



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

導電性マイクロコイル状金属窒化物ファイバーの気相合成と電磁波吸収特性

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-03-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 元島, 栖二 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/365

1. はしがき

本報告書は、平成9年度及び10年度文部省科学研究費補助金の基盤研究(C)(2)により、「導電性マイクロコイル状金属窒化物ファイバーの気相合成と電磁波吸収特性」と題して行った研究の成果をまとめたものである。

マイクロコイル状の炭素繊維は、その特異的な形態から、「コスモ・ミメテックなカーボンマイクロコイル」として、「バイオミメテック」な材料創製概念を遙かに超えた、宇宙規模の次世代型新素材の材料創製概念からもたらされた最初の新素材として、国内外から非常に注目されている、いわば“夢の新素材”である。また、金属窒化物は、超硬・超耐熱、超耐蝕性材料の一つで、これがマイクロコイル状の特異形態を持つことができれば、その優れた超材料特性とともに、新規機能材料としての応用が期待できる。予備実験で、金属炭化物は、高温で窒素を含む雰囲気中で処理すると、炭素と窒素がおきかわり、金属窒化物に変性する事を見出した。また、窒素雰囲気下で、気相メタライジングすると、一段で金属窒化物に変性できる事も見出した。

本研究では、まず、原料となるカーボンマイクロコイルを合成し、その合成条件を検討し、サンプル合成を行った。最適反応条件下では、カーボンコイルの最高収率は、反応時間2時間で $30\text{mg}/\text{cm}^2$ - 基板、であり、反応管(内径0.6 cm、長さ100cm)当たりでは、8 gのカーボンコイルが得られた。このカーボンコイルを原料とし、次の二つの方法により金属窒化物コイルを得た。(A) 間接合成法：一旦、金属炭化物コイルとし、これを窒素雰囲気下で処理すると、炭素が次第に窒素に置換され、MC/MN/C(M=金属) 三層コイルとなり、最終的に芯まで完全に窒化された純窒化物コイルが得られた。この際、非常に規則的に巻き、ファイバー間隔が零のコイルを用いると、窒化处理の際ファイバ同志が完全に癒着して均一厚さの壁をつくり、マイクロチューブ状に変化した。(B) 直接合成法：カーボンコイルを金属ハロゲン化物+窒素+水素雰囲気下、800-1200°Cで処理すると、カーボンコイルが直接窒化物コイルに変化した。この際、中間生成物として金属炭化物は全く生成しなかった。上記間接法および直接法により、TiN, TaN, NbN, Si₃N₄ などのマイクロコイル、マイクロソレノイド・マイクロチューブなどが得られた。金属窒化物コイルのバルク電気抵抗は0.1-0.01Ω cm、比表面積は10-20m² /g、であった。また、金属窒化物コイルの電磁波吸収率は950 MHz で90%であった。

2. 研究組織

研究代表者 元島 栖二 (岐阜大学工学部)

3. 研究経費

平成9年度	2,400千円
10年度	800千円
合計	3,200千円