

佐藤 成男 (Shigeo Sato)

所属 (Domain) 物質科学工学領域 (Domain of Materials Science and Engineering)

・ 博士後期課程量子線科学専攻 (Major in Quantum Beam Science)

● 研究テーマ (Research theme)

- ① 材料強度の特性発現機構解明を指向した金属組織内の転位キャラクタリゼーション法の確立
(Development of analytical procedure for dislocations in metals by using neutron, X-ray, and electron probes)
- ② 中性子、X線回折を用いた新しい金属組織観察法の開発
(Development of new analytical method for metallic microstructures by using neutron and X-ray diffraction)
- ③ 高温変形を用いた金属組織の制御
(Control of metallic microstructure by using high-temperature deformation)

① 金属材料の強度、延性、破壊現象に作用する重要なミクロ組織要素が転位と呼ばれる結晶欠陥です。従来、転位の評価には電子顕微鏡観察にて行われてきましたが、定量的な解析が困難でした。そこで、電子顕微鏡に加え、中性子・X線回折解析を相補的に活用する解析スキームを構築し、転位の密度、配列評価に基づく、金属材料の機械特性発現メカニズムの理解を目指します。

Mechanical properties of strength, ductility, and fracture are related to dislocations in grains. To understand mechanisms of the material properties, we address development of analytical procedure for dislocations by using neutron, X-ray, and electron probes.

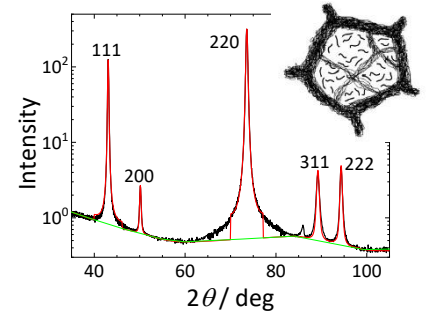


Fig. Dislocation substructure modeling based on XRD line-profile analysis.

② 低炭素社会には自動車などの輸送機器の軽量化が求められ、その構造材となる金属材料の高強度化が不可欠です。高強度化を指向した金属製造プロセスには加熱、急冷などの熱処理が行われます。例えば、鉄鋼では熱処理プロセスにより、延性を担う結晶相と強度を担う結晶相からなる複相組織を熱処理により形成させることができます。この形成過程をダイレクトに観察する中性子回折システムを開発しています。

To establish a low-carbon society, it is essential to manufacture high-strength materials. One of the material candidates is metals with complex microstructures that is generally made by high-temperature processes. To understand the formation mechanism of the complex microstructures, we address the development of in-situ observation system for high-temperature processes of metals by using neutron diffraction.

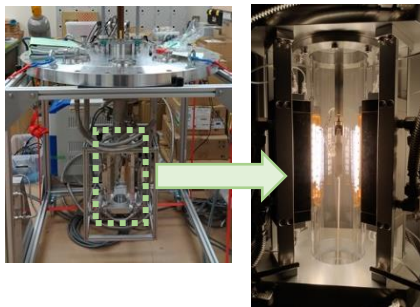


Fig. Rapid annealing and quenching system for neutron diffraction.

③ 電気自動車には軟磁気特性に優れた金属材料開発が不可欠です。磁気特性は結晶方位に依存するため、結晶方位を制御する高温プロセス開発が望まれています。特に高温変形を利用した集合組織制御を目指した材料開発を行っており、同時に中性子回折を用いた形成過程観察に関する研究を行っています。

Development of metallic materials with excellent soft-magnetic properties has been required especially in the field of electric cars. We have been trying to control texture by the hot-deformation processes.

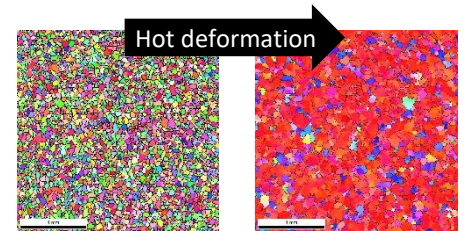


Fig. <100>-oriented texture of iron-based alloy made by hot deformation.

キーワード (Keyword)

専門分野 (Specialized Field)

共同研究可能技術 (Possible Technology of Cooperative research)

関連論文・特許情報 website

(Related articles・patent information)

研究設備 (Research Facility)

研究室URL (Lab. URL)

E-mail

金属組織 (Microstructure) 量子ビーム (Quantum beam)

結晶塑性学 (Crystal plasticity)

金属のミクロ組織解析とそれに基づく材料機械特性の評価

(Microstructure analysis for understanding mechanical properties)

<https://info.ibaraki.ac.jp/Profiles/27/0002640/profile.html>

X線回折装置 (XRD) 走査形電子顕微鏡 (SEM)

<http://crystal.appl-beam.ibaraki.ac.jp/index.html>

shigeo.sato.ar@vc.ibaraki.ac.jp