

SEMI E47.1-1106

300 mm ウェーハ搬送および保管用 FOUP の機械仕様

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。

本仕様は、global Physical Interfaces & Carriers Committee で技術的に承認されている。現版は 2006 年 8 月 24 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2006 年 10 月に www.semi.org で、そして 2006 年 11 月に CD-ROM で入手可能となる。初版は 1997 年発行、前版は 2006 年 7 月発行。

1 目的

1.1 本スタンダードは、IC 製造工場において 300 mm 径ウェーハの搬送および保管に使用される FOUP を、部分的に規定する。

2 範囲

2.1 本スタンダ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ておいて、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。本仕様におけるほとんどの要求事項は、最大および最小の寸法という形をとっており、(ドアメカニズムやキネマティックカプリングを除き)表面仕様が要求されることはほとんどない。FOUP に対する物理的インタフェースだけが規定されており、材料に対する要求事項やパーティクルなどの汚染限度は示されていない。本スタンダードに規定された容器は、密閉されたミニエンバイロメント用途を意図しているが、単にうまく設計された自動化インタフェースを伴ったボックスであるとの解釈でも構わない。

2.2 FOUP 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
- トップ
 - トップハンドリングフランジ
 - トップハンドリングフランジ上の中心孔
 - ◇ トップハンドリングフランジ上のキネマティック溝(オプション) (3)
- 内側
 - ウェーハ 13 枚あるいは 25 枚用カセット
 - 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
 - ◇ サイドフォークリフトフランジ(オプション) (2)
 - ◇ 人間工学的に設計された手動操作ハンドル(オプション)
- ドア
 - FOUP からドアをアンラッチしたときに、FIMS にドア部をラッチするためのラッチキーホール
 - レジストレーションピンホール
 - ドアプレゼンスセンシング領域
- 底部
 - ボトムコンベヤレール(4 番目のレールと同様に機能するフロントシール領域の底部が付いたもの、および FOUP のオプションの後方のレールが付いたもの) (4)
 - フォークリフトピンホール (2)
 - キャリアセンシングパッド (5)
 - 中央の支持機構(センターリテイニングフィーチャ)

- 前方の支持機構(フロントリテイニングフィーチャ)
- インフォパッド (4)
- アドバンスング FOUP センシングパッド (2)
- キネマティックカプリングピンと結合し 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と結合し 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)
- ◇ フロントコンベヤ表面
- 背面
 - ◇ RFID タグ設置領域

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 参照スタンダードおよび文書

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 — Specification for 150 mm/200 mm Pod Handles

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 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 ボックス(*box*) — カセットまたは基板用の保護搬送用容器。

4.1.3 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)。

4.1.4 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。

4.1.5 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 57 で規定のとおり)。

4.1.6 フロントオープニングユニファイドポッド(*front-opening unified pod: FOUP*) — (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や、(SEMI E62 に準拠する FIMS ポートに適合する) 前方で開放する機構を備えた(SEMI E47.1 に準拠した)ボックスのこと。

4.1.7 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)。

4.1.8 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。

4.1.9 基準ウェーハ中心線(nominal wafer center line) — 2つの垂直基準面(フェイシャルとバイラテラル)の交差によって規定された線であり、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で規定のとおり)。

4.1.10 ポッド(pod) — 標準メカニカルインタフェースを有するボックス(SEMI E19で規定のとおり)。

4.1.11 ロボティックハンドリングフランジ(robotic handling flanges) — FOUP 上部に突出した、FOUP を持ち上げたり回転させたりするための水平フランジ。

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

5 発注情報

5.1 用途(Intended Use) — 本スタンダードでは、300 mm FOUP を、新品の場合のみならず長期にわたる利用を想定して規定している。このため、購入者は FOUP の使用期間と使用する数量・種類を指定する必要がある。その上で FOUP は、次の § 6 の要求事項に準ずるものとする。

5.2 温度範囲(Temperature Ranges) — 300 mm FOUP の購入者は、FOUP が曝され得る温度として二通りの温度を規定する必要がある。一つは通常の使用温度範囲で、§ 6 の要求事項に準ずる状態を FOUP が維持できる環境温度のことである。もう一つは一時的温度範囲で、FOUP が曝され得る環境温度のことであり、FOUP が一時的温度範囲から通常の使用温度範囲に戻ってもなお、§ 6 の要求事項に準ずるものでなければならない。上昇した温度に曝される時間の限度を規定するのが望ましい。また、FOUP の中に入れるウェーハの温度範囲を、購入者が規定する必要がある。

5.3 耐火(Fire Resistance) — 300 mm FOUP の購入者は FOUP の耐火性を考慮する必要がある。

5.4 インフォパッド位置(Info Pad Configuration) — 300mm キャリアの購入者はインフォパッド位置の要求(上あるいは下)を指定しなければならない。

6 要求事項

6.1 キネマティックカプリング(Kinematic Couplings) — FOUP から装置ロードポート(または自動搬送車上有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。FOUP の寸法のほとんどは、直交する3つの基準面(それぞれ SEMI E57で規定されている)、すなわち水平基準面、フェイシャル基準面、バイラテラル基準面に従って規定されている。FOUP のすべての寸法は、以下の例外を除き、バイラテラル基準面とフェイシャル基準面双方に左右対称である。

- キネマティックカプリングピンおよび FOUP センシングパッドと接続する構造はバイラテラル基準面にのみ左右対称である。
- FOUP は前面にのみドアがあり、コンベヤレールは左右の側面にドアがあり、それらは前面まで伸ばすことが要求されている。
- ロボティックハンドリングフランジ上のオリエンテーションノッチは4つの面それぞれについて異なる。

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 FOUP の位置合わせ不良を補正するリードイン(自動求心)機構を備えなければならない。

6.2 「内部キネマティックカプリング(Internal Kinematic Couplings)」の本項は今後適用されないが、項番号をあえてそのままにしている。

6.3 内部空間寸法(Interior Dimensions) — FOUP の内部は、SEMI E1.9に規定されるカセットの内部寸法を有する必要がある。これらの寸法の多くは水平基準面から測定されるが、FOUP の内部水平基準面は水平基準面から $z44$ の値分、上側に位置する。

6.4 ドア(Door)

6.4.1 本項(6.4.1 項)は今後適用されないが、項番号をあえてそのままにしている。

6.4.2 FOUP ドアは FOUP の表側(ウェーハが入り出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)についており、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、FOUP 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 と § 5.6 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 FOUP 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。FOUP 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、FOUP ドアは、FOUP 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、FOUP から FOUP 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。

6.5 ウェーハの固定およびセンタリング(Wafer Capture and Centering) — FOUP が閉じている場合、搬送中ウェーハが動かないように、FOUP 中に固定された状態でなければならない。ウェーハの固定に際しては、ウェーハはカセットの裏側にゆるやかに押されて、中央に保持される。

6.6 内部寸法(Internal Dimensions) — どの FOUP の内部空間もエンドエフェクタ排除領域に侵入してはならない。また、ドアの内側はフェイシャル基準面方向へ y51 の値以上侵入してはならない。y11 とドア開口部間の FOUP 内部空間では、内部水平基準面上 z6 の値よりも高く侵入してはならない。また、トップ基準ウェーハ面上 z15 の値よりも下に侵入してはならない。水平についていえば、y11 と y49 の間の x51 値以上近くにあるいは y49 と y52 の間の x52 値以上近くに、バイラテラル基準面側に侵入しないようにしなければならない(図 10 に示すとおり)。x51, x52, y49, y52 の寸法を表 1 で規定しており、SEMI E1.9 で y11, z6, z15 を規定している。

6.7 外形寸法(External Dimensions) — 図 5 から図 8 は、FOUP の横、後ろ、上、下から見た図である。表 1 はすべての寸法を規定している。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みには使用していない)。FOUP ID タグを使用する場合、FOUP の最大外形寸法内に収まるように、バイラテラル基準面上に中心を置く底部の後方に配置する。RFID タグ設置領域を 6.13 項で規定している。

注 1: 図 1 から 4 は、本文書から削除された。

(括弧内の数字は、25 枚ウェーハ用の FOUP について異なる場合の数字である)

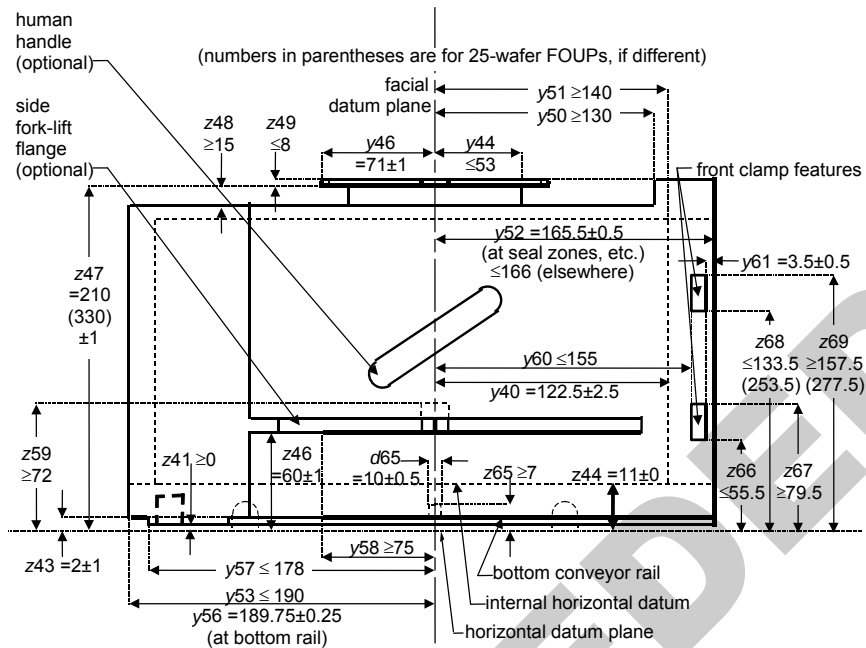


図 5
FOUP の側面図
Side View of FOUP

(括弧内の数字は、25 枚ウェーハ用の FOUP について異なる場合の数字である)

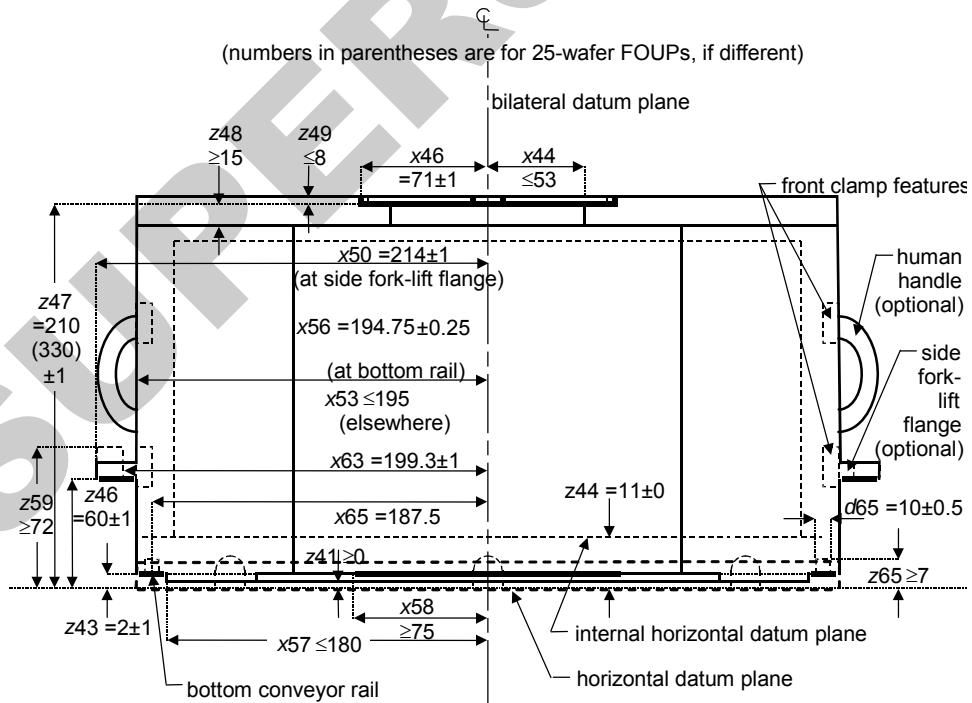


図 6
FOUP の背面図
Rear View of FOUP

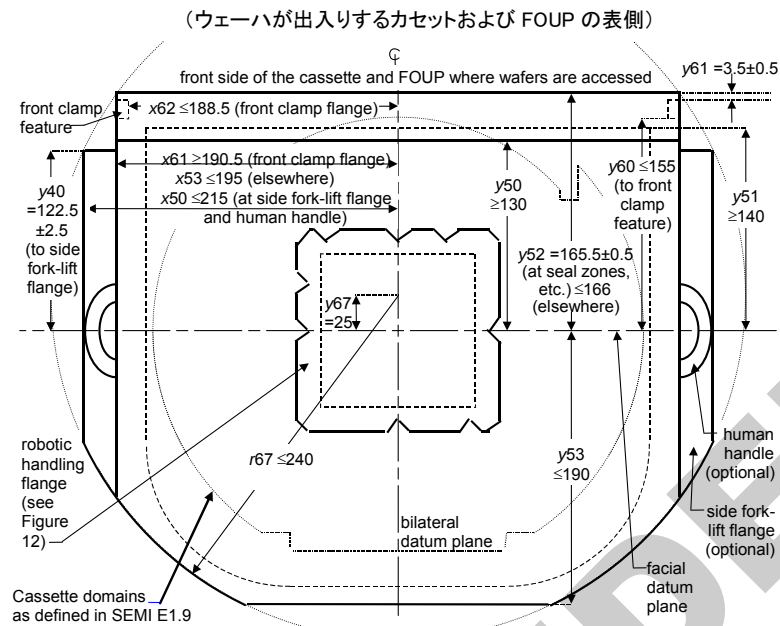


図 7
FOUP の上面図
Top View of FOUNDRY

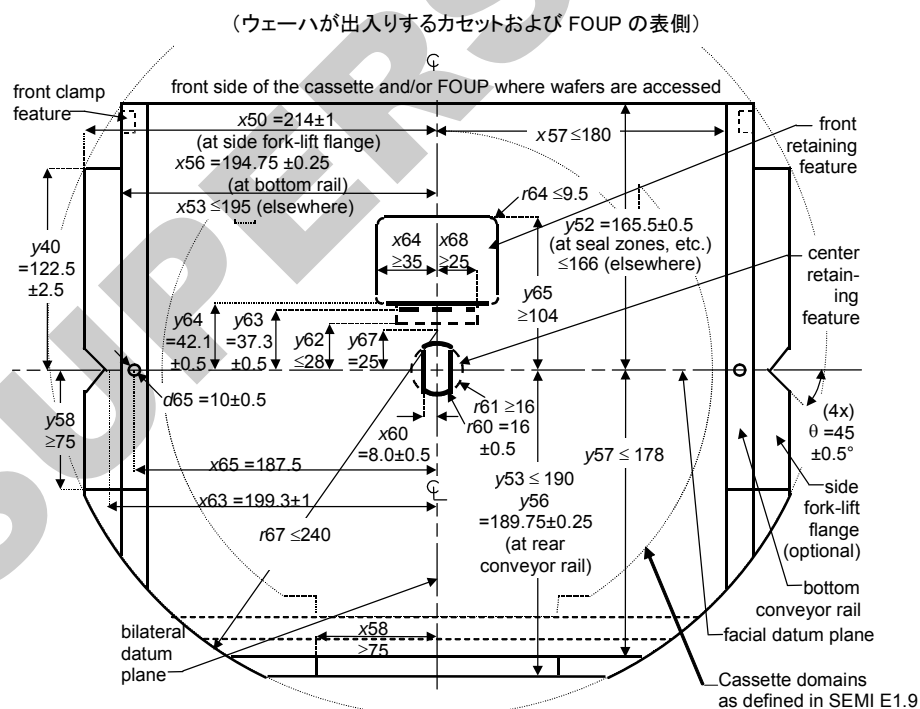


図 8
FOUP の底面図
Bottom View of FOUNDRY

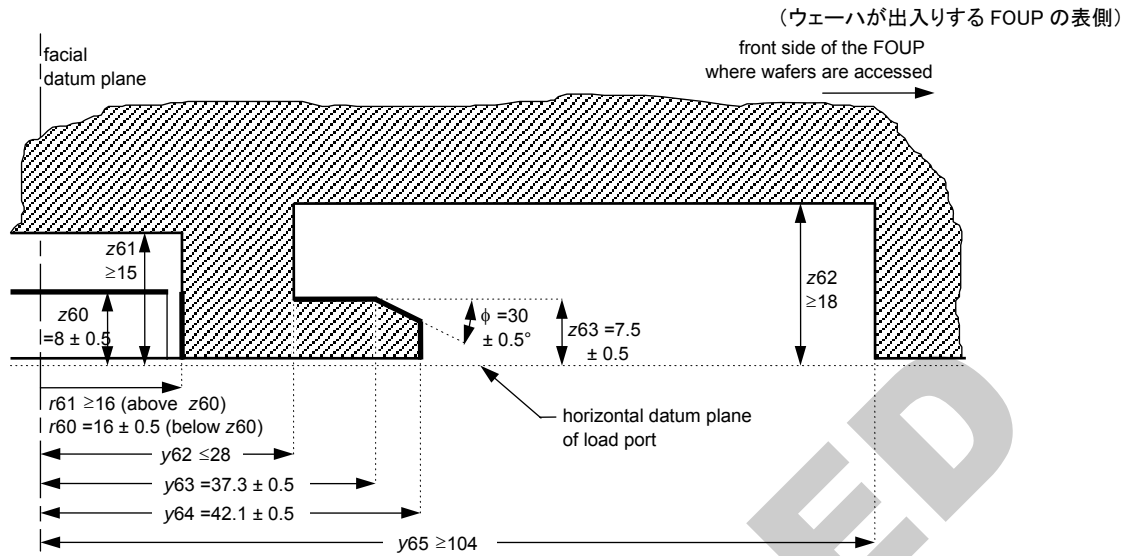


図 9
FOUP 底部支持構造の側面図
Side View of Retaining Features on Bottom of FOUP

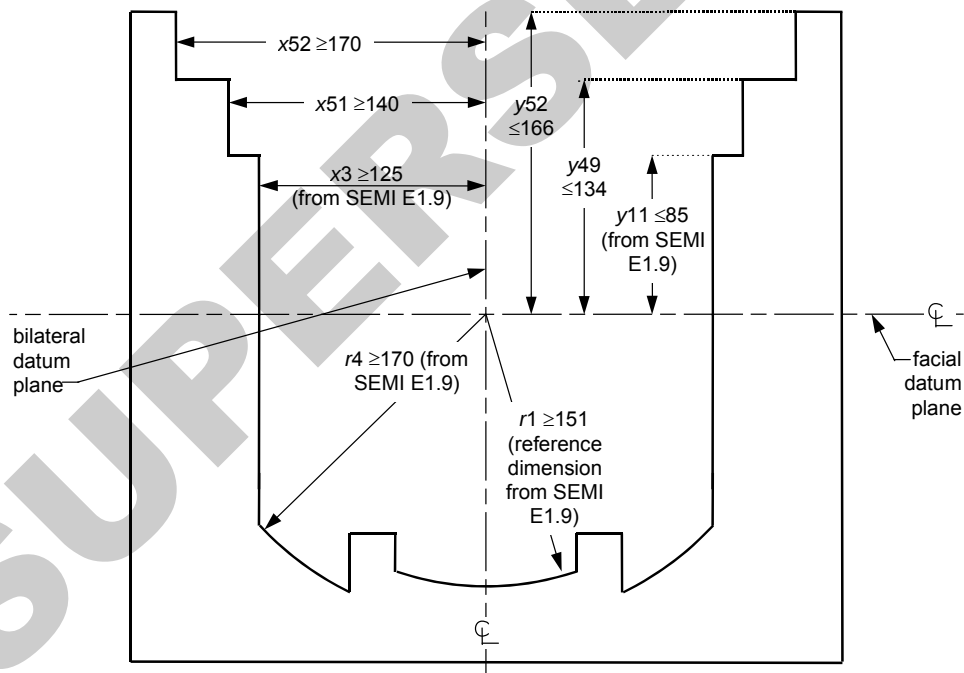


図 10
FOUP 内側の排除領域
Exclusion Volume Inside FOUP

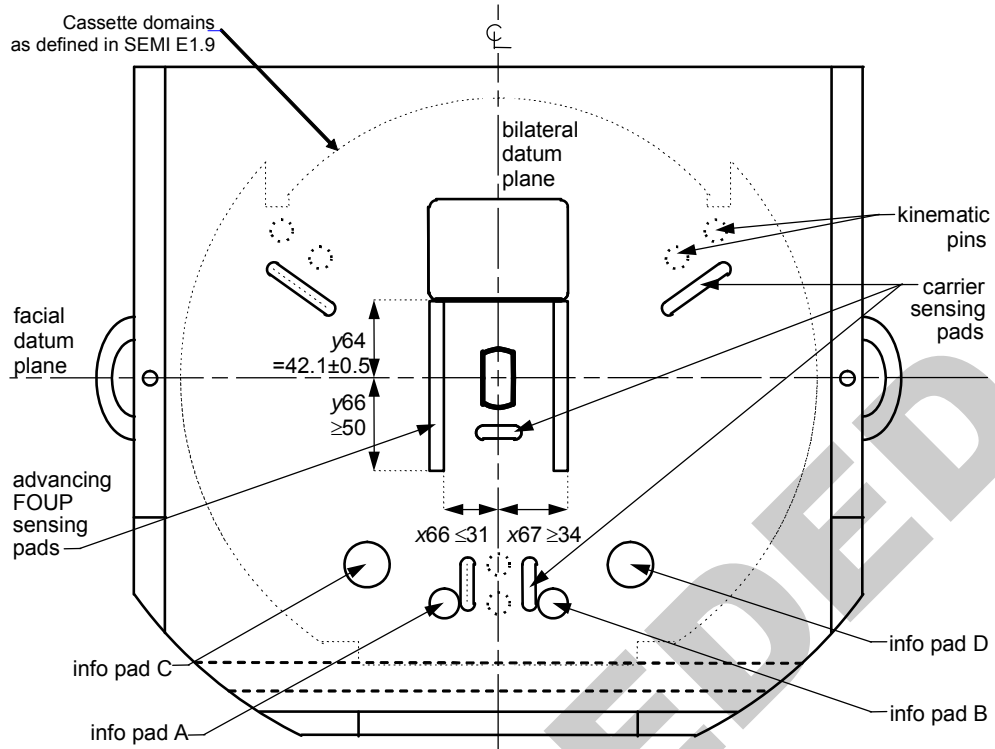
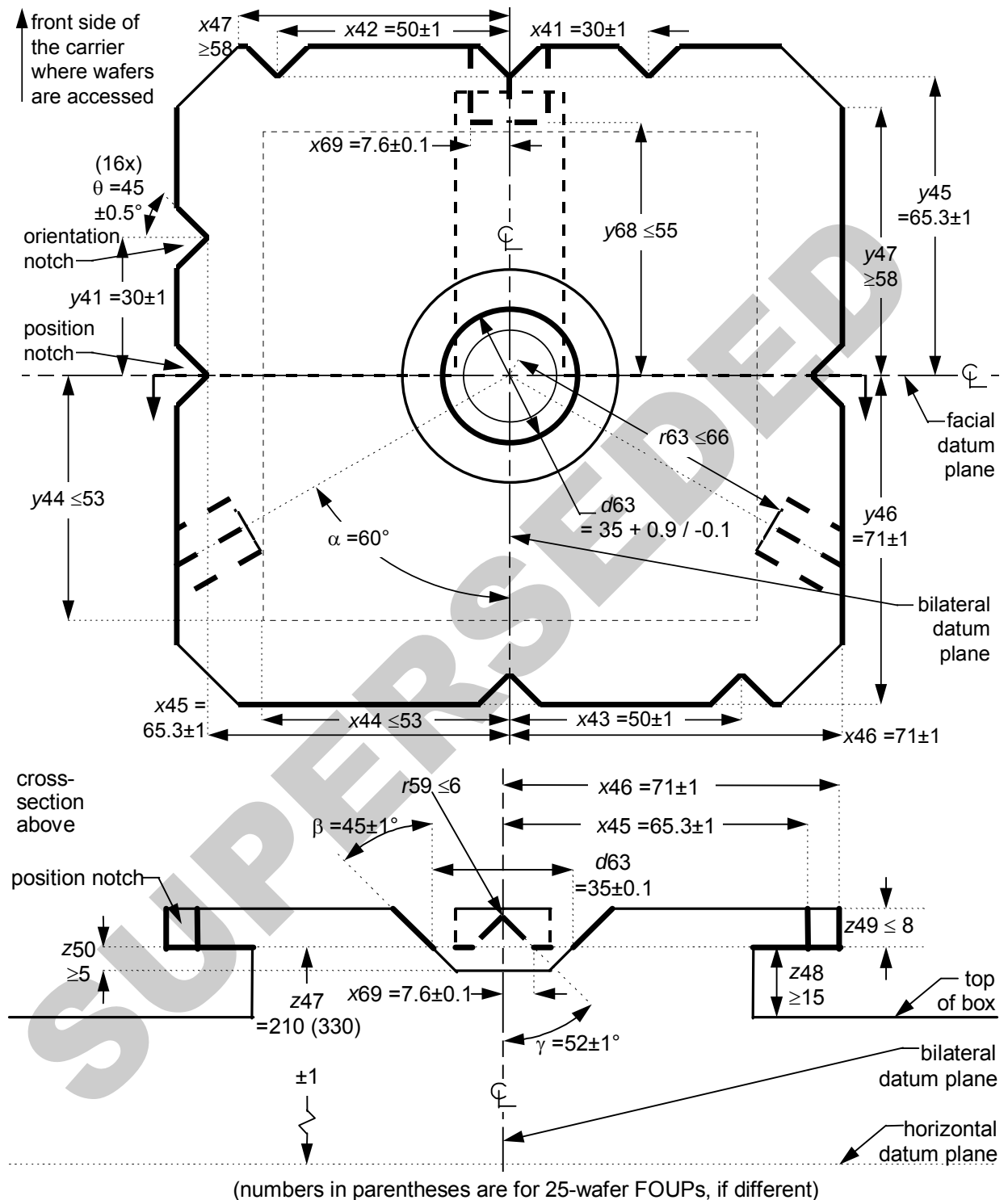


図 11
FOUF 底部のセンシングパッド
Sensing Pads on Bottom of FOUF

(ウェーハが出入りするキャリアの表側)



(括弧内の数字は、25 枚ウェーハ用の FOUP について異なる場合の数字である)

図 12
トップロボティックハンドリングフランジ
Top Robotic Handling Flange