

製品概要

ElectroForce™ Apex 1 機械分析装置

現代の材料・製品開発研究所は、強度や耐久性を高めた革新的な製品の開発を課され、信頼性が高く効率的な材料特性評価が必要です。機械物性試験は、材料や製品の性能および寿命を保証するために必要不可欠な試験です。試験は、様々な温度、負荷メカニズム、速度などの関連条件下で行い、各条件下での材料の物性を評価します。

材料や製品の機械分析試験を実施すると、製作/試験サイクルを制限することにより開発を加速化することができ、発売後の製品の初期故障を防止します。ElectroForce Apex 1 装置を使用すると、科学者、エンジニア、技術者は、トレーニングを長時間受けることなく、単調試験（引張試験とも呼ばれる）、疲労試験、その他の材料特性評価技法により、機械的特性を迅速かつ確実に測定・評価することが可能になります。



Table Top

Floor Standing

機械的特性の分析

機械分析試験は一般的に、主要な研究所やメーカーが材料の選択や設計に必要な情報を得るために実施され、続いて部品や製品の性能評価のために実施されます。開発の初期段階で機械試験を実施すれば、検証段階あるいは発売後のように膨大なコストが発生する前に、材料の選択や設計の弱点を特定して排除することで、コストを削減することができます。

材料開発で ElectroForce Apex 1 装置を使用することで、強度と耐久性を迅速に評価することができ、製法や処理における様々な変更の影響の評価に役立ちます。

- 弾性(ヤング)係数
- 降伏強度
- 極限引張強度
- 破断伸び
- 疲労寿命
- クリープコンプライアンス
- 応力緩和
- 破壊靱性
- 疲労き裂進展

Electroforce Apex 1 テクノロジー

Electroforce Apex テクノロジーは、以下を提供します。

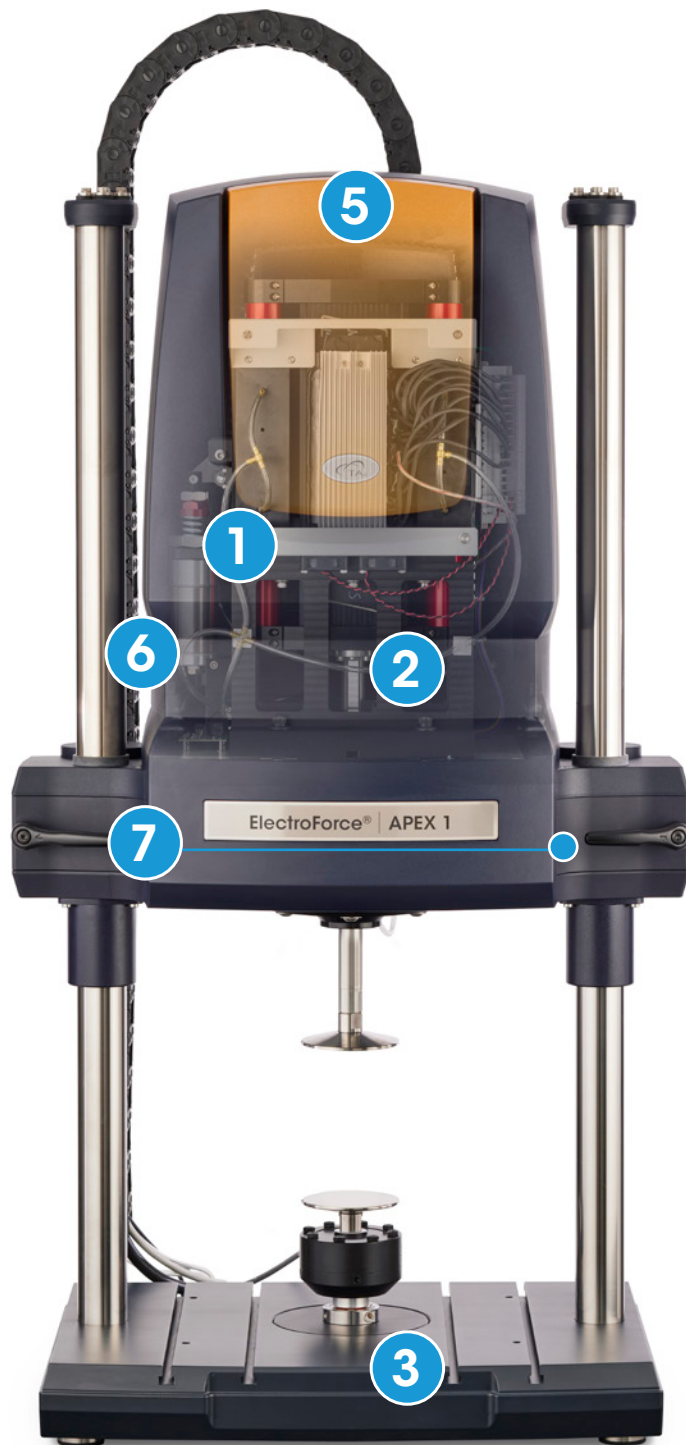
- セットアップを簡素化して試験の信頼性を高め、自動チューニングや確実なデータ取得を実現
- サンプル破損時の即時機器停止など、安全かつスムーズな試験準備によりサンプルを保護
- 特徴的な長いストローク（100 mm）を最大限に活用することで、一貫した性能と耐久性が必要な試験にも対応
- 摩擦のない精密なモーター設計により、評価が難しい材料挙動も観察可能
- センサー解像度の向上により、より正確な変異制御と測定データをご提供
- 統合ソフトウェアによるデータの自動インポートおよびシームレスな表示と分析を

性能を高める新たな機能

新たな ElectroForce Apex 1 装置は、従来品の高い性能と信頼性に加えて、ストローク長と同時作業性能の強化を行い、オペレーターがより効率的に作業できるようになりました。

常に装置の状態を把握することができ、必要があれば速やかに再設定することが可能です。また、オペレーターのミスによる試験結果のエラー発生を防ぐことで、ElectroForce Apex 1 装置は、正確な結果を簡単かつ確実に生成するよう設計されています。

- 1 **統合型モーターブレーキ** がモーターを確実に支え、容易な試験のセットアップとサンプルを保護を実現します
- 2 **高精度の変位センサー**は ASTM E2309 クラス A の校正精度をはるかに上回る 1 nm の解像度を提供します
- 3 **SmartSwap™ センサー技術** により、センサーや伸縮計の接続と設定が簡単になります
- 4 **システムステータスインジケータ (SSI)** は、菓子信号により装置の状態を速やかに知らせます
- 5 **100 mm のモーターストローク** により、クロスヘッドの調整が最小限に抑えられ、試験のセットアップが容易です
- 6 **電動クロスヘッドリフト** により、アクセサリやクランプを設置する際に試験スペースを迅速かつ容易に調整できます
- 7 **統合クロスヘッドロックセンサー** により、適切にロックされていない場合は試験が実行されません
- 8 **3 種類の装置構成** で使用可能: Axial - 卓上型、Axial - 床置き型、Axial Torsional - 床置き型
- 9 **多種多様なアクセサリ** により、サンプルの挙動を測定する際に、最終使用環境を適切にシミュレーションできます



精密なモーター制御による万能な試験装置

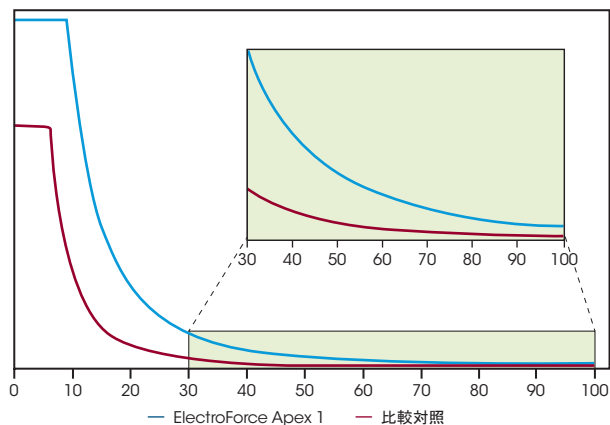
独自の ElectroForce Apex 1 リニアモーター技術により、広範囲の荷重、周波数、動的変位での試験が可能です。1 Hz から 100 Hz の周波数、ミクロン単位から 100mm の変位まで、新たな ElectroForce Apex 1 のモーターは、必要な試験を正確かつ確実に実行し、試験時間を短縮します。

ElectroForce Apex 1 のモーターは、銅や磁石、精密なガイダンスシステムに至るまで、機械分析試験に最適化できるよう特別に設計されています。これにより、任意の荷重や変位を高い周波数で実行でき、データの取得を加速させることができます。

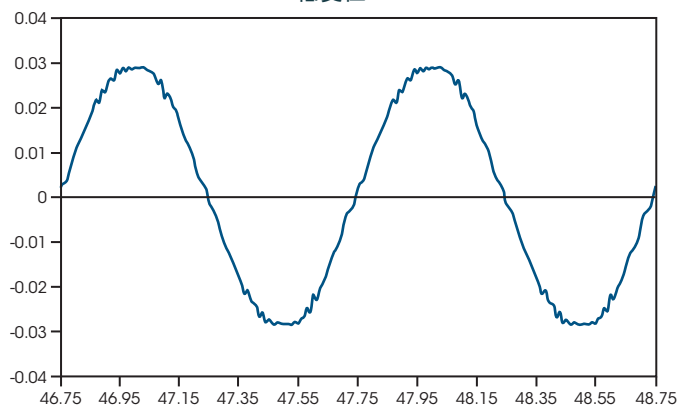
摩擦フリーなモーターと当社の高精度変位センサー（HADS）テクノロジーを組み合わせることで、正確で精密なモーター制御が可能になり、信号ノイズやフィルタリングのせいで微妙な材料特性が失われることはありません。



性能比較



低変位



自動制御技術による簡素化

ElectroForce Apex 1 は、次世代の TuneIQ 技術を使用し、試験のセットアップや実行中に制御モードを設定・変更する手間を軽減、または完全に排除します。

従来は、試験前に装置とサンプルの特性を測定するためにチューニングプロセスが必要でした。TAの次世代 TuneIQ は、このプロセスをほぼ排除し、サンプルを設置するだけで試験を実行できます。

- ・試験のセットアッププロセスの簡素化により、オペレータのトレーニング時間を短縮すると同時にエラーを削減し、信頼性を高めます
- ・継続的なサンプルのモニタリングにより、サンプルと装置を保護します
- ・新たなサンプル破損検出機能により、サンプルの破損が検出されると、モーターが直ちに停止します
- ・突然のサンプル破損やオペレータのエラー発生時には、オペレータによるセットアップや入力をほとんど必要とすることなく、装置によって円滑に処理されます
- ・サンプルが破損した場合は、試験を中止してサンプル表面の損傷を防止することにより、試験の完全性が維持されます

実際の使用条件下でのサンプル評価

正確な機械分析試験では、材料特性を適切に評価するために、実際のサンプル条件のシミュレーションが必要になる場合があります。ElectroForce Apex 1 のアクセサリを使用すると、様々な条件や最終用途環境でサンプルの挙動を測定することが可能になります。



環境

ElectroForce Apex 1 は、幅広い温度範囲をシミュレーションするオープンから、生体材料や医療機器研究における人体のシミュレーションとして一般的に使用される試験槽アクセサリまで、様々な環境アクセサリを提供します。



クランプ

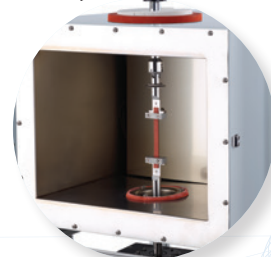
ElectroForce Apex 1 には、数秒から数分で簡単に交換可能な様々なグリップと固定具を装備することができます。張力または張力/圧縮用グリップが最も一般的ですが、圧縮プラテンと曲げ固定具も広く使用されており、様々なオプションをご用意しています。



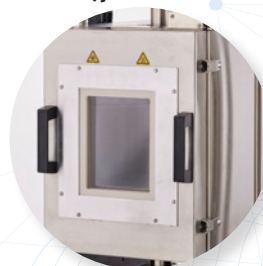
センサー

オプションのセンサーを使用すると、低荷重、水中試験、直接ひずみ測定など様々な条件下で、試験サンプル挙動の最適な測定を達成することができます。SmartSwap テクノロジーが搭載されている ElectroForce Apex 1 では、これらのセンサーの使用が非常に簡単になっています。

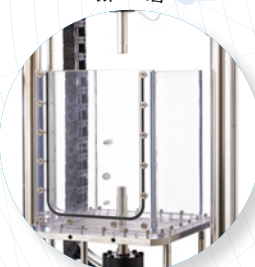
ISO オープン



オープン



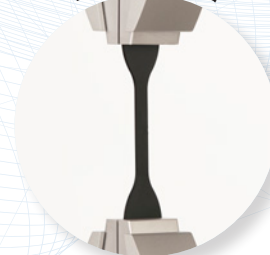
環境槽



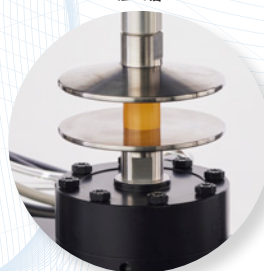
エアチラーシステム (ACS)



張力/張力圧縮



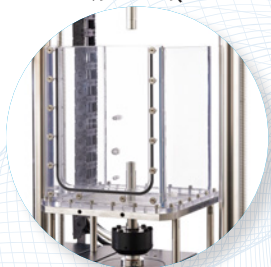
圧縮



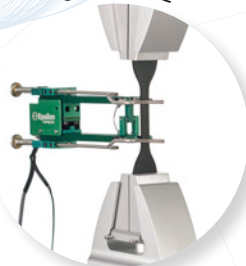
低荷重



水中試験



ひずみ測定



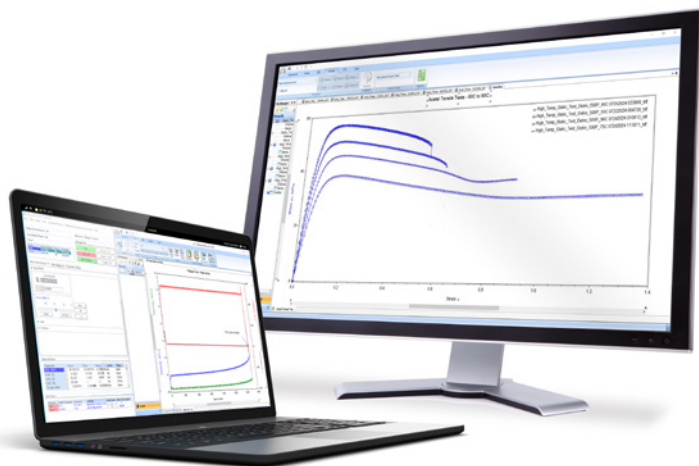
曲げ固定具



確実なデータ取得

ElectroForce Apex 1 では、試験パラメータに基づいてデータ取得と分析が自動的に設定されるため、コンピュータや分析ツールに過負荷をかけずに重要なデータを取得できます。

自動設定により、データの損失やデータ取得の設定ミスを防ぎ、サンプルの無駄や試験の繰り返しを削減できます。



新しい ElectroForce Apex 1 のユーザインターフェイスは、WinTest 機器制御ソフトウェアと TRIOS ソフトウェアを組み合わせ、シームレスなデータ表示と分析により試験実行を強化します。TRIOS を使用するとユーザーは、データを表示して分析できるため、他の分析ツールより迅速に結果を得ることができます。

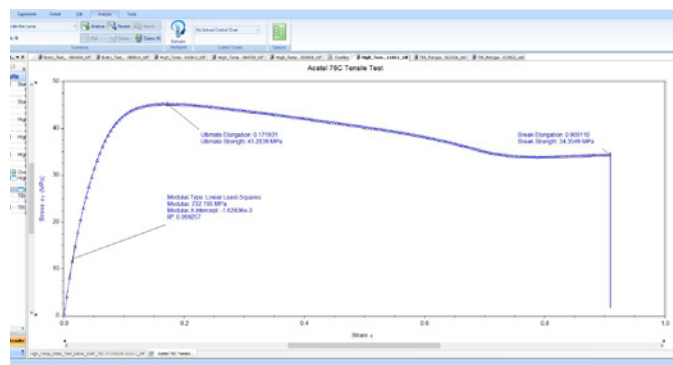
- ・インテリジェントデータ取得 (DAQ) 設定 (試験条件による) は、推奨通りに使用またはオペレータの調整が可能です。
- ・最終データの分析が測定の最後に実施され、より洞察力の高いデータが使用可能になり、試験時間から得られる洞察を強化することができます。
- ・TRIOS ソフトウェアツールが搭載されており、実行している試験タイプに従ってデフォルトのデータ表示の容易な閲覧や分析が可能になります。
- ・ピークバレーデータが、試験モードとサンプルに基づいて自動的に生成されるため、感度を事前に定義する必要性やデータ喪失のリスクを軽減します。

合理化された単調試験分析

単調試験は、TAの合理化されたワークフローと自動データ分析で容易に実行可能です。ElectroForce Apex 1 テクノロジーにより、オペレータの入力をほとんど必要とせずに材料の弾性係数、降伏強度、その他の多くの特性を測定することができます。試験の実施に必要な情報は、サンプルの寸法と基本的な試験情報のみで、データ取得のセットアップ、制御システムのチューニング、データの手動分析の必要性を軽減あるいは排除します。

材料特性は、試験を完了後、数秒で確認することができます。インテリジェント分析は、単調試験データを分析し、弾性率、降伏強度、極限強度、その他の特性を迅速に報告し、材料と試験のゴールに合わせてカスタマイズすることもできます。

ASTM D638、ASTM E8、ASTM D790、ISO 527、およびその他の国際基準の分析機能を備えており、特定のニーズに合わせて調整することができます。



トレーニングと試験実行の加速化

ElectroForce Apex 1 は、操作が簡単で、使いやすい機能が統合されているため、最小限のトレーニングしか必要ありません。オペレータは、精度を向上し、試験を加速化する機能により短時間で確実に操作できるようになり、操作エラーの可能性も低減します。



ElectroForce Apex 1 は、ユーザーを次のようにサポートします。

- ・試験タイプに固有のガイド付きワークフローで、試験実行に必要な入力項目を減らします
- ・自動データ取得機能により、データを適切に記録できるようにします
- ・次世代の TuneIQ により制御モードを自動化し、オペレータによるチューニングプロセスを排除します
- ・試験のセットアップから最終的な TRIOS ソフトウェアデータファイルまでキャプチャーされた試験パラメータのトレーサビリティ
- ・デフォルトの TRIOS ソフトウェアデータが必要なデータを自動的に表示します
- ・高度なデータ表示と分析ツールで迅速に結論を得ることができます

仕様	ElectroForce Apex 1 Instrument
荷重 - 動的	± 1000N
荷重 - 静的/RMS (連続)	静的/RMS - ± 710N
動の変位	100mm
速度	0.05 µm/s - 2.5 m/s
周波数 - 疲労	.00001 ~ 100Hz
ねじり試験用モーターオプション	
回転	多回転62 回転
トルク	
トルク - 動的	± 14 N-m
トルク - 静的/RMS (連続)	± 14 N-m
環境オプション	
オープンオプション	150 ~ 350 °C
液体/生理食塩水槽オプション	室温 ~ 40 °C

