

## ダイヤモンドカプセルの高品質化 Improvement of Diamond Capsule Quality

岩崎稔広<sup>1</sup>, 加藤弘樹<sup>1</sup>, 山田英明<sup>2</sup>, 大曲新矢<sup>2</sup>, 竹内大輔<sup>2</sup>, 茶谷原昭義<sup>2</sup>, 杵野由明<sup>2</sup>,  
福山祐司<sup>1</sup>, 藤原宇央<sup>1</sup>, 宮西宏併<sup>1</sup>, 弘中陽一郎<sup>1</sup>, 重森啓介<sup>1</sup>  
IWASAKI TOSHIHIRO<sup>1</sup>, KATO HIROKI<sup>1</sup>, YAMADA HIDEAKI<sup>2</sup>,  
OHMAGARI SHINYA<sup>2</sup>, TAKEUTI DAISUKE<sup>2</sup>, *et al.*

<sup>1</sup>阪大レーザー研, <sup>2</sup>産総研先進パワーエレクトロニクス研究センター

<sup>1</sup>Institute of Laser Engineering, Osaka University,

<sup>2</sup>Diamond Materials Team, Advanced Power Electronics Research Center, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

直接照射型慣性核融合において、カプセルにレーザー照射する際の初期段階に、レーザー強度の不均一性によってインプリント擾乱が発生する。このインプリント擾乱や、カプセルにもともと存在する表面粗さがターゲットの圧縮と加熱を妨げ、核融合反応を阻害している。したがって、不均一照射によるインプリント擾乱の抑制や、ナノオーダーレベルの膜厚均一性をもつカプセル開発が、直接照射型慣性核融合の重要課題の一つとなっている。先行研究により、カプセルが高硬度であるほど擾乱を抑制できることが明らかになり、ダイヤモンドは核融合に用いるカプセルとして期待されている。本研究では化学気相成長法を用いたダイヤモンドカプセルの合成を行い、合成パラメータ（原料ガス圧力と濃度）の最適化に向けて様々な条件で合成したカプセル表面粗さや、粒径分布の詳細な評価を行なった。

実験ではホットフィラメントCVDでシリコン球表面上にダイヤモンドをコーティングし球形ダイヤモンドを得た（図1）（メタン濃度1~3%、ガス圧力5~20 Torr）。

図2は実験（メタン濃度2%、ガス圧力20 Torr）で得られたカプセル表面のSEM像を示す。ダイヤモンドカプセルの径は約0.5 mm、表面平滑性は数10 nm になっている。さらに図3は、SEM

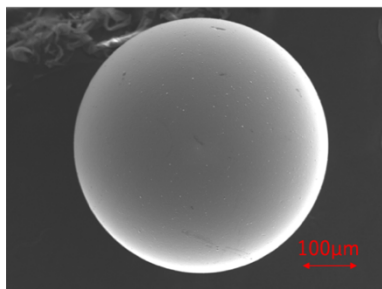


図1.ダイヤモンドカプセル

像から算出した粒径の度数分布である。解析方法は、SEM像の強度およびその微分値を元に、ダイヤモンドの粒ごとに境界線を引き、領

域内の画素数から面積を算出した。粒径はその平方根である。これより、粒径が1 μm以下のものが支配的であることがわかった。

本講演では、合成したダイヤモンドの表面粗さ、モフォロジー、粒径度数分布におけるメタン濃度とガス圧力の依存性に関して報告し、合成パラメータの最適化について議論する。

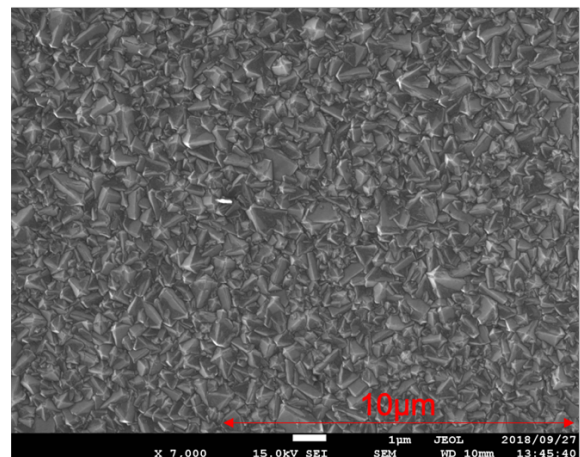


図2.ダイヤモンドカプセルの表面

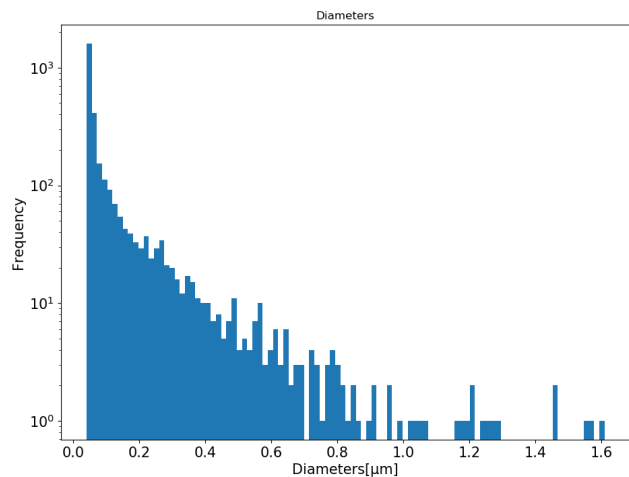


図3.粒径の度数分布