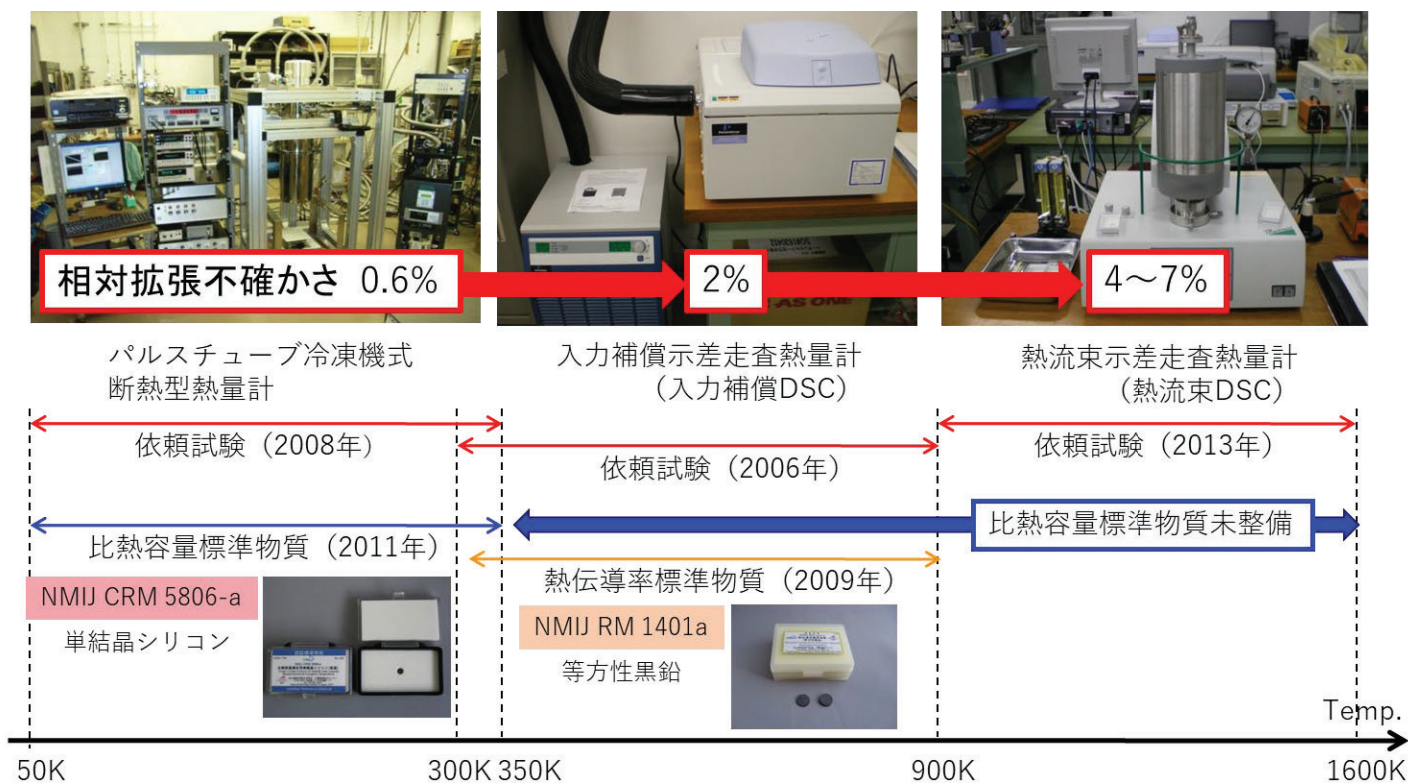


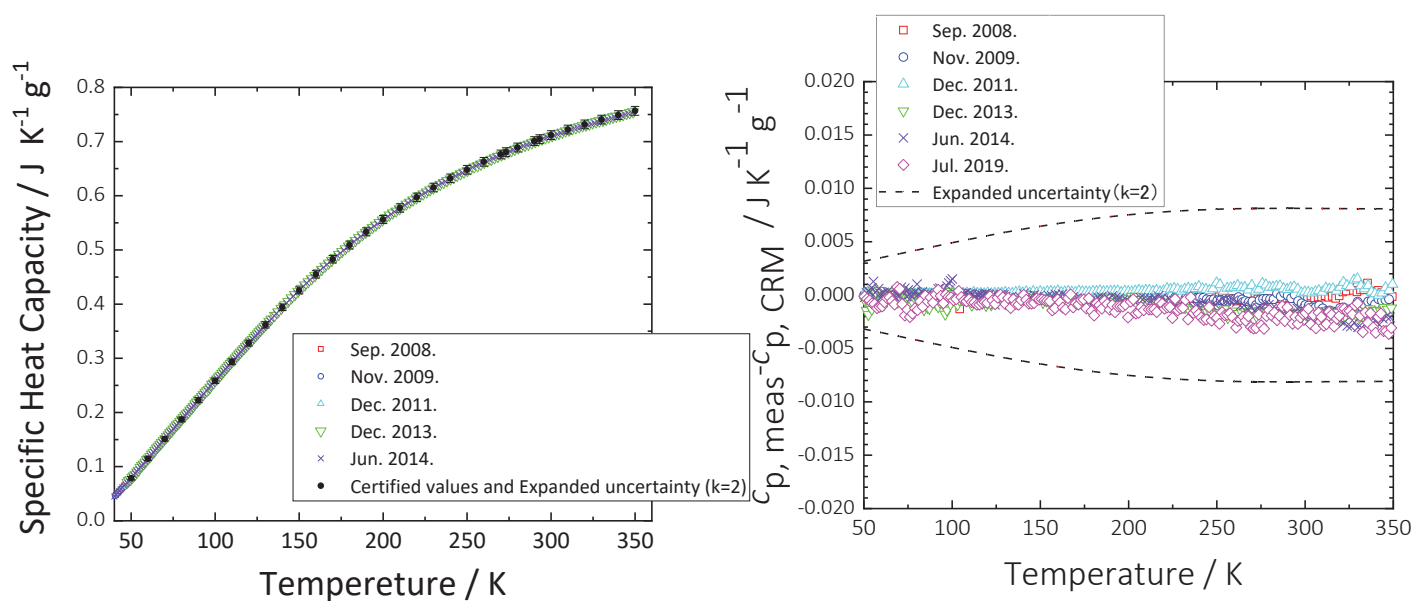
固体熱物性に関する標準整備状況 と技術開発進捗の報告 － 比熱容量 －

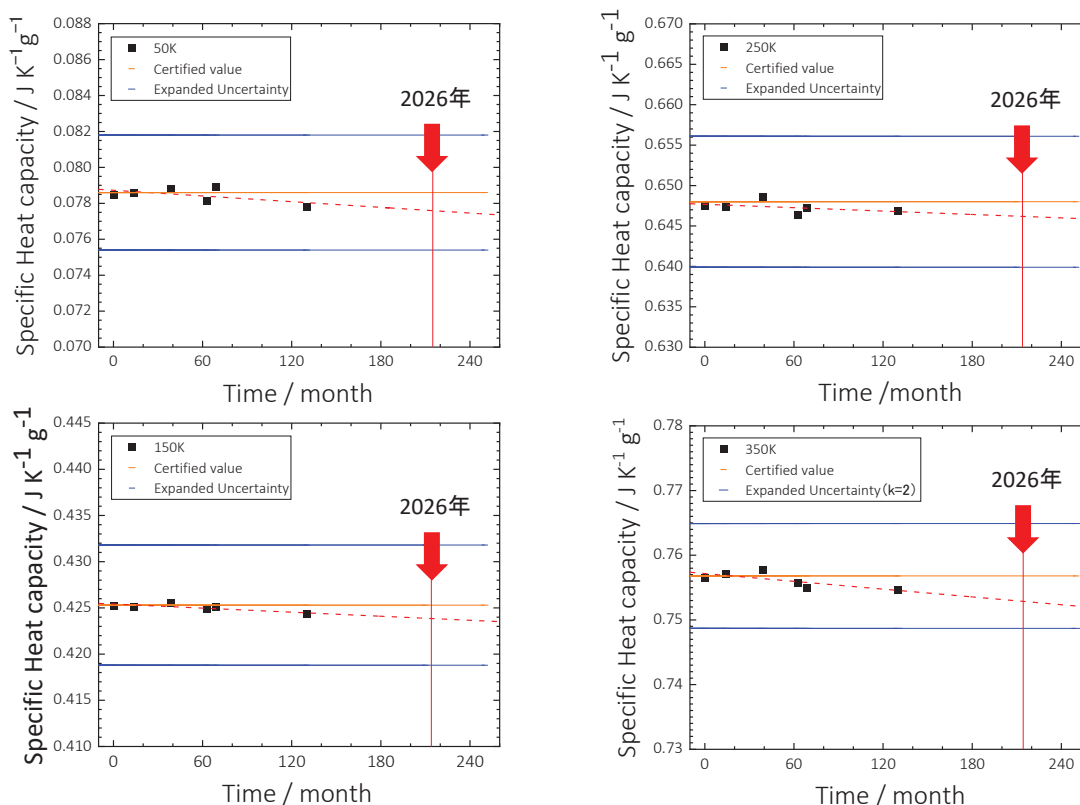
物質計測標準研究部門 熱物性標準研究グループ 阿部陽香

1. 比熱容量標準整備状況
2. NMIJ CRM 5806a の安定性評価
3. 新規比熱容量標準の開発
 - 3.1 熱伝導率測定への応用
4. DSCによる石英ガラスの比熱容量評価
5. まとめ



安定性モニタリング測定結果



経年変化の予測

2026年3月末まで有効期限を延長

3. 新規比熱容量標準の開発

NMIJ標準整備計画：
高温における「絶対測定法開発による高度化」

DSCによる標準供給を見直し、断熱法を高温域に拡張



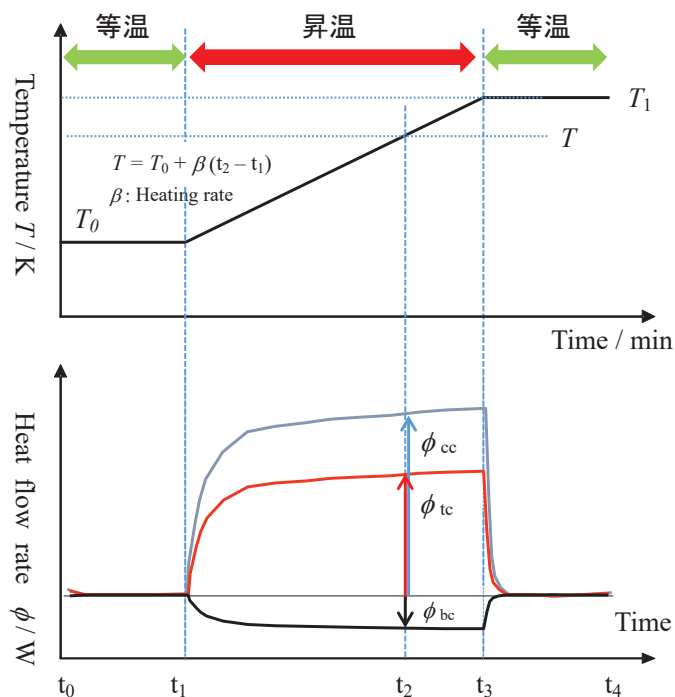
断熱法の課題： 高温では熱放射の影響大



球形構造の熱量計を提案

熱放射の影響（放射伝熱量）を見積もることにより
高温での精密測定と不確かさを評価

DSCでの比熱容量の算出方法



$$c_t(T) = \frac{\phi_{tc} - \phi_{bc}}{\phi_{cc} - \phi_{bc}} \times \frac{m_c}{m_t} \times c_c(T)$$

$c_t(T)$: 温度 T での試料の比熱容量
 $c_c(T)$: 温度 T での基準物質の比熱容量
 $\phi_{cc} - \phi_{bc}$: 空容器測定を基準とした試料測定
 のDSC曲線の信号変位
 $\phi_{cc} - \phi_{bc}$: 空容器測定を基準とした基準物
 質測定DSC曲線の信号変位
 m_t : 試料の質量
 m_c : 基準物質の質量

参考文献:

ISO11357-4, Plastics — Differential scanning calorimetry (DSC) — Part 4: Determination of specific heat capacity

JIS K7123, プラスチックの比熱容量測定方法

JIS R1672, 長繊維強化セラミックス複合材料の示差走査熱量法による比熱容量測定方法

測定条件

- ◆装置: 入力補償DSC
- ◆昇温速度: 10 °C / min
- ◆パージガス: 窒素ガス 20 ml / min
- ◆試料容器: Al 又はアルミナ
- ◆測定温度範囲: 10°C~30°C
- ◆測定温度: 室温 (25°C)
- ◆基準物質: 合成サファイア

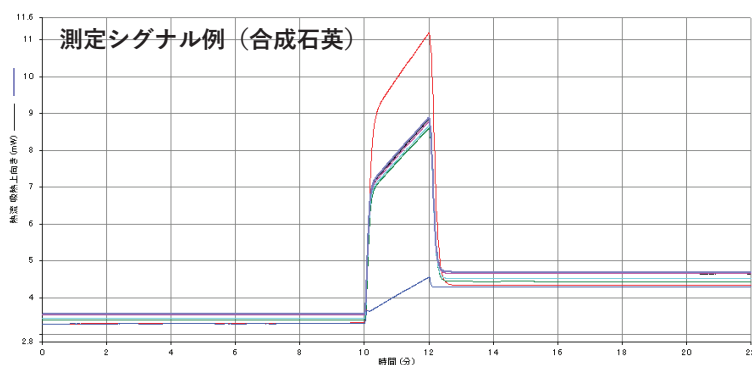
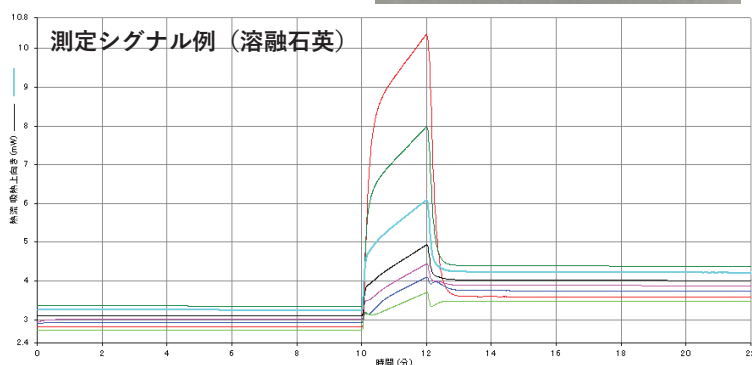
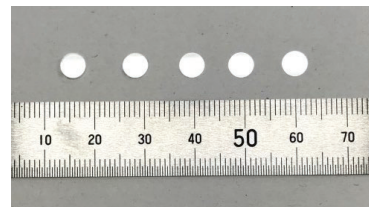
溶融石英

試料番号	サイズ	質量
B-21	φ 5 mm × 1 mmt	44.41 mg
B-25	φ 5 mm × 0.5 mmt	21.92 mg
B-27	φ 5 mm × 0.2 mmt	9.22 mg
B-31	φ 5 mm × 0.1 mmt	4.59 mg
B-35	φ 5 mm × 0.05 mmt	2.48 mg

合成石英

試料番号	サイズ	質量
B-41	φ 5 mm × 1 mmt	51.03 mg
B-42	φ 5 mm × 1 mmt	50.80 mg
B-43	φ 5 mm × 1 mmt	51.10 mg
B-44	φ 5 mm × 1 mmt	50.35 mg
B-45	φ 5 mm × 1 mmt	51.33 mg

測定試料例 (溶融石英)



- 比熱容量測定用認証標準物質NMIJ CRM 5806a (単結晶シリコン) について、安定性モニタリングを実施したところ、非常に安定であり、CRMとして継続して利用できることを確認できた。有効期限を2026年3月末まで延長した。
- 球形構造の新規比熱容量標準器について、今年度中の完成を目指して、開発を進めている。また、その応用として、球形構造の新規熱伝導率装置の開発も並行して進めている。
- 薄膜熱拡散率標準物質CRM5808a(Mo薄膜)の基板の評価に向けて、DSCによる石英ガラス（熔融石英、合成石英）の比熱容量評価（試料厚さ・試料容器依存性、個体間の測定値のばらつき、長期安定性）を行い、今後の評価に有用なデータを得た。