

⑤ NASTRAN 溶接部地震荷重による応力計算アプリ (ZW-PonWeDe)

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溶接部の部材力 (CELAS2, SPC1, MPC, CBAR) を荷重として、引張応力、せん断応力 τ 及びせん断応力 τ_w を求めるアプリです。

インプット

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: 応力計算に使用する部材特性ファイル名を入力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。

図 1-1 「入力」フォーム

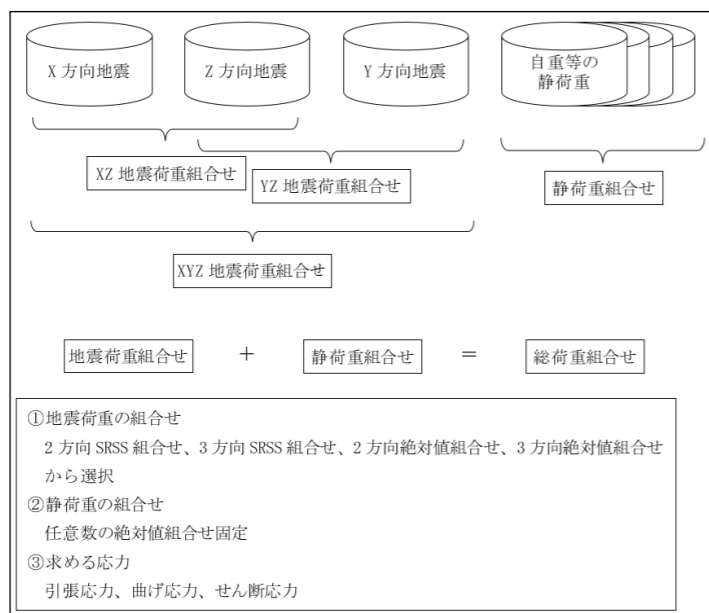


図 1-2 荷重の組合せ及び求める応力

表 1-1 ばね要素 NASTRAN アウトプットリストの抜粋

| ELEMENT ID. | FORCE | ELEMENT ID. | FORCE | ELEMENT ID. | FORCE | ELEMENT ID. | FORCE |
|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|----------------|-------------|---------------|
| 6111 | -9.997439E+01 | 6112 | 4.233270E+00 | 6113 | 2.812336E-08 | 6114 | -9.523239E+03 |
| 6115 | -8.795521E+03 | 6116 | 1.729974E+03 | 6121 | -1.397224E+02 | 6122 | 0.572722E+04 |
| 6123 | -2.565690E+00 | 6124 | -4.497955E+03 | 6125 | -1.544994E+04 | 6126 | 2.997493E+02 |
| 省略 | | | | | | | |
| 6421 | -3.865232E+01 | 6422 | -1.997491E+00 | 6423 | 2.6340512E+00 | 6424 | -1.173002E+03 |
| 6425 | -2.599745E+04 | 6426 | 1.795552E+04 | 6431 | -1.8071873E+01 | 6432 | -1.906395E+00 |
| 6433 | 4.679559E+00 | 6434 | -3.565600E+03 | 6435 | -1.5987873E+03 | 6436 | 3.837839E+00 |

注 3: ばね要素以外のアウトプットリストは省略します。

アウトプット

表 2-1 各応力 (1/2)

溶接部 XZ地震 最大応力 ばね要素
WELD ID: 613
溶接部断剛性(軸方向:Z) ID:1 名称: 溶接部①
断面積: 729.3 mm² 断面係数 Zx: 4350 mm³ Zy: 7600 mm³ Zp: 1020 mm³
溶接部荷重
Fxt = -3.415597E+01 + (-3.415597E+01) = -6.831194E+01
Fyt = -9.549974E-01 + (-9.599974E-01) = -1.914995E+00
Fzt = 3.827955E+00 + 3.825995E+00 = 7.653950E+00
Mxt = -3.642617E+03 + (-1.559597E+03) = -5.202214E+03
Myt = -9.549974E+05 + (-4.549974E+05) = -1.409995E+06
Mzt = 3.827955E+04 + 3.977955E+04 = 7.805910E+04

引張応力 σ_t
 $\sigma_t = F_z / A = 1.176804E+01 / 729.3 = 0.01613607 = 1 \text{ MPa}$

曲げ応力 σ_b
 $\sigma_b = M_x / Z_x + M_y / Z_y = 9.398676E+03 / 4350 + 1.974026E+06 / 7600 = 261.90093336 = 262 \text{ MPa}$

せん断応力 τ
 $\tau = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} / A + M_z / Z_p$
 $\tau = \sqrt{1.120838E+02^2 + 3.272025E+00^2} / 729.3 + 1.343066E+05 / 1020 = 131.8269052 = 132 \text{ MPa}$

せん断応力 τ_w
 $\tau_w = \sqrt{(\sigma_t + \sigma_b)^2 + \tau^2} = \sqrt{(1.613607E-02 + 2.619009E+02)^2 + 1.318269E+02^2} = 293.22156161 = 294 \text{ MPa}$

表 2-2 各応力 (2/2)

NASTRAN アウトプットリストの抜粋

```

*** TEST ELAS BAR ****
**** LOAD - 1 ****
APRIL 7, 2021 MSC Nastran 9/11/18 PAGE 16
0
FORCES IN SCALAR SPRINGS (CELAS2)
ELEMENT FORCE ELEMENT FORCE ELEMENT FORCE ELEMENT FORCE
ID. ID. ID. ID. ID. ID. ID. ID.
6131 -3.730097E-01 6132 -9.595656E-01 6133 3.825995E+00 6134 -1.795597E-03
6135 -4.063974E-05 6136 3.977300E-04 6211 -1.869776E-01 6212 -1.565674E-01
1
*** TEST ELAS BAR ****
**** LOAD - 3 ****
APRIL 7, 2021 MSC Nastran 9/11/18 PAGE 16
0
FORCES IN SCALAR SPRINGS (CELAS2)
ELEMENT FORCE ELEMENT FORCE ELEMENT FORCE ELEMENT FORCE
ID. ID. ID. ID. ID. ID. ID. ID.
6131 -2.290437E-01 6132 -9.595656E-01 6133 1.512437E+00 6134 -3.792904E-03
6135 -3.911174E-05 6136 3.977300E-04 6211 -2.510179E-01 6212 -4.699111E-01
1
*** TEST ELAS BAR ****
**** LOAD - 4 ****
APRIL 7, 2021 MSC Nastran 9/11/18 PAGE 16
0
FORCES IN SCALAR SPRINGS (CELAS2)
ELEMENT FORCE ELEMENT FORCE ELEMENT FORCE ELEMENT FORCE
ID. ID. ID. ID. ID. ID. ID. ID.
6131 -3.415597E-01 6132 -9.549974E-01 6133 3.827955E+00 6134 -3.642617E-03
6135 -9.549974E-05 6136 3.827955E-04 6211 -3.869638E-01 6212 -9.549974E-01
1
*** TEST ELAS BAR ****
**** LOAD - 5 ****
APRIL 7, 2021 MSC Nastran 9/11/18 PAGE 16
0
FORCES IN SCALAR SPRINGS (CELAS2)
ELEMENT FORCE ELEMENT FORCE ELEMENT FORCE ELEMENT FORCE
ID. ID. ID. ID. ID. ID. ID. ID.
6131 -3.415597E-01 6132 -9.599974E-01 6133 3.825995E+00 6134 -1.559597E-03
6135 -4.549974E-05 6136 3.977955E-04 6211 -1.869776E-01 6212 -1.997974E-01
    
```