

## ILO実施要綱

### 合成ガラス質繊維断熱ウール

(グラスウール、ロックウール、スラグウール)

### 使用時の安全性

C18702

103509 / 46 p-

⑧



International  
Labour Office Geneva

## 監修者のことば

繊維形状が重要な物性の一つであるロックウール、グラスウールなどの無機繊維は、工業社会に不可欠の材料として大量に製造使用され、私達の生活を安全で快適なものにしています。1970年代、石綿労働者に肺がんや胸膜・腹膜のがん（悪性中皮腫）発症率が高いことが明らかになり、石綿の使用を各国とも厳しく制限しました。ロックウールやグラスウールも繊維形状が石綿に似ていることから同様の有害性が疑われ、動物実験や疫学調査など多くの研究が活発化した時期でもありました。

1980年代初め、欧米のロックウールとグラスウールの製造労働者を対象にした大規模疫学調査結果が報告され、いずれも有意に高い肺がん等の発症は認められないというものでした。日本の労働省が1990年（平成元年）から5年間行った石綿代替繊維調査でも、ロックウールやグラスウールの製造労働者の胸部 X 線像に特に異常は認められませんでした。最近のIARC（国際がん研究機関）の有害性評価も、ロックウールとグラスウールは3（ほぼ発がん物質ではない）となっています。

この様にロックウールとグラスウールの人への発ガン性はほぼ否定されていますが、それらの労働者は、皮膚のかゆみ（炎症）や気管支の不快を訴えることがしばしばあります。また過度の粉じん吸入は肺に良いわけはありません。ILO（国際労働機関）は、こうした炎症や不快感、更にもしもの慢性健康影響も予防する労働衛生管理体制を取ることが必要であるという観点から、2000年1月にジュネーブで幾つかの国の政府代表による「断熱ウールの安全使用に関する専門家会議」を開催し、断熱ウールの安全使用マニュアル「Safety in the use of synthetic vitreous fibre insulation wools (glass wool, rock wool, slag wool)」を策定しました。そして同年3月のILO第277会議は、これを「実施要項(Code of Practice)」として発行し、発展途上国始め世界各国の国内法規の整備や現場労働者の健康安全に積極的に役立ててもらいたいとしています。

このILOの意図を良く理解されたロックウール工業会と硝子繊維工業会は、この翻訳の必要性をいち早く認識し短時日のうちに日本語版の出版を実現させました。この日本語版によって多くの方が容易に利用できるようになったことは、ILOジュネーブ会議に参加し今回の翻訳に関係した一人として深く感謝申し上げます。今後、本日本語版がより多くの方々の健康安全保持に貢献することを念願しています。

今回、出版では、ロックウール工業会田所氏と硝子繊維協会八谷氏に大変お世話になりました。また、翻訳の取りまとめに献身的な努力をされた日本無機（株）の高橋保治様に対して厚く御礼申し上げます。

独立行政法人 産業医学総合研究所  
作業環境計測研究部長 神山 宣彦

国際労働機関

ILO 実施規定：

合成ガラス質繊維断熱ウール（グラスウール、  
ロックウール、スラグウール）使用時の安全性

断熱ウールの使用の安全に関する専門家会議

ジュネーブ、2000

国際労働機関事務局、ジュネーブ

## まえがき

このILO実施要綱は、断熱ウール（グラスウール、ロックウール、スラグウール）の安全使用に必要な条件と予防対策について主要な原則と取組み方を規定している。これは、断熱ウール製品を取扱う労働者が遭遇する断熱ウールから発生する繊維と粉じんへの職業ばく露を最小にし、炎症と不快さを防ぎ、いかなる慢性健康影響も回避するために実際的な管理対策を提供するものである。この要綱は、合成非晶質繊維断熱ウールが純粋な形ではなく混合した形の製品の一部として作業場に現れることを考慮に入れた上で、統一的な取組みを推進している。製品（断熱繊維、接合剤、その他）に起因するすべての有害要因に実際の作業状況を考慮して対処することに重点を置いている。

この要綱は、2000年1月17日から26日にジュネーブで行われた「断熱ウールの安全使用に関する専門家会議」において満場一致で採択された<sup>1)</sup>。出席者すべての協力姿勢が当初の異なる立場からこの要綱を最高に効果的に適用していくために必要な一致へと道を切開いた。ILOの管理機関は第277会議（2000年3月）においてこの要綱の発刊を承認した。

同専門家会議は、この要綱を広く配布することを推奨した。この要綱の有効性評価や将来の科学技術の進歩に照らしての見直しなどの追跡調査措置を地域会議や学会等において実施すべきであるとしている。専門家会議は、更に、ILOは現行のILO要綱が及んでいないこの他の合成繊維及び有機繊維、例えば耐熱セラミック繊維、セルロース繊維、炭化けい素等について新たな実施要綱を設けるべきであると助言した。

この要綱は、製造から廃棄にいたる全行程を安全に保つために重要な役割を担っている製造者、供給業者、指定者、雇用者、作業者および所管官庁の一般義務を述べている。その考え方は、責任の連鎖を適切に確立するために拡大され、国によって多様であった状況を見張ることになるであろう。

この要綱で特定された予防と保護に関する一般対策、および付録にある適切な情報（分類方式、ばく露データ、リスクアセスメント）は、特に発展途上国と過渡的国々に役立つであろう。この要綱は、対策は断熱ウールの分類と潜在的な健康影響と整合すべきであり、所管官庁はどんな対策がとられているか確認すべきであると強調している。この指針は、特に中小企業において労働者に適切な保護対策を構ずる際に役立つ

つだろう。

この要綱は、労働条件と労働環境の改善を目指すILOの業務の一環として発行された。そして、断熱ウールの使用に関連して世界中で使用されていくこと、特にその安全作業実施要綱を持たない国や策定中の国に役立つことを意図している。この要綱の原案は、広範囲なリサーチ作業とILO構成員である技術コンサルタントによって準備された。その際、既に幾つかの国々で開発された断熱ウール取扱いに対する適切な経験が、本規定の準備作業にしっかりした基礎を提供した。

#### 脚注1)

##### 政府側指名の専門家

ジーン・フランシス サーティン氏：顧問技術者、西部地区地域研究所、CRAM、  
ナント（フランス）

チャイユース チャバリニティグ博士：職業安全衛生上席専門官、労働予防保護省、バン  
コック（タイ）

神山宣彦博士：作業環境計測研究部部長、労働省産業医学総合研究所、川崎（日本）  
ロルフ パクロフ博士：連邦職業安全衛生研究所、ドルトムント（ドイツ）

ロレッタ シューマン博士：衛生基準プログラム部長、米国職業安全衛生局（OSHA）、  
米国労働省、ワシントンDC（米国）

ユーリー チブリア氏：会長、小企業“BEIM社”、コンビンスコフ、キエフ州（ウク  
ライナ）

ジーザス ゼベダ ヴェラ氏：職業衛生基準研究開発部長代理、労働社会保護事務局、  
職業安全衛生理事会、（メキシコ）

##### 雇用者側指名の専門家

トム カルツァバラ氏：CIH、ジョンズ マンビル社、技術センター、リトルトン、コ  
ロラド州（米国）

バームンド ダイジャーンズ博士：副部长、産業医学、ノルウェー連邦加工産業（PIL）、  
オスロ（ノルウェー）

ウツ ドレガー博士：部長、産業医学部、ドイツロックウール- 鉱物ウール - GmbH、  
グアドベック（ドイツ）

## 顧問

- レイナー ドルン博士：部長、環境・職業衛生安全・危険物質部、ギュルンツ  
 ベイグ・ハートマン AG、ルードヴィヒスハフェン（ドイツ）
- ケビン ヘリバート氏：主席部長、繊維グラス・ロックウール断熱製造業協会  
 (FARIMA)、北シドニー（オーストラリア）
- チャールズ フートン氏：法律事務リーダー、ヨーロッパ・オーエン・コーニング建築  
 製品会社（英国）、セントヘレンス（英国）
- アイモン レイデレット氏：ISOVER-サンゴバン、環境・リスク産業、パリ（フラン  
 ス）
- アンソニー R ウェルス博士：オーエン・コーニング カナダ、トロント（カナダ）

## 作業側指名の専門家

- デイブ バネット氏：全国部長、衛生・安全・環境、カナダ労働会議、オタワ（カナダ）
- ジャスティン デルデン氏：森林・建築労働者中央キリスト教徒、ブリュッセル（ベル  
 ギー）
- ベルンド アイゼンバッハ氏：建築・森林・農業・環境貿易連合（IG-BAU）、フラン  
 クフルトアムマイン（ドイツ）
- 2000年1月17日から18日
- クルト ヤコブソン氏：デンマーク プルンバー貿易連合、フビドブレ（デンマーク）
- 2000年1月19日から26日
- ラース ベツマンド氏：職業衛生安全事務所、Bygge-, Anlaegs-og Traekartellet  
 (BAT) 事務局、コペンハーゲン（デンマーク）
- 2000年1月18日から20日
- アントン コーンツェウエル氏：ビルと木材作業者貿易連合（GBH）、ビエンナ（オー  
 ストリア）
- クリス ノースオーパー氏：森林と森林生産品部、建築・森林・鉱山・エネルギー連合  
 (CFMEU)、メルボルン（オーストラリア）
- サミー サンタナサミー氏：建築産業被雇用者連合（UECI）、クアラルンプール（マ  
 レーシア）

## 国際政府及び非政府組織代表

世界保健機関 (WHO)  
国際雇業者機関 (IOE)  
欧州断熱材製造協会 (EURIMA)  
北米断熱材製造協会 (NAIMA)  
自由貿易連合国際同盟 (ICFTU)  
建築木材労働者国際連盟 (IFBWW)  
国際労働同盟 (WCL)  
欧州セラミック繊維産業協会 (ECFIA)  
国際産業衛生学会 (ICOH)  
国際労働衛生工学会 (IOHA)

ILO 側代表

- J. タカラ博士：部長、安全作業—安全衛生環境プログラム  
G.H. コッペ博士：コーディネーター、職業環境衛生集団、安全作業—安全衛生環境プログラム  
S. ニュー博士：産業衛生専門家、安全作業—安全衛生環境プログラム  
D. ダグラス博士：コンサルタント

## 目次

まえがき .....	i
序論 .....	1
1. 適用範囲及び目的 .....	4
1.1 適用範囲 .....	4
1.2 目的 .....	4
2. 原則及び取り組み方法 .....	4
2.1 組織的方法 .....	4
2.2 手順 .....	5
2.3 危険有害要因の分類 .....	6
2.4 ばく露限界 .....	6
3. 一般的義務 .....	7
3.1 製造者 .....	7
3.2 供給業者及び輸入業者 .....	7
3.3 ビルの施主、設計者及び指定者 .....	7
3.4 雇用者 .....	8
3.5 作業者 .....	9
3.6 所管官庁 .....	10
4. 予防及び保護の一般的対策 .....	10
4.1 はじめに .....	10
4.2 断熱材の選択 .....	10
4.3 製品情報 .....	11
4.4 化学物質安全性データシート及びラベル表示 .....	11
4.5 包装 .....	11
4.6 輸送及び貯蔵 .....	12
4.7 工学的及び技術的対策 .....	12
4.8 衛生設備及びその他の対策 .....	13
4.9 保護服 .....	13



4.10	保護具	13
4.11	整理整頓及び清掃	14
4.12	廃棄物の管理及び処分	15
5.	個々の予防及び保護対策	15
5.1	一般	15
5.2	バット（厚板状断熱材）、ブランケット及びロール状断熱材	15
5.3	屋根裏の吹き込み断熱材	16
5.4	吹き付け施工される断熱材	16
5.5	空隙充填断熱材	18
5.6	ボイラー、炉及び配管用断熱材	18
5.7	消音断熱材	19
5.8	板状断熱材	19
5.9	未硬化断熱材	19
5.10	断熱ウール天井タイル	19
5.11	撤去作業及び保守作業	20
6.	情報、教育、訓練及び専門知識	20
6.1	一般	20
6.2	諮問	21
7.	作業環境調査	21
7.1	作業場所のモニタリング	21
7.2	個人及び静的モニタリングの指針	22
7.3	測定方法及び戦略	23
7.4	記録保管	23
7.5	モニタリングデータの解釈及び応用	24
8.	作業者の健康調査	24
8.1	一般原則	24
8.2	健康診断	25

9. 用語解説.....	26
付属書	
A. 分類方式.....	31
B. 各国のばく露限界 .....	36
C. 製造及び使用時のばく露 .....	38
D. リスク評価及び改善計画用の構成の例 .....	42

## 序論

国際労働機関（ILO）理事会の第 270 回会議（1997 年 11 月）での決定に従い、2000 年 1 月 17 日から 26 日までジュネーブで専門家会議が招集され、合成ガラス質繊維断熱材（グラスウール、ロックウール、スラグウール）の使用の安全性に関する実施要綱が作成・採択された。本会議には 22 名の専門家に参加したが、そのうちの 7 名は政府との協議のあとに任命され、7 名は理事会の雇用者グループとの協議のあとに任命され、作業者グループの専門家の中の 1 名は本会議中に交代しなければならなかったので 8 名は理事会の作業者グループとの協議のあとに任命された。

この実施要綱は、関連する国際的法律文書において確立された原則並びに「鉱物繊維及び合成繊維の使用の安全性に関する専門家会議（1989 年 4 月 17～25 日、ジュネーブ）（職業安全衛生シリーズ No.64）」の結論に準拠する。合成ガラス質繊維断熱ウール（グラスウール、ロックウール、スラグウール）に関する ILO 実施要綱の制定は、1989 年の専門家会議において出された明確な勧告のひとつであった。その報告書には次のように述べられている。

「上記繊維を生産する業界が当該製品の健康に関する側面に注意を払い、その使用の安全性に関するガイドラインを策定するため、科学者と密接に連携してきたことは特筆すべきことであった。専門家が感じたのは、実施要綱、特に断熱ウールに関する実施要綱が提案されたのは業界が安全性に関する作業に大いに努力をしたからであったということである。専門家は、断熱ウールの使用の安全性に関する実施要綱の作成を勧告することに全会一致で同意した。実施要綱の制定は、業界、作業者の双方にとって有益であり、特に発展途上国にとって有益であると考えられる<sup>1)</sup>。

この実施要綱は、合成ガラス質繊維断熱ウール（グラスウール、ロックウール、スラグウール）のみに関するものであるが、耐火セラミック繊維（RCF）、RCF 以外の耐火繊維及び特殊目的用ガラス質繊維など、これ以外の合成ガラス質繊維材料のほうが、潜在的により危険であると認められる。本要綱は断熱ウールについて書かれたものであるが、その多くの条項は保健に関する職業上の危険有害要因を避けるための方法について一般的に述べており、耐火セラミック繊維(RCF)、RCF 以外の耐火繊維及び専用ガラス質繊維に適用することができる。この点に関する指針は他の実施要綱にも述べてある<sup>2)</sup>。さらに、ILO、WHO 及び UNEP の共同プログラムである、化学的安全性に関する国際プログラムでは、セラミック繊維に関する国際的な化学的安全性カード(ICSC:0123)として実際のな情報を提供し、人工鉱物繊維に関する分

析基準文書を作成している<sup>3)</sup>。

鉱物繊維及び合成繊維の使用における安全に関する上記の1989年の専門家会議以来、重要な研究が行われており、業界では製品の改良を目指して努力をしている。断熱ウール繊維の化学的な構成及び物理化学的特性、特に生物学的溶解性に関して重要な技術的進歩がなされている。さまざまな種類の繊維の生物学的耐久性及び病原性に関する現在の科学的な知識を評価するために広範囲なプログラムが実行されてきた。欧州連合ではこれを基にして、一定の状況ではいくつかの人造ガラス状(ケイ酸塩)繊維を発がん性物質として除外するべきであると考えた。委員会指令97/69/ECに例示されている基準は附属書Aの第3章に記してある。そのほかにも合成ガラス質繊維断熱ウールの使用によって健康への影響や不快感が生じる可能性があり、これは生物学的耐久性が低い繊維を導入しても変えることができたとはかぎらない。これらの製品には機械的な刺激性があり、目、上部呼吸管及び皮膚の痛みを感じることもある。

ILO実施要綱の実際的な勧告は、特定の職業上の危険(騒音及び振動、放射線など)に関係する安全衛生に責任を負う公共及び民間部門、活動(建設、採鉱など)または装置(トラクタ、チェーンソーなど)部門のすべての当事者が使用することを意図している。実施要綱は国内の法律もしくは規則、または広く受け入れられている規格にとって代わろうとするものではない。実施要綱は、この種の要綱の構築に従事する可能性のある人に指針を提供すること、または国家もしくは企業レベルで予防及び保護プログラムを策定するための指針を提供することを目的として作成される。実施要綱は、特に政府及び公共機関、雇用者、作業員及びそれらの組織に加え、関連企業の管理及び安全衛生委員会を対象とする。

実施要綱は、予防と保護対策の方向を明確に示すように意図されており、労働安全衛生に関するILOの技術基準と考えられる。実施要綱は一般原則と特定の指針から成り、特に作業環境と労働者の健康についての調査、教育と訓練、相談と協力、記録の保管、及び当該所管官庁、雇用者、労働者、製造者、供給者らの役割と義務が含まれている。さらに、実施要綱は、この情報を使用することを提案する国自身の状態、対象業務の規模および技術的可能性を考慮に入れて読むべきである。この点に関しては、発展途上国のニーズも考慮されている。

1) 付録2: 鉱物繊維及び合成繊維の使用の安全性の項の「鉱物繊維及び合成繊維の使用の安全性に関する専門家会議の報告書」、職業上の安全性及び保健シリーズNO.64(ジュネーブ、ILO、1990)、79ページ

2) たとえば、健康にとって有害な空気中物質への職業的ばく露に関する ILO 実施要綱(1980) 及びアスベストの使用の安全性に関する ILO 実施要綱(1984)は、多くの関連条項を含み、作業環境の汚染予防の原則を確立し、一般的な予防方法について明示している。これらの原則には危険有害要因やリスクの除去及び無害またはより有害性の低い物質（特定の作業方法の禁止条項に関連していることがある）への代替についても述べてある。上記二つの要綱を適用した後は、工学的対策及び効果的な管理プログラムの実施を重視する。

3) 世界保健機関：人造鉱物繊維、環境衛生基準 No.77（ジュネーブ、1988）

## 1. 適用範囲及び目的

### 1.1 適用範囲

1.1.1 この実施要綱は、断熱ウールの製造、輸送及び貯蔵、使用、保守、撤去、リサイクル並びに処分中に、合成ガラス質繊維断熱ウール（グラスウール、ロックウール、スラグウール）<sup>1)</sup>から発生する繊維及び粉塵に作業者がばく露されるすべての事象に適用する。

1.1.2 この実施要綱は、断熱ウールの使用の安全性を扱う職場戦略、方針及び機構を立案するための参考資料である。

1.1.3 この実施要綱は国際または国内の法律や規定、あるいは一般に認められている規格を替えるものではない。

### 1.2 目的

1.2.1 この実施要綱は、断熱ウールに起因する職業上の危険有害要因を扱う。その目的は、2.1.3 項及び 2.2.1 項に示す予防及び保護対策を考慮して、断熱ウールの使用の安全性を確保することによって、作業者の健康を守ることである。

1.2.2 この実施要綱の規定のねらいは以下のとおりである。

- (i) 作業中の、断熱ウールに由来する繊維及び粉塵へのばく露を最小限に抑えること。
- (ii) これらの物質に関係することが知られている機械的刺激及び不快感を予防し、慢性的な健康影響の可能性を防止すること。及び
- (iii) 断熱ウールの製造（運送、保管）、使用（保守）、撤去、再利用及び処分の際に断熱ウールから発生する繊維や粉塵にさらされる度合いを最小限に抑える実質的な管理方法を規定すること。

1.2.3 この実施要綱の規定は作業者の健康を守るための基本要事項と考えるべきである<sup>2)</sup>。

## 2. 原則及び取り組み方法

### 2.1 組織的方法

2.1.1 断熱ウールに起因する職業上の危険の予防あるいは削減は、

- (i) 1981年の労働安全衛生会議（No.155）及び勧告（No.166）、並びに1977年の作業環境（大気汚染、騒音及び振動）会議（No.148）及び勧告（No.156）の関連規定を十分考慮しながら、職業上の安全衛生の一般原則に準拠し、
- (ii) 1985年の労働衛生サービス会議（No.161）及び勧告（No.171）の関連規定を十分考慮

しながら、企業レベルの職業上の安全衛生組織の一般的な枠組みの範囲内で実施すべきである。

2.1.2 断熱ウールに起因する職業上の危険有害要因に関しては、職場に存在する他の職業上の危険有害要因（化学物質、その他の粉塵、騒音及び振動、機械的及び電氣的危険など）の場合と同様に、職業上の危険有害要因のアセスメントとリスクの評価及び改善を考慮した基本的取組みを行うべきである。この取組みの中に、作業環境調査及び作業者の健康調査を含めるべきである。

2.1.3 この要綱を適用する際には、予防及び保護対策に関して一般に認められている以下の段階を考慮すべきである。すなわち、

- (i) リスクの除去（リスクを除去または最小限に抑えることができる製品や技術を使用することによって）。
- (ii) リスクの発生源での管理（例えば工程の隔離及び工学的管理対策などによって）。
- (iii) リスクの最小化（例えば局所排気及び全体換気、安全作業規範、交代制のような管理対策といった技術的対策によって）。
- (iv) 適切な個人保護具の使用。

## 2.2 手順

2.2.1 手順は各現場の固有のニーズに合わせて立案すべきである<sup>3)</sup>。そして以下の条項を含むべきである。

- (i) 危険有害要因評価及びリスク評価<sup>4)</sup>
- (ii) 局所排気、全体換気などの工学的管理と技術対策<sup>5)</sup>
- (iii) 保護服及び保護具
- (iv) 化学物質安全性データシート等の十分な情報
- (v) 教育及び訓練（作業手順に関する作業説明書、換気装置の運転、作業環境の清掃などのマニュアル化）
- (vi) 専門家への相談体制を含む、監督者及び作業者への責任の割り当て
- (vii) プロセスの見直しと改善計画

2.2.2 安全作業の実施などの手順書はすべての断熱ウールの製造及び使用状況に対して作成すべきである。それらの手順書は経験によって得られる知識を生かすために作業者やその代表者

と協議して作成し、その実施状態を監視すべきである。

## 2.3 危険有害要因の分類

2.3.1 所管官庁は以下のことを実施しなければならない。

- (i) 危険有害要因の分類に必要な断熱ウール繊維及び粉塵固有の性質の特定。
- (ii) 断熱ウール繊維及び粉塵ばく露によって起きる危険有害要因を調べるための規準<sup>6)</sup>の確立又は選択。
- (iii) 上記の性質及び基準を考慮して、断熱ウールが適切に分類されることの保証。

2.3.2 分類は、予防措置（たとえば、化学物質、材料及び装置のラベル表示）を誘導するための道具と考えるべきである。所管官庁は、特定の化学物質、材料または装置を、国際レベル<sup>7)</sup>で利用可能な指針を考慮しながら、どの性質に基づいてどのレベルで分類すべきか、あるいは分類すべきでないのかを決める規準を定めなければならない。この国際分類システムに関する情報は附属書 A に示してある。

2.3.3 上記の規準を作成し、断熱ウールをカテゴリー及び量的レベルによって分類する必要性を決定するにあたって、所管官庁は、関係する雇用者及び作業者を最も代表する組織が指名した技術的有資格者の意見を考慮すべきである。

## 2.4 ばく露限界

2.4.1 ばく露限界は、2.3.1 項 (ii) に述べてある基準に基づく断熱ウールによる産業衛生に関する危険有害要因及びリスクの評価だけでなく、信頼のおける科学的及び技術的な知識に基づいて決めるべきである。

2.4.2 ばく露限界は、国内法及び慣行や指導に従い、2.2.3 項に規定してある協議を十分に考慮し、以下によって確立すべきである。

- (i) 法令の規定；または
- (ii) 所管官庁が承認した国レベルでの雇用者と作業者との間で交わされた合意
- (iii) 権威のある科学団体並びに関係する雇用者及び作業者<sup>8)</sup>を最も代表している組織と協議した上で所管官庁によって承認されたその他の手段。

2.4.3 作業環境中における浮遊断熱ウール繊維及び粉塵の濃度は、所管官庁が設定または承認したばく露限界を超えてはならない。

2.4.4 ばく露限界以下のばく露濃度を達成することが合理的に実現可能な場合には、このような低いばく露濃度を維持すべきである。ばく露限界は、その値を超えた場合には必ず是正措置



を講じなければならない値であり、また、予防及び保護措置を誘導する道具であるとみなすべきである。

2.4.5 ばく露限界は、技術の進歩、科学的知識の蓄積に照らして、また、職場監視の結果及び経験に照らして定期的に見直すべきである。

### 3. 一般的義務

#### 3.1 製造者

3.1.1 製造者は、進行中の製造工程の改良を促進し、製造した材料が使用される種々の作業状況において確認された測定結果を含むデータバンクの確立を促進しなければならない。

3.1.2 製造者は、吸入性繊維及び粉塵粒子の飛散、生物学的耐久性及び化学添加物などのリスクといった健康に関わる可能性のある問題に対処した製品開発を支援すべきである。

3.1.3 製造者は、製品が繊維及び粉塵の飛散を最小限に抑えた状態で輸送、貯蔵、使用及び処分しなければならない。実行可能な場合には、製造者はあらかじめ切断され、掘付けるばかりの状態になった製品を供給すべきである。

3.1.4 製造者は、所管官庁の要求事項を満たす化学物質安全性データシート及びラベルに加え、断熱ウール使用中の健康及び安全に関するその他の製品情報を作成し、供給業者及び使用者が利用できるようにしておかなければならない。化学物質安全性データシートを電子フォーマットで作成することを促進すべきである。

3.1.5 製造者は、製品開発に伴う健康と、安全及び作業環境問題に関して、また、それらの製品の使用に際しての指導と指示の適用の範囲及び有効性に関して、関係団体と定期的に協議する場を作り、これを維持しなければならない。

#### 3.2 供給業者及び輸入業者

3.2.1 製造者と使用者の橋渡しをする供給業者及び輸入業者は、製造者の情報及び指示が顧客に伝えられるようにしなければならない。供給業者によるいかなる再梱包も、製造者に課せられた梱包、保管、運送、ラベル表示、化学物質安全性データシート及び製品情報に関する要求事項を満たさなければならない。

#### 3.3 ビルの施主、設計者及び指定者

3.3.1 ビルの施主、設計者及び指定者は、断熱材の使用を設計または指定する際にはいつも、断熱材の据付け、使用、保守及び撤去中に繊維及び粉塵が発生する可能性を考慮すべきである。

3.3.2 材料技術は進歩するため、設計者及び指定者は、健康及び安全性の点で適切な製品の開発に関する情報を絶えず収集しなければならない。断熱工事を行うビルの施主は、断熱技術及び断熱材の進歩についての情報を収集すべきである。

3.3.3 指定者は、(a) 断熱の要求事項を満たし、(b) 固有の性質、使用方法及び供給前加工により、繊維及び粉塵の発生を最も低く抑えた断熱ウールを選択しなければならない。指定者は、現場での断熱ウール製品の切断及び取扱いを最小限に抑えるように建築工事を進めるべきである。

3.3.4 指定者は、仕様書及び入札書類に所管官庁のすべての要求事項が含まれていることを保証しなければならない。施主、設計者及び指定者は、将来断熱材にさらされる可能性のある者に必要な情報を提供できるように、使用する断熱材の場所と種類の記録を維持すべきである。

3.3.5 施主及び主請負者は、所管官庁の要求事項を満たす断熱材会社と契約することを常に優先すべきである。

#### 3.4 雇用者

3.4.1 断熱材を使用及び撤去する業界の雇用者並びに製造者は、2.1.3 項に定める一連の予防対策及び保護対策を考慮に入れて、少なくとも所管官庁の要求事項を満たす安全作業方法を開発して実施しなければならない。雇用者は可能な場合はいつでも所管官庁の支援を受けるべきである。

3.4.2 製造側の雇用者は、製造工程の設計、据付け、運転および保守、並びに製造設備内の廃棄物の管理において、作業環境へ放出される繊維及び粉塵の量が最低量になるようにしなければならない。

3.4.3 断熱ウールを使用する雇用者は、繊維及び粉塵の発生を最低限に抑えるように適切な製品または取り扱い方法をできる限り選択し、断熱技術の進歩に関する情報を常に入手するように努めなければならない。

3.4.4 雇用者は危険有害要因及びリスクを評価して作業者に知らせ、適切な監督を行わなければならない。監督者を含め断熱ウールの生産及び取扱いに関わるすべての作業者が安全な作業の実施、並びに保護具の選択、着用及び保守を行う際に適切な指導及び訓練を受けられるようにしなければならない。

3.4.5 雇用者は、断熱ウールの製造及び取り扱いに必要な保護具を含むすべての設備を提供し、断熱ウールにばく露された作業者のために適切な洗濯と着替えの施設を提供しなければならない。

い。

3.4.6 雇用者は、繊維及び粉塵へのばく露を当然達成可能な最低限に保ち、少なくとも所管官庁が定めるばく露限界以下に保たなければならない。繊維及び粉塵に対する不必要なばく露は避けるべきである。

3.4.7 雇用者は、繊維及び粉塵の発生を最小限に抑える適切な現場の保守と、撤去及び廃棄の手順を確保しなければならない。廃棄は、所管官庁の設定した要求事項に従わなければならない。

3.4.8 2名またはそれ以上の雇用者が1ヶ所の職場で同時に活動するときには、すべての雇用者が、雇用している作業者の健康及び安全について、各雇用者の責任を侵害せずに、協力してこの規準の規定を適用しなければならない。断熱工事の請負契約者は、監督者を含む職場の他の作業者に対し、断熱工事請負契約者自身が職場に搬入する断熱ウールの存在を知らせなければならない。

3.4.9 雇用者は、この規準に規定する断熱ウールの使用の安全性に関するすべての側面、とりわけ3.4.1～3.4.8項に規定する予防及び保護対策に関して、作業者及びその代理人との協議及び協力過程を開始し、これを維持しなければならない。この過程は、安全衛生委員会が存在する場合にはその枠組みの中で実施すべきである。安全衛生委員会がない場合には、所管官庁または自発的合意によって決定された別の機構を通じて実施すべきである。

### 3.5 作業者

3.5.1 作業者は、これまでに受けた情報、教育及び訓練を考慮し、その責任の範囲内で繊維及び粉塵の発生を予防、制御及び最小限に抑えることに貢献しなければならない。

3.5.2 作業者は、安全作業規範の中でこれまでに受けた教育及び訓練に従って、断熱ウールの作業に携わらなければならない。作業者は、安全作業規範中の欠点、及びその実行中に観察された欠点を直属の監督者及び必要ならば雇用者に報告しなければならない。

3.5.3 作業者は、職場の異常状態、または設備及び装置に影響を及ぼす異常状態について、直属の監督者に報告しなければならない。規定どおりの予防措置がとられないとき、または必要な保護具が利用できないときには、作業者は、是正措置がとられるまで自らの健康または安全に危害を及ぼすと考えるべき合理的根拠のある作業を行わない権利を有しなければならない。

3.5.4 作業者は、雇用者が提供する教育・訓練プログラムまたは所管官庁が要求する教育・訓練プログラムに参加しなければならない。

3.5.5 作業者は、必要ときに指示された方法で管理対策を実施し、雇用者が支給する保護具を着用しなければならない。

3.5.6 作業者は、所管官庁が要求する、または、作業者の健康を守るために雇用者が提供するばく露モニタリング及び健康調査プログラムに参加しなければならない。

3.5.7 作業者及びその代表者は、この規定で明示された断熱ウールの使用の安全性に関するすべての側面、とりわけ 3.4.1～3.4.8 項に規定する予防及び保護対策に関して、雇用者との協議の過程に参加し、雇用者に協力しなければならない。

### 3.6 所管官庁

3.6.1 所管官庁は、雇用者及び作業者を最も代表する組織と協議し、国内の状況と実際、並びにこの規定の条項を考慮した上で、作業者が断熱ウールの繊維及び粉塵にばく露されないように、法的規定を新たに制定するか、または既存の法的規定を改正することを検討しなければならない。

3.6.2 所管官庁は、雇用者及び作業者を最も代表する組織と協議し、2.3.2 項の基準に従って、分類された断熱ウール及び分類されていない断熱ウールにどの法的条項を適用するかを決定しなければならない。

3.6.3 法的条項は、必要に応じて、規則、承認された実施要綱、ばく露限界を含み、加えて協議手順及び情報宣伝の手順を適宜含むべきである。

## 4. 予防及び保護の一般的対策

### 4.1 はじめに

4.1.1 本章に述べてある予防対策及び保護対策は、所管官庁が決めた断熱ウールの分類及び健康への影響可能性に整合しなければならない。

4.1.2 したがって、所管官庁はどの予防対策及び保護対策を適用すべきかを決めなければならない。

### 4.2 断熱材の選択

4.2.1 どの用途についても、以下を含む数多くの要因を十分に検討した結果に基づいて使用する断熱材を選択すべきである。

- (i) 要求される断熱性能；
- (ii) 所管官庁の要求事項；

- (iii) 据付け、使用、保守、及び撤去中に安全作業規範及びばく露限界を満たす能力；
- (iv) 既知の及び可能性のある健康影響に関する情報の妥当性；並びに
- (v) 作業者が安全と健康のリスクにさらされる可能性

### 4.3 製品情報

4.3.1 製造者は、断熱ウール製品の健康、安全及び環境面に関する情報を提供しなければならない。また、すべての情報は、所管官庁の要求事項に従わなければならない。

4.3.2 情報は、雇用人、作業者及び使用者が理解できる書式、言語及び文体で表記しなければならない。

4.3.3 すべての情報は、研究結果及び製品開発が公表されたときには、定期的に改訂しなければならない。

### 4.4 化学物質安全性データシート及びラベル表示

4.4.1 化学物質安全性データシートは、所管官庁の要求事項に適合し、最低限、以下の核心情報を含んでいなければならない。

- (i) 製造者、製品及び成分の証明；
- (ii) 物理的及び化学的性質、並びに健康影響、身体的危険有害要因、環境影響及びばく露限界に関する情報；
- (iii) 安全作業規範；輸送、貯蔵及び取り扱い；廃棄処分；保護服；保護具；応急処置及び消火に関する勧告。

4.4.2 ラベルは、所管官庁の要求事項に適合し、最低限、以下の核心情報を含んでいなければならない。

- (i) 文字または記号による信号；製造者、製品及び成分を特定する情報；
- (ii) リスク及び安全に関する語句；応急処置及び廃棄の手順；並びに
- (iii) 化学物質安全性データシートの引用及び発行日

4.4.3 ラベルは、その情報を必要とする人が理解できる言語及び書式で製品包装の外側に表示しなければならない。

### 4.5 包装

4.5.1 包装は、所管官庁の要求事項に適合し、関連する国際的要求事項に矛盾しないものでなければならない。

4.5.2 断熱ウールは、適切なラベル表示がはっきり見えるように包装しなければならない。包

装材料は、断熱ウールを使用するまで確実に収容しておける十分な強度を有していなければならない。

4.5.3 包装は、安全な保管、輸送及び貯蔵の必要性及びそれらに関する要求事項を考慮しなければならない。

4.5.4 取り扱いと輸送及び使用が容易で、手に持って扱うときに負傷しないような包装形状及びサイズを考慮しなければならない。

#### 4.6 輸送及び貯蔵

4.6.1 断熱ウールの輸送は、製品の損傷や人員の負傷を引き起こさないように計画しなければならない。また、こぼしたり輸送中の事故の後、材料を回収する準備を整えておかなければならない。

4.6.2 貯蔵にあたっては、少量の断熱ウールを要求どおり作業現場に運べるように配置しなければならない。

4.6.3 貯蔵にあたっては、交通、火災またはその他の外的動因による損傷を受けないような保護対策を確保しておかなければならない。また、こぼしたり貯蔵中の事故の後、材料を回収する準備を整えておかなければならない。

#### 4.7 工学的及び技術的対策

4.7.1 断熱ウールへのばく露を抑制する方法は、2.1.3 項に示す予防と保護の対策の段階に従って採用しなければならない。

4.7.2 繊維及び粉塵を発生するおそれのある固定設備には、局所排気装置を取り付けなければならない。排気装置は、繊維及び粉塵の発生源にできるだけ近い場所に設置すべきである。

4.7.3 粉塵の発生場所が一定しない場合には、実行可能ならば必ず持ち運び式の局所排気装置を使用し、捕集した粉塵及び繊維は、袋またはこれと同等の入れ物に保管しなければならない。

4.7.4 全体排気には高性能粒子空気ろ過装置を用意する。それができない場合には空気を作業環境に再循環させてはならない。

4.7.5 局所及び全体排気装置は、定期的に点検し、設計仕様書どおりの性能を発揮するように保守しなければならない。

4.7.6 すべての排気装置の設計、据付け、運転及び保守は、所管官庁の要求事項に従わなければならない。

4.7.7 繊維及び粉塵の発生が最も少ない工具を用意しなければならない。断熱材を切断する際

にナイフを使用することにより、鋸の場合に比べて繊維及び粉塵の発生が少なくなる。電動工具を使用して切断する場合には、適当な集塵装置を取り付け、実行可能ならば高性能粒子空気ろ過フィルターを装着しなければならない。

#### 4.8 衛生設備及びその他の対策

4.8.1 断熱ウールを扱う作業に携わる作業者のために、シャワー設備及び更衣施設を用意しなければならない。作業期間中は、断熱ウールを扱う作業後に清潔を保つため、作業者に衛生設備を使用する十分な時間を与えなければならない。

4.8.2 たばこの煙など、他の発生源からの浮遊粒子の吸入は、呼吸器疾患の危険を高めることがあるため、すべての作業及び貯蔵区域は禁煙とし、その他の空気汚染物質を最小限度に保たなければならない。

4.8.3 洗眼設備を含む応急処置設備を設置し、良好な使用状態を保たなければならない。作業  
者に対し、応急処置設備の使用法を教育しなければならない。

4.8.4 断熱ウールで汚染された場所で食事をすべきではない。

#### 4.9 保護服

4.9.1 断熱ウールの使用中及び撤去作業中は、ゆるやかにフィットする着心地のよい長袖の服、標準的な手袋及び帽子を着用しなければならない。断熱ウールを扱う作業用の保護服は、雇用者が支給しなければならない。

4.9.2 保護服は定期的に変更しなければならない。再使用可能なものは、他の衣類とは別にして定期的に洗濯しなければならない。

4.9.3 実行可能な限り、一般的な熱のストレスと不快感を最小にする衣服を選ぶべきである。

#### 4.10 保護具

4.10.1 保護具は、工学的及び技術的対策の代わりとしてではなく、これらを補うものとして使用すべきである。

4.10.2 雇用者は、所管官庁の検定を満たす適切な保護具を必要な時に支給し、維持及び交換しなければならない。

4.10.3 断熱製品の製造者及び雇用者さらに必要な場合は個人保護具の製造者は、作業者と協議の上、特別の作業用の特別な個人保護具を決めなければならない。そして、国の産業衛生サービスからの指示を受けなければならない。

4.10.4 頭上作業を行うとき、または汚れのひどい環境で作業するときには、防塵形保護めがねまたはゴーグル形保護めがねを着用しなければならない。

4.10.5 閉鎖された空間もしくは換気が不十分な空間で作業するとき、または汚れのひどい環境で作業するときには、検定を受けた防塵マスクを着用しなければならない。

4.10.6 製造者及び雇用者は、保護具を着用する必要がある作業者が、保護具に関する要求事項及び保護具を着用する理由について十分な情報を与えられ、保護具の選択、装着テスト、着用、手入れ及び保管に関して十分な教育訓練を受けることを保証しなければならない。

4.10.7 目の保護及び防塵マスクを含む保護具は、所管官庁が定めるまたは承認する規程又は指針に従って、選択、使用、手入れ、保管及び交換しなければならない。

4.10.8 個人保護具に関する要求事項は文書化し、必要に応じあるいは仕事の仕方が変わった時は見直さなければならない。文書には以下の内容が含まれていなければならない。

- (i) 個人保護具に関する要求事項及び責任者についての概要；
- (ii) 危険有害要因評価とリスク評価の結果、種々のモニタリング結果、及びその仕事への異動を含む仕事の特徴；
- (iii) 区域及び職務に必要な個人保護具の種類、選択方法並びに発行記録；
- (iv) 訓練及び装着テスト；
- (v) 手入れ及びクリーニングの手順及び予定

#### 4.11 整理整頓及び清掃

4.11.1 断熱ウール材料は、使用するまで包装したまま保管しなければならない。

4.11.2 常に組織化された整理整頓プログラムを実施すべきである。作業区域は清潔に保ち、作業中に発生するスクラップ材及びくずは片づける。

4.11.3 作業区域の清掃には、可能ならば必ず水、掃除用コンパウンドまたは真空装置（高性能微粒子除去フィルターを装着した）を使用すべきである。清掃の際に圧縮空気の使用または乾拭きを行ってはならない。これらの方法は繊維を空気の中に逆流させ、繊維をあちこちにまき散らすだけである。圧縮空気の使用が避けられない時は、個人保護具を着用すべきである。

4.11.4 廃棄物処分容器及び廃棄物処分装置はできるだけ作業区域の近くに置き、スクラップ材料の不必要な取扱いは避けなければならない。

4.11.5 断熱ウールで断熱処理された装置または沈降した断熱ウールの粉塵に覆われた装置を修理または保守する必要がある場合には、まず最初に、その装置を繊維又は粉塵を発生させな



いような適切な方法によって清掃すべきである。

#### 4.12 廃棄物の管理及び処分

4.12.1 断熱ウールの製造者、供給業者及び使用者は、廃棄物の発生を防止または最小限に抑える技術を開発しなければならない。

4.12.2 実行可能な場合には、廃棄物及び撤去された断熱材は、断熱材の製造プロセスに戻すかまたは別の製品にリサイクルすべきである。リサイクルするすべての物はその旨はつきりと書かれた容器に入れておくこと。リサイクル作業は所管官庁の要求事項を満たさなければならない。

4.12.3 すべての廃棄物及び撤去された断熱材は、所管官庁の要求事項に従って回収しなければならない。断熱ウールの廃棄物は廃棄用に認可された容器に保管しなければならない。繊維及び粉塵の発生を防止する容器が適している。直ちに撤去できない場合には、容器が損傷しないようにしなければならない。

4.12.4 廃棄物の回収は、廃棄物が発生次第できる限り速やかに行わなければならない。廃棄物の回収は4.7.3 項に概説してある方法に従って行い、この実施要綱の第4章及び第5章に定める他の該当予防対策及び保護対策にも従わなければならない。

## 5. 個々の予防及び保護対策

### 5.1 一般

5.1.1 第4章に示した一般的な予防対策に加え、断熱ウールの種々の用途に対応した個々の予防及び保護対策を講じるべきである。

5.1.2 以下の章は次の用途に応じた個別の処置を示す：パット（厚板状断熱材）、ブランケット及びロール状断熱材；屋根裏の吹き込み断熱材；吹き付け施工された断熱材；空隙充填断熱材；ボイラー及び配管用断熱材；器具用断熱材；板状断熱材；未硬化断熱材；断熱ウール天井タイル；断熱ウールの撤去。

### 5.2 パット（厚板状断熱材）、ブランケット及びロール状断熱材

5.2.1 断熱材を薄くするために製品を引き裂いてはならない。目的の用途に適した製品を用いなければならない。

5.2.2 製品を手で引き裂いてはならない。材料は鋭利なナイフで切断する。切断作業はしっかりした台の上で行わなければならない。

- 5.2.3 断熱作業はできるだけ作業高さよりも高い場所で行わないようにすべきである。
- 5.2.4 頭上にバット（厚板状断熱材）を取り付ける作業者は、防塵形ゴーグルまたは側面シールド付き安全めがねなどの適切な眼の保護具を着用しなければならない。
- 5.2.5 断熱作業はできるだけ建築終了前の部屋ができ上がり閉められる前に行う。
- 5.2.6 繊維や粉塵を発生させない電動ステープルガンなどを除き、高性能微粒子エアフィルタ付きの十分な排気除去装置か同等の局所排気換気装置が取り付けられてない電動工具は使用すべきではない。
- 5.3 屋根裏の吹き込み断熱材
- 5.3.1 屋根裏での作業に携わる据付け作業者は、常に適切な防塵マスク及び目の保護具を着用しなければならない（4.10.4、4.10.5 参照）。
- 5.3.2 断熱ウールの施工中または施工直後、適切な防塵マスク及び目の保護具を着用しない作業者は作業区域に立ち入ってはならない。
- 5.3.3 吹き込み運転者は、吹き込みホースから吐出される断熱材の流れの向きを定める際に、素手で作業してはならない。手袋を着用するか、そらせ板（ディフレクタ）を使用すべきである。
- 5.3.4 供給業者は、粉塵の発生、並びに静電気によるたる木及び梁上の粉塵の堆積を最小限に抑える方法に関する情報を提供しなければならない。
- 5.3.5 作業区域内の吹き込みシステムは検査し、必要ならば、ひび割れ及び開口部を塞がなければならない。
- 5.3.6 住居の改装工事中は、屋根裏への出入口の下に下げ幕を用いることにより、生活空間に繊維が入らないように特に注意しなければならない。
- 5.3.7 断熱ウールが開いている通気孔から建物外に吹き出さないように注意しなければならない。
- 5.3.8 照明及び換気調節器を含む天井のすべての取り付け器具を検査し、吹き込まれる断熱材が居住空間に落下するような開口部がないことを保証しなければならない。
- 5.3.9 吹き込み作業が完了したら、ハッチ及び窓などの出入口を清掃しなければならない。
- 5.4 吹き付け施工される断熱材
- 5.4.1 吹きつけ施工される断熱材はすべて最小限に抑え、技術的にもっと優れた代替技術がある場合には吹きつけ施工を避けるべきである。

- 5.4.2 吹き付け機は、断熱材と水、あるいは接着剤を正しい比率で吐出するように調整し、適切に保守しておかなければならない。
- 5.4.3 吹き付け機の運転者は、常に適切な防塵マスク及び目の保護具を着用しなければならない（4.10.4、4.10.5 参照）。
- 5.4.4 吹き付けられる材料にセメント、石膏などの接着剤が含まれる場合には、これらの粉塵についても評価し、その結果を含めて適切な個人保護具を決定しなければならない。
- 5.4.5 吹き付け作業中の階に通じる階段及びエレベータの入口は、一般の建設のための通行を一時的に閉鎖しなければならない。入口には「立入禁止」の標識を掲出する。
- 5.4.6 安全テープまたはその他の適当な手段を用いて、建設のための通行を閉鎖する区域を表示しなければならない。
- 5.4.7 吹き付け作業を行う作業者を除いて、作業者立入禁止の表示区域内に立ち入ってはならない。ただし、必要な保護具を着用している場合にはこの限りではない。
- 5.4.8 立入禁止表示区域内のフロアスペースから保管されていた材料及び装置を片づけ、フロアがきれいな状態になるまで、吹き付け作業を開始してはならない。
- 5.4.9 吹き付け作業を開始する前に、吹き付け下地に取り付けられるすべてのハンガー、クリップ及びその他の固定装置を完全に取り付けておくべきである。
- 5.4.10 実行可能な場合には、下地への吹き付けを妨げるおそれのあるダクト、配管、導管などの設備は、吹き付け作業を開始する前に据え付けるべきではない。
- 5.4.11 吹き付け作業の終了後、切り抜きまたは取り付けを行う予定がある場合には、吹き付けた材料を最初に濡らさなければならない。
- 5.4.12 吹き付け作業の終了後、周囲にはみ出した断熱材をすべて取り除き、床面をきれいな状態に回復しなければならない。
- 5.4.13 実行可能な場合には、板などの仮設障害物を設置し、飛び散る断熱材を抑えるべきである。
- 5.4.14 表面繊維がゆるんでいる場合には、製品が乾燥する前に表面を突き固めたり、水を吹きつけたり、その他の適切な技法で正しい位置に固定しなければならない。
- 5.4.15 すべての断熱材廃棄物はすばやく片づけて適切な防水容器に入れて処分しなければならない。

## 5.5 空隙充填断熱材

- 5.5.1 断熱ウールと空気を正しい比率で吐出するように吹き込み機を調整し、その状態を正しく維持すべきである。
- 5.5.2 粉塵の発生及び詰まりを最小限に抑えるため、必要に応じてホッパー内の断熱ウールに水を加えるべきである。
- 5.5.3 空隙の充填はなるべく外側から行うほうがよい。
- 5.5.4 石工物に穴をあけるときには、作業を考慮して適切な個人保護具を決めなければならない。
- 5.5.5 建物の内部から空隙の充填を行うときには、この作業の実施者は、適切な防塵マスク及び目の保護具を必ず着用しなければならない（4.10.4、4.10.5 参照）。
- 5.5.6 断熱ウールの施工中または施工直後に建物内部の作業区域から 3m 以内に立ち入ってはならない。ただし、適切な防塵マスクおよび目の保護具を着用している場合にはこの限りではない。
- 5.5.7 住居の改修中は、居住空間に繊維が侵入しないように壁の電気及び配管改め口を密封するなどの注意をしなければならない。
- 5.5.8 施工後は、出入口を清掃しなければならない。

## 5.6 ボイラー、炉及び配管用断熱材

- 5.6.1 古い建物では、ボイラー及び配管に断熱ウールを取り付ける前に、アスベスト汚染の可能性について十分に評価し、必要な処置を完了しておかなければならない。ビルの施主と指定者はこの評価と処置を、所管官庁の定めた規則に従って進めなければならない。
- 5.6.2 配管のジャケット取り付けまたは仕上げは、摩耗及び不必要な繊維放出の可能性を最小限に抑えるため、断熱ウール取り付け後できるだけ速やかに行わなければならない。
- 5.6.3 運転開始時に接合剤が分解するために放出される蒸気、煙、及びガスは、(i) ボイラーパネルの一部を取り付けずにおく、または、(ii) 一時的に局所排気装置を使用するなどの方法で排出しなければならない。
- 5.6.4 有機接合剤は、175℃以上の運転温度である程度分解し、ボイラーまたは炉の温度によるが、運転開始から最初の 96 時間の間に焼失してしまう可能性がある。この期間中、作業員やその他の者が作業領域に入ってはならない。どうしても入らなければならない場合にはできるだけ短時間にしなければならない。人が作業領域に留まる場合には、ボイラーや炉の始動時

この期間に発生する分解生成物に適した呼吸保護具を着用しなければならない。有毒ガスなどの発生する可能性のあるあらゆる分解生成物を、断熱ウールの化学物質安全性データシートに表示しなければならない。

5.6.5 断熱材内部に含まれる過剰の油分により、ボイラーの運転開始時に瞬間的に発火することが報告されているため、消火装置を用意しておかなければならない。

## 5.7 消音断熱材

5.7.1 断熱ウール部品を組み立てたり消音器への組込みを行っている作業場所では局所排気装置を使用しなければならない。

5.7.2 蒸気、煙、またはガスを取り除くために、局所排気と組み合わせた予め加熱するサイクルを完成した消音器に適用すべきである。

## 5.8 板状断熱材

5.8.1 配管断熱断手、ダクトボード及びテーパ付屋根断熱などの部品に加工された断熱ウールの厚板のある作業場には、局所排気装置を使用しなければならない。

5.8.2 局所排気装置からの戻り空気は、高性能微粒子エアフィルタが同等の装置を使用してろ過してから作業環境に再循環しなければならない。

## 5.9 未硬化断熱材

5.9.1 未硬化断熱材から種々の形状の部品を型入れ製造する作業場では、局所排気装置を用いなければならない。

5.9.2 局所排気が十分でない場合には、適切な検定済み有機ガス用呼吸保護具と適切な眼の保護具、またはフルフェース型呼吸保護具を常時着用しなければならない。

5.9.3 未硬化の濡れた製品に長時間または繰り返し接触する場合には、耐薬品手袋を着用しなければならない。

## 5.10 断熱ウール天井タイル

5.10.1 断熱ウール天井タイルを取り付けるときには適切な粉塵除去装置が付いていない電動工具は使用してはならない。その場合には鋭利なナイフでタイルの切断及び切り取りを行うべきである。

5.10.2 タイル屑の蓄積を防止するため、計画的な整理整頓プログラムを実施すべきである。

5.10.3 天井タイルを製造したり取り付けるときには、防護形安全ゴーグルや側面シールド付

き安全めがねのような適切な眼の保護具を着用しなければならない。

## 5.11 撤去作業及び保守作業

5.11.1 断熱ウールの保守及び撤去作業中に繊維及び粉塵が発生する可能性を危険有害要因及びリスク評価によって確認しなければならない。繊維及び粉塵にばく露しないように注意し、必要に応じて安全作業規範の要求事項を追加すべきである<sup>9)</sup>。

5.11.2 実行可能な場合には、断熱材を十分に湿らせてから撤去すべきである。

5.11.3 ロープと標識を使用して作業区域を指定しなければならない。撤去作業に携わらない作業者は、指定区域の3m以内に立ち入ってはならない。

5.11.4 断熱ウールの保守及び撤去作業に関わる作業者は適切な保護服及び保護具を着用しなければならない。

5.11.5 すべての廃材は撤去した際に適切な容器に入れなければならない。廃材が濡れている場合には防水容器に入れなければならない。

## 6. 情報、教育、訓練及び専門知識

### 6.1 一般

6.1.1 断熱ウール製品に関わる仕事に従事するすべての人に、それぞれのニーズに合った情報を提供しなければならない。

6.1.2 この情報は少なくとも所管官庁の要求事項を満たしていなければならない。以下の事項を含むことが推奨されている。

- (i) 該当する法律、規定及び実施要綱；
- (ii) ラベル及び化学物質安全性データシート；
- (iii) 予防対策に関する一般的及び個別の手引き。特に、ばく露をできるかぎり低く維持するために必要な手順に関する手引き、消掃及び廃材の撤去を含めた安全作業規範に関する手引き、換気に関する手引き、保護具及び保護服に関する手引き；
- (iv) 仕事に伴う典型的な繊維及び粉塵ばく露レベルとデータ、並びに作業場所の浮遊繊維及び粉塵モニタリングの目的及び方法；
- (v) 断熱ウールにばく露することによって生じる可能性のある健康への急性及び慢性の影響；及び
- (vi) 製造者、供給業者、指定者、据付け者、雇用者及び作業者の責任に関する情報、これら

の人々の協力の必要性に関する情報。

6.1.3 指導及び訓練の範囲は、作業者の責任、理解及び読み書きの能力にあったものでなければならない。また、安全に関する要求事項及びこれらの要求事項が必要な理由を作業者が確実に理解できるように、十分に詳細なものでなければならない。

6.1.4 指導、訓練及び情報は、断熱ウールの作業を開始する前に雇用者が準備し、その後は定期的に実施しなければならない。実行可能ならば実際の職場内訓練を取り入れなければならない。

6.1.5 雇用者の訓練計画は、作業者と彼らの代表者と相談の上、発展させていかなければならない。

## 6.2 諮問

6.2.1 雇用者の組織及び作業者の組織は、関連する保健サービス機関や教育機関と協力して、断熱ウールの一般的及び個々の作業用の訓練課程を発展・維持しなければならない。

6.2.2 製造者及び雇用者は、情報、教育・訓練、及びばく露モニタリング・評価の担当責任者が適切かつ、所管官庁が要求する場合にはその公認された訓練や資格を受けていることを保証しなければならない。

6.2.3 作業環境における複数または複合されたばく露のためにリスク評価が特に困難なとき、健康診断の結果、作業者の健康に異常な所見がみられたとき、または、困難な技術的問題に対する代替技術または解決方法を見つけなければならないとき、製造者及び雇用者は、必要ときにいつでも助言を求め、専門知識を入手しなければならない。

## 7. 作業環境調査

### 7.1 作業場所のモニタリング

7.1.1 雇用者は、製造、据付け、保守及び撤去作業中に予想される吸入性繊維及び粉塵の浮遊濃度に関する十分なデータを確保しなければならない。これらのデータは、以前に実施され科学的に有効な典型的な作業場所モニタリングのデータベース<sup>10)</sup>を使用するか、典型的なデータがない場合には作業場所モニタリングによって入手すべきである。

7.1.2 この実施要綱の第4章及び第5章に定める一般的及び個別の予防対策に従う場合、並びに同等の用途に関する関連データがある場合には、定期的な作業場所モニタリングは要求されない。しかし、実施された管理対策の有効性及びそれらの効果的な実施を確認するために、必

要に応じて測定を行わなければならない。

7.1.3 モニタリングは、所管官庁の要求事項に従って行わなければならない。必要であれば、作業場所モニタリングには個人モニタリングか静的モニタリング、あるいはその両方を含めなければならない。また、作業環境モニタリングは、訓練を受け、経験を積んだ者が、広く認知され、科学的に受け入れられる方法に従って実施及び評価しなければならない。

7.1.4 作業場所モニタリングプログラムは作業者及びその代表者と協議して作成・実施しなければならない。

7.1.5 製造者及び雇用者は、作業場所モニタリング結果を、作業者、作業者の代表及び所管官庁が利用できるようにしなければならない。

7.1.6 モニタリングデータに基づいて、所管官庁はひんぱんに行われる断熱ウール作業用に標準化された作業方法を確立して指導文書として発行しなければならない。標準化された作業方法<sup>11)</sup>ではばく露限界以下にばく露を抑えるようにしなければならない。標準化された作業方法を採用した雇用者には繊維へのばく露モニタリングを義務づける必要はない。

## 7.2 個人及び静的モニタリングの指針

7.2.1 個々の作業者のリスクを評価するため、個人サンプルを使用して作業者の呼吸領域の空気サンプルを採取しなければならない。サンプリングは、作業工程が稼働中に行わなければならない。保守作業中の評価には特に注意すべきである。

7.2.2 浮遊断熱ウール繊維及び粉塵の空間的・時間的分布を求めて是正措置の実施を判断するため、次の場所に静的モニタリング装置を設置して空気サンプルを採取しなくてはならない。

(i) 繊維及び粉塵の分布を確かめるために作業区域の適当な場所、及び(ii) 典型的な作業者のばく露を表している作業区域及び高さ。

7.2.3 繊維及び粉塵の濃度は作業の工程または段階ごとに異なる場合があるため、個々の作業者についてばく露の平均と範囲を決定できるような方法でサンプリングを行わなければならない。

7.2.4 作業シフト中の様々な時期に個人サンプリングを行い、必要ならば、ピーク活動期間に追加のサンプリングを行わなければならない。

7.2.5 種々の作業における空気捕集データ、及びこれらの作業における作業者のばく露時間から、特定の作業または職業分類別のばく露プロファイルを作成しなければならない。



### 7.3 測定方法及び戦略

7.3.1 浮遊吸入性繊維及び粉塵の濃度を標準化された手順に従って測定し、その結果をそれぞれ空気 1 ミリリットルあたりの繊維数(f/ml)または空気 1 立方メートルのミリグラム数(mg/m<sup>3</sup>)で表す<sup>12)・13)</sup>。研究室で方法を変更する場合には品質管理プログラムと照らし合わせてその有効性を確認し、所管官庁の承認を得なければならない。

7.3.2 作業場の空気中の浮遊粉塵濃度(mg/m<sup>3</sup>)は承認された重量測定方法によって測定しなければならない<sup>14)</sup>。粉塵濃度は、特に建設現場、屋根裏部屋及び断熱ウール製品の撤去作業など、断熱ウール以外から発生する粉塵の可能性を考慮して評価しなければならない。

7.3.3 必要ときには、作業者及びその代表と協議した上で策定したモニタリング計画に従い、組織的な方法で作業場所モニタリングを行わなければならない。

7.3.4 モニタリング戦略の目的は以下の点を確認することである。

- (i) ばく露が起る可能性のある特定の作業が識別され、ばく露レベルが定量化される；
- (ii) 繊維及び粉塵へのばく露が所管官庁が設定または承認したばく露限界を超えない；
- (iii) すべての用途及びすべての作業において、予防対策の実施が効果的である；
- (iv) 製造、使用または作業規範の変更によって、繊維及び粉塵へのばく露が増加していない；及び
- (v) 必要に応じて補助的な予防対策が立案される。

7.3.5 モニタリングを行うときには、一般的な作業条件、たばこの煙を含む断熱ウール以外の作業場汚染物質にばく露される可能性に加え、この実施要綱の第4章及び第5章に定める一般的及び個別の予防対策の遵守レベルの評価について、定性的な評価を行わなければならない。

### 7.4 記録保管

7.4.1 作業場所モニタリング及び個人モニタリングの結果は、系統的な方法で収集し、雇用者は少なくとも20年間、または所管官庁の決定に従ってそれ以上の期間にわたって保存しなければならない。できれば記録を電子フォーマットで保管しておくことが推奨される。企業が閉鎖になるときは、所管官庁は記録の保護について手配しなければならない。

7.4.2 記録には、場所の詳細、製品、製造者、工学的制御対策を含めた使用方法、及び保護服と保護具の有用性並びに着用など、すべての関連データを記入しなければならない。

7.4.3 作業者またはその代理人には自分自身の個人モニタリング記録、並びに自分自身のばく露状態に関する作業場所モニタリングデータを閲覧する権利が与えられなければならない。作

業者及びその代表者には一般的な情報及び作業場所モニタリング結果に関する総合的なデータが与えられなければならない。予防及び保護の目的に関するデータを閲覧できなければならない。

7.4.4 作業場所モニタリングは予防及び保護を目的として実施されることを考慮に入れて、総合的なデータ作業方法の改善、工学的管理対策、技術の選択、疫学及び科学的な知識に使われるべきである。データベースを作成してこのような目的に合った状態及び方法で運用しなければならない。製造者、雇用者及びその他の関係者は作業場所モニタリングデータを送信してデータベースに取り入れることを推奨しなければならない。すべての関係団体は作業場での予防及び保護の目的のため、これらのデータベースを利用すべきである。

## 7.5 モニタリングデータの解釈及び応用

7.5.1 作業場所モニタリング結果を解釈する際には、モニタリング時の作業条件及び工学的管理状況、並びにそれらが一般的なものであるかどうかを考慮に入れなければならない。

7.5.2 結果は、所管官庁が定めたばく露限界、及び、以前に同じ作業場所または同様のばく露条件下で、同一または同様の作業中に実施されたモニタリングの結果と比較しなければならない。

7.5.3 以下の作業場所モニタリング結果は、処置が必要なレベルとみなすべきである。

- (i) 断熱ウール繊維または粉塵の測定値が所管官庁が決めたばく露限界よりも高い場合(2.4.3項を参照)、あるいは
- (ii) 測定値が同じ作業場または類似のばく露条件のもとで同じまたは類似の運転中に以前に測定した断熱ウール繊維または粉塵の値よりも高い場合(2.4.4項を参照)。

7.5.4 作業場所モニタリング結果が改善を必要とするときと解釈されたときには、作業者及びその代表者と協議して遅延なく必要な措置を講じなければならない。必要な改善予防対策が実施されたときには、追跡監視をおこなわなければならない。

7.5.5 作業場所モニタリング結果が一貫して満足のいくものと判断されたときには、将来モニタリングを行う必要があるかどうかは、作業者とその代表、及び必要ならば所管官庁と協議して決定すべきである。

## 8. 作業者の健康調査

### 8.1 一般原則

8.1.1 断熱ウールにばく露された作業者の健康調査プログラムは、以下と整合しなければならない

ない。

- (i) 職業上の健康に関する ILO/WHO 合同会議の第 12 回会議（1995 年）で定義された産業衛生の目的
- (ii) 1985 年の産業衛生サービス会議（No.161）及び勧告（No.171）の要求事項、及び
- (iii) 1997 年に ILO が採択した作業者の健康調査に関する技術的・倫理的指針

8.1.2 作業者の健康調査プログラムは、科学技術に対する確かな知識に基づき、所管官庁の要求事項に従って策定しなければならない。作業者の健康調査と、作業場に存在する断熱ウールを含む職業上の危険有害要因の調査との間の関係を確立しなければならない。

8.1.3 作業者の健康調査は、作業場における職業上のリスクに適したものでなければならない。作業者が断熱ウールに由来する繊維及び粉塵にばく露される可能性をさぐるのに適した調査のレベル及び種類は、作業に関連し、作業者の健康に影響を及ぼすおそれのあるすべての要因についての十分な調査に基づいて評価しなければならない。

8.1.4 作業者の健康調査プログラムは作業者及びその代表者と協議して作成・実施しなければならない。

## 8.2 健康診断

8.2.1 健康診断は個々の作業者の健康状態を評価する方法として最も一般的に見られ、また使用されている方法であるため、おざりな定常業務として実施すべきではないことは明白である。この実施要綱の規定に従うならば、断熱ウールにばく露された作業者の健康調査には、防護マスクを着用した作業者に対する肺機能検査のような一般的な産業衛生目的に要求される検査以上の健康診断を要求すべきでない。

8.2.2 作業者が発病し、それが断熱ウールの作業に起因または関係していると作業者自身が考える場合には、作業者は健康評価（すなわち、健康診断またはその他の適切な検査）を要請する権利を有すべきである。雇用者は、自らが雇用している作業者に対して健康診断を要請することができるが、正当な根拠がなければならない。作業者を新規に採用する場合、当該者の採用が原則的に決定した時点で健康診断を実施しなければならない。この検査結果によって採用が取り消されることがあり、所管官庁によって定められた新規採用検査に関するその他の制約を受けることがある。

8.2.3 作業者には、退職時及びその後を含め、自分自身の個人的な健康及び医療記録を閲覧する権利が与えられなければならない。

## 9. 用語解説

この実施要綱の目的のために下記の定義を適用する。

化学物質安全性データシート (Material safety data sheet) : 製品の化学的性質、物理的性質、健康及び安全に対する考慮事項についての情報を記載した文書 (1990年の化学会議 No.170及び勧告 No.177で言及されている化学品安全性データシートと同様)。

ガラス質 (Vitreous) : 非結晶質、ガラスのような性質、分子格子構造を持たない。非晶質と同義。

換気 (Ventilation) : 局所的な換気と全体的な換気がある。一般に、局所換気 (排気) は機械的な装置または方法を用いて周囲空気汚染物質を捕集・除去する。全体換気は作業場の空気をすべて入れ替えることによって、汚染物質を除去することを言う。

危険有害要因 (Hazard) : 物質にさらされることによって病気やけがを引き起こすその物質固有の潜在性。

危険有害要因評価 (Hazard assessment) : 病気やけがを引き起こす固有の潜在性の程度を含めた、物質の固有の特性の系統的評価。

吸入性繊維 (Respirable fibres) : 世界保健機関の定義によれば、直径  $3\mu\text{m}$  未満、長さ  $5\mu\text{m}$  以上で、長さ/直径の比が少なくとも 3 : 1 である繊維をいう。

供給業者 (Supplier) : 断熱ウールを入手し、使用のためにそれを供給する人。製造者を含む。

グラスウール (Glass wool) : 砂及びその他の無機物を溶融し、溶融物を物理的に繊維状に加工した合成ガラス質繊維断熱ウール。

接合剤 (Binder) : この物質がなければバラバラになってしまう繊維を互いに接着し、製品を厚板状断熱材 (バット)、ロール状断熱材などに成形できるようにする物質。通常は、フェノール・ホルムアルデヒドまたは尿素・ホルムアルデヒド樹脂。

個人保護具 (Personal protective equipment) : 保護具には保護服が含まれる。

雇用者 (Employer) : 断熱ウールを製造、使用または撤去する法人。相互合意関係によって、雇用している作業員に対して認められた責任、委託及び義務を負う。(自営業者は雇用者及び作業員の義務を負うものとみなされる)

工学的対策 (Engineering controls) : ばく露を最小限に抑えるため、囲い、換気及び職場設計のような技術的手法を用いること。

合成ガラス質繊維断熱ウール (Synthetic vitreous fibre insulation wools) (グラスウール、ロックウール、スラグウール) : ガラス、岩石またはスラグを原料として製造される公称

直径が $2\mu\text{m}$ ～ $9\mu\text{m}$ の繊維状物質で、ほとんどの場合、けい素、アルミニウム、カルシウム、ナトリウム、マグネシウム、ほう素、バリウム及びカリウムの酸化物からなる多様な非晶質けい酸塩である。

合成ガラス質繊維断熱ウールの粉塵 (Synthetic vitreous fibre insulation wool dust) : 空气中を浮遊または沈降する、合成ガラス質繊維断熱ウールの非繊維質粒子。(合成ガラス質繊維断熱ウールの項を参照のこと。)

国際化学物質安全性カード(ICSC) : 国際化学物質安全性計画(IPCS、国連環境計画(UNEP)、国際労働機関(ILO)、世界保健機関(WHO)の合同事業)と、EC委員会との協力によって作成された文書(IPCS-CEC-1996)。附属書EにICSC:0157グラスウール;ICSC:0194ロックウール;及びICSC:0195 スラグウールを示す。

作業員 (Worker) : 上で定義した雇用者のためにフルタイム、パートタイムまたは臨時で働き、この点で認められた権利と義務を持つ人(自営業者は作業員及び雇用者の義務を負うものとみなす)。

作業場 (Workplace) : 上で定義される作業員が、自らの作業を遂行するためにいなければならない場所または行かなければならない場所すべてを指す。

指定者 (Specifier) : 掘付けようとする断熱ウールの種類及び量の決定に責任を負う人。建築家、ディベロッパーまたは所有者を含む。

時間加重平均濃度 (TWA) (Time weighted average (TWA) concentration) : サンプルング時間で重み付けした汚染物質の濃度。計算にあたっては、短時間の高レベルのばく露は、より長時間の中レベルのばく露ほど重みをつけない。ほとんどのばく露限界は8時間TWA限界値である。

所管官庁 (Competent authority) : 作業員の健康及び安全に関わる法的効力を持つ命令、規則、条例またはその他の規定を公布または承認する権限を持つ公的サービスまたは公共機関。

掘付け者 (Installers) : 断熱ウールを施工する作業員。

ストーンウール (Stone wool) : ロックウールの項を参照のこと。

スラグウール (Slag wool) : 溶鉱炉スラグ(鉱滓)とその他の無機物質を溶融し、溶融物を物理的に繊維状に加工した合成ガラス質繊維断熱ウール。

生物学的耐久性 (Biopersistence) : 繊維が肺に残る能力。生物学的耐久性とは、肺の中での繊維の溶解度と、肺が繊維を取り除こうとする生物学的な能力との相関関係のことである。

**製造者 (Manufacturer) :** 断熱ウールを製造する雇用者の責任と、製造した断熱ウールの供給者の責任の両方を負う。

**断熱ウール (Insulation wools) :** 合成ガラス質繊維断熱ウールの項を参照のこと。

**適用 (Application) :** 合成ガラス質繊維断熱ウールの使用を伴う実践。

**ばく露限界 (Exposure limits) :** 作業場の空気中に含まれ、所管官庁によって管理対象に該当するものとして決められた繊維や粉塵などの汚染物質の濃度。所管官庁によって採用される条件は国によって異なり、その中には管理濃度、最大許容濃度、許容ばく露限界、職業ばく露限界、しきい限界値などがある。

**発がん物質 (Carcinogen) :** がんを発生または誘発する可能性のある物質または作因。

**非晶質 (Amorphous) :** 非結晶性、ガラスのような性質、分子格子構造を持たない。ガラス質と同義。

**ビルの施主 (Building clients) :** 断熱作業が実施される建物の所有者または賃借人。

**法的規定 (Statutory provisions) :** 所管官庁によって法的効力を与えられる規則及び必ずすべての規定。

**リスク (Risk) :** 危険有害要因にばく露することによって病気やけがを引き起こす確度。

**リスク評価 (Risk assessment) :** 危険有害要因にばく露することによって生じるリスクをばく露結果の重大さ及び利用できる管理対策を考慮に入れて、系統的に評価し定量化すること。

**ロックウール (Rock wool) :** 天然の火成岩を溶融し、溶融物を物理的に繊維状に加工した合成ガラス質繊維断熱ウール。

1) この要綱においては、「断熱ウール」という表現は、「合成ガラス質繊維断熱ウール（グラスウール、ロックウール、スラグウール）」及びそれらの繊維を含有する製品または材料を意味する。定義については、第9章“用語解説”を参照。

2) 物質、製品及び材料の固有の特性の評価（危険有害要因評価）並びに健康に有害な影響を及ぼす可能性のリスク評価によれば、その特性や影響が非常に低いので規定上の問題がないことを示している。これは技術的な進歩及び製品の改良によるのであろう(3.4 項)。このような場合、所管官庁では免除基準を採用する可能性を考慮することがよくある。通常このような免除基準は作業員と公衆の両方の保護のために適用する。このような基準の免除として、一般に規

定の枠組み、または分類及びラベル表示のような具体的な条項が免除されることがある(2.3項)。附属書 A の第 3 章に分類の免除に使用される基準の例を示す。

3) 職業上の安全性及び保健に関する ILO-CIS データベースには技術情報及び指導文書が入っている(CISDOC)。

4) 附属書 D にはリスク評価及び対策計画のフォーマットの例を示してある。

5) ILO 出版物「職業性肺疾患：予防と管理」(職業安全衛生シリーズ No.67) および WHO 出版物「作業環境における危険有害要因の予防と管理：浮遊粉塵」(作成中) に詳しい説明がある。

6) 環境衛生基準(EHC)文書は国内及び国際機関がリスク評価とそれに続くリスク管理の決定を行う際の手助けを行うものである。これらの文書は、人の健康への影響、並びに化学薬品の環境、化学薬品と物理的及び生物的剤剤の組み合わせの環境に関して厳しい批評を載せている。環境衛生基準モノグラフは、化学薬品の安全性(IPCS)に関する ILO/WHO/UNEP 共同の国際プログラムの主な活動領域の一つを表しており、保健・安全性の手引き及び国際的な化学薬品の安全性カード(ICSC)の開発の基本である。EHC NO.77(1988)は人工鉱物繊維を扱っている。

7) 附属書 A は国際的な分類制度について記述してある。

8) ばく露限界の例は附属書 B 参照。

9) 必要な追加作業規範を決定する 2 つの考慮事項は、断熱材に含まれる接合剤の焼失の程度と、撤去作業中に発生するおそれのある浮遊繊維及び粉塵の濃度である。

10) 附属書 C には製造中及びユーザの用途において監視される空気中の断熱ウール繊維及び粉塵の濃度の例を示してある。

11) たとえば、断熱ウールの保守作業用に標準化された作業方法はドイツ実施規定「TRGS 521 -Faserstaube」, Bundesarbeitsblatt, Oct. 1996 に定めてある; 「Anlage 4-Umgang mit eingebauten MineralWolle-Produkten im Hochbau und bei technischen Isolierungen」, Bundesarbeitsblatt, Oct. 1998 によって修正。

12) 繊維数と質量濃度との間の関係は、以下のように要約されている。「繊維数と質量濃度を工場平均で比較した場合には、明白な相関が見られた。粉塵が多い工場は概して浮遊繊維濃度も高かったが、この関係は異なる職業集団間では一致せず、質量及び繊維濃度を個々に検討したとき、両者の間に検出できる相関はなかった。(環境保健クライテリア 77：人造鉱物繊維)

13) 世界保健機関(WHO) には WHO が確立した、位相差光学顕微鏡(PCOM)を使用して作業場所における空気中の断熱ウール繊維の総濃度を監視する基準方法に関して二種類の出版物がある。空気中の人工鉱物繊維の測定基準方法、欧州シリーズ 4(コペンハーゲン、WHO 欧州地区

事務局、1985);空気中の繊維の総濃度の確認。位相差光学顕微鏡による推奨方法(メンブランフィルタ方法)(WHO、1997)。

14) 標準的な方法の例: オーストラリア規格: AS3640-1989:作業場所の空気:吸入性粉塵のサンプリング及び重量測定方法、1989; 及び P.M. Eller and M.E. Cassinelli 編 NIOSH 分析マニュアル; 第四版、DHHS(NIOSH)出版物 94-113。ワシントン、1994年8月。



---

## 分類方式

---

### 1. 一般

1.1 化学物質（たとえば、有毒化学物質、発がん化学物質）、材料（たとえば、引火性材料、放射性材料）及び機械（たとえば、レーザー）には、国内レベル及び国際レベルで多くの分類方式がある。

1.2 数ある分類方式は、それぞれ輸送に関する危険有害要因の伝達、環境保護、廃棄物処理、ライセンス付与プロセスの確立（たとえば、殺虫剤）、有害物質（たとえば、引火性物質及び爆発性物質）の貯蔵に関する特別規則の立法化、安全作業規範（たとえば、作業許可）など、異なる目的を持つ。このような方式は、法的規定によって規定されていたり、国内または国際規格に含まれている場合がある。

1.3 化学物質や繊維などの物質に関しては、これらの分類方式は刺激性、毒性、発がん性、及びその他の有害な性質に関連する。化学物質または繊維などの物質の分類は、断熱ウール製品のラベル表示及びその材料の安全性データシートの作成にとって特に重要なパラメータである。

1.4 分類方式はまた、リスク管理目的に使われる。また (i) 禁止、または免除、(ii) ライセンス付与、または登録、及び (iii) 認証または認可などの管理目的でも使用される。

1.5 断熱ウールは、たとえば(i) 世界保健機関の一機関である国際がん研究機関(IARC)が発がん性に関して評価し、(ii) 欧州政府の公式な連合組織である欧州連合がその刺激性及び発がん性に関して分類し、(iii) 独立した専門家の組織である米国政府・労働衛生工学専門家会議 (ACGIH) がその発がん性に関して分類したものである。これらの評価及び分類に使用された基準について、この附属書の 2 節から 4 節で簡単に説明する。

### 2. IARC による評価

2.1 IARC は、発がん性を以下のように分類している。

- (i) グループ 1： この作用物質は人に対して発がん性を示す。
- (ii) グループ 2A： この作用物質は人に対しておそらく発がん性を示す。
- (iii) グループ 2B： この作用物質は人に対して発がん性を示す可能性がある。
- (iv) グループ 3： この作用物質は人に対する発がん性に関して分類できない。

(v) グループ 4: この作用物質は人に対しておそらく発がん性を示さない。

2.2 断熱ウール（グラスウール、ロックウール、スラグウール）は、IARC によってグループ 2B に評価されている。

2.3 一般にカテゴリー 2B は、人について限られた証拠があり、実験動物では十分な証拠がない作用物質に用いられる。また、人の発がん性について不十分な証拠しかないか、または人についてのデータは存在しないが、実験動物では発がん性についての十分な証拠があるときにも用いられる。場合によっては、人において十分な証拠がないか限られた証拠しかなく、実験動物でも発がん性を示す限られた証拠しかないが、他の適切なデータからそれを裏付ける証拠がある作用物質についてはこのグループに入れることがある。

### 3. 欧州連合による分類

3.1 欧州連合は、危険物の分類、包装及びラベリングに関する一連の指令を出しており、これらは「刺激性物質」及び発がん物質に関する項目を含む多数のカテゴリーを持つ多面的な分類を提供する。

3.2 カテゴリー Xi には 5 つの項目があり、それぞれ以下の参照フレーズで識別される。

- (i) R38: 皮膚を刺激する。
- (ii) R36: 眼を刺激する。
- (iii) R41: 眼に重度の障害を与えるリスクがある。
- (iv) R43: 皮膚接触により感作を引き起こすことがある。
- (v) R37: 呼吸器系を刺激する。

3.3 ミネラルウール（ランダム配向性を有し、酸化物及びアルカリ土類酸化物 ( $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{BaO}$ ) を 18 重量% を超えて含有する人造ガラス質（けい酸塩）繊維）は、カテゴリー Xi 「刺激性」に分類され、標準フレーズは R38: 「皮膚を刺激する」である。

3.4 以下のいずれかの場合には、物質は皮膚を刺激する (R38) と考えられる。

- (i) 健康な無傷の動物の皮膚に最長 4 時間塗布したとき、顕著な炎症がばく露終了から 24 時間以上続く。
- (ii) 実際の経験から、かなりの数の人に炎症を起こさせる可能性があることが明らかである。

3.5 欧州連合の分類では、以下のカテゴリーに分類される物質は、発がん影響により有害であると判断される。

- (i) カテゴリー1： 人に対して発がん性を示すことが知られている物質。
- (ii) カテゴリー2： 人に対して発がん性を示すとみなされた物質。及び
- (iii) カテゴリー3： 人に対して発がん性を示す可能性についての懸念があるが、満足のいく評価を下すには入手できる情報が十分でない物質。

3.6 カテゴリー1 への物質の分類は、疫学的データに基づいて行われる。カテゴリー2 及びカテゴリー3 への物質の分類は、主に動物実験に基づいて行われる。

3.7 3.7 項で述べる免除の対象となる断熱ウール（3.3 項に従って規定されるもの）は、カテゴリー3 に分類され、その参照フレーズは R40:「不可逆的影響のリスクの可能性がある」である。

3.8 適切な動物実験の結果、人のばく露が発がんを発現させる可能性があることを示す証拠はあるが、この証拠がカテゴリー2 に分類するには不十分な場合には、その物質はカテゴリー3 の有害（R40）物質に分類される。カテゴリー3 の物質は以下の 2 つのサブカテゴリーに分類される。

- (i) よく調べられているが、腫瘍誘発効果の証拠がカテゴリー2 に分類するには不十分な物質。追加実験を行っても、分類に関してこれ以上の関連情報が得られることは期待されない。
- (ii) 調査が不十分な物質。入手できるデータは不十分であるが、人に対する注意を高める。この分類は暫定的なものであり、最終決定には更なる実験が必要である。

3.9 カテゴリー3 と分類なしの区別については、入手できる動物データが人に対して関連性がないことを実証する議論が関連する。

- (i) 実験的な腫瘍形成のメカニズムが明確に特定できるが、このプロセスが人へは外挿できない十分な証拠がある場合には、その物質をいずれのカテゴリーにも分類すべきではない。
- (ii) 入手できる唯一の腫瘍データが敏感な系統のネズミの肝臓がんのものであり、他に補足的な証拠がない場合には、その物質をいずれかのカテゴリーにも分類すべきではない。
- (iii) 入手できる唯一の腫瘍データが、高い発生率で自然に発生することがよく知られている部位及び系統における新生物出現についてのものである場合には、特に注意を払うべき

である。

3.10 EC 委員会指令 97/69/EC<sup>2)</sup>には、断熱ウールに適用される 2 つの注 (Note Q、Note R) と 1 つの条項 (Article 12) が含まれている。その文面は以下の通りである。

- (i) Note Q: 物質が以下の条件のいずれか 1 つを満たすことを証明できる場合には、発がん物質に分類する必要はない。
  - 吸入による短期間生物学的耐久性試験の結果、長さが 20  $\mu$  m を超える繊維の加重半減期が 10 日未満である。
  - 気管内注入による短期間生物学的耐久性試験の結果、長さが 20  $\mu$  m を超える繊維の加重半減期が 40 日未満である；または
  - 適切な腹腔内試験の結果、有意の発がん性を示す証拠がない；または  
適当な長期吸入試験において、関連する病原性または新生物に変化が見られない。
- (ii) Note R: 長さ加重幾何平均径が標準誤差の 2 倍より小さく 6  $\mu$  m より大きい繊維は、発がん物質に分類する必要はない。
- (iii) この指令の発効後 5 年の間に、EC 委員会は科学的進歩を評価して、Note Q を削除するか改正するかの方法を選ぶものとする。

#### 4. ACGIH による分類

4.1 ACGIH では発がん性を下記のカテゴリに分類している。

- A1: 人に対する発がん性が確認された発がん性物質。
- A2: 人に対する発がん性が考えられる発がん性物質。
- A3: 動物に対する発がん性物質。
- A4: 人に対する発がん性物質としては分類できないもの。
- A5: 人に対する発がん性物質としては考えられないもの。

4.2 断熱ウール (合成ガラス質状繊維、グラスウール、ロックウール及びスラグウール) は ACGIH によってカテゴリ A3 に分類されている。カテゴリ A3 は、投与物質 (断熱ウール) をその場で、あるいは作業員のばく露に関係があるとは思われない仕組みによって比較的大量に実験動物に投与した場合に発がん性があると定めている。入手可能な疫学の結果によれば、ばく露された人体においてがんが増加するリスクは確認されていない。入手可能な証拠によれば、めったにないようなばく露状態やばく露レベルを除き、断熱ウールが人体にがんを発

生させる可能性は少ない。

## 5. 国際統合システムのもとで化学物質の分類及びラベル表示用に提案された統合分類基準

5.1 統合分類基準は国際統合システムのもとで化学物質の分類及びラベル表示用に提案されたものである。国連環境開発会議(UNCED)が議事録 21 (有毒化学物質の環境的に健全な管理に関する第十九章)において行った勧告を実施するために現在行っている活動の中で、ILO は国際的及び国内的なレベルで 2000 年の終わりまでに化学物質の分類及びラベル表示用の国際統合システム(GHS)を念入りに仕上げて実施するプロセスを開始して進めている。この作業は ILP/WHO/UNEP の共同して行っている国際化学物質に関する安全性プログラム(IPCS)、化学物質の健全管理用組織間プログラム(IOMC)及び化学物質の安全性に関する政府間フォーラム(IFCS)のもとで実施されている。

5.2 皮膚の炎症、眼に対する刺激と眼への重大な損傷及び発がん性物質の分類を行うように提案がなされている。

- (i) 炎症の分類 …… (a) 刺激がある (b) 軽い刺激がある
- (ii) 眼に対する刺激と眼への重大な損傷 …… (a) 眼に対する刺激カテゴリ A(眼に刺激がある) (b) 眼に対する刺激カテゴリ B(眼に刺激がある) (b) 眼に対する取り消すことができない影響
- (iii) 発がん性物質の分類 …… (a) クラス 1: 人に対する発がん性が知られているか推定される発がん性物質、(b) クラス 1A: 人に対する発がん性の可能性があることが知られている発がん性物質、(c) クラス 1B: 人に対する発がん性の可能性があるとして推定される発がん性物質、(d) クラス 2: 人に対する発がん性が考えられる発がん性物質。

<sup>1)</sup> IARC。人体への発がん性リスクの評価に関する IARC モノグラフ、第 43 巻、人工鉱物繊維及びラドン。IARC、リヨン、フランス、1988 年。

<sup>2)</sup> 危険物の分類、梱包及びラベル表示に関する法律、規定及び行政条項の概算に関する第 23 回委員会指令 67/548/EEC の技術的な進歩に適合する 1997 年 12 月の委員会指令 97/69/EC、欧州共同体の公式議事日誌、L343、1997 年 12 月 13 日。

## 附属書B

各国のばく露限界 (2000年10月現在)

国名	諸外国のばく露限界値と関連コメント		関連コメント
	EL <sup>1)</sup> (f/ml)	EL <sup>2)</sup> (mg/m <sup>3</sup> )	
オーストラリア	0.5	2.0	ばく露標準：全ての形の合成鉱物繊維の時間加重平均 (TWA) <sup>3)</sup> ばく露標準が 0.5f/ml (吸入性繊維) である。二番目のばく露標準 2mg/m <sup>3</sup> (TWA) は、全ての浮遊粉じんが繊維状であるところでの吸入性 (inspirable) 粉じんである。
オーストリア	0.5	—	EL: 0.5 f/ml は WHO 法で測定した吸入性繊維。
デンマーク	1.0	—	IARC 2 B に分類されたもの及び欧州委員会指令 97/69 による一般環境中の危険物質に含まれるもの。人造非晶質繊維を含む断熱材の建築と取扱いにおいて、特定の健康安全法で具体的に述べているのは： — 断熱ウールは危険物質に関する健康安全法の中で危険であるとは考えていない。したがって、他の物質で代替する必要は無い。 — 粉じん発生の最も少ない断熱ウールを用いるべきである。 — 予防のための一般的及び特定の測定は当然行う。
フィンランド	—	10.0	断熱ウールは欧州委員会指令 97/69 にしたがって分類されている。EL は 8 時間平均としての Inhalable dust (EN481: 1993 CEN/TC137) である。
フランス	1.0	—	EL: 1.0f/ml は、グラスウール、ロックウール、スラグウールに対してで、8 時間の時間加重平均として測定された値である。
ドイツ	—	6.0	危険物質令 (Gefahrstoffverordnung)、Annex V, No.7.1(1) による免除規定： — 適切な腹腔内試験が有意に発がん性を示していない、 — 長さ 5 μm 以上、幅 3 μm 未満、長さとの比 3 以上 (WHO 法で測定した吸入性繊維) の繊維 2 mg の懸濁液を気管内注入して測定した半減期が 65 日かそれ以下 (2000年10月1日からは 40 日) の繊維、 — 発ガン性指標 KI が 4.0 以上の繊維。KI は Na <sub>2</sub> O, K <sub>2</sub> O, B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , CaO, MgO, BaO, の質量%の合計と Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> の 2 倍の質量%の合計の差から計算された値である
	0.25	—	EL: 0.25f/ml は免除されていない断熱ウール繊維に対して <sup>4)</sup> 。
イタリア	1.0	5.0	EL: 総粉じん 5mg/m <sup>3</sup> 。繊維径 3 μm 以下の繊維 <1.0f/ml。
日本	—	2.9	グラスウールとロックウールに対する労働省通達は、浮遊繊維と吸入性粉じん濃度を測定するように推奨している。吸入性粉じんの管理濃度 <sup>5)</sup> は 2.9mg/m <sup>3</sup> であるが、繊維数濃度は決まっていない。繊維測定方法は、JIS K3850 がある。

オランダ	2.0	—	EL: 2f/ml は 8 時間 TWA。直径 4 ~ 5 $\mu$ m の非吸入性繊維に対しては職業ばく露限界は規定していない。
ノルウェー	1.0	—	公式な分類はないが、労働監察指令(Directorate of Labour Inspection)は IARC 2 B と述べている。TLV 表の中で、断熱ウールは K (IARC 2 B 参照) とラベルされている。
スウェーデン	1.0	—	断熱ウールは欧州委員会指令 97/69 に基く国家化学物質監視令によって分類されている。さらに、スウェーデンは人造非晶質繊維の取り扱いに特別の規則を発行している。
スイス	0.5	—	EL 0.5f/ml は WHO 法で測定された吸入性繊維に対して決められている。
英国	2.0	5.0	EL: 5mg/m <sup>3</sup> は 8 時間 TWA の総粉じん (inhalable)、又は 2f/ml は 8 時間 TWA。8 時間 TWA 2f/ml は、HSE が保証する方法で測定または計算された繊維に適用される。
米国	1.0	—	製造業者は、グラスファイバー (fiberglass) が発ガン性の可能性があることを警告表示ラベルに示し、肺癌死亡の増加を確認した疫学研究に基き米国 OSHA の規定による MSDS に情報を記載するよう求められている。米国 OSHA は、IARC 2 B とともに米国国家毒性物質プログラム (NTP) <sup>6)</sup> の一覧表への記入を求めている。EL: 1f/ml は 8 時間 TWA。この法令によらない限界値は、米国 OSHA と NAIMA 及びユーザーとの間のパートナーシップによって合意されたものである。健康安全パートナープログラム (HSPP) は吸入性非晶質繊維断熱ウールに対して 1f/ml 8 時間 TWA を決めた。”労働者のばく露が 1f/ml 以下に容易に減らせる環境では、NAIMA はそうすることが賢明であることを承認している。”

1) 吸入性繊維の浮遊濃度のばく露限界は、空気 1 m<sup>3</sup> 中の繊維数で表される。

2) 粉じんの浮遊質量のばく露限界は、空気 1 m<sup>3</sup> 中の mg で表される。

3) 時間荷重平均。

4) 免除された断熱ウール繊維の製造と使用に対して、適切な労働衛生工学的な測定がなされなくてはならない。参照: "Technische Regeln für Gefahrstoffe: TRGS 500 - Schutzmassnahmen: Mindeststandards" in Bundesarbeitsblatt, No.3, 1998, p.57.

5) 管理濃度 (ACL) は、日本政府によれば、ばく露限界を基礎にして開発されたが、ばく露限界とは異なる概念である。管理濃度は、作業環境の状態を評価し工学的制御対策を実施するための基準となる浮遊有害性物質の濃度である。職場の安全を保証するための技術的可能性も考慮に入れて、作業環境は、浮遊物質の濃度を測定し管理濃度との統計学的比較によって、安全レベル、灰色レベル、非安全又は危険レベルの 3 つの範疇に評価される。

6) NTP は、特殊目的のグラス繊維を含むグラスウール (吸入性サイズ) を人への発がん物質として合理的に予想されるとしている。ロックウールとスラグウールについて NTP は分類していない。

## 製造及び使用時のばく露

## 1. 歴史的データ

1.1 以下のばく露データは、国際化学物質安全性計画（IRCS）が環境衛生規程 77：人造鉱物繊維の中で発表したものである。これらのデータは、過去 10 年間に製造業界及びユーザー業界で実施された職場モニタリングと一致する。製造業界における浮遊断熱ウールレベルの入手可能データには、微粒子状物質の質量濃度と、吸入繊維レベル<sup>1)</sup>の両方のデータが含まれる。

1.2 グラスウール断熱材の製造中に位相差光学顕微鏡（PCOM）で測定した平均濃度は、およそ 0.03f/ml であった。また、アメリカのミネラルウール（ロックウール及びスラグウール）製造工場内の濃度の範囲は、最大でこれより 1 桁大きい値であった。これに対応するヨーロッパのロックウール工場内の濃度は、およそ 0.1 f/ml であった。

1.3 一般に、全吸引粉塵濃度は、製造される繊維の種類にかかわらずおよそ 1 mg/m<sup>3</sup> であった。生産量が多いまたは非常に多いと報告されたロックウール工場 1 ヶ所及びグラスウール工場 1 ヶ所に関しては、全体の平均値は 4~5 mg/m<sup>3</sup> であった。ヨーロッパの 13 工場の状況も同様であった。

1.4 断熱ウール製品の据付けに関連する浮遊繊維濃度について入手可能なデータは、適用方法及び職場の広がりによって、濃度がかなり異なることを証明した。据付け中の濃度は製造中（1.2 項）の濃度と同等か、それよりも低かった。ただし、屋根裏などの換気が不十分な空間で吹き込みまたは吹き付けを行った場合、及び樹脂結合剤を含有しない製品の使用中は例外であった。

1.5 屋根裏で未結合グラスウール及びロックウール断熱材の据付け中に測定した濃度は、それぞれ 1.8f/ml、8.2f/ml であった。ボードシップ（board ship）上の閉じられた空間に結合ロックウールブランケットを据付ける作業中の平均濃度は、0.7f/ml 未満であったと報告されている。断熱材の据付け作業者が断熱ウール製品を扱う時間が作業時間の <10%~100% であることが多い。断熱材の据付け作業者の時間加重平均ばく露濃度（TWA）が、適用中の作業者の加重平均濃度よりかなり低かったのは、おそらくこのためであることに注意すべきである。屋根裏の



断熱処理または未結合材料の吹き付け作業に従事する作業者の場合のみ、TWA ばく露濃度が 1.0f/ml を超えた可能性があり、ほとんどのユーザー用途ではばく露濃度は 0.5f/ml TWA を超えないと思われる。

1.6 建設現場並びにいくつかの労働及び家庭環境の空気も、断熱ウール以外の粉塵をかなり含んでいる場合がある。

1.7 履歴データは IARC によって IARC モノグラフボリューム 43<sup>2)</sup>の 82 ページの表 36 にまとめられており、下の表 1 にこの表の修正版を再現してある。

表 1 典型的なばく露状態での浮遊断熱ウール繊維濃度の範囲

(1988 IARC モノグラフ Vol. 43 から変更)

繊維濃度(f/ml)	場所/用途
<0.0001 <sup>a</sup>	屋外: 地方 建物: 断熱
0.0001-0.001 <sup>a</sup>	屋外: 大都市 建物: 天井板 換気装置
0.001-0.01	
粗いガラス質繊維	生産及び使用
天井板	建物: 多少の損傷、多少の換気ダクト
0.01-0.1	
グラスウール	生産及び大部分の二次生産
ロックウール	生産及び大部分の二次生産
ロック/スラグウール	生産及び大部分の二次生産
天井板	建物: 過酷な損傷
0.1-1.0	
ロックウール	多少の二次生産及び使用者産業
グラスウール	使用者産業
>1.0	
グラス/ロックウール、ばら	使用者産業: 屋根裏部屋への吹込み
グラス/ロックウール、粉塵抑制剤なし	生産及び使用

<sup>a</sup> 透過電子顕微鏡測定値から推定

## 2. 現在のばく露濃度の代表例

2.1 優良作業規範に一致する全般的及び固有の予防措置が実行されているとき、断熱材ウールの吸入繊維の浮遊濃度の時間加重平均値 (TWA) は 0.5f/ml 未満と予想される。樹脂接合剤を含有する製品の製造及び使用中の、吸入粉塵濃度は 1.0mg/m<sup>3</sup> 未満と予想される。

2.2 実施要綱を 1990 年より実施してきたオーストラリアの断熱ウール使用者業界で経験された作業場ばく露濃度に関する断熱ウール研究諮問委員会 (IWRAB) の未発表の研究によれば、1997 年に記録された濃度の概要は表 2 のとおりであった。

---

1) 履歴データの詳細は国立安全性研究所(INRS、フランス)が発行した通達 ND 1907.150.93 に記してある。この通達にはさまざまな種類の断熱グラスウール及びロックウールを使用した場合に関して 1978 年から 1991 年の間に測定した粉塵ばく露レベルを示している。これらのレベルから下記の個人ばく露レベルが測定された。

- ばら荷状態の鉱物ウールの取扱い及び吹き飛ばし: 2f/ml 超過 (サンプル数: 5)。
- 断熱ウールの取付け、切断: 吸入性粉塵の場合は 0.1f/ml 未満から 1.5f/ml 及び 1mg/m<sup>3</sup> から 5mg/m<sup>3</sup> まで (サンプル数: 44)。
- 湿润スプレ: 吸入性粉塵の場合は 0.2f/ml 未満から 0.4f/ml 及び 1mg/m<sup>3</sup> から 4mg/m<sup>3</sup> まで (サンプル数: 8)。及び
- 工業材料の断熱: 0.6f/ml から 1.9f/ml まで (サンプル数: 6)

2) IARC。人体への発がん性リスクの評価に関する IARC モノグラフ、第 43 巻、人口鉱物繊維及びラドン。IARC、リヨン、フランス、1988 年。

表 2-1997 年のオーストラリアのユーザー業界におけるばく露濃度の研究

## (a) グラスウール及びロックウール—個人サンプル—吸入性繊維

製品の種類	現場数	吸入繊維 繊維数/ml—カテゴリーごとの結果の数				総数
		<0.05	0.05~<0.1	0.1~0.5	>0.5	
バット (厚板状 断熱材)	2	-	-	3	-	3
ダクトライナー	8	13	10	-	-	23
ブランケット	2	3	-	1	-	4
成形ウール	1	3	-	-	-	3
合計	13	19	10	4	0	33

## (b) グラスウール及びロックウール—静的サンプル—吸入性繊維

製品の種類	現場数	吸入繊維 繊維数/ml—カテゴリーごとの結果の数				総数
		<0.05	0.05~<0.1	0.1~0.5	>0.5	
バット (厚板状 断熱材)	2	3	-	-	-	3
ダクトライナー	8	14	-	-	-	14
ブランケット	2	2	-	1	-	2
成形ウール	1	4	-	-	-	4
合計	13	23	0	0	0	23

## (c) グラスウール及びロックウール—個人サンプル—吸入性繊維

製品の種類	現場数	吸入粉塵 mg/m <sup>3</sup> —カテゴリーごとの結果の数				総数
		<0.1	0.1~<1.0	1.0~2.0	>2.0	
バット (厚板状 断熱材)	2	-	3	-	-	3
ダクトライナー	8	-	13	-	1*	14*
ブランケット	2	-	1	-	-	1
成形ウール	1	-	3	1	-	4
合計	13	0	20	1	1*	22*

\* 静的粉塵サンプル 1 資料は吹き付けられた接着剤で激しく汚染されていた。

---

## リスク評価及び改善計画用の構成の例

---

### 1. はじめに

1.1 リスク評価は、識別された危険有害要因がそれに基づく露された作業者に有害な健康結果をもたらす可能性を定量化するプロセスである。

1.2 リスク評価は、新しい作業を開始する前に実施し、その後は定期的に、特に既存の作業工程、装置または材料に変更があった場合にはその都度必ず実施しなければならない。リスク評価は、管理者、監督者、作業員、及びその代理人が共同で実施しなければならない。また、必要ならば、技術専門家及び労働衛生専門家も参加しなければならない。

1.3 技術、固有の安全性及び優良作業規範、管理及び整理整頓の適切な選択に加え、リスク評価は、安全作業規範を含む適切な管理対策を立案する基礎であり、作業員の健康を守るために発展させなければならない。リスク評価は、雇用者が採用すべき労働安全衛生分野の方針及び協定の一部とし、書面によって発表し、各作業員に周知させるべきである。

### 2. リスク評価及び改善計画用の構成の例

2.1 断熱ウールを扱う作業に関するリスク評価は、種々の作業について行わなければならない、それにはリスク評価用紙も含まれる。

2.2 リスク評価の手順はいくつもの段階に分けることができる。特に、

- (i) 実施された作業に関する事実に基づく情報を記録する；仕事の現場、作業区域、業務の説明；
- (ii) 存在する職業上の危険有害要因の評価、または関連する化学物質安全性データシート<sup>1)</sup>の分類及び検討を含め、保守作業中に作業場所に存在する可能性のある職業上の危険有害要因の評価；
- (iii) 効率性または質に関する見解を含め、系統的な方法で作業方法及び管理対策を適切に記録する；

- (iv) ばく露を評価する：作業場所での測定値または外挿に基づくばく露の可能性及びばく露限界との比較、危険有害要因の程度の見積もり、危険有害要因及び管理対策の両方を考慮に入れたリスク全体の評価；
- (v) 短期及び長期の改善勧告及びその実施のための時間設定；および
- (vi) リスク評価結果の伝達、勧告の追跡調査および定期的な見直し：これらは雇用者がときどき実施すべき系統的な安全監査の一部として、またはそれとは独立に行う。

2.3 リスク評価の実施及び対策計画の開発において顧客者及び作業者を支援するために使用する書式の例を以下に示す。

---

1) 化学物質安全性データシートは、ラベル表示と共に、予防対策の実施及び作業者の健康と安全の保護を行うのに不可欠な危険有害要因の通知用ツールであるとともに、事故の際に時機を得た適切な対応ができるように信頼性のある情報を提供するものである。(応急措置、非常時の対応)。

オーストラリアで使われているリスク評価用紙<両ページとも記入のこと>

合成ガラス質繊維断熱ウール			
現場:	作業区域/位置:	日付:	
業務の説明:<作業人数、それ以外のばく露人数、交替期間、業務の期間及び頻度、天候や工場停止などを含む非日常的状态>			
<b>現行の作業方法及び管理対策</b> <input type="checkbox"/> 貯蔵区域を分離しているか? <input type="checkbox"/> 整理整頓プログラムを実施したか? <input type="checkbox"/> 応急処置設備があるか? <input type="checkbox"/> 包装は確実か? <input type="checkbox"/> 局所排気装置を用いているか? <input type="checkbox"/> 安全シャワー及び洗眼装置はあるか? <input type="checkbox"/> プレカット製品か? <input type="checkbox"/> 全体換気を用いているか? <input type="checkbox"/> 標識掲示がされているか? <input type="checkbox"/> 表面被覆製品か? <input type="checkbox"/> 圧縮空気を使用しているか? <input type="checkbox"/> 個人保護具(保護服、服用、呼吸用)を使用しているか? <input type="checkbox"/> 手動工具を用いているか? <input type="checkbox"/> 廃棄物処理容器を用いているか? <input type="checkbox"/> 設備変更をしているか? <input type="checkbox"/> 電動工具を用いているか? <input type="checkbox"/> 保守手順書があるか? <input type="checkbox"/> その他			
説明:			
潜在的ばく露 (測定値または外挿値)	作業/区域	RF 吸入性繊維	ID 吸引粉塵
試験日 / /			
危険有害要因のカテゴリー:    わずか <input type="checkbox"/> 可能性あり <input type="checkbox"/> 許容できない <input type="checkbox"/>			
総合リスク評価のカ テゴリー	1. わずかなリスクがある 2. かなりのリスクがあるが、管理されている 3. かなりのリスクがあり、管理されていない 4. リスクについて確かでないより多くの情報が必要		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

注: **わずかなリスク**: このリスクが存在する状況に対して、即座に何らかの変更(または更なる何らかの変更)を行う必要がないほど十分に低いと考えられるリスク。このようなリスクに対しても定期的な見直しは必要である。

**かなりのリスク**: この作業は、作業者の健康に有害な影響を与える可能性がある。

オーストラリアで使われているリスク評価用紙<両ページとも記入のこと>

合成ガラス質繊維断熱ウール			
勧告－短期 (完成日)		勧告－長期 (完成日)	
評価者	現場管理者	氏名：	日付：
	外部技術者	氏名：	日付：
	諮問委員会の関与：                    あり <input type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/>		
必要な見直しの種類：	<input type="checkbox"/> 勧告実施後に見直し <input type="checkbox"/> 粉塵及び繊維のモニタリング実施後に見直し <input type="checkbox"/> 工程変更に関して日常的に見直し		<input type="checkbox"/> 日付： <input type="checkbox"/> 日付： <input type="checkbox"/> 日付：