

これは、構造最適化ソフト TopologyOptimizer（仮称）の使用手引きです。

このプログラムは Windows 上で動作します。

このプログラムは、法律によって保護されており、その内容を無断で転載、複製することはできません。

著作者は、このプログラムによって発生した直接的・間接的な損害に対して一切の責任を負いません。

プログラムに関する問い合わせは、

三井和男 E-mail:k7mitsui@cit.nihon-u.ac.jp お願いします。

TopologyOptimizer 使用の手引き

1. TopologyOptimizer をダブルクリックして起動します。右上の最大化ボタンをクリックして最大化することをおすすめします。(Fig.1)

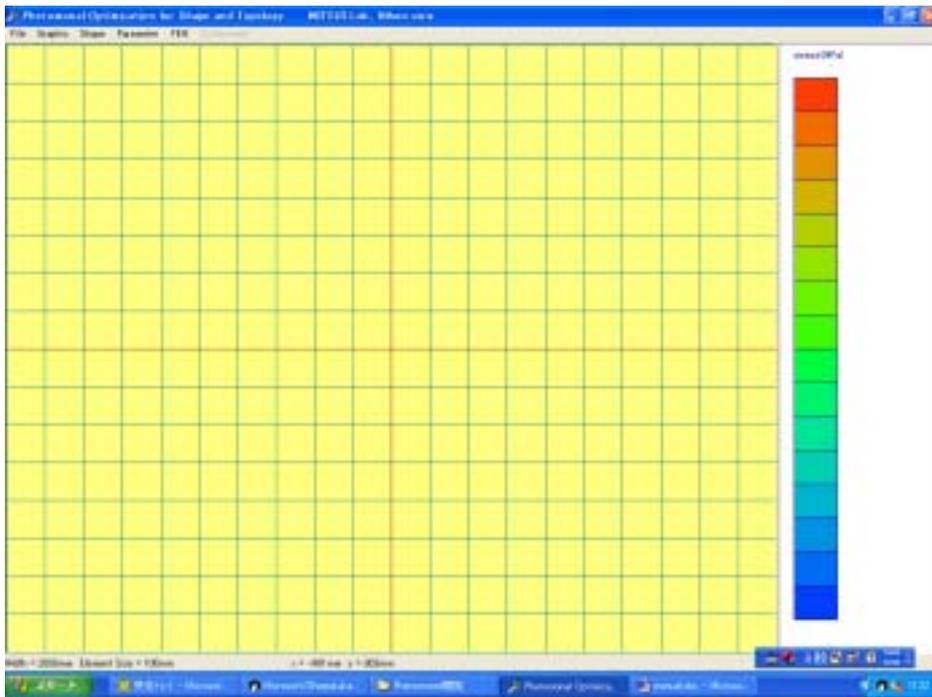


Fig.1

2. 始めに Graphic メニュー内の Width and Mesh Density を選択します。開いたウィンドウで、画面の横幅を 15000mm , 1つのセルの大きさを 200mm に設定します。(Fig.2)

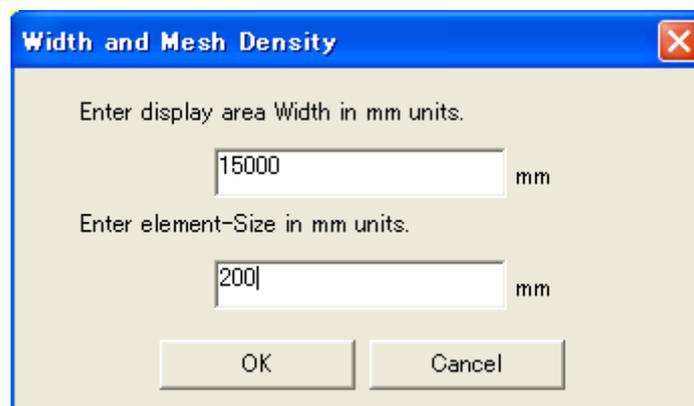


Fig.2

3. 次に Graphic メニュー内の Move Origin を選択します。この状態で画面の任意点をクリックすると、そこに原点が移動します。この例では、原点を中央下部に設定します。(Fig.3)

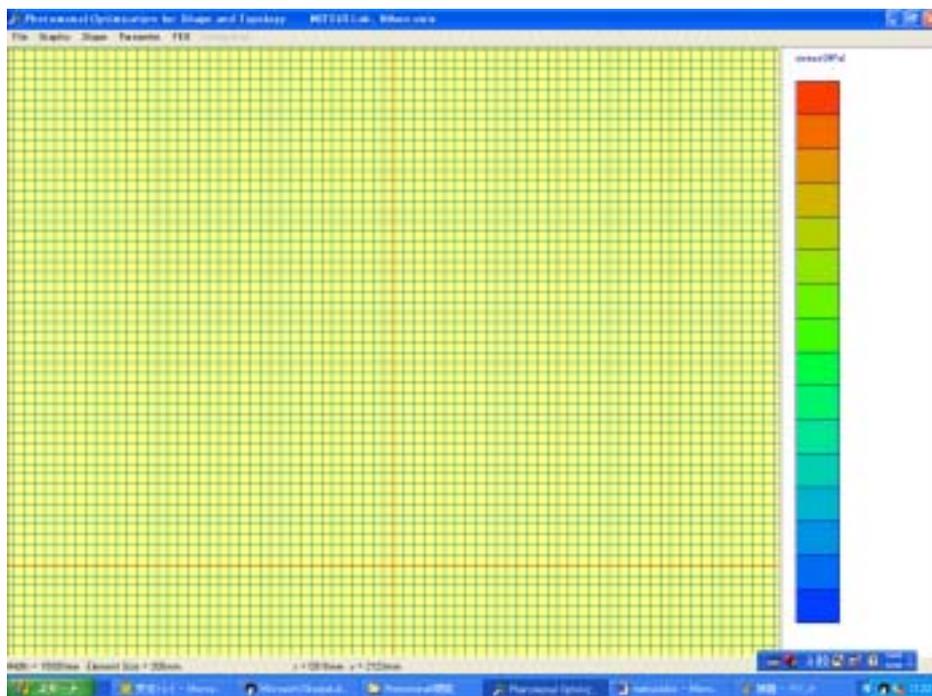


Fig.3

画面の下部には、設定に関係した情報が表示されています。

4. Shape メニューをクリックしてウィンドウを開きます。ウィンドウ内の Setup Design Domain を選択します。設計領域を設定するために、設計領域となる長方形の左上と右下のコーナー節点をクリックします。1つ目の点を $(-5000, 5000)$ 、2つ目の点を $(5000, 0)$ としましょう。(Fig.4)

Shape メニューの機能

- 1) Setup Design Domain : 設計領域の設定
- 2) Delete Design Domain : 設計領域の削除 (先に設定した設計領域の一部を削除します)
- 3) Add Design Structural Elements : 更新可能な構造要素の追加
- 4) Add Non-Design Structural Elements : 更新できない構造要素の追加
- 5) Delete Structural Elements : 構造要素の削除

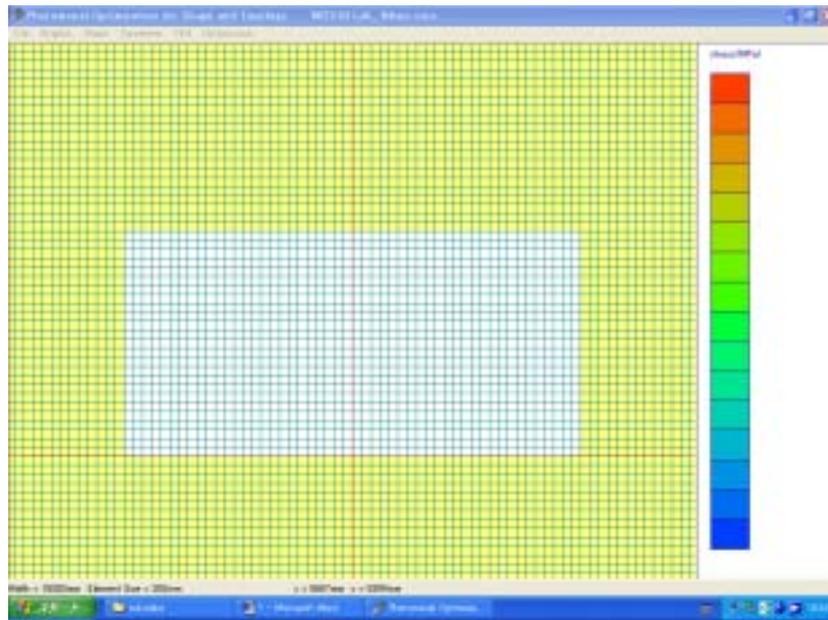


Fig.4

5. 次に、Shape メニュー内の Add Design Structural Elements を選択します。形状更新可能な構造要素を描くためにセルをクリックします。一つ目のセルと二つ目のセルを含む長方形領域が緑色に変わります。この操作を繰り返すことで様々な初期形状を設定できます。この例では、下から四行目までの部分を選択します。(Fig.5)

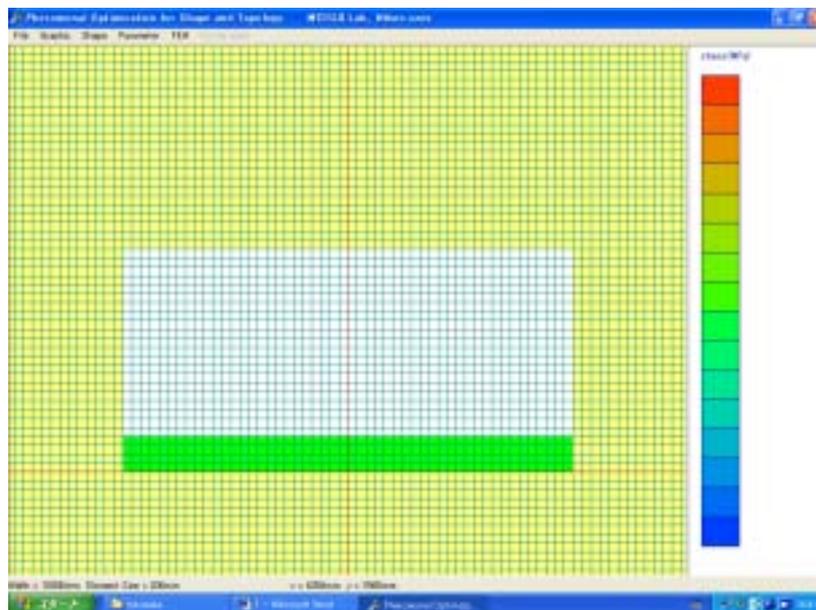


Fig.5

6. 次に各パラメータの設定をします。Parameter メニュー内の Freedom Conditions を選

7. 次に、構造物に作用する外力を設定します。Parameter メニュー内の Applied Load を選択します。この例では Force-Y に - 1000N を入力し、Specify the Applied Load をクリックして荷重設定を有効にします。(Fig.8)

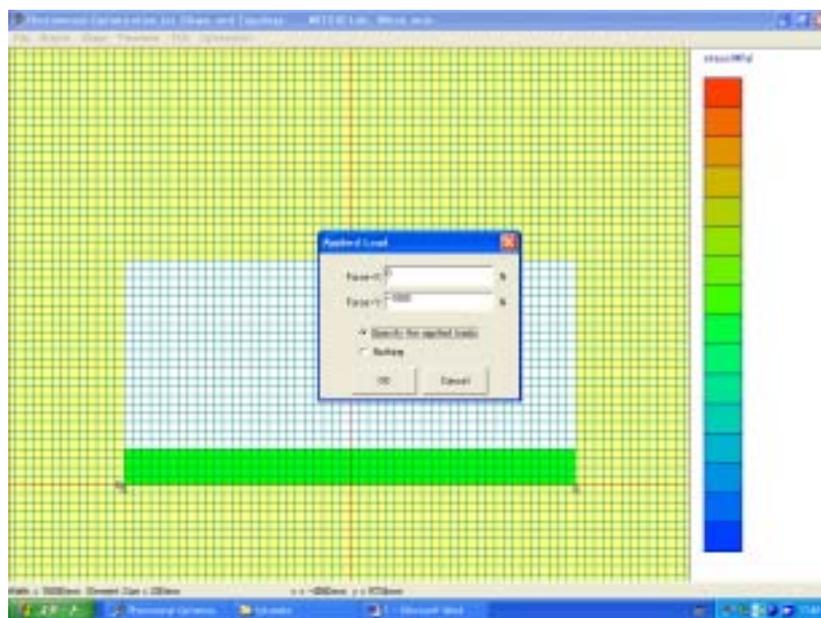


Fig.8

この状態で構造物の任意の節点をクリックするとその節点に外力を作用させることができます。この例では、原点をクリックしましょう。(Fig.9)

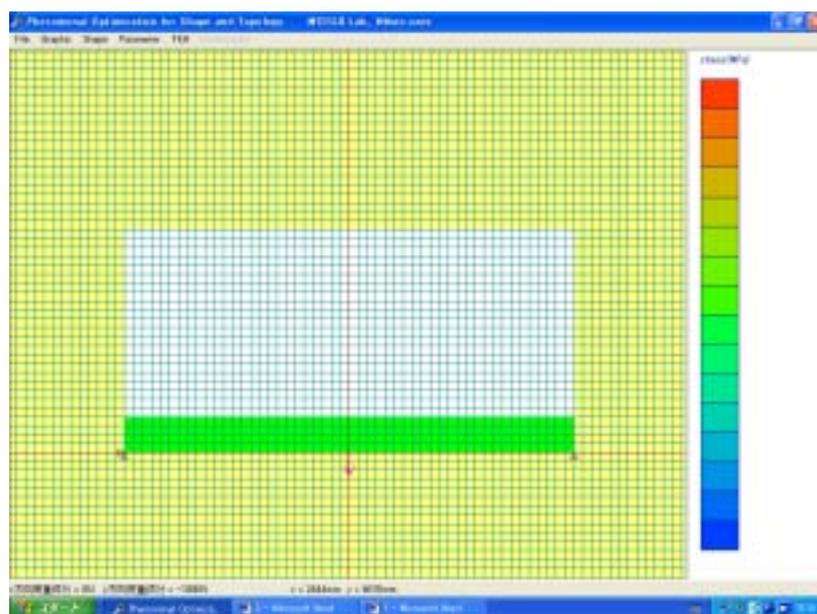


Fig.9

8. 次に Parameter メニュー内の Design Property Values を選択します。開いたウィンドウで、この構造物に厚さ 100mm , ヤング率 100000MPa , ポアソン比 0.3 を設定します。(Fig.10)

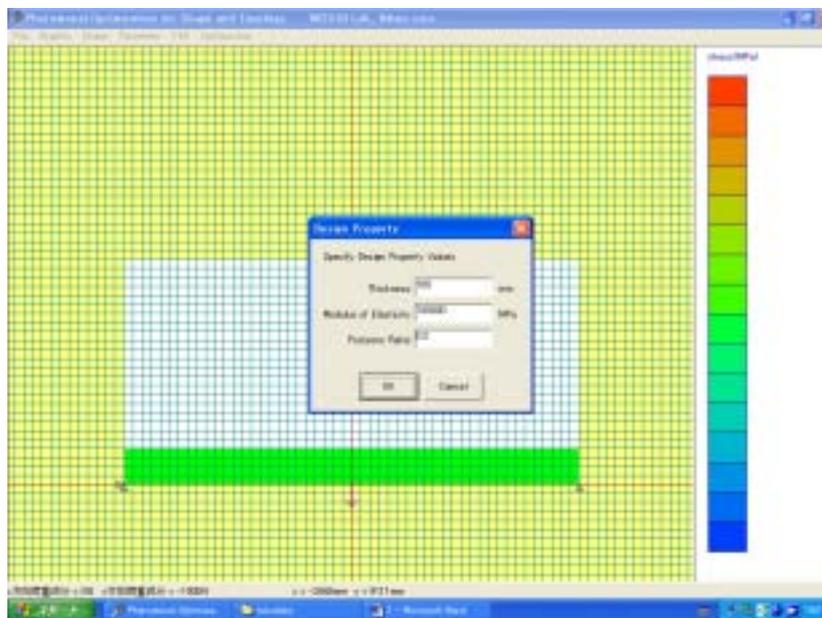


Fig.10

9. 次に同じ Parameter メニュー内の Optimization Parameter を選択します。開いたウィンドウで、目標応力値を 0.008 MPa , Lambda を 0.05 と入力します。これで全ての設定が終了しました。(Fig.11)

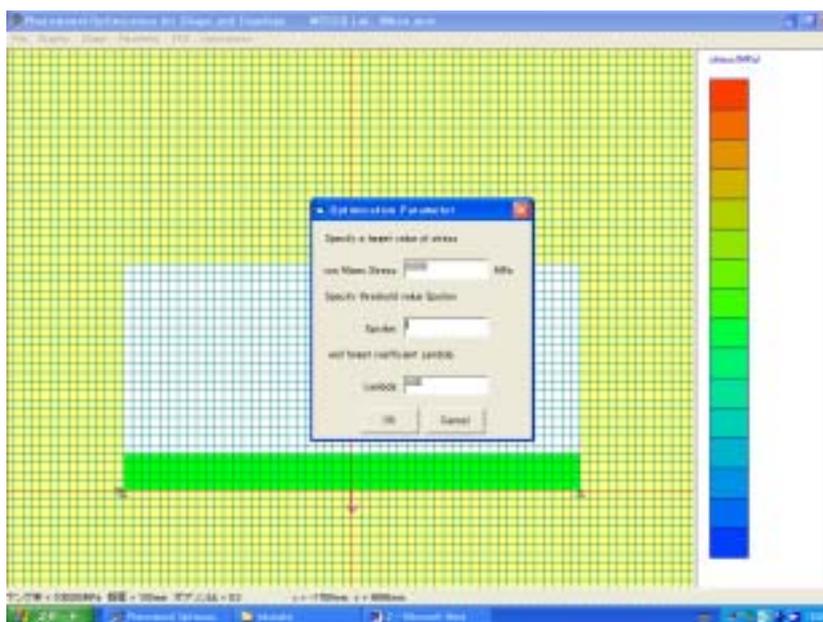


Fig.11

<目標応力値 von Mises Stress について>

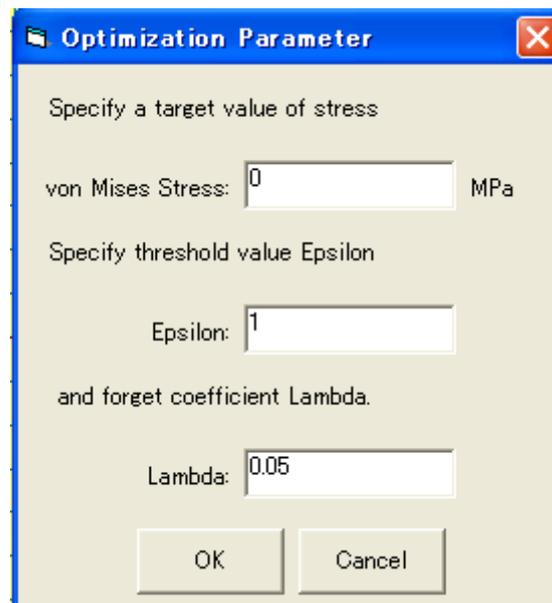
この後で行う最適化の処理によって、構造物に生じる応力値 (von Mises stress) の平均値が、設定した目標応力値に漸近します。このとき、荷重点や支持点に生じる集中応力を除いていたところでほぼ均一な応力が生じています。

<閾値 Epsilon について>

標準値を 1 としています。これを変更する必要はありません。詳細については論文を参照してください。

<忘却係数 Lambda について>

標準値を 0.05 としています。これを変更する必要はありません。尚、この値を更に小さな数として設定するとゆっくりと形状を更新するようになります。詳細については論文を参照してください。



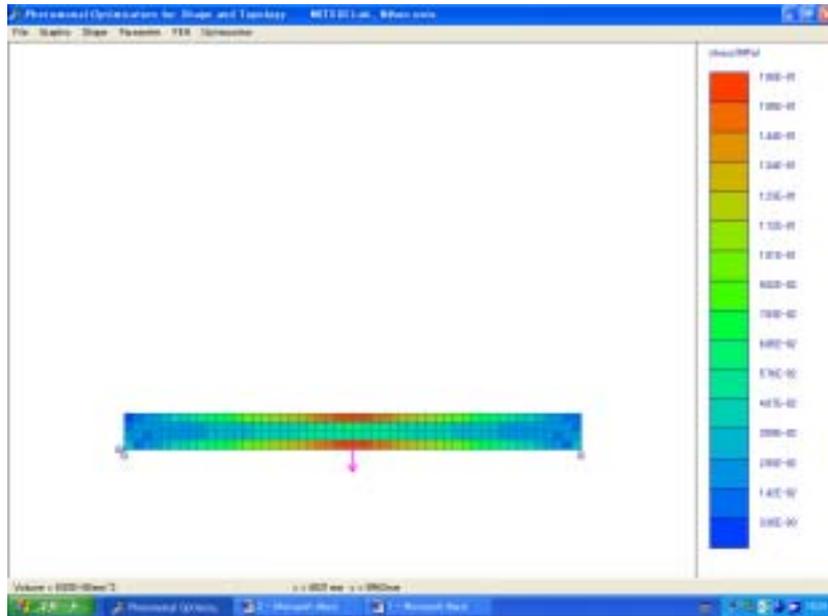


Fig.12

9. 全ての設定が終了したら、応力解析をスタートするために FEA メニューをクリックします。そうすると応力分布が色で表示されます。応力の非常に高い部分や応力がほとんど生じない部分があるでしょう。(Fig.12)

10. 最適化の処理を行うために、Optimization メニューをクリックします。表示されるウィンドウには、Bit by Bit、Automatic Start、Automatic Spot、Cancel のボタンがあります。Bit by Bit を 1 回クリックすると最適化の処理を 1 回実行します。Automatic Start をクリックすると最適化の処理を連続して実行することができます。この連続処理を停止するには Automatic Stop をクリックします。(Fig.13)

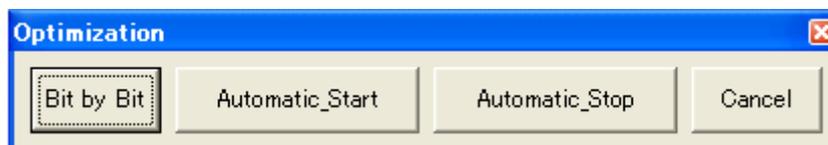
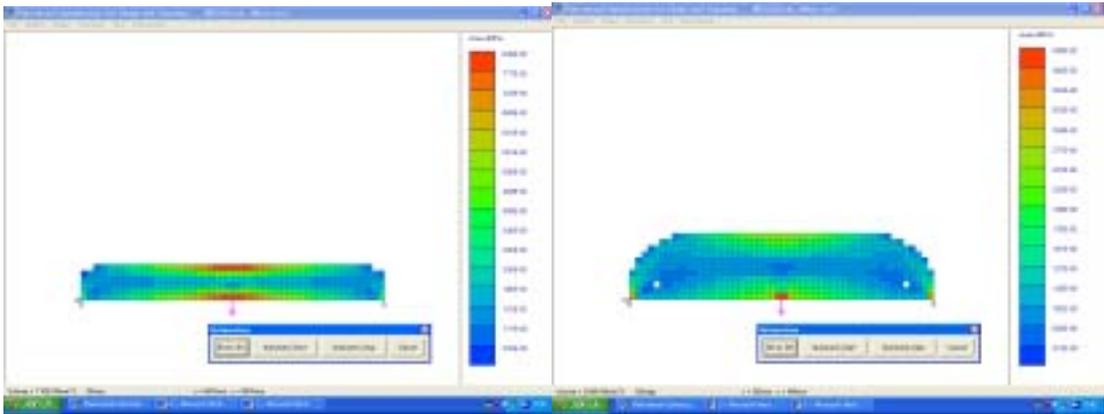
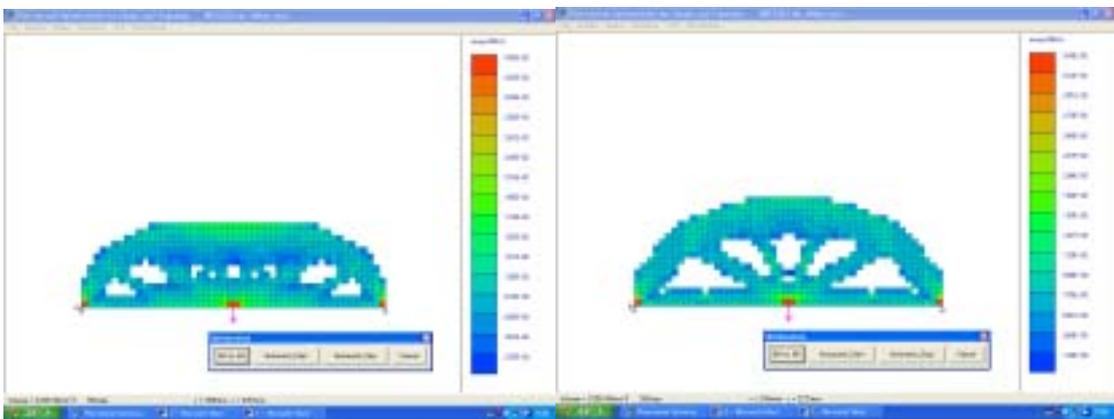


Fig.13



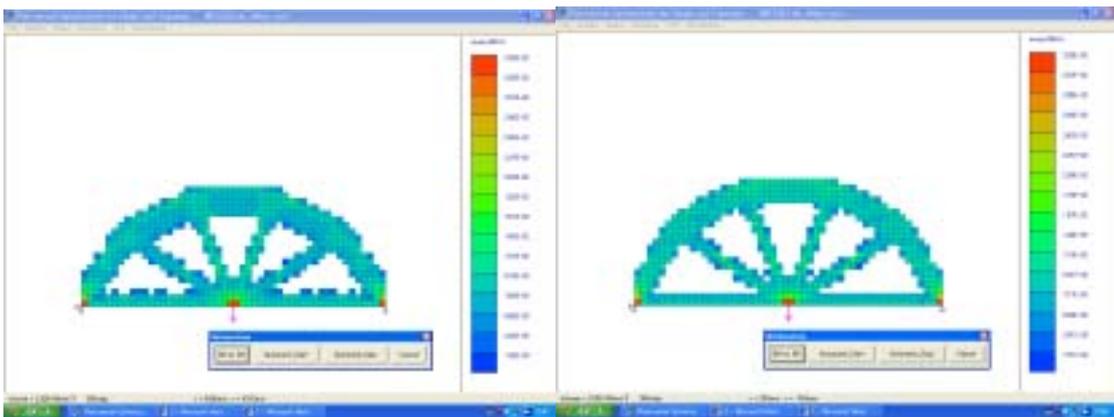
50 回

100 回



150 回

200 回



250 回

300 回

Fig.14

その他の機能

1) Graphicメニュー-value ウィンドウを開きます。

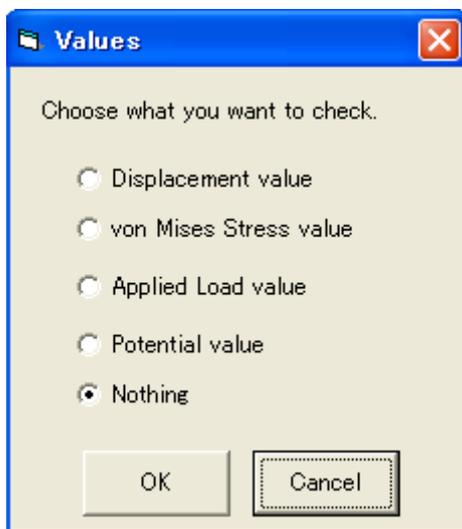


Fig.15

応力値の表示

von Mises Stress value を選択してOKをクリックし、構造物の任意の要素をクリックするとその要素の応力値を下部に数値で表示します。(Fig.15)

変位の表示

Displacement value を選択してOKをクリックし、構造物の任意の節点をクリックするとその節点の変位を下部に数値で表示します。(Fig.15)

荷重の表示

Applied Load value を選択してOKをクリックし、構造物の任意の節点をクリックするとその節点に作用する外力を下部に数値で表示します。(Fig.15)

2) Fileメニューの Save model をクリックすると設定した解析モデルを保存できます。ファイルの拡張子には model を付けてください。

X X X X X.model

3) Fileメニューの Open model をクリックすると保存されている解析モデルをオープンすることができます。