

4) 材料研究グループ

4) - 1 アスベスト含有煙突断熱材の劣化診断手法の開発【基盤】

Development of the deterioration diagnosis method on thermal insulation materials for chimney pipes

(研究期間 平成 25～26 年度)

材料研究グループ

棚野 博之(平成 25 年 10 月～)

古賀 純子(～平成 25 年 9 月)

Dept. of Building Materials and Components

TANANO Hiroyuki

KOGA Junko

Thermal insulation materials for chimney pipes are concerned to deteriorate by freezing and thawing effect especially in cold areas. In this research, degree of deterioration of thermal insulation materials for chimney pipes were investigated, and on some of those, airborne fibrous particles concentration was measured at indoor, inside of chimney pipes. In addition, the deterioration diagnosis method on thermal insulation materials for chimney pipes were developed.

【研究目的及び経過】

現在では製造が禁止されているアスベスト含有建材は、防火、断熱等の観点から優れた性質を有するために建築分野で多様に用いられ、既存建築物に多量にストックされている。

建築物においては、建築基準法により吹付けアスベスト等の使用を規制すると共に、一定の増改築及び大規模修繕・模様替えの際に当該箇所の封じ込めや囲い込みを行うことが求められている。規制対象である吹付けアスベスト等以外のアスベスト含有建材については、吹付けアスベスト等に比してアスベスト飛散の恐れは小さいものの、劣化した場合等のアスベスト飛散性に関して知見が不足していることから、劣化時等のアスベスト飛散性についてデータの取得が進められてきた。

既往の研究¹⁾においては、吹付けアスベスト等以外のアスベスト含有建材のうち、煙突断熱材に劣化の進行が著しい例があること、建築物内部へアスベストが飛散している事例のあることが確認された。煙突断熱材に使用されているアスベストは主としてアモサイト（茶石綿）であり、アスベストの中でも飛散性が高いことから、劣化し、煙突内で落下した場合等には点検口開閉時等に建築物内部への飛散の恐れがある。健康被害防止のためには劣化した煙突断熱材に対して適切な対応を図ることが求められる。

このため、煙突断熱材の劣化状況について調査を行い劣化の発生状況を把握すると共に、劣化程度の判定及び診断の方法を検討・提示する。

【研究内容】

アスベスト含有煙突断熱材について劣化の発生状況の調査を行う。また、必要に応じて空气中繊維数濃度の測定を行い屋内空間におけるアスベスト繊維の飛散状況

の確認を行う。さらに、アスベスト含有煙突断熱材について、劣化状態を目視により診断する方法を提示する。

【研究結果】

平成 25 年度に、27 本の煙突において劣化状態の調査を行った。劣化状態の確認は目視により行うこととし、既往の調査²⁾で得られた知見から、劣化の状況および程度について、表 1 に定義を示す表記で表すこととした。

調査を行った煙突断熱材の調査数および劣化調査の結果を表 2 に示す。煙突断熱材はその層構成から、断熱材のみで構成されているもの、断熱材の外側をスレートで覆ったもの、スレートのみで構成されるものに大別される。劣化現象や程度が層構成の種類により異なるため、結果をそれぞれ記す。アスベストが使用された煙突用断熱材には、断熱材部分にはアモサイト（茶石綿）が、スレート部分にはクリソタイル（白石綿）が含有している。また、通常は成形板として分類される石綿セメント管についても、煙突断熱材と同様に用いられることから調査対象に含め調査を行った。また、煙突断熱材のアスベスト含有率の測定を実施し、アスベスト含有の有無、含有する場合にはアスベストの種類および含有率の確認を行った。ただし、資料を採取できなかった場合等について

表 1 本調査における劣化の表記及び定義

表記	定義
著しく劣化	全体にはく落等が発生し、調査対象建材が落下するなどの著しい劣化が認められる
劣化	全体に劣化が認められる
やや劣化	全体に劣化が認められる 劣化の程度は著しくない
通常	劣化が認められない
一部劣化	部分的な劣化
一部損傷	物品等の衝突等による部分的な損傷

はアスベストの含有率の測定を行わなかった。また、アスベスト含有率の測定を行った結果、アスベストを含有していなかった調査対象があった。これらについては表 2 中に件数を示した。

劣化状況調査を行った煙突断熱材のうち、表 2 の①（4 件）および②（3 件）については、建築基準整備促進事業「アスベスト対策に資する検討」（平成 20～25 年度）における採択事業者との共同研究により、煙突内および隣接空間等において空气中繊維数濃度の測定を行い、アスベスト繊維の飛散状況の確認を行った。この結果、“断熱材および表面層のスレートで構成されている煙突断熱材、劣化状況：通常” 1 件について、煙突内部でアスベスト繊維の飛散が確認された。隣接空間の空気中からは、いずれの調査対象についてもアスベストは検出されなかった。

調査件数が少ないことからアスベスト含有煙突断熱材の劣化状況とアスベスト繊維の飛散性との関係の考察に至らなかったため、前述の建築基準整備促進事業の調査結果²⁾とあわせて、劣化状況と煙突断熱材種類の関係を整理した（表 3）。

煙突断熱材の劣化が進行した場合に必ずしもアスベストが飛散しておらず、また、劣化がみられなくともアスベストが飛散している場合があり、アスベスト含有煙突断熱材からのアスベストの飛散には劣化以外にも維持管理状況や建築物の使用状況などの要因が関係していることが伺われる。しかしながら、断熱材のみで構成されているアスベスト含有煙突断熱材で“著しく劣化”と判定された場合の半数近くにおいて周辺空気中へのアスベストの飛散がみられたことから、断熱材が露出している形態のアスベスト含有煙突断熱材が劣化した場合には、アスベストの飛散のリスクが相対的に高まっていると考えられる。

さらに、調査を実施したアスベスト含有煙突断熱材の種類毎に、劣化現象及び程度のカテゴリ分けの検討を行った。調査を実施したアスベスト含有煙突断熱材について、劣化現象・程度に応じた分類方法を整理し、外観写真を劣化診断に用いる見本資料（表 4）として提示した。同資料をもとに、アスベスト含有煙突断熱材の劣化診断を行う手法の提示を行った。

【参考文献】

- 1)古賀純子他、アスベスト含有煙突断熱材の劣化程度及び屋内へのアスベスト繊維の飛散性調査、日本建築学会構造系論文集、Vol.78、No.686、pp.665-670、2013.4
- 2)古賀純子他、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、建築研究資料第 163 号、建築研究所、2014.10

表 2 調査を実施した煙突断熱材及び劣化状況

煙突断熱材種類	調査件数※（本）	劣化状況※（本）					
		著しく劣化	劣化	やや劣化	通常	一部劣化	一部損傷
煙突断熱材	①断熱材のみで構成されている煙突断熱材	4	2	1	1		
	②断熱材及び表面層のスレートで構成されている煙突断熱材	3			1	2	1
	③スレートのみで構成されている断熱材	19 (10)			7 (3)	12 (7)	7 (1)
石綿セメント管	1 (1)				1 (1)		

※（）内はアスベスト含有率分析の実施なしまたは非含有が判明した件数（内数）

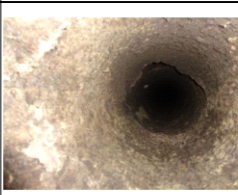


表 3 アスベスト含有煙突断熱材の劣化程度とアスベストの飛散性の関係

煙突断熱材種類	地域	劣化程度				
		著しく劣化	劣化	やや劣化	通常	不明
①断熱材のみで構成されている煙突断熱材	東北	●●●○ △△△	○△△△	△	○○○△ △△△△	
	北陸				△	
	関東		△	△	●○△△	△
	東海	△				
	近畿	△	○	○		
調査数計 ()は空気中からアスベストが検出された場合の内数		9 (4)	6 (2)	3 (1)	14 (5)	1
		33 (12)				
②断熱材及び表面層のスレートで構成されている煙突断熱材	東北		○△	△	○△△	
	関東				△	
	東海				○△△△	
	九州				△	
	調査数計 ()は空気中からアスベストが検出された場合の内数		2 (1)	1	10 (2)	
		13 (3)				
③スレートのみで構成されている断熱材および石綿セメント管	東北			○□□□	□□□□	
	東海				△	
	九州				△	
	調査数計 ()は空気中からアスベストが検出された場合の内数			1 (1)※	2※	
		3 (1)※				

※ 劣化調査のみの場合を除き集計

●：隣室等でアスベストが検出された場合 △：空気中からアスベストが検出されなかった場合
○：煙突内部でアスベストが検出された場合 □：劣化調査のみ

表 4 劣化現象と外観見本（例）

現象	外観	
はく落		
(劣化程度)	著しく劣化	劣化
断熱材の堆積		
(劣化程度)	著しく劣化	著しく劣化
損傷		
(劣化程度)	一部損傷	