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。

# SEMI C6.5－90（Reapproved 1102）
# パイプラインガスとして授受されるグレード 10/0.2 窒素（$N_2$）及びアルゴン（Ar）に対するパーティクル仕様

本仕様は，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，2002 年 7 月 21 日に North American Regional Standards Committee にて再承認されている。2002 年 10 月にまず www.semi.org で入手可能となり，2002 年 11 月発行に至る。初版は 1990 年発行。

## 1 目的

1.1 本ドキュメントの目的は，(1)10/0.2 グレードの窒素及びアルゴンバルク供給ガスの最大許容パーティクル濃度を設定すること(2)その確認のための基準方法を記述することである。

## 2 範囲

2.1 本ドキュメントはパイプラインを通して授受される窒素及びアルゴンガスにのみ適用される。シリンダ充填ガス又は液体状のガスには適用されない。

2.2 本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，適切な安全及び健康上の作業方法を確立し，また使用前に規制上の制限への適用性を判断するものである。

## 3 用語

3.1 変数

$V_{Mi}$ ＝ パイプラインガスの i 番目サンプル区間の量
$V_{Bi}$ ＝ 背景の i 番目サンプル区間の量
$X_{Mi}$ ＝ パイプラインガスの i 番目サンプル区間において観察されたパーティクル濃度
$X_{Bi}$ ＝ 背景の i 番目サンプル区間において観察されたパーティクル濃度
$N_M$ ＝ パイプラインガスのサンプル区間の数
$N_B$ ＝ 背景のサンプル区間の数
$\overline{X}_M$ ＝ パイプラインガスサンプルにおける観察された平均のカウント
$\overline{X}_B$ ＝ 観察された平均背景カウント濃度
$\overline{X}_C$ ＝ パイプラインガスにおける計算されたパーティクル濃度
$S_M$ ＝ $\overline{X}_M$の標準偏差
$S_B$ ＝ $\overline{X}_B$の標準偏差
$S_C$ ＝ $\overline{X}_C$の標準偏差

3.2 粒径（Particle Size/Particle Diameter） － 与えられた光分散パーティクルカウンターによって検出されるような光学的等価半径。

3.3 ガスサンプル容積（Gas Sample Volume）（$V_{Mi}$, $V_{Bi}$） － サンプル区間の量であり，0°C（32°F），1 気圧の標準状態において標準ℓで表される。標準Cubic Feet（SCF）は，21.1°C（70°F），1 気圧におけるものとして定義される。

3.4 カウントの観察された平均濃度（Average Observed Concentraion of counts）（$\overline{X}_M$, $\overline{X}_B$） － カウントの平均濃度，すなわち

$$\overline{X}_M = \frac{\sum X_{Mi}}{N_M} \quad \overline{X}_B = \frac{\sum X_{Bi}}{N_B}$$

3.5 パーティクルの計算濃度（Calculated Concentration of Particles）（$\overline{X}_C$） － 背景における観察濃度に対して，パイプラインガス中の観察濃度を修正することにより得られるパイプガス中のパーティクル濃度。

$$\overline{X}_C = \overline{X}_M - \overline{X}_B$$

3.6 標準偏差（Standard Deviation）（$S_M$, $S_B$, $S_C$） － カウント又はパーティクル濃度の分布的測定。

最初の 2 つは区間，平均濃度，区間の数から得られる。すなわち:

$$S_M = \left[\frac{\sum (X_{Mi} - \overline{X}_M)^2}{(N_M - 1)}\right]^{1/2} \quad S_B = \left[\frac{\sum (X_{Bi} - \overline{X}_B)^2}{(N_B - 1)}\right]^{1/2}$$

3 番目は最初の 2 つから得られる。すなわち

$$S_C = \left(S_M{}^2 + S_B{}^2\right)^{1/2}$$

注:これらの式はガウス（正規）分布の仮定条件から得られる。

## 4 装置

4.1 パーティクルカウンタ － ポリスチレンラテックス球による校正に基づき，0.2 μm以下という検出下限を持ち，ガス状窒素及びアルゴン中におけるパーティクル計測に適した器具。

4.2 減圧器 － 大気圧中で作動するカウンタに必要な付属品。臨界オリフィスを通したガスの拡張を用いたものが望ましい。

注:SEMI による書面での了承なき場合は、本書の全部もしくは一部の転載を禁じる。
©Semiconductor Equipment and Materials International (http://www.semi.org/)
©SEMI ジャパン 〒102－0074 東京都千代田区九段南 4－7－15 健和ビル 7 階


©SEMI 1990, 2002

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI C6.5-0090R (Japanese)

## 5　テスト方法

注：サンプリング機器構成，測定手順，又は器具構成手順及び回数に関する正確な詳細は，ユーザとサプライヤ間で，立派な技術的経験を考慮に入れて合意されなければならない。

5.1　空気，窒素又はアルゴンを通すことにより，背景（$\overline{X}_B$）におけるカウントの観察された平均濃度を測定する。その場合装置全体を通して直径 0.2 μm以上のパーティクルはないと考えられ，カウントの全数を記録する。このサイズの範囲のパーティクルを取り除くフィルターを使用して，このテストを達成させるための提案される機器構成が図 1 に示される。フィルターを通して内部で再循環するような器具製造者による推奨の方法は示されているシステムの代用とすることができる。最低 8 サンプル区間をカウントする。各々が少なくともサンプル 25 標準ℓ（0.95 SCF）に至るまでの時間，又は 30 分，何れか大きい方。3 項に定義されているように $\overline{X}_B$を計算する。$\overline{X}_B$は 25 標準ℓにつき 2 パーティクルを超えてはならない。

5.2　サンプリングポイントはシステムの出力側，サンプリングラインはできるだけ短くあるべきである。

5.3　主乱流に対する提案されたサンプリングプローブ構成は図 2 に示されている。パイプライン圧力におけるサンプリング管内の流量率は，プローブ入力側における平均サンプリングフロー速度がパイプライン中における軸流速度にできるだけ近くでマッチするように設定されるべきである。ピトーサンプリング管IDは 2 mm（0.08 in.）はなければならない。オリフィス及びサンプリングホーンは，パーティクルカウンタプローブ入力側における平均フロー速度がホーンにおける軸流速度にできるだけ近くマッチするようにサイズを決めるべきである。

5.4　少なくとも 8 サンプル区間の各々におけるパーティクルをカウントする。各サンプル区間は，少なくともサンプル 25 標準ℓに至るまでの時間，又は 30 分，何れか大きい方でなければならない。カウント数及び各区間に対するサンプル容積を記録する。3 項に定義されているように $\overline{X}_C$と$S_C$を計算する。

## 6　仕様

6.1　最大許容パーティクル濃度 － 4 項で指定された器具により測定されるように，25 標準ℓにつき 10 パーティクル。

6.2　パーティクルの計算された濃度プラス 2 つの標準偏差が，25 標準ℓにつき 10 パーティクル超えていない場合には，仕様に適合していると考えられる。すなわち：

$$\overline{X}_C + 2 \times S_C \leqq 10 \text{パーティクル} \quad / 25 \text{標準}\ell$$

## 7　報告

報告は 3 項で定義された全ての変数の値を含まなければならない。

## 8　精度

このテスト手順は，95%の信頼レベルで仕様を満足する要求条件を定義する。

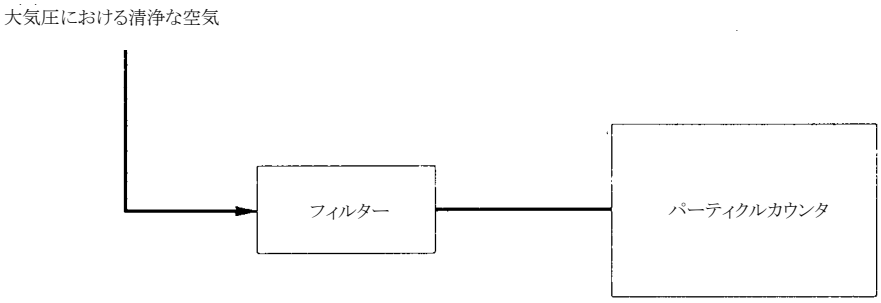


**図 1**

**パーティクルカウンター背景を測定するための提案構成**



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI C6.5-0090R (Japanese)