

電子材料用ニオブ・タンタル粉末の新製造技術の開発

プリフォーム還元法によるコンデンサ用Nb粉末の新しい製造プロセス

コンデンサ用粉末の製造法

ニオブとタンタルの比較

| | ニオブ | タンタル |
|-----------|----------------------------|----------------------------|
| 元素記号 | Nb | Ta |
| 原子番号 | 41 | 73 |
| 原子量 | 92.9 | 180.9 |
| 密度 | 8.56 g/cm ³ | 16.65 g/cm ³ |
| 融点 | 2468 | 2980 |
| 沸点 | 4758 | 5534 |
| 抵抗率 (20) | 12.5 μΩ·cm | 12.4 μΩ·cm |
| クラーク数 | 2 × 10 ⁻³ (34位) | 1 × 10 ⁻³ (40位) |
| 年間世界生産量 | 23000 ton | 2300 ton |
| 日本の需要 | 3900 ton | 550 ton |
| 価格(概数) | 55 \$/kg | 700 \$/kg |

ニオブはタンタルに比べ

世界生産量が約10倍、価格が1/10以下

→ コンデンサ用のタンタルの代替素材としてニオブ粉末が注目されている



純度99.5%以上、粒径0.2 ~ 1.0 μmの均一な粉末が必要

プリフォーム還元法 (PRP)

Nb₂O₅ + Flux + Binder → Preform



原料を含むスラリーを型に铸込む

プリフォーム作製

Mg 蒸気で還元

反応式:

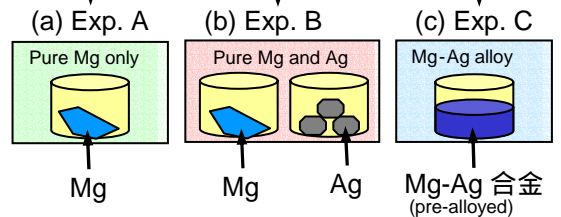
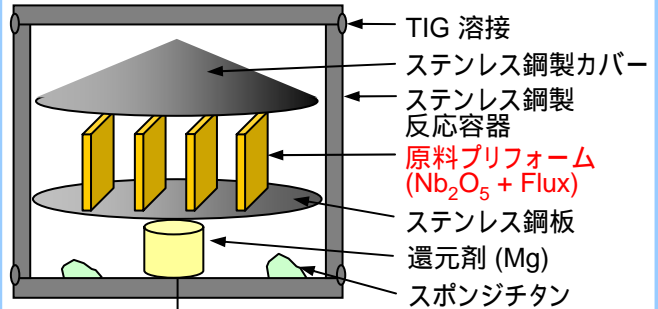


<特徴>

- ・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、熔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

実験方法と研究成果

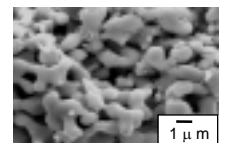
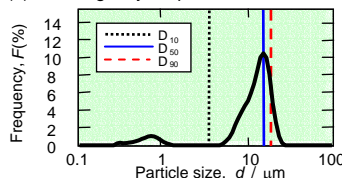
還元装置と還元剤(合金)の供給方法



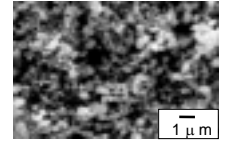
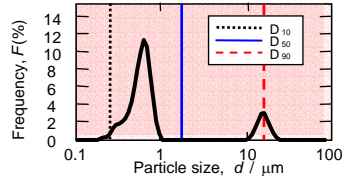
粒度分布測定結果とSEM像

$T_{red} = 1273 \text{ K}$, $t'_{red} = 24 \text{ h}$, Flux = CaCl₂, $X_{cat./Nb} = 0.2$

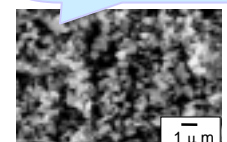
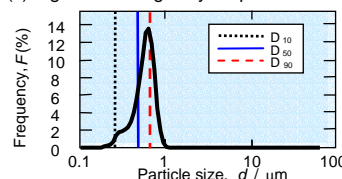
(a) Pure Mg only: Exp. A



(b) Pure Mg under Ag co-existence: Exp. B



(c) Mg-50mol% Ag alloy: Exp. C



純度 99.7%

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

循環資源・材料プロセス工学研究室

岡部研究室

東京大学・生産技術研究所