

可搬型パルス細線放電回路の開発及び作製した銅超微粒子の粒径制御

Development of a Portable Pulsed Wire Discharge Circuit and Size Control
of Cu Nano particles

(M1)高見光¹, Nguyen Duy Hieu¹, 末松久幸¹

Thi Mai Dung Do¹, 中山忠親¹, 新原皓一¹

(M1) Hikaru Takami¹, Yoshinori Tokoi², Nguyen Duy Hieu¹, Thi Mai Dung Do¹,

Tadachika Nakayama¹, Hisayuki Suematsu¹ and Koichi Niihara¹

¹長岡技術科学大学 極限エネルギー密度工学研究センター

【はじめに】金属超微粒子は、高い酸化速度のため作製が困難であったが、パルス細線放電(PWD)法により、Cu, Ti, Mg等の有機物被膜金属超微粒子作製とその大気中保管が可能になった¹⁾。このPWD法により、金属ウラン超微粒子作製が計画されている。ウランを用いた実験は、規制の厳しい日本では行いにくく、この予備実験を海外で行う必要がある。また、ウランの実験をするにあたって、グローボックス内で実験をしなければいけない。小型可搬型PWD回路が必要となった。これを実現するため、DC-DCコンバータを使った昇圧回路に注目した。これは使い捨てカメラのフラッシュ回路に利用されており、単4電池一本で数百ボルトのパルス電圧を発生することができる。本研究ではこの昇圧回路を用いてPWD実験装置を作製することと、気圧変化による銅超微粒子粒径制御を目的とした。

【実験方法】アルゴンで満たしたチャンバー内電極にφ0.1mm×20mm銅の細線を設置した。昇圧回路を用いて560μFのコンデンサを400V充電した。これを電極に接続して細線にパルス電流を流し、細線を蒸発させ雰囲気ガスで冷却し、銅超微粒子を作製した。作製した粒子はX線回析装置(XRD)を用いて相同定を行った。また、作製した粒子の粒径を透過電子顕微鏡(TEM)を用いて観察し、粒径分布を求めた。

【結果と考察】Fig.1にXRD分析の結果を示す。これより、作製した粒子が銅であることを確認した。Fig.2に作製した粒子のTEM像を示す。この結果より、超微粒子が作製されたことが確認できた。

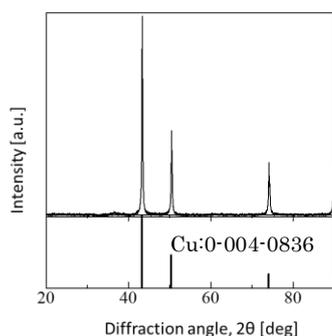


Fig.1 Ar XRD patterns of particles

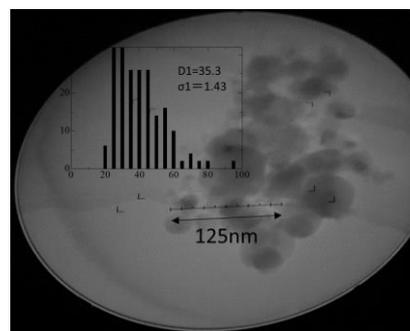


Fig.2 TEM images of particles

【まとめ】DC-DCコンバータによる昇圧回路を用いたPWD装置を作製し、超微粒子を作製することができた。

参考文献: Tokoi. "Synthesis of Nanosized Powder by Pulsed Wire Discharge"