

SEMI F37-0299 (Reapproved 1104)

ガス供給システム構成部品の表面粗さパラメータの算出方法

免責事項: この SEMI スタンダードは、投票により作成された英語版が正式なものであり、日本語版は日本の利用者各位の便宜のために作成したものです。万が一英語と日本語とに差異がある場合には英語版記載内容が優先されます。

本スタンダードは、Global Gases Committee で技術的に承認されたもので、North American Gases Committee が直接責任を負うものである。現版は 2004 年 7 月 11 日に North American Regional Standards Committee にて承認された。2004 年 9 月にまず www.semi.org で入手可能になり、2004 年 11 月発行に至る。初版は 1999 年 2 月発行。

1 目的

1.1 この試験方法の目的は、ガス供給システム構成部品上で測定される表面粗さパラメータの数値を算出する方法を定義することである。この試験方法の適用が目的とするのは、この試験方法の利用者間で比較可能なデータを作成することである。

2 範囲

2.1 本文書では、ガス供給システム構成部品の持つ機械的特徴としての表面粗さの測定に関して、方法、測定装置、およびテスト条件を規定する。この試験方法では、特定の表面粗さパラメータの数値は要求もされなければ推奨もされない。この試験方法は、ガス供給システム構成部品の仕様と製造に関する、品質管理およびプロセス開発において使用することを目的としている。

注意: このスタンダードはその使用に関連した全ての安全問題を取り扱うことを意図していない。このスタンダードの使用者は、その責任において、適切な安全および健康上実施すべき事柄を確立し、また使用前に法規制やその他の制限への適用性を判断するものである。

3 制限

3.1 この試験方法を使用して得られる特定の表面粗さパラメータの数値は、ドライダウンタイム、耐腐食性、またはパーティクル発生量のような構成部品の性能を決定する十分な情報を提供するものではない。表面粗さ測定は、表面の性状または品質を評価するための数多くの評価技法の 1 つである。この文書は、構成部品の設計、材料、寸法、外観などの特性には言及していない。触針によって測定された表面のきずは粗さ測定に含めることができる。一方、この方法によって表面の傷の評価は左右されない。表面のきずは、SEM や EDX のような方法によって測定することができる。この試験方法は、サイズでおよそ 10 μm の表面の特徴を測定することを意図している。サブミクロン以下の表面の特徴を検出することは意図されていない。

4 参照スタンダード

- 4.1 *ASME* スタンダード¹
B46.1 — Surface Texture (Surface Roughness, Waviness, and Lay)
4.2 *ASQ* スタンダード²
Z1.9 — Sampling Procedures and Tables for Inspection by Variables for Percent Nonconforming

注意: 別途指示のない場合、引用された全ての文書は最新の出版バージョンである。

5 用語

5.1 略語及び頭字語

- 5.1.1 *EDX* (Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy) — エネルギー分散性エックス線分光法
5.1.2 *SEM* (Scanning Electron Microscopy) — 走査型電子顕微鏡検査法
5.1.3 *SEM* (Scanning Electron Microscope) — 走査型電子顕微鏡検査法

5.2 定義

- 5.2.1 *カットオフ(cutoff)* — 表面のむらの間隙を制限するために選択された長さ。これによって、そのうねりと表面粗さが切り離される。
5.2.2 *異なる領域(distinct regions)* — 表面の視覚的に一意の領域。レイのパターンまたは表面粗さの外観の違いによって定義される。異なるサイズまたは向きのインライン内径、および形成された構成部品の各足は、異なる領域であると考えべきである。
5.2.3 *評価長さ(evaluation length)* — 表面粗さが評価される実際の長さ。
5.2.4 *レイ(lay)* — 表面の特徴が有する向きの一般的方向。

1 The American Society of Mechanical Engineers, 345 E. 47th Street, New York, NY10017 <http://www.asme.org/>

(国内連絡先) 日本規格協会 〒107-0052 東京都港区赤坂 4-1-24 03-3583-8003

2 American Society for Quality Control, 611 East Wisconsin Avenue, Milwaukee, WI53202 <http://www.asq.org>

5.2.5 スキッド(*skid*) — プローブを移動するためのフィルタと基準面の両方として機能する触針プローブサポート。

5.2.6 スキッドレス(*skidless*) — 基準面として機能するようにプローブに取り付けた外部スキッドを使用しない器具の種類。代わりに、この種類の器具は、測定装置内部の基準面を参照する。

5.2.7 触針(*stylus*) — 機械的に表面を走査する器具。

5.2.8 表面粗さ(*surface roughness*) — 面の肌のより細かいばらつき。通常、生産プロセスに固有のアクションから生じるばらつきが含まれる。例えば、切断工具によって生じる筋目方向である[ASME B46.1-1995]。

5.2.9 面の肌(*surface texture*) — 表面の立体的な形状を形成する名目上の表面からの、反復性のあるまたは無作為のズレ。面の肌には、粗さ、うねり、輪郭、きずなどが含まれる[ASME B46.1-1995]。

5.2.10 うねり(*waviness*) — 面の肌のより広い間隔をおいた構成要素。うねりは、機械もしくは加工品の歪み、振動、びびり、熱処理、または反った歪みのような要因により発生する。粗さは、「波状の」表面上に重ね合わされると考えることができる。

6 サンプリング

6.1 許容値の基準は、利用者によって規定されなければならない。また ASQ Z1.9 (Sampling Procedures and Tables for inspection by Variables for Percent Nonconforming) のような出版された抜取り手順に従って制定されなければならない。

7 装置

7.1 器具は、ASME B46.1, 2 項によって定義された触針タイプでなければならない。スキッド付き器具(タイプ IV およびタイプ V)には制約事項があるため、スキッドレス器具(タイプ I)が望ましい。

7.2 器具は、認定試験機関によって校正された粗さの度量衡標準に従って、標準的な研究室で実施されている方法、および、メーカーの推奨方法を使用しなければならない。また、それらの、校正方法は、NIST³の基準とトレーサビリティが確立されていること。

7.3 表面の特徴を解明するには、半径 5 μm (200 μin) の、先端が円錐形の触針を使用しなければならない。

8 測定の単位

8.1 表面粗さは、ASME B46.1 で定義されるように、平均粗さ(Ra)で表さなければならない。

8.2 測定は、マイクロメータ(μm)またはマイクロインチ(μin)で指定しなければならない。

9 装置の準備

9.1 測定は、表面をきれいにし異物がない状態にしてから行うようにしなければならない。

9.2 器具に、振動が伝わらないように、十分配慮されなければならない。振動によって、粗さの測定値は、大きな値となってしまう。

9.3 触針プローブでアクセスできない表面は、サンプルを作成することによって測定することができる。サンプルは、測定すべき表面に与える損傷を避けるために作成しなければならず、さらに作成する際の異物を取り除くために適切に洗浄しなければならない。

10 手順

10.1 各構成部品上で対象となっているそれぞれの異なる領域内に、測定に使用する位置を無作為に 1 つ選択する。

10.2 レイに対して垂線に測定を行う。実際的ではない場合は、測定は、構成部品を通じてプロセスガスフローの方向で行ってもよい。

10.3 器具カットオフ長さは、0.800 mm (0.030 in) に設定しなければならない。

10.4 評価長さまたは測定長さは、十分な長さを利用できるように、少なくとも 3.81 mm (0.150 in) でなければならない。

11 報告

11.1 平均 Ra は、母集団に対して行ったすべての Ra 測定の平均値として定義される。

11.2 最大 Ra は、母集団に対して行ったすべての Ra 測定の最大値として定義される。

11.3 所定の母集団に対しては、平均 Ra と最大 Ra の両方を報告しなければならない。母集団は、以下の通り定義することができる。

- 複数の構成部品上における一組の単一測定
- 単一の構成部品上における一組の複数測定
- 複数の構成部品上における一組の複数測定

12 精密度および正確度

12.1 単一の表面上で行われる各測定に関しては、平均粗さにある程度の逸脱が含まれることが予想される。同じデータポイントを含む測定が 2 つ存在すること

3 National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD 20899
<http://www.nist.gov/>