


# 製造装置オンライン機能要求仕様書

第 6.0 版

2002 年 3 月 31 日

株式会社 半導体先端テクノロジーズ

# 目次

1. 序論 ..... 8
1.1. 目的 ..... 8
1.2. 適用範囲 ..... 8
1.2.1. バッファタイプ ..... 9
1.2.2. 単位サイクルサイズ ..... 9
1.3. 制限 ..... 10
1.4. 文書構成 ..... 10
1.4.1. 文書体系 ..... 10
1.4.2. 章構成 ..... 11
1.5. 改版履歴 ..... 11
1. 6. 参考文献 ..... 18
2. 前提条件 ..... 19
2.1. 材料モデル ..... 19
2.1.1. ウェーハ ..... 19
2.1.2. キャリア ..... 19
2.2. 運用モデル ..... 20
2.2.1. 共通運用モデル ..... 20
2.2.1.1. 装置立上げ時、通常運用時のコントロールモード ..... 23
2.2.1.2. キャリア ID の使用方法 ..... 23
2.2.1.3. アクセスモード ..... 24
2.2.1.4. アクセスモードの管理単位 ..... 24
2.2.1.5. 連続移載 ..... 24
2.2.1.6. 同時移載 ..... 24
2.2.1.7. キャリア搬入出時の誤操作防止 ..... 25
2.2.1.8. デリバリポジションにおける FOUP の固定 ..... 25
2.2.1.9. ドックドポジションにおける FOUP の固定 ..... 25
2.2.1.10. FOUP アンドックタイミング ..... 25
2.2.1.11. キャリア ID 照合 ..... 26
2.2.1.12. ロードポート予約 ..... 26
2.2.1.13. スロットマップ照合 ..... 26
2.2.1.14. 処理状態の収集 ..... 27
2.2.1.15. ウェーハ識別子の提供方法 ..... 27
2.2.1.16. プロセス条件の与え方 ..... 28

2.2.1.17. 処理開始方法 ..... 28
2.2.1.18. プロセスジョブ関連イベント送付 ..... 28
2.2.1.19. 先行処理 ..... 28
2.2.1.20. QTAT 処理 ..... 30
2.2.1.21. 自動ハンドオフ失敗時の対応 ..... 30
2.2.1.22. スロットマップ照合失敗時の対応 ..... 31
2.2.1.23. キャリア ID 照合失敗時の対応 ..... 31
2.2.1.24. ジョブ作成失敗時の対応 ..... 32
2.2.1.25. クランプ／ドック／アンドック／アンクランプ失敗時の対応 ..... 33
2.2.2. NPW 運用モデル ..... 34
2.2.2.1. NPW の定義 ..... 34
2.2.2.2. 代表的な NPW 運用モデル ..... 37
3. 構成要求 ..... 41
3.1. 装置パネル ..... 42
3.2. スロットマップリーダ ..... 42
3.3. ロードポート ..... 42
3.4. キャリア ID リーダ ..... 42
3.5. キャリア搬入出検出機構 ..... 42
3.6. クランプ機構 ..... 43
3.7. キャリアハンドオフパラレル I/O インターフェイス ..... 43
3.8. ロードポートオペレータインターフェイス ..... 48
3.8.1. 搬入時オペレーション ..... 49
3.8.2. 搬出時オペレーション ..... 52
3.9. 内部バッファ ..... 54
3.10. FIMS ポート ..... 54
4. 通信要求 ..... 55
4.1. 製造装置の通信およびコントロールのための包括的モデル（GEM） ..... 55
4.1.1. 要求条件 ..... 55
4.1.2. 状態モデル ..... 56
4.1.3. ホスト開始による S1,F13/F14 シナリオ ..... 59
4.1.4. イベント通知 ..... 60
4.1.5. オンライン確認 ..... 60
4.1.6. エラーメッセージ ..... 60
4.1.7. コントロール（オペレータ起動） ..... 60
4.1.8. 文書化 ..... 60
4.1.9. 通信確立 ..... 60

4.1.10. 動的イベントレポート設定変更 ..... 61
4.1.11. 変数データ収集 ..... 61
4.1.12. 状態データ収集 ..... 61
4.1.13. アラーム管理 ..... 61
4.1.14. リモートコントロール ..... 61
4.1.15. 装置定数 ..... 61
4.1.16. プロセスプログラム管理 ..... 63
4.1.17. 材料移送 ..... 63
4.1.18. クロック ..... 63
4.1.19. コントロール（ホスト起動） ..... 64
4.2. キャリア管理スタンダード（CMS） ..... 65
4.2.1. 要求条件 ..... 65
4.2.2. 状態モデル ..... 66
4.2.3. サービス ..... 77
4.2.4. キャリア属性 ..... 78
4.2.5. イベント ..... 79
4.2.6. 装置定数 ..... 80
4.2.7. 状態変数 ..... 80
4.2.8. アラーム ..... 81
4.2.9. 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係 ..... 82
4.3. コントロールジョブ管理（CJM） ..... 89
4.3.1. 要求条件 ..... 89
4.3.2. 状態モデル ..... 89
4.3.3. サービス ..... 91
4.3.4. コントロールジョブ属性 ..... 92
4.3.5. イベント ..... 93
4.3.6. 状態変数 ..... 93
4.3.7. 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係 ..... 94
4.4. プロセスジョブ管理（PJM） ..... 98
4.4.1. 要求条件 ..... 98
4.4.2. 状態モデル ..... 99
4.4.3. サービス ..... 100
4.4.4. プロセスジョブ属性 ..... 101
4.4.5. イベント ..... 102
4.4.6. 状態変数 ..... 102
4.4.7. 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係 ..... 103

4.5. ウェーハトラッキングサービス（STS） ..... 107
4.5.1. 要求条件 ..... 107
4.5.2. 状態モデル ..... 107
4.5.3. サブストレートオブジェクト属性 ..... 110
4.5.4. イベント ..... 111
4.5.5. 状態変数 ..... 111
4.5.6. 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係 ..... 112
4.6. オブジェクトサービススタンダード（OSS） ..... 114
4.6.1. 要求条件 ..... 114
4.6.2. サービス ..... 114
4.7. 高速 SECS メッセージサービス(HSMS)汎用サービス／高速 SECS メッセージサービスシングルセッションモード(HSMS-SS) ..... 115
4.8. 半導体製造装置通信スタンダード２（SECS-Ⅱ） ..... 119
4.8.1. 使用するストリームファンクション一覧 ..... 119
4.8.2. 使用ストリームファンクションメッセージ詳細 ..... 121
4.8.2.1. キャリア管理スタンダード（CMS）関連 ..... 121
4.8.2.2. コントロールジョブ管理（CJM）関連 ..... 123
4.8.2.3. プロセスジョブ管理（PJM）関連 ..... 125
4.8.2.4. オブジェクトサービススタンダード（OSS）関連 ..... 127
5. 付録 ..... 129
5.1. STS、PJ、CJ、キャリアアクセッシングステータスの状態遷移 ..... 129
5.2. サービス一覧 ..... 131
5.3. イベント(S6F11)一覧 ..... 132
5.4. 装置定数一覧 ..... 134
5.5. 状態変数一覧 ..... 137
5.6. アラーム一覧 ..... 138
5.7. 用語集 ..... 139

# 表一覧

表 1-1 対象装置 ..... 8
表 1-2 改版履歴 ..... 17
表 2-1 運用項目一覧 ..... 23
表 2-2 NPW タイプ表 ..... 35
表 2-3 代表的な NPW 運用モデル ..... 37
表 2-4 FILLER の NPW 運用モデル ..... 38

表 2-5 STABILIZER の NPW 運用モデル ..... 39
表 2-6 MONITOR の NPW の運用モデル ..... 40
表 3-1 自動搬入時のキャリアハンドオフパラレル I/O シーケンス ..... 45
表 3-2 自動搬出時のキャリアハンドオフパラレル I/O シーケンス ..... 46
表 3-3 エンハンストキャリア移載パラレル I /Oインターフェイスの信号 ..... 48
表 4-1 通信状態定義 ..... 57
表 4-2 通信状態遷移定義 ..... 57
表 4-3 コントロール状態定義 ..... 58
表 4-4 コントロール状態遷移定義 ..... 59
表 4-5 ロードポートトランスファステート定義 ..... 66
表 4-6 ロードポートトランスファステート状態遷移定義 ..... 68
表 4-7 アクセスモード状態定義 ..... 69
表 4-8 アクセスモード状態遷移定義 ..... 69
表 4-9 ロードポート予約状態定義 ..... 71
表 4-10 ロードポート予約状態遷移定義 ..... 71
表 4-11 ロードポート／キャリア関連状態定義 ..... 72
表 4-12 ロードポート／キャリア関連状態遷移定義 ..... 72
表 4-13 キャリア状態定義 ..... 75
表 4-14 キャリア状態遷移定義 ..... 76
表 4-15 キャリア属性 ..... 78
表 4-16 固定バッファタイプ装置における CMS 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係 ..... 84
表 4-17 内部バッファタイプ装置における CMS 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係 ..... 88
表 4-18 コントロールジョブ状態定義 ..... 90
表 4-19 コントロールジョブ状態遷移定義 ..... 90
表 4-20 コントロールジョブ属性 ..... 92
表 4-21 コントロールジョブ属性データ定義 ..... 93
表 4-22 固定バッファタイプ装置における CJM 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係 ..... 94
表 4-23 内部バッファタイプ装置における CJM 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係 ..... 96
表 4-24 プロセスジョブステート定義 ..... 100
表 4-25 プロセスジョブ遷移定義 ..... 100
表 4-26 プロセスジョブ属性 ..... 101
表 4-27 プロセスジョブ属性データ定義 ..... 102

表 4-28 固定バッファタイプ装置における PJM 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係 ..... 103
表 4-29 内部バッファタイプ装置における PJM 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係 ..... 105
表 4-30 ウェーハトラッキング状態定義 ..... 108
表 4-31 ウェーハトラッキング状態遷移定義 ..... 109
表 4-32 ウェーハロケーション状態定義 ..... 109
表 4-33 ウェーハロケーション状態遷移定義 ..... 109
表 4-34 サブストレートオブジェクト属性 ..... 110
表 4-35 サブストレートオブジェクト属性定義 ..... 111
表 4-36 固定バッファタイプ装置におけるウェーハトラッキング状態 ..... 112
表 4-37 内部バッファタイプ装置におけるウェーハトラッキング状態 ..... 113
表 4-38 HSMS メッセージフォーマット ..... 115
表 4-39 要求 HSMS パラメータ一覧 ..... 116
表 4-40 HSMS-SS 状態モデル図 ..... 116
表 4-41 HSMS-SS パッシブモード接続の状態遷移 ..... 117
表 4-42 HSMS-SS アクティブモード接続の状態遷移 ..... 118
表 4-43 使用ストリームファンクション一覧 ..... 121
表 5-1 固定バッファタイプ装置における処理状態の遷移タイミング ..... 129
表 5-2 内部バッファタイプ装置における処理状態の遷移タイミング ..... 130

# 図一覧

図 1-1 オンラインに関係する機能仕様 ..... 8
図 1-2 バッファタイプ ..... 9
図 1-3 本書の文書体系 ..... 10
図 2-1 FOUP ..... 19
図 3-1 固定バッファタイプ装置の構成 ..... 41
図 3-2 内部バッファタイプ装置の構成 ..... 41
図 3-3 固定バッファタイプ装置のキャリア・クランプ位置 ..... 43
図 3-4 内部バッファタイプ装置のキャリア・クランプ位置 ..... 43
図 3-5 ロードポートオペレータインターフェイスの構成 ..... 48
図 4-1 通信状態遷移図 ..... 56
図 4-2 コントロール状態遷移図 ..... 58
図 4-3 ホストからのリモート⇔ローカル切り替えシナリオとパラメータ ..... 64

図 4-4　ロードポートトランスファステート遷移図 ..... 66
図 4-5　アクセスモード状態遷移図 ..... 69
図 4-6　ロードポート予約状態遷移図 ..... 71
図 4-7　ロードポート／キャリア関連状態遷移図 ..... 72
図 4-8　ロードポート予約とロードポート／キャリア関連状態との関連 ..... 73
図 4-9　キャリア状態遷移図 ..... 74
図 4-10　コントロールジョブ状態遷移図 ..... 89
図 4-11　固定バッファタイプ装置におけるコントロールジョブ状態遷移タイミング（EXECUTING～COMPLETE） ..... 95
図 4-12　内部バッファタイプ装置におけるコントロールジョブ状態遷移タイミング（EXECUTING～COMPLETE） ..... 97
図 4-13　プロセスジョブ遷移図 ..... 99
図 4-14　固定バッファタイプ装置におけるプロセスジョブ状態遷移タイミング（SETTINGUP～PRJOBCOMPLETE） ..... 104
図 4-15　内部バッファタイプ装置におけるプロセスジョブ状態遷移タイミング（SETUP～PRJOBCOMPLETE） ..... 106
図 4-16　ウェーハトラッキング状態遷移図 ..... 107
図 4-17　ウェーハロケーション状態遷移図 ..... 109
図 4-18　固定バッファタイプ装置における STS 状態モデルに沿ったウェーハの動き ..... 112
図 4-19　内部バッファタイプ装置における STS 状態モデルに沿ったウェーハの動き ..... 113
図 5-1　固定バッファタイプ装置における STS、PJ、CJ、キャリアアクセッシングステータスの状態モデルに沿ったウェーハの動き ..... 129
図 5-2　内部バッファタイプ装置における STS、PJ、CJ、キャリアアクセッシングステータスの状態モデルに沿ったウェーハの動き ..... 130

# 1. 序論

## 1.1. 目的

300mm 半導体製造工場では、生産性の向上、ウェーハの大口径化への対応のため、高度な生産システムの構築が必要となる。この実現のために、従来方式の拡張や改良そして新規方式の開発が進められているが、実際に工場や製造装置へ適用する上では充分であるとは言えず、実装および運用の観点での検討が急務とされている。

本書の狙いは、半導体メーカの要求に基づき、工場運用の観点から製造装置に求められるオンラインに関連する機能を要求仕様として示すことにある。

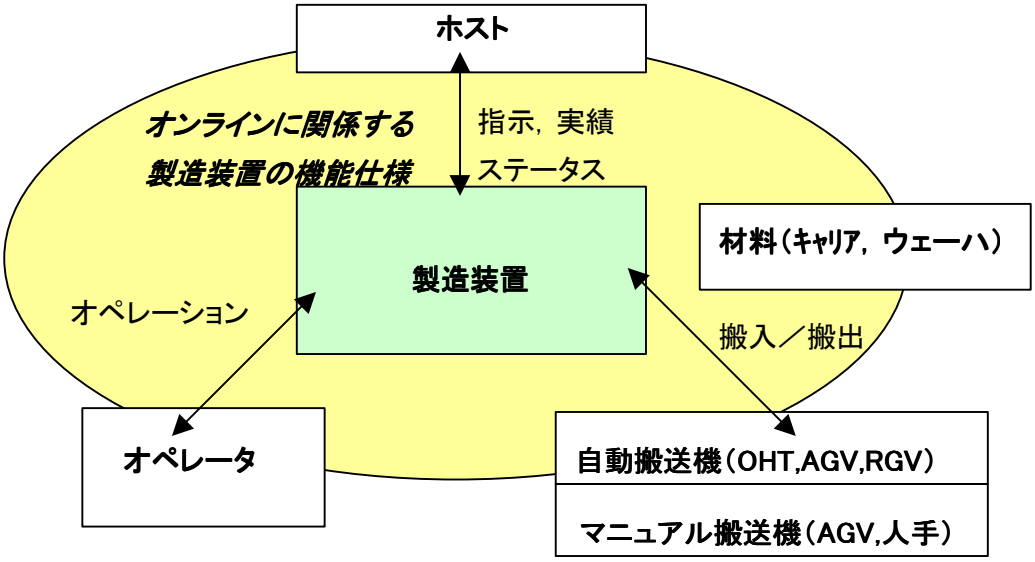



図 1-1 オンラインに関係する機能仕様

## 1.2. 適用範囲

本書は、次に示すバッファタイプならびに単位サイクルサイズを持つ 300 ㎜半導体製造装置に適用される。一般に固定バッファ／枚葉処理装置、及び内部バッファ／バッチ処理装置と呼ばれる装置を対象としている。

| 装置タイプ | 適用 | バリエーション |
|---|---|---|
| バッファタイプ | ✓ | 固定バッファ |
| | ✓ | 内部バッファ |
| 単位サイクル<br>サイズ | ✓ | 枚葉（シングルウェーハ） |
| | ✓ | シングルキャリア・マルチウェーハ・バッチ |
| | ✓ | マルチキャリア・バッチ |

表 1-1 対象装置

### 1.2.1. バッファタイプ

装置バッファは、製造装置のキャリアハンドリング部である。SEMI E101-0200 Provisional Guide for Equipment Front End Module (EFEM) Functional Structure Model (FSM) において、バッファの機能コンポーネントとそれらの関係が記述されている。バッファには、固定バッファと内部バッファの 2 つの基本的な構成が存在する。

・固定バッファタイプ：

ロードポートのみを持ち、キャリア保管のための内部バッファを持たない。ウェーハは処理のためにロードポートにて直接キャリアから供給および回収される。

・内部バッファタイプ：

ロードポート以外にキャリアを保管する内部バッファを持つ。

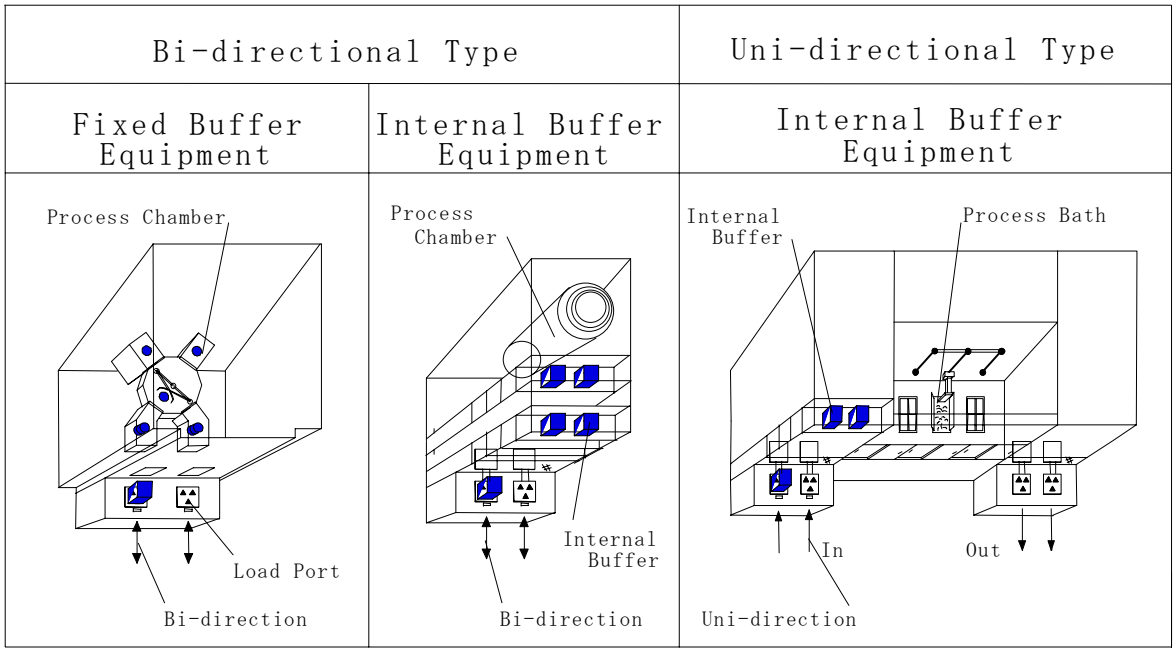



図 1-2 バッファタイプ

### 1.2.2. 単位サイクルサイズ

単位サイクルサイズは、装置全体に対する 1 処理の実行に該当する。その大きさは、1 処理の実行において処理される材料の単位の数となる。枚葉（シングルウェーハ）とシングルキャリア・マルチウェーハ・バッチそしてマルチキャリア・バッチの 3 つの基本的なタイプが存在する。

・ 枚葉（シングルウェーハ）：

一般的に、クラスタツールおよびコータ／ディベロッパでは、プロセスモジュール毎に 1 枚のウェーハのみを保持する。ただし、処理スループットの観点からは、サイクル毎にモジュール全体で 1 枚以上のウェーハを保持すると解釈される。

クラスタツールおよびコータ／ディベロッパは、一度に複数のウェーハを処理可能であるが、各々のウェーハは個々に処理される。

- シングルキャリア・マルチウェーハ・バッチ：

  主要な処理の実行の間に同時に 1 枚以上かつキャリアの容量未満のウェーハを保持する装置は、シングルキャリアバッチ装置と考える。たとえば、ディスク上の複数のウェーハを一括処理する注入装置がそれに該当する。

・マルチキャリア・バッチ：

主要な処理の実行の間に同時に 1 キャリア以上のウェーハを保持する装置は、マルチキャリア・バッチ処理装置と考える。たとえば、横型 LPCVD 炉装置、縦型 CVD 反応炉、ウェットベンチ等がそれに該当する。

## 1.3. 制限

本書に示す要求仕様は、デバイスメーカの要求に基づいた典型的な運用をベースに作成したものであり、デバイスメーカ各社における実際の要求仕様を示すものではない。また、安全ならびに衛生に対しては考慮されていない。

## 1.4. 文書構成

### 1.4.1. 文書体系

本書は製造装置のオンラインに関する機能要求を記述した文書であり、固定バッファと内部バッファの二つの装置タイプについて要求仕様を記載している。デバイスメーカにおいて製造装置を購入する際の購入仕様書のベースとして使用されることを想定した内容となっている。また、固定バッファ装置／内部バッファ装置それぞれにおいて想定した通信シナリオを記載した分冊を用意したので参考資料として利用することをお勧めする。

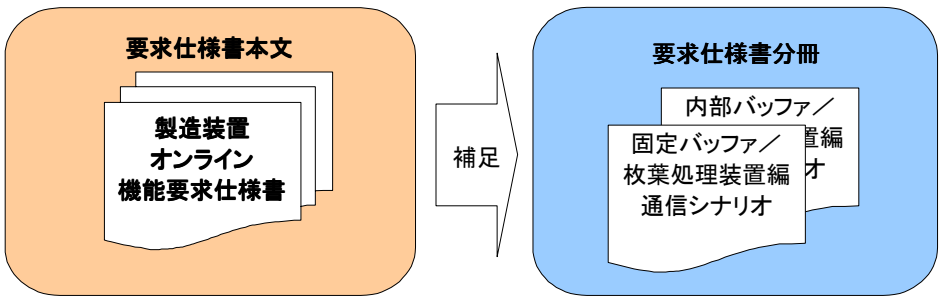



図 1-3 本書の文書体系

### 1.4.2. 章構成

本書は、次に示す４つの章（この章は含まない）から構成される。

・前提条件（第２章）：機能を検討するにあたり想定した環境や用件

・構成要求（第３章）：各装置構成に関する要求項目とその説明

・通信要求（第４章）：ホスト－装置間の通信に関する要求項目とその説明

・付録　　（第５章）：イベント一覧、装置定数一覧、用語集　等

## 1.5. 改版履歴

| 版 | 日付 | 内容 |
|---|---|---|
| 第 1.0 版 | 2000 年 7 月 31 日 | フェーズ 1 初版発行 |
| 第 1.1 版 | 2000 年 8 月 3 日 | フェーズ 1 誤記修正 |
| 第 2.0 版 | 2000 年 9 月 27 日 | フェーズ 2 初版発行 |
| 第 3.0 版 | 2001 年 1 月 16 日 | フェーズ 2 QTAT、エラーリカバリ処理追加<br>章追加<br>2.2.20. QTAT 処理 ～<br>2.2.25. クランプ／ドック／アンドック／アンクランプ時の失敗への対応<br>5.1.4.3. QTAT 処理（1） ～<br>5.1.4.5. 1 キャリア内の複数製品処理<br>5.1.5. エラーリカバリシナリオ<br>5.2.4. QTAT 処理（1） ～<br>5.2.10. （アン）クランプ／（アン）ドッキング失敗<br>5.2.13. E84 タイマー一覧<br>• 修正／追加／削除<br>2.2.運用モデル<br>QTAT 処理 ～ クランプ／ドック／アンドック／アンクランプ時の失敗への対応 追加<br>3.8. ロードポートオペレータインターフェイス<br>3.8.1. 搬入時オペレーション<br>3.8.2. 搬出時オペレーション<br>・Placement インジケータ ON のタイミングを物理的なタイミングへ修正<br>・オペレータアクセスインジケータ ON と BLINK のタイミングを修正<br>4.2.2. 状態モデル（CMS）<br>・ロードポートトランスファステートモデル<br>ReadyToUnload から TransferBlocked へのトリガにコメント追加<br>・キャリア状態モデル<br>CarrierComplete 及び CarrierStopped から NotAccessed への遷移追加<br>4.2.7. アラーム（CMS）<br>・クランプ／アンクランプ失敗時にもアラームを上げるように追加<br>4.3.3. サービス（CJM） |

| 版 | 日付 | 内容 |
|---|---|---|
| | | ・CJStop サービスを追加<br>・QTAT 実現のために、Queued から Selected への遷移禁止の Damming アトリビュート追加<br>・CJ 作成時に空きエリアのチェックを行なうこと追加<br>・エラー発生時には、エラーコードでエラー内容の判断が可能なこと 追加<br>4.4.3. サービス（PJM）<br>・PJStop サービス追加<br>・PJ 作成時に空きエリアのチェックを行なうこと追加<br>・エラー発生時には、エラーコードでエラー内容の判断が可能なこと 追加<br>4.5.2. 状態モデル（STS）<br>・ProcessingComplete から NeedsProcessing へのパス追加<br>4.5.5. 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係<br>・Substrate Processing 遷移修正<br>フォーマット修正<br>4.8.1. 使用するストリームファンクション一覧<br>・S2F49/50 Enhanced Remote Command/Acknowledge 削除<br>・S3F21/22 Port Group Definition/Acknowledge 削除 |

| 版 | 日付 | 内容 |
|---|---|---|
| 第 4.0 版 | 2001 年 3 月 30 日 | NPW仕様追加、誤記修正<br>2.2 運用モデルの内容を 2.2.1 共通運用モデルへ移動<br>2.2.2 NPW 運用モデル 章追加<br>3.7 キャリアハンドオフパラレル I/O インターフェイス<br>・LOAD/UNLOAD インジケータ説明修正<br>・オペレータアクセスインジケータ Blink タイミング修正<br>・インターフェイス信号に Passive/Active 項目追加<br>4.1.1 要求条件 リミット監視削除<br>4.1.19 リミット監視 章削除<br>4.2.4 キャリア属性追加<br>4.3.4 コントロールジョブ属性追加<br>4.4.4 プロセスジョブ属性追加<br>4.5.3 サブストレートオブジェクト属性追加<br>5.1.5.4 キャリア ID 照合失敗<br>・OufofService から復帰時にコメント追加<br>5.1.5.6 (アン)クランピング／(アン)ドッキング失敗<br>・OufofService から復帰時にコメント追加<br>4.1.4 イベント通知<br>・NPW(モニター)用イベント追加<br>4.1.15 装置定数<br>・NPW 用装置定数追加<br>4.2.3 サービス<br>・NPW 用リモートコマンド追加<br>4.5.3 サブストレートオブジェクト属性<br>・NPW 用属性追加<br>5.1.6 NPW シナリオ 章追加<br>5.2.11 モニター処理メッセージ 章追加<br>5.2.12 スタビライザ処理メッセージ 章追加<br>5.2.13 Filler(非定常)処理メッセージ 章追加<br>5.9 NPW モデル 章追加<br>4.5.4 全体誤記修正 |

| 版 | 日付 | 内容 |
|---|---|---|
| 第 5.0 版 | 2001 年 10 月 1 日 | 節削除<br>・1.4.提出スケジュール、1.5.3.総ページ数を削除<br>NPW要求事項改訂<br>・2.2. NPW の説明文を改訂<br>・2.2.2. NPW 運用について、NPW の要求事項として Filler や Stabilizer、Monitor を必須とせず、NPW の仕様と運用は装置サプライヤが提示するよう変更。Filler、Stabilizer、Monitor は代表的な NPW の例として記載。<br>・5.9. の NPW 運用モデルを削除。<br>・5.1.6. NPW シナリオを実装必須としてではなく、代表的 NPW シナリオとして記載。<br>アクセスモード状態によるクランプ機構の動作を変更<br>・2.2.1.、表 2.1.運用項目一覧内 8a/8b の記載について、アクセスモードがオートの時にクランプ機構をアンクランプ状態にするよう要求仕様を変更<br>・2.2.1.7. キャリア搬入出時の誤操作防止の説明文を改訂<br>・3.6.クランプ機構の説明文を改訂<br>参考文献に記載した各種スタンダードのバージョンを訂正<br>オフライン状態の定義追記<br>・2.2.1.1. オフライン状態の定義として E30 ホストオフラインを意味する旨を追記<br>プロセスジョブ管理の要求仕様改訂<br>・4.4. プロセスジョブ管理の記載内容を E40-0301 に合わせて全面改訂<br>・4.8.1. 使用するストリームファンクション一覧にプロセスジョブ関連の SECS メッセージを追加<br>・5.1.4.1. ロット処理（1）、5.1.4.2.ロット処理（2）、5.1.4.3.QTAT 処理（1）、5.1.4.4.QTAT 処理（2）、5.1.4.5.1 キャリア内の複数製品処理シナリオ中の語句を E40-0301 に合わせて修正<br>コントロールジョブ管理の要求仕様改訂<br>・4.3.1. CJM 準拠表を E94-0301 に合わせて改訂<br>・表 4-21 CJM 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係を改訂<br>サブストレートトラッキングサービスの要求仕様改訂<br>・4.5.1. STS 準拠表を E90-0301 に合わせて改訂<br>・4.5.2. STS 状態モデルに LOST 状態を追加<br>・表 4-27 ウェーハトラッキング状態定義に LOST を追加<br>・4.5.5.状態変数管理値として LOST を追加<br>ChangeServiceStatus メッセージフォーマット改訂<br>・4.8.2.1. キャリア管理スタンダード（CMS）関連の S3F25 ChangeServiceStatus メッセージフォーマットの誤記を修正 |

| 版 | 日付 | 内容 |
|---|---|---|
| | | S14F9 CJCreate メッセージフォーマット誤記修正<br>・4.8.2.2. S14F9 メッセージフォーマット修正<br>・5.2.2.ロット処理 5-5 S14F9 メッセージフォーマット修正<br>・5.2.4. QTAT 処理(1)9-5 S14F9 メッセージフォーマット修正<br>・5.2.5. QTAT 処理(2)8-5 S14F9 メッセージフォーマット修正<br>・5.2.9. ジョブ作成失敗の(2)コントロールジョブ作成失敗 1-5 S14F9 メッセージフォーマット修正<br>・5.2.9. ジョブ作成失敗の(2)コントロールジョブ作成失敗 3a-2 S14F9 メッセージフォーマット修正<br>・5.2.12. スタビライザ処理 9-5 S14F9 メッセージフォーマット修正<br>・5.2.13. Filler 処理 9-5 S14F9 メッセージフォーマット修正<br>ウェーハ識別子の誤記修正<br>・2.1.1.15 ウェーハ識別子の提供方法についての誤記を修正<br>装置定数の変更<br>・4.2.6.装置定数の UNCLAMPSTYLE の説明文を追記<br>・UNCLAMPSTYLE の初期値を 0 から 1 に変更 |
| 第 6.0 版 | 2002 年 3 月 31 日 | 固定バッファ／枚葉処理装置編と内部バッファ／バッチ処理装置編を統合<br>1) 1.2. 適用範囲<br>固定バッファ向けと内部バッファ向けの記載に変更。<br>2) 1.4.2. 章構成<br>5章について記載を変更。<br>3) 1.6.参考文献<br>2002 年 11 月版 SEMI スタンダードを基準として変更。<br>4) 2.2.1.9 ドックドポジションにおける FOUP の固定<br>固定バッファ装置対象であることを追記。<br>5) 2.2.1.10 FOUP アンドックタイミング<br>固定バッファ装置対象であることを追記。<br>6) 2.2.1.19 先行処理<br>固定バッファ装置対象であることを追記。<br>7) 2.2.1.20 QTAT 処理<br>内部バッファタイプ装置の特記事項を追記。<br>8) 3. 構成要求<br>固定バッファタイプ装置の構成と内部バッファタイプ装置の構成の両方を記載。<br>9) 3.2 スロットマップリーダ<br>ロードポートおよび FIMS 面でのスロットマップ読取について記載。<br>10) 3.6 クランプ機構<br>内部バッファタイプ装置と固定バッファタイプ |

| 版 | 日付 | 内容 |
|---|---|---|
| | | 装置それぞれのクランプ機構を記載。<br>11) 3.9 内部バッファ<br>**内部バッファタイプ装置用に節を追加。**<br>12) 3.10 FIMS ポート<br>**内部バッファタイプ装置用に節を追加。**<br>13) 4.1.15 装置定数<br>**内部バッファタイプ装置用 NPW 管理装置定数を追記し、これらの装置定数は NPW を使用する装置に対して必要である旨を記載。**<br>14) 4.1.19 コントロール（ホスト起動）<br>内部バッファタイプ装置に適用するリモートコマンドを追記。<br>15) 4.2.1 要求条件<br>「サービスの実装」を追記。<br>16) 4.2.3 サービス<br>内部バッファタイプ装置用に CarrierOut サービスを追記。<br>17) 4.2.5 イベント<br>内部バッファタイプ装置用イベントを追記。<br>18) 4.2.8 アラーム<br>**内部バッファキャリア移動失敗アラームを追記。**<br>19) 4.2.9 CMS 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係<br>内部バッファタイプ装置における遷移情報を追記。<br>20) 4.3.7 CJM 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係<br>内部バッファタイプ装置における遷移情報を追記。<br>21) 4.4.7 PJM 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係<br>内部バッファタイプ装置における遷移情報を追記。<br>22) 4.5.6 STS 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係<br>内部バッファタイプ装置における遷移情報を追記。<br>23) 4.8.2.1 キャリア管理スタンダード（CMS）関連<br>CarrierOut サービスを追記。<br>24) 5.1 通信シナリオ、および 5.2 通信シナリオ<br>**使用されるメッセージフォーマットを通信シナリオ仕様書として別文書に移行。**<br>25) 5.1 STS、PJ、CJ、キャリアアクセッシングステータスの状態遷移<br>内部バッファタイプ装置における遷移情報を追記。<br>26) 5.2 サービス一覧<br>CarrierOut を追記。 |

| 版 | 日付 | 内容 |
|---|---|---|
| | | 27) 5.3 イベント一覧<br>内部バッファタイプ装置用に BufferCapacityChange と CarrierLocationChange イベントを追記。<br>28) 5.4 装置定数一覧<br>内部バッファタイプ装置用 NPW 管理装置定数を追記し、これらの装置定数は NPW を使用する装置に対して必要である旨を記載。<br>29) 5.6 アラーム一覧<br>内部バッファキャリア移動失敗アラームを追記。 |

表 1-2 改版履歴

## 1.6. 参考文献


・300mm 半導体工場のための CIM グローバルジョイントガイダンス リリース 4.1
・300mm 半導体工場のための CIM/GJG 統合解説 第 1 巻（第 3 版）
・SEMI E84-1101:エンハンストキャリア移載パラレル I/O インターフェイスの仕様
・SEMI E87-1101:キャリア管理スタンダード（CMS）
・SEMI E87.1-1101:キャリア管理スタンダード（CMS）のための SECS-Ⅱプロトコル
・SEMI E4-0699:半導体製造装置通信スタンダード 1（SECS-I）
・SEMI E5-1101:半導体製造装置通信スタンダード 2(SECS-Ⅱ）
・SEMI E30-1000:SEMI 製造装置の通信及びコントロールのための包括的モデル（GEM）
・SEMI E37-0298:高速 SECS メッセージサービス　（HSMS）汎用サービス
・SEMI E37.1-96E:高速 SECS メッセージサービス　シングルセッションモード(HSMS-SS)
・SEMI E39-1101:オブジェクトサービススタンダード：コンセプト、挙動、及びサービス
・SEMI E39.1-1101:オブジェクトサービススタンダード（OSS）のための SECS-Ⅱプロトコル
・SEMI E40-1101:プロセス管理スタンダード
・SEMI E40.1-1101:プロセス管理スタンダードの SECS-Ⅱのサポート
・SEMI E94-1101:コントロールジョブマネジメントスタンダード
・SEMI E90-1101:サブストレートトラッキングスタンダード
・SEMI E15.1-0600: Provisional Specification for 300mmToll Load Port
・SEMI E99-1000: CarrierID Reader/Writer Functional Standard

# 2. 前提条件

## 2.1. 材料モデル

### 2.1.1. ウェーハ

ウェーハには SEMI M1.15 に準拠した 300mm ウェーハを使用するものとする。

### 2.1.2. キャリア

300mm のキャリアにはオープンタイプと Front Opening Unified Pod (FOUP)がある。FOUP は、一体化されているカセット（通常組み込まれており、取り外せない）と前面開閉式のドア機能を持つ。FOUP は、ロードポートの同じ場所で搬入と搬出がおこなわれ、ドアを開ける機構を必要とする。オープンカセットには、特別なドッキングや開閉機構を必要としない。

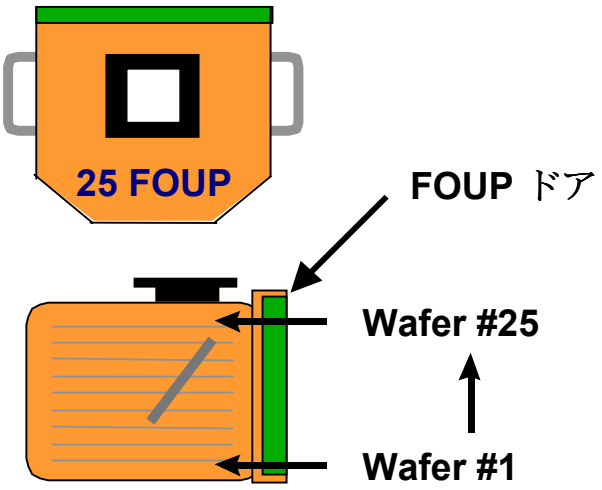



図 2-1 FOUP

キャリアには、SEMI E47.1 に準拠した、25 枚のウェーハを保持するように設計された FOUP を使用するものとする。

## 2.2. 運用モデル

下の表は、本書に示す機能要求仕様を作成するにあたり想定した運用を示したものである。運用項目は、製造装置の運用上の切り口（視点）を示している。バリエーションの列は、同じ運用項目に対して存在する異なる運用方法を示している。ガイドラインと SEMI スタンダードの列は、それぞれの運用項目に関連する CIM グローバルジョイントガイダンスと特定の SEMI スタンダードの参照番号を示している。適用の列は選択した運用方法を示している。なお、本運用はデバイスメーカの要求に基き典型的な運用として想定したものである。また、NPW 運用については、代表的な NPW タイプの運用例を記述している。

### 2.2.1. 共通運用モデル

NPW 運用も含めて、運用に共通する内容について以下に示す。

| # | 運用項目 | バリエーション | | | ガイドライン | SEMI スタンダード | 適用 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1a | 装置立上げ時のコントロールモード | オフライン | | | 1.2 Compliance to Communication Standards | E30 | √ |
| 1b | | オンラインローカル | | | 1.2 Compliance to Communication Standards | E30 | |
| 1c | | オンラインリモート | | | 1.2 Compliance to Communication Standards | E30 | |
| 2a | 通常運用時のコントロールモード | オフライン | | | 1.2 Compliance to Communication Standards | E30 | |
| 2b | | オンラインローカル | | | 1.2 Compliance to Communication Standards | E30 | |
| 2c | | オンラインリモート | | | 1.2 Compliance to Communication Standards | E30 | √ |
| 3a | キャリア ID の使用方法 | 読み込みのみ | | | 2.6 Carrier ID Reader at E15.1 Load Port<br>2.8 Carrier ID Reader for Fixed Buffer Equipment | － | √ |
| 3b | | 読み書き | | | 2.6 Carrier ID Reader at E15.1 Load Port<br>2.8 Carrier ID Reader for Fixed Buffer Equipment | － | |
| 4a | アクセスモード | オート | | | － | E87 | √ |
| 4b | | マニュアル | | | 3.2 Equivalent Handshaking for Carrier Hand-off | E87/ 3098A | √ |
| 5a | アクセスモードの管理単位 | 装置単位 | | | 3.1 Exclusive Access Mode and Mode Change Timing | E87 | |
| 5b | | ロードポート単位 | | | 3.1 Exclusive Access Mode and Mode Change Timing | E87 | √ |
| 5c | | ロードポートグループ単位 | | | 3.1 Exclusive Access Mode and Mode Change Timing | E87 | |
| 6a | 連続移載 | 連続移載をおこなう | | | － | E84 | |
| 6b | | 連続移載をおこなわない | | | － | E84 | √ |
| 7a | 同時移載 | 同時移載をおこなう | | | － | E84 | |
| 7b | | 同時移載をおこなわない | | | － | E84 | √ |
| 8a | キャリア搬入出時の誤操作防止 | 搬入時 | オートモード時 | 搬入 PIO 開始時にクランプ機構をアンクランプにする | 2.2 Interface between Production Equipment and AMHS Equipment | － | |
| 8b | | | | ロードポートにキャリアがない場合にはクランプ機構をアンクランプにする | | － | √ |

| # | 運用項目 | バリエーション | | | ガイドライン | SEMI スタンダード | 適用 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8c | | | マニュアルモード時 | ロードポートにキャリアがない場合にはクランプ機構をアンクランプにする | 2.4 PGV (Person Guided Vehicle) Docking Standard | － | √ |
| 8d | | | | オペレータアクセススイッチ押下時にクランプ機構をアンクランプにする | | － | |
| 8e | | 搬出時 | オートモード時 | 処理終了でクランプ機構をアンクランプにする | 2.2 Interface between Production Equipment and AMHS Equipment | － | |
| 8f | | | | 搬出 PIO 開始時にクランプ機構をアンクランプにする | | － | √ |
| 8g | | | マニュアルモード時 | 処理終了でクランプ機構をアンクランプにする | 2.4 PGV (Person Guided Vehicle) Docking Standard | － | √ |
| 8h | | | | オペレータアクセススイッチ押下時にクランプ機構をアンクランプにする | | － | |
| 9a | デリバリポジションにおける FOUP の固定 | 固定する | | | － | － | √ |
| 9b | | 固定しない | | | － | － | |
| 10a | ドックドポジションにおける FOUP の固定 | 固定する | | | － | － | √ |
| 10b | | 固定しない | | | － | － | |
| 11a | FOUP アンドッキングタイミング | 処理終了後 | | | － | － | √ |
| 11b | | キャリア搬出要求後 | | | － | － | |
| 12a | キャリア ID 照合 | 装置照合 | | | － | E87 | |
| 12b | | ホスト照合 | | | － | E87 | √ |
| 13a | ロードポート予約 | Bind | | | － | E87 | |
| 13b | | ReserveAtPort | | | － | E87 | |
| 13c | | ポート予約なし | | | － | E87 | √ |
| 14a | スロットマップ照合 | ホスト照合 | | | 4.3 Carrier Slot Verification | E87 | √ |
| 14b | | 装置照合 | | | | E87 | |
| 15a | 処理状態の収集 | プロセスモジュールにおけるウェーハ処理状態報告の収集 | | | 1.3 Utilization and Reliability Management<br>4.7 Multi-Module Wafer Tracking Events | E90 | √ |
| 15b | | キャリアに対する処理状態報告の収集 | | | 1.3 Utilization and Reliability Management | E87 | √ |
| 15c | | ウェーハに対する処理状態報告の収集 | | | 1.3 Utilization and Reliability Management<br>4.7 Multi-Module Wafer Tracking Events | E90 | √ |
| 15d | | コントロールジョブ／プロセスジョブの実行状態における処理状態報告の収集 | | | 1.3 Utilization and Reliability Management | E40/E94 | √ |
| 15e | | ウェーハが定常的に存在する（搬送モジュールは除く）装置内のウェーハ位置の収集 | | | 1.3 Utilization and Reliability Management<br>4.7 Multi-Module Wafer Tracking Events | E90 | √ |

| # | 運用項目 | バリエーション | | ガイドライン | SEMI スタンダード | 適用 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 16a | ウェーハ識別子の提供方法 | ホストが与えた情報を利用する | | － | E87 | √ |
| 16b | | 製造装置が生成した情報を利用する | | － | E87 | |
| 17a | プロセス条件の与え方 | レシピによって与える | | － | E40 | √ |
| 17b | | レシピとバリアブルパラメータによって与える | | 1.5 Variable Parameter Support<br>5.2 Variable Parameter Change Between Wafers | E40 | √ |
| 18a | 処理開始方法 | マニュアルスタート | | － | E40 /E94 | |
| 18b | | オートスタート | | － | E40 /E94 | √ |
| 19a | プロセスジョブ関連イベント送付 | S16F7、S16F9 にてイベントを上げる | | 1.2 Compliance to Communication Standards | E5 | |
| 19b | | S6F11 にてイベントを上げる | | 1.2 Compliance to Communication Standards | E5 | √ |
| 20a | 先行処理 | 同一キャリア運用 | | － | － | √ |
| 20b | | 別キャリア運用 | | － | － | |
| 21a | QTAT 処理 | QTAT キャリア搬入中における実行可能ジョブの開始 | 次ジョブ開始可能 | － | － | |
| 21b | | | 次ジョブ開始不可 | － | － | √ |
| 21c | | QTAT 対象キャリア搬入完了時における実行中ジョブの中断 | 実行中ジョブ中断 | － | － | |
| 21d | | | 実行中ジョブ継続 | － | － | √ |
| 22a | 自動ハンドオフ失敗時の対応 | キャリアハンドオフを異常発生前の状態から再開する | | － | E84 | |
| 22b | | キャリアハンドオフをやらなかったことにする | | － | E84 | √ |
| 22c | | キャリアハンドオフを終了したことにする | | － | E84 | √ |
| 23a | スロットマップ照合失敗時の対応 | 読込みエラー | キャリア処理を継続する | － | E87 | |
| 23b | | | キャリア処理を取りやめる | － | E87 | √ |
| 23c | | スロットマップ照合エラー | キャリア処理を継続する | － | E87 | |
| 23d | | | キャリア処理を取りやめる | － | E87 | √ |
| 23e | | ダブル／クロススロット | キャリア処理を継続する | － | E87 | |
| 23f | | | キャリア処理を取りやめる | － | E87 | √ |
| 24a | キャリア ID 照合失敗時の対応 | 読込みエラー | キャリア処理を継続する | － | E87 | |
| 24b | | | キャリア処理を取りやめる | － | E87 | √ |
| 24c | | キャリア ID 照合エラー | キャリア処理を継続する | － | E87 | |
| 24d | | | キャリア処理を取りやめる | － | E87 | √ |
| 25a | ジョブ作成失敗時の対応 | プロセスジョブ作成時、空き領域不足 | キャリア処理を継続－ホストは装置内に空き領域が確保されるのを待つ | － | E40 | √ |
| 25b | | | キャリア処理を継続－ホストが装置内に空き領域を積極的に確保する | － | E40 | |
| 25c | | | キャリア処理を取りやめる | － | E40 | |
| 25d | | コントロールジョブ作成時、空き領域不足 | キャリア処理を継続－ホストは装置内に空き領域が確保されるのを待つ | － | E94 | √ |
| 25e | | | キャリア処理を継続－ホストが装置内に空き領域を積極的に確保する | － | E94 | |
| 25f | | | キャリア処理を取りやめる | － | E94 | |

| # | 運用項目 | バリエーション | | ガイドライン | SEMI スタンダード | 適用 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 25g | | プロセスジョブ作成コマンド不良 | キャリア処理を継続－外部からの指示を待つ | － | E40 | √ |
| 25h | | | キャリア処理を取りやめる | － | E40 | |
| 25i | | コントロールジョブ作成コマンド不良 | キャリア処理を継続－外部からの指示を待つ | － | E94 | √ |
| 25j | | | キャリア処理を取りやめる | － | E94 | |
| 25k | | 存在しないプロセスジョブをコントロールジョブにて指定 | キャリア処理を継続－外部からの指示を待つ | － | E94 | √ |
| 25l | | | キャリア処理を取りやめる | － | E94 | |
| 26a | クランプ／ドック／アンドック／アンクランプ失敗時の対応 | オペレータが介入し、メンテナンスをおこなう | | － | － | √ |

表 2-1 運用項目一覧

#### 2.2.1.1. 装置立上げ時、通常運用時のコントロールモード

コントロールモードは、ホストと製造装置の協調した動作の程度を定義するものであり、装置単位で持つものとする。

各モードにおける協調の程度は次の通りとする。なお、各コントロールモードにおいて実現される機能に違いはないものとする。

(1) オンラインリモート：

ホストが製造装置の状態（アラーム、イベント）を監視するとともに制御をおこなう。

(2) オンラインローカル：

ホストが製造装置の状態（アラーム、イベント）を監視するが、制御はオペレータが装置パネルを利用しておこなう。

(3) オフライン：

オペレータが装置パネルを利用して製造装置の状態（アラーム、イベント）を監視するとともに制御をおこなう。E30 ではオフライン状態として装置オフラインとホストオフラインの２種類があるが、本書では特に記載が無い限りオフラインは E30 ホストオフラインを意味する。

#### 2.2.1.2. キャリア ID の使用方法

キャリアを識別するためにキャリア ID を使用するものとし、次の２つの使用方法がある。

(1) ロードポート上のキャリア ID リーダで読み込みのみをおこなう。

(2) ロードポート上のキャリア ID リーダ／ライタで読み書きの両方をおこなう。

#### 2.2.1.3. アクセスモード

アクセスモードは、材料（キャリア）の搬送手段の管理に用いられ、工場としての意思を装置へ伝えるため、さらに装置に搬送の排他処理を行わせるために利用される。

(1) オート　　：

自動搬送機で搬送（搬入／搬出）を行う。自動搬送機と製造装置の間でのキャリア自動受渡しは、SEMI E84 に定義されているキャリアハンドオフパラレル I/O インターフェイスを使用しなくてはならない。

(2) マニュアル　：

マニュアル搬送機（人手含む）で搬送（搬入／搬出）を行う。CIM ガイドライン 3.2 には、手動によるキャリアの移載を行なっている間に、製造装置は自動ハンドシェークによる受渡しと同様の方法でハンドシェークが出来ることを規定している。SEMI Ballot 3098A は、ロードポートオペレータインターフェイスを用いて、受け渡しを実行する方法を規定している。

#### 2.2.1.4. アクセスモードの管理単位

材料（キャリア）の搬送手段の管理に用いられるアクセスモードの管理単位としては、装置単位、ロードポート単位、ロードポートグループ単位の３つがある。

(1) 装置単位：

装置全体で１つのアクセスモードを持つ。複数のロードポートがある場合には、全てのロードポートのアクセスモードは、同じとなる。

(2) ロードポート単位：

ロードポート１つずつで個別にアクセスモードを持つ。

(3) ロードポートグループ単位：

物理的に隣り合って存在し､キャリア搬送に対する共通のモードを共有する単位をロードポートグループと呼び、１つ以上のロードポートグループが装置に定義される。その１つ以上のロードポートグループ単位で管理をおこなう。

#### 2.2.1.5. 連続移載

１回の搬送で、搬出と搬入を行うことを連続移載という。

#### 2.2.1.6. 同時移載

１回の搬送で、２キャリアを同時に搬入または、搬出することを同時移載という。

#### 2.2.1.7. キャリア搬入出時の誤操作防止

アクセスモードがオートの場合に、オペレータが誤ってキャリアを搬入、搬出してしまう誤操作を減らすため、クランプ／アンクランプの動作をアクセスモードによって変更する方式が考えられる。

(1) 搬入時の場合

1-1. アクセスモード：オートの場合

a. キャリアハンドオフパラレル I/O インターフェイス開始時にクランプ機構をアンクランプにする。

b. キャリアがロードポートにない場合には、クランプ機構をアンクランプにする。

1-2. アクセスモード：マニュアルの場合

a. キャリアがロードポートにない場合には、クランプ機構をアンクランプにする。

b. オペレータアクセススイッチ押下時にクランプ機構をアンクランプにする。

(2) 搬出時の場合

2-1. アクセスモード：オートの場合

a. 処理終了でクランプ機構をアンクランプにする。

b. キャリアハンドオフパラレル I/O インターフェイス開始時にクランプ機構をアンクランプにする。

2-2. アクセスモード：マニュアルの場合

a. 処理終了でクランプ機構をアンクランプにする。

b. オペレータアクセススイッチ押下時にクランプ機構をアンクランプにする。

#### 2.2.1.8. デリバリポジションにおける FOUP の固定

デリバリポジションではキャリア ID の照合がおこなわれる。照合をおこなっている間にキャリアを外部から容易に動かすことができる状況は望ましくない。

#### 2.2.1.9. ドックドポジションにおける FOUP の固定

固定バッファタイプ装置において、ドック位置では FOUP ドアの開閉が行われる。キャリアは FOUP ドアが開放されている状態で動かされてはならない。

#### 2.2.1.10. FOUP アンドックタイミング

固定バッファタイプ装置において、FOUP 内のウェーハへの処理が終了し、FOUP をドックドポジションからアンドックするタイミングには、次のタイミングがある。

(1) 処理終了後：

ウェーハに対しての処理が終了し、FOUP ドアが閉じられたら、そのタイミングにてアンドックをおこなう。

(2) キャリア搬出要求後：

アクセスモードがオートの場合は、キャリアハンドオフパラレル I/O インターフェイスを介したハンドシェイクを開始した時であり、アクセスモードがマニュアルの場合は、搬出開始時のオペレータアクセススイッチを押下した時である。

#### 2.2.1.11. キャリア ID 照合

キャリア ID 照合とは、搬入されたキャリアがホストが認識しているキャリアと正しいかどうかを照合する方法で、装置照合とホスト照合がある。

(1) 装置照合　：

ホストが搬入予定のキャリアの ID を事前に装置へ通知する。到着したキャリアが予定したものである場合、装置が自動的に ID が正しいことを識別し、そのキャリアを受入れる。

(2) ホスト照合：

ホストがキャリア ID を装置へ事前に通知せずに、装置がキャリア ID を読み取る場合に使用される。この場合、キャリア ID はホストに送られ、ホストがそのキャリアを受入れるかどうかを決定する。

#### 2.2.1.12. ロードポート予約

ロードポート予約とは、あらかじめポートを予約することにより搬入／搬出の競合を防いだり、効率良い搬送を行うための方法である。

(1) Bind：

キャリア ID をロードポートと関連づける。搬入されたキャリアの ID 照合は、装置にておこなわれる。到着したキャリアが予定したものである場合、装置が自動的に ID が正しいことを識別し、そのキャリアを受入れる。もしロードポートと関連づけられた以外のキャリアが、到着すると、Bind にて予約していたキャリア情報は、新たに読み込まれたキャリア ID にて上書きされ、ホストへ処理を続行するかの確認がおこなわれる。

(2) ReserveAtPort：

ロードポートの予約をおこなうが、キャリア ID までは指定せずに、キャリア ID の照合は、ホスト照合にておこなわれる。

(3) 予約なし：

ロードポートの予約はおこなわずに、装置は搬入されたキャリアを受付ける。キャリア ID の照合は、ホスト照合にておこなわれる。

#### 2.2.1.13. スロットマップ照合

スロットマップ照合とは、キャリア搬入時にキャリア内の各スロットにウェーハが存在するか否かを、スロットマップリーダによって読み取り、それをホストまたはオペレータが認識して

いるスロット毎のウェーハ有無情報と比較することで、処理すべきウェーハが正しいスロットに存在するか否かを判断することを意味する。スロットマップ照合には、キャリア ID 照合と同様に装置照合とホスト照合がある。

(1) 装置照合：

ホストがあるキャリアで予定するスロットマップを事前に装置へ通知する。到着したキャリアのスロットマップがホストの通知したものと一致すると、装置は、スロットマップが正しいことを識別し、そのキャリアを受入れる。

(2) ホスト照合：

ホストがスロットマップを装置に事前に通知せずに、装置がスロットマップを読み取る場合に使用される。この場合、キャリアスロットマップはホストに送られ、ホストがそのキャリアを受入れるかどうか決定する。

#### 2.2.1.14. 処理状態の収集

処理状態とは、製造装置がどのような状態にあるかを示すものである。

製造装置の状態を示すには以下のものがある。

(1) プロセスモジュールにおけるウェーハ処理の状態
(2) キャリアの状態
(3) ウェーハの状態
(4) コントロールジョブ／プロセスジョブの実行状態
(5) ウェーハのトラッキング状態

ホストまたはオペレータは、これらの状態を把握することによって、装置がどのような状態であるのかを完全に把握することが可能となる。

装置はこれらの処理状態が遷移したタイミングでホスト、または装置パネルに遷移先（トラッキング先）情報をイベントで通知することにより、ホストまたはオペレータが装置状態を把握することが可能となる。

#### 2.2.1.15. ウェーハ識別子の提供方法

製造装置で使用するウェーハの識別情報とは、製造装置内でのウェーハ管理や製造装置が外部に提供する情報内で利用されるウェーハの識別子を意味し、情報源の違いによってホストが与えた情報を利用する場合と製造装置が生成した情報を利用する場合がある。

(1) ホストが与えた情報を利用する：

ホストがコンテンツマップ情報にて与えた情報をウェーハに対する識別情報とする。

(2) 製造装置が生成した情報を利用する：

ホストからのウェーハに対する識別情報が与えられない場合には、製造装置は、コンテンツマップ情報としてキャリア ID とスロット番号を使用して識別情報を作成する。

#### 2.2.1.16. プロセス条件の与え方

プロセス処理をおこなうときのプロセス条件の指定方法には、レシピのみで条件を与える場合とレシピとバリアブルパラメータの両方を与える場合とがある。

(1) プロセス条件をレシピのみで与える：

予めレシピ作成時に想定したプロセス条件のみによってレシピを構成しなくてはならないことから、その一部の条件が異なる場合でも個別にレシピを作成する必要がある。

(2) プロセス条件をレシピとバリアブルパラメータで与える：

バリアブルパラメータは、レシピを構成するプロセス条件を実行毎に一時的に変更することができることから、レシピを一部の条件が異なる場合でも個別に作成する必要はなく、バリアブルパラメータの値を変更することによりプロセス条件を変更することができる。

#### 2.2.1.17. 処理開始方法

処理開始方法とは、ジョブ（コントロールジョブとプロセスジョブ）の処理開始タイミングの指示方法であり、ジョブの生成時に指定することができる。

(1) マニュアルスタート：ホストの判断でサービスコマンドにて処理を開始する方法

(2) オートスタート　　：装置の判断にて、プロセス実行資源の準備ができたら自動で処理を開始する方法

#### 2.2.1.18. プロセスジョブ関連イベント送付

プロセスジョブ関連のイベントを上げる時に使用するストリームファンクションとして SECS-Ⅱ（E5）では、S16F7（Process Job Alert Notify）、S16F9（Process Job Event Notify）が定義されているが、GEM（E30）では、イベントとして、S6F11（Event Report Send）が定義されている。

(1) S16F7、S16F9 にてイベントを上げる：

プロセスジョブ関連のイベントは、SECS-Ⅱに定義されているストリームファンクションである S16F7（Process Job Alert Notify）、S16F9（Process Job Event Notify）にてホストへ上げる

(2) S6F11 にてイベントを上げる：

プロセスジョブ関連のイベントも GEM にて定義されている S6F11（Event Report Send）にてホストへ上げる。イベントを１つのストリームファンクションにまとめることと、ダイナミックリンクレポートを使用することができる。

#### 2.2.1.19. 先行処理

固定バッファタイプ装置において、予め 1 枚または複数枚のウェーハ処理をおこない、その処理結果から残りのウェーハの処理条件を決定し処理をおこなう場合、先におこなうウェー

ハの処理ならびに処理結果を確認（検査）することを「先行処理」といい、その処理結果から残りのウェーハの処理条件を決定し処理することを「本体処理」という。
なお、先行処理により所定のプロセス結果を得られない場合、先行処理を繰り返す。このことを再先行処理という。先行処理は、運用により以下の 2 つのパターンが考えられる。

(1) 同一キャリア運用

先行、本体処理とも同一キャリアで処理をおこなう。
先行処理と本体処理は、それぞれ異なるコントロールジョブにより処理される。先行処理後のウェーハは元のキャリアに戻り、キャリアは装置から外される。次に測定等の作業が別の場所でおこなわれる。その後装置は、別のコントロールジョブとして先行処理で処理しなかった本体処理をおこなう。装置は、先行処理と本体処理を意識する必要はない。

(2) 別キャリア運用

先行処理後のウェーハを元のキャリアとは別のキャリアに入れる。なお、先行処理後のウェーハが戻るキャリアは予め装置に用意しておく必要がある。
先行処理と本体処理は 1 つのコントロールジョブによって処理されるため、先行処理用のプロセスジョブと本体処理用のプロセスジョブが別個に作成されることになる。先行処理終了後のウェーハは本体とは別のキャリアに入るため、本体キャリアはロードポート上に残ったまま、先行キャリアを装置から外し、測定作業を別の場所でおこなうことになる。その後、測定結果を基に、必要に応じて本体処理プロセスプログラムのバリアブルパラメータの変更をおこない、本体処理を開始する。
本体処理後のウェーハは元のキャリアに戻る。先行処理のウェーハと本体処理のウェーハは本体処理が終わった後で装置外で合流させる。
また、再先行処理をおこなう場合は先行処理プロセスジョブの取り扱いについて考慮が必要である。

#### 2.2.1.20. QTAT 処理

QTAT(Quick Turn Around Time)は製品の短工期化を意味し、QTAT はフレキシブルな顧客納期要求への対応のために必要となる。通常 QTAT は装置より上位のレベル（たとえばディスパッチャなど）で生産スケジュールの組み直しをおこなうことで対応するのが一般的であるが、既に装置に仕掛かっているものについても対応可能とするために、装置においても処理の追い越しをおこなうことによって、QTAT を実現する必要がある。

1) QTAT 対象キャリア搬入処理中に待機中キャリアのジョブが処理開始可能となった場合に、処理開始可能となった待機中キャリアのジョブを開始するか否か。

   QTAT 対象キャリア搬入処理中に待機中キャリアのジョブが処理開始可能となった場合に、処理開始可能となった待機中キャリアのジョブを行うことで、装置の稼働率が上がる。ただし、QTAT 対象キャリアの搬入が完了した時点で、実行中ジョブの中断あるいは終了を待たなければならなくなり、待機中キャリアの処理開始を待つ場合に比べ、QTAT 対象キャリアにおける TAT は長くなる。

2) QTAT 対象キャリアの搬入完了時に現在実行中のジョブを中断するか否か。

   現在実行中のジョブを中断し、QTAT 対象キャリアのジョブを実行することによって、より TAT を短縮することができる。しかし、QTAT 対象キャリアのジョブ開始前に中断していたジョブを再開するには、装置の状態を中断前の状態まで完全に戻さなければならないため、装置によっては、改めて前処理を行うことが必要となる場合がある。

内部バッファタイプ装置において、QTAT 対象キャリアの搬入処理中とはホストが QTAT 対象バッチのキャリア搬入を開始することを決定した時点から、装置に QTAT 対象バッチのキャリアが全て搬入されるまで（厳密には、QTAT 対象バッチに対するジョブが生成され、実行開始待ちジョブの先頭にそのジョブが位置づけられるまで）の間とする。

#### 2.2.1.21. 自動ハンドオフ失敗時の対応

キャリアハンドオフ異常が発生した場合、装置および自動搬送機は異常が発生した状態でキャリアハンドオフ動作を中断し、オペレータの介入を待っている状態となる。オペレータは、中断状態にあるキャリアハンドオフ動作を継続させるか、あるいは中止させるかを判断しなければならない。

- オペレータがキャリアハンドオフ動作を継続（Continue）させる。
  製造装置は、オペレータからハンドオフ動作の継続を指示されたタイミングで、異常が発生した直前の状態からハンドオフを再開する。
- オペレータがキャリアハンドオフ動作を中止（Cancel）させる。
  製造装置は、オペレータからハンドオフ動作の中止を指示されたタイミングで、キャリアハンドオフパラレル I/O インターフェイスの信号を初期化し、キャリアハンドオフ動作を終了する。キャリアハンドオフ動作をオペレータから中止された場合、製造装置はロード

ポート上のキャリア有無によって、ハンドオフをやらなかったことにするか、終わったことにするかを決定する。

#### 2.2.1.22. スロットマップ照合失敗時の対応

スロットマップ照合が異常終了したとしても､ホストからウェーハの情報をコンテンツマップとして装置に与えることによって、処理の継続は可能である。しかし、エラーが発生した場合には、オペレータがキャリア内のウェーハ状態を確認すべきである。

(1) スロットマップ読込み失敗のとき

・キャリア処理を中断し、搬出可能な状態とする。
　オペレータがキャリア内のウェーハ状態を確認するために､装置はキャリア処理を中断し、キャリアを搬出可能な状態とする。

・ホストよりスロットマップ情報を与え、キャリア処理を継続する。
　ホストが認識しているウェーハ情報を与えることで処理を継続する。

(2) スロットマップ情報がホストの情報と異なるとき

・キャリア処理を中断し、搬出可能な状態とする。
　オペレータがキャリア内のウェーハ状態を確認するために､装置はキャリア処理を中断し、キャリアを搬出可能な状態とする。

・ホスト側の情報を実際の情報に合わせ、キャリア処理を継続する。
　ホストが認識しているウェーハ情報を与えることで処理を継続する。

(3) クロススロット、ダブルスロットを検知したとき

・キャリア処理を中断し、搬出可能な状態とする。
　オペレータがキャリア内のウェーハ状態を確認するために､装置はキャリア処理を中断し、キャリアを搬出可能な状態とする。

・異常状態にあるウェーハを処理しないようホスト側の情報を修正し、キャリア処理を継続する。ダブルスロット、クロススロットが発生しているスロットのウェーハ情報を消した状態で、ウェーハ情報を与えることで処理の継続が可能となる。

#### 2.2.1.23. キャリア ID 照合失敗時の対応

キャリア ID 照合失敗とは、次の２つの場合が考えられる。

(1) キャリア ID の読み込みができない場合

(2) キャリア ID は読み込めたが、ホスト照合にてエラーとなった場合

(1) キャリア ID の読み込みができない場合の対応

・処理を続行する場合
　キャリア ID の読み込みができなくても、ホストの指示により処理を続行する。この場合

には、ホストから指示されたキャリア ID を持つこととなる。

・処理を取りやめる場合

キャリアIDの位置異常やキャリアIDリーダの異常等の色々な条件をチェックした結果、キャリア ID または、キャリアＩＤリーダのメンテナンスが必要となり、そのキャリアへの処理をやめてしまう。

(2) キャリア ID は読み込めたが、ホスト照合にてエラーとなった場合の対応

・処理を続行する

キャリア ID が、ホストの予定していたものでない場合でも処理を続行する。

・そのキャリアに対する処理はやめる

ホストから予定していたキャリアと異なるとの指示が出たので、そのキャリアに対する処理は続行せずに、キャリアを搬出する。

#### 2.2.1.24. ジョブ作成失敗時の対応

ジョブ作成時の失敗とは、次の５つの場合が考えられる。

(1) プロセスジョブを作成するのに充分な空きスペースが装置にない場合
(2) コントロールジョブを作成するのに充分な空きスペースが装置にない場合
(3) ホストから間違ったフォーマットのプロセスジョブ作成が指示された場合
(4) ホストから間違ったフォーマットのコントロールジョブ作成が指示された場合
(5) ホストから指示されたコントロールジョブの中に存在しないプロセスジョブが含まれていた場合

(1) プロセスジョブを作成するのに充分な空きスペースが装置にない場合

(2) コントロールジョブを作成するのに充分な空きスペースが装置にない場合

- キャリア処理継続－ホストは装置内に空き領域が確保されるのを待つ
  ホストが定期的に空き領域を確認し、ジョブ生成のために必要な領域が装置内で確保できる状態になったタイミングで、ジョブの再作成を指示する。
- キャリア処理継続－ホストが装置内に空き領域を積極的に確保する。
  ホストが、装置内にある不要な情報を積極的に削除することにより、空き領域を確保し、ジョブの再作成を指示する。
- キャリア処理中止－ホストがキャリア処理を中止する。
  ホストが、空き領域が不足するためにジョブの作成に失敗したキャリア処理の中止を装置に要求し、装置はそのキャリアを搬出可能な状態にする。

(3) ホストから間違ったフォーマットのプロセスジョブ作成が指示された場合
(4) ホストから間違ったフォーマットのコントロールジョブ作成が指示された場合
(5) ホストから指示されたコントロールジョブの中に存在しないプロセスジョブが含まれていた場合

- キャリア処理継続－ホストが外部からの指示を待つ
  外部からホスト側の情報を修正した後、外部からの指示によりホストが装置にジョブの再作成を指示する。または、外部からの指示により、ホストが装置に対しキャリア処理の中止を要求し、装置はそのキャリアを搬出可能な状態にする。
- キャリア処理中止－ホストがキャリア処理を中止する
  ホストが、ジョブ作成コマンドの間違いによりジョブ作成できなかったキャリア処理の中止を装置に要求し、装置はそのキャリアを搬出可能な状態にする。

#### 2.2.1.25. クランプ／ドック／アンドック／アンクランプ失敗時の対応

クランプは、ロードポート上にキャリアを固定するために装置がおこなう処理である。ドックは、FIMS 面に対してキャリアを押しつけて固定するために装置がおこなう処理である。同じようにアンドックは、FIMS 面からキャリアを離す処理である。アンクランプは、ロードポート上のキャリアを搬出できるように、固定していたものを離す処理である。どの処理とも論理的なものではなく、固定する／開放するという物理的な動作を伴う。

(1) クランプに失敗した場合
(2) ドックに失敗した場合
(3) アンドックに失敗した場合
(4) アンクランプに失敗した場合

これらの異常が発生した場合は、オペレータが介入し、メンテナンスをおこなう以外に方法がない。異常となった状態のままで、キャリアと装置のチェックをおこない、問題のある部分を修理・調整することになる。

### 2.2.2. NPW 運用モデル

#### 2.2.2.1. NPW の定義

半導体製造工程において取扱うウェーハは、製品ウェーハ(Product Wafer)とNPW(Non-Product Wafer)に大別される。NPW の広範な定義は製品ウェーハ以外のウェーハ全てである。

一般に NPW は装置の処理性能維持のために定期的に装置に投入されるウェーハや、装置の仕様上複数ウェーハを同時に処理しなければならない場合に製品ウェーハの不足を充足するために製品ウェーハと共に投入されるウェーハを指す。

NPW にはさまざまなモデル・運用方法・制御方法が存在する。また NPW の呼称も装置サプライヤ、デバイスメーカによって異なる。

また、装置によって NPW を使用することが必須である場合や NPW 処理を意識しない装置も存在する。

NPW の目的は装置の性能を期待通りに維持することに有り、装置ごとに個々の装置に見合った NPW 運用をすべきである。

従って、ホストまたは工場の運用管理者が NPW 制御に必要とする情報を、装置サプライヤが提供することで NPW の運用を実現する。

装置サプライヤは実装可能な NPW の種別ごとに表 3-2. NPW タイプ表を使用して NPW の運用方法、取扱い方法を装置仕様書に文書化し、提示する必要がある。

| | 項目 | バリエーション | 説明 | 選択 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | NPW 種類 | （NPW 呼称を記載） | （運用方法の概要を記載する） | － |
| 2a | NPW 使用タイミングの認識方法 | 製品ウェーハ処理累積数 | 製品ウェーハの累積処理数が装置定数で設定された基準数、上限数に達した時に使用する。装置はイベントを通知する。 | |
| 2b | | 製品ウェーハ処理累積時間 | 製品ウェーハの累積処理時間が装置定数で設定された基準時間、上限時間に達した時に使用する。装置はイベントを通知する。 | |
| 2c | | 装置自動認識 | 装置が自動的に NPW 処理が必要と判断する。装置はイベントを通知する。 | |
| 2d | | 自動認識しない | 装置で自動認識する機能は持たない。ホストからのジョブ指示により使用する。 | |
| 3a | NPW 使用のトリガ | 装置自動処理 | ホストからの指示を必要とせず、自動で NPW を使用する。 | |
| 3b | | ジョブ指定 | ホストからのジョブ指示によって NPW を使用する。 | |
| 4a | NPW 処理形態 | 製品処理中 | 製品処理中に NPW の処理をおこなう。 | |
| 4b | | 製品処理中以外 | NPW 単独で処理をおこなう。 | |
| 5a | 搬入形態 | NPW 専用キャリア | NPW だけで構成されたキャリアで NPW を搬入する。 | |
| 5b | | 製品キャリア(NPW 含む) | 製品ウェーハと NPW が混在したキャリアで NPW を搬入する。 | |
| 6a | 保持方法 | 非定常型保持 | 必要な時に必要なだけ NPW を搬入し保持する。 | |
| 6b | | 定常型保持 | 特定の製品処理を対象とせず、定常的に NPW を保持する。 | |
| 7a | 搬出形態 | NPW 専用キャリア | NPW を搬入したキャリアで NPW を搬出する。 | |
| 7b | | 製品キャリア(NPW 含む) | 製品ウェーハと NPW が混在したキャリアで NPW を搬出する。 | |
| 8a | 搬出指示(NPW 専用キャリア使用時のみ) | 装置自動 | 装置が使用限界を認識し CarrierComplete にする。 | |
| 8b | | ホスト指示 | ホストからの CarrierStatusChange サービス指示により CarrierComplete にする。 | |
| 9a | NPW 再利用性 | 再利用可能 | 一度使用した NPW を装置外に取り出すことなく再利用可能である。 | |
| 9b | | 再利用不可 | 一度使用した NPW は必ず装置外に取り出さないと再利用できない。 | |
| 10a | NPW 交換時期の認識方法(NPW の再利用可能時のみ) | 装置定数による累積使用回数管理 | 装置内で NPW 累積使用回数を装置定数にてカウントし、使用回数が限界値に達したらイベント通知する。 | |
| 10b | | 装置定数による累積使用時間管理 | 装置内で NPW 累積使用時間を装置定数にてカウントし、使用時間が限界値に達したらイベント通知する。 | |
| 10c | | 装置定数による装置内待機時間管理 | 装置内に保管されている時間が装置定数にて設定されている時間に達したらイベント通知する。 | |
| 10d | | 製品処理完了 | 製品処理が完了することによって、NPW の使用も完了する。 | |
| 10e | | 自動認識しない | 装置で自動認識する機能は持たない。ホストからの搬出指示で交換が行われる。 | |

**表 2-2 NPW タイプ表**

1.NPW 種類

装置で処理可能な NPW の呼称と概要を記載する。代表的な NPW として Filler、Stabilizer、Monitor 等がある。

2. NPW 使用タイミングの認識方法

NPW をどのようなタイミングで使用するかを認識する方法を示す。大別して装置による自動認

識とホストによる認識がある。装置で自動認識するケースとして製品ウェーハの不足を検知し充当するケースや、製品ウェーハの累積処理等を計算して設定値に達したらイベントを通知するケース等がある。ホストによる認識の場合、ホストはジョブによって NPW 処理指示を与える。

3. NPW 使用のトリガ

どのようなトリガで NPW の処理を開始するかを示す。装置が自動的に NPW 処理の必要性を判断しホストからの指示無く NPW 処理を行うケースと、装置からの各種イベント通知に従い、ホストが NPW 使用の最終判断を下すケースがある。

前者の代表的な例として製品ウェーハの不足を充当するためダミーウェーハを自動挿入するケースがある。後者はホストからのプロセスジョブ、コントロールジョブの指示により製品ウェーハとともに、または NPW 単独で NPW 処理を行うケースである。

4. NPW 処理形態

NPW が NPW のみの構成で処理されるか、製品ウェーハと共に処理されるかを示す。

5. 搬入形態

NPW ウェーハを製品ウェーハ用キャリアに混在して搬入するか、NPW のみ格納されたキャリアで搬入するかを示す。

6. 保持方法

NPW 保持方法として、必要に応じて NPW を搬入する方法と、あらかじめ NPW を装置内にストックしておく方法がある。これらのどちらの保持方法を採用するかを示す。

7. 搬出形態

NPW ウェーハを製品ウェーハ用キャリアに混在して搬出するか、NPW のみ格納されたキャリアで搬出するかを示す。一般に 5.で示した搬入方法と同一の搬出形態がとられる。

8. 搬出指示(NPW 専用キャリア使用時のみ)

NPW 専用キャリアで搬出する場合に、装置にて NPW 使用限界を自動的に判断し搬出動作も自動的に行うか、ホストからのサービス指示がない限り搬出を行わないかを示す。

装置によっては両方の方法が使用可能であるかもしれない。この場合は両方の選択欄にチェックする。

9. NPW 再利用性

一度使用した NPW を装置外に搬出せずに再利用できるかどうかを示す。再利用が可能である場合、再利用時の使用限界を装置にて管理することが望ましい。

10. NPW 交換時期の認識方法(NPW の再利用可能時のみ)

再利用可能である NPW について、使用限界及び交換時期を認識する方法を示す。

使用限界に達した NPW は、7. 搬出形態、8. 搬出指示(NPW 専用キャリア使用時のみ)、で示した手段にて装置外に搬出される。

#### 2.2.2.2. 代表的な NPW 運用モデル

一般的にどの半導体製造工場でも必要とされるであろう NPW の種別を以下に記載する。ただし、装置自体の仕様によって、また工場の運用仕様によって使用しない NPW 種別があるかもしれない。また同じ理由で以下の NPW 以外の NPW 種別が必要となるかもしれない。さらに、下記 3 種類の NPW についても運用方法が異なる場合が想定される。

| NPW 名称 | 定義 |
|---|---|
| Filler | 複数ウェーハを同時に処理しなければ性能を出すことが難しい装置に対して、製品ウェーハの不足を充足するために製品ウェーハと共に投入され、処理されるウェーハの総称。搬出されずに再使用されることがある。<br>例） フィラー、ダミー |
| Stabilizer | 装置の性能維持やプロセス安定化のために、製品ウェーハとは別に単独で装置に投入されるウェーハの総称。<br>一般に製品ウェーハの処理と処理との間に定期的に装置に投入され、単独で処理される。<br>搬出されずに再使用されることがある。<br>例）クリーニング |
| Monitor | 装置／製品（処理）の品質を管理（取得）するために用いるウェーハの総称。<br>Stabilizer との違いは、製品ウェーハと同時に装置に投入される場合があること、及び想定した結果が得られているか確認するため、ウェーハ処理終了後、装置から搬出される場合があることである。<br>例）テストウェハ、モニターウェーハ |

**表 2-3 代表的な NPW 運用モデル**

## Filler の運用モデル

| | 項目 | バリエーション | 説明 | 選択 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | NPW 種類 | Filler | プロセスの安定化のため処理単位の不足を充当する。 | − |
| 2a | NPW 使用タイミングの認識方法 | 製品ウェーハ処理累積数 | 製品ウェーハの累積処理数が装置定数で設定された基準数、上限数に達した時に使用する。装置はイベントを通知する。 | |
| 2b | | 製品ウェーハ処理累積時間 | 製品ウェーハの累積処理時間が装置定数で設定された基準時間、上限時間に達した時に使用する。装置はイベントを通知する。 | |
| 2c | | 装置自動認識 | 装置が自動的に NPW 処理が必要と判断する。装置はイベントを通知する。 | √ |
| 2d | | 自動認識しない | 装置で自動認識する機能は持たない。ホストからのジョブ指示により使用する。 | |
| 3a | NPW 使用のトリガ | 装置自動処理 | ホストからの指示を必要とせず、自動で NPW を使用する。 | √ |
| 3b | | ジョブ指定 | ホストからのジョブ指示によって NPW を使用する。 | |
| 4a | NPW 処理形態 | 製品処理中 | 製品処理中に NPW の処理をおこなう。 | √ |
| 4b | | 製品処理中以外 | NPW 単独で処理をおこなう。 | |
| 5a | 搬入形態 | NPW 専用キャリア | NPW だけで構成されたキャリアで NPW を搬入する。 | √ |
| 5b | | 製品キャリア(NPW 含む) | 製品ウェーハと NPW が混在したキャリアで NPW を搬入する。 | |
| 6a | 保持方法 | 非定常型保持 | 必要な時に必要なだけ NPW を搬入し保持する。 | |
| 6b | | 定常型保持 | 特定の製品処理を対象とせず、定常的に NPW を保持する。 | √ |
| 7a | 搬出形態 | NPW 専用キャリア | NPW を搬入したキャリアで NPW を搬出する。 | √ |
| 7b | | 製品キャリア(NPW 含む) | 製品ウェーハと NPW が混在したキャリアで NPW を搬出する。 | |
| 8a | 搬出指示(NPW 専用キャリア使用時のみ) | 装置自動 | 装置が使用限界を認識し CarrierComplete にする。 | |
| 8b | | ホスト指示 | ホストからの CarrierStatusChange サービス指示により CarrierComplete にする。 | √ |
| 9a | NPW 再利用性 | 再利用可能 | 一度使用した NPW を装置外に取り出すことなく再利用可能である。 | √ |
| 9b | | 再利用不可 | 一度使用した NPW は必ず装置外に取り出さないと再利用できない。 | |
| 10a | NPW 交換時期の認識方法(NPW の再利用可能時のみ) | 装置定数による累積使用回数管理 | 装置内で NPW 累積使用回数を装置定数にてカウントし、使用回数が限界値に達したらイベント通知する。 | √ |
| 10b | | 装置定数による累積使用時間管理 | 装置内で NPW 累積使用時間を装置定数にてカウントし、使用時間が限界値に達したらイベント通知する。 | |
| 10c | | 装置定数による装置内待機時間管理 | 装置内に保管されている時間が装置定数にて設定されている時間に達したらイベント通知する。 | |
| 10d | | 製品処理完了 | 製品処理が完了することによって、NPW の使用も完了する。 | |
| 10e | | 自動認識しない | 装置で自動認識する機能は持たない。ホストからの搬出指示で交換が行われる。 | |

表 2-4　Filler の NPW 運用モデル

## Stabilizer の運用モデル

| | 項目 | バリエーション | 説明 | 選択 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | NPW 種類 | Stabilizer | プロセスの安定化のため製品ウェーハ処理と製品ウェーハ処理の合間に処理を行う。 | − |
| 2a | NPW 使用タイミングの認識方法 | 製品ウェーハ処理累積数 | 製品ウェーハの累積処理数が装置定数で設定された基準数、上限数に達した時に使用する。装置はイベントを通知する。 | |
| 2b | | 製品ウェーハ処理累積時間 | 製品ウェーハの累積処理時間が装置定数で設定された基準時間、上限時間に達した時に使用する。装置はイベントを通知する。 | |
| 2c | | 装置自動認識 | 装置が自動的に NPW 処理が必要と判断する。装置はイベントを通知する。 | |
| 2d | | 自動認識しない | 装置で自動認識する機能は持たない。ホストからのジョブ指示により使用する。 | √ |
| 3a | NPW 使用のトリガ | 装置自動処理 | ホストからの指示を必要とせず、自動で NPW を使用する。 | |
| 3b | | ジョブ指定 | ホストからのジョブ指示によって NPW を使用する。 | √ |
| 4a | NPW 処理形態 | 製品処理中 | 製品処理中に NPW の処理をおこなう。 | |
| 4b | | 製品処理中以外 | NPW 単独で処理をおこなう。 | √ |
| 5a | 搬入形態 | NPW 専用キャリア | NPW だけで構成されたキャリアで NPW を搬入する。 | √ |
| 5b | | 製品キャリア(NPW 含む) | 製品ウェーハと NPW が混在したキャリアで NPW を搬入する。 | |
| 6a | 保持方法 | 非定常型保持 | 必要な時に必要なだけ NPW を搬入し保持する。 | √ |
| 6b | | 定常型保持 | 特定の製品処理を対象とせず、定常的に NPW を保持する。 | |
| 7a | 搬出形態 | NPW 専用キャリア | NPW を搬入したキャリアで NPW を搬出する。 | √ |
| 7b | | 製品キャリア(NPW 含む) | 製品ウェーハと NPW が混在したキャリアで NPW を搬出する。 | |
| 8a | 搬出指示(NPW 専用キャリア使用時のみ) | 装置自動 | 装置が使用限界を認識し CarrierComplete にする。 | √ |
| 8b | | ホスト指示 | ホストからの CarrierStatusChange サービス指示により CarrierComplete にする。 | |
| 9a | NPW 再利用性 | 再利用可能 | 一度使用した NPW を装置外に取り出すことなく再利用可能である。 | √ |
| 9b | | 再利用不可 | 一度使用した NPW は必ず装置外に取り出さないと再利用できない。 | |
| 10a | NPW 交換時期の認識方法(NPW の再利用可能時のみ) | 装置定数による累積使用回数管理 | 装置内で NPW 累積使用回数を装置定数にてカウントし、使用回数が限界値に達したらイベント通知する。 | √ |
| 10b | | 装置定数による累積使用時間管理 | 装置内で NPW 累積使用時間を装置定数にてカウントし、使用時間が限界値に達したらイベント通知する。 | |
| 10c | | 装置定数による装置内待機時間管理 | 装置内に保管されている時間が装置定数にて設定されている時間に達したらイベント通知する。 | |
| 10d | | 製品処理完了 | 製品処理が完了することによって、NPW の使用も完了する。 | |
| 10e | | 自動認識しない | 装置で自動認識する機能は持たない。ホストからの搬出指示で交換が行われる。 | |

表 2-5　Stabilizer の NPW 運用モデル

## Monitor の運用モデル

| | 項目 | バリエーション | 説明 | 選択 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | NPW 種類 | Monitor | 装置の性能を維持管理するために使用する。 | − |
| 2a | NPW 使用タイミングの認識方法 | 製品ウェーハ処理累積数 | 製品ウェーハの累積処理数が装置定数で設定された基準数、上限数に達した時に使用する。装置はイベントを通知する。 | √ |
| 2b | | 製品ウェーハ処理累積時間 | 製品ウェーハの累積処理時間が装置定数で設定された基準時間、上限時間に達した時に使用する。装置はイベントを通知する。 | |
| 2c | | 装置自動認識 | 装置が自動的に NPW 処理が必要と判断する。装置はイベントを通知する。 | |
| 2d | | 自動認識しない | 装置で自動認識する機能は持たない。ホストからのジョブ指示により使用する。 | |
| 3a | NPW 使用のトリガ | 装置自動処理 | ホストからの指示を必要とせず、自動で NPW を使用する。 | |
| 3b | | ジョブ指定 | ホストからのジョブ指示によって NPW を使用する。 | √ |
| 4a | NPW 処理形態 | 製品処理中 | 製品処理中に NPW の処理をおこなう。 | |
| 4b | | 製品処理中以外 | NPW 単独で処理をおこなう。 | √ |
| 5a | 搬入形態 | NPW 専用キャリア | NPW だけで構成されたキャリアで NPW を搬入する。 | √ |
| 5b | | 製品キャリア(NPW 含む) | 製品ウェーハと NPW が混在したキャリアで NPW を搬入する。 | |
| 6a | 保持方法 | 非定常型保持 | 必要な時に必要なだけ NPW を搬入し保持する。 | √ |
| 6b | | 定常型保持 | 特定の製品処理を対象とせず、定常的に NPW を保持する。 | |
| 7a | 搬出形態 | NPW 専用キャリア | NPW を搬入したキャリアで NPW を搬出する。 | √ |
| 7b | | 製品キャリア(NPW 含む) | 製品ウェーハと NPW が混在したキャリアで NPW を搬出する。 | |
| 8a | 搬出指示(NPW 専用キャリア使用時のみ) | 装置自動 | 装置が使用限界を認識し CarrierComplete にする。 | √ |
| 8b | | ホスト指示 | ホストからの CarrierStatusChange サービス指示により CarrierComplete にする。 | |
| 9a | NPW 再利用性 | 再利用可能 | 一度使用した NPW を装置外に取り出すことなく再利用可能である。 | |
| 9b | | 再利用不可 | 一度使用した NPW は必ず装置外に取り出さないと再利用できない。 | √ |
| 10a | NPW 交換時期の認識方法(NPW の再利用可能時のみ) | 装置定数による累積使用回数管理 | 装置内で NPW 累積使用回数を装置定数にてカウントし、使用回数が限界値に達したらイベント通知する。 | |
| 10b | | 装置定数による累積使用時間管理 | 装置内で NPW 累積使用時間を装置定数にてカウントし、使用時間が限界値に達したらイベント通知する。 | |
| 10c | | 装置定数による装置内待機時間管理 | 装置内に保管されている時間が装置定数にて設定されている時間に達したらイベント通知する。 | |
| 10d | | 製品処理完了 | 製品処理が完了することによって、NPW の使用も完了する。 | |
| 10e | | 自動認識しない | 装置で自動認識する機能は持たない。ホストからの搬出指示で交換が行われる。 | |

表 2-6　Monitor の NPW の運用モデル

# 3. 構成要求

製造装置は以下の機構により構成されなければならない。

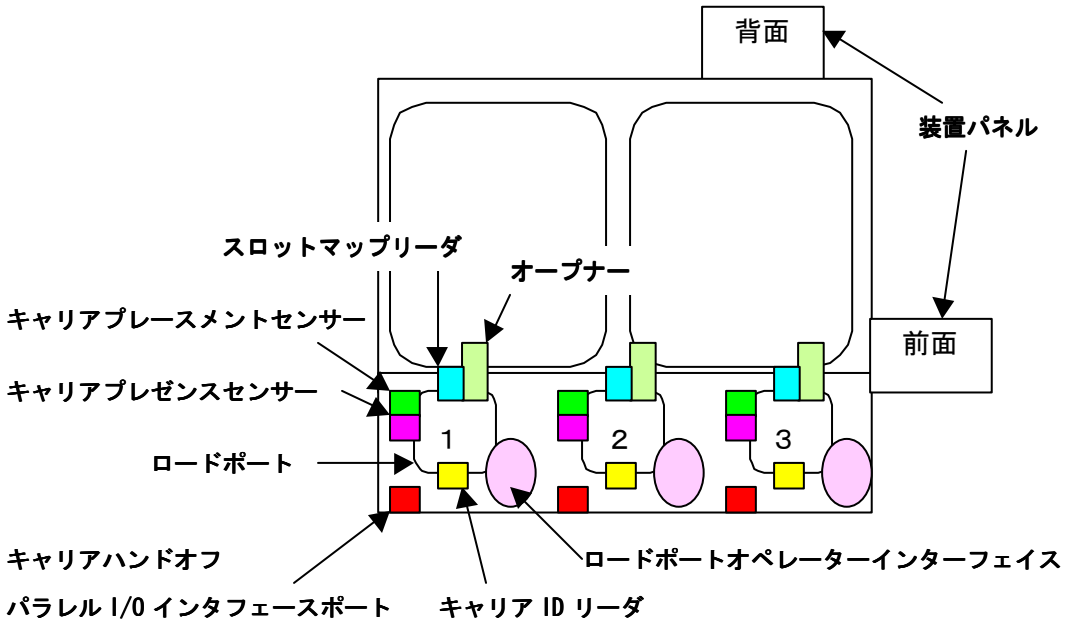



図 3-1 固定バッファタイプ装置の構成

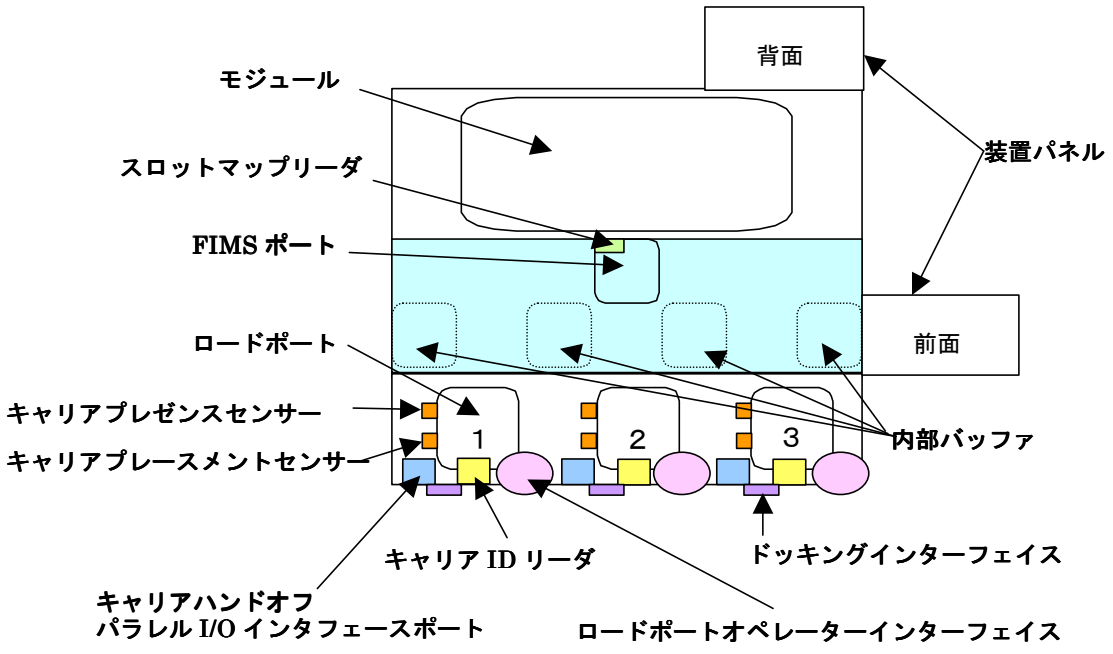



図 3-2 内部バッファタイプ装置の構成

### 3.1. 装置パネル

装置パネルとは、オペレータが装置のオペレーション（マニュアルでの指示、情報表示等）に使用するコンソールパネルのことであり、製造装置の前面ならびに背面に設置されなくてはならない。また、前面と背面で同時操作ができないように排他制御されなくてはならない。さらに、装置パネルを介し次のサービスが提供されなくてはならない。

・コントロールジョブの状態表示
・プロセスジョブの状態表示
・オフラインまたはオンラインローカルモードでのコントロールジョブの生成
・オフラインまたはオンラインローカルモードでのプロセスジョブの生成
・オフラインまたはオンラインローカルモードでの処理の開始を指示する操作
・オフラインまたはオンラインローカルモードでのコントロールジョブの開始待ち行列の順序操作（指定コントロールジョブの待ち行列先頭への移動）

### 3.2. スロットマップリーダ

キャリア搬入時に材料の照合をおこなうために、各スロット内のウェーハの有無をロードポートまたは FIMS 面にてセンシングする機構として、スロットマップリーダが設置されていなくてはならない。

### 3.3. ロードポート

E15.1 に準拠した双方向タイプのロードポートが、連続処理をおこなうために、少なくとも２つ以上設置されなくてはならない。

### 3.4. キャリア ID リーダ

キャリア搬入時に材料の照合をおこなうために、キャリアに付与されたキャリア ID の読み取りをおこなう機構として、E15.1 に準拠したキャリア ID リーダがデリバリポジション（デリバリポジションについては図 3-2 参照）に設置されていなくてはならない。また、キャリア ID リーダは、”*”、”?”、”~”、”>”、”:” を除く ASCII 文字列が読み取り可能でなくてはならない。

### 3.5. キャリア搬入出検出機構

キャリアの搬入出の完了を検出するために、各ロードポートにキャリアプレゼンスセンサーおよびキャリアプレースメントセンサーが設置されていなくてはならない。これらのセンサーは、論理的にも物理的にもそれぞれが独立したものでなくてはならない。

(a) キャリアプレゼンスセンサー

キャリアがロードポートに設置されているかどうかを識別する機構。

(b) キャリアプレースメントセンサー

キャリアがロードポート上に正しい状態で設置されているかどうかを識別する機構。

## 3.6. クランプ機構

クランプ機構は、キャリアを装置に固定する機構のことである。クランプ機構は以下の条件を満たさなくてはならない。

- デリバリポジションおよびドックドポジションでキャリアを自動的にクランプすること。
- 装置は搬入時、アクセスモードに関わらずキャリアがない時にはクランプ機構をアンクランプ状態とすること。
- 装置は搬出時、アクセスモードがオートの場合、キャリアの処理終了後はクランプ機構をクランプ状態にしておき、キャリアハンドオフパラレル I/O インターフェースによるハンドシェイク開始時にアンクランプ状態とすること。
- 装置は搬出時、アクセスモードがマニュアルの場合、キャリアの処理終了後にクランプ機構をアンクランプ状態とすること。

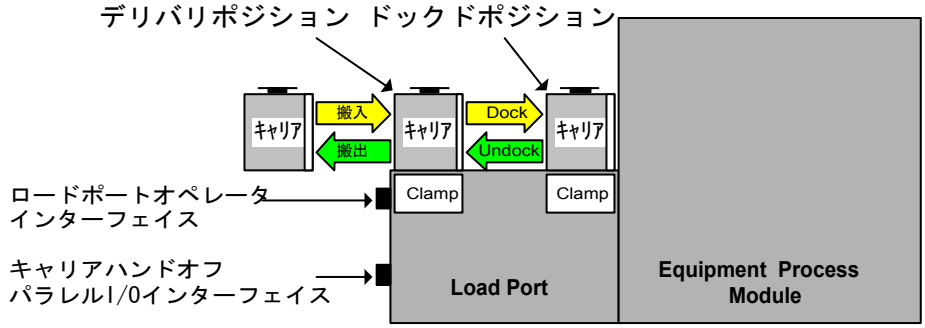



図 3-3 固定バッファタイプ装置のキャリア・クランプ位置

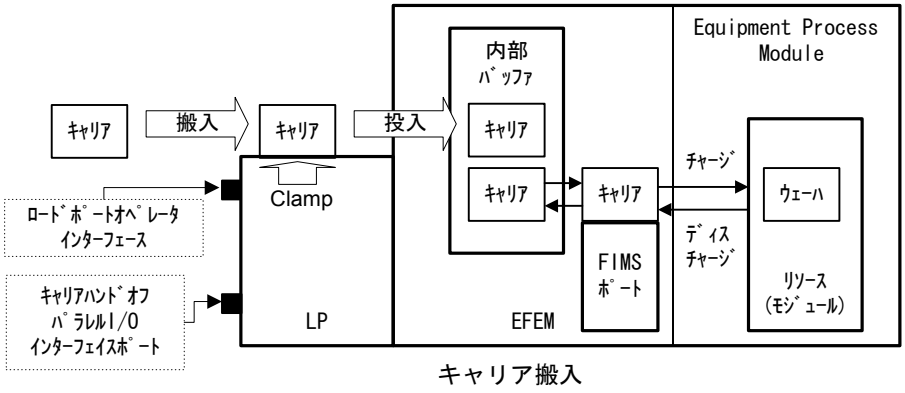



図 3-4 内部バッファタイプ装置のキャリア・クランプ位置

## 3.7. キャリアハンドオフパラレル I/O インターフェイス

キャリアハンドオフパラレル I/O インターフェースとは、自動搬送機と装置がキャリアの移載

を確実に行うために、移載に関する状態情報やタイミングを伝達するのに用いられる機構のことである。キャリアハンドオフパラレル I/O インターフェイスは以下の条件を満たすこと。

・E84 に準拠すること。

・キャリアハンドオフパラレル I/O インターフェースがロードポート毎に設置されていること。

・キャリアハンドオフパラレル I/O インターフェースを利用したアクセスモードとキャリア搬入出方法の不整合時の処理がおこなえること。

手動搬入出時：

・手動搬入出時に AMHS からキャリアハンドオフパラレル I/O インターフェースによるアクセス要求があっても、装置はアクセスを拒否すること。

自動搬入出時：

・アクセスモードがオート時にキャリアハンドオフパラレル I/O インターフェースによるアクセス無しにキャリアを検出した場合、装置はキャリアの搬入を認めないこと。

・自動搬入出の開始条件は、E84 Ready 信号 ON 時とすること。

自動搬入出時のキャリアハンドオフパラレル I/O インターフェース動作シーケンスは次のようにすること。

| # | 動作 | SECS Ⅱ 方向 | E84 方向 | ホスト－装置間のメッセージ | LoadPort Transfer ステータス | L_REQ (P->A) | U_REQ (P->A) | READY (P->A) | CS_0 (A->P) | CS_1 (A->P) | VALID (A->P) | TR_REQ (A->P) | BUSY (A->P) | COMPT (A->P) | CONT (A->P) | HO_AVBL (P->A) | ES (P->A) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 初期状態:<br>ロード待ち状態 | | A<-P | | READY TO LOAD | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON |
| 1 | AMHSがキャリアを載せてロードポートへ到着 | | A->P | | | | | | ON | | | | | | | | |
| 2 | パラレルI/Oインターフェイスが有効になる | | A->P | | | | | | | | ON | | | | | | |
| 3 | ロードポートの指定 | | A<-P | | | ON | | | | | | | | | | | |
| 4 | AMHS準備完了通知 | | A->P | | | | | | | | | ON | | | | | |
| 5 | ロード開始要求 | | A<-P | | TRANSFER BLOCKED | | | ON | | | | | | | | | |
| 6 | 装置からホストへ通知 | H<-E | | Transfer Blocked event | TRANSFER BLOCKED | | | | | | | | | | | | |
| 7 | ロード開始通知 | | A->P | | | | | | | | | | ON | | | | |
| 8 | キャリア検出 | | A<-P | | | OFF | | | | | | | | | | | |
| 9 | AMHS処理終了 | | A->P | | | | | | | | | OFF | OFF | ON | | | |
| 10 | ロード完了通知 | | A<-P | | | | | OFF | | | | | | | | | |
| 11 | AMHSドロップオフ完了 | | A->P | | | | | | OFF | | OFF | | | OFF | | | |

表 3-1 自動搬入時のキャリアハンドオフパラレル I/O シーケンス

| # | 動作 | SECSⅡ方向 | E84方向 | ホスト－装置間のメッセージ | LoadPort Transferステータス | L_REQ (P->A) | U_REQ (P->A) | READY (P->A) | CS_0 (A->P) | CS_1 (A->P) | VALID (A->P) | TR_REQ (A->P) | BUSY (A->P) | COMPT (A->P) | CONT (A->P) | HO_AVBL (P->A) | ES (P->A) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 初期状態：ロードポートにキャリアが載っている | | A<-P | | TRANSFER BLOCKED | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON |
| 1 | キャリア搬出可能通知 | H<-E | | Ready to Unload event | READYTO UNLOAD | | | | | | | | | | | | |
| 2 | AMHS到着 | | A->P | | | | | | ON | | | | | | | | |
| 3 | パラレルI/Oインターフェイスが有効になる | | A->P | | | | | | | | ON | | | | | | |
| 4 | アンロードポートの指定 | | A<-P | | | | ON | | | | | | | | | | |
| 5 | AMHS準備完了通知 | | A->P | | | | | | | | | ON | | | | | |
| 6 | キャリア・アンクランプ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 装置準備完了通知 | | A<-P | | TRANSFER BLOCKED | | | ON | | | | | | | | | |
| 8 | 装置からホストへ通知 | H<-E | | Transfer Blocked event | TRANSFER BLOCKED | | | | | | | | | | | | |
| 9 | AMHSビジー通知 | | A->P | | | | | | | | | | ON | | | | |
| 10 | ロードポートにキャリア無いと検出された | | A<-P | | | | OFF | | | | | | | | | | |
| 11 | アンロードされたキャリアをAMHSに格納 | | A->P | | | | | | | | | OFF | OFF | ON | | | |
| 12 | 装置完了通知 | | A<-P | | | | | OFF | | | | | | | | | |
| 13 | AMHS完了通知 | | A->P | | | | | | OFF | | OFF | | | OFF | | | |
| 14 | ロード待ち状態 | H<-E | | Ready to Load event | READY TO LOAD | | | | | | | | | | | | |

表 3-2 自動搬出時のキャリアハンドオフパラレル I/O シーケンス

なお、表 3-1、3-2 で使用されている信号の詳細は以下の通りである。

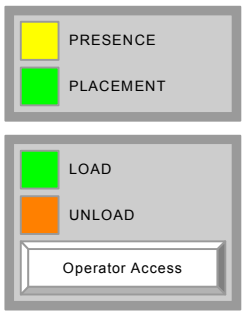
| 信号名 | Passive/ Active | 説明 |
|---|---|---|
| VALID | A->P | インターフェース通信が有効であることを示す。<br>ON : 通信は有効である<br>OFF : 通信は有効でない<br>この信号が ON にされる前に、ロードポートが信号CS_0及び/又は CS_1 によって指定されなければならない。 |
| CS_0 | A->P | キャリア移載に使用されるロードポートを指定する(E84 6.1.2 ロードポート割当て信号を参照)<br>1つのロードポート当たり 1つの パラレルI/O デバイス<br>ON : キャリア移載のためにロードポートを使用する<br>OFF : 該当せず |
| CS_1 | A->P | キャリア移載に使用されるロードポートを指定する(E84 6.1.2 ロードポート割当て信号を参照)<br>1つのロードポート当たり 1つの パラレルI/O デバイス<br>使用されない(OFF) |
| TR_REQ | A->P | パッシブ装置への移載を要求する。<br>ON : アクティブ装置は移載を要求した<br>OFF : アクティブ装置は移載を要求しなかった<br>この信号は OFF になるのは BUSY信号が OFF に移行するときである。 |
| L_REQ | P->A | キャリアをロードするためにロードポートが割り当てられることを示す。<br>ON : ロードポートはキャリアをロードするために割り当てられる。<br>OFF : ロードポートはキャリアをロードするために割り当てられない。<br>この信号が ON になるのは、ロードポートが CS_0 及び/又は CS_1 によって指定され、VALID 信号がON であるときである。この信号が OFF になるのは、ロードポートがキャリアを正確な位置に検出したときである。 |
| U_REQ | P->A | キャリアをアンロードするためにロードポートが割り当てられることを示す。<br>ON : ロードポートはキャリア OFF をアンロードするために割り当てられる。<br>OFF : ロードポートはキャリアをアンロードするために割り当てられない。<br>この信号がONになるのは、ロードポートが CS_0 及び/又は CS_1 によって指定され、VALID 信号がONになるときである。この信号がOFFになるのは、ロードポート上のキャリアが除去されるときである。 |
| READY | P->A | パッシブ装置がアクティブ装置から搬送要求を受理したことを示す。<br>ON : パッシブ装置は移載の準備ができている<br>OFF : パッシブ装置は移載の準備ができていない<br>この信号が ON になるのは、パッシブ装置が搬送要求を受理するときである。またそれが OFF になるのは、COMPT 信号が ON になるときである。 |
| BUSY | A->P | 移載がアクティブ装置によって進行中であることを示す。<br>ON : 移載は進行中である<br>OFF : 移載は進行中ではない<br>この信号が ON になるのは、アクティブ装置が移載操作を始動するときである。READY が ON でなければならないのは、BUSY が ON のときである。それがOFF でなければならないのは、アクティブ装置が移載を終了し、アクティブ装置リソース位置が移載干渉エリアの外になった後である。パッシブ装置が移載干渉エリア内で機械的な動きをしてはならないのは、この信号が ON である間である。アクティブ装置が BUSY を OFF にするのは、L_REQ 又は U_REQ の OFF を確認した後である。 |
| COMPT | A->P | アクティブ装置が移載操作を終了したことを示す。<br>ON : 移載は終了している<br>OFF: 移載は終了していない<br>この信号が ON になるのは、アクティブ装置が移載を終了したときである。(BUSY OFF)。<br>またそれが OFF になるのは、パッシブ装置が移載操作を終了した後である(READY OFF)。 |
| CONT | A->P | 移載が連続移載であることを指定する。<br>ON : 連続移載<br>OFF : 連続移載ではない<br>この信号が ON になるのは、第1のキャリア移載用の BUSY ON によってである。またそれが OFF になるのは、最後のキャリア移載操作用の BUSY ONによってである。もしパッシブ装置が移載に干渉する機構(例えばシャッタードアのようなもの)を持っているならば、その機構は連続移載中、干渉しない状態(ドアは開いたまま)に保持しなければならない。 |

| 信号名 | Passive/Active | 説明 |
|---|---|---|
| HO_AVBL | P->A | パッシブ装置が移載操作に利用可能ではないことを示す。それは、さらにパッシブ装置におけるエラーを示すことがある。<br>ON : 移載は可能である。<br>OFF: 移載は不可能でありエラーになる。<br>この信号が ON になるのはパッシブ装置の操作が正常である間である。この信号が VALID ON 又は TR_REQ ON によって OFF になるのは、パッシブ装置が、CS_0 及び/又は CS_1 によって指定されたロードポートでいくつかの例外を検知するときである。この信号が OFF のままになるのは、パッシブ装置の他のロードポートが異常を検知するときである。異常は次のものを含んでいる。<br>- キャリア検出が正確ではない。<br>- パッシブ装置が手動のアクセスモードに変更された。<br>- パッシブ装置が移載不可能な状態である。<br>この信号は、移載操作の開始前にアクティブ装置へのパッシブ装置の状態を指す。 |
| ES | P->A | アクティブ装置の活動を直ぐに止めることを要求する。<br>ON : 通常動作<br>OFF : 停止を要求する<br>通常、アクティブ装置は VALID ON から VALID OFF まで ES を監視することがある。この信号が OFF にされ移載操作を直ぐに止めるには、危険な状況がパッシブ装置によって検知されるときである。危険な状況に含まれるのは、材料、製品又は操作への危害の可能性である。この信号がON になるのは、パッシブ装置の操作が正常である間である。それが OFF になるのは、パッシブ装置がアクティブ装置の活動を止める必要があるときである。<br>パッシブ装置が ES 信号を OFF にするのは、ES ボタンが押されるとき、又は、移載インタロック異常が生じたときである。 |

表 3-3 エンハンストキャリア移載パラレルI/Oインターフェイスの信号

## 3.8. ロードポートオペレータインターフェイス

マニュアルモード時に、キャリアの搬入出をおこなう際にオペレータによって操作される機構。自動搬送時とマニュアル搬送時のシーケンスを等価とすることができる。ロードポートオペレータインターフェイスはロードポート毎に設置され、以下に示す表示および操作がおこなえること。




PRESENCE インジケータ(黄色)
・ロードポートにキャリアが正しく存在することを示す。

PLACEMENT インジケータ(緑色)
・ロードポートにキャリアが正しくセットされていることを示す。

LOAD インジケータ(緑色)
・キャリアのロード可能／不可能状態を示す。
点灯はキャリア搬入が可能であることを示し、
消灯はキャリア搬入が不可能であることを示す。

UNLOAD インジケータ(橙色)
・キャリアのアンロード可能／不可能状態を示す。
点灯はキャリア搬出が可能であることを示し、
消灯はキャリア搬出が不可能であることを示す。

Operetor Access インジケータ＆スイッチ(透明)
・マニュアル搬入出の開始と終了を装置に通知するためのスイッチ。
・マニュアル搬入出の許可および進行状況を示す。ランプ点灯は
ハンドオフ可能であることを示し、点滅はハンドオフ中であることを
示す。

図 3-5 ロードポートオペレータインターフェイスの構成

装置は以下に示す、ロードポートオペレータインターフェイスの手動操作によって、キャリアの手動搬入出処理を可能とすること。3.8.1 章では搬入時の５パターンの操作、3.8.2 章では搬出時の４パターンの操作について、その概要とインジケータの変化を示す。

### 3.8.1. 搬入時オペレーション

搬入時のオペレーションは、搬入開始／完了のトリガーにオペレータアクセススイッチを使用するか、タイマーを使用するかで(1)～(4)の 4 つのパターンにわかれる。これら搬入時オペレーションは以下の条件を満たさなければならない。

- 搬入時の運用方法を、搬入キャンセルを除く下記の４つの操作パターンから１つ選択可能とし、これを装置定数によって設定できること。
- 搬入操作終了時、キャリアがない場合は、搬入開始前の状態に戻ること。
- 搬入の開始条件は、オペレータアクセススイッチ ON 時（又はキャリア ON 時）とすること。
- アクセスモードがオート時にオペレータアクセススイッチが押下されても無効とすること。

(1) ロードポートオペレータインターフェースのオペレータアクセススイッチを、ロードポートにキャリアを搬入移載する前と、搬入移載完了後に押下する場合。

| No. | | PRESENCEインジケータ | PLACEMENTインジケータ | LOADインジケータ | UNLOADインジケータ | オペレータアクセスインジケータ | オペレータアクセススイッチ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 初期状態（ReadyToLoad） | Off | Off | On | Off | On | |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 2 | 搬入開始ボタン押下 | Off | Off | On | Off | Blink | 押下 |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 3 | キャリア搬入 | On | Off | On | Off | Blink | |
| | | ↓ | On | Off | ↓ | ↓ | |
| 4 | 搬入完了ボタン押下 | On | On | Off | Off | Off | 押下 |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 5 | 搬入完了 | On | On | Off | Off | Off | |

(2) ロードポートオペレータインターフェースのオペレータアクセススイッチを、ロードポートにキャリアを搬入移載する前に押下し、搬入移載完了のトリガーはタイマーにて行う場合。

| No. | | PRESENCEインジケータ | PLACEMENTインジケータ | LOADインジケータ | UNLOADインジケータ | オペレータアクセスインジケータ | オペレータアクセススイッチ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 初期状態(ReadyToLoad) | Off | Off | On | Off | On | |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 2 | 搬入開始ボタン押下 | Off | Off | On | Off | Blink | 押下 |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 3 | キャリア搬入 | On | Off | On | Off | Blink | |
| | | ↓ | On | Off | ↓ | ↓ | |
| 4 | タイマータイムアップ | On | On | Off | Off | Off | |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 5 | 搬入完了 | On | On | Off | Off | Off | |

(3) ロードポートオペレータインターフェースのオペレータアクセススイッチの押下無しにロードポートにキャリアを搬入移載し、搬入移載完了のトリガーはタイマーにて行う場合。

| No. | | PRESENCEインジケータ | PLACEMENTインジケータ | LOADインジケータ | UNLOADインジケータ | オペレータアクセスインジケータ | オペレータアクセススイッチ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 初期状態(ReadyToLoad) | Off | Off | On | Off | On | |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 2 | キャリア搬入 | On | Off | On | Off | Blink | |
| | | ↓ | On | Off | ↓ | ↓ | |
| 3 | タイマータイムアップ | On | On | Off | Off | Off | |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 4 | 搬入完了 | On | On | Off | Off | Off | |

(5) ロードポートオペレータインターフェースのオペレータアクセススイッチの押下無しにロードポートにキャリアを搬入移載し、搬入移載完了後にオペレータアクセススイッチを押下する場合。

| No. | | PRESENCEインジケータ | PLACEMENTインジケータ | LOADインジケータ | UNLOADインジケータ | オペレータアクセスインジケータ | オペレータアクセススイッチ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 初期状態(ReadyToLoad) | Off | Off | On | Off | On | |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 2 | キャリア搬入 | On | Off | On | Off | Blink | |
| | | ↓ | On | Off | ↓ | ↓ | |
| 3 | 搬入完了ボタン押下 | On | On | Off | Off | Off | 押下 |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 4 | 搬入完了 | On | On | Off | Off | Off | |

(5) 搬入キャンセルの場合。

| No. | | PRESENCEインジケータ | PLACEMENTインジケータ | LOADインジケータ | UNLOADインジケータ | オペレータアクセスインジケータ | オペレータアクセススイッチ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 初期状態(ReadyToLoad) | Off | Off | On | Off | On | |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 2 | 搬入開始ボタン押下 | Off | Off | On | Off | Blink | 押下 |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 3 | キャリア搬入 | On | Off | On | Off | Blink | |
| | | ↓ | On | Off | ↓ | ↓ | |
| 4 | キャリア取出し | On | Off | On | Off | Blink | |
| | | Off | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 5 | 搬入完了ボタン押下 | Off | Off | On | Off | On | 押下 |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 6 | 搬入キャンセル | Off | Off | On | Off | On | |

### 3.8.2. 搬出時オペレーション

搬出時のオペレーションは、搬出開始／完了のトリガーにオペレータアクセススイッチを使用するか、タイマーを使用するかで(1)～(3)の３つのパターンにわかれる。これら搬出時オペレーションは以下の条件を満たさなければならない。

- 搬出時の運用方法を、搬出キャンセルを除く下記の３つの操作パターンから１つ選択可能とし、これを装置定数によって設定できること。
- 搬出操作終了時、キャリアがある場合は、搬出処理のキャンセルとして扱うこと。例え別のキャリアがあったとしても搬入として扱わないこと。
- 搬出の開始条件は、オペレータアクセススイッチ ON 時（又はキャリア OFF 時）とすること。
- アクセスモードがオート時にオペレータアクセススイッチが押下されても無効とすること。

(1) ロードポートオペレータインターフェースのオペレータアクセススイッチを、ロードポート上のキャリアを搬出移載する前と、搬出移載完了後に押下する場合。

| No. | | PRESENCEインジケータ | PLACEMENTインジケータ | LOADインジケータ | UNLOADインジケータ | オペレータアクセスインジケータ | オペレータアクセススイッチ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 初期状態（ReadyToUnload） | On | On | Off | On | On | |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 2 | 搬出開始ボタン押下 | On | On | Off | On | Blink | 押下 |
| | | ↓ | Off | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 3 | キャリア搬出 | Off | Off | Off | Off | Blink | |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 4 | 搬出完了ボタン押下<br>（搬出完了） | Off | Off | Off | Off | Off | 押下 |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 5 | 搬入可能 | Off | Off | On | Off | On | |

搬出完了ボタン押下時にキャリアプレゼンスセンサーオフであれば搬入可能状態とする

(2) ロードポートオペレータインターフェースのオペレータアクセススイッチを、ロードポート上のキャリアを搬出移載する前に押下し、搬出移載完了のトリガーはタイマーにて行う場合。

| No. | | PRESENCEインジケータ | PLACEMENTインジケータ | LOADインジケータ | UNLOADインジケータ | オペレータアクセスインジケータ | オペレータアクセススイッチ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 初期状態(ReadyToUnload) | On | On | Off | On | On | |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 2 | 搬出開始ボタン押下 | On | On | Off | On | Blink | 押下 |
| | | ↓ | Off | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 3 | キャリア搬出 | Off | Off | Off | Off | Blink | |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 4 | タイマータイムアップ（搬出完了） | Off | Off | Off | Off | Off | |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 5 | 搬入可能 | Off | Off | On | Off | On | |

タイマータイムアップ時にキャリアプレゼンスセンサーオフであれば搬入可能状態とする

(3) ロードポートオペレータインターフェースのオペレータアクセススイッチの押下無しにロードポート上のキャリアを搬出移載し、搬出移載完了のトリガーはタイマーにて行う場合。

| No. | | PRESENCEインジケータ | PLACEMENTインジケータ | LOADインジケータ | UNLOADインジケータ | オペレータアクセスインジケータ | オペレータアクセススイッチ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 初期状態(ReadyToUnload) | On | On | Off | On | On | |
| | | ↓ | Off | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 2 | キャリア搬出 | Off | Off | Off | Off | Blink | |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 3 | タイマータイムアップ（搬出完了） | Off | Off | Off | Off | Off | |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 4 | 搬入可能 | Off | Off | On | Off | On | |

タイマータイムアップ時にキャリアプレゼンスセンサーオフであれば搬入可能状態とする

(4) 搬出キャンセルの場合。

| No. | | PRESENCEインジケータ | PLACEMENTインジケータ | LOADインジケータ | UNLOADインジケータ | オペレータアクセスインジケータ | オペレータアクセススイッチ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 初期状態（ReadyToUnload） | On | On | Off | On | On | |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 2 | 搬出開始ボタン押下 | On | On | Off | On | Blink | 押下 |
| | | ↓ | Off | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 3 | キャリア搬出 | Off | Off | Off | Off | Blink | |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 4 | キャリア搬出取りやめ（再搬入） | On | Off | Off | On | Blink | |
| | | ↓ | On | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 5 | 搬出完了ボタン押下 | On | On | Off | On | On | 押下 |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | |
| 6 | 搬出キャンセル | On | On | Off | On | On | |

## 3.9. 内部バッファ

内部バッファとは、装置内のロードポート以外でキャリアを保管する場所のことで、処理前および処理後のバッファとして、外部とのキャリアの受け渡しと内部での処理との速度やバッチサイズの違いを緩和するのに使用される。この内部バッファが設置されていなければならない。なお、内部バッファへのキャリアの搬入出に伴い、物理的なキャパシティ、論理的なキャパシティ報告の機能がなければならない。

## 3.10. FIMS ポート

内部バッファ装置の場合は装置の内部に位置し、実際に処理がおこなわれるプロセスモジュールと結合される場所のこと。装置の内部に設置されていなければならない。

# 4. 通信要求

ホスト－装置間の通信に関する要求を示す。

## 4.1. 製造装置の通信およびコントロールのための包括的モデル（GEM）

通信リンクを通じてみた半導体製造装置の動作を示し、全ての半導体製造装置を対象にSECS-Ⅱメッセージの標準的な適用方法を定義している。

### 4.1.1. 要求条件

次に示すGEMの要求条件に準拠していること。

| GEM 準拠 | | | |
|---|---|---|---|
| GEM の基本条件 | 性能の有無 | GEM への準拠 | 備考 |
| 状態モデル | ■有　□無 | □有　■無 | |
| 装置プロセス状態 | □有　■無 | | |
| ホストからの S1F13/14 シナリオ | ■有　□無 | | |
| イベント通知 | ■有　□無 | | プロセスジョブ管理にて拡張有り*1 |
| オンライン確認 | ■有　□無 | | |
| エラーメッセージ | ■有　□無 | | |
| コントロール（オペレータ起動） | ■有　□無 | | |
| 文書化 | ■有　□無 | | メッセージ説明書が添付されること |
| 追加性能 | 性能の有無 | GEM への準拠 | 備考 |
| 通信確立 | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| 動的イベントレポート設定変更 | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| 変数データ収集 | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| トレースデータ収集 | □有　■無 | □有　■無 | |
| 状態データ収集 | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| アラーム管理 | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| リモートコントロール | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| 装置定数 | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| プロセスプログラム管理 | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| 材料移送 | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| 装置端末サービス | □有　■無 | □有　■無 | |
| クロック | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| リミット監視 | □有　■無 | □有　■無 | |
| スプーリング | □有　■無 | □有　■無 | |
| コントロール（ホスト起動） | ■有　□無 | ■有　□無 | 拡張有り*2 |

拡張解説について

*1 イベント通知のプロセスジョブに関する拡張

プロセスジョブ関連のイベントはS16F7、S16F9ではなく、S6F11で報告を可能とすること。また、S16F7、S16F9イベントの有効／無効設定を可能とすること。

*2 コントロール拡張

オンラインリモート⇔オンラインローカル間をホストから移行指示可能なサービスを用意すること。

### 4.1.2. 状態モデル

製造装置は次に示すホスト視点の状態モデルを持つこと。

(1) 通信状態図

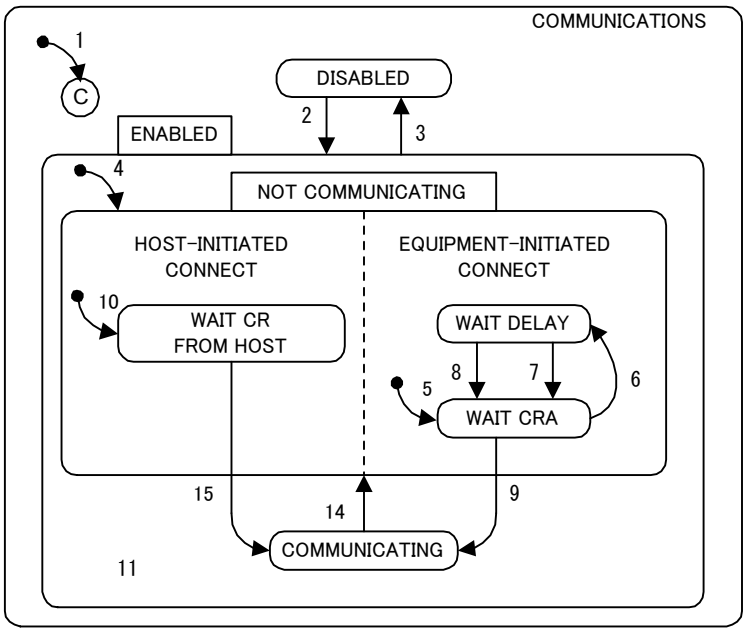



図 4-1 通信状態遷移図

| 状態名 | コメント |
|---|---|
| DISABLED （ 通信無効 ） | ホストコンピュータとの SECS-Ⅱ通信は存在しない状態である。<br>この状態に入ったら送信のためにキューに入っていたメッセージはすべて破棄され、実行中のトランザクションや会話に対しては、それ以降の動作をすべて終了する必要がある。 |
| ENABLED （ 通信有効 ） | SECS-Ⅱに基づいた通信をサポートするように、SECS-Ⅰのような下位レベルのプロトコルは正常に機能することを前提にしている。 |
| NOT COMMUNICATING<br>（ 通信中断 ） | 通信確立(S1F13,S1F14)と送信中断メッセージ(SxF0)以外のメッセージは送信されない。この状態には 2 つの AND 下位状態がある。ホスト開始接続(HOST-INITIATED CONNECT)と装置開始接続<br>(EQUIPMENT-INITIATED CONNECT)である。装置が通信中断状態にあれば、このどちらも機能する。これらの 2 つの下位状態は、装置及びホストが同じ時間帯に通信確立を実行するときの装置の動作を明らかにしている。 |
| EQUIPMENT-INITIATED CONNECT<br>（ 装置開始接続 ） | この状態には通信確立要求確認待ち(Wait CRA)と遅延タイムアウト待ち(Wait Delay)の 2 つの下位状態がある。通信中断状態になると、直ちに装置開始接続状態となり、通信確立要求確認待ちへの状態遷移が起こるとともに、通信遅延タイマーが「時間切れ」にセットされ、すぐに S1F13 を送信しようとする。 |
| WAIT CRA<br>（ 通信確立要求確認待ち ） | 通信要求が送信された。装置はホストがその要求を承認するのを待つ。 |
| WAIT DELAY<br>（ 遅延タイムアウト待ち ） | 接続トランザクションが失敗した。通信遅延タイマーを初期化する。装置はタイマーの時間切れを待つ。 |
| HOST-INITIATED CONNECT<br>（ ホスト開始接続 ） | この状態は、通信中断状態においてホストが開始した S1F13 に対する装置の動作を示す。 |

| 状態名 | コメント |
|---|---|
| WAIT CR FROM HOST<br>（ホストからの通信確立要求待ち） | 装置はホストからの S1F13 を待つ。S1F13 を受信すると、装置は COMMACK=0 の S1F14 を送信する。 |
| COMMUNICATING<br>（ 通信実行 ） | 通信が確立された。装置は S1F13 を含めてあらゆるメッセージをホストから受信することができる。装置が通信実行状態にあるときは、ホストコンピュータとの間の SECS 通信は維持されなければならない。通信が無効にされるか通信の喪失が発生するまで、この状態は持続する。 |

表 4-1 通信状態定義

| # | 現在の状態 | トリガー | 新しい状態 | コメント |
|---|---|---|---|---|
| 1 | (現在の状態に入る) | システムの初期化 | システムデフォルト | システムデフォルトは通信の無効または有効に設定される。 |
| 2 | DISABLED<br>(通信無効) | オペレータが通信無効から通信有効に切り換える。 | ENABLED | SECS-Ⅱ通信が有効になる。 |
| 3 | ENABLED<br>(通信有効) | オペレータが通信有効から通信無効に切り換える。 | DISABLED | SECS-Ⅱ通信が禁止される。 |
| 4 | (通信有効に入る) | 通信有効状態に入る。 | NOT COMMUNI-CATING<br>(通信中断) | システムの初期化から通信有効に入ってもよいし、オペレータが通信有効に切り換えてもよい。 |
| 5 | (通信開始状態に入る) | (通信中断状態に入る。) | WAIT CRA (通信確立要求確認待) | 通信確立開始 |
| 6 | WAIT CRA<br>(通信確立要求確認待) | 通信トランザクションの失敗 | WAIT DELAY<br>(遅延タイマータイムアウト待) | 適切な場合には、キューから出力されたメッセージは生成順にスプールバッファにいれる。タイマーが時間切れになるのを待つ。 |
| 7 | WAIT DELAY<br>(遅延タイマータイムアウト待) | 通信遅延タイマーが時間切れになる。 | WAIT CRA<br>(通信確立要求確認待) | S1,F14 を待つ。ホストからの S1,F13 を受信することもある。 |
| 8 | WAIT DELAY | S1,F13 以外のメッセージを受信する。 | WAIT CRA<br>(通信確立要求確認待) | 通信を確立するチャンスがあることを意味する。 |
| 9 | WAIT CRA<br>(通信確立要求確認待) | 待っていた、<br>COMMACK=0 の<br>S1,F14 を受信する。 | COMMUNICATING<br>(通信実行) | 通信が確立される。 |
| 10 | (ホスト接続開始に入る) | (通信中断状態に入る。) | WAIT CR FROM HOST (ホストからの通信確立待) | ホストからの S1,F13 を待つ。 |
| 14 | COMMUNICAT-ING (通信実行) | 通信の喪失。(通信の喪失のプロトコル独自の定義については SEMI E4 (SECS-I)あるいは SEMI E37(HSMS)を参照すること。 | NOT COMMUNI-CATING<br>(通信中断) | キューから取り除かれたメッセージは必要に応じてスプールバッファに入れる。 |
| 15 | WAIT CR FROM HOST (ホストからの通信確立要求待ち) | S1,F13 を受信する。 | COMMUNICATING<br>(通信実行) | 通信が確立されている。 |

表 4-2 通信状態遷移定義

(2) コントロール状態モデル

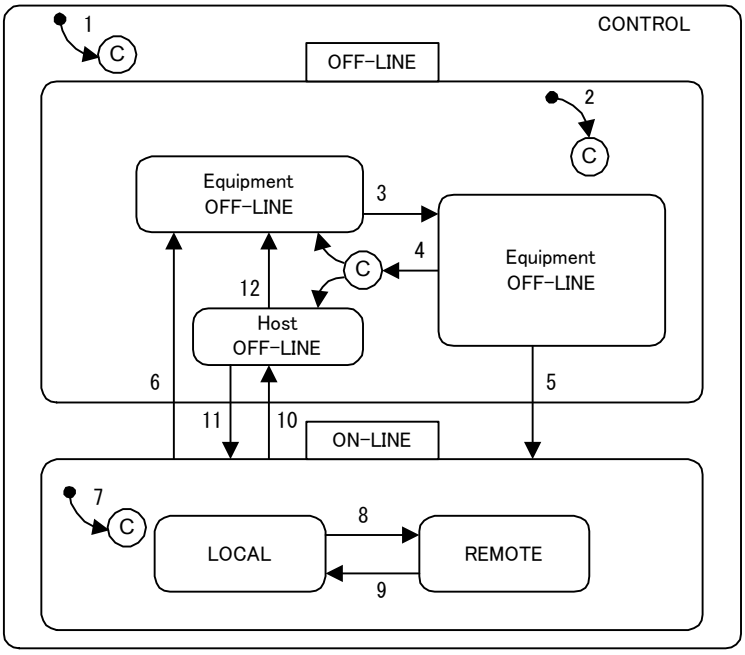



図 4-2 コントロール状態遷移図

| 状態名 | コメント |
|---|---|
| OFF-LINE （ オフライン ） | この状態では、オペレータが装置の操作盤から操作を行う。装置がオフライン状態であってもメッセージの伝達は可能である。しかし、自動化を目的とするメッセージの使用は厳しく制限される。<br>オフライン状態の時には、装置は通信確立のためのメッセージ、もしくはホストからのオンライン移行要求に対してしか応答しない。 |
| EQUIPMENT OFF-LINE<br>（ 装置オフライン ） | この状態のときには、システムはオフライン状態を保ち、オペレータからのオンライン移行指示を待つ。 |
| ATTEMPT ON-LINE<br>（ オンライン確立試行 ） | オンライン確立試行状態の時には、装置はオペレータからのオンライン状態への移行指示に応答している。この状態に入るとすぐに装置は S1F1 をホストに送信する。<br>この状態のときは、オペレータによるオンラインまたはオフラインへのスイッチ切り替え操作には反応しないこと。 |
| HOST OFF-LINE<br>（ ホストオフライン ） | ホストオフラインとは、オペレータが装置をオンラインにしようとしたが、ホストの許可が得られない状態である。この状態に入るには、オンライン状態に移行する試みが失敗したか、ホストが装置にオンラインからオフラインへと移行するよう要求したかのどちらかである。 |
| ON-LINE （ オンライン ） | オンライン状態の時には、SECS-Ⅱメッセージが交換され、それに基づいて動作が実行される。装置の操作盤から実際に実行できる性能はホストからも同様に実行できなければならない。<br>オンライン状態の時は、SxF0 メッセージを使用する必要はない。また使わないように推奨する。もし使用するとしたら、メッセージの異常に関連して、トランザクションを終了するときだけである。 |
| LOCAL （ ローカル ） | オペレータが直接装置の操作を行う。装置の操作盤からあらゆる操作ができる。 |
| REMOTE （ リモート ） | リモートコントロールの GEM 機能に対応する装置であれば、リモート状態の時にはホストは通信インターフェイスを介して可能な範囲で、装置を操作する。 |

表 4-3 コントロール状態定義

| # | 現在の状態 | トリガー | 新しい状態 | コメント |
|---|---|---|---|---|
| 1 | (未定義) | コントロール状態に入る。(システム立ち上げ) | CONTROL<br>コントロール状態(下位状態は設定により異なる) | 装置はデフォルト設定でオンラインもしくはオフラインになる。 |
| 2 | (未定義) | オフライン状態に入る | OFF-LINE<br>オフライン状態<br>(下位状態は設定により異なる) | 装置はデフォルト設定でオフラインのどんな下位状態にでもなれる。 |
| 3 | EQUIPMENT OFF-LINE<br>(装置オフライン) | オペレータがスイッチをオンラインに切り換える。 | ATTEMPT ON-LINE<br>(オンライン試行) | オンライン確立状態にあるときはいつでも S1,F1 が送信されることに注意 |
| 4 | ATTEMPT ON-LINE<br>(オンライン確立試行) | S1,F0 | 設定条件によりことなる新しい状態 | 通信の喪失、返信タイムアウト、もしくは S1,F0 の受信による。設定条件により装置オフライン、若しくはホストオフラインに移行する。 |
| 5 | ATTEMPT ON-LINE<br>(オンライン確立試行) | 装置はホストから期待した S1,F2 を受信する。 | ON-LINE<br>(オンライン) | ホストは遷移 7 でオンラインに移行することを通知される。 |
| 6 | ON-LINE<br>(オンライン) | オペレータがスイッチをオフラインに切り換える。 | EQUIPMENT OFF-LINE<br>(装置オフライン) | “装置オフライン”イベント発生。オフラインのとき、イベント返信メッセージは捨てられる。 |
| 7 | (未定義) | オンライン状態に入る。 | ON-LINE<br>オンライン状態（下位状態はリモート/ローカルのスイッチの設定によって決まる。） | “コントロール状態ローカル”または”コントロール状態リモート”イベント発生。イベントレポートは実際に移行したオンラインの下位状態を示す。 |
| 8 | LOCAL<br>(ローカル) | オペレータがフロントパネルのスイッチをリモートにセットする。 | REMOTE<br>(リモート) | “コントロール状態リモート”イベント発生。 |
| 9 | REMOTRE<br>(リモート) | オペレータがフロントパネルのスイッチをローカルにセットする。 | LOCAL<br>(ローカル) | “コントロール状態ローカル”イベント発生 |
| 10 | ON-LINE<br>(オンライン) | 装置は”オフライン切り換え”メッセージ(S1,F15)をホストから受け取る。 | HOST-OFFLINE<br>(ホストオフライン) | “装置オフライン”イベント発生。 |
| 11 | HOST OFF-LINE | 装置はオンライン移行要求(S1,F17)を了解する。 | ON-LINE<br>(オンライン) | ホストは遷移 7 でオンラインに移行することを通知される。 |
| 12 | HOST OFF-LINE | オペレータがスイッチをオフラインに切り換える。 | EQUIPMENT OFF-LINE | “装置オフライン”イベント発生 |

表 4-4 コントロール状態遷移定義

### 4.1.3. ホスト開始による S1,F13/F14 シナリオ

装置は E30 に記載されているホストによる通信確立に関する要件を満たすこと。

### 4.1.4. イベント通知

装置は E30 に記載されているイベント通知の要件を満たすこと。

今回の検討範囲にて前提としている発生するイベントを示す。

| イベント名称 | イベントの基準ステートモデル |
|---|---|
| Offline | コントロール状態モデル |
| OnlineRemote | |
| OnlineLocal | |
| AlarmOccur | |
| MaterialHasArrived | |
| MaterialHasRemoved & Deleted | |
| MonitorNeeded | |
| MonitorRequired | |

- NPW としてモニターを使用する場合で、かつモニターを使用する条件が製品ウェーハの処理回数に依存する場合、累積使用回数基準値に達した時に、MonitorRequired イベントを上げること。また、製品ウェーハの処理回数が累積使用回数上限値に達した時に、MonitorNeeded イベントを上げる。

  なお、累積使用回数基準値とは、この回数分だけ製品ウェーハの処理をおこなったら、モニターを流して状態の確認をおこなった方がよいタイミングを示し、累積使用回数上限値とは、この回数分だけ製品ウェーハの処理をおこなったら、モニターを流して状態の確認をおこなわなければならないタイミングを示す。

### 4.1.5. オンライン確認

装置は E30 に記載されているオンライン確認の要件を満たすこと。

### 4.1.6. エラーメッセージ

装置は E30 に記載されているエラーメッセージの要件を満たすこと。

### 4.1.7. コントロール（オペレータ起動）

装置は E30 に記載されているコントロール（オペレータ起動）の要件を満たすこと。

### 4.1.8. 文書化

装置は E30 に記載されている文書化の要件を満たすこと。

### 4.1.9. 通信確立

装置は E30 に記載されている通信確立の要件を満たすこと。

### 4.1.10. 動的イベントレポート設定変更

装置は E30 に記載されている動的イベントレポートの要件を満たすこと。

### 4.1.11. 変数データ収集

装置は E30 に記載されている変数データ収集の要件を満たすこと。

### 4.1.12. 状態データ収集

装置は E30 に記載されている状態データ収集の要件を満たすこと。

### 4.1.13. アラーム管理

装置は E30 に記載されているアラーム管理の要件を満たすこと。

### 4.1.14. リモートコントロール

装置は E30 に記載されているリモートコントロールの要件を満たすこと。

### 4.1.15. 装置定数

装置は E30 に記載されている装置定数の要件を満たすこと。

また、以下の装置定数を用意すること。

なお、※マークの装置定数は代表的な NPW 処理を実装する際に使用するものである。

| 名称 | 適用 | 型 | 初期値 | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| CTRLMODE | － | INT[1] | 0 | 装置パネルからのコントロールモード変更可／不可設定<br>0：変更可<br>1：変更不可 |
| WAKEUPMODE | － | INT1[1] | 0 | 装置起動時の初期状態のコントロールモード<br>0：オフライン<br>1：オンライン-リモート<br>2：オンライン-ローカル |
| STABUSEINT※ | － | INT1[2] | 0 | スタビライザ使用時の使用ウェーハ間隔（時間）（スタビライザウェーハ⇔スタビライザウェーハの間隔）<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |
| STABSTANDCNT※ | － | INT1[2] | 0 | スタビライザ使用時の累積使用回数基準値<br>0：使用せず<br>n：ｎ回 |
| STABMAXCNT※ | － | INT1[2] | 0 | スタビライザ使用時の累積使用回数上限値<br>0：使用せず<br>n：ｎ回 |
| STABSTANDTIME※ | － | INT1[2] | 0 | スタビライザ使用時の累積使用時間基準値<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |

| 名称 | 適用 | 型 | 初期値 | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| STABMAXTIME※ | － | INT1[2] | 0 | スタビライザ使用時の累積使用時間上限値<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |
| STABSTANDINE※ | － | INT1[2] | 0 | スタビライザ使用時の累積装置内保管時間基準値<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |
| STABMAXINE※ | － | INT1[2] | 0 | スタビライザ使用時の累積装置内保管時間上限値<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |
| FILSTANDCNT※ | － | INT1[2] | 0 | Filler(非定常)使用時の累積使用回数基準値<br>0：使用せず<br>n：ｎ回 |
| FILMAXCNT※ | － | INT1[2] | 0 | Filler(非定常)使用時の累積使用回数上限値<br>0：使用せず<br>n：ｎ回 |
| FILSTANDTIME※ | － | INT1[2] | 0 | Filler(非定常)使用時の累積使用時間基準値<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |
| FILMAXTIME※ | － | INT1[2] | 0 | Filler(非定常)使用時の累積使用時間上限値<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |
| FILSTANDINE※ | － | INT1[2] | 0 | Filler(非定常)使用時の累積装置内保管時間基準値<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |
| FILMAXINE※ | － | INT1[2] | 0 | Filler(非定常)使用時の累積装置内保管時間上限値<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |
| MONSTANDCNT※ | － | INT1[2] | 0 | モニターが必要な製品ウェーハ処理回数基準値<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |
| MONMAXCNT※ | － | INT1[2] | 0 | モニターが必要な製品ウェーハ処理回数上限値<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |
| UPSIDEFILLER※ | － | INT[2] | 0 | 内部バッファ装置における、ボート上(右)側 Filler(定常)使用枚数<br>0：使用しない<br>n：ｎ枚 |
| LOWSIDEFILLER※ | － | INT[2] | 0 | 内部バッファ装置における、ボート下(左)側 Filler(定常)使用枚数<br>0：使用しない<br>n：ｎ枚 |
| FILFSTANDCNT※ | － | INT[2] | 0 | FILLER(定常)用 NPW 累積使用回数 基準値<br>0：使用しない<br>n：ｎ回 |
| FILFMAXCNT※ | － | INT[2] | 0 | FILLER(定常)用 NPW 累積使用回数 上限値<br>0：使用しない<br>n：ｎ回 |
| FILFSTANDTIME※ | － | INT[2] | 0 | FILLER(定常)用 NPW 累積使用時間 基準値<br>0：使用しない<br>n：ｎ分 |

| 名称 | 適用 | 型 | 初期値 | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| FILFMAXTIME※ | － | INT[2] | 0 | FILLER(定常)用 NPW 累積使用時間 上限値<br>0：使用しない<br>n：ｎ分 |
| FILFSTANDINE※ | － | INT[2] | 0 | FILLER(定常)用 NPW 累積装置内保管時間 基準値<br>0：使用しない<br>n：ｎ分 |
| FILFMAXINE※ | － | INT[2] | 0 | FILLER(定常)用 NPW 累積装置内保管時間 上限値<br>0：使用しない<br>n：ｎ分 |
| FILUFSTANDCNT※ | － | INT[2] | 0 | FILLER(非定常)用 NPW 累積使用回数 基準値<br>0：使用しない<br>n：ｎ回 |
| FILUFMAXCNT※ | － | INT[2] | 0 | FILLER(非定常)用 NPW 累積使用回数 上限値<br>0：使用しない<br>n：ｎ回 |
| FILUFSTANDTIME※ | － | INT[2] | 0 | FILLER(非定常)用 NPW 累積使用時間 基準値<br>0：使用しない<br>n：ｎ分 |
| FILUFMAXTIME※ | － | INT[2] | 0 | FILLER(非定常)用 NPW 累積使用時間 上限値<br>0：使用しない<br>n：ｎ分 |
| FILUFSTANDINE※ | － | INT[2] | 0 | FILLER(非定常)用 NPW 累積装置内保管時間 基準値<br>0：使用しない<br>n：ｎ分 |
| FILUFMAXINE※ | － | INT[2] | 0 | FILLER(非定常)用 NPW 累積装置内保管時間 上限値<br>0：使用しない<br>n：ｎ分 |

注）データ型は推奨値である。

累積使用回数、時間、装置内保管時間の基準値とは、NPW の交換を推奨する値（下限値）を意味し、上限値は NPW の使用限界を示す値を意味する。

### 4.1.16. プロセスプログラム管理

装置は E30 に記載されているプロセスプログラム管理の要件を満たすこと。

### 4.1.17. 材料移送

装置は E30 に記載されている材料移送の要件を満たすこと。

### 4.1.18. クロック

装置は E30 に記載されているクロックの要件を満たすこと。

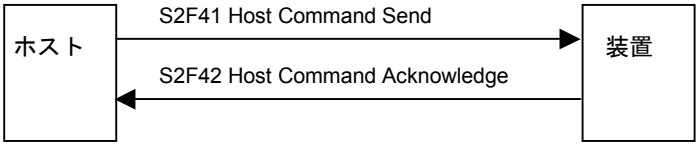
### 4.1.19. コントロール（ホスト起動）

装置は E30 に記載されているコントロール（ホスト起動）の要件を満たすこと。

また、次の拡張機能を満たすこと。

拡張機能）ホストのリモート及びローカル切り替え

コントロールモードのリモートとローカルの切り替えは、ホストコマンドとしてホストより送信される。装置はホストコマンドに対応するためのパラメータ名とパラメータ値を定義すること。




| コマンド名 | パラメータ名 | パラメータ値 |
|---|---|---|
| CONTROLMODECHANGE | REMOTEMODE | 0：オンライン－リモート<br>1：オンライン－ローカル |
| CARRIRSTATUSCHANGE※ | CARRIERSTATUS | 0：キャリア処理前状態<br>1：キャリア処理中状態<br>2：キャリア処理完了状態 |

※ 内部バッファタイプ装置のみ必須。

図 4-3 ホストからのリモート⇔ローカル切り替えシナリオとパラメータ

## 4.2. キャリア管理スタンダード（CMS）

キャリア管理スタンダードは、自動及びマニュアルでのキャリア搬送についてホストが情報を知り、その役割を果たすことを容易にすることを目的としており、次に示す状態モデルを定義している。

- AMHS 機器と製造装置のロードポート間のキャリア搬送
- ロードポートのアクセスモード切替え
- ロードポートの予約状態
- ロードポートとキャリアとの関連状態
- キャリア ID の検証、キャリアスロットマップの検証及びキャリアのアクセス状態

### 4.2.1. 要求条件

次に示す CMS の要求条件に準拠していること。

| CMS 準拠 | | | |
|---|---|---|---|
| 基本的な CMS 要求条件 | 性能の有無 | CMS への準拠 | 備考 |
| ロードポートナンバリング | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| キャリアスロットナンバリング | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| ロードポート搬送状態モデル | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| キャリアオブジェクトの実装 | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| ロードポート／キャリアの関連状態モデル | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| キャリア ID 検証のサポート | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| スロットマップ検証のサポート | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| サービスの実装 | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| 追加イベントの実装 | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| 変数データ定義 | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| アラームの実装 | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| 追加 CMS 性能 | 性能の有無 | CMS への準拠 | 備考 |
| 関連表示サイン | ■有　□無 | ■有　□無 | |

### 4.2.2. 状態モデル

製造装置は次に示すホスト視点の状態モデルを持つこと。

(1)ロードポート関連

1.1　AMHS機器とロードポート間の搬送状態モデル

AMHS機器とロードポート間の搬送状態は、次の状態モデルに準拠すること。

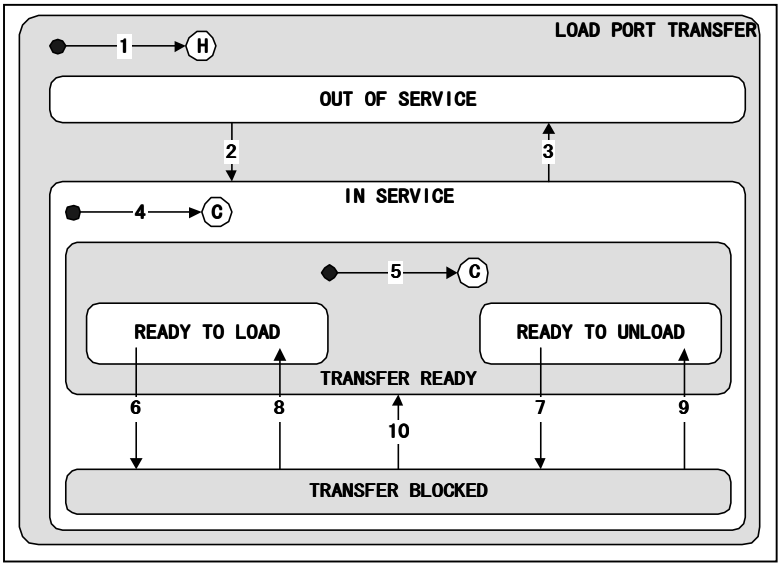



図 4-4 ロードポートトランスファステート遷移図

| 状態名 | コメント |
|---|---|
| LOAD PORT TRANSFER | IN SERVICE 状態および OUT OF SERVICE 状態の上位状態 |
| OUT OF SERVICE | このロードポートへの搬送、このロードポートからの搬送はできなくなっている。このロードポートを引き続き搬送に利用するには IN SERVICE への遷移が必要である。 |
| IN SERVICE | このロードポートへの搬送、このロードポートからの搬送が可能になっている。OUT OF SERVICE へ遷移するとこのロードポートを搬送に使用できなくなる。 |
| TRANSFER READY | IN SERVICE の下位状態。ロードポートをキャリア搬送に使用できる。搬送はマニュアルかあるいは自動で行い、ロードあるいはアンロードのどちらでもよい。この状態には 2 つの下位状態があり、キャリアがロードポートにあるかどうかによって使い分ける。 |
| READY TO LOAD | TRANSFER READY 状態に遷移した際、キャリアが指定されたロードポートにないなら、この下位状態がアクティブになる。この状態の時、外部キャリアあるいはその時点で装置の内部(つまり内部バッファ)にあるキャリアをロードポートにロードできる。 |
| READY TO UNLOAD | TRANSER READY 状態に遷移した際、キャリアが指定されたロードポートにあるなら、この下位状態がアクティブになる。この状態の時、このロードポートからマテリアル搬送装置へキャリアをアンロードできる。装置がロードポートを使っているときは TRANSFER BLOCKED へ遷移する。 |
| TRANSFER BLOCKED | キャリア搬送は READY TO LOAD でも READY TO UNLOAD でもない。ロードポート関連の活動が実行されているため、その時点ではこのロードポートからの搬送はできない。 |

表 4-5 ロードポートトランスファステート定義

| # | 前の状態 | トリガー | 新しい状態 | コメント |
|---|---|---|---|---|
| 1 | （状態無し） | システムのリセット。 | OUT OF SERVICE あるいは IN SERVICE | この遷移はシステムのリセット前のカレント搬送ステータスが何であったかを基にする。<br>このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortID |
| 2 | OUT OF SERVICE | ホストあるいはオペレータがこのロードポートに関して IN SERVICE という値を付けて ChangeServiceStatusサービスを呼び出した。 | IN SERVICE | この時点でロードポートは搬送に使用可能となる。<br>このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortID |
| 3 | IN SERVICE | ホストあるいはオペレータがこのロードポートに関して OUT OF SERVICE という値を付けて ChangeServiceStatusサービスを呼び出した。 | OUT OF SERVICE | ロードポートは搬送に使用できなくなった。<br>状態遷移後にこのロードポートをキャリア搬送に使用しようとするとアラームになる。<br>このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortID |
| 4 | IN SERVICE | *サービス*:<br>ホストあるいはオペレータがこのロードポートに関して IN SERVICE という値を付けて ChangeServiceStatusサービスを呼び出した。<br>*システムリセット*:<br>装置の再初期化によってこの遷移を発生させることができる。 | TRANSFER READY あるいは TRANSFER BLOCKED | IN SERVICE へ入った際のデフォルト状態。キャリアあるいはロードポートがキャリア搬送に使用できないなら、状態は TRANSFER BLOCKED になる。そうでなければ TRANSFER READY である。<br>このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortID |
| 5 | TRANSFER READY | *サービス*:<br>ホストあるいはオペレータがこのロードポートに関して IN SERVICE という値を付けて ChangeServiceStatusサービスを呼び出した。<br>*システムリセット*:<br>装置の再初期化によってこの遷移を発生させることができる。<br>*搬送失敗*:<br>搬送が失敗したら遷移#10によってこの遷移が発生する。 | READY TO LOAD あるいは READY TO UNLOAD | TRANSFER READY 状態に入った際、キャリアがあるなら下位状態は RADY TO UNLOAD であり、そうでなければ下位状態はREADY TO LOAD である。<br>状態が READY TO LOAD の場合、このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortID<br>状態が READY TO UNLOAD の場合、このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortID、CarrierID |
| 6 | READY TO LOAD | *マニュアル*:<br>キャリア確認センサがキャリアを検出する。<br>*自動*:<br>PIO ロード搬送が始まり、PIO 準備完了信号が発生する。<br>*内部バッファ*:<br>このロードポートに関して CarrierOut サービスが開始した。 | TRANSFER BLOCKED | CarrierOut がキューイングされ、装置ロードポートが TRANSFER BLOCKED 状態にある時は、装置はロードポートを TRANSFER BLOCKED 状態のままにしておく。<br>このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortID |
| 7 | READY TO UNLOAD | *マニュアル*:<br>マニュアルのキャリアアンロード搬送が開始した。確認センサ信号がキャリアを検出しなくなったらこれが表示される。<br>*自動*:<br>PIO アンロード搬送が始まり、PIO 準備完了信号が発生する。<br>*内部バッファ*:<br>このロードポートに関して CarrierIn サービスが開始した。<br>*マニュアル、自動、固定、内部バッファ:*<br>キャリアに対して再度利用することが指示された | TRANSFER BLOCKED | CarrierIn がキューイングされ、装置ロードポートが TRANSFER BLOCKED 状態にある時は、装置はロードポートを TRANSFER BLOCKED 状態のままにしておく。<br>このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortID |
| 8 | TRANSFER BLOCKED | *マニュアル*:<br>キャリアアンロード搬送が完了し、ロードポートは空になりロード搬送の準備が整っている。<br>これが表示されるのは2つの条件が満たされた場合である。 | READY TO LOAD | この時点でキャリアを外部エンティティから、あるいは装置の内部マテリアル搬送リソースによってロードポートへロードできる。<br>このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortID |

※1

| # | 前の状態 | トリガー | 新しい状態 | コメント |
|---|---|---|---|---|
| | | 確認センサ信号がキャリアを検出しなくなった時、および搬送が完了したことがオペレータに論理的に表示された時。<br>*自動*:<br>PIO アンロード搬送が PIO 完了信号と共に終了する。<br>*内部バッファ*:<br>キャリアはロードポートから内部バッファへの移動を終了し、CarrierOut サービスがこのロードポートに関してキューイングされる。 | | |
| 9 | TRANSFER BLOCKED | *マニュアル*:<br>キャリアに入れられているウェーハの処理が完了した、あるいは CancelCarrier /CancelCarrierAtPort サービスが発行された、そしてキャリアがロードポートのロード/アンロード位置へ戻った。<br>*自動*:<br>キャリアに属しているウェーハの処理が完了した、あるいは CancelCarrier / CancelCarrierAtPort サービスが発行された、そしてキャリアがロードポートのロード/アンロード位置へ戻った。これは PIO アンロード要求信号によって表示される。<br>*内部バッファ*:<br>キャリアは内部バッファからロードポートへの移動を完了した。 | READY TO UNLOAD | この時点でロードポートのキャリアをロードポートから外部エンティティへアンロードできる。<br>このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortID |
| 10 | TRANSFER BLOCKED | 搬送が失敗し、キャリアはロードもアンロードもされなかった。 | TRANSFER READY | 遷移#5によって決定される TRANSFER READY の下位状態。<br>このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortID |

表 4-6 ロードポートトランスファステート状態遷移定義

※1 トリガの「マニュアル、自動、固定、内部バッファ」の部分のみ Selete にて独自に要求
（SEMI スタンダードに記述なし）

## 1.2 アクセスモード状態モデル

アクセスモードは、次の状態モデルに準拠すること。

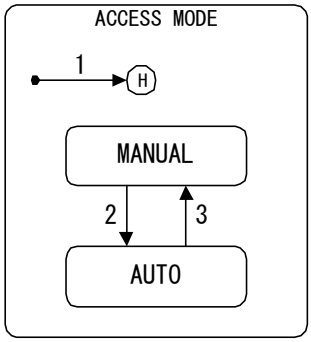



図 4-5 アクセスモード状態遷移図

| 状態名 | | コメント |
|---|---|---|
| ACCESS MODE | | MANUAL 状態および AUTO 状態の上位状態 |
| | MANUAL | 指定されたロードポートがこの状態にある時は、マニュアル(非 AMHS)キャリア搬送だけが許可される。 |
| | AUTO | 指定されたロードポートがこの状態にあるときは、自動(AMHS)キャリア搬送だけが許可される。 |

表 4-7 アクセスモード状態定義

| # | 前の状態 | トリガー | 新しい状態 | アクション | コメント |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | (状態なし) | システムの再スタート。 | MANUAL あるいは AUTO (履歴) | アクセスモードはシステムがリセットされる前の状態に戻る。 | このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortGroup |
| 2 | MANUAL | ホストあるいはオペレータが AUTO の値を付けて ChangeAccess サービスを実行した。このトリガーはキャリア搬送時を除いていつでも発生させられる。 | AUTO | | この状態遷移後にマニュアル搬送は許可されない。オペレータは製造装置のコンソールからもこのトランザクションを引き起こせる。<br>このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortGroup |
| 3 | AUTO | ホストあるいはオペレータが MANUAL の値を付けて ChangeAccess サービスを実行した。このトリガーはキャリア搬送時を除いていつでも発生させられる。 | MANUAL | | オペレータは製造装置のコンソールから、あるいはロードポートのマニュアルスイッチでもこのトランザクションを引き起こせる。この状態遷移後に自動搬送は許可されない。<br>このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortGroup |

表 4-8 アクセスモード状態遷移定義

・アクセスモードは、ロードポート毎に管理すること。
・アクセスモードの変更は次の期間、禁止されるものとする。
　・マニュアル時：移載開始時のロードポートオペレーターインターフェイスの
　　オペレータアクセススイッチ押下から移載終了時のオペレータア
　　クセススイッチ押下まで。
　・オート時　　：E84 パラレル I/O インターフェイスを介したハンドシェイクに
　　おいて、READY を送信してから COMPT を送信するまで。

1.3 ロードポート予約の状態モデル

ロードポート予約の状態は、次の状態モデルに準拠すること。

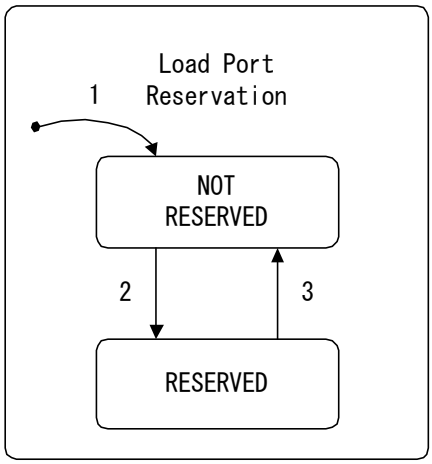



図 4-6 ロードポート予約状態遷移図

| 状態名 | | コメント |
|---|---|---|
| Load Port Reservation | | NOT RESERVED 状態および RESERVED 状態の上位状態 |
| | NOT RESERVED | このロードポートに対し、予約がされていない状態 |
| | RESERVED | このロードポートに対し、将来使用する予約がなされている状態 |

表 4-9 ロードポート予約状態定義

| # | 前の状態 | トリガー | 新しい状態 | コメント |
|---|---|---|---|---|
| 1 | (no state) | システムリセット。 | NOT RESERVED | ここではイベントを発生しないこと。 |
| 2 | NOT RESERVED | *サービス*:<br>ホストまたはオペレータがCancelBindもしくは、CancelReservationAtPortサービスを装置に予約する。<br>*CarrierOut*:<br>装置主体にてCarrierOut操作を行った場合。 | RESERVED | このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortID<br>CarrierIDは、CarrierOutもしくはBindサービスをトリガーとする。 |
| 3 | RESERVED | *サービス*:<br>ホストまたはオペレータがCancelBindもしくは、CancelReservationAtPortサービスを装置に予約する。<br>*CarrierArrives*:<br>キャリアが予約されたポートに到着した場合。 | NOT RESERVED | このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortID |

表 4-10 ロードポート予約状態遷移定義

1.4　キャリアとロードポート間の関連状態モデル

ロードポート／キャリア関連状態は、次の状態モデルに準拠すること。

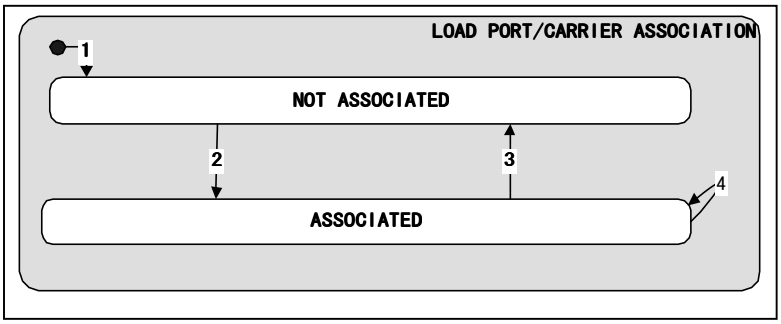



図 4-7 ロードポート／キャリア関連状態遷移図

| 状態名 | | コメント |
|---|---|---|
| Load Port / Carrier Association | | NOT ASSOCIATED 状態および ASSOCIATED 状態の上位状態。 |
| | NOT ASSOCIATED | このロードポートに対し、キャリアの関連付けがなされていない状態。 |
| | ASSOCIATED | このロードポートに対し、CarrierID が関連付けされている状態。<br>この状態のロードポートには新しいキャリアの関連付けができない。 |

表 4-11 ロードポート／キャリア関連状態定義

| # | 前の状態 | トリガー | 新しい状態 | コメント |
|---|---|---|---|---|
| 1 | （状態無し） | システムのリセット。 | NOT ASSOCIATED | |
| 2 | NOT ASSOCIATED | BINDサービスの実行キャリアID読込み完了時。 | ASSOCIATED | |
| 3 | ASSOCIATED | CancelBindサービス実行時CancelCarrierサービス実行時のキャリアアンロード時。 | NOT ASSOCIATTED | |
| 4 | ASSOCIATED | CarrierIDの装置照合失敗時。 | ASSOCIATED | Bindサービス実行時のみ発生。 |

表 4-12 ロードポート／キャリア関連状態遷移定義

1.5　ロードポート予約状態とロードポート／キャリア関連状態の関係

ロードポート予約状態とロードポート／キャリア関連状態は、次の関係となること。

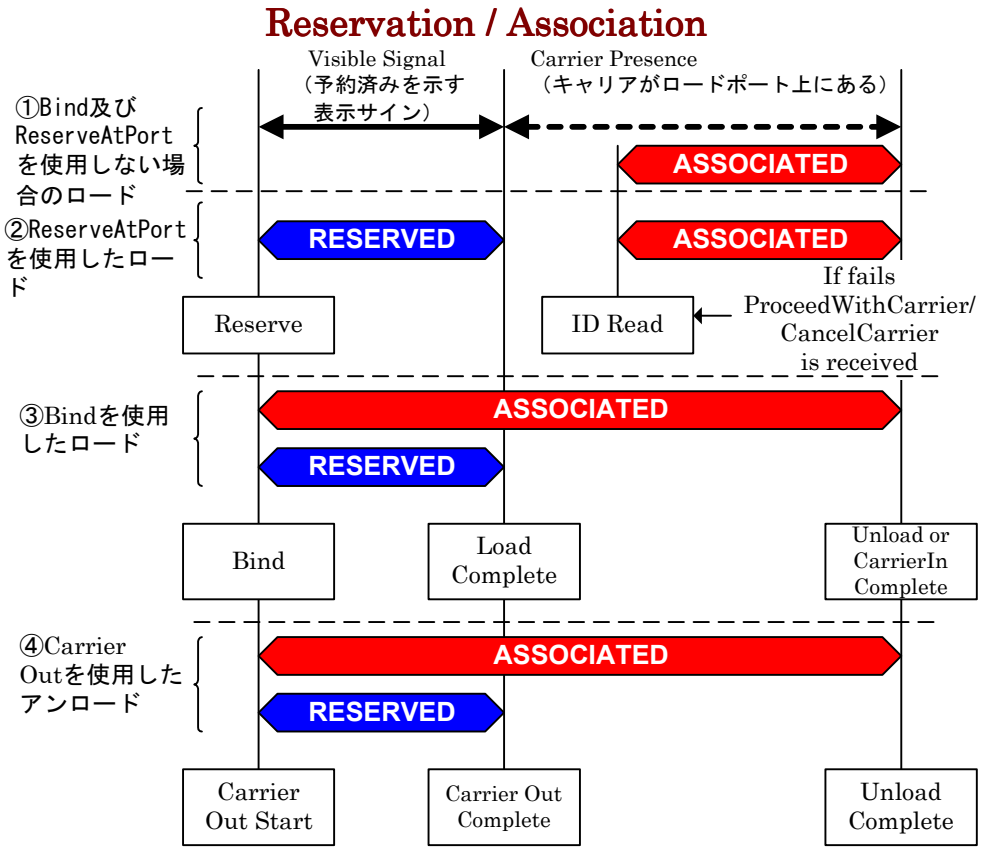



図 4-8　ロードポート予約とロードポート／キャリア関連状態との関連

(2) キャリア

2.1　キャリア状態モデル

キャリアＩＤの検証は、キャリアＩＤ状態モデル、キャリアスロットマップの検証は、キャリアスロットマップ状態モデル、キャリアへのアクセス状態は、キャリアアクセッシング状態モデルにそれぞれ準拠すること。

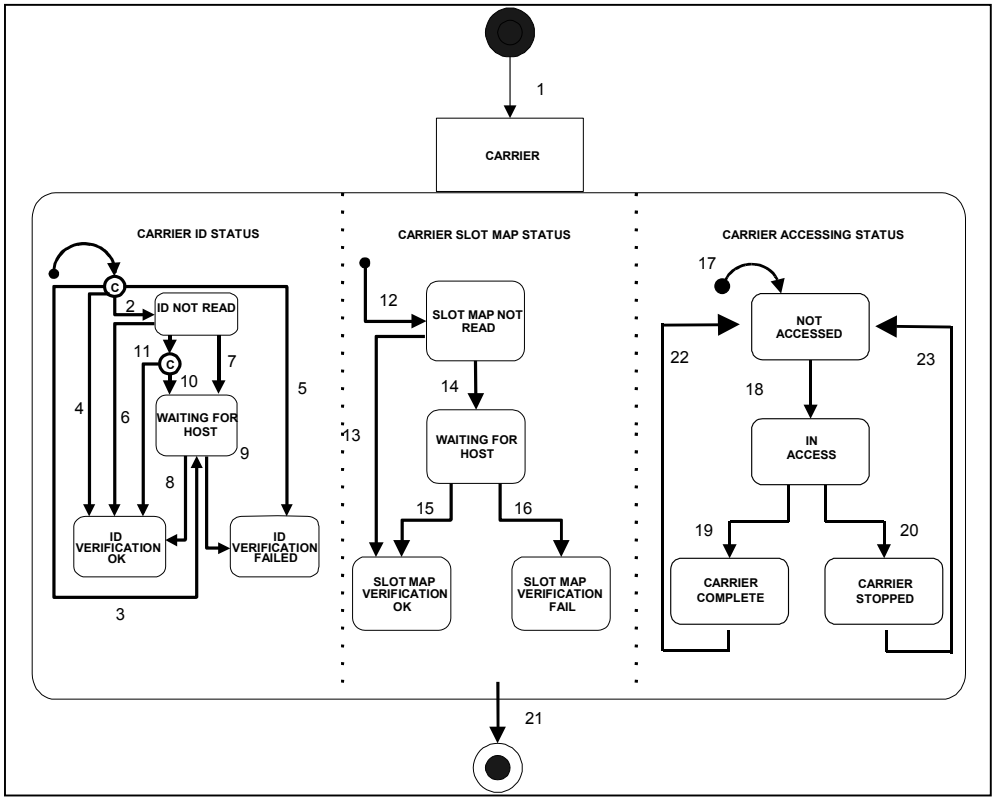



図 4-9 キャリア状態遷移図

| 状態名 | コメント |
|---|---|
| CARRIER | CARRIER ID STATUS、CARRIER SLOTMAP STATUS、および CARRIER ACCESSING STATUS の上位状態 |
| CARRIER ID STATUS | キャリア ID に関する状態を持ち、ID NOT READ、WAITING FOR HOST、ID VERIFICATION FAILED、IDVERIFICATION OK のサブステータスを持つ。 |
| ID NOT READ | キャリア ID が装置によって読み込みが完了していない状態。 |
| WAITING FOR HOST | 装置によるキャリア ID の読み込みが成功したか、あるいは失敗した状態で、ホストからのキャリア ID 照合が完了していない状態。 |
| ID VERIFICATION FAILED | ホストでのキャリア ID 照合が行われ、「CancelCarrier」サービスを実行した状態。 |
| ID VERIFICATION OK | ホストまたは装置によるキャリア ID 照合が行われ、キャリア ID 照合が成功した状態。 |
| CARRIER SLOTMAP STATUS | スロットマップに関する状態を持ち、SLOT MAP NOT READ、WATING FOR HOST、SLOT MAP VERIFICATION FAILED、SLOT MAP VERIFICATION OK のサブステータスを持つ。 |
| SLOTMAP NOT READ | キャリアが装置に搬入され、装置によるスロットマップの読み込みが完了するまでの状態。 |
| WAITING FOR HOST | ホストからの指示を待っている状態。 |

| 状態名 | コメント |
|---|---|
| SLOTMAP VERIFICATION FAIL | スロットマップの読み込みが装置によって行われ、スロットマップ照合のホスト照合が失敗した状態。 |
| SLOTMAP VERIFICATION OK | スロットマップ照合が完了した状態。 |
| CARRIER ACCESSING STATUS | キャリアアクセスに関する状態を持ち、NOT ACCESSED、IN ACCESS、CARRIER COMPLETE、CARRIER STOPPED のサブステータスを持つ。 |
| NOT ACCESSED | 装置によるキャリアのアクセスがまだ開始していない状態。<br>この状態であれば、キャリアを搬出することが可能である。 |
| IN ACCESS | 装置によるキャリアのアクセスが開始されており、終了していない状態。<br>この状態では、キャリアを搬出することはできない。 |
| CARRIER COMPLETE | 装置によるキャリアのアクセスが完了し、キャリアが搬出されなければならない状態。 |
| CARRIER STOPPED | 装置によるキャリアのアクセスが異常終了し、キャリアが搬出されなければならない状態。 |

表 4-13 キャリア状態定義

| # | 前の状態 | トリガー | 新しい状態 | コメント |
|---|---|---|---|---|
| 1 | (no state) | 正常:Bindサービスが受信される、あるいはCarrierIDの読取りに成功する。 | CARRIER | このイベント報告を取得するために必要なデータ:なし |
| 2 | (no state) | Bindサービスまたは、Carrier Notificationサービスが受信される。 | ID NOT READ | このイベント報告を取得するために必要なデータ:CarrierID |
| 3 | (no state) | *正常*:<br>キャリアが到着し、IDリードに成功した。<br>*異常*:<br>キャリアIDリードは成功したが、装置照合結果が失敗した。 | WAITING FOR HOST | このイベント報告を取得するために必要なデータ:CarrierID、PortID<br>正常状態では、Bindサービスを使用しなければ、キャリアID読み込みに成功した場合に起こり、異常状態では、キャリアID読み込みには、成功したが、装置照合に失敗した場合に起こる。 |
| 4 | (no state) | *キャリアID読み込み失敗*:<br>ProceedWithCarrierサービスを受信した。 | ID VERIFICATION OK | このイベント報告を取得するために必要なデータ:CarrierID<br>この状態は、Bindサービスを使用していない場合にだけ起こる。 |
| 5 | (no state) | *キャリアID読み込み失敗*:<br>CancelCarrierサービスを受信した。 | ID VERIFICATION FAIL | このイベント報告を取得するために必要なデータ:CarrierID<br>この状態は、Bindサービスを使用していない場合にだけ起こる。 |
| 6 | ID NOT READ | キャリアID読み込みに成功し、装置照合に成功した。 | ID VERIFICATION OK | このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortID、CarrierID |
| 7 | ID NOT READ | キャリアIDの読み込みに失敗した。 | WAITING FOR HOST | このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortID、CarrierID |
| 8 | WAITING FOR HOST | ProceedWithCarrier サービスを受信した。 | ID VERIFICATION OK | このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortID、CarrierID |
| 9 | WAITING FOR HOST | CancelCarrier サービスを受信した。 | ID VERIFICATION FAIL | このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortID、CarrierID |
| 10 | ID NOT READ | キャリアID読み込みの省略ができない時に、キャリアが到着したが、キャリアID Readerが使用できない。 | WAITING FOR HOST | このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortID、CarrierID |
| 11 | ID NOT READ | キャリアID読み込みの省略が可能な時に、キャリアが到着したが、キャリアID Readerが使用できない | ID VERIFICATION OK | このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortID、CarrierID |
| 12 | (no state) | キャリアが到着した。 | SLOT MAP NOT READ | ここではイベントを要求しない。 |
| 13 | SLOT MAP NOT READ | スロットマップを読み込み装置照合が成功した。 | SLOT MAP VERIFICATION OK | このイベント報告を取得するために必要なデータ:PortID (if valid)、CarrierID、<br>LocationID |

| # | 前の状態 | トリガー | 新しい状態 | コメント |
|---|---|---|---|---|
| 14 | SLOT MAP NOT READ | *ホスト照合正常*:<br>ｽﾛｯﾄﾏｯﾌﾟ読み込み成功し、ホスト照合結果待ち。<br>*装置照合失敗*:<br>スロットマップ読み込みは成功したが、装置照合に失敗した。<br>*スロットマップ読み込み失敗*:<br>スロットマップを読み込めなかった。<br>*キャリアの中の異常な位置にウェーハがある*:<br>異常ｳｪｰﾊのためにｽﾛｯﾄﾏｯﾌﾟ読み込みに失敗した | WAITING FOR HOST | このイベント報告を取得するために必要なデータ：PortID（if valid）、CarrierID、LocationID、SlotMap（if valid） |
| 15 | WAITING FOR HOST | ProceedWithCarrier サービスを受信した。 | SLOT MAP VERIFICATION OK | このイベント報告を取得するために必要なデータ：PortID(if valid)、CarrierID、LocationID |
| 16 | WAITING FOR HOST | CancelCarrier サービスを受信した。 | SLOT MAP VERIFICATION FAIL | このイベント報告を取得するために必要なデータ：PortID(if valid)、CarrierID |
| 17 | (no state) | キャリアオブジェクトが作成された。 | NOT ACCESSED | このイベント報告を取得するために必要なデータ：CarrierID |
| 18 | NOT ACCESSED | 装置がキャリアへのアクセスを開始した。 | IN ACCESS | このイベント報告を取得するために必要なデータ：CarrierID |
| 19 | IN ACCESS | 装置がキャリアへのアクセスを正常終了した。 | CARRIER COMPLETE | このイベント報告を取得するために必要なデータ：CarrierID |
| 20 | IN ACCESS | 装置がキャリアへのアクセスを異常終了した。 | CARRIER STOPPED | このイベント報告を取得するために必要なデータ：CarrierID |
| 21 | CARRIER | *正常*:<br>キャリアが装置からアンロードされた。<br>*サービスにて異常*:<br>CancelBindまたはCancelCarrierNotification<br>サービスが受信された。<br>*装置による異常*:<br>装置照合に失敗し、装置がCancelBindサービスを実行した。 | (no state) | このイベント報告を取得するために必要なデータ：CarrierID |
| ※1 22 | CARRIER COMPLETE | 装置がキャリアに対して再度利用することを指示された。 | NOT ACCESSED | このイベント報告を取得するために必要なデータ：CarrierID |
| ※1 23 | CARRIER STOPPED | 装置がキャリアに対して再度利用することを指示された。 | NOT ACCESSED | このイベント報告を取得するために必要なデータ：CarrierID |

表 4-14 キャリア状態遷移定義

※1 Selete にて独自に要求（SEMI スタンダードに記述なし）

### 4.2.3. サービス

前提としている運用モデルの範囲で必要なメッセージサービスを示す。

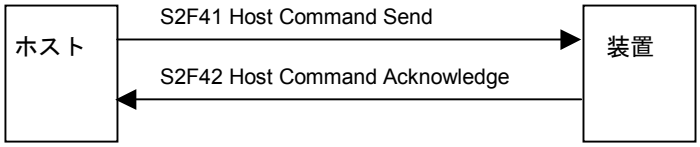
| SF | コマンド名称 | 説明 |
|---|---|---|
| S3F17 | CancelCarrier | このサービスは現在のキャリア関連のアクションをキャンセルし、キャリアをロードポートのアンロード位置あるいは内部バッファへ戻す。戻す位置はキャリアの製造装置内での位置によって決まる。 |
| | CancelCarrierAtPort | このサービスは現在のキャリア関連のアクションをキャンセルし、製造装置はキャリアをロードポートのアンロード位置へ戻す。 |
| | ProceedWithCarrier | このサービスは製造装置に指定されたキャリアを使って処理を続行するよう指示する。 |
| | CarrierOut | このサービスはキャリアを内部バッファからロードポートへ移動させる。このサービスは、製造装置によってキューイング可能である。 |
| S3F23 | ChangeAccess | このサービスは製造装置の指定されたポートのアクセスモードを変更する。 |
| S3F25 | ChangeServiceStatus | このサービスは製造装置の指定されたロードポートの搬送ステータスを変更する。 |

・キャリアの用途（製品、NPW 等）の区別は、キャリアの属性を表す情報であるキャリアの用途情報（Usage）でおこなうこと。

・キャリア ID でキャリア種別を判断しないこと。

・キャリア ID 照合時の ProceedWithCarrier サービス内にコンテンツマップ情報が含まれていた場合には、その情報にてウェーハオブジェクトの識別子をつけること。

・キャリアに対する処理が継続中のキャリアに対して、ホストからの指示にて、そのキャリアを搬出可能状態とするために、次のリモートコマンドをサポートすること。




| コマンド名 | パラメータ名 | パラメータ値 |
|---|---|---|
| CARRIERCOMPLETE | CARRIERID | キャリア ID：キャリア処理終了状態にするキャリア ID |

### 4.2.4. キャリア属性

前提としている運用モデルの範囲で必要な属性を示す。

| 名称 | 定義 | アクセス | 要求 | 形式 |
|---|---|---|---|---|
| ObjType | オブジェクトタイプ | RO | Y | 1 から 40 文字の Text “Carrier” となる。 |
| ObjID | オブジェクト識別子 | RO | Y | 1 から 80 文字の Text CarrierID と等しい。 |
| Capacity | キャリア内のウェーハ枚数の最大値 | RO | Y | 正の整数 |
| SubstrateCount | キャリア内の現在のウェーハ枚数 | RO | Y | 最大でも”Capacity“以下の整数。 |
| CarrierIDStatus | 現在のキャリア ID 照合ステータス | RO | Y | Enumerated:<br>ID NOT READ,<br>ID READ,ID VERIFICATION OK,<br>ID VERIFICATION FAILED |
| CarrierAccessingStatus | 現在のキャリアアクセッシングステータス | RO | Y | Enumerated:<br>NOT ACCESSED,<br>IN ACCESS, CARRIER COMPLETE, CARRIER STOPPED |
| ContentMap | ロットとウェーハ ID 識別子のリスト。スロットの1、2および3…nと一致している | RO | Y | List of n structures<br>n の値は、“Capacity”に等しく、それぞれの構造体は、 LotID と SunstrateID を含む:<br>1(LotID,SubstrateID)<br>n(LotID,SubstateID)<br>始めの数字は、スロット位置に一致する。<br>LotID がホストから指示されなければ、LotID は null となり構造体は、次のようになる。<br>n(“”,SubstrateID)<br>スロットにウェーハがない場合には、構造体は、次のようになる。 n(“”,””). |
| LocationID | 現在位置の識別子 | RO | Y | 1 から 80 文字の Text |
| SlotMap | スロットマップの読み込みが成功するまでは、ホストから提供され、その後装置によって読み取られるスロット毎のステータスのリスト | RO | Y | List of 1 to n（n は、最大で“Capacity”以下となる）<br>1.Enumerated1.<br>n.Enumeratedn.<br>Enumerated:<br>UNDEFINED,EMPTY,<br>NOT EMPTY,CORRECTLY OCCUPIDE,DOUBLE SLOTTED,CROSS SLOTTED.(NOT EMPTY は、スロットのウェーハを正しく検出できない場合を含む) |
| SlotMapStatus | 現在のスロットマップ照合ステータス | RO | Y | Enumerated:<br>SLOT MAP NOT READ,<br>SLOT MAP READ SLOT MAP VERIFICATION OK,<br>SLOT MAP VERIFICATION FAILED |
| Usage | キャリアに含まれている材料のタイプ（例えば、TEST、DUMMY、PRODECT、FILER など） | RO | Y | Text<br>装置により定義される |

表 4-15 キャリア属性

### 4.2.5. イベント

前提としている状態モデルの範囲での状態遷移のタイミングにて発生するイベントを示す。

| イベント名称 | イベントの基準ステートモデル |
|---|---|
| ReadyToLoad to TransferBlocked | ロードポートトランスファステータス |
| TransferBlocked to ReadyToUnload | |
| TransferBlocked to ReadyToLoad | |
| ReadyToUnload to TransferBlocked | |
| InService to OutofService | |
| Manual to Auto | アクセスモード |
| Auto to Manual | |
| NotReserved to Reserved | ロードポート予約状態 |
| Reserved to NotReserved | |
| NotAssociated to Associated | ロードポート／キャリア関連状態 |
| Associated to NotAssociated | |
| NotState to WaitingForHost | キャリア ID ステータス |
| WaitingForHost to IDVerificationOK | |
| WaitingForHost to IDVerificationFail | |
| SlotmapNotRead to WaitingForHost | キャリアスロットマップステータス |
| WaitingForHost to SlotmapVerificationOK | |
| WaitingForHost to SlotmapVerificationFail | |
| NoStateToWaitingForHost | |
| NotAccessed to InAccess | キャリアアクセッシングステータス |
| InAccess to CarrierComplete | |
| InAccess to CarrierStopped | |
| CarrierComplete to NotAccessed | |
| CarrierStopped to NotAccessed | |
| Approaching Complete | キャリアステータス |
| Deleted | |

追加要求として状態遷移のタイミングとは、関係のないイベントを示す。

| イベント名称 | 説明 |
|---|---|
| CarrierOpened | キャリアのドアが開けられたとき |
| CarrierClosed | キャリアのドアが閉められたとき |
| BufferCapacityChange | 内部バッファの物理的、論理的容量が変化したとき |
| CarrierLocationChange | 内部バッファのキャリアの位置が変化したとき |
| CarrierID Read Fail | キャリア ID の読込みに失敗したとき |

### 4.2.6. 装置定数

装置定数として次の項目を設定可能とすること。

| 名称 | 適用 | 型 | 初期値 | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| ACCESSMODE | － | INT1[1] | 2 | アクセスモード変更条件<br>0： ホストのみ<br>1： 装置パネルのみ<br>2： 双方可 |
| UNDOCKSTYLE | － | INT1[1] | 0 | Carrier Complete 時の Undock 動作タイミング<br>0 : CarrierComplete<br>1： 排出処理開始 |
| UNCLAMPSTYLE | － | INT1[1] | 0 | アクセスモードがオートの場合における Carrier Complete 時の Unclamp 動作タイミング<br>0 : CarrierComplete<br>1： 排出処理開始 |
| MANUALTIMER | － | INT[1] | 0 | マニュアル搬入出時の搬入出完了タイマー値(秒)<br>（タイマー値を 0 とするとタイムアップしない） |
| MANUALINTYPE | － | INT[1] | 0 | マニュアル搬入時のオペレーションタイプ<br>0： 搬入開始時:スイッチ押下<br>搬入終了時:スイッチ押下<br>1： 搬入開始時:スイッチ押下<br>搬入終了時:タイマー<br>2： 搬入開始時:オペレーションなし<br>搬入終了時:タイマー<br>3： 搬入開始時:オペレーションなし<br>搬入終了時:スイッチ押下 |
| MANUALOUTTYPE | － | INT[1] | 0 | マニュアル搬出時のオペレーションタイプ<br>0： 搬出開始時:スイッチ押下<br>搬出終了時:スイッチ押下<br>1： 搬出開始時:スイッチ押下<br>搬出終了時:タイマー<br>2： 搬出開始時:オペレーションなし<br>搬出終了時:タイマー |

注）データ型は推奨値である。

### 4.2.7. 状態変数

前提としている状態モデルでの状態を示す。

| ステータスモデル | 状態 |
|---|---|
| ロードポートトランスファーステータス | Out of Service |
| | Transfer Blocked |
| | Ready to Load |
| | Ready to Unload |
| アクセスモード状態 | Manual |
| | Auto |

| ステータスモデル | 状態 |
|---|---|
| ロードポート予約状態 | Reserved |
| | Not Reserved |
| ロードポート／キャリア関連状態 | Associated |
| | Not Associated |
| キャリア ID ステータス | ID Not Read |
| | Waiting for Host |
| | ID Verification OK |
| | ID Verification Failed |
| キャリアスロットマップステータス | Slotmap Not Read |
| | Waiting for Host |
| | Slotmap Verification OK |
| | Slotmap Verification Fail |
| キャリアアクセシングステータス | Not Accessed |
| | In Access |
| | Carrier Complete |
| | Carrier Stopped |

### 4.2.8. アラーム

次に示すアラーム項目に準拠すること。また、この状態が発生した場合には、アラームを通知すること。

なお、'×'は、アラームテキスト毎に関連及び影響があると思われる項目につけられている。

| | アラームテキスト | 危険度 | | 影響 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 潜在 | 切迫 | オペレータ | 装置 | マテリアル |
| | パラレル I/O 失敗 | × | | × | × | × |
| | アクセスモード違反 | × | | × | × | × |
| | キャリア ID 読み取り失敗 | × | | × | × | × |
| | キャリア検証失敗 | × | | | | × |
| | スロットマップ読み取り失敗 | × | | × | × | × |
| | スロットマップ検証失敗 | × | | | × | × |
| | スロットマップ状態エラー（ダブルスロット、クロススロット等） | × | | | × | × |
| | OUT OF SERVEICE のロードポートを使おうとした | × | | | × | × |
| | キャリアプレゼンスセンサーエラー | × | | × | × | × |
| | キャリアプレイスメントセンサーエラー | × | | × | × | × |
| ※1 | キャリアクランプ／アンクランプの失敗 | × | | | × | × |
| | キャリアドック／アンドックの失敗 | × | | | × | × |
| | キャリアオープン／クローズの失敗 | × | | | × | × |
| | 内部バッファキャリア移動失敗 | × | | | × | × |
| | キャリア ID の重複 | × | | | | × |
| | キャリア移動の失敗 | × | | × | × | × |

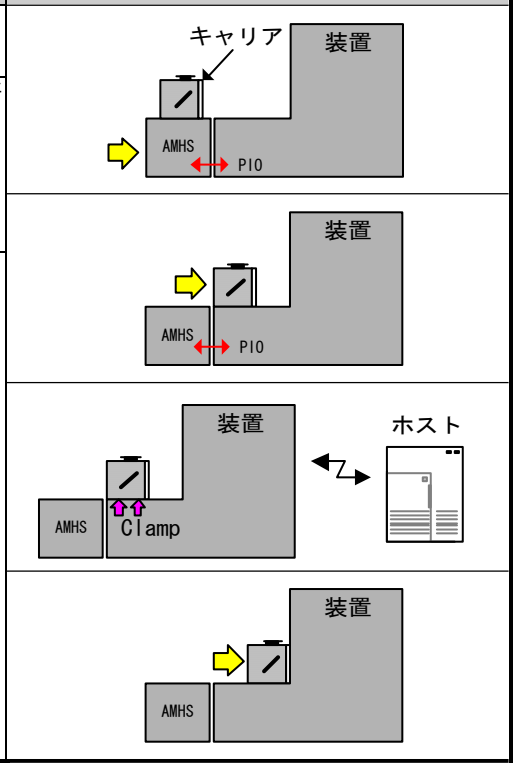
※1　Selete にて独自に要求（SEMI スタンダードに記述なし）

### 4.2.9. 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係

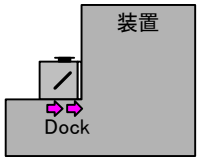
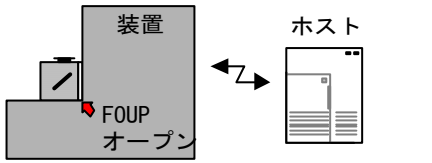
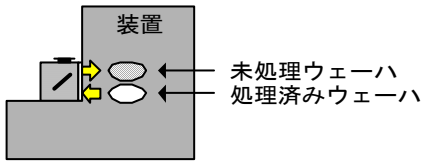
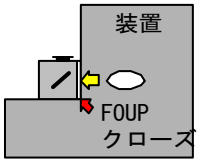
キャリアの搬入、プロセス処理、キャリア搬出までの一連の動作と状態モデルの遷移との関係を次に示す。

(1) 固定バッファタイプ装置における CMS 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係

| # | 運用 | # | 動作／処理 | LTS | | LCAS | | LPR | | CS | | | | | | コメント | 物理的動作 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | CIDS | | CSMS | | CAS | | | |
| | | | | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | | |
| 0 | 初期状態 | | | Ready ToLoad | | NotAssociated | | NotReserved | | NoState | | NoState | | NoState | | | |
| 1 | 搬入移載 | 1-1 | AMHSが到着しキャリア移載（搬入）開始 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1-2 | キャリアハンドオフ開始 | TransferBlocked | TransferBlocked | | | | | | | | | | | E84ReadyONになった時 | |
| | | 1-3 | キャリアPresenceセンサーON | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1-4 | キャリアPlacementセンサーON | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1-5 | キャリアハンドオフ完了 | | | | | | | | | | | | | E84 COMPT OFFになった時 | |
| 2 | キャリアID照合 | 2-1 | キャリアがデリバリ位置で自動でクランプされる | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2-2 | キャリアID読み込み（キャリアIDが読み込めた） | | | Associated | Associated | | | Waiting ForHost | Waiting ForHost | SlotMap NotRead | SlotMap NotRead | NotAccessed | NotAccessed | | |
| | | 2-3 | ホストからのキャリアID照合応答OK | | | | | | | ID VerificationOK | ID VerificationOK | | | | | | |
| 3 | スロットマップ照合 | 3-1 | キャリアがドックドポジションに自動で移動される | | | | | | | | | | | | | | |



(1) 固定バッファタイプ装置における CMS 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係（続き）

| # | 運用 | # | 動作／処理 | LTS | | LCAS | | LPR | | CS | | | | | | コメント | 物理的動作 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | CIDS | | CSMS | | CAS | | | |
| | | | | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | | |
| | | 3-2 | キャリアがドックドポジションで自動でドックされる | | | | | | | | | | | | | |  |
| | | 3-3 | FOUPOpen | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3-4 | スロットマップ読込み完了（スロットマップが読み込めた） | | | | | | | | | Waiting ForHost | Waiting ForHost | | | | |
| | | 3-5 | ホストからのスロットマップ照合応答OK | | | | | | | | | SlotMap VerificationOK | SlotMap VerificationOK | | | |  |
| 4 | レシピの確認<br>CJ、PJ作成<br>CJ、PJ実行 | 4-1 | レシピ確認～CJ、PJ作成、実行を行う（途中省略） | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 処理中 | 5-1 | キャリアから1枚目のウエハが移動開始した | | | | | | | | | | | CarrierIn Access | CarrierIn Access | |  |
| | | 5-2 | 1枚ずつウェーハへ実処理が行われる（途中省略） | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 処理完了 | 6-1 | 最後の処理完了ウェーハがキャリアへの移動完了 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6-2 | FOUP Close | | | | | | | | | | | CarrierComplete | CarrierComplete | |  |

(1) 固定バッファタイプ装置における CMS 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係（続き）

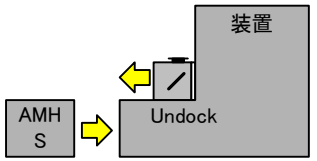
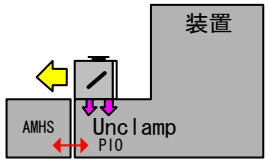
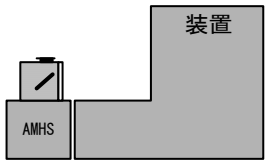
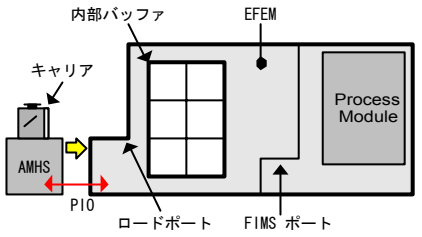
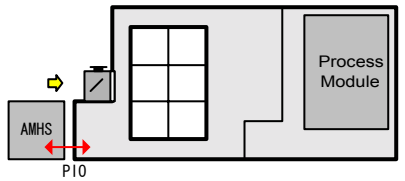
| # | 運用 | # | 動作／処理 | LTS | | LCAS | | LPR | | CS | | | | | | コメント | 物理的動作 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | CIDS | | CSMS | | CAS | | | |
| | | | | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | | |
| 7 | キャリア搬出 | 7-1 | キャリアが自動でアンドックされる | | | | | | | | | | | | | |  |
| | | 7-2 | キャリアがデリバリポジションに自動で移動される | ReadyToUnload | ReadyToUnload | | | | | | | | | | | | |
| | | 7-3 | AMHSが到着しキャリア移載（搬出）開始 | | | | | | | | | | | | | |  |
| | | 7-4 | キャリアハンドオフ開始 | TransferBlocked | TransferBlocked | | | | | | | | | | | | |
| | | 7-5 | キャリアPresenceセンサーOFF | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 7-6 | キャリアPlacementセンサーOFF | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 7-7 | キャリアハンドオフ完了 | | | NotAssociated | NotAssociated | | | NoState | Deleted | NoState | Deleted | NoState | Deleted | | |
| | | 7-8 | ロードポート搬入可能状態 | ReadyToLoad | ReadyToLoad | | | | | | | | | | | |  |
| 8 | 終了状態 | | | ReadyToLoad | | NotAssociated | | NotReserved | | NoState | | NoState | | NoState | | | |

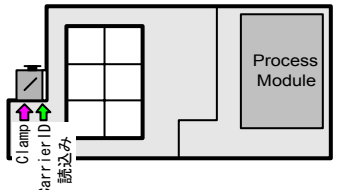
表 4-16 固定バッファタイプ装置における CMS 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係

## (2) 内部バッファタイプ装置における CMS 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係

| # | 運用 | # | 処理 | LTS | | LCAS | | LPR | | CS | | | | | | コメント | 物理的動作 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | CIDS | | CSMS | | CAS | | | |
| | | | | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | | |
| 0 | 初期状態 | | | Ready ToLoad | | NotAss ociated | | NotRes erved | | No State | | No State | | No State | | | |
| 1 | 搬入移載 | 1-1 | AMHSが到着しキャリア移載（搬入）開始 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1-2 | キャリアハンドオフ開始 | Transf erBloc ked | Transf erBloc ked | | | | | | | | | | | E84ReadyON になった時 | |
| | | 1-3 | キャリアPresenceセンサーON | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1-4 | キャリアPlacementセンサーON | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1-5 | キャリアハンドオフ完了 | | | | | | | | | | | | | E84 COMPT OFFになった時 | |
| 2 | キャリアID照合 | 2-1 | キャリアをデリバリポジションにてクランプする | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2-2 | CarrierID読取り（キャリアIDが読み込めた） | | | | | | | Waiting ForHos t | Waiting ForHos t | SlotMa p NotRea d | SlotMa p NotRea d | NotAcc essed | NotAcc essed | | |
| | | 2-3 | ロードポートステータス送信 | | | Associ ated | Associ ated | | | | | | | | | | |
| | | 2-4 | CarrierID照合OK | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2-5 | CarrierID照合完了 | | | | | | | ID Verific ationO K | ID Verific ationO K | | | | | | |

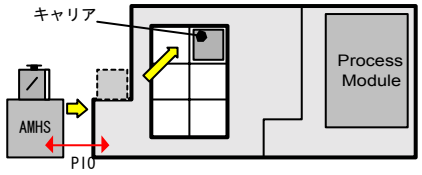


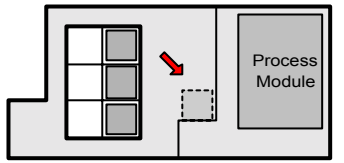



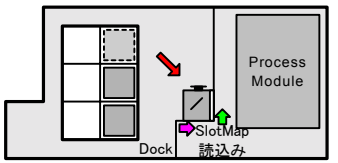



## (2) 内部バッファタイプ装置における CMS 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係（続き）

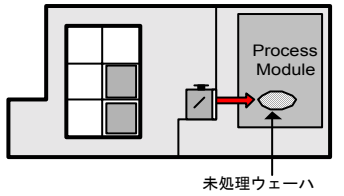
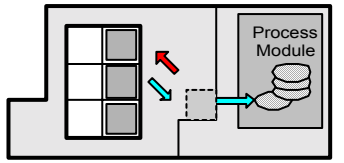
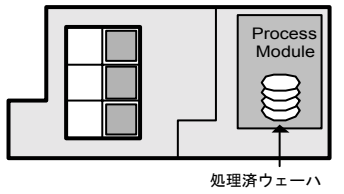
| # | 運用 | # | 処理 | LTS | | LCAS | | LPR | | CS | | | | | | コメント | 物理的動作 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | CIDS | | CSMS | | CAS | | | |
| | | | | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | | |
| 3 | 内部バッファ保管 | 3-1 | バッファキャパシティ変更報告 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3-2 | キャリアロケーション変更報告 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3-3 | ロードポートステータス送信 | | | NotAssociated | NotAssociated | | | | | | | | | | |
| | | 3-4 | ロードポート搬入可能状態 | Ready ToLoad | Ready ToLoad | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1バッチ分のキャリア全てが搬入されるまで1-1～3-4が繰返される | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | レシピの確認 | 4-1 | レシピリスト確認 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 4-2 | LOAD問合せ（装置にレシピがない場合） | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 4-3 | プロセスプログラム送信 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 4-4 | レシピ妥当性送信 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | PJ作成 CJ作成 CJ、PJ実行 | 5-1 | PJの空きスペースの確認 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 5-2 | CJの空きスペースの確認 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 5-3 | PJ生成 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 5-4 | PJ生成完了 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 5-5 | CJ生成 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 5-6 | CJ生成完了 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 5-7 | CJ選択報告 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 5-8 | CJ実行報告 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 5-9 | PJ開始準備 | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | スロットマップ照合 | 6-1 | キャリアロケーション変更報告（内部バッファからFIMSポートへ） | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6-2 | キャリアがドックドポジションで自動でドックされる | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6-3 | FOUP Open | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6-4 | スロットマップ読込み完了 | | | | | | | | | WaitingForHost | WaitingForHost | | | | |
| | | 6-5 | ウェーハオブジェクト作成 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6-6 | サブストレート取得 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6-7 | スロットマップ照合OK | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6-8 | スロットマップ照合完了 | | | | | | | | | SlotMapVerificationOK | SlotMapVerificationOK | | | | |



(2) 内部バッファタイプ装置における CMS 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係（続き）

| # | 運用 | # | 処理 | LTS | | LCAS | | LPR | | CS | | | | | | コメント | 物理的動作 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | CIDS | | CSMS | | CAS | | | |
| | | | | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | | |
| 7 | 処理中 | 7-1 | キャリア処理中 | | | | | | | | | | | Carrier InAccess | Carrier InAccess | |  |
| | | 7-2 | ウェーハ移動<br>（ウェーハがキャリアから取られた） | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 7-3 | ウェーハ移動（キャリアからボートへ） | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 7-4 | ウェーハ移動<br>（ウェーハがボート移動した） | | | | | | | | | | | | | | |
| | | キャリア内のウェーハ枚数分7-2～7-4を繰返す | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 7-5 | FOUP Close | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 7-6 | キャリアロケーション変更報告<br>（FIMSポートから内部バッファへ） | | | | | | | | | | | | | | |
| | | バッチ数分6-1～7-6を繰返す | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 7-7 | Boat Load開始（PJ開始報告） | | | | | | | | | | | | | |  |
| | | 7-8 | ウェーハ実処理開始 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 処理終了 | 8-1 | ウェーハ実処理完了 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 8-2 | アプローチングイベント報告 | | | | | | | | | | | | | ApproachingCompleteイベント送付。このイベントが送付されるタイミングは設定に依存する。 | |
| | | 8-3 | Boat Unload完了<br>（PJプロセス終了報告） | | | | | | | | | | | | | |  |

(2) 内部バッファタイプ装置における CMS 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係（続き）

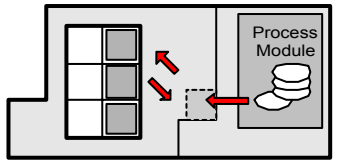
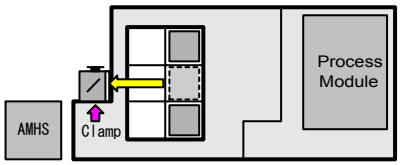
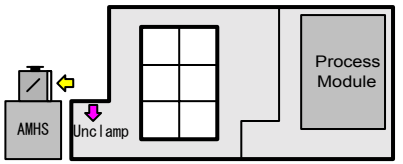
| # | 運用 | # | 処理 | LTS | | LCAS | | LPR | | CS | | | | | | コメント | 物理的動作 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | CIDS | | CSMS | | CAS | | | |
| | | | | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | ステータス | イベント | | |
| 9 | 内部バッファ保管 | 9-1 | キャリアロケーション変更報告（内部バッファからFIMSポートへ） | | | | | | | | | | | | | |  |
| | | 9-2 | FOUP Open | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9-3 | ウェーハ移動（ウェーハがポートから取られた） | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9-4 | ｳｪｰﾊ移動（ポートからキャリアへ） | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9-5 | ウェーハ移動（ウェーハがキャリアへ移動した） | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | キャリア内のｳｪｰﾊ枚数分9-3～9-5を繰返す | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9-6 | PJ完了報告 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9-7 | CJ完了報告 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9-8 | CJ削除 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9-9 | CJ削除報告 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 9-6～9-9はﾊﾞｯﾁ最終ｷｬﾘｱ処理終了時のみ | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9-10 | FOUP Close | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9-11 | キャリア処理完了 | | | | | | | | | | | Carrier Complete | Carrier Complete | | |
| | | 9-12 | キャリアロケーション変更報告（FIMSポートから内部バッファへ） | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | バッチ数分9-1～9-12を繰返す | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | キャリア搬出 | 10-1 | キャリア払出指示 | | | | | | | | | | | | | |  |
| | | 10-2 | キャリア払出（内部バッファ→ロードポート） | TransferBlocked | TransferBlocked | | | | | | | | | | | | |
| | | 10-3 | ロードポートステータス送信 | | | Associated | Associated | | | | | | | | | | |
| | | 10-4 | キャリアロケーション変更通知 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10-5 | キャリアがロードポートに払出される | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10-6 | キャリア搬出可能 | Ready To Unload | Ready To Unload | | | | | | | | | | | | |
| | | 10-7 | AMHSが到着しキャリア移載（搬出）開始 | TransferBlocked | TransferBlocked | | | | | | | | | | | |  |
| | | 10-8 | キャリアハンドオフ開始 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10-9 | キャリアPresenceセンサーOFF | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10-10 | キャリアPlacementセンサーOFF | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10-11 | キャリアハンドオフ完了 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10-12 | キャリアオブジェクト消滅 | | | | | | | No State | Deleted | No State | Deleted | No State | Deleted | | |
| | | 10-13 | サブストレートオブジェクト消滅 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10-14 | ロードポートステータス送信 | | | NotAssociated | NotAssociated | | | | | | | | | | |
| | | 10-15 | ロードポート搬入可能状態 | Ready ToLoad | Ready ToLoad | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1バッチ分のキャリア全てが搬出されるまで10-1～10-15が繰返される | | | | | | | | | | | | | | |
| 終了状態 | | | | Ready ToLoad | | NotAssociated | | | | No State | | No State | | No State | | | |

表 4-17　内部バッファタイプ装置における CMS 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係

## 4.3. コントロールジョブ管理（CJM）

コントロールジョブは、装置における１個以上のキャリアに対する装置の**処理**を定義する。装置に対する処理とは、キャリア中の材料に対する１個以上のプロセスジョブによって表される。

### 4.3.1. 要求条件

次に示す CJM の要求条件に準拠していること。

| CJM 準拠 | | | |
|---|---|---|---|
| **基本的な CJM 要求条件** | **性能の有無** | **CJM への準拠** | **備考** |
| コントロールジョブオブジェクトの実装 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| コントロールジョブ状態モデル | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| コントロールジョブ待ち行列の実装 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| キャリアの属性 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| サービスの実装 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| 変数データ定義 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| イベントの実装 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |

### 4.3.2. 状態モデル

製造装置は次に示すホスト視点の状態モデルを持つこと。

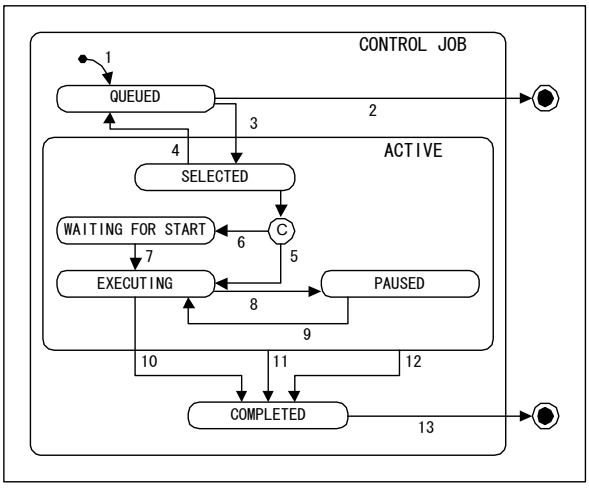



図 4-10 コントロールジョブ状態遷移図

| 状態名 | コメント |
|---|---|
| QUEUED | コントロールジョブはそれが生成、または de-selection した後にキューに格納される。新しく生成されたコントロールジョブはキューの最後尾に位置する。 |
| SELECTED | この状態では、コントロールジョブは定められたプロセスジョブを起動しないため、プロセス条件を変更することができる。プロセス実行資源はこの状態にあるコントロールジョブによって予約されている。コントロールジョブによって要求されている材料が到着しない場合、コントロールジョブはこの状態を保持する。しかし、コントロールジョブが材料を必要としない場合、またはコントロールジョブに付随する最初のプロセスジョブが材料を必要としない場合は、この状態を即座に抜ける。 |
| WAITING FOR START | コントロールジョブがマニュアルまたはホストからのスタートコマンドを待っている状態である。コントロールジョブは StartMethod が FALSE（UserStart）に設定されている材料が到着した場合のみ、この状態に遷移する。 |
| EXECUTING | コントロールジョブに付随するプロセスジョブは、そのプロセスジョブが必要とする資源が利用可能となり、材料が確認された時、コントロールジョブで指定された順番に起動される。 |

| 状態名 | コメント |
|---|---|
| PAUSED | コントロールジョブがこの状態にある場合、そのコントロールジョブに付随するプロセスジョブの始動を開始してはいけない。<br>この状態において、「PROCESSING」状態に入っていないプロセスジョブは変更することができる。またコントロールジョブの各種の属性も変更可能である。 |
| COMPLETED | 付随するすべてのプロセスジョブが完了、停止、あるいは中止している状態である場合にこの状態に入る。この状態においてコントロールジョブはその属性に付いての要求に応答できる。 |

表 4-18 コントロールジョブ状態定義

| # | 前の状態 | トリガー | 新しい状態 | コメント |
|---|---|---|---|---|
| 1 | (No state) | オペレータコンソールを通してホストあるいはオペレータから"Create"命令を受信。 | QUEUED | ジョブ待ち行列が一杯の場合、Create要求は拒否される。 |
| 2 | QUEUED | オペレータコンソールを通してホストあるいはオペレータから"Cancel","Abort"あるいは"Stop"命令を受信。 | (No state) | 他のコントロールジョブが待ち行列中でキャンセルされたジョブの後に待っている場合は、キャンセルされたコントロールジョブが待ちを離れた後でギャップを埋めて前にシフトする。 |
| 3 | QUEUED | 処理資源が次の ControlJob 作業を開始する量をもつ。 | SELECTED | 装置においては材料を必要としない。 |
| 4 | SELECTED | オペレータコンソールを通してホストあるいはオペレータから"De-select"命令を受信、コントロールジョブのための材料は未着。 | QUEUED | この命令は、待ちの頭にあるジョブのための資源が利用可能でない場合は拒否されなければならない。Queue Model を参照。 |
| 5 | SELECTED | 最初の(あるいは唯一の)プロセスジョブが材料を要求しない場合に最初のプロセスジョブのための材料が到着しあるいはケースの中にある場合、この遷移はそのプロセスジョブのための資源が利用可能になると直ちに起きなければならない。ControlJob の中の"StartMethod"属性は Auto に設定される。 | EXECUTING | キャリアに関連するプロセスジョブはキャリアについての識別子とウェーハスロットマップが確認されるまで起動しない。材料を使用しないプロセスジョブは直ちに起動できる。 |
| 6 | SELECTED | コントロールジョブの中の"StartMethod"属性がユーザー始動に設定されている以外は遷移5に同じ。 | WAITING FOR START | |
| 7 | WAITING FOR START | User START 命令受信。 | EXECUTING | 遷移5に同じ。 |
| 8 | EXECUTING | オペレータコンソール又は ControlJob を通してホストあるいはオペレータから"Pause"メッセージを受信、 PauseEvent が発生。 | PAUSED | 開始していないプロセスジョブはこの状態で変更可能。 |
| 9 | PAUSED | オペレータコンソールを通してホストあるいはオペレータから"Resume"メッセージを受信。 | EXECUTING | |
| 10 | EXECUTING | ControlJob のために規定する全ての ProcessJobs が完了。 | COMPLETED | 後処理の完了を含んでよい。 |
| 11 | ACTIVE | オペレータコンソール又はControlJobを通してホストあるいはオペレータから"CJStop"メッセージを受信あるいはControlJob下の全てのプロセスジョブが停止し材料プロセスが停止。 | COMPLETED | |
| 12 | ACTIVE | オペレータコンソールを通してホストあるいはオペレータから"CJAbort"メッセージを受信あるいは ControlJob の下の全てのプロセスジョブが中断し材料プロセスが中断。 | COMPLETED | |
| 13 | COMPLETED | ControlJob の削除。 | (No state) | ジョブが少なくとも一日間継続した後に装置はCOMPLETED ジョブのためにこの機能を自動的に実施すべきである。 |

表 4-19 コントロールジョブ状態遷移定義

### 4.3.3. サービス

前提としている運用モデルの範囲で必要なメッセージサービスを示す。

| SF | コマンド名称 | 説明 |
|---|---|---|
| S14F9 | CJCreate | サービスユーザーは、新しいコントロールジョブオブジェクトを生成してその属性の値を1つ以上割り当てるよう、サービス提供者に要求できる。そのオブジェクトタイプに許可されていない属性をセットしようとする場合には要求は拒否される。 |
| S14F11 | CJDelete | ControlJobの削除を要求。 |
| S16F27 | CJPause | ControlJob一時停止。 |
| | CJResume | 一時停止ControlJobのEXECUTING状態への移行を要求。 |
| | CJCancel | 待ち行列からジョブの削除を要求。 |
| | CJStop | ControlJobの終了を要求。 |
| | CJHOQ | 特定のコントロールジョブを次に走るコントロールジョブとしての設定要求。 |

・装置は複数キャリアを制御する１つのコントロールジョブの作成を許可すること。
・装置はコントロールモードに関わらず、コントロールジョブのキュー状態を管理すること。
・装置はオンラインリモート時に上位からの要求によりいつでもコントロールジョブのキュー順序状態をホストに通知する機能を持つこと。
・装置はオンラインリモート時、ホスト通信によりコントロールジョブのキュー順序操作（指定ジョブのキュー先頭への移動）を可能とすること。
・QTAT 処理を実現するためには、コントロールジョブが Queued 状態から Selected 状態へ移行できないようにする必要がある。そのために、コントロールジョブのアトリビュートに以下の項目を追加すること。また、この属性値は、コントロールジョブが Queued 状態から Selected 状態へ移行するタイミングにてチェックをおこなうこと。

| Attribute | Type | Comments |
|---|---|---|
| Damming | Boolean | Queued 状態から Selected 状態に移行可/不可<br>True:状態変更禁止<br>False:状態変更可能 <Default> |

・ＣＪ作成時には、次のチェックをおこなうこと。
　・ＣＪ作成用の空きエリアがあること。
　・ＣＪの中に指定されたＰＪが存在すること。
　また、エラー発生時には、エラーコードの内容にてエラー内容の判断が可能なこと。

### 4.3.4. コントロールジョブ属性

前提としている運用モデルの範囲で必要なコントロールジョブの属性を示す。

| 名称 | 定義 | 要求 | アクセス | 形式 |
|---|---|---|---|---|
| ObjID | ホストが定義するコントロールジョブの識別子 | Y | RO | Text |
| ObjType | オブジェクトタイプ | Y | RO | Text＝‘ControlJob’ |
| CurrentPRJob | 現在実行中のプロセスジョブの識別子。プロセスジョブが中断中も含む。 | Y | RO | (list of)<br>PRJobID<br>（see SEMI E40） |
| DataCollectionPlan | コントロールジョブの実行中に使用されるDataCollectionPlan の識別子 | Y | RW | Text |
| CarrierInputSpec | コントロールジョブで使用される材料のキャリアID のリスト。空リストも可能。 | Y | RW | (list of)<br>CarrierID |
| MtrlOutSpec | プロセス終了後の供給元から搬出先への材料搬送情報。ユニキャリアオペレーションであれば、空リストとなる。CarrierInputSpec が空リストの場合も空リストとなる。 | Y | RW | List of Structure:<br>SourceMap<br>DestinationMap |
| MtrlOutByStatus | 処理された材料の状態により留まることができる装置内の位置やキャリアの位置情報 | Y | RW | List of Structure:<br>Destination<br>MaterialStatus |
| PauseEvent | コントロールジョブが Pause 状態に移行するイベント ID | Y | RW | (list of)<br>EventID |
| ProcessingCtrlSpec | このコントロールジョブ内で動作する各プロセスジョブと起動ルールを定義する | Y | RW | (list of) Structure:<br>PRJobID<br>ControlRule<br>OutputRule |
| ProcessOrderMgmt | プロセスジョブが開始される順序を決める方法を定義する | Y | RW | Enumeration:<br>List<br>ARRIVAL<br>OPTIMIZE |
| StartMethod | コントロールジョブが自動的に開始することができるか決定する論理的なフラグ。UserStart は、ホストからの通信または、オペレータコンソールから与えられる。 | Y | RO | Boolean:<br>TRUE－Auto<br>FALSE－UserStart |
| State | コントロールジョブの現在のステータス | Y | RO | Enumerated:<br>Per State Model |
| Damming<br>※1 | Queued 状態から Selected 状態への状態変更可能／禁止を設定する。<br>状態変更可能を初期値とする。 | Y | RW | Boolean:<br>TRUE－<br>状態変更禁止<br>FALSE－<br>状態変更可能 |

※1　Selete にて独自に要求（SEMI スタンダードに記述なし）

表 4-20 コントロールジョブ属性

| データ識別子 | 記述 | 形式 |
|---|---|---|
| CarrierID | ウェーハの供給元または搬出先となるキャリアの識別子 | Text |
| ControlRule | 付加的なジョブコントロール機能を提供する。この機能は装置タイプに依存する。プロセス結果を元にしたプロセス情報の修正に使用されるかもしれない。この属性を使用しない装置では、サポートしない。装置サプライヤはこの属性をサポートする場合には、文書化が必要となる。 | (list of) Structure:<br>RuleName<br>RuleValue |
| Destination | ウェーハを置くことができるロケーションの識別子。（識別子は、E90 ウェーハトラッキングスタンダードに従う） | Text |

| データ識別子 | 記述 | 形式 |
|---|---|---|
| DestinationMap | 処理を終了した材料キャリアを置くことができる場所。<br>もし、キャリアポジションのリストが空ならば供給元の順序に従う | Structure:<br>CarrierID<br>List of<br>SubstrateLocation |
| MaterialStatus | コントロールジョブにより処理が終了した材料に与えられる状態。MaterialStatus と搬出先との関連づけにより、コントロールジョブが材料を希望の搬出先へ移動することを可能とする。 | Equipment dependent enumeration |
| OutputRule | プロセスジョブの結果に基づく材料状態（Good , Reject , Aborted , Monitor など）を定義する | Equipment dependent |
| PRJobID | SEMI E40 により定義されるプロセスジョブの識別子<br>ホストは、プロセスジョブを作成する時と同じ名前を ProcessingCtrlSpec に入れなければならない。<br>注：SEMIE40 プロセスジョブによって材料はレシピと関連づけられる | SEMI E40 参照 |
| Rule Value | コントロールルールを実行するために装置によって使用される値 | Equipment dependent |
| RuleName | コントロールルールの識別子 | Text |
| SourceMap | 処理のために持っていかれる材料の位置情報。位置情報が空であれば、昇順に処理される。 | Structure:<br>CarrierID<br>List of<br>SubstrateLocation |
| SubstrateLocation | ウェーハの供給元、搬出先の位置。キャリアは複数の搬出先を持つ位置の例となる。キャリア内のウェハの SubstrateLocation はスロット番号となる。 | numeric |

表 4-21 コントロールジョブ属性データ定義

### 4.3.5. イベント

前提としている状態モデルの範囲での状態遷移のタイミングにて発生するイベントを示す。

| イベント名称 | イベントの基準ステートモデル |
|---|---|
| Create and Queued | コントロールジョブステータス |
| Queued to Selected | |
| Selected to Executing | |
| Executing to Complete | |
| Deleted | |
| WaitingForStart | |
| Paused | |
| Resumed | |
| Stopped | |
| Aborted | |
| ControlJobCanceled | |

### 4.3.6. 状態変数

前提としている状態モデルでの状態を示す。

| ステータスモデル | 状態 |
|---|---|
| コントロールジョブステータス | Queued |
| | Selected |
| | Waiting for Start |
| | Executing |
| | Paused |
| | Completed |

### 4.3.7. 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係

固定バッファタイプ装置と内部バッファタイプ装置のそれぞれにおけるキャリアの搬入、プロセス処理、キャリア搬出までの一連の動作と状態モデルの遷移との関係を示す。

(1) 固定バッファタイプ装置

| # | 運用 | # | 処理 | ステータス | イベント | コメント |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 初期状態 | | | 状態なし | | |
| 1 | 搬入移載 | | | | | |
| 2 | キャリアID照合 | | | | | |
| 3 | スロットマップ照合 | | | | | |
| 4 | レシピの確認 | | | | | |
| 5 | PJ作成<br>CJ作成、<br>CJ、PJ実行 | 5-1 | PJの空きスペースの確認 | | | |
| | | 5-2 | CJの空きスペースの確認 | | | |
| | | 5-3 | PJ生成 | | | |
| | | 5-4 | PJ生成完了 | | | |
| | | 5-5 | CJ生成 | | | |
| | | 5-6 | CJ生成完了 | Queued | Create and Queued | |
| | | 5-7 | CJ選択報告 | Selected | Queued to Selected | |
| | | 5-8 | CJ実行報告 | Executing | Selected to Executing | Executing～Completedの状態遷移については次の図を参照のこと |
| | | 5-9 | PJ開始準備 | | | |
| 6 | 処理中 | 6-1 | キャリア処理中 | | | |
| | | 6-2 | ウェーハ移動(ウェーハがキャリアから取られた) | | | |
| | | 6-3 | ウェーハ移動(キャリアからリソースへ) | | | |
| | | 6-4 | ウェーハ移動(ウェーハがリソースへ移動した) | | | |
| | | 6-5 | 実処理開始 | | | |
| | | 6-6 | PJ開始報告(1枚目のウェーハ処理開始時のみ) | | | |
| | | 6-7 | ウェーハ処理完了 | | | |
| | | | キャリア内のウェーハ枚数分<br>6-2～6-7を繰返す | | | |
| | | 6-8 | PJプロセス終了 | | | |
| | | 6-9 | ウェーハ移動(ウェーハがリソースから取られた) | | | |
| | | 6-10 | ウェーハ移動(リソースからキャリアへ) | | | |
| | | 6-11 | ウェーハ移動(ウェーハがキャリアへ移動した) | | | |
| 7 | 処理完了 | 7-1 | PJ完了報告 | | | |
| | | 7-2 | CJ完了報告 | Completed | Executing to Completed | |
| | | 7-3 | CJ削除 | | | |
| | | 7-4 | CJ削除報告 | 状態なし | Deleted | |
| | | 7-5 | FOUP Close | | | |
| | | 7-6 | キャリア処理完了 | | | |
| 8 | キャリア搬出 | | | | | |
| | 終了状態 | | | | | |

表 4-22　固定バッファタイプ装置における CJM 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係

固定バッファタイプ装置におけるコントロールジョブの状態遷移タイミングをマルチモジュールの例で示す。

| No | 処理 | CJ |
|---|---|---|
| 0 | | Executing |
| 1 | ウェーハ移動開始 | |
| 2 | ウェーハ移動完了 | |
| 3 | 実処理開始 | |
| 4 | 実処理完了 | |
| 5 | ウェーハ移動開始 | |
| 6 | ウェーハ移動完了 | |
| 7 | 実処理開始 | |
| 8 | 実処理完了 | |
| 9 | ウェーハ移動開始 | |
| 10 | ウェーハ移動完了 | |
| 11 | 実処理開始 | |
| 12 | 実処理完了 | |
| 13 | ウェーハ移動開始 | |
| 14 | ウェーハ移動完了 | Complete |

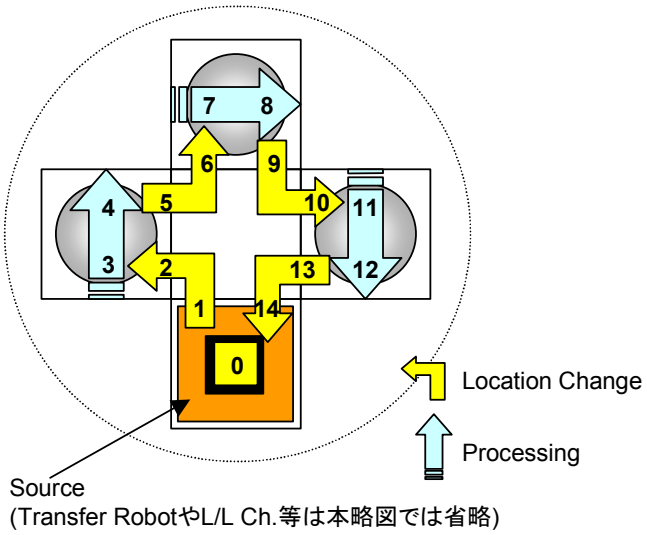



図 4-11 固定バッファタイプ装置におけるコントロールジョブ状態遷移タイミング（Executing～Complete）

### (2) 内部バッファタイプ装置

| # | 運用 | # | 処理 | CJ | | コメント |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ステータス | イベント | |
| 0 | 初期状態 | | | NoState | | |
| 1 | 搬入移載 | | | | | |
| 2 | キャリアID照合 | | | | | |
| 3 | 内部バッファ保管 | | | | | |
| 4 | レシピの確認 | | | | | |
| 5 | PJ作成<br>CJ作成<br>CJ、PJ実行 | 5-1 | PJの空きスペースの確認 | | | |
| | | 5-2 | CJの空きスペースの確認 | | | |
| | | 5-3 | PJ生成 | | | |
| | | 5-4 | PJ生成完了 | | | |
| | | 5-5 | CJ生成 | | | |
| | | 5-6 | CJ生成完了 | Queued | Queued | |
| | | 5-7 | CJ選択報告 | Selected | Selected | |
| | | 5-8 | CJ実行報告 | Executing | Execution Began | |
| | | 5-9 | PJ開始準備 | | | |
| 6 | スロットマップ照合 | 6-1 | キャリアロケーション変更報告<br>(内部バッファからFIMSポートへ) | | | |
| | | 6-2 | FOUP Open | | | |
| | | 6-3 | スロットマップ読込み完了 | | | |
| | | 6-4 | ウェーハオブジェクト作成 | | | |
| | | 6-5 | サブストレート取得 | | | |
| | | 6-6 | スロットマップ照合OK | | | |
| | | 6-7 | スロットマップ照合完了 | | | |
| 7 | 処理中 | 7-1 | キャリア処理中 | | | |
| | | 7-2 | ウェーハ移動(ウェーハがキャリアから取られた) | | | |
| | | 7-3 | ウェーハ移動(キャリアからボートへ) | | | |
| | | 7-4 | ウェーハ移動(ウェーハがボート移動した) | | | |
| | | キャリア内のウェーハ枚数分7-2～7-4を繰返す | | | | |
| | | 7-5 | FOUP Close | | | |
| | | 7-6 | キャリアロケーション変更報告<br>(FIMSポートから内部バッファへ) | | | |
| | | バッチ数分6-1～7-6を繰返す | | | | |
| | | 7-7 | Boat Load開始(PJ開始報告) | | | |
| | | 7-8 | ウェーハ実処理開始 | | | |
| 8 | 処理終了 | 8-1 | ウェーハ実処理完了 | | | |
| | | 8-2 | アプローチングイベント報告 | | | |
| | | 8-3 | Boat Unload完了(PJプロセス終了報告) | | | |
| 9 | 内部バッファ保管 | 9-1 | キャリアロケーション変更報告<br>(内部バッファからFIMSポートへ) | | | |
| | | 9-2 | FOUP Open | | | |
| | | 9-3 | ウェーハ移動(ウェーハがボートから取られた) | | | |
| | | 9-4 | ウェーハ移動(ボートからキャリアへ) | | | |
| | | 9-5 | ウェーハ移動(ウェーハがキャリアへ移動した) | | | |
| | | キャリア内のウェーハ枚数分9-3～9-5を繰返す | | | | |
| | | 9-6 | PJ完了報告 | | | |
| | | 9-7 | CJ完了報告 | Complete | Complete | |
| | | 9-8 | CJ削除 | | | |
| | | 9-9 | CJ削除報告 | NoState | Deleted | |
| | | 9-6～9-9は、バッチの最後のキャリアの処理終了時のみ | | | | |
| | | 9-10 | FOUP Close | | | |
| | | 9-11 | キャリア処理完了 | | | |
| | | 9-12 | キャリアロケーション変更報告(FIMSポートから内部バッファへ) | | | |
| | | バッチ数分9-1～9-12を繰返す | | | | |
| 10 | キャリア搬出 | | | | | |
| | 終了状態 | | | NoState | | |

表 4-23 内部バッファタイプ装置における CJM 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係

内部バッファタイプ装置におけるコントロールジョブの状態遷移タイミングの例を示す。

| No. | 動作 | CJ |
|---|---|---|
| 0 | 内部バッファへ搬入 | – |
| | ジョブを生成 | Queued |
| 1 | FIMSポートへ移動開始 | Executing |
| 2 | FIMSポートへ移動完了 | |
| 2' | SlopMap読込み完了 | |
| 3 | Boatへ移動開始 | |
| 4 | Boatへ移動完了 | |
| 5 | BoatLoad開始 | |
| 5' | 実処理開始 | |
| 6 | 実処理終了 | |
| 6' | BoatUnload完了 | |
| 7 | キャリアへ移動開始 | |
| 8 | キャリアへ移動完了 | Complete |
| 9 | 内部バッファへ移動開始 | |
| 10 | 内部バッファへ移動完了 | |

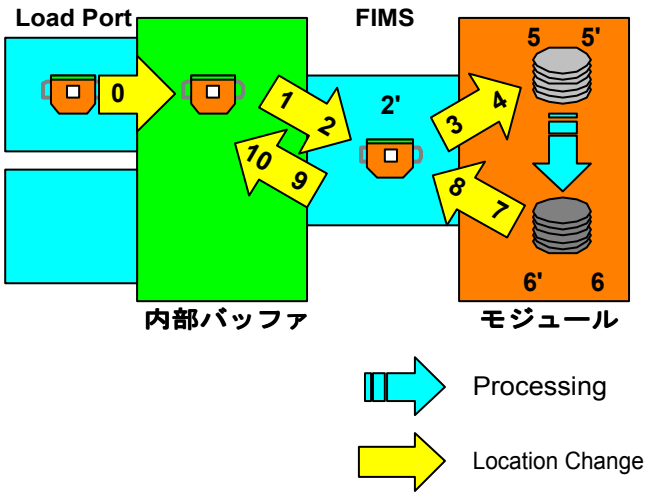



図 4-12 内部バッファタイプ装置におけるコントロールジョブ状態遷移タイミング（Executing～Complete）

## 4.4. プロセスジョブ管理（PJM）

プロセスジョブは、プロセス実行資源に、材料に対するプロセスを指定してトラッキングを定義する。材料と処理条件を指示し、材料のプロセス状態の管理をおこなう。

### 4.4.1. 要求条件

次に示す PJM の要求条件に準拠していること。

| PJM 準拠 | | | |
|---|---|---|---|
| **基本的な PJM 要求条件** | **性能の有無** | **PJM への準拠** | **備考** |
| プロセスジョブ実行 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| プロセスジョブマイルストン報告 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| プロセスジョブ異常終了情報送信 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| Abort コマンド | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| プロセスジョブオブジェクトの実装 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| 不完全／不正パラメータの拒否 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| 非サポート機能の拒否 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| サービスの実装 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| **追加 PJM 性能** | **性能の有無** | **PJM への準拠** | **備考** |
| 処理資源の前処理／後処理 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| Stop／Pause／Resume コマンド | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| マニュアル処理開始 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| プロセスジョブキューイング | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| プロセスジョブチューニング | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| 材料グループ処理 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| プロセスジョブの同時処理 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| プロセスジョブの連続処理 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| 材料無しプロセスジョブ | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| イベント通知 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| 拡張プロセスジョブ生成 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| マルチプルプロセスジョブ生成 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| デュプリケートプロセスジョブ生成 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |

### 4.4.2. 状態モデル

製造装置は次に示すホスト視点の状態モデルを持つこと。

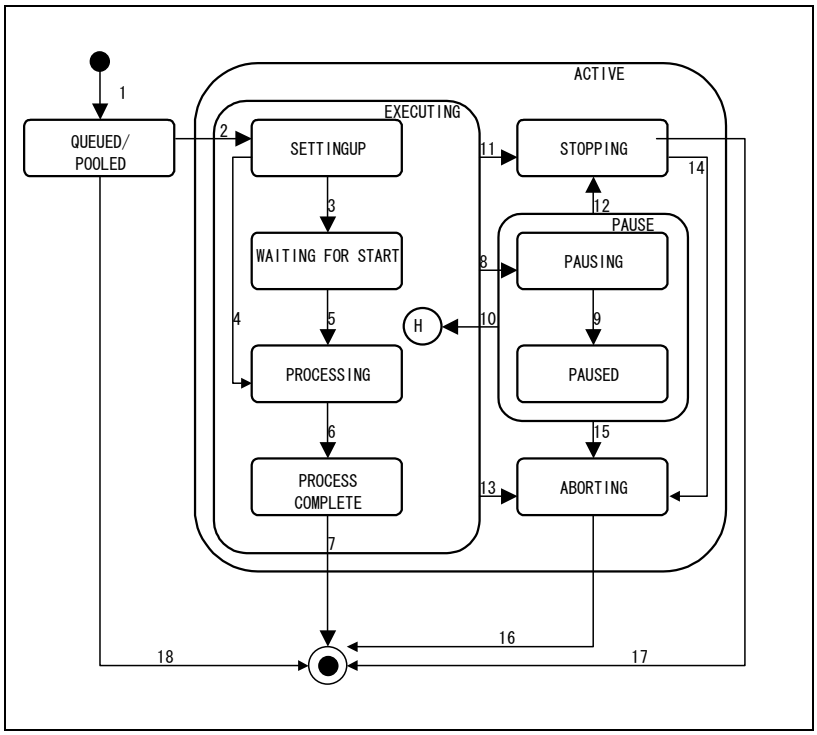



図 4-13 プロセスジョブ遷移図

| 状態名 | コメント |
|---|---|
| QUEUED/POOLED | この状態では、プロセスジョブが PRJobCreate/Acknowledge（ PRJobCreateEnh , PRJobDuplicateCreate , PRJobMultiCreate)メッセージを経てプロセス実行資源に受容され、処理の実行を待っている状態である。 |
| ACTIVE | 実行状態にあるプロセスジョブに関するスーパーステートである。 |
| EXECUTING | ACTIVE のサブステートである。 |
| SETTINGUP | この状態にある間、プロセス実行資源は前処理を行い、材料の到着を待ち、材料の処理に備えている。前処理とはプロセス実行資源において材料の到着に先立ってレシピが要求するすべての操作のことである。 |
| WAITING FOR START | この状態はマニュアルでスタートする場合にのみ用いられる。 |
| PROCESSING | 実際の材料処理を実施している間、この状態となる。 |
| PROCESS COMPLETE | 材料処理が完了するとこの状態となる。プロセス実行資源は材料が払い出され、その後必要な後処理が実行されるのを待つ。後処理とは、材料の払い出し後にレシピが要求するプロセス実行資源におけるすべての操作のことである。 |
| PAUSE | PAUSE のスーパーステートであり、一時停止するための動作中か一時停止中である。 |
| PAUSING | プロセス実行資源は最初の完全で継続可能な一時停止ポイントまで継続し、その後停止する。この状態は、EXECUTING 状態への再開が見込め、材料が完全に維持でき、処理の最終目標が達成されるポイントにおいてのみ停止する。 |
| PAUSED | すべての動作は停止しており、プロセスジョブはレジュームコマンドを待っている状態。 |
| ABORTING | ABORT の手続きがされており、直ちにプロセスジョブを終了させている状態である。プロセス実行資源には、安全な状況でもっとも迅速に物理的な挙動を終わらせる責任がある。この状態から PRJobCompleted に遷移する前にウェーハを回収する等の後処理を完了しなければならない。 |
| STOPPING | STOP の手続きがされており、規定に沿った方法で処理を終了させている状態である。プロセス実行資源には、実行中のアクティビティを次の安全で都合のよいポイントで材料を完全に保ちながら終了させる責任がある。この状態から PRJobCompleted に遷移する前にウェーハを回収する等の後処理を完了しなければならない。 |

| 状態名 | コメント |
|---|---|
| PRJobCompleted(状態なし) | プロセスジョブが削除された直後であることを示す名称。状態なしを意味するが、本書ではプロセスジョブ生成前の「状態なし」とプロセスジョブ消滅直後の「状態なし」を区別するために使用する。厳密には状態名ではない。 |

表 4-24 プロセスジョブステート定義

| # | 前の状態 | トリガー | 新しい状態 | コメント |
|---|---|---|---|---|
| 1 | (ﾌﾟﾛｾｽｼﾞｮﾌﾞ生成) | プロセス実行資源がプロセスジョブ生成要求を受け付けた。 | QUEUED/POOLED | |
| 2 | QUEUED/POOLED | プロセス実行資源がプロセスジョブに割り当てられた。 | SETTINGUP | |
| 3 | SETTINGUP | 材料があり、処理できる状態になった。"PRProcessStart"属性がセットされていない。 | WAITING FOR START | |
| 4 | SETTINGUP | 材料があり、処理できる状態になった。"PRProcessStart"属性がセットされている。 | PROCESSING | |
| 5 | WAITING FOR START | PRJobCommandで"STARTPROCESS"を受信した。 | PROCESSING | |
| 6 | PROCESSING | 材料の処理が終了した。 | PROSESS COMPLETE | |
| 7 | PROSESS COMPLETE | 材料が払い出された。資源の後処理が終了した。 | 状態なし | |
| 8 | EXECUTING | "Pause"コマンドを受信或いは内部でポーズが発生した。 | PAUSING | |
| 9 | PAUSING | 全ての実行挙動がポーズした。 | PAUSED | |
| 10 | PAUSE | "Resume"コマンドを受信した。 | PAUSING状態になる直前のEXECUTINGのサブステート | |
| 11 | EXECUTING | "Stop"コマンドを受信或いは内部ストップが発生した。 | STOPPING | |
| 12 | PAUSE | PAUSE状態で"Stop"コマンドを受信或いは内部ストップが発生した。 | STOPPING | |
| 13 | EXECUTING | "Abort"コマンドを受信或いは内部アボートが発生した。 | ABORTING | |
| 14 | STOPPING | STOPPING状態で"Abort"コマンドを受信或いは内部アボートが発生した。 | ABORTING | |
| 15 | PAUSE | PAUSE状態で"Abort"コマンドを受信いは内部アボートが発生した。 | ABORTING | |
| 16 | ABORTING | アボート処理が終了した。 | PRJobCompleted | |
| 17 | STOPPING | 全ての実行挙動がストップした。 | PRJobCompleted | |
| 18 | QUEUED/POOLED | "Cancel"、"Abort"或いは"Stop"コマンドを受信した。 | PRJobCompleted | |

表 4-25 プロセスジョブ遷移定義

### 4.4.3. サービス

前提としている運用モデルの範囲で必要なメッセージサービスを示す。

| SF | コマンド名称 | 説明 |
|---|---|---|
| S16F5 | PAUSE(PRJobCommand) | プロセスジョブを一時停止する。 |
| | RESUME(PRJobCommand) | 一時停止したプロセスジョブを再開する。 |
| | CANCEL(PRJobCommand) | プロセスジョブの取り消しを行う。 |
| | STOP(PRJobCommand) | プロセスジョブの停止を要求する。 |
| S16F15 | PRJobMultiCreate | このサービスは、複数のプロセスジョブを作り出す。各ジョブは、独特な方法で作り出される。このメッセージは、キャリアにプロセスグループが1つ(ロット)より多くある場合、キャリアにある全てのジョブを作り出すのに役立つ。 |
| S16F17 | PRJobDequeue | 1つまたはそれ以上のジョブを待ち行列の状態から外す |
| S16F19 | PRGetAllJobs | ジョブのリスト入手と未完成なジョブ全ての状態の把握。 |
| S16F21 | PRGetSpace | このメッセージは、プロセス資源に対して作り出す事が出来るジョブの内、残っている分を戻さなければならない。 |

| SF | コマンド名称 | 説明 |
|---|---|---|
| S16F23 | PRJobSetRecipeVariable | レシピの可変パラメータのリストのセッティングを変更する要請を送る。この要請は、特定されたジョブが、待ち行列／プール、休止、又は再開待ちのどの状態にもならなければ失敗に終わる。このサービス実装は、オプションである。 |

・ＰＪ作成時には、次のチェックをおこなうこと。

・ＰＪ作成用の空きエリアがあること。

・ＰＪの中に指定されたレシピID及びレシピバリアブルパラメータの値が正しい範囲であること。

また、エラー発生時には、エラーコードの内容にてエラー内容の判断が可能なこと。

### 4.4.4. プロセスジョブ属性

前提としている状態モデルの範囲でのプロセスジョブ属性を示す。

| 名称 | 定義 | 要求 | アクセス | 形式 |
|---|---|---|---|---|
| ObjID | サービスユーザーのための識別子<br>プロセスジョブが作成されるときに設定される | Y | RO | Text |
| ObjType | オブジェクトタイプ | Y | RO | Text:<br>“PROCESSJOB” |
| PauseEvent | 装置が自動的にPausing/Paused状態に移行するトリガとなるイベントID | N | RO | List of:<br>EventID |
| PRJobState | プロセスジョブ状態モデルに対応したジョブのユニークなサブ状態 | | | Text:<br>QUEUED/POOLED<br>SETTINGUP<br>WATINGFOR<br>START<br>PROCESSING<br>PROCESS<br>COMPLETED<br>PAUSING<br>PAUSED<br>STOPPING<br>ABORTING |
| PRMtlNameList | 処理される材料の識別子のリスト | Y | RO | List of:<br>PRMtlName |
| PRMtlType | 処理される材料タイプの識別子 | Y | RO | Enumerated |
| PRProcessStart | プロセスリソースがReady状態となったらすぐ処理を開始するかを示す | N | RO | Boolean:<br>TRUE<br>－Automatic start<br>FALSE<br>－Manual start |
| PRRecipeMethod | レシピ指定タイプの詳細 | Y | RO | Enumerated:<br>Recipe only<br>Recipe with<br>Variable Tuning |
| RecID | レシピの識別子 | Y | RO | Text |
| RecVariableList | レシピがサポートしている変数のリスト | N | RO | List of:<br>Recipe Variable |

表 4-26 プロセスジョブ属性

| データ識別子 | 記述 | 形式 |
|---|---|---|
| PRMtlName | 処理される材料の識別子 | Text |
| Recipe Variable | レシピにてサポートしている変数 | Structure composed of:<br>Recipe VarName<br>Recipe VarValue |
| Recipe VarName | レシピ変数の名前 | Text |
| Recipe VarValue | レシピ変数の値 | Depends on variable |

表 4-27 プロセスジョブ属性データ定義

### 4.4.5. イベント

前提としている状態モデルの範囲での状態遷移のタイミングにて発生するイベントを示す。

| イベント名称 | イベントの基準ステートモデル |
|---|---|
| Create and Queued/Pooled | プロセスジョブステータス |
| Queued/Pooled to SettingUp | |
| SettingUp to WaitingForStart | |
| SettingUp to Processing | |
| WaitingForStart to Processing | |
| Processing to ProcessComplete | |
| ProcessingComplete to PRJobComplete | |
| Executing to Pausing | |
| Pausing to Paused | |
| Pause to Executing | |
| Executing to Stopping | |
| Pause to Stopping | |
| Executing to Aborting | |
| Stopping to Aborting | |
| Aborting to PRJobComplete | |
| Stopping to PRJobComplete | |
| Queued/Pooled to PRJobCompleted | |

### 4.4.6. 状態変数

前提としている状態モデルでの状態を示す。

| ステータスモデル | 状態 |
|---|---|
| プロセスジョブステータス | QUEUED/POOLED |
| | SETTINGUP |
| | WAITING FOR START |
| | PROCESSING |
| | PROCESS COMPLETE |
| | PAUSING |
| | PAUSED |
| | ABORTING |
| | STOPPPING |

### 4.4.7. 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係

固定バッファタイプ装置と内部バッファタイプ装置のそれぞれにおけるキャリアの搬入、プロセス処理、キャリア搬出までの一連の動作と状態モデルの遷移との関係を次に示す。

(1) 固定バッファタイプ装置

| # | 運用 | # | 処理 | ステータス | イベント | コメント |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 初期状態 | | | 状態なし | | |
| 1 | 搬入移載 | | | | | |
| 2 | キャリアID照合 | | | | | |
| 3 | スロットマップ照合 | | | | | |
| 4 | レシピの確認 | | | | | |
| 5 | PJ作成<br>CJ作成、<br>CJ、PJ実行 | 5-1 | PJの空きスペースの確認 | | | |
| | | 5-2 | CJの空きスペースの確認 | | | |
| | | 5-3 | PJ生成 | | | |
| | | 5-4 | PJ生成完了 | Queued/Pooled | Create and Queued/Pooled | |
| | | 5-5 | CJ生成 | | | |
| | | 5-6 | CJ生成完了 | | | |
| | | 5-7 | CJ選択報告 | | | |
| | | 5-8 | CJ実行報告 | | | |
| | | 5-9 | PJ開始準備 | Settingup | Queued/Pooled to SettingUp | |
| 6 | 処理中 | 6-1 | キャリア処理中 | | | |
| | | 6-2 | ウェーハ移動(ウェーハがキャリアから取られた) | | | |
| | | 6-3 | ウェーハ移動(キャリアからリソースへ) | | | |
| | | 6-4 | ウェーハ移動(ウェーハがリソースへ移動した) | | | |
| | | 6-5 | 実処理開始 | | | |
| | | 6-6 | PJ開始報告(1枚目のウェーハ処理開始時のみ) | Processing | SettingUp to Processing | Processing～PRJobCompleteの遷移は、次の図を参照のこと |
| | | 6-7 | ウェーハ処理完了 | | | |
| | | | キャリア内のウェーハ枚数分<br>6-2～6-7を繰返す | | | |
| | | 6-8 | PJプロセス終了 | Process Complete | Processing to ProcessComplete | |
| | | 6-9 | ウェーハ移動(ウェーハがリソースから取られた) | | | |
| | | 6-10 | ウェーハ移動(リソースからキャリアへ) | | | |
| | | 6-11 | ウェーハ移動(ウェーハがキャリアへ移動した) | | | |
| 7 | 処理完了 | 7-1 | PJ完了報告 | PRJobCompleted | ProcessingComplete to PRJobComplete | |
| | | 7-2 | CJ完了報告 | | | |
| | | 7-3 | CJ削除 | | | |
| | | 7-4 | CJ削除報告 | | | |
| | | 7-5 | FOUP Close | | | |
| | | 7-6 | キャリア処理完了 | | | |
| 8 | キャリア搬出 | | | | | |
| | 終了状態 | | | | | |

表 4-28　固定バッファタイプ装置におけるPJM状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係

固定バッファタイプ装置におけるプロセスジョブの状態遷移タイミングをマルチモジュールの例で示す。

| No | 処理 | PJ |
|---|---|---|
| 0 | | SettingUp |
| 1 | ウェーハ移動開始 | |
| 2 | ウェーハ移動完了 | |
| 3 | 実処理開始 | Processing |
| 4 | 実処理完了 | |
| 5 | ウェーハ移動開始 | |
| 6 | ウェーハ移動完了 | |
| 7 | 実処理開始 | |
| 8 | 実処理完了 | |
| 9 | ウェーハ移動開始 | |
| 10 | ウェーハ移動完了 | |
| 11 | 実処理開始 | |
| 12 | 実処理完了 | Process Complete |
| 13 | ウェーハ移動開始 | |
| 14 | ウェーハ移動完了 | PRJobCompleted |

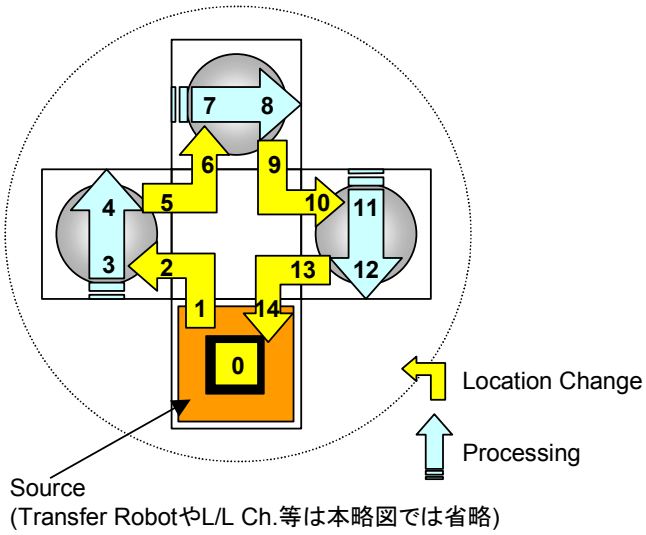



図 4-14 固定バッファタイプ装置におけるプロセスジョブ状態遷移タイミング（SettingUp～PRJobComplete）

(2) 内部バッファタイプ装置

| # | 運用 | # | 処理 | ステータス | イベント | コメント |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 初期状態 | | | 状態なし | | |
| 1 | 搬入移載 | | | | | |
| 2 | キャリアID照合 | | | | | |
| 3 | 内部バッファ保管 | | | | | |
| 4 | レシピの確認 | | | | | |
| 5 | PJ作成<br>CJ作成<br>CJ、PJ実行 | 5-1 | PJの空きスペースの確認 | | | |
| | | 5-2 | CJの空きスペースの確認 | | | |
| | | 5-3 | PJ生成 | | | |
| | | 5-4 | PJ生成完了 | Queued/Pooled | Create and Queued/Pooled | |
| | | 5-5 | CJ生成 | | | |
| | | 5-6 | CJ生成完了 | | | |
| | | 5-7 | CJ選択報告 | | | |
| | | 5-8 | CJ実行報告 | | | |
| | | 5-9 | PJ開始準備 | Settingup | Queued/Pooled to SettingUp | |
| 6 | スロットマップ照合 | 6-1 | キャリアロケーション変更報告<br>(内部バッファからFIMSポートへ) | | | |
| | | 6-2 | FOUP Open | | | |
| | | 6-3 | スロットマップ読込み完了 | | | |
| | | 6-4 | ウェーハオブジェクト作成 | | | |
| | | 6-5 | サブストレート取得 | | | |
| | | 6-6 | スロットマップ照合OK | | | |
| | | 6-7 | スロットマップ照合完了 | | | |
| 7 | 処理中 | 7-1 | キャリア処理中 | | | |
| | | 7-2 | ウェーハ移動<br>(ウェーハがキャリアから取られた) | | | |
| | | 7-3 | ウェーハ移動(キャリアからボートへ) | | | |
| | | 7-4 | ウェーハ移動<br>(ウェーハがボート移動した) | | | |
| | | キャリア内のウェーハ枚数分7-2～7-4を繰返す | | | | |
| | | 7-5 | FOUP Close | | | |
| | | 7-6 | キャリアロケーション変更報告<br>(FIMSポートから内部バッファへ) | | | |
| | | バッチ数分6-1～7-6を繰返す | | | | |
| | | 7-7 | Boat Load開始(PJ開始報告) | Processing | SettingUp to Processing | |
| | | 7-8 | ウェーハ実処理開始 | | | |
| 8 | 処理終了 | 8-1 | ウェーハ実処理完了 | | | |
| | | 8-2 | アプローチングイベント報告 | | | |
| | | 8-3 | Boat Unload完了<br>(PJプロセス終了報告) | Process Complete | Processing to ProcessComplete | |
| 9 | 内部バッファ保管 | 9-1 | キャリアロケーション変更報告<br>(内部バッファからFIMSポートへ) | | | |
| | | 9-2 | FOUP Open | | | |
| | | 9-3 | ウェーハ移動<br>(ウェーハがボートから取られた) | | | |
| | | 9-4 | ウェーハ移動(ボートからキャリアへ) | | | |
| | | 9-5 | ウェーハ移動<br>(ウェーハがキャリアへ移動した) | | | |
| | | キャリア内のウェーハ枚数分9-3～9-5を繰返す | | | | |
| | | 9-6 | PJ完了報告 | PRJobCompleted | ProcessingComplete to PRJobComplete | |
| | | 9-7 | CJ完了報告 | | | |
| | | 9-8 | CJ削除 | | | |
| | | 9-9 | CJ削除報告 | | | |
| | | 9-6～9-9は、バッチの最後のキャリアの処理終了時のみ | | | | |
| | | 9-10 | FOUP Close | | | |
| | | 9-11 | キャリア処理完了 | | | |
| | | 9-12 | キャリアロケーション変更報告<br>(FIMSポートから内部バッファへ) | | | |
| | | バッチ数分9-1～9-12を繰返す | | | | |
| 10 | キャリア搬出 | | | | | |
| | | | 終了状態 | 状態なし | | |

表 4-29 内部バッファタイプ装置におけるPJM状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係

内部バッファタイプ装置におけるプロセスジョブの状態遷移タイミングの例を示す。

| No. | 動作 | PJ |
|---|---|---|
| 0 | 内部バッファへ搬入 | ー |
| | ジョブを生成 | Queued/Pooled |
| 1 | FIMSポートへ移動開始 | Settingup |
| 2 | FIMSポートへ移動完了 | |
| 2' | SlopMap読込み完了 | |
| 3 | Boatへ移動開始 | |
| 4 | Boatへ移動完了 | |
| 5 | BoatLoad開始 | Processing |
| 5' | 実処理開始 | |
| 6 | 実処理終了 | |
| 6' | BoatUnload完了 | Processing Complete |
| 7 | キャリアへ移動開始 | |
| 8 | キャリアへ移動完了 | PRJob Complete |
| 9 | 内部バッファへ移動開始 | |
| 10 | 内部バッファへ移動完了 | |

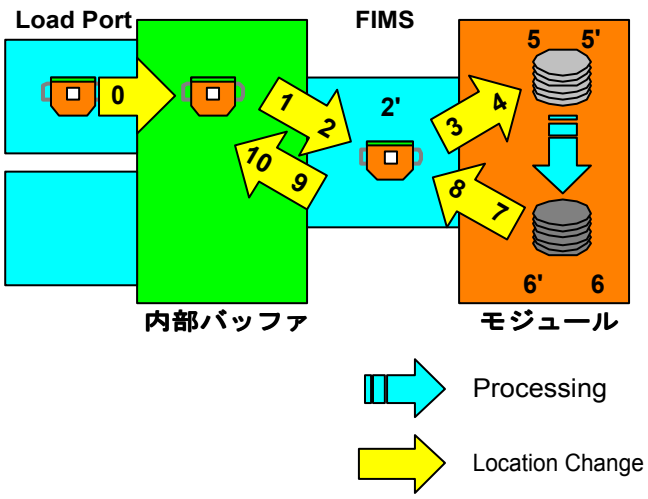



図 4-15　内部バッファタイプ装置におけるプロセスジョブ状態遷移タイミング（Setup～PRJobComplete）

## 4.5. ウェーハトラッキングサービス（STS）

ウェーハトラッキングは、装置内のウェーハのトラッキング管理、ロケーション管理をおこなうためのサービスを定義する。

### 4.5.1. 要求条件

次に示す STS の要求条件に準拠していること。

| STS 準拠 | | | |
|---|---|---|---|
| **基本的な STS 要求条件** | **性能の有無** | **STS への準拠** | **備考** |
| サブストレートトラッキング | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| サブストレートオブジェクト定義と状態モデル | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| サブストレートロケーションオブジェクト定義と状態モデル | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| サービスメッセージの実装 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| 変数データ定義 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |
| イベントの実装 | ■ 有 □ 無 | ■ 有 □ 無 | |

### 4.5.2. 状態モデル

製造装置は次に示すホスト視点の状態モデルを持つこと。

(1) ウェーハトラッキング

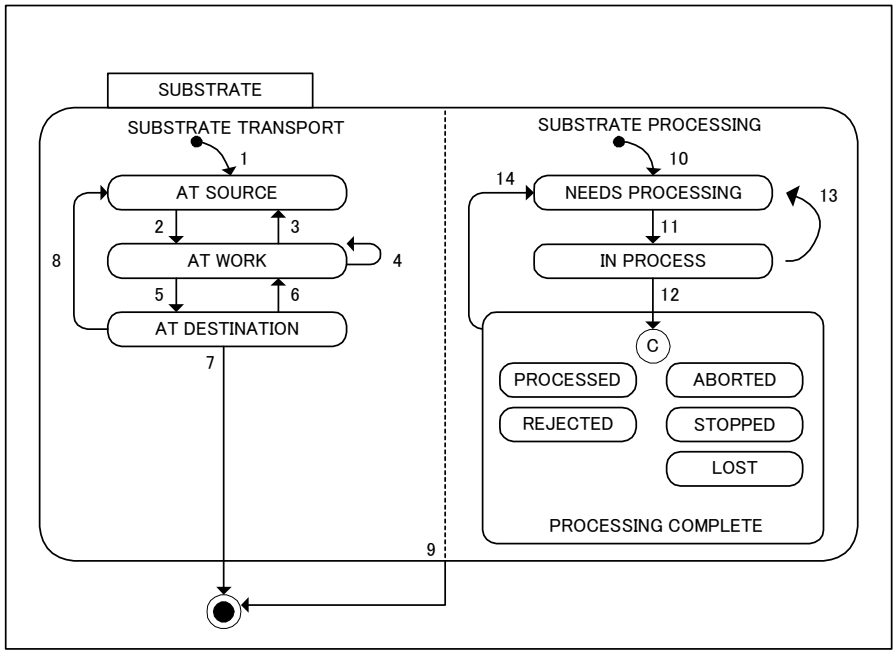



図 4-16　ウェーハトラッキング状態遷移図

| 状態名 | コメント |
|---|---|
| SUBSTRATE | SUBSTRATE TRANSPORT、SUBSTRATE PROCESSING の上位状態。<br>この状態は、最初のウェーハが装置に供給された時に生成され、ウェーハが装置から払い出された時に削除される。 |
| SUBSTRATE TRANSPORT | AT SOURCE、AT WORK、AT DESTINATION の上位状態。 |
| AT SOURCE | ウェーハが最初に入る状態。ウェーハを供給するのにキャリアを使用する場合は、ウェーハはキャリアウェーハロケーションにある。 |
| AT WORK | ウェーハがソース側のロケーションまたはデスティネーション側のロケーションから取られ、装置の中間的なウェーハロケーションに存在している状態。<br>キャリアをウェーハの供給用に用いている場合は、ウェーハがキャリアから取り除かれ、装置内に位置している状態。 |
| AT DESTINATION | キャリアが指定されたデスティネーション側のウェーハロケーションに格納された状態。この状態であれば、装置からウェーハをアンロードするのにキャリアを使う場合にはキャリアウェーハロケーションに格納しているか、装置ウェーハロケーションがウェーハを装置から回収するのに使う場合には、そのロケーションに格納している。 |
| SUBSTRATE PROCESSING | NEEDS PROCESSING、IN PROCESS、PROCESSING COMPLETE の上位状態。 |
| NEEDS PROCESSING | プロセスに必要なものが存在し、それらが完全にそろっていない状態。<br>ウェーハが最初に到着したときのデフォルトエントリーとなる。 |
| IN PROCESS | ウェーハに対するプロセスが開始され、まだ完了していない状態。<br>プロセスはそのウェーハの上で実行される。 |
| PROCESSING COMPLETE | ウェーハに対するプロセスが完了した状態。<br>PROCESSED、ABORTED、REJECTED、STOPPED の上位状態 |
| PRCESSED | 全てのウェーハに対するプロセスが正常に終了した状態。以降のプロセスは装置によって開始されることはない。 |
| ABORTED | プロセス処理中にアボート(中断)された状態。<br>ウェーハは特別な処置を必要とする。 |
| REJECTED | ウェーハに対するプロセスが完了した状態であるが、しかしプロセスの実行結果には問題があるかもしれない。ウェーハは特別な処置を必要とする。<br>ウェーハをリジェクトであると認識できない装置については、この状態を必要としない。 |
| STOPPED | プロセス処理中にストップ(停止)された状態。<br>ウェーハは特別な処置を必要とする。 |
| LOST | プロセス処理中に破損等で装置外に排出されたか紛失した状態。<br>ウェーハは特別な処置を必要とする。 |

表 4-30 ウェーハトラッキング状態定義

| # | 前の状態 | トリガー | 新しい状態 | コメント |
|---|---|---|---|---|
| 1 | no state | ウェーハが登録された。 | AT SOURCE | |
| 2 | AT SOURCE | ウェーハが元の位置から取られ、装置の中に持って行かれた。 | AT WORK | 装置内のウェーハトラッキングが開始された。 |
| 3 | AT WORK | ウェーハが元の位置へ移動した。 | AT SOURCE | |
| 4 | AT WORK | ウェーハが現在の装置の位置から新しい装置内の位置に移動した。 | AT WORK | ウェーハは装置内のロケーションの間を移動した。 |
| 5 | AT WORK | ウェーハが目的地に移動した。 | AT DESTINATION | |
| 6 | AT DESTINATION | ウェーハが目的地から装置の中の位置に移動した。 | AT WORK | |
| 7 | AT DESTINATION | ウェーハが正常シーケンスに従って装置から取り除かれた。 | (Extinction) | |
| 8 | AT DESTINATION | ユーザまたは、装置がウェーハを AT SOURCEに変えるように要求した。 | AT SOURCE | |
| 9 | Any SUBSTRATE substate | ユーザまたは、装置がウェーハを除去するように要求した。 | (Extinction) | ウェーハの除去は、ユーザまたは装置により要求された。 |
| 10 | no state | ウェーハオブジェクトが作成された。 | NEEDS PROCESSING | |
| 11 | NEEDS PROCESSING | ウェーハの処理が開始された。 | IN PROCESS | |
| 12 | IN PROCESS | ウェーハの処理が完了した。 | PROCESSING COMPLETE | |

| # | 前の状態 | トリガー | 新しい状態 | コメント |
|---|---|---|---|---|
| 13 | IN PROCESS | ウェーハは再度処理を行うように要求された。 | NEEDS PROCESSING | |
| ※1 14 | PROCESSING COMPLETE | ウェーハは新たな処理を行うように要求された。 | NEEDS PROCESSING | |

表 4-31 ウェーハトラッキング状態遷移定義

※1 Selete にて独自に要求（SEMI スタンダードに記述なし）

(2) ウェーハロケーション

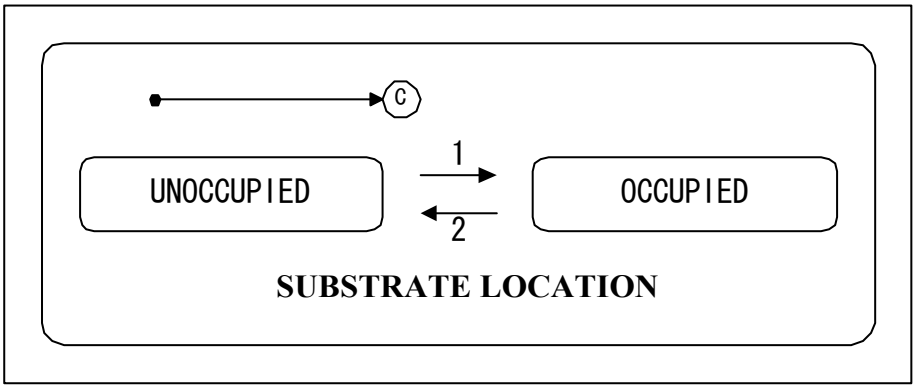



図 4-17 ウェーハロケーション状態遷移図

| 状態名 | コメント |
|---|---|
| SUBSTRATE LOCATION | UNOCCUPIED、OCCUPIED の上位状態 |
| UNOCCUPIED | ウェーハロケーションにウェーハがない状態。 |
| OCCUPIED | ウェーハロケーションにウェーハがある状態。 |

表 4-32 ウェーハロケーション状態定義

| # | 前の状態 | トリガー | 新しい状態 | コメント |
|---|---|---|---|---|
| 1 | UNOCCUPIED | ウェーハがウェーハロケーションへ移動する。 | OCCUPIED | |
| 2 | OCCUPIED | ウェーハがロケーションから移動する。 | UNOCCUPIED | |

表 4-33 ウェーハロケーション状態遷移定義

### 4.5.3. サブストレートオブジェクト属性

前提としている状態モデルの範囲でのサブストレートオブジェクトの属性を示す。

| 名称 | 定義 | アクセス | 要求 | 形式 |
|---|---|---|---|---|
| LotID | ユーザによってウェーハと関連づけられたロットの識別子 | RW | N | Text |
| MaterialStatus | プロセス品質の基準を表現する現在のウェーハのステータス。基準は装置デザインに依存する。 | RO | N | Enumerated: Equipment dependent |
| ObjID | オブジェクト識別子 | RO | Y | Text equal to the Substrate ID |
| ObjType | オブジェクトタイプ | RO | Y | Text = “Substrate” |
| SubstDestination | 最終的にウェーハが戻される位置の識別子<br>キャリアがウェーハを戻される位置として使用されるときには、キャリア識別子（キャリア ID）とキャリア内のウェーハ位置を数で表したものの連結された文字列となる。 | RO | Y | Text<br>もし空であれば、Source substrate Location と等しい |
| SubstHistory | ウェーハが通ってきた位置の履歴 | RO | Y | List of Structures: SubstLocID, TimeIn, TimeOut |
| SubstLocID | ウェーハの装置内の現在位置の識別子 | RO | Y | Text |
| SubstProcState | ウェーハの処理状態<br>“NEEDS PROCESSING”：装置での処理が要求されてまだ始まっていないことを示す初期状態<br>“IN PROCESS”：処理が開始された<br>“PROCESSED”：処理が正常終了した<br>“ABORTED”：処理が異常終了した<br>“STOPPED”：処理が一定の処理ステップの完成時に終了した<br>“REJECTED”：ウェーハは特別な取扱いが必要である<br>“LOST”：ウェーハは外部要因により取り除かれたか物理的に行方不明となった | RO | N | Enumerated: NEEDS PROCESSING IN PROCESS PROCESSED ABORTED STOPPED REJECTED LOST |
| SubstSource | 始めにウェーハが存在する位置の識別子<br>キャリアがウェーハが存在する位置として使用されるときには、キャリア識別子（キャリア ID）とキャリア内のウェーハ位置を数で表したものの連結された文字列となる。 | RO | Y | Text |
| SubstState | ウェーハの搬送状態 | RO | Y | Enumerated: AT SOURCE AT WORK AT DESTINATION |
| SubstType | ウェーハタイプ<br>ウェーハ、フラットパネル、CD、または、マスクを含む | RW | N | Enumerated: WAFER FLAT PANEL CD MASK |
| SubstUsage | ウェーハがどのように使用されるか。<br>「製品」、「テスト」、「フィラー」、「クリーニング」など | RW | N | Enumerated: PRODUCT TEST FILLER CLEANING |
| SubstrateUseHistory | ウェーハの使用履歴 | RO | Y | List of Structures: UseCount, UseTime, EquipInTime |

※1

表 4-34 サブストレートオブジェクト属性

| データ識別子 | 記述 | 形式 |
|---|---|---|
| SubstLocID | ウェーハが通ってきた装置内の位置<br>ウェーハが通ってきた SubstLocID からコピーされなければならない | Text |
| TimeIn | ウェーハ位置にウェーハが実際に到着した時刻 | Timestamp の定義は、実装の規約に依存する。 |
| TimeOut | ウェーハ位置からウェーハが実際に出発した時刻 | Timestamp の定義は実装の規約に依存する。 |
| UseCount | ウェーハの使用回数（実処理回数） | 正の整数 |
| UseTime | ウェーハの使用時間（実際の処理がおこなわれた時間） | 正の整数 |
| EquipInTime | ウェーハが装置内に入っている時間（サブストレートオブジェクトができてからの時間） | 正の整数 |

※1
※1
※1

表 4-35 サブストレートオブジェクト属性定義

※1 Selete での独自要求（SEMI スタンダードに記述なし）

- NPW 用キャリアに入っているウェーハを使用する場合は、偏った使い方をせずに、それぞれのウェーハの使用頻度が同じになるように使用すること。

### 4.5.4. イベント

前提としている状態モデルの範囲での状態遷移のタイミングにて発生するイベントを示す。

| イベント名称 | イベントの基準ステートモデル |
|---|---|
| Create and AtSource | ウェーハ搬送状態 |
| AtSource to AtWork | |
| AtWork to AtDestination | |
| NeedsProcessing to InProcess | ウェーハ処理状態 |
| InProcess to ProcessingComplete | |
| Deleted | |
| Occupied | ウェーハロケーション状態 |
| UnOccupied | |

### 4.5.5. 状態変数

前提としている状態モデルでの状態を示す。

| ステータスモデル | 状態 |
|---|---|
| ウェーハ搬送状態 | At Source |
| | At Work |
| | At Destination |
| ウェーハ処理状態 | Need Processing |
| | In Process |
| | Processed |
| | Aborted |
| | Stopped |
| | Rejected |
| | Lost |
| ウェーハロケーション状態 | Unoccupied |
| | Occupied |

### 4.5.6. 状態モデルのステータス遷移と物理的動作の関係

固定バッファタイプ装置と内部バッファタイプ装置のそれぞれにおけるウェーハトラッキングの状態遷移タイミングをマルチモジュールの例で示す。

(1) 固定バッファタイプ装置

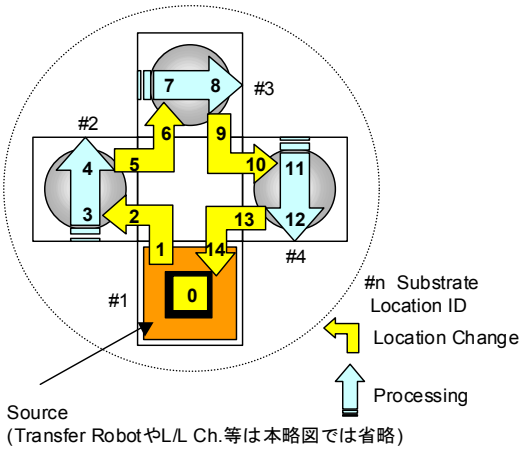



図 4-18 固定バッファタイプ装置における STS 状態モデルに沿ったウェーハの動き

| | No | 処理 | STS | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Substrate Processing | Substrate Transport | Substrate Location |
| | 0 | | | AT SOURCE | Occupied (#1) |
| | 1 | ウェーハ移動開始 | | | Unoccupied (#1) |
| | 2 | ウェーハ移動完了 | | AT WORK | Occupied (#2) |
| | 3 | 実処理開始 | In Process | | |
| ※1 | 4 | 実処理完了 | Needs Processing | | |
| | 5 | ウェーハ移動開始 | | | Unoccupied (#2) |
| | 6 | ウェーハ移動完了 | | AT WORK | Occupied (#3) |
| | 7 | 実処理開始 | In Process | | |
| ※1 | 8 | 実処理完了 | Needs Processing | | |
| | 9 | ウェーハ移動開始 | | | Unoccupied (#3) |
| | 10 | ウェーハ移動完了 | | AT WORK | Occupied (#4) |
| | 11 | 実処理開始 | In Process | | |
| | 12 | 実処理完了 | Processing Complete | | |
| | 13 | ウェーハ移動開始 | | | Unoccupied (#4) |
| | 14 | ウェーハ移動完了 | | AT DESTINATION | Occupied (#1) |

表 4-36 固定バッファタイプ装置におけるウェーハトラッキング状態

※1 CJ、PJ またはレシピにて複数チャンバでの処理指示が与えられた場合

(2) 内部バッファタイプ装置

内部バッファタイプ装置におけるウェーハトラッキングの状態遷移タイミングの例を示す。

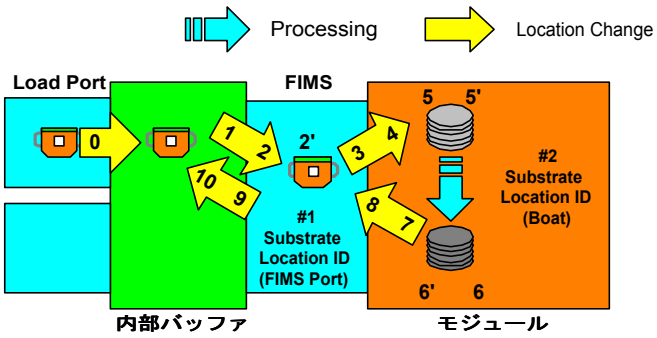



図 4-19 内部バッファタイプ装置における STS 状態モデルに沿ったウェーハの動き

| No. | 処理 | STS | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Substrate Processing | Substrate Transport | Substrate Location |
| 0 | 内部バッファへ搬入 | | | |
| 1 | FIMSポートへ移動開始 | | | |
| 2 | FIMSポートへ移動完了 | | | |
| 2' | SlopMap読込み完了 | | AT SOURCE | |
| 3 | Boatへ移動開始 | | | Unoccupied (#1) |
| 4 | Boatへ移動完了 | | AT WORK | Occupied (#2) |
| 5 | BoatLoad開始 | | | |
| 5' | 実処理開始 | In Process | | |
| 6 | 実処理終了 | Processing Complete | | |
| 6' | BoatUnload完了 | | | |
| 7 | キャリアへ移動開始 | | | Unoccupied (#2) |
| 8 | キャリアへ移動完了 | | AT DESTINATION | Occupied (#1) |
| 9 | 内部バッファへ移動開始 | | | |
| 10 | 内部バッファへ移動完了 | | | |

表 4-37 内部バッファタイプ装置におけるウェーハトラッキング状態

## 4.6. オブジェクトサービススタンダード（OSS）

オブジェクトサービスとは、基本的なオブジェクトに関する定義、オブジェクト属性の取得および属性値の設定方法を定義する。

### 4.6.1. 要求条件

次に示すOSSの要求条件に準拠していること。

| OSS 準拠 | | | |
|---|---|---|---|
| 基本的な OSS 要求条件 | 性能の有無 | OSS への準拠 | 備考 |
| 属性要求（GetAttr.req） | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| 属性セット要求（SetAttr.req） | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| タイプ要求（GetType.req） | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| 属性名要求（GetAttrName.req） | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| オブジェクト生成要求（Create.req） | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| オブジェクト削除要求（Delete.req） | ■有　□無 | ■有　□無 | |
| オブジェクト連結要求（Attach.req、Detach.req、Reattach.req） | □有　■無 | □有　■無 | |
| 連結されたオブジェクトのアクション要求（AttachSetAttr.req） | □有　■無 | □有　■無 | |
| 監督されたオブジェクトのアクション要求（AttachSupervisedObject.req、DetachSupervisedObject.req） | □有　■無 | □有　■無 | |

### 4.6.2. サービス

前提としている運用モデルの範囲で必要なメッセージサービスを示す。

| SF | コマンド名称 | 説明 |
|---|---|---|
| S14F1 | GetAttr Request | オブジェクトに対する属性要求 |
| S14F3 | SetAttr Request | オブジェクトに対する属性セット要求 |
| S14F5 | GetType Request | オブジェクトに対するタイプ要求 |
| S14F7 | GetAttrName Request | オブジェクトに対する属性名要求 |
| S14F9 | Create Object Request | オブジェクト生成要求 |
| S14F11 | Delete Object Request | オブジェクト削除要求 |

## 4.7. 高速 SECS メッセージサービス(HSMS)汎用サービス／高速 SECS メッセージサービスシングルセッションモード(HSMS-SS)

高速 SECS メッセージサービス(HSMS)汎用サービスは、TCP/IP 環境を使用している半導体工場でのコンピュータ間のメッセージの交換に適したインターフェイスを定義している。

また、高速 SECS メッセージサービスシングルセッションモード（HSMS-SS）は HSMS を補足するスタンダードであり、HSMS 汎用サービスを用い、半導体製造装置通信スタンダード 1 （SECS-I）を代替することを目的としている。装置は以下の内容を満たすこと。

- 装置は E37 HSMS に準ずる機能を有すること。
- HSMS は E37.1 HSMS-SS を使用すること。
- 装置は HSMS パラメータの設定／変更が可能とし、装置内の不揮発メモリに記録すること。
- 装置はアクティブモード、パッシブモードの両方をサポートすること。
  アクティブモード：装置側から TCP/IP 接続要求を行うモード。
  パッシブモード　：ホスト側からの TCP/IP 接続要求を受け付けるモード。

1) HSMS

TCP/IP プロトコルレベルでの接続(TCP/IP 接続)と、HSMS で定義されているコントロールメッセージレベルでの接続(HSMS 接続)が定義されており、ホストと装置との間は HSMS に示された手続きにより論理的に接続されなければならない。

論理的に接続するために、HSMS では接続状態図、メッセージフォーマット、通信パラメータが定義されている。

接続状態図は、HSMS-SS で定義されている状態モデルを使用するため、ここでは説明しない。また、メッセージフォーマットは以下の通りであるが、HSMS-SS 側で制約が設けられているものがある。各データの意味についての説明は、ここでは省略する。

| ﾒｯｾｰｼﾞﾀｲﾌﾟ | ﾒｯｾｰｼﾞﾍｯﾀﾞ | | | | | | ﾒｯｾｰｼﾞ ﾃｷｽﾄ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ﾊﾞｲﾄ 0-1 ｾｯｼｮﾝ ID | ﾊﾞｲﾄ 2 | ﾊﾞｲﾄ 3 | ﾊﾞｲﾄ 4 P ﾀｲﾌﾟ | ﾊﾞｲﾄ 5 S ﾀｲﾌﾟ | ﾊﾞｲﾄ 6-9 ｼｽﾃﾑﾊﾞｲﾄ | |
| ﾃﾞｰﾀﾒｯｾｰｼﾞ | * | W ﾋﾞｯﾄおよび SECS ｽﾄﾘｰﾑ | SECS ﾌｧﾝｸｼｮﾝ | 0 | 0 | 一次: ﾕﾆｰｸ 応答: 一次と同じ | ﾃｷｽﾄ |
| Select.req | * | 0 | 0 | 0 | 1 | ﾕﾆｰｸ | なし |
| Select.rsp | .req と同じ | 0 | ｾﾚｸﾄ ｽﾃｰﾀｽ | 0 | 2 | .req と同じ | なし |
| Deselect.req | * | 0 | 0 | 0 | 3 | ﾕﾆｰｸ | なし |
| Deselect.rsp | .req と同じ | 0 | ﾃﾞｨｾﾚｸﾄ ｽﾃｰﾀｽ | 0 | 4 | .req と同じ | なし |
| Linktest.req | 0xFFFF | 0 | 0 | 0 | 5 | ﾕﾆｰｸ | なし |
| Linktest.rsp | 0xFFFF | 0 | 0 | 0 | 6 | .req と同じ | なし |
| Reject.req | ﾘｼﾞｪｸﾄされた ﾒｯｾｰｼﾞと同じ | ﾘｼﾞｪｸﾄされたﾒｯｾｰｼﾞの P ﾀｲﾌﾟあるいは S ﾀｲﾌﾟ | 理由ｺｰﾄﾞ | 0 | 7 | ﾘｼﾞｪｸﾄされたﾒｯｾｰｼﾞと同じ | なし |
| Separate.req | * | 0 | 0 | 0 | 9 | ﾕﾆｰｸ | なし |

*は HSMS-SS で指定されていることを示す。

表 4-38 HSMS メッセージフォーマット

パラメータには以下のものがある。パラメータは電源が切れたり、システムのソフトウェアを再ロードしても設定が保持される保管方法にするように、規定されている。

| パラメータ名 | 値の範囲 | 最小識別値 | 標準値 |
|---|---|---|---|
| T3 応答タイムアウト | 1～120 秒 | 1 秒 | 45 秒 |
| T5 接続<br>セパレーションタイムアウト | 1～240 秒 | 1 秒 | 10 秒 |
| T6 コントロールトランザクション<br>タイムアウト | 1～240 秒 | 1 秒 | 5 秒 |
| T7 Not Selected<br>タイムアウト | 1～240 秒 | 1 秒 | 10 秒 |
| T8 ネットワーク<br>キャラクタ間タイムアウト | 1～120 秒 | 1 秒 | 5 秒 |
| 接続モード | パッシブ<br>アクティブ | ― | アクティブ |
| ローカルエンティティ<br>IP アドレス及びポート No. | TCP/IP<br>規定 | ― | ― |
| リモートエンティティ<br>IP アドレス及びポート No. | TCP/IP<br>規定 | ― | ― |

表 4-39 要求 HSMS パラメーター覧

2) HSMS-SS

HSMS-SS は HSMS をシングルセッションモードで使用することを目的として、HSMS を補足するものである。

HSMS-SS で示されている状態モデルを以下に示す。

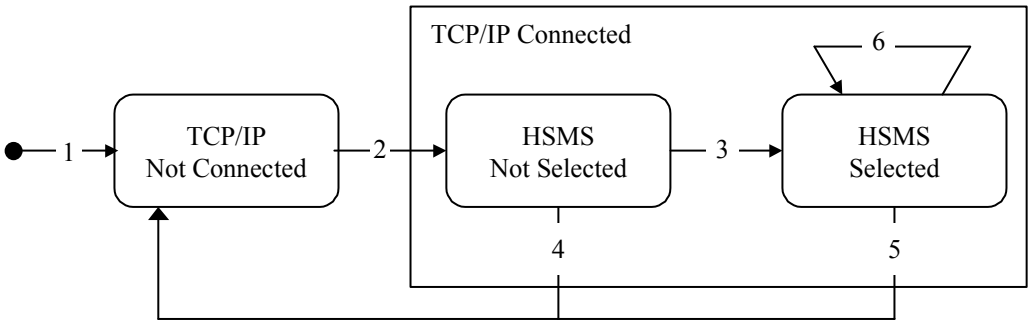



表 4-40 HSMS-SS 状態モデル図

上記モデル図における状態遷移の条件はパッシブモードとアクティブモードとによって異なる。次にその状態遷移を示す。

| # | 以前の状態 | トリガー | 新しい状態 | アクション |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ー | 初期化 | TCP/IP Not Connected | |
| 2 | TCP/IP Not Connected | TCP/IP Connect Succeeds:<br>1.TCP/IP「受諾」が成功する | HSMS Not Selected | T7 タイムアウトがスタートする |
| 3 | HSMS Not Selected | HSMS Select Succeeds:<br>1. Select.req を受信し許可を決定する | HSMS Selected | 1. T7 タイムアウトを取り消し<br>2. SelectStatus がゼロの Select.rsp を送信する。 |
| 4 | HSMS Not Selected | HSMS Select Fails:<br>1. Select.req を待って T7 タイムアウト、あるいは<br>2. Select.req を受信したが拒否を決定し、非ゼロ値の SelectStatus をつけた Select.rsp を送信する、あるいは<br>3. Select.req 以外の HSMS メッセージを受信する、あるいは<br>4. レングスが 10 でない HSMS メッセージを受信する、あるいは<br>5. 不良な HSMS メッセージヘッダを受信する、あるいは<br>6. TCP/IP を待って T8 タイムアウトになる、あるいは<br>7. それ以外のリカバリ不可能な TCP/IP エラー(エンティティによって異なる) | TCP/IP Not Connected | 1. TCP/IP 接続をクローズする。 |
| 5 | HSMS Selected | HSMS Connection Terminates:<br>1. 終了を決定し Separate.req を送信する、あるいは<br>2. Separate.req を受信する、あるいは<br>3. Linktest.rsp を待って T6 タイムアウトになる、あるいは<br>4. レングス＜10 の HSMS メッセージを受信する、あるいは<br>5. エンティティがサポートしている最大長より長いレングスの HSMS メッセージを受信する、あるいは<br>6. 不良な HSMS メッセージヘッダを受信する、あるいは<br>7. TCP/IP を待って T8 タイムアウトになる、あるいは<br>8. それ以外の訂正不可能な TCP/IP エラー(エンティティによって異なる) | TCP/IP Not Connected | 1. TCP/IP 接続をクローズする |
| 6 | HSMS Selected | データ応答メッセージを待っていて T3 タイムアウトになる。 | HSMS Selected | 1. データトランザクションを適宜（エンティティによって異なる）取り消すが TCP/IP 接続は終了させず、<br>2. エンティティが装置なら、SECS-II S9F9 を送信する |

表 4-41 HSMS-SS パッシブモード接続の状態遷移

| # | 以前の状態 | トリガー | 新しい状態 | アクション |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ー | 初期化 | TCP/IP Not Connected | |
| 2 | TCP/IP Not Connected | TCP/IP Connect Succeeds:<br>1.接続を決定する | HSMS Not Selected | 1.TCP/IP Connect および<br>2.Select.req 送信、および<br>3.T6 タイムアウトスタート |
| 3 | HSMS Not Selected | HSMS Select Succeeds:<br>1. SelectStatus がゼロの Select.rsp を受信する | HSMS Selected | 1.T6 タイムアウトを取り消す |
| 4 | HSMS Not Selected | HSMS Select Fails:<br>1.Select.rsp を待って T6 タイムアウトになる、あるいは<br>2.SelectStatus が非ゼロ値の Select.rsp を受信する、あるいは<br>3.Select.rsp 以外の HSMS メッセージを受信する、あるいは<br>4.レングスが 10 でない HSMS メッセージを受信する、あるいは<br>5.不良な HSMS メッセージヘッダを受信する、あるいは<br>6.TCP/IP を待って T8 タイムアウトになる、あるいは<br>7.それ以外のリカバリ不可能な TCP/IP エラー(エンティティによって異なる) | TCP/IP Not Connected | 1.TCP/IP 接続をクローズする、そして<br>2.T5 タイムアウトをスタートさせる |
| 5 | HSMS Selected | HSMS Connection Terminates:<br>1.終了を決定し Separate.req を送信する、あるいは<br>2.Separate.req を受信する、あるいは<br>3.Linktest.rsp を待って T6 タイムアウトになる、あるいは<br>4.レングス＜10 の HSMS メッセージを受信する、あるいは<br>5.エンティティがサポートしている最大長より長いレングスの HSMS メッセージを受信する、あるいは<br>6.不良な HSMS メッセージヘッダを受信する、あるいは<br>7.TCP/IP を待って T8 タイムアウトになる、あるいは<br>8.それ以外の訂正不可能な TCP/IP エラー(エンティティによって異なる) | TCP/IP Not Connected | 1.TCP/IP 接続をクローズする |
| 6 | HSMS Selected | データ応答メッセージを待っていて T3 タイムアウトになる。 | HSMS Selected | 1.データトランザクションを適宜（エンティティによって異なる）取り消すが TCP/IP 接続は終了させず、<br>2.エンティティが装置なら、SECS-II S9F9 を送信する |

表 4-42 HSMS-SS アクティブモード接続の状態遷移

また、HSMS-SS においては、HSMS の機能を制約する内容がある。

・セレクト手続きを始められるのは、アクティブモードで TCP/IP 接続を確立するエンティティのみである。パッシブモードのエンティティはセレクト手続きを開始できない。

・HSMS-SS の実装ではディセレクト手続きを使用してはいけない。通信を終わらせるにはセパレート手続きを使う。

## 4.8. 半導体製造装置通信スタンダード２（SECS-Ⅱ）

半導体製造装置通信スタンダード２（SECS-Ⅱ）は装置とホスト間で交換されるメッセージの解釈について詳細に定義している。

### 4.8.1. 使用するストリームファンクション一覧

今回の検討範囲では、以下に示すメッセージの送受信が可能であること。

| 区分<br>（対象スタンダード） | SF | 方向 | 名称 |
|---|---|---|---|
| GEM | S1F0 | H⇔E | Abort Transaction |
| | S1F1 | H⇔E | Are You There Request |
| | S1F2 | H⇔E | On Line Data |
| | S1F3 | H⇒E | Selected Equipment Status Request |
| | S1F4 | H<=E | Selected Equipment Status Data |
| | S1F11 | H⇒E | Status Variable NameList Request |
| | S1F12 | H<=E | Status Variable Name |
| | S1F13 | H⇔E | Establish Communication Request |
| | S1F14 | H⇔E | Establish Communications Request Acknowledge |
| | S1F15 | H⇒E | Request OFF-LINE |
| | S1F16 | H<=E | OFF-LINE Acknowledge |
| | S1F17 | H⇒E | Request ON-LINE |
| | S1F18 | H<=E | ON-LINE Acknowledge |
| | S2F0 | H⇔E | Abort Transaction |
| | S2F13 | H⇒E | Equipment Constant Request |
| | S2F14 | H<=E | Equipment Constant Data |
| | S2F15 | H⇒E | New Equipment Constant Send |
| | S2F16 | H<=E | New Equipment Constant Acknowledge |
| | S2F17 | H⇔E | Date and Time Request |
| | S2F18 | H⇔E | Data and Time Data |
| | S2F29 | H⇒E | Equipment Constant Namelist Request |
| | S2F30 | H<=E | Equipment Constant Namelist |
| | S2F31 | H⇒E | Date and Time Set Request |
| | S2F32 | H<=E | Data and Time Set Acknowledge |
| | S2F33 | H⇒E | Define Report |
| | S2F34 | H<=E | Define Report Acknowledge |
| | S2F35 | H⇒E | Link Event Report |
| | S2F36 | H<=E | Link Event Report Acknowledge |
| | S2F37 | H⇒E | Enable/Disable Event Report |
| | S2F38 | H<=E | Enable/Disable Event Report Acknowledge |
| | S2F41 | H⇒E | Host Command Send |
| | S2F42 | H<=E | Host Command Acknowledge |
| | S2F47 | H⇒E | Variable Limit Attribute Request |
| | S2F48 | H<=E | Variable Limit Attribute Send |
| CMS | S3F0 | H⇔E | Abort Transaction |
| | S3F17 | H⇒E | Carrier Action Request |
| | S3F18 | H<=E | Carrier Action Acknowledge |
| | S3F23 | H⇒E | Port Group Action Request |
| | S3F24 | H<=E | Port Group Action Request/Acknowledge |
| | S3F25 | H⇒E | Port Action Request |

| 区分<br>（対象スタンダード） | SF | 方向 | 名称 |
|---|---|---|---|
| | S3F26 | H<=E | Port Action Request/Acknowledge |
| GEM | S5F0 | H⇔E | Abort Transaction |
| | S5F1 | H<=E | Alarm Report Send |
| | S5F2 | H⇒E | Alarm Report Acknowledge |
| | S5F3 | H⇒E | Enable/Disable Alarm Send |
| | S5F4 | H<=E | Enable/Disable Alarm Acknowledge |
| | S5F5 | H⇒E | List Alarm Request |
| | S5F6 | H<=E | List Alarm Data |
| | S6F0 | H⇔E | Abort Transaction |
| | S6F11 | H<=E | Event Report Send |
| | S6F12 | H⇒E | Event Report Acknowledge |
| | S7F0 | H⇔E | Abort Transaction |
| | S7F1 | H⇔E | Process Program Load Inquire |
| | S7F2 | H⇔E | Process Program Load Grant |
| | S7F3 | H⇔E | Process Program Send |
| | S7F4 | H⇔E | Process Program Acknowledge |
| | S7F5 | H⇔E | Process Program Request |
| | S7F6 | H⇔E | Process Program Data |
| | S7F17 | H⇒E | Delete Process Program Send |
| | S7F18 | H<=E | Delete Process Program Acknowledge |
| | S7F19 | H⇒E | Current EPPD Request |
| | S7F20 | H<=E | Current EPPD Data |
| | S7F23 | H⇔E | Formatted Process Program Send |
| | S7F24 | H⇔E | Formatted Process Program Acknowledge |
| | S7F25 | H⇔E | Formatted Process Program Request |
| | S7F26 | H⇔E | Formatted Process Program Data |
| | S7F27 | H<=E | Process Program Verification Send |
| | S7F28 | H⇒E | Process Program Verification Acknowledge |
| | S7F29 | H<=E | Process Program Verification Inquire |
| | S7F30 | H⇒E | Process Program Verification Grant |
| | S9F0 | H⇔E | Abort Transaction |
| | S9F1 | H<=E | Unrecognized Device ID |
| | S9F3 | H<=E | Unrecognized Stream Type |
| | S9F5 | H<=E | Unrecognized Function Type |
| | S9F7 | H<=E | Illegal Data |
| | S9F9 | H<=E | Transaction Timer Timeout |
| | S9F11 | H<=E | Data Too Long |
| | S9F13 | H<=E | Conversation Time Out |
| | S10F0 | H⇔E | Abort Transaction |
| | S10F1 | H<=E | Terminal Request |
| | S10F2 | H⇒E | Terminal Request Acknowledge |
| | S10F3 | H⇒E | Terminal Display, Single |
| | S10F4 | H<=E | Terminal Display, Single Acknowledge |
| | S10F5 | H⇒E | Terminal Display, Multi-block |
| | S10F6 | H<=E | Terminal Display, Multi-block Acknowledge |
| | S10F7 | H<=E | Multi-block Allowed |
| OSS | S14F0 | H⇔E | Abort Transaction |
| | S14F1 | H⇔E | GetAttr Request |
| | S14F2 | H⇔E | GetAttr Data |
| | S14F3 | H⇔E | SetAttr Request |
| | S14F4 | H⇔E | SetAttr Data |
| | S14F5 | H⇔E | GetType Request |

| 区分<br>（対象スタンダード） | SF | 方向 | 名称 |
|---|---|---|---|
| | S14F6 | H⇔E | GetType Data |
| | S14F7 | H⇔E | GetAttrName Request |
| | S14F8 | H⇔E | GetAttrName Data |
| | S14F9 | H⇔E | Create Object Request |
| | S14F10 | H⇔E | Create Object Acknowledge |
| | S14F11 | H⇔E | Delete Object Request |
| | S14F12 | H⇔E | Delete Object Acknowledge |
| PJM | S16F0 | H⇔E | Abort Transaction |
| | S16F5 | H⇒E | Process Job Command Request |
| | S16F6 | H<=E | Process Job Command Acknowledge |
| | S16F15 | H⇒E | PR Job Multi Create |
| | S16F16 | H<=E | PR Job Multi Create Acknowledge |
| | S16F17 | H⇒E | PRJobDequeue |
| | S16F18 | H<=E | PRJobDequeue Acknowledge |
| | S16F19 | H⇒E | PRGetAllJobs |
| | S16F20 | H<=E | PRGetAllJobs Acknowledge |
| | S16F21 | H⇒E | PRGetSpace |
| | S16F22 | H<=E | PRGetSpace Acknowledge |
| | S16F23 | H⇒E | PRJobSetRecipeVariable |
| | S16F24 | H<=E | PRJobSetRecipeVariable Acknowledge |
| CJM | S16F27 | H⇒E | Control Job Command Request |
| | S16F28 | H<=E | Control Job Command Acknowledge |

表 4-43 使用ストリームファンクション一覧

### 4.8.2. 使用ストリームファンクションメッセージ詳細

使用するストリームファンクションの詳細について、使用するスタンダード単位で示す。

#### 4.8.2.1. キャリア管理スタンダード（CMS）関連

| SF | Command Name | Format | Data Name | Sample Data | 説明 |
|---|---|---|---|---|---|
| S3F17 | CancelCarrier | <L 5<br><A[n]><br><A[n]><br><A[n]><br><U1[0]><br><L[0]><br>> | <br>DATAID<br>CARRIERACTION<br>CARRIERSPEC<br>PTN | <br>"CANCELCARRIER"<br>"Cancel Carrier"<br>"Carrier001" | このサービスは現在のキャリア関連のアクションをキャンセルし、キャリアをロードポートのアンロード位置あるいは内部バッファへ戻す。戻す位置はキャリアの製造装置内での位置によって決まる。 |
| | CancelCarrierAtPort | <L 5<br><A[n]><br><A[n]><br><A[0]><br><U1[1]><br><L[0]><br>> | <br>DATAID<br>CARRIERACTION<br>CARRIERSPEC<br>PTN | <br>"CANCELCARRIERATPORT"<br>"Cancel Carrier at Port"<br><br>1~3 | このサービスは現在のキャリア関連のアクションをキャンセルし、製造装置はキャリアをロードポートのアンロード位置へ戻す。 |
| | ProceedWithCarrier | <L 5<br><A[n]><br><A[n]><br><A[n]><br><U1[1]> | <br>DATAID<br>CARRIERACTION<br>CARRIERSPEC<br>PTN | <br>"PROCEEDWITHCARRIER"<br>"ProceedWithCarrier"<br>"Carrier001"<br>1~3 or U1[0] | このサービスは製造装置に指定されたキャリアを使って処理を続行するよう指示する。 |

| SF | Command Name | Format | Data Name | Sample Data | 説明 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | <L n<br><L 2<br><A[n]><br><L n<br><A[n]><br>\|<br><A[n]><br>><br>><br><L 2<br><A[n]><br><U1[1]><br>><br><L 2<br><A[n]><br><L n<br><U1[1]><br>\|<br><U1[1]><br>><br>><br><L 2<br><A[n]><br><A[n]><br>><br>><br>> | CATTRID<br><br>CATTRDATA<br>\|<br>CATTRDATA<br><br><br>CATTRID<br>CATTRDATA<br><br>CATTRID<br><br>CATTRDATA<br>\|<br>CATTRDATA<br><br><br>CATTRID<br>CATTRDATA | "ContentMap"<br><br>"LotID,SubstrateID"<br>\|<br>"LotID,SubstrateID"<br><br><br>"SubstrateCount"<br>25<br><br>“Slot Map”<br><br>4 (= Correctly Occupied)<br>\|<br>4 (= Correctly Occupied)<br><br><br>"Usage"<br>"PRODUCT" | ウェーハ識別子としてホストが与えた情報を使用するためには、キャリアID照合時にコンテンツマップ情報を入れ、スロットマップ情報を入れない。<br><br>また、スロットマップ情報は、スロットマップ照合の時に入れる。<br>この時には、コンテンツマップ情報は入れない |
| | CarrierOut | <L 5<br><A[n]><br><A[n]><br><A[n]><br><U1[0]><br><L 0><br>> | DATAID<br>CARRIERACTION<br>CARRIERSPEC<br>PTN | "CARRIEROUT"<br>"CarrierOut"<br>"Carrier001" | このサービスはキャリアを内部バッファからロードポートへ移動させる。このサービスは、製造装置によってキューイング可能である。 |
| S3F23 | ChangeAccess | <L 3<br><A[n]><br><A[n]><br><L 2<br><A[n]><br><U1[1]><br>><br>> | PGRPACTION<br>PORTGRPNAME<br><br>PARAMNAME<br>PARAMVAL | "CHANGEACCESS"<br>"##########"<br><br>"AccessMode"<br>0=MANUAL, 1=AUTO | このサービスは製造装置の指定されたポートのアクセスモードを変更する。 |
| S3F25 | ChangeServiceStatus | <L 3<br><A[19]><br><U1[1]><br><L 2<br><A[13]><br><A[n]><br><br>><br>> | PORTACTION<br>PTN<br><br>PARAMNAME<br>PARAMVAL | “CHANGESERVICESTATUS”<br>1～3<br><br>“SERVICESTATUS”<br>"INSERVICE"<br>or "OUTOFSERVICE" | このサービスは製造装置の指定されたロードポートの搬送ステータスを変更する。 |

### 4.8.2.2. コントロールジョブ管理（CJM）関連

| SF | Command Name | Format | Data Name | Sample Data | 説明 |
|---|---|---|---|---|---|
| S16F27 | CJPause | <L 3<br><A[n]><br><U1[1]><br><L[0]><br>> | <br>CTLJOBID<br>CTLJOBCMD | <br>"CtrlJob001"<br>2 | ControlJob停止。 |
| | CJResume | <L 3<br><A[n]><br><U1[1]><br><L[0]><br>> | <br>CTLJOBID<br>CTLJOBCMD | <br>"CtrlJob001"<br>3 | 一時停止ControlJobのEXECUTING状態への移行を要求。 |
| | CJCancel | <L 3<br><A[n]><br><U1[1]><br><L[0]><br>> | <br>CTLJOBID<br>CTLJOBCMD | <br>"CtrlJob001"<br>4 | 待ち行列からジョブの削除を要求。 |
| | CJStop | <L 3<br><A[n]><br><U1[1]><br><L[0]><br>> | <br>CTLJOBID<br>CTLJOBCMD | <br>"CtrlJob001"<br>6 | ControlJobの停止を要求。 |
| | CJHOQ | <L 3<br><A[n]><br><U1[1]><br><L[0]><br>> | <br>CTLJOBID<br>CTLJOBCMD | <br>"CtrlJob001"<br>8 | 特定のコントロールジョブを次に走るコントロールジョブとしての設定要求。 |
| S14F9 | CJCreate | <L 3<br><A[n]><br><A[n]><br><L n<br><L 2<br><A[n]><br><A[n]><br>><br><L 2<br><A[n]><br><L n<br><L 3<br><A[n]><br><L[0]><br><L[0]><br>><br>\|<br><L 3<br><A[n]><br><L[0]><br><L[0]><br>><br>><br>><br><L 2<br><A[n]><br><L n<br><A[n]><br>\|<br><A[n]><br>> | <br>OBJSPEC<br>OBJTYPE<br><br><br>ATTRID<br>ATTRDATA<br><br><br>ATTRID<br>ATTRDATA<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>ATTRID<br>ATTRDATA<br><br><br><br> | <br>"EQUIPMENT"<br>"ControlJob"<br><br><br>"ControlJobID"<br>"CtrlJob001"<br><br><br>"ProcessingCtrlSpec"<br><br><br>"PRJob001"<br><br><br><br><br>"PRJob00n"<br><br><br><br><br><br><br>"CarrierInputSpec"<br><br>"Carrier001"<br><br>"Carrier00n"<br> | サービスユーザーは、新しいコントロールジョブオブジェクトを生成してその属性の値を1つ以上割り当てるよう、サービス提供者に要求できる。そのオブジェクトタイプに許可されていない属性をセットしようとする場合には要求は拒否される。 |

| SF | Command Name | Format | Data Name | Sample Data | 説明 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ><br><L 2<br><A[n]><br><A[0]><br>><br><L 2<br><A[n]><br><A[n]><br>><br><L 2<br><A[n]><br><Bool><br>><br>><br>> | <br><br>ATTRID<br>ATTRDATA<br><br><br>ATTRID<br>ATTRDATA<br><br><br>ATTRID<br>ATTRDATA | <br><br>"MtrlOutSpec"<br><br><br><br>"ProcessOrderMgmt"<br>"LIST"<br><br><br>"StartMethod"<br>TRUE / FALSE | |
| S14F11 | CJDelete | <L 2<br><A[n]><br><L 1<br><L 2<br><A[n]><br><A[n]><br>><br>><br>> | <br>OBJSPEC<br><br><br>ATTRID<br>ATTRDATA | <br>"EQUIPMENT"<br><br><br>"ControlJobID"<br>"CtrlJob001" | ControlJobの削除を要求。 |

### 4.8.2.3. プロセスジョブ管理（PJM）関連

| SF | Command Name | Format | Data Name | Sample Data | |
|---|---|---|---|---|---|
| S16F5 | PJPause | <L 4<br><A[n]><br><A[n]><br><A[n]><br><L n<br><L 2<br><A[n]><br><A[n]><br>><br>><br>> | <br>DATAID<br>PRJOBID<br>PRCMDNAME<br><br><br><br>CPNAME<br>OPVAL | <br>"PAUSE"<br>"PRJOB001"<br>"PAUSE"<br><br><br><br>"PausePosition"<br>"Carrier" | プロセスジョブを一時停止する。 |
| | PJResume | <L 4<br><A[n]><br><A[n]><br><A[n]><br><L[0]><br>> | <br>DATAID<br>PRJOBID<br>PRCMDNAME | <br>"RESUME"<br>"PRJOB001"<br>"RESUME" | 一時停止したプロセスジョブを再開する。 |
| | PJCancel | <L 4<br><A[n]><br><A[n]><br><A[n]><br><L[0]><br>> | <br>DATAID<br>PRJOBID<br>PRCMDNAME | <br>"CANCEL"<br>"PRJOB001"<br>"CANCEL" | プロセスジョブの取り消しを行う。 |
| | PJStop | <L 4<br><A[n]><br><A[n]><br><A[n]><br><L[0]><br>> | <br>DATAID<br>PRJOBID<br>PRCMDNAME | <br>"STOP"<br>"PRJOB001"<br>"STOP" | プロセスジョブの終了を要求する。 |
| S16F15 | PRJobMultiCreate | <L 2<br><A[n]><br><L n<br><L 6<br><A[n]><br><B[1]><br><L 1<br><L 2<br><A[n]><br><L n<br><U1[1]><br><br><U1[1]><br>><br>><br>><br><L 3<br><A[n]><br><A[n]><br><L n<br><L 2<br><A[n]><br>**<br>><br><br><L 2<br><A[n]> | <br>DATAID<br><br><br><br>PRJOBID<br>MF<br><br><br>CARRIERID<br><br>SLOTID<br><br>SLOTID<br><br><br><br><br><br>PRRECIPEMETHOD<br>RCPSPEC<br><br><br>RCPPARM<br>RCPPARVAL<br><br><br><br>RCPPARM | <br>"PRJobMultiCreate"<br><br><br><br>"PRJOB001"<br>13<br><br><br>"Carrier001"<br><br>1<br><br>25 | このサービスは、複数のプロセスジョブを作り出す。各ジョブは、独特な方法で作り出される。このメッセージは、キャリアにプロセスグループが1つ（ロット）より多くある場合、キャリアにある全てのジョブを作り出すのに役立つ。 |

| SF | Command Name | Format | Data Name | Sample Data | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **<br>><br>><br>><br><Bool><br><U2[1]><br>><br>><br>> | RCPPARVAL<br><br><br><br><br>PRPROCESSSTART<br>PRPAUSEEVENT | <br><br><br><br><br>TRUE<br>0 | |
| S16F17 | PRJobDequeue | <L n<br><A[n]<br>\|<br><A[n]<br>> | <br>PRJOBID<br><br>PRJOBID | <br>"PRJOB001"<br><br>"PRJOB00n" | 同類のプロセスジョブ1組を作り出す。ユーザは、特有なジョブ識別子を割り当てる。 |
| S16F19 | PRGetAllJobs | Header Only | | | ジョブのリスト入手と未完成なジョブ全ての状態の把握。 |
| S16F21 | PRGetSpace | Header Only | | | このメッセージは、プロセス資源に対して作り出す事が出来るジョブの内、残っている分を戻さなければならない。 |
| S16F23 | PRJobSetRecipeVariable | <L 2<br><br><A[n]><br><L n<br><L 2<br><A[n]><br>**<br>><br>\|<br><L 2<br><A[n]><br>**<br>><br>><br>> | <br><br>PRJOBID<br><br><br>RCPPARNM<br>RCPPARVAL<br><br><br><br>RCPPARNM<br>RCPPARVAL | <br><br>"PRJOB001"<br><br><br>?<br>?<br><br><br><br>?<br>? | レシピの可変パラメータのリストのセッティングを変更する要請を送る。この要請は、特定されたジョブが、待ち行列／プール、休止、又は再開待ちのどの状態にもならなければ失敗に終わる。このサービス実装は、オプションである。 |

### 4.8.2.4. オブジェクトサービススタンダード（OSS）関連

| SF | Command Name | Format | Data Name | Sample Data | 説明 |
|---|---|---|---|---|---|
| S14F1 | GetAttr | < L 5<br>< A[9] ><br>< A[n] ><br><L<br>< A[n] ><br>:<br>< A[n] ><br>><br>< L<br>< L 3<br>< A[n] ><br>**<br>< U1[1]><br>><br>:<br>:<br>< L 3<br>< A[n] ><br>**<br>< U1[1] ><br>><br>><br>< L<br>< A[n] ><br>:<br>< A[n] ><br>><br>> | <br>OBJSPEC<br>OBJTYPE<br>ObjID count<br>ObjID<br><br>ObjID<br><br><br><br>ATTRID<br>ATTRDATA<br>ATTRRELN<br><br><br><br><br><br>ATTRID<br>ATTRDATA<br>ATTRRELN<br><br><br><br>ATTRID<br><br>ATTRID<br> | <br>"EQUIPMENT"<br><br><br><br><br><

| SF | Command Name | Format | Data Name | Sample Data | 説明 |
|---|---|---|---|---|---|
| S14F7 | GetAttrName | < L 2<br>< A[9] ><br>< L<br><A[n] ><br>:<br><A[n] ><br>><br>> | <br>OBJSPEC<br><br>ObjType<br><br>ObjType | <br>"EQUIPMENT" | オブジェクトの属性名を得る。 |

# 5. 付録

## 5.1. STS、PJ、CJ、キャリアアクセッシングステータスの状態遷移

固定バッファタイプ装置におけるマルチモジュールの場合の状態モデルの遷移タイミングは次のようになる。

PJ の Settingup 状態への移行は、装置に依存する。ここでは、既に Settingup 状態へ移行済みとする。

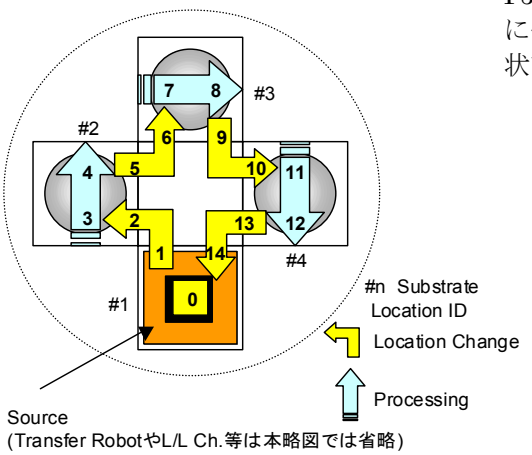
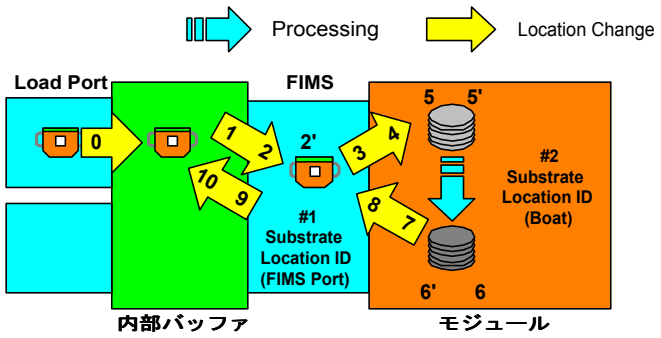



図 5-1　固定バッファタイプ装置における STS、PJ、CJ、キャリアアクセッシングステータスの状態モデルに沿ったウェーハの動き

| No | 処理 | STS | | | PJ | CJ | Carrier Accessing Status |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Substrate Processing | Substrate Transport | Substrate Location | | | |
| 0 | | | AT SOURCE | Occupied (#1) | Settingup | Executing | NotAccessed |
| 1 | ウェーハ移動開始 | | | Unoccupied (#1) | | | InAccess |
| | キャリア内の1枚目のウェーハ移動開始のタイミングでCarrier Accessing StatusがIn Access状態となる | | | | | | |
| 2 | ウェーハ移動完了 | | AT WORK | Occupied (#2) | | | |
| 3 | 実処理開始 | In Process | | | Processing | | |
| | キャリア内の1枚目のウェーハ処理のタイミングでPJがProcessing状態となる | | | | | | |
| 4 | 実処理完了 | Needs Processing | | | | | |
| 5 | ウェーハ移動開始 | | | Unoccupied (#2) | | | |
| 6 | ウェーハ移動完了 | | AT WORK | Occupied (#3) | | | |
| 7 | 実処理開始 | In Process | | | | | |
| 8 | 実処理完了 | Needs Processing | | | | | |
| 9 | ウェーハ移動開始 | | | Unoccupied (#3) | | | |
| 10 | ウェーハ移動完了 | | AT WORK | Occupied (#4) | | | |
| 11 | 実処理開始 | In Process | | | | | |
| 12 | 実処理完了 | Processing Complete | | | Process Complete | | |
| | キャリア内の最後のウェーハへの実処理完了のタイミングでPJがProcessing Complete状態となる | | | | | | |
| 13 | ウェーハ移動開始 | | | Unoccupied (#4) | | | |
| 14 | ウェーハ移動完了 | | AT DESTINATION | Occupied (#1) | PRJob Complete | Complete | CarrierComplete |
| | キャリア内のウェーハ枚数分１～１４を繰返す。またキャリア内の最後のウェーハの移動完了のタイミングにてPJ、CJ、Carrier Accessing StatusがComplete状態となる | | | | | | |

表 5-1 固定バッファタイプ装置における処理状態の遷移タイミング

内部バッファ装置の状態モデルの遷移タイミングは、次のようになる。




PJ の Setup 状態への移行タイミングは、装置に依存する。

図 5-2　内部バッファタイプ装置における STS、PJ、CJ、キャリアアクセッシングステータスの状態モデルに沿ったウェーハの動き

| No | 動作 | STS | | | PJ | CJ | Carrier Accessing Status | Carrier Location | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Substrate Processing | Substrate Transport | Substrate Location | | | | | |
| 0 | 内部バッファへ搬入 | | | | | | NotAccessed | 内部バッファ | |
| | ジョブの生成 | | | | Queued/Pooled | Queued | | | |
| 1 | FIMSポートへ移動開始 | | | | Settingup | Executing | | | |
| 2 | FIMSポートへ移動完了 | | | | | | | FIMS | |
| 2' | SlopMap読込み完了 | | AT SOURCE | | | | | | |
| 3 | Boatへ移動開始 | | | Unoccupied (#1) | | | InAccess | | |
| 4 | Boatへ移動完了 | | AT WORK | Occupied (#2) | | | | | |
| | キャリア内のウェーハ枚数分3～4を繰り返す | | | | | | | | |
| | バッチ内のキャリア数分1～4を繰り返す | | | | | | | | ウェーハ搬入済みの空キャリアを内部バッファへ戻す処理も含む |
| 5 | BoatLoad開始 | | | | Processing | | | | |
| 5' | 実処理開始 | In Process | | | | | | | |
| 6 | 実処理終了 | Processing Complete | | | | | | | |
| 6' | BoatUnload完了 | | | | Process Complete | | | | |
| 7 | キャリアへ移動開始 | | | Unoccupied (#2) | | | | FIMS | 空キャリアをFIMSポートへ移動する |
| 8 | キャリアへ移動完了 | | AT DESTINATION | Occupied (#1) | PRJob Complete | Complete | Carrier Complete | | SubstrateTransport はウェーハ単位、CarrierAccessingStatusはキャリア単位。それ以外は、全てのキャリアが終了した時となる |
| | キャリア内のウェーハ枚数分7～8を繰り返す | | | | | | | | |
| 9 | 内部バッファへ移動開始 | | | | | | | | |
| 10 | 内部バッファへ移動完了 | | | | | | | 内部バッファ | |
| | バッチ内のキャリア数分7～10を繰り返す | | | | | | | | |

表 5-2　内部バッファタイプ装置における処理状態の遷移タイミング

## 5.2. サービス一覧

| STD | SF | コマンド名称 | 説明 |
|---|---|---|---|
| CMS | S3F17 | CancelCarrier | このサービスは現在のキャリア関連のアクションをキャンセルし、製造装置は、製造装置内のキャリアの位置によってキャリアをﾛｰﾄﾞﾎﾟｰﾄのｱﾝﾛｰﾄﾞ位置あるいは内部ﾊﾞｯﾌｧへ戻す。 |
| | | CancelCarrierAtPort | このサービスは現在のキャリア関連のアクションをキャンセルし、製造装置はキャリアをロードポートのアンロード位置へ戻す。 |
| | | ProceedWithCarrier | このサービスは製造装置に指定されたキャリアを使って処理を続行するよう指示する。 |
| | | CarrierOut | このサービスはキャリアを内部バッファからロードポートへ移動させる。このサービスは、製造装置によってキューイング可能である。 |
| | S3F23 | ChangeAccess | このサービスは製造装置に指定されたキャリアを使って処理を続行するよう指示する。 |
| | S3F25 | ChangeServiceStatus | このサービスは製造装置の指定されたロードポートの搬送ステータスを変更する。 |
| CJM | S14F9 | CJCreate | サービスユーザーは、新しいコントロールジョブオブジェクトを生成してその属性の値を1つ以上割り当てるよう、サービス提供者に要求できる。そのオブジェクトタイプに許可されていない属性をセットしようとする場合には要求は拒否される。 |
| | S14F11 | CJDelete | ControlJobの削除を要求。 |
| | S16F27 | CJPause | ControlJob一時停止。 |
| | | CJResume | 一時停止ControlJobのEXECUTING状態への移行を要求。 |
| | | CJCancel | 待ち行列からジョブの削除を要求。 |
| | | CJStop | ControlJobの終了を要求。 |
| | | CJHOQ | 特定のコントロールジョブを次に走るコントロールジョブとしての設定要求。 |
| PJM | S16F5 | PJPause | プロセスジョブを一時停止する。 |
| | | PJResume | 一時停止したプロセスジョブを再開する。 |
| | | PJCancel | プロセスジョブの取り消しを行う。 |
| | | PJStop | プロセスジョブの終了を要求。 |
| | S16F15 | PRJobMultiCreate | このサービスは、複数のプロセスジョブを作り出す。各ジョブは、独特な方法で作り出される。このメッセージは、キャリアにプロセスグループが1つ（ロット）より多くある場合、キャリアにある全てのジョブを作り出すのに役立つ。 |
| | S16F17 | PRJobDequeue | 同類のプロセスジョブ1組を作り出す。ユーザは、特有なジョブ識別子を割り当てる。 |
| | S16F19 | PRGetAllJobs | ジョブのリスト入手と未完成なジョブ全ての状態の把握。 |
| | S16F21 | PRGetSpace | このメッセージは、プロセス資源に対して作り出す事が出来るジョブの内、残っている分を戻さなければならない。 |
| | S16F23 | PRJobSetRecipeVariable | レシピの可変パラメータのリストのセッティングを変更する要請を送る。この要請は、特定されたジョブが、待ち行列／プール、休止、又は再開待ちのどの状態にもならなければ失敗に終わる。このサービス実装は、オプションである。 |
| OSS | S14F1 | GetAttr Request | オブジェクトに対する属性要求。 |
| | S14F3 | SetAttr Request | オブジェクトに対する属性セット要求。 |
| | S14F5 | GetType Request | オブジェクトに対するタイプ要求。 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | S14F7 | GetAttrName Request | オブジェクトに対する属性名要求。 |
| | S14F9 | Create Object Request | オブジェクト生成要求。 |
| | S14F11 | Delete Object Request | オブジェクト削除要求。 |

## 5.3. イベント(S6F11)一覧

今回の検討範囲で使用しているイベントを次に示す。

| STD | イベント名称 | イベントの基準ステートモデル |
|---|---|---|
| GEM | Offline | コントロール状態モデル |
| | OnlineRemote | |
| | OnlineLocal | |
| | AlarmOccur | |
| | MaterialHasArrived | |
| | MaterialHasRemoved & Deleted | |
| | MonitorNeeded | |
| | MonitorRequired | |
| CMS | ReadyToLoad to TransferBlocked | ロードポートトランスファステータス |
| | TransferBlocked to ReadyToUnload | |
| | ReadyToUnload to TransferBlocked | |
| | Manual to Auto | アクセスモード |
| | Auto to Manual | |
| | NotReserved to Reserved | ロードポート予約状態 |
| | Reserved to NotReserved | |
| | NotAssociated to Associated | ロードポート／キャリア関連状態 |
| | Associated to NotAssociated | |
| | NotState to WaitingForHost | キャリア ID ステータス |
| | WaitingForHost to IDVerificationOK | |
| | WaitingForHost to IDVerificationFailed | |
| | SlotmapNotRead to WaitingForHost | キャリアスロットマップステータス |
| | WaitingForHost to SlotmapVerificationOK | |
| | WaitingForHost to SlotmapVerificationFail | |
| | NoStateToWaitingForHost | |
| | NotAccessed to InAccess | キャリアアクセッシングステータス |
| | InAccess to CarrierComplete | |
| | InAccess to CarrierStopped | |
| | CarrierComplete to NotAccessed | |
| | CarrierStopped to NotAccessed | |
| | Approaching Complete | キャリアステータス |
| | Deleted | |
| | CarrierOpened | |
| | CarrierClosed | |
| | CarrierID Read Fail | |
| | BufferCapacityChange | |
| | CarrierLocationChange | |
| CJM | Create and Queued | コントロールジョブステータス |
| | Queued to Selected | |
| | Selected to Executing | |
| | Executing to Complete | |
| | Deleted | |
| | JobWaitingForStart | |
| | Paused | |
| | Resumed | |
| | Stopped | |
| | Aborted | |
| | ControlJobCanceled | |

| STD | イベント名称 | イベントの基準ステートモデル |
|---|---|---|
| PJM | Create and Queued | プロセスジョブステータス |
| | NotPRJobActive to Setup | |
| | Setup to Processing | |
| | Processing to ProcessingComplete | |
| | ProcessingComplete to PRJobComplete | |
| | PRJobWaitingForStart | |
| | NotPaused | |
| | Pausing | |
| | Paused | |
| | Aborting | |
| | Stopping | |
| STS | Create and AtSource | ウェーハ搬送状態 |
| | AtSource to AtWork | |
| | AtWork to AtDestination | |
| | NeedsProcessing to InProcess | ウェーハ処理状態 |
| | InProcess to ProcessingComplete | |
| | Deleted | |
| | Occupied | ウェーハロケーション状態 |
| | UnOccupied | |

## 5.4. 装置定数一覧

今回の検討範囲で使用している装置定数を次に示す。

注）データ型は推奨値である。

| STD | 名称 | 型 | 初期値 | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| GEM | CTRLMODE | INT1[1] | 0 | 装置パネルからのコントロールモード変更可／不可設定<br>0：変更可<br>1：変更不可 |
| | WAKEUPMODE | INT1[1] | 0 | 装置起動時に切り替えを試みるコントロールモード<br>0：オフライン<br>1：オンライン-リモート<br>2：オンライン-ローカル |
| | STABUSEINT※ | INT1[2] | 0 | スタビライザ使用時の使用ウェーハ間隔（時間）<br>（スタビライザウェーハ⇔スタビライザウェーハの<br>間隔）<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |
| | STABSTANDCNT※ | INT1[2] | 0 | スタビライザ使用時の累積使用回数基準値<br>0：使用せず<br>n：ｎ回 |
| | STABMAXCNT※ | INT1[2] | 0 | スタビライザ使用時の累積使用回数上限値<br>0：使用せず<br>n：ｎ回 |
| | STABSTANDTIME※ | INT1[2] | 0 | スタビライザ使用時の累積使用時間基準値<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |
| | STABMAXTIME※ | INT1[2] | 0 | スタビライザ使用時の累積使用時間上限値<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |
| | STABSTANDINE※ | INT1[2] | 0 | スタビライザ使用時の累積装置内保管時間基準値<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |
| | STABMAXINE※ | INT1[2] | 0 | スタビライザ使用時の累積装置内保管時間上限値<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |
| | FILSTANDCNT※ | INT1[2] | 0 | Filler(非定常)使用時の累積使用回数基準値<br>0：使用せず<br>n：ｎ回 |

| STD | 名称 | 型 | 初期値 | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| GEM | FILMAXCNT※ | INT1[2] | 0 | Filler(非定常)使用時の累積使用回数上限値<br>0：使用せず<br>n：ｎ回 |
| | FILSTANDTIME※ | INT1[2] | 0 | Filler(非定常)使用時の累積使用時間基準値<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |
| | FILMAXTIME※ | INT1[2] | 0 | Filler(非定常)使用時の累積使用時間上限値<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |
| | FILSTANDINE※ | INT1[2] | 0 | Filler(非定常)使用時の累積装置内保管時間基準値<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |
| | FILMAXINE※ | INT1[2] | 0 | Filler(非定常)使用時の累積装置内保管時間上限値<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |
| | MONSTANDCNT※ | INT1[2] | 0 | モニターが必要な製品ウェーハ処理回数基準値<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |
| | MONMAXCNT※ | INT1[2] | 0 | モニターが必要な製品ウェーハ処理回数上限値<br>0：使用せず<br>n：ｎ分 |
| | UPSIDEFILLER※ | INT[2] | 0 | 内部バッファ装置における、ボート上(右)側 Filler(定常)使用枚数<br>0：使用しない<br>n：ｎ枚 |
| | LOWSIDEFILLER※ | INT[2] | 0 | 内部バッファ装置における、ボート下(左)側 Filler(定常)使用枚数<br>0：使用しない<br>n：ｎ枚 |
| | FILFSTANDCNT※ | INT[2] | 0 | FILLER(定常)用 NPW 累積使用回数基準値<br>0：使用しない<br>n：ｎ回 |
| | FILFMAXCNT※ | INT[2] | 0 | FILLER(定常)用 NPW 累積使用回数上限値<br>0：使用しない<br>n：ｎ回 |
| | FILFSTANDTIME※ | INT[2] | 0 | FILLER(定常)用 NPW 累積使用時間基準値<br>0：使用しない<br>n：ｎ分 |
| | FILFMAXTIME※ | INT[2] | 0 | FILLER(定常)用 NPW 累積使用時間上限値<br>0：使用しない<br>n：ｎ分 |

| STD | 名称 | 型 | 初期値 | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| | FILFSTANDINE※ | INT[2] | 0 | FILLER(定常)用 NPW 累積装置内保管時間 基準値<br>0：使用しない<br>n：ｎ分 |
| | FILFMAXINE※ | INT[2] | 0 | FILLER(定常)用 NPW 累積装置内保管時間 上限値<br>0：使用しない<br>n：ｎ分 |
| | FILUFSTANDCNT※ | INT[2] | 0 | FILLER(非定常)用 NPW 累積使用回数 基準値<br>0：使用しない<br>n：ｎ回 |
| | FILUFMAXCNT※ | INT[2] | 0 | FILLER(非定常)用 NPW 累積使用回数 上限値<br>0：使用しない<br>n：ｎ回 |
| | FILUFSTANDTIME※ | INT[2] | 0 | FILLER(非定常)用 NPW 累積使用時間 基準値<br>0：使用しない<br>n：ｎ分 |
| | FILUFMAXTIME※ | INT[2] | 0 | FILLER(非定常)用 NPW 累積使用時間 上限値<br>0：使用しない<br>n：ｎ分 |
| | FILUFSTANDINE※ | INT[2] | 0 | FILLER(非定常)用 NPW 累積装置内保管時間 基準値<br>0：使用しない<br>n：ｎ分 |
| | FILUFMAXINE※ | INT[2] | 0 | FILLER(非定常)用 NPW 累積装置内保管時間 上限値<br>0：使用しない<br>n：ｎ分 |
| CMS | ACCESSMODE | INT1[1] | 2 | アクセスモード変更条件<br>0：ホストのみ<br>1：装置パネルのみ<br>2：双方可 |
| | UNDOCKSTYLE | INT1[1] | 0 | Carrier Complete 時の Undock 動作タイミング<br>0：CarrierComplete<br>1：排出処理開始 |
| | UNCLAMPSTYLE | INT1[1] | 0 | Carrier Complete 時の Unclamp 動作タイミング<br>0：CarrierComplete<br>1：排出処理開始 |
| | MANUALTIMER | INT[1] | 0 | マニュアル搬入出時の搬入出完了タイマー値(秒)<br>（タイマー値を 0 とするとタイムアップしない） |

| STD | 名称 | 型 | 初期値 | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| | MANUALINTYPE | INT[1] | 0 | マニュアル搬入時のオペレーションタイプ<br>0：搬入開始時:スイッチ押下<br>搬入終了時:スイッチ押下<br>1：搬入開始時:スイッチ押下<br>搬入終了時:タイマー<br>2：搬入開始時:オペレーションなし<br>搬入終了時:タイマー<br>3：搬入開始時:オペレーションなし<br>搬入終了時:スイッチ押下 |
| | MANUALOUTTYPE | INT[1] | 0 | マニュアル搬出時のオペレーションタイプ<br>0：搬出開始時:スイッチ押下<br>搬出終了時:スイッチ押下<br>1：搬出開始時:スイッチ押下<br>搬出終了時:タイマー<br>2：搬出開始時:オペレーションなし<br>搬出終了時:タイマー |

※ 代表的な NPW を実装する際に必要となる装置定数

## 5.5. 状態変数一覧

本書で使用している状態遷移モデルの状態を次に示す。

| STD | ステータスモデル | 状態 |
|---|---|---|
| CMS | ロードポートトランスファーステータス | Out of Service |
| | | Transfer Blocked |
| | | Ready to Load |
| | | Ready to Unload |
| | アクセスモード状態 | Manual |
| | | Auto |
| | ロードポート予約状態 | Reserved |
| | | Not Reserved |
| | ロードポート／キャリア関連状態 | Associated |
| | | Not Associated |
| | キャリア ID ステータス | ID Not Read |
| | | Waiting for Host |
| | | ID Verification OK |
| | | ID Verification Failed |
| | キャリアスロットマップステータス | Slotmap Not Read |
| | | Waiting for Host |
| | | Slotmap Verification OK |
| | | Slotmap Verification Fail |
| | キャリアアクセシングステータス | Not Accessed |
| | | In Access |
| | | Carrier Complete |
| | | Carrier Stopped |
| CJM | コントロールジョブステータス | Queued |
| | | Selected |
| | | Waiting for Start |
| | | Executing |
| | | Paused |
| | | Completed |
| PJM | | Queued |

| STD | ステータスモデル | 状態 |
|---|---|---|
| | プロセスジョブステータス | Setup |
| | | ろろ Waiting For Start |
| | | Processing |
| | | Processing Complete |
| | | Process Job Complete |
| | | Not Paused |
| | | Pausing |
| | | Paused |
| | | Not Aborting |
| | | Aborting |
| | | Not Stopping |
| | | Stopping |
| | | Process Job Complete |
| STS | ウェーハ搬送状態 | At Source |
| | | At Work |
| | | At Destination |
| | ウェーハ処理状態 | Need Processing |
| | | In Process |
| | | Processed |
| | | Aborted |
| | | Stopped |
| | | Rejected |
| | ウェーハロケーション状態 | Unoccupied |
| | | Occupied |

## 5.6. アラーム一覧

次に示すアラーム項目に準拠すること。また、この状態が発生した場合には、アラームをホストへ通知すること。なお、'×'は、アラームテキスト毎に関連及び影響があると思われる項目につけられている。

| STD | アラームテキスト | 危険度 | | 影響 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 潜在 | 切迫 | オペレータ | 装置 | マテリアル |
| CMS | パラレル I/O 失敗 | × | | × | × | × |
| | アクセスモード違反 | × | | × | × | × |
| | キャリア ID 読み取り失敗 | × | | × | × | × |
| | キャリア検証失敗 | × | | | | × |
| | スロットマップ読み取り失敗 | × | | × | × | × |
| | スロットマップ検証失敗 | × | | | × | × |
| | スロットマップ状態エラー（ダブルスロット、クロススロット等） | × | | | × | × |
| | OUT OF SERVEICE のロードポートを使おうとした | × | | | × | × |
| | キャリアプレゼンスセンサーエラー | × | | × | × | × |
| | キャリアプレイスメントセンサーエラー | × | | × | × | × |
| ※1 | キャリアクランプ／アンクランプの失敗 | × | | | × | × |
| | キャリアドック／アンドックの失敗 | × | | | × | × |
| | キャリアオープン／クローズの失敗 | × | | | × | × |
| | 内部バッファキャリア移動失敗 | × | | | × | × |
| | キャリア ID の重複 | × | | | | × |
| | キャリア移動の失敗 | × | | × | × | × |

※1　Selete にて独自に要求（SEMI スタンダードに記述なし）

## 5.7. 用語集

本書で使用している用語の説明を記述する。（本文中に説明のあるものは除く）

**・GEM（Generic Equipment Model）**

包括的装置モデル：通信リンクを通じてみた装置の動作を規定する SEMI スタンダード。

**・HSMS（High Speed SECS Message Service）**

TCP/IP プロトコルを使用した高速 SECS メッセージ通信を規定する SEMI スタンダード。

**・CMS（Carrier Management Standard）**

キャリア管理のための SEMI スタンダード。

**・STS (Substrate Tracking Standard)**

製造装置内のウェーハのトラッキングに関するスタンダード。

**・ホスト（Host）**

装置と通信をするインテリジェントシステム

**・製造装置（Production Equipment）**

製品を製造するのに使われる装置。ウェーハソーター、プロセス装置、および計測装置を含み、マテリアル搬送装置は除く。

**・エッチング装置**

ウェーハまたは、ウェーハ表面上に形成された薄膜の全面または特定した部分を必要な厚さだけ食刻(エッチング)する装置。

**・ストッカー（Stocker）**

製造装置外で、キャリアを保管するための棚。

**・AMHS（Automated Material Handling System）**

自動マテリアル搬送システム：工場にある材料を保管および搬送する自動システム。

**・工程内搬送（Intrabay Transport）**

工場内にある、単数あるいは、複数のベイ専用搬送のこと、キャリアのストッカー製造装置間、製造装置―製造装置間の搬送を担う。

**・OHT（Overhead Hoist Transport）**

オーバーヘッドホイスト搬送：天井に渡したレールに沿って動く搬送装置で、ホイスト機構によりロードポートに垂直にアクセスする。

**・AGV（Automated Guided Vehicle）**

自動誘導式ビークル：地上に設置してある自動誘導装置を持つ搬送装置。多関節ロボット等でロードポートにアクセスする。

・**RGV（Rail Guided Vehicle）**

レール誘導式ビークル：地上のレールに沿って動く搬送装置。スカラロボット等でロードポートにアクセスする。

・**PGV（Person Guided Vehicle）**

オペレータ誘導式ビークル。手動／自動による移載機構を備えた手押し台車。

・**PIO（Parallel Input/Output Interfae）**

パラレルインプット／アウトプットインターフェース。AMHS 機器とロードポートの間のステータスのハンドシェイクを行う。

・**FOUP（Front Opening Unified Pod）**

ウェーハを入れるための密閉されたキャリア。

・**OC（Open Cassette）**

ウェーハを入れるための密閉されていないオープンなキャリア。

・**キャリア（Carrier）**

ウェーハを収納する場所があるコンテナ。

・**キャリア ID（CarrierID）**

読取可能でユニークなキャリアの識別子。

・**キャリア ID リーダ（CarrierID Reader）**

装置がキャリアのキャリア ID を読み取るための機器。

・**スロットマップ（SlotMap）**

キャリアのどのスロットのウェーハが置かれているかを表す情報。正しいか間違っているかを問わない。

・**スロットマップリーダ（Slot Map Reader）**

装置がスロットマップを読み取るための機器。

・**ロード（Load）**

キャリアをロードポートに置くオペレーション。搬入とも呼ぶ。

・**アンロード（Unload）**

キャリアをロードポートから外すオペレーション。搬出とも呼ぶ。

・**クランプ（Clamp）**

キャリアを搬入／搬出できない様に固定する動作。

・**アンクランプ（Unclamp）**

キャリアを搬入／搬出できる様にクランプ状態を解除する動作。

・**FIMS 面**

ロードポート上でキャリアが製造装置に結合される部分。

・**ドック（Dock）**

FOUP を FIMS 面に押しつける動作。

・**アンドック（Undock）**

FOUP を FIMS 面からはなす動作。

・**ドアオープン（Door Open）**

FOUP のフロント面にあるドアを開けること。

・**ドアクローズ（Door Close）**

FOUP のフロント面にあるドアを閉めること。

・**ロードポート（Load Port）**

装置のインターフェースロケーションで、キャリアがロード及びアンロードされる場所。

・**バッファ（Buffer）**

製造装置または製造装置内でキャリアを置いておく一つあるいは複数のロケーション。

・**固定バッファ装置（Fixed Buffer Equipment）**

キャリアの保管用には固定されたロードポートしかなく内部バッファをもたない装置。ウェーハはロードポートでキャリアから直接ロードおよびアンロードされ処理される。

・**内部バッファ（Internal Buffer）**

キャリアを保管するための装置内のロケーション。ロードポートは除く。

・**リソース（Resource）**

材料(ウェーハ)をプロセスする資源（チャンバー、モジュール）

・**コントロールジョブ（Control Job）**

装置における一個以上のキャリアについての作業単位を定める。キャリアの中に保たれる材料に加えられる一個以上のプロセスジョブの組によって表される。通常 CJ と略する。

・**プロセスジョブ（Process Job）**

プロセス実行資源に対する材料プロセスジョブで、材料に対するプロセスを指定してトラッキングするもの。通常 PJ と略する。

・**ジョブ**

コントロールジョブ(CJ)、プロセスジョブ(PJ)の両者を包含してこう呼ぶ。

・**レシピ（Recipe）**

事前に準備され、再利用可能な命令、設定値あるいはパラメータでプロセス実行資源により制御され、材料からみたプロセス環境を決定する。

・**バリアブルパラメータ（Variable Parameter）**

可変パラメータ：レシピ本体に含まれ、フォーマルに定義された設定値（パラメータ）で、実際の値を外部から与えることが許されるもの。

・**プロセスプログラム（Process Program）**

装置がコントロールできる前もって計画された再利用可能な指示、設定およびパラメータの

一部で製造されるオブジェクトから見たプロセシング環境を決定し、各の処理と処理の間、あるいは一連の処理サイクルの合間に変更される可能性がある。

**・PPID（Process Program ID）**

プロセスプログラムを識別するのに使われるテキスト文字列。

**・QTAT（Quick Turn Around Time）**

工場内で材料をプロセスルートに従って早く動くことを意図すること。

**・NPW（Non Product Wafer）**

非製品ウェーハのことであり、ダミーやプロセスチェック等に使うウェーハの総称。

**・材料（Material）**

装置間を搬送される個々の物体。ウェーハ、キャリアなどを含む。

**・連続移載**

1 回の搬送で搬出と搬入をおこなうこと。

**・同時移載**

1 回の搬送で 2 キャリア同時に移載すること。