

2021/6/15 update

回転研磨機(ラボポール 30、ラボフォース50) 簡易マニュアル

光電子分光分析研究室

連絡先

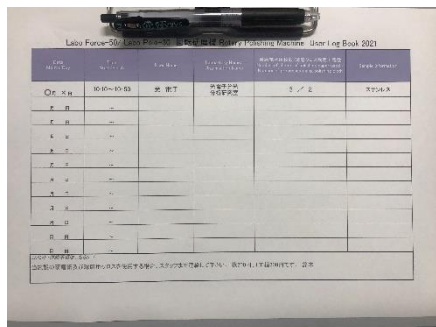
鈴木啓太 内線6882
吉田すずか 内線6882

装置使用の前に

以下のルールを守って下さい。

- 研究室内は土足厳禁、飲食厳禁です。ゴミはきちんと片づけてください
- 装置の故障、不具合を見つけたらすぐにスタッフに連絡してください
- 装置を乱暴に扱わないでください
- 研究室の物を勝手に持ち出したり、無くしたりしないでください
- 貴重品の管理は各自でお願いします。長時間部屋から抜ける場合などは、研究室の施錠も各自で行ってください
- 深夜早朝祝休日に使用する場合、使用中のトラブルは全て貴研究室の責任で対応して下さい。なお、緊急連絡先は研究室入口ドアの横に記載してあります
- 初めて使う方は事前にスタッフに連絡を取って、講習を受けてください
- 燃えやすい試料、有毒な試料などには使用しないで下さい。研磨機に負荷がかかるなど心配な試料を研磨したい時は事前にスタッフにご連絡ください
- 使用後は必ず研磨機の清掃を行ってください
- 消耗品類は料金がかかります。研磨紙は全ての番手共通で1枚200円。バフ研磨は1工程の利用につき200円です。記録簿に利用履歴を記入してください
- クロスは洗淨の上、恒温乾燥機で乾燥を行ってください
- 使用后、道具類は全て元の位置に戻してください
- 異音がする、誤動作が確認されたなどの場合、速やかに装置を停止し、スタッフに連絡してください
- 研磨盤が回転している時に盤に手を触れない、衣服、髪が巻き込まれないように注意してください

使用前の確認



使用者は必ず記録簿に各項目を記入して下さい。使用予約は必要ありません。利用する方はスタッフまでご連絡下さい

研磨紙及び琢磨クロス、各種液体研磨剤は自身で持ち込むか、当施設から消耗品として購入して使用する事が出来ます。施設から購入する場合、スタッフまでご連絡下さい。研磨紙は全種類1枚200円、琢磨クロス及び研磨剤は全種類1工程につき200円です。記録簿に正しく申告して下さい



耐水研磨紙



研磨盤のサイズはφ223mm、φ250mmです。φ250mmは上部にある試料回転装置(ラボフォース50)が使用出来ます。琢磨クロスはφ250mmです。施設が現在保有しているクロス類と研磨剤の種類は以下のものです

- MD-Piano80
- MD-Piano120
- MD-Piano220
- MD-Dac
- MD-Nap-T
- MD-Largo(主にダイヤモンド9μm用)
- MD-Allegro(主にダイヤモンド9μm用)
- MD-Mol(主にダイヤモンド3μm用)
- MD-Nap(主にダイヤモンド1μm用)
- MD-Chem(主にコロイダルシリカOP-U用)
- ルーブリカント青、赤
- コロイダルシリカOP-U、OP-S
- ダイヤモンドスプレー1μm、3μm、9μm



クロス類、液体研磨剤

使用前の確認



装置横のシンクに研磨機の排水ホースがあります。ポリバケツで排水を回収するので、ホース位置とバケツの排水量を確認して下さい



装置の主電源をOnにします。装置裏の矢印の位置にあります。装置右前には緊急停止ボタンがあります

左図で取り付けられている研磨盤はφ250mm用です。装置奥に置かれている研磨盤はφ223mm用です。使用する盤に取り換える際は、回転軸にハマるように取り付けして下さい



主電源



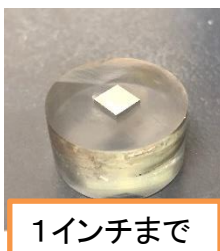
研磨盤を外した状態



ボタン類 左から
給水 回転 開始 停止
回転は押し続けている間、盤が回転します



ラボフォース電源



1インチまで

ラボフォースを使用する場合はラボフォースの電源もOnにして下さい

ラボフォースに取り付けられるのはφ1インチ(25mm)の樹脂埋め試料です。個別加重がかけられ、最大4個搭載出来ます

ラボフォースのパネルに各種操作ボタンと盤の回転速度つまみがあります

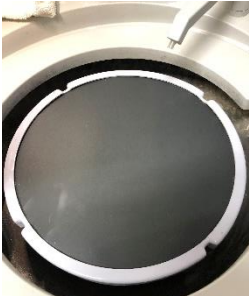
準備



固定リング
白:250mm 銀:223mm



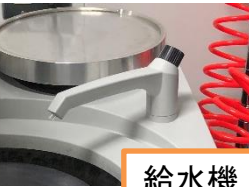
研磨紙用接着板
マグネットで付きます



φ250mm



φ223mm



給水機

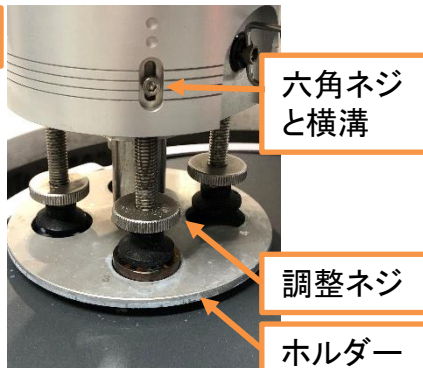


固定レバー
少しキツめに固
定して下さい



回転機

リング



六角ネジ
と横溝

調整ネジ

ホルダー

φ250mmの研磨紙を盤に取り付けるにはメタルラックの書類ケースにある研磨紙用接着板を盤に載せ、その上に研磨紙をシワのないように綺麗に張り付け、固定用リング(白)を取り付けます。φ223mmを使う場合は給水ボタンを押して盤に水を張り、研磨紙を張り付けて固定用リングを取り付けます。盤を高速回転させて余分な水を盤から排出させます

研磨紙の砥粒サイズは

#240:80μm #800:20μm #1500:10μm
などです。**#400までは2分程度、#400以上では1分程度が交換の目安です。**
番手が大きい研磨紙は給水量を少な目にしてください

ラボフォースを使用する場合、本体を大きく右に向け、下に降ろし、固定レバーを締めて本体位置を固定します

試料をホルダーにセットしたら、回転機のリングを引いて回転機を下に降ろします

加重パット部の調整ネジを回して加重量を調整します。六角ネジと横溝の位置が加重の目安で、下から**0-5N、10N、20N、30N**の加重量を示しています

研磨、洗浄



開始ボタンで研磨を開始させます。給水量を給水機つまみで調整して下さい。終わる時は停止ボタンを押して下さい

1工程終わるごとに回転機を引き上げて試料を取り出し、洗浄を行って表面の様子を目視や顕微鏡などで確認しましょう

研磨紙での研磨後は、流水で洗浄し、錆やすい試料はエタノールを垂らしてエアーガン、ドライヤーですぐ乾燥させてください

液体研磨剤での琢磨後は、100倍希釈の中性洗剤をかけて流水洗浄を5回ほど繰り返し、乾燥させます。キムワイプ等で試料表面を擦るとキズがつくので表面は極力擦らない方が良いです

また1工程終わるごとにホルダー一部分(特に裏)を良く拭いて研磨くずを除去して下さい

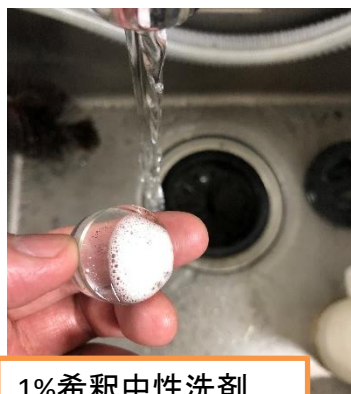
使用した研磨紙は剥がして、次の工程の研磨紙などに張り替えます



金属顕微鏡



顕微鏡



1%希釈中性洗剤スプレーがあります

最初の面出しは極力研磨時間を抑えつつ、全面で面が出るように研磨します。試料がぐらつき、長時間研磨をすると試料表面が山なりに研磨されてしまいます。試料表面を作業台につけて試料がぐらつきようなら山なりに研磨されています。ラボフォースのホルダーにキッチンとハマるように樹脂の厚みをテープを巻いて足したり、手動で研磨し直してみても、表面がフラットに面出しされるようにしましょう

琢磨



恒温乾燥機
電源On温度50度設定

研磨板、琢磨クロスと液体研磨剤を使用して研磨する場合、**研磨紙用接着板は使わず**クロスそのものを磁石で盤に取り付けます。なお、**クロス類は樹脂埋め試料の研磨でしか使用出来ません**

書類ケースにはダイヤモンドスプレー9, 3, 1 μ mとコロイダルシリカ用の標準のクロスがあります。クロスの上に使用している砥粒サイズが明記してあるので**種類を間違えないで下さい**

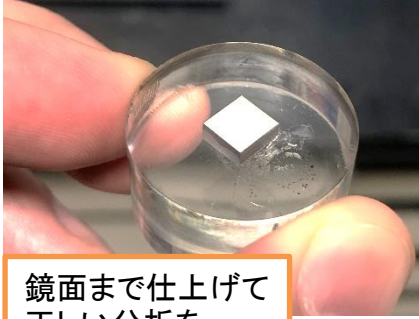
ダイヤモンド砥粒の場合、スプレーをクロスに数秒吹きかけ、ルーブリカントを滴下して研磨を開始します。ルーブリカントはクロスが乾かない程度に1~2分間隔で滴下し、スプレーも2分間隔で少し追加しましょう

コロイダルシリカを使用した最終仕上げの場合、まずクロスの水で十分に濡らしてからコロイダルシリカを中心部に7ccほどそそいで開始します。クロスが乾かない程度に都度コロイダルシリカを追加して下さい。琢磨終了直前、クロスに十分に給水して30秒ほど回転を続けてから終了します(水バフと言います)

クロス類は使用後、**即座に**流水で洗浄して下さい。MD-Allegroなど目が粗い板についてスポンジなどでこすり、MD-Chemについては定規を用いてこすってコロイダルシリカを絞り出すように洗浄します。洗浄後は恒温乾燥機に入れて乾燥させて下さい

終了後

乾燥機に入れたクロスはスタッフまで連絡をくれれば乾燥後にスタッフが片付けます



鏡面まで仕上げて正しい分析を

ラボフォースの固定を解除し、研磨紙やクロス類を片付けて下さい。装置主電源とラボフォース電源をOffにし、装置周辺に汚れがあればキムタオル等でふき取って下さい

記録簿に購入して使用した研磨紙枚数、使用したクロス類の工程数を正しく明記し、終了時刻を記入して下さい

その他

ざっくりですが、主な材料についての基本工程は下記を参照して下さい

材料	鉄鋼(HRc35~65) 鉄鋼材料、熱処理材、ステンレスなど	非鉄金属(HRc20~50) 銅、アルミニウム合金など	非常に硬い材料(Hv1500以上) 工具鋼、W/C、セラミックス
面出し	耐水研磨紙 #180~600	耐水研磨紙 #240~800	MD-Piano220 ダイヤモンド9μm
中間研磨	ダイヤモンド6μm	ダイヤモンド3μm	ダイヤモンド3μm
仕上げ	コロイダルシリカ	コロイダルシリカ	ダイヤモンド1μm コロイダルシリカ



左の参考文献により詳細な材料毎にお勧めの工程が記載されています。読んでみて下さい

その他

- 樹脂埋めについて

施設にはエポフィックスとビアフィックスの冷間埋め込み樹脂と型のキットがあります。施設装置利用者については樹脂埋め材料も利用する事が出来ます

樹脂を混合する場合、重量比、容量比は正確に、重量については0.1g程度まで正確にしましょう

攪拌はコップを斜めにしてゆっくり上下、回転をさせましょう。1分程度が目安です。空気が入るのでそれから1分程度は空気が抜けるのに時間を置きましょう

試料を入れる前に型の内側に離散材スプレーをちょっと吹きかけて余分なものを拭き取りましょう。樹脂が型から抜けやすくなります
試料は型の真ん中に置きましょう

室温、湿度に注意しましょう。多量に埋め込み試料がある場合、試料の距離を置いて、周囲の温度が上がらないようにしましょう。周囲の温度が高いと大きな収縮を生みやすく、試料との隙間が出来ます

多孔質など隙間がある試料は真空含侵を行いましょう。型に試料を入れて少しだけ樹脂を流し込み、施設にある真空加熱脱泡装置で真空引きと減圧を繰り返します。その後静かに型に樹脂を流し込んで一杯にします

切断試料は樹脂埋め前に#180~240ぐらいでバリ取りをして、洗浄をしてから埋めましょう。汚れていると樹脂との間に隙間が生じます

その他

- キズについての原因と対策

研磨面の周辺付近の一部に大きなキズ → 面出し不足。面出しのやり直し

試料と樹脂の隙間部分から試料中心に向けて点線のような傷が放射状に見える → 隙間に粗い砥粒が入り込むのが原因。面出しのやり直し、または樹脂埋めのやり直し

前の研磨工程のような傷 → 洗浄不足。試料全体、試料ホルダー、手も良く洗い、砥粒や研磨くずを除去。研磨工程の組み立てが原因の場合、研磨工程を考え直す。研磨紙の番定の飛ばし過ぎ、琢磨布の選定が良くないなど

その他、試料からの脱落や欠けによるキズの場合、研磨工程を考え直す。琢磨布の寿命、コンタミ混入が原因となる場合がある

- エッジのダレの原因と対策

長時間、同じ耐水研磨紙で研磨する → 研磨紙の研磨は1分程度が目安

埋め込み樹脂の密着性が悪い → 埋め込みやり直し、樹脂選定し直し

試料硬さに対して樹脂が柔らかすぎる → 樹脂選定見直し

バフ琢磨の時間が長すぎる → 中間研磨を出来るだけ丁寧にし、仕上げ時間を減らす

試料に対して切削力の弱い砥粒を使用している → 面出し、中間研磨で切削力の高い研磨剤を使用し、樹脂だけが削れることを避ける

- スミアリングの原因と対策

スミアリングは微分干渉顕微鏡だと確認しやすいです。

切削力不足 → 工程の見直し、研磨紙の使用時間を短く、クロスを選定し直し

伸展液不足 → クロスが常に湿潤するようにルーブリカントなどを滴下する

過剰な研磨加重 → 加重を下げる

- その他、浮彫り、粒子の脱落、欠け、砥粒の刺さり込み、シミや汚れについて

試料に合う切削力の研磨工程に考え直す。シミについては樹脂埋め時の脱脂や最終仕上げ後に水だけのバフ琢磨を行うなど