

Mg 気相輸送 (MVT) 法により作製した 大型 MgB_2 超伝導バルクの微細組織・組成の評価

Microstructural and chemical compositional analysis of large MgB_2 bulks
prepared by Magnesium Vapor Transportation (MVT) method

東京農工大学 ○(B4) 斎藤 三樹彦, (M2) 佐野川 悠, 山本 明保

Tokyo Univ. Agricul. & Technol., °Mikihiko Saito, Yu Sanogawa, Akiyasu Yamamoto

E-mail: s156231y@st.go.tuat.ac.jp

MgB_2 バルク磁石の捕捉磁場向上を目指して様々な作製方法が検討されている。なかでも MgB_2 粉末を高圧焼結させるホットプレス法や SPS 法では高密度なバルク体が得られ、高い捕捉磁場、臨界電流密度を記録している。一方、我々はホウ素にマグネシウム蒸気を反応させる新合成法 (MVT 法) を開発し、常圧下で高密度な MgB_2 バルク作製に成功している[1]。熱処理時に高圧を要しない MVT 法では、比較的大型のバルク合成が可能なメリットがあり、本研究では試作した直径 60 mm MgB_2 バルクの微細組織及び化学組成の評価を行った。

円盤状 MgB_2 バルクは、前駆体としてホウ素粉末のみ (Sample 1)、またはホウ素と MgB_2 との premix 混合粉末 (Sample 2) を一軸プレスによりペレット成型後、Mg 蒸気源と前駆体ペレットが直接触れないように隔壁を介して分離して設置し、不活性雰囲気下で 850°C において 24~48 時間熱処理を行うことで作製した。作製した直径 60 mm、厚み 1 mm の大きさの MgB_2 バルクの写真を Fig. 1 に示す。前駆体がホウ素粉末のみの Sample 1 (Fig.1(a),(b)) では、隔壁の Mg 拡散孔の配置に由来した六角形構造がみられ、クラックも観察された。一方、premix 混合粉末を使用した Sample 2 (Fig.1(c),(d)) では、六角形構造やクラックはみられず、比較的組織均質なバルクが得られたことが分かった。バルク表面に付着した金属を研磨により取り除いた後の、バルク表面の XRD 解析結果を Fig. 2 に示す。いずれの試料でもほぼ単相の MgB_2 が得られており、相純度が 90-96at% と高く、 MgO などの不純物が少ないことが確認できた。発表ではさらに SEM、EDX による六角形構造、組織均質性についての結果と考察を述べる。

参考文献

[1] 佐野川悠ら, 第 65 回応用物理学会春季学術講演会 講演概要集 19p-B403-8

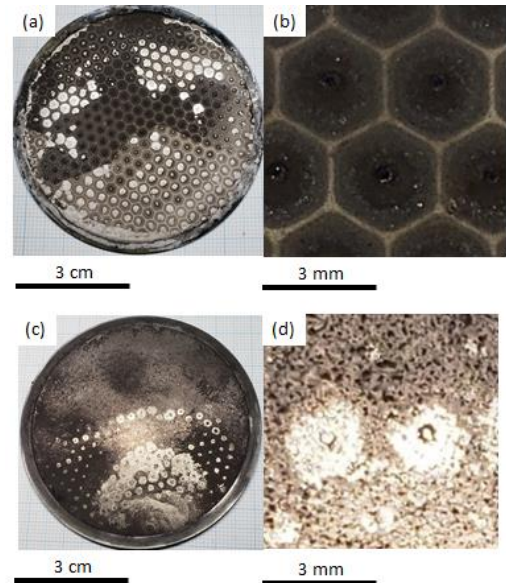


Fig. 1 Photographs of MgB_2 bulk samples fabricated by MVT method from boron ((a), (b): Sample 1) and premixed ((c), (d): Sample 2) precursors. (b) and (d) are higher magnification images of (a) and Sample 2 (c).

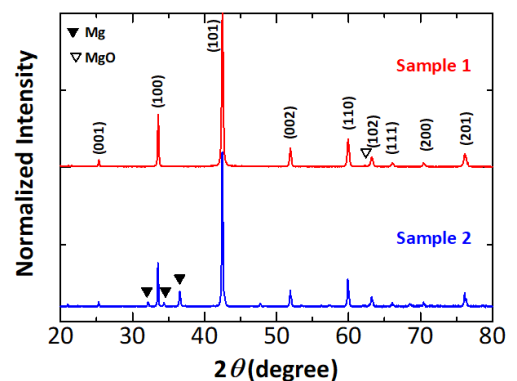


Fig. 2 X-ray patterns for bulk surface.