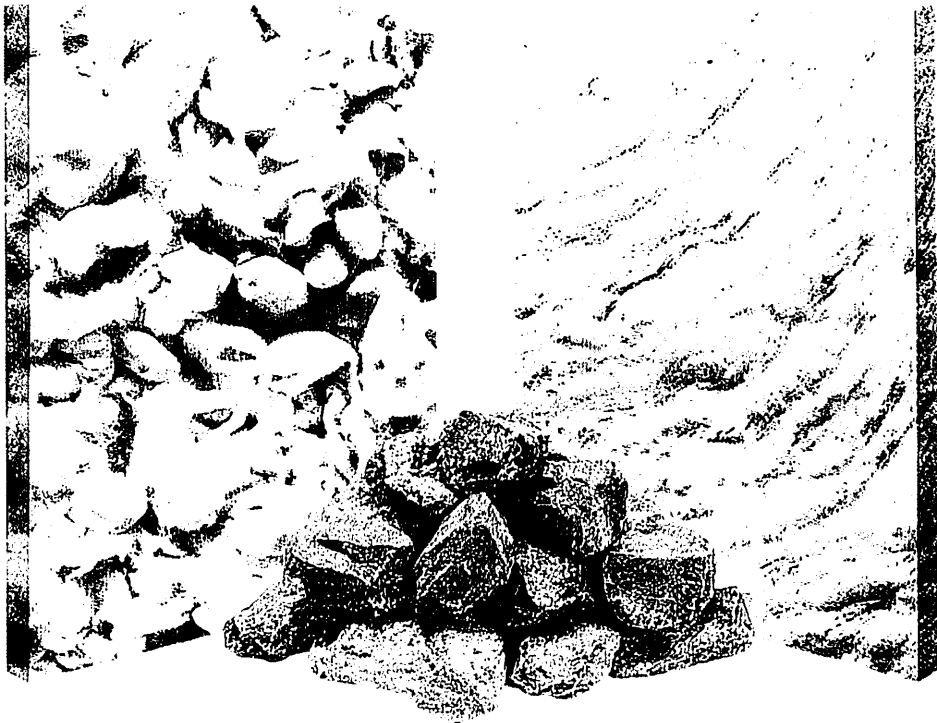


# ロックウール製品の特性と取扱い



2003年10月1日改訂

**ロックウール工業会**

# 「ロックウール製品の特性と取扱い」目次

---

## 第1章 ロックウールの基礎知識

1.1	ロックウールの名称について	1
1.2	ロックウールの製造方法	1
1.3	ロックウールの諸性質	1
1.4	ロックウールの出荷量	2
1.5	ロックウールによる健康への影響について	2
1.5.1	吸入性繊維と健康影響の関係について	2
1.5.2	ロックウールの発がん性分類について	2
1.5.3	ロックウールによる健康影響について	2
1.6	ロックウールの作業環境基準	3
1.6.1	日本における基準	3
1.6.2	海外における基準	3

## 第2章 ロックウール製品の労働衛生管理と廃棄物処理

2.1	ロックウール製品の労働衛生管理	5
2.1.1	作業環境濃度の実態	5
2.1.2	ロックウール製品取扱いに関する労働衛生管理	5
2.1.3	ロックウール製品の表示等	7
2.2	ロックウール製品の廃棄物処理	8
2.2.1	ロックウール製品廃棄物の処理	8
2.2.2	ロックウール製品廃棄物のリサイクル	9

## 第3章 ロックウール製品の個別の環境対応

3.1	吹付けロックウール	10
3.1.1	構成材料	10
3.1.2	アスベスト(石綿)との関係	10
3.1.3	施工時の注意	10
3.1.4	使用中の注意	10
3.1.5	改修/解体時の注意	10
3.1.6	廃棄時の注意	10
3.2	ロックウール化粧吸音板	11
3.2.1	構成原料と製造方法	11
3.2.2	アスベスト(石綿)との関係	11
3.2.3	取扱い時の注意	11
3.2.4	使用中の注意	11
3.2.5	改修/解体時の注意	11
3.2.6	廃棄時の注意	11

3.3	ロックウール保温材 .....	12
3.3.1	構成原料と製造方法 .....	12
3.3.2	アスベスト(石綿)との関係 .....	12
3.3.3	取扱い時の注意 .....	12
3.3.4	使用中の注意 .....	12
3.3.5	改修／解体時の注意 .....	13
3.3.6	廃棄時の注意 .....	13
3.4	住宅用ロックウール断熱材 .....	14
3.4.1	構成原料と製造方法 .....	14
3.4.2	アスベスト(石綿)との関係 .....	14
3.4.3	取扱い時の注意 .....	14
3.4.4	使用中の注意 .....	14
3.4.5	改修／解体時の注意 .....	14
3.4.6	廃棄時の注意 .....	14
3.5	農業用ロックウール .....	15
3.5.1	構成原料等 .....	15
3.5.2	アスベスト(石綿)との関係 .....	15
3.5.3	取扱い時の注意 .....	15
3.5.4	使用中の注意 .....	15
3.5.5	取替時の注意 .....	16
3.5.6	廃棄時の注意 .....	16
付録 1	ロックウールによる健康影響に関する情報の概要 .....	17
付録 2	ロックウール製品の種類と用途 .....	18
写真 1	ロックウール製品と施工例 .....	19
付録 3	製品安全データシート .....	20
付録 4	ロックウール粉じんの測定方法 .....	23
付録 5	用語の解説、文献 .....	23

# 第1章 ロックウールの基礎知識

## 1.1 ロックウールの名称について

ロックウールは、けい酸分と酸化カルシウム分を主成分とする高炉スラグや、玄武岩その他の天然鉱物などを主原料として製造します。以前は天然鉱物から製造したものを「ロックウール(岩綿)」、高炉スラグから製造したものを「スラグウール(鉱さい綿)」と区別していました。

現在、我が国では高炉スラグなど鉄鋼スラグを主原料として製造するケースが主流となり、これに伴って、名前も「ロックウール」、「スラグウール」を総称して「ロックウール」と呼ぶようになりました。

## 1.2 ロックウールの製造方法

高炉スラグや玄武岩などの原料をキュポラや電気炉で1,500~1,600℃の高温で熔融するか、又は高炉から出たのち、同程度の高温に保温した熔融スラグを炉底から流出させ、遠心力などで吹き飛ばして繊維状にします。こうして出来たロックウールは集綿室で集綿され、用途に応じて解繊・粒状化して「粒状綿」としたり、バインダーを添加して硬化炉で固めて、一定の密度・厚さに調整して、ボード状、住宅用のマット状などの「成形品」に加工されます。

## 1.3 ロックウールの諸性質

### (1)ロックウールの化学組成

ロックウールの化学組成は原料により異なりますが、一般的な化学組成は表1.1に示すような範囲にあります。

表1.1ロックウール化学組成(重量%)

成分	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO
含有量	35~45	10~20	0~3	30~40	4~8	0~1

### (2)ロックウールの品質

ロックウールのうち繊維の品質については、JIS A 9504(人造鉱物繊維保温材)では表1.2に示すように規定しています。また、その性質については表1.3のようなことが知られています。

表1.2ロックウール繊維の規格値

項目	規格値
ホルムアルデヒド放散による区分	F☆☆☆☆等級
密度範囲 kg/m <sup>3</sup>	40~150
熱伝導率 W/(m・K) (平均温度70℃)	0.044以下
熱間収縮温度 ℃	650以上
繊維の平均太さ μm	7以下
粒子の含有率 %	4以下

表1.3その他の性質

項目	代表特性
単繊維引張り強さ	50~100kg/mm <sup>2</sup>
真比重	2.5~3.0
溶出pH	中性~弱アルカリ性
結晶構造	結晶構造を持たない

## 1.4 ロックウールの出荷量

ロックウール製品の品種別の出荷量の推移を図1.1に示します。

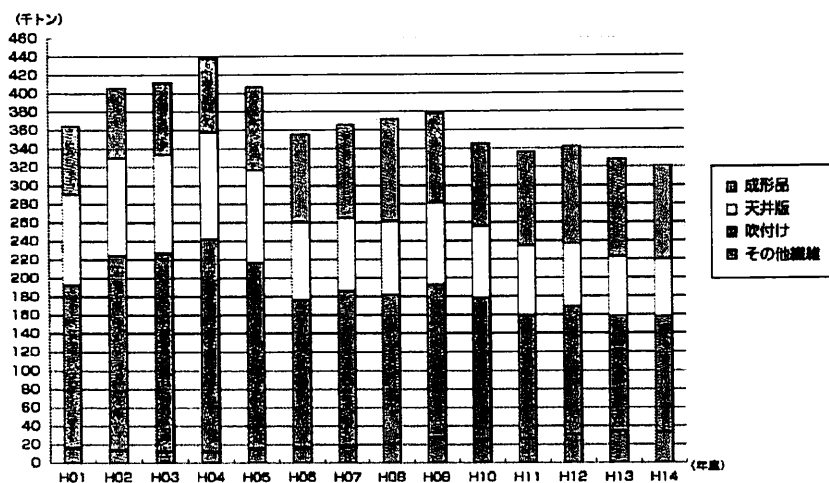


図1.1 ロックウール製品の品種別の出荷量

## 1.5 ロックウールによる健康への影響について

アスベスト(石綿)による健康影響が社会問題化し、それに伴い石綿と外観や用途が似通っているロックウールその他の繊維状物質の健康影響が議論されるようになってきました。

そこで、現在まで判明しているロックウールによる健康影響について、以下に要約することになります。詳細については、付録1を参照してください。

### 1.5.1 吸入性繊維と健康影響の関係について

一般に、繊維状物質が呼吸器系に取り込まれる吸入性繊維のサイズは、直径(幅)が $3\mu\text{m}$ 未満で、アスペクト比(長さ/直径の比)が3以上であり、この吸入性繊維の内、発がん性に関与するサイズは、直径が $1\mu\text{m}$ 未満で、アスペクト比が5以上といわれています。ロックウール繊維の平均直径は $3\sim 5\mu\text{m}$ の範囲ですので、呼吸器系に取り込まれる吸入性繊維は極めて少ないといえます。

従って、ロックウールを取扱う作業場において、換気や保護具の着用等により、繊維の吸入に注意して取扱えば、健康影響に対するリスクは極めて小さいといえるでしょう。

### 1.5.2 ロックウールの発がん性分類について

現時点におけるロックウールの発がん性の分類は表1.4のとおりです。

### 1.5.3 ロックウールによる健康影響について

1.5.1、1.5.2で述べましたように、ロックウール繊維に含まれている吸入性繊維数が少なく、かつ日本国内で製造しているロックウールの化学成分は欧州で「生体溶解繊維」との化学成分の中間であり、しかもIARCでは発がん性に分類できないことから判断して、ロックウールの健康影響は、じん肺及び皮膚障害と考えられます。

この点に関しては、現段階ではヒトに対する健康影響について次のことがいわれております。

## (1)国内

国内でロックウールを製造して以来、50年以上経過していますが、現在まで、ロックウールによって健康障害(じん肺、がんなど)を起こしたとの報告はありません。

又、ロックウール取扱い時に皮膚に刺激を受けることがありますが、一過性であり、これによって重度の皮膚障害を起こしたという報告はありません。

## (2)海外

海外では、ロックウールの製造に従事した労働者の疫学調査が行われましたが、作業環境が著しく改善された近年の状況では、非従事者に比べて肺がんによる死亡率の増加は認められないと報告されています。

表1.4 ロックウールの発がん性の分類

	Proven 発がん性あり	Probable 確率的に 発がん性あり	Possible 発がん性の 可能性あり	Innocent 発がん性なし 分類できず
IARC分類 (国際がん研究機関)	1 (石綿)	2A	2B	3又は4 ロックウール/スラグウール
EU分類 (欧州連合)	1	2	3 ロックウール/スラグウール	0 生体溶解繊維

注1) IARCでは2001年に人造非晶質繊維の発がん性分類の見直しを行った。この時、欧州で開発された生体溶解繊維(新開発繊維)の発がん性分類については、データ不足のため、評価していない。

注2) EUでは、1997年に人造非晶質繊維に関する発がん性分類を行ったが、基本的には繊維の化学成分の割合で、発がん性の分類分けを自動的に行い、適用除外要件を満たした時に発がん性なしとしている。

注3) 日本国内で製造しているロックウールは基本的にスラグウールである。

## 1.6 ロックウールの作業環境基準

### 1.6.1 日本における基準

現在、国内でロックウール、ガラスウールなどの人造鉱物繊維から発生する吸入性繊維についての一般的な基準はありませんが、適用するのが妥当と考えられる粉じんの作業環境基準値を次に示します。

- 1) 労働安全衛生法に基づく管理濃度(作業環境評価基準)  
質量濃度(吸入性粉じん)：2.9mg/m<sup>3</sup>(遊離けい酸含有率ゼロが適用)
- 2) 日本産業衛生学会の許容濃度勧告値(2003年提案)  
ロックウール…1繊維/ml

### 1.6.2 海外における基準

人造鉱物繊維における海外の作業環境基準の主なものを次に示します。

- ・ ACGIH<sup>1)</sup> (2003年)： ロックウール…1繊維/ml(8時間・時間荷重平均)  
(計数繊維の定義：長さ5μm以上、アスペクト比3以上)
- ・ OSHA<sup>2)</sup> (2003年)： 不活性又は不快性粉じん  
吸入性粉じん… 5mg/m<sup>3</sup>(8時間・時間荷重平均)  
総粉じん………15mg/m<sup>3</sup>(8時間・時間荷重平均)

- ・ NAIMA<sup>3)</sup> (2003年) : ロックウール…1繊維/ml(8時間・時間荷重平均)
- ・ HSE<sup>4)</sup> (2003年) : 人造鉱物繊維
  - 総粉じん……………5mg/m<sup>3</sup>(8時間・時間荷重平均)
  - 人造鉱物繊維…2繊維/ml(8時間・時間荷重平均)

注)

- 1) ACGIH : 米国産業衛生専門家会議
- 2) OSHA : 米国労働安全衛生局…米国の労働省に属する局で、労働安全衛生法を所管している。
- 3) NAIMA : 北米断熱ウール製造者協会…ロックウール及びグラスウール製造の団体。
- 4) HSE : 英国の健康安全局

## 第2章 ロックウール製品の労働衛生管理と廃棄物処理

### 2.1 ロックウール製品の労働衛生管理

#### 2.1.1 作業環境濃度の実態

国内で行われてきた実態調査などで得られた測定データの概要を以下に示します。

##### (1) 吹付けロックウールの作業場

ロックウール工業会は、1988年(昭和63年)に(財)ヘルス・サイエンス・センターに委託して、吹付けロックウール作業場の配合作業並びに吹付け作業現場の環境実態を、繊維数濃度と総粉じん濃度について測定した。

その結果、作業環境濃度は配合作業場で0.09～1.10繊維/ml、0.28～3.63mg/m<sup>3</sup>であり、また吹付け作業場では0.46～17.0繊維/ml、1.48～5.98mg/m<sup>3</sup>を示した。

##### (2) ロックウール製品の現場加工作業(モデル作業実験)の作業場

ロックウール工業会が、1992年(平成4年)に(財)ヘルス・サイエンス・センターに委託して、容積8m<sup>3</sup>の測定用チャンバー内にて、ロックウール製品の横持ち、取り付け、切断の各モデル作業を行い、その時の作業環境濃度、個人ばく露濃度及び一部の総粉じん濃度を測定した。その結果、住宅用断熱材の作業環境濃度は0.02～0.15繊維/mlであり、個人ばく露濃度は0.003～0.12繊維/mlを示した。化粧吸音板では、作業環境濃度は0.01～0.11繊維/mlであり、個人ばく露濃度は0.02～0.09繊維/mlを示した。保温板の作業環境濃度は0.01～0.12繊維/mlであり、個人ばく露濃度は0.03～0.12繊維/mlを示した。又、総粉じん濃度測定は、化粧吸音板と保温板の切断で実施し、それぞれ0.15mg/m<sup>3</sup>と0.09mg/m<sup>3</sup>を示した。

以上の結果から、吹付けロックウールの作業場については、日本産業衛生学会の提案値、ACGIHの許容濃度を上回る場合があるため、当該作業にあたっては十分な注意が必要です。また、ロックウール製品の現場加工作業については各作業内容における作業環境及び個人ばく露とも、日本産業衛生学会の提案値、ACGIHの許容濃度の約1/10以下であり、この実験結果を見る限り、通常の作業の場合はほとんど問題がないと考えられます。

#### 2.1.2 ロックウール製品取扱いに関する労働衛生管理

1979年(昭和54年)、粉じんによる健康障害を防止するために、「粉じん障害防止規則(略称粉じん則)」が制定されました。ロックウールは、この粉じん則の定義によると、人工鉱物に該当し、次の作業に該当する場合は、粉じん則の適用を受けます。

- ① 鉱物を裁断し、彫り、または仕上げする場所における作業(粉じん則別表1の6号)
- ② 鉱物を動力により破碎し、粉碎しまたはふるいわける場所における作業(粉じん則別表1の8号)

上記の作業に該当した場合は、作業内容により、①呼吸用保護具の着用、②局所排気装置・除じん装置の設置及び点検、③特別教育、④粉じん測定などを行う必要があります。

1993年(平成5年1月)に、上記粉じん則に加えて、労働省(現厚生労働省)から「ガラス繊維及びロックウールの労働衛生に関する指針について」が示されました。ロックウール工業会では、これに基づき、ロックウールを取り扱う作業について、確実に実施でき、かつ具体的にどのようなことを行えばよいかを「ロックウールの労働衛生に関する指針マニュアル」(平成5年7月)にまとめました。

従って、ロックウール製品を取り扱う上での労働衛生管理は、前述の指針マニュアルの該当作業ごとに対応を図ることとなりますが、その概要を表2.1に示します。

表2.1 ロックウールの労働衛生管理に関する各作業別実施事項

項目	作業	吹付け・吹込み	解体・除去	改修・除去	現場加工	取付
①健康診断の実施		○	○			
②作業の記録		○	○			
③労働衛生教育の実施		○	○			
④清掃の実施		○				
⑤呼吸用保護具(防じんマスク)の着用		○	○	○		
⑥粉じん飛散防止の措置		○	○	△		
⑦ロックウール除去物の処理			○	○		
⑧カッターナイフ等手動刃物による切断					○	△
⑨皮膚に対する防護措置					○	
⑩ロックウール切断屑の飛散留意(袋入れ)					○	

注)○は実施、△は必要に応じて実施

#### (1)健康診断の実施と作業の記録

製造作業及び吹付け、吹き込み作業の健康診断は、毎年実施している一般健康診断の際、胸部間接X線写真撮影の代わりに胸部直接X線写真撮影により行うこと。この際、健康診断結果に作業概要、喫煙状況、呼吸用保護具(取り替え式防じんマスク)の着用状況を記録し、これを保存しておくこと。

解体・除去作業の健康診断は、少なくとも3年に1回程度は、毎年実施している一般健康診断の際、胸部間接X線写真撮影の代わりに胸部直接X線写真撮影を行うことが望ましい。

#### (2)労働衛生教育

粉じん則の規定により、従来より行ってきた教育に準じて行えばよい。具体的には、「ロックウールの労働衛生に関する指針マニュアル」に記載されている講師、対象者、内容、テキストに基づいて実施すること。なお、労働衛生教育は定期的に反復することが望ましい。

#### (3)呼吸用保護具(防じんマスク)の着用

- ① 国家検定の取り替え式防じんマスクを使用すること。
- ② 防じんマスク着用者は、作業前に防じんマスクの点検を行うこと。


### 2.1.3 ロックウール製品の表示等

ロックウール製品を購入して取り扱う場合は、下記に示すラベルが添付されますので、よく確認の上、使用してください。更に詳しい情報に関しては、付録3に示すような「製品安全データシート」を購入メーカーに請求してください。

#### (1) 保温材関係製品の場合

表示内容1に示す。

[表示内容1]


 注意	
内容	<p>①多量に、長期間ロックウールを吸入すると、呼吸器系に障害を生じるおそれがあります。</p> <p>②皮膚に対して、一時的に炎症を生じることがあります。</p> <p>③有機バインダーを使用しておりますので、一時的に有機性ガスが発生するおそれがあります。</p>
回避手段	<p>①切断は、カッターナイフ等の手動工具を使用して下さい。なお、電動工具による切断を行う場合は、局所排気装置・除じん装置を設置して下さい。</p> <p>②取扱いに際しては防じんマスクを着用して下さい。</p> <p>③長袖の作業衣及び保護手袋を着用して下さい。また、必要に応じて保護眼鏡を使用して下さい。</p> <p>④高温で初期運転する場合は、必ず換気を行って下さい。</p> <p>⑤廃棄する場合は「ガラスくず及び陶磁器くず」として処理して下さい。</p>

〇〇〇〇〇〇株式会社      〇〇県〇〇市〇〇町〇〇番地  
TEL番号                  〇〇〇-〇〇〇-〇〇〇〇

#### (2) 上記(1)以外の製品の場合(繊維、吹付けロックウール、ロックウール化粧吸音板、住宅用ロックウール断熱材、農業用ロックウール)

表示内容2に示す。

[表示内容2]

 注意	
内容	<p>①多量に、長期間ロックウールを吸入すると、呼吸器系に障害を生じるおそれがあります。</p> <p>②皮膚に対して、一時的に炎症を生じることがあります。</p>
回避手段	<p>①切断は、カッターナイフ等の手動工具を使用して下さい。</p> <p>②取扱いに際しては防じんマスクを着用して下さい。必要に応じて、局所排気装置・防じん装置を設置して下さい。</p> <p>③長袖の作業衣及び保護手袋を着用して下さい。また、必要に応じて保護めがねを使用して下さい。</p> <p>④廃棄する場合は「ガラスくず及び陶磁器くず」として処理して下さい。</p>

〇〇〇〇〇〇株式会社      〇〇県〇〇市〇〇町〇〇番地  
TEL番号                  〇〇〇-〇〇〇-〇〇〇〇

## 2.2 ロックウール製品の廃棄物処理

### 2.2.1 ロックウール製品廃棄物の処理

製品が廃棄物となった場合、その処理は「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」(略称：廃棄物処理法)に従って、適切に処理することが必要です。

ロックウール製品の廃棄物は、廃棄物処理法において“ガラスくずコンクリートくず及び陶磁器くず”の分類に該当し、埋立て処分する場合は安定型処分場で処分できます。廃棄物は、新築又は改修・解体工事に伴ない発生しますが、建築物の改修・解体に伴なって発生する場合は、“がれき類”に該当するとみなされることがありますので最寄りの行政に確認してください。

この処理を適正に行うためには、産業廃棄物処理業者にその処理を依頼するとともに、輸送伝票の発行と併せ、廃棄物が適正に処理されたかどうかを確認することが義務付けられています。

処理の主なステップは次のとおりです。

- ①産業廃棄物処理委託契約を結ぶ。(許可を受けた収集運搬業者と処分業者)
- ②マニフェスト伝票\*を発行する。
- ③処理完了を示すマニフェスト伝票を受取り、5年間保管する。

※マニフェスト伝票の種類と保管すべき伝票

7枚綴り：直行用(A票、B2票、D票、E票)

8枚綴り：積替え保管有(A票、B2票、B4票、B6票、D票、E票)

#### 《改修・解体時廃棄物の注意》

ロックウール保温・断熱材は製造当初から一切アスベスト(石綿)は含んでおりませんが、ロックウール化粧吸音板(天井材)の場合、昭和63年以前の製品については約4%のアスベストを含んでいる可能性があります。

細かく破碎しない状態(製品中に固着された状態)のものであれば、通常の産業廃棄物として上記と同様に扱うことができますが、細かく破碎され、粉じんとして飛散する状態となった場合は、特別管理産業廃棄物※に準じて扱うこと望ましく注意が必要です。

吹付けロックウールは、工法により乾式と湿式の2タイプがあり、乾式の場合は昭和55年以前の製品については3~5%、湿式の場合は平成元年以前の製品については5%未満のアスベストを含んでいる可能性があります。

上記のアスベスト含有吹付けロックウールは、改修・解体時の除去の際、含まれるアスベストが飛散するため、特別管理産業廃棄物として扱うこととなり、専門の処理業者に委託し、環境汚染防止の対策を講じる等、適切に処理を行うこととなります。

#### ※ 特別管理産業廃棄物

産業廃棄物のうち、爆発性、毒性、感染性その他の人の健康又は、生活環境に係る被害を生じる恐れのある性状を有するものは、廃棄物処理法に基づき、厳しい基準で処理を行うこととなります。

(例)・廃石綿等－飛散性アスベスト廃棄物

・PCB含有廃棄物ダイオキシン類を含むもの

・著しい腐食性のある廃酸・廃アルカリ

・感染性病原体が含まれ若しくは付着しているおそれのあるもの

・重金属等を含むもの 等

## 2.2.2 ロックウール製品廃棄物のリサイクル

ロックウール製品はリサイクル(再生利用)ができます。

リサイクルを行う方法としては、「広域再生利用指定産業廃棄物処理者指定」を国から受けるか、中間処理業」の許可をもって対応するかの2通りの方法がありますが、ロックウール工業会のメンバー各社においては、「広域再生利用指定産業廃棄物処理者指定」(以下 広域再利用指定という)を取得しており、再生利用が可能となっております。(表2.2参照)

表2.2ロックウール工業会メンバー各社の広域再利用指定取得状況

会社名	(指定番号)
松下電工(株)	33号
JFEロックファイバー(株) (旧 川鉄ロックファイバー(株))	53号
新日化ロックウール(株)	63号
大建工業(株)	103号
日東紡績(株)	120号
ニチアス(株)、ニチアスセラテック(株)	135号

この場合、再生利用指定工場に搬入された廃棄物は、全て原料として再生利用(マテリアルリサイクル)することが義務付けられており、そのため、作業現場において、事前に再生利用できる物とできないものに分別することが良好な再生利用遂行の重要なポイントとなります。

外被の付着している製品は原則として剥がし、ロックウールと分別することが必要です。分別された外被はそれぞれの該当廃棄物区分に従って適切に処分することが必要です。

(例)

製品構成	産業廃棄物分類
ロックウール	ガラスくずコンクリートくず及び陶磁器くず
メタルラス、亀甲金網	金属くず
プラスチックフィルム	廃プラスチック類
ガラスクロス	ガラスくずコンクリートくず及び陶磁器くず

メーカーによって取組み条件が異なりますので、リサイクル実施の際の条件については各メーカーにお問合せください。

## 第3章ロックウール製品の個別の環境対応

### 3.1 吹付けロックウール

#### 3.1.1 構成材料

吹付けロックウールは、ロックウールとセメントを60：40(±5%)で構成されています。  
なお、吹付けロックウールには現場配合と工場配合のものがあります。

#### 3.1.2 アスベスト(石綿)との関係

工業会認定製品の吹付けロックウールは、現場配合品・工場配合品とも、昭和54年以前に施工されているものには、アスベストが3～5%程度混入されている場合があります。

個別認定品の湿式吹付けロックウール材は、昭和62年までに使用されたものには、アスベストが5%未満混入されている可能性があります。

#### 3.1.3 施工時の注意

施工時の労働衛生上の注意については、第2章2.1を参照してください。

また、施工時の吹付けロックウールによる周辺環境については、1991年(平成3年)に、ロックウール工業会が(財)ヘルス・サイエンス・センターに委託して「吹付けロックウール作業現場周辺」のロックウールの飛散状況を調査しました。

その結果、作業現場の状況、気象条件によって異なりますが、おおよそ0.0002～0.0289繊維/mlの範囲で、作業環境基準(1繊維/ml)に比べて約1/50でしたので、施工時における一般環境への影響(飛散)は極めて小さいものと考えます。

#### 3.1.4 使用中の注意

使用中については、施工部位、用途によって異なりますが、通常は特に注意することはありません。特に鉄骨に施工されている吹付けロックウールが、空調ライン(オープンダクトとして)の構成の一部として使用されている場合は、気流の影響、経年劣化によって、ロックウールが飛散することが考えられますが、ロックウール工業会が(社)日本作業環境測定協会に委託して、平成7年に行った調査では、一般大気中の繊維数濃度と変化がなく、ロックウールの飛散はほとんどないと思われます。

なお、原料のロックウール粒状綿はJISA 9504のF☆☆☆☆に該当し、セメントにもホルムアルデヒドを含んでいませんので、製品としての吹付けロックウールはホルムアルデヒドを発生せず、使用中も問題はありません。

#### 3.1.5 改修/解体時の注意

改修/解体時は、粉じんの飛散防止に留意するとともに、作業者に対しては必ず防じんマスクを着用させてください。詳細は第2章2.1を参照してください。

#### 3.1.6 廃棄時の注意

吹付けロックウールの廃棄物は、「ガラスくずコンクリートくず及び陶磁器くず」に該当し、安定型処分場で処分されます。詳細は第2章2.2を参照してください。

## 3.2 ロックウール化粧吸音板

### 3.2.1 構成原料と製造方法

ロックウール化粧吸音板は、ロックウールを主原料に、結合材、混和材などを加えて板状に成型し、それを基材にして、表面を塗装仕上げしたものです。

製造の際に用いる原材料には、ホルムアルデヒドを含む原材料は一切使用しておらず、建築基準法では告示対象外商品(F☆☆☆☆)になっています。

### 3.2.2 アスベスト(石綿)との関係

昭和61年以前の一部製品には、約4%のアスベストが使用されておりましたが、昭和62年以降の全製品にはアスベストは一切使用しておりません。

混入時期等、詳細は各メーカーにお問合わせください。

### 3.2.3 取扱い時の注意

本製品を取扱う場合、切断等の加工をしない限り、特に注意することはありませんが、切断等を行う場合は次の注意事項を守ってください。詳細は第2章の2.1を参照してください。

- ① 切断は、カッターナイフ等の手動の工具で行う。
- ② 取扱いに際しては、防じんマスクを着用し、必要に応じて、局所排気装置・除じん装置を設置する。
- ③ 長袖の作業衣及び保護手袋を着用する。必要に応じて、保護眼鏡を使用する。
- ④ 取扱い後は、うがい及び手洗いを励行する。

### 3.2.4 使用中の注意

特別注意を要する事項はありません。

### 3.2.5 改修／解体時の注意

改修／解体時においては、窓などの開口部から粉じんが飛散しないように養生するとともに、粉じん等が発生しないよう、出来るだけ粉砕しないように注意することが必要です。特にアスベスト含有時期の製品の場合は上記事項に十分注意してください。

又、本製品は再生利用ができます。この場合、本製品とそれ以外の物に分別することが必要です。施工方法(捨貼り工法とシステム天井工法)により、分別の条件が異なりますので、詳細についてはメーカーにお問合わせください。

### 3.2.6 廃棄時の注意

廃棄する場合は、周辺環境中に粉じんが飛散しないように注意してください。なお、本製品から発生する廃棄物は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に基づく「ガラスくずコンクリートくず及び陶磁器くず」に該当し、一般の産業廃棄物として取扱うことができます。

詳細については第2章2.2を参照してください。

### 3.3 ロックウール保温材

#### 3.3.1 構成原料と製造方法

ロックウール保温材は、ロックウール繊維の製造工程において、熱硬化性樹脂(一般的にはフェノール樹脂)のバインダーを数%添加し、所定の厚み、密度、形状に成形加工されたものです。

また、製品によっては、各種の外被材を貼りつけた物があり、外被材としては、メタルラス、亀甲金網、寒冷紗、ガラスクロス、アルミガラスクロス、アルミクラフト紙、プラスチックフィルムなどがあります。

#### 3.3.2 アスベスト(石綿)との関係

ロックウール保温材には、製造当初よりアスベストは使用されておらず、全く入っておりません。

#### 3.3.3 取扱い時の注意

取扱に際しては防じんマスクを着用し、必要に応じて、局所排気装置・除じん装置を設置してください。詳細は第2章2.1を参照してください。

#### 3.3.4 使用中の注意

ロックウール保温材に含まれているバインダー(フェノール樹脂またはその変性物)は、それを製造するメーカーにより若干の未反応の遊離したホルムアルデヒドを含有していることがあります。そこで、常温使用時におけるホルムアルデヒドの発生及び加熱時における熱分解生成物について、以下に述べます。

##### (1) 常温使用時におけるホルムアルデヒドの発散について

ロックウール保温材のホルムアルデヒド発散量は、製品により等級区分に差があるため、建築物内装(壁、天井、床)及び天井裏に使用する場合は、使用部位に応じて、JIS A9504で定められた区分を確認して、適切な使用条件を決定してください。

プラント用途等、建築物以外に使用する場合は、この規制は該当しません。

##### (2) 加熱時におけるバインダーの熱分解生成物について

ロックウール工業会では、1998年(平成10年)5月に(社)日本作業環境測定協会に委託して、バインダーを含んでいるロックウール製品(ボード、フェルト)について、発熱体温度が390℃の条件下で実験を行いました。

その結果、アセトン、フェノール、N, N-ジメチルホルムアルデヒド等が微量認められました。従って、設備等に取付けられたロックウール製品の初期加熱時には、微量とは言え、条件によってはこのような物質が含まれる可能性がありますので、必ず換気を行ってください。また、175℃以上になると、種々の熱分解生成物が発生し、煙等となって拡散します。従って、半導体分野等の炉に使用する場合は、この煙がクリーン度に影響を与える可能性がありますので、ご注意ください。

### 3.3.5 改修／解体時の注意

改修／解体時は、粉塵の発生が予想されるため、周辺への粉塵飛散防止のための養生を充分に実施し、作業される方は、防じんマスクを着用してください。詳細は第2章2.1を参照してください。

### 3.3.6 廃棄時の注意

外被のついている場合は、分別して廃棄をする必要がありますので、ご注意をお願いします。詳細は第2章2.2を参照してください。

分別内容例：

ロックウール → ガラスくずコンクリートくず及び陶磁器くず

外被

・メタルラス、亀甲金網 → 金属くず

・ガラスクロス → ガラスくずコンクリートくず及び陶磁器くず  
等、外被については、それぞれの区分により適切に廃棄してください。

### 3.4 住宅用ロックウール断熱材

#### 3.4.1 構成原料と製造方法

住宅用ロックウール断熱材とは、ロックウールの製造工程において、熱硬化性樹脂(一般的にはフェノール樹脂)のバインダーを数%添加し、弾力性のあるマット状、フェルト状及びボード状に成形したものです。また、断熱材の周囲または片面は、ポリエチレンシートなどの外被で覆われ、防湿層を有しています。

#### 3.4.2 アスベスト(石綿)との関係

住宅用ロックウール断熱材は、製造当初よりアスベストを含有していません。

#### 3.4.3 取扱い時の注意

取扱いに際して、切断等の加工を断熱材に行わない限り、特に注意する必要はありません。

切断等の加工を行う場合は、次の注意事項を守ってください。詳細は第2章の2.1を参照してください。

- (1) 切断は、カッターナイフ等の手動の工具を使用してください。
- (2) 取扱いに際して、防じんマスクを着用してください。必要に応じて、局所排気装置・除じん装置を設置してください。
- (3) 長袖の作業衣及び保護手袋を着用してください。必要に応じて保護眼鏡を着用してください。

#### 3.4.4 使用中の注意

住宅用ロックウール断熱材には数%のフェノール樹脂(変性物も含む)が使用されています。このフェノール樹脂に微量のホルムアルデヒドが含有されていますが、住宅用ロックウール断熱材によるホルムアルデヒドの発散量はJIS A 9521で定められた区分の発散しないものと同等の扱いの $5\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ 以下(区分:F☆☆☆☆)に相当し、使用中の注意は特にありません。

#### 3.4.5 改修/解体時の注意

改修/解体時は、粉じんの発生が予想されるため、周辺への粉じん飛散防止のための養生を十分に実施し、作業される方は、防じんマスクを着用してください。詳細は第2章2.1を参照してください。

#### 3.4.6 廃棄時の注意

ポリエチレンシートなどの外被廃材は「廃プラスチック類」等ロックウール廃材は「ガラスくずコンクリートくず及び陶磁器くず」に該当し、各々処理方法が異なるので分別して廃棄を行う必要があります。

また、広域再生利用に基づき製造メーカーへ引取りを依頼する場合には、メーカーによっては廃材の分別が不要な場合もありますので、メーカーにご確認ください。詳細は第2章2.2を参照してください。

### 3.5 農業用ロックウール

農業用ロックウールには、水稻育苗用マット、ベッド(システム栽培)、ポット、細粒綿、微粒綿等があります。

#### 3.5.1 構成原料等

農業用ロックウールの構成原料等は表3.1のとおりです。

表3.1 農業用ロックウールの構成原材料等

製品の種類	構成原料	製品の特長	用途
ベッド(スラブ)	ロックウール、フェノール樹脂	ベッド状(スラブ状)に加工したもの	システム栽培に利用(トマト・バラ等)
ポット(キューブ)	ロックウール、フェノール樹脂、ポリフィルム	育苗用培地として加工したもので、4面をポリフィルムで巻いたもの	システム用育苗、トマト、バラの育苗の他鉢花にも使用
ブロック(ミニポット)	ロックウール、フェノール樹脂	播種用培地として加工したもので、数個以上つながったもの	野菜の播種、苗木の挿し木
水稻育苗用マット	ロックウール、フェノール樹脂、肥料	マット状に加工し、肥料を添加したもの	水稻育苗用
粒状品(粒状綿、細粒綿、微粒綿)	ロックウール、フェノール樹脂	綿状ロックウールをそのまま加工し、大きさにより分類されたもの	土壌改良、培地素材、イチゴの高段ベンチ栽培、法面緑化

#### 3.5.2 アスベスト(石綿)との関係

農業用ロックウールには、製造当初より一切アスベストは使用していません。

#### 3.5.3 取扱い時の注意

上記の表3.1から粒状品を除いた製品の取扱いについては、一過性の皮膚刺激が考えられますので、保護手袋をしての作業を推奨します。また、粒状品の取扱いについては、下記の注意を守ってください。

- ①ロックウール粉じんの飛散に留意すること。
- ②ロックウール粉じんの飛散が著しい場合は、必要に応じ、防じんマスク、保護手袋を着用すること。
- ③取扱い後はうがい及び手洗いを励行のこと。

#### 3.5.4 使用中の注意

使用中の注意は特にありません。

### 3.5.5 取替時の注意

農業用ロックウールを取替える時の回収については、各メーカーにお問合せください。

一般的には分別を徹底し、農業用ビニルなどロックウール以外の混入を避けることが必要ですし、また、なるべく水分を含まないことが望まれます。作業の際は、前述の3.5.3に準じて対応してください。

### 3.5.6 廃棄時の注意

廃棄時の注意については、第2章2.2を参照してください。

## 付録1 ロックウールによる健康影響に関する情報の概要

ロックウール等人造鉱物繊維の健康影響に関する研究報告は、WHO(世界保健機関)、ILO(国際労働機関)、IARC(国際がん研究機関)の国際諸機関等で発表されている。この内容を短く要約すると、下記のようになるが、正確な内容を把握するためには、巻末掲載の文献を参照のこと。

### 1. 実験動物を用いた報告

ラット、ハムスターを用いた長期吸入実験では、ロックウールに関しては、肺がん、中皮腫の作用を示す結果は得られていない。

### 2. ヒトへの健康影響調査の報告

#### (1) 欧米における疫学調査

1980年代後半に、欧米などで行われた人造鉱物繊維の製造に従事した労働者の疫学調査において、ロックウールの製造に20年以上前から従事した労働者群に肺がんによる死亡率の増加が認められたことが報告された。この原因については、“製造初期段階でのアスベスト、砒素などの取扱による説”と“製造初期段階では、ロックウール濃度が非常に高いことによる説”があるが、古い時代のことで詳細は不明である。

しかし、近年において、設備の密閉化及び発じん防止剤の使用等により、作業環境が著しく良くなってきたため、この時期以降の製造に従事した労働者では、肺がんによる死亡率の増加は認められないとされている。

なお、ロックウールの取扱に起因した肺線維症(じん肺)、中皮腫の発生は、多数の疫学調査の結果において、ともに認められないとされている。

#### (2) 労働省委託石綿代替品委員会における国内の健康影響調査(胸部X線読影他)その他

1990年(平成2年)にロックウールおよびガラス繊維製造事業場の製造従事者1,346枚および非製造従事者778枚のX線フィルムの提供を受けて調査を行った。この調査では、胸膜肥厚斑(プラーク)の所見などにおけるロックウール、ガラス繊維による健康影響は確認出来なかった。

上記の調査以外に、1995年(平成7年)にロックウール工業会が、帝京大学医学部の矢野教授に委託して、我が国のロックウール原綿製造事業所の従業員について、呼吸器健康調査を実施した結果では、石綿曝露歴のあるものを除けば、ロックウール作業員には、自覚症状、X線フィルムとも呼吸器影響は認められなかったとの報告もある。

### 3. 鉱物繊維の健康影響の程度を支配する要素

繊維の吸入量が健康影響に対して一番大きな要素であるが、これ以外に次の三つの要素が健康影響の程度を支配するといわれている。

- (1) 形状(サイズ) …… 径と長さ：ロックウールの平均繊維径は3~5 $\mu$ m程度であり、石綿繊維に比較して、呼吸器系内部に入る繊維は非常に少ない。
- (2) 耐久性(Durability) …… 体内で存続する期間：ロックウールの耐久性は角せん石系石綿と比較して著しく小さい。
- (3) 表面の形状 …… 生理的な活性：上記の二つの要素だけでは説明出来ない部分があるため、この要素を考慮する必要があるが、まだ明らかでない部分が多い。

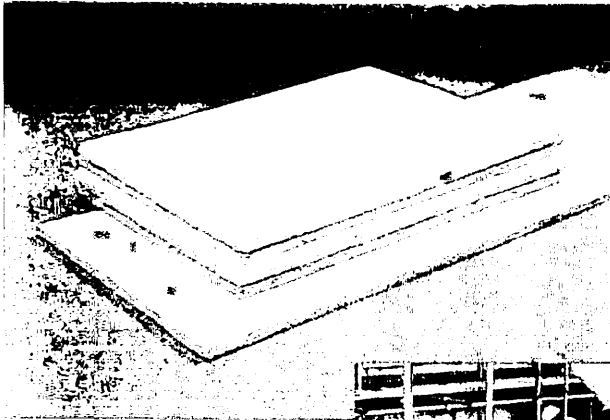
## 付録2 ロックウール製品の種類と用途

製品の種類	製品の仕様	用途	規格、国土交通大臣認定
ロックウール保温材	ロックウールまたロックウールにバインダーまたは外被を用いて板状、フェルト状、帯状、筒状、ブランケット状などに成形したもの。	壁、ボイラー、タンク、ダクト。保冷用。パネル芯材、壁間・屋根裏などに用いて建物の断熱・保温・防火用。	NM-8600(不燃)
ロックウール化粧保温材	ロックウール保温材を基材とし、その表面に化粧材としてGC、ALGC、ALKなどを張ったもの。	同上	NM-8602(不燃)
ロックウール吸音材	ロックウール保温材、ロックウール化粧保温材と同じものであるが、吸音を使用目的とするので性能の適用JISはそれらと異なる。	工場、住宅、学校、劇場、放送スタジオなどの吸音・遮音構造用。	素材はNM-8600(不燃)、NM-8602(不燃)
浮き床用ロックウール緩衝材	ロックウールを原料としバインダーを用いて板状に成形加工したもの。	集合住宅、病院、学校などの床衝撃音の緩衝用。	JISA6321 浮き床用ロックウール緩衝材
住宅用ロックウール断熱材	ロックウールにバインダーを用いて弾力性のあるマット状にし、周囲をクラフト紙、ポリエチレンシートなどで覆い、片面を防湿層としたもの。あるいはフェルトの片面に外被張りをしたもの。	主として住宅の天井、壁、床の断熱。防露・防音・防火用。	JISA9521 住宅用人工鉱物繊維断熱材
吹込み用ロックウール断熱材	ロックウールを吹込み施工に適した小塊状に加工したもので、現場で吹込み施工する。	主として住宅の天井、壁の不燃吸音板として用いる。	JISA9523 吹込み用繊維質断熱材
ロックウール化粧吸音板	ロックウールを主材料とし、混和材、結合材を加えて板状に成形し、表面を灰華石模様、凹凸状、塗装、ラミネートなどの表面化粧したもの。	オフィスビルなどの天井、壁の不燃吸音板として用いる。	NM-8599(不燃)、QM-9817(準不燃)
ロックウールシーリング板	ロックウールを主原料とし、これに混和材、結合材を用いて板状に成形したもの。	断熱、防火を目的として主に建物の内外装下地材として使用。	JISA5451 ロックウールシーリング板
吹付けロックウール	粒状化したロックウールにセメントを結合材として混ぜ、吹付け機で吹き付け、一定の厚さとかさ比重の壁層をつくって耐火構造とする。	防火用の断熱。吸音材として用いる。	NM-8601(不燃) (吹付けロックウール…厚さ10mm以上、かさ比重0.2以上)
吹付けロックウール被覆耐火構造	粒状ロックウール、セメント、水を混ぜて鉄構造物に吹付け機で吹き付け、一定の厚さとかさ比重の壁層をつくって耐火構造とする。	鉄骨柱・鉄骨はり、外壁(非耐力壁)、鉄板屋根、鉄板床の耐火被覆に用いる。	柱：FP060CN-9460, FP120CN-9463, FP180CN-9466 はり：FP060BM-9408, FP120BM-9411, FP180BM-9414 外壁：FP030NE-9304, FP060NE-9305 床：FP060FL-9128, FP120FL-9129 屋根：FP030RF-9324
ALC壁パネル(75mm厚以上)吹付けロックウール合成被覆耐火構造	ALC壁パネルと鉄骨柱・はり及び取合部の吹付けロックウールによる耐火被覆。	ALC壁付き鉄骨柱、鉄骨はりの合成被覆耐火構造。	柱：FP060CN-9458, FP120CN-9461, FP180CN-9464 はり：FP060BM-9406, FP120BM-9409, FP180BM-9412
プレキャストコンクリート板130mm以上吹付けロックウール合成被覆耐火構造	プレキャストコンクリート板と鉄骨柱・はり及び取合部の吹付けロックウールによる耐火被覆。	プレキャストコンクリート板付鉄骨柱、鉄骨はりの合成被覆耐火構造。	柱：FP060CN-9459, FP120CN-9462, FP180CN-9465 はり：FP060BM-9407, FP120BM-9410, FP180BM-9413

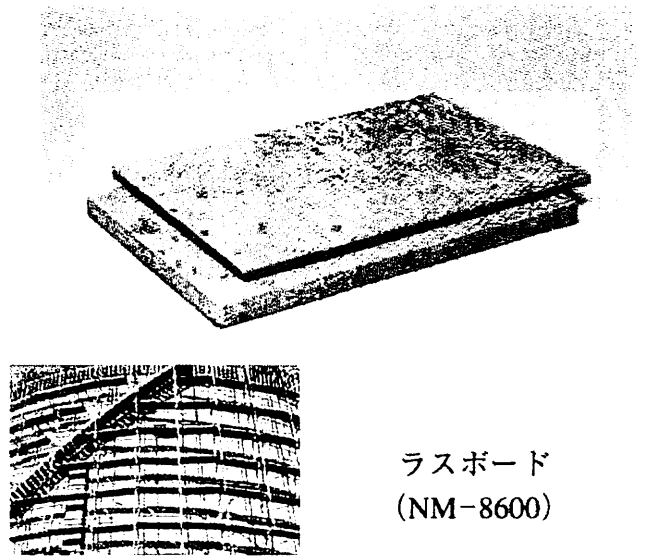
—ホルムアルデヒド発散等級—

- ・ロックウール保温材・化粧保温材・吸音材及び浮き床用ロックウール緩衝材：F☆☆☆☆及びF☆☆☆☆
- ・住宅用ロックウール断熱材：F☆☆☆☆
- ・吹込み用ロックウール断熱材：F☆☆☆☆
- ・吹付けロックウール及び同被覆耐火構造：告示対象外(F☆☆☆☆)
- ・ロックウール化粧吸音板：告示対象外(F☆☆☆☆)

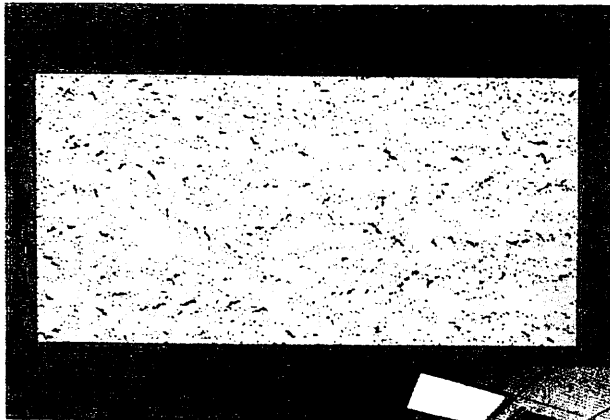
写真1 ロックウール製品と施工例



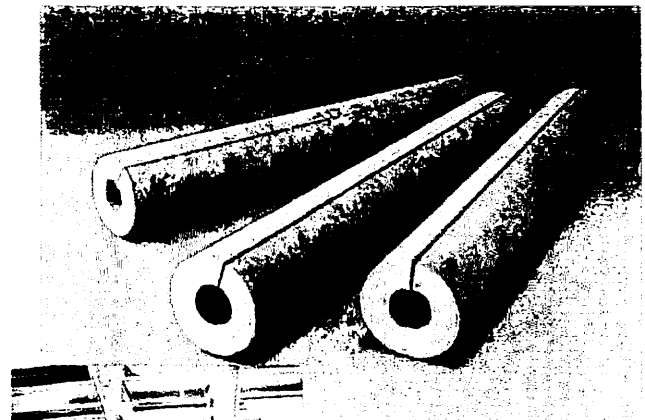
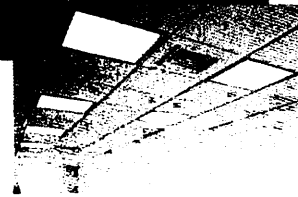
保温板  
(NM-8600)



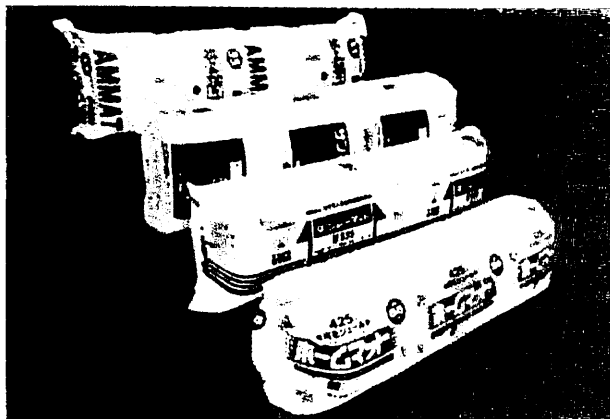
ラスボード  
(NM-8600)



吸音板  
(NM-8599)



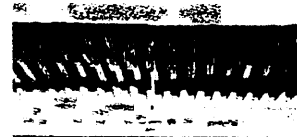
保温筒  
(NM-8600)



住宅用断熱材  
(JIS-A-9521)



吹付けロックウール  
(NM-8061)



### 付録3 製品安全データシート

(1/3)

各社の製品名  
各社のMSDS番号

作成日：00/06/14  
改訂日：03/10/15

## 製品安全データシート

【製品名】 (各社の製品名を記入)

### 1. 化学物質等及び会社情報

【製品の名称】 (各社の製品名、グレード名、製品コードを記入)

【一般名】 ロックウール

【製品の概要】 「ロックウール」とは、高炉スラグ、珪石、玄武岩等の岩石を主原料とし、これらを溶融し、繊維化して製造された人造鉱物繊維をいう。

JIS規格によるホルムアルデヒド放散等級：F☆☆☆☆

【会社情報】

会社名：ロックウール工業会

所在地：〒103-0027東京都中央区日本橋2-12-9 日本橋グレイスビル1階

担当部門：環境委員会

担当者：

電話番号：03-5202-1471

F A X：03-5202-1473

緊急連絡先：

### 2. 組成、成分情報

単一製品、混合物：単一製品、ロックウール100%

別名：スラグウール、岩綿

化学成分(重量%)：

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO
(一般的な例)	35~45	10~20	0~3	30~40	4~8	0~1

官報公示整理番号：化学物質に該当しないため番号なし

C A S 番号：なし

### 3. 危険有害性の要約

危険性：特になし

有害性：眼、皮膚などに触れたとき刺激を受けることがある。

粉じんを長期にわたり多量に吸入したとき、呼吸器への影響を生じるおそれがある。

環境への影響：環境への影響の情報はない

### 4. 応急措置

眼に入った場合：異物感がなくなるまで清水で洗浄する。眼をこすってはならない。

皮膚についた場合：付着した部分を石鹼水で洗浄し、やや熱めの温湯で洗い流す。

外観に変化がみられたり、痛みが続く場合は直ちに医師の手当てを受ける。

### 5. 火災時の措置

不燃性なので、火災時の措置は特になし。

### 6. 漏出時の措置

床面などにこぼれた場合は、粉じんが飛散しないように静かに工業用掃除機等を用いて清掃し、空容器や袋等に詰めて、一般産業廃棄物と同様の扱いとする。

各社の製品名  
各社のMSDS番号

作成日：00/06/14  
改訂日：03/10/15

## 7. 取扱い及び保管上の注意

### [取扱い上の注意]

- ・切断は、カッターナイフ等の手動の工具で行う。
- ・取扱いに際しては防じんマスクを着用し、必要に応じて、局所排気装置・除じん装置を設置する。
- ・長袖の作業衣及び保護手袋を着用する。必要に応じて、保護眼鏡を使用する。
- ・取扱い後は、うがい及び手洗いを励行する。

### [保管上の注意]

- ・安全上問題はないが、品質上水濡れ厳禁とする。

## 8. ばく露防止及び保護措置

管理濃度：吸入性粉じん …………… 2.9mg/m<sup>3</sup>(鉱物性粉じんの遊離けい酸0%として)

許容濃度：日本産業衛生学会(2003提案中) …… ロックウールとしては1f/ml

ACGIH(2003) …………… 1f/ml

(長さ5μm以上、直径3μm未満、アスペクト比(長さ/直径)3以上の繊維)

### 保護具

#### 防じんマスク

作業環境中の濃度が、上記の基準を超えるおそれのある場合は、防じんマスクを着用する。防じんマスクの型式は、国家検定の取替式防じんマスク、使い捨て式防じんマスクがあり、濃度が高い場合は取替式防じんマスクを、濃度が比較的低い場合は使い捨て式防じんマスクを勧奨する。いずれにしても顔面への密着の状態には特に留意し、フィルタの点検と交換などの保守管理を適切に行う。

#### 保護眼鏡

必要に応じて、ゴーグル、サイドシール付き保護眼鏡など作業に適した保護具を使用する。

#### 手袋・作業衣

手袋、長袖の作業衣など作業に適したものを使用し、皮膚が露出しないようにする。

## 9. 物理的及び化学的性質

物理的状態：ウール状、繊維 色：白色～茶褐色 平均繊維径：7μm以下

真比重：2.5～3.0 熱間収縮温度：650℃以上

## 10. 安定性及び反応性

安定。アルカリには比較的強いが、酸に弱い。

## 11. 有害性情報

### (1)急性作用

眼に入った場合：物理的な刺激作用がある。

皮膚に付着した場合：かゆみや紅斑を生じることがあるが、一過性で慢性の障害を生ずることはない。

### (2)慢性作用

発生する粉じん中に吸入性繊維が含まれるので、長期間にわたり大量に吸入すると呼吸器系障害(じん肺)を生じることが考えられる。しかし、現在において、ロックウールの取扱いにおいて、これに起因した障害が発生したことは報告されていない。

### (3)発がん性

ロックウールはグラスウールと共にIARC(国際がん研究機関)では、グループ3(発がん性の分類できず：ヒトに対する証拠は不十分、動物に対する証拠は限定されている)に該当する。ECにおいては、グラスウールと同様にカテゴリー3(発がん性があるかもしれない：このカテゴリーは化学成分により決定される)に分類されている。

各社の製品名  
各社のMSDS番号

作成日：00/06/14  
改訂日：03/10/15

## 12. 環境影響情報

現在のところ、本製品に関する環境影響に対する研究報告はない。

## 13. 廃棄上の注意

廃棄する場合は、周辺環境中に粉じんが飛散しないように注意する。なお、ロックウール製品から発生する廃棄物は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づく「ガラスくずコンクリートくず及び陶磁器くず」に該当し、通常の産業廃棄物として取扱って差し支えない。

## 14. 輸送上の注意

危険性はないが、輸送中の包装の破損などによって粉じんが飛散しないように注意する。

## 15. 適用法令

ロックウールは、じん肺法、粉じん障害防止規則(粉じん則)において「鉱物」に該当し、次の作業を行う場合はじん肺法、粉じん則の適用を受ける。

- ① 鉱物(本製品)を裁断し、彫り、または仕上げする場所における作業(粉じん則別表1の6号)
- ② 鉱物(本製品)を動力により破碎し、粉碎しまたはふるいわける場所における作業(粉じん則別表1の8号)

なお、平成5年1月1日付基発第1号労働省通達により「ガラス繊維及びロックウールの労働衛生に関する指針」が示されており、これに基づき、「ロックウールの労働衛生に関するマニュアル」を作成したので、この内容を遵守すること。

ロックウールは労働安全衛生法第57条の2「文書の交付等」の適用対象物質であるが、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」の適用対象物質とはなっていない。

## 16. その他の情報

### [参考文献]

- 1) IARC: Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Vol. 81 (2002) "Man-made vitreous fibres"
- 2) 硝子繊維協会、セラミックファイバー工業会、ロックウール工業会：「人造鉱物繊維(MMMF)繊維数濃度測定マニュアル」(1992)
- 3) 硝子繊維協会、ロックウール工業会：労働省安全衛生部化学物質調査課監修「ガラス繊維及びロックウールの労働衛生に関する指針の解説」(1993)
- 4) ロックウール工業会：「ロックウールの労働衛生に関する指針マニュアル」(1993)
- 5) 硝子繊維協会、ロックウール工業会：「工事現場等における人造鉱物繊維濃度測定マニュアル」(1995)
- 6) 中央労働災害防止協会：石綿代替繊維とその生体影響(1996)
- 7) ロックウール工業会：ロックウール製品の特性と取扱い(2003)
- 8) ILO「Code of practice on safety in the use of synthetic vitreous fibre insulation wools (glass wool, rock wool, slag wool)」(2000)
- 9) ACGIH: TLVs and BEIs (2003)

この情報は新しい知見に基づき、改訂されることがあります。  
記載内容のうち、含有量、物理/化学的性質等の情報は保証値ではありません。危険・有害性の評価は、現時点で入手できうる資料・データ等に基づいて作成しておりますが、すべての資料を網羅したわけではありません。

## 付録4 ロックウール粉じんの測定方法

一般粉じんの作業環境管理の指標としては、吸入性粉じん濃度が使用されている。ロックウール等の繊維状物質を取扱う作業場の作業環境管理の指標としては、吸入性の繊維数濃度(計数法)を基本として、この補完として総粉じん濃度(質量法)を用いるのがよい。

### 1.計数法(繊維数濃度測定法)

本方法は空気中に存在する人造鉱物繊維をメンブランフィルタで捕集し、フィルタをスライドグラスに固定し透明化処理した後、位相差顕微鏡を使用して、所定の判定基準に従って、繊維数を計測する方法である。本方法の詳細は、1992年(平成4年)8月発行の「人造鉱物繊維(MMMF)繊維数濃度測定マニュアル」に記載されているので、参照のこと。

### 2.質量法(総粉じん濃度測定法)

作業環境測定ガイドブック1「鉱物性粉じん関係」に示されている質量濃度測定において、分粒装置を装着しないでオープンな状態で、空気中に存在する人造鉱物繊維をフィルタで捕集し、付着した粉じんの質量を電子天秤で計測する方法である。この方法と同等の測定値が得られている相対濃度指示法を使用するとよいが、相対濃度指示法のうち、デジタル粉じん計及びレーザー粉じん計は相関が低く、β線吸収方式ではよい相関が得られていることが知られている。

なお、ロックウール等の人造鉱物繊維の測定においては、繊維数濃度と吸入性粉じん濃度との間であまりよい相関は得られていない。

## 付録5 用語の解説、文献

### <用語の解説>

- 吸入試験 : 鉱物繊維の試料を空気中に浮遊させ、動物の呼吸により呼吸器内に吸入させる試験
- 疫学調査 : 疫学とは、「人間集団における健康障害の頻度と分布を規定する諸要因を研究する医学の1分野」と定義されている。多くの種類の研究手法があるが、例えば、ある物質のばく露を受けた作業者と、受けていない人たちとの間に障害発生等の状況に差がないかの比較調査を多人数について行い、統計学的に解析する研究などがある。
- じん肺 : 吸入性粉じんを長期間、多量に吸入することによって肺に生ずる、繊維増殖性変化を主体とする疫病であると定義されている。
- 総粉じん : 日本産業衛生学会では、捕集器入口における流速を50-80cm/secとして捕集した粉じんを総粉じんと定義している。
- 吸入性粉じん : 日本産業衛生学会では、次に示す分粒特性を有する分粒装置を通過した粒子を吸入性粉じんと定義している。  
$$P=1-D^2/D_0^2 \quad (D \leq D_0), \quad P=0 \quad (D > D_0)$$
ここにP:透過率、D:粉じんの相対沈降径(μm)、 $D_0=7.07 \mu m$
- 許容濃度 : 許容濃度とは、「労働者が有害物質にばく露される場合に、当該物質の空气中濃度がこの値以下であれば、殆ど全ての労働者に健康上の悪い影響がみられないと判断される濃度である」と定義されている。
- 管理濃度 : 管理濃度とは、「作業場の空气中に含まれる有害物質の濃度を一定以下に保つという作業環境管理を進める際の工学的、つまり設備面での対策または作業方法の改善を行う必要があるか、ないかを判断するときの基準」と定義されている。

<文献>

- 1) IARC: Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Vol. 81(2002) "Man-made vitreous fibres"
- 2) 中央労働災害防止協会：WHO健康保険クライテリア77「人造鉍物繊維」
- 3) 硝子繊維協会、セラミックファイバー工業会、日本石綿協会、ロックウール工業会：国際労働機関「鉍物繊維および合成繊維の使用における安全」翻訳本
- 4) 硝子繊維協会、セラミックファイバー工業会、ロックウール工業会：「人造鉍物繊維(MMMF)繊維数濃度測定マニュアル」1992年(平成4年)8月
- 5) 硝子繊維協会、ロックウール工業会：労働省安全衛生部科学物質調査課監修「ガラス繊維及びロックウールの労働衛生に関する指針の解説」1993年(平成5年)
- 6) ロックウール工業会：「ロックウールの労働衛生に関する指針マニュアル」1993年(平成5年)
- 7) (財)日本環境衛生センター：「アスベスト代替品のすべて」(1989年)
- 8) ILO「Code of practice on safety in the use of synthetic vitreous fibre insulation wools (glass wool, rock wool, slag wool)」(2000)
- 9) 中央労働災害防止協会：石綿代替繊維とその生体影響(1996年)
- 10) 第9回国際職業性呼吸器疾患学術会議(京都、1997年)

編集：ロックウール工業会環境委員会

委員長 ニチアス株式会社

主査 ニチアス株式会社

委員 日東紡

日本ロックウール株式会社

大建工業株式会社

株式会社エーアンドエーマテリアル

太平洋マテリアル株式会社

JFEロックファイバー株式会社

事務局 ロックウール工業会

奥本 久治

富田 雅行

相馬 克広

近藤 雅俊

荒木 栄二

宇波 準

和知 秀樹

山田 政孝

田所 正昭