

イギリス・ドイツにおける建設アスベストの粉塵対策と 代替化の展開（上）

杉本 通百則ⁱ

本稿ではイギリス・ドイツにおける建設アスベストの粉塵対策と代替化の要因について、建設アスベストを対象とした法的規制の展開、危険性の認識、粉塵対策・規制の実態、代替化の展開などの観点から考察している。建設現場におけるアスベストの粉塵対策は、プレカット、移動式局所排気装置、作業場の隔離、集塵器付き電動工具、湿式化、防塵マスクなどの総合的対策であった。そしてイギリスでは管理使用が困難となり、粉塵対策にコストも掛かることからメーカーが自主的に使用禁止の方向へ転換し、またドイツでは環境曝露の危険性から国家が主導的に使用禁止政策へと転換した。イギリス・ドイツにおける建設アスベストの代替化は、建設作業を対象とした粉塵濃度規制を伴う粉塵対策の徹底・強化および実効性の確保による必然的帰結である。

キーワード：公害・環境規制、移動式局所排気装置、集塵器付き電動工具、石綿症調査委員会、災害防止規定

目次	(以上, 本号)
はじめに	(以下, 次号)
I イギリスにおける建設アスベストの粉塵対策と代替化の展開	4 建設アスベストの代替化の展開
1 建設アスベストを対象とした法的規制	(1) 建設アスベストの代替化の展開
(1) 1931年のアスベスト粉塵規制の成立	(2) 建設アスベストの代替化の要因
(2) 1969年以降のアスベスト粉塵濃度規制の展開	II ドイツにおける建設アスベストの粉塵対策と代替化の展開
2 建設アスベストの危険性の認識	1 建設アスベストを対象とした法的規制
(1) アスベストの発がん性と低濃度曝露の危険性	(1) 戦前のアスベスト粉塵規制
(2) 吹き付けアスベスト, 断熱材の危険性	(2) 戦後のアスベスト粉塵規制の展開
(3) 建設現場におけるアスベスト建材の加工作業の危険性	(3) 戦前のガイドラインおよび戦後の災害防止規定の法的拘束力(強制力)
3 建設アスベストの粉塵対策・規制の実態	(4) 1980年代以降のアスベストの使用禁止政策
(1) 1969年以前の建設アスベストの粉塵対策	2 建設アスベストの危険性の認識
(2) 1969年以降の建設現場におけるアスベスト粉塵対策	(1) 建設作業員に対する危険性の認識
(3) 1969年「アスベスト規則」の実効性の確保	(2) アスベスト建材による環境汚染問題
	3 建設アスベストの粉塵対策・規制の実態
	(1) 1970年代以降のアスベストの粉塵濃度規制の強化

i 立命館大学産業社会学部准教授

- (2) 1980年代以降の建設現場におけるアスベスト粉塵対策

4 建設アスベストの代替化の展開

- (1) 労働組合運動による代替化の要求
(2) アスベストセメント製品の代替化の要因

おわりに

はじめに

アスベストに起因する健康被害は世界中で深刻な問題となっている。アスベストは耐熱・耐摩擦性、高張力・柔軟性、耐薬品・耐食性、断熱・防音・絶縁性などの特性からさまざまな用途に広く使用されてきたが、その消費量の大部分は建設アスベストとしての利用であり(イギリスで60%以上、ドイツ・日本で70%以上)¹⁾、今後さらに建設作業員を中心とした被害の拡大が懸念されている。

アスベストの有害性は、決して昨今明らかになったことではない。1899年のイギリスのマレーによる最初の石綿肺の報告から、1924年のクックによる石綿肺の病理学的研究とアスベスト小体の発見、1930年にはミアウエザー & プライスによる大規模な疫学的調査の実施、同年のILOによる第1回国際珪肺会議の開催と石綿肺の危険性の警告、さらには1934年刊行の医学の教科書(弁護士用)への石綿曝露の重篤性の記載などを通して、遅くとも1930年代初頭にはアスベストの危険性は国際的に広く認識されていたと考えられる²⁾。それゆえ、各国では同時期に疫学的調査や工学的対策が開始されたのであり、イギリスでは1931年の「アスベスト産業規則」により、ドイツでは1940年の「アスベスト加工企業における粉塵の危険の撲滅のためのガイドライン」により法的規制が実施されたのである。日本においても1937年に旧内務省保険院社会保険局による大阪泉南地域の医学的調査がなされたのであるが(内務省保険院社会保険局 1940)、日本でアスベスト粉塵に対する本格的な規制が開始されるのは、じつに1971年の「特定化学物質等障害予防規則」からであり、欧米

に比して30~40年対策が遅れたことになる。しかもそれは建設作業を屋外作業として事実上規制対象から除外したものであった。

また、1935年のリンチ&スミスによる最初のアスベスト肺がんの報告から、1939年刊行の医学の教科書へのアスベスト肺がんの記載、1943年のヴェドラーによる最初の中皮腫の報告、戦後は1955年のドールによるアスベスト肺がんの疫学的研究、1960年のワグナーらによる非職業性曝露による中皮腫の報告、さらには1964年のニューヨーク科学アカデミー主催の「アスベストの生物学的影響に関する国際会議」などを通して、遅くとも1970年代初頭にはアスベストの発がん性と低濃度(環境)曝露の危険性は国際的にも広く認識されていた(Enterline 1991, Proctor 1999: 111)。そのため、各国ではアスベストの粉塵規制の強化や使用禁止政策への転換が図られることになる。アスベストの輸入量は図1の通り、イギリスでは1973年の19万8000トン(消費量は19万5000トン)をピークに、ドイツでは1977年の39万9000トン(消費量は1980年の36万6000トン)をピークに急減していることがわかる³⁾。ところが日本ではアスベストの輸入量が10万トンを下回るのは2000年以降であり(イギリスでは1980年、ドイツでは1984年)、使用禁止がなされたのはようやく2006年のことである。

これらのことはイギリス・ドイツは日本より10~20年もアスベストの使用禁止・代替化が早かったことを意味するが、同じ先進資本主義国のなかでなぜこれほどまでに対策の相違が生まれたのであろうか。本稿では、これらの要因について、イギリス・ドイツのそれぞれにおいて、建設アスベストを対象とした法的規制の展開、危険性の認識、建設アスベストの粉塵対策・規制の実態とその効果・影響、代替化の展開などの観点から明らかにし、日本の建設アスベスト問題の解明に資するものとした。

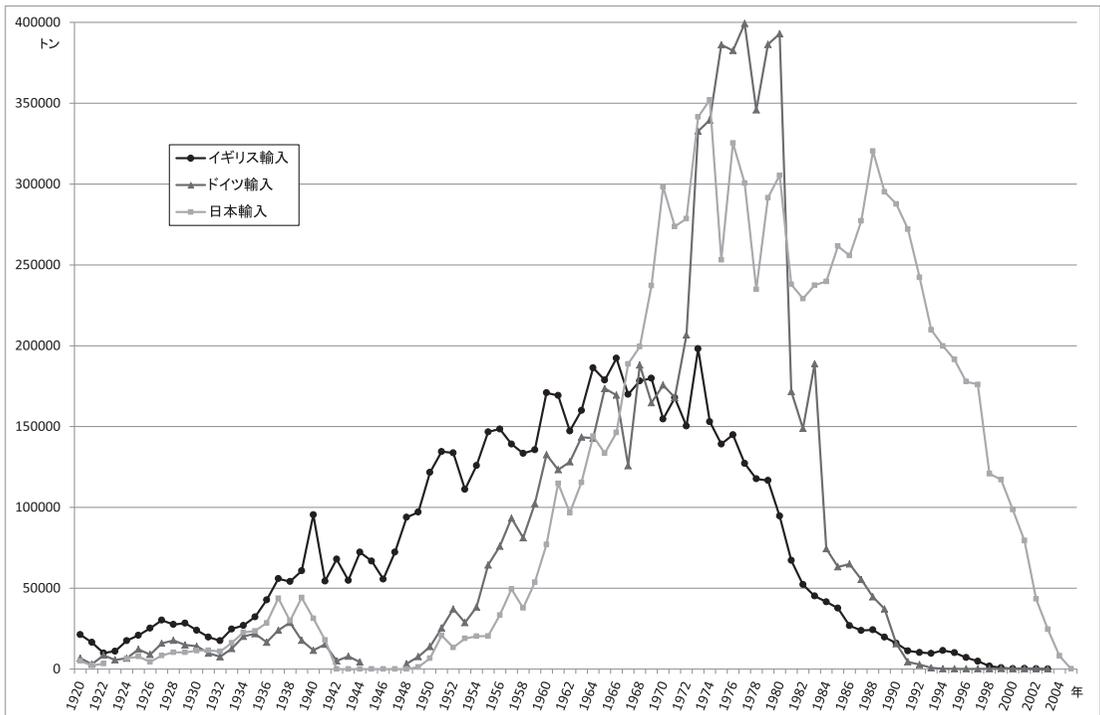


図1 イギリス・ドイツ・日本のアスベスト輸入量の推移（1920～2005年）

出所：Imperial Institute (1925, 1927, 1930, 1933, 1936, 1938, 1948), Institute of Geological Sciences (1953, 1959, 1965, 1971), British Geological Survey (1978, 1980, 1984, 1989, 1994, 1999, 2004), Virta (2006), 「財務省貿易統計」より作成。

I イギリスにおける建設アスベストの粉塵対策と代替化の展開

1 建設アスベストを対象とした法的規制

イギリスにおける建設アスベストを対象とした法的規制は、1931年の「アスベスト産業規則」でアスベストセメント産業が規制され、1948年の「建築規則」で建設現場における一般的な粉塵対策の規制がなされ、1969年の「アスベスト規則」により濃度規制を伴う粉塵対策が建設現場にも導入され、その後1983年、1984年と濃度規制が強化され、1985年に吹き付けアスベスト、断熱材、クロシドライト・アモサイトが禁止され、1999年にはクリソタイルの全面禁止がなされた。法的な使用禁止時期は遅いが、メーカーの自主的禁止等により1973年をピークにアスベスト消費量は急減しており、1980年以降は使用実

態が少ない水準で推移したこと、また1983年のライセンス制の導入により建築物の解体規制が厳格であることなどが特徴である⁴⁾。

(1) 1931年のアスベスト粉塵規制の成立

1930年のミアウエザー & プライスによる報告書を契機として、1901年工場・作業場法に基づいて、1931年に「アスベスト産業規則」(Asbestos Industry Regulations 1931)が成立し、1932年3月に施行された⁵⁾。本規則は、アスベストの粉碎、分解、開綿、研削、混綿工程、紡織品製造の全工程、断熱板・マットレス製造工程など、アスベストセメント産業を含むアスベスト含有製品の製造業を適用対象として、作業工程毎の局所排気装置の設置・保守(第1条)を中心として、密閉化、機械化、湿潤化、作業場の隔離、呼吸保護具、若年労働者の作業制限、違反に対する刑事罰など、アスベスト粉塵に

対する総合的な対策を世界で初めて具体的に義務づけたものである。ただし、臨時的作業や週8時間以下の労働者の作業などは適用除外されている。

ついで1937年に「工場法」(Factories Act 1937)が成立し、1938年7月に施行された。一般的な粉塵対策として、実行可能な範囲で無害にするための十分な換気(第4条)、および粉塵やガスを除去するために局所排気装置(粉塵やガスが作業場の空気に入るのを防ぐために発生源の可能な限り近くに供給される排気装置)の設置(第47条1項)を要求している。これにより、「工場」の定義に含まれる建物内での建設作業には一般的な保護義務が適用されることになる。

そして1948年10月の「建築(衛生・安全・福利)規則」(Building (Health, Safety and Welfare) Regulations 1948)により、建築物の建設、改築、修繕・維持、解体、準備(基礎工事)を適用範囲として、研削、清掃、吹き付け、取り扱いの場における粉塵やガスの吸入を防ぐために十分な換気の保証や適切なマスクの供給・使用などの全ての合理的・実用的手段(第82条)を取ることを求めている。

また1961年成立(1962年3月施行)の「建設(総則)規則」(Construction (General Provisions) Regulations 1961)では、適用範囲が全ての建築工事と土木建設作業に拡大し、粉塵・ガスの吸入の防止として、1948年建築規則の第82条と同様の措置(第20条)、および掘削等の換気においても実効性のある手段(第21条)を取る事が課されている。

さらに1966年8月の「建設(現場)規則」(Construction (Working Places) Regulations 1966)において、保護範囲が作業場で働いている全ての人の安全の確保(第6条2項)へと拡大された。

(2) 1969年以降のアスベスト粉塵濃度規制の展開

1961年工場法に基づく規則として、1969年に「アスベスト規則」(Asbestos Regulation 1969)が制定され、1970年5月に施行された。本規則は全20条から構成され、アスベストまたはアスベストの一部な

いし全部を含む製品に関連する全ての工程を適用対象(第3条1項)として、クロシドライトの作業(断熱被覆材の除去を含む)時には28日前に工場監督官への書面での通告(第6条)、局所排気装置(作業場所の空気中へのアスベスト粉塵の侵入を防ぐ排気装置)の設置・保守・検査(第7条)、認可された呼吸用保護具および防護服の着用(第8条)、粉塵を発生させない方法による清掃(第10条)、真空掃除機の使用(第12条)、アスベスト粉塵が堆積・飛散しないような建築物の設計(第13条)、容器への標示(第17条)、呼吸用保護具・防護服の保管(第18条)、若者の雇用制限(第20条)など、総合的な粉塵対策が義務づけられている。これにより、アスベストを取り扱う建設・解体作業を含む全ての工場、建造物、作業場所が粉塵濃度規制の適用対象となり、違反に対しては刑事罰が課され、かつ建設現場における事業者は、自らが雇用しているかどうかに関わらず、危険を被る全ての労働者に対し、規制を遵守する責務(第5条2項)を負うことになった。

ついで1974年の「労働安全衛生法」(Health and Safety at Work etc. Act 1974)の成立によって、「全ての事業者は、合理的に実行可能な範囲において、その企業により影響を受けるその雇用外の者が、それによってその安全衛生に危険が及ばないように、その企業を運営する義務を負う」(第3条1項)ことになり、使用者の一般的義務として、被用者だけではなく、自営業者、個人事業主(一人親方)、訪問者、周辺住民など、企業活動が第三者に与える危険に対する包括的な管理責任(情報提供を含む)が広く課されるようになった。また「労働に用いられる物品を設計、製造、輸入または供給する者」もその原材料・製品や道具・機械などの使用が安全衛生に危険が及ばないように、同様の義務を負う(第6条1項)ことになった。

そして1983年成立の「アスベスト(ライセンス)規則」(Asbestos (Licensing) Regulations 1983)により、アスベストの断熱・被覆に関わる事業者に対して、安全衛生庁(HSE)によるライセンス制が導

入された。

また1985年成立（1986年1月施行）の「アスベスト（禁止）規則」（Asbestos (Prohibitions) Regulations 1985）により、吹き付けアスベスト・断熱材、クロシドライト・アモサイトの使用が禁止され、1985年成立の「アスベスト製品安全規則」（Asbestos Products Safety Regulations 1985）により、クロシドライト・アモサイト含有製品が禁止されるとともに、他のアスベスト含有製品に対しては警告標示が義務づけられた。

その後、1974年労働安全衛生法に基づく規則として、1987年に「作業場のアスベスト管理規則」（Control of Asbestos at Work Regulations 1987）が成立し、1988年3月に施行された。これにより、適用範囲が全ての被雇用者と作業により影響を受ける全ての人々に拡大され、かつ濃度規制の強化の一環として、許容濃度とは別に、当該濃度に達した場合には一定の予防措置が義務づけられる「アクションレベル」が導入された。すなわち、クリソタイルの曝露限界が $0.5\text{本}/\text{cm}^3$ （4時間平均濃度）および $1.5\text{本}/\text{cm}^3$ （10分間平均濃度）、同アクションレベルが $120\text{本}\cdot\text{時間}/\text{cm}^3$ （12週間累積曝露量）に、クロシドライト・アモサイトの曝露限界が $0.2\text{本}/\text{cm}^3$ （4時間平均濃度）および $0.6\text{本}/\text{cm}^3$ （10分間平均濃度）、同アクションレベルが $48\text{本}\cdot\text{時間}/\text{cm}^3$ （12週間累積曝露量）に設定された。

続いて1987年の「アスベスト製品安全（修正）規則」（Asbestos Products Safety (Amendment) Regulations 1987）では、ガス触媒ヒーター、触媒パネル、断熱機器、玩具、吹き付け製品、粉末状製品、紙巻きタバコ、葉巻パイプ、塗料など、アクチノライト、アンソフィライト、クリソタイル、トレモライト含有製品の一部分が禁止された。

さらに1990年成立の「大気中のアスベスト管理規則」（Control of Asbestos in the Air Regulations 1990）において、大気中へのアスベスト排出限界が $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ に設定された。

それから1992年成立（1993年施行）の「作業場の

アスベスト管理（修正）規則」（Control of Asbestos at Work (Amendment) Regulations 1992）では、曝露限界・アクションレベルがそれぞれ引き下げられた。すなわち、クリソタイルのアクションレベルが $96\text{本}\cdot\text{時間}/\text{cm}^3$ （12週間累積曝露量）に、一方でクリソタイル以外の曝露限界として $0.2\text{本}/\text{cm}^3$ （4時間平均濃度）および $0.6\text{本}/\text{cm}^3$ （10分間平均濃度）、同アクションレベルが $48\text{本}\cdot\text{時間}/\text{cm}^3$ （12週間累積曝露量）に設定された。

つぎに1992年成立の「アスベスト（禁止）規則」（Asbestos (Prohibitions) Regulations 1992）では、全ての角閃石アスベストの輸入が禁止され、クリソタイル含有製品の一部分（塗料、低密度断熱・防音材、床・壁面の下張り、モルタル、保護被覆、充填剤、シーリング材、接合剤、接着剤、装飾用品、屋根用フェルトなど）の使用が禁止された。

加えて1998年成立（1999年施行）の「作業場のアスベスト管理（修正）規則」（Control of Asbestos at Work (Amendment) Regulations 1998）により、クリソタイルの曝露限界が $0.3\text{本}/\text{cm}^3$ （4時間平均濃度）および $0.9\text{本}/\text{cm}^3$ （10分間平均濃度）、同アクションレベルが $72\text{本}\cdot\text{時間}/\text{cm}^3$ （12週間累積曝露量）に引き下げられた。

最後に1999年の「アスベスト（禁止）（修正）規則」（Asbestos (Prohibitions) (Amendment) Regulations 1999）において、アスベストセメント製品を含む全てのクリソタイルの使用が全面的に禁止された。

なお、2006年の「アスベスト管理規則」（Control of Asbestos Regulations 2006）では、「アスベスト禁止規則」「作業場のアスベスト管理規則」「アスベストライセンス規則」の3つの規則が統合され、全アスベストの曝露限界がEU基準の $0.1\text{本}/\text{cm}^3$ （4時間平均濃度）、承認実施基準として $0.6\text{本}/\text{cm}^3$ （10分間平均濃度）に引き下げられ、同時にアクションレベルが廃止された。

2 建設アスベストの危険性の認識

建設アスベストの危険性については、すでに1930

年のミアウエザー & プライスの報告書のなかで、アスベストセメント製品の製造・加工過程や断熱作業の問題点について指摘されていた。その後、1930年代半ばからアスベストの発がん性についての報告が相次ぎ、1950年代半ばには肺がんとの因果関係が確立され、1960年代半ばには中皮腫との因果関係が確立された。一方で、1950年代初めには造船・建設・鉄道業などにおける吹き付けアスベストや断熱作業の危険性が問題になっており、また1960年代半ばには1931年「アスベスト産業規則」の規制対象外であった断熱工の危険性がますます明らかになったことにより、1969年の「アスベスト規則」の成立につながっていくのである。

(1) アスベストの発がん性と低濃度曝露の危険性

1935年のリンチ & スミスによる最初のアスベスト肺がんの報告以降、アスベストの発がん性の報告が相次ぎ(車谷 2012)、1938年の「工場監督年報」においても、「石綿肺の103の死亡例のうち、肺がんを合併していたのは12件(11.6%)であった」(Factories 1939: 81)と報告されている。その後、ドールやワグナーらの研究により、アスベストの発がん性については、1950年代半ばには肺がんとの因果関係が確立され、1960年代半ばには中皮腫との因果関係が確立された(Bartrip 2006: 1, 66, 69-70)。

そして1965年7月に「アスベスト使用に起因する諸問題に関する審議会」が設置された。アスベスト産業に従事(直接曝露)する労働者数は1万9600人(1963年)と推計したうえで、石綿肺の新症例が増加しており、アスベスト曝露と中皮腫の発症には強い因果関係が存在し、アスベストによる環境汚染の証拠(アスベスト小体)もみられ、クロシドライトと中皮腫には特別な有意性があるとして、中皮腫登録制度の利用、クロシドライトの代替と不可能な場合における特別の予防措置、および暫定基準の設定などを勧告している(Ministry of Labour 1967b)。その後、イギリスでは1967年に「中皮腫登録制度」が確立・設立された。

(2) 吹き付けアスベスト、断熱材の危険性

断熱作業の危険性については、すでに1930年のミアウエザー & プライスの報告書のなかで言及されているが、その後、吹き付けアスベストの危険性が特に指摘されるようになる。吹き付けアスベストは1931年にロバーツ(J. W. Roberts)社のノーマン・ドルビー(Norman Dolbey)によって発明され、「リンペット(Limpet)」として商品化された(Tweedale 2000: 36)。1949年の「工場監督年報」では、吹き付けアスベストの粉塵評価が実施されており、造船や建設業などにおけるアスベスト粉塵の防止に監視の目が向けられており、とりわけ断熱用途での携帯型アスベスト吹き付け機の広範な使用の際における予防措置や研修について言及されている(Factories 1951: 15, 144-146)。それに引き続いて1950年にはさらに吹き付けアスベストの粉塵評価がなされるようになる。造船業におけるアスベスト吹き付け作業の粉塵濃度(1950年)は表1の通りである。

測定法は不明であるが、一般的な粉塵濃度の汚染基準として、 $5\sim 20\text{mg}/\text{m}^3$ で「埃っぽい」、 $40\text{mg}/\text{m}^3$ で「非常に埃っぽい」、 $100\sim 200\text{mg}/\text{m}^3$ で「高濃度塵埃」であるため、非常に高濃度であったことがわかる。また造船・鉄道業におけるアスベスト吹き付け作業の粉塵濃度(1950~1951年)については表2の通りである。

測定法はサーマルプレシピテーター(thermal precipitator)であり、当時の一般的なアスベストの許容濃度として5 MPPCF(百万個/立方フィート)

表1 造船業におけるアスベスト吹き付け作業の粉塵濃度(1950年)

クリソタイト粉塵濃度 (mg/m^3)	
吹き付け器から2~3フィート地点 作業員の頭高	480
	640
吹き付け器から5~8フィート地点 床から4フィート地点	190
	185
吹き付け器から10~12フィート地点 床から4フィート地点	200
	155

出所: Lawrence (1950) より作成。

表2 造船・鉄道業におけるアスベスト吹き付け作業の粉塵濃度（1950～51年）

[個/cm ³]		クリソタイル	クロシドライト
造船	作業員の胸高	332	436
		277	298
	吹き付け面から 3 m 地点	246	230
鉄道	作業員の胸高		142
			193
			219
	作業員から6～ 8 フィート地点		112
			154
		202	

出所：Evans & Addington (1950), Anonymous (1951) より作成。

≒174個/cm³を挙げていることから、やはり高濃度であることがわかる。また造船業ではクロシドライトはクリソタイルより濃度が少し高く、粒子が小さく、危険性がより高いと指摘されている (Evans & Addington 1950)。

さらにターナー & ニューウォール社は、1956年にインドで吹き付けアスベスト作業に従事していた労働者の健康調査を実施し、数名の労働者が肺疾患と診断された。その後、ターナー & ニューウォール社は1965年に吹き付けアスベスト（施工）事業から撤退した (Castleman 2005: 348-349)。したがって、遅くともこの時期には吹き付けアスベストの危険性は明確に認識されていたと考えられる。

そしてアスベスト断熱材や被覆材の取り付けと除去の危険性についても、1956年の「工場監督年報」において、「断熱被覆材の除去は、1931年アスベスト産業規則が適用されない非常に有害な工程の1つ」として認識されており (Factories 1958: 141)、「アスベスト産業規則」が適用されないアスベストの断熱作業に従事している労働者数は約8500人であり、アスベストに相当曝露しているに違いないと指摘している (Ministry of Labour 1967b: 11)。

実際に、1955～1963年の石綿肺の新たな症例247件のうち、41%が「アスベスト産業規則」の規制対象外の断熱工であり、67%が1933年の「アスベスト

産業規則」の完全施行以降の曝露であることが判明しており (McVittie 1965)、さらに1967年の「工場監督年報」でも、「断熱工に多くの石綿肺の診断が下されている」と報告されている (Department of Employment and Productivity 1968: 34)。このように石綿肺を始めとするアスベスト関連疾患が工場外の断熱作業員のなかで増加したことが、1969年の「アスベスト規則」制定の1つの背景であったと考えられる。

(3) 建設現場におけるアスベスト建材の加工作業の危険性

建設現場においてアスベスト建材を取り扱う作業員の危険性については、以下の要因により認識されるようになったと考えられる。第一に、アスベストセメント製品の製造業における乾式加工作業が危険であることは、すでに1930年のミアウエザー & プライス報告で明らかにされていたこと、第二に、1950年代初めには造船業や建設業における断熱被覆材の取り付け・除去作業の危険性が明らかになり、かつ間接曝露の危険性も指摘されていたこと、第三に、アスベストの発がん性と低濃度曝露の危険性が明らかになったこと、第四に、輸入アスベストの大部分が建設アスベストとして使用されていたこと、第五に、建設現場において電動工具が使用されるようになったこと、第六に、後に建設現場におけるアスベスト建材の加工作業による発塵調査が実施されたことなどが挙げられる。

1964年時点において輸入クリソタイルの44.9% (6万9000トン)、クロシドライトの46.7% (3500トン) がアスベストセメント用であり、輸入アモサイトの60.1% (1万3500トン) が耐火断熱板用であり (Ministry of Labour 1967b: 8)、1973年時点では輸入アスベストの約60% (10万7300トン) が建設アスベストとしての利用であった (Department of the Environment 1982)。すでに建設現場における断熱作業員の被害が発生しており、なおかつ同じ建設現場において、こうした大量のアスベスト建材を取り

扱っている作業員の危険性について監視の目が向けられていくのは、当然の流れであった。とりわけ、建設現場において電動工具が普及するようになるとその危険性がますます増大した。1976年のジョンズ・マンビル社の報告によると、アスベストセメント板に対する電動工具の使用は250本/cm³以上の曝露を引き起こす (Castleman 2005) という。また大工は断熱工よりも胸膜プラークの割合が多いとの調査報告もある。フレッチャーの調査によると、造船・建設業の大工 (Joiners) 177名のうち、3分の1以上の62名 (35%) が胸膜プラークであり、これは造船業の断熱工の約2倍の有症率であったという。確たる証拠はないが、アスベスト製品を取り扱うだけでなく、断熱材の間接吸入の可能性もあると指摘しており、少ないサンプル数から建設現場の大工の約18%が胸膜プラークであると報告している (Fletcher 1971: 837-838)。

3 建設アスベストの粉塵対策・規制の実態

1931年の「アスベスト産業規則」によるアスベストセメント産業の粉塵対策としては、局所排気装置の設置を中心に、密閉、機械化、空気コンベアによる

搬送、湿式化、作業場の隔離などがある。一方、建設現場におけるアスベスト粉塵対策としては、1969年の「アスベスト規則」の粉塵濃度規制の具体化として、雇用省による工場監督官向けの「Technical Data Note」シリーズ、およびアスベスト建材メーカー3社で設立した「石棉症調査委員会」による「Control and Safety Guide」シリーズにおいて、建設アスベストの粉塵対策が詳細に規定されている。特に危険性の高い吹き付けアスベストや断熱材の取り扱いを中心に、アスベスト建材の粉塵対策が具体的に規定され、代替化、プレカット、移動式局所排気装置、集塵器付き電動工具、湿式化、作業場の隔離、防塵マスク・防護服の着用などの総合的対策となっている。

(1) 1969年以前の建設アスベストの粉塵対策

①アスベストセメント製品の製造業の粉塵対策

すでに述べたように、1930年のミアウエザー & プライスの報告書のなかで、アスベストセメント製造業における粉塵発生の危険性や粉塵抑制対策については指摘されている (Merewether & Price 1930: 26-28)。具体的には、アスベストの破碎・開綿工程

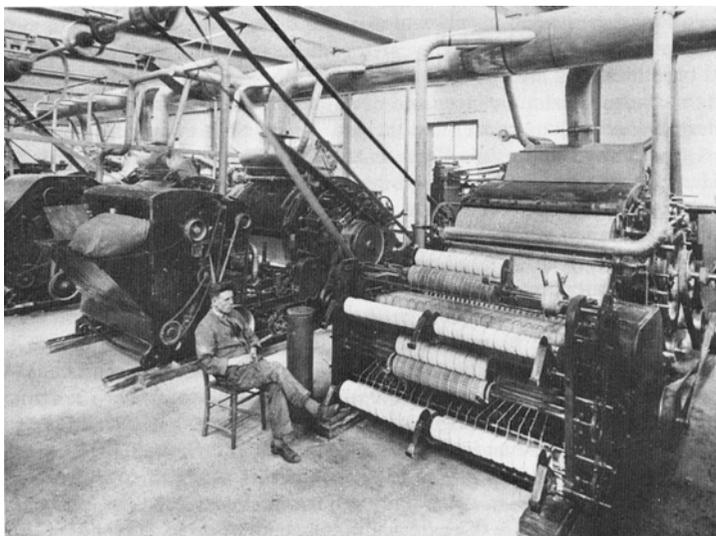


図2 紡織工場の局所排気装置 (1925~1935年)

出所: Michaels & Chissick (1979: 4)。

における密閉、湿式化や、乾式での切断・研削・穴あけ・研磨などの仕上げ工程における局所排気装置の設置などが報告・提案されている。

1931年の「工場監督年報」によると、1931年の「アスベスト産業規則」が多くの工場で成果をあげているとして、「アスベストセメント産業においてもその危険性はほぼ克服されている」としている。とりわけ多量の粉塵が発生するエッジランナー（粉砕機）やパイプのやすり掛け（研磨）工程において、粉塵対策として、局所排気装置の設置、密閉、機械化、空気コンベアによる搬送、湿式化などがなされており、湿式での加工法の開発により粉塵の危険が克服された事例が報告されている（Factories 1932: 37-38, 91）。

なお、局所排気装置とは、フード、ダクト、集塵装置、ファン、モーター等から構成される排気装置のことであり、遅くとも1930年代初めには実用化されていた。その一例を図2に示す。

②建設現場におけるアスベスト断熱材の粉塵対策

イギリスにおける建設現場でのアスベストの粉塵対策は、内務省工場監督官庁および石綿症調査委員会によって主にその対策が推進されてきた。1957年に、ターナー & ニューウォール社（Turner & Newall）、ケープアスベスト社（Cape Asbestos）、ブリティッシュベルティング & アスベスト社（British Belting & Asbestos）のアスベスト含有建材メーカー3社により、「石綿症調査委員会」（Asbestosis Research Council）が設立された。そこでアスベスト粉塵測定用のメンブランフィルター法を開発し、アスベストの粉塵対策について、「Control and Safety Guide」シリーズを出版して、粉塵対策の普及に努めた。

そして石綿症調査委員会は1966年12月に「アスベスト断熱材の取り扱いに関する推奨実務指針」について刊行した。その概要は以下の通りである（Asbestosis Research Council 1966）。

「アスベスト断熱材の取り扱いに関する推奨実務指針」

- 1 可能な限り現地での混合ではなく予め成形された材料を使用する。
- 2 飛散性断熱材の作業は可能な限り湿式で行うべきである。
- 3 乾式混合の際は適切な排気装置がない限りは保護マスクを着用する。移動式局所排気装置はすでにいくつかの造船所で使用されており、この手順を拡大すべきである。
- 4 アスベスト含有材の切断は空気循環のある隔離された場所で行うべきである。作業が継続する場合は落下廃棄物の集塵用に移動式ホッパーを使用する。
- 5 吹き付けアスベストの取り扱いの場合は、アスベスト繊維の防塵袋からの移動を禁止する。
 - a 前処理装置付き吹き付け機の場合は、操作員は吹き付け作業中は認可保護マスクを着用する。
 - b 自動通気吹き付け機（前処理装置なし）の場合は、操作員は吹き付け作業中と作業後30分間は認可保護マスクを着用する。開窓による一般換気が許される。
 - c 無通気吹き付け機（前処理装置なし）の場合は、操作員と50フィート以内の作業員は吹き付け作業中と作業後15分間は認可保護マスクを着用する。開窓による一般換気が許される。
- 6 アスベスト含有物質の除去
- 7 認可された保護マスクの使用とメンテナンス

一方、工場監督官の側からも、1966年の「工場監督・産業衛生年報」において、「アスベスト断熱材の使用と除去には適切な呼吸保護具（陽圧エアライン型）の使用が必要不可欠であり、この防護措置は当該作業員だけでなく作業空間にいる全ての者に施す必要がある」（Ministry of Labour 1967a: 21）と指摘している。また1967年の「工場監督年報」では、被覆材の除去作業においては、「断熱材を完全に湿

潤化したうえで小型機械を使用することで、粉塵の発生を10分の1に減少させることができる」ことや、「作業空間はビニル・シートで隔離する」こと、さらには「アスベストフリーの断熱材が近年開発され、使用されている」と報告している (Department of Employment and Productivity 1968: 34)。

このように1960年代のアスベスト断熱材の粉塵対策としては、湿式化、移動式局所排気装置、作業場の隔離、呼吸保護具 (陽圧エアライン型)、代替化などのほか、間接曝露の防止にも注意が払われていたことがわかる。

③建設現場におけるアスベストセメント製品の加工作業の粉塵対策

第1章第2節で述べたように、建設現場においてアスベスト建材を取り扱う作業員の危険性について認識されるようになると、アスベストセメント製品の加工作業に対しても粉塵対策の措置が取られるようになった。

石綿症調査委員会は1967年4月に「建築・建設産業におけるアスベスト及びアスベストセメント製品の取り扱い、作業、修理に関する推奨実務指針」を刊行した (Asbestosis Research Council 1967)。それによると、建設現場でのアスベストセメント製品の取り扱いや作業においては、第一に、現場での切断よりもプレカットを優先すべきであること、第二に、プレカットが不可能であれば、機械的 (電動工具による) 切断の場合は、移動式集塵装置を使用すべきであり、それも不可能であれば認可保護マスクを着用すべきであること、第三に、プレカットも移動式集塵装置も不可能であれば、手動による切断・作業の場合は、認可保護マスクを着用し、水滴注入等を用いた湿式化により防塵をすべきであること、第四に、移動式工業用真空掃除機により床面を清掃すべきであり、それが不可能であれば清掃前に湿式にすべきであることなどが規定されている。

一方、1966年の「工場監督・産業衛生年報」においても、アスベストを含む産業粉塵問題について、

「ほとんどの工具については、工具から生じる粉塵を抑制するには、大きな技術的問題は残っていないが、局所排気装置を取り付け、新たな工具使用方法を開発することに伴う変化を受け入れることについては、ある程度の抵抗感はあるかもしれない」と指摘しており、また工場監督庁により「低容量・高速度排気装置付きのフレキシブル・ディスク・サンダーの開発に成功」したことが報告されている (Ministry of Labour 1967a: 85)。

このように1960年代のアスベストセメント製品の加工作業の粉塵対策としては、プレカット、集塵器付き電動工具、湿式化のうえ手動工具による加工、認可保護マスクの着用のほか、床面の清掃による二次曝露の防止にも注意が払われていたことがわかる。

(2) 1969年以降の建設現場におけるアスベスト粉塵対策

1969年の「アスベスト規則」の制定以降の建設アスベストの粉塵対策としては、アスベスト断熱材についてもアスベストセメント製品の加工作業についても、それ以前の粉塵対策と基本的には同様であるが、粉塵濃度規制の導入に伴い、さらに徹底した対策となっているところに特徴がある。

①建設現場におけるアスベスト粉塵濃度規制の強化

1969年「アスベスト規則」の成立により、建設現場においても粉塵濃度規制が導入された。イギリスにおけるアスベスト粉塵の曝露限界は、まず1960年に産業衛生諮問委員会 (Industrial Health Advisory Committee) がアメリカ産業衛生専門家会議 (ACGIH) の勧告値である $5 \text{ MPPCF} = 177 \text{ 個}/\text{cm}^3$ ($\approx 29.5 \text{ 本}/\text{cm}^3$) を暫定基準として採用し、次いで1964年に労働安全省 (Ministry of Labour Safety) が同基準を暫定勧告値とした。そして1966年の「アスベストの粉塵対策手段の有効性および保護基準に関する工場 (技術・化学) 監督官による全国的調査」の実施を経て、1968年にはイギリス労働衛生協会 (British Occupational Hygiene Society) が2本/

表3 イギリスにおけるアスベスト粉塵の許容濃度（曝露限界）の変遷

【本/cm ³ 】	1969	1983	1984	1987	1992	1998	2006
クリソタイル	2	1	0.5	0.5	0.3		0.1
				[0.25]	[0.2]	[0.15]	
アモサイト	0.5	0.2	0.2	[0.1]			
クロシドライト		0.2		0.2			
				[0.1]			

注) [] 内はアクションレベル。

出所：Health and Safety Executive 資料より作成。

cm³を勧告し、これが1969年の「アスベスト規則」の粉塵濃度基準となっていたのである。

雇用省は1969年「アスベスト規則」におけるアスベスト粉塵の危険基準の解釈を与えるとして、1969年に「1969年アスベスト規則と併用すべきアスベスト粉塵濃度基準」(Technical Data Note 13)を公表した(Department of Employment and Productivity 1969)。測定方法はメンブランフィルター法であり、光学顕微鏡(約500倍)を使用して、長さ5~100ミクロン、長さとの比率が3:1以上の繊維を計数するものとしており、アスベストの曝露限界として、クリソタイル・アモサイトの許容濃度を4時間平均濃度で2本/cm³以下および10時間平均濃度で12本/cm³以下、クロシドライトの許容濃度を10時間平均濃度で0.2本/cm³以下に設定した。

その後、法的なアスベスト粉塵濃度規制は、1983年にクリソタイルの曝露濃度が1本/cm³、アモサイトが0.5本/cm³、クロシドライトが0.2本/cm³に(Health and Safety Executive Rev. 1983)、1984年にはクリソタイルの曝露濃度が0.5本/cm³、クロシドライト・アモサイトが0.2本/cm³へと強化された。イギリスにおけるアスベスト粉塵の許容濃度(曝露限界)の変遷は表3の通りである。

それと同時に雇用省は「1969年アスベスト規則：呼吸用保護具」(Technical Data Note 24)についても公表した(Department of Employment n. d. a)。1969年「アスベスト規則」に基づくアスベスト粉塵

表4 アスベスト粉塵濃度別の呼吸用保護具(1969年アスベスト規則)

粉塵濃度 (本/cm ³)		呼吸用保護具の種類
クリソタイル アモサイト	クロシドライト	
~40	~4 ^{注)}	防塵マスク(ハーフ)
~200	~20	電動陽圧防塵マスク
~800	~80	高性能防塵マスク(フルフェイス) 高性能電動陽圧防塵マスク
800超	80超	自給式呼吸器 圧縮送気呼吸装置 外気ホース呼吸具

注) 建設作業を除く。

出所：Department of Employment (n. d. a) より作成。

濃度別の呼吸用保護具について表4に示す。

また「Technical Data Note 24」に合わせて、使用方法を詳細に規定するものとして、石綿症調査委員会は1970年に「アスベスト産業における保護具：呼吸保護具・防護服」(Control and Safety Guide No. 1)を出版した(Asbestosis Research Council Rev. 1975a)。なお、この小冊子には付録として認可防塵マスクのリスト(1975年版で27種類)がタイプ別に掲載されている。

そして雇用省は、1969年「アスベスト規則」に基づく具体的な粉塵対策の詳細について示すため、1970年の施行に合わせて『労働の安全と衛生』シリーズの一環として、「アスベスト：産業衛生上の予

防措置」と題するブックレットを公刊した。建設現場においては、作業が一時的なもので、かつ周囲の状況も変化しやすいため、工場のように各工程に合わせた予防措置を取ることが不可能である場合が多いという特有の問題点を指摘したうえで、下記のような予防措置を指示している (Department of Employment and Productivity 1970: 14-18)。

(a) 被覆作業

断熱部門で石綿肺の発症率が高いため、注意深く予防措置を講じる必要がある。被覆作業では、作業区域をビニル・シートで密閉し、移動式局所排気装置を設置して、呼吸保護具を着用する。被覆除去作業では、開発された湿式化装置を使用し、完全浸潤が困難な場合は水噴霧器を用いて移動式局所排気装置を併用する。乾式の場合は開発された集塵器付き除去工具を使用し、エアライン呼吸器具と完全防護服を着用する。両作業とも、廃棄被覆材は非透過性容器に入れ、防護区域の掲示を行い、作業終了後には徹底的に清掃し、クロシドライトを扱う場合は工場監督官へ事前通告する。

(b) 吹き付けアスベスト

アスベストを吹き付け器に充填する事前の給湿化により濃度が劇的に減少する。風の影響による粉塵飛散を防止するため、作業区域をビニル・シートで密閉・隔離し、改良型呼吸保護具・防護服を着用する。アスベストは非透過性容器に封入して運搬し、廃棄物は湿式化のうえ清掃する。防護措置の遵守のため、労働者への教育・監督・訓練を継続する。

(c) 建設業におけるアスベスト製品の取り付け

アスベスト製品 (シート、板、壁板、タイル、パイプなど) の現場での切断、成型、穿孔、研磨作業において、多量の粉塵が発生する電動のこぎりや携帯型高速研磨工具の使用の際は、作業場を隔離し、排気装置を使用し、改良型呼吸保護具・防護服を着用する。可能であれば排気装置を設置した作業専用の建屋を設ける。現場の除塵は、湿式または真空掃除機で除去し、非透過性容器を用いて運搬する。

このように1969年「アスベスト規則」の規制対象として、とりわけ建設業が念頭に置かれていたことがわかる。最後に、全ての有害工程に関する工場監督庁の一般方針として、代替品の使用についても言及されていた。

さらに雇用省は、建設現場における危険性の認識や適切な粉塵対策を徹底するために、典型的な建設作業におけるアスベスト粉塵濃度の情報を「Technical Data Note 42」として1973年に公表した (Department of Employment 1973b)。建設業におけるアスベスト粉塵の推定濃度は表5の通りである。

このように電動ドリルや電動のこぎり切断によるアスベスト粉塵濃度は、粉塵抑制装置の使用により2~4本/cm³に減少させることが可能である。したがって予防対策としては、第一に、排気装置によるアスベスト粉塵の除去である。これらの方法が不可能な場合には、工場主任監督官の認可を受けた個人呼吸保護具および防護服の着用が残された唯一の手段であるとしている。

この「Technical Data Note 42」の後継版として安全衛生庁は、1989年に「Guidance Note Environmental Hygiene 35」を公表した (Health and Safety Executive Rev. 1989)。改訂版としての建設業におけるアスベスト粉塵の推定濃度は表6の通りである。

②アスベストの吹き付け、断熱作業の粉塵対策

1969年以降のアスベストの吹き付け、断熱作業の粉塵対策については、それ以前と基本的に同様でより徹底された対策となっている。とりわけ、アスベスト断熱材の除去作業に伴うリスクの評価と防護措置がより厳格になっており、事業者だけでなく建物の所有者や使用者にもリスクに応じた予防措置を求めている。

1971年の「工場監督年報」によると、「建設業では18か月前から吹き付け作業前の事前湿潤化方式への転換により、アスベスト粉塵を約100分の1に減少

表5 建設作業におけるアスベスト粉塵の推定濃度（1973年）

アスベスト製品	作業	[本/cm ³]	
吹き付けアスベスト	推奨事前給湿装置を使用した場合	5～10	
	事前給湿装置なしの場合	100以上	
	施工場所から6.1～9.2m 地点	上記の約10分の1	
解体（断熱材の除去）	完全浸水の場合	1～5	
	散水スプレーを使用した場合	5～40	
	乾式の場合	20以上	
アスベストセメント板・パイプの使用	電動穴あけ	2未満	
	手動のこぎり	2～4	
	電動のこぎり （局所排気装置なし）	糸鋸	2～10
		丸鋸	10～20
	電動のこぎり（局所排気装置あり）	2未満	
アスベスト耐火板の使用 （アスベストラックス・ターナースベスト・ ターナル LDR・マリナイトなど）	垂直構造物の穴あけ	2～5	
	頭上の穴あけ	4～10	
	研磨・やすり掛け	6～20	
	溝切り・切断	1～5	
	手動のこぎり	5～12	
	電動のこぎり （局所排気装置なし）	糸鋸	5～20
		丸鋸	20以上
	アスベスト納品板の荷下ろし （短時間測定）	切断状態	5～15
メーカー通常板		1～5	

出所：Department of Employment（1973b）より作成。

可能であり、これにより認可防塵マスクの着用だけで作業員を保護できる」ようになった一方で、「解体作業の予防措置は、徹底的な湿潤化と密閉された樹脂製容器による現場での廃棄物の除去、高性能の個人呼吸保護具が必要である」と指摘している（Department of Employment 1972: 32）。また環境省も安全予防措置として、事前給湿や防護区域の警告標示を求めている（Department of the Environment 1971a）。

アスベスト断熱材の除去作業において雇用省は、アスベスト断熱材を含む建物の所有者には、解体作業前に専門請負業者による断熱材の除去の手配を行い、工事請負業者には、現存する施設のアスベスト断熱材の除去前にアスベストの種類確定とそれに応じた作業員の保護を行うよう求めている（Department of Employment 1974b）。また安全衛

生庁は1976年に、建築物の所有者および使用者に向けて、「建物の吹き付けアスベスト被覆からの健康リスク」（Technical Data Note 52）を刊行している（Health and Safety Executive 1976）。建物の所有・使用者は、吹き付けアスベスト被覆の位置と種類を確認・識別し、リスクを評価したうえで適切な処置を取ることを勧告している。たとえば、吹き付けアスベスト被覆の損傷部位は、石綿症調査委員会の「Control and Safety Guide No. 2」の付録Aの勧告に従って密閉・保護することや、被覆が完全に剥がれている場合は、予め地方自治体と消防当局の助言を得て、1957年の「断熱（工業用建物）規則」（Thermal Insulation (Industrial Buildings) Act 1957）が要求する「U値」の耐火性を満たす防火材で代替すること、その他、予防措置として断熱材の完全除去やメンテナンスの方法、労働者への情報提

表6 建設作業におけるアスベスト粉塵の推定濃度（1989年）

作 業	濃度 [本/cm ³]	
アスベスト除去作業		
断熱材の除去		
乾式除去（クロシドライト）	100～1000	
乾式除去（クロシドライト以外）	20以上	
水スプレーによる除去	5～40	
湿式除去（断熱材の完全浸水）	1～5	
断熱ボード・タイルの除去		
破断・はぎ取り	5～20	
ねじ抜き・丁寧な除去（局所排気装置あり）	2未満	
アスベストセメント板・パイプ（クリソタイル）		
電動のこぎり（集塵装置なし）		
研磨ディスク切断	15～25	
丸鋸	10～20	
糸鋸	2～10	
電動のこぎり（集塵装置あり）	2未満	
往復のこぎり	1未満	
手動のこぎり	1未満	
電動穴あけ	1未満	
アスベストセメント板の除去	0.5未満	
除去後のアスベストセメント板の積み重ね	0.5未満	
アスベストセメント建造物の遠隔解体	0.1未満	
アスベストセメントの洗浄	屋根材	外壁材
乾式ブラシ掛け	3	5～8
湿式ブラシ掛け	1～3	1～2
水噴流	0～0.5	1～2
アスベスト断熱ボード・タイル（アモサイト、クリソタイル）		
研磨・やすり掛け	6～20	
電動のこぎり（集塵装置なし）		
丸鋸	20以上	
糸鋸	5～20	
糸鋸（集塵装置あり）	1～5	
頭上の穴あけ	5～10	
垂直柱の穴あけ	2～5	
手動のこぎり	5～10	
溝切り・割断	1～5	
断熱ボードの雑な取り扱い・破片の除去	15以上	
ボード全体の丁寧な除去	～5	
化粧石膏ボード		
塗装石膏の削り取り	0.1～0.2	
非塗装面の軽いやすり掛け	0.3以上	

出所：Health and Safety Executive（Rev. 1989）より作成。

供などを求めている。

そして「アスベスト諮問委員会」は1978年に「断熱・防音材と吹き付け被覆の作業に関する勧告」を

発表している（Advisory Committee on Asbestos 1978）。その内容は、第一に、排気装置で十分に抑制できないためにあらゆる含有量の吹き付けアスベ

ストを禁止すること、第二に、将来世代の健康リスクのためにも代替可能でない限定的用途を除くあらゆる断熱・防音用のアスベスト含有材の使用を禁止すること、第三に、アスベスト断熱材を取り扱う作業にライセンス制を導入すること、第四に、これに関するアスベスト規則の承認実務指針を発行すること、第五に、あらゆる種類のアスベストの断熱作業について事前に通告することなどを勧告している。なお、それらに基づき安全衛生委員会（Health and Safety Commission）により「アスベスト断熱・被覆作業に関する承認実施基準と指導注釈」が刊行されている（Health and Safety Commission Rev. 1983）。

③建設現場におけるアスベストセメント製品の加工作業の粉塵対策

1969年以降の建設現場におけるアスベストセメント製品の加工作業の粉塵対策としては、代替化、プレカット、移動式局所排気装置を備えた専用作業ブースの設置、作業場の隔離、集塵器付き電動工具の使用、湿式化のうえ手動工具による加工、呼吸用保護具・防護服の着用、湿式または真空除塵機による作業場の清掃、密閉容器への廃棄物の保管・運搬、警告ラベルの標示などの総合的対策となっている。

雇用省は「アスベスト粉塵対策」（Technical Data Note 35）のなかで、アスベスト製品の切断作業において、機械工具の場合は局所排気装置を設置し、ポータブル電動工具の場合はアスベスト粉塵に適している高容量・低速度の集塵装置を使用し、実行不可能な場合は認可防護マスクを含む個人防護措置を取り、手工具の場合はフードやブースのある固定位置で作業がなされない限り局所排気装置での対策はできないとして、個人防護が粉塵対策の唯一の手段であるとしている（Department of Employment n. d. b）。

そして石綿症調査委員会は1970年に「建築・造船産業および電気絶縁・断熱用のアスベスト含有物質」（Control and Safety Guide No. 5）を公刊し、ア

スベスト製品の現場作業の際の推奨手順について勧告している（Asbestosis Research Council Rev. 1975b）。それによると、アスベストセメント板・パイプ・セルロース板の屋外での断続的な電動切断（留め継ぎなど）の場合は、予防措置は必要ないが、長時間連続的作業の際は集塵装置が必要である。アスベスト断熱材・天井パネルの加工作業の場合は、(a) 頭上での電動穴あけの際は集塵装置が必要であるが、TEKSねじ付きのプレドリルパネルや secret fix clips 付きの天井パネルは集塵装置なしで使用可能である。(b) 電動研磨の際は集塵装置が必要である。(c) 手のこぎり切断の際は断続工程下では予防措置は必要ないが、粉塵は定期的に清掃する必要がある。(d) 電動切断の際は集塵装置が必要であり、可能な場合は納入前にプレカットすべきであると規定している⁶⁾。

また環境省は1971年に建設労働者向けのリーフレットを発行し、そのなかで、(a) 大量のアスベスト資材を取り扱う場合はメーカーによるプレカット供給にすること、(b) 連続切削の場合は隔離された排気装置付きの置き場やブースの中で作業すること、(c) 少量切削の場合は事前給湿のうえで集塵器付き電動工具を使用することなどを推奨している（Department of the Environment 1971b）。

さらに雇用省は、事業主に対して、(a) 新築の際にはアスベスト代替品の使用の真剣な検討、(b) 代替品が可能でない場合には1969年「アスベスト規則」第7条に適合したアスベスト粉塵対策の提供、(c) 実行不可能な場合は「Technical Data Note 24」の基準で認可された呼吸用保護具の供給などを課している（Department of Employment 1974b）。

イギリスにおけるアスベスト建材のプレカット加工サービスについては、1978年時点でアスベストセメント建材の生産量の約10%を占めており、プレカット加工サービスを提供する業者が約31社存在し、小規模だが増加していたという。こうした加工サービスを提供する作業所での粉塵濃度としては、171サンプルの分析の結果、93%が2本/cm³以下

であり、7%が5本/cm³以下であった (Advisory Committee on Asbestos 1979: 21)。

集塵器付き電動工具については、1960年代に多量の粉塵を発生する電動工具の使用が規制された一方で⁷⁾、1960年代後半には集塵器付き電動工具を簡単に入手することが可能になったという⁸⁾。1974年当時のトレンド社の集塵器付き電動工具およびDCE社の建設現場用の移動式集塵機を図3に、1975年頃のケーブ・ユニバーサル社による石綿症調査委員会に認可された集塵器付き電動工具とその使用例を図4に示す (Cape Universal 1975a, 1975b)。なお、集塵器付き電動工具・移動式集塵機の性能 (有効性) については表7の通りである。

(3) 1969年「アスベスト規則」の実効性の確保

イギリスにおけるアスベスト粉塵対策の特徴は、粉塵対策そのものが総合的対策であっただけでなく、その実現の手段もまた法的規制だけにとどまらない

極めて多様なものであり、その実効性の確保に努めてきたことである。その手段としては、第一に、工場監督官による査察、第二に、現場の労働実態をふまえた粉塵対策、第三に、情報提供と面談、第四に、産業界との緊密な連携、第五に、各種の勧告などが挙げられる。

① 工場監督官による査察

工場監督官は定期的な査察を行うとともに、作業環境の粉塵測定や各種調査を実施し、つねに規制の効果を検証し、その実効性の確保に大きな役割を果たしてきた。

たとえば、1949年の「工場監督年報」において、「1931年アスベスト産業規則に規定されている予防措置の実施を確保するには、絶え間のない監視が必要である」と指摘しつつ、直接には規制対象外であった「造船や建設業などにおけるアスベスト粉塵の防止にも監視の目が向けられており」、吹き付けア



図3 集塵器付き電動工具と建設現場用の移動式集塵機 (1974年)

出所: Health and Safety Executive (Rev. 1974)。

スベストの粉塵評価もすでに行われていた (Factories 1951: 15, 144-146)。また1971年の「工場監督年報」では、「1969年アスベスト規則の遵守の促進のため、300以上の工場と50か所の造船、建設、解体現場を臨検した」とあり、分析されたサン

プル数は1597件にも及び、「工場の危険性はそれほど大きなものではなかった」と報告されている (Department of Employment 1972: 31, 94)。そのため、1972年の「工場監督年報」では、「1969年アスベスト規則の遵守において、建設業（解体業を含

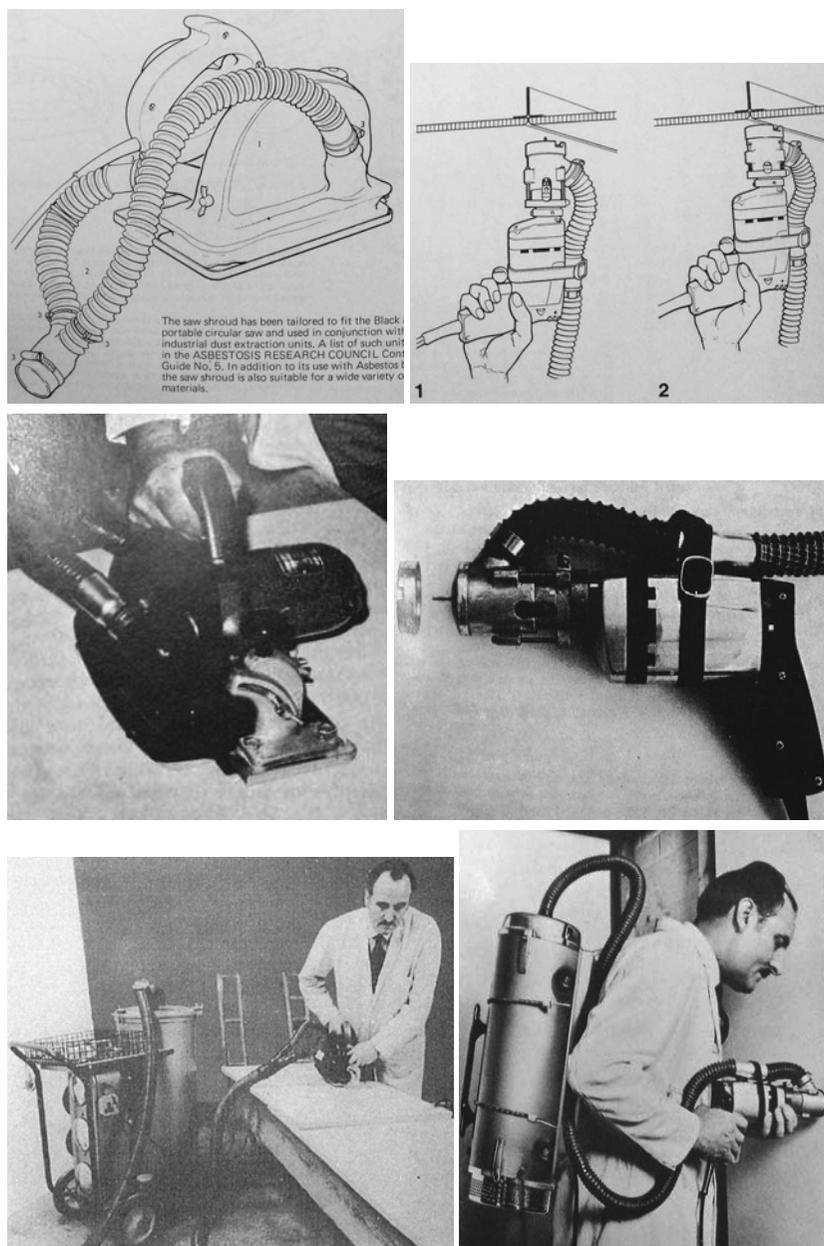


図4 集塵器付き電動工具と使用例

出所：Cape Universal (1975a, 1975b), Asbestosis Research Council (Rev. 1975b: 8-11), Dalton (1979: 133-134)。

表7 集塵器付き電動工具・移動式集塵機の性能

集塵器メーカー・型式	作業	アスベスト繊維濃度（本/cm ³ ）	
		呼吸ゾーン	集塵器の排出口
Trend MH65・縦びき鋸	アスベストラックスの切断（10分間）	1.1	—
Bivac ACL	高繊維アスベストセメント4ポンドの吸引（3分間以上）	0.84	0.02未満
BVC EV21	アスベスト板の穴あけ	0.16	—
	（集塵器なしの場合）	40超	
Nilfisk	繊維屑900g・アスベストセメント2kgの床面からの吸引（20分間以上）	—	0.02

出所：Dalton（1979：135）より作成。

む) がますます注目を集めている」としている（Department of Employment 1973a: 69）。そして1973年の「工場監督年報」においては、「継続的な規制強化の一環として、監督官は1973年に全てのアスベストの使用工場（約1200件）とアスベストが使用されている建設現場を臨検して」おり、「さらに広範で長期にわたるアスベスト労働者の医学調査および作業環境調査の継続」がなされている（Department of Employment 1974a: 64-65）。

1970～1980年代における工場監督官による建設現場への査察頻度としては、それぞれの現場ごとに3～4回程度であったという⁹⁾。なお、1969年「アスベスト規則」に基づく起訴・罰金（有罪）件数は表8の通りである。

表8 1969年アスベスト規則に基づく起訴・罰金（有罪）件数

年	起訴	罰金
1971	1	1
1972	40	25
1973	15	12
1974	39	31
1975	22	19（平均罰金額79£）
1976	23	45£
1977	84	182£

注）1976・1977年は平均罰金額（ポンド）のみ記載。

出所：Dalton（1979：68-71）より作成。

②現場における使用実態をふまえた粉塵対策

工場監督官は、理想的な使用状況を想定するのではなく、建設現場での労働・使用実態をふまえた実効性のある粉塵対策を提案することで、その規制の遵守に努めてきた。

たとえば、1966年の「工場監督・産業衛生年報」において、「呼吸保護具の使用には個々の労働者への教育が必要」であり、労働者に「不便さを受け入れさせる必要」があり、雇用者には労働者の「管理を行う継続的な義務がある」と指摘している（Ministry of Labour 1967a: 86）。そして1967年の「工場監督年報」では、最近開発された呼吸用保護具（エアクッションで密閉したハーフマスク）は顔面の漏れ率を平均で1%程度に抑えられるようになったが、「正確に装着することができるような人のみを想定するのではなく、何らかの理由で効果的に装着を行えない場合についての配慮が必要である」として、「産業用途での覆面部の漏れは一層深刻である」という使用実態から、さらにアスベストのようなより低い許容濃度の採用が提案されていることから、監督官は「陽圧エアラインマスク」の基準の設定・試作を行い、密着度に左右されず、かつ呼吸抵抗を加えることもなく、多くの産業で利用可能なマスクとして新たな提案をしている（Department of Employment and Productivity 1968: 35-37）。また雇用省の「アスベスト粉塵対策」（Technical Data Note 35）のなかで、工場監督官の2年にわたる粉

塵対策の工学的手段の調査の結果、現場でのよくあり得る排気装置の失敗例について数多く指摘して注意を促し、改善策を提案している（Department of Employment n. d. b）。

③情報提供と面談

雇用省や安全衛生庁等は、雇用者や労働者に対する各種情報提供のほか、承認実施基準やガイダンスを作成・公表するだけでなく、場合によっては事業者との面談により直接推奨することによって、その実効性を担保しようとする。

たとえば、安全衛生庁は1970年に労働者向けのパンフレットとして『アスベストとあなた』を発行しており、環境省は1971年に建設労働者向けのリーフレットとして『建設業における健康リスク』を発行しており（Department of the Environment 1971b）、アスベスト諮問委員会は1977年に暫定的声明を記載した小冊子として『アスベスト：健康リスクと予防』を発行している（Advisory Committee on Asbestos 1977）。一方で、1973年の「工場監督年報」では、勧告・提言をもとに「監督官は企業数社と面談し、専門業者による被覆材の除去がいかに役立つかを強く訴えた」と報告されている（Department of Employment 1974a: 65）。

④産業界との緊密な連携

雇用省や安全衛生庁が、粉塵濃度測定・調査、粉塵抑制手段の開発、承認実施基準の作成、情報提供・普及、労働者の教育・訓練などの幅広い分野において、産業界との緊密な連携により、その実効性を高めてきたことも大きな特徴である。

1957年にアスベスト建材メーカー3社で設立された「石綿症調査委員会」において、アスベスト粉塵測定用の「メンブランフィルター法」を開発し、その後、工場監督庁と共同で建設現場における発塵調査も実施している。そしてアスベスト製品の生産・使用に伴う粉塵対策について、測定法、保護具、吹き付けアスベスト、断熱材の取り付けと除去、アス

ベスト建材、アスベストの取り扱いや保管・輸送・荷下ろし、局所排気装置、建屋の清掃、アスベスト廃棄物の除去・埋立処理などの広範な分野において、1969年の「アスベスト規則」を具体化した「承認実施基準」や「Control and Safety Guide」シリーズなどを作成・配布しており（Asbestosis Research Council Rev. 1973）、雇用省による「Technical Data Note」シリーズとの間で相互に参照、補完、詳説するものとなっている。同様に、1967年に設立された「アスベスト情報委員会」においても、1976年に『アスベスト粉塵：安全と対策』と題するQ&A形式の解説書を発行するなどして、いわゆる「管理使用」のためのデータの普及を促進している（Asbestos Information Committee 1976）。

またアスベスト製品の主要メーカーは、自社製品が現場で使用されている場合には、アスベスト粉塵の濃度測定・分析サービスについても提供していた（Department of Employment 1974b: 7）。

さらに工場監督庁は、全国建設事業者連盟および棟梁連盟と連携を図って、メーカーにアスベスト製品加工用の粉塵抑制工具の開発を促進するように働きかけを行うことや、全国建設事業者連盟、全国屋根工事業連盟、建設産業訓練委員会、全国解体業連盟、換気業者協会などの各種業界団体と協力して、会員企業に対して情報提供や作業員の安全教育・訓練に取り組んできた（Department of Employment 1974b: 5-6）。

⑤各種の勧告

雇用省や安全衛生委員会は、各種審議会・小委員会を設立して規制の到達点について検証し、さらなる勧告や提言を行うことで、より実効性のある規制になるように努めてきた。

1972年3月に「建設業の安全衛生に関する専門合同委員会・アスベスト小委員会」を設立し（Department of Employment 1973a: 45）、1974年には「建設産業におけるアスベストの使用に関する予防措置」と題する報告書を作成し、1969年「アスベ

スト規則」の到達点について検証し、建設業におけるアスベスト粉塵曝露を抑制するための実務的な提言を行っている。すでに労働者向けの解説パンフレットが刊行され、建設現場での典型的作業によるアスベスト粉塵濃度の情報が公表され、1969年「アスベスト規則」の遵守のための予防措置が適切であるかどうかを確認するためにアスベスト粉塵濃度の定期的モニタリングが実施されているとして、さらなる勧告として、(a) 雇用者、労働組合、訓練機関に対してアスベスト粉塵曝露の危険性と予防に関する情報のさらなる普及、(b) 事業主に対して新築の際にアスベスト代替品使用の真剣な検討、(c) 工事請負業者に対してアスベスト断熱材除去前にアスベストの識別とリスクに応じた作業員の保護、(d) アスベスト断熱材の大規模建物の保有機関に対して解体作業前に専門請負業者による断熱材の除去の手配、(e) 携帯型電動工具メーカーに対して建設現場の困難な環境下で便利な粉塵対策機器の設計・提供などを提言している (Department of Employment 1974b: 6)。

また1976年には「アスベスト諮問 (シンプソン委員会) (Advisory Committee on Asbestos)」が設立され、1979年に「アスベスト諮問委員会最終報告書」が作成・公表された。本報告書は全2巻から構成される詳細なものであり、世界的にも大きな影響を与えることになった。そのなかで全41項目の勧告がなされており、クロシドライトの禁止、吹き付け断熱材の禁止、許容濃度の引き下げ (クリソタイル 1本/cm³, アモサイト0.5本/cm³), アスベスト除去作業のライセンス制の導入、アスベスト含有製品のラベリングの自主的遵守の法的義務化などの提言がなされ (Advisory Committee on Asbestos 1979), これらは後に実現されていくことになる。

注

- 1) Department of the Environment (1982), Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (2011: 7)。
- 2) 内務省保険院社会保険局健康保険相談所 (1940: 2), Merewether & Price (1930), Castleman (2005: 15), Cremers (2013: 10)。
- 3) 本稿では1949~1990年までのドイツについてはドイツ連邦共和国 (西ドイツ) を指すものとする。
- 4) 本節の内容については、各種法律の原文, Glynn (2011), Health and Safety Executive 資料などを参照した。
- 5) イギリスのアスベスト産業規則の成立過程の詳細な分析については、中村 (2008) を参照されたい。
- 6) ここでいう「集塵装置」とは、原文では全て「局所排気装置 (local exhaust ventilation)」となっているが、ここでは文字通り「粉塵の発生源において捕捉・吸引する排気装置」という意味で使用され、文脈から集塵装置付き電動工具を指していると考えられることから、混乱を避けるため「集塵装置」と訳出した。
- 7) イギリスのアスベスト除去請負業者協会 (Asbestos Removal Contractors Association) でのインタビュー調査 (2013年10月18日実施) による。
- 8) 元工場監督官である Eddy Tarn 氏へのインタビュー調査 (2013年10月15日実施) による。
- 9) 同上。

参考文献 (イギリス関連)

- Advisory Committee on Asbestos (1977) *Asbestos: health hazards and precautions*. London: HMSO.
- Advisory Committee on Asbestos (1978) *Asbestos: Work on thermal and acoustic insulation and sprayed coatings*. London: HMSO.
- Advisory Committee on Asbestos (1979) *Asbestos. Vol. 1: Final report of the Advisory Committee*. London: HMSO.
- Anonymous (1951) *Asbestos spraying by J. W. Roberts Limited., in railway carriages at the Metropolitan Cammel Carriage & Wagon Co., Ltd., Birmingham*. The National Archives (ADM 1/25870).
- Asbestos Information Committee (1976) *Asbestos dust - Safety and control*. London: Asbestos Information Committee.

- Asbestosis Research Council (1966) *Recommended Code of Practice: For Handling Asbestos Products Used in Thermal Insulation*. London: Asbestosis Research Council.
- Asbestosis Research Council (1967) *Recommended Code of Practice: For Handling, Working and Fixing of Asbestos and Asbestos Cement Products in the Building and Construction Industries*. London: Asbestosis Research Council.
- Asbestosis Research Council (Rev. 1973) *Recommended Code of Practice: For the Handling and Disposal of Asbestos Waste Materials*. London: Asbestosis Research Council.
- Asbestosis Research Council (Rev. 1975a) *Protective Equipment in the Asbestos Industry (Respiratory Equipment and Protective Clothing)*. Control and Safety Guide No. 1 (1970). London: Asbestosis Research Council.
- Asbestosis Research Council (Rev. 1975b) *Asbestos-based Materials for the Building and Shipbuilding Industries and Electrical and Engineering Insulation*. Control and Safety Guide No. 5 (1970). London: Asbestosis Research Council.
- Bartrip, P. W. J. (2001) *The way from dusty death: Turner and Newall and the regulation of occupational health in the British asbestos industry, 1890s-1970*. London: The Athlone Press.
- Bartrip, P. (2006) *Beyond the Factory Gates: Asbestos and Health in Twentieth Century America*. London: Continuum.
- British Geological Survey (1978, 1980, 1984, 1989, 1994, 1999, 2004) *World Mineral Statistics 1970-2002: Production, Exports, Imports*.
- Building Design (1977) "Asbestos ban in California." *Building Design* 4 February 1977.
- Cape Universal (1975a) Dust extraction shroud kit for the HD 1215 portable saw. The National Archives (MH 166/509).
- Cape Universal (1975b) Portable drill nozzle kit. The National Archives (MH 166/509).
- Castleman, B. I. (2005) *Asbestos: medical and legal aspects*. 5th ed. New York: Aspen Publishers.
- Cremers, J. (2013) "The long and winding legislative road." *CLR Studies 7: The long and winding road to an asbestos free workplace*. Brussels: CLR / International Books.
- Dalton, A. J. P. (1979) *Asbestos killer dust - a worker / community guide: how to fight the hazards of asbestos and its substitutes*. London: BSSRS Publications.
- Department of Employment (n. d. a) *Asbestos Regulations 1969: Respiratory Protective Equipment*. Technical Data Note 24. London: HMSO.
- Department of Employment (n. d. b) *Control of asbestos dust*. Technical Data Note 35. London: HMSO.
- Department of Employment (1972) *HM Chief Inspector of Factories: Annual Report 1971*. London: HMSO.
- Department of Employment (1973a) *Annual Report 1972: HM Chief Inspector of Factories*. London: HMSO.
- Department of Employment (1973b) *Probable asbestos dust concentrations at construction processes*. Technical Data Note 42. London: HMSO.
- Department of Employment (1974a) *Annual Report 1973: HM Chief Inspector of Factories*. London: HMSO.
- Department of Employment (1974b) *Precautions in the use of Asbestos in the Construction Industry: A report by the sub-committee of the Joint Advisory Committee on Safety and Health in the Construction Industries*. London: HMSO.
- Department of Employment and Productivity (1968) *Annual Report of H M Chief Inspector of Factories 1967*. London: HMSO.
- Department of Employment and Productivity (1969) *Standards for Asbestos dust concentration for use with the Asbestos Regulations 1969*. Technical Data Note 13. London: HMSO.
- Department of Employment and Productivity (1970) *Asbestos: Health Precautions in Industry*. Health and Safety at Work Booklet 44. London: HMSO.

- Department of the Environment (1971a) *Sprayed Asbestos Insulation: Associated Health Hazards*. Technical Instruction B No. 46. The National Archives (WORK 45/546).
- Department of the Environment (1971b) *Health Risks in Construction*. Advisory Leaflet No. 80. London: HMSO.
- Department of the Environment (1982) *Asbestos in the environment*. The National Archives (AT 54/191).
- Department of the Environment (Rev. 1986) *Asbestos materials in buildings*. 1983. London: HMSO.
- Derricott, R. (1979) "The use of asbestos and asbestos-free substitutes in buildings." *Asbestos: Properties, Applications, and Hazards* Vol.1: 305-337.
- Enterline, P. E. (1991) "Changing attitudes and opinions regarding asbestos and cancer 1934-1965." *American Journal of Industrial Medicine* 20: 685-700.
- Evans, J. S. & W. G. Addington (1950) Asbestos Spraying Tests carried out on H. M. S. Relentless at the Portsmouth Dockyard on 27th September, 1950. The National Archives (ADM 1/25870).
- Factories (1932) *Annual Report of the Chief Inspector of Factories for the Year 1931*. London: HMSO.
- Factories (1939) *Annual Report of the Chief Inspector of Factories for the Year 1938*. London: HMSO.
- Factories (1951) *Annual Report of the Chief Inspector of Factories for the Year 1949*. London: HMSO.
- Factories (1958) *Annual Report of the Chief Inspector of Factories for the Year 1956*. London: HMSO.
- Fletcher, D. E. (1971) "Asbestos-related Chest Diseases in Joiners." *Proceedings of Royal Society of Medicine* 64: 837-838.
- Glynn, S. et al. (2011) *Asbestos Claims: Law, Practice and Procedure*. 2nd ed. London: Chambers of Grahame Aldous QC, 9 Gough Square.
- Health and Safety Commission (Rev. 1983) *Work with asbestos insulation and asbestos coating: Approved Code of Practice and Guidance Note*. London: HMSO.
- Health and Safety Executive (Rev. 1974) *Asbestos: Health Precautions in Industry*. Health and Safety at Work Booklet 44. London: HMSO.
- Health and Safety Executive (1976) *Health hazards from sprayed asbestos coatings in buildings*. Technical Data Note 52. London: HMSO.
- Health and Safety Executive (1977) *Selected written evidence submitted to the Advisory Committee on Asbestos 1976-77*. London: HMSO.
- Health and Safety Executive (Rev. 1983) *Asbestos: control limits and measurement of airborne dust concentrations*. Guidance Note Environmental Hygiene 10. London: HMSO.
- Health and Safety Executive (1986) *Alternatives to asbestos products: A review*. London: HMSO.
- Health and Safety Executive (Rev. 1989) *Probable asbestos dust concentrations at construction processes*. Guidance Note Environmental Hygiene 35. London: HMSO.
- Hill, J. W. (1977) "Health aspects of man-made mineral fibres: A review." *Annals of occupational hygiene* 20-2: 161-173.
- Imperial Institute (1925, 1927, 1930, 1933, 1936, 1938, 1948) *The Mineral Industry of the British Empire and Foreign Countries: Statistical Summary 1921-1944*. London: HMSO.
- Institute of Geological Sciences (1953, 1959, 1965, 1971) *Statistical Summary of the Mineral Industry: World Production, Exports and Imports 1945-1969*. London: HMSO.
- Kinnersley, P. (1975) "What future for asbestos after Post Office ban?" *New Scientist* 19 June 1975 (Technology Review).
- Lawrence, C. D. (1950) Report on atmospheric pollution by asbestos dust arising from Limpet asbestos spraying in a ship's compartment on 3.4.50-17.4.50. The National Archives (ADM 1/25870).
- Le Guen, J. M. & G. Burdett (1981) "Asbestos concentrations in public buildings: a preliminary report." *Annals of occupational hygiene* 24-2: 185-189.

- McVittie, J. C. (1965) "Asbestosis in Great Britain." *Annals of the New York Academy of Sciences* 132: 128-138.
- Merewether, E. R. A. & C. W. Price (1930) *Report on effects of asbestos dust on the lungs and dust suppression in the asbestos industry*. London: HMSO.
- Michaels, L. & S. S. Chissick (eds.) (1979) *Asbestos: Properties, Applications, and Hazards* Vol.1. Chichester: John Wiley & Sons.
- Ministry of Labour (1967a) *Annual Report of H. M. Chief Inspector of Factories on Industrial Health 1966*. London: HMSO.
- Ministry of Labour (1967b) *Problems Arising from the Use of Asbestos: Memorandum of the Senior Medical Inspector's Advisory Panel*. London: HMSO.
- Pye, A. M. (1979) "Alternatives to asbestos in industrial applications." *Asbestos: Properties, Applications, and Hazards* Vol.1: 339-373.
- Times Staff Reporter (1975) "Health: dangers of asbestos (Science Report)." *The Times* 17 September 1975.
- Tweeddale, G. (2000) *Magic mineral to killer dust: Turner & Newall and the asbestos hazard*. New York: Oxford University Press.
- Virta, R. L. (2006) *Worldwide asbestos supply and consumption trends from 1900 through 2003*. U.S. Geological Survey Circular 1298.
- 車谷典男 (2012) 「アスベストの発がん性に関する国際的な知見集積と認識の形成— UICC Working GroupによるReport and Recommendations (1964年) まで」『日本衛生学雑誌』67(1): 5-20。
- 内務省保険院社会保険局健康保険相談所 (1940) 『アスベスト工場に於ける石綿肺の発生状況に関する調査研究』。
- 中村真悟 (2008) 「イギリスにおける1931年アスベスト産業規制の成立」『人間と環境』34(1): 2-18。
- ミック・ホルダー (1998) 「アスベスト禁止に向かうイギリス・ヨーロッパ」『安全情報センター』1998(12): 8-17。

The Development of Construction-Asbestos Dust Suppression and Substitution in the UK and Germany (1)

SUGIMOTO Tsuyunoriⁱ

Abstract : The purpose of this paper is to analyze the development of construction-asbestos dust suppression and substitution in the UK and Germany. This paper deals with research on legal regulations, recognition of health hazards, dust control methods and factors in substitution for construction-asbestos. Methods used to control asbestos dust in construction sites in the late 1960s-70s were use of precut asbestos cement products, portable local exhaust ventilation, segregated working areas, use of dust collectors on power tools, damping building materials, wearing of respiratory protectives and so forth. In the UK asbestos cement products manufacturers made a change from control use to voluntary substitution because of the difficulty complying with the regulations, in Germany federal government made a change in policy to asbestos ban because of the risk of environmental exposure on building sites. The development of asbestos bans and substitution in the UK and Germany are necessary consequences of the tightening of effective regulations for asbestos dust concentration in construction processes.

Keywords : environmental regulation, portable local exhaust ventilation, power tool with dust collector, Asbestosis Research Council, Accident-Prevention Regulation

i Associate Professor, Faculty of Social Sciences, Ritsumeikan University