

磁化測定を用いた高温超伝導線材・導体の臨界電流および欠陥評価手法

小野寺 優太

自然科学研究機構 核融合科学研究所 超伝導・低温工学ユニット

本講演では、磁化測定を用いた高温超伝導 (HTS) 線材・導体の臨界電流評価および欠陥の非破壊検査技術について報告する。まず、短尺および長尺の HTS 線材における磁化測定を活用した評価手法を紹介する。HTS 線材は従来の低温超伝導線材を上回る臨界温度と臨界磁場を有し、なだらかな電界-電流密度特性を持つことから、一般的に用いられる四端子法による通電測定では臨界電流の評価が困難な領域が存在する。この課題に対し、相補的な手法として磁化測定が用いられる。HTS 線材はテープ形状をしており、外部磁場の掃引によって誘起される遮蔽電流が作り出す磁気モーメントを評価することで、臨界電流の測定が可能となる。また、長尺線材においては、リール to リール方式で搬送しながら着磁・計測を行うことで、非破壊・非接触かつ連続的に臨界電流分布を評価する手法が確立されている^[1-3]。次に、その発展として、核融合用マグネットの実用化を見据えた HTS 導体の非破壊検査技術について報告する。本手法では、ツイスト構造を持つ導体への適用も考慮し、従来の外部磁場掃引方式に代えて、試料を静磁場中で回転させることで局所的な劣化を検出する^[4]。最後に、本評価手法の有効性を示す最新の研究成果を紹介し、今後の課題と展望について述べる。

参考文献

1. S. Furtner et al., *Supercond. Sci. Technol.*, vol. 17, no. 5, p. S281, 2004.
2. K. Higashikawa et al., *Phys. Procedia*, vol. 27, pp. 228-231, 2012.
3. Y. Li et al., *IEEE Trans. Appl. Supercond.*, vol. 32, no. 4, pp. 1-6, 2022.
4. Y. Onodera et al., *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 1857, 012012, 2021.