

パルス細線放電法による有機物皮膜付きマグネシウム粒子の作製

Preparation of Coated Magnesium Particles by Organic Matter

by Pulsed Wire Discharge

長岡技大極限センター¹, 長岡技大原子力システム安全工学², [○]田中健太¹, Nguyen Duy Hieu¹,
鈴木常生², 中山忠親¹, 末松久幸¹, 新原皓一²

Extreme Energy-Density Research Institute Nagaoka University of Technology¹, Dept. Nuclear
System Safety Engineering Nagaoka University of Technology², Kenta Tanaka¹,
Nguyen Duy Hieu¹, Tsuneo Suzuki², Tadachika Nakayama¹, Hisayuki Suematsu¹
and Koichi Niihara²

E-mail: k_tanaka@etigo.nagaokaut.ac.jp

マグネシウムには高い水素吸蔵量を持つという特性がある。現在報告されている水素の吸蔵量は 7.6 wt% と高い^[1]。Mg を粒状にすることによって、より高い吸蔵量、速い反応速度を得ることが期待されるが、Mg には酸化しやすいという特性から、小さな粒子を作製することが難しい。これまでの研究で、パルス細線放電法によって、有機物皮膜に伴う耐酸化チタン、銅のナノ粒子を作製したことが報告されている^[2]。パルス細線放電法は、金属ワイヤーにパルス電流を印加することで蒸発、プラズマ化する。これによって金属ワイヤーが急冷されることによって卑金属粒子を作製可能な手法である。本研究ではパルス細線放電法による、マグネシウム粒子の作製を行う。

チャンバー内の電極間に直径 0.3mm、長さ 32mm の Mg ワイヤーを設置する。また、チャンバー内部にオレイン酸、ケロシンを設置し、100 kPa の Ar ガス中において、電圧 4 kV がかった電気容量 10 μ F のコンデンサから Mg ワイヤーへ放電を行う。

Fig. 1 に X 線回折による作製した粒子の結晶相評価の結果を示す。この結果から、Ar ガス中のみで作製された粒子が最も MgO の結晶相強度が高い。Fig. 2 に作製された粒子の透過電子顕微鏡による観察結果及び制限視野電子線回折による結晶相同定の結果を示す。透過電子顕微鏡の結果より、Ar ガスのみ、オレイン酸、ケロシンを用いて作製した粒子の平均粒径はそれぞれ 65nm, 58nm, 55nm となった。また、電子線回折による結果から、粒子は Mg のスポットと MgO のリングが観察された。

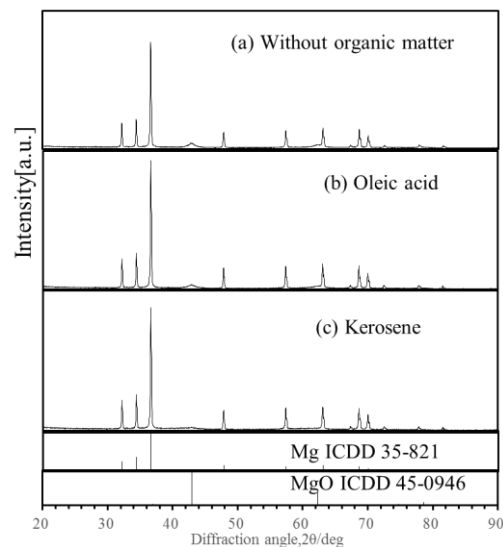


Fig. 1 Crystal phases of particles by X-ray diffraction.

パルス細線放電法により作製された粒子について、次のような結果を得られた。

- X 線回折により、有機物を用いて作製された粒子は Ar ガス中のみで作製された粒子よりも MgO の回折強度が小さくなった。
- Ar ガスのみ、オレイン酸、ケロシンを用いて作製された粒子の平均粒径は 65 nm, 58 nm, 55 nm であった。
- 制限視野電子回折より、Mg のスポット及び、MgO のリングが観察された。

[1] P. Selvam, B. Viswanathan, C. S. Swamy, V. Srinivasan, Int J Hydrogen Energy, 11, 3, pp. 169-192, (1986)

[2] Y. Tokoi, T. Suzuki, T. Nakayama, H. Suematsu, F. Kaneko and K. Niihara, Scripta Mater., 63, 937, (2010)

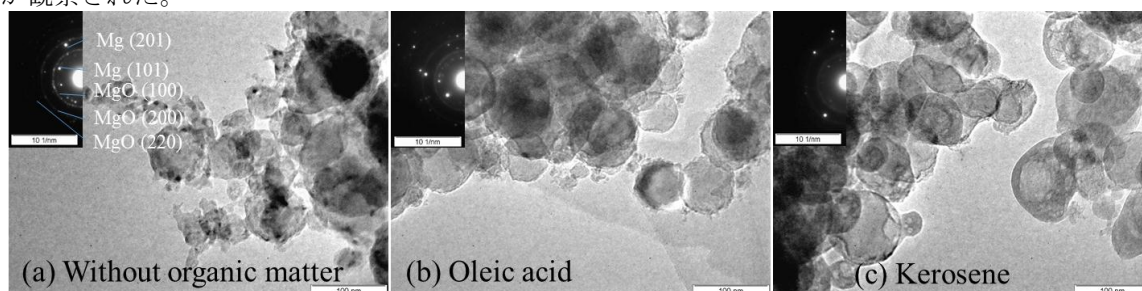


Fig. 2 Bright field images and the diffraction patterns of the particles.