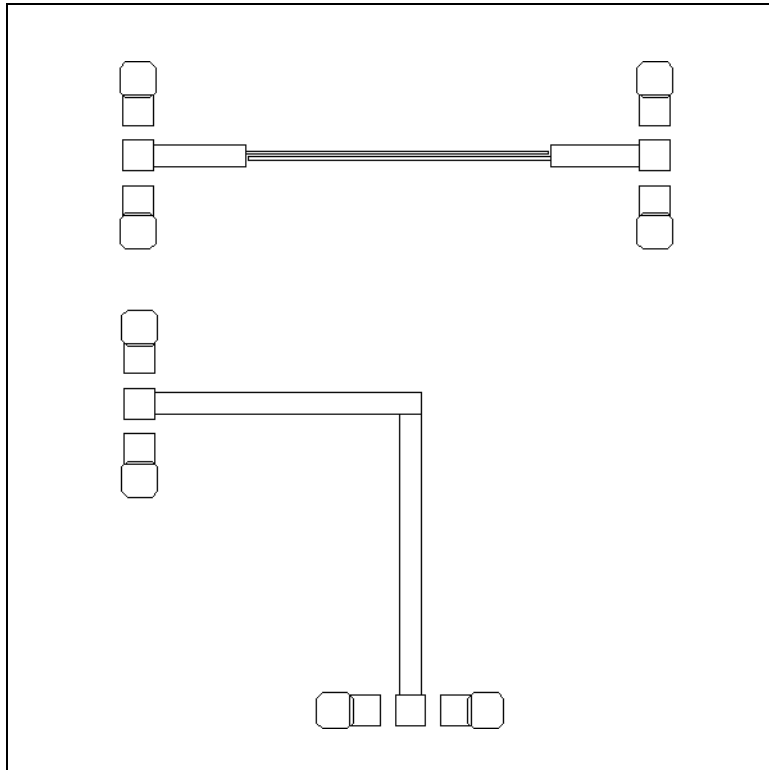


Chapter 6 GDSII and DXF Translator Tutorial

このチュートリアルでは GDSII 或いは DXF のファイルを Sonnet プロジェクトの中へ変換する上での基本的な事柄を説明します。この 2 つのファイル変換の操作は大変似ているので、異なる部分は別々に説明しますが、この 2 つを 1 つのチュートリアルにまとめました。GDSII 及び DXF のファイル変換についての詳細は、**Sonnet User's Guide** の第 15 章 “The DXF and GDSII Translators” をご覧ください。

このチュートリアルではシンプルな例題を取り扱います。この例題ファイルはこのソフトウェアに付録の examples (例題) ディレクトリの中にあり、DXF 変換ソフト用には “dcblock.dxf”、GDSII 変換ソフト用には “dcblock.gds” が用意されています。

これらのファイルは DXF 及び GDSII のファイルで、同じ 2 つの回路を含みます。以下に示す、DC ブロックとして使用される 1 つの結合線路構造と曲がり部のある 1 つの伝送線路です。この例題の目的は、DXF ファイルまたは GDSII ファイルを Sonnet プロジェクトの中に変換し、DC ブロックが *em* で解析できるようにそのファイルを微調整することです。



DXF 及び GDSII の例題ファイルには 2 つの回路が含まれており、この例題では上の回路を使用します。

Obtaining the Translator Example Files

Sonnet の例題から [Dcblock](#) を北へする必要があります。Dcblock はデレクトリで、ここにはこの例題で入力に使用される DXF 及び GDSII ファイルと、変換のためのレイマッピングファイルが含まれています。Sonnet の例題の入手方法については、いずれかのプログラムメニューから Help ⇒ Examples を選択し、次に **Instructions** ボタンをクリックします。PDFフォーマットを使ってこのマニュアルをお読みになっている場合は、上の青色のリンクをクリックしてください。

Determine Level Mapping

まず、project editor のレベルに対して DXF レイのマッピングを定義する必要があります。このために、デフォルトのレイマッピングが設定されている DXF ファイルをインポートします。その結果できたプロジェクトを使用して、DXF ファイルからどのレイを残すのかを決定します。同じファイルで 2 回目のインポートを実行します。今回は Layer Mapping ダイアログボックスの内容を修正し、次に続くインポートで使用するために、その設定内容をレイマッピングファイルに保存します。

NOTE:

この例題ではレイマッピングを修正していますが、これは多くの DXF ファイルには必要でないかもしれません。DXF 変換ソフトによって作成されたデフォルトのマッピングで十分でしょう。

1 Project editor を起動します。

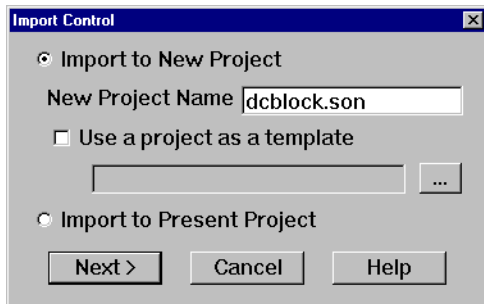
Project editor ウィンドウが表示されます。

2 Project editor のメインメニューから、ご使用の変換ソフトによって File ⇒ Import ⇒ DXF または File ⇒ Import ⇒ GDSII を選択します。

ブラウザウィンドウが表示されます。

- 3 お使いのワーキングディレクトリに例題ファイルの“dcblock.dxf”または“dcblock.gds”を置き、ブラウザウィンドウの Open ボタンをクリックします。

Import Control ダイアログボックスが表示されます。



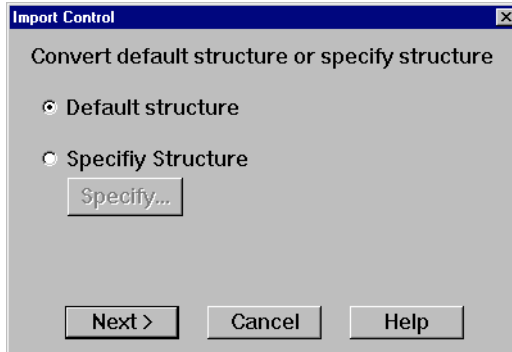
この例題では、ファイル“dcblock.dxf”または“dcblock.gds”を新しい Sonnet のプロジェクト“dcblock.son”へインポートします。デフォルトのオプションは新しいプロジェクトへインポートすることになっており、デフォルトのプロジェクト名は DXF または GDSII ファイルの拡張名に、Sonnet のプロジェクトファイルであることを示す拡張子“.son”がつきます。このデフォルトの内容がここで行ないたいことなので、ここでは何もする必要はありません。

NOTE:

GDSII ファイルをインポートしている場合は、次の Step4 に進んでください。DXF ファイルをインポートしている場合は、108 ページの Step7 へ進んでください。

4 Import Control ダイアログボックスの Next ボタンをクリックして、次へ進みます。

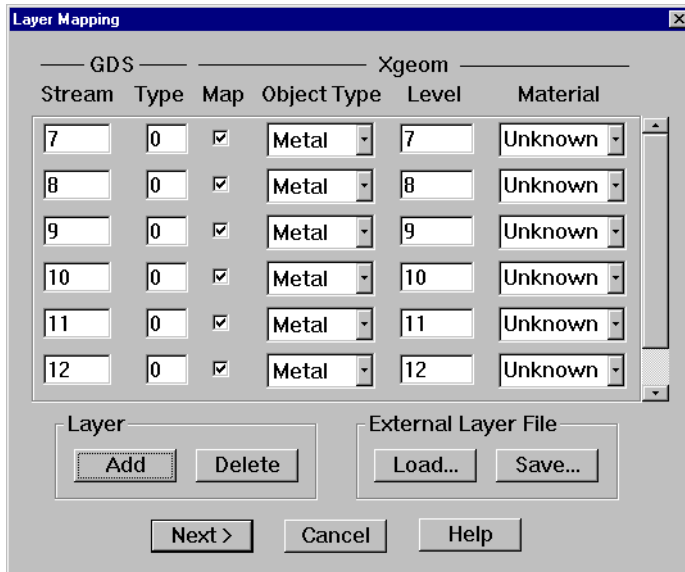
Structure ダイアログボックスが表示されます。



この例題では GDSII ファイルには 1 つの structure しかありません。従って、デフォルトの structure を変換するというデフォルトのオプションが使えます。インポートしている GDSII ファイルが複数の structure を持っている場合には、“Specify Structure” オプションを選択することができます。これで Specify ボタンが使用可能になります。このボタンをクリックすると、GDSII ファイルで使用できる structure のリストが表示されます。Sonnet のプロジェクトへ変換したい structure を選択することができます。

5 Structure ダイアログボックスの Next ボタンをクリックして続行します。

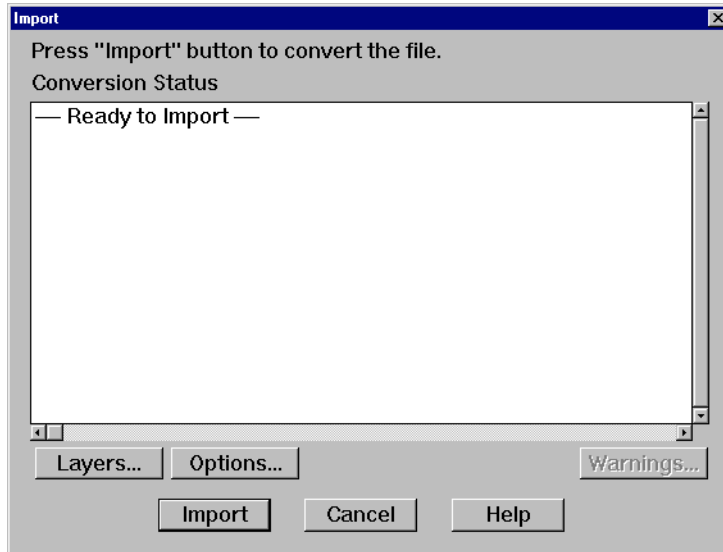
“Reading Layers, please wait.” というメッセージ が Import Control ダイアログボックスに表示されます。Project editor が GDSII ファイルからレイヤの情報を入手し終わると、Layer Mapping ダイアログボックスが表示されます。



ユーザは project editor で変換されたファイルを見るまでは、何のマッピングが正しいのかわからないので、ここではこのダイアログボックスの中で何も変更する必要はありません。

6 Layer Mapping ダイアログボックスの Next ボタンをクリックして続行します。

Import ダイアログボックスが画面に 表示されます。



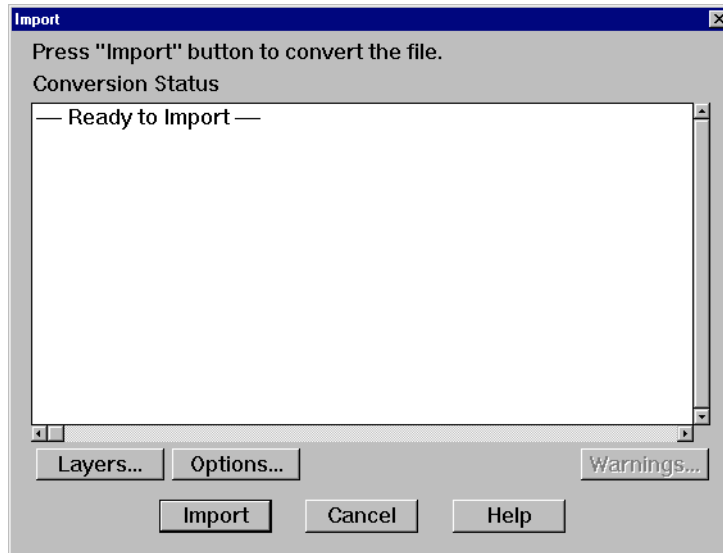
“Ready to Import” というメッセージ が出力ウィンドウに表示されます。デフォルトのオプションの設定内容が、このファイルで使用したい設定内容なので、Import Options ダイアログボックスをオープンする必要はありません。Import Options の設定についての情報は、project editor のヘルプをご覧ください。

NOTE:

109 ページの Step8 へ進んでください。

7 Import Control ダイアログボックスの Next ボタンをクリックして続行します。

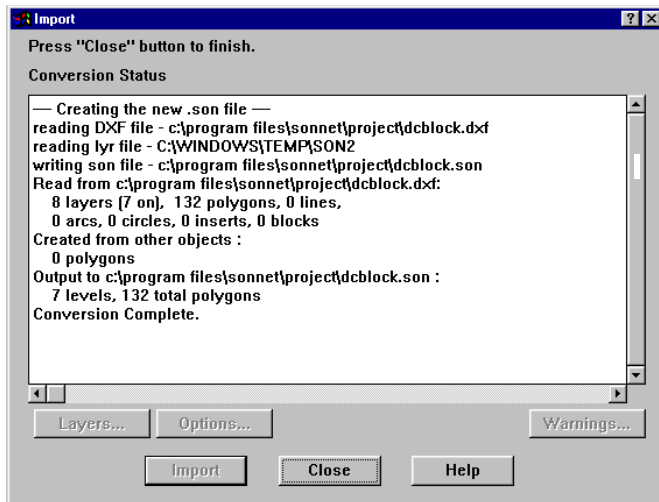
Import ダイアログボックスが表示されます。



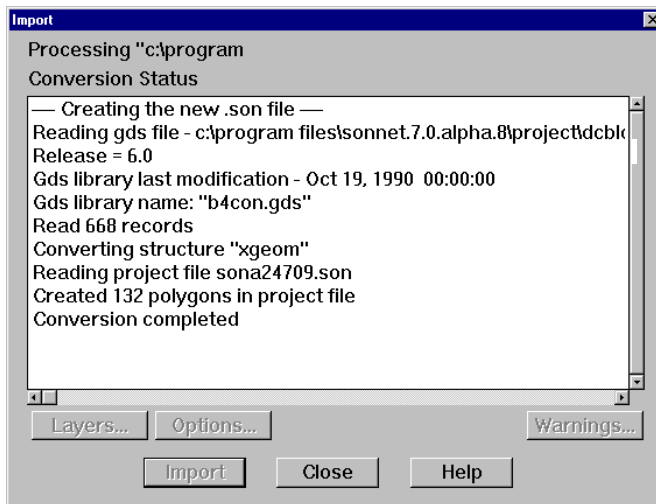
“Ready to Import” というメッセージが出力ウィンドウに表示されます。デフォルトのオプションの設定内容が、このファイルで使用したい設定内容なので、Import Options ダイアログボックスをオープンする必要はありません。Import Options の設定についての情報は、project editor のヘルプをご覧ください。

8 Import ダイアログボックスの Import ボタンをクリックし、変換を実行します。

経過を示すメッセージが出力ウィンドウの上に表示されます。インポートが終了すると、出力ウィンドウに DXF または GDSII ファイルの情報が表示されます。



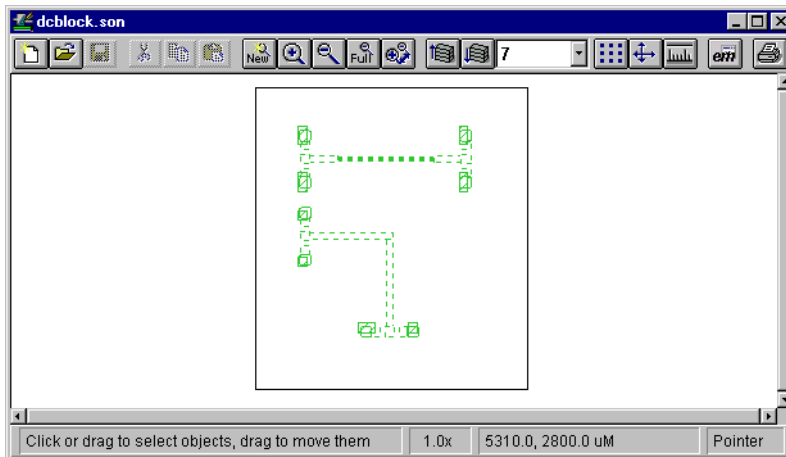
DXF の情報



GDSII の情報

9 Close ボタンをクリックして Import ダイアログボックスを閉じます。

目的のプロジェクト“dcblock.son”が project editor にオープンします。



Project editor で回路の各レベルを見てみましょう。レベルがまだ定義されていないので、回路を見ることは難しいかもしれません。ユーザの判断で (^M を使って) この例題の残りの場面で、レベル (レベルの充填) を “on” にしたり、“off” にします。

いくつかのレイがあることに注目してください。Project editor のレベル 5 は、*em* の解析に必要なすべての情報を持っています。変換でこのレイのみを使用するように、Layer Mapping ダイアログボックスでレイマッピングを修正してください。これを行なうには、ファイルを再度インポートしますが、インポートする前に Layer Mapping ダイアログボックスを修正します。

10 Project editor のメインメニューから File ⇒ Import ⇒ DXF または File ⇒ Import ⇒ GDSII を選択します。

ブラウザ ウィンドウがオープンします。

11 Once 例題ファイル “dcblock.dxf” または “dcblock.gds” を置いたら、Open ボタンをクリックします。

Import Control タ イロウ ボ ックスが画面に表示されます。

12 Import to Present Project ボUTTONを選択します。

これで DXF または GDSII を前と同じプロジェクトへインポートします。

NOTE:

GDSII ファイルをインポートしている場合は、以下のステップ 13 へ進んでください。
DXF ファイルをインポートしている場合は、113 ページの Step20 へ進んでください。

13 Import Control ダイアログボックスの Next ボUTTONをクリックして続行します。

Structure ダイアログボックスが画面に表示されます。デフォルトの structure は正しいものです。

14 Structure ダイアログボックスの Next ボUTTONをクリックして続行します。

Layer Mapping ダイアログボックスがオープンします。ユーザはレイ 8 が *em* の解析に必要なすべての情報を持っていることを知っているので、変換でこのレイのみを使用するようにこのダイアログボックスの入力項目を修正します。

15 GDSII Stream ナンバー 8 を含む列以外のすべての列の Map チェックボックスをクリックします。

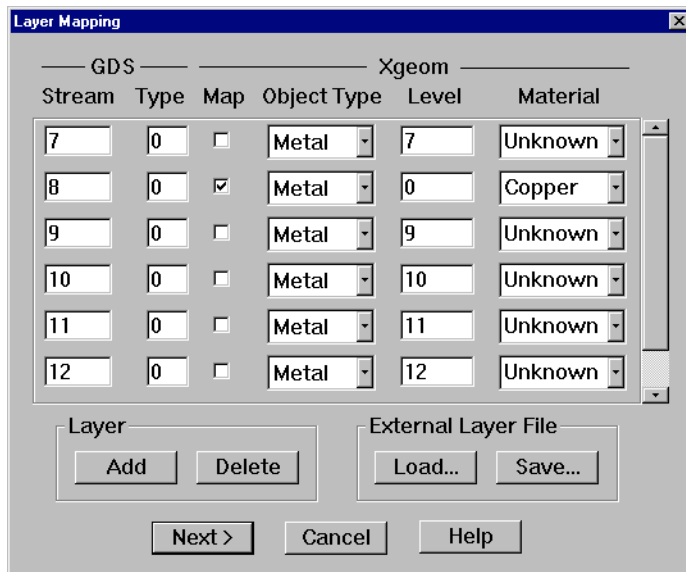
これで stream layer 8 が、変換で使用される唯一のレイとして残されます。他のレイは、Map のチェックボックスが off になっているので無視されます。レイが多くてそのすべてを表示できないので、スクロールを使って、現在は表示されていないレイにアクセスします。

16 ストリームナンバー 8 の入力に、Xgeom Level テキスト入力ボックスの中に “0” と入力します。

この例題は 1 つのレイの回路なので、Xgeom Level の数に project editor では最初のレベルである “0” を入力します。

17 同じ列の Xgeom Material の欄に “Copper” と入力します。

Xgeom Object type として Metal が既に選択されています。使用したい金属の種類は copper です。金属 “copper” はプロジェクトファイルでは定義されていないので、後でこの特性を定義する必要があります。Layer Mapping ダイアログボックスは以下のように表示されているはずです。



このファイルの将来のインポートで使用するために、この設定内容を保存したい場合は、Save ボタンをクリックすると、この設定内容を外部のレイヤファイルへ保存できます。外部のレイヤファイルをロードするためには、load ボタンをクリックします。

18 Layer Mapping ダイアログボックスの OK をクリックして続行します。

19 Import ダイアログボックスの Import をクリックし、このインポートを終了します。

インポートが終了したら、Import ダイアログボックスの Close ボタンをクリックします。ファイル “dcblock.son” が project editor の中にオープンされるはずです。

NOTE:

GDSII ファイルをインポートしている場合は、115 ページの “Define Dielectric Layer and Metallizations” に進んでください。

- 20 (DXF の続き) Import Control ダイアログボックスの Next ボタンをクリックして、続行します。**

Import ダイアログボックスが画面に表示され、DXF 変換ソフトによってこのファイルからレイヤが読み込まれたという意味のメッセージが表示されます。

- 21 Layers ボタンをクリックして、Layer Mapping ダイアログボックスをオープンします。**

Layer Mapping ダイアログボックスがオープンします。ユーザはレイヤ 5 が *em* の解析に必要なすべての情報を持っていることを知っているので、変換でこのレイヤのみを使用するようにこのダイアログボックスの入力項目を修正します。

- 22 Xgeom level 5を含む列以外のすべての列の Map チェックボックスをクリックします。**

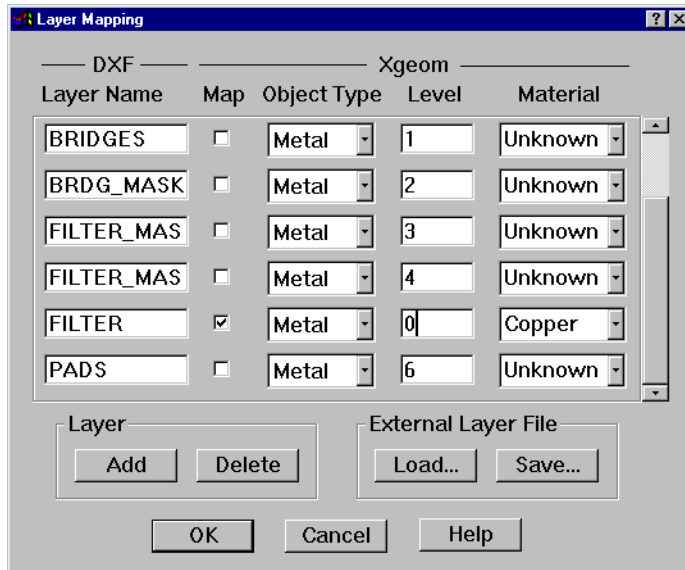
これで DXF レイヤ “Filter” が、変換で使用される唯一のレイヤとして残されます。他のレイヤは、Map のチェックボックスが off になっているので無視されます。レイヤが多くてそのすべてを表示できないので、スクロールを使って、現在表示されていないレイヤにアクセスします。

- 23 DXF レイヤ “Filter” 入力のために、Xgeom Level テキスト入力ボックスの中に “0” と入力します。**

この例題は 1 つのレイヤの回路なので、Xgeom Level の数に project editor では最初のレベルである “0” を入力します。

24 同じ列の Xgeom Material の欄に “Copper” と入力します。

Xgeom の Object type として Metal が既に選択されています。使用したい金属の種類は copper です。金属 “copper” はプロジェクトファイルでは定義されていないので、後でこの特性を定義する必要があります。Layer Mapping ダイアログボックスは以下のように表示されているはずです。



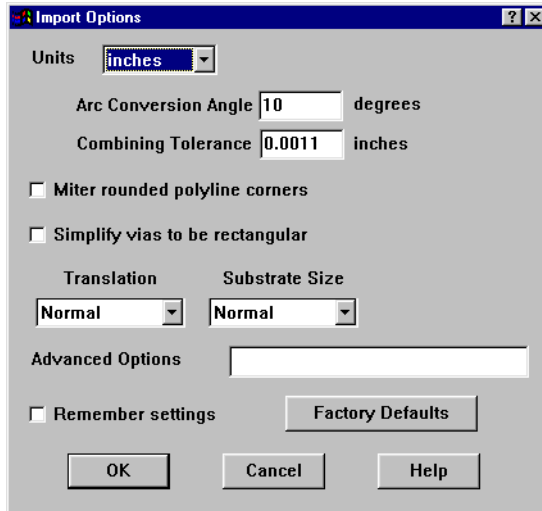
このファイルの将来のインポートで使用するために、この設定内容を保存したい場合は、Save ボタンをクリックすると、この設定内容を外部のレイヤファイルへ保存できます。外部のレイヤファイルをロードするためには、load ボタンをクリックします。

25 Layer Mapping ダイアログボックスの OK をクリックして続行します。

Import ダイアログボックスに戻ります。

26 Import ダイアログボックスの Options ボタンをクリックします。

Import Options ダイアログボックスが画面に表示されます。この例題はミクロンの単位で入力されました。デフォルトの Units (単位) はインチなので、回路をインポートする前に、この単位を変更する必要があります。



- 27 Units ドロップ リストから “microns” を選択します。

これにより DXF 変換ソフトは、DXF ファイルをインポートする時に長さの単位としてミクロンを使います。

- 28 OK ボタンをクリックして、この変更事項を適用します。

Options ダイアログボックスが閉じます。これで DXF ファイルをインポートする準備ができました。

- 29 Import ダイアログボックスの Import をクリックし、このインポートを終了します。

インポートが終了したら、Import ダイアログボックスの Close ボタンをクリックします。ファイル “dcblock.son” が project editor の中にオープンされるはずですが。

Define Dielectric Layer and Metallizations

次に、project editor の中で金属導体と誘電体層のパラメータを定義します。手順は、通常のプロジェクタでこれらの修正を行なうのと同じです。

この例題では、Dielectric Layers ダイアログで一番上の誘電体層に 1000 ミクロンの空気 (Erel=1.0) を設定し、底部の誘電体層に 100 ミクロンの GaAs (Erel=12.9) を設定します。また、Metal Types ダイアログボックスで、Normal の金属タイプを使い、Copper の導電率を $5.8E7$ S/m に、厚さを 15 ミクロンに、電流比率を 0 に設定します。

Remove Parts of the Circuit Not Being Used

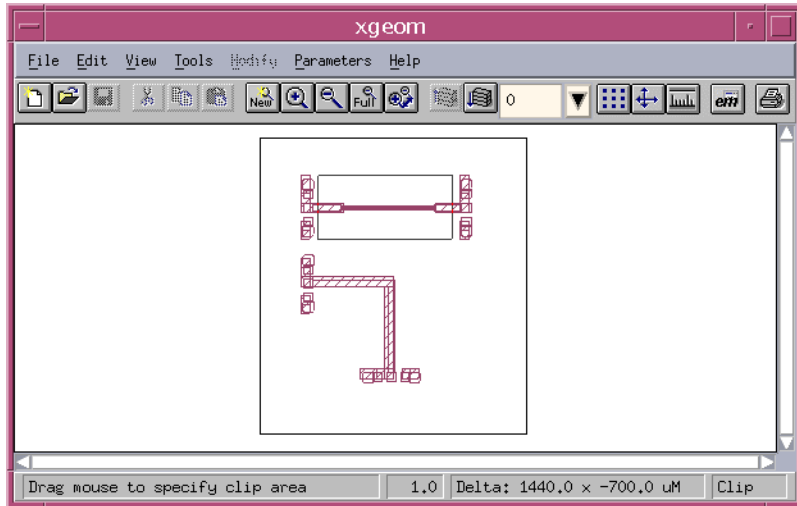
デリート（削除）やクリップ（切り取り）を行なう前に、ファイルを保存したい時があるかもしれません。

em で解析したい回路よりもかなり多くの部分を変換してしまっていることがあるかもしれません。その場合、複数のレベルから回路の大きな部分を削除したくなるでしょう。Circuit \Rightarrow Dielectric Layers を使って、全体のレベルを削除する必要も出てくるかもしれません。今回の例題では、必要ない余分なレイヤを削除するために Layer Mapping ダイアログを使用しましたが、すべての誘電体層がインポートされました。金属を持たない誘電体層は、解析時間や必要メモリ容量に影響しないので、どちらの方法も使えます。

Edit \Rightarrow Clip を使って、回路の解析した部分以外を枠外で削除します。特定の領域を枠外で削除するためには、Edit \Rightarrow Clip を選択する前に Snapping を off にする必要があります。

Select \Rightarrow Single Layer または Select \Rightarrow Mult. Layer を使い、いくつかの図形と点を選択することによって、一度にいくつかの図形を削除することもできます。“Delete” キーを押して、選択された点を削除します。結果に影響を与えない金属を除去することのできる場所は、*em* の実行時間を短縮するということを覚えておいてください。

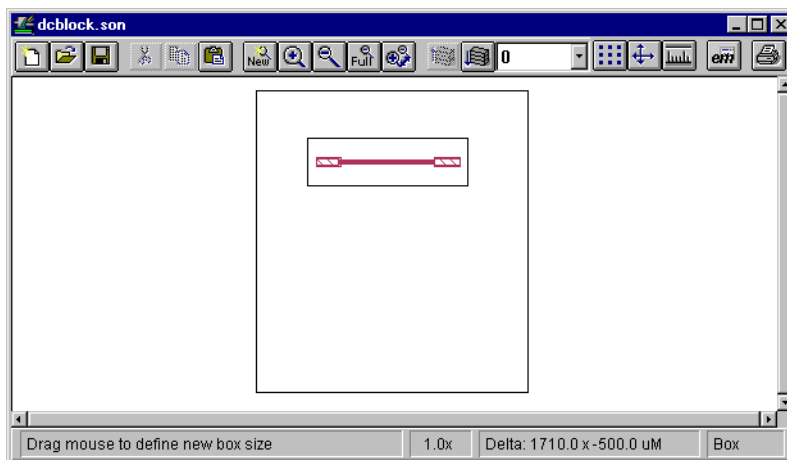
この例題では、ファイルを保存した後に以下に示すように Edit ⇒ Clip を使用します。RFプローブ構造は、測定でキャリブレーションによってはずされるので、*em* の解析に含むべきではありません。



Decide on a Substrate Size and Cell Size

図形をもとにして、セルサイズや基板のサイズを決定すべきです。まず、領域のサイズをセルサイズの倍数に設定することを覚えておいてください。回路の大部分を削除してしまっているので、基板のサイズを変更する必要があります。

次に基板のサイズを設定します。Circuit \Rightarrow Box を選択して Box Settings ダイアログボックスを開きます。続いて Set Box Size with Mouse ボタンをクリックし、残りの回路のまわりの領域をラッパ (囲い込み) します。これは、ボックスのサイズが最終的なボックスのサイズにほぼ “近く” なるように行なうものです。



次に Box Settings ダイアログボックスのテキスト入力ボックスの中に値を入力することにより、ボックスの x の寸法を 1,800 ミクロン、ボックスの y の寸法を 800 ミクロンに正確に設定します。続いて、セルサイズを 10 ミクロン x 10 ミクロンに設定します。先程、基板のサイズをセルサイズの倍数にしたことに注目してください。OK ボタンをクリックして、新しいボックスサイズを適用し、ダイアログボックスをクローズします。

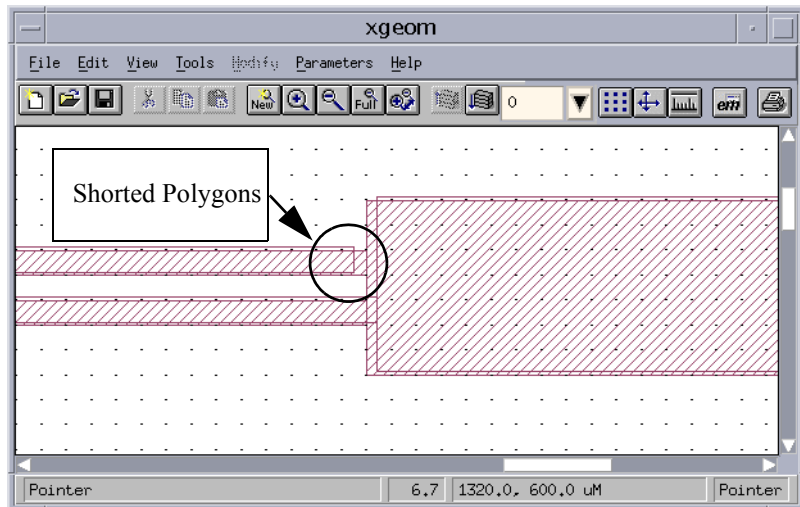
Change Polygons to Have the Proper Fill

必要であれば、図形の fill (サブセクションの種類) を変更します。例えば、いくつかの図形を Staircase fill (階段状充填) から Diagonal fill (斜め線状充填) に変更する必要があるかもしれません。一度にいくつかの図形を変更するためには、複数の図形を選択し、次に Modify \Rightarrow Metal Properties を選ぶことができます。

この例題では、図形の fill を変更する必要はありません。

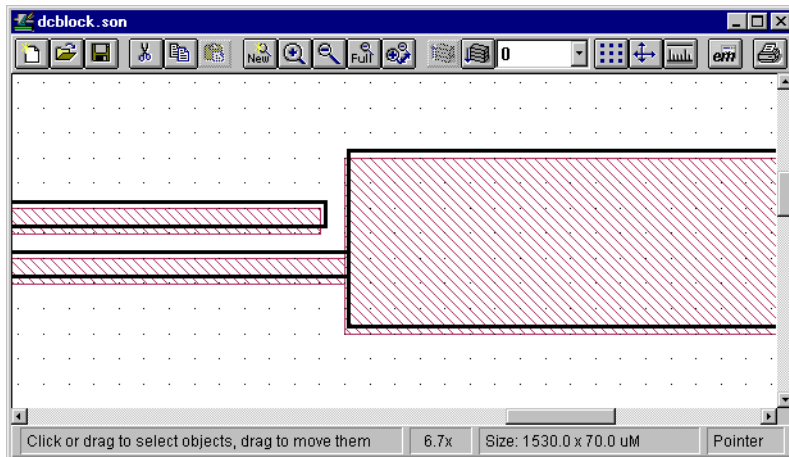
Align the Circuit to Grid Points

それでは、*em* がどのように回路をセクション（分割）するのかを見てみましょう。これを行うには、cell fill が “on” になっていることを確認します。cell fill は *em* がどのように回路をセクションするかを示します。十分に小さなセルサイズになっていなかったり、回路が正確にグリッド点上に置かれていないと、金属は2つの図形を共に“ショート（短絡）”してしまうかもしれません。この例題では、以下に図解するようにそれが生じます。この図では、回路全体をわずかにずらすと、この問題は解決されます。



この例題では、Tools ⇒ Snap Setup を使って Snap Grid Setup ダイアログボックスをオープンし、セルのスタップを off にします。No Snap ラジオボタンをクリックし、スタップを off にします。OK ボタンをクリックして、この変更事項を適用し、ダイアログボックスをクローズします。次に Edit ⇒ Select All を使って、グリッド上

に正しく置かれるように回路を移動します。回路が正確に置かれるかについては心配する必要はありません。この図形はもはや“ショート (短絡)”してはいないことに注目してください。



TIP

マソド Edit ⇒ Select All の代わりに、ショートカットキーの ctrl-A を使えます。

この時点で、すべての図形をグリッド上にスナップしたいでしょう。スナップをする前に、ファイルを保存したくなるかもしれません。すべての図形を選択します。メニューから Modify ⇒ Snap to を選択します。そこで表示された Snap Objects ダイアログボックスの Cells セクションの X と Y のラジオボタンをクリックします。次に Preserve Spacing and Shape Relative to the Reference Point ラジオボタンを選択します。Select Reference Point をクリックし、回路の中で参照点を選択します。回路の他のすべての頂角がこの参照点の位置に相対的にスナップされ、インポートされた回路の形状が維持されます。ダイアログボックスが再び表示されたら OK ボタンをクリックしてダイアログボックスを閉じ、この回路をグリッド点にスナップします。

もしお望みであれば、回路の一部を選択して、グリッド点にスナップすることができます。

Move Points Around as Needed

いくつかの点はここで移動する必要があるかもしれません。三角形の角と細い線、そしてギャップ部には特に注意を払ってください。

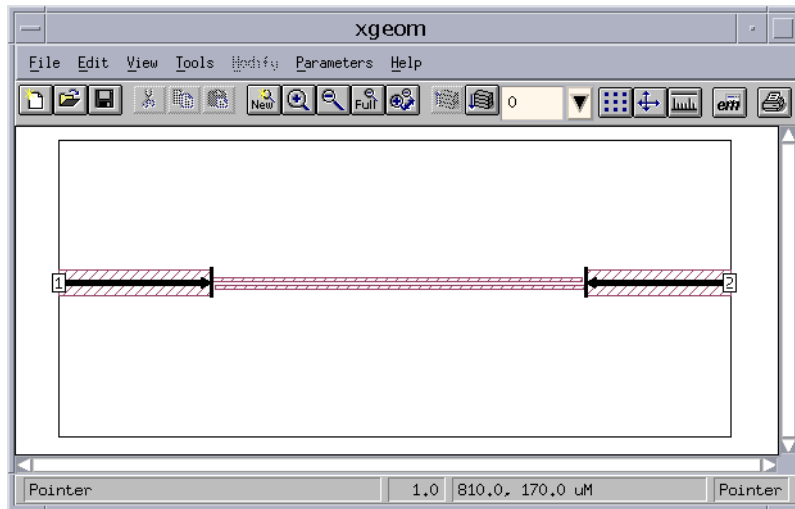
この例題では、中央に置く必要があります。スナップがセルスナップに設定される (Tools ⇒ Snap Setup を選択し、Cell Size を選ぶ) ことを確認し、Edit ⇒ Select All を選びます。ここで回路を基板のほぼ中央に移動します。

Add Vias

次に、必要に応じて via を追加します。標準の DXF ファイルに保存されている金属導体はマスクの寸法とレイヤを表現しているだけで実際の寸法や via の位置ではありません。手入力で各 via をつくる必要があるかもしれません。この例題では、via は必要ではありません。

Add Ports and Reference Planes

例題を終了するために、ポートと参照面を追加します。通常、これは Tools ⇒ Reshape と Modify ⇒ Snap To を使用し、回路を縁の外に出すためには、伝送線を広げる必要があります。完成した回路を以下に示します。



これでこの回路を *em* で解析することができます。10 GHz で解析すると、およそ 200 サイクルになるはずです。