

# 流れの数値解析によるオイルダンパの動特性計算

## ～ 揺れを抑制する装置のシミュレーション解析 ～

工学研究科 機械工学専攻

教授 あさみとしひこ 浅見敏彦 ◎M1 あさのつよし 朝野毅士

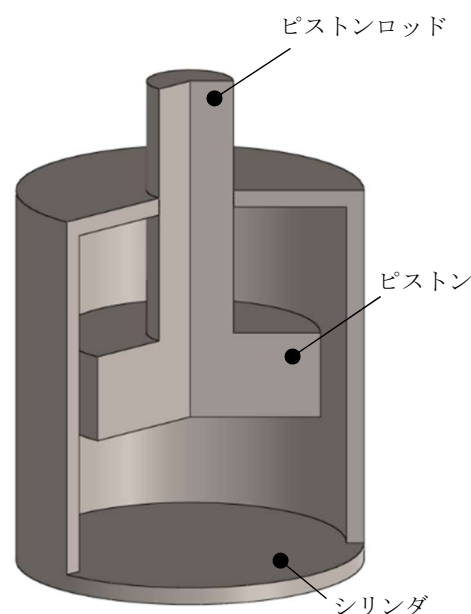
キーワード

オイルダンパ, 数値解析, 減衰特性, 流れの可視化

### 研究概要

オイルダンパは基本的に、右図に示すような形状をしており、油が満たされたシリンダとその中にピストンロッドを介して挿入されたピストンから構成される。

オイルダンパの揺れを抑制する仕組みは次の通りである。ピストンロッドは揺れを発生させる物体とつながっている。揺れが発生すると、ピストンはピストンロッドを通じて上下に振動する。このとき、ピストンの振動によりシリンダ内部に満たされている油に流れが発生する。この流れがピストンの動きに対して抵抗を生み、振動の発生源である物体の揺れを抑制する。このような作用を利用して、オイルダンパは機械や構造物の揺れを抑える装置として数多く使われている。しかし、オイルダンパのこの振動抑制特性を数式で完全に表すことは難しい。そのため本研究では、オイルダンパの内部流れを数値解析によって解明し、その減衰特性を明らかにすることを目的とする。そのことによって、実験に頼ることなくオイルダンパの減衰特性を正確に算出することが可能となる。ここで油は非圧縮性流体と仮定しており、その基礎方程式は式(1)の Navier-Stokes 方程式と式(2)の連続の式である。



オイルダンパ

$$\frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} + (\mathbf{V} \cdot \nabla) \mathbf{V} = -\frac{1}{\rho} \text{grad } p + \nu \nabla^2 \mathbf{V} \quad (1)$$

$$\text{div } \mathbf{V} = 0 \quad (2)$$

### アピールポイント

上述したように、オイルダンパは機械や構造物の揺れを抑える装置として数多く使われています。その理由として、大きさに対して振動を抑制する効果が非常に大きいこと、油や形状の変更により減衰特性が自由に設定できること、高耐久性を持つ油の利用によって長期間安定性が保てるといった特徴を有していることがあげられます。具体例な適用例は、自動車・鉄道車両に用いられるショックアブソーバ、風や地震による高層建築物の揺れを防ぐ制振用ダンパ、高架橋の道路部と支柱との間に設置され道路の振動を吸収する高架橋用ダンパなどがあります。また本研究では、オイルダンパの作動油の中に設けられた仮想粒子の動きを観察することにより、オイルダンパ内部の流れを可視化しました。このことによって、オイルダンパの内部流れを定性的に評価できると同時に、今回のポスター発表を見て頂いてる方々にもオイルダンパ内部の流れを視覚的に理解できるようになります。