

研究概要報告書

資料 - 3

( / )

研究題名	超音波霧化器を利用したセラミックス薄膜及び微粒子合成プロセスの実用化に関する研究	報告書作成者	水谷惟恭
研究従事者	東京工業大学・工学部・無機材料工学科 教授・工学博士 水谷惟恭, 同 技官・工学博士 櫻井 修		
研究目的	本研究の目的は, 超音波霧化器を利用してセラミックスの超微粒子や薄膜を合成する実用化技術を完成することにある。すなわち超音波加湿器の水の代わりに種々の金属イオンからなる溶液を用いてミストを発生させる。このミストは加熱した電気炉中で乾燥・熱分解すると球状のセラミックス微粒子になったり, 一度高温で気体状態にした後基板に付着させると薄膜になる。本研究は我々が進めてきたこれらの基礎研究を基に実用化を目指すもので, この研究によって他の技術では製造が困難な複雑な組成のセラミックス粒子や薄膜の作成が可能になる。		
研究内容	<p><u>セラミックス薄膜製造用霧化器の試作</u> 本研究の成膜装置はシステム全体を減圧にするため霧化器も減圧下で作動させなければならない。そこで原料溶液は密閉した底部の厚みの薄いガラス製容器に入れ, 1.7MHzの超音波振動を容器の外部から液体を介して間接的に伝える液体霧化装置を試作し, 平均液滴径約4<math>\mu</math>mのミストを発生させた。</p> <p><u>Ni-Znフェライト固溶体薄膜の合成</u> 合成装置の概略図を図1に示す。トーチやチャンバー部分は, 我々がこれまでに種々の薄膜の合成に成功している固体粉末を原料としたICPフラッシュ蒸着装置と同じもので, 原料の供給部分に今回試作した液体霧化器を取付けた。原料溶液には, Fe, ZnO, Niを硝酸に溶解して所定の濃度に希釈して用いた。超音波霧化器により発生した原料溶液のミストはアルゴンのキャリアガスによって5000<math>^{\circ}</math>C以上の熱プラズマ中へ送られガス化した後, 基板上で冷却され膜になる。膜の表面と破断面のSEM写真を図2に示した。膜の表面には直径が約0.2<math>\mu</math>mの比較的均一な大きさの粒状の凹凸が面全体に広がっており, 膜は基板直上から柱状に成長した粒子から成っていることがわかる。</p> <p><u>膜の組成制御性</u> 原料溶液と薄膜の組成の関係を図3に示した。原料溶液と膜の組成はよく一致しており, 膜中には原料溶液の組成がそのまま反映していることを示している。これらの結果は, 組成の複雑な固溶体膜を合成する場合でも膜と同一組成の水溶液を用いるだけで試行錯誤なしに容易に目的の膜を合成できることを示している。</p>		

様式 - 9

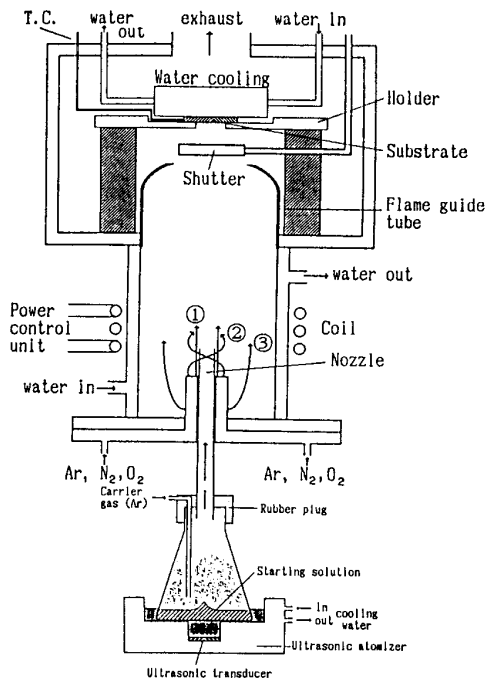


図1 合成装置の概略図

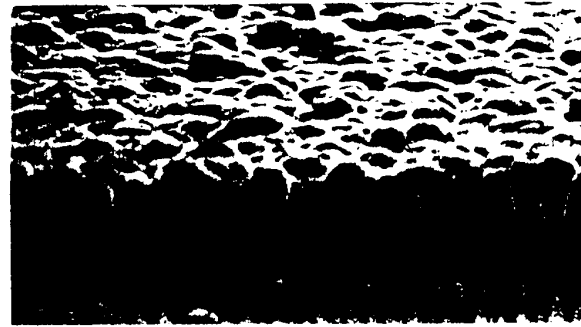


図2 膜の表面と破断面のSEM写真

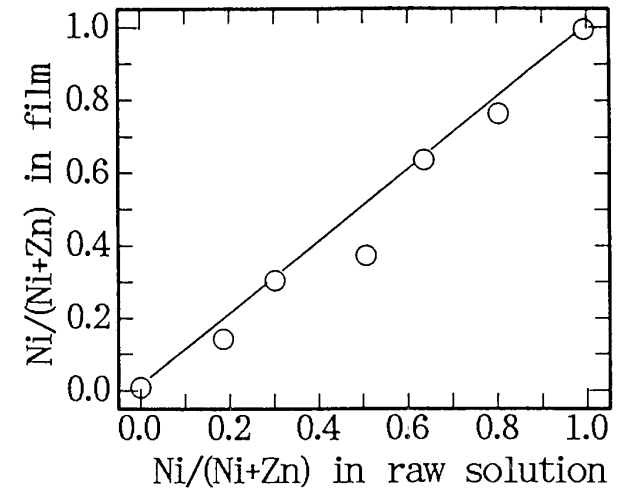


図3 原料溶液と膜の組成の関係

(注： フローチャート図，ブロック図，構成図，写真，データ表，グラフ等 研究内容の補足説明に御使用下さい)

様式-10