8P02

最適化配位探索における 磁気島同定とMHD安定性評価

Identification of Magnetic Islands and Evaluation of MHD Stability in Optimized Configuration Survey

藪本宙[1], 佐竹真介[1,2], 山口裕之[1,2]
YABUMOTO Sora[1], SATAKE Shinsuke[1,2], YAMAGUCHI Hiroyuki[1,2]

[1]総研大, [2]NIFS
[1]SOKENDAI, [2]NIFS

最適化配位の探索は核融合炉の実現に向けた諸課題の解決に有用である。本研究では、最適化配位の探索に利用する磁場配位の数値シミュレーションの結果として現れる、磁気島を含む磁気面および異常な磁気面を、画像認識を用いて検出することを目標とする。

画像認識では、画像に対して前処理を行うことと、学習時にいくつかのパラメータを適切に設定することが重要であり、判定に大きな影響を及ぼす。今回は、前処理として二値化および収縮処理を行った。収縮処理は画像中の白色領域を減らす処理であり、磁気面の画像に対して実行するとプロット点間の空白を埋めるような働きをする。図1は前処理の実行例である。このような画像を認識対象と正常例とを合わせて数千枚程度用意して、機械学習を実行した。このとき、収縮処理のカーネル（行列の形で指定し、範囲内の黒色の有無でその中心の色を決定する）、処理の回数、学習時の画像の大きさおよび認識対象の領域を可変パラメータとした。加えて、前処理なしでの場合も試行し比較した。

その結果、前処理を実行した場合、異常例の検出能力は高くなった。また、カーネルを大きくとることで精度は向上した。学習時の画像の大きさと対象の領域の設定では、精度と感度の間にトレードオフの関係が見られた。磁気島についても、認識は十分に可能であることがわかった。図2は画像認識の結果の一例である。

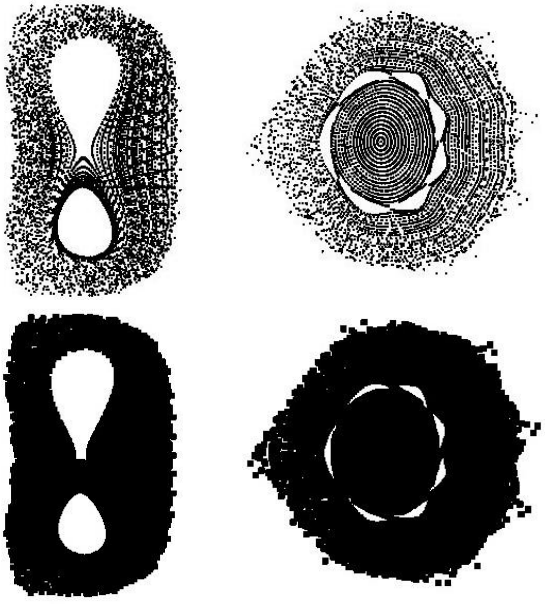

図1

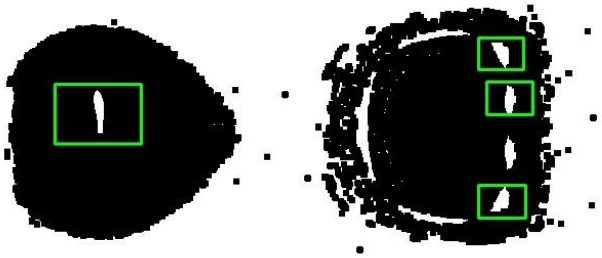

図 2

図左: 異常例　右: 磁気島の例
図1上: 二値化を実行した磁気面の画像
図1下: 収縮処理を実行した磁気面の画像
図2: 画像認識の結果