

研究業績

プリフォーム還元法による電子材料用レアメタル粉末の製造技術の開発

技術研究者 東京大学 生産技術研究所

助教授 岡部 徹

東京大学推薦

■研究業績概要

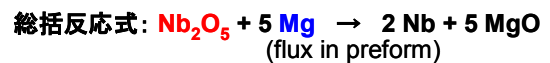
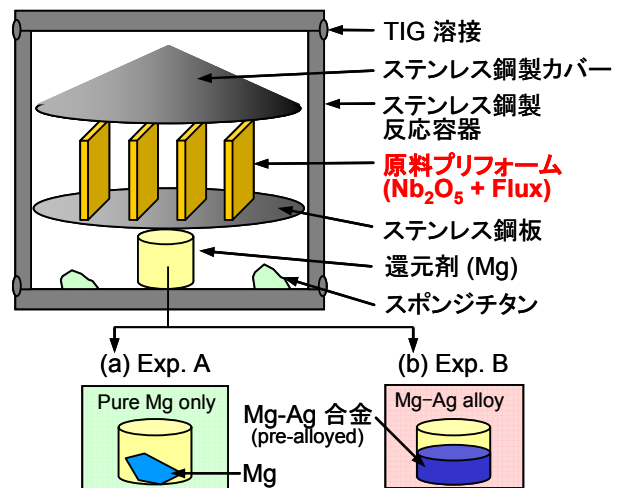
携帯電話やラップトップPCなどの小型デジタル機器の普及に伴い、高性能コンデンサであるタンタルコンデンサの需要が大幅に増大したが、基幹素材であるタンタル(Ta)が稀少で高価な金属であるため、タンタルに代わる安価な材料を用いた新しいタイプのコンデンサの研究開発が国内外で活発に行われている。また、導電性高分子のコンデンサへの応用・実用化が進み、さらに、デバイスの作動電圧が低下したことにより、従来広く利用されてきたタンタル粉末の代わりに資源的な制約がないニオブ(Nb)粉末やその化合物がコンデンサの新たな素材として注目されている。このような背景から、近年、ニオブやその化合物を用いた新型コンデンサが一部実用化されたが、今後は、ニオブやタンタルなどの微細なレアメタル粉末を効率良く低コストで製造するプロセス技術の開発が重要となる。

これに対し受賞対象者の岡部助教授は、京大→MIT→東北大→東大と転々としながら、長年にわたりレアメタル粉末の製造プロセスに関する基礎研究を続け、2001年には、今輩倍正名博士(CBMM Asia社)とともに“プリフォーム還元法”というレアメタル粉末の新規製造法を発明した。独自に考案・開発したプリフォーム還元法を用い、酸化物原料成形体(プリフォーム)をマグネシウム(Mg)蒸気で還元し、直接、高純度のタンタルやニオブの粉末を製造する新しいプロセスを確立するとともに、粒度分布の制御や汚染防御などに対する有用性を実証した。本手法は、簡便な方法で高純度のレアメタル粉末が効率良く得られるだけでなく、スケラビリティ(拡張性)が大きくプロセスの大型化や各種レアメタル量産技術への応用にも適している。さらに、酸化物の原料を利用できるため、現行のタンタル粉末の製造プロセスのようにフッ素を含む廃液を排出しないため、環境調和型の新しいプロセスとしても有用である。

プリフォーム還元法の特徴

- ・フッ素を含む廃液を排出しない
- ・プロセスの大型化が容易で均一な粉末が得やすい
- ・従来法に比べ、溶融塩の使用量が格段に少ない
- ・プロセスの(半)連続化、高速化が可能となる

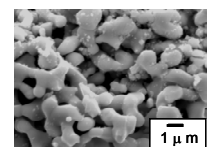
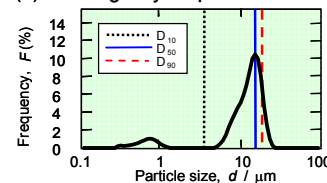
還元装置と還元剤(合金)の供給方法



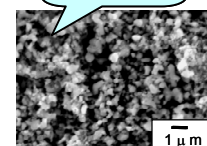
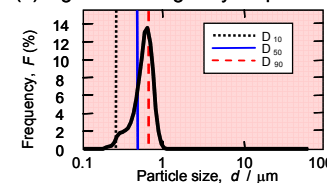
粒度分布測定結果と電子顕微鏡(SEM)像

$T_{red.} = 1273 K, t'_{red.} = 24 h, Flux = CaCl_2, X_{cat./Nb} = 0.2$

(a) Pure Mg only: Exp. A



(b) Mg-50mol% Ag alloy: Exp. B



Mg-Ag合金を用いてMgの蒸気圧を制御し、高純度かつ微細なNb粉末の製造に成功した