

熱膨張計(TD5000SA)による低膨張材料の熱膨張測定

TMA(熱機械分析)は圧縮、引張り、曲げなどの荷重を加えて温度に対する変形を計測する手法です。TMA装置の内、熱膨張計(TD:Thermo Dilatometer)は圧縮荷重をかけながら、試料の温度変化による長さの変化を測定する装置です。

この度、TDの装置と高精度測定事例をご紹介します。

《測定対象材料》
金属、セラミックス、樹脂 等

1.装置特長

- ・ 横型炉により、試料の温度分布を最小限に抑え、均一に加熱できるため、**低膨張材料**も高精度で測定可能
- ・ 示差検出方式で検出するため、支持管や検出棒の伸びによる誤差が相殺される為、**微小な熱膨張変化でも高精度で測定可能**
- ・ 真空置換ユニットとの接続により、**真空置換によるガス置換が可能**になり残存酸素の影響が少ない測定が可能
- ・ 真空置換ユニットを利用して**減圧下での測定も可能** (ただし、圧力測定メーターの位置により、正確な炉内圧の観測は不可)
- ・ 大型試料用アタッチメントを使用することで、**最大55mmの長さの試料も測定可能**

2.装置仕様

- (1)型式 ブルカー・エイエックスエス(株)製 TD5000SA
- (2)天秤形式 水平型差動方式
- (3)測定温度範囲 RT~1300 °C(減圧下での測定は1000 °C)
- (4)測定雰囲気 不活性ガス(窒素、アルゴン)、乾燥空気、真空
- (5)変位検出範囲 ±0.5~2500 μm
- (6)荷重範囲 1~100 gf(1 gf=9.8 mN)
- (7)試料サイズ※ 5 mm□又は5 mmφ × 10~20 mm長、大型支持管使用の場合は 45~55 mm長
- (8)設定可能昇温速度 1 °C/hr ~100 °C/min (大型支持管使用の場合は 1 °C/hr~20 °C/min)

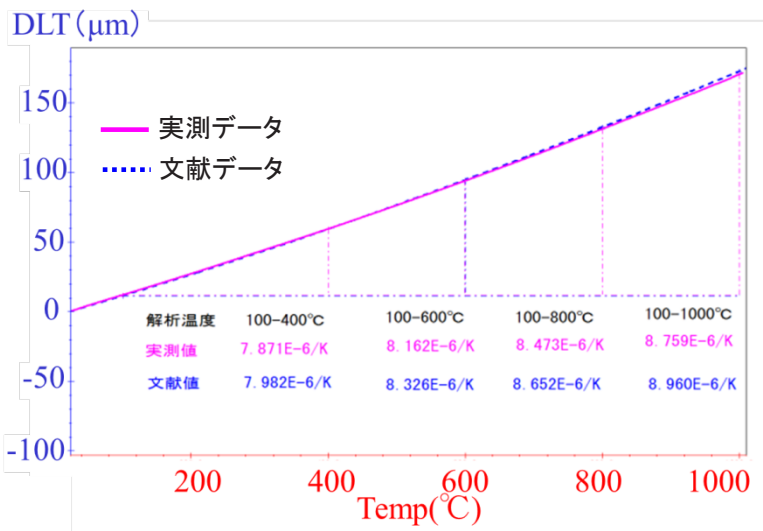


TD装置外観

※試料加工が必要な場合は、各種加工設備を用いて対応可能です。ご相談ください。

3.熱膨張測定事例(低膨張材料:サファイア)

20 mm長のサファイアを室温から1000 °Cまで昇温速度5°C/min、荷重10 gfで測定した。



| 解析温度 | | 線膨張係数 | | 文献値との誤差 |
|------|------|----------|----------|---------|
| 開始温度 | 終了温度 | 実測値 | 文献値※ | |
| (°C) | (°C) | (E-6/°C) | (E-6/°C) | (%) |
| 100 | 400 | 7.871 | 7.982 | -1.4 |
| | 600 | 8.162 | 8.376 | -2.6 |
| | 800 | 8.473 | 8.652 | -2.1 |
| | 1000 | 8.759 | 8.960 | -2.2 |

※文献値はTPRCから出典したものです

**文献値との誤差3%内という
高精度な測定が可能です。**