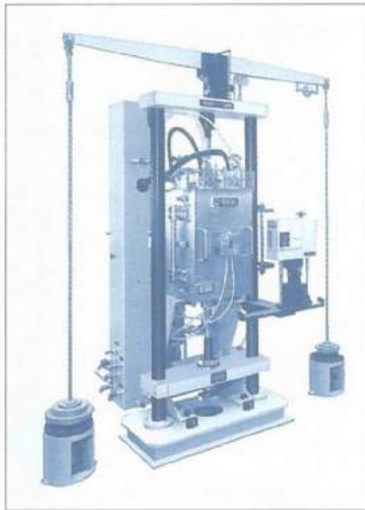


高温強度試験

クリープ

セラミックス高温クリープ試験装置

HCTT型



概要

本装置は、極超高温環境下（大気／真空／不活性ガス雰囲気）における超耐熱材料のクリープ強度特性を求める試験機で、引張試験、曲げ試験が可能です。

また、変位測定は従来にない新しい非接触方式で、極超高温下での変位量を高分解能CCDカメラで直接観察し、画像処理コンピュータで、高速演算しデータ処理と作図を自動的に行うことができます。

特長

1. 1台の試験機で、引張試験、曲げ試験および圧縮試験が可能です。
2. 大気炉および真空炉が容易に変換できます。
3. 大気炉および真空炉共に観察用窓（前後各1カ所）が取り付けられています。

仕様

- 試験内容：引張クリープ試験（丸棒／平板試験片）、3点・4点曲げクリープ試験
- 負荷方式：縦型テコ荷重式
- 負荷容量：1kN～10kN
- 荷重精度：±0.5%
- 使用温度：常用800℃～2000℃
Max 2200℃
- 加熱雰囲気：大気／真空／不活性ガス雰囲気中
- 到達真空度： 133×10^{-6} Pa
- 加熱炉：タングステン、二硫化モリブデン、カーボン
- 変位測定器：非接触式画像解析変位測定器
- 電気容量：単相200V 6kW～30kW

シングル型クリープラプチャー試験装置

RT型



概要

クリープ試験とは、試験片を一定の温度に保持し、一定の荷重を加えて時間と共に変化する歪みを測定する試験で、クリープ破断試験とは、一定温度、一定荷重下における破断時間、破断伸び、破断絞りなどを測定する試験です。本装置は主に耐熱金属材料を対象としたクリープ試験装置で、当社の永年の経験と実績の上に完成された最もポピュラーなオリジナル製品です。

特長

1. 全自動温度調節器の開発により容易に高精度の温度分布が得られます。
2. デジタル変位測定器の採用により高精度のクリープ歪みが測定できます。
3. 当社独自に開発した電気炉により省エネルギー化と高温化を実現させました。

仕様

- 負荷方式：縦型単テコ荷重式
- 負荷容量：20kN、30kN、50kN
- 試験片数：1本
- テコ比：1：10／1：40
- 初荷重：0N／1kN
- 荷重精度：±0.5%
- 使用温度：300℃～1200℃
- 加熱炉：カンタル
- 温度調節器：全自動温度調節器
ベテルー3A
- 電気容量：単相100V 3kW

高温クリープラプチャー試験装置（直接荷重式）

HRT型



概要

本装置は、直接荷重方式のクリープ試験機で、特に高温下で低荷重の高精度試験に使用します。

特長

1. 直接荷重方式のためテコ荷重式よりも正確な荷重精度が得られます。
2. テコ荷重式より設置面積が大幅に節約されます。

仕様

- 負荷方式：直接荷重式
- 負荷容量：1kN
- 初荷重：50N
- 高温部材質：インコネル713C
- チャック型式：ネジ式および引掛式
- 加熱炉：カンタル
600～1200℃
炭化硅素
900～1300℃
二硫化モリブデン
900～1500℃
- 温度調節器：全自動温度調節器
ベテルー3A
- 電気容量：単相100V 3kW

マルチプル型クリープラプチャー試験装置

6MRT型



概要

本装置は、1連に試験片3本が直列に取り付けられ、6連の荷重負荷装置により、合計18本の試験片が取り付けられるマルチプル型クリープ破断試験装置です。

特長

1. 最大18本の試験が同時に行えます。
2. シングル型に比べ設置面積が大幅に節約されます。
3. シングル型に比べ設置費用、維持費などの諸費用が大幅に軽減できます。

仕様

- 負荷方式：6連放射縦型単テコ荷重式
- 負荷容量：10kN、20kN
- 初荷重：0.5kN
- テコ比：1：10
- 試験片数：18本
- 荷重精度：±0.5%
- 高温部材質：インコネル713C
- チャック型式：ネジ式および割型ネジ式
- 使用温度：400℃～950℃
- 加熱炉：カンタル
- 温度調節器：全自動温度調節器
ベテルー 3 A
- 電気容量：単相100V 3kW～4.5kW

バネ式マルチプル型クリープラプチャー試験装置

SBM型



概要

数万時間のクリープ破断強度を求めするためには、一度により多くの試験データが必要とされます。本装置は1台につき試験片が48～64本取り付けが可能で、また横型であるため試験片数量に関係なく加熱炉の温度分布が良く高精度の測定ができます。

特長

1. 荷重負荷装置は、重錘を使用しないバネ式のため荷重設定が容易です。
2. 試験片1本当たりの設置面積および諸経費が大幅に減少します。
3. 1台の電気炉で試験片を48～64本の試験ができるため、試験片1本当たりの消費電力が少なく維持費の軽減ができます。

仕様

- 負荷方式：横型コイルバネ式
- 負荷容量：10kN
- 試験片数：48～64本
- バネ定数：100N/mm
- 使用温度：400℃～800℃
- 加熱炉：ニクロム
- 温度調節器：全自動温度調節器
ベテルー 3 A
- 電気容量：単相100V 3kW

高温雰囲気クリープラプチャー試験装置

VGRT・VGCT型



概要

耐熱鋼および耐食材料の用途が益々複雑多岐にわたっております。特に超高温下における雰囲気中の試験要望が多く、1000℃以上の試験を目的とする雰囲気クリープ試験機を開発致しました。

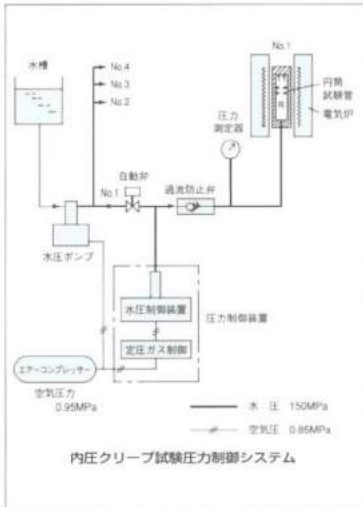
特長

1. 雰囲気容器および電気炉を一体化し、電動で昇降させるため、試験片、熱電対の着脱が簡単です。
2. 電気炉の高効率化により従来型と比較して、消費電力が大幅に減少しました。

仕様

- 負荷方式：縦型単テコ荷重式
- テコ比：1：10
- 負荷容量：10kN、20kN
- 初荷重：0 N
- 荷重精度：±0.5%
- 加熱方式：外部加熱/内部加熱式
- 使用温度：400℃～1100℃
- 加熱炉：カンタル/モリブデン
- 雰囲気：真空/ガス雰囲気
- 容器材料：特殊鋼/特殊アルミナ
(内部加熱の場合はSUS304)
- 真空度： 133×10^{-5} Pa
- 電気容量：電気炉 単相100V 3kW
真空装置 3相200V 3kW

内圧円筒クリープ試験装置



概要

高温高圧下で作動するボイラおよび化学工業プラントの熱交換器、圧力容器などに使用される円筒管に、高温下において超高圧の内圧を負荷し、円筒管のクリープ歪み並びにクリープ破断強さを求める試験装置です。

特長

1. 新開発の低圧空気圧力制御方式 (PAT. No.1951534) の採用により、従来の超高圧の水又は油圧制御方式と比較して低価格と操作性の容易さとメンテナンスフリーを実現させました。
2. 駆動圧力が0.9MPa以下のため高压ガス取締法の適用を受けず、官庁への申請手続きが不要です。
3. 超高圧を取り扱う上で、特別な資格や技術を要しません。

仕様

- 圧力制御方式：空気圧力制御方式
- 使用温度：300～800℃
- 使用圧力：150MPa
- 圧力媒体：水
- 空気圧力：100MPa、150MPa
- 加熱炉：円筒タテ型管状炉
炉内保護管付
単相 100V 6kW
- 温度調節器：PID独立3回路調節式
- 圧力制御装置：水圧ポンプ、水圧制御シリンダー、超高压自動弁、エアークンプレッサーなど
- 防護ケース：試験管破断時の耐衝撃や防音を目的とした二重壁構造

長周期高温疲労試験装置

LFT型



概要

火力、原子力発電プラントの熱交換器、圧力容器などの高温機器の構造部材には、起動・停止や出力変動時の過度的温度変化に伴い、熱応力が発生し、この熱応力の変化により疲労とクリープを生じます。

本装置は、これらのクリープ疲れ特性を得るために、高温雰囲気下で引張り・圧縮を繰返してクリープ疲労試験を行い、高温機器構造部材の寿命を予測することができます。

特長

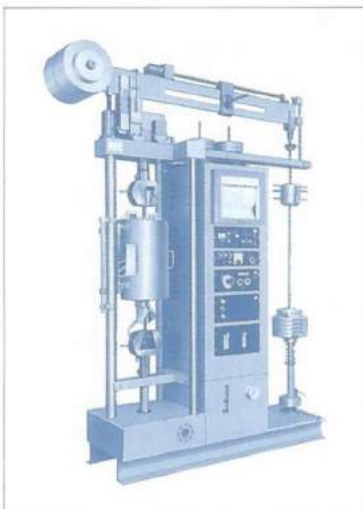
1. ACサーボモータを使用したデジタルプログラム方式により、高精度・広範囲な制御が可能です。
2. 小型化されたため、低価格になり設置面積も小さく極めて経済的です。
3. 水、空気などによる強制冷却は不要です。

仕様

- 制御方式：電気機械デジタルプログラムサーボ方式
- 負荷容量：±50kN
- 試験速度：0.00005～10mm/min
- 制御モード：歪、荷重、クロスヘッド変位
- 試験片：平行部φ10mm
標点間20mm
- 使用温度：300℃～1000℃
- 加熱炉：カンタル
- 温度調節：独立3回路PID制御
- 電気容量：単相100/200V 4kW

リラクセーション試験装置

RX型



概要

本装置は、全歪一定の条件下で負荷された部材の応力が、時間の経過と共に減少していく現象を研究する目的で開発されました。実際の問題として、ガスタービンのローター、フランジ締付けボルト、スプリング、PC鋼線、鋼棒、ピアノ線等にこのような現象が見られ、重要な問題として取上げられています。

特長

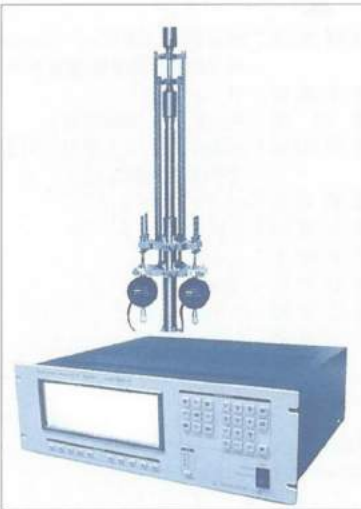
1. 最新のデジタル技術により、微小の歪変化に対応した制御を行います。
2. 下部昇降軸の無段変速化により、初期負荷荷重時間を自由に設定できます。
3. 加熱炉の自動プログラム制御が可能です。

仕様

1. 荷重装置
 - 負荷容量：100kN～250kN
 - 荷重精度：±0.5%
 - 送錘速度：約130sec/FS
2. 下部昇降装置
 - 昇降方式：自動式および手動式
 - 引張速度：0～50mm/min
3. 歪検出装置
 - 検出方式：デジタルリニアゲージ式
 - 検出感度：0.5μm
 - 読取精度：±0.5%FS
 - 測定範囲：0～10mm
4. 加熱装置
 - 型式：縦型管状閉閉式
 - 使用温度：150～800℃
 - 制御方法：3回路独立PID調節式
 - 電源：単相100/200V 3kW

デジタル変位測定器

DD-M型



概要

リニアゲージセンサーによるデジタル変位計測システムです。本機は、従来のアンブユニット(当社DD-10、20型)を最大12台分収納でき、標準装備のGP-IB通信インターフェースを通じて、ダイレクトに計測データをコンピュータにとりこめます。

特長

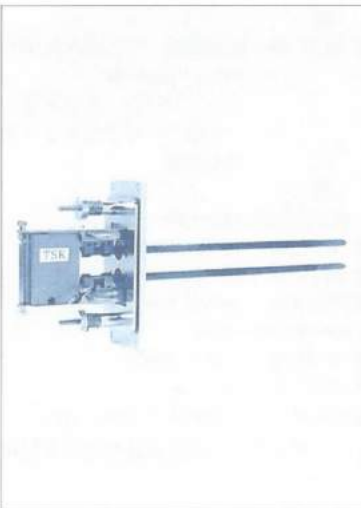
1. デジタル式のため、温度変動の影響が小さく、長時間安定した高精度測定ができます。
2. 一台のユニットに最大24ch、12台分の平均値式伸び計を接続することができます。大幅にコストダウンが図れます。
3. ゼロセット、データロックがワンタッチで行うことができます。
4. フルスケール内で任意にアナログ出力のレンジが設定できます。
5. A、B、(A+B)/2の表示が一括表示します。

仕様

- 入力方式：マルチチャンネル入力式
- 測定範囲：0～50mmの間任意に設定
- 表示方式：デジタル式
- 表示精度：±3μm ± 1 dig
- 直線性：±3μm
- 温度変動誤差：±0.5 m/℃
- 総合精度：デジタル出力 ±5μm
アナログ出力 ±10μm
- アナログ出力：DC 0～10V
- デジタル出力：GPIB 標準装備
- 標準入力数：最大24ch/12台分

高温変位測定器

EM-L/HD型



概要

本器は、大気中高温下の炉内で行う疲労試験、クリープ疲労試験およびクリープ試験などにおいて、試験片標点間の歪を直接測定できます。

高温領域(800℃)および超高温領域用(1100℃)の2機種を開発しました。

特長

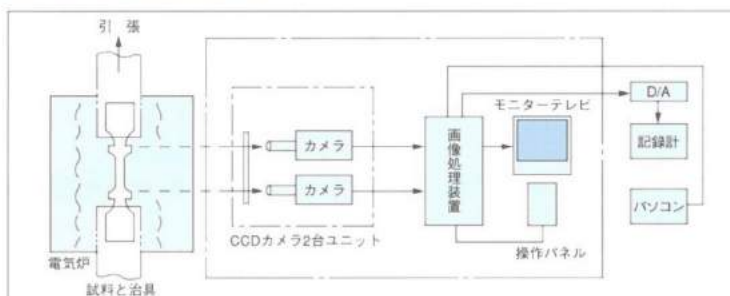
1. 従来の治具を介して使用した変位計と違い、直接標点間を測定しているため、高精度な測定が得られます。
2. 試験片へのセットが容易にできます。
3. 検出部はストレインゲージ式のため、広範囲なアンブとの組合せが可能です。
4. 高温領域用(L型)は、冷却水不要です。

仕様

- 測定範囲：±0.5mm (±1mm)
- 標点距離：20mm (標準)
(12～60mmまで製作可能)
- 定格出力：約1mV/V
- 検出分解能：0.001mm
- 非直線性：0.3%RO
- 応答周波数：50Hz
- 許容温度：L型 室温～800℃
H型 室温～1100℃
- 入出力抵抗：350Ω
- ロッド材質：L型 石英
H型 高純度アルミナ
- 有効ロッド長：最大 200mm
(ロッド先端から取付板間)
- 推奨印加電圧：DC2V 以下
- 許容印加電圧：DC10V

画像解析変位測定器

VAD-5R型



概要

本測定器は、非接触式の変位測定器で、従来の光学式やレーザー光線式と異なり、非測定物の状態変化を直接高分解能CCDカメラでとらえ、専用画像処理コンピュータで高速処理を行い変位量として演算し、測定状態をモニターテレビで観察しながら変位量を出力できる変位測定器です。

本測定器は、種々の用途に使用できます。

特に1000℃を超える高温における耐熱材料、ファインセラミックスなどの変位測定器として開発しました。

特長

1. 従来の光学式やレーザー光線式と比較して高精度に測定できます。
2. 一つの画像処理装置で、2種類(引張・曲げ)の変位量を測定することができます。

仕様

- 測定方法：非接触・画像解析式
- 測定位置：試料標点間又は目標位置
- 測定範囲：0～6mm
- 標点間：10～30mm
- 分解能：1μm
- 精度：±5μm
- サンプルング速度：10回/sec
- 出力速度：クリープ用 1回/3sec
高速用 10回/sec
- 表示方法：モニターテレビによる画像とデジタル表示
- 使用温度：800℃～2000℃
- 出力：通信インターフェース
RS232C
- アナログ出力：DC 0～10V (オプション)

全自動温度調節器

BETHEL-3A型



概要

本装置は、高い精度を要求される材料試験用温度調節器の高精度化、無人運転と省力化、および安全性向上のために開発された温度調節器で、従来人手によっていた温度補正、温度分布調整などを自動的に行います。

高い精度を長時間持続でき、試験の精度、信頼性を増すことができます。

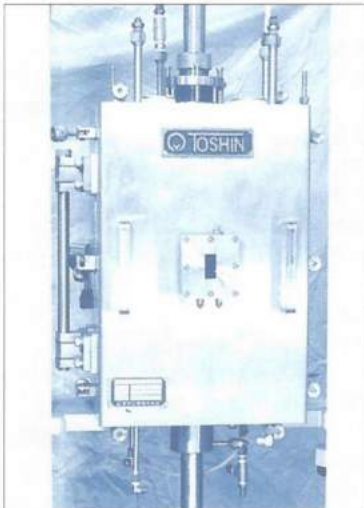
特長

1. 複雑な調整は、全てマイクロコンピュータが行います。
2. カスケード制御方式のため、昇温時のオーバーシュートを防止します。
3. デジタル設定、表示などで操作が簡単です。
4. 実行値帰還型なので、電源電圧の変動があっても安定した試験温度が得られます。

仕様

- 制御方式：マイクロコンピュータによる3回路個別PID調節方式
- 設定温度：0～1500℃
- 検出部：JIS K、B、R熱電対
- 検出位置：試験片3点（上中下）および炉内雰囲気1点
- 表示方法：デジタル式
- 最小表示：0.1℃
- 設定精度：±0.2% FS
- 表示精度：±0.2% FS
- 電圧変動：±10%以内
- 制御容量：100V/200V
3kW（1kW×3回路）
4.5kW（1.5kW×3回路）
6kW（2kW×3回路）
- 長時間安定度：±1℃/1ヶ月
- 基準接点精度：±0.5℃

真空・雰囲気炉



概要

高温真空および高温ガス雰囲気中における引張、圧縮、曲げなど各種試験に適用する真空、雰囲気炉です。

特長

1. コンパクトな形状で、安定した高温高真空雰囲気を実現します。
2. ガス供給ライン（オプション）との組合せで、自動制御された高温ガス雰囲気中で試験を行うことができます。
3. 試験機等への設置が、容易に行えます。
4. 効率的なリフレクター（反射板）等の設計で熱効率が増し、ランニングコストが低減されます。

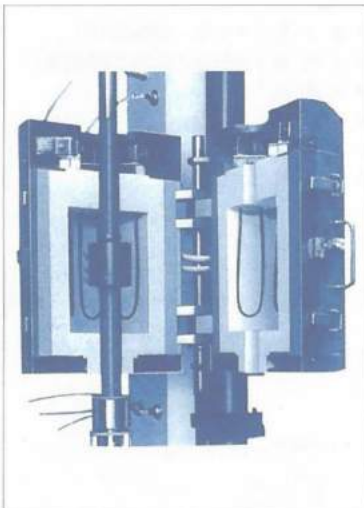
仕様

- 使用目的：高温真空、ガス雰囲気中の引張、圧縮試験
クリープ試験、疲労試験
その他の材料強度および雰囲気試験

種類

1. タングステンヒーター
 - 使用温度：1000～2000℃
 - 到達圧力：10⁻⁵Pa台
 - 雰囲気ガス：不活性ガス（N₂・Ar）
2. カーボンヒーター
 - 使用温度：1000～2200℃
 - 到達圧力：10⁻⁵Pa台
 - 雰囲気ガス：不活性ガス（N₂・Ar）
3. その他外熱式円筒型真空炉なども製作しております。

電気炉



概要

高温大気雰囲気中の各種試験に応用できる電気炉です。

特長

1. 省エネルギーを考慮した設計のため、ランニングコストが低減されます。
2. 高性能断熱材の使用により、保温力、応答性が向上します。

仕様

- 使用目的：高温引張、圧縮試験
高温疲労試験
クリープ試験
熱処理試験
その他の高温材料強度試験

種類

1. カンタルA1
 - 使用温度：300～1150℃
2. 炭化硅素
 - 使用温度：900～1300℃
3. 二酸化モリブデン
 - 使用温度：800～1500℃