

⑤ NASTRAN 溶接部静荷重による応力計算アプリ (ZW-PonWeSe)

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

図 1-1 「入力」フォーム

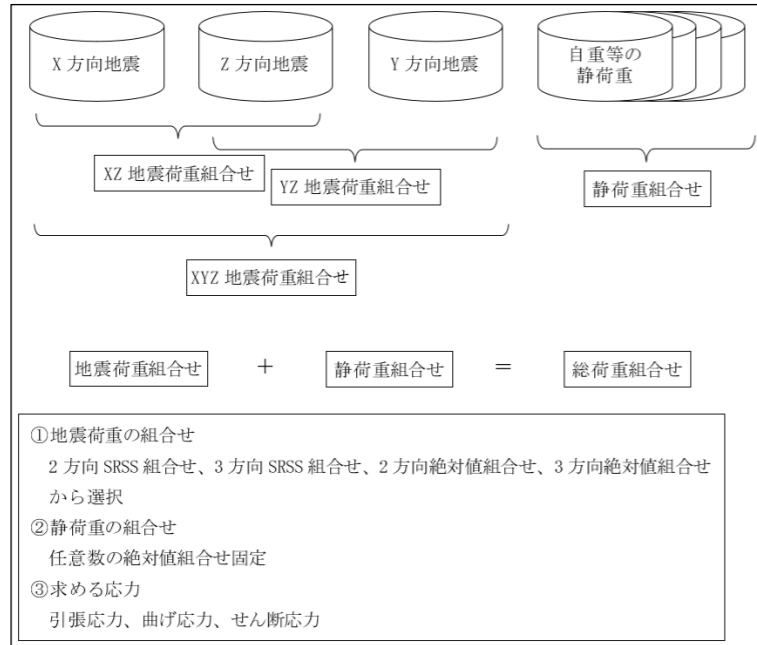


図 1-2 荷重の組合せ及び求める応力

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	2.634051E+00	6424	-1.173002E+03
6425	-2.599745E+04	6426	1.795552E+04	6431	-1.807187E+01	6432	-1.906395E+00
6433	4.679559E+00	6434	-3.565600E+03	6435	-1.598787E+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 最大応力 全ばね要素
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

Fx = -3.415597E+01 + (-3.415597E+01) = -6.831194E+01
Fy = -9.549974E-01 + (-9.599974E-01) = -1.914995E+00
Fz = 3.827955E+00 + 3.825995E+00 = 7.653950E+00
Mx = -3.642617E+03 + (-1.559597E+03) = -5.202214E+03
My = -9.549974E+05 + (-4.549974E+05) = -1.409995E+06
Mz = 3.827955E+04 + 3.977955E+04 = 7.805910E+04

引張応力 σ_t (圧縮の場合は0)
 $\sigma_t = F_z / A = 7.653950E+00 / 729.3 = 0.01049493 = 1 \text{ MPa}$

曲げ応力 σ_b
 $\sigma_b = |M_x| / Z_x + |M_y| / Z_y = |-5.202214E+03| / 4350 + |-1.409995E+06| / 7600$
 $= 186.72154284 = 187 \text{ MPa}$

せん断応力 τ
 $\tau = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} / A + |M_z| / Z_p$
 $\tau = \sqrt{-6.831194E+01^2 + (-1.914995E+00)^2} / 729.3 + |7.805910E+04| / 1020$
 $= 76.62223403 = 77 \text{ MPa}$

せん断応力 τ_w
 $\tau_w = \sqrt{(\sigma_t + \sigma_b)^2 + \tau^2} = \sqrt{(1.049493E-02 + 1.867215E+02)^2 + 7.662223E+01^2}$
 $= 201.84107777 = 202 \text{ MPa}$

表 2-2 各応力 (2/2)

NASTRAN アウトプットリストの抜粋

```

1 *** TEST ELAS BAR **** APRIL 7, 2021 NSC Nastran 9/11/18 PAGE 16
**** LOAD - 4 ****
0
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 -3.869636E+01 6212 -9.549974E-01
1 *** TEST ELAS BAR **** APRIL 7, 2021 NSC Nastran 9/11/18 PAGE 16
**** LOAD - 5 ****
0
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 -1.869774E+01 6212 -1.997974E-01
    
```