

セグメント主鏡制御装置の 開発状況

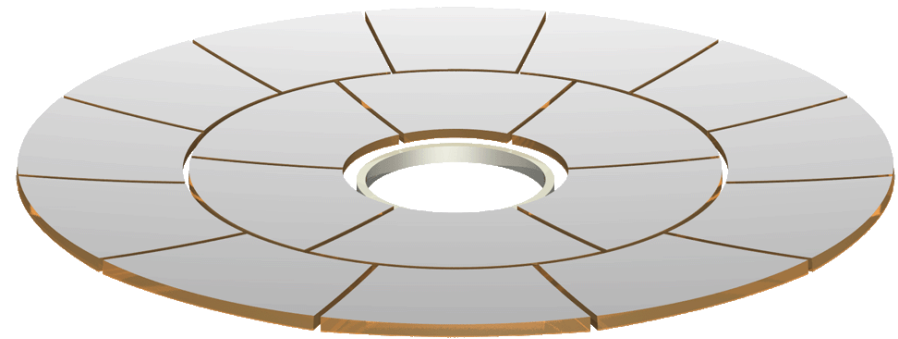
木野 勝 (京都大学)

軸屋 一郎、上野 幸紀 (金沢大学)

山田 克彦 (大阪大学)

セグメント鏡

分割数 : 6+12
大きさ : 対角~1.2 m
重さ : 約70 kg



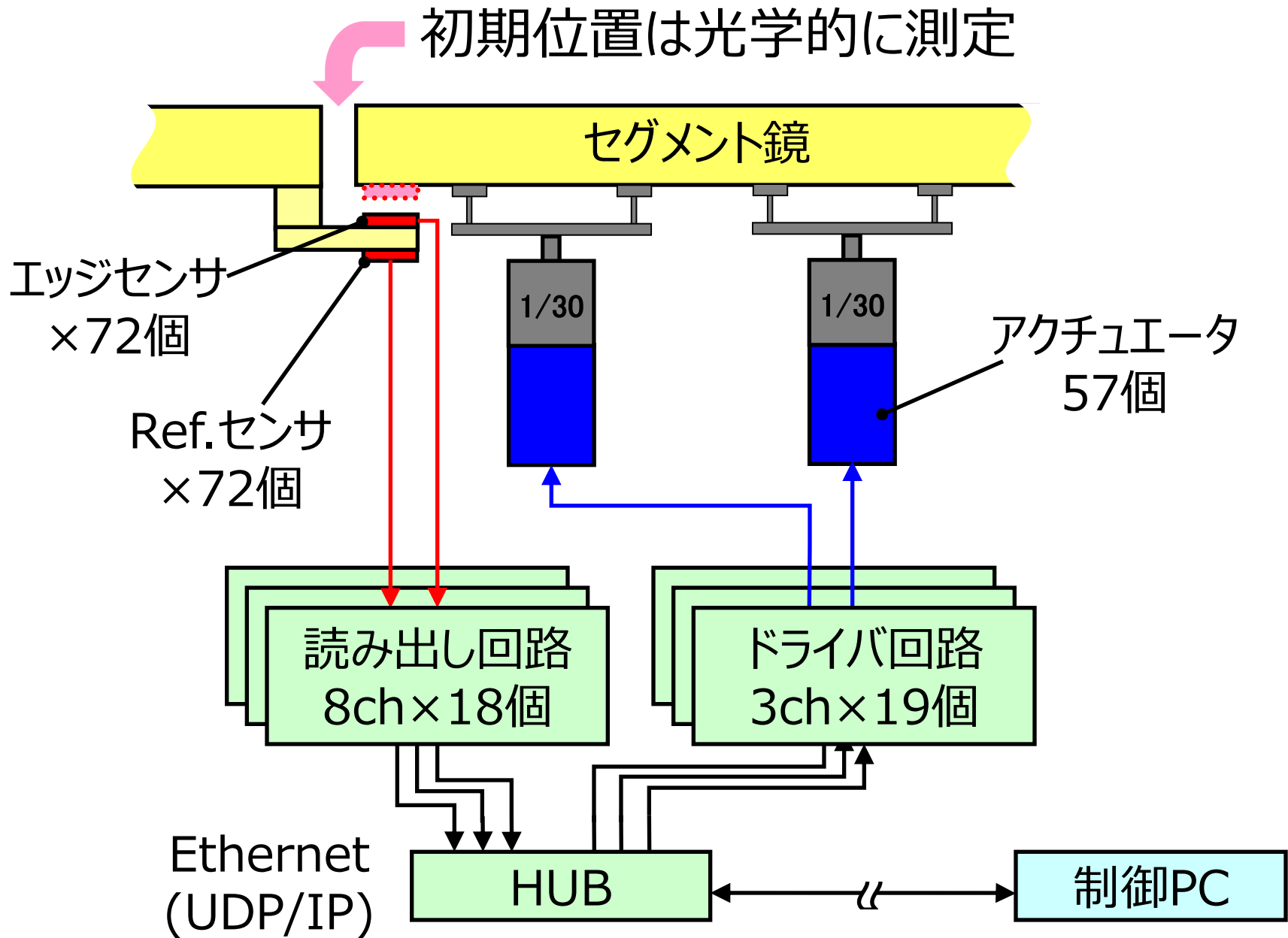
設置精度 : rms \leq 50 nm

外乱

架台の重力変形・熱変形
: ~100 μ m 変動は遅い

風圧 : 300 nm @1 Hz
10 nm @10 Hz

鏡の段差・傾きをリアルタイムに計測して補正

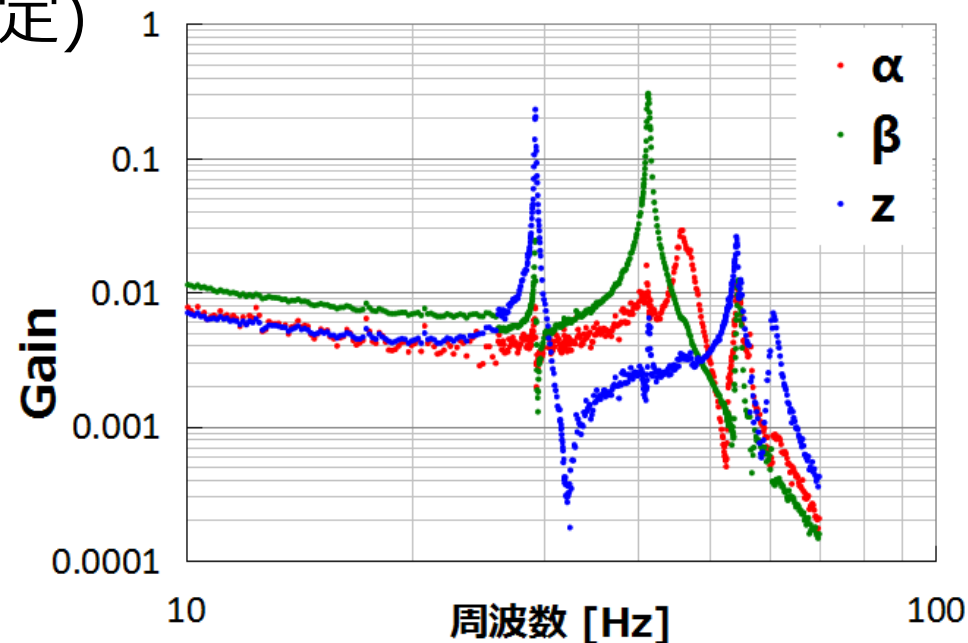


実験対象

- アルミ製ダミーセグメント×2枚
 - ▶ 制御対象は内周側

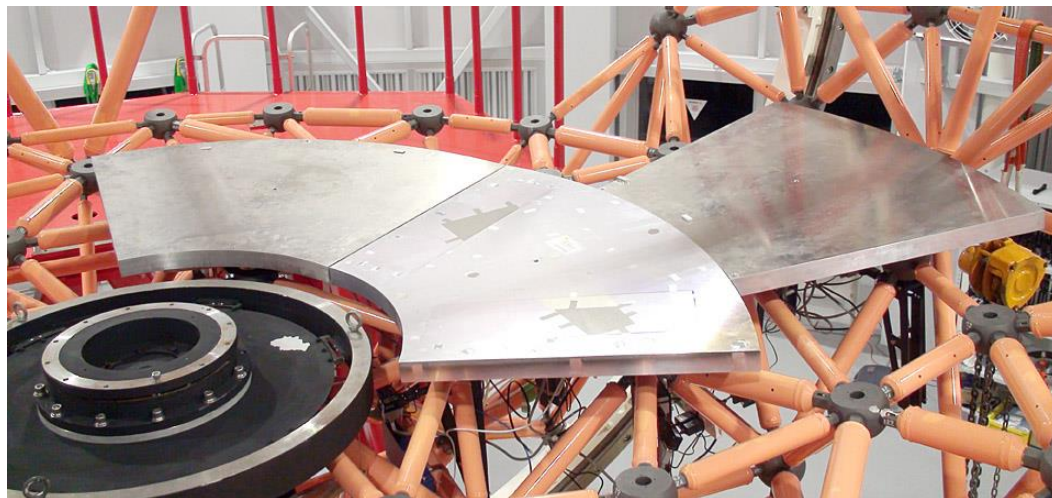
これまでの流れ

- 開ループ特性を測定
- システム同定 (伝達関数の推定)
- 制御器の設計
比例制御×(LPF、NF)
- ▶ 機能をモジュール化して
プログラムを実装



実験対象

- 内周リング
- アルミ製ダミーセグメント
 - ▶ 内周×2枚
 - ▶ 外周×1枚

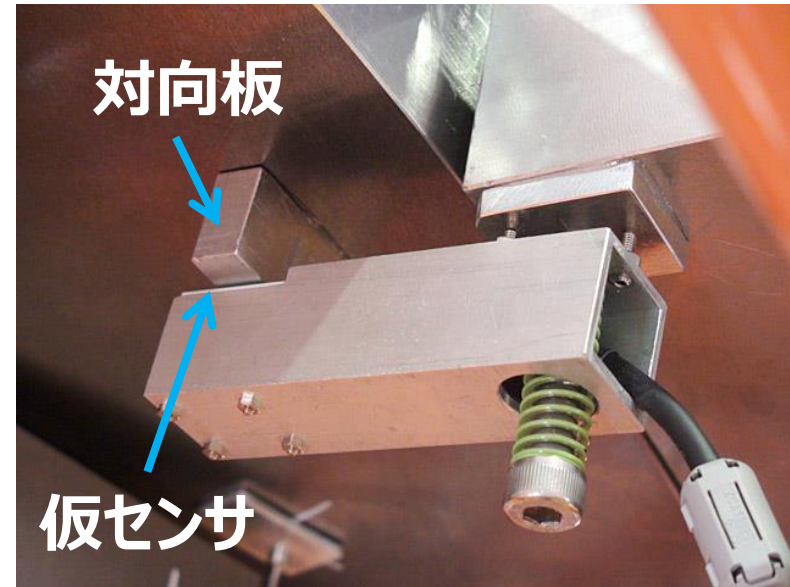


実験の順序

- 内周セグメント1枚を駆動して実験室内実験の再現
 - ▶ 環境振動の測定
 - ▶ 開ループ特性の測定 ←…………… 現在はここまで
 - ▶ フィードバック制御
- 内周リング + 内周セグメント×2枚
- 内周セグメント×2枚 + 外周セグメント1枚

エッジセンサ

- 鏡の裏面に取り付け
- 内周セグメントー外周セグメント間
×3個を実装済み
- 内周リングー内周セグメント間
内周セグメントー内周セグメント間
も追加準備中



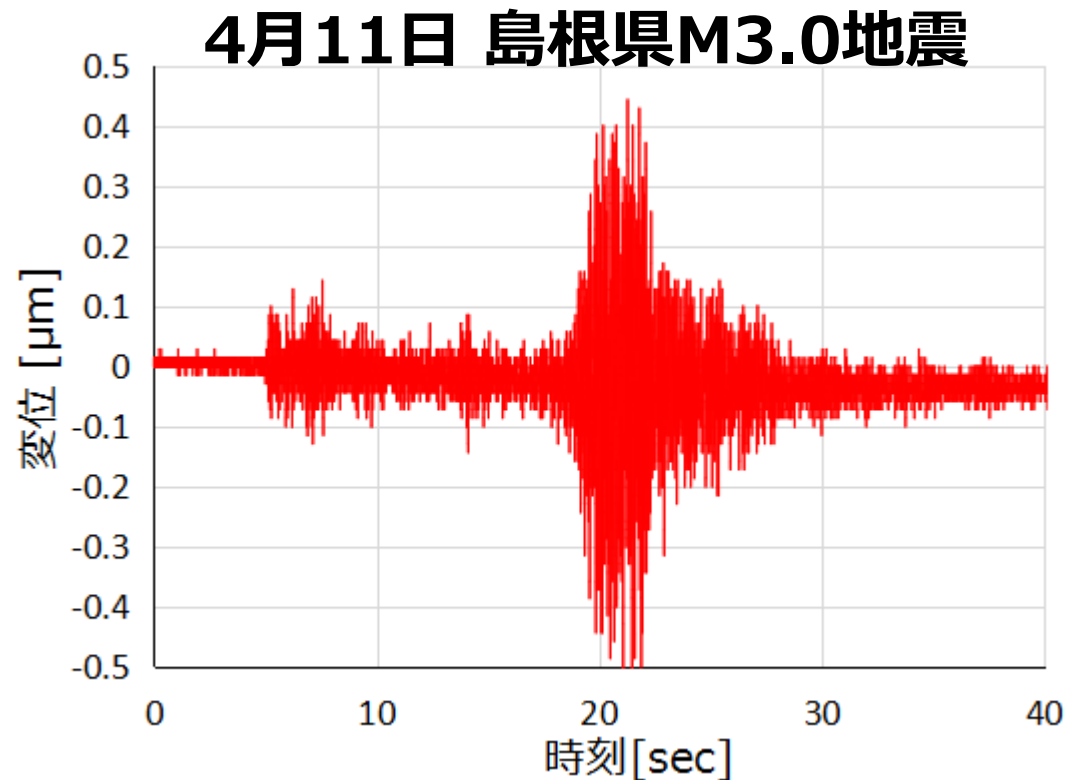
アクチュエータ

- 内周リング・ダミーセグメント×3
全てに各3個を実装済み



リモートモニタ . . . [Webページ](#)

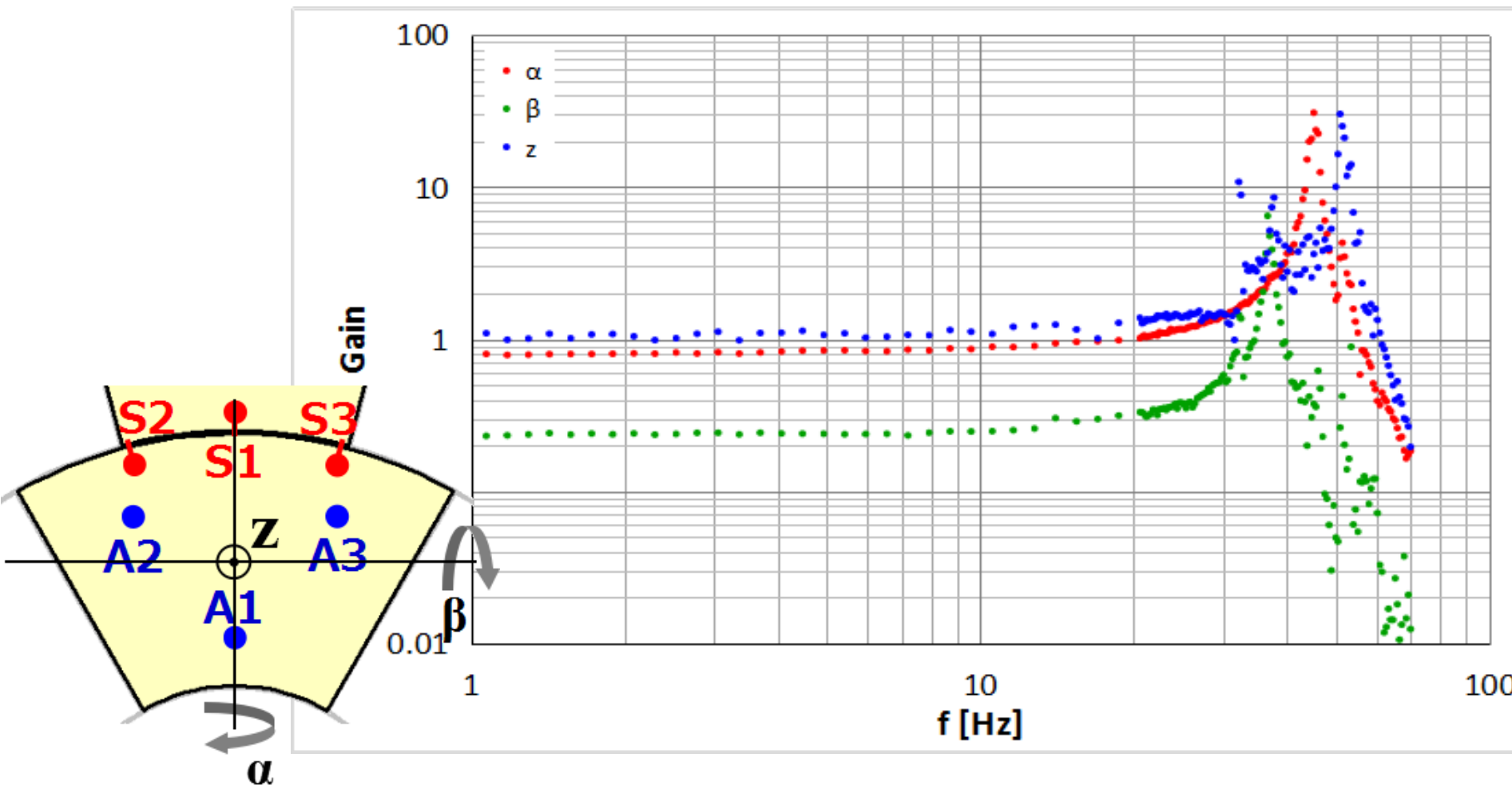
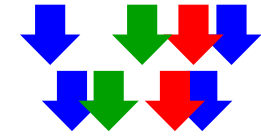
- 静穏時
rms 10~30nm
 - ▶ 7.5Hz, 17Hz, 31Hz に望遠鏡構造由来の振動ピーク
- ドーム回転時
rms >200nm
↓
追尾中はゆっくり回転



開ループ特性の測定

- 各共振周波数が低周波側に移動
- A_1 が正しく動いていない

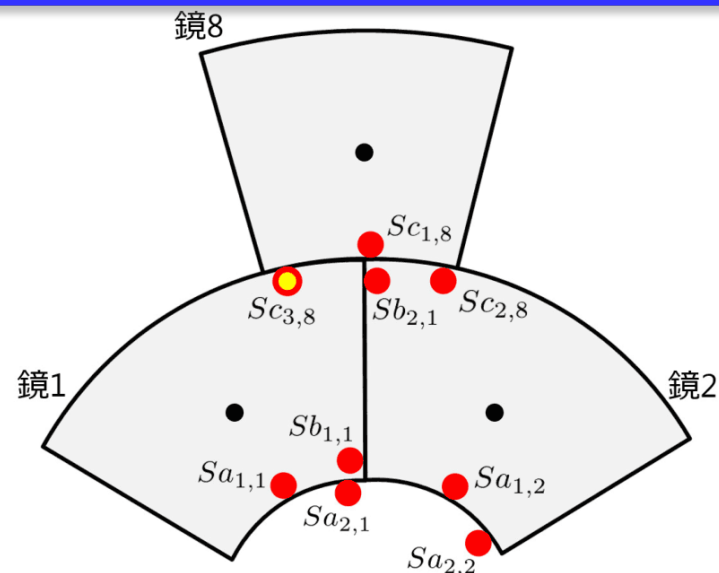
京都 実験室
岡山 実機上



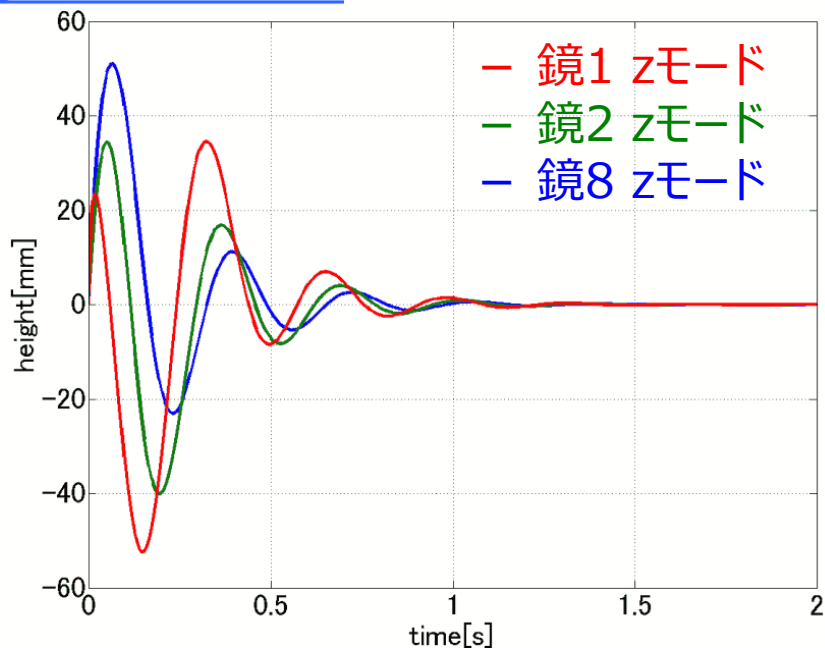
センサの配置

- 18セグメント全体から3枚分を抜き出しただけでは不足

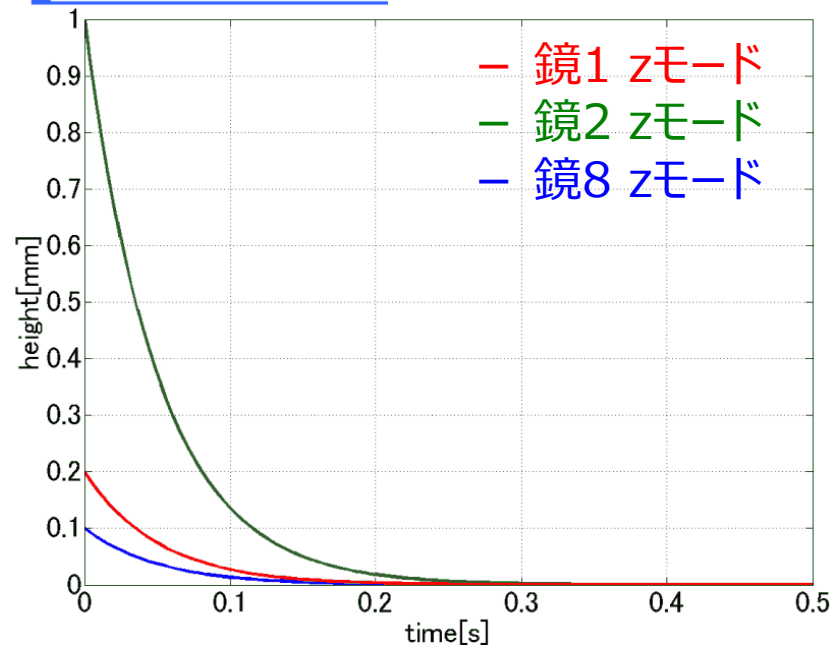
➔ センサを1個追加



分散制御 (近傍のセンサを参照)



集中制御 (全センサを参照)



架台上への(ダミー)鏡の搭載

- 内周リング、内周セグメント×2、外周セグメント×1 を設置
- 仮センサ×3、アクチュエータ×12 を取付け

架台上への(ダミー)鏡の搭載

- 内周セグメント1枚の駆動試験
 - ▶ 環境振動の測定
 - ▶ 開ループ特性の測定

.....

 - ▶ フィードバック制御
- 内周リング + 内周セグメント×2枚
 - 内周セグメント×2枚 + 外周セグメント1枚
 - ▶ 制御性のシミュレーション