

# ベローズ型伸縮管継手の有限要素法による 応力解析と疲労寿命予測

同志社大学 工学部 金属材料科学研究室



*Laboratory of Metallic Material Science, Doshisha*



# Introduction

## ベローズ型伸縮管継手

### 役割

以下による応力緩和

- 1, 熱膨張の吸収
- 2, 振動吸収
- 3, 地震・沈下の吸収

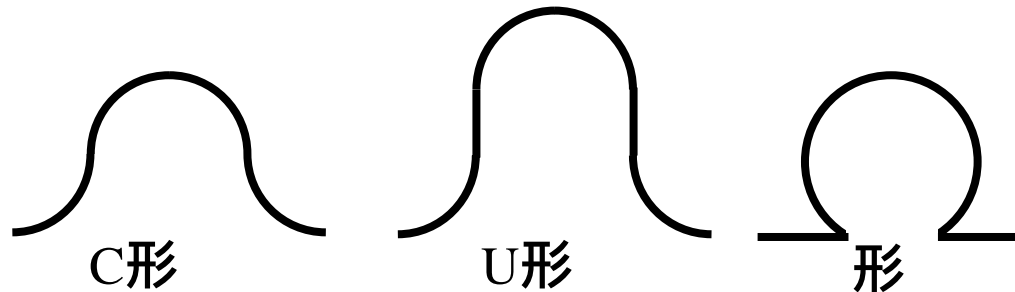
### 用途

- 以下における配管設備
- ・ 工業, 化学プラント
  - ・ 火力, 原子力発電所
  - ・ 加熱, 冷却システム
  - ・ 自動車排気システム



# Introduction

## 1. 3つの基本形 過去30年間、変化なし



## 2. 解析手法

1. Kellogの式(計算式 ) 片もち梁による近似

粗い近似、応力は高く見積もられる。日本では主流

2. EJMAの式(計算式 ) 弾性論(シェルの理論)による近似解(解析解)

Kellogの式より精度は高い。欧米で主流だが、日本でも  
増えつつある。

3. 浜田の方法 弾性論(シェルの理論)による厳密解(数値解)

図表を利用し、最も精度が高いとの評価。

適用範囲あり。形状パラメータの影響が不明確。

# ANSYSを用いた有限要素解析

1. 低サイクル疲労に対応した弾塑性応力・ひずみ解析
2. 相当応力・相当ひずみ振幅をCoffin-Masson式に代用することにより、より複雑形状への対応可能
3. ANSYS付属の最適化計算機能を用いることによる新形状への展開

# ANSYSによる解析例

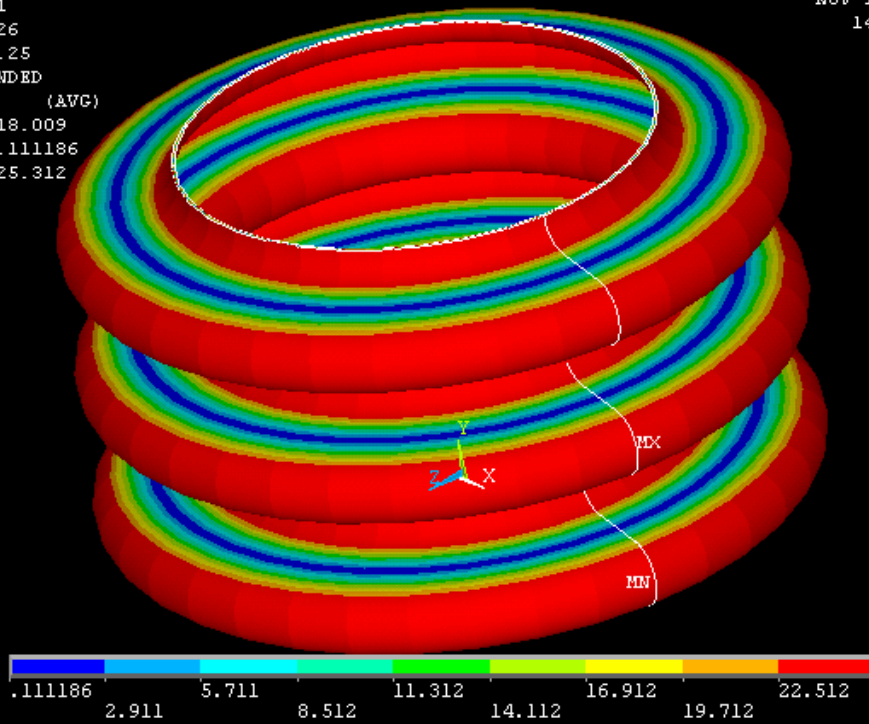
## 相当応力図

1 NODAL SOLUTION

STEP=1  
SUB =26  
TIME=.25  
/EXPANDED  
SEQV (AVG)  
DMX =18.009  
SMN =.111186  
SMX =25.312

ANSYS

NOV 17 2006  
14:42:35



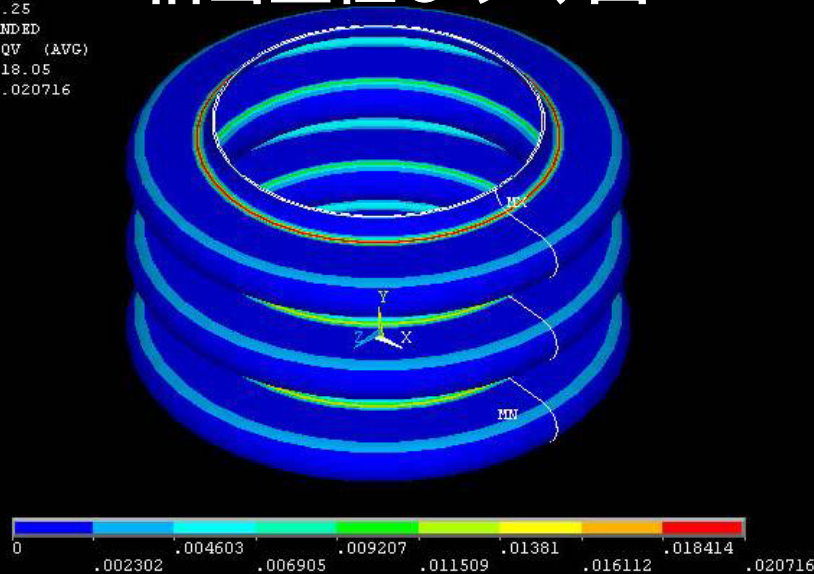
## 相当塑性ひずみ図

1 NODAL SOLUTION

STEP=1  
SUB =25  
TIME=.25  
/EXPANDED  
EPPLEQV (AVG)  
DMX =18.05  
SMX =.020716

ANSYS

NOV 17 2006  
15:26:55



## 引張り状態

# ANSYSによる応力解析と従来法による疲労寿命予測

