

2022年12月6日
大学連携研究設備ネットワーク

SEM-EDS（走査型電子顕微鏡）中級講習会報告書

【概要】SEM-EDSを使用しており、EDSのスキルアップを目的としている人を対象とし、EDSデータの見方からEDS測定のためのSEM条件設定、EDS測定の注意点などを解説した。

【開催日時】2023年11月28日(火)、13時30分～15時00分

【場所】WEBミーティング(ZOOM)

【講師】中畠香織 日本電子株式会社 事業ユニット EP アプリ SEMG 1T

【参加対象者】使用しているSEMのメーカー、グレードは問わず、SEM-EDS装置使用者および、今後使用する予定のある方。

【参加申し込み者数】66名 参加者数 55名

【主催】マテリアル先端リサーチインフラ

【共催】大学連携研究設備ネットワーク

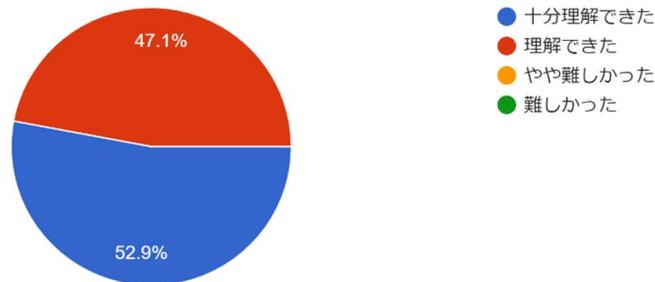
【開催内容】13:30～15:00

- ・ SEM-EDS 基礎
- ・ EDS 応用～データの質を上げる測定方法～
- ・ 質疑応答

【アンケート】回答数 34名

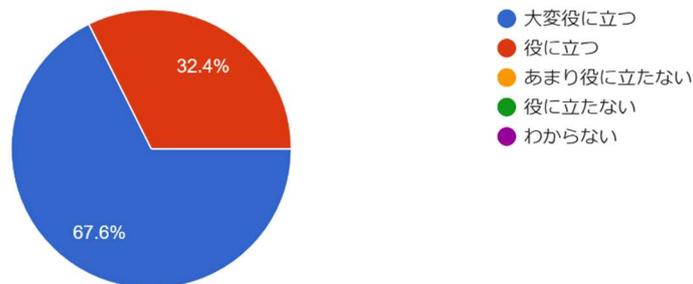
講習会のレベルはいかがでしたか

34件の回答



今回の講習会は今後の業務に役に立つでしょうか

34件の回答



今回の講習会の感想、改善点、良かった点、質問等

- 内容が実務者向けでとても参考になりました。
- わかりやすくまとめられていて良かったです。
- 複数検出器のメリットを感じた
- 事前に質問を集め、その回答を示すのはスムーズで良かったです。
- 定性分析の際、WD は完全に 10 でなくても良いと伺ったと存じますが、どれくらいまでの差が許容範囲でしょうか。また、例えば 11 と 9 でしたら、どちらが適しているなどありましたらご教示いただけると幸いです。
→WD が短い方が、信号強度は極端に減ることが多いですが、WD11 と 9 であれば、それほど差はないと思われます。
- 中級講習会とは言いつつ、基礎的なから細かく解説して下さったので分かりやすかったです。同じものを分析する際にも液体窒素を使用する場合はこう、など装置ごとの最適な条件を示して下さったので大変参考になりました。
- EDS に絞って解説していただいたのが良かったです。原理だけでなく、実際によくある質問の解説もありとても参考になりました。
- 内容はとても良かったです。ありがとうございました。 PDF でよろしいので、講演資

料をいただくことが可能でしょうか？ご検討のほどよろしく願いいたします。

- 基礎から応用まで解説していただき、理解できた。
- EDS 分析の条件設定で困っていた照射電流と加速電圧、プロセスタイムの関係がよくわかり、大変勉強になりました。ありがとうございました。
- 現在 JEOL 製の JSM-IT800SHL を使用しています。照射電流を上げたときにデッドタイムが 0%になってしまう現象が見られます。具体的には分析の 50 から 75 に変更するとデッドタイムが 10%程度あったものから 0%になってしまいます。また、分析の 25 に下げたとしてもデッドタイムは目的の値 40~50%にはならないことが多いです。照射電流の設定変更のみでデッドタイムを目的の値にすることは可能なのでしょうか？
→照射電流を上げた時にデッドタイムが小さくなるという現象と同時に、画像も暗くなっていませんか？そうすると光軸のズレ（軸ズレ）の可能性があるので、一度軸調整行うことをお勧めします。それでも改善しない場合はお知らせください。
- 私の担当は TEM ですが EDS 利用時参考になる点も多く大変ためになりました。今後 SEM も担当する可能性があるので助かります。ありがとうございました。
- なんとなくの理解で利用してたところが、はっきりとしました。
- JEOL の装置を使用しているため、メーカーの方による説明で非常に参考になりました。ありがとうございました。一点、要望としては、説明スライドを資料として配布いただけるとありがたいです。ご検討いただけますと幸いです。
- 実際の測定で発生しうるシチュエーションで解決策を提示いただけたのが良かったです。
- EDS 分析上の問題点や解決法について情報があり、大変参考になりました。
- コーティング処理を行えない試料で測定中帯電した場合、元に戻すのに良い方法はあるか
→高倍率時は電子線が局所的に照射されることで帯電の影響は大きくなることもあるため、低倍率にしてスキャンすると帯電が収まることがあります。他には、低真空雰囲気にすることも有効です。最終手段として、一度試料を大気に晒す（試料を取り出す、など）ことで、試料表面のたまった電子を放電できます。
- 普段使用しているメーカーと違うので、用語が分かりづらかった。
- 帯電試料の場合の表現がよく分からなかった。（15kV が 10kV で下がる？という現象がよく分からなかった。波形が右下がりになる？10kV 以上のピークがでなくなる？）
→EDS のスペクトルでバックグラウンドを構成している連続 X 線は、入射電圧の数値に向かって減っていきます。つまり、帯電がない場合、加速電圧 15kV で観察していると、バックグラウンドは 15keV 付近で縦軸カウントが 0 になります。しかし、帯電している場合は、入射電子の減衰の影響で、バックグラウンドである連続 X 線が加速電圧より手前でカウントが 0 になります。これにより、試料が帯電しているかどうかの目安の一つとして用いることができます。

- プロセスタイムや照射電流量の決定の仕方など、自分の中で曖昧だったところが知れてよかったです。サムピークやピークオーバーラップの考え方も勉強になりました。
- もう少しだけゆっくり喋ってもらえると有り難いです
- SEM 元素分析時の設定値などについても詳しく教えて頂き、とてもよかったです。
- SEM-EDS は使用したことはありませんが、他と共通する点があるため聴講させていだきました。
- これまで実際に測定していて気になっていた事（心当たりの無い元素の現出など）について、具体的な事例をもとに対策方法を教えて頂き大変参考になりました。時間の都合上省略されていましたが、測定事例についてもっと聞きたかったです。
- とても役に立ちました。情報量が多くスピードが速かったので、スライドを公開頂けると嬉しいです。
- 低真空にすると電子線がばらるため、定量性が落ちることは初耳でした。ありがとうございます。もし可能でしたら、復習のために今回説明された資料をご提供いただけると幸いです。
- SEM 担当ではないのですが、話のレベルがちょうどよかったです
- EDS におけるサムピークなどはこれまでしらなかったもので、測定するときには気を付けたいと思いました。
- 網羅的に復習ができて良かった。資料をいただくと必要な時に見返すことができ助かる
- 大変勉強になりました。一部聞き漏らしてしまったので、今後は関連資料の配布などをご検討いただくと助かります。
- EDX での定量についての理解が深まった
- 実際に現場で活用できる内容ばかりで非常に良かった
- EDS を活用するうえで、押さえておくべきポイントがわかりやすく説明されており、とても勉強になりました。ありがとうございました。
- EDS 測定時のパラメータ設定の話は参考になった。特にプロセスタイムは詳細を理解していなかったのでありがたかった。
- 最後の 10 分間くらいだけ視聴することができなかったので上記の回答は質疑応答部分のみの感想です。録画データと資料の公開を楽しみにしております。

今後、電子顕微鏡関連の講習会を開催するとしたら、どのような内容を希望されますか？

- 今回のように、原理だけでなく実際の測定での困りごとに関する対策事例について講習会をお願いいたします。
- STEM-EDS および TEM 電子回折の基本、応用、測定事例など
- EBSD
- タングステン SEM や FE-SEM など、装置ごとに絞り、より特性を深掘した講習会な

ど

- EBSD の中級講座がありましたら嬉しいです。
- AES の定量分析についての講習会があれば受けてみたい
- SEM で観察する試料の前処理方法に特化した講習会を希望します。
- 試料の固定、前処理、SEM の観察について（すでに開催されているかもしれませんが、聞き逃しました）
- EBSD（結晶学含む）
- SEM の加速電圧、照射電流、スポットサイズ等の条件を決める順序や極低加速電圧の選択、TEM の制限視野回折からの結晶格子の求め方
- TEM のレンズと結像の仕組み・光軸調整について
- EBSD 及び試料作成。便利な解析アプリなどが有れば紹介を是非お願いいたします。
- 反射電子検出器に関する内容（試料前処理や装置の設定に関する事など）
- SEM に関する事
- 生体試料分析について
- SEM 断面観察試料（例えば無機系の試料）の前処理方法についての講習会を開催してほしいです。各試料に適した前処理条件（樹脂包埋、研磨、懸濁液等）について知りたいです。
- 生物試料の前処理法について
- SEM の中級者レベルのため、中級編があったらまた受けたいと思います。
- サンプルング・前処理
- 今回と類似の実践的な測定 of 注意点などを教えていただけると嬉しいです。
- TEM、試料前処理、FIB などを希望いたします。
- 電顕画像の解析手法について（3D 構築、粒径分布、細孔径計測など）
- 試料の前処理、特に研磨やイオンミリングに関する内容
- より良い観察画像を得るための、試料の前処理について講習頂ければと思います。ご検討よろしくをお願いいたします。
- 前処理方法（断面作製法）

電子顕微鏡以外で希望される講習会がありましたら記入ください。

- XPS、EBSD、CP
- X 線反射率測定
- 有機元素分析装置
- ICP の前準備（サンプルの処理や標準液の調整、選び方など）
- XRD によるデバイシェリングの分析と解析、例を挙げて講習いただけるとありがたいです。
- NMR の基礎の基礎の講習会

- 硬さ試験機、引張試験、疲労試験等の材料評価
- XPS、EPMA、表面分析・元素分析の少し詳しい概説(使い分け等)
- レーザー顕微鏡、イオンミリング
- 蛍光 X 線分析 (WD-XRF)
- 3D-SEM について
- イオンミリング装置 (CP) の講習会を希望します。
- 熱分析(DSC)などいかがでしょう
- 特になし
- デジタルマイクロスコープ・レーザー顕微鏡などの表面観察画像が得られる機器の講習を希望いたします。

-以上-