



TG-DSC完全ガイド～基礎から最新技術まで徹底解説！～

2025年9月5日

株式会社リガク プロダクト本部 アプリケーションラボ 熱分析グループ

小川 幸枝



目次

- TG-DSCの概要
- TG-DSCのアプリケーション
- 新型TG-DSC「STA vesta」の紹介



目次

- TG-DSCの概要
- TG-DSCのアプリケーション
- 新型TG-DSC「STA vesta」の紹介

熱分析とは

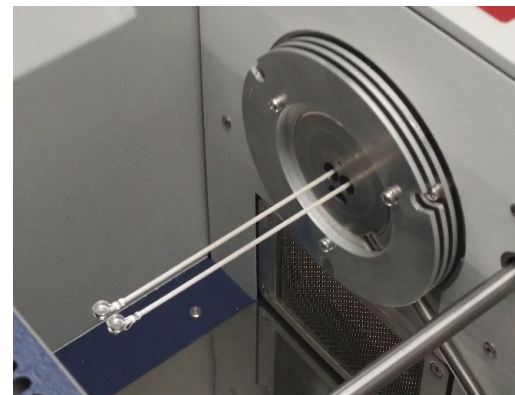
物質の温度を一定のプログラムで変化させた時、
その物質のある**物理的性質**を温度または時間の関数で測定する一連の技法

物理的性質	名称	略称
質量	熱重量測定 発生気体分析	 TG (Thermogravimetry) EGA (Evolved gas analysis)
温度	示差熱分析	DTA (Differential thermal analysis)
エンタルピー	示差走査熱量測定	 DSC (Differential scanning calorimetry)
寸法	熱膨張測定	TD (Thermodilatometry)
力学特性	熱機械分析	TMA (Thermomechanical analysis)
電気特性	熱刺激電流測定	TSC (Thermally stimulated current)

TG-DSC



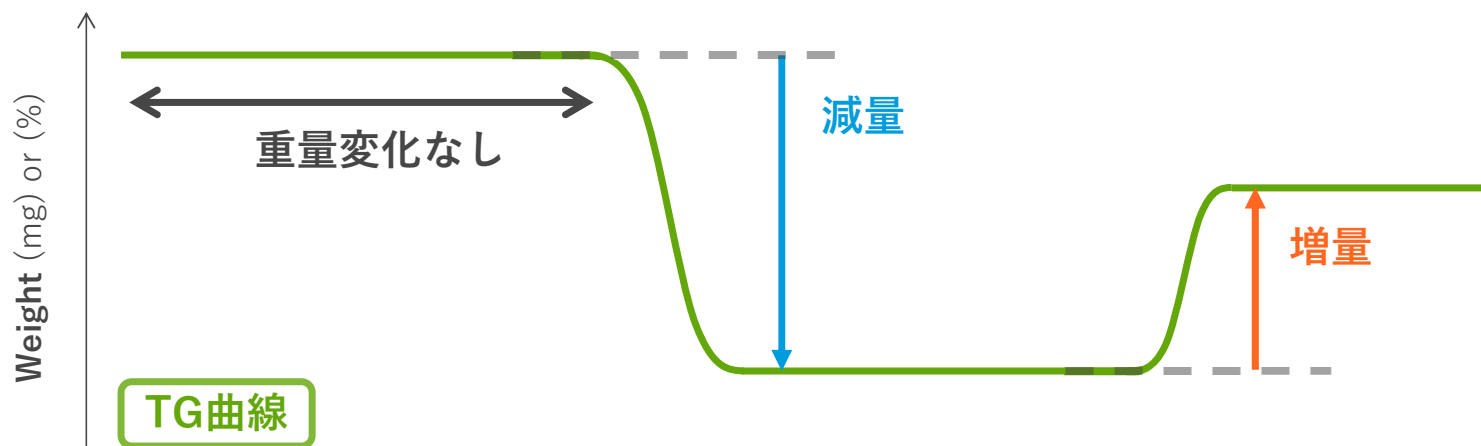
Thermo plus EVO3
STAvesta



測定温度範囲 : RT~1500℃
昇温速度 : MAX 100℃/min
雰囲気 : Air、N₂、Ar、水蒸気
試料量 : 数mg~数百mg

熱重量測定 (Thermogravimetry)

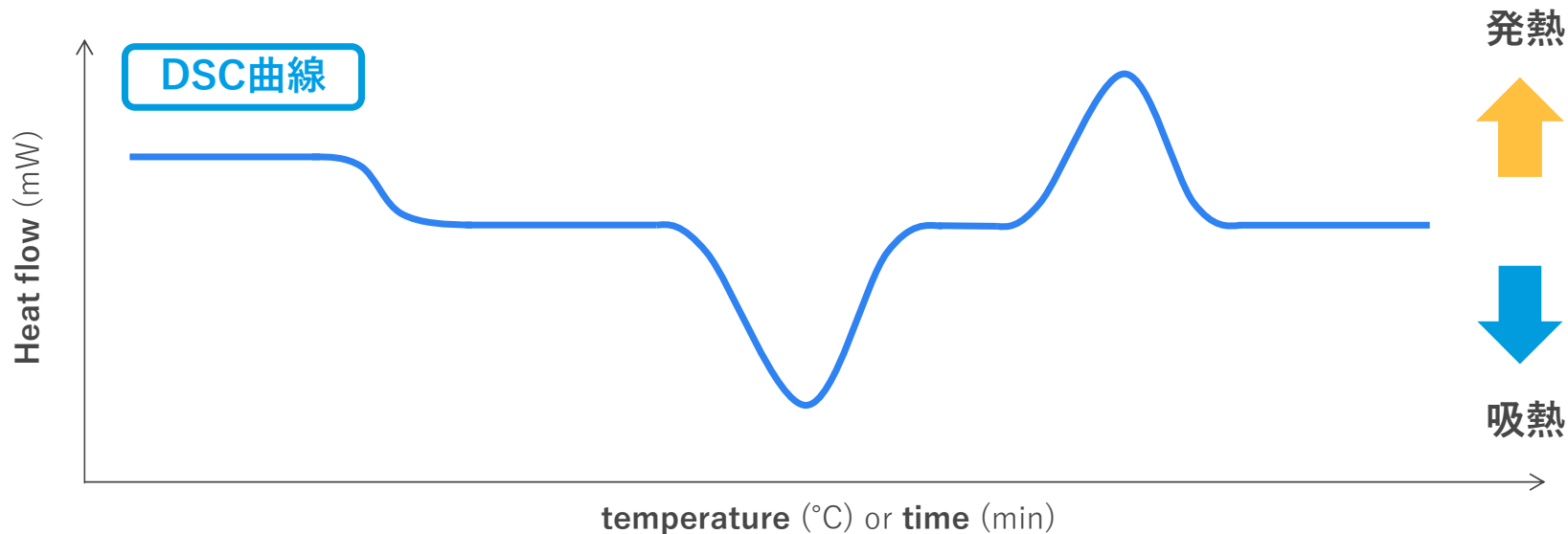
試料を一定の温度プログラムに従って変化させながら、
その試料の重量変化を温度または時間の関数として測定する技法



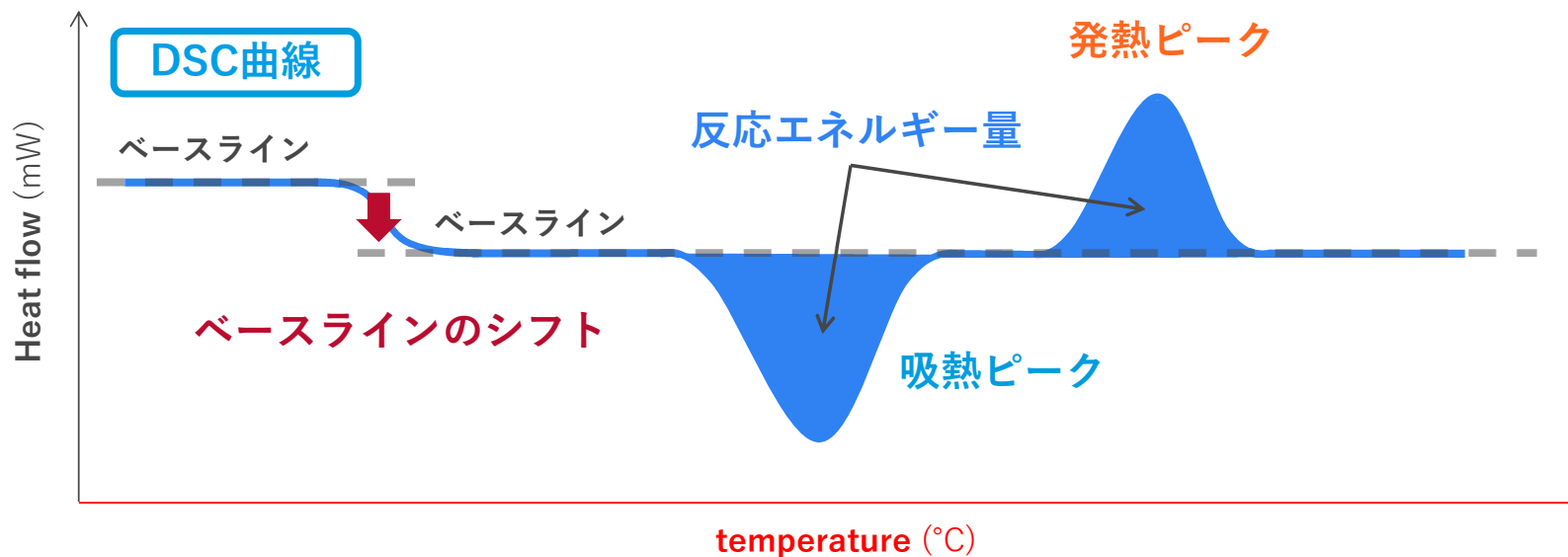
分解温度や分解量の測定・脱水温度や脱水量の定量

示差走査熱量測定 (Differential Scanning Calorimetry)

試料を一定の温度プログラムに従って変化させながら、
その試料と基準物質のエネルギー差を温度または時間の関数として測定する技法



示差走査熱量測定 (Differential Scanning Calorimetry)

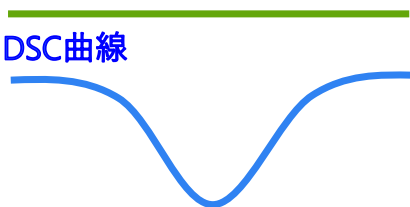


吸発熱反応の温度とエネルギー量の測定・ガラス転移温度の測定

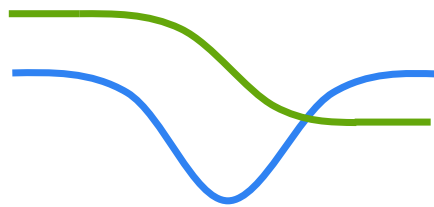
TG-DSC 曲線モデル

TG曲線

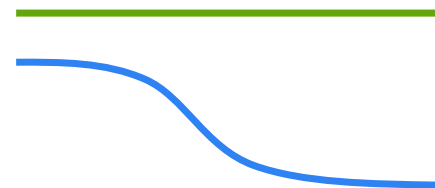
DSC曲線



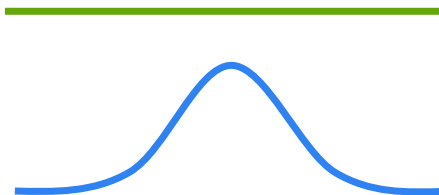
融解・結晶転移



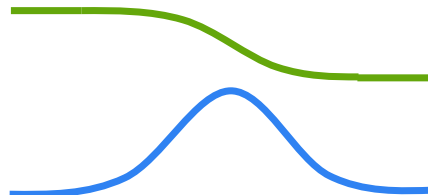
分解・還元・脱水・蒸発・昇華



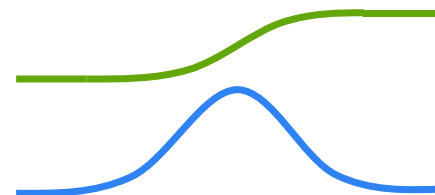
ガラス転移



結晶化・結晶転移



燃焼



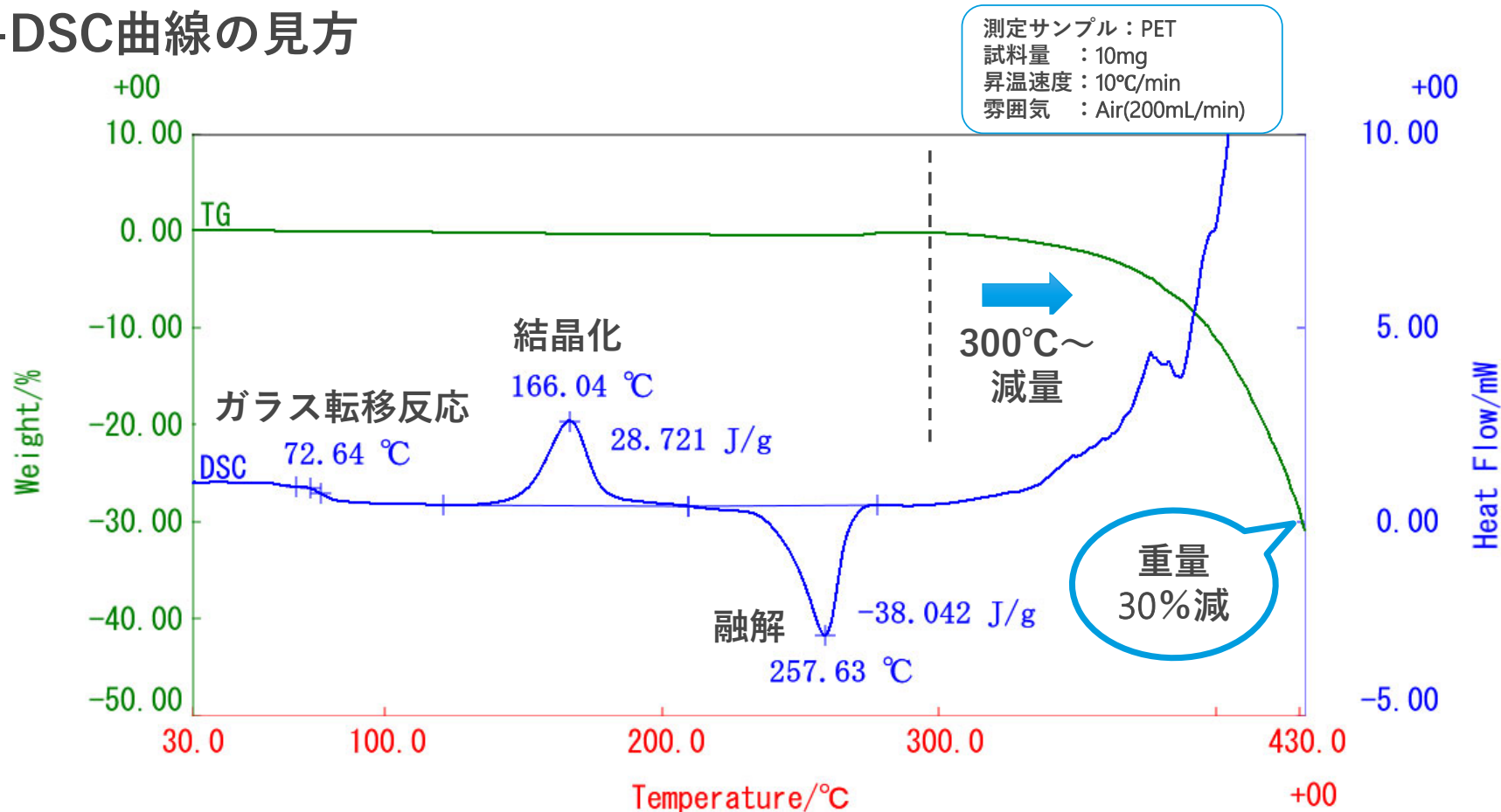
吸着・酸化



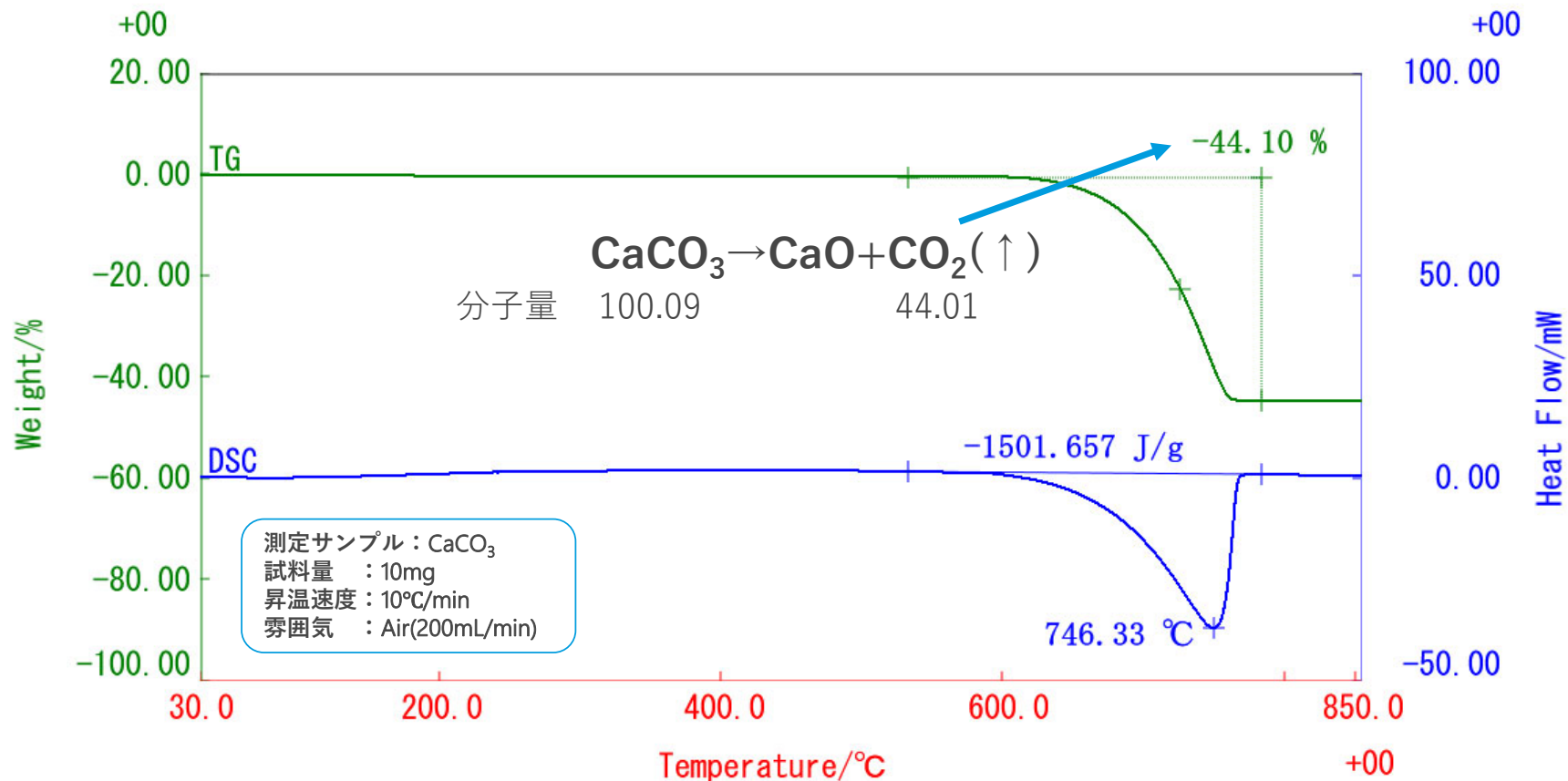
目次

- TG-DSCの概要
- TG-DSCのアプリケーション
- 新型TG-DSC「STA vesta」の紹介

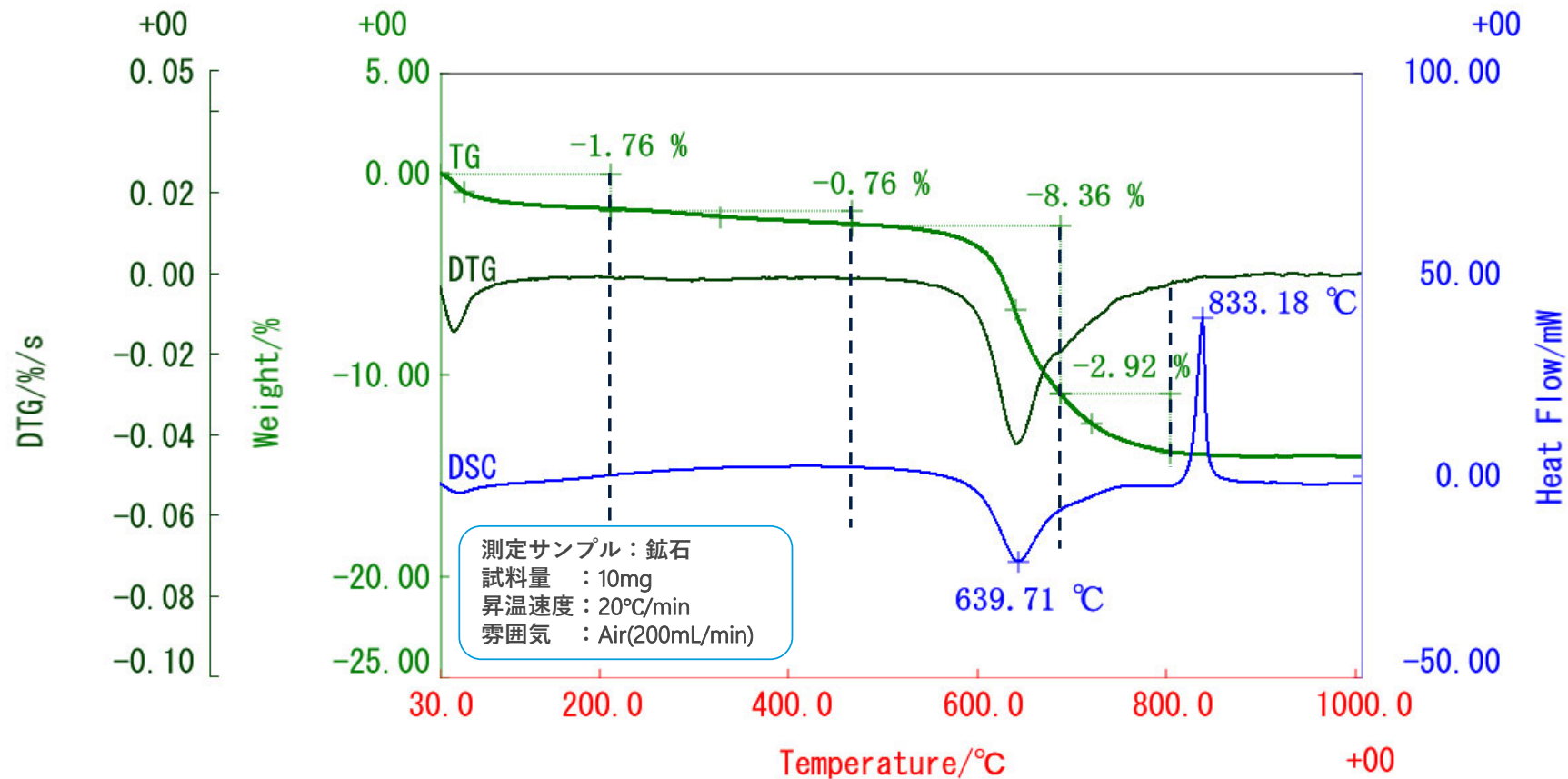
TG-DSC曲線の見方



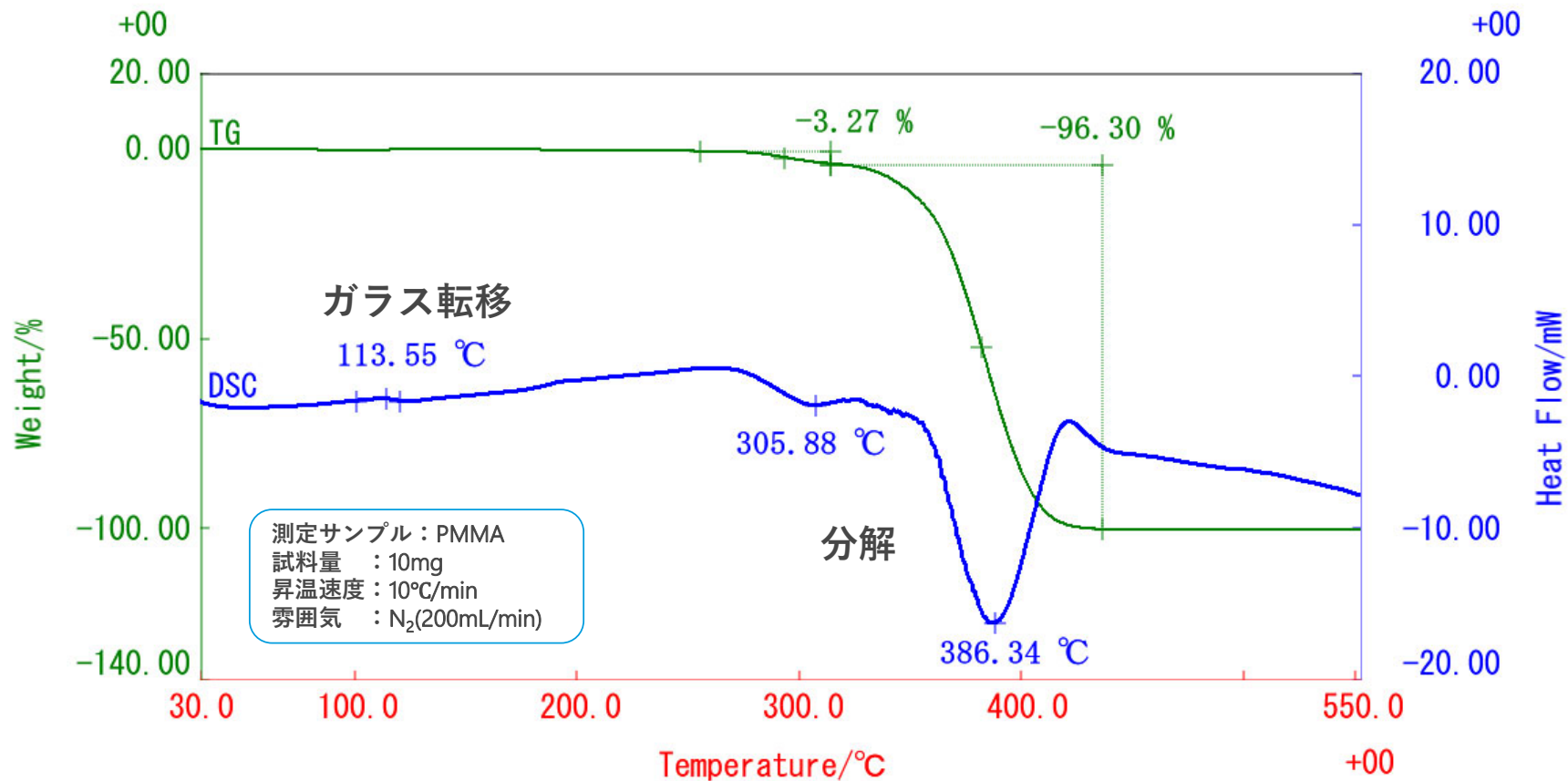
分解反応の定量



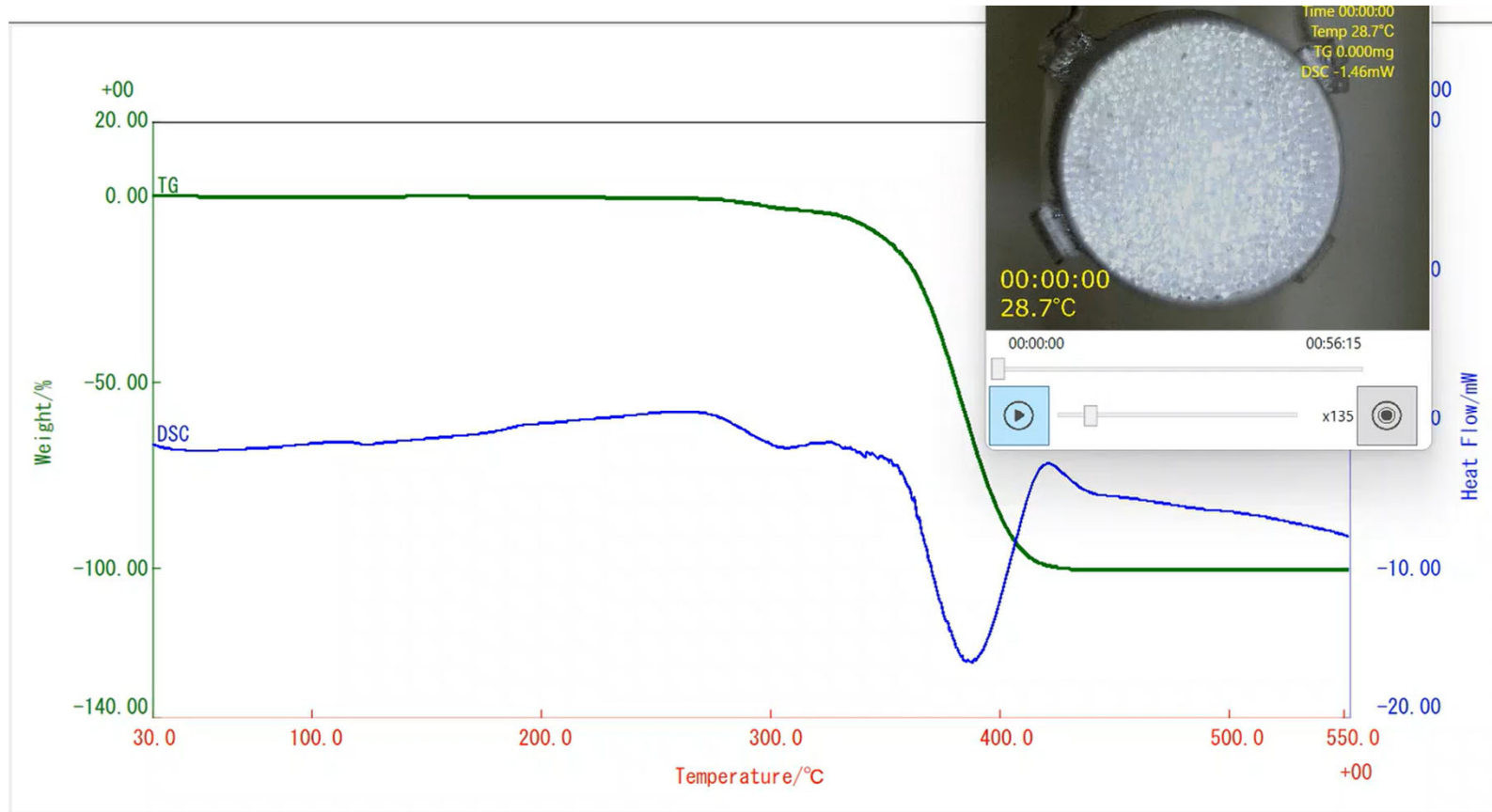
微分曲線（DTG曲線）の使い方



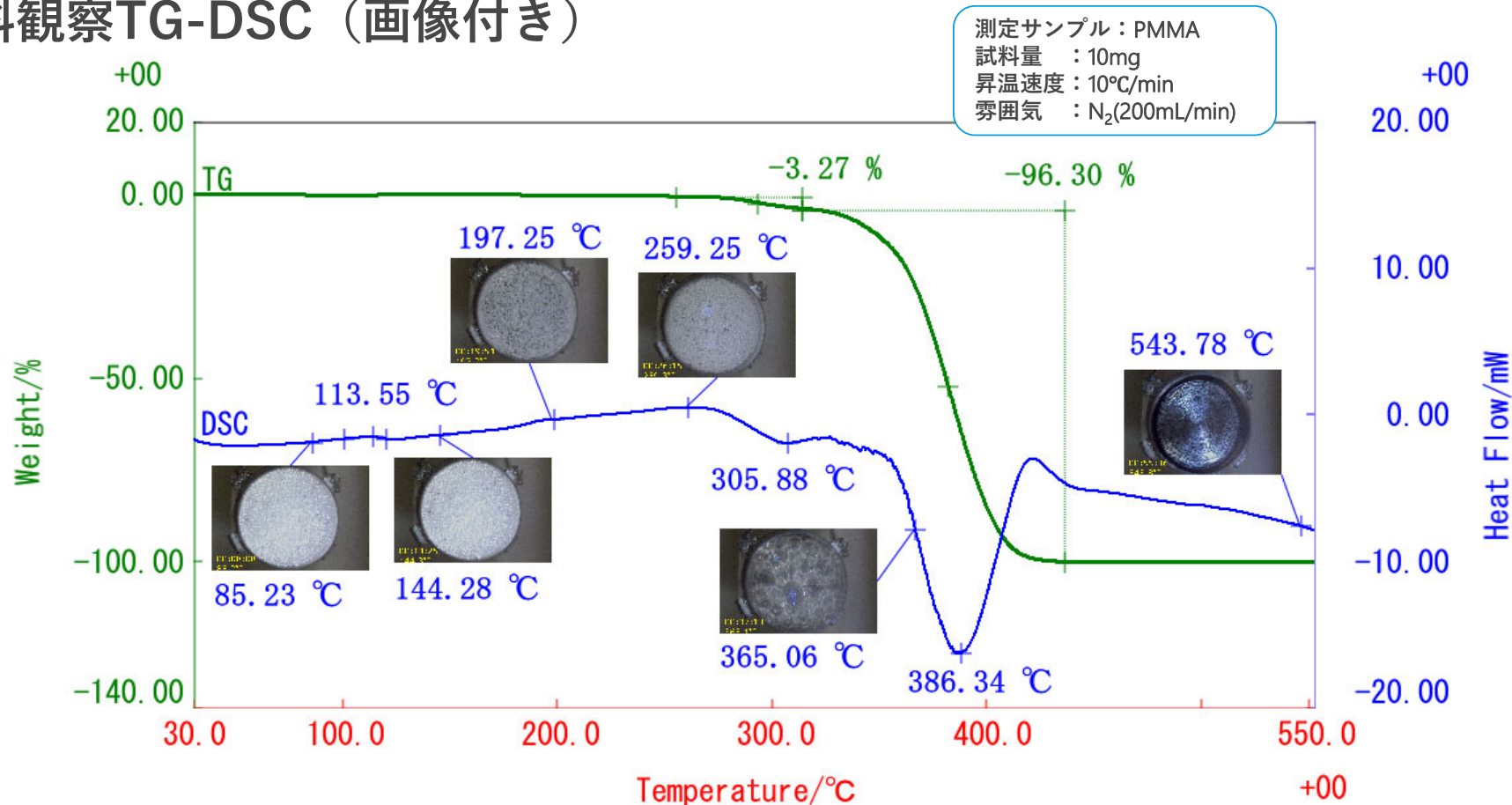
試料観察TG-DSC



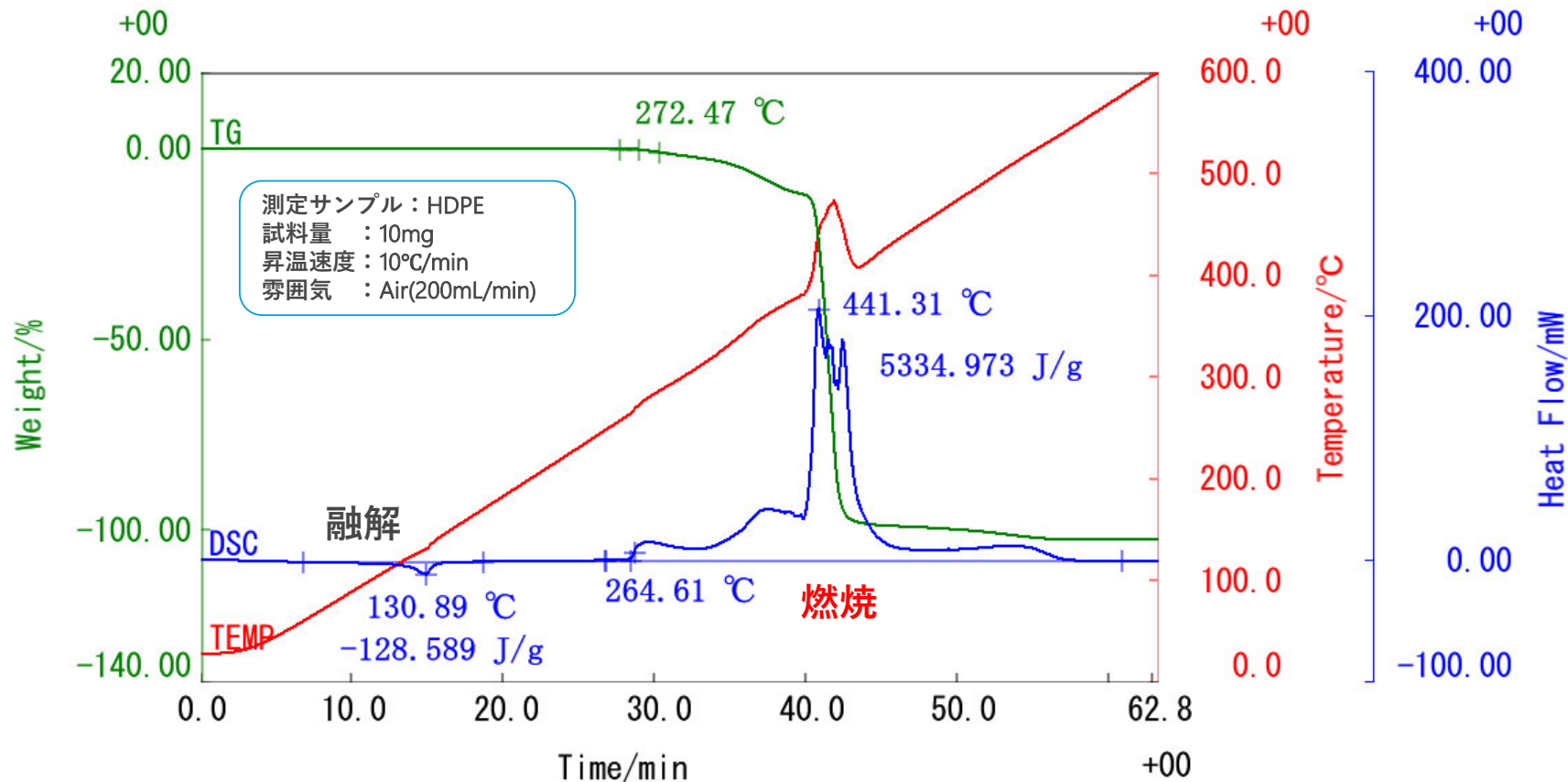
試料観察TG-DSC（動画）



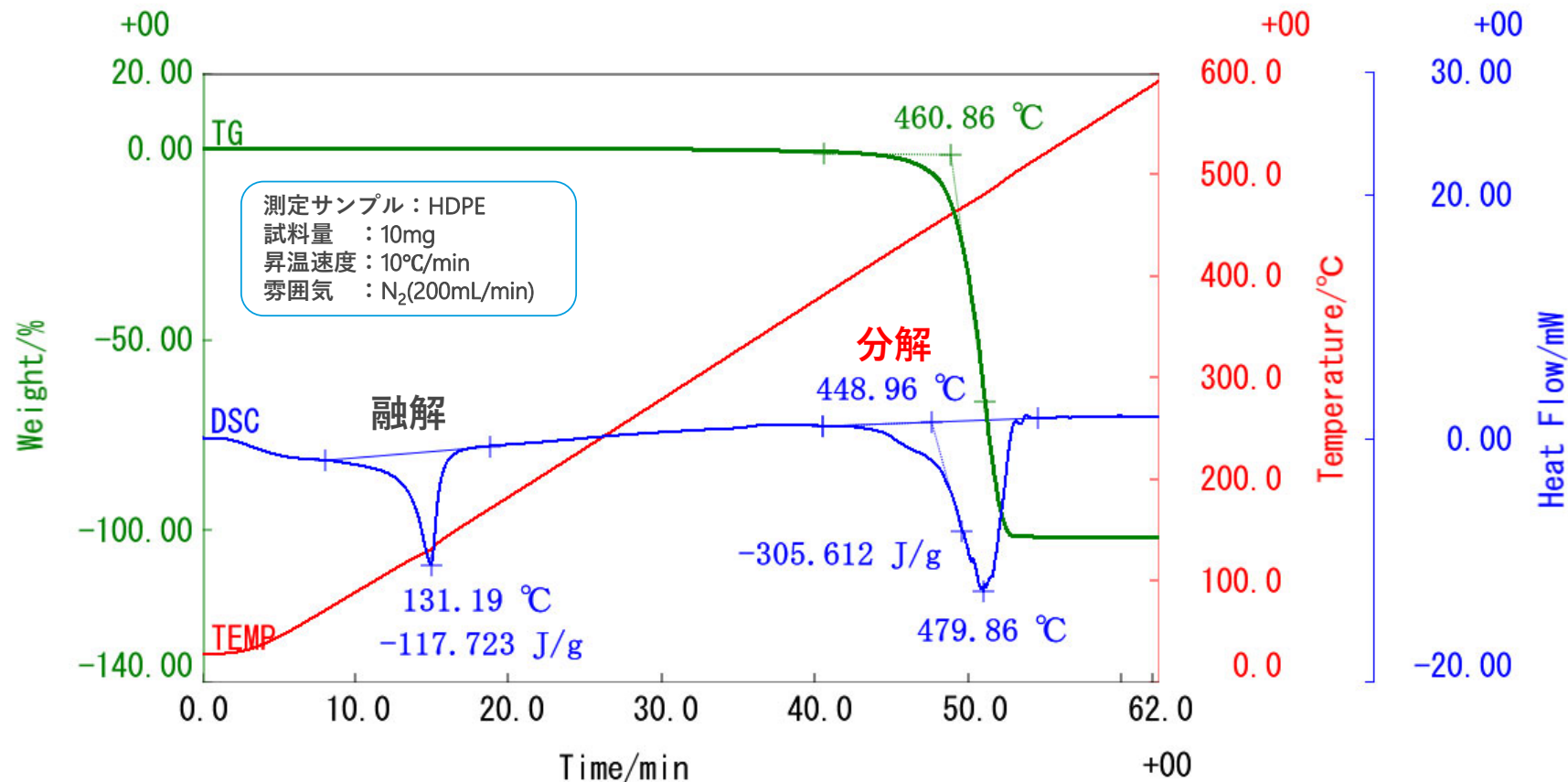
試料観察TG-DSC（画像付き）



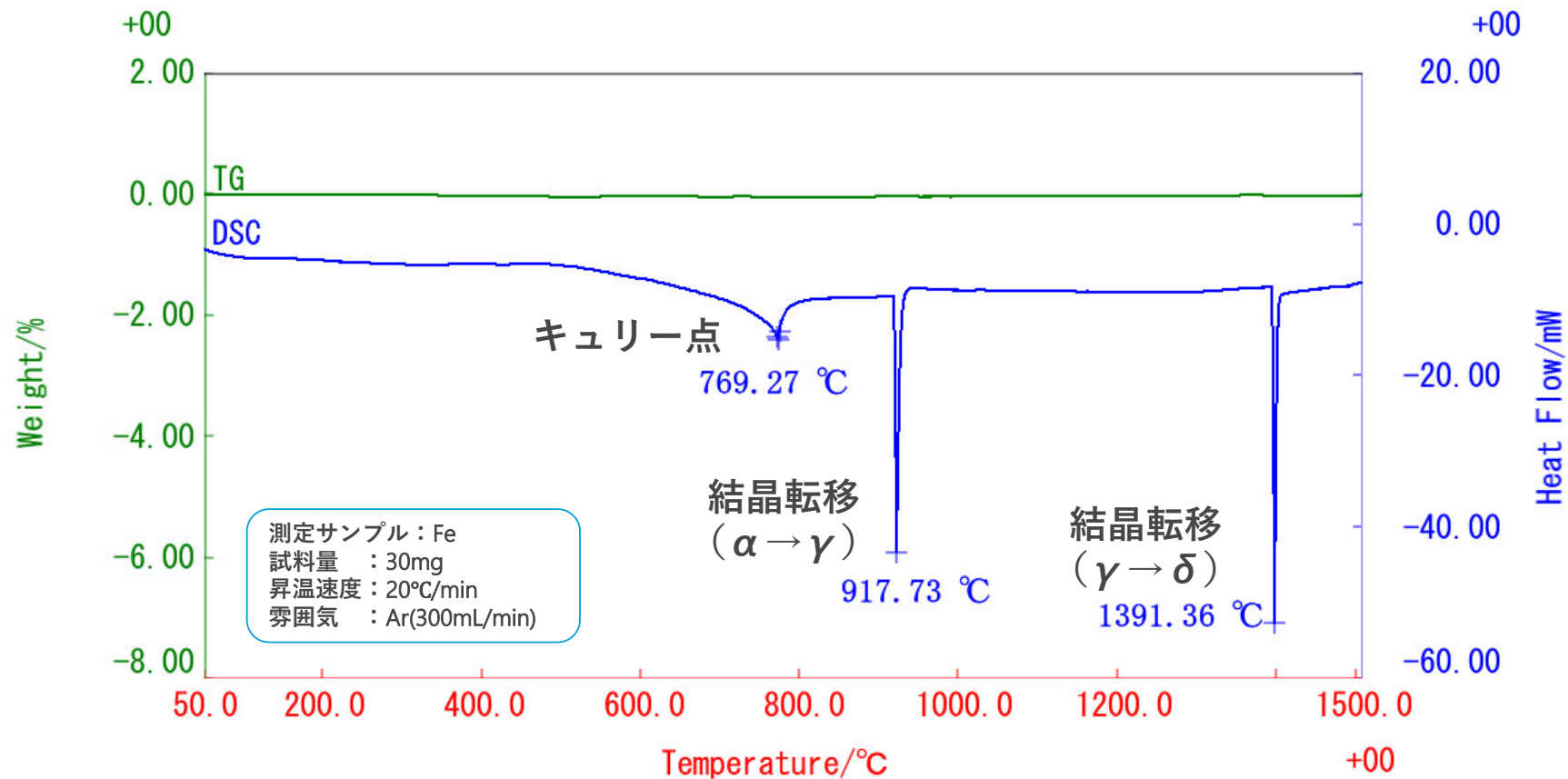
Air雰囲気下の測定



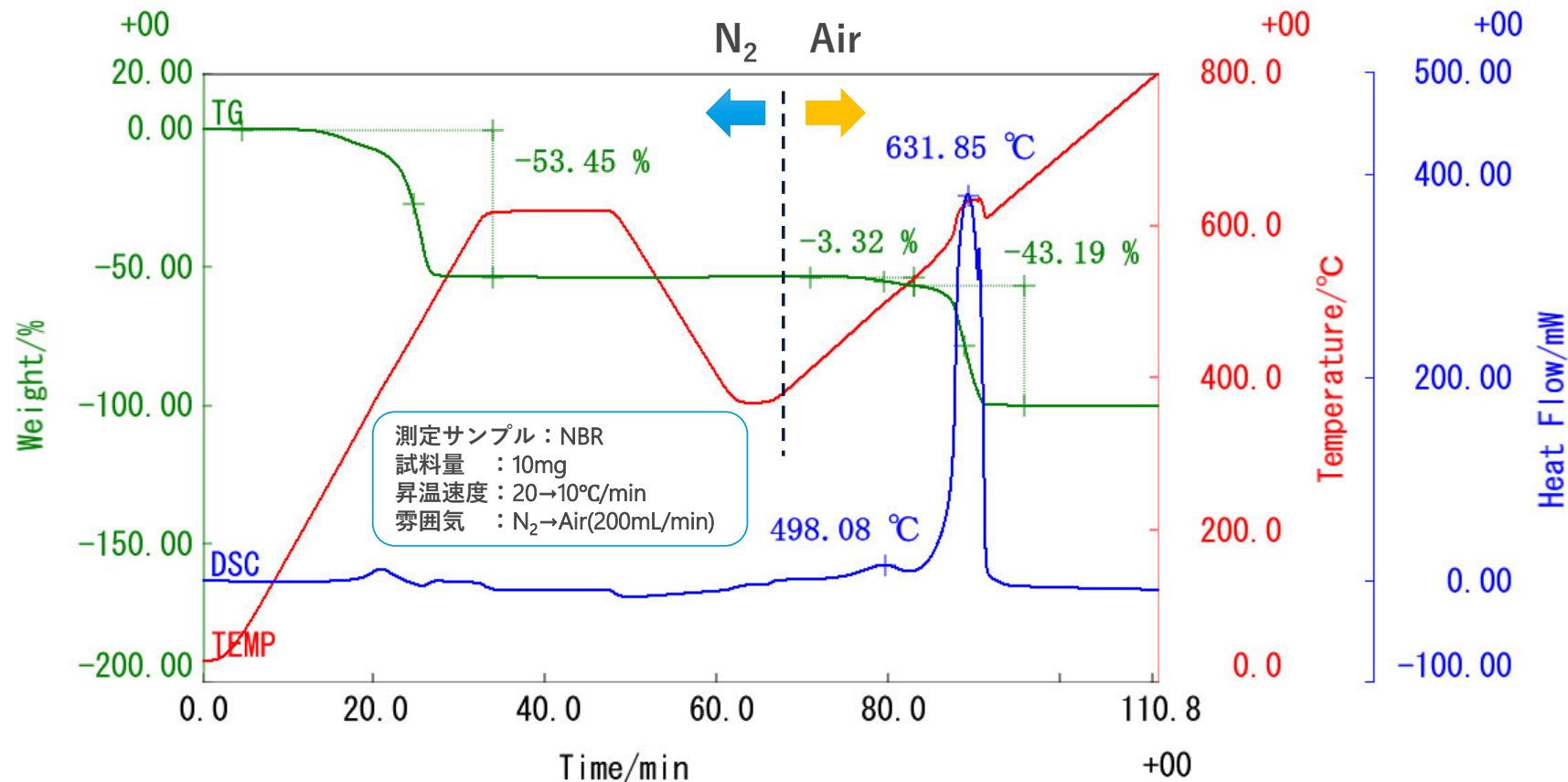
N₂雰囲気下の測定



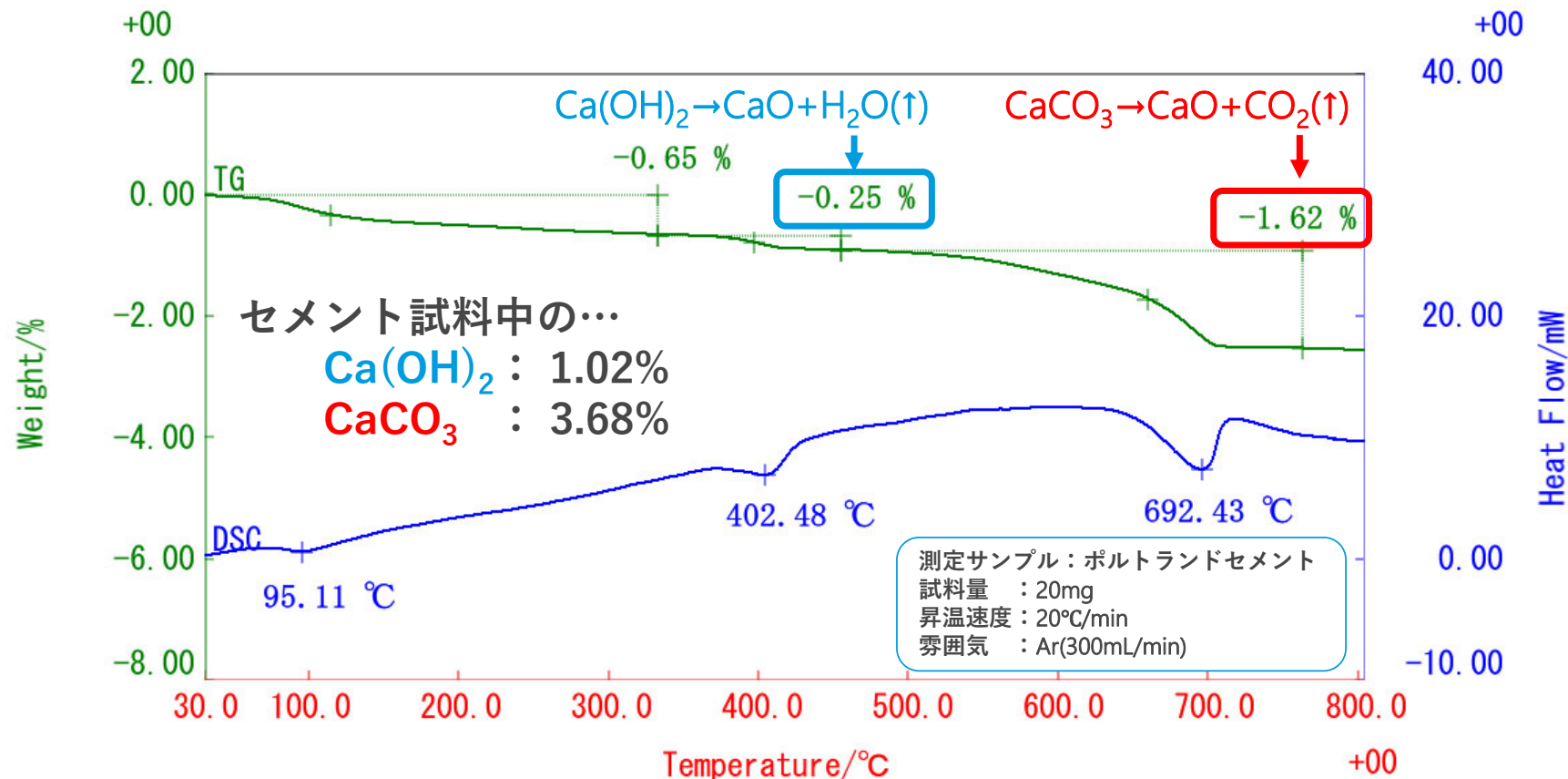
不活性雰囲気下の測定



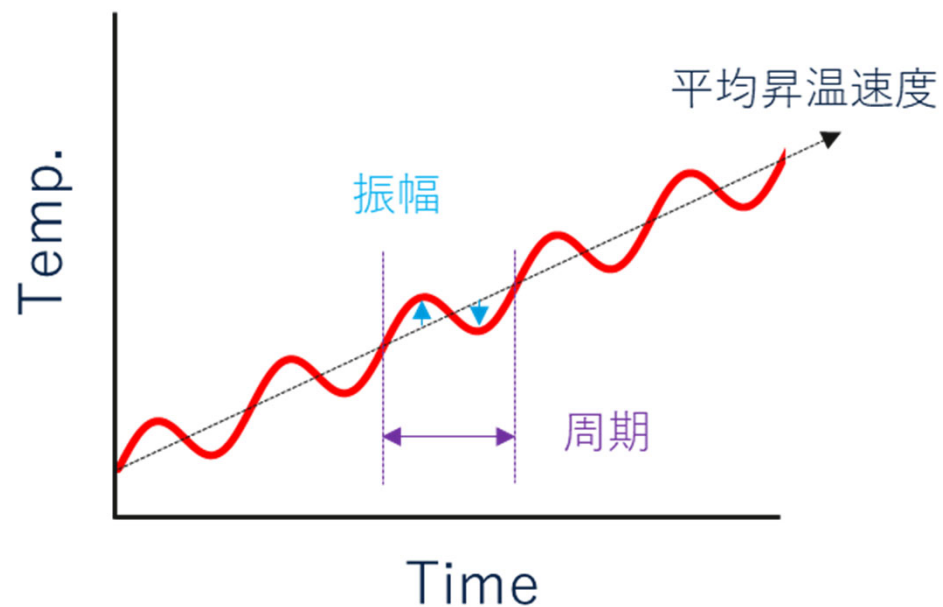
ゴム中カーボンブラックの測定 (JIS K6226)



セメントの測定：TGを用いた炭酸カルシウムの含有率の計算

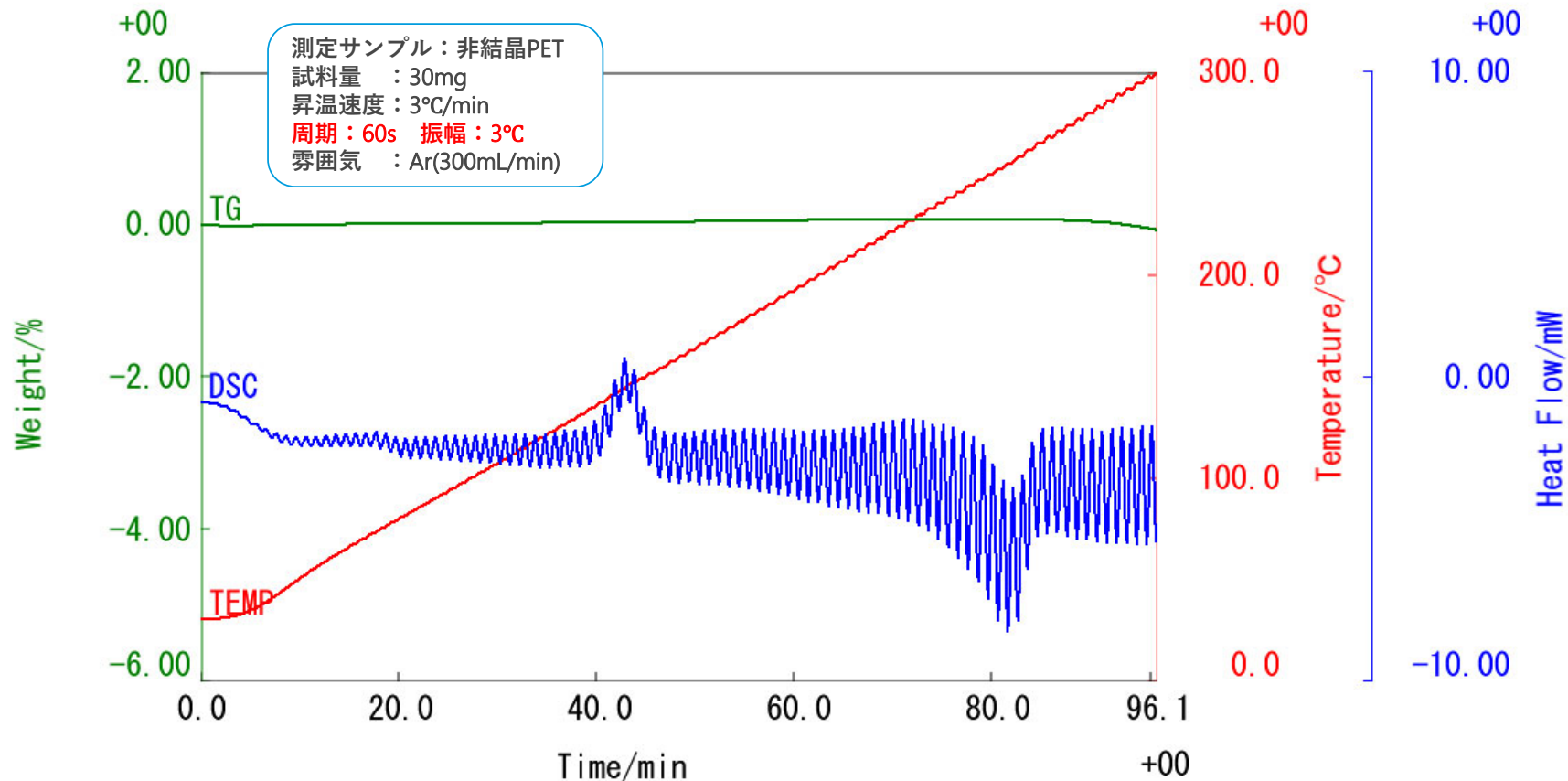


ダイナミックSTAとは…

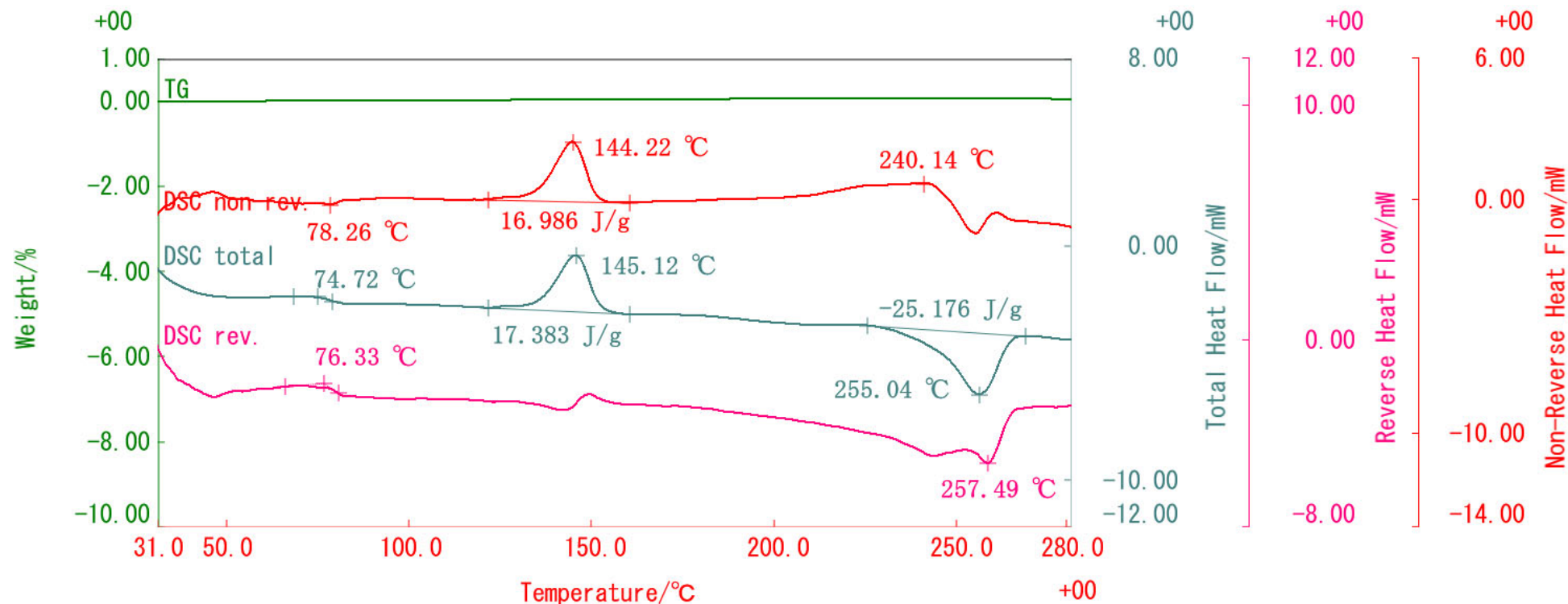


- 等速昇温 + 温度変調成分 (sin波) を制御
→ 周期 (s) と振幅 (°C) を設定
- 得られたDSC曲線を数学的に分離
 - total DSC (等速昇温)
 - reversing DSC (可逆成分)
 - non-reversing DSC (不可逆成分)
- 他にも比熱容量曲線を求めることが可能

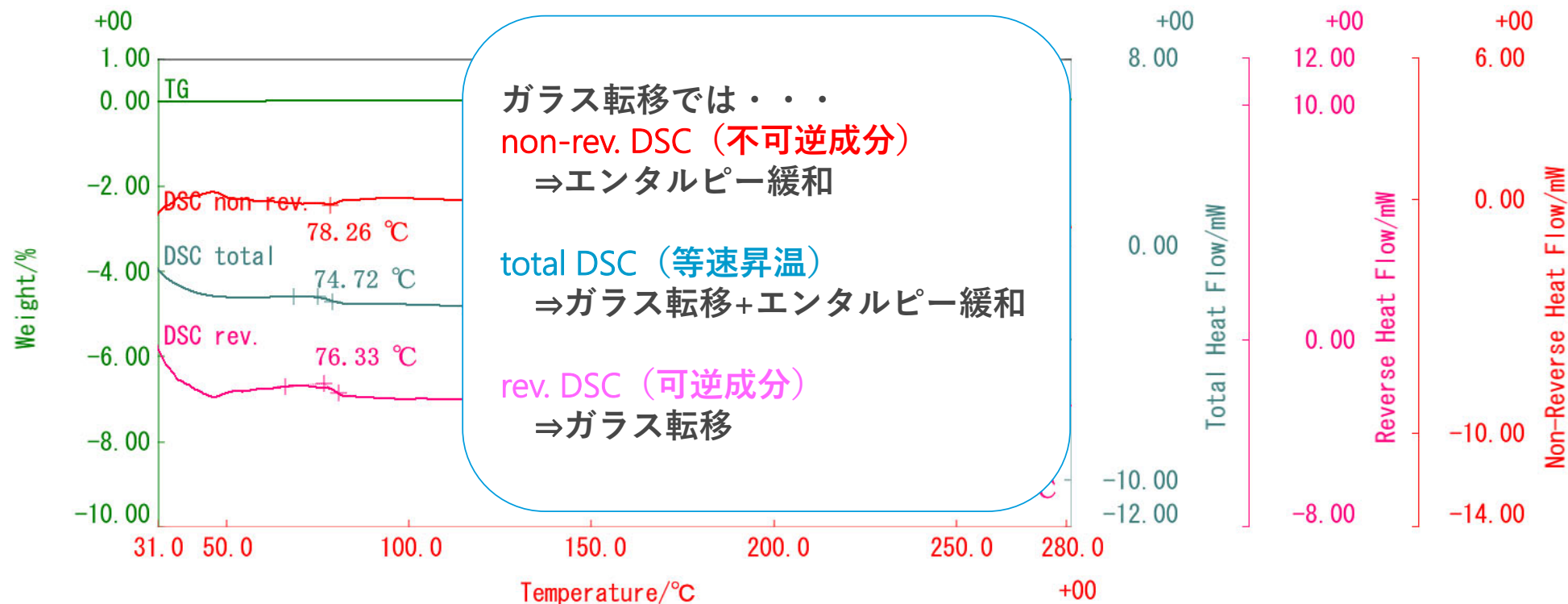
ダイナミックSTAの測定結果



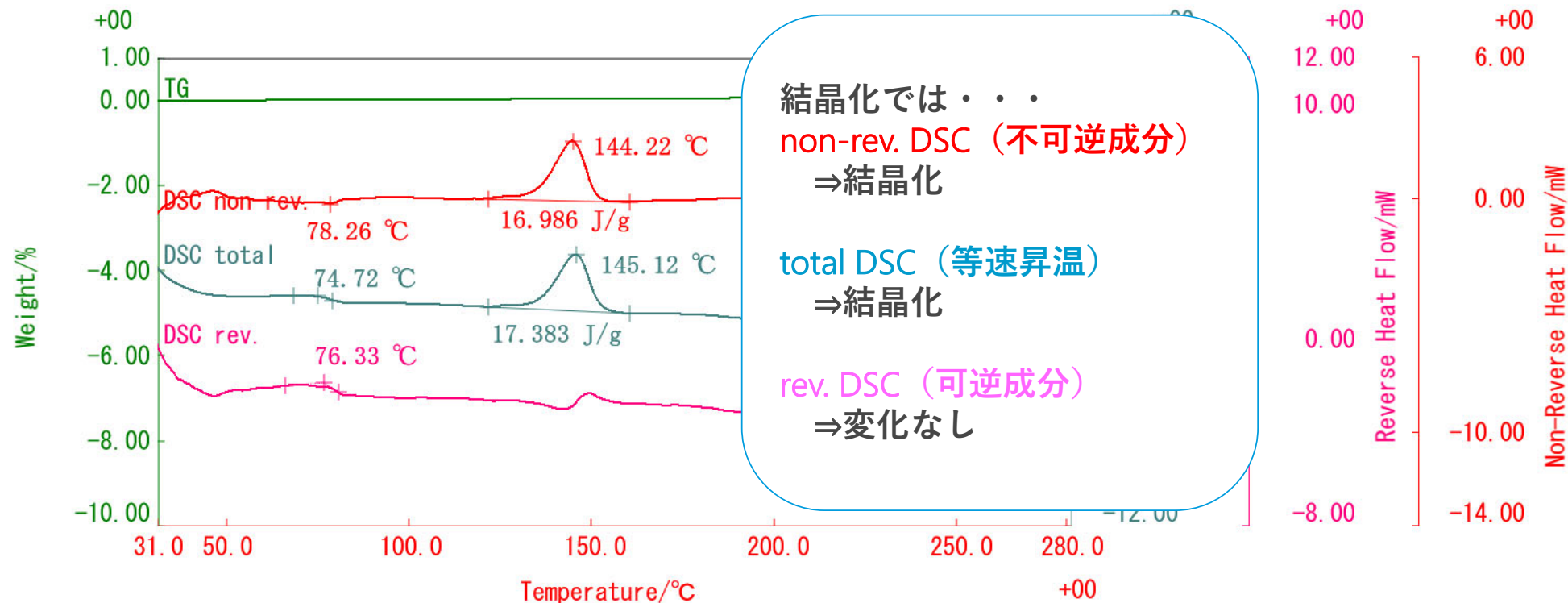
ダイナミックDSC・曲線の分離



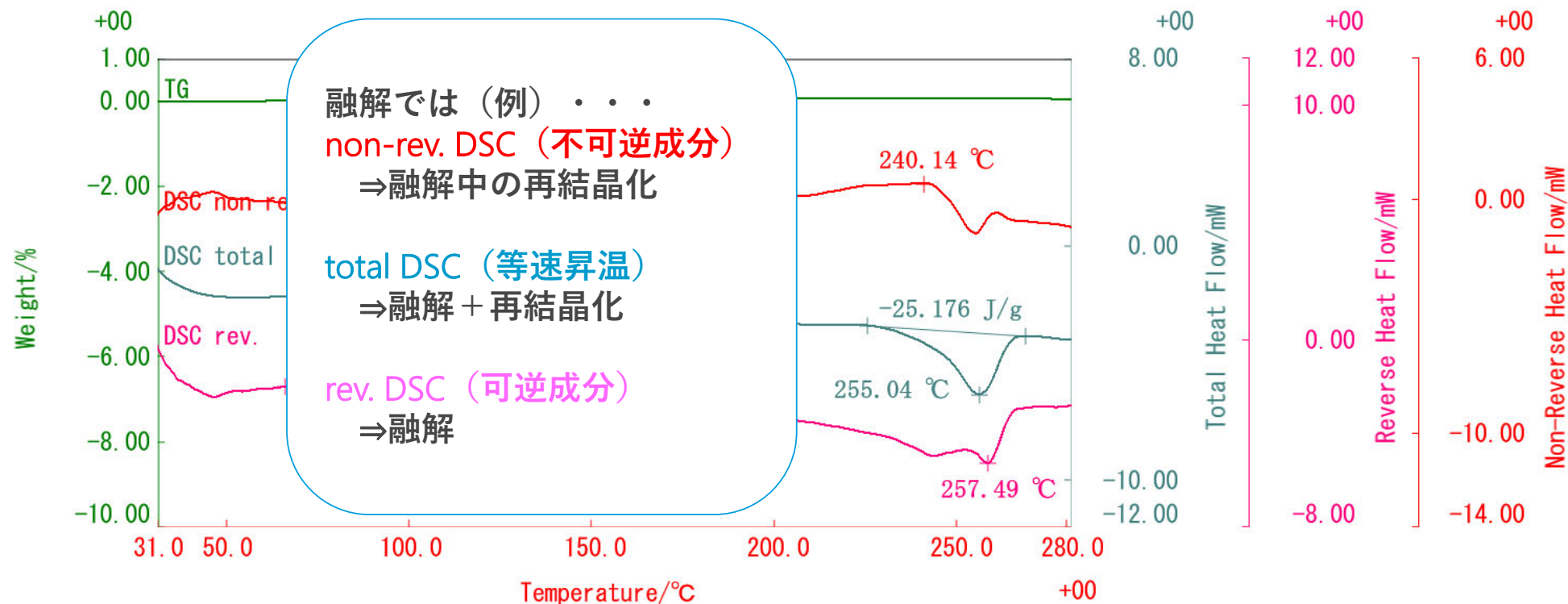
ダイナミックDSCの解析：ガラス転移



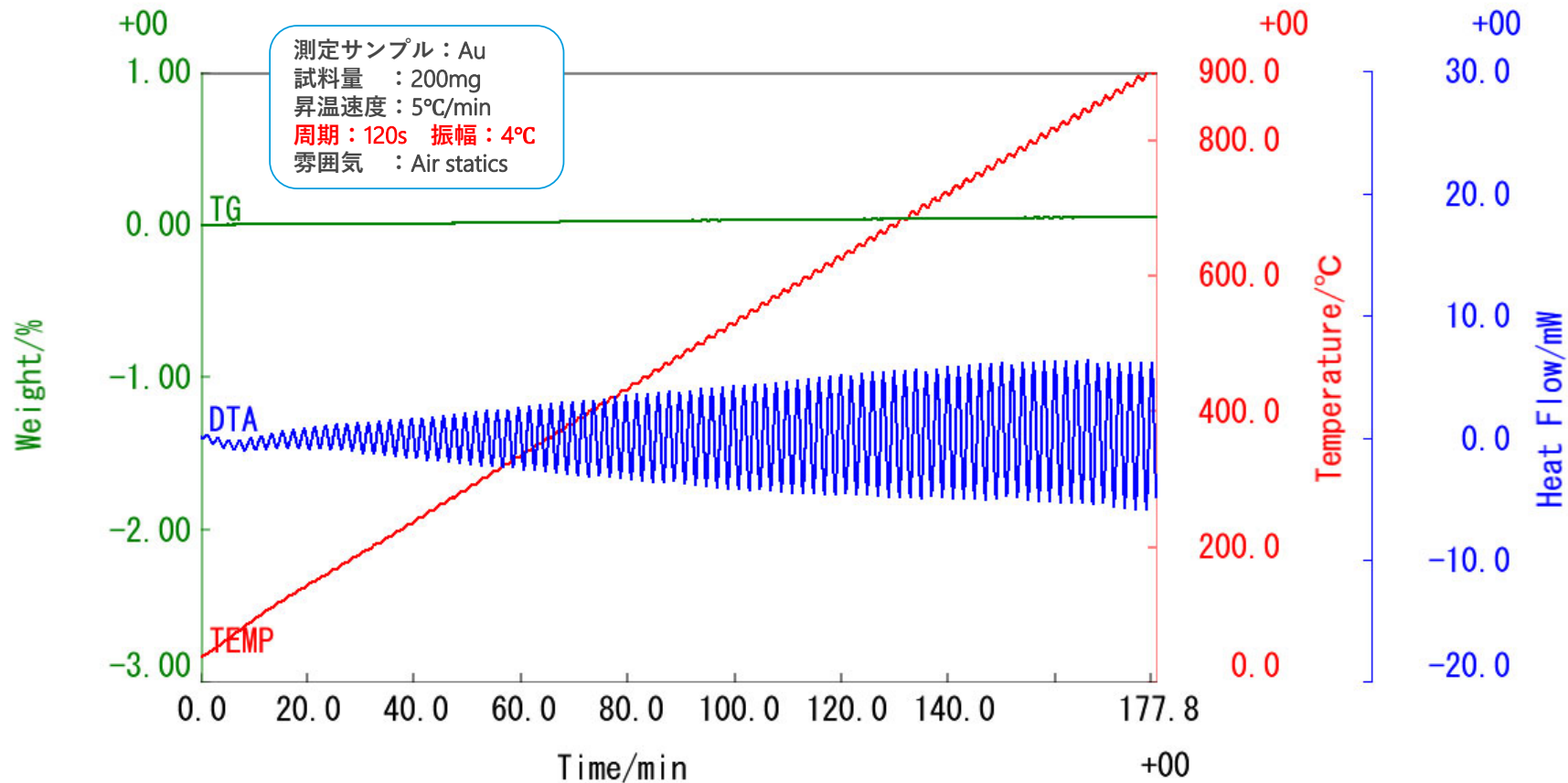
ダイナミックDSCの解析：結晶化



ダイナミックDSCの解析：融解

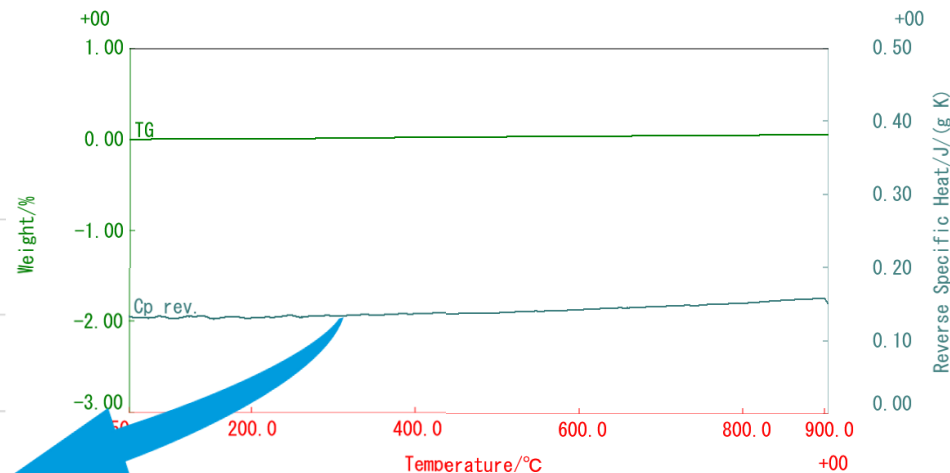
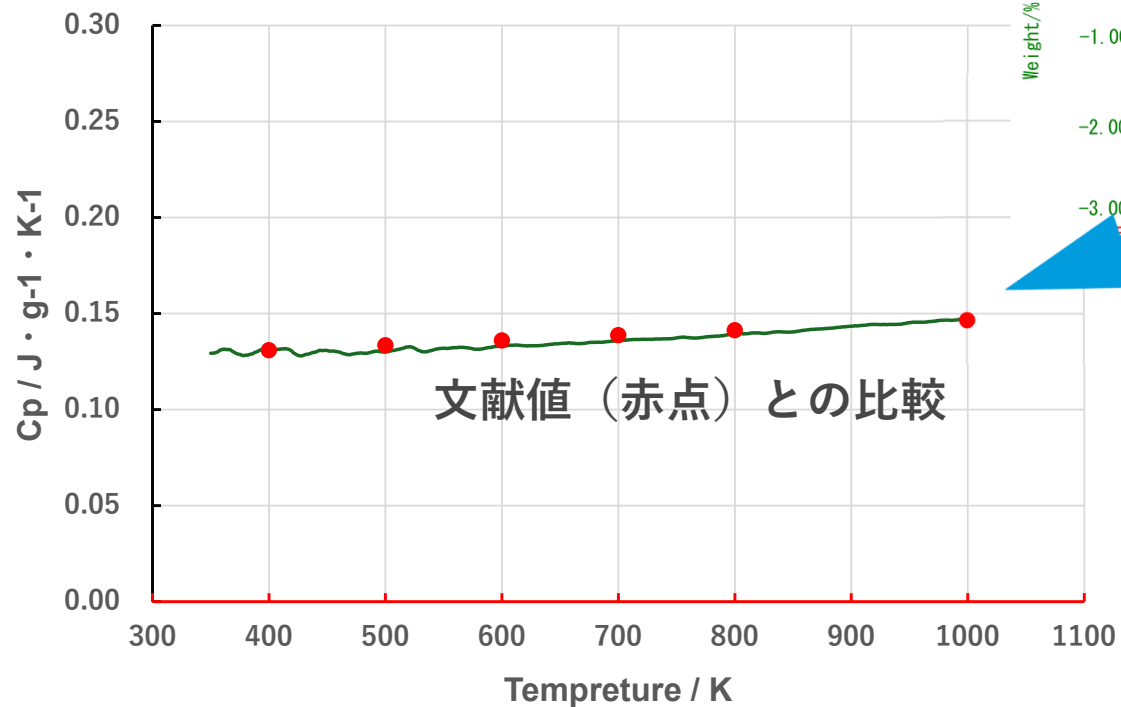


ダイナミックSTA・比熱測定（DSC曲線分離前）



ダイナミックSTA・比熱測定（分離後）

Au 比熱容量



温度 (K)	文献値※ (J / (g · K))	測定値 (J / (g · K))	Δ (%)
400	0.131	0.131	0.3
500	0.133	0.130	-2.3
600	0.136	0.133	-2.1
700	0.139	0.136	-2.3
800	0.141	0.139	-1.1
1000	0.147	0.148	0.5

※化学便覧



目次

- TG-DSCの概要
- TG-DSCのアプリケーション
- 新型TG-DSC「STA vesta」の紹介

新型TG-DSC 「vWDyhvwd」

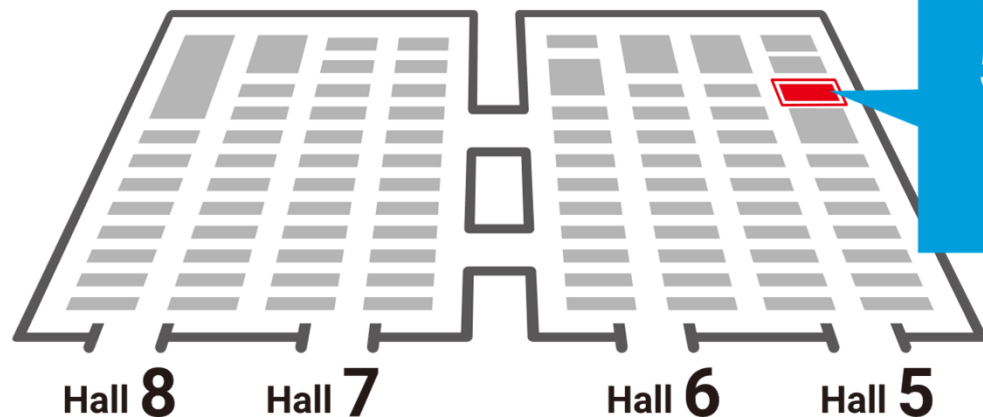


**Thermo plus EVO3
STAvesta**

- 均熱筒の搭載
→ DSCとしての性能を向上！
- 天秤部の気密化・配管部の最適化
→ 酸素濃度低減に必要な時間を短縮！
- 1台7役
→ 測定目的に応じて炉体交換が可能！



ぜひ、リガクブースへ
お立ち寄りください！



 **Rigaku**

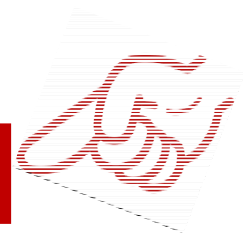
5 ホール 入って直進！

5A-801





リガクウェブサイトの右上のボタン
「**専門家に相談する**」より
お問い合わせください



Copyright Confidentiality Notice

This presentation is the property of Rigaku Holdings Corporation and its Global Subsidiaries (the "Company") and is strictly confidential. It contains information Intended only for the person(s) to whom it is transmitted. With the receipt of this information, recipient(s) acknowledges and agrees that: (1) this document is not intended to be distributed, and if distributed inadvertently, will be returned to the Company as soon as possible; (2) the recipient will not copy, fax, reproduce, divulge, or distribute this confidential information, in whole or in part, without the express written consent of the Company; (3) all of the information herein will be treated as confidential material with no less care than that afforded to its confidential material.

Copyright Notice

© 2025 Rigaku Holdings Corporation and its Global Subsidiaries. All Rights Reserved.

The textual, photographic, video, audio, and combined audiovisual materials and documents resulting from the promotional or educational activities of Rigaku Holdings Corporation and its Global Subsidiaries, including the material contained on the various Corporate Web sites, are protected under U.S., Japanese and international laws as copyrighted works. Anyone who displays, reproduces, copies, creates derivative works, or sells our textual, photographic, multimedia, PowerPoint, video or audiovisual programs for commercial or non-commercial purposes without our permission violates the copyright laws and is liable for copyright infringement.

Likewise, Rigaku Holdings Corporation and its Global Subsidiaries trademarks and service marks are protected by state, federal, and international trademark laws. Any person who uses our marks for commercial or non-commercial purposes without our permission on goods or services in such a way that it dilutes the distinctive quality of our marks or that creates the likelihood of confusion with our marks is liable for trademark infringement.

Liability for copyright or trademark infringement involves the potential for significant civil damages, including, in particular cases, statutory damages, liability for up to three times actual damages, and attorney's fees.

If you have any questions regarding this notice, please send an e-mail to info@rigaku.com.