

## Hysitron PI 85E SEM PicoIndenter

### ● 幅広いスケールでのin-situナノメカニカルテストに対応

Hysitron PI 85E SEM PicoIndenterは、ナノスケールからマイクロスケールまで幅広いスケールでin-situメカニカルテストが可能なシステムです。このシステムは、走査型電子顕微鏡（SEM、FIB/SEM、PFIB）のチャンバー内に設置し、SEMで観察すると同時に、定量的なナノメカニカルテストが実施できるように設計されています。また、破壊を引き起こすために比較的大きな荷重を必要とする硬い構造物（ピラーなど）についても試験が可能です。PI 85Eは、金属・合金からセラミックス、複合材料、半導体材料まで、あらゆる材料のインデンテーション、圧縮、引張、疲労試験などを行うことができます。コンパクトで薄型のため、チャンバーサイズの小さなSEM、ラマン顕微鏡、光学顕微鏡、ビームラインなどにも設置可能です。

### Hysitron PI 85Eの特長

- 定量的なナノメカニカル特性評価：硬さ、弾性率、降伏強度、破壊靱性、クリープ、応力緩和など
- インデンテーション、圧縮、曲げ、引張、疲労などさまざまな試験モードに対応
- 最大荷重250 mN、最大変位100  $\mu\text{m}$ に対応
- 変位制御モード、荷重制御モード、オープンモードのいずれにも対応
- 静電容量型トランスデューサとピエゾフラクチャーによる高帯域測定ヘッド
- 様々な形状の圧子にユーザー自身で簡単に交換可能
- 様々な試験結果の解析に対応するソフトウェアTribo iQ

## コンパクトなシステムで幅広い評価に対応

Hysitron PI 85EはSEMのステージ上に常設する必要がありません。ユーザー自身で使用する際、SEMのステージに取り付け、使用後に取り外すことが可能です。PI 85Eの試料ステージは3方向（XYZ）すべてにおいて3mm以上稼働し、測定位置を正確に設定できます。また、最大20mmの厚さの試料に対応します。

さらに、PI 85Eはナノメカニカルテストのために必要な安定した剛性の高いプラットフォームを実現した設計となっています。コンパクトかつ薄型であるため、SEMのステージを傾斜させた際にもワーキングディスタンスを小さくすることが可能です。PI 85Eの標準構成では、最大荷重10 mN、最大変位5  $\mu\text{m}$ のレンジの試験に対応します。オプションで最大荷重250 mN、最大変位100  $\mu\text{m}$ までレンジを拡大できます。

## Hysitron PI 85Eで実施可能な試験モード

**ナノインデンテーション試験:** SEM像を利用した正確な測定位置決めとナノレベルの荷重・深さ制御技術により、さまざまな材料の基本的な機械的特性（硬さや弾性率など）を定量的に測定することが可能です。

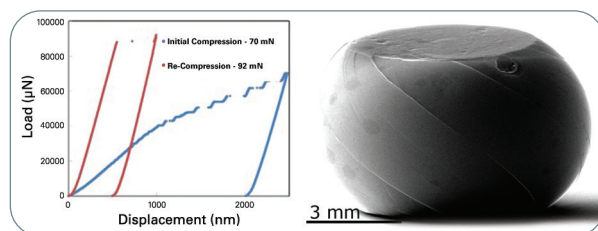
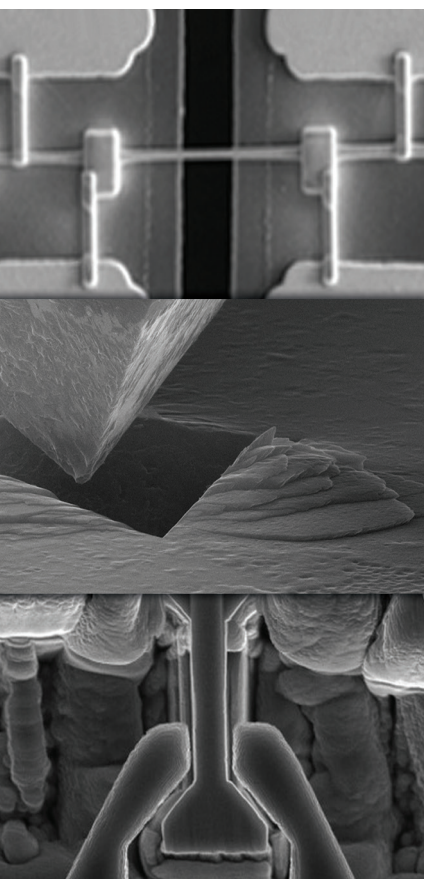
**引張試験:** ドッグボーン試験片、薄膜、ナノワイヤの直接的な引張試験もしくはpush-to-pull（PTP）技術を用いた試験により、従来の方法では容易に試験できない低次元材料の応力ひずみの挙動をin-situで測定することができます。

**曲げ試験:** SEMの測定位置と試料サイズの正確なイメージング技術を活用することで、单相、複合、層状材料の剛性・破壊靱性の評価を簡単に行うことができます。

**圧縮試験:** ピラー、粒子、その他の小さな構造体を圧縮して、変形メカニズムをリアルタイムで観察しながら、応力ひずみの挙動や降伏現象を評価することができます。

**nanoDynamic試験・疲労試験:** nanoDynamicは深さ、周波数、時間の関数として動的なパラメーターの連続測定が可能な技術です。in-situ深さプロファイリング、クリープ評価、疲労試験を実現します。

**電気的特性評価:** 試料に負荷がかかった状態での電気特性の変化を評価することができます。圧電材料、相変化メモリ、バルク金属ガラス、CNT複合材料、シリコン、電池、エネルギー貯蔵材料などに対し電氣的な評価もin-situで行うことができます。



BMG粒子の変形

## メカニカルテスト結果とSEM動画を同期可能

Hysitron PI 85Eで取得したメカニカルテストのデータは、SEMのイメージングデータと完全に同期するよう動画化可能です。両者のデータを並べたside-by-sideのビデオフォーマットで表示され、リアルタイムで分析することができます。これにより、材料の変形挙動をより深く理解することができます。

## ● ブルカージャパン株式会社 ナノ表面計測事業部

〒104-0033 東京都中央区新川1-4-1  
Phone 03-3523-6361  
Info-Nano.BNS.JP@bruker.com

[www.bruker.com/picoindenters](http://www.bruker.com/picoindenters)