

水蒸気導入TG-DTA(熱重量・示差熱同時)測定

1.概要

TG-DTA測定は、炉内の温度を変化させることにより生じる、試料の重量変化や吸熱・発熱反応を測定します。一般的に、窒素・アルゴン・空気などの乾燥ガス(Dryガス)雰囲気を用いられます。弊社保有の装置は、水蒸気発生ユニットとの接続により、水蒸気圧制御を行った窒素や空気(Wetガス)を導入しながら最高1000℃までの測定も可能です。

…<水蒸気圧制御原理>下記参照

各種材料の湿度調整雰囲気下でのTG-DTA測定及び加湿影響評価が可能です。

2.装置仕様(水蒸気導入測定時)

測定下限温度	導入水蒸気圧により異なりますので、ご相談下さい
測定上限温度	1000℃
測定雰囲気	窒素(N ₂)、空気(Air)、各水蒸気圧制御ガス
ガス流量	250ml/min 内訳: Dry+Wetガス200ml/min+保護ガス(Dryガス)50ml/min
水蒸気圧制御範囲	0~45kPa(導入水蒸気圧や測定開始温度により制約があります) 例) 200℃等温時→最大30kPaの水蒸気圧制御ガス導入可能 10kPaの水蒸気圧制御ガス導入→測定開始温度は75℃以上
水蒸気圧安定性	±0.5kPa
昇温速度	通常10℃/min(上限20℃/min)
容器	アルミニウム(上限温度500℃)、白金、アルミナ
試料サイズ	最大5mmΦ(通常5~10mg程度)

◀水蒸気導入TG-DTA対象材料▶

高分子材料、電子部品材料、セラミックス 等



図1.TG-DTA2000SA装置外観

<水蒸気圧制御原理>

導入ガス1気圧(101.3kPa)中の水蒸気の分圧を制御することで、測定ガスの湿度調整を行います。

例: 導入水蒸気圧

0 kPa=Dryガスのみ ⇒ 0(kPa)/101.3(kPa)=0(%)

20 kPa=Wetガス+Dryガス ⇒ 20(kPa)/101.3(kPa)=19.7(%)

※1気圧(101.3kPa)を基準とした相対水蒸気圧

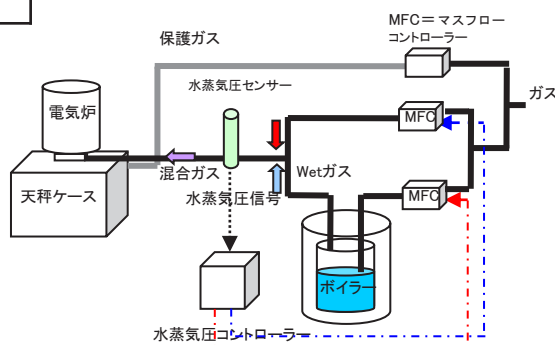


図2.水蒸気コントロール

3.測定事例

● シュウ酸カルシウム水和物の熱分解評価 ●

同じ温度プログラムで、水蒸気圧を変えてTG-DTA測定を行い、熱分解温度の差を確認しました。

図3は水蒸気圧導入した状態で昇温を開始した所からのデータです。

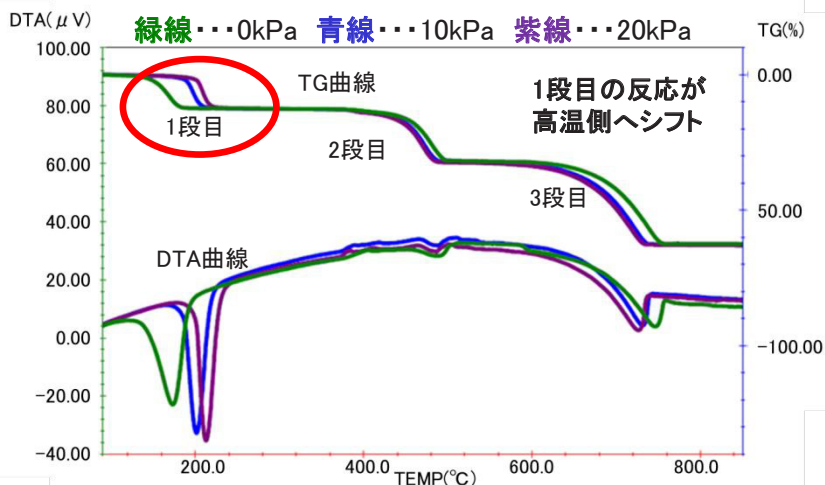
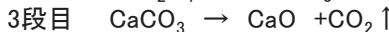
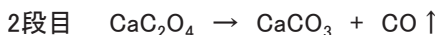
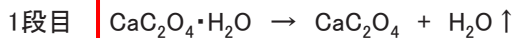


図3.シュウ酸カルシウム水和物の示差熱・重量変化

熱分解反応を化学式で表すと



1段階の反応が高温側にシフト
(0kPa < 10kPa < 20kPa)
⇒シュウ酸カルシウム水和物中の水分の脱離が遅くなっている

水蒸気圧の違いにより、試料の反応に与える影響を評価することが可能です。