

研究タイトル：

## 極低温・超伝導の応用、フュージョンエネルギー

氏名： 松永信之介

E-mail： shinnosuke.matsunaga@gifu-nct.ac.jp

職名： 講師

学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 低温工学・超電導学会、プラズマ・核融合学会

キーワード： 電磁石、高温超伝導、強磁場、極低温

技術相談

提供可能技術：

 電磁石の設計や開発  
 フュージョンエネルギー(核融合発電)に関する知見


### 研究内容： 高温超伝導材料を利用した磁場応用研究

液体窒素温度域(約 77 K)で超伝導性を示す高温超伝導材料(High-Temperature Superconductor, HTS)は、従来の低温超伝導材料(4 K以下)と比較して、冷却コストやヘリウム冷媒の使用料を大幅に低減できることや、液体水素温度域(約 20 K)で良好な特性を持つ点が注目されています。HTSの特性を活かし「強磁場の発生」や「磁氣的な力による駆動機構」に応用するための基礎研究を推進しています。

#### 「強磁場の発生」

HTS線材をコイル化することで、強力な超伝導電磁石を製作できます。一方、誘導電圧やクエンチ保護(熱暴走対策)をしなければ、実用的な超伝導電磁石にはなりません。弊研究室では、電磁石の巻線構造を工夫することや複数の電磁石から成る電磁的な制御機構により、これらの課題の解決方法について研究を行っています。

#### 「磁氣的な力による駆動機構」

HTS材料のバルク体は、右の写真のように、磁氣的に浮上することができます。これはピン止め効果と呼ばれる特有な電磁現象によるものです。これを応用することで、新しい機械駆動機構を考えることができます。種々の応用先を想定し、よりエネルギーロスが少ない(非接触のため摩擦のない)駆動機構について議論をしています。



#### 「フュージョンエネルギー(核融合発電)」

軽い元素どうしが重い元素に転換する際の質量欠損により、莫大なエネルギーが放出されます。これを元にして人が使いやすいエネルギー形態(電気など)に変換する装置が核融合炉です。核融合炉の構成機器(超伝導マグネット等)に関する研究やアウトリーチ活動を行っています。

### 提供可能な設備・機器：

#### 名称・型番(メーカー)

hp製 LCRメーター Hewlett Packard 4194A

hp製 高電圧バイポーラ電源 BOP1000M

Hioki製 LCRメーター IM3536

Nikon製 実体顕微鏡 ECLIPSE LV100 POL

電気炉