

SEMI E23-1104

カセット搬送パラレル I/O インタフェースのための仕様

本仕様は、Global Physical Interfaces and Carriers Committee で技術的に承認されたもので、North American Information & Control Committee が直接責任を負うものである。現版は、2004 年 8 月 16 日 North American Physical Interfaces and Carriers Committee にて承認されている。2004 年 9 月にまず www.semi.org で入手可能になり、2004 年 11 月発行に至る。初版は 1991 年発行、前版は 2002 年発行。

1 目的

- 1.1 プロセス装置および搬送装置間のカセットの搬送は、相互に作用する領域内で機械的な操作によって行われ、すばやい応答と信頼できるインタロック信号が必要となる。
- 1.2 この仕様の目的は、材料移動のための SECS スタンダードに補足されるインタフェースメカニズムの制御のための、カセット搬送パラレルインプット／アウトプット(I/O)を用意することである。

2 範囲

- 2.1 この仕様は、プロセス装置の一つの部分および搬送装置の一つの部分のような、装置の 2 つの部分の間のカセット搬送のための、パラレル I/O インタフェースを取り扱う。
- 2.2 このスタンダードは、装置の 2 つの部分の間のワイヤ接続パラレル I/O インタフェース、およびプロセス装置と搬送装置の間の光結合パラレル I/O インタフェースを、定義している。
- 2.3 カセット輸送に対するパラレル I/O インタフェースの適用例を、次に示す。
- 2.4 装置の各部分は、SECS インタフェースでホストに接続され、およびその間でカセットの搬送が行われ、装置の 2 つの部分の各々は、図 1 に示すようにパラレル I/O インタフェースにて接続される。
- 2.5 カセット搬送の要請、すなわちロード／アンロード命令が SECS-II メッセージによって通報される。実際のカセット搬送動作は、パラレル I/O インタフェースを使用して実行され、それは各メカニズムをインタロックする。(パラレル I/O インタフェースを使用しているカセット搬送処理の例を、関連情報 1 に示す)。

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利用者は、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。

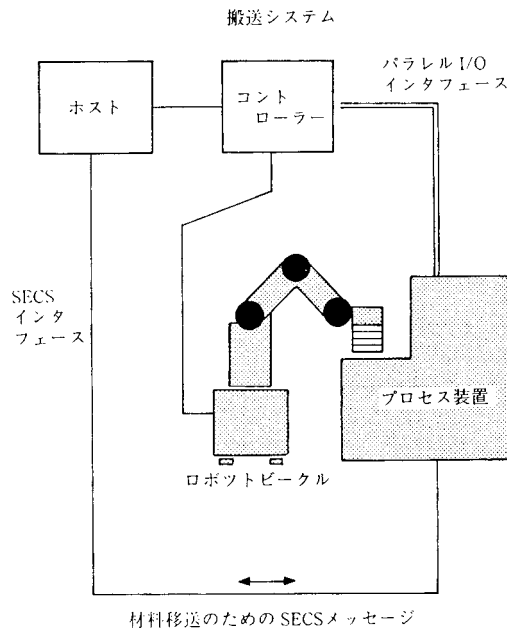


図 1
カセット搬送の平行 I/O インタフェースへの適用

3 参照スタンダード

3.1 SEMIスタンダード

SEMI E1 — Specification for 3 inch, 100 mm, 125 mm, and 150 mm Plastic and Metal Wafer Carriers

SEMI E4 — SEMI Equipment Communications Standard 1 Message Transfer (SECS-I)

SEMI E5 — SEMI Equipment Communications Standard 2 Message Content (SECS-II)

3.2 ISO スタンダード¹

ISO 4902 — Information Technology — Data Communication — 37-pole DTE/DCE Interface Connector and Contact Number Assignments

3.3 JIS規格委員会²

JIS-X-5103 — The Interface Between Data Circuit Terminating Equipment (DCE) and Data Terminal Equipment (DTE) (37/9-Pin 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。

4 用語

4.1 定義

4.1.1 アクティブ装置 (active equipment) — 装置の他の部分のカセットステージの上にカセットをロードする装置、もしくはアンロードする装置。

4.1.2 カセット (cassette) — SEMI E1 で定義されたプラスチックもしくはメタル製ウェーハキャリア。

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

² 日本工業規格。日本規格協会より入手可能。

〒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

- 4.1.3 カセットステージ(cassette stage) — その上にカセットを置いたりもしくは取り去ったりして、カセット搬送を行う装置の一部分の上のステージ。
- 4.1.4 カセット搬送ロボット(cassette transfer robot) — カセットを搬送するロボット(図 2 参照)。
- 4.1.5 パッシブ装置(passive equipment) — アクティブ装置によってロードされるかアンロードされる装置。
- 4.1.6 光結合インタフェース(photo-coupled interface) — 光結合デバイス手段により、非接触で接続されるパラレルI/Oインタフェース。
- 4.1.7 プロセス装置(process equipment) — 半導体の製造に使用される加工装置、検査装置、およびカセットステージ装置。
- 4.1.8 ロボットビークル(robot vehicle) — 運搬車上にカセット搬送ロボットを持っている装置の一部分。それは装置の他の部分に移動し、カセットを搬送する(図 2 参照)。
- 4.1.9 搬送(transfer) — ロードもしくはアンロードすること。
- 4.1.10 搬送装置(transport equipment) — カセットを輸送もしくは搬送する装置(もしくはシステム)の一部分。輸送運搬車、ロボット搬送車およびカセット搬送ロボットから主に構成される。
- 4.1.11 搬送ビークル(transport vehicle) (図 2 参照) — カセットを輸送するが、搬送のためのメカニズムを持っていない運搬車。
- 4.1.12 ワイヤ接続インタフェース(wire-connected interface) — 配線およびコネクタによって接続されているパラレルI/Oインタフェース。

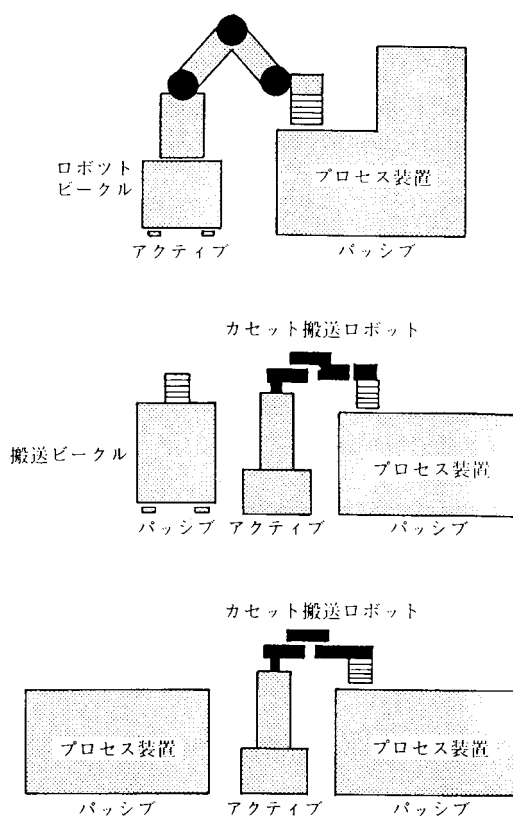


図 2
アクティブ装置およびパッシブ装置間におけるカセット搬送

5 パラレルI/Oインタフェースの仕様

5.1 本標準は、アクティブおよびパッシブ装置間のカセット搬送のみに関係する。

5.2 **ワイヤ接続パラレルI/Oインタフェースの仕様** — 本装置は、それがパッシブになるときにはパッシブモード用パラレルI/Oインタフェースを持つべきであり、それがアクティブになるときにはアクティブモード用パラレルI/Oインタフェースを持つべきである。

5.2.1 **各カセットステージのための信号** — カセットステージは、表 1 にリストされている入出力信号ラインを持つべきである。

表 1 各カセットステージに対する信号（ワイヤ接続インタフェース）

信号のタイプ	P/A	説明
L_REQ (LOAD REQUEST)	P→A	この信号は CS がロードされ得ることを意味する。カセットが CS 上で検出されるとき、信号は OFF となる。
U_REQ (UNLOAD REQUEST)	P→A	この信号は CS がアンロードされ得ることを意味する。カセットが CS から取り除かれたことが検出されたとき、信号は OFF となる。
READY	P→A	この信号は CS がアクティブ装置によってアクセスされ得る状態にあることを意味する。アクティブからの TR_REQ 信号が ON になった後、CS が READY 状態になると信号は ON になる。COMPT 信号とのハンドシェイクにより信号は OFF となる。
TR_REQ (TRANSFER REQUEST)	A→P	この信号はアクティブ装置がカセットを搬送し始めようとしたとき ON になる。それは BUSY 信号が OFF になったとき OFF になる（アクティブ装置は READY ON を確認後 BUSY ON でカセット搬送を開始する）

5.2.2 **Common Signals** — 表 2 の信号は、アクティブ装置の搬送動作の状態を示す。CSはアクティブ装置から普通これらの信号を共通に入力することができる。

表 2 共通信号（ワイヤ接続インタフェース）

信号のタイプ	P/A	説明
BUSY	A→P	この信号は、READY 状態の間にアクティブ装置がカセットを CS に搬送し始めるとき ON になり、ロボットがカセットをロードまたはアンロードし授受領域から離れた後 OFF になる。パッシブ装置は、この信号が ON の間授受領域において如何なる機械的アクションも達成しない。
COMPT (COMPLETE)	A→P	この信号はアクティブ装置が搬送アクションを完了したことを意味する。READY 信号とのハンドシェーキングの後 OFF となる。

注 1: アクティブ装置が L_REQ (もしくは U_REQ) が OFF であることを確認後、BUSY 信号が OFF になることが推奨される。

5.2.3 **カセット搬送シーケンス** — カセット搬送シーケンスのためのタイムチャートを、図 3 (a)および(b)に示す。

5.2.3.1 アクティブ装置からのTR_REQは、カセット搬送シーケンスを開始させる。パッシブ装置のREADY信号がONであることを確認すると、直ちにアクティブ装置はBUSY ONで搬送動作を実行し始める。カセット搬送動作が終了後、ハンドシェイクが終了する。

5.3 **光結合パラレルI/Oインタフェース仕様** — このインタフェースは、プロセス装置と搬送ロボット運搬車の間の、カセット搬送ののみに関するものである。ロボット搬送車はアクティブであり、プロセス装置はパッシブである。

5.3.1 このインタフェースは、ロボットとカセットステージ間で規定される。カセットステージに対しロボットは、同じ停止位置にカセットを搬送することができる。

5.3.2 **信号** — 光結合パラレルI/Oインタフェースのための信号が、表 3 にリストされている。CSに向かってもしくはCSからアクティブ装置が搬送をしているCSを特定している信号CS_0、CS_1とCS_2、およびCS_0～CS_2のデータの信号の有効性を示しているVALID信号が、ワイヤ結合パラレルI/Oインタフェースで定義された信号に、新たに加えられる。

5.3.3 カセット搬送シーケンス — 光結合インタフェースの場合、カセット搬送シーケンスのための時間チャートを、図 4 (a)および(b)に示す。アクティブ装置(ロボット搬送車)がプロセス装置に到着した後、パッシブ装置もしくはパッシブ装置から、アクティブ装置がカセットを搬送しようとしているCS番号を特定するために、それはCS_0, CS_1, CS_2 の 3 ビット信号にする。それで、ロボットビークルはVALID信号をONにする。このことはCS_0, CS_1, CS_2 信号のデータが有効であることを示している。カセットステージが特定された後、カセット搬送シーケンスは、配線—接続パラレルI/O仕様におけるものと全く同じである。VALID信号がONの間、TR_REQ, L_REQ, U_REQ, READY信号は、特定されたCSのためのデータを示し、およびCS_0, CS_1, CS_2 信号は、それらのデータをVALID信号がONである間、変更することが禁止される。

表 3 光結合パラレル I/O インタフェースの信号

信号のタイプ	P/A	説明
VALID	A→P	この信号は CS_0, CS_1, CS_2 のデータが有効の間、HIGH (ON) のままである。 (VALID 信号が OFF のとき CS_0, CS_1, CS_2 のデータは有効でない)
CS_0 (LSB) CS_1 CS_2 (MSB)	A→P	3 ビット信号がパッシブ装置のカセットステージナンバー (1~7) を規定する。パッシブ装置へまたはパッシブ装置からアクティブ装置(ロボットビークル)がカセットを搬送しようとする。それらは VALID 信号が ON になる前にセットされる。VALID および CS_0~CS_2 の信号は、COMPT 信号が OFF になったときに OFF になる。
TR_REQ	A→P	この信号はワイヤ接続パラレル I/O の仕様と同じであり規定された CS に対し有効である。
L_REQ	P→A	この信号はワイヤ接続パラレル I/O の仕様と同じであり規定された CS に対し有効である。
U_REQ	P→A	この信号はワイヤ接続パラレル I/O の仕様と同じであり規定された CS に対し有効である。
READY	P→A	この信号はワイヤ接続パラレル I/O の仕様と同じであり規定された CS に対し有効である。
BUSY	A→P	これはワイヤ接続パラレル I/O 仕様と同じである。
COMPT	A→P	これはワイヤ接続パラレル I/O 仕様と同じである。

5.4 エラー検出および回復 — 実際の製造ラインで、このインタフェースを使用するカセット搬送は、ハンドシェーク時間間隔制御、カセット誤配置検出、およびカセット搬送におけるエラーもしくは異常終了を検出するため警報ならびにエラーの報告を必要とする。操作員による適切に支援されたエラー回復手順もまた必要となろう。しかしながら、本スタンダードは、エラー検出および回復に関する仕様は、個々の装置およびシステムのプロセス時間、欠陥モード、およびエラー回復手順が異なるので、規定しない。

5.4.1 基本的なエラー検出に関する推奨としては、アクティブ装置によってハンドシェーク時間間隔、少なくともカセット搬送の始まりと終わりの時間間隔Tを制御すべきである。図 3(a), 3(b), 4(a), 4(b)に示されるカセット搬送シーケンスの時間チャートを参照すること。

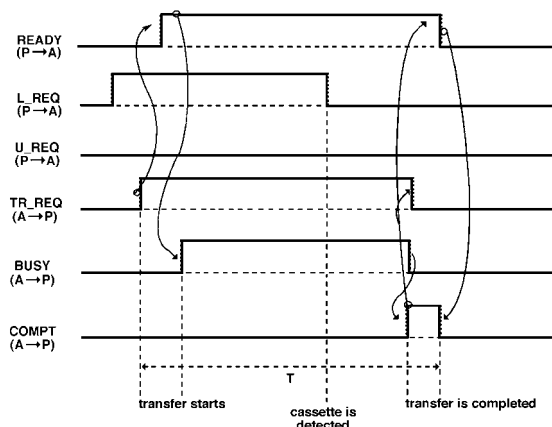


図 3A
カセットロードシーケンス (ワイヤ接続インタフェース)