

SEMI E41-95 例外処理スタンダード

免責事項:この SEMI スタンダードは、投票により作成された英語版が正式なものであり、日本語版は日本の利用者各位の便宜のために作成したものです。万が一英語と日本語とに差異がある場合には英語版記載内容が優先されます。

1 目的

- 1.1 相互に作用する例外の取り扱いが、工場で自動化された制御を保守する場合の障害回復能力を向上させる。このスタンダードは、半導体製造環境における装置の例外処理においてコミュニケーションの必要性を提起する。
- 1.2 このスタンダードは、装置の異常な状況に関する相互作用と効果的な報告の為に例外エージェントによって提供された機能を規定する。それは、例外処理の概念、相互に作用する例外処理に関連する装置の動き、提供された機能性の為に必要とされるメッセージサービスを説明する。
- 1.3 ここでは、独立したシステムのスタンダードをベースとした、相互接続性を可能にするコミュニケーションサービスが定義された。これらの、サービスの存在を仮定できるアプリケーションソフトウェアの開発と、これらを提供する、ソフトウェア製品の開発を認めるべきである。
- 1.4 自動化された例外処理の実装は、エラー回復時間を減少させ、多くの状況において装置制御を自動からマニュアルに切り換える事を避ける手助けになる。スタンダードの採用は、適合する装置のコンポーネントを統合する為に、要求された努力を多いに減らすだろう。適合性はスタンダードサービスの明確なセットを要求する。

2 範囲

- 2.1 このスタンダードの現在の範囲は、クラスタツールでの相互に作用する例外の取り扱いである。
- 2.2 提供された機能が、他のマルチリソースイクイップメントに適用されている間には、すべての装置タイプに工場による自動化された管理と制御に必要な柔軟性を提供しないかもしれない。このスタンダードは、装置のすべてのタイプの工場による、マルチリソースイクイップメントの他のタイプの例外処理に適応させる為に拡張されるであろうと予想される。
- 2.3 このスタンダードは、例外エージェントによって決定者に対する、アラームを含む例外条件の報告をサポートする。例外エージェントは、同様にそれぞれの例外条件の報告を可能にしたり、不可にしたりする機能を持っている。
- 2.4 相互作用的例外の扱いは、ある状況の回復動作の決定者による選択を通してサポートされる。回復動作は、異常な状況の解決の目標として例外エージェントにより行われる。そして通常の装置の操作を続ける事を許す。
- 2.5 このスタンダードは、概念と動作からメッセージサービスに至るまでの解決法を提供する。しかしメッセージプロトコルは定義しない。
- 2.6 メッセージサービスは、メッセージが内容として持つデータの定義と、交換するメッセージの識別を含む。しかし、いかにメッセージを交換したか、いかにデータをメッセージで表現したか、そしてメッセージのストラクチャ(構造)は含まない。この追加の情報は、メッセージプロトコルに含まれている。
- 2.7 定義されたプロトコルは、複数のプロトコルに適用されるかもしれない。特別なプロトコル(e.g., SECS- II)への、例外処理サービスのマッピングに関する情報は、付属のスタンダードとして追加された。
- 2.8 サービスは、サービスのプロバイダとサービスの使用者の間で、信頼できるコネクションが確立されているコミュニケーション環境を仮定している。コネクションの確立、維持、解放とコミュニケーション失敗の扱いは、このスタンダードの範囲外である。

3 参照文書

3.1 SEMI スタンドアード

3.2 次の SEMI スタンドアードは、例外処理スタンドアードと関連している:

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

4 用語

以下、用語をアルファベット順に示す。幾つかの用語は、このセクション以外で定義された用語を使用している。これらの用語を理解している場合、このセクションを参照する必要はない。

エージェント(*agent*) — 1 つ以上のサービスリソースを提供し、他のエージェントのサービスを使用する、工場のインテリジェントシステム。ホスト、装置、セル、クラスタ、クラスタモジュール、ステーションコントローラ、ワークステーション等の普遍的概念。エージェントは、コンピュータプラットフォームを含む、物理的システムまたは、物理的システムの集合と関連づけられる。

アラーム(*alarm*) — アラームとは、人間、装置あるいは処理している材料に危険を及ぼすかもしれないような、装置における異常状態に関連している。

解除(*clearing*) — 例外エージェントが、異常な状況に関連した例外条件が明白でなく、適切でもない事を決定者に報告する事。

決定者(*decision authority*) — 重要な例外条件の変化の通知を要求している実体。そして、回復可能なエラー条件に関連した異常な状況を解決する為の方法を決定する。決定者は、回復行動の最終選択をするオペレータと、相互に影響し合う監視コントローラに対して代理となるかもしれない。

エラー条件(*error condition*) — アラームではないが、決定者によって要求されるリカバリアクションをサポートできる例外条件。

例外エージェント(*exception agent*) — 装置の異常な状態の情報へのアクセスを管理し、その情報を報告する実体。それは、それぞれの重要な異常状況に関連した、例外条件を定義する事によって行われる。それはある特定の状況からの回復を指示する為に決定者にサービスを提供するかもしれない。

例外条件(*exception condition*) — 装置内の異常状態について報告し、かつ当該状態からのリカバリを提供する管理対象条件。

形式(*form*) — オブジェクト属性、サービスメッセージパラメータに含まれる情報を表すデータの型。データの型はセクション 4.1 で説明される。

基本要件(*fundamental requirements*) — スタンドアードに準拠するために満たさなければならない情報および挙動に対する要件。基本要件はアプリケーション、オブジェクト、サービスの特殊領域に当てはまる。

通知(*posting*) — 例外条件が明白で適切であれば、すべての例外エージェントが、決定者に異常な状況に関連した報告をすること。

回復行動(*recovery action*) — 検出された異常状態を脱するためのエラー状態に関連するオペレーション。それは例外エージェントに情報を供給するか、例外エージェントにあるアクティビティを実行するよう要求する。

サービス(*service*) — メッセージとサービス提供元の動作の定義であり、特定の機能をリモートアクセスすることを可能にする。

サービスプロバイダ(*service provider*) — ソフトウェア制御エンティティであり、任意の関連するサービスの提供者。

サービスユーザ(*service user*) — ソフトウェア制御エンティティであり、任意の関連するサービスの利用者。

4.1 データタイプ

形式(form) — データの型: 正数, 符号なし整数, 整数, 列挙型, ブーリアン, テキスト, フォーマット付きテキスト, 構造体, リスト, 順序付きリスト。

正数(positive integer) — 任意の正の数全体の値を取る。メッセージプロトコルは可能な値の範囲に限界を課す。

符号なし整数(unsigned integer) — 任意の正の整数または 0 の値を取る。メッセージプロトコルは可能な値の範囲に限界を課す。

整数(integer) — 任意の負または符号なし整数の値を取る。メッセージプロトコルは可能な値の範囲に限界を課す。

列挙型(enumerated) — 可能な値のセット。これらの値は論理名を与えられるが、任意の単項データ型で表わされる。

ブーリアン(boolean) — 真(TRUE)と偽(FALSE)という2つの値のどちらかをとる。

テキスト(text) — テキスト文字列。メッセージプロトコルは、長さ、ASCII 表現のような制限を課す。

フォーマット付きテキスト(formatted text) — 決められたフォーマットキャラクタ文字列。位置によって、特殊文字の使用によって、あるいはその両方でフォーマットが決まる。

構造体(structure) — 指定された配列で、特別な項目集合、複合化されたデータ型から構成される複雑な構造。

リスト(list) — すべて同じ形式(上記の形式のどれか)である一つ以上のアイテムが集まったもの。

順序付きリスト(order list) — アイテムが現われる順序が重要であるリスト。

5 規約

5.1 ハレルステートモデル — このドキュメントは、オブジェクト定義されたダイナミックな行動を記述する為にハレルステートチャート表記法を使用する。この表記法の概要は、SEMI E30 の付録で提供されている。この表記法の正式な定義は、1987 年 D. Harel 著“Science of Computer Programming 8.”“Statecharts : A Visual Formalism for Complex Systems.”で提起されている。

遷移表は、それぞれのステート遷移の性質を明示的に記述する為に、ステートダイアグラムとともに提供される。遷移には、遷移#, カレントステート, トリガー, ニューステート, アクションの為の欄が含まれる。カレントステートの間に、遷移の“トリガー”(カラム 3)は発生する。アクション(カラム 5)には、カレントステートから出る際の行動(1), ニューステートに入る際の行動(2), 遷移に最も関連して取られる行動(3)の組み合わせを含む。区別は無い。

5.2 オブジェクト属性の表現 — 標準化されたオブジェクトの為のオブジェクト情報モデルは、以下のカラム見出しで属性定義表によってサポートされるだろう。

属性名	定義	アクセス	要求	型
属性の正式名	情報の説明を内容として持つ	RO(リードのみ)またはRW(読み書き)	Y または N	以下参照

アクセスカラムの RO(リードのみ)または RW(リードとライト)は、サービスユーザが持つアクセス属性を示す。

要求カラムの‘Y’または‘N’は、この属性が、サービスの為の基本的適合性を満たす為にサポートしなければならないか否かを示す。

型のカラムは、属性の型を示す為に使用する(定義については、セクション 4.1 を参照)。

5.3 サービスメッセージの表現

5.3.1 サービスリソース定義 — 与えられたサービスグループの為のメッセージの特定のセットをサービス定義表として定義する。以下に表を示す。

メッセージサービスネーム	タイプ	説明
--------------	-----	----

メッセージネーム	N または R	サービスの目的
----------	---------	---------

タイプは、N＝通知または R＝要求のどちらかにすることが出来る。

通知タイプメッセージサービスは、プロバイダによって開始され、プロバイダは消費者／加入者からの応答を期待しない。

要求メッセージは、サービス消費者または加入者によって開始される。要求メッセージは、プロバイダからの動きまたはデータを要求する。要求メッセージは、明確なレスポンスメッセージを期待する(メッセージの内容を仮定しない)。

5.3.2 サービスパラメーター一覧 — サービスで使用するパラメータのサービスパラメーター一覧表を定義する。以下に表を示す。

パラメータ	型	説明
パラメータ X	データタイプ	コールされたパラメータ X は A 内の B です。

列は、サービスのそれぞれのパラメータの為の表内に提供される。最初のカラムの内容は、パラメータの名前である。このあと、型を説明しているカラムと対応する初期の内容が続く。

型のカラムは、パラメータ内のデータのタイプを示す為に使用する(定義の為セクション 4.1 参照)。

サービスパラメータ辞書テーブルの説明カラムは、パラメータの意味、その仮定値、他のパラメータとのすべての相互関係を説明する。

多数のパラメータを指定した“XxxList”の定義を避ける為に、このドキュメントはリストについて“Xxx(のリスト)”の様に参照する規約を採用する。この場合、リストではなく変数 Xxx の定義が与えられる。

“リスト”表現は、同じデータタイプのアイテムのゼロまたはそれ以上の収集(またはセット)を示す。リストは要求と応答の両方で使用され、要求のリストの順序は応答で保持される。リストは、ゼロの要素が明確に認められたもので無ければ、最小一つの要素を持たなければならない。

5.3.3 サービスメッセージ定義 — サービスメッセージ定義表は、サービスで使用するパラメータを定義する。以下に表を示す。

パラメータ	要求／指示	応答／確認	説明
パラメータ X	(以下を参照)	(以下を参照)	サービスの説明

要求／指示と応答／確認欄は、パラメータとメッセージの方向を関係づける。発信者によって送られるメッセージは、“要求(Request)”と呼ばれる。

受信者は、このメッセージを“指示(Indication)”または、要求(Request)と表現する。受信者は、その時“応答(Response)”を送っても良い。それを元の送信者は“確認(Confirmation)”と表現する。

以下のコードは、要求／指示と応答／確認欄に現れ、パラメータの定義で使用される(例えば、それぞれの方向でいかにそれぞれのパラメータを使用するか)。

“M” — 必須のパラメータ — 正しい値を与えなければならない。

“C” — 条件付きパラメータ — 恐らく、なんらかの状況で定義され、他では未定義、完全なオプションまたは、別のパラメータの値に基づいて与えられるかもしれない値。

“U” — ユーザが定義したパラメータ。

“—” — パラメータは使用しない。

“=” — (応答用のみ)プライマリー時のパラメータ値(定義されている場合)と一致しなければならないレスポンス内のこのパラメータの値を示す。

6 概要

例外処理は、装置の例外条件の相互に作用する取り扱いに関係している。このスタンダードは、例外エージェント(サービスプロバイダ)によって決定者(サービスユーザ)に異常な状況が報告された時、提供されるサービスを定義している。回復可能な状況の場合、サービスは異常な状況の解決をいかに進めるかを選択する為に決定者に提供される。

例外エージェントは、管理する装置自体であり、異常な状況の情報を報告する。それは、例外条件をそれぞれの重要な異常な状況と関連づけて定義する事によって行う。すべてのサービスは、これらの例外条件の点から定義される。

例外処理は、異常な状況の解決を管理する事を決定者に許可する。決定者は、例外条件と共に供給されたオプションの中から、状況を解決する為に行う回復行動を選択する。例外エージェントは、要求された状況を解決しないかもしれないまたはするかもしれない、回復行動を行う。

サービスは、例外エージェント(サービスプロバイダ)によって提供された機能の点から完全に定義され、そして決定者(サービスユーザ)の構成を規定しない。

このスタンダードはコミュニケーションをベースとした例外条件モデルと概念の説明をし、使用する詳細な行動のモデルが続く。その時、スタンダードオブジェクト属性とメッセージサービスの詳細が説明される。

6.1 適合性 — このスタンダードとの適合性は、このドキュメントに記載されているすべての要求を忠実に含む。これは定義された、メッセージサービスと、ステートモデルを含む。

定義された適合性は二つのレベルがある。最初は、アラームレポートのサポート。二番目は、回復可能な例外条件の相互に作用する取り扱いを含む。要求された能力はセクション 10.4 基本的要求に記述されている。

7 概念

7.1 例外処理モデル — 例外処理モデルは、装置の例外条件の相互作用の取り扱いの為の仕組みを説明する。

例外条件は、異常な状況を検出する為に例外エージェント(サービスプロバイダ)によって装置内の条件をモニターする。例外条件は、このスタンダードでは、決定者(サービスユーザ)がリモートでアクセスできるものに限定している。

例外条件は、絶え間無く、異常な状況が現在存在していないかまたは、存在しているかのどちらかである。異常な状況は、例外条件ステートを SET にする事で示される。例外エージェントは、例外条件のすべての数に決定者がリモートにアクセスすることも管理する実体である。それぞれの例外条件は、例外エージェントの為にユニークな名前によって識別される。

決定者は、例外条件情報の通知を求めるリモートの実体で、異常な状況を解決する為に取る適切な行動を決定する。決定者は、回復行動の究極的選択をするかもしれないオペレータと相互に影響する管理コントローラによって象徴されるかもしれない。

例外エージェントは、例外条件(ステートセット)に関連した異常な状況の検出について、決定者へ通知し、それが明白ではない時再び通知する。それは同様に、決定者により要求された回復行動の実行と例外条件属性データのアクセスを提供する。

例外処理は、例外条件の二つのタイプを定義する:アラームとエラー条件。

アラームは、人を危険にするかもしれない、装置、または材料加工処理の装置のすべての異常な状況に関連している。アラームは、異常な状況の解決に決定者を巻き込む為に提供されるものではない。

エラー条件は、決定者をアクセス可能にする、検出されたすべての異常な状況に関連している。エラー条件は、決定者が異常な状況を解決する為の試みを選択出来る、可能な回復行動のリストを供給する場合がある。それによって、エラー条件ステートを CLEARED にする。