

④ NASTRAN プレート要素静荷重による応力計算アプリ (ZW-PonPaSe)

NASTRAN による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 (QUAD4, 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

図 1-1 「入力」フォーム

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 に示す Word ファイルを出力する。

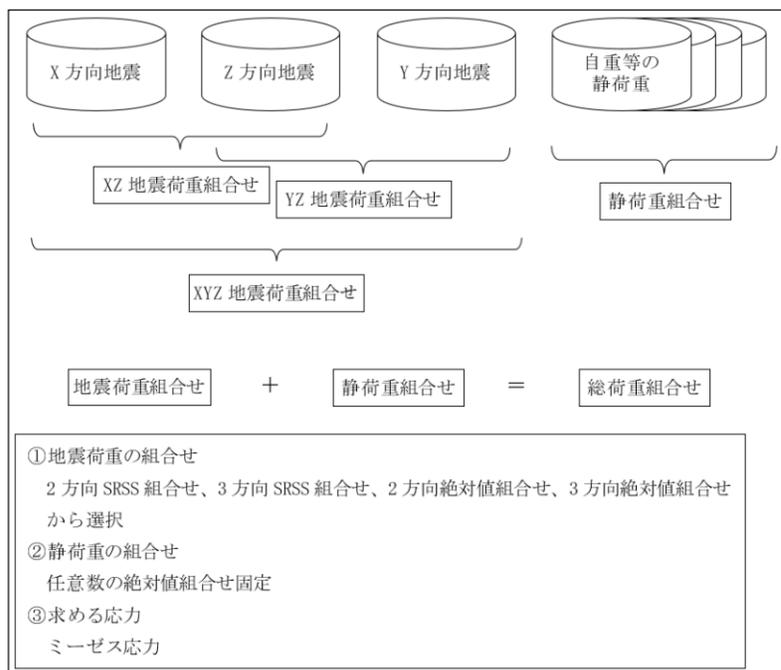


図 1-2 荷重の組合せ及び求める応力

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	STRESSES IN ELEMENT COORD SYSTEM			PRINCIPAL STRESSES (ZERO SHEAR)			VON MISES	
		NORMAL-X	NORMAL-Y	SHEAR-XY	ANGLE	MAJOR	MINOR		
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	
	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	
	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	STRESSES IN ELEMENT COORD SYSTEM			PRINCIPAL STRESSES (ZERO SHEAR)			VON MISES	
		NORMAL-X	NORMAL-Y	SHEAR-XY	ANGLE	MAJOR	MINOR		
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	
	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	

アウトプット

表 2-1 ミーゼス応力

プレート要素 最大応力 全要素
 Element ID: 16203 No: 3096
 BOTTOM

$$\sigma_x = -8.516361E-01 + 7.713472E+00 = 6.861836E+00$$

$$\sigma_y = -8.354387E-01 + 1.005976E+01 = 9.224321E+00$$

$$\tau_{xy} = -3.218384E-01 + (-9.273468E+00) = -9.595306E+00$$

$$\sigma_1 = \frac{6.861836E+00 + 9.224321E+00}{2} - \sqrt{\left(\frac{6.861836E+00 - 9.224321E+00}{2}\right)^2 + (-9.595306E+00)^2} = -1.624664E+00$$

$$\sigma_2 = \frac{6.861836E+00 + 9.224321E+00}{2} + \sqrt{\left(\frac{6.861836E+00 - 9.224321E+00}{2}\right)^2 + (-9.595306E+00)^2} = 1.771082E+01$$

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{(-1.624664E+00 - 1.771082E+01)^2 + (-1.624664E+00)^2 + 1.771082E+01^2}{2}} = 18.57651289 = 19 \text{ MPa}$$

TOP

$$\sigma_x = 3.710882E-01 + 9.398781E+00 = 9.769869E+00$$

$$\sigma_y = -4.850372E-01 + 1.079845E+01 = 1.031341E+01$$

$$\tau_{xy} = -4.169624E-01 + (-9.711297E+00) = -1.012826E+01$$

$$\sigma_1 = \frac{9.769869E+00 + 1.031341E+01}{2} - \sqrt{\left(\frac{9.769869E+00 - 1.031341E+01}{2}\right)^2 + (-1.012826E+01)^2} = -9.026397E-02$$

$$\sigma_2 = \frac{9.769869E+00 + 1.031341E+01}{2} + \sqrt{\left(\frac{9.769869E+00 - 1.031341E+01}{2}\right)^2 + (-1.012826E+01)^2} = 2.017355E+01$$

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{(-9.026397E-02 - 2.017355E+01)^2 + (-9.026397E-02)^2 + 2.017355E+01^2}{2}} = 20.21882907 = 21 \text{ MPa}$$

NASTRAN アウトプットリストの抜粋

**** TEST OUTPUTLIST 2 ****									
FEBRUARY 16, 2017 MSC.NASTRAN 1/26/09 PAGE 722									
**** LOAD - 1 ****									
STRESSES IN TRIANGULAR ELEMENTS (TRIA3)									
ELEMENT ID.	FIBER DISTANCE	STRESSES IN ELEMENT COORD SYSTEM			PRINCIPAL STRESSES (ZERO SHEAR)			VON MISES	
		NORMAL-X	NORMAL-Y	SHEAR-XY	ANGLE	MAJOR	MINOR		
0 16203	-2.250000E+00	-8.516361E-01	-8.354387E-01	-3.218384E-01	-45.7207	-5.215971E-01	-1.165478E+00	1.011183E+00	
	2.250000E+00	3.710882E-01	-4.850372E-01	-4.169624E-01	-22.1237	5.406001E-01	-6.545490E-01	1.036596E+00	

**** TEST OUTPUTLIST 1 ****									
FEBRUARY 16, 2017 MSC.NASTRAN 1/26/09 PAGE 722									
**** LOAD - 2 ****									
STRESSES IN TRIANGULAR ELEMENTS (TRIA3)									
ELEMENT ID.	FIBER DISTANCE	STRESSES IN ELEMENT COORD SYSTEM			PRINCIPAL STRESSES (ZERO SHEAR)			VON MISES	
		NORMAL-X	NORMAL-Y	SHEAR-XY	ANGLE	MAJOR	MINOR		
0 16203	-2.250000E+00	7.713472E+00	1.005976E+01	-9.273468E+00	-48.6050	1.823399E+01	-4.607637E-01	1.846869E+01	
	2.250000E+00	9.398781E+00	1.079845E+01	-9.711297E+00	-47.0609	1.983509E+01	3.621340E-01	1.965653E+01	