

マイクロ波焼結の数値シミュレーション

産業技術総合研究所 安井久一、高田瑤子、伊藤敏雄

マイクロ波焼結に関する Brosnan ら[1]による実験条件に対して、数値シミュレーションを行った。実験[1]では、粒子サイズ $1\ \mu\text{m}$ のアルミナ(Al_2O_3)を、2.45 GHz, 6 kW のマイクロ波で焼結したところ、通常の加熱では 1300°C にする必要があったが、 1100°C で焼結が進んだ。数値シミュレーションは、著者が開発した通常加熱による焼結モデル[2]に、マイクロ波照射に伴う拡散係数の増大[3]を考慮して行った。拡散係数の増大は、マイクロ波照射に伴い、固体中にコヒーレント・フォノンが励起されるためであると仮定した[4]。その結果、拡散係数の増大により、マイクロ波焼結の焼結速度が説明できた。また、グレインサイズの増大も説明できたが、こちらは、実験値より大きくなってしまった。

[謝辞] 本研究の一部は、JST 革新的 GX 技術創出事業(GteX)、JPMJGX23S2 の支援を受けたものです。

[文献]

[1] K.H. Brosnan et al., J. Am. Ceram. Soc. 86, 1307 (2003).

[2] K. Yasui and K. Hamamoto, J. Appl. Phys. 130, 194901 (2021).

[3] M.A. Janney et al., J. Mater. Sci. 32, 1347 (1997).

[4] C. Rambaut et al., J. Phys.: Condens. Matter 10, 4221 (1998).