

SEMI E63-1104 (Reapproved 1110)

300 mm ボックスオープナ／ローダーと装置間のスタンダード(BOLTS-M)

インタフェースの機械的仕様

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。

本スタンダードは、global Physical Interfaces & Carriers Committee で技術的に承認されている。現版は 2010 年 8 月 27 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2010 年 10 月に www.semi.org で入手可能となる。初版は 1997 年に発行、前版は 2004 年 11 月に発行された。

1 目的

1.1 本スタンダードは、プロセス装置または測定装置においてボックスを開け、300 mm ウェーハのアンロードおよびロードのためにウェーハハンドラにウェーハを渡すための装置側の機械的インタフェースを規定する。ボックスオープナとローダーユニットは 1 つ以上の (SEMI E15.1 に準拠した) ロードポートを有すると共に、空容器あるいは (装置のスループットを上げるための) 待ちロット用のストッカーを有することもある。ボックスオープナ／ローダーユニットは (SEMI E47.1, SEMI E62 に準拠した) ボックスあるいはポッドを扱うだけでなく (SEMI E1.9 に準拠した) オープンカセットを扱う。本スタンダードはそれらの種類ならびにキャリア容量 (13 枚と 25 枚の) をひとつのインタフェース規格によって規定する。

2 範囲

2.1 本スタンダードは、すべてのメカニカル・インタフェースにおいてモジュール方式と互換性を確保しながら技術革新が可能なレベルの仕様を定めることを意図している。機械的インタフェースだけが規定されており材料に対する要求やパーティクルなど汚染の上限は示されていない。本スタンダードに規定されたインタフェースは、ミニエンバイロメント環境を意図しているが、単にうまく設計された自動化インタフェースにもなり得る。このインタフェースは高い再現性や高速取出しを意図したものではない (その両方はボックスオープナ／ローダーユニットにある他のカップリングによって供給され得る)。また、本仕様は他のロードポート上に重ねて設置された場合は考慮していない。同様に、ロードロック装置に直接オープンカセットを入れて使用する場合には対応していない。

注意: このスタンダードはその使用に関連したすべ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 参照スタンダード

3.1 SEMI スタンダード

SEMI E1.9 — Mechanical Specification for Cassettes Used to Transport and Store 300 mm Wafers

SEMI E15 — Specification for Tool Load Port

SEMI E15.1 — Specification for 300 mm Tool Load Port

SEMI E19 — Standard Mechanical Interface (SMIF)

SEMI E47.1 — Mechanical Specification for Boxes and Pods Used to Transport and Store 300 mm Wafers

SEMI E57 — Mechanical Specification for Kinematic Couplings Used to Align and Support 300 mm Wafer Carriers

SEMI E62 — Specification for 300 mm Front-Opening Interface Mechanical Standard (FIMS)

3.2 ISO Specification¹

ISO/DIS 68-1 — ISO General Purpose Screw Threads – Basic Profile – Part I: Metric Screw Threads

注意：別途指示のない場合、引用されたすべての文書は最新の出版バージョンである。

4 用語

4.1 定義

4.1.1 バイラテラル基準面 (*bilateral datum plane*) — ウェーハを二等分し、水平基準面とフェイシャル基準面の両方に対して直角に交わる垂直面 (SEMI E57 で規定のとおり)。

4.1.2 BOLTS プレーン (*BOLTS plane*) — 装置の表面のフェイシャル基準面に平行でボックスオープナやローダーが取り付けられる面。

4.1.3 ボックス (*box*) — カセットまたは基板用の保護搬送用容器。

4.1.4 ボックスオープナ/ローダー (*box opener/loader*) — ウェーハキャリアの蓋を開き(必要な場合)、装置のウェーハハンドラに対してウェーハのロードとアンロードができるようにする装置部品。

4.1.5 キャリア容量 (*carrier capacity*) — キャリアに入れられる基板の数 (SEMI E1.9 で規定のとおり)

4.1.6 カセット (*cassette*) — 1 枚以上の基板を保持する、開放された構造を有する容器。

4.1.7 装置フロントエンドモジュール (*EFEM*) (*equipment front end module (EFEM)*) — 工場マテリアルハンドリングシステムから 1 つ以上のロードポートでキャリアを受け取るキャリアハンドラで構成され (SEMI E15.1 に規定)、キャリアを開き(必要な場合)、キャリアから装置のプロセス部へウェーハの積み降ろしを行うための基板ハンドラが含まれることもある。

4.1.8 フェイシャル基準面 (*facial datum plane*) — ウェーハを二等分し、キャリア前面(ウェーハの出し入れが行われるところ)に平行する垂直面。装置ロードポートでは、これは、キャリアがロード・アンロードする装置側面において SEMI E15 で規定のロード表面に対して平行である (SEMI E57 で規定のとおり)。

4.1.9 水平基準面 (*horizontal datum plane*) — キャリアを載せられるキネマティックカプリングピンの突き出た位置からなる水平面。装置ロードポート上では、SEMI E15 で規定されたロード高さにあるが、面として物理的に認識されない (SEMI E57 で規定のとおり)。

4.1.10 ロード表面 (*load face plane*) — カセットの中心やキャリアの中心から最も離れた垂直の物理的境界面で、ツールの搭載が行なわれる装置の側面 (SEMI E15 で規定のとおり)。

4.1.11 ミニエンバイロメント (*minienvironment*) — 汚染や人から製品を隔離するために囲いを設けてつくられた、局所に限定された環境。

4.1.12 ポッド (*pod*) — SEMI E19 に準拠した標準メカニカルインタフェース (SMIF) を有するボックス。

4.1.13 シール領域 (*seal zone*) — ボックスオープナ/ローダー封止用 BOLTS 面の装置表面。

4.1.14 ウェーハキャリア (*wafer carrier*) — ウェーハを収納するカセット、FOUP、ポッド、ポート (SEMI E15 で規定のとおり)。

5 要求事項

5.1 基準面 (*Datum Planes*) — ボックスから装置のロードポートまでの機械的アラインメント・メカニズムで、SEMI E57 で定義された下部の 3 個または 6 個のピンと接続するボックス上のフィーチャ(本スタンダードで指定されていない)で構成されている。BOLTS インタフェースの寸法の多くは、本スタンダードで定義された水平基準面、フェイシャル基準面、バイラテラル基準面の 3 つの直交基準面に関連して決定されている。BOLTS 面は、フェイシャル基準面に平行になるようにキャリアフェイシャル基準面から y_{70} の距離で定義されている(キャリアがウェーハ

¹ International Organization for Standardization, ISO Central Secretariat, 1, rue de Varembe, Case postale 56, CH-1211 Geneva 20, Switzerland. Telephone: 41.22.749.01.11; Fax: 41.22.733.34.30, Website: /www.iso.ch

の出し入れが行える、ドッキング位置にあるとき)。もし、キャリアがロードポートに置かれた後に回転した場合、キャリアのフェイシャル基準面とボルト面はもはや装置のロードフェース面とは平行でなくなる。キャリアが回転しないならばキャリアがウェーハ抽出のためのポジション(ドッキング位置)にある時のフェイシャル基準面と、キャリアが、ロードポートに置かれた直後の位置(アンドック位置)でのフェイシャル基準面に置かれる時のフェイシャル基準面の間の距離(ドッキングストロークと呼ばれる)は $y76$ でなければならない(ただし、これは 2000 年あるいはそれ以降に納入される装置にのみ適用される要件である)。 $y70$ は装置取り付けのための許容誤差である。 $y70$ の(キャリアを置き換えしない場合の)繰返し精度は $y75$ 以内でなければならない。

5.2 対称性(Symmetry) — インタフェースの寸法はすべてバイラテラル基準面に関して左右対称である。これらの寸法は、図 1 に示され、表 1 で指定されている。

5.3 ホール開口部(Hole Openin) — BOLTS インタフェースは、装置前面の BOLTS 面にある穴、ホールを囲むシール領域、ボックスオープナ/ローダーをボルトで締めるための 6 個のネジ穴、ホールから装置の内側のボックスオープナ/ローダー用リザーブスペース、および穴の外側のボックスオープナ/ローダー用排除領域で構成されている。ネジ穴の寸法は、 $x71$, $z71$ および $z76$ で定義されている。

5.4 シール領域(Seal Zone) — ネジ穴を囲む BOLTS 面については、装置とボックスオープナ/ローダー間の封止用に平坦な領域でなければならない。シール領域の内部寸法はホール開口部と同じであり、シール領域の外部寸法は $x72$, $z72$ および $z77$ で定義されている。シール領域の平坦度は $y71$ 以内で、フェイシャル基準面と水平基準面に対するシール領域の直交性は σ 以内でなければならない。

5.5 ネジ穴(Bolt Holes) — BOLTS 面の 6 箇所にボックスオープナ/ローダーをボルトで締めるためのネジ穴がなければならない。ネジ穴は、シール領域($y71$)の平坦度以内でなければならない。穴の深さは $y73$ 以上でなければならない。内部ねじ山は ISO DIS 68-1 仕様に適合しなければならない。その仕様では、公称径 8 mm (0.31 in), ねじピッチ 1.25 mm (0.05 in), かみ合わせの正常長さ 4~12 mm (0.16~0.47 in), 寸法公差(基準径からの変動)なしと定められている。ネジ穴の中心は、バイラテラル基準面の左右の $x73$ に位置決めし、ネジ穴の上部、中間、下部の対の中心はそれぞれ水平基準面の $z78$, その下 $z75$ およびその下 $z73$ に位置決めする。必ずしもこれら全部のボルトホールをすべてのボックスオープナ/ローダーに使用する必要はないが、装置には 6 個全部のネジ穴がなければならない。ネジ穴の中間の対はシール領域にあるため、ガスケット(ここで指定されていない)で隠れることに注意する。

5.6 リザーブ領域(Reserved Spaces) — BOLTS 面から装置の内側は、ボックスオープナ/ローダー用のリザーブ領域であり、そこに装置の外側が突き出てはならない。パーマネントリザーブ領域は、 $x70$, $y74$, $z70$ および $z80$ と境界を接している。ボックスオープナ/ローダーによりドアが開閉されているとき、さらに、 $x70$, $y74$ および $z81$ と境界を接する一時的リザーブ領域がある。ドアが完全に開いているとき、それはパーマネントリザーブ領域に引込み、装置のウェーハハンドラは、ウェーハを抽出または挿入するためにボックスまで延長する。

5.7 排除領域(Exclusion Volume) — BOLTS 面から装置の外側は、ボックスオープナ/ローダー用に保留されたボリュームであり、そこに装置とそのウェーハハンドラは突き出てはならない。この排除領域は、 $x74$, $z79$ とフロアーの間に接している。これらの境界内とシール領域の外側に装置のどの部分もシール領域の最も近い点よりもフェイシャル基準面に接近して突き出てはならない。また装置のどの部分もボックスオープナ/ローダーに突き出ない、 $z79$ の上に延びないことが勧められる。 $x74$ は、SEMI E15.1 に定義された隣接ロードポート間の最小幅を見越して選択されたことに注意する。

5.8 内部および外部丸み(Inner and Outer Radii) — 要求される凸フィーチャはすべて、洗浄を考慮し、汚染物質の堆積を防ぐため、 $r75$ に規定された丸みを有する場合がある。要求される凸フィーチャはすべて、摩耗や粒子を生じ得る大きい応力による小さいコンタクトパッチを防ぐために、 $r76$ に規定された丸みを有することもある。すべての要求されるフィーチャに対するこれらの制限は、要求されるフィーチャが過度に丸くされないことを確実にするため、最大(最小ではなく)として指定されていることに注意する。すべての要求されるフィーチャの丸みに対する下限は、インタフェースのサプライヤ次第である。この丸みは、特に別の丸みが指示されない限り、要求されるフィーチャのすべてに適用されることに注意する。