

流体域に弾性体が位置する 2 次元流れ場の構造一流体連成解析

Fig. 1 に示す流体域に半円形の弾性体が位置する 2 次元流れ場の構造と流体の連成解析を行った。流体は中間節点を有する 6 節点三角形要素を、また半円形の弾性体は 3 節点梁要素を用いモデル化した。境界条件として、左側から流体が流入するものとし、その流入速度を $V_x=2$ 、 $V_y=0$ 、右側の出口では Y 方向の流速 V_y を 0、渦度を 0 とした。

また、上下の壁面の流速を $V_x=V_y=0$ とした。弾性体は半円形の両端の $U_x=U_y=0$ とした。

流体と弾性体の境界は、AEL(Automatic Eulerian Lagrangian coupling)^{1),2)}で自動的に設定される。ただし、境界での変形は微小とする。材料定数は以下の通りである。

粘性係数 $\mu=1$ 、密度 $\rho=0.025$
ヤング率 $E=3000$ 、ポアソン比 $\nu=0.3$

Fig. 2 に 0.1、1.0 秒後の流速ベクトルを示す。半円形弾性体の領域で流れが変化している様子が分かる。

Fig.3 に 0.3 秒後の半円形弾性体の変形図を示す。左側からの流れにより右へ変形していることが分る。Fig.4 に 0.3 秒後の圧力分布図を示す。

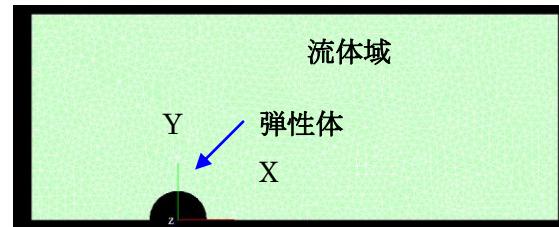


Fig. 1 有限要素モデル

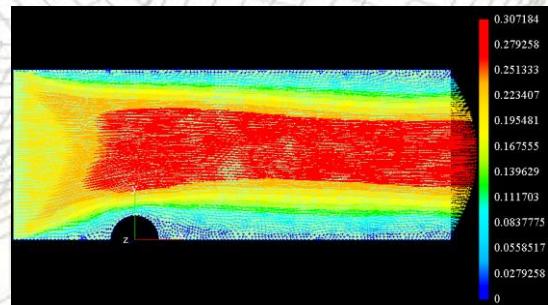


Fig. 2-1 流速ベクトル(0.1秒)

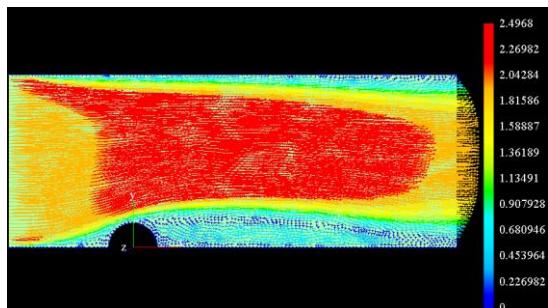


Fig. 2-2 流速ベクトル(1.0秒)

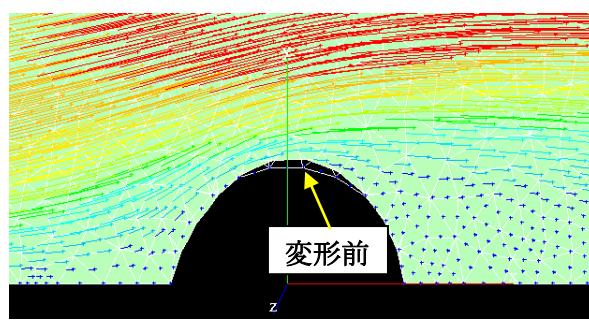


Fig. 3 弾性体の変形図(0.3秒:倍率50倍)

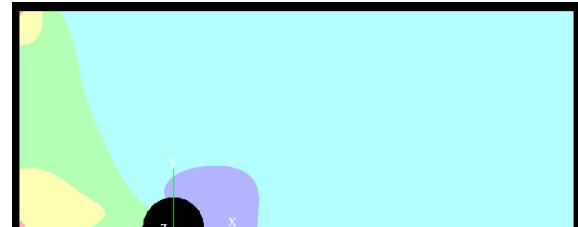


Fig. 4 圧力分布(0.3秒)

[参考文献] 1) P.V.Marcal, The Development of General Purpose Finite Element Programs for Multi-Physics,

日本機械学会計算力学部門、CMD Newsletter No.30, April 2003

2) Course Notes of Advanced Topics in Multi-Physics FEA, CAE Advanced Seminar 2003, ACT