SEMI F23-0697 (Reapproved 0712)
PARTICLE SPECIFICATION FOR GRADE 10/0.2 FLAMMABLE SPECIALTY GASES

グレード 10/0.2　引火性特殊ガスの粒子に関する仕様

Notice: This translation is a REFERENCE COPY ONLY. If differences should exist between the English version and a translation in any other language, the English version is the official and authoritative version.

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 スタンダード日本語翻訳版をご利用にあたっての注釈を本文の末尾に記載しております（「すべきである」「しなければならない」について等）。

本スタンダードは，global Gases Technical Committee で技術的に承認されている。現版は 2012 年 6 月 18 日，global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2012 年 7 月に www.semiviews.org および www.semi.org で入手可能となる。初版は 1997 年 6 月発行。前版は 2003 年 3 月発行。

1 目的

1.1 本書はグレード 10/0.2 引火性特殊ガスの粒子の最大許容濃度を設定し，それを検証するための参照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 × 105 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引火性ガスにのみ適用する。この方法は 8 × 105 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。

水素（H_2）

注意： このスタンダードおよび安全ガイドラインはその使用に関連した全ての安全上の問題を取り扱うことを意図していない。この文書の使用者は，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項を決定し，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 参照スタンダードおよび文書

3.1 SEMI スタンダードおよび安全ガイドライン

SEMI C6.3 — Particle Specification for Grade 20/0.2 Hydrogen (H_2) Delivered as Pipeline Gas

3.2 JIS 規格 [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版である。

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

[1] Japanese Standards Association, 4-1-24 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-8440, Japan; Telephone: 81.3.3583.8005, Fax: 81.3.3586.2014, 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

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: SEMI F23-0697-0712R (Japanese)

$\overline{X}_M =$	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(VMi, VBi)* — 温度 0°, 圧力 1 × 105 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 × 105 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)

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

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 *粒子カウンター* — 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, 圧縮された引火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。

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI F23-0697-0712R (Japanese)

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。

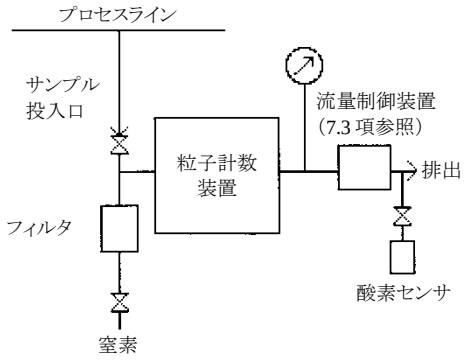

図 1
引火性特殊ガスシステムから粒子サンプルを取り出すための構成の概略図

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，通常受け入れられている方法に従って実施するものとする。FCD は粒子計数装置の一部をなしていてもよい。粒子計数装置はガスシステムの圧力に保つこと。FCD は計量バルブ 1 個と流量計 1 個または臨界オリフィス 1 個であってもよい。排気ラインは漏れがなく，パイプを介して適切な排気システムと接続する。排気ライン径はパージングおよびサンプルが流れている間の圧力低下が 1×104 Pa（1.5 psi ）以上にならないような大きさであること。

注4： 水素については，SEMI C6.3 に記述されている別のサンプリング構成を使用してもよい。

7.4 図 1 に示されている高純度窒素システムを使用し，サンプリングシステムおよび粒子計数装置を，測定装置の製造者が指定している流量で，少なくとも 5 分間パージする。パージ時間はガスの反応性を考慮に入れ，排気ライン全体を十分にパージできるように厳密にしなければならない。システム排気側に酸素センサを配置し，パージする窒素内の酸素が 1 ppmv 以下になることを確認すること。パージングは引火性ガスをサンプリングシステム内に流入する前と，測定終了後に行うこと。引火性ガスのサンプリングを行っている際は，酸素センサに引き込まれているバルブは閉じておかなければならない。特殊ガスのサンプリングを行っている際は，パージ窒素システムから引出されているバルブは閉じておき，さらに逆流防止装置をパージ窒素システムに取り付けておくか，そのどちらか一方を行っておく必要がある。

注5： 引火性ガスはサンプリングシステムに存在する酸素と反応することが明らかになっている。サンプリングシステムの窒素パージを行うことにより，反応が発生する可能性が少なくなる。パージ窒素は反応物質をサンプリングシステムから除去するのに十分な純度のものであること。

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI F23-0697-0712R (Japanese)