

SEMI E15.1-0305

300 mm 装置ロードポートのための仕様

本仕様は、Global Physical Interfaces & Carriers Committee で技術的に承認されたもので、Japanese Physical Interfaces & Carriers 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 2 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 1996 年発行、前版は 2004 年 11 月発行。

1 目的

1.1 この仕様が規定しているのは、300 mm ウェーハ処理および検査装置のロードポートに関する寸法上の要求事項である。目的としているのは、装置と工場との間の一様な機械的インタフェースを促進すること、自動ウェーハキャリア搬送システムを使いやすくすること、人が積載する装置のための人間工学上の要求事項を満たすこと、である。

2 範囲

2.1 本スタンダードは、300 mm 装置のみを扱っている。200 mm 以下のウェーハ用の装置を扱う同様の要求事項は、SEMI E15 で扱っている。

注意: 本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の作業方法を確認し、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 制限

3.1 本スタンダードは、真空ロードロック装置への直載には対応しない。そのようなインタフェースの要求事項は、この文書の目的とは異なる。

4 参照スタンダード

4.1 SEMI スタンド

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

SEMI E15 – Specification for Tool Load Port

SEMI E47.1 – Provisional 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 – Provisional Specification for 300-mm Front-Opening Interface Mechanical Standard (FIMS)

SEMI E84 – Specification for Enhanced Carrier Handoff Parallel I/O Interface

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。

5 用語

SEMI E15 を参照。

6 発注情報

6.1 6.1.3 項および 6.1.4 項を除く SEMI E15 の 6 項を参照のこと。さらに、ユーザは、(7.5 項で規定している) 各ロードポートについて要求される 3 つの選択肢の中から指定しなければならない。また、ユーザは、(7.8 項で規定している) 光結合 I/O インタフェース用の排除領域にカバーが必要か否か指定しなければならない。

7 要求事項

7.1 表 1 では、本文書の図を参照して装置のロードポートの寸法要求事項を示している。また、図に示したキャリア搬送システムは高架モノレール方式に非常に似ているが、(AGV, PGV, コンベヤ, 高架トラック等) 種々の搬送システムの中の一例を示しているに過ぎない。

7.2 表 1 では、本文書の図を参照してロードポート上のウェーハキャリア設置の寸法要求事項を示している。これらの図に示したキャリアは、あらゆるタイプのキャリア(カセットやボックス)を意図している。

7.3 ウェーハがロードポートに置かれた時点では、実質傾斜ゼロの状態ですべて水平に置かれることになっている。水平面の公差は、SEMI E57 で規定されているとおり、キャリアとロードポートとの間のレジストレーション機構や位置合わせ機構で決まる。

7.3.1 キャリアは、ロード水平面から離れて平行にロードやアンロードされるべきである(図 1 参照)。

7.4 寸法 H は通常 900 mm であるが、890 から 910 mm の範囲で調節可能である。ロードポートの高さを維持するのに必要な精度は、キャリア搬送システムのニーズによって決まる。

7.5 図 3 および図 4 で示すとおり、(キャリアをキネマティックカブリングに載置する前に) キャリアをロードポート上の突起物の高さに持ち上げておかなければならないが、その突起物の最大許容高さは H1 である。こういった障害物の例としては、キネマティックカブリングのほかに位置合わせ装置や ID タグリーダがある。水平基準面上の H1 未満の値では、クリアランス C1 や C2 は適用されない。

7.5.1 ロードポートの両側の排除領域は、フォークリフトやコンベヤレールのために確保しておかなければならない。これらの排除領域はロード面からフェイシャル基準面を超えて D0 の値まで拡張され、バイラテラル基準面から W1 と W2 の間にある水平基準面下の H0 の値まで拡張される。図 3 に示されているキャリアはオープンカセットであるが、これらの排除領域は、(SEMI E62 に準拠する) FIMS インタフェースでフロントオープニングボックス用に設計されたロードポート上で要求される。

7.5.2 ロードポートは、アンドッキング位置(ロードポートにキャリアを引き渡す位置)からドッキング位置(ウェーハをキャリアから取り出したりキャリアへ挿入したりできる位置)へ進むが、アンドッキング位置(ロードポートにキャリアを引き渡す位置)でキャリア裏面の ID タグを読み書きする自動ユニットを含む(がそれに限らない)排除領域を確保しなければならない。この排除領域は、バイラテラル基準面のどちらか一方へ W4 の値分拡張し、また、フェイシャル基準面から D3 と D4 の間で W4 の値分拡張する。ロードポートが ID タグを読み書きする適切な位置にある場合、排除領域は、キャリアから下へ、水平基準面の下 H3 と H4 の値を加算した距離まで拡張する。ロードポートが異なる位置にある場合、キャリアから水平基準面の下 H3 の値までは、排除領域が一時的に占有されることがある。H3 の値はロードポートのサプライヤに任される。その結果、(この排除領域用の)リーダ/ライタユニットは次の空間に収まらなければならない。つまり、排除領域は縦方向に H4 の値より小さく、W4 の値の 2 倍よりは狭く、奥行きは D4 から D3 を引いた値より小さくなる。もし、リーダ/ライタユニットが装備されない場合には、表 2 で示すように、排除領域はパネルで覆ってもよい。

7.5.3 また、ロードポートはドッキング位置(ウェーハをキャリアから取り出したりキャリアへ挿入したりできる位置)でキャリア裏面の ID タグを読み書きする自動ユニットを含む(がそれに限らない)別の排除領域を確保しなければならない。この場合、寸法 D3', D4', W4' で用いられるべきは、(本スタンダードの他の箇所で用いられているその他の基準面と異なり)ドッキング位置でのキネマティックカブリング位置を基にした基準面である。この 2 つ(ドッキング位置とアンドッキング位置)の基準面間の距離は規定されておらず、また、ドッキングの過程でキャリアが回転する場合には二つのフェイシャル基準面(またはバイラテラル基準面)はもはや平行ではなくなる。ロードポートのサプライヤの選択により、排除領域に備え付けられた ID リーダ/ライタはロードポートのアドバンスメカニズムに取り付けたり(この場合、キャリアに近く、キネマティックカブリングと一緒に移動する)、アドバンスメカニズムの下部に取り付けたりできる(この場合には、距離が開き、静止し、アドバンスメカニズムによって一時的にカバーされることがあ

る)。また、この排除領域は、バイラテラル基準面のどちらか一方の側へ $W4'$ の値分拡張し、また、フェイシャル基準面から $D3'$ と $D4'$ の値の間で $W4'$ の値分拡張する。ロードポートがIDタグを読み書きする適切な位置にある場合、排除領域は、キャリアから下へ、水平基準面の下 $H3$ と $H4$ の値を加算した距離まで拡張する。ロードポートが異なる位置にある場合、キャリアから水平基準面の下の $H3$ の値までは、排除領域が一時的に占有されることがある。 $H3$ の値はロードポートのサブライヤに任される。その結果、(この排除領域用の)リーダ/ライタユニットは次の空間に収まらなければならない。つまり、排除領域は縦方向に $H4$ の値より小さく、 $W4'$ の値の2倍よりは狭く、奥行きは $D4'$ から $D3'$ を引いた値より小さくなる。もし、リーダ/ライタユニットが装備されない場合には、表2で示すように、排除領域はパネルで覆ってもよい。

7.5.4 (底面にバーコード付きの)オープンカセット用に設計されたロードポート、あるいは(背面にバーコード付きの)FOUP用に設計されたロードポートについては、バーコードリーダの適切な排除領域を表2で規定している。

7.6 図2に示すとおり、装置ロードポートは、以下のオプションのいずれかに適合しなければならない。どのオプションにも特定されない場合、オプション1と仮定する。

7.6.1 オプション1では、ロードポートは900 mmの高さにし、さらに、上部を開放しておかなくてはならない。これは高架搬送システムからの自動キャリア搬送を容易にするためである。垂直搬送に必要なオープン領域は、装置ロードポートエリアの投影によって規定される。これには、 $C1$ および $C2$ クリアランスに必要なエリアを含み、装置のトップに向かって上方に投影する。注意すべきことは、この条件を満たす必要があるのは、装置がロードされる時のみである。例えば、ロード中高架アクセスのためにある面を外へ延ばすと、ロードポートが形成される。

7.6.2 オプション2(高架搬送システムから高速自動キャリア搬送を可能にする方法)では、ロードポートの水平基準面の高さは H 以上で、かつ、キャリアのトップが $H2$ 以下になる、どの高さでもよい。しかしそれは上方が開放されていなければならない。

7.6.3 オプション3(ファン/フィルタユニットを $C3$ に設置したバルクヘッドマウントを可能にする方法)では、装置ロードポートは通常900 mmの位置なければならない。また、キャリアの最高の上方に $C3$ のクリアランスを確保しなければならない。

7.7 クリアランス $C1$, $C2$, $C3$ は、(ボックスについてはSEMI E47.1で、オープンカセットについてはSEMI E1.9で規定されている)キャリアの最大寸法に沿って規定される。それらは長方形のウェーハキャリアまわり(SEMI E15に規定されている)に沿って規定されるのではない。同じロードポート上あるいは近接ロードポートでの搬送システム間の相互干渉を防ぐために推奨されるのは、床移動を基本とした搬送車がクリアランス $C2$ と $C3$ を超過しないこと、またロードポート上でキャリアを拾い上げたり載置したりする際に高架ホイスト車がクリアランス $C2$ を越えないようにすること、である。

7.8 寸法 S が規定するのは、カセット/ウェーハキャリア重心の間隔の推奨最小値である。いかなる場合でも S が $C1$ に反したら、 $C1$ が優先する。図1に示すように、各ロードポートの下に排除領域(寸法 $D7$, $D8$, $H7$, $H8$, $W8$ で規定する)が存在しなければならない。これは、床移動を基本とした搬送車に対する光結合I/Oインタフェースのための排除領域である。この排除領域はバイラテラル基準面を中心としているが、ロード表面との距離については、ゼロから $D7$ の最高値までの間というように幅がある。光結合I/Oインタフェース・ユニットを設置しない場合には、排除領域はパネルで覆われる場合がある。光結合I/Oデバイスが設置される場合には、その水平ビーム位置の中心は、バイラテラル基準面の $W9$ 以内、および、床上 $H7$ 地点の $H9$ 以内でなければならない。各装置上で、ロードポートには昇順で(ロード表面に向かって人から見て)左から右に1から番号を付けるが、それは通常900 mm(オプション1または3)の位置のロードポートから始める。続けて(左から右へ)それより高いロードポート(オプション2)へと番号を付ける。

7.9 高架キャリア搬送用のクリアランスを追加するために、 $C2$ で規定されている平面の前において、床上 $H2$ 地点より上には装置のどの部分もはみ出してはならない。 $H2$ 地点より下の領域には、装置によって内部バッファに蓄積されるキャリアを含んでもよい。

7.10 もし装置が、ロードポート背面およびキャリアに対するインタフェース上方の空間を占有する場合には、装置の上部の前面(装置境界として図1に示す)は、表面がフェイシャル基準面から $D1$ の距離だけ離さなければならない。この装置境界はロード表面に対して平行であり、キャリアはロード後にこの表面の下で動いたり回転したりする。

7.11 キャリアがロードするのにローラーコンベヤを使用するオプションのあるロードポートでは、キャリアがロードやアンロードする際、ローラー面を運搬するのは、(図 3, 図 4 に示すとおり) 水平基準面上H5 の高さとなるようにすべきである。ローラーコンベヤを使用しない場合には、コンベヤは水平基準面下H0 の値より下となるように下げておくべきである。

7.12 寸法の定義 – 適用可能な定義に関しては、SEMI E15 を参照すること。

8 関連文書

8.1 SEMI スタンドダード

SEMI E63 – Mechanical Specification for 300 mm Box Opener/Loader to Tool Standard (BOLTS-M) Interface

SEMI E64 – Provisional Specification for 300 mm Cart to SEMI E15.1 Docking Interface Port

SEMI E72 – Provisional Specification and Guide for 300 mm Equipment Footprint, Height, and Weight

SEMI M31 – Provisional Mechanical Specification for Front-Opening Shipping Box used to Transport and Ship 300 mm Wafers

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。

表 1 300 mm ロードポートの寸法上の要求事項

寸法	アプリケーション	値, mm (in)	注
C1	最小	75 (3.0)	
C2	最小	30 (1.2)	
C3	最小	150 (5.91)	
D	範囲	250 +0/-10 (9.8 +0 - 0.4)	
D0	最小	110 (4.33)	オープンカセット (SEMI E1.9) のみ
		166 (6.54)	FOUP (SEMI E47.1 の y52) のみ
D1	範囲	200 +10/-4 (7.9 +0.4/-0.2)	
D7	最大	450 (17.72)	
D8	最小	30 (1.18)	
H	公称	900 (35.4)	(#1 参照)
H0	最小	15 (0.59)	
H1	最大	25 (1.0)	
H2	最大	2600 (102.4)	
H5	範囲	33 ±1 (1.30 ± 0.04)	ローラーコンベヤの高さ
H7	公称	250 (9.84)	光学ビーム線の中心
H8	最小	50 (1.97)	
H9	最大	12 (0.47)	光結合 I/O デバイスのビーム位置の許容範囲
S	最小	420 (16.5)	オープンカセット (SEMI E1.9) のみ
		475 (18.7)	ボックス (SEMI E47.1) 手動側ハンドルを除く
		505 (19.9)	ボックス (SEMI E47.1) 手動側ハンドルを含む
W1	最大	130 (5.12)	オープンカセット (SEMI E1.9) のみ
		165 (6.50)	FOUP (SEMI E47.1) のみ
W2	最小	205 (8.07)	
W8	最小	100 (3.94)	
W9	最大	22 (0.87)	光結合 I/O デバイスのビーム位置の許容範囲

#1: この値は、提案の 13 枚用ウェーハキャリアと人間工学的に互換性があり、提案の 25 枚用ウェーハキャリアとは人間工学的に互換性が無い場合もある。こういったキャリアはロードの際に助力が必要かもしれない。H は 890 から 910 mm (35 から 35.8 インチ) の範囲で調節可能である。