**仕様書（案）**

件名 電子線後方回折バンド抽出アルゴリズム改善にともなうGUIの変更　一式

《一般事項》

１．実施場所

受注者事務所．必要に応じて九州大学伊都キャンパス

２．完了期限

令和5年５月３１日

３．提出書類

(1) 実行形式，及び関連ドキュメント

納入時 2部 要承認

(2)　作業報告書 納入時 2部 要承認

(3)　本件で新たに開発したソフトウェアに関わるあらゆる権利を委譲する証明書

納入時 2部 要承認

(4) 上記 (1)—(3) の電子ファイルを記録したCD-Rを添付する

納入時 2部 要承認

４．その他

・本仕様書に定めのない事項に関しては，原則的には発注者の意思を最優先とし，受注者との協議・調整の上で決定する．

・本件を受注することにより知り得た事項は第三者に口外しない．

・本件は本仕様書によって実施するものとし，これらに疑義が生じた場合は速やかに職員の指示に従うこと．

《仕様詳細》

１．概要

電子線後方回折により獲得された菊池パターンは結晶格子の向きには鋭敏に変化するという性質を持ち、他方、結晶格子の長さに関わる情報はバンド幅に含まれる。そのため、結晶格子パラメータを抽出するには、精密なバンドエッジの座標獲得が必要となる。前回の発注後、EBSDから10数本を超えるバンドエッジの自動取得を行えるアルゴリズムの改良を行った。GUIにその変更を反映させるのが今回の目的である。

２．仕様範囲

昨年度開発を実施した電子線後方回折バンド抽出ソフトウェアに以下の変更を実施する。差し替えるPythonコードの変更点・バグの詳細は次ページ以降に記載する。

1. 使用しているpythonコードの差し替える（入力パラメータを記述するparams.pyを含む）。
2. 現時点で見つかっているバグを修正する。Pythonコードに見つかっているバグに関してはすでに修正されているので差し替えるだけで修正は完了する。

３．特記事項

ソフトウェアのプログラミングにあたっては，受注者はコーディング作業の途中経過について発注者もしくは発注者が指定する関係者に適時報告する．受注者は発注者との協議内容を議事録として作成し，発注者の承認を得たものを調査資料に添付する．ソースコードには詳細なコメントを残すものとする．プログラムの詳細に関しては，発注者もしくは発注者が指定する関係者の指示に従うこと．ターゲットプラットフォームとなるオペレーティングシステム上でソフトウェアの安定動作を確認すること．

GUIに見つかっているバグ:

* out.txtのsigma系が全部90度で出力される
* バンドセンターやバンドのindexが2回目以降の解析から表示されない

Pythonコードに見つかっているバグ（修正済）:

* θが180度増えるとρは\*(-1)となる。旧selectBand, find関数でこの変換を行ってなかった。
* 次ページに述べるようにコード中で様々な座標系が使われる（他にHough変換の座標系, PCを中心とする座標系がある）。最近コード全体の確認を行ったが、旧addBandsFrom4Bandsにもこの座標系に関わるバグがあったと思われる。

入力パラメータの変更点:

* Skimage/radon.pyに渡すパラメータCIRCLE（EBSD画像が円形かどうかを設定する）を追加。
* パラメータnum\_mushi\_pointsを削除 (このパラメータを用いるのと同様の効果が、上記のCIRCLE=Trueとすることで得られるため)。
* これまであったthredの他、2次元マスクと画像の相関の下限値としてMinCorrelationというパラメータが加わっている。このパラメータの詳細はお渡しするパワーポイントを参照。
* Projection centerの座標は小数値ではなく、画像のpxをすでにかけた値とする（小数値の仕様が業界標準であることの確認が取れてないため）。ユーザが小数値を持つ場合、各自px値に変換することを想定する。

その他のコードの変更点:

* 旧getLine関数を、getLine/getLineForDisplayに分割 (旧HalfOffset=False/Trueに対応。理由は以下の座標の取り方の問題。②から③の座標をこの関数の中で暗黙に実施していたが、②→③の変換が本当に(x,y)→(y, image\_shape[0]-1-x)なのかという問題があるため、表示でなく単に計算目的の場合はこの変換を行わないことにした。

|  |
| --- |
|  |

* Hough変換した際のθグリッドの配列名を、 thetaからthetasに変更（配列でないthetaと区別するため）
* skimage/radon.pyの仕様より、Hough変換を考えるときのEBSD画像の中心、およびHough画像のρ座標の中心を以下に変更（以前は//2ではなく、\*0.5を使用）

image\_o = [image.shape[0]//2, image.shape[1]//2]

* rho\_o = len(rhos)//2
* BandDataのメンバからithetaを除去。
* バンドのソート基準をithetaから2次元マスクとの相関値(putConvolution)に変更している。theta値を使いたい場合は、ithetaの代わりにthetaの値そのものがcenter\_rt[1]に格納されているので、putThetaメソッドを用いることができる。