



# ライカ EM TIC020

トリプليونミリング装置

SEM 用断面試料の作製

Living up to Life

**Leica**  
MICROSYSTEMS

# イオンビームスロープカツティング

イオンビームによるスロープカツティングは、硬質、軟質、多孔質、脆質、あるいは不均質な素材で走査型電子顕微鏡 (SEM) による観察や微細構造分析 (EDS、WDS、オージェ、EBSD) 用の試料断面を得るために使用される技術です。

非有機素材で高品質の断面を得るためには、ほとんどの場合この技術が唯一の手段となります。この技術では、試料の物理的変形や損傷を最小限に抑えつつ試料の内部構造を明らかにすることができます。

ライカ EM TIC020 は、従来のスロープカツティングよりも優れた技術を使用しています。3つのイオンビームを使用するライカ EM TIC020 では、高速ミリング、試料の広く深い切断、滑らかな表面の切り出しが可能のため、ほぼあらゆる素材で迅速かつ簡単に高品質の断面が得られます。



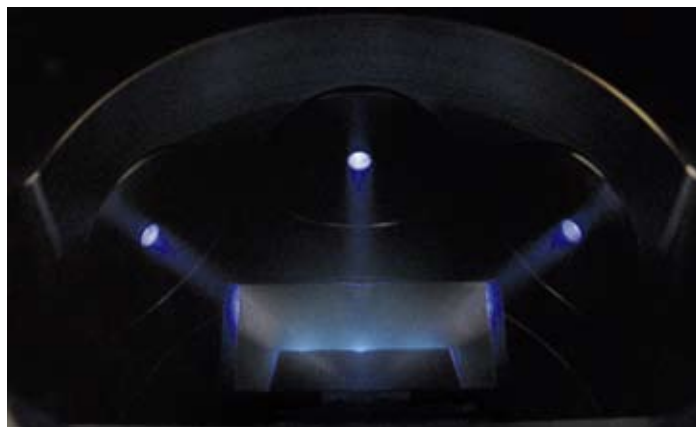
今日の研究施設では、品質を犠牲にすることなく試料を作製することができる、より迅速でシンプルな手段が必要とされています。ライカ EM TIC020 トリプルイオンミリング装置の画期的な技術は、大きな期待を背負った研究施設の目標実現をサポートするソリューションを提供します。



ライカの設計 : Werner Hölbl

# スマートなデザイン

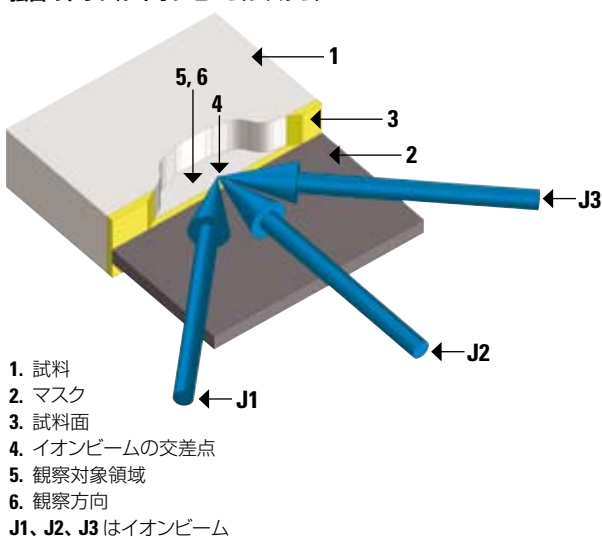
ライカ EM TIC020 は、1つのアッセンブリーに組み込まれたサドルフィールド型の3つのイオン源を備えています。サドルフィールド型イオン源は、試料の面に直角になるように配置されています。したがって、ホルダーにマウントされた試料はシャドーイング効果やカーテニング効果を軽減するための振動運動を必要としません。また、試料からの効率的な熱伝導も実現できます。



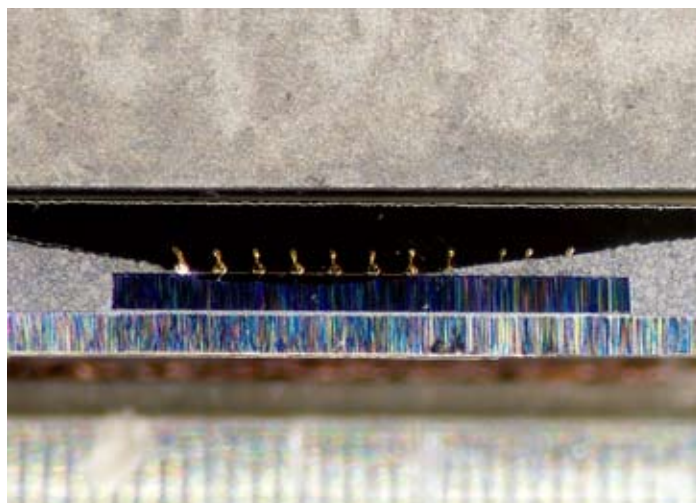
3つのイオンビームはマスク中央のエッジで交差して100°のミリングゾーンを形成し、観察したい領域に達するまで露出した試料(マスクの上30~100 μm)を切断します。

3つのイオンビームを使用する独自のシステムは試料を高速で広く深く切断できるため、最適な品質の断面が得られるだけでなく、作業時間も短縮できます。

独自のトリプリーオンビームシステム

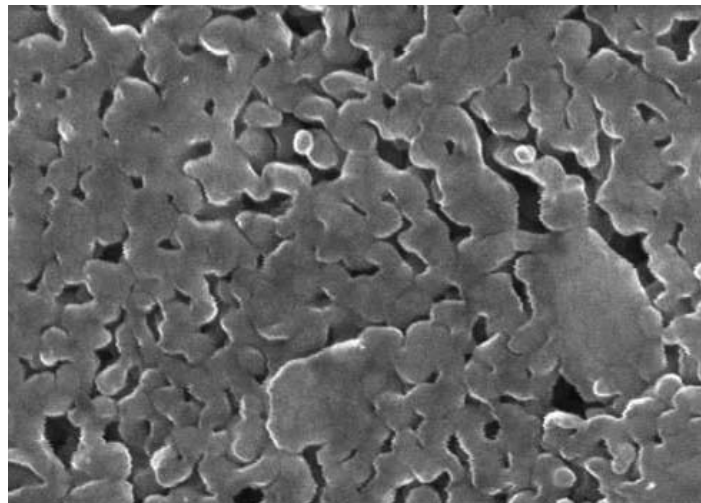


ミリング加工のプロセス(右写真中の黒い曲線部分)は実体顕微鏡を通して観察できます。

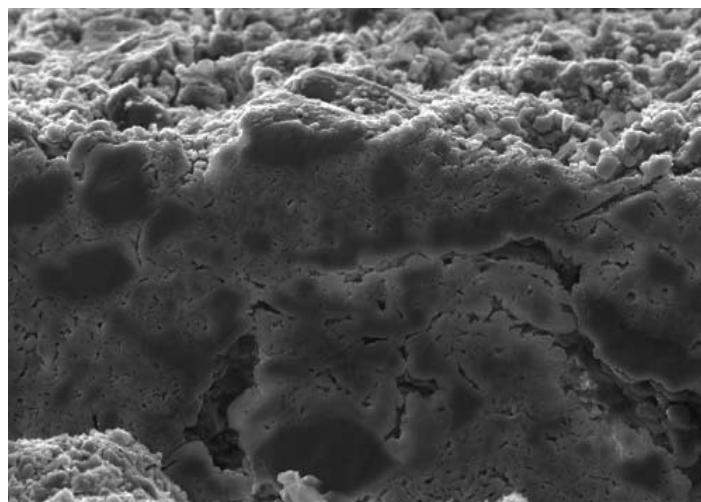


## 設計および操作面での斬新な特長

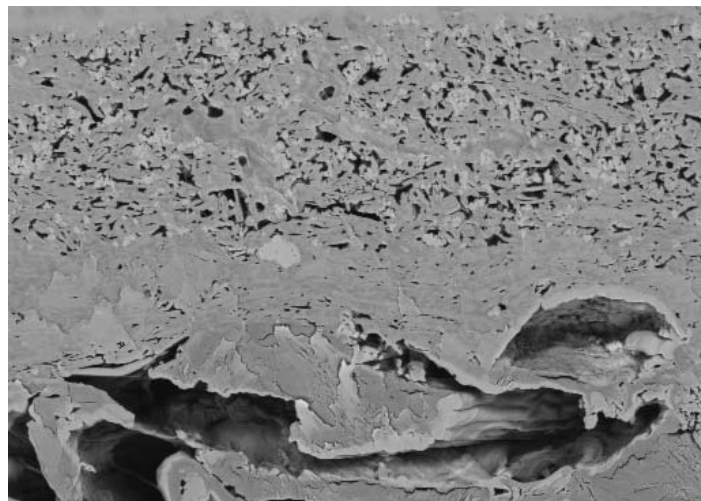
- 高品質な加工断面が得られる
- 高速ミリング (Si で 120  $\mu\text{m}/\text{h}$ )、広く深い切断、滑らかな表面
- 実質的にあらゆる非有機素材の試料作製が可能
- 最大で 50 x 50 x 10 mm の大きな試料の処理が可能
- 試料のマウントやマスクに対する位置調整が簡単
- 異なるサイズの試料ホルダーの使用が可能
- 処理中の試料の移動が不要
- タッチパネルを利用して簡単に操作でき、特別な技術は不要
- 実体顕微鏡によるプロセスのモニタリングが可能
- LED 照明により試料を最適な状態で観察可能
- メンテナンス時に各コンポーネントに迅速かつ簡単にアクセス可能
- 高い信頼性、処理能力、およびコスト効率



多孔質セラミックス断面の SEM 画像



ムライト断面の SEM 画像



紙断面の SEM 画像

# シンプルな試料のセッティング

## ・試料のマウント

試料のマウントには交換可能なホルダー（サイズは2種類）を使用します。試料は、両面テープや接着剤などでホルダーに固定します。

## ・試料のマスキング

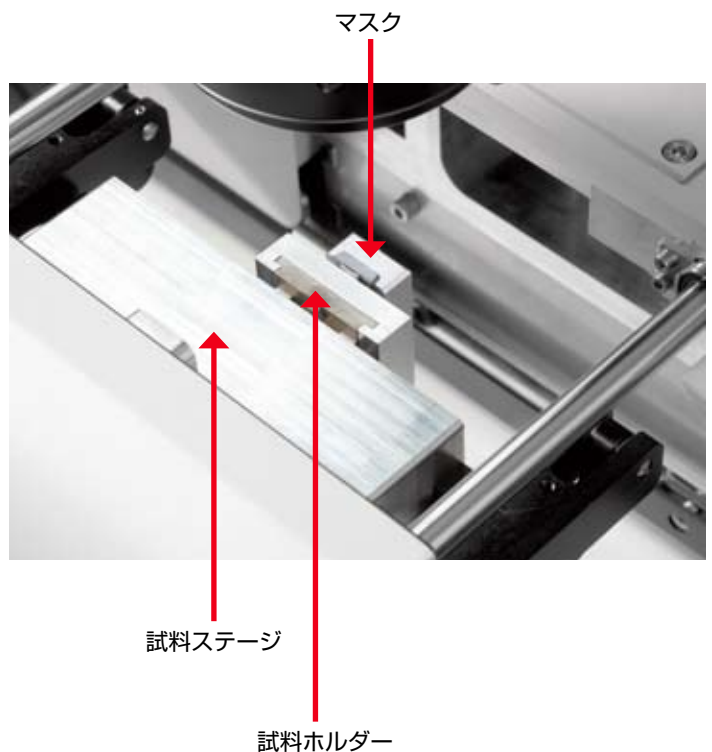
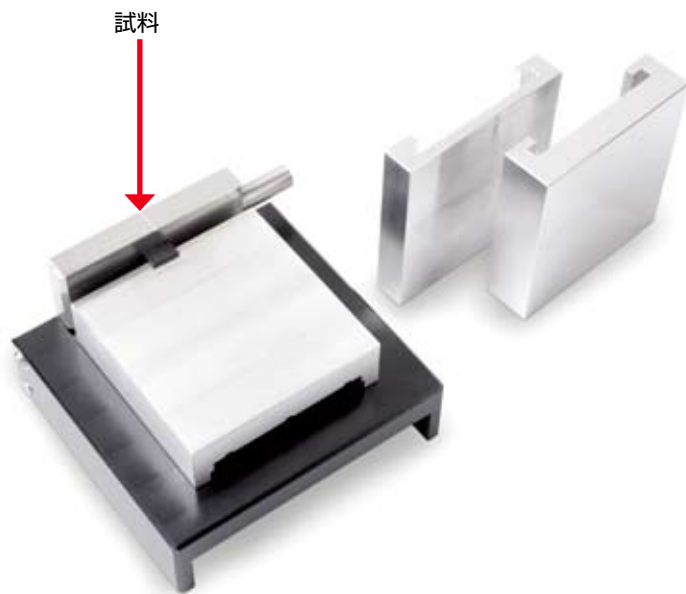
試料を載せたホルダーを試料ステージとマスクの間にセットします。試料はマスクに対して直角になります。マスクは、試料の観察したい部分を覆い、不要な部分を露出させます。切断する表面はマスクのエッジによって決定されます。マスクはイオンビームに対する位置が固定されており、調整はまったく必要ありません。マスクは素早く簡単に交換できます。

## ・試料ステージ

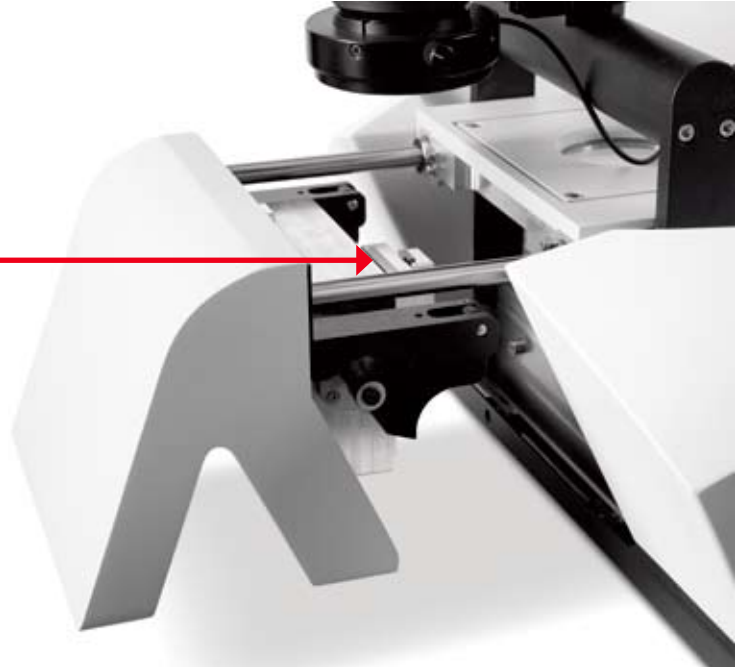
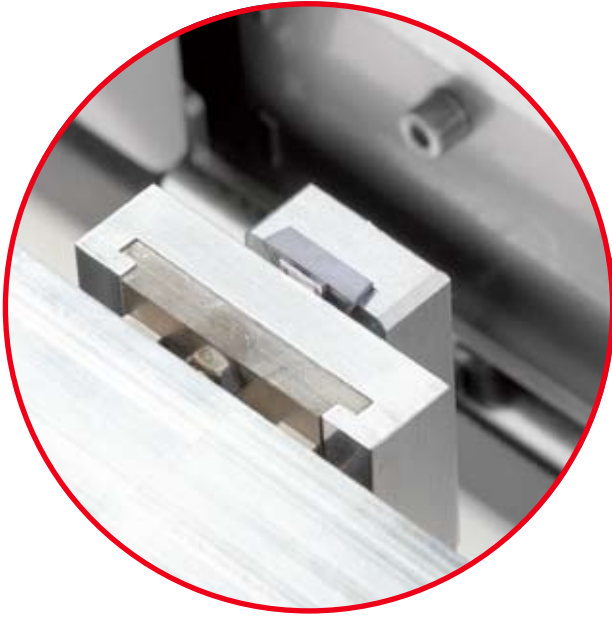
手動式の精密3軸試料ステージで試料をX、Y、Zの軸方向に正確に動かすことができます。すべてのポジションで実体顕微鏡とLED照明で試料を観察できます。また、試料を調整するためにステージを水平方向および垂直方向に回転させることも可能です。このステージにより、10  $\mu\text{m}$  未満の精度で切断ポジションを調整できます。サイズが最大で50 x 50 x 10 mm、断面の深さが1 mm 超、幅が最大で数 mm の試料の加工が可能です。

## ・オイルフリーの高真空

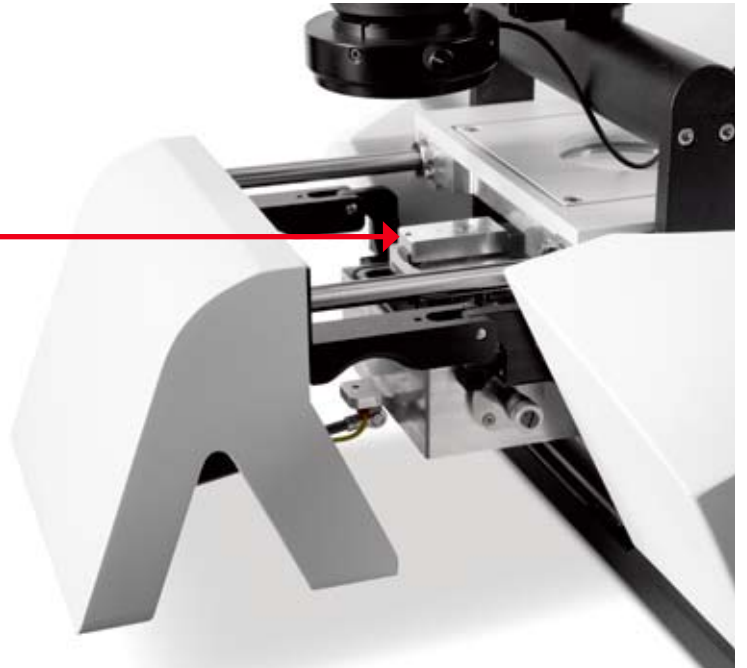
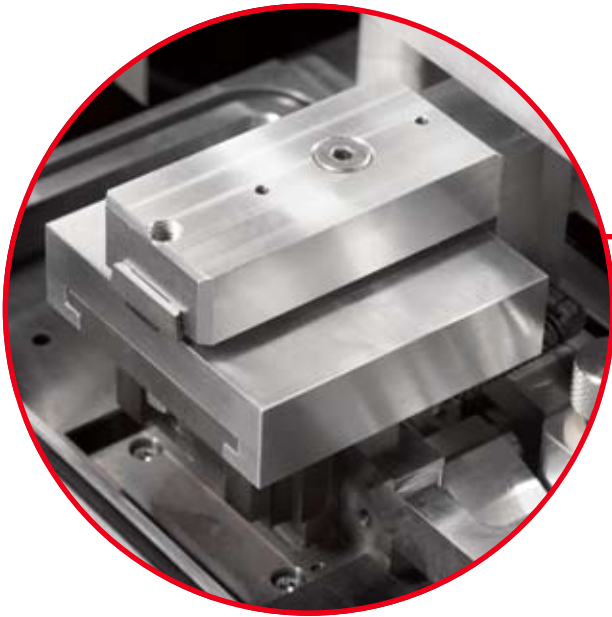
内蔵のターボ分子ポンプはダイアフラムポンプを補助ポンプとして使用し、5 x 10<sup>-6</sup> mbar を下回るオイルフリーの最終真空圧を実現します。また、トリプルイオンビームのイオン源を5 x 10<sup>-5</sup> mbar ~ 5 x 10<sup>-4</sup> mbar の動作圧力で安定して動作させるためのガス導入システムを採用しています。チャンバー内の真空度はプロセスイオンゲージによりモニターされます。



試料の垂直方向の調整



試料の水平方向の調整



# 簡単な操作

## ・プロセスのモニタリング

精密 3 軸ステージと高分解能の実体顕微鏡、および LED 照明により、試料の選択部位の微細構造を正確に観察することが可能になります。プロセスはタイマーを設定できるだけでなく、観察したい領域に到達した時点で手動で停止させることもできます。

## ・処理時間の短縮

断面は、数ミリ幅で 1 mm 以上の深さまでミリングが可能です。断面の位置や向き、および深さはユーザーが選択でき、高速ミリングが可

能な 3 イオンビームにより処理時間も短縮されます。また、イオン源は試料の素材の要件に合わせて幅広い範囲のイオンエネルギー（最大加速電圧：8.0keV）で使用できます。

## ・操作が簡単

ミリングプロセスのすべてのパラメーター設定は、タッチパネルを通して操作できます。特別な技術は必要ありません。実質的に金属、セラミックス、ポリマーを含めたあらゆる素材の試料を最大限の精度で簡単かつ迅速に作製できます。

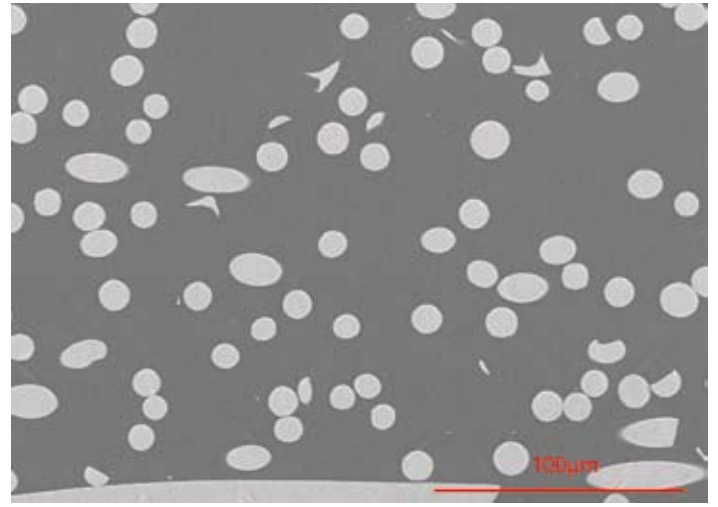
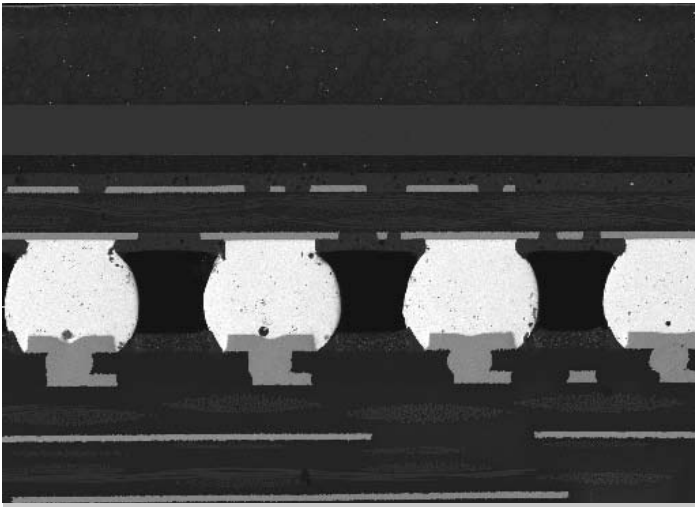


ライカ EM TIC020 は独自のタッチパネルで簡単に操作できます。

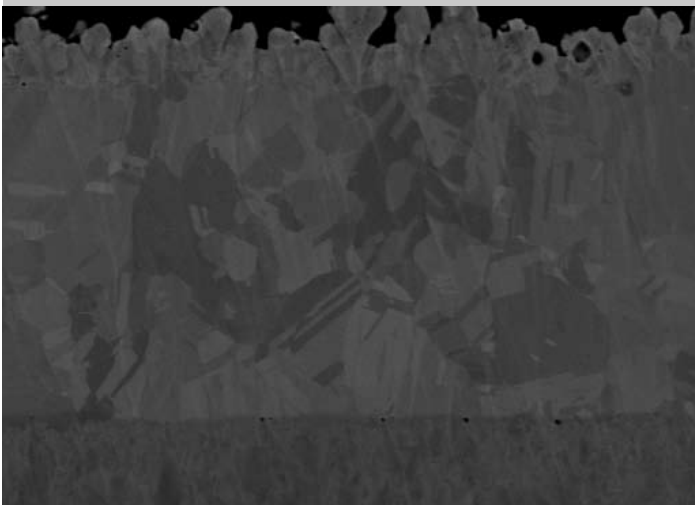


照明付実体顕微鏡により、ミリング前のマスクの位置決めおよびミリング中の試料の観察が可能です。

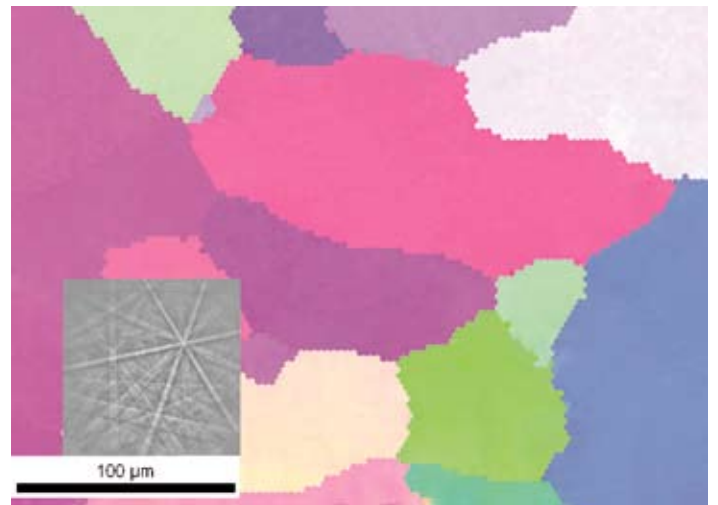




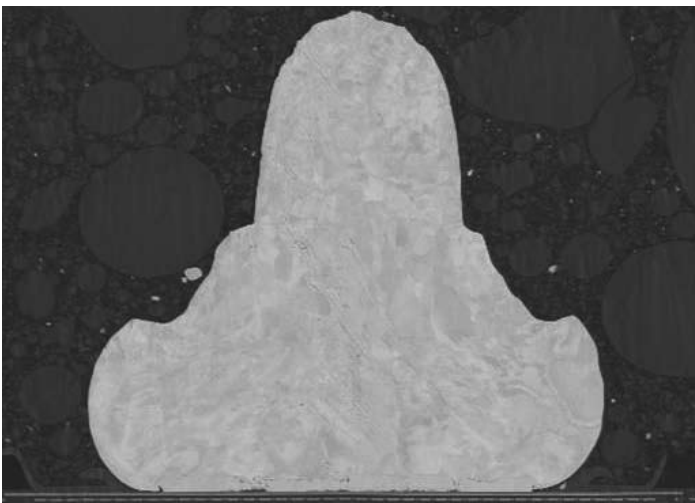
グラスファイバー強化ポリアミド断面のSEM画像



ハンダパンブ構造および合金層の広域断面のSEM画像



アルミニウム合金断面のEBSD画像とOIM画像



ICパッケージ金ワイヤー・ボンディング断面のSEM画像



Ni/Coパッドのハンダボール断面のSEM画像

# ライカ EM TXP ターゲット断面試料作製システム

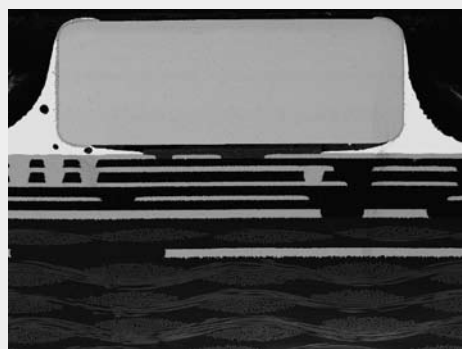
ライカ EM TIC020 を使用する前に、観察したい領域にできるだけ近づけるための物理的準備が必要になることも少なくありません。ライカ EM TXP は、試料をライカ EM TIC020 などの装置で処理する前に切断、研磨することを目的として開発されたターゲット断面作製装置です。ライカ EM TXP は、試料の前準備としての切断、ミリング、研削、研磨用に特別に設計されています。処理が困難な試料で優れたパワーを発揮し、ターゲットの正確な位置決めや前準備を簡単に行えます。



ライカ EM TXP は、ライカ EM TIC020 による処理の前に試料を切断、研磨するために開発されたターゲット断面作製装置です。

## 大きな期待に応える

EDS 画像によるパッケージの基板上的チップコンデンサーの断面。はっきり観察できる Cu と Ni の単一層が断面の品質の高さを示しています。



SEM 画像

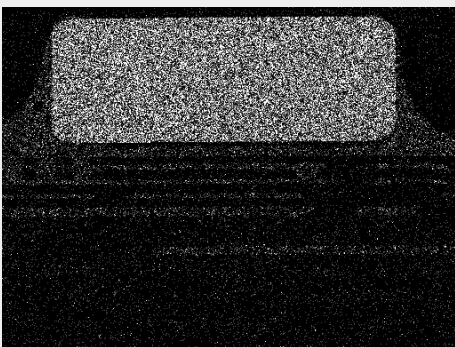


Cu K $\alpha$



ミックスマップ

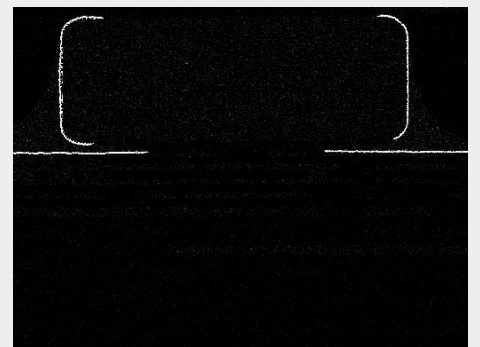
# TEMとの相乗効果



Ba Lβ2



Sn Lα



Ni Kα

## EM TIC020 仕様:

本体 (W) 790×(D) 800×(H) 530 mm 62 kg  
消費電力 AC90-260V, 50/60Hz, 200 W (AC100V)  
ガス アルゴン (Ar) ガス、純度 99.999% 以上、使用圧力 0.05MPa、外径 6.0mm チューブ  
\*アルゴンガス、ガス調圧器および調圧器側チューブコネクタはお客様のご準備品となります。

### TIC020GVN EM TIC020 トリプルイオンミリング装置 基本構成

EM TIC020 本体	1
※ 実体顕微鏡 S6E (ズーム倍率 6.3×~ 40×)	1
試料マウントセット (ワークステーション含む)	1
保護ガラス	2
マスク	5
マスクホルダー	1
ガスチューブ (装置側コネクタ含む)	1
工具セット	1
予備ヒューズセット	1
電源ケーブル	1
マニュアル	1

※実体顕微鏡の倍率は、ご希望により変更可能です。  
別途ご相談ください。

### オプション:

DZ00274VN	イオンガンセット
DZ00275VN	マスクセット
LE03882FN	保護ガラス
DZ00273VN	TIC020 消耗品セット
LZ04621VN	ダイアフラムポンプ消耗品セット
LV03607FN	カソード (前)
LV03612FN	カソード (後)
LV03608FN	ウェーネルト (前)
LV03611FN	ウェーネルト (後)
LV04005MN	アノード
LV03615FN	アインレータ
LE04853KN	スプリング
LV05303KN	マスク
DV00255LN	マスクホルダー



## ライカ マイクロシステムズ株式会社

本社 〒108-0072 東京都港区白金1-27-6 白金高輪ステーションビル6F Tel.03-5421-2805 Fax.03-5421-2894  
大阪セールスオフィス 〒531-0072 大阪市北区豊崎5-4-9 商業第2ビル10F Tel.06-6374-9771 Fax.06-6374-9772

● <http://www.leica-microsystems.co.jp> E-mail: [marketing@leica-microsystems.co.jp](mailto:marketing@leica-microsystems.co.jp)

※この仕様は、改良のため予告なく変更する場合があります。

YU090303