

# 応力・熱解析実習資料

実際にFemtetを操作していただきます。  
不明点がありましたら、遠慮なく手を挙げてください。

- ・ヘルプの熱応力解析例題2のモデルを元に実習します。
- ・1/4対称モデルを作成し、解析結果が全体モデルと一致することを確認します。

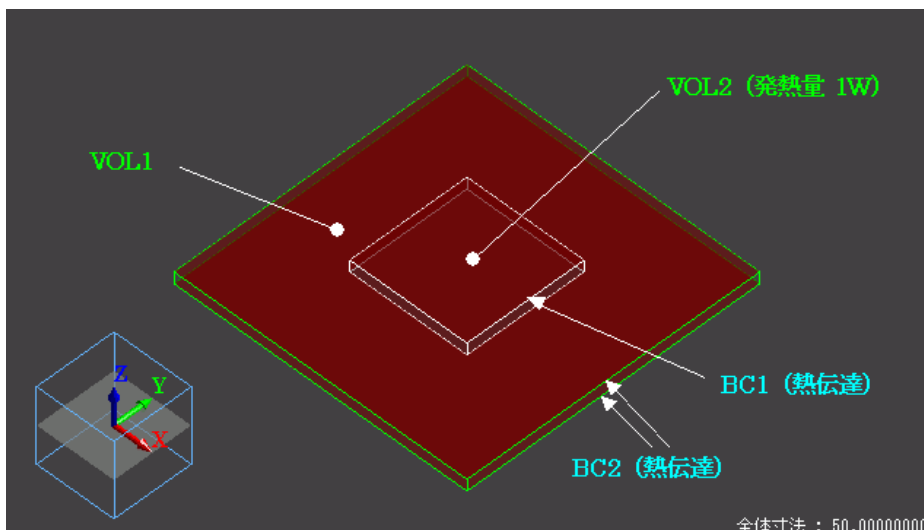
## ボディ切断

- 対称面への境界条件付与
- 発熱量変更
- 解析実行

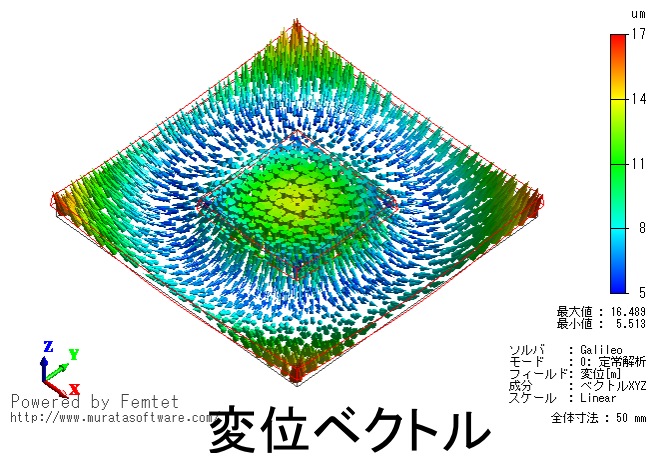
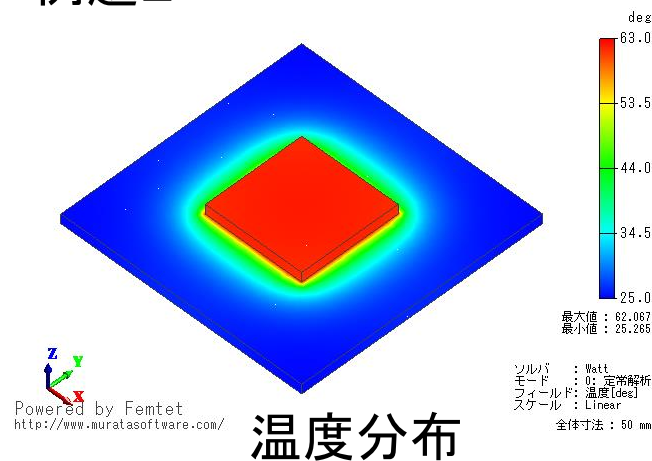
- ・解析条件を定常から過渡解析に変更してみます。
- ・発熱量に時間依存を設定してみます。

# 熱応力解析例題2の取得

ヘルプ→例題→熱応力解析(Watt/Galileo)→例題2  
よりプロジェクトファイルを取得してください。

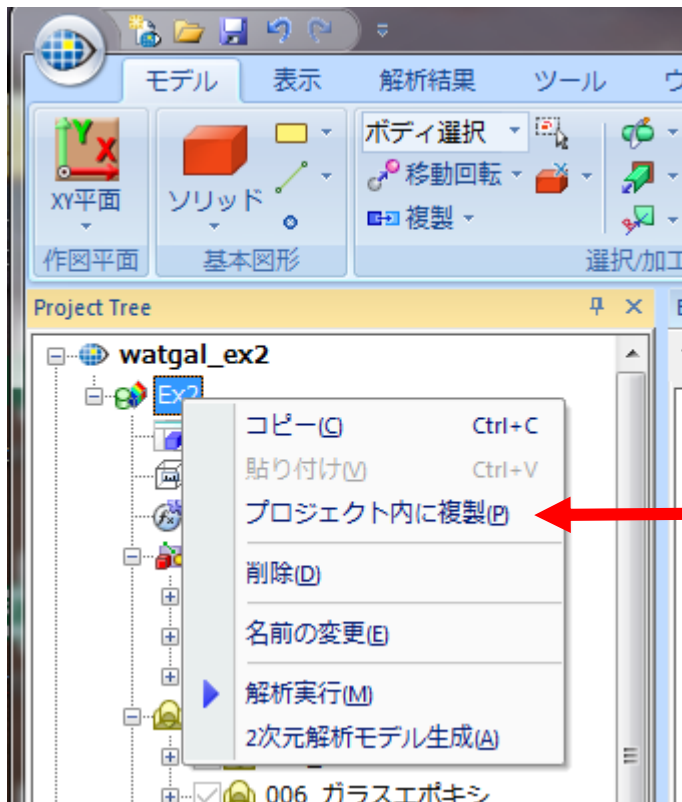


モデル図



解析実行して、結果を確認してください。

# モデルの複製



モデル「Ex2」で右クリックして  
「プロジェクト内に複製」を選択し、  
「Ex2対称モデル」等の適当な名前を  
つけて保存する。

※後で結果を比較する場合に備えます

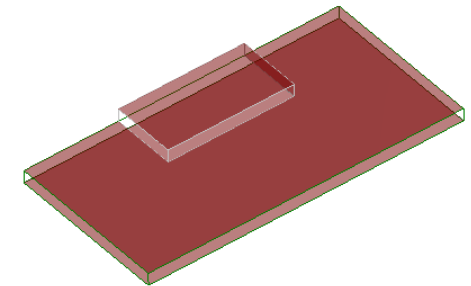
# 1/4対称モデルの作成①

## モデルの4分割



切断面上の点: 原点(0,0,0)

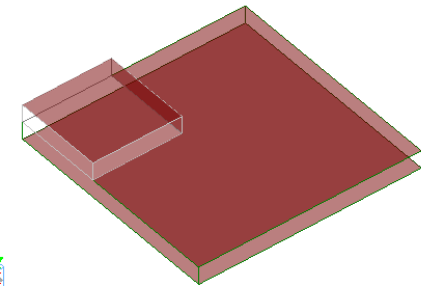
切断面の法線ベクトル(1,0,0) ,「法線方向のみ残す」  
をチェック



全体寸法 : 50.00000000

切断面上の点: 原点(0,0,0)

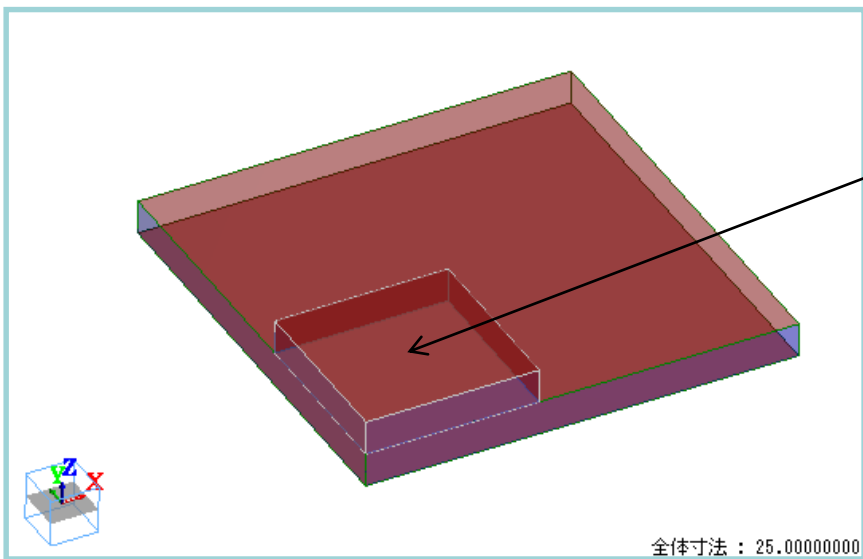
切断面の法線ベクトル(0,1,0) ,「法線方向のみ残す」  
をチェック



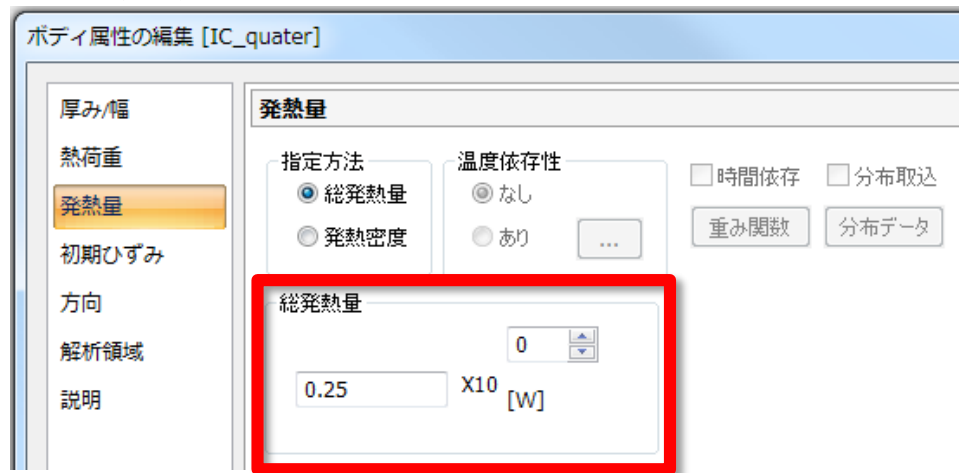
全体寸法 : 25.00000000

# 1/4対称モデルの作成②

## 発熱量を1/4に変更(1→0.25W)



### IC 発熱量

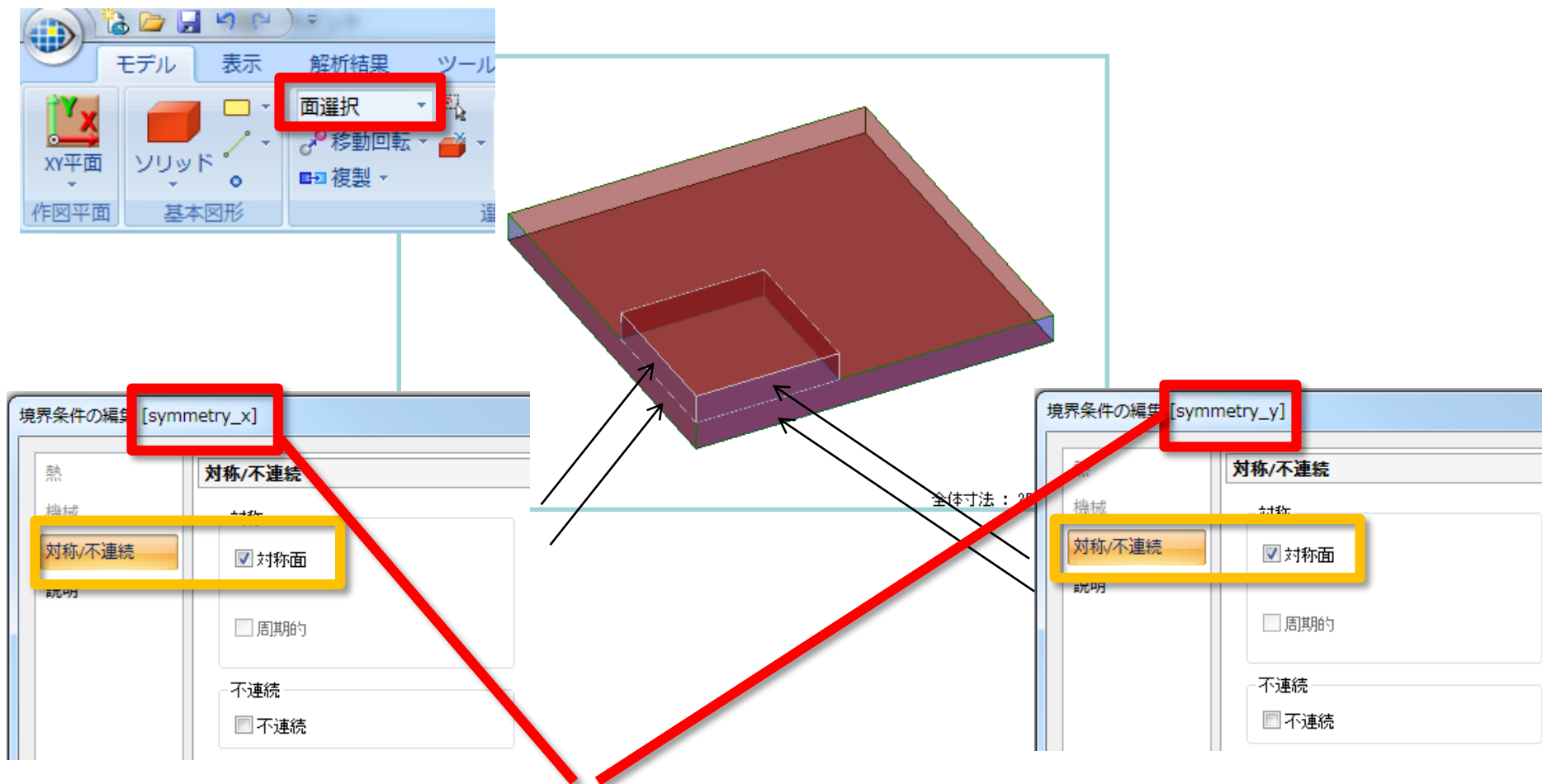


0.25[W]に変更

モデルを上書き保存します。

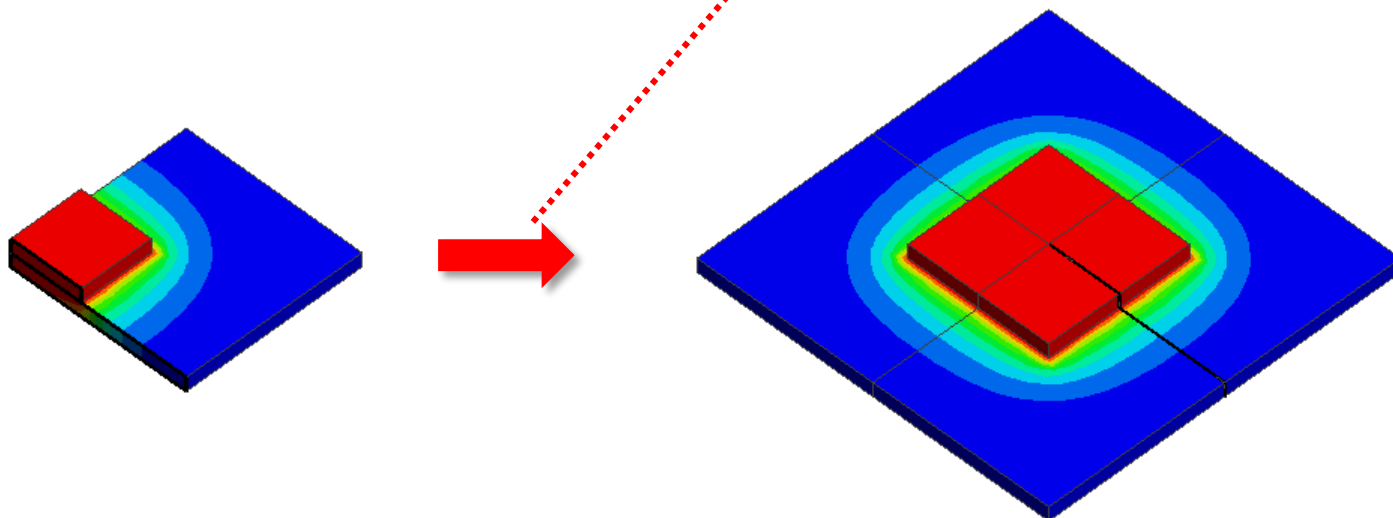
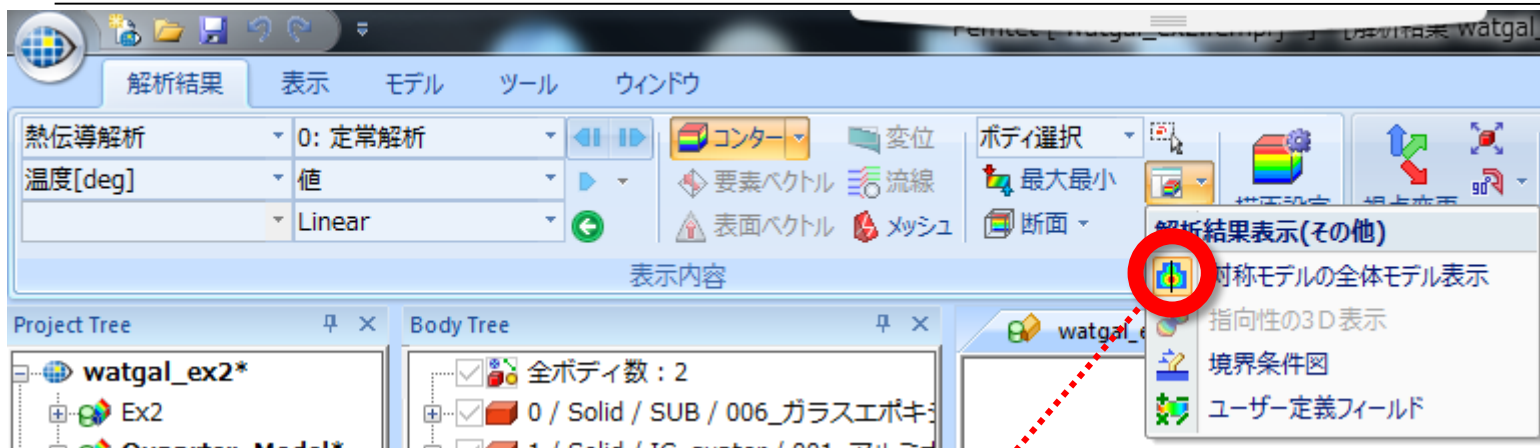
# 1/4対称モデルの作成③

## 対称面への境界条件設定（「対称面」の条件を使用）



対称面の向きが違う場合、別の境界条件として定義する必要があります。  
対称面の方向はX軸方向, Y軸方向, Z軸方向に限られます。

# 1/4対称モデルの解析結果

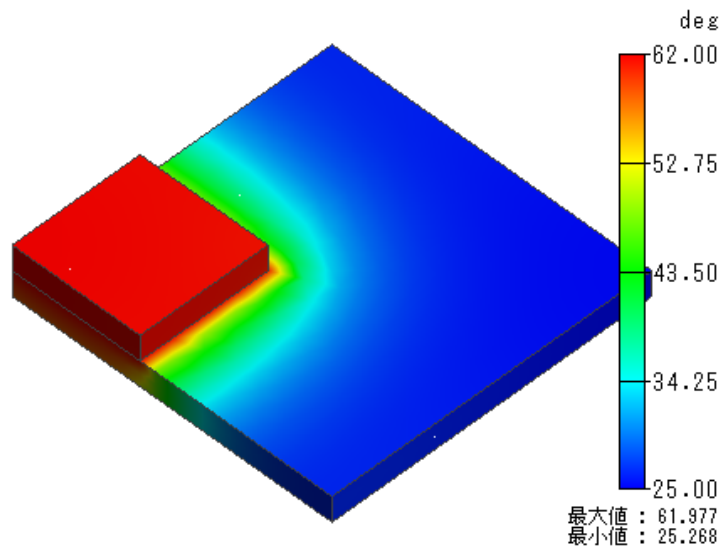


「対称面」の条件を使用した場合、解析結果を全体モデルの形で確認いただけます。



# 1/4対称モデルの解析結果

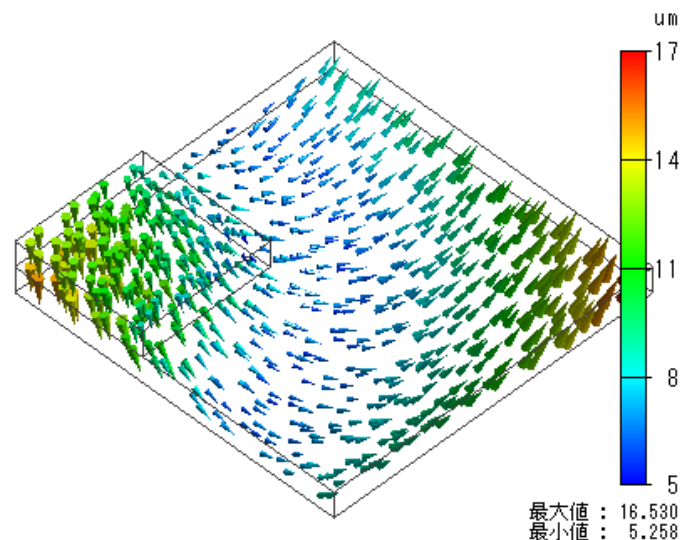
## 温度分布(熱伝導解析)



ソルバ : 熱伝導解析  
モード : 0: 定常解析  
フィールド: 温度[deg]  
スケール : Linear

全体寸法 : 25 mm

## 変位ベクトル(応力解析)



ソルバ : 応力解析  
モード : 0: 定常解析  
フィールド: 変位[m]  
成分 : ベクトルXYZ  
スケール : Linear

全体寸法 : 25 mm

全体モデルと一致する結果となっていることを確認してください

ソルバの選択から「応力解析」のチェックを外す

解析条件の設定

**ソルバの選択**

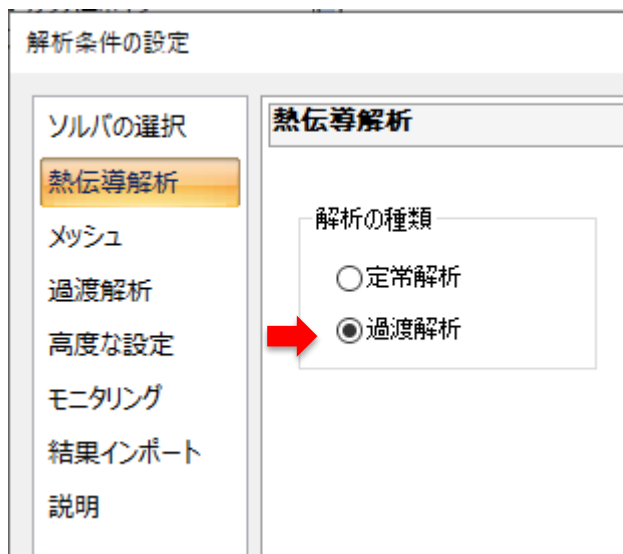
熱/応力解析  
メッシュ  
過渡解析  
ステップ/熱荷重  
加速度  
角速度  
高度な設定  
モニタリング  
結果インポート  
説明

**ソルバの選択**

電磁界		応力・圧電	
<input type="checkbox"/> 電場解析	<i>Coulomb</i>	<input checked="" type="checkbox"/> 応力解析	<i>Galileo</i>
<input type="checkbox"/> 磁場解析	<i>Gauss/Luvs</i>	<input type="checkbox"/> 圧電解析	<i>Ravleigh</i>
<input type="checkbox"/> 電磁波解析	<i>Hertz</i>	音波・流体	
<input type="checkbox"/> 等価回路解析	<i>Volta</i>	<input type="checkbox"/> 流体解析	<i>Bernoulli</i>
熱		<input type="checkbox"/> 音波解析	<i>Mach</i>
<input checked="" type="checkbox"/> 熱伝導解析	<i>Watt</i>	<input type="checkbox"/> 簡易流体解析	<i>Pascal</i>
<input type="checkbox"/> 電場-熱連成	<i>Curie</i>		

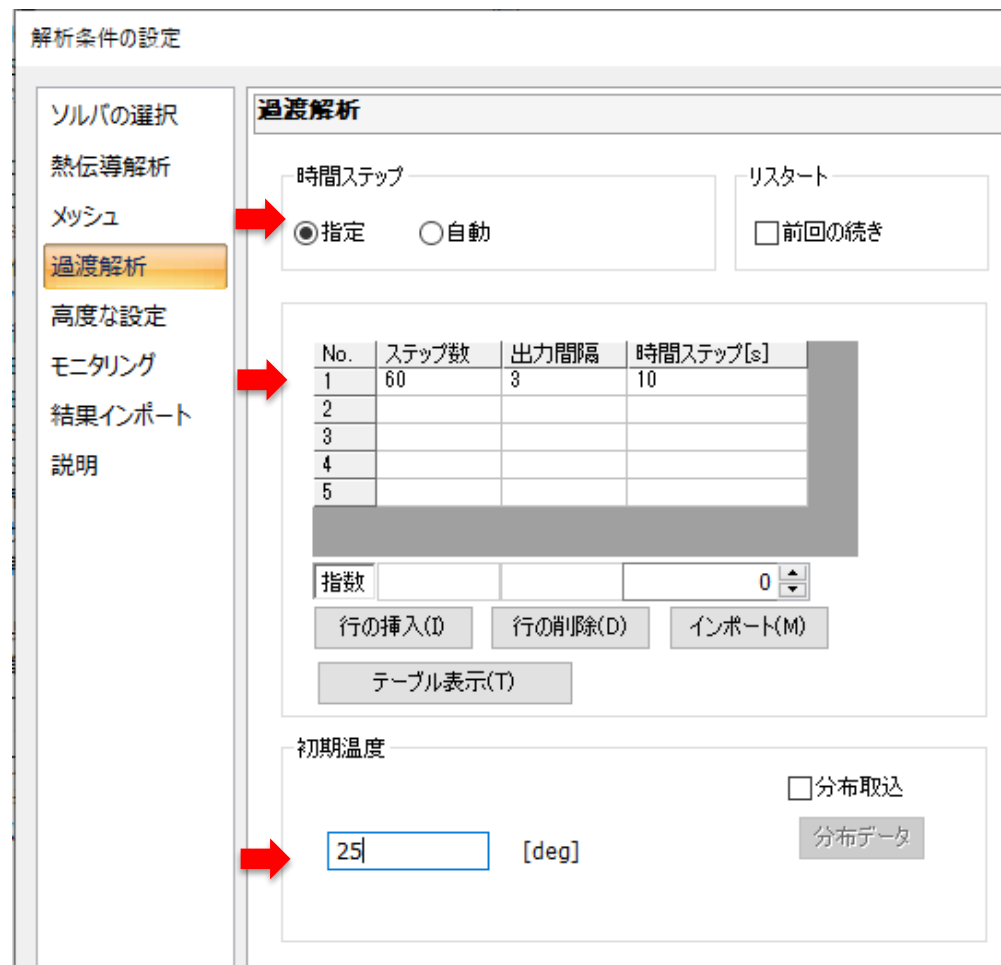
計算時間の短縮化のため

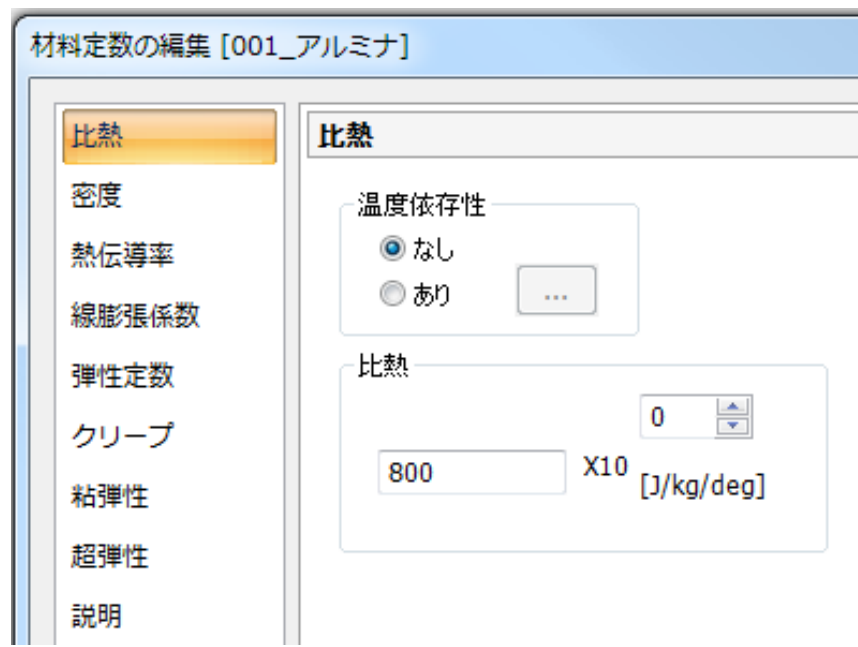
## 解析の種類を過渡解析に変更



10s × 60=600s間の過渡解析  
3回に1度(※)結果を出力  
※結果ファイルのスリム化のため

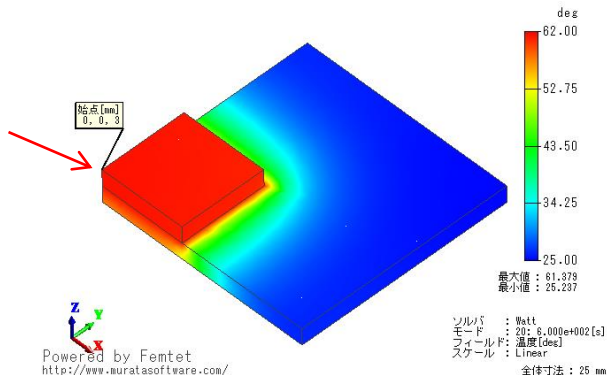
## 過渡解析タブの設定



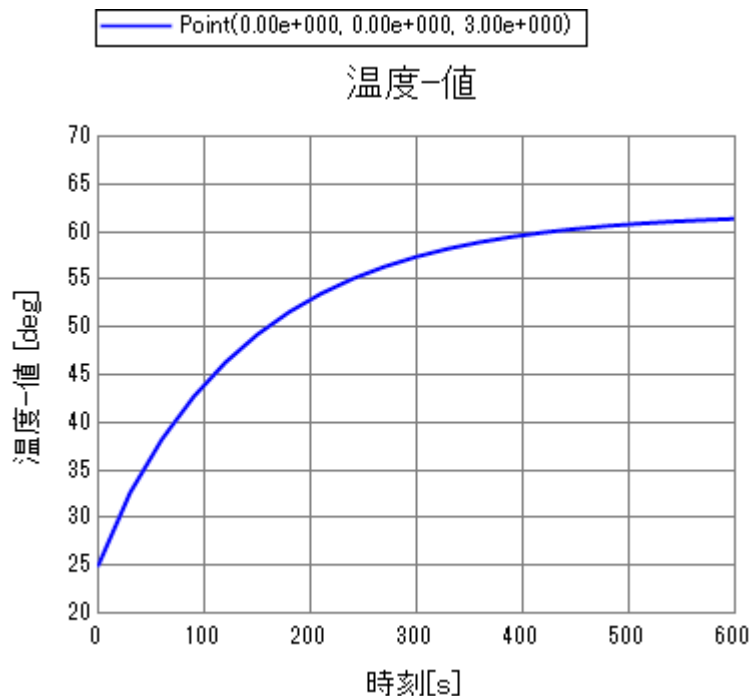
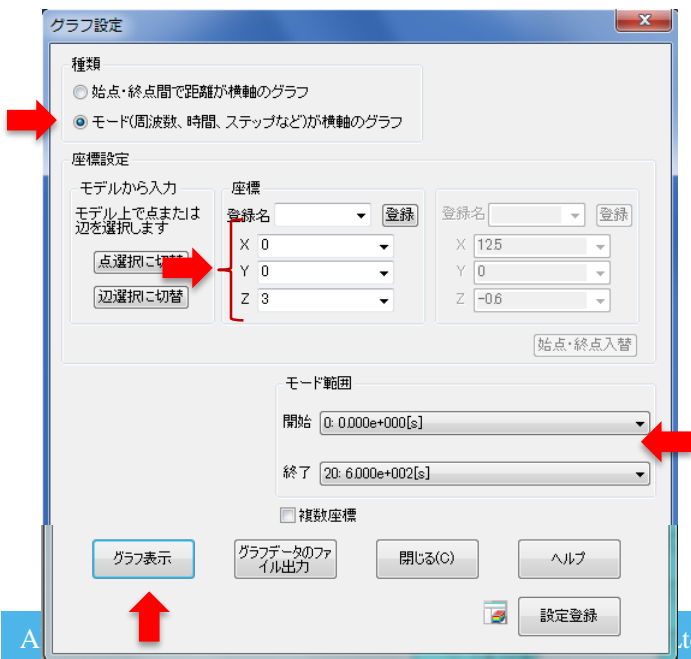


材料定数の比熱が未定義のため  
<不完全>と表示されます。

アルミナの比熱(800J/kg/deg)を  
設定します。



温度コンター表示 (Watt,600秒)



発熱体中心上部の温度を横軸を時間にしてプロットしてみます。  
600秒でほぼ定常状態に達しています。

補足: 計算値テーブルからも容易にグラフ出力できます。

## 発熱に時間依存を設定してみます

[時刻-重み]曲線

ボディ属性の編集 [IC\_quater]

厚み/幅  
初期温度  
熱荷重  
**発熱量**  
初期ひずみ  
方向  
解析領域  
説明

発熱量

指定方法  
 総発熱量  
 発熱密度

温度依存性  
 なし  
 あり

時間依存  温度依存

重み関数 分布データ

総発熱量  
0 X10 [W]

0.25 X10 [W]

非線形テーブルの編集

[時刻-重み]曲線		
No.	時刻	重み
1	0	1
2	300	1
3	300.1	0
4	600	0
5		
6		
7		

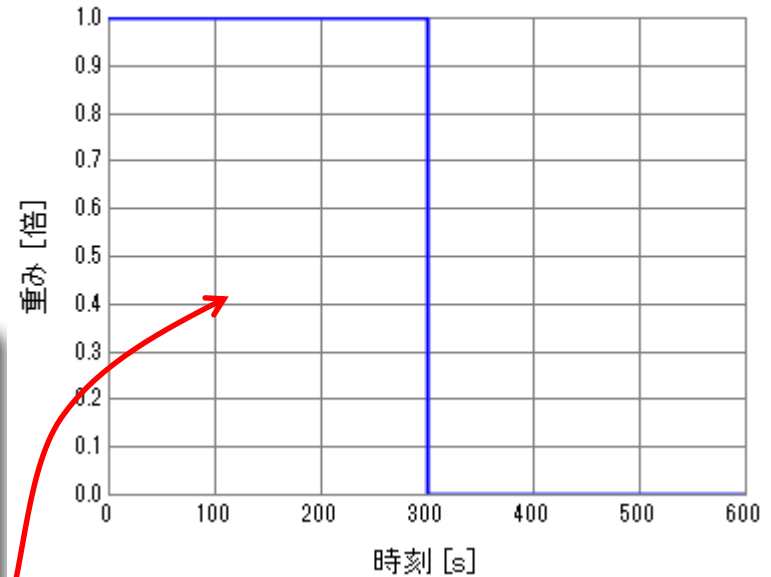
行の挿入(I)  
行の削除(D)  
インポート(M)  
グラフ(G)

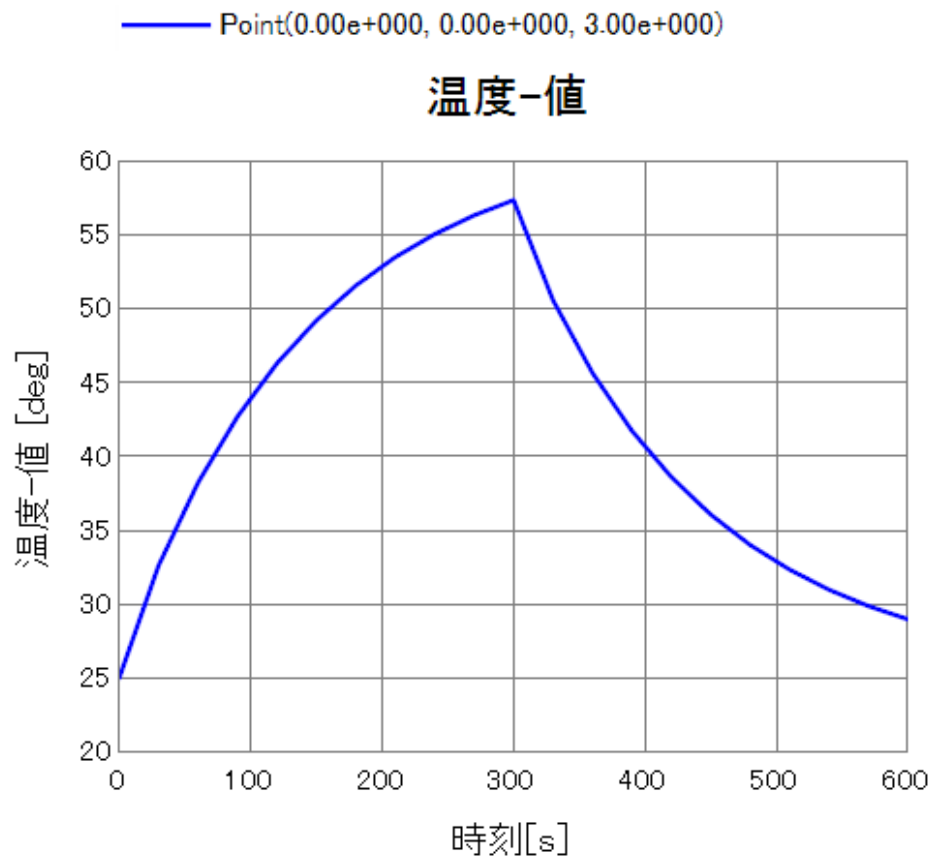
指数 0 0  
単位 [s] [倍]

滑らかに補間

OK キャンセル ヘルプ(H)

300秒以降の発熱量を  
ゼロにします





300秒を超えると温度が低下しています。

補足: 計算値テーブルからも容易にグラフ出力できます。