

## 短報

### アスベスト含有建材の解体等に伴う アスベストの飛散並びにその防止技術の検討

斎藤邦彦, 福井 博, 高橋通正, 小山恒人\*  
(環境技術部, \*環境保全部)

重点経常研究 [平成 17 - 18 年度]

#### 1 目的

アスベスト含有建材の解体時におけるアスベスト飛散防止対策として、解体作業中の散水と手作業により原形のまま撤去することが求められている。

そこで、室内実験により解体作業時におけるアスベストの飛散状況をモデル化し、湿潤化の効果について検証することを目的とした。

#### 2 方法

##### 2.1 試験対象

スレート、住宅屋根用化粧スレート（屋根用スレート）及びサイディングを試験対象とした。

既設建築物に用いられているアスベスト含有建材に含まれるアスベストの推定量は約 514 万トン（全国）<sup>1)</sup>であり、そのうちの 51.9% がスレートに、29.1% が屋根用スレートに、2.4% がサイディングに含まれている。

今回対象とした試料のアスベスト含有率を X 線回折法により求めた。結果を表 1 に示す。

表 1 対象試料中のアスベスト含有率 (%)

屋根用スレート (昭和55年製造)	屋根用スレート (昭和62年製造)	スレート	サイディング
13.3	7.0	7.8	1.7

##### 2.2 破碎試験方法

破碎試験は、試験装置内でアスベスト含有建材から切り出した試験片（「試験片」）を破碎し、その時のアスベスト繊維の飛散量を測定した。

破碎は、解体現場における作業を考慮して、試験片上面 40cm の高さから錘(2kg)を落下させて破碎する衝撃試験装置を用いて行った。

試験装置にはフィルターホルダーと散水装置を接続した。試験装置は一辺が 30cm の立方体で、容量は 27L である。

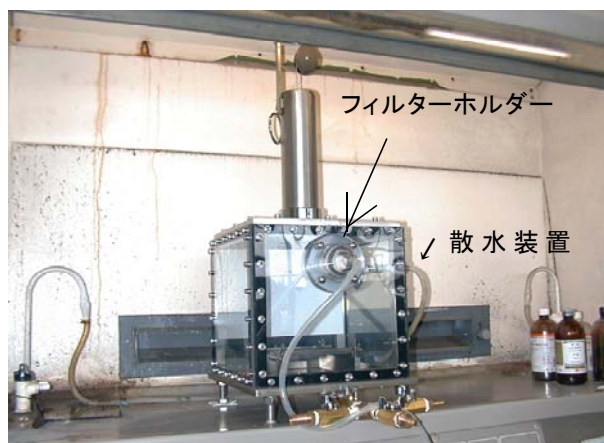


図 1 衝撃試験装置

試験片の大きさは、15cm × 15cm とした。

破碎後、10L/min の吸引流量で 2 時間吸引を行い、試験装置内に飛散したアスベスト繊維をメンブレンフィルター上に捕集した。その後フィルター上のアスベスト繊維を位相差及び生物顕微鏡で計数した。

##### 2.3 試験片の含水状態

破碎試験は、試験片が乾燥している状態、散水後湿潤している状態、散水中に破碎した状態の 3 パターンで実施した。

散水量については、試験片に対する単位面積散水量が 10L/m<sup>2</sup> になるように、15cm × 15cm の試料片に対して 225ml の散水を行った。

##### 2.4 アスベスト濃度試算

破碎試験の結果得られた破碎時のアスベスト繊維の飛散量をもとに、濃度予測モデルを用いて、アスベスト含有建材が存在する建屋解体現場周辺におけるアスベスト濃度を試算した。

#### 3 結果と考察

##### 3.1 破碎試験結果

破碎試験の結果を表 2 ~ 5 に示す。

表中の総飛散本数及び断面積当たり飛散本数は、以下のとおりに求めた。

- 総飛散本数  
= 計測繊維数 × A  
A = フィルター有効ろ過面積 / 計数視野面積  
= 962mm<sup>2</sup> / (0.0707mm<sup>2</sup> × 50 視野)  
= 272
- 断面積当たり飛散本数  
= 総飛散本数  
/ (試験片の破断面長さ × 厚さ)

表2 屋根用スレート（昭和55年製造，厚さ：4mm）  
試験片破碎時の飛散量（n=3）

含水状態	計測繊維数（本）	総飛散本数（本）	破断面長さ（cm）	断面積当たり飛散本数（本/cm <sup>2</sup> ）	飛散本数の比率
乾燥	89.3	24,300	43.6	1,380	1
散水後湿潤	29.0	8,080	43.5	464	0.34
散水中	9.00	2,450	39.9	154	0.11

散水後湿潤状態と乾燥状態での破碎を比較した結果、湿潤化によりアスベスト繊維の飛散量を2/3程度抑制することができた。散水中と乾燥状態での破碎を比較した結果、散水によりアスベスト繊維の飛散量を9割程度抑制することができた。

表3 屋根用スレート（昭和62年製造，厚さ：4mm）  
試験片破碎時の飛散量（n=3）

含水状態	計測繊維数（本）	総飛散本数（本）	破断面長さ（cm）	断面積当たり飛散本数（本/cm <sup>2</sup> ）	飛散本数の比率
乾燥	77.3	21,100	46.1	1,140	1
散水後湿潤	25.7	6,990	47.6	368	0.32
散水中	8.00	2,180	45.5	123	0.11

昭和55年度製造の屋根用スレートと比較すると、同じ種類の含有建材であるが、アスベストの含有率は5割程度（表1：7.0%/13.3%）に抑えられている。しかし、乾燥時の断面積当たりの飛散本数は8割程度（表3：1,140本/cm<sup>2</sup> / 表2：1,380本/cm<sup>2</sup>）と、含有率が減少したほどには減少しなかった。

乾燥時を基準とした散水による飛散抑制効果は、昭和55年度製造のものと同程度だった。

表4 スレート（厚さ：5mm）  
試験片破碎時の飛散量（n=3）

含水状態	計測繊維数（本）	総飛散本数（本）	破断面長さ（cm）	断面積当たり飛散本数（本/cm <sup>2</sup> ）	飛散本数の比率
乾燥	100	27,300	42.4	1,280	1
散水後湿潤	22.7	6,170	46.3	270	0.21
散水中	11.7	3,180	44.0	149	0.12

散水後湿潤による飛散抑制効果が8割程度と、屋根用スレートの場合と比較して大きかった。

屋根用スレートと異なり、高圧プレス及び防水加工されていない建材であることが理由として考えられた。

表5 サイディング（厚さ：1cm）  
試験片破碎時の飛散量（n=3）

含水状態	計測繊維数（本）	総飛散本数（本）	破断面長さ（cm）	断面積当たり飛散本数（本/cm <sup>2</sup> ）	飛散本数の比率
乾燥	40.3	11,000	15.8	695	1
散水後湿潤	13.7	3,720	16.7	223	0.32
散水中	7.33	2,000	15.9	125	0.18

昭和55年度製造の屋根用スレートと比較すると、アスベストの含有率は1/8程度（表1：1.7%/13.3%）だが、乾燥時の断面積当たりの飛散本数は、5割程度（表5：695本/cm<sup>2</sup> / 表2：1,380本/cm<sup>2</sup>）と、含有率当たりの飛散量が多かった。

屋根用スレートと比較してもろく、粉碎されやすいためと考えられた。

### 3.2 アスベスト濃度試算結果

大気安定度、風速、破碎現場から測定地点までの距離及び破碎実験の結果得られた飛散量などの条件を設定して試算を行った。

破碎現場から1m離れた地点を例にとると、大気安定度E（安定）、風速0.5m/sの条件で最大濃度となるが、アスベスト含有建材の形状を考えると、乾燥状態の破碎においても、大気汚染防止法の敷地境界基準（10本/L）を大きく下回ることがわかった。

### 3.3 解体現場での環境調査

平成17年度に大気水質課が実施した、アスベスト含有建材が存在する建物解体現場での環境調査（7か所で実施）において、1か所（最大で1.7本/L）を除き6か所において0.11本/L未満であった。ほぼ予測どおりであり、大気汚染防止法の敷地境界基準を大きく下回った。

## 4 まとめ

アスベスト含有建材の解体等に伴う飛散量は、散水しない場合に比べて散水した場合は、9割程度抑制された。

敷地境界では、大気汚染防止法の敷地境界基準（10本/L）を大きく下回ると試算された。

過去に行われた解体現場における環境調査では、アスベスト濃度は敷地境界基準を大きく下回っており、飛散防止対策としての散水の有効性が確認できた。

### 参考文献

- 1) (社)日本石綿協会：石綿含有建築材料廃棄量の予測調査結果報告書（2003）