

# 急熱急冷変態法Nb<sub>3</sub>Al線材の開発

Keyword : 超伝導、急熱急冷、複合加工

## 研究の背景

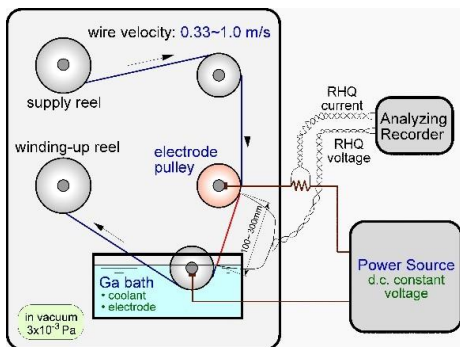
高エネルギー加速器、核融合炉等の大空間に高磁界を発生する超伝導マグネット用線材には、高磁界J<sub>c</sub>特性および対歪特性に優れていることが求められる。種々の超伝導体の中で優れた特性を持つNb<sub>3</sub>Al化合物はその候補材料の1つである。

## 研究の狙い

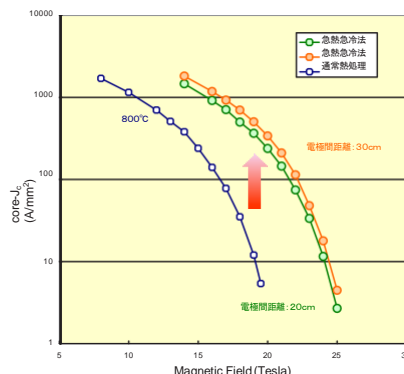
優れた超伝導特性を持つNb<sub>3</sub>Al化合物は1900℃以上の高温でしか生成しない。この熱処理を短時間で実現する急熱急冷処理装置を等グループで開発し、特性の優れた長尺Nb<sub>3</sub>Al線材の作製に成功した。この熱処理法の最適化を行い、さらなる超伝導特性の向上を目指す。

## 最先端研究トピックス

急熱急冷変態法: Nb/Al前駆体線材は一定速度で移動しながら電極プーリーとGa浴の間で急加熱(0.1~1秒以下で約2000℃)され、続いてGa浴で急冷される。得られた線材には過飽和bcc固溶体が生成され、800℃前後の後(変態)熱処理で長尺Nb<sub>3</sub>Al線材となる。



- ・ 通常熱処理と比較して飛躍的にJ<sub>c</sub>特性が向上
- ・ 電極間距離の増加でJ<sub>c</sub>特性が改善
- ・ 電極間距離と線材移動速度の組合わせで、昇温時間と急冷速度を各々独立に変えることができるのでさらなる特性向上の可能性
- ・ 急熱急冷処理は他の材料にも応用可能な技術である。



## 文献

- ・ Y. IIJIMA et al., TEION KOGAKU(J. Cryo. Super. Soc. Jpn.),47(2012)534-541
- ・ Y. IIJIMA et al., J. Japan Inst. Metals, 71(2007)952-958
- ・ Y. IIJIMA et al., IEEE541 Trans. Appl. Superconduct., 14(2004)1012-1015

## まとめ

- 臨界電流密度J<sub>c</sub>が改善
- 臨界温度T<sub>c</sub>が改善
- 1000m以上の急熱急冷処理が可能
- 国内特許 25件

## 実用化の目標

- 各種超伝導マグネット用線材  
高エネルギー加速器マグネット、核融合炉マグネット、MRIマグネット、エネルギー貯蔵マグネット等



電気・電子機能分野 低温超伝導線材グループ

飯嶋 安男

E-mail: IIJIMA.Yasuo@nims.go.jp