

## 革新的 GX に貢献する超伝導技術：現状と未来

### How the superconducting technology can contribute to the innovative GX?

: the achievement to now and future

中部大超伝導センター ○筑本知子

Chubu Univ., ○Noriko Chikumoto

E-mail: nchiku@isc.chubu.ac.jp

私たちが生活している現代社会のほとんどが電気エネルギーによって成り立っているといっても過言ではない中、2050年カーボンニュートラルの実現のためには、この電気エネルギー利用の効率化及び発電における炭酸ガス排出削減が欠かせないことは社会全体の共通認識である。さて超伝導はある温度以下で電気抵抗率がゼロとなる現象である。電気をを用いる場合には抵抗がある限り必ずジュール損失が発生するため、電力設備に超伝導を用いることは電気エネルギーの効率化につながる事が期待される。そもそも電力設備の主役である送電ケーブルへの超伝導応用が本格化したのは1960年代後半に遡る。著しい経済成長の下、様々な産業や生活における電力需要が急激に増大し、エネルギーの枯渇や新たな送電線の布設に伴う環境破壊が問題視された時期である。高温超伝導(HTS)発見前であったため、冷却材として液体ヘリウムを用いる必要があり、そのコストが問題となり実現に至らなかった。しかし、1986年にHTSが発見され、それから36年を経て、様々な技術が熟成しつつある中、ここ数年世界各地で送電や蓄電などの電力機器の実用が始まっている。また冷却技術が共通化できるため液体水素を利用した応用技術の開発も加速している状況にある。また超伝導の特色ある性質の一つは量子現象である。この性質を利用したSQUIDセンサーなども資源開発の場等で活躍を始めている。

図1は応用物理学のアカデミックロードマップ作成時に超伝導分科会でまとめた超伝導応用の樹である。作成から10年以上が経過し、すでに収穫の時期を迎えた実もあれば、新しい実が実り始めたものもある。これらの技術の多くがグリーン・トランスフォーメーション(GX)に貢献できる技術である。講演ではGX化において八面六臂の活躍が期待されるこれらの様々な超伝導応用技術についての現状と将来展望について述べる。



図1 超伝導応用の樹 (概念図) [1]

[1] 応用物理分野のアカデミック・ロードマップ改訂版 (2010年3月、応用物理学会)、p.185.