

定量的顕微技術による粒界物性測定技術開発

Keyword : 透過型電子顕微鏡、分光法、結晶粒界

研究の背景

透過型電子顕微鏡は、材料の特性を決める重要な諸因子の一つである微細組織をナノスケールで解析する手法として、広く用いられています。一方で、近年の電子顕微鏡技術の発達に伴い、ナノスケールでの組織解析だけでなく、電子状態や材料組織内部のひずみなど、材料組織に関する情報の定量的な取得が可能となってきています。

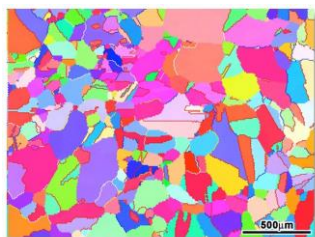
研究の狙い

大多数の実用材料である多結晶体には、2次元欠陥の代表である結晶粒界が必然的に存在します。結晶粒界は原子配列が乱れており、その乱れに起因して化学的および物理的状態がバルクと異なると予測されます。本研究では、電子顕微鏡技術を駆使し、結晶粒界に起因する物理的・化学的性情報を実験的かつ定量的に取得する技術開発を目指しています。

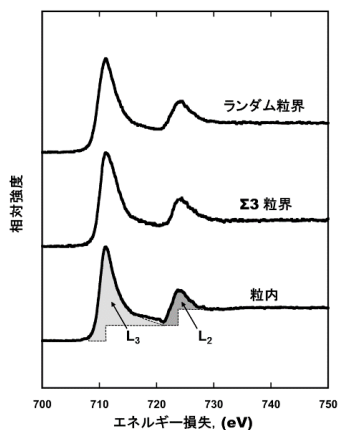
最先端研究トピックス

例) 粒界局所磁気物性測定と粒界性格依存性

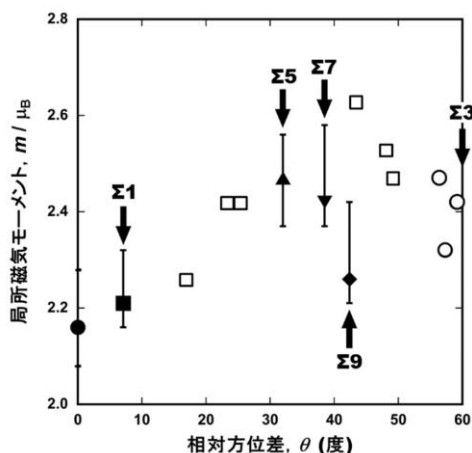
EBSDIによる粒界性格の理解



純Feの電子線損失エネルギー分光(EELS)測定による $L_{2,3}$ 端近傍のスペクトル



EELSスペクトルより求めた純Feの局所磁気モーメントに対する粒界性格依存性



文献

- S. Il et al., Scripta Mater., 68(2013), 253.
- K. Hirayama et al., Scripta. Mater., 69(2014), 823.
- K. Hirayama et al., Sci. Tech. Adv. Mater., 15 (2014), 015005.

まとめ

- 電子顕微鏡および分光法を併用することで、材料中の局所磁気物性の測定手法を提案。
- 組織解析との組み合わせで、3d遷移金属における局所磁気物性の粒界性格依存性を実験的に証明。得られた結果は理論的な予測と一致。

実用化の目標

- 結晶粒界等、局所領域における材料物性測定技術開発の高精度化
- 磁気特性以外の物性測定技術開発を検討
- 粒界の化学状態との関係を調査
- 実用材料への応用展開



構造材料基礎科学分野 構造材料組織解析技術グループ

井 誠一郎

E-mail: Ii.Seiichiro@nims.go.jp

URL: http://samurai.nims.go.jp/Ii_Seiichiro-j.html