

熱分析は、NEXTステージへ。

最先端の材料評価を最先端の技術で支える。

世界トップレベルの感度とベースライン性能を実現した NEXTA® DSC。

熱分析から粘弾性まで、さまざまな熱物性評価ニーズにお応えしてきた

日立ハイテクサイエンスは、新しい NEXTA シリーズをリリースしました。

示差走査熱量計 NEXTA DSC は、高感度を実現した独自開発のセンサとともに、

中心熱流方式を採用したセンサ形状、シームレスな炉体構造、

金属製三層断熱構造などにより、極めて安定したベースライン再現性も実現。

安全・安心設計においても大きく進化を遂げています。

高分子材料や無機材料、医薬品などの研究・開発ではもちろん、

幅広い分野の品質管理部門でも、最先端の技術が容易に活用していただけます。



示差走査熱量計(DSC)

NEXTA DSC Series

高い温度精度と確度

ヒートシンクは、高熱伝導率の高純度Agブロック製にすることで、極限まで熱均一性を高めています。さらに、微小アナログ信号処理技術により、高い温度精度と熱量精度を実現しています。



世界トップレベルのベースライン性能

加熱部であるヒートシンクから冷却システム部に至るまでシームレスな接合技術を用いた炉体構造を採用し、さらに低熱容量な金属製三層構造壁を採用することで、±5 μWのベースライン再現性を実現しました。

高感度を実現した独自のセンサ設計

日立ハイテクサイエンスが提供するDSC600は、示差熱検出の熱電対を多重化した独自開発のセンサにより、0.1 μW以下の高感度を実現しました。

また、DSC600/200ともにセンサ形状をヒートシンクからサンプルとリファレンスに均一に熱流入する中心熱流方式を採用。安定したベースライン性能に貢献しています。



DSC600／DSC200

高感度・高分解能型ハイエンドモデルと高感度型スタンダードモデルをラインアップ。

選べる2種類のセンサ

600センサと200センサの2種類を用意し、DSC600、DSC200それぞれに搭載しました。

	600センサ	200センサ
タイプ	高感度・高分解能型	高感度型
熱電対	マルチ	シングル
センサホルダ材質	コンスタンタン	Au



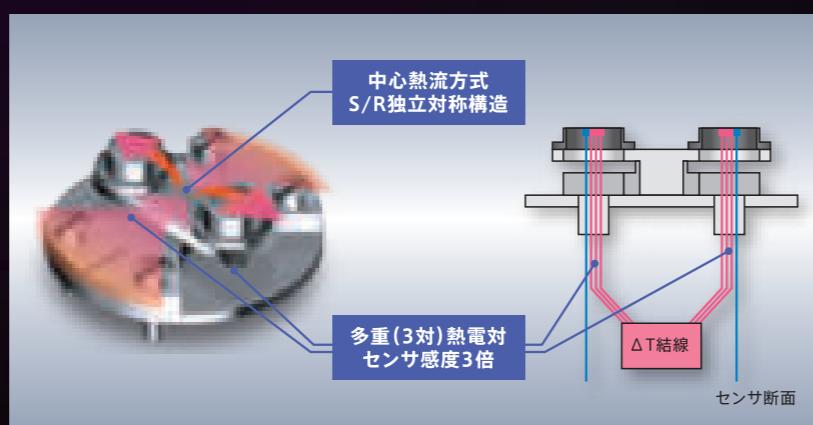
600センサ



200センサ

DSC600

DSC600は、自社開発の熱電対をマルチ化したサーモパイル型センサを搭載。高分解能かつ世界トップレベルの感度を実現しています。微小な相転移を確実に検出するとともに、多様な測定ニーズに対応できるハイエンドモデルです。

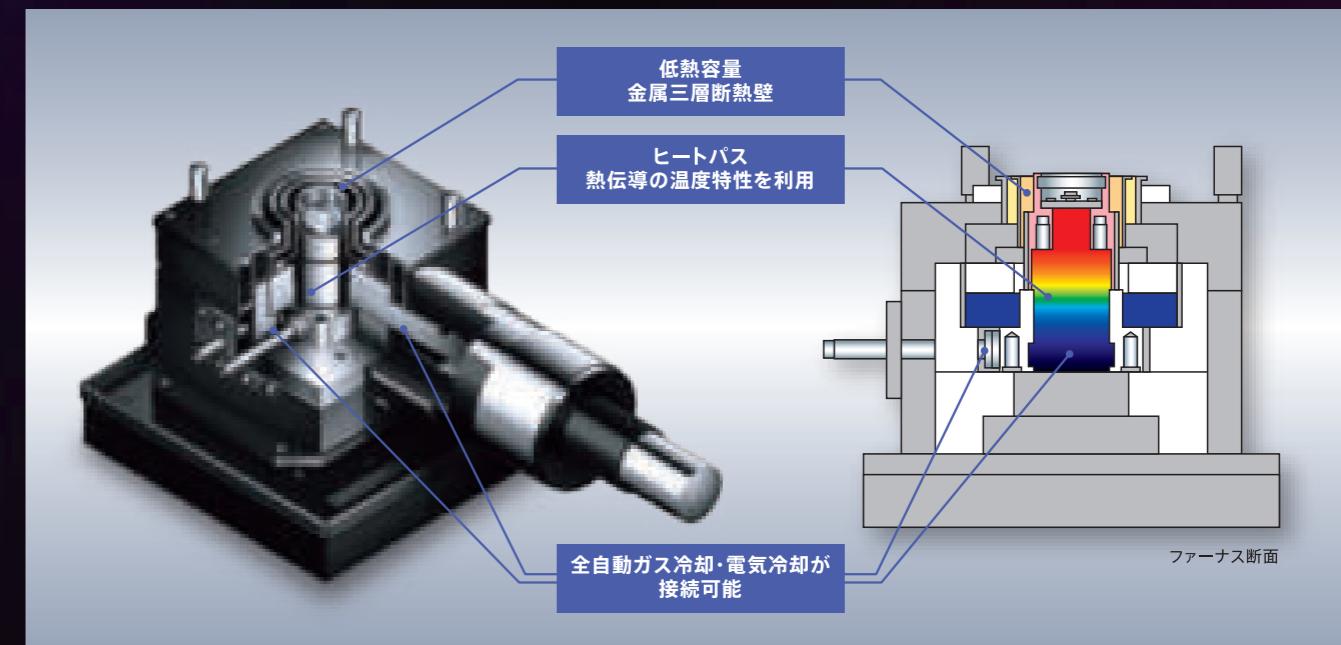


DSC200

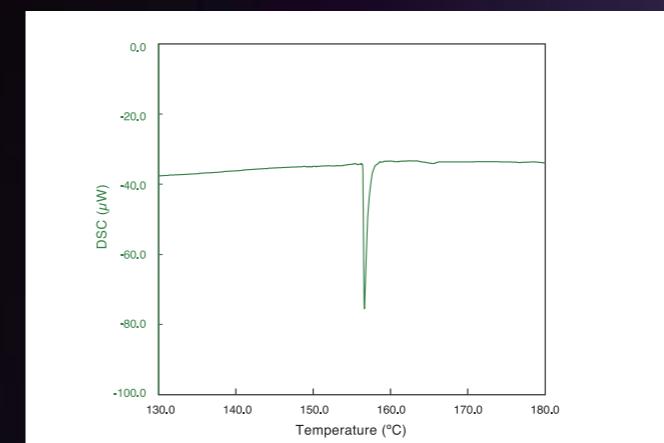
DSC200は、新開発のAuセンサを搭載。DSC600同様に中心熱流方式を採用しているため、高いベースライン安定性を実現しています。また、センサホルダの材質にAuを採用することで、DSC600と同等の熱量精度を実現した、コストパフォーマンスの高いモデルです。

三層断熱型ファーナス

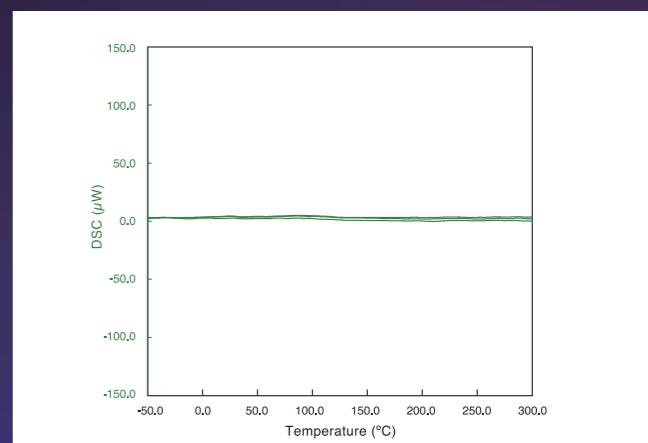
加熱炉は、低熱容量の金属製三層断熱構造により、世界トップレベルのベースライン再現性と高い安定性を実現しました。また、ヒートシンクから冷却ブロックまでのヒートパス材の温度特性を利用することで、各冷却システムでは優れた温度追従性を実現しています。



感度・ベースライン再現性データ



インジウム5 μg



ベースライン繰り返し測定(n=3)

冷却ユニット／自動化／拡張性

材料開発から製品評価まで、幅広い領域のさまざまなもの測定ニーズにおいて高効率の測定を実現。

選べる冷却ユニット(オプション)

3種類の冷却オプションを用意しました。使用される環境・用途に応じて選択できます。

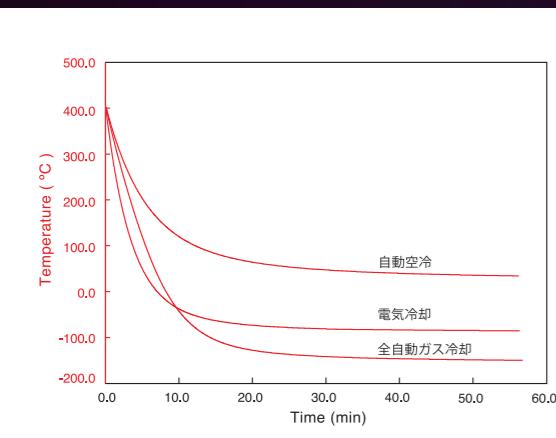
NEXTA DSCでは、電気冷却と液化窒素を用いた全自動ガス冷却の同時接続が可能となっており、通常はランニングコストが抑えられる電気冷却を使用し、-100°C以下まで冷却する時だけ全自動ガス冷却を使うという使用方法も可能です。



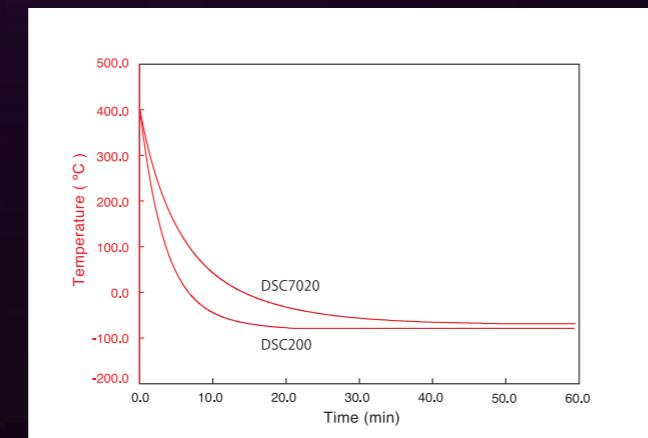
電気冷却ユニット

全自動ガス冷却ユニット

冷却方式	電気冷却ユニット	全自動ガス冷却ユニット	自動空冷ユニット
温度範囲	-80°C~500°C	-150°C~725°C	室温~725°C
必要冷媒	補充不要	液化窒素	圧縮空気
その他	100-115V 220-230V	液化窒素タンク30L / 50L / 100L	測定終了後の冷却用(本体内蔵)



冷却プロファイル



電気冷却性能の比較

電動蓋ユニット(オプション)

新たに電動蓋ユニットをオプション化しました。サンプルセット時の蓋の開閉を自動化するとともに、測定中および高温時にロックする機能があり、より安全にご使用いただけます。



オートサンプラ／安全カバー(オプション)

オートサンプラは、ロボットアームがサンプルを搬送し、最大50サンプルまでの自動測定に対応して高いスループットを実現します。また、搬送エリアに手を入れられないようする安全カバーをオプションで用意しました。



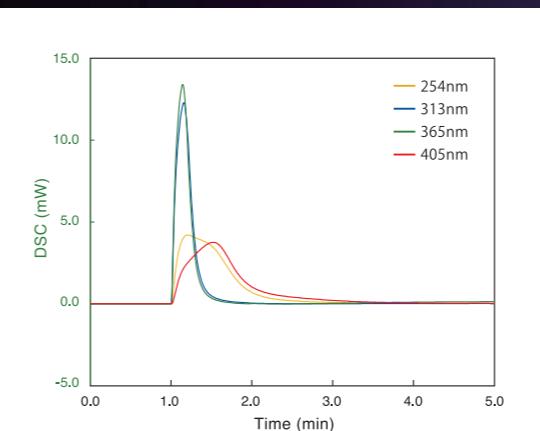
オートサンプラによる自動搬送



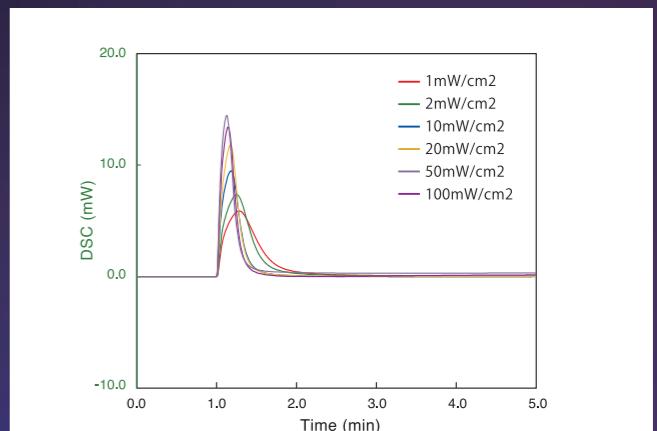
オートサンプラ安全カバー

PDC(オプション)

測定サンプルに光を照射しながら測定する光照射DSC(PDC)は、光硬化性樹脂やレジストの硬化反応を評価するために使用されるオプションです。製造ラインで使用される光硬化性樹脂の硬化速度を波長や光量を変えて評価することが可能です。光硬化樹脂の材料メーカーや光硬化性樹脂を使用した製造ラインのプロセス評価等で使用されています。



照射波長による反応の違い



照射強度依存性

高機能化／多用途化

Real View®による試料変化の「見える化」、温度変調DSCによる重複する相転移の分離測定を実現。

Real View® 試料観察熱分析

『見える化』に加え、さらに『測る』を機能強化

従来の熱分析では、測定中の試料を観察することはできませんでしたが、Real View®は高解像度カメラの搭載により、測定中の試料の状態変化を連続した画像で観察することができます。デジタルズーム機能の採用で、より微小な変化を捉えることもできます。試料の画像データと熱分析のデータを連動させて解析できるので、プラスアルファのデータ解析も可能に。さらに、画像解析が熱分析ソフトウェア上で行え、デジタルズームをはじめ、長さ測定、色彩解析といった、より多彩な解析が可能となりました。

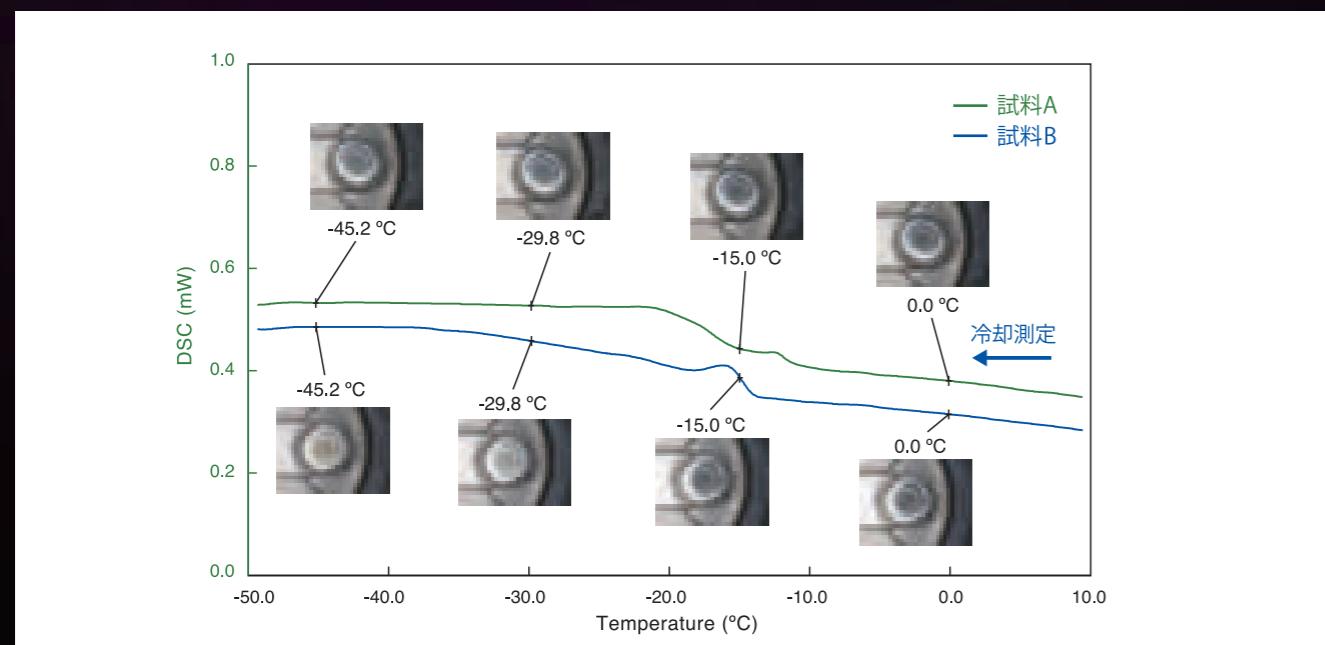


2種類のエンジンオイルの冷却過程における色の変化

NEXTA DSCシリーズでは、-50°Cまでのリアルビュー測定が可能になりました。

2種類のエンジンオイルの暈点の測定では、結晶化の発熱は試料Aの方が高温から出ています。

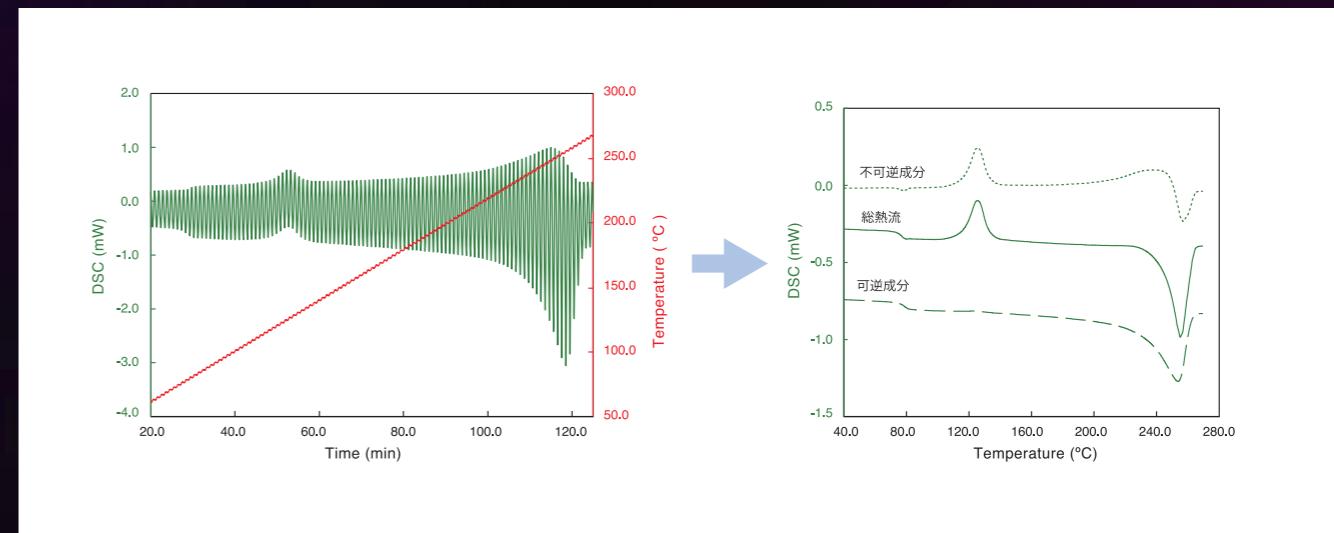
色の変わり方に注目すると、試料Bの方が-30°Cから白濁していますが、試料Aは変色が緩やかであることがわかります。



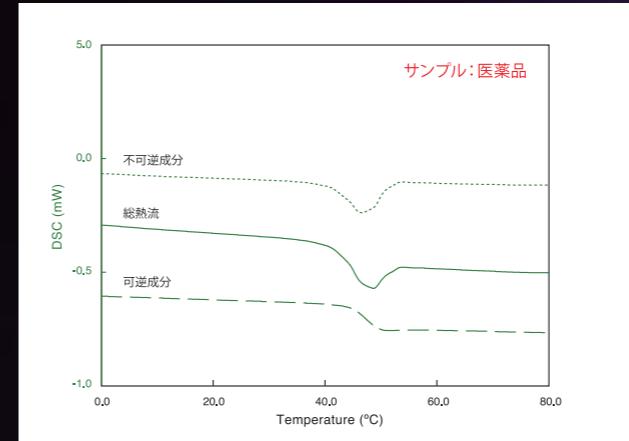
温度変調DSC (TMDSC:Temperature Modulated DSC)

温度変調DSCは、一定速度での昇降温に対して正弦波を加えた温度制御を行うことで、重複する相転移を分離する測定手法です。温度変調DSCの測定結果から、3つのデータが算出されます。

- 総熱流
- 比熱成分(可逆成分)
- 不可逆成分

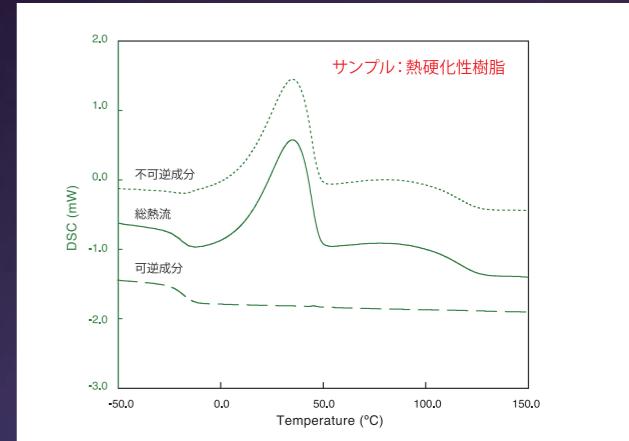


通常のDSC測定で可逆成分(ガラス転移)と不可逆成分(エンタルピー緩和、硬化、結晶化、蒸発、分解など)が重なる場合、温度変調DSCでは両者を分離することができます。



ガラス転移とエンタルピー緩和の分離

高分子材料のエンタルピー緩和を伴うガラス転移評価や、医薬品の保管温度・時間における安定性評価などに有効です。



ガラス転移と硬化反応の分離

硬化反応と重なったガラス転移の分離に有効です。熱硬化性樹脂は、電子部品・航空機・自動車などの材料に幅広く活用されています。

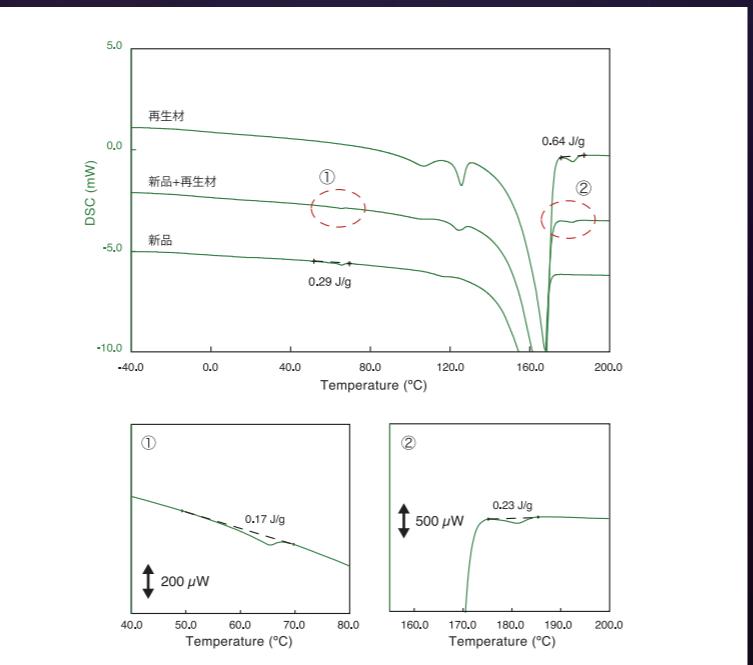
アプリデータ集

高分子材料をはじめ、微量サンプル、医薬品、食品など、多彩なアプリケーションに対応。

リサイクルポリマー(PP)

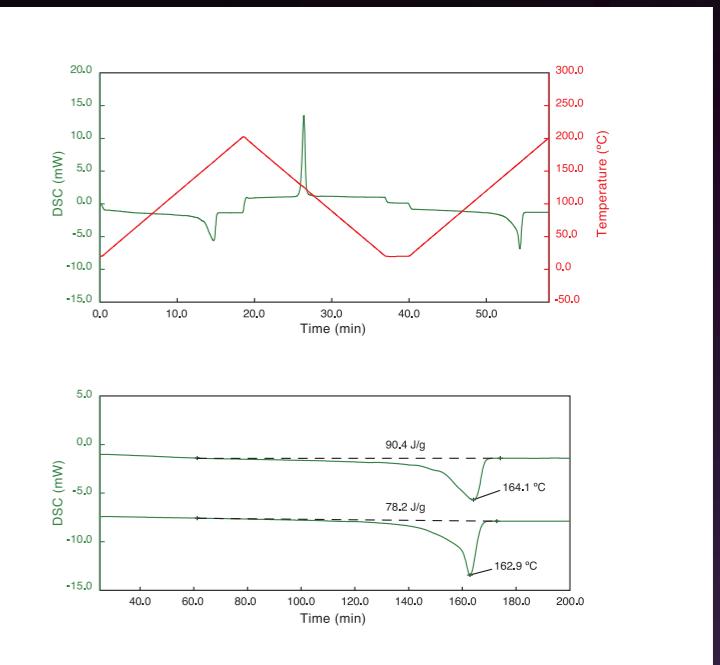
リサイクルにより生成されたPP再生材には、160°C付近のPPの融解以外にも複数の吸熱ピークが見られます。リサイクルではない新品のPPにも、60~70°Cにかけて微小さな吸熱ピークが見られます。

再生材を含むPP材料には、再生材、新品由来のピークがそれぞれ見られ、そのピークの熱量からリサイクル材料の混合率を推定することができます。



CNF+PP 1st, 2nd 热履歴

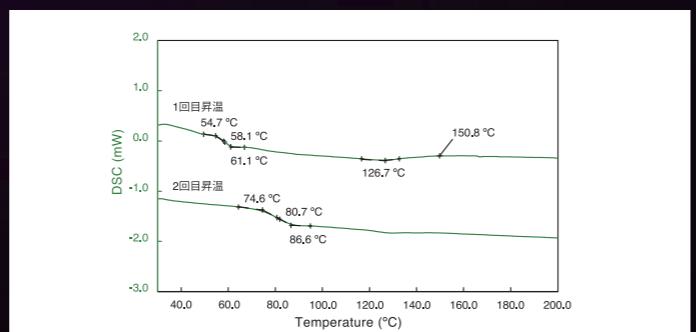
プラスチックの転移温度の測定結果は、熱履歴の影響を受けます。そのため、1回目昇温と冷却後の2回目昇温では測定結果が異なることがあります。熱履歴の異なる試料を同じ条件下で比較したい場合は、1回目昇温の後、一定にコントロールされた冷却速度で冷却し、2回目昇温で物性を評価します。JIS, ISOなどの規格にも、このような一定速度での昇温・冷却・昇温の測定方法が記載されています。



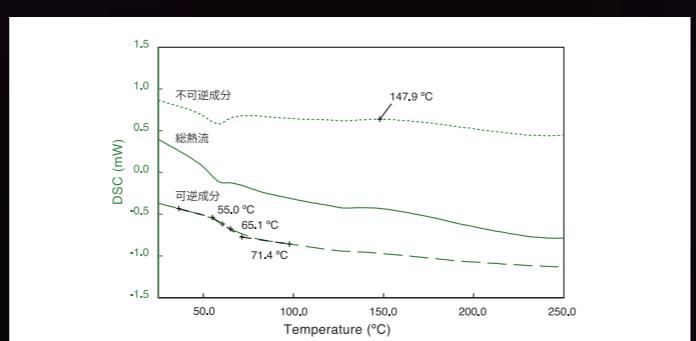
CFRP 通常測定、TMDSC測定

CFRP中のエポキシ樹脂は量が少ないため、ガラス転移や未硬化分の発熱を測定するには、優れた感度やベースライン安定性が求められます。

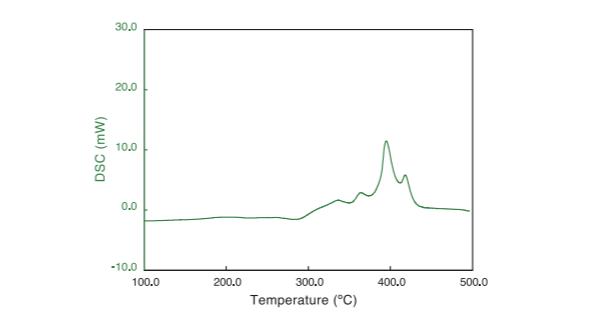
1回目昇温では50~60°C付近、2回目昇温では70~90°C付近にガラス転移が見られました。1回目昇温では126.7°Cから発熱方向への変化が見されました。



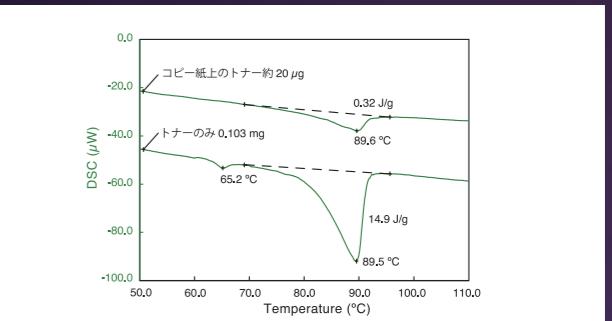
温度変調DSCにより測定した結果です。ガラス転移は吸熱ピークと分離され可逆成分に明確に見られるようになり、不可逆成分には硬化による発熱が分離されました。この硬化により、2回目昇温のガラス転移温度が上昇することがわかります。



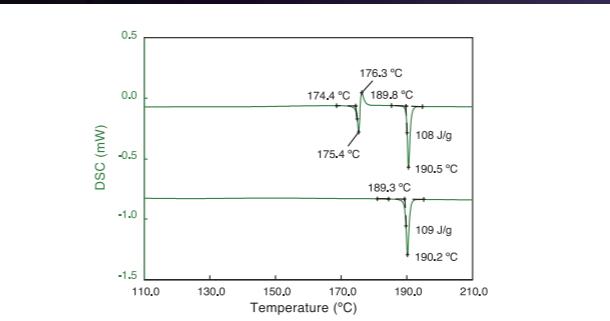
電池材料/NMC + 電解液溶媒



トナー



医薬品／カルバマゼピン



タンパク質／リゾチーム水溶液

