スーパーレジン工業　評価装置のご紹介

スーパーレジン工業株式会社 | Super Resin, Inc.
坂浜本社・工場　〒206-0822 東京都稲城市坂浜2283　TEL 042-331-3611
津久井工場　〒252-0154 神奈川県相模原市緑区長竹3512　TEL 042-780-5003
www.super-resin.co.jp
© Super Resin, Inc. 2019.5

SUPER RESIN

スーパーレジンの評価装置一覧

- 万能試験機（ｲﾝｽﾄﾛﾝ3369） pg.2
- 万能試験機（ｲﾝｽﾄﾛﾝ5982） pg.2
- 繊維含有率計測装置 pg.6
- 門型3次元測定装置 pg.7
- アーム式3次元測定装置（スピンアーム） pg.8
- CNC画像測定システム（非接触式三次元測定機） pg.9
- レーザートラッカー pg.10
- 電子水準器 pg.11
- 超音波探傷装置 pg.12
- ３Dスキャナー pg.13
- 動的粘弾性測定装置（DMA） pg.14
- 示差走査熱量計（DSC） pg.15
- 熱重量同時測定装置（DTG） pg.16
- レオメーター pg.17
- 熱機械分析装置（TMA） pg.18
- フーリエ変換赤外分光光度計（FT-IR） pg.19
- アウトガス測定装置（ASTM E595準拠） pg.20
- 超高精度熱変形測定装置 pg.21
- 吸湿変形測定装置 pg.22
- 熱伝導試験装置（フーリエ法） pg.23
- デジタルマイクロスコープ pg.24

万能試験機 - 設備性能

万能試験機
インストロン3369

概要：材料・構造の機械強度の測定に使用
　　引張・圧縮・曲げ・ILSS・面内せん断、S/Wパネル各種強度試験などが行える

性能：ロードセル容量：5ｋN,　50ｋN

場所：津久井工場検査室

万能試験機

試験冶具

恒温槽付き万能試験機
インストロン5982

概要：材料・構造の機械強度の測定に使用
　　引張・圧縮・曲げ・ILSS・面内せん断、S/Wパネル各種強度試験などが恒温槽内で行える

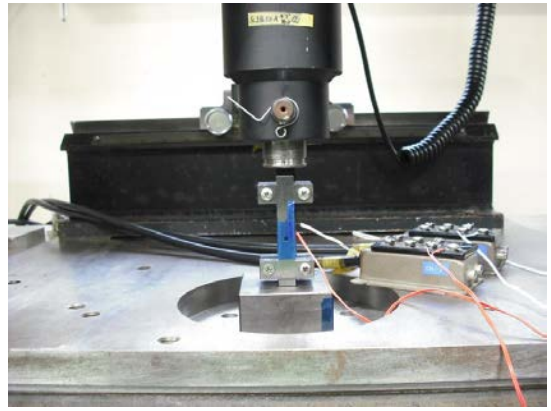
性能：測定可能温度　常温～350℃
　　ロードセル容量：5ｋN,　100ｋN

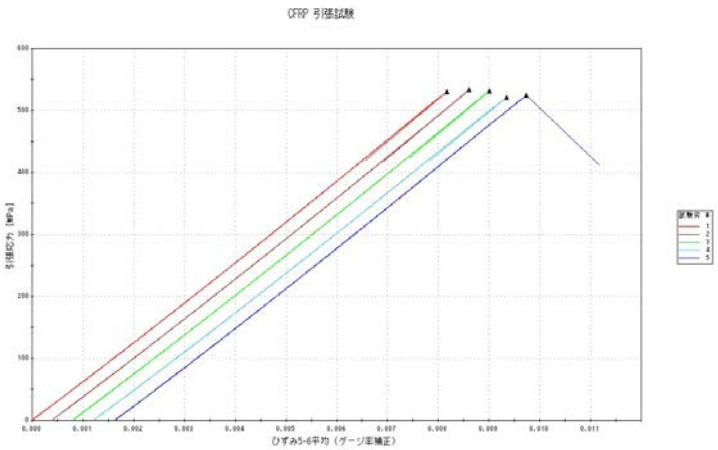
場所：坂浜工場検査室

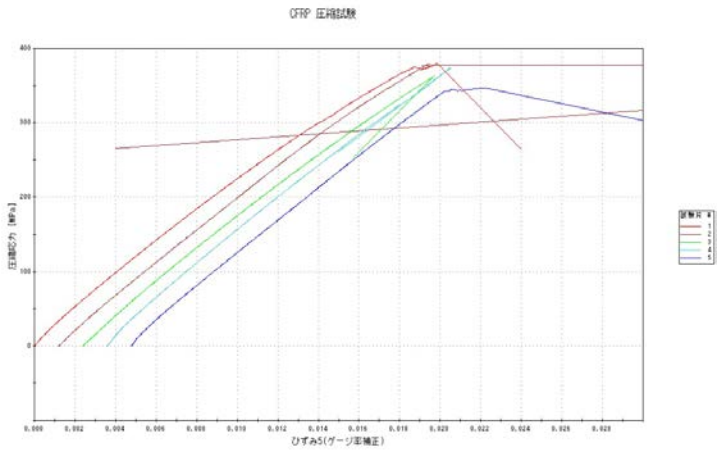
★恒温槽がついているので、指定温度をかけた状態で試験が行える

恒温槽付き万能試験機

万能試験機 - 評価試験



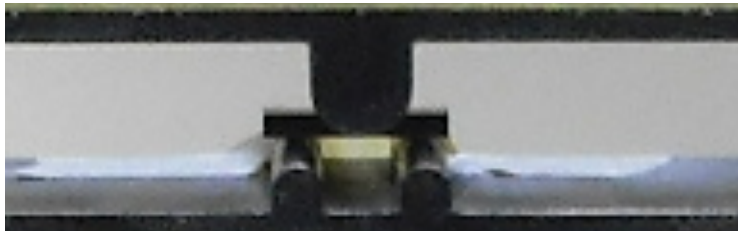


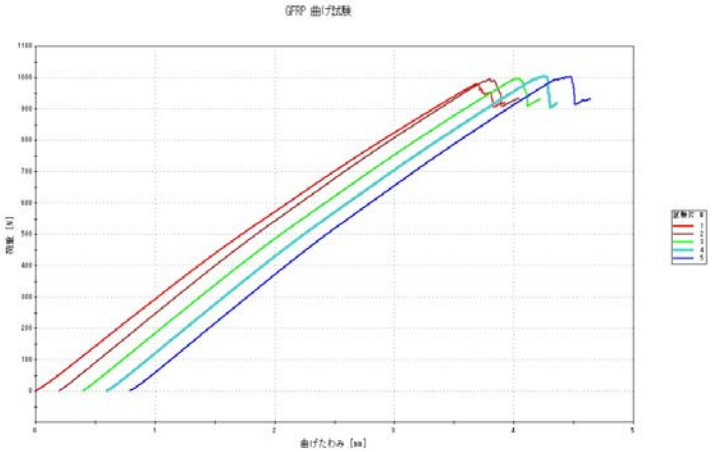


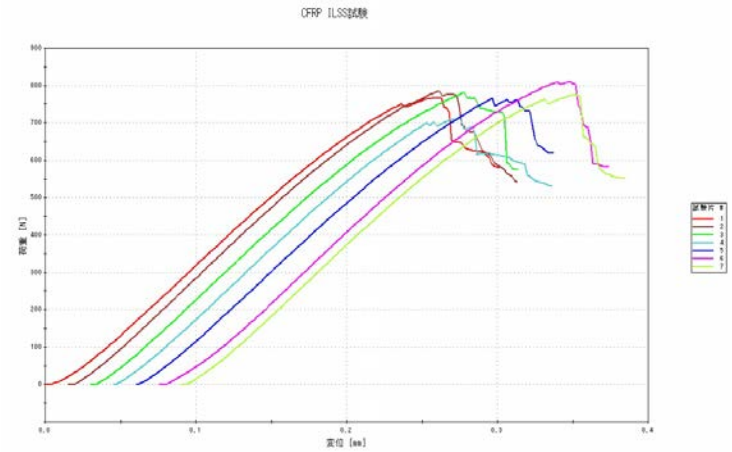
引張試験　JIS K 7073
測定項目：引張強度、縦弾性率、横弾性率、ポアソン比

圧縮試験　JIS K 7076
測定項目：圧縮強度、圧縮弾性率

万能試験機 - 評価試験



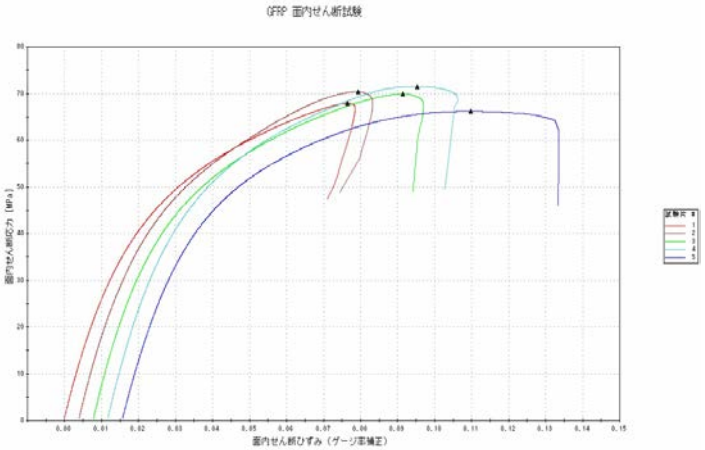




曲げ試験　JIS K 7055、JIS K 7074
測定項目：曲げ強度、曲げ弾性率

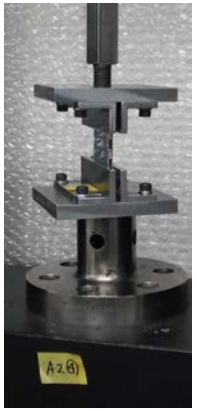
層間せん断試験　JIS K 7078
測定項目：層間せん断強度、破壊モード

万能試験機 - 評価試験

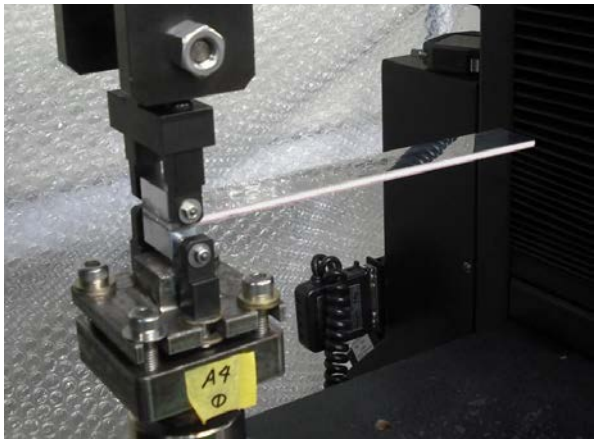


面内せん断試験　JIS K 7079
測定項目：面内せん断強度、面内せん断弾性率

①②③



④



サンドイッチパネル試験各種
① Shear test in flatwise plane (ASTM C 273)
② Flatwise Tensile Strength (ASTM C297)
　Flatwise Compressive Strength (ASTM C365)
③ Edgewise compressive strength (ASTM C364)
④ Peeling test (≒JIS K 7086)

繊維含有率計測装置

繊維含有率計測装置
JIS K 7075 燃焼法、JIS K 7052 焼成法（電気炉）

概要：硬化したFRPの試験片を燃焼または電気炉で焼成し、繊維体積含有率(Vf)、空洞率(Vv)の測定に使用
場所：津久井工場第２成形室

JIS K 7075 燃焼法

JIS K 7052 焼成法（電気炉）

門型3次元測定装置

門型3次元測定機
Bright – Apex1212(ﾐﾂﾄﾖ)

概要：非常に高精度を必要とする製品、1200mmx1200mmx1000mm以下の製品の測定に使用

性能：測定範囲　X 1205mm
　　Y 1205mm
　　Z 1005mm
　　最小表示量　0.0005mm
　　定点繰返し測定精度　4.9+5.0L/1000 μm

場所：坂浜工場検査室

★高精度の測定が可能
★設置面を除く全面にわたって測定可能
（台に乗るものならば基本的に何でも測定できる）
★コンピューターにより、距離、座標、輪郭寸法および設計公差との照合など各種の演算処理が即座に実行可能

アーム式3次元測定装置（スピンアーム）

アーム式3次元測定装置
スピンアームⅡ
ポーダブル３次元測定機SA2-30-37(ﾐﾂﾄﾖ)

概要：門型三次元測定機に載らない大型製品の測定に使用
　　移動式６軸多関節構造
　　主な測定物　大きな製品・型

性能：測定範囲　直径3650mm
　　最小表示量　0.001mm
　　定点繰返し測定精度　±0.080mm

場所：坂浜工場検査室

★持ち運びが可能
★測定範囲直径3.65mまでの大型製品の測定が±0.08mmの精度で可能

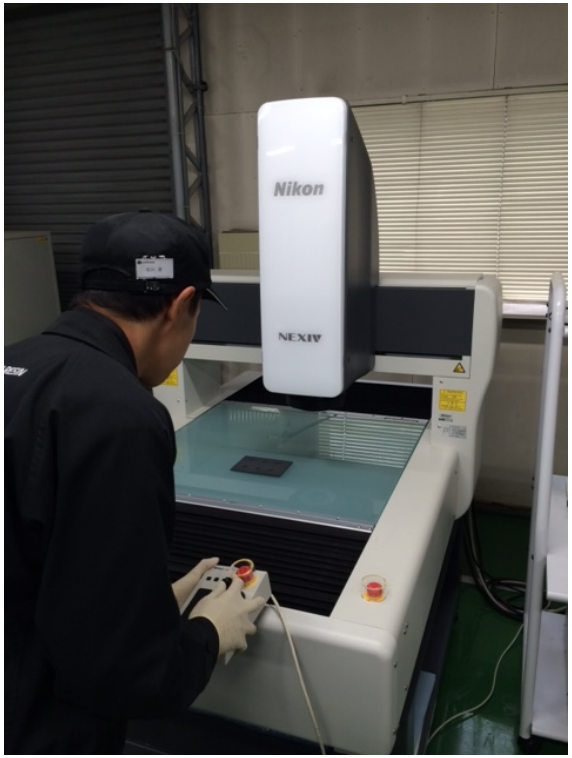
CNC画像測定システム（非接触式三次元測定機）

CNC画像測定システム（非接触式三次元測定機）
ニコン　VMZ-R６５５５
測定範囲　650(X)x550(Y)x200(Z)

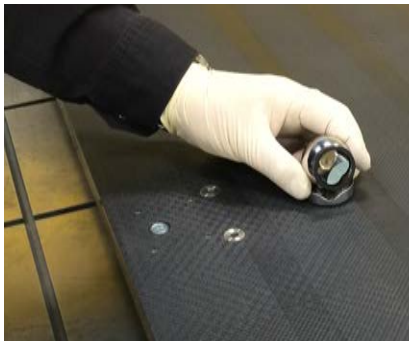
概要：製品に接触することなく高精度で測定ができる

性能：精度　1.2+5L/1000μm　（Lは測定距離mm）

★画像で測定物を高精度且つスピーディに測定が行える
★測定資料数が多い場合など、CNCにより自動測定が可能



レーザートラッカー



レーザートラッカー
ファロー

概要：門型三次元測定機でもスピンアームでも測定ができない、さらに大型の製品の測定に使用
　　主な測定物　大きな製品・型（例）衛星パネル、大型産業用製品

性能：測定範囲　直径70m
　・距離測定の分解能及び精度
　　IFM：0.158μm(2μ +0.4μm/m)
　　XADM：0.5μm(10μ +0.4μm/m)
　・角度測定の角分解能及び精度
　　角分解能：+/-2 arcseconds
　　精度：18μm + 3μm/m

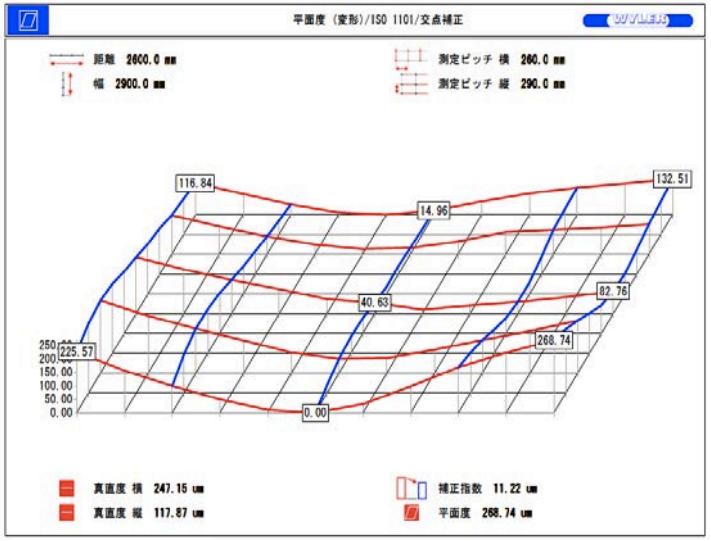
場所：津久井工場検査室

★大型パーツや広範囲の高精度測定が可能
★持ち運びが可能
★ターゲットを測定対象物にとりつければ、移動線上の真直度の評価も可能（レール上、機械のステージ）

電子水準器

電子水準器
NT11H-1（大菱）

概要：平面度、真直度を高精度で評価できる
性能：分解能　0.001mm/m
場所：坂浜工場検査室



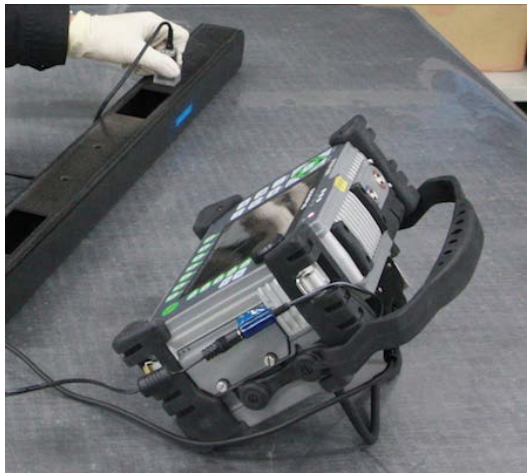
超音波探傷装置

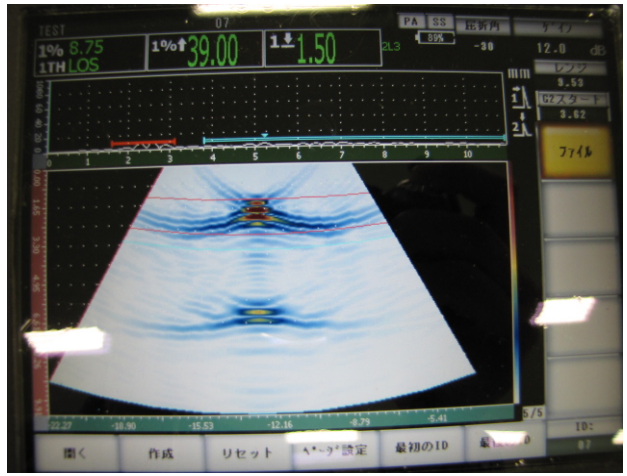
超音波探傷装置
EPOCH1000i（ｵﾘﾝﾊﾟｽ）

概要：製品に欠陥（空洞）がないかを調べる
　　金属やFRPの欠陥調査が容易にできる

性能：プローブ：2MHz～10MHzまで対応

場所：坂浜工場検査室





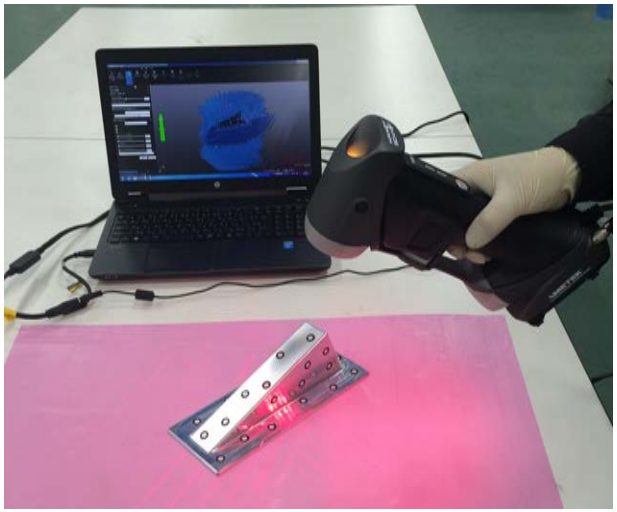
３Dハンディスキャナー

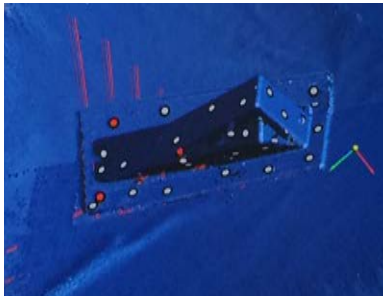
３Dハンディスキャナー
クレアフォーム　HANDYSCAN700

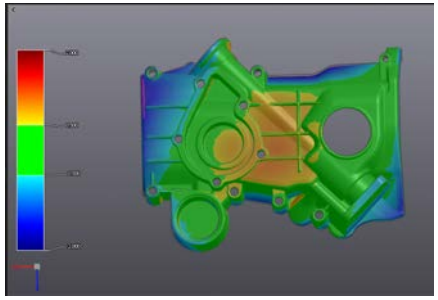
概要：製品、型などの形状をスキャンしCADデータと比較評価できる

性能：精度　±0.08mm/m

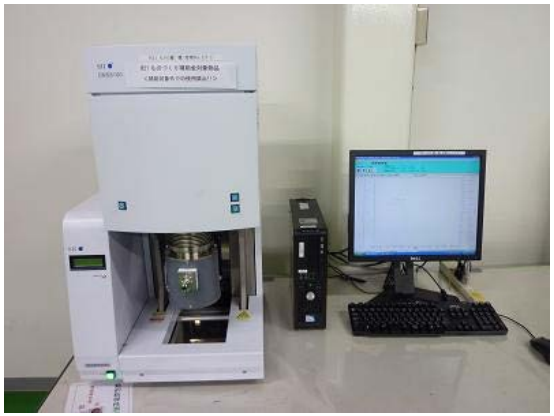
★ターゲットを貼り付けることで、測定中にワークが動いても測定が継続できる
★現物をスキャンしてCADデータを作成できる（リバースエンジニアリング）
★持ち運び可能







動的粘弾性測定装置（DMA）



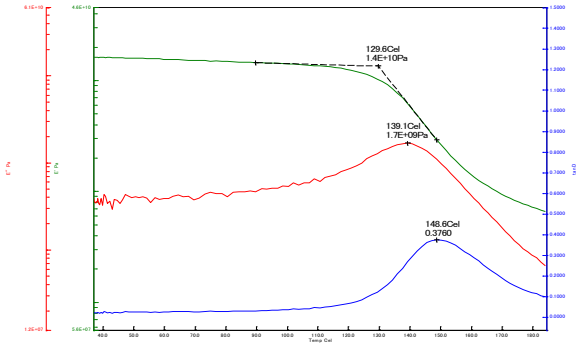
動的粘弾性測定装置（DMA）
DMAS6100（SII）

概要：測定物質に一定の振動と熱をかけながら、物質の弾性率の変化を測定
　　弾性率の大きく低下する点より、材料の耐熱温度の指標の1つであるガラス転移温度を測定することが可能

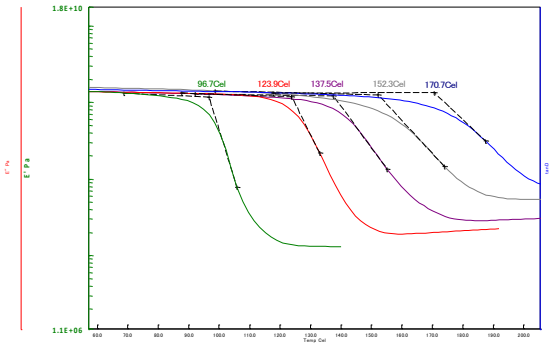
性能：測定範囲　R.T～400℃
　　測定可能材料　平板（FRP、樹脂ブロック等）、フィルム
　　サンプルサイズ　長さ=50mm
　　幅=10mm
　　厚み=3mm以下

測定例：

緑：貯蔵弾性率　ε’
赤：損失弾性率　ε”
青：tanδ＝ε”／ε’



DMAでの分析結果

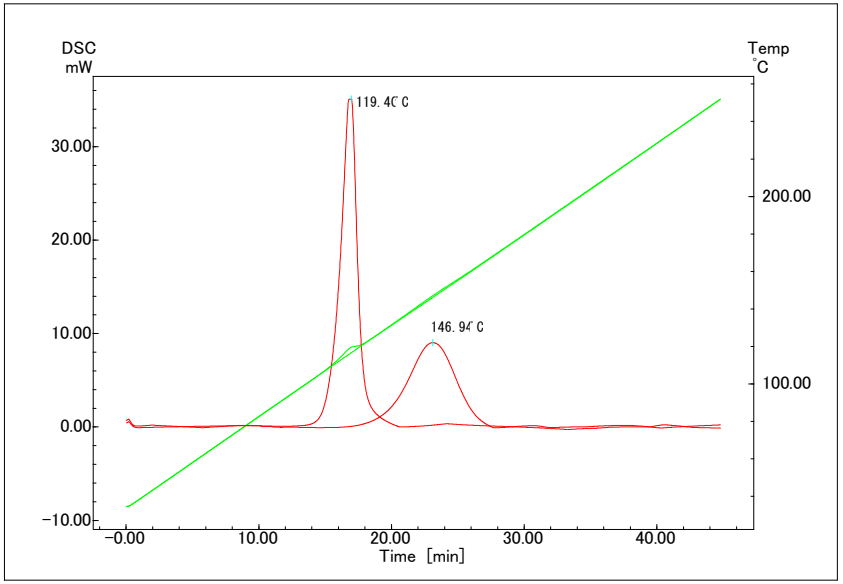


異なる耐熱性を有するCFRPの
ガラス転移温度測定例
（貯蔵弾性率にて比較）

自動示差走査熱量計（DSC）

概要：物質の融点、発熱温度、硬化発熱量、ガラス転移温度を測定

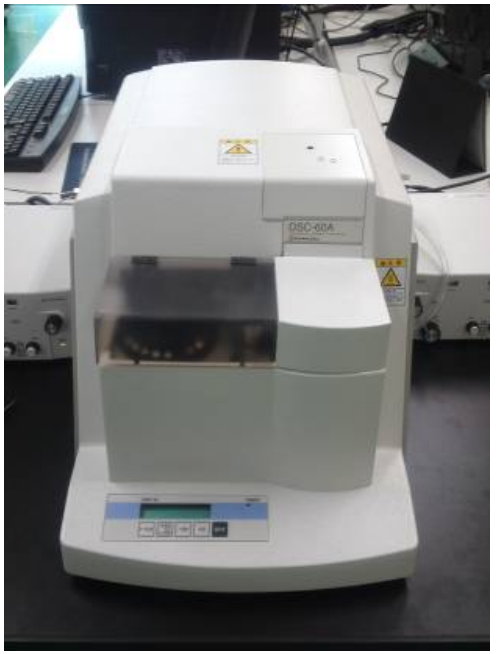
測定例：



硬化剤：A

硬化剤：B

硬化剤の 種類で反応開始温度が異なる

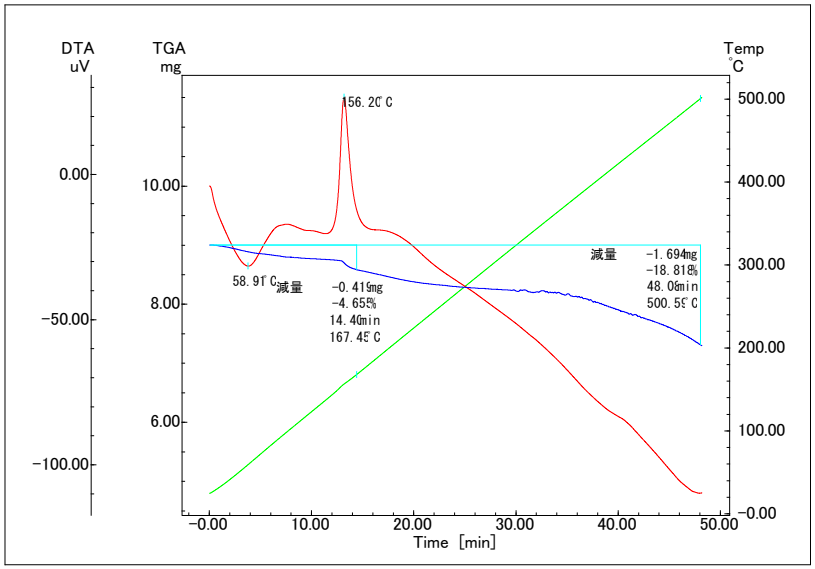


熱重量同時測定装置（DTG）

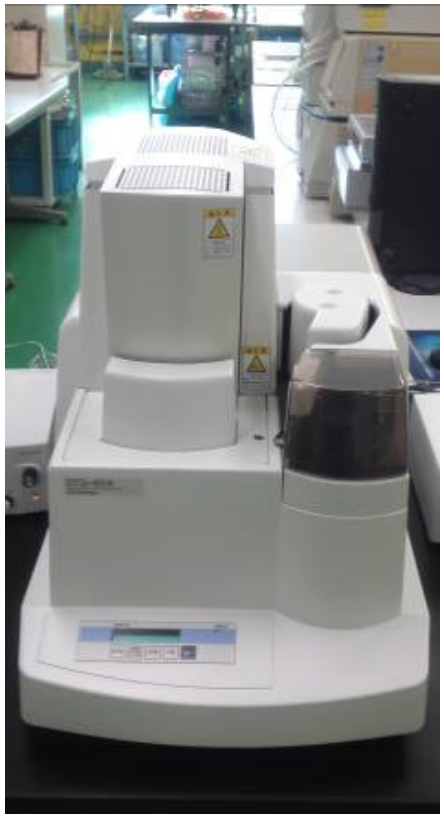
熱重量同時測定装置（DTG）

概要：熱的な変化が吸着、分解等の化学的な変化／融解等の物理的な変化を測定

測定例：



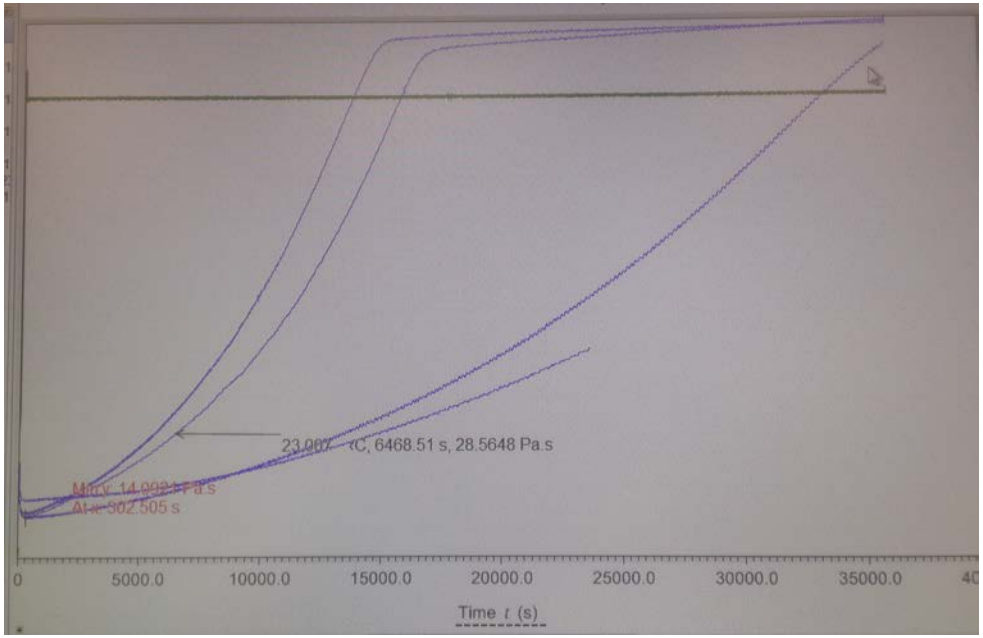
58.9℃　融解による吸熱，167.5℃　脱水反応，300℃以降　分解反応



レオメーター

レオメーター

概要：経時的な樹脂粘度挙動測定、各種温度における粘弾性挙動の測定



熱機械分析装置（TMA）

熱機械分析装置（TMA）
TMA-60（島津製作所）

概要：測定物質に一定の荷重（引張りor圧縮）と熱をかけながら、物質の熱膨張率を測定
熱膨張の大きく変化する点よりガラス転移温度の計測も可能

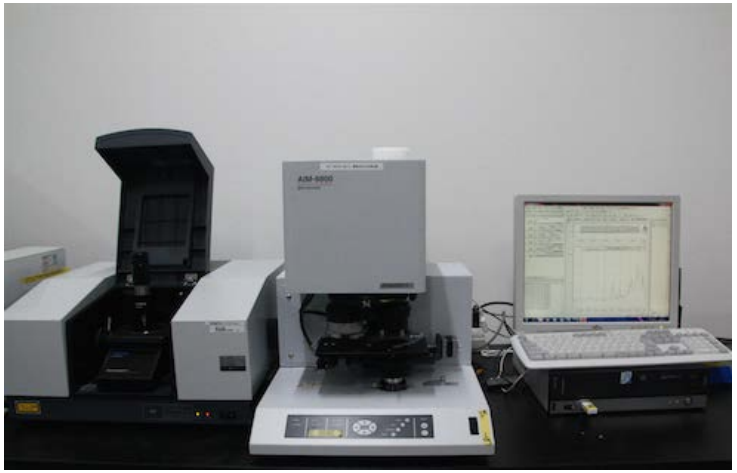
性能：装置　TMA-60（島津製作所）
測定範囲　R.T～1000℃
測定可能材料　円柱、角柱、フィルム
サンプルサイズ　長さ5mm×幅5mm×高さ20mm以下（角柱）
直径5mm×高さ20mm以下（円柱）
長さ20mm×幅5mm×厚さ1mm以下（フィルム）

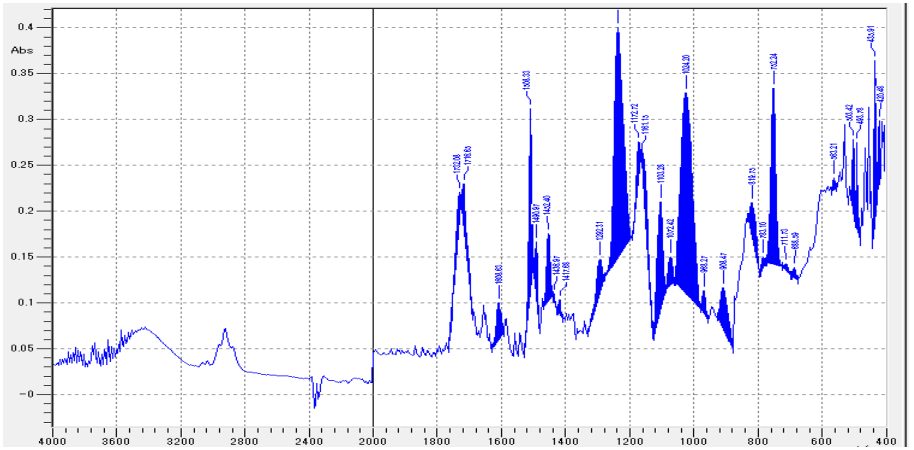
フーリエ変換赤外分光光度計（FT-IR）

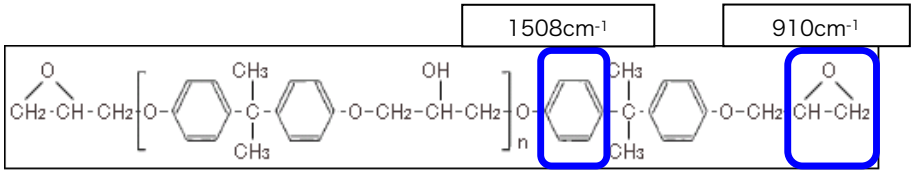
フーリエ変換赤外分光光度計（FT-IR）
TMA-60（島津製作所）

概要：化合物を構成する元素の種類と結合状態およびその量がわかる
　　高分子化学、薬品、食品など材料評価（どのような材料がどの程度含まれているか）に使用

測定例：ポリイミドやエポキシの硬化度を評価
　　イブツの分析







アウトガス測定装置

アウトガス測定装置
ASTM E 595 に準拠

TML(Total Mass Loss)

$$\mathrm{TML} = \frac{\text{試験前試料質量} - \text{試験後試料質量}}{\text{試験前試料質量}} \times 100$$

CVCM(Collected Volatile Condensable Materials)

$$\mathrm{CVCM} = \frac{\text{試験後コレクタプレート質量} - \text{試験前コレクタプレート質量}}{\text{試験前試料質量}} \times 100$$

一般的な宇宙用基準
TML≦1%
CVCM≦0.1%

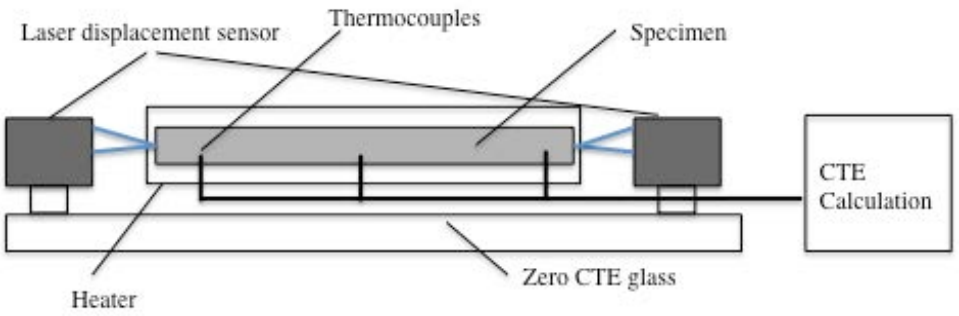
超高精度熱変形測定装置

超高精度熱変形測定装置
自社開発

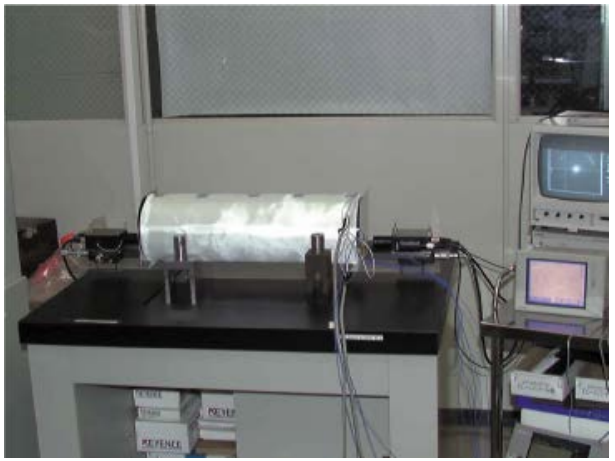
概要：材料・構造の熱膨張（線膨張係数）を精密に測定する装置

性能：試料サイズ　500mm (80～2000mm拡張可能)
　　温度範囲　室温～80℃（～200℃拡張可能）
　　測定精度　0.02ppm/K程度（試料長さによる）

★測定精度が高い（世界最高精度）
★実大構造で評価が可能
★サンドイッチ構造など複合体の評価が可能



測定系



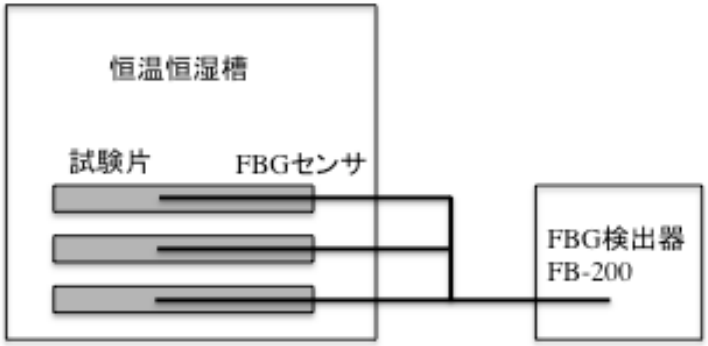
吸湿変形測定装置

吸湿変形測定装置
自社開発

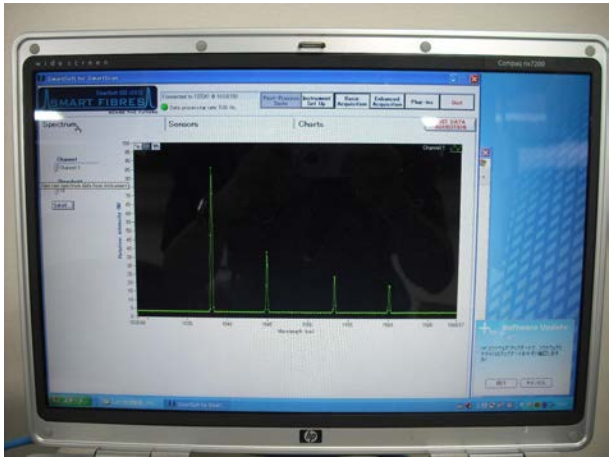
概要：材料・構造の吸湿膨張を精密に測定する装置

性能：試料サイズ　任意（恒温恒湿槽に入るもの）
　　温湿度範囲　10～80℃, 10～100% RH
　　測定精度　2ppm程度

★長期的に安定した計測が可能
★実大構造で評価が可能
★サンドイッチ構造など複合体の評価が可能



測定系



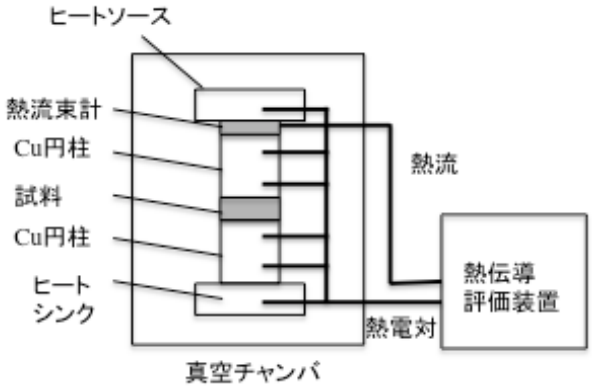
熱伝導率試験装置

熱伝導率試験装置
自社開発
（フーリエ法）

概要：材料の熱伝導率を測定する装置

性能：試料サイズ：φ30mm, 1～30t程度
温度範囲：15℃～200℃程度
測定精度：数W/m/K程度

★異方性材料の熱伝導率が計測可能
★熱流束を直に測定しているので数値の実用性が高い



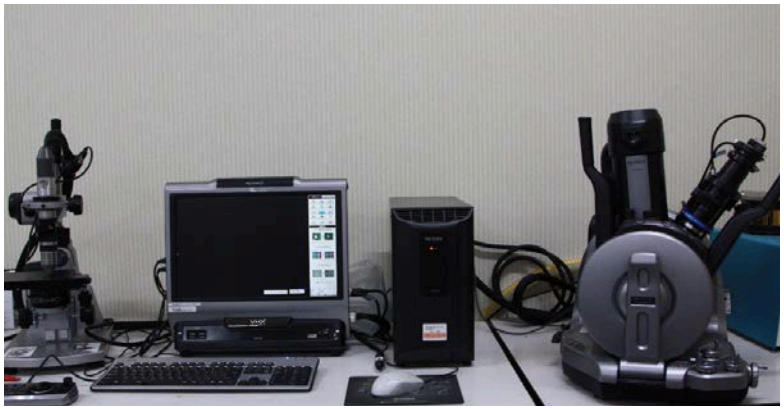
測定系

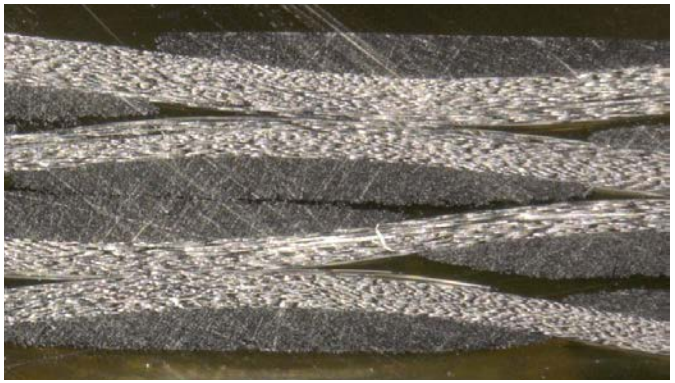
デジタルマイクロスコープ

デジタルマイクロスコープ
走査型電子顕微鏡（SEM）
VHX-1000 / KEYENCE

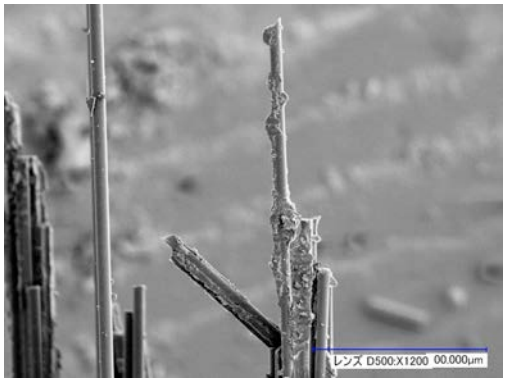
性能：レンズ倍率　20 x ～200 x／100x ~ 1000 x
　　SEM倍率　30倍-5000倍

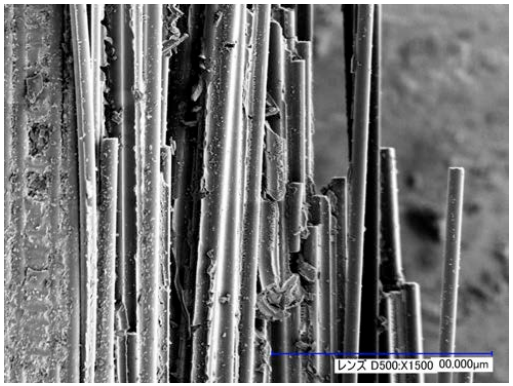
機能：深度合成／3D／画像連結・アイダイナミックレンジ





CFRP断面観察（マイクロスコープ）





引張り破壊後の炭素繊維と樹脂の接着状態観察（SEM観察）