

データ駆動型研究に向けた微細組織画像の取扱い

Handling Microstructure Images for Data Driven Research

電中研¹, 九工大², 名大³, 愛工大⁴ ○一瀬 中¹, 堀尾恵一², 松本 要², 吉田 隆³, 一野祐亮⁴

CRIEPI¹, Kyushu Inst. of Technol.², Nagoya Univ.³, Aichi Inst. of Technol.⁴

○Ataru Ichinose¹, Keiichi Horio², Kaname Matsumoto², Yutaka Yoshida³, Yusuke Ichino⁴

E-mail: ai@criepi.denken.or.jp

最近, 計算機の処理能力が向上したため膨大なデータを用いたデータ駆動型研究が行われるようになった。データ駆動型研究はデータを分析した上で研究を進める方法で, 従来の研究方法の仮説をたて, 実験を行い, 検証するという手法と全く異なる。分析としては様々な方法があるが, 深層学習, 機械学習を用いることが増えてきた。データ駆動型研究は, 医薬品の開発, 医療診断, 予防および治療等のライフサイエンスの分野で主に行われ, この分野でデータ駆動型研究の有効性が示されると, マテリアルサイエンスの分野においても行われるようになってきた。データ駆動型研究は, データの収集, 蓄積が重要となり, どのようなデータを収集し, データベースを構築するかも研究の一つになっている。特に, マテリアルサイエンスの分野では, データが主に物性となり, データの種類が多く, 一般化することが難しくなっている。その中でも画像データをどのように扱うかはほとんど検討されていない。一方で, RE 系高温超電導材料では, 磁場中に臨界電流特性, 例えば, 巨視的ピン止め力密度の磁場依存性や, 臨界電流密度の磁場角度依存性の変化を説明するために, 超電導材料の微細組織が用いられている。

そこで, 透過型電子顕微鏡で得た RE 系超電導薄膜の微細組織画像を用いてデータ駆動型研究に適用可能な特徴量を抽出するために, 教師なし学習のひとつである主成分分析 (Principal Component Analysis; PCA) を用いて, どのように画像データを扱えば良いかの検討を始めた。最初に 111 個の薄膜試料の 787 枚の断面組織像のデータセットをもとに検討を行った。図 1 に最も多くデータを反映する第 1 主成分を横軸に 2 番目に多くデータを反映する第 2 主成分を縦軸にとった例を示す。また, 図の点群の端の部分の画像を図中に示した。図 1 は, 機械的に第 1 成分, 第 2 成分を抽出して可視化した図である。当日は, パラメータの設定, データセットの作成, および, 特徴量の抽出方法等を検討した結果を報告する。

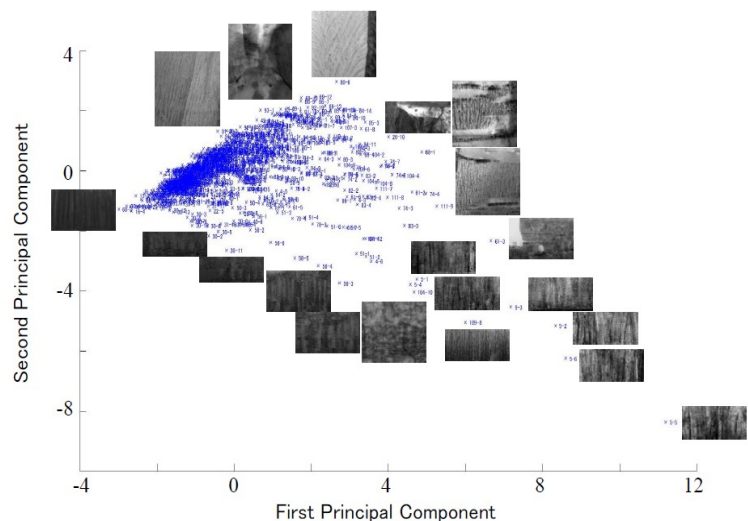


Fig. 1 A principal component analysis (PCA) plot