アスベストを含む煙突内面への無害化処理工法（CAS 工法）の適用

（株）エコ・２４　正会員　吉舗　和彦,（一社）施工技術総合研究所　正会員　榎園　正義
（株）エコ・２４　長田　清孝,（一社）施工技術総合研究所　フェロー○　谷倉　　泉

１．はじめに

既設構造物の多くには､吹付け石綿が使用されており､その石綿が損傷や劣化により飛散する恐れがある場合は、除去工法、囲い込み工法および封じ込め工法の措置を行う必要がある。このうち、除去工法では石綿繊維の気中浮遊濃度を高めることが多く、石綿関連疾病のリスクを高めることが懸念されるため、近年、除去工法から封じ込め工法による対策へと変化しているのが現状である。また、囲い込み工法はアスベスト周囲をボード等で仮囲いするものであるが、抜本的対策にはならないため最近はあまり採用されていない。本稿では、現場において石綿繊維にエコベストを噴霧することにより、石綿繊維を飛散しない塊状にし（写真 1、2)、かつ石綿層の最深部まで浸透させる封じ込め工法の一つである CAS 工法による煙突内面への適用事例について報告する。

２．エコベストの主な性能

アスベストは安価で建材としての防火性能等が優れていることから世界中で広く利用されてきた。しかし、これが体内に吸引されると健康被害を生じる可能性があるため、無害化して供用できる吹付け材料としてエコベスト（CAS 工法）を開発した。

（１）エコベストの開発コンセプト

①アスベストを固化することで人体に対して無害な形状にする。
②供用時や解体時にアスベスト粉塵を飛散させない。
③アスベストの耐熱性能を低下させず、十分な耐久性を有する。

（２）エコベストの耐久性能評価

CAS 工法は、吹付け剤として開発したエコベストを低圧噴霧装置を用いて現場の石綿に吹付けて無害化処理するものであり[1),2),3),4)]、本装置を用いて噴霧できる環境であれば、いかなる構造物の上面、側面、下面および狭隘な環境においても施工が可能である。エコベストで固化したアスベスト建材の耐久性は以下の試験で確認した。

①；寒暖差や湿度変化に対応できること（湿潤冷熱繰返し試験、温冷繰返し試験）
②；経年劣化（酸化）に耐えられること（耐酸性試験）
③；建物倒壊時、解体時でもアスベスト繊維にエコベストが付着して剥がれないこと（耐衝撃性試験）
④；コンクリート成分（アルカリ）の影響を受けても溶解等しないこと（耐アルカリ性試験）

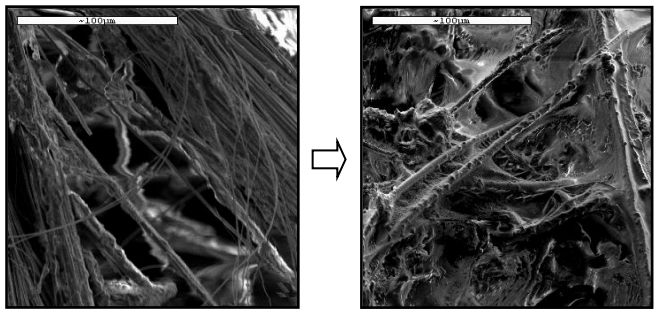


写真 1 未処理石綿繊維の SEM 画像　写真 2 本工法で処理済み石綿の SEM 画像

試験の結果、十分な耐久性が確認できた。また、アスベストの飛散等を抑える目的で隔離養生をしている現場内で空気を採取し、気中にアスベストが飛散していない安全な施工環境が確保されていることも確認している。なお、エコベストがアスベストの最深部まで浸透しているかどうかは、後述する含水検出器を用いて確認することとしている。

３．適用事例

(1) CAS 工法を用いた煙突への作業

在来の除去工法では、煙突上部に設置した塔屋から煙突内部のアスベストを含む断熱材だけを除去し、その断熱材や汚染された汚水を煙突下部の灰出し口より回収する対策がとられる。しかし、煙突を再利用する場合には除去後に改めて代替被覆対策する必要があるため、工期、コスト面での負担が大きく、対策がとられずに放置されたままのケースもある。CAS 工法では、煙突上部より写真 3 に示す専用噴霧器を挿入して煙突

キーワード　アスベスト，石綿，CAS 工法，エコベスト，煙突封じ込め
連絡先　〒416-0948　静岡県富士市大渕 3154（一社）日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所　TEL0545-35-0212

内部断熱材にエコベストを吹付けるだけで、人体に悪影響のあるアスベストを安全な状態に改質し長期に渡り継続使用可能となる。現場の施工状況を図 1 に、煙突内のエコベストの散布状況を写真 4 に示す。

(2) CAS 工法による内部補修

煙突内部に著しい欠損がある場合、部分的な修作業を行う必要が生じるが、この場合には図 2 に示すようなスカイチェアーを利用した補修を行った。このような場合でも、エコベスト噴霧後は安全な雰囲気中での断面修復が可能であった。

(3) エコベストの浸透確認

エコベストの浸透は、煙突の上部および灰出し口から手の届く範囲で確認した。その方法は、専用の含水検出器を使用してエコベストに含まれる水分を確認するものである（図 3)。この方法は、含水検出器を使用し、2 本の測定針間で微弱電流を通電させてエコベストに含まれる水分を検出するものである。測定針の長さは 75 ㎜で先端の検知部は露出しており、検知部以外はシリコンチューブで絶縁被覆しているため通電しない。このため、先端検知部間で通電すれば、黄色のランプが点灯して浸透していることが確認でき、施工箇所での浸透を確認できた。

４．まとめ

CAS 工法を用いた本施工システムの適用により、煙突内部のアスベストを無害化して再利用することが可能となった。内部の損傷部もスカイチェアーを用いて断面修復ができ、エコベストも十分含浸していることが確認できた。再利用が可能となったことで、解体、再構築が不要となり、工費やコストも大幅に低減できた。

５．おわりに

本工法は従来から大きな問題となっていたアスベストを含む煙突の安全確保と再利用に向けて、極めて効果的な対策を示す一例になるものと考える。また、本工法は審査証明も取得しており（建審証第 1201 号）他のケースにおいても十分適用可能なので、今後もインフラの安全環境の改善に貢献できればと考えている。

＜参考文献＞

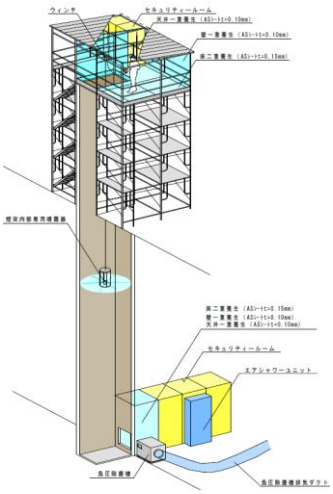
1) 藤巻　宏和，ドイツゴールドシュミット国際会議研究発表，2007 年 12 月

2) 藤巻　宏和，ギリシャ国際会議研究発表，2008 年 4 月

3) 藤巻　宏和，イタリア国際会議研究発表，2012 年 3 月

4) （一社）日本建設機械施工協会，建設技術審査証明報告書(建審証第 1201 号)，2012 年 4 月

写真 3　煙突専用噴霧器　写真 4　CAS 工法による散布状況



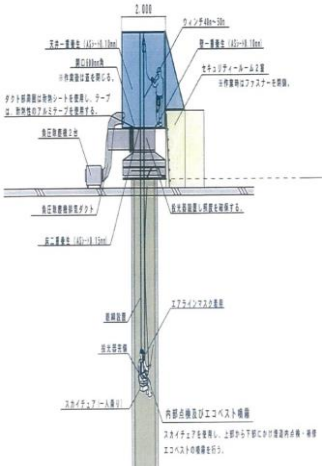


図 1　現場での施工状況　　図 2　煙突内部の補修作業

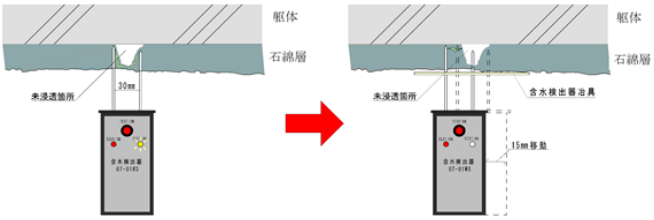


図 3　エコベストの浸透深さのチェック方法