

建築物石綿含有建材の使用されている建物の改修・解体工事におけるポイント

かわぐち まさと
川口 正人

清水建設株式会社 技術戦略室イノベーション推進センター
主席エンジニア

1. はじめに

アスベストは、天然鉱物であり耐火材料などの原料として使用し、多くの尊い命や財産を火災から守ってきたが、発がん性のリスクから日本政府は使用規制を徐々に強化し、今日では新たな建物などへの使用は禁止されている。よって、新築の建物工事における石綿含有建材を取り扱うことはないが、過去に建設された建物に使用された建材の継続使用は制限されていないため、既存の建物の改修や解体の際には、これらの建材が使用されている箇所の撤去等の作業が伴うことがある。

アスベストと言うと、鉄骨の耐火被覆などのことと一般社会では認識する方が多い。しかし、耐火被覆材料の使用開始よりも以前から、無機繊維による建材の強化を目的としてセメントなどの材料と混和された建材が用いられていた。その後、多様な建材としての製造・使用が広がり、およそ3,000種類に及ぶ製品が製造されたと言われている。これらのアスベスト建材は、ビルなどだけでなく戸建て住宅や木造の倉庫などにも幅広く使用された。さらに建物以外のプラントや様々な工作物にも使用されている。

アスベストが使用されている建材の除去・切断・削孔などの作業時は、労働安全衛生法や大気汚染防止法のほか、自治体ごとに定める条例等による様々なルールが決められている。このルールを守るためには、工事の対象となる建材などにアスベストが含まれているかどうかを正しく判別することが必要である。判別により含有する建材であることが明らかとなったとき（分析などにより判別せず、目視による判断によって含有建材であるとみなす場合も含まれる）、対象とする建材の飛散しやすさなどを考慮しつつ、その後の作業時の飛散やばく露を防止するための計画を作成しそれに沿って施工することとなる。このとき、実際は含有している建材に対して不含有と誤った判断をすれば、作業に伴って発生するアスベスト粉じんによる作業従事者やその近傍の第三者などへのばく露に繋がり、逆に不含有な建材を含有していたと誤れば、本来は必要ないはずのアスベスト対策工事が増え、工事の長期化や不要な費用がかかるなど、様々な経済的社会的損失につながる。

このようなことから、過去の建物を改修・解体工事する場合は、正しく石綿含有建材の使用状況を判別できるスペシャリスト（建築物石綿含有建材調査者）の関与が重

要となる。

2. 建物などの事前調査

石綿障害予防規則（以下石綿則と記す）第3条や大気汚染防止法（同大防法と記す）第18条の15第1項で定められているように、建物などの改修・解体工事に際しては、工事箇所すべての範囲におけるアスベスト含有建材の使用状況調査が必要となる。

この調査結果については、記録を作成・保管するとともに発注者への説明が求められている。2023年10月からは、建築物の事前調査においては特定建築物石綿含有建材調査者（同特定調査者と記す）、または一般建築物石綿含有建材調査者（同一般調査者と記す）などの有資格者により行うことが義務化される。対象とする工事が一戸建てまたは共同住宅の住戸の内部のみの工事の場合は、一戸建て等石綿含有建材調査者（同一戸建て等調査者と記す）も可能である。

特定調査者や一般調査者は一戸建て等調査者のような調査可能な範囲の限定はなく、これら両者の間にも明確な対象範囲は区分されていない。

この2つの調査者の違いは、一般調査者は講習において座学と修了考査のみであるのに対し、特定調査者は一般調査者の講習や考査内容に加え実際の建物における実習とその修了考査の合格者ということである。このことから、石綿含有建材の種類が多岐にわたるような大規模な建築物や、改修を繰り返し石綿含有材料の特定が難しい建築物は特定調査者や一定の実地経験を積んだ一般調査者に依頼することと示されている。

さらに、2022年4月からは新たに厚生労働省と環境省が整備する共通の電子システムを用い、この調査結果について元請業者（または自主施工者）には報告の義務が追

加される。これは調査した建物などすべてが対象ではなく、一定規模以上の工事（建物の解体工事ではその対象床面積が80m²以上、建物の改修や工作物の解体・改修では請負金額が100万円以上〈含消費税。事前調査費は含まない〉）が対象となる。注意しなければならないのは、調査の結果アスベストを含有する建材が全くなかった場合においても、「なし」であったことを報告することが求められている点である。すなわち、小規模な修繕工事等を除くと、大半の改修・解体工事は報告を求められることになる。

このほか、一定規模以下など報告の義務がない作業においても、記録の作成・保管や、作業計画の作成、発注者への説明、対策の実施などは報告義務のある工事と同様に実施しなければならないことは言うまでもない。

工事前の調査は設計図書、竣工図や改修図などの書面による調査に加え、現地における実際の建物に使われている建材の目視確認による調査を合わせて行うことと定められている。設計図などにアスベストを混和した建材が見当たらないという理由で、現地調査を省略するなど、現地の確認調査を経ずして当該建物において「アスベスト含有建材の使用は認められない」というような判断をしてはいけぬ。なお、2006年9月以降に新たに着工した建物は、石綿含有建材の使用禁止後にすべての新築工事が行われることが現地の建材の使用状況を確認しなくても明らかであることから、建築確認申請などの書面によって着工日を確認することで当該建物には使用していないと判断してよい、とされている。

書面調査及び現地調査を経てもなおアスベストを含む建材であるかどうか判別ができない場合は、当該建材の代表的な試料を採取し、所定の分析によってその判断をすることになる。ただし、調査時点ではまだ

建物が供用中で、試料採取できない場合や、対象となる同一の建材の使用量が少量であって、分析費用より除去作業や廃棄物処理の差額費用が安価であるなど経済的に不合理な場合などは分析による判別を省略し、当該建材はすべて「アスベストを含むとみなし」、調査結果を取りまとめる。これは、吹付けアスベストなど、今まで分析を省略し含有建材とみなすことができなかつたものも含まれることになった。これとは逆に、メーカーの製品情報や分析結果などの明確な根拠がないにもかかわらず、「アスベストを含まない建材とみなし」、対策をとらない工事はできないことに留意が必要である。

分析による含有建材の判別方法については、JIS規格として現在は整備されているが、JIS規格が整備される前には基発第188号や基安化発第0622001号などに示された方法により行われていた。2006年にJIS規格はJIS A1481:2006として整備されたが国際標準であるISO規格との整合性を図るなど様々な理由によって変遷を遂げ、現在はJIS A1481-1~5:2021として5つの方法としてまとめられている。

位相差分散顕微鏡観察とX線回折装置による基発第188号法（既に廃止）の流れを汲むJIS規格（-2、-3）であるが、これも過去の数度の改正時に細かな手順が変更されている。過去の調査結果を現在の事前調査の判断において参考情報とする場合は、いつの時点にどの方法によって判別された調査結果であるのか、精査する必要がある。すなわち、同じ番号の規格による分析方法であっても最後の西暦年が異なる場合は同一ではない方法で分析された結果である可能性を含んでいるという認識が必要となる。なお、分析を依頼する分析機関は、2023年10月以降は分析調査を実施するために必要な知識及び技能を有する者（分析調査講習修了者）に限定されることにも留意

が必要である。

古い建物においては、竣工当初の使い方から大きく変更されていることもあり、その痕跡を逃さず的確に建物の履歴を推察する力が求められる。例えば、建物の外周から見て屋上などに煙突がある場合は、建物内に煙突断熱材の使用が疑われる。しかし、その煙突を必要としたボイラーや焼却炉などは既に撤去されたにもかかわらず、煙突だけが手付かずでそのまま残っていることが多い。なかには、不要なものであることから屋上直下の天井裏で煙突を切断し、その下の部分を解体撤去して、頂部のみが残置されていることもある。このような場合、階下を探しても煙突がないということになるが、最上階の天井裏には残っているということになる。

調査においては限られた制約のなかで、この建物を使い勝手を考えた設計者や施工者に思いを寄せ、また、その後の建物へのニーズの変化に伴う所有者の改修への思想を考えつつ、結果として漏れのない調査の確実な実施が求められる。このほか、内外装の建材など様々な箇所の建材の使用状況や改修状況など、書面では記録が残っていない細かな情報をも逃さない鋭い観察眼でアスベストを含む建材の使用の有無を調査する姿勢が大切である。

なお、事前調査における主な留意点については、平成30年4月20日基安化発0420第1号に書面調査と現地調査の留意点や試料採取の留意点などが詳述されているのでこちらも参考にされたい。

3. 施工時における アスベストの飛散・ばく露対策

施工時におけるアスベスト粉じんの飛散や、除去等の作業従事者のばく露を防止するためには次の3つのポイントがある。

①発生源からの発じんを抑制する対策

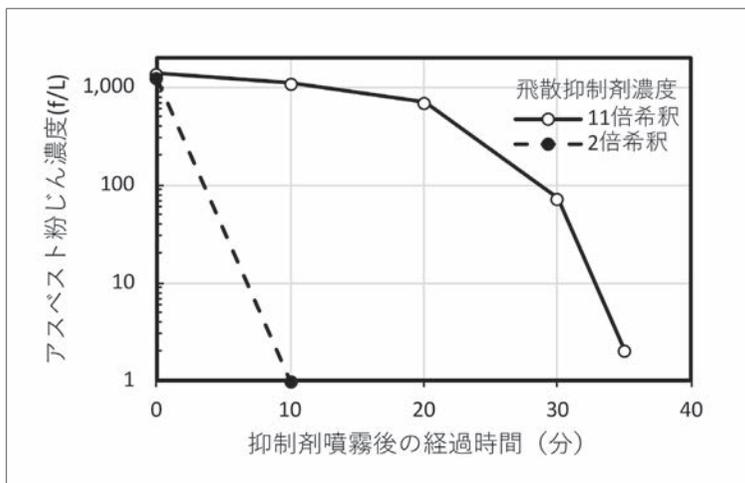


図1 抑制剤噴霧後の粉じん濃度経時変化¹⁾(原図の縦軸を対数軸に変更)

作業中における対策として、作業環境中の粉じん量を低減する方法がある。作業環境中の濃度を下げることで作業従事者への粉じん付着や隔離養生シート破損時の漏洩リスク低減などに効果がある。

図1¹⁾は、クリソタイルを含有する吹付けアスベストが施工されている体育館屋根（作業前に飛散抑制剤を散布し湿潤化済）の除去作業中において、アスベスト除去作業用として提供されている発じん抑制剤を作業場内に散布した場合のアスベスト気中濃度の経時変化を示したものである。ここでは同じ抑制剤原液に対して11倍希釈（製造メーカーの指定する標準使用濃度）散布、薬剤濃度を高めた2倍希釈散布による違いを比較している。薬液噴霧前の作業場内濃度は1,890 f/Lであったが、標準使用濃度の薬剤を作業場内に散布ししたところ、35分経過によって1/100以上への低減がみられ、また高濃度の薬液を散布すると10分で1/1,000以上の低減効果が得られている。このことから、作業場内の粉じん濃度が高まってきたときは、薬液の空中散布を積極的に行うことにより改善できることがわかる。

発生する粉じんの作業場所以外への拡散防止のため、必要に応じてポリシートなどで作業を行う場所とそれ以外を区分する。さらに発じん性が高いと作業に区分されるときは、内部空間を外部に比べて負圧にするフィルター付きの集じん・排気装置を用いて外部への漏洩を防止する。この場合、この集じん・排気装置の設置場所は環境中の粉じんの捕集効果に影響があり、作業場内も気流の淀みが発生しないようにレイア

- ②発生した粉じんの拡散防止
- ③作業従事者ごとの個人用保護具等の使用

対策の順番は、まず①を実施するがそれでもリスク低減が不十分である場合は②を実施し、さらに最後の砦として③を実施する。

建築物石綿含有建材の撤去や切断、削孔などの作業に伴い、アスベストを含むほこりが発じんする。高速回転など強い摩擦・研磨・切削などは手持ち工具による取り外しよりも強いエネルギーが与えられることから発じんしやすい。このような工法や工具の選定は、作業環境の粉じん濃度を変化させることから、施工効率と環境中の粉じん濃度低減方法の組み合わせなどを考慮して、選択することが肝要である。

発じんが伴う作業方法の場合は、作業部位を湿潤化することで抑制する効果がある。湿潤も単に水で湿らせるだけでなく、粘着性が高いものや、浸透性を高めるように工夫された飛散防止剤を使用するとさらに発じんを抑制することができる。これらの工法・工具の選定や薬剤散布などについては、施工手順と共に計画することが求められる。

ウトすることが大切である。集じん・排気装置は粉じん量削減の効果だけでなく、作業場所からの漏洩を防ぐ負圧化した作業空間を形成する。空気を取り入れる側の開口部(一般的には作業従事者の出入り口など)を密閉することによって作業環境の負圧度は高くなるが、作業環境中の空気の流れは著しく抑制され、フィルターを通過する気流が減少するため集じん力は低下する。また、過度な差圧を生じることからポリシートで仮設した隔離養生が内側に破損する恐れもあるため、適切な負圧管理としつつ、作業環境中の粉じんを積極的に集じん・排気装置のフィルターでろ過することを目指す計画とすると、粉じんの外部への漏洩や、作業従事者のばく露リスクを低減することに繋がる。

なお、ポリシートによる隔離養生設置後除去作業開始前に集じん・排気装置を稼働させ、スモークテスターを用いることでこの気流を可視化し、確認することができる。また、ポリシートなどにより囲われた作業エリア内では、作業従事者は直接アスベスト粉じんに晒されるため呼吸用保護具や付着しにくい保護衣などによりばく露を防止するだけでなく、作業場所からの粉じんを持ち出さないよう注意することが必要である。

なお、保護衣にはアスベスト粉じんが付着していることから、手足や顔の開口部やファスナー部などをしっかりと密閉するほか、作業後に脱衣する際には、汚染された保護衣の外面と、内側に着ている作業着な

どが触れて汚染が移ることのないように留意が必要である。呼吸用保護具装着時のフィットテストの実施や、作業後の保護具に付着している粉じんを丁寧に除去し清潔を保つことなど、それぞれの用具の適正な使用方法を熟知して作業に臨むことが大切である。

4. アスベストの種類の違いによる飛散・ばく露のリスク

アスベストの種類によって発じんしやすさが異なると言われている。様々な石綿含有吹付けロックウール等の除去工事における作業環境中や作業場所周辺の測定事例が報告されているが、一般的には単一種類のアスベストにロックウールやセメントを混和した材料を吹き付けているケースの測定例が多い。

アスベスト種の差異による飛散性の違いが明確に表れた測定例として、1974年竣工の鉄骨造建物の梁に施工された吹付けアスベストによる耐火被覆(含有量分析結果:クリソタイル26%・アモサイト26%)の除去作業空間の事例²⁾がある。この事例では、異種のアスベストが同量配合された材料であったが、作業環境中のアスベスト濃度は、クリソタイルが50 f/Lであったのに対して、アモサイトは5,900 f/Lと100倍もの濃度差を生じていた。発じん性がアスベスト種類の違いにより大きく異なることを示すケースであった。

兵庫県環境研究センターによる兵庫県内

表1 アスベスト除去工事と漏洩比率³⁾

Types	Removal		Leakage	
	Number	Percentage	Number	Percentage
Chrysotile	720	60.7%	18	2.5%
Amosite	342	28.8%	48	14.0%
Crocidolite	124	10.5%	21	16.9%
Total	1186		87	

における2005年度から2014年度までの10年間で調査した1,186物件の除去作業における大気環境調査結果を表1³⁾に示す。蛇紋石系のクリソタイルは工事数に対する漏洩率は2.5%であったのに対し、角閃石系のアモサイト（漏洩率14.0%）やクロシドライト（漏洩率16.9%）と5.6～6.7倍となっている。アスベストの種類によって、発じん性や漏洩しやすさが大きく異なることを示す調査結果が得られている。

これらの結果から、調査において得られた建材中に含まれるアスベストの種類にも留意し、施工計画とその実施が必要であることがわかる。

5. おわりに

アスベスト含有建材の調査の留意点と、調査結果を踏まえた作業における作業従事者のばく露と環境への漏洩防止に資するポイントについて、特に留意すべき項目を紹介した。

アスベストは発がん性を有するハザードであるが、漏れのない建物の建材使用状況調査を確実に実施することと、その結果に基づく計画の立案と施工の実施により、作業従事者のばく露や周辺環境等への漏洩のリスクを避けることができる。ここに記した事項に配慮いただき、安全安心な改修・解体工事が施工されることを願ってやまない。

参考文献

- 1) 鈴木信雄、武高男：吹付けアスベスト対策の現状と処理方法：施工、Vol.274, 55-64、1988
- 2) 古賀純子、豊口敏之、金城知広、涌井健、川口正人、青島等、笠井賢一、本橋健司、鎌田元康：アスベスト含有建材の劣化時および除去工事時におけるアスベストの飛散性に関する調査報告書：建築研究資料、No.163、参考1-87～1-89、2014
- 3) 藤原亘、中坪良平、松村千里、平木隆年：アスベスト除去工事における大気中へのアスベスト飛散監視調査：兵庫県環境研究センター紀要、Vol.6, 19-22、2015

2022年1月号予告

【新春特集】

来たるべき“脱炭素社会”を展望する

- 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）による第6次評価報告書の概要について

【特別企画】

脱炭素社会に向けたごみ処理座談会

～第65回生活と環境全国大会から～

【連載】

- 大災害時における「し尿」の処理処分
- 差がつく！保健所・環境衛生監視員～環監未来塾 入門講座編～
- その他

※内容は変更する場合があります。