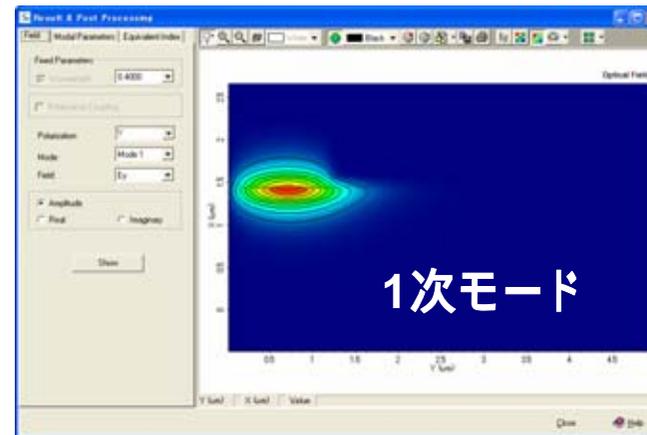
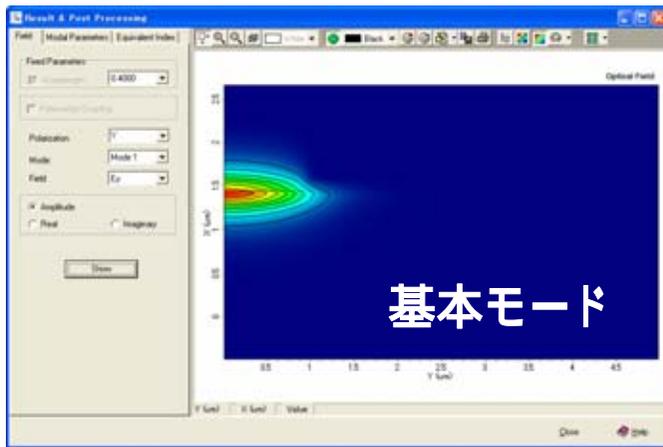


## 実習2 . モード解析(リッジ導波路)

InGaN/GaN半導体レーザ (波長400nm)  
のモード計算(高次モード)



1次モードは抑制したい！

## 高次モードの計算

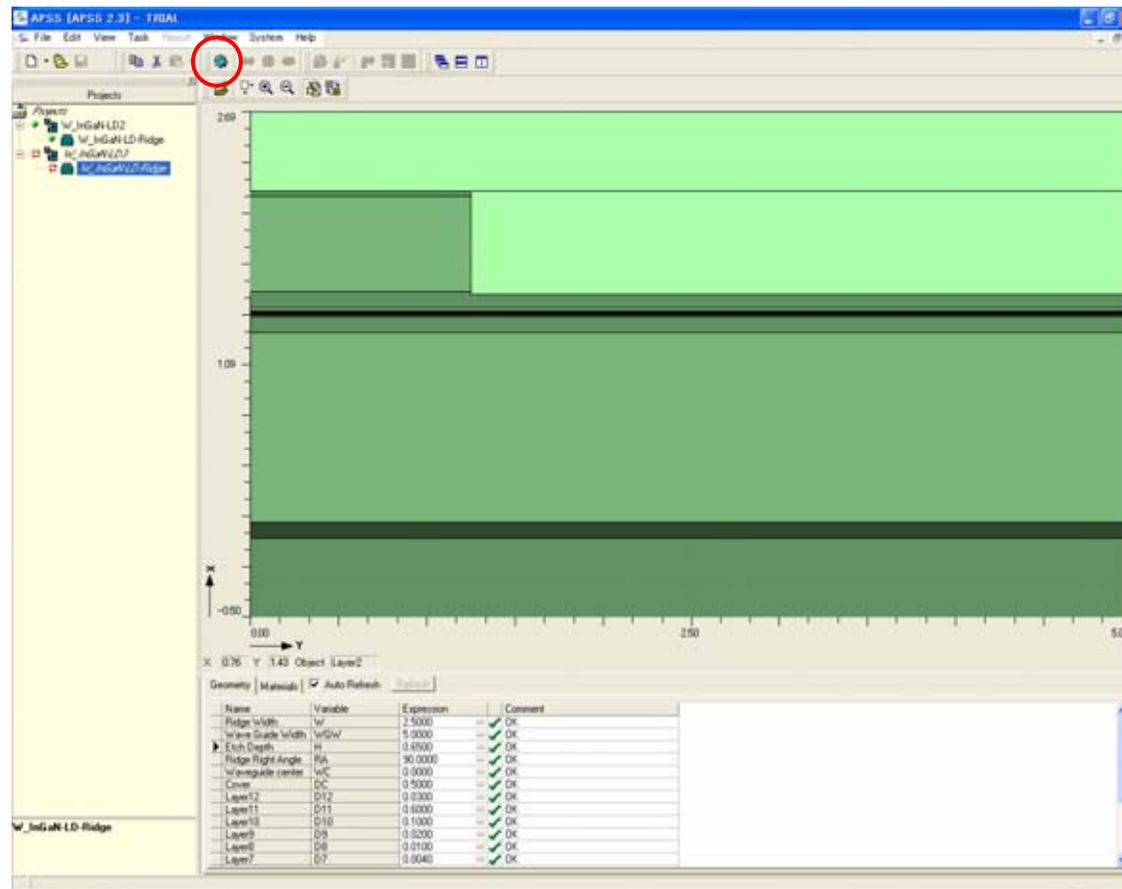
高出力DVDに応用する場合、高次モードは避けなければならない。高次モードが立つ原因は幾つかあり、実際の設計ではその対策を講じなければならない。今回の実習2では対策というよりは、高次モードの計算の仕方について体得することが目的である。

APSSは任意の高次モードの計算をすることができる。ここでは、実習1での解析でリッジ幅は $2.0\mu\text{m}$ であったものを $2.5\mu\text{m}$ とし、1次モードの計算について記す。

実習1で作成したプロジェクトW\_InGaN-LD2 を開く。

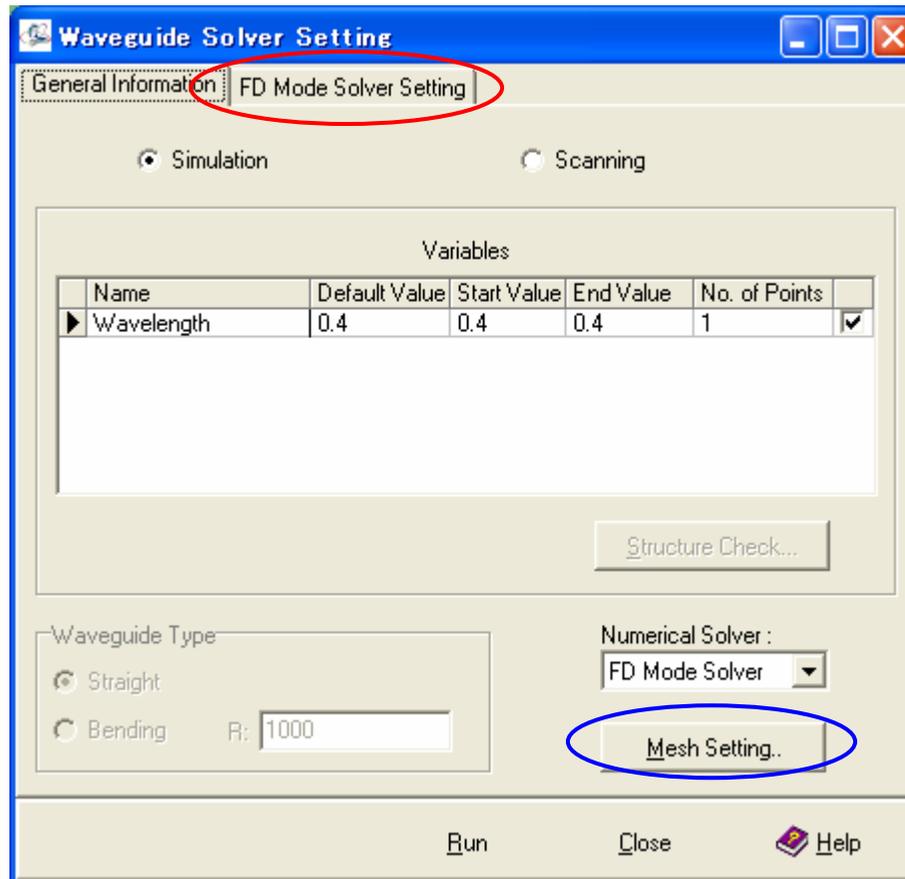
GeometryでRidge Width のWを2.5 $\mu\text{m}$ に変更する(下図)。

この段階(図D2-1)で”Run Simulation”(赤丸)をクリックする。次頁の図が開く。



図D2-1 . Geometryの変更が終了した段階

メッシュの設定は”Mesh Setting”(青丸)で行なう。なお、この操作の詳細は実習1を参照されたい。ここで、”FD Mode Solver Setting”(赤丸)を選択する(図D2-3)。



### 注意

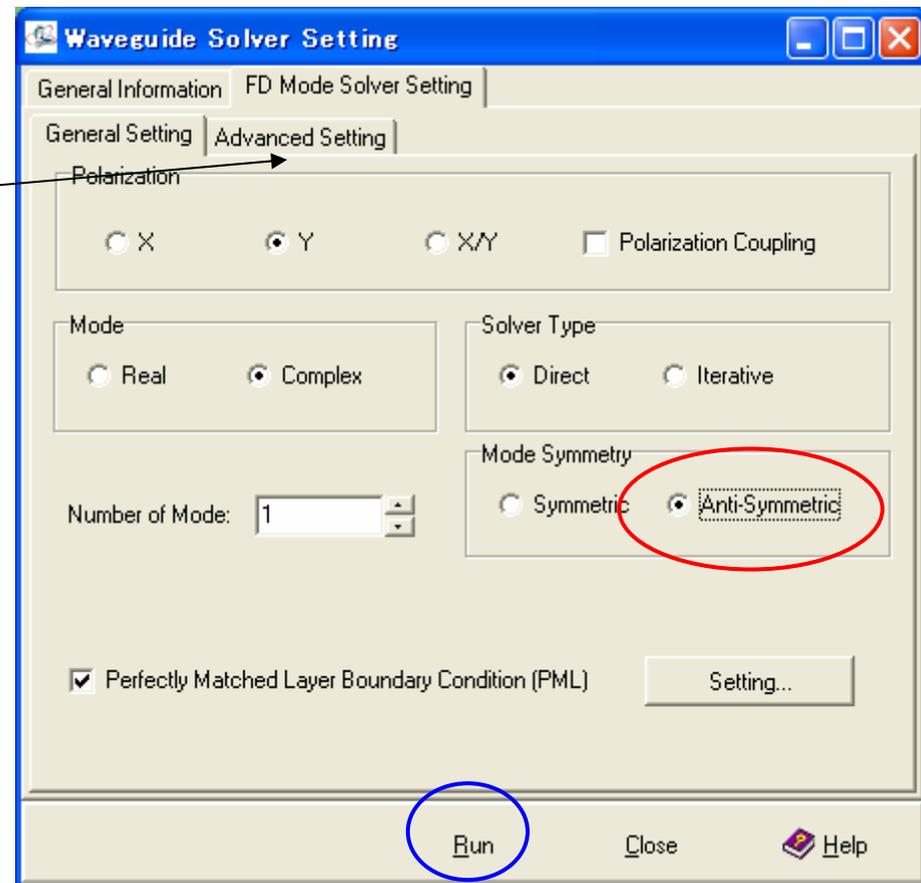
寸法を変更すると構造体が変わることになるので、メッシュは再設定しなければならない。

図D2-2 . 解法設定画面

今回はY偏波のみに注目することとした。この解析では半分の解析を行なっているので、基本モードの次の高次モードとしては、“Anti-Symmetric” (反対称) (赤丸) を選択する。多モード解となる場合には、“Number of Mode”に指定した数だけシミュレータは解を求める。今回はリッジ幅 $2.5\mu\text{m}$ であり、高次モードは1つ程度であるので、多くのモードが立つことは無いので、“Number of Mode”に大きな数を指定しても意味のある解は得られない。

なお、図D2-3で “Advanced Setting” を選択すると、図D2-4の設定画面が現れる。

図D2-4の設定完了後、“Run” (青丸) をクリックする。

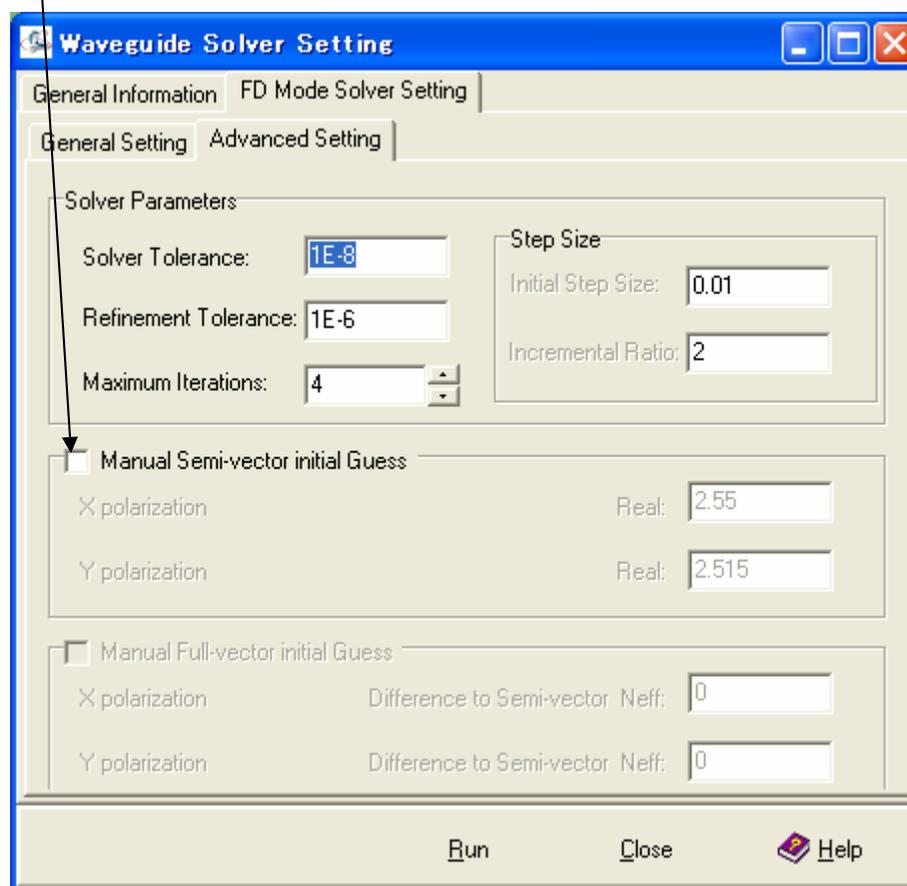


図D2-3 . 高次モード設定画面

ここで、"Manual Semi-vector initial Guess"にチェックを入れると、指定している偏波(今の場合、Y偏波)に対する初期解をユーザが設定できる。そして、実際の計算では、この値よりも小さな等価屈折率となる固有値を求めることになる。この機能を用いると、多モード解の構造の任意の固有値を指定した数("Number of Mode" 図D2-3)だけ求めることが可能である。

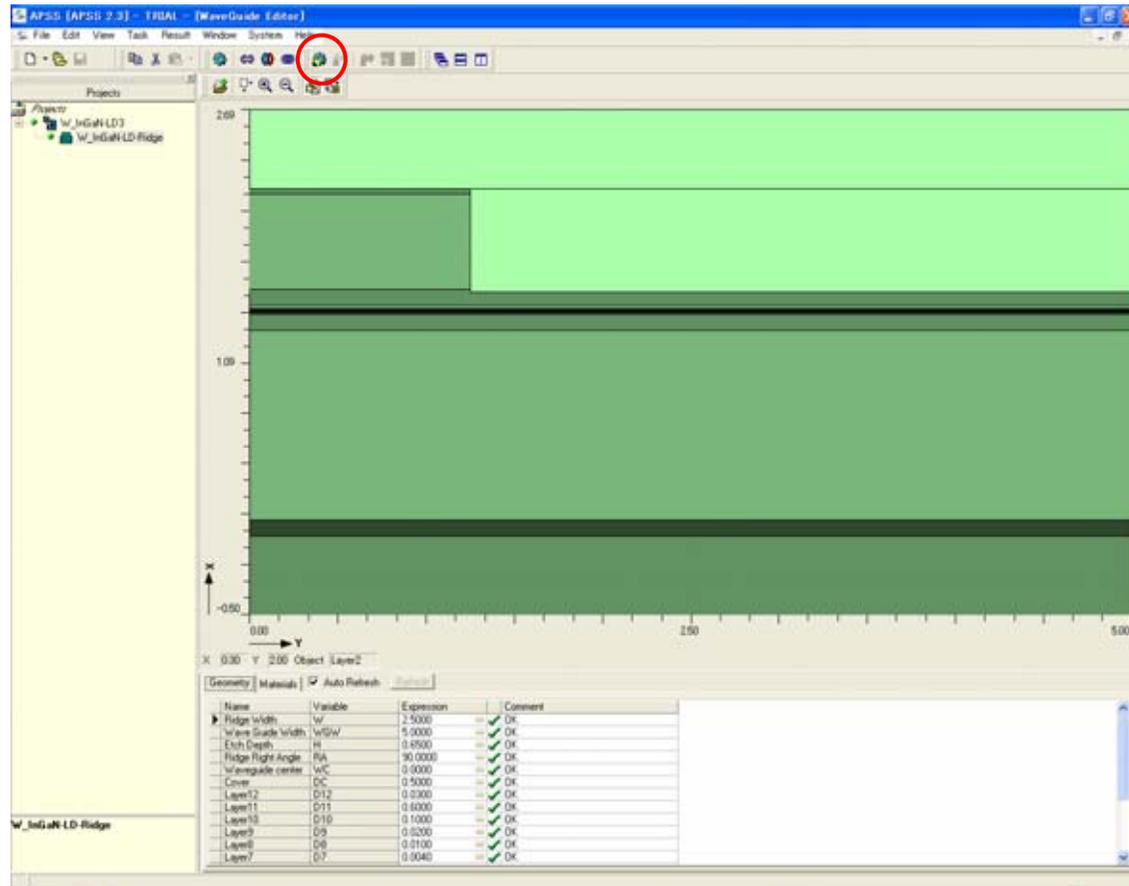
今回の計算では、この機能を使用せず、デバイス構造から決まるコア領域の最高屈折率から計算を始めて最初の反対称モードとなる解を自動的に求める機能を利用する。

[前頁に戻る](#)



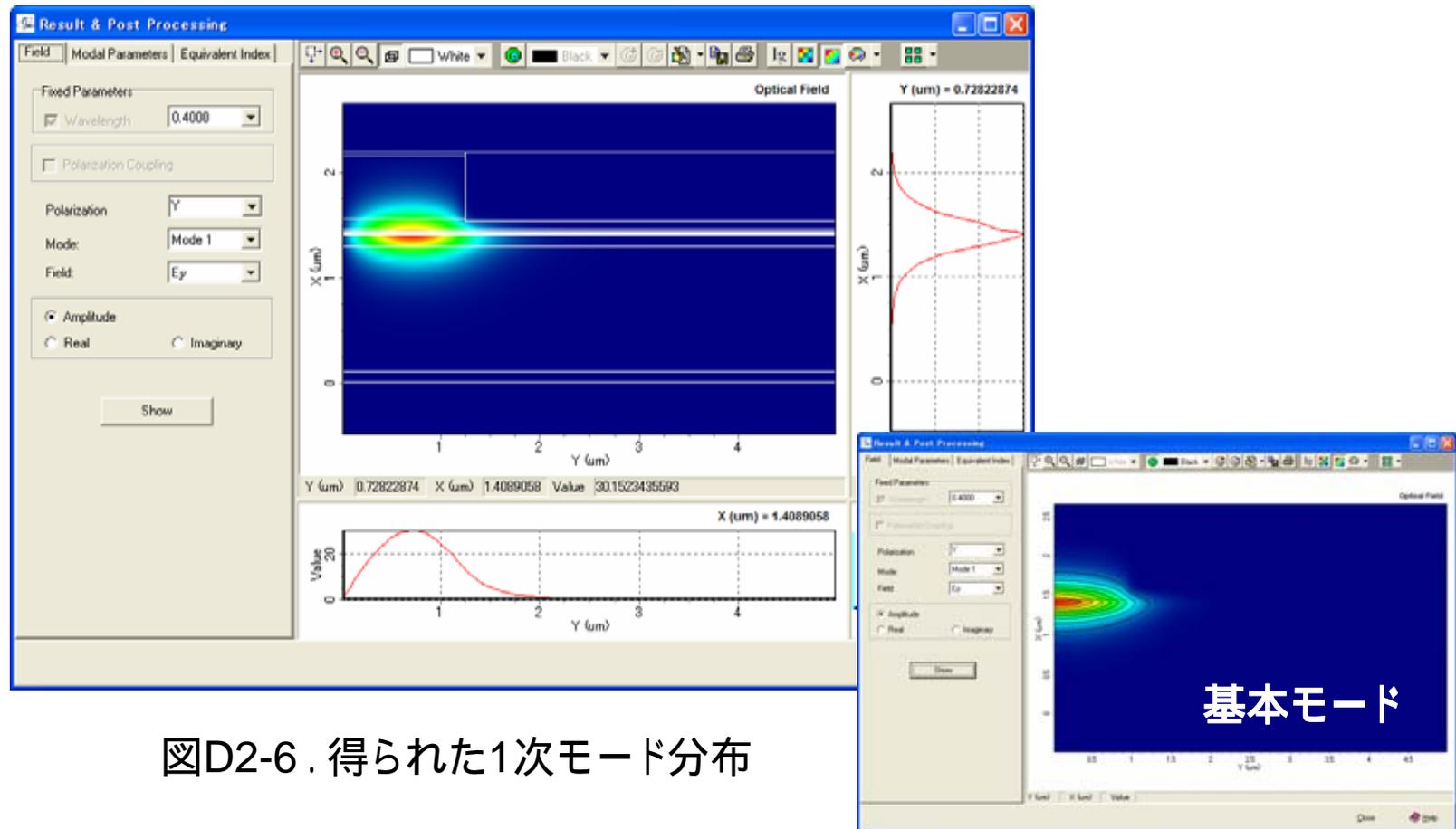
図D2-4. マニュアルでの初期解設定画面 6

図D2-5モード計算が正常終了した状態を示す(赤丸で囲んだ”View Simulation Results”ボタンの選択が有効)。このボタンをクリックすると、図D2-6のモード分布が得られる。



図D2-5. モード計算が正常終了した状態

下図は対称性を利用して解析したので右半分のフィールド分布である。右下には参考のために基本モードの分布を示す。



図D2-6 . 得られた1次モード分布