

SEMI E107-1102 (Reapproved 0710)

歩留まり管理システムに電氣的不良データを渡すためのデータフォーマット

NOTICE: This translation is a REFERENCE COPY ONLY. If differences should exist between the English version and a translation in any other language, the English version is the official and authoritative version.

免責事項： この SEMI スタンドアードは、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。

SEMI スタンドアード日本語翻訳版をご利用にあたっての注釈を本文の末尾に記載しております(「すべきである」「しなければならない」について等)。

本スタンドアードは、Information & Control Global Technical Committee で技術的に承認されている。現版は 2010 年 5 月 21 日、Global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2010 年 6 月に www.semi.org で入手可能となる。初版は 2001 年 3 月発行、前版は 2001 年 11 月発行。

NOTICE: This Standard or Safety Guideline has an Inactive Status because the conditions to maintain Current Status have not been met. Inactive Standards or Safety Guidelines are available from SEMI and continue to be valid for use.

1 目的

1.1 本文書の目的は、テスト装置から歩留まり管理システムに、特定のデータを渡すためのフォーマットの標準化である。歩留まり管理システムは、データサーバの一種であり、ベアウェアハやパターン付きウェアハの欠陥データを管理するシステムである。

1.2 本文書では歩留まり管理システムにおいて、試験装置の電氣的故障情報が総合して管理、分析されるものと考えている。試験装置の故障情報の例として、ビットマップデータ、ビンデータおよびウェアハ検査装置やレビュー装置などの装置で得た検査情報を含む。このデータファイルフォーマットの標準化は、顧客や関連企業の開発負担を減らすことになる。

2 範囲

2.1 本文書は、テスト装置から歩留まり管理システムに渡すためのデータファイルフォーマットを規定する。

2.2 本文書はマップデータアイテムスタンドアード SEMI G81 と、現在開発中であるマップデータフォーマットドキュメントの拡張である。本文書は一般的仕様を再定義しているものではない。

2.3 本文書の範囲はデータアイテムおよびそれらのフォーマットだけを定義している。データファイル生成方法、環境の構築、ファイル名の付け方等は、本文書の範囲外である。さらに、データを転送するコミュニケーションプロトコルも本文書の範囲外である。

注意： このスタンドアードおよび安全ガイドラインはその使用に関連した全ての安全上の問題を取り扱うことを意図していない。この文書の使用者は、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項を決定し、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 制限

3.1 本スタンドアードは歩留まり管理システムリンクデータマップ (YMS Link Data Map) に対する SEMI G81, SEMI G85 によってスタンドアード化されている一般的なテストデータマップの外延的なデータについて定義する。ここでは歩留まり管理システムリンクデータの各アイテムのデータフォーマットは更に独立して定義される。

4 参照スタンダード

4.1 SEMI スタンダード

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

SEMI E30.1 — Inspection and Review Specific Equipment Model (ISEM)

SEMI G81 — Specification for Map Data Items

SEMI G85 — Specification for Map Data Format

注意： 別途指示のない場合、引用された全ての文書は最新版を指す。

5 用語

5.1 定義

5.1.1 アナログデータ (*analog data*) — 3 カテゴリのデータ:試験装置が半導体デバイスの電気的特性を測定した電圧、電流などの測定値、測定条件パラメータのパラメータ値、試験結果の良否の判定値である限界値。

5.1.2 ビンデータ (*bin data*) — 下記カテゴリと同じ。

5.1.3 カテゴリ (*category*) — 試験装置で試験したダイの電気的欠陥のタイプまたは特性ランクを示すデータ。このスタンダードでは、ビンデータ (Bin Data) と同じ意味で使用される。

5.1.4 セル・ロジカルアドレス (*cell-logical-address*) — ダイ中のメモリセルの電気的位置（論理アドレス）を示す。

5.1.5 セル・ロジカル I/O ナンバー (*cell-logical-io-number*) — メモリデバイスに同時に電気的アクセスできる IO データを識別する番号。

5.1.6 セル・物理アドレス (*cell-physical-address*) — 二次元の平面上でダイにあるメモリセルの物理位置を示す。

5.1.7 ダイ (*die*) — ウェーハ上の一つのダイと等価な単位。チップともいう。

5.1.8 電気的不良情報 (*electrical failure information*) — テスト装置によって生成された不良情報; 例えばビットマップデータ (Bit Map Data), ビンデータ (Bin Data) およびアナログデータ (Analog Data) を示す。

5.1.9 エラークラス (*error class*) — メモリセルグループの電気的不良形状のタイプを示す。例: Bit-fail, line-fail, block fail など。

5.1.10 フェイルビットマップデータ (*fail bit map data*) — ダイもしくはウェーハユニットのロケーション情報をもとにメモリセルの電気的不良情報を示すデータ。

5.1.11 検査情報 (*inspection information*) — ウェーハの検査結果を示す。ウェーハ組立の検査工程において、外観検査、異物質検査等で生成される、欠陥の位置および欠陥の詳細情報。

5.1.12 テスト装置 (*test equipment*) — 半導体デバイスの電気的な特性および機能をテストする装置。

5.1.13 テストプログラム名 (*test program name*) — ダイを電気的にテストする際にテスト装置で使用するプログラム名。

5.1.14 歩留り管理システム (*yield management system [YMS]*) — ウェーハ上の幾何学的欠陥の目視検査データおよび各ダイの電気試験データを貯蔵するシステム。このシステムはこれらのデータを統計的に処理し、データ間の相関関係を見付ける。相関関係は、欠陥の原因を見付けたり、歩留まり改善の助けとなる生産状況を理解したりすることにつながる。欠陥データは SEMI E30.1 (ISEM) に標準化されている。

6 要求事項

6.1 マップデータアイテム (Map Data Item) – 本文書で標準化されたもの以外のすべてのマップデータに現れるマップデータアイテムは、SEMI G81 の共通データアイテムに規定される。

6.2 マップデータフォーマット (Map Data Format) – 本文書で標準化されたもの以外のすべてのマップデータに現れるマップデータフォーマットは、SEMI G85 の共通データフォーマットに規定される。

7 一般

7.1 一般ファイルフォーマット

注 1: データ表現のためのスタンダードは、現在開発中である。

8 記述

8.1 本文書に定義されたフェイルビットマップデータのアイテムの仕様は、表 2 に示される。この表の中の各欄は次の項に記述される。

8.1.1 アイテム名称欄 – データアイテムが参照される名称。

8.1.2 データタイプ欄 – 表 1 で定義されるデータタイプ。

表 1 データタイプおよびサイズ

タイプ	定義
文字列	ゼロから “サイズ” までの長さの ASCII 文字列
整数	整数値を表す数字列 (0.. 9)
浮動小数点数	指数付き形式の浮動小数点数を表す文字列

8.1.3 サイズ欄 – SEMI G81 参照。

8.1.4 記述欄 – SEMI G81 参照。

8.1.5 座標系 – SEMI G81 参照。

表 2 YMS リンク用のデータアイテム

アイテム名称	データタイプ	サイズ	記述
Comment	文字列	256	コメントエリア [Comment] = ‘Engineering Test’
TestProgramName	文字列	256	ダイを電氣的にテストする際にテスト装置で使用するプログラム名 [TestProgramName] =, ‘pro123a’
TestEquipmentId	文字列	256	テスト装置識別コード [TestEquipmentId] =, ‘tester1’

アイテム名称	データタイプ	サイズ	記述
DieCoordinate	文字列	13	ダイ座標の原点位置と位置を表現するための座標軸方向。 図 2 および表 6 参照。 [DieCoordinate] =, 'TopLeftXY' [DieCoordinate] =, 'BottomLeftXY' [DieCoordinate] =, 'TopLeftYX' [DieCoordinate] =, 'BottomLeftYX' [DieCoordinate] =, 'TopRightXY' [DieCoordinate] =, 'BottomRightXY' [DieCoordinate] =, 'TopRightYX' [DieCoordinate] =, 'BottomRightYX'
ErrorClassList	文字列	---	エラークラス定義に従ったエラークラスのカテゴリリスト。図 2 参照。
ErrorClassNumber	文字列	3	各エラークラスの数, 0~255
ErrorQuality	文字列	16	指定された[ErrorClassNumber]についての記述。例えば "bit-fail", "line-fail" またはアプリケーションにより定義された他の値。
ErrorDescription	文字列	256	指定された[ErrorClassNumber]の記述, 例えば " 100MHz "
FailBitDataTemplate	文字列	---	ダイアドレスおよびダイ内座標値によって分析された Fail Bit エラークラスデータを示すためのデータの項目と順序が定義されたテンプレート。図 2 参照。 Fail Bit データを出力するためのデータ項目とデータ順序を定義。表 3 参照。
FailBitData	文字列	---	Fail Bit エラークラスのデータ表示リスト。Fail Bit データの定義に従ってダイ内で解析されたデータ。ダイアドレスおよびダイ内座標で表現する。 図 2 参照。
AnalogDataTemplate	文字列	---	アナログデータのデータ項目およびデータ順序を定義する。これらは、テスト装置によって半導体デバイスの電気的特性を測ったときの、電圧や電流等の測定値、測定のテストパラメータである設定値、テスト結果の良否を決めるパラメータである制限値である。表 4 参照。
Invalid	文字列	14	アナログデータフィールド用の無効データ表示の定義。
AnalogData	文字列	---	アナログデータ定義に従ったアナログデータのリスト。これらはテスト装置によって測定された半導体デバイスの電気的特性である。
ErrorTotal	整数	10	エラークラスタイプ別、テスト/分析された基板の電気的エラーの合計数。
TestDie	整数	10	基板上のテスト/分析されたダイの合計数。

表 3 FailBitDataTemplate のデータアイテム

アイテム名	データタイプ	サイズ	記述
Seq	整数	10	1 から始まり, 増加する連続数。
XAddress	整数	5	Fail bit data のある欠陥ダイの X アドレス。
YAddress	整数	5	Fail bit data のある欠陥ダイの Y アドレス。
XMin	浮動小数点数	14	Fail bit data のエラー範囲の X の最小値。単位: um
XMax	浮動小数点数	14	Fail bit data のエラー範囲の X の最大値。単位: um
YMin	浮動小数点数	14	Fail bit data のエラー範囲の Y の最小値。単位: um
YMax	浮動小数点数	14	Fail bit data のエラー範囲の Y の最大値。単位: um

アイテム名	データタイプ	サイズ	記述
XCenter	浮動小数点数	14	Fail bit data のエラー範囲の X 方向中心値。単位：um
YCenter	浮動小数点数	14	Fail bit data のエラー範囲の Y 方向中心値。単位：um
XSize	浮動小数点数	14	Fail bit data のエラー範囲の X 方向サイズ。単位：um
YSize	浮動小数点数	14	Fail bit data のエラー範囲の Y 方向サイズ。単位：um
Area	浮動小数点数	14	Fail bit data のエラー範囲のエリア。単位：um
DefectCate	文字列	16	Fail bit data のカテゴリ名
XMinPhysic	整数	10	Fail bit data のエラー範囲の X の最小セル物理的地址。
XMaxPhysic	整数	10	Fail bit data のエラー範囲の X の最大セル物理的地址。
YMinPhysic	整数	10	Fail bit data のエラー範囲の Y の最小セル物理的地址。
YMaxPhysic	整数	10	Fail bit data のエラー範囲の Y の最大セル物理的地址。
IoNumber	整数	10	Fail bit data のセル・ロジカル IO ナンバー。
XMinLogic	整数	10	Fail bit data のエラー範囲の X の最小セル・ロジカルアドレス。
XMaxLogic	整数	10	Fail bit data のエラー範囲の X の最大セル・ロジカルアドレス。
YMinLogic	整数	10	Fail bit data のエラー範囲の Y の最小セル・ロジカルアドレス。
YMaxLogic	整数	10	Fail bit data のエラー範囲の Y の最大セル・ロジカルアドレス。

表 4 AnalogDataTemplate のデータアイテム

アイテム名	データタイプ	サイズ	記述
XAddress	整数	5	アナログデータを持つダイの X アドレス。
YAddress	整数	5	アナログデータを持つダイの Y アドレス。
TestNumber	整数	7	アナログデータに対応するテスト番号。
Note	文字列	256	メモ欄
Measure	浮動小数点数	14	アナログデータの測定値。
MeasureUnit	文字列	4	上記の単位。 表 5 および 6 を参照。
Std	浮動小数点数	14	アナログデータ測定に対する、標準偏差など。
Parameter	浮動小数点数	14	アナログデータ測定パラメータ設定値。
ParameterUnit	文字列	4	上記の単位、表 5 および 6 を参照
UpperLimitData	浮動小数点数	14	アナログデータを判断するための第 1 タイプのパラメータの上限。
LowerLimitData	浮動小数点数	14	アナログデータを判断するための第 1 タイプのパラメータの下限。
TestResult	文字列	256	PASS/FAIL またはカテゴリタイプナンバー等の判定結果

表 5 単位表

単位コード	記述
s	秒
Hz	ヘルツ
A	アンペア
V	ボルト
Ohm	オーム
W	ワット

単位コード	記述
F	ファラド
H	ヘンリー
%	パーセント
dB	デシベル
lsb	最も重要でないビット (Least Significant Bit)
rad	ラジアン
deg	度

表 6 接頭辞シンボル表

接頭辞シンボル	乗数
T	10^{12}
G	10^9
M	10^6
k	10^3
m	10^{-3}
u (micro)	10^{-6}
n	10^{-9}
p	10^{-12}

例:

- [MeasureUnit] = 「V」 あるいは 「mV」
- [ParameterUnit] = 「A」 あるいは 「uA」

上記の単位は 9 項に含まれるものの部分集合である。SEMI E5 (SEC-II) の `Units of Measure`。

8.1.6 YMS リンク (YMS Link) のマップデータフォーマット (Map Data Format) — この項は上記アイテムのデータフォーマットのために用意された。