

# 樹脂硬化収縮率、収縮応力測定装置 EU201仕様書

2013.2.12

(株) センテック

## はじめに

この装置は硬化樹脂（主に接着剤）の硬化収縮率、収縮応力を連続的に計測する装置である。研究開発、品質検査、生産技術での確認等幅広く使える事を目的に設計された装置であるので、高圧水銀ランプ、UVLED等、UV照射しながら硬化収縮率、収縮応力の測定はもとより、昇温、降下温度の熱プロファイルを自由に変える事ができ（常温～180℃）、その状態における硬化収縮率、および収縮応力を連続測定する事が出来る。また製品製造過程において色々な熱が加わる場合、または長期経時における色々な環境に置かれた製品が受ける収縮率、応力をも再現できるような装置である。以下にこの装置の機能について簡単に記す。

- (1) 反応前、反応途中、反応後の全過程の連続測定可能
- (2) 樹脂表面の温度変化測定可能
- (3) 少量（1cc）程度で測定可能
- (4) UV照射、加熱、冷却が可能
- (5) プログラムにより自由にUV照射、加熱、冷却組み合わせ設定可能

## 装置概要

### 1. 測定装置

### 2.

測定装置は以下から構成される。

- \*硬化収縮率測定ユニット
- \*硬化収縮応力測定ユニット
- \*サンプル加熱ユニット
- \*UV照射ユニット
- \*温度測定ユニット
- \*循環冷却ユニット
- \*タッチパネル式制御装置

### 3. 装置寸法

(1) 測定装置寸法	W450 x D400 x H900	重量 28kg
(2) 制御装置寸法	W500 x D420 x H310	重量 15 kg
(3) データ収集用ノートPC	W380 x D420 x H35	重量 2kg (市販品の為、変更の可能性あり)
(4) 循環冷却水供給装置	W 218 x D 430 x H 563	重量 32kg (市販品の為、変更の可能性あり)
(5) 電源容量	1) 制御装置 100V 15A 2) 循環冷却水供給装置 100V 5A	

### 4. 基本仕様

- (1) 設定条件等タッチパネルによる入力方式
- (2) データはPCエクセルにて自動収集 (測定は3万ステップまで)
- (3) 温度設定 常温~180℃ (オプションにより変更可能)
- (4) プログラム温調により昇温温度設定プログラム可能  
(設定によりハンチングおよび温度が安定しない事があります)
- (5) ロードセルにて硬化収縮率測定 (接着ジグは消耗品)
- (6) レーザ変位計による硬化収縮応力測定 (接着ジグは消耗品)
- (7) 照射装置、温度設定の連動可能  
(ただし照射装置により連動出来ない場合あり)
- (8) 5Nのロードセル付属

### 5. 測定ユニット基本性能

- |                     |                                                                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) 硬化収縮率測定用レーザ変位計  | 1) 繰り返し精度 2 $\mu$ m<br>2) 赤色半導体レーザ 655nm (可視光)<br>3) レーザ class 1(FDA CDRH Part1040.10)<br>4) 出力 220 $\mu$ W |
| (2) ベースライン測定用レーザ変位計 | 1) 繰り返し精度 2 $\mu$ m<br>2) 赤色半導体レーザ 655nm (可視光)<br>3) レーザ class 1(FDA CDRH Part1040.10)<br>4) 出力 220 $\mu$ W |
| (3) 応力測定用ロードセル      | 1) 標準定格 5N<br>(その他オプションにて 500mN,1N,2N,10N,20N)<br>2) 非直進性 $\pm 0.5\%$ RO 以内<br>3) 繰り返し精度 $\pm 0.5\%$ RO 以内  |
| (4) 加温ヒーター          | 1) 150W $\times$ 3本 (計 450W) 耐熱性 500℃                                                                       |

(設定最大温度 180℃)

- 2) 計測用温度センサー K熱電対
- 3) 安全リミット用温度センサー K熱電対
- 1) 冷凍機 450W AC100V
- 2) 設定 10℃～常温

(使用条件により設定温度にならない場合があります)

(5) 循環冷却水供給装置

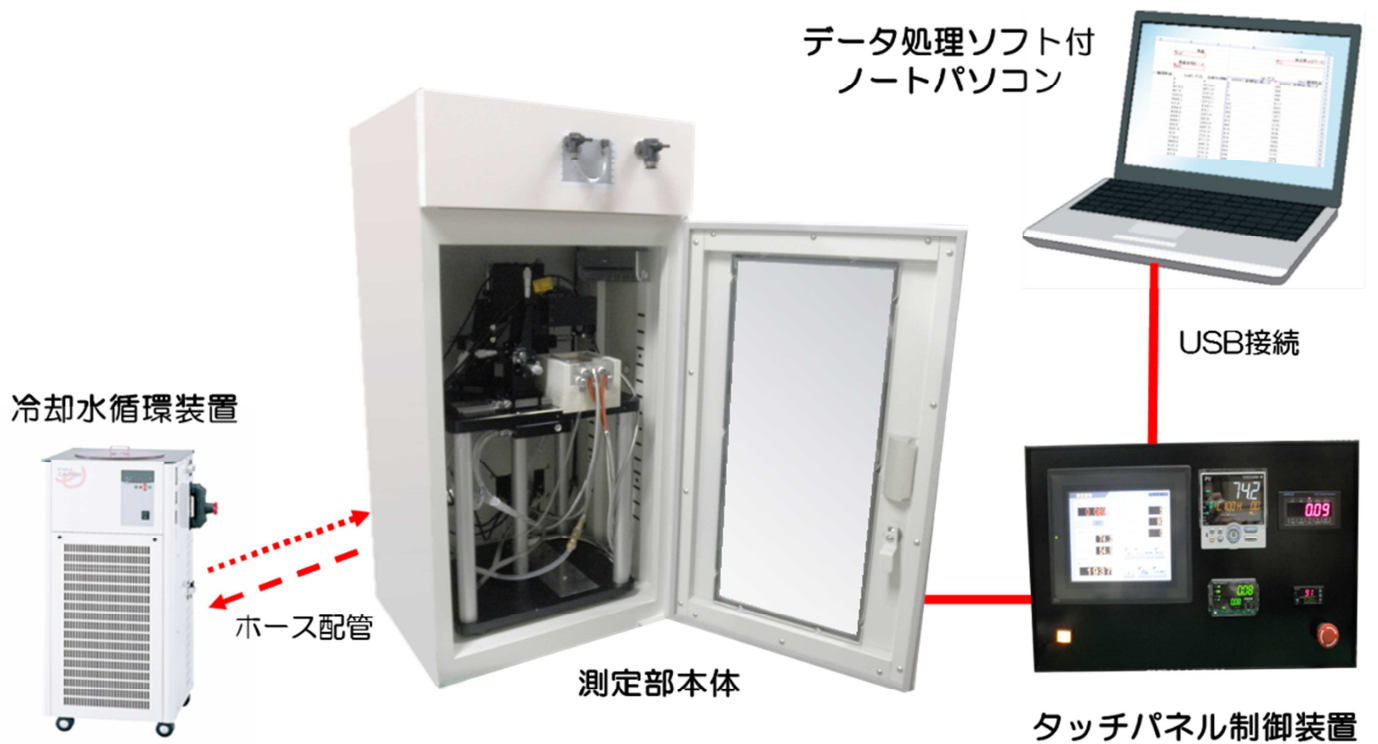


図1. 全体図

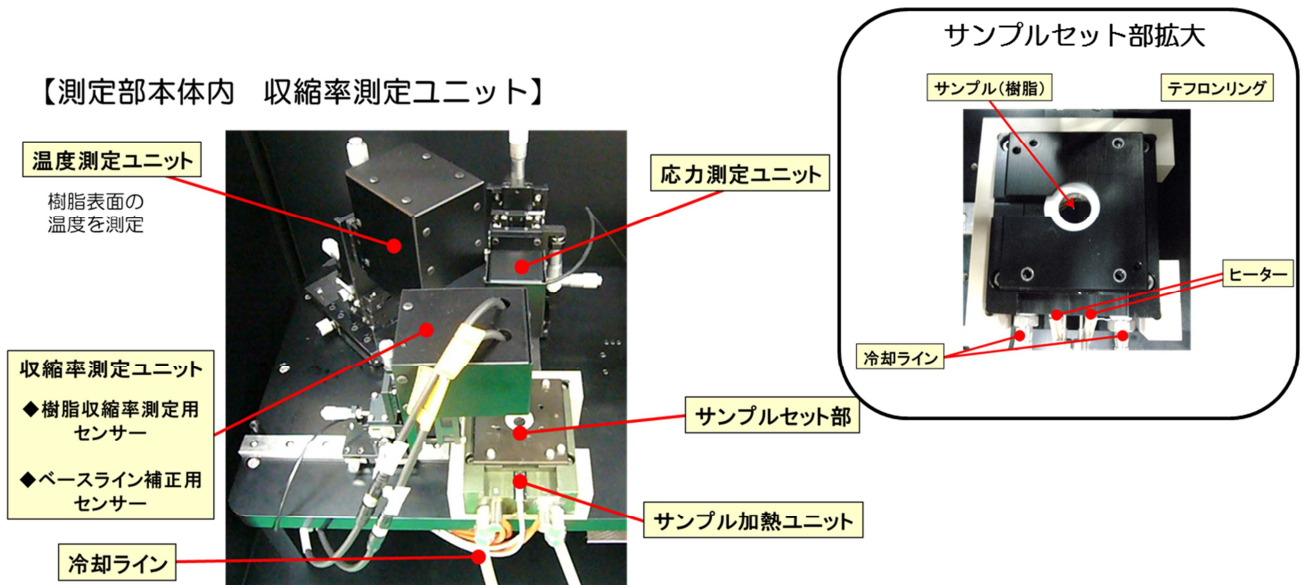


図2. 測定部概要

6. 制御装置構成

電源容量 AC100V 15A

- (1) タッチパネル
- (2) 非常停止SW
- (3) ロードセル表示計
- (4) レーザ変位表示計
- (5) プログラム温度制御ユニット

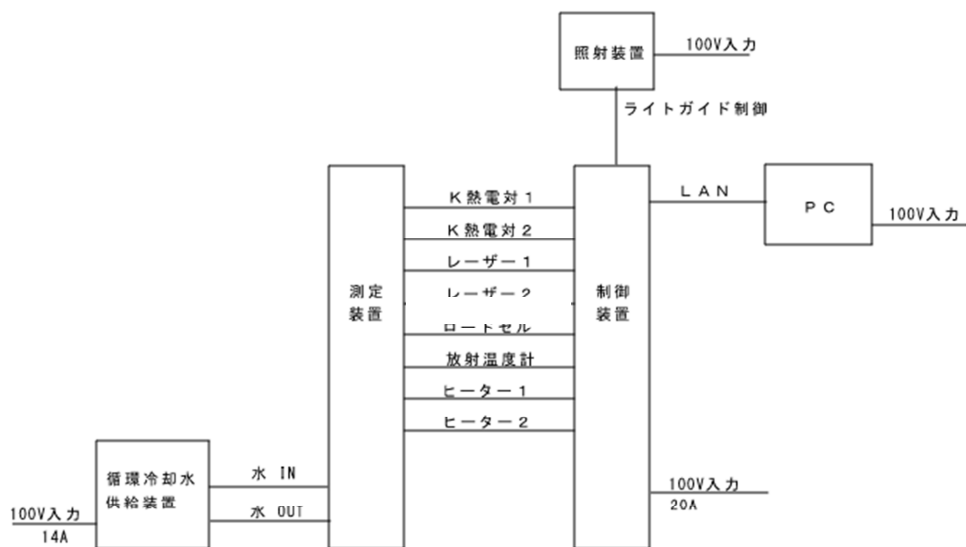


図1. 全体ブロック図

【温度プロファイル パターン例】

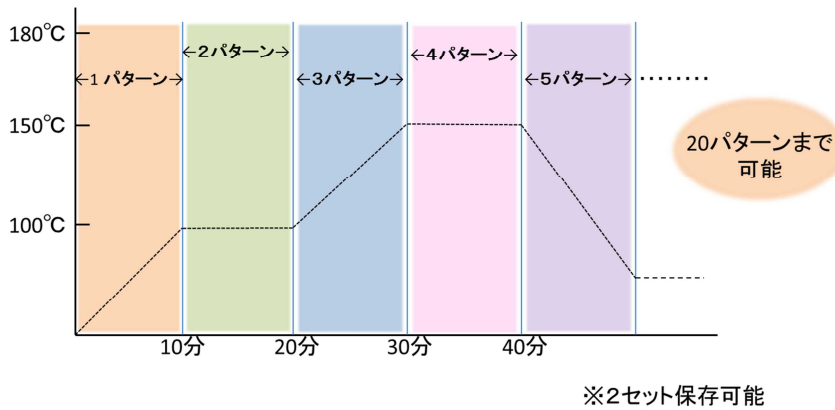


図2. 温度プロファイル パターン例

## 7. 測定原理及び測定方法

### 1) 測定方法

基本的な測定方法は以下の通りである。

- (1) スライドガラスを被着体として、厚み1mmのテフロンリングをダム代わりにガラスの上に置く。
  - (2) その中に樹脂を注入する。注入量は内径10φ、厚み1mmの中に滴下するので0.08ccとなる。テフロンリングとスライドガラスを接着する事により低粘度、1cps～数万cpsのものまで測定が可能である。
  - (3) 測定する被検体を測定台の上に設置する。
  - (4) タッチパネルにて硬化条件の設定を行う。
  - (5) 測定スタート（以下は自動にて終了まで測定し続ける。）
  - (6) 測定取り込みデータはMin0.1sec～取り込める。（オプションにより1msecまで可能）
  - (7) 測定終了後、エクセルにてデータ、グラフ表示を行う。
- (3万ステップまで測定可能)

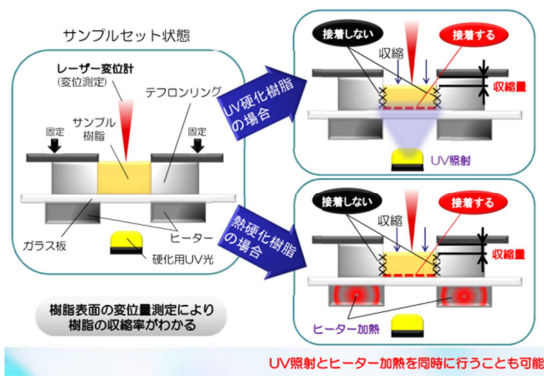


図3. 収縮率測定

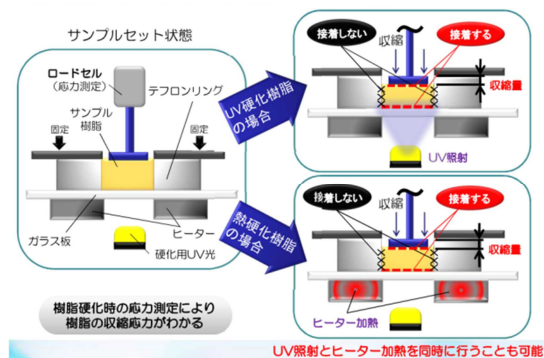


図4. 収縮応力測定

測定時、テフロンリングをダムの代わりに使い、テフロンリングの中に樹脂を注入する。測定樹脂の厚みはテフロンリングにより規制され、通常は1mm～3mm（2mm以上はオプション）までの厚みで使用される。1 cps～1000cpsの低粘度樹脂の場合は、テフロンリングの代わりにSUS製のリング（オプション）を用い、これをガラス底板に接着させ樹脂のモレを防ぎ測定する。標準はφ10の幅に対して厚み1mm以下にして縦方向の収縮率、収縮応力を測定する事となる。樹脂の下面はガラスに樹脂を接着させ上面のみオープン状態となる。通常ではガラスに接着し難い樹脂の場合は、シランカップリング剤を用いる場合やガラスをスリにして表面を荒らしてアンカー効果を加え、界面剥離が起きないように測定する事が必要である。UV光を下面から照射するために、UV透過ガラスをベースに用いているが、熱硬化のみの場合であれば接着面の素材は問わない。またベースラインの膨張収縮も同時に測定しその差分から膨張収縮率を測定するので、素材の膨張率を問わず正確な測定が可能である。

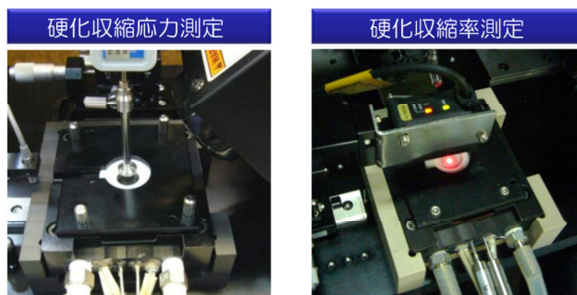


図5. 樹脂装着部



●タッチパネルで簡単操作・・・温度設定、タイマー設定ができる

図6. タッチパネル例

## 8. 追加オプション機能

- |                                |            |               |
|--------------------------------|------------|---------------|
| (1) チツソパーズ機能                   | 1) 密閉チャンバー | 2) チツソ用フローメータ |
|                                | 3) IN 導入口  | 4) OUT 排出口    |
| (2) ライトガイド固定用フレキシブルアングル+固定用ムッフ |            |               |
| (3) UV照射外部制御機能 (ON、OFF)        |            |               |

## 9. 消耗品 (初回セット分)

- |                              |              |     |
|------------------------------|--------------|-----|
| (1) ロードセルプローブ完成品 (白板ガラス φ10) |              | 10本 |
| (2) 樹脂ワッシャ                   | t=1mm φ=10mm | 3枚  |
|                              | t=2mm φ=10mm | 3枚  |

- |                          |       |
|--------------------------|-------|
| (3) スライドガラス              | 100 枚 |
| (4) スキージーヘラ              | 1 本   |
| (5) 収縮率測定用アルミ箔 $\phi 10$ | 10 枚  |

以上