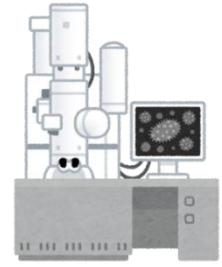


先端生産技術部会研究会

大阪大学超高压電子顕微鏡センター 講演 & 見学

～電子顕微鏡修復にみる先端機器の技術伝承～

令和8年8月27日（木）14:00-16:00



1. はじめに

当専門委員会では、生産技術史部会、先端生産技術部会、生産哲学・倫理部会、生産と人間部会が年1回ずつ研究会を企画し年4回開催している。先端生産技術部会では、生産技術分野の第一線でご活躍の技術者／研究者をお招きし、最先端生産技術/研究を紹介頂き、生産原論の観点から、新技術開発について議論を深めることを目的としている。

2. 研究会の概要

8月27日（木）14時00分から、対面参加とオンライン参加を併用したハイブリッド形式で研究会を開催した。対面9名、オンライン2名の計11名の参加があった。今回は大阪大学超高压電子顕微鏡センターに赴いて、震災からの復旧の講演と見学会を行った。

3. 講演内容の概要

講演「大阪大学 300 万ボルト超高压電子顕微鏡

～2018 年大阪北部地震による損壊と復旧について～」

福井工業大学 工学部 西 竜治 氏

はじめに、大阪北部地震（2018 年 6 月 18 日 7 時 58 分頃、大阪府北部を震源地とする、震度 6 弱の地震）の説明があった。この地震は他の震災と比べると加速度等の値は小さいが、超高压電子顕微鏡センターの真下が震源であったのと、縦揺れだったこともあり故障が発生した。まず現場に入り、ロータリーポンプが外れていることから故障が発生したことがわかり、その後、故障箇所を特定していく過程などの説明があった。通常の電子顕微鏡などの場合、停電や地震でロータリーポンプが止まることがあっても、自動的に電子銃室などは真空維持されて安全に停止するので、その後の復旧は真空系の再立ち上げですむので、大事にはならないが、ロータリーポンプのホースが外れていると、真空系の自動停止はなされず、どこがどう故障しているかも五里霧中の状態になるので、発見したときの西先生のショックな様子が良く伝わってきた。こうなると、なるべく被害範囲が小さいことを願うだけだが、幸い電子ビームが通る箇所の故障は少なく、高圧回路系の故障がメインであることがわかり、修理方針が決まった。高圧回路系を一旦ばらし、コッククロフト・ウォルトン回路（CW 回路）という、低圧の交流電圧もしくはパルス直流電圧を入力として、高圧の直流電圧を生成する電気回路のダイオー

ドとコンデンサを一個ずつばらし、素子が壊れていないか確認し、それを再度組み上げるといった作業になる。コンデンサ等も壊れていると予備品がほぼ無いといった状況なので、チェックと組み上げ作業も緊張の連続であった。幸い素子は全部無事だったので、それを再度ゴミなどが入らないように注意しながら組み上げた。絶縁ガスである SF₆ で絶縁封止し、徐々に加速電圧をかけていく様子は、絶対に復活させるという意気込みが感じられた。無事に 2 MeV まで高圧を印加できたときには、2020 年 1 月 8 日となっていた。今後、新型コロナウイルスのパンデミックが始まることになるが、超高压電顕は復活したので、遠隔観察といったネットワーク上で観察できる顕微鏡としても活躍することになる。

4. 見学会「大阪大学超高压電子顕微鏡センター」

講演後、活発な質疑応答があり、15 時過ぎに超高压電子顕微鏡センターに徒歩で移動し、まず、300 万ボルト超高压電子顕微鏡（300 万ボルトは世界最高加速電圧、日立製作所 H-3000 型）の見学を行った。この装置は、超高压を生かして厚みのあるサンプルを測定でき、某半導体メーカーからの依頼が殺到しているが、結果は企業秘密に該当するため、社外にすることは無いとのこと。最先端の分野ではオープンにならないことも多くあり、これは残念なことだと思った。続いて日本電子製の 100 万ボルトの超高压電子顕微鏡の見学を行った。こちらは、生体試料の観察が可能なクライオ試料導入機構などもある。分解能は高く薄膜の資料で高性能な観察が可能である。見学会は、センター長の光岡薫先生と特任教授の市川聡先生の解説で大いに盛り上がり予定時間を超過して 16 時 30 分ごろまで行った。

5. おわりに

お忙しい中、基礎から丁寧な講演を頂いた西先生には心より御礼申し上げます。また、講演後の見学会では、光岡先生、市川先生の懐の深い話と装置の大きさに圧倒され、つい時間が経つのを忘れてしまいました。

次回は、人間と生産部会 & 生産哲学・倫理部会企画研究会の企画で **令和8年11月頃の予定です**。皆様のご参加をお待ちしております。

先端生産技術部会 谷口 淳（文責）