

国立研究開発法人 産業技術総合研究所  
計量標準総合センター 標準物質認証書



認証標準物質  
NMIJ CRM 5802-a  
No. +++



熱膨張率測定用石英ガラス

Silica Glass for Thermal Expansivity Measurement

本標準物質は、ISO 17034 及び ISO/IEC 17025 の要求事項に適合するマネジメントシステムに基づいて生産された熱膨張率測定用標準物質であり、押し棒式膨張計などの校正及び妥当性評価に用いることができる。

【認証値】

本標準物質の熱膨張率 $\alpha$ の認証値とその不確かさ $U$ を温度 $T$ の関数として下記の式に示す。認証値の不確かさ $U$ は、合成標準不確かさと包含係数 $k=2$ から決定された拡張不確かさであり、約95%の信頼の水準を持つと推定される区間の半分の幅を表す。

$$\alpha / (10^{-6} \text{K}^{-1}) = -3.4862 \times 10^{-1} + 5.2504 \times 10^{-3} \cdot (T/\text{K}) - 9.1581 \times 10^{-6} \cdot (T/\text{K})^2 + 4.7802 \times 10^{-9} \cdot (T/\text{K})^3$$

$$U / (10^{-6} \text{K}^{-1}) = 0.046$$

なお、上記の式の適用温度範囲は $293.15 \text{ K} \leq T \leq 800 \text{ K}$ である。また、この式により算出された代表的温度における $\alpha$ の値を下表に示す。

温度 $T/\text{K}$	熱膨張率 $\alpha / (10^{-6} \text{K}^{-1})$	拡張不確かさ( $k=2$ ) $U / (10^{-6} \text{K}^{-1})$
293.15	0.524	0.046
300	0.531	
350	0.572	
400	0.592	
450	0.595	
500	0.585	
550	0.564	
600	0.537	
650	0.508	
700	0.479	
750	0.454	
800	0.438	

【認証値の決定方法】

本標準物質の認証値（熱膨張率）は、レーザ干渉法により決定した。候補標準物質の母材である5枚の合成石英ガラス板（形状：152 mm × 152 mm × 6.35 mm）から、それぞれ1個作製した計5個の評価用試験片（形状：15 mm × 26 mm × 6.35 mm）についてレーザ干渉式熱膨張計を用い293.15 Kから800 Kの温度範囲での熱膨張率 $\alpha(T)$ を測定した。ここで、

$$\alpha(T) = \frac{1}{L_0} \left( \frac{dL(T)}{dT} \right)$$

$L_0$ ：試験片の293.15 Kにおける試験片長さ、

$T$ ：試験片の温度、

$L(T)$ ：温度 $T$ における試験片長さ変化

である。認証値は、得られた全ての熱膨張率値に対して、最小二乗法を用いて温度の関数として決定した。

#### 【計量計測トレーサビリティ】

熱膨張率は試験片の温度と長さ由来し、本標準物質の認証値は、校正されたゲージブロック、周波数安定化He-Neレーザ光源及びPt/Pd熱電対を参照標準としてレーザ干渉式熱膨張計を用いて決定した。よって本標準物質の認証値は国際単位系(SI)にトレーサブルである。

#### 【有効期間】

本標準物質が下記の【保存に関する注意事項】の条件で保存された場合、本認証書は出荷日から2027年3月31日まで有効である。

#### 【物質に関する情報】

本標準物質は、寸法6.35 mm × 6.35 mm × 30 mmの角柱形状の石英ガラスでプラスチックケースに納められている。

#### 【保存に関する注意事項】

本標準物質は、室温23°C ± 10°C、相対湿度50%以下での保存を推奨する。

#### 【使用に関する注意事項】

- ・試験片を汚染しない方法により使用する計測器に適合する形状に試験片を加工しても良い。
- ・試験片内に亀裂を生じさせるような機械的、熱的衝撃は避けること。
- ・800 Kを超える加熱は避けること。
- ・高温における計測器部材との反応に留意すること。

#### 【取り扱いにおける注意事項】

一般的な固体のセラミックスの取り扱いに準じる。安全データシート(SDS)を参考にして取り扱うこと。

#### 【製造等】

母材から試験片を切断加工で作製した。本標準物質の母材は同一バッチの原料かつプロセスで製造された合成石英ガラス板である。

#### 【参考情報】

本標準物質は、ヘリウム雰囲気中で室温から800 Kまで加熱した後に室温に徐冷する加熱サイクルを計16回行い、その前後での熱膨張率を比較したが、有意な違いは不検出であった。

#### 【生産担当者】

本標準物質の生産に関する技術管理者は阿子島めぐみ、生産責任者は渡辺博道、値付け担当者は渡辺博道である。

#### 【情報の入手】

本標準物質に関して認証値の変更等、重要な改訂があった場合、下記ホームページから「標準物質ユーザー登録」を行った購入者に通知する。なお、本標準物質に関する技術情報は、下記連絡先より入手できる。

#### 【認証書の複製について】

本認証書を複製する場合は、複製であることが明瞭にわかるようにしなければならない。

2022年2月24日

国立研究開発法人 産業技術総合研究所  
理事長 石村 和彦

本標準物質に関する質問等は以下にお問い合わせをお願いします。

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 計量標準総合センター  
計量標準普及センター 標準物質認証管理室  
〒305-8563 茨城県つくば市梅園 1-1-1

電話：029-861-4059、ファックス：029-861-4009、ホームページ：<https://unit.aist.go.jp/qualmanmet/refmate/>