



超伝導パワー応用技術 —エネルギー・環境分野における新展開—

「応用物理」編集委員会

ガソリンなどの化石燃料の使用を極力減らし、エネルギー効率がよく CO₂排出の少ない電力へとエネルギー源をシフトしていく世界的な潮流が生まれてきています。加えて、電力の輸送、貯蔵、利用技術は今後もますます高効率化が求められていくと考えられます。抵抗ゼロという優れた特長をもつ超伝導体は、このように低炭素で高効率な電力技術が主体となる 21 世紀社会において重要な役割を担うと予想されます。

特に安価な液体窒素冷媒中で抵抗ゼロになる高温超伝導体は、さまざまなパワー分野への応用が期待されています。ビスマス系高温超伝導線材を用いた交流送電ケーブル開発は世界的にも盛んに進められており、銅やアルミニウムからなるケーブルに比べ、抵抗ゼロによる省エネルギー効果、大容量コンパクト化、漏れ磁界なし、等々の多くの長所が確認済みです。また、最近では直流送電ケーブルの可能性も検討されています。直流送電時には交流損失もゼロとなるため、超伝導体の冷却に必要なエネルギーも大変少なくなり、究極の省エネルギー効果が期待できます。

これ以外にも、エネルギー・環境応用分野に向けた高効率な超伝導モーターやコイルなどの実証試験がすでに進んでいます。また、長らくその実現が待たれていたイットリウム系高温超伝導線材の長尺製造技術が完成しつつあり、応用機器への適用も始まっています。このような高温超伝導線材を用いたパワー応用技術は、新しい技術革新を起こす潜在力を有しています。

そこで、本小特集では、エネルギー分野へと広がりを見せ始めた最新の超伝導技術を取り上げ、基礎から応用までわかりやすく紹介することといたしました。また、あわせて超伝導新技術や、進展しつつある MgB₂ 超伝導材料、鉄系高温超伝導体研究の最新動向についてもご紹介したいと思います。

本小特集によって、普段は超伝導になじみのない会員の皆様にも、エネルギー・環境分野と超伝導技術とのかかわりについて理解を深めていただき、より多くの人々に今後の進展に関して興味をもっていただければ幸いです。

◆編集委員：松本 要・三宅秀人・笹川 薫・藤原 巧