

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 5208-a  
No. +++

金/ニッケル/銅金属多層膜  
Au/Ni/Cu Multi-layer Metal Film

本標準物質は、ISO GUIDE 34:2009 および ISO/IEC 17025:2005 に適合するマネジメントシステムに基づき生産された金属多層膜標準物質である。蛍光エックス線分析法（XRF）による面密度および膜厚測定における装置の校正や精度管理、妥当性評価に用いることができる。

## 【認証値】

本標準物質は、Cr製膜した石英基板上にCu, Ni, Auの順に製膜されたAu/Ni/Cu多層膜である。Au, Ni, Cu各層の面密度および膜厚が認証されている。認証値の不確かさは、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%の信頼の水準をもつと推定される区間の半分の幅を表す。

	CAS番号	認証値 面密度( $\mu\text{g}/\text{mm}^2$ )	拡張不確かさ 面密度( $\mu\text{g}/\text{mm}^2$ )
Au/Ni/Cu多層膜	Au:7440-57-5	1.84	0.05
	Ni:7440-02-0	8.69	0.17
	Cu:7440-50-8	8.80	0.14

	CAS番号	認証値 膜厚 (nm)	拡張不確かさ 膜厚 (nm)
Au/Ni/Cu多層膜	Au:7440-57-5	95	5
	Ni:7440-02-0	996	19
	Cu:7440-50-8	1020	28

## 【認証値の決定方法】

本標準物質の膜厚は、走査電子顕微鏡法（SEM）によって決定した。金属層界面を反射電子像において積層方向へのコントラスト変化が最も急峻となる点と定義し、界面間距離を膜厚として計測した。面密度は、Ni, Cuについては誘導結合プラズマ発光分析法（ICP-OES）、ICP質量分析法（ICP-MS）および同位体希釈ICP-MS（ID ICP-MS）の3方法により、AuについてはICP-OESおよびICP-MSの2方法により求めた膜質量と面積測定から求めた面積から決定し、均質性は蛍光エックス線分析法(XRF)を用いて分析径3 mmの条件で決定した。また、それらの不確かさは、各測定手法における測定および解析・検量における不確かさ、試料の均質性に起因する不確かさを合成して得られたものである。

## 【計量計測トレーサビリティ】

本標準物質の膜厚は、英国NPLの測長AFMを通じて国際単位系（SI）にトレーサビリティをもつ倍率校正用標準物質（MRS-6、Geller MicroAnalytical Laboratory社）を用い倍率校正したSEM装置により値付けされている。面積は、JCSS校正された基準スケール（株式会社ミツトヨ製HL1-50）をもとに求めている。膜質量は、JCSS元素標準液（Ni及びCu）及びNISTトレーサブル元素標準液（Au）を原液として、JCSS校正された天秤を用いて質量比混合法によって調製した元素標準液を分析に用いて求めている。面密度は、これらの面積および膜質量から値付けされているものであり、本標準物質の認証値は、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1年間有効である。

**【形状等】**

本標準物質は21 mm×21 mm×2 mmの直方体の薄片であり、プラスチック容器に入れられ、個別包装されている。金属多層膜構造は試料の片面に製膜されており、製膜面が下向き状態で容器内に収められている。

**【均質性】**

小分けした20枚の試料から製膜時における位置の対称性を考慮して面密度均質性評価用に6枚、膜厚均質性評価用に2枚取り出し値付けを行った。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、窒素雰囲気下で、5℃から35℃にて保管すること。

**【使用に関する注意事項】**

本標準物質の面密度認証値は、分析径3 mmで評価を行った値である。使用の際、測定領域が3 mm未満の場合、複数の位置を測定し、その平均値を使用すること。

**【取り扱いにおける注意事項】**

試料取り扱い時には、試料の汚染を防ぐため手袋や清浄なピンセット等を使用し、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NTTアドバンステクノロジー株式会社によってスパッタリング法により21 mm×21 mmの正方形の石英基板上に製膜された後、当所で個別包装されたものである。

**【生産担当者】**

本標準物質の生産に関する技術管理者は黒河明、生産責任者は寺内信哉、値付け担当者は寺内信哉、熊谷和博、高塚登志子、稲垣和三、有賀智子、伊藤美香である。

**【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。

2017年3月8日

国立研究開発法人 産業技術総合研究所  
理事長 中鉢 良治

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://www.nmij.jp/service/C/>