

# 遺伝的アルゴリズムを用いたセンサ・アクチュエータの最適配置の検討

報告者 9 - 33 古谷 将人

指導教官 木澤 悟

## 1. 緒言

近年，機械や構造物の高速化・軽量化・高性能化のため，制振制御が重要になってきている．特に，センサ・アクチュエータから構成されるアクティブ制振制御を行う場合，エネルギーコスト・制振性能の面からセンサ・アクチュエータの最適配置は重要な問題である．コントローラにおけるセンサ・アクチュエータの配置というのは，モードの節にあれば，不可制御・不可観測になり制振性能に左右するので，センサ・アクチュエータの配置問題はコントローラにとっては重要である．そこで本研究では平板の制振制御におけるLQGコントローラのアクチュエータとセンサの最適配置の検討を目的としている．最適化設計手法としては設計変数である配置パラメータは離散的な数値なので遺伝的アルゴリズムという離散的な最適探索法を用い，センサ・アクチュエータの最適配置および最適個数を求める方法を提案する．

## 2. 実験モデル

本研究では，Fig.1 に示す片側固定の平板において，制振制御を行う際に最も振動を抑えられるセンサ・アクチュエータの最適配置を検討する．センサ・アクチュエータはそれぞれ3個ずつ配置する．本実験では，長さ  $L = 0.24[m]$ ，奥行き  $b = 0.1[m]$ ，厚さ  $t = 0.006[m]$ の構造用鋼に外力が加わった場合を想定し，平板モデルは有限要素解析用ソフト「FEMLAB」を用いてモデル化し，制御系設計用CADである「MATLAB」とリンクさせて計算を行った．

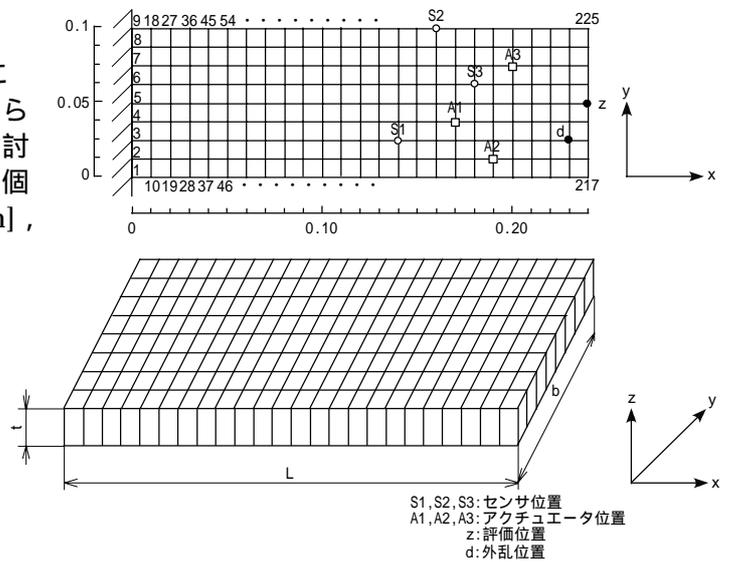


Fig.1 実験モデル

## 3. 結果

本研究の結果を Fig.2 に示す．Fig.2 は外力から評価位置までの周波数応答である．最適化前の周波数応答を点線で，最適化後の周波数応答を実線で示す．1次と2次のピークが下がっているのがわかる．また，固定側のモードの節の部分は振動していないので，Table 1 に示す結果から3個ずつ配置されていたセンサ・アクチュエータのうち固定端にあるものを不要と見なし，各1個ずつ外すことによってセンサ・アクチュエータの個数を減らすことに成功したと言える．

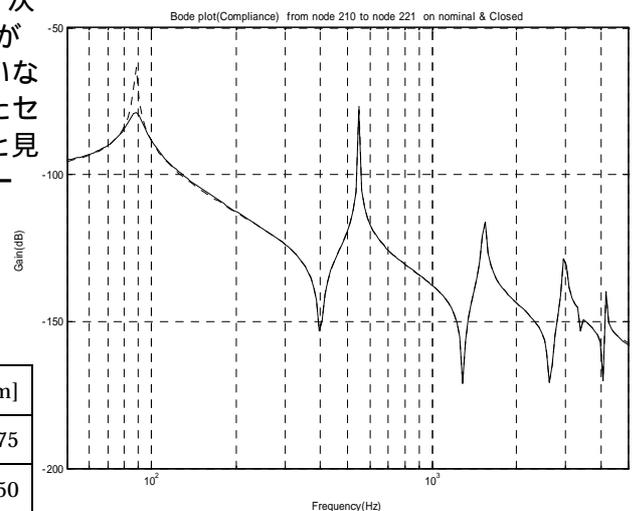


Fig.2 周波数応答

Table 1 実験結果

No.	Sensor x [m]	Sensor y [m]	Actuator x [m]	Actuator y [m]
1	0.23	0.0875	0.23	0.0875
2	0.10	0.0375	0.18	0.0250
3	0.00	0.0375	0.00	0.0500