

SHIELD SUCTION®
Method of Construction

アスベストの入った
屋根材の葺き替えに!!

厚生労働省通達済

安全な石綿飛散防止工法

「シールドサクション工法」

作業者にも、周辺の住民の方々にも
安心、安全な葺替工事をするために!

社団法人 全日本瓦工事業連盟
山口県瓦工事業協同組合
石綿対策技術委員会

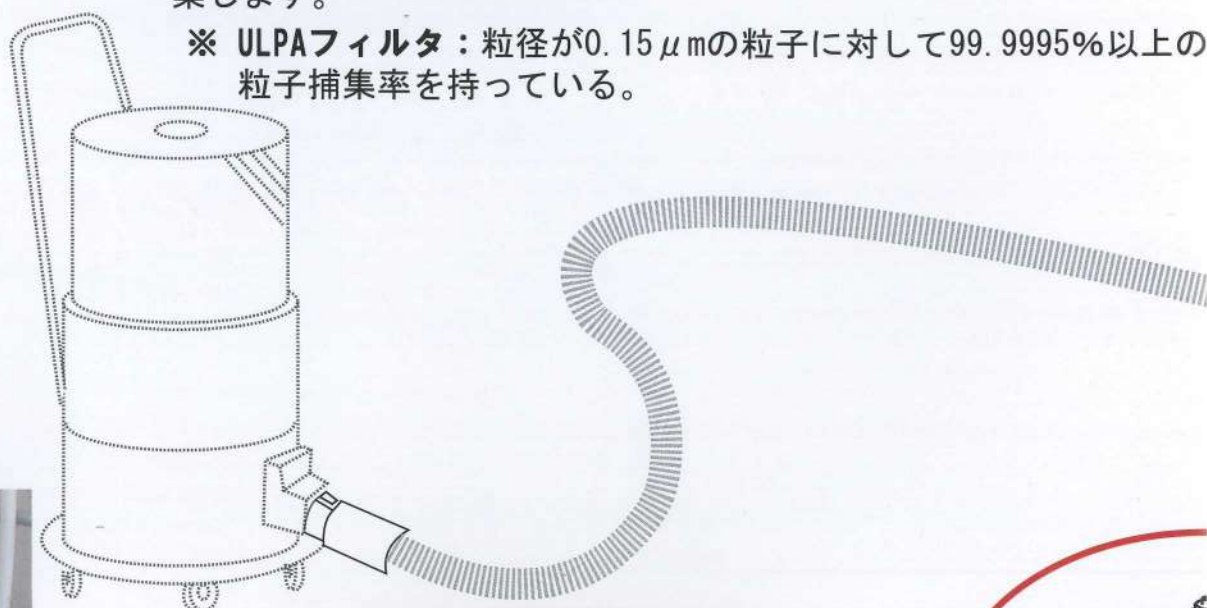
住宅屋根用化粧スレート解体時における 安全な石綿飛散防止工法

シールドサククション[®]

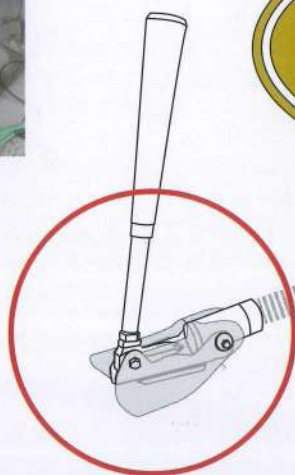
クリーンルーム用掃除機

○微細粉塵、飛散石綿をメイン
フィルタ・ULPAフィルタで捕
集します。

※ ULPAフィルタ：粒径が $0.15\mu\text{m}$ の粒子に対して99.9995%以上の
粒子捕集率を持っている。



シールドサククション工法は、
多くのノウハウ、ライセンスに
よって製作された正規の機器、
工具を使用する事によって必要
な性能を得る事ができます。



シールドサククション工具

○固定釘と共に釘抜きが破碎した釘周囲の屋根材の
破片、粉塵飛散石綿を吸引除去します。



全瓦連
ZENGAREN

工法

商標・実用新案 登録済
特許・実用新案 出願中

厚生労働省通達済工法

安心・安全・安価

- ◎安心(周辺への石綿飛散がほとんどない)
- ◎安全(作業者が湿潤化で滑らない)
- ◎安価(家全体を覆う頂部1mまでのシート養生はいらぬ)



作業者の近くにあるトラップボックスは、釘を吸引している事が確認できる。その事が、飛散石綿を吸引しているバロメータになっている。



トラップボックス

- 釘と大きな破片はここで分離します。又、微細粉塵と飛散石綿はクリーンルーム用掃除機へ吸引されます。
- ボックスに水道ホースを接続し注水を行ない内容物を湿潤します。
- 汚濁水はろ過処理を行います。

※この工法は、有資格者(石綿作業主任者、特定化学物質等作業主任者、瓦屋根工事技士、石綿特別教育修了者)が当工法講習修了後、作業できるようになります。

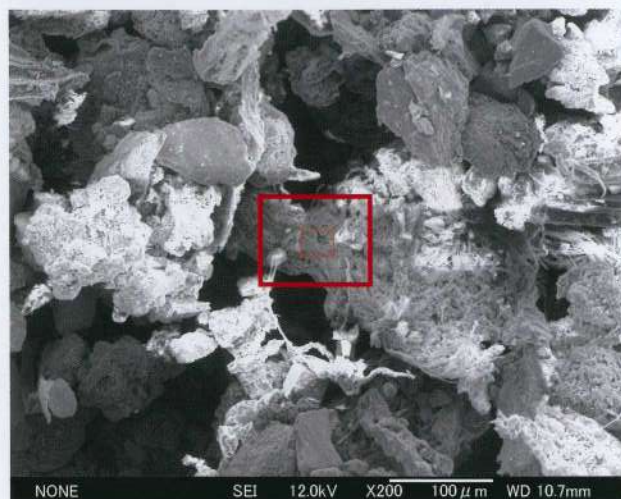
吸引されたくずには、石綿が入っているでしょうか？

石 綿 観 測

実証試験時に、シールドサクション工法より吸引された掃除機メインフィルタ内から回収されたくずに、石綿は入っているでしょうか？粉じんを電子顕微鏡で観測した写真です。



50倍



200倍



1000倍



5000倍



10000倍



30000倍

屋根材の撤去作業工程では、釘引抜き作業時に屋根材が傷つけられるため、この作業において、飛散石綿がほとんど発生しているのを確認しました。

それでは、各工法別釘抜き作業時の石綿空気濃度試験で飛散石綿の量を比較してみます。

石綿含有屋根材の非塗装面に打ち込まれた瓦固定釘（265本）の引抜き作業を行なった場合の、作業空間、作業者呼吸部での石綿空気濃度を各工法で測定します。

各工法：通常工法
：湿潤化工法
：シールドサクション工法
：実証試験



作業者呼吸部位

水で濡らさなければ石綿飛散はどれくらいあるのでしょうか？

通常工法で屋根材表面乾燥時釘引抜き作業をした場合



試験台



屋根材表面が乾燥している状態で、普通の釘抜き工具を使用して釘引抜き作業を行います。

通常工法分析結果

青色：基準値以下
黄色：基準値以上

テストNO	実験状態	測定値 (f/L)	基準値	
			敷地境界 (f/L)	屋内作業管理濃度 (f/L)
1	作業前ブランク値	ND	10	150
2	作業時測定値	11.2	10	150
	作業者呼吸部位	16.2	10	150

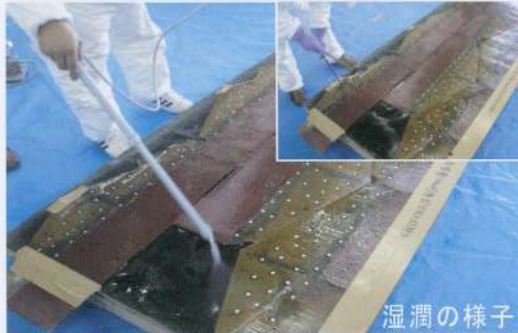
ND：検出不能(定量下限値以下)

(シールドルーム内)(乾式石綿含有屋根材：留付釘265本引抜き時)

何も処理をしないで、そのまま釘抜き作業をすると、作業者呼吸部位や作業環境に基準値以上の石綿が出ています。

水で濡らすと石綿飛散はどれだけ防げる？

湿潤化工法で釘引抜き作業した場合



湿潤の様子

屋根材表面を湿潤化（噴霧）した状態で、普通の釘抜き工具を使用して釘引抜き作業を行います。

☆湿潤化工法は、
現在、法律で決められている工法です。

湿潤化工法分析結果

青色：基準値以下
黄色：基準値以上

テストNO	実験状態	測定値（f/L）	基準値	
			敷地境界（f/L）	屋内作業管理濃度（f/L）
1	作業前ブランク値	1.2	10	150
2	作業時測定値	3	10	150
	作業時呼吸部位	11.6	10	150

ND：検出不能（定量下限値以下）

（シールドルーム内）（乾式石綿含有屋根材：留付釘265本引抜時）

湿潤化工法では、釘抜き作業空間への石綿飛散は抑えられているが、釘抜作業時呼吸部位は基準値以上の石綿が出ています。

屋根材の表面を濡らしても、屋根材の中にはすぐには浸透しません。釘抜き時に内部より削られた石綿が空中に飛散します。又、湿潤化をする事で次の問題点があります。

表面が水で濡れたら滑る？

アブナイ！！

湿潤化工法の問題点

この工法は、石綿飛散防止の湿潤化（噴霧）を行なうと、**屋根材上の作業者が滑落、転倒といった危険性が発生します。**



石綿スレート板上摩擦測定結果

角度（勾配）		4寸勾配		
負荷（kg）		2.3	32.3	62.3
屋根材表面	乾燥時	0.88	8.0	16.0
	湿潤時	0.8	14.7	15.3
	粉体乾燥時	0.3	5.0	7.2
	粉体湿潤時	0.2	0.3	0.2

（最大静止摩擦係数：kg）

Q. 屋根材上を湿潤化すると、どれくらい滑りやすくなるのか？

体重60kgの人が、4寸勾配屋根上上がった場合

- ・屋根材表面が乾いている時は、摩擦係数16kg。
- ・屋根材表面が汚れた水（粉体湿潤時）で濡れたら、摩擦係数0.2kg。

A. 摩擦係数は、ほとんどなくなるので非常に滑りやすくなります。
（摩擦係数99%低下）

通常、鞋底は汚れているので、そこに水がかかってしまうと汚れた水の状況になってしまうため、**大変危険**です。

シールドサクショ工法で、石綿飛散は防止できるのか？

シールドサクショ工法で屋根材表面乾燥時釘引抜き作業した場合



作業風景

屋根材表面が乾燥している状態で、シールドサクショ工法機器、工具を用いて釘引抜き作業を行います。

シールドサクショ工具で釘引抜きを行なうと、固定釘、飛散石綿、粉じん、釘抜きが破碎した釘周辺の屋根材の破片等を吸引除去します。

固定釘と屋根材破片は、トラップボックスで分離され、飛散石綿と微細粉じんは、クリーンルーム用掃除機メインフィルタ内へ捕集されます。



シールドサクショ工具（試験用）



トラップボックス内部の様子

シールドサクショ工法分析結果

青色：基準値以下
黄色：基準値以上

テストNO	実験状態	測定値 (f/L)	基準値	
			敷地境界 (f/L)	屋内作業管理濃度 (f/L)
1	作業前ブランク値	4.3	10	150
2	作業時測定値	4	10	150
	作業者呼吸部位	1	10	150

ND：検出不能(定量下限値以下)

(シールドルーム内)(乾式石綿含有屋根材：留付釘265本引抜時)

シールドサクショ工法では、

釘抜き作業時、作業者呼吸部位どちらにおいても、石綿は出ませんでした。

実際の現場では、石綿飛散はどれくらいになったでしょう？

実証試験：シールドサクション工法

屋根材上を、湿潤化（噴霧）せずにシールドサクション工法で実証試験を行ないました。

真夏の炎天下の中、屋根頂部1mの高さまで防災シートで囲っているので作業空間内は、暑く作業をするには、非常に厳しい条件です。



実証試験物件の外観

実証試験：シールドサクション工法分析結果

青色：基準値以下
黄色：基準値以上

テストNO	実験状態	測定値 (f/L)	基準値	
			敷地境界 (f/L)	屋内作業管理濃度 (f/L)
1	作業前ブランク値	ND	10	150
2	作業時測定値	ND	10	150
	作業者呼吸部位	ND	10	150

ND：検出不能(定量下限値以下)

(実証試験空間内) (湿式石綿含有屋根材：留付釘265本引抜時)

シールドサクション工法を用いた実証試験でも、釘抜き作業時空間、作業者呼吸部位とも、石綿の検出はされませんでした。

実証試験物件（1階部分石綿含有屋根材の葺替え）



葺き替え前



葺き替え後

※シールドサクションは、(株)コトガワの登録商標です。