

【課題番号】 1MF-2201

【研究課題名】 廃棄建材表面の石綿の可視化による迅速検出・画像解析法の開発と災害現場実証

【研究期間】 2022年度（令和4年度）～2024年度（令和6年度）

【研究代表者（所属機関）】 田端 正明（国立大学法人佐賀大学）

研究の全体概要

本研究は、我々が開発した色素染色による石綿建材識別法を災害地の仮置場で実証実験を行い、現場での課題を抽出・解決し、石綿建材と再利用可能な建材の分別手法を実用化することである。それを、次の3つのサブテーマと1名の研究協力者で遂行する。①建材表面の色素染色による災害廃棄物仮置場での石綿建材の識別、②染色前後の建材表面の微細構造解析と石綿染色機構解明、③画像解析による染色石綿の検出法の開発、である。①は研究代表者が実施する。廃棄建材の表面を洗浄後食用色素で染色する。石綿は、表面電荷を有する結晶性鉱物であるために、石綿の種類に応じて無定形の建材素材とは異なった色調で染色され、偏向性・散乱性を示す。従って、実体顕微鏡と偏光顕微鏡で建材表面の石綿を目視識別できる。この手法は実験室レベルで確立しているため、災害廃棄物仮置場で石綿検出の実証実験を行う。②は本検出法の精度保証に重要であり、研究分担者（無機材料工学（セラミック工学）、教授）が実施する。色素染色前後の建材表面の石綿および素材の組成と表面のミクロ構造解析をデジタルマイクロスコープ、電子顕微鏡、X線CT、エネルギー分散型X線分析装置、フーリエ変換赤外分光光度計、ゼータ電位測定装置等を用いて調べ、石綿建材中の石綿への色素の吸着・染色状態を明らかにする。③は、情報科学科教授（専門：応用数学・画像解析）が、これまで開発してきたウェーブレット解析に基づいた早期癌検出技術を、建材表面の石綿検出用に改良・発展させ、染色した物質の形状を解析する画像解析プログラムを作成する。そして、石綿の自動認識法を開発する。これにより、現場での石綿検出が容易となる。研究協力者（京都大学大学院教授、勝見武（地球環境学堂））は災害廃棄物処理政策の観点から本研究の計画・結果・有効性・波及性についての指導助言を行う。このようにして、災害時の環境問題の解決に貢献する。

研究の全体概要図

【研究課題名】 廃棄建材表面の石綿の可視化による迅速検出・画像解析法の開発と災害現場実証

「研究実施代表機関 佐賀大学」

【全体目標】 建材を粉砕しないで建材表面を色素染色し、実体顕微鏡またはデジタル顕微鏡で石綿建材を画像として識別する方法を開発する。その方法を災害廃棄物仮置場の建材に応用し、石綿建材の識別法（検出限界、0.1%未満）と石綿建材の仕分法を実現する。

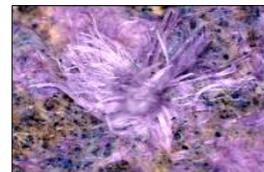
サブテーマ1 建材表面の染色による災害廃棄物中の石綿建材の識別に関する研究



災害廃棄物仮置場



現場で染色後の顕微カメラを用いた撮影

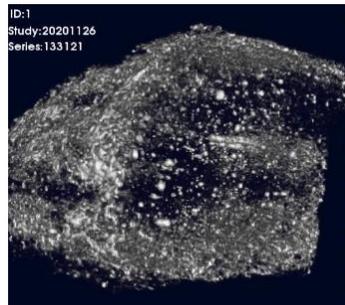
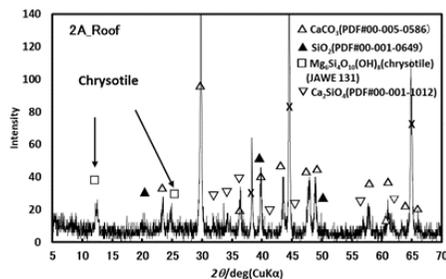


染色石綿画像



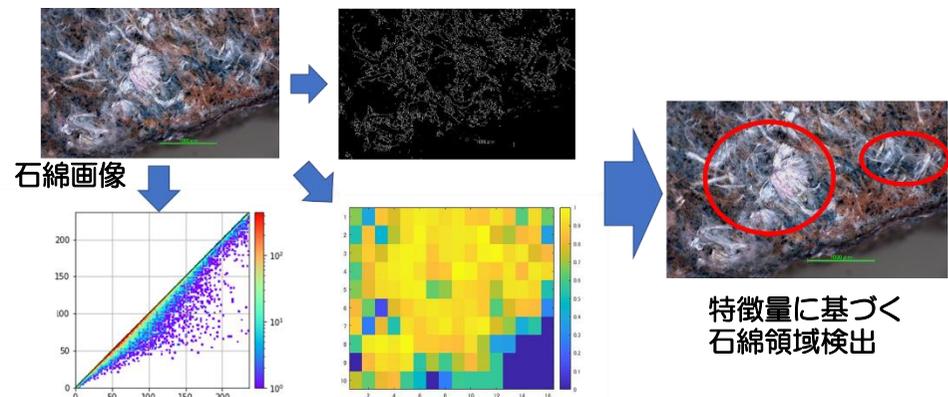
石綿に習熟した専門家・技術者による現場への指示

サブテーマ2 染色前後の建材表面の石綿と素材の微細構造解析と染色機構解明



XRDとX線3CTによる石綿の同定と分布
石綿はクリソタイルであり建材表面に分布

サブテーマ3 染色後の建材表面の画像解析による石綿検出法の開発



ウェーブレット解析に基づく特徴抽出・可視化