

透過 ERDA によるアルミニウム中の水素 3 次元計測

Three dimensional analysis of hydrogen distribution in an aluminum substrate using transmission ERDA

筑波大数物¹, 筑波大加速器², °富田 成夫¹, 山崎 義明², 石井 聡², 笹 公和^{1,2},
左高 正雄², 檜本 洋², 工藤 博²

Pure Appl. Sci., Univ. of Tsukuba¹, UTTAC, Univ. of Tsukuba², °Shigeo Tomita¹, Akiyoshi Yamazaki²,
Satoshi Ishii², Kimikazu Sasa², Masao Sataka², Hiroshi Naramoto², Hiroshi Kudo²

E-mail: tomita@bk.tsukuba.ac.jp

物質中にふくまれる水素は物理的性質、特に、機械的な特性に大きな影響を与えることが知られている。とくに過酷な環境で使用される構造材料においては、材料中での水素原子の挙動に関する知見は非常に重要である。水素による構造体の脆化（水素脆化）は材料内の水素原子の移動と蓄積によって引き起こされるが、材料内での水素のふるまいは高感度検出が難しく、まだ十分に理解されているとは言えない状況にある。

我々は筑波大学 6 MV タンデム加速器の 0 度ビームラインに設置されている Oxford Microbeams 社製マイクロビーム装置を用い、⁴He ビームによる透過型 ERDA 装置を開発し、試料中に含まれる水素原子の 3 次元計測を実現した。イオンビームを用いた計測においては、水素原子分布の絶対値測定が可能であること、さらには阻止能を用いた深さ分析により、水素のみの分布ではなく、その領域での元素構成に関する知見が得られる利点がある。

図に 3 次元水素分布計測装置を用いて計測された水素分布の例を示す。プラズマチャージ法によって水素を注入された 80 μm 厚のアルミニウム試料に対し、ビーム径 3.5 μm の 8 MeV He²⁺ ビームを用い、0 度方向にて反跳水素を計測したものである。直径 10 から 20 μm の水素が偏在していることが見て取れる。

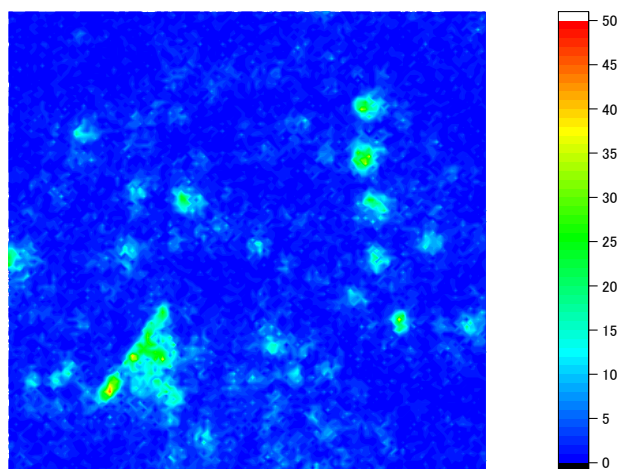


図 3 次元水素分布計測装置によって計測されたアルミニウム試料（厚さ 80 μm）中にプラズマチャージされた水素の分布。深さ 4-6 μm での水素の濃度分布。走査領域のサイズは 250 μm × 250 μm である。