

# MgB<sub>2</sub> 超伝導線材の開発

企 業 / 株式会社東京ワイヤー製作所

研究者 / 腰塚直己

( 財団法人国際超電導産業技術研究センター超電導工学研究所盛岡研究所所長代理 ) 他 4 名

2001年初頭に発見された超伝導体MgB<sub>2</sub><sup>1</sup>を用いた線材化の研究は、Bi系やY系の酸化物系高温超伝導体と比較して、結晶粒界における弱結合や結晶粒の配向化に留意する必要が少なく、製法が比較的簡単であることから、原料粉末を金属管に詰込んで成形加工する粉末封管 ( Powder-In-Tube : PIT ) 法を主流として、世界的に行われている。従来の超伝導材料であるNb系は、臨界温度T<sub>c</sub>が低いため ( NbTi=9K、Nb<sub>3</sub>Sn=18K )、冷却に高価な液体ヘリウム ( 4.2K ) を用いなければならないが、MgB<sub>2</sub>は臨界温度T<sub>c</sub>=39Kと高いので、臨界電流特性に優れた線材を開発することによって、冷凍機や液体水素によって容易に達成できる20Kという動作温度で比較的強い磁界 ( 1 ~ 2T ) を発生するマグネットや低磁界で大電流を流せる導体が実現可能となる。本課題ではMg、BあるいはMgB<sub>2</sub>粉末に、超電導工学研究所の研究<sup>2</sup>により明らかになった焼結助材として有効なTiを添加し、その原料粉末を金型で固形状に圧粉成形を行い、銅、ステンレス鋼などの金属管に封管した後PIT法で線材化を行うと共に、工程途中で中間熱処理工程を設け、塑性加工と熱処理を繰り返し行った。その結果、銅、ステンレス鋼のそれぞれのシースで、温度20K、自己磁界で臨界電流密度J<sub>c</sub>=124 ~ 212kA/cm<sup>2</sup> ( 4.2K、0Tで400kA/cm<sup>2</sup> ) の特性を有するMgB<sub>2</sub>線材10mを作製した。安定化材として優れているが従来は困難と言われていた銅を用いて高い特性を持つMgB<sub>2</sub>線材を開発できた。今後、この成果を実用化に結び付けたい。



試作物外観

1 J.Nagamatsu et al. : Nature 410, 63 ( 2001 )

2 Y.Zhao et al. : Appl.Phys.Lett. 79,1155 ( 2001 )