

直接照射型慣性核融合用ダイヤモンドカプセルの高品質化

Improvement of Diamond Capsule Quality for Direct-Drive

Inertial Confinement Fusion

阪大レーザー研¹, 産総研先進パワエレ² ○(M1) 岩崎 稔広¹, (D) 加藤弘樹¹, 山田英明², 大曲新矢²,
竹内大輔², 茶谷原昭義², 壺野由明², (M2) 福山祐司¹, (M2) 藤原宇央¹, 宮西宏併¹,
弘中陽一郎¹, 重森啓介¹

ILE, Osaka Univ.¹, ADPERC AIST², °T. Iwasaki¹, H. Kato¹, H. Yamada², S. Ohmagari², D. Takeuti²,
A. Chayahara², Y. Mokuno², Y. Fukuyama¹, N. Fujiwara¹, K. Miyanishi¹, Y. Hironaka¹,
K. Shigemori¹

E-mail: iwasaki-t@ile.osaka-u.ac.jp

直接照射型慣性核融合において、燃料を封入した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¹⁾。本研究では熱フィラメント CVD 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。実験では熱フィラメント CVD 法でシリコン球表面上にダイヤモンドをコーティングしカプセル状ダイヤモンドを得た（メタン濃度 1~3 %、ガス圧力 5~20 Torr）²⁾。Fig. 1 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。カプセル状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。また、SEM 像から粒径の度数分布も算出した。解析方法は、SEM 像の 2 次電子線強度およびその微分値を元に、ダイヤモンドの粒毎に境界線を引き、領域内の画素数から面積を算出した。粒径はその平方根とした。以上の解析により、得られた粒径は 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。

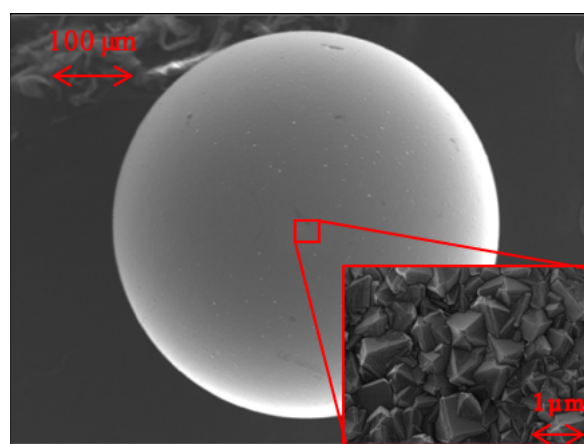


Fig. 1 Observation of spherical diamond and close-up image with SEM.

¹⁾Kato *et al.*, Phys. Plasma. (2018)

²⁾Kato *et al.*, Diam. Relat. Mater. (2018)