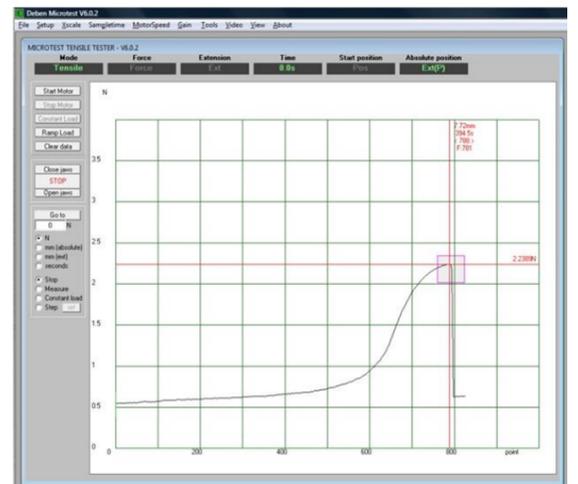
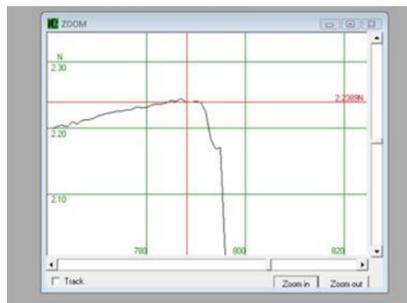
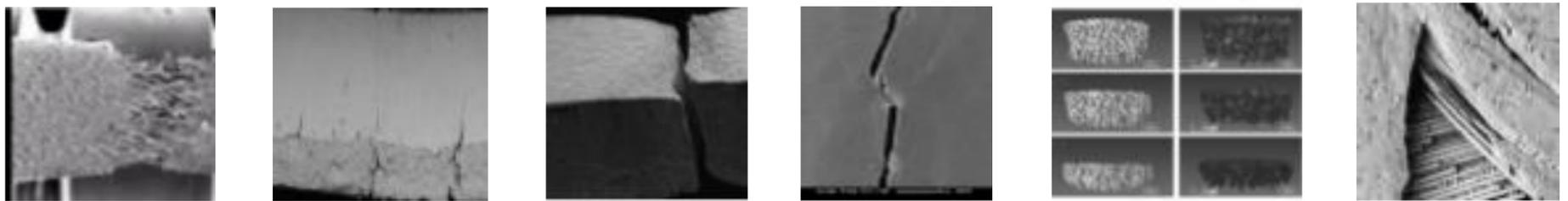


テンサイルステージ SEM - AFM - Optical - XRD - Synchrotron - XRM (μ XCT)

従来の引張試験では、材料の引張と圧縮の強度に関する情報は得られますが、負荷が加わっているリアルタイムの内部構造の物理的変化の観察は行われていませんでした。これを可能にする方法がこのテンサイルステージです。テンサイルステージと分析装置の組合せにより、試料に引張、圧縮、加熱/冷却（オプション）を行い、複雑な微細構造変化の観察を可能にし、貴重な材料の物性情報を得ることができます。Deben社製テンサイルステージは、SEM、AFM、光学顕微鏡、XRD、XRM (μ XCT)、およびビームラインなどの装置で使用できるように設計されており、ほとんどの分析装置のステージ上にテンサイルステージの取付が行えるよう設計されています。また、必要に応じてステージ移動に対応させる3点および4点のワイヤリングクランプのオプションが用意されています。

なお、テンサイルステージは装置によっては構造上、取付ができない場合がございますので、事前にお問合せ下さい。

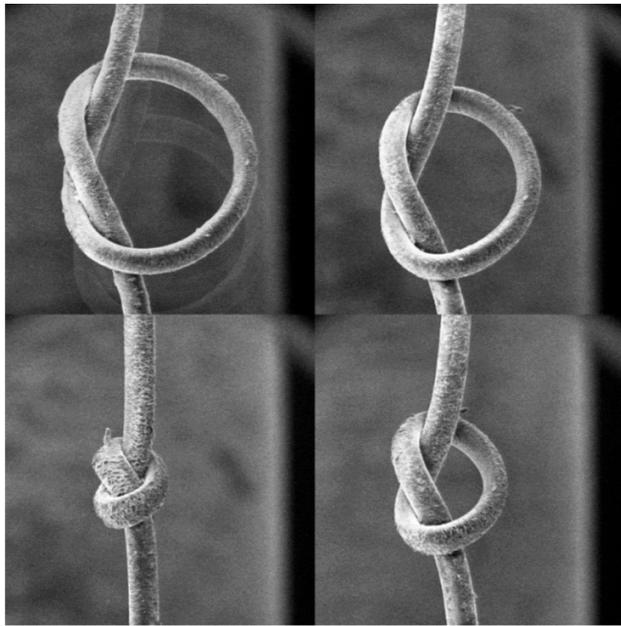
主な特長 *mNから20kNまでのロードセル *引張、圧縮、曲げ *加熱および冷却 *ソフトウェア制御



テンサイルステージは、金属、ポリマー、複合材料、生物学、ライフサイエンス、地質学、食品、繊維などの広範囲の分野で多くの成功を収めています。交換可能なロードセルで、加熱、冷却、液中（オプション）等の要件に合った使い方ができます。上の写真（左）は、Phenom XLデスクトップSEMに搭載されたテンサイルステージです。

システム オプション

モデル	最大付加	交換可能なロードセル	互換性				System Options			
			SEM	Optical	XRD	XRM	ロードセル オプション	加熱	冷却	液中
MT200	200N	✓	✓	✓	✓		2N,5N, 10N, 50N, 20N,200N	✓	✓	✓
MT300	300N	✓	✓	✓	✓		75N,150N,300N			
MT2000	2KN	✓	✓	✓	✓		660N,2kN	✓	✓	
MT5000	5KN	✓	✓	✓	✓		660N,2kN,5kN	✓	✓	
MT1000	1KN		✓	✓	✓		150N, 1kN			
MT2000DL	2KN	✓		✓	✓		200N,1kN,2kN	✓	✓	
MT5000DL	5KN	✓		✓	✓		200N, 1kN, 2kN, 5kN	✓	✓	
MT300B	300N	✓	✓	✓			75N,150N,300N			
MT2000B	2KN	✓	✓	✓			1kN			
MT2000ES	2KN		✓				1kN,2kN	✓	✓	
CT500	500N					✓	500N			
CT5000	5kN	✓				✓	1kN,2kN,5kN	✓	✓	✓
CT10KN	10kN/0.1kNm					✓	10kN/0.1kNm	✓	✓	✓
CT20KN	20kN/0.1kNm	✓				✓	(10kN,20kN)/0.1kNm	✓	✓	✓



Phenom XLデスクトップSEMにて毛髪サンプルを引張下で測定したSEMイメージ。
画像：順に左上から時計回り

SEM用テンサイルステージ

左の画像は、Phenom社製 XLデスクトップSEMを使用して、得られたテンサイルステージの結果を示しています。

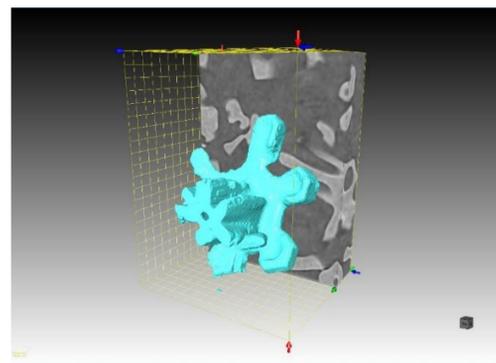
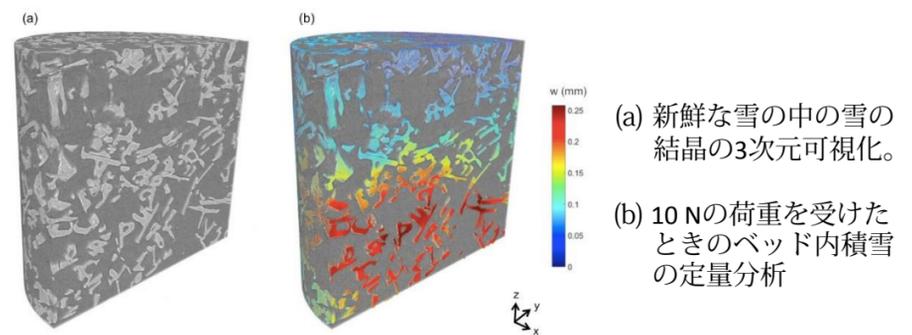
Phenom社のアプリケーションエンジニアリングマネージャは、テンサイルステージについて次のように説明しています。

「Deben社製のテンサイルステージは、XLデスクトップSEMと同じくらい使いやすい堅牢なデバイスです。他のサンプルホルダーと同様にXLデスクトップSEMに搭載できます。SEM内に接続部品を設置したり準備したりする必要はありません。そのため、短時間でイメージング測定を行うことができます。また、このテンサイルステージはSEM導入前に光学顕微鏡下で観察し、その後SEMで高倍率測定や、より優れた焦点深度の測定が行えます。これは光学顕微鏡と電子顕微鏡間のギャップを埋めるものであり、潜在的にユーザーの使用方法をフレキシブルに拡張することができます。」

テンサイルステージのXRM (μXCT)への応用

右の画像は、Zeiss Xradia 510 Versaに取り付けたDeben社製CT5000TEC in situローディングモジュールを使用して得られました。スウェーデンのLulea工科大学のチームは、テンサイルステージを利用して、雪の結晶と圧縮の調査に関連した3Dデータを取得しました。彼等は、テンサイルステージについて以下のようにコメントしています。

「CT5000TECの性能に大変満足しています。X線マイクロトモグラフィーと温度制御を備えたロードステージの使用により、これまで不可能だった方法で雪の結晶の微細構造の研究を可能にしました。今まで、私たちは自分自身で作成した複数のテストステージを主に実験してきましたが、これらのどのステージも温度制御を持っていませんでした。Deben社製テンサイルステージを使用することによるさらに大きな利点は、材料と用途に応じて選択できる異なるロードセルを使用できる柔軟性です。また、ソフトウェアインターフェースは使いやすいVersaの制御に使用されるZeiss社の "Scout and Scanソフトウェア" によってサポートされ、安心して使用しています。」



Luleaのチームによって作成されたビデオからのスナップショット。

雪の結晶の3D映像「フライスルー」を表示

テンサイルステージのAFMへの応用

左下のトポグラフィック（緑）と硬さ（金）の画像は、引張前（左）と元の長さの3倍以上にした引張後（右）の状態をパラフィンフィルムで示しています。ドイツに拠点を置くナノサイエンス機器メーカーであるJPK Instruments社の開発チームは、彼らの主力製品のNanoWizard AFMプラットフォームが、ユーザーの要求により、適切なマイクロストレッチング装置を開発する必要性がありました。このチームは、Microtest200Nを採用する選択しました。その理由について次のように説明しています。

「第一に、Microtest200NをチップスキニングAFMに接続し、ベースステージと同一表面上の観察を行えることが必要です。第二に、二方向延伸操作は、試料の中心領域が光軸および調節されたAFMカンチレバーに関連した位置にとどまることが必要です。Microtest200Nは、伸縮ステージの高さと全体的なサイズで、ベースステージに取り付けることができ、スタンドアロンシステムとしても、光学顕微鏡本体の上でも柔軟に使用できます。Microtest200Nは研究予算に適した公正な価格だと思います。」

備考：本製品はおお客様の責任の下、お持ちの装置に取付けご利用下さい。当方は本製品のみ保証に限定させていただきます。他に派生する問題の責任は一切負いかねますので、ご了承ください。



Nano Wizard AFMシステムに取り付けたDeben社製Microtest 200Nテンサイルステージ。

