磨剥離作業
- （測定）**気中濃度測定**（除去等を行う現場の気中濃度測定。定点測定（3点）。）及び**個人ばく露測定**を実施。  
（※）作業終了後、全てのフィルター試料について、**総繊維数濃度**、**個人ばく露測定**については、加えて、**石綿繊維数濃度**を測定。

（試験条件）

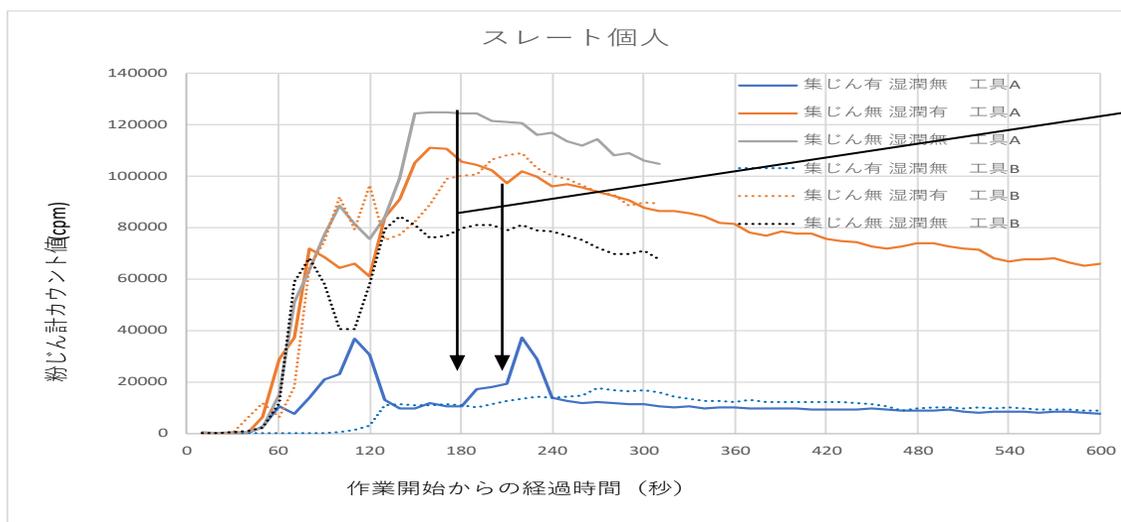
No.	作業内容等		湿潤化	電動工具(ディスクグラインダー)2種類	測定時間等
1	石綿含有スレート板 (クリソタイル4.3%、アモサイト0.4%含有)	切断	なし	集じん機付き	10分間の捕集 容積約10m <sup>3</sup> (※1)粉じんの発 じん状況を踏まえ、 5分間の捕集。 (※2)工具Bのみ 5分間の捕集。
2			あり	集じん機なし(※2)	
3			なし	集じん機なし(※1)	
4	石綿含有けい酸カルシウム板第1種 (クリソタイル2.8%、アモサイト6.6%、クロ シドライト4.1%含有)	切断	なし	集じん機付き	
5			あり	集じん機なし	
6			なし	集じん機なし	
7	石綿含有塗材 (クリソタイル0.8%含有)	研磨剥離	なし	集じん機付き	
8			なし	集じん機なし(※1)	

# 実証試験結果抜粋（作業1：石綿含有スレート板の切断）

※石綿則第13条の規定の対象となる作業

## 実証試験の結果（個人ばく露測定）

- 個人ばく露測定による粉じん濃度変化（図10）においては、集じん機を使用した場合は、粉じん濃度が抑制された。
  - 総繊維数濃度及び石綿繊維数濃度（表5）について、集じん機の使用により未使用の場合と比較して濃度を15%以下に抑制した。また、湿潤化（※）した場合と比較して、濃度を40%以下に抑制した。
- （※）湿潤化は作業開始前に試料の表面に水を噴霧。切断作業中は噴霧していない。



（図10 粉じん濃度：個人ばく露測定（石綿含有スレート））

工具A	総繊維濃度(f/cm <sup>3</sup> )					クリソタイル濃度(f/cm <sup>3</sup> )					アモサイト濃度(f/cm <sup>3</sup> )				
	集じん有(a)	集じん無(b)	湿潤(C)	(a)/(b)	(a)/(C)	集じん有(a)	集じん無(b)	湿潤(C)	(a)/(b)	(a)/(C)	集じん有(a)	集じん無(b)	湿潤(C)	(a)/(b)	(a)/(C)
個人	46.88	654.89	266.86	0.07	0.18	1.42	17.53	12.18	0.08	0.12	ND	ND	ND	-	-

工具B	総繊維濃度(f/cm <sup>3</sup> )					クリソタイル濃度(f/cm <sup>3</sup> )					アモサイト濃度(f/cm <sup>3</sup> )				
	集じん有(a)	集じん無(b)	湿潤(C)※	(a)/(b)	(a)/(C)	集じん有(a)	集じん無(b)	湿潤(C)	(a)/(b)	(a)/(C)	集じん有(a)	集じん無(b)	湿潤(C)	(a)/(b)	(a)/(C)
個人	37.93	329.51	393.57	0.12	0.10	1.89	13.69	4.78	0.14	0.40	ND	ND	ND	-	-

（表5：総繊維数濃度及び石綿繊維数濃度 上：工具A、下：工具B、NDは定量下限値以下であったもの。）

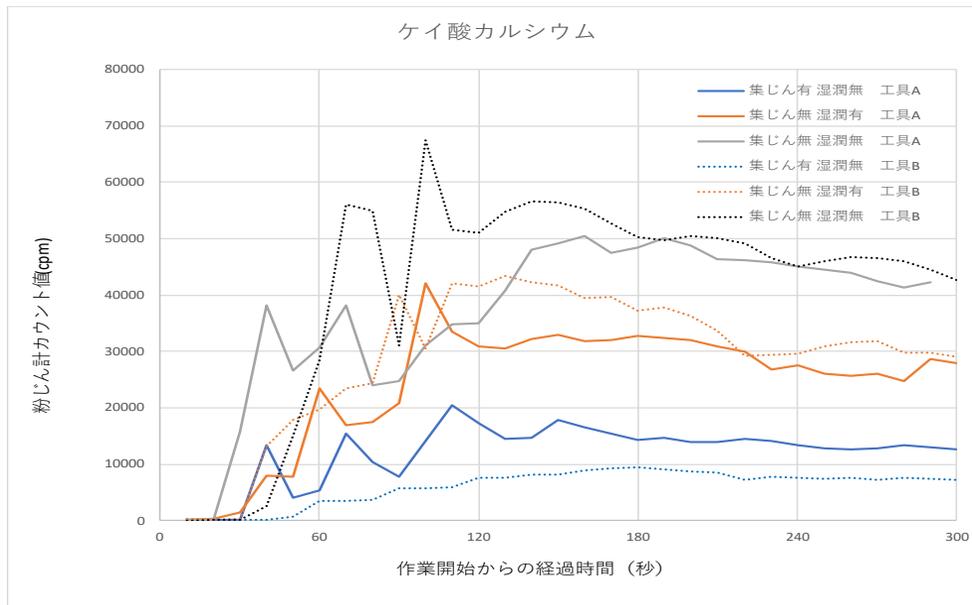
※ 試料のスレート波板は表面塗装のために湿潤化の効果が低いことに加え、噴霧された水により堆積した粉じんが再発じんした可能性がある。

# 実証試験結果抜粋（作業2：石綿含有けい酸カルシウム板第1種の切断）

※石綿則第6条の2の規定の対象となる作業

## 実証試験の結果（個人ばく露測定）

- 個人ばく露測定による粉じん濃度変化（図14）においては、集じん機を使用した場合は、粉じん濃度が抑制された。
- 総繊維数濃度及び石綿繊維数濃度（表7）について、集じん機の使用により未使用の場合と比較して濃度を40%以下に抑制した。また、湿潤化（※1）した場合と比較して濃度を60%以下に抑制（※2）した。  
（※1）湿潤化は作業開始前に試料の表面に水を噴霧。切断作業中は噴霧していない。  
（※2）クリソタイル濃度については、湿潤化と同等程度であった。



（図14 粉じん濃度：個人ばく露測定（石綿含有けい酸カルシウム板第1種））

工具A	総繊維濃度(f/cm <sup>3</sup> )				
	集じん有(a)	集じん無(b)	湿潤(C)	(a)/(b)	(a)/(C)
個人	395.57	1410.63	654.89	0.28	0.60

クリソタイル濃度(f/cm <sup>3</sup> )					アモサイト濃度(f/cm <sup>3</sup> )					クロシドライト濃度(f/cm <sup>3</sup> )				
集じん有(a)	集じん無(b)	湿潤(C)	(a)/(b)	(a)/(C)	集じん有(a)	集じん無(b)	湿潤(C)	(a)/(b)	(a)/(C)	集じん有(a)	集じん無(b)	湿潤(C)	(a)/(b)	(a)/(C)
0.40	1.03	0.40	0.39	1.00	21.91	78.8	39.44	0.28	0.56	19.52	58.95	39.04	0.33	0.50

工具B	総繊維濃度(f/cm <sup>3</sup> )				
	集じん有(a)	集じん無(b)	湿潤(C)	(a)/(b)	(a)/(C)
個人	141.02	1134.31	603.53	0.12	0.23

クリソタイル濃度(f/cm <sup>3</sup> )					アモサイト濃度(f/cm <sup>3</sup> )					クロシドライト濃度(f/cm <sup>3</sup> )				
集じん有(a)	集じん無(b)	湿潤(C)	(a)/(b)	(a)/(C)	集じん有(a)	集じん無(b)	湿潤(C)	(a)/(b)	(a)/(C)	集じん有(a)	集じん無(b)	湿潤(C)	(a)/(b)	(a)/(C)
ND	ND	0.40	-	-	5.18	52.78	40.99	0.10	0.13	3.59	49.79	41.80	0.07	0.09

（表7：総繊維数濃度及び石綿繊維数濃度 上：工具A、下：工具B、NDは定量下限値以下であったもの。）

# 実証試験結果抜粋（作業3：石綿含有塗材の研磨剥離）

※石綿則第6条の3の規定の対象となる作業

## 実証試験の結果（個人ばく露測定）

- 個人ばく露測定による粉じん濃度変化（図18）においては、集じん機を使用した場合は、粉じん濃度が抑制された。
  - 総繊維数濃度及び石綿繊維数濃度（表9）について、石綿は定量下限値以下となった。総繊維数濃度については、集じん機の使用により未使用の場合と比較して濃度を20%以下に抑制した。
  - なお、工具による濃度の抑制効果の違いが大きいが、集じん機の排気能力の違い（95Wと300W）、カバー形状の違いによる密閉性の違いがあると思われる。
- （※）塗材は一般的に吸水性がなく、塗材への湿潤化の効果は見込めないため、湿潤化を行った条件での試験は実施していない。

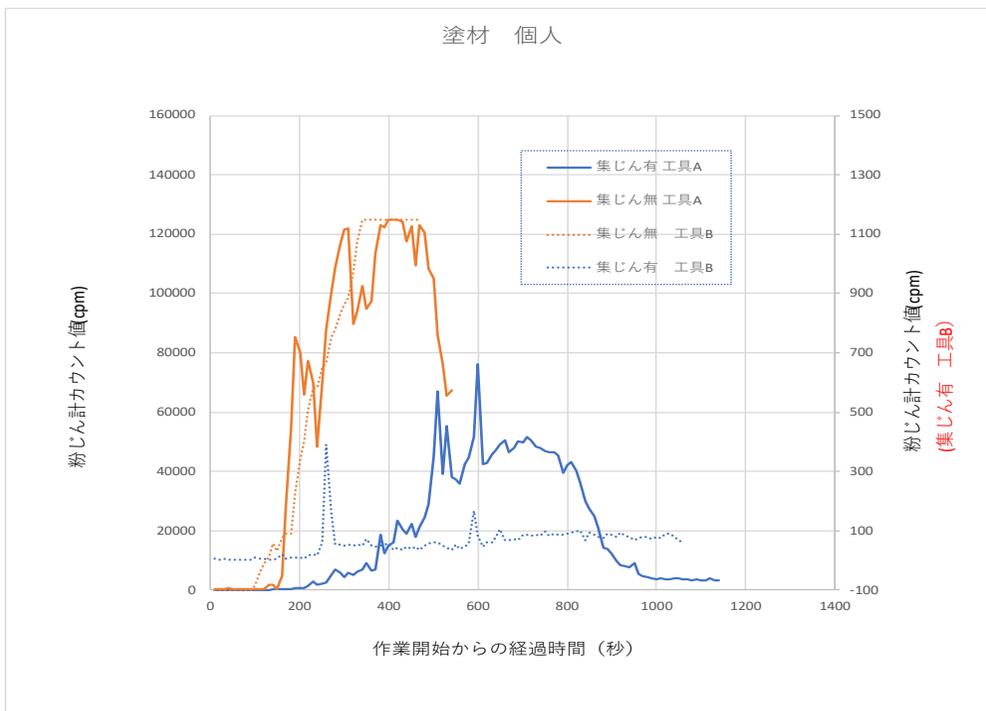


図18 粉じん濃度：定点測定（集じん有）（石綿含有仕上げ塗材）

工具A	総繊維濃度(f/cm <sup>3</sup> )			クリソタイル濃度(f/cm <sup>3</sup> )		
	集じん有(a)	集じん無(b)	(a)/(b)	集じん有(a)	集じん無(b)	(a)/(b)
個人	4.73	25.96	0.18	ND	ND	—

工具B	総繊維濃度(f/cm <sup>3</sup> )			クリソタイル濃度(f/cm <sup>3</sup> )		
	集じん有(a)	集じん無(b)	(a)/(b)	集じん有(a)	集じん無(b)	(a)/(b)
個人	0.31	14.94	0.02	ND	ND	—

（表9：総繊維数濃度及び石綿繊維数濃度上：工具A、下：工具B）

※NDは定量下限値以下であったもの。

# 文献調査及び実証試験結果を踏まえた石綿等の切断等作業の見直し①

## 石綿等の切断等作業等に係る措置の検討案（石綿則第13条関係）

- 石綿等の切断等の作業等（石綿則第6条の2に規定する作業及び第6条の3に規定する作業を除く。）については、石綿則第13条第1項の規定に基づき、石綿等の湿潤化の措置を講じることが義務付けられているが、当該湿潤化が著しく困難な場合は、除じん性能を有する電動工具の使用等の措置を講じることが努力義務とされている。
- 除じん性能を有する電動工具の使用が石綿等の湿潤化と同等以上の粉じん発散低減効果を有することが、確認できなかったことから、努力義務としたもの（令和2年石綿則改正時）。
- 今般、文献調査及び実証試験結果を踏まえると、**除じん性能を有する電動工具の使用は、石綿等の湿潤化と同等以上の粉じん発散低減効果（※）を有するものであると認められる。**

（※）実証試験においては、作業内容、グラインダーのカバーの形状や集じん機の出力によって、性能に多少のばらつきが認められるが、いずれの場合も、十分な粉じん濃度の低減の効果が認められる。

- このため、石綿等の切断等の作業等（石綿則第6条の2に規定する作業及び第6条の3に規定する作業を除く。）における粉じん発散防止措置については、「湿潤化」に限定せず、**湿潤化、除じん性能を有する電動工具（※1）の使用その他の石綿等の粉じんの発散を防止する措置（※2）のいずれかの措置を行うことを義務付ける**こととし、石綿則等を見直すべきである。

（※1）集じん性能については、JIS Z 8122（又はこれと同等以上の性能を有するもの）を満たすHEPAフィルタを搭載した集じん機とすべきである。

集じん機や電動工具は、正しく使用されなければ低減効果が発揮されないため、取扱説明書等に従い、適切に使用すること、フィルターの交換等定期的に適切なメンテナンスが必要であることを特別教育等の場において周知すべきである。

（※2）従来から通達で示されている、封じ込め作業における固化剤の吹付け、除去作業における剥離剤の使用、湿潤化が著しく困難な場合における隔離（囲い込み）についても、引き続き、粉じん発散防止措置に含まれるものと解釈すべきであるが、将来の技術の進歩により、湿潤化と同等以上の粉じんの発散を防止する措置が開発された場合は、専門家の意見を聴いた上で、当該措置も同様に通達で位置付けるべきである。

- なお、当該見直しは、**電動工具による切断等を推奨するものではなく、石綿則第6条の2第1項の規定のとおり、石綿等は切断等以外の方法（ボルトや釘等を撤去し、手作業で取り外すこと）で行う必要**があり、これを実施することが技術上困難な場合に限り、電動工具等で石綿等の切断等を行うことが認められているという**従来の考え方**を変えるべきではない。見直しに当たっては、**この考えを改めて事業者等に周知**すべきである。

# 文献調査及び実証試験結果を踏まえた石綿等の切断等作業の見直し②

## 石綿等の切断等作業等に係る措置の検討案（第6条の2及び第6条の3関係）

- 文献調査及び実証試験から、除じん性能を有する電動工具には、**十分な石綿等の粉じん発散低減効果があることが認められる。**一方で、石綿則第6条の2及び第6条の3においては、作業場所の隔離及び当該石綿含有成形品や仕上げ塗材の**常時湿潤化等の措置を講じる**ことを事業者に義務付けており、**常時湿潤化以外の粉じん発散防止措置を認めていない。**
- 石綿則第6条の3は、電動工具の使用時の規定であり、また、第6条の2においても、第1項で石綿含有成形品を切断以外の方法で石綿等を除去することを原則としているが、除去対象物の状況により、**電動工具を使用せざるを得ない場合**がある。常時湿潤な状態にするためには、「**切断面への散水等の措置を講じながら作業を行う**」必要があるが、散水しながら電動工具を使用することは**感電のおそれ**がある。また、湿潤化の代替措置としてあげられている剥離剤については、**有害性による健康障害が報告されているものがある。**
- 石綿等の切断等の作業においては、**有効な呼吸用保護具の使用も義務付けられている**ことを踏まえると、電動工具を使用する作業においては、除じん性能を有する電動工具を使用することにより、労働者の石綿のばく露を低減しつつ、感電の危険性や剥離剤による有害性を避けることができ、**作業場の安全衛生状況が全体として向上**することが期待できる。
- 以上を踏まえ、作業内容に応じた、**最適な粉じん発散防止措置を作業場で適切に講ずることができるよう、「常時湿潤な状態を保つ」に限定せず、常時湿潤化、除じん性能を有する電動工具（※1）の使用その他の石綿等の粉じんの発散を防止する措置（※2）のいずれかの措置を行うことを義務付ける**こととし、石綿則等を見直すべきである。
  - （※1）集じん性能については、JIS Z 8122（又はこれと同等以上の性能を有するもの）を満たすHEPAフィルタを搭載した集じん機とすべきである。  
集じん機や電動工具は、正しく使用されなければ低減効果が発揮されないため、取扱説明書に従い、適切に使用すること、フィルターの交換等定期的に適切なメンテナンスが必要であることを特別教育等の場において周知すべきである。
  - （※2）従来から通達で示されている剥離剤の使用も、引き続き、粉じん発散防止措置に含まれると解釈すべきであるが、将来の技術の進歩により、湿潤化と同等以上の粉じんの発散を防止する措置が開発された場合は、専門家の意見を聴いた上で、当該措置を同様に通達で位置付けるべきである。
- なお、①の石綿則第13条と同様、当該見直しは、**電動工具による切断等を推奨するものではなく、石綿則第6条の2第1項の規定のとおり、石綿等は切断等以外の方法（ボルトや釘等を撤去し、手作業で取り外すこと）で行う必要**があり、これを実施することが技術上困難な場合に限り、電動工具等で石綿等の切断等を行うことが認められているという**従来の考え方を変えるべきではない。**見直しに当たっては、**この考えを改めて事業者等に周知**すべきである。