

複合量子ビーム超高压電子顕微解析研究室 における技術支援

Technical support in the multi-quantum beam high voltage electron microscope laboratory



「技術支援貢献賞」受賞 / Best Technical Support Contribution Award

受賞者：大久保 賢二、谷岡隆志、大多亮、横井綾子（北海道大学）

Awardee: Kenji OHKUBO, Takashi TANIOKA, Ryo OTA, Ryoko YOKOHIRA (HOKKAIDO UNIVERSITY)



Key words

Multi-Quantum Beam HVEM, Cs-corrected Scanning TEM

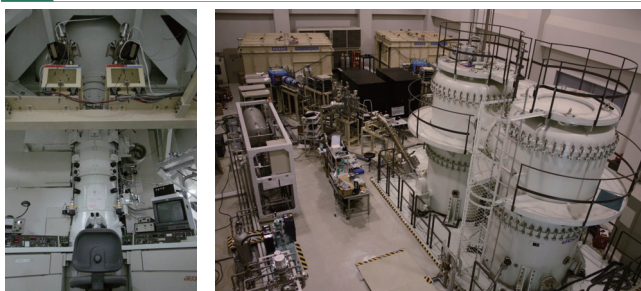
概要 / Overview

全学共同利用施設である北海道大学複合量子ビーム超高压電子顕微解析研究室では、超高压電子顕微鏡、収差補正走査透過型電子顕微鏡、汎用電子顕微鏡、走査電子顕微鏡などを保有しており学内、学外からのユーザーの方に利用していただいている。試料作製装置としてFIB、CP、PIPSなども保有しており試料作製においてもユーザーのサポートを行っている。

Multi-Quantum Beam High Voltage Electron Microscope Laboratory in Hokkaido University offers share-use equipment such as Multi-Quantum Beam HVEM, Cs-corrected STEM/EELS, for sample preparation. conventional TEMs and a SEM for not only faculty members but also researchers from other universities, institutes and companies. Our laboratory also has a FIB, CP, PIPS, etc. and support users

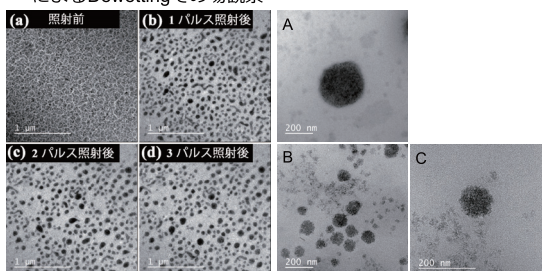
複合量子ビーム超高压電子顕微鏡

Multi-Quantum Beam High-Voltage Electron Microscope



300kV、400kVイオン加速器2台と複数のレーザーを利用できる光学系を増設し、イオンビーム、レーザー光、電子など初めて複数の量子ビーム照射下で原子レベルでのその場観察が可能な複合量子ビーム超高压電子顕微鏡。

- ナノ秒パルスレーザー照射によるDewettingその場観察
- ウィルス粒子のHVEM観察
- 触媒粒子の構造解析
まてりあ 12



マルチ量子ビーム超高压電子顕微鏡内その場観察実験結果 (a) 照射前 (金薄膜蒸着した状態), (b) 1パルス照射後, (c) 2パルス照射後, (d) 3パルス照射後

HSV-2に感染した細胞から放出されたウィルス粒子を、(A)リン酸緩衝生理食塩水 (PBS)処理、(B)50μg/ml MGDGで30分間処理のHVEM像:Kyoko Hayashi, et. al, PLOS ONE, 14(7) 2019



FIB加工したルークス"ル"状タンゲステン酸"ス"粒子 (W/Bi=0.55) (a)上部、(b)断面SEM像、H. Hori, et. al., Cat. Today, 300 (2018) pp. 99-111.

収差補正走査透過型電子顕微鏡 Titan G2 60-300

Cs-corrected Scanning Transmission Electron Microscope

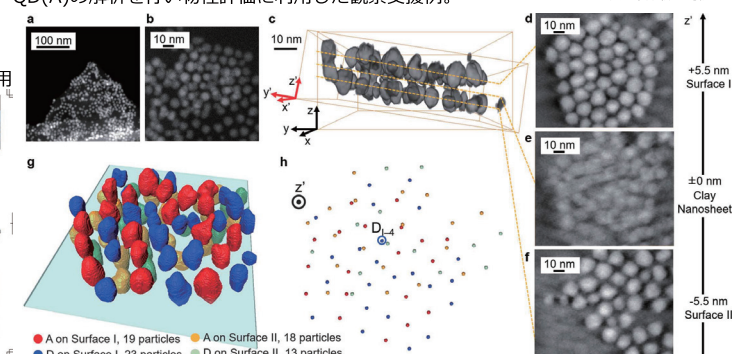
● ナノ粒子の電子線トモグラフィ観察

専用の試料ホルダーを使用することで、最大試料傾斜 $\pm 70^\circ$ のSTEM-HAADF像の撮影することが可能。この連続傾斜像をアライメント・再構築処理を行うことで三次元像の再構築することができる。

粘土ナノシート上に静電相互作用により配列した直径の異なる2種類の CdSe/CdS/ZnS 量子ドットQD(D)及びQD(A)の集合組織を電子線トモグラフィ法を用いて三次元像を再構築した。得られた像から粒子はナノシート両面上に平面的に配列していた。直径の異なる粒子間の重心間距離QD(D)-QD(A)の解析を行い物性評価に利用した観察支援例。



球面収差補正により0.07nmの空間分解能を有する走査透過型電子顕微鏡。トモグラフィの他、EDSやEELSにより元素分析が可能。



(a-b) STEM-HAADF像 (c) Volume rendering像 (d-f) Slice像 (g) Surface-rendering像 (h) QD(D), QD(A)の重心座標
Ishida, Y., Akita, I., Pons, T., Yonezawa, T., Hildebrandt, N., J. Chem. Phys. C 2017, 121, 28395-28402
<https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.7b10628>

電子顕微鏡（透過型、走査型）と試料作製装置群

TEM, FE-SEM and sample preparation equipment



汎用200kV透過型電子顕微鏡 JEM-2000FX



電界放射型走査電子顕微鏡 JSM-7001FA



FIB加工装置 JEM-9320FIB



精密イオン研磨装置 PIPS



クロスセクションポリッシャー

汎用透過型電子顕微鏡や走査型電子顕微鏡（EDS,EBSD,CL）をはじめ各種試料作製装置（FIB,PIPS,CP）も保有しており、ユーザーからの試料作成についての相談、試料作りや観察までサポートしております。

Contact

北海道大学
複合量子ビーム超高压電子顕微解析研究室

Hokkaido University
Multi-Quantum Beam HVEM Laboratory
URL:<https://labs.eng.hokudai.ac.jp/labo/carem/hvem/>

