

## 過熱蒸気を用いたアスベスト含有建材の無害化技術(パイロット規模実験)

大旺建設株式会社 正会員 百代淳一、正会員 前 尚樹、高浪哲郎  
西松建設株式会社 正会員 石渡 寛之、フェロー 稲葉 力

## 1. はじめに

筆者らは過熱蒸気法を用いて、アスベスト含有建材(非飛散性アスベスト)の無害化(非石綿化)技術の開発と再資源化に取り組んでいる。平成19年度にNEDO(独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構)の「アスベスト含有建材等安全回収・処理技術等技術開発」に採択されて、平成20年1月にパイロット規模実験まで進んだ段階である。5t/日の処理能力を持ち、環境省の無害化処理認定制度の認可条件に適合している。本報告では、パイロット実験について述べるほか、産業医科大学で進めている「無害性評価」についても述べる。

## 2. パイロット規模実験と結果

## 2-1. 実験装置と実験方法

過熱蒸気に関する詳細な説明および過熱蒸気を用いたアスベストの無害化に関しては参考文献1)、2)を参照されたい。今回、用いたパイロット規模の実験装置は写真に示すように、内法で幅1,200mm×奥行き2,000mm×高さ1,200mmで、下面以外は電気のパネルヒーターで覆われている。900mm×1,800mmのアスベスト含有建材が収容できる大きさである。

建材を内部にセットした後にヒーターの電源を入れて、重ねた建材の内部の温度が900以上になって1時間経過するまで温度を保持した。内部の温度が300になってから前部の扉を開放し、さらに温度を下げてから建材を取り出した。実験に供した建材は厚さ6mmの500mm角のスレート波板を15枚(全体の厚さで約10cm)重ねた。ヒーターの全容量は168kWである。

建材から脱水した水分が内部に充満するが、加熱炉の下部から950まで温度を上げた過熱蒸気を1.5kg/hr投入している。内部の圧は一定に保ち、余分な過熱蒸気等は排ガス処理装置を通して排出した。

## 2-2. 実験結果

図-2.に示すように電源を投入後、1時間内に過熱炉内の雰囲気は500を越え、約2時間で900を越えた。建材内部の温度は断熱材のため遅れて温度が上昇し、900を越えるまでに2時間半かかった。温度上昇は、当然、建材の投入量とヒーターの容量によって決まるものである。実機を想定すると、扉を開閉して建材を取り出す際の温度の低下は300程度と考えられ、2サイクル目から



写真-1. パイロット規模加熱炉

側面図

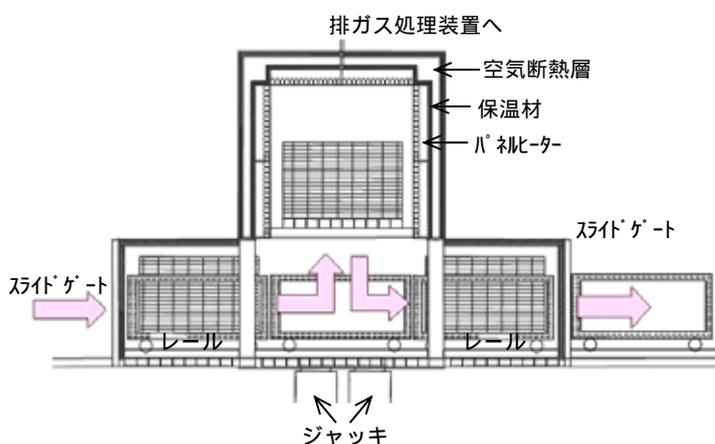


図-1. セミ連続方式の無害化装置

The pilot-scale detoxifying technology of the building materials containing the asbestos

using an over heated steam;

Daioh const. co., LTD. Junichi Hyakudai, Naoki Mae, Tetsuro Takanami;

Nishimatsu const. co., LTD. Hiroyuki Ishiwata, Tsutomu Inaba,;

の処理は雰囲気 600 から開始できるものと思われる。無害化処理された建材から試料を抽出してミルで粉碎後、位相差分散顕微鏡で非石綿化を確認し、後日、X線回折、SEMでも非石綿化を確認した。その結果、900 を越えてから1時間保持すれば、非石綿化が確認できた。

### 3. 無害性の評価

無害化とは、X線回折および位相差分散顕微鏡で「JIS A 1481」に準拠しアスベスト繊維が検出されないことである。この条件は環境省の無害化処理認定制度の認可条件となっている。正確に表現すると「非石綿化」であって、無害ということではない。クリソタイルは750 付近からフォスフェライトに変化し、フォスフェライトは無害とされているが、これを疑問視する声もある。そのため、筆者らはNEDOの委託事業の一環として、**図-3**に示す無害性の確認実験を実施することにした。

試験内容は、物理化学的試験、試験管内試験、気管内注入試験の三段階の試験からなる。今回は4種類の建材で試験管内試験を実施し、その結果から最も疑わしい試料を選択して、気管内注入試験を実施する。この試験はラットに数 mg の試料を気管内に注入して肺細胞の変化を観察するものである。その結果を過去の各種建材の試験結果と比較して、同等以下に有害であることを証明するものである。

### 4. 謝辞

本開発は、平成 19 年度に NEDO「アスベスト含有建材等安全回収・処理技術等技術開発」に採択された「低温過熱蒸気によるアスベスト無害化・資源化装置の開発」の成果の一部である。本プロジェクトは、戸田建設、大旺建設、西松建設、建材試験センターの4社で実施されている。著者ら以外にも戸田建設の千葉脩氏、三浦勇雄氏、半田氏、建材試験センターの斉藤氏が関与されている。また、アスベストの無害評価に関しては、産業医科大学の東敏昭産業生態学研究所長、森本泰夫教授が担当して進めておられるものである。深く、お礼申し上げます。なお、本報告は、著者らが独自にまとめたもので、NEDO がまとめたものではない。

### 5. 参考文献

- 1) 稲葉 力、金澤正澄、高浪哲郎他：「過熱蒸気を用いたアスベスト無害化技術の開発」、第 18 回廃棄物学会研究発表会、pp960-962、2007.11
- 2) 篠原淳一、百代淳一、前田定範他：「過熱蒸気を用いたダイオキシン類汚染土の浄化」、第 13 回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会、pp753-756、2007.6

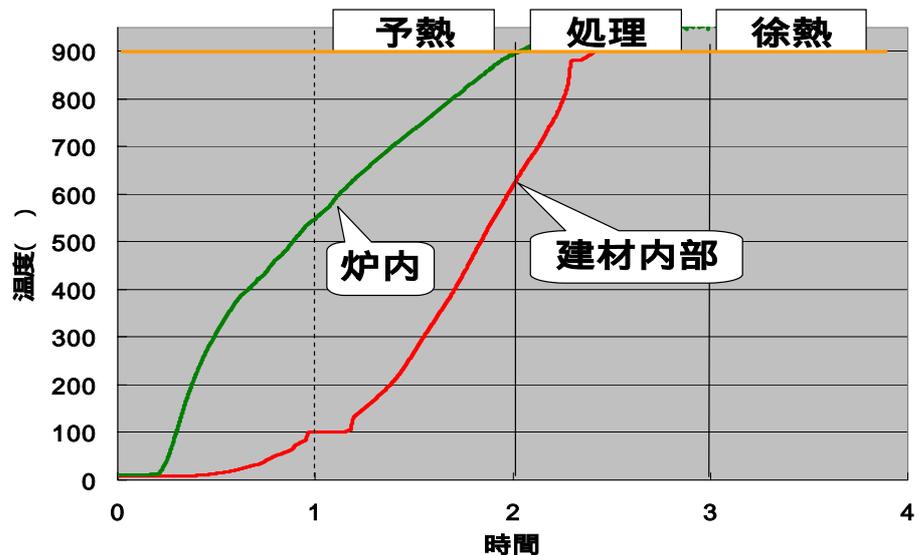


図-2. 加熱炉の炉内温度と建材の温度（温度は熱電対による）

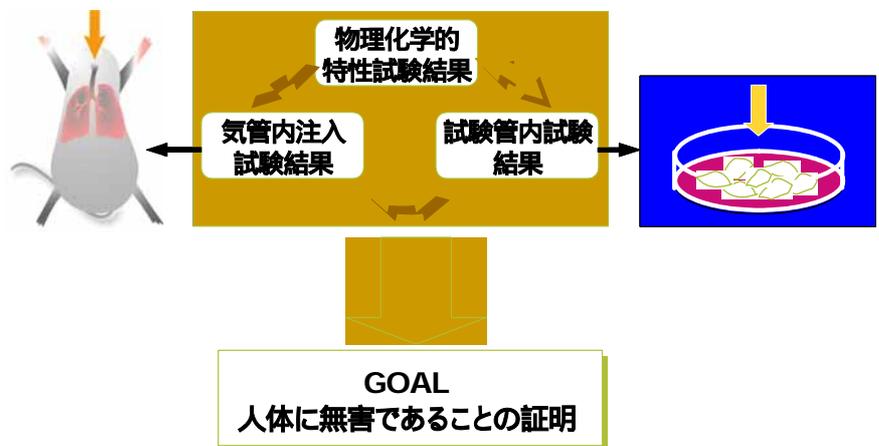


図-3. 3種類の試験による無害性の評価