

SEMI S13-0305

半導体製造装置と共に使用することが意図された装置ユーザへの提供文書のための環境, 健康, 安全ガイドライン

本安全ガイドラインは、Global Environmental Health & Safety Committee で技術的に承認されたもので、Japanese Environmental Health & Safety Committee が直接責任を負うものである。現版は 2004 年 11 月 24 日 Japanese Regional Standards Committee にて承認されている。2005 年 1 月にまず www.semi.org で入手可能になり、2005 年 3 月発行に至る。初版は 1998 年 2 月発行。

注意：本文書は 2005 年、全面的に書き換えられた。

1 目的

1.1 本ガイドラインは、半導体または FPD 製造に使用される装置の操作、保守およびインストールに関するリスク低減の一助とするため、半導体または FPD 製造装置と共に使用することが意図された提供文書（取扱説明書、保守マニュアル、インストールマニュアル、安全マニュアル等）に記述される環境、健康、安全情報として考慮すべき事項を述べている。

1.2 本ガイドラインは、装置ユーザが実行すべき作業が記述された装置ユーザへの提供文書を、装置の操作、保守、サービス、インストール、汚染除去、ディコミッションングの担当者が読むべきであるということを意図している。

2 範囲

2.1 本ガイドラインは、半導体または FPD 製品の製造、計測、組立、試験のために、装置と共に使用することが意図された装置ユーザへの提供文書に適用される。

2.2 本ガイドラインには次の項目が含まれる。

- 目的
- 範囲
- 制限
- 参照スタンダード
- 用語
- 装置ユーザへの提供文書の一般的基準
- 装置固有の危険性
- 危険性エネルギーの制御手順
- 危険警告
- 作業固有の危険性
- 物質安全データシート(MSDS: Material Safety Data Sheet)
- 保護具(PPE: Personal Protective Equipment)
- 装置点検、消耗品、保守
- トレーニング要求
- 緊急時の連絡先と対応
- 関連文書

- 付属書 1: SEMI S2 に追加されるべき基準

注 1: 本文書は、他の SEMI 文書に記載されている基準を再述するいくつかの関連情報セクションを含んでいる。これらの再述は、関連情報の項が書かれた日付時点の内容であり、本文書のユーザの便宜のために取り入れられている。他の SEMI 文書が改訂になる場合があるため、本文書のユーザはこれらの基準の公式版として、その SEMI 文書を参照する必要がある。

注 2: 本文書は、SEMI S13 Revision TF によって開発された固有の提案基準を含む関連情報の項のいくつかを含んでいる。SEMI S13 のタスクフォースは、これらの関連情報セクション中の基準が、それらの基準が本来属している文書が将来改訂される際に取り入れられること、そして、これらの関連情報セクションが SEMI S13 の改訂時に削除されるということを意図している。SEMI S13 の改訂は、本来属する文書内への基準の付加が発効する日付と、それら基準が SEMI S13 から削除される日付が同じになるように行われる。

注意: この安全ガイドライン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。この安全ガイドラインの使用者は、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 評価レポートは SEMI S13 の適用範囲ではない。
- 3.2 SEMI S13 は文書自体の物性を記述するものではない。

4 参照スタンダード

4.1 SEMI スタンダード

SEMI S1 — Safety Guideline for Equipment Safety Labels

SEMI S2 — Environmental Health, and Safety Guideline for Semiconductor Manufacturing Equipment

SEMI S6 — Safety Guideline for Ventilation

SEMI S8 — Safety Guidelines for Ergonomics Engineering of Semiconductor Manufacturing Equipment

SEMI S10 — Safety Guideline for Risk Assessment and Risk Evaluation Process

SEMI S12 — Guideline for Equipment Decontamination

SEMI S14 — Safety Guideline for Fire Risk Assessment and Mitigation for Semiconductor Manufacturing Equipment

SEMI S16 — Environmental, Health and Safety Guidelines for Semiconductor Manufacturing Equipment Disposal

4.2 ANSI スタンダード¹

ANSI Z400.1 — American National Standard for Hazardous Industrial Chemicals - Material Safety Data Sheets - Preparation

4.3 その他のスタンダード

International Labor Convention No. 170² — Convention Concerning Safety in the Use of Chemicals at Work

EN1050³ — Safety of Machinery — Principles for risk assessment

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。

¹ American National Standards Institute, Headquarters: 1819 L Street, NW, Washington, DC 20036, USA. Telephone: 202.293.8020; Fax: 202.293.9287, New York Office: 11 West 42nd Street, New York, NY 10036, USA. Telephone: 212.642.4900; Fax: 212.398.0023, www.ansi.org

² International Labour Organization, 4, route des Morillons CH-1211 Geneva 22 Switzerland, Tel: +41.22.799.6111, Fax: +41.22.798.8685, <http://www.ilo.org/>

³ European Committee for Standardization (CEN) 36 rue de Stassart, B - 1050 Brussels, Tel: + 32 2 550 08 11, Fax: + 32 2 550 08 19, <http://www.cenorm.be/cenorm/index.htm>; European Committee for Electrical Standardization (CENELEC), 35, Rue de Stassartstraat, B-1050 Brussels, Belgium, Phone: +32 2 519 68 71, Fax: +32 2 519 69 19, <http://www.cenelec.org/Cenelec/Homepage.htm>

5 用語

注 3: SEMI S1, SEMI S2, SEMI S6, SEMI S8, SEMI S10, SEMI S12, SEMI S14, SEMI S16 で定義された用語は、各スタンダードを参照の上、ここに記載されている。

5.1 定義

5.1.1 消耗部品 (consumable parts) — 寿命はかなり短いと予想されるものの、有用な範囲内であると装置サプライヤによって認識されている部品。

注 4: 消耗部品には、徐々に劣化する部品(O-リングなど)と突然劣化する部品(駆動ベルトなど)が含まれている。

5.1.2 ディコミッショニング (decommissioning) — 販売、格納、廃棄による処分ために、装置のサービスを停止するプロセス。

5.1.3 装置ユーザへの提供文書 (documents provided to the equipment user) — 装置サプライヤによって提供される取扱説明書、保守マニュアル、インストールマニュアル、安全マニュアル、OEMマニュアルなどの文書。装置と共に使用することが意図されている。

注 5: 装置ユーザからの要求またはリクエストに応じて装置に装備される付加安全機能は、別途説明されてもよい。付加安全機能に関する文書は、装置ユーザへの提供文書と共に添付書類として提供されてもよい。

5.1.4 評価レポート (evaluation report) — 装置のSEMI文書への適否決定のために評価結果を記述するレポート。

5.1.5 補助デバイス (supporting device) — 装置の使用を補助するために準備されるデバイス。

5.1.6 アンジャミング (unjamming) — もつれた停止状態から自動搬送系を開放するために使用されるサービス作業。

6 装置ユーザへの提供文書の一般的基準

6.1 作業を実行するために必要なEHS情報は、作業の実行方法を記述するユーザへの提供文書に含めるか、別文書にて提供されるべきである。後者の場合、作業について記述するユーザへの提供文書に、作業に関連したEHS情報がどこで得られるのかを記載すべきである。

6.2 装置ユーザへの提供文書は、装置の安全なインストール、操作、保守、汚染除去、ディコミッショニングを可能にするような特定の指示を提供すべきである。

例外: 装置ユーザへの提供文書には、装置サプライヤによってのみ実行されるどんな手順も記述する必要はない。

注 6: サービスマニュアルは、契約に基づき、装置サプライヤによる提供文書に含めてもよい。

6.2.1 装置ユーザへの提供文書には、装置固有の危険性を記述し、危険性への曝露の可能性を警告して、リスクを最小限にする方法に関する情報を提供すべきである。

6.3 装置サプライヤは、各装置用文書の意図されるユーザを装置ユーザへの提供文書の中に特定すべきである。

6.4 装置サプライヤは、装置ユーザへの提供文書の中で、少なくとも以下のリストの項目に関連するEHS情報を提供すべきである。他のSEMI Sシリーズ文書は、装置ユーザへの提供文書に包含されるべきこれらの項目を記述している。

- 安全インターロック (Safety interlocks)
- 緊急遮断 (Emergency shutdown)
- 人間工学 (Ergonomics)
- 地震対策 (Seismic performance)
- 環境パフォーマンス (Environmental performance)
- 労働衛生 (Industrial Hygiene)

- 火災対策 (Fire Protection)
- 汚染除去とデコミッショニング (Decontamination and decommissioning)

注 7: 安全インターロックシステムに関するいくつかの基準は、本ガイドラインの出版時に付属書 1 に記載される。

6.5 契約上同意される場合は、装置が使用される地域の基本言語で装置ユーザへ文書を提供することが推奨される。

注 8: 法による要求があれば、装置ユーザへの提供文書は装置が使用される地域の基本言語で提供される必要がある。

6.6 各文書には、それが元々書かれた言語を特定すべきである。

6.7 安全設計上の特徴またはデバイスの有効性を維持するために必要な手順は、装置ユーザへの提供文書に記述されるべきである。

6.8 文書中に記述されていない作業を行う場合には、リスクを分析して制御するための責任がユーザにあるとユーザへの提供文書に記述してもよい。

6.9 装置サプライヤは、文書が特定のモデルに適用されるかどうかをどのようにチェックするかについての情報を装置ユーザへの提供文書に記述すべきである。

6.9.1 それぞれの装置ユーザへの提供文書 (例えば、操作、保守、インストール、図面、サブシステム) は、装置モデルとしての完全な文書セットを構成するために必要な全文書リストへのリファレンスを、少なくとも含むべきである。リファレンスは、リストを掲載しているウェブサイトに対して成されても良い。

7 装置固有の危険性

7.1 SEMI S2 評価の過程で特定された装置固有の危険性は、装置ユーザへの提供文書に記述されるべきである。

7.2 装置ユーザへの提供文書の安全セクションに、それぞれの危険性の存在する場所とタイプの要約を記載すべきである。

7.3 装置ユーザへの提供文書には、保守、補助装置、周辺機器の操作に必要な危険物質 (例えば、潤滑剤、洗浄剤、冷却剤) のリストを含むべきである。

注 9: MSDS に関する説明については、11 項を参照すること。

7.4 サプライヤ特有のベースラインプロセスから生じる副生成物や廃水に関連する危険性は、装置ユーザへの提供文書に記述されるべきである。

7.5 装置ユーザへの提供文書には、装置内の火災、爆発、化学物質の漏出、地震発生時のリスク低減のための装置内の安全対策を記載すべきである。

8 危険エネルギーの制御手順

8.1 装置の保守またはサービスを行う作業員がリスクに曝されうような、装置内に存在する危険エネルギー源 (電気、化学物質、熱、機械、放射、空気圧、油圧エネルギー) があれば、装置ユーザへの提供文書に記述するとともに、それぞれの危険エネルギーの切離し手順 (「ロックアウト/タグアウト」) と制御手順についても記述すべきである。

注 10: 手順は、使用地域における要求事項に従う必要がある。米国においては、29CFR1910.147 に適合する必要がある。

9 危険警告

9.1 装置サプライヤは、危険警告の意味を装置ユーザへの提供文書の中で説明すべきである。危険警告の例として、視覚警告、聴覚警告、安全ラベル、ステータスインジケータのほか、装置操作システムに統合されている危険警告システム (例えば、ビデオディスプレイ上で表示されるもの) がある。

9.2 ラベルの位置、また、該当する場合はラベルが示す危険性に関連する追加安全情報も提供されるべきである。

9.3 危険警報を表すために、装置ユーザへの提供文書の中で、絵文字やシンボルを用いてもよい。

注 11: 絵文字やシンボルは、インストールマニュアル、操作および保守マニュアル、製品に関連するその他の同様の文書の中で、安全情報を伝えるために使用してもよい。

注 12: テキストの代わりに絵文字やシンボルが使用される場合、文書に絵文字やシンボルに関する説明を含むことが推奨される。絵文字がテキストメッセージと共に使用される場合は、SEMI S1 に準拠するということが Hazard Alert Labels の共通の慣習であり、この推奨は適用されない。

10 作業固有の危険性

10.1 装置ユーザへの提供文書では、各作業に固有の危険性を、SEMI S1 に記述されているように、「危険」、「警告」、「注意」といった標語を使って示すべきである。標語およびその危険性の説明は、文書の中で強調すべきである（例えば、文字を大きくしたり、文字の周囲を囲む）。装置サプライヤは、「危険」、「警告」、「注意」といった用語が用いられる場合には、これらの用語について SEMI S1 で定められている定義を装置ユーザへの提供文書に盛り込むべきである。

10.2 通電中の電気作業のルーティンタイプ 4 (SEMI S2 に定めるもの) に対しては、トラブルシューティングを除き、特定の指示を提供すべきである。タイプ 4 の作業を含むトラブルシューティングの一般的な安全手順を提供すべきである。

注 13: SEMI S2 では、通電中の装置の校正、改造、修理、試験、調整、保守の必要性が最小限になるように、もしくは露出した通電回路の近くにあるコンポーネントに対して行わなければならない作業が最小限になるように、サプライヤが装置を設計するようガイダンスを提供している。さらに、SEMI S2 は、サプライヤが実行可能な限り多くのタスクを分類タイプ 4 からタイプ 1, 2, 3 に移行すべきであると述べている。

注 14: NFPA 70E は米国での Flash Protection Boundary の識別について記述している。

10.3 アンジャミングの開放作業のための特別な指示が記述されていても良い。

注 15: 「アンジャミング (Unjamming)」（「ジャムクリアリング (jam clearing)」とも言う）は、サービス作業とみなされる。

10.4 各保守およびサービス作業には、作業に必要な物質のリストを記載すべきである。

11 物質安全データシート (MSDS: Material Safety Data Sheet)

11.1 装置サプライヤは、装置に固有であるか装置と共に出荷される化学物質を対象とした、MSDSを提供すべきである。

11.2 プロセスや装置の保守またはサービスで用いられる化学物質ではあるが、装置内または装置と共に提供されない化学物質については、装置サプライヤからよりもむしろその化学物質サプライヤからユーザが MSDS を入手しなければならない旨を、装置ユーザへの提供文書の中で記述すべきである。プロセスに関連する MSDS を入手することはユーザの責任であり、これらの MSDS を入手するためにユーザ側が化学物質のサプライヤに連絡すべきである。

注 16: 装置ユーザは、SEMI S2 の化学の項に準拠して準備される化学物質リストを装置サプライヤに要求する場合がある。

注 17: 「国際労働協定 No. 170」および「ANSI Z400.1」により、MSDS には次の項目を記述する。

- 製品と企業の名称 (Product and company identification)
- 組成 (Composition)
- 危険の種類 (Hazard identification)
- 救急処置 (First aid measures)
- 火災時に講じるべき処置 (Fire fighting measures)
- 漏出事故の対処方法 (Accidental release measure)
- 取扱いおよび保管 (Handling and storage)
- 曝露予防手段 / 身体保護 (Exposure controls / Personal protection)

- 物性および化学特性 (Physical and chemical properties)
- 安定性と反応性 (Stability and reactivity)
- 毒性情報 (Toxicological information)
- 生態学的影響に関する情報 (Ecological information)
- 処分の際に配慮すること (Disposal considerations)
- 輸送に関する情報 (Transport information)
- 法規制情報 (Regulatory information)
- その他の情報 (Other information)

12 保護具 (PPE: Personal Protective Equipment)

12.1 装置ユーザへの提供文書では、どの作業が保護具を必要とするか、また各作業でどのような保護具 (例えば、ゴーグル、エプロン、手袋、マスク、安全靴、ヘルメット) を必要とするかを明確にすべきである。

12.2 文書には、使用される保護具の衝撃強度や酸耐性などの特性を特定すべきである。

12.3 装置サプライヤによる付加的指示が必要とされる場合を除き、PPE サプライヤの指示に従って PPE を使用すべきであることを、装置サプライヤは装置ユーザへの提供文書の中で述べるべきである。

13 装置点検、消耗品、保守

13.1 装置ユーザへの提供文書には、定期点検の推奨される方法および各点検の頻度を記述すべきである。

13.1.1 定期点検には、手順と手順の間に長いインターバルを挟むような断続的なものも含まれる (例えば、コンピュータのメモリ用バッテリーの交換、UPS バッテリーの交換、点検システム用のセンサモジュールの交換など)。

13.2 装置サプライヤは、消耗部品や消耗物資、その交換頻度、保守方法、部品／物資番号のリストを装置ユーザへの提供文書に示すべきである。

13.3 装置サプライヤは、点検や保守に必要とされる特定のツールや PPE に関する情報を、装置ユーザへの提供文書で提供すべきである。

14 トレーニング要求

14.1 装置サプライヤは、安全な操作や保守に必要なトレーニングの内容を、装置ユーザへの提供文書に記述すべきである。

14.2 装置ユーザへの提供文書には、サプライヤがどのレベルのトレーニングを十分とみなしているかを明記すべきである。

15 緊急時の連絡先と対応

15.1 装置ユーザへの提供文書には、装置にかかわる EHS に関連した問題が発生した場合の装置サプライヤの連絡先を記述すべきである。

15.2 装置ユーザへの提供文書では、ユーザがサプライヤに対し、EHS 関連の問題についてのユーザ側の適切な連絡先を通知する方法、ならびにユーザ側のどの場所でどのようなサプライヤの装置モデルが使用されているかを通知する方法について説明すべきである。

15.3 EHS の問題に関するサプライヤの連絡先情報を変更する場合、またはサプライヤが EHS の問題に関して連絡したいことがある場合、サプライヤは最新の EHS に関する連絡先を通知すべきである。どの連絡先を通知するかは、どの装置モデルが対象になるかに応じて異なる場合がある。

16 関連文書

16.1 *International SEMATECH*⁴

01104197AXFR — Guidelines for Environmental Characterization of Semiconductor Equipment

SUPERS EDED

⁴ SEMATECH, 2706 Montopolis Drive, Austin, TX, website: <http://www.sematech.org>