SEMI F24-0697 (Reapproved 0303)
グレード 10/0.2 不活性特殊ガスの粒子に関する仕様

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 10 月 25 日に North American Regional Standards Committee にて承認されている。2002 年 12 月にまず www.semi.org で入手可能になり，2003 年 3 月発行に至る。初版は 1997 年 6 月発行。

1 目的

1.1 本書はグレード 10/0.2 不活性特殊ガスの粒子の最大濃度を設定し，それを検証するための基準方法について記述することを目的とする。

2 範囲

2.1 本書は 8 × 10^5 Pa（8 気圧）以下の圧力下で特殊ガスシステムから供給される不活性ガスにのみ適用する。この方法は 8 × 10^5 Pa（8 気圧）以上の圧力で高圧シリンダから直接サンプリングを行う場合には適していない。本書は下記に示すガスにのみ適用される。

アルゴン（Ar）
ハロカーボン 23（CHF_3）
ハロカーボン 116（C_2F_6）
ヘリウム（He）
窒素（N_2）
六フッ化硫黄（SF_6）
四フッ化メタン（CF_4）

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その他の制限への適用性を判断するものである。

3 参照スタンダード

3.1 *SEMI スタンダード*

SEMI C6.5 — Particle Specification for Grade 10/0.2 Nitrogen (N_2) and Argon (Ar) Delivered as Pipeline Gas

3.2 *JIS スタンダード*[1]

JIS B 9921 — Japanese Industrial Standard (1989), "Light Scattering Automatic Particle Counter"

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。

4 用語

4.1 *変数*

V_{Mi} =	システムガスの i 番目のサンプル間隔の体積
V_{Bi} =	バックグラウンドの i 番目のサンプル間隔の体積
X_{Mi} =	システムガスの i 番目のサンプル間隔で観察された粒子の濃度
X_{Bi} =	バックグラウンドの i 番目のサンプル間隔で観察された粒子の濃度
N_M =	システムガスのサンプル間隔数
N_B =	バックグラウンドのサンプル間隔数
$\overline{X}_M$ =	システムガスサンプルで観察された個数の平均濃度
$\overline{X}_B$ =	バックグラウンドで観察された個数の平均濃度
$\overline{X}_C$ =	計算により求められたシステムガス内の粒子の濃度
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

4.2 *ガスサンプルの体積（V_{Mi}, V_{Bi}）* — 温度 0°，圧力 1×10^5 Pa（1 気圧）という標準条件での標準リットル数で表されたサンプル間隔の体積。標準立方フィート（standard cubic feet - SCF）は温度 21.1°，圧力 1×10^5 Pa（1 気圧）で定義してある。

4.3 *観察された個数の平均濃度（$\overline{X}_M$, $\overline{X}_B$）* — 個数の平均濃度（下記の式により求める）

$$\overline{X}_M = \frac{\Sigma X_{Mi}}{N_M} \qquad \overline{X}_B = \frac{\Sigma X_{Bi}}{N_B}$$

[1] 日本工業規格(JIS)は，(財)日本規格協会にて入手可能。
〒107-8440 東京都港区赤坂 4-1-24 TEL: 03-3583-8005
FAX: 03-3586-2014 URL: http://www.jsa.or.jp

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

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: SEMI F24-0697-0303R (Japanese)

4.4 *計算により求められたシステムガス内の粒子の濃度（$\overline{X}_C$）* — システムガスで観察された濃度を，バックグラウンドで観察された濃度に対応させて修正することにより求められたシステムガス内の粒子の濃度（下記の式により求める）。

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

4.5 *標準偏差（S_M, S_B, S_C）* — 個数または粒子の濃度の広がりの統計的尺度間隔および平均濃度，ならびに回数から，最初の 2 つを求める（下記の式により求める）。

$$S_M = \sqrt{\frac{\Sigma (X_{Mi} - \overline{X}_M)^2}{(N_M - 1)}}$$

$$S_B = \sqrt{\frac{\Sigma (X_{Bi} - \overline{X}_B)^2}{(N_B - 1)}}$$

注 1: 3 番目は最初の 2 つから求める。（下記の式により求める）

$$S_C = \sqrt{S_M{}^2 + S_B{}^2}$$

5 要求仕様

5.1 *粒子の最大許容濃度* — 6 項に規定されている計測装置により求められた 25 標準リットル当たり粒子 10 個。

5.2 計算により求められた粒子の濃度に標準偏差の 2 倍を加算したものが，25 標準リットル当たり粒子 10 個以上であれば，仕様を満たすものと見なされる。（下記の式により求める）

$$\overline{X}_C + 2 \times S_C \leqq 10 \text{ 個の粒子/25 標準リットル}$$

6 装置

6.1 *粒子カウンタ* — 最大圧力が 8×10^5 Pa（8 気圧）において，0.2 マイクロメータ以下における計数効率 50%で，圧縮された不活性ガスの粒子の計数に適した装置。0.3 マイクロメータ以下での計数効率は 90%に達しなければならない。0.2 マイクロメータ前後の計測装置の分解能は 10%以上であること。計数効率は，不活性ガスの PSL 粒子と，0.2 マイクロメータにおいて立証された計数効率が 95%以上の基準粒子計数装置を使用し，圧力 1×10^5 Pa（1 気圧）で校正を行い判定する。

注 2: 計数効率および分解能を判定するのに適した試験方法は，日本工業規格 JIS B 9921（1989）［自動粒子計数装置の光散乱］に記載されている。より感度の優れた粒子計数装置を使用すれば，粒子濃度の測定値は大きくなる。

7 テスト方法

注 3: サンプリング校正，測定手順，および計測装置の校正手順と周波数の細部は，信頼できる実施方法を考慮に入れて，ユーザならびにサプライヤが同意しなければならない。特殊ガスの安全な取り扱い方法については，資材の安全性に関するデータシートを参考にするものとする。

7.1 直径が 0.2 マイクロメータ以上の粒子は存在しないと見なされている窒素を計測装置内部に流し，個数の総数を記録して，バックグラウンドで観察された個数の平均濃度（$\overline{X}_B$）を判定する。このサイズ範囲の粒子を除去するフィルタを使用して本試験を実施するための窒素パージアセンブリは，図 1 に示されている。等間隔は 3 個以上計数する。この場合，それぞれの間隔は，少なくとも 25 標準リットル（0.95 SCF）か 30 分間のどちらか値が大きい方を採用する。4 項に定義されている $\overline{X}_B$ を求める。$\overline{X}_B$ は 25 標準リットル当たり 2 個以上であってはならない。

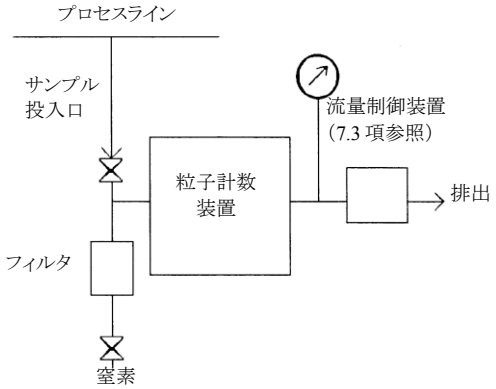

図 1
不活性特殊ガスシステムから粒子サンプルを取り出すための構成の概略図

7.2 サンプリングポイントはユースポイント付近とし，サンプリングラインは汚れがなく，できるだけ短くすること。

7.3 サンプリングシステム構成は図 1 に示されている。特殊ガスシステムはサンプルバルブを介して粒子計数装置，圧力ゲージ，および流量制御装置（flow control device - FCD）に直接接続する。ウォールタップのサンプルポートを使ってサンプリングを行う際，関連情報 1 に記述されている方法を使って，吸引効率を調べること。サンプリングシステムは，最小固有体積とサンプルチューブの長さで割り切れるものでなければならない。サンプリングシステム内のすべての構成要素は，漏れがなく，また信頼できる実施方法に従って洗浄しなければならない。システムの漏れ検査は，通常

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI F24-0697-0303R (Japanese)