

SEMI E119-0706 (Reapproved 0512) MECHANICAL SPECIFICATION FOR REDUCED-PITCH FRONT- OPENING BOX FOR INTERFACTORY TRANSPORT OF 300 mm WAFERS

300 mm ウェーハの工場間輸送用狭ピッチフロントオープニングボックス (FOBIT)の機械仕様

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 スタンドアードは、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 スタンドア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)。

本スタンドアードは、Physical Interfaces & Carriers Global Technical Committee で技術的に承認されている。現版は 2011 年 12 月 24 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2012 年 5 月に www.semiviews.org および www.semi.org で入手可能となる。初版は 2002 年 11 月発行。前版は 2006 年 7 月発行。

注意: 本文書は、編集上の修正を伴い、再承認された。

NOTICE: This Standard or Safety Guideline has an Inactive Status because the conditions to maintain Current Status have not been met. Inactive Standards or Safety Guidelines are available from SEMI and continue to be valid for use.

1 目的

1.1 本スタンドアードは、300 mm ウェーハの工場間輸送用狭ピッチフロントオープニングボックス(FOBIT: front-opening box for interfactory transport) について部分的に規定する。ウェーハを 25 枚収納できるが、物理容積が 13 枚ウェーハの FOUP とほぼ同じであるこの狭ピッチのボックスは、IC 生産工場間のウェーハ輸送コストを低減することを目的とする。業界の現在の 300 mm 技術を活用するために、この狭ピッチのフロントオープニングボックスは、SEMI E62 で規定されている 13 枚ウェーハ用の FIMS とインタフェースするものとする。

2 範囲

2.1 本スタンドアードが意図しているのは、すべてのメカニカルインタフェースにおいて、モジュール性と互換性を確保しながら、技術革新を妨げないよう最小レベルの仕様を定めることである。FOBIT に対するメカニカルインタフェースだけが規定されており、材料に対する要求事項やパーティクルなどの汚染限度は示されていない。しかしながら、金属製や射出成型プラスチック製の FOBIT の両方がスタンドアードに準拠して製造できるように、本スタンドアードは作成されている。

2.2 本スタンドアードは、FOBIT が工場間のウェーハ輸送に使用されることを前提とする。次の境界条件の下でこの仕様を作成された。

- ウェーハ間のピッチを小さくするとウェーハ輸送コストが低減される。
- FOBIT は、処理済および未処理の両方のウェーハの工場間輸送に使用される。

- ボックスの容量はウェーハ 25 枚である。
- エッジグリップハンドリングデバイスを使用したウェーハへのランダムアクセスは、本スタンダードの要求事項ではない。
- FOBIT は、次の 300 mm のスタンダードと互換性がある。
- 13 枚ウェーハの FIMS インタフェース (SEMI E62)
- 300 mm ロードポート (SEMI E15.1)
- キネマティックカプリング (SEMI E57)
- FOBIT は、輸送中のウェーハの制約条件および製品のアプリケーションにより、必ずしも次の 300 mm スタンダードに従う必要はない。
- 300 mm フロントオープニングユニファイドポッド(FOUP) (SEMI E47.1)
- 300 mm オープンカセット (SEMI E1.9)
- 300 mm フロントオープニング SHIPPING ボックス(FOSB) (SEMI M31)
- 本スタンダードの技術的要求事項は、SEMI M1.15 で規定される公称厚さのウェーハの輸送について記述された。

2.3 この狭ピッチの容量 25 枚の FOBIT は、SEMI E62 で規定されている 13 枚ウェーハの FIMS インタフェースで使用されるように設計される。

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 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 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)

SEMI M1 — Specification for Polished Single Crystal Silicon Wafers

SEMI M31 — Mechanical Specification for Front-Opening Shipping Box Used to Transport and Ship 300 mm Wafers

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

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を指す。

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]

4.1.2 ボックス (box) — キャリアまたは基板用の保護搬送用容器。

- 4.1.3 キャリア(carrier) — 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。
- 4.1.4 キャリアボトムドメイン(carrier bottom domain) — キャリアの底部を含む領域(水平基準面上のz6未満)。[SEMI E1.9]
- 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]
- 4.1.6 キャリアセンシングパッド(carrier sensing pads) — 光学および機械センサを作動させるキャリア底部の面。[SEMI E1.9]
- 4.1.7 キャリアサイドドメイン(carrier side domains) — ウェーハを支持する溝やスロット、およびキャリアの側面と背面の支持コラムを含む、領域(水平基準面上z6から最上部基準ウェーハ設置面上z15まで)。[SEMI E1.9]
- 4.1.8 キャリアトップドメイン(carrier top domain) — キャリアの最上部を含む領域(一番上のウェーハ上z15を越える値)。[SEMI E1.9]
- 4.1.9 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、キャリアがロードおよびアンロードされる装置側面において SEMI E15 で規定されているロード表面に対して平行である。[SEMI E57]
- 4.1.10 工場間輸送用フロントオープニングボックス(front-opening box for interfactory transport [FOBIT]) — フロントオープニングインタフェースを有する輸送ボックス(SEMI E62に準拠するFIMSポートに適合)。
- 4.1.11 フロントオープニング SHIPPINGボックス(front-opening shipping box [FOSB]) — 前方開放機構を備えたウェーハ出荷用ボックス(SHIPPINGボックス)(SEMI M31に準拠)。
- 4.1.12 フロントオープニングユニファイドポッド(front-opening unified pod [FOUP]) — SEMI E47.1に準拠するボックスで、(内部が SEMI E1.9 に準拠するように)取り外し不能なカセットを有する。またさらに、(SEMI E62に準拠するFIMSポートに適合する)前方開放機構(front-opening interface)も備える。
- 4.1.13 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ッ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]
- 4.1.14 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。
- 4.1.15 基準ウェーハ中心線(nominal wafer centerline) — 2つの垂直基準面(フェイシャルとバイラテラル)の交差によって定義された線であり、座着ウェーハの基準中心を通過する(キャリアが結合部分に置かれた場合には水平でなければならない)。[SEMI E57]
- 4.1.16 光学ウェーハセンシングパス(optical wafer sensing paths) — ウェーハの位置を光学センサで検出するための線。キャリアサイドドメインにはいくつかの水平光学ウェーハセンシングパスが存在する。さらには、キャリアの上部および底部の前には四角の排除領域によって2つの垂直光学ウェーハセンシングパスが設けられている。[SEMI E1.9]
- 4.1.17 SHIPPINGボックス(shipping box) — ウェーハサプライヤから顧客にウェーハを出荷するために使用される、キャリアや基板用の保護搬送用容器。
- 4.1.18 仮想トラッキングユニット(virtual tracking unit) — トラッキングの目的で工場のフロア制御システムが単一のユニットとして取り扱う実体(基板数であったり、個別のダイやマスクグループであることもある)。[SEMI E1.9]
- 4.1.19 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]

4.1.20 ウェーハ取り出し領域 (wafer extraction volume) – ウェーハをキャリアから取り出すためのオープンな空間。[SEMI E1.9]

4.1.21 ウェーハピックアップ領域 (wafer pick-up volume) – ウェーハがキャリアの背面に押されている場合に、ウェーハの底部全体を含む空間。[SEMI E1.9]

4.1.22 ウェーハ設置領域 (wafer set-down volume) – ウェーハをキャリアに挿入し設置するためのオープンな空間。[SEMI E1.9]

5 要求事項

5.1 FOBIT は次の構成部分と付加構造よりなる（カッコ内は個数を示す）。

凡例：

- 要求される構造
- ◇ オプション構造
- フロントドア
 - ボックスからアンラッチしたときに、FIMS インタフェースにドア部をラッチするラッチキーホール
 - レジストレーションピンホール
 - ドアのセンシング領域
- トップ
 - ◇ トップロボティックハンドリングフランジ(オプション)
- 内側
 - ウェーハ 25 枚の支持部がある取り外し不能な(ノンリムーバブル)カセット
 - ウェーハを固定する機構
 - エンドエフェクタ排除領域
- 側面
 - ◇ 人間工学的に設計された手動操作ハンドル(オプション)
- 底部
 - キャリアセンシングパッド (5)
 - センターリテイニングフィーチャ(中央の支持機構)
 - フロントリテイニングフィーチャ(前方の支持機構)
 - インフォパッド (4)
 - アドバンシングボックスセンシングパッド (2)
 - キネマティックカプリングピンに結合し 10 mm のリードイン(自動求心)を確保する機構 (3)
 - ◇ キネマティックカプリングピンに結合し 15 mm のリードイン(自動求心)を確保する機構(オプション) (3)
 - ◇ ローラーコンベアまたはフォークリフトで使用するための底部側面のレール(オプション) (2)

5.2 キネマティックカプリング(Kinematic Couplings) – FOBIT から装置ロードポート（または自動搬送車上あるいはストッカー内のネスト）への物理的位置合わせ機構は、SEMI E57 で規定されているように、下部の 3 つまたは 6 つのピンと合う上部の構造（本スタンダードでは規定されていない）から構成される。キネマティックカプリングピンと接続する 3 つの機構は、いずれの水平方向についても r69 まで FOBIT の位置合わせ不良を補正するリードイン（自動求心）機能を備えなければならない。

5.3 内部および外部丸み (Inner and Outer Radii) – 要求されるすべての凹型形状部分は、洗浄を考慮したり、汚染物質の堆積を防いだりするために、r65 に規定された丸みをつけてもよい。また、要求されるすべての凸型形状部分は、局所接触により磨耗やパーティクルを生じ得る大きな応力発生を防ぐために r66 の丸みをつけることができる。注意すべきことは、要求される形状すべてに対するこれらの限界寸法は、

(最小値ではなく) 最大値として指定されているが、それは要求される形状が過度に丸くされないことを確実にするためである。一方、要求される形状すべての丸みに対する下限は、FOBIT のサプライヤ次第である。さらに注意すべきことは、この丸みは、特に別の丸みが指示されない限り、要求される形状すべてに適用される。ここで要求される形状とは、最大値や最小値で規定されたものでなく、(ロボティックハンドリングフランジの縁など) 公差を有する寸法 (あるいは寸法の交点) で規定された FOBIT の表面領域をさす。

5.4 ドア (Door) — ドアを開閉するときには、FOBIT を水平の向きにすることが推奨される (ウェーハが出入りするカセットの表側に対応し、ドアはウェーハに対して垂直で、フェイシャル基準面に対して平行である)。ドアおよびそのフレームは、SEMI E62 に適合するポートに面するように設計しなければならない。特に FOBIT ドアとそのフレームの表面は、シール領域と面している必要があり、また、(r38 を規定している) SEMI E62 の 5.3 項と 5.6 項で規定している真空吸着のための予約領域 (これらの領域はレジストレーションピンを中心にして r38 で囲まれた円形の領域をすべて含む) とも面していなければならない。これらの FOBIT ドアとそのフレームの表面は、フェイシャル基準面から y52 の距離にあり、y42 の平坦度でなければならない。FOBIT ドアの表面は、フェイシャル基準面からドアシール領域や真空吸着のための予約領域より突き出ないようにする。また、FOBIT ドアは、FOBIT が FIMS ポートに押し付けられたときに、ポート上の両方のラッチキーが一杯まで入るように設計すること。またさらに、FOBIT から FOBIT ドアが解除される方向へ 45°以上回転したところで、ドアがラッチキーから外れないようなラッチキーホールでなければならない。

5.5 ウェーハの固定およびセンタリング (Wafer Capture and Centering) — FOBIT が閉じている場合、搬送を含む以後の工程中ウェーハが動かないように、FOBIT 中に固定された状態でなければならない。注意すべきことは、ウェーハは主に垂直方向に置かれて出荷され、一般的に二次包装による保護を必要とする。この二次包装は、FOBIT を容易に取り出せるように設計することが推奨される。

5.6 ウェーハの向きと番号付け (Wafer Orientation and Numbering) — FOBIT がキネマティックカプリングに載置されたとき、ウェーハは水平でなければならない。またウェーハ・スロットは、底部から頂部に向かって昇順に番号付けされる (したがって、底部のウェーハがウェーハ番号 1、一つ上のウェーハがウェーハ番号 2 というように)。

5.7 内部の水平面寸法 (Internal Horizontal Dimensions) — 図 1 は FOBIT のサイドドメイン (水平基準面上 z6 より上で、一番上のウェーハ上 z15 より下の FOBIT の部分を含む) の水平断面を示す。これ以降の図では、公差を持つ面を最も太い線で示している (最大寸法あるいは最小寸法のための面には使用していない)。表 1 は、この図に示す寸法を規定する。

5.8 内部の垂直寸法 (Internal Vertical Dimensions) — 図 2 から図 5 は、FOBIT 内部の垂直寸法を示す。z8 (最下段の基準ウェーハ設置面の水平基準面からの高さ) および z12 (隣接する基準ウェーハ設置面の間隔) が公差のない絶対距離として示されていることに注意。つまりこれは、キネマティックカプリングから各ウェーハを保持する支持形状までの高さ合計が、それぞれのウェーハ高さにおいてさらに累積されることなく z10 の公差以内に収まらなければならない、ということである。この要求事項を満たす方法は FOBIT のサプライヤに一任される。表 1 は、図 2 から図 5 までのすべての寸法を規定する。

(ウェーハが出入りする FOBIT の表側)

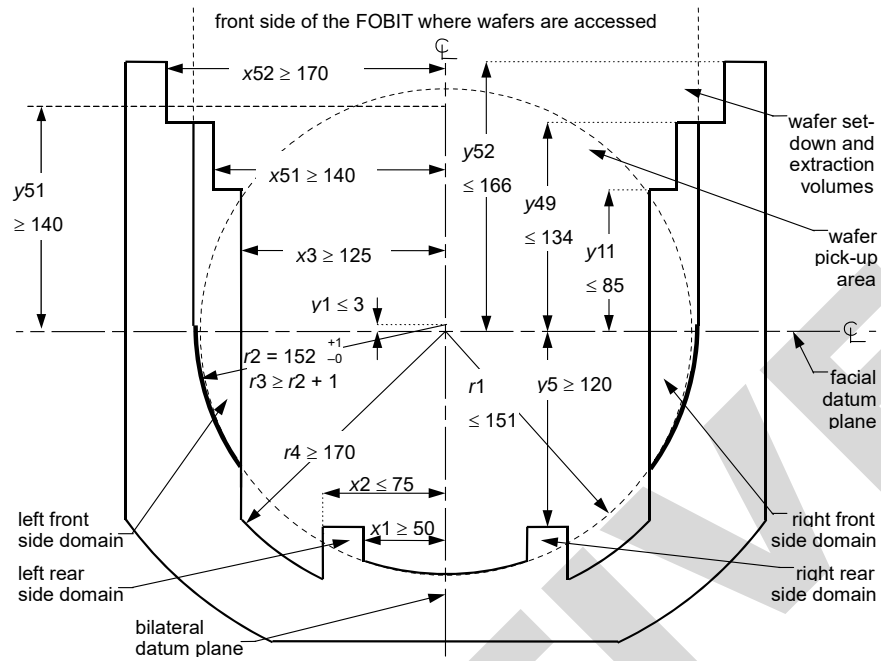


図 1

FOBIT 内部寸法の平面図
Top View of FOBIT Internal Dimensions

(ウェーハが出入りする FOBIT の表側)

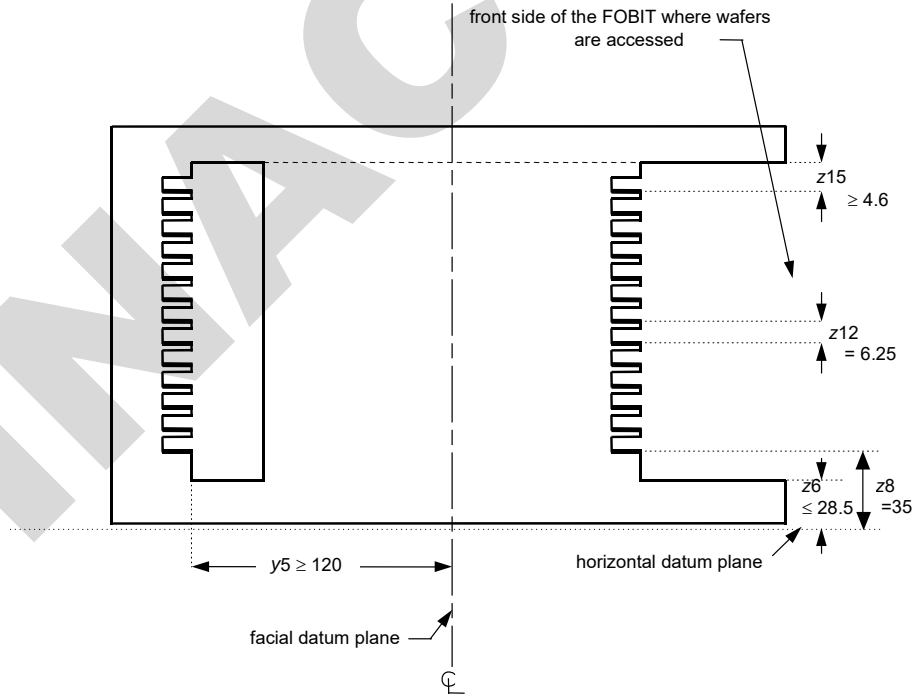


図 2

FOBIT 内部寸法の側面図
Side View of FOBIT Internal Dimensions

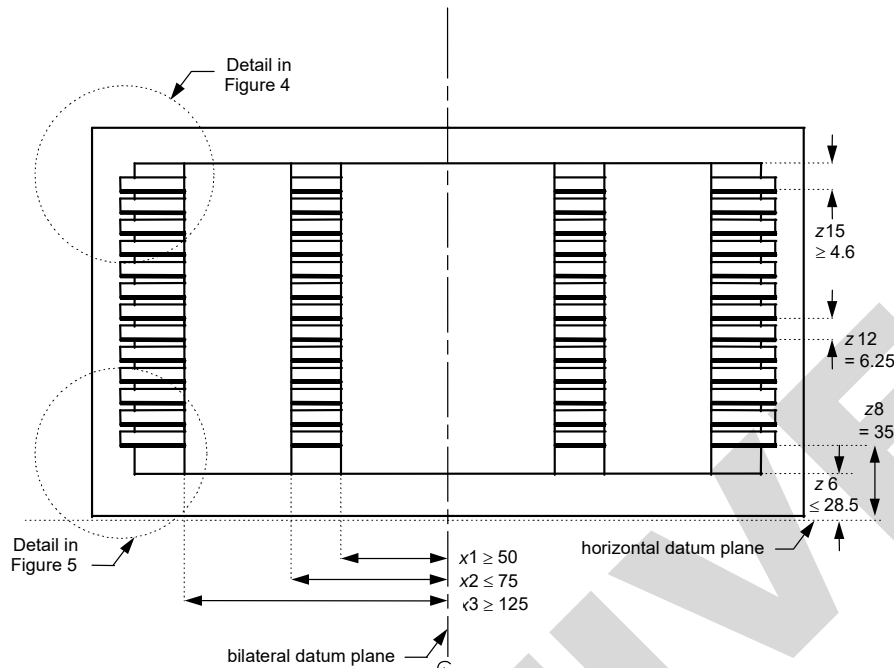


図 3
FOBIT 内部寸法の正面図
Front View of FOBIT Internal Dimensions

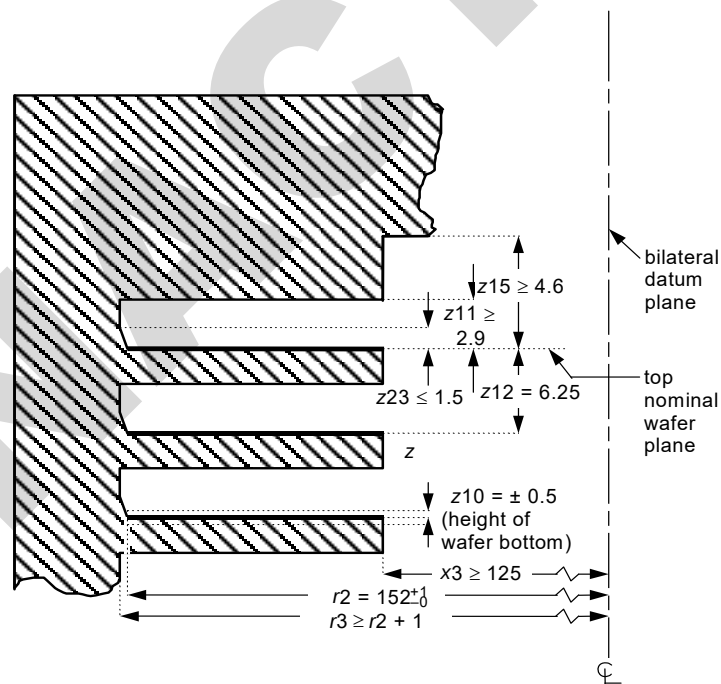


図 4
フェイシャル基準面における上部断面
Upper Cross-Section at Facial Datum Plane