

MemsONEを用いた石英基板上SiN薄膜の 応力シミュレーション

平成21年9月10日

山形県工業技術センター
電子情報技術部

使用したモデル

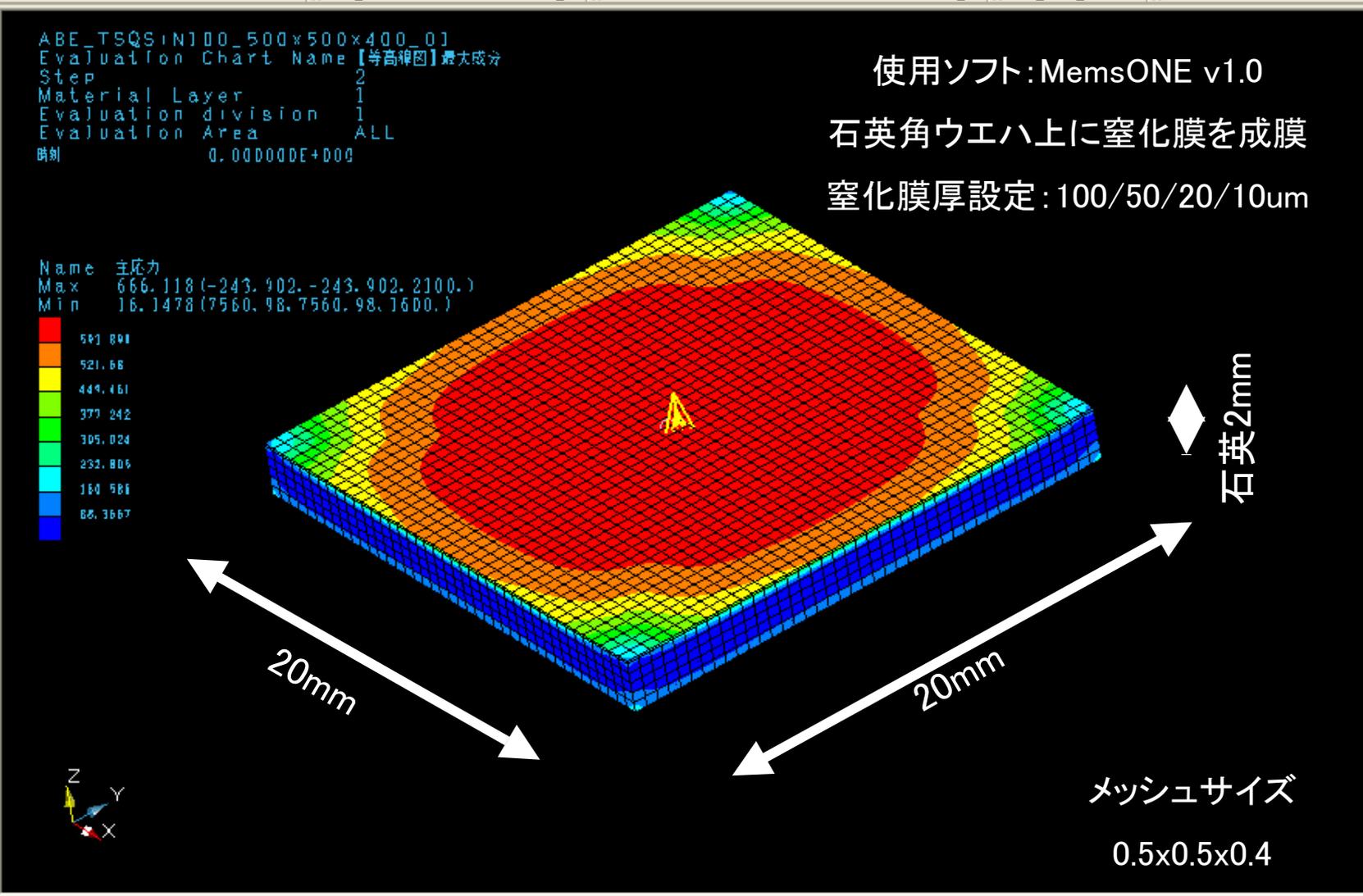


材質番号操作 区画

材質番号	材料名
<input checked="" type="checkbox"/> 1	石英
<input checked="" type="checkbox"/> 2	SiN

Name	主応力
Max	666.118 (-243.902, -243.902, 2100.)
Min	16.1478 (7560.98, 7560.98, 1600.)

593.894
521.68
449.461
377.242
305.024
232.806
160.588
88.3667



[1] パート1.main

コマンドを選択してください

石英の材質パラメータ

利用形態：デバイス構造→機構解析

デバイス構造

機構解析

機構解析

■プリ

モデル選択・メッシュ作成

解析機能の選択

解析条件の設定

■実行

解析機能の実行

■ポスト

解析結果の表示

入力状況

モデルファイル名： 2SIN50_500x500x400_01.cprt

解析機能： 熱弾塑性解析

解析条件名： _TSQSIN50_500x500x400_01

解析結果フォルダ名： P:\MemsUser\Result

メッセージ

MemsCADを起動してファイルをオープンします。
MemsCAD画面が表示されるまでお待ちください...

解析条件の設定

解析条件データを設定してください。

材料物性データ 境界条件 & その他条件データ 数値計算制御パラメータ

<材料物性データ>

材質番号	材料名	材料名(別名)
1	石英	
2	SIN	

■ 材料名： 石英

材料DBの参照

	X	Y	Z	
ヤング率：	7.20E04	0.00E00	0.00E00	温度
	XY	YZ	ZX	
ポアソン比：	1.60E-01	0.00E00	0.00E00	温度
	XY	YZ	ZX	
横弾性係数：				温度
降伏応力：	9.99E99			温度
塑性特性の指示：	ひずみ硬化率			
密度：	2.196E-15			温度
	X	Y	Z	
残留応力：				温度
	X	Y	Z	
熱膨張係数：	5.00E-07	0.00E00	0.00E00	温度
熱膨張係数タイプ：	瞬間			

上書き保存

保存終了

キャンセル終了

窒化膜の材質パラメータ

利用形態：デバイス構造→機構解析

デバイス構造

機構解析

機構解析

■プリ

モデル選択・メッシュ作成

解析機能の選択

解析条件の設定

■実行

解析機能の実行

■ポスト

解析結果の表示

入力状況

モデルファイル名： 2SIN50_500x500x400_01.cprt

解析機能： 熱弾塑性解析

解析条件名： _TSQSIN50_500x500x400_01

解析結果フォルダ名： P:\MemsUser\Result

メッセージ

MemsCADを起動してファイルをオープンします。
MemsCAD画面が表示されるまでお待ちください...

解析条件の設定

解析条件データを設定してください。

材料物性データ 境界条件 & その他条件データ 数値計算制御パラメータ

<材料物性データ>

材質番号	材料名	材料名(別名)
1	石英	
2	SIN	

■ 材料名： SIN

材料DBの参照

	X	Y	Z	
ヤング率：	2.70E05	0.00E00	0.00E00	温度
	XY	YZ	ZX	
ポアソン比：	2.70E-01	0.00E00	0.00E00	温度
	XY	YZ	ZX	
横弾性係数：				温度
降伏応力：	9.99E99			温度
塑性特性の指示：	ひずみ硬化率			
密度：	3.17E-15			温度
	X	Y	Z	
残留応力：				温度
	X	Y	Z	
熱膨張係数：	2.30E-06	0.00E00	0.00E00	温度
熱膨張係数タイプ：	瞬間			

上書き保存

保存終了

キャンセル終了

境界条件 / 固定拘束

拘束番号: 新規

座標系: 基準座標系 局所座標系

拘束成分: 全成分

<input checked="" type="checkbox"/> X (R)	<input type="checkbox"/> RX (RR)
<input checked="" type="checkbox"/> Y (θ)	<input type="checkbox"/> RY (Rθ)
<input checked="" type="checkbox"/> Z (Z)	<input type="checkbox"/> RZ (RZ)

対象: 幾何要素 節点

<input type="radio"/> 点
<input type="radio"/> 線
<input checked="" type="radio"/> 面
<input type="radio"/> 立体

要素指示 削除

閉じる

er Model ABE_TSQSiN50_500x500x400_01.cprt]

機構解析ポスト シミュレーション連携 UTIL

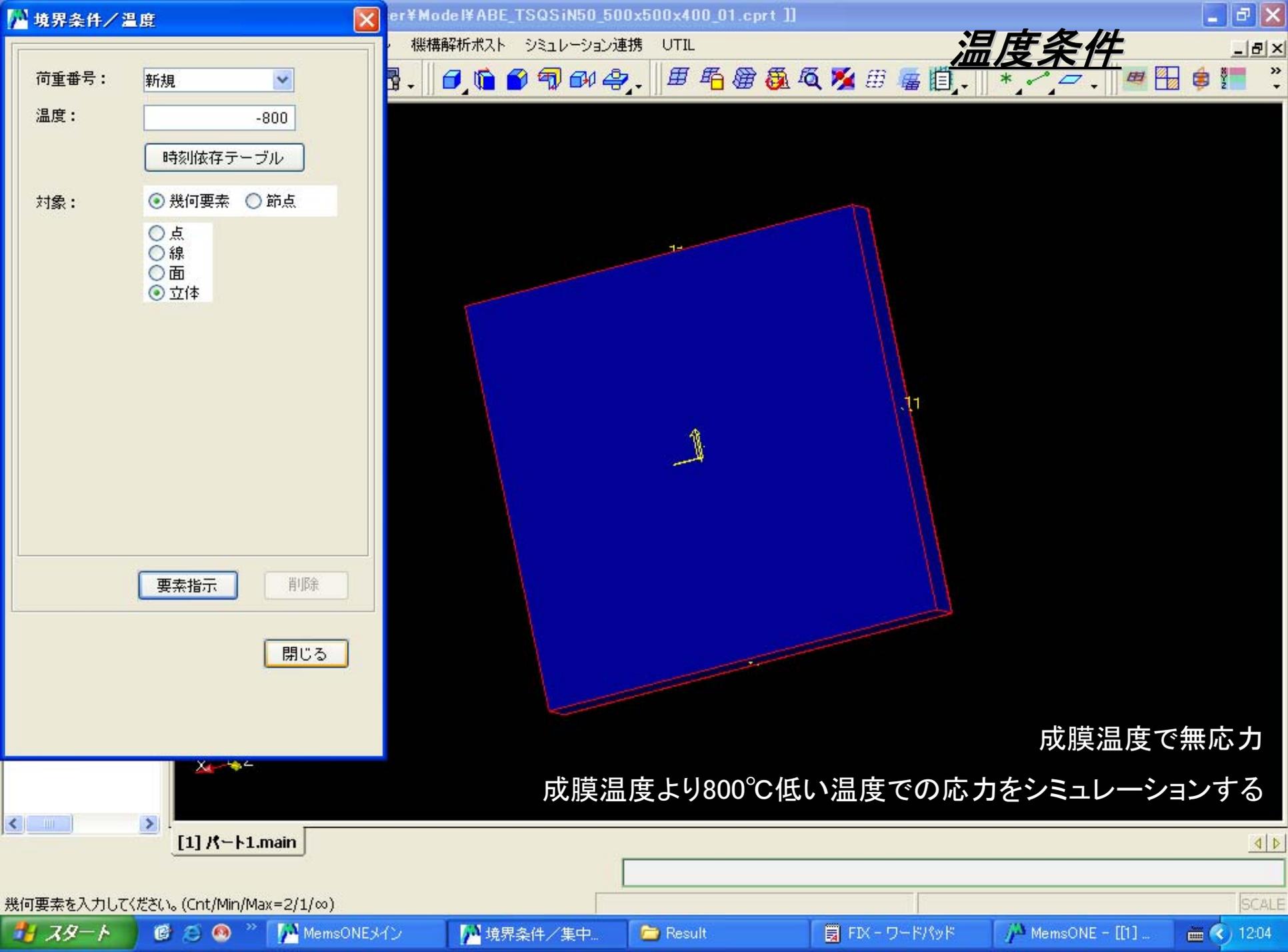
固定拘束条件

石英板底面の全面を固定

[1] パート1.main

コマンドを選択してください

スタート MemsONEメイン 境界条件 / 集中... Result SiN - ワードパッド MemsONE - [[1] ... 12:03



温度条件

要素指示

削除

閉じる

成膜温度で無応力

成膜温度より800°C低い温度での応力をシミュレーションする

[1] パート1.main

幾何要素を入力してください。(Cnt/Min/Max=2/1/∞)



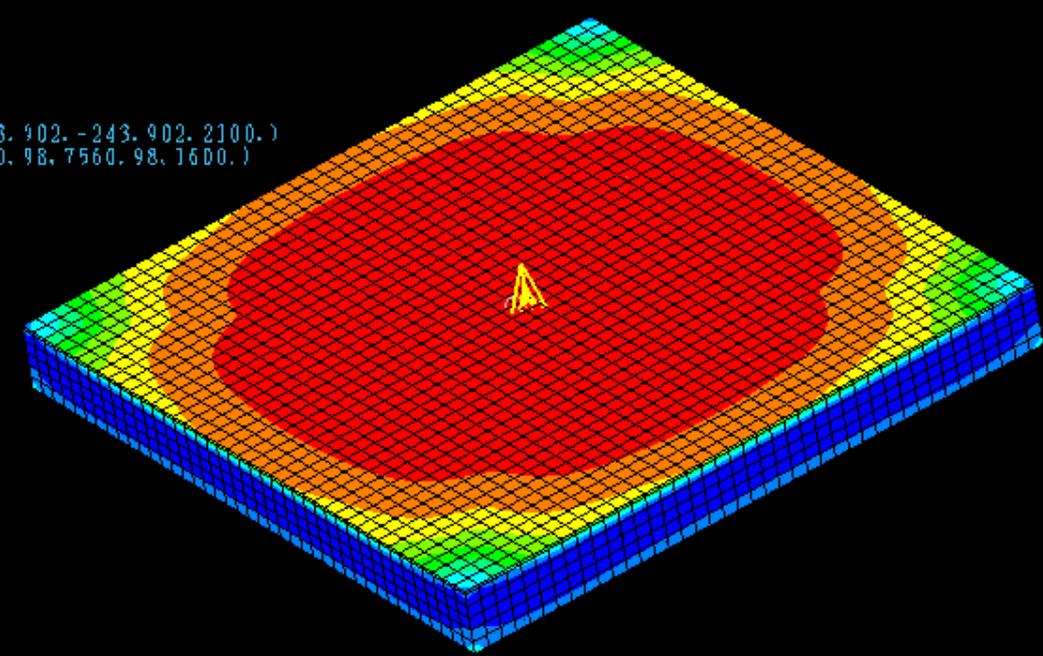
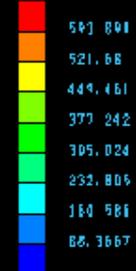
材質番号操作 区画

材質番号	材料名
<input checked="" type="checkbox"/> 1	石英
<input checked="" type="checkbox"/> 2	SiN

ABE_TSQSi100_500x500x400_01
Evaluation Chart Name 【等高線図】最大成分
Step 2
Material Layer 1
Evaluation division 1
Evaluation Area ALL
時刻 0.000000E+000

結果:窒化膜100um

Name 主応力
Max 666.118 (-243.902, -243.902, 2100.)
Min 16.1478 (7560.98, 7560.98, 1600.)



[1] パート1.main

コマンドを選択してください



材質番号操作

材質番号	材料名
<input checked="" type="checkbox"/> 1	石英
<input checked="" type="checkbox"/> 2	SiN

```

ABE_TSQSiN50_500x500x400_01
Evaluation Chart Name 【等高線図】最大成分
Step 2
Material Layer 1
Evaluation division 1
Evaluation Area ALL
時刻 0.000000E+000

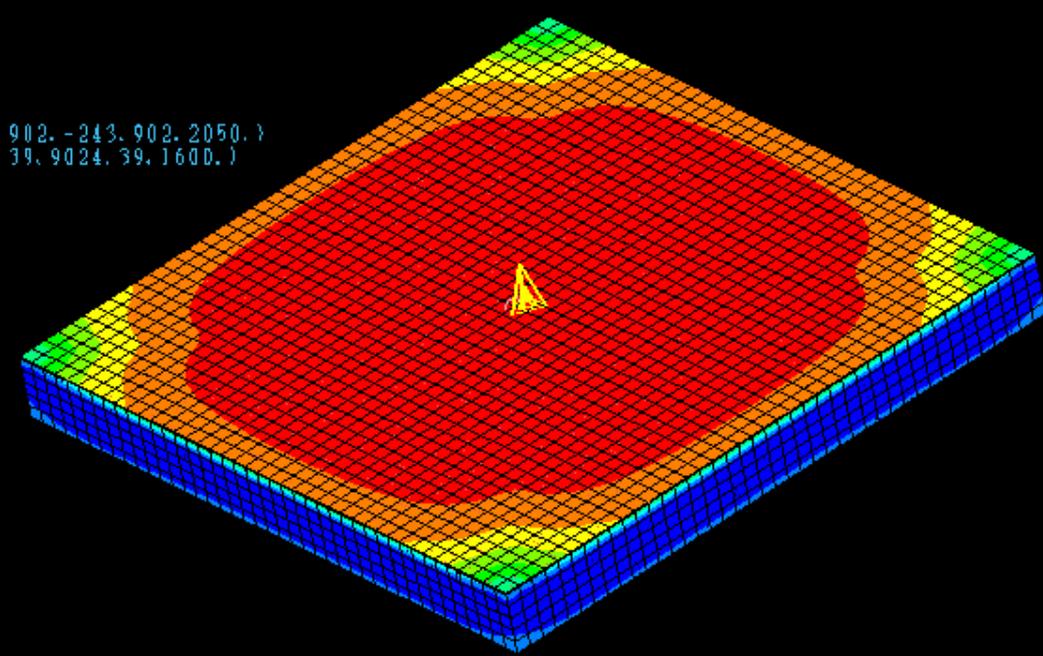
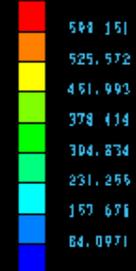
```

結果:窒化膜50um

```

Name 主応力
Max 672.73(-243.902,-243.902,2050.)
Min 10.518(9024.39,9024.39,1600.)

```



[1] パート1.main

コマンドを選択してください



材質番号操作 区画



材質番号	材料名
<input checked="" type="checkbox"/> 1	石英
<input checked="" type="checkbox"/> 2	SiN

```

ABE_TSQSiN20_500x500x400_02
Evaluation Chart Name 【等高線図】最大成分
Step 2
Material Layer 1
Evaluation division 1
Evaluation Area ALL
時刻 0.000000E+000

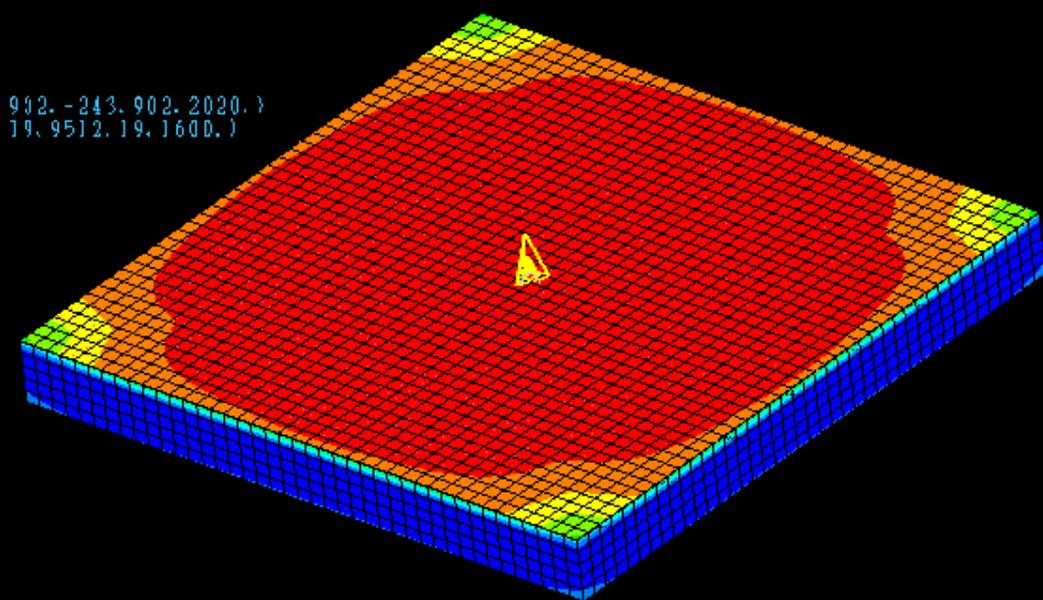
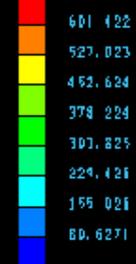
```

結果:窒化膜20um

```

Name 主応力
Max 675.822(243.952,-243.902,2020.)
Min 6.2277(9512.19,9512.19,1600.)

```



[1] パート1.main

コマンドを選択してください

X = 16095.621, Y = 6004.467, Z = -9599.73 SCALE



材質番号操作 [区]

材質番号	材料名
<input checked="" type="checkbox"/> 1	石英
<input checked="" type="checkbox"/> 2	SiN

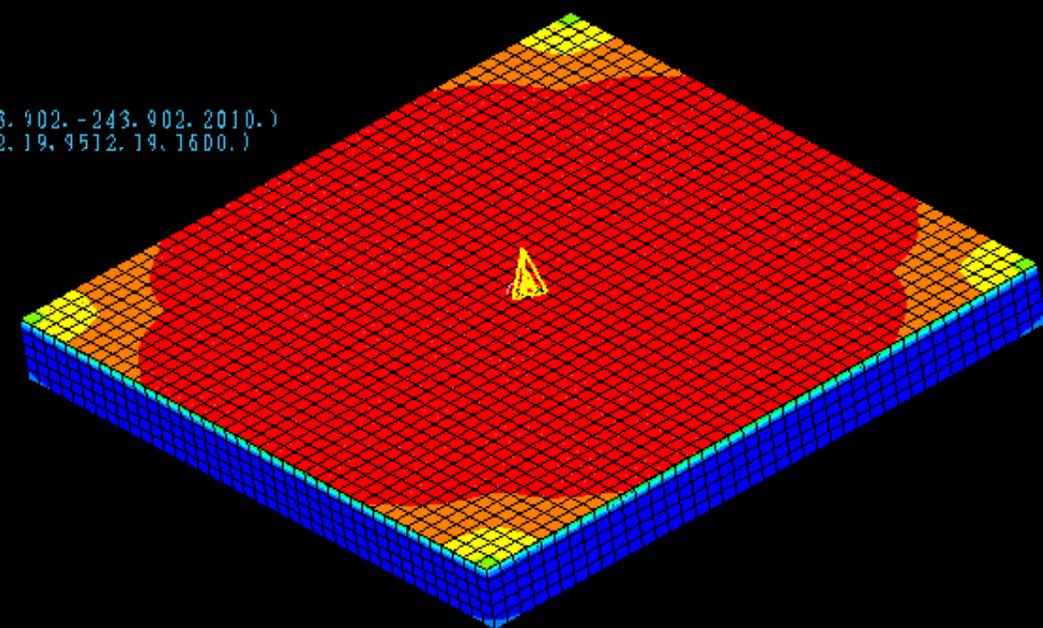
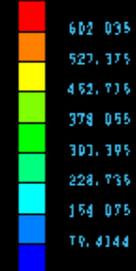
```

ABE_TSQSiN10_500x500x400_01
Evaluation Chart Name 【等高線図】最大成分
Step 2
Material Layer 1
Evaluation division 1
Evaluation Area ALL
時刻 0.000000E+000
  
```

結果:窒化膜10um

```

Name 主応力
Max 676.695 (-243.902, -243.902, 2010.)
Min 4.75439 (9512.19, 9512.19, 1600.)
  
```



[1] パート1.main

コマンドを選択してください

X = -2263.543, Y = -11954.326, Z = -7081.8 SCALE

MemsONEによる応力シミュレーション結果

引張り

