

MRI 超伝導技術への期待

Expectations for superconducting technology in MRI

キヤノンメディカルシステムズ株式会社 河本 宏美

Canon Medical Systems Corporation

E-mail: hiromi.kawamoto@medical.canon

医療に用いられている画像診断装置において、様々なモダリティ（X線装置、X線CT、ガンマカメラ、超音波、MRIなど）があり、X線、ガンマ線、超音波や磁場など、それぞれの特性を利用して体内の組織や病態を可視化することを目的として開発が行われてきた。MRIは、1980年代始めに商用化され、この40年あまりで急速の進歩を遂げた。この進歩に欠かせなかったのが低温技術と超伝導技術の発展である。国内の最初のMRI装置は、常伝導磁石を用いたもので、Hollow Conductor (ホロコン) に水を流し、線材の直接冷却で登場した0.15Tの全身用MRI装置であった。数百Aという電流をコイルに常時供給し、0.15Tを維持した大電力装置であった。その後、低温技術の進歩で、液体窒素を用いない、冷凍機と液体ヘリウムを常備する超伝導磁石が開発され、コイルに常時電力を供給する常伝導磁石から、永久電流モードを用いる超伝導磁石へと置き換わっていった。1990年代になると4K冷凍機が開発され、ヘリウム0ボイルオフ時代へと変革を遂げる。磁場強度は、0.15Tから0.5T、1T、1.5T、3Tと変遷し、現在は7Tまでが医療機関で使われるようになってきている。

一方、ヘリウム供給会社の大規模メンテナンスや産出国周辺の政情不安、シェール石油の台頭などから、ヘリウム供給危機が発生し、ヘリウム価格の高騰を引き起こした。このような状況を打開するため、稼働時1台当たり1000Lから2000Lほど必要とする超伝導磁石において、近年、省ヘリウム化への要求が高まってきている。

本報告では、MRIシステムから超伝導磁石に求められる要求仕様までを概説し、超伝導技術への期待について述べる。