

リアルタイムエッチピット判別アプリケーション開発 Development of the application for real-time etch pit identification

神戸大院海事¹ ○田邊 寛之¹, 浅井 孝文¹, 山内 知也¹, 金崎 真聡¹

Kobe Univ.¹, ○Hiroyuki Tanabe¹, Takafumi Asai¹, Tomoya Yamauchi¹, Masato Kanasaki¹

E-mail: 210w401w@stu.kobe-u.ac.jp

固体飛跡検出器は、X線や電子線に感度を示さず、放射線混成場においてもイオンのみを検出することが可能である。この特徴を生かして、近年、高強度レーザーと物質の相互作用を利用したレーザー駆動イオン加速実験におけるイオン検出器として、エネルギースペクトル計測やイオン種の判別に用いられている。固体飛跡検出器は、エッチングによりイオンの飛跡を光学顕微鏡下で観察可能な程度に拡大することでエッチピットととしてイオンのシグナルを得る。一方で、イオンの飛跡に起因するエッチピット以外に、表面荒れやエッチング後の洗浄不足により付着する残渣がエッチピット解析時のノイズとなり、解析に不慣れな場合には、ノイズをエッチピットと誤認識したり、解析時間の増大に繋がる可能性がある。そこで本研究では、光学顕微鏡での観察時に、イオンのシグナルであるエッチピットとノイズを瞬時に判別可能なアプリケーションの開発を試みた。

本研究では、まず、イオンが固体飛跡検出器に垂直に入射した場合に形成される真円に近い開口部形状を有するエッチピットを識別するアプリケーションを開発した。光学顕微鏡に接続されたCMOSカメラで得られる固体飛跡検出器の表面像に対して、コンピュータビジョン向けライブラリであるOpenCVに実装されているHough変換により円形状の物体を認識させた。これをループ処理することによりリアルタイムでエッチピットを認識することが可能となった。実際に、 α 線のエッチピットを認識している様子をFig. 1に示す。このアプリケーションでは、エッチピットのみを認識しており、画像保存と同時にエッチピット半径を取得可能である。これにより、エッチピットの解析者に依る測定誤差をなくすことが可能となった。今後、エッチピット認識に教師あり機械学習を導入することで、検出器に対してイオンが斜めに入射した場合に形成される楕円状のエッチピット開口部の解析も可能なようにアプリケーションの改良を進める予定である。

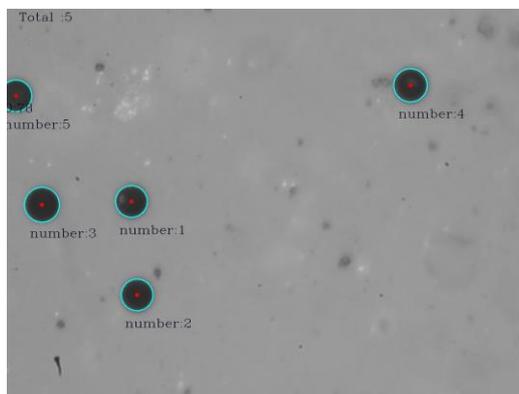


Fig. 1 Developed application for real-time etch pit identification