

立方晶窒化硼素含有ダイヤモンド粒子の高温高压合成と評価

HPHT synthesis and characterization of diamond grains containing cubic boron nitride

日工大¹, 晶日金剛石複合材料有限公司², °大島 龍司¹, 崔 祥仁², 飯塚 完司¹

NIT¹, JingRi Dia. Compo. Mat. co., ltd², °Ryuji Oshima¹, XiangRen Cui² and Kanji Iizuka¹

E-mail: ryuji.oshima@nifty.com

はじめに

融剤を用いた高温高压下での黒鉛からのダイヤモンド合成理論は、融剤を介して成長するダイヤモンドに、黒鉛からの炭素が供給されることでダイヤモンド結晶が成長する溶解析出理論を多くの研究者が支持している。一方で、これまで報告された仮説の一つに融剤金属中に分散した黒鉛から混合物の融点以下の温度でダイヤモンド結晶が成長するという固相でのダイヤモンド核生成を示唆した固相反応核生成理論およびダイヤモンド合成理論がある。

本研究では、固相反応核生成理論を踏襲し、高温高压下においてダイヤモンド粒子合成時に立方晶窒化ホウ素 (Cubic Boron Nitride; c-BN) 粒子を原料に固体成長核として添加し、c-BN 含有ダイヤモンド粒子を合成した。得られた c-BN 含有ダイヤモンド粒子の結晶内部のダイヤモンドと c-BN の成長関係を検討すると共にヘテロ界面の化学結合状態を検討した。

実験方法および結果

c-BN 含有単結晶ダイヤモンド粒子は、融剤と黒鉛に c-BN 単結晶粒子を添加し、高温高压合成した。得られたダイヤモンド粒子の結晶内に含有された c-BN 粒子をターゲットとし、観察試料薄片を作製した。ダイヤモンドと c-BN のヘテロ界面を透過電子顕微鏡 (Transmission Electron Microscopy; TEM) 観察すると共に電子エネルギー損失分光分析 (Electron Energy Loss Spectroscopy; EELS) し、局所領域における構成元素および化学結合状態を検討した。結果を図 1 に示す。図 1 より高温高压合成した c-BN 含有単結晶ダイヤモンド粒子においてダイヤモンドと c-BN は、特定の結晶学的な方位関係を有しておらず、エピタキシャルな成長関係は認められないことが明らかとなった。また、ダイヤモンドと c-BN の接合界面は、5nm 程度の別の層を介して接合していることが分かった。

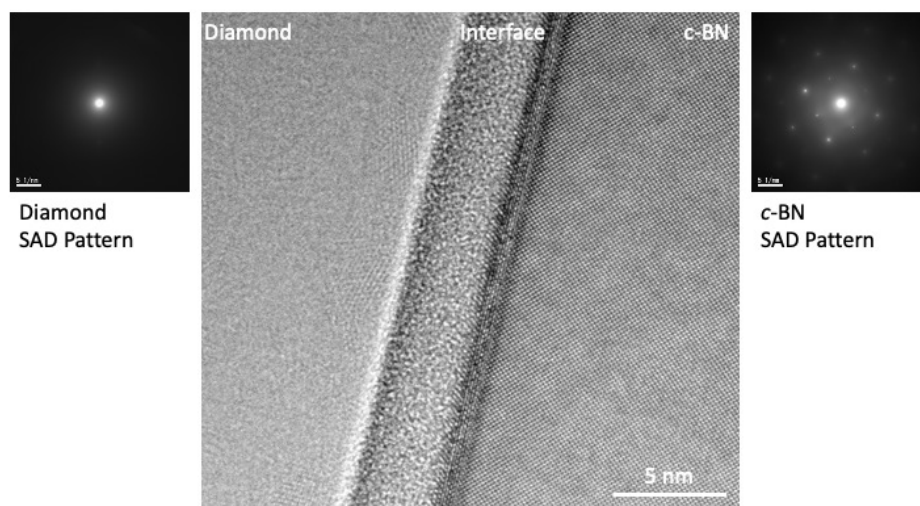


Fig. 1 TEM photograph of diamond c-BN interface and SAD Patterns