

レーザー誘起ブレイクダウン分光法 (LIBS) を用いた ホウ化ジルコニウムの表面硬度測定への適用検討 (2) 組成を変えた供試試料による測定特性

Study on measurement technique for ZrB_x composition and hardness based on
Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS)

(2) Measurement characteristic on different composite specimens

○岡崎 航大¹, 川上 智彦¹, 阿部 雄太², 大高 雅彦², 大石 佑治³

Kaken¹, Japan Atomic Energy Agency², Osaka Univ.³

○K. Okazaki¹, T. Kawakami¹, M. Ohtaka², Y. Abe², Y. Ohishi³

E-mail: k.okazaki@kakenlabo.co.jp

1. 序論

本報では本会前報に続き、レーザー誘起ブレイクダウン分光法 (LIBS) を用いたホウ化ジルコニウムの簡便かつ迅速な表面硬度測定への適用検討として、組成の異なる試料の測定を行い、その測定特性を調査した結果を報告する。

2. 方法

組成比の異なるホウ化ジルコニウム含有試料を測定対象とするため、かつ所望の組成比となるような試料を複数種用意するため、既報^[1]に示した「試料 1」アーク溶解により精密な組成比制御により作製した試料に加え、「試料 2」Zr, B, Fe を含む構造物を組成比は制御せずプラズマ溶解し作製^{[2], [3]}した試料を用いた。これらから複数の試料を準備し、LIBS によるホウ素/ジルコニウム比 (B/Zr) の測定と併せて、各々、微小ビッカース硬度試験機により硬度測定した。「試料 2」に関しては予め LA-ICP-MS と EPMA により定量分析を行い、既知の組成比となった部位を選定し局所的な測定を行った。なお、「試料 2」に関しては微量な酸素が共存した雰囲気条件で作製されており、硬度の酸素による影響も考えられたことから、B/Zr に加えて酸素 0 も考慮し B/O/Zr による整理を行った。

3. 結果と考察

LIBS 測定値 (組成比) と硬度の関係をプロットした結果を Fig. 1 に示す。「試料 1」(Fig. 1 中×) および「試料 2」(Fig. 1 中■、▲) とともに正の相関が得られたが、「試料 2」のビッカース硬度 10 GPa 未満では試料により傾向が異なり、一定の相関は得られなかった。これらの違いは Zr の結合相状態 (金属、酸化物、ホウ化物) の違いが影響していると考えられる。今回得られた測定結果からホウ化ジルコニウム表面硬度測定への LIBS 適用性が示唆されたが、今後は酸化物や他の金属元素を含有する場合の測定特性も評価し、本手法の適用性検討を進める。

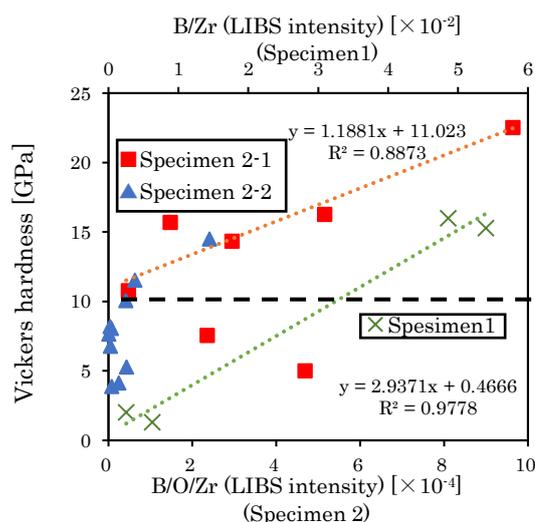


Fig. 1 Relation between
LIBS intensity and Vickers hardness

参考文献 [1] 阿部, 他, 本会, (2019) [2] Abe, Y. et al., ICAPP-17646, (2017) [3] Abe, Y. et al., ICONE26-81411, (2018)