19p-PA3-2

難加工材料へのガスクラスターイオンビーム照射効果

The effects of irradiation of Gas Cluster Ion Beam for the hard processing materials

オーエスアイインダストリー[1]，　○花園 勝巳[1]，登木口 克己[1]，潟岡 泉[1]

O.S.I Industry Co., Ltd.[1]，　°Katsumi Hanazono[1], Katsumi Tokiguchi[1], Izumi Kataoka[1]

E-mail: k-hanazono@osi-ind.co.jp

近年、カメラ付モバイルフォン等の広まりにより、カメラレンズ等の光学部品の大量生産のため、金型を用いたプレス成型法がもちいられている。この金型は、より鮮明な画像を得る為に、形状精度が高く、表面粗さの小さいものが要求されている。超精密加工機の改良及び使用する工具の改善に伴い、生産される光学部品、光学部品用金型の加工結果も改善されてきているが、さらに高精度なものが要求され始めている。ガラスレンズ用金型には、通常、加工性の悪い超硬合金（WC：Tungsten carbide）や炭化ケイ素などが多く用いられており、ダイアモンド工具等で機械的に加工した場合、ツールマークが残るため、画像に影響を与えている。これらツールマークの平坦化に GCIB 技術の適応を提案する。

本実験で使用した装置は、加速電圧 Max40kV・ビーム電流 Max300μA の GCIB ソースと約 10kg のサンプルを保持できる 5 軸（x,y,z,回転,入射角）サンプルステージが設置された真空チャンバーからなる。プロセスガス（Ar・N_2 等）は、max0.6MPa で導入され特殊なノズルによる断熱膨張を利用してクラスターを形成し、電子衝撃によりイオン化され、その後、電界により加速し、試料へ照射される。本装置のコンセプトは、ローコストかつハイパワーかつハイカレントであり、金型等の加工用に開発されている。本実験ではモノマー除去を行っていない。

WC はグレインサイズやバインダーの種類・バインダーの有無により、多くの種類がある。本実験では、バインダーレスの WC を用い、グレインサイズ<0.5μm, >0.5μm, >1μm の 3 種類のサンプルに対して加速電圧を変えながら GCIB 照射を行った。Fig.1 に WC への照射結果を示す。グレインサイズ <0.5μm 及び >0.5μm のサンプルでは、加速電圧が高いほど平滑化が進み、加速電圧 30kV の照射によりÅオーダーまで平滑化された。また、グレインサイズ >1μm のサンプルでは、GCIB 照射により表面粗さが大きくなった。

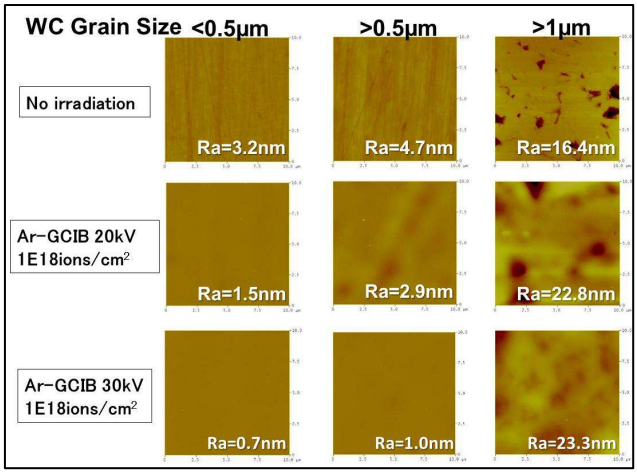

Fig.1 各グレインサイズの WC に対する Ar-GCIB 照射の AFM 評価結果（測定エリア□10μm）

参考文献

Yamada, et al. “Material processing by gas cluster ion beams,” Mat. Sci. and Eng. R34, p.231 (2001).

© 2014 年　応用物理学会