

SEMI P42-0304

ウェーハ露光システムへの自動レシピ伝送のためのレチクルデータの仕様

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。

SEMI スタンダ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)。

本仕様は、Global Micropatterning Committee で技術的に承認されたもので、Japanese Micropatterning Committee が直接責任を負うものである。現版は、200 年月 9 日 Japanese Regional Standards Committee にて承認されている。2004 年 2 月にまず www.semi.org で入手可能になり、2004 年 3 月発行に至る。

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 本仕様では、ウェーハ露光ツール用にレシピを準備するためのレチクルデータのフレーム情報から構成される共通データインタフェースを定義する。このインタフェースを利用することにより、ウェーハ露光ツールでレシピを作成する時にデータを再使用できるように、設計とウェーハ製造の間でデータを取り扱うことができるようになる。本スタンダードは、ウェーハ露光ツールの自動レシピ生成を支援することを意図している。

2 範囲

2.1 本スタンダードでは、ウェーハ露光装置の自動レシピ作成におけるフレーム情報について詳述する。本スタンダードでは、設計、マスク製作、ウェーハ製造プロセスの作業フローにおける通信インタフェースに焦点を当てる。

2.1.1 本スタンダードでは、ウェーハ露光装置のレチクル設計およびレシピ作成時に必要な共通設計情報の項目を定義する。

2.1.2 本スタンダードでは、サブライヤや露光装置の型式に依存せずに共通に使用可能なデータインタフェースについて定義する。

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

3 制限

3.1.1 このデータインタフェースは、固定ではなく拡張可能であり(項目の追加やユーザ定義が可能)、柔軟性のある形式とする。

3.1.2 本スタンダードでは、レチクルデータインタフェースの記述に現行の XML スタンダードを使用する。

3.1.3 本スタンダードでは、デバイス設計データのハンドリングインタフェースの定義は記載しない。フレームデータ情報に特有なデータインタフェースのみを定義する。

3.2 露光装置が使用するレチクルフレームデータおよびウェーハのウェーハマップ情報は、本スタンダードで定義する。

3.3 本スタンダードには、自動レシピ作成に必要なレチクル露光およびマスク形成プロセス(レチクル)の関連情報のハンドリング項目を含む。

3.4 レシピ作成を図 1 に示す。本文書は、図 1 に示すレチクルデータ管理(RDM)インタフェース(IF)に焦点を当てる。

4 参照スタンダード

4.1 JEITA Document¹

Reticle Data Management Guideline Ver.1.0 (2001) — (<http://jeita-smtc.elisasp.net/>)

4.2 World Wide Web Consortium Documents²

Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Second Edition) — W3C, 6 October 2000 (<http://www.w3.org/TR/2000/REC-xml-20001006>)

Extensible Markup Language (XML) 1.1 — W3C, 15 October 2002 (<http://www.w3.org/TR/2002/CR-xml11-20021015>)

Extensible Markup Language (XML) 1.1 — 15 October 2002, John Cowan (<http://www.w3.org/TR/2002/CR-xml-names11-20021218/>)

Namespaces in XML — W3C, 14 January 1999 (<http://www.w3.org/TR/1999/REC-xml-names-19990114/>)

XML Schema Part 0: Primer — W3C, 2 May 2001 (<http://www.w3.org/TR/xmlschema-0/>)

XML Schema Part 1: Structures — W3C, 2 May 2001 (<http://www.w3.org/TR/xmlschema-1/>)

XML Schema Part 2: Datatypes — W3C, 2 May 2001 (<http://www.w3.org/TR/xmlschema-2/>)

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

5 用語

5.1 定義

5.1.1 アライメントマークデザイン(*alignment mark design*) — ウェーハを露光するためのレチクル上に配置されるウェーハアライメントマークに関する情報。

5.1.2 アライメントマークID(*alignment mark ID*) — 各ウェーハアライメントマークの識別子。

5.1.3 アライメントマーク情報(*alignment mark information*) — アライメントマークに関する情報。

5.1.4 アライメントUSE マーク(*alignment USE Mark*) — ウェーハアライメントに使用されるレイヤ内のアライメントマークの情報。

5.1.5 バーコード(*barcode*) — レチクルの識別に使用されるバーコード。

5.1.6 エッジクリアランス(*edge clearance*) — 製造に使用されない領域。ウェーハエッジからの距離で表す。この値によって、ウェーハ半径(直径の半分)の有効露光面積を減少させる。

5.1.7 定式情報(*formulation information*) — レチクルのフレーム設計データに関する情報。

5.1.8 フレーム情報(*frame information*) — レチクルの CAD 設計情報。チップの回路形状に依存しない部分、矩形領域のフレーム、アライメントマークとバーコードに関する情報およびすべてのレイヤのマークの情報を含む。

5.1.9 グループ(*group*) — 必要な場合に、アライメントマークをグループ化するために使用される文字列。

5.1.10 装置タイプ情報(*machine type information*) — レチクルフレーム設計情報を使用する対象装置。

¹ 社団法人電子情報技術産業協会, 〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台 3-11, 三井住友海上駿河台別館ビル 3F, <http://www.jeita.or.jp>

² World Wide Web Consortium (W3C), <http://www.w3c.org>

- 5.1.11 マーク使用規則(mark use rule) — 対象となるレイヤに適用されるウェーハアライメントマーク選択規則を格納するファイル名。
- 5.1.12 投影倍率(projection magnification) — レチクルを投影する倍率。
- 5.1.13 レチクル設計(reticle design) — レチクル設計情報。
- 5.1.14 レチクル ID(reticle ID) — 各レチクルの識別子。
- 5.1.15 レチクル情報(reticle information) — レチクルに関する情報。
- 5.1.16 レチクルマーク(reticle mark) — レチクルのアライメントに使用するマーク。
- 5.1.17 レチクルマーク ID(reticle mark ID) — 各レチクルアライメントマークの識別子。
- 5.1.18 レチクルマークタイプ(reticle mark type) — レチクルアライメントマークのタイプ。
- 5.1.19 レチクル名(reticle name) — レチクル識別用の名前。
- 5.1.20 レチクル投影倍率(reticle projection magnification) — 露光装置が使用する投影レンズの倍率。
- 5.1.21 レチクルサイズ(reticle size) — レチクルブランクのサイズ。
- 5.1.22 レチクルタイプ(reticle type) — レチクルのタイプ。
- 5.1.23 ショット(shot) — 一回の照射やスキャンによりリソグラフィシステムがウェーハ上を露光する領域。
- 5.1.24 ショット領域(shot area) — マスキングブレードによって分割されるレチクル上の領域。単一のショットとして露光される領域。
- 5.1.25 ショット領域 ID(shot area ID) — ショット領域を識別する識別子。
- 5.1.26 ショット領域情報(shot area information) — 1 回の露光に使用される矩形領域に関連する情報。
- 5.1.27 ショット領域位置シフト(shot area position shift) — ウェーハ上のショットの基準位置を有するショット領域の基準位置のシフトの量。
- 5.1.28 ショット領域シフト(shot area shift) — フレームの基準位置に対するショット領域の基準位置の相対座標。
- 5.1.29 ショット領域サイズ(shot area size) — ショット領域として使用される矩形領域のサイズ。X 方向と Y 方向のサイズで表す。
- 5.1.30 ショット ID(shot ID) — 各ショットの識別子。
- 5.1.31 ショット情報(shot information) — ショットに関する情報。
- 5.1.32 ショット位置(shot location) — ウェーハ上のショットについてマトリクス配列に基づいて表すショットの座標。
- 5.1.33 ショットマップ(shot map) — ウェーハ上に露光されるショットに関する情報。
- 5.1.34 ショットマップアレイ(shot map array) — マトリクス配列のショットの最大数。X 方向と Y 方向のショット数で表す。
- 5.1.35 ショットマップ情報(shot map information) — ウェーハ上のショットアレイに関する情報。
- 5.1.36 ショットマップオフセット(shot map offset) — ウェーハ上の基準位置に対するショット配列の並進相対オフセット。
- 5.1.37 ショット位置(shot position) — ウェーハ上の基準位置に対するショットの基準位置の相対座標。
- 5.1.38 ステップピッチ(step pitch) — ショットのマトリクス配列のピッチ。ピッチは X 方向と Y 方向で異なることがある。
- 5.1.39 使用露光装置(use exposure machine) — 露光に使用する装置に関する情報。
- 5.1.40 ウェーハ情報(wafer information) — 処理するターゲットウェーハに関する情報。

5.1.41 ウェーハマーク(wafer mark) — ウェーハのアライメントを目的としてウェーハ上に形成されるマーク。これを使用して、レチクルイメージが投影されるウェーハをアライメントできる。

5.1.42 ウェーハマーク位置(wafer mark position) — 装置によって定義されるマーク座標の原点。ウェーハマークやウェーハ基準位置を露光するショットの基準位置に対する相対座標で表す。

5.1.43 ウェーハマークタイプ(wafer mark type) — ウェーハアライメントマークのタイプ。

5.1.44 ウェーハ回転(wafer rotation) — ウェーハの回転方向。露光ツールによって定義される。

5.1.45 ウェーハサイズ(wafer size) — ウェーハの直径。

5.1.46 ウェーハ厚さ(wafer thickness) — 処理するターゲットウェーハの厚さ。

5.1.47 ウェーハタイプ(wafer type) — ウェーハ回転方向のベースとしてノッチまたは OF (オリエンテーションフラット)を使用するかを識別。

5.2 図 2 では、用語について説明する。図 2 は例であって、補足データとして取り扱うこと。

6 レチクルフレームデータ

表 1 に示すように、レチクルフレームデータは、階層構造的構成と相関がある。この表の ID を定義する項目は、複数のデータを持つことができる。この表を使用して露光装置のレシピの 1 つを生成する。この表の単位“ μm ”は、XML ファイルのエントリとして使用できる“um”に書き換えている。

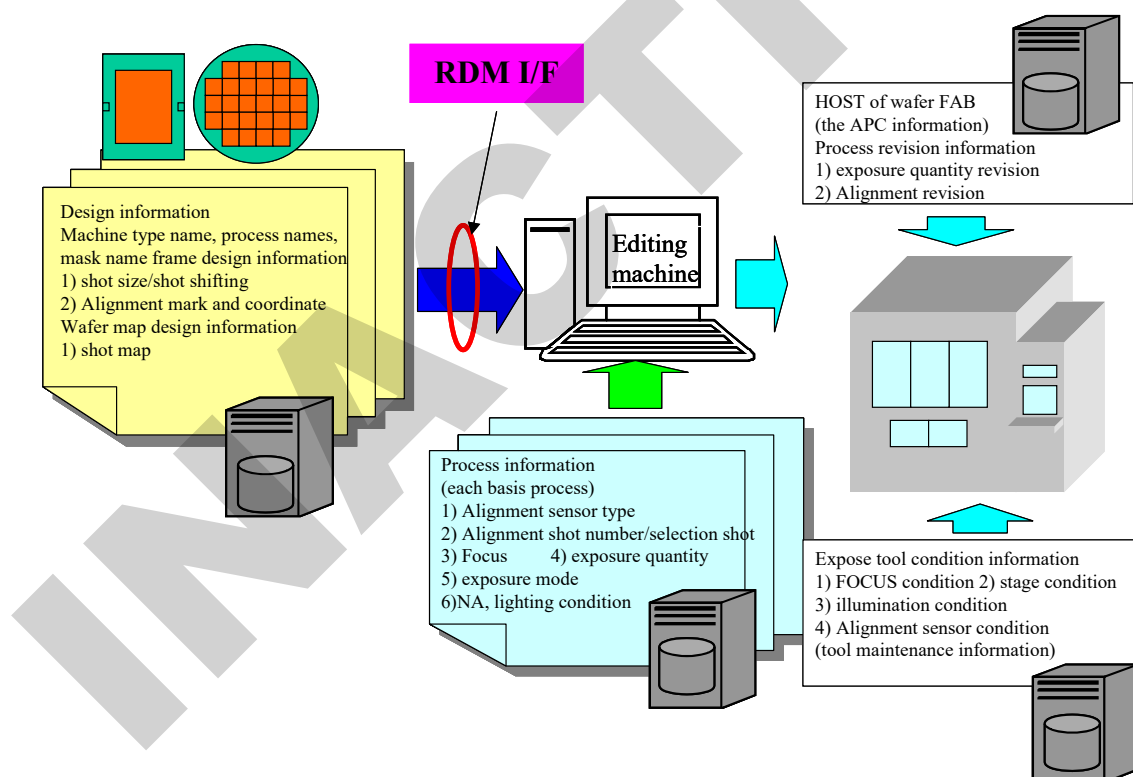


図 1
露光装置のレシピ作成

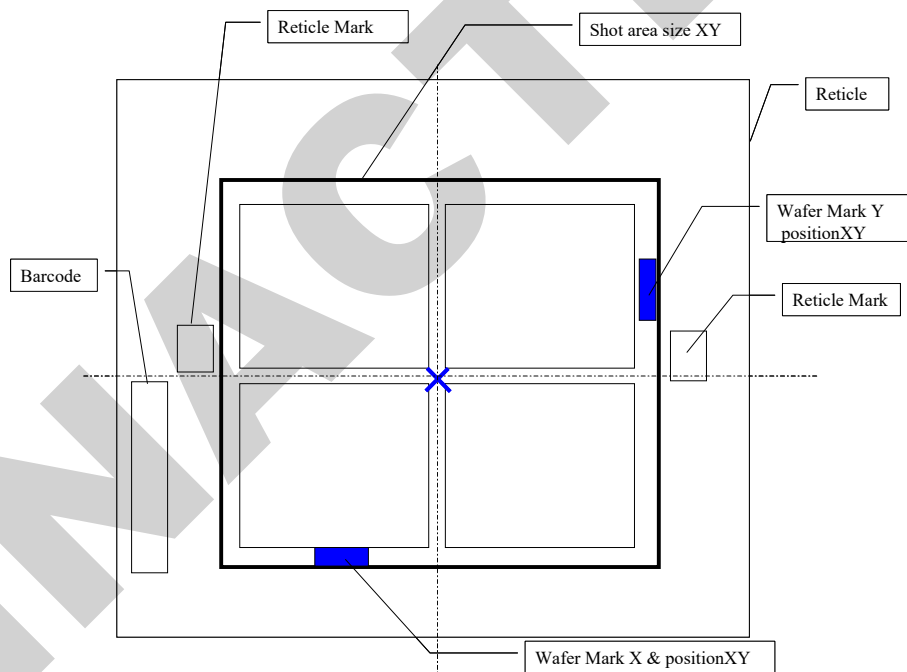
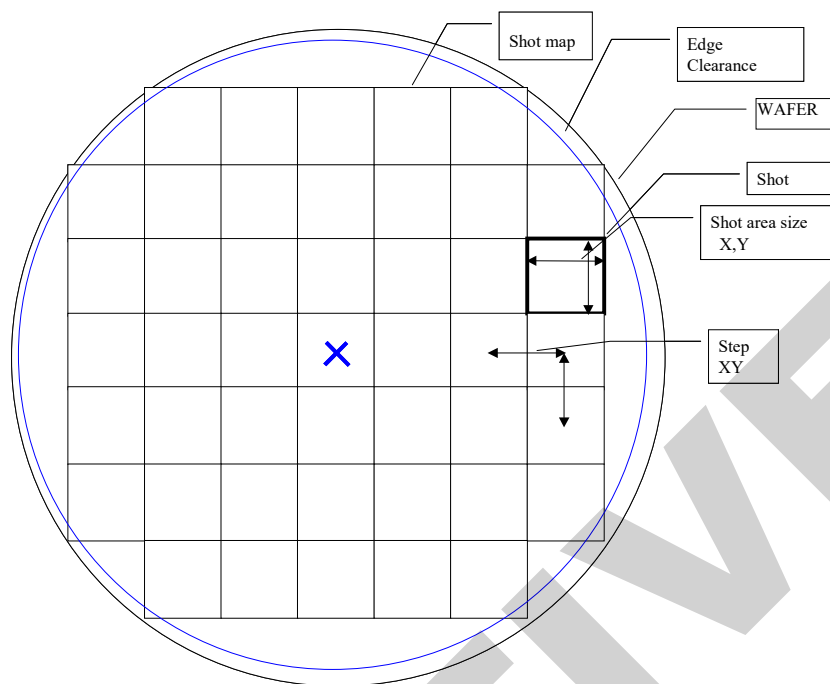


図 2
用語の説明

表 1 レチクルフレームデータ

Item				Data type	Unit	the entry example
Formulation information	Date			Date Time	----	1999-05-31T13:20+08:00
	Person			string	----	HIGASHINO
Use exposure machine	Machine type information (1 – ∞)			string	----	
Shot map	Wafer information	Wafer type		string	----	SEMI,JEIDA,OF,notch
		Wafer size	Size	unsignedInt	----	150,200,300,5,6,8,12
			UnitType	string	mm/um/inch	mm,inch
		Edge Clearance	Clearance	Double	----	3.0
			UnitType	string	mm/um/inch	mm
		Wafer thickness	Thickness	unsignedInt	----	725
			UnitType	string	mm/um/inch	um
		Wafer Rotation		unsignedInt	deg	0,90,180,270,xxx
	Shot Map information	Step Pitch	X	Double	----	X size
			Y	Double	----	Y size
			UnitType	string	mm/um/inch	
		Shot Map array	C	unsignedInt	----	Col
			R	unsignedInt	----	Row
		Shot Map offset	X	Double	----	X offset
			Y	Double	----	Y offset
			UnitType	string	mm/um/inch	
	Shot area information (1 – ∞)	Shot area ID		ID	----	Uniqueness ID
		Reticle ID		string	----	Reticle information Reticle ID
		Shot area size	X	Double	----	X size
			Y	Double	----	Y size
			UnitType	string	mm/um/inch	
		Shot area shift	X	Double	----	X shift
			Y	Double	----	Y shift
			UnitType	string	mm/um/inch	
		Shot area position shift	X	Double	----	X position
			Y	Double	----	Y position
			UnitType	string	mm/um/inch	
	Shot information (1 – ∞)	Shot ID		ID	----	Uniqueness ID
		Shot area ID		string	----	Shot area information Shot area ID
		Shot Location	C	unsignedInt	----	Column
			R	unsignedInt	----	Row
		Shot position	X	Double	----	X position
			Y	Double	----	Y position
			UnitType	string	mm/um/inch	

Item					Data type	Unit	the entry example
Reticle design	Reticle information (1 – ∞)	Reticle ID			ID	----	Uniqueness ID
		Reticle name			string	----	
		Bar code			string	----	ex. Code39
		Reticle size	Size	unsignedInt	----	230,5,6	
			UnitType	string	mm/um/inch	mm,inch	
		Reticle Type			string	----	Cr,ArCr,Att.PSM, EAPSM,....
		Reticle Mark ID			string	----	
		Reticle Mark Type			string	----	STD
Projection Magnification			unsignedInt	----	1,2,4,5.....		
Alignment Mark design	Alignment Mark information (0 – ∞)	Alignment Mark ID			ID	----	Uniqueness ID
		Group			string	----	
		Wafer mark type			string	----	P1,P2,...,F1,F2...
		Wafer mark position	X-Mark	X	Double	----	X-Mark X position
				Y	Double	----	X-Mark Y position
			Y-Mark	X	Double	----	Y-Mark X position
				Y	Double	----	Y-Mark Y position
					UnitType	string	mm/um/inch
	Comment			string	----		
	Mark use rule	FileName			string	----	
Alignment USE Mark	Alignment Mark information (0 – ∞)	Alignment Mark ID			ID		Uniqueness ID
		Group			string		
		Wafer mark type					TYPE=P1,P2,...,F1,F2...
		Wafer mark position	X-Mark	X	Double	----	X-Mark X position
				Y	Double	----	X-Mark Y position
			Y-Mark	X	Double	----	Y-Mark X position
				Y	Double	----	Y-Mark Y position
					UnitType	string	mm/um/inch
Comment			string	----			

7 XML による記述（スキーマ）

表 1 から定義される XML の記述は次の通りである。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsd:schema targetNamespace="file://XML\SEMI_Samples\SemiSEMI"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:rfd="file://XML\SEMI_Samples\SemiSEMI">
  <!-- ===== Reticle frame design data infomation Table ===== -->
  <xsd:element name="rdm" type="rfd:rdmType"/>
  <xsd:complexType name="rdmType">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="FormulationInformation"
type="rfd:FormulationInformationType"/>
      <xsd:element name="UseExposureMachine" type="rfd:UseExposureMachineType"/>
      <xsd:element name="ShotMap" type="rfd:ShotMapType"/>
      <xsd:element name="ReticleDesign" type="rfd:ReticleDesignType"/>
      <xsd:element name="AlignmentMarkDesign" type="rfd:AlignmentMarkDesignType"/>
      <xsd:element name="AlignmentUSEMark" type="rfd:AlignmentUSEMarkType"/>
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
  <!-- ===== FormulationInformation ===== -->
  <xsd:complexType name="FormulationInformationType">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="Date" type="xsd:dateTime"/>
      <xsd:element name="Person" type="xsd:string"/>
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
  <!-- ===== UseExposureMachine ===== -->
  <xsd:complexType name="UseExposureMachineType">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="MachineTypeInfo" type="xsd:string"
maxOccurs="unbounded"/>
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
  <!-- ===== ShotMap ===== -->
  <xsd:complexType name="ShotMapType">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="WaferInformation" type="rfd:WaferInformationType"/>
      <xsd:element name="ShotMapInformation" type="rfd:ShotMapInformationType"/>
      <xsd:element name="ShotAreaInformation" type="rfd:ShotAreaInformationType"
maxOccurs="unbounded"/>
      <xsd:element name="ShotInformation" type="rfd:ShotInformationType"
maxOccurs="unbounded"/>
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
  <!-- ===== WaferInformation ===== -->
  <xsd:complexType name="WaferInformationType">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="WaferType" type="xsd:string"/>
      <xsd:element name="WaferSize" type="rfd:WaferSizeType"/>
      <xsd:element name="EdgeClearance" type="rfd:EdgeClearanceType"/>
      <xsd:element name="WaferThickness" type="rfd:WaferThicknessType"/>
      <xsd:element name="WaferRotation" type="xsd:unsignedInt"/>
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
  <xsd:complexType name="ShotMapInformationType">
    <xsd:sequence>
```