

SEMI E153-0310 AMHS SEM の仕様 (AMHS SEM)

本スタンダードは、global Information & Control Committee で技術的に承認されている。現版は 2010 年 1 月 20 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2010 年 2 月に www.semi.org で入手可能となる。初版は 2009 年 11 月に発行された。

1 目的

1.1 本スタンダードは AMHS の個別装置モデル (SEM) を確立するものである (AMHS SEM)。モデルは装置特性および動作で構成されており、それらは SEMI E30 の基本要素および追加選択性能と共に実装される予定である。本スタンダードの趣旨は自動化された (半導体製造など) 工場への AMHS SEM 準拠の搬送装置の統合を容易にすることである。本文書では工場自動化コントローラ (ホスト) から見た AMHS SEM 準拠の搬送装置の運用モデルを定義して趣旨を実現している。ここでは標準化されたホストインタフェースおよび搬送装置の運用動作 (コントロール、状態モデル、データ報告、報告レベルなど) が定義されている。本スタンダードの範疇の課題のいくつかに関しては今後も活動を続ける必要がある。その課題とはトラフィック管理特性 (キューイング)、キャリア移載のためのパラレルインタフェース (SEMI E84)、搬送保管システムコントローラアーキテクチャ、および搬送単位の配送などである。

2 範囲

2.1 本スタンダードの範囲は (§ 11 に規定してある) GEM モデルに準拠する SEMI 装置通信スタンダード 2 (SECS-II) によってホストが認識する、搬送または保管または搬送と保管の両方の組合せをサポートする材料搬送保管装置の使用法および説明に限定されている。本スタンダードは SECS 通信リンクを通じて装置がどのように見えるかを定義しているが、装置の内部オペレーションは定義していない。ここにはこのクラスの装置すべての基準として個別 TRANSFER コマンド状態モデルおよび搬送保管システムコントローラ (TSSC) 状態モデルが含まれている。

2.2 本文書では (§ 11 に規定されている) GEM 基本要素および追加選択性能は AMHS SEM 準拠の搬送装置にすでに実装されているものとみなす。ここでは状態モデル (TSSC, TRANSFER コマンド、台車およびキャリア状態モデル)、収集イベント、アラームドキュメント、リモートコマンド、変数データアイテム、および材料搬送の領域で GEM スタンダード要求および性能が拡張されている。

注意: このスタンダードはその使用に関連したすべての安全問題を取り扱うことを意図していない。このスタンダードの使用者は、その責任において、適切な安全および健康上実施すべき事柄を確立し、また使用前に法規制やその他の制限への適用性を判断するものである。

3 参照スタンダードおよび文書

3.1 SEMI スタンダード

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

SEMI E30 — Generic Model for Communications and Control of Manufacturing Equipment (GEM)

SEMI E37 — High-Speed SECS Message Services (HSMS) Generic Services

SEMI E84 — Specification for Enhanced Carrier Handoff Parallel I/O Interface

3.2 その他参照

Harel, D., "Statecharts: A Visual Formalism for Complex Systems," Science of Computer Programming 8 (1987): pp. 231-274¹

1 Elsevier Science, P.O. Box 945, New York, NY, 10159-0945, USA; <http://www.elsevier.nl/homepage/browse.htm>

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

4 用語

4.1 略語および頭字語

- 4.1.1 AMHS (Automated Material Handling System) – 自動材料搬送システム
- 4.1.2 FOUP (Front Opening Unified Pod) – フロントオープニングユニファイドポッド
- 4.1.3 GEM (Generic Equipment Model) – 包括的装置モデル
- 4.1.4 PGV (Person Guided Vehicle) – 手動誘導搬送車
- 4.1.5 TSSC (Transport and Storage System Controller) – 搬送保管システムコントローラ

4.2 定義

- 4.2.1 キャリア(carrier) – 複数の基板を保持するための固定位置を持つ容器。キャリアの例として、FOUPおよびオープンカセットがある。
- 4.2.2 キャリアロケーション(carrier location) – AMHS内の場所で、それは物理場所または仮想場所である。
- 4.2.3 FOUP – ウェーハを保持する閉鎖キャリア
- 4.2.4 ホスト(host) – ファクトリコンピュータシステム、あるいはホストと搬送装置システムの間システム。搬送装置にとってはファクトリおよびユーザにあたる。本文書では搬送保管システムコントローラ(TSSC)をコントロールする、あるいは監視するシステムを指す。
- 4.2.5 ロードポート(load port) – キャリアが搬送される搬送装置上の場所。
- 4.2.6 オープンカセット(open cassette) – 1枚あるいはそれ以上の基板を入れる開放型容器。
- 4.2.7 物理場所(physical location) – 最大1個のキャリアを保持出来る場所。それは、ポートや保管場所、台車場所、移載場所を含む。それらは互いに排他的ではない。例えば、移載場所は保管場所かもしれない。
- 4.2.8 ポート(port) – この搬送保管システムと、他のシステムまたは人の両方によってアクセス出来るキャリアロケーションの一種。それは最大1個のキャリアを保持出来る。
- 4.2.9 ポート群(port group) – ポートのグループを表す行先。
- 4.2.10 製造装置(production equipment) – 半導体を製造するのに使用される搬送装置。ウェーハソータ、プロセス、および計測装置を含み、搬送装置を除く。
- 4.2.11 保管場所(storage location) – キャリア保管に使用されるキャリアロケーションの一種
- 4.2.12 移載場所(transfer location) – AMHSがキャリアを取ったり置いたりするキャリアロケーション
- 4.2.13 搬送単位(transfer unit) – TSシステムの搬送(キャリアの集合)要素。一つのTRANSFERコマンドで運べる最大キャリア数：
 - AA は搬送元で積み込める最大キャリア数である。
 - BB は搬送先へ置ける最大キャリア数である。
 - CC は一つの搬送台車で運べる最大キャリア数である。
 - 搬送単位の最大サイズは AA, BB, および CC の最小値である。
- 4.2.14 搬送保管システム(Transport and Storage system (TS system)) – 単一のTSSCの制御下にあるAMHS装置全体から成り、材料の搬送や保管の目的に使用されるシステム。
- 4.2.15 搬送保管システムコントローラ(Transport and Storage System Controller) – 工場ホストと通信しシステムを装置として表現する、搬送保管システムのコントローラ

4.2.16 TSユニット(TS unit) – 台車やノード、ドッキングユニット、ポート、クレーンのような、搬送保管システムの物理的な構成要素

4.2.17 台車(vehicle) – 搬送単位を移載場所間で搬送するTSユニット。台車は移載場所からキャリアをアンロード動作で取り上げ、キャリアを移載場所にロード動作で置く。

4.2.18 仮想場所(virtual location) – 単一の物理場所に必ずしも対応しない仮想の場所で、1 個以上のキャリアを保持出来る。例えば 1 個以上のキャリアを巡回保管で一時的に保持する、AMHS内のループは仮想場所である。

4.2.19 ゾーン(zone) – 単数または複数の保管場所に対する論理的な割付。個々の保管場所はゾーンに属する必要はない。保管場所は最大でも 1 つのゾーンにしか属せない。

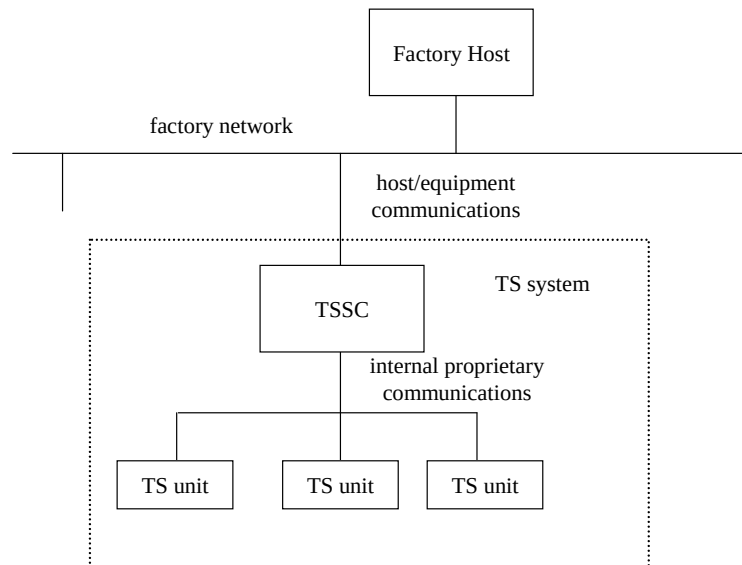


図 1
搬送保管システムの例

5 通信仕様要求

5.1 AMHS SEM 準拠の搬送装置は SEMI E30 の通信状態モデルに従うことが要求される。さらに、AMHS SEM 準拠の搬送装置は高速 SECS メッセージサービス・シングルセッションモード(SEMI E37 および SEMI E37.1, HSMS および HSMS-SS) 通信スタンダードをサポートする。

6 状態モデル

6.1 状態モデル要求条件

6.1.1 本スタンダードに含まれている状態モデルはAMHS SEM準拠の搬送装置への要求条件である。本スタンダードはSEMI E30 状態モデル(§ 11)で要求されているGEM性能に従ってコントロール、通信、オンライン／オフラインなどを全部実装することを要求している。状態モデルは状態モデル図、状態定義、および状態遷移表で構成されている。本スタンダードにおける状態遷移はすべて、特記しない限り、収集イベントに対応する。

6.1.2 状態モデルはホストから見た搬送装置の姿であり、必ずしも搬送装置の内部オペレーションを記述しているとは限らない。AMHS SEM状態モデルの遷移はすべて、それらの遷移の要求条件を満たしている内部装置イベントに適宜マッピングされる。インプリメンテーションによっては搬送装置はある状態に入るだけで、別の状態へ遷移するためにIBSEM状態モデルが要求する条件をすべて満たす場合がある。その場合、搬送装置は追加アクションなしに要求された遷移を行う。

6.1.3 搬送装置によっては本スタンダードに記述されているもの以外に下位状態を追加する必要があるかもしれない。下位状態を追加することはできるが、AMHS SEMが定義した状態遷移を変更してはいけない。AMHS SEM状態間で起こることになっている遷移はすべて起こらなければならない。

6.2 TSSC 状態モデル

6.2.1 TSSC状態モデルの要求条件

6.2.1.1 搬送保管システムの状態モデルの目的は搬送保管システムのステータス全般に関する情報をホストに提供することである。TSSC状態モデルはSEMI E30 (GEM) 状態がON-LINEの場合に有効となる。TSSC状態モデルはSEMI E30 (GEM) 状態がOFF-LINEの場合には有効ではない。搬送保管システムは多数のコンポーネント(台車, ロボットアーム, IDリーダなど)で構成されている可能性があるため、(TSSCから見た)いくつかの搬送コンポーネントのオペレーションモードがマニュアル状態でもON-LINEオペレーションを続行できるかもしれない。搬送保管システムの個々のコンポーネントがマニュアル状態に入った時どうなるかは、細かくはAMHS SEM搬送装置サプライヤによって異なる。SEMI E30 コントロール状態がOFF-LINEからON-LINEに変わった場合、TSSC状態モデルはTSSC INIT状態から始まる。

6.2.2 TSSC状態モデル

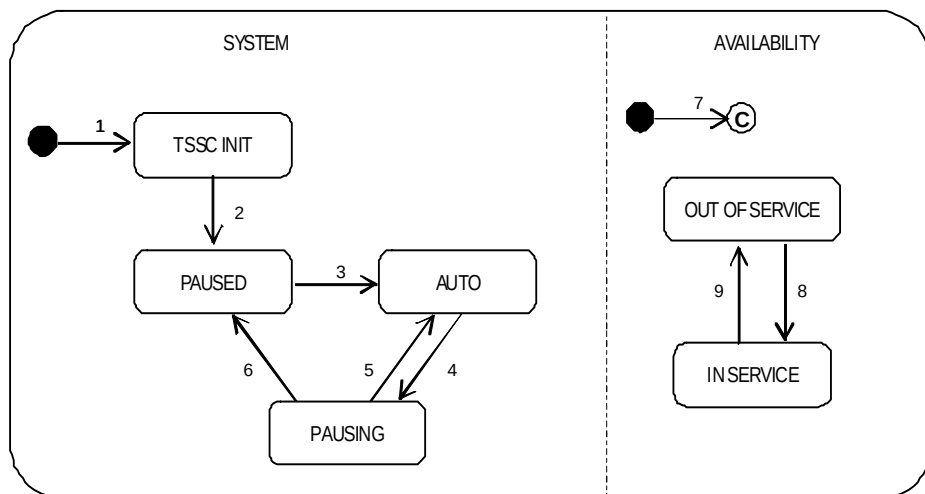


図 2
包括的 AMHS SEM TSSC 状態モデル図

6.2.3 TSSC状態定義

6.2.3.1 **TSSC INIT** — TSSCの初期化が行われている。これは非運転状態である。ホストからのコマンドは実行されない、あるいはキューイングされない。

6.2.3.2 **PAUSING** — システムのPAUSEコマンドが受信され、実行されている。現在移動中のすべてのキャリアは安全な停止位置に達するまで動き続ける(それらのTRANSFERコマンドはアクティブのままである)。移動中のキャリアは移動を続行できるが、別の移動を開始してはいけない。TRANSFERコマンドが受け付けられキューイングされる。状態問い合わせはすべて処理される。他のリモートコマンドも表 14 のリモートコマンド versus TSSCおよびTRANSFERコマンド状態のように処理される。

6.2.3.3 **PAUSED** — キャリアは他の搬送保管システムによって、あるいはオペレータによって取り除くことができる。TRANSFERコマンドが受け付けられキューイングされる。状態問い合わせはすべて処理される。他のリモートコマンドも表 14 のリモートコマンド versus TSSCおよびTRANSFERコマンド状態のように処理される。

6.2.3.4 **AUTO** — システムは正常なオペレーション状態にある。コマンドは積極的に処理される。

6.2.3.5 **IN SERVICE** — システムはキャリアの移動を遂行出来る。

6.2.3.6 OUT OF SERVICE – システムはキャリアの移動を遂行出来ない

6.2.4 TSSC 状態遷移表

表 1 TSSC 状態遷移表

遷移#	前の状態	トリガー	新しい状態	アクション	コメント
1	None	システムのリセット	TSSC INIT	S6F11 TSSCAutoInitiated	システムはスタートアップシーケンスを実行する。
2	TSSC INIT	システムは正常に開始した。すべてのロード・アンロードが完了している。	PAUSED	S6F11 TSSCPaused	システムレディ状態。
3	PAUSED	TSSC はレジュームされる。	AUTO	S6F11 TSSCAutoCompleted	システムはすべてのコマンドを実行できる。 停止した搬送は、通常のモーションを再開する。
4	AUTO	TSSC is requested to pause.	PAUSING	S6F11 TSSCPauseInitiated	現在移動中のすべてのキャリアは安全な停止位置に達するまで動き続ける
5	PAUSING	TSSC はレジュームされる。	AUTO	S6F11 TSSCAutoCompleted	システムはすべてのコマンドを実行できる。 停止した搬送は、通常のモーションを再開する。
6	PAUSING	すべてのキャリアのロード／アンロードが完了している。 新規のロード／アンロードは行われない。 未完了のロード／アンロードは将来行われる。	PAUSED	S6F11 TSSCPauseCompleted	システムは新たなコマンドを受け入れキューイングするが、実行はしない。
7	None	TSSC はレジュームされる。	OUT OF SERVICE または IN SERVICE	S6F11 TSSCOutOfService または TSSCInService	新しい状態は搬送保管システムの現在状態またはシステムリセット前の状態に基づく。
8	OUT OF SERVICE	搬送保管システムは自分が搬送保管に利用可能であると判断した。	IN SERVICE	S6F11 TSSCInService	
9	IN SERVICE	搬送保管システムは自分が搬送保管に利用されるべきでないと判断した。	OUT OF SERVICE	S6F11 TSSCOutOfService	

6.3 TRANSFER コマンド状態モデル

6.3.1 TRANSFERコマンド状態モデルの要求条件

6.3.1.1 TRANSFERコマンド状態モデルの目的はTRANSFERコマンドの実行状態に関してホストに情報を提供することである。TRANSFERコマンドはホストによる搬送およびスケジューリングの管理を可能にする。TRANSFERコマンドはひとつひとつがそれぞれTRANSFERコマンド状態モデルを一つずつ持つ。

6.3.2 TRANSFERコマンド状態モデル図

6.3.2.1 AMHS SEM準拠の搬送装置に関するTRANSFERコマンド状態モデルは図 3 に詳細に記されている。

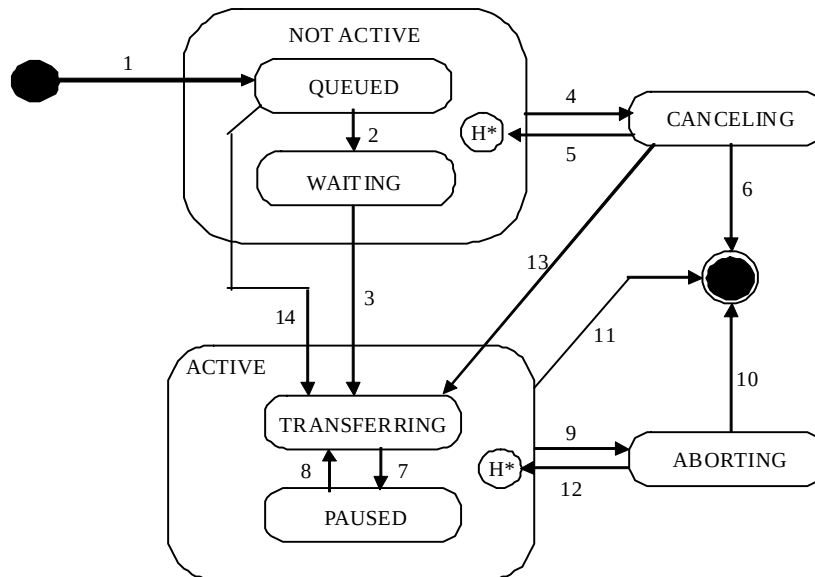


図 3

包括的 AMHS SEM TRANSFER コマンド状態モデル図

6.3.3 TRANSFERコマンド状態定義

6.3.3.1 NOT ACTIVE — 搬送単位はTRANSFERコマンドによって物理的に搬送されていない。

6.3.3.2 QUEUED (NOT ACTIVE 下位状態) — TSSCはTRANSFERコマンドを確認してキューイングした。TRANSFERコマンドはまだ実行開始されていない。

6.3.3.3 WAITING (NOT ACTIVE 下位状態) — TRANSFERコマンドが実行開始された。台車ベースのシステムでは: 台車は搬送単位を積み込むために搬送元へ移動する途中である。非台車ベースシステムについて。この状態は一時的な状態であり、この状態に入った直後にWAITINGからTRANSFERRINGへの遷移が発生する。

6.3.3.4 ACTIVE — 搬送単位はTRANSFERコマンドによって物理的に搬送されている。

6.3.3.5 TRANSFERRING (ACTIVE 下位状態) — TRANSFERコマンドが搬送装置により実行されている。

6.3.3.6 PAUSED (ACTIVE 下位状態) — TRANSFERコマンドが装置により実行されていない。

6.3.3.7 CANCELING — TRANSFERコマンドのキャンセルプロシージャが実行され、ACTIVE状態に入っていない(QUEUEDあるいはWAITINGのどちらかにいる)TRANSFERコマンドを終了させる。CANCELリモートコマンドでこの状態へ入る。

6.3.3.8 ABORTING — TRANSFERコマンドのアボートプロシージャが実行され、ACTIVE状態に入っているTRANSFERコマンドを終了させる。この状態へはABORTリモートコマンドでしか入れない。

6.3.4 TRANSFERコマンド状態遷移表

表 2 TRANSFER コマンド状態遷移表

遷移#	前の状態	トリガー	新しい状態	アクション	コメント
1	None	ホストが作成した TRANSFER コマンドを TSSC が確認した。	QUEUED		
2	QUEUED	TSSC が TRANSFER コマンドを実行開始した	WAITING	S6F11 Transfer-Initiated	台車は搬送単位を積み込むために搬送元へ向かっている。もし台車を待つことなしに搬送が開始できるならば、搬送保管システムは遷移 2 と 3 の代わりに遷移 14 を用いる
3	WAITING	搬送単位の最初のキャリアの積み込みが始まる。	TRANSFERRING	S6F11 Transferring	
4	NOT ACTIVE	ホストが発行した TRANSFER コマンドのキャンセルを TSSC が受諾する。	CANCELING	S6F11 TransferCancel-Initiated	CANCEL リモートコマンドが発行され、物理的に搬送状態になっていない TRANSFER コマンドを終了させる。
5	CANCELING	搬送保管システムは TRANSFER コマンドをキャンセルできない	Previous NOT ACTIVE sub-state	S6F11 TransferCancel-Failed	搬送装置が TRANSFER コマンドのキャンセルを成功して完了させられる能力は AMHS SEM 準拠の搬送装置サプライヤによって異なる。
6	CANCELING	搬送保管システムおよび TSSC が TRANSFER コマンドのキャンセルプロシージャを完了させる。	None	S6F11 TransferCancel-Completed	搬送単位はまだ搬送元にある。搬送単位のキャリアは (AMHS あるいは PGV ベースの) 以降の搬送に含まれる場合がある。
7	TRANSFERRING	TSSC は異常な状況により TRANSFER コマンドの実行を一時停止する。	PAUSED	S6F11 TransferPaused	台車が一時停止していないのに TRANSFER コマンドの状態が PAUSED になる、という状態を区別することは重要である。
8	PAUSED	異常な状況が解除されたため、TSSC は TRANSFER コマンドの実行を再開する。	TRANSFERRING	S6F11 Transfer-Resumed	
9	ACTIVE	ホストは TRANSFER コマンドのアボートを指示する。	ABORTING	S6F11 TransferAbort-Initiated	TRANSFER コマンドを終了させるために ABORT リモートコマンドが発行される
10	ABORTING	搬送保管システムおよび TSSC が TRANSFER コマンドのアボートプロシージャを完了させる	None	S6F11 TransferAbort-Completed	搬送単位は ACTIVE 搬送の経路のどの箇所にいてもよい。アボートされた TRANSFER コマンドに関連したキャリアの位置は、新たな Transfer コマンドを発行する際の Source(s) になる。

遷移#	前の状態	トリガー	新しい状態	アクション	コメント
11	ACTIVE	搬送保管システムおよび TSSC は TRANSFER コマンドを完了させる(正常な場合と異常な場合がある)	None	S6F11 適切な ResultCode を付けて TransferCompleted をホストに送信。成功ならば ResultCode = 0 失敗ならば ResultCode Not = 0	TRANSFER コマンドが異常終了した場合は、キャリアは搬送経路のどの箇所にいてもよい。中断された TRANSFER コマンドに関連したキャリアの位置は、新たな Transfer コマンドを発行する際の Source になる。
12	ABORTING	搬送保管システムは TRANSFER コマンドをアボートできない。	Previous ACTIVE sub-state	S6F11 TransferAbort-Failed	搬送装置が TRANSFER コマンドの ABORT を成功して完了させられる範囲は AMHS SEM 準拠の搬送装置サプライヤによって異なる。
13	CANCELING	搬送保管システムは TRANSFER コマンドをキャンセルできない。なぜなら搬送開始されてしまったため。	TRANSFERRING	S6F11 Transferring	搬送装置が TRANSFER コマンドの CANCEL を成功して完了させられる範囲は AMHS SEM 準拠の搬送装置サプライヤによって異なる。
14	QUEUED	TRANSFER コマンドが TSSC によって開始された。	TRANSFERRING	S6F11 Transferring	搬送開始時にもし搬送単位が台車を待たなければならないならば搬送保管システムは遷移 14 の代わりに遷移 2 と 3 を用いる。

6.4 台車状態モデル

6.4.1 台車状態モデルの要求条件

6.4.1.1 台車状態モデルの目的は、搬送台車に関する情報および計測のみによるトラッキングデータをホストが使えるように、さまざまな情報を提供することである(つまりホストは台車をコントロールしない)。各台車は必ず個別にそれぞれの台車状態モデルに準拠しなければならない。この状態モデルのインプリメンテーション(関係するイベントおよび変数のインプリメンテーション)は、台車を持たない AMHS については要求されない。この場合、ホストは台車状態モデルから送られてくるイベント情報に依存してはならない。

6.4.2 台車状態モデル

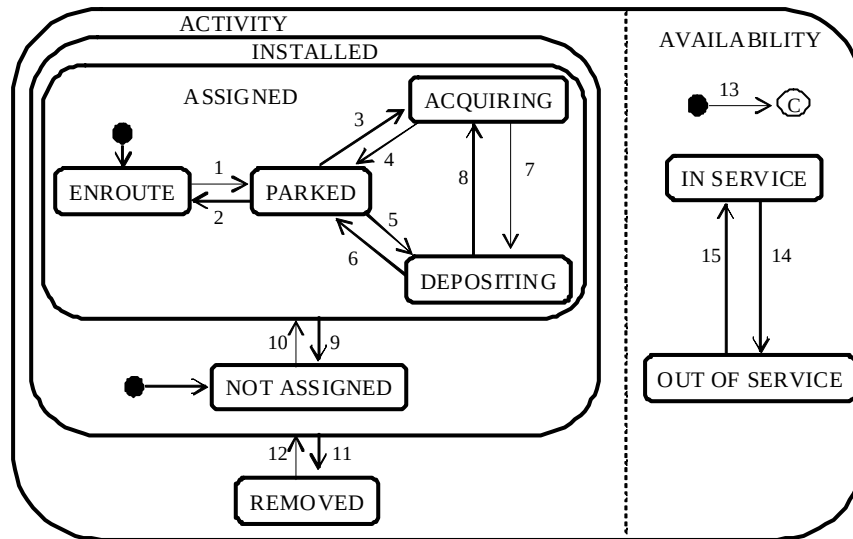


図 4
包括的 AMHS SEM 台車状態モデル図

6.4.3 台車状態定義

6.4.3.1 **INSTALLED** — 台車は使用可能な状態にある、あるいはTRANSFERコマンドに使用されている。この状態にある台車に関する有効な収集イベントおよびアラームはすべてホストへ送信される。

6.4.3.2 **REMOVED** — 台車はホストが指示したTRANSFERコマンドに利用できない。この状態にある台車に関する収集イベントあるいはアラームはホストに送信されない。

6.4.3.3 **ASSIGNED (INSTALLED 下位状態)** — 台車はTRANSFERコマンドに割り当てられている。

6.4.3.4 **NOT ASSIGNED (INSTALLED 下位状態)** — 台車はTRANSFERコマンドに割り当てられていない。台車には、搬送コマンドがアボートされたことによって、キャリアが載っている場合もある。

6.4.3.5 **IN SERVICE** — 台車はキャリアの移動を遂行出来る。ASSIGNED状態とNOT ASSIGNED状態はこの状態の下位状態ではない。というのは台車がOUT OF SERVICEの時にコマンドがキャンセルされたりアボートされたりすることによってASSIGNEDからNOT ASSIGNEDへの遷移は発生し得るからである。

6.4.3.6 **OUT OF SERVICE** — 台車はキャリアの移動を遂行出来ない。ホストがコマンドを発行した場合に、台車がこの状態にあるという理由だけでコマンドを拒否してはいけない。言い換えれば、台車の状態はホストからのコマンドを拒否する有効な理由ではない。

6.4.3.7 以下はASSIGNED状態のオプションの下位状態である。

6.4.3.8 **ENROUTE (ASSIGNED 下位状態)** — 台車は搬送ポートへ向かっている。これはASSIGNED状態になった時に入るデフォルト状態である。ホストが計測値による台車のトラッキングを完璧かつ適切に行うにはこの状態に入らなければならないからである。

6.4.3.9 **PARKED (ASSIGNED 下位状態)** — 台車は下記の状況のとき、この状態になる：

- 台車の到着後でロボットアームが動き出す前
- ロボットアームの動作の完了後で台車が離れる前
- ロボットアームの連続動作(積み込み／積み込み、および払い出し／払い出しなど)の完了後

6.4.3.10 **ACQUIRING (ASSIGNED 下位状態)** — 台車はキャリアを積み込む作業を行っている(台車の限度次第で一つあるいはそれ以上のキャリアが可能)。

6.4.3.11 **DEPOSITING (ASSIGNED 下位状態)** — 台車はキャリアを払い出す作業を行っている(台車の限度次第で一つあるいはそれ以上のキャリアが可能)。

6.4.4 台車状態遷移表

表 3 台車状態遷移表

遷移#	前の状態	トリガー	新しい状態	アクション	コメント
1	ENROUTE	台車が行実行中のTRANSFER コマンドに関連した移載場所に到着する	PARKED	S6F11 VehicleArrived	
2	PARKED	台車が行実行中のTRANSFER コマンドに関連した移載場所から離れる	ENROUTE	S6F11 VehicleDeparted	
3	PARKED	台車が搬送単位を積み込み(ロード)できるようにキャリア移載パラレル I/O がスタートする。	ACQUIRING	S6F11 VehicleAcquire-Started	台車がパッシブタイプなら、積み込みは台車に搬送単位をロードする他の装置のロボットが行う。
4	ACQUIRING	搬送単位を積み込み(ロード)、装置から台車へのキャリア移載パラレル I/O が完了する。	PARKED	S6F11 VehicleAcquire-Completed	
5	PARKED	台車が搬送単位を払い出し(アンロード)できるようにキャリア移載パラレル I/O がスタートする。	DEPOSITING	S6F11 VehicleDeposit-Started	台車がパッシブタイプならば、載置は台車から搬送単位をアンロードする他の装置のロボットが行う。
6	DEPOSITING	搬送単位を搬入し(ロード)、台車から装置へのキャリア移載パラレル I/O が完了する。	PARKED	S6F11 VehicleDeposit-Completed	
7	ACQUIRING	台車が搬送単位を積み込み(ロード)できるようにキャリア移載パラレル I/O が完了し、台車がキャリアを払い出し(アンロード)できるようにキャリア移載パラレル I/O がスタートする。	DEPOSITING	S6F11 VehicleDeposit-Started	キャリア交換。 例についてはシナリオ参照。
8	DEPOSITING	台車が搬送単位を払い出し(アンロード)できるようにキャリア移載パラレル I/O が完了し、台車がキャリアを積み込み(ロード)できるようにキャリア移載パラレル I/O がスタートする。	ACQUIRING	S6F11 VehicleAcquire-Started	キャリア交換。 例についてはシナリオ参照。

遷移#	前の状態	トリガー	新しい状態	アクション	コメント
9	ASSIGNED	以降、台車が特定コマンドに対して使われることはない。	NOT ASSIGNED	S6F11 Vehicle-Unassigned	これは完了するか、アボートしたコマンドの結果である。また、この台車を他のコマンドに割り当てるか他の台車をこのコマンドに割り当てるTSSC スケジューリングアルゴリズムの結果でもあり得る。
10	NOT ASSIGNED	台車が TRANSFER コマンドに割り当てられる	ASSIGNED	S6F11 VehicleAssigned	
11	INSTALLED	台車が TRANSFER コマンドの割り当てから外される	REMOVED	S6F11 VehicleRemoved	
12	REMOVED	TRANSFER コマンドで使用するため台車が設置される	INSTALLED	S6F11 VehicleInstalled	
13	None	システムリセット	OUT OF SERVICE または IN SERVICE	S6F11 VehicleOutOfService または S6F11 VehicleInService	新しい状態は台車の現在状態またはシステムリセット前の状態に基づく
14	IN SERVICE	装置は、台車を搬送に使用すべきでないと判断した。	OUT OF SERVICE	S6F11 VehicleOutOfService	これはアラーム状態の結果であり得る。
15	OUT OF SERVICE	装置は、台車を搬送に使用出来ると判断した。	IN SERVICE	S6F11 VehicleInService	

6.5 キャリア状態モデル

6.5.1 キャリア状態モデルの要求条件

6.5.1.1 キャリア状態モデルの目的は、キャリアがTSSCの物理的領域内にある間、キャリアトラッキングに関する情報をホストに提供することである(ホストはキャリアをコントロールしない)。装置は個々のキャリアをキャリア状態モデルに従って追跡しなければならない。

6.5.4 キャリア状態遷移表

表 4 キャリア状態遷移表

遷移#	前の状態	トリガー	新しい状態	アクション	コメント
1	none	キャリアが AMHS SEM 装置の WaitIn 位置に到着する。	WAIT IN	S6F11 CarrierWaitIn	
2	WAIT IN	AMHS SEM 装置はキャリアの TRANSFER コマンドを実行しはじめた。	TRANSFERRING	S6F11 Carrier-Transferring	
3	TRANSFERRING	保管場所の DEST を持つ TRANSFER コマンドの完了	COMPLETED	S6F11 CarrierStored	キャリアはその行先である保管場所にある。
4	COMPLETED	AMHS SEM 装置はキャリアの TRANSFER コマンドを実行しはじめた。	TRANSFERRING	S6F11 Carrier-Transferring	
5	TRANSFERRING	キャリアは AMHS SEM 装置によってポートに到着した。	WAIT OUT	S6F11 CarrierWaitOut	
7	WAIT OUT	キャリアは TSSC の物理領域から取り除かれた。	None	S6F11 CarrierRemoved	
8	TRANSFERRING	搬送コマンドの行先がふさがっている。	ALTERNATE	S6F11 CarrierStoredAlt	TSSC は行先が使用可能になるのを待っている。
9	ALTERNATE	ポートは使用可能になり、かつ TRANSFER コマンドはキューの最初にいる。	TRANSFERRING	S6F11 CarrierResumed	キャリアは行先への移動を継続する。
10	None	TSSC データベース内でキャリアエントリが作成あるいは修正される。	COMPLETED	S6F11 CarrierInstall-Completed	INSTALL リモートコマンドまたは TSSC の起動によってであろう。
11	INSTALLED	キャリアエントリが TSSC データベースから取り除かれる	None	S6F11 CarrierRemove-Completed	REMOVE リモートコマンドによってであろう。
12	ALTERNATE	TRANSFER コマンドがアボードされた。	COMPLETED	S6F11 CarrierStored	
14	None	出庫動作でポートでの ID 読み取りの結果が期待した ID と一致しなかった。	WAITOUT	S6F11 CarrierWaitOut	
15	None	1. TSSC の物理領域外の SOURCE (例, 製造装置のロードポート) で AMHS がキャリアを獲得する。 2. (重複 ID リカバリの結果として) キャリアが AMHS 内に直接作成される。	TRANSFERRING	S6F11 Carrier-Transferring	
16	TRANSFERRING	AMHS がシステム外ポート(例, 製造装置のロードポート)にキャリアを置く。	None	S6F11 CarrierRemoved	

6.6 ポート移載状態モデル

6.6.1 ポート移載状態モデル要求条件

6.6.1.1 ポート移載状態モデルの目的は、アクセスしようとしているポートの使用に関して、ホストに情報を提供することである。これを用いることによって、ホストおよびAMHS SEM装置が動作していないポートの使用を避け、動作中のポートを使用することが可能となる。

6.6.2 ポート移載状態モデル

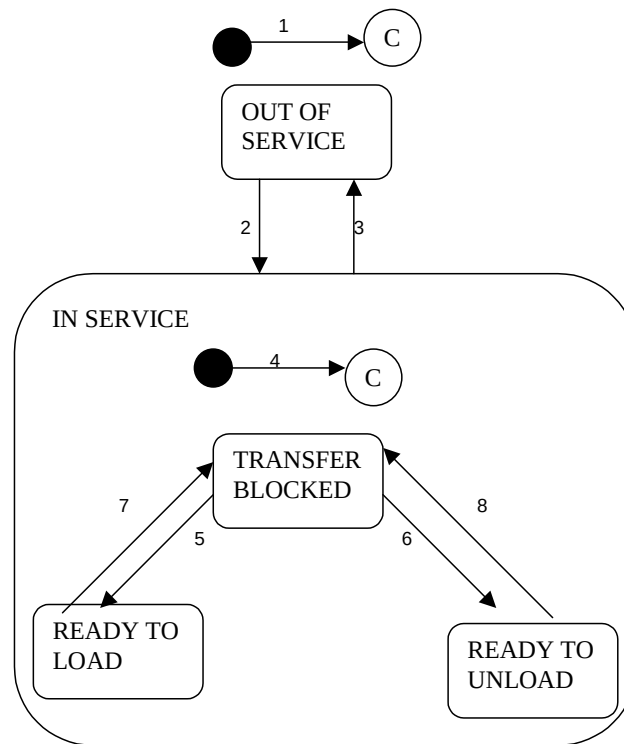


図 6
ポート状態モデル図

6.6.3 ポート移載状態定義

6.6.3.1 **OUT OF SERVICE** — このポートへ／からの搬送が不能で、このポートをホストが発行する搬送コマンドで使用してはならない。このポートを使用するコマンドをホストが発行した場合、ポートがこの状態であるとの理由だけでそのコマンドを拒否しない。

6.6.3.2 **IN SERVICE** — このポートへ／からの搬送が可能である。

6.6.3.3 次に示すのは、アクセスしようとしているポートの使用に関する情報をホストに提供する**IN SERVICE**状態のオプションの下位状態である。その情報は、通常接続された装置との低レベルのインタフェースを介してTSSCによって得られる。接続された装置は、必須ではないが、一般的にSEMI E87 が定義するロードポート搬送状態モデルに従う。これらの状態が実装されたとしても、すべてのポートに必要というわけではない。

6.6.3.4 **TRANSFER BLOCKED** — この状態は**READY TO LOAD** でも**READY TO UNLOAD**でもない。

6.6.3.5 **READY TO LOAD** — ポートはAMHS SEM装置からキャリアを受け入れる(ロードする)ことが可能。

6.6.3.6 **READY TO UNLOAD** — ポートは、そのポートが属するシステム以外のAMHS SEM装置によってキャリアを取り除かれる(アンロードする)ことが可能。

6.6.4 ポート移載状態遷移表

表 5 ポート移載状態遷移表

遷移#	前の状態	トリガー	新しい状態	アクション	コメント
1	None	システムリセット	OUT OF SERVICE または IN SERVICE	S6F11 PortOutOfService または S6F11 PortInService	新しい状態は、ポートの現状態またはシステムリセット前の状態に基づいている
2	OUT OF SERVICE	装置がそのポートが搬送に使用可能であると決定している	IN SERVICE	S6F11 PortInService	
3	IN SERVICE	装置がそのポートを搬送に使用してはならないと決定している	OUT OF SERVICE	S6F11 PortOutOfService	これは警報状態の結果であることがある
4	None	システムリセット	TRANSFER BLOCKED READY TO LOAD READY TO UNLOAD	S6F11 PortTransferBlocked S6F11 PortReadyToLoad S6F11 PortReadyToUnload	新しい状態はポートの現状態に基づいている。
5	TRANSFER BLOCKED	ポートはキャリア配送の準備ができている	READY TO LOAD	S6F11 PortReadyToLoad	
6	TRANSFER BLOCKED	ポートはキャリアを取り除く準備ができている	READY TO UNLOAD	S6F11 PortReadyToUnload	
7	READY TO LOAD	キャリア搬送は許されない	TRANSFER BLOCKED	S6F11 PortTransferBlocked	
8	READY TO UNLOAD	キャリア搬送は許されない	TRANSFER BLOCKED	S6F11 PortTransferBlocked	

6.7 保管場所状態モデル

6.7.1 保管場所状態モデル要求条件

6.7.1.1 保管場所状態モデルの目的は個々の保管場所の状態についての情報をホストに提供し、その場所に装置がアクセスすることを防ぐことをオペレータに可能にすることである。

6.7.1.2 保管場所の状態は空の場所とふさがっている場所の両方について更新可能である。

6.7.1.3 REMOVEホストコマンドやINSTALLホストコマンドの使用を含んで、.キャリアはDISABLEDとENABLEDの両方の保管場所から論理的にINSTALLされREMOVEされることを許される。

6.7.2 保管場所状態モデル

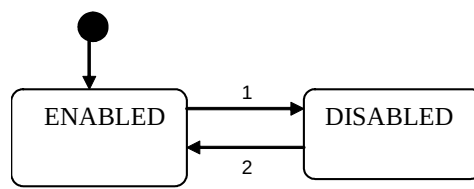


図 7
保管場所状態モデル図

6.7.3 保管場所状態定義

6.7.3.1 **ENABLED** —この保管場所へ／からの搬送が可能であり許可されている。

6.7.3.2 **DISABLED** —装置はキャリアの搬送のためにこの場所を使用してはならない。もしホストがこの場所へのアクセスを引き起こすようなTRANSFERコマンドを発行するならば、そのTRANSFERはHCACK 2(今、実行出来ない)で拒否されなければならない。

6.7.4 保管場所状態遷移表

表 6 保管場所状態遷移表

遷移#	前の状態	トリガー	新しい状態	アクション	コメント
1	ENABLED	保管場所が disabled になった。	DISABLED	S6F11 StorageLocationStatus Changed	これは一般に、ある保管場所を利用されないようにしたい場合、オペレータによって装置インタフェースで実行される。
2	DISABLED	保管場所が enabled になった。	ENABLED	S6F11 StorageLocationStatus Changed	

7 収集イベントリスト

7.1 本章ではデータ収集イベントを特定し、ストリーム 6 を推奨する関連変数データアイテムとして定義する。ホストは SEMI E30 に定義されたレポート定義シナリオを利用して AMHS SEM で定義されたレベルのレポートを定義できる。本章の意図は、このイベントではこのデータが使える、ということを示すことである。

7.2 要求条件

7.2.1 本スタンダードでは (§ 11 で要求されているGEM性能に従って) SEMI E30 スタンダードにリストアップされている収集イベント全部が要求されている。

7.2.2 収集イベント表

表 7 収集イベント表 (状態遷移に基づく)

収集イベント名	遷移前の状態	遷移後の状態	DVVAL 要求
TSSC の状態遷移イベント			
TSSCInService	なし OUT OF SERVICE	IN SERVICE	不適用
TSSCOutOfService	なし IN SERVICE	OUT OF SERVICE	不適用
TSSCAutoCompleted	PAUSED PAUSING	AUTO AUTO	不適用
TSSCAutoInitiated	なし	TSSC INIT	不適用
TSSCPauseCompleted	PAUSING	PAUSED	不適用
TSSCPaused	TSSC INIT	PAUSED	不適用
TSSCPauseInitiated	AUTO	PAUSING	不適用
TRANSFER コマンドの状態遷移イベント			
TransferAbortCompleted	ABORTING	なし	CommandID TransferCompleteInfo
TransferAbortFailed	ABORTING	ACTIVE (履歴)	CommandID
TransferAbortInitiated	ACTIVE	ABORTING	CommandID
TransferCancelCompleted	CANCELING	なし	CommandID
TransferCancelFailed	CANCELING	NOT ACTIVE (履歴)	CommandID
TransferCancelInitiated	NOT ACTIVE	CANCELING	CommandID

収集イベント名	遷移前の状態	遷移後の状態	DVVAL 要求
TransferCompleted	ACTIVE	なし	CommandInfo TransferCompleteInfo ResultCode
TransferInitiated	QUEUED	WAITING	CommandID
TransferPaused	TRANSFERRING	PAUSED	CommandID
TransferResumed	PAUSED	TRANSFERRING	CommandID
Transferring	WAITING CANCELING	TRANSFERRING TRANSFERRING	CommandID
台車の状態遷移イベント			
VehicleArrived	ENROUTE	PARKED	VehicleID TransferLocationList
VehicleAcquireStarted	PARKED DEPOSITING	ACQUIRING ACQUIRING	VehicleID TransferLocation CarrierID (複数キャリア搭載台車の場合) TransferLocationList CarrierIDList
VehicleAcquireCompleted	ACQUIRING	PARKED	VehicleID TransferLocation CarrierID (複数キャリア搭載台車の場合) TransferLocationList CarrierIDList
VehicleAssigned	NOT ASSIGNED	ASSIGNED	VehicleID CommandID
VehicleDeparted	PARKED	ENROUTE	VehicleID TransferLocationList
VehicleDepositStarted	PARKED ACQUIRING	DEPOSITING DEPOSITING	VehicleID TransferLocation (複数キャリア搭載台車の場合) TransferLocationList CarrierIDList
VehicleDepositCompleted	DEPOSITING	PARKED	VehicleID TransferLocation CarrierID (複数キャリア搭載台車の場合) TransferLocationList CarrierIDList
VehicleInstalled	REMOVED	INSTALLED	VehicleID
VehicleRemoved	INSTALLED	REMOVED	VehicleID
VehicleUnassigned	ASSIGNED	NOT ASSIGNED	VehicleID CommandID
VehicleInService	なし OUT OF SERVICE	IN SERVICE	VehicleID
VehicleOutOfService	なし IN SERVICE	OUT OF SERVICE	VehicleID
キャリアの状態遷移イベント			
CarrierInstallCompleted	なし	COMPLETED	CarrierID CarrierLoc CarrierZoneName
CarrierRemoveCompleted	INSTALLED	なし	CarrierID CarrierLoc CarrierZoneName

収集イベント名	遷移前の状態	遷移後の状態	DVVAL 要求
CarrierRemoved	WAIT OUT TRANSFERRING	なし なし	CarrierID CarrierLoc CommandID HandoffType VehicleID
CarrierResumed	ALTERNATE	TRANSFERRING	CommandID CarrierID CarrierLoc CarrierZoneName Dest VehicleID
CarrierStored	TRANSFERRING	COMPLETED	CarrierID CarrierLoc CarrierZoneName
CarrierStoredAlt	TRANSFERRING	ALTERNATE	CommandID CarrierID CarrierLoc CarrierZoneName Dest
CarrierTransferring	WAIT IN COMPLETED なし	TRANSFERRING TRANSFERRING TRANSFERRING	CarrierID CarrierLoc CommandID CarrierZoneName VehicleID
CarrierWaitIn	なし	WAIT IN	CarrierID CarrierLoc CarrierZoneName
CarrierWaitOut	TRANSFERRING なし	WAIT OUT WAIT OUT	CarrierID CarrierLoc CarrierZoneName
ZoneCapacityChange	任意の状態またはなし	任意の状態またはなし	ZoneData
ZoneStatusChanged	任意の状態またはなし	任意の状態またはなし	ZoneName ZoneCapacity ZoneSize DisabledLocations
ポート移載の状態遷移イベント			
PortInService	なし OUT OF SERVICE	IN SERVICE	PortID
PortOutOfService	なし IN SERVICE	OUT OF SERVICE	PortID
PortTransferBlocked	任意	TRANSFER BLOCKED	PortID
PortReadyToLoad	任意	READY TO LOAD	PortID
PortReadyToUnload	任意	READY TO UNLOAD	PortID
保管場所の状態遷移イベント			
StorageLocationStatusChanged	ENABLED	DISABLED	ZoneName ZoneCapacity DisabledLocations
StorageLocationStatusChanged	DISABLED	ENABLED	ZoneName ZoneCapacity DisabledLocations

7.2.3 複数の遷移に対応している「DVVAL要求」欄はこれらの遷移のすべてがすべての指定されたDVVALを要求されることを示している。

7.2.4 「CarrierRemovedCompleted」イベント内の変数「CarrierLoc」には、このイベントの発行直前にキャリアがいたキャリアロケーションをセットする。「CarrierRemoved」イベント内の「CarrierLoc」には、このイベントが発生したポートをセットする。このことは、TRANSFERRINGからなしへの遷移の場合、搬送保管システム外のポート(例えば装置ロードポート)がセットされ、WAIT OUTからなしへの遷移の場合、搬送保管システムの一部であるポートがセットされる、ということである。

7.3 非遷移収集イベント表

表 8 非 - 遷移搬送収集イベント表

収集イベント名	イベント概要	要求 DVVALs
CarrierIDRead	キャリアの確認は搬送保管システムによって行なわれている。	CarrierLoc IDReadStatus ReadCarrierID OrgCarrierID
CarrierInstallFailed	INSTALL コマンドが失敗した。	CarrierID FailureCode
CarrierLocationChanged	キャリアがサプライアによって予め決められたキャリアロケーションに入る時に TSSC はこのイベントを発行する。サプライアは予め定義したキャリアロケーションの一覧を示す責任がある。	CarrierID, CarrierLoc
CarrierRemoveFailed	REMOVE コマンドが失敗した。	CarrierID FailureCode
CarrierRenameCompleted	TSSC が CarrierID を変更する時、TSSC はこのイベントをホストに送る。	CarrierID OrgCarrierID
OperatorInitiatedAction	(Factory Host からではなく)オペレータが TSSC から指示する搬送アクション。 “OperatorInitiatedAction” event の後、表 7 に記載されている関連状態遷移イベントをホストに送信する必要がある。	CommandID CommandType CarrierID Source Dest Priority
UnitStatusCleared	搬送単位 (TS ユニット) においてステータス情報がクリアされる。このイベントは仕様への準拠の観点からは不要であるが、UnitStatusClearable の値が ‘Y’ の状態で UnitStatusOccurred イベント毎に生成される必要がある。	UnitID, UnitStatusID, UnitStatusText, VehicleState, VehicleLocation 搬送台車に関する変数は、台車を利用したシステムが利用されている場合のみ必要とされる。
UnitStatusOccurred	搬送単位 (TS ユニット) によって発せられるステータス情報。装置サプライヤはどんな状態の時にどのような情報がホストに送られるべきかを決めなければならない。このイベントは仕様への準拠の観点からは不要である。	UnitID, UnitStatusID, UnitStatusText, UnitStatusClearable, VehicleState, VehicleLocation 搬送台車に関する変数は、台車を利用したシステムが利用されている場合のみ必要とされる。

8 変数データアイテム

8.1 本章の目的は AMHS SEM 搬送装置に要求される変数データアイテムリストを定義することである。ホストは変数の値を収集イベント報告およびホストからのステータス問い合わせによって知ることができる。

8.2 要求条件

- SEMI E30 に定義されている変数データアイテムおよびデータアイテムの制限はすべて (§ 11 で要求されている GEM 性能に従って) AMHS SEM 準拠の搬送装置にも要求される。

- 特定の搬送装置分類に関する AMHS SEM 変数データアイテムディクショナリに載っている変数データアイテム全部が AMHS SEM 準拠の搬送装置に要求される。データアイテムの制限も要求される。
- 変数データアイテムディクショナリにある SV のいくつかには下付文字の“i”がついているものがある (CarrierID_i など)。この下付文字は SV の特定のインスタンスを表している。システム内では普通、SV の複数のインスタンスが同時にアクティブになるので、下付文字が必要になるのである (例えば、同時に 20 個のキャリアがアクティブになるなら、CarrierID_i に関して“i”は 1 から 20 まであることになる)。下付文字“i”がついている変数データアイテムには変数 ID を割り当ててはいけない。
- ASCII (A) フォーマットの変数データアイテムは、すべて 10 進の 32 から 126 の範囲内の印刷可能な文字列に限られる。しかし、次の無認可の文字列は除外: “*” (10 進の 42), “\” (10 進の 92)。

8.2.1 変数データアイテムは以下のフォーマットを使って AMHS SEM 変数データアイテムディクショナリに記述する。

変数名	タイプ	説明	クラス	フォーマット	コメント
-----	-----	----	-----	--------	------

フォーマットの説明:

変数名: 変数データアイテムのユニークな名前。

タイプ: CV — 共通変数を意味する。すべての台車に共通した変数。

CSV — コンフィグレーション独自の変数。

説明: クラスが DVVAL なら、説明には収集イベントでどの場合にデータ有効なのかを記される。

クラス: アイテムのデータタイプ。

フォーマット: <SECS メッセージ言語 (SML) 記憶法> 認められるフォーマットは SEMI E5 リスト, ASCII, 浮動小数点, 符号なし整数あるいは符号付き整数である。「ANY」という記述は上記のフォーマットのどれでも認められ、決定はサプライヤに任せられているという事を意味している。

コメント: その変数名に関した追加情報。

8.3 変数データアイテムのタイプ

8.3.1 搬送装置定数 (ECV) — ホストは S2F15 を使って値を変更できる。オペレータが値の一部あるいは全部を変更できる場合がある。ホストは S2F13/14 トランザクションあるいはストリーム 6 報告を使っていつでも搬送装置定数の値を問い合わせできる。

8.3.2 ステータス変数 (SV) — 変数はいかなる場合でも有効である。SV はホストあるいはオペレータによって変更されることはないが、搬送装置によって変更される場合はある。ホストあるいはオペレータのコマンドは搬送装置ステータスを変えて SV を変えることができる。ホストは S1F3/4 あるいはストリーム 6 報告を使っていつでもステータス変数の値を問い合わせできる。

8.3.3 データ変数 (DVVAL) — これは特定の収集イベントが発生すると有効になる変数で、それ以外の時には搬送装置によって有効であったり有効でなかったりする。変数データアイテムが無効の時にその値を読もうとしてもエラーにはならないが、報告されるデータは無意味なものかもしれない。

8.3.4 変数データ (V) — これは変数データのクラスの一つで、過去に定義された変数タイプをすべて含んでいる。

8.4 変数データアイテムディクショナリ

表 9 変数データアイテムディクショナリ

変数名	タイプ	説明	クラス	フォーマット	コメント
CarrierID	CV	移動中のキャリアの ID。 CarrierID は TSSC 内の各キャリアに対してユニークでなければならない。	DVVAL	A[1-64]	Id が装置で作られると (id リーダ, ホストインタフェース, またはユーザーインタフェースを介して入手するのではない), それは次の形式でなければならない。 UNKNOWNEqpNameSeq ここで, UNKNOWN は “UNKNOWN ” の正しいつづりで, EqpName は, EqpName ECV の値である (必要なら末尾を切り捨てる) Seq は, ベンダーが決めるユニークなシーケンス識別子である。
CarrierID _i	CV	i 番目のキャリアの ID。	SV	A[1-64]	CarrierID に対するコメントを参照。
CarrierIDList	CV	移動中のキャリアの Id。	DVVAL	L,n 1.<CarrierID ₁ > . . n.<CarrierID _n >	“n” は同時に搬送しているキャリアの数は同時に搬送しているキャリアの数。
CarrierLoc	CSV	TSSC が報告する, 搬送保管システム内部のキャリアの場所。それは物理場所か仮想場所のいずれかである。	DVVAL	A[1-64]	複数のキャリアを同時に搬送する台車では, それぞれの荷台がユニークな “CarrierLoc” をもたなければならない。 また, それらは, 多くの台車上のロケーションとも区別されなければならない。
CarrierLoc _i	CSV	TSSC が報告する, 搬送保管システム内部の i 番目のキャリアの場所。それは物理場所か仮想場所のいずれかである。	SV	A[1-64]	
CarrierState _i	CV	キャリア状態	SV	U2	0 = NONE 1 = WAIT IN 2 = TRANSFERRING 3 = COMPLETED 4 = ALTERNATE 5 = WAIT OUT
CarrierZone Name	CV	キャリアの現在の場所に関係するゾーンの名前	DVVAL	A[0-64]	場所は特定のゾーンに関係づけられる必要はない。
CarrierZone Name _i	CV	キャリアの現在の場所に関係するゾーンの名前	SV	A[0-64]	場所は特定のゾーンに関係づけられる必要はない。

変数名	タイプ	説明	クラス	フォーマット	コメント
CommandID	CV	リモートコマンド ID。 TSSC が生成したコマンド ID	DVVAL	A[1-64]	指定のリモートコマンドをのちに参照するのに用いる (例. あるリモートコマンドをキャンセルするために) 非遷移収集イベント”OperatorInitiatedAction”を用いて TSSC によってコマンドが生成されるならば, CommandID は文字列’MANUAL’から始まりその後任意の通番識別子が続くなければならない。
CommandID _i	CV	i 番目のリモートコマンド ID。 TSSC が生成した i 番目のコマンド ID	SV	A[1-64]	指定のリモートコマンドをのちに参照するのに用いる (例. あるリモートコマンドをキャンセルするために)
Command Info	CV	特定の TRANSFER コマンドに関連したコマンド情報	DVVAL	L,3 1. <CommandID> 2. <Priority> 3. <Replace>	
Command Info _i	CV	特定の TRANSFER コマンドに関連したコマンド情報	SV	L,3 1. <CommandID _i > 2. <Priority _i > 3. <Replace _i >	
CurrentPort States	CV	i 番目の TRANSFER コマンドに関連したコマンド情報	SV	L,n 1. <PortInfo ₁ > . . n. <PortInfo _n >	
Command Type	CV	起動されるコマンドのタイプ	DVVAL	A[1-20]	有効な値は以下である。 ‘TRANSFER’ ‘CANCEL’ ‘ABORT’
Dest	CV	行先場所識別子。有効なキャリアロケーションまたはゾーンまたはポート群である。キャリアロケーションは、ポートまたは保管場所または移載場所である。	DVVAL	A[1-64]	
Dest _i	CV	i 番目の行先場所識別子。有効なキャリアロケーションまたはゾーンまたはポート群である。キャリアロケーションは、ポートまたは保管場所または移載場所である。	SV	A[1-64]	
Disabled Locations	CV	1 つのゾーン内のすべての Disabled の場所のリスト	DVVAL	L,n 1. <DisabledLoc ₁ > . n. <DisabledLoc _n >	

変数名	タイプ	説明	クラス	フォーマット	コメント
Disabled Locations _i	CV	1 つのゾーン内のすべての Disabled の場所のリスト	SV	L,n 1. <DisabledLoc ₁ > . n. <DisabledLoc _n >	
DisabledLoc	CV	Disabled になっている場所	DVVAL	L,2 1. <CarrierLoc> 2. <CarrierId>	場所が空の場合は CarrierId は空である。
DisabledLoc _i	CV	Disabled になっている場所	SV	L,2 1. <CarrierLoc _i > 2. <CarrierId _i >	場所が空の場合は CarrierId は空である。
Enhanced Carriers	CV	TSSC データベースに格納されているすべてのキャリアの現在のステータスを記す。 TRANSFER コマンドが発行されたすべてのキャリアを含む。	SV	L,n 1. <EnhancedCarrierInfo ₁ > . . n. <EnhancedCarrierInfo _n >	
Enhanced CarrierInfo _i	CV	個別キャリアのすべてのデータベース情報	SV	L,5 1. <CarrierID _i > 2. <VehicleID _i > 3. <CarrierLoc _i > 4. <CarrierZoneName _i > 5. <InstallTime _i >	キャリアが台車上にいない場合、VehicleID は空である。キャリアが台車上にいる場合は、CarrierZoneName は空である。CarrierLoc は常に値を持つ。
Enhanced Transfers	CV	すべての TRANSFER コマンドの現在のステータスを記す	SV	L,n 1. <EnhancedTransferCommand ₁ > . . n. <EnhancedTransferCommand _n >	
Enhanced Transfer Command _i	CV	個別 TRANSFER コマンドの情報	SV	L,3 1. <CommandInfo _i > 2. <TransferState _i > 3. L,n 1. <TransferInfo ₁ > . n. <TransferInfo _n >	
Enhanced Vehicles	CV	すべて利用可能または TRANSFER コマンドに対して使用中の全台車の現在のステータスを記す	SV	L,n 1. <EnhancedVehicle ₁ Info> . . n. <EnhancedVehicleInfo _n >	
Enhanced VehicleInfo _i	CV	特定台車に関連した情報。	SV	L,3 1. <VehicleID> 2. <VehicleState> 3. <VehicleLocation>	
EqpName	CV	TSSC のユニークな ID。	ECV	A[1-80]	デバイス名のようなもの。
Extended ActiveZones	CV	すべてのゾーンの現在状態のリスト	SV	L,n 1. <ExtendedZoneData ₁ > .. n. <ExtendedZoneData _n >	

変数名	タイプ	説明	クラス	フォーマット	コメント
ExtendedZoneData _i	CV	特定のゾーンの情報	SV	L,5 1. <ZoneName _i > 2. <ZoneCapacity _i > 3. <ZoneTotalSize _i > 4. <ZoneType _i > 6. <DisabledLocations _i >	
FailureCode	CV	CarrierInstallFailed イベントと CarrierRemovedFailed イベントで 使用される失敗理由	DVVAL	U2	1 = 未定義の失敗 2 = 場所がふさがっている (Install) 3 = キャリアが存在しない (Remove) 4-63 = 予約
HandoffType	CV	.装置所有権の移管点(例えば ポートから台車へ)で起こる移 載のタイプを示す。	DVVAL	U2	MANUAL = 1 移載ハンドシェークが起こ らないことを意味する(例, PGV 移載) AUTOMATED = 2 ハンドシェークが起こること を意味する(例, SEMI E84)
IDReadFailureOption	CV	IDリードエラーが処置される仕 方を示す。	ECV	U1	0 = TSSCControlled 1 = HostControlled 詳細に ついてはキャリア ID エラー シナリオ(表 R1-2)を参照。
IDReadStatus	CV	ID 読み取りイベントの結果のコ ード	DVVAL	U2	成功 = 0 失敗 = 1 重複 = 2 不一致 = 3
InstallTime _i	CV	キャリアが TSSC データベース に登録された時刻。	SV	TIME (A16)	yyyymmddhhmmsscc
OrgCarrierID	CV	元々のキャリア ID	DVVAL	A[0-64]	
PortID	CV	ポートの ID。	DVVAL	A[1-64]	
PortID _i	CV	ポートの ID。	SV	A[1-64]	
PortInfo _i	CV	特定ポートに関連するポート情 報。	SV	L,2 1. <PortID _i > 2. <PortTransferState _i >	
PortTransferState _i	CV	ポート搬送状態。	SV	U2	1 – OutOfService 2 – InService 4 – TransferBlocked 5 – ReadyToLoad 6 – ReadyToUnload
Priority	CV	リモートコマンドのプライオリテ ィ。	DVVAL	U2	0 は無効。 1 は最低のプライオリティ で, 99 は最高のプライオリ ティ。
Priority _i	CV	i 番目のリモートコマンドのプライ オリティ。	SV	U2	0 は無効。 1 は最低のプライオリティ で, 99 は最高のプライオリ ティ。

変数名	タイプ	説明	クラス	フォーマット	コメント
Replace	CV	Dest でキャリアの交換が TRANSFER コマンドに含まれている場合、それを知らせるためのフラッグ。	DVVAL	U2	0 = OFF > 0 = ON
Replace _i	CV	Dest でキャリアの交換が TRANSFER コマンドに含まれている場合、それを知らせるために使われる i 番目のフラッグ。	SV	U2	0 = OFF > 0 = ON
ReadCarrier ID	CV	ID リーダが読んだ CarrierID	DVVAL	A[0-64]	
ResultCode	CV	搬送保管システムコマンドの結果コード。コマンド完了イベントに関連している。	DVVAL	U2	ResultCode の値は意味のある完了結果に対応する (0 は常に正常な完了を意味する)。 以下の ResultCode が要求される。 0 = 成功 1 = 他のエラー 2 = ゾーンが一杯 3 = ID 重複 4 = ID 不一致 5 = ID 読み取り失敗 6 = 搬送元が空 7 = 行先がふさがっている
Source	CV	搬送元ポートのユニークな識別子。	DVVAL	A[1-64]	
Source _i	CV	i 番目の搬送元ポートのユニークな識別子。	SV	A[1-64]	
SpecVersion	CV	装置が準拠している SEMI E153 の版。	SV	A[0-20]	例の値は: SEMI E153-1109。装置が準拠していない場合、ゼロ長値を規定することができる。
Transfer Command	CV	特定の TRANSFER コマンドに関連した情報。	DVVAL	L,2 1. <CommandInfo> 2. L, m 1. <TransferInfo ₁ > . . . m. <TransferInfo _m >	m ≤ 搬送単位にあるキャリアの数。
Transfer Command _i	CV	i 番目の TRANSFER コマンドに関連した情報。	SV	L,2 1. <CommandInfo _i > 2. L, m 1. <TransferInfo ₁ > . . . m. <TransferInfo _m >	m = 搬送単位にあるキャリアの数。

変数名	タイプ	説明	クラス	フォーマット	コメント
Transfer CompleteInfo	CV	搬送に関するキャリア情報。	DVVAL	L,n 1. <L,2 1. <TransferInfo ₁ > 2. <CarrierLoc ₁ ^{#1} > : : n.<L,2> 1. <TransferInfo _n > 2. <CarrierLoc _n ^{#1} >	N = 搬送単位の数。
TransferInfo	CV	特定の TRANSFER コマンドに関連したキャリア情報。	DVVAL	L,3 1. <CarrierID> 2. <Source> 3. <Dest>	
TransferInfo _i	CV	i 番目の TRANSFER コマンドに関連したキャリア情報。	SV	L,3 1. <CarrierID _i > 2. <Source _i > 3. <Dest _i >	
Transfer Location	CV	移載場所のユニークな識別子	DVVAL	A[1-64]	移載作業が行われている移載場所の名前であって、対応する搬送保管システムのノード名あるいは番号ではない。移載場所は有効な Source または Dest の値とかならずしも一致しない。
Transfer LocationList	CV	特定の台車の到着イベントあるいは離脱イベントに関連した移載場所情報	DVVAL	L,n 1. <TransferLocation ₁ > 2. <TransferLocation ₂ > . . . n. <TransferLocation _n >	n > 1 同時搬送の場合。
TransferState _i	CV	TRANSFER コマンドの状態。	SV	U2	1. QUEUED 2. TRANSFERRING 3. PAUSED 4. CANCELING 5. ABORTING 6. WAITING
TSSCAvail	CV	TSSC State (AVAILABILITY).	SV	U2	0 = OUT OF SERVICE 1 = IN SERVICE
TSSCState	CV	TSSC 状態 (SYSTEM)	SV	U2	1 = TSSC INIT 2 = PAUSED 3 = AUTO 4 = PAUSING
UnitID	CV	TS 単位の ID。	DVVAL	A[1-64]	ポート、搬送車等の ID。
UnitLocation	CV	TS 単位のロケーション。	DVVAL	A[0-64]	TS 単位のロケーション ID ポートやトラックのセクション ID 等も含まれる。

変数名	タイプ	説明	クラス	フォーマット	コメント
UnitStatusClearable	CV	UnitStatusOccured イベントが生成された時、このフラグが立ち、状態が修正された時に UnitStatusCleared イベントが生成し得るかどうかを示す。	DVVAL	A[1]	‘Y’ – UnitStatusCleared イベントが生成し得る。 ‘N’ – UnitStatusCleared イベントは生成できない。
UnitStatusID	CV	状態の ID	DVVAL	A[1-64]	装置サブライヤが設定する装置状態を示す ID である。例として、以下のような ID が上げられる。 “LostCommunication” “SensorMalfunction” “1234”
UnitStatusText	CV	UnitStatusID に関する装置サブライヤ特定の情報	DVVAL	A[0-80]	例えば正確な位置情報等のオペレータに対して役立つ追加情報。
VehicleID	CV	イベントに関連した台車のユニークな識別子	DVVAL	A[1-32]	
VehicleID _i	CV	i 番目の台車のユニークな識別子	SV	A[1-32]	
VehicleInfo	CV	特定の台車に関連した情報	DVVAL	L,2 1. <VehicleID> 2. <VehicleState>	
VehicleInfo _i	CV	i 番目の台車に関連した情報	SV	L,2 1. <VehicleID _i > 2. <VehicleState _i >	
VehicleLocation	CV	台車の場所	DVVAL	A[0-64]	台車の移載場所。台車が停止中、積載中または払出し中だけデータは有効。
VehicleLocation _i	CV	台車の場所	SV	A[0-64]	台車の移載場所。台車が停止中、積載中または払出し中だけデータは有効。
VehicleState	CV	台車の状態	DVVAL	U2	1 = REMOVED 2 = NOT ASSIGNED 3 = ASSIGNED 4 = ENROUTE 5 = PARKED 6 = ACQUIRING 7 = DEPOSITING
VehicleState _i	CV	台車の状態	SV	U2	上記 VehicleState 参照。
ZoneCapacity	CV	特定のゾーンの使用可能な容量(単位はキャリア)。これは disabled ではない場所のみが含まれる。	DVVAL	U2	例:あるゾーンが 100 個のキャリアを保管出来、25 個の場所が現在ふさがっており、さらに 5 個の場所が disabled の場合、ZoneCapacity は 70 である。