

【課題番号】 5G-2301

【研究課題名】 大気に浮遊するアスベストの自動計測装置の技術実証

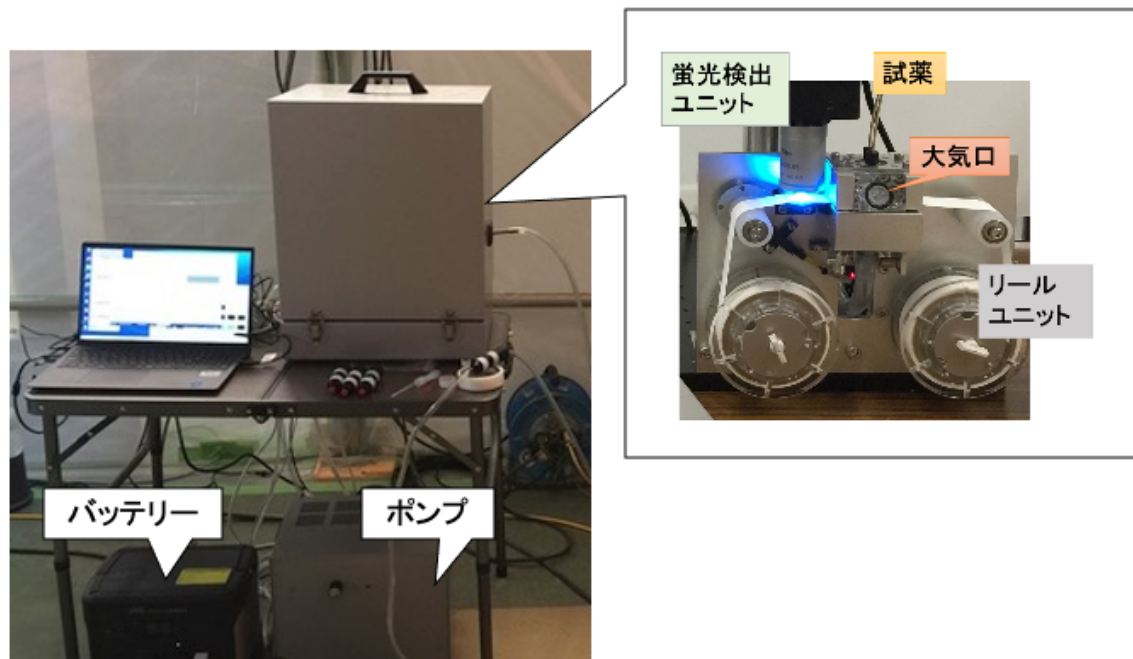
【研究期間】 2023 年度（令和 5 年度）～2025 年度（令和 7 年度）

【研究代表者（所属機関）】 黒田章夫（広島大学）

研究の全体概要

研究代表者は、アスベストに結合して蛍光を発する試薬を開発し、蛍光顕微鏡を使って大気アスベストを検査する方法（蛍光顕微鏡法）の開発を行ってきた。蛍光顕微鏡法では、すべてのアスベスト繊維（クリソタイル、アモサイト、クロシドライト、アンソフィライト、トレモライト、アクチノライト）が蛍光で検出できる。次に、研究代表者らは、PM2.5 自動検出器を改良し、アスベスト染色装置、蛍光検出ユニット等を追加することで、サンプリングから蛍光顕微鏡法によるアスベスト検出までの全行程を自動化した。開発した装置を、アスベスト除去の現場に持ち込んで連続測定試験（1 回 20-30 分程度で、2 時間程度）を行ったところ、実際にアスベストの飛散を捉えることができた。しかしながら、開発した大気アスベストの自動計測装置は、クリソタイルは比較的感度よく検出できるものの、角閃石アスベストであるアモサイトは位相差顕微鏡によって測定した濃度の 1/5 程度になることがわかった。大気アスベスト自動計測装置においてアモサイトの検出感度が低い原因は、アモサイトの蛍光強度が弱いことが原因であると考えられた。本研究では、蛍光試薬を改良し、角閃石アスベストの蛍光強度を向上させる。さらに、より多くのアスベストの蛍光画像を学習することで、検出率と精度を向上させる。これらの改良により、最終製品の検出率をクリソタイル、角閃石アスベストともに、位相差顕微鏡に比べて 0.9 程度の検出率（人工知能を搭載したソフトウェアによる正解率を 0.98 以上、再現率 0.9 以上、適合率 0.9 以上、F 値 0.9 以上）まで向上させることを社会実装に向けての目標とする。また、装置に水洗工程を追加することで試薬の目詰まりを防止して、保守の必要なく、1 日数時間、数日程度連続運転できる性能を目標とする。これは据付型の大気アスベストの自動計測装置として位置付ける。また一方、短期で終わる解体現場用には、大気捕集部と染色装置を除いた自動計測装置を開発し、可搬型の装置として別途実用化することで対応する。

大気に浮遊するアスベストの自動計測装置の技術実証 (研究代表機関: 広島大学、分担: 東亜DKK)



検出感度の向上
装置の安定性

世界初となる大気アスベストの自動計測装置の
『技術実証と実用化』