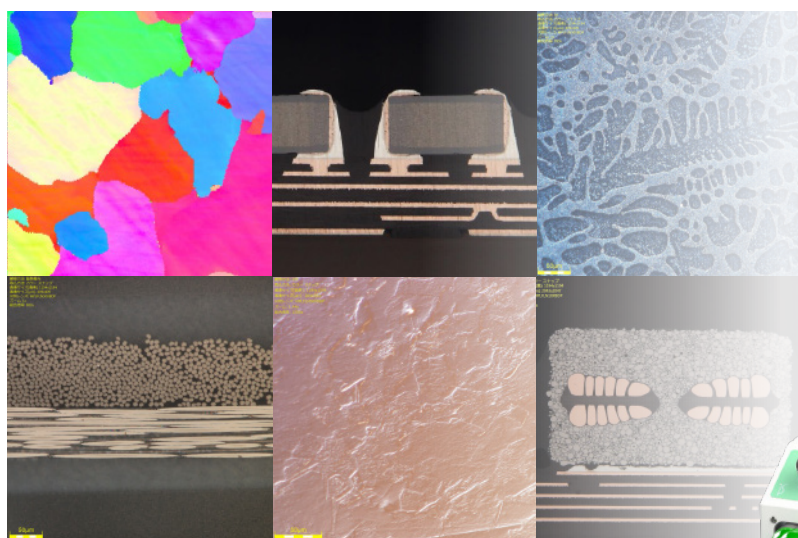


精密試料作製システム

IS-POLISHER

PRECISION SAMPLE POLISHING SYSTEM

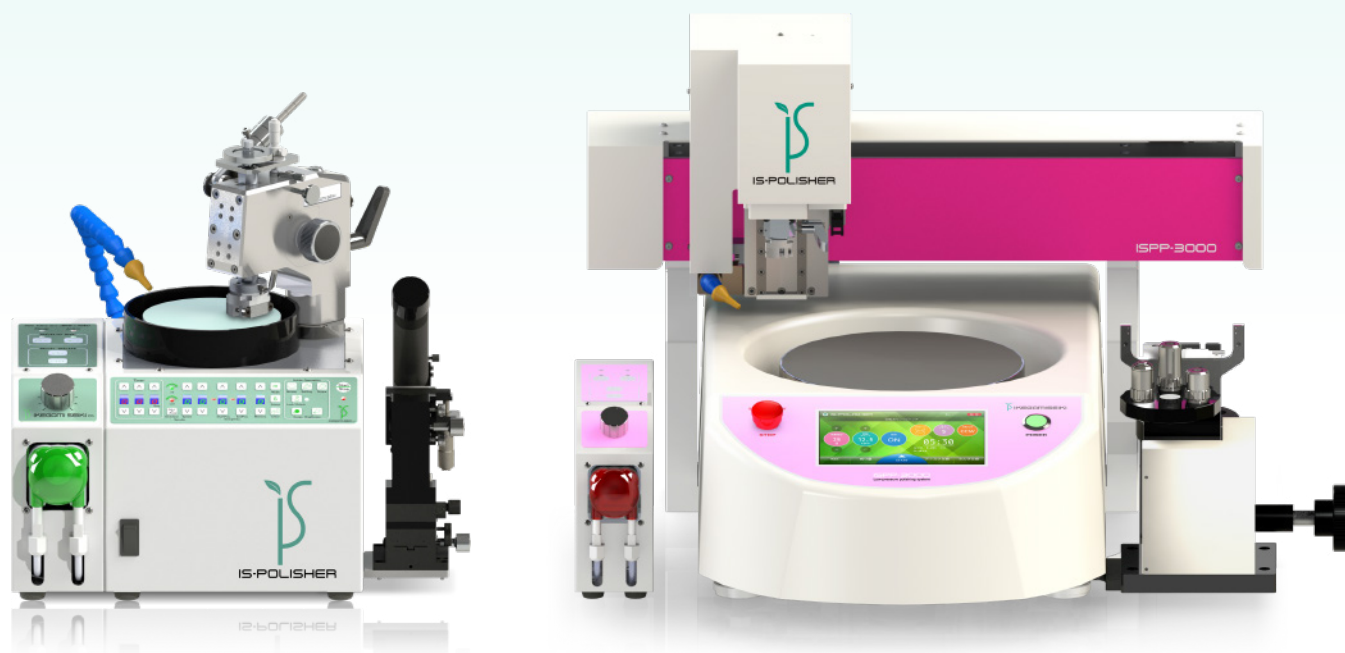

IKEGAMISEIKI



IS-POLISHER

難易度の高い試料に対応。 精密仕上げに特化した 革新的な試料作製システム

IS-POLISHER は、従来の研磨技術では実現が難しかった
高精度な仕上げを可能にする新しい試料作製システムです。
分析部門、研究開発、品質管理など、
あらゆる現場に革新をもたらします。



柔らかい素材の研磨ができる

試料を直接つかむため研磨面積を最小限にすることができ、
低い荷重の研磨を実現 →P.4

微少な角度補正ができる

1 軸傾斜ホルダで BGA のバンブやパッケージ内部のワイヤボンディングの配列出し
2 軸傾斜アジャスタで平面の修正やディレイヤリング →P.8

削り過ぎを防止できる

微細な特定部位の露出を行う際に
最小 1 μ m の設定が可能 →P.10

研磨時間を短縮できる

試料を装置から取り外すことなく観察できるので再現性が高く、
確認後すぐに作業を再開 →P.28

同じ仕上がりを再現できる

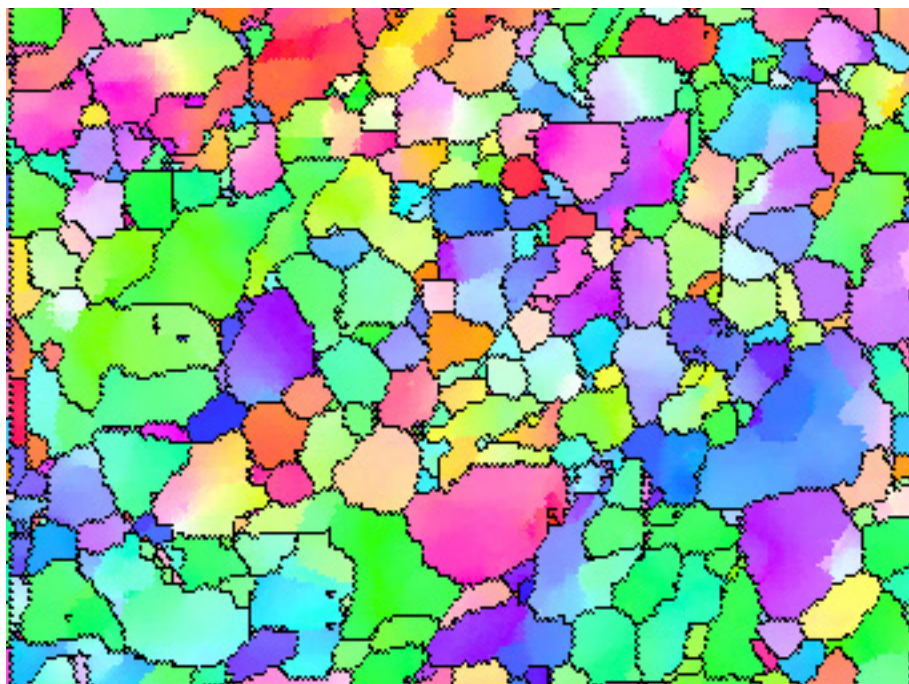
手研磨の感覚で荷重・削り量・回転数・移動速度・パターンなど、
技能者の技術を細かく条件設定して再現 →P.31

イオンミリングの課題を解決できる

イオンミリングでは範囲が狭い
イオンミリングは熱を持つので組織が壊れる →P.33

柔らかい素材の研磨ができる

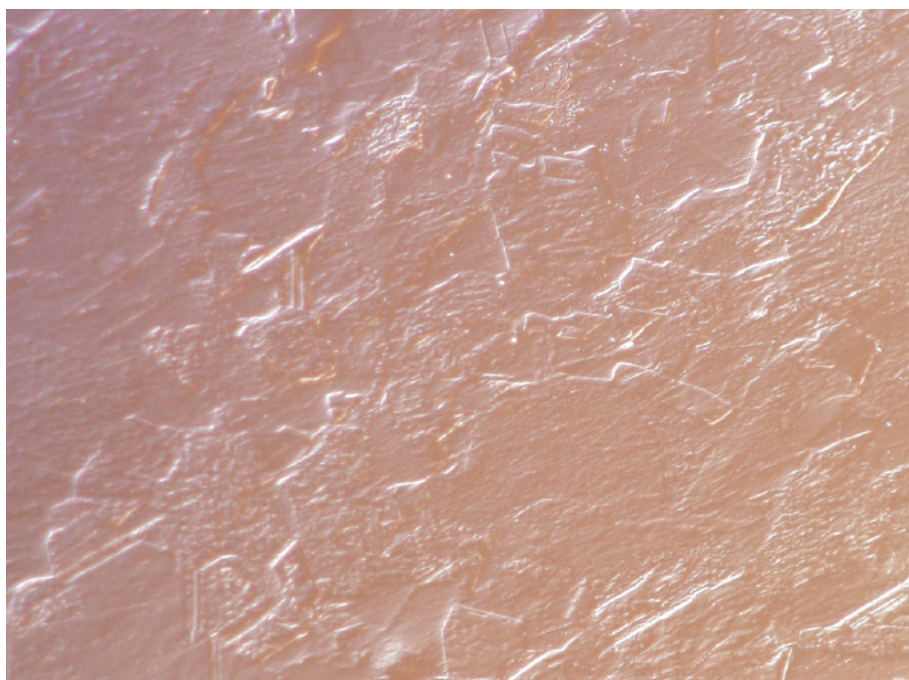
銅(Cu)のEBSD解析



鮮明な結晶方位情報を取得

従来、銅のEBSD像は塑性変形の影響で不鮮明になることが多くありましたが、IS-POLISHERを使うことで、結晶方位を鮮明かつ明瞭に捉えたEBSD解析が可能になります。

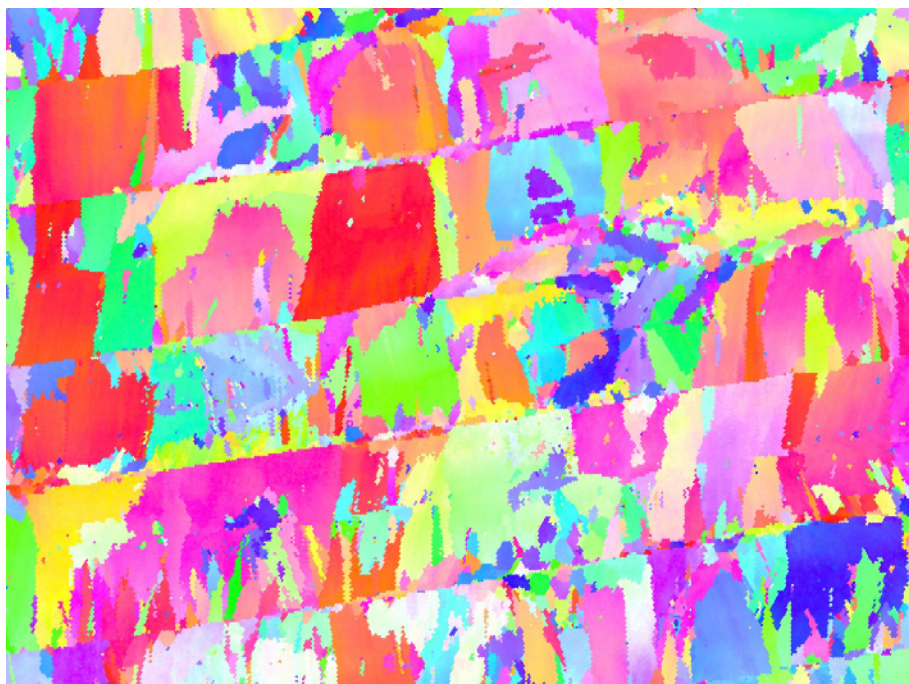
銅(Cu)の高精度研磨



塑性変形を抑え 理想的な仕上げ

銅は柔らかく、研磨時に塑性変形を起こしやすい材料であり、一般的な方法では均一な仕上げが困難です。IS-POLISHERの精密かつ繊細な研磨プロセスにより、塑性変形を抑制し、表面の平滑性を向上させ、理想的で均一な仕上げを実現します。

チタン(Ti)のEBSD解析



結晶構造を 鮮明に可視

IS-POLISHERによる精密研磨により、チタンの表面加工硬化を抑え、明瞭な結晶方位のEBSD像を取得できます。これにより、結晶粒界や方位分布の詳細な解析が行えます。

チタン(Ti)の酸化膜・硬貨層除去



酸化膜や加工硬化層を 克服する

チタンは研磨時に酸化膜や硬化層の影響を受けやすく、均一な表面仕上げが困難でした。IS-POLISHERの高精度研磨により、これらの課題を克服し、滑らかな表面を実現します。

柔らかい素材の研磨ができる

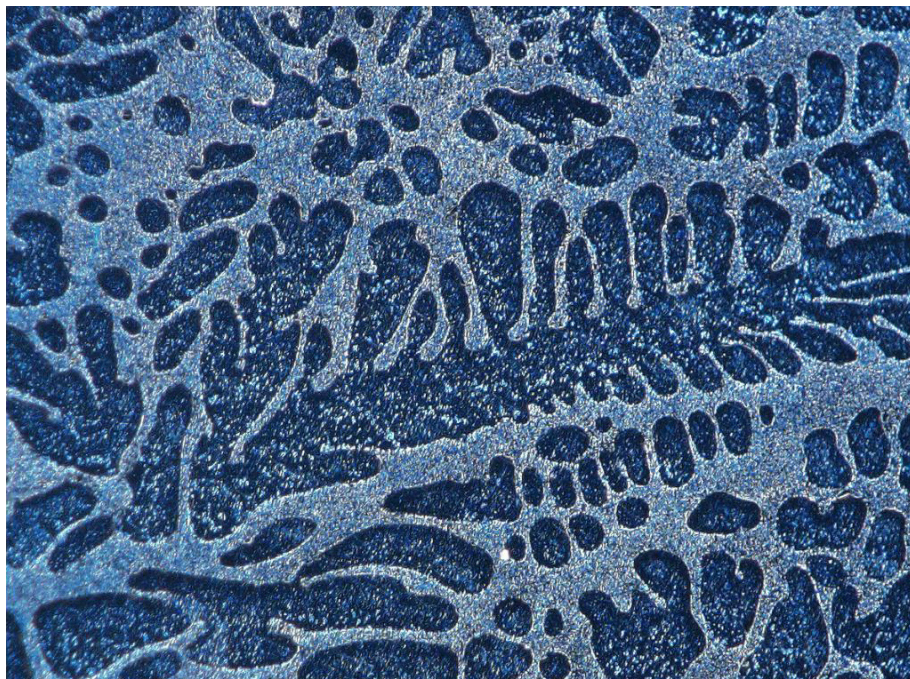
アルミとチタン積層材の界面研磨精度向上



異種材料の研磨を 均一かつ精密に

アルミとチタンの積層材は、それぞれの金属が持つ硬さや性質の差により、均一な研磨が非常に困難とされてきました。IS-POLISHERは異種金属間の段差やゆがみを発生させることなく、界面構造を明確に解析できる高品質な仕上げを実現します。

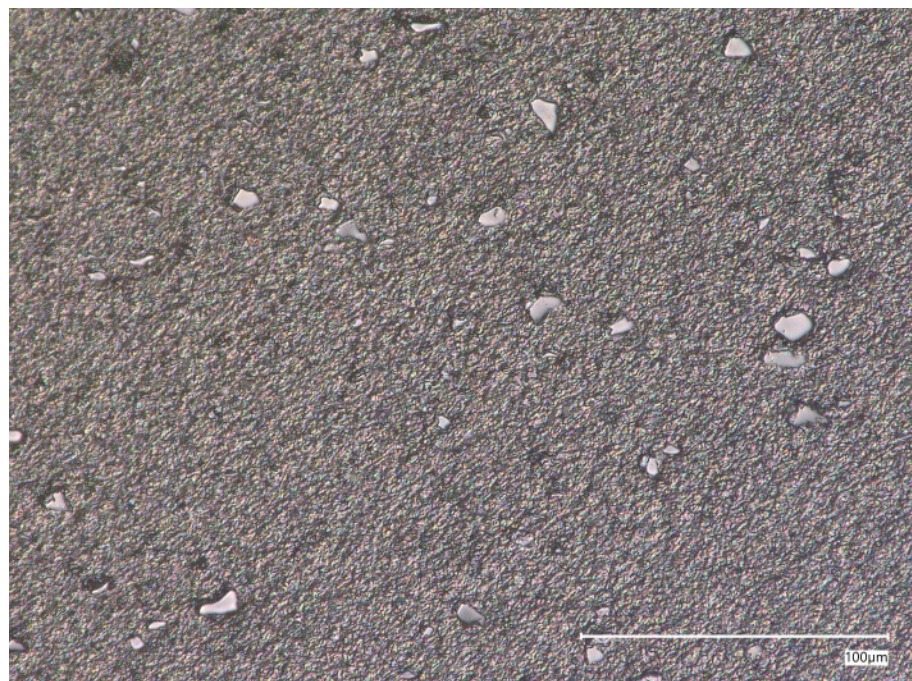
高温ハンダの変形抑制と結晶構造評価



柔軟素材の微細構造を 鮮明に

高温ハンダ材料は柔軟性が高く研磨時に変形や引きずりが発生しやすいため、結晶構造の評価が困難でした。IS-POLISHERでは材料へのダメージを最小限に抑え、高温ハンダの微細構造を鮮明に観察できます。

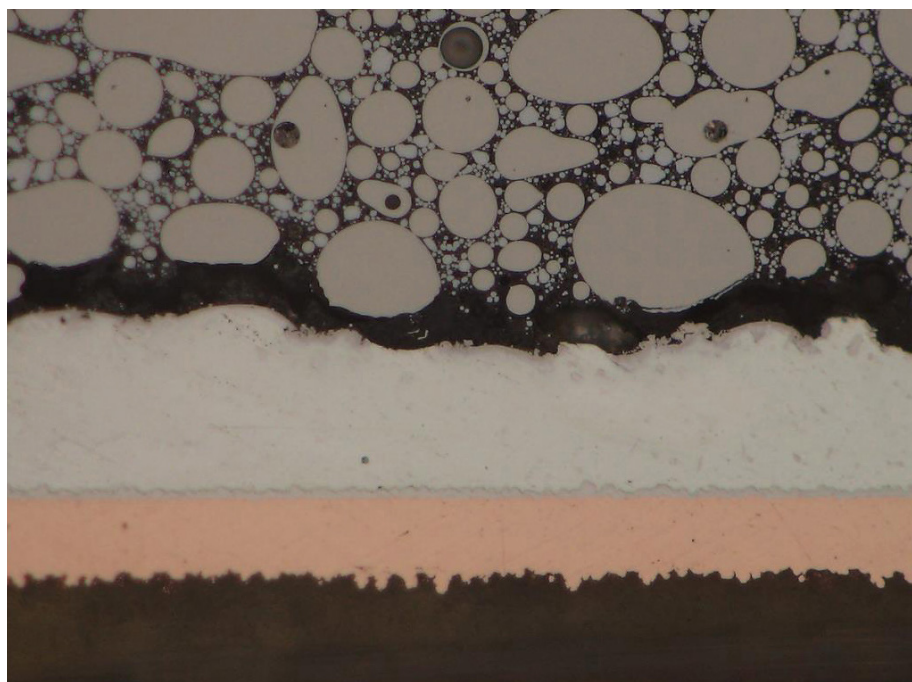
ゴム表面の微細構造の保持



柔軟性を維持しつつ 明確な微細構造解析

非常に柔らかく弾性の高いゴムは、従来の研磨法では表面構造を破壊しがちでした。IS-POLISHERの独自の研磨技術により、ゴム表面の微細構造を損なうことなく、明確な評価が可能となりました。

ハンダ密着性評価の精度向上

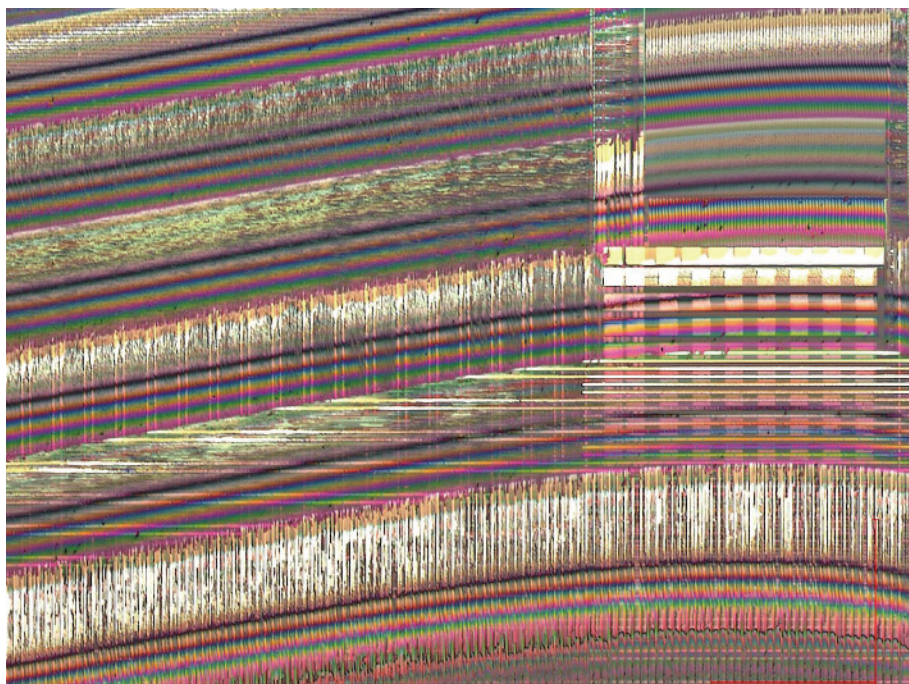


界面評価の精密さを 極める

ハンダの密着性を評価する際、界面部の研磨品質が課題でした。IS-POLISHERを使用することで、ハンダと基材との界面を精緻に仕上げ、解析を通じて密着性や界面結晶構造の明確な評価が可能になります。

微少な角度補正ができる

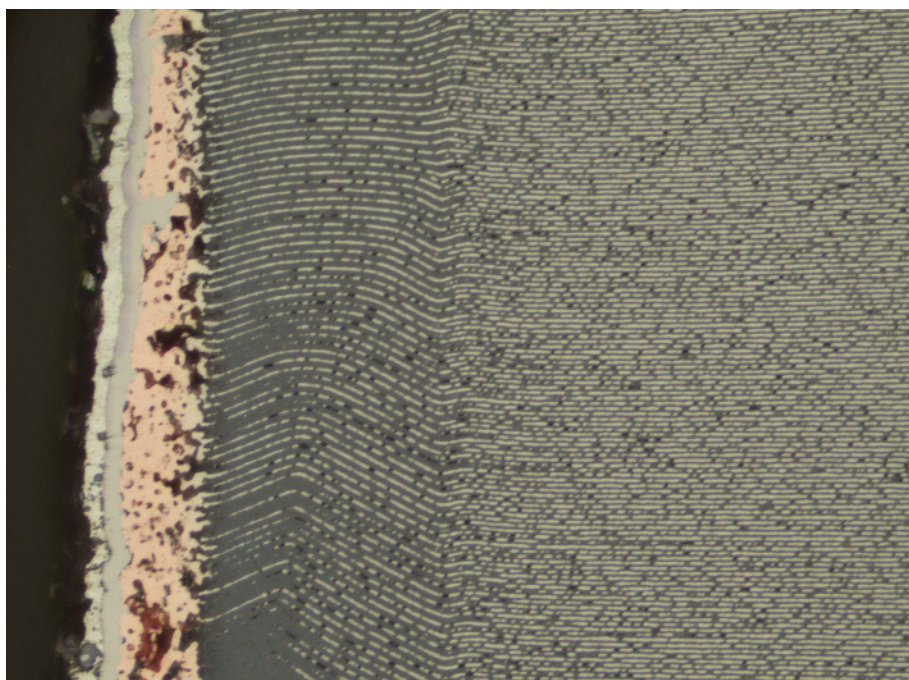
ICの斜め研磨による積層膜厚測定



微細構造の厚さを 正確に測定

ICの積層膜厚は非常に薄く、正確な厚さ測定が困難です。IS-POLISHERの斜め研磨法を用いることで、積層膜を斜めに鮮明に研磨し、各膜層の厚みを明確に可視化、正確な厚さ測定を実現します。

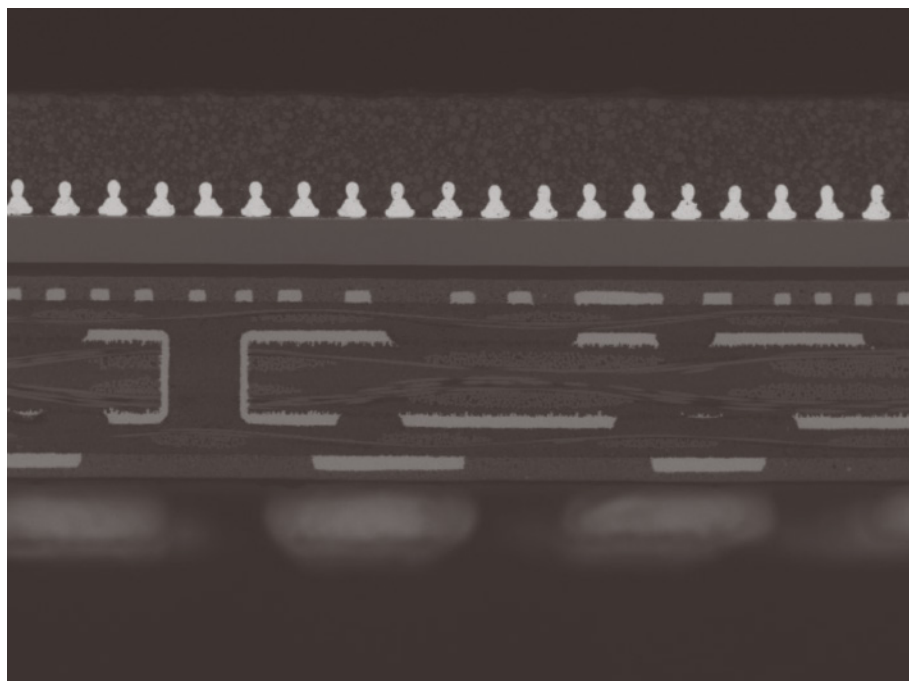
MLCCの斜め研磨で積層厚さ測定



積層構造を 明瞭に捉える

MLCCの積層構造は微細で複雑であり、従来の研磨では詳細な観察が困難でした。IS-POLISHERの斜め研磨技術によって積層内部を鮮明に可視化し、各層の厚さを高精度で評価できます。

ボンディング拡散層の観察

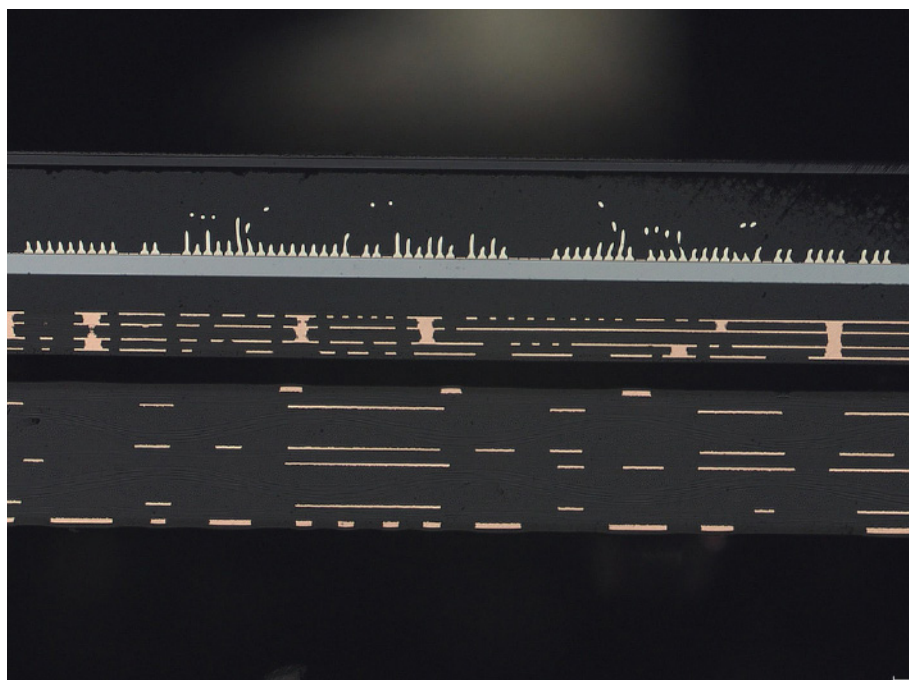


拡散層の微細構造を鮮明に

ボンディングされた拡散層は非常に薄く、通常の研磨方法ではその微細構造を損なうことがあります。

IS-POLISHERの精密研磨により、拡散層の微細構造を保ったまま鮮明に観察することが可能となります。

ボンディング配列の明確化

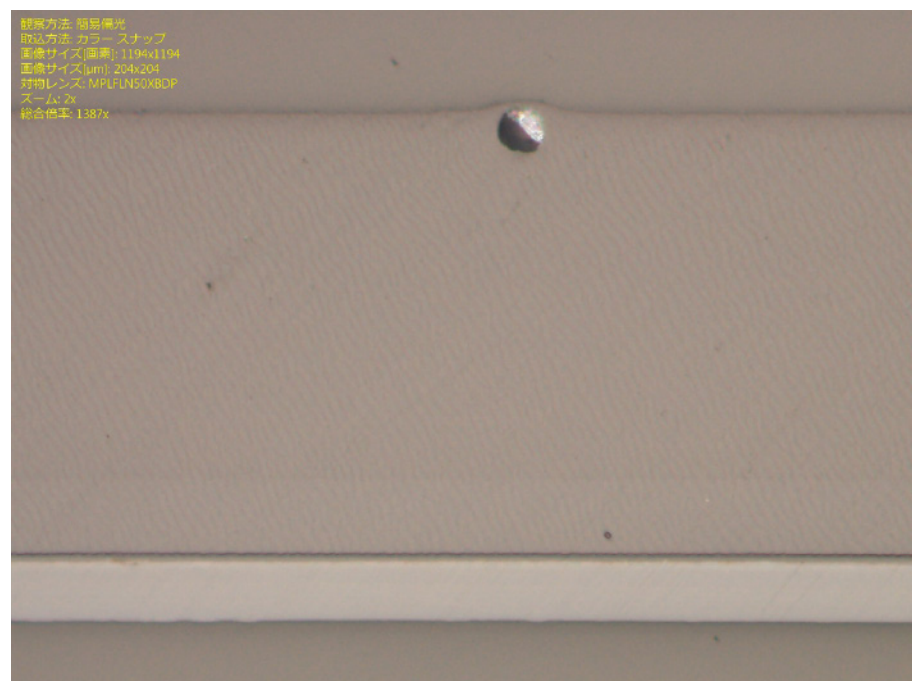


難しい配列出しを容易に

ボンディング配列の観察は、配線間隔が狭く研磨精度が求められるため困難です。IS-POLISHERは高精度な研磨技術で配線の配列を鮮明にし、容易に観察および解析することができます。

削り過ぎを防止できる

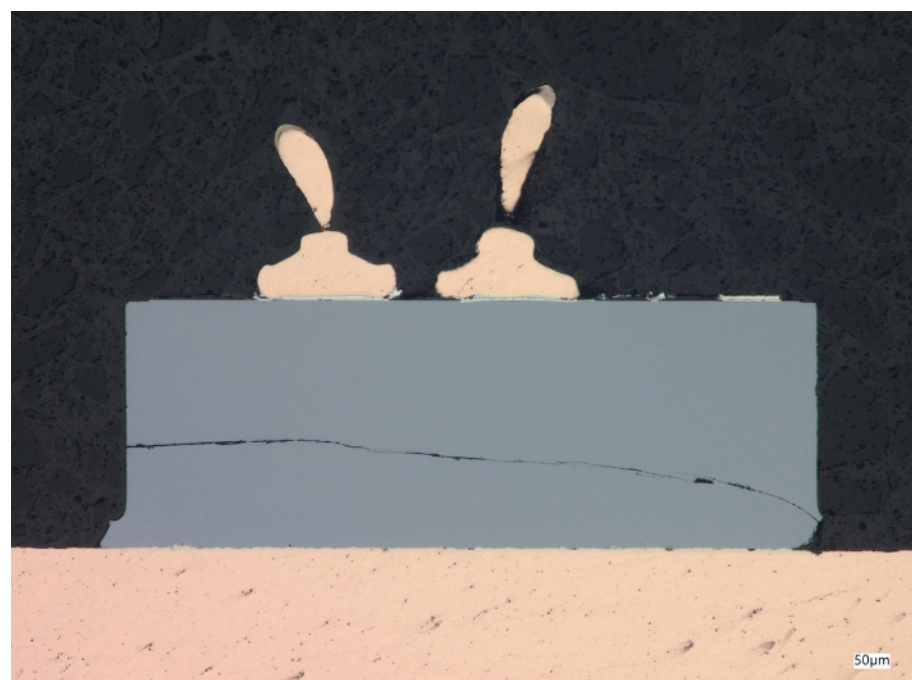
高分子フィルムシートの異物解析



微細な異物を 鮮明に検出

高分子フィルムシート内の微細異物は研磨の過程で見えにくくなることがありますが、IS-POLISHERの繊細な研磨技術を活用することで、フィルムシート内の異物を鮮明に観察し、異物混入の原因究明に役立ちます。

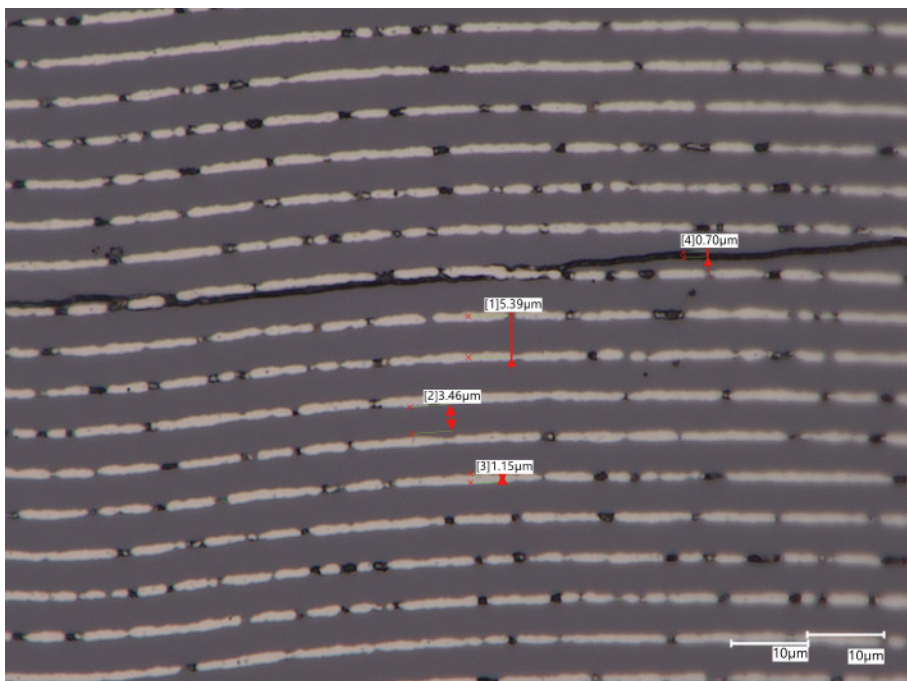
トランジスタ内のシリコンクラック解析



クラック発生部の 正確な観察

トランジスタ内にはシリコンや樹脂、金属など複数の異材質が存在し、力のかかり方によっては微細なクラックが発生しやすくなります。削り過ぎを防ぎながら段差を抑えつつ研磨することで、シリコン内部や接合面付近のクラックを明確に捉えられます。これにより、半導体デバイスの故障原因の特定や改良方針の策定に役立ちます。

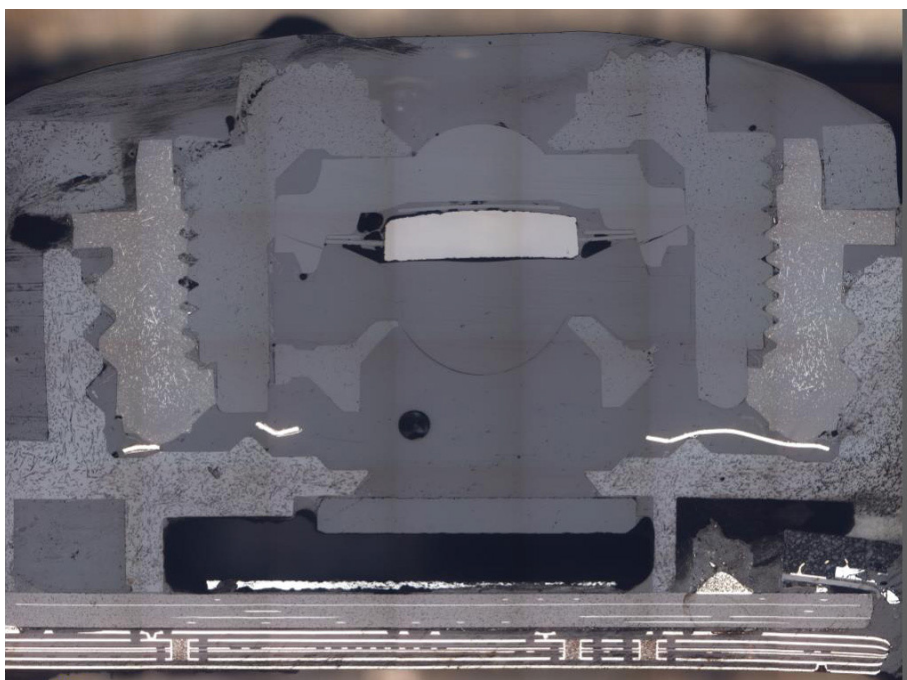
MLCC内部クラックの発見



隠れた微細クラックも 逃さない

MLCCの内部クラックは微細かつ発見が難しく、通常の観察では見落とされがちです。IS-POLISHERの高精度研磨を用いることで、内部の微細クラックも明確に視認でき、製品の信頼性評価が向上します。

スマートフォンカメラの複合材質解析

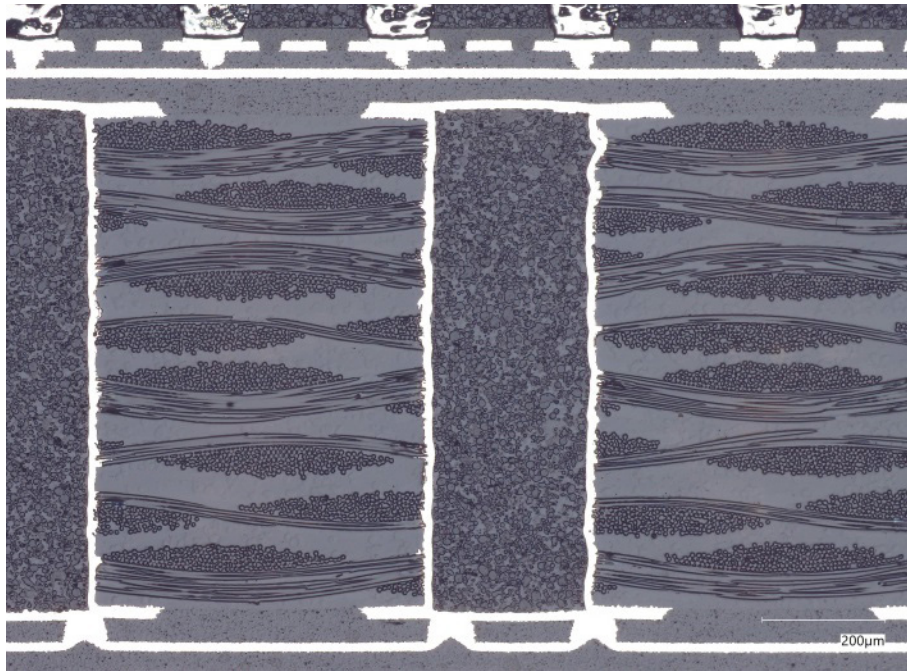


多様な材質を 精密に露出

レンズや樹脂成型品など硬度が異なる部材で構成されたスマートフォンカメラは、研磨時に削り過ぎや欠けが発生しがちです。精密に研磨量を制御することで、樹脂・ガラス・金属間の段差を最小限に抑え、高品質な観察面を形成できます。これにより、レンズユニットやセンサー周辺の接合状態、各部品の形状を正確に評価するための断面を得ることが可能です。

削り過ぎを防止できる

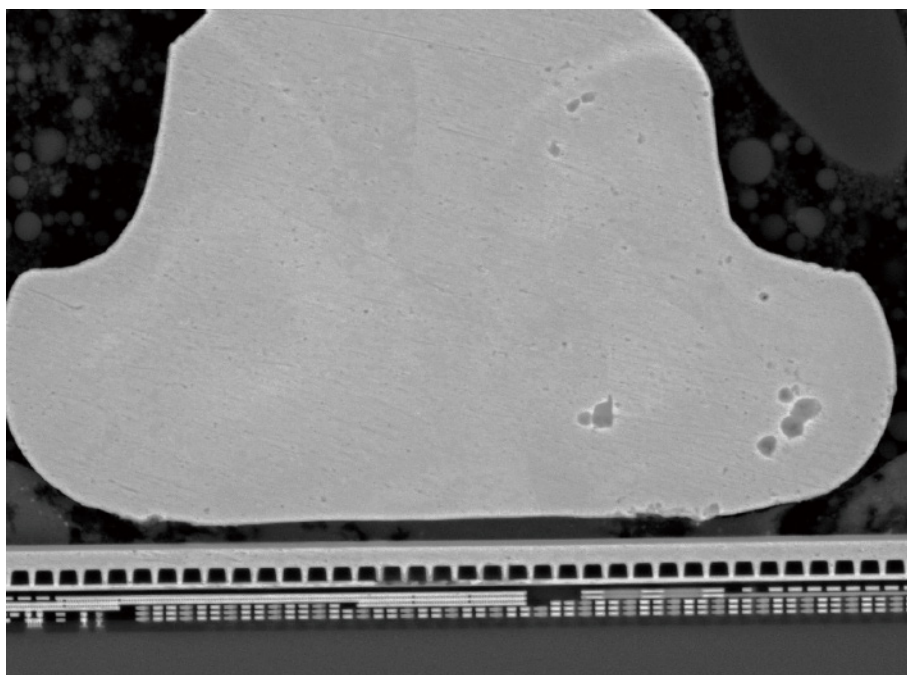
フレキシブル基板のスルーホール内の密着性評価



柔軟素材でも鮮明な観察面を実現

フレキシブル基板は柔らかく、研磨時に樹脂カスが観察面を汚染し、正確な観察が困難でした。IS-POLISHERは低負荷研磨を可能にするウェイトキャンセラや削り過ぎ防止機能を活用し、鮮明かつ精密な観察面を得られます。

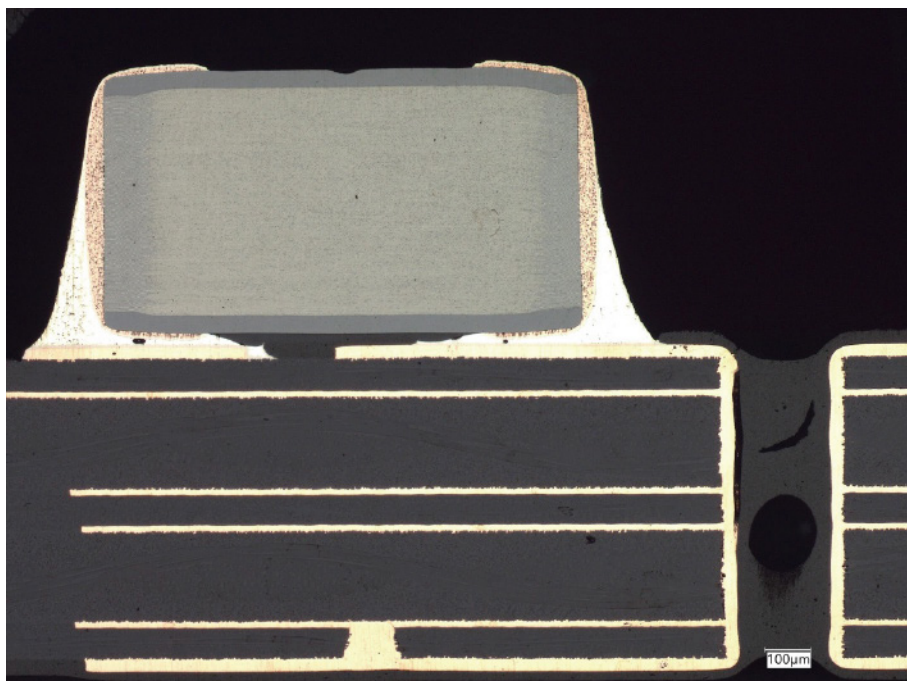
ボンディングの密着性評価



過研磨リスクの回避

ボンディング部は微細な接合層で構成されているため、少しの過研磨でも密着性や接合状態に影響を及ぼします。削り過ぎを防止できる機能を活用し、研磨量を適切に管理することで、接合界面を余分に削ることなく正確に観察できます。これにより、配線接合部やボンディング層の欠陥や不良を早期に発見し、信頼性向上につなげることが可能です。

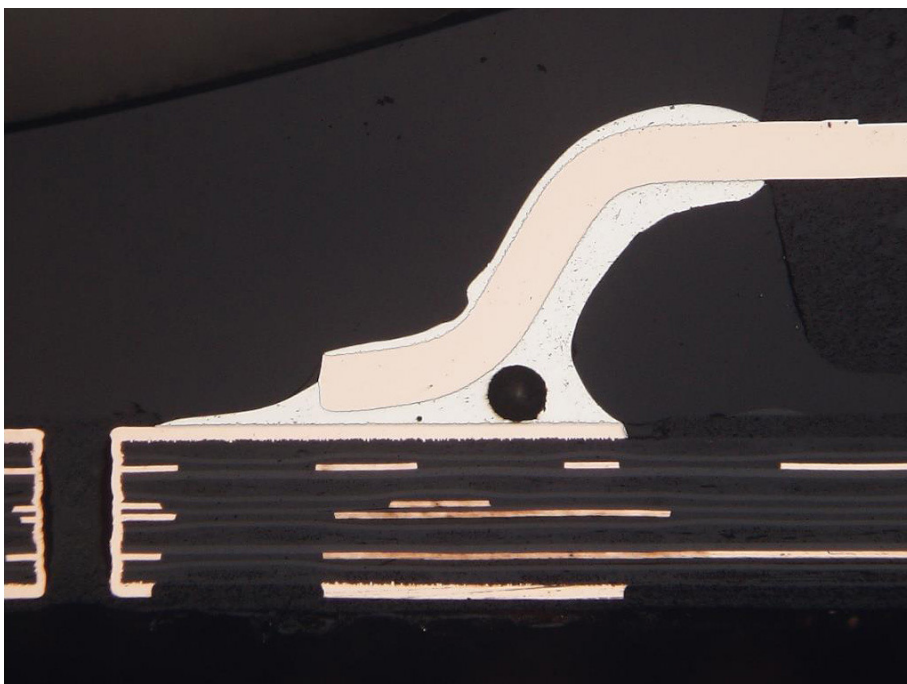
MLCCのハンダ密着性評価



ハンダ接合部を 精密に評価

MLCCのハンダ接合部は、実装時の温度変化や機械的ストレスなどの影響を受けやすく、密着不良が生じる可能性があります。IS-POLISHERの精密研磨技術を活用することで、ハンダと基材の界面を鮮明に仕上げ、微細な欠陥や密着状態を詳細に観察できます。これにより、ハンダ接合部の品質と信頼性を正確に評価し、製品寿命の向上に寄与します。

リードフレームの密着性評価



接合界面の 精確な露出

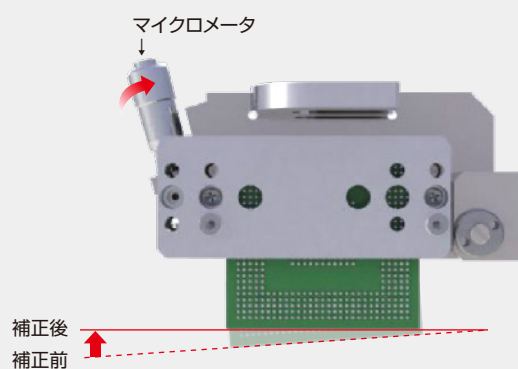
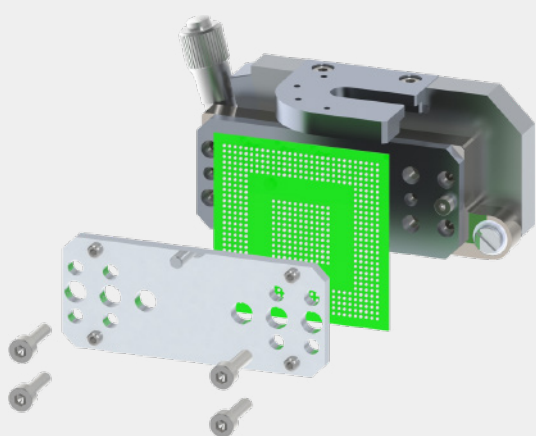
リードフレームと樹脂封止材などの接合箇所は、温度変化や応力の影響を受けやすく、欠陥が生じると信頼性が低下します。削り過ぎを抑えた研磨によって、リードフレームと周辺材料の接合界面を必要以上に削らずに露出できるため、界面の密着状態を正確に評価できます。特に、微小な剥離やポイドなどの検出に効果的です。

機能紹介

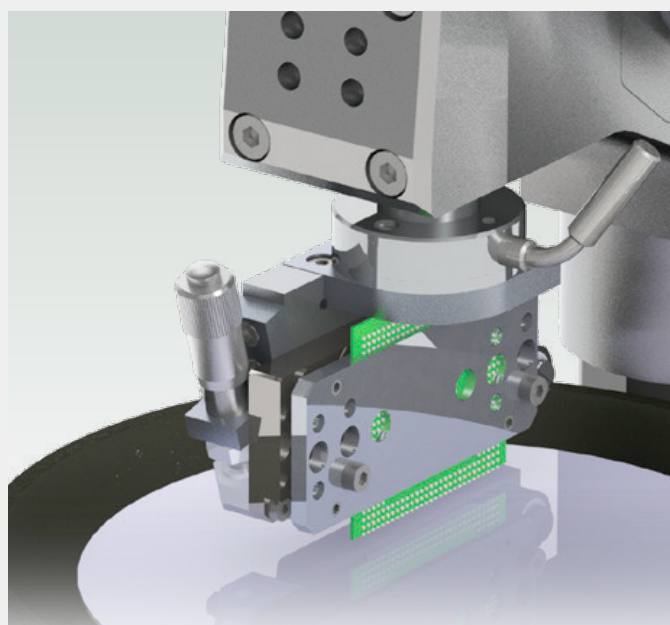
1軸傾斜ホルダは傾斜角を0.01度で調整できます

ホルダ機構

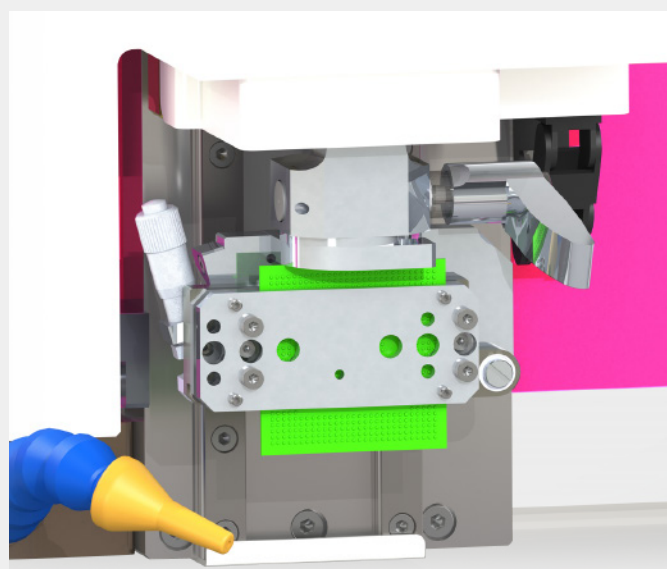
−1.5 度〜+1.5 度の範囲で傾き補正を容易に行えます。
BGA パッケージのバンパやワイヤボンディングの配列断面が全幅にわたって見える様に作製できます。



装着イメージ



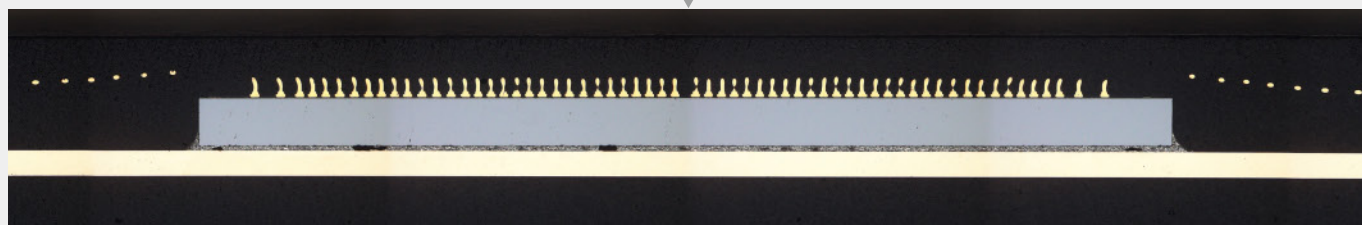
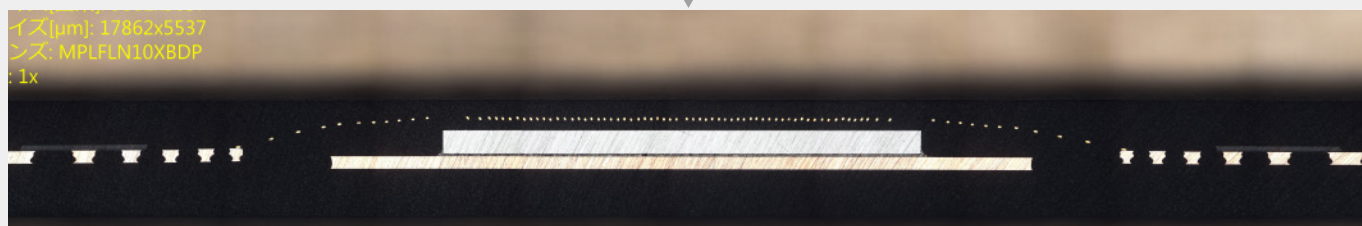
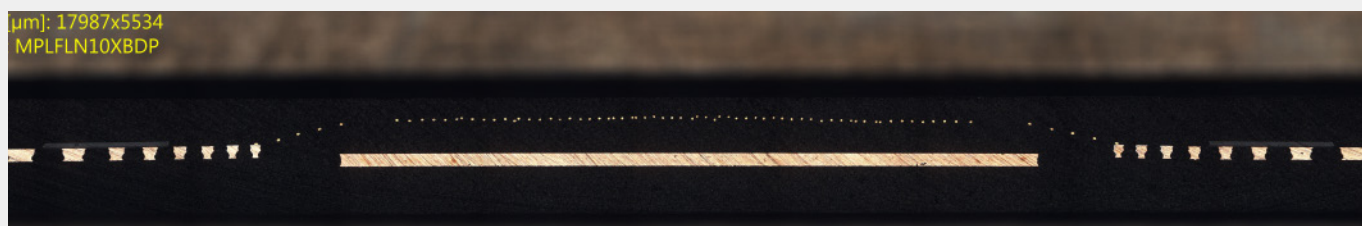
《ISPP-1000》



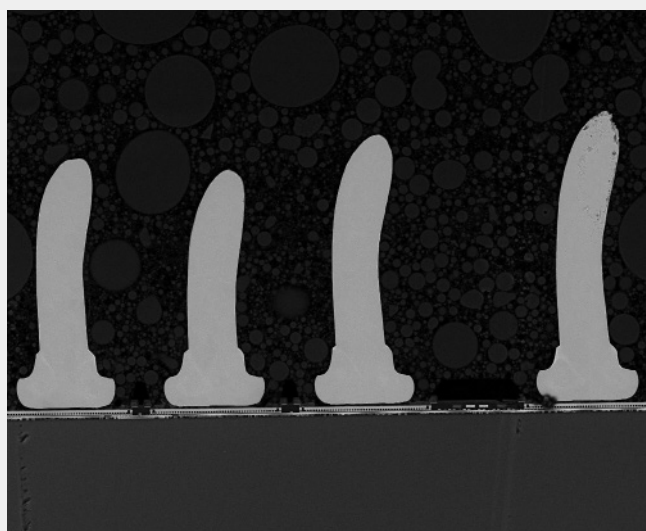
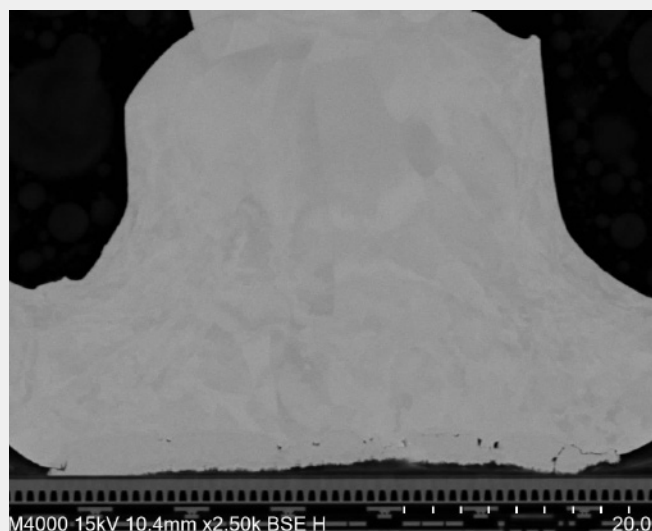
《ISPP-3000》

ボンディング配列出し

1軸傾斜ホルダを使ってBGAのバンパやパッケージ内部のワイヤボンディングの配列を全幅にわたって均一に露出させることができます。



ボンディングの密着性

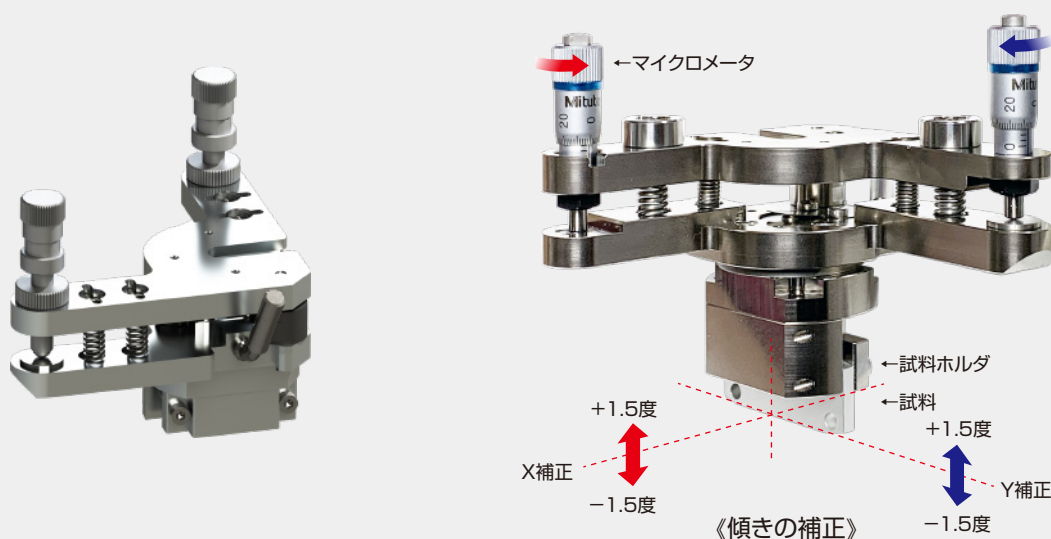


機能紹介

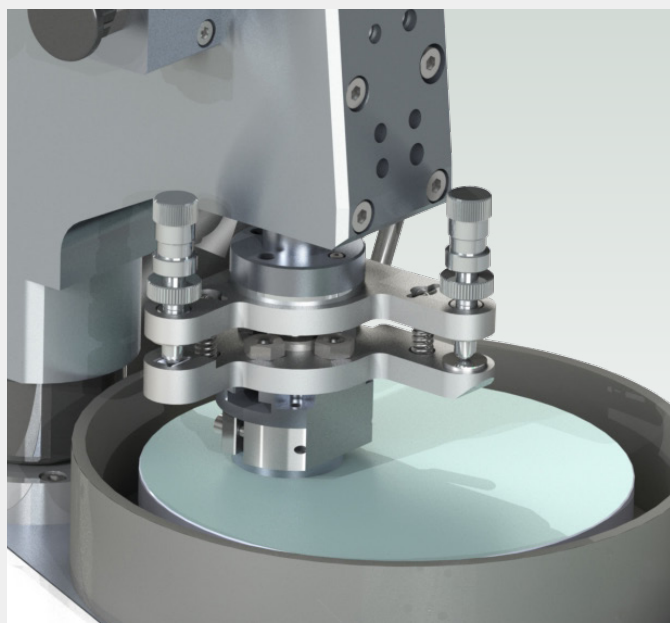
2軸傾斜アジャスタはX・Y方向の傾斜角を0.01度で調整できます

アジャスタ機構

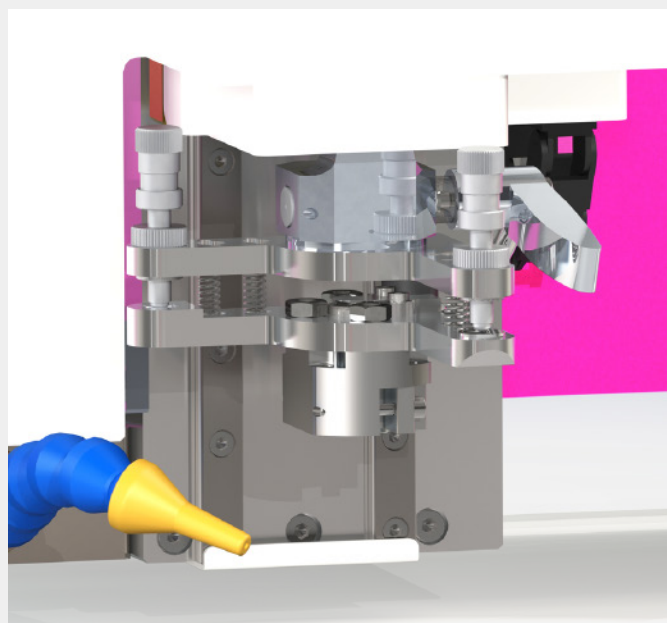
2軸傾斜アジャスタに試料ホルダを装着し、XY方向に最大1.5度の傾き補正を容易に行えます。傾斜研磨による拡大観察や面合せを行うことが可能です。



装着イメージ

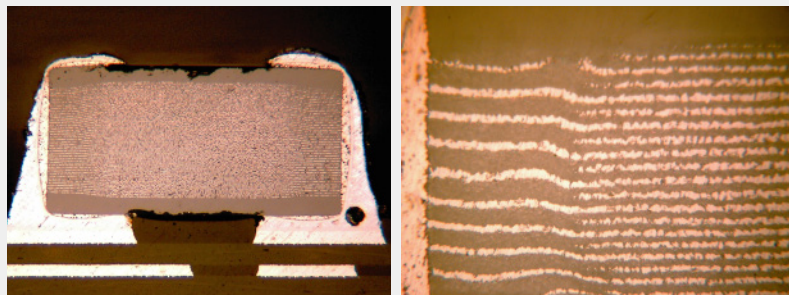


《ISPP-1000》



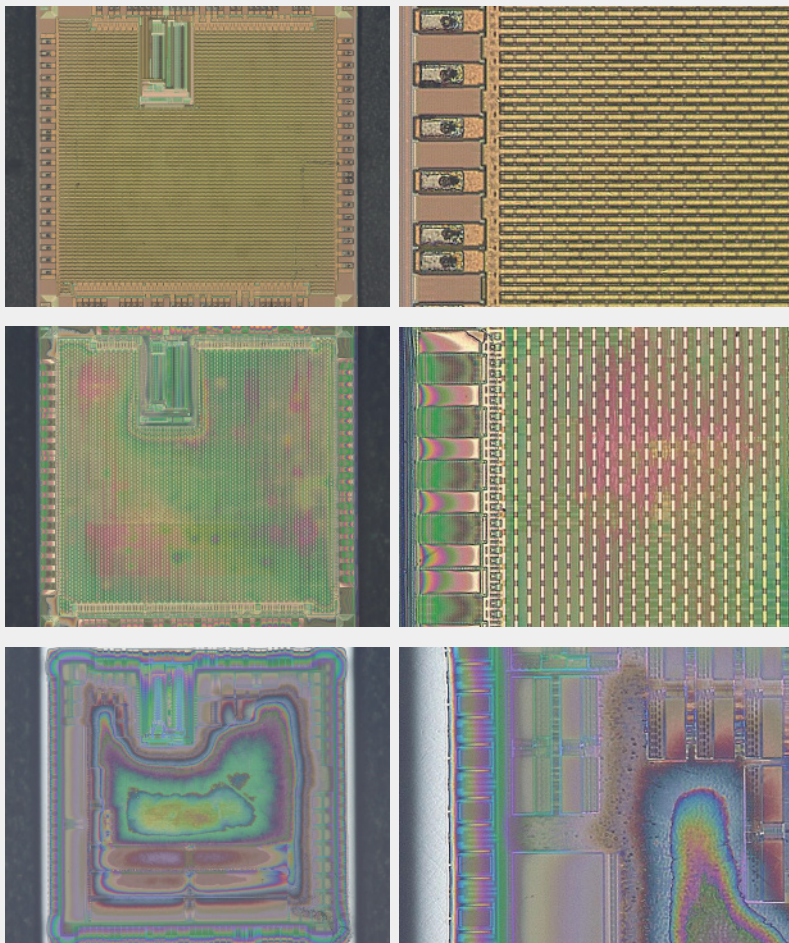
《ISPP-3000》

傾斜研磨



2軸傾斜アジャスタを使うことで、拡大率を自在に制御することができます。

ディレイヤリング(ICチップの研磨事例)

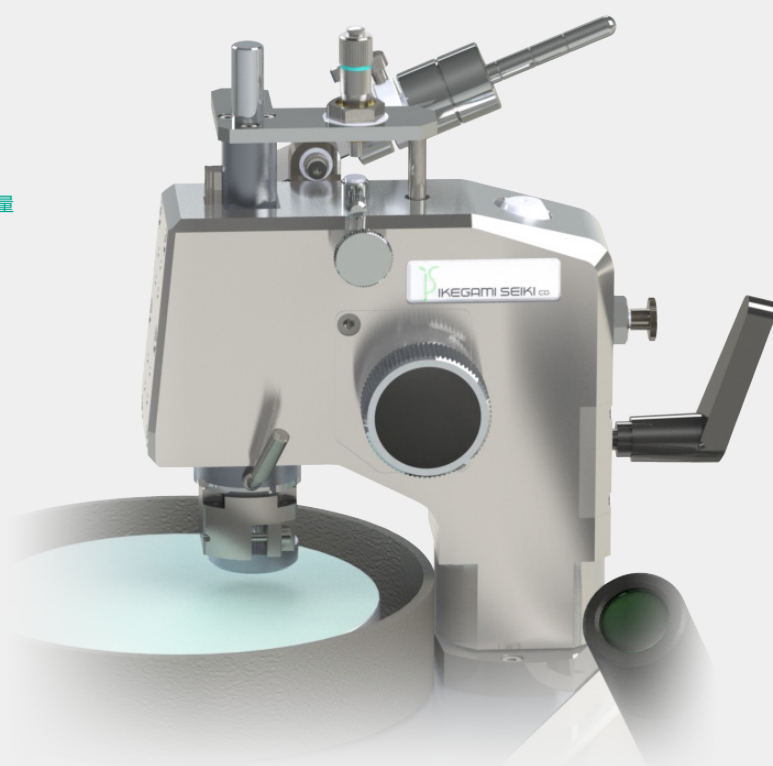
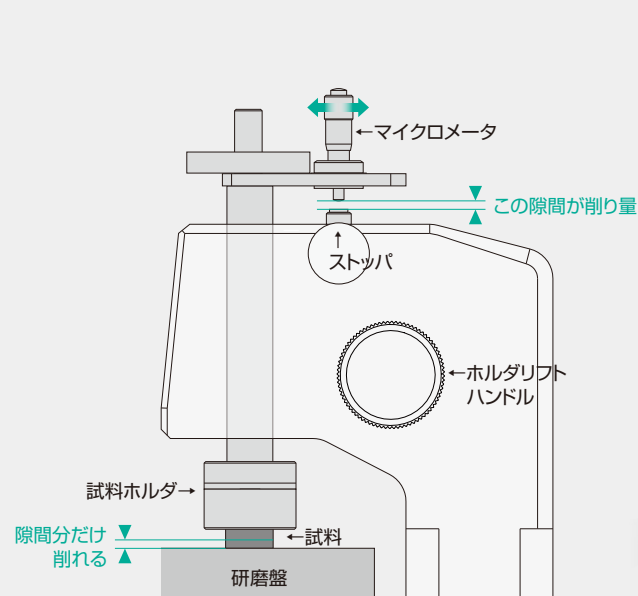


ICチップの各レイヤーを一層一層剥がしていくことは、非常に困難を要します。
池上精機でも、お客様からのご要望が多い
ディレイヤリング研磨に取り組んでいます。

微細加工をもっと正確に 削り量を自在に操る $2\mu\text{m}$ 単位の設定機能

ISPP-1000は「マイクロメータ」で $2\mu\text{m}$ 単位の除去範囲を設定
「ストップ」で削り過ぎを防止

削り量設定機能とは、露出させたい特定部位を消失させないように除去範囲を設定する機能です。
研磨中に試料ホルダが下がっていく下限位置を $2\mu\text{m}$ 単位で設定することができます。



ストップを当てた後にマイクロメータを回して削り量を設定します。ストップとマイクロメータの隙間が、削り量となります。

- ・ マイクロメータの最小目盛： $2\mu\text{m}$
- ・ 調整範囲： 6.5mm

インジケータ ※オプション

削り量設定機能で設定した削り量に達した際に、
音とランプで知らせるインジケータです。

インジケータには2つのお知らせ機能があります。

- ◆ ランプ点灯・ブザー・回転停止
- ◆ ランプ点灯・回転停止



ISPP-3000は、試料の位置を自動検出し 削る量を1 μ m単位で設定できます



基準位置検出ボタンを押します。



削り量を入力します。

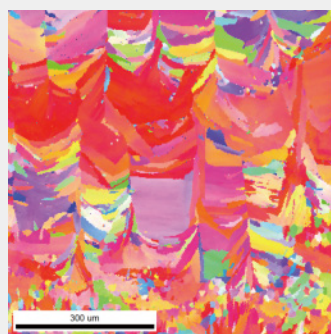


設定した削り量に到達すると自動停止します。
停止後、待機位置に自動退避します。

難しいとされていた研磨を ウェイトキャンセラが可能にする

アルミ・銅・チタン・ハンダなどの 軟質金属

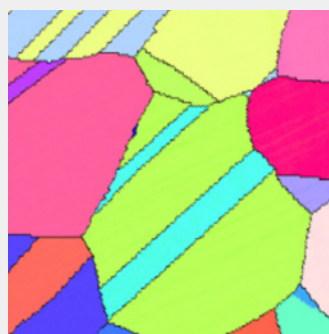
軟質金属は研磨時に塑性変形や引きずり痕が生じやすく、表面を均一に仕上げるのが難しいとされています。余分な荷重を抑えた研磨方式を採用することで、微細な損傷を回避しながら仕上げの均一性を保ちます。アルミや銅、チタン、ハンダなど、異なる硬さを持つ金属でも高い平滑性と再現性を兼ね備えた仕上げが可能となり、後工程の結晶方位解析や外観検査でも、より正確かつ詳細な結果を得られます。



インコネル



マグネシウム



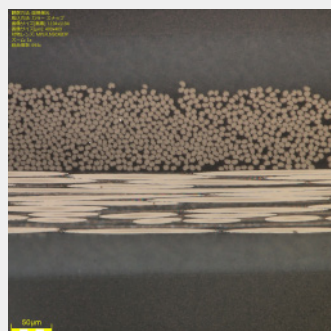
銅 EBSD



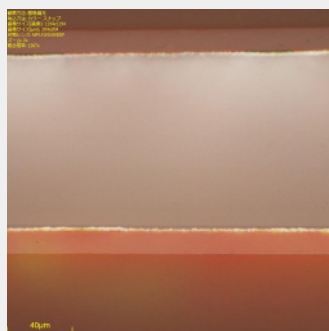
チタン(3D造形材) EBSD

軟らかい・ダレやすい 樹脂やゴムなどの高分子素材

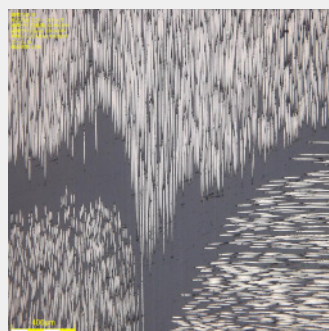
樹脂やゴムのような高分子材料は、熱影響や弾性変形が起こりやすく、研磨中に表面が溶けたり大きく変形したりする場合があります。力加減を精密にコントロールし、微細な研磨量を管理することで、本来の表面形状を損なうことなく仕上げられます。これにより、樹脂内のフィラー分散やゴムの混合状態など、微細構造の観察や不良解析が容易になります。



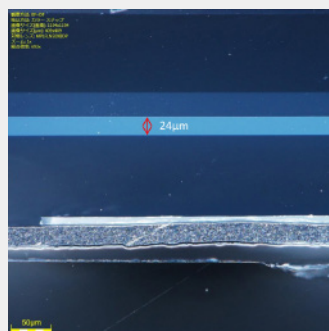
樹脂フィルム 微分干渉観察



樹脂フィルム 密着性評価



フィルムシート 断面構造



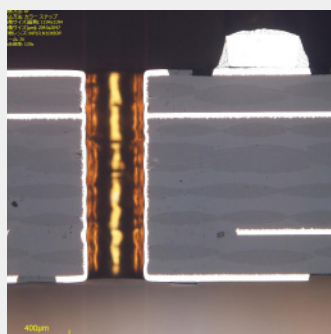
PTP包装シート

微細・微小な部位を露出させる 半導体や電子部品

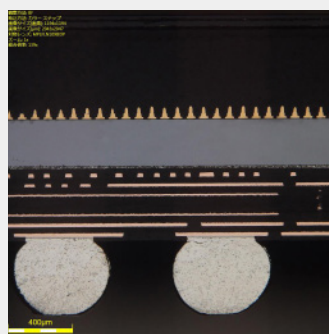
半導体や電子部品には、ナノメートルから数ミクロンのサイズで形成された微細構造が多く存在します。過大な荷重や振動による損傷を抑えた研磨方法を活用することで、接合部や薄膜層を破壊することなく、微小な部位を正確に露出できます。精密な断面が得られるため、積層厚さ測定や配線観察などの評価において高い信頼性が得られます。



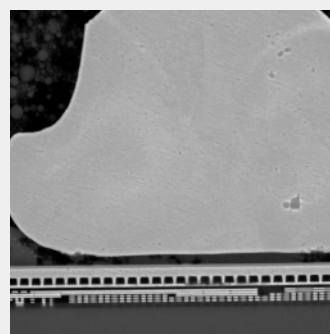
チップコンデンサ 斜め研磨



プリント基板のスルーホール



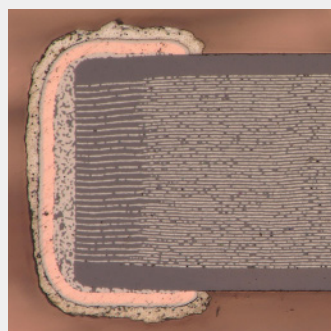
BGA ボンディング配列出し



BGA SEM観察

割れやすい・欠けやすい セラミックやシリコン、ガラスなどの脆性材

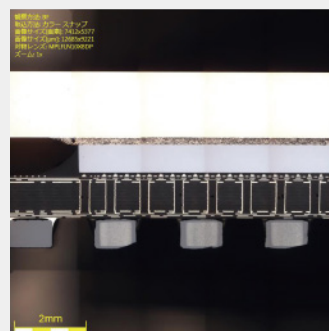
セラミック、シリコンウェハ、ガラスのような脆性材は、衝撃や局所的荷重に対して非常に弱く、研磨中に亀裂や欠けが生じやすいのが課題です。低い荷重と緻密な加圧制御を組み合わせた研磨方式なら、材料特性を尊重しつつ滑らかな表面を形成できます。細かなクラックや欠けを最小限に抑えながら内部構造を明確に観察でき、品質管理や製品評価の精度向上に貢献します。



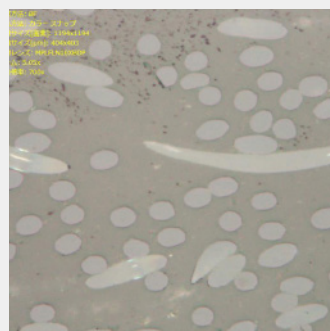
MLCC



セラミック部品



CPUパッケージ

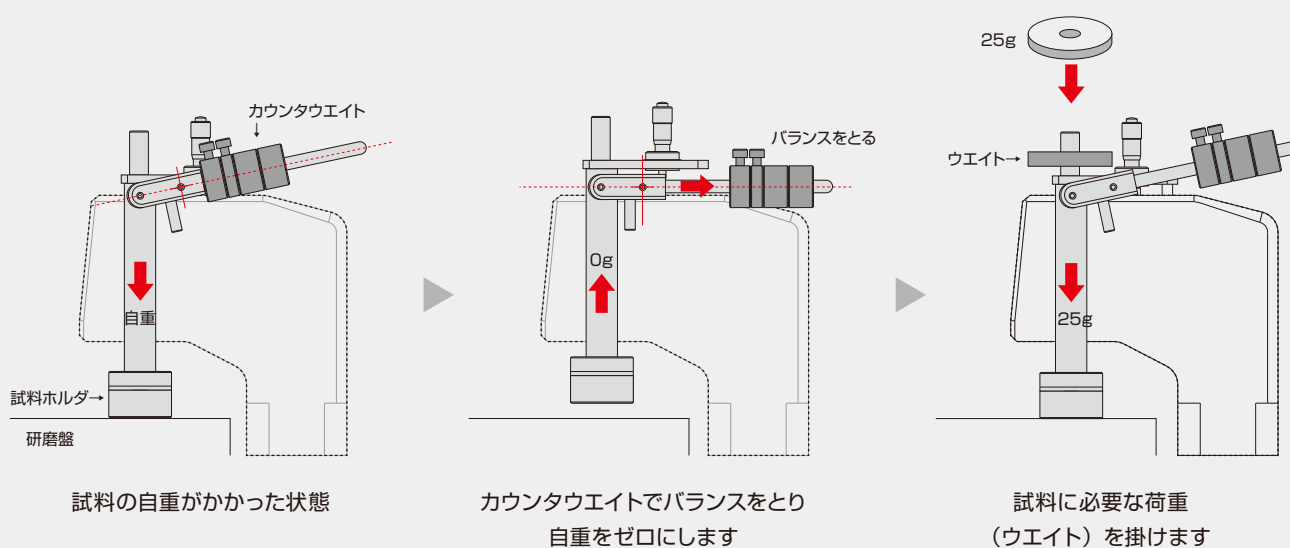


GFRP

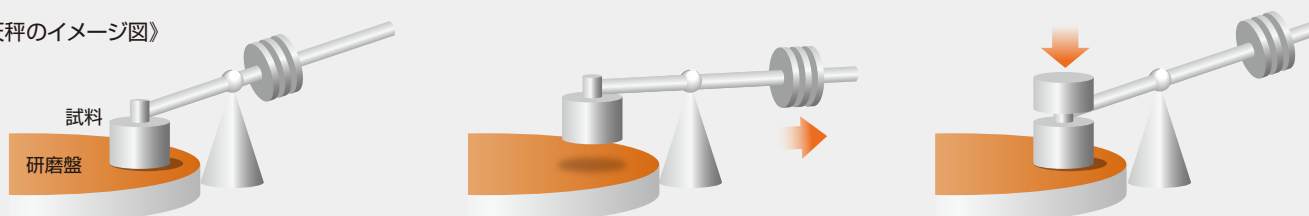
ウェイトキャンセラ

ウェイトキャンセラ機構の原理

ウェイトキャンセラ機構は、天秤の原理を応用しています。



《天秤のイメージ図》



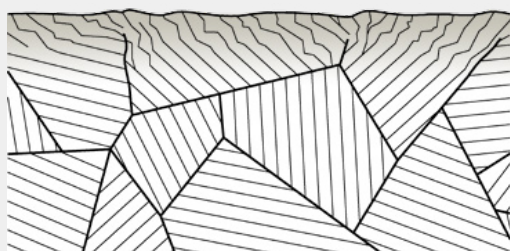
試料に負荷をかけない仕組み

天秤の構造により、研磨シートの凹凸に追従しながら正確に一定の負荷をかけ続けることができます。荷重を逃すことができるので、凹凸があっても試料を傷つけることはありません。



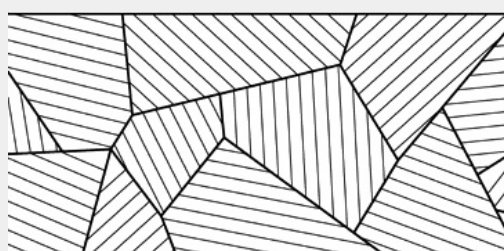
今までにない低荷重研磨を実現

試料にかかる荷重を極限までおさえることができるため、銅、アルミ、ハンダ、高分子などの軟らかい試料に、ストレスを与えることなく試料作製できます。



■ 通常の研磨仕上げ

一見きれいだが表層面の組織構造にダメージを受けている
→回析現象が発生しない



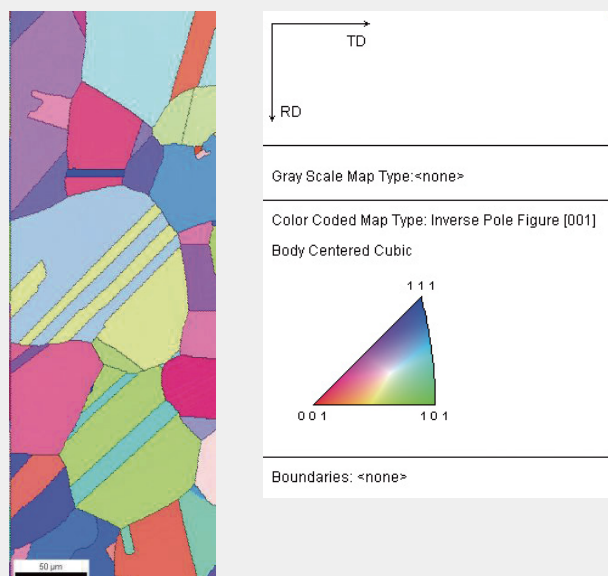
■ IS-POLISHERによる研磨仕上げ

表層面の組織構造にダメージが残っていない
→回析現象が発生する

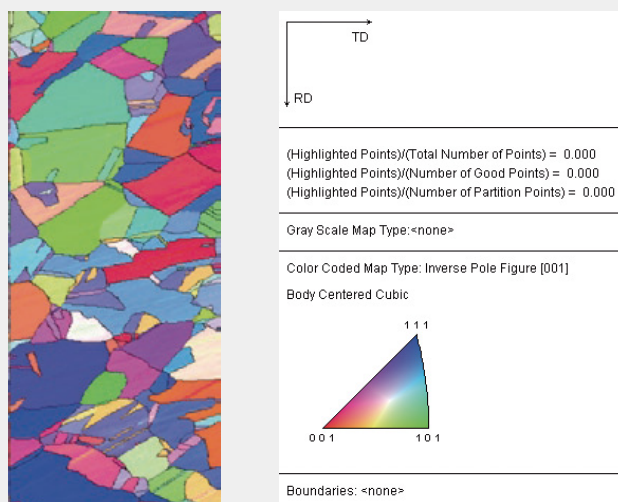
低荷重だから EBSDの結晶方位を出せます

溶体化処理の温度を変えた場合の結晶方位像の違い

SUS304 (1200℃溶体化処理) IPF像



SUS304 (1000℃溶体化処理) IPF像



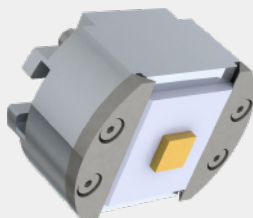
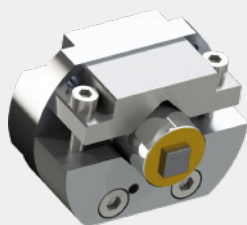
上図は1000℃と1200℃で溶体化処理したSUS304をIS-POLISHERを使って研磨とコロイダルシリカによる化学的な材料除去を行った試料のEBSD（結晶方位解析）像です。

包埋工程ゼロへ 手間と時間を省く専用ホルダ

試料をホルダで直接保持するので
包埋を必要としません

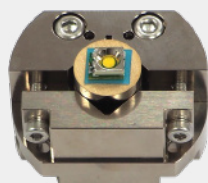
試料の形状や目的に応じて選べる試料ホルダ。

試料を直接保持できる構造により、包埋工程が不要。研磨面積を最小限に抑えられ、時間短縮が可能になります。

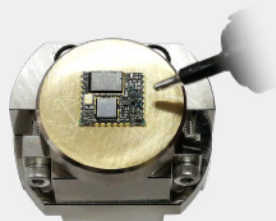


《試料台への固定方法》

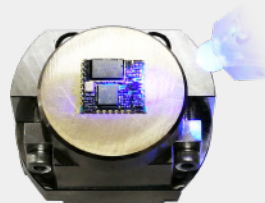
リバアルファによる固定



専用UV硬化樹脂による固定

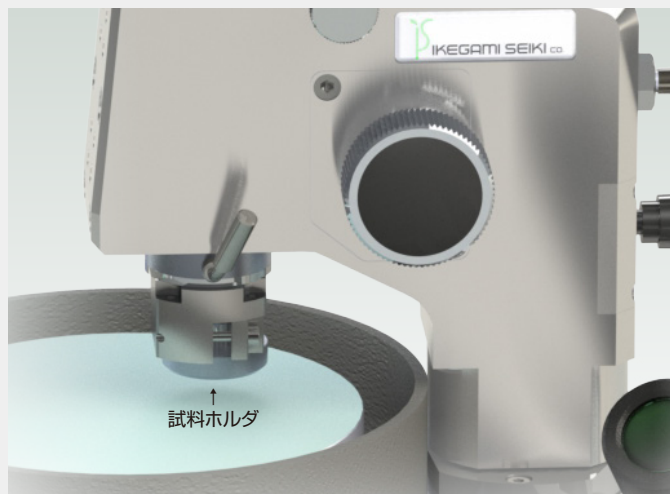


UV硬化樹脂の塗布

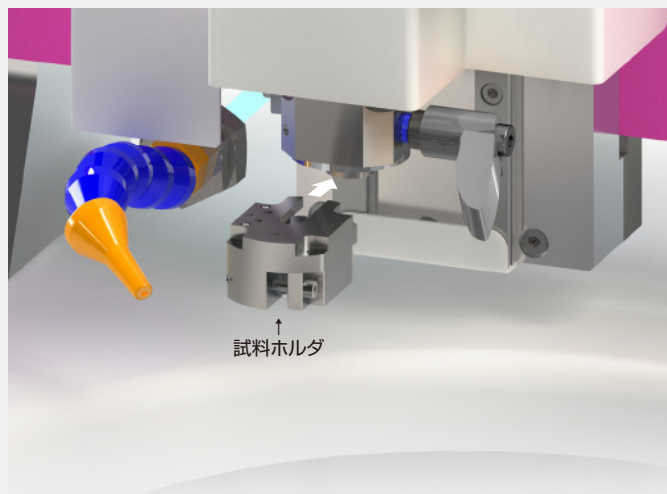


UV照射時間:30秒~5分

ホルダ装着機構



《ISPP-1000》

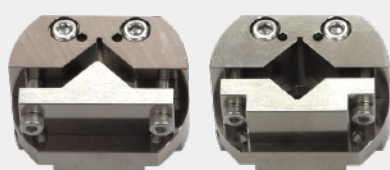


《ISPP-3000》

形状や目的に応じたホルダを用意しています

《V形ホルダ》

試料を直接保持して断面方向、試料台を使って平面方向に使用します。



試料の形状によって
保持の方法を変えることができます



基板



LED



《1/2インチ試料台》

小さい試料は
1/2 インチ試料台に貼付けます



MLCC



リチウム電池

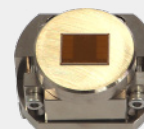


《1インチ試料台》

大きい試料は
1インチ試料台に貼付けます



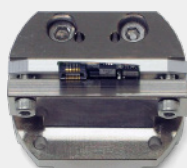
IC/パッケージ



チップ

《プレート断面ホルダ》

板状の試料に使用します。



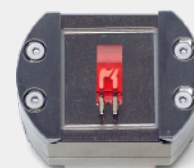
《プレート平面ホルダ》

平板の平面方向の研磨に使用します。



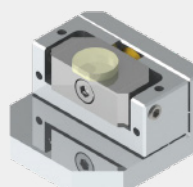
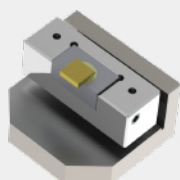
《ガラス試料台ホルダ》

小さな試料や薄い試料に使用します。



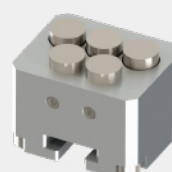
《IM・CP用試料ホルダ》

イオンミリング・クロスセクションポリッシャ専用の
試料ホルダを用意しています。



《5連試料ホルダ》

・同時に最大5つまで試料作製が可能
・試料台サイズ: $\phi 8\text{mm}$



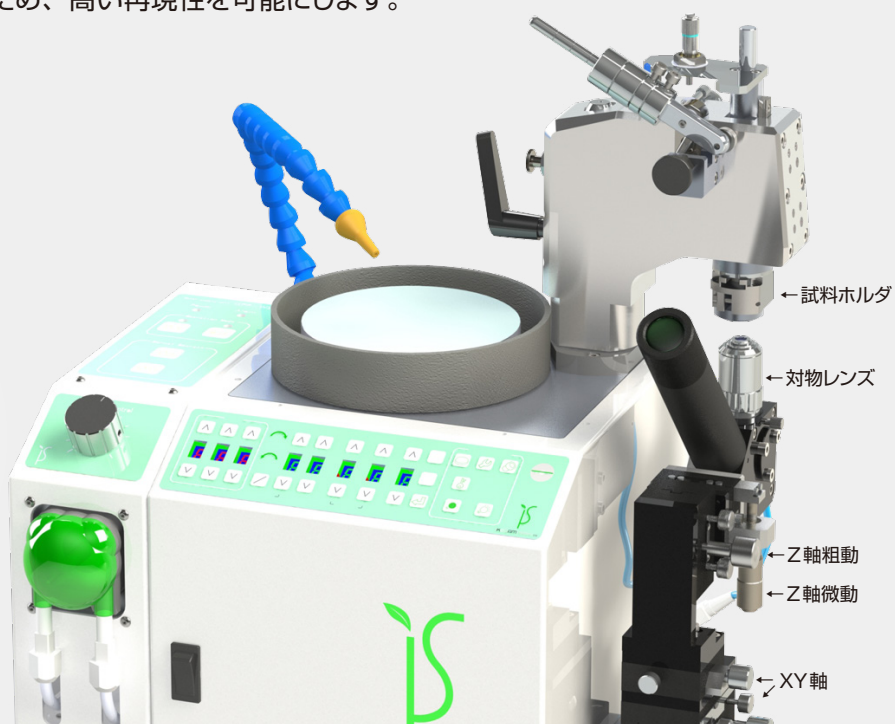
機能紹介

試料を外さずに即観察 作業効率を変える「顕微鏡」

ボタンひとつで試料を顕微鏡の対物レンズ位置へ移動でき、すぐに観察できます。
装置から試料を取り外す必要がないため、高い再現性を可能にします。



《ISPP-1000》



《ISPP-3000》 ※必ずオプションの除震台が必要となります

研磨条件を細かく設定・再現できる 「メモリ機能」

技能者の技術を
細かく条件設定して再現する



《ISPP-1000》

加工条件を保存することで、リピート時の再現性を高めます。また、人による仕上がりの差をなくすることができ、経験の少ない方の技術習得までの時間を大幅に短縮します。

- ・ 研磨条件が豊富
- ・ 研磨条件を残せるので再現性が高い
- ・ 共有しやすい
- ・ 一度行った研磨のリピートが容易に行える
- ・ 失敗しないための機能がある



《ISPP-3000》



ISPP-3000のメモリ保存画面



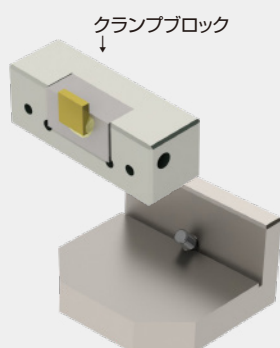
ISPP-3000のメモリ呼び出し画面

イオンミリングの前処理 直角出し

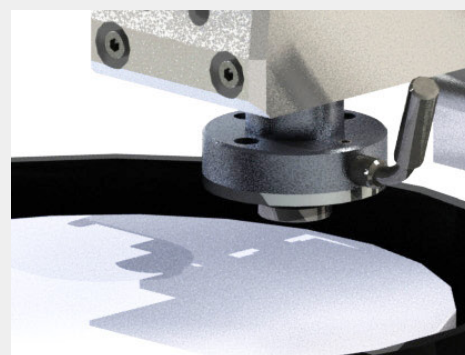
直角出しが
早く正確にできる

《IM・CP用試料ホルダ》

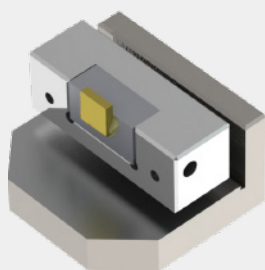
クランプブロックの方向を変えるだけで、直角出しが早く正確にできます。



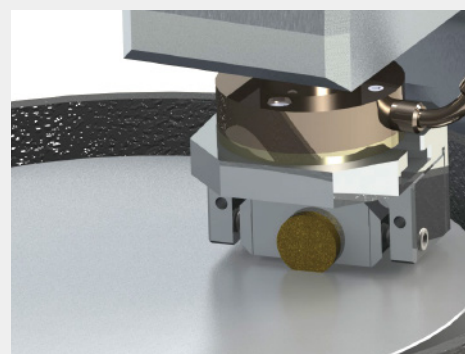
①クランプブロックを試料の研磨面に合わせてセットします。



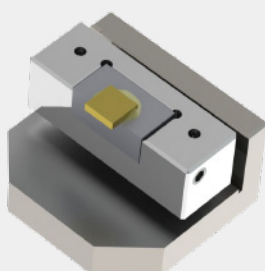
ホルダ装着前



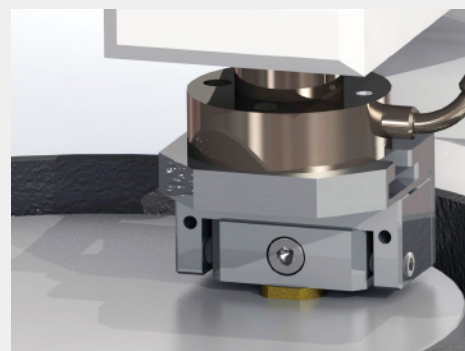
②断面側を研磨面に合わせてセットし、研磨します。



断面側研磨



③平面側を研磨面に合わせてセットし直し、研磨します。
これで精度の良い直角出しが完了です。



平面側研磨

イオンミリングの課題を 解決する新提案

ユーザーが抱える 課題

1. 熱の発生による試料へのダメージ

イオンミリングでは熱が発生しやすく、高分子材料など熱に敏感な試料の組織や組成を変えてしまう恐れがある。

2. 加工に時間がかかり、広範囲の研磨に不向き

イオンビームを照射して少しずつ削るため、広い面積の研磨には多大な時間を要する。

3. 加工範囲が限られ、広域観察が困難

装置の特性上、一度に研磨できる範囲が狭く、大きなサンプルや広範囲の観察が必要な場合に対応しにくい。

4. 直角出しなど角度精度の調整が難しい

試料を特定の角度で研磨したい場合、装置やホルダーの設計によっては精度を確保しづらい。

IS-POLISHER が提案する 解決策

1. 低負荷研磨による熱の抑制

IS-POLISHERは独自の低負荷研磨方式を採用しており、熱の発生を最小限に抑えることで、高分子材料など温度変化に弱い試料もダメージを与えずに研磨できる。

2. 効率的な研磨で作業時間を短縮

従来のイオンミリングに比べて効率的に表面を除去・平滑化するため、広範囲の研磨も短時間でできる。

3. 広い観察エリアに対応

製品設計上、従来のイオンミリングで課題とされていた加工範囲の制限を緩和し、大きなサンプルや広い表面の観察が可能。

4. 高精度ホルダーによる簡易な直角出し

特別設計のホルダーにより、試料の直角出しが容易かつ高精度に行えるため、断面観察など角度の正確さが重要な分析にも適している。

六角研磨盤

海洋研究開発機構が開発した研磨フィルム用研磨盤

複合材料の平滑な 鏡面研磨が簡単にできる

研磨フィルムを用いた研磨時に、試料が張り付いてしまい平滑に磨けない問題がありました。

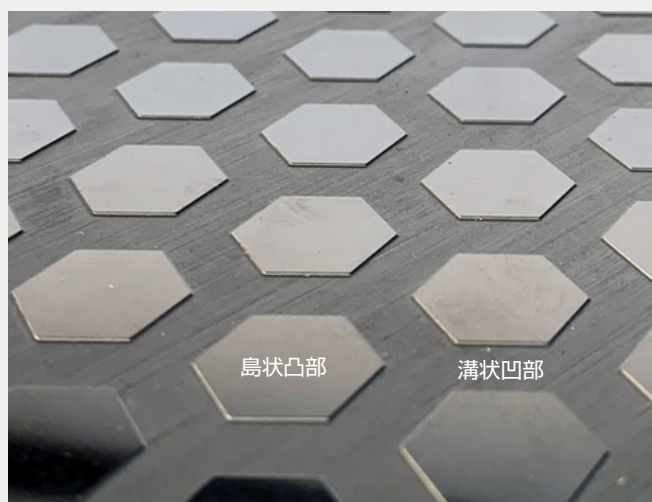
研磨盤に均等な幅の溝を付けることで、研磨フィルムと試料面に隙間が生じ、試料が張り付きにくくなりました。また、研磨屑が溝に流れ込むことで研磨面の傷を防ぎます。

製造販売：株式会社池上精機

※本製品は国立研究開発法人海洋研究開発機構から

特許ライセンスを受けて製造販売しています。

特許番号：特許第 6754519 号、特許第 7023538 号(発明者:清水健二)



通常研磨盤と 六角研磨盤の比較

従来の研磨方法

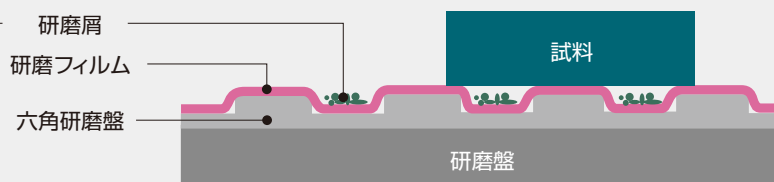


◆試料が研磨フィルムと吸着しやすい

◆研磨屑により傷がつきやすい



改善した研磨方法



◆研磨盤に溝があるので吸着しにくい

◆溝に研磨屑が流れ込み傷つけにくい

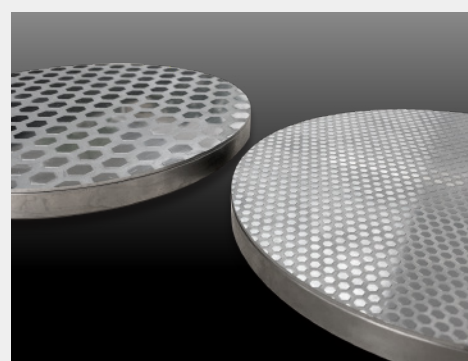


仕様

型番	6K-3012	6K-2012	6K-3004	6K-2004
外形寸法	300 φ	200 φ	300 φ	200 φ
総厚	2mm	2mm	2mm	2mm
山高さ	0.2mm	0.2mm	0.2mm	0.2mm
溝幅	6mm	6mm	2mm	2mm
六角サイズ※	12mm	12mm	4mm	4mm

※試料の大きさが10mm以下の場合は六角サイズ：4mm、
10mm以上の場合は六角サイズ：12mmをお使いください。

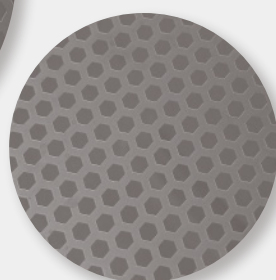
※六角研磨盤の使用方法：研磨機のターンテーブルが磁石になっていれば、磁石で吸着できます。
そうでない場合は、研磨盤に直線接着で固定します。



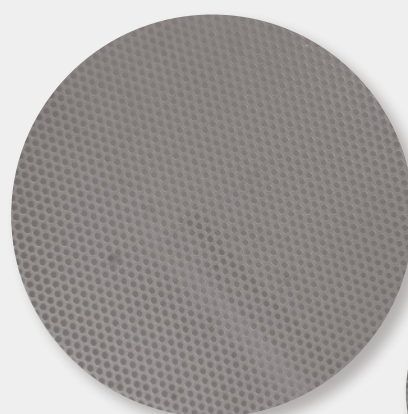
写真は研磨盤に六角研磨盤を接着した状態です



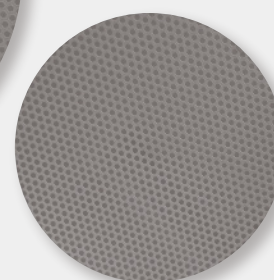
6K-3012



6K-2012



6K-3004



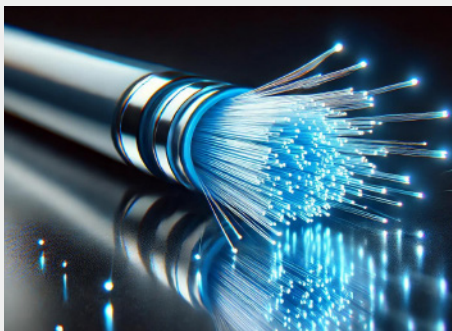
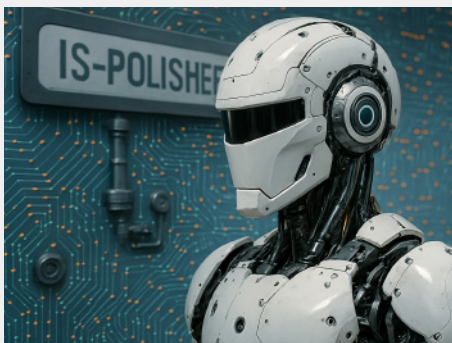
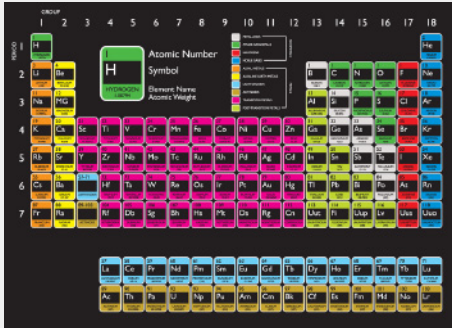
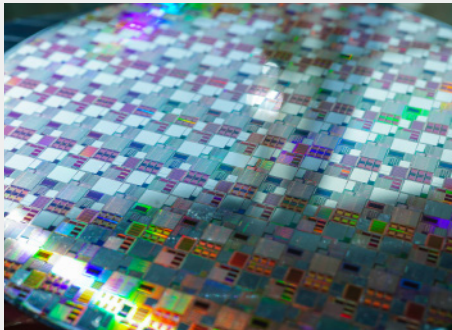
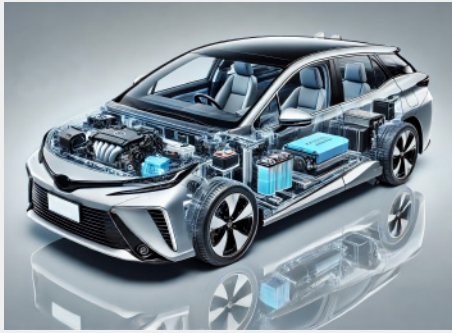
6K-2004

消耗品：アルミナフィルム（糊付き）

型番	品名	粒度	サイズ	数量
LFA200-10P-100	アルミナフィルム	1μm	Φ 200	100 枚セット
LFA200-30P-100	アルミナフィルム	3μm	Φ 200	100 枚セット
LFA200-90P-100	アルミナフィルム	9μm	Φ 200	100 枚セット
LFA200-300P-100	アルミナフィルム	30μm	Φ 200	100 枚セット
LFA300-10P-100	アルミナフィルム	1μm	Φ 300	100 枚セット
LFA300-30P-100	アルミナフィルム	3μm	Φ 300	100 枚セット
LFA300-90P-100	アルミナフィルム	9μm	Φ 300	100 枚セット
LFA300-300P-100	アルミナフィルム	30μm	Φ 300	100 枚セット



IS-POLISHER は どんな業界で使われているか



【電気・電子部品】

【半導体】

【化学・材料】

【機械・重工】

【自動車・自動車部品】

【ロボティクス】

【金属・非鉄金属】

【印刷】

【光学機器・カメラ】

【セラミックス・ガラス】

【分析・研究機関】

【エネルギー（電力・ガス）】

【通信・インフラ】

【写真・映像・医療機器】

【建設・ゼネコン】

【原子力】

【大学・教育機関】

【公共機関・官庁】

精密な仕上げを支える 3つの強み

1. 再現性の高い 精密仕上げ

- ・仕上がりのばらつきを解消
- ・ミクロン単位の制御
- ・ノウハウの共有化

2. 時間を短縮しながら 高精度を実現

- ・包埋作業が不要
- ・手研磨の負担を削減
- ・段取りや不良解析をスピードアップ

3. コストメリットを 最大化

- ・安定した仕上がりで再加工を減らす
- ・多様な試料を一台で対応
- ・技術継承コストの削減

課題解決機能の比較

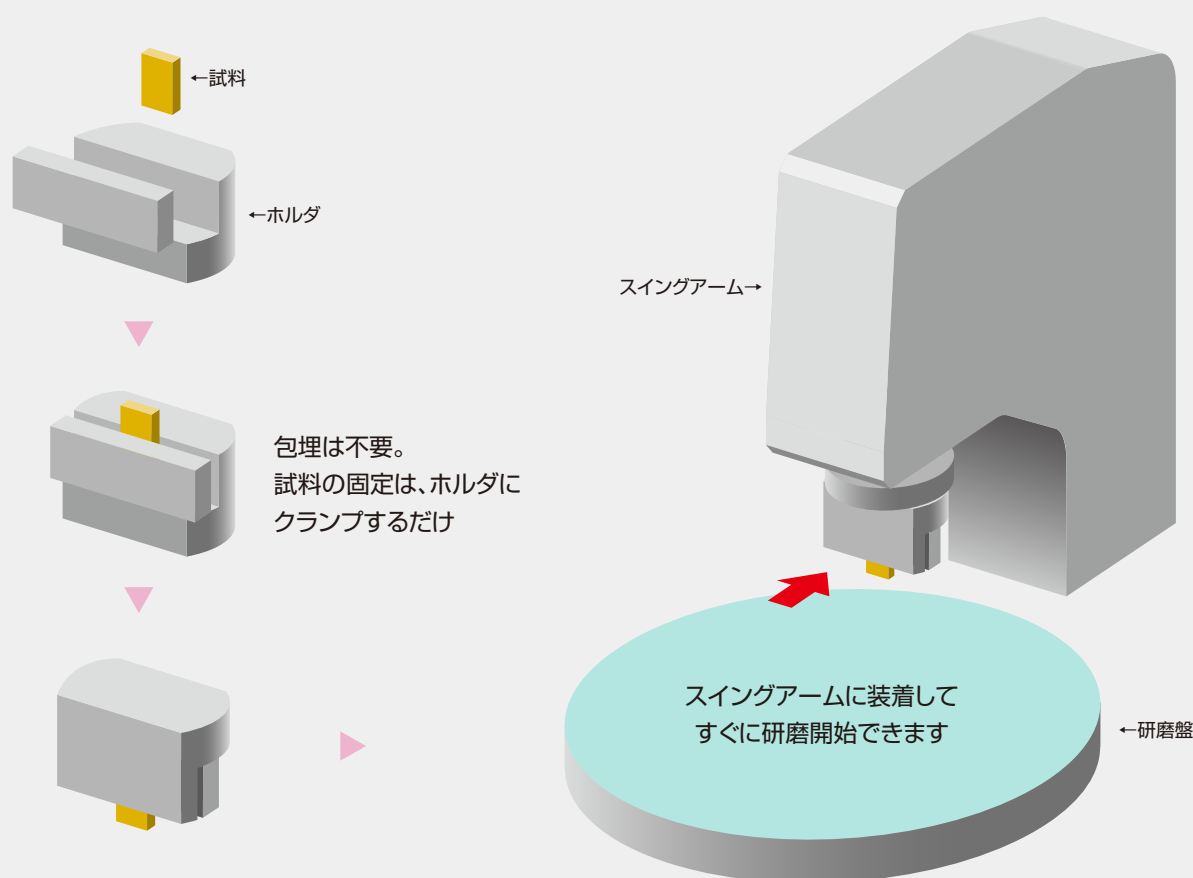
機能	従来	IS-POLISHER
EBSD観察用試料作製	なし	あり（荷重調整機構）
ボンディング配列出し	なし	あり（1軸傾斜ホルダ）
直角だし研磨	なし	あり（IM・CP専用ホルダ）
傾斜研磨	なし	あり（2軸アジャスタ）
削り過ぎ	なし	あり（研磨量調整機構）
軟らかい金属の研磨	なし	あり（荷重調整機構）



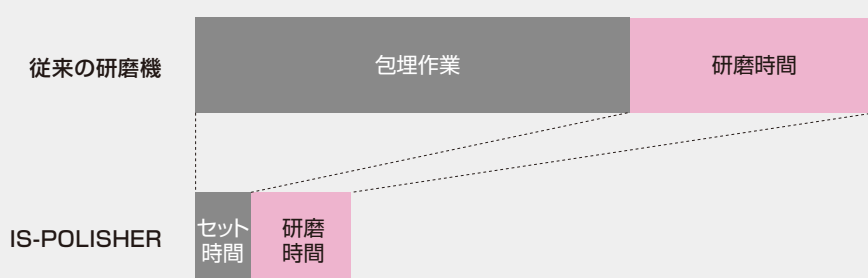
コストと時間を節約

エポキシ樹脂不要 すぐに研磨開始

包埋用のエポキシ樹脂や硬化時間を必要としないため、作業時間の短縮につながります。
さらに樹脂の材料費やゴミが減らせるため、環境負荷の低減にも貢献します。



包埋を必要とする研磨機との 作業時間の比較



消耗品を大幅カット

不要な工程をなくし
コストと環境にやさしい

従来の方法では、包埋した樹脂部分も研磨する必要があり、消耗品の使用量が増大しがちです。
IS-POLISHER なら試料の実質的な研磨面積を抑えられるため、
研磨材や硬化樹脂などの消耗品を大幅に削減し、サステナブル社会の実現に貢献できます。

消耗品比較イメージ

従来の研磨機 (包埋あり)	IS-POLISHER (包埋なし)
<div><p>研磨紙</p></div> <div><p>モールド 硬化樹脂</p></div> <div><p>廃棄物</p></div>	<div><p>研磨紙</p></div> <div><p>不要</p></div> <div><p>廃棄物</p></div>

IS-POLISHER の導入メリット 3

費用対効果を最大化

小型化でコスト削減 高品質研磨を実現

IS-POLISHER 本体および研磨盤がコンパクト設計なため、使用する消耗品も小型で済みます。
消耗品の購入コストを抑えつつ、高品質な研磨結果を得られる点が大きなメリットです。

IS-POLISHER
ISPP-1000



ISPP-1000の研磨盤サイズはΦ110です。
研磨紙の消費削減ができます。

従来の研磨機



IS-POLISHER の導入メリット 4

研磨条件の数値化

条件管理で安定した 研磨品質を確保

研磨量や荷重などのパラメータを細かく制御できるため、条件を一定に保ちやすく、
同じ条件で繰り返し研磨を行う際に高い再現性を確保できます。
これにより、比較検討や品質管理においても時間とコストのムダを削減します。



《ISPP-3000》



メニュー例



《ISPP-3000》

ISPP-1000

技能者の技術を自動化し品質を標準化する 先進的な試料作製システム

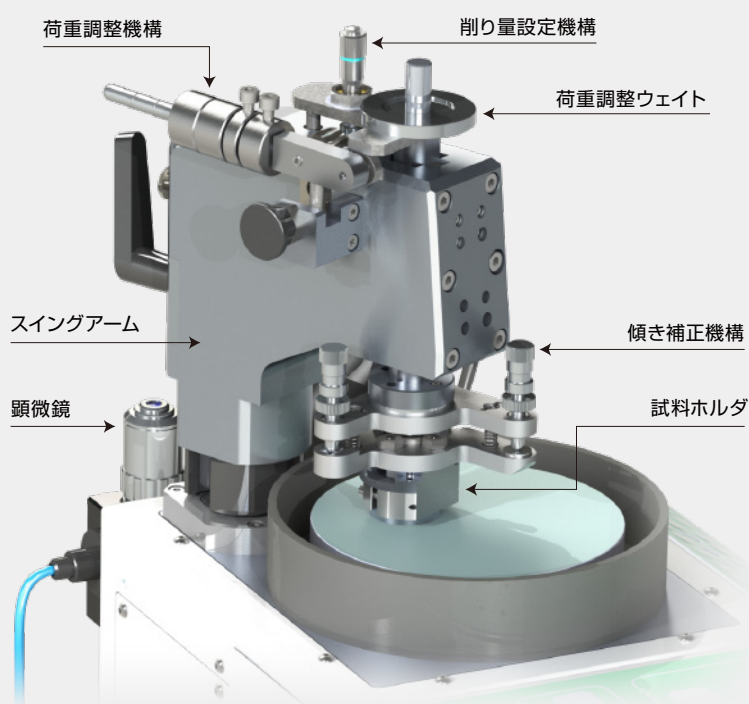
ISPP-1000は、これまでの研磨の課題を解決する革新的な試料研磨機です。
技能者の技術を自動化し、技術を数値化することで高品質な研磨を共有でき、
分析現場や技術継承にも最適なソリューションを提供します。



ISPP-1000の特長

- ◇ 低負荷で試料作製できる
- ◇ 削り量を2 μ m単位で設定できる
- ◇ 試料面の傾きを調整できる
- ◇ 試料を装置から取り外すことなく観察できる
- ◇ 研磨条件を数値化し自動化できる
- ◇ 包埋のいない豊富な試料ホルダ
- ◇ 小型省スペース

手研磨の感覚で 操作できる

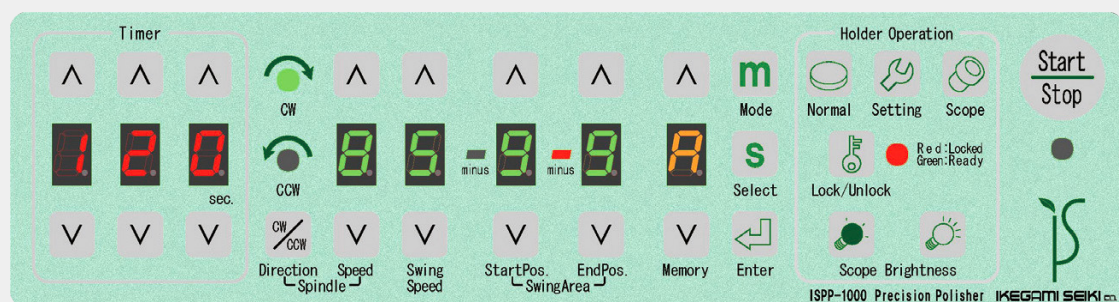


手研磨の感覚で荷重・削り量、回転数・移動速度・パターンなど、技能者の技術を細かく条件設定して再現します。

これにより、多彩な条件の組み合わせから最適な研磨方法を見つけ出し、さまざまな課題を効率的に解決するための条件を導き出すことが可能です。

使いやすく、覚えやすい 操作パネル

「技術や経験の継承・習得が難しい」その原因は、研磨のプロセスを数値化しにくいことにあります。研磨時間、回転数、速度などの基本データを数値化でき、誰でも簡単に、同じ条件の研磨を、繰り返し行うことが可能になりました。



ISPP-3000

直感操作で誰でも精密な仕上げを実現できる 次世代の試料作製システム

ISPP-3000は、ISPP-1000の機能をさらに自動化した次世代の試料作製システムです。
従来、感覚的に行われていた機構を自動化し、直感的なユーザーインターフェースを採用することで、
誰でも簡単に高精度な試料作製が可能になりました。

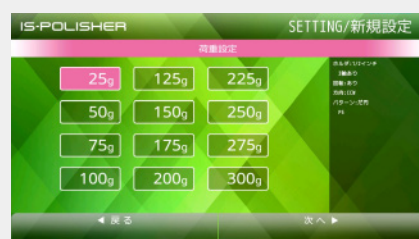
これにより、精密な仕上がりを安定して実現でき、
研究や品質保証における課題の解決に最適なソリューションを提供します。



ISPP-3000の特長

- ◇ 軟らかい金属を歪みなく加工できます
- ◇ 特定部位を消失させないように、削り量を1 μ m単位で設定できます
- ◇ 特殊な軌道を描く花びらやうず巻きなど、6種類のパターンから選択できます
- ◇ 研磨盤を回転させずに、微細・微小な部品の仕上げを行うことができます
- ◇ 研磨条件をすべて共有でき、人による仕上がりの差をなくします
- ◇ 包埋せずに試料を直接保持でき、作業時間を大幅に短縮できます
- ◇ 1インチまでの大きな試料を加工できます

タッチパネルで、さらに操作しやすく 作業効率が格段に向上しました



荷重の選択



削り量の設定



パターンの選択(回転あり・なし)



メモリ保存

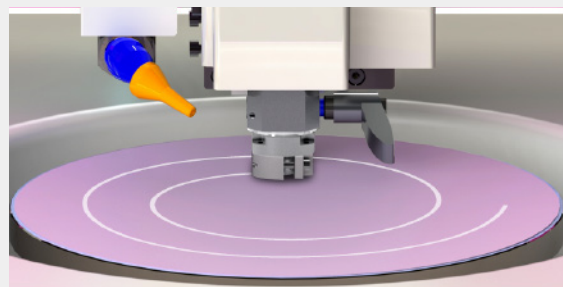


ホルダの選択



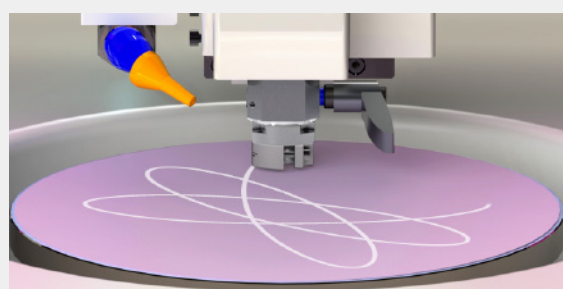
時間設定

豊富な条件を作り出せる 加工パターン



回転あり：
材料や性質が異なる試料に
より幅広く対応する回転モードです

- ◆ 試料面を万遍なく削る
- ◆ 試料面を削りカスで傷付けないように削る
- ◆ 研磨紙を広範囲で使う



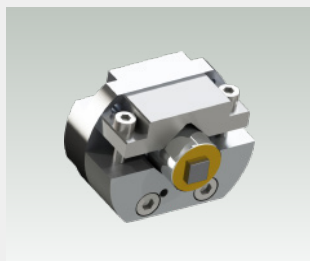
回転なし：
微細な領域の仕上げを行うモードです

- ◆ 微細で削れやすい試料
- ◆ 小さな部品をあと数 μ m削る
- ◆ 失敗できない試料を少しずつ削る

オプション

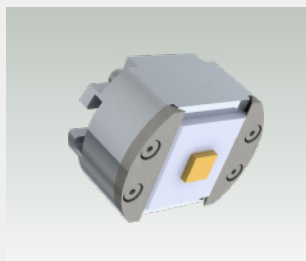
● ISPP-1000

● ISPP-3000



V形ホルダ

V形のクランプ機構を持つ汎用タイプの試料ホルダです。



ガラス試料台ホルダ

小さな試料や薄い試料に使用します。



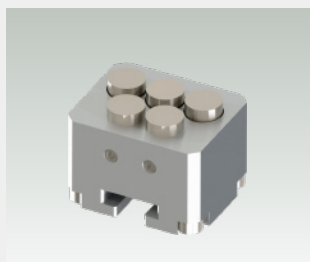
プレート断面ホルダ

20mm角、厚さ5mm程度までの板状の試料を直接クランプできます。



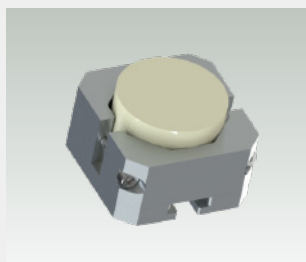
プレート平面ホルダ

平板の平面方向の研磨に使用します。



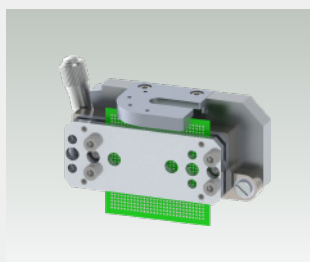
5連ホルダ

同時に最大5つまで試料作製が可能。
試料台：φ8mm



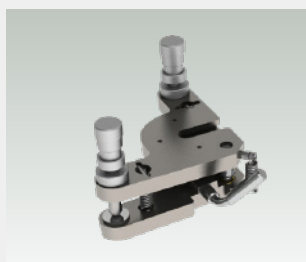
1インチホルダ 1.25インチホルダ

1インチと1.25インチの包埋した試料に対応できます。



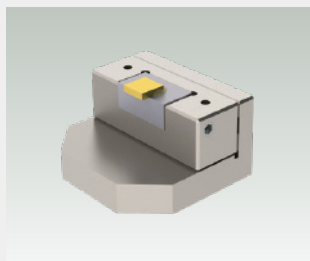
1軸傾斜ホルダ

35mm角、厚さ5mm程度までの板状の試料を直接クランプできるホルダで、研磨面の角度の微調整機構を備えています。



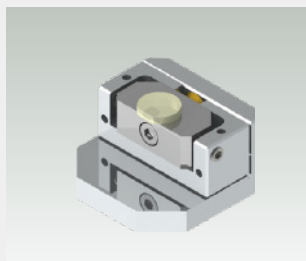
2軸傾斜アジャスタ

傾斜角を2方向に調整できる機構により、全周方向に自在に角度調整が行えます。



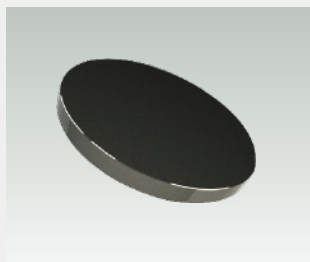
CP用試料ホルダ

クロスセクションポリッシャの試料台が直接クランプできます。



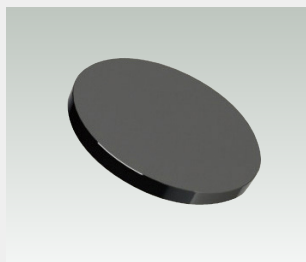
E-3500/IM4000 用共通試料ホルダ

E-3500、IM4000の断面ミリング用試料台が直接クランプできます。



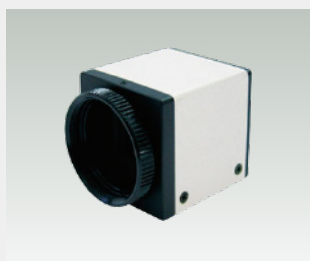
研磨盤 (標準タイプ)

面出しから中間仕上げに使用します。
材質：A5052



研磨盤 (高精度タイプ)

削り量設定機能、仕上げ加工に使用します。
材質：FC200



顕微鏡用カメラ ユニット

- ・500万画素
- ・USB3.0



研磨シート 押えゴム

水貼りタイプのダイヤモンドフィルムに
使用します。



顕微鏡レンズ

対物：20倍



対物レンズ

x5、x10、x20、x40、x60



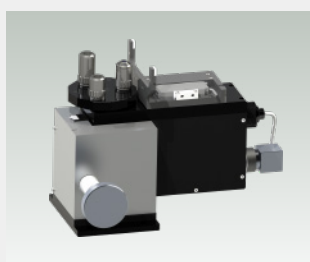
小型給水システム

本体サイドに取付け、自動給水機能が
一体化できます。
※給排水設備がない所でも使用できる
ようになります。



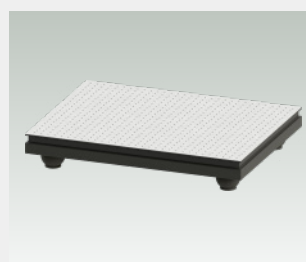
小型給水システム

コロイダルシリカやスラリー用として
増設できます。
※給水用として本体に1台標準装備



顕微鏡

※対物レンズは別売り



卓上型除震台

顕微鏡搭載時に使用します。

全幅：800mm
奥行：600mm
全高：103mm
重量：45kg

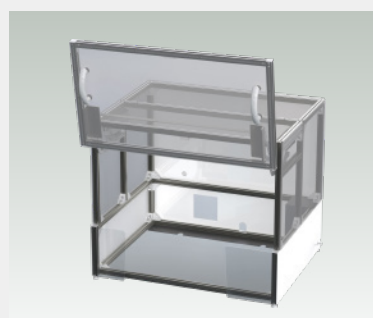
給水機付き安全カバー (非常停止ボタン付き)

カバーを開けると回転部・可動部が停止します。
ご要望に応じて機能追加も承ります。



リフトアップタイプ 安全カバー

全面カバータイプです。
カバーを開けると緊急停止します。
外部への研磨剤や水の悲惨を防ぎます。

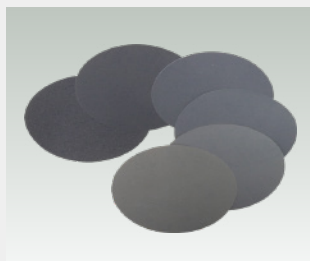


エリアセンサータイプ 安全カバー

エリア内に侵入した場合、緊急停止します。
開閉の煩わしさがなく、
安全に作業を行なうことができます。

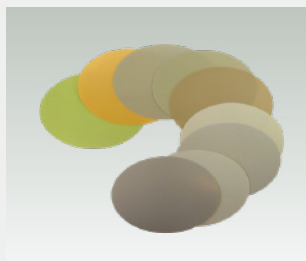


消耗品



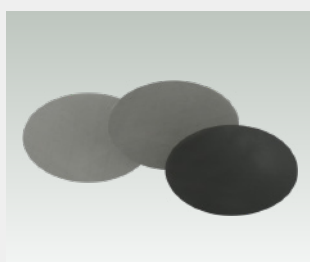
耐水ペーパー

#220、#400、#800、
#1200、#2000、#2500



ダイヤモンドフィルム

0.2、0.5、1、2、3、6、9、15、30μm



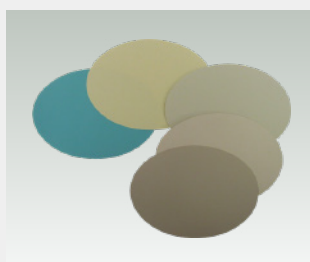
ダイヤモンドフィルム 水貼りタイプ

0.5、2、9μm



アルミナフィルム

0.5、1、3、5、9μm



炭化ケイ素フィルム

0.5、1、3、5、9μm



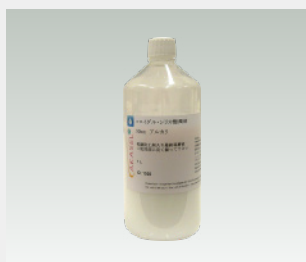
研磨布 (バフ)

- ・ナイロン繊維 (BCR)
- ・発泡ポリウレタン (BPD)
- ・フェルト (BSW)
- ・植毛ナイロン (CSP)



バイカロックス

アルミナ系研磨材
粒度：3.0、0.1、0.05CR
容量：177ml



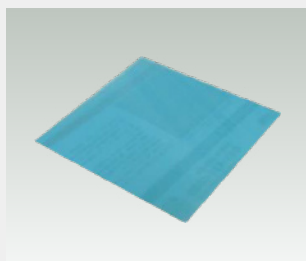
コロイダルシリカ

仕上用研磨材。
弊社の研磨布と併用してお使い下さい。
粒度：50nm
容量：1L



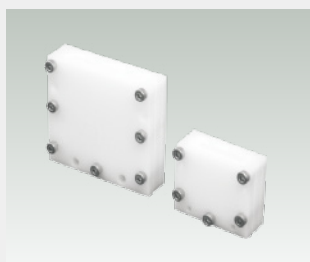
単結晶・多結晶 ダイヤモンドサスペンション

粒度：1μm、3μm
容量：100ml



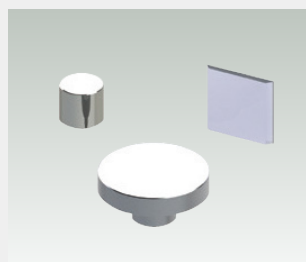
リバアルファ接着シート

「接着」と「剥離」の2つの機能を併せ持つ
機能シート。試料の固定にお使い下さい。



包埋ケース

・24mm角
・40mm角



試料台

- ・1/2インチ試料台
- ・1インチ試料台
- ・ガラス試料台

「サビ Zero」 さびが発生しない水

「サビZero」に接触している金属面には錆が発生しません。
アルミ、チタンなどの試料作製においては、水道水を使うと表面に硬い酸化膜が発生し、研磨に支障をきたしますが、「サビZero」はこの酸化膜の発生を防止することができます。
これによりウェイトカンセラを使用して低荷重で研磨を行えるため、アルミやチタンでも仕上げる事が可能となりました。

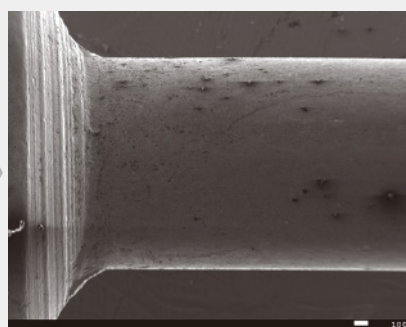
《仕様》

- 希釈倍率:0～5 倍
- 使用温度:0～100℃
- 保管環境
 - ・換気の良い冷暗所に保管する
 - ・酸化生物質、有機化酸化物と同一場所で保管しない

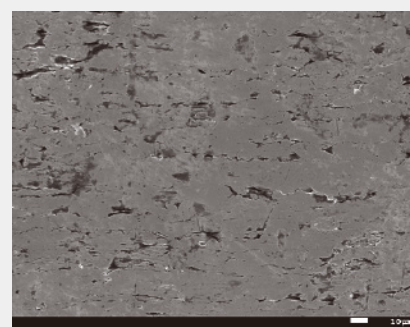


表面に変化が見られない

投入
1年後



× 40

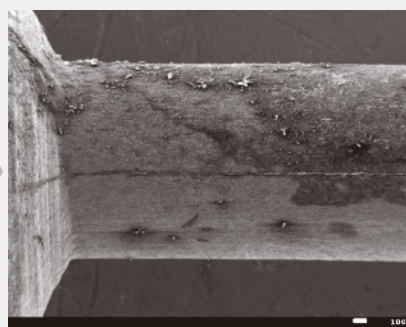


× 500

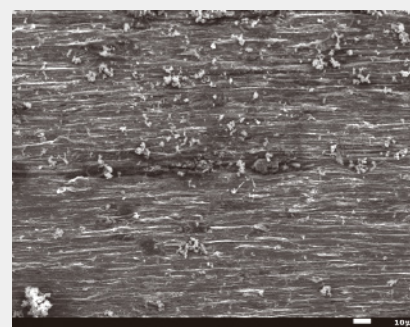


酸化が見られる

投入
1年後

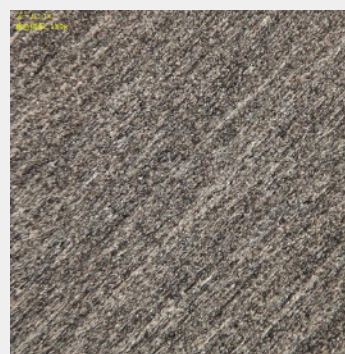


× 40

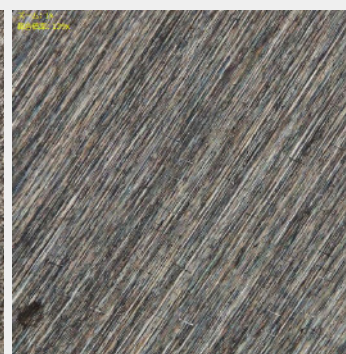


× 500

鉄釘を1年間「サビZero」と水道水に入れて表面分析を行った結果、「サビZero」は表面に酸化が観察されませんでした。
水道水は表面に酸化鉄が発生していました。



水道水での研磨面



サビ Zero 使用による研磨面

水道水と「サビZero」の 研磨面比較（試料：純AL）

水道水を使用した場合、酸化被膜が発生し試料の表面が硬化してしまいます。酸化被膜が発生しない「サビZero」は酸化しやすい試料に適しており、材料の硬化を防ぎます。



テスト研磨

「まずは出来栄を確認したい」
というお客様のためのサービスです。
ご送付いただいた試料を、弊社の研磨専任者が
IS-POLISHERで研磨し、返却いたします。
お気軽にお問い合わせください。



デモ機の貸し出し

- ・ 機密情報があるため試料を持ち出せない
 - ・ 部門全員で確認したい
 - ・ デモルームに行きたいけど時間が取れない
 - ・ 一度試してみたい
- …方に向けて、デモ機を貸し出しております。

◆貸し出し対象機種：ISPP-1000

※上記以外の機種は重量があり、
故障をおこす可能性が高いため貸し出しを行っておりません。
弊社デモルームにてテスト研磨のご依頼をお願いいたします。

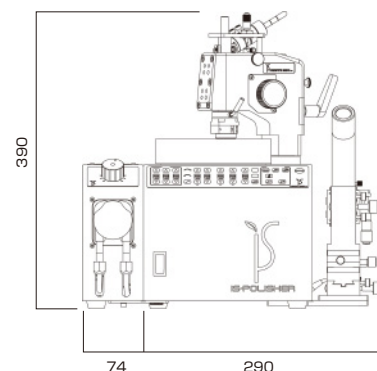


仕様

《ISPP-1000》

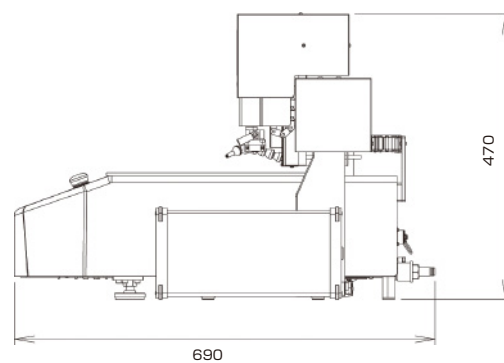
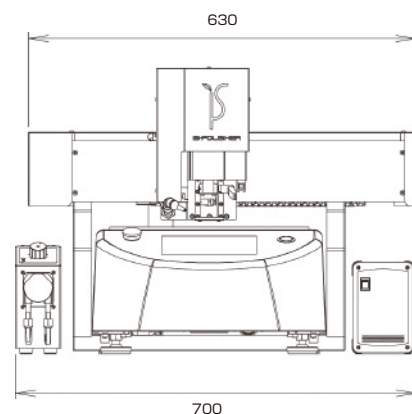
寸 法	290×260×390mm (W×D×H)
ターンテーブル径	φ110
重 量	約10kg
ターンテーブル回転数	100～500rpm (9段階、50rpm刻み)
顕微鏡部	光学倍率 40～200倍 (レンズ交換による) 同軸落射照明、白色LED光源
電 源	AC100～240V 50/60Hz 65Wmax
排水口適合ホース	内径φ12

実用新案登録番号7161598号
※右図はオプションの小型給水システム付



《ISPP-3000》

寸 法	約630×690×470mm (W×D×H) 配管・配線・給水ユニット含まず
ターンテーブル径	φ230
重 量	約55kg
ターンテーブル回転数	12.5～300rpm (9段階)
電 源	AC100～240V ± 10V 50/60Hz
排水口適合ホース	内径 φ12



このカタログのご請求は
こちらからお申し込みください

ispp-toiawase@ikegamiseiki.com

