



北海道大学
HOKKAIDO UNIVERSITY

微細構造解析支援の業務効率化への取り組み

北海道大学では「加工」と「計測・分析」の2つの領域を中心に研究支援を行っており、試料の作製から分析・解析までサポートする環境を整えています。計測・分析領域では、触媒、デバイス、材料など様々な形態の試料観察を受けています。本発表では北大（電子科学研究所）での、円滑な依頼対応を目指した業務効率化の取り組みについて紹介します。

2023年4月12日

北海道大学 電子科学研究所 技術部
微細加工・イメージング解析技術班
電子顕微鏡解析グループ

平井 直美

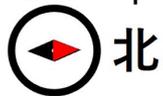


このスライドは、
「2022年度ARIMスタッフ集合研修会」の
ポスター発表内容をまとめたものです。

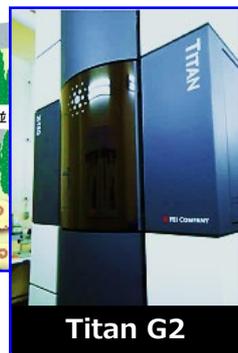


<u>拠点紹介</u>	3
<u>支援装置の紹介（電子科学研究所）</u>	4
<u>効率化を図る業務を選択</u>	5
<u>① 初回講習の場合</u>	6 - 7
<u>② 依頼観察の流れ（高分解STEMの場合）</u>	8 - 9
<u>③ ユーザーからの問い合わせ対応の場合</u>	10
<u>アンケートについて</u>	11 - 13
<u>動画の作成について</u>	14 - 15
<u>ウェブサイトという名のファイル置き場について</u>	16 - 17
<u>依頼を受けるときの確認シートについて</u>	18
<u>観察内容確認シートと記入例（STEMの場合） ユーザー記入用</u>	19
<u>観察メモの例（STEMの場合） 管理者記入用</u>	20
<u>観察内容確認シートと観察メモのファイル例（STEMの場合） 管理者作成</u>	21
<u>おわりに</u>	22

北大Map



JR函館本線

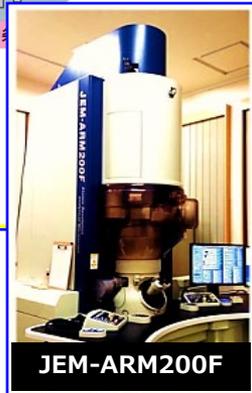


情報科学研究科
光電子分光分析研究室
超高压電子顕微鏡室
ナノ・マイクロマテリアル分析研究室

電子科学研究所



工学部



RIES
Hokkaido University
Research Institute
for
Electronic Science
電子科学研究所

JR札幌駅

札幌駅より徒歩 約30分

クリーンルーム



北海道大学では工学部と電子科学研究所、二か所の施設を開放し、幅広いユーザーの研究開発支援を行っています。
ここでは電子科学研究所、微細構造解析支援の取り組みを紹介します。

- 学内外の幅広い分野の研究支援を担っています

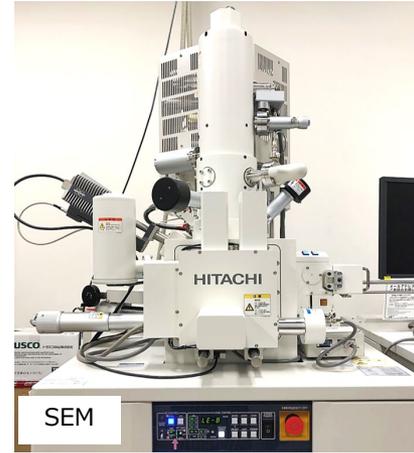


収差補正走査型透過電子顕微鏡

日本電子（JEM-ARM200F）

加速電圧 200kV / 80kV、
CFEG、TEM、STEM、EDS、
EELS分析可

Scanningモードでは球面収差補
正装置により原子分解能の観察
が可能。計測領域での主力装置。

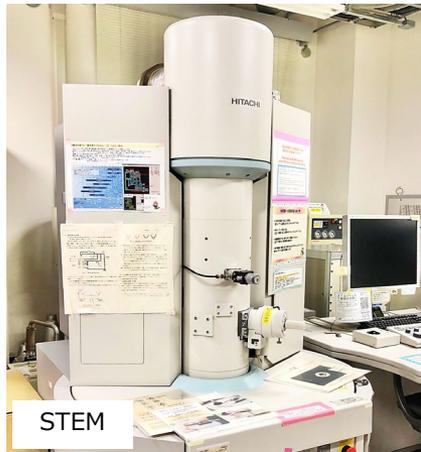


電界放出形走査電子顕微鏡

日立ハイテク（Regulus8230）

加速電圧 0.1kV～30kV、
STEM、EDS分析可
低加速、ノンコートで観察可
有効倍率 $\times 20 \sim 200,000$

$\Phi 150\text{mm}$ の大型試料台を搭載可能。
計測・加工領域の多くの利用者に
活用されている。

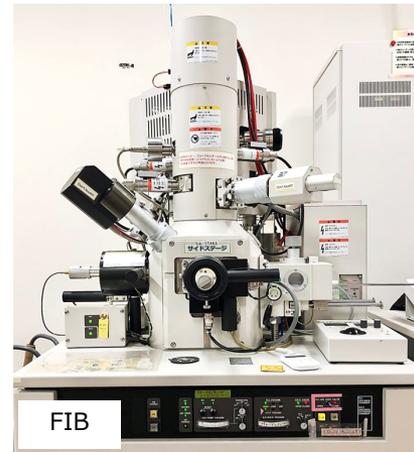


走査型透過電子顕微鏡

日立ハイテク（HD-2000）

加速電圧 200kV、CFEG
SEM、ADF、BFの画像取得、
EDS分析可
有効倍率 $\times 100 \sim 500,000$

簡単な操作で多くの情報が取得
でき、予備観察～本観察の大き
な力となっている。



集束イオンビーム加工装置

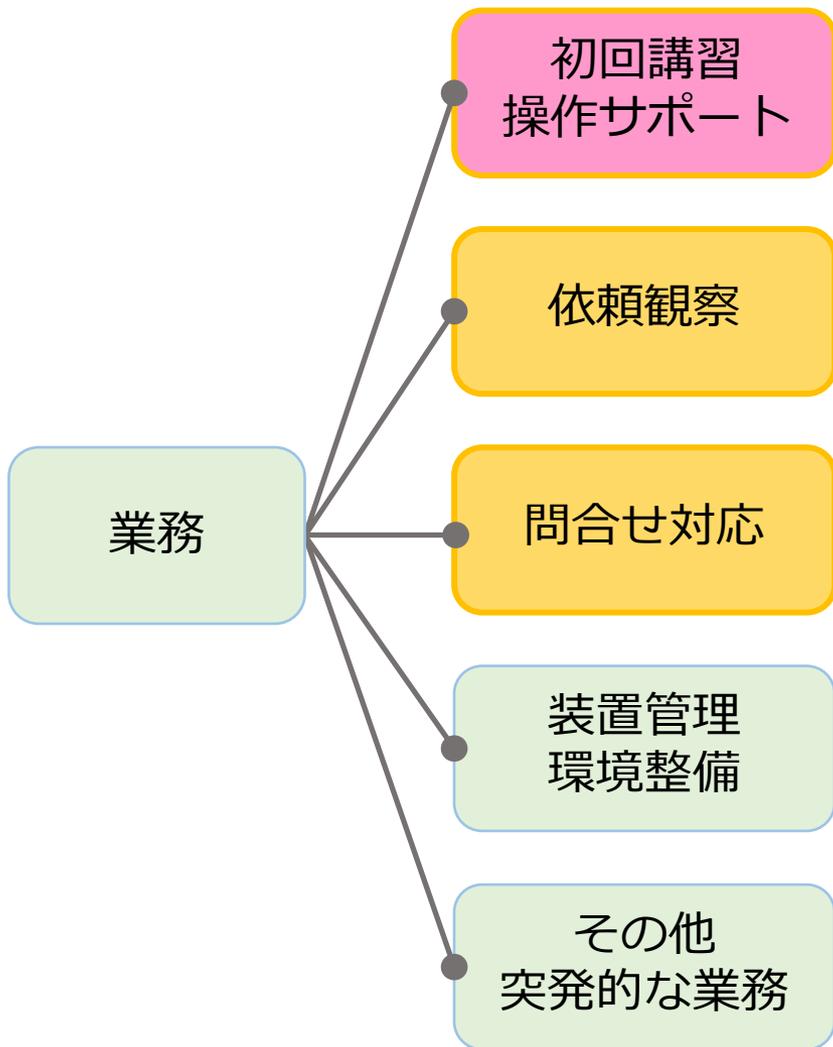
日立ハイテク（FB-2100）

加速電圧 10～40kV、
最大ビーム電流40nA
マイクロサンプリング機構、
Wデポジションシステム搭載

Gaイオンビームにより試料の微
細加工を行う。TEM観察試料の
作製に必須な装置。

電子科学研究所、微細構造解析支援装置です。
装置担当は2人体制（平井・森）です。

- 業務効率化の取り組みのきっかけは、感染症対策。
ユーザーとの接触時間を減らす対応が求められた事が始まりでした。



効率化を図る業務を選択

- ・ 定型化が図りやすい
- ・ 発生頻度が多い
- ・ 単純な業務

- ① **初回講習** → 最も接触時間と頻度が多い
接触は避けられない
講習後も装置操作のサポート
トラブル対応に呼ばれる
(4~7h)
- ② **依頼観察** → 接触時間が長い
同席して観察
(4~7h)
- ③ **問合せ対応** → メールラリーが多い

業務内容を簡単に分類し、講習、依頼観察、
問合せ対応を工夫すると効果的と考えました。



従来

①. 利用申請

日程調整
(メール)

○ 受講人数：最大4名まで

②. 初回講習当日

操作マニュアル受取
標準試料で受講

当日いきなり??
余裕ない。
流れを覚えるだけで精一杯。

③. 復習

マニュアルを読む

なにか大切な事
言ってた気がする…。
覚えきれていない。

疲れた…。

⑤. 装置利用

自信ない…
補習…



苦手意識。
トラブル。
使いたくない。

現在

①. 利用申請

日程調整
事前アンケート
(Googleフォーム)

○ 受講人数：基本1名

②. 予習必須

事前受取
マニュアルを読む
動画を見る

③. 初回講習当日

持参試料で受講
実践的な内容

④. 復習

マニュアルを読む
動画を見る

⑤. 装置利用

自立が早い
上達が早い



● 変更・追加点

- ◇ 受講人数は基本1名（見学1名OK）
 - ◇ 事前のアンケート実施
 - ◇ 動画マニュアルを作成・準備
 - ◇ 予習必須とした（事前にマニュアル類を渡す）
 - ◇ ユーザーの試料を用いて講習
 - ◇ 日程調整・アンケートはGoogleフォームを活用
- 感染症対策の為、接触時間を少しでも減らすことが目的で開始。
他にも良い効果が…。

①. 利用申請

日程調整
事前アンケート
(Googleフォーム)

②. 予習必須

事前受取
操作マニュアル
動画マニュアル

③. 初回講習当日

持参試料で受講
実践的な内容

④. 復習

マニュアルを読む
動画を見る

⑤. 装置利用

自立早い
上達早い

○ 受講人数：基本1名

ユーザーと管理者、双方の負担減

理解度
向上

対応時間
短縮*

操作トラブル
減少

講習回数は増えるがユーザーの自立が早い。
管理者側は、時間の余裕、
気持ちの余裕が生まれ、負担減少を実感。
しかし、再三案内しても、
予習しない人が一定数いるのが現実…。

● 必要な準備と期間：3カ月～1年

- ・ 操作マニュアル一新
用語や書式を統一（継し製法マニュアルだった…。）
補足説明資料を整備
- ・ 英語マニュアルを整備
- ・ Googleフォームの活用
- ・ 装置操作の動画作成（※）

※動画作成は在宅業務期間
【20.4～22.4（月5日程度）】も活用
徐々に完成したものを公開

● 変更・追加点の効果

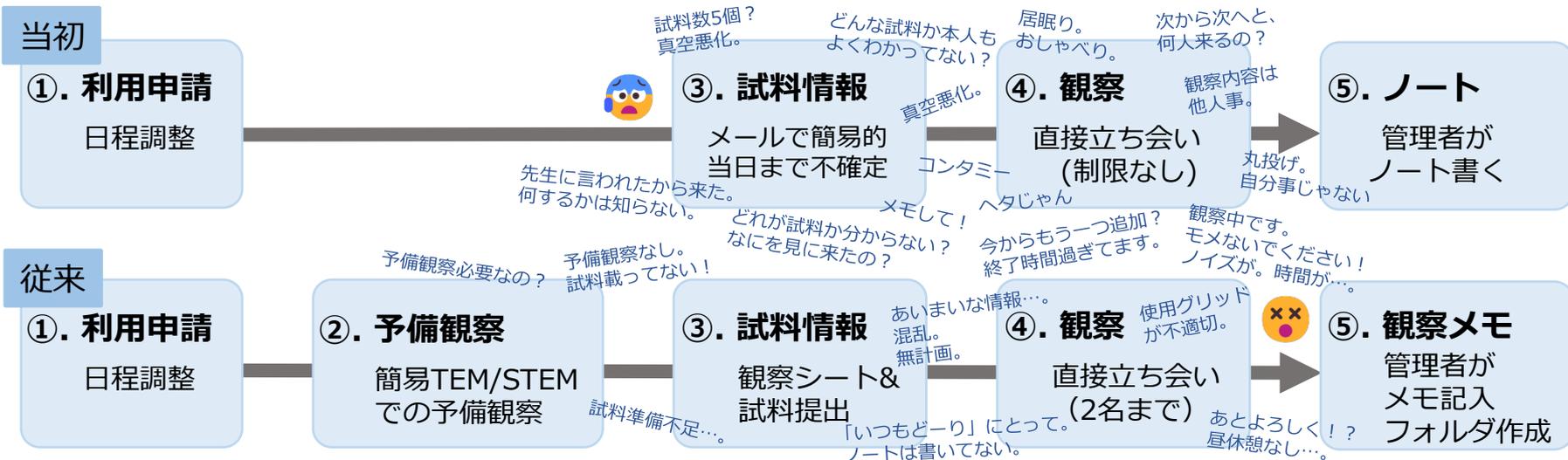
- ◇ **受講人数は基本1名(見学1名OK)**
利用度の高い人を優先。1対1の対応で理解度UP。
- ◇ **事前のアンケート実施**
装置利用の習熟度、試料情報などを事前収集し、
適切な講習プランを準備。
時間配分の調整が容易で、お互いの負担が減少。
- ◇ **ユーザーの試料を用いて講習**
実践的な講習内容。
試料の違いによる、ちょっとしたコツを伝えられる。
不適な条件から最適な条件出しの過程を一緒に体験。
操作の自立が早い。管理者も様々な試料対応の経験値がつく。
- ◇ **動画マニュアルを準備**
操作イメージがつかみやすい。予習効果大きい。
予習・復習に役立つ。操作トラブル減少。
- ◇ **予習必須**
予習した分、心の準備ができた状態で受講できる。
講習後のサポート、補足説明、問合せが減少。
- ◇ **日程調整・アンケートはGoogleフォームを活用**
回答漏れがなく、メールラリ減少。

* 講習時間は平均30分程度短縮。その後のサポートやトラブルが減った分、対応時間の短縮効果あり。

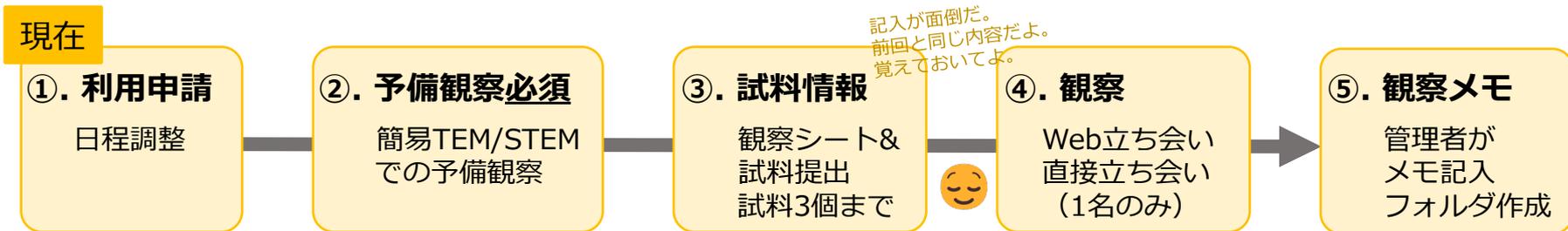
② 依頼観察の流れ（高分解STEMの場合）

- ここでの依頼観察
- ・ユーザーから試料を預り管理者が一人で観察。
- ・ユーザーが同席し（Web立ち会い含む）、管理者が装置操作して観察。

もくじ



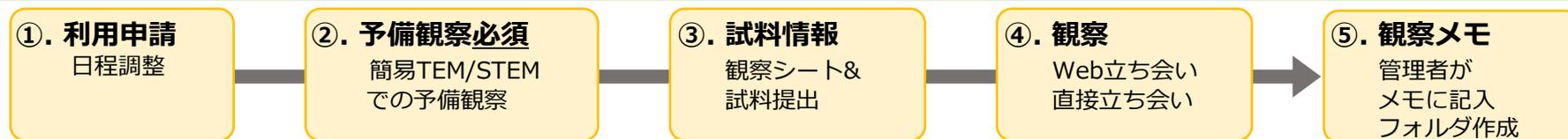
トラブルが多く、円滑とは程遠い状況だった



- 円滑な観察進行の為にユーザーへ協力を依頼
 - ・観察準備の徹底
 - ・試料情報、観察目的を共有
 - ・備品の選択方法など案内

- 変更・追加点
 - ◇ 直接立ち会いは1名（Webは制限なし）
 - ◇ 試料数を制限
 - ◇ 試料準備方法の周知
 - ◇ 予備観察必須
 - ◇ 観察内容確認シート（観察シート）提出必須
 - ◇ Web立ち会いシステム（Zoom画面共有）での観察実施
 - ◇ 観察条件を記した「観察メモ」を作成してフォルダへ保管

② 依頼観察の流れ（高分解STEMの場合）



観察進行が以前より円滑に

- ・ 時間内に効率よく情報取得
- ・ 事前にトラブル防止
- ・ 精神的な負担が減少
- ・ 類似試料や、次回の観察が円滑に進められる
- ・ 試料準備状態の改善

● デメリット

観察シート記入が面倒。
リマインドするまで提出しない人が一定数いる。

● 必要な準備と期間：1ヵ月～1年

- ・ 観察シート整備
記入例や注意事項
- ・ 試料調製方法の案内資料
テキスト & 動画作成
- ・ 備品案内
グリッドの選択方法
あると便利な備品等の案内
- ・ お役立ち情報と上記の資料を
学内サイトで掲示

※資料は公開後、
追記と改善を繰り返している。

● 変更・追加点の効果

- ◇ **直接立ち会いは基本1名（Webは制限なし）**
感染症対策の為。静穏な環境で集中できる。
- ◇ **試料数を制限**
観察内容によるが最大3個まで。
時間内に無理なく計画的に観察を進行。
- ◇ **試料準備方法の周知**
高分解観察は、観察用の試料準備から始まっている。
試料調製方法を周知。必要があれば実際に講習する。
試料準備の不備による装置トラブル・観察困難の回避ができる。
- ◇ **予備観察必須**
試料の分散状況、平均的な形状やサイズなど自分で把握・確認してきてもらう。
この情報をもとに、重点的に観察したいポイントを伝えてもらう。
予備観察で高分解観察が不要と判断する人もいる。
- ◇ **「観察内容確認シート」提出必須**
管理者とユーザーが観察内容を事前に共有することで観察の進行を円滑に。
無謀な観察計画、観察丸投げ防止効果。
学生には指導教官と観察目的や要点を相談し、観察計画を立ててもらう。
観察当日の段取りの悪さを防止できる。
- ◇ **Web立ち会いシステム（Zoom画面共有）での観察実施**
STEM・SEMの依頼観察は、Zoom共有画面での観察が主体となった。
ユーザーは場所や時間の制約を受けずデータ確認ができ、研究支援を効率化。
観察が丸投げ気味になるなど、問題も…。
- ◇ **観察条件を記した「観察メモ」を作成してフォルダへ**
研究室単位で「観察内容確認シート」と「当日の観察メモ」のフォルダを作成。
次回の観察や類似試料の観察を円滑に進める事が可能となった。

③ ユーザーからの問い合わせ対応の場合

従来

①. 問い合わせ

個人アドレス
総合メールアドレス
に届く

②. 返信

1. 回答書く
2. 資料探す
3. 添付
4. 返信

③. 再問い合わせ

1. 回答書く
2. 資料探す
3. 添付
4. 返信

④. 再・再問い合わせ

1. 回答書く
2. 資料探す
3. 添付
4. 返信

資料もらっていない。
初回に渡した!

資料紛失した。

準備する備品を
教えて。

〇〇って何?
前に案内したのに!

〇〇の
メーカーは??

どれを使えばいいの?
選択して。

資料もらっていない。

資料紛失した。

保管方法は?

試料準備は
どうしたらいいの?。〇〇って何??

〇〇は
どこで購入??

資料なくした。

まだ
つづく?

〇〇の
メーカーって?

- ・ 同じような問合せが来る
- ・ 資料を紛失してしまう
- ・ 問い合わせ毎にメールで回答
- ・ 問い合わせ毎に資料や参考URLを探す

地味に負担



現在

①. 問い合わせ

総合メールアドレス
に届く

②. 返信

1. 案内書く
2. サイトのリンク貼る
3. 返信

③. 再問い合わせ

サイトに無い内容
は個別に対応

メールラリーが減少

- ・ 資料はサイトで整頓しているので、検索が簡単!
- ・ サイト内に資料を置くことで、スタッフ、ユーザー間で、最新版を共有し、案内の内容を統一。

しかし、再三案内しても、
読まない人は、読まないのが現実…。

- 変更・追加点 ● 必要な準備期間：1カ月～
- ◇ 問い合わせ先を統一
不在でも他のスタッフが対応。
- ◇ 問い合わせの多い項目は、まとめ資料を作成
問い合わせをされる前に案内。
- ◇ 資料をGoogleサイトで公開
問い合わせには、サイトのURLを案内。
ファイル置場も兼ねて、整理して公開 (PDFのみ)
随時アップロードし最新版を共有。
アクセスすればいつでも閲覧・DLできる状態へ。

◇ アンケートフォーム? 😞

- ・ 難しそう。
- ・ どんな事聞いたらいいかわからない。
- ・ メール返信したほうが楽。

◇ Googleフォームで作成が簡単 😊

- ・ 一度パターンが決まると、微調整でOK。
- ・ メール返信の記入漏れがない。(メールラリー削減)
- ・ 操作はチュートリアルで十分理解できる。

* 使用アプリ
Googleフォーム

◇ 作成時に意識したこと

- ・ 回答が早い人はすぐに日程調整完了。
- ・ 必ず回答期限を伝える。
- ・ いつまでたっても回答しない人は、急ぎではないとみなす。
- ・ 項目はシンプルにする。冗長だと面倒になり回答が遅くなる可能性あり。
段階に分けてアンケートをとる。

(例) ①事前アンケート(利用目的) → ②日程調整をする

① 学年、学内便情報(番号、内線番号、研究室名)、指導教員、試料情報、
装置経験情報(他学部で使用したことあるか) その他等、回答してもらう。

② 日程調整

- ・ 先に観察内容等、情報収集することにより、講習にかかる時間を予測でき、日程調整が効率よく可能に。
- ・ 練習に適切なアンケートを作成し、自分で回答するTESTをすると流れが理解しやすい。

次ページに例

① 題名+装置名

初回講習アンケート【SEM】

メールアドレス*

⑦ 内線番号

マニュアル送り先 内線番号

回答を入力

⑩ 試料の準備状況確認

初回講習では、サンプルを持ってきてください。初回講習で観察するサンプルは、すぐに装置で観察できる状態になっていますか。

すでに準備ができている

講習日までには準備ができる

わからない（講習を受けるよう指示があっただけ）

② メールアドレス

氏名*

⑧ 学年

B4

M1

M2

D1

D2

D3

研究生

その他:

⑪ 試料の概要（講習内容のレベルを調整）

観察予定のサンプル概要をお知らせください*

回答を入力

③ 氏名

ELMSメールアドレス (eis.hokudai.ac.jp または elms.hokudai.ac.jp)

⑨ 担当教員

担当教員名*

回答を入力

⑫ 観察内容の確認（講習内容のレベルを調整）

SEM利用内容について（予定や希望を含む） 複数回答可*

画像取得（目安倍率：50.0k以下）【基本】

高分解能像取得（倍率50.0k以上）【応用】

傾斜をかける【応用】

EDS測定【応用】

その他:

⑬ SEMの利用経験（講習内容のレベルを調整）

SEMを利用したことがありますか*

初めて利用する

何度か利用したことがあり、基本操作はわかる

よく利用している

④ Googleアカウント

マニュアル送り先 学内便番号

⑤ 学内便番号

マニュアル送り先（研究室名や居室番号など）*

⑭ その他

連絡事項、質問などありましたらご記入ください

回答を入力

戻る 送信 7/7 ページ

⑥ 研究室名

先に、詳細の情報（試料情報、経験値情報）を聞く。
この情報から、初回講習のレベル、時間配分を決定する。
時間配分が事前に予測でき、日程調整が効率よくできる。

次ページ
②日程調整



① 題名 + 装置名

初回講習・装置利用日程調整【SEM】

② メールアドレス

メールアドレス*

有効なメールアドレス

氏名*

③ 氏名

④ 初回講習の日時

初回講習日時について

初回講習の希望日時を複数選択してください。初回講習では、観察したいサンプルを持ってきてください。

 1月2日 (月) 13:00-17:00 1月3日 (月) 9:00-13:00

⑤ 優先順位の確認

上記日程のうち、優先順位などの希望はありますか*

 選択した日時であれば、いつでもよい (希望順位はない) できるだけ早い日程を希望する とくに希望する日時がある、希望順位がある

次に日程調整をし、装置時間を確保する。
アンケートは内容はシンプルに。
回答が早い人は、すぐに調整完了。

⑥ 初回講習後、付属機器の利用の確認

初回講習後の装置利用 (応用操作やEDS講習) の希望日時を複数選択してください (サンプル1~2個)

 1月2日 (月) 13:00-17:00 1月3日 (月) 9:00-13:00 1月10日 (月) 以降

上記日程のうち、優先順位などの希望はありますか*

 選択した日程であれば、いつでもよい (希望順位はない) できるだけ早い日程を希望する ほかに希望する日がある、希望順位がある

⑦ 他の希望日の確認 (希望する場合)

希望日時、優先順位等をお知らせください (サンプル1~2個: 約4時間)

記述式テキスト (長文回答)

⑧ 連絡事項 (自由記入)

そのほか

連絡事項、質問などありましたらご記入ください

記述式テキスト (長文回答)

個人情報の取り扱いについて

ご登録いただいた個人情報は、本件に係る業務でのみ使用しその他の目的では使用しません

 了解しました

⑨ 個人情報の取り扱いについて

◇ 動画作成に気が乗らない…

- まとまった時間が必要。
- 難しそう。
- ソフトウェアに慣れるまで時間がかかる。
- ファイル整理が大変。

◇ 完成すると、長く使える教材となる

- 始めると思いのほか楽しい。(実は気乗りしなかった…)
- ソフトの操作はチュートリアルで理解できる。

◇ 作成時に意識したこと

- はじめに簡単な案内動画を作ってみる。
写真やスライドを用いて紙芝居式で。(例) 実験室の使用ルールなど
- 動画と写真(静止画)を活用する。
- いきなりマニュアルの初めから順に動画を作ろうとしない。
- 操作マニュアルをもとに、全体の流れを分割し、作業を数段階に分ける。
その段階ごとに、どんなシーンがあると役立つか更に分割し、イメージしてメモを書く。
メモに沿って、撮影・編集をしていく。
- 手元の作業は拡大して見やすく工夫する。
- 事故の起きやすい操作、要点部分から準備する。(例) ホルダー交換など
- 試料準備方法など、共通事項が多いものを優先する。
- 冗長な動画は退屈。
倍速を使って、1項目、短時間(5-10分以内)で視聴できるように工夫する。
- 操作テキストと動画では、単語を統一する。
- 英語用に字幕をメインにする。(音声無しで視聴できる内容が便利)
- 空き時間に編集をすすめていく。
- ファイル整理を怠ると、再編集が不便な状態になるので要注意 (今ココ)

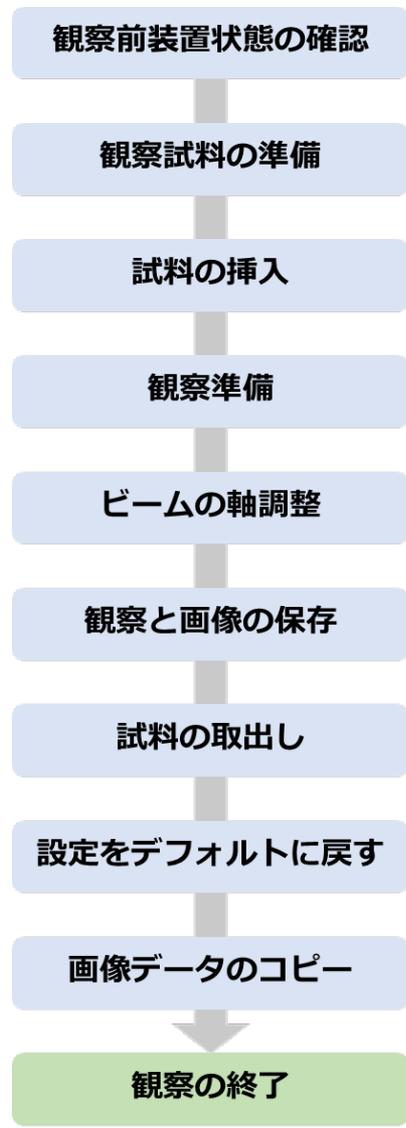
* 使用ソフト
学内包括契約ソフト
Adobe Premiere Pro 2020

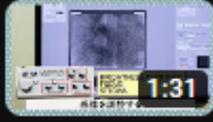
* 道具
家庭用のデジカメと三脚

次ページに
分割例

動画の作成について (例)

SEM操作全体の流れ (テキスト) と動画一覧



3		1. 観察前 装置状態の確認
4		2. 観察試料の準備 (試料セット)
▶		3. 試料の挿入
6		4. 観察準備
7		5. ビームの軸調整
8		6. 観察と画像の保存
9		7. 試料の取出し
10		後片付け
11		☆ SEM粉体試料調整について ★ リンク

◇ ウェブサイトなんて作れない 😞

- ・ 難しそう。
- ・ どんなレイアウトがいいかわからない…。
- ・ 作っても誰も見ないし…。

◇ Googleアプリのサイト作成が便利 😊

- ・ パワーポイントを作る感覚でページを作れる。
- ・ 完成すると、長く使える。
- ・ 始めると思いのほか楽しい。
- ・ 操作はチュートリアルで理解できる。

◇ 作成時に意識したこと

- ・ 自分たちの資料ライブラリ作成と考えた方が気軽にはじめられる。
はじめに各装置のページを作ってみる。
写真を載せて、装置紹介を書いてみる。
- ・ 装置名、おしらせ、もくじ、案内文、配布資料、動画リンク、予約サイトリンク、お役立ち情報リンクなど、
普段、問い合わせが多いものを順番に掲示して整頓していく。
- ・ 毎日見てもらえなくても、困ったときに見てもらえればいい。
- ・ 問い合わせの時、「このページを参考に」とリンクを貼り返信するだけで案内が完了する。
- ・ 補足資料類はアクセスすればいつでも閲覧できる状態へ。
問合せの度に、資料探す、案内文送るなどの手間が省ける。
- ・ スタッフ同士でページを共有しアップロードできる。常に最新版の資料を共有できる。
- ・ 公開範囲を制限する場合は、各個人でGoogleアカウント取得が必要。
北大では、IDに紐づいたGoogleアカウントが振り分けられており、学内限定公開としている。

* 使用アプリ
Googleサイト
Googleドライブ

ユーザーへ完璧な準備を一方向的に求めるのではなく、管理者側からヒントなど情報提供をする環境を整え、自立して考え準備できるような案内を目指しています。

次ページに例

① 装置名

Scanning Electron Microscope system

② もくじ

◆初回講習について

★動画マニュアル（約35分）

< 参考サイトリンク >

< 参考資料 >

★【重要！】観察条件について。条件設定で見える世界が変わります。

★【重要！】観察条件によるSEM画像、EDS測定結果の比較

★観察例（5種類の試料）コーティングのしすぎに注意！

★粉体試料調製について（試料準備から観察は始まっています！）

◇加圧器に発生する謎の粉の正体は・・・

③ 初回講習の案内文

◆初回講習について

1. 事前にマニュアルを学内便送付します。
2. 案内メールと添付ファイルの注意事項を確認してください。
3. **必ず、テキスト&動画マニュアルをみて予習をして来てください。**
予習をした前提での講習となります。
予習をしていない場合、初回講習は中止します。
 初回講習日程を再調整した場合、
 再初回講習にも初回講習料金が請求されます。
4. 観察したいサンプルを持参する場合。
 観察条件が決まっている場合は、確認してきてください。
 （例）加速電圧・WD(Working Distance)・傾斜角度など。

初回講習当日は、**創成棟 1F 01-305室**にお越しください。

- ※当日調が悪い場合は、無理せずキャンセルしてください。
- ※装置部屋は冷房が強いことがあります。
- 必ず上善を持参してください。

< 参考サイトリンク >

◇ 日立ハイテク 技術情報

◇ 日立ハイテク 構造細胞生物学のための電子顕微鏡技術

④ 予習・復習 動画マニュアル

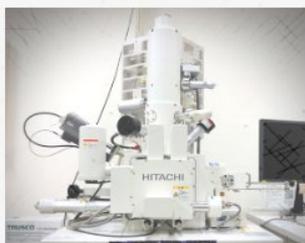
★動画マニュアル（約35分）

初回講習までに動画を見て予習してください。
講習後の復習にも役立ててください。

Click here ↓ ↓

再生リスト（日本語）

Video Manual _ English



⑤ 装置写真

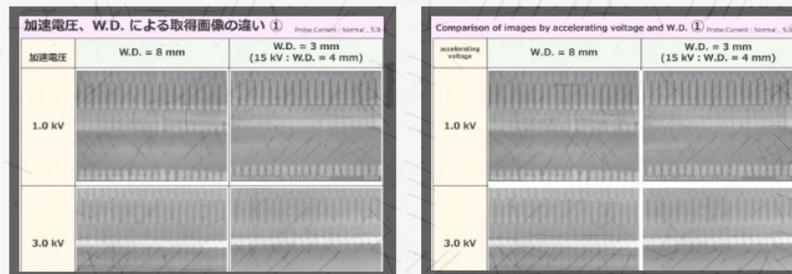
⑥ お役立ちリンク 技術や備品のサイト

⑦ 補足資料置場 日本語・英語

★【重要！】観察条件によるSEM画像、EDS測定結果の比較

- ・観察条件により、取得画像やEDSの結果が異なります。
- ・必要なデータが正しく取得できるよう、最適な観察条件を設定してください。
- ・01-305室の参考資料や「SEMと友だちになろう！」もご確認ください。

☆ Let's say goodbye to "WD=8mm ONLY".



★粉体試料調製について（試料準備から観察は始まっています！）

- ・粉体を細かく分散させた状態でSi基板などにのせることで、良好な観察視野を得ることができます。
- ・粉体試料の調製を適切に行うことで、真空劣化などの装置トラブルや観察トラブルを回避できます。
- ・試料調製の品質は、観察の成否に直接影響します。
- ・金属蒸着の注意点を簡単に説明しています。

★動画マニュアル

Click here ↓ ↓

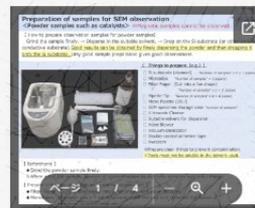
SEM_粉体等の試料調製方法（日本語）

SEM_Powder Sample Preparation Method

SEM粉体試料調製の例



SEM Powder Sample Preparation Method



Reserve

⑧ 予約システム

装置の予約



Contact us

装置関連、日程調整等のお問い合わせ

⑨ 問い合わせ先



北海道大学 創成研究機構 マテリアル先端リサーチインフラ

北大ARIM 利用申請書
<https://arim.oms.hokudai.ac.jp/>

◇ 確認シート作る、記入が面倒 🙄

- ・ノートやメールに書けば十分では？
- ・記入が手間。
- ・頻繁に使わない。

○ ここでの依頼観察

- ・ユーザーから試料を預り管理者が一人で観察。
- ・ユーザーが同席し（Web立ち会い含む）、管理者が装置操作して観察。

◇ 記入漏れや聞き忘れを防止できる 😊

- ・パワーポイントで簡単に作成できる。
- ・ユーザーへ聞くべきこと一覧をすぐ準備できる。
- ・無謀な観察計画、観察丸投げ防止効果あり。
- ・観察当日の段取りの悪さを防止できる。
- ・類似試料を受けるときに参考になる。
- ・すぐ共有しやすい（ノートやメールだと書き起こす必要あり）

◇ 作成時に意識したこと

- ・SEM、FIB、高分解STEM…。
装置毎に、依頼観察を受けるときの確認シートを作成しておく。
- ・日時、試料数、観察目的、試料情報、組成、試料番号と名前、参加人数、試料の裏表の指示、試料提出方法など。
後日、聞き忘れたなどならないように項目を作る。
- ・メールラリーが削減できるように工夫する。
- ・打合せの前にユーザーへ記入してもらうことで、質問や注意事項を案内、準備できる。
- ・管理者とユーザーが観察内容を共有できるように工夫する。

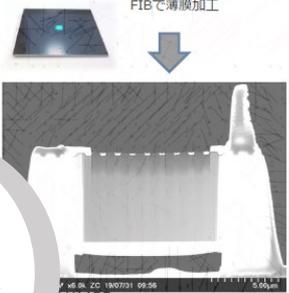
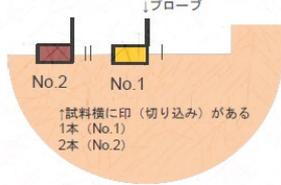
◇ 全てのユーザーが自主的に必要な情報を提供してくれることが理想的だけど…。

- ・初めての依頼の場合や初心者の方は、
追記や質問でメールラリーが多くなり情報が分散してしまう。
- ・分野によって、常識、サイズ感、イメージが全く違う為、理解の食い違いが起きてしまう。
トラブルを防止するために、依頼を受ける前に、こちらが必要な情報を提供してもらえよう工夫することが大切。

「観察内容確認シート」と記入例（高分解STEMの場合）ユーザー記入用

高分解 観察内容確認シート	研究室名:	加速電圧: kV	観察日: 2023年 月 日
	観察に参加する人の名前:		試料個数 1日 2試料まで
予約時間 9:00-16:30 (7.5h) おおよその時間割	試料名-1:	試料名-2:	試料個数: 計 個
8:30-装置起動・観察準備	* 試料の状態、組成、観察内容の要点を、 図や予備観察写真を用いて図示して下さい < 別紙にまとめたものでも可 > 内容が伝わればOKです > * 1日で複数人が試料観察する場合、情報共有し計画を立ててください * 観察時間の延長は一切しません。観察は16:00終了です。		
9:30 AM: 観察試料-1 10:00 [] 10:30 グリッド番号と試料名 を記入してください 11:00 優先度が高い試料を、 午前にしてください 12:00 -----昼休憩の時間割----- 12:30 試料交換 (10分) 真空引き (20分) 視野検査 (15分) ビームシャワー (20分) 13:00 13:30 PM: 観察試料-2 14:00 [] 14:30 グリッド番号と試料名 を記入してください 15:00 ※15時以降、試料交換不可 16:00 16:00 16:30 観察終了: データ保存時間 17:00 16:30試料取り出し	<p>< 最初のページ 観察の目的と概要 ></p> <ul style="list-style-type: none"> SEM像（試料の立体感、表面情報がわかる像）や、予備観察のTEM/STEM像を用いて、今回の観察でどんなことを知りたいのか、目的・概要を簡単に説明してください。 論文など参考の図があれば、貼ってください。 ページが足りない場合は、コピーして追加して 自分で観察依頼内容を説明できるように準備し <p>※必要のない項目、ページは削除して提出してください</p>		
17:00 装置OFF	指定日までに必ずメール提出して下さい。 提出がない場合は自動的に予約キャンセルとします。 観察当日、記載のない試料追加は受付しません。		

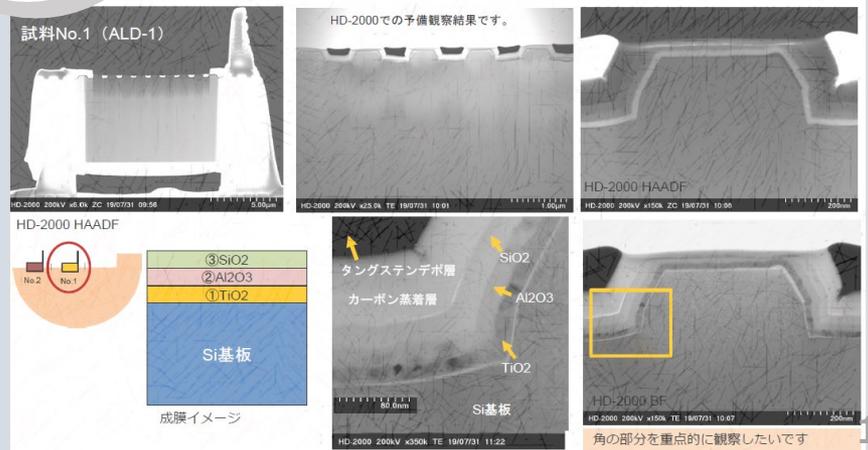
記入例

高分解 観察内容確認シート	研究室名: 技術部研究室	加速電圧: 200kV	観察日: 2023年2月14日
	名前: 顕微鏡子、電子研二		試料個数 1日 2試料まで
予約時間 9:00-16:30 (7.5h) おおよその時間割	試料名-1: ALD-1 Si基板上のALDマルチレイヤー3層	試料名-2: ALD-2 Si基板上のALDマルチレイヤー5層	試料個数: 計 2 個
8:30-装置起動・観察準備	Si基板トレンチ構造にALDで成膜した多層膜 (SiO ₂ /Al ₂ O ₃ /TiO ₂) の状態を確認したい。		
9:30 AM: 観察試料-1 10:00 [No.1] 10:30 グリッド番号と試料名 を記入してください 11:00 優先度が高い試料を、 午前にしてください 12:00 -----昼休憩の時間割----- 12:30 試料交換 (10分) 真空引き (20分) 視野検査 (15分) ビームシャワー (20分) 13:00 13:30 AM: 観察試料-2 14:00 [No.2] 14:30 グリッド番号と試料名 を記入してください	<p>◆ 観察・測定したいこと</p> <ul style="list-style-type: none"> 各層の膜厚を測定 各10nmの予定。どの部位もレイヤー上に成膜されているか確認したい。 各層の高分解画像取得 結論がアルムルファスか判断したい。 各層の組成分析 EDSマッピングを用いて各層の元素分布の状態を知りたい。 <p>図示してください</p>		
17:00 装置OFF	<p>FIBで薄膜加工</p>  <p>プロブ</p>  <p>試料横に印（切り込み）がある 1本 (No.1) 2本 (No.2)</p> <p>サンプル位置 一つの切欠きメッシュに、2試料載せた</p>		

必要な情報をシートにまとめて記入してもらうことで、以降の情報共有、メールでのやりとり、確認がしやすくなる。

高分解 観察内容確認シート	* 試料の状態、組成、観察内容の要点を、 < 別紙にまとめたものでも可 > 内容が伝わればOKです >
観察試料-1 試料名:	組成:
試料状態は? ・ FIB ・ PIPS ・ ミクロトーム ・ 粉体 (エタノール分散) ・ ミクロトーム切片の場合 →別紙を参考にして提出 ・ その他 ()	* TEMモードでの 観察・分析は? ・ TEMモードでの画像取得 ・ 2軸傾斜 ・ 方位合わせ ・ ディフракション
★使用したグリッド名 ()	* Scanningモードで必要な観察・分析は? ・ BF / ADFの画像取得 ・ EDSマッピング ※EELSは測定内容を事前に相談してください。 前日からセッティングが必要な為、当日対応はしません。

観察試料-1 試料名:	組成: SiO ₂ /Al ₂ O ₃ /TiO ₂ /Si基板	観察者名: 顕微鏡子
必要項目を残してください	必要項目を残してください	必要項目を残してください
日新EM Cu切欠きメッシュ		



< 1つ目の試料情報と観察内容 >

- SEM像（試料の立体感、表面情報がわかる像）や、予備観察のTEM/STEM像を用いて、今回、どんな観察・測定をしたいのか、
自分で観察依頼内容を説明できるように準備してください。
- ページが足りない場合は、コピーして追加してください。

※必要のない項目、ページは削除して提出してください

指定日までに必ずメール提出して下さい。
提出がない場合は自動的に予約キャンセルとします。
観察当日、記載のない試料追加は受付しません。

ここまで読んでいただきありがとうございました。

このスライドは、2022年12月「ARIMスタッフ集合研修会」でのポスター内容を書いたものです。
現在は効率化アプリの発展が凄まじいので、既に時代遅れな内容かもしれません。

ほとんどの事は、日常の業務内で無意識に自然にこなされている内容だと思います。
可視化することにより、改善点や効率化できる点が浮かんできます。
どんな効果があるかは、実際に実行しないと見えなことが多いです。

少しでも皆様のお役に立てましたら幸いです。
ご意見、ご質問等がございましたら、下記よりお気軽にお問い合わせください。
どうぞよろしくおねがいたします。

