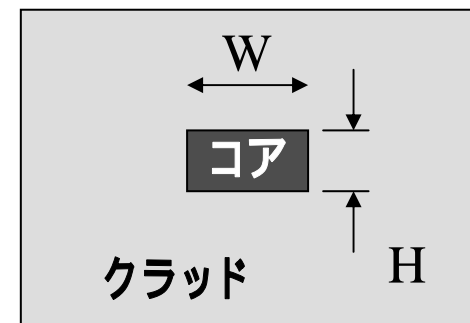
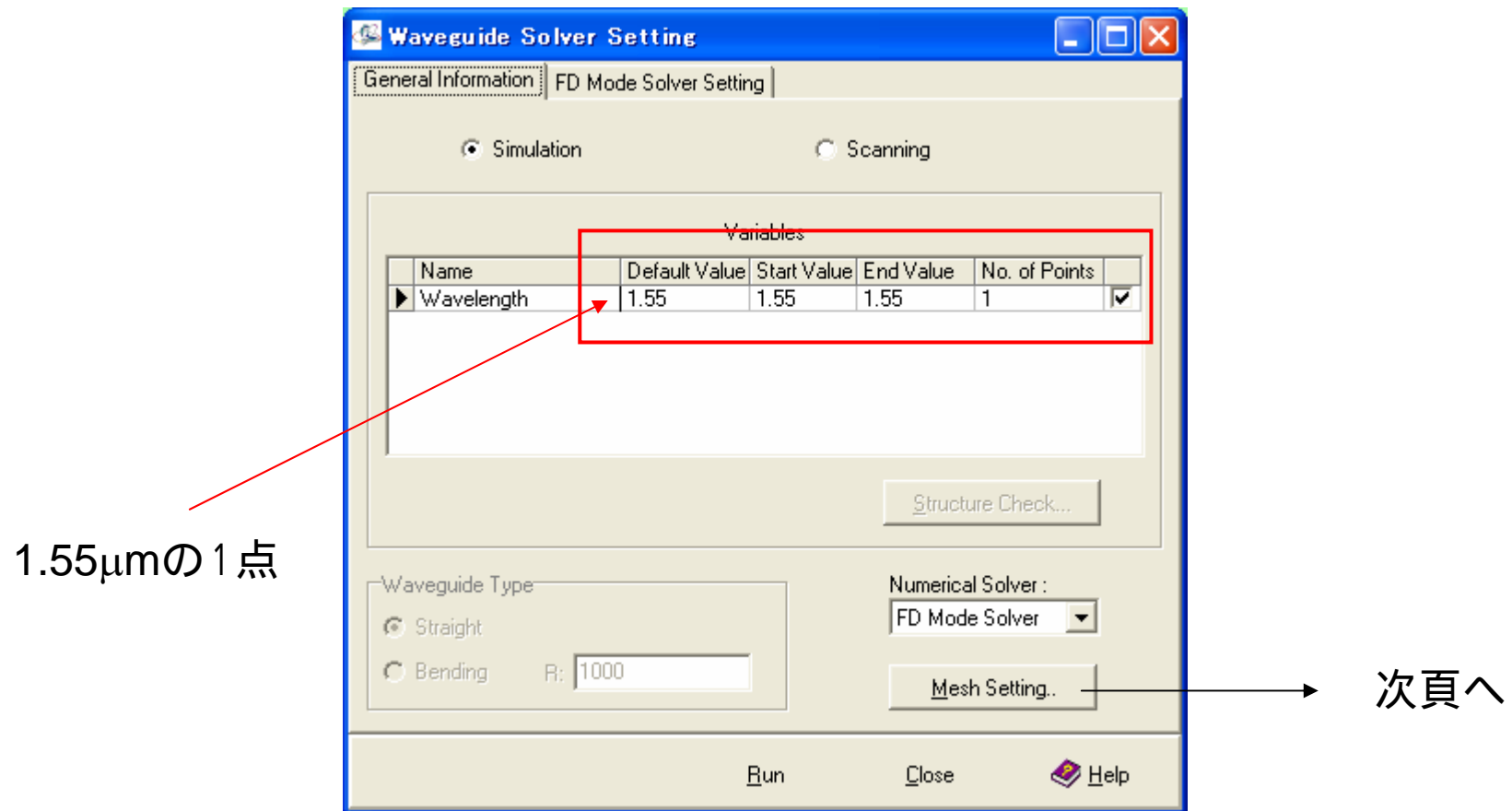


## 実習3．モード解析(チャンネル導波路)

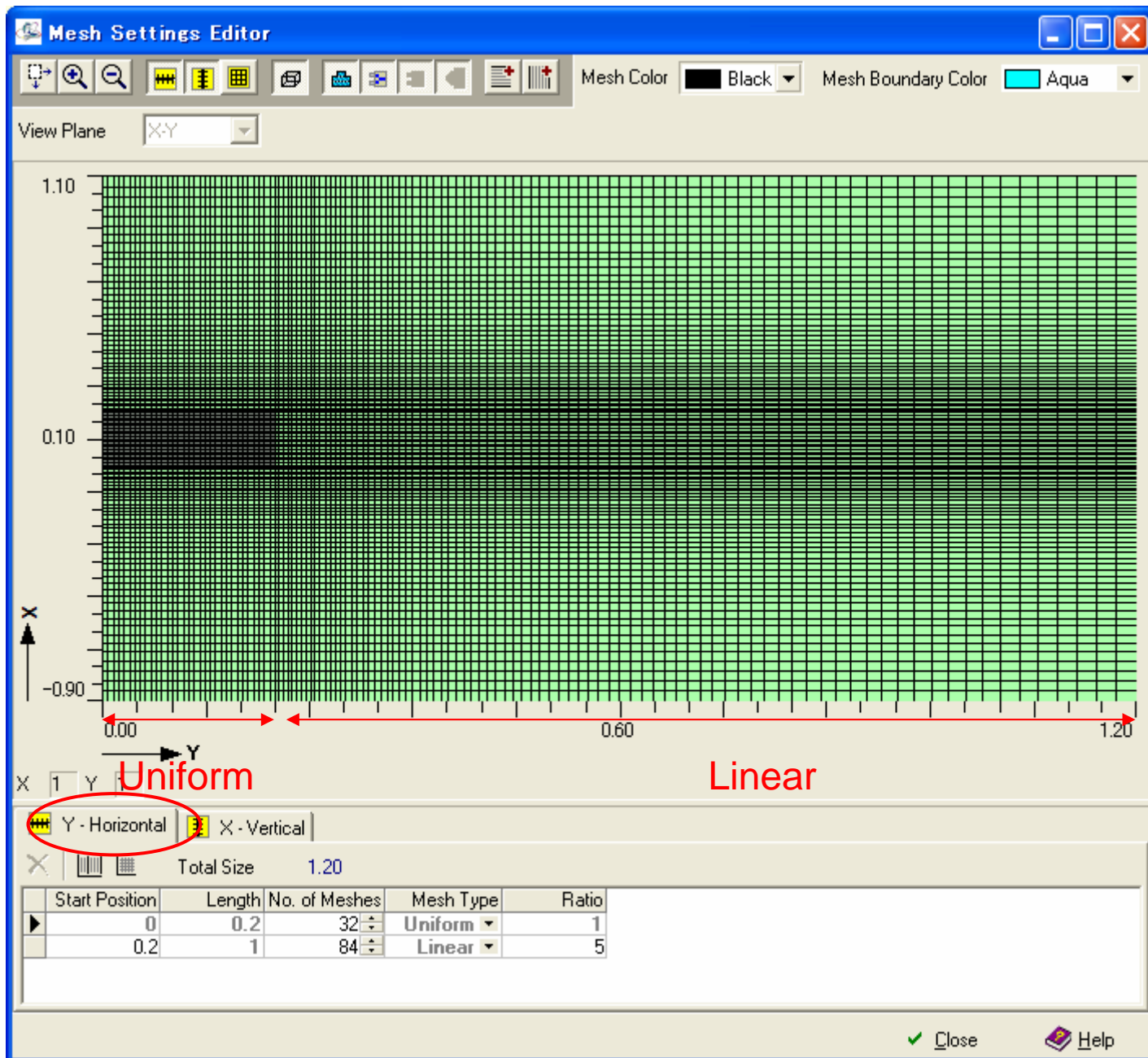
SOI技術によるSi細線導波路のモード解析とシングルモード導波路の設計



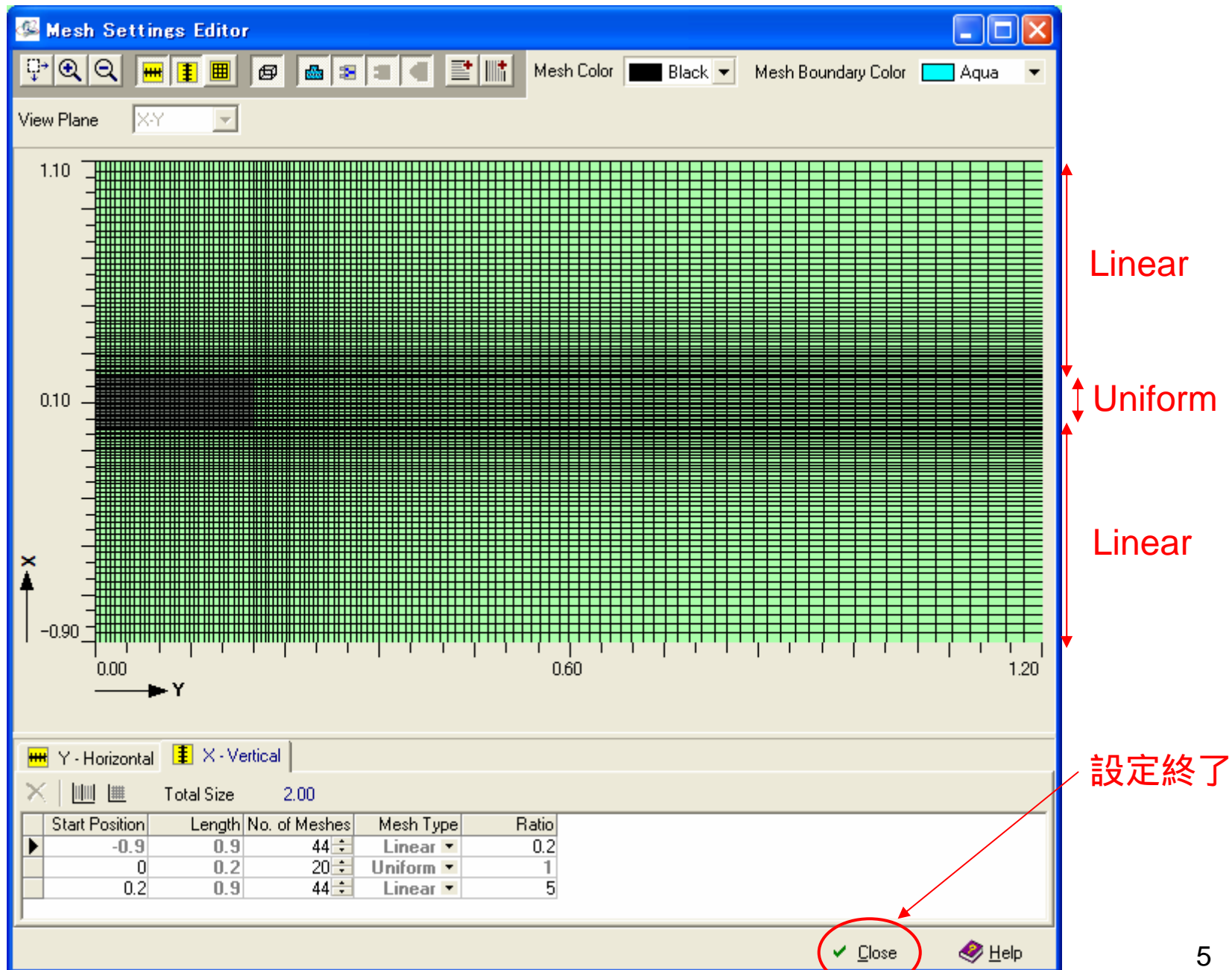




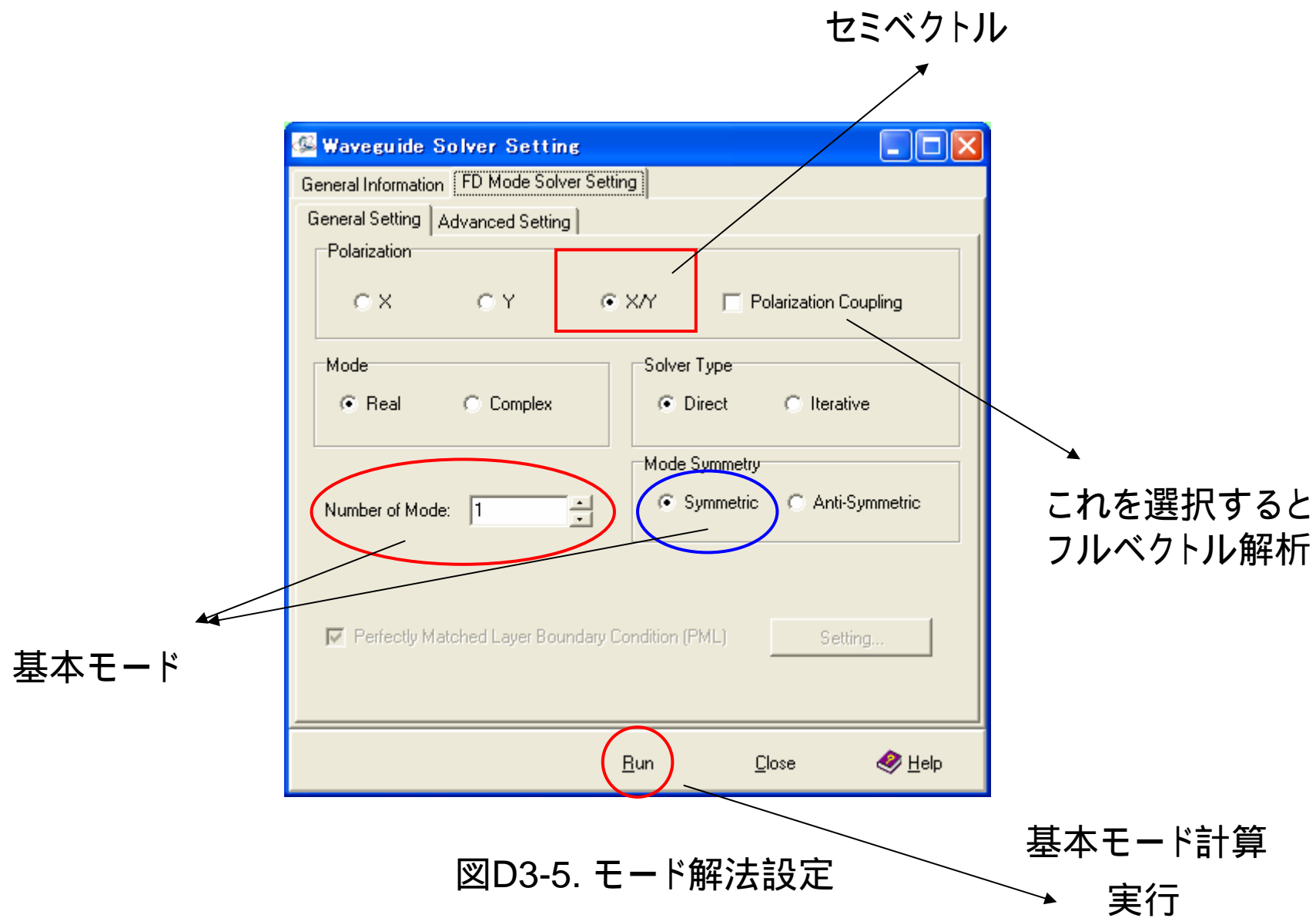
図D3-2. シミュレーションでの波長設定



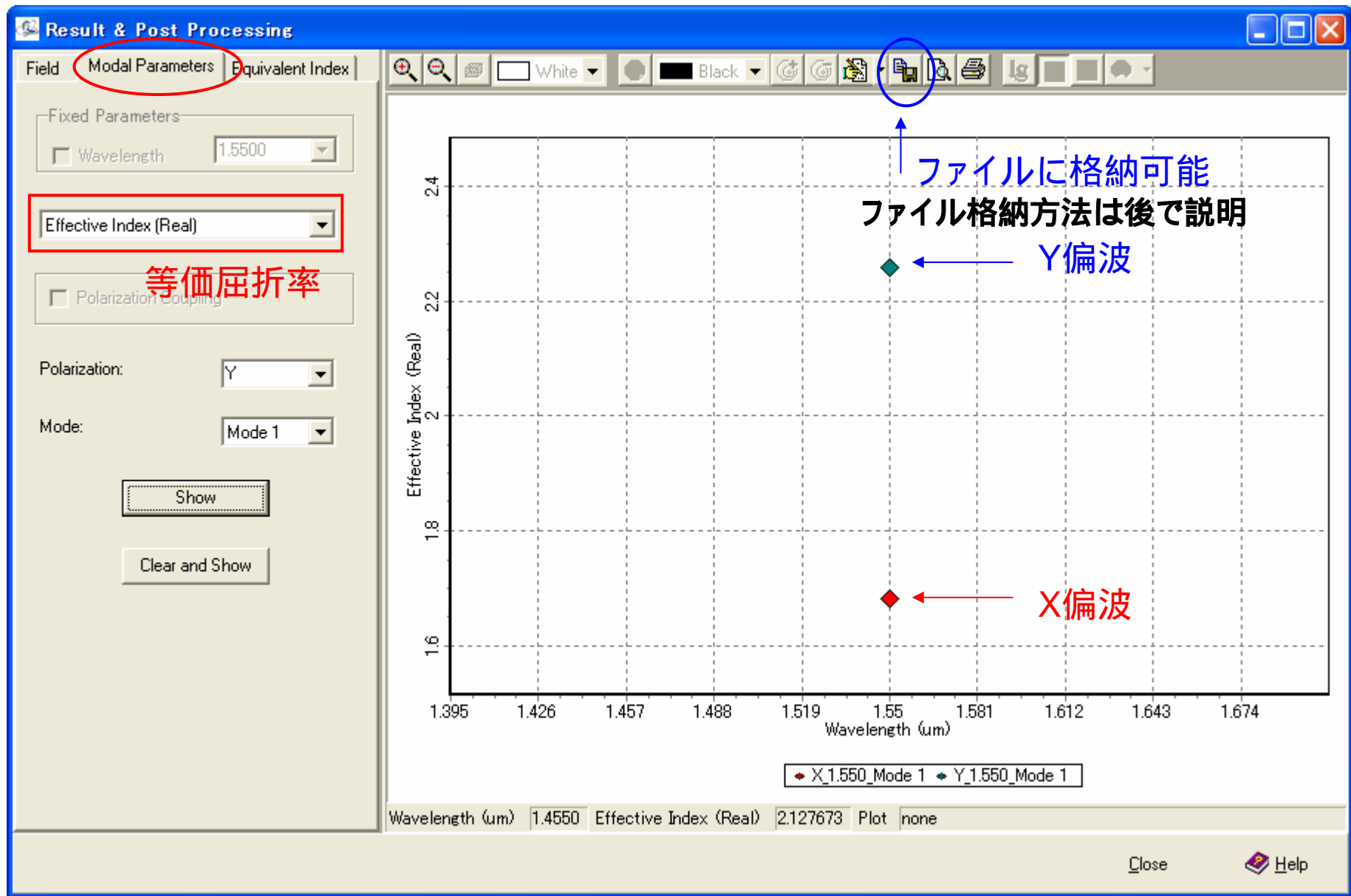
図D3-3. Y方向のメッシュ設定



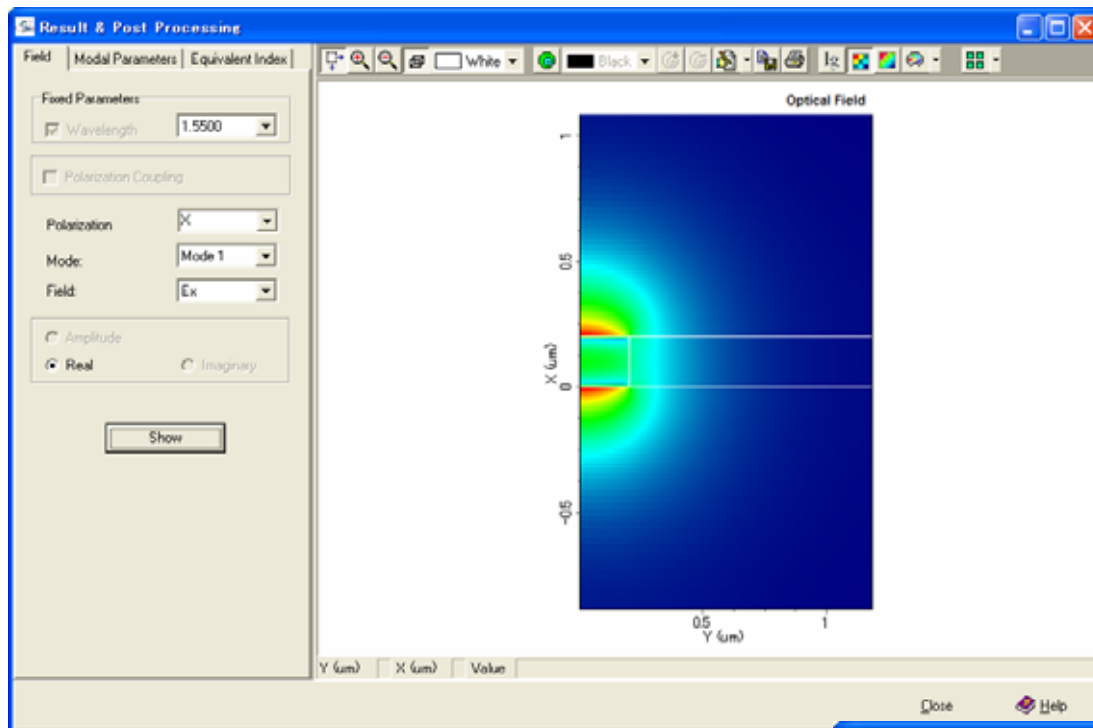
図D3-4. X方向のメッシュ設定



図D3-5. モード解法設定

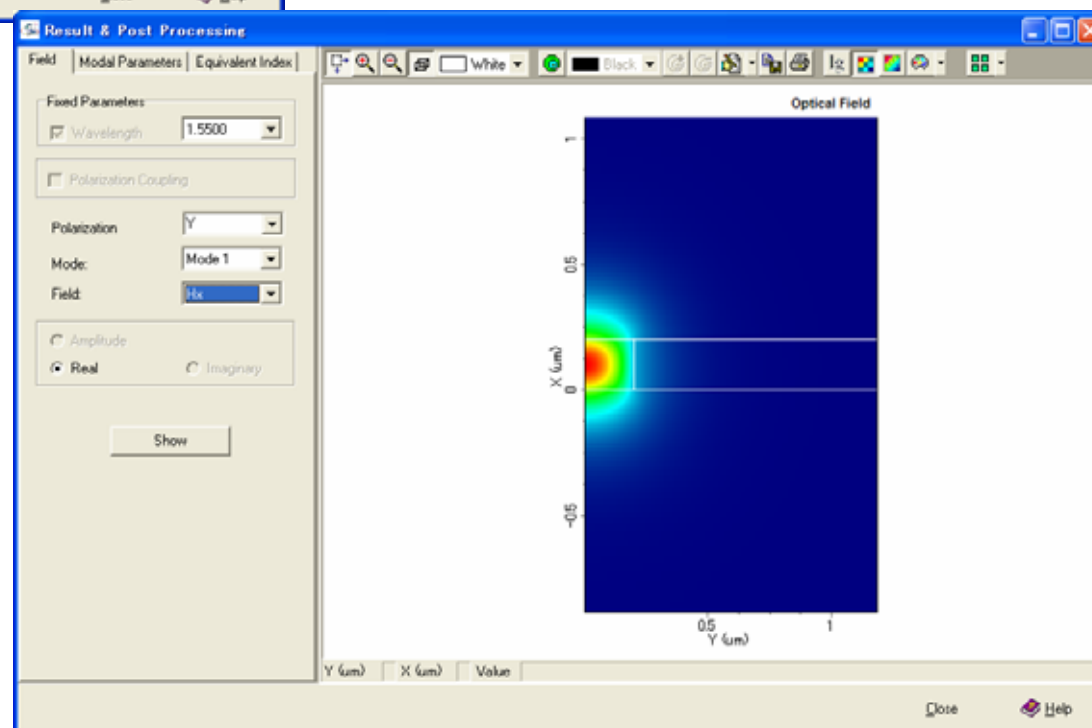


図D3-6. シミュレーション結果得られた等価屈折率



(a) X偏波(TM)

(b) Y偏波(TE)



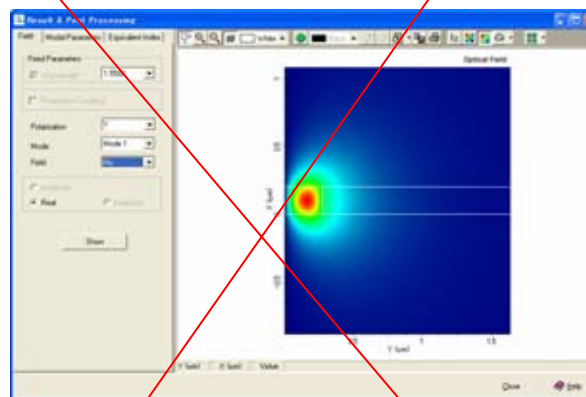
図D3-7. シミュレーション結果得られたフィールド分布

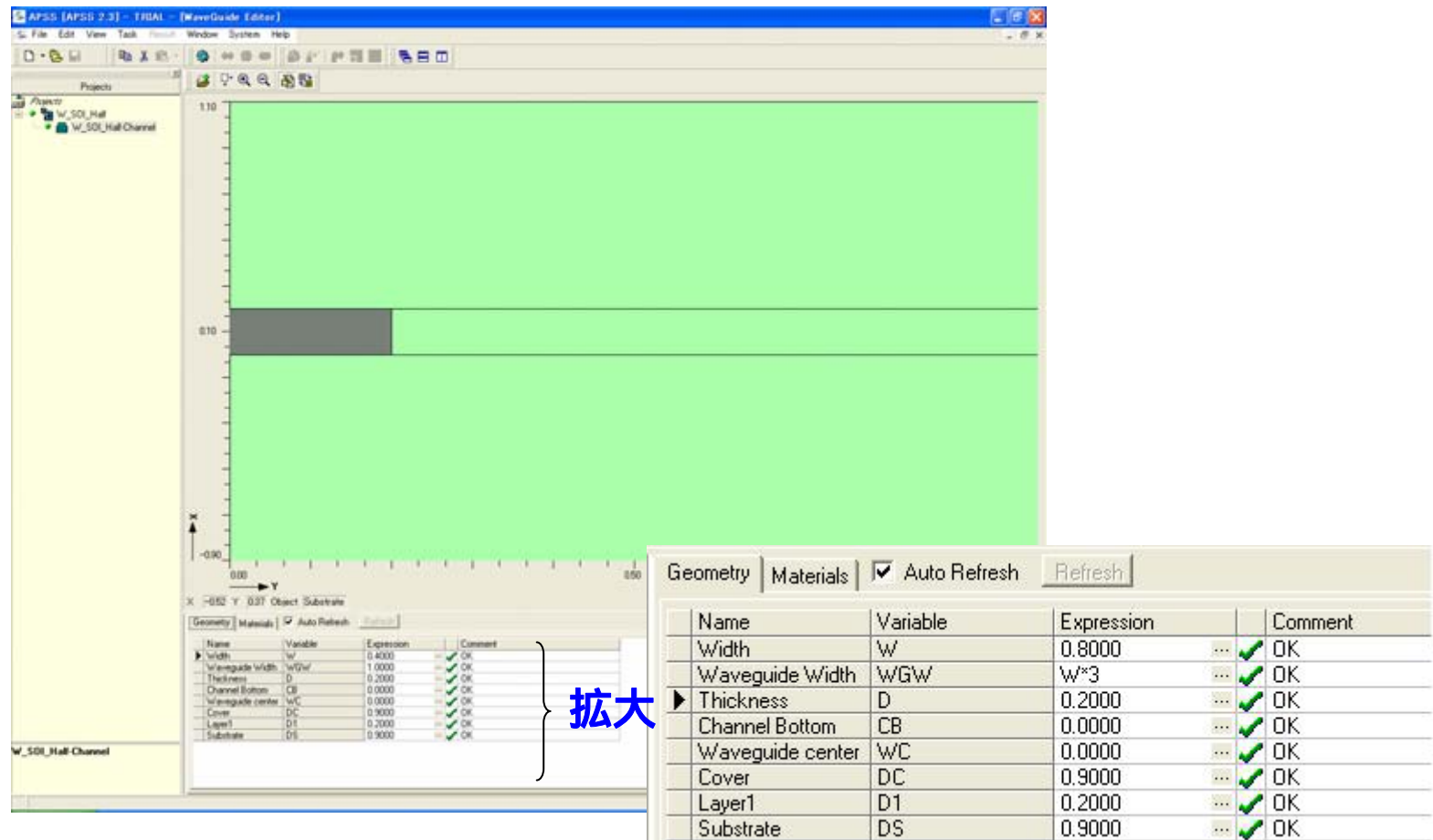


## シングルモード導波路の設計

シングルモード条件は、導波路幅 $W$ によって実現する。

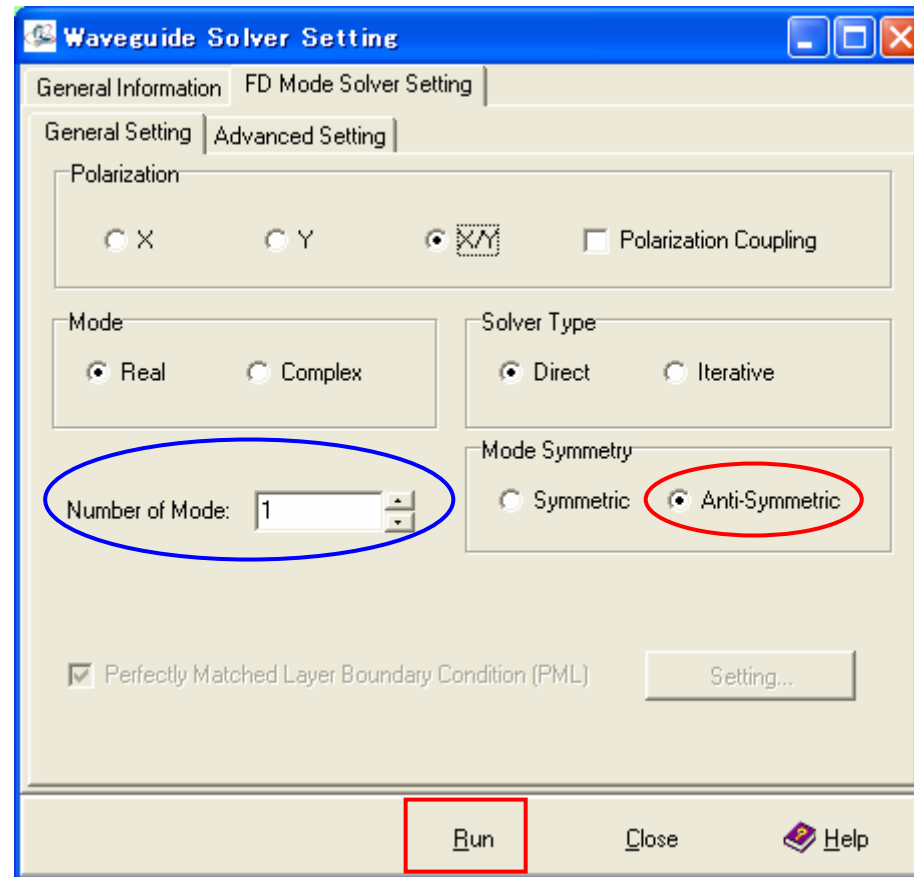
$W$ の幅を $0.8\mu\text{m}$ から開始して狭くして、「高次(1次)モードが立たなくなる」条件でシングルモード条件とする。



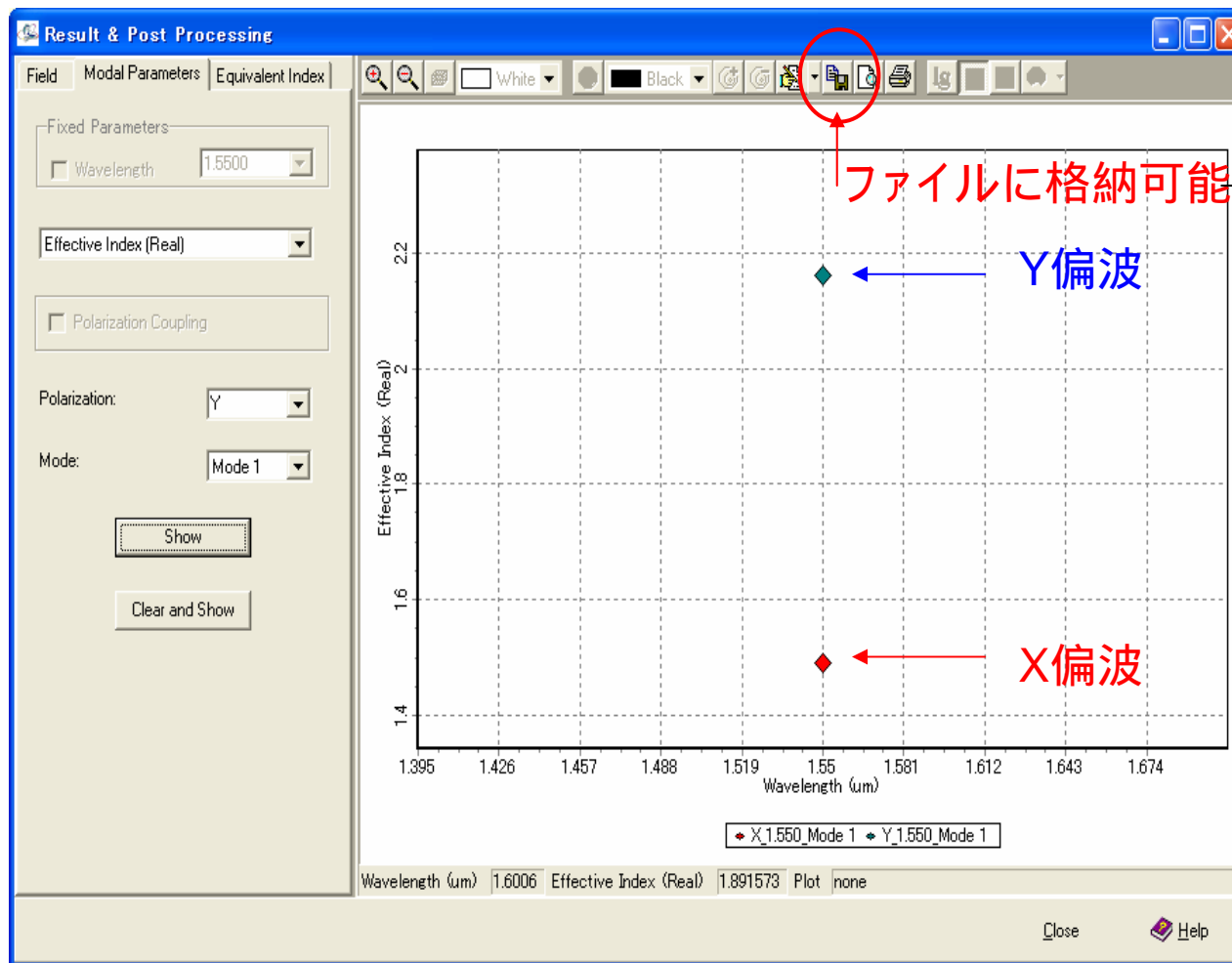


図D3-8.  $W=0.8\mu\text{m}$ 定義の構造

図D3-8は対称性を利用して半分の領域を解析している。  
1次モードは半対称[赤丸]となる最初のモード[青丸]である。  
“Run”(図D3-9の赤四角)をクリックして計算を実行した。



図D3-9 . モード設定画面

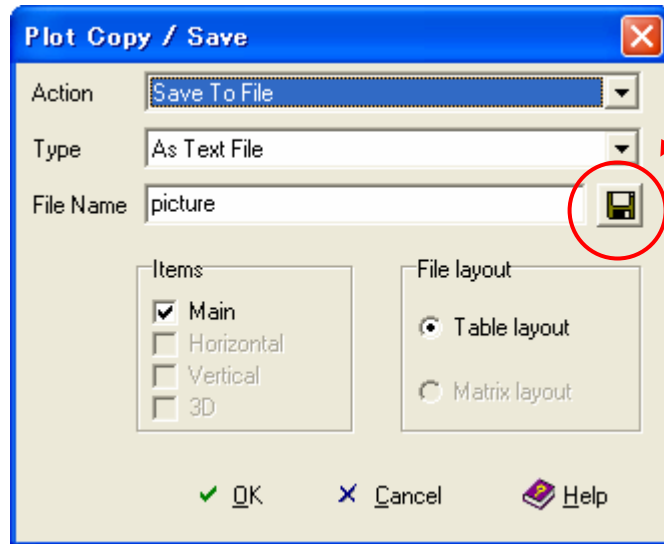


→次頁へ

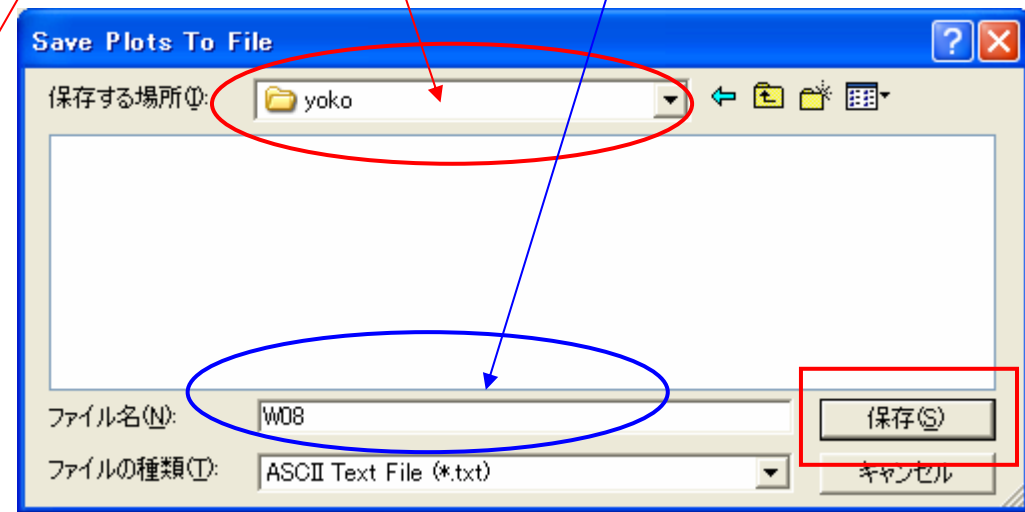
図D3-10 . X偏波とY偏波に対する等価屈折率の値を重ねて表示した画面

## ファイル格納方法

前頁のファイル保存アイコンをクリックすると、図D3-11が出現する。ファイルはデフォルトの「テキスト」のままとして、赤丸をクリックして、File Nameを定義する。図D3-12が開くので、ファイル格納場所(赤丸)とファイル名、青丸を指定し、保存(赤四角)をクリックする。



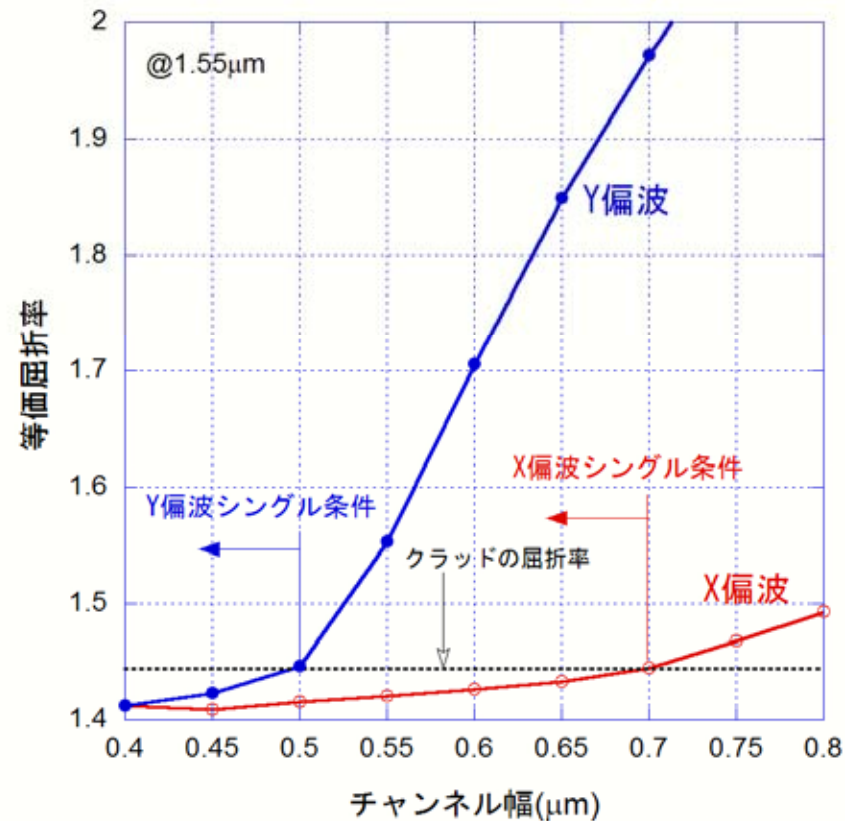
図D3-11. ファイル出力を定義する画面



図D3-12. ファイル名入力画面

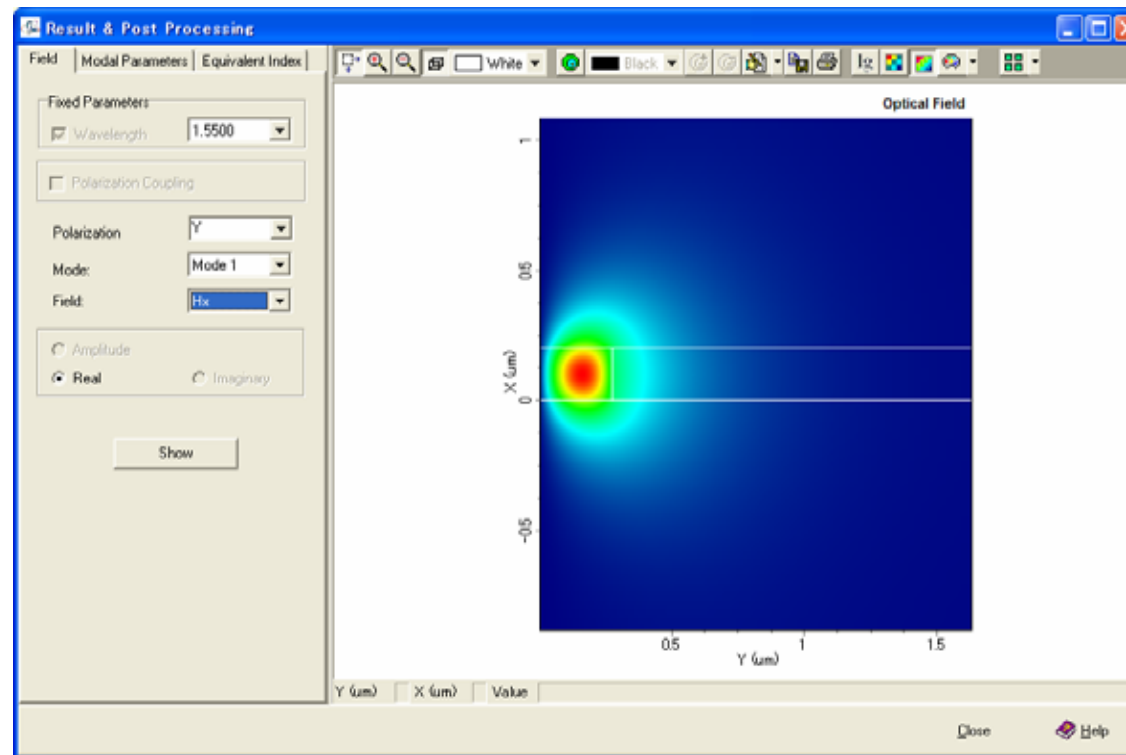


チャンネル幅を変化させて、X偏波とY偏波の等価屈折率を同様な作業で求めて、それらの値をグラフソフトで表示すると、図D3-15の結果が得られる。



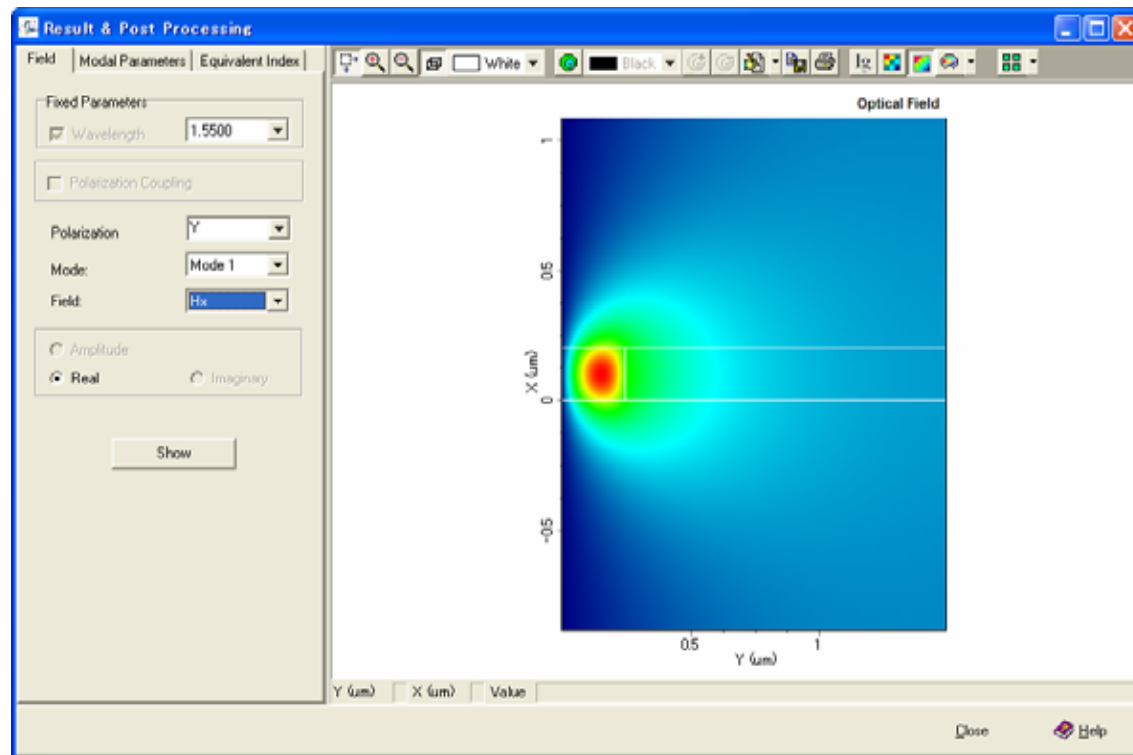
図D3-15. 計算の結果得られた等価屈折率のチャンネル幅依存性

図D3-15から等価屈折率がクラッドの屈折率より高ければ高次モードが立っていることを意味しているので、Y偏波(TEモード)とX偏波(TMモード)のシングル条件を満たす領域を図のように決定することができる。図D3-16～18はY偏波でチャンネル幅が0.55, 0.50, 0.45  $\mu\text{m}$ に対するフィールド分布である。これらのフィールド分布と図D3-15の結果が矛盾無く対応していることがわかる。

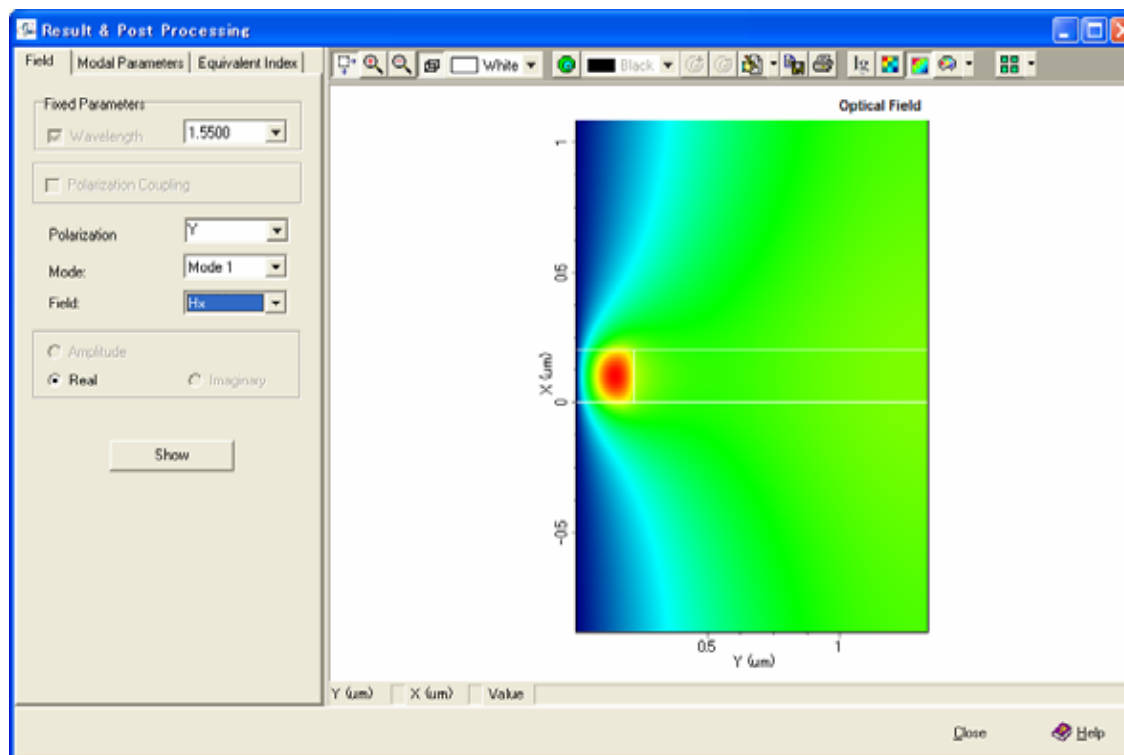


図D3-16. チャンネル幅0.55  $\mu\text{m}$ での1次モードのフィールド分布





図D3-17. チャンネル幅 $0.50\ \mu\text{m}$ での1次モードのフィールド分布



図D3-18 . チャンネル幅 $0.45 \mu\text{m}$ での1次モードのフィールド分布  
(物理的に意味の無い解)

これらの結果、論文の著者Yamadaらが採用している400nm × 200nmはTE/TMモードのシングル条件を満足していることがわかる。なお、APSSにはスキャン機能があるので、チャンネル幅(W)をパラメータ定義し、一連の計算を自動的に行なうことも可能である(Scanモード)。