有限要素法の実習 6

1　内圧を受ける複合容器

図 6 に示す二つの材料で構成された容器に内圧が作用しているモデルを作成しましょう.

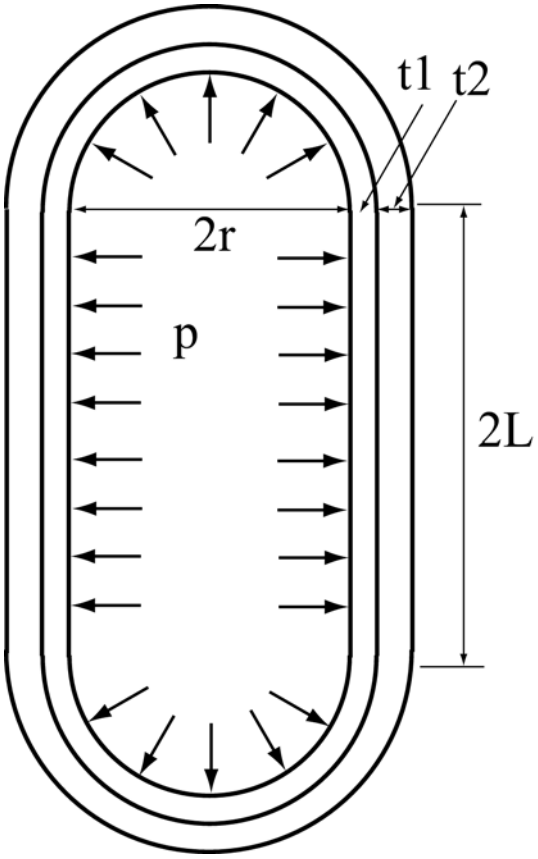

図 6 内圧を受ける複合容器.

- 問題の対称性を考慮して, ノートに解析モデルを描き, 必要な寸法記号と x 軸, y 軸を適切に置いて下さい.
- 別の図に複合容器の解析モデルをもう一度描き, その形状を直線で囲まれた領域と, 円弧と直線で囲まれた領域に分割しなさい. 各領域の隅の点の座標を寸法記号で表し, 図中に記入して下さい.
- 複合容器の解析モデルの力と変位に関する境界条件を, x, y 座標とそれぞれの値の対応として式で表して下さい.
- 直線で囲まれた領域を「作図」の「BOX」で作図して下さい.
- 円弧と直線で囲まれた領域を「作図」の「円弧」「線分」で作図して下さい.
- 解析域を設定して下さい.
- 材料名を指定して下さい. 内側の解析域を「アルミ」、外側の解析域を「FRP」と定義して下さい。

- 変位拘束条件を設定して下さい.
- 外力条件を設定して下さい.
- 要素分割数を設定して下さい.
- 要素分割を行って下さい.
- 物理モデルを設定して下さい. 弾性, 軸対称モデルとします.
- 材料特性を設定して下さい. 材料名「アルミ」は, 縦弾性係数 **70,000MPa**, ポアソン比 **0.3**, 材料名「**FRP**」は, 縦弾性係数 **160,000MPa**, ポアソン比 **0.3** とします.
- 解析を実行して下さい.

Table 1 複合容器の寸法.

L	r	t1	t2	p
80	40	10	10	1

2 検討課題

1. 内側の材料について、最大ミーゼス応力の値と発生位置を明らかにし、外側の材料について、最大主応力の値と発生位置を明らかにし、それぞれ、モデルの図中に位置と値を示して下さい.
2. 内圧を受ける薄肉球と薄肉円筒における応力を計算する式を導いて下さい. 内側の材料と外側の材料が、それぞれ単独である場合に近似して良い. その応力成分の値と有限要素法の計算結果を比較・考察して下さい.