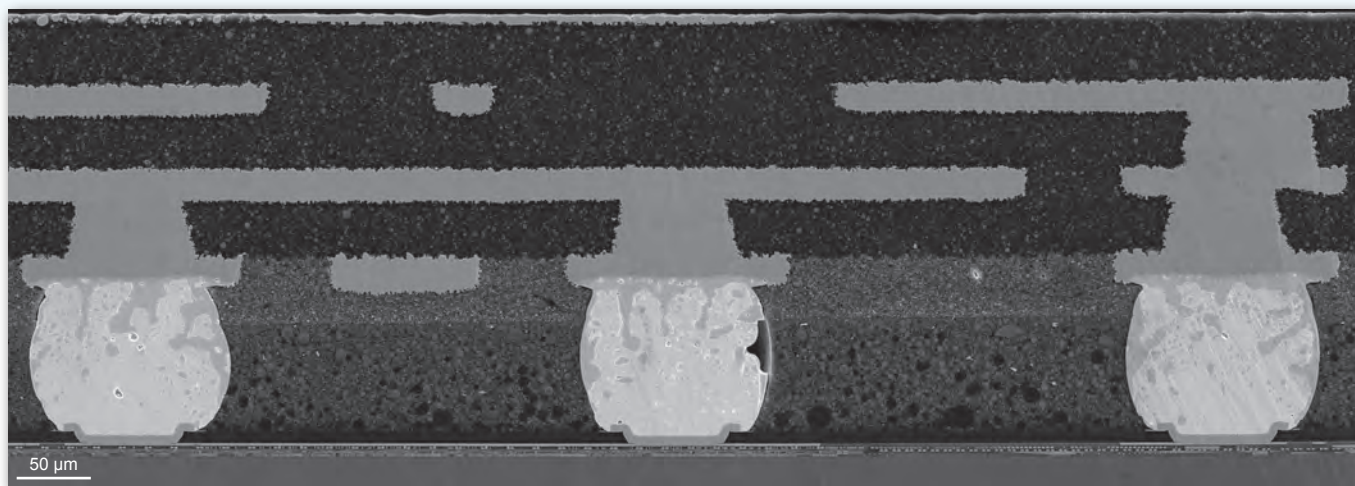


# Ilion<sup>+</sup><sup>TM</sup>

走査型電子顕微鏡による断面検査のための平面試料作製



ナノテクノロジーのための画期的な試料作製法



# 特徴と性能

## Ilion<sup>+</sup><sup>TM</sup>

モデル693

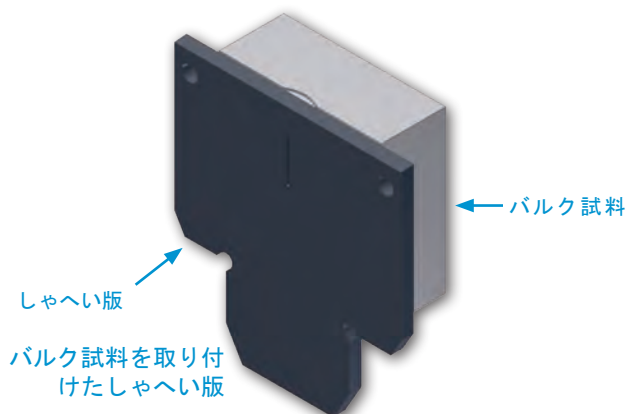


Gatan Ilion<sup>+</sup><sup>TM</sup>は、顕微鏡撮像と高精細解析のために処理の困難な試料から平面状の断面薄片を作製する、極めて画期的な装置です。Ilion<sup>+</sup>の設計は定評のあるGatan PIPS<sup>TM</sup>（精密イオン研磨システム）に基づいています。この実地での実績のある堅牢なプラットフォームは全世界で何千台も使用されており、そのブロードイオンビーム性能は工業における最高水準のものです。このシステムは据付け・操作が簡単で、ユーザーはすぐに試料作製を始めることができます。

## 主要な特徴

### しゃへい版

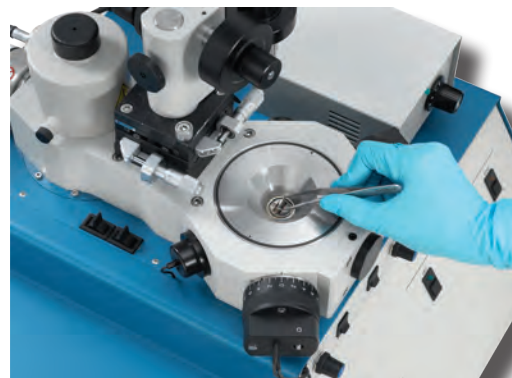
試料はIlionの独特なしゃへい版に、試料をしゃへい版に対して正しいオフセットで、平行に取り付けるのを支援するポジティブ位置決め・心合わせジグに入れて、ピギーバック方式で取り付けられます。キー付きの割出しシステムにより、試料を容易に取り扱い、試料ホルダに繰り返し挿入することが可能です。しゃへい版は再使用可能で、新しい試料に数回再取り付けすることができます。



## Whisperlok<sup>®</sup>エアロック

試料を所定の位置に取り付けると、エアロックが真空排気され、試料ブレードがチャンバへ移送されます。内部チャンバは常に真空状態であるため、交換サイクル時間は20秒未満です。点検窓から試料のミリングプロセスをリアルタイムで監視できます。高性能レンズとCCDカメラを追加的に取り付けると、ミリングシーケンスの終了点を判定する目安を得るために、実際の表面特徴を監視することができます。\*

\*高性能レンズ(ズーム顕微鏡)とCCDカメラはIlion<sup>+</sup> Advantage上で使用できます。



前以て心合わせした試料をWhisperlok<sup>®</sup>内蔵のエアロックステージに装入する。

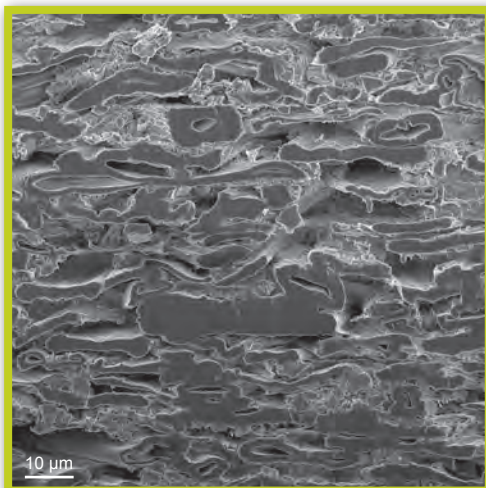
## 特徴と利点

独特の試料ブレード	<ul style="list-style-type: none"> <li>再使用が可能</li> <li>試料は外部のジグ内でブレードと心合わせされます。</li> <li>試料保存部と走査電子顕微鏡の間を簡単に移動できます。</li> <li>同一範囲での再ミリングが可能</li> <li>試料チャンバ内で前以て心合わせされ、位置決めされます。</li> </ul>
セクターミリング	<ul style="list-style-type: none"> <li>トポグラフィー効果を最小限に抑えます(カーテニング)</li> <li>熱による損傷を低減します</li> </ul>
ターボ真空システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>炭化水素による汚れを最小限に抑えます</li> <li>揮発性化学物質を除去します</li> </ul>
ツインイオン銃	<ul style="list-style-type: none"> <li>損傷を生じることなく、ミリング速度を増大させます</li> <li>冗長な処理能力(1つのイオン銃でも作業できます)</li> <li>イオン化ガスとしてアルゴン、キセノンのいずれかを選択できます</li> </ul>
可変の電圧	<ul style="list-style-type: none"> <li>デリケートな試料に対しては電力が低減されます</li> <li>簡単に最適なスパッタリング条件を実現できます</li> </ul>
可変のイオン銃傾斜角度	<ul style="list-style-type: none"> <li>切断部の面または深さを変更できます</li> <li>正確な表面形状を得るための再ミリングを促進します</li> <li>隣接し合った粒径のコントラストを増大させます</li> </ul>
Whisperlok <sup>®</sup> エアロック	<ul style="list-style-type: none"> <li>試料を速やかに、かつ確実に交換できます</li> <li>試料を容易に再ミリングのために再装入できます</li> </ul>
ズーム顕微鏡 (Ilion <sup>+</sup> Advantage上で使用可能)	<ul style="list-style-type: none"> <li>リアルタイムで経過を監視できます</li> <li>カラーLCDモニター</li> </ul>
LN冷却装置 (Ilion <sup>+</sup> Advantage上で使用可能)	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱による損傷を最小限に抑えます</li> <li>高融点材料を凝固させます</li> </ul>

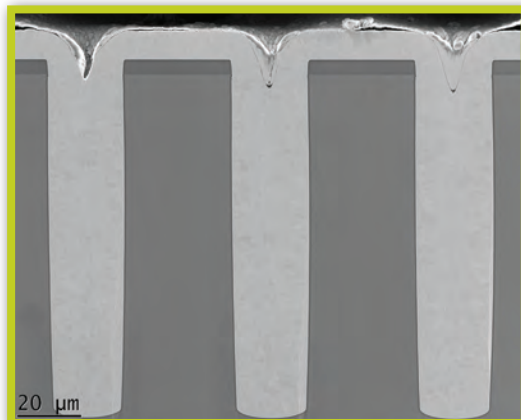
Ilion<sup>+</sup>はユーザーにとって非常に使いやすいたことが実証されています。イオンミリングを一度も経験したことがなかった或る学生が、数時間訓練ただけで、良質の頁岩の薄片を作製することができました。試料の取り付けは簡単にできま Dr. Juergen Schieber, Department of Geological Sciences, Indiana University.

# 応用

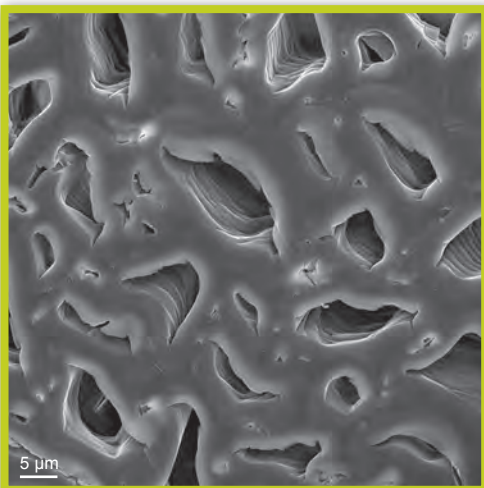
Ilion+のマスク・イオンビーム技術は、機械研磨または集束イオンビームミリングが不可能な材料のための極めて優れた断面試料の作製方法であることが実証されています。



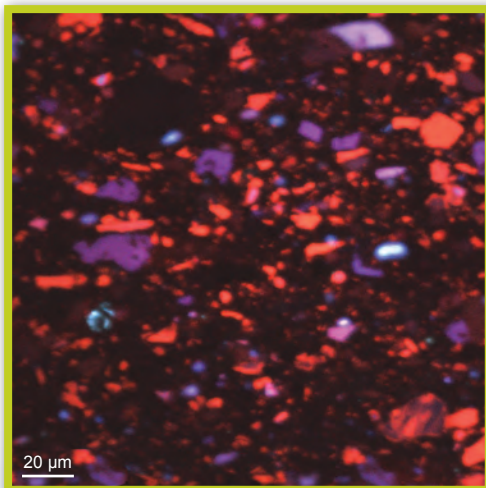
Gatan Ilion+™を用いて作製した名刺原料の走査型電子顕微鏡画像



Gatan Ilion+™を用いて作製した銅ピアの走査型電子顕微鏡画像



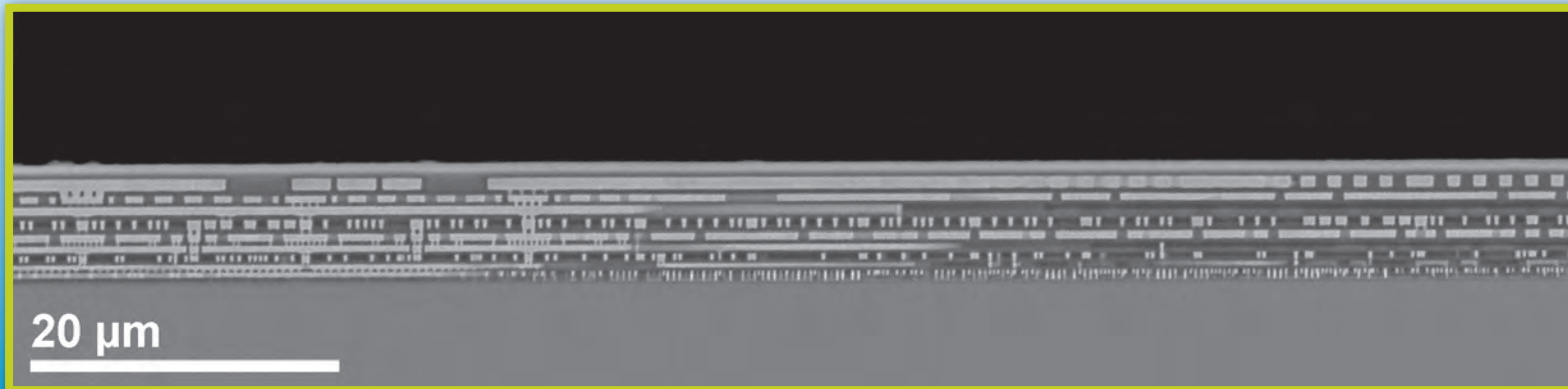
Gatan Ilion+™を用いて作製した無処理木材の走査型電子顕微鏡画像



石英粒、有機物および黄鉄鉱粒から成る黒色頁岩のCL画像。Gatan Ilion+™を用いて作製され、Gatan ChromaCL撮像システムで撮像されたCL画像

## Ilion+™市場分野

市場分野	製品カテゴリー	応用分野
半導体 ・工業(大量) ・研究機関(少量)	CMOSロジック CMOSメモリ アナログ 3, 5&エキゾチックウ エハー C4フリップフロップ ボンダバック/リード線 包装材	構造解析 故障解析 材料解析 欠陥解析
薄膜エレクトロ ニクス ・工業(大量) ・研究機関(少量)	バッテリー LED 太陽電池 FPディスプレイ センサ	構造解析 材料解析
石油 ・工業(大量) ・研究機関(少量)	油母頁岩	構造解析 材料解析
製紙 ・工業(大量) ・研究機関(少量)	コーティング フィラー	構造解析 材料解析
自動車 ・工業(大量) ・研究機関(少量)	塗料 ゴム エレクトロニクス 複合材料	構造解析 材料解析



CMOSセブンメタルデバイスの走査型電子顕微鏡画像。ガタン社製イリオンプラスで作成した試料。右図外側付近の高倍率画像。

# Ilion+™ Advantage

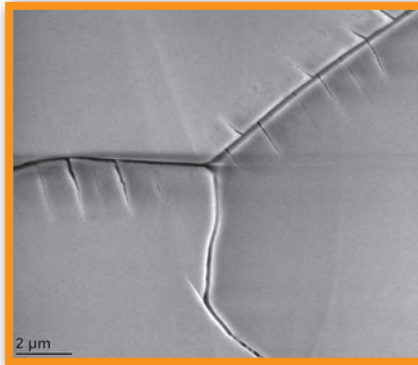
Ilion+™ Advantageは、リアルタイムでの観察および/または冷却が必要な、高いスループット、現場固有の条件または特殊な試料の要件の充足が要求される用途に対応しています。

Ilion+™と走査型電子顕微鏡の間で試料を移動させる能力は、試料のちょうど適当な表面形状または外観を露出させる必要のあるユーザーにとって極めて重要な利点です。

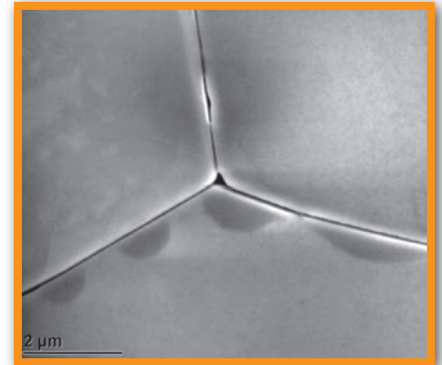


## コールドステージ

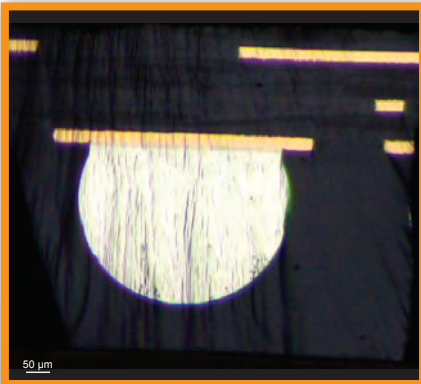
試料を極低温冷却することにより、デリケートな試料のイオンビームによる損傷を抑制できます。極低温冷却はまた液体試料を凝固させることができ、それによって真空中で試料を安定させ、気化させずにスパッタできます。以前は室温で研磨またはFIB加工することができなかった試料を今や走査型電子顕微鏡断面撮像および解析のために作製することが可能になりました。



石膏の走査型電子顕微鏡画像。Gatan Ilion+™を用いて周囲温度で作製した試料は粒径境界にひび割れと収縮を示している。



石膏の走査型電子顕微鏡画像。Gatan Ilion+™とコールドステージを用いて作製した試料は無傷の粒径境界を示している。



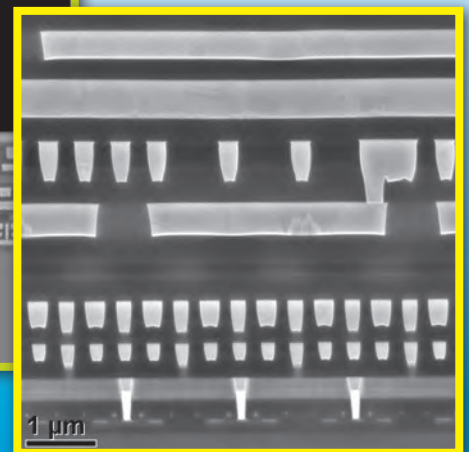
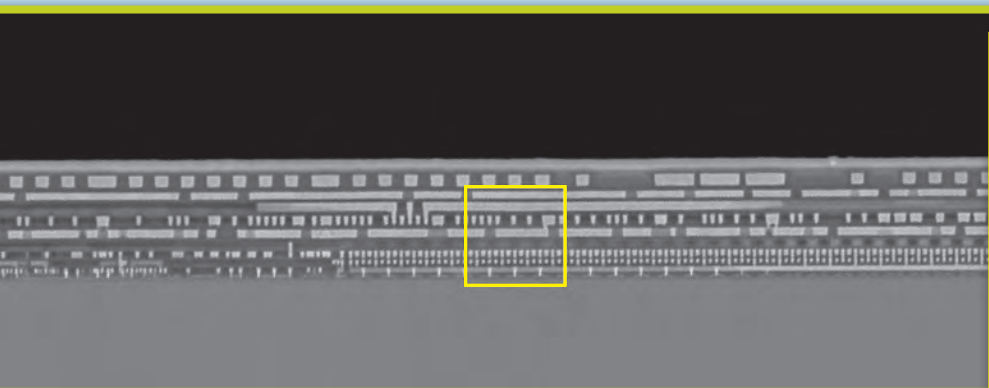
はんだパンプの光学顕微鏡画像。Gatan Ilion+™を用いて作製した試料。



はんだパンプの走査型電子顕微鏡画像。Gatan Ilion+™を用いて作製した試料。

## 光学顕微鏡

複雑な薄膜デバイスの試料の検査または測定を行う際には所望の位置の表面形状を露出させるために繰返しミリングを行うことが必要な場合があります。ユーザーは光学顕微鏡とCCDカメラを用いてミリング工程をリアルタイムで監視し、イオン銃の傾斜角度などの条件を最適な結果を得られるように変更することができます。



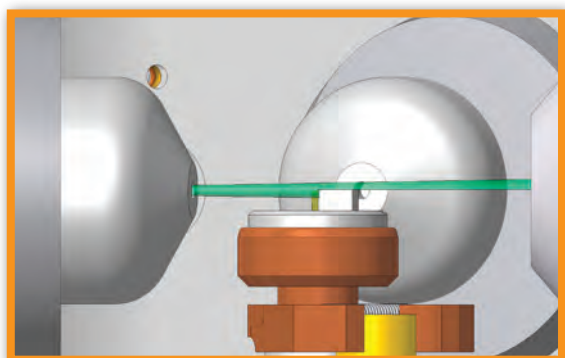
# 特徴と性能

## Ilion<sup>+</sup><sup>TM</sup>

マスク平面イオンミリングー「スロープカッティング」とも呼ばれていますーは、顕微鏡解析と化学解析に適した大きい二次元の表面領域を剥離させるのにイオンビームを使用する表面試料作製技術です。これによって得られる平面試料は大きく(例えばSi、 $>0.1\text{mm}^2/\text{hr}$ )、表面形状が平らで、事実上人為構造を全く含んでいません。この方法を用いて作製された試料はきわめて優れたEBSD, EDS, SPM, XPS, BSE Zコントラスト画像を実現します。

### イオン銃傾斜角度と再ミリング

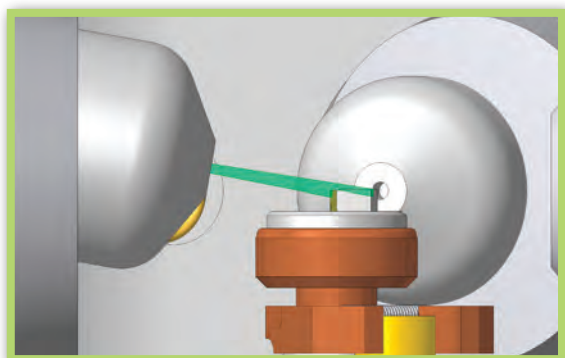
Gatan Ilion<sup>+</sup>の特長は、ミリング面の実際の角度を変えるためにイオン銃の傾斜角度を変えることが可能なことです。試料ホルダとイオン銃は非常に精密で、試料をシステムから取外し、走査型電子顕微鏡で解析した後でさえも再ミリングを行うことができます。イオン銃の傾斜角度を変えることにより、わずかに異なった角度でより多くの材料を切削させ、部分的に露出した表面形状をさらに大きく露出させることができます。



イオン銃を傾斜させていないときのIlion+試料チャンバ(側面からみたところ)



イオン銃の傾斜角度0度で作製したピエア列の一部



傾斜したイオン銃



イオン銃傾斜角度2度で再ミリングしたところ、さらにピエアが露出した

# 仕様と注文情報

仕様	
イオン源： ツイン・ベニング形イオン銃	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ミリング角度：+10° ~ -10° 個別的に調節可能</li> <li>・ビームエネルギー：100eV~6.0keV</li> <li>・セクターミリング：60度連続回転の間、ビームがオンになる</li> <li>・ミリング速度：&gt;140 μm/hr (Si, 6kV)</li> <li>・切断幅：0.5~1.5mm、ビームの心合わせにより調節可能</li> </ul>
試料の取り扱い： Whisperlok®エアロックとステージ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・試料寸法：10x10x4mm<sup>3</sup></li> <li>・試料ホルダ：Gatanしゃへい板</li> <li>・試料交換：&lt;30秒(雰囲気生成からビーム照射開始まで)</li> </ul>
試料の冷却： 液体窒素コールドステージ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最低試料温度：-120°C</li> <li>・セクターミリング：セクターとセクターの間ではビームがオフになる</li> </ul>
撮像システム： 現場プロセス監視	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ズームカメラシステム：100x~2500x 17インチモニター</li> <li>・双眼顕微鏡：40x、80x</li> </ul>
真空システム： 2段式乾式ポンプシステム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・支援ポンプ：2段式ダイヤフラム型ポンプ</li> <li>・メインポンプ：700/秒ターボ分子ドラッグポンプ</li> <li>・チャンバ圧力：5x10<sup>-5</sup>Torr 動作圧力 1x10<sup>-6</sup>Torr 基本圧力</li> </ul>
ディメンション： 高さ重量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・線形ディメンション(概略値)：</li> <li>幅：560mm(22インチ)</li> <li>奥行き：480mm(19インチ)</li> <li>高さ：430mm(17インチ)</li> <li>・発送時の重量(概略値)：45kg(100ポンド)</li> </ul>
電源： 国際規格	<ul style="list-style-type: none"> <li>・要求：ユニバーサル100~240VAC、50/60Hz</li> <li>・消費電力：100W基本、200Wイオン銃照射時</li> </ul>
ガス： ろ過/調整済み・ボトル入り、またはハウス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タイプ：アルゴン(典型的)、キセノン、またはその他</li> <li>・圧力：両方のイオン銃とも、25psi(1.72bar)、&lt;1標準立方センチメートル/分(SCCM)</li> </ul>
サポート： 据付けと保証	<ul style="list-style-type: none"> <li>・据付け：顧客による据付け、(オプションとしてGatanが据付けを行います)</li> <li>・保証：部品および作業に対して1年</li> </ul>
適合規格： 環境・地域適合規格：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2002/95/EC ROHS指令</li> <li>・2002/96/EC廃電気電子製品(WEEE)指令</li> <li>・2004/108/EC電磁両立性指令</li> <li>・2006/95/EC低電圧指令</li> </ul>
仕様は予告なしに変更することがあります。	
注文情報	
モデル番号	記述
693	Ilion™
693. B	Ilion™ 双眼顕微鏡付き
693. A	Ilion™ Advantage
完全な注文情報については最寄のGatan販売店にお問合せください。	

表紙の写真：Gatan Ilion™を用いて作製したC4断面試料の走査型電子顕微鏡断面写真

## 他の適合するGatan社製品

### Centar Frontier (モデル961)

ダイ・レベルチップや包装されたデバイスなどのバルク試料を、対象となっている精細研磨範囲に到達するまで0.1ミクロンの精度でシステムチックに研磨する精細研磨システム。仕上げ研磨が困難な試料を最終工程のために簡単にIlion+へ移送できます。また試料のエッジを面取りし、Ilion+™でのミリング工程を早めることができます。

### Ultrasonic Cutter (モデル601)

この超音波カッターは大きさが<1mm~10mm、厚さが<40ミクロン~5mmの硬い、または割れやすい材料に単純な穴をあけ、またはこのような材料を切断して、特異な形状の試料または透過型電子顕微鏡用のディスクを速やかに作製することができます。



Certified Quality Management System

## Nippon Gatan

135-0033  
東京都江東区  
深川2-8-19  
サクライビル3F  
日本  
Email: rabara@gatan.com

## www.gatan.com

UK +44.1235.540160  
Germany +49.89.358084.0  
France +33.1.34944407  
Japan +81.3.5639.2772  
Singapore +65.6408.6230  
India +91.98492.25312