

事後評価報告書

開発実施企業 : アイ' エムセップ株式会社
代表研究者 : 同志社大学 エネルギー変換研究センター 嘱託研究員 伊藤 靖彦
開発課題名 : プラズマ誘起電解法によるタンタルナノ粒子連続製造システム

1. 研究開発の目的

本新技術は、熔融塩電気化学プロセスを利用したプラズマ誘起電解法によるタンタルナノ粒子の連続製造システムに関するものである。

タンタルコンデンサの小型化・高容量化を進めるためにタンタル粒子の微細化が進められているが、金属熱還元法などの従来製法では更なる微細化は困難な状況にある。また、希少金属であるタンタルを安定的に市場供給するために、タンタル廃材などを効率よくリサイクルすることが求められており、従来製法の限界を超える微細化とリサイクルによる低コスト化を両立する新しいタンタルナノ粒子量産技術が不可欠となっている。

本新技術では、プラズマ誘起電解で陽極に溶出した金属イオンを、陰極放電現象により還元して電解質塩中に金属ナノ粒子を形成させ、回転円盤を利用して分散、回収するものであり、原子の生成から核形成を経て粒子へと成長させるため非常に微細なナノ粒子を製造でき、同時に廃材を利用したリサイクルが可能となるので、タンタルのような希少金属のナノ粒子製造に最適なシステムとして期待される。

2. 研究開発の概要

① 成果

本開発では、プラズマ誘起電解法によるタンタルナノ粒子生成技術の確立、連続製造装置の開発に取り組み、生成タンタルナノ粒子の二次粒子径 100nm 以下、粒度分布幅 20 nm 以下、純度 99.9%以上、生産速度 0.2 kg-Ta/日の開発目標をほぼ達成し、タンタル廃材からコンデンサとして利用可能なナノ粒子生産の目途をつけることができた。

② 今後の展開

微細化と低コスト化という国内タンタルコンデンサ業界の要望に応える唯一の技術として、早期に量産パイロット装置の開発を行い、タンタルナノ粒子生産の早期事業化を目指す。

また、本ナノ粒子製造技術は、様々な金属元素ナノ粒子製造に応用展開することが可能であり、タンタル以外についても新たな高性能材料として製品化、提供していく予定である。

3. 総合所見

当初掲げた開発目標をほぼクリアし、コンデンサとして利用できるタンタルナノ粒子の製造が可能となり、事業化に着手できるレベルに達していると判断できる。

熔融塩、回転円盤による液体輸送、プラズマを結びつける困難な課題に取り組み、熔融塩の流動・輸送技術開発に成功し、連続性を持った製造プロセスとして成立することを実証できた意義は大きい。材料メーカ、コンデンサメーカとの連携関係を強化し、生成した粒子性状の優位性を確かなものとして早期に事業化を進めるよう取り組んで欲しい。