

質問

衝撃試験の解析はできますか？

回答

応力解析の過渡解析で可能です。加速度境界(※)を設定して解析します。

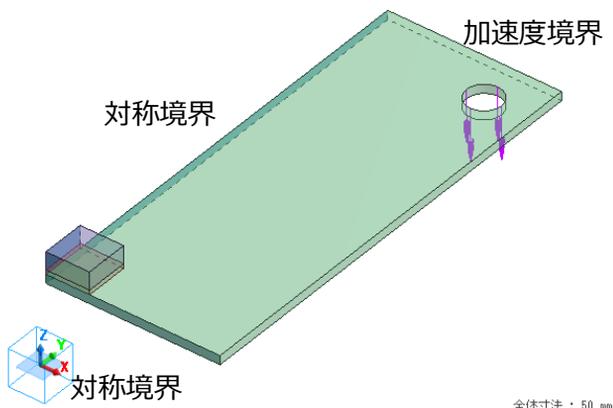
※解析オプションの加速度ではない。

衝撃加速境界の設定例

N6F1



- 衝撃試験では極めて短時間の衝撃加速が印加されます。
- Femtetでは応力過渡解析で加速度境界の時間依存設定を用いることで衝撃加速を考慮した解析が可能です。
- ここでは簡易モデルで上記衝撃加速を設定した例を示します。



基板の中央に部品が実装された状態をイメージした1/4対称モデルです。

対称面には対称境界を設定しています。

基板の隅に空いた穴の内側に加速度境界を設定しています。→次スライド参照

境界条件 (加速度)

境界条件の編集 [accel]

機械

対称/不連続

説明

境界条件の種類

- 変位
- 集中荷重(点)
- 簡易接触
- 音響インピーダンス
- 時間依存
- ON/OFF設定

- 垂直変位
- 分布荷重(線)
- 接触表面
- 開放境界
- 重み関数
- ON/OFFリスト

- 回転変位
- 分布荷重(面)
- はね接続
- 拘束なし
- 等変位
- 分布取込

- 加速度
- 圧力
- トルク荷重
- ジョイント荷重
- 分布データ

X: 0.0 0

Y: 0.0 X10 [m/s²]

Z: -5000*9.8

垂直方向の変位を拘束する

非線形テーブルの編集

| No. | 時刻 | 重み |
|-----|----------|----------|
| 1 | 0 | 0 |
| 2 | 1.25E-05 | 0.01 |
| 3 | 2.50E-05 | 0.04 |
| 4 | 3.75E-05 | 0.1 |
| 5 | 5.00E-05 | 0.2 |
| 6 | 6.25E-05 | 0.35 |
| 7 | 7.50E-05 | 0.55 |
| 8 | 8.75E-05 | 0.72 |
| 9 | 1.00E-04 | 0.88 |
| 10 | 1.13E-04 | 0.97 |
| 11 | 1.25E-04 | 1 |
| 12 | 1.38E-04 | 0.97 |
| 13 | 1.50E-04 | 0.80E-01 |
| 14 | 1.63E-04 | 0.72 |
| 15 | 1.75E-04 | 0.55 |
| 16 | 1.88E-04 | 0.35 |
| 17 | 2.00E-04 | 0.2 |

指標 0 0

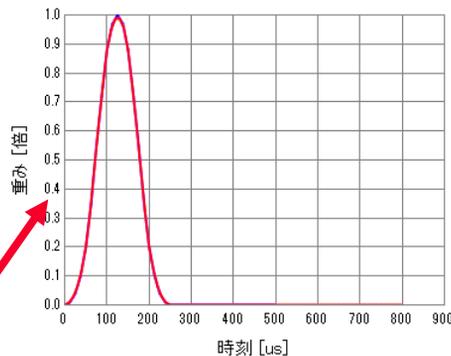
単位 [s] [倍]

最終ステップ: 8.000000e-04[step] まで設定してください。

OK キャンセル ヘルプ(H)

accel
accel_時間ステップ

【時刻]-重み】曲線



250usの間にピーク加速度
5000Gの衝撃加速が発生
するような時間依存の重み
を設定しています。

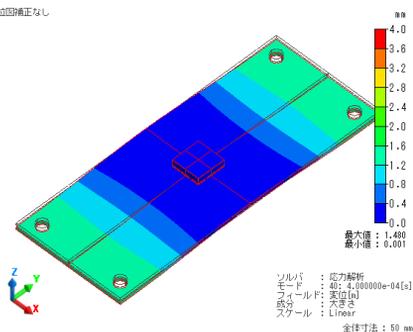
解析条件（応力解析 過渡解析）



10usの時間ステップで80回の過渡解析を設定しています。
トータル時間 $80 \times 10\mu\text{s} = 800\mu\text{s}$

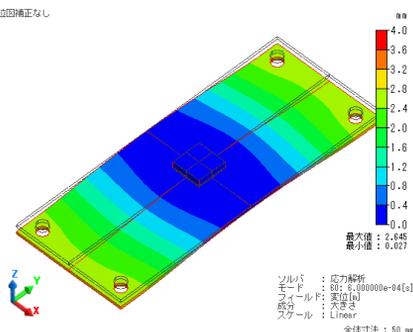
解析結果 (変位図 + Z変位コントー 表示)

実位回矯正なし



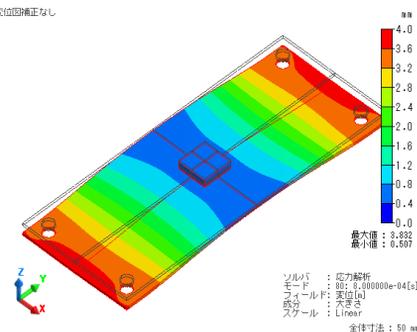
40us

実位回矯正なし



60us

実位回矯正なし

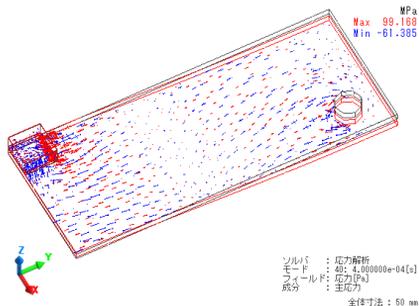


80us

基板の剛性が低いため4隅の穴に印加された衝撃加速による変位に対して中央の実装部品が取り残されたような変形をしています。

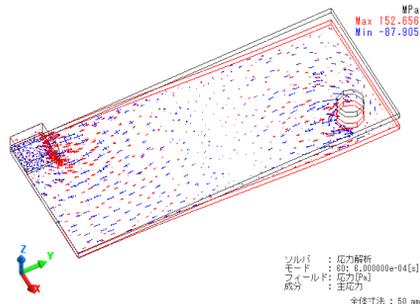
解析結果（変位図+主応力）

実位図補正なし



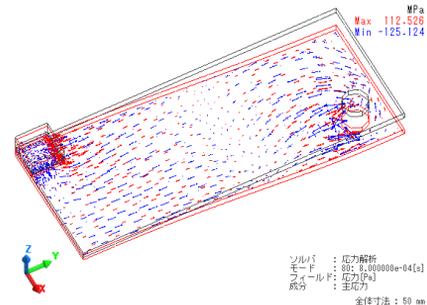
40us

実位図補正なし



60us

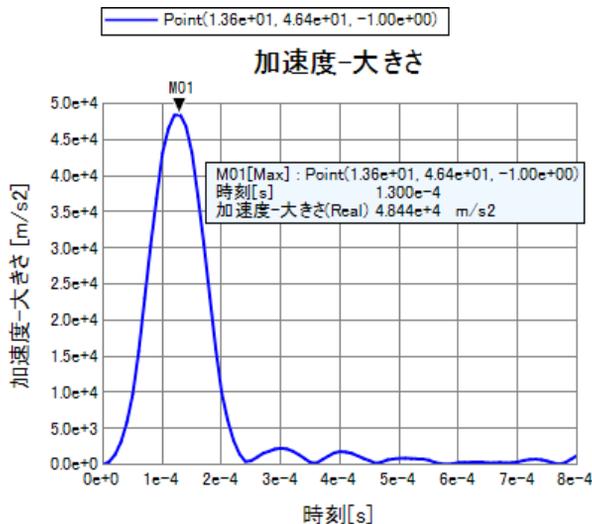
実位図補正なし



80us

中央の実装部品の周辺の長手方向部位に強い引張応力が発生しています。

加速度境界設定部位における加速度



ピーク加速度はおおむね500Gとなっていることが分かります。