

## 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。

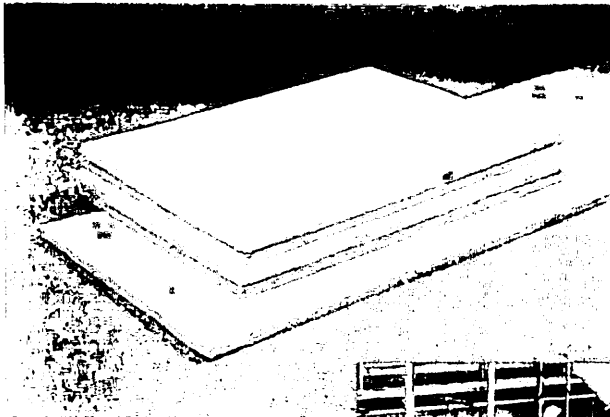
## 付録2 ロックウール製品の種類と用途

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

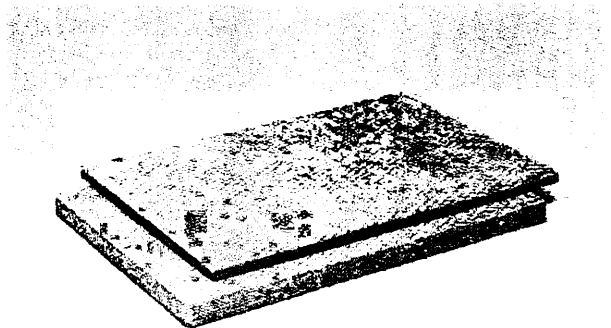
—ホルムアルデヒド発散等級—

- ・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☆☆☆☆)

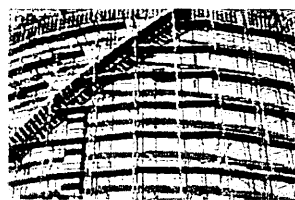
写真1 ロックウール製品と施工例



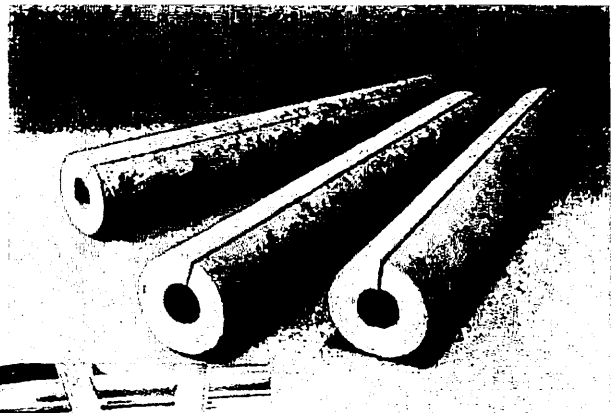
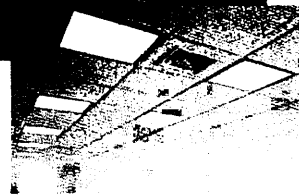
保温板  
(NM-8600)



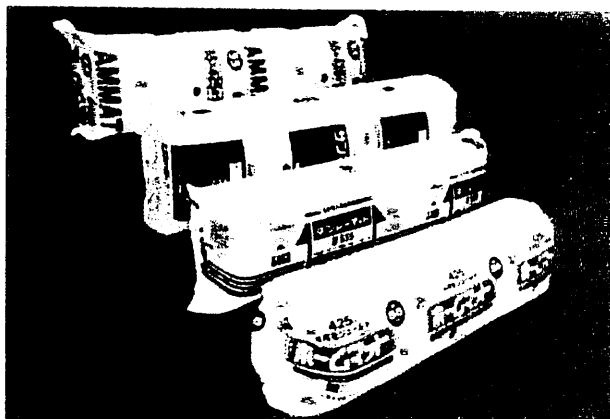
ラスボード  
(NM-8600)



吸音板  
(NM-8599)



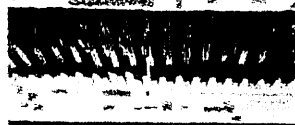
保温筒  
(NM-8600)



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

FAX：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
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

CAS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、 $\beta$ 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( $\mu\text{m}$ )、 $D_0=7.07 \mu\text{m}$
- 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、「作業場の空気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。