

# SEMI E57-0600 (Reapproved 1110)

## 300 mm ウェーハキャリアの位置決めおよび支持のために使用される キネマティックカブリングの機械仕様

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](http://www.semi.org) で入手可能となる。初版は 1996 年に発行、前版は 2005 年 3 月に発行された。

### 1 目的

1.1 本スタンダードは、300 mm 径ウェーハキャリア(搬送用カセット、プロセスカセット、クォーツボート、ポッド、ロットボックス、 SHIPPING ボックスを含む)を人間工学的に設置し、正確に支持するのに使用される、自動位置決め機構であるキネマティックカブリングを規定する。これらのキネマティックカブリングは次のようなインタフェースにおいて使用される。

- ボックスまたはカセットと装置ロードポートまたは搬送装置との間
- 搬送用カセットとボックスとの間
- プロセスカセットまたはクォーツボートとプロセスチェンバーの底面との間

### 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おいて、モジュール性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である。キネマティックカブリングの底面の半分だけが規定されているが、それはキネマティックカブリング部と接続される可能性のあるウェーハキャリアの設計において、サプライヤに自由度を与えるためである。

**注意:** このスタンダードはその使用に関連した全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 E15 — Specification for Tool Load Port

SEMI E19 — Standard Mechanical Interface (SMIF)

SEMI E19.4 — 200 mm Standard Mechanical Interface (SMIF)

#### 3.2 ISO 文書<sup>1</sup>

ISO 4287 — Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Terms, definitions and surface texture parameters

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

<sup>1</sup> ISO Central Secretariat, 1, rue de Varembé, C.P. 56, CH-1211 Genève 20, Switzerland; available in the U.S. from American National Standards Institute, 11 West 42nd Street, 13th Floor, New York, NY 10036

(国内連絡先) 日本規格協会, 〒107-8440 東京都港区赤坂 4-1-24, 電話: 03-3583-8002, Fax: 03-3583-0462  
URL: <http://www.jsa.or.jp>

## 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。

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

4.1.4 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。

4.1.5 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。

4.1.6 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)。

4.1.7 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。

4.1.8 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、ボート(SEMI E15 に定義されている)。

## 5 要求事項

5.1 キネマティックカプリングピンの形(*Kinematic Coupling Pin Shapes*) — ウェーハキャリア底部の物理的アライメントインタフェースは、下部の 6 つのピンと交わる形状(本スタンダードでは規定されていない)からなる。図 1 および表 1 で示されているように、各ピンは垂直中心軸線を中心に左右対称的であり、直径  $d_{91}$  の円柱と半径  $r_{93}$  の球体(平板に接するかもしれない)の交わりからなる。さらに、半径  $r_{95}$  による丸みは角度をつけて結合面と交わり、混合半径  $r_{94}$  や  $r_{96}$  における角を滑らかにする。また、最終的には面の仕上げ精度  $r_{97}$  も要求される。 $r_{92}$  や  $z_{91}$  は、許容範囲のあるものとの距離を設定するために、これらの許容範囲はゼロである(カッコ内の寸法は本スタンダードにおける要求事項の一部ではないが、メーカーが製造説明書を作成するにあたって参考にすることを意図している)。

5.2 キネマティックカプリングピン位置(*Kinematic Coupling Pin Locations*) — ピンは 2 個ずつ 3 組で配置される。図 2 で示されているように、装置ロードポートや搬送車のネスト、ボックス内部における使用には各組の外側のピンが第 1 のピンとされ、キャリアをピックアップするロボットアーム上での使用には各組の内側のピンが第 2 のピンとされる。各ピンの位置は、4 項で規定される 3 つの直角基準面(水平基準面、フェイシャル基準面、バイラテラル基準面)との関連で定められる。図 3 はキネマティックカプリングピンの位置を上から見た図であり、表 2 はその位置を規定している(全てはバイラテラル基準面において左右対称的である)。図 3 ではより明確にするために  $\theta$  角が示されているが、これは本スタンダードの要求事項に含まれていない。

5.3 基準面位置の決定(*Empirical Determination of Datum Plane*) — 3 セットの第 1 あるいは第 2 のキネマティックカプリングピンを与えられた場合、基準面は次のように決定されるべきである。最も近くにある 2 つのピンは、(既知の垂直方向に沿って)直交座標(デカルト座標)を規定する前面ピンである。各ピンの中心軸線は垂直線になるように定められており、その  $x$ (左-右)座標は左右への最大突起の平均値であり、その  $y$ (前-後)座標は前後への最大突起の平均値である。バイラテラル基準面は、裏面ピンの中心軸線を含み、前面ピンの中心軸線から同じだけ隔たっている垂直面として規定されている。フェイシャル基準面は、バイラテラル基準面に直角をなし、裏面ピンの中心軸線への距離が前面ピンの中心軸線への平均距離の 1.5 倍である垂直面として規定されている。水平基準面は、ピントップ最高および最低高さの平均値より 13 mm (0.51 in) 低い水平面として規定されている。これらの基準面が定められれば、3 つの動的基準面が本仕様の 5.1 項および 5.2 項に合致しているかどうか判断

できる。合致していれば、そのキネマティックカプリングピンおよび基準面は、キャリアが 6 項で述べられているスタンダードに合致しているかどうかの判断に使用することができる。

## 6 関連文書

### 6.1 SEMI スタンダード

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

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

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

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

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

### 6.2 その他の文書

Alexander H. Slocum, Precision Machine Design, Society of Manufacturing Engineers, Item Code 2597, 1992 (originally published by Prentice-Hall, 1992)

表 1 キネマティックカプリングピンの寸法

| 記号       | 規定値                                                           | 部分の説明                                       |
|----------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| $d_{91}$ | $12 \pm 0.05 \text{ mm}$<br>( $0.4724 \pm 0.002 \text{ in}$ ) | 中心軸線の中心に置かれたピンの直径                           |
| $r_{92}$ | $6 \text{ mm}$<br>( $0.2362 \text{ in}$ )                     | 中心軸線からショルダー半径 $r_{95}$ の原点への半径              |
| $r_{93}$ | $15 \pm 0.05 \text{ mm}$<br>( $0.5906 \pm 0.002 \text{ in}$ ) | 中心軸線と $z_{91}$ との交わりからピンの上までの半径             |
| $r_{94}$ | $2 \pm 0.1 \text{ mm}$<br>( $0.0787 \pm 0.004 \text{ in}$ )   | $r_{93}$ と $r_{95}$ の交わり部分の半径               |
| $r_{95}$ | $15 \pm 0.05 \text{ mm}$<br>( $0.5906 \pm 0.002 \text{ in}$ ) | 水平基準面と $r_{92}$ との交わりからピンの肩端までの半径           |
| $r_{96}$ | $2 \pm 0.1 \text{ mm}$<br>( $0.0787 \pm 0.004 \text{ in}$ )   | $r_{95}$ と $d_{91}$ との交わりの半径                |
| $r_{97}$ | 最大<br>$0.30 \mu\text{m}$ ( $12 \mu\text{in}$ )                | 粗さ (Roughness ( $R_a$ )) は ISO 4287 の規定による。 |
| $z_{91}$ | $2 \text{ mm}$<br>( $0.08 \text{ in}$ )                       | 水平基準面から半径 $r_{93}$ の原点までの垂直距離               |