

回転円板の解析（軸対称構造）

一定の回転速度で軸周り(Y (Z) 軸)を回転する円板の解析を行った。対象とした円板は、Fig. 1 に示すような直径 30 インチ、板厚 1 インチの形状で、4 節点軸対称要素を用いてモデル化した。そのメッシュ図を Fig.2 に示す。円板の材料定数、ヤング率、ポアソン比、質量密度は、それぞれ以下の通りである。

$$E = 30 \times 10^6 \text{ psi}$$

$$\nu = 0.4999$$

$$\rho = 0.2808 \text{ lb-sec}^2/\text{in}^4$$

荷重は回転による遠心力であり、Mpave の Model > Analysis で表示される Analysis ダイアログにおいて、回転中心 (Center of Rotation)

(0, 0, 0)と回転軸 (Axis of Rotation)

(0, 1, 0)を定義し、回転速度 ω (Rotation Speed in RPM) 20 rad/sec を設定した。

また、拘束条件は以下の通りである。

Y(Z) = 0 において $U_y = 0$ (剛体運動を拘束する条件)

X(r) = 0 における節点の $U_x = 0$ (対称条件)

なお、MPACT の軸対称モデルにおける回転軸は、Y 軸 (他ソフトでは Z 軸) である。

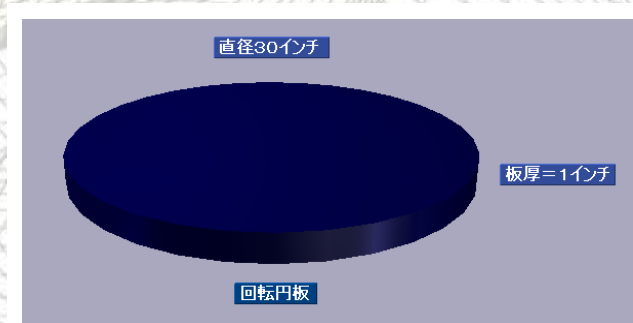


Fig.1 解析対象の回転円板

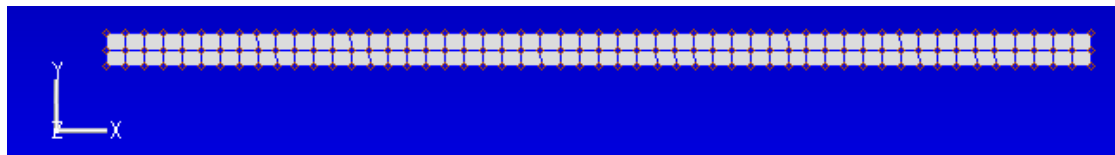


Fig. 2 回転円板の有限要素軸対称モデル

Fig. 3 に変形図とその変位のコンター図を示す。最大変位量は 1.58×10^{-3} となり、解析解 (1.5792×10^{-3})と比較すると 0.01%の誤差で一致した。

また、X(r)=0 における半径方向の応力は 1.126×10^4 であった。(解析解との誤差 1.8%)

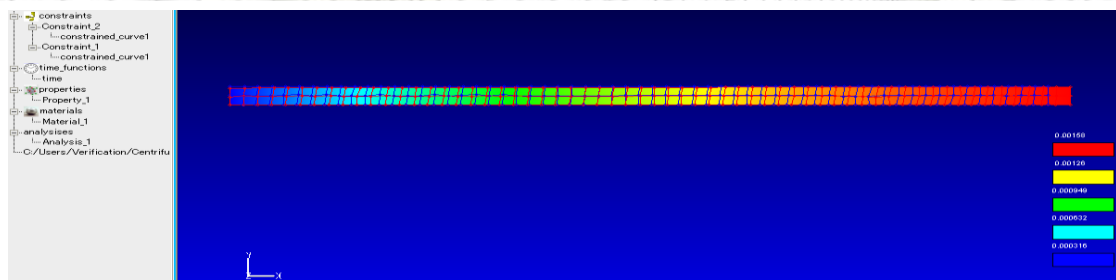


Fig.3 変形図と変位のコンター図