

ナノ領域価数分解ホログラフィー顕微鏡 Compact DELMA の開発

Development of nano-area valence-selective holography microscope COMPACT

DELMA

豊田理研¹, 米子高専², 分子研³, Debrecen 大⁴, (株)アプロコ⁵, 奈良先端大⁶ ◯大門 寛¹,
 桃野浩樹², 松田博之³, Laszlo Toth⁴, 益田 有⁵, 小粥啓子⁵, 竹内走一郎⁶, 橋本由介⁶,
 松下智裕⁶

TPCRI¹, NIT, Yonago College², IMS³, Univ. Debrecen⁴, APCO Ltd.⁵, NAIST⁶, ◯Hiroshi Daimon¹,
 Hiroki Momono², Hiroyuki Matsuda³, Laszlo Toth⁴, Yu Masuda⁵, Keiko Ogai⁵, Soichiro Takeuchi⁶,
 Yusuke Hashimoto⁶, Tomohiro Matsushita⁶

E-mail: daimon@toyotariken.jp

「原子分解能ホログラフィー (光電子ホログラフィーなど)」は、孤立した原子の周りの局所的な原子配列の立体視を可能にする強力な手法であり、JSPS 科研費新学術領域研究「3D 活性サイト科学」で大きく進展した。特に、高いエネルギー分解能で測定した価数分解局所構造の知識は、活性ドーパントと不活性ドーパントの解明に大きく貢献し、機能の改善に役立っている。しかし、ホログラフィー測定には放射光が必要であり、産業現場での解析は不可能であった。この技術を現場での材料開発に役立てるためには、実験室で原子分解能ホログラフィーを測定できる装置の開発が必要である。本研究においては、高いエネルギー分解能を持つ原子分解能ホログラフィー顕微鏡 Compact DELMA (Fig. 1) を開発し、ナノサイズの電子ビームと組み合わせて、どこでも簡単に孤立原子周りの局所原子配列の立体視ができるようにすることを目的としている。1 μm 以下の微小試料・微小領域中の孤立原子の解析が、原子価を分離して初めてできるようになるため、機能材料・ナノデバイス産業での原子レベル機能解明に大きく貢献できるようになる。

従来の装置で一週間ほどの時間をかけて測定した酸化 W(110)表面の価数分解ホログラフィーの例 (Fig. 2) [1]を示し、この技術について説明する。

[1] H. Daimon, et al., Surface Science, 408, 260 (1998).

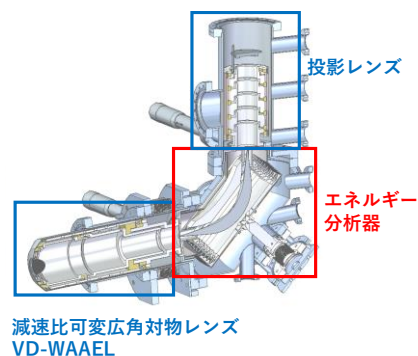


Fig. 1 Compact DELMA

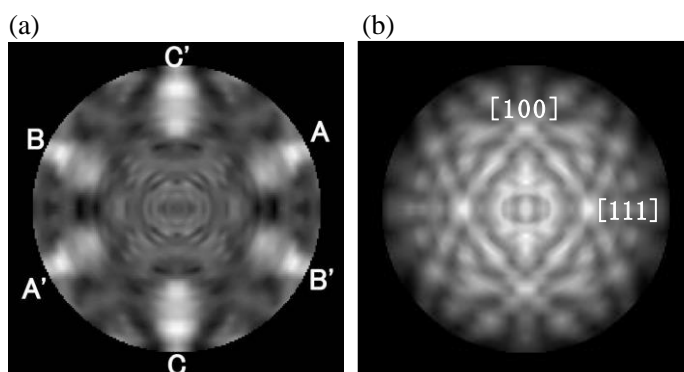


Fig. 2 Valence-selective photoelectron holograms from W(110)1 \times 1-O. (a) oxidized W atom, (b) metallic W atom.