

④ NASTRAN プレート要素地震荷重による応力計算アプリ (ZW-PonPaDe)

NASTRAN による地震荷重と自重等の静荷重応力計算アウトプットリストよりプレート要素 (CQUAD4, CTRIA3) の応力を使用してミーゼス応力を求めるアプリです。

インプット

ZW-PonPaDe NASTRANプレート要素地震荷重による応力計算 (Ver.0.4)

NASTRANアウトプットリスト使用ファイル 動解析結果

X方向地震 D:\VBA\Word\ZW-PonPaDe_Ver.0.4_NASTRANプレート要素地震荷重による応力計算\Word\マクロ\TestData\Test_Load_X106 参照

Y方向地震 D:\VBA\Word\ZW-PonPaDe_Ver.0.4_NASTRANプレート要素地震荷重による応力計算\Word\マクロ\TestData\Test_Load_Y106 参照

Z方向地震 D:\VBA\Word\ZW-PonPaDe_Ver.0.4_NASTRANプレート要素地震荷重による応力計算\Word\マクロ\TestData\Test_Load_Z106 参照

NASTRANアウトプットリスト使用ファイル 静解析結果

荷重1 D:\VBA\Word\ZW-PonPaDe_Ver.0.4_NASTRANプレート要素地震荷重による応力計算\Word\マクロ\TestData\Test_Load_G106 参照

荷重2 D:\VBA\Word\ZW-PonPaDe_Ver.0.4_NASTRANプレート要素地震荷重による応力計算\Word\マクロ\TestData\Test_Load_S110 参照

荷重3 参照

荷重4 参照

ミーゼス応力計算式の選択

$\sigma_{Mises} = \sqrt{\frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + \sigma_1^2 + \sigma_2^2}$ $\sigma_{Mises} = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + \sigma_{xy}^2}$

動荷重組合せ

2方向 SRSS

処理要素

選択 最大応力要素 要素番号 1 ~ 要素番号 1

実行 終了

注1: 図1-1に応力計算に使用する各荷重の NASTRAN アウトプットリスト名を入力する。

注2: 応力計算式を選択し荷重の組合せ方法を選択して「実行」ボタンをクリックして表2-1及び表2-2に示す Word ファイルを出力する。

アウトプット

表 2-1 ミーゼス応力 (1/2)

プレート要素 X Z 地震 最大応力 全要素

Element ID: 16203 No: 3096

BOTTOM

$$\sigma_{xt} = -8.516361E-01 + 3.366152E+00 = 2.514516E+00$$

$$\sigma_{yt} = -8.354387E-01 + 5.712934E+00 = 4.877495E+00$$

$$\tau_{xyt} = -3.218384E-01 + (-3.949258E+00) = -4.271096E+00$$

$$\sigma_x = |2.514516E+00| + \sqrt{7.713472E+00^2 + (-9.338204E-01)^2} = 1.028431E+01$$

$$\sigma_y = |4.877495E+00| + \sqrt{1.005976E+01^2 + (-7.903849E-01)^2} = 1.496826E+01$$

$$\tau_{xy} = |-4.271096E+00| + \sqrt{-9.273468E+00^2 + (-3.856376E-01)^2} = 1.355258E+01$$

$$\sigma_1 = \frac{1.028431E+01 + 1.496826E+01}{2} - \sqrt{\left(\frac{1.028431E+01 - 1.496826E+01}{2}\right)^2 + 1.355258E+01^2} = -1.127162E+00$$

$$\sigma_2 = \frac{1.028431E+01 + 1.496826E+01}{2} + \sqrt{\left(\frac{1.028431E+01 - 1.496826E+01}{2}\right)^2 + 1.355258E+01^2} = 2.637973E+01$$

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{(-1.127162E+00 - 2.637973E+01)^2 + (-1.127162E+00)^2 + 2.637973E+01^2}{2}} = 26.96098607 = 27 \text{ MPa}$$

TOP

$$\sigma_{xt} = 3.710882E-01 + 4.214464E+00 = 4.585552E+00$$

$$\sigma_{yt} = -4.850372E-01 + 6.107242E+00 = 5.622205E+00$$

$$\tau_{xyt} = -4.169624E-01 + (-4.139639E+00) = -4.556601E+00$$

$$\sigma_x = |4.585552E+00| + \sqrt{9.398781E+00^2 + 5.083696E-01^2} = 1.399807E+01$$

$$\sigma_y = |5.622205E+00| + \sqrt{1.079845E+01^2 + (-3.724857E-01)^2} = 1.642708E+01$$

$$\tau_{xy} = |-4.556601E+00| + \sqrt{-9.711297E+00^2 + (-5.047941E-01)^2} = 1.428101E+01$$

$$\sigma_1 = \frac{1.399807E+01 + 1.642708E+01}{2} - \sqrt{\left(\frac{1.399807E+01 - 1.642708E+01}{2}\right)^2 + 1.428101E+01^2} = 8.800157E-01$$

$$\sigma_2 = \frac{1.399807E+01 + 1.642708E+01}{2} + \sqrt{\left(\frac{1.399807E+01 - 1.642708E+01}{2}\right)^2 + 1.428101E+01^2} = 2.954513E+01$$

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{(8.800157E-01 - 2.954513E+01)^2 + 8.800157E-01^2 + 2.954513E+01^2}{2}} = 29.11510161 = 30 \text{ MPa}$$

表 2-2 ミーゼス応力 (1/2)

NASTRAN アウトプットリストの抜粋

1 **** TEST OUTPUTLIST 2 **** FEBRUARY 16, 2017 MSC.NASTRAN 1/26/09 PAGE 722

0 **** LOAD - 1 ****

STRESSES IN TRIANGULAR ELEMENTS (TRIA3)

ELEMENT ID.	FIBER DISTANCE	NORMAL-X	NORMAL-Y	SHEAR-XY	ANGLE	MAJOR	MINOR	VON MISES
0 16203	-2.250000E+00	7.713472E+00	1.005976E+01	-9.273468E+00	-48.6050	1.823399E-01	-4.607637E-01	1.948811E+00
0 16203	2.250000E+00	9.398781E+00	1.079845E+01	-9.711297E+00	-47.0609	1.983509E-01	3.621340E-01	1.965635E-01

1 **** TEST OUTPUTLIST 2 **** MARCH 6, 2017 MSC.NASTRAN 1/26/09 PAGE 719

0 **** LOAD - 3 ****

STRESSES IN TRIANGULAR ELEMENTS (TRIA3)

ELEMENT ID.	FIBER DISTANCE	NORMAL-X	NORMAL-Y	SHEAR-XY	ANGLE	MAJOR	MINOR	VON MISES
0 16203	-2.250000E+00	-9.338204E-01	-7.903849E-01	-3.856376E-01	-50.2675	-4.698530E-01	-1.254352E+00	1.097834E+00
0 16203	2.250000E+00	5.083696E-01	-3.724857E-01	-5.047941E-01	-24.4478	7.378625E-01	-6.019786E-01	1.162324E+00

1 **** TEST OUTPUTLIST 2 **** FEBRUARY 16, 2017 MSC.NASTRAN 1/26/09 PAGE 722

0 **** LOAD - 4 ****

STRESSES IN TRIANGULAR ELEMENTS (TRIA3)

ELEMENT ID.	FIBER DISTANCE	NORMAL-X	NORMAL-Y	SHEAR-XY	ANGLE	MAJOR	MINOR	VON MISES
0 16203	-2.250000E+00	-8.516361E-01	-8.354387E-01	-3.218384E-01	-45.7207	-5.215971E-01	-1.165478E+00	1.011835E+00
0 16203	2.250000E+00	3.710882E-01	-4.850372E-01	-4.169624E-01	-22.1237	5.406001E-01	-6.545490E-01	1.036596E+00

1 **** TEST OUTPUTLIST 2 **** MARCH 6, 2017 MSC.NASTRAN 1/26/09 PAGE 719

0 **** LOAD - 5 ****

STRESSES IN TRIANGULAR ELEMENTS (TRIA3)

ELEMENT ID.	FIBER DISTANCE	NORMAL-X	NORMAL-Y	SHEAR-XY	ANGLE	MAJOR	MINOR	VON MISES
0 16203	-2.250000E+00	3.366152E+00	5.712934E+00	-3.949258E+00	-53.2738	8.659431E-00	4.196534E-01	8.457417E+00
0 16203	2.250000E+00	4.214464E+00	6.107242E+00	-4.139639E+00	-51.4387	9.407294E+00	9.144115E-01	8.985054E+00

図 1-1 「入力」フォーム

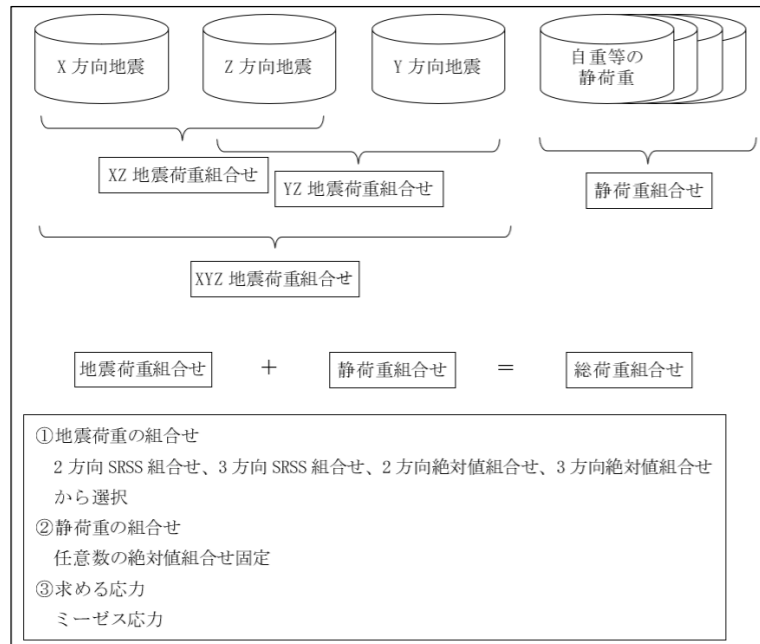


図 1-2 荷重の組合せ及び求める応力

表 1-1 プレート要素 NASTRAN アウトプットリストの抜粋

STRESSES IN QUADRILATERAL ELEMENTS (QUAD4)

ELEMENT ID.	FIBER DISTANCE	NORMAL-X	NORMAL-Y	SHEAR-XY	ANGLE	MAJOR	MINOR	VON MISES
0 6000	-1.500000E+00	1.557765E-01	-9.281897E-01	2.322129E-01	11.5964	2.034276E-01	-9.758408E-01	1.091861E+00
0 6000	1.500000E+00	5.365204E-01	-2.527487E-01	2.108001E-01	14.0548	5.892929E-01	-3.055212E-01	7.878140E-01
0 6001	-1.500000E+00	-4.279569E-01	-8.829600E-01	-3.260656E-02	-4.0782	-4.256321E-01	-8.852848E-01	7.668678E-01
0 6001	1.500000E+00	-1.643211E-01	-6.893164E-01	-9.145815E-02	-9.6046	-1.488446E-01	-7.047929E-01	6.434152E-01

省略

STRESSES IN TRIANGULAR ELEMENTS (TRIA3)

ELEMENT ID.	FIBER DISTANCE	NORMAL-X	NORMAL-Y	SHEAR-XY	ANGLE	MAJOR	MINOR	VON MISES
0 16000	-2.250000E+00	1.289073E+00	6.809839E-01	9.220003E-01	35.8746	1.955867E+00	1.418991E-02	1.948811E+00
0 16000	2.250000E+00	9.176990E-01	2.909560E-01	1.116011E+00	37.1577	1.763501E+00	-5.548460E-01	2.096726E+00
0 16001	-2.250000E+00	8.023568E-01	1.623189E+00	3.905089E-01	68.2119	1.779288E+00	6.462585E-01	1.560011E+00