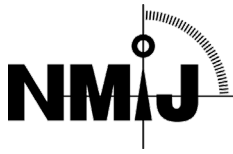


国立研究開発法人 産業技術総合研究所
計量標準総合センター 標準物質認証書



認証標準物質
NMIJ CRM 5801-a
No. +++



熱膨張率測定用セラミックス (Al₂O₃)
Alumina Ceramics for Thermal Expansivity Measurement

本標準物質は ISO 17034 及び ISO/IEC 17025 の要求事項に適合した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 α 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。

$$\alpha / (10^{-6} \text{K}^{-1}) = -3.7182 + 5.3799 \times 10^{-2} \cdot (T/\text{K}) - 1.0631 \times 10^{-4} \cdot (T/\text{K})^2 + 1.1442 \times 10^{-7} \cdot (T/\text{K})^3 - 6.2855 \times 10^{-11} \cdot (T/\text{K})^4 + 1.3822 \times 10^{-14} \cdot (T/\text{K})^5$$

$$U / (10^{-6} \text{K}^{-1}) = 0.072$$

なお、上記の式の適用温度範囲は $293.15 \text{ K} \leq T \leq 1100 \text{ K}$ 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 α の値を下表に示す。

温度 T / K	熱膨張率 $\alpha / (10^{-6} \text{K}^{-1})$	拡張不確かさ U / (10 ⁻⁶ K ⁻¹)
293.15	5.365	0.072
300	5.467	
350	6.124	
400	6.647	
450	7.068	
500	7.410	
550	7.693	
600	7.933	
650	8.142	
700	8.327	
750	8.495	
800	8.649	
850	8.792	
900	8.925	
950	9.046	
1000	9.158	
1050	9.260	
1100	9.353	

【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多結晶アルミナ板から作製した7個の評価用試験片（形状：26 mm×15 mm×6 mm）についてレーザ干渉式熱膨張計を用い293 K～1100 Kの温度範囲での熱膨張率 $\alpha(T)$ を測定した。ここで、

$$\alpha(T) = \frac{1}{L_0} \frac{L_{n+1} - L_n}{T_{n+1} - T_n}; T = (T_{n+1} + T_n) / 2$$

L_0 ：試験片の293.15 K (20 °C)における試験片長さ、

T_n, T_{n+1} ：試験片の温度、

L_n, L_{n+1} ：温度 T_n, T_{n+1} それぞれにおける試験片長さ

である。測定での温度変化量（ $= T_{n+1} - T_n$ ）の設定値は約50 Kまたは約25 Kとした。認証値は、得られた全ての熱膨張率値に最小二乗法をあてはめることにより温度の関数として決定した。

【計量計測トレーサビリティ】

本標準物質の認証値の決定における試験片温度と試験片長さ及びそれらの変化量は、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】

本標準物質が未開封で下記の【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2030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、多結晶アルミナを材質とする寸法6 mm×6 mm×30 mmの角柱試験片であり、プラスチックケースに納められている。

【均質性】

評価用試験片の測定結果に対する分散分析により特性値の均質性を推定した。評価した均質性に起因する不確かさは、認証値の不確かさに含まれており、本標準物質は認証値の不確かさの範囲内で均質である。

【保存に関する注意事項】

本標準物質は、室温23 °C ± 10 °C、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。
- ・1100 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227個の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多結晶アルミナ板である。

【参考情報】

本標準物質は、真空中で室温から1100 Kまで加熱した後に室温に徐冷する加熱サイクルを計50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山田修史、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。

2020年4月1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、ホームページ：<https://unit.aist.go.jp/qualmanmet/refmate/>

改訂履歴

2024.01.25 有効期間の期限を2025.03.31から2030.03.31に延長した。