

SEMI E76-0299

300 mm プロセス装置を設備サービスに接続するポイントのガイド

本ガイドは、Global Facilities Committee で技術的に承認されたもので、North American Facilities Committee が直接責任を負うものである。現版は 1998 年 8 月 15 日に North American Regional Standards Committee にて承認された。1999 年 1 月にまず SEMI On Line で入手可能になり、1999 年 2 月発行に至る。初版は 1998 年 9 月に発行。本文書は、E76-0998 を全面改訂されたものである。

1 目的

1.1 工場設計が色々変化するため、装置メーカーが設備サービスに装置をつなぐ接続点について首尾一貫して予測し、合意することが難しくなっている。同様に、デバイスメーカーは、自身の工場を事前に装置に合わせる事が簡単にできない。というのは、装置の接続点が終始一定しないからである。接続点の位置を標準化し、事前に装備しておく考え方が利用できれば、装置据付けに要する費用と時間を削減できる。

1.2 本文書は、300 mm 装置メーカーが装置の接続点 (EPOC) 位置を決定するためのガイドである。これら接続点は、工場設備のユーティリティサービスに接続するために、半導体プロセス装置には必要なものである。この文書で EPOC の位置を明確にし、装置の据付けが効率的に行なえる首尾一貫した EPOC を推奨する。さらに、本文書は、機器メーカーがユーティリティ接続点 (UPOC) を予め考慮できる考え方を記述する。装置メーカーが提供する EPOC 関連文書に関する推奨案も含まれている。

2 範囲

2.1 本ガイドには、装置据付け効率改善、その所要期間削減に必要な三つの領域を扱っている。

a) EPOC の位置、グルーピング、一貫性を推奨し、正確に、反復して自信をもって EPOC 数を削減し、装置接続に要する作業量を削減する。結果として、機器メーカーは、事前設置に標準的戦略を採用でき、装置据付け効率の向上を図ることができる。

b) 装置納入前に UPOC を効率よく、かつ正確に設備できるようにする事前設置の推奨案で、こうすると装置がウェーハ組立て工場に到着すると直ちに装置への接続が可能となる。この案には、ジグ、テンプレート、メイチングペダスタルベース、その他関連するインタフェースパネルに対する推奨案が含まれる。

c) EPOC の位置、グループ、一貫性、事前設置の考え方、ハードウェアなどに関連して、デバイスメーカーが要求し、装置メーカーが準備すべき書類の推奨案。

2.2 本ガイドは、300 mm 半導体処理装置およびその周辺機器を新工場に設置する場合に適用す

2.3 次のユーティリティのグループが本ガイドでカバーされる。

- 電力
- データ通信
- 排気とその他プロセス排水
- プロセス流体 (液体とガス)
- 周辺装置の相互接続

2.4 本ガイドは、次に掲げる装置に限定することなくそれらを含む、半導体プロセス装置の接続に焦点を当てている。

- エッチング装置 (ドライとウェット)
- フィルム焼き付け装置 (CVD, PVD とプレーティング)
- 熱処理装置
- 表面処理、洗浄
- フォトリソグラフィ装置 (ステッパーとトラック)
- 化学的、機械的研磨装置
- イオン注入装置
- 度量衡装置

3 制限

3.1 本標準は装置の組立て、試験には適用しない。

3.2 装置がその場所で規定の要求事項を満たしているかどうかを確認するには、国際、国内、ローカルの規約、規則、法に照らしてみる必要がある。

3.3 本ガイドは、安全に関わる設計事項に言及するものではない。安全に関わる事項は、他の SEMI 規格 (SEMI S2 を参照のこと) に述べている。

4 参考文献

4.1 SEMI 文書

SEMI E6 – Facilities Interface Specifications Guideline and Format

SEMI S2 — Safety Guideline for Semiconductor Manufacturing Equipment

注:引用文書はすべて最新の発行版であること。

5 用語

5.1 ボトムフィード(bottom feed) — 装置へのユーティリティ供給ラインが、装置の下面から、一般的には床を通過して、装置に入ること。

5.2 装置構成(equipment configuration) — 特に、据え付けに必要なEPOCの配置、位置、タイプ、数量など。また、ツール構成ともいう。

5.3 装置接続点(EPOC) — プロセス装置に設けられたユーティリティ接続用付属品やその他端末(外部であろうと内部であろうと)、装置端末、接続端末。また、ツール接続点ともいう。

5.4 外部接続(external connection) — 外部接続は装置本体の外側に付いている。

5.5 設備インタフェース仕様 — 装置メーカーが準備する文書で、ユーティリティと据え付けに対する要求事項を纏めたもの。[SEMI E6]

5.6 設備サービス(facility services) — 各種ガス、排気、液体、電力、データ通信、その他装置に供給するか、装置から取出すものでプロセスに使用されるもの。また、ユーティリティあるいは設備(ファシリティ)ともいう。

5.7 設置面積(footprint) — 一つの装置をその基準面に対し垂直に見たとき、その装置の占める全領域または床面積(通常、直接上から見たときの床面を考える)。

5.8 有害生産材料(hazardous production materials)(HPM) — NFPA 704 が健康、引火性、反応性について第 3 または第 4 級の有害性を有すると分類されている固体、液体、気体で、研究活動、研究所あるいは生産プロセスに直接使用されているもので、それが有害でない最終製品の材料となるもの。

5.9 接続(hookup) — 納入されたプロセス装置を受け入れ、それを所定の場所に移動し、装置をすべての設備に接続し、その接続状況を試験するのに必要な作業と体制の組合せのこと。一装置ユニットを完全に作動状態にするに必要なすべての設備と相互接続を完了させること。

5.10 相互接続(interconnect) — 装置本体と周辺装置サブシステム装置間を接続すること。

5.11 内部接続(internal connection) — 内部接続とは、装置内部の接続部にユーティリティを接続することで、一般的には有害なユーティリティに関連している。

5.12 インタフェースボックス(interface box) — 装置本体と設備サービスの間にある筐体で一般的に圧力調整、濾過用部品を内蔵している。これは、各種設備サービス要求を一個所でまとめて接続する役割をい。このボックスを使用すると、装置が納入される前に装置への接続を事前に場所を明確にして、可能となる。

5.13 ジグ(jig) — 三次元の器具で、普通は装置接続を行なうのに必要な接続点の位置、タイプを指示する装置据付補助機能を持つフレームである。

5.14 ロケーションプレーン(location plane) — ある装置でEPOCの付いている面(すなわち、背面、側面、上面、底面)のこと。

5.15 ペデスタル(pedestal) — 装置あるいは上げ床が載っている支持構造物。

5.16 事前設置(pre-facilitation) — 基礎工事に引き続き、装置納入／装置接続の前段階となる装置据付プロセスの 1 段階のこと。事前設置では、各種設備サービスを新装置の位置近くまで持ってことで、各種新設備サービスと新装置を設置するための準備として設備側の構造物改修を含む。

5.17 事前設置ペデスタル(pre-facilitation pedestal) — 設置床面で、新装置への接続を手早く行い、かつ事前に接続点配管を行なうことで工場床面積を節約することとなる装置床面。理想的には装置の到着前に、ペデスタルを据付けUPOCとの間を調整すること。

5.18 レイズドフロア(raised floor) — 建屋の実床の上に設けた取外し可能な床システムで、クリーンルーム環境では、空気流調整を行なったり、ユーティリティ配管と接続点に接近できる。

5.19 耐震補強(seismic bracing) — 地震による損傷を最小にするための構造的補強。

5.20 シングルラインドロップ(single line drop) — プロセス装置 1 台に、1 設備サービス当たり、ただ 1 個所の接続点とする接続の考え方。サービス個々のマニホールドすべてをその装置内で行なってしまうこと。

5.21 特別ガス(specialty gas) — ノンバルクプロセスガスで、一般的にガスボンベに貯蔵し、特別のマニホールドを通してプロセス装置 1 台あるいは複数台に供給して使用する。

5.22 サブファブ(subfab) — クリーンルーム製造区域外の下階や外部の区域で、単層または複数階で、クリーンルームであったり、そうでなかったりする。

5.23 サポートイクイップメント(support equipment) — 主筐体の部分でない補助装置。

5.24 テンプレート(template) — 装置の床面積の寸法概略を示すもので、全体寸法、装置の基準点、ユーティリティ接続／貫通場所、装置相互接続／貫通場所、保守と接近スペース、ウェーハロード／アンロード場所などを含む。クリーンルームになじむ材料で作製される。

5.25 ツール(tool) — ウェーハ処理設計を行なった半導体組立あるいは検査装置。シリコンウェーハ処理産業の装置と同意語で使用されることが多い。

5.26 ツールアコモデーション(tool accommodation) — 半導体処理装置の低コスト、最適設置方法。

5.27 トップフィード(top feed) — ユーティリティラインが上部から装置に入る場合。

5.28 設備接続点 (utility point of connection (UPOC)) — ユーティリティ供給のためEPOCと接続する設備側に設けた取付部品や端子で、設備側の終点／装置側での接続の終端。

表 1 装置接続位置の推奨箇所

施設サービス／ユーティリティ	底部一面選択	底部一面代替	
ガス, バルク	底部	バック(下部)	
ガス, 特別品	底部	バック(下部)	バック
排気, 腐食	底部	バック(下部)	バック
排気, 可燃性	底部	バック(下部)	バック
排気, 溶媒	底部	バック(下部)	バック
排気, 一般	底部	バック(下部)	バック
化学物質供給, 無機物	底部	バック(下部)	
化学物質供給, 有機体	底部	バック(下部)	
超高純度水	底部	バック(下部)	
冷却水	底部	バック(下部)	
熱高純度水	底部	バック(下部)	
排水口, 無機物	底部	底部	バック(下部)
排水口, 廃棄化学物質, 有機体	底部	底部	バック(下部)
パワー, 100 V	底部	バック(湿気 EPOC 以上)	
パワー, 200/400 V	底部	バック(湿気 EPOC 以上)	
火災抑制	底部	バック	
補助構成部品相互接続	底部	バック(湿気 EPOC 以上)	
信号ケーブル	底部	バック(湿気 EPOC 以上)	
真空フォアライン	底部	底部	バック
プロセス真空	底部	バック	

注: 上部に位置する接続点は、天井ウェーハハンドリング、ミニ環境装置と干渉する可能性があるので推奨できない。

表 2 EPOC 整合性推奨

装置伝達の比較	EPOC 位置	EPOC タイプ	EPOC サイズ
サプライヤ提供の仕様装置インタフェース	一致した方がよい	一致した方がよい	一致した方がよい
同じプロセス応用のための類似装置 (同じモデルと改訂)	一致した方がよい	一致した方がよい	一致した方がよい
異なったプロセス応用のための類似装置 (同じモデルと改訂)	同じユーティリティに一致した方がよい 該当する EPOC グループ内の専用位置に専用のユーティリティを一致可能	一致した方がよい	一致可能, 技術的な理由は相違があった方がよい
同じ応用のための類似装置 (異なったモデル)	一致可能	一致可能	一致可能

6 EPOCの推奨案

6.1 EPOCの位置

6.1.1 表 1 EPOC位置推奨案:ある特定設備への設備サービスの位置を明確にしている。表示した位置は、この文書の適用範囲に記載したすべての装置と、筐体に入った装置、結合した装置、集合体となった装置を含み、かつそれらに限定することなく装置構成すべてに適用する。

6.1.2 底部位置面:設備サービスは、ワッフルスラブ階下のサブファブから供給されるのが一般的である。EPOCが底部に位置していることで、供給ラインを真っ直ぐ上に配管することができ、装置の底面積を削減し、作業が簡単となる。EPOCの場所は、UPOCへの接続を簡単にするため容易に接近できる必要がある(背後ないし側面から接近できること)(表 1を参照)。

6.1.3 背後位置面:底部位置面が接続に利用できなければ、EPOCを、レイズドフロア上少しのところの装置の背後面に設けるべきである(表 1参照)。

6.2 EPOCのグループ化

6.2.1 EPOCは、そのサービスタイプ毎にまとめてグループ化すべきで、こうすると接続が容易となり、装置性能を確実にする。装置構成時に、次に示すグループ化を考慮する。

- a) 電力線接続 — 主電源電力供給線接続を含み、それに限定するものではない。
- b) データ通信線接続 — 工場システム、自動材料ハンドリングシステム、周辺装置通信ケーブル、インタフェース接続を含み、それらに限定するものではない。
- c) ガス供給システム接続 — 大量ガスと特別ガスライン接続部品を含みそれらに限定するものでない。

d) 液体供給システム接続 — 液体化学薬品、スラリー、超純水、プロセス冷却水、温度制御ユニット流体、工業用水などの器具を含み、それらに限定するものではない。

e) 装置排出物接続 — 排気、排水、真空配管の器具を含み、それらに限定しない。

f) ライフアンドセイフティシステム接続 — 火災防止、漏洩検出、緊急機械停止(EMO)、事故警告システムを含み、それらに限定しない。

6.2.2 これら接続グループを装置上に場所を決めるとき、階層化を忘れないこと。データ通信線は電力配線から離れてルートを決めること。ラヂオ周波数(RF)配線は分離してルートを決めグループにまとめること。電気、電子配線はすべて水、排水管から離して、その上方に配置すること。

6.3 EPOCの一貫性

6.3.1 本項では、EPOCに必要な一貫性を確実にする重要な要素について記述する。装置上の接続場所は、設備インタフェース仕様書に規定されたものと矛盾せず、特定モデルの装置間や改定版で同じであること。EPOCの許容値は、メーカーの決めた装置基準点から測定して±6.35 mm(±1/4 in)である。もっと厳しい許容値は、直径の大きな(2 in以上)排気、水配管のように曲がらず、動かすのが難しい接続に対して考えるべきである。コネクタのサイズとタイプは正確に合致する必要がある。

6.3.2 表 2 — EPOC一貫性の推奨案には、装置の変化とEPOCの場所、コネクタタイプとサイズ、に求められる一貫性のレベルを明確に示している。

6.3.3 表 2 では、「一致させるべき」という言葉が、従来一番コストが掛かっていた領域でかつ据付効率を一番上げることでできるところである。「一致できる」という言葉が、据付効率で妥当な改善のできる領域である。