

浮遊石綿の自動計測のための消光角測定

○井上義雄¹⁾，佐藤星河¹⁾，近藤明¹⁾

¹⁾ 大阪大学大学院工学研究科

【はじめに】既報¹⁾では、ニューラルネットワーク(N-N)手法を採用し、石綿の同定に熟練計数者の技術を組み込んだ浮遊石綿の自動計数システムを構築した。入力信号には、対象物の形状や輝度情報等の特徴を用いているが、今回石綿の光学的特徴の一つである消光角の付加を試みた。本報では、偏光顕微鏡画像から消光角を自動計測するシステムを開発したので発表する。ただし、測定対象石綿は角閃石系のアモサイト(JAWE231)を用いた。

【方法】偏光顕微鏡(ニコン製 ECLIPSE80i に偏光装置を付加)を用いて、CCD カメラ(SONY 製 XCD-SX910)によりオープンニコル状態の画像とクロスニコル状態の画像(偏光板を1°ずつ90°まで回転させた90枚)を撮影する。前者状態の画像から二値化、細線化等の前処理²⁾を経て、石綿の位置、長軸角度、輝度測定位置情報を求め、後者状態の画像から、偏光板の回転角度に対する石綿の輝度分布(図1参照)を求める。輝度測定点 (X_p, Y_p) における最小輝度を示す偏光板の回転角を θ' 、長軸角を θ とすると、消光角 ϕ は $|\theta' - \theta|$ で求まる。ここで、輝度測定位置は細線構成点の midpoint とし、長軸角 θ は細線の両端点座標から求めた。(図2参照)

【結果と考察】目視による消光角の測定結果を図3に、本研究での自動測定システムによる測定結果を図4に示す。目視による消光角の測定結果は平均約 3.7° 、目視と自動測定システムから得た消光角測定結果の差の平均は約 6.2° であった。また、繊維が太いほど、長いほど両測定値は近い値を示すことがわかった。これはアモサイトが太くなるにつれて複屈折を起こす光量が増え、輝度の変化幅の大きい輝度分布図が得られるからだと考えられる。また、繊維が長くなるほど長軸角度を測定する際に参照する細線の両端点の距離が長くなるため、測定誤差が減るといえることが考えられる。

本研究には、細い繊維や短い繊維に対する精度的課題があるが、高感度カメラの導入や角度算出方法の変更により測定精度向上への対応が見込める。今後、複雑な形状をもつ石綿への対応が求められる。

謝辞：本研究は科研費補助金基盤研究(C)(課題番号22560585, 研究代表者：井上義雄)の助成による。

参考文献：1)井上義雄他：大気環境学会講演要旨集, Vol.49,350 2)井上義雄他：平成18年度環境技術開発等推進費(アスベスト飛散抑制対策に資する技術開発)委託業務完了報告書,54-64

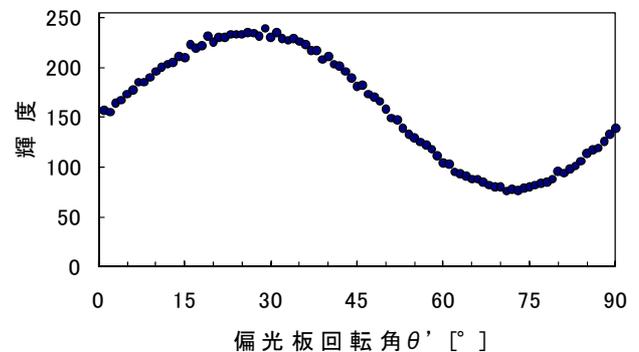


図1 偏光板回転角度に対する輝度分布

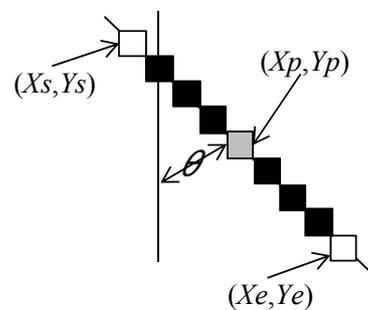


図2 長軸角 θ と輝度測定点 (X_p, Y_p)

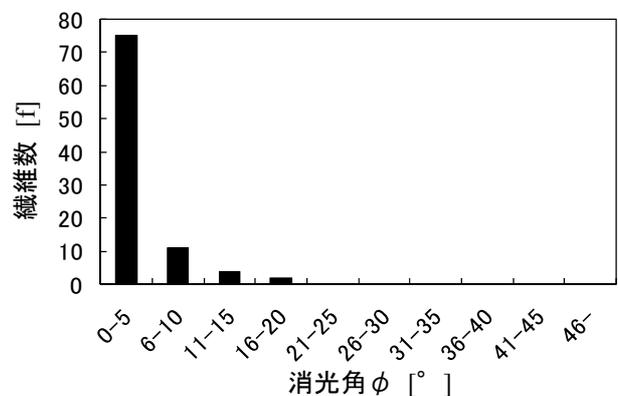


図3 消光角 ϕ に対する繊維数分布(目視)

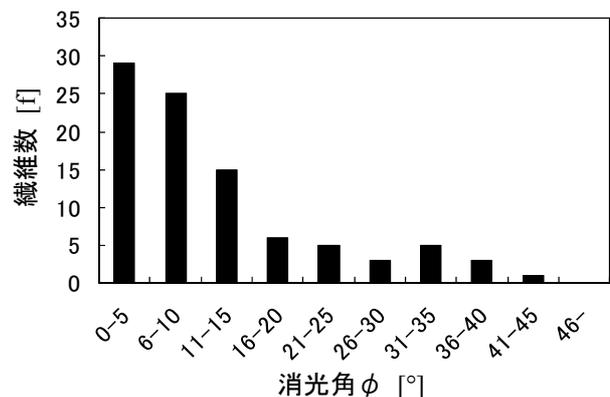


図4 消光角 ϕ に対する繊維数分布(自動測定)