

(2) オーストラリア国立労働安全衛生委員会 (NOHSC)

オーストラリアの国立労働安全衛生委員会 (National Occupational Health and Safety Commission: NOHSC) が建築物におけるアスベストハザード管理ガイド (GUIDE TO THE CONTROL OF ASBESTOS HAZARDS IN BUILDINGS AND STRUCTURES: 初版 1988 年, 改訂版 2002 年) を公表している (NOHSC, 2002)。

このガイドは, 労働環境におけるアスベスト使用部位からのハザードを確認・評価および管理するために推奨される方法や手順を提供するものである。このガイドは, アスベストを取り扱う雇用者や従業員およびその代表組織, 行政の担当官やアスベストの除去業者等が使用するために作成されたものである。このガイドは, 既存あるいは将来の法規における法的要件を示すものではない。アスベスト管理計画の一般的な原則を図 1 に示す。

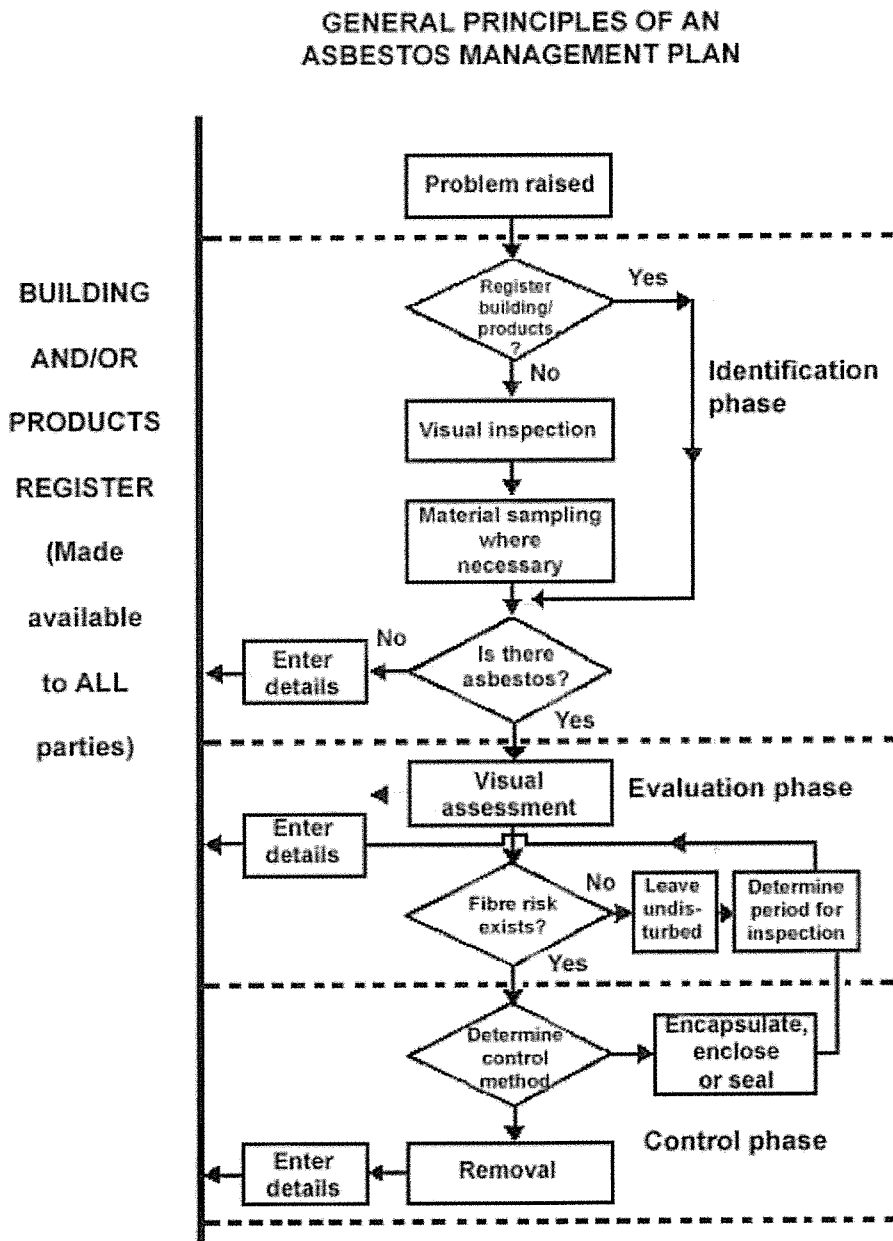


図 1 アスベスト管理計画の一般的な原則

このガイドの適用範囲は、建物等の構造物においてアスベストに曝露する可能性のある労働者である。以下に具体例を示す。

- ・ 電気技師、大工、鉛管工、電話技術者などで、取り付け作業、維持管理作業、修繕作業等の際にアスベスト製品をかき乱す可能性のある労働者
- ・ 直接アスベスト製品に触れないが、囲い込み、封じ込め、除去等の管理が適切になされていないアスベスト製品の近くに従事する労働者
- ・ アスベスト製品の囲い込み、封じ込め、除去等に関して責任を有する労働者
- ・ アスベスト製品が含まれる構造物の取り壊しや修復に従事する労働者

このガイドでは、有害性 (Hazard) とリスク (Risk) を明確に区別しており、リスクは有害な影響が現実に生じる可能性 (Probability) と定義している。そして、図1から明らかなように、有害性の確認段階とリスク評価段階を明確に区別している。有害性の確認段階では、目視検査、あるいは必要に応じてアスベストが含まれると思われる材料をサンプリングし、偏光顕微鏡、X線回折、電子顕微鏡等で定性分析を行う。有害性の確認段階でアスベストの存在が確認された場合、リスク評価段階へ移行する。そして、アスベスト使用部位の状態に応じて、アスベスト繊維が空気中に飛散される可能性を有資格者が目視評価 (Visual assessment) する。目視評価の頻度は、その状態に応じて年単位で定める。

アスベストの除去作業時等、特定の環境下では気中濃度のモニタリングが実施される。その際、個人曝露濃度も測定することが望ましいとされている。気中濃度は、原則として達成可能な限り低くすべきである。しかし、アスベスト鉱山、加工工場、生産工場、建築工事等、アスベストを使用あるいは除去する作業に従事する労働者の場合、少なくとも4時間の試料採取による時間加重平均 (TWA) の曝露基準が適用される (NOHSC, Exposure Standards for Atmospheric Contaminants in the Occupational Environment, 1988)。アスベスト繊維の気中濃度は、位相差顕微鏡 (phase contrast microscopy: PCM) で計測される。

- ・ クリソタイル : 1.0 本/ml
- ・ クロシドライト : 0.1 本/ml
- ・ アモサイト : 0.1 本/ml
- ・ 他のアスベスト繊維 : 0.1 本/ml
- ・ 混合繊維あるいは不明の場合 : 0.1 本/ml

リスク評価段階で、アスベスト繊維に曝露する可能性が確認された場合、管理段階へと移行する。この段階では、除去、代替、工学的管理方法、安全作業手順、清掃、教育、モニタリング、医学的監視等、従業員が不要な曝露を受けないようあらゆる措置が講じられる。

(3) ニュージーランド労働省 (Department of Labour: DOL)

ニュージーランド労働省がアスベストの管理および除去に関するガイドライン (Guidelines for the Management and Removal of Asbestos: 初版 1995年, 改訂版 1999年) を公表している (DOL, 1999)。このガイドラインの目的は、アスベスト関連疾病のリ

スクをなくすることであり、実行可能な最も低い曝露濃度に削減するためにあらゆる努力がなされるべきとされている。このガイドラインは、職業がアスベストあるいはアスベスト製品と直接関係のある場合に適用される。

このガイドラインでは、有害性の確認段階、リスク評価段階、管理段階が明記されており、それぞれの段階の内容は、オーストラリアの国立労働安全衛生委員会（NOHSC）の建築物におけるアスベストハザード管理ガイド（NOHSC, 2002）とほぼ同様である。ただし、労働環境における曝露基準は、以下のように規定されている（Schedule 1 of the HSE (Asbestos) Regulations 1998）。アスベスト繊維の気中濃度は、位相差顕微鏡（PCM）で計測される。

- ・ クリソタイル：1.0 本/ml（4 時間平均濃度）、6.0 本/ml（10 分間平均濃度）
- ・ クロシドライト、アモサイト、繊維状アクチノライト、繊維性アンソフィラント、繊維性トレモライト：0.1 本/ml（4 時間平均濃度）、0.6 本/ml（10 分間平均濃度）

(4) アメリカ

(4)-a 米国環境保護庁（USEPA）

1) アスベストプロジェクト計画（Asbestos Project Plan）（USEPA, 2005）

米国環境保護庁は、1989 年にアスベストの禁止および段階的排除規則をとりまとめた。この規則によって大半のアスベストは禁止される予定であった。しかしながら、この禁止規則は、1991 年に控訴裁判所によって無効との決定が下された。その結果、1990 年代から米国環境保護庁は、アスベストハザード緊急対応法（Asbestos Hazard Emergency Response Act: AHERA）、アスベスト学校ハザード排除法（Asbestos School Hazard Abatement Act: ASHAA）、大気汚染防止法（Clean Air Act）におけるアスベストの有害大気汚染物質排出基準（asbestos National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants: NESHAP）等の法規の実行に主に取り組んできた。

米国環境保護庁の管轄は、家庭用品以外のアスベスト含有製品からのリスク、アスベスト製品生産施設からの排出、住民にリスクを生じさせる場所（労働現場以外）である。アスベストプロジェクト計画は、米国環境保護庁等のアスベストに関連する現在進行中、あるいは今後計画されている活動の概要を提供するために開発されたものである。この計画は 2005 年 11 月に公表された。このプロジェクトでは、次の 3 つの領域に関してその概要をまとめている。本報ではその一部を以下に紹介する。

(1) アスベストに関する科学的知見の状況の改善

- ・ 非発がん影響および発がん影響について、アスベストの毒性や用量反応評価を再評価し、総合リスク情報システム（IRIS）を改訂中。2008 年までに完了予定。
- ・ 蛭石（ひる石）および蛭石を含む屋根裏の断熱材（vermiculite attic insulation: VAI）中のアスベストの確認手順を開発中。
- ・ アスベストで汚染されたバルク材料（土壌、表面、繊維、カーペットなど）から遊離されるアスベストの抑制に関する実験。アスベストで汚染された土壌の分析方法の改良。カーペット中のアスベスト繊維と室内空気濃度の関係に関する研究。気中のアスベスト繊維の捕集効率等、測定方法や手順に関する研究。

(2) 製品、学校、建物におけるアスベストに関連した曝露およびリスク削減機会の確認

アメリカでは 2002 年に鉱山を閉鎖し、現在ではアスベストの産出はない。また、1973 年をピークにアスベストの消費量は減少している。しかしながら、すでにこれまで大量のアスベストが国内で消費され、いまでも存在している。そこで、消費者、雇用者、建物の所有者等への教育キャンペーンを実施する。その一環として「Homeowner's Guide」（後述する「Green Book」）を改訂する予定。

(3) 浄化によるアスベスト曝露の削減

蛭石鉱山やアスベスト工場等、アスベスト汚染地域の浄化作業の実施。

2) 建築物におけるアスベスト含有材料の管理指針「Guidance for Controlling Asbestos-Containing Materials in Buildings」(EPA, 1985a)

1985 年 6 月に公表された建築物におけるアスベスト含有材料 (asbestos-containing materials: ACMs) の管理指針。いわゆる「Purple Book」と呼ばれている。以下の 6 つの章で構成されている。

① 建築物内部におけるアスベスト曝露の背景

建築物における ACMs, 室内および屋外の気中濃度レベル, アスベスト関連疾患, 連邦の規制について明記されている。非職業性曝露の環境基準や建築物において ACMs の改善を要求する規制は制定されていない。

② 建築物におけるアスベスト含有材料の存在の調査

調査方法は、建築記録の確認と ACMs の証拠に関する建築物の検査で構成されている。ACMs の種類 (吹き付けや塗り付け材等の表面材 (Surfacing Materials), パイプやボイラーの断熱材など) で手順が異なり、疑わしい材料のサンプリングと分析が含まれる場合がある。

③ 特定の維持管理計画 (Operations and Maintenance Program: O&M Program) の策定

ACMs が発見された場合、可能な限り早急に ACMs の種類に応じた特定の維持管理計画が策定されなければならない。

④ 特定の維持管理以外のアスベスト管理

③によりアスベスト繊維の除去と排出抑制が実行可能となった後、さらなるアスベストの管理や排除の必要性、その時期と方法が検討される。

⑤ 排除手順：特徴と推奨作業

除去、廃棄、交換、囲い込み (enclosure), 封じ込め (encapsulation) 等の排除手順の特徴と推奨作業が明記されている。

⑥ 排除手順の実施

排除作業業者の選定や作業管理等について明記されている。

3) 建築物におけるアスベスト：サービスおよび保守作業向けガイダンス「Asbestos in Buildings: Guidance for Service and Maintenance Personnel」(EPA, 1985b)

アスベストが使用されている建物における維持管理手順が前述の「建築物におけるアスベスト含有材料の管理指針 (Guidance for Controlling Asbestos-Containing Materials in

Buildings)」(EPA, 1985a) から抜粋されたガイダンス。アスベスト含有材料の乱し行為、清掃作業、一般的な保守作業、ボイラー室の保守作業、廃棄等について明記されている。

4) 現場におけるアスベスト管理：アスベスト含有材料の維持管理計画に関する建物所有者用ガイド「Managing Asbestos in Place: A Building Owner's Guide to Operations and Maintenance Programs for Asbestos-Containing Materials」(EPA, 1990)

1990年7月に公表されたアスベスト含有材料(ACMs)の維持管理計画に関する建物所有者用ガイド。いわゆる「Green Book」と呼ばれている。このガイドブックは、前述の「Purple Book」以来の最も包括的なガイドブックと位置付けられている。米国環境保護庁は、最近の科学的知見等を踏まえた改訂を予定している(USEPA, 2005)。

このガイドブックは、オフィスビル、大規模店舗、共同住宅、病院等のACMsが使用されている可能性のある建物の所有者や管理者を対象としたものである。ACMsに関する維持管理計画(Operations and Maintenance Program: O&M Program)の作成と実行が主な内容である。この計画は、ACMsを良好な状態に保つための訓練、清掃、作業手順、調査方法が策定された計画と定義されている。以下の6つの章で構成されている。

① 建築物におけるアスベスト問題について

② 維持管理計画(Operations and Maintenance Program: O&M Program)

維持管理計画には、ACMsを良好な状態に保つための作業手順、すでに排出されたアスベスト繊維の適切な清浄化方法、アスベスト繊維の排出の防止方法、ACMの状態の監視方法が含まれる。この章では、維持管理計画の目的と範囲が明記されている。ACMは、ACMの吹き付けや被覆が表面になされた材料(Surfacing Materials)、ACMを含む断熱システム(Thermal System Insulation: TSI)、成型品等のその他の材料に分類されている。また、この計画は、ACMへ直接接触する可能性がほとんどない場合、不慮の乱し行為があった場合、小規模の乱し行為のある場合の3つのプロジェクトに分けられている。

③ 維持管理計画の開始

以下のステップが含まれる。(1)アスベスト計画の管理者の任命と組織的政策の策定、(2)目視検査等を実施し、ACMの疑いのある材料をサンプリング、目録の作成とACMの状態の評価、(3)ACMの存在が確認された場合は維持管理計画を策定、(4)維持管理計画の実行と管理、(5)必要に応じてさらなる排除活動の検討と実行

④ 維持管理計画の内容

居住者への通知、ACMの状態の調査、乱し行為の管理、アスベスト繊維の排出を抑制する作業手順、記録管理、労働者の保護、訓練が計画の内容に含まれる。

⑤ 維持管理に関する訓練の必要性

労働者、保守作業員、排除作業員、それぞれに応じた訓練を実施。

⑥ アスベスト管理計画に関連する規制

- OSHA Construction Industry Standard for Asbestos (29 CFR 1926.58)
- OSHA General Industry Standard for Asbestos (29 CFR 1910.1001)
- OSHA Respiratory Protection Standard (29 CFR 1910.134)
- EPA Worker Protection Rule (40 CFR 763 Subpart, G)

- ・ EPA National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants (NESHAP) (40 CFR 61 Subpart M)
- ・ EPA Asbestos Hazard Emergency Response Act (AHERA) Regulations (40 CFR 763 Subpart E)
- ・ EPA Asbestos Ban and Phaseout Rule (40 CFR 763 Subpart I)

維持管理に関わる労働者の保護計画には、個人曝露濃度の監視が含まれている。米国労働安全衛生局 (Occupational Safety and Health Administration: OSHA) の規則「29 CFR Parts 1910, 1926」に基づき、労働者が OSHA の許容曝露濃度 (permissible exposure limit: PEL) を超えるアスベスト濃度に曝露される、あるいはその可能性がある場合には、呼吸用保護具の計画と特殊な保護衣の着用が要求される。許容曝露濃度は、最大値 0.2 f/ml (8 時間加重平均値)、超過限界値 (Excursion limit: EL) 1.0 f/ml (30 分平均値) である。さらに、行動レベルとして 0.1 f/ml (8 時間加重平均値) を設定し、労働者の曝露濃度が暦年内で 30 日以上行動レベル以上であったならば、医学的観察が必要とされる。その後、この OSHA 規則は 1994 年に改正 (OSHA, 1994) され、許容曝露濃度の最大値は 0.1 f/ml (8 時間加重平均値) へと下げられた。しかしながら、この新しい許容曝露濃度は、まだ「Green Book」には反映されていない。今後、米国環境保護庁のアスベストプロジェクト計画で「Green Book」は改訂が予定されており、その中で新しい許容曝露濃度が反映されると考えられる。

5) アスベストハザード緊急対応法における再検査実行ガイド「A Guide to Performing Reinspections under the Asbestos Hazard Emergency Response Act」(EPA, 1992)

米国環境保護庁は、アスベストハザード緊急対応法 (AHERA) において、アスベスト含有建材 (asbestos-containing building material: ACBM) の調査とその管理計画の策定を小中学校に要求している。この調査は、少なくとも 3 年に 1 回の頻度での再調査が要求されている。このガイドは、これらの調査に関するものである。

6) 学校建築物におけるアスベスト管理方法「How To Manage Asbestos in School Buildings」(EPA, 1996)

米国環境保護庁は、アスベスト管理者 (Asbestos Manager, いわゆる AHERA Designated Person) を任命するよう学校に要求している。アスベスト管理者の役割は、学校建築物におけるアスベスト含有建材 (ACBM) の管理計画の実行や法規制の遵守等、アスベストに関連する活動の責任を負っている。このガイドは、アスベスト管理者用の学習マニュアルである。

(4)-b 建築科学会 (National Institute of Building Sciences: NIBS)

1) ガイダンスマニュアル: アスベストの維持管理作業手順「Guidance manual: Asbestos Operations & Maintenance Work Practices」(NIBS, 1996a)

建築科学会 (NIBS) は、建築物に関わる規制環境や既存あるいは新しい建築技術の導入を促進するために連邦議会に認可された非政府および非営利組織である。このガイダン

スマニュアルの作成にあたっては、米国環境保護庁と米国一般調達局（General Services Administration: GSA）から資金的な支援を受けている。以下の7つの章で構成されている。

- ① 維持管理計画（Operations and Maintenance Program: O&M Program）の開始
- ② アスベスト計画の管理者の一般的な手順
- ③ 労働者の一般的な手順
- ④ 表面材（Surfacing Materials）の作業手順
- ⑤ 断熱システム（Thermal System Insulation: TSI）の作業手順
- ⑥ その他の材料（Miscellaneous Materials）の作業手順
- ⑦ 弾性床（Resilient Flooring）の作業手順

2) 建築物におけるアスベストの排除と管理：モデルガイド仕様書「Asbestos Abatement & Management in Buildings Model Guide Specifications」（NIBS, 1996b）

初版は1986年、現時点の最新版は1996年に出版された第3版である。ただし電子ファイルに限られる。建築物におけるアスベスト含有材料（ACMs）の排除と管理に関するガイダンスである。設計者、受託業者、建物の所有者、管理者およびACMの補修、囲い込み、封じ込め等の作業者を対象としている。このガイダンスの構成を以下に示す。

序論

- | | |
|---------------|----------|
| ①アスベスト排除計画 | ④受託業者の認定 |
| ②設計者の選定 | ⑤契約 |
| ③アスベスト排除計画の設計 | ⑥建設 |

契約書

- | | |
|---------|--------|
| ①一般要求事項 | ③仕上げ |
| ②現場工事 | ④メカニカル |

(4)-c 米国材料試験協会（American Society for Testing and Materials: ASTM）

アスベスト管理：調査，除去，管理「Asbestos Control: Surveys, Removal, and Management」（ASTM: 2005）

米国材料試験協会（ASTM）は、ASTM規格で広く知られている世界最大級の民間規格制定機関である。主に工業材料の規格と試験法の規格を制定および発行している。米国で1898年に設立され、2001年に国際標準化機関を強調するASTM Internationalへ改称された。ASTMは独立した非営利団体で、多分野にわたって標準試験方法、仕様、作業方法、ガイド、分類、用語集を作成し、出版している。

アスベスト管理のマニュアルは、初版が1995年1月、現時点の最新版は2005年に出版された第2版である。このマニュアルは以下の7つの章で構成されており、付属のCD-ROMにはマニュアルで参照された以下の5つのASTM規格が収載されている。

- ① アスベスト管理の全体的アプローチ
- ② 包括的な建築物におけるアスベストの調査
資格，調査計画，フィールドワークの実行，バルクサンプルの分析，分析方法，報

告書の作成，材料試験と検査，ACM の定量等

③ アスベスト含有材料(ACMs)の評価

定性的評価法，現在の状態，乱し行為の可能性，定量的評価法

④ 排除プロジェクト：ACMs の除去

プロジェクトの設計，入札，除去前・除去中・除去後の検査，空気のサンプリングと分析等

⑤ 排除プロジェクト：天井のこすれた部分以外 Beyond The Basic Ceiling Scrape

床仕上げ材，弾性床タイル，ビニル床，壁板接合剤，アスベストセメント製品，外気の汚染等

⑥ 維持管理

定義と制限，目視検査，作業前・作業中・作業後，アスベストセメント製品の維持管理等

⑦ 呼吸器の防護と他の予防策

付属の CD-ROM に収載されている ASTM 規格

1) ASTM E736-00 Standard Test Method for Cohesion/Adhesion of Sprayed Fire-Resistive Materials Applied to Structural Members

2) ASTM E1368-03 Standard Practice for Visual Inspection of Asbestos Abatement Projects

3) ASTM E1494-92(2002) Standard Practice for Encapsulants for Spray- or Trowel-Applied Friable Asbestos-Containing Building Materials

4) ASTM E2356-04 Standard Practice for Comprehensive Building Asbestos Surveys

5) ASTM E2394-04 Standard Practice for Maintenance, Renovation and Repair of Installed Asbestos Cement Products

(5) フランス

フランスではアスベスト規制に関する法令について，MINISTERE DU TRAVAIL ET DES AFFAIRES SOCIALES (労働社会問題省)が，1996年2月7日にアスベストに関連する以下の2つの法令を制定している。

(1) Decree No. 96-97, 7 February 1996：建築物におけるアスベスト曝露に関連した医学的危険性に対する一般住民の保護 (MTAS, 1996a)

http://www.legifrance.gouv.fr/citoyen/jorf_nor.ow?numjo=TASP9620056D

この法令は，一戸建ての居住用建物を除く私有または公有の既存の全ての建物に適用されるもので，アスベストへの曝露によるリスクから一般住民を保護するためのものとなっている。また，アスベスト繊維濃度およびその維持管理に関することは，第5条および第7条において以下のように規定されている。

第5条

- ・ 建物内のアスベスト繊維濃度が5本/L以下であれば，建物の所有者は，その結果が得られてから3年以内，または大規模改修時あるいは用途変更時にアスベスト含有建材の状態の定期的な検査を実施する。

- ・ 5 本/L を超え、25 本/L 未満であれば、建物の所有者は、その結果が得られてから 2 年以内、または大規模改修時あるいは用途変更時にアスベスト含有建材の状態の定期的な検査を実施する。
- ・ 25 本/L 以上であれば、建物の所有者は、その結果が得られてから 12 ヶ月以内に除去、封じ込め等の適切な手続きを実施する。

第 7 条

- ・ 作業終了時、あるいはアスベスト建材の処置が終了した建物を復帰させる前においては、アスベスト繊維濃度は 5 本/L 以下でなければならない。アスベスト含有建材がその作業で全て取り除かれない場合、建物の所有者は、その結果が得られてから 3 年以内、または大規模改修時あるいは用途変更時に残存しているアスベスト含有建材の状態の定期的な検査を実施する。

(2) Decree No. 96-98, 7 February 1996: アスベスト粉塵の吸入曝露によるリスクから労働者を保護 (MTAS, 1996b)

<http://www.legifrance.gouv.fr/WAspad/UnTexteDeJorf?numjo=TAST9610048D>

この法令は、アスベスト粉塵の吸入曝露によるリスクから労働者を保護することに関連したもので、労働環境におけるクリソタイルの許容曝露限界値が 1996 年 2 月から 8 時間平均で 0.3 f/ml, 1998 年 2 月から 同 0.1 f/ml になることなどが明記されている。この法令の対象者は、アスベスト含有材料の製造や加工、アスベストの封じ込めや除去、気中にアスベスト繊維を排出する可能性のある材料や設備に従事する労働者である。

さらに、これら 2 つの法令は、以下の Decree No. 2001-840 によって 2001 年 9 月に改正されている。

(3) Decree No. 2001-840, 13 September 2001: 1996 年 2 月 7 日制定 Decree No. 96-97 および No. 96-98, 7 February 1996 の改正 (MTAS, 2001)

<http://www.legifrance.gouv.fr/texteconsolide/UQHH1.htm>

アスベスト繊維濃度およびその維持管理に関することは、第 4 条において以下のように記載されている。

第 4 条

- ・ 建物内のアスベスト繊維濃度が 5 本/L 以下であれば、建物の所有者は、その結果が得られてから 3 年以内、または大規模改修時あるいは用途変更時にアスベスト含有建材および製品の状態の定期的な検査を実施する。
- ・ 粉塵の汚染レベルが 5 本/L を超えた場合、建物の所有者はアスベストの封じ込めや削減のための作業を 36 ヶ月以内 to 実施しなければならない。そして、この作業期間中は、居住者の曝露を削減するために適切な測定を実施し、可能な限り低いレベルに維持しなければならない。

つまり、1996 年の法令では 25 本/L を超えた場合に対策の実施が求められていたが、2001 年の改正では 5 本/L を超えた場合に対策を実施しなければならないと変更されている。

(6) ドイツ

有害物質技術規定TRGS 519

ドイツの連邦労働安全衛生研究所（Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin; BAUA, Federal Institute for Occupational Safety and Health）が有害物質技術規定（Technical Rules for Hazardous Substances: TRGS）において、アスベスト使用部位での解体・修理・保守時の防護対策に関する技術規定 TRGS 519（BAUA, 2001）を定めている。これは労働環境における防護対策の作業基準であり、建築物における室内環境の維持管理基準とは異なる。

(7) 韓国

韓国環境部の生活公害課長が作成した報告書(생활공해과장 2004)によると、韓国では多重利用施設などの室内空気質管理法（다중이용시설등의실내공기질관리법: 制定:2003.5.29, 施行:2004.5.30）が制定されていた。この法律が適用される多重利用施設を表7に示す。アスベストに関しては、これらの多重利用施設において、10 f/Lの勧告規準が設定されていた。

表7 適用対象の多重利用施設

施設名	規模
地下駅	すべての地下駅
地下道商店街(地上建物に付いた地階の施設除外)、旅客自動車ターミナル、鉄道駅の待合室、室内駐車場(機械式の駐車場除外)	延べ面積2,000m ² 以上
空港施設中ターミナル	延べ面積1,500m ² 以上
港湾施設中ターミナル	延べ面積5,000m ² 以上
図書館、博物館、美術館	延べ面積3,000m ² 以上
医療機関(入院診療病床が100個以上)	延べ面積2,000m ² 以上
地下に位した葬式場、国公立保育施設、年寄り医療保護施設の中、国公立老人専門療養施設・有料老人専門療養病院・老人専門病院	延べ面積1,000m ² 以上
サウナー屋	延べ面積1,000m ² 以上
出産施設	延べ面積500m ² 以上
大規模店舗	すべての店舗

(8) 日本

1989年に東京都は、アスベストの使用が社会問題化したことを背景に、建築物に使用されている吹付けアスベストの飛散を防止する目的で「吹付けアスベストに関する室内環境維持管理指導指針」を作成した。そしてこの指針は改正され、2005年9月に「吹付けアスベスト等に関する室内環境維持管理指導指針」として施行された（東京都, 2005）。以下に吹き付けアスベスト等の処理選択のフローチャートを図2に示す。

この指針は、昨今改正された労働安全衛生法や建築基準法との関連を整理するため、再度その運用方法等について検討されている。詳細は、本報告書の「7.東京都におけるアスベスト対策」を参照されたい。

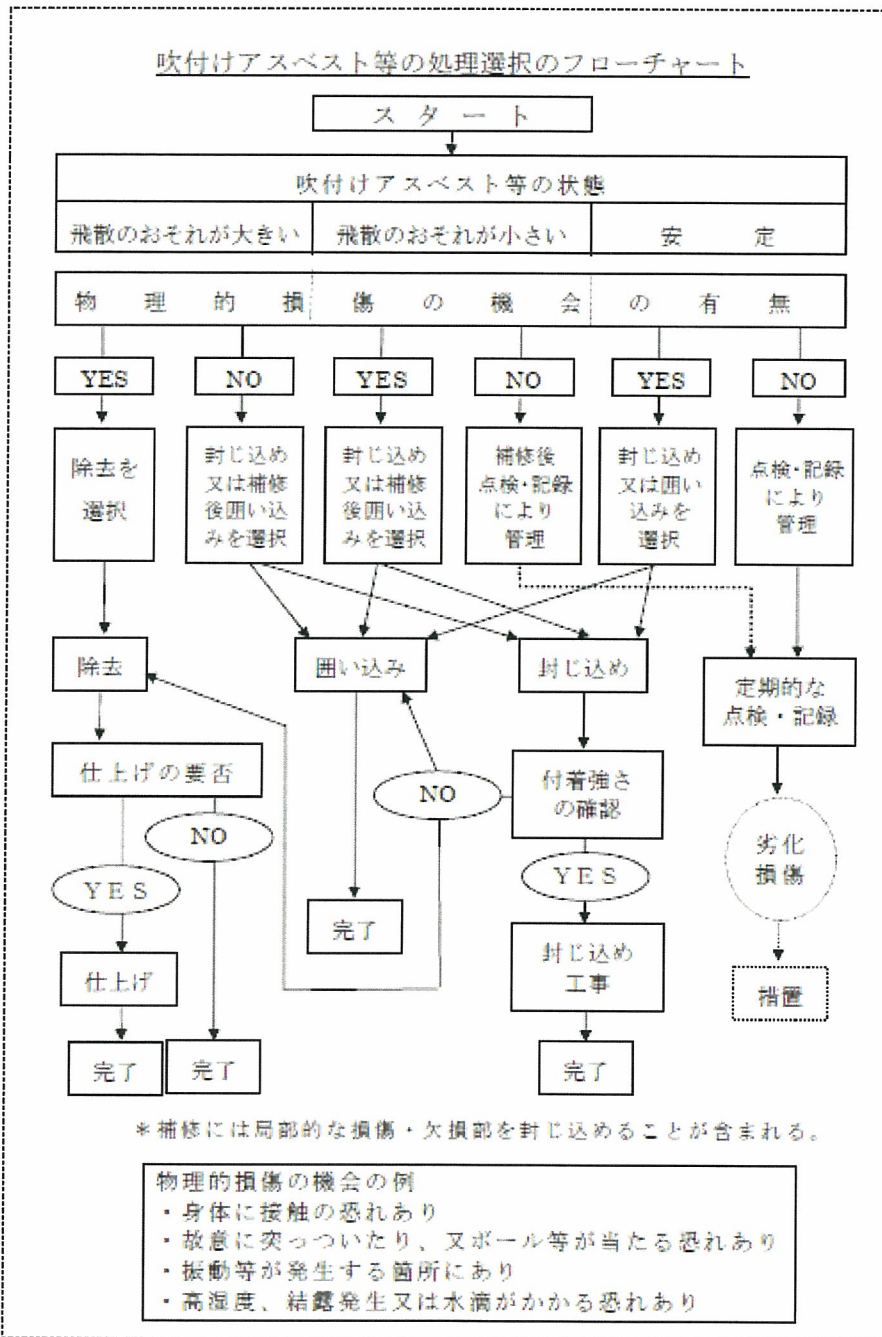


図2 吹き付けアスベスト等の処理選択のフローチャート

3.4.2 WHO 欧州事務局の報告書とその検証結果

1) WHO 欧州事務局の報告書

WHO 欧州事務局が 2006 年 7 月に発表した「Housing and health regulations in Europe」の報告書(WHO Europe, 2006)において、表 8 に示すアスベストの室内濃度限界値が掲載されていた。この報告書は、詳細なアンケート調査票に基づきまとめたものであった。これらの限界値は、これまでの調査では確認されなかったため、改めてこの情報に基づき調査を行った。なお、WHO 欧州事務局の報告書には引用文献が掲載されていなかった。そのため独自にキーワード検索で調査を実施した。

表8 アスベストの室内濃度の限界値

国	室内濃度の限界値	施行
ドイツ	100 F/m ³	1989年
イタリア	2 F/l (SEM法) 20 F/l (PCM法)	1984年
リトアニア	0.1 mg/m ³ (PCM法)	2003年
イギリス	なし	

* PCM：位相差顕微鏡 SEM：走査型電子顕微鏡

2) ドイツに関する調査結果

100 F/m³の室内濃度限界値について、これまでの調査資料の再確認および再度検索を行ったが、該当する情報を確認できなかった。100 F/m³は0.1 F/Lに該当するため、気中濃度の限界値とするのであれば非常に低い値であり、大気中の定量下限値とほぼ同等、室内であれば定量下限値を超えているレベルである（「4.3.2 健康リスクに基づくアスベスト気中濃度のガイドラインの試算」を参照）。以下のこれまでの調査結果を踏まえると、曝露限界値としては、現時点では信憑性に欠ける情報ではないかと考えられる。

- 1) 連邦環境庁の室内空気質ガイドラインのホームページにはアスベストに関する情報はない。
<http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/gesundheits/irk.htm>
- 2) 100 F/m³は、定量下限値あるいはそれ未満の数値なので、室内空気質ガイドラインとして使用することは実際上不可能であると考えられる。
- 3) WHO 欧州が1987年にガイドラインを提示しているが、ほぼレベルであるため、そのレベルを参照に参考値として提示されている可能性があるが、確かな証拠はない。

3) イタリアに関する調査結果

EUのLIFE (The Financial Instrument for the Environment)プロジェクトのFALL (Filtering of Asbestos fibres in Leachate from hazardous waste Landfills)プロジェクトの発表資料 (FALL, 2006)およびDM 6/9/1994 (SCG, 2001)を確認したところ、以下の情報を得た。

(1) 労働環境基準

Decree Legislative (DL) 15/8/1991 n.277

- ・ 毎日曝露：0.1 f/ml
- ・ 1週間の中の不規則な曝露やクリソタイルへの曝露：0.5 f/ml
- ・ クリソタイル TLV-TWA：0.6 f/ml, 角閃石系 TLV-TWA：0.2 f/ml
- ・ クリソタイル TLV-STEL：3.0 f/ml, 角閃石系 TLV-STEL：1.0 f/ml

(用語) TLV：Threshold Limit Value, TWA：時間加重平均, STEL：短時間曝露限界

Decree Legislative (DL) 25/7/2006 n.257 において以下に改正された (Gian, 2006)

- ・ TWA : 0.1 f/L (PCM)

(2) 建築物における除去または補修作業等 (補修作業のための技術指針)

Decree Ministerial (DM) 6/9/1994

(The MINISTER Of the SANITA' of concert with the MINISTER Of the INDUSTRY, the COMMERCE and the HANDICRAFT)

除去あるいは補修後の気中濃度

建築物における汚染指針値 : 20 f/L (PCM), 2 f/L (SEM)

除去あるいは補修エリアの外部区域のモニタリング時の警告値

警告値 : 50 f/L (PCM)

(3) 大気汚染の防止と削減

- ・ 大気への排出 : 2 f/ml または 0.1 mg/m³
- ・ 廃液の排水 : 30 g/m³

イタリアの指針値は、一般環境における室内濃度指針値ではなく、建築物における除去または補修作業後の汚染レベルの指針値である。

4) リトアニアに関する調査結果

アスベストに関する情報は確認できなかった。但し、RUTAら(2006)が、リトアニアでは、シリカの長期間曝露限界の最大値が 0.1mg/m³であると報告している。PCM法では、一般的に繊維数の計数 (例えばf/L) がなされる。そのため、PCM法で 0.1mg/m³といった気体の容積当たりの重さの単位で示された曝露限界値は、信憑性に欠ける情報ではないかと考えられる。

3.4.3 諸外国における一般環境中の室内アスベスト濃度の指針値

諸外国における室内アスベスト濃度の指針値または基準値を表9に示す。フィンランド、ノルウェー、韓国の値は指針値であり、具体的な措置の基準は明記されていない。ノルウェーの推奨レベルは、室内環境中で浮遊アスベスト繊維が検出されてはならないとされている。また、フィンランド建築基準法の設計指針値は「ゼロ」である。従って、基本的には建築物にアスベスト含有建材が使用されないことが設計上必要とされていると考えられる。しかしながら、フィンランド社会保健省のガイドライン、ノルウェーの現実的なガイドライン、フランスの室内基準値では、1.0 f/L から 10.0 f/L の間で室内濃度が定められている。主にこれは、室内アスベスト濃度の計測精度上において、検出限界値と指針値との間に相応の差がないと、室内濃度の管理が困難になるからである。日本の管理濃度では、検出限界と管理濃度との差を少なくとも 10 倍に設定することが必要と考えられている。これらの諸外国の指針値は、このような計測精度上の信頼性が考慮された値となっている。

表9 諸外国における一般環境中の室内アスベスト濃度の指針値

評価機関	評価値の定義	測定方法	指針値(f/L)	備考
フランス 労働社会問題省 (MTAS, 2001)	室内基準値	SEM	5	5 f/L を超えている場合はアスベストの封じ込めや削減措置を 36 ヶ月以内に実施
イタリア衛生省 (SCG, 2001)	汚染指針値	PCM	20	建築物における除去または補修作業後の気中濃度
		SEM	2	
フィンランド 社会保健省 (STM, 2003)	室内ガイドライン	PCM (5 μ 長以上)	10.0	検出限界値
フィンランド 環境省住宅管轄局 (ME, 2003)	建築基準法における設計指針値		0.0	
ノルウェー 国立公衆衛生研究所 (Becher et al., 1999)	推奨レベル			浮遊アスベスト繊維が室内で検出されないこと
	室内における現実的なガイドライン値	PCM	1.0	検出限界値
韓国環境部 (생활공해과장, 2004)	室内勧告基準値	PCM	10.0	
(参考) 日本の環境省	大気汚染防止法の工場敷地境界基準	PCM	10.0	

* PCM: 位相差顕微鏡 SEM: 走査型電子顕微鏡

3.5 まとめ

諸外国におけるアスベストに関連する建築物の維持管理等に係わる文献調査を行った。そして、これらの調査結果を以下にまとめた。

- 1) イギリスでは健康安全局(HSE)が 2002 年に職場のアスベスト管理規則(Control of Asbestos at Work Regulations 2002)を定めていた。これは、職場の建物のアスベストを安全に管理するために事業主がとるべき手段を詳細に定めた法律である。事業主および職場の建物について責任をもつ者は、将来、職場でアスベストが存在する場所を特定するための合理的な手段をとるという具体的な法的義務を負う。アスベストの所在を特定する義務は、住居以外のすべての職場、例えばマンション等の居住ビルの共用部分、および全ての繊維状物質に適用される。また、具体的な事業主の義務には、アスベストの所在の特定以外にも、物質のリスク評価やリスク管理が定められている。この規則のリスク評価では、所在が確認あるいは推定されたアスベスト含有材料に対して、材料アセスメントと優先付けのためのアセスメントが実施される。材料アセスメントでは、アスベストの種類やアスベスト含有材料の状態が評価される。優先付け

のためのアセスメントでは、アスベスト含有材料が乱される可能性が評価される。これらのアセスメントを合算してリスク評価が実施され、最も優先すべき対策が判断される。そして、リスク管理方法の詳細なフローチャートが明記されている。イギリス健康安全局の管理規則には、建物のアスベストを管理するための包括的かつ具体的なアプローチが規定されていた。

- 2) オーストラリアの国立労働安全衛生委員会およびニュージーランド労働省が労働環境を対象とした建築物におけるアスベストの管理に関するガイドラインを提供していた。このガイドラインでは、有害性の確認段階、リスク評価段階、管理段階が明記されているが、法的要件を示すものではない。いずれも達成可能な最も低い曝露濃度に削減すべきとされている。
- 3) アメリカでは米国環境保護庁が 1989 年にアスベストの禁止および段階的排除規則をとりまとめた。この規則によって大半のアスベストは禁止される予定であった。しかしながら、この禁止規則は、1991 年に控訴裁判所によって無効との決定が下された。その結果、1990 年代から米国環境保護庁は、アスベストハザード緊急対応法、アスベスト学校ハザード排除法、大気汚染防止法におけるアスベストの有害大気汚染物質排出基準等の法規の実行に主に取り組んできた。建築物の維持管理に関しては、「建築物におけるアスベスト含有材料の管理指針」、「現場におけるアスベスト管理：アスベスト含有材料の維持管理計画に関する建物所有者用ガイド」といったガイドブックを提供し、管理者の自主的な取り組みを促進している。アメリカでは非職業性曝露の環境基準や建築物においてアスベスト含有材料の改善を要求する規制は制定されていない。
- 4) フランスでは労働社会問題省が「建築物におけるアスベスト曝露に関連した医学的危険性に対する一般住民の保護」という法令 Decree No. 96-97 を 1996 年 2 月 7 日に制定していた。この法令は 2001 年に改正され、維持管理に関するところでは、アスベスト粉塵の汚染レベルが 5 本/L を超えた場合に建物の所有者はアスベストの封じ込めや削減のための作業を 36 ヶ月以内に実施しなければならないこと、この作業期間中は居住者の曝露を削減するために適切な測定を実施し、可能な限り低いレベルに維持しなければならないことなどが規定されている。つまり、フランスでは法令で建築物における室内管理基準値と具体的な対策が規定されていた。
- 5) イタリアでは衛生省が「建築物における除去または補修作業等のための技術指針」に関する法令 Decree Ministerial 6/9/1994 を 1994 年 9 月 6 日に制定していた。この法令では、建築物におけるアスベストの除去あるいは補修後の汚染指針値 20 f/L (位相差顕微鏡) または 2 f/L (走査型電子顕微鏡)、アスベストの除去あるいは補修エリアの外部区域のモニタリング時の警告値 50 f/L が定められていた。
- 6) 諸外国における一般環境中の室内アスベスト濃度の指針値または基準値を調査した。その結果、フィンランド、ノルウェー、韓国で指針値が提示されていたが、具体的な措置の基準は明記されていなかった。ノルウェーの推奨レベルは、室内環境中で浮遊アスベスト繊維が検出されてはならないとされている。また、フィンランド建築基準法の設計指針値は「ゼロ」である。従って、基本的には建築物にアスベスト含有建材が使用されないことが設計上必要とされていると考えられる。フィンランド社会保健省のガイドライン、ノルウェーの現実的なガイドライン、フランスの室内基準値では、

1.0 f/L から 10.0 f/L の間で室内濃度が定められている。主にこれは、室内アスベスト濃度の計測精度上において、検出限界値と指針値との間に相応の差がないと、室内濃度の管理が困難になるからである。これらの諸外国の指針値は、このような計測精度上の信頼性が考慮された値となっている。

参考文献

- American Society for Testing and Materials (2005) *Asbestos Control: Surveys, Removal, and Management, Second Edition*, MNL23-2ND, ISBN: 0-8031-3365-0
- AZIENDA SANITARIA GENOVESE (2001) *DM 6/9/1994*, Available at:
<http://www.asl3.liguria.it/pdf/DM060994.pdf>
- Becher R. et al. (1999) Revised Guidelines for Indoor Air Quality in Norway. *Indoor Air '99: Proceedings of the 8th International Conference on Indoor Air Quality and Climate*, Edinburgh, Scotland, 1, pp. 171-176
- British Safety Council (2002) アスベスト法と COSHH が変わる, SAFETY MANAGEMENT, Vol. 12, pp. 6, December 2002, accessed 3 November 2006, available at:
<http://www.jicosh.gr.jp/japanese/country/uk/topics/B75.html>, 仮訳 国際安全衛生センター
- British Safety Council (2003) *HSE issues new asbestos guidance*, SAFETY MANAGEMENT, Vol. 1, pp. 6, January 2003, accessed 3 November 2006, available at:
http://www.jicosh.gr.jp/japanese/country/uk/topics/2003January_p6.html, 仮訳 国際安全衛生センター
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (2001) *TRGS 519: Asbestos Demolition, reconstruction or maintenance work*, Technical Rules for Hazardous Substances, September 2001
- Department of Labour (1999) *Guidelines for the Management and Removal of Asbestos*, ISBN 0-477-03560-4
- FALL (2006) *LEGISLAZIONE EUROPEA ED ITALIANA SULL'AMIANTO*, Available at:
http://venus.unive.it/fall/presentazioni/marabini_round.pdf
- Gian Carlo BOTTA (2006) *D. Lgs. 257/2006: Il nuovo valore limite ed i problemi della determinazione analitica*, AMMA - UNIONE INDUSTRIALE AIDII - CSAO, Torino, 19 dicembre 2006, Available at: <http://www.csaio.it/pdf/amianto-valutazione.pdf>
- Health and Safety Executive (2002a) *Control of Asbestos at Work Regulations 2002*, Statutory Instrument 2002 No. 2675
- Health and Safety Executive (2002b) *The Management of Asbestos in Non-domestic Premises – Regulation 4 of the Control of Asbestos at Work Regulations 2002, Approved Code of Practice and Guidance*, L127, ISBN 07176-2382-3, HSE BOOKS
- Health and Safety Executive (2002c) *A short guide to Managing asbestos in premises*, INDG223, ISBN 0 7176 2564 8, HSE BOOKS
- Health and Safety Executive (2002d) *A Comprehensive Guide to Managing Asbestos in Premises*, HSG227, ISBN 0-7 1762381-5, HSE BOOKS

- MINISTERE DU TRAVAIL ET DES AFFAIRES SOCIALES (1996a) *Décret no 96-97 du 7 février 1996 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis*, J.O n° 33 du 8 février 1996 page 2049, Accessed 18 December 2006, Available at :
www.legifrance.gouv.fr/citoyen/jorf_nor.ow?numjo=TASP9620056D
- MINISTERE DU TRAVAIL ET DES AFFAIRES SOCIALES (1996b) *Décret no 96-98 du 7 février 1996 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante*, J.O n° 33 du 8 février 1996 page 2050, Accessed 18 December 2006, available at:
<http://www.legifrance.gouv.fr/WAspad/UnTexteDeJorf?numjo=TAST9610048D>
- MINISTERE DU TRAVAIL ET DES AFFAIRES SOCIALES (2001) *Décret modifiant le décret n° 96-97 du 7 février 1996 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis et le décret n° 96-98 du 7 février 1996 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante*, Décret n°2001-840 du 13 septembre 2001, Accessed 18 December 2006, available at:
<http://www.legifrance.gouv.fr/texteconsolide/UQHH1.htm>
- Ministry of the Environment (2003) *The National Building Code of Finland*
- National Institute of Building Sciences (1996a) *Guidance manual: Asbestos Operations & Maintenance Work Practices, Second Edition*, EF 005654, NIBS Document Number 5176-7, December 1996
- National Institute of Building Sciences (1996b) *Asbestos Abatement & Management in Buildings Model Guide Specification*
- National Occupational Health and Safety Commission (2002) *GUIDE TO THE CONTROL OF ASBESTOS HAZARDS IN BUILDINGS AND STRUCTURES*
- Occupational Safety and Health Administration (1994) *29 CFR Parts 1910, 1915, 1926, Occupational Exposure to Asbestos*, accessed 24 February 2007, available at:
[http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owasrch.search_form?p_doc_type=PREAMBLES&p_toc_level=1&p_keyvalue=Asbestos~\(1994~~~Amended\)](http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owasrch.search_form?p_doc_type=PREAMBLES&p_toc_level=1&p_keyvalue=Asbestos~(1994~~~Amended))
- Royal Society for the Prevention of Accidents (2003) Interactive info, *Occupational Safety and Health Journal*, Vol. 10, pp.26, October 2003, accessed 3 November 2006, available at: http://www.jicosh.gr.jp/japanese/library/highlight/rospa/2003/03_10/BB63.html, 仮訳 国際安全衛生センター
- RUTA EVERATT, REMIGIJUS JANKAUSKAS, AGNE KUC~ IAUSKAITĖ (2006) Status of Occupational Cancer in Lithuania, *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 12 (1), pp. 24-27
- Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön (2003) *Asumisterveysohje, Asuntojen ja muiden oleskelutilojen fysikaaliset, kemialliset ja mikrobiologiset tekijät, Valtuutussäännös: Terveystieteiden lakien (763/94) 32*, Voimassa 1.5.2003–toistaiseksi, ISBN 952-00-1301-6, Helsinki, 2003

- U. S .Environmental Protection Agency (1985b) *Guidance for Service and Maintenance Personnel*, EPA 560/5-85-018, July 1985
- U. S .Environmental Protection Agency (1985a) *Guidance for Controlling Asbestos-Containing Materials in Buildings*, EPA 560/5-85-024, June 1985
- U. S .Environmental Protection Agency (1990) *Managing Asbestos in Place: A Building Owner's Guide to Operations and Maintenance Programs for Asbestos-Containing Materials*, 20T-2003, July 1990
- U. S .Environmental Protection Agency (1992) *A Guide to Performing Reinspections under the Asbestos Hazard Emergency Response Act*, EPA-700/B-92/001, February 1990
- U. S .Environmental Protection Agency (1996) *How To Manage Asbestos in School Buildings: The AHERA Designated Person's Self Study Guide*, EPA-910/B-96/001, January 1996
- U. S .Environmental Protection Agency (2005) *Asbestos Project Plan*, November 2005
- World Health Organization, Regional Office for Europe (2006) *Housing and health regulations in Europe*, Final report, July 2006
- 国際安全衛生センター (2002) 職場のアスベスト管理規則の改正について, November 2002, accessed 3 November 2006, available at:
<http://www.jicosh.gr.jp/japanese/country/uk/topics/AsbestosRegulation2002.html>
- 東京都 (2005) 吹付けアスベストに関する室内環境維持管理指導指針, 平成 17 年 9 月
- 생활공해과장 (2004) 실내공기질관리의 정책방향, -증장기관리정책을중심-, 환경부, 2004.10 (生活公害課長: 室内空気質管理の政策方向, -中長期管理政策を中心に-, 環境部, 2004 年 10 月)

4. 除去工事関連文献調査

(1) Impact of asbestos concentrations in floor tiles on exposure during removal¹⁾

アメリカの EnviroSAFE Training Consultant 社の J.H. Lange は, 2つの学校の床に張られたアスベスト含有量の異なる2種類のタイプのアスベスト含有タイルの除去作業による曝露濃度に関する研究を実施した。2種類のタイルは同じ方法で除去された。アスベスト繊維は, 除去作業者の呼吸域で 2l/min の流量で採集された。

結論としては, 含有量の多いタイルほど曝露濃度が高くなることが明らかとなったが, いずれにせよタイル除去工事による発生量は低く, 高濃度のアスベスト曝露を受けることはなかった。

(2) An investigation of airborne asbestos concentration in two UK buildings; Before, during and after removal of asbestos²⁾

Occupational Medicine and Hygiene Laboratory 社の S.A.M.T Jeffery らは, アスベストが天井裏の空間に吹き付けられていた工科大学の教室とアスベストが吹き付けられるかあるいは鏝で塗られていた実験施設の2つのビルにおいて実測した。以下にその結果の一部として site 1 における結果を示す。

表1 Jaffery らの実測結果

Table 1 Summary of the results from site 1: TEM and PCM fibres >5 µm long, <3 µm wide and aspect ratio >3:1

Sample exercise (No. Analysed)	Site activity	TEM fibre concentration (f/ml)				PCM fibre concentration (f/ml)	
		Site average all types	Range all types	Site average asbestos	Range asbestos	Site average	Range
SE1 (14)	Normal occupation	0.0170	<0.002-0.027	<0.0002	<0.002-<0.004	0.0117	0.004-0.026
SE2 (6)	After removal	0.0135	<0.005-0.039	0.0058	<0.003-0.017	0.0036	0.001-0.009
(3)	Admin+Foyer	0.006	<0.003-0.011	<0.001	all <0.001	0.004	0.003-0.007
SE3 (8)	Rewiring floor 3-5	0.069	0.007-0.71	0.065	0.004-0.61	0.041	0.004-0.023
(1)	Outside containment (floor 1)	0.33	—	0.29	—	0.57	—
SE4 (10)	Refurbishment	0.0118	<0.001-0.045	0.0034	<0.001-0.016	0.0157	<0.002-0.07
SE5 (11)	Furnishing areas	0.0221	0.004-10.71 ⁺	0.0071	<0.002-10.71 ⁺	0.0378	0.006-0.12 ⁺
SE6 (15)	Normal occupation	0.0137	<0.002-0.048	0.0004	<0.002-0.01	0.0102	<0.002-0.058

⁺ a single high value was excluded from the average (not counted by PCM).

表中の TEM とは電子顕微鏡による測定の結果であり、PCM とは、位相差顕微鏡による測定の結果である。SE1 は、除去工事前の状態であり、カッコ内の数字はサンプル数を表している。SE2 と SE3 は、除去工事中の結果であり、SE 4 は、除去工事終了後 2 週間後の結果であり、SE5 は、工事が終わって部屋の使用を再開する 2 日前の結果であり、SE6 は、除去工事終了後 2 ヶ月後であり、再使用が始まって工事前と変わらない状態で使用されているときの結果である。電子顕微鏡によるアスベスト繊維のみの測定結果についてみると、工事前には 0.2 本/l (0.0002f/ml) の検出限界以下であったのに、工事中には状況によっては 290 本/l という極端に高い値となり、工事後 2 週間後で 3.4 本/l、2 ヶ月後でさえ、0.4 本/l で工事前より高い値となっていることが示されている。Site 2 の結果もほぼ同様で、工事中の値こそ site 1 の結果のほど高くないが、検出限界以下の工事前結果より工事後の結果の方が高いという傾向は同様であった。

(3) Asbestos abatement of pipe and floor tile/mastic and comparison of critical plastic barrier controls³⁾

アメリカの Envirosafe Training Consultant 社の J.H. Lange は、配管や床タイルにおけるアスベスト除去工事中のアスベストの個人曝露濃度を測定した。

その際、パイプにおける除去作業に際しては、グローブバックの効果の検証をした。また、除去作業中における厚さ 6 ミル (=0.15mm) のビニールシートのクリティカルバリアーの検証も行った。



写真1 グローブバッグ
(函館市のアスベストマニュアル⁴⁾より)

表2にアスベスト作業別、各種飛散防止対策別の個人サンプラーで測定したアスベスト濃度を示す。濃度は、位相差顕微鏡（PCM）により計数した結果から求めている。

パイプの断熱材としてのアスベスト除去工事に関しては、クリティカルバリアーがあるかどうかによって結果は大きく変わらないとしている。また、アスベスト含有の床タイルの除去工事におけるアスベスト濃度は、位相差顕微鏡の定量下限値以下であるとしている。これらの結果から、グローブバッグやクリティカルバリアーの効果が有意であることを証明できなかったとしている。

表2 各種アスベスト除去作業別、飛散対策別工事方法と空气中濃度

Table 1. Summary statistics for air samples, in f/cc, abating pipe insulation using glovebags with and without critical barriers, and floor tile and mastic at an exhibition building.

Type of Sample	Nos. of Samples	AM	GM	SD	GSD	Range
Glovebag without criticals (pipe)*	11	0.013	0.010	0.009	2.0	<0.006-0.031
Perimeter (pipe)+	14	<0.006				<0.006
Glovebag with criticals (pipe)*	15	0.011	0.007	0.019	2.3	<0.004-0.08 [<0.022]
Perimeter (pipe)+	14	<0.005				<0.003-<0.006
floor tile/mastic*	3 (4)	0.005 (0.004)	0.004 (0.003)	0.004 (0.004)	2.2 (2.7)	<0.004-0.010 (<0.002-0.010)

arithmetic mean – AM, geometric mean – GM, geometric standard deviation – GSD, standard deviation – SD; * personal samples; [] highest value reported that was identified as below detection limit; () samples and results include one value that was collected while mastic was not being removed; + perimeter samples are for the glovebag above these data