

パルス細線放電法による Ni 超微粒子の雰囲気ガス圧の変化における粒径制御

Preparation of Ni Nanosized Particles by Pulsed Wire Discharge and
their Size Control by Changing Gas Pressure

(M1)山本漱馬¹, Nguyen Duy Hieu¹, Do Thi Mai Dung¹,
中山忠親¹, 末松久幸¹

(M1) Soma Yamamoto¹, Nguyen Dyu Hieu¹, Thi Mai Dung Do¹,
Tadachika Nakayama¹, Hisayuki Suematsu¹

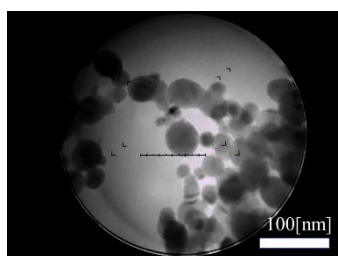
¹ 長岡技術科学大学 極限エネルギー密度工学研究センター

E-mail: s_yamamoto@stn.nagaokaut.ac.jp

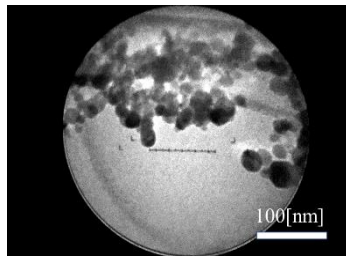
【はじめに】有機物被覆金属超微粒子作製を可能とするパルス細線放電(PWD)法では、超微粒子作製時の雰囲気ガス圧力と作製された超微粒子の粒径には相関があり、雰囲気ガス圧力の減少に伴い粒径が小さくなる報告もされている^[1]。現在、粒子のサイズが数 nm の超微粒子の作製が様々な分野、産業で期待されている。また PWD を用いた超微粒子の作製において、粒子サイズ数 nm の超微粒子の大量合成が報告はされていない。そこで本研究では、PWD を用いて雰囲気ガス圧力の変化により数 nm の粒子サイズの Ni 超微粒子を作製できるプロセスを確立し、PWD における粒径の選択性を広げることを目的とした。

【実験方法】PWD 実験装置は、大きく分けて粒子生成チャンバー、パルス放電回路、真空系、測定計器の 4 つに構成されている。実験条件は、直径 0.1[mm]、長さ 25[mm]の Ni 線を用いて、電圧 6[kV]、静電容量 30[μF]で実験を行った。実験時には、作製粒子を酸化させないためチャンバー内を窒素ガスにより置換することで酸素残留量の減少を図り、雰囲気ガス圧を 100[kPa]、50[kPa]、10[kPa]と変化させ粒子を作製した。また、作製した粒子の粒径は、透過型電子顕微鏡(TEM)を用いて観察した。

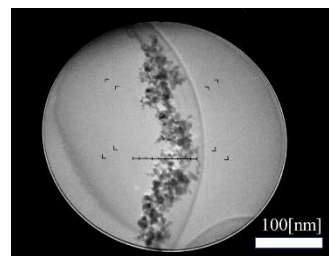
【結果と考察】Fig.1 に作製した粒子の TEM 像を示す。この結果より、雰囲気ガス圧を減少させることで作製した粒子の粒径は小さくなった。しかし粗大粒子も観察された。これは電圧電流波形から算出した投入エネルギーが蒸発エネルギーより少なかったため、液滴が生成したことによると考えられた。



(a)100[kPa]



(b)50[kPa]



(c)10[kPa]

Fig.1 TEM images of particles

参考文献：W. Jiang and K. Yatsui: "Pulsed Wire Discharge for Nanosize Power Synthesis",
IEEE Transactions on Plasma Science, 26 (5),1498(1998)