

## ピエゾコンプステージ拡張オプション (The Piezo stage extension)

原子スケールでの高精度像観察のために

ピエゾコンプステージ拡張オプションにより、全ての軸(X,Y,Z)に対する高精度の視野移動が可能となりました。

### 高精度の像観察

全ての軸に対する正確な試料ステージの移動機構によって、最小20pmもの原子スケールでの視野移動が可能となりました。これによって、特に高倍率での観察・分析における観察領域の選定とそのセンタリングが可能となります。

またジョグ(等速移動)モードによって、一方向へのドリフトの補正も可能となります。これは加熱、冷却といった動的な実験時や試料挿入直後のドリフトの抑制に有効です。さらにピエゾ機構を用いた焦点合わせの機能によって、様々な加速電圧においてもSTEM、TEM双方における高いクオリティの高分解能像をもたらします。

### 超高精度な視野決定

ピエゾコンプステージ拡張オプションによって、X、Y、Zの各軸に対して20pmもの極小ステップでの移動が可能となります。これらの機構はソフトウェア内に組み込まれており、ジョイスティックや、より微妙な位置調整のためにマルチ・ファンクションつまみを用いて操作することが出来ます。これらのオプションによる光学的な仕様値への影響は少なく、70pmまでもの最高分解能や0.5nm/minのステージドリフトといった高い性能と両立しています。

### 動的実験のための安定性

動的実験において高い像質と安定性を実現するためにはこのピエゾコンプステージオプションが必須です。ジョグ(等速移動)モードによって加熱実験のような動的実験で発生する一方向へのドリフトを補正することが可能となり、原子スケールでの観察に必要な試料の高い安定性を達成することが出来ます。もちろんこの動作モードは通常の視野移動と同時に行うことが可能です。このオプションの追加によって、使用可能なホルダーの種類に制限はなく、これまで通りのコンプステージ対応の試料ホルダーであれば使用可能です。

### 試料交換時の最高のスループットの実現

試料交換後に原子スケールの分解能が得られるまでの時間はドリフト補正の機能によって試料挿入後10-15分までに短縮することが可能となりました。ピエゾ機構の操作はユーザーインターフェイスに統合されており、マルチ・ファンクションつまみかジョイスティックを用いて行うことが出来ます。

### KEY BENEFITS

原子スケールでの素早い視野探し 最小20pmもの駆動ステップによって原子スケールでの正確な視野決めと移動が可能となりました。

動的実験における最高性能の実現 動的実験のための試料ホルダーは試料ドリフトを誘発し、観察時の分解能を左右します。ジョグ(等速移動)モードではこのドリフトを補正しつつ、同時に正確な視野決めの機能を維持し最高分解能での観察を実現します。

試料交換からデータ取得までの時間を短縮 試料挿入後の熱ドリフトを補正することで、原子分解能での観察までの時間を10-15分程度まで短縮しました。

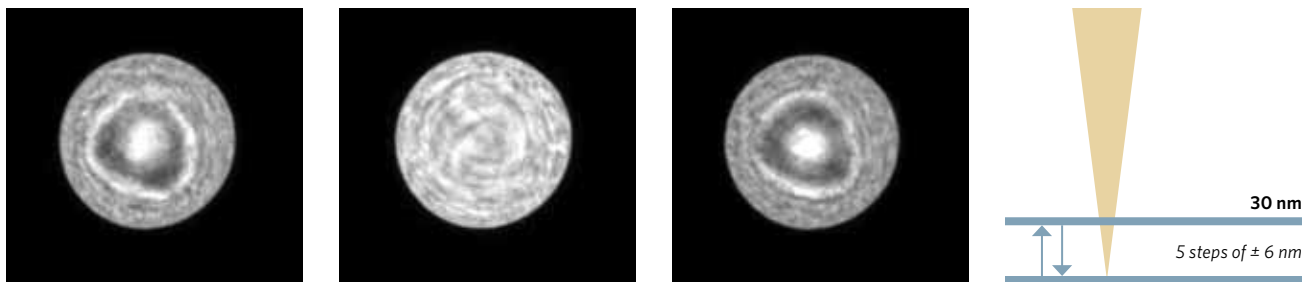
あらゆる加速電圧条件下での最高のS/TEM像の実現 試料高さをピエゾ機構により高精度に動作させることで、焦点合わせに伴う光学変化を無くします。これによって収差補正器の収差などのような様々なアライメント変化を抑制し、全ての操作者に恩恵をもたらします。

既存のTitanに対するアップグレードの実現 アップグレード時に鏡筒の真空を破る必要がない設計を採用することで、作業中の装置の停止期間も最小化しています。

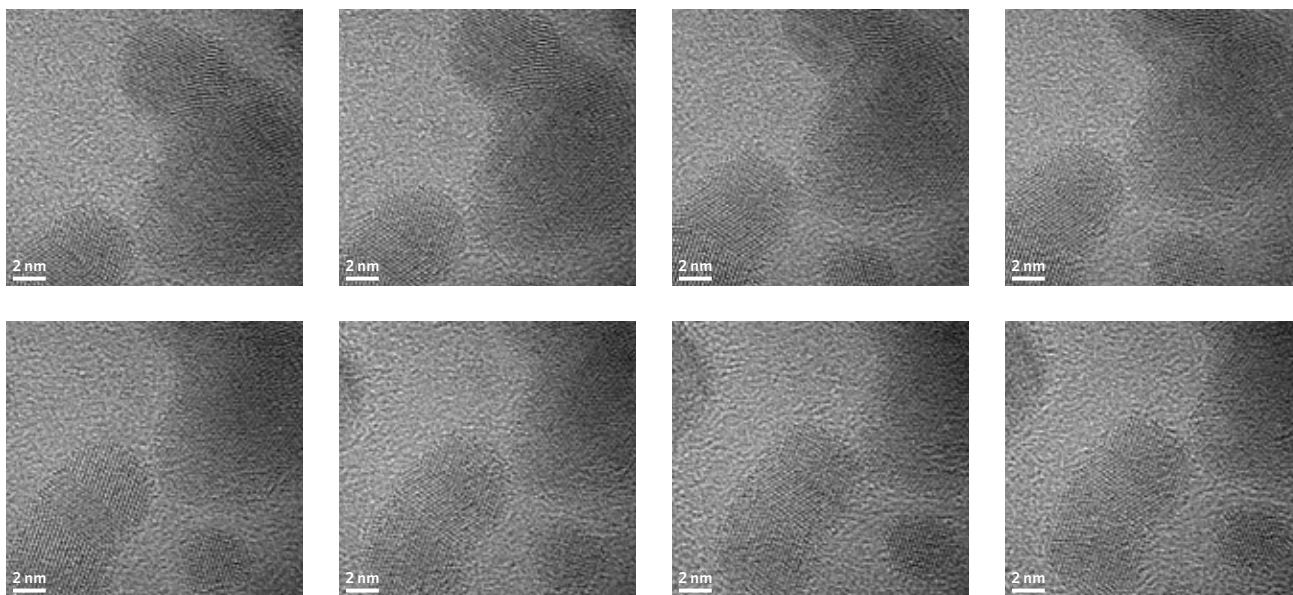
この機構による試料の可動範囲はインターフェイスに表示され、その最大可動範囲は1.25µmに達します。またスマート・リセット機能によって視野内に観察位置を維持しながらこの可動範囲をリセットすることもできます。コンプステージに備えられた標準のモーターによる可動範囲は±1mmです。

### Z方向に対するピエゾ・フォーカス機能

対物レンズによるSTEMモードでの焦点合わせは像質の低下、また収差補正器内のアライメントずれによる収差の増大(通常は低次収差)を引き起こしてしまいます。Z軸のピエゾ駆動機構によって光学条件とは独立して焦点合わせが可能となり、またそれに付随したアライメント微調整も不要になります。20pmもの最小ステップによって、現在の光学レンズによって達成できる最小フォーカスステップよりも細かく、より正確な観察がTEM、STEMの双方に、加速電圧に依らず可能となりました。



↑ STEMモードにおけるピエゾ機構を用いたフォーカス変化に伴うRonchigramの変化 a) 正焦点位置 b) 30nmオーバーフォーカスへ変更 c)元の正焦点位置。(a)へ、フォーカス変更 6nm×5ステップで移動した場合においても、高い位置再現性を示しています。



↑ XとY軸のピエゾ機構によるHR-TEM像の高精度の視野決定。  
カーボン膜上の双晶を有する金粒子を110万倍においてピエゾ機構で移動。一連の画像は上段左から右、下段左から右へと変化

主な仕様	
動作加速電圧	20-300kV
X,Y,Z軸最小稼働ステップ	20µm
ドリフト補正機能	ジョイスティック、またはマルチ・ファンクションつまみによるジョグモードを使用
ピエゾ機構による可動範囲(X,Y)	1.25µm
ユーザーインターフェイス	可動範囲を示すユーザーインターフェイス、X,Y,Z軸それぞれと同時に全ての軸のリセット機能、“ジョグ(等速移動)モード”と“視野移動モード”フォーカスつまみを用いたピエゾ焦点合わせモード
スマート・リセット	ピエゾ機構のリセット時、観察視野を自動で保持(AutoCenter機能)
コンプステージへの対応	既存のコンプステージのハードウェアとソフトウェアに組み込み
使用可能な試料ホルダー	既存のコンプステージ対応試料ホルダーが使用可能
アップグレード可	TitanG1/G2シリーズに対応

World Headquarters Phone +1 503 726 7500      FEI Europe Phone +31 40 23 56000      FEI Japan Phone +81 3 3740 0970      FEI Asia Phone +65 6272 0050      FEI Australia & New Zealand Phone +61 3 9647 6200      Learn more at FEI.com