



実用化される超伝導技術

小特集編集にあたって

編集チームリーダー 山梨裕希
山下真司

「超伝導」という語を見たり聞いたりしたときに、どのような印象を持つだろうか？ 他分野の研究者や技術者に超伝導やその応用技術の話をする時、興味はとも持たれるものの、どこことなく「実用から遠いもの」という印象を持たれることが多いように感じる。私が小学生だった頃に読んだ子供向けの本には、超伝導技術は「将来の夢の技術」と書かれていたと記憶している。しかし現在では、超伝導技術は既に「夢の技術」ではなくなっており、様々な分野で既に実用化されて、あるいは実用化され始めている。本小特集ではそのような現状を電子情報通信学会誌の読者に広く知って頂くために企画された。

本小特集で記事として取り上げた超伝導技術は、既に実用化されているものと、極めて実用に近い段階にあるものである。既に多くの超伝導技術がこのような段階にあることから、取り上げる技術は電子情報通信学会の守備範囲とも言える電子工学、通信工学、計測工学などの分野にとどまらず、電力工学やバイオ・医療応用までの多岐にわたる。本小特集を通じて、「夢の技術」であった超伝導技術が、様々な分野において既に「使える技術」になっていることを認識して頂ければ幸いである。

超伝導現象は1911年にオランダのライデン大学のカマリン・オネス教授によって発見された。超伝導は完全導電性（ゼロ抵抗）、完全反磁性、磁束量子化などの極めて特徴的な性質を持ち、その発見当初から物理的な興味からの研究だけでなく、工学的な応用に関する研究が

進められてきた。1987年には液体窒素冷却によって超伝導が利用可能になる高温超伝導体が発見され、超伝導が活躍できる場は劇的に広まった。しかし2015年現在、室温において超伝導を発現する物質は発見されておらず、超伝導の利用には冷却が必要であるという事実は今も昔から変わっていない。それにもかかわらず、超伝導技術は広い分野において実用化が進められている。これは様々な分野において、冷却というハンディを許容してでも超伝導の持つ優れた特性が必要になってきていることを意味する。例えば本小特集でも触れる宇宙観測や磁気計測の分野では、これ以上の技術発展のためには超伝導素子による超高感度なセンサは不可欠である。このように、これまでは冷却を必要としない素子を用いても技術の発展が可能だった状況が、優れた特性を持つ超伝導素子なしでは技術発展が難しい状況に変わりつつあると言える。このような状況を踏まえると、超伝導技術の実用化の流れは今後も続くものと考えられる。

本小特集において、記事中ごとに「超伝導」、「超電導」という二つの異なる用語が使われている。これらはどちらも英語の「Superconductivity」を表しており、同じ意味である。日本においては歴史的な経緯により物理や電子工学の分野では主に「超伝導」が使用され、電力工学の分野では「超電導」という語が使われてきた。本小特集では著者の意向を尊重してこれらの用語の統一はせず、著者の使用した語のままとした。このような用語の使い方の違いにも、本小特集が扱った分野の幅広さが表れていると解釈して頂きたい。

最後に超伝導技術の実用化を進めるために日々御尽力され、御多忙の中御執筆頂いた著者の方々、本小特集に御協力頂いた編集チーム、電子情報通信学会の方々に深く感謝したい。

小特集編集チーム	山梨 裕希	山下 真司	新庄真太郎	松嶋 功	弥政 和宏
	大山 貴晴	齊藤 晋聖	齊藤 三長	真常 泰	全 伸幸
	高橋 真吾	武田 正典	巽 泰三	乃万 裕一	平野 拓一
	細野 裕行	堀田 昌志	山下 太郎	吉松 俊英	渡辺 正裕