

# 柔軟構造物のアクティブ振動制振

## ～分散型単純適応制御 (SAC) による制振系構成～

工学研究科 機械工学専攻

◎M2 うしむらともき かわぐちなつき くろだまきはる  
牛村知樹、助教 川口夏樹、教授 黒田雅治

### キーワード

柔軟構造物, 振動制振, 単純適応制御 (SAC)

### 研究概要

高層ビルや橋に代表される柔軟構造物は大規模・複雑化する傾向にあるが、それに伴い、小さな外乱に対しても振動が励起されやすく、高次振動モードの複雑な挙動を示す可能性がある。したがって、そのような不都合な振動を抑制することが急務となっており、近年、柔軟構造物のアクティブ制振制御が活発に研究されている。本研究では、柔軟構造物の一つである両端単純支持梁の制振制御を考える。

一般に、最適制御理論等を用いて振動制振する場合、制振の対象である柔軟構造物の動的な振る舞いを表す数理モデルが必要となる。しかし、この数理モデルを正確に求めることは難しく、モデル化誤差が生じる場合があり、これが原因で制振性能が劣化する可能性がある。この問題に対処する手法として、単純適応制御 (SAC) を用いて振動制振する手法が提案されている。単純適応制御を用いることで制御対象の正確な数理モデルが必要なく、モデル化誤差が存在する場合でも制振性能の劣化が生じない制御系を構成することができる。

また大規模な柔軟構造物を制振制御する場合、図のように構造物にアクチュエータおよびセンサを複数設置し、構造物全体を多入出力系とみなして制振制御系を手法がある。この場合、アクチュエータおよびセンサの数

に比例して制御系の構造が複雑となり、実用上好ましくない。そこで、各アクチュエータおよびセンサの設置点を 1 つのシステムとみなし、それぞれ独立に制御することで構造物全体を制御する分散型制御手法を導入する。これにより、構造が簡単な制御系を用いて柔軟構造物の振動を抑制することができる。

本発表では、分散型制御と単純適応制御を用いた柔軟構造物の制御系の構成と、それを用いたシミュレーション結果を紹介する。

### アピールポイント

分散型制御を用いて大規模な柔軟構造物に設置されたアクチュエータをそれぞれ独立に制御することにより、集中的に制御する場合と比べて構造の簡単な制御系で振動を抑制することができる。また単純適応制御を用いることにより、柔軟構造物の動的な振る舞いを表す数理モデルが不要となり、モデル化誤差や外乱の存在する場合でも制振性能が劣化しない制御系を構成することができる。

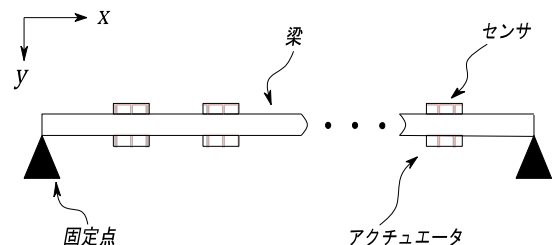


図. 両端単純支持梁