

高温水素雰囲気下における ニッケルインプリント技術を用いたダイヤモンド表面パターンニング

Diamond Surface Patterning by Nickel Imprint Technique under High Temperature Hydrogen Atmosphere



金沢大学¹, 産総研², ○(DC) 葛谷 平^{1,2}, 坂内 和斗¹,

長井 雅嗣¹, 中村 勇斗¹, 松本 翼¹, 猪熊 孝夫¹, 徳田 規夫^{1,2}, 加藤 宙光²,
加藤 有香子², 小倉 政彦², 竹内 大輔², 牧野 俊晴², 山崎 聡^{1,2}

Kanazawa Univ.¹, AIST², ○(DC)T. Tabakoya^{1,2}, K. Sakauchi¹,

M. Nagai¹, Y. Nakamura¹, T. Matsumoto¹, T. Inokuma¹, N. Tokuda^{1,2}, H. Kato²,

Y. Kato¹, M. Ogura², D. Takeuchi², T. Makino², S. Yamasaki^{1,2}

E-mail: taira.tabakoya@aist.go.jp

【緒言】

ダイヤモンドは優れた物性を有し、電子デバイスや量子デバイスなど幅広い応用が期待されている。一方で、その優れた物理的・化学的安定性のため加工は容易ではない。Ni の炭素固溶反応や触媒効果を用いた新しいダイヤモンド加工技術は、既存のダイヤモンド加工技術を革新させる可能性がある[1, 2]。本研究では、高温水素雰囲気下で Ni を接触させ、Ni の構造を反映したダイヤモンド表面パターンニングに成功した。

【実験方法】

HPHT-Ib 単結晶ダイヤモンド(111)基板を熱混酸洗浄($\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{SO}_4 = 1 : 3$)及び SPM 洗浄($\text{H}_2\text{O}_2 : \text{H}_2\text{SO}_4 = 2 : 1$)し、 H_2/Ar 雰囲気下で $950\text{-}1000^\circ\text{C}$ 、15 分間、Ni メッシュに接触させながら、RTA 装置を用いてアニール処理を行った。その後、ダイヤモンド基板に付着した Ni やグラファイトを除去するため熱混酸洗浄を行い、ダイヤモンド表面をレーザー顕微鏡で観察した。

【実験結果】

アニール前の Ni メッシュ表面及びアニール後のダイヤモンド基板表面の結果を Fig.1 に示す。 950°C アニールでダイヤモンド基板が約 $1.5\ \mu\text{m}$ 、 1000°C で約 $3.7\ \mu\text{m}$ エッチングされ、Ni メッシュのパターンの転写が観察された。当日の発表では、他のアニール条件等における結果も併せて報告を行う。

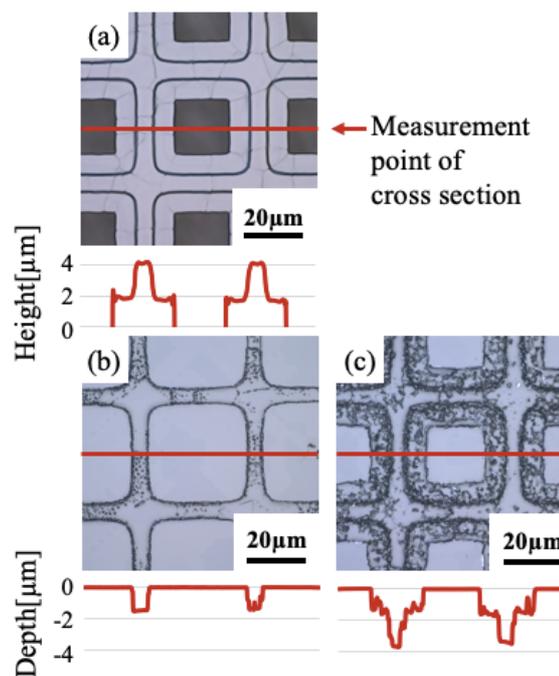


Fig.1: Laser Microscope Images of (a) Ni mesh surface before annealing, (b) diamond surface after annealing at 950°C , and (c) 1000°C

【謝辞】

本研究の一部は MEXT/Q-LEAP、JST/CREST (JPMJCR1773)、JSPS 科研費 18H03870 及び 17H02786、金沢大学先魁プロジェクト 2018 の支援を受けたものです。

[1]Y. Imoto et al., *Appl. Surf. Sci.*, 404, 318-325(2017)

[2]M. Nagai et al., *Sci. Rep.*, 8, 6687(2018)