

第7回藤沢市石綿関連疾患対策委員会 次第

日時 2017年1月13日(金)
(平成29年)
18時30分から
場所 湘南NDビル 6階
6-1会議室

- 1 藤沢市石綿関連疾患リスク推定部会の検討状況及び報告書案等について
- 2 平成28年度浜見保育園アスベスト関連検診に関する通知について
- 3 その他

藤沢市石綿関連疾患対策委員会委員名簿

NO	氏名	氏名(読み)	選出母体	職名	出欠
1	村山 武彦	むらやま たけひこ	東京工業大学(教授)	学識経験者	出
2	永倉 冬史	ながくら ふゆし	中皮腫・じん肺・アスベストセンター	学識経験者	出
3	名取 雄司	なとり ゆうじ	ひらの亀戸ひまわり診療所	医師	出
4	吉村 信行	よしむら のぶゆき	藤沢市医師会	医師	出
5	塩見 和	しおみ かず	北里大学病院呼吸器外科	医師	出
6	清水 朋子	しみず ともこ	神奈川県臨床心理士会	臨床心理士	出
7	牛島 聡美	うしじま さとみ	東京弁護士会	弁護士	欠
8	久保 博道	くぼ ひろみち	神奈川県弁護士会	弁護士	出
9	有蘭 和子	ありぞの かずこ	浜見保育園関係者	市民	欠
10	赤堀 葉子	あかぼり ようこ	浜見保育園関係者	市民	出

藤沢市石綿関連疾患リスク推定部会 検討状況（検討経過）

2017年（平成29年）1月13日

1 開催状況

8月26日の第6回藤沢市石綿関連疾患対策委員会以降の、藤沢市石綿関連疾患リスク推定部会（以下、「リスク部会」という。）の開催状況は次のとおり。

なお、SWGとは村山委員長、名取委員及び事務局にて構成するサブワーキンググループを指す。

- (1) 2016年（平成28年）9月29日 第14回リスク部会開催
- (2) 2016年（平成28年）10月13日 第1回SWG開催
- (3) 2016年（平成28年）11月10日 第15回リスク部会開催
- (4) 2016年（平成28年）11月11日 第2回SWG開催
- (5) 2016年（平成28年）12月8日 第3回SWG開催
- (6) 2016年（平成28年）12月22日 第16回リスク部会開催

2 検討内容要旨

資料2及び資料3のリスク部会報告書案について議論を行った。特に、この間に関しては、資料3の各事態におけるリスク評価をSWG中心に進め、中間報告の作成を進めた。

なお、その他に、浜見保育園における清掃パート職員へのヒアリングも実施した。

3 検討時の参考資料等

リスク部会における個別の参考資料はなかったが、資料3を作成するにあたり、様々な文献を参照した。詳細は資料3に記載のとおり。

以上

目次（リスク部会関係分）[仮]

H29.1.13版

第 リスク評価にあたってのアスベストの飛散とばく露にかかわる事実関係 [久保担当]

1 アスベスト飛散が生じた事態(若しくはその可能性のある事態)の特定

[中間稿29.1.13版]

- (1) 飛散の事態の特定
- (2) 特定にあたっての補足説明
- (3) 今後新たな事実が判明した場合について

2 事実を裏付ける資料等

[仮稿29.1.13版]

3 前提となる事実

[中間稿29.1.13版]

- (1) 浜見保育園の概要
- (2) (旧)遊戯室の概要
- (3) 天井の状況
- (4) 吹付け材の特定
- (5) 吹付け施工の状況

4 (旧)遊戯室を含む園舎内の園児及び職員の滞在時間 [未定稿]

- (1) 園児について
- (2) 園職員について

5 飛散が生じた事態ごとの事実関係

A 昭和47年から同59年までの間の自然劣化等による飛散

[中間稿29.1.13版]

- (1) 経年劣化による飛散

(2) 人為的な接触による飛散

(3) 園児等の滞在状況

B 昭和59年改修工事による飛散 [中間稿29.1.13版]

(1) 工事の概要

(2) 天井板新設の工事内容

(3) 天井板新設工事による吹付け材の剥離・飛散

(4) 吹付け材の剥離・飛散の時間

(5) 工事中の園児及び園職員の行動

(6) 吹付け材の流出・拡散にかかわる事実

C 昭和60年から平成17年まで天井板の隙間を介しての自然的な飛散
[中間稿29.1.13版]

D 平成11年から同17年までの断続的な雨漏りによる飛散
[中間稿29.1.13版]

(1) 関係する資料等について

(2) 判明している雨漏りの状況

(3) 園児等の滞在状況

E 平成16年天井裏点検のため天井板を外した際の飛散
[中間稿29.1.13版]

(1) 取外し行為の態様

(2) 行為の時期、時間、場所などについて

(3) 天井裏に落下していた吹付け材の量

(4) 取外し行為の際の園児等の在園状況

F 平成17年天井裏点検のため天井板を外した際の飛散
[中間稿29.1.13版]

(1) 取外し行為の態様

(2) 行為の時期、時間、場所などについて

(3) 落下吹付け材の量

(4) 園児等の滞在状況等

G 平成17年8月17日の天井板取外し行為の際の飛散

[中間稿29.1.13版]

(1) 取外し行為の態様

(2) 行為の時間、園児等の滞在状況等

H 平成17年8月19日の天井板取外し行為の際の飛散

[中間稿29.1.13版]

(1) 取外し行為の態様

(2) 作業の時間、園児等の滞在状況等

I 平成17年11月21日ミヤマ建設(株)の試料採取に伴う飛散

[中間稿29.1.13版]

(1) 作業の態様

(2) 作業の時間、園児等の滞在状況等

J 以上の飛散の事態の発生による吹付け材の経口ばく露(消化器官での吸収)

[中間稿29.1.13版]

第 飛散・ばく露量と健康リスクの評価 [村山・名取担当]

第 リスク評価と検診との関係 [同上]

第 リスク評価にあたってのアスベストの飛散とばく露にかかわる事実関係

[以下、1～3項 H29.1.13版]

1 アスベスト飛散が生じた事態(若しくはその可能性のある事態)の特定

(1) 飛散の事態の特定

本件の浜見保育園におけるアスベストの飛散による園児及び園職員のばく露量の評価にあたって、その健康影響の可能性のある飛散事故若しくは飛散を生起した「状態」を選び出し、その内容を特定する必要がある。

本件で浜見保育園においてアスベスト飛散の発生源となったものは、遊戯室(後の5歳児室、4歳児室。以下、(旧)遊戯室とする)の天井にあたるコンクリートスラブに吹付け施工されたアスベスト(クリソタイル)を含有する吹付けロックウールである。

この吹付けロックウールは、昭和47年の保育園園舎新築時に吹付け施工され、平成19年8月の除去工事によってすべて取り除かれた。当委員会は検討の結果、この約35年の期間において、この吹付け材について生じた評価の対象とすべき飛散事故あるいは飛散の可能性のあった「状態」として、次の10件を特定した。

なお、以下の記述においてこの特定した項目を「飛散が生じた事態」あるいは「飛散(の)事態」などと明記することとした。ややなじみのない用語例であるが、それぞれ飛散が生じた契機は様々であり、それらに共通してあてはめることができるより適切な用語が見当たらないため、この語を用いることとする。

A 昭和47年以降同59年までの吹付け材の劣化等による飛散

B 昭和59年改修工事による飛散

C Aの飛散が継続している下での昭和60年から平成17年まで天井

板の隙間を介しての自然的な飛散

D Cに加えて、平成11年から同17年までの断続的な雨漏りに伴う飛散

E C及びDの飛散に加えて、平成16年天井裏点検のために天井板を外した際の飛散

F C及びDの飛散に加えて、平成17年天井裏点検のために天井板を外した際の飛散

G C及びDの飛散に加えて、平成17年8月17日の天井板取外し行為の際の飛散

H C及びD(場合によってはさらにG)の飛散に加えて、平成17年8月19日の天井板取外し行為の際の飛散

I C及びDの飛散に加えて、平成17年11月21日のミヤマ建設(株)の試料採取に伴う飛散

J A～Iにより飛散した吹付け材の経口による消化器官での吸収

(2) 特定にあたっての補足説明

(ア) 上記の各飛散事態の特定は、これまで明らかになっている(旧)遊戯室の天井に係る事実の経過の中から、これまで国内外において報告されているアスベストの健康影響が現実に生じた若しくは生ずる可能性があると考えられた飛散の報告事例に照らして、リスク評価の対象とすべき飛散事態を選び出し、これを行った。

また、この特定にあたっては、本件の問題が明らかになって以来、とくに園児保護者の方々が、健康に悪影響を与える心配、懸念があるとして指摘してきた事実もその可能性がある飛散事態として検討の対象とした。

以下、各飛散事態の選定について若干の補足説明をする。

(イ) Bの昭和59年の改修工事による飛散について、この事実は明ら

かであるが、一方で、この時期以外にコンクリートスラブ裏側の吹付け材に触れるような作業又は工事が行われた可能性も、まったく否定することはできない。とくにスラブに直接取り付けられた照明器具又は火災報知器などについてこれを修理・更新する作業若しくは工事などが行われた可能性が考えられる。

しかし、そのような事実に関する記録や資料はまったく残っておらず、当委員会としては、このような飛散事態が仮に存在してもその詳細が不明であり、評価が困難である事情も考慮して対象から除外した。

(ウ) 雨漏りの伴う飛散についても、園舎が海岸に近く躯体に腐食が生じやすい位置にあり、すでに建築後20年以上経過しているから、Cの飛散事態の平成11年より前にそれが生じていた可能性をまったく否定することはできない。

しかし、この時期以前の雨漏りの発生を示す資料等は存在せず、これも平成11年前の雨漏りによる飛散事態は考慮に入れないこととした。

(I) 保育園職員等によって天井板を取り外した行為を伴う作業が行われたのは、少なくともEからHの計4回あったことがほぼ明らかになっている。そして、他に、Iのとおり、ミヤマ建設㈱の担当者によって飛散防止の養生が行われないうまま試料採取のために天井板が外されている。

さらに、以下のとおり、上記の以外にも取外し行為が行われた可能性を否定することはできない。すなわち、まず雨漏りが以前からあったとすれば、平成16年より前に同じく天井裏を見ようとして天井板が外される行為が行われた可能性があり得る。

また、後に該当箇所の説明するように、Eの平成16年の点検時

と平成19年3月にニチアス㈱による試料採取時に撮影された写真における天井裏の落下吹付け材の状況が異なることから、この間に、さらに天井板が取り外される行為その他何らかの飛散を伴う行為が行われたとの疑念も生じ得る。

しかし、この点についてもそれ以上の資料等は見当たらず、当委員会としては考えられる事実関係の説明、紹介にとどめることとし、E～Iの飛散事態のみを評価の対象とすることとした。

(3) 今後新たな事実が判明した場合について

以上のとおり、飛散事態の特定にあたっては明確ではない事情があり、また、後に検討するようにそれぞれの飛散事態の具体的な状況についても資料や情報が少なく不明な事実が多かった。

当委員会としては、限られた資料等の下で経験法則に従って可能な限り飛散の状況が過少とならないように、それが推認できる事情を見落さないように努めた。

従って、今後、新たな資料等が得られ、新しい事実が判明した場合には、それらも加えてその時点で再度事実経過にかかる検討を行うことが必要である。

2 事実を裏付ける資料等

本件の事実関係を確定するにあたって参照した資料等は次のとおりであり、その内訳は、文書による資料・記録、写真、関係者からの事情聴取その他収集した情報等であった。

以下、この項の本文中関係箇所において、資料等、…と引用する。

昭和46年 浜見保育園新築工事設計図面(藤沢市公共建築課)

昭和59年 浜見保育園改修工事設計図面(藤沢市公共建築課)

平成19年 浜見保育園内部改修及びアスベスト除去工事設計図面(藤沢市公共建築課)

平成19年8月4日 シミュレーション実験による気中石綿濃度調査が行われた際に撮影された写真(中皮腫・じん肺・アスベストセンター)

平成19年3月10日 石綿調査の際に撮影された写真(ニチアス(株) - 同調査の報告書中の工事写真と同一のもの)

保育園職員、保護者から提供された写真 合計13枚

平成16年度4月分、10月分の園日誌(浜見保育園)

平成19年2月実施の保育園職員又は元職員に対する調査(回答)票

平成19年10月付アスベストばく露シミュレーション報告書に記載されている同年7月6日に行った保育園関係者からのヒアリング調査結果(中皮腫・じん肺・アスベストセンター)

平成28年2月17日実施の当委員会リスク推定部会における当時の保育園職員からの事情聴取

平成15年度2階トイレ・階段・更衣室天井雨漏り修繕工事写真帳(有神名商会)

平成18年3月30日外壁及び防水等改修工事工事目的物引渡書(株)

神南工務店)

平成19年11月6日開催のアスベスト対策報告会会議記録(藤沢市児童福祉課)

平成17年11月21日に吹付け材分析測定のため採取の状況を撮影した写真(ミヤマ建設(株))

平成19年2月作成の保護者有志によるお知らせ文書

3 前提となる事実

(1) 浜見保育園の概要

浜見保育園は、昭和47年4月、乳児30名、幼児90名の計120名の定員で開園した。

同園は、相模灘の海岸線から約400mの位置にあり藤沢市鵜沼海岸4丁目17番6号に所在する。建物(園舎)は、鉄筋コンクリート造2階建、総床面積519㎡(1階282㎡、2階237㎡)であって、開園に先立って竣工している。なお、昭和59年の改修工事により、総床面積は629㎡(1階392㎡、2階237㎡)となっている。

以上の園舎の構造、規模は資料等、同(建築図面)による。

園舎の当初の構造は、資料等(新築工事の際の平面図)によれば、1階に玄関ホール、事務室、厨房、乳児室、第1保育室、第2保育室、2階に第3保育室、第4保育室、遊戯室、配膳室、便所、更衣室など約12室が設けられていた。この各部屋の構成も同様に昭和59年の改修工事により若干の変更がある。

この昭和59年までと同年以降の園舎の主な配置(間取り)は、別紙図面1及び2のとおりである。

(2) (旧)遊戯室の概要

天井にアスベストを含んだ吹付け材が吹付け施工されていた部屋は、園舎の2階東端に位置し、南北約9.75m、東西約7.0m、広さ68.3㎡の長方形の形状をした部屋である。昭和59年の改修工事までは遊戯室とされ、全園児が集合したり出入りする居室であった。同年以降は5歳児保育室、後に4歳児保育室として使用され、主として5歳児若しくは4歳児が保育されてきた。

(旧)遊戯室の開口部は、東側面に高さ90cm、幅540cmの6枚のガラス窓で構成される腰窓、南側面に全体が2,450cm×540cmの大きさで6

枚の掃出し窓(テラス戸)と、それぞれ上部に6枚の高窓があり、それぞれ開閉可能となっている。床面はフローリング張りである。

また、西側面には各2面のドア(引き違い戸)が2箇所があり、廊下及び隣接する小部屋(保健室又は配膳室、後に倉庫)に通じている。

(3) 天井の状況

(旧)遊戯室の天井は、昭和59年まで建物躯体のコンクリートが剥き出しのままで、その表面に吹付けロックウールが吹付けられ、それが仕上げとなっている状態にあった。

天井高は310cm前後で、平坦ではなく若干の傾斜がある。南北及び東西に一本ずつ躯体の梁が交差して伸びており、その表面にも吹付けがなされていた。

昭和59年の改築工事により、上記の躯体の天井(コンクリートスラブ)下に、床面からの高さ250cmの位置に石膏ボードが張られ、これが新しい天井となっている。

この石膏ボードは、資料等(改修工事図面)によれば厚さ9mmであり、資料等(シミュレーション調査)時に撮影された写真等によると、この工事では1枚が縦横910mmの天井用化粧石膏ボードが使用されたと推定される。

(4) 吹付け材の特定

資料等(園舎新築工事図面)には、(旧)遊戯室天井面の仕上げ方法として「トムレックス吹付け」と記載されている。他方資料等(ニチアス調査)によると、この吹付け材の成分はロックウール(岩綿)主体でクリソタイルを含み、その含有率は9.7%と判定されている。

トムレックスは、ニチアス㈱が昭和46年まで製造販売していた石綿吹付け材(アスベスト含有率60~70%)の製品名であるが、昭和47年当時建築業界において吹付け材一般のいわば代名詞としてこの名称が使

用されていたこともあったので、本件の記載もその「代名詞」を使用したものと推測され、本件の吹付け材はトムレックスではなく、他製品であるアスベスト含有率9.7%前後の吹付けロックウールであると認められる。

(5) 吹付け施工の状況

この吹付けロックウールは、遊戯室の性格から室内で発生する音声等の吸収を目的として施工されたものと推定され、梁の部分を含め天井面全体に吹き付けられ、コテ押えによって仕上げられている。資料等（シミュレーション調査）時の写真によれば厚さは20mm前後と推定される。

5 飛散が生じた事態ごとの事実関係 [以下、5項 H29.1.13版]

A 昭和47年から同59年までの間の自然劣化等による飛散

(1) 経年劣化による飛散

園舎の竣工後昭和59年の改修工事までの間の天井及び本件吹付け材の状況は、前記3(3)(5)に説明したとおりである。

この間、この吹付け材の飛散をうかがわせる記録はないが、当初から若しくは時の経過とともに、視認できないものの飛散が生じたことが推測できる。

この遊戯室の構造は前記3(2)で説明したとおりであり、通常見られるように一定の室内外の換気が行われ吹付け材付近に風流が生じたものと考えられる。

また、地震の際はもちろん、建物及びこの部屋の構造物に微弱な振動が生じていたことも否定できない。吹付け材の経年的な劣化に加えて、この風流及び振動の影響によりその表面から飛散があったものと推測される。

(2) 人為的な接触による飛散

また、人為的に、吹付け材に対して、園児らの遊びによるまり・ボールなどの接触、天井の清掃時の用具の接触、行事などの際に展示物や飾り物などを上方に取り付ける際の接触などが日常的にあったことが想定される。そのような機会にも、一時的、部分的に飛散が生じたことが推測できる。

(3) 園児等の滞在状況

この点については、前記4のとおりである。

B 昭和59年改修工事による飛散

(1) 工事の概要

昭和59年11月から同60年2月まで(記録では、11月16日から2月28日まで)の間、園舎について比較的規模の大きい改修及び増築工事が行われている。工事費は2,500万円とされている。

増築の主な部分は1階の休憩室、保育室のトイレ等の新設であり、改修は外壁全面及び2階テラス、並びに内部では1階の増築に伴う保育室部分の移動、その周辺部の床、天井、壁の改修と2階の遊戯室の天井の張替(天井板の新設)であった。外部階段に付設されていたすべり台も更新された。その他増築・改修に伴う電気設備、給排水衛生設備の更新も行われた。

本件で問題となる遊戯室の改修は、翌年度より、同部屋の用途がそれまでの園児の遊戯その他催し物・行事等の開催使用から保育室(5歳園児室)としての使用に変更することを目的としたものであり、他の保育室の天井とほぼ同様に、天井の位置を下げこれを石膏ボード(石膏ボード)仕様とするため、天井板を新設する改修が行われたものと推測される。

(2) 天井板新設の工事内容

(ア) この工事は遊戯室天井全面に化粧石膏ボードを張り付けるものであったが、その天井板を支えるために軽量鉄骨下地(軽天と呼ばれる)が組まれた。

それは、石膏ボードの下地として軽量鉄骨材の野縁と野縁受けが直交して生まれ、それらが野縁受けハンガーを介した吊りボルトによってコンクリートスラブ(それまでの天井面)から吊り下げられるというものであった。

吊りボルトは、コンクリートスラブに打ちこまれたアンカーにねじ

込んで納めることになる。

- (イ) 以上の工事の前まで天井面には照明(蛍光灯) 8 基、火災感知器 6 基、スピーカー 2 基とそれらを結ぶ配線(管)が直接取り付けられていた。

そしてこの工事により、同一の設備が新しい天井板に埋込み式で設置された。但し、火災感知器は 2 基となり、それとともに「差動スポット」と呼ばれる機器 2 基がそれまでの天井面(新設の天井板に対して小屋裏部分にあたるコンクリートスラブ面)に付設されている。

また、この工事の際に既存の機器のうち、少なくとも照明機器本体及びスピーカー本体は取り外されたものと推定できるが、他はそのまま放置された可能性もある。詳細は不明である。

以上(ア)及び(イ)の上記の事実は、資料等 (昭和47年新築工事) 、資料等 (同59年改修工事の際の図面) 、資料等 (シミュレーション調査時の写真) 及び資料等 (その他の提供された写真) によって認めることができる。

- (ウ) この工事の時点で部屋の北側の天井面に、東西方向に、梁に似た位置・形状の一種の下がり壁というべき造作が取り付けられていた。これは資料等 及び (前記昭和47年、昭和59年の図面) にはまったく記載がなく、取り付けられた正確な目的、時期、施工過程は不明である。

但し、その材質は木質と推測され、この遊戯室北側を舞台と見立てた場合に舞台前面を上方で仕切る趣旨の意匠にあたるということが出来る。そして取付け時期も、吹付け材の吹付け施工の後とは考えにくいので、昭和47年の新築時から既にあったものと推測される。

この下がり壁が天井板張付けに伴って撤去されている。

- (3) 天井板新設工事による吹付け材の剥離・飛散

- (ア) 前記(2)の工事に伴う作業内容から、コンクリートスラブに吹き付

けられた本件吹付け材が剥離等して飛散したのは、次の6件の作業によるものと推定できる。

コンクリートスラブに設置されていた照明等の機器の取り外しの作業の際の機器に接する周囲の吹付け材の剥離・飛散

「差動スポット」をコンクリートスラブに取り付ける作業の際の飛散
下がり壁の撤去作業の際の周囲の吹付け材の剥離・飛散

軽天を吊るためのアンカーボルトの打ち込み作業による打ち込み位置の吹付け材の飛散

上記の ~ の作業者が作業中にスラブや梁に接触することによる飛散

その後に、軽天を組む作業の作業者、石膏ボード張付け作業の作業者が作業中に同じく接触したことによる飛散

(イ) まず、 の作業による飛散では、少なくとも蛍光灯6基、スピーカー2基は取り外され、その際には吹付け材が飛散したものと推定される。一方、資料等（シミュレーション時の写真）を見てもこの工事の際に火災感知器がすべて取り外されたかどうかは確認できない。

また、それらの機器を結ぶ配線（若しくは配線を通す配管）については、上記資料等（写真）で吹付け施工の前にスラブ裏側に這わせて配線してあるものが見られ、それが無造作に引きちぎられて外され、吹付け材が剥離している箇所が見られる。従って、このような配線の撤去の際に、一部吹付け材が飛散したことが認められる。

このように、以上の作業によってアスベストが飛散したことが推定される。

(ウ) の作業について、資料等（59年図面）から2基の差動スポットが設置されたものと推測されるが、それまで設置してあったものをそのまま流用した可能性もあり、作業内容の詳細は前記のとおり不明で

ある。

(I) の作業における下がり壁は、幅30～40cmで東西約7mの長さで、部屋の両端を接いでいる。資料等（シミュレーション時の写真）によれば、このスラブに接する見切りの部分付近の吹付け材が剥離しており、下がり壁の撤去作業の際に飛散したことが認められる。

(カ) のアンカーボルトは、軽天を組み吊るす作業の前に、墨出しを行って、スラブ面の各吊りボルトの位置に打ち込むものである。

アンカーボルトすなわち吊りボルトの本数であるが、一般にこれらは互いに90cm前後の間隔で取り付けられるといわれる。この間隔は、資料等（シミュレーション時の写真）その他により、本件の遊戯室においてもほぼ同様であったことがうかがえる。そこで、遊戯室の東西南北の長さ(9.75m×7.0m)から割り出すと、この工事においてスラブ面に90本程度のアンカーボルトを打ち込む作業が行われたと推定できる。この打ち込み作業とその前に行われる墨出し作業によって、吹付け材が剥離あるいは飛散した。

(カ) 上記の から までの作業の順序であるが、及び は、電気設備の作業者が同時に一括して行ったことが推測される。の下がり壁の撤去は、別の作業者が行うものであり、の作業の前又は後に別に行われたとみるのが妥当であるが、これらと並行して作業が行われた可能性もある。

の作業は、～が終了してからとみるのが一般的であるが、そのうち墨出し作業は、～までの作業と並行して行われた可能性もまったく否定することはできない。

(キ) の飛散は、～の作業にあたってそれぞれの作業者が本来の工事の必要なもの以外に、これに付随して、場合によっては意図せずして、吹付け材を剥離させたり、これに接触して飛散させた場合である。

また、これらは高所作業であるから、脚立が使用されたり、足場が組まれたことが想定され、脚立の移動、足場の組み立て、解体等の際に部材が天井面に接触した可能性もある。

とくに、この工事では新しく天井板が張られ、スラブ部分は見えなくなり、また、吹付け材の吸音機能も不要になることから、それぞれの作業者は天井面の吹付けの仕上げに配慮・留意することなく、いわば無造作に扱いこれに接触等することがあったものと推測される。

資料等（シミュレーション時の写真）によれば、その際に生じたとみられる剥離や傷が存在する。但し、全体の剥離箇所等の位置、その程度は不明である。

(ク) の飛散については、 の場合より少ないとみられるが、作業中に軽天の材料である鉄骨材や石膏ボード等が接触するなどして、吹付け材が飛散した可能性は否定できない。

(4) 吹付け材の剥離・飛散の時間

上記 ~ ,及び の各作業に要する時間は、建築関係者その他からの情報提供による一般的な作業時間に基づくと、おおむね次のとおりであったと想定される。

と は、合わせて半日～1日程度

については、1日

について、墨出し作業及びアンカーボルト打込み作業にそれぞれ

1～2時間

のうちの軽天の作業は、半日

同じく石膏ボードを取り付ける作業は、半日

以上のうち ~ には、前記のとおり同時並行で行われた可能性がある作業がある。

また、各作業は工程上連続して行われる必要はなく、作業員や資材

の手配の関係で、各作業の間に時間的間隔があった可能性もある。但し、この天井板新設工事は、この59年工事において他の改修工事とは独立した工事であることもあり、他との工程の関係で工事が遷延する事情があったことは、うかがわれない。

建築業者からの情報提供によれば、設計図面等を前提にすると通常10日～2週間ですべての工程を完了するとのことであり、実際にもその程度の期間で工事は終了したものと想定される。

なお、当然のことであるが、これらの作業中のすべての時間にわたって吹付け材が剥離、飛散していた訳ではなく、その態様からして、それぞれの剥離・飛散はわずかの時間で間欠的に生じたものと推定できる。

しかし、現場において1日に1回程度は清掃をするだけであろうから、剥離して床に落下しあるいは滞留したアスベストが、これにより再飛散している。

いずれにしろ、本件工事中の作業については、直接実情を示す資料や情報が見当たらず、以上の一般的な想定を前提として適切な仮定ないし条件を設定し、大気中への影響評価をせざるを得ない。

(5) 工事中の園児及び園職員の行動

(7) 本件工事中、保育がどのような場所でどのように行われていたかについて、明らかにする資料や情報は見当たらない。

但し、工事期間中、例えば、中庭などに仮の園舎を建てて保育した、他の施設を利用した、あるいは一部の園児について保育を休止するなどの対応策が採られたといった情報は存在せず、従って、工事と並行して園舎においてそのまま保育がされていた可能性が高い。

ところで、本件工事の内容は前記したとおりで、大要、外壁等の外装関係の改修、1階主要部分の増築・改修、本件の遊戯室天井

板新設となる。

資料等（59年改修工事の図面）及び建築業者からの情報提供によれば、前記のとおり、遊戯室天井板新設工事は2週間程度で終了する工事であるが、その他のとの工事は、その規模から通常工期の3ヶ月一杯を要するとされる。すると工事期間中2階の各保育室を、の工事をしない間の遊戯室を含めて、使用し、その上で、1階についても可能な限りの工事の現場の範囲を分割して区切り、これを順次施工していく方法により施工前と施工後の区画を保育室等として使用することによって、極力使用できる部屋と期間を確保して並行的に保育を行ったことが想定される。

の外装関係の工事も、園児等の出入りに支障がないように必要な開口部を確保することによって、並行した保育を可能にしたことが想定される。

- (イ) 以上のとおり、並行して保育が行われていたことを前提とすると、この遊戯室の天井板新設工事の期間中、他の保育室その他園舎内に園児が在園して保育され、職員も在園していたことが想定される。そして、遊戯室の工事が1階の工事期間中に先行して終了している場合には、その間遊戯室が通常の保育室として使用され、他の保育室と同様に特定の園児が常時在室していたことが想定される。

このような園舎内で工事と並行して保育が行われた場合、前述した保育の1日のプログラムは変更された可能性が高く、保育時間の短縮、戸外での保育時間の拡大などがされたことが考えられる(但し、後者は工事が冬期に行われていることを考慮しなければならない)が、その点の具体的な情報はない。

- (ウ) なお、本件工事の規模の大きさ、限られた工期、また周囲に在園する乳幼児への危険が生じ得る工事であるといった事情から、園舎内で

保育が行われている中で工事を進めることにはかなりの困難が伴い、並行的に保育が行われたとみることはきわめて困難であるとの見方も存在する。

そのような事実から、この工事期間中、他の場所で保育が行われていた可能性もまったく否定することはできない。

(6) 吹付け材の流出・拡散にかかわる事実

天井面から飛散した吹付け材あるいは含有するアスベストは、開放された開口部若しくはその窓や戸の隙間を通して、遊戯室から園舎内の他の部屋・空間及び園舎外の屋外に流出して拡散する。

建築業者からの情報提供によれば、工事期間中冬期ではあるものの、作業が行われた遊戯室の屋外と接する窓等は開放しておくことが通例であるとされるので、本件もそのような状態であったことが想定できる。屋内に通じる戸は閉められていたことが推定できるが、開放されて作業されていた可能性もまったく否定することはできない。

また、作業員や工事関係者の出入り、廃棄材の搬出、資材の搬入等は、工事箇所から直接屋外(2階テラス～外部階段)との間で行ったものと想定されるが、場合によって屋内(園舎内)を利用し通った可能性もあり、その場合は、屋内に通じる戸が一定時間開放されたことが想定できる。

出入り等の経路を含め、いずれも具体的に開放された時間や頻度を示す資料や情報は得られなかった。

C 昭和60年から平成17年まで天井板の隙間を介しての自然的な飛散

昭和59年から60年にかけて(旧)遊戯室は天井板新設工事が行われ、吹付け仕上げされたむき出し状態の天井(コンクリートスラブ)は、石膏ボード天井板の設置によって遮蔽されることになった。

従って、これにより A で特定したように、仕上げ面の吹付け材に対する人為的な接触等による飛散はなくなったものと推定でき、また、天井裏のほぼ密閉された状態で風流の影響もほとんどなくなったものとみてよいと考えられる。

しかし、振動その他経年劣化による吹付け材の剥離・浮遊は、依然と生じていたことが推測される。

この天井裏内で浮遊・落下した吹付け材若しくはアスベストが、天井板である石膏ボードのボードとボード、あるいはボードと壁面との間、照明器具等の設備の取付け部分の各隙間から、天井板下の室内に移流し拡散する可能性がある。

とくに、吹付け材のクリソタイル含有の可能性が判明した直後の平成17年11月22日、23日に、天井裏の吹付け材の飛散を防止するためとして天井へ石膏ボードの張付け及び目地などを目張り(シーリング)補強する工事(但し、その工事の詳細は不明)が行われていたとされているので、それ以前は、外観上天井板を介した飛散が予想できるような状態になっていたことが推認できる。

なお、資料等(59年図面)その他によると、天井板に点検口あるいは通気孔の類のものが設けられていた事実はうかがわれない。

D 平成11年から同17年までの断続的な雨漏りによる飛散

(1) 関係する資料等について

園舎では、(旧)遊戯室を含め1,2階の保育室、トイレ、階段などで雨漏りが発生していたが、これについては資料等(平成16年度4月分,10月分の園日誌)資料等(平成19年2月実施の元職員による調査票)、及び資料等(A・センターによる当時の職員、保護者からのヒアリング結果)がある。

また、当委員会リスク評価部会で直接事情聴取した当時の職員からも、雨漏りについて記憶している内容を聞いた(その内容は、資料等のとおり)。

残されている園日誌はごく一部であり、しかも必ず雨漏りの有無の事実が記載されているものではない。調査票も一部の当時の職員のものであり過去の記憶に基づくものであるから、内容が明確ではなく相互に食い違いもある。

他に雨漏り対策のための修繕・防水工事が行われた事実を示す資料(資料等 及び) もあるが、小規模な修繕作業を含めたすべての記録が残っている訳ではない。

従って、雨漏りの規模、程度、頻度等の正確なあるいは明確な情報は得られていない。

(2) 判明している雨漏りの状況

その上で、上記資料から明らかとなる事実は、次のとおりである。園舎の雨漏りは遅くとも平成7年頃から始まっており、この4歳児室については元職員の記憶として平成11年から発生していると報告されているから、遅くともこの頃から発生したと想定できる。

雨漏りの現象は、「壁や天井にカビがはえ黒いシミができていた」「天井からポタポタと雨滴が落ちていた」「雨水はタライやバケツ、雑巾で受けていた」「床に水滴のあとがあった」「水滴で床がすべりやすかった」などというものである。

元職員の記憶によると、雨漏りした場所については、部屋の北側付近や南側の出入り口近くであったとされる。

園舎の雨漏りに対する修繕・防水工事は、少なくとも平成15年3月と平成18年2～3月に行われている。但し、前者の修繕工事の対象として4歳児室は含まれていない。

また、当時の職員の記憶によれば、4歳児室について平成13,4年頃業者による壁紙の貼替工事を行ったとされる。

雨漏りは、上記18年2月の防水工事以降はその報告はなく、同工事の時点まで続いてその後は止んだものと推測される。

(3) 園児等の滞在状況

この点については、前記3(6)のとおりである。

但し、雨漏りが生じている日は雨天であることが一般的なので、園児等は戸外で遊ぶことは少なく、園舎内の滞在時間は終日となったことが想定される。

E 平成16年天井裏点検のため天井板を外した際の飛散

(1) 取外し行為の態様

この作業の内容について参照できる資料としては、実際に取外し行為を行った園職員からの事情聴取記録(資料等)があり、又、当委員会においても同職員から直接聴取を行った(その結果は資料等)。そのほか園内で作成され保管されていた園日誌(資料等)や平成19年2月に他の(元)職員から集められ記憶に基づいて記載された調査票(資料等)がある。

しかし、それぞれの資料は細部に食い違いがあったり、詳細が不明の部分も多くある。

以下、以上の聴取等の結果に基づき、場合によって一定の合理的な推測を施して行為の態様をまとめると、次のとおりになる。

天井裏を点検しようとした目的は、旧・遊戯室においても雨漏りがひどく、天井裏の状況を確認しておきたいと考えたものであった。

この作業は、1人又は2人の園職員によって行った。

天井板である石膏ボード1枚を、取り付けてあるネジを回して外し

た。

取り外した天井板の大きさは、元職員の聴取結果(資料等)によれば90cm×60cmであったとされる。

取り外した天井板の上(裏側)には固形状又は綿状の吹付け材が落ちており、これをほうきで床に掃き落したか若しくはそのまま掃き集めた。

外した天井板を床まで降ろしたかどうかは、その可能性はあるものの実情は不明である。

取り外した開口部の周辺の天井裏にも同様に吹付け材が落ちていたので、手の届く範囲で、ほうきで掃き取った。

聴取結果(資料等)によれば、 で掃き集めるなどした吹付け材はビニール袋に入れゴミ箱に捨てたとされているが、当時は吹付け材のアスベストにまったく関心、注意が払われておらず、もっぱら雨漏りの調査のためにこの作業が行われているところから、集められた吹付け材の処理は上記のとおりであったものと推測される。

また、作業後床の吹付け材は掃き取り、雑巾がけをした。

掃き取った吹付け材は、そのままゴミ箱に捨てられたものと推測される。

(2) 行為の時期、時間、場所などについて

(ア) これまで、この作業については平成16年4月から6月の間に行われたとされてきた。しかし、園日誌(資料等)によれば、日付は不明であるが4月分の欄外の記載欄にこの取外し行為が記録されていること、又、当該職員の当委員会による聴取結果(資料等)からも同職員は年度初めに近い時期にこれを行ったとの記憶であることがうかがえるから、時期は同年4月頃と推認される。

(1) また、作業の時間は天井板を外すのに10分位で、全体で30分から60分程度であったとされる。

但し、この取り外し行為は天井裏の点検が目的であったから、以上の時間には単なる目視点検の時間や点検後の天井板取付け作業等の、吹付け材飛散とは無関係な時間も含まれているものと推測される。

(ウ) 取外し行為が行われたのは保育が行われる平日又は土曜日であり、時刻は、このような取外し作業の性質上、保育が始まる前の早朝か少なくとも朝又は夕方の延長保育の時間であったことが想定される。後述のとおり作業時に室内に園児あるいは保護者がいたとされるので、後者の時間内であることが推測される。

(I) 天井板を外した場所は、当時雨漏りがひどかったこの(旧)遊戯室の最も北東側に位置する天井であり、後の平成19年3月10日にニチアス㈱がアスベスト含有量の調査を目的として試料採取のために天井板を取り外した時と同一の箇所であった。

(3) 天井裏に落下していた吹付け材の量

(ア) この吹付け材の量について職員の聴取結果(資料等)によれば、同職員は「天井裏の量は多かった」「吹付け材は結構落ちていた」「ぼこぼこと落ちていた」「塊はこぶし大まではない大きさだった」「天井裏をのぞいて南側を見た時、結構落ちていた」「天井裏を掃き取った時はほこりっぽく感じた」と表現して記憶の内容を述べており、後に平成19年8月の写真(資料等)(但し、これは撮影された場所が異なる)や、平成19年3月の写真(資料等)における天井裏よりも多くの吹付け材が落下していたと述べている。

(イ) 現在、当時の天井裏を撮影した写真が残っているのは、上記の資料等 , であり、双方はその撮影地点は異なるが、吹付け材の落下状況は大きな差異はなく、とりたてて多いとはいえない。その結

果、中皮腫・じん肺・アスベストのシミュレーション実験による気中石綿濃度調査結果においても飛散による環境濃度は危険がないものと評価されている。

次に述べるように、この平成16年後も4回にわたって天井板が外されているが、その際に天井の裏側が清掃されたとの事実は見当たらないし、一般に、他の機会にあえてそのような作業あるいは行為が行われたと想定することも困難である。

しかし、より多くの吹付け材が落下している状況を撮影した写真を見たことがあるとのアスベスト対策報告会における保護者の発言(資料等)があり、その内容は具体的でもあるので、当委員会としては、平成16年の取外し行為時の吹付け材の量は、前記の聴取結果(資料等)において表現されている状況(平成19年8月の前記資料等の写真の状況よりも多い量であったとされる上記の状況)を前提にして飛散量を評価するのが相当であると考えた。

(4) 取外し行為の際の園児等の在園状況

職員からの事情聴取結果(資料等)によれば、この行為の際、この(旧)遊戯室には4,5名ないし5,6名の園児がいたとされている。前述のとおりこれは朝の延長保育時間内のことであったと想定されるから、同室を含め園舎内の各保育室に一定の人数の園児及び職員が滞在していたものと推測される。

F 平成17年天井裏点検のため天井板を外した際の飛散

(1) 取外し行為の態様

この作業内容について参照できた資料としては、取外し行為を行った園職員からの事情聴取記録(資料等)と当委員会が行った同職員からの事情聴取の結果(資料等)であるが、明確でない部分も多い。

判明している内容をまとめると、以下のとおりである。

この取外しも同じく雨漏り対策として、外壁等の防水工事に伴って天井裏の状況を調査することが目的であった。依然として、吹付け材のアスベストに対する危険性の認識はない状態で作業を行った。なお、実際の園舎の防水工事は、翌年の平成18年2月から3月にかけて行われている。

この作業は2名の園職員によって行った。うち1名は、Dの作業をした者と同一である。

Eと同様に、天井板1枚を外して天井裏の状況を目視で確認した。この取外しの際には、天井板裏側や天井裏を掃くことはしなかったものと想定される。

但し、作業後床を雑巾がけしたとされる。

(2) 行為の時期、時間、場所などについて

作業は、平成17年の4月から6月頃までの間に行われたとされる。

作業中室内に園児がいたということであるので、Dと同じく平日又は土曜日の朝又は夕方の延長保育の時間に行われたものと想定される。

取り外していた時間は、20分程度とされている。

取り外した天井板の位置は、Eと同一である。

(3) 落下吹付け材の量

すでに、Eの作業の際に、天井裏及び周辺の天井裏の落下していた吹付け材は一応掃き取られているので、この時の飛散量は、Eの時よりも少ないものと推測される。

(4) 園児等の滞在状況

この作業の際に、室内には1,2名の園児又は保護者が在室していたとされる。この(旧)遊戯室及び園舎内の他の保育室に一定の人数の園児がいたものと推測される。

G 平成17年8月17日の天井板取外し行為の際の飛散

(1) 取外し行為の態様

この作業内容について参照できた資料はFと同じであるが、判明している事実は限られている。

その内容は、次のとおりである。

市に設置されたアスベスト問題対策会議の決定により、公共施設における吹付け仕上げ材の調査を行うことになり、そのために当保育園においてもその作業を行った。

従って、これは、吹付け材に一定の危険性がある可能性があることが認識された上で行われたものであった。

作業は2名の園職員によって行われたものと推測される。

うち1名は、EおよびFの作業をした者と同じである。

E、Fと同一の位置の天井板1枚のビスを外し、10cm程、1分間の間ずらして、天井裏に手を入れ吹付け材の一部をサンプルとして採取したとされる。

しかし、作業内容からして、ずらしたのは10cmを超え、開けられていた時間も少なくとも数分程度であったことが想定される。そして、その間に天井裏に落ちている吹付け材を確認して採取したものと想定される。

この作業中、(旧)遊戯室に園児等は滞在していたか否かはその人数も含め不明である。

(2) 行為の時間、園児等の滞在状況等

この作業の日は、火曜日であり保育が行われている日であるが、その時刻は不明である。

また、作業時に園舎内の他の保育室等に園児、職員が滞在していたと推定されるが、実情は不明である。

一部に、採用したサンプルを、園舎内の園児がいる場所のごく近くを、とくに飛散を防ぐ手立てもせずに運搬したとの事実が指摘されているが、収集した資料等からは、資料等 を含め同事実を裏付けるものは見当たらなかった。実情は不明であるが、状況からしてその可能性は否定できない。

また、採取した吹付け材のサンプルがその後どのように扱われ、処理されたかも不明である。その後、吹付け材のアスベスト含有状況の調査が行われているが、そのための試料は同年11月21日にあらためて調査業者(ミサワ建設㈱)によって、天井裏から採取されている。

H 平成17年8月19日の天井板取外し行為の際の飛散

(1) 取外し行為の態様

この作業内容について参照できた資料は、資料等 の事情聴取結果のみである。

判明している事実は、次のとおりである。

この時の作業は、市の児童福祉課職員2名と園の職員1名が立会い、行っている。

園職員は、Gの作業を行った者のうちの1名と同一である。

取り外した位置は、これまでのE～Gの時と異なる。部屋の南側の天井の可能性はあるが、明確な位置は不明である。

作業としては、ビスを外して、天井板をずらし天井裏をのぞきその状況を目視調査したものと想定される。

この調査の目的は判然としていないが、これまでのE～Gにおける天井裏の状況の報告を受けて、あらためて(旧)遊戯室の他の箇所の天井裏の状況を把握するために行われたものと想定される。

この調査作業中、少なくとも(旧)遊戯室には園児等はいなかったも

のと推測される。

(2) 行為の時間、園児等の滞在状況等

この作業日は、金曜日で保育が行われている日であるが、作業が行われた時刻は不明である。また、この時の天井板を取外し若しくは天井板をずらしていた時間及びその程度等の詳細も不明である。

園舎内保育室等に園児等が滞在していた可能性はあるが、これも実情は不明である。

I 平成17年11月21日ミヤマ建設(株)の試料採取に伴う飛散

(1) 作業の態様

この試料採取作業に関する資料は、乏しい。

採取した試料によりアスベスト成分の分析結果は明らかになっているが、採取作業の状況は、写真2枚(資料等)が残されているのみである。

その写真を含めこの作業について想定できる事実は、次のとおりである。

依然として吹付け材にアスベストが含有しているか不明な状況下で、この採取作業が行われている。

作業場所の周囲は養生がされておらず、従って、採取は吹き付けられている吹付け材について行われているから、そのはがす際の吹付け材若しくは天井裏に落下している吹付け材が室内に飛散するような状況の下で作業が行われたといえる。

天井板は、石膏ボード1枚が取り外されて行われている。位置は、旧・遊戯室の北西側隅である。

(2) 作業の時間、園児等の滞在状況等

この作業の日は月曜日で、保育のある日であるが、少なくとも延長

保育時間内に作業を行ったものと推測され、旧・遊戯室には園児等はいなかったものと推測される。他の保育室等園舎内には園児等が滞在していたものと想定される。

Ｊ 以上の飛散の事態の発生による吹付け材の経口ばく露(消化器官での吸収)

以上あげてきた飛散の事態は、すべて大気中に飛散したアスベストを経口により健康影響の可能性のある園児等の呼吸器への到達を前提にして、その事態の内容を特定してきた。

ところで、吹付け材は大気中に飛散・滞留した後、それが沈降等して室内の床、家具、園舎内の各種設備、ふとん、おもちゃ、人形(ぬいぐるみ)等に付着・定着することが想定できる。そして、園児はこれに接触して直接口をつけてなめたり、あるいは接触した手指をそのままなめる等の行為をしたことが推測される。

また、大気中の吹付け材が混入した水を含む飲料、食品類をそのまま摂取したことも推測される。この場合、アスベストは人の消化器官に到達して体内に吸収されることが推測される。

以上を前提に、この場合の健康影響の可能性も検討することとする。

以 上

2017.1.13

リスク推定部会の（中間）報告書 リスク部分（案）

目次

(1) リスクアセスメントとは（方法の総論）	
1) リスク管理の全体的な流れ	1
2) 管理のための基準の考え方	1
(2) アスベストばく露があった年の判断とリスク評価の対象者	2
(3) リスク評価に使用する方法と不確実性の取り扱い	
1) 疫学調査からのリスクモデルの使用	3
2) 情報が十分に得られない場合の不確実性に対する取り扱い	4
(4) 様々なアスベストばく露について（総論）	
1) 方法と結果	5
2) 建設での様々なアスベスト濃度	5
①吹付けアスベスト除去濃度	
②掃除の時のアスベスト濃度	
③吹付けアスベスト天井こすり時のアスベスト濃度	
④ボード	
⑤歩行時のアスベスト濃度	
⑥工事部での個々の作業時の濃度と複合作業での濃度の推定	
⑦窓開けの影響	
(5) 浜見保育園のアスベストばく露と各ばく露の濃度推定	
1) ばく露時間の推定に関する前提	10
2) 濃度推定のための前提	10
3) 昭和47～昭和59年度の期間における吹付けアスベストの自然劣化による飛散	11
4) 昭和59年度の改修工事に伴う飛散	11
5) 平成11～17年度までの雨漏りによる飛散	12
①加湿器による空気中への飛散測定例	
②旧・遊戯室に適用する場合の条件の検討	
③雨漏りによるアスベスト飛散の推定結果	
④ぬいぐるみに付着した石綿の飛散量の考慮	
6) 天井板を外した際の飛散	15
(平成16年のうちの1日、17年4-6月のうちの1日、8月17日、8月19日)	

7)	試料採取による飛散（平成 17 年 11 月 21 日）	15
(6)	対象年度における児童のリスク評価結果	
1)	昭和 47～昭和 58 年度までの天井からの飛散	17
2)	昭和 59 年度の改修工事による飛散	17
3)	平成 11～17 年度の雨漏りによる飛散	18
	①ばく露時間と濃度との関係	
	②雨漏りによるアスベスト飛散によって生じたリスクの推定	
4)	天井板を外した際の飛散（平成 16 年、17 年 4-6 月、8 月 17 日、8 月 19 日）	20
5)	試料採取による飛散（平成 17 年 11 月 21 日）	20
(7)	対象年度における職員のリスク評価結果	
1)	昭和 47～昭和 58 年度までの天井からの飛散	20
2)	昭和 59 年度の改修工事による飛散	21
3)	平成 11～17 年度の雨漏りによる飛散	21
4)	天井板を外した際の飛散（平成 16 年、17 年 4-6 月、8 月 17 日、8 月 19 日）	21
5)	試料採取による飛散（平成 17 年 11 月 21 日）	22
(8)	各年度における児童および職員のリスク評価結果	
1)	児童	22
2)	職員	23
3)	考察	23
	①児童と職員のリスクの比較	
	②モデル適用の妥当性	
	③リスクレベルを増加させる要因	
	a) 飛散の継続による影響の考慮（平成 16～17 年度の改修工事、天井板はずし、試料採取）	
	b) ばく露の継続による影響の考慮（昭和 47～59 年度、平成 11～17 年度）	
	④リスクレベルを減少させる要因	
	a) 保育園の休暇時期の考慮	
	b) 保育園内の滞在時間	
(9)	リスク評価結果と各年度検診対象者の検討	25
(10)	検診時に配慮すべき放射線リスク	25
	参考文献	27
	巻末資料 1	28
	巻末資料 2	30

(1) リスクアセスメントとは (方法の総論)

1) リスク管理の全体的な流れ

リスクが存在する(あるいは存在する疑いのある)場合、一般に次のようなフローで対策が進められる。まず初めに、ある物質のもたらす有害性の確認を行い (リスクの特定)、次にその物質の量-反応関係の推定、およびその物質に対するばく露人口の推定を行う。この二つの作業を行ったあと、リスクによって生じる被害の定量的、定性的な規模を見積もる (リスクレベルの推定)。この段階を経た後、見積もられた被害規模が現存するリスクの被害規模にくらべてどれくらいか、もし起こりうる被害を削減する場合、その緊急度はどれくらいか、どの発生源をどの程度規制すればよいか、実施される対策は有効であるか、といった判断を行う (リスクの評価)。ここでは、規制および対策手段をできるだけ多く取り上げ、その長短所を抽出することも検討される。この評価を踏まえたうえでリスクをどのようにコントロールするかを決定する (リスクの管理)。この段階では、ただ単に対象としている汚染物質による環境汚染とその対策のみに着目するのではなく、汚染防止として代替製品を使用した際の社会に対する経済的影響や、規制手段を実際に施行する場合の法的問題や政治的問題が勘案される。これらの問題が検討された後、実際に対策が施行される。また現段階では、特定の対策が必要ではないと判断される場合もある。

リスクコミュニケーションは、関係者の間でリスクに関する情報を共有し、意思疎通を図るとともに、可能な場合はリスクのよりよい管理に向けた合意形成を目指す手段として位置づけられている。以前は、リスク管理の部分がコミュニケーションの対象であったが、徐々に前の段階を含むようになり、最近では図1に示されているプロセス全体を対象にするようになってきている。

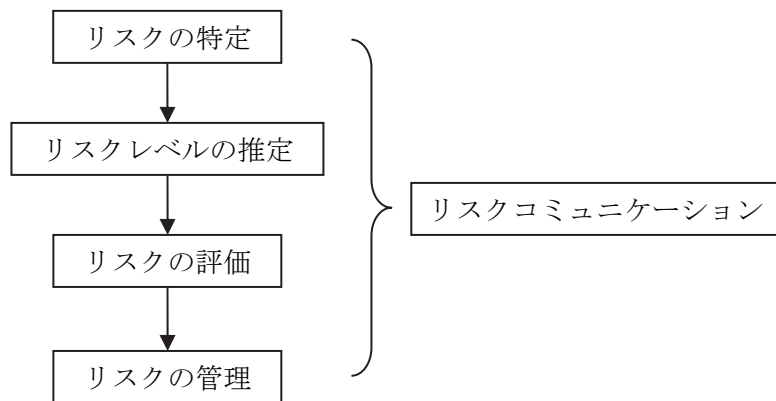


図1 リスク管理の一般的な流れ

2) 管理のための基準の考え方

こうしたリスクの管理を行うための手段として環境基準があり、窒素酸化物や硫黄酸化物をはじめとする数種の物質に対して基準が設定されてきた。これらの物質は、ある一定レベル (いき値) 以下の曝露量であれば有害な影響が発生しないとされており、環境基準はこのレベル以下に設定されている。しかし、発がん性を有する物質の場合には閾値が存在しないとされており、従来の考え方では環境基準の設定が困難とされてきた。こうした物質によるリスクの評価には、影響のレベルのみで検討する絶対的な評価とリスクの発生と同時に生じる利便性の程度との相対的な評価による2つがある。特に、ある程度微小と考えられるリスクに対しては、実質的に安全と

みなせると判断される場合があり、こうしたレベルの曝露量を外国では VSD (Virtually Safety Dose : 実質安全用量) と呼び、リスク管理の一つの目安としている。ただし、あるリスクレベルが安全だと判断できるかどうかは、当該リスクが有する様々な特性を考慮する必要があるとされている。この特性として、他のリスクのレベルやリスクがもたらされる行為の受動性や制御性などが挙げられている。リスクを許容することは、ある程度の被害を容認することにつながるため、VSD の決定にはこれらの点を踏まえた慎重な検討が必要である。

国は、いき値が設定できない(発がん性を有する)物質を対象にした環境基準の検討を 1995 年に開始し、翌 1996 年に環境庁の中央環境審議会が答申として考え方を示した。そこでは、閾値の設定できない物質に対する当面の目標値として、生涯リスクが 10^{-5} (10 万分の 1) というレベルを設定し、具体的な事例としてベンゼンを対象に環境基準を設定した。このリスクレベルの設定に当たっては、他の様々なリスクとの大小関係、外国の事例、関係者からの意見聴取等を勘案して、判断している。

しかし、いずれの観点からも VSD として 10^{-5} が妥当なレベルであることを明確に示す材料があるわけではない。他のリスクとの関係では、自然災害のレベルが目安になっているように考えられるが、自然災害のリスクは年次によって異なるため、リスクレベルの判断を下すのは極めて慎重である必要がある。また、外国の事例をみても、 10^{-5} という基準が多いというわけでは必ずしもない。関係者からの意見聴取でも、 10^{-5} を妥当とする意見がある一方、大気環境に対しては外国の基準から判断して 10^{-6} (100 万分の 1) の方がむしろ妥当ではないかという意見が出されている。中央環境審議会の答申および補足資料の中で、この基準は、①あくまで「当面の目標値であり、新たな知見をもとに改定されるべきものであること」、②「環境リスクのレベルは本来低減されるべきであり、この基準まで許容されると受け止められるべきでない」、ことが示されている。

以上のことから、 10^{-5} というリスクレベルは妥当な根拠に基づく設定であったというわけではなく、むしろ 1 桁低い 10^{-6} を支持する情報や意見があったこと、その根拠に挙げられている判断材料は不安定な側面を有していること、さらにあくまで当面の目標でありこの基準まで汚染は許容されるわけではないことを十分理解すべきである。さらに、国が定めた上記の環境基準はあくまで全国の環境基準を設定するために用いられたものであり、個別事例に対して適用することは想定されていない。

東京都文京区のさしがや保育園の事例や新潟県佐渡市の両津小学校の事例では、 10^{-6} から 10^{-7} の値を目安として、リスクの判断がなされている。これらは、幼少の児童がばく露の対象になっていること、将来発生する可能性がある疾病に対する予防的な措置を可能な限り行うことが念頭に置かれていると考えられる。

以上のことから、本件で児童に与えたリスクを評価する際には、国が定めた環境基準にあたる 10^{-5} を第一次の目安としながら、 10^{-6} から 10^{-7} も参考にリスクを判断することとする。

(2) アスベストばく露があった年の判断とリスク評価の対象者

本部会では、石綿飛散の可能性として次の 7 項目が挙げられている。

- ① 昭和 47 年度の開所以降、吹き付け石綿のある部屋(自然劣化)
- ② 昭和 59 年度の改修工事に伴う飛散

- ③ 昭和 60 年度～平成 19 年度の自然飛散
- ④ 平成 11 年度～17 年度までの雨漏りによる飛散
- ⑤ 天井板を外した際の飛散（平成 16 年、17 年 4-6 月、8 月 17 日、8 月 19 日）
- ⑥ 試料採取による飛散（平成 17 年 11 月 21 日）
- ⑦ 各飛散による経口ばく露

このうち、③については、昭和 59 年度の改修工事によって吊り天井が設置された後の時期であり、吹き付けアスベストが直接飛散する可能性は極めて低くなっていると考えられる。リスク推定部会の議論で、吊り天井の部材のつなぎ目部分や点検用出入り口などに隙間があり、そこから飛散するのではないかという意見も出されたが、現時点でこうした状況に対応する測定データはなく、飛散によるリスクを推定するのに必要な情報が十分に得られていない。

また、⑦の経口ばく露によるリスクについては、特に水道水中の石綿による健康影響が以前から検討されてきたが、WHO では 1993 年に発行された「飲料水水質ガイドライン」の中で飲み込んだ石綿と健康影響との関連を示す明確な証拠はないため、水質のガイドラインを示す必要はないと結論づけている。この点は、2011 年に改定された最新のガイドラインでも同様の立場がとられている。このことから、経口ばく露による影響は吸入ばく露と比較してリスクが十分に低いと考えられる。特に、本事例の具体的なリスク管理方策として挙げられている検診の必要性について、大きな影響を与えるとは考えにくい。

上記のことから、③と⑦については今後の課題として扱うことにする。なお、これらの項目に対して新たな情報が得られ、飛散の可能性やリスクの程度を推定すべきと判断される場合には、追加的に検討を加えることとする。

上記の判断から、本稿でリスク評価の対象とするのは、次の主体とする。

- ・昭和 47 年度から昭和 59 年度、平成 11 年度から平成 17 年度に保育園に在籍していた児童
- ・昭和 47 年度から昭和 59 年度、平成 11 年度から平成 17 年度に保育園に在籍していた職員

（3）リスク評価に使用する方法及び不確実性の取り扱い

1) 疫学調査からのリスクモデルの使用

リスク推定の代表的モデルとして、産業衛生学会、WHO、EPA、Hughes らのモデルがあるが、小学校の児童を対象とし、今回の事例に最も近いと思われる Hughes らのモデル (Hughes ほか、1986) を用いてリスクの推定を行うことが考えられる。これは、後述する一般的な疫学モデルとほぼ同等であるが、小学生を対象にリスク推定を行っており、クリソタイルの場合、6 年間の就学で週 35 時間×年間 36 週間×6 年間=7,560 時間に、1 本/1 のアスベストにばく露した場合、一生涯に発生する発がん数を 100 万人あたり 1.5 人としている。これは、1 時間×1 本/1 のばく露による発がん数が、100 億人に 2.0 人となることを示している。

一方、職員を対象とするリスクについては、EPA や WHO のほか一般に用いられている次の疫学モデルを適用した。

$$\text{肺がん} \quad R_E = R_0 \times K_L \times (f \times d)$$

$$\text{中皮腫} \quad ARM = 0$$

($t < p$ の場合)

$$\begin{aligned} \text{ARM} &= f \times K_M \times (t-p)^3 && (p \leq t < p+d \text{ の場合}) \\ \text{ARM} &= f \times K_M \times \{(t-p)^3 - (t-p-d)^3\} && (t \geq p+d \text{ の場合}) \end{aligned}$$

ここで、各記号は、以下のとおりである。

R_E : ばく露集団の肺がんによる過剰死亡率

R_0 : 非ばく露集団の肺がんによる死亡率

K_L : アスベストの肺に対する発がん係数

f : アスベスト濃度 (本/mL)

d : ばく露年数

ARM : 中皮腫による死亡率

K_M : アスベストの中皮に対する発がん係数

t : ばく露開始からの経過年数

p : 潜伏期間

車谷ほか (2002) はこれまでの疫学調査を検討して、クリソタイルばく露の場合の K_L 、 K_M の値として以下を与えている。

$$K_L = 1.89 \times 10^{-3}$$

$$K_M = 1.89 \times 10^{-9}$$

また、中皮腫の潜伏期間 p は一般に 10 年が用いられていることから、これらの値を用いて推定を行った。

2) 情報が十分に得られない場合の不確実性に対する取り扱い

関澤 (2001) は、リスク評価における不確実性の要素として、次の 5 点を挙げている。すなわち、①メカニズムの未解明による「真の不確実性」、②感受性の多様性や環境条件における分布と変動、③データ取得の困難による不確実性、④パラメータの不確実性とサンプリングや測定法の問題点と誤差、⑤シナリオやモデルにおける不確実性である。

新エネルギー・産業技術総合開発機構と産総研化学物質リスク管理研究センター (2007) は、著書の中で、リスク評価における不確実性の取り扱いに関して、これまでの文献を整理し、各要素の不確実性をどのように取り扱ってきたかをまとめた。それによれば、これまでに、ECETOC (1995)、Dourson et al (1996)、Vermeire (1999)、Haber (2002)、Kalberlah et al (2003)らが不確実性に関して論文をまとめており、Dourson らの考え方は、アメリカ環境保護庁 (USPEA) の不確実性に関する取り扱いを主導したとされている。

表 1 は、リスク評価に求められる各要素に対する不確実係数を関係各機関がどのように扱っているかをまとめたものである。この表にみられるように、多くの要素で不確実係数として 10 が用いられている。その理由として、長い期間運用されてきていることから説明が容易であること、実績に基づくもので社会的な信用があること、が挙げられている。複数のデータが得られている場合には、確率分布を考慮した不確実性の検討も進められつつあるが、データの制約が大きい場合には、分布を設定するための仮定を置く必要がでてくる。

以上のことから、浜見保育園におけるリスク評価において、特にデータの不足による不確実性については、用いるデータ値を10倍することにより一定の考慮がなされたものと考えられる。

表1 世界の関係機関で用いられているリスク評価における各要素に対する不確実係数の例

不確実性係数	ガイドライン	機関				
		HealthCanada	IPCS	RIVM	USATSDR	USEPA
個人間(種内)	平均的ヒトへの長期ばく露結果	1~10	10(3.16x3.16)	10	10	10
実験動物→ヒト	ヒトデータがないとき	1~10	10(3.5x4.0)	10	10	10
亜慢性→慢性	慢性期間に満たない実験データ			10	-	≤10
LOAEL→NOAEL	LOAELを活用したいとき			10	10	≤10
不完全データベース	ひとつの試験ですべてを知ることが不可	1~100	1~100	-	-	≤10
修正係数	科学的な不確かさ、他の要因(例:動物数)	1~10	1~10	-	-	0<to≤10

出典：新エネルギー・産業技術総合開発機構と産総研化学物質リスク管理研究センター（2007）における Dourson et al (1996)を要約

LOAEL：最小影響量

RIVM：オランダ国立公衆衛生・環境研究所

NOAEL：最大無影響量

USATSDR：アメリカ毒性物質疾病登録庁

Health Canada：カナダ保健省

USEPA：アメリカ環境保護庁

IPCS：WHO 国際化学安全プログラム

（4）様々なアスベストばく露について（総論）

1）方法と結果

医学関係の分野を中心とした文献データベースであるMEDLINEを用い、検索語は「ASBESTOS」、 「CONSTRUCTION」とし1980～2002年の文献を求め、論文の参考文献から1980年以前の関連する論文を収集した。JICSTでも同様の検索語で1980～2002年の文献を検索し補足した。建設アスベスト文献一覧を巻末資料1に示し、文献一覧で得られた建設の様々な作業におけるアスベスト濃度を巻末資料2に示す。なお、以下で参照している文献番号は、この文献一覧における番号である。

2）建設での様々なアスベスト濃度

①吹付けアスベスト除去濃度

a)はじめに

アスベストの危険性が認識されたのは1900年代初頭に遡る。建設作業でのアスベストの危険性の認識が広がるのが遅れ、1940～60年代の吹付けアスベスト施工時の濃度の測定やその周囲での測定は殆ど行われていないようである。

1971年にK. P. S. Lumleyは、吹付けアスベストのある倉庫の様々な状態でのアスベスト濃度が、0.26～350f/mlであり健康上極めて有害である事を示した（文献1）。1972年にW. B. Reitzeらは吹

付けアスベスト施工時近傍で数10～100f/ml、吹付け部から10.5m地点でも10f/mlの濃度を報告し（文献2）、イギリス労働省も1975年にアスベスト吹付け時の濃度を100f/ml以上と報告し（文献3）、吹付けアスベストは世界的に新規使用が禁止されるに至った。建築作業での吹付けアスベスト除去時のアスベスト濃度に関する詳細な報告を行ったのは、1977年のSawyer他（文献4）である。対策のない吹付けアスベストの除去時のアスベスト濃度は82.2f/mlであるのに対して、散水後の吹付けアスベスト除去時の濃度は23.1f/mlと低下し、飛散防止剤の散布後の濃度は8.1f/mlとなる事を示し、建築作業での吹付けアスベスト除去に際して十分な対策が必要であり、かつ有効である事を示した。

1987～1988年頃から日本での建設作業では初めて、飛散防止策を十分行ったアスベスト除去作業が行われるようになる。その後、アスベスト濃度が法的にも測定されるようになった経過もあり、飛散防止対策のない状態における吹付けアスベスト除去作業時の濃度の報告は、日本の公的な雑誌には全くといって良いほどないように思われる。対策が十分でなかった1980年代以前のアスベスト建材の切断時等の濃度については、木村が様々な建材で報告している（文献5）。

b) 対策のない吹付けアスベスト除去時の濃度

Nam Won Paikらは乾燥状態での吹付けアスベスト（2～15%クリソタイルが10か所、2%アモサイトが1か所）を除去した際の79サンプルで、 16.4 ± 3.16 f/mlの濃度を報告している（文献6）。Sawyerは厚さ1.2～2.5cmで広さ2.4m×3.6m（約103,680～216,000cm³）の15%クリソタイル吹付けアスベストを除去した際の濃度を82.2f/ml、厚さ1.2～2.5cmで広さ30cm×60cm（約3,600cm³）の吹付けアスベストを除去した際の濃度を17.1f/mlと報告しており、吸引時間は500～600分とされている（文献4）。共に明確な吸引時間は不明であるが、対策のない状態での吹付けアスベスト除去直後のピーク時濃度は、数十f/mlに達すると考えられている。なお、散水後の吹付けアスベスト除去時の濃度及び飛散防止剤散布後の吹付けアスベスト除去時の濃度に関しては、今回のシミュレーション及び実際の日時におけるばく露に関係しないため省略するが、主に日本の文献を示した（文献7～13）。

② 掃除の時のアスベスト濃度

a) アスベスト除去時の掃除の濃度

掃除作業が著しい濃度を示す事は、各文献がほぼ共通して報告するところである。Sawyerらは飛散防止剤散布後の除去作業時の濃度（サンプル数13）が4.2f/mlで、その後の掃除の濃度（サンプル数10）が6.5f/mlである事を示している（文献4）。入江らも、吹付けアスベストの天井を5分間こすった際の濃度が2.1f/mlで、その翌日の3分間の掃除が6.5f/mlで乱し行為で最大であった事を報告している（文献14, 15）。酒井もクリソタイル吹付け除去時の濃度が1～52f/mlの際にクリーナーでの掃除において9.6～11f/mlとの結果を報告している（文献12）。吹付けアスベスト除去後の掃除による再飛散は、除去濃度を上回る場合が多い事が知られている。

b) アスベスト含有建材作業後の掃除の濃度

吹付けアスベスト以外のアスベスト含有建材の場合でも、木村らがけい酸カルシウム板手動鋸切断時0.11～2.55f/mlの後の掃除が8.36～162.4f/mlである事を報告（文献5）、A. N. Rohlはクリソタイル含有5～12%の目地材のこすり作業が2.3～10f/mlの際の清掃後15分で41.4f/ml、30分後で

26.4f/mlと報告（文献16～18）、Dave. K. Vermaもアスベスト粉末の混和や3～6%含有建材のこすり作業が0.9～5411.5f/mlの際の掃除（吸引時間14.2～20.7分）が12.1～19.6f/mlと報告（文献19）している。掃除作業はアスベスト含有建材作業時でも、作業以上の濃度である事が文献的考察から推測される。

c) 掃除の際の散水の効果

工事部の散水によるアスベスト飛散防止の効果は、保温剤をぬらしながら作業する場合では5分の1から20分の1という例もあるが（文献3）、吹付けアスベストの飛散防止を意識した散水程度では4分の1から5分の1である（文献3, 4, 25）。なお、散水時間の長さ等からアスベスト含有ボードでの散水による濃度の減少は2分の1から8分の1である（文献22）。飛散防止剤を使用しないでの乾燥状態の掃除は、26～41f/ml（文献16）アスベスト建材のこすり後の清掃でも12.1～19.6f/ml（文献19）と極めて高い。高度に劣化している吹付けアスベストの室で何もしない際の濃度が0.02f/mlでも、床に落ちたアスベストの掃除のみで1.6f/mlと報告されている（文献4）。除去時が113～123f/mlその後の掃除で293～569f/mlというデータも報告されている（文献11）。吹付け飛散防止剤処理後の清掃でも除去時の4.2f/mlより高い6.5f/ml（文献4）とされており、一般に除去作業より掃除の際の濃度が高い事は建築だけでなく造船でも報告例が多い。

③吹付けアスベスト天井こすり時のアスベスト濃度

入江らは、ボールを天井にあてる行為の濃度が12～18f/l、棒で天井に衝撃を与える行為の濃度が14f/lであるのに対し、5分間箒で吹付けアスベストをこする作業を行うと2,100f/lと著しい高濃度となる事を報告した（文献14, 15）。アスベストの飛散には、接触した面積の多さが関係すると考えられる事から、こすり作業が高濃度となる事は十分予想される。石井らもボードからの飛散に際して切断面の多さと、飛散しやすい軽い「かさ比重」が関係する事を述べており、同様の結論と考えられる（文献20）。

吹付けアスベスト下の電気作業は、Sawyerは電気工の作業で器具の取り付けに際し、1.1～7.7f/mlとしている（文献4）。この際はこすりだけでなく器具周囲の吹付けアスベストに一部接触し除去した可能性が高い。吹付けアスベストの天井に人は入らず、天井で電線の通線作業のみ行った場合の濃度として、D. L. Keyesらは0.13～0.34f/mlと報告している（文献21）。Nam Won Paikは吹付けアスベスト下の電気工の改築作業は、0.13±3.23f/mlと報告している（文献6）。大作業はSawyer（文献4）、Nam Won Paik（文献6）が報告しているが、今回は省略する。吹付けアスベストのある天井内での水道作業におけるアスベスト濃度の報告は、現在の所、見あたらない。

なお、こすりによる飛散に関しては、造船のアスベスト布に付着したヒュームの除去に際し数十f/mlという高濃度の測定結果が報告されており（Harries. et al1971）、建築の吹付け以外のアスベスト製品でもこすり作業は5.3～10f/lや3.2～11.5f/lと高濃度の飛散となる事が報告されている（文献16, 19）。

④ボード

a) 「飛散性のある」アスベスト含有ボード作業

吹付けアスベストと比較してアスベスト含有建材の飛散性は少ないと考えられているが、建材の施工や解体時の濃度は健康影響に無視できないものがある。電動丸鋸切断時の高濃度の報告が

多数あるだけでなく、改築補修時の濃度も一定の濃度を示している。本橋他は平成8年度の環境庁委託研究で、散水のない状態で、けい酸カルシウム板1種、アスベスト含有耐火被覆板A2、アスベストけい酸カルシウム板第2種A、アスベスト含有耐火被覆板Bを2枚破碎した際の濃度を、3.94～5.86f/ml、22.85～31.67f/ml、4.12～6.76f/ml、27.25f/mlと報告した。ボードからの飛散はアスベスト含有率が24.2%と高いけい酸カルシウム板1種が高い結果でなく、逆に含有率が12.3%と低いアスベスト含有耐火被覆板が高濃度であった。同時に、散水の効果で2分の1から8分の1程度の濃度の低下を報告している（文献22）。同様に石井らは、かさ比重の低いボードのアスベストが飛散しやすい特性である事を示している（文献20）。

b) フレキシブルボード破壊時のアスベスト濃度

前川らは2分間散水後に29.42m²のフレキシブルボードをハンマーで破壊した際の濃度を0.09～0.229f/mlと報告している（文献23）。上田らはフレキシブルボード40×50cmを曲げ試験機を用いた試験で58.07～195.06f/lの濃度を報告している（文献24）。石井らはフレキシブルボードのかさ比重は1.7g/cm³と高いため、かさ比重0.27～0.8のアスベストけい酸カルシウム板と比べ1枚のボード破碎によるアスベストの飛散は5分の1から10分の1程度である事を報告している（文献20）。

c) 岩綿吸音板のアスベスト濃度の推定

岩綿吸音板（ロックウール吸音板）は、JIS A6301で規格されているが、厚さは25～100mm、幅は455、500、605mm、長さは910、1000、1210mmとされている。他の繊維の含有率は明確な規格がなく、密度は1号が40～100、2号が101～160、3号が161～300Kg/m³（0.161～0.3g/cm³）であり、けい酸カルシウム板同様に低いかさ比重を示す。岩綿吸音板の破碎の際のアスベスト濃度を報告した例は、見あたらなかった。

d) その他の含有建材破壊時のアスベスト濃度

今回には関係しないが、その他のアスベスト含有建材破壊時の濃度に関する文献を、参考に示した（文献25～35）。

⑤歩行時のアスベスト濃度

a) 床面堆積粉じんの再飛散の報告例

アスベストではないが、床面堆積粉じんの再飛散に関しては、入江、劉、辻本、中根らの研究が行われている。劉らは、床面全面でなく決められたタイルカーペット上を10分間歩行した場合、「換気回数8.7回/時、混合係数0.67回、沈積率2.9回/時の条件で、5μm以上の粒子は歩行10分間でピークに達し、45分後にほぼ歩行前の濃度となる」事を報告した（堆積粒子の再飛散に関する研究：第13回空気清浄とコンタミネーションコントロール研究大会論文集：1995年：pp. 107～110）。その際、換気口で除去される粒子の測定から、歩行による再飛散量が4.65×10⁸個/時で、換気による除去量は4.11×10⁸個/時で、発生量の11.6%の0.54×10⁸個/時が床面に再堆積したものと考えられている。

なお、歩行による発じん量は歩行状態により異なり、最も強く堆積粉じんをけちらす様にした場合と、極めて静かに堆積粉じんを床面に押しつける様にした場合で最大30倍の開きが生じるが、実際の歩行はこの間にある事、無換気室で堆積粉じんをけちらした場合は20時間後であっても発じん前のレベルに戻らない事が報告されている（入江建久他：室内再発じんについて その1 歩行による場合 日本建築学会論文報告集 p. 514、S 42年10月）。堆積粉じん量と発じん量の関係に

ついて、辻本らは以下の様に報告している（辻本光代他、堆積じんの歩行による再発じん量の検討：大阪市立大学生活科学部紀要23：1975年、pp. 101～108）。コンクリート上でJIS8種の粉体が堆積している室を10分間くまなく歩行すると、堆積量が $0.08\text{g}/\text{m}^2$ の際の発じん量を 10^7 個/分/歩行1人とすると、

堆積量が $0.17\text{g}/\text{m}^2$ の際 $5.0 \times 10^7 - 1.5 \times 10^8$ 個/分/歩行1人

堆積量が $0.24\text{g}/\text{m}^2$ の際 $3.5 \times 10^7 - 1.5 \times 10^8$ 個/分/歩行1人

堆積量が $0.42\text{g}/\text{m}^2$ の際 $0.5 \times 10^8 - 2.0 \times 10^8$ 個/分/歩行1人

堆積量が $1.23\text{g}/\text{m}^2$ の際 $5.0 \times 10^8 - 7.0 \times 10^8$ 個/分/歩行1人

と堆積粉じんの増加により歩行による再発じん量の増加を示し、発じん量 $y = \exp(0.821n \text{堆積量 } x + 20.3)$ (g/m^2) としている。この研究は10分間の計測のため再堆積に要する時間と換気等を考慮する必要がある。堆積量がある程度把握できる際には、仮定する事も可能である式と思われる。

b) 歩行時のアスベスト濃度

アスベスト濃度の歩行のみによる影響を取り上げた報告は少ないが、以下の内容が報告されている。入江らは1回の測定であるが、アスベスト濃度が一時 $2,100\text{f}/1$ となった室で、翌日10分間床全域を歩行した際のアスベスト濃度を乾燥時 $33\text{f}/1$ と報告している（文献14, 15）。高月らは、吹付けアスベストのある室の歩行による二次飛散前と後で $1.1\text{f}/1$ が $3.8\text{f}/1$ となる事を報告した（文献36）。床からの再飛散に関しては純粋な歩行のみの報告は少なく、歩行を伴った日常活動による再飛散の報告が多い（文献1, 4）。入江は同部位の再飛散である掃除の際の濃度を $6,500\text{f}/1$ と報告しており、様々な再飛散の中で歩行のみの再飛散の濃度は高いものではない。厳密に言うならば、堆積量、歩行の仕方、換気回数、混合率、沈降に要する時間（再堆積量）等の複雑な要因があるため、歩行のシミュレーション濃度をどのように実際の濃度に生かすべきかは容易でなく、極めて多数の仮定が成立しうる。

⑥ 工事部での個々の作業時の濃度と複合作業での濃度の推定

a) 作業場での濃度

実際の作業では、板を床においたり、切断片を受けおろしたりという複合した作業が作業部で行われ、ボードに付着したり床に沈積したアスベストの再飛散等をおこすものであり、荷下ろしで $5 \sim 15\text{f}/\text{ml}$ との報告（文献3）もされている。シミュレーションはアスベストばく露作業のみ実施し、壁をハンマーで叩いてこわしたり、部品を床においたり動かしたりという作業は全く再現しておらず、工事部でのシミュレーションの濃度は実際の複合した作業の際の濃度と比べて過小のものである可能性が高い。

b) 工事部以外の各室における静穏時と日常活動時のアスベスト濃度

工事部以外の各室に人がいて活動する事で、気流を起し沈降を妨げると共に床からの再飛散を生じさせる。アスベスト濃度が、人がいない静穏時と日常活動時でどのように異なるのかに関しては以下の報告がなされている。Sawyerらは静穏時 $0.02\text{f}/\text{ml}$ の大学の室（サンプル数15）で複数の人間が通常に動くと $0.2\text{f}/\text{ml}$ （サンプル数36）と約10倍になる事を報告している（文献4）。K. P. S. Lumleyらは吹付けアスベスト（クロシドライト）のある倉庫で静穏時 $0.26\text{f}/\text{ml}$ が50名の従業員が作業す

ると2.76f/ml、また、別の吹付けアスベスト（アモサイト）のある倉庫で静穏時1.9f/mlが箱を移動すると6.2f/mlと報告し、3.3～10倍程度の上昇を報告している（文献1）。入江は5分間のサイドステップを行い最初の日の14f/lが、吹付けこすり作業後の2日目では49f/lと3.5倍程度となる事を報告している（文献14, 15）。また、入江は剣道場で非使用時2.8f/lが稽古中には42.6f/lと15倍程度になる例を報告している（文献37, 38）。乳幼児の日常活動による報告例は当然であるが見あたらない。通常吹付けアスベストのある室の濃度は数十から数f/lである事が多い（文献39）。静穏時と日常活動時では、多くの論文が約3～10倍の濃度の違いを認めている。なお日常活動時の濃度には、複数者による歩行が含まれているものが多いと考えられるため、日常活動時の因子には歩行による再飛散が含有していると考えられる。

⑦窓開けの影響

外気と閉鎖された建物内でのアスベスト濃度は、吹付けアスベストの飛散防止のチェックのために必ず測定されているが、アスベストの危険性が認識されて以降に測定が頻回に実施された経緯から、窓を開けた状態での報告例は極めて少ない。わずかに入江らが、状態の不良な吹付けアスベストのある室でアスベスト濃度を測定し、窓を閉めた状態では9.4f/l、窓を開けた状態で2.4f/lと報告している（文献37, 38）。外気でのアスベスト濃度は0.6f/lであり、窓開けのみでは室のアスベスト濃度は外気同様にはならない事を示している。この測定は換気の影響を考慮する際にも重要と思われる。

（5）浜見保育園のアスベストばく露と各ばく露の濃度推定

1）ばく露時間の推定に関する前提

保育園の滞在時間は年代によって多少の変動があるが、週日を一日当たり10.5時間、土曜日を9.5時間とした。また、昭和47～59年度までの旧・遊戯室での滞在時間は1～3時間とした。また、年末年始の12/29～1/3の6日間は休園されていたという情報があるが、年によって変動していたという情報もあるため、この点については（8）3）の考察部分で扱うことにした。

2）濃度推定のための前提

ここでは旧・遊戯室の室内を対象に飛散濃度を推定する。実際には、旧・遊戯室から他の部屋にアスベストが広がっていることが考えられるが、旧・遊戯室の開放性や保育園全体の空気循環の状況に関する情報が極めて限られているため、どの程度の濃度であったかを推定することは容易でない。そのため、ここでは保育園全体の濃度として、旧・遊戯室の濃度の10分の1程度であったと仮定する。旧・遊戯室の床面積が68.3 m²であるのに対し保育園全体の総床面積は629 m²で約9.2倍であることから、一定の妥当性はあるものと考えられる。

また、飛散がどの程度継続したかもリスクを評価するうえで重要な点であるが、過去に遡って実際の継続時間を確認するだけの情報が得られていない。東京都文京区のさしがや保育園の事例実施された再現実験では、飛散から20時間後に濃度がほぼ10分の1に減少したという結果が得られている。一方で、Sawyer(1977)が示しているように、床に落下した石綿が屋内の様々な活動によって再飛散する可能性がある。実際には、徐々に拡散していく現象と再飛散の繰り返しによって、徐々に濃度が減少していったものが考えられる。1日あたりの減少率を特定することが困

難であることから、ここでは減少率を2割、3割、5割のパターンを考えることとする。

当初の濃度から一定の割合で徐々に減少した濃度の影響を考慮することは、次のような数列の和を求めることに相当する。

$$S = a + ar + ar^2 + ar^3 + \dots + ar^n$$

ここで、Sは時間経過を考慮したばく露濃度の総計、aは当初の濃度、rは時間経過による減少によって残される石綿の割合を示す。減少率を2割、3割、5割とすると、rはそれぞれ0.8、0.7、0.5となる。上記の式の和は、次のように示されている。

$$S = a(1-r^n)/(1-r)$$

nを無限大とするとrが1より小さいことから、 r^n が0に限りなく近づくため、Sは次のようになる。

$$S = a/(1-r)$$

上記から、濃度の減少率が2割の場合にはSは当初濃度aの5倍に相当することになる。同様に、減少率が3割の場合は当初濃度の約3.3倍程度、減少率が5割の場合は当初濃度の2倍となる。

3) 昭和47～昭和59年度の期間における吹き付け石綿の自然劣化による飛散

浜見保育園の開所当初は、吹き付け石綿を施工した直後であるため、一般には大きな飛散はないと思われるが、飛散が大きくなる可能性を考慮して、ここでは次の二つのパターンを想定する。

パターン1) 施工当初は飛散なしで、徐々に飛散量が増加

パターン2) 施工当初から飛散

Sawyer(1977)によれば、吹き付け石綿が施工された部屋における濃度は20 f/l程度まで増加することが示されているため、パターン1)においては昭和47年当時の室内濃度を0 f/l、昭和59年の室内濃度を20 f/lとし、時間経過とともに濃度が上昇していったと仮定する。パターン2)においては、昭和47年の開所当時から飛散濃度が20 f/lであったと仮定する。パターン2)で仮定している状況は実際に生じているとは考えにくいですが、想定される最大のリスクを推定する意味で対象とすることにした。

4) 昭和59年度の改修工事に伴う飛散

先の検討から抽出された飛散につながる作業に対して、Sawyer(1977)で示されている作業ごとの濃度との対応関係を表2、表3のようにまとめた。

表2 Sawyerによる調査結果

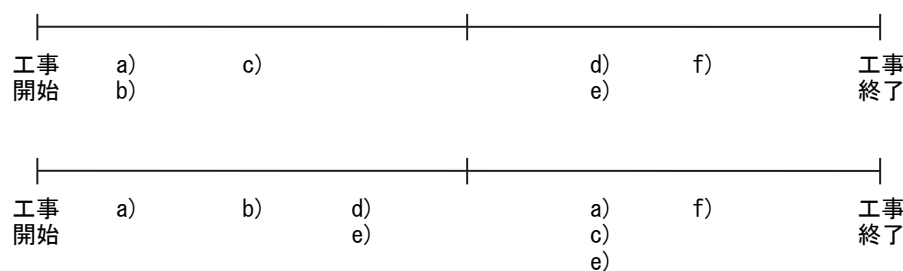
		平均値(f/l)	標準偏差
上部からの飛散	天井への接触	15,500	6,700
	電灯の再設置	1,400	100
	機材の取り外し	17,100	8,200
下部からの再飛散	通常の活動	200	100
	管理業務(掃き掃除)	1,600	700
	管理業務(埃払い)	4,000	1,300

		平均値(f/l)	標準偏差
施工関係	トラックライトの設置(4ft)	7,700	2,900
	ライトの設置(2×4ft)	1,100	800
	パーティションの設置(4ft)	3,100	1,100

表3 作業内容ごとに推定される飛散濃度

作業の内容	文献における類似作業	推定される濃度 (f/l)
a) コンクリートスラブに設置されていた照明等の機器の取り外しの作業の際の機器に接する周囲の吹付け材の剥離・飛散	機材の取り外し	17,100
b) 「差動スポット」をコンクリートスラブに取り付ける作業の際の飛散	電灯の再設置	1,400
c) 下がり壁の撤去作業の際の周囲の吹付け材の剥離・飛散	機材の取り外し	17,100
d) 軽天を吊るための90本程度のアンカーボルトの打ち込み作業による当該位置の吹付け材の飛散	電灯の再設置	1,400
e) 上記の a)～d)の作業者が作業中にスラブや梁に接触することによる飛散	天井への接触	15,500
f) その後に、軽天を組む作業の作業員、石膏ボード張付け作業の作業員が作業中に同じく接触したことによる飛散	天井への接触	15,500

上記の作業がどのような手順で行われたかは聞き取り調査でもあまり明確になっておらず、あくまで例であるが、次のようなパターンが想定される。



同時に発生する程度を勘案し、工事実施時の飛散濃度を 1,400 (b)や d)の場合) ~49,700 (a)+c)+e) f/l と想定した。ただし、最大値は様々な作業が重なった場合であり、1日から長くても数日程度で生じたものと思われる。なお、これらの濃度の想定の根拠としている関連文献の測定状況から、実際に生じた濃度がこれらの値を超えることは考えにくい。

5) 平成11年～17年までの雨漏りによる飛散

①文献による加湿器による空気中への飛散測定例

Hardy ほか (1992) は、加湿器によって水中のアスベストが室内に飛散する度合いを実験によ

って明らかにしようとした。この実験は、23 m³の実験室で換気率が 2.3/h の条件のもとで行われ、加湿器のタイプとして気化式（送風機により水を含んだ目の粗いスポンジ状のフィルターや不織布などに空気を通して加湿するもの）と、超音波式（超音波によって水を微細な粒子にして放出するもの）が用いられている。気化式と超音波式の加湿器の水の消費率は、それぞれ 0.17L/h、0.48L/h となっている。

上記の設定で測定された気中濃度は、次の表のとおりである。ここで、BAS は Billion Asbestos Structures であり、10 億個のアスベスト塊を示す。

表 4 加湿器によるアスベスト飛散の測定結果

水中の濃度 (BAS/L)	気中濃度	
	気化式 (Structure/cm ³)	超音波式 (Structure/cm ³)
0.057	0.48	2.67
45.4	2.25	14.10
280	8.90	280.5

上記の結果に基づいた水中と気中の濃度換算式として、25 m³で換気率 1.16/h の場合の水中濃度 C_w (BAS/L) と気中濃度 C_a (Structure/cm³) の関係として、以下が挙げられている。

$$\text{気化式} \quad C_a = 0.17C_w$$

$$\text{超音波式} \quad C_a = 2.9C_w$$

後の検討のため単位を Structure に揃えると、水中濃度 C_{w1} (Structure/L) と気中濃度 C_{a1} (Structure/L) との関係は、以下のようになる。

$$\text{気化式} \quad C_{a1} = C_{w1} * 0.17 \times 10^{-6}$$

$$\text{超音波式} \quad C_{a1} = C_{w1} * 2.9 \times 10^{-6}$$

②旧・遊戯室に適用する場合の条件の検討

雨漏りによるアスベスト飛散がある場合には、常温の水を微細な水滴にすることにより加湿を行う超音波式より、常温の水を蒸発させることにより加湿を行う気化式の方が近いと思われる。そのため、ここでは、気化式の推定式を用いて考察を進める。

次に、旧・遊戯室における推定を行うにあたり、上記の実験における条件を推定に当てはめる場合の換算を検討する。取り上げた条件は、部屋の大きさ、時間当たりの蒸発量、換気率、測定方法である。

旧・遊戯室の部屋の大きさが、7m×9.75m×(3-0.45)m=174.04 m³であることから、結果を用いる際の換算率として、25/174.04≒0.144 を用いることが考えられる。

また、雨漏りから生じる時間当たりの蒸発量を検討する必要がある。日常の化学工学（こぼれ

た水は何時間で乾くか（境界膜のはなし 2-）によれば、1 時間当たり約 0.96 mmの水が蒸発すると推定されている。

雨漏りの大きさを半径 10 cmと 15 cmで考えた場合、1 時間当たりの蒸発量はそれぞれ 30.1g と 67.8g となる。ここでは、蒸発量が大きくなる半径 10 cmの場合を対象とし、気化式の加湿器の水の消費量が 1 時間当たり 0.17L、すなわち 170g であるため、1 時間あたりの水の蒸発量の換算値として、 $67.8/170 \approx 0.40$ を用いる。

一方、実験データの換気率が 1.16/h であることから、旧・遊戯室の換気率を考慮して換算する必要がある。仮に 1 時間に 1 回の割合でドアが開けられ、5 割程度の換気が生じたとすると、0.5/h と考えられ、 $1.16/0.5 = 2.32$ 倍することになる。

さらに、測定が透過式電子顕微鏡 (TEM) で実施されていることから、リスク推定で用いられている位相差顕微鏡 (PCM) による測定の場合に換算する必要がある。高尾らによれば、PCM 法による繊維数濃度は TEM 法の 1/14~1/4 程度とされている。

上記のことから、Hardy らの結果を旧・遊戯室における濃度推定に適用する場合、
 $0.144 \times 0.40 \times 2.32 \times 1/14 = 0.010 \sim 0.144 \times 0.40 \times 2.32 \times 1/4 = 0.033$
 の換算率を用いることが妥当と考えられる。

③雨漏りによるアスベスト飛散の推定結果

雨漏りによる水中のアスベスト濃度を推定することは極めて困難であるが、「日本の水道にみられる 100 万~1000 万本/L (0.01~0.1BAS/L) ならばリスクは少ないように思われる。」(アスベストセンターQ&A, p.10) とされていることから、雨漏りによる水中のアスベスト濃度が水道と同程度と考え、さらに不確実性を考慮して 10 倍の濃度を加え、水中の濃度を一リットル当たり 100 万本から 1 億本と仮定する。

Hardy らによる結果に換算率を用いて推定した場合の旧・遊戯室の濃度は、次のようになる。

表 5 雨漏りによる空気中の飛散濃度の推定結果

雨漏りの水の濃度(本/L)	空気中の濃度(本/L)
100 万	0.0016~0.0057
1000 万	0.016~0.057
1 億	0.16~0.57

④ぬいぐるみに付着した石綿の飛散量の考慮

雨漏りによる水滴が部屋の中においてあったぬいぐるみに付着し、そこからアスベストが再飛散した可能性があるが、この状況を的確に示すこれまでの測定結果は見いだせなかった。ただし、Sawyer (1977) が行った調査の中で、石綿除去作業を行った者の作業衣を洗濯する際に生じる飛散を測定した結果があり、平均で 400 f/l という数値が示されている (最大値は 1200 f/l)。他の測定結果から、除去作業の現場の濃度が 10,000~70,000 f/l と考えられることから、除去現場で作業衣に付着した石綿が洗濯時に 0.5~4%程度飛散していると考えられる。このことから、ここで

は、ぬいぐるみに付着した石綿が再飛散することによって、濃度が 5%程度増加した可能性があることを考慮することとした。

6) 天井板を外した際の飛散（平成 16 年のうちの 1 日、17 年 4-6 月のうちの 1 日、8 月 17 日、8 月 19 日）

これらの作業については、「照明を再設置する作業」に類似すると考え、1,400f/l を想定する。また、8/17 に石綿の塊を採取したという情報あることから、この状況に参照しうる例として、天井への接触や機材の取り外しが挙げられることから、15,000～17,000 f/l 程度の飛散があった可能性がある。

7) 試料採取による飛散（平成 17 年 11 月 21 日）

4) と同様に、天井への接触や機材の取り外しとの類似性が考えられるため、15,000～17,000 f/l 程度の飛散があった可能性がある。

以上を整理すると、ばく露機会全体の概要は、表 6 のようにまとめられる。

表 6 対象となるばく露機会の整理

時期 (年度)	飛散状況	主たる 対象	ばく露期間	部屋の滞在時間	遊戯室内の 推定濃度
S47-S58	天井吹付からの自然落下による飛散可能性	全児童 (0-5 歳児)、 職員	遊戯室での滞在時間:1-3 時間	年間の行事(月 1 回程度) 月間の行事(誕生日会等月 5-6 回程度)(1 回あたり 1 時間程度) →平日 10 時間半、土曜日 9 時間半	パターン 1) 徐々に飛散量が増え、20(f/l)に達する。 パターン 2) 当初から 20 (f/l)の飛散
S59. 11-S60. 2	吊り天井設置などの改修時の飛散可能性(下がり壁除去、アンカー打ち付けなど)	近接した保育室の児童 (0-5 歳児)、 職員	作業期間は 2 週間程度であることから、直接的なばく露期間を 2 週間と想定。	7:30-18 時で屋外の遊戯時間(2 時間程度)を除く。 →一日当たり、最大 9 時間 30 分。 →平日 10 時間半、土曜日 9 時間半	1,400-49,700 (f/l)
H11-H17	断続的な雨漏りによる飛散可能性	部屋に滞在した児童 (4-5 歳児)、 職員	大雨からの雨漏り後、滞留期間	7:30-18:30 で屋外の遊戯時間(2 時間程度)を除く。 →一日当たり、最大 9 時間。	0.0016~0.57 (f/l) (ぬいぐるみによる飛散の考慮で、5%程度濃度が上昇した可能性あり。)
H16	点検のための天井板外しによる飛散可能性	部屋に滞在した児童(4 歳児)、職員	1 時間を想定	7:00-19:00 で屋外の遊戯時間(2 時間程度)を除く。 →一日当たり、最大 10 時間。	1,400 (f/l)

H17. 4-6	外壁防水工事に伴う天井板外しによる飛散可能性	部屋に滞在した児童(4歳児)、職員	1時間を想定	7:00-19:00で屋外の遊戯時間(2時間程度)を除く。 →一日当たり、最大10時間。	1,400 (f/l)
H17. 8. 17	用務員による点検に伴う天井板外しによる飛散可能性	部屋に滞在した児童(4歳児)、職員	1時間を想定	7:00-19:00で屋外の遊戯時間(2時間程度)を除く。 →一日当たり、最大10時間。	1,400~17,000 (f/l)
H17. 8. 19	児童福祉課職員による目視点検に伴う天井板外しによる飛散可能性	部屋に滞在した児童(4歳児)、職員	1時間を想定(アスベスト塊の採取によるばく露は30分を想定)	7:00-19:00で屋外の遊戯時間(2時間程度)を除く。 →一日当たり、最大10時間。	1,400 (f/l)
H17. 11. 21	試料採取による飛散	部屋に滞在した児童(4歳児)、職員	30分を想定	7:00-19:00で屋外の遊戯時間(2時間程度)を除く。 →一日当たり、最大10時間。	15,000~17,000 (f/l)

注) 他の部屋への広がり、濃度を10分の1と仮定

(6) 対象年度における児童のリスク評価結果

1) 昭和 47～昭和 58 年度までの天井からの飛散

前段の児童の滞在時間の推定から、1 週間あたりの滞在時間は、10.5 時間×5 日+9.5 時間×1 日で 62 時間となり、1 年間では 62 時間×52 週で、3,224 時間となる。このうち、1 日あたりの遊戯室での滞在時間が 1～3 時間と推定されることから、1 年間では 312～936 時間が遊戯室での滞在時間となる。以上のことから、遊戯室とそれ以外の部屋での年間滞在時間は、次のようになる。

遊戯室での滞在時間：312～936 時間

遊戯室以外での滞在時間：2,132～2,860 時間

Hughes モデルを用いてリスク推定を行った結果を、表 7 に示す。

表 7 昭和 47～昭和 58 年度までのリスク推定の結果

	遊戯室の滞在時間		遊戯室以外の滞在時間		遊戯室の石綿濃度 (f/l)		その他の部屋の石綿濃度 (f/l)		ばく露時間×濃度		リスク推定値 (×10 ⁻⁶)	
	1時間	3時間	保育園の滞在時間-1時間	保育園の滞在時間-3時間	パターン1) 徐々に上昇	パターン2) 当初より飛散	パターン1) 徐々に上昇	パターン2) 当初より飛散	最小	最大	最小	最大
S47	312	936	2912	2288	0.0	20	0.000	2.000	0.0	23296	0.0	4.6
S48	312	936	2912	2288	1.8	20	0.182	2.000	1096.7	23296	0.2	4.6
S49	312	936	2912	2288	3.6	20	0.364	2.000	2193.5	23296	0.4	4.6
S50	312	936	2912	2288	5.5	20	0.545	2.000	3290.2	23296	0.7	4.6
S51	312	936	2912	2288	7.3	20	0.727	2.000	4386.9	23296	0.9	4.6
S52	312	936	2912	2288	9.1	20	0.909	2.000	5483.6	23296	1.1	4.6
S53	312	936	2912	2288	10.9	20	1.091	2.000	6580.4	23296	1.3	4.6
S54	312	936	2912	2288	12.7	20	1.273	2.000	7677.1	23296	1.5	4.6
S55	312	936	2912	2288	14.5	20	1.455	2.000	8773.8	23296	1.7	4.6
S56	312	936	2912	2288	16.4	20	1.636	2.000	9870.5	23296	2.0	4.6
S57	312	936	2912	2288	18.2	20	1.818	2.000	10967.3	23296	2.2	4.6
S58	312	936	2912	2288	20.0	20	2.000	2.000	12064.0	23296	2.4	4.6

上記から、濃度が徐々に上昇する場合の年間のリスクは、0 から 10⁻⁶ のレベルとなり、当初から飛散していた場合は、10⁻⁶ のレベルを維持する形となった。

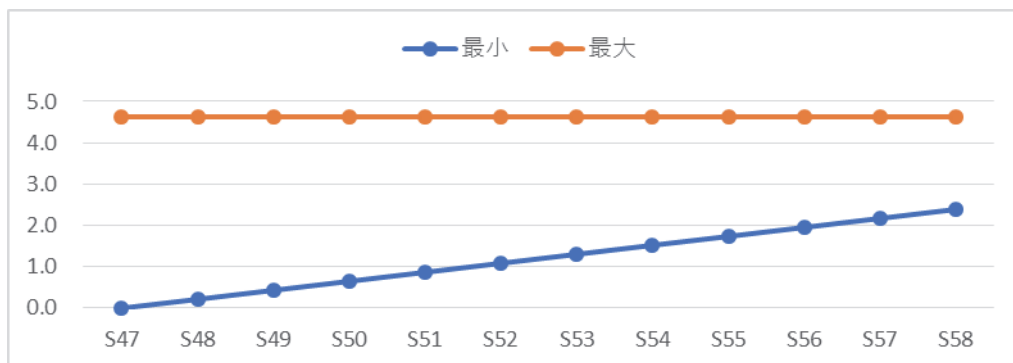


図 2 昭和 47～昭和 58 年度までのリスク推定値の推移

2) 昭和 59 年度の改修工事による飛散

この年の 2 週間に工事がなされていると考えられることから、工事期間の濃度を 1,400～49,700 f/l とし、他の 50 週間は前年度までと同様の飛散が生じていたと想定し、遊戯室以外の屋内に 10

分の1で飛散したと仮定する。また、最大値を取る場合を仮に3日間として、昭和59年度に滞在した児童に対して推定されるリスクは次のとおりとなる。最小では 10^{-6} である一方、最大では 10^{-5} のレベルとなっている。

表8 昭和59年度におけるリスク推定結果

	遊戯室の滞在時間		遊戯室以外の滞在時間		遊戯室の濃度 (f/l)		遊戯室以外の部屋の濃度 (f/l)		ばく露時間 × 濃度		リスク推定値 ($\times 10^{-6}$)	
	1時間	3時間	保育園の滞在時間-1時間	保育園の滞在時間-3時間	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
工事期間以外	300	900	2800	2200	20	20	2	2	11600	22400	2.3	4.4
工事期間	0	0	124	124	1400	49700	140	4970	17360	145700	3.4	28.8
										合計	5.7	33.3

3) 平成11年度～17年度の雨漏りによる飛散

①ばく露時間と濃度との関係

当時の状況に関する調査に基づいた情報の整理結果から、以下のように設定した。

- ・1年間当たり雨漏りの回数：保育園に最も近い辻堂気象観測所（藤沢市辻堂西海岸）のデータから、1999年から2005年までの6年間に降水量が多かった日数は、以下のとおりである。

50mm/日以上で47日（年間平均約7.8日）

30mm/日以上で102日（年間平均17日）

20mm/日以上で170日（年間平均約28.3日）

このことから、ここでは、年間の雨漏りの日数を20日と30日の2通りに設定した。

- ・1日当たりの滞在時間

当時の資料ならびに聞き取り調査から、保育園に滞在した時間を最大10.5時間と設定した。

- ・保育園の滞在年数

在籍中に旧・遊戯室を主な居室として滞在した年数を1年間とされているが、ここでは旧・遊戯室におけるばく露を他の部屋でも同様に受けたとした場合を想定し、滞在年数を1、3、6年間の3通りを設定した。

表9 雨漏り日数と滞在年数ごとにみたばく露時間

		雨漏り日数	
		20	30
滞在年数	1	210	315
	3	630	945
	6	1260	1890

上記の設定に基づき、リスク推定に必要なとなるアスベスト濃度（本/L）*ばく露時間（h）の値は、次のようになる。

表 10 雨漏りによるアスベスト飛散によるアスベスト濃度 (本/L) * ばく露時間 (h)

		空气中濃度 (本/L)	ばく露時間 (h)					
			210	315	630	945	1260	1890
雨漏り の水の 濃度	100 万本/L	0.0016	0.3	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0
		0.0057	1.2	1.8	3.6	5.4	7.2	10.8
	1000 万本/L	0.016	3.4	5.0	10.1	15.1	20.2	30.2
		0.057	12.0	18.0	35.9	53.9	71.8	107.7
	1 億本/L	0.16	33.6	50.4	100.8	151.2	201.6	302.4
		0.57	119.7	179.6	359.1	538.7	718.2	1077.3

②雨漏りによるアスベスト飛散によって生じたリスクの推定

Hughes モデルを用いて、推定した結果を表 11 に示した。

ぬいぐるみに付着した石綿が再飛散することにより生じる濃度の上昇分を 5%と考えると、表 11 の値がそれぞれ 5%増加することになり、リスクの最大値は 1000 万人当たり 2.2 人となる。

表 11 雨漏りの水の濃度に応じた生涯リスクの推定値

		空气中濃度 (本/L)	ばく露時間 (h)					
			210	315	630	945	1260	1890
雨漏り の水の 濃度	100 万 本/L	0.0016	6.7×10^{-11}	1.0×10^{-10}	2.0×10^{-10}	3.0×10^{-10}	4.0×10^{-10}	6.0×10^{-10}
		0.0057	2.4×10^{-10}	3.6×10^{-10}	7.1×10^{-10}	1.1×10^{-9}	1.4×10^{-9}	2.1×10^{-9}
	1000 万 本/L	0.016	6.7×10^{-10}	1.0×10^{-9}	2.0×10^{-9}	3.0×10^{-9}	4.0×10^{-9}	6.0×10^{-9}
		0.057	2.4×10^{-9}	3.6×10^{-9}	7.1×10^{-9}	1.1×10^{-8}	1.4×10^{-8}	2.1×10^{-8}
	1 億本 /L	0.16	6.7×10^{-9}	1.0×10^{-8}	2.0×10^{-8}	3.0×10^{-8}	4.0×10^{-8}	6.0×10^{-8}
		0.57	2.4×10^{-8}	3.6×10^{-8}	7.1×10^{-8}	1.1×10^{-7}	1.4×10^{-7}	2.1×10^{-7}

4) 天井板を外した際の飛散（平成16年、17年4-6月、8月17日、8月19日）

ばく露濃度と時間から得られるリスク推定値を次に示した。

表12 平成16、17年におけるリスク推定

遊戯室	濃度 (f/l)	ばく露時間	ばく露時間 * 濃度	リスク推定値 ($\times 10^{-6}$)
天井板開口	1400	1時間	1400	0.3
石綿塊の採取	15000	30分	7500	1.5
	17000	30分	8500	1.7
遊戯室以外	濃度 (f/l)	ばく露時間	ばく露時間 * 濃度	リスク推定値 ($\times 10^{-6}$)
天井板開口	140	1時間	140	0.03
石綿塊の採取	1500	30分	750	0.1
	1700	30分	850	0.2

5) 試料採取による飛散（平成17年11月21日）

ばく露濃度と時間から得られるリスク推定値を次に示した。

表13 平成17年の試料採取によるリスク推定

遊戯室	濃度 (f/l)	ばく露時間	ばく露時間 * 濃度	リスク推定値 ($\times 10^{-6}$)
石綿塊の採取	15000	30分	7500	1.5
	17000	30分	8500	1.7
遊戯室以外	濃度 (f/l)	ばく露時間	ばく露時間 * 濃度	リスク推定値 ($\times 10^{-6}$)
石綿塊の採取	1500	30分	750	0.1
	1700	30分	850	0.2

(7) 対象年度における職員のリスク評価結果

1) 昭和47～昭和58年度までの天井からの飛散

児童の場合と同様に滞在時間の推定から、1週間あたりの滞在時間は、10.5時間×5日+9.5時間×1日で62時間となり、1年間では62時間×52週で、3,224時間となる。このうち、1日あたりの遊戯室での滞在時間が1～3時間と推定されることから、1年間では312～936時間が遊戯室での滞在時間となる。以上のことから、遊戯室とそれ以外の部屋での年間滞在時間は、次のようになる。

遊戯室での滞在時間：312～936時間

遊戯室以外での滞在時間：2,288～2,912時間

疫学モデルを適用するために、ばく露開始時期、ばく露対象者の性別、ばく露当初の年齢、ばく露期間が必要なることから、ここではリスクが大きくなるケースを想定して、ばく露開始時期を昭和 47 年、ばく露対象者の性別を女性、ばく露当初の年齢を 20 歳、ばく露期間を 1 年、5 年、10 年に設定し、リスクを推定した。

その結果、職員に対するリスクは、ばく露期間 1 年では $1.2 \times 10^{-6} \sim 2.3 \times 10^{-6}$ 、5 年では $5.3 \times 10^{-6} \sim 1.0 \times 10^{-5}$ 、10 年では $9.1 \times 10^{-6} \sim 1.8 \times 10^{-5}$ となった。

2) 昭和 59 年度の改修工事による飛散

この年度の 2 週間に工事がなされていると考えられることから、工事期間の濃度を 1,400～49,700 f/l とし、他の 50 週間は前年度までと同様の飛散が生じていたと想定し、遊戯室以外の屋内に 10 分の 1 で飛散したと考える。また、最大値を取る場合を仮に 3 日間として、昭和 59 年度に滞在した職員に対して推定されるリスクは次のとおりとなる。ここで、ばく露対象者の性別を女性、ばく露当初の年齢を 20 歳としてリスクを推定した。

その結果、この年度のばく露によって生じるリスクは、 $3.3 \times 10^{-6} \sim 1.9 \times 10^{-5}$ となった。

3) 平成 11～17 年度の雨漏りによる飛散

児童のリスク評価で検討した場合と同様に、滞在年数を 1、3、6 年間の 3 通りを設定し、表 9 のようにばく露時間を設定した。

表 9 雨漏り日数と滞在年数ごとにみたばく露時間（再掲）

		雨漏り日数	
		20	30
滞在年数	1	210	315
	3	630	945
	6	1260	1890

また、ばく露濃度についても児童と同様であると考え、最小値を 0.0016(f/L)、最大値を 0.57(f/L) として検討を進めた。

これまでの事例と同様に、ばく露対象者の性別を女性、ばく露当初の年齢を 20 歳としてリスクを推定した結果、最小のケース（雨漏り日数が年間 20 日間で滞在年数が 1 年間）の場合で、 4.1×10^{-11} 、最大のケース（雨漏り日数が年間 30 日間で滞在年数が 6 年間）の場合で、 1.1×10^{-7} となった。ぬいぐるみによる再飛散により濃度が 5% 増加すると考えると、リスクは、それぞれ 4.3×10^{-11} 、 1.2×10^{-7} となる。

4) 天井板を外した際の飛散（平成 16 年、17 年 4-6 月、8 月 17 日、8 月 19 日）

ばく露濃度と時間から得られるリスク推定値を次に示した。

表 14 平成 16 年～17 年の天井板外しに伴うリスクの推定

遊戯室	濃度 (f/l)	ばく露時間	リスク推定値 ($\times 10^{-6}$)
天井板開口	1400	1 時間	0.17
石綿塊の採取	15000	30分	0.91
	17000	30分	1.0
遊戯室以外	濃度 (f/l)	ばく露時間	リスク推定値 ($\times 10^{-6}$)
天井板開口	140	1 時間	0.017
石綿塊の採取	1500	30分	0.091
	1700	30分	0.10

5) 試料採取による飛散(平成 17 年 11 月 21 日)

ばく露濃度と時間から得られるリスク推定値を次に示した。

表 15 平成 17 年の試料採取に伴うリスクの推定

遊戯室	濃度 (f/l)	ばく露時間	リスク推定値 ($\times 10^{-6}$)
石綿塊の採取	15000	30分	0.91
	17000	30分	1.0
遊戯室以外	濃度 (f/l)	ばく露時間	リスク推定値 ($\times 10^{-6}$)
石綿塊の採取	1500	30分	0.091
	1700	30分	0.10

(8) 各年度におけるリスク評価結果

1) 児童

各期間に生じると推定される児童を対象としたリスクは、次のとおりである。

表 16 児童を対象としたリスク推定結果

期間	飛散機会	推定されるリスクのレベル (各期間の 1 年間)
昭和 47～58 年度 まで	吹付けアスベスト露 出	高く見積もって 10^{-6} のレベル
昭和 59 年度	改修工事	通常の作業であれば 10^{-6} のレベルと想定されるが、天井の扱いが乱雑であった場合には、 10^{-5} のレベルに達する可能性あり。
平成 11～15 年度	雨漏り	10^{-11} ～ 10^{-7} のレベル
平成 16 年度	雨漏り＋天井板はず	10^{-8} ～ 10^{-6} のレベル

	し	
平成 17 年度	雨漏り+天井板はずし、試料採取	10^{-7} ~ 10^{-6} のレベル

2) 職員

各期間に生じると推定される職員を対象としたリスクは、次のとおりである。

表 17 職員を対象としたリスク推定結果

期間	飛散機会	推定されるリスクのレベル (各期間の1年間)
昭和 47~58 年度 まで	吹付けアスベスト露出	高く見積もって 10^{-6} のレベル
昭和 59 年度	改修工事	通常の作業であれば 10^{-6} のレベルと想定されるが、天井の扱いが乱雑であった場合には、 10^{-5} のレベルに達する可能性あり。
平成 11~15 年度	雨漏り	10^{-11} ~ 10^{-7} のレベル
平成 16 年度	雨漏り+天井板はずし	10^{-8} ~ 10^{-6} のレベル
平成 17 年度	雨漏り+天井板はずし、試料採取	10^{-7} ~ 10^{-6} のレベル

3) 考察

①児童と職員のリスクの比較

結果的には飛散機会ごとのリスクは、細かな数値は異なるもののほぼ同様のレベルであり、すべてのケースについて児童のリスクの方がやや高い値になった。

②モデル適用の妥当性

児童については Hughes モデルを用いたが、雨漏りを例に一般的な疫学モデルを用いることとの違いを検討した。

その結果、一般的な疫学モデルに基づく値は Hughes モデルに比べて 1.2~1.5 倍程度高い値となることが想定される。ばく露年齢が若年になるほど一般的な疫学モデルの方が高い値を示す傾向にある。この原因として、対象となる幼児の年齢が小学生の児童よりも若年であるため、ばく露後の期間がやや長くなること、このことが中皮腫の死亡率を若干増加させていることが考えられる。一方、Hughes のモデルは論文を作成した当時のアメリカのデータに基づいているため、上記で使用した日本のデータとの違いが結果の差異に影響している可能性がある。

③リスクレベルを増加させる要因

a) 飛散の継続による影響の考慮 (平成 16~17 年度の改修工事、天井板はずし、試料採取)

(5) 1) で示したように、改修工事、天井板はずし、試料採取といった一時的な飛散機会に

ついて、その後も汚染が継続すると考えた場合、一日当たり 2 割の減少とすると、ばく露濃度とばく露時間の合計は、飛散機会当日の濃度が 5 日間継続とした場合と同等であること、一日当たりの減少が 5 割の場合は飛散機会当日の濃度が 2 日間継続とした場合と同等であると考えられる。

仮に一日当たり 2 割の減少とした場合、推定されたリスクの値を 5 倍することになり、昭和 59 年度の改修工事によって生じると考えられるリスクの最大レベルが、児童・職員とも 10^{-4} になる可能性がある。また、平成 16、17 年度のアスベスト塊の採取の事例では、児童のリスクがそれぞれ一桁大きくなる可能性があり、試料採取によって旧・遊戯室にいた児童のリスクは 10^{-5} になる可能性がある。

b) ばく露の継続による影響の考慮（昭和 47～59 年度、平成 11～17 年度）

開園当初から昭和 59 年度の改修工事までは、吹付けアスベストからの飛散が生じていた場合、ばく露が継続したと考えられる。リスク推定結果からリスクが 10^{-5} を超えるのは、児童については 3 年以上通園した場合、職員について 5 年間以上勤務した場合となる。

また、平成 11～17 年度の雨漏りによる影響については、仮に 6 年間通園した場合でも推定されるリスクは 10^{-7} （1000 万人に 1 人）のレベルと考えられる。

④ リスクレベルを低下させる要因

a) 保育園の休暇時期の考慮

年末年始の 12/29 から 1/3 の時期は休園しており児童が保育園に滞在していなかったことからという情報がある。このことを考慮すると、年間の滞在時間がほぼ 1 週間分少なくなり、割合としては 52 週分の 1 週で、約 1.9% 減少する。このことから、上記のリスクは概ね 2% 程度少ない値になる可能性がある。

b) 保育園での滞在時間

上記のリスク推定では、日中の保育園からの外出は考慮に入れずに常に建物の中にいたと想定している。実際には降雨時以外は外出していたと考えられ、その分のばく露時間は削減する必要がある。ただし、天候の関係で必ずしも毎日外出していたとは限らないため、ここでは日中の外出を除いている。

また、上記では延長保育を含めて推定しているため、これに該当しない児童の場合はリスクが減少することになる。年間を通じた滞在時間との関係から、通常の保育の場合のリスクは 1 割前後減少することが考えられるが、より詳細な検討は最終報告書の段階で記述することとした。

(9) リスク評価結果と各年度検診対象者の検討

リスクの程度	検診の考え方
10 ⁻⁷ より低いレベル	特に必要とは考えにくい。
10 ⁻⁷ から 10 ⁻⁶ のレベル	検診時に受けるリスクも考慮しながら、児童・保護者の判断で受診の機会を提供する方向で検討。
10 ⁻⁵ 以上のレベル	検診の必要性を説明のうえ、受診を勧める方向で検討。

以上のリスクレベルに応じた対応に加えて、これまでの市でなされてきた方針による対応を勘案して、具体的な実施方策について検討することが必要と考えられる。

(10) 検診時に配慮すべき放射線リスク

放射線医学総合研究所のホームページに掲載されている Q&A によれば、放射線量とがんによる死亡率との関係は、次の図のように示されている。ただし、この図は、1年間で 100 ミリシーベルト以上のレベルまで徐々に被ばくした場合が想定されている。

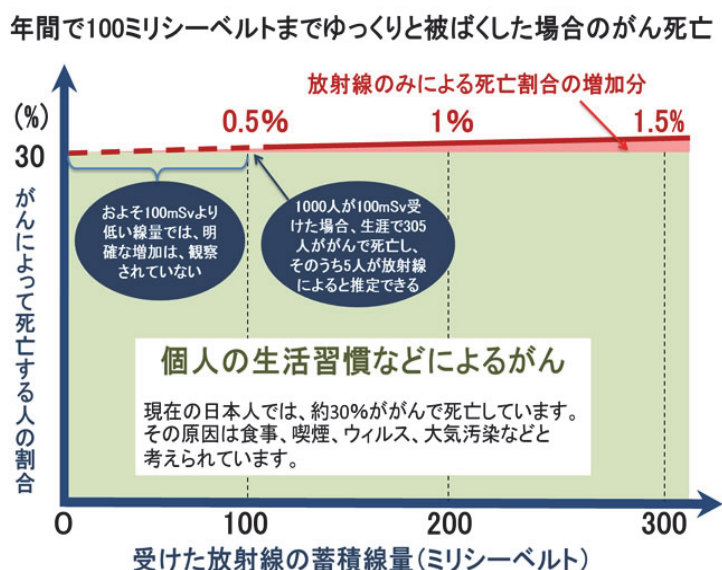


図3 放射線の被ばく量とリスクとの関係

(出典：放射線医学総合研究所ホームページ「放射線被ばくに関する Q&A」)

検診によって生じる被ばくは上記の想定よりもかなり低く、明確ながん死亡の増加が観察されていないとされている。ここでは、あくまで安全側に考えて、仮に 100 ミリシーベルト以上で想定されている放射線量とがん死亡率との比例関係が、より低い放射線量でも当てはまるとした場合のリスクの程度を次の表に示した。

	被ばく量 (mSv)	生涯リスク
発がんが想定されて いる被ばく量	100	5.00×10^{-3}
胸部レントゲン	0.06	3.00×10^{-6}
CT	5	2.50×10^{-4}
	30	1.50×10^{-3}

検診を行う際には、これらの情報も合わせて伝えたいうえで進めることが必要になると考えられる。

(被ばく量は、放射線医学総合研究所の Q&A から引用)

http://www.nirs.go.jp/rd/faq/medical.html#anchor_08

参考文献

アスベストセンターウェブサイト：Q&A

http://www.asbestos-center.jp/asbestos/risk_qanda090227.pdf

車谷典男、佐伯圭吾（2002）：職業性石綿ばく露の許容濃度－その変遷と考え方－、森永謙二編『職業性石綿ばく露と石綿関連疾患－基礎知識と労災補償－』、三信図書、pp.329-362

厚生労働省（2001）：人口動態統計

厚生労働省（2001）：第19回生命表

新エネルギー・産業技術総合開発機構・産総研化学物質リスク管理研究センター[共編]（2007）：『リスク評価の知恵袋シリーズ2 不確実性をどう扱うか-データの外挿と分布-』、254pp.

関澤純（2001）：化学物質のリスク評価における不確実性、日本リスク研究学会誌、12(2), pp.4-9

高尾真一ほか(1993)：環境中アスベストの光学顕微鏡法及び電子顕微鏡法による分析の比較、国立環境研究所研究報告、第131号(R-131-93)、pp.37-48

日常の化学工学（こぼれた水は何時間で乾くか－境膜のはなし2－）（東京工業大学化学工学専攻伊東研究室）

<http://chemeng.in.coccan.jp/ice/pche15.html>

Dourson M.L., Fetter S.P., Robinson D. (1996) "Evolution of science-based uncertainty factors for non-cancer risk assessment", *Regul. Toxicol. Pharmacol.*, 24, pp.108-120

European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals (ECETOC) (1995): "Assessment Factors in Human Health Risk", *ECETOC Technical Report*, No.68

Haber L T , Maier A. (2002): "Scientific criteria used for the development of occupational exposure limits for metals and other mining-related chemicals", *Regul. Toxicol. Pharmacol.*, 36(3), pp.262-279

Hardy RJ, et al (1992): Indoor Asbestos Concentration Associated with the Use of Asbestos-Contaminated Tap Water in Portable Home Humidifiers, *Environ Sci Technol*, 26(4), pp.680-689, (US EPA/600/J-94/023 (NTIS PB94137312), 1992.)

Hughes JM, Weill H. (1986): Asbestos exposure -quantitative assessment of risk, *Am Rev Respir Dis.*, 133(1), pp.5-13

Kalberlah F , Schneider K., Schuhmacher-Wolz U (2003): "Uncertainty in toxicological risk assessment for non-carcinogenic health effects", *Regul. Toxicol. Pharmacol.*, 37(1), pp.92-104

Vermeire T., Stevenson H., Pieters M.N., Rennen M., Slob W., Hakkert B.C. (1999): "Assessment Factors for Human Health Risk Assessment: A Discussion Paper", *Crit. Rev. Toxicol.*, 29(5), pp.439-490

WHO（2011）：Guidelines for Drinking-water Quality

巻末資料 1

(4) において参照した文献の情報 (文献番号、論文名、書誌事項)

建設アスベスト文献一覧							
文献番号	論文名	著者名	誌名	号	開始P	終了P	発行年月
1	Buildings Insulated with Sprayed Asbestos : A Potential Hazard	K.P.S.Lumley	Ann.Occup.Hyg	14	255	257	1971
2	Application of Sprayed Inorganic Fiber Containing Asbestos.Occupational Health Hazards	W.B.Reitze Et.al	Am.Ind.Hyg.Assoc.J	33	178	191	1972.3
3	英国の建設作業における推定粉塵濃度	英国労働省	石綿による健康障害の評価		8	8	1978
4	Asbestos Exposure in a Yale Building Analysis and Resolution	Robert N.Sawyer	Environmental Research	13	146	169	1977
5	アスベストと環境問題	木村菊二	労働の科学	12	4	13	1987.12
6	Worker Exposure to Asbestos During Removal of Sprayed Material and Renovation Activity in Building Containing Material	Nam Won Paik et.al.	Am.Ind.Hyg.Assoc.J.	44(6)	428	432	1983
7	東京体育館解体作業場 石綿粉塵調査結果報告書	木村菊二他	左記報告書		1	19	1986.10
8	アスベスト吹き付け施設の現状及び処理作業の実態	張江正信他	予防医学	30	121	125	1988.6
9	アスベスト使用建築物の改修・解体工事に係わる指導について	廣田勝彦	公害と対策	24(10)	75	79	1988
10	石綿吹き付け壁の対策工事業における作業環境測定と防護装備法について	鈴木尚	作業環境	10(5)	67	74	1989
11	吹き付けアスベスト建材の除去等の対策工におけるアスベスト環境濃度	田上四郎他	福岡県衛生公害センター年報	17	81	87	1990
12	吹き付け石綿撤去工における空气中石綿濃度	酒井深他	名古屋市衛生研究所報	38	104	108	1992
13	走査型電子顕微鏡によるアスベスト濃度分析に関する検討	白井清嗣他	東京都環境科学研究所年報		3	11	1998
14	乱し行為によるアスベスト発生量	入江達久他	日本建築学会計画系論文報告集	410	21	27	1990
15	吹き付けアスベストからの粒子発生	入江達久他	第8回空気清浄とコンタミネーションコントロール研究大会		115	118	1989

建設アスベスト文献一覧							
16	Exposure to Asbestos in the Use of Consumer Spackling,Patching and Taping Compounds	A.N.Rohl et al	Science	189	551	553	1975.8
17	Occupational and Community Asbestos Exposure from Wallboard Finishing Compounds	W.J.Nicholson et al	Bull.N.Y.Acad.Med.	51(10)	1180	1181	1975.11
18	Drywall construction and asbestos exposure	Alf.Fischbein et al	Am.Ind.Hyg.Assoc.J	40	402	407	1979.5
19	Occupational exposure to asbestos in the drywall taping process	Dave K.Verma et al	Am.Ind.Hyg.Assoc.J	41	264	269	1980.4
20	ボード破壊時のアスベスト飛散特性	石井康一郎他	大気汚染学会誌	28(5)	288	294	1993
21	Exposure to Airborne Asbestos Associated with Simulated Cable Installation above a Suspended Ceiling	D.L.Keyes	Am.Ind.Hyg.Assoc.J	52(11)	479	484	1991
22	平成8年度環境庁委託業務 建築物解体に伴うアスベスト飛散防止対策に係る調査報告書	本橋他	株式会社 富士総研	報告書	1	97	1997
23	内装の施工並びに解体作業時に発生する石綿粉じん濃度の測定	前川喜寛他	建材試験情報	25(9)	14	21	1989
24	破壊による石綿粉塵発生状況の品種別調査	上田博文他	スレート協会技術部会論文集	33	47	53	1990
25	Asbestos Exposure During Renovation and Demolition of Asbestos-Cement Clad Buildings	Stephen K.Brown	Am.Ind.Hyg.Assoc.J	48	478	486	1987
26	建築業における石綿建材使用とその問題点	久永直見	産業医学	29	244	244	1987
27	環境管理と作業管理	久永直見他	アスベストに挑む三管理		118	131	1989
28	石綿・建設労働者・いのち	海老原、久永編	全建総連		10	11	1989.12
29	一般家屋壁材施工時の発塵状況調査結果	桜井治彦他	スレート協会技術部会論文集	32	43	53	1989
30	スレート切断での石綿粉塵濃度と及ぼす石綿含有量の影響	黒沢弘他	スレート協会技術部会論文集	32	1	7	1989

建設アスベスト文献一覧							
31	建設労働者のアスベスト曝露実態	花岡知之他	労働科学	74(11)	407	414	1998
32	工事現場をモデル化した作業場に於ける環境評価	山下喜世次他	スレート協会技術部会論文集	30	136	142	1987
33	石綿含有屋根材撤去及び施行する時の石綿粉塵発生等に関する調査(第1次報告書)	桜井治彦他	スレート協会技術部会論文集	31	59	67	1988
34	石綿スレート施工作業モデル実験における石綿粉じん濃度の測定	菊池英男他	建材試験情報	24(3)	11	14	1988
35	電顕法による建築業従事者における石綿曝露の検討	酒井深、久永他	産業医学	32	778	778	1990
36	アスベストによる室内環境汚染と削減対策について	高月菰	大気汚染学会誌	24(1)	28	36	1989
37	居住環境におけるアスベスト濃度調査(その1)	渡辺勝一朗他	日本建築学会関東支部研究報告書		9	12	1988
38	アスベスト処理前後における室内濃度 建築物室内におけるアスベスト汚染に関する研究(その3)	山岸素平他	日本建築学会学術講演梗概集		663	664	1989
39	天井に石綿吹き付けを施した建物内の気中石綿繊維濃度	東敏昭	日衛誌	43(1)	443	443	1988

建設の様々な作業におけるアスベスト濃度											
文献番号	作業の種類	物質	除去量 (作業枚数)	作業時間 (分)	測定結果	単位	ﾌｯﾌﾞ枚数	吸引時間 (分)	吸引量 L/M	フィルター	使用顕微鏡
1	吹き付けアスベストのある倉庫で (静置状態)	クロソドライト吹き	不明	不明	0.26	f/mL	8	不明	0.2-0.011	25mm	位相差顕微鏡法
1	吹き付けアスベストのある倉庫で (50名の従業員が作業)	クロソドライト吹き	不明	不明	2.76	f/mL	8	不明	0.2-0.011	25mm	位相差顕微鏡法
1	床や壁上に落ちた吹き付けアスベストに (触れる)	クロソドライト吹き	不明	不明	11.89	f/mL	16	不明	0.2-0.011	25mm	位相差顕微鏡法
1	吹き付けアスベストのある倉庫で (静置状態)	フモサイト吹き付け	不明	不明	1.9	f/mL	3	不明	0.2-0.011	25mm	位相差顕微鏡法
1	吹き付けアスベストのある倉庫で (箱の移動)	フモサイト吹き付け	不明	不明	6.2	f/mL	2	不明	0.2-0.011	25mm	位相差顕微鏡法
1	吹き付けアスベストが堆積した (セメントを掃く)	フモサイト吹き付け	不明	不明	3.75	f/mL	1	不明	0.2-0.011	25mm	位相差顕微鏡法
1	吹き付けアスベストを (掃って掃く)	フモサイト吹き付け	不明	不明	350	f/mL	1	不明	0.2-0.011	25mm	位相差顕微鏡法
2	吹き付けアスベストのノズル部	クリソタイル5-約	不明	不明	20-100	f/mL	15	不明	Ayerlyynch 置法	Ayerlyynch置法	位相差顕微鏡法
2	吹き付けアスベストのホッパー投入部	クリソタイル5-約	不明	不明	6-22	f/mL	4	不明	Ayerlyynch 置法	Ayerlyynch置法	位相差顕微鏡法
2	吹き付けアスベストノズル部から3m	クリソタイル5-約	不明	不明	70-71	f/mL	2	不明	Ayerlyynch 置法	Ayerlyynch置法	位相差顕微鏡法
2	吹き付けアスベストノズル部から4.5m	クリソタイル5-約	不明	不明	17	f/mL	1	不明	Ayerlyynch 置法	Ayerlyynch置法	位相差顕微鏡法
2	吹き付けアスベストノズル部から6m	クリソタイル5-約	不明	不明	37.6-66.0	f/mL	2	不明	Ayerlyynch 置法	Ayerlyynch置法	位相差顕微鏡法
2	吹き付けアスベストノズル部から10.5m	クリソタイル5-約	不明	不明	10	f/mL	1	不明	Ayerlyynch 置法	Ayerlyynch置法	位相差顕微鏡法
2	吹き付けアスベストノズル部から22.5m	クリソタイル5-約	不明	不明	46	f/mL	1	不明	Ayerlyynch 置法	Ayerlyynch置法	位相差顕微鏡法
2	吹き付け終了後30分	クリソタイル5-約	不明	不明	1.01-4.22	f/mL	4	不明	Ayerlyynch 置法	Ayerlyynch置法	位相差顕微鏡法
2	吹き付け終了後60分	クリソタイル5-約	不明	不明	0.26-0.76	f/mL	5	不明	Ayerlyynch 置法	Ayerlyynch置法	位相差顕微鏡法
3	アスベスト吹き付け (推奨されている湿潤化の機器使用)	不明	不明	不明	5月10日	f/mL	不明	不明	不明	不明	不明
3	アスベスト吹き付け (上記の機器を使用していない)	不明	不明	不明	100以上	f/mL	不明	不明	不明	不明	不明
3	上記の工程から20-30分アースを離れた箇 所	不明	不明	不明	10以上	f/mL	不明	不明	不明	不明	不明
3	保温剤の解体 (ぬらしながら)	不明	不明	不明	1-5	f/mL	不明	不明	不明	不明	不明
3	保温剤の解体 (水を散布して)	不明	不明	不明	5-40	f/mL	不明	不明	不明	不明	不明
3	保温剤の解体 (乾燥状態で)	不明	不明	不明	20以上	f/mL	不明	不明	不明	不明	不明

建設の様々な作業におけるアスベスト濃度

文献番号	作業の種類	物質	除去量 (作業枚数)	作業時間 (分)	測定結果	単位	カット数	吸引時間 (分)	吸引量 L/M	フィルター	使用調剤線
3	石棉断熱板使用 (敷置した柱の穿孔)	Asbestolux, Turnasbe stos, Marinitide	不明	不明	2 - 5	f/mL	不明	不明	不明	不明	不明
3	石棉断熱板使用 (天井等頂上の穿孔)	Asbestolux, Turnasbe stos, Marinitide	不明	不明	4 - 10	f/mL	不明	不明	不明	不明	不明
3	石棉断熱板使用 (研磨と表面仕上げ)	Asbestolux, Turnasbe stos, Marinitide	不明	不明	6 - 20	f/mL	不明	不明	不明	不明	不明
3	石棉断熱板使用 (整合と断断)	Asbestolux, Turnasbe stos, Marinitide	不明	不明	1 - 5	f/mL	不明	不明	不明	不明	不明
3	石棉断熱板使用 (用手断断)	Asbestolux, Turnasbe stos, Marinitide	不明	不明	5 - 12	f/mL	不明	不明	不明	不明	不明
3	石棉断熱板使用 (有効な周排なしでクラック断)	Asbestolux, Turnasbe stos, Marinitide	不明	不明	5 - 20	f/mL	不明	不明	不明	不明	不明
3	石棉断熱板使用 (有効な周排なしで丸断切断)	Asbestolux, Turnasbe stos, Marinitide	不明	不明	20以上	f/mL	不明	不明	不明	不明	不明
3	石棉断熱板使用 (切断片の受け降ろしの荷下ろし)	Asbestolux, Turnasbe stos, Marinitide	不明	不明	5 - 15	f/mL	不明	不明	不明	不明	不明
3	石棉断熱板使用 (製品基準の大きさの荷下ろし)	Asbestolux, Turnasbe stos, Marinitide	不明	不明	1 - 5	f/mL	不明	不明	不明	不明	不明
4	市内の大気中	なし	なし	なし	0	f/mL	12	5 - 600	2M ipore	不明	位相差 (USPHSguideline)
4	吹き付けアスベストのある部屋の (静かな状態)	クリソタイル15%	不明	不明	0.02	f/mL	15	5 - 600	2M ipore	不明	位相差 (USPHSguideline)
4	吹き付けアスベストに (本棚が接触)	クリソタイル15%	不明	不明	15.5	f/mL	3	5 - 600	2M ipore	不明	位相差 (USPHSguideline)
4	照明のランプの取り替え	クリソタイル15%	不明	不明	1.4	f/mL	2	5 - 600	2M ipore	不明	位相差 (USPHSguideline)
4	30cm x 60cm x 厚さ1.2-2.5cmの天井部を除去	クリソタイル15%	約3600cm ³	不明	17.1	f/mL	3	5 - 600	2M ipore	不明	位相差 (USPHSguideline)
4	吹き付けアスベストの部屋で (人が通常に動いた時)	クリソタイル15%	不明	不明	0.2	f/mL	36	5 - 600	2M ipore	不明	位相差 (USPHSguideline)
4	吹き付けアスベストの部屋で (清掃)	クリソタイル15%	不明	不明	1.6	f/mL	5	5 - 600	2M ipore	不明	位相差 (USPHSguideline)
4	吹き付けアスベストの部屋の (ゴミ捨て)	クリソタイル15%	不明	不明	4	f/mL	6	5 - 600	2M ipore	不明	位相差 (USPHSguideline)
4	吹き付けアスベストの部屋で (電気工が1.2mの器具を取出)	クリソタイル15%	不明	不明	7.7	f/mL	6	60	2M ipore	不明	位相差 (USPHSguideline)
4	吹き付けアスベストの部屋で (電気工が1.2mの照明を取出)	クリソタイル15%	不明	不明	1.1	f/mL	5	60	2M ipore	不明	位相差 (USPHSguideline)
4	吹き付けアスベストの部屋で (ジョイント取出) (大工が1.2mのパーツ)	クリソタイル15%	不明	不明	3.1	f/mL	4	60	2M ipore	不明	位相差 (USPHSguideline)
4	2.4m x 3.6m x 厚さ1.2-2.5cm吹き付けアスベスト除去 (防止策なし)	クリソタイル15%	約173000cm ³	不明	82.2	f/mL	11	57	2M ipore	不明	位相差 (USPHSguideline)
4	2.4m x 3.6m x 厚さ1.2-2.5cm吹き付けアスベスト除去 (水吹き付け)	クリソタイル15%	約173000cm ³	不明	23.1	f/mL	6	57	2M ipore	不明	位相差 (USPHSguideline)

建設の様々な作業におけるアスベスト濃度

文庫番号	作業の種類	物質	除去量 (作業枚数)	作業時間 (分)	測定結果	単位	コア数	吸引時間 (分)	吸引量 L/M	フィルター	使用顕微鏡
4	2.4m x 3.6m x 1.2-2.5cmの吹き付けアスベスト除去 (飛散防止網吹付け)	クリソタイル15%	約173000cm ³	不明	8.1	f/mL	10	57	2 ipore		位相差 (USPHSguideline)
4	吹き付けアスベスト除去室内	クリソタイル15%	不明	不明	74.4	f/mL	7	57	2 ipore		位相差 (USPHSguideline)
4	ポリエチレンシート養生をした吹き付けアスベスト除去網室	クリソタイル15%	不明	不明	6.4	f/mL	3	5 - 600	2 ipore		位相差 (USPHSguideline)
4	ポリエチレンシート養生をした吹き付けアスベスト除去網室の網室	クリソタイル15%	不明	不明	2	f/mL	6	5 - 600	2 ipore		位相差 (USPHSguideline)
4	飛散防止網を吹き付けたアスベスト除去室内	クリソタイル15%	不明	不明	8.2	f/mL	8	5 - 600	2 ipore		位相差 (USPHSguideline)
4	吹き付けアスベスト除去前の家具や器具を移動	クリソタイル15%	不明	不明	2.2	f/mL	4	5 - 600	2 ipore		位相差 (USPHSguideline)
4	吹き付けアスベスト除去前に天井等の照明をはずす	クリソタイル15%	不明	不明	1.2	f/mL	12	5 - 600	2 ipore		位相差 (USPHSguideline)
4	飛散防止網撤去し吹き付けアスベスト除去作業中	クリソタイル15%	不明	不明	4.2	f/mL	13	5 - 600	2 ipore		位相差 (USPHSguideline)
4	作業終了後の清掃	クリソタイル15%	不明	不明	6.5	f/mL	10	5 - 600	2 ipore		位相差 (USPHSguideline)
4	清掃終了後2.4時間	クリソタイル15%	不明	不明	0.2	f/mL	8	5 - 600	2 ipore		位相差 (USPHSguideline)
4	清掃終了後4.8時間	クリソタイル15%	不明	不明	0	f/mL	8	5 - 600	2 ipore		位相差 (USPHSguideline)
5	工場けい酸カルシウム板切所 (電動搬送装置動作)	詳細不明	不明	不明	2.86 - 25.08	f/mL	不明	不明	不明	不明	不明
5	工場けい酸カルシウム板切所 (電動搬送装置停止)	詳細不明	不明	不明	147.03 - 391.5	f/mL	不明	不明	不明	不明	不明
5	工場けい酸カルシウム板切所 (電動丸盤装置動作)	詳細不明	不明	不明	33.74 - 90.17	f/mL	不明	不明	不明	不明	不明
5	工場けい酸カルシウム板切所 (手動搬送なし)	詳細不明	不明	不明	0.11 - 0.38	f/mL	不明	不明	不明	不明	不明
5	工場けい酸カルシウム板切所 (手動搬送装置なし)	詳細不明	不明	不明	0.31 - 2.55	f/mL	不明	不明	不明	不明	不明
5	工場けい酸カルシウム板切所 (手動搬送装置の掃除)	詳細不明	不明	不明	8.36 - 162.40	f/mL	不明	不明	不明	不明	不明
5	事務室 (アスベスト建材使用)	詳細不明	不明	不明	N.D. - 0.50	f/L	不明	不明	不明	不明	不明
5	事務室 (空調室壁面にアスベスト吹付け)	詳細不明	不明	不明	2.08 - 5.00	f/L	不明	不明	不明	不明	不明
5	事務室 (アスベスト建材使用せず)	詳細不明	不明	不明	N.D. - 0.10	f/L	不明	不明	不明	不明	不明
5	電算室 (床面にアスベスト含んだタイル使用)	詳細不明	不明	不明	0.31 - 0.58	f/L	不明	不明	不明	不明	不明
5	学校教室 (アスベスト含んだ建材使用)	詳細不明	不明	不明	0.34	f/L	不明	不明	不明	不明	不明

建設の様々な作業におけるアスベスト濃度

文献番号	作業の種類	物質	除去量 (作業枚数)	作業時間 (分)	測定結果	単位	サツル数	吸引時間 (分)	吸引量 L/M	フィルター	使用顕微鏡
5	空調機械室 (壁面にアスベスト使用)	詳細不明	不明	不明	1.40 - 1.70	f/L	不明	不明	不明	不明	不明
5	空調機械室 (同上の工事後)	詳細不明	不明	不明	3.34 - 22.99	f/L	不明	不明	不明	不明	不明
6	吹き付けアスベスト除去 (乾燥状態)	2-15%の94%10箇所、 2%74%11カ所	不明	不明	16.4±3.16	f/mL	79	不明	2M	Millipore Type	位相差 OlympusBH-P2
6	吹き付けアスベスト除去 (湿潤状態)	2-15%の94%10箇所、 2%74%11カ所	不明	不明	0.5 ± 2.0	f/mL	15	不明	2M	Millipore Type	位相差 OlympusBH-P2
6	吹き付けアスベスト下改築 (大工)	2-15%の94%10箇所、 2%74%11カ所	不明	不明	0.13±3.46	f/mL	105	不明	2M	Millipore Type	位相差 OlympusBH-P2
6	吹き付けアスベスト下改築 (電気工)	2-15%の94%10箇所、 2%74%11カ所	不明	不明	0.13±3.23	f/mL	35	不明	2M	Millipore Type	位相差 OlympusBH-P2
6	吹き付けアスベスト下改築 (板金工)	2-15%の94%10箇所、 2%74%11カ所	不明	不明	0.19±4.05	f/mL	37	不明	2M	Millipore Type	位相差 OlympusBH-P2
6	吹き付けアスベスト下改築 (塗装工)	2-15%の94%10箇所、 2%74%11カ所	不明	不明	0.08±2.38	f/mL	7	不明	2M	Millipore Type	位相差 OlympusBH-P2
7	体育館吹き付けアスベスト除去作業中 (作業場所から約数十メートル? (散水)) 吹き付けアスベスト除去作業中 (飛散防止剤 散布後)	クロシドライト	厚さ1.5cm	90-120	3.1 - 84.7	f/L	10	90-120	運搬用 10Lサツ	位相差 OlympusBH-P2	
8	吹き付けアスベスト除去作業現場 (ホイヤ一室 飛散防止剤散布後)	不明	不明	不明	0.029 - 55.9	f/mL	9	12- 60	10Lサツ	位相差顕微鏡法	
9	吹き付けアスベスト除去作業 (現場前室)	不明	不明	不明	48.1	f/mL	不明	不明	不明	不明	
9	吹き付けアスベスト除去作業 (現場前室外 側)	不明	不明	不明	5.33	f/mL	不明	不明	不明	不明	
9	吹き付けアスベスト除去作業 (現場前室外 側)	不明	不明	不明	4.56	f/L	不明	不明	不明	不明	
10	除去作業・A測定 (飛散防止塗装後湿式除 去)	不明	5.5m x 10m	不明	0.22 ± 6.79	f/mL	5	120	0.8μm、25mm ² 5'サツ	位相差顕微鏡法	
10	除去作業・B測定 (飛散防止塗装後湿式除 去)	不明	5.5m x 10m	不明	1.82	f/mL	1	120	0.8μm、47mm 5'サツ	位相差顕微鏡法	
11	A中学校の吹き付け除去 (14日前室内)	アモサイト	なし	なし	0.48	f/L	1	180	100.8μm、47mm	位相差顕微鏡法	
11	A中学校の吹き付け除去 (前1日ビニール裏 生敷)	アモサイト	なし	なし	0.36	f/mL	1	15	100.8μm、47mm	位相差顕微鏡法	
11	A中学校の吹き付け除去 (散水のみ 開始1 2分-17分)	アモサイト	約180m ³	60	122	f/mL	1	5	100.8μm、47mm	位相差顕微鏡法	
11	A中学校の吹き付け除去 (散水のみ 開始2 1分-26分)	アモサイト	約180m ³	60	113	f/mL	1	5	100.8μm、47mm	位相差顕微鏡法	
11	B小学校の吹き付け除去 (散水のみ 中)	アモサイト/ロッツ ケール	581,000cm ³	60	2.57 - 14.1	f/mL	4	5	100.8μm、47mm	位相差顕微鏡法	
11	日小学校の吹き付け除去 (終了30分後掃除 袋詰め開始10分)	アモサイト/ロッツ ケール	581,000cm ³	30	293	f/mL	1	5	100.8μm、47mm	位相差顕微鏡法	
11	日小学校の吹き付け除去 (終了30分後掃除 袋詰め開始20分)	アモサイト/ロッツ ケール	581,000cm ³	30	569	f/mL	1	5	100.8μm、47mm	位相差顕微鏡法	

建設の様々な作業におけるアスベスト濃度

工数 番号	作業の種類	物質	除去量 (作業枚数)	作業時間 (分)	測定結果	単位	作業枚数	吸引時間 (分)	吸引量 μm	フィルター	使用顕微鏡
12	壁面・柱の吹き付けアスベスト撤去工事中 (飛散防止網撤去)	クリソタイル	床面積42m ²	不明	1.0 - 52.0	f/μ	4	25-40	10 MA	Millipore Type	位相差顕微鏡法
12	壁面の吹き付けアスベスト撤去中 (飛散防止 網撤去)	クリソタイル	床面積40m ²	不明	13 - 22	f/μ	2	15	10 MA	Millipore Type	位相差顕微鏡法
12	吹き付け撤去後クリナーによる清掃中	クリソタイル	床面積40m ²	不明	9.6 - 11	f/μ	2	14-33	10 MA	Millipore Type	位相差顕微鏡法
12	吹き付け吹き付けアスベスト撤去中 (飛散防止 網撤去)	クロシドライト	床面積12m ²	不明	34	f/μ	1	13	10 MA	Millipore Type	位相差顕微鏡法
12	吹き付け撤去後クリナーによる清掃中	クロシドライト	床面積12m ²	不明	12	f/μ	1	30	10 MA	Millipore Type	位相差顕微鏡法
13	吹き付けアスベストのある部屋の築去前室内 通過	754f/7979f/4/797f/3 4/	不明	不明	0.25 - 10.6	f/L	4	吸引量 2335-2537L	0.8μm, 47mm		位相差顕微鏡法
13	吹き付けアスベスト撤去作業中 (飛散防止網 撤去)	クロシドライト	3546m ²	不明	80.3-124.0	f/μ	4	吸引量 8-120L	0.8μm, 25mm		位相差顕微鏡法
13	除去作業中の飛散防止網撤去時と前室での筋 コンクリート	754f/7979f/4/797f/3 4/	不明	不明	0.39-31.0	f/μ	5	吸引量 4-75L	0.8μm, 25mm		位相差顕微鏡法
13	除去後の建物解体中の塵外	97f/4/797f/3/4	不明	不明	1.69 - 77.4	f/L	3	吸引量 480-801L	0.8μm, 47mm		位相差顕微鏡法
14	ボードを打上げ替である (30秒に1回10分 間隔4回・床敷機)	アモサイト吹き付け	1日目	10		f/L	1	60	5 25mmメッシュ		位相差顕微鏡法
14	アモサイト吹き付け (5分間連続・床敷機)	アモサイト吹き付け	2日目	5		f/L	1	60	5 25mmメッシュ		位相差顕微鏡法
14	天井風機ボードロー (70cm x 70cm吹付部に50cm から5分・床敷機)	アモサイト吹き付け	2日目	5		f/L	1	60	5 25mmメッシュ		位相差顕微鏡法
14	床を風機でボードロー (1m x 1mの床に50cm から5分間・床敷機)	アモサイト吹き付け	2日目	5		f/L	1	60	5 25mmメッシュ		位相差顕微鏡法
14	ボードを人の手でである (15秒に1回10分間4 回・床敷機)	アモサイト吹き付け	2日目	10		f/L	1	60	5 25mmメッシュ		位相差顕微鏡法
14	天井を機で掃く (天井吹付面全体5分間こ す・床敷機)	アモサイト吹き付け	114960cm ²	5		f/L	1	15	5 25mmメッシュ		位相差顕微鏡法
14	アモサイトを1分間 (天井を機で5分間こ す)に機・床敷機)	アモサイト吹き付け	3日目	1		f/L	1	57	5 25mmメッシュ		位相差顕微鏡法
14	歩行 (10分間全域を歩行・床敷機)	アモサイト吹き付け	同上	5		f/L	1	30	5 25mmメッシュ		位相差顕微鏡法
14	歩行 (10分間全域を歩行・床敷機)	アモサイト吹き付け	同上	10		f/L	1	60	5 25mmメッシュ		位相差顕微鏡法
14	底の掃除 (3分間で全域から1カ所に・床敷 機)	アモサイト吹き付け	同上	3		f/L	1	10	5 25mmメッシュ		位相差顕微鏡法
14	歩行 (10分間全域を歩行・床敷機)	アモサイト吹き付け	4日目	10		f/L	1	75	5 25mmメッシュ		位相差顕微鏡法
14	ボードを人の手でである (15秒に1回10分間4 回・床敷機)	アモサイト吹き付け	同上	10		f/L	1	60	5 25mmメッシュ		位相差顕微鏡法
14	天井風機ボードロー (70cm x 70cm吹付部に50cm から5分・床敷機)	アモサイト吹き付け	同上	5		f/L	1	61	5 25mmメッシュ		位相差顕微鏡法

建設の様々な作業におけるアスベスト濃度

文献番号	作業の種類	物質	除去量 (作業枚数)	作業時間 (分)	測定結果	単位	作業枚数	吸引時間 (分)	吸引量 L/M	フィルター	使用顕微鏡
14	ボールを打上げ器であてる (30秒に1回10分間計21回・床湿潤)	アモサイト吹き付け約70%	同上	10	13	f/l	1	63		525mmメンブラン	位相差顕微鏡法
15	掃で新築 (15秒ごと10分間・床湿潤)	アモサイト吹き付け約70%	同上	10	14	f/l	1	60		525mmメンブラン	位相差顕微鏡法
16	掃でのアスベスト目地材の壁のこすり (1-1.5m)	クリソタイル5-12% 他	不明	60?	10	f/mL	10	60		NIOSH法	位相差顕微鏡法
16	掃でのアスベスト目地材の壁のこすり (同室の2.5m)	クリソタイル5-12% 他	不明	60?	8.6	f/mL	3	60		NIOSH法	位相差顕微鏡法
16	掃でのアスベスト目地材の壁のこすり (7.5mの隔壁)	クリソタイル5-12% 他	不明	60?	4.8	f/mL	2	60		NIOSH法	位相差顕微鏡法
16	1.5m)	クリソタイル5-12% 他	不明	60?	5.3	f/mL	11	60		NIOSH法	位相差顕微鏡法
16	手でのアスベスト目地材の壁のこすり (同室の2.5m)	クリソタイル5-12% 他	不明	60?	2.3	f/mL	2	60		NIOSH法	位相差顕微鏡法
16	手でのアスベスト目地材の壁のこすり (4.5mの隔壁)	クリソタイル5-12% 他	不明	60?	4.3	f/mL	2	60		NIOSH法	位相差顕微鏡法
16	乾燥状態でアスベスト建材湿和	クリソタイル5-12% 他	不明	不明	47.2	f/mL	2	60		NIOSH法	位相差顕微鏡法
16	同上の作業から3-6mの同室	クリソタイル5-12% 他	不明	不明	5.8	f/mL	3	60		NIOSH法	位相差顕微鏡法
16	同上の作業から5-10mの隔壁	クリソタイル5-12% 他	不明	不明	2.6	f/mL	2	60		NIOSH法	位相差顕微鏡法
16	作業部から3-1.5mの位置での清掃後15分	クリソタイル5-12% 他	不明	15	41.4	f/mL	1	60		NIOSH法	位相差顕微鏡法
16	作業部から3-1.5mの位置での清掃後35分	クリソタイル5-12% 他	不明	35	26.4	f/mL	1	60		NIOSH法	位相差顕微鏡法
17	上記と同様	クリソタイル5-12% 他	不明	以上全体	以上全体	f/mL	以上全体	60		NIOSH法	位相差顕微鏡法
18	上記と同様の内容	クリソタイル5-12% 他	不明	以上全体	以上全体	f/mL	以上全体	60		NIOSH法	位相差顕微鏡法
19	乾燥型ロービング作業		不明	全体の70%	0.9	f/mL	10	54.4		0.8µm, 37mmHII 2liporeAM	NIOSH法
19	湿和作業 (乾燥したアスベスト粉末の湿和)	クリソタイル	不明	5-10分	11.2	f/mL	3	10.6		0.8µm, 37mmHII 2liporeAM	NIOSH法
19	湿和作業 (アスベスト粉末あらかじめ湿和後の湿和)	クリソタイル	不明	5-10分	2.4	f/mL	7	4.6		0.8µm, 37mmHII 2liporeAM	NIOSH法
19	湿和 (アスベストあらかじめ湿和後)	クリソタイル	不明	1212 wsxqdc	2	f/mL	7	2		0.8µm, 37mmHII 2liporeAM	NIOSH法
19	手でのこすり	クリソタイル	不明	全体の25%	11.5	f/mL	22	15		0.8µm, 37mmHII 2liporeAM	NIOSH法
19	掃でのこすり (アルバート地方の1975-1977年)	クリソタイル	不明	全体の25%	4.3	f/mL	20	18.5		0.8µm, 37mmHII 2liporeAM	NIOSH法
19	掃でのこすり (エドモントン市の高層ホテル)	クリソタイル	不明	全体の25%	4.6	f/mL	32	13.9		0.8µm, 37mmHII 2liporeAM	NIOSH法

建設の様々な作業におけるアスベスト濃度											
文献番号	作業の種類	物質	除去量 (作業枚数)	作業時間 (分)	測定結果	単位	ワット数	吸引時間 (分)	吸引量 L/M	フィルター	使用顕微鏡
19	棒でのこすり (両者合計)	3-6%クリソタイル	不明	全体の25%	4.9	f/mL	52	15.7		0.8μm, 37mm 2 iporeAA	NIOSH法
19	こすり領域全体	3-6%クリソタイル	不明	全体の25%	3.2	f/mL	10	22		0.8μm, 37mm 2 iporeAA	NIOSH法
19	清掃 (アルバータ地方の1975-1977年)	3-6%クリソタイル	不明	不明	12.1	f/mL	6	20.7		0.8μm, 37mm 2 iporeAA	NIOSH法
19	清掃 (エドモントンの高層ホテル)	3-6%クリソタイル	不明	不明	19.6	f/mL	4	14.2		0.8μm, 37mm 2 iporeAA	NIOSH法
19	清掃 (両者合計)	3-6%クリソタイル	不明	不明	15.1	f/mL	10	18.1		2 iporeAA	NIOSH法
20	けい酸カルシウム板新品6mm	アスベスト18.9%	5枚		58.5-59.4	95f/t.p.	6	18		100.8μm, 47mm	位相差顕微鏡法
20	けい酸カルシウム板新品12mm	アスベスト22.0%	5枚		50.3-55.9	95f/t.p.	6	18		100.8μm, 47mm	位相差顕微鏡法
20	けい酸カルシウム板新品25mm	アスベスト18.2%	5枚		166.8-178.8	95f/t.p.	6	18		100.8μm, 47mm	位相差顕微鏡法
20	フシキシル板新品3mm	アスベスト8.7%	5枚		8.3-10.3	95f/t.p.	6	18		100.8μm, 47mm	位相差顕微鏡法
20	フシキシル板新品6mm	アスベスト8.7%	5枚		6.4-12.1	95f/t.p.	6	18		100.8μm, 47mm	位相差顕微鏡法
20	フシキシル板新品4mm	アスベスト17.4%	5枚		19	95f/t.p.	3	18		100.8μm, 47mm	位相差顕微鏡法
20	フシキシル板新品4mm	アスベスト17.4%	5枚		6.5	95f/t.p.	3	18		100.8μm, 47mm	位相差顕微鏡法
20	平板新品6mm	アスベスト7.7%	5枚		11.1-11.9	95f/t.p.	6	18		100.8μm, 47mm	位相差顕微鏡法
20	平板新品6mm	アスベスト7.7%	5枚		8-16.9	95f/t.p.	6	18		100.8μm, 47mm	位相差顕微鏡法
20	波形スレート風化品6mm	アスベスト21.1%	5枚		24-29.1	95f/t.p.	6	18		100.8μm, 47mm	位相差顕微鏡法
20	波形スレート風化品6mm	アスベスト21.1%	5枚		23.4	95f/t.p.	3	18		100.8μm, 47mm	位相差顕微鏡法
20	波形スレート風化品6mm	アスベスト21.1%	5枚		23.4	95f/t.p.	3	18		100.8μm, 47mm	位相差顕微鏡法
20	ピニール床タイル風化品	アスベスト20%	5枚		17.9	95f/t.p.	3	18		100.8μm, 47mm	位相差顕微鏡法
21	吹き付けアスベスト天井へ入らないで電線通線 (作業開始前)	15-20%クリソタイル	吹き付け	なし	0.082	f/mL	5	不明		5.4-8.1 25mmメソラン	TEM
21	吹き付けアスベスト天井へ入らないで電線通線 (作業中)	15-20%クリソタイル	吹き付け	不明	28.9	f/mL	5	不明		5.4-8.1 25mmメソラン	TEM
21	吹き付けアスベスト天井へ入らないで電線通線 (作業中)	15-20%クリソタイル	吹き付け	不明	10.5	f/mL	3	不明		5.4-8.1 25mmメソラン	TEM
21	吹き付けアスベスト天井へ入らないで電線通線 (作業終了後)	15-20%クリソタイル	吹き付け	不明	8.4	f/mL	6	不明		5.4-8.1 25mmメソラン	TEM
21	吹き付けアスベスト天井へ入らないで電線通線 (作業開始前)	15-20%クリソタイル	吹き付け	不明	0.158	f/mL	5	不明		5.4-8.1 25mmメソラン	TEM

建設の様々な作業におけるアスベスト濃度

文献番号	作業の種類	物質	除去量 (作業枚数)	作業時間 (分)	測定結果	単位	フィルター枚数	吸引時間 (分)	吸引量 L/M	フィルター	使用顕微鏡
21	吹き付けアスベスト天井へ入らないで電線通線(作業中(環境))	15-20%クリソタイル	不明	連続150	100.2	f/mL	4	不明	5.4-8.1L	25mmメンゾラン	TEM
21	吹き付けアスベスト天井へ入らないで電線通線(作業中(個人))	15-20%クリソタイル	不明	連続150	124.8	f/mL	3	不明	5.4-8.1L	25mmメンゾラン	TEM
21	吹き付けアスベスト天井へ入らないで電線通線(作業終了後)	15-20%クリソタイル	不明	なし	17	f/mL	4	不明	5.4-8.1L	25mmメンゾラン	TEM
21	吹き付けアスベスト天井へ入らないで電線通線(作業中(個人))	15-20%クリソタイル	不明	連続150	0.13	f/mL	a few	150	1.9L	25mmメンゾラン	位相差顕微鏡法
21	吹き付けアスベスト天井へ入らないで電線通線(作業中(個人))	15-20%クリソタイル	不明	連続150	0.34	f/mL	a few	150	1.9L	25mmメンゾラン	位相差顕微鏡法
22	けいカル板1種2枚破砕	アモサイト含有率2	2枚		3.94±1.25	f/mL	10	5		50.8μm, 25mm	位相差顕微鏡法
22	けいカル板1種2枚破砕	アモサイト含有率2	2枚		4.2%	f/mL	10	5		50.8μm, 25mm	位相差顕微鏡法
22	けいカル板1種2枚破砕	アモサイト含有率2	2枚		5.86±1.17	f/mL	10	5		50.8μm, 25mm	位相差顕微鏡法
22	けいカル板1種2枚破砕	アモサイト含有率2	2枚		0.68±1.13	f/mL	10	5		50.8μm, 25mm	位相差顕微鏡法
22	けいカル板1種2枚破砕	アモサイト含有率2	2枚		22.85±1.02	f/mL	10	5		50.8μm, 25mm	位相差顕微鏡法
22	石綿含有耐火被覆板A2枚破砕(同上・散水なし)	アモサイト含有率1	2枚		31.67±1.04	f/mL	10	5		50.8μm, 25mm	位相差顕微鏡法
22	石綿含有耐火被覆板A2枚破砕(同上・散水あり)	アモサイト含有率1	2枚		18.54±1.08	f/mL	10	5		50.8μm, 25mm	位相差顕微鏡法
22	石綿含有耐火被覆板A2枚破砕(同上・散水なし)	アモサイト含有率1	2枚		4.12±1.16	f/mL	10	5		50.8μm, 25mm	位相差顕微鏡法
22	石綿含有耐火被覆板A2枚破砕(同上・散水なし)	アモサイト含有率1	2枚		6.76±1.18	f/mL	10	5		50.8μm, 25mm	位相差顕微鏡法
22	石綿含有耐火被覆板A2枚破砕(同上・散水あり)	アモサイト含有率1	2枚		1.42±1.45	f/mL	10	5		50.8μm, 25mm	位相差顕微鏡法
22	石綿含有耐火被覆板B(同上・散水なし)	アモサイト含有率1	2枚		27.25±1.08	f/mL	10	5		50.8μm, 25mm	位相差顕微鏡法
22	石綿含有耐火被覆板B(同上・散水あり)	アモサイト含有率1	2枚		8.65±1.03	f/mL	10	5		50.8μm, 25mm	位相差顕微鏡法
22	石綿含有耐火被覆板A2枚破砕(0.5メートル)	アモサイト含有率1	10枚		0.58	f/mL	3	10		50.8μm, 25mm	位相差顕微鏡法
22	石綿含有耐火被覆板A2枚破砕(0.5メートル)	アモサイト含有率1	10枚		0.68	f/mL	3	10		50.8μm, 25mm	位相差顕微鏡法
22	石綿含有耐火被覆板A2枚破砕(0.5メートル)	アモサイト含有率1	10枚		0.64	f/mL	3	10		50.8μm, 25mm	位相差顕微鏡法
22	石綿含有耐火被覆板A2枚破砕(0.5メートル)	アモサイト含有率1	10枚		0.5	f/mL	3	10		50.8μm, 25mm	位相差顕微鏡法
22	石綿含有耐火被覆板A(風速0.3m/s)0.5メートル	アモサイト含有率1	10枚		2.24	f/mL	2	10		50.8μm, 25mm	位相差顕微鏡法
22	石綿含有耐火被覆板A	アモサイト含有率1	10枚		3.06	f/mL	2	10		50.8μm, 25mm	位相差顕微鏡法

建設の様々な作業におけるアスベスト濃度											
文献番号	作業の種類	物質	除去量 (作業枚数)	作業時間 (分)	測定結果	単位	サンプル数	吸引時間 (分)	吸引量 L/M	フィルター	使用顕微鏡
22	石綿含有耐火被覆板 A メートル	同上	10枚		2.76	f/mL	2	10		5.0.8μm,25mm	位相差顕微鏡法
22	石綿含有耐火被覆板 A メートル	同上	10枚		2.46	f/mL	2	10		5.0.8μm,25mm	位相差顕微鏡法
23	石綿スレート施工（ドリル穴開け、防塵マツト併用集塵機使用）	JIS A5403 コレキシ ブル板	50.38m ²	130	0.047-0.079	f/mL	5	90		1.5.25mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
23	石綿スレート破砕（2分間放水後ハンマーで破壊）	JIS A5403 コレキシ ブル板	29.42m ²	散水解体 20	0.090-0.229	f/mL	5	20		1.5.25mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
23	石綿スレート（手ばらし解体）	JIS A5403 コレキシ ブル板	20.96m ²	15	0.088-0.196	f/mL	5	14		1.5.25mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
23	石綿セメントけい酸カルシウム板（施工）	けいカル板	50.38m ²	120	0.116-0.159	f/mL	5	60		1.5.25mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
23	石綿セメントけい酸カルシウム板（2分間放水後ハンマーで破壊）	けいカル板	29.42m ²	10	0.246-0.367	f/mL	5	11		1.5.25mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
23	石綿セメントけい酸カルシウム板（手ばらし解体）	けいカル板	20.96m ²	10	0.134-0.206	f/mL	5	11		1.5.25mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
24	40×50cm新品ワレキA3mm（直接）曲げ試験機による折れ	クリソタイル2 5%?	1分1枚	15?	177.61	f/L	2	15		25mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
24	40×50cm新品ワレキA3mm（直接）曲げ試験機による折れ	クリソタイル2 5%?	1分1枚	15?	9.71	f/L	2	15		25mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
24	40×50cm新品ワレキA4mm（直接）曲げ試験機による折れ	クリソタイル2 5%?	1分1枚	15?	195.06	f/L	2	15		25mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
24	40×50cm新品ワレキA4mm（水洗乾燥後）曲げ試験機による折れ	クリソタイル2 5%?	1分1枚	15?	12.62	f/L	2	15		25mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
24	40×50cm新品ワレキ3mm（直接）曲げ試験機による折れ	クリソタイル2 5%?	1分1枚	15?	80.39	f/L	2	15		25mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
24	40×50cm新品ワレキ3mm（水洗乾燥後）曲げ試験機による折れ	クリソタイル2 5%?	1分1枚	15?	10.21	f/L	2	15		25mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
24	40×50cm新品ワレキ6mm（直接）曲げ試験機による折れ	クリソタイル2 5%?	1分1枚	15?	58.07	f/L	2	15		25mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
24	40×50cm新品ワレキ6mm（水洗乾燥後）曲げ試験機による折れ	クリソタイル2 5%?	1分1枚	15?	14.2	f/L	2	15		25mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
24	40×50cm新品ワレキ4mm（直接）曲げ試験機による折れ	クリソタイル0% 不明	1分1枚	15?	16.55	f/L	2	15		25mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
24	40×50cm新品石膏系6mm（直接）曲げ試験機による折れ	不明	1分1枚	15?	36.52	f/L	2	15		25mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
24	40×50cm新品石膏系6mm（水洗乾燥後）曲げ試験機による折れ	不明	1分1枚	15?	10.64	f/L	2	15		25mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
24	40×50cm新品石膏系6mm（直接）曲げ試験機による折れ	クリソタイル0% 不明	1分1枚	15?	9.87	f/L	2	15		25mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
24	40×50cm新品石膏系6mm（水洗乾燥後）曲げ試験機による折れ	クリソタイル0% 不明	1分1枚	15?	8	f/L	2	15		25mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法

建設の様々な作業におけるアスベスト濃度											
文獻番号	作業の種類	物質	除去量 (作業枚数)	作業時間 (分)	測定結果	単位	サンプル数	吸引時間 (分)	吸引量 L/M	フィルター	使用顕微鏡
24	40×50cm新品珪カルク1.0 4mm (直後) 曲げ試験による折れ	クリソタイル1	1分1枚	15?	172.62	f/l	2	15	石綿協会法	25mmメッシュ	位相差顕微鏡法
24	40×50cm新品珪カルク1.0 4mm (水洗乾燥後) 曲げ試験による折れ	クリソタイル1	1分1枚	15?	11.5	f/l	2	15	石綿協会法	25mmメッシュ	位相差顕微鏡法
24	40×50cm新品珪カルク0.8 6mm (直後) 曲げ試験による折れ	クリソタイル1	1分1枚	15?	80.98	f/l	2	15	石綿協会法	25mmメッシュ	位相差顕微鏡法
24	40×50cm新品珪カルク0.8 6mm (水洗乾燥後) 曲げ試験による折れ	クリソタイル1	1分1枚	15?	8.02	f/l	2	15	石綿協会法	25mmメッシュ	位相差顕微鏡法
24	40×50cm新品珪カルク0.8 6mm (直後) 曲げ試験による折れ	クリソタイル0%	1分1枚	15?	35.18	f/l	2	15	石綿協会法	25mmメッシュ	位相差顕微鏡法
24	40×50cm新品珪カルク0.8 6mm (水洗乾燥後) 曲げ試験による折れ	クリソタイル0%	なし	なし	7.64	f/l	2	15	石綿協会法	25mmメッシュ	位相差顕微鏡法
24	コントロール	なし	なし	なし	7.14	f/l	2	15	石綿協会法	25mmメッシュ	位相差顕微鏡法
25	アスベスト建材屋根のローラー塗装	不明	80㎡	120?	0.22	f/ml	1	120		25mmメッシュ	位相差NHMRC/MA法
25	アスベスト建材屋根のスクレイ塗装	不明	300㎡	204?	0.14	f/ml	1	204		25mmメッシュ	位相差NHMRC/MA法
25	乾燥したアスベスト屋根材張り替え	不明	50-100㎡	120-300	0.03 - 0.24	f/ml	8	不明		25mmメッシュ	位相差NHMRC/MA法
25	部分的に塗装したアスベスト屋根材の張り替え	不明	50-100㎡	120-300	0.03	f/ml	2	不明		25mmメッシュ	位相差NHMRC/MA法
25	乾燥したアスベスト屋根材の張り替え	不明	50-100㎡	120-300	0.04 - 0.27	f/ml	8	不明		25mmメッシュ	位相差NHMRC/MA法
25	同部をアクリル吹き付け後のアスベスト屋根材の張り替え	不明	50-100㎡	120-300	0.03 - 0.08	f/ml	8	不明		25mmメッシュ	位相差NHMRC/MA法
25	乾燥したアスベスト屋根材の張り替え	不明	50-100㎡	120-300	0.07 - 0.32	f/ml	6	不明		25mmメッシュ	位相差NHMRC/MA法
25	乾水し包装し廃棄に除去したアスベスト屋根材の張り替え	不明	50-100㎡	120-300	N.D. - 0.07	f/ml	8	不明		25mmメッシュ	位相差NHMRC/MA法
25	乾燥したアスベスト建材含有壁の除去	1.1-4.6% (7枚付-9枚付)	50-100㎡	120-300	0.04 - 0.12	f/ml	4	不明		25mmメッシュ	位相差NHMRC/MA法
25	乾燥したアスベスト建材含有壁にアクリル吹き付け後除去	同上	50-100㎡	120-300	N.D. - 0.05	f/ml	2	不明		25mmメッシュ	位相差NHMRC/MA法
26	建材の電動丸鋸切所 (労研式個人サンプリング)	9/9/4/14種、7枚付6種	不明	不明	146 - 787	f/ml	不明	不明		不明	不明
26	床以外完成した石綿使用建物内木製建築加工 (同上)		不明	不明	0.3	f/ml	不明	不明		不明	不明
27	屋内 (電気丸鋸切所)	含有ボード (詳細不明)	不明	不明	127 - 787	f/ml	4	2.5-5		不明	不明
27	屋内 (同上から2M)	含有ボード (詳細不明)	不明	不明	103 - 630	f/ml	3	2.5-5		不明	不明
27	屋内 (ドリル孔開け、ビス打ち、釘打ち (電気丸鋸切所含む))	含有ボード (詳細不明)	不明	不明	1.3 - 131	f/ml	8	10-120		不明	不明

建設の様々な作業におけるアスベスト濃度

文献番号	作業の種類	物質	除去量 (作業枚数)	作業時間 (分)	測定結果	単位	ワット数	吸引時間 (分)	吸引量 L/M	フィルター	使用顕微鏡
27	屋内(同上から1-1.0M)	含有ボード(詳細不明)	不明	不明	0.9-48.1	f/dL	7	10-119	不明	不明	不明
27	屋内(ドリル孔削け、ビス打ち、釘打ち(電気丸鋸切断なし))	含有ボード(詳細不明)	不明	不明	0.3-14.1	f/dL	8	2.5-110	不明	不明	不明
27	屋内(同上から1-4M)	含有ボード(詳細不明)	不明	不明	0.1-4.6	f/dL	15	15-171	不明	不明	不明
27	屋内(ナイフ切断、ヤスリかけ)	含有ボード(詳細不明)	不明	不明	12.1	f/dL	1	1	不明	不明	不明
27	屋内(現場巡回(石綿建材使用場所から5-3.0M))	含有ボード(詳細不明)	不明	不明	0.04-0.12	f/dL	2	68-93	不明	不明	不明
27	屋内(石綿建材使用から1-7日後の仕上げ掃除)	含有ボード(詳細不明)	不明	不明	0.1-0.5	f/dL	5	15-93	不明	不明	不明
27	屋外(電気丸鋸による切断)	含有ボード(詳細不明)	不明	不明	0.14	f/dL	1	不明	不明	不明	不明
27	屋外(釘打ち)	含有ボード(詳細不明)	不明	不明	0.13	f/dL	1	不明	不明	不明	不明
27	屋外(配置(石綿建材使用後1日))	含有ボード(詳細不明)	不明	不明	0.05	f/dL	1	不明	不明	不明	不明
27	屋外(石綿瓦による屋根葺き)	含有ボード(詳細不明)	不明	不明	0.13	f/dL	1	115	不明	不明	不明
27	屋外(同上から1-2M)	含有ボード(詳細不明)	不明	不明	0.05	f/dL	1	115	不明	不明	不明
28	同上	同上	同上	同上	同上		同上	同上	不明	不明	不明
29	パッキングラウンド	なし	なし	なし	0.3	f/L	1	60	20	47mmメッシュ	位相差顕微鏡法
29	K社サイディング板新品30cm電動鋸切断10回(吸引集塵機防護ネット)	詳細不明	30cm10回		0.007-0.04	f/dL	3	2.5	1-20	石綿協会法	位相差顕微鏡法
29	K社サイディング板新品30cm電動鋸切断10回(袋式集塵機防護ネット)	詳細不明	30cm10回	2-3	0.01-0.08	f/dL	3	2.66	1-20	石綿協会法	位相差顕微鏡法
29	K社サイディング板新品30cm電動鋸切断10回(集塵ポツツスのみ)	詳細不明	30cm10回	2-3	0.01-0.50	f/dL	3	2.25	1-20	石綿協会法	位相差顕微鏡法
29	K社サイディング板新品30cm丸鋸切断10回(対策なし)	詳細不明	30cm10回	2-3	0.32-0.52	f/dL	3	2.66	1-20	石綿協会法	位相差顕微鏡法
29	K社サイディング板新品30cm釘打ち固定42回	詳細不明	詳細不明	3.5	0	f/dL	1	3.5	1	石綿協会法	位相差顕微鏡法
29	パッキングラウンド	なし	なし	なし	1.3	f/L	1	60	20	47mmメッシュ	位相差顕微鏡法
29	K社サイディング板新品30cm電動鋸切断10回(吸引集塵機防護ネット)	詳細不明	30cm10回	2-3	0-0.43	f/dL	3	2.5	1-20	石綿協会法	位相差顕微鏡法
29	K社サイディング板新品30cm電動鋸切断10回(袋式集塵機防護ネット)	詳細不明	30cm10回	2-3	0.22-0.72	f/dL	3	2.4	1-20	石綿協会法	位相差顕微鏡法
29	K社サイディング板新品30cm電動鋸切断10回(集塵ポツツスのみ)	詳細不明	30cm10回	2-3	0.21-0.76	f/dL	3	2.4	1-20	石綿協会法	位相差顕微鏡法

建設の様々な作業におけるアスベスト濃度

文獻番号	作業の種類	物質	除去量 (作業枚数)	作業時間 (分)	測定結果	単位	フッ素数	吸引時間 (分)	吸引量 L/M	フィルター	使用顕微鏡
29	K社サイディング板新品30cm丸盤切断10回 (対策なし)	詳細不明	30cm10回	2~3	0.27-0.63	f/mL	3	3.25	1-20	石綿協会法	位相差顕微鏡法
29	K社サイディング板新品30cm釘打ち固定25回	詳細不明	詳細不明	4.5	0.024	f/mL	1	4.4	1	石綿協会法	位相差顕微鏡法
29	K社サイディング板新品電動盤切断新側面0.5m (対策なし)	詳細不明	詳細不明	詳細不明	1.35-12.05	f/mL	不明	詳細不明	詳細不明	詳細不明	位相差顕微鏡法
29	K社サイディング板新品電動盤切断新側面0.5m (真空捕集掃除機マット)	詳細不明	詳細不明	詳細不明	0.02-0.14	f/mL	不明	詳細不明	詳細不明	詳細不明	位相差顕微鏡法
29	K社サイディング板新品電動盤切断新側面0.5m (袋式掃除機マット)	詳細不明	詳細不明	詳細不明	0.82-4.26	f/mL	不明	詳細不明	詳細不明	詳細不明	位相差顕微鏡法
29	K社サイディング板新品電動盤切断新側面1-2m (対策なし)	詳細不明	詳細不明	詳細不明	12.43	f/mL	不明	詳細不明	詳細不明	詳細不明	位相差顕微鏡法
29	K社サイディング板新品電動盤切断新側面1-2m (真空捕集掃除機マット)	詳細不明	詳細不明	詳細不明	0.21	f/mL	不明	詳細不明	詳細不明	詳細不明	位相差顕微鏡法
29	K社サイディング板新品電動盤切断新側面1-2m (袋式掃除機マット)	詳細不明	詳細不明	詳細不明	5.82	f/mL	不明	詳細不明	詳細不明	詳細不明	位相差顕微鏡法
30	フレキシブル板現行JIS品丸盤切断 (1分切断30秒休み繰返し局所排気非使用)	クリンタイル2.5%	不明	不明	1.23±2.52	f/mL	5	10	石綿協会法	同左	同左
30	フレキシブル板石綿低減品丸盤切断 (局所排気使用しない場合)	クリンタイル5%	不明	不明	0.44±1.63	f/mL	5	10	石綿協会法	同左	同左
30	フレキシブル板無石綿品丸盤切断 (局所排気使用しない場合)	クリンタイル0%	不明	不明	0.08±1.67	f/mL	5	10	石綿協会法	同左	同左
30	クイカル板 (局所排気使用しない場合)	クリンタイル2.5%	不明	不明	1.92±1.40	f/mL	5	10	石綿協会法	同左	同左
30	クイカル板 (局所排気使用しない場合)	クリンタイル5%	不明	不明	1.49±1.15	f/mL	5	10	石綿協会法	同左	同左
30	クイカル板 (局所排気使用しない場合)	クリンタイル0%	不明	不明	0.14±2.17	f/mL	5	10	石綿協会法	同左	同左
30	現行JIS品 (局所排気使用しない場合)	クリンタイル2.5%	不明	不明	1.56±1.16	f/mL	5	10	石綿協会法	同左	同左
30	現行JIS品 (局所排気使用しない場合)	クリンタイル5%	不明	不明	1.07±2.04	f/mL	5	10	石綿協会法	同左	同左
30	現行JIS品 (局所排気使用しない場合)	クリンタイル0%	不明	不明	0.11±1.64	f/mL	5	10	石綿協会法	同左	同左
31	外壁材の切断・張り付け作業 (防護丸盤使用) 個人サンブラー	クリンタイル含有外壁材	不明	129	1.1	f/mL	1	129	1	47mmサンブラー	位相差顕微鏡法
31	外壁材の切断・張り付け作業 (防護丸盤使用) 個人サンブラー	クリンタイル含有外壁材	不明	191	0.94	f/mL	1	191	1	47mmサンブラー	位相差顕微鏡法
31	外壁材の切断・張り付け作業 (防護丸盤使用) 個人サンブラー	クリンタイル含有外壁材	不明	160	1.13	f/mL	1	160	1	47mmサンブラー	位相差顕微鏡法
31	外壁材の切断・張り付け作業 (防護丸盤使用) 個人サンブラー	クリンタイル含有外壁材	不明	203	1.58	f/mL	1	203	1	47mmサンブラー	位相差顕微鏡法
31	外壁材の切断のみ 個人サンブラー	クリンタイル含有外壁材	不明	15	2.4	f/mL	1	15	1	47mmサンブラー	位相差顕微鏡法

建設の様々な作業におけるアスベスト濃度											
文献番号	作業の種類	物質	除去量 (作業枚数)	作業時間 (分)	測定結果	単位	フッ素数	吸引時間 (分)	吸引量 L/M	フィルター	使用顕微鏡
31	外壁材の切所のみ 個人サンプラー	クリンタイトル含有外 壁材	不明	11	2.3	f/mL	1	11	1	47mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
31	外壁材の切所のみ 個人サンプラー	クリンタイトル含有外 壁材	不明	15	6.7	f/mL	1	15	1	47mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
31	発塵源近くの 環境濃度	クリンタイトル含有外 壁材	不明	15	11.2	f/mL	1	15	1	47mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
31	発塵源近くの 環境濃度	クリンタイトル含有外 壁材	不明	15	18.5	f/mL	1	15	1	47mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
32	サンダー研磨	フシキ板	記載なし	測定時間	0.64±2.39	f/mL	5				
32	サンダー研磨	ケイカル板	記載なし	測定時間	1.34±1.96	f/mL	5				
32	サンダー研磨	フシキ板	記載なし	測定時間	0.19±2.42	f/mL	5				
32	サンダー研磨	フシキ板	記載なし	測定時間	0.51±2.01	f/mL	5				
32	サンダー研磨	ケイカル板	記載なし	測定時間	0.95±2.66	f/mL	5				
32	電動切所局排なし	大波板	記載なし	測定時間	0.55±2.95	f/mL	5				
32	電動切所局排なし	ケイカル板	記載なし	測定時間	1.62±1.68	f/mL	5				
32	電動切所局排あり	フシキ板	記載なし	測定時間	0.49±1.64	f/mL	5				
32	電動切所局排あり	大波板	記載なし	測定時間	0.34±1.81	f/mL	5				
32	電動切所局排あり	ケイカル板	記載なし	測定時間	0.79±2.24	f/mL	5				
32	電動切所局排あり	フシキ板	記載なし	測定時間	0.20±2.06	f/mL	5				
32	電動ドリル穿孔	大波板	記載なし	測定時間	0.10±2.37	f/mL	5				
32	電動ドリル穿孔	ケイカル板	記載なし	測定時間	0.29±1.33	f/mL	5				
32	作業なし				0.01±1.19	f/mL	5				
33	アスベスト含有屋根材撤去	K社の古村屋根材	不明	不明	2.18- 5.38	f/L	8	63- 94	18 - 26.4	47mmメソフラスコ	
33	同上 から5-20Mの屋外気中濃度	K社の古村屋根材	不明	不明	2.9- 19.1	f/L	4	不明	1	25mmメソフラスコ	
33	同上 作業者の個人サンプラー	K社の古村屋根材	不明	不明	18.4- 36.8	f/L	3	76	1	25mmメソフラスコ	
33	新材使用時時の周辺気中濃度	K社の新屋根材	不明	不明	0.33- 1.50	f/L	8	133-134	25	47mmメソフラスコ	

建設の様々な作業におけるアスベスト濃度											
文献番号	作業の種類	物質	除去量 (作業枚数)	作業時間 (分)	測定結果	単位	カット数	吸引時間 (分)	吸引量 L/M	フィルター	使用顕微鏡
31	外壁材の切所のみ 個人サンプラー	クリンタイトル含有外 壁材	不明	11	2.3	f/mL	1	11	1	147mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
31	外壁材の切所のみ 個人サンプラー	クリンタイトル含有外 壁材	不明	15	6.7	f/mL	1	15	1	147mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
31	発塵源近くの 環境濃度	クリンタイトル含有外 壁材	不明	15	11.2	f/mL	1	15	1	147mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
31	発塵源近くの 環境濃度	クリンタイトル含有外 壁材	不明	15	18.5	f/mL	1	15	1	147mmメソフラスコ	位相差顕微鏡法
32	サンダー研磨	フシキ板	記載なし	測定時間	0.64±2.39	f/mL	5				
32	サンダー研磨	ケイカル板	記載なし	測定時間	1.34±1.96	f/mL	5				
32	サンダー研磨	フシキ板	記載なし	測定時間	0.19±2.42	f/mL	5				
32	サンダー研磨	フシキ板	記載なし	測定時間	0.51±2.01	f/mL	5				
32	サンダー研磨	フシキ板	記載なし	測定時間	0.95±2.66	f/mL	5				
32	電動切所局排なし	大波板	記載なし	測定時間	0.55±2.95	f/mL	5				
32	電動切所局排なし	ケイカル板	記載なし	測定時間	1.62±1.68	f/mL	5				
32	電動切所局排あり	フシキ板	記載なし	測定時間	0.49±1.64	f/mL	5				
32	電動切所局排あり	大波板	記載なし	測定時間	0.34±1.81	f/mL	5				
32	電動切所局排あり	ケイカル板	記載なし	測定時間	0.79±2.24	f/mL	5				
32	電動切所局排あり	フシキ板	記載なし	測定時間	0.20±2.06	f/mL	5				
32	電動ドリル穿孔	大波板	記載なし	測定時間	0.10±2.37	f/mL	5				
32	電動ドリル穿孔	ケイカル板	記載なし	測定時間	0.29±1.33	f/mL	5				
32	作業なし				0.01±1.19	f/mL	5				
33	アスベスト含有屋根材撤去	K社の古村屋根材	不明	不明	2.18- 5.38	f/L	8	63- 94	18 - 26.4	125mmメソフラスコ	
33	同上 から5-20Mの屋外気中濃度	K社の古村屋根材	不明	不明	2.9- 19.1	f/L	4	不明		125mmメソフラスコ	
33	同上 作業者の個人サンプラー	K社の古村屋根材	不明	不明	18.4- 36.8	f/L	3	76		125mmメソフラスコ	
33	新材使用時時の周辺気中濃度	K社の新屋根材	不明	不明	0.33- 1.50	f/L	8	133-134		2547mmメソフラスコ	

建設の様々な作業におけるアスベスト濃度

文献番号	作業の種類	物質	除去量 (作業枚数)	作業時間 (分)	測定結果	単位	フィルター枚数	吸引時間 (分)	吸引量 L/M	フィルター	使用顕微鏡
37	吹付面積122.2m ² の作業室 窓閉	空	なし	なし	5.8	f/L	1	180	100.8μm、47mm		位相差顕微鏡法
38	鋼橋0M	不明	なし	なし	42.6	f/L	1	100	51.2μm、25mm		位相差顕微鏡法
37	吹付面積74.97m ² 天井高3100mmの剣道場	不明	なし	なし	2.8	f/L	1	120	51.2μm、25mm		位相差顕微鏡法
38	吹付面積74.97m ² 天井高3100mmの剣道場	不明	なし	なし	2.8	f/L	1	120	51.2μm、25mm		位相差顕微鏡法
37	吹付面積74.97m ² 天井高3100mmの剣道場	不明	なし	なし	2.8	f/L	1	120	51.2μm、25mm		位相差顕微鏡法
38	吹付面積720m ² 天井高2820mmの全館室	非	なし	なし	2.6	f/L	1	240	100.8μm、47mm		位相差顕微鏡法
37	使用時	不明	なし	なし	0.5	f/L	1	53	100.8μm、47mm		位相差顕微鏡法
38	外気	不明	なし	なし	0.5	f/L	1	53	100.8μm、47mm		位相差顕微鏡法
39	アスベスト吹き付け室内濃度 (除去前のみ)	99/94/16/90/1° 34/1°/7°	なし	なし	0.76-16.01	f/L	?	120	20.47mm		位相差顕微鏡法
39	アスベスト吹き付け室内濃度 (除去前のみ)	99/94/16/90/1° 34/1°/7°	なし	なし	0.20±3.3	f/L	27	240	100.8μm、47mm		位相差顕微鏡法
39	アスベスト吹き付け室内濃度 (除去前のみ)	99/94/16/90/1° 34/1°/7°	なし	なし	0.45	f/L	45	240	100.8μm、47mm		位相差顕微鏡法

2017年(平成29年) 月 日

様

藤沢市長 鈴木 恒夫
(公印省略)

浜見保育園アスベスト関連疾患検診について(お知らせ)

新春の候、ますますご健勝のこととお喜び申し上げます。

日頃から、本市保育行政にご理解ご協力いただきありがとうございます。

さて、現在有識者の方々や浜見保育園関係者の方々にご協力をいただき、藤沢市石綿関連疾患対策委員会において、石綿関連疾患発症のリスク推定を柱として健康対策及び補償に関する方針を検討しているところです。

しかしながら、委員会において、現在石綿関連疾患発症のリスク推定を進めている状況であるため、リスク推定が出るまでの間は市としてリスクを基にした健康対策実施の判断が困難であることから、検診計画で今年度対象である、平成11年度3歳児クラスおよび昭和59年度在園児童を対象とした検診は来年度以降に見送ることとさせていただきます。今後、石綿関連疾患発症リスクの報告がでる予定ですので、リスク推定に基づいた検診の実施および時期等につきましては、改めてお知らせいたします。

なお、ご不明な点がございましたら、事務担当までお問い合わせください。

以上

事務担当

藤沢市子ども青少年部保育課 公立担当

電話 0466(50)3526(直通)

FAX 0466(50)8416