

SEMI P44-0709

マスク装置向けオープン・アートワーク・システム・インターチェンジ・スタンダード (OASIS®) の仕様

本スタンダードは、global Micropatterning Committee で技術的に承認されている。現版は 2009 年 5 月 13 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2009 年 6 月に www.semi.org で、そして 2009 年 7 月に CD-ROM で入手可能となる。初版は 2005 年 11 月に発行、前版は 2008 年 11 月に発行された。

1 目的

1.1 本文書は、OASISをベースとするマスク装置の共通マスクデータフォーマットである「OASIS.MASK」の仕様を定義する。

2 範囲

2.1 OASIS.MASK仕様は、マスク装置の入力データフォーマットに適用する。

NOTICE: This standard does not purport to address safety issues, if any, associated with its use. It is the responsibility of the users of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory or other limitations prior to use.

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 制限

3.1 将来、本仕様で定義している制約仕様を一部緩和し、OASIS.MASK仕様を拡張する可能性がある。このような仕様拡張可能性を考慮し、OASIS.MASKをサポートするマスク装置やEDAソフトウェア等は、緩和される可能性がある制約についてパラメータ化しておくことが望ましい(図 1 参照)。これらの制約は§6 で詳述する。

3.2 本スタンダードは常にSEMI P39 OASISに準拠することが求められる。それにより、本スタンダードは常にSEMI P39 OASISの正式なサブセットとなる。

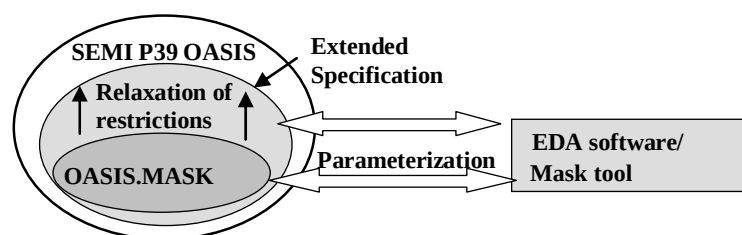


図 1
OASIS.MASK 仕様の拡張

4 参照スタンダードおよび文書

4.1 SEMI スタンダード

SEMI P39 — OASIS® — OPEN ARTWORK SYSTEM INTERCHANGE STANDARD

NOTICE: Unless otherwise indicated, all documents cited shall be the latest published versions.

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。

5 用語

5.1 略語および頭字語

5.1.1 OASIS® (Open Artwork System Interchange Standard) — オープンアートワークシステムインターチェンジスタンダード¹

5.1.2 OASIS.MASK (Open Artwork System Interchange Standard (OASIS®)specific to mask tools) — OASISベースのマスク装置共通マスクデータフォーマット

5.1.3 VSB (Variable Shaped Beam) — 可変整形ビームを用いたEB装置の描画方式

5.1.4 UTC (Coordinated Universal Time) — 協定世界時

5.1.5 EDA (Electronic Design Automation) — コンピュータによる設計の自動化

5.2 定義

5.2.1 セルサイズ (cell size) — PROPERTYレコードのS_BOUNDING_BOXで定義された各セルの幅と高さ。

5.2.2 チップウィンドウ (chip window) — マスク装置での描画対象範囲。

5.2.3 データ圧縮 (data compaction) — 繰返し指定, モーダル化等のデータ量削減のための表現。

5.2.4 空セル (empty cell) — 当該セルに, もしくは当該セルの下位階層のセルすべてに図形が存在しないセル。

5.2.5 図形加工 (figure operation) — レイアウトデータをマスクデータに変換する際に必要となる図形の形状を変える処理。

5.2.6 マスク制約 (mask restrictions) — マスク装置へのマスクデータ入力を可能にするために設定する, OASISフォーマットに対する制約。

5.2.7 局在化 (localization) — OASIS.MASKの入力処理や並列処理の効率向上を目的に, 指定されたサイズの領域でセルをグループ化すること。各グループに属するセルのレコードは, OASIS.MASKファイル上でも局在化される。

5.2.8 局在化領域 (localization area) — 局在化によって分割された一つのセルグループを含む領域。

5.2.9 局在化セル (localized cell) — 一つの局在化領域にのみ配置されているセル。

5.2.10 コモンセル (common cell) — 複数の局在化領域に配置されているセル。

5.3 記号

5.3.1 A — 記述可レコード

5.3.1.1 マスク装置用入力データを作成するツールは, 必要に応じて出力する。マスク装置は, レコード内容に応じた処理を行う。

5.3.2 I — 記述可 (スキップ)レコード

5.3.2.1 マスク装置用入力データを作成するツールは, 出力しても良いがマスク装置では処理されない。マスク装置は, スキップする。

5.3.3 M — 必須レコード

5.3.3.1 マスク装置用入力データを作成するツールは, 必ず出力しなければならない。マスク装置は, 対象レコードが存在しなければエラーとなる。

5.3.4 X — 記述不可レコード

¹ OASIS® is a registered trademark of Thomas Grebinski, and is licensed for use by SEMI.

5.3.4.1 マスク装置用入力データを作成するツールは、出力してはならない。マスク装置は、対象レコードが存在するとエラーとなる。

6 要求事項

6.1 OASIS.MASKの概念

6.1.1 OASIS.MASKの概念は図 1 に示される。OASIS.MASKは、マスク装置向けに、OASISフォーマットに制約を定義した構成とする。従ってOASIS.MASKのファイルは、OASIS対応ツールでそのまま入力可能である。

6.2 OASISフォーマット仕様

6.2.1 OASISフォーマット仕様についてはSEMI P39を参照のこと。

6.2.2 OASIS.MASKでの追加レコード

6.2.2.1 OASIS.MASKでは以下のユーザプロパティをPROPERTYレコードに追加する。

6.2.3 ファイルレベルのプロパティ

6.2.3.1 以下のファイルレベルのプロパティは、STARTレコードの直後に一度だけ指定できる。

6.2.3.2 P44_FORMAT

6.2.3.2.1 このプロパティはマスク制約のフォーマットタイプを示す。プロパティ値は 1 つのa-string(または implied a-string)レコードで表現する。本仕様では 1 固定。OASIS.MASKでは必ず出力する必要がある。

6.2.3.3 P44_CHIP_WINDOW

6.2.3.3.1 このプロパティはウィンドウサイズをトップセルの座標系で示す。プロパティ値は<x1>, <y1>, <x2>, <y2>の 4 つの符号付き整数で表現する。<x1>はウィンドウの左下X座標, <y1>は左下Y座標, <x2>は右上X座標, <y2>は右上Y座標を示す。OASIS.MASKでは必ず出力する必要がある。

6.2.3.4 P44_VERSION

6.2.3.4.1 このプロパティはOASIS.MASK仕様のバージョンを示す。プロパティ値は 1 つのa-string(または implied a-string)レコードで表現する。本仕様では 2.0 固定。OASIS.MASKでは必ず出力する必要がある。

6.2.3.5 P44_FILE_SIZE

6.2.3.5.1 このプロパティはファイルサイズをバイト数で示す。プロパティ値は 1 つの符号なし整数で表現する。OASIS.MASKでは必ず出力する必要がある。

6.2.3.6 P44_TOP_CELL_NUMBER

6.2.3.6.1 このプロパティは、トップセル検索を加速するため、トップセルの参照番号を示す。プロパティ値は 1 つの符号なし整数で表現する。OASIS.MASKでは必ず出力する必要がある。

6.2.3.7 P44_CONVERSION_TOOL

6.2.3.7.1 このプロパティは、OASIS.MASKファイルを出力する変換ツールの名称とバージョン番号を宣言する。プロパティ値は 2 つのフィールド:<name> <version>からなり、a-string (または implied a-strings)で表現する。OASIS.MASKでは、任意のレコードである。

6.2.3.8 P44_CONVERSION_DATE

6.2.3.8.1 このプロパティは、OASIS.MASKファイルが出力された日付を宣言する。プロパティ値は、3 つのフィールド <date> <time> <zone>からなる。<date>フィールドは、日付をDD-MM-YYYYの形式によりa-string(または implied a-strings)で表現する。DDは日, MMは月, YYYYは年をそれぞれ表わす。<time>フィールドは、時刻をHH:MM:SSの形式により、a-string(または implied a-strings)で表現する。HHは時, MMは分, SSは秒をそれぞれ表わす。<zone>フィールドは、UTC標準時との時差を実数で表現する。時差の単位は時間である。OASIS.MASKでは必ず出力する必要がある。

6.2.3.9 P44_BOUNDING_BOX_MAX

6.2.3.9.1 このプロパティは、トップセルを除く各セルの境界ボックスの大きさの上限値を宣言する。最大セルの境界ボックスではなく、境界ボックスの上限値である。プロパティ値は、2 つのフィールド <width> <height> からなり、符合なし整数で表現する。OASIS.MASKでは必ず出力する必要がある。

6.2.3.10 P44_LOCALIZATION

6.2.3.10.1 このプロパティは、局在化領域の大きさの上限値、局在化領域内の局在化セルとコモンセルのCELLレコード容量の上限値を宣言する。また、OASIS.MASKファイルに実際に含まれている局在化領域の個数を宣言する。さらに、トップセルのCELLNAMEレコードのファイル先頭からのオフセット値、または、トップセルのCELLNAMEレコードを格納するCBLOCKレコードのファイル先頭からのオフセット値を宣言する。プロパティ値は、6 つのフィールド <localization-width> <localization-height> <localized-cell-volume> <common-cell-volume> <localization-area-count> <topcell-offset> からなり、すべて、符号なし整数で表現される。局在化の使用は任意である。このプロパティが宣言されると、OASIS.MASKファイルはこのプロパティで宣言されたように、局在化される。このプロパティが無ければ、局在化は行われない。

6.2.3.11 P44_GEOMETRY_OFFSET_AVAILABLE

6.2.3.11.1 このプロパティは、P44_GEOMETRY_OFFSETがCELLNAMEレコードのプロパティとして現れるかどうかを示す。プロパティ値は、1 つの符号なし整数で表現される。プロパティ値の 0 は、P44_GEOMETRY_OFFSETを使用しないことを表わす。プロパティ値の 1 は、トップセルと最下階層を除くセルのCELLNAMEレコードにP44_GEOMETRY_OFFSETのプロパティが付加される。OASIS.MASKでは必ず出力する必要がある。

6.2.4 セルレベルのプロパティ

6.2.4.1 これらのプロパティは、セルレベルのユーザプロパティであり、各セルに対応するCELLNAMEレコードの直後に指定できる。

6.2.4.2 P44_GEOMETRY_COUNT

6.2.4.2.1 このプロパティは、各セルに含まれるRECTANGLEレコード、TRAPEZOIDレコード、CTRAPEZOIDレコードの合計数を宣言し、対応するセルのCELLNAMEレコードの直後に一度だけ現れる。対象セル自身の図形レコードだけをカウントし、繰返しは展開しない。プロパティ値は1つの符号なし整数で表現される。OASIS.MASKでは必ず出力する必要がある。

6.2.4.3 P44_GEOMETRY_OFFSET

6.2.4.3.1 このプロパティは、図形レコードを含むセルの最初の図形レコードまたは最初の図形レコードを含むCBLOCKレコードの、CELLレコード先頭からのオフセット値を宣言する。このプロパティが存在する場合は、各セルのすべてのPLACEMENTレコードは、図形レコード(RECTANGLE/TRAPEZOID/CTRAPEZOID)の前に集められている。このプロパティと共に、CELLレコードを含むCBLOCKレコードを使用する場合は、1つのCBLOCKレコードに、PLACEMENTレコードと図形レコードを混在させることはできない。このプロパティは、対応するセルのCELLNAMEレコードの直後に一度だけ現れる。プロパティ値は、1 つの符号なし整数で表現される。このプロパティの宣言要否は、P44_GEOMETRY_OFFSET_AVAILABLEのプロパティ値に依存する。

6.2.4.3.2 このプロパティにより、セル内の図形レコードに直接アクセス可能になる。従って、このプロパティが宣言されている場合は、各セルの最初の図形レコードの座標値(x,y)は、絶対モードで指定しなければならない。さらに、PLACEMENTレコードで設定されたモーダル変数を図形レコードで参照してはならない。

6.2.4.3.3 セルに図形レコードが無い場合は、オフセット値を 0 とする。

6.2.4.3.4 このプロパティは、トップセルと最下階層セルに対しては不要である。

6.2.4.4 P44_LOCALIZATION_AREA

6.2.4.4.1 このプロパティは、局在化領域の境界ボックスなどを宣言する。トップセルのCELLNAMEレコードの直後に現れ、局在化領域の数だけ繰返される。プロパティ値は、10 個のフィールド <lower-left-x> <lower-left-y> <upper-right-x> <upper-right-y> <cell-offset> <cell-volume> <cellname-offset> <cellname-volume> <placement-offset> <placement-count> からなる。

6.2.4.4.2 境界ボックスを表わす<lower-left-x> <lower-left-y> <upper-right-x> <upper-right-y>のフィールドは、トップセルの座標系で定義され、符号付き整数で表現される。

6.2.4.4.3 ある局在化領域に属する局在化セルのCELLレコードは、OASIS.MASKファイル内で、連続して定義される。<cell-offset>フィールド局在化領域中の局在化セルの先頭のCELLレコードのファイル先頭からのオフセット値を表わす。<cell-volume>フィールドは、局在化領域中の局在化セルに対応する連続するCELLレコード全体のデータ量を表わす。局在化領域中にコモンセルだけで局在化セルが存在しない場合は、<cell-offset>と<cell-volume>は 0 となる、

6.2.4.4.4 局在化セルのCELLNAMEレコードも同様に局在化される。<cellname-offset>フィールドは、局在化領域に属する局在化セルの先頭のCELLNAMEレコードのファイルの先頭からのオフセット値を宣言する。<cellname-volume>フィールドは、局在化領域中の局在化セルの連続するCELLNAMEレコード全体のデータ量を表わす。局在化領域中にコモンセルだけで局在化セルが存在しない場合は、<cellname-offset>と<cellname-volume>は 0 となる

6.2.4.4.5 同じ局在化領域に属するPLACEMENTレコードは、トップセルのCELLレコードでは、連続して定義される。<placement-offset>フィールドは、局在化領域の先頭のPLACEMENTレコードまたは、その局在化領域のPLACEMENTレコードが格納されるCBLOCKレコードへの、トップセルのCELLレコードの先頭からのオフセット値である。<placement-count>フィールドは、局在化領域の連続するPLACEMENTレコードの個数を表わす。トップセル内のどのPLACEMENTレコードも、1つの局在化領域に属さなければならない。

6.2.4.4.6 <cell-offset> <cell-volume> <cellname-offset> <cellname-volume> <placement-offset> <placement-count>のすべてのフィールドは、符号なし整数で表現される。このプロパティは、OASIS.MASKファイルが局在化されている場合は、必ず定義する必要がある。

6.2.4.4.7 局在化されたOASIS.MASKファイルで、CBLOCKをCELLNAMEレコードに使用する場合、1つのCBLOCKレコードは、<cell-volume>フィールドと<cellname-volume>フィールドの値は、CBLOCK圧縮後のデータ量である。

6.2.4.4.8 局在化されたOASIS.MASKファイルで、トップセルのレコードにCBLOCKが使用される場合、複数の局在化領域のPLACEMENTレコードを、同じCBLOCKレコードに圧縮させてはならない。

6.2.4.4.9 このプロパティにより、トップセルにおける各局在化領域のPLACEMENTレコードに直接アクセス可能となる。従って、各局在化領域の最初のPLACEMENTレコードの座標値(x,y)は、絶対モードで指定しなければならない。さらに、PLACEMENTレコードは、前の局在化領域で設定されたモータル変数を参照してはならない。

6.2.4.5 P44_COMMON_CELL

6.2.4.5.1 このプロパティは、コモンセルのCELLレコードおよびCELLNAMEレコードのオフセット値とデータ量を宣言する。トップセルレコードのCELLNAMEレコードの直後に一度だけ現れる。プロパティ値は、4つのフィールド<cell-offset> <cell-volume> <cellname-offset> <cellname-volume>からなる。

6.2.4.5.2 コモンセルのCELLレコードは、OASIS.MASKファイル内で連続して定義される。<cell-offset>フィールドは、ファイル先頭からのコモンセルの先頭のCELLレコードへのオフセット値となる。<cell-volume>フィールドは、コモンセルの連続するCELLレコードのデータ量である。

6.2.4.5.3 コモンセルのCELLNAMEレコードも同様に定義される。<cellname-offset>フィールドは、ファイルの先頭からのコモンセルに属する先頭のCELLNAMEレコードへのオフセット値となる。<cellname-volume>フィールドは、コモンセルの連続するCELLNAMEレコードのデータ量である。

6.2.4.5.4 <cell-offset> <cell-volume> <cellname-offset> <cellname-volume>のすべてのフィールドは符号なし整数で表現される。このプロパティは、OASIS.MASKファイルに局在化を適用し、コモンセルがファイル内で配置されている場合に定義する必要がある。

6.2.4.5.5 コモンセルのCELLNAMEレコードにCBLOCKを適用する場合は、CBLOCKレコードに局在化セルのCELLNAMEレコードを含められない。<cell-volume>フィールドと<cellname-volume>フィールドの値は、CBLOCK圧縮後のデータ量である。