

NEDOプロジェクトによる 高温超電導実用化の促進技術開発

概要

NEDOプロジェクト「高温超電導実用化促進技術開発」は、平成28年度から新規に開始されました。当該プロジェクトは4つの研究テーマで構成され、うち、2テーマについて、TIA（産総研、NIMS）を拠点とした研究開発が進められています。一つは、「高温超電導高磁場コイル用線材の実用化技術開発」、もう一つは、「高温超電導高安定磁場マグネットシステム技術開発」です。

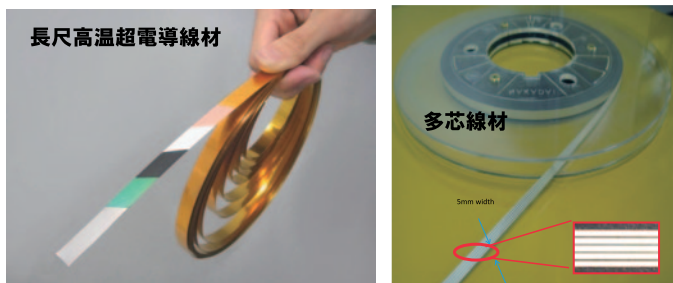
1. 高温超電導実用化促進技術開発プロジェクトと当該テーマの位置づけ

高温超電導体は、1986年にベドノルツとミュラーがLa-Ba-Cu-O系で発見しました。この大発見は、その後の材料科学に大きなインパクトを与えました。今年、この発見から31年になります。この31年間で、液体窒素温度を超える超電導転位温度(T_c)を持つ超電導材料を導体化する技術、即ち、実用的な輸送電流を有する長尺の線材に加工する技術の開発も進展し、実用化の目前にきています。「高温超電導実用化促進技術開発プロジェクト」では、「送電ケーブル」と「医療用MRI」を直近の出口として選択し、集中した取り組みを行います。TIAでは、このうち、「医療用MRI」に関連する以下の2つの技術開発に取り組みます。

(1) 高温超電導高磁場コイル用線材の実用化技術開発

高温超電導による「医療用MRI」を実現できる導体技術開発を進めます。実用的な磁場中での臨界電流密度(J_c)特性を低コストで実現させることで、応用技術開発を加速します。目標とする仕様は、出口（応用機器）側からの厳しい要求を満たすものとします。

【委託先】株式会社フジクラ、産総研
【事業期間】2016～2018年度（3年間）



研究開発のポイント

- (1)MRIが求める磁場強度を発生できる導体 J_c を有すること
- (2)MRIが求める磁場均一度を実現できる導体構成であること
- (3)MRI用超電導磁石を構成できる導体長さであること

(2) 高温超電導高安定磁場マグネットシステム技術開発

高温超電導により、資源的に稀少かつ高価な液体なヘリウムを使用しない医療用MRI画像診断装置を実現します。これにより、MRIの普及拡大が期待されるほか、初期冷却や極低温を維持するためのエネルギーの省力化が期待されます。MRIは、超電導磁石が発生する磁場強度、磁場均一度、磁場安定度によって画質が決まります。医療機器としてのニーズを満たすマグネットシステム技術開発を推進します。

【委託先】三菱電機株式会社、産総研、(NIMS)
【委託先】古河電気工業株式会社、(NIMS)
【事業期間】2016～2020年度（5年間）



MRIマグネット
(従来製品の一例)

研究開発のポイント(主なもの)

- (1)MRIに求められる中心磁場強度を発生できること
- (2)MRIが求める磁場均一度を実現できること
- (3)MRIが求める磁場安定度を実現できること
- (4)最新の画像診断手法を実現可能なこと
- (5)一般の医療機関に設置可能なこと
- (6)ヘリウムフリーかつ省エネであること
- (7)医療機器として実現可能なコストであること

2. 我が国における高温超電導技術開発

我が国における高温超電導線材技術は、30年余の間、国際超電導産業技術研究センター(ISTEC)が牽引してきましたが、2016年6月に当該高温超電導線材技術は、産総研へ移管されました。今後は、産総研がつくば応用超電導コンステレーションズ(ASCOT)の中核となって、参加メンバーとともに我が国の超電導実用化の技術開発をリードしていきます。

(ISTECから移管を受けた主要設備)

【長尺線材製造装置】

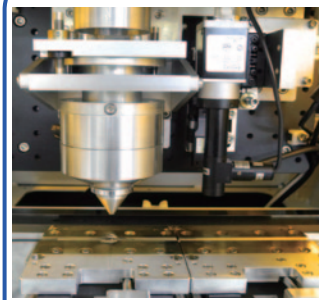
スパッタ装置、IBAD装置、PLD装置、スクライブ装置など

【評価装置】

I_c 測定装置(ゼロ磁場&磁場中)、Tapestar™、磁気光学装置、磁化測定装置など



高温超電導線材作製装置群



レーザースクライブ装置