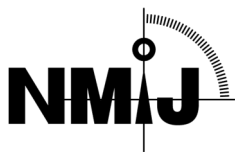


国立研究開発法人 産業技術総合研究所

## 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 5809-a  
No. +++

## 熱拡散率測定用石英ガラス

## Quartz Glass for Thermal Diffusivity 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き生産された熱拡散率測定用標準物質であり、フラッシュ法等の熱拡散率測定装置の校正及び妥当性評価に用いることができる。

## 【認証値】

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

$$\alpha / (\text{m}^2 \text{s}^{-1}) = 1.647 \times 10^{-6} - 5.008 \times 10^{-9} \cdot (T/\text{K}) + 1.027 \times 10^{-11} \cdot (T/\text{K})^2 - 9.592 \times 10^{-15} \cdot (T/\text{K})^3 + 3.401 \times 10^{-18} \cdot (T/\text{K})^4$$

$$U / \% = 5.2$$

なお、上記の式の適用温度範囲は  $300 \text{ K} \leq T \leq 800 \text{ K}$  である。また、この式により算出された代表温度 $T$ における $\alpha$ と $U$ の値を下表に示す。

温度 $T / \text{K}$	熱拡散率 $\alpha / (\text{m}^2 \text{s}^{-1})$	相対拡張不確かさ $U / \%$
300	$8.37 \times 10^{-7}$	5.2
400	$7.60 \times 10^{-7}$	
500	$7.24 \times 10^{-7}$	
600	$7.08 \times 10^{-7}$	
700	$7.00 \times 10^{-7}$	
800	$6.95 \times 10^{-7}$	

## 【認証値の決定方法】

本標準物質の認証値（熱拡散率）はサンプリングした11個の試験片に対するレーザフラッシュ法による熱拡散率測定の結果についての最小二乗法による温度に関する4次多項式のあてはめにより決定した。測定に用いた試験片は金スパッタ及びカーボンスプレー塗布による黒化処理を行った。熱拡散率の測定結果のパルス加熱強度依存性よりパルス加熱強度ゼロに外挿した値から熱拡散率を求めた。熱拡散率の測定結果の算出では観測された温度上昇曲線に熱損失効果を考慮した。試験片厚さは室温においてリニア・ゲージにより測定した。

認証値の不確かさは熱拡散率測定の不確かさ（黒化処理の不確かさを含む）、安定性と不均質性に起因する不確かさ及び熱拡散率の表式の不確かさから算出した。

## 【計量計測トレーサビリティ】

本標準物質の熱拡散率の認証値 $\alpha$ の決定における試験片厚さと熱拡散時間及び測定時の温度は国際単位系 (SI) にトレーサブルな参照標準（ブロックゲージ、ファンクション・ジェネレータ、R熱電対）を基準とした熱拡散率測定システムを用いて決定された。よって認証値は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2025年3月31日まで有効である。

**【形状等】**

本標準物質は円板状試験片 4枚1組（直径10mm×厚さ0.5mm, 1.0mm, 1.5mm, 2.0mm）で構成され、プラスチックケースに納められている。

**【均質性】**

作製した円板状試験片468個から適切にサンプリングした45個の試験片の熱拡散率を室温で測定し、分散分析により均質性に起因する不確かさを推定した。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反映させ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23℃±10℃、相対湿度50%以下で保存すること。

**【使用に関する注意事項】**

- ・本標準物質はフラッシュ法による測定において黒化処理が必要である。試験片厚さは黒化処理前に1μmの桁まで計測すること。電気炉等で加熱して使用する場合は、真空中もしくは非酸化性雰囲気中（例えば、Ar中）で使用する。
- ・外形加工（切断・研磨等）等によって割れや加工歪みが生じた場合は使用しないこと。
- ・付着物がある場合、熱拡散率の値が変化することがある。

**【取り扱いにおける注意事項】**

一般的な固体の石英ガラ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】**

本標準物質は市販の石英ガラスウエハ（直径76.20mm）の厚さ（0.5mm, 1.0mm, 1.5mm及び2.0mm）各9枚を母材とし、ウエハ1枚あたり13枚の円板状試験片を機械加工により作製したものである。

**【参考情報】**

- ・値付け測定時の黒化処理は試験片両面に加熱パルス光の透過防止のために金(Au)をスパッタリング後、カーボンスプレーでのコーティングにより行った。
- ・真空中の300Kから800Kまでの5回のヒートサイクルにより特性値が不確かさの範囲を超えて変化しないことを確認した。真空中の300Kから800Kの温度範囲において代表的耐熱材料である酸化アルミニウム（アルミナ）や窒化ほう素との間に反応は認められなかった。

**【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、生産責任者は阿子島めぐみ、値付け担当者は李沐である。

**【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ご連絡ください。

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/>

