

# ナノインデンテーションテスタ

Hit 300



# Hit 300: Simple. Powerful.

アントンパール社は、数十年に及ぶ経験をもとに、ハイクラスなポートフォリオからインスピレーションを得て、プレミアムでありながらお求めやすい価格のナノインデンテーション装置、Hit 300を開発しました。簡素化されたインターフェースは一目瞭然です。オートメーションのため、作業者がいなくても1時間に600回の測定が可能です。アクティブな防振ダンピングと独自の2レーザーターゲットシステムにより、どのような環境でも1 mm以内の精度を実現します。初回使用時の起動は15分、トレーニングから測定終了まで1時間で完了します。Hit 300 – シンプルとパワフルの融合。

## 誰でも使えるインデンテーションテスト

簡単測定:

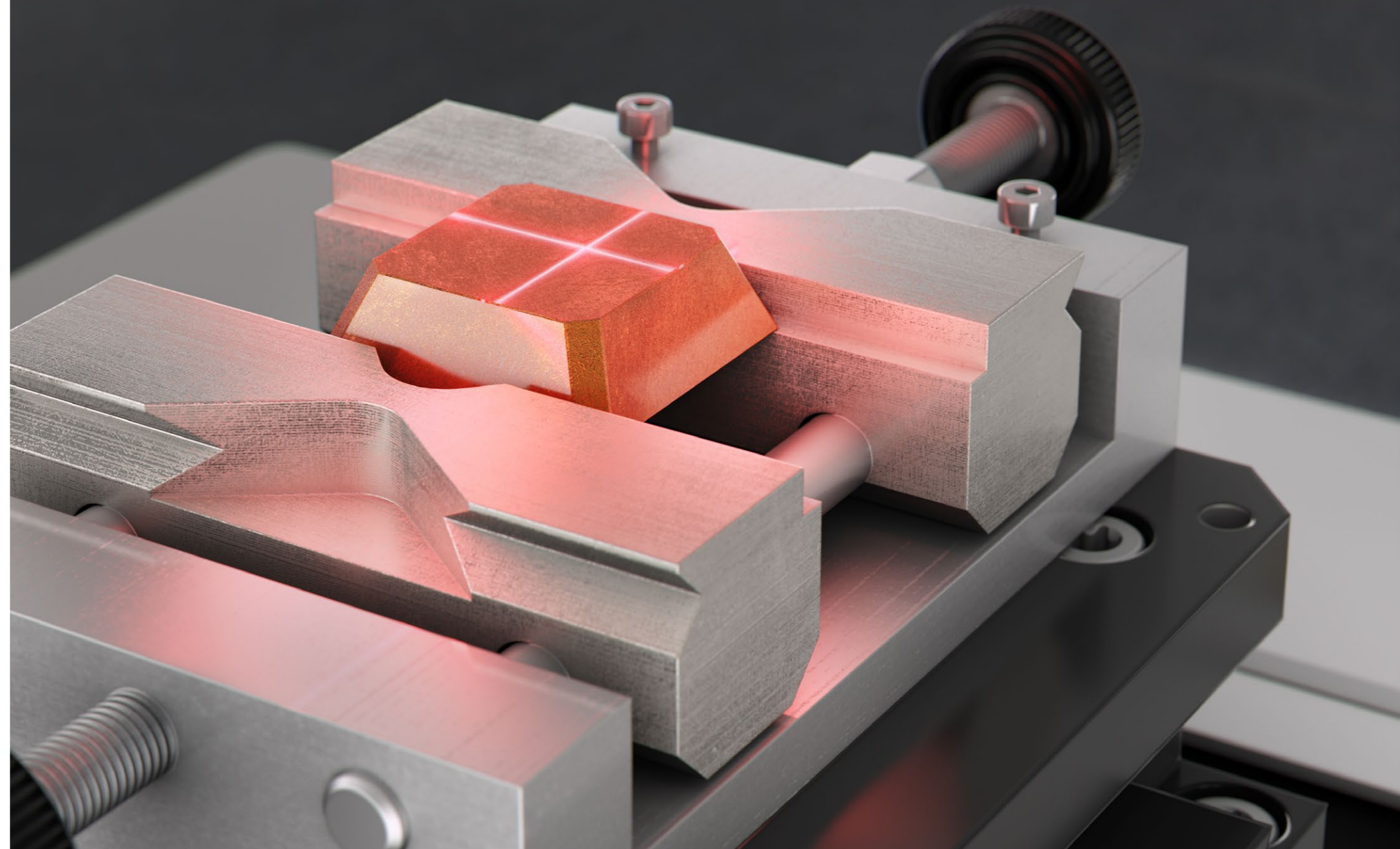
- 硬度
- 弾性率
- 粘弾性特性
- 薄膜、コーティング、バルク材の  
深さ方向のプロファイリング

この承認メソッドは簡単です。

- 圧子の先端を、垂直荷重を増加させながら材料の特定の領域に押し込みます。
- 押し込み深さは、変位センサでモニタリングされます。
- 結果として得られる荷重対押し込み深さの曲線は、検査対象の材料の機械的性質に特有のデータを提供します。
- この結果は、業界標準に100%準拠しています (ISO 14577、ASTM E2546など)。

## 常に標的に命中

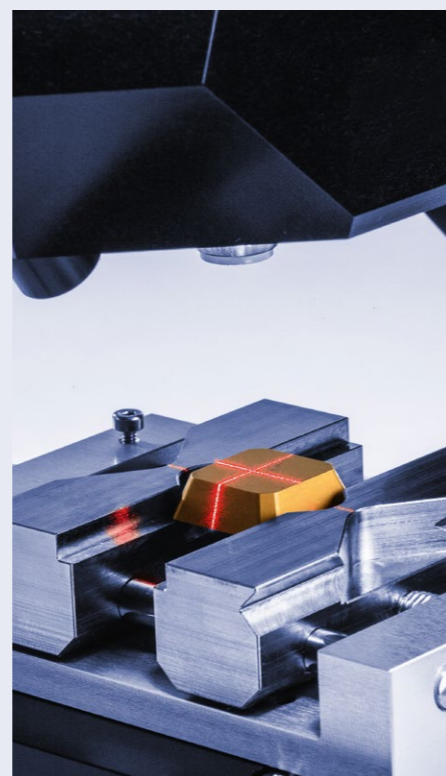
- ✓ 誰でも使えるインデンテーションテスト:  
同種の装置の半以下の価格で高性能なナノインデンターを提供します。
- ✓ 市場で最も使いやすいナノインデンテーション装置:  
直感的なユーザーインターフェース、レーザーターゲットング、高度に自動化された測定 (作業者在不在で600回/h)。
- ✓ アクティブ防振ダンピング:  
研究室から生産施設まで、あらゆる環境で正確な測定を実現します。
- ✓ 驚くべき堅牢性:  
3年保証を提供しています。
- ✓ すぐに使える:  
開封して15分で測定開始できます。



# 市場で最も使いやすく堅牢な ナノインデンテーション装置



**専門家でもなくとも、問題はありません**  
Hit 300では、専門知識がなくても押し込み試験ができるので、非常に便利です。圧子はすでに取り付けられています。交換と校正は15分以内で終わります。上面のリファレンスリングにより、熱の影響による測定値の補正を最小限に抑えることができ、測定部を衝突から保護します。このステップバイステップのソフトウェアに必要なのは、サンプルの種類と測定モードの入力だけで、あとはすぐに使用できます。



**常に標的に命中**  
1 mm以内の精度を実現します。どのように？独自の2レーザーターゲットシステムにより、サンプルの測定位置を直接マーキングします。



**作業者が不在でも測定600回/時間。**  
高精度のX電動テーブルを使って、数マイクロメートルから数ミリメートルの間隔で押し込み測定のアレイを定義します。作業者が不在でも、1時間に最大600回の測定が可能です。



**研究室から生産施設まで、どこでも測定**  
お好きな場所に設置できます。コンパクトで、統合されたアクティブ防振テーブルは、市場で最も速く、最も効率的な振動減衰ソリューションです。



**サンプルの鮮明な画像**  
Hit 300には光学式ビデオカメラが搭載されており、測定サンプルをより鮮明に映し出すことができます。高解像度のカメラは、6.5 cm x 6.5 cm以上の大きさでサンプルを撮影し、ソフトウェアによるデジタルズームでサンプル表面の微細な部分まで観察することができます。

# 開封して 15分で 測定開始できます

装置の設置から最初の測定まで15分、トレーニングから測定結果まで1時間。ソフトウェアのインターフェースには、必要なものがすべて表示されています。すべての測定手順を案内してくれるので、考える必要があるのは、次にどのサンプルを測定するかということだけです。

## ① サンプルをインストールします



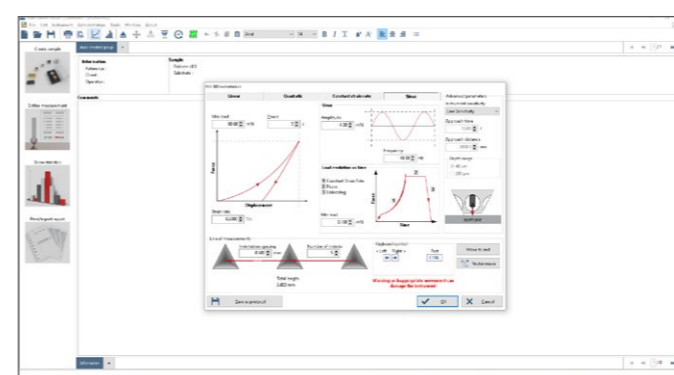
まずは、各装置のアクセサリキットに入っている石英ガラス製リファレンスサンプルを使ってください。次に、自分のサンプルをマウントします。

## ② THEサンプルを同定します



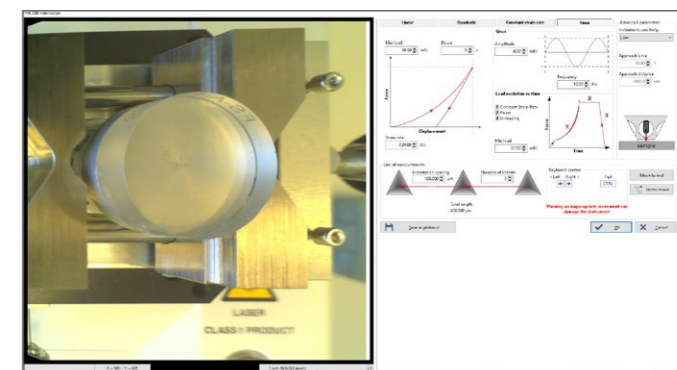
サンプルとその材料特性を特定して、新しい測定グループを作成します。どのような特性かわかりませんか？あらかじめ設定されたリストから材料を選択するだけで、材料の特性を手動で入力することなく、測定画面に進むことができます。

## ③ インデンテーションモードを選択します



3つの準静的モード(線形、二次、ひずみ速度一定)、または動的な正弦波モードからを選択します。モードを選択すると、対応する押し込み曲線の図が同じウィンドウに表示されます。

## ④ パラメーターを選択します



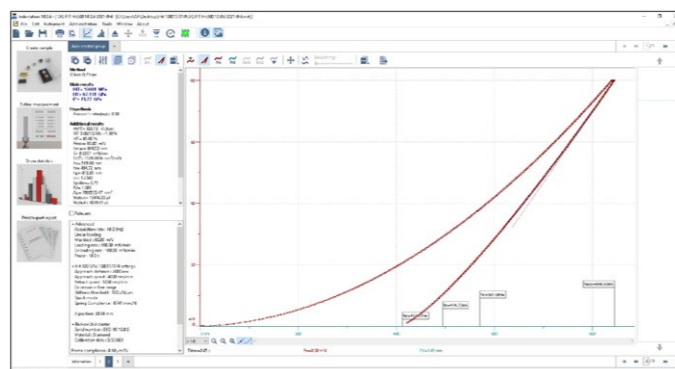
測定の定義を簡単に行えるように、さまざまなパラメーターが絵で示されています。各パラメーターの意味は、パラメーター名にカーソルを置くと表示される「ヒント」ボックスにも記載されています。

## ⑤ レーザーをサンプルに当てます



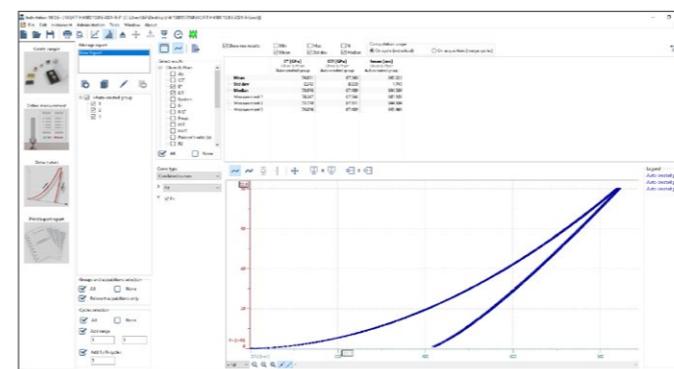
ここで、レーザーで測定する領域をターゲットにします。押し込み点は、2本のレーザーラインの交点に設定されています。カメラを追加して、下の領域をより詳しく観察します。

## ⑥ 測定を実行します



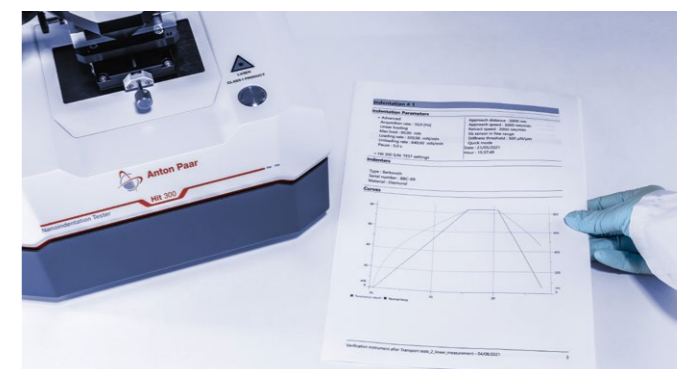
測定は自動的に行われます。押し込み曲線を画面上で確認することができます。

## ⑦ 結果を分析します



「統計解析」アイコンをワンクリックするだけで、測定結果の表示と解析ができるようになります。複数の分析結果を追加することができます。

## ⑧ レポートを出力・印刷します



クリックすると、測定結果をPDFレポートとしてエクスポートできます。さらに、データをtxtファイルでエクスポートしたり、データポイントの数を選択したり、さまざまな形でプロットしたりすることができます。

# どんな素材でもHit300は 質の高い測定結果をもたらします

Hit 300には、最も一般的な2つのインデンテーションモードがデフォルトで用意されています。さまざまな種類の荷重セグメント(線形、一定のひずみ速度、二次)を使用する準静的モードと、「連続的な剛性測定」として知られる動的モード(Sinusモード)です。

準静的モードは、さまざまな種類のコーティングやバルク材料(金属、セラミック、ポリマーなど)の標準的な計装化硬さ試験や計装化弾性率試験に最もよく使用されます。動的モードは、コーティングや特殊な処理を施した表面の深さ方向の特性を測定したり、ポリマーの粘弾性特性に関する情報を得るために使用します。

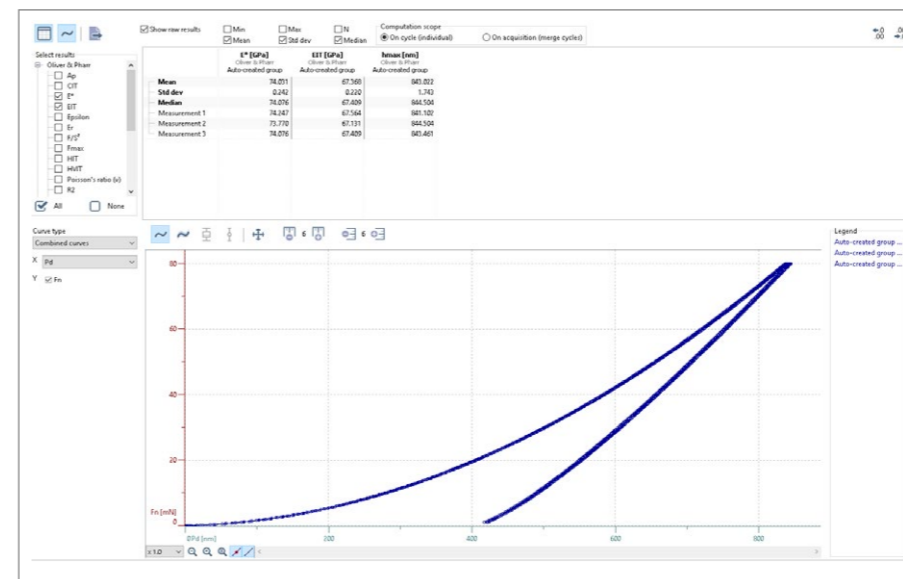


図1: 典型的な荷重変位曲線

## コーティング

薄いコーティングの硬さや弾性率を測定するには、準静的モードを使用し、押し込み深さはコーティング厚の10%を超えないようにします。また、サンプルの深さ方向の特性、すなわち深さ方向の機械的特性の変化を評価するには、Sinusモードが最適です。Hit 300は、工具産業のPVD/CVDや、自動車産業のピストンリングやノズルのDLCなどのハードコーティングの測定を想定した、特別設計になっています。

## H<sub>IT</sub>とE<sub>IT</sub>の測定

ここでは、厚さ3.7 μmのDLC BCRコーティングの硬さと弾性率の情報を得るために、5回の測定を行った例を紹介いたします。線形荷重の準静的モードを使用し、最大荷重は25 mNでした。

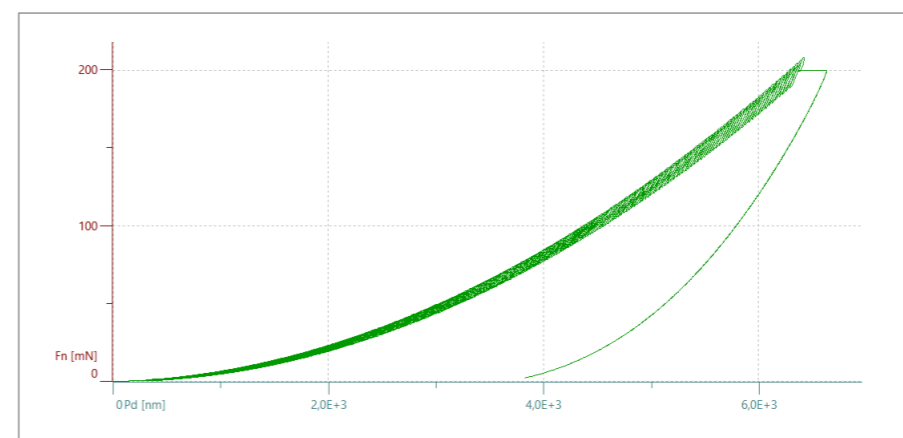


図2: 典型的な押し込み曲線

## バルクポリマー

ポリマーの粘弾性挙動に関する情報が必要な場合は、一定のひずみ速度で負荷をかけるSinusモードが最適です。粘弾性特性は、統計ウィンドウに表示される貯蔵弾性率、損失弾性率、損失係数(tan δ)で表されます。損失係数が大きいほど、材料の粘性が高いことを意味します。

例えば、PMMAのサンプルで、最大荷重200 mN、正弦波の振幅最大20 mN、振動周波数5 Hzの条件で3回正弦波を測定した場合の例です。

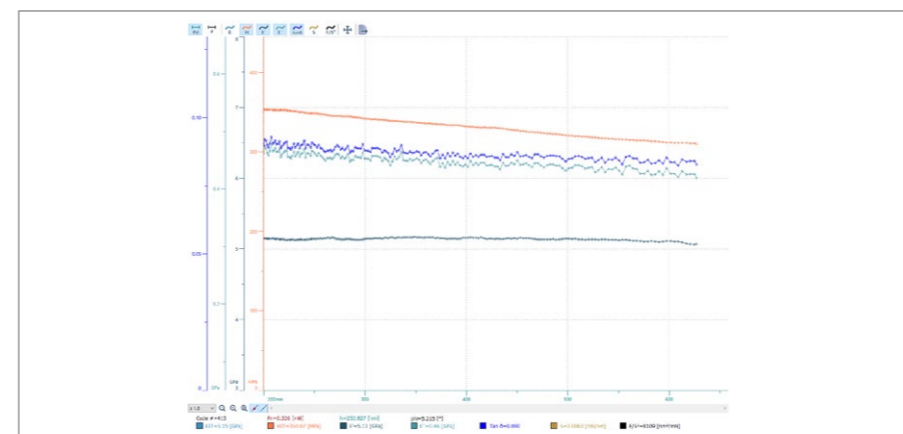


図3: 結果 E'/E'' 曲線、tanδ

# この測定装置と分野を知ろう

この分野は初めてですか？

計装化押し込み試験についてもっと知りたいですか？テキストや論文、アプリケーションレポートをご用意していますので、ぜひご覧ください。当社の教育パッケージには、理論的な基礎知識、代表的なサンプル(石英ガラス、銅、DLC、PMMA)、測定手順/パラメーターなどが含まれています。装置と分野について知るには最適です。パッケージはご要望に応じてご用意いたします。測定の準備ができたなら、「計装化押し込み試験の推奨パラメーターとトラブルシューティング」もご用意しています。

そして、忘れてはならないのが、当社の専門家ネットワークによるパーソナルサポートです。グローバルサポートチームのメンバーにご連絡いただければ、喜んでお手伝いさせていただきます。

計装化押し込み試験の理論についてはこちらをご覧ください。

[www.anton-paar.com/wiki-iit](http://www.anton-paar.com/wiki-iit)

アプリケーションレポート:

[www.anton-paar.com/hit300-documents](http://www.anton-paar.com/hit300-documents)

HIT 300



最大荷重	500 mN
荷重ノイズフロア[rms]	≒1 μN
荷重分解能	0.02 μN
深さレンジ	200 μm
深さ分解能	0.01 nm
深さノイズフロア[rms]	≒0.3 nm
フレームコンプライアンス	≒0.3 μm/N
電動Xテーブルの移動範囲	40 mm
手動Yテーブルの移動範囲	40 mm
防振テーブル付属	あり、アクティブ電子システム
押し込み点を示すレーザー	レチクル
オプションのビデオカメラ	倍率3倍以上、解像度5.04メガピクセル
寸法(幅×奥行×高さ)	269 mm x 259 mm x 420 mm
重量	13.5 kg
適合規格	ISO 14577、ISO 19278、ASTM E2546

さらに詳しい  
情報はこちら



[www.anton-paar.com/hit300](http://www.anton-paar.com/hit300)



“  
アントンパール社は装置の品質  
に自信を持っています。  
だからこそ、3年間の完全保証  
を提供しています。  
”

全ての新しい装置\*には、3年間の修理が含まれます。  
予期せぬコストを回避し、常に安心して装置をご利用いただけます。  
保証に加えて、幅広い追加サービスとメンテナンスオプションが用意されています。

\* 一部の装置は、使用されている技術により、決められた期間ごとにメンテナンスが必要になります。  
これら装置について3年保証が適用されるには、プラン通りのメンテナンスの実施が必要となります。

