

【構成員】

教授：渡辺 和雄、 教授（併）：小林 典男、 助教授：小山 佳一、 助教授：淡路 智、
助教授（兼）：佐々木 孝彦、 助教授（兼）：野島 勉、 助手：高橋 弘紀、 助手：西島 元、
助手（兼）：茂木 巖、 講師（研究機関研究員）：石川 文洋、
その他（技官 2 名、 技術補佐員 1 名、 事務補佐員 2 名）

【研究成果】

強磁場発生技術と超伝導材料開発の分野では、概算要求で建設した30T無冷媒ハイブリッドマグネットの性能試験を実施している[Ref. 1]。中期目標において、本開発は独創的な無冷媒超伝導マグネット開発の集大成と位置づけられている[Ref. 2]。また、強磁場センターで開発に成功した高強度Nb₃Sn線材を用いた研究では、事前曲げ歪印加による超伝導特性向上はNb₃Snが他の線材構成材料から受けている歪みの緩和によるものであることが明らかとなった[Ref. 3]。現在、1GHz-NMR用マグネットや核融合、加速器用マグネットの開発においてNb₃Sn線材の特性向上と歪み特性の理解は最重要課題となっており、本研究は注目されている[Ref. 4]。

巨大磁気熱量効果物質（磁気冷凍材料）、巨大磁気歪み材料や巨大磁気抵抗材料などの磁場下における機能性発現のプロセスを、強磁場低温 X 線回折装置を中心に強磁場・高圧・極低温下物性測定装置などを駆使し、これまでに無い微視的視点から解明してきた[Ref. 5]。これら成果は、金属学会会報（まてりあ）2005 年 1 月号に紹介されるとともに、2005 年 1 月フランス・リオンでの高機能材料とバイオ系についての国際シンポジウムにおいて招待講演を受けている。また 2005 年 3 月日本物理学会でのシンポジウム講演も行うことが決まった。

センター共同利用に関しては、採択された 72 件の研究課題について共同利用報告書を出版準備中である。また、報告書のトピックスとして主要な共同利用研究成果を選定した英文（和文併記）パンフレットを作成し、報告書と共に国内外の主な研究機関に配布する計画である。

1. K. Watanabe, G. Nishijima, S. Awaji, K. Takahashi, K. Koyama, M. Motokawa, M. Ishizuka T. Hasebe, and J. Sakuraba
Advances in the First Cryogen-Free Hybrid Magnet,
IEEE Trans. Appl. Supercond., 14 (2004) 388-392.
2. K. Watanabe, S. Awaji, G. Nishijima, K. Takahashi, K. Koyama, M. Motokawa, and N. Kobayashi
Magnet Technology and Materials Research at the High-Field Laboratory for Superconducting Materials,
Phys. B, 346-347 (2004) 618-622.
3. S. Awaji, H. Oguro, G. Nishijima, K. Watanabe, K. Katagiri, K. Miyoshi, and S. Meguro
Improvement of I_c by Loading and Unloading Bending Strain for High Strength Nb₃Sn Wires,
IEEE Trans. Appl. Supercond., 14 (2004) 983-986.
4. S. Awaji, H. Oguro, G. Nishijima, and K. Watanabe
Enhancement of Upper Critical Field and Critical Temperature by Prebending Process for Practical Nb₃Sn Wires,

Jpn. J. Appl. Phys., 43 (2004) L709-L711.

5. K. Koyama, M. Sakai, T. Kanomata, and K. Watanabe
Field-Induced Martensitic Transformation in New Ferromagnetic Shape Memory Compound
 $\text{Mn}_{1.07}\text{Co}_{0.92}\text{Ge}$,
Jpn. J. Appl. Phys., 43 (2004) 8036-8039.

【研究計画】

強磁場センターでは、「強磁場発生技術と超伝導材料開発」、「強磁場中の材料科学」、「多重極限環境を用いた新現象発見」の3つの重要分野を中心に専任教員各自の研究を推進することが求められる。それと共に、センター共同利用の管理運営を行うこと、及び共同利用者の受け入れとして重要分野に関連した共同研究を行うことが任務である。