

アスベスト除去技術を応用した除染技術の「見える化」と「無人化」！

－除染作業時の二次汚染を抑制する工法の開発とバキュームブラストロボットの導入－

戸田建設(株) (社長：井上舜三) は、三協興産(株) (社長：花澤義和) の協力のもと、除染作業中に発生する粉じんを抑制し、二次汚染を引き起こさない除染工法を開発しました。同時に、除染作業の「見える化」あるいは「無人化」を可能とする画期的な工法です。福島県内の施設においてこれらの工法にて除染を行い、発生する粉じんの低減と除染効果について確認しました。



写真1 ワイドバキューム工法



写真2 バキュームブラストロボットシステム

1. 開発の目的

現在、一般的な除染対策には水を用いた高圧水洗浄法^{*1}が多く採用されていますが、使用した水の回収や回収した汚染水の減容化・処理、さらに作業時の二次汚染に対する処置などの課題があります。水を使用しないドライアイスを用いた除染工法では、水の回収等の課題は解決できるものの、作業中に多くの粉じんが発生するといったことやどの範囲の作業を行ったのか識別しにくく、作業のやり残しなどが懸念されます。

そこでアスベスト除去工事に多数の実績をもつ三協興産(株)の協力のもと、アスベスト除去技術を応用したワイドバキューム工法とゲルスプレー工法を開発しました。

また、除染事業が本格化するにつれ、人手不足と労務費の上昇が懸念されており、効率的な除染作業を行うためにも、道路や大きな水平・垂直面の除染については、無人化施工を実現する必要があると考え、路面の切削や工作物の塗装剥離等に利用されるバキュームブラストロボットシステムを除染作業に応用することとしました。

2. 除染工法の概要と実証試験について

今回開発した工法は、アスベスト除去技術を応用したもので、除染対象面から引き剥がした放射性物質が付着した粉じんを確実に回収し、飛散させない工法です。今回開発した2種類の工法は使用場所や汚染濃度による使い分けが可能です。

① ワイドバキューム工法

比較的低濃度の場合は、ドライアイスブラストによって発生する粉じんを、集じん機の先端に取り付けた広く開口した吸引口から吸引するワイドバキューム工法を用います。

② ゲルスプレー工法

高濃度の場合や確実に粉じんの発生を抑制する場合は、ゲルスプレー工法を用います。事前に基材(除染対象面)に特殊な着色したゲル化剤を塗布することで、付着している放射性物質を含む粉じんを捕捉し、除染作業中の粉じんをより抑制できます。ゲル化剤は、ドライアイスブラスト工法^{*2}を用いて対象面から剥離します。着色したゲル化剤により、除染した箇所と除染していない箇所が色の違いとなって明確になるため「見える化」ができ、確実な除染が可能です。また、ワイドバキューム工法と併用することで安心、確実な除染が可能となります。

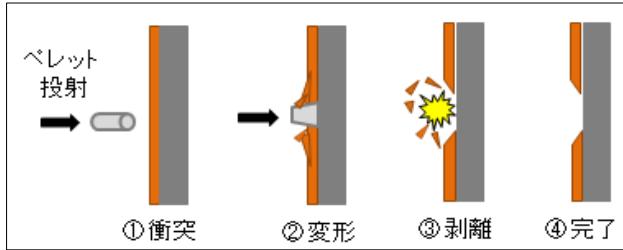


図1 ドライアイスブラストによる除染の仕組み



写真3 除染対象面にゲル化剤を塗布



図2 ワイドバキューム工法イメージ



写真4 塗布乾燥後、隔離養生して除染

③ バキュームブラストロボットシステム

ショットブラスト工法^{※3}を用い、砂じんなどの投射材を基材に投射することで放射性物質を除去する工法です。ロボットはブラストと同時に吸引を行うため、研掃材及びダストを効率的に回収し、また吸引力を変更することで垂直面にも張り付くことが出来るため、平滑な壁面（曲面も可）であれば、自走しながら作業が可能です。研掃剤とダストを分離して研掃剤は繰り返し使用するため廃棄物の量が少なく、研掃材の投射圧力、自走スピードの調整により、切削する層厚を任意に設定できます。

無人施工が可能であり、労務費の高騰、人手不足に影響を受けにくく、また遠隔操作のため高濃度放射能汚染区域など被ばくの可能性がある危険な作業に作業員を配置する必要がないため、安全面からも必要性が高いと考えています。

今回の実証実験において、作業中の粉じんの発生がこれらの工法を採用しない場合と比較して、大きく抑制されていることを確認できました。また、バキュームブラスト工法及びゲルスプレー工法では約60%、バキュームブラストロボットシステム工法では約90%の表面汚染濃度が低減していることを確認できました。なお、今回の実証試験における各種の測定は、電離放射線関係の作業環境測定の第三者機関である環境保全㈱で行なっています。

3. 今後の展開

放射性物質汚染対処特措法で指定された市町村では今後2年で除染計画を終了する予定になっています。今回検証を行った工法を確実により安全な除染工法として積極的に提案していく予定です。

放射性廃棄物用格納保管箱の開発に続き、今回は従来技術の転用などで労務費を抑制しつつ、被ばくの危険性がある作業を無人化施工などで低減できることを念頭におきました。今後も効率のよい除染工法の技術開発を推進していく予定です。

※1 高圧水洗浄法：高圧水発生装置で加圧された高圧水をノズルから噴射した時の衝撃力を利用し洗浄する。

※2 ドライアイスブラスト工法：ドライアイス pellets を超音速まで加速して表面上で小爆発を起こして基層から不要な物質を剥離させる工法。

※3 ショットブラスト工法：砂や鉄球等の投射材を機械的または圧縮空気にて投射することで付着物を除去する工法。